

Корисна модель належить до галузі виконання операцій, зокрема до оброблення каменю, і може бути використана для фрезерування, профілювання та полірування виробів з граніту, мармуру, базальту та інших видів каменю.

Аналогом є каменеобробний верстат (знайдено в інтернеті <https://comandulli.it/en/macchine/coral-2/>), що містить робочу поверхню, виконану з можливістю переміщення заготовки, силовий модуль, виконаний з можливістю живлення елементів верстата, панель оператора, що зв'язана з блоком керування, які з'єднані із модулем обробки, який обладнаний корпусом, щонайменше інструментами фрезерування і полірування з електроприводами, системою подачі води та системою подачі повітря.

Недоліками аналога є обмежена продуктивність обробки через недостатню швидкість переміщення заготовки, складність технічного обслуговування через обмежений доступ до внутрішніх елементів, висока вартість експлуатації через значне споживання електроенергії, повітря та води, неможливість обробки великогабаритних заготовок, ненадійна фіксації заготовок.

В основу корисної моделі поставлена задача створення нового каменеобробного верстата із підвищеною швидкістю та точністю обробки заготовок з каменю, можливістю обробки великогабаритних заготовок, зниженням енерго- та ресурсоспоживання, спрощенням технічного обслуговування із підвищення надійності та безпеки роботи обладнання.

Поставлена задача вирішується тим, що каменеобробний верстат, що містить робочу поверхню, силовий модуль, виконаний з можливістю живлення елементів верстата, панель оператора, що зв'язана з блоком керування, які з'єднані із модулем обробки, який обладнаний корпусом, щонайменше інструментами фрезерування і полірування з електроприводами, системою подачі води та системою подачі повітря, згідно з корисною моделлю, обладнаний щонайменше одним елементом закріплення, виконаним з можливістю встановлення у робоче положення заготовки, при цьому робочу поверхню розміщено на станині, а модуль обробки розміщено на опорній частині та виконаний з можливістю руху та обробки заготовки, яку розташовано на робочій поверхні, та щонайменше зміни висоти щонайменше інструментів фрезерування і полірування.

Верстат містить щонайменше одну з'єднану рознімною із станиною з робочою поверхнею допоміжну станину із робочою поверхнею, із можливістю утворення єдиної робочої поверхні.

Станина виконана з можливістю з'єднання з опорною частиною модуля обробки.

Елемент закріплення розташований на станині.

Опорна частина обладнана опорними ніжками.

Верстат обладнаний приводом модуля обробки, що містить двигун з редуктором та виконаний з можливістю зміни швидкості переміщення по опорній частині модуля обробки.

Верстат обладнаний підйомним механізмом, що виконаний з можливістю зміни висоти модуля обробки відносно станини.

Містить систему подачі води, систему подачі повітря та інструменти фрезерування і полірування з електроприводами, які розташовані у корпусі.

Корпус виконаний із можливістю відкриття та фіксації у відкритому положенні.

Корпус обладнаний вікном доступу.

Система подачі повітря виконана герметичною.

Верстат обладнаний щонайменше датчиком контролю положення елемента закріплення заготовки, датчиком контролю положення модуля обробки та датчиком виконання робочої програми.

Виконаний з можливістю оброблення заготовок довжиною 3000 мм, шириною 3000 мм та товщиною 50 мм і більше.

Кожен інструмент фрезерування і полірування з електроприводами обладнаний повітряним редуктором, що з'єднаний з системою подачі повітря, а система подачі води виконана з можливістю регулювання потоку води для кожного інструмента.

Верстат виконаний з можливістю виконання фрезерування та полірування заготовок відповідно до заданих параметрів або програми або режимів.

Панель оператора виконана сенсорною та обладнана щонайменше кнопками включення, виключення, аварійної зупинки та кнопкою початку роботи верстата.

