

Завданням цього винаходу є запропонувати ізоляційний матеріал, що містить матеріал деревного походження та вогнезахисний засіб. Крім того, завданням цього винаходу є запропонувати ізоляційний виріб, шарову структуру, конструкцію та спосіб виробництва ізоляційного матеріалу.

У галузі будівельних матеріалів відомі різні теплоізоляційні матеріали, що містять рослинні волокна деревного походження. Одним із прикладів цього є видувна вата, виготовлена, наприклад, із переробленого волокна. Відомі також більш тверді теплоізоляційні матеріали, які можна вважати, наприклад, плитами або матами. Одним з таких матеріалів є теплоізоляційна плита, яку під назвою *Nativo* пропонує на ринку компанія *Hunton Fiber AB*. Цей матеріал містить волокно деревного походження, синтетичне біополімерне волокно та вогнезахисний засіб [1].

Через наявність полімеру, тобто пластмаси, згаданий вище теплоізоляційний матеріал не можна вважати виробом, що повністю складається з рослинного волокна. Із синтетичних полімерів у повітря можуть випаровуватися хімічні сполуки. Вони можуть вивільнятися з будівельних конструкцій у житлові приміщення і, таким чином, у повітря, яким ми дихаємо. Зазначені речовини можуть викликати різноманітні алергії.

Крім того, наявність синтетичного полімеру в ізоляції може бути пов'язана із ризиком для здоров'я, наприклад, у зв'язку з монтажем теплоізоляційного матеріалу. Типовою ситуацією є така, що розміри ізоляційних елементів не завжди відповідають конструкції, що підлягає ізоляції, тому їх потрібно розрізати на будівельному майданчику у розмір та/або форму, пристосовані до зазначеної конструкції. Пил від різання потрапляє в повітря, і тим, хто працює з ізоляцією, можливо, доведеться захищатися від нього, принаймні зважаючи на повітря, яким вони дихають. Наслідки тривалого впливу ще вивчені недостатньо, тому з ізоляцією може бути пов'язаний потенційний ризик з точки зору охорони праці.

Завданням цього винаходу є запропонувати ізоляційний матеріал та ізоляційний виріб з відповідного матеріалу, які вирішують проблеми попереднього рівня техніки, наприклад, пов'язані з монтажем ізоляції та/або впливом на здоров'я під час застосування. Характерні ознаки ізоляційного матеріалу за цим винаходом представлені в пункті 1, ізоляційного виробу - в пункті 12 і способу - в пункті 13 формули винаходу.

Можна сказати, що ізоляційний матеріал за цим винаходом і ізоляційний виріб, виготовлений з нього, насправді повністю отримані з деревного волокна без будь-яких полімерних компонентів, тобто пластмаси. Бажано, щоб зазначений ізоляційний матеріал також не містив інших сполучних засобів, особливо синтетичних. Таким чином, на додаток до матеріалу деревного походження, зазначений ізоляційний матеріал і особливо ізоляційний виріб містить щонайбільше, наприклад, вогнезахисний засіб.

Ізоляційний матеріал за цим винаходом може бути виготовлений, наприклад, способом піноутворення. Таким чином, на додаток до матеріалу деревного походження і вогнезахисного засобу, зазначений ізоляційний матеріал містить щонайбільше невелику кількість піноутворювача. Спосіб утворення піни є одним з ілюстративних способів забезпечення внутрішніх і зовнішніх зв'язків між фракціями і, таким чином, зв'язковості ізоляційного матеріалу.

Зазначений ізоляційний матеріал є повністю природним, без полімерних компонентів, наприклад, синтетичних полімерів, і, таким чином, люди краще переносять його вплив на здоров'я під час експлуатації та монтажу, оскільки речовини зазначеного ізоляційного матеріалу мають природне походження, а їх вплив на здоров'я є менш шкідливим або принаймні більш вивченим, ніж, наприклад, вплив від ізоляції, яка містить синтетичні полімери або інші синтетичні сполучні засоби. Інші додаткові переваги, отримані за цим винаходом, є очевидними з детального опису винаходу, а його характерні ознаки є очевидними з формули винаходу.

