

Даний винахід відноситься до конструктивної опори ковзання для з'єднання першої та другої частин конструкції, і конструктивної опорної системи, яка має щонайменше дві опори ковзання для з'єднання щонайменше двох частин конструкції.

Загальні конструктивні опори ковзання зазвичай мають основу опори, яка може бути з'єднана з першою частиною конструкції, ковзну пластину, яка може бути з'єднана з другою частиною конструкції, і проміжну частину опори, яка розташована між основою опори і ковзною пластиною. Таким чином, основна ковзна поверхня конструктивної опори ковзання в цілому розташована між проміжною частиною опори та ковзною пластиною, вздовж якої ковзна пластина може здійснювати ковзання у стані використання конструктивної опори ковзання. Разом декілька таких конструктивних опор ковзання утворюють конструктивну опорну систему з відповідно великою кількістю точок з'єднання між відповідними частинами конструкції.

Такі конструктивні опори ковзання або конструктивні опорні системи для з'єднання різноманітних частин конструкції у принципі достатньо відомі з рівня техніки.

Конструктивні опори ковзання зазвичай передають вертикальні та горизонтальні навантаження та забезпечують можливість обертання, а також відносних зміщень, якщо це необхідно. Конструктивні опори ковзання, таким чином, являють собою спеціальний тип конструктивних опор ковзання, які зазвичай використовуються для визначеної та за можливості вільної від обмежень підтримки конструкцій будь-якого типу, таких як мости, зокрема для автомобільного і залізничного руху, мостових ферм і будівель будь-якого типу або їхніх частин. Таким чином, вони забезпечують відносні переміщення між двома частинами вказаної конструкції, які можуть бути викликані, наприклад, використанням конструкції або зовнішніми чинниками, такими як вітер чи землетрус. Завдяки використанню таких конструктивних опор ковзання або відповідних конструктивних опорних систем зокрема можна уникнути пошкоджень відповідних конструкцій.

Згідно зі стандартом DIN EN 1337 відомі різні структури та режими роботи конструктивних опор ковзання. Залежно від структури та режиму роботи вони мають різну конструкцію та різну кількість ступенів свободи. Таким чином, конструктивні опори ковзання можуть бути виконані або у вигляді нерухомих з усіх боків опор, або у вигляді опор, які можуть зміщуватися у всі боки або в один бік. Згідно зі стандартом DIN 4141-13 існують також рішення, в яких для перетворення рухомої опори в нерухому опору використовуються стопорні пристрої. Даний винахід зокрема стосується таких, що направляються по одній осі, або зміщуваних в одному напрямку конструктивних опор ковзання, в яких, таким чином, стає можливим зміщувальний рух ковзної пластини вздовж певного осьового напрямку основної ковзної поверхні. Нерухомі опори, які потім перетворюються на інший вид, також стосуються даного винаходу. Такі, що направляються по одній осі, конструктивні опори ковзання можуть бути реалізовані, наприклад, у вигляді стаканних опор або також кульових опор. Обидва типи конструктивних опор ковзання схематично зображені на Фіг. 1 і 2 і стисло описані нижче.

На Фіг. 1 показана така, що направляється по одній осі, конструктивна опора ковзання у формі стаканної опори 10, що також називається стаканною опорою ковзання, як відомо із рівня техніки. Як можна побачити на фігурі, стаканна опора 10 ковзання має стакан 12 як основу опори, який може бути з'єднаний з першою частиною конструкції. Стакан 12 містить механічно оброблену виїмку 14 для розміщення еластомерного прошарку 16, внутрішнє ущільнення 18 та кришку 20 стакана, яка являє собою проміжну частину стаканної опори 10 ковзання. Кришка 20 стакана закриває отвір стакана 12 і спирається на розташований під нею еластомерний прошарок 16 урівень із ним. Над кришкою 20 стакана розташована ковзна пластина 22, призначена для з'єднання з другою частиною конструкції. І кришка 20 стакана, і ковзна пластина 22 орієнтовані горизонтально, внаслідок чого горизонтальна основна ковзна поверхня 24 стаканної опори 10 ковзання проходить між цими двома компонентами. З цією метою ковзний матеріал 26 розташований на кришці 20 стакана для зменшення тертя між кришкою 20 стакана і ковзною пластиною 22. В результаті цього ковзна пластина 22 здійснює ковзання вздовж основної ковзної поверхні 24 з мінімально можливим опором.

Стаканна опора 10 ковзання, таким чином, може поглинати вертикально діючі сили або навантаження за допомогою ковзної пластини 22, горизонтальної основної ковзної поверхні 24, кришки 20 стакана та еластомерного прошарку 16 та передавати їх на стакан 12 нижче. У той же час, еластомерний прошарок 16 забезпечує можливість будь-якого обертання стаканної опори 10 ковзання. Це відбувається за рахунок точкової пластичної деформації еластомерного прошарку 16 в області дії сили, яку прикладає кришка 20 стакана. Внутрішнє ущільнення 18 розташоване таким чином, що витискування еластомерного прошарку 16 через зазор між стінкою стакана та кришкою 20 стакана може бути попереджене, як тільки на еластомерний прошарок 16 буде діяти стискне навантаження. Крім того, між кришкою 20 стакана і стаканом 12 може бути розташоване зовнішнє ущільнення для попередження потрапляння вологи та бруду у відповідний зазор.

Крім того, стаканна опора 10 ковзання має центральну рейкову напрямну 28 для забезпечення можливості зміщення ковзної пластини 22 по одній осі. Центральна рейкова напрямна 28 розташована над кришкою 20 стакана в області основної ковзної поверхні 24 і входить у зачеплення з відповідною канавкою ковзної пластини 22. Таким чином, рейкова напрямна 28 визначає вісь руху стаканної опори

10 ковзання таким чином, що вона може поглинати всі горизонтальні сили, поперечні до напрямку ковзання. Дві ковзні поверхні між рейковою напрямною 28 і ковзною пластиною 22 розташовані вертикально уздовж осі руху. Таким чином, горизонтально діючі сили прикладаються до центральної рейкової напрямної 28 перпендикулярно з обох боків і, отже, можуть бути ефективно поглинутими. Рейкова напрямна 28 також має ковзний матеріал 30 удовж обох вертикальних ковзних поверхонь, який попередньо змащений. Тертя між рейковою напрямною 28 та ковзною пластиною 22, таким чином, зменшується, що сприяє руху ковзної пластини 22 вздовж осі руху.

Таким чином, якщо горизонтальні сили діють на стаканну опору 10 ковзання, яка проходить паралельно рейковій напрямній 28, ковзна пластина 22 зміщується відносно кришки 20 стакану, розташованої нижче. Таким чином, ці компоненти сили не поглинаються і передаються стаканною опорою 10 ковзання. Таким чином, відповідні рухи частин конструкції можуть бути компенсовані.

Ситуація відрізняється для горизонтальних сил, що діють поперечно рейковій напрямній 28. Ковзна пластина 22 не може здійснювати ніяких горизонтальних рухів поперечно рейковій напрямній 28. Таким чином, такі спрямовані сили поглинаються і передаються рейковою напрямною 28 або стаканною опорою 10 ковзання. Таким чином, відповідні рухи частин конструкції не можуть бути компенсовані.

На додаток до структури, показаної на Фіг. 1, існують також рішення, в яких рейкова напрямна утворена на ковзній пластині, а канавка, у свою чергу, утворена на кришці стакану. Основний принцип функціонування, описаний вище стосовно ступенів свободи та передачі сил між кришкою стакану та ковзною пластиною, застосовний в цьому випадку відповідним чином.

На Фіг. 2 зображена така, що направляється по одній осі, конструктивна опора ковзання у формі кульової опори 110, як відомо з рівня техніки. Кульова опора 110 містить основу 112 опори, яка може бути з'єднана з першою частиною конструкції. Крім того, кульова опора 110 містить сферичний сегмент 114, який являє собою проміжну частину кульової опори 110. Сферичний сегмент 114 опукло вигнутий вниз і розміщується у відповідно увігнутій частині зверху основи 112 опори. Допоміжна ковзна поверхня 116 або допоміжна ковзна поверхня кульової опори 110, таким чином, утворена між сферичним сегментом 114 і основою 112 опори. Ковзний матеріал 118 розташований в області допоміжної ковзної поверхні 116 для забезпечення переміщення сферичного сегмента 114 в увігнутій частині основи 112 опори з мінімально можливим опором. Над сферичним сегментом знаходиться ковзна пластина 120, яка може бути з'єднана з другою частиною конструкції. Таким чином, головна горизонтальна ковзна поверхня 122 або основна ковзна поверхня кульової опори 110 розташована між сферичним сегментом 114 і ковзною пластиною 120. Ковзний матеріал 124 розташований на сферичному сегменті 114 в області основної ковзної поверхні 122 для зменшення тертя між сферичним сегментом 114 і ковзною пластиною 120. В результаті цього також досягається ковзання ковзної пластини 24 вздовж основної ковзної поверхні 122 з мінімально можливим опором.

Кульова опора 110, таким чином, може поглинати вертикально діючі сили або навантаження за допомогою ковзної пластини 120, горизонтальної основної ковзної поверхні 122 та сферичного сегмента 114 і передавати їх на основу 112 опори. У той же час, опукла кривина сферичного сегмента 114 та прийомна увігнута частина основи 112 опори забезпечують можливість відповідних обертань сферичного сегмента 114 або кульової опори 110. Це відбувається за рахунок ковзання сферичного сегмента 114 вздовж допоміжної ковзної поверхні 116.

В цьому варіанті здійснення рух по одній осі кульової опори 110 забезпечується двома горизонтальними бічними рейковими напрямними 126. Кожна з них розташована поруч з основною ковзною поверхнею 122 на стороні основи 112 опори для зачеплення з ковзною пластиною 120. Таким чином, будь-які горизонтальні сили, поперечні до двох бічних рейкових напрямних 126, також поглинаються, таким чином визначаючи вісь рух кульової опори 110. В цьому разі, як і у випадку стаканної опори 10 ковзання, ковзні поверхні між двома бічними рейковими напрямними 126 і ковзною пластиною 120 кожна утворені вертикально уздовж осі руху. Завдяки вертикальній дії горизонтальних сил на ковзні поверхні двох рейкових напрямних 126 можна ефективно поглинати більш високі сили. Аналогічно дві бічні рейкові напрямні 126 мають ковзний матеріал 128 в області вертикальних ковзних поверхонь, який попередньо змащений. Тертя між двома рейковими напрямними 126 і ковзною пластиною 120, таким чином, може бути суттєво зменшене, що сприяє руху ковзної пластини 120 вздовж осі руху відповідно.

Як тільки горизонтальні сили діють на кульову опору 110 паралельно двом бічним рейковим напрямним 126, ковзна пластина 120 зміщується відносно розташованої нижче кульової опори 110. Ці горизонтальні сили, таким чином, не поглинаються і не передаються кульовою опорою 110. Таким чином, відповідні рухи частин конструкції можуть бути компенсовані.

Ситуація протилежна у випадку горизонтальних сил, що діють поперечно двом бічним рейковим напрямним 126. Ковзна пластина 120 не може здійснювати відповідні горизонтальні рухи в цьому напрямку. Таким чином, такі горизонтально спрямовані сили поглинаються двома бічними рейковими напрямними 126 або передаються безпосередньо з ковзної пластини 120 на основу 112 опори. Горизонтальні сили, що діють поперечно двом бічним рейковим напрямним 126, таким чином,

поглинаються кульовою опорою 110. Таким чином, відповідні рухи частин конструкції не можуть бути компенсовані.

В описаних формах таких, що направляються по одній осі, конструктивних опор ковзання, таким чином, існує функціональне розділення між передачею вертикальних і горизонтальних сил. В той час як вертикальні навантаження поглинаються відповідною основною ковзною поверхнею проміжної частини опори, горизонтальні сили, що діють поперечно осі руху, передаються на відповідні рейкові напрямні. Як вказано у стандарті DIN EN 1337-2:2004 для опор у будівельній галузі під пунктом 6.8, відомі конструктивні опори ковзання мають такі розміри, що у стані використання в області основної горизонтальної ковзної поверхні немає зазору. В цьому розкритті під зазором слід розуміти частковий підйом в межах ковзної поверхні. Таким чином, загальний зазор має вирішальне значення для несної здатності конструктивної опори ковзання.

Згідно зі стандартом DIN EN 1990:2010-12, що стосується основ проектування конструкцій, стан використання розповсюджується до граничного стану працездатності включно. Якщо граничний стан працездатності перевищений, зазначені умови для стану використання конструкції або компонента більше не задовольняються. Таким чином, граничні стани, які впливають на функцію конструкції або однієї з її частин за нормальних умов використання або на самопочуття користувачів, або зовнішній вигляд конструкції, також повинні класифікуватися як граничні стани працездатності.

У випадку спеціальних конструктивних опор ковзання або конструктивних опорних систем, призначених для екстремальних випадків, таких як землетрус, стан використання може зберігатися і при настанні екстремального випадку. Це стосується також, зокрема, стану після ініціації будь-яких аварійних або буферних функцій, які використовуються тільки у крайніх випадках. В даному випадку, наприклад, у стані використання забезпечується цільовий підйом ковзної пластини відносно проміжної частини опори.

