



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **127945** (13) **C2**
(51) МПК (2024.01)
B07B 1/46 (2006.01)
B01D 25/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: a 2019 04533	(72) Винахідник(и): Войцеховські Кейт Ф. (US)
(22) Дата подання заявки: 13.03.2013	(73) Володілець (володільці): ДЕРРІК КОРПОРЕЙШН, 590 Duke Road, Buffalo, NY 14225, USA (US)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 22.02.2024	(74) Представник: Новікова Лідія Аркадіївна, реєстр. №36
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 61/652,039, 61/714,882	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: CA 2269314 A1, 20.10.2000 DE 2924571 A1, 22.01.1981 DE 3542635 C1, 19.02.1987 US 20120080362 A1, 05.04.2012 CN 101821022 A, 01.09.2010 UA 84441 C2, 27.10.2008 SU 1227262 A1, 30.04.1986
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 25.05.2012, 17.10.2012	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: US, US	
(41) Публікація відомостей про заявку: 27.08.2019, Бюл.№ 16	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 21.02.2024, Бюл.№ 8	
(62) Номер та дата подання попередньої заявки, з якої виділено заявку, позначену кодом (21): a201413842, 23.12.2014	

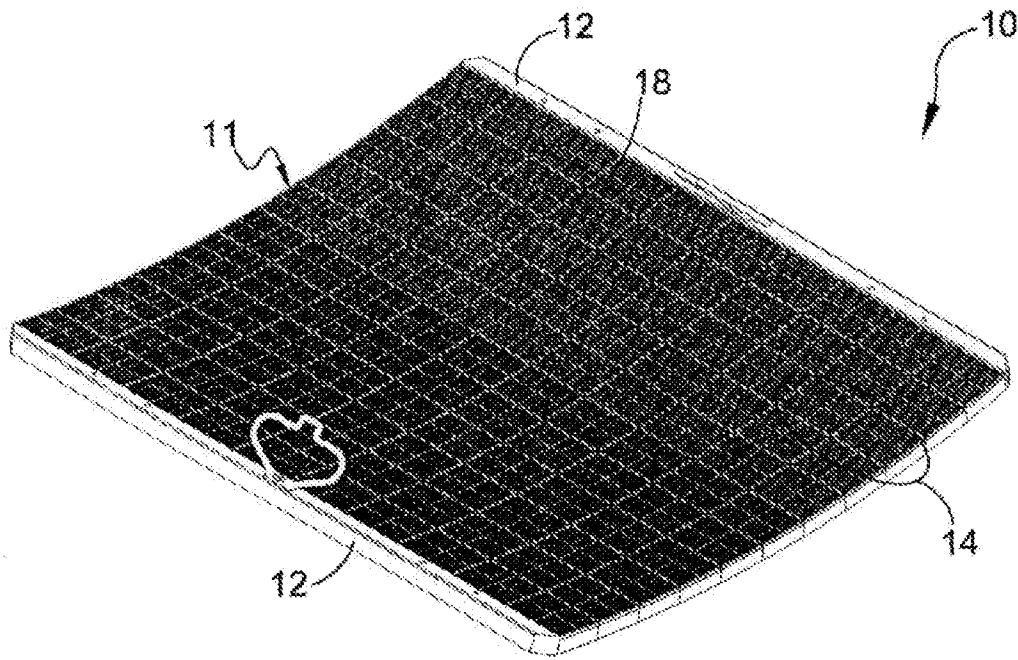
(54) ВУЗОЛ СИТА (ВАРІАНТИ)

(57) Реферат:

Вузол сита містить: термопластичний просіювальний модуль, який містить просіювальну поверхню просіювального модуля з набором отворів сита; ґрати, які містять численні довгі конструктивні елементи, що утворюють ґратчасту раму з отворами ґрат. Термопластичний просіювальний модуль перекриває щонайменше один отвір ґрат і прикріплений до верхньої поверхні ґрат. Декілька окремих ґрат безпосередньо скріплені одні з одними та утворюють вузол сита, причому вузол сита є окремою конструкцією, виконаною з можливістю знімного прикріплення до вібраційно-грохотної машини. Вузол сита має неперервну просіювальну поверхню вузла сита, що містить численні просіювальні поверхні просіювальних модулів. Термопластичний просіювальний модуль містить паралельні торцеві сегменти і паралельні бічні сегменти, перпендикулярні торцевим сегментам. Термопластичний просіювальний модуль містить також перший опорний сегмент просіювального модуля і другий опорний сегмент просіювального модуля, ортогональний першому опорному сегменту просіювального модуля. Перший опорний сегмент просіювального модуля проходить між торцевими сегментами і паралельний бічним сегментам, а другий опорний сегмент просіювального модуля проходить між бічними сегментами і паралельний торцевим сегментам. Термопластичний просіювальний модуль містить першу послідовність підсилувачів, паралельних бічним сегментам, і другу послідовність підсилувачів, паралельних торцевим сегментам. Просіювальна поверхня

UA 127945 C2

просіювального модуля містить елементи поверхні сита, що формують отвори сита. Торцеві сегменти, бічні сегменти, перший і другий опорні сегменти, перша і друга послідовності підсилювачів виконані таким чином, щоб надавати конструктивної стійкості елементам поверхні сита і отворам сита. Термопластичний просіювальний модуль є єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту. Отвори сита утворені між гранями елементів поверхні сита. Відстань між першою гранню першого елемента поверхні сита і другою гранню другого елемента поверхні сита сусіднього з першим елементом поверхні сита мають значення в діапазоні від 70 до 180 мікрон.



Фиг. 1

Даний винахід належить до області просіювання матеріалів. Конкретніше, даний винахід належить до просіювальних модулів, вузлів сит, способів виготовлення просіювальних модулів і вузлів сит, і способів просіювання матеріалів.

5 Просіювання матеріалів включає використання вібраційно-грохотних машин. Вібраційно-грохотні машини забезпечують можливість збудження встановленого сита для досягнення необхідного ступеня відокремлення матеріалів, поміщених на сито. Великорозмірні матеріали відокремлюють від дрібнорозмірних матеріалів. З часом сита зношуються і потребують заміни. Тому сита виконуються з можливістю заміни.

10 Замінювані вузли сит повинні бути надійно закріплені на вібраційно-грохотних машинах, і піддаються великим вібраційним зусиллям. Замінювані вузли сит можуть бути закріплені на вібраційно-грохотних машинах за допомогою натяжних пристроїв, стискальних пристроїв або затискних пристроїв.

15 Замінювані вузли сит зазвичай виготовлені з металу або терморективного полімеру. Матеріал і конструкція замінюваних сит залежать від області застосування просіювання. Наприклад, через відносну надійність та здатність до тонкого просіювання металевих сит, їх часто використовують для вологих матеріалів у нафтогазовій галузі. Проте, традиційні сита терморективного полімерного типу (наприклад, формовані поліуретанові сита) не настільки надійні і, ймовірно, не витримали б жорстких умов застосування для вологих матеріалів, їх часто використовують для сухих матеріалів, наприклад у гірничодобувній промисловості.

20 Процес виготовлення сит терморективного полімерного типу достатньо складний, тривалий і схильний до помилок. Типові сита терморективного полімерного типу, використовувані на вібраційно-грохотних машинах, виготовляють за допомогою змішування окремих хімічно реагуючих рідин (наприклад, поліестр, поліефір та отверджувач) і подальшого тверднення суміші у формі протягом деякого часу. При виготовленні сит з дрібними отворами, 25 наприклад, приблизно від 43 мікронів до 100 мікронів, цей процес може бути особливо складним і тривалим. Насправді, для виконання отворів у ситі канали у формах, крізь які проходить рідина, повинні бути дуже малі (наприклад, порядку 43 мікронів), і дуже часто рідина потрапляє не до усіх пустот форми. Як наслідок, часто запроваджують складні процедури, що потребують пильної уваги до тиску і температур. Оскільки у формі виготовляють одиничні сита 30 досить великого розміру (наприклад, два фути на три фути або більше), через один дефект (наприклад, отвори, тобто місця, до яких не потрапила рідина) псується все сито. Сита з терморективного полімеру зазвичай виготовляють, формуючи структуру вузла сита цілком у вигляді єдиного великого сита, при цьому вузол сита може мати отвори з розміром в діапазоні від приблизно 43 мікронів до приблизно 4000 мікронів. Поверхня просіювання існуючих сит з 35 терморективного полімеру зазвичай має рівномірну плоску конфігурацію.

Сита з терморективного полімеру є відносно гнучкими, їх часто закріплюють на вібраційно-грохотних машинах з використанням натяжних пристроїв, які відтягують бічні грані сита з терморективного полімеру одна від одної і прикріплюють нижню поверхню сита з терморективного полімеру до поверхні вібраційно-грохотної машини. Для запобігання 40 деформації під час натягання, вузли з терморективного полімеру можуть бути сформовані з арамідними волокнами, укладеними у напрямі натягання (див., наприклад, патент США № 4,819,809). Під час впливу на бічні грані типового сита з терморективного полімеру стискального зусилля, воно могло б вигинатися або утворювати складки, роблячи таким чином поверхню просіювання відносно неефективною.

45 На відміну від сит з терморективного полімеру, металеві сита жорсткіші і можуть бути стиснуті або натягнуті на вібраційно-грохотній машині. Металеві вузли сит часто виготовляють з декількох металевих компонентів. Виробництво металевих вузлів сит зазвичай включає: виготовлення просіювального матеріалу, що часто є тришаровою тканню дротяною сіткою; виготовлення металеві опірної рамки з отвором; і з'єднання просіювального матеріалу з 50 металеві опірною рамкою з отворами. Шари дротяної тканини можуть бути тонко виткані з отворами розміром від приблизно 30 мікронів до приблизно 4000 мікронів. В цілому поверхня просіювання існуючих металевих вузлів зазвичай має відносно рівномірну плоску конфігурацію або відносно рівномірну гофровану конфігурацію.

Критично важливим для ефективності просіювання вузлів сит (вузлів з терморективного полімеру і вузлів металеві типу) для вібраційно-грохотних машин є розмір отворів у поверхні просіювання, конструктивна стійкість і зносостійкість поверхні просіювання, конструктивна стійкість пристрою в цілому, хімічні властивості компонентів пристрою і здатність пристрою працювати при різних температурах і в різних умовах. Серед недоліків існуючих металевих вузлів - недостатня конструктивна стабільність і зносостійкість поверхні просіювання, 60 сформованої з шарів тканню дротяної сітки, забивання (закупорювання отворів сита частинками)

поверхні просіювання, маса загальної структури, час і витрати, пов'язані з виготовленням або закупівлею кожного зі складників, і час та витрати на складання. Оскільки дротяна тканина часто закуповується виробниками сит у сторонніх джерел, зазвичай у ткацьких виробництвах або оптових постачальників, контроль якості може бути дуже складним і з дротяною тканиною часто виникають проблеми. Бракована дротяна тканина може призвести до проблем в роботі сита, тому необхідний постійний моніторинг і контроль.

Одною з головних проблем, пов'язаних з існуючими металевими вузлами, є забивання. У новому металевому ситі площа відкритих отворів може спочатку бути досить великою, але з часом, оскільки сито піддається впливу частинок, отвори сита закупорюються (тобто забиваються) і площа відкритих отворів, і, як наслідок, ефективність самого сита, достатньо швидко зменшується. Наприклад, вузол сита з числом чарунок 140 на квадратний дюйм (що має три шари просіювальної тканини) може спочатку мати площу відкритих отворів 20-24 % від загальної площі. Проте при використанні сита площа відкритих отворів може зменшуватися на 50 % і більше.

В існуючих металевих вузлах сит площа відкритих отворів також зменшується через їх конструкцію, в якій присутні адгезиви, опорні рамки, пластикові листи, що скріплюють разом шари дротяної тканини, і тому подібне.

Іншим істотним недоліком існуючих металевих вузлів є недовговічність сит. Існуючі металеві вузли зазвичай виходять з ладу не через знос, а через утому. Тобто, дроти тканої дротяної сітки зазвичай відламуються фактично через те, що піддаються руху вгору і вниз під час вібраційного навантаження.

Недоліками існуючих сит з термореактивного полімеру також є зокрема недостатні конструктивна стійкість і зносостійкість. Також серед недоліків - нездатність витримувати стискальне зусилля і нездатність витримувати високі температури (наприклад, зазвичай сита з термореактивного полімеру починають виходити з ладу або зазнавати проблем з ефективністю за температур вище 130 градусів за Фаренгейтом, що особливо характерно для сит з тонкими отворами, наприклад, від приблизно 43 мікронів до приблизно 100 мікронів). Крім того, як вказано вище, процес виготовлення сит такого типу є досить складним, тривалим і схильним до помилок. Більш того, форми, використовувані для виготовлення сит з термореактивного полімеру, є дорогими, а будь-який їх дефект або найменше пошкодження на них призводить до псування всієї форми і потребує її заміни, що викликає дорогий простій у виробничому процесі.

Іншим недоліком існуючих як металевих сит, так і сит з термореактивного полімеру, є обмежена кількість доступних конфігурацій поверхні просіювання. Існуючі поверхні просіювання виготовляють з отворами відносно постійних розмірів за всією площею і відносно рівномірною конфігурацією поверхні за всією площею, незалежно від того, плоска поверхня просіювання або опукла.

Загальноприйняті сита полімерного типу, на які посилається попередня патентна заявка США № 61/652,039 (також згадувані в цій заявці як традиційні полімерні сита, існуючі полімерні сита, типові полімерні сита або просто полімерні сита) належать до загальноприйнятих сит з термореактивного полімеру, описаних в попередній патентній заявці США № 61/714,882 і загальноприйнятих сит з термореактивного полімеру, описаних тут (також згадувані в даній заявці і в попередній патентній заявці США № 61/714,882 як традиційні сита з термореактивного полімеру, існуючі сита з термореактивного полімеру, типові сита з термореактивного полімеру або просто сита з термореактивного полімеру). Відповідно, загальноприйняті сита полімерного типу, на які посилається попередня патентна заявка США № 61/652,039, є тими ж загальноприйнятими ситами полімерного типу, на які посилається дана заявка і попередня патентна заявка США № 61/714,882, і можуть бути виготовлені з просіювальними отворами дуже малого розміру (як описано тут і в попередній патентній заявці США № 61/714,882), але мають всі недоліки (як описано тут і в попередній патентній заявці США № 61/714,882), що належать до загальноприйнятих сит з термореактивного полімеру, зокрема недостатні конструктивну стійкість і зносостійкість, нездатність витримувати стискальне зусилля, нездатність витримувати високі температури, і складні, тривалі і схильні до помилок способи виготовлення.

Існує потреба в універсальних і поліпшених просіювальних модулях, вузлах сит, способах виготовлення просіювальних модулів і вузлів сит і способах просіювання матеріалів для вібраційно-грохотних машин, що передбачають використання матеріалів, формованих інжекційним формуванням (наприклад, термопластів), з поліпшеними механічними і хімічними властивостями.

Даний винахід є поліпшенням існуючих вузлів сит і способів просіювання і виготовлення вузлів сит та їх частин. Даний винахід пропонує вельми універсальні і поліпшені просіювальні

модулі, вузли сит, способи виготовлення просіювальних модулів і вузлів сит і способи просіювання матеріалів для вібраційно-грохотних машин, що передбачають використання матеріалів, формованих інжекційним формуванням, з поліпшеними властивостями, зокрема механічними і хімічними властивостями. У деяких варіантах здійснення даного винаходу, як
5 формований інжекційним формуванням матеріал, використовується термопласт. Даний винахід не обмежений використанням термопластичних матеріалів, формованих інжекційним формуванням, і у варіантах здійснення даного винаходу можуть використовуватися інші матеріали, що мають схожі механічні та/або хімічні властивості. У варіантах здійснення даного винаходу декілька виконаних інжекційним формуванням просіювальних модулів надійно
10 прикріплені до ґратчастих конструкцій. Ґрати з'єднані разом і утворюють конструкцію вузла сита, що має просіювальну поверхню, що містить безліч просіювальних модулів. Використання виконаних інжекційним формуванням просіювальних модулів у різних варіантах здійснення, описаних тут, забезпечує, серед іншого, різноманітність конфігурацій просіювальної поверхні; швидке і відносно просте виготовлення вузла сита; і поєднання чудових механічних, хімічних і електричних властивостей вузла сита, зокрема жорсткості, хімічної та зносостійкості.

Серед варіантів здійснення даного винаходу є вузли сита, що мають конструкцію з відносно великою відкритою площею просіювання, при конструктивній стійкості малих отворів сита, необхідних для тонкого вібраційного просіювання. У деяких варіантах здійснення даного винаходу, отвори сита дуже малі (наприклад, досягають приблизно 43 мікронів), а просіювальні
20 модулі досить великі (наприклад, один дюйм на один дюйм, один дюйм на два дюйми, два дюйми на три дюйми і т. д.) для зручності складання готової просіювальної поверхні вузла сита (наприклад, два фути на три фути, три фути на чотири фути і т. д.). Виконання малих отворів сита для тонкого просіювання вимагає формування інжекційним формуванням дуже малих конструктивних елементів, фактично утворюючих отвори сита. Ці конструктивні елементи формують інжекційним формуванням як єдине ціле з конструкцією просіювального модуля. Важливо, що конструктивні елементи достатньо малі (наприклад, в деяких варіантах застосування вони можуть мати розмір порядку 43 мікронів у напрямі просіювальної поверхні) для забезпечення ефективної загальної відкритої площі просіювання і формування достатньо
25 великої загальної конструкції просіювального модуля (наприклад, два дюйми на три дюйми) для зручності складання з них відносно великої готової просіювальної поверхні (наприклад, два фути на три фути).

В одному з варіантів здійснення даного винаходу просіювальні модулі виконані з термопластичного матеріалу, виконаного інжекційним формуванням. Раніше термопласти не використовували для виготовлення вібраційних сит з тонкими отворами (наприклад, від
35 приблизно 43 мікронів до приблизно 1000 мікронів), оскільки було дуже складно, якщо не неможливо, сформувати інжекційним формуванням з термопласту єдину відносно велику конструкцію вібраційного сита, що має тонкі отвори, і отримати відкриту площу просіювання, необхідну для конкурентоспроможної ефективності в областях застосування вібраційного просіювання.

Згідно з варіантом здійснення даного винаходу, пропонується вузол сита, який: конструктивно стійкий і може бути підданий різним навантаженням, зокрема стисненню, розтягуванню і затисканню; може витримати сильний вібраційний вплив; містить безліч виконаних інжекційним формуванням просіювальних модулів, які, завдяки їх відносно малому розміру, можуть бути виготовлені з отворами дуже малого розміру (розміру, що досягає
45 приблизно 43 мікронів); усуває необхідність в дротяній тканині; легкий; придатний до переробки; простий і легко складаний; може бути виготовлений у безлічі різних конфігурацій, зокрема з різними за площею сита розмірами отворів сита і різними конфігураціями просіювальних поверхонь, наприклад різними комбінаціями плоских і хвилястих секцій; і може бути виготовлений із застосуванням спеціалізованих матеріалів і наноматеріалів. Крім того, кожний вузол сита може бути пристосований для конкретного застосування і може бути просто і легко виготовлений з різними розмірами отворів і конфігураціями, залежно від специфікацій, наданих кінцевим замовником. Варіанти здійснення даного винаходу можуть бути використані в різних областях застосування, зокрема для вологих і сухих матеріалів і можуть бути застосовані в різних галузях промисловості. Даний винахід не обмежений нафтогазовою і добувною галузями, він може бути застосований у будь-якій галузі промисловості, де необхідна сепарація матеріалів з використанням вібраційно-грохотних машин, зокрема целюлозно-паперовій, хімічній, фармацевтичній та інших.

У прикладі здійснення даного винаходу пропонується вузол сита, що істотно поліпшує просіювання матеріалів з використанням виконаного інжекційним формуванням просіювального модуля з термопласту. Декілька виконаних інжекційним формуванням просіювальних модулів з

термопласту надійно прикріплені до ґратчастих конструкцій. Ґрати з'єднані разом і утворюють конструкцію вузла сита, що має просіювальну поверхню, що містить безліч просіювальних модулів. Кожний просіювальний модуль і кожні ґрати можуть мати різну форму і конфігурацію. Формування інжекційним формуванням окремих просіювальних модулів з термопласту дозволяє точно виконати отвори сита, що мають малі розміри, що досягають приблизно 43 мікронів. Ґратчаста рама може бути достатньо жорсткою і може бути стійкою до пошкодження або деформації під впливом істотних вібраційних навантажень, до яких вона схильна, коли закріплена на вібраційно-грохотній машині. Крім того, при складанні у готовий вузол сита, ґрати достатньо міцні не тільки для протистояння вібраційному навантаженню, але і для витримування зусиль, необхідних для закріплення вузла сита на вібраційно-грохотній машині, зокрема великих зусиль стиснення, зусиль натягання та/або зусиль затискання. Крім того, на отвори в ґратах конструктивно обпираються просіювальні модулі, і крізь ці отвори передається вібрація з вібраційно-грохотної машини на елементи, що утворюють просіювальні отвори, оптимізуючи таким чином ефективність просіювання. Просіювальні модулі, ґрати та/або будь-який інший компонент вузла сита можуть містити наноматеріали та/або скловолокно, які, на додаток до інших переваг, надають міцності та зносостійкості.

Відповідно до прикладу реалізації даного винаходу, пропонується вузол сита, в якому просіювальний модуль, що має просіювальну поверхню просіювального модуля з набором отворів сита, і ґрати, що мають безліч довгастих конструктивних елементів, утворюють ґратчасту раму з отворами ґрат. Просіювальний модуль перекриває щонайменше один отвір ґрат і прикріплений до верхньої поверхні ґрат. Безліч окремих ґрат скріплені разом і утворюють вузол сита, а вузол сита має неперервну просіювальну поверхню вузла сита з безліччю просіювальних поверхонь просіювальних модулів. Просіювальний модуль містить, по суті, паралельні торцеві сегменти і, по суті, паралельні бічні сегменти, по суті, перпендикулярні торцевим сегментам. Також просіювальний модуль містить перший опорний сегмент просіювального модуля і другий опорний сегмент просіювального модуля, ортогональний першому опорному сегменту просіювального модуля. Перший опорний сегмент просіювального модуля проходить між торцевими сегментами і приблизно паралельно бічним сегментам. Другий опорний сегмент просіювального модуля проходить між бічними ділянками і приблизно паралельно торцевим сегментам. Просіювальний модуль містить першу послідовність підсилювачів, по суті, паралельних бічним сегментам, і другу послідовність підсилювачів, по суті, паралельних торцевим сегментам. Просіювальна поверхня просіювального модуля містить елементи поверхні сита, що формують отвори сита. Торцеві сегменти, бічні сегменти, перший і другий опорні сегменти і перша та друга послідовності підсилювачів роблять конструктивно стійкими елементи поверхні сита і отвори сита. Просіювальний модуль виконаний формуванням інжекційним формуванням з термопласту як єдина деталь.

Отвори сита можуть бути прямокутними, квадратними, круглими і овальними або будь-якої іншої форми. Елементи поверхні сита можуть проходити паралельно торцевим сегментам і утворювати отвори сита. Елементи поверхні сита можуть також проходити перпендикулярно торцевим сегментам і утворювати отвори сита. Різні поєднання прямокутних, квадратних, круглих і овальних отворів сита (або іншої форми) можуть бути присутні одночасно, і, залежно від використаної форми, можуть бути розташовані паралельно та/або перпендикулярно торцевим сегментам.

Елементи поверхні сита можуть бути розташовані паралельно торцевим сегментам, і можуть бути довгастими частинами, що формують отвори сита. Отвори сита можуть бути довгастими прорізами з відстанню між внутрішніми поверхнями сусідніх елементів поверхні сита від приблизно 43 мікронів до приблизно 4000 мікронів. У деяких варіантах здійснення отвори сита можуть мати відстань між внутрішніми поверхнями сусідніх елементів поверхні сита від приблизно 70 мікронів до приблизно 180 мікронів. У інших варіантах здійснення отвори сита можуть мати відстань між внутрішніми поверхнями сусідніх елементів поверхні сита від приблизно 43 мікронів до приблизно 106 мікронів. У варіантах здійснення даного винаходу отвори сита можуть мати ширину і довжину, причому ширина може бути від близько 0,043 мм до близько 4 мм, а довжина може бути від близько 0,086 мм до близько 43 мм. У деяких варіантах здійснення, відношення ширини до довжини може бути від приблизно 1:2 до приблизно 1:1000.

Деякі ґрати різних розмірів можуть бути скомбіновані і можуть утворювати опорну конструкцію вузла сита для просіювальних модулів. Як альтернатива, ґрати можуть бути цілком сформовані інжекційним формуванням з термопласту, або виконані іншим способом, і утворювати всю опорну конструкцію вузла сита для безлічі просіювальних модулів.

У варіантах здійснення, що використовують декілька ґрат, перші ґрати можуть містити першу основу з першим кріпильним елементом, що зачіпляється з другим кріпильним

елементом другої основи других ґрат, при цьому перший і другий кріпильні елементи скріплюють разом перші і другі ґрати. Перший кріпильний елемент може бути клямкою, а другий кріпильний елемент може бути прорізом клямки, причому клямка фіксується в прорізі клямки і надійно скріплює разом перші і другі ґрати.

5 Перший і другий опорні сегменти просіювального модуля і торцеві сегменти просіювального модуля можуть містити кріпильний пристрій, передбачений для з'єднання з кріпильним пристроєм ґрат. Кріпильний пристрій ґрат може містити довгасті кріпильні елементи, а кріпильний пристрій просіювального модуля може містити кріпильні прорізи, які, входячи у зачеплення з довгастими кріпильними елементами, надійно прикріплюють просіювальний модуль до ґрат. Частина довгастих кріпильних елементів можуть бути виконані такими, що проходять крізь кріпильні прорізи просіювального модуля і трохи виступають над просіювальною поверхнею просіювального модуля. Кріпильні прорізи можуть мати конусну розточку або мати просто проріз без звуження на конус. Частина довгастих кріпильних елементів, що виступає над просіювальною поверхнею просіювального модуля, може бути розплавлена і може заповнювати конусну розточку, прикріплюючи просіювальний модуль до ґрат. Як альтернатива, частина довгастих кріпильних елементів, що проходять крізь проріз у просіювальній поверхні просіювального модуля і над цим прорізом, може бути розплавлена таким чином, що вона утворює приливок на просіювальній поверхні просіювального модуля і прикріплює просіювальний модуль до ґрат.

20 Довгасті конструктивні елементи можуть містити, по суті, паралельні торцеві елементи ґрат і, по суті, паралельні бічні елементи ґрат, по суті, перпендикулярні торцевим елементам ґрат. Довгасті конструктивні елементи можуть також містити перший опорний елемент ґрат і другий опорний елемент ґрат, ортогональний першому опорному елементу ґрат. Перший опорний елемент ґрат може проходити між торцевими елементами ґрат і може бути приблизно паралельний бічним елементам ґрат. Другий опорний елемент ґрат може проходити між бічними елементами ґрат і може бути приблизно паралельний торцевим елементам ґрат і, по суті, перпендикулярний крайнім елементам.

ґратчаста рама може містити першу і другу ґратчасту рами, що утворюють перший і другий отвори ґрат. Просіювальні модулі можуть містити перший і другий просіювальні модулі. ґрати можуть містити гребінь і основу. Перша і друга ґратчасті рами можуть містити першу і другу похилі поверхні, що доходять до гребеня і проходять униз від верхньої частини до основи. Перший і другий просіювальні модулі можуть перекривати першу і другу похилі поверхні відповідно.

35 Відповідно до прикладу здійснення даного винаходу, пропонується вузол сита, в якому просіювальний модуль, що має просіювальну поверхню просіювального модуля з серією отворів сита, і ґрати, що мають безліч довгастих конструктивних елементів, утворюють ґратчасту раму з отворами ґрат. Просіювальний модуль перекриває щонайменше один отвір ґрат і прикріплений до верхньої поверхні ґрат. Безліч елементів ґрат скріплені разом і утворюють вузол сита, а вузол сита має неперервну просіювальну поверхню вузла сита, що містить безліч просіювальних поверхонь просіювальних модулів. Просіювальний модуль є єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту.

45 Просіювальний модуль може містити, по суті, паралельні торцеві ділянки і, по суті, паралельні бічні сегменти, по суті, перпендикулярні торцевим сегментам. Також просіювальний модуль може містити перший опорний сегмент просіювального модуля і другий опорний сегмент просіювального модуля, ортогональний першому опорному сегменту просіювального модуля. Перший опорний сегмент просіювального модуля може проходити між торцевими сегментами і може бути приблизно паралельний бічним сегментам. Другий опорний сегмент просіювального модуля може проходити між бічними сегментами і може бути приблизно паралельний торцевим сегментам. Просіювальний модуль може містити першу послідовність підсилювачів, по суті, паралельних бічним сегментам, і другу послідовність підсилювачів, по суті, паралельних торцевим сегментам. Просіювальний модуль може містити довгасті елементи поверхні сита, що проходять паралельно торцевим сегментам і утворюють отвори сита. Торцеві сегменти, бічні сегменти, перший і другий опорні сегменти, перша і друга послідовності підсилювачів роблять конструктивно стійкими елементи поверхні сита і отвори сита.

55 Перша і друга послідовності підсилювачів можуть мати товщину, меншу за товщину торцевих сегментів, бічних сегментів і першого та другого опорних сегментів. Торцеві сегменти і бічні сегменти і перший та другий опорні сегменти просіювальних модулів можуть утворювати чотири прямокутних області. Перша послідовність підсилювачів і друга послідовність підсилювачів можуть утворювати декілька прямокутних опорних ґрат усередині кожної з чотирьох прямокутних областей. Отвори сита можуть мати ширину між внутрішніми поверхнями

кожних елементів поверхні сита від приблизно 43 мікронів до приблизно 4000 мікронів. У деяких варіантах здійснення отвори сита можуть мати ширину між внутрішніми поверхнями кожних елементів поверхні сита від приблизно 70 мікронів до приблизно 180 мікронів. У інших варіантах здійснення отвори сита можуть мати ширину між внутрішніми поверхнями кожних елементів

5 поверхні сита від приблизно 43 мікронів до приблизно 106 мікронів. У варіантах здійснення даного винаходу отвори сита можуть мати ширину від близько 0,043 мм до близько 4 мм, і довжину від близько 0,086 мм до близько 43 мм. У деяких варіантах здійснення, відношення ширини до довжини може бути від приблизно 1:2 до приблизно 1:1000.

Просіювальні модулі можуть бути гнучкими.

10 Торцеві елементи ґрат, бічні елементи ґрат і перший та другий опорні елементи ґрат можуть утворювати вісім прямокутних отворів ґрат. Перший просіювальний модуль може перекривати чотири отвори ґрат, а другий просіювальний модуль може перекривати інші чотири отвори.

Центральна частина просіювальної поверхні просіювального модуля може трохи вигинатися під час прикладання навантаження. Ґрати можуть бути, по суті, жорсткими. Ґрати можуть також

15 бути єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту. Щонайменше один з торцевих елементів ґрат і бічних елементів ґрат може містити кріпильні елементи, виконані так, щоб з'єднуватися з кріпильними елементами інших елементів ґрат, причому ці кріпильні елементи можуть бути клямками і прорізами клямок, які вставляються на місце і надійно скріплюють разом ґрати.

20 Ґрати можуть містити: по суті, паралельні трикутні торцеві елементи, трикутні середні елементи, по суті, паралельні трикутним торцевим елементам, перший і другий середні опорні елементи, по суті, перпендикулярні трикутним торцевим елементам і такі, що проходять між трикутними торцевими елементами, першу і другу основи, по суті, перпендикулярні трикутним торцевим елементам і такі, що проходять між трикутними торцевими елементами, і

25 центральний гребінь, по суті, перпендикулярний трикутним торцевим елементам і такий, що проходить між трикутними торцевими елементами. Перші грані трикутних торцевих елементів, трикутних середніх елементів і першого середнього опорного елемента, першої основи і центрального гребеня можуть утворювати першу верхню поверхню ґрат, що має перший набір отворів ґрат. Другі грані трикутних торцевих елементів, трикутних середніх елементів і другого

30 середнього опорного елемента, другої основи і центрального гребеня можуть утворювати другу верхню поверхню ґрат, що має другий набір отворів ґрат. Перша верхня поверхня може опускатися під нахилом від центрального гребеня до першої основи, а друга верхня поверхня може опускатися під нахилом від центрального гребеня до другої основи. Перший і другий просіювальні модулі можуть перекривати перший і другий набори отворів ґрат, відповідно.

35 Перші грані трикутних торцевих елементів, трикутних середніх елементів, першого середнього опорного елемента, першої основи і центрального гребеня можуть містити перший кріпильний пристрій ґрат, передбачений для надійного з'єднання з першим кріпильним пристроєм першого просіювального модуля. Другі грані трикутних торцевих елементів, трикутних середніх елементів, другого середнього опорного елемента, другої основи і центрального гребеня

40 можуть містити другий кріпильний пристрій ґрат, передбачений для надійного з'єднання з другим кріпильним пристроєм другого просіювального модуля. Перший і другий кріпильні пристрої ґрат можуть містити довгасті кріпильні елементи, а перший і другий кріпильні пристрої просіювального модуля можуть містити кріпильні прорізи, які, входячи в зачеплення з довгастими кріпильними елементами, надійно прикріплюють перший і другий просіювальні

45 модулі до перших і других ґрат, відповідно. Частина довгастих кріпильних елементів можуть проходити крізь кріпильні прорізи просіювального модуля і трохи виступати над просіювальними поверхнями першого і другого просіювальних модулів.

Перший і другий просіювальні модулі можуть містити, по суті, паралельні торцеві сегменти і, по суті, паралельні бічні сегменти, по суті, перпендикулярні торцевим сегментам. Перший і

50 другий просіювальні модулі кожний можуть містити перший опорний сегмент просіювального модуля і другий опорний сегмент просіювального модуля, ортогональний першому опорному сегменту просіювального модуля, причому перший опорний сегмент просіювального модуля проходить між торцевими сегментами і приблизно паралельний бічним сегментам, а другий опорний сегмент просіювального модуля проходить між бічними сегментами і може бути

55 приблизно паралельний торцевим сегментам. Перший і другий просіювальні модулі кожний можуть містити першу послідовність підсилювачів, по суті, паралельних бічним сегментам, і другу послідовність підсилювачів, по суті, паралельних торцевим сегментам. Перший і другий просіювальні модулі кожний можуть містити довгасті елементи поверхні сита, що проходять паралельно торцевим сегментам і утворюють отвори сита. Торцеві сегменти, бічні сегменти,

перший і другий опорні сегменти, перша і друга послідовності підсилювачів роблять конструктивно стійкими елементи поверхні сита і отвори сита.

Одна з основ, перша або друга, може містити кріпильні елементи, що скріплюють разом декілька ґрат, причому ці кріпильні елементи можуть бути клямками і отворами клямки, які вставляються на місце і надійно скріплюють ґрати разом.

Вузол сита може містити перший, другий, третій і четвертий просіювальні модулі. Першим набором отворів ґрат можуть бути вісім отворів, утворених першою гранню трикутних торцевих елементів, трикутними середніми елементами, першим середнім опорним елементом, першою основою і центральним гребенем. Другим набором отворів ґрат можуть бути вісім отворів, утворених другими гранями трикутних торцевих елементів, трикутними середніми елементами, другим середнім опорним елементом, другою основою і центральним гребенем. Перший просіювальний модуль може перекривати чотири отвори ґрат першого набору отворів ґрат, а другий просіювальний модуль може перекривати інші чотири отвори першого набору отворів ґрат. Третій просіювальний модуль може перекривати чотири отвори другого набору отворів ґрат, а четвертий просіювальний модуль може перекривати інші чотири отвори другого набору отворів ґрат. Центральні частини просіювальних поверхонь першого, другого, третього і четвертого просіювальних модулів можуть трохи вигинатися під час прикладання навантаження. Ґрати можуть бути досить жорсткими і бути єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту.

Відповідно до прикладу здійснення даного винаходу, пропонується вузол сита з просіювальним модулем, що має просіювальну поверхню просіювального модуля з отворами сита, і ґратами, що містять ґратчасту раму з отворами ґрат. Просіювальний модуль перекриває отвори ґрат і прикріплений до поверхні ґрат. Безліч ґрат скріплені разом і утворюють вузол сита, а вузол сита має неперервну просіювальну поверхню вузла сита, що містить безліч просіювальних поверхонь просіювальних модулів. Просіювальний модуль є деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту.

Вузол сита може також містити перший просіювальний модуль, виконаний інжекційним формуванням з термопласту, і другий просіювальний модуль, виконаний інжекційним формуванням з термопласту, а ґратчаста рама може містити першу і другу ґратчасті рами, що утворюють перший і другий отвори ґрат. Ґрати можуть містити гребінь і основу, першу і другу ґратчасті рами, що містять першу і другу похилі поверхні, які доходять до гребеня і проходять униз від верхньої частини до основи. Перший і другий просіювальні модулі можуть перекривати першу і другу похилі поверхні, відповідно. Перша і друга похилі поверхні можуть містити кріпильний пристрій ґрат, який надійно з'єднується з кріпильним пристроєм просіювального модуля. Кріпильний пристрій ґрат може містити довгасті кріпильні елементи, а кріпильний пристрій просіювального модуля може містити прорізи, які, входячи в зачеплення з довгастими кріпильними елементами, надійно прикріплюють просіювальні модулі до ґрат.

Ґрати можуть бути досить жорсткими і бути єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту. Частина основи може містити перший і другий кріпильні елементи, які скріплюють ґрати з третім і четвертим кріпильними елементами інших ґрат. Перший і третій кріпильні елементи можуть бути клямками, а другий і четвертий кріпильні елементи можуть бути прорізами клямок. Клямки можуть входити в прорізи клямок і надійно скріплювати ґрати з іншими ґратами.

Ґрати можуть утворювати увігнуту конструкцію, і неперервна просіювальна поверхня вузла сита може бути увігнутою. Ґрати можуть утворювати плоску конструкцію, і неперервна просіювальна поверхня вузла сита може бути плоскою. Ґрати можуть утворювати опуклу конструкцію, і неперервна просіювальна поверхня вузла сита може бути опуклою.

Вузол сита може мати конструкцію, що утворює при розміщенні у вібраційно-грохотній машині задану увігнуту форму під час впливу стискального зусилля стискального пристрою вібраційно-грохотної машини. Задана увігнута форма може бути визначена відповідно до форми поверхні вібраційно-грохотної машини. Вузол сита може мати поверхню сполучення, через яку вузол сита сполучається з поверхнею вібраційно-грохотної машини, причому ця поверхня сполучення може бути гумовою, металевою (наприклад, сталеву, алюмінієвою і т. д.), з композитного матеріалу, пластикового матеріалу або будь-якого іншого відповідного матеріалу. Вузол сита може мати поверхню сполучення, яка узгоджується з поверхнею сполучення вібраційно-грохотної машини таким чином, щоб спрямовувати вузол сита в певне положення на вібраційно-грохотній машині. Поверхня сполучення може бути виконана на частині щонайменше одних ґрат. Поверхня сполучення вузла сита може бути канавкою, виконаною в кутку вузла сита, або канавкою, виконаною приблизно в середині бічної грані вузла сита. Вузол сита може мати вигнуту поверхню для сполучення з увігнутою поверхнею

вібраційно-грохотної машини. Вузол сита може мати досить жорстку конструкцію, яка, по суті, не викривляється, коли закріплена на вібраційно-грохотній машині. Вузол сита може містити поверхню сполучення вузла сита, виконану так, щоб утворювати задану увігнуту форму під впливом стискального зусилля стискального пристрою вібраційно-грохотної машини. Вузол сита

5 може мати поверхню сполучення, що має форму, яка узгоджується з поверхнею сполучення вібраційно-грохотної машини таким чином, щоб спрямовувати вузол сита в задане положення на вібраційно-грохотній машині. Вузол сита може містити навантажувальну планку, прикріплену до поверхні грані ґрат вузла сита, причому навантажувальна планка може бути сконструйована так, щоб розподіляти навантаження по поверхні вузла сита. Вузол сита може мати конструкцію,

10 що утворює задану увігнуту форму під впливом стискального зусилля стискального пристрою вібраційно-грохотної машини. Вузол сита може мати увігнуту форму, і може бути виконаний так, щоб відхилитися і утворювати задану увігнуту форму під впливом стискального зусилля пристрою вібраційно-грохотної машини.

З першого комплекту ґрат можуть бути складені центральні опорні підзбірки з першим кріпильним пристроєм. З другого комплекту ґрат може бути складена перша торцева опорна рамна підзбірка з другим кріпильним пристроєм. З третього комплекту ґрат може бути складена друга торцева опорна рамна підзбірка з третім кріпильним пристроєм. Перший, другий і третій кріпильні пристрої можуть прикріплювати першу і другу торцеві опорні рами до центральної опорної підзбірки. Поверхня бічної грані першої торцевої опорної рамної підзбірки може утворювати перший торець вузла сита. Поверхня бічної грані другої торцевої опорної рамної підзбірки може утворювати другий торець вузла сита. Торцеві поверхні кожної з першої і другої опорних рамних підзбірок і центральної опорної рамної підзбірки разом можуть у сукупності утворювати першу і другу бічні поверхні готового вузла сита. Перша і друга бічні поверхні вузла сита можуть бути, по суті, паралельні, а перша і друга торцеві поверхні вузла сита можуть бути, по суті, паралельні і, по суті, перпендикулярні бічним поверхням вузла сита. Бічні поверхні вузла сита можуть містити кріпильні пристрої, виконані з можливістю зачеплення із з'єднувальною планкою та/або планкою розподілу навантаження. Ґрати можуть мати такі бічні поверхні, що, коли окремі ґрати з'єднані разом для утворення першої і другої торцевих опорних рамних підзбірок і центральної опорної рамної підзбірки, перша і друга торцеві опорні рамні підзбірки і центральна опорна рамна підзбірка кожні утворюють увігнуту форму. Ґрати можуть мати такі бічні поверхні, що, коли окремі ґрати з'єднані разом для утворення першої і другої торцевих опорних рамних підзбірок і центральної опорної рамної підзбірки, перша і друга торцеві опорні рамні підзбірки і центральна опорна рамна підзбірка кожні утворюють опуклу форму.

