



УКРАЇНА

(19) **UA**(11) **121361**(13) **C2**

(51) МПК

B07B 1/14 (2006.01)**B07B 1/50** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

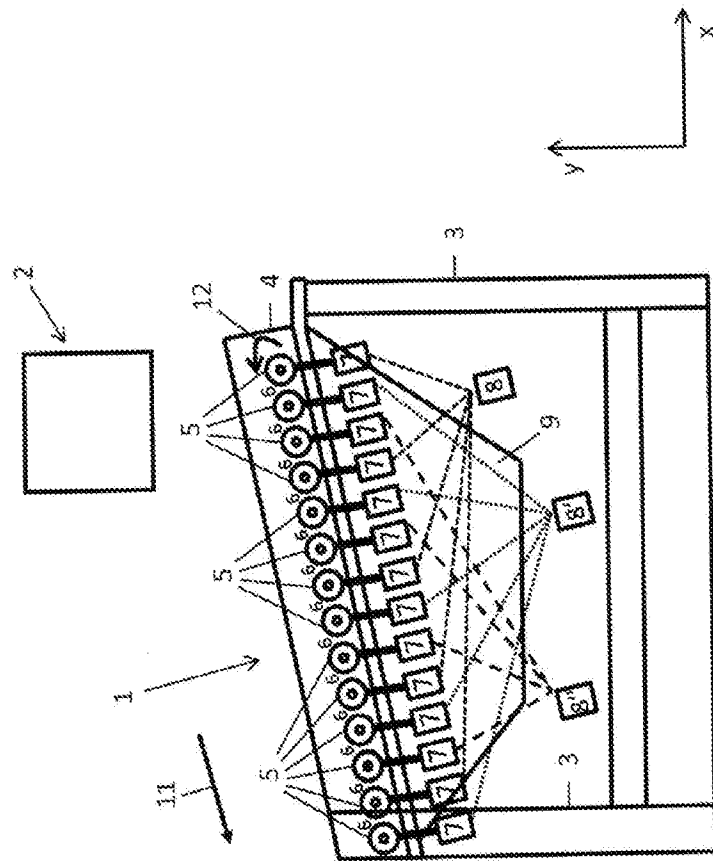
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2019 02144	(72) Винахідник(и):	Штредер Мікаель (DE), Валері Роберто (DE), Бекер Роджер (DE), Шімо Зіґфрід (DE), Рімашекі Герге (DE), Котрч Міхал (DE), Сяув Вінсент (DE), Ланґ Себастьян (DE)
(22) Дата подання заявки:	18.08.2016	(73) Власник(и):	ОУТОТЕК (ФІНЛЕНД) ОЙ, Rauhanpuisto 9, 02230 Espoo, Finland (FI)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	12.05.2020	(74) Представник:	Крилова Надія Іванівна, реєстр. №30
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.05.2019, Бюл.№ 9	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	DE 19845651 A1, 13.04.2000 GB 838405 A, 22.06.1960 DE 102007018992 A1, 23.10.2008 US 6196394 B1, 06.03.2001 FR 2149389 A1, 30.03.1973 UA 77434 U, 11.02.2011
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.05.2020, Бюл.№ 9		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2016/069647, 18.08.2016		

(54) САМООЧИСНИЙ ВАЛКОВИЙ ГРОХОТ**(57) Реферат:**

Винахід стосується способу очищення валкового грохота, який транспортує і просіває частинки за допомогою щонайменше трьох обертальних валків. Валки встановлено послідовно із обумовленими зазорами і розташовано поперек напрямку транспортування частинок для просіювання частинок бажаних розмірів. Щонайменше один валок змінює свою колову швидкість так, що протягом цього визначеного періоду часу для щонайменше однієї пари сусідніх валків один валок має вищу колову швидкість, ніж інший, та/або напрямок обертання з плином часу із визначеними інтервалами часу протягом визначених періодів часу так, що протягом цього визначеного періоду часу для щонайменше однієї пари сусідніх валків обидва валки обертаються в протилежних напрямках, і щонайменше один валок гальмують через визначені інтервали часу.

UA 121361 C2



Фиг.1

Даний винахід стосується способу очищення валкового грохоту, який транспортує і просіває частинки за допомогою щонайменше трьох обертальних валків, які встановлено послідовно із обумовленими зазорами і розташовані поперек напрямку транспортування частинок, щоб просіювати частинки бажаного розміру. Винахід також стосується валкового грохоту для здійснення вищезазначеного способу.