Хоча будь-які з орієнтацій поверхонь, осей і сил описані в цьому документі як горизонтальні або вертикальні для спрощення, вони не обмежені відносно горизонтальної або вертикальної площини або напрямку в строгому сенсі. У цьому винаході такі позначення орієнтації стосуються лише площини руху конструктивної опори ковзання або конструктивної опорної системи. Це особливо актуально, наприклад, коли конструктивна опора ковзання або конструктивна опорна система встановлені під кутом. Таким чином, у цьому випадку орієнтація горизонтальної основної ковзної поверхні може відрізнятися від горизонтальної площини у більш вузькому сенсі й, відповідно, також може бути нахиленою. Те ж стосується вертикальних напрямних поверхонь, розташованих перпендикулярно до них, і відповідно описаних силових впливів.

Незважаючи на цей перевірений принцип передачі сил, було виявлено, що велика кількість пилу, бруду або інших сторонніх предметів може накопичуватися в області рейкових конструкцій, особливо під час тривалого використання таких конструктивних опор ковзання. Якщо не проводити регулярне технічне обслуговування конструктивних опор ковзання, це може призвести до підвищеного зносу ковзного матеріалу або до погіршення властивостей ковзання конструктивних опор ковзання. Насамперед це пов'язано з тим, що в таких рейкових конструкціях існує певний люфт між відповідними компонентами, якого в принципі неможливо уникнути – тут, зокрема, в області вертикальних ковзних поверхонь між рейковою напрямною та ковзною пластиною. Таким чином, зазвичай існує зазор в області вертикальних напрямних поверхонь, коли конструктивна опора ковзання знаходиться в стані використання. Цей люфт або зазор також викликає стиснення краю в області напрямних поверхонь. В результаті відбувається нерівномірна передача сил всередині конструктивної опори ковзання, що може призвести до підвищеного та нерівномірного зносу ковзного матеріалу. Крім того, напрямні поверхні рейкової конструкції можна змастити лише спочатку через люфт, і постійна подача мастила не гарантується. Крім того, слід використовувати ковзний матеріал, який може поглинати високе локальне стиснення. Таким чином, в кінцевому підсумку в цьому випадку використовуються ковзні матеріали, які демонструють відносно незадовільні властивості ковзання через відносно високі коефіцієнти тертя та відносно високий знос.

Зокрема, одноосьові конструктивні опори ковзання з центральною рейковою напрямною можуть використовуватися лише обмежено, щоб витримувати дуже високі сили. При використанні двох бічних рейкових напрямних, з іншого боку, ускладнюється обертання опори навколо вертикальної осі. Зрештою, описані конструктивні опори ковзання являють собою складні конструкції, які вимагають відповідного високого рівня зусиль з точки зору простору для установки та витрат на виготовлення та технічне обслуговування. Ці ж недоліки впливають на конструктивні опорні системи, які містять такі конструктивні опори ковзання.

Таким чином, завданням даного винаходу є надання вдосконаленої конструктивної опори ковзання та конструктивної опорної системи яка, з одного боку, є максимально простою за структурою, а з іншого боку, працює якомога довше без технічного обслуговування та надійно навіть при дії підвищених сил, що дозволяє зменшити витрати та зусилля під час виробництва та використання.

Згідно з даним винаходом рішення вищезгаданого завдання досягається за допомогою конструктивної опори ковзання за пунктом 1 і конструктивної опорної системи за пунктом 21.

Переважні додаткові варіанти здійснення даного винаходу є результатом залежних пунктів 2 — 20 і залежних пунктів 22 — 36.

Конструктивна опора ковзання згідно з даним винаходом, таким чином, характеризується тим, що основна ковзна поверхня має щонайменше дві окремі ковзні поверхні, кожна з яких розташована у площинах ковзання, розташованих під кутом відносно одна одної, причому площини ковзання сходяться на спільній лінії перетину, яка утворює ось руху конструктивної опори ковзання, вздовж якої ковзна пластина може рухатися. Крім того, дві площини ковзання мають перший кут, причому перший кут вибраний таким чином, що в області основної ковзної поверхні в стані використання конструктивної опори ковзання не виникає зазору. Іншими словами, конструктивна опора ковзання на має зазору на всіх ковзних поверхнях.

Дві ковзні поверхні, нахилені під кутом відносно одна одної, основної ковзної поверхні поєднують функції передачі вертикальних і горизонтальних сил в конструктивній опорі ковзання. Будь-які вертикальні сили, а також горизонтальні сили, які діють поперечно осі руху, тепер можуть поглинатися основною ковзною поверхнею конструктивної опори ковзання. Таким чином, рейкові конструкції, які раніше використовувалися в центрі або з боків, більше не потрібні, оскільки їх функції повністю виконує основна ковзна поверхня. В результаті конструкція конструктивної опори ковзання значно спрощується, а відповідні витрати на виготовлення можуть бути зменшені. Простір для установки, який частково доступний лише в обмеженій мірі, також може бути значно зменшений. Це стосується не лише відсутності рейкових конструкцій, але й відповідної структури ковзної пластини. Будь-які секції або виїмки для зчеплення з рейковою конструкцією більше не потрібні в або на ковзній пластині, що означає, що розміри і, зокрема, товщина ковзної пластини можуть бути зменшені. Відсутність рейкових конструкцій також усуває можливість потрапляння бруду та сторонніх предметів у цю область через бічний люфт при русі.

Співвідношення між максимально можливою вертикальною силою та горизонтальною силою конструктивної опори ковзання можна оптимально регулювати за допомогою нахилу двох окремих ковзних поверхонь відносно одна одної або вибору першого кута. Таким чином, за допомогою відповідного вибору нахилу двох окремих ковзних поверхонь відносно одна одної, таким чином, можна уникнути зазору в області основної ковзної поверхні у стані використання конструктивної опори ковзання, навіть при максимальній горизонтальній силі в поєднанні з відповідною мінімальною вертикальною силою. Якщо, наприклад, конструктивна опора ковзання розрахована на більш високі горизонтальні навантаження, дві нахилені окремі ковзні поверхні мають бути настільки крутими відносно діючих горизонтальних сил, що у стані використання конструктивної опори ковзання не відбувається підйом ковзної пластини відносно проміжної частини опори. У той же час в області основної ковзної поверхні можна використовувати ковзний матеріал з мінімально можливим тертям, щоб, тим не менш, полегшити рух ковзної пластини в напрямку осі руху.

Завдяки безперервному та рівномірному стисненню в області основної ковзної поверхні, постійно змащені ковзні матеріали, наприклад відомі зі стандарту DIN EN 1337-2:2004 для опор у будівельній галузі, тепер також придатні для забезпечення спрямування. Вони мають низький коефіцієнт тертя і характеризуються особливо низьким зносом. У випробуваннях, проведених заявником, уже вдалося забезпечити опір за допомогою відповідних ковзних матеріалів на сукупній відстані ковзання в поточній напрямній основній ковзній поверхні, що до 25 разів вище, ніж раніше у випадку окремих початково змащених напрямних поверхонь.

Крім того, дві окремі ковзні поверхні, нахилені під кутом відносно одна одної, забезпечують безперервне самоцентрування ковзної пластини на проміжній частині опори конструктивної опори ковзання відносно осі руху. Таким чином, ковзна пластина завжди оптимально розташована відносно проміжної частини опори, і можливого тиску на краю уздовж осі руху можна уникнути. Люфт опори через будь-які рейкові напрямні просто відсутній.

Переважно основна ковзна поверхня має рівно дві, найбільш переважно тільки дві окремі ковзні поверхні. Таким чином, конструктивна опора ковзання згідно з даним винаходом є максимально простою. Дві нахилені окремі ковзні поверхні можуть, наприклад, утворювати суцільну основну ковзну поверхню, яка лише один раз згинається в області осі руху. В цьому випадку, на додаток до площин ковзання, розташованих під кутом відносно одна одної, дві взаємно нахилені окремі ковзні поверхні, таким чином, також перетинаються вздовж осі руху. Альтернативно дві нахилені окремі ковзні поверхні також можуть бути утворені окремо одна від одної у відповідних площинах ковзання.

Переважно конструктивна опора ковзання являє собою таку, що направляється по одній осі, конструктивну опору ковзання, в якій ковзна пластина може рухатися тільки вздовж осі руху відносно проміжної частини опори. Це гарантує, що конструктивна опора ковзання не допускає ніяких додаткових рухів ковзної пластини, крім тих, що відбуваються вздовж осі руху відносно проміжної частини опори. Конструктивна опора ковзання, таким чином, може спеціально використовуватися, коли необхідно дозволити здійснення горизонтальних рухів в одному напрямку.

Переважно дві площини ковзання розташовані таким чином, що лінія перетину проходить горизонтально. Це означає, що вісь руху конструктивної опори ковзання є також горизонтальною. За

такої конфігурації конструктивна опора ковзання навантажується максимально рівномірно з точки зору передачі сили. Крім того, ковзна пластина може рухатися рівномірно з однаковим опором в обох напрямках осі руху. Як пояснювалося вище, горизонтальне вирівнювання слід розуміти з посиланням на площину руху конструктивної опори ковзання. Таким чином, лінія перетину також може мати іншу орієнтацію, ніж горизонтальна лінія у більш вузькому сенсі.

Переважно перший кут вибирається таким чином, що в кінцевому граничному стані конструктивної опори ковзання в області основної ковзної поверхні не виникає зазору. Якщо, починаючи зі стану використання, навантаження на конструктивну опору ковзання збільшуються далі, виникає кінцевий граничний стан. Згідно зі стандартом DIN EN 1990:2010-12, що стосується основ проектування конструкцій, цей стан пов'язаний із обваленням або іншими формами руйнування конструкції. Таким чином, ці граничні стани, які впливають на безпеку людей та/або безпеку конструкції, також повинні бути класифіковані як кінцеві граничні стани. Це має перевагу в тому, що навіть у цьому стані все ще гарантовано, що в області основної ковзної поверхні не виникає зазору або що ковзна пластина не піднімається відносно проміжної частини опори.

Переважно основна ковзна поверхня має постійно змащений ковзний матеріал, переважно з PTFE, UHMWPE, POM та/або PA. Завдяки наявності постійно змащеного ковзного матеріалу в області основної ковзної поверхні тертя між ковзною пластиною та проміжною частиною опори можна значно зменшити. Завдяки щонайменше двом окремим ковзним поверхням, нахиленим під кутом відносно одна одної, в цьому випадку можна використовувати ковзний матеріал з низьким коефіцієнтом тертя. Високі горизонтальні сили вже можуть бути поглинені за рахунок відповідного нахилу нахилених окремих ковзних поверхонь. Це полегшує ковзання ковзної пластини вздовж осі руху. Переважно ковзний матеріал має коефіцієнт тертя не більше ніж 0,03 для номінального значення стиснення в ковзному матеріалі.

Переважно ковзний матеріал має щонайменше один змащений ковзний диск, який переважно має щонайменше одну мастильну кишеню. Попередньо виготовлені мастильні кишені можуть зберігати мастило та рівномірно розподіляти його по ковзній поверхні. В результаті цього одержують ковзний матеріал з особливо низьким зносом та низьким коефіцієнтом тертя. Це полегшує ковзний рух ковзної пластини вздовж осі руху та подовжує інтервали між циклами технічного обслуговування конструктивної опори ковзання.

Переважно щонайменше дві окремі ковзні поверхні, нахилені під кутом одна до одної, розташовані таким чином, що відповідні площини ковзання утворюють форму скатного даху. Форма скатного даху виконана таким чином, щоб лінія перетину або вісь руху утворювала коник скатного даху. Форма скатного даху має особливу перевагу, оскільки можна, наскільки це можливо, уникнути будь-якого накопичення бруду та сторонніх предметів в області щонайменше двох окремих ковзних поверхонь, нахилених одна до одної. Особливо це стосується області осі руху, оскільки вона представляє найвищу точку скатного даху як коник даху.

Переважно щонайменше дві окремі ковзні поверхні, нахилені під кутом відносно одна одної, розташовані таким чином, що відповідні площини ковзання утворюють форму перевернутого скатного даху. У цьому випадку форма скатного даху також виконана таким чином, щоб лінія перетину або вісь руху утворювала коник скатного даху. Завдяки формі перевернутого даху можна зробити ковзну пластину міцнішою у центрі, який зазнає найбільших навантажень, ніж на краю, не вимагаючи додаткового простору для установки у вертикальному напрямку. Таким чином, незважаючи на підвищені навантаження, простір для установки знову-таки можна заощадити.

Крім того, щонайменше дві окремі ковзні поверхні, нахилені під кутом одна до одної, можуть бути утворені симетрично одна до одної відносно площини симетрії, що проходить через лінію перетину у вертикальному напрямку. Симетричне розташування щонайменше двох взаємно нахилених окремих ковзних поверхонь призводить до покращеного самоцентрування ковзної пластини на проміжній частині опори. Крім того, переважно, особливо при збалансованому прикладенні сил з усіх боків, щоб умови зміщення ковзної пластини в обох напрямках вздовж осі руху були максимально рівними. Крім того, конструктивна опора ковзання є простою за структурою і, отже, економічна у виробництві. Як пояснювалося додатково вище, вертикальний напрямок слід розуміти з посиланням на площину руху опори ковзання будівлі. Таким чином, вертикальний напрямок також може мати іншу орієнтацію, ніж вертикаль у більш вузькому сенсі.

Переважно щонайменше дві ковзні поверхні, нахилені під кутом відносно одна одної, основної ковзної поверхні мають різні розміри. Ця структура особливо переважна, коли горизонтальні сили різної величини діють на конструктивну опору ковзання з різних напрямків. Таким чином, конструктивна опора ковзання згідно з даним винаходом може бути спеціально розроблена, щоб бути здатною поглинати більші діючі сили з певного горизонтального напрямку, поперечного до осі руху, ніж з напрямку, протилежного їй. Це може попередити утворення зазору або підняття ковзної пластини, навіть якщо прикладена сила нерівномірна. Альтернативно або додатково два кути розкриття між площиною симетрії та відповідною нахиленою окремою ковзною поверхнею також можуть мати різні величини.

