



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **67938** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**B60S 3/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	<b>u 2011 09782</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Борткевич Сергій Павлович (UA), Матвієнко Олег Володимирович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>08.08.2011</b>	(73) Власник(и):	<b>Борткевич Сергій Павлович, просп. Жовтневий, 18/1, кв. 49, м. Миколаїв, 54034 (UA), Матвієнко Олег Володимирович, вул. Потьомкінська, 81/83, кв. 101, м. Миколаїв, 54001 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	<b>12.03.2012</b>	(74) Представник:	<b>Топунов Микола Олександрович, реєстр. №32</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>12.03.2012, Бюл.№ 5</b>		

## (54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ВНУТРІШНІХ ПОВЕРХОНЬ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВАГОНІВ

### (57) Реферат:

Спосіб очищення внутрішніх поверхонь залізничних вагонів включає очищення від налиплого або примерзлого сипучого матеріалу одиночними механічними імпульсами, що прикладаються до бічних стінок вагонів, діючи хоча б на одну з ділянок, на які умовно розбиті бічні стінки вагонів та до складу яких входять принаймні дві суміжні стійки з прилягаючими до них елементами обшивки вагона, через притиснутий до стійок хоча б однієї ділянки хоча б один горизонтально орієнтований проміжний елемент у вигляді балки з довжиною, достатньою, щоб цей проміжний елемент міг бути притиснутий до крайніх стійок відповідної ділянки.

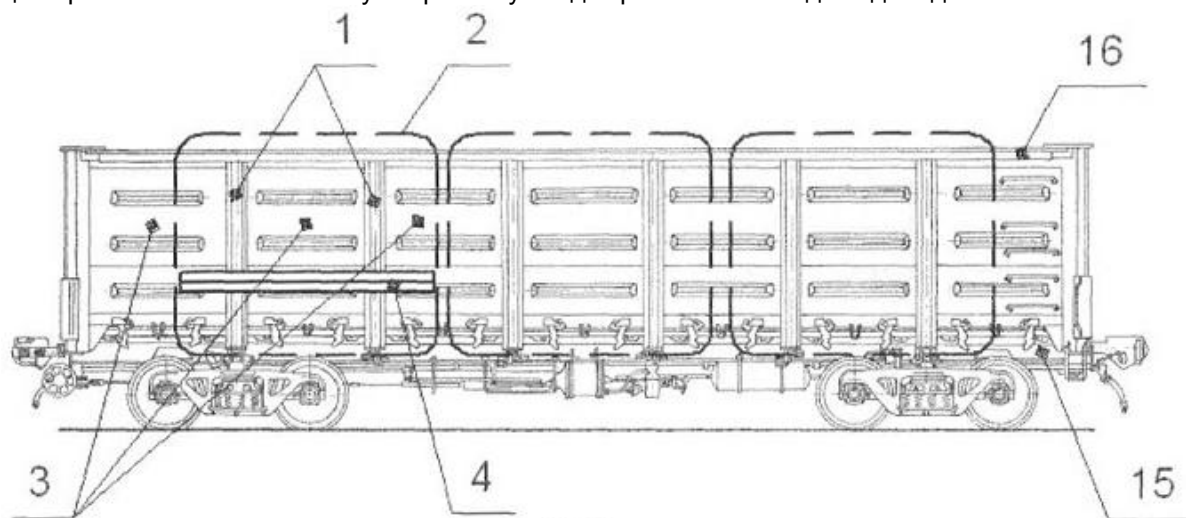


Fig. 1

U  
UA 67938



Корисна модель належить до галузі очищення внутрішніх поверхонь залізничних вагонів від налиплих або примерзлих сипучих матеріалів та може застосовуватися при донному розвантаженні хоперів і піввагонів, а також під час розвантаження піввагонів на вагоноперекидачі.

Відомі різні способи очищення внутрішніх поверхонь залізничних вагонів: з використанням струменів води під тиском (патент РФ № 2145930, кл. МПК В60S 3/00, опубл. 27.02.2000; патент РФ № 2156194, кл. МПК В60S 3/00, опубл. 20.09.2000; патент РФ № 2156707, кл. МПК В60S 3/00, опубл. 27.09.2000), потоків дробу (патент РФ № 2116905 кл. МПК В60S 3/00, опубл. 10.08.1998). Ці способи складні в реалізації та застосовуються дуже рідко.

