



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107430** (13) **C2**  
(51) МПК

**B60S 3/04** (2006.01)

**B08B 3/04** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

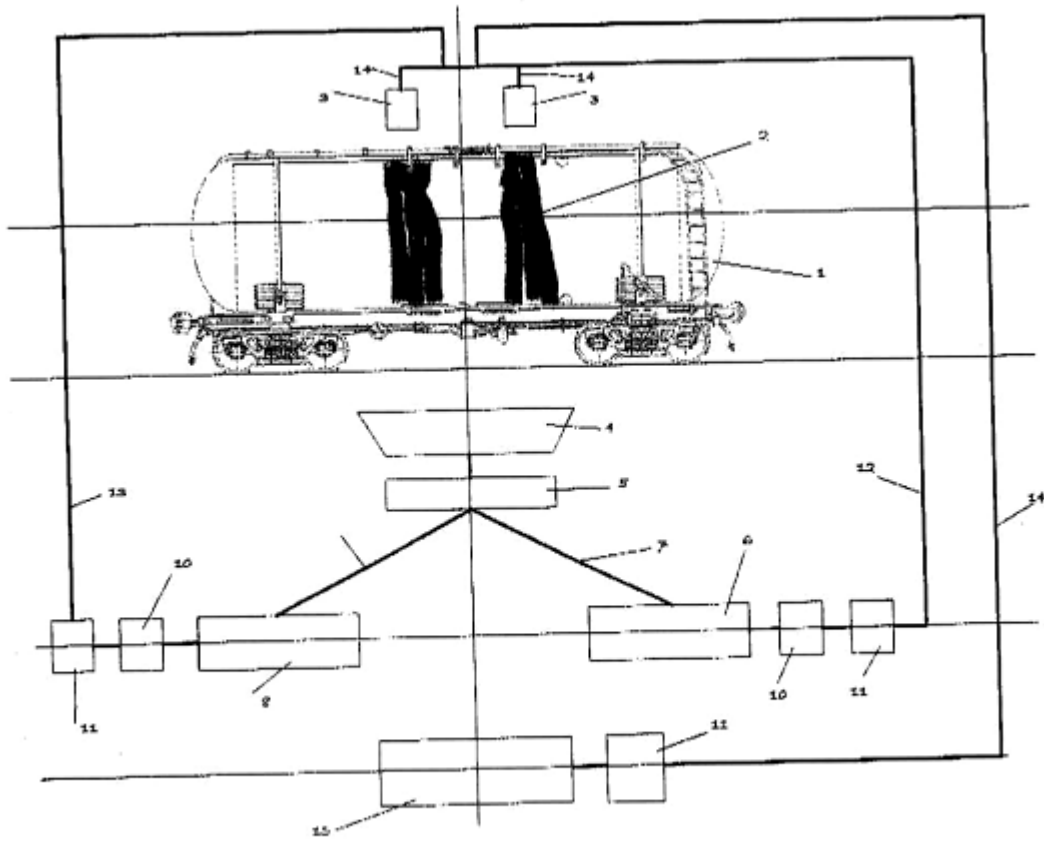
<p>(21) Номер заявки: <b>а 2013 14147</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>04.12.2013</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>25.12.2014</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>12.05.2014, Бюл.№ 9</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.12.2014, Бюл.№ 24</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Данько Микола Іванович (UA), Каграманян Артур Олександрович (UA), Котенко Анатолій Миколайович (UA), Лаврухін Олександр Валерійович (UA), Дунаєвський Леонід Маркович (UA), Шилаєв Павло Сергійович (UA), Шилаєв Петро Сергійович (UA), Козодой Дмитро Сергійович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>УКРАЇНЬСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ,</b> пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2435685 C1, 10.12.2011 RU 2066494 C1, 10.09.1996 RU 2245807 C1, 10.02.2005 RU 2139209 C1, 10.10.1999 US 4135533 A, 23.01.1979 EP 2354687 B1, 26.09.2012</p>
---	---

**(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ЗОВНІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ КАЗАНІВ ВАГОНІВ-ЦИСТЕРН ВІД ЗАБРУДНЕНЬ ТЕМНИМИ НАФТОПРОДУКТАМИ**