Переважно, щонайменше, одна площина ковзання нахилена вниз відносно горизонталі на другий кут, що становить від 0 градусів до 10 градусів, переважно 6 градусів. При крутішому другому куті відповідно більші горизонтальні сили, що діють поперечно осі руху, можуть поглинатися відповідною нахиленою окремою ковзною поверхнею. У той же час все ще можна використовувати ковзний матеріал з низьким коефіцієнтом тертя в області основної ковзної поверхні. З одного боку, це запобігає утворенню зазору або навіть підйому ковзної пластини відносно проміжної частини опори. З іншого боку, це забезпечує рух ковзної пластини вздовж осі руху з мінімально можливим опором. Як додатково пояснювалося вище, горизонталь слід розуміти з посиланням на площину руху конструктивної опори ковзання. Таким чином, горизонталь також може мати іншу орієнтацію, ніж горизонтальна площина у більш вузькому сенсі. Особливо бажано, щоб другий кут відповідав щонайменше третю, яке є допустимим для цієї структури.

Крім того, перший кут може становити від 160 градусів до 180 градусів, переважно 168 градусів. При більш гострому першому куті відповідно більші горизонтальні сили можуть поглинатися поперечно до осі руху відповідною нахиленою окремою ковзною поверхнею. У той же час все ще можна використовувати ковзний матеріал з низьким коефіцієнтом тертя в області основної ковзної поверхні. З одного боку, це запобігає утворенню зазору або навіть підйому ковзної пластини відносно проміжної частини опори. З іншого боку, це забезпечує рух ковзної пластини вздовж осі руху з мінімально можливим опором.

Переважно ковзна пластина складається з декількох частин, і відстань між відповідними частинами ковзної пластини можна регулювати. При такому розташуванні конструктивної опори ковзання згідно з даним винаходом забезпечується просте регулювання висоти. Зокрема, є можливість регулювати відстань між ковзною пластиною або частинами ковзної пластини та основою опори. Відповідно, відстань між двома частинами конструкції, таким чином, також змінюється. Переважно ковзна пластина розділена на дві частини ковзної пластини. У найпростішому випадку одна частина ковзної пластини розташована уздовж кожної з двох взаємно нахилених окремих ковзних поверхонь. Якщо дві частини ковзної пластини тепер синхронно переміщуються назустріч одна одній або одна від одної вздовж відповідних площин ковзання, поперечних до осі руху, горизонтальна відстань між двома частинами ковзної пластини та основою опори конструктивної опори ковзання також змінюється. Якщо, з іншого боку, лише одна з двох частин ковзної пластини зміщується таким чином, наприклад, або якщо обидві частини ковзної пластини зміщуються не синхронно, друга частина конструкції нахилиється у своєму положенні відносно першої частини конструкції.

Конструктивна опора ковзання також виконана як стаканна опора, в якій проміжна частина опори має кришку стакана і основа опори має стакан разом з еластомерним прошарком. За допомогою кришки стакана та еластомерного прошарку під нею вертикально діючі сили можуть ефективно передаватися від ковзної пластини на стакан. У той же час стає можливим кручення між ковзною пластиною та стаканом.

Альтернативно конструктивна опора ковзання виконана як кульова опора, в якій проміжна частина опори має сферичний сегмент. Сферичний сегмент має опуклу частину, а основа опори має відповідну увігнуту частину, причому опукла частина сферичного сегмента виконана з можливістю ковзного переміщення в увігнуту частину основи опори. Знову-таки, за допомогою сферичного сегмента вертикально діючі сили ефективно передаються від ковзної пластини на основу опори. Аналогічно стає можливим кручення між ковзною пластиною та основою опори. У поєднанні з конструкцією щонайменше двох окремих ковзних поверхні, нахилених одна до одної у формі перевернутого скатного даху, також досягається те, що ексцентриситети від діючих горизонтальних сил значно зменшуються. У той же час ковзна пластина товща в центрі, який піддається більшим навантаженням, ніж на краю. Це означає, що вся ковзна пластина може бути тоншою і, таким чином, виготовлятися більш економно.

Переважно увігнута частина основи опори має виїмку на нижньому полюсі, так що в області виїмки опукла частина сферичного сегмента не контактує з увігнутою частиною основи опори. Під нижнім полюсом слід розуміти найнижчу точку увігнутої частини основи опори. Виїмка на нижньому полюсі збільшує радіус інерції і, поки зовнішній діаметр залишається незмінним, збільшує тиск за рахунок зменшення площі тиску, внаслідок чого зменшується тертя і, отже, опір крученню, тобто діючий крутий момент. Це знижує ризик утворення зазору. Відповідно, протидіюче стиснення від діючого вертикального навантаження збільшується в порівнянні зі стисненням від піднімальної горизонтальної сили. Це співвідношення можна регулювати за рахунок діаметра виїмки. Таким чином, з одного боку, навіть більші сили можуть поглинатися конструктивною опорою ковзання – навіть без збільшення основної ковзної поверхні. З іншого боку, конструктивна опора ковзання може бути індивідуально відрегульована і розроблена у поєднанні з щонайменше двома взаємно нахиленими окремими ковзними поверхнями основної ковзної поверхні. Таким чином, як вибір першого кута, так і вибір діаметра виїмки дають можливість регулювати співвідношення поглинаних вертикальних сил і горизонтальних сил.

Переважно виїмка у формі кола відцентрована відносно нижнього полюса. Завдяки такому розташуванню досягається рівномірний вплив поглинаних вертикальних сил і горизонтальних сил з різних напрямків дії. Аналогічно, будь-які сили, що діють на опору, рівномірно передаються від сферичного сегмента до нижньої частини опори. Також можна передбачити, що виїмка має еліптичну форму з відповідним зміщенням рівномірної передачі сил.

Переважно ковзний матеріал, переважно полімерний ковзний диск, розташований на увігнутій частині нижньої частини опори, і виїмка утворена у ковзному матеріалі. Ковзний матеріал або полімерний ковзний диск може зменшити тертя в області допоміжної ковзної поверхні кульової опори. З цієї метою ковзний матеріал в основному контактує з опуклою частиною сферичного сегмента. Таким чином, виїмка в ковзному матеріалі дозволяє уникнути такого контакту в цій області з сферичним сегментом для досягнення вже розглянутих переваг. Крім того, виїмку в ковзному матеріалі також легко виготовити. Наприклад, може бути використана кільцева полімерна ковзна шайба, яка кріпиться до увігнутої частини основи опори в області допоміжної ковзної поверхні.

Переважно конструктивна опора ковзання додатково містить щонайменше один упор між ковзною пластиною та основою опори. Упор може бути виконаним таким чином, щоб обмежувати рух ковзної пластини відносно основи опори до заданої межі. Таким чином, конструктивну опору ковзання також можна перетворити на нерухому опору. З одного боку, така опора не має люфту при русі поперечно до взаємно нахилених окремих ковзних поверхонь. З іншого боку, вона демонструє низький опір крученню.

Конструктивна опорна система згідно з даним винаходом містить щонайменше дві опори ковзання для з'єднання щонайменше двох частин конструкції. Кожна опора ковзання містить основу опори, виконану з можливістю з'єднання з першою частиною конструкції, ковзну пластину, виконану з можливістю з'єднання з другою частиною конструкції, та проміжну частину опори, розташовану між основою опори та ковзною пластиною. Щонайменше одна головна плоска ковзна поверхня опори ковзання розташована між проміжним елементом опори та ковзною пластиною. Крім того, конструктивна опорна система характеризується тим, що дві опори ковзання утворюють пару опор, в якій основна ковзна поверхня першої опори ковзання розташована в першій площині ковзання, яка розташована під кутом відносно горизонталі, й основна ковзна поверхня другої опори ковзання розташована в другій площині ковзання, яка розташована під кутом відносно горизонталі. Площини ковзання сходяться на спільній лінії перетину, яка утворює вісь руху пари опор, вздовж якої можуть рухатися ковзні пластини.

Попередньо описані переваги конструктивної опори ковзання згідно з даним винаходом досягаються в цьому випадку за допомогою відповідної конструктивної опорної системи. Дві основні ковзні поверхні першої опори ковзання та другої опори ковзання, які нахилені одна до одної, досягають функціонального об'єднання передачі вертикальної та горизонтальної сил у парі опор, і, отже, також у всій конструктивній опорній системі. Таким чином, будь-які вертикальні сили, а також горизонтальні сили, які діють поперечно осі руху, тепер можуть поглинатися основними ковзними поверхнями першої опори ковзання та другої опори ковзання. У той час як перша опора ковзання може поглинати горизонтальні сили лише з одного конкретного напрямку, поперечного до осі руху, горизонтальні сили з протилежного напрямку поглинаються другою опорою ковзання. Обидві опори ковзання, таким чином, доповнюють одна одну, щоб забезпечити функції та переваги раніше описаної конструктивної опори ковзання як конструктивної опорної системи.

Отже, в цьому випадку більше не потрібні ніякі рейкові конструкції, встановлені по центру або збоку, оскільки передача горизонтальної сили повністю виконується нахиленими основними ковзними поверхнями обидвох опор ковзання. Це значно спрощує структуру окремих опор ковзання і, отже, відповідної конструктивної опорної системи. Відповідні витрати на виробництво можуть бути значно зменшені. Простір для установки, який частково доступний лише в обмеженій мірі, також може бути зменшений. Це стосується не тільки рейкових конструкцій, але й додаткових ковзних пластин. В або на ковзній пластині більше не потрібні ніякі секції або виїмки для зчеплення з рейковою напрямною. Розміри і, зокрема, товщина ковзної пластини, таким чином, можуть бути значно зменшені. Аналогічно, відсутність рейкових конструкцій також усуває можливість потрапляння бруду та сторонніх предметів у цю область через бічний люфт при русі. Зрештою, для напрямних поверхонь в цьому випадку також можна використовувати постійно змащені ковзні матеріали зі значно меншим тертям і зносом.

Крім того, дві нахилені основні ковзні поверхні забезпечують безперервне самоцентрування системи, що складається з двох ковзних пластин та з'єднаної конструкції, відносно осі руху, визначеної двома опорами ковзання. Таким чином, ця система завжди оптимально розташована відносно проміжних частин двох опор ковзання, і можливого тиску на краю уздовж осі руху можна уникнути. Крім того, більше немає люфту опори через використовувані рейкові напрямні. Тому таке розташування є особливо переважним при будівництві мостів для ліній високошвидкісних поїздів. В цьому випадку важливо уникати відповідного бокового зсуву.

Завдяки двом окремим ковзним пластинам двох опор ковзання забезпечується просте регулювання висоти. Зокрема, є можливість регулювати відстань між двома ковзними пластинами та відповідними частинами основи опори. Відповідно, відстань між двома частинами конструкції також змінюється. Якщо дві ковзні пластини тепер синхронно переміщуються назустріч одна одній або одна від одної вздовж відповідних площин ковзання, поперечних до осі руху, горизонтальна відстань між двома ковзними пластинами та відповідними основами двох опор ковзання також змінюється. Якщо, з іншого боку, лише одна з двох ковзних пластин зміщується таким чином, наприклад, або також у разі несинхронного зміщення обидвох ковзних пластин, друга частина конструкції нахилиється у своєму положенні відносно першої частини конструкції. Альтернативно дві ковзні пластини також можуть бути утворені як одне ціле.

Як уже пояснювалося вище, горизонталь слід розуміти з посиланням на площину руху конструктивної опорної системи. Таким чином, горизонталь також може мати іншу орієнтацію, ніж горизонтальна площина у більш вузькому сенсі.

Переважно щонайменше дві опори ковзання виконані як похилі опори ковзання. Передбачаються, наприклад, кульові опори, які характеризуються описаними вище перевагами. Альтернативно щонайменше дві опори ковзання можуть бути виконані як еластомерні опори. На додаток до своїх властивостей ковзання, вони також мають властивості деформації в проміжній частині опори, завдяки чому обертання та точкові навантаження можуть бути особливо ефективно компенсовані.

Переважно перша площина ковзання та друга площина ковзання утворюють перший кут, причому перший кут вибраний таким чином, що в області основних ковзних поверхонь не виникає зазору, коли конструктивна опорна система знаходиться в стані використання. Співвідношення між максимально можливою вертикальною силою та горизонтальною силою, які можуть бути поглинуті конструктивною опорною системою, може бути встановлене за допомогою нахилу двох основних ковзних поверхонь відносно одна одної або вибору першого кута. Це можна зробити без необхідності регулювання розмірів окремих основних ковзних поверхонь. Отже, за допомогою відповідного вибору нахилу двох основних ковзних поверхонь відносно одна одної зазору в області основних ковзних поверхонь можна уникати навіть при максимальній горизонтальній силі у поєднанні з відповідною мінімальною вертикальною силою у стані використання конструктивної опорної системи. Якщо, наприклад, конструктивна опорна система має бути розрахована на більш високі горизонтальні навантаження, дві нахилені основні ковзні поверхні мають бути настільки круто нахиленими відносно відповідної горизонтальної сили, що діє на них, що у стані використання конструктивної опорної системи не виникає зазору або навіть підйому ковзних пластин відносно відповідних проміжних частин. У той же час в області основних ковзних поверхонь можна використовувати ковзний матеріал з мінімально можливим тертям, щоб, тим не менш, максимально полегшити рух ковзних пластин в напрямку осі руху.