Просіювальні модулі можуть бути приєднані до ґрат щонайменше одним із способів: механічним пристроєм, адгезивом, термічним способом клепаання, ультразвуковим зварюванням.

Відповідно до прикладу здійснення даного винаходу, пропонується просіювальний модуль, що містить: просіювальну поверхню просіювального модуля з елементами поверхні сита, що створюють набір отворів сита; пару, по суті, паралельних торцевих сегментів; пару, по суті, паралельних бічних сегментів, по суті, перпендикулярних торцевим сегментам; перший опорний сегмент просіювального модуля; другий опорний сегмент просіювального модуля, ортогональний першому опорному сегменту просіювального модуля, причому перший опорний сегмент просіювального модуля проходить між торцевими сегментами і, по суті, паралельний бічним сегментам, а другий опорний сегмент просіювального модуля проходить між бічними сегментами і приблизно паралельний торцевим сегментам і, по суті, перпендикулярний бічним сегментам; першу послідовність підсилювачів, по суті, паралельних бічним сегментам; і другу послідовність підсилювачів, по суті, паралельних торцевим сегментам. Елементи поверхні сита проходять паралельно торцевим сегментам. Торцеві сегменти, бічні сегменти, перший і другий опорні сегменти, перша і друга послідовності підсилювачів роблять конструктивно стійкими елементами поверхні сита і отвори сита, а просіювальний модуль є єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту.

Відповідно до прикладу здійснення даного винаходу, пропонується просіювальний модуль, що містить просіювальну поверхню просіювального модуля з елементами поверхні сита, що створюють набір отворів сита; пару, по суті, паралельних торцевих сегментів; і пару, по суті, паралельних бічних сегментів, по суті, перпендикулярних торцевим сегментам. Просіювальний модуль є деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту.

Просіювальний модуль може також містити перший опорний сегмент просіювального модуля; другий опорний сегмент просіювального модуля, ортогональний першому опорному сегменту просіювального модуля, причому перший опорний сегмент просіювального модуля

проходить між торцевими сегментами і приблизно паралельний бічним сегментам, а другий опорний сегмент просіювального модуля проходить між бічними сегментами і приблизно паралельний торцевим сегментам; першу послідовність підсилювачів, по суті, паралельних бічним сегментам; і другу послідовність підсилювачів, по суті, паралельних торцевим сегментам. Елементи поверхні сита можуть проходити паралельно торцевим сегментам. У деяких варіантах здійснення елементи поверхні сита можуть також проходити перпендикулярно торцевим сегментам. Торцеві сегменти, бічні сегменти, перший і другий опорні сегменти, перша і друга послідовності підсилювачів роблять конструктивно стійкими елементи поверхні сита і отвори сита.

Просіювальний модуль може також мати кріпильний пристрій просіювального модуля, виконаний разом з просіювальним модулем, який виконаний з можливістю сполучення з кріпильним пристроєм ґрат. Декілька ґрат можуть утворювати вузол сита, а вузол сита може мати неперервну просіювальну поверхню вузла сита, що містить безліч просіювальних поверхонь просіювальних модулів.

Відповідно до прикладу здійснення даного винаходу, пропонується спосіб виготовлення вузла сита для просіювання матеріалів, який включає: визначення технічного завдання на вузол сита; визначення на підставі технічного завдання на вузол сита вимог до отворів сита просіювального модуля, який містить просіювальну поверхню просіювального модуля з отворами сита; визначення на підставі технічного завдання на вузол сита конфігурації сита, зокрема розташування просіювальних модулів щонайменше в одній з наступних конфігурацій: плоскій конфігурації і неплоскій конфігурації; формування просіювальних модулів інжекційним формуванням з термопластичного матеріалу; виготовлення ґрат з можливістю обпирання просіювальних модулів, при цьому ґрати містять ґратчасту раму з отворами ґрат, причому щонайменше один просіювальний модуль перекриває щонайменше один отвір ґрат і прикріплений до верхньої поверхні елемента ґрат, а верхня поверхня кожних ґрат має або плоску, або неплоску поверхню, до якої прикріплюють просіювальні модулі; з'єднання просіювальних модулів з ґратами; з'єднання декількох підбірок ґрат разом для формування торцевих рам сита і центральних рам сита; з'єднання торцевих рам сита з центральною рамою сита для формування конструкції рами сита; приєднання першої з'єднувальної планки до першого торця конструкції рами сита; і приєднання другої з'єднувальної планки до другого торця конструкції рами сита для формування вузла сита, причому вузол сита має неперервну просіювальну поверхню вузла сита, що містить декілька просіювальних поверхонь просіювальних модулів.

Вимоги до характеристик вузла сита можуть містити розміри, вимоги до матеріалів, відкриту площу просіювання, межу відокремлення фракцій, і вимоги до продуктивності при використанні для просіювання. До з'єднувальної планки може бути прикріплена ручка. До з'єднувальної планки може бути прикріплена бирка, причому бирка може містити опис характеристик вузла сита. Щонайменше одне з просіювального модуля і ґрат може бути єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту. Термопластичний матеріал може містити наноматеріал. Ґрати можуть містити щонайменше одну основу з кріпильними елементами, що з'єднуються з кріпильними елементами інших основ інших ґрат і з'єднують ґрати разом. Кріпильні елементи можуть бути клямками і прорізами клямок, які вставляються на місце і надійно з'єднують елементи ґрат.

Відповідно до прикладу здійснення даного винаходу, пропонується спосіб виготовлення вузла сита для просіювання матеріалів, який включає: формування інжекційним формуванням просіювальних модулів з термопластичного матеріалу, причому просіювальний модуль містить просіювальну поверхню з отворами сита; виготовлення ґрат, що є опорними для просіювального модуля, причому ґрати містять ґратчасту раму з отворами ґрат, а просіювальний модуль перекриває щонайменше один отвір ґрат; закріплення просіювального модуля на верхній поверхні ґрат; і з'єднання разом декількох підбірок ґрат для формування вузла сита, причому вузол сита має неперервну просіювальну поверхню, утворену декількома просіювальними поверхнями просіювальних модулів. Зазначений спосіб може також включати приєднання першої з'єднувальної планки до першого торця вузла сита і приєднання другої з'єднувальної планки до другого торця вузла сита. Перша і друга з'єднувальні планки можуть з'єднувати ґрати між собою. З'єднувальні планки можуть бути виконані з можливістю розподілу навантаження уздовж першого і другого торців вузла сита. Термопластичний матеріал може містити наноматеріал.

Відповідно до прикладу здійснення даного винаходу, пропонується спосіб просіювання матеріалу, що включає: установлення вузла сита на вібраційно-грохотну машину, причому вузол сита містить просіювальний модуль з набором отворів сита, що утворюють просіювальну

поверхню просіювального модуля, і ґрати з безліччю довгастих конструктивних елементів, що утворюють ґратчасту раму з отворами ґрат. Просіювальні модулі перекривають отвори ґрат і прикріплені до верхньої поверхні ґрат. Декілька ґрат з'єднані разом і утворюють вузол сита. Вузол сита має неперервну просіювальну поверхню вузла сита, що містить декілька просіювальних поверхонь просіювальних модулів. Просіювальний модуль є єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту. Матеріал просіюють з використанням вузла сита.

Відповідно до прикладу здійснення даного винаходу, пропонується спосіб просіювання матеріалів, що включає установлення вузла сита на вібраційно-грохотну машину і формування увігнутої форми верхньої просіювальної поверхні вузла сита. Вузол сита містить просіювальний модуль, що має набір отворів сита, що створюють просіювальну поверхню просіювального модуля, і ґрати, що містять декілька довгастих конструктивних елементів, які утворюють ґратчасту раму з отворами ґрат. Просіювальні модулі перекривають отвори ґрат і прикріплені до верхньої поверхні ґрат. Безліч ґрат скріплені разом і утворюють вузол сита, а вузол сита має неперервну просіювальну поверхню вузла сита, що містить безліч просіювальних поверхонь просіювальних модулів. Просіювальний модуль є єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту. Матеріал просіюють з використанням вузла сита.

Приклади здійснення даного винаходу детальніше описані нижче з посиланнями на креслення, що додаються.

На фіг. 1 представлений вигляд в аксонометрії вузла сита відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 1A представлений у збільшеному масштабі виносний елемент вузла сита, зображеного на фіг. 1.

На фіг. 1B представлений вигляд в аксонометрії вузла сита, зображеного на фіг. 1.

На фіг. 2 представлений вигляд зверху в аксонометрії просіювального модуля відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 2A представлений вигляд зверху просіювального модуля, зображеного на фіг. 2.

На фіг. 2B представлений вигляд знизу в аксонометрії просіювального модуля, зображеного на фіг. 2.

На фіг. 2C представлений вигляд знизу просіювального модуля, зображеного на фіг. 2.

На фіг. 2D представлений виносний елемент у збільшеному масштабі - вигляд зверху просіювального модуля, зображеного на фіг. 2.

На фіг. 3 представлений вигляд зверху в аксонометрії торцевих ґрат відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 3A представлений вигляд знизу в аксонометрії торцевих ґрат, зображених на фіг. 3.

На фіг. 4 представлений вигляд зверху в аксонометрії центральних ґрат відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 4A представлений вигляд знизу в аксонометрії центральних ґрат, зображених на фіг. 4.

На фіг. 5 представлений вигляд зверху в аксонометрії з'єднувальної планки відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 5A представлений вигляд знизу в аксонометрії з'єднувальної планки, зображеної на фіг. 5.

На фіг. 6 представлений вигляд в аксонометрії підбірки сита відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 6A представлений у розібраному вигляді просіювальний модуль, зображений на фіг. 6.

На фіг. 7 представлений вигляд зверху вузла сита, зображеного на фіг. 1.

На фіг. 7A представлений у збільшеному масштабі розріз по лінії А-А вузла сита, зображеного на фіг. 7.

На фіг. 8 представлений вигляд зверху в аксонометрії вузла сита, частково покритого просіювальними модулями, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 9 представлений вузол сита, зображений на фіг. 1, у розібраному вигляді в аксонометрії.

На фіг. 10 представлений вигляд зверху торцевих ґрат у розібраному вигляді в аксонометрії, що показує просіювальні модулі перед їх приєднанням до торцевих ґрат, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 10A представлений вигляд в аксонометрії торцевих ґрат, зображених на фіг. 10, з приєднаними до них просіювальними модулями.

На фіг. 10B представлений вигляд зверху торцевих ґрат, зображених на фіг. 10A.

На фіг. 10С представлений розріз по лінії В-В торцевих ґрат, зображених на фіг. 10А.

На фіг. 11 представлений вигляд зверху центральних ґрат у розібраному вигляді в аксонометрії, що показує просіювальні модулі перед їх приєднанням до центральних ґрат, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

5 На фіг. 11А представлений вигляд в аксонометрії центральних ґрат, зображених на фіг. 11, з приєднаними до них просіювальними модулями.

На фіг. 12 представлений вигляд в аксонометрії вібраційно-грохотної машини, на якій встановлені вузли сит з увігнутими просіювальними поверхнями відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

10 На фіг. 12А представлений у збільшеному масштабі вигляд в аксонометрії вихідного торця вібраційно-грохотної машини, зображеної на фіг. 12.

На фіг. 12В представлений вигляд спереду вібраційно-грохотної машини, зображеної на фіг. 12.

15 На фіг. 13 представлений вигляд в аксонометрії вібраційно-грохотної машини з однією поверхнею просіювання, на якій встановлені вузли сита з увігнутими просіювальними поверхнями відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 13А представлений вигляд спереду вібраційно-грохотної машини, зображеної на фіг. 13.

20 На фіг. 14 представлений вигляд спереду вібраційно-грохотної машини з двома окремими увігнутими просіювальними поверхнями зі встановленими на них заздалегідь сформованими вузлами сит, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 15 представлений вигляд спереду вібраційно-грохотної машини зі встановленою на ній однією просіювальною поверхнею із заздалегідь сформованим вузлом сита, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

25 На фіг. 16 представлений вигляд в аксонометрії торцевої опорної рамної підзбірки відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 16А представлена у розібраному вигляді в аксонометрії торцева опорна рамна підзбірка, зображена на фіг. 16.

30 На фіг. 17 представлений вигляд в аксонометрії центральної опорної рамної підзбірки відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 17А представлена у розібраному вигляді в аксонометрії центральна опорна рамна підзбірка, зображена на фіг. 17.

На фіг. 18 представлений у розібраному вигляді в аксонометрії вузол сита відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

35 На фіг. 19 представлений вигляд зверху в аксонометрії плоского вузла сита відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 20 представлений вигляд зверху в аксонометрії опуклого вузла сита відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

40 На фіг. 21 представлений вигляд в аксонометрії вузла сита з просіювальними модулями пірамідальної форми відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 21А представлений у збільшеному масштабі виносний елемент D вузла сита, зображеного на фіг. 21.

На фіг. 22 представлений вигляд зверху в аксонометрії торцевих ґрат пірамідальної форми відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

45 На фіг. 22А представлений вигляд знизу в аксонометрії торцевих ґрат пірамідальної форми, зображених на фіг. 22.

На фіг. 23 представлений вигляд зверху в аксонометрії центрального елемента ґрат пірамідальної форми відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

50 На фіг. 23А представлений вигляд знизу в аксонометрії центрального елемента ґрат пірамідальної форми, зображеного на фіг. 23.

На фіг. 24 представлений вигляд в аксонометрії підзбірки пірамідальної форми відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 24А представлена у розібраному вигляді в аксонометрії підзбірка пірамідальної форми, зображена на фіг. 24.

55 На фіг. 24В представлені у розібраному вигляді в аксонометрії торцеві ґрати пірамідальної форми, і показані просіювальні модулі перед їх приєднанням до торцевих ґрат пірамідальної форми.

На фіг. 24С представлений вигляд в аксонометрії торцевих ґрат пірамідальної форми, зображених на фіг. 24В, з приєднаними до них просіювальними модулями.

На фіг. 24D представлений вигляд у розібраному вигляді в аксонометрії центральних ґрат пірамідальної форми, і показані просіювальні модулі перед їх приєднанням до центральних ґрат пірамідальної форми, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

5 На фіг. 24E представлений вигляд в аксонометрії центральних ґрат пірамідальної форми, зображених на фіг. 24D, з приєднаними до них просіювальними модулями.

На фіг. 25 представлений вигляд зверху в аксонометрії вузла сита з ґратами пірамідальної форми відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 25A представлений розріз по лінії С-С вузла сита, зображеного на фіг. 25.

10 На фіг. 25B представлений у збільшеному масштабі розріз по лінії С-С, зображений на фіг. 25A.

На фіг. 26 представлений у розібраному вигляді в аксонометрії вузол сита з підзбірками пірамідальної і плоскої форми відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

15 На фіг. 27 представлений вигляд в аксонометрії вібраційно-грохотної машини з двома просіювальними поверхнями, на якій встановлені увігнуті просіювальні поверхні, причому вузли сита містять підзбірки пірамідальної і плоскої форми, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 28 представлений вигляд в аксонометрії вузла сита з підзбірками пірамідальної і плоскої форми без просіювальних модулів, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

20 На фіг. 29 представлений вигляд зверху в аксонометрії вузла сита, зображеного на фіг. 28, в якому ґрати частково покриті просіювальними модулями.

На фіг. 30 представлений вигляд спереду вібраційно-грохотної машини з двома просіювальними поверхнями, на якій встановлені вузли з увігнутими просіювальними поверхнями, причому вузли сит містять ґрати пірамідальної і плоскої форми, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

25 На фіг. 31 представлений вигляд спереду вібраційно-грохотної машини з однією просіювальною поверхнею, на якій встановлений вузол з увігнутою просіювальною поверхнею, причому вузол сита містить ґрати пірамідальної і плоскої форми, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

30 На фіг. 32 представлений вигляд спереду вібраційно-грохотної машини з двома просіювальними поверхнями, на якій встановлені заздалегідь сформовані вузли сита з плоскими просіювальними поверхнями, причому вузли сита містять ґрати пірамідальної і плоскої форми, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

35 На фіг. 33 представлений вигляд спереду вібраційно-грохотної машини з однією просіювальною поверхнею, на якій встановлений заздалегідь сформований вузол сита з плоскою просіювальною поверхнею, причому вузол сита містить ґрати пірамідальної і плоскої форми, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 34 представлений вигляд в аксонометрії торцевих ґрат, зображених на фіг. 3, до яких частково приєднаний один просіювальний модуль, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

40 На фіг. 35 представлений у збільшеному масштабі виносний елемент Е торцевих ґрат, зображених на фіг. 34.

На фіг. 36 представлений вигляд в аксонометрії вузла сита, в частині якого знаходяться ґрати пірамідальної форми, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

45 На фіг. 37 представлена блок-схема процесу виготовлення вузла сита відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 38 представлена блок-схема процесу виготовлення вузла сита відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

50 На фіг. 39 представлений вигляд в аксонометрії вібраційно-грохотної машини з встановленим на ній одним вузлом сита з плоскою просіювальною поверхнею, причому частина вібраційно-грохотної машини не показана, щоб краще показати вузол сита відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 40 представлений вигляд зверху в аксонометрії окремого просіювального модуля відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

55 На фіг. 40A представлений вигляд зверху в аксонометрії піраміди просіювальних модулів відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 40B представлений вигляд зверху чотирьох пірамід просіювальних модулів з тих, що зображені на фіг. 40A.

На фіг. 40C представлений вигляд зверху в аксонометрії інвертованої піраміди просіювальних модулів відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 40D представлений вигляд спереду просіювального модуля, зображеного на фіг. 40C.

На фіг. 40E представлений вигляд зверху в аксонометрії конструкції з просіювальних модулів відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

5 На фіг. 40F представлений вигляд спереду конструкції з просіювальних модулів, зображеної на фіг. 40E.

На фіг. 41-43 представлені поперечні профілі просіювальних модулів відповідно до прикладів здійснення даного винаходу.

10 На фіг. 44 представлений вигляд зверху конструкції для попереднього просіювання з вузлами попереднього просіювання відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

На фіг. 44A представлений вигляд зверху в аксонометрії вузла попереднього просіювання, зображеного на фіг. 44, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу.

Однакові елементи позначені на кресленнях однаковими посилальними номерами.

15 Варіанти здійснення даного винаходу пропонують вузол сита, що містить виконані інжекційним формуванням просіювальні модулі, приєднані до ґрат. Декілька ґрат надійно скріплені одні з одними з утворенням вузла вібраційного сита, що має неперервну просіювальну поверхню і виконаний з можливістю використання на вібраційно-грохотній машині. Цілісна конструкція вузла сита має конфігурацію, здатну витримувати жорсткі умови експлуатації, яким він піддається при установленні і використанні на вібраційно-грохотній машині. Виконані інжекційним формуванням просіювальні модулі мають безліч переваг у процесі виготовлення вузлів сит і при використанні для вібраційного просіювання. У деяких варіантах здійснення даного винаходу просіювальні модулі формують інжекційним формуванням з використанням термопластичного матеріалу.

25 Варіанти здійснення даного винаходу пропонують виконані інжекційним формуванням просіювальні модулі, розмір і конфігурація яких доцільні для виготовлення вібраційних вузлів сит і при використанні для вібраційного просіювання. Для визначення конфігурації окремих просіювальних модулів було взято до уваги ряд важливих аспектів. Пропонуються просіювальні модулі, які: мають оптимальні розміри (достатньо великі для ефективного складання готових конструкцій вузлів сита, але достатньо малі для формування інжекційним формуванням (мікроформуванням у деяких варіантах здійснення) дуже малих конструкцій, що формують отвори сита, не допускаючи застигання (тобто твердіння матеріалу у формі до повного її заповнення)); мають оптимальну відкриту площу просіювання (конструкції, що формують отвори і служать опорними для отворів, мають мінімальні розміри для збільшення загальної відкритої площі, використовуваної для просіювання, при забезпеченні, в певних варіантах здійснення, 30 дуже малих розмірів отворів сита, які необхідні для правильного просіювання матеріалів відповідно до заданого стандарту); зносостійкі і міцні, можуть працювати в різних діапазонах температур; хімічно стійкі; конструктивно стійкі; піддаються дуже гнучким процесам виробництва вузлів сита; і піддаються конфігуруванню та налаштуванню для конкретних областей застосування.

40 Варіанти здійснення даного винаходу пропонують просіювальні модулі, виготовлені з використанням високоточного формування інжекційним формуванням. Чим більші розміри має просіювальний модуль, тим простіше скласти готовий вібраційний вузол сита. Простіше кажучи, потрібно з'єднати разом менше деталей. Проте, чим більші розміри має просіювальний модуль, тим складніший процес формування інжекційним формуванням дуже малих конструкцій, тобто 45 конструкцій, що утворюють отвори сита. Важливо мінімізувати розмір конструкцій, що утворюють отвори сита, для збільшення кількості отворів сита на окремих просіювальних модулях, і отже, оптимізації відкритої площі просіювання просіювальних модулів, і, як наслідок, всього вузла сита. У деяких варіантах здійснення даного винаходу пропонуються просіювальні модулі, які досить великі (наприклад, один дюйм на один дюйм, один дюйм на два дюйми, два 50 дюйми на три дюйми і т. д.) для зручного складання готової просіювальної поверхні вузла сита (наприклад, два фути на три фути, три фути на чотири фути, і т. д.). Відносно "малі розміри" (наприклад, один дюйм на один дюйм, один дюйм на три дюйми, два дюйми на три дюйми, і т. д.) є досить великими, якщо мова йде про мікроформування дуже малих конструктивних елементів (наприклад, конструктивних елементів, розміри яких такі малі, що досягають 43 55 мікронів). Чим більші розміри всього просіювального модуля і чим менші розміри окремих конструктивних елементів, що утворюють отвори сита, тим більше процес формування інжекційним формуванням схильний до погіршностей, таких як застигання. Тому розміри просіювальних модулів повинні бути зручними для виготовлення вузлів сит, але в той же час достатньо малими, щоб виключити такі проблеми, як застигання під час мікроформування 60 конструкцій дуже малих розмірів. Розміри просіювальних модулів можуть мінятися залежно від

матеріалу, використовуваного при формуванні інжекційним формуванням, необхідних розмірів отворів сита і необхідної загальної відкритої площі просіювання.

Відкрита площа просіювання - найважливіша характеристика вібраційних вузлів сит. Середня використовувана відкрита площа просіювання (тобто фактична відкрита площа за вирахуванням сталевих конструкцій опорних елементів і матеріалів адгезивів) для традиційних вузлів дротяних сит з кількістю отворів на один дюйм від 100 до 200 може бути близько 16 %. Певні варіанти здійснення даного винаходу (наприклад, вузли сит описаних тут конструкції з кількістю отворів від 100 до 200 на один дюйм) пропонують вузли сит схожого асортименту з близькою фактичною відкритою площею просіювання. Проте, традиційні сита досить швидко забиваються у процесі експлуатації, внаслідок чого фактична відкрита площа просіювання досить швидко зменшується. Нерідко традиційні металеві сита забиваються протягом перших 24 годин використання, а їх фактична відкрита площа просіювання нерідко зменшується на 50 %. Традиційні дротяні вузли також часто виходять з ладу через вплив на дроти вібраційних сил, які викликають згинальне навантаження. Навпаки, виконані інжекційним формуванням вузли сит, відповідно до варіантів здійснення даного винаходу, не схильні до інтенсивного забивання (таким чином зберігаючи відносно стабільну фактичну відкриту площу просіювання) і рідко виходять з ладу завдяки конструктивній стійкості і конфігурації вузла сита, зокрема просіювальних модулів і ґратчастих конструкцій. Насправді, вузли сит відповідно до варіантів здійснення даного винаходу мають досить тривалий термін служби і можуть служити довгий час під високим навантаженням. Вузли сит відповідно до даного винаходу були протестовані протягом місяців у жорстких умовах експлуатації без виходів з ладу і забивання, тоді як традиційні дротяні вузли при тестуванні в тих же умовах забивалися і виходили з ладу після декількох днів. Як повніше описано нижче, традиційні вузли терморезистивного типу не можуть бути використані для таких завдань.

У деяких варіантах здійснення даного винаходу для формування інжекційним формуванням просіювальних модулів використовується термопласт. На відміну від полімерів терморезистивного типу, що часто містять рідкі матеріали, які хімічно реагують і стверджуються при дії температури, використання термопластів часто є простішим і може бути здійснене, наприклад, при розплавленні гомогенного матеріалу (що часто має форму твердих гранул) і потім формуванні розплавленого матеріалу інжекційним формуванням. Термопласти не тільки мають фізичні властивості, оптимальні для застосування у вібраційному просіюванні, використання термопластичних рідин також робить простішими процеси виготовлення, особливо під час мікроформування деталей, як описано вище. Використання термопластичних матеріалів в даному винаході забезпечує відмінний опір викривленню і згинанню та відмінно підходить для деталей, які піддають високим змінним навантаженням або високим постійним навантаженням, які часто характерні для вібраційних сит, використовуваних на вібраційно-грохотних машинах. Оскільки вібраційно-грохотні машини використовують рух, низький коефіцієнт тертя термопластичних виконаних інжекційним формуванням матеріалів забезпечує оптимальні характеристики зносу. Насправді, деякі термопласти за зносостійкістю перевершують багато металів. Крім того, використання термопластів, як описано в даній заявці, забезпечує оптимальність матеріалу для з'єднань за допомогою клямок завдяки його жорсткості і відносному подовженню. Використання термопластів у варіантах здійснення даного винаходу також забезпечує опір до розтріскування при напруженні, до старіння і руйнування під атмосферним впливом. Температура теплової деформації термопластів - близько 200 °F. При додаванні скловолокна вона збільшується до значень від 250 °F до 300 °F або більше, а міцність збільшується приблизно з 400,000 фунтів на квадратний дюйм до більше 1,000,000 фунтів на квадратний дюйм. Всі ці властивості оптимальні для умов експлуатації, характерних для роботи вібраційних сит на вібраційно-грохотних машинах.

На фіг. 1 представлений вузол 10 сита для використання на вібраційно-грохотних машинах. Вузол 10 сита показаний таким, що має декілька просіювальних модулів 16 (див., наприклад, фіг. 2 і 2A-2D), встановлених на ґратчастих конструкціях. Конструкції ґрат містять декілька окремих торцевих ґратчастих секцій 14 (див., наприклад, фіг. 3) і декілька окремих центральних ґратчастих секцій 18 (див., наприклад, фіг. 4), з'єднаних одна з одною з утворенням ґратчастої рами з отворами 50 ґрат. Кожний просіювальний модуль 16 перекриває чотири отвори 50 ґрат. Хоча просіювальний модуль 16 показаний у вигляді вузла, що покриває чотири отвори ґрат, можуть бути представлені просіювальні модулі більшого або меншого розміру. Наприклад, просіювальний модуль може мати розмір приблизно в одну чверть просіювального модуля 16, і перекривати один отвір 50 ґрат. Як альтернатива, просіювальний модуль може мати розмір приблизно в два рази більший, ніж просіювальний модуль 16, і перекривати всі вісім отворів ґрат 14 або 18. Ґрати також можуть мати різні розміри. Наприклад, ґратчасті секції можуть мати

два отвори ґрат, або для всієї конструкції можуть бути передбачені одні великі ґрати, тобто одна ґратчаста конструкція для всього вузла сита. На фіг. 1 декілька окремих ґрат 14 і 18 з'єднані разом з утворенням вузла 10 сита. Вузол 10 сита має неперервну просіювальну поверхню 11 вузла сита, що містить декілька просіювальних поверхонь 13 просіювальних модулів. Кожний просіювальний модуль 16 є єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту.

На фіг. 1А у збільшеному масштабі представлено частину вузла 10 сита з декількома торцевими ґратами 14 і центральними ґратами 18. Як описано нижче, торцеві ґрати 14 і центральні ґрати 18 можуть бути з'єднані разом з утворенням вузла сита. Просіювальні модулі 16 показані закріпленими на торцевих ґратах 14 і центральних ґратах 18. Розміри вузла сита можуть бути змінені за рахунок приєднання більшої або меншої кількості ґрат, що утворюють вузол сита. При встановленні на вібраційно-грохотну машину, на вузол 10 сита може бути поданий матеріал. Див., наприклад, фіг. 12, 12А, 12В, 13, 13А, 14 і 15. Матеріал, розміри якого менші за отвори сита просіювального модуля 16, проходить крізь отвори просіювального модуля 16 і крізь отвори 50 ґрат, відокремлюючись таким чином від матеріалу, який надто великий, щоб пройти крізь отвори сита просіювальних модулів 16.

На фіг. 1В показаний вигляд знизу вузла 10 сита, таким чином, що під просіювальними модулями видно отвори 50 ґрат. До країв ґратчастої рами прикріплені з'єднувальні планки 12. З'єднувальні планки 12 можуть бути закріплені таким чином, щоб з'єднувати підбірки разом з утворенням ґратчастої рами. З'єднувальні планки 12 можуть мати кріпильні елементи, які з'єднуються з кріпильними елементами на бічних елементах 38 ґратчастих секцій 14 і 18 або кріпильними елементами на основах 64 пірамідальних ґратчастих секцій 58 і 60. З'єднувальні планки 12 можуть бути передбачені для збільшення стійкості ґратчастої рами і можуть розподіляти стискальне навантаження при встановленні вузла сита на вібраційно-грохотну машину, що використовує стиснення, наприклад, що використовує стискальні пристрої, описані в патенті США № 7,578,394 і патентній заявці США № 12/460,200. З'єднувальні планки можуть також мати U-подібні елементи або прорізи для пальців, призначені для натягання з верхнім або нижнім монтажем при встановленні на вібраційно-грохотну машину, як описано, наприклад, для установочних конструкцій в патентах США № 5,332,101 і 6,669,027. Просіювальні модулі і ґрати надійно з'єднані разом, як описано тут, таким чином, що навіть при натяганні просіювальна поверхня вузла сита і вузол сита зберігають цілісність конструкцій.

Вузол сита, показаний на фіг. 1, злегка увігнутий, тобто нижня і верхня поверхні вузла сита мають невелику кривизну. ґрати 14 і 18 виготовлені так, що при їх з'єднанні досягається вищезгадана задана кривизна. Як альтернатива, вузол сита може бути плоским або опуклим (див., наприклад, фіг. 19 і 20). Як показано на фіг. 12, 12А, 13 і 13А, вузол 10 сита може бути встановлений на вібраційно-грохотній машині з однією або більше поверхнями просіювання. У одному з варіантів здійснення вузол 10 сита може бути встановлений на вібраційно-грохотній машині за допомогою розміщення вузла 10 сита на вібраційно-грохотній машині таким чином, що з'єднувальні планки торкаються торцевих або бічних частин вібраційно-грохотної машини. Після цього до з'єднувальної планки 12 прикладають стискальне зусилля. З'єднувальні планки 12 розподіляють стискальне зусилля по вузлу сита. Вузол 10 сита може мати конфігурацію з можливістю згинання і змінення форми на задану увігнуту форму за рахунок впливу на з'єднувальну планку 12 стискального зусилля. Величина змінення форми і ступінь увігнутості можуть бути змінені залежно від області застосування, прикладеного стискального зусилля, і форми встановлювального ложа вібраційно-грохотної машини. Стиснення вузла 10 сита до увігнутої форми при встановленні на вібраційно-грохотну машину має декілька переваг, наприклад простий і легкий процес встановлення і зняття, захоплювання і центрування просіюваних матеріалів і т. д. Також переваги перелічені в патенті США № 7,578,394. Центрування потоків матеріалу на вузлі 10 сита запобігає виходу матеріалу з просіювальної поверхні і, як наслідок, можливості забруднення відокремлених раніше матеріалів та/або створенню незручностей в обслуговуванні. За великих об'ємів матеріалу, який подається, вузол 10 сита може бути встановлений з більшим стисненням, що збільшує ступінь увігнутості вузла 10 сита. Більший ступінь увігнутості вузла 10 сита дозволяє вузлу 10 сита краще утримувати матеріал і запобігає витоку матеріалу через краї вузла 10 сита. Вузол 10 сита може також мати конфігурацію з можливістю змінення форми під впливом стискального зусилля на опуклу або залишатися, по суті, плоским при стисненні або затиску. Завдяки наявним у вузлі 10 сита з'єднувальним планкам стискальне навантаження від вібраційно-грохотної машини розподіляється по всьому вузлу 10 сита. Вузол 10 сита може містити на з'єднувальних планках 12 напрямні канавки для полегшення спрямування вузла 10 сита в задане положення під час встановлення на вібраційно-грохотну машину. Як альтернатива, вузол сита може бути

встановлений на вібраційно-грохотній машині без з'єднувальних планок 12. В альтернативному варіанті здійснення напрямні канавки можуть бути передбачені на ґратчастих секціях. Зміст патентної заявки США № 12/460,200 включено до даної заявки за допомогою посилання і будь-які описані у ній варіанти здійснення можуть бути включені до варіантів здійснення даного винаходу.

На фіг. 2 показаний просіювальний модуль, що містить, по суті, паралельні торцеві сегменти 20 просіювального модуля і, по суті, паралельні бічні сегменти 22 просіювального модуля, по суті, перпендикулярні торцевим сегментам 20. Просіювальна поверхня 13 просіювального модуля містить елементи 84 поверхні, що проходять паралельно торцевим сегментам 20 просіювального модуля і утворюють отвори 86 сита (див. фіг. 2D). Елементи 84 поверхні мають товщину T , яка може бути змінена залежно від області застосування просіювання і конфігурації отворів 86 сита. Товщина T може бути, наприклад, приблизно від 43 мікронів до приблизно 100 мікронів залежно від необхідної відкритої площі просіювання і ширини W отворів 86 сита. Отвори 86 сита є довгастими прорізами довжиною L і шириною W , які можуть бути змінені залежно від області застосування. Ширина може бути відстанню від приблизно 43 мікронів до приблизно 2000 мікрон між внутрішніми поверхнями кожного елемента 84 поверхні сита. Отвори сита не обов'язково повинні бути прямокутними, а можуть бути виконаними інжекційним формуванням у вигляді будь-якої форми, відповідної для конкретної області застосування просіювання, зокрема приблизно квадратної, круглої та/або овальної. Для збільшення стійкості елементи 84 поверхні сита можуть містити армуючі волокнисті матеріали, які можуть проходити, по суті, паралельно торцевим сегментам 20. Волокно може бути арамідним волокном (або його окремими нитками), природним волокном або іншим матеріалом з відносно високою розривною міцністю. Зміст патенту США № 4,819,809 і патентної заявки США № 12/763,046 включено до даної заявки за допомогою посилання і, відповідно, описані у них варіанти здійснення можуть бути використані у вузлах сит за даним винаходом.

Просіювальний модуль 16 може містити кріпильні прорізи 24, конфігурація яких дозволяє кріпильним елементам 44 ґрат проходити крізь кріпильні прорізи 24. Кріпильні прорізи 24 можуть мати конусну розточку, яка може бути заповнена при розплавленні частини довгастого кріпильного елемента 44, що здійснюється над просіювальною поверхнею просіювального модуля, прикріплюючи просіювальний модуль 16 до ґрат. Як альтернатива, кріпильні прорізи 24 можуть мати конфігурацію з конусною розточкою з можливістю утворення на просіювальній поверхні просіювального модуля приливка, що прикріплює просіювальний модуль 16 до ґрат, при розплавленні частини довгастого кріпильного елемента 44, яка здійснюється над просіювальною поверхнею просіювального модуля. Просіювальний модуль 16 може бути єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту. Просіювальний модуль 16 також може бути декількома деталями, виконаними інжекційним формуванням з термопласту, кожна з яких має конфігурацію, що дозволяє перекрити один або більше отворів ґрат. Використання невеликих просіювальних модулів 16, виконаних інжекційним формуванням з термопласту, які прикріплені до ґратчастої рами описаним тут способом, забезпечує істотні переваги в порівнянні з традиційними вузлами сит. Формування інжекційним формуванням просіювальних модулів 16 з термопласту дозволяє виконати отвори 86 сита з шириною W , яка настільки мала, що досягає приблизно 43 мікронів. За рахунок цього досягається тонке і ефективне просіювання. Розташування просіювальних модулів 16 на ґратах, які також можуть бути виконаними інжекційним формуванням з термопласту, забезпечує простоту складання готових вузлів сит з дуже тонкими отворами сит. Розташування просіювальних модулів 16 на ґратах також дозволяє істотно варіювати загальні розмір та/або конфігурацію вузла 10 сита, які можуть бути змінені за рахунок включення до складу більшої або меншої кількості ґрат, або ґрат різної форми. Більш того, вузол сита може мати отвори сита різного розміру або отвори сита, розмір яких змінюється за градієнтом, за рахунок лише того, що в його складі на ґратах закріплені просіювальні модулі 16 з різними отворами сита, а ґрати з'єднані в бажаній конфігурації.

На фіг. 2B і фіг. 2C показаний вигляд знизу просіювального модуля 16 з першим опорним сегментом 28 просіювального модуля, що проходить між торцевими сегментами 20 і, по суті, перпендикулярний торцевим сегментам 28. На фіг. 2B також показаний другий опорний сегмент 30 просіювального модуля, який ортогональний першому опорному сегменту 28 просіювального модуля, проходить між бічними сегментами 22 і приблизно перпендикулярний бічним сегментам 22. Просіювальний модуль може також містити першу послідовність підсилювачів 32, по суті, паралельних бічним сегментам 22, і другу послідовність підсилювачів 34, по суті, паралельних торцевим сегментам 20. Торцеві сегменти 20, бічні сегменти 22, перший опорний сегмент 28 просіювального модуля, другий опорний сегмент 30 просіювального модуля, перша

послідовність підсилювачів 32 і друга послідовність підсилювачів 34 роблять конструктивно стійкими елементи 84 поверхні сита і отвори сита 86 при різних навантаженнях, зокрема розподіленні стискального зусилля та/або при впливі вібраційних навантажень.

5 На фіг. 3 і фіг. 3А показана торцева ґратчаста секція 14. Торцева ґратчаста секція 14 містить паралельні торцеві елементи 36 ґрат і паралельні бічні елементи 38 ґрат, по суті, перпендикулярні торцевим елементам 36 ґрат. Торцевий елемент 14 ґрат містить кріпильні елементи, розташовані уздовж одного торцевого елемента 36 ґрат і уздовж бічних елементів 38 ґрат. Кріпильними елементами можуть бути клямки 42 і прорізи 40 клямок, за рахунок яких можуть бути надійно з'єднані разом декілька ґратчастих секцій 14. ґрати можуть бути з'єднані 10 разом уздовж своїх відповідних бічних елементів 38 за допомогою вставлення клямок 42 - у прорізи 40 клямок до того моменту, коли подовжені частини клямок 42 заходять за прорізи 40 клямок і бічні елементи 38 ґрат. Під час проштовхування клямки 42 у проріз 40 клямки, стовщення клямки стискаються разом доти, доки фіксатори кожної подовженої частини клямок не опиняться за бічним елементом 38 ґрат, дозволяючи фіксаторам зачепитися за внутрішню 15 частину бічного елемента 38 ґрат. Коли фіксатори вставлені в проріз клямки, бічні елементи ґрат двох окремих ґрат опиняються поруч і скріплені один з одним. ґрати можуть бути розділені під час надання такого зусилля на подовжені частини клямки таким чином, що подовжені частини зсуваються одна до одної, дозволяючи фіксаторам вийти з прорізу клямки. Як альтернатива, клямки 42 і прорізи 40 клямок можуть бути використані для з'єднання торцевого 20 елемента 36 ґрат з торцевим елементом інших ґрат, наприклад центральних ґрат (фіг. 4). Торцеві ґрати можуть містити торцевий елемент 36 ґрат, що не має кріпильних елементів. Хоча на кресленнях кріпильні елементи показані у вигляді клямок і прорізів клямок, можуть бути використані інші види кріпильних елементів і альтернативні варіанти клямок і прорізів, зокрема інші механічні пристрої, адгезиви та інше.

25 Складання ґратчастої рами з ґрат, які можуть бути досить жорсткими, забезпечує міцність і довговічність ґратчастої рами і вузла 10 сита. Конструкція вузла 10 сита дозволяє йому витримувати високі навантаження без пошкодження просіювальної поверхні і опорної конструкції. Наприклад, ґратчасті рами пірамідальної форми, показані на фіг. 22 і 23, забезпечують дуже міцну рамну основу пірамідальної форми, яка слугує опорою для окремих 30 просіювальних модулів, здатних до дуже тонкого просіювання, з настільки малими отворами сита, що їх розмір досягає 43 мікронів. На відміну від описаного тут варіанта здійснення даного винаходу у вигляді пірамідального вузла сита, існуючі гофровані або пірамідальні вузли сита з дротяної сітки дуже схильні до деформації та/або пошкоджень при високих навантаженнях. Тому, на відміну від існуючих сит, даний винахід забезпечує дуже тонкі і дуже точні отвори сит 35 при одночасній достатній конструктивній стійкості і стійкості до пошкоджень, такі, що зберігають таким чином точність просіювання при різних значеннях навантаження. Складання ґратчастої рами з ґрат також дозволяє істотно варіювати розміри, форму та/або конфігурацію вузла сита за рахунок зміни кількості та/або типу ґрат, використовуваних для складання ґратчастої рами.

40 Торцева ґратчаста секція 14 містить перший опорний елемент 46 ґрат, що проходить паралельно бічним елементам 38 ґрат, і другий опорний елемент 48 ґрат, ортогональний першому опорному елементу 46 ґрат і перпендикулярний бічним елементам 38 ґрат. Довгасті кріпильні елементи 44 можуть мати конфігурацію з можливістю сполучення з кріпильними прорізами 24 просіювального модуля. Просіювальний модуль 16 може бути приєднаний до ґрат 45 14 за допомогою довгастих кріпильних елементів 44 і кріпильних прорізів 24 просіювального модуля. Частина довгастого кріпильного елемента 44 може трохи виходити над просіювальною поверхнею просіювального модуля при приєднанні просіювального модуля 16 до торцевих ґрат 14. Кріпильні прорізи 24 просіювального модуля можуть мати конусну розточку, яка може бути заповнена при розплавленні частини довгастого кріпильного елемента 44, що здійснюється над просіювальною поверхнею просіювального модуля. Як альтернатива, кріпильні прорізи 24 50 просіювального модуля можуть не мати конусної розточки, а частина довгастих кріпильних елементів, що виходить над просіювальною поверхнею просіювального модуля 16, може мати конфігурацію з можливістю утворення приливка на просіювальній поверхні при плавленні (див. фіг. 34 і 35). При приєднанні просіювальний модуль 16 перекриває щонайменше один отвір 50 ґрат. Матеріали, що проходять крізь отвори 86 сита, проходять крізь отвір 50 ґрат. 55 Розташування довгастих кріпильних елементів 44 і відповідне розташування кріпильних прорізів 24 просіювального модуля забезпечує задання напряму приєднання просіювальних модулів 16 до ґрат, спрощуючи процес складання ґрат. Довгасті кріпильні елементи 44 проходять крізь кріпильні прорізи 24 просіювального модуля, спрямовуючи просіювальний модуль у правильне положення на поверхні ґрат. За рахунок використання довгастих кріпильних елементів 44 і

кріпильних прорізів 24 просіювального модуля досягається надійне з'єднання з ґратами, а просіювальна поверхня вузла 10 сита стає міцнішою.