Перераховані ознаки є суттєвими ознаками корисної моделі, що запропонована, а їх сукупність дозволяє отримати очікуваний технічний результат - підвищення продуктивності та якості обробки каменів, у тому числі фрезерування і полірування, забезпечення можливості оброблення великогабаритних заготовок, зниження енерго- та ресурсоспоживання, спрощення технічного обслуговування, підвищення надійності та безпеки роботи верстата.

Розміщення робочої поверхні на станині та наявність елемента закріплення заготовки забезпечує надійне фіксування заготовки під час виконання операцій фрезерування та полірування, що підвищує точність обробки та запобігає зміщенню заготовки у процесі роботи верстата.

Виконання модуля обробки з можливістю переміщення по опорній частині дозволяє здійснювати точне позиціонування інструментів фрезерування та полірування відносно заготовки, що забезпечує стабільність технологічного процесу обробки та підвищує якість отриманої продукції.

Наявність приводу модуля обробки, який містить двигун з редуктором та виконаний з можливістю регулювання швидкості переміщення, забезпечує можливість оптимального вибору режимів обробки залежно від характеристик заготовки та інструменту. Це дозволяє підвищити продуктивність верстата, а також зменшити енерговитрати під час виконання технологічних операцій.

Виконання станини з можливістю рознімного з'єднання з допоміжною станиною, що має власну робочу поверхню, забезпечує утворення єдиної розширеної робочої поверхні. Це дозволяє обробляти великогабаритні заготовки, зокрема довжиною 3000 мм, шириною 3000 мм та товщиною 50 мм і більше.

Наявність опорних ніжок у опорній частині забезпечує стабільність положення верстата під час роботи.

Оснащення верстата підйомним механізмом, виконаним з можливістю зміни висоти модуля обробки відносно станини, дозволяє обробляти заготовки різної товщини та геометричних параметрів, що розширює функціональні можливості обладнання та забезпечує універсальність його застосування.

Розміщення системи подачі води, системи подачі повітря та інструментів фрезерування і полірування з електроприводами у корпусі забезпечує компактність конструкції, зменшує вплив зовнішніх факторів на верстат та підвищує надійність його експлуатації.

Виконання корпусу з можливістю відкриття та фіксації у відкритому положенні, а також наявність вікна доступу забезпечують зручність технічного обслуговування та ремонту верстата, що сприяє скороченню часу простою обладнання.

Виконання системи подачі повітря герметичною дозволяє зменшити втрати стисненого повітря та підвищити енергоефективність роботи верстата.

Оснащення верстата датчиком контролю положення елемента закріплення заготовки, датчиком контролю положення модуля обробки та датчиком виконання робочої програми забезпечує автоматичний контроль технологічного процесу, підвищує точність позиціонування інструментів та безпеку експлуатації обладнання.

Оснащення кожного інструмента фрезерування і полірування повітряним редуктором, з'єднаним з системою подачі повітря, а також виконання системи подачі води з можливістю індивідуального регулювання потоку води для кожного інструмента забезпечує оптимальні режими роботи інструментів, підвищує якість обробленої поверхні та зменшує витрати ресурсів.

Виконання верстата з можливістю виконання фрезерування та полірування заготовок відповідно до заданих параметрів або програми або режимів дозволяє автоматизувати технологічний процес, зменшити вплив людського фактора та забезпечити стабільну якість обробки.

Виконання панелі оператора сенсорною з кнопками включення, виключення, аварійної зупинки та кнопкою початку роботи верстата забезпечує зручність керування обладнанням та підвищує безпеку його експлуатації.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

На фіг. 1 - схематичне зображення модуля обробки каменеобробного верстата у варіанті виконання.

На фіг. 2 - схематичне зображення каменеобробного верстата у варіанті виконання.

На фіг. 3 - схематичне зображення каменеобробного верстата у варіанті виконання із відкритим корпусом.

На фіг. 4 - схематичне зображення каменеобробного верстата у варіанті виконання із відкритим корпусом.