Багато процесів обробки матеріалу потребують розділення полідисперсного матеріалу. Залежно від розподілу частинок за розміром, наприклад, найбільш крупні та/або найдрібніші частинки повинні бути видалені з суміші, так щоб отриманий матеріал було можливо обробити належним чином. Визначена суміш може складатися з частинок розміром мінімальної величини або між двома обумовленими значеннями.

Наприклад, багато процесів плавки вимагають, щоб матеріал для плавлення не був занадто дрібнозернистим, і тому цей матеріал, такий як концентрат руди, повинен бути спочатку гранульований, а потім бути підданий твердінню в печі, щоб підвищити міцність гранул. Проте продуктивність печі для твердіння залежить, серед іншого, від розміру гранул, що подаються до неї. Отже, в загальному випадку, між машиною для гранулювання і піччю для твердіння розташовують пристрій для сепарації, щоб відділити фракцію гранул, бажаного розміру, від занадто великих або занадто малих гранул. В цьому контексті твердіння металовмісних гранул є добре відомим процесом.

Типовим пристроєм сепарації для відділення занадто великих та/або занадто малих твердих частинок є валковий грохот. Такий валковий грохот має множину послідовних валків, які переважно обертаються, переважно, з паралельними осями обертання. Верхня сторона валків забезпечує прохід матеріалу, що підлягає просіюванню. Передбачають щонайменше один приводний засіб для обертання кожного валка. Крім того, на валковому грохоті передбачено засіб подачі матеріалу на грохот і засіб для вивантаження, а також засіб для збирання дрібних частинок, що падають крізь зазори між валками. Крім того, на кінці валкового грохоту передбачено пристрій для збирання частинок, достатньо великих для проходження крізь грохот. Наприклад, такий валковий грохот описано в патенті US 5,377,848.

Валковий грохот, здатний розділяти частинки розміром між двома обумовленими значеннями, описано в EP 0 946 415 B1.

В документі DE 10 2007 018 992 A1 описано валковий грохот, який можна охолоджувати з допомогою пристроїв у валках.

Додаткові можливості конструкції валкового грохоту описано в патенті DE 20 2007 011 559 U1.

Всі валкові грохоти мають спільне те, що вони забруднюються з часом. Гранули, які потрапляють між двома валками і не транспортуються до наступного валка або не падають крізь зазори, стають деформованими у вигляді циліндрів. Дві або більше з цих деформованих гранул можуть склеюватися і створювати так звані "ковбаски". При цьому зазори блокуються частинками, застряглими в зазорах між валками. Цей ефект призводить до втрати селективної здатності валкового грохоту внаслідок того, що небажані дрібні частинки можуть транспортуватися поверх забитих зазорів і більше не проходити крізь валковий грохот. В результаті ефективність просіювання зменшується.

Зазвичай зазори між валками очищують вручну. Тому вимагається робоча сила. Особливо це важливо при застосування валкових грохотів з поганими умовами навколишнього середовища, наприклад, при гранулювання залізної руди, тому було б доцільно знайти іншу можливість очищення валків і створити валковий грохот з постійно високою ефективністю просіювання.

В документі DE 534 888 описано грохот, де валки мають вставки, при цьому кожна вставка одного валка входить всередину відповідної порожнини у сусідньому валку, і тим самим зчищає злиплий матеріал назовні. Однак при такій конструкції все ж невеликі частинки транспортуються валком, тому ефективність просіювання також є зменшеною. Те ж саме справедливо і для майже аналогічного рішення згідно патента DE 20321860 U1.

Тому метою даного винаходу є створення способу і відповідного пристрою для очищення валкового грохоту, не застосовуючи будь-яку робочу силу, і при цьому забезпечити високу ефективність просіювання.

Ця мета може бути досягнена способом з ознаками, визначеними в пункті 1 формули винаходу.

Таким чином, частинки повинні транспортуватися з допомогою щонайменше трьох обертальних валків, які зазвичай обертаються в одному напрямку з однаковою коловою швидкістю та встановлені послідовно із обумовленими зазорами, та розташовані поперек

напрямку переміщення частинок, просіюваних відповідно бажаного розподілу частинок за розміром.