На фіг. 4 показані центральні ґрати 18. Як показано на фіг. 1 і фіг. 1А, центральні ґрати 18 можуть входити до складу вузла сита. Центральні ґрати 18 мають клямки 42 і прорізи 40 клямок на кожному з торцевих елементів 36 ґрат. Торцеві ґрати 14 мають клямки 42 і прорізи 40 клямок тільки на одному з двох бічних елементів 36 ґрат. Центральні ґрати 18 можуть бути з'єднані з іншими ґратами через кожний зі своїх торцевих елементів ґрат і бічних елементів ґрат.

На фіг. 5 показаний вигляд зверху з'єднувальної планки 12. На фіг. 5А показаний вигляд знизу з'єднувальної планки 12. З'єднувальні планки 12 мають клямки 42 і прорізи 40 клямок, які дозволяють приєднати за допомогою заціпання з'єднувальну планку 12 до краю збірки панелей сита (див. фіг. 9). Так само, як і у випадку ґрат, кріпильні елементи на з'єднувальній планці 12 показані у вигляді клямок і прорізів клямок, але для з'єднання з кріпильними елементами ґрат можуть бути використані кріпильні елементи інших типів. До з'єднувальних планок 12 можуть бути прикріплені ручки (див., наприклад, фіг. 7), які можуть полегшувати переміщення і встановлення вузла сита. Також до з'єднувальних планок можуть бути прикріплені бирки та/або етикетки. Як описано вище, з'єднувальні планки 12 можуть збільшувати стійкість ґратчастої рами і можуть розподіляти стискальне навантаження вібраційно-грохотної машини, якщо вузол сита встановлюється на вібраційно-грохотну машину із стисненням, як описано в патенті США № 7,578,394 і патентній заявці США № 12/460,200.

Просіювальні модулі, вузли сит та їх частини, зокрема кріпильні деталі/елементи, як описано в даній заявці, можуть містити розподілений по них наноматеріал для збільшення міцності, довговічності і досягнення інших переваг, пов'язаних з використанням конкретних наноматеріалів або поєднанням різних наноматеріалів. Може бути використаний будь-який відповідний наноматеріал, включаючи нанотрубки, нановолокна та/або еластомерні нанокompозитні матеріали, але не обмежуючись ними. Наноматеріал може бути розподілений по просіювальних модулях і вузлах сит та їх частинах у різних пропорціях, залежно від бажаних властивостей кінцевого виробу. Наприклад, певний вміст наноматеріалів може збільшувати міцність елементів або робити просіювальну поверхню більш зносостійкою. Використання для формування інжекційним формуванням термопластичного матеріалу, що містить розподілені в ньому наноматеріали, може забезпечувати більшу міцність при використанні меншої кількості матеріалу. Таким чином, конструктивні елементи, зокрема опорні елементи ґратчастої рами і опорні елементи просіювальних модулів, можуть бути меншого розміру і міцнішими та/або легшими. Особливо це є перевагою при виготовленні окремих компонентів відносно малого розміру, з яких потім складають готовий вузол сита. Також, замість виготовлення окремих ґрат, які з'єднують за допомогою клямок, може бути виготовлена відносно міцна і легка єдина ґратчаста конструкція, що містить розподілені наноматеріали. В цьому випадку окремі просіювальні модулі, що містять або не містять наноматеріали, можуть бути приєднані до єдиної готової конструкції ґратчастої рами. Використання наноматеріалів у просіювальному модулі забезпечує міцність при зменшенні маси і розмірів модуля. Це може бути особливо корисним при формуванні інжекційним формуванням просіювальних модулів з досить малими отворами, оскільки форма отворів зберігається за рахунок навколишніх матеріалів/елементів. Іншою перевагою включення наноматеріалів до складу просіювальних модулів є поліпшення довговічності та зносостійкості просіювальної поверхні. Просіювальні поверхні мають схильність до зносу при використанні в тяжких умовах і при контакті з абразивними матеріалами, а використання термопластів та/або термопластів з абразивостійкими наноматеріалами забезпечує довговічність просіювальної поверхні.

На фіг. 6 показана підзбірка 15 з серії ґратчастих секцій. На фіг. 6А показана підзбірка з фіг. 6 у розібраному вигляді, де видно окремі ґрати і напрям їх з'єднання одні з одними. Підзбірка містить дві торцеві ґратчасті секції 14 і три центральні ґратчасті секції 18. Торцеві ґратчасті секції 14 утворюють торцеві частини підзбірки, а центральні ґратчасті секції 18 використовуються для з'єднання двох торцевих ґратчастих секцій 14 за допомогою з'єднань між клямками 42 і прорізами 40 клямок. ґратчасті секції на фіг. 6 показані з приєднаними просіювальними модулями 16. За рахунок виготовлення вузла сита з ґрат, які збирають у підзбірки, кожна ґратчаста секція може бути виконана за заданими вимогами, а вузол сита може бути виконаний з декількох ґрат у конфігурації, необхідній для конкретного завдання просіювання. Вузол сита може бути швидко і просто складений і при цьому може мати точні характеристики просіювання і достатню стійкість до впливаючих навантажень. Завдяки конструкції ґратчастої рами і просіювальних модулів 16, конфігурації безлічі окремих просіювальних модулів, утворюючих просіювальну поверхню вузла 10 сита і тому факту, що просіювальні модулі 16 формують інжекційним формуванням з термопласту, отвори

просіювальних модулів 16 відносно стабільні і зберігають свої розміри при різних навантаженнях, зокрема стискальних навантаженнях, деформаціях при утворенні увігнутості, і натягненні, що забезпечує оптимальне просіювання.

5 На фіг. 7 показаний вузол 10 сита зі з'єднувальними планками 12, причому до з'єднувальних
 10 планок 12 приєднані ручки. Вузол сита виготовляють з декількох ґратчастих секцій, скріплених
 між собою. До верхніх поверхонь ґратчастих секцій приєднані просіювальні модулі 16. На фіг.
 7А представлений розріз по лінії А-А фіг. 7, на якому видно окремі ґрати, приєднані до
 просіювальних модулів, які утворюють просіювальні поверхні. Як видно на фіг. 7А, ґрати можуть
 мати опорні елементи 48 ґрат, що мають таку конфігурацію, що при з'єднанні опорних елементів
 10 48 ґрат один з одним за допомогою клямок 42 і прорізів 40 клямок вузол сита має трохи увігнуту
 форму. Оскільки вузол сита виконують трохи увігнутої форми, він може мати конфігурацію з
 можливістю деформації до бажаної увігнутості при прикладанні стискального зусилля без
 необхідності попереднього надання вузлу сита увігнутої форми. Як альтернатива, ґрати можуть
 бути виконані так, що утворюють трохи опуклий вузол сита або, по суті, плоский вузол сита.

15 На фіг. 8 представлений вигляд зверху в аксонометрії вузла сита, частково покритого
 просіювальними модулями 16. На фіг. 8 показані торцеві ґратчасті секції 14 і центральні
 ґратчасті секції 18, з'єднані одні з одними з утворенням вузла сита. Готова просіювальна
 поверхня може бути утворена при приєднанні просіювальних модулів 16 до показаних на фіг. 8
 20 непокритих ґратчастих секцій. Просіювальні модулі 16 можуть бути приєднані до окремих ґрат
 перед складанням ґратчастої рами, або приєднані до ґрат після з'єднання ґрат між собою з
 утворенням ґратчастої рами.

На фіг. 9 представлений вузол сита, показаний на фіг. 1, у розібраному вигляді в
 аксонометрії. На цій фігурі показані одинадцять підзбірок, з'єднаних між собою за допомогою
 25 клямок і прорізів клямок, що є на торцевих елементах ґрат ґратчастих секцій кожної підзбірки.
 Кожна підзбірка містить дві торцеві ґратчасті секції 14 і три центральні ґратчасті секції 18. До
 кожного краю вузла прикріплені з'єднувальні планки 12. При використанні різної кількості
 підзбірок, або різної кількості центральних ґратчастих секцій у кожній підзбірці, можуть бути
 утворені вузли сит різних розмірів. Зібраний вузол сита має неперервну просіювальну поверхню
 вузла сита, що містить декілька просіювальних поверхонь просіювальних модулів.

30 На фіг. 10 і 10А показаний процес приєднання просіювальних модулів 16 до торцевих
 ґратчастих секцій 14 відповідно до прикладу здійснення даного винаходу. Просіювальні модулі
 16 можуть бути суміщені з торцевими ґратчастими секціями 14 за допомогою довгастих
 кріпильних елементів 44 і кріпильних прорізів 24 просіювальних модулів таким чином, що
 35 довгасті кріпильні елементи 44 проходять крізь кріпильні прорізи 24 просіювальних модулів і
 трохи виходять за просіювальні поверхні просіювальних модулів. Довгасті кріпильні елементи
 44 можуть бути розплавлені і заповнювати конусні розточки кріпильних прорізів 24
 просіювального модуля або, як альтернатива, утворювати прилипки на просіювальній поверхні
 просіювального модуля, прикріплюючи просіювальний модуль 16 до ґратчастої секції 14.
 40 Кріплення за допомогою довгастих кріпильних елементів 44 і кріпильних прорізів 24
 просіювальних модулів є тільки одним з варіантів здійснення даного винаходу. Як
 альтернатива, просіювальний модуль 16 може бути прикріплений до торцевої ґратчастої секції
 14 за допомогою адгезиву, кріплення і кріпильних прорізів та інше. Хоча показано варіант
 здійснення, в якому кожні ґрати мають два просіювальні модуля, даний винахід містить
 45 альтернативні конфігурації з одним просіювальним модулем на ґрати, декількома
 просіювальними модулями на одні ґрати, одним просіювальним модулем на один отвір ґрат, і
 одним просіювальним модулем, що перекриває декілька ґрат. Торцеві ґрати 14 можуть бути
 досить жорсткими і бути єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту.

На фіг. 10В представлений вигляд зверху торцевої ґратчастої секції, показаної на фіг. 10А, з
 50 прикріпленими до торцевих ґрат просіювальними модулями. На фіг. 10С представлений розріз
 по лінії В-В торцевої ґратчастої секції, показаної на фіг. 10В, у збільшеному масштабі.
 Просіювальний модуль 16 розміщений на торцевій ґратчастій секції так, що довгастий
 кріпильний елемент 44 проходить крізь кріпильний проріз за просіювальну поверхню
 просіювального модуля. Частина довгастого кріпильного елемента 44, яка проходить крізь
 55 кріпильний проріз за просіювальну поверхню просіювального модуля, може бути розплавлена
 для прикріплення просіювального модуля 16 до торцевої ґратчастої секції, як описано вище.

На фіг. 11 і 11А показаний процес приєднання просіювальних модулів 16 до центральних
 ґратчастих секцій 18 відповідно до прикладу здійснення даного винаходу. Просіювальні модулі
 16 можуть бути суміщені з центральними ґратчастими секціями 18 за допомогою довгастих
 60 кріпильних елементів 44 і кріпильних прорізів 24 просіювальних модулів таким чином, що
 довгасті кріпильні елементи 44 проходять крізь кріпильні прорізи 24 просіювальних модулів і

трохи виходять за просіювальні поверхні просіювальних модулів. Довгасті кріпильні елементи 44 можуть бути розплавлені і заповнювати конусні розточки кріпильних прорізів 24 просіювального модуля або, як альтернатива, утворювати прилипки на просіювальній поверхні просіювального модуля, прикріплюючи просіювальний модуль 16 до центральної ґратчастої секції 18. Кріплення за допомогою довгастих кріпильних елементів 44 і кріпильних прорізів 24 просіювальних модулів є тільки одним з варіантів здійснення даного винаходу. Як альтернатива, просіювальний модуль 16 може бути прикріплений до центральної ґратчастої секції 14 за допомогою адгезиву, кріплення і кріпильних прорізів та інше. Хоча показано варіант здійснення, в якому кожні ґрати мають два просіювальних модуля, даний винахід містить альтернативні конфігурації з одним просіювальним модулем на ґрати, одним просіювальним модулем на один отвір ґрат, декількома просіювальними модулями на одні ґрати, і одним просіювальним модулем, що перекриває декілька ґрат. Центральна ґратчаста секція 18 може бути досить жорсткою і бути єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту.

На фіг. 12 і 12А показаний вузол 10 сита, встановлений на вібраційно-грохотній машині з двома поверхнями просіювання. Вібраційно-грохотна машина може мати на своїх бічних частинах затискні пристрої, як описано в патенті США № 7,578,394. Стискальне зусилля може бути прикладене до з'єднувальної планки або бічної частини вузла сита, внаслідок чого вузол сита відхиляється униз і набуває увігнутої форми. Нижня частина вузла сита може бути сполучена з поверхнею сполучення вузла сита вібраційно-грохотної машини, як описано в патенті США 7,578,394 і патентній заявці США № 12/460,200. Вібраційно-грохотна машина може містити центральну стінку, що має конфігурацію з можливістю встановлення з'єднувальної планки тієї бічної частини вузла сита, яка протилежна бічній частині вузла сита, що сприймає стискальне зусилля. Центральна частина стінки може бути нахилена так, що прикладання стискального зусилля до вузла сита відхиляє вузол сита униз. Вузол сита може бути встановлений на вібраційно-грохотній машині з можливістю подачі на нього просіюваного матеріалу. Вузол сита може мати напрямні канавки, виконані з можливістю сполучення з напрямними вібраційно-грохотної машини, за рахунок чого вузол сита може бути спрямований під час установаження в задане положення, і може мати таку конфігурацію напрямних пристроїв, як описана в патентній заявці США № 12/460,200.

На фіг. 12В представлений вигляд спереду вібраційно-грохотної машини, показаної на фіг. 12. На фіг. 12В показано вузли 10 сита, встановлені на вібраційно-грохотній машині, причому прикладене стискальне зусилля для відхилення вузлів сита униз і надання їм увігнутої форми. Як альтернатива, вузол сита може бути задалегідь формований у вигляді заданої увігнутої форми без прикладання стискального зусилля.

На фіг. 13 і 13А показане встановлення вузла 10 сита на вібраційно-грохотну машину з однією поверхнею просіювання. Вібраційно-грохотна машина може мати на своїй бічній частині затискний пристрій. Вузол 10 сита може бути розміщений на вібраційно-грохотній машині показаним чином. Стискальне зусилля може бути прикладене до з'єднувальної планки або бічної частини вузла сита, внаслідок чого вузол сита відхиляється униз і набуває увігнутої форми. Нижня частина вузла сита може контактувати з поверхнею сполучення вузла сита вібраційно-грохотної машини, як описано в патенті США 7,578,394 і патентній заявці США № 12/460,200. Вібраційно-грохотна машина може містити бічну стінку, протилежну затискному пристрою, що має конфігурацію з можливістю установаження з'єднувальної планки або бічної частини вузла сита. Центральна стінка може бути нахилена так, що стискальне зусилля на вузол сита відхиляє вузол сита униз. Вузол сита може бути встановлений на вібраційно-грохотній машині з можливістю подачі на нього просіюваного матеріалу. Вузол сита може мати напрямні канавки, виконані з можливістю сполучення з напрямними вібраційно-грохотної машини, за рахунок чого вузол сита може бути спрямований під час установаження у задане положення.

На фіг. 14 представлений вигляд спереду вузлів 52 сит, установлених на вібраційно-грохотній машині з двома поверхнями просіювання, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу. Вузол 52 сита є альтернативним варіантом здійснення, що відрізняється тим, що вузол сита задалегідь формований так, щоб підходити для установаження на вібраційно-грохотну машину без прикладання зусилля на вузол сита, тобто вузол 52 сита містить нижню частину 52А, форма якої відповідає ложу вібраційно-грохотної машини. Нижня частина 52А може бути сформована разом з вузлом 52 сита або може бути окремою деталлю. Вузол 52 сита містить схожі з вузлом 10 сита ознаки, зокрема ґрати і просіювальні модулі, але також містить нижню частину 52А, яка дозволяє йому підходити для встановлення на ложі 83 без стискання до увігнутої форми. Просіювальна поверхня вузла 52 сита може бути, по суті, плоскою, увігнутою

або опуклою. Вузол 52 сита може утримуватися на місці за рахунок прикладення стискального зусилля до бічної частини вузла 52 сита. Нижня частина вузла 52 сита може бути виконана заздалегідь формованою для сполучення з будь-яким типом поверхні сполучення вібраційно-грохотної машини.

5 На фіг. 15 представлений вигляд спереду вузла 53 сита, встановленого на вібраційно-грохотній машині з однією поверхнею просіювання, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу. Вузол 53 сита містить схожі ознаки з описаним вище вузлом 52 сита, зокрема нижню частину 53А, сформовану з можливістю сполучення з ложем 87 вібраційно-грохотної машини.

10 На фіг. 16 представлена торцева опорна рамна підзбірка, а на фіг. 16А представлена торцева опорна рамна підзбірка, показана на фіг. 16, у розібраному вигляді. Торцева опорна рамна підзбірка, показана на фіг. 16, містить одинадцять торцевих ґратчастих секцій 14. Можуть бути використані альтернативні конфігурації, що мають більше або менше число торцевих ґратчастих секцій. Торцеві ґратчасті секції 14 скріплюють між собою за допомогою клямок 42 і прорізів 40 клямок, що знаходяться на бічних елементах торцевих ґратчастих секцій 14. На фіг. 15 16А показаний процес з'єднання окремих торцевих ґратчастих секцій з утворенням торцевої опорної рамної підзбірки. Як видно, торцева опорна рамна підзбірка покрита просіювальними модулями 16. Як альтернатива, торцева опорна рамна підзбірка може бути складена з торцевих ґрат до приєднання просіювальних модулів або частково із заздалегідь покритих ґратчастих секцій, а частково з непокритих ґратчастих секцій.

20 На фіг. 17 представлена центральна опорна рамна підзбірка, а на фіг. 17А представлена торцева опорна рамна підзбірка, показана на фіг. 17, в розібраному вигляді. Центральна опорна рамна підзбірка, показана на фіг. 17, містить одинадцять центральних ґратчастих секцій 18. Можуть бути використані альтернативні конфігурації, що мають більше або менше число центральних ґратчастих секцій. Центральні ґратчасті секції 18 скріплені між собою за допомогою клямок 42 і прорізів 40 клямок, що знаходяться на бічних елементах центральних ґратчастих секцій 18. На фіг. 17А показаний процес з'єднання окремих центральних ґратчастих секцій з утворенням центральної опорної рамної підзбірки. Як видно, центральна опорна рамна підзбірка покрита просіювальними модулями 16. Як альтернатива, центральна опорна рамна підзбірка може бути складена з центральних ґрат до приєднання просіювальних модулів або частково із заздалегідь покритих ґратчастих секцій, а частково з непокритих ґратчастих секцій.

30 На фіг. 18 представлений у розібраному вигляді вузол сита з трьома центральними опорними рамними підзбірками і двома торцевими опорними рамними підзбірками. Опорні рамні підзбірки скріплені між собою за допомогою клямок 42 і прорізів 40 клямок на торцевих елементах ґрат. Кожна центральна ґратчаста секція приєднана через торцеві елементи до двох інших ґратчастих секцій. Торцеві елементи 36 торцевих ґратчастих секцій, що не мають клямок 42 і прорізів 40 клямок, утворюють торцеві краї вузла сита. Вузол сита може бути виконаний таким, що містить більше або менше число центральних опорних рамних підзбірок або рамні підзбірки більшого або меншого розміру. До бічних країв вузла сита можуть бути прикріплені з'єднувальні планки. Як видно, вузол сита містить просіювальні модулі, встановлені на ґратчасті секції перед складанням. Як альтернатива, просіювальні модулі 16 можуть бути встановлені після завершення всього складання або частини процесу складання.

45 На фіг. 19 представлений альтернативний варіант здійснення даного винаходу, у якому вузол 54 сита є, по суті, плоскими. Вузол 54 сита може мати гнучку конфігурацію з можливістю змінення форми на увігнуту або опуклу форму, або може бути, по суті, жорстким. Вузол 54 сита може бути використаний з плоскою просіювальною поверхнею (див. фіг. 39). Як видно, вузол 54 сита має з'єднувальні планки 12, закріплені на бічних частинах вузла 54 сита. Вузол 54 сита може мати конфігурацію, що містить різні виконання ґратчастих конструкцій і просіювальних модулів, описані в даній заявці.

50 На фіг. 20 представлений альтернативний варіант здійснення даного винаходу, у якому вузол 56 сита є опуклим. Вузол 56 сита може мати гнучку конфігурацію з можливістю змінення форми на більш опуклу форму, або може бути, по суті, жорстким. Як видно, вузол 56 сита має з'єднувальні планки 12, закріплені на бічних частинах вузла сита. Вузол 56 сита може мати конфігурацію, що містить різні виконання ґратчастих конструкцій і просіювальних модулів, описані в даній заявці.

55 На фіг. 21 і 21А представлений альтернативний варіант здійснення даного винаходу, що містить ґратчасті секції пірамідальної форми. Вузол сита показаний з приєднаними з'єднувальними планками 12. Вузол сита містить центральні і торцеві ґратчасті секції 14 і 18 та центральні і торцеві пірамідальні ґратчасті секції 58 і 60. Вводячи до складу вузла сита пірамідальні ґратчасті секції 58 і 60, можна досягти збільшення площі просіювальної поверхні. Крім того, можна керувати просіюваним матеріалом і спрямовувати його. Вузли сит можуть бути

60

увігнутими, опуклими або плоскими. Вузол сита може мати гнучку конфігурацію з можливістю змінення форми на увігнуту або опуклу форму під впливом стискального зусилля. Вузол сита може містити напрямні канавки, які можуть сполучатися з напрямними поверхнями сполучення вібраційно-грохотної машини. Можуть бути використані різні конфігурації з ґратчастих секцій і пірамідальних ґратчастих секцій, за рахунок чого може бути збільшена або зменшена площа просіювальної поверхні і характеристики потоку просіюваного матеріалу. На відміну від дротяних сит або схожих технологій, які використовують для збільшення площі просіювання гофрування та інші операції, представлений вузол сита опирається на ґратчасту раму, яка може бути досить жорсткою і здатною витримувати істотні навантаження без пошкодження або руйнування. При великому потоці матеріалу існуючі вузли сит з гофрованими просіювальними поверхнями часто сплющуються або пошкоджуються за рахунок ваги матеріалу, що впливає на ефективність і зменшує просіювальну поверхню таких вузлів сит. Описані тут вузли сит важко пошкодити завдяки міцності ґратчастої рами, а переваги збільшення площі поверхні, які досягаються застосуванням пірамідальних ґратчастих секцій, можуть бути збережені при істотних навантаженнях.

На фіг. 22 і фіг. 22А представлені пірамідальні торцеві ґрати 58. Пірамідальні торцеві ґрати 58 містять першу і другу ґратчасті рами, утворюючи перший і другий похилі отвори 74 ґрат. Пірамідальні торцеві ґрати 58 містять гребінь 66, бічні елементи/основи 64 ґрат і першу та другу похилі поверхні 70 і 72 відповідно, які сходяться біля гребеня 66 і проходять униз до основи 64. Пірамідальні ґрати 58 і 60 мають трикутні торцеві елементи 62 і трикутні середні опорні елементи 76. Показані кути нахилу першої і другої похилих поверхонь 70 і 72 наведені тільки для прикладу. Для збільшення або зменшення площі просіювальної поверхні можуть бути застосовані інші кути. Пірамідальні торцеві ґрати 58 мають кріпильні елементи, розміщені уздовж бічних елементів 64 і щонайменше одного трикутного торцевого елемента 62. Кріпильними елементами можуть бути клямки 42 і прорізи 40 клямок, за допомогою яких можуть бути надійно з'єднані між собою декілька ґратчастих секцій 58. Як альтернатива, клямки 42 і прорізи 40 клямок можуть бути використані для з'єднання пірамідальних торцевих ґрат 58 з торцевими ґратами 14, центральними ґратами 18 або пірамідальними центральними ґратами 60. Довгасті кріпильні елементи 44 можуть бути розміщені на першій і другій похилих поверхнях 70 і 72 і мати конфігурацію з можливістю сполучення з кріпильними прорізами 24 просіювальних модулів. Просіювальний модуль 16 може бути прикріплений до пірамідальної торцевої ґратчастої секції 58 за допомогою сполучення довгастих кріпильних елементів 44 з кріпильними прорізами 24 просіювального модуля. Частина довгастого кріпильного елемента 44 може трохи виходити над просіювальною поверхнею просіювального модуля під час приєднання просіювального модуля 16 до пірамідальних торцевих ґрат 58. Кріпильні прорізи 24 просіювального модуля можуть мати конусну розточку, яка може бути заповнена при розплавленій частини довгастого кріпильного елемента 44, яка здійснюється над просіювальною поверхнею просіювального модуля. Як альтернатива, кріпильні прорізи 24 просіювального модуля можуть не мати конусної розточки, а частина довгастих кріпильних елементів, що виходить над просіювальною поверхнею просіювального модуля 16, може мати можливість утворення приливка на просіювальній поверхні при плавленні. При приєднанні просіювальний модуль 16 може перекивати перший і другий похилі отвори 74 ґрат. Матеріали, що проходять крізь отвори 86 сита, проходять крізь перший і другий отвори 74 ґрат.

На фіг. 23 і фіг. 23А представлені пірамідальні центральні ґрати 60. Пірамідальні центральні ґрати 60 містять першу і другу ґратчасту рами, що утворюють перший і другий похилі отвори 74 ґрат. Пірамідальні центральні ґрати 60 містять гребінь 66, бічні елементи/основи 64 ґрат і першу та другу похилі поверхні 70 і 72, відповідно, які сходяться біля гребеня 66 і проходять униз до бічного елемента 64. Пірамідальні центральні ґрати 60 мають трикутні торцеві елементи 62 і трикутні середні елементи 76. Показані кути нахилу першої і другої похилих поверхонь 70 і 72 наведені тільки для прикладу. Для збільшення або зменшення площі просіювальної поверхні можуть бути застосовані інші кути. Пірамідальні центральні ґрати 60 мають кріпильні елементи, розміщені уздовж бічних елементів 64 і обох трикутних торцевих елементів 62. Кріпильними елементами можуть бути клямки 42 і прорізи 40 клямок, за допомогою яких можуть бути надійно з'єднані між собою декілька пірамідальних центральних ґрат 60. Як альтернатива, клямки 42 і прорізи 40 клямок можуть бути використані для з'єднання пірамідальних центральних ґрат 60 з торцевими ґратами 14, центральними ґратами 18 або пірамідальними торцевими ґратами 58. Довгасті кріпильні елементи 44 можуть бути розміщені на першій і другій похилих поверхнях 70 і 72 і мати конфігурацію з можливістю сполучення з кріпильними прорізами 24 просіювальних модулів. Просіювальний модуль 16 може бути прикріплений до пірамідальних центральних ґрат 60 за допомогою сполучення довгастих кріпильних елементів 44 з кріпильними прорізами 24

просіювального модуля. Частина довгастого кріпильного елемента 44 може трохи виходити над просіювальною поверхнею просіювального модуля при приєднанні просіювального модуля 16 до пірамідальних центральних ґрат 60. Кріпильні прорізи 24 просіювального модуля можуть мати конусну розточку, яка може бути заповнена при розплавленні частини довгастого кріпильного елемента 44, яка здійснюється над просіювальною поверхнею просіювального модуля. Як альтернатива, кріпильні прорізи 24 просіювального модуля можуть не мати конусної розточки, а частина довгастих кріпильних елементів, що виходить над просіювальною поверхнею просіювального модуля 16, може бути виконана з можливістю утворення приливка на просіювальній поверхні при плавленні. При приєднанні просіювального модуля 16 перекриває похилий отвір 74 ґрат. Матеріали, що проходять крізь отвори 86 сита, проходять крізь отвір 74 ґрат. Хоча показані пірамідальні і плоскі ґратчасті конструкції, повинно бути зрозуміло, що відповідно до даного винаходу можуть бути виготовлені ґрати і відповідні просіювальні модулі різної форми.

На фіг. 24 показана підбірка з серії пірамідальних ґратчастих секцій. На фіг. 24А показана підбірка, представлена на фіг. 24, у розібраному вигляді, де видно окремі пірамідальні ґратчасті секції і напрям їх з'єднання. Підбірка містить двоє пірамідальних торцевих ґрат 58 і троє пірамідальних центральних ґрат 60. Пірамідальні торцеві ґрати 58 утворюють торцеві частини підбірки, а пірамідальні центральні ґрати 60 використовуються для з'єднання двох торцевих ґрат 58 за допомогою з'єднань між клямками 42 і прорізами 40 клямок. Пірамідальні ґрати показані на фіг. 24 з приєднаними просіювальними модулями 16. Як альтернатива, підбірка може бути складена з ґрат до приєднання просіювальних модулів або частково із заздалегідь покритих пірамідальних ґратчастих секцій, а частково з непокритих пірамідальних ґратчастих секцій.

На фіг. 24В і 24С показаний процес приєднання просіювальних модулів 16 до пірамідальних торцевих ґрат 58 відповідно до прикладу здійснення даного винаходу. Просіювальні модулі 16 можуть бути суміщені з пірамідальними торцевими ґратами 58 за допомогою довгастих кріпильних елементів 44 і кріпильних прорізів 24 просіювальних модулів таким чином, що довгасті кріпильні елементи 44 проходять крізь кріпильні прорізи 24 просіювальних модулів і можуть трохи виходити за просіювальні поверхні просіювальних модулів. Частина довгастих кріпильних елементів 44, що виходить за просіювальну поверхню просіювального модуля, може при розплавленні заповнювати конусні розточки кріпильних прорізів 24 просіювального модуля або, як альтернатива, утворювати приливки на просіювальній поверхні просіювального модуля, прикріплюючи просіювальний модуль 16 до пірамідальних ґрат 58. Кріплення за допомогою довгастих кріпильних елементів 44 і кріпильних прорізів 24 просіювальних модулів є тільки одним з варіантів здійснення даного винаходу. Як альтернатива, просіювальний модуль 16 може бути прикріплений до пірамідальних торцевих ґрат 58 за допомогою адгезиву, кріплення і кріпильних прорізів та інше. Хоча показано варіант здійснення, в якому кожен пірамідальний торцеві ґрати 58 мають чотири просіювальних модулі, даний винахід містить альтернативні конфігурації з двома просіювальними модулями на одні пірамідальні торцеві ґрати 58, декількома просіювальними модулями на одні пірамідальні торцеві ґрати 58, і одним просіювальним модулем, що перекриває похилу поверхню декількох пірамідальних ґратчастих секцій. Пірамідальні торцеві ґрати 58 можуть бути досить жорсткими і бути єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту.

На фіг. 24D і 24E показаний процес приєднання просіювальних модулів 16 до пірамідальних центральних ґрат 60 відповідно до прикладу здійснення даного винаходу. Просіювальні модулі 16 можуть бути суміщені з пірамідальними центральними ґратами 60 за допомогою довгастих кріпильних елементів 44 і кріпильних прорізів 24 просіювальних модулів таким чином, що довгасті кріпильні елементи 44 можуть проходити крізь кріпильні прорізи 24 просіювальних модулів і можуть трохи виходити за просіювальні поверхні просіювальних модулів. Частина довгастих кріпильних елементів 44, що виходить за просіювальну поверхню просіювального модуля, може бути розплавлена і заповнювати конусні розточки кріпильних прорізів 24 просіювального модуля або, як альтернатива, утворювати приливки на просіювальній поверхні просіювального модуля, прикріплюючи просіювальний модуль 16 до пірамідальної ґратчастої секції 60. Кріплення за допомогою довгастих кріпильних елементів 44 і кріпильних прорізів 24 просіювальних модулів є тільки одним з варіантів здійснення даного винаходу. Як альтернатива, просіювальний модуль 16 може бути прикріплений до пірамідальних центральних ґрат 60 за допомогою адгезиву, кріплення і кріпильних прорізів та інше. Хоча показано варіант здійснення, в якому кожен пірамідальний центральні ґрати 60 мають чотири просіювальних модулі, даний винахід містить альтернативні конфігурації з двома просіювальними модулями на одні пірамідальні центральні ґрати 60, декількома

просіювальними модулями на одні пірамідальні центральні ґрати 60, і одним просіювальним модулем, що перекидає похилу поверхню декількох пірамідальних ґрат. Пірамідальні центральні ґрати 60 можуть бути досить жорсткими і бути єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту. Хоча показані пірамідальні і плоскі ґратчасті конструкції, повинно бути зрозуміло, що відповідно до даного винаходу можуть бути виготовлені ґрати і відповідні просіювальні модулі різної форми.

На фіг. 25 представлений вигляд зверху вузла 80 сита, що містить пірамідальні ґрати. Як видно, вузол 80 сита утворений за допомогою з'єднання просіювальних підзбірок між собою, при почерговому використанні плоских підзбірок і пірамідальних підзбірок. Як альтернатива, пірамідальні підзбірки можуть бути з'єднані одна з одною, або може бути використана більша або менша кількість пірамідальних підзбірок. На фіг. 25А представлений розріз по лінії С-С вузла сита, показаного на фіг. 25. Як видно, вузол сита має п'ять рядів пірамідальних ґратчастих секцій і шість рядів плоских ґратчастих секцій, причому ряди плоских ґратчастих секцій знаходяться між кожними рядами пірамідальних ґратчастих секцій. До вузла сита прикріплені з'єднувальні планки 12. Може бути використане будь-яке поєднання рядів плоских ґрат і пірамідальних ґрат. На фіг. 25В представлений розріз, показаний на фіг. 25А, у більшому масштабі. На фіг. 25В видно, що всі ґрати з'єднані з іншими ґратами та/або зі з'єднувальною планкою за допомогою клямок і прорізів клямок.

На фіг. 26 представлений аксонометричний вигляд вузла 80 сита, що містить пірамідальні ґратчасті секції, у розібраному вигляді. На цій фігурі показано одинадцять підзбірок, з'єднаних між собою за допомогою клямок і прорізів клямок, що є на бічних елементах ґрат ґратчастих секцій кожної підзбірки. Кожна плоска підзбірка містить двоє торцевих ґрат 14 і троє центральних ґрат 18. Кожна пірамідальна підзбірка містить двоє пірамідальних торцевих ґрат 58 і троє пірамідальних центральних ґрат 60. До кожного торця вузла прикріплені з'єднувальні планки 12. При використанні різної кількості підзбірок або різної кількості центральних ґратчастих секцій можуть бути створені вузли сит різних розмірів. Площа просіювальної поверхні може бути збільшена за рахунок використання більшої кількості пірамідальних підзбірок і зменшена за рахунок використання більшої кількості плоских підзбірок. Зібраний вузол сита має неперервну просіювальну поверхню вузла сита, що містить декілька просіювальних поверхонь просіювальних модулів.

На фіг. 27 показаний вузол 80 сита, встановлений на вібраційно-грохотну машину з двома поверхнями просіювання. На фіг. 30 представлений вигляд спереду вібраційно-грохотної машини, показаної на фіг. 27. Вібраційно-грохотна машина може мати на своїх бічних частинах стискальні пристрої вібраційно-грохотної машини. Вузли сит можуть бути розміщені на вібраційно-грохотній машині показаним чином. До з'єднувальної планки або бічної частини вузла сита може бути прикладене стискальне зусилля, під впливом якого вузол сита відхиляється вниз і набуває увігнутої форми. Нижня частина вузла сита може контактувати з поверхнею сполучення вузла сита вібраційно-грохотної машини, як описано в патенті США 7,578,394 і патентній заявці США № 12/460,200. Вібраційно-грохотна машина може мати центральну стінку з можливістю встановлення тієї бічної частини вузла сита, яка протилежна бічній частині вузла сита, що сприймає стискальне зусилля. Центральна частина стінки може бути нахилена так, що прикладення стискального зусилля до вузла сита відхиляє вузол сита вниз. Вузол сита може бути встановлений на вібраційно-грохотній машині у конфігурації з можливістю подачі на нього просіюваного матеріалу. Вузол сита може мати напрямні канавки, виконані з можливістю сполучення з напрямними вібраційно-грохотної машини, за рахунок чого вузол сита може бути спрямований під час установа в задане положення.

На фіг. 28 представлений вигляд в аксонометрії вузла сита з пірамідальними ґратами, до яких не приєднані просіювальні елементи. Вузол сита, показаний на фіг. 28, трохи увігнутий, проте вузол сита може бути більш увігнутим, опуклим або плоским. Вузол сита може бути виконаний з декількох підзбірок, які можуть бути будь-яким поєднанням плоских підзбірок і пірамідальних підзбірок. Показаний вузол сита містить одинадцять підзбірок, проте може містити більшу або меншу кількість підзбірок. Вузол сита показаний без просіювальних модулів 16. ґрати можуть бути зібрані разом до або після приєднання просіювальних модулів до ґрат, або ж разом може бути зібране будь-яке поєднання ґрат з приєднаними просіювальними модулями і ґрат без просіювальних модулів.

На фіг. 29 представлений вузол сита, показаний на фіг. 28, частково покритий просіювальними модулями 16. Пірамідальні підзбірки містять пірамідальні торцеві ґрати 58 і пірамідальні центральні ґрати 60. Плоскі підзбірки містять плоскі торцеві ґрати 14 і плоскі центральні ґрати 18. ґратчасті секції можуть бути скріплені між собою за допомогою клямок і прорізів клямок.

На фіг. 31 представлений вузол 81 сита, встановлений на вібраційно-грохотній машині з однією поверхнею просіювання, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу. Вузол 81 сита має схожу конфігурацію з вузлом 80 сита, але містить додаткові пірамідальні і плоскі вузли. Вібраційно-грохотна машина може мати на своїй бічній частині стискальний пристрій. Вузол 81 сита може бути розміщений на вібраційно-грохотній машині показаним чином. До бічної частини вузла 81 сита може бути прикладене стискальне зусилля, під впливом якого вузол 81 сита відхиляється униз і набуває увігнутої форми. Нижня частина вузла сита може контактувати з поверхнею сполучення вузла сита вібраційно-грохотної машини, як описано в патенті США 7,578,394 і патентній заявці США № 12/460,200. Вібраційно-грохотна машина може мати бічну стінку, протилежну стискальному пристрою, виконану з можливістю встановлення бічної частини вузла сита. Центральна стінка може бути нахилена так, що прикладення стискального зусилля до вузла сита відхиляє вузол сита униз. Вузол сита може бути встановлений на вібраційно-грохотній машині з можливістю подачі на нього просіюваного матеріалу. Вузол сита може мати напрямні канавки, які мають конфігурацію для сполучення з напрямними вібраційно-грохотної машини, за рахунок чого вузол сита може бути спрямований під час встановлення в задане положення.

На фіг. 32 представлений вигляд спереду вузлів 82 сит, встановлених на вібраційно-грохотній машині з двома поверхнями просіювання, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу. Вузол 82 сита є альтернативним варіантом здійснення, у якому вузол сита заздалегідь сформований так, щоб підходити для встановлення на вібраційно-грохотну машину без прикладення навантаження на вузол сита, тобто вузол 82 сита містить нижню частину 82А, форма якої відповідає ложу вібраційно-грохотної машини. Нижня частина 82А може бути сформована разом з вузлом 82 сита або може бути окремою деталлю. Вузол 82 сита містить схожі з вузлом 80 сита ознаки, зокрема ґрати і просіювальні модулі, але також містить нижню частину 82А, яка дозволяє йому підходити для встановлення на ложі 83 без стискання до увігнутої форми. Просіювальна поверхня вузла 82 сита може бути, по суті, плоскою, увігнутою або опуклою. Вузол 82 сита може утримуватися на місці за рахунок прикладення стискального зусилля до бічної частини вузла 82 сита або може просто залишатися на місці. Нижня частина вузла 82 сита може бути виконана заздалегідь формованою для сполучення з будь-яким типом поверхні сполучення вібраційно-грохотної машини.

На фіг. 33 представлений вигляд спереду вузла 85 сита, встановленого на вібраційно-грохотній машині з однією поверхнею просіювання, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу. Вузол 85 сита є альтернативним варіантом здійснення, в якому вузол сита заздалегідь сформований так, щоб підходити для встановлення на вібраційно-грохотну машину без прикладення навантаження на вузол сита, тобто вузол 85 сита містить нижню частину 85А, форма якої відповідає ложу 87 вібраційно-грохотної машини. Нижня частина 85А може бути сформована разом з вузлом 85 сита або може бути окремою деталлю. Вузол 85 сита містить схожі з вузлом 80 сита ознаки, зокрема ґрати і просіювальні модулі, але також містить нижню частину 85А, яка дозволяє йому підходити для встановлення на ложі 87 без стискання до увігнутої форми. Просіювальна поверхня вузла 85 сита може бути, по суті, плоскою, увігнутою або опуклою. Вузол 85 сита може утримуватися на місці за рахунок впливу стискального зусилля на бічну частину вузла 85 сита або може просто залишатися на місці. Нижня частина вузла 85 сита може бути виконана заздалегідь формованою для сполучення з будь-яким типом поверхні сполучення вібраційно-грохотної машини.