Запропонований каменеобробний верстат, що містить робочу поверхню 1, силовий модуль 2, виконаний з можливістю живлення елементів верстата, панель оператора 3, що зв'язана з блоком керування 4, які з'єднані із модулем обробки 5, який обладнаний корпусом 6, щонайменше інструментами фрезерування і полірування 7 з електроприводами, системою подачі води 8 та системою подачі повітря 9. Каменеобробний верстат обладнаний щонайменше одним елементом закріплення 10, виконаним з можливістю встановлення у робоче положення заготовки, робоча поверхня 1 розміщена на станині 11, а модуль обробки 5 розміщений на опорній частині 12 та виконаний з можливістю руху та обробки заготовки, розташованої на робочій поверхні 1, та щонайменше зміни висоти щонайменше інструментів фрезерування і полірування 7.

Робоча поверхня 1 виконана у вигляді набору опорних балок або паралельних профільних елементів, виготовлених переважно з конструкційної або нержавіючої сталі, при цьому у місцях контакту із заготовкою можуть бути встановлені зносостійкі або демпфуючі елементи з гуми чи полімерних матеріалів

Силовий модуль 2 призначений для живлення електричних елементів верстата та може включати електричну шафу, автоматичні вимикачі, пускачі, перетворювачі частоти, реле та блоки живлення, може мати корпус, виготовлений з листової сталі або алюмінію.

Блок керування 4 містить програмований логічний контролер, модулі введення та виведення сигналів, інтерфейсні модулі та системи керування приводами, тощо. Панель оператора 3 з'єднана із блоком керування 4 дротовим чи бездротовим з'єднанням.

Корпус 6 виконаний у вигляді металевого кожуха або панельної конструкції з листової сталі, алюмінію або інших металевих матеріалів чи композиту.

Інструменти фрезерування і полірування 7 призначені для безпосередньої обробки каменю та можуть бути виконані у вигляді алмазних фрез, абразивних кругів або полірувальних дисків, встановлених на шпинделях з електроприводами.

Система подачі води 8 призначена для охолодження інструментів та видалення продуктів обробки і містить насос, трубопроводи, форсунки та регулятори потоку.

Система подачі повітря 9 містить компресор, ресивер, повітряні редуктори та пневматичні клапани.

Елемент закріплення 10 виконаний у вигляді механічних затискачів, пневматичних притискачів, гвинтових струбцин або вакуумних фіксаторів.

Станина 11 виконана у вигляді зварної металевої рами з профільних сталевих елементів, що забезпечує жорсткість та стабільність конструкції.

Опорна частина 12 містить напрямні рейки, роликові або лінійні підшипники.

У варіанті виконання верстат містить щонайменше одну з'єднану рознімно із станиною 11 з робочою поверхнею 1 допоміжну станину 13 із робочою поверхнею 14, із можливістю утворення єдиної робочої поверхні.

Допоміжна станина 13 виконана у вигляді зварної металевої рами з профільної сталі або алюмінієвих конструкційних профілів, при цьому допоміжна станина 13 рознімна з'єднана із основною станиною 11, наприклад за допомогою болтового, фланцевого або штифтового з'єднання, та обладнана робочою поверхнею 14, яка виконана у вигляді набору опорних балок, профільних елементів з конструкційної або нержавіючої сталі, тощо, з можливістю утворення спільної або єдиної робочої поверхні разом із робочою поверхнею 1.

У варіанті виконання станина 11 виконана з можливістю з'єднання з опорною частиною 12 модуля обробки 5.

Станина 11 виконана у вигляді жорсткої зварної металевої рами з профільних труб, швелерів або інших металевих конструкційних елементів та виконана з можливістю з'єднання з опорною частиною 12 модуля обробки 5, наприклад за допомогою направляючих рейок, болтових або зварних з'єднань.

У варіанті виконання елемент закріплення 10 розташований на станині 11.

Елемент закріплення 10 розташований на станині 11 та виконаний у вигляді механічних затискачів, гвинтових струбцин, пневматичних притискачів або вакуумних фіксаторів, виготовлених із металу.

У варіанті виконання опорна частина 12 обладнана опорними ніжками 15.