Цей винахід не обмежений наступними варіантами здійснення і буде описаний більш детально з посиланням на супровідні графічні матеріали, у яких:

На Фіг. 1 на принциповому рівні показано приклад сировинних матеріалів для зазначеного ізоляційного матеріалу, На Фіг. 2 показано приклад виробництва зазначеного ізоляційного матеріалу, На Фіг. 3 показано приклад деревної тирси, яку застосовують для виробництва зазначеного ізоляційного матеріалу та На Фіг. 4 показано приклад перерізу зазначеного ізоляційного матеріалу згідно із цим винаходом.

На Фіг. 1 схематично показано походження сировинних матеріалів 14, 15 із деревного волокна для зазначеного ізоляційного матеріалу за цим винаходом, а на Фіг. 2, у свою чергу, показано приклад способу виробництва ізоляційного матеріалу 10 за цим винаходом. Ізоляційний матеріал 10 містить матеріал 11 деревного походження та вогнезахисний засіб 13. Матеріал 11 деревного походження перебуває в ізоляційному матеріалі 10 у вигляді двох фракцій 14, 15. Можна сказати, що матеріал 11 деревного походження перебуває в ізоляційному матеріалі 10 у вигляді фракції 14 нерозділених волокон і у вигляді фракції 15 розділених волокон. Таким чином, матеріал 11 деревного походження можна, зокрема, називати волокнистим матеріалом, отриманим з деревини 12. Крім того, ізоляційний матеріал 10 за цим винаходом є поєднанням, тобто сумішшю зазначених фракцій 14, 15 деревного походження з вогнезахисним засобом 13, без окремих полімерних компонентів 28, таких, наприклад, як синтетичні полімери, що належать до ізоляційного матеріалу 10. Іншими словами, ізоляційний матеріал 10 не містить, наприклад, будь-якої пластмаси, отриманої від процесу 30 переробки нафти, тобто продуктів нафтохімічної промисловості.

Фракція 14 нерозділених волокон зазначеного ізоляційного матеріалу 10 містить деревний матеріал 17 у формі частинок. Деревний матеріал 17 у вигляді частинок - це частинки, механічно сформовані з матеріалу 11, що походить від деревини 12. Прикладами способів виробництва є шліфування, стругання (фугування) 24 або фрезерування деревного матеріалу 17. Зазначені частинки можуть являти собою деревний пил, тирсу або стружку, зокрема, наприклад, як плоску стружку, так і стружку, очищену у вибраний спосіб.

Згідно з одним варіантом здійснення фракція нерозділених волокон містить деревний матеріал 17 у формі частинок, де розмір частинок деревного матеріалу становить переважно 0,005-30 мм, більш переважно 0,01-10 мм, наприклад 0,01-8 мм.

В якості прикладу відповідної стружки можна згадати стружку, що застосовують в якості підстилки для тварин, такі як плоска стружка. В якості прикладу комерційного продукту можна згадати стружку для підстилки, яку компанія *Versowood* пропонує під назвою "*Verso Hirnu*". На Фіг. 3 показано таку стружку. Деревним матеріалом 17,

з якого утворені деревні частинки, може бути, наприклад, сосна або ялина. Згідно з одним варіантом здійснення, частинки деревини є просіяними частинками деревини. Згідно з одним варіантом здійснення, частинки деревини також є сухими. Розмір частинок деревини у випадку зазначеної плоскої стружки становить >1 мм, зокрема 2-8 мм, наприклад 6 мм, і вони не містять трісок, пилу або гілок. Таким чином, зазначені частинки деревини можна назвати однорідними і гнучкими пружними стружками.

Зазначені частинки деревини також мають здатність до поглинання. Згідно з одним варіантом здійснення, частинки деревини можуть бути або подрібненою, або якимось іншим чином обробленою плоскою стружкою, причому розмір частинок може бути додатково зменшений порівняно з тим, який має плоска стружка без додаткової обробки. Один із способів полягає в тому, щоб пропустити плоску стружку один або кілька разів через, наприклад, молотковий млин.

В іншому варіанті здійснення частинки деревини являють собою деревний пил або тирсу. У цьому випадку розмір частинок деревини зазвичай становить 0,005-10 мм, переважно 0,01-8 мм, наприклад 0,05-2,5 мм.

В одному варіанті здійснення розмір частинок деревного пилу становить приблизно 10-50 мкм.

В одному варіанті здійснення розмір частинок тирси становить приблизно 0,05-4 мм, наприклад 3 мм.

Розмір частинок деревини виражають як розмір частинок, просіяних через сито.