На фіг. 34 представлений вигляд в аксонометрії торцевих ґрат, показаних на фіг. 33, до яких приєднаний один просіювальний модуль. На фіг. 35 представлений у збільшеному масштабі виносний елемент Е торцевих ґрат, показаних на фіг. 34. На фіг. 34 і 35 просіювальний модуль 16 частково приєднаний до торцевих ґрат 38. Просіювальний модуль 16 суміщений з ґратами 38 за допомогою довгастих кріпильних елементів 44 і кріпильних прорізів 24 просіювальних модулів таким чином, що довгасті кріпильні елементи 44 проходять крізь кріпильні прорізи 24 просіювальних модулів і трохи виходять за просіювальні поверхні просіювальних модулів. Як показано уздовж торця просіювального модуля 16, частини довгастих кріпильних елементів 44, що виходять за просіювальну поверхню просіювального модуля, розплавлені і утворюють приливи на просіювальній поверхні просіювального модуля, прикріплюючи просіювальний модуль 16 до торцевої ґратчастої секції 38.

На фіг. 36 показаний трохи увігнутий вузол 91 сита з пірамідальними ґратами, що входять до складу частини вузла 91 сита, відповідно до прикладу здійснення даного винаходу. Просіювальна поверхня вузла сита може бути, по суті, плоскою, увігнутою або опуклою. Вузол 91 сита може бути виконаний з можливістю змінення форми на заздалегідь визначену під впливом стискального навантаження. Вузол 91 сита, як показано на фіг. 36, містить пірамідальні

ґрати в тій частині вузла сита, яка встановлена з боку подачі матеріалу на вібраційно-грохотній машині. Частина вузла сита, що містить пірамідальні ґрати, забезпечує збільшення площі просіювальної поверхні і напрям потоку матеріалу. Частина вузла сита, встановлена з розвантажувального боку вібраційно-грохотної машини, містить плоскі ґрати. На плоскій частині може бути передбачена область, в якій матеріал може сохнути та/або злежуватися. До складу вузла сита можуть входити різні поєднання плоских і пірамідальних ґрат, залежно від бажаної конфігурації та/або конкретної області застосування просіювання. Крім того, вібраційно-грохотні машини, що використовують декілька вузлів сит, можуть мати окремі сита різних конфігурацій, призначені для сумісного використання у конкретному завданні. Наприклад, вузол 91 сита може бути використаний спільно з іншими вузлами сит, при цьому його розміщують з розвантажувального боку вібраційно-грохотної машини, щоб забезпечити висихання та/або злежування матеріалу.

На фіг. 37 показана блок-схема, що відображає етапи виробництва вузла сита відповідно до прикладу здійснення даного винаходу. Як показано на фіг. 37, виробник сита може отримати технічне завдання на вузол сита. Технічне завдання може містити щонайменше одне з переліченого нижче: вимоги до матеріалів, відкриту площу просіювання, продуктивність і межу відокремлення фракцій вузла сита. Потім виробник може визначити вимоги до отворів сита (форму і розміри) просіювального модуля, як описано в даній заявці. Після цього виробник може визначити конфігурацію сита (наприклад, розміри вузла, форму і конфігурацію просіювальної поверхні та інше.). Наприклад, виробник може розмістити просіювальні модулі у плоскій конфігурації та/або не плоскій конфігурації. Плоска конфігурація може бути складена з центральних ґрат 18 і торцевих ґрат 14. Не плоска конфігурація може містити хоча б частину пірамідальних центральних ґрат 60 та/або пірамідальних торцевих ґрат 58. Просіювальні модулі можуть бути виготовлені за допомогою формування інжекційним формуванням. Ґратчасті секції також можуть бути виготовлені за допомогою формування інжекційним формуванням, але не обов'язково повинні бути виготовлені таким чином. Як описано в даній заявці, просіювальні модулі і ґрати можуть містити розподілений у них наноматеріал. Після виготовлення просіювальних модулів і ґратчастих секцій просіювальні модулі можуть бути приєднані до ґратчастих секцій. Просіювальні модулі і ґрати можуть бути з'єднані між собою з використанням сполучних матеріалів, що містять розподілений у них наноматеріал. Декілька ґратчастих секцій можуть бути з'єднані разом для утворення опорних рам. Центральні опорні рами складають з центральних ґрат, а торцеві опорні рами складають з торцевих ґрат. Пірамідальні опорні рами можуть бути створені з пірамідальних ґратчастих секцій. Опорні рами можуть бути з'єднані таким чином, щоб центральні опорні рами знаходилися в центральній частині вузла сита, а торцеві опорні рами знаходилися в торцевій частині вузла сита. До вузла сита можуть бути прикріплені з'єднувальні планки. Різні площі просіювальної поверхні можуть бути отримані за рахунок змінення кількості пірамідальних ґрат, що входять до складу вузла сита. Як альтернатива, просіювальні модулі можуть бути приєднані до ґратчастих секцій після з'єднання декількох ґрат між собою або після з'єднання між собою декількох опорних рам. Замість утворення готового вузла сита з декількох окремих ґрат, з'єднаних разом, може бути виготовлена цілісна ґратчаста конструкція, що має розмір, відповідний бажаному розміру вузла сита. Окремі просіювальні модулі можуть бути приєднані до цілісної ґратчастої конструкції.

На фіг. 38 показана блок-схема, що відображає етапи виробництва вузла сита відповідно до прикладу здійснення даного винаходу. Просіювальний модуль з термопласту може бути виготовлений за допомогою формування інжекційним формуванням. Ґрати можуть бути виготовлені з можливістю встановлення на них просіювальних модулів. До ґрат можуть бути приєднані просіювальні модулі, а декілька ґратчастих підзбірок можуть бути з'єднані з утворенням просіювальної поверхні. Як альтернатива, ґрати можуть бути з'єднані між собою до приєднання просіювальних модулів.

У іншому прикладі здійснення даного винаходу пропонується спосіб просіювання матеріалу, що містить: встановлення вузла сита на вібраційно-грохотну машину і надання увігнутої форми верхній просіювальній поверхні вузла сита, причому вузол сита містить просіювальний модуль з набором отворів сита, утворюючих просіювальну поверхню просіювального модуля, і ґрати з безліччю довгастих конструктивних елементів, утворюючих ґратчасту раму з отворами ґрат. Просіювальні модулі перекривають отвори ґрат і прикріплені до верхньої поверхні ґрат. Безліч ґрат скріплені разом і утворюють вузол сита, а вузол сита має неперервну просіювальну поверхню вузла сита, що містить безліч просіювальних поверхонь просіювальних модулів. Просіювальний модуль є єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту.

На фіг. 39 представлений вигляд в аксонометрії вібраційно-грохотної машини зі встановленим на ній одним вузлом 89 сита з плоскою просіювальною поверхнею, причому частина вібраційно-грохотної машини не показана, щоб краще показати вузол сита. Вузол 89 сита є єдиним вузлом, що містить ґратчасту конструкцію і просіювальні модулі, як описано в даній заявці. Ґратчаста конструкція може бути єдиним вузлом або може бути декількома ґратами, з'єднаними разом. Хоча вузол 89 сита показаний і зазвичай є вузлом плоского типу, він може бути опуклим або увігнутим і може мати конфігурацію з можливістю змінення форми на увігнуту за допомогою стискального або подібного пристрою. Він може також мати конфігурацію з можливістю натягнення зверху або знизу або може мати іншу конфігурацію, призначену для встановлення на різні типи вібраційно-грохотних машин. Не зважаючи на те, що показаний варіант здійснення вузла сита покриває все просіювальне ложе вібраційно-грохотної машини, вузол 89 сита може також мати конфігурацію будь-якої бажаної форми або розмірів і може покривати тільки частину просіювального ложа.

На фіг. 40 представлений вигляд в аксонометрії просіювального модуля 99 відповідно до прикладу здійснення даного винаходу. Просіювальний модуль 99 має, по суті, трикутну форму. Просіювальний модуль 99 є єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту, і має схожі ознаки (зокрема розміри отворів сита) з просіювальним модулем 16, описаним вище. Як альтернатива, просіювальний модуль може бути прямокутним, круглим, трикутним, квадратним, і т. д. Можуть бути використані просіювальні модулі будь-якої форми, і можуть бути використані ґрати будь-якої форми, за умови, що ґрати мають отвори ґрат, що відповідають формам просіювальних модулів.

На фіг. 40A і 40B показана конструкція 101 просіювального модуля, яка може бути конструкцією ґратчастого типу з приєднаними до неї просіювальними модулями 99, що утворюють форму піраміди. У альтернативному варіанті здійснення пірамідальна конструкція 101 просіювального модуля може бути цілком виконана формуванням інжекційним формуванням з термопласту у вигляді єдиного просіювального модуля, що має форму піраміди. У показаній конфігурації конструкція просіювального модуля має чотири трикутних просіювальних поверхні просіювального модуля. Основи двох трикутних просіювальних поверхонь лежать біля двох бічних елементів просіювального модуля, а основи двох інших трикутних просіювальних поверхонь лежать біля двох торцевих елементів просіювального модуля. Всі просіювальні поверхні нахилені вгору і сходяться в центральній точці, яка знаходиться вище торцевих і бічних сегментів просіювального модуля. Кут нахилу просіювальних поверхонь може бути змінений. Конструкція 101 просіювального модуля (або, як альтернатива, окремі піраміди просіювальних модулів) може бути приєднана до ґратчастої конструкції, як описано в даній заявці.

На фіг. 40C і 40D показані конструкції 105 просіювальних модулів з приєднаними просіювальними модулями 99, причому виступи пірамідальної форми опускаються нижче бічних сегментів і крайніх сегментів конструкції 105 просіювального модуля. Як альтернатива, піраміда може бути цілком виконана формуванням інжекційним формуванням з термопласту у вигляді єдиного просіювального модуля, що має форму піраміди. У показаній конфігурації окремі просіювальні модулі 99 утворюють чотири трикутних просіювальних поверхні. Основи двох трикутних просіювальних поверхонь лежать біля двох бічних сегментів просіювального модуля, а основи двох інших трикутних просіювальних поверхонь лежать біля двох торцевих сегментів просіювального модуля. Всі просіювальні поверхні нахилені вниз і сходяться в центральній точці, яка знаходиться нижче торцевих і бічних сегментів просіювального модуля. Кут нахилу просіювальних поверхонь може бути змінений. Конструкція 105 просіювального модуля (або, як альтернатива, окремі піраміди просіювальних модулів) може бути приєднана до ґратчастої конструкції, як описано в даній заявці.

На фіг. 40E і 40F показана конструкція 107 просіювального модуля з декількома виступами пірамідальної форми, які опускаються нижче і підіймаються вище бічних сегментів і крайніх сегментів конструкції 107 просіювального модуля. Кожна піраміда містить чотири окремих просіювальних модуля 99, але також може бути виконана у вигляді єдиного пірамідального просіювального модуля. У показаній конфігурації кожний просіювальний модуль має шістнадцять трикутних просіювальних поверхонь, що утворюють чотири окремих пірамідальних просіювальних поверхні. Пірамідальні просіювальні поверхні можуть бути нахилені вище або нижче торцевих і бічних сегментів просіювального модуля. Конструкція 107 просіювального модуля (або, як альтернатива, окремі піраміди просіювальних модулів) може бути приєднана до ґратчастої конструкції, як описано в даній заявці. Фіг. 40-40F є тільки прикладами варіантів, які можуть бути використані для просіювальних модулів і опорних конструкцій просіювальних модулів.

На фіг. 41-43 показані поперечні профілі прикладів здійснення виконаних інжекційним формуванням з термопласту конструкцій поверхні просіювальних модулів, які можуть бути використані в різних варіантах здійснення даного винаходу, описаних в даній заявці. Форми і конфігурації просіювальних модулів не обмежені вказаними тут. Оскільки просіювальний модуль формований інжекційним формуванням з термопласту, легко може бути виготовлено безліч варіантів, які можуть бути використані в різних прикладах здійснення даного винаходу, описаних в даній заявці.

На фіг. 44 представлена конструкція 200 попереднього просіювання, використовувана на вібраційно-грохотних машинах. Конструкція 200 для попереднього просіювання містить опорну раму 300, частково покриту окремими вузлами 210 попереднього просіювання. Вузли 210 попереднього просіювання показані такими, що мають декілька модулів 216 попереднього просіювання, встановлених на ґратах 218 попереднього просіювання. Не дивлячись на те, що вузли 210 попереднього просіювання показані такими, що містять шість з'єднаних між собою ґрат 216 попереднього просіювання, для утворення вузлів 210 попереднього просіювання, що мають різні форми і розміри, можуть бути з'єднані разом різні кількості і типи ґрат. Вузли 210 попереднього просіювання приєднані до опорної рами 300 і утворюють неперервну просіювальну поверхню 213. Вузол 200 попереднього просіювання може бути встановлений над основною просіювальною поверхнею. Вузли 210 попереднього просіювання, модулі 216 попереднього просіювання і ґрати 218 попереднього просіювання можуть мати будь-які з ознак різних варіантів здійснення вузлів сит, просіювальних модулів і ґратчастих конструкцій, описаних в даній заявці, і можуть мати конфігурацію з можливістю встановлення на опорній рамі 300 попереднього просіювання, яка може мати різні форми і конфігурації залежно від областей застосування попереднього просіювання. Конструкція 200 попереднього просіювання, вузли 210 попереднього просіювання, модулі 216 попереднього просіювання і ґрати 218 попереднього просіювання можуть мати конфігурацію з можливістю використання у технології попереднього просіювання (наприклад, сумісну з монтажними пристроями і конфігураціями сит), описаній в патентній заявці США № 12/051,658.

На фіг. 44а у збільшеному масштабі показаний вузол 210 попереднього просіювання.

Описані тут варіанти здійснення даного винаходу, зокрема просіювальних модулів і вузлів сит, можуть мати конфігурацію з можливістю використання з різними вібраційно-грохотними машинами і їх частинами, зокрема з машинами, призначеними для просіювання мокрих і сухих матеріалів, машинами з декількома ярусами та/або декількома ситами, а також машинами з різними пристроями для кріплення сит, такими як механізми натягнення (нижнього і верхнього монтажу), стискальні механізми, затискні механізми, магнітні механізми та інші. Наприклад, описані тут вузли сит можуть мати конфігурацію з можливістю встановлення на вібраційно-грохотні машини, описані в патентах США № 7,578,394; 5,332,101; 6,669,027; 6,431,366 і 6,820,748. Насправді, описані тут вузли сит можуть містити: бічні частини або з'єднувальні планки з U-подібними елементами, виконані з можливістю сприймати зусилля від елементів натягнення з верхнім монтажем, наприклад, описаних в патенті США № 5,332,101; бічні частини або з'єднувальні планки з прорізами під пальці, виконані з можливістю сприймати зусилля від елементів натягнення з нижнім монтажем, наприклад, описаних в патенті США № 6,669,027; бічні частини або з'єднувальні планки під завантаження зі стисненням, наприклад, як описано в патенті США № 7,578,394; або можуть бути виконані з можливістю встановлення і завантаження на багатоярусні машини, наприклад, такі, як машини, описані в патенті США № 6,431,366. Вузли сит та/або просіювальні модулі можуть також мати ознаки, описані в патентній заявці США № 12/460,200, зокрема описані в ній технології напрямних вузлів і попередньо формованих панелей. Крім того, вузли сит і просіювальні модулі можуть мати конфігурацію з можливістю використання в технологіях попереднього просіювання (наприклад, бути сумісними з монтажними пристроями і конфігураціями сит), описаних в патентній заявці США № 12/051,658, патентах США № 7,578,394; 5,332,101; 4,882,054; 4,857,176; 6,669,027; 7,228,971; 6,431,366 і 6,820,748 і патентних заявках США № 12/460,200 і 12/051,658, які, разом з усіма сімействами патентів-аналогів і заявок, що відносяться до них, а також патентами і патентними заявками, на які дані посилання в перелічених вище документах, безпосередньо включені до даної заявки за допомогою посилання.

Винахід був описаний вище з посиланнями на конкретні приклади варіантів його здійснення. Проте, фахівцеві ясно, що можуть бути зроблені різні модифікації і варіанти даного винаходу, що не відступають при цьому від його об'єму і суті. Вищенаведений опис і креслення, що додаються, потрібно, таким чином, розглядати як ілюстрацію, що не обмежує винаходу.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Вузол сита, що містить:
- 5 термопластичний просіювальний модуль, який містить просіювальну поверхню просіювального модуля з набором отворів сита; і
- ґрати, які містять численні довгасті конструктивні елементи, що утворюють ґратчасту раму з отворами ґрат;
- причому термопластичний просіювальний модуль перекриває щонайменше один отвір ґрат і прикріплений до верхньої поверхні ґрат,
- 10 декілька окремих ґрат безпосередньо скріплені одні з одними та утворюють вузол сита, причому вузол сита є окремою конструкцією, виконаною з можливістю знімного прикріплення до вібраційно-грохотної машини,
- вузол сита має неперервну просіювальну поверхню вузла сита, що містить численні просіювальні поверхні просіювальних модулів,
- 15 термопластичний просіювальний модуль містить паралельні торцеві сегменти і паралельні бічні сегменти, перпендикулярні торцевим сегментам,
- термопластичний просіювальний модуль містить також перший опорний сегмент просіювального модуля і другий опорний сегмент просіювального модуля, ортогональний першому опорному сегменту просіювального модуля, причому перший опорний сегмент
- 20 просіювального модуля проходить між торцевими сегментами і паралельний бічним сегментам, а другий опорний сегмент просіювального модуля проходить між бічними сегментами і паралельний торцевим сегментам,
- термопластичний просіювальний модуль містить першу послідовність підсилювачів, паралельних бічним сегментам, і другу послідовність підсилювачів, паралельних торцевим
- 25 сегментам,
- причому просіювальна поверхня просіювального модуля містить елементи поверхні сита, що формують отвори сита,
- причому торцеві сегменти, бічні сегменти, перший і другий опорні сегменти, перша і друга послідовності підсилювачів виконані таким чином, щоб надавати конструктивної стійкості
- 30 елементам поверхні сита і отворах сита,
- причому термопластичний просіювальний модуль є єдиною деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту, і
- отвори сита утворені між гранями елементів поверхні сита, і відстань між першою гранню першого елемента поверхні сита і другою гранню другого елемента поверхні сита сусіднього з
- 35 першим елементом поверхні сита мають значення в діапазоні від 70 до 180 мікрон.
2. Вузол сита за п. 1, який **відрізняється** тим, що елементи поверхні сита проходять паралельно торцевим сегментам, причому отвори сита містять довгасті прорізи.
3. Вузол сита за п. 1, який **відрізняється** тим, що елементи поверхні сита проходять паралельно торцевим сегментам, отвори сита містять довгасті прорізи, що мають рівномірну
- 40 ширину і довжину, при цьому рівномірна ширина має значення в діапазоні від 0,070 до 0,180 мм, а довжина має значення в діапазоні від 0,088 до 60 мм.
4. Вузол сита за п. 1, який **відрізняється** тим, що ґрати є другою литою деталлю, виконаною інжекційним формуванням з термопласту.
5. Вузол сита за п. 1, який **відрізняється** тим, що перші ґрати містять першу основу з першим кріпильним елементом, що зачіпляється з другим кріпильним елементом другої основи других ґрат, за рахунок чого перший кріпильний елемент і другий кріпильний елемент скріплюють
- 45 разом перші ґрати і другі ґрати.
6. Вузол сита за п. 5, який **відрізняється** тим, що перший кріпильний елемент є клямкою, а другий кріпильний елемент є прорізом клямки, причому клямка фіксується в прорізі клямки і
- 50 перманентно скріплює разом перші ґрати і другі ґрати.
7. Вузол сита за п. 1, який **відрізняється** тим, що вузол сита має відкриту площу просіювання, яка дорівнює щонайменше 16 % загальної площі неперервної просіювальної поверхні вузла сита.
8. Вузол сита за п. 1, який **відрізняється** тим, що довгасті конструктивні елементи містять
- 55 паралельні торцеві елементи ґрат і паралельні бічні елементи ґрат, перпендикулярні торцевим елементам ґрат, і причому довгасті конструктивні елементи також містять перший опорний елемент ґрат і другий опорний елемент ґрат, ортогональний першому опорного елемента ґрат, перший опорний сегмент ґрат проходить між торцевими елементами ґрат та паралельний бічним елементам ґрат, а другий опорний елемент ґрат проходить між бічними елементами ґрат
- 60 та паралельний торцевим елементам ґрат і перпендикулярний крайнім елементам ґрат.

9. Вузол сита за п. 1, який **відрізняється** тим, що ґратчаста рама містить першу ґратчасту раму і другу ґратчасту раму, що створюють перший отвір ґрат і другий отвір ґрат, термопластичний просіювальний модуль містить перший просіювальний модуль і другий просіювальний модуль, причому ґрати містять гребінь і основу, перша ґратчаста рама і друга ґратчаста рама містять першу похилу поверхню і другу похилу поверхню, які доходять до гребеня і проходять вниз від гребеня до основи, і причому перший просіювальний модуль перекриває першу похилу поверхню, а другий просіювальний модуль перекриває другу похилу поверхню.
10. Вузол сита за п. 1, який **відрізняється** тим, що перший отвір сита з набору отворів сита має одну з наступних форм: прямокутну форму, квадратну форму, круглу форму або овальну форму.
11. Вузол сита за п. 1, який **відрізняється** тим, що елементи поверхні сита проходять паралельно торцевим сегментам і утворюють отвори сита.
12. Вузол сита, що містить:
просіювальний модуль, який містить термопластичну просіювальну поверхню просіювального модуля з довгастими прорізами, причому кожний проріз з групи довгастих прорізів має довжину та рівномірну ширину, причому рівномірна ширина має значення в діапазоні від 43 до 180 мікрон; і
ґрати, які містять численні довгасті конструктивні елементи, що утворюють ґратчасту раму з отворами ґрат;
причому просіювальний модуль перекриває щонайменше один отвір ґрат і прикріплений до верхньої поверхні ґрат,
численні ґрати перманентно скріплені між собою для утворення вузла сита; і вузол сита має неперервну просіювальну поверхню вузла сита, що складається з множини термопластичних просіювальних поверхонь просіювальних модулів.
13. Вузол сита за п. 12, який **відрізняється** тим, що просіювальний модуль містить паралельні торцеві сегменти і паралельні бічні сегменти, перпендикулярні торцевим сегментам, причому термопластичний просіювальний модуль також містить перший опорний сегмент просіювального модуля і другий опорний сегмент просіювального модуля, ортогональний першому опорному сегменту просіювального модуля, перший опорний сегмент просіювального модуля проходить між торцевими сегментами і паралельний бічним сегментам, а другий опорний сегмент просіювального модуля проходить між бічними сегментами і паралельний торцевим сегментам, причому просіювальний модуль містить першу послідовність підсилювачів, паралельних бічним сегментам, і другу послідовність підсилювачів, паралельних торцевим сегментам, причому просіювальний модуль містить довгасті термопластичні елементи поверхні сита, що проходять паралельно торцевим сегментам і утворюють довгасті прорізи, причому торцеві сегменти, бічні сегменти, перший і другий опорні сегменти, перша і друга послідовності підсилювачів роблять конструктивно стійкими довгасті термопластичні елементи поверхні сита і довгасті прорізи.
14. Вузол сита за п. 13, який **відрізняється** тим, що перший опорний сегмент просіювального модуля, другий опорний сегмент просіювального модуля і торцеві сегменти містять кріпильний пристрій просіювального модуля, що має конфігурацію з можливістю з'єднання з кріпильним пристроєм ґрат, причому частина кріпильного пристрою ґрат має конфігурацію з можливістю розплавлення і закріплення просіювального модуля.
15. Вузол сита за п. 12, який **відрізняється** тим, що вузол сита має відкриту площу просіювання, яка дорівнює щонайменше 16 % загальної площі неперервної просіювальної поверхні вузла сита.
16. Вузол сита за п. 13, який **відрізняється** тим, що ширина має значення в діапазоні від 70 до 180 мікрон між внутрішніми поверхнями кожного з довгастих елементів поверхні сита.
17. Вузол сита за п. 13, який **відрізняється** тим, що ширина має значення в діапазоні від 43 до 106 мікрон між внутрішніми поверхнями кожного елемента поверхні сита.
18. Вузол сита за п. 13, який **відрізняється** тим, що ширина довгастих прорізів просіювального модуля має значення в діапазоні від 0,044 до 0,180 мм, а довжина довгастих прорізів просіювального модуля має значення в діапазоні від 0,088 до 60 мм.
19. Вузол сита за п. 13, який **відрізняється** тим, що перша послідовність підсилювачів і друга послідовність підсилювачів мають товщину, меншу товщини торцевих сегментів, бічних сегментів, першого опорного сегмента просіювального модуля і другого опорного сегмента просіювального модуля.
20. Вузол сита за п. 19, який **відрізняється** тим, що торцеві сегменти, бічні сегменти, перший опорний сегмент просіювального модуля і другий опорний сегмент просіювального модуля утворюють чотири прямокутних області, а перша послідовність підсилювачів і друга

послідовність підсилювачів утворюють кілька прямокутних опорних ґрат в кожній з чотирьох прямокутних областей.

21. Вузол сита, що містить:

5 термопластичний просіювальний модуль, що містить просіювальну поверхню просіювального модуля з довгастими прорізами; і
ґрати, які містять ґратчасту раму з отворами ґрат,
причому термопластичний просіювальний модуль перекриває отвори ґрат і прикріплений до поверхні ґрат,
10 причому численні ґрати безпосередньо пов'язані одні з одними і утворюють вузол сита, а вузол сита являє собою готову окрему конструкцію,
причому вузол сита має неперервну просіювальну поверхню вузла сита, що містить множину просіювальних поверхонь просіювальних модулів, і
причому термопластичний просіювальний модуль є деталлю, що виконана інжекційним формуванням.

15 22. Вузол сита за п. 21, який **відрізняється** тим, що отвори сита утворені елементами поверхні сита, що мають товщину від 43 до 100 мікрон.

23. Вузол сита за п. 21, який **відрізняється** тим, що кожний проріз з групи довгастих прорізів має довжину і рівномірну ширину, причому рівномірна ширина має значення в діапазоні від 43 до 180 мікрон.

20 24. Вузол сита за п. 21, який **відрізняється** тим, що містить перший просіювальний модуль і другий просіювальний модуль, причому ґратчаста рама містить першу ґратчасту раму і другу ґратчасту раму, що утворюють перший отвір ґрат і другий отвір ґрат, і причому ґрати містять гребінь і основу, перша ґратчаста рама і друга ґратчаста рама містять першу похилу поверхню і другу похилу поверхню, які доходять до гребеня і проходять вниз від гребеня до основи, а
25 перший просіювальний модуль і другий просіювальний модуль перекривають першу і другу похилі поверхні, відповідно.

25. Вузол сита за п. 24, який **відрізняється** тим, що перша похила поверхня і друга похила поверхня містять кріпильний пристрій ґрат, виконаний з можливістю з'єднання з кріпильним пристроєм просіювального модуля.

30 26. Вузол сита за п. 21, який **відрізняється** тим, що вузол сита має відкриту площу просіювання, яка дорівнює щонайменше 16 % загальної площі неперервної просіювальної поверхні вузла сита.

27. Вузол сита, що містить:

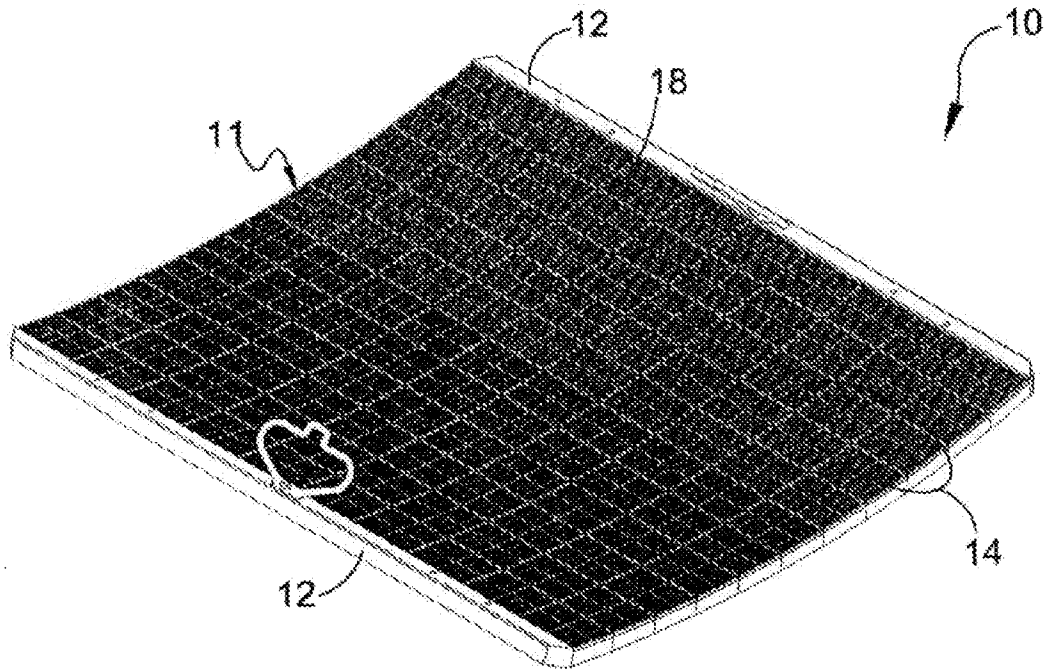
35 термопластичний просіювальний модуль, що містить просіювальну поверхню просіювального модуля з довгастими прорізами, причому кожний проріз з групи довгастих прорізів має довжину і рівномірну ширину, причому рівномірна ширина має значення в діапазоні від 43 до 106 мікрон; і
ґрати, які містять ґратчасту раму з отворами ґрат,
причому просіювальний модуль перекриває щонайменше один отвір ґрат і прикріплений до
40 верхньої поверхні ґрат,
причому численні ґрати скріплені одні з одними і утворюють вузол сита, а вузол сита являє собою готову окрему конструкцію, виконану з можливістю знімного прикріплення до вібраційно-грохотної машини, і
причому вузол сита має неперервну просіювальну поверхню вузла сита, що складається з
множини просіювальних поверхонь просіювальних модулів.

45 28. Вузол сита за п. 27, який **відрізняється** тим, що просіювальний модуль містить паралельні торцеві сегменти і паралельні бічні сегменти, перпендикулярні торцевим сегментам,
просіювальний модуль містить також перший опорний сегмент просіювального модуля і другий опорний сегмент просіювального модуля, ортогональний першому опорному сегменту просіювального модуля, причому перший опорний сегмент просіювального модуля проходить між торцевими сегментами і паралельний бічним сегментам, а другий опорний сегмент просіювального модуля проходить між бічними сегментами і паралельний торцевим сегментам,
50 просіювальний модуль містить першу послідовність підсилювачів, паралельних бічним сегментам, і другу послідовність підсилювачів, паралельних торцевим сегментам,
причому довгасті прорізи проходять паралельно торцевим сегментам, і
55 причому торцеві сегменти, бічні сегменти, перший і другий опорні сегменти, перша послідовність підсилювачів і друга послідовність підсилювачів роблять конструктивно стійкими елементи поверхні сита і довгастий проріз.

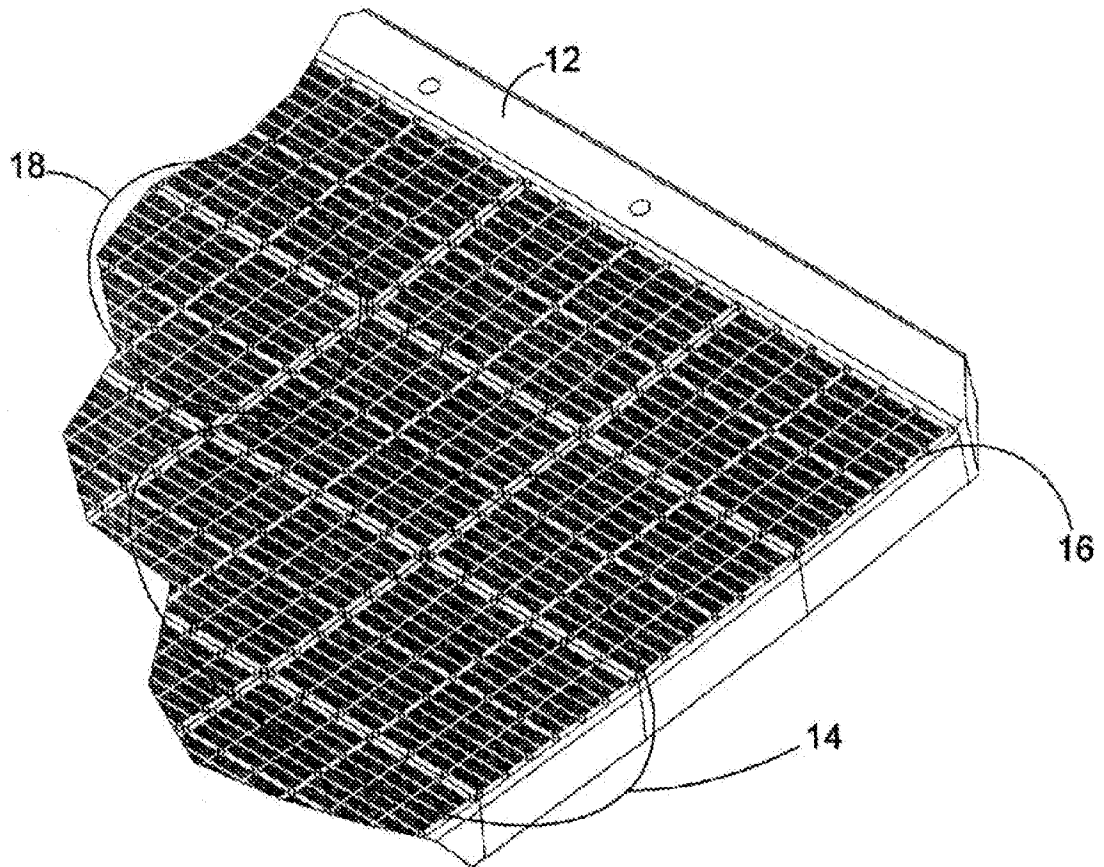
29. Вузол сита за п. 28, який **відрізняється** тим, що перший опорний сегмент просіювального модуля, другий опорний сегмент просіювального модуля і торцеві сегменти містять відповідний

кріпильний пристрій просіювального модуля, що має конфігурацію з можливістю з'єднання з відповідним кріпильним пристроєм ґрат.

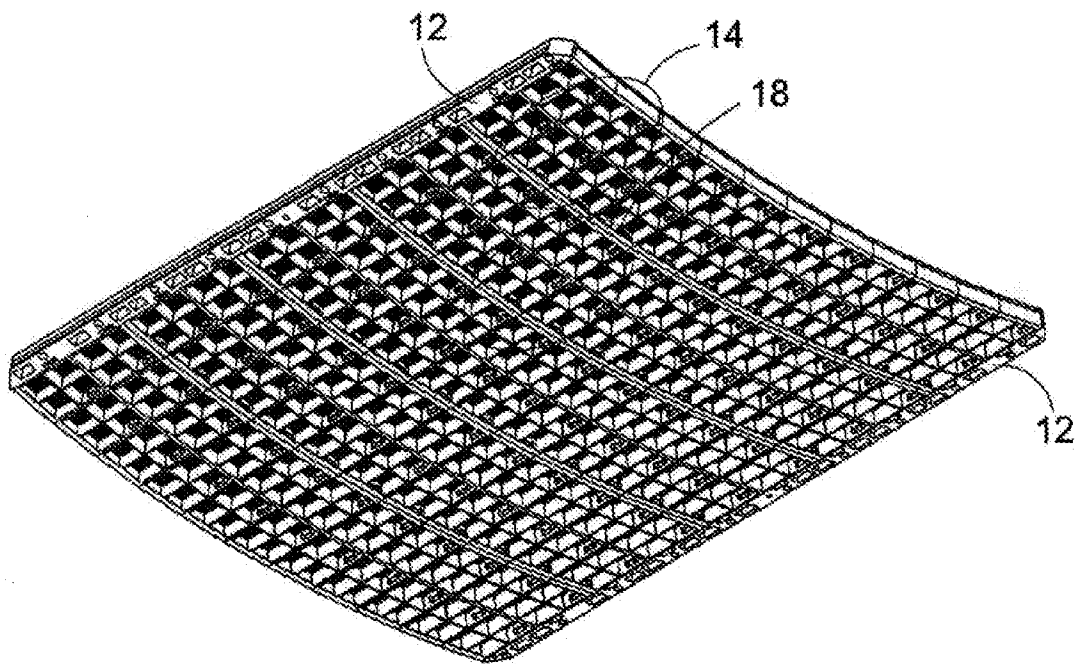
30. Вузол сита за п. 27, який **відрізняється** тим, що вузол сита має відкриту площу просіювання, яка дорівнює щонайменше 16 % загальної площі неперервної просіювальної поверхні вузла сита.