Опорні ніжки 15 виконані у вигляді регульованих опор або домкратних гвинтових елементів, виготовлених зі сталі та забезпечують вирівнювання верстата на поверхні підлоги та гасіння вібрацій.

У варіанті виконання обладнаний приводом модуля обробки 5, що містить двигун з редуктором та виконаний з можливістю зміни швидкості переміщення по опорній частині модуля обробки.

Привод модуля обробки 5 містить електродвигун та редуктор, які з'єднані з механізмом переміщення, який виконаний у вигляді ланцюгової, зубчастої або рейково-зубчастої передачі та забезпечує можливість зміни швидкості переміщення модуля обробки 5 по опорній частині 12.

У варіанті виконання обладнаний підйомним механізмом, що виконаний з можливістю зміни висоти модуля обробки 5 відносно станини 11.

Підйомний механізм виконаний у вигляді гвинтового, гідравлічного або електромеханічного підйомника та призначений для зміни висоти модуля обробки 5 відносно станини 11.

У варіанті виконання система подачі води 8, система подачі повітря 9 та інструменти фрезерування і полірування з електроприводами 7 розташовані у корпусі 6.

У варіанті виконання корпус 6 виконаний із можливістю відкриття та фіксації у відкритому положенні.

У варіанті виконання корпус обладнаний вікном доступу.

У варіанті виконання система подачі повітря 9 виконана герметичною.

У варіанті виконання верстат обладнаний щонайменше датчиком контролю положення елемента закріплення заготовки 10, датчиком контролю положення модуля обробки 5 та датчиком виконання робочої програми.

У переважному варіанті виконання датчик контролю положення елемента закріплення заготовки розташований на станині 11, датчик контролю положення модуля обробки 5 та датчик виконання робочої програми розміщені у модулі обробки 5.

У варіанті виконання верстат виконаний з можливістю оброблення заготовок довжиною 3000 мм, шириною 3000 мм та товщиною 50 мм і більше.

У варіанті виконання кожен інструмент фрезерування і полірування 7 з електроприводами обладнаний повітряним редуктором, що з'єднаний з системою подачі повітря 9, а система подачі води 8 виконана з можливістю регулювання потоку води для кожного інструмента 7.

У варіанті виконання виконаний з можливістю виконання фрезерування та полірування заготовок відповідно до заданих параметрів або програми або режимів.

У варіанті виконання панель оператора 3 виконана сенсорною та обладнана щонайменше кнопками вклучення 16, виключення 17, аварійної зупинки 18 та кнопкою початку роботи верстата 19.

Зазначені кнопки можуть бути виконані у вигляді електромеханічних або сенсорних елементів керування, встановлених у корпусі панелі оператора 3.

Використовують заявлений каменеобробний верстат наступним чином.

Перед початком роботи заготовку з каменю встановлюють на робочу поверхню 1, яка розташована на станині 11. У разі необхідності оброблення великогабаритних заготовок до станини 11 приєднують допоміжну станину 13, яка обладнана робочою поверхнею 14, при цьому робочі поверхні 1 та 14 утворюють єдину робочу поверхню для розміщення заготовки. Після встановлення заготовки її фіксують за допомогою елемента закріплення 10, який забезпечує надійне утримання заготовки під час виконання операцій обробки. Після фіксації заготовки за допомогою панелі оператора 3, що з'єднана з блоком керування 4, задають необхідні параметри обробки, режим роботи або програму виконання операцій.

Після запуску верстата силовий модуль 2 подає електроживлення до всіх елементів модуля обробки 5, таких як інструменти фрезерування і полірування 7, систему подачі води 8 та систему подачі повітря 9, а блок керування 4 координує роботу всіх систем відповідно до заданої програми. Під час роботи модуль обробки 5 переміщується по опорній частині 12 за допомогою приводу, який може включати електродвигун та редуктор, що забезпечують лінійне переміщення модуля обробки 5 відносно заготовки. Швидкість переміщення модуля обробки 5 може змінюватися залежно від режиму обробки.