Переважно пара опор є такою, що направляєється по одній осі, парю опор, в якій ковзні пластини можуть рухатися тільки вздовж осі руху відносно проміжних частин опори. Це гарантує, що конструктивна опорна система не допускає ніяких додаткових рухів ковзних пластин, крім тих, що відбуваються вздовж осі руху відносно проміжних частин опори. Конструктивна опорна система, таким чином, може спеціально використовуватися, коли необхідно дозволити здійснення горизонтальних рухів в одному напрямку.

Переважно перша площина ковзання та друга площина ковзання розташовані таким чином, що лінія перетину проходить горизонтально. Таким чином, вісь руху пари опор також проходить горизонтально. За такої конфігурації пара опор рівномірно навантажується з точки зору передачі сили. Крім того, ковзні пластини можуть рухатися рівномірно з однаковим опором в обох напрямках осі руху. Як пояснювалося раніше, горизонтальну орієнтацію слід розуміти з посиланням на площину руху конструктивної опорної системи. Таким чином, лінія перетину також може мати іншу орієнтацію, ніж горизонтальна лінія у більш вузькому сенсі.

Переважно перший кут вибирається таким чином, що в кінцевому граничному стані конструктивної опорної системи не виникає зазору в області основних ковзних поверхонь. Якщо навантаження на конструктивну опорну систему збільшуються далі від стану використання, виникає кінцевий граничний стан. Згідно зі стандартом DIN EN 1990:2010-12, що стосується основ проектування конструкцій, цей стан пов'язаний із обваленням або іншими формами руйнування конструкції. Таким чином, ці граничні стани, які впливають на безпеку людей та/або безпеку конструкції, також повинні бути класифіковані як кінцеві граничні стани. Таким чином, навіть у цьому стані гарантовано, що в області основних ковзних поверхонь не виникає зазору або що ковзна пластина не піднімається відносно проміжної частини опори.

Переважно щонайменше одна основна ковзна поверхня має постійно змащений ковзний матеріал, переважно з PTFE, UHMWPE, POM та/або PA. Постійно змащений ковзний матеріал в області основної ковзної поверхні може суттєво зменшувати тертя між ковзною пластиною та проміжною частиною опори. Завдяки нахиленим основним ковзним поверхням в цьому випадку можна використовувати ковзний матеріал з низьким коефіцієнтом тертя. Високі горизонтальні сили вже

можуть бути поглинені за рахунок відповідного нахилу основних ковзних поверхонь. Це полегшує ковзання ковзної пластини вздовж осі руху. Переважно ковзний матеріал має коефіцієнт тертя не більше ніж 0,03 для номінального значення стиснення в ковзному матеріалі.

Переважно ковзний матеріал має щонайменше один змащений ковзний диск, який переважно має щонайменше одну мастильну кишеню. Попередньо виготовлені мастильні кишені можуть зберігати мастило та рівномірно розподіляти його по ковзній поверхні. В результаті цього одержують ковзний матеріал з особливо низьким зносом та низьким коефіцієнтом тертя. Це полегшує ковзний рух відповідної ковзної пластини вздовж осі руху та подовжує інтервали між циклами технічного обслуговування конструктивної опорної системи.

Переважно щонайменше дві основні ковзні поверхні, нахилені під кутом одна до одної, розташовані таким чином, що відповідні площини ковзання утворюють форму скатного даху. Форма скатного даху виконана таким чином, щоб лінія перетину або вісь руху утворювала коник скатного даху. Форма скатного даху має особливу перевагу, оскільки можна, наскільки це можливо, уникнути будь-якого накопичення бруду та сторонніх предметів в області основних ковзних поверхонь. Це стосується, зокрема, області осі руху у випадку, коли перша та друга опори ковзання встановлені в безпосередній близькості одна від одної, оскільки вісь руху як коник даху представляє найвищу точку скатного даху.

Переважно щонайменше дві основні ковзні поверхні, нахилені під кутом одна до одної, розташовані таким чином, що відповідні площини ковзання утворюють форму перевернутого скатного даху. У цьому випадку форма скатного даху також виконана таким чином, щоб лінія перетину або вісь руху утворювала коник скатного даху. Завдяки формі перевернутого даху можна зробити відповідну ковзну пластину міцнішою на кінці поблизу осі руху, не вимагаючи додаткового простору для установки у вертикальному напрямку. Таким чином, незважаючи на підвищені навантаження, простір для установки знову-таки можна заощадити.

Переважно щонайменше дві основні ковзні поверхні, нахилені під кутом одна до одної, утворені симетрично відносно площини симетрії, що проходить через лінію перетину у вертикальному напрямку. Це розташування згідно з даним винаходом забезпечує покращене самоцентрування системи, що складається з обох ковзних пластин та з'єднаної конструкції, відносно осі руху, визначеної двома опорами ковзання. Крім того, переважно, особливо при збалансованому прикладенні сил з усіх боків, щоб умови зміщення відповідної ковзної пластини в обох напрямках вздовж осі руху були максимально рівними. Крім того, конструктивна опорна система є простою за структурою і, отже, економічна у виробництві. Як пояснювалося додатково вище, вертикальний напрямок слід розуміти з посиланням на площину руху опорної системи будівлі. Таким чином, вертикальний напрямок також може мати іншу орієнтацію, ніж вертикаль у більш вузькому сенсі.

Переважно щонайменше дві розташовані під кутом основні ковзні поверхні мають різні розміри. Ця структура особливо переважна, коли горизонтальні сили різної величини діють на конструктивна опорну систему з різних напрямків. Таким чином, конструктивна опорна система згідно з даним винаходом може бути спеціально розроблена, щоб бути здатною поглинати більші діючі сили з конкретного горизонтального напрямку, поперечного до осі руху, ніж з напрямку, протилежного їй. Таким чином, може бути забезпечено виникнення зазору або навіть підйом ковзної пластини навіть у разі нерівномірного прикладання сили.

Переважно, щонайменше, одна площина ковзання нахилена вниз відносно горизонталі на другий кут, що становить від 0 градусів до 10 градусів, переважно 6 градусів. При крутішому другому куті відповідно більші горизонтальні сили, що діють поперечно осі руху, можуть поглинатися відповідними нахиленими основними ковзними поверхнями. У той же час все ще можна використовувати ковзний матеріал з низьким коефіцієнтом тертя в області основних ковзних поверхонь. З одного боку, це запобігає утворенню зазору або навіть підйому ковзної пластини відносно проміжної частини опори. З іншого боку, це забезпечує рух ковзної пластини вздовж осі руху з мінімально можливим опором. Як додатково пояснювалося вище, горизонталь слід розуміти з посиланням на площину руху конструктивної опорної системи. Таким чином, горизонталь також може мати іншу орієнтацію, ніж горизонтальна площина у більш вузькому сенсі. Особливо бажано, щоб другий кут відповідав щонайменше третю, яке є допустимим для цієї структури.

Переважно перший кут становить від 160 градусів до 180 градусів, переважно 168 градусів. При більш гострому першому куті відповідно більші горизонтальні сили, що діють поперечно осі руху, можуть поглинатися відповідними нахиленими основними ковзними поверхнями. У той же час все ще можна використовувати ковзний матеріал з низьким коефіцієнтом тертя в області основної ковзної поверхні. З одного боку, це запобігає утворенню зазору або навіть підйому ковзної пластини відносно проміжної частини опори. З іншого боку, це забезпечує рух ковзної пластини вздовж осі руху з мінімально можливим опором.

Переважно перша опора ковзання та/або друга опора ковзання мають, переважно бічний упорний пристрій, який обмежує рух ковзної пластини відносно основи опори. Таким чином, попереджається обертання другої частини конструкції відносно першої частини конструкції. Переважно упорний

пристрій виконаний таким чином, що крутний момент, який діє на другу частину конструкції, підтримується навколо осі, паралельної до осі руху. Упорний пристрій може бути виконаний, наприклад, як цільний упор або як упор, що складається з декількох частин. В одному прикладі упорний пристрій прикріплений до основи опори.

Переважаю упорний пристрій розташований на стороні відповідної опори ковзання, яка звернена до осі руху або нахилена від неї. Таке розташування дозволяє поглинати крутні моменти, які діють на другу частину конструкції навколо осі, паралельної до осі руху. Переважаю упорний пристрій розташований на стороні опори ковзання, яка вище у вертикальному напрямку. Це має перевагу в тому, що у випадку невеликих або незначних крутних моментів на опору діє в основному вертикальна складова сили власної ваги відносно додаткового навантаження, викликаного експлуатацією. Таким чином, упорний пристрій повністю звільнений від дії сил. Це значно зменшує знос упорного пристрою та збільшує термін його служби.

Переважаю упорний пристрій має регульовальний пристрій для регулювання положення упорного пристрою. За допомогою регульовального пристрою упорний пристрій можна оптимально і точно відрегулювати відносно окремих компонентів опори ковзання залежно від ситуації. Регульовальний пристрій може бути реалізований, наприклад, за допомогою гвинтового з'єднання. Також передбачається, що регульовальний пристрій має електричний двигун для особливо точного та/або автоматичного регулювання положення упорного пристрою.

Переважаю упорний пристрій має ковзний пристрій, який направляє ковзну пластину в напрямку, паралельному до осі руху. Ковзний пристрій дозволяє упорному пристрою продовжувати переміщати ковзну пластину відносно основи опори вздовж осі руху з мінімально можливим тертям, незважаючи на його функцію обмеження руху до осі руху або від неї. В одному варіанті здійснення ковзний пристрій виконаний у вигляді ковзної смуги.

Переважаю конструктивна опорна система має щонайменше дві пари опор і вісь. Пари опор розташовані послідовно уздовж осі, причому основні ковзні поверхні, нахилені під кутом одна до одної, розташовані таким чином, що відповідні площини ковзання пар опор по черзі утворюють форму скатного даху та форму перевернутого скатного даху вздовж осі. Переважаю вісь може бути прямолінійною за формою. Також може передбачатися вигнута вісь, як це може бути, наприклад, у випадку дороги, колії або трубопроводу. Розташування основних ковзних поверхонь з чергуванням дозволяє цілеспрямовано поглинати можливі крутні моменти конструкції.

Переважаю конструктивна опорна система має щонайменше дві пари опор і вісь. Пари опор розташовані послідовно уздовж осі, причому основні ковзні поверхні, нахилені під кутом одна до одної, розташовані таким чином, що відповідні площини ковзання пар опор по черзі утворюють форму скатного даху та форму перевернутого скатного даху у кожній другій парі опор вздовж осі. Переважаю вісь може бути прямолінійною за формою. Також може передбачатися вигнута вісь, як це може бути, наприклад, у випадку дороги, колії або трубопроводу. Цей принцип може бути застосований, зокрема, коли декілька однопролітних балок підтримуються одна за одною вздовж осі конструктивної опорної системи. Тут один кінець кожної однопролітної балки утримується парою опор. У точках з'єднання однопролітних балок в кожному випадку використовується постійне розташування основних ковзних поверхонь обох пар опор. Таким чином, у разі поперечного розширення конструкції зміщення за висотою на стику між двома однопролітними балками можна зберегти якомога меншим. Переважаю нахил основних ковзних поверхонь також є однаковим для двох послідовних опор ковзання вздовж осі в області такої точки з'єднання. Це може додатково зменшити ризик розбіжності за висотою.

Конструктивна опора ковзання і конструктивна опорна система згідно з даним винаходом, таким чином, є максимально простими за структурою і, в той же час, можуть працювати протягом тривалого часу без технічного обслуговування і надійно при збільшених силах. Таким чином, зменшуються витрати та зусилля, пов'язані з виготовленням та під час експлуатації конструктивної опори ковзання та конструктивної опорної системи.

Нижче переважні варіанти здійснення даного винаходу будуть описані схематично з посиланням на фігури, на яких

На Фіг. 1 показаний вид в перспективі такої, що направляється по одній осі, стаканної опори, відомої з рівня техніки та описаної у вступній частині цього розкриття;

На Фіг. 2 показаний вид в перспективі такої, що направляється по одній осі, кульової опори, відомої з рівня техніки та описаної у вступній частині цього розкриття;

На Фіг. 3 показаний вид в перспективі конструктивної опори ковзання в формі кульової опори згідно з першим варіантом здійснення;

На Фіг. 4 показаний вид у розібраному стані конструктивної опори ковзання, зображеної на Фіг. 3;

На Фіг. 5 показаний схематичний вид зверху конструктивної опори ковзання, зображеної на Фіг. 3, з видаленою ковзною пластиною;

На Фіг. 6 показаний поперечний переріз уздовж лінії А-А, зображеної на Фіг. 5;

На Фіг. 7 показаний поперечний переріз уздовж лінії В-В, зображеної на Фіг. 5;

На Фіг. 8 показана послідовність схематичних зображень в поперечному перерізі конструктивної опори ковзання у формі кульової опори згідно з другим варіантом здійснення, на якому зображено регулювання висоти конструктивної опори ковзання;

На Фіг. 9 показаний вид у розібраному стані конструктивної опори ковзання в формі кульової опори згідно з третім варіантом здійснення;

На Фіг. 10 показаний вид у розібраному стані конструктивної опори ковзання в формі кульової опори згідно з четвертим варіантом здійснення;

На Фіг. 11 показаний вид у розібраному стані конструктивної опори ковзання в формі стаканної опори згідно з п'ятим варіантом здійснення;

На Фіг. 12 показаний схематичний вид збоку конструктивної опорної системи згідно з першим варіантом здійснення;

На Фіг. 13 показаний схематичний вид збоку конструктивної опорної системи згідно з другим варіантом здійснення;

На Фіг. 14 показаний схематичний вид збоку конструктивної опорної системи згідно з третім варіантом здійснення;

На Фіг. 15 показаний схематичний вид зверху конструктивної опорної системи згідно з четвертим варіантом здійснення; та

На Фіг. 16 показаний схематичний вид зверху конструктивної опорної системи згідно з п'ятим варіантом здійснення.