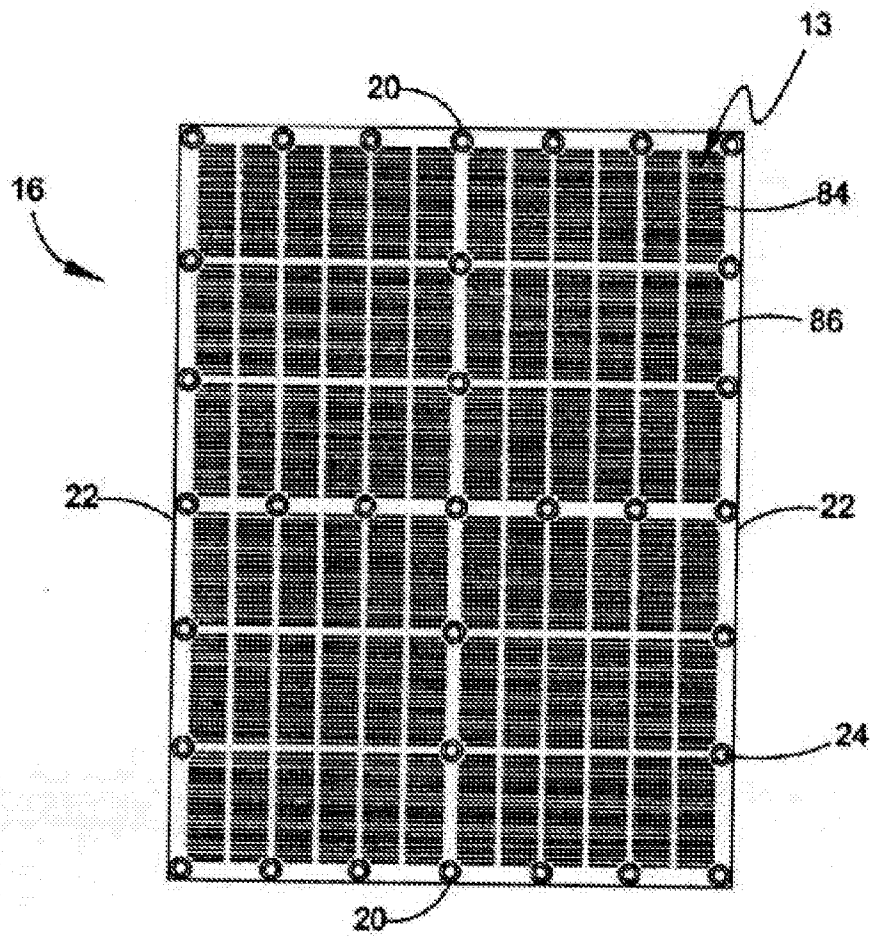
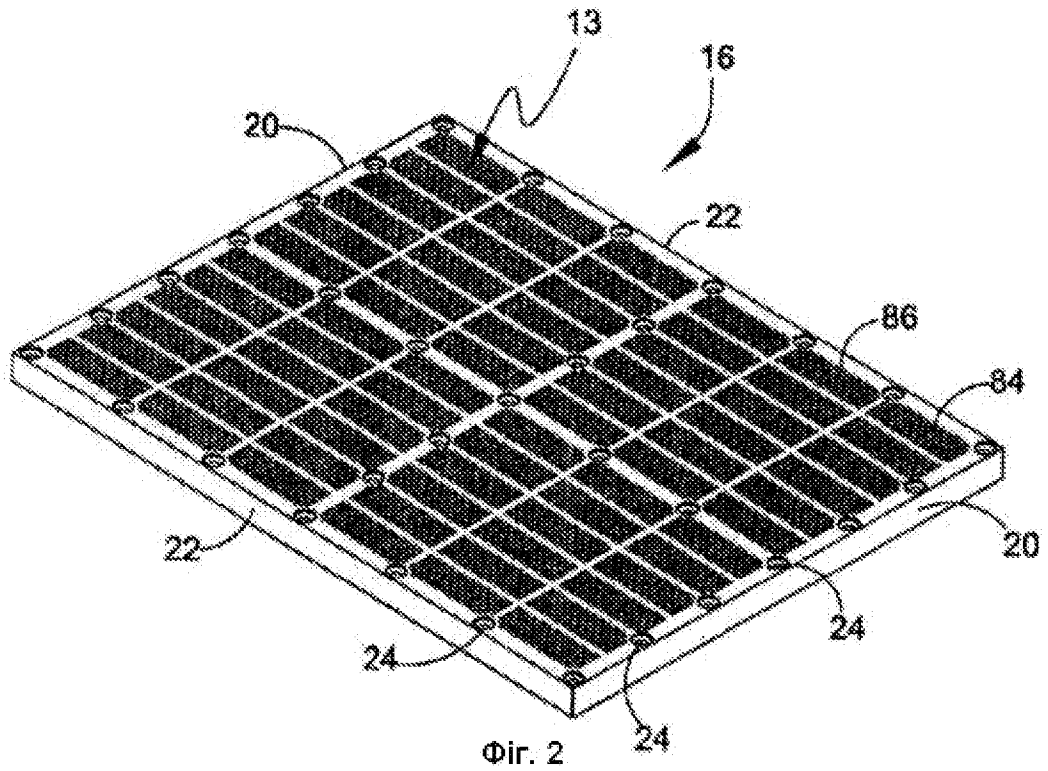
Фіг. 1



Фиг. 1А



Фиг. 1В



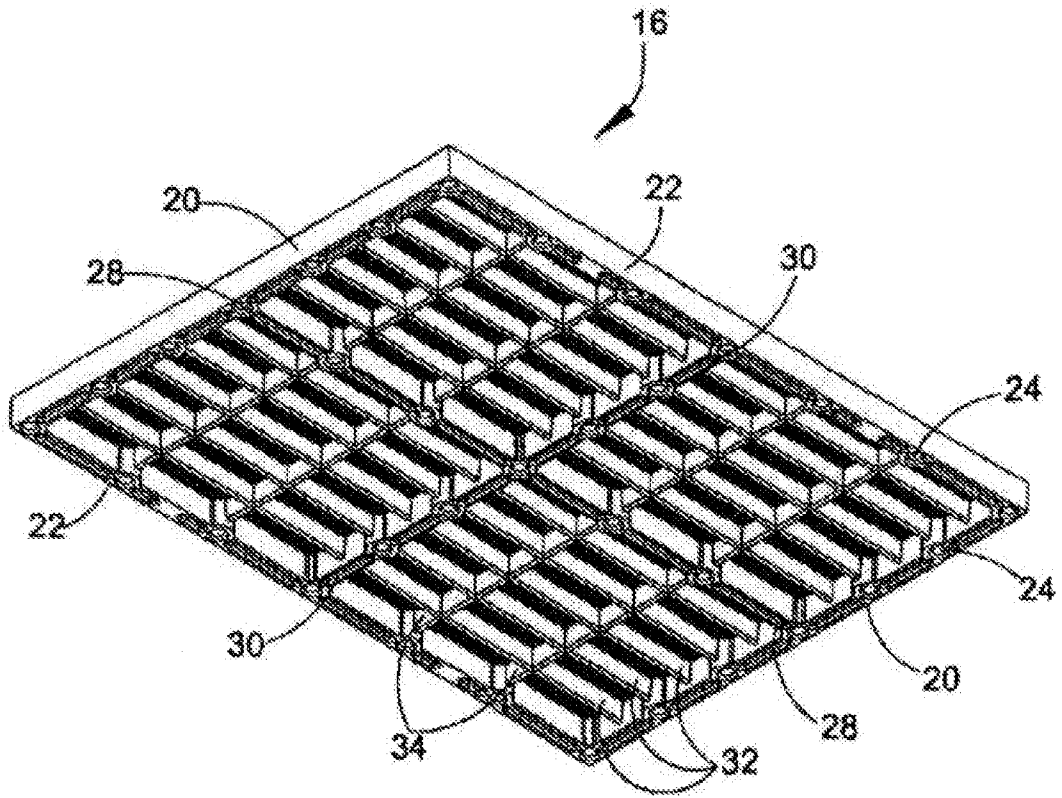
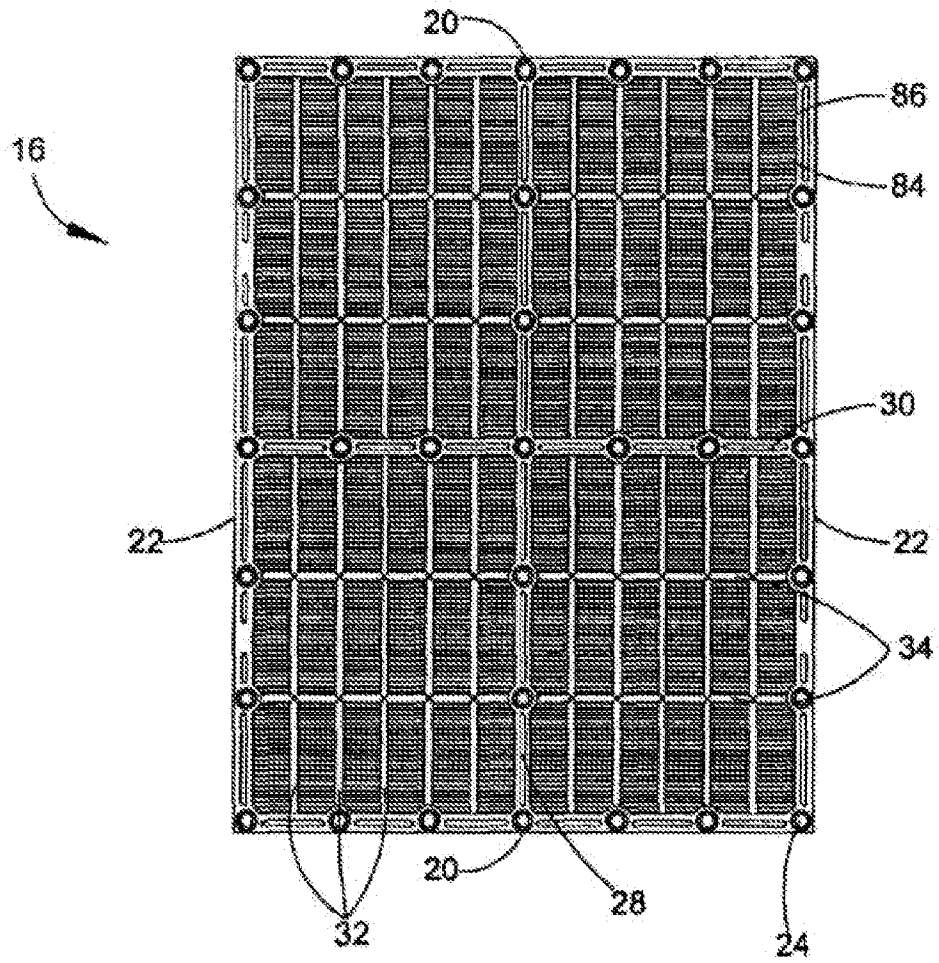


Fig. 2B



Фиг. 2С

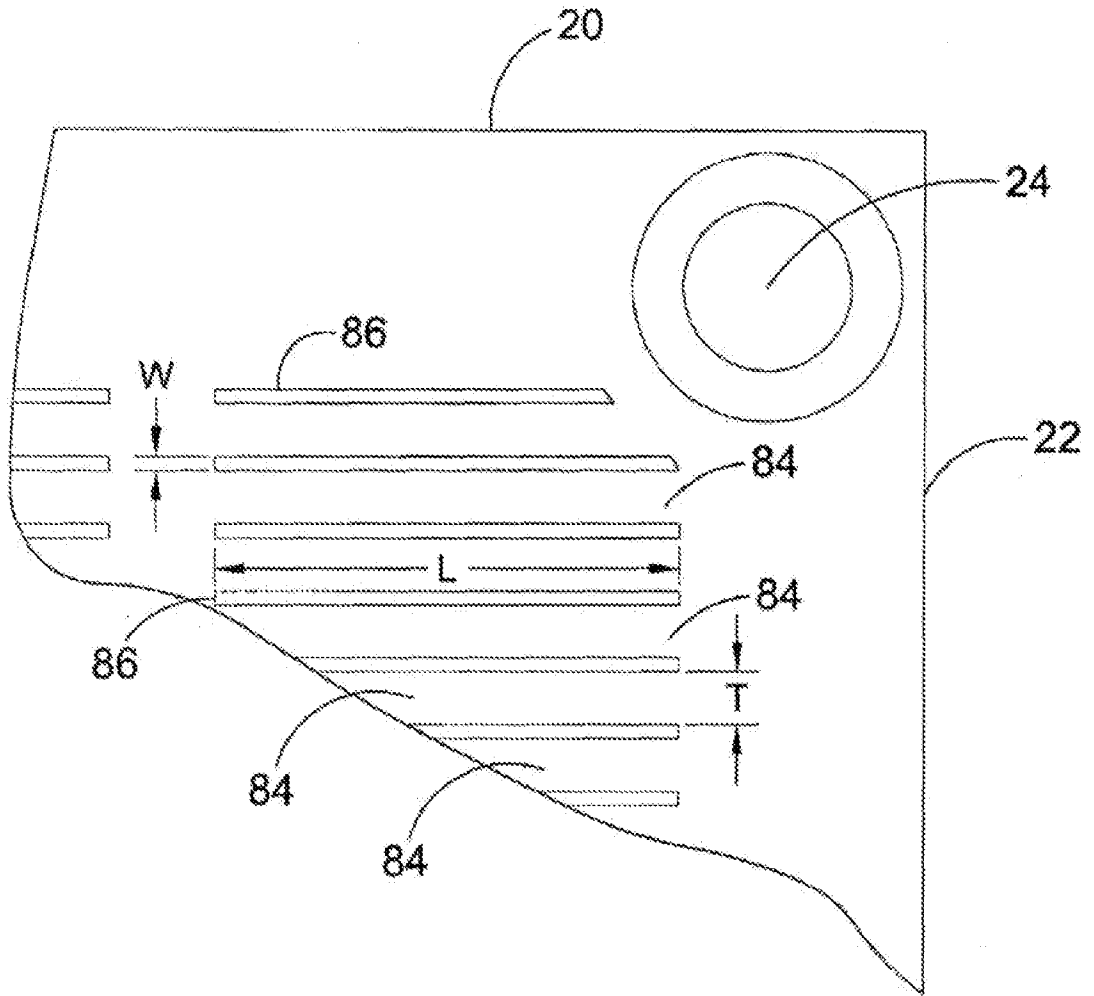


Fig. 2D

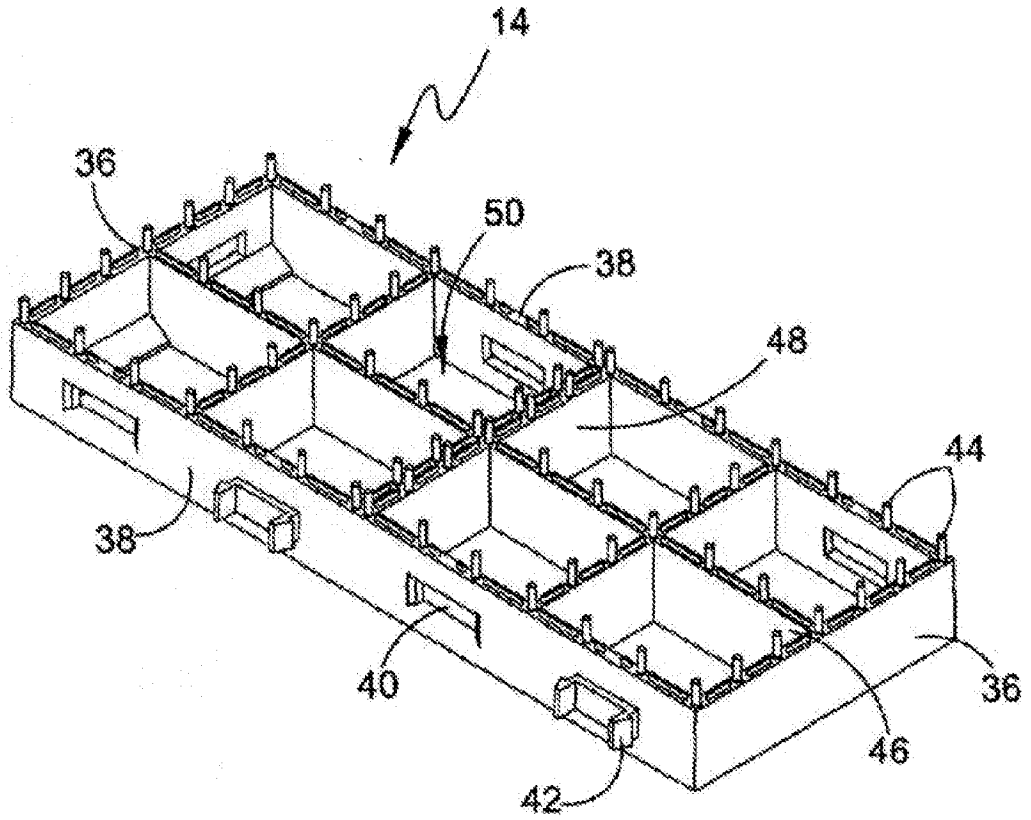


Fig. 3

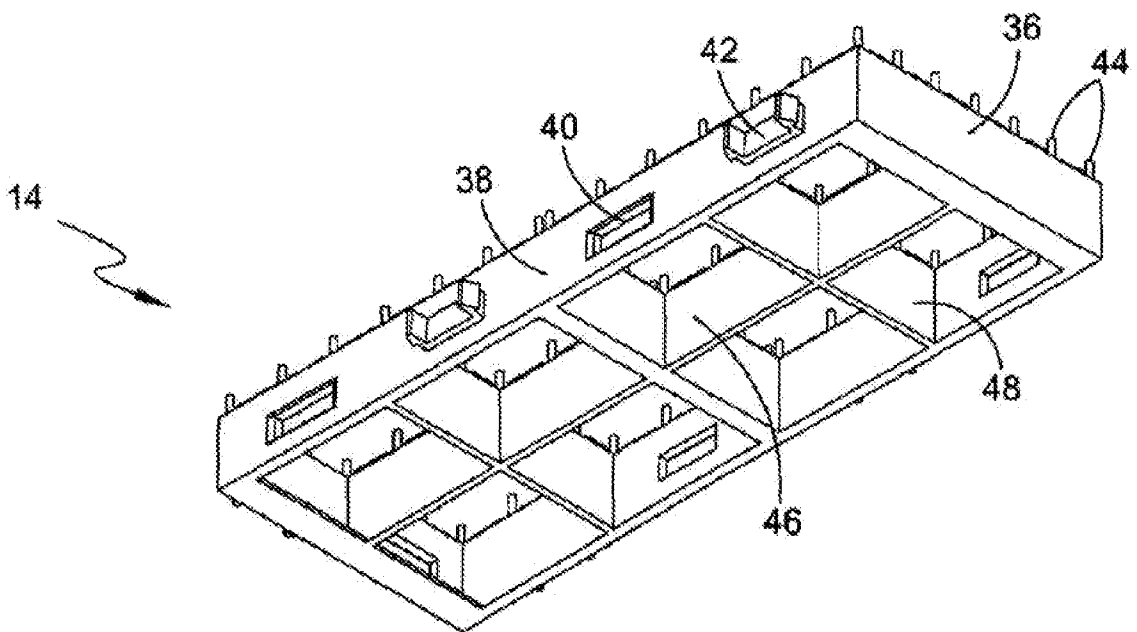
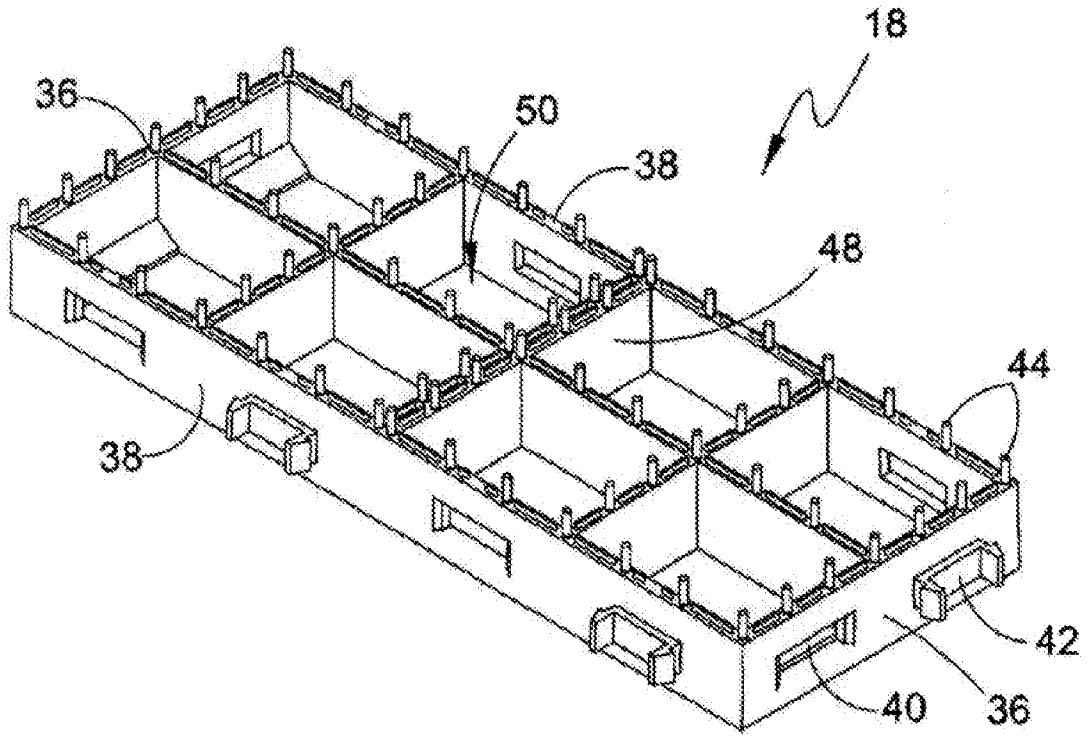
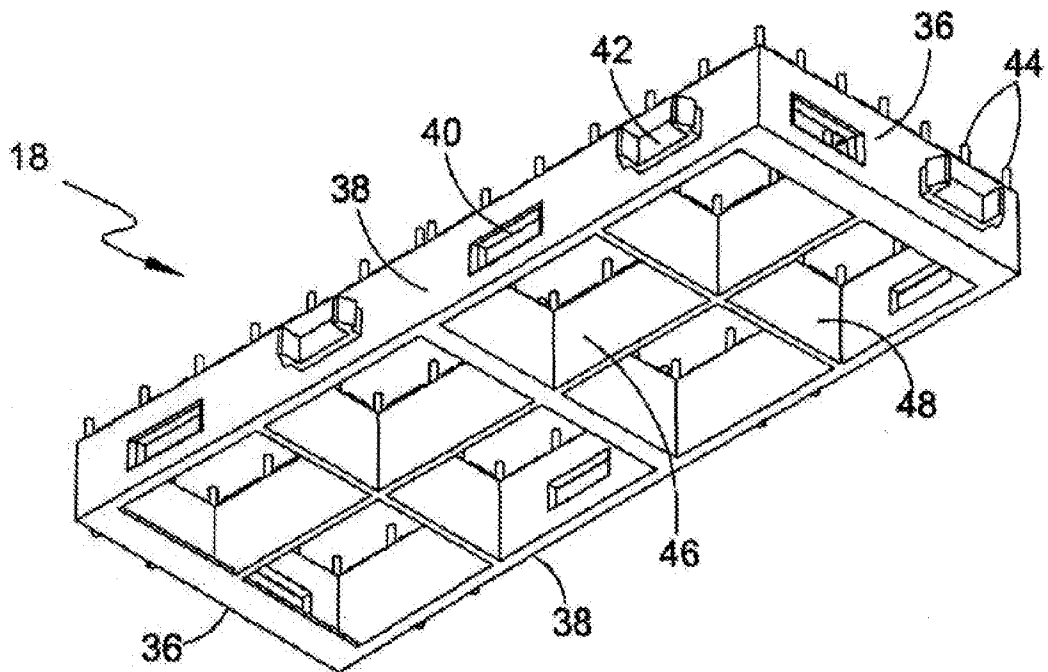


Fig. 3A



Фиг. 4



Фиг. 4А

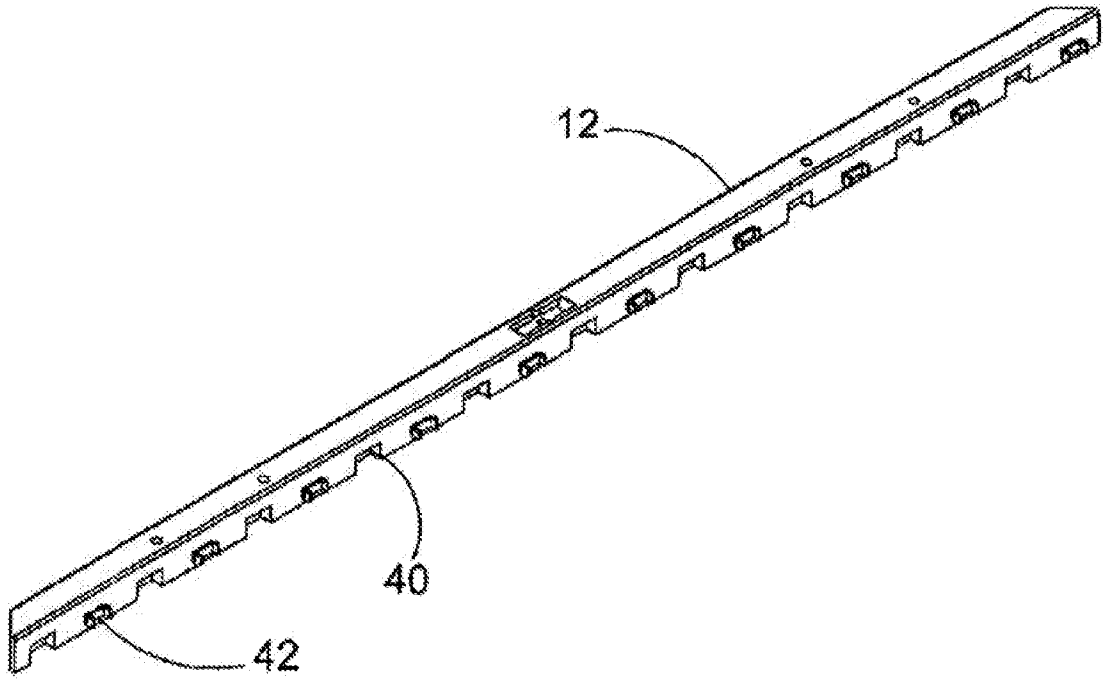


Fig. 5

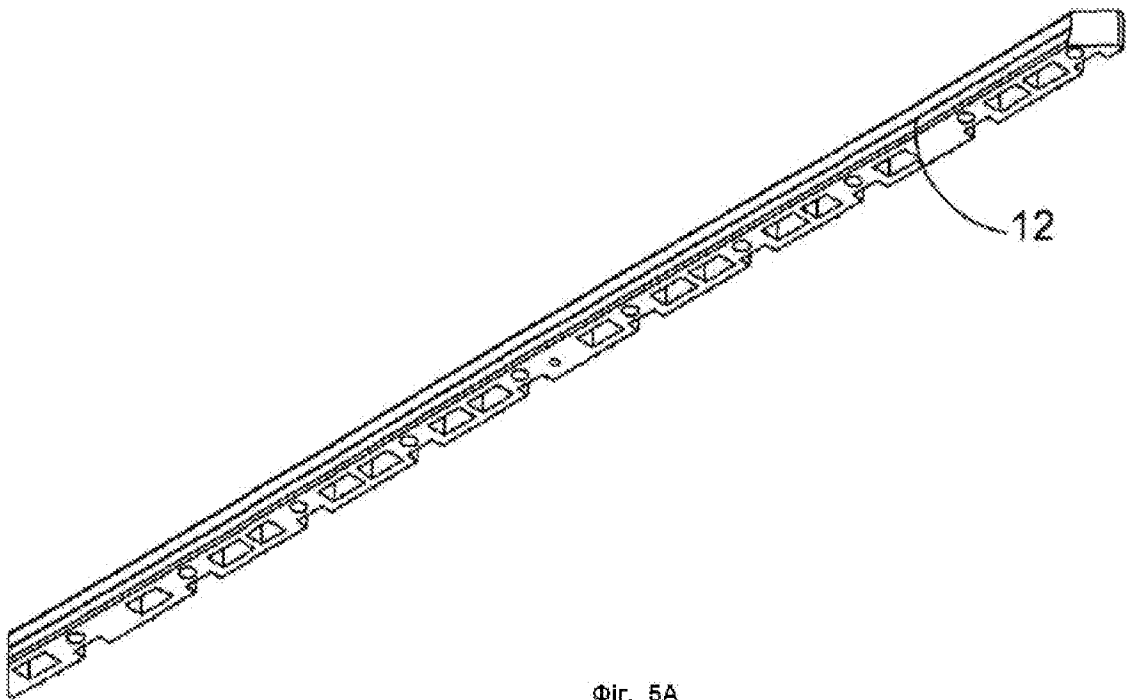


Fig. 5A

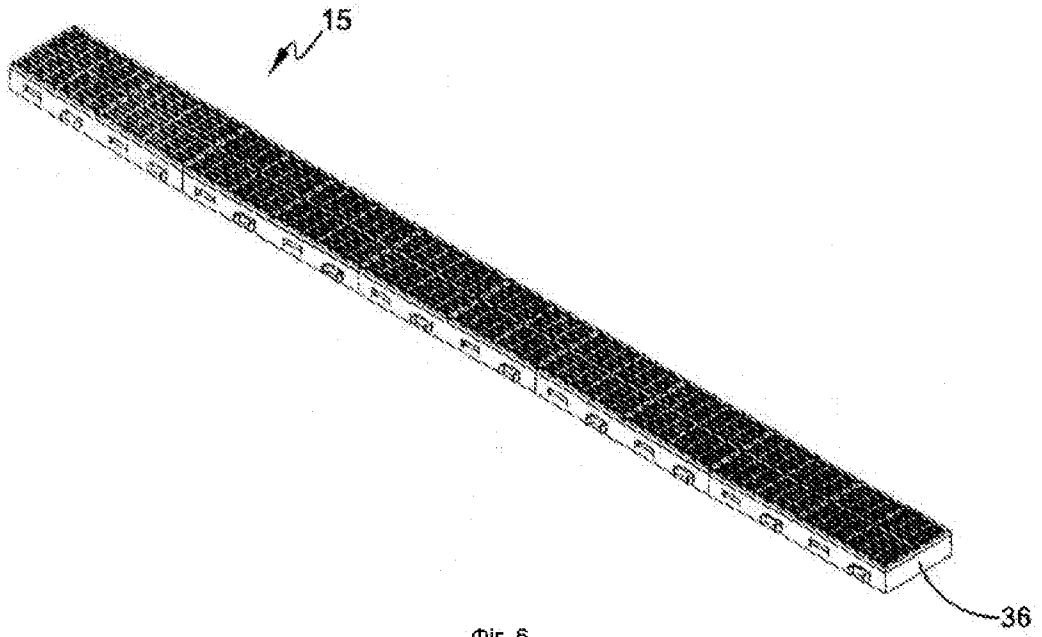


Fig. 6

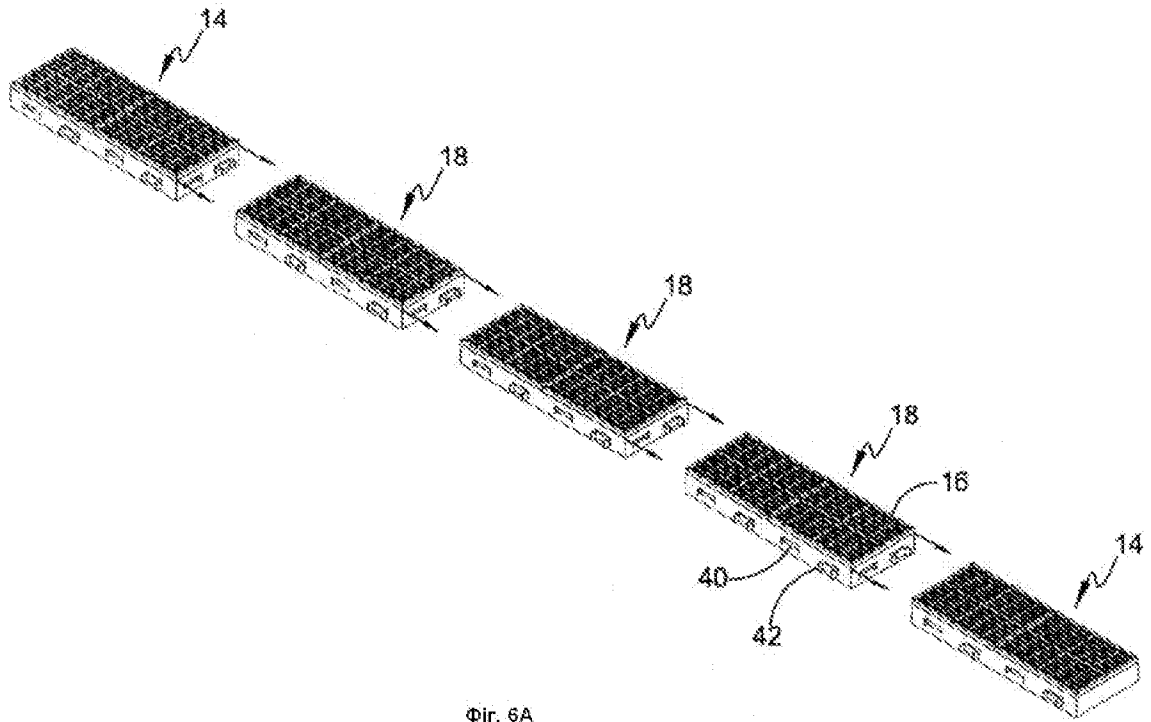
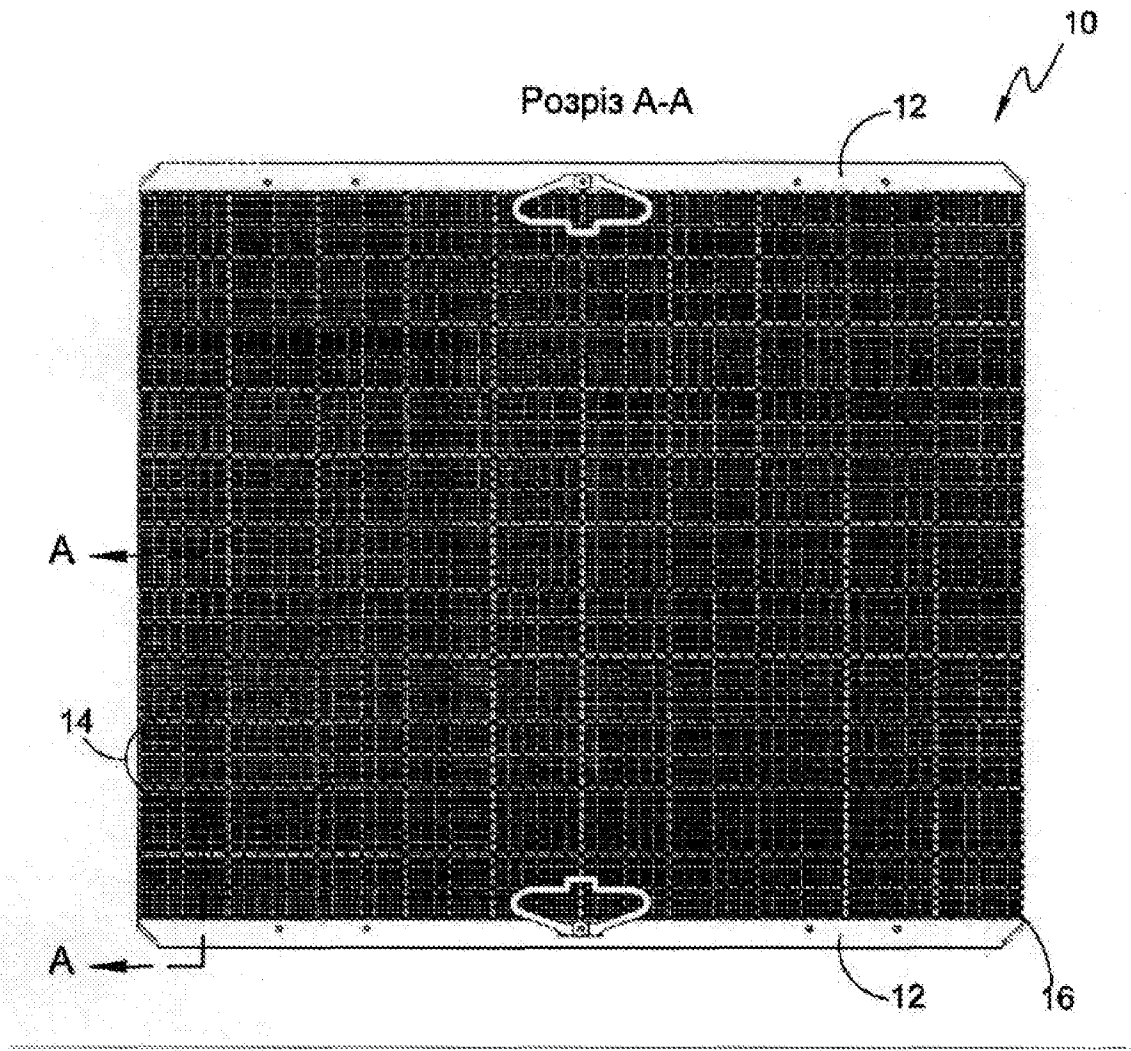
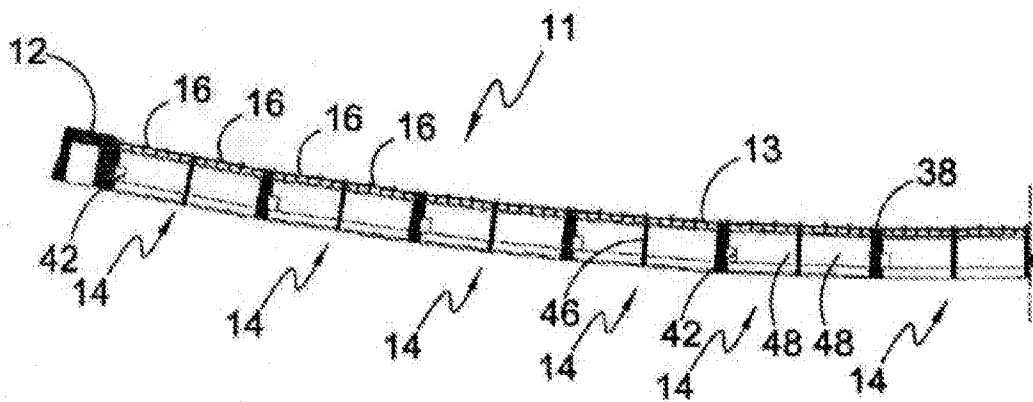