Таким чином, фракцію 14 нерозділених волокон можна вважати деревним матеріалом 17, отриманим з деревини 12, причому у зазначеному деревному матеріалі волокна приєднані одне до одного у деревній частинці так, як вони перебувають природньо в деревному матеріалі 17. Можна також сказати, що до частинок деревини не застосовують жодної операції, пов'язаної з механічною та/або хімічною обробкою деревини, яка мала б ефект роз'єднання або руйнування волокон всередині цілісної деревної частинки.

Згідно з одним варіантом здійснення, фракцію 14 нерозділених волокон можна вважати так званим неволокнистим матеріалом, переважно деревним матеріалом. Загалом, у неволокнистому матеріалі розміри частинок можуть відрізнятися в різних напрямках частинки, при цьому зазначений неволокнистий матеріал зазвичай має деякий середній розмір частинок, як описано вище.

Частка власне деревного матеріалу 17 в ізоляційному матеріалі 10 є відносно високою. Деревний матеріал 17 є недорогим матеріалом. Однією особливою перевагою, яку забезпечує деревний матеріал 17 в ізоляційному матеріалі, є покращене перенесення вологи в конструкції, до складу якої входить зазначений ізоляційний матеріал. Залежно від обставин, частинки деревини ізоляційного матеріалу 10 поглинають вологу і виділяють її.

Фракція 15 розділених волокон ізоляційного матеріалу 10, у свою чергу, містить целюлозу, отриману з деревини, тобто механічну, хіміко-механічну та/або хімічну целюлозу 16, виготовлену з деревного матеріалу 17. Таким чином, також можна говорити про деревний матеріал, що отриманий у деревообробній промисловості 31. В якості прикладу можна згадати рафіновану целюлозу, дефібровану целюлозу або хімічну целюлозу, таку як целюлозна маса. Далі відповідні технологічні процеси забезпечують очищення або подрібнення деревного матеріалу 17 або варіння стружки, отриманої з деревини 12, щоб у деревному матеріалі 17 відокремити бажаним чином волокна одне від одного. На додаток до виготовлення целюлозної маси, а також у випадку рафінованої целюлози та дефіброваної целюлози, у виробництві целюлози будь-яким відомим способом окрім механічного впливу можуть бути задіяні хімічні речовини, рідини, тиск та/або, наприклад, тепло. Прикладом відповідної механічної целюлози може бути целюлоза CTMP 16'. Вона може бути вироблена шляхом хіміко-термомеханічного технологічного процесу (CTMP - англ.:спети-thermomechanical pulp process). Його метою є виробництво твердої механічної целюлози з деревної стружки за допомогою хімікатів, тепла та механічної енергії. У разі целюлозної маси, наприклад, речовини, які присутні в деревному матеріалі 17 на додаток до волокон, у свою чергу, відокремлюють від деревини відомим способом. Як приклад можна згадати лігнін і екстракти. Механічна целюлоза містить ці речовини. Однак фракція 15 розділених волокон відрізняється тим, що деревні волокна перебувають в одному або кількох компонентах, які утворюють фракцію, більш-менш відокремленими один від одного шляхом, який не є властивим деревному матеріалу 17, що використовують в якості сировини для компонентів у фракції 15.

Таким чином, згідно з одним варіантом здійснення, фракцію 15 розділених волокон можна називати волокнистою речовиною, і оскільки це переважно деревний матеріал 17, отриманий з деревини 12, її також можна назвати деревним волокном.

Загалом, волокнистий матеріал має деяку середню довжину волокна. Довжина волокна змінюється, наприклад, залежно від джерела волокна.

Згідно з одним варіантом здійснення, середня довжина волокон деревини, що містяться у фракції 15 розділених волокон, переважно становить 0,5-6 мм, більш переважно 1-4 мм, наприклад 1,5-2,5 мм. Довжину деревних волокон можна виміряти, наприклад, за допомогою мікроскопа або оптичного сканера. Як правило, довжину волокна вимірюють за допомогою аналізатора волокон, такого як прилади Valmet Fiber Image Analyzer або L&W Fiber Tester Plus. Довжина волокна може змінюватися залежно від якості та суміші.

Згідно з одним варіантом здійснення, довжина волокна фракції 15 розділених волокон може впливати, наприклад, на властивості матеріалу з точки зору міцності. Як правило, довше волокно забезпечує вищу міцність матеріалу.