Ідентичні компоненти в різних варіантах здійснення позначені однаковими посилальними позиціями.

На Фіг. 3–7 показана схематична конструкція конструктивної опори 210 ковзання згідно з особливо переважним першим варіантом здійснення. Конструктивна опора 210 ковзання виконана у формі такої, що направляєтья по одній осі, кульової опори і для передачі сил має основу 212 опори, яка може бути з'єднана з першою частиною конструкції, сферичний сегмент як проміжну частина 214 опори і ковзну пластину 216, яка може бути з'єднана з другою частиною конструкції.

Основа 212 опори містить увігнуту частину 218, в якій сферичний сегмент входить з ковзанням своєю опуклою частиною 220. Таким чином, між опуклою частиною 220 сферичного сегмента й увігнутою частиною 218 основи 212 опори знаходиться допоміжна ковзна поверхня 222 конструктивної опори 210 ковзання. В області допоміжної ковзної поверхні 222 ковзний матеріал 224 у формі полімерного ковзного диска розташований на увігнутій частині 218 основи 212 опори. Це може зменшити тертя між опуклою частиною 220 сферичного сегмента та увігнутою частиною 218 основи 212 опори. Рух сферичного сегмента відносно основи 212 опори, таким чином, спрощується, і конструктивна опора 210 ковзання забезпечує можливість обертання навколо вертикальної та горизонтальної осей.

Як можна побачити, зокрема, на виді у розібраному стані на Фіг. 4, ковзна пластина 216 спирається з можливістю ковзання на сферичний сегмент, який має бути з'єднаний вище з другою частиною конструкції. Таким чином, основна ковзна поверхня 226 конструктивної опори 210 ковзання розташована між сферичним сегментом і ковзною пластиною 216. Як показано на виді зверху на Фіг. 5 і поперечних перерізах на Фіг. 6 і 7, основна ковзна поверхня 226 містить дві окремі ковзні поверхні 228А і 228В, які нахилені відносно одна одної. Обидві окремі ковзні поверхні 228А і 228В розташовані в двох площинах 230А і 230В ковзання, розташованих під кутом відносно одна одної, які сходяться на спільній горизонтальній лінії перетину S. Лінія перетину S утворює вісь руху А конструктивної опори 210 ковзання, вздовж якої ковзна пластина 216 може рухатися. Таким чином, можуть бути дозволені відповідні зміщення першої частини конструкції відносно другої частини конструкції.

Дві окремі ковзні поверхні 228А і 228В, які нахилені одна до одної, розташовані таким чином, що відповідні площини 230А і 230В ковзання утворюють форму скатного даху. Передбачається також форма перевернутого скатного даху (не показаний), причому вісь руху А в кожному випадку утворює коник скатного даху. Крім того, дві взаємно нахилені окремі ковзні поверхні 228А і 228В мають однаковий розмір і утворені симетрично відносно одна одної відносно площини симетрії Е, що проходить через лінію перетину S у вертикальному напрямку. Альтернативно дві взаємно нахилені окремі ковзні поверхні 228А і 228В також можуть мати різні розміри (не показані).

Крім того, основна ковзна поверхня 226 має ковзний матеріал 232 для зменшення тертя між сферичним сегментом і ковзною пластиною 216. В цьому випадку кожна з двох взаємно нахилених окремих ковзних поверхонь 228А і 228В має постійно змащений полімерний ковзний диск, кожний з яких встановлений у виїмці 234 на сферичному сегменті. Полімерний ковзний диск виконаний із PTFE, UHMWPE, POM та/або PA і має попередньо виготовлені мастильні кишені, в яких мастило може зберігатися та рівномірно доставлятися по всій контактній поверхні. В результаті ковзний матеріал 232 має дуже низький коефіцієнт тертя і характеризується особливо низьким зносом при використанні. В цьому варіанті здійснення коефіцієнт тертя становить максимум 0,03.

Спеціальне розташування основної ковзної поверхні 226 або двох окремих ковзних поверхонь 228А і 228В, які нахилені відносно одна одної, забезпечує функціональну комбінацію передачі

вертикальної та горизонтальної сил. Таким чином, конструктивна опора 210 ковзання може, з одного боку, поглинати вертикально діючі сили за допомогою двох взаємно нахилених окремих ковзних поверхонь 228А і 228В і передавати їх від другої частини конструкції до першої частини конструкції. В цьому варіанті здійснення вертикально діючі сили, таким чином, вводяться з другої частини конструкції в першу частину конструкції за допомогою ковзної пластини 216, сферичного сегмента та основи 212 опори. З іншого боку, горизонтальні сили, спрямовані поперечно до осі руху А, також можуть бути поглинуті двома взаємно нахиленими окремими ковзними поверхнями 228А і 228В і передані відповідно двома частинами конструкції.

Співвідношення поглинутих вертикальних навантажень і горизонтальних сил, поперечних до осі руху А, може бути відрегульоване за рахунок нахилу двох окремих ковзних поверхонь 228А і 228В або відповідних двох площин 230А і 230В ковзання. Таким чином, обидві площини 230А і 230В ковзання включають перший кут α , вибраний таким чином, що в області основної ковзної поверхні 226 при використанні конструктивної опори 210 ковзання не виникає зазору. Фактично, перший кут α конструктивної опори 210 ковзання вибирають таким чином, що в області основної ковзної поверхні 226 навіть у кінцевому граничному стані конструктивної опори 210 ковзання не виникає зазору. Конструктивна опора 210 ковзання, показана на Фіг. 3 — 7, має перший кут 168 градусів. Однак, якщо конструктивна опора 210 ковзання має бути розрахована на більш високі горизонтальні сили, може використовуватися більш гострий перший кут α .

Альтернативно або додатково нахил двох площин 230А і 230В ковзання також може бути заданий за допомогою кута їх перетину відносно горизонталі Н. Таким чином, обидві площини 230А і 230В ковзання нахилені вниз на другий кут β відносно горизонталі Н. В цьому варіанті здійснення обидві площини 230А і 230В ковзання конструктивної опори 210 ковзання мають однаковий другий кут β , який становить 6 градусів. Однак у разі прикладення дуже високої горизонтальної сили можна вибрати особливо крутий кут. Також було б можливо, щоб площа 230А ковзання мала інший другий кут β , ніж площа 230В ковзання, щоб спеціально пристосуватися до різних рівнів прикладання сили з різних напрямків (не показано).

На Фіг. 8 показана послідовність двох схематичних видів в поперечному перерізі конструктивної опори 310 ковзання згідно з другим варіантом здійснення, на яких зображено регулювання висоти конструктивної опори ковзання. Конструктивна опора 310 ковзання по суті аналогічна конструктивній опорі 210 ковзання згідно з першим варіантом здійснення. Ідентичні компоненти далі не будуть описані.

Однак конструктивна опора 310 ковзання відрізняється від конструктивної опори 210 ковзання згідно з першим варіантом здійснення тим, що ковзна пластина 316 утворена із декількох частин і відстань між відповідними частинами 316А і 316В ковзної пластини можна регулювати. В цьому варіанті здійснення ковзна пластина 316 просто розділена на дві половини таким чином, що ковзна пластина 316 утворена двома частинами 316А і 316В ковзної пластини однакового розміру. Кожна із двох частин 316А і 316В ковзної пластини розташована вздовж одної із двох окремих ковзних поверхонь 228А і 228В, які нахилені відносно одна одної, для взаємодії, щоб забезпечити горизонтальне з'єднання другої частини конструкції.

Ліворуч від двох поперечних перерізів на Фіг. 8 показаний початковий стан конструктивної опори 310 ковзання перед регулюванням висоти. Дві частини 316А і 316В ковзної пластини розташовані окремо одна від одної на горизонтальній першій відстані d_1 . В цьому випадку обидві частини 316А і 316В ковзної пластини мають однакову горизонтальну відстань від осі руху А. За такого розташування конструктивна опора 310 ковзання має першу загальну висоту G_1 .

Якщо дві частини 316А і 316В ковзної пластини тепер синхронно переміщуються назустріч одна одній або одна від одної вздовж відповідних окремих ковзних поверхонь 228А і 228В, перша загальна висота G_1 конструктивної опори ковзання змінюється на різницю висоти ΔH . Таким чином, забезпечується можливість простого регулювання висоти конструктивної опори 310 ковзання. На правому поперечному перерізі на Фіг. 8 показаний приклад кінцевого стану конструктивної опори 310 ковзання після того, як дві частини 316А і 316В ковзної пластини відповідно перемістилися назустріч одна одній. Як можна побачити на зображенні горизонтальна перша відстань d_1 між двома частинами 316А і 316В ковзної пластини зменшилася до горизонтальної другої відстані d_2 . Тим не менш, обидві частини 316А і 316В ковзної пластини все ще мають однакову горизонтальну відстань від осі руху А відповідно. Таким чином, перша загальна висота G_1 відповідно збільшується на різницю висоти ΔH до другої загальної висоти G_2 . Якщо, з іншого боку, дві частини 316А і 316В ковзної пластини розсуваються, перша загальна висота G_1 відповідно зменшується.

На Фіг. 9 показаний схематичний вид у розібраному стані конструктивної опори 410 ковзання згідно з даним винаходом згідно з переважним третім варіантом здійснення. Конструктивна опора 310 ковзання по суті відповідає конструктивній опорі 210 ковзання згідно з першим варіантом здійснення. Ідентичні компоненти далі не будуть описані.

Однак конструктивна опора 410 ковзання відрізняється від конструктивної опори 210 ковзання згідно з першим варіантом здійснення тим, що увігнута частина 418 основи 412 опори містить виїмку

436 на нижньому полюсі Р, внаслідок чого в області виїмки 436 опукла частина 220 сферичного сегмента не контактує з увігнутою частиною 418 основи 412 опори. В цьому варіанті здійснення ця виїмка 436 утворена в полімерному ковзному диску із ковзного матеріалу 424 в області допоміжної ковзної поверхні 422. У зв'язку з цим виїмка 436 має круглу форму, яка розташована по центру відносно нижнього полюса Р.

Виїмка 436 на нижньому полюсі Р збільшує радіус інерції. Відповідно, протидіючий тиск від діючого вертикального навантаження збільшується в порівнянні з тиском від піднімальної горизонтальної сили. Це співвідношення можна регулювати за рахунок діаметра D виїмки 436. Таким чином, з одного боку, конструктивна опора 410 ковзання може витримувати навіть більші сили. З іншого боку, конструктивна опора 410 ковзання з виїмкою 436 надає додаткову можливість регулювання для регулювання співвідношення між поглинаними вертикальними силами та горизонтальними силами. Таким чином, вибір нахилу двох окремих ковзних поверхонь 228А і 228В, нахилених одна до одної, може бути адаптований до діаметра D виїмки 436, щоб оптимально спроектувати конструктивну опору 410 ковзання для широко спектру впливів сил.

На Фіг. 10 показаний схематичний вид у розібраному стані конструктивної опори 510 ковзання згідно з даним винаходом згідно з переважним четвертим варіантом здійснення. Конструктивна опора 510 ковзання по суті відповідає конструктивній опорі 210 ковзання згідно з першим варіантом здійснення. Ідентичні компоненти далі не будуть описані.

Конструктивна опора 510 ковзання відрізняється від конструктивної опори 210 ковзання згідно з першим варіантом здійснення тим, що ковзна пластина 516 містить два упори 538. Кожний з упорів 538 розташований по центру, збоку або з протилежних сторін на ковзній пластині 516. Обидва упори 538 виступають в напрямку основи 212 опори, внаслідок чого упори 538 розташовані між основою 212 опори і ковзною пластиною 516. Таким чином, рух ковзної пластини 516 відносно основи 212 опори обмежений. В цьому варіанті здійснення упори 538 виконані з можливістю перетворення конструктивної опори 510 ковзання в нерухому опору.

На Фіг. 11 показаний вид в перспективі конструктивної опори 610 ковзання згідно з даним винаходом згідно з переважним п'ятим варіантом здійснення. Конструктивна опора 610 ковзання по суті ідентична конструктивній опорі 210 ковзання згідно з першим варіантом здійснення. Ідентичні компоненти далі не будуть описані.

Однак конструктивна опора 610 ковзання відрізняється від конструктивної опори 210 ковзання згідно з першим варіантом здійснення тим, що вона виконана як стаканна опора. Таким чином, проміжна частина 614 опори утворена у вигляді кришки стакана, на яку спирається ковзна пластина 216 з можливістю ковзання. Основа 612 опори, з іншого боку, має стакан разом з еластомерним прошарком 640 для забезпечення можливості здійснення невеликих поворотів або зміщень кришки стакана, розташованої над нею, і, таким чином, стаканної опори. Всі переваги описаної основної ковзної поверхні відповідно застосовні.