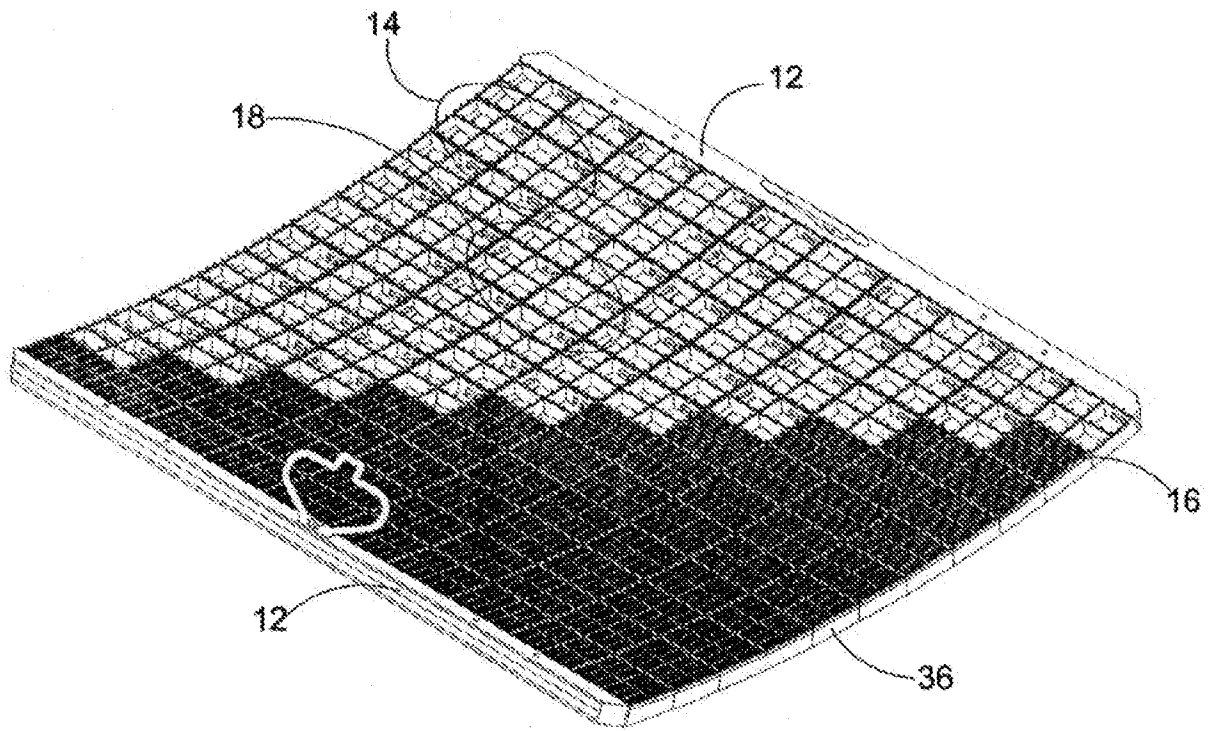
Fig. 6A



Фиг. 7



Фиг. 7А



Фиг. 8

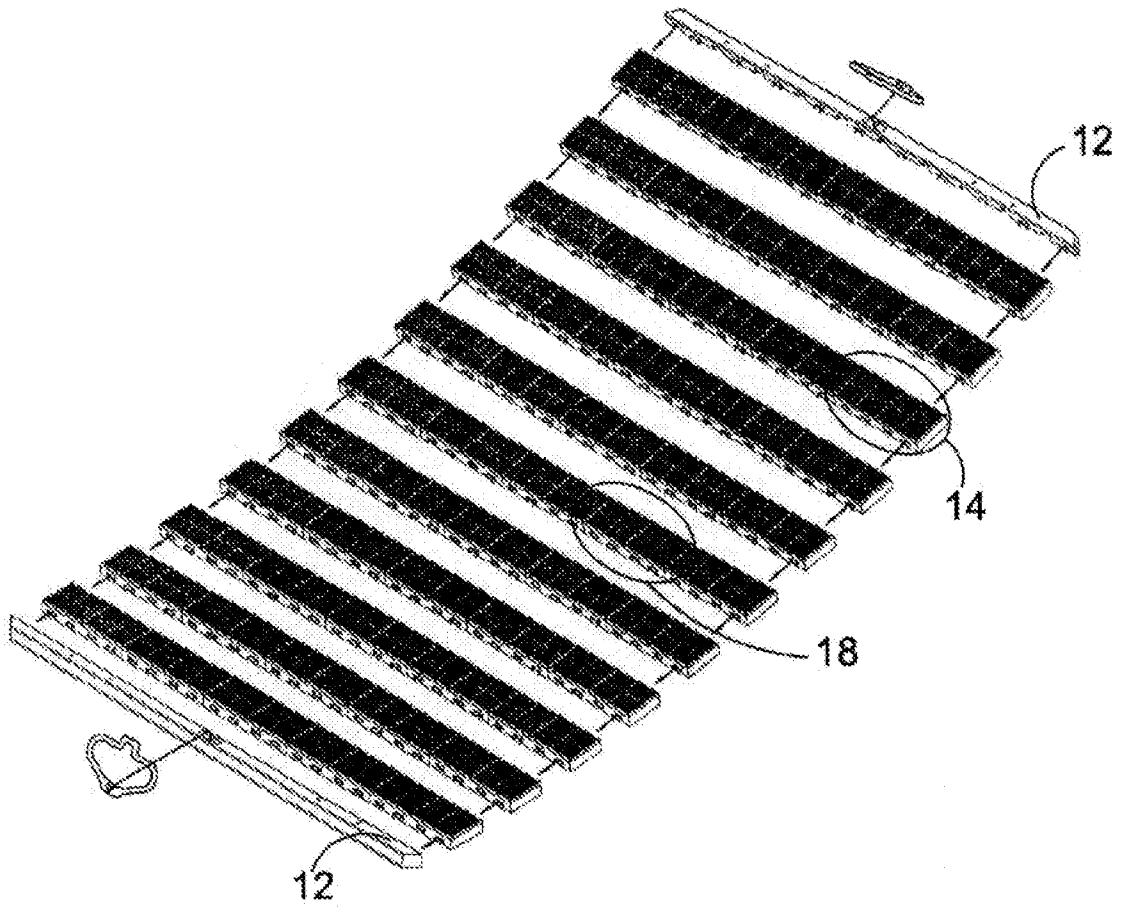


Fig. 9

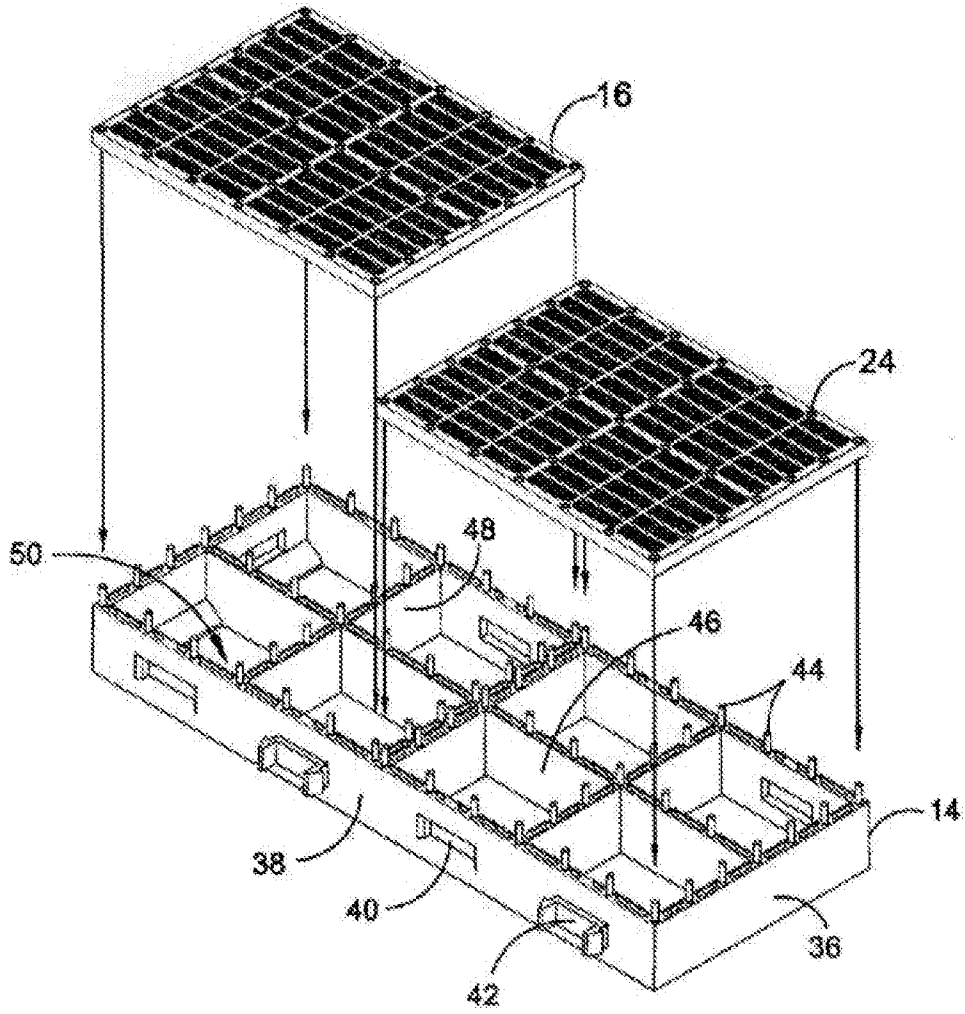


Fig. 10

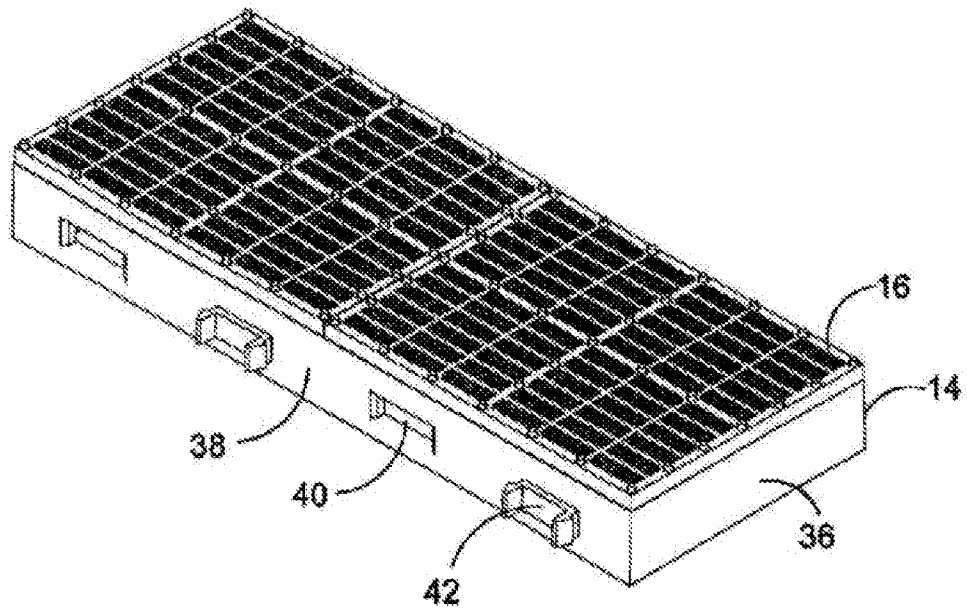


Fig. 10A

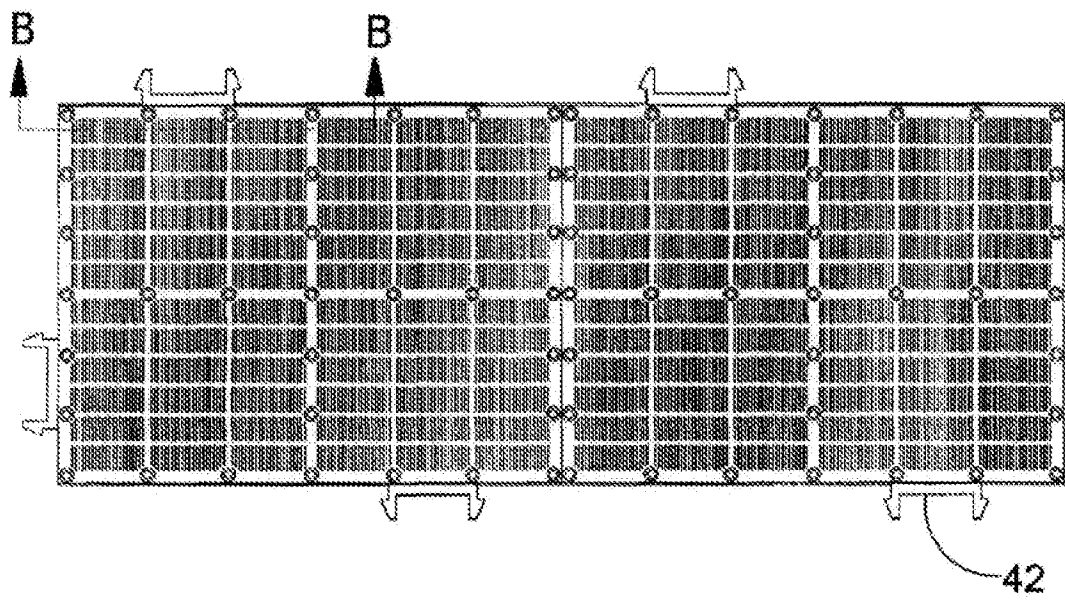


Fig. 10B

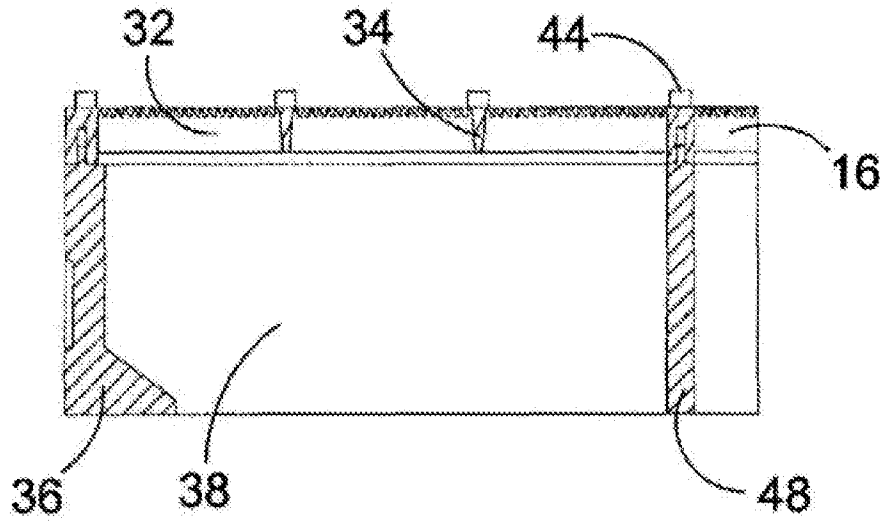


Fig. 10C

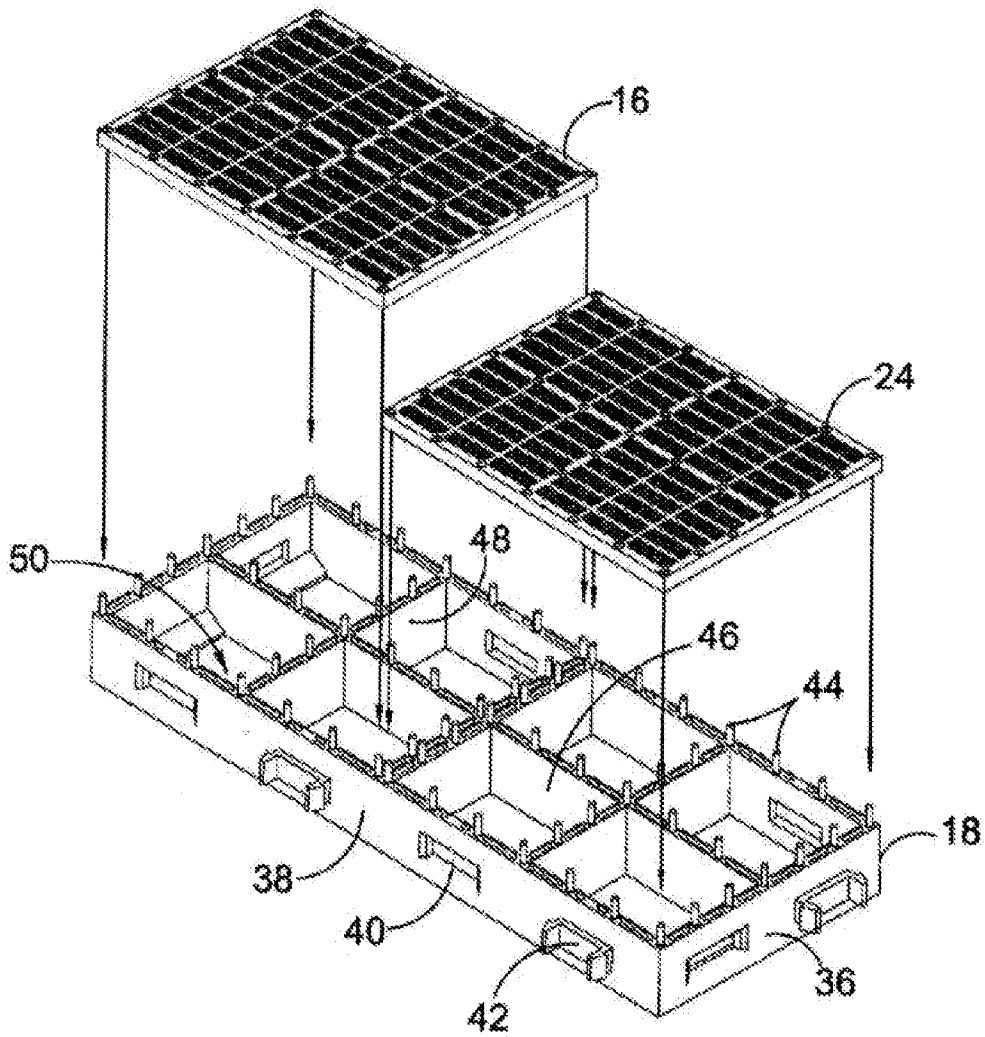


Fig. 11

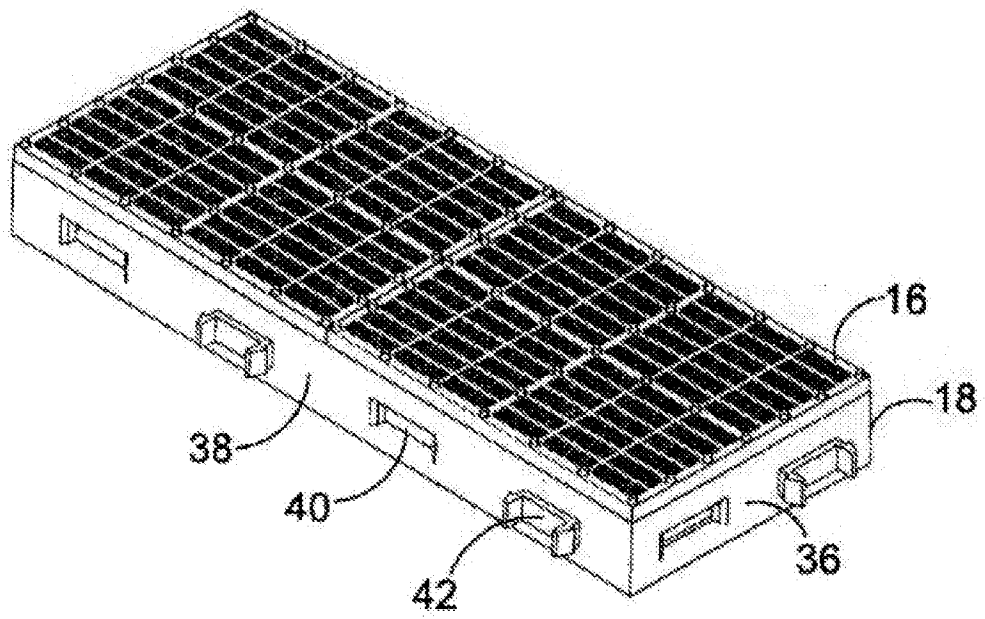
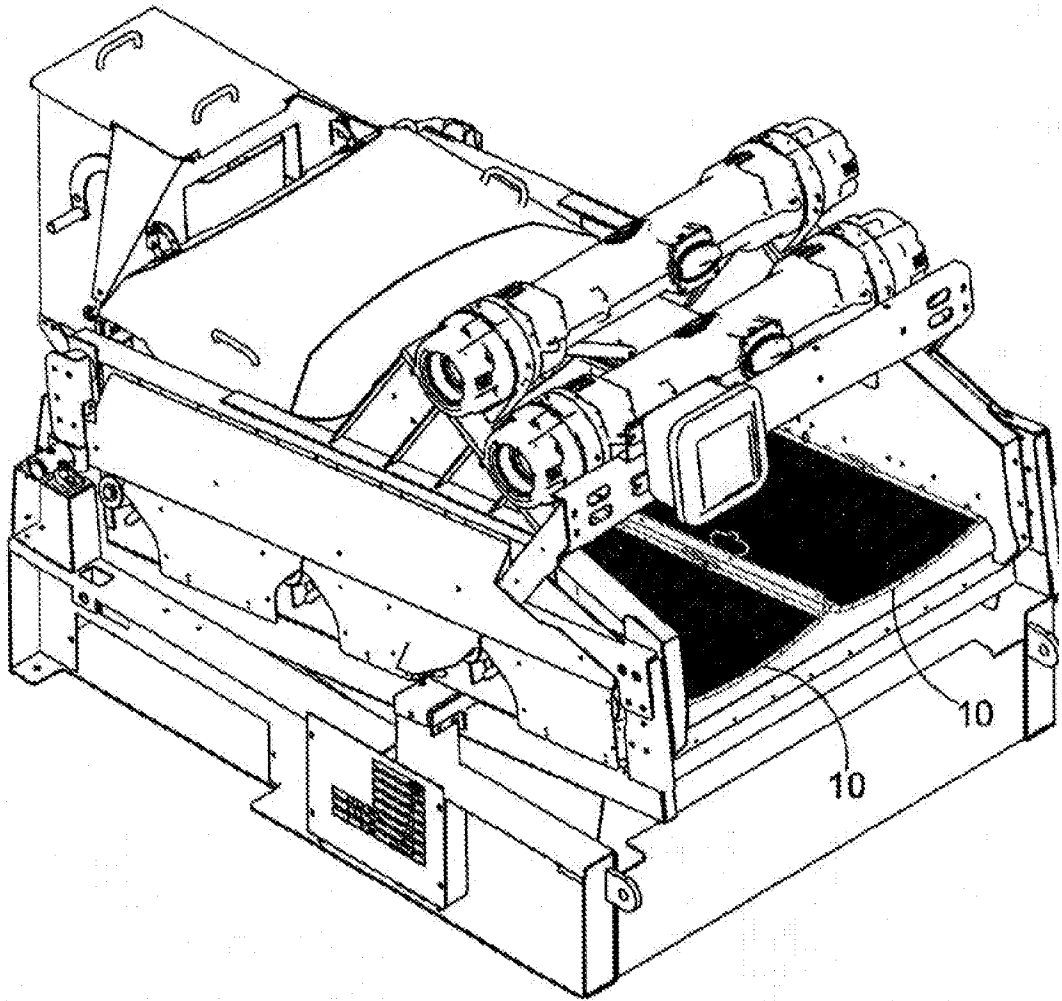
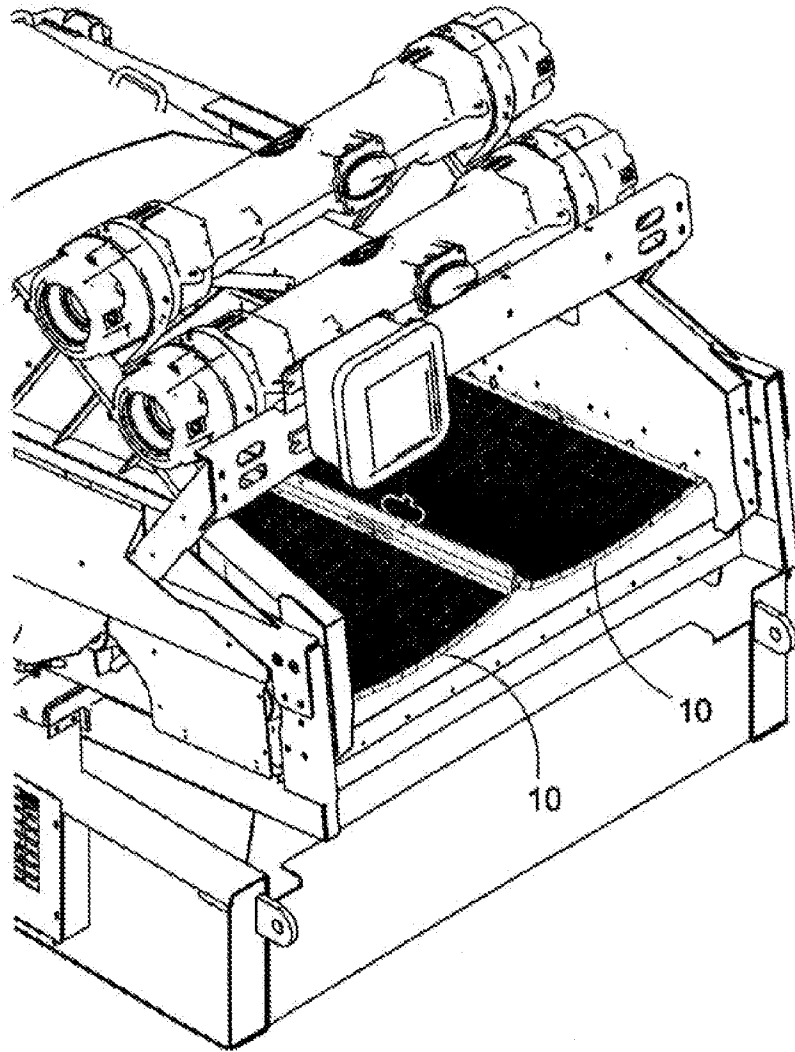


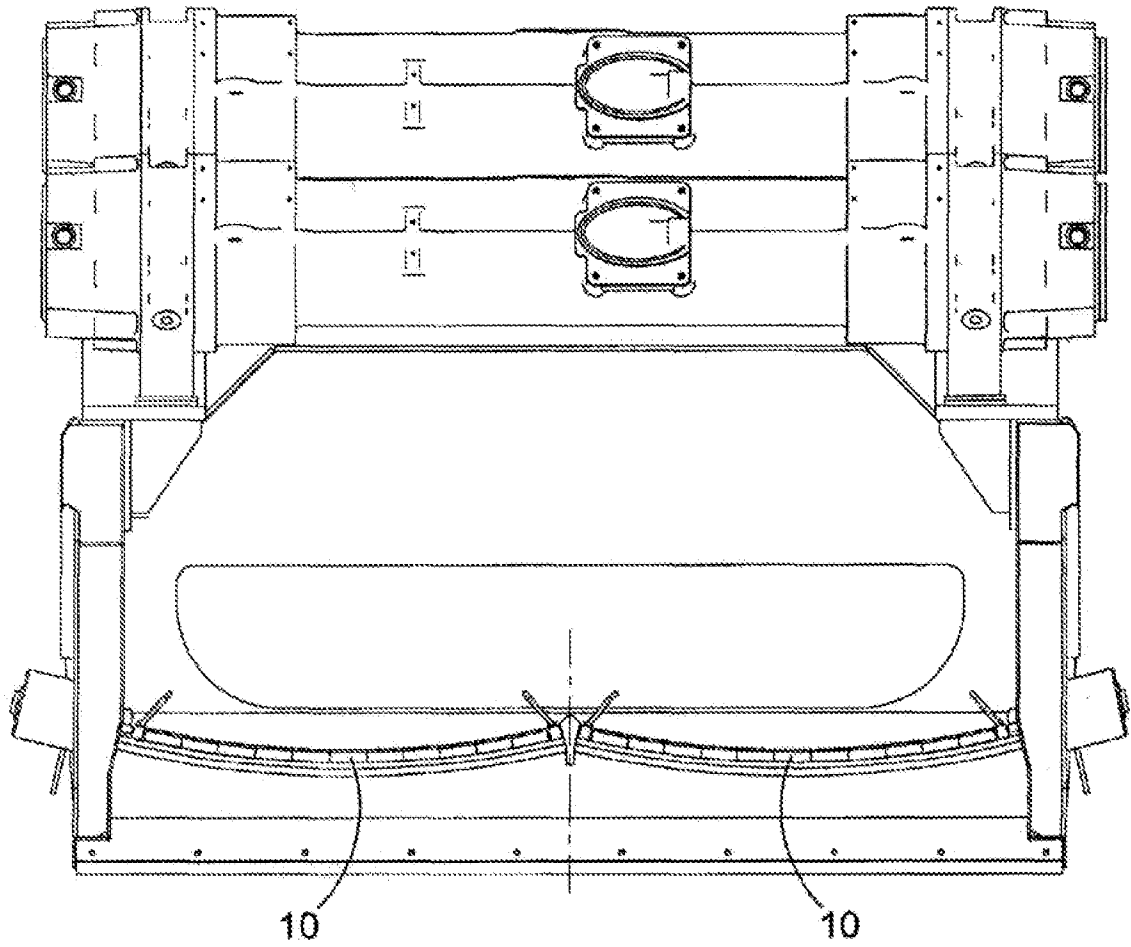
Fig. 11A



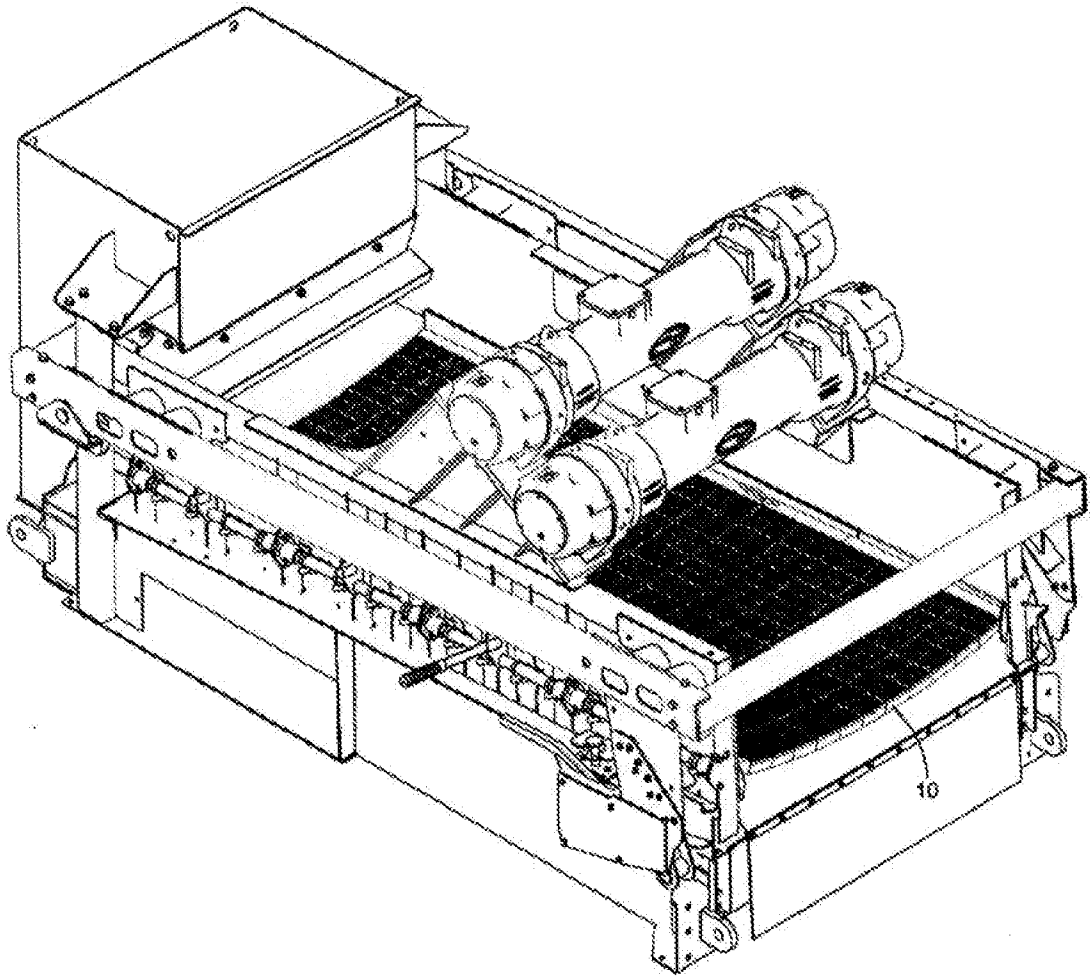
Фиг. 12



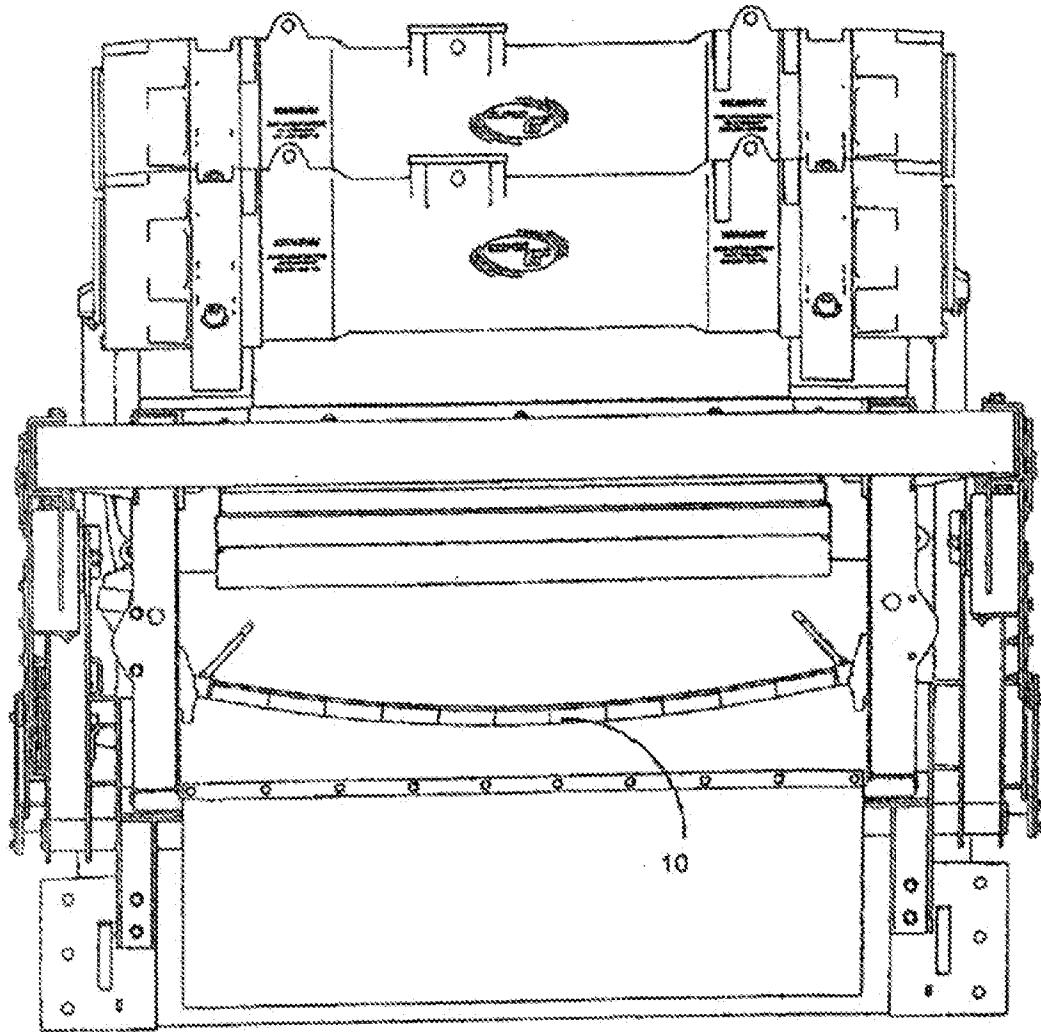
Фиг. 12А



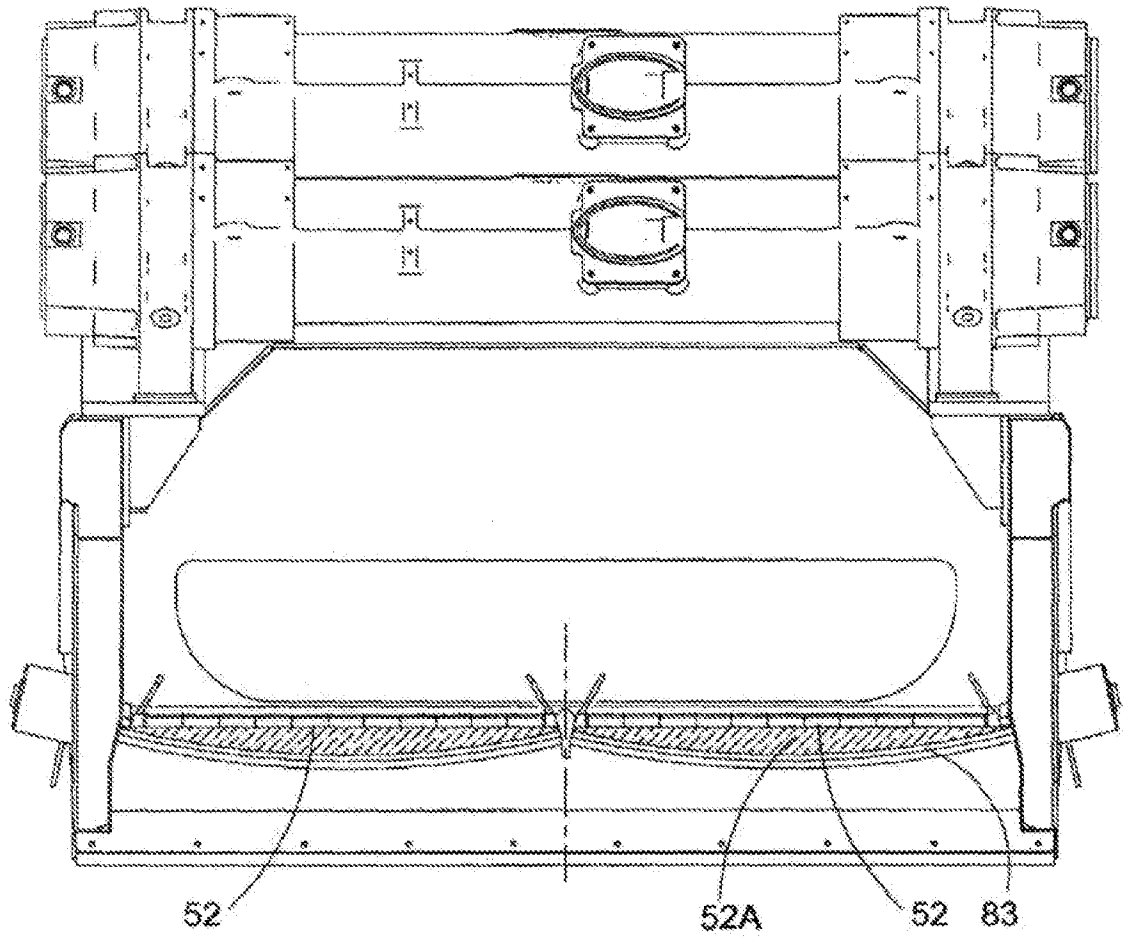
Фиг. 12В



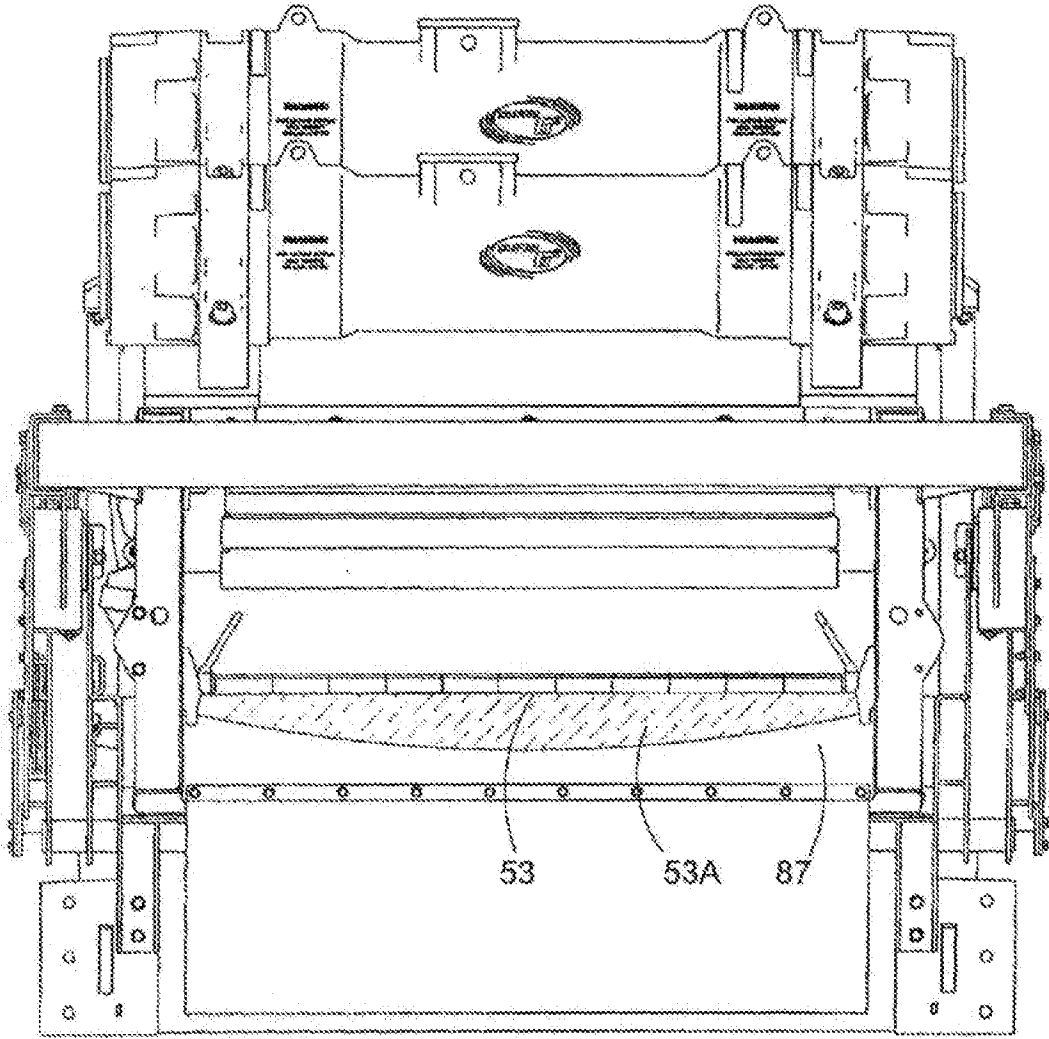
Фір. 13



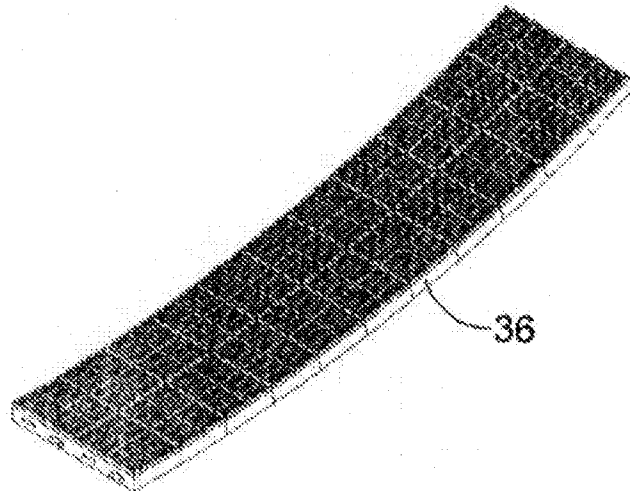
Фиг. 13А



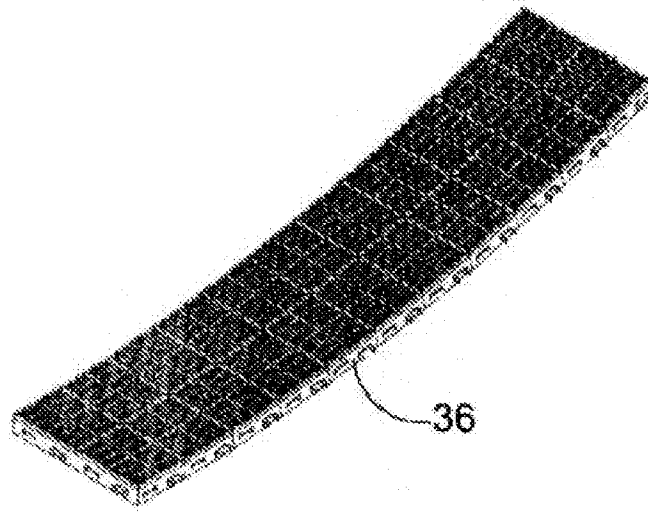
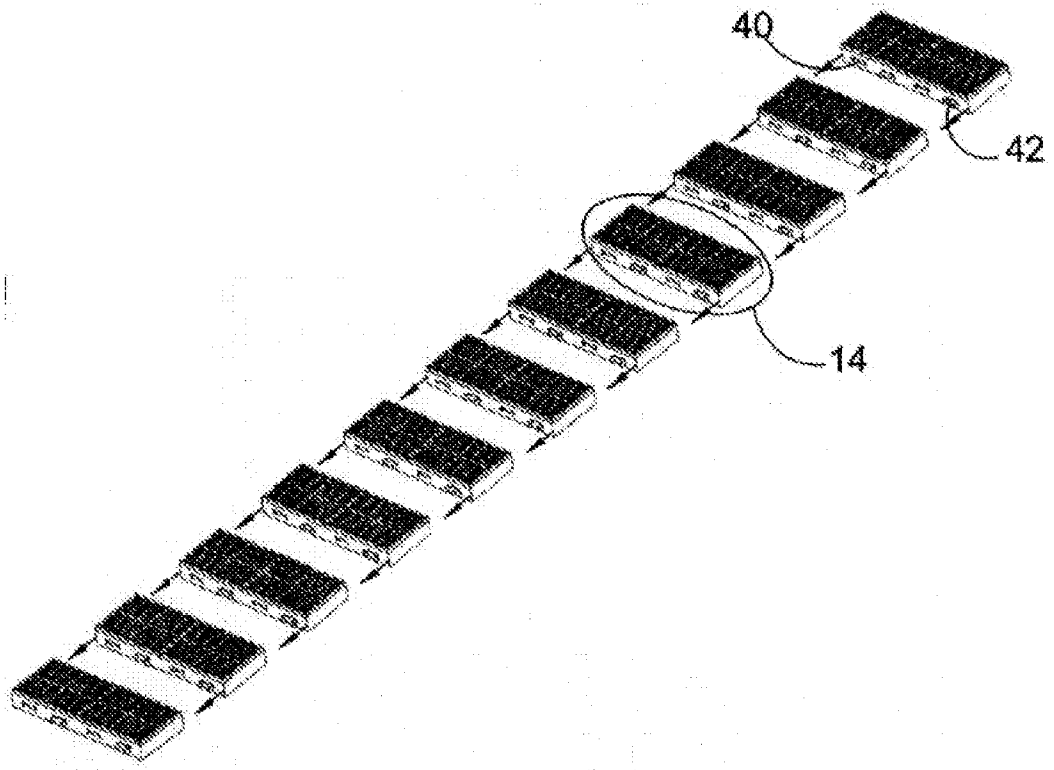
Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16