Переважно, починаючи від першого або другого валка, щонайменше один валок, переважно кожен другий валок, змінює свою колову швидкість та/або напрямок обертання протягом часу із визначеними інтервалами часу для визначеного періоду часу, так що в щонайменше одній парі сусідніх валків один валок обертається швидше, ніж інший, та/або обидва валки обертаються в протилежних напрямках. Таким чином, більш швидкий валок з пари валків буде давати додатковий імпульс частинкам в зазорі між парою валків. Якщо перший з пари валків є більш швидким, додатковий імпульс буде або скидати частинки донизу з зазору, або частинка так чи інакше деформується двома валками і проходить крізь зазор донизу. Якщо другий з пари валків є більш швидким, то додатковий імпульс буде легко вдаряти по частинках в зазорі між парою валків, направляти їх вгору від зазору і переміщати їх до зазору між другим з пари валком і наступним валком. Проте в кожному випадку зазор між двома сусідніми валками буде очищатися, якщо один з сусідніх валків обертається швидше, ніж інший, або обидва валки обертаються в протилежному напрямку. Завдяки автоматичній зміні колової швидкості або напрямку обертання, робоча сила або ручна чистка грохоту більше не потрібні.

Переважно, кожен валок змінює свою колову швидкість та/або напрямок обертання. Тому ефект очищення є максимальним. Але також можна змінювати тільки колову швидкість та/або напрямок обертання кожного другого валка з плином часу і тримати інші валки обертаними при постійній коловій швидкості і напрямку обертання.

В іншому переважному варіанті здійснення винаходу певні інтервали часу є періодичними. Таким чином, можна легко запрограмувати схему змін колової швидкості та/або напрямку обертання. Однак, також можливо, що визначені інтервали часу є випадковими або змінюються у відповідності зі ступенем забиття грохоту (наприклад, що можна визначити оптично).

Крім того, бажано, щоб щонайменше один валок урухомлювався окремо. Таким чином можна легко виконати зміну колової швидкості та/або напрямку обертання.

В іншому варіанті здійснення, щонайменше один валок, починаючи переважно з першого або другого валка, гальмується або не урухомлюється у визначені інтервали часу. Таким чином, з часом можна легко змінювати колову швидкість, а в іншому випадку, валок, що не гальмується в парі валків, буде швидше обертатися під час гальмування, і таким чином відбуватиметься бажаний ефект очищення. Встановлення гальмування щонайменше одного, переважно кожного другого валка, набагато простіше у вже існуючих установках, і таким чином отже є можливість дешевої і легкої модернізації. Гальмування в аспекті винаходу означає, що щонайменше один конкретний валок активно гальмується або сповільнюється вимиканням приводного електродвигуна або перемиканням приводного електродвигуна на більш високий номер пари полюсів.

Пропонована установка найкраще працює, якщо зміна колової швидкості та/або напрямку обертання виконується послідовно. Наприклад, одним з переважних шляхів є прискорення третього валка відразу після того, як другий валок повернувся до нормальної швидкості. Іншою можливістю є встановлення затримки між наступними прискореннями. Однак необхідно, щоб система прискорення була такою, щоб два сусідніх валка ніколи не прискорювалися одночасно.

Додатково, можливе керування валками в групах. Більш конкретно, це означає, що ціле число валків є подільним на множник. Цей множник показує кількість груп, в які групуються валки. Кожен валок з однаковим положенням в кожній групі з'єднано з тим самим перетворювачем у разі системи з електричною силовою установкою. Це означає, наприклад, що валковий грохот з 30 валками має шість груп по п'ять валків в кожній групі. Кожен перший валок кожної групи з'єднано з тим самим перетворювачем частоти і аналогічно для номерів від 2 до 5 в кожній групі. Таким чином, кількість використаних перетворювачів частоти може бути зменшено.

В іншому варіанті здійснення винаходу, щонайменше один валок змінює свою колову швидкість та/або її напрямок обертання одночасно. Таким чином, процес зміни колової швидкості та/або напрямку обертання може бути виконано за одну операцію, тому зміни може бути досягнуто тільки одним пристроєм, що діє на згаданий валок. Тому інвестиційні витрати можна зменшити.