Більш широко для очищення залізничних вагонів застосовуються способи на основі електровібраторів, які притискаються до стінок вагонів або встановлюються на конструкціях роторного вагоноперекидача та діють на всю конструкцію перекинутого піввагона (А.И. Заболотный, Р.А. Шахтарин и др. Зачистка железнодорожных саморазгружающихся вагонов от угля. Кокс и Химия, 1981, № 12, с. 30). Недоліком таких способів очищення є недостатня ефективність, руйнування кріпильних деталей та конструкцій вагонів, а при використанні на вагоноперекидачі - руйнування конструкцій вагоноперекидача.

Відомий спосіб очищення внутрішніх поверхонь залізничних вагонів від налиплого або примерзлого сипучого матеріалу за допомогою одиночних механічних імпульсів, що прикладаються до бічних стінок вагона; одиночні механічні імпульси формують в основному за допомогою магнітно-імпульсних установок (патент РФ № 2022896, МПК В65G 67/24, опубл. 15.11.1994; патент РФ № 2337050, МПК В65G 67/24, В60S 3/00, В65G 69/20, опубл. 27.10.2008; Орешкина Д.С. Автоматизированные магнитно-импульсные системы очистки вагонов от смерзшихся грузов. Сборник докладов 2-й Всероссийской конференции «Реконструкция энергетики - 2010»).

Найбільш близьким за технічною суттю до пропонованого способу очищення внутрішніх поверхонь залізничних вагонів від налиплого або примерзлого сипучого матеріалу є спосіб очищення дією на бічні стінки вагона одиночними механічними імпульсами, що формуються за допомогою магнітно-імпульсної установки (патент РФ № 2337050, МПК В65G 67/24, В60S 3/00, В65G 69/20, опубл. 27.10.2008).

У відомому способі одиночні механічні імпульси прикладають до ділянок обшивки, що розташовані між стійками вагонів. Недоліком такої реалізації способу імпульсної дії є недостатня ефективність очищення, пов'язана з обмеженням поширення імпульсної дії стійками вагона, що розташовані по краях ділянки прикладання імпульсної дії та мають більшу жорсткість у порівнянні з обшивкою. Тому для очищення всіх внутрішніх поверхонь вагона буде потрібною велика кількість точок прикладання імпульсної дії як по довжині, так й по висоті вагона. Крім того, ділянки обшивки вагона між стійками часто бувають не плоскими як із-за своєї конструкції (рельєфна обшивка в піввагонах), так й у зв'язку з механічними ушкодженнями, що виникли протягом тривалої експлуатації вагонів, у результаті чого притиснення індукторів до них утруднене. Існує також проблема передозування імпульсної дії на порівняно тонку обшивку з наступною її деформацією, що є неприйнятним з погляду збереження цілісності вагона. Надійне притиснення індукторів до стійок вагона у відомих пристроях також неможливе, оскільки вимагає дуже точного виставлення вагона відносно індуктора, що практично важко реалізувати, а навіть невелика розбіжність осей стійки та індуктора призводить до перекосу індуктора після здійснення імпульсної дії з наступним руйнуванням всієї конструкції.

Технічна задача корисної моделі полягає у вдосконаленні способу очищення внутрішніх поверхонь залізничних вагонів від налиплого або примерзлого сипучого матеріалу, що полягає в прикладенні до бічних стінок вагонів одиночних механічних імпульсів, шляхом умовної розбивки бічних стінок вагонів на ділянки, до складу яких входять принаймні дві суміжні стійки з прилягаючими до них елементами обшивки вагона, притиснення до стійок цих ділянок горизонтально орієнтованих проміжних елементів у вигляді балки з довжиною, достатньою, щоб кожний з проміжних елементів міг бути притиснутий до крайніх стійок відповідної ділянки та наступної послідовної або синхронної дії на ділянки бічних стінок вагона через притиснуті до стійок горизонтально орієнтовані проміжні елементи одиночними механічними імпульсами, у результаті чого досягається технічний результат, що полягає у створенні пружних коливань бічних стінок вагонів на такій площі й такій амплітуді, які сприяють руйнуванню адгезії налиплого або примерзлого до стінок вагона сипучого матеріалу, у результаті чого підвищується ефективність та швидкість очищення внутрішніх поверхонь залізничних вагонів.