У процесі роботи інструменти фрезерування і полірування 7, які встановлені на модулі обробки 5, здійснюють обробку поверхні заготовки. Підйомний механізм забезпечує зміну висоти модуля обробки 5 відносно станини 11, що дозволяє обробляти заготовки різної товщини. Під час обробки система подачі води 8 подає воду у зону контакту інструментів 7 із заготовкою для охолодження інструменту та видалення продуктів обробки. Одночасно система подачі повітря 9 подає стиснене повітря до відповідних елементів верстата. У варіанті виконання система подачі повітря 9 виконана герметичною, що дозволяє зменшити втрати повітря та підвищити енергоефективність роботи обладнання.

Контроль роботи верстата здійснюється за допомогою датчиків контролю положення елемента закріплення заготовки 10, датчика контролю положення модуля обробки 5 та датчика виконання робочої програми, які передають сигнали до блоку керування 4.

Після завершення обробки блок керування 4 подає сигнал про завершення технологічного циклу, модуль обробки 5 зупиняється та повертається у початкове положення, після чого оператор вимикає верстат за допомогою панелі оператора 3 та знімає оброблену заготовку.

Таким чином забезпечується підвищення продуктивності та якості обробки каменів, у тому числі фрезерування і полірування, забезпечення можливості оброблення великогабаритних заготовок, зниження енерго- та ресурсоспоживання, спрощення технічного обслуговування, підвищення надійності та безпеки роботи верстата.

За рахунок підвищення продуктивності та якості обробки каменів, у тому числі фрезерування і полірування, забезпечення можливості оброблення великогабаритних заготовок, зниження енерго- та ресурсоспоживання, спрощення технічного обслуговування, підвищення надійності та безпеки роботи верстата, каменеобробний може користуватись великим попитом із розширенням кола користувачів.

Заявлений каменеобробний верстат пройшов усі необхідні випробування, показав відмінні результати та відповідає національним та міжнародним стандартам якості.

Порівняльний аналіз запропонованої корисної моделі з аналогом показав, що реалізація сукупності суттєвих ознак, що характеризують запропоновану корисну модель, призводить до появи якісно нових технічних властивостей, зазначених вище.

В існуючих джерелах патентної та науково-технічної інформації не виявлений каменеобробний верстат, який має заявлену сукупність суттєвих ознак.

Запропоноване технічне рішення є промислово-придатним, оскільки не містить у своєму складі жодних конструктивних елементів чи матеріалів, які неможливо відтворити на сучасному етапі розвитку техніки в умовах промислового виробництва.