**(57) Реферат:**

Винахід стосується способу очищення зовнішньої поверхні казанів вагонів-цистерн від забруднень темними нафтопродуктами. У найбільш забруднених місцях казана вагона-цистерни наносять шар світлих нафтопродуктів (наприклад керосину або іншого розчину), витримують 10-15 хв. і здійснюють обробку зовнішньої поверхні вагонів-цистерн миючим розчином в місцях знаходження залишків нафтопродуктів. Миючий розчин використовують у вигляді піни, що генерується в полі відцентрових сил та наноситься на оброблювану поверхню з щільністю 10-20 л/м<sup>2</sup> і витримкою протягом 20-30 хв., при цьому здійснюють змив піни за допомогою зрошення гарячою водою. Забруднення видаляють із зовнішньої поверхні цистерн у місцях заливальних горловин за допомогою нагрітих водяних струменів через сопла тиском 2,5 МПа і проводять сушіння поверхонь цистерн струменями гарячого повітря з соплових отворів. Сопла виконують з можливістю їх повороту залежно від температури нагріву струменів (води або повітря), при цьому змінюють напрямок струменя. Спосіб забезпечує підвищення ефективності та якості миття залізничних вагонів-цистерн від різного виду забруднень, зокрема від нафтових, а також спрощення процесу миття та зменшення трудових і енергетичних витрат на його здійснення

UA 107430 C2



Фиг. 1

Винахід належить до залізничного транспорту, а саме до обслуговування рухомого складу й підготовки вагонів - цистерн для ремонту і під налив. Зовнішнє очищення залізничних цистерн залишається найбільш слабо механізованим й дорогим процесом, що вимагає значних енерговитрат. Крім того, очищення цистерн є джерелом шкідливих викидів в атмосферу. Не відповідає сучасним вимогам і якість очищення залізничних вагонів, що ускладнює виявлення не тільки зовнішніх видимих дефектів, але і особливо прихованих, навіть з використанням сучасних способів дефектоскопії.

Відомо технічне рішення, пов'язане з очищенням цистерн (див. винахід РФ № 2357811, МПК В60S 3/04).

Винахід належить до технології очищення твердих поверхонь від органічних забруднень (нафтопродуктів, мастил, жирів, масел і т.п.) і може бути використаний для миття транспортних засобів (залізничних і автоцистерн, морських танкерів) і технологічних ємностей, переважно, до відмивання залізничних цистерн з-під рослинних і мінеральних масел.

Спосіб полягає у приготуванні водного розчину заданої концентрації з миючого засобу, струменевого миття поверхні цистерни водним розчином миючого засобу при заданому тиску струменів, відкачці отриманої емульсії, поділі емульсії на водну і органічну фази з наступним поверненням водної фази миючого засобу у цикл миття та періодичним видаленням органічної фази і шламу у відповідні ємності, подальшому обполіскуванні і сушінні внутрішньої поверхні. Перед миттям поверхні цистерни розчином миючого засобу здійснюють струменеву промивку її гарячою проточною водою з температурою 70-90 °С. Однак, як показали експериментальні випробування, зазначений спосіб не забезпечує надійне очищення цистерн.

Найбільш близьким до способу, що заявляється є технічне рішення за винаходом Росії № 2435685, МПК В60S 3/04.

Винахід належить до галузі технічного обслуговування залізничного рухомого складу, зокрема до підготовки залізничних вагонів-цистерн у ремонт і під налив. Спосіб миття зовнішніх поверхонь залізничних вагонів-цистерн включає доведення зовнішньої поверхні вагонів-цистерн до заданої температури і обробку поверхні вагонів-цистерн миючим розчином. Температуру зовнішньої поверхні вагонів-цистерн доводять до 20-40 °С шляхом зрошення водою. Здійснюють обробку зовнішньої поверхні вагонів-цистерн з використанням миючого розчину у вигляді піни, яка генерується у полі відцентрових сил, що наноситься на оброблювану поверхню з щільністю 10-20 л/м і витримкою протягом 20-30 хвилин. Здійснюють змив залишків піни методом зрошення гарячою водою. Забруднення видаляють із зовнішньої поверхні вагонів-цистерн за допомогою гарячих водяних струменів під тиском 2,0-2,5 МПа. Проводять сушіння поверхні вагонів-цистерн струменями гарячого повітря.

Однак і цей спосіб не забезпечує підвищення ефективності та якості миття залізничних вагонів-цистерн від різного виду забруднень, зокрема від нафтових, а також спрощення процесу миття та зменшення трудових і енергетичних витрат на його здійснення.