Поставлена технічна задача вирішується завдяки тому, що під час очищення внутрішніх поверхонь залізничних вагонів від налиплого або примерзлого сипучого матеріалу способом, що полягає в прикладенні до бічних стінок вагонів одиночних механічних імпульсів, відповідно

до запропонованої корисної моделі, бічні стінки вагонів умовно розбивають на ділянки, до складу яких входять принаймні дві суміжні стійки з прилягаючими до них елементами обшивки вагона, та одиночними механічними імпульсами діють на ділянки бічних стінок вагона через притиснутий до стійок хоча б однієї ділянки хоча б один горизонтально орієнтований проміжний елемент у вигляді балки з довжиною, достатньою, щоб цей проміжний елемент міг бути притиснутий до крайніх стійок відповідної ділянки. У варіантах виконання способу: горизонтально орієнтовані проміжні елементи притискають до стійок хоча б однієї пари розташованих одна напроти одної ділянок обох бічних стінок вагона та діють одиночними механічними імпульсами на проміжні елементи синхронно; горизонтально орієнтовані проміжні елементи притискають одночасно до стійок всіх ділянок однієї з бічних стінок вагона та діють одиночними механічними імпульсами на всі проміжні елементи послідовно або синхронно; горизонтально орієнтовані проміжні елементи притискають одночасно до стійок всіх ділянок однієї й другої бічних стінок вагона та діють одиночними механічними імпульсами на всі проміжні елементи послідовно або синхронно; діючи одиночними механічними імпульсами синхронно на горизонтально орієнтовані проміжні елементи, притиснуті до стійок окремих пар розташованих одна напроти одної ділянок обох бічних стінок вагона, діють послідовно на пари розташованих одна напроти одної ділянок. При цьому у всіх перерахованих варіантах горизонтально орієнтовані проміжні елементи можуть притискатися до стійок вагона на рівнях, що знаходяться у діапазоні від нижньої до верхньої поздовжніх бічних балок вагона.

Корисна модель ілюструється наступними матеріалами:

Фіг. 1. Бічна стінка вагона з одним притиснутим до стійок горизонтально орієнтованим проміжним елементом.

Фіг. 2. Вид зверху вагона з притиснутими проміжними елементами до всіх стійок його бічних стінок.

Для здійснення процесу очищення внутрішніх поверхонь вагона від налиплих або примерзлих сипучих матеріалів одиночні механічні імпульси (позначені стрілками) прикладають до стійок 1, що розташовані на бічних стінках вагона. З цією метою бічну поверхню вагона умовно розбивають на ділянки 2, позначені на Фіг. 1 пунктирними лініями, до складу яких входять принаймні дві суміжні стійки з прилягаючими до них елементами 3 обшивки вагона. До стійок 1 умовної ділянки 2 притискають горизонтально орієнтований елемент 4 у вигляді балки, довжина якої достатня для здійснення притиснення до крайніх стійок умовної ділянки 2. Потім одиночними механічними імпульсами діють на ділянки бічних стінок вагона через проміжний елемент 4, здійснюючи очищення внутрішніх поверхонь вагона від налиплого або примерзлого матеріалу.