У переважному варіанті здійснення кожен другий валок урухомлюється за схемою рульового керування, згідно з якою кожен другий валок періодично прискорюється до більш високої колової швидкості, ніж сусідній валок, протягом певного періоду часу, а потім гальмується до більш низької колової швидкості, ніж у сусіднього валка. Це можна здійснювати в комбінації з часовими інтервалами між більш високими і більш низькими коловими швидкостями або без

цього. У цих інтервалах часу, що вибираються, між відхиленнями колових швидкостей всі валки переважно урухомлюються в дію з однаковою коловою швидкістю.

Перші моделювання показали, що найкращими довжинами інтервалів часу між подіями по очищенню окремих зазорів складають від 3 до 3000 сек, переважно між 5 і 60 сек. Таким чином, постійний чистий стан валкового грохота може бути досягнуто без занадто великого впливу на транспортуєчу функцію валкового грохота і, тим самим, на потік матеріалу.

Додатково, спостерігалось, що співвідношення між зміною колової швидкості і незмінною коловою швидкістю є найкращим, коли становить від 15 до 200 %, переважно від 80 до 120 %, найбільш переважно від 90 до 110 % колової швидкості сусідніх валків. Таким чином, найкращий ефект очищення досягається без втрати занадто великої кількості енергії, завдяки процесам гальмування або прискорення валків.

Крім того, було визначено, що зміна колової швидкості призводить до найкращих результатів, якщо вона триває протягом часу від 0,1 до 30 с, переважно від 1 до 5 с. Цей період є достатньо довгим, щоб перенести частинки, які були захоплені між двома валками, вперед або донизу. З іншого боку, цей період є досить коротким, щоб уникнути швидкого зносу поверхонь валків, який, як правило, здійснюється, коли два сусідніх валка працюють при різних колових швидкостях.

Нахил кривої зміни прискорення і уповільнення можна регулювати в режимі автоматичного рульового керування.

Крім того, винахід також стосується пристрою відповідно до ознак п.11 формули винаходу.

Такий валковий грохот для відділення частинок бажаного розміру містить щонайменше три обертальних валка, які встановлені послідовно із обумовленими зазорами і розташовані поперек напрямку руху частинок. Переважно, починаючи від першого або другого валка, щонайменше один, переважно кожен другий, валок має пристрій для зміни колової швидкості у визначених інтервалах часу протягом визначеного періоду часу, при цьому в щонайменше одній парі сусідніх валків один валок обертається швидше, ніж інший, та/або обидва валка обертаються в протилежних напрямках. Таким чином, зазор між двома валками очищується, оскільки частинки, які застрягли в зазорі, перекидаються вгору - вперед або донизу.

Переважно, такий валковий грохот має, переважно, починаючи від першого або другого валка, гальмо для щонайменше одного, переважно кожного другого валка. Таке гальмо є дуже простим пристроєм для зміни швидкості обертання валка і може бути також встановлено на вже існуючому валковому грохоті. Крім того, керування гальмом є дуже простим і добре відомим спеціалісту у цій галузі.

Крім того, кожен валок має електричний або гідравлічний двигун для спеціального керування цим валком (валками). Таким чином, окремі валки прискорюються до більш високих колових швидкостей протягом певних періодів часу. Цими двигунами можна керувати з допомогою розподіленої системи керування або системи з локальним програмованим логічним керуванням.

У цьому контексті бажано, щоб, переважно, починаючи від першого або другого валка, щонайменше один, переважно кожен другий валок, був з'єднаний з перетворювачем частоти так, щоб кілька електродвигунів приводилися в дію з однаковою частотою. Тому ці валки можуть бути керовані разом і тим самим можливе зменшення інвестиційних витрат. Однак можливо також мати кілька валків 5, з'єднаних одним ланцюговим приводом з одним приводним електродвигуном, а інші валки 5, наприклад, кожен другий валок, з'єднані з іншим ланцюговим приводом з іншим приводним електродвигуном, підключеним до перетворювача частоти. Таким чином, можна також створювати різні колові швидкості між сусідніми валками протягом певних інтервалів часу і таким чином очищати валки.

Можливості і переваги при застосуванні винаходу також впливають з наступного опису способу. Всі ознаки, описані та/або проілюстровані на кресленнях, становлять предмет винаходу самі по собі або в будь-якій комбінації, незалежно від їх включення в формулу винаходу або їх зворотніх посилань.