На Фіг. 12 показаний схематичний вид збоку конструктивної опорної системи 700 згідно з даним винаходом згідно з першим варіантом здійснення. В цьому випадку переваги раніше описаних конструктивних опор ковзання забезпечуються двома окремими опорами 710А і 710В ковзання. Таким чином, конструктивна опорна система 700 має першу опору 710А ковзання та другу опору 710В ковзання для з'єднання першої частини 712 конструкції з другою частиною 714 конструкції. В цьому прикладі кожна з першої опори 710А ковзання та другої опори 710В ковзання є похилими опорами ковзання.

Перша похила опора 710А ковзання та друга похила опора 710В ковзання мають принципово ідентичні компоненти. Таким чином, перша похила опора 710А ковзання містить основу 716А опори, яка може бути прикріплена до першої частини 712 конструкції, ковзну пластину 718А, яка може бути прикріплена до другої частини 714 конструкції, та проміжну частину 720А опори або похилу частину, яка розташована між основою 716А опори та ковзною пластиною 718А. У зв'язку з цим плоска основна ковзна поверхня 722А першої похилої опори 710А ковзання проходить між проміжною частиною 720А опори та ковзною пластиною 718А.

Друга похила опора 710В ковзання також має основу 716В опори, яка може бути прикріплена до першої частини 712 конструкції, ковзну пластину 718В, яка може бути прикріплена до другої частини 714 конструкції, та проміжну частину 720В опори або похилу частину, яка розташована між основою 716В опори та ковзною пластиною 718В. Відповідно, плоска основна ковзна поверхня 722В другої похилої опори 710В ковзання також проходить в цьому випадку між проміжною частиною 720В опори та ковзною пластиною 718В.

Обидві похилі опори 710А та 710В ковзання утворюють таку, що направляється по одній осі, пару опор, в якій основна ковзна поверхня 722А першої похилої опори 710А ковзання розташована в першій площині 724А ковзання, нахилений відносно горизонталі Н. Також, основна ковзна поверхня 722В другої похилої опори 710В ковзання розташована в другій площині 724В ковзання, нахилений відносно горизонталі Н. Таким чином, обидві площини 724А і 724В ковзання сходяться на спільній горизонтальній лінії перетину S, яка, таким чином, утворює вісь руху А пари опор, і вздовж якої дві

ковзні пластини 718A і 718B можуть рухатися. Таким чином, можуть бути дозволені відповідні зміщення першої частини 712 конструкції відносно другої частини 714 конструкції.

Дві нахилені основні ковзні поверхні 722A і 722B розташовані таким чином, що перша площа 724A ковзання та друга площа 724B ковзання утворюють форму перевернутого скатного даху. Передбачається також форма звичайного скатного даху (не показаний), причому вісь руху А в кожному випадку утворює коник скатного даху. Крім того, дві взаємно нахилені основні ковзні поверхні 722A і 722B мають однаковий розмір і утворені симетрично відносно одна одної площини симетрії Е, що проходить через лінію перетину S у вертикальному напрямку. Альтернативно дві взаємно нахилені основні ковзні поверхні 722A і 722B також можуть мати різні розміри (не показані).

Крім того, кожна із двох основних ковзних поверхонь 722A і 722B містить ковзний матеріал 726 для зменшення тертя між двома проміжними частинами 720A і 720B опора і відповідними ковзними пластинами 718A і 718B. В цьому випадку кожна з двох нахилених основних ковзних поверхонь 722A і 722B містить постійно змащений полімерний ковзний диск, кожний з яких розташований у виїмці 728 на відповідному проміжному елементі 720A і 720B опори. Полімерний ковзний диск виконаний із PTFE, UHMWPE, POM та/або PA і має попередньо виготовлені мастильні кишені, в яких мастило може зберігатися та рівномірно доставлятися по всій контактній поверхні. В результаті ковзний матеріал 726 має дуже низький коефіцієнт тертя і характеризується особливо низьким зносом при використанні. В цьому варіанті здійснення коефіцієнт тертя становить максимум 0,03.

Через спеціальне розташування двох основних ковзних поверхонь 722A і 722B в цьому випадку також досягається функціональне об'єднання передачі вертикальної та горизонтальної сил у парі опор. Таким чином, з одного боку, пара опор може поглинати вертикально діючі сили за допомогою двох нахилених основних ковзних поверхонь 722A і 722B і передавати їх від другої частини 714 конструкції до першої частини 712 конструкції. В цьому варіанті здійснення вертикально діючі сили, таким чином, вводяться в другої частини 714 конструкції до першої частини 712 конструкції за допомогою двох ковзних пластин 718A і 718B, двох проміжних частин 720A і 720B опори та основ 716A і 716B опори відповідно. З іншого боку, горизонтальні сили, спрямовані поперечно до осі руху А, також можуть бути поглинуті двома основними ковзними поверхнями 722A та 722B, які нахилені відносно одна одної, і передані відповідно між двома частинами 712 і 714 конструкції.

Співвідношення поглинаних вертикальних навантажень і горизонтальних сил, поперечних до осі руху А, може бути відрегульоване за рахунок нахилу двох основних площин 722A і 722B ковзання або першої площини 724A ковзання та другої площини 724B ковзання. Таким чином, обидві площини 724A і 724B ковзання включають перший кут α , вибраний таким чином, що в області двох основних ковзних поверхонь 722A і 722B при використанні конструктивної опорної системи 700 немає зазору. Перший кут α конструктивної опорної системи 700 навіть вибирають таким чином, що в області двох основних ковзних поверхонь 722A і 722B навіть в кінцевому граничному стані конструктивної опорної системи 700 не виникає зазору. Зображена конструктивна опорна система 700 має перший кут α 140 градусів. Однак, якщо конструктивна опорна система 700 має бути розрахована на менші горизонтальні сили, може використовуватися більш тупий перший кут α , наприклад, від 160 градусів до 180 градусів або точно 168 градусів.

Альтернативно або додатково нахил першої площини 724A ковзання та другої площини 724B ковзання також може бути заданий за допомогою їхнього кута перетину відносно горизонталі Н. Таким чином, обидві площини 724A і 724B ковзання нахилені вниз відносно горизонталі Н на другий кут β . В цьому варіанті здійснення обидві площини 724A і 724B ковзання конструктивної опорної системи 700 мають однаковий другий кут β , який становить 20 градусів в цьому випадку. Однак може бути вибраний менший другий кут β , якщо прикладена горизонтальна сила є меншою, наприклад, від 0 градусів до 10 градусів або точно 6 градусів. Також було б можливо, щоб площа 724A ковзання мала інший другий кут β , ніж площа 724B ковзання, щоб спеціально пристосуватися до різних рівнів прикладання сили з різних напрямків (не показано).

Оскільки в конструктивній опорній системі 700 кожна з двох похилих опор 710A і 710B ковзання має окрему ковзну пластину 718A і 718B, в цьому випадку також забезпечується просте регулювання висоти за допомогою відповідної пари опор. Може бути застосований принцип регулювання висоти, показаний на Фіг. 8, в якому кожна з двох ковзних пластин 718A і 718B представляє частину 316A і 316B ковзної пластини, відповідно, двохкомпонентної ковзної пластини 316.

На Фіг. 13 показаний схематичний вид збоку конструктивної опорної системи 700 згідно з даним винаходом згідно з другим варіантом здійснення. Конструктивна опорна система 700 згідно з другим варіантом здійснення по суті відповідає конструктивній опорній системі 700 згідно з першим варіантом здійснення. Компоненти з однаковою структурою далі не будуть описані докладно.

Конструктивна опорна система 700 згідно з другим варіантом здійснення відрізняється від конструктивної опорної системи 700 згідно з першим варіантом здійснення тим, що дві нахилені основні ковзні поверхні 722A і 722B розташовані таким чином, що перша площа 724A ковзання і друга площа 724B ковзання утворюють форму звичайного скатного даху. Крім того, перша похила опора 710A ковзання містить бічний упорний пристрій 730A, який обмежує рух ковзної пластини 718A

відносно основи 716А опори. Упорний пристрій 730А розташований на стороні першої похилої опори 710А ковзання, яка звернена до осі руху А. З цією метою упорний пристрій 730А утворений як одне ціле і прикріплений до основи 716А опори. Крім того, упорний пристрій 730А має ковзний пристрій 732А у формі ковзної планки, яка спрямовує ковзну пластину 718А в напрямку паралельно осі руху А. За допомогою регульовального пристрою поперечна відстань упорного пристрою 730А від основи 716А опори і, таким чином, також від ковзної пластини 718А може бути відрегульована. Це досягається в цьому випадку за допомогою гвинтового з'єднання між основою 716А опори та упорним пристроєм 730А.

Крім того, друга похила опора 710В ковзання має бічний упорний пристрій 730В, який обмежує рух ковзної пластини 718В відносно основи 716В опори. Упорний пристрій 730В розташований на стороні другої похилої опори 710В ковзання, яка звернена до осі руху А. З цією метою упорний пристрій 730В утворений як одне ціле і прикріплений до основи 716В опори. Крім того, упорний пристрій 730В має ковзний пристрій 732В у формі ковзної планки, яка спрямовує ковзну пластину 718В в напрямку паралельно осі руху А. За допомогою регульовального пристрою поперечна відстань упорного пристрою 730В від основи 716В опори і, таким чином, також від ковзної пластини 718В може бути відрегульована. Це також досягається в цьому випадку за допомогою гвинтового з'єднання між основою 716В опори та упорним пристроєм 730В.

Якщо крутний момент М діє на другу частину 714 конструкції навколо осі, паралельної до осі руху А у напрямку за годинниковою стрілкою, вона переміщується до упорного пристрою 730А першої похилої опори 710А ковзання і підтримується на іншій стороні миттєвим центром обертання МР в основі другої похилої опори 710В ковзання. В результаті сила F діє в упорному пристрої 730А, щоб протидіяти обертанню другої частини 714 конструкції. Те ж стосується випадку крутного моменту, що діє проти годинникової стрілки. В цьому випадку другий компонент 714 конструкції переміщується до упорного пристрою 730В другої похилої опори 710В ковзання і підтримується на іншій стороні в миттєвому центрі обертання в основі першої похилої опори 710А ковзання.

В цьому варіанті здійснення обидва упорних пристрої 730А і 730В розташовані на тій стороні відповідної похилої опори 710А і 710В ковзання, яка вища в вертикальному напрямку. Таким чином, якщо діючі крутні моменти невеликі або незначні, на опору діє головним чином вертикальна складова сили власної ваги відносно додаткового навантаження, викликаного експлуатацією, завдяки чому упорні пристрої 730А і 730В повністю вільні від сил. Таким чином, при відповідних розмірах упорні пристрої 730А і 730В приводяться в дію дуже рідко, що є сприятливим для тривалості служби через втому.

На Фіг. 14 показаний схематичний вид збоку конструктивної опорної системи 700 згідно з даним винаходом згідно з третім варіантом здійснення. Конструктивна опорна система 700 згідно з третім варіантом здійснення по суті відповідає конструктивній опорній системі 700 згідно з другим варіантом здійснення. Компоненти з однаковою структурою далі не будуть описані докладно.

Конструктивна опорна система 700 згідно з третім варіантом здійснення відрізняється від конструктивної опорної системи 700 згідно з другим варіантом здійснення тим, що перша опора 710А ковзання та друга опора 710В ковзання виконані як еластомерні опори. З цією метою відповідні проміжні частини 720А і 720В опори мають еластомерний шар, який характеризується відповідними властивостями деформації.

На Фіг. 15 показаний схематичний вид зверху конструктивної опорної системи 800 згідно з даним винаходом згідно з четвертим варіантом здійснення. Конструктивна опорна система 800 має дві пари опор 810 і 820, розташованих вздовж осі В. Кожна пара опор 810 і 820 містить дві опори 810А, 810В, 820А, 820В ковзання. Таким чином, перша пара опор 810 містить першу опору 810А ковзання та другу опору 810В ковзання. Друга пара опор 820 містить першу опору 820А ковзання та другу опору 820В ковзання.

Друга частина 714 конструкції підтримується конструктивною опорною системою 800. Дві пари опор 810 і 820, таким чином, розташовані на подовжених кінцях другої частини 714 конструкції, внаслідок чого утворюється однопролітна балка. Перша пара опор 810 відповідає парі опор конструктивної опорної системи 700 згідно з першим варіантом здійснення, як показано на Фіг. 12. Таким чином, дві основні ковзні поверхні, нахилені під кутом одна до одної, розташовані в цьому випадку таким чином, що відповідні площини ковзання утворюють перевернутий скатний дах.

Друга пара опор 820 по суті така ж, як і згідно з першим варіантом здійснення. Однак в цьому випадку дві основні ковзні поверхні, нахилені під кутом відносно одна одної, розташовані таким чином, що відповідні площини ковзання утворюють форму звичайного скатного даху. Таким чином, основні ковзні поверхні, нахилені під кутом відносно одна одної, пари опор 810, 820 розташовані таким чином, що відповідні площини ковзання першої пари опор 810 і другої пари опор 820 по черзі утворюють вздовж осі В форму скатного даху та форму перевернутого скатного даху. Цей принцип також застосовний до більше ніж двох послідовних пар опор. Розташування основних ковзних поверхонь, нахилених відносно одна одної, з чергуванням вздовж осі В може бути особливо ефективним при поглинанні крутних моментів другої частини 714 конструкції. В іншому варіанті здійснення пари опор

конструктивної опорної системи 700 згідно з другим або третім варіантом здійснення використовуються для конструктивної опорної системи 800.