Вибір довжини проміжного елемента 4, достатньої для притиснення до крайніх стійок умовної ділянки 2, забезпечує гарантоване його притиснення без будь-яких перекосів до стінки вагона як мінімум у двох точках і, отже, можливість передачі одиночних механічних імпульсів на стінку вагона від імпульсних пристроїв, що їх реалізують. Здійснення імпульсної дії одночасно на дві стійки вагона призводить до того, що від дії одиночного механічного імпульсу пружній деформації піддається значно більша поверхня бічних стінок вагона, що включає ділянки обшивки між крайніми стійками умовної ділянки 2 та ділянки обшивки за межами крайніх стійок 1 ділянки 2 аж до сусідніх з ділянкою 2 стійок вагона. Завдяки досить високій жорсткості стійок імпульсна дія поширюється по всій довжині стійок, збуджуючи коливання прилягаючих до стійок елементів 3 обшивки по висоті вагона. Збудження коливань поверхні набагато більшої площі істотно підвищує як ефективність очищення, оскільки руйнується цілісність шару налиплого або примерзлого сипучого матеріалу не точково, а на великій площі, так і швидкість очищення, оскільки потрібна в кілька разів менша кількість точок прикладання імпульсної дії. Крім того, оскільки міцність стійок 1 істотно вище міцності обшивки 3, то це дозволяє прикладати до бічної поверхні вагона одиночні механічні імпульси з істотно більшою амплітудою, не порушуючи цілісності вагона, але здійснюючи більш ефективне його очищення.

Можливий ряд варіантів виконання способу залежно від положення вагона під час вивантаження, умов для організації опори, що сприймає силу реакції імпульсного пристрою, що виробляє одиночні механічні імпульси, вимог щодо швидкості очищення вагонів.

Варіанти виконання способу представлені на Фіг. 2.

За високої міцності адгезії налиплого сипучого матеріалу до стінок вагона й пов'язаної з цим необхідністю дії одиночними механічними імпульсами з більш високою амплітудою, а також за певних частотних характеристиках імпульсу можливе демпфірування силової імпульсної дії, що прикладена до однієї бічної стінки вагона, за рахунок розгойдування вагона на ресорах. Для усунення демпфірування доцільно горизонтально орієнтовані проміжні елементи (поз. 4, 7 на Фіг. 2) притискати до стійок хоча б однієї пари розташованих одна напроти одної ділянок (поз. 2,

12 на Фіг. 2) обох бічних стінок вагона, та діяти одиночними механічними імпульсами на проміжні елементи 4, 7 синхронно. У цьому випадку при забезпеченні одночасного прикладання механічних імпульсів до проміжних елементів 4, 7 буде відсутнє розгойдування вагона на ресорах, вся енергія імпульсної дії буде передаватися через стійки й обшивку вагона налиплому або примерзлому сипучому матеріалу, здійснюючи його ефективне відшарування та обвалення.

Під час вивантаження на вагоноперекидачі після перекидання вагона він спирається верхніми поздовжніми балками на упорні пристрої вагоноперекидача. У цьому випадку ефекту розгойдування вагона на ресорах не буде. Тому горизонтально орієнтовані проміжні елементи (поз. 4, 5, 6 або поз. 7, 8, 9 на Фіг. 2) досить притиснути до стійок всіх ділянок 2, 10, 11 або 12, 13, 14 однієї з бічних стінок вагона, щоб охопити імпульсною дією всю довжину вагона, та діяти одиночними механічними імпульсами на всі проміжні елементи. При цьому діяти на всі проміжні елементи можна послідовно або синхронно. В останньому випадку збуджуються коливання поверхні вагона одночасно на великій площі, що істотно підвищує ефективність очищення, а також збільшує його швидкість.

При вивантаженні вагона без перекидання можливе оснащення місця вивантаження імпульсними пристроями, що виробляють одиночні механічні імпульси, які розташовуються по обидва боки вагона. У цьому випадку можливе притиснення горизонтально орієнтованих проміжних елементів не тільки до всіх ділянок, наприклад 2, 10, 11, однієї з бічних стінок вагона, але й до всіх ділянок, наприклад 12, 13, 14, іншої бічної стінки вагона. При цьому можливо також послідовне або синхронне прикладання одиночних механічних імпульсів до всіх притиснутих до стінок вагона проміжних елементів 4-9.

У випадку неможливості забезпечення синхронної дії на всі проміжні елементи 4-9, притиснуті до ділянок 2, 10-14, наприклад, за відсутності достатньої кількості імпульсних пристроїв, що виробляють одиночні механічні імпульси, можна синхронно діяти на проміжні елементи, що притиснуті до стійок окремих пар розташованих одна напроти одної ділянок, наприклад 2, 12, а потім діяти послідовно на пари розташованих одна напроти одної інших ділянок, наприклад 10, 13 та 11, 14.