В основу винаходу поставлена задача шляхом введення нових технологічних процесів та їх взаємозв'язку забезпечити підвищення ефективності та якості миття залізничних вагонів-цистерн від різного виду забруднень, зокрема від нафтових (темних нафтопродуктів), а також спростити процес миття і зменшити трудові та енергетичні витрати на його здійснення.

Ця задача вирішується тим, що у відомому способі миття зовнішніх поверхонь залізничних вагонів-цистерн, який включає доведення зовнішньої поверхні вагонів-цистерн до заданої температури і обробку поверхні вагонів-цистерн миючим розчином, при цьому температуру зовнішньої поверхні вагонів-цистерн доводять до 20-40 °С шляхом зрошення водою, здійснюють обробку зовнішньої поверхні вагонів-цистерн з використанням миючого розчину у вигляді піни, відповідно до винаходу, в місцях забруднень казана цистерни наносять шар світлих нафтопродуктів (наприклад керосину або іншого розчину), витримують 20-30 хв. Це забезпечує розчинення і різке зниження сили адгезії (прилипання) забруднень до поверхні і здійснюють обробку зовнішньої поверхні вагонів-цистерн в місцях знаходження залишків нафтопродуктів, а миючий розчин використовують у вигляді піни, генеровану в полі відцентрових сил, яку наносять на оброблювану поверхню з щільністю 10-20 л/м<sup>2</sup> і витримкою протягом 10-15 хв. Потім здійснюють змив піни за допомогою зрошення гарячою водою, а забруднення видаляють із зовнішньої поверхні цистерн у місцях заливних горловин за допомогою нагрітих водяних струменів під тиском 2,5 МПа і проводять сушіння поверхонь казанів цистерн струменями гарячого повітря з соплових отворів, при цьому сопла повертаються за допомогою гнучких елементів з пластинами із матеріалу, що мають ефект пам'яті форми - явище повернення до первісної форми при нагріванні, яке спостерігається у деяких матеріалів, наприклад термобіметалевих пластин. В залежності від температури нагріву гнучких елементів (рукавів), а отже і термобіметалевих пластин, можна змінювати напрям

гарячої води з сопла, регулюючи температуру подачі води (керосину, миючого розчину, повітря).

Термобіметалева пластина складається з двох шарів металів або сплавів з різними температурними коефіцієнтами лінійного розширення і звичайно з різними модулями пружності і товщинами шарів. Звичайно як пасивний матеріал вживаються інвар або феронікель (42 % Ni), а як активний - латунь, константан, нікель, залізо або сплави заліза з нікелем і молібденом. Гранична температура нагріву термобіметалів різних марок складає 150-650 °С. (Велика Радянська Енциклопедія).

Спосіб пояснюється кресленнями:

На фіг. 1 показана загальна схема очищення: На фіг. 2 - розміщення сопел відносно казана цистерни. На фіг. 3 - загальний вид сопла та гнучкого елемента (рукава). На фіг. 4 - сопло, гнучкий елемент і термобіметалеві пластини у розрізі.

На кресленні показані позиції:

1 - вагон-цистерна;

2 - казан вагона-цистерни 1;

3 - миючий пристрій;

4 - піддон;

5 - розділювач;

6 - накопичувач;

7 - трубопровід;

8 - накопичувач;

9 - трубопровід;

10 - насос;

11 - регулятор температури;

12 - трубопровід;

13 - трубопровід;

14 - трубопровід;

15-калорифер;

16-сопло;

17 - термобіметалева пластина;

18 - сопловий отвір;

19 - гнучкий елемент.