На кресленнях показано:

на Фіг. 1 показано вигляд X-Y для першого варіанту здійснення валкового грохота згідно винаходу,

на Фіг. 2 показано вигляд X-Z для першого варіанту здійснення валкового грохота згідно винаходу.

На Фіг. 1 показано переважний варіант здійснення винаходу в частковому поперечному перерізі валкового грохота 1 для гранул. Валковий грохот 1 встановлюють відносно установки 2 для агломерації гранул так, щоб гранули, що розвантажуються з неї, падали на валковий грохот 1. Можливі будь-який інший пристрій подачі гранул або частинок іншої форми.

Переважно, валковий грохот 1, розташований суттєво в похилому положенні для покращення переміщення частинок в напрямку 11 транспортування. Напрямок 11 транспортування також визначається типовим напрямком 12 обертання валка, який зазвичай є однаковим для всіх валків. Валковий грохот 1 утримується опорною конструкцією 3, на якій встановлено раму 4 валкового грохота 1.

На рамі 4 валки 5 встановлено так, що вони знаходяться нижче рами 4. Між валками 5 передбачено задані зазори 6 обумовленої величини. Далі від установки 2 для агломерації гранул останні переміщуються донизу на валки 5. Гранули просіваються валковим грохотом для відокремлення тих гранул, які є занадто малими в діаметрі і непридатними для здійснення процесу твердіння. Гранули, які є занадто малими, випадають крізь зазори 6 між валками 5 у лійку 9, звідки вони повертаються до установки 2 для агломерації гранул (не показано). Лійка 9 може бути замінена стрічковим конвеєром, який також не показаний на кресленні.

Згідно з винаходом, щонайменше кожен другий валок має окремий засіб 7 для зміни колової швидкості, який забезпечує відмінність колової швидкості сусідніх валків 5. Таким чином, відносна колова швидкість, а також різний напрямок обертання можуть бути змінені окремо. Тому частинки відповідних гранул, які попали в зазор 6 між двома валками 5, можуть бути вивернуті з зазору або вгору, або донизу, і тому періодична зміна колової швидкості у визначені інтервали часу протягом певних періодів дозволяє очищення валкового грохоту без залучення будь-якої робочої сили. Засобом 7 для зміни колової швидкості можуть бути електричні двигуни, підключені до перетворювача частоти, або гідравлічні двигуни, або механічні чи електричні гальма, або електричний вимикач для відключення електродвигуна протягом короткого періоду часу чи для перемикання його на інший номер полюсної пари, тобто перемикання на різні колові швидкості, або перемикач для зміни напрямку обертання.

Переважно, відповідні засоби 7 є електричними двигунами, сполученими з перетворювачами 8 частоти, при цьому, переважно, кілька електричних двигунів з'єднані з одним і тим же перетворювачем частоти. На Фіг. 1 показано приклад, де 14 валків 5 мають 14 індивідуальних приводних двигунів, розташованих у 3-х групах від 4-х до 5-ти валків, де 1-й, 4-й, 7-й, 10-й і 13-й валки з'єднано з першим перетворювачем 8 частоти, 2-й, 5-й, 8-й, 11-й та 14-й валки з'єднано з другим перетворювачем 8' частоти, а 3-й, 6-й, 9-й та 12-й валки з'єднано з третім перетворювачем 8'' частоти.

Цей же ефект може бути забезпечено у варіанті здійснення, що показано на Фіг. 2. Де щонайменше кожен другий валок 5 валкового грохота 1 має механічне гальмо 10. При гальмуванні деяких валків 5, наприклад, кожного другого валка, колова швидкість зазначених валків 5 може бути зменшена. Таким чином, можна уникнути комплексного використання великої кількості окремих двигунів і додаткових перетворювачів частоти. Слід додати, оновлення існуючого валкового грохота 1 додаванням додаткових гальм є досить простим і порівняно дешевим.

Зрозуміло, що конструкція, показана на Фіг. 1 і Фіг. 2, яка описана у зв'язку з установками для гранулювання залізної руди, може працювати з частинками будь-якої іншої форми, наприклад, у харчовій або гірничодобувній промисловості і т.д.

Зміна колової швидкості або напрямку обертання окремого валка 5 завжди сприяє очищенню двох зазорів 6 з обох сторін цього валка 5, оскільки змінена колова швидкість валка 5 звільняє обидва зазори 6 від гранул, які застрягли в цих зазорах 6, виштовхуючи їх вгору або донизу.