Залежно від типу вагона, характеру налипання або примерзання, місць переважного нагромадження завислого матеріалу, положення вагона при вивантаженні та інших факторів проміжні елементи можуть притискатися до стійок вагона на рівнях, що знаходяться у діапазоні від нижньої 15 до верхньої 16 поздовжніх бічних балок вагона. Так, при очищенні стінок хоперів горизонтально орієнтовані проміжні елементи доцільно притискати до стінки вагона на рівні нижньої поздовжньої бічної балки рами вагона. У цьому випадку дія одиночними механічними імпульсами наближена до лійок кузова вагона, що сприяє більш ефективному сходу налиплого або примерзлого матеріалу. При вивантаженні вагонів на вагоноперекидачі кращі місця притискання проміжних елементів розташовані на відстані від нижньої поздовжньої бічної балки рами, що дорівнює приблизно 1/3 висоти бічної стінки. Ці місця наближені до найбільшого скупчення матеріалу, що залишився після перекидання вагона, та, у той же час, достатньо віддалені від жорсткої поздовжньої бічної балки рами вагона, щоб одержати коливання бічної стінки з амплітудою, необхідною для ефективного очищення. За необхідності очищення стінок вагона від примерзлого матеріалу, наприклад, у процесі вивантаження сипучих матеріалів через люки піввагонів та хоперів, горизонтально орієнтовані проміжні елементи доцільно притискати на рівні 1/2 висоти вертикальної частини бічної стінки вагона та вище. Ці місця більше віддалені від жорсткої поздовжньої бічної балки рами вагона й у них можна під дією одиночних механічних імпульсів досягти прогину стінок максимальної амплітуди, необхідного для досягнення ефективного очищення.

Застосування пропонованого способу, що враховує особливості конструкції вагонів та умови вивантаження, дозволяє здійснювати ефективне й швидке їхнє очищення від налиплого або примерзлого сипучого матеріалу незалежно від стану стінок вагонів, фізичних властивостей завантаженого матеріалу та без порушення цілісності конструкції вагонів.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб очищення внутрішніх поверхонь залізничних вагонів, що включає очищення від налиплого або примерзлого сипучого матеріалу одиночними механічними імпульсами, що прикладаються до бічних стінок вагонів, який **відрізняється** тим, що одиночними механічними імпульсами діють хоча б на одну з ділянок, на які умовно розбиті бічні стінки вагонів та до складу яких входять принаймні дві суміжні стійки з прилягаючими до них елементами обшивки вагона, через притиснутий до стійок хоча б однієї ділянки хоча б один горизонтально

орієнтований проміжний елемент у вигляді балки з довжиною, достатньою, щоб цей проміжний елемент міг бути притиснутий до крайніх стійок відповідної ділянки.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що горизонтально орієнтовані проміжні елементи притискають до стійок хоча б однієї пари розташованих одна напроти одної ділянок обох бічних стінок вагона та діють одиночними механічними імпульсами на проміжні елементи синхронно.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що горизонтально орієнтовані проміжні елементи притискають одночасно до стійок всіх ділянок однієї з бічних стінок вагона та діють одиночними механічними імпульсами на всі проміжні елементи.

4. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що одиночними механічними імпульсами на всі проміжні елементи діють синхронно.

5. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що горизонтально орієнтовані проміжні елементи притискають одночасно до стійок всіх ділянок також й другої бічної стінки вагона.

6. Спосіб за п. 5, який **відрізняється** тим, що одиночними механічними імпульсами на всі проміжні елементи діють синхронно.

7. Спосіб за п. 5, який **відрізняється** тим, що, діючи одиночними механічними імпульсами синхронно на горизонтально орієнтовані проміжні елементи, що притиснуті до стійок окремих пар розташованих одна напроти одної ділянок обох бічних стінок вагона, діють послідовно на пари розташованих одна напроти одної ділянок.

8. Спосіб за п. 1 або за п. 2, або за п. 3, або за п. 4, або за п. 5, або за п. 6, або за п. 7, який **відрізняється** тим, що горизонтально орієнтовані проміжні елементи притискають до стійок вагона на рівнях, що знаходяться у діапазоні від нижньої до верхньої поздовжніх бічних балок вагона.