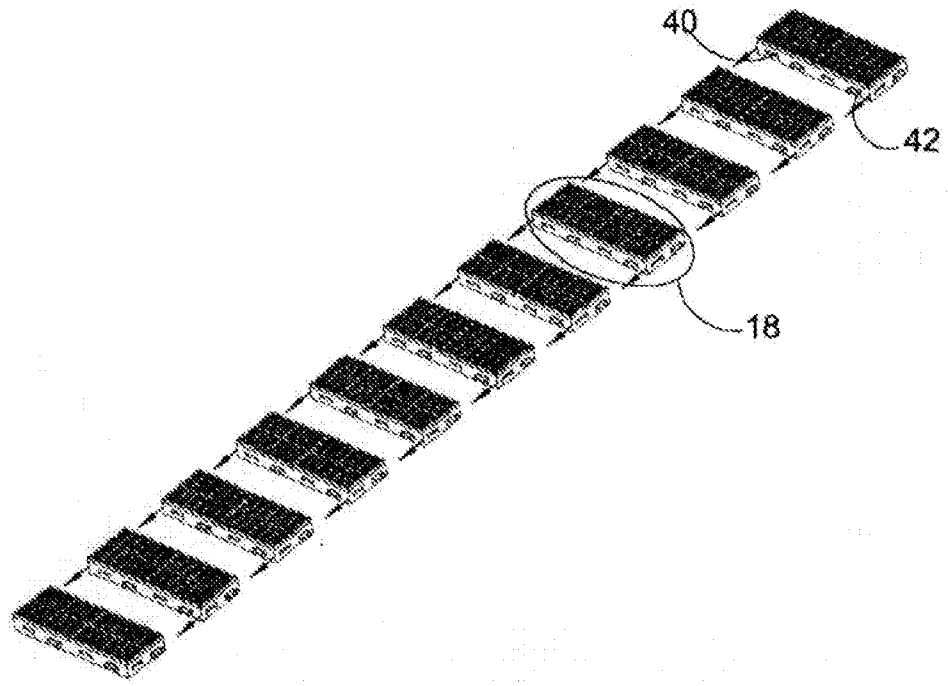


Fig. 17A

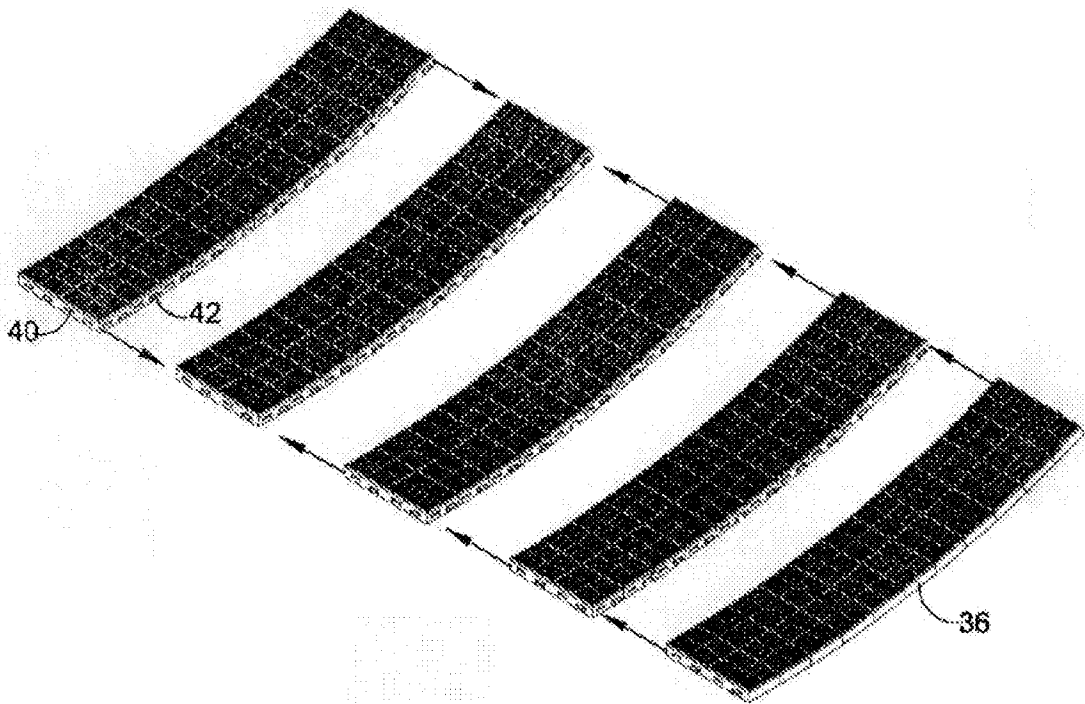


Fig. 18

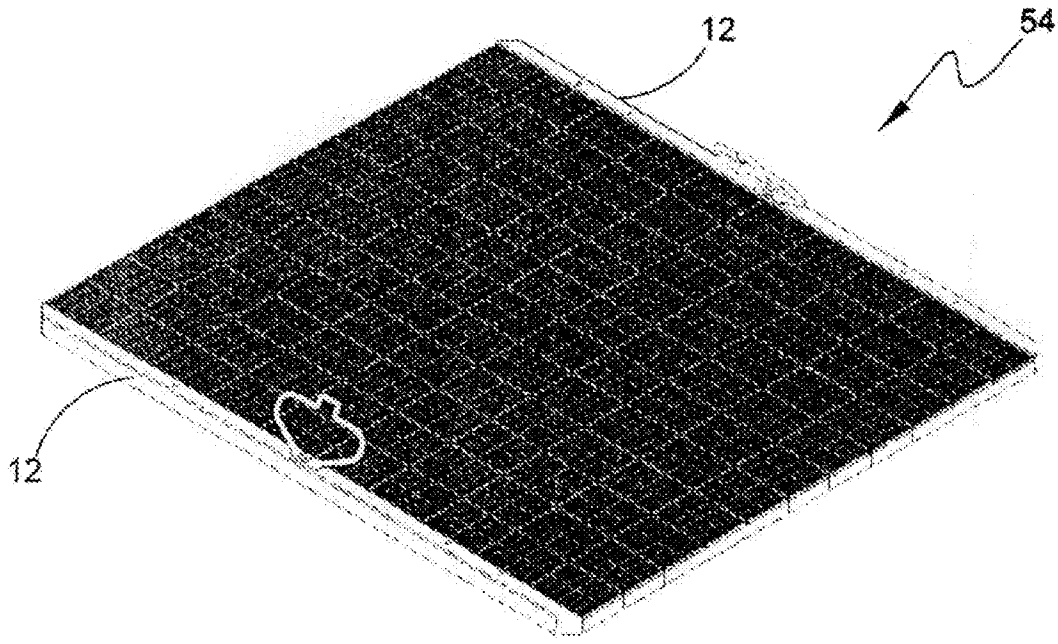


Fig. 19

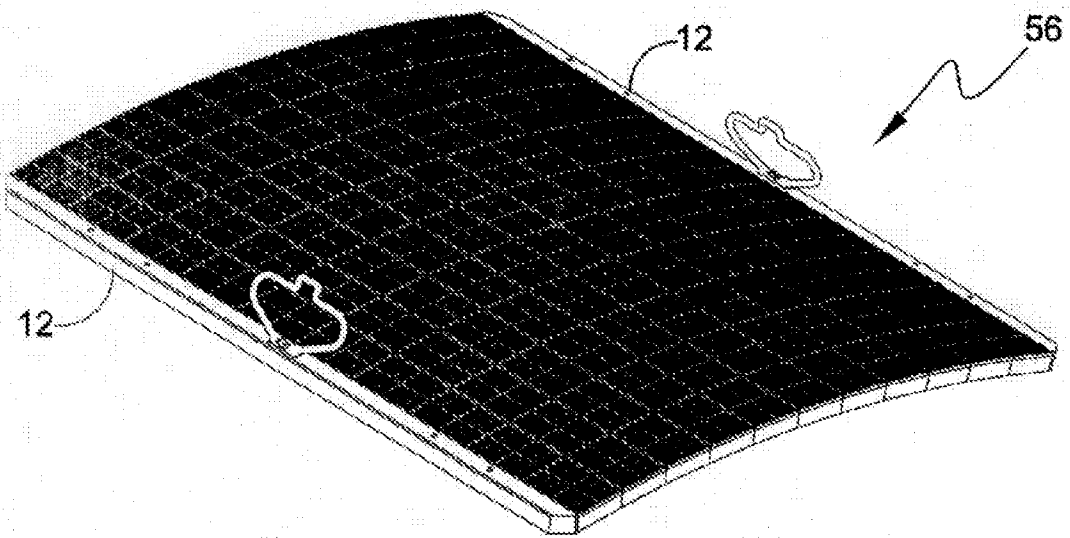


Fig. 20

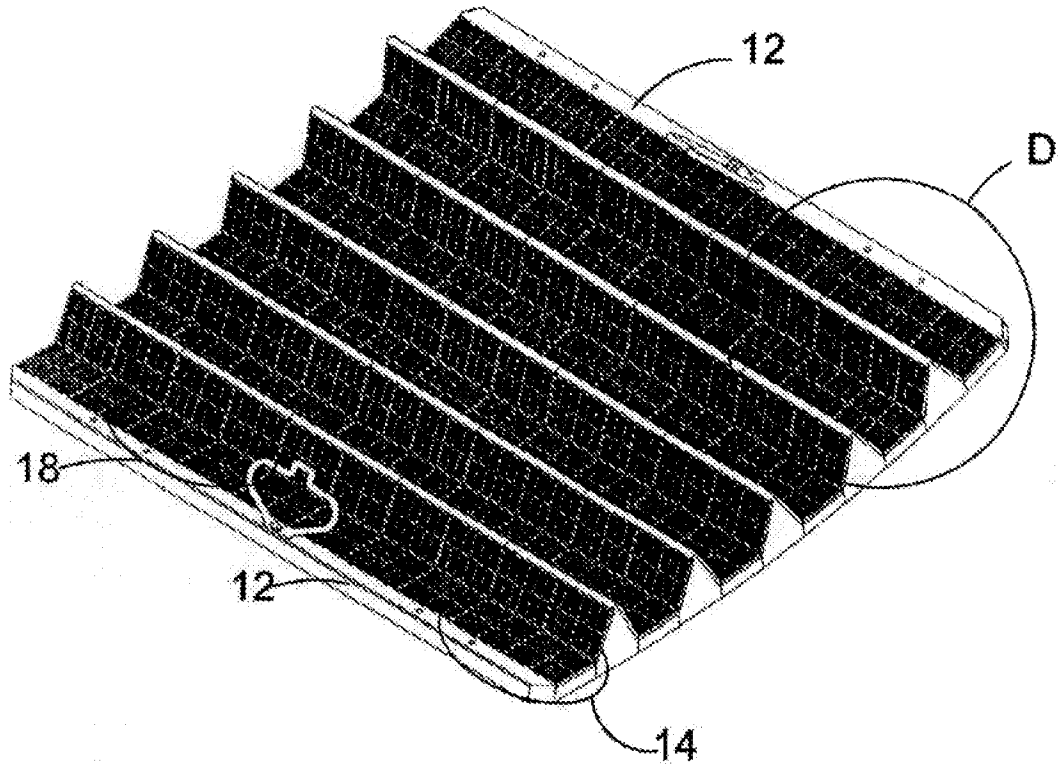


Fig. 21

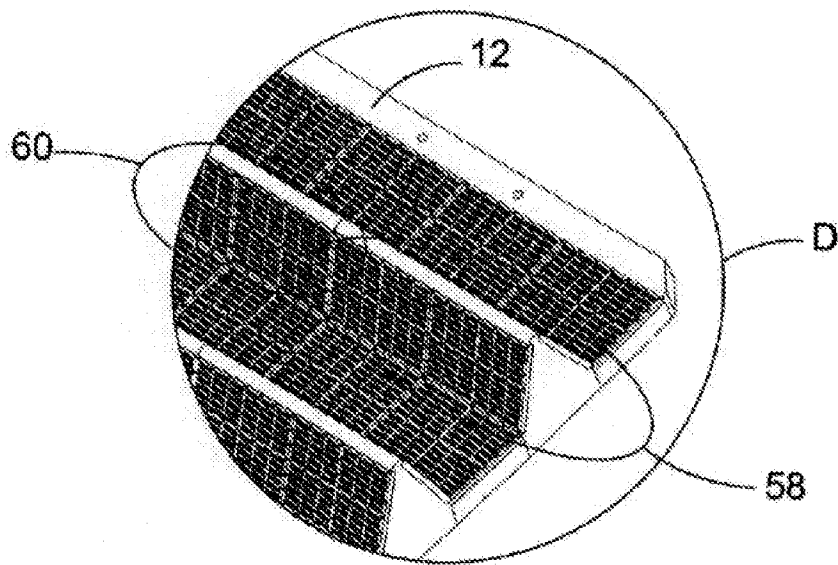


Fig. 21A

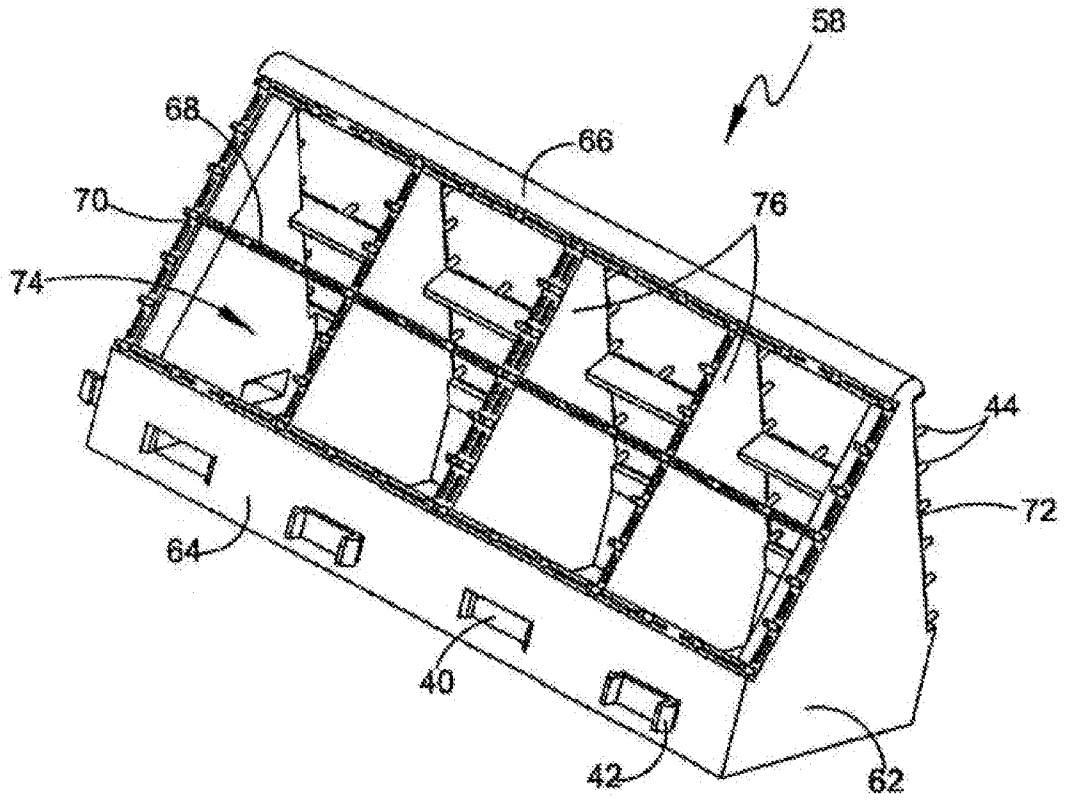


Fig. 22

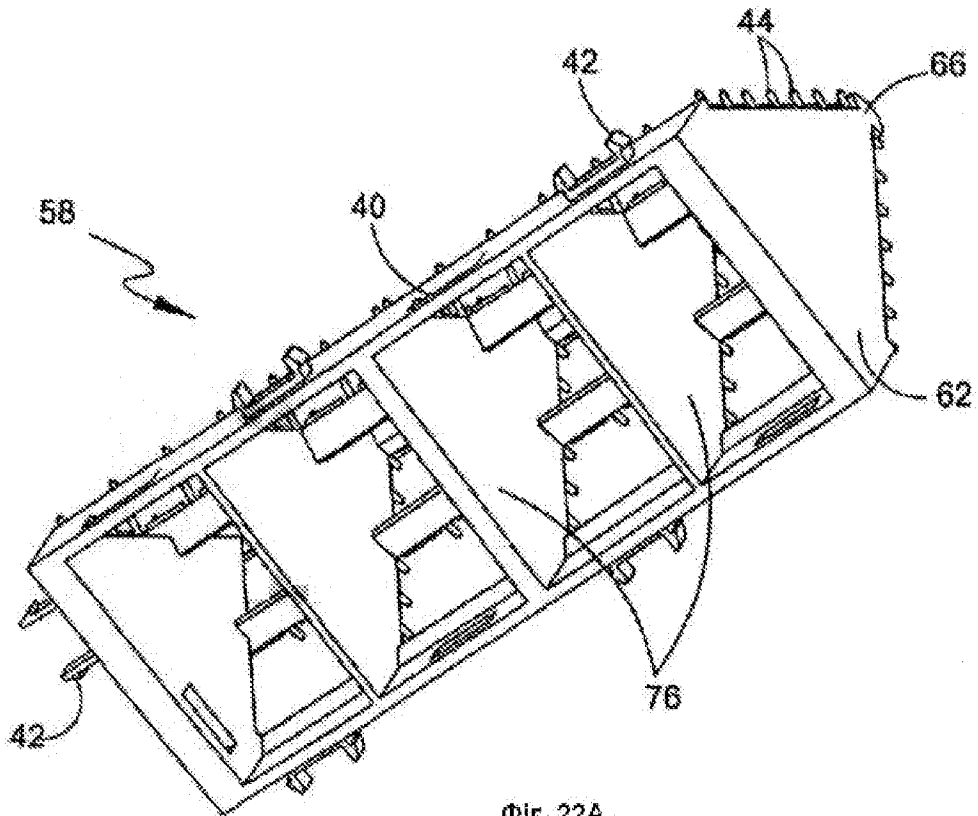


Fig. 22A

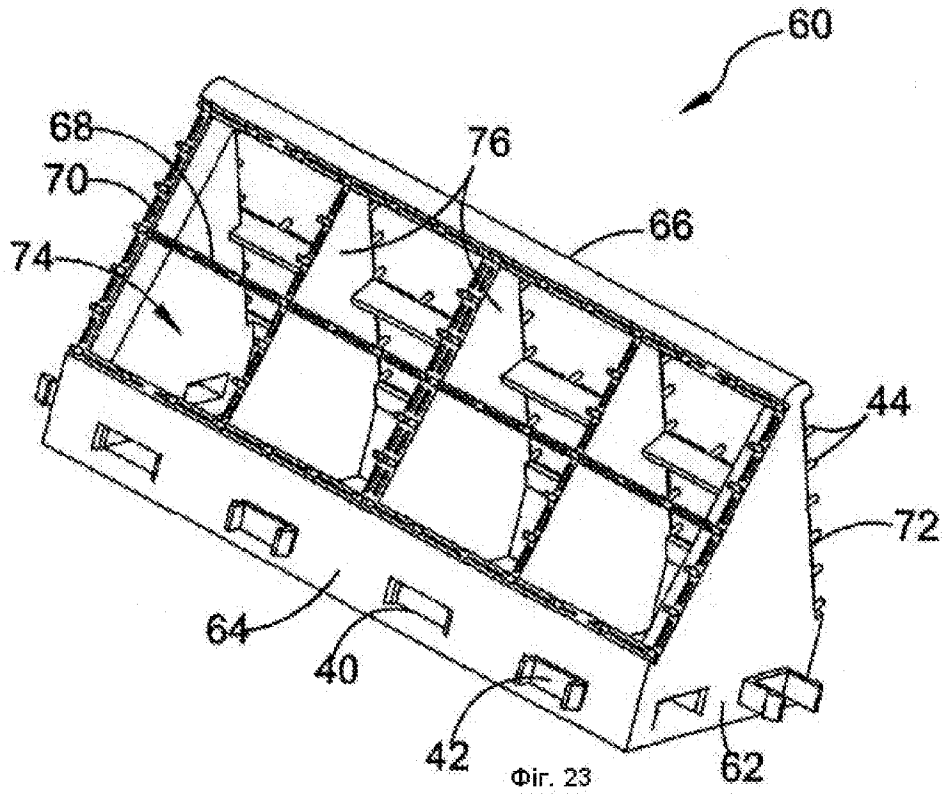


Fig. 23

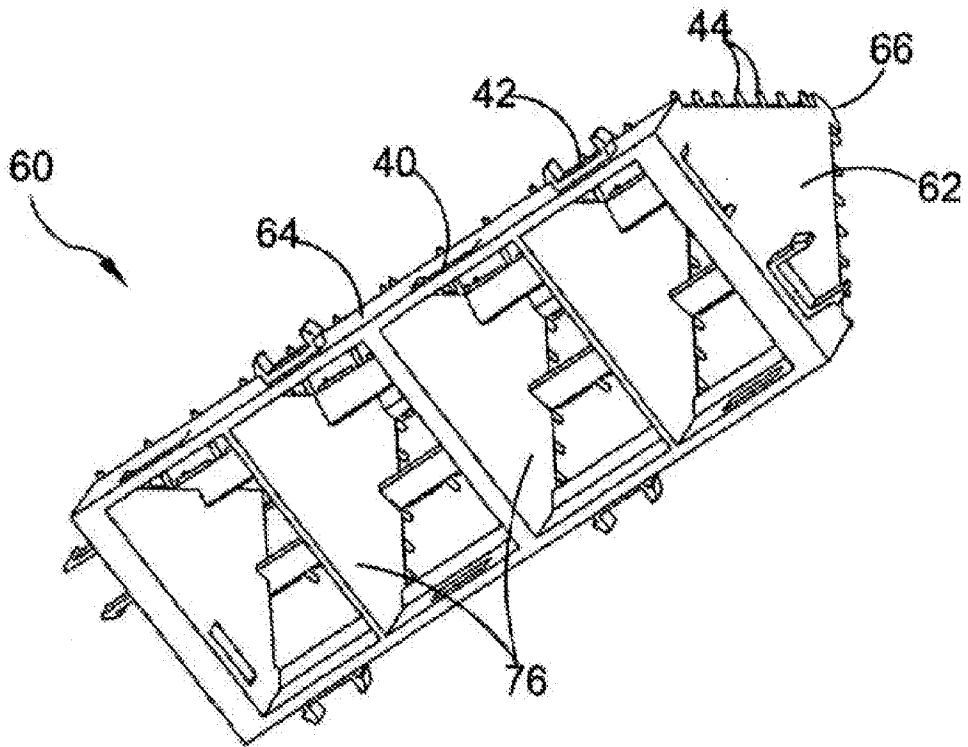


Fig. 23A

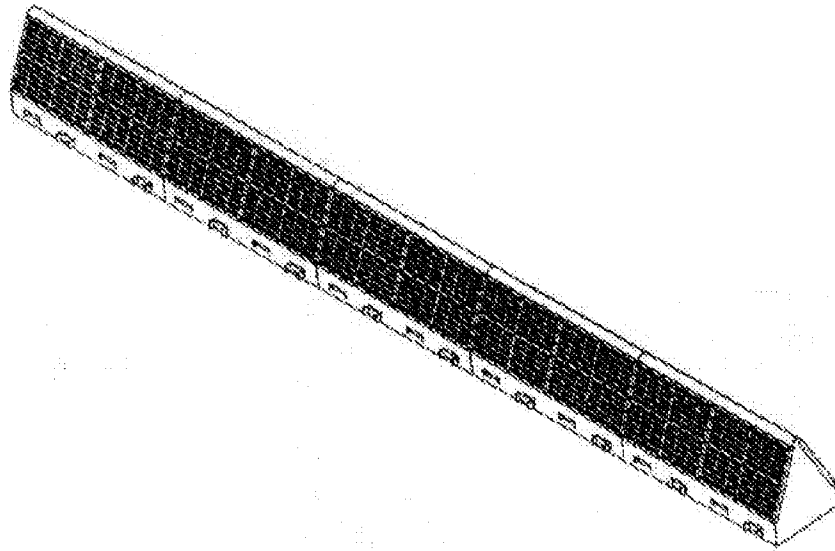


Fig. 24

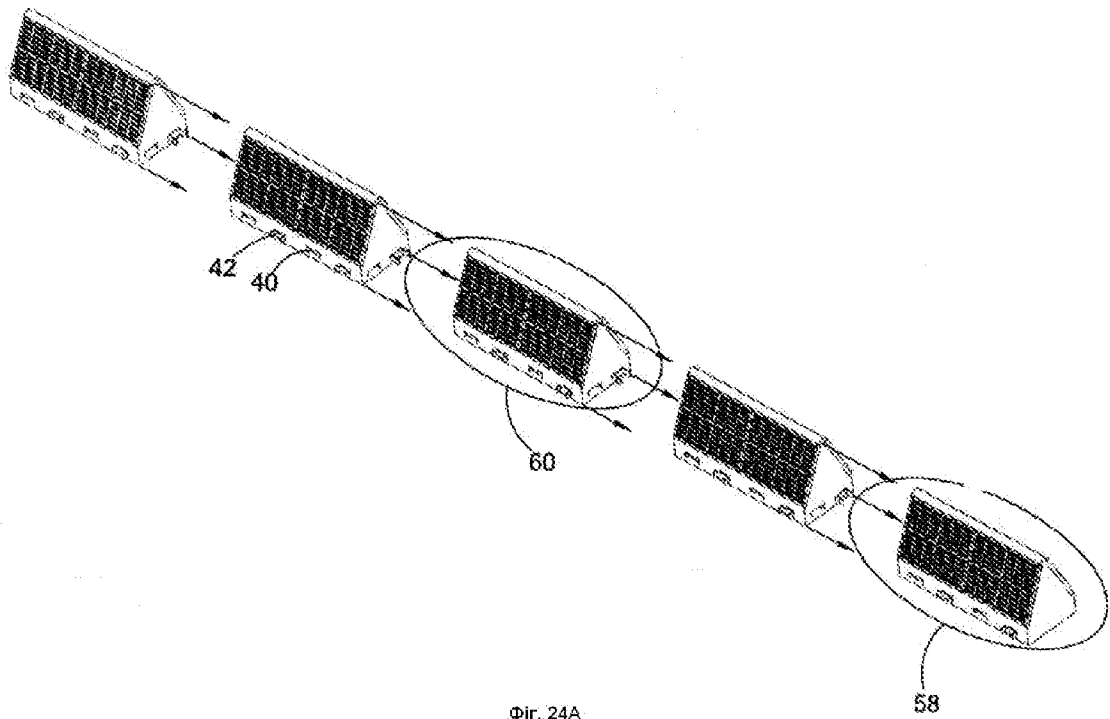
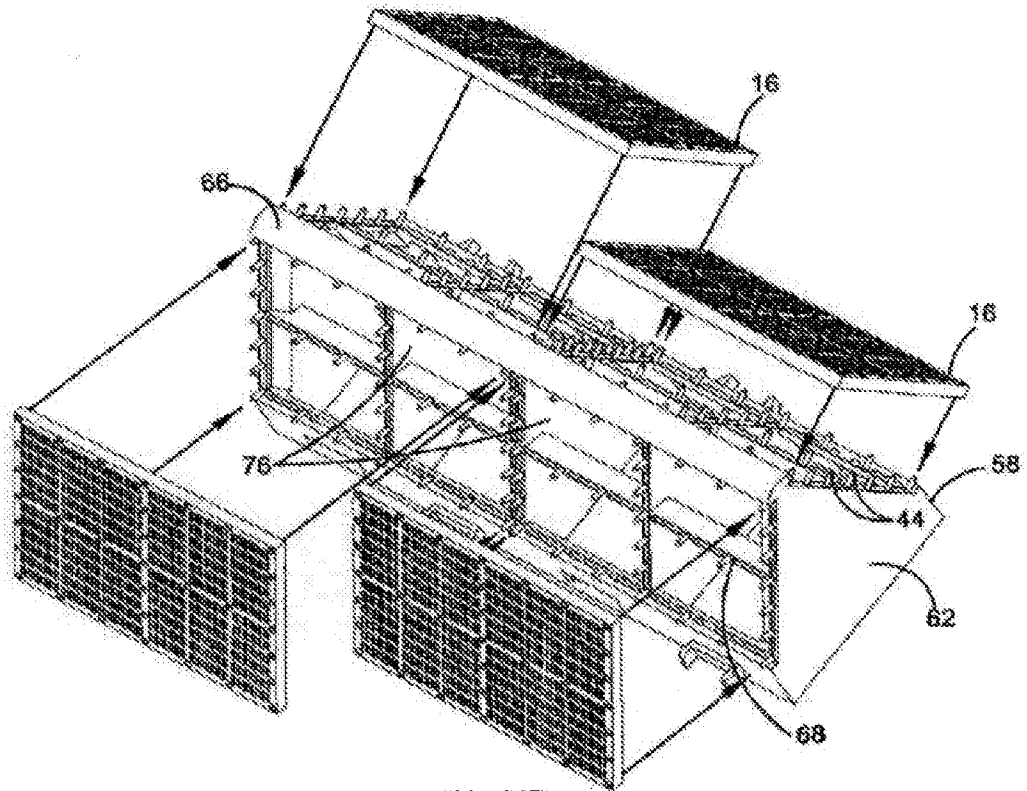
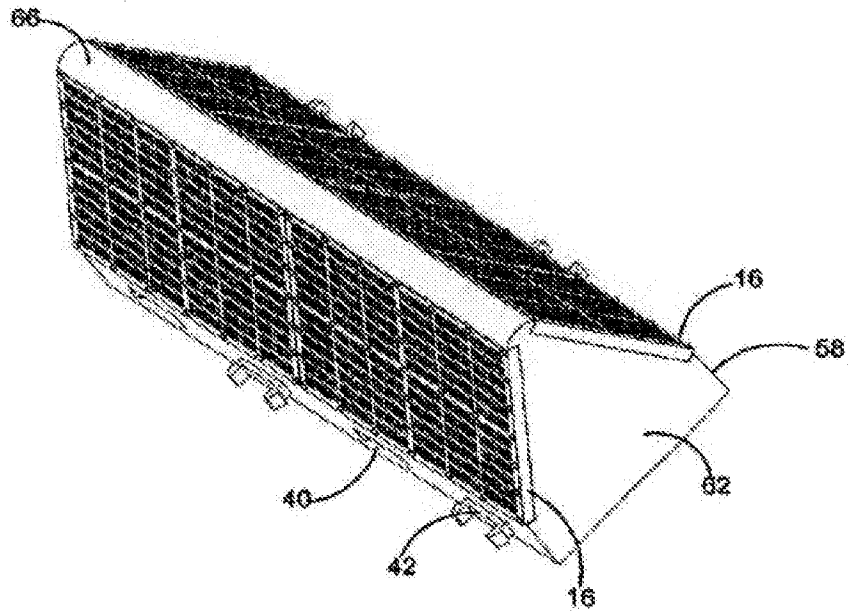


Fig. 24A



Фиг. 24B



Фиг. 24C

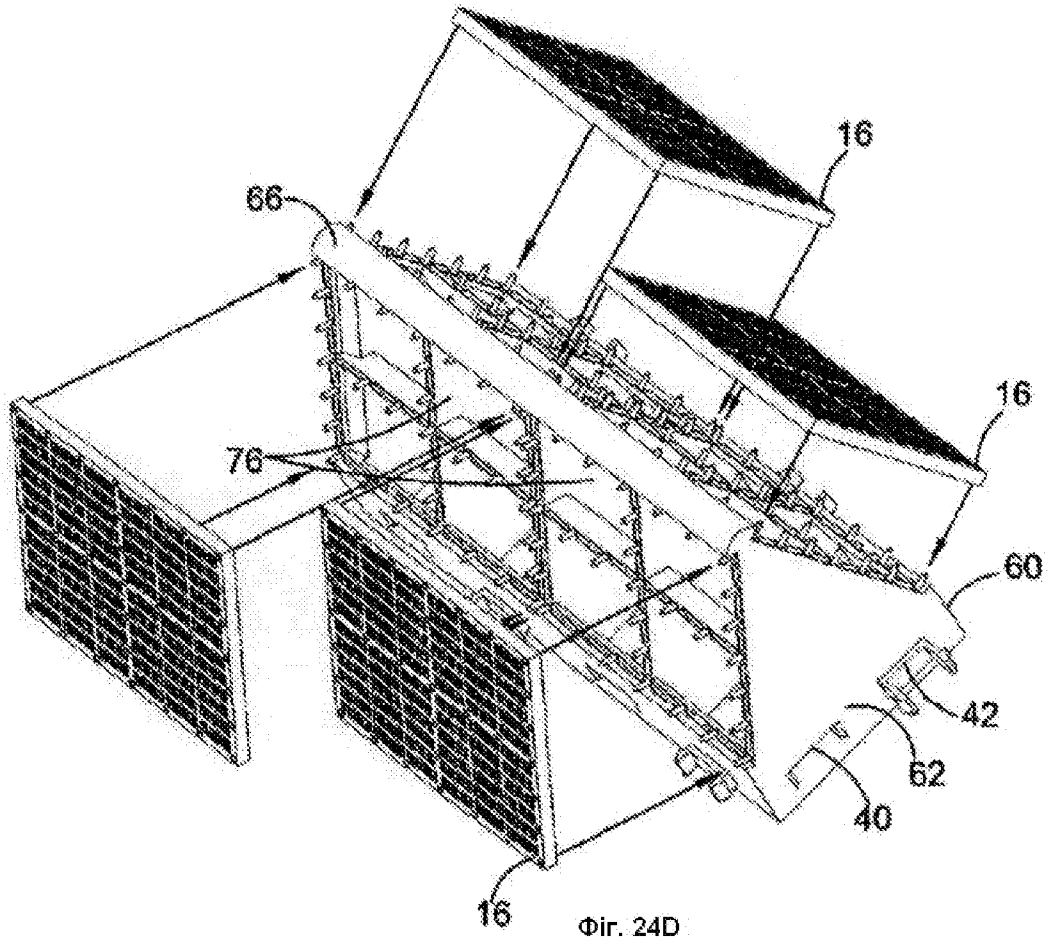


Fig. 24D

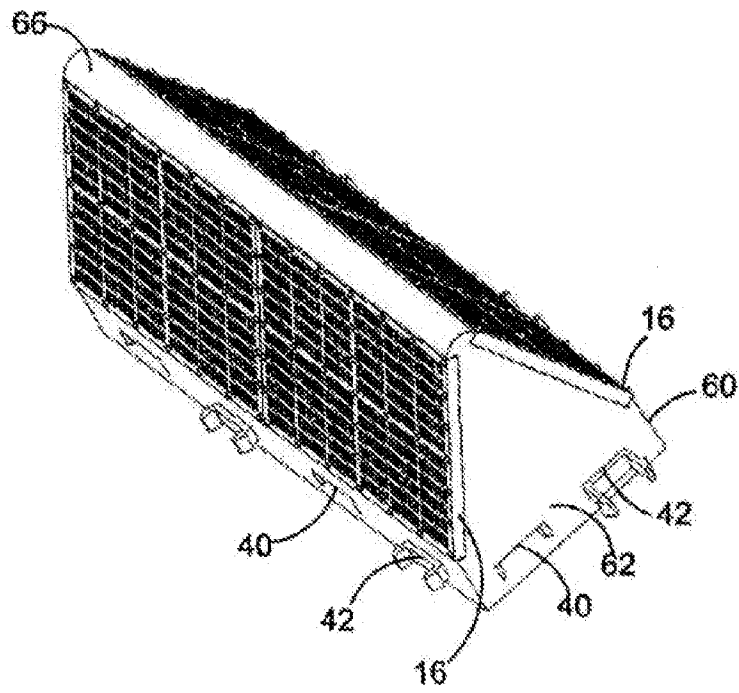
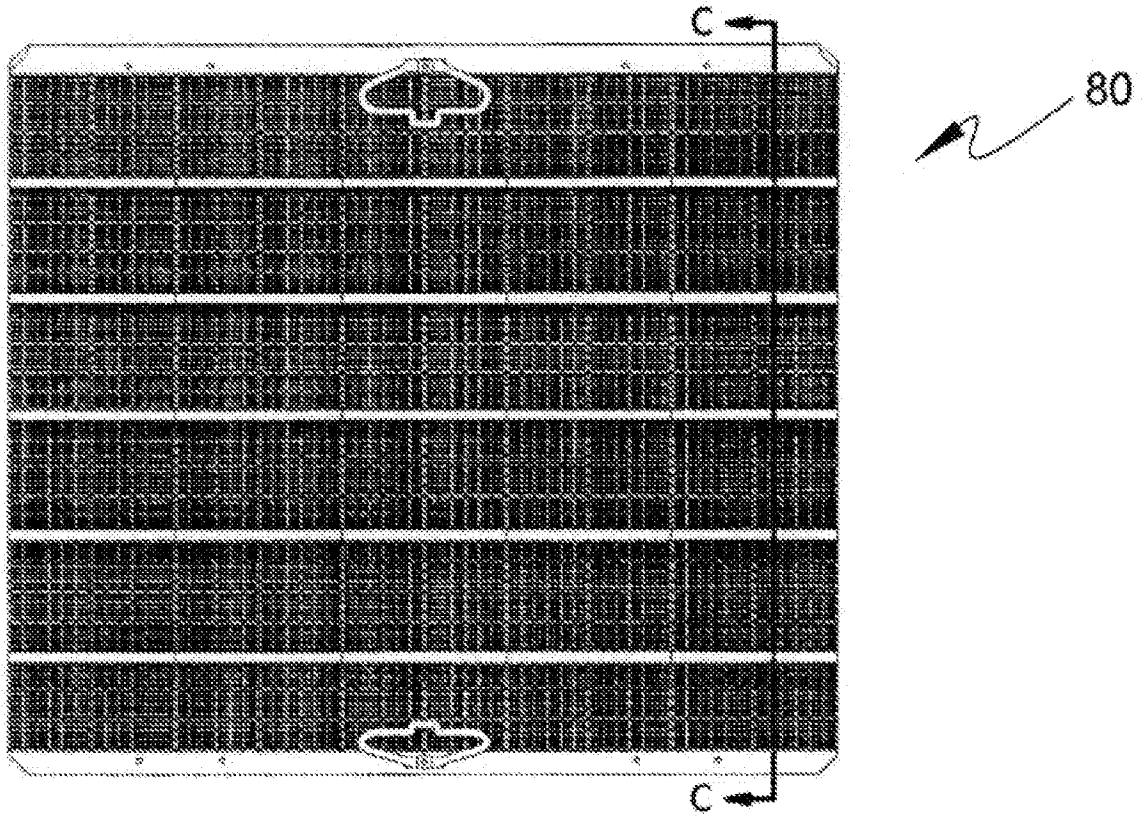


Fig. 24E

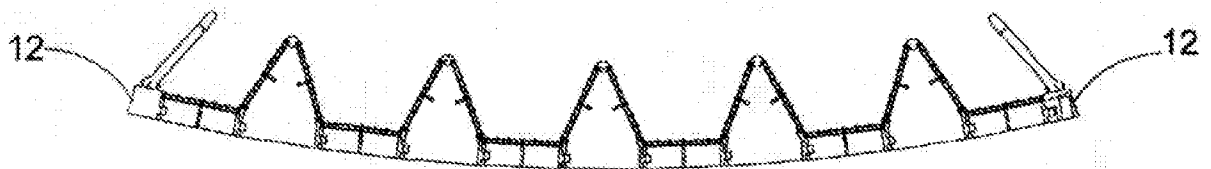


Фиг. 25



Розріз C-C

Фиг. 25А



Фиг. 25В

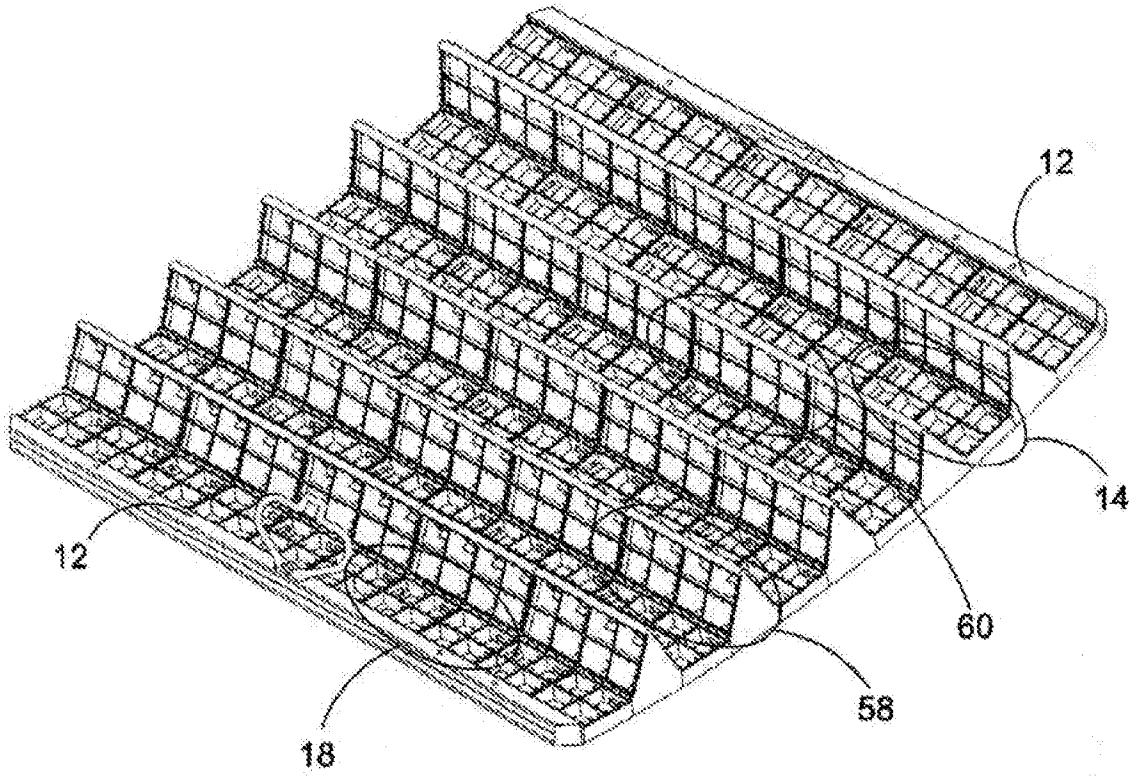
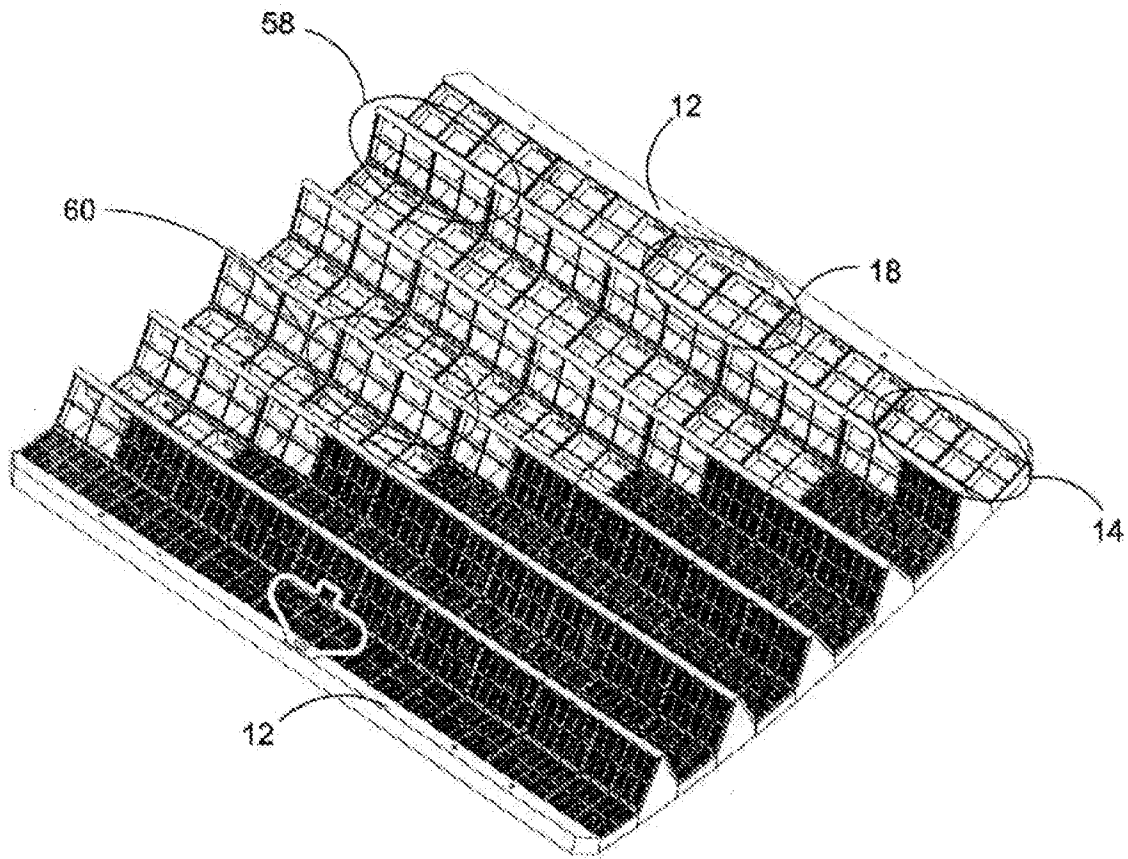
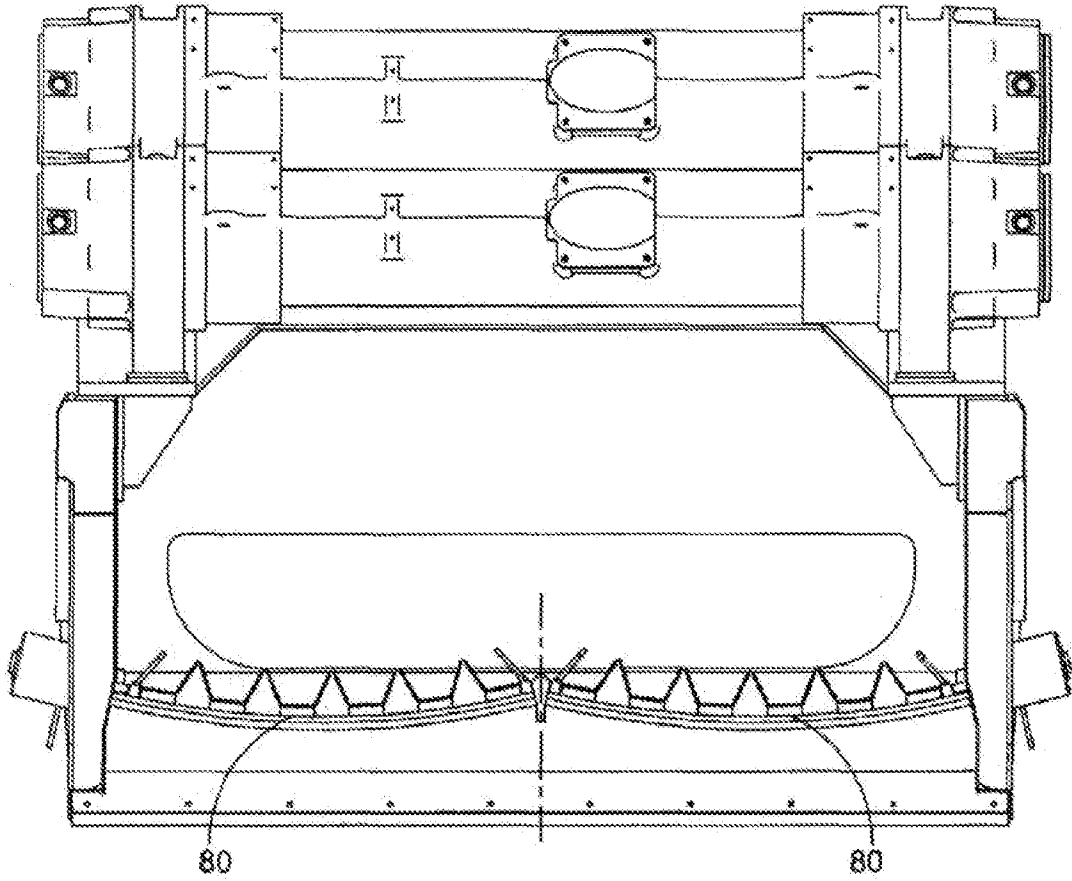