Виходячи з вищевикладеного, фракції 14, 15 нерозділених та розділених волокон визначають через стан волокна у сировині для компонентів фракцій 14, 15, тобто в деревному матеріалі 17, з якого виготовляють компоненти фракцій 14 і 15. Можна сказати, що в деревному матеріалі 17 волокна не є відокремленими одне від одного. Фракція 15 розділених волокон переважно є механічною та/або хіміко-механічною целюлозою. Це забезпечує, наприклад, більш високу міцність на стиск ізоляційного матеріалу 10 порівняно, наприклад, з чистою хімічною целюлозою, такою як целюлозна маса.

Ізоляційний матеріал 10 може містити деревний матеріал 17 як фракцію 15 розділених волокон з вагою, вираженою у відсотках: 10-85 %, зокрема 30-55 %, і, більш конкретно, 30-45 %. Для забезпечення переваг ізоляційний матеріал 10 містить деревний матеріал 17 у вигляді фракції 15 розділених волокон з вагою,

вираженою у відсотках: 30-70 %, переважно 40-60 %. Фракція 15 може містити один або декілька компонентів, таких як целюлозна маса, матеріал СТМР 16', дефібрована целюлоза та/або рафінована целюлоза. Таким чином, ізоляційний матеріал 10 може містити деревний матеріал 17 у вигляді фракції 14 нерозділених волокон з вагою, вираженою у відсотках: 10-85 %, зокрема 40-60 %, і, більш конкретно, 50-60 %. Для забезпечення переваг ізоляційний матеріал 10 містить деревний матеріал 17 у вигляді фракції 14 нерозділених волокон з вагою, вираженою у відсотках: 30-70 %, переважно 40-60 %. Компонентом фракції 15 є, наприклад, деревний пил 17'. В ізоляційному матеріалі 10 мається вогнезахисний засіб 13 з вагою, вираженою у відсотках: 3-20 %, наприклад 5-10 %, зокрема 4-8 %. Згідно з одним варіантом здійснення, клас вогнестійкості ізоляційного матеріалу 10 визначений як Е.

Ізоляційний матеріал 10 пристосований для виробництва способом 21 утворення піни. На Фіг. 2 показана приблизна схема виробництва ізоляційного матеріалу та ізоляційних виробів 10' з нього. У цьому випадку, на додаток до вищезазначених фракцій 14, 15, ізоляційний матеріал 10 містить також піноутворювач 18, кількість якого становить, наприклад, менше 1 %. Наприклад, в якості піноутворювача 18 можна застосовувати SDS або хімічні речовини, що продаються під торговою назвою Tween20, які є матеріалами, що піддаються біологічному розкладанню. У процесі виробництва ізоляційного матеріалу 10 водну волокнисту дисперсію, утворену фракціями волокон 14, 15 без синтетичних полімерів 28, і взагалі без полімерних компонентів, спінують за допомогою піноутворювача 18 та ретельно змішують в контейнері 29, з якого вона надходить до форсунки/розподільника 22 пульпи. Форсунка/розподільник 22 пульпи рівномірно розподіляє волокнисту піну поверх дроту дрової секції 23. Утворюється рівномірно розподілений шар ізоляційного матеріалу, у якому фракції 14, 15 розподілені в перпендикулярному напрямку ізоляційного матеріалу 10 по всьому матеріалу. Іншими словами, під час формування піни фракції 14, 15 змішують так, що кінцевий продукт, тобто ізоляційний виріб 10', виготовлений з них, є пористим і зв'язаним.

Для забезпечення переваги зазначений ізоляційний виріб має структуру, що не має усадки, в якій вогнезахисний засіб залишається добре зв'язаним. Вогнезахисний засіб розподіляють в ізоляційному матеріалі, зокрема виходячи з його ваги.