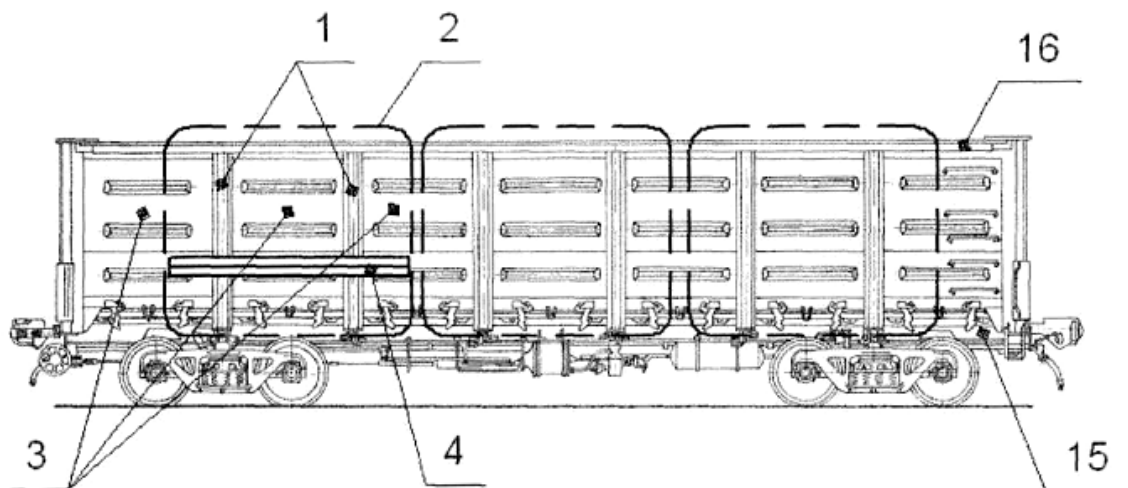


Fig. 1

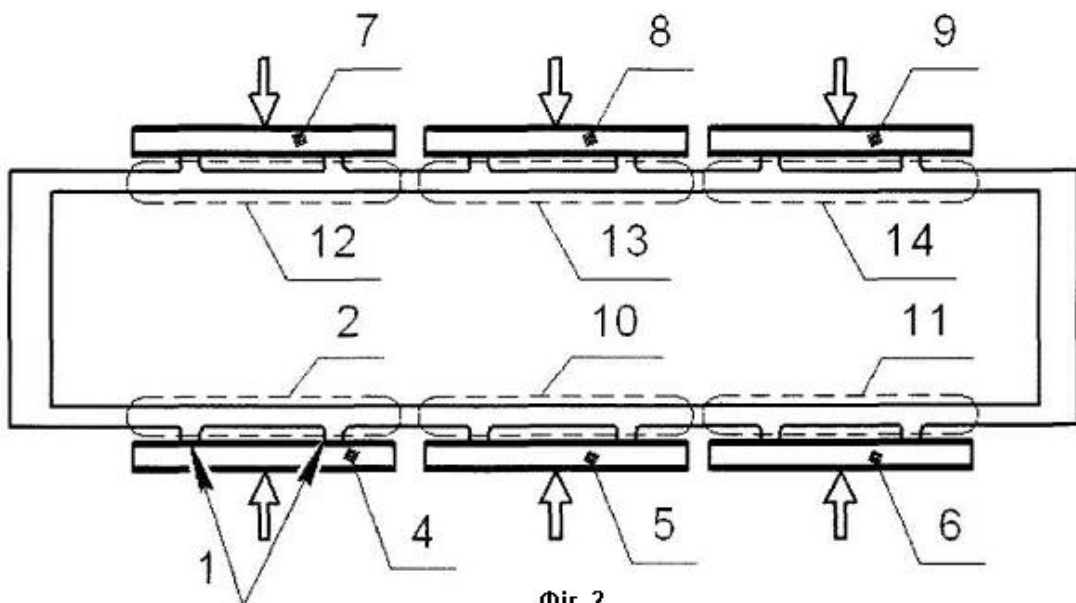


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

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