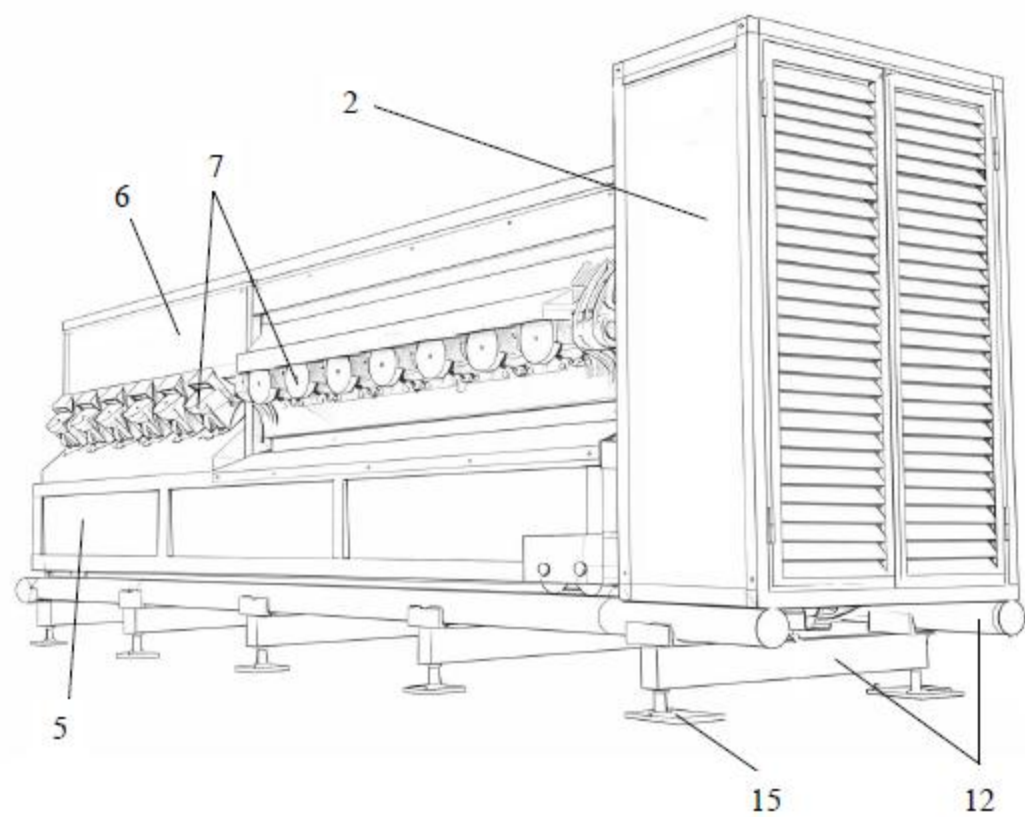


Fig. 1

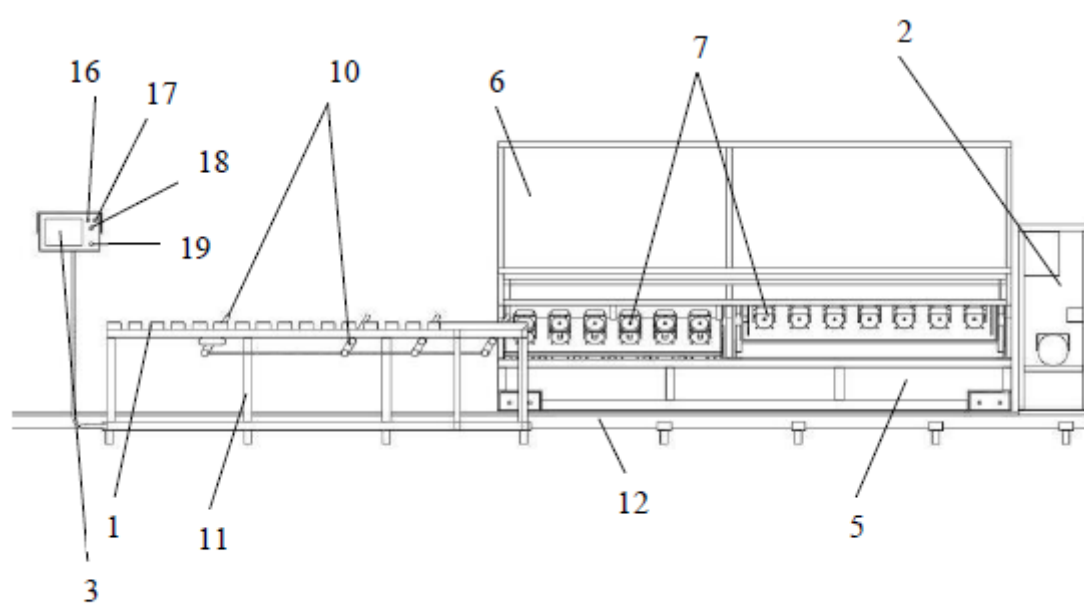


Fig. 2