У дрової секції 23 вода видаляється із спіненого волокна за допомогою, наприклад, сили тяжіння та незначного вакууму. Крім того, для зневоднення також можна застосовувати нагрівання. Після дрової секції 23 полотно W переходить на рівень 25 сушіння. Там вода випаровується за допомогою різних технологій сушіння. Після рівня 25 сушіння вміст сухої речовини у виробі 10 становить близько 90 %, загалом 85-95 %. З рівня 25 сушіння полотно W переходить на фінішну обробку. Вогнезахисний засіб 13 додають, наприклад, шляхом розпилення, нанесення пензлем, нанесення спіненого покриття або нанесення покриття наливанням на поверхні 19.1, 19.2 ізоляційного матеріалу 10 під час виробничого процесу засобами 26, або лише після нього. Це може відбуватися, наприклад, наприкінці виробничого процесу, до сушіння 25 та/або після нього. Вогнезахисний засіб 13 може являти собою деяку відому сполуку-сіль або органічну сполуку. В якості прикладів вогнезахисних засобів 13 можна згадати гідроксид магнію, сульфат магнію, гідроксид алюмінію, тригідрат алюмінію, сульфат алюмінію. Вогнезахисний засіб може являти собою, наприклад, сполуку на основі фосфату. Вогнезахисний засіб також може бути обраний, наприклад, із групи фосфатів амонію, борату, борної кислоти, фосфату заліза та їх сумішей. Густина ізоляційного матеріалу 10 зазвичай становить 10-100 кг/м³, а саме 30-50 кг/м³, зокрема 35-45 кг/м³, наприклад 40 кг/м³. Нарешті, ізоляційний виріб 10', тобто ізоляційні плити або мати, вирізають за допомогою засобу 27 з полотна W ізоляційного матеріалу. Товщина кінцевого продукту, тобто панелі, подібної до ізоляційного виробу 10', може становити, наприклад, 5-1000 мм, наприклад, як-от 10-300 мм, зокрема 50-200 мм.

У випробуваннях пілотного етапу було помічено, що чим більша кількість матеріалу СТМР 16', тим вище міцність ізоляційного матеріалу 10 на стискання. Таким чином, кількість матеріалу СТМР 16' в ізоляційному матеріалі 10 переважно становить щонайменше половину, наприклад 50-85 %, або більше половини, наприклад 65-75 %, а кількість фракції 14 нерозділених волокон, такої як деревний пил 17' або тирса, становить не більше половини, наприклад, 10-50 % або 40-50 %. Що стосується зворотності, то результати є схожими. Таким чином, з точки зору зворотності оптимальне співвідношення фракцій 14, 15 в ізоляційному матеріалі 10 може становити ближче до 50:50. Однак такі співвідношення фракцій 14, 15 не є найбільш бажаними з точки зору кінцевого продукту. У кінцевому продукті частка деревних частинок є переважно вищою, ніж у матеріалі СТМР 16', але це зроблено таким чином, щоб отримати бажані характеристики продукту.

Теплопровідність ізоляційного матеріалу 10 зазвичай становить 0,0250-0,0450 Вт/(м·К), наприклад 0,030-0,040 Вт/(м·К), зокрема 0,036-0,038 Вт/(м·К). Типовим застосуванням зазначеного спіненого ізоляційного матеріалу 10 на основі деревного волокна є теплоізоляція в будівлях. Наприклад, в будівлях зазначений теплоізоляційний матеріал, наприклад, розміщують у внутрішніх конструкціях будівлі для запобігання теплопередачі відомим способом з внутрішньої частини будівлі назовні, а також навпаки.

Таким чином, завданням винаходу також є запропонувати шарову структуру, яка містить поверхневі шари на протилежних зовнішніх сторонах шарової структури, причому між зазначеними поверхневими шарами маютьсь один або кілька ізоляційних шарів, утворених ізоляційними виробами 10'. Щонайменше частина ізоляційних виробів 10' є ізоляційним матеріалом 10 за цим винаходом.

Крім того, завданням винаходу також є запропонувати конструкцію, яка містить кілька шарових структур, наприклад, на стінках зазначеної конструкції. Щонайменше одна із зазначених шарових структур є шаровою структурою за цим винаходом.

Джерела інформації:

1. Varmer & fuktegenskaper hos biobaserade isoleringsmaterial, Robert Oscar Balint Palmgren | LTH | Lunds universitet. <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8991185&fileId=8992313> (PDF-документ завантажено 07.09.2020, роздруковка цього документа маєсь у розпорядженні заявника).