На Фіг. 16 показаний схематичний вид зверху конструктивної опорної системи 900 згідно з даним винаходом згідно з п'ятим варіантом здійснення. Конструктивна опорна система 900 має чотири пари опор 910, 920, 930, 940, розташованих вздовж осі В. Кожна пара опор 910, 920, 930, 940 містить дві опори ковзання. Таким чином, всі пари опор 910, 920, 930, 940 містять першу опору 910А, 920А, 930А, 940А ковзання та другу опору 910В, 920В, 930В, 940В ковзання. Друга частина 914 конструкції містить дві однопролітні балки 914А, 914В. Обидві однопролітні балки 914А, 914В розташовані безпосередньо поруч вздовж осі В. Окремі однопролітні балки 914А, 914В можуть, наприклад, представляти ділянки колії, ділянки дороги або ділянки трубопроводу.

Як і раніше, дві однопролітні балки 914А, 914В підтримуються парами опор 910, 920, 930, 940 на своїх подовжених кінцях. Таким чином, перша однопролітна балка 914А підтримується першою парою опор 910 та другою парою опор 920. Друга однопролітна балка 914В, з іншого боку, підтримується третьою парою опор 930 і четвертою парою опор 940.

Всі пари опор 910, 920, 930, 940 по суті такі ж, як пара опор конструктивної опорної системи 700 згідно з першим варіантом здійснення. Однак в цьому випадку основні ковзні поверхні, нахилені одна до одної, розташовані таким чином, що відповідні площини ковзання пар опор 910, 920, 930, 940 по черзі утворюють форму скатного даху та форму перевернутого скатного даху для кожної другої пари опор вздовж осі В. Зокрема, дві площини ковзання першої пари опор 910 і четвертої пари опор 940 мають форму скатного даху. Дві площини ковзання другої пари опор 920 та третьої пари опор 930, з іншого боку, мають форму перевернутого скатного даху. Таким чином, таке ж розташування основних ковзних поверхонь або площин ковзання використовується в області точки з'єднання обох однопролітних балок 914А, 914В.

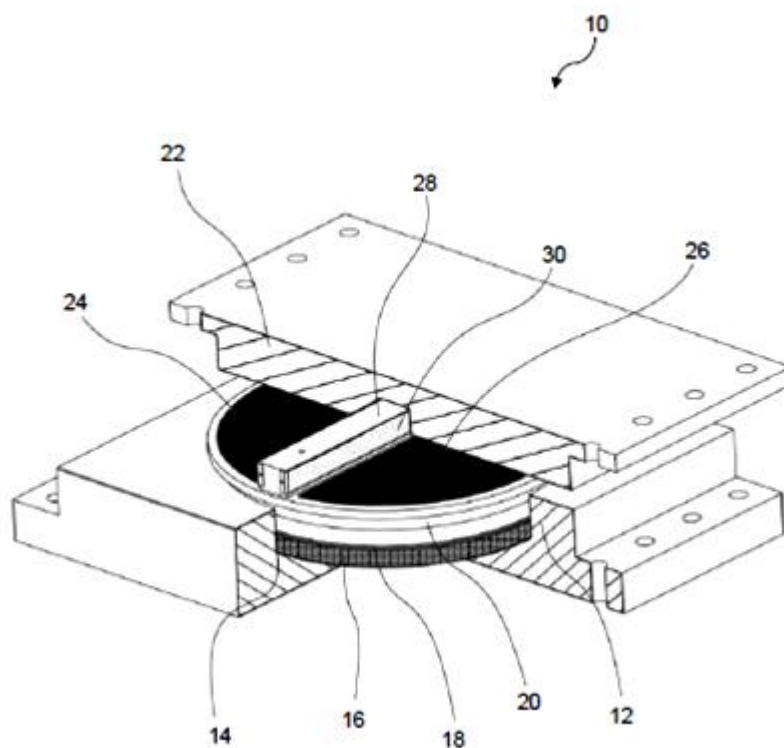
Нахил основних ковзних поверхонь першої похилої опори 920А ковзання другої пари опор 920 та першої похилої опори 930А ковзання третьої пари опор 930 є однаковим. Таким чином, відповідні перші кути та другі кути в цьому випадку також однакові. Те ж стосується основних ковзних поверхонь другої похилої опори 920В ковзання другої пари опор 920 та другої похилої опори 930В ковзання третьої пари опор 930. Таким чином, зміщення за висотою в області точки з'єднання між двома однопролітними балками 914А, 914В зберігається мінімально можливим у разі поперечних розширень в конструкції. У додатковому варіанті здійснення пари опор конструктивної опорної системи 700 згідно з другим або третім варіантом здійснення використовуються для конструктивної опорної системи 900.

ПОЗИЦІЙНІ НОМЕРИ

- 10 Стаканна опора
- 12 Стакан
- 14 Виїмка
- 16 Еластомерний прошарок
- 18 Внутрішнє ущільнення
- 20 Кришка стакана
- 22 Ковзна пластина
- 24 Основна ковзна поверхня
- 26 Ковзний матеріал
- 28 Центральна рейкова напрямна
- 30 Ковзний матеріал
- 110 Кульова опора
- 112 Основа опори
- 114 Сферичний сегмент
- 116 Допоміжна ковзна поверхня
- 118 Ковзний матеріал
- 120 Ковзна пластина
- 122 Основна ковзна поверхня
- 124 Ковзний матеріал
- 126 Бічна рейкова напрямна
- 128 Ковзний матеріал
- 210 Конструктивна опора ковзання
- 212 Основа опори
- 214 Проміжна частина опори
- 216 Ковзна пластина
- 218 Увігнута частина
- 220 Опукла частина
- 222 Допоміжна ковзна поверхня
- 224 Ковзний матеріал
- 226 Основна ковзна поверхня

228А Окрема ковзна поверхня
228В Окрема ковзна поверхня
230А Нахилена під кутом площина ковзання
230В Нахилена під кутом площина ковзання
232 Ковзний матеріал
234 Виїмка
310 Конструктивна опора ковзання
316 Ковзна пластина
316А Частина ковзної пластини
316В Частина ковзної пластини
316В Частина ковзної пластини
410 Конструктивна опора ковзання
412 Основа опори
418 Увігнута частина
422 Допоміжна ковзна поверхня
424 Ковзний матеріал
436 Виїмка
510 Конструктивна опора ковзання
516 Ковзна пластина
538 Упор
610 Конструктивна опора ковзання
612 Основа опори
614 Проміжна частина опори
640 Еластомерний шар
700 Конструктивна опорна система
710А Перша опора ковзання
710В Друга опора ковзання
712 Перша частина конструкції
714 Друга частина конструкції
716А Основа опори
716В Основа опори
718А Ковзна пластина
718В Ковзна пластина
720А Проміжна частина опори
720В Проміжна частина опори
722А Основна ковзна поверхня
722В Основна ковзна поверхня
724А Перша площина ковзання
724В Друга площина ковзання
726 Ковзний матеріал
728 Виїмка
730А Упорний пристрій
730В Упорний пристрій
732А Ковзний пристрій
732В Ковзний пристрій
800 Конструктивна опорна система
810 Перша пара опор
810А Перша опора ковзання
810В Друга опора ковзання
820 Друга пара опор
820А Перша опора ковзання
820В Друга опора ковзання
900 Конструктивна опорна система
910 Перша пара опор
910А Перша опора ковзання
910В Друга опора ковзання
914 Друга частина конструкції
914А Перша однопролітна балка
914В Друга однопролітна балка
920 Друга пара опор
920А Перша опора ковзання
920В Друга опора ковзання

930 Третя пара опор
 930А Перша опора ковзання
 930В Друга опора ковзання
 940 Четверта пара опор
 940А Перша опора ковзання
 940В Друга опора ковзання
 А Вісь руху
 В Вісь
 D Діаметр
 Е Площина симетрії
 F Сила
 G1 Перша загальна висота
 G2 Друга загальна висота
 Н Горизонталь
 М Крутний момент
 МР Миттєвий центр обертання
 Р Нижній полюс
 S Лінія перетину
 d1 Перша відстань
 d2 Друга відстань
 α Перший кут
 β Другий кут
 ΔH Різниця висоти