- Номери позначень
- 1 - валковий грохот
- 2 - агломераційна установка
- 3 - опорна конструкція
- 4 - рама
- 5 - валок
- 6 - зазор
- 7 - засіб для зміни колової швидкості
- 8 - перетворювач частоти
- 9 - лійка
- 10 - гальмо
- 11 - напрямок транспортування
- 12 - типовий напрямок обертання валка

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб очищення валкового грохота, що транспортує та просіває частинки за допомогою щонайменше трьох обертальних валків, встановлених послідовно із обумовленими зазорами і розташованих поперек напрямку транспортування частинок для просіювання частинок бажаних розмірів, який **відрізняється** тим, що щонайменше один валок змінює свою колову швидкість так, що протягом цього визначеного періоду часу для щонайменше однієї пари сусідніх валків один валок має вищу колову швидкість, ніж інший, та/або напрямок обертання з плином часу із визначеними інтервалами часу протягом визначених періодів часу так, що протягом цього визначеного періоду часу для щонайменше однієї пари сусідніх валків обидва валки обертаються в протилежних напрямках, і тим, що щонайменше один валок гальмують через визначені інтервали часу.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше кожен другий валок змінює свою колову швидкість та/або напрямок обертання.
3. Спосіб за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що визначені інтервали часу є періодичними або випадковими.
4. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що щонайменше один валок урухомлюють окремо.
5. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що, починаючи від першого або другого валка, щонайменше один валок змінює свою колову швидкість та/або напрямок обертання послідовно у визначених інтервалах часу.
6. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що щонайменше два валка змінюють свою колову швидкість та/або свій напрямок обертання, і що вони роблять це одночасно.
7. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що інтервал часу становить 0,1-3000 с.
8. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що співвідношення між зміненою коловою швидкістю і незміненою коловою швидкістю становить 50-200 %.
9. Спосіб за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що зміна колової швидкості та/або напрямку обертання триває протягом періоду часу 0,1-30 с.
10. Валковий грохот для транспортування і просіювання частинок, який має щонайменше три обертальних валки, встановлених послідовно із обумовленими зазорами і розташованих поперек напрямку транспортування частинок, який **відрізняється** тим, що щонайменше один валок з'єднано з гальмом для зміни своєї колової швидкості та напрямку обертання у визначені інтервали часу.
11. Грохот за п. 10, який **відрізняється** тим, що щонайменше один валок з'єднано із щонайменше одним двигуном із змінною швидкістю.
12. Грохот за будь-яким з пп. 10 або 11, який **відрізняється** тим, що щонайменше один валок з'єднано із щонайменше одним електродвигуном, який з'єднано із щонайменше одним перетворювачем частоти.
13. Грохот за п. 12, який **відрізняється** тим, що кожен другий валок з'єднано із тим же перетворювачем частоти.