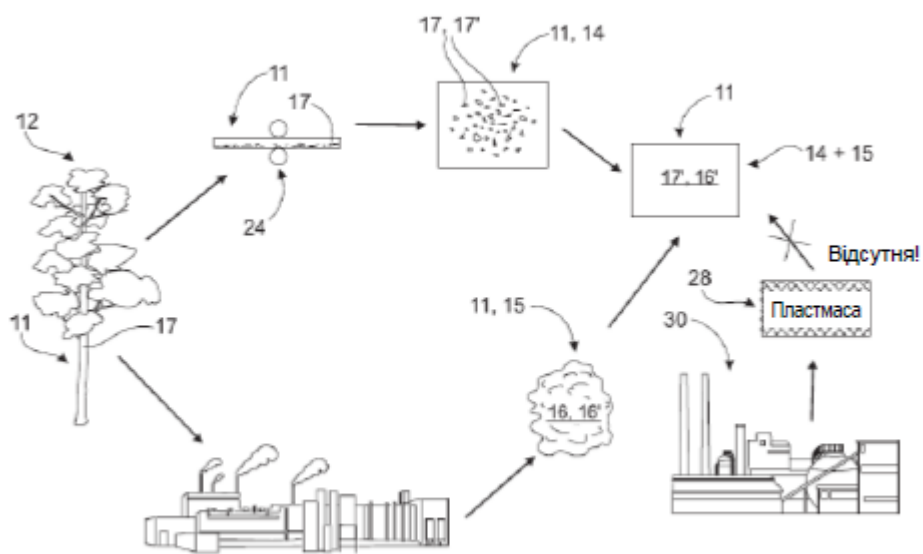


Fig. 1

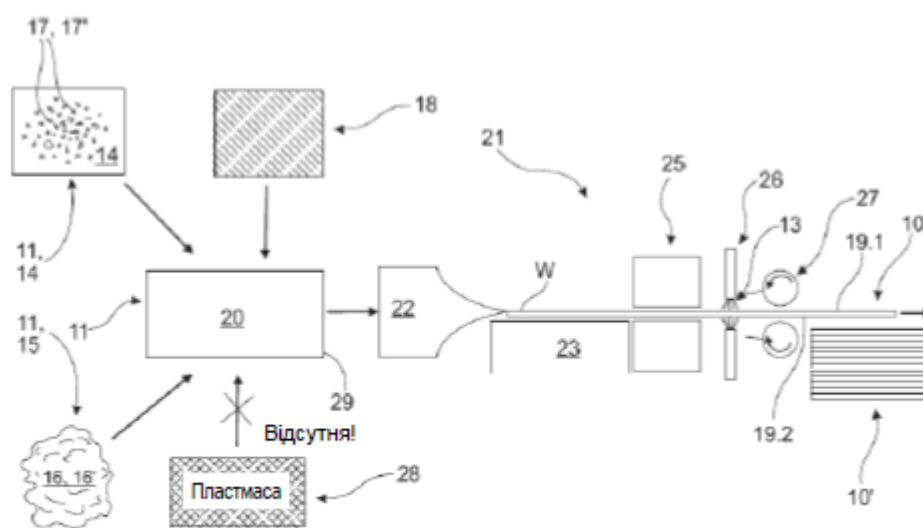


Fig. 2

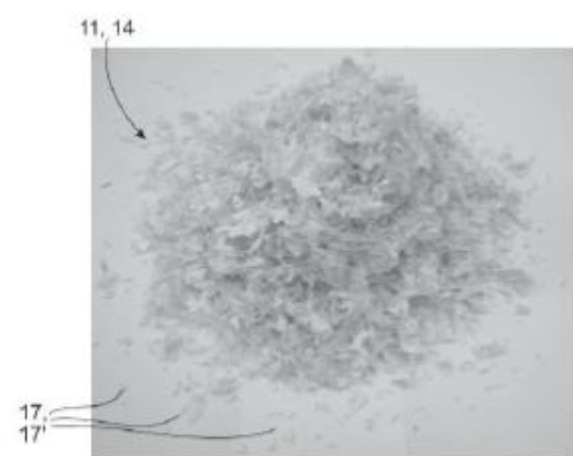


Fig. 3

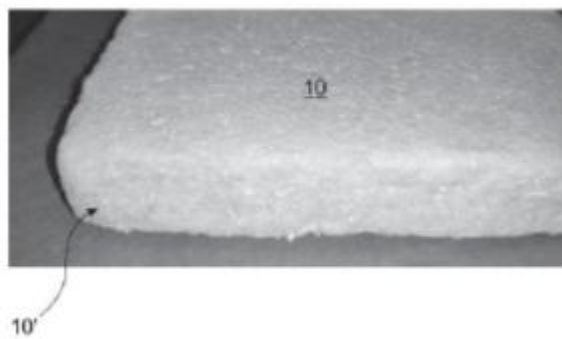


Fig. 4