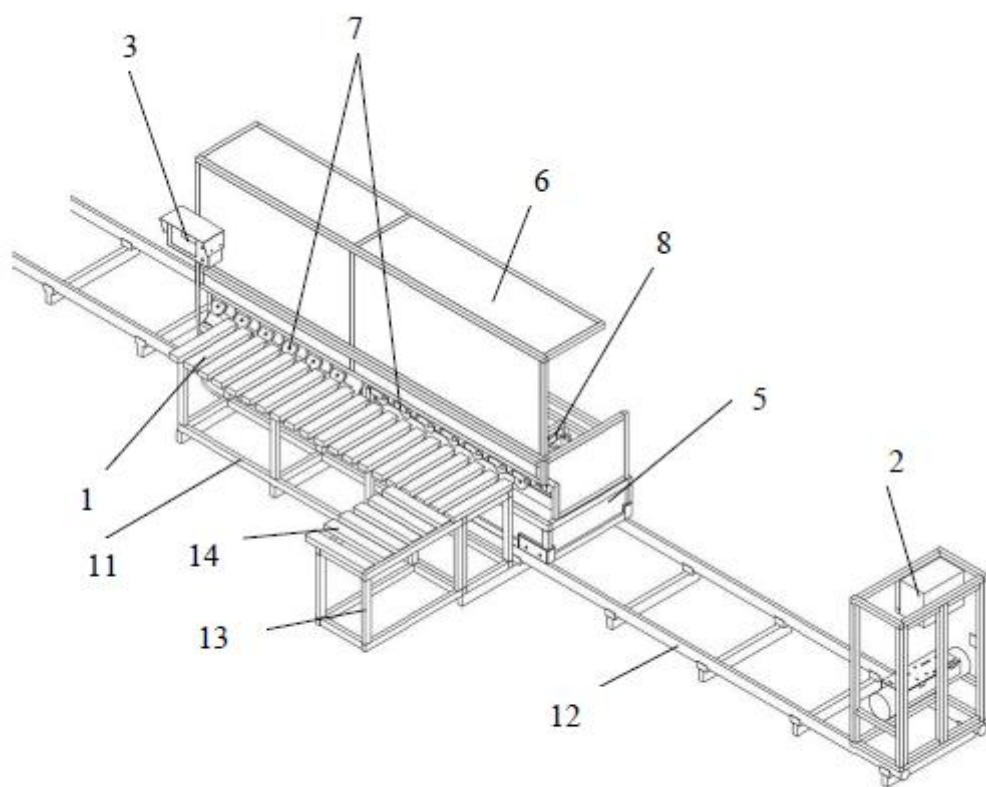


Fig. 3

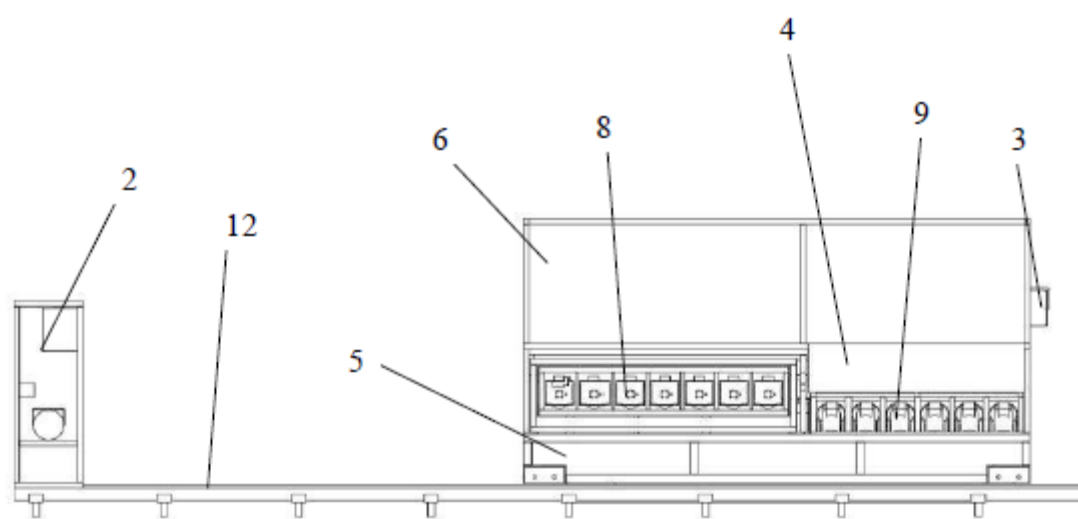


Fig. 4