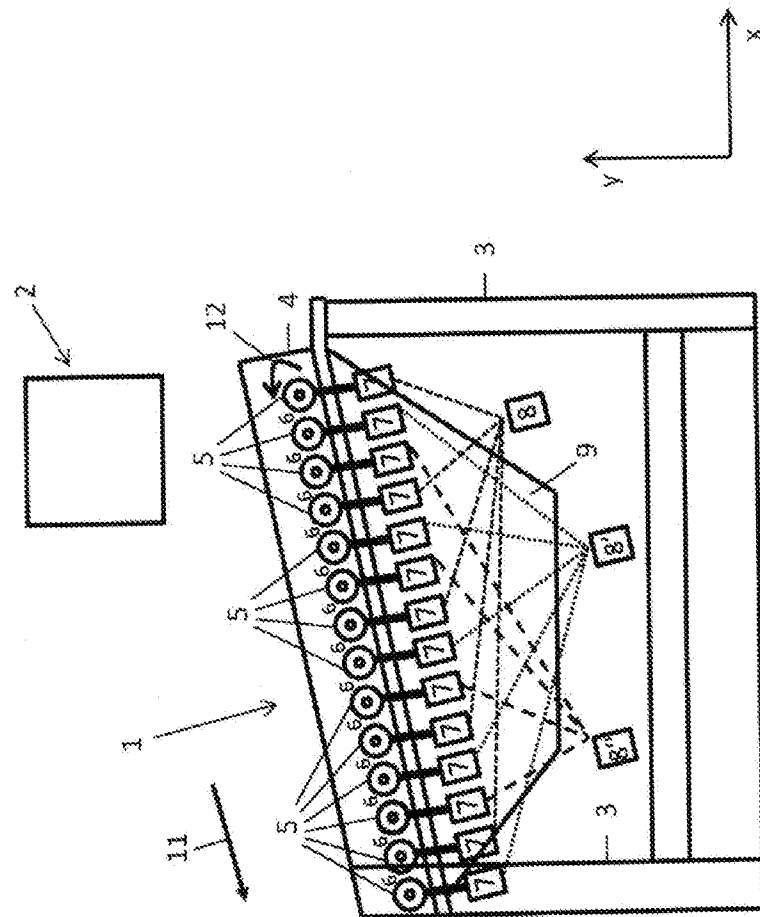


Fig. 1

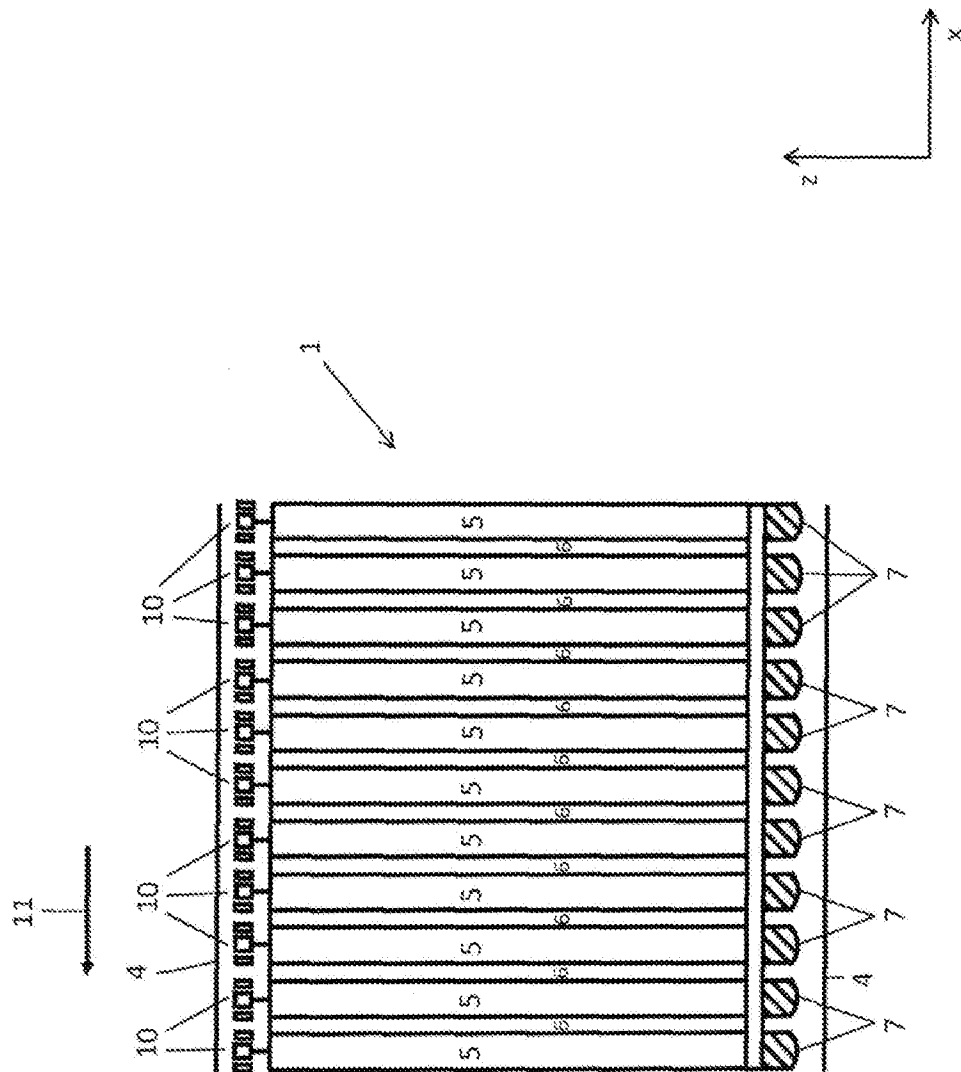


Fig.2

Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601