Fig. 28



Фиг. 29



Фиг. 30

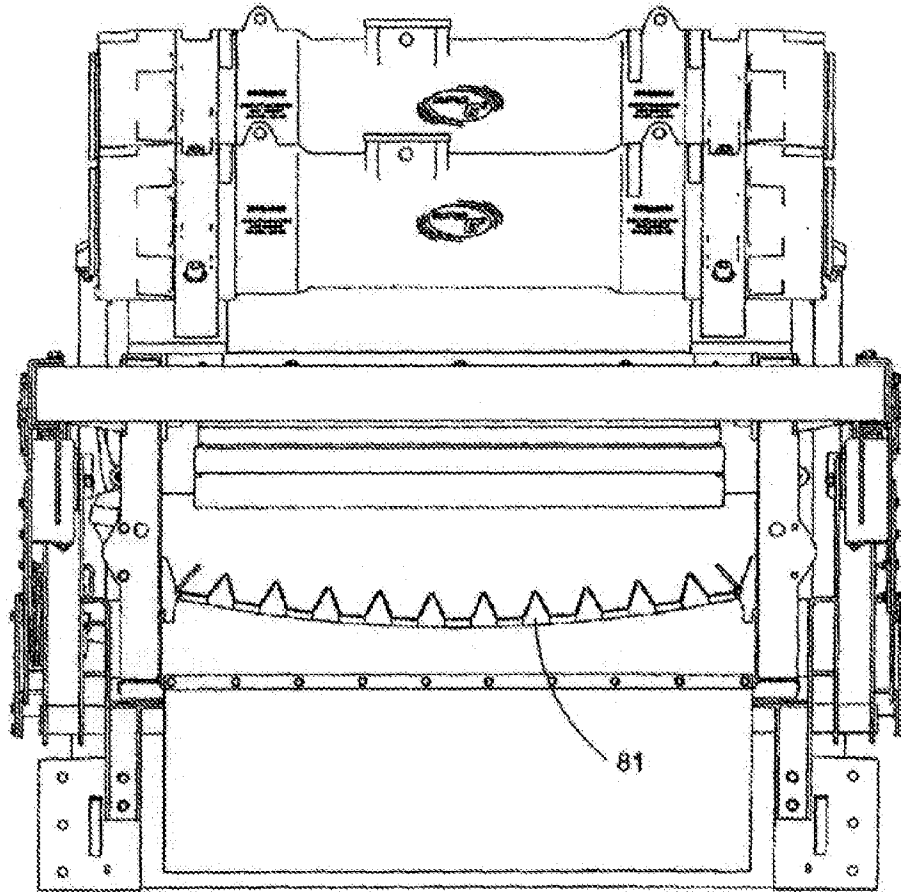
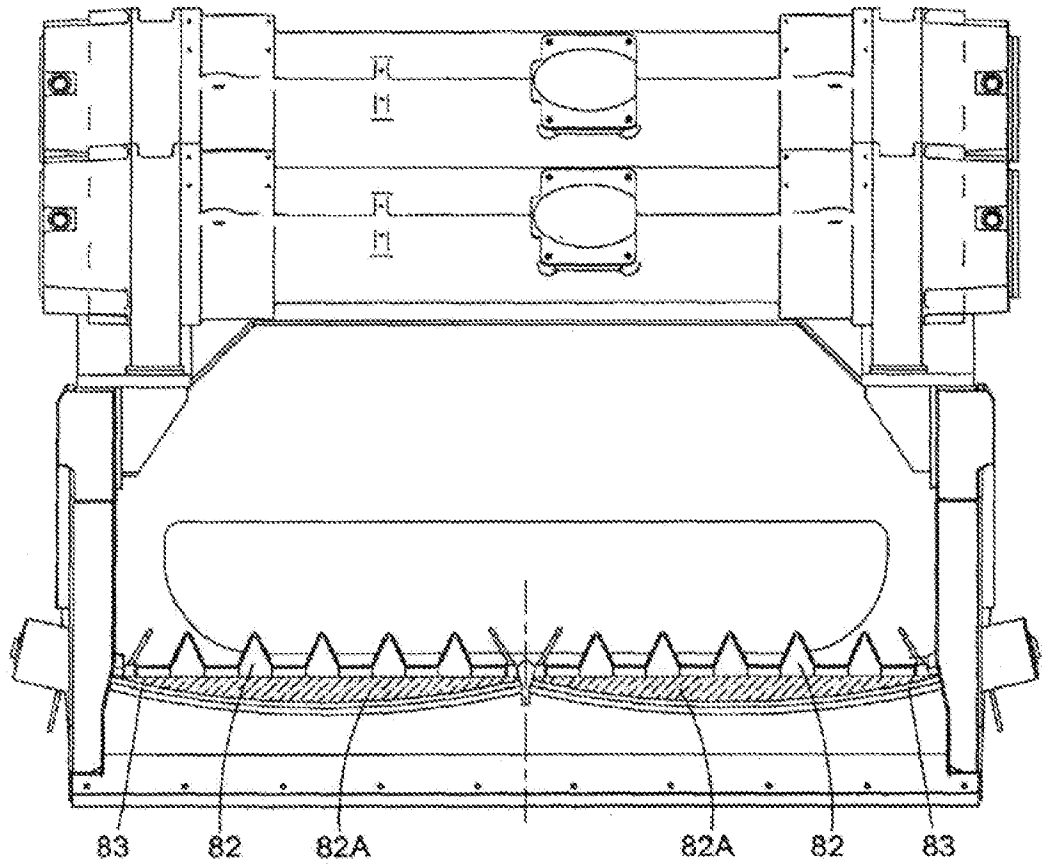


Fig. 31



Фиг. 32

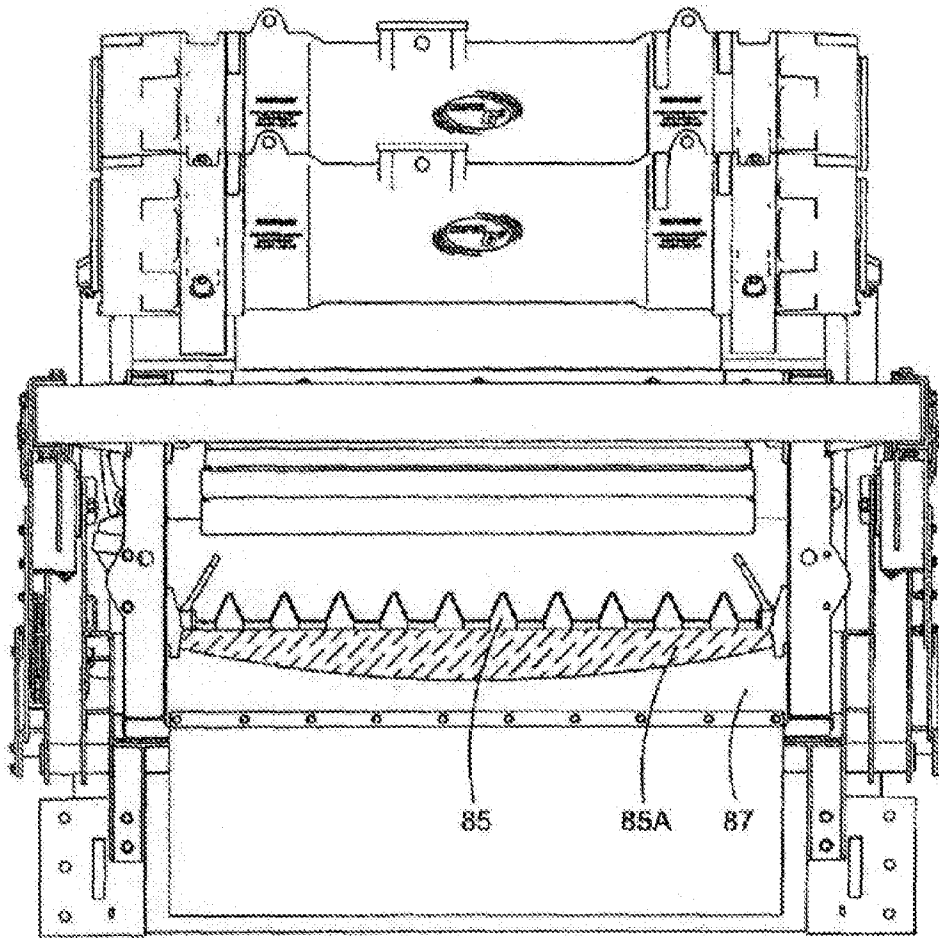
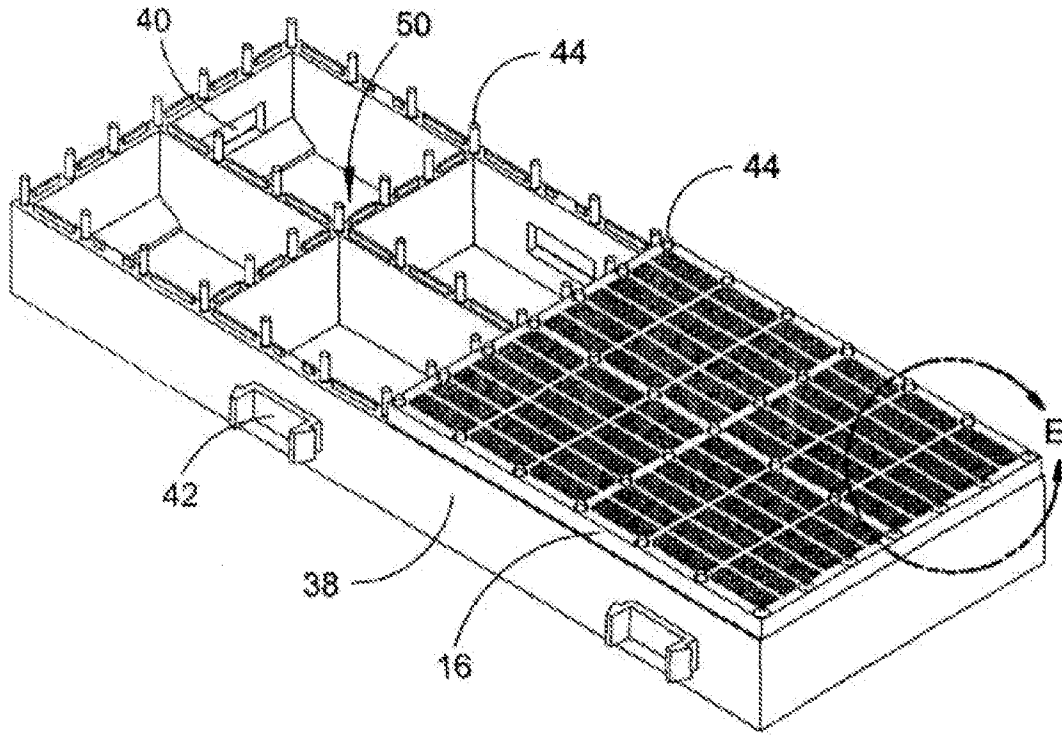
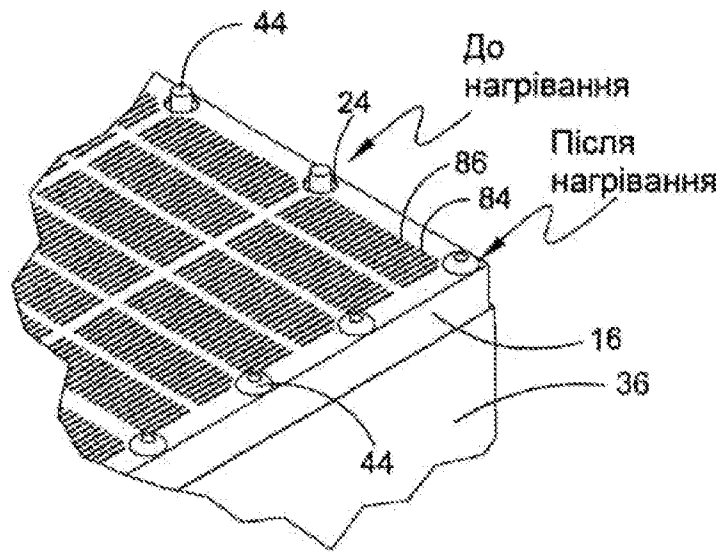


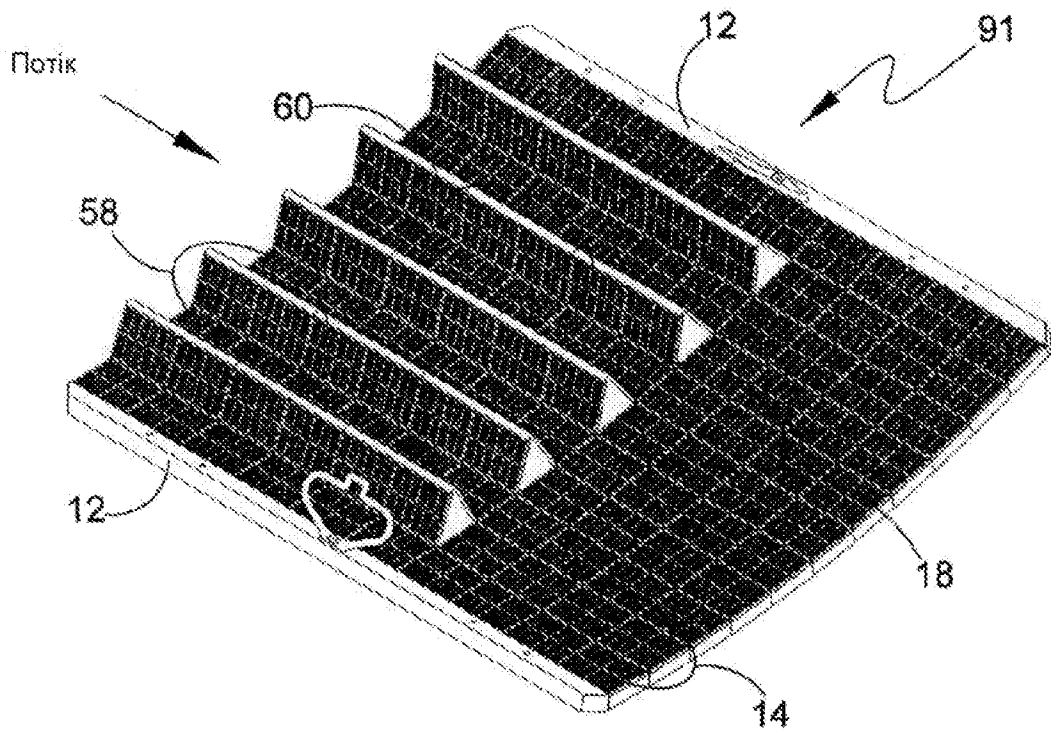
Fig. 33



Фіг. 34

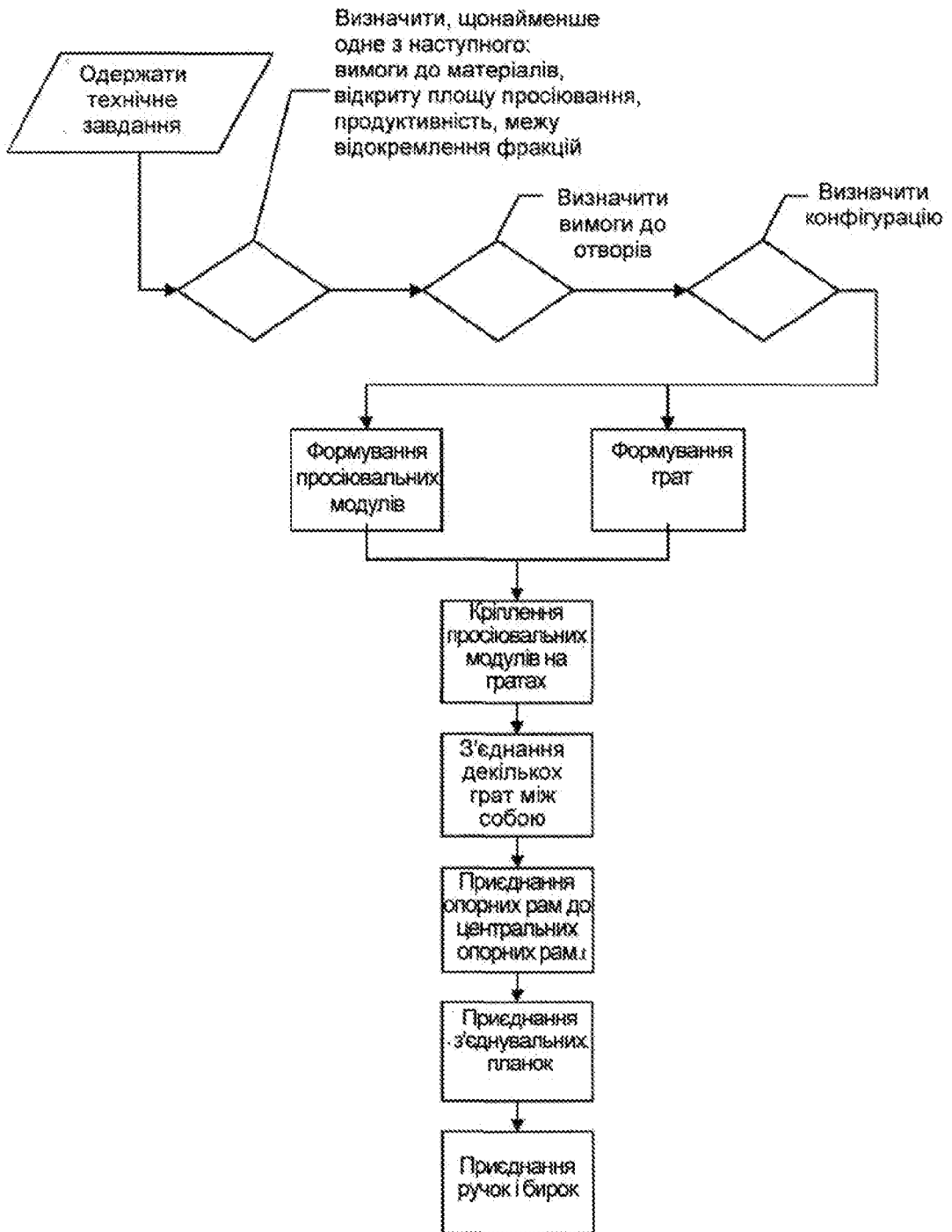


Фіг. 35



Фіг. 36

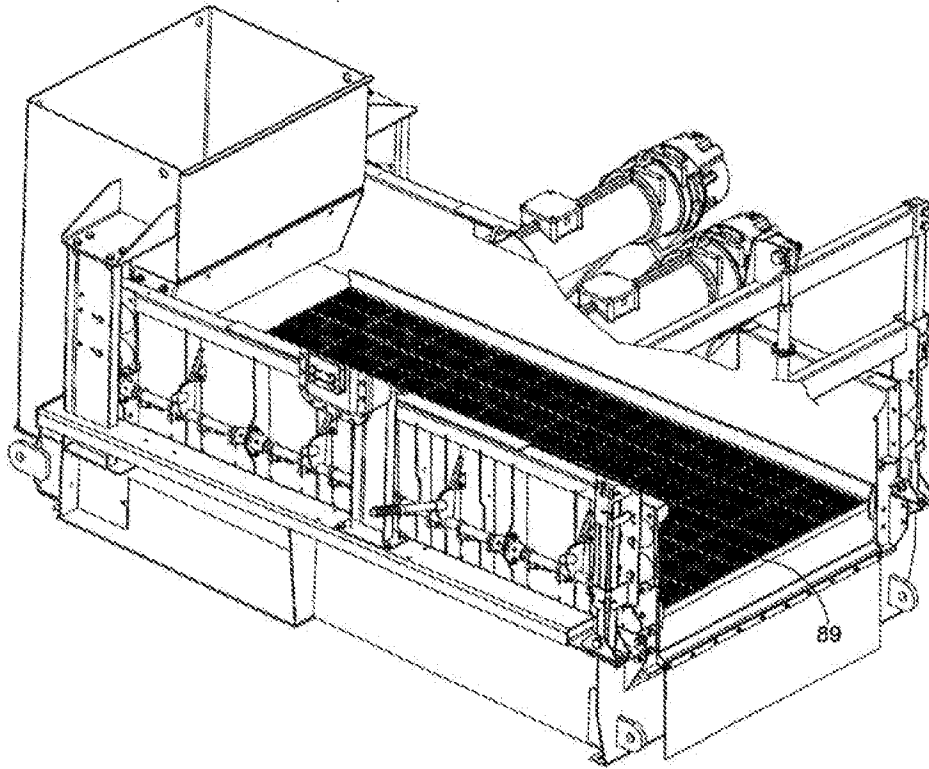
Виготовлення вузла сита



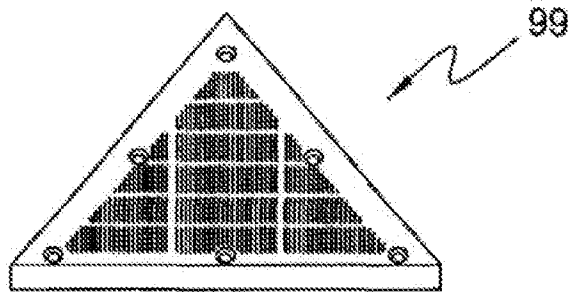
Фіг. 37



Фіг. 38



Фиг. 39



Фиг. 40

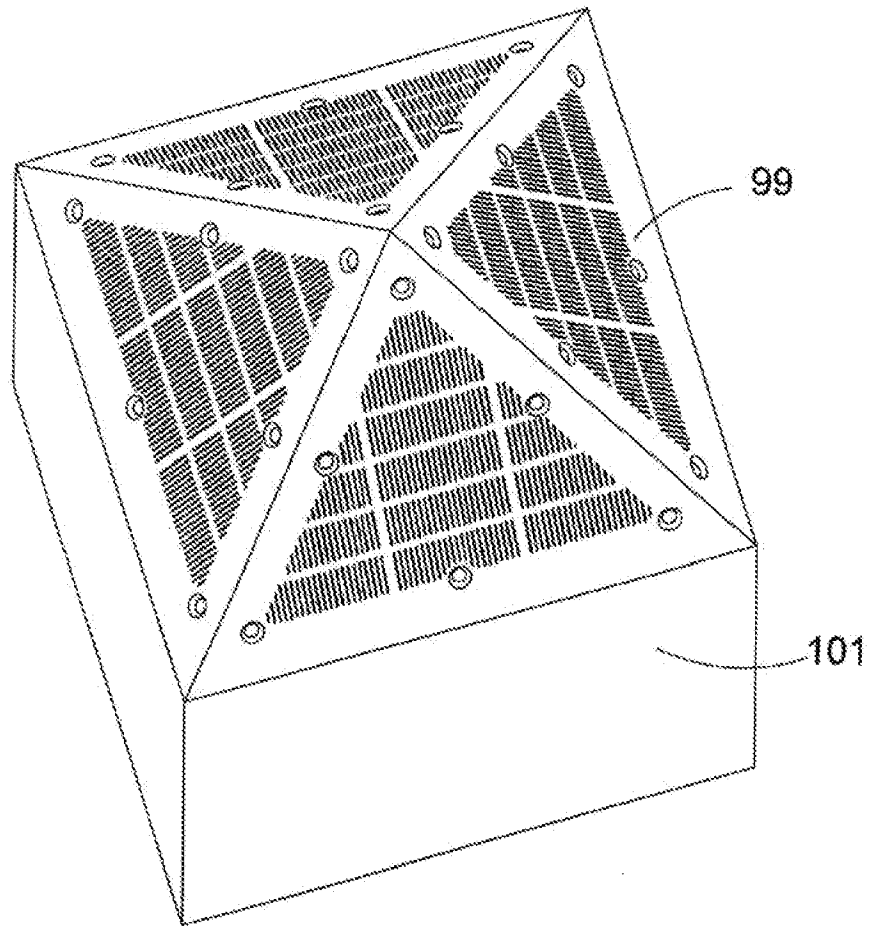


Fig. 40A

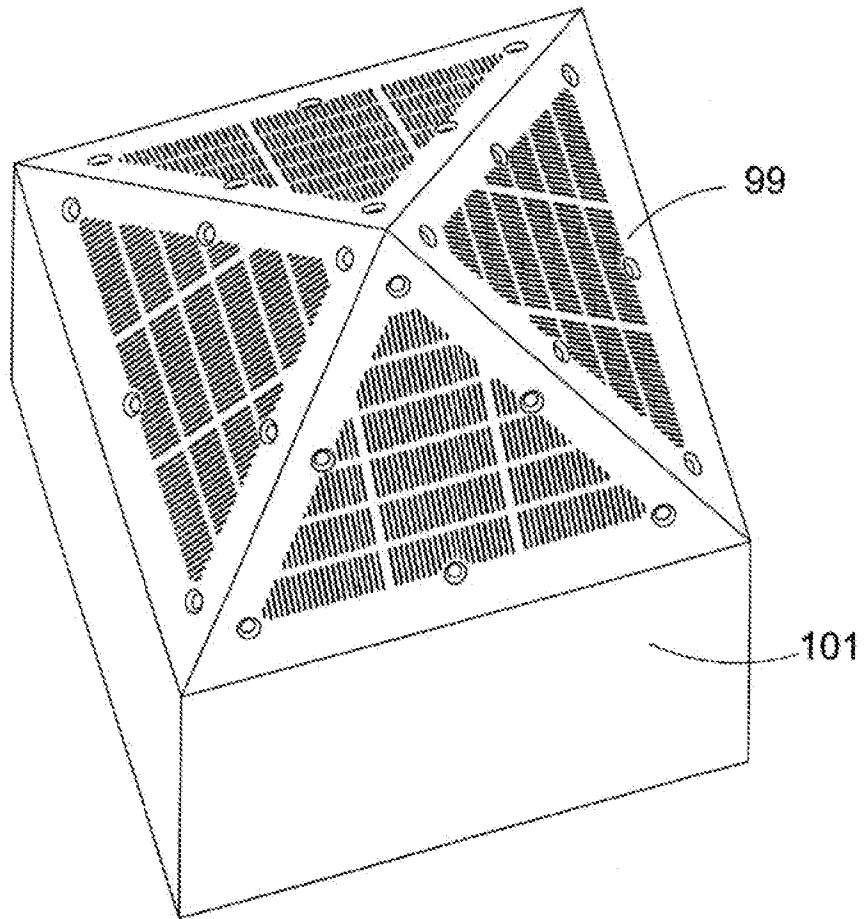


Fig. 40A

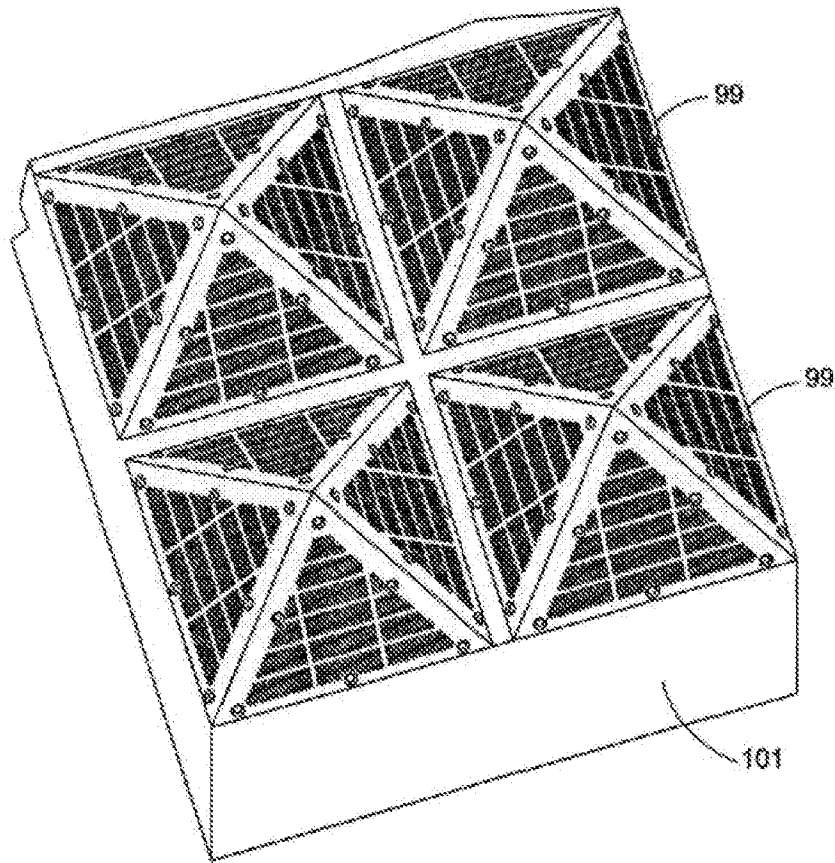


Fig. 40B

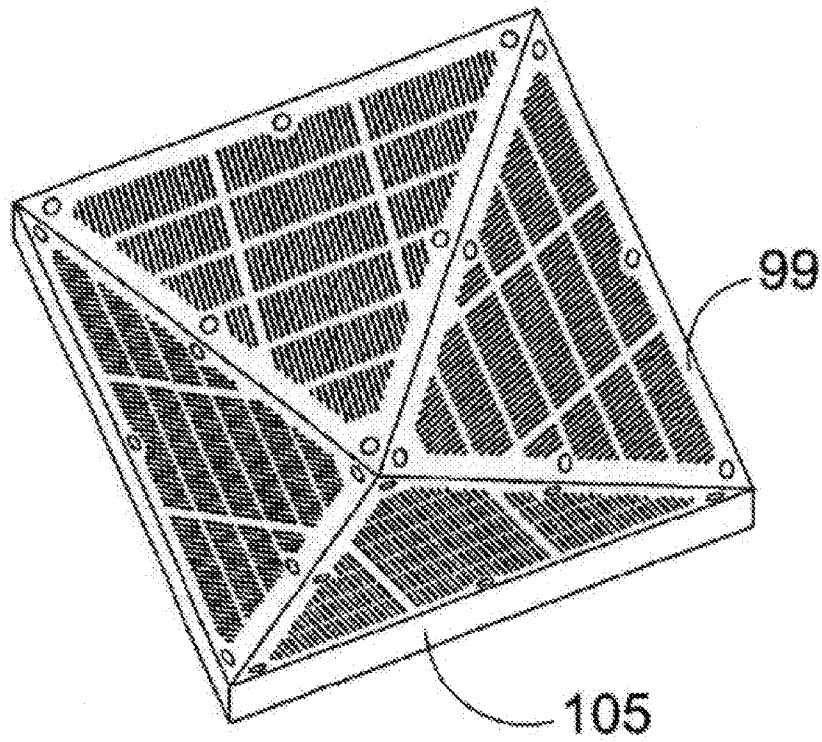


Fig. 40C

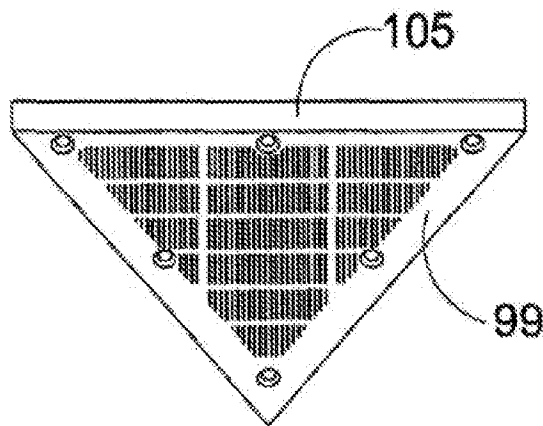


Fig. 40D

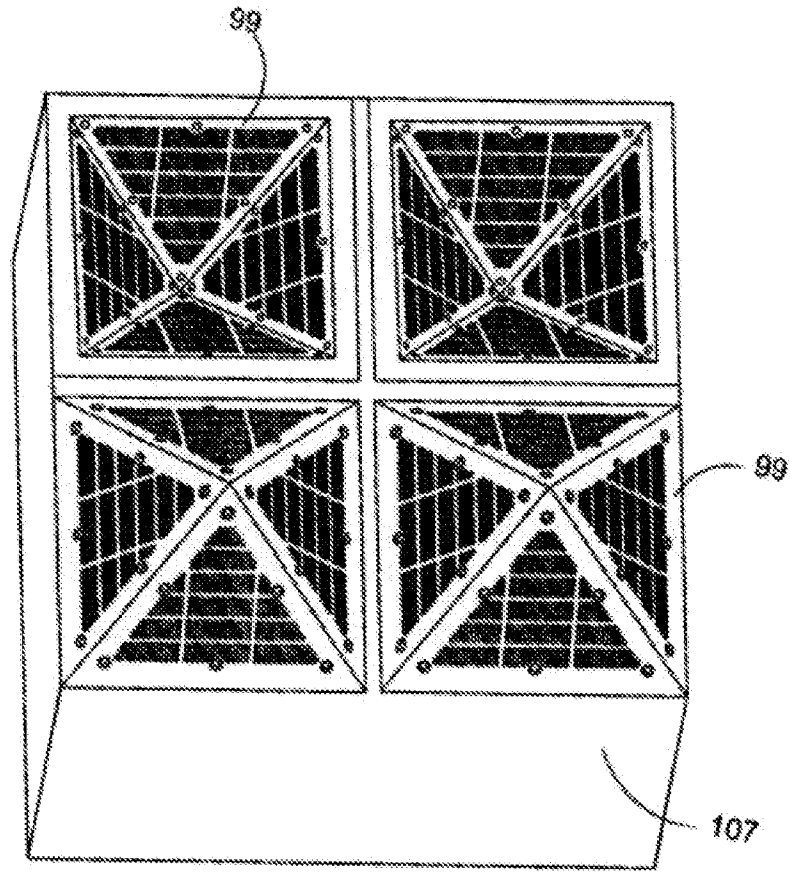


Fig. 40E

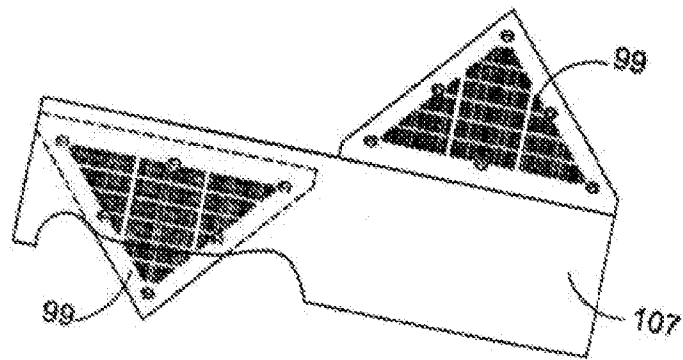


Fig. 40F



Fig. 41

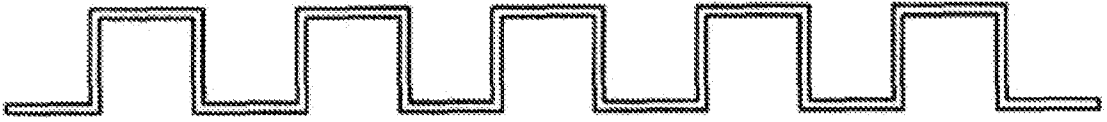


Fig. 42



Fig. 43

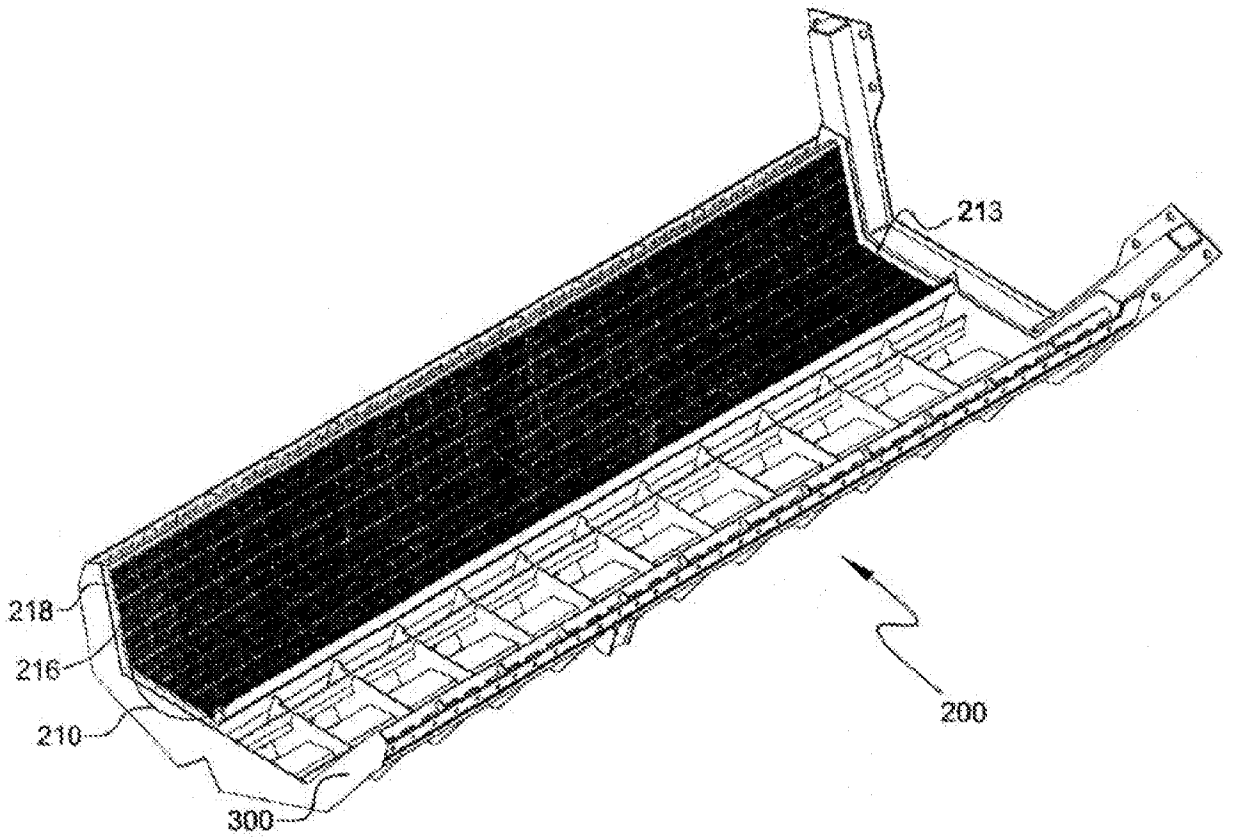
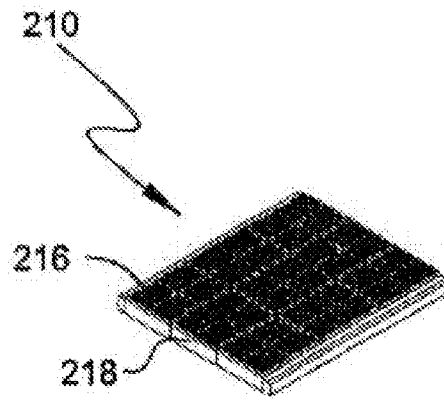


Fig. 44



Фіг. 44А