Фіг. 1

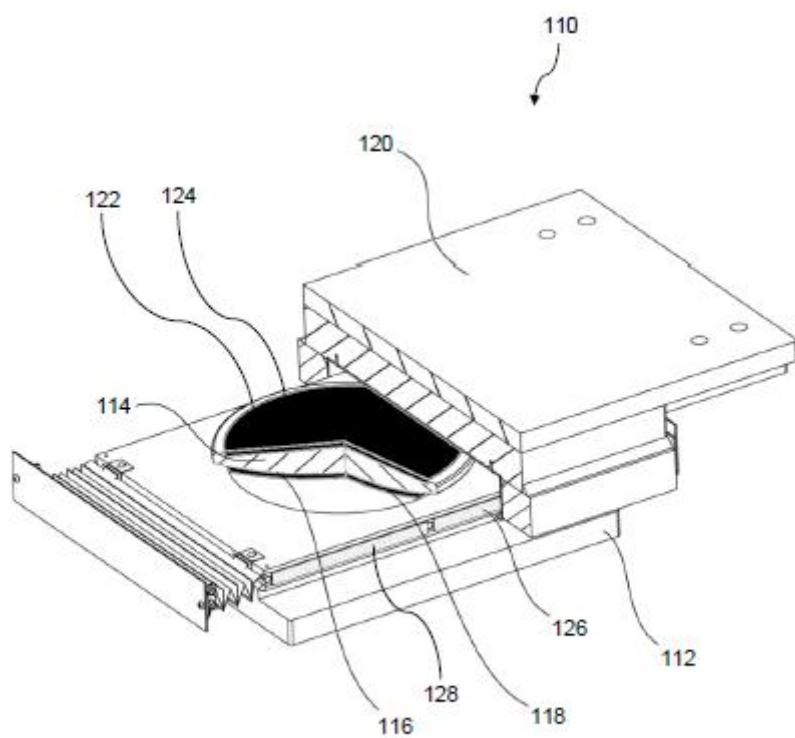


Fig. 2

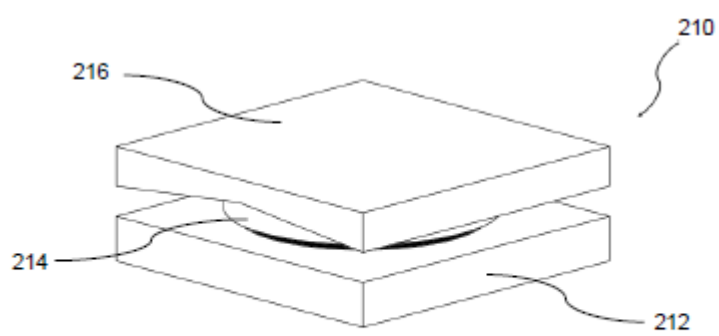


Fig. 3

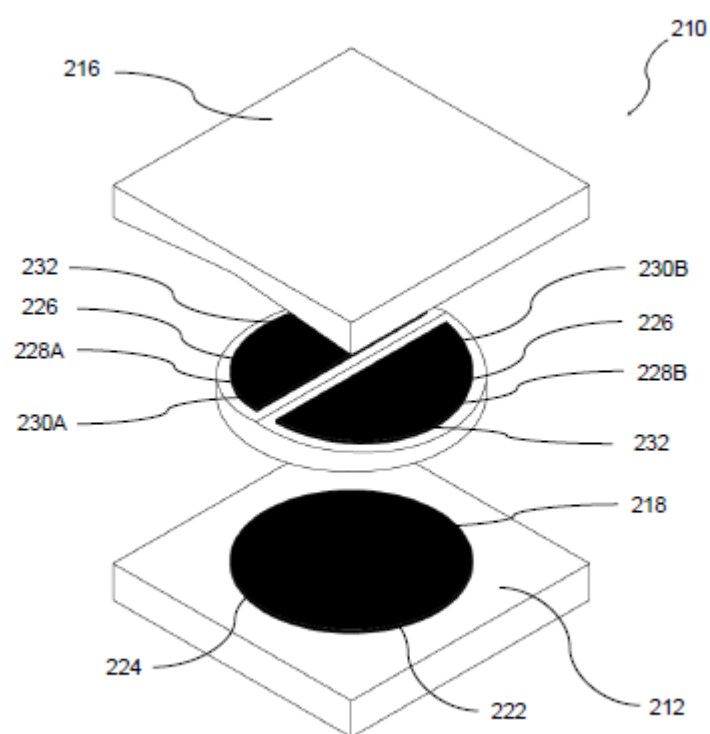


Fig. 4

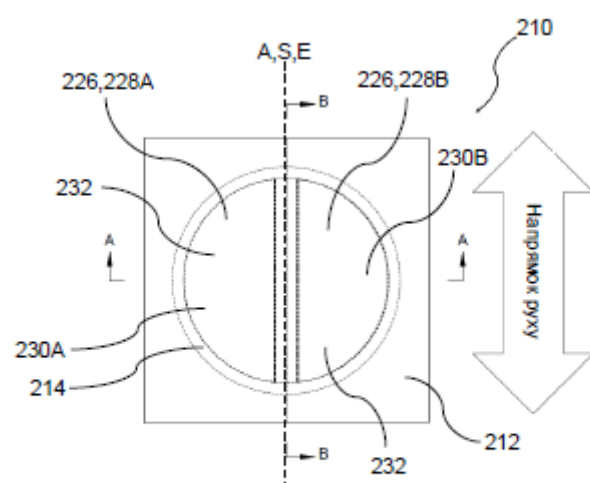


Fig. 5

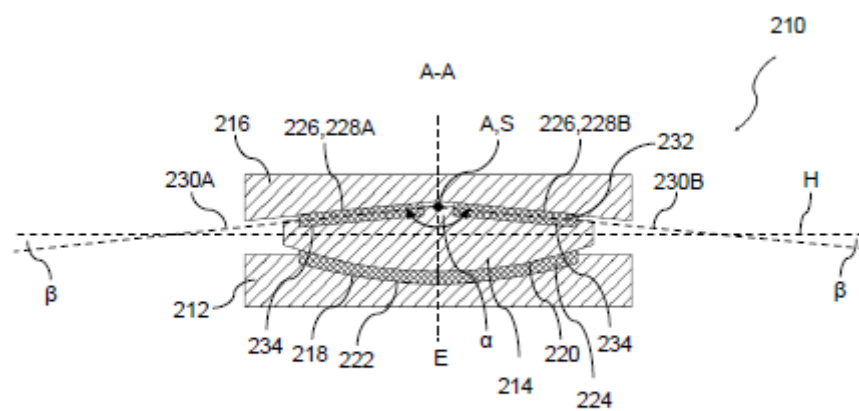


Fig. 6

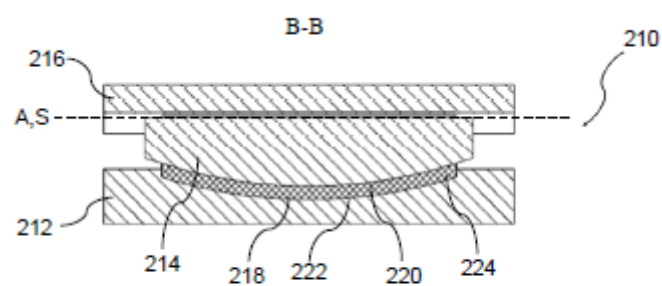


Fig. 7

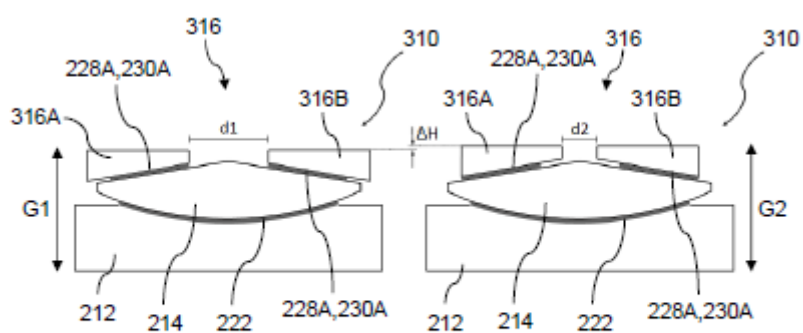


Fig. 8

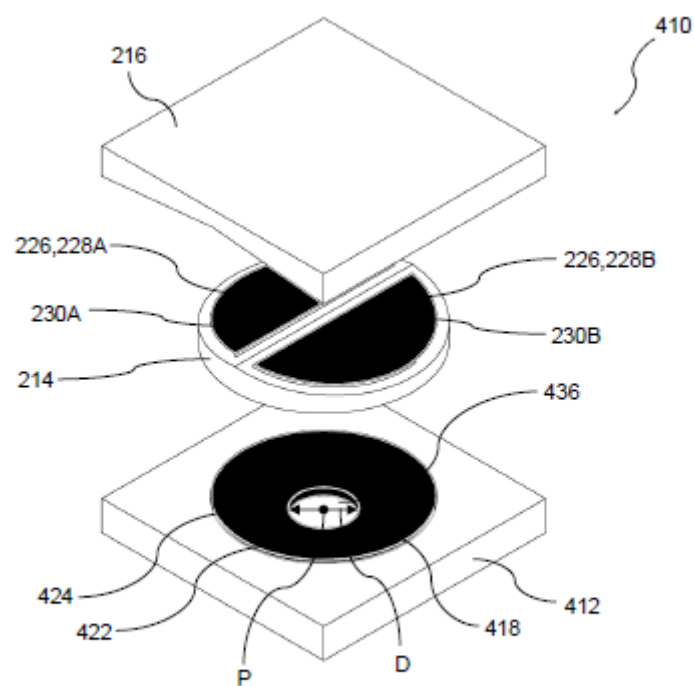


Fig. 9

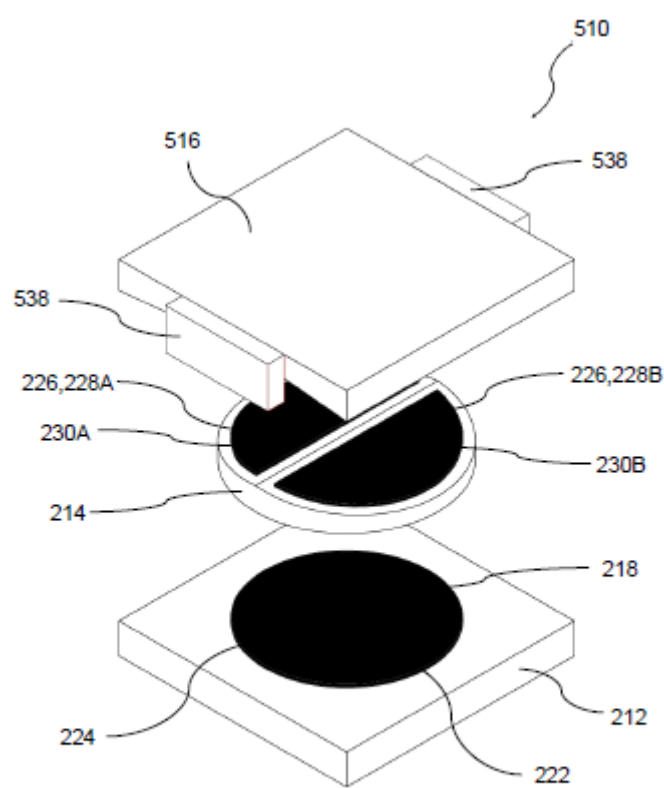


Fig. 10

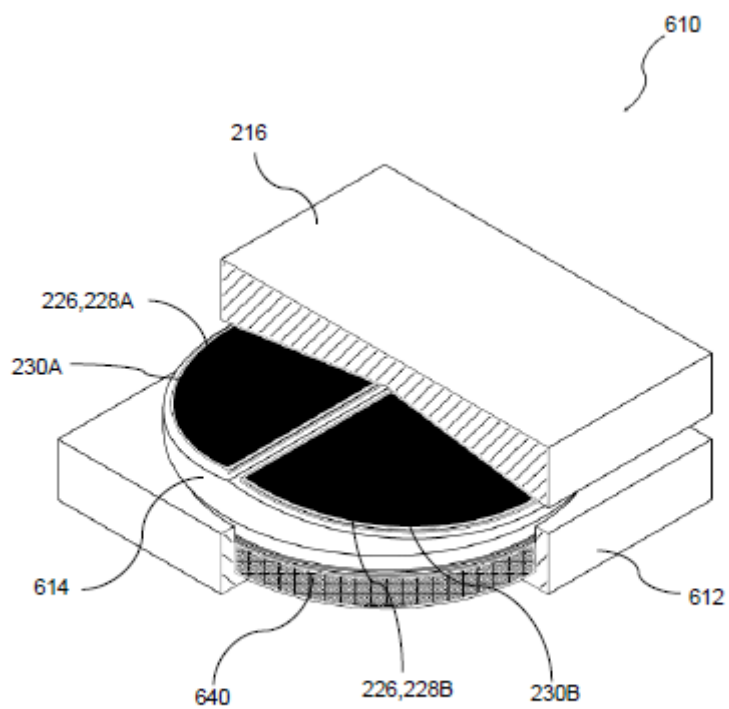


Fig. 11

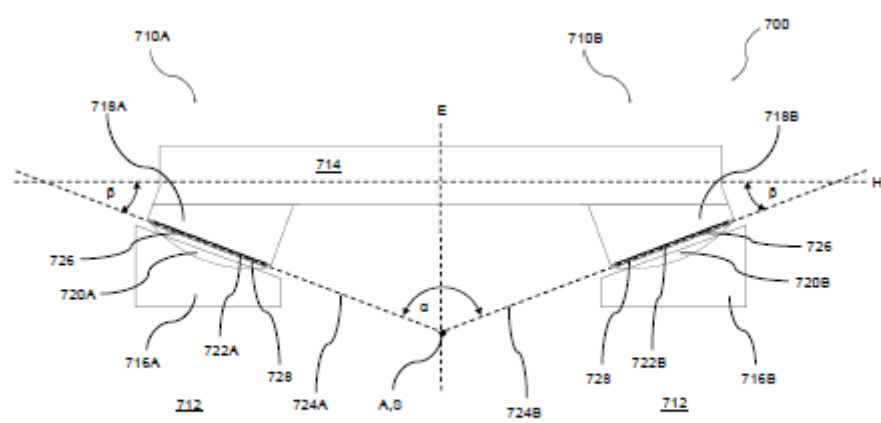


Fig. 12

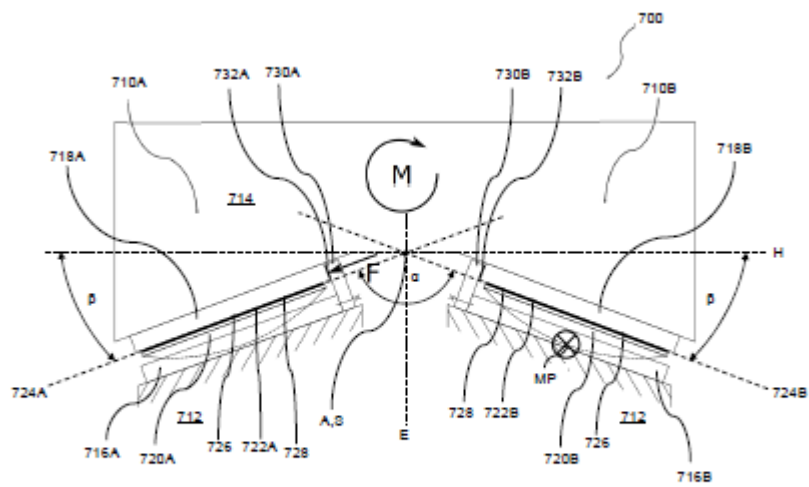


Fig. 13

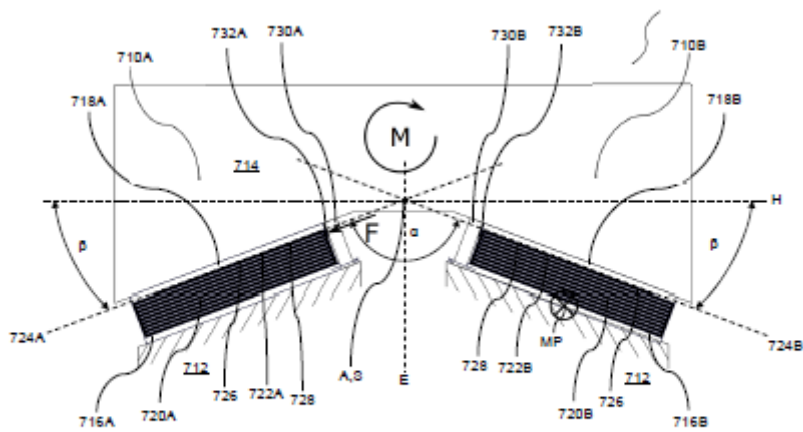


Fig. 14

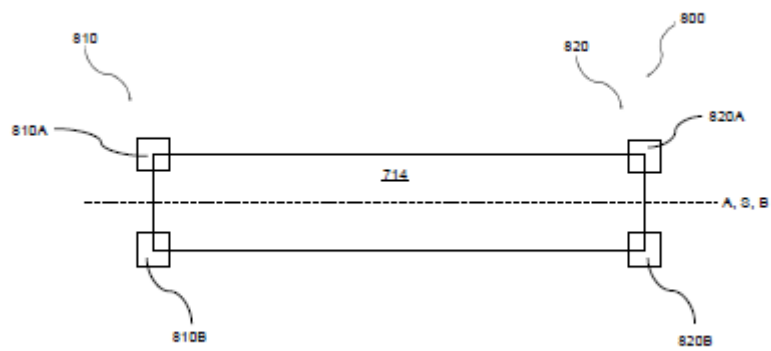


Fig. 15

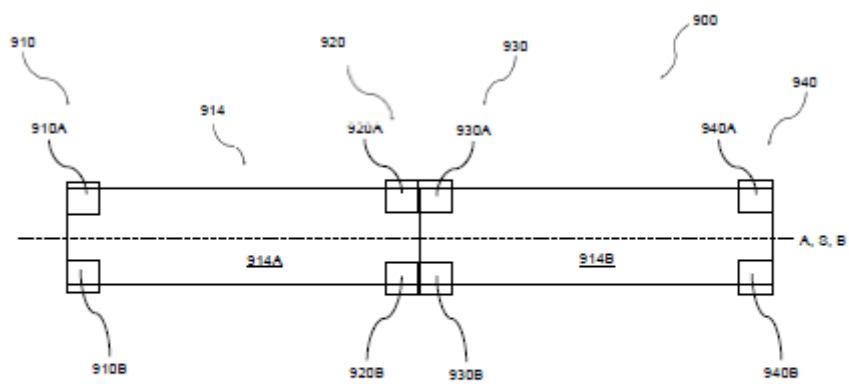


Fig. 16