Спосіб миття зовнішніх поверхонь залізничних казанів вагонів-цистерн 1, який включає доведення зовнішньої поверхні вагонів-цистерн до заданої температури і обробку поверхні вагонів-цистерн миючим розчином, при цьому температуру зовнішньої поверхні вагонів-цистерн доводять до 20-40 °С шляхом зрошення водою. Здійснюють обробку зовнішньої поверхні казанів вагонів-цистерн з використанням миючого розчину у вигляді піни, в місцях забруднень казана цистерни 2 наносять шар світлих нафтопродуктів (наприклад керосину або іншого розчину), витримують 20-30 хв., що забезпечує розчинення і різке зниження сили адгезії (прилипання) забруднень до поверхні і здійснюють обробку зовнішньої поверхні вагонів-цистерн в місцях знаходження залишків нафтопродуктів, а миючий розчин використовують у вигляді піни, що генерується в полі відцентрових сил та наноситься на оброблювану поверхню з щільністю 10-20 л/м<sup>2</sup> і витримкою протягом 10-15 хв. Потім здійснюють змив піни за допомогою зрошення гарячою водою, а забруднення видаляють із зовнішньої поверхні цистерн у місцях заливальних горловин за допомогою нагрітих водяних струменів під тиском 2,5 МПа і проводять сушіння поверхонь цистерн струменями гарячого повітря з соплових отворів 18, при цьому сопла 16 з'єднують з гнучкими елементами (рукавами) 19, які мають пластини з матеріалу, що має ефект пам'яті форми 17 - явище повернення до первинної форми при нагріванні, яке спостерігається у деяких матеріалів, наприклад термобіметалевих пластин. У залежності від температури нагріву пластин 17 від температури води (керосину, миючого розчину, повітря) що подається трубопроводом 14 з накопичувачів до забруднених місцях цистерни 1, а отже і термобіметалевих пластин 17, можна регулювати зміну напрямку гарячої води (керосину, миючого розчину, повітря) з сопел 16. Сопла 16 з'єднують з гнучкими елементами 19, які мають термобіметалеві пластини 17, що мають ефект пам'яті форми.

Після промивання реагенти збираються у піддон 4, попадають на очищення та розділення на елементи у розділювач 5 трубопроводом 7 вода або мильний розчин попадає в накопичувач 6 та далі насосом 10 подається через регулятор температури трубопроводом 12 і 14 в миючий пристрій 3. Керосин (або інший розчинник) трубопроводом 9 подається в накопичувач 8, з якого насосом 10 через регулятор температури 11 трубопроводом 13 та 14 подається у миючий пристрій 3. Повітря для просушування поверхні цистерни подається калорифером 15 через

регулятор температури 11 трубопроводом 14 на пристрій 3, причому калорифер 15 виконаний з гнучкого матеріалу.

При розробці цього способу проводили експериментальні випробування, які зведені у таблиці.

5

Таблиця

Використання розчину піни

Щільність	Витримка протягом	Тиск нагрітих струменів	Результат	Примітка
20-25 л/м <sup>2</sup>	1-5 хв.	1,5 МПа	незадовільний	вибрано
10-30 л/м <sup>2</sup>	8-10 хв.	2,0 МПа	задовільний	
10-20 л/м <sup>2</sup>	10-20 хв.	2,5 МПа	добрий	

Цей спосіб забезпечує підвищення ефективності та якості миття залізничних вагонів-цистерн від різного виду забруднень, зокрема від нафтових, а також спрощення процесу миття та зменшення трудових і енергетичних витрат на його здійснення.

10

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб очищення зовнішньої поверхні залізничних казанів вагонів-цистерн від забруднень темними нафтопродуктами, що включає доведення зовнішньої поверхні казанів вагонів-цистерн до заданої температури і обробку поверхні вагонів-цистерн миючим розчином, при цьому температуру зовнішньої поверхні вагонів-цистерн доводять до 20-40 °С шляхом зрошення водою, а потім здійснюють обробку зовнішньої поверхні вагонів-цистерн з використанням миючого розчину у вигляді піни, який **відрізняється** тим, що у найбільш забруднених місцях казана цистерни наносять шар світлих нафтопродуктів (наприклад керосину або іншого розчину), витримують 20-30 хв. і здійснюють обробку зовнішньої поверхні вагонів-цистерн миючим розчином в місцях знаходження залишків нафтопродуктів, а миючий розчин використовують у вигляді піни, що генерується в полі відцентрових сил та наноситься на оброблювану поверхню з щільністю 10-20 л/м<sup>2</sup> і витримкою протягом 10-15 хв., при цьому здійснюють змив піни за допомогою зрошення гарячою водою, а забруднення видаляють із зовнішньої поверхні цистерн у місцях заливальних горловин за допомогою нагрітих водяних струменів через сопла тиском 2,5 МПа і проводять сушіння поверхонь цистерн струменями гарячого повітря з соплових отворів, при цьому сопла виконують з можливістю їх повороту залежно від температури нагріву струменів (води або повітря), при цьому змінюють напрямок струменя.

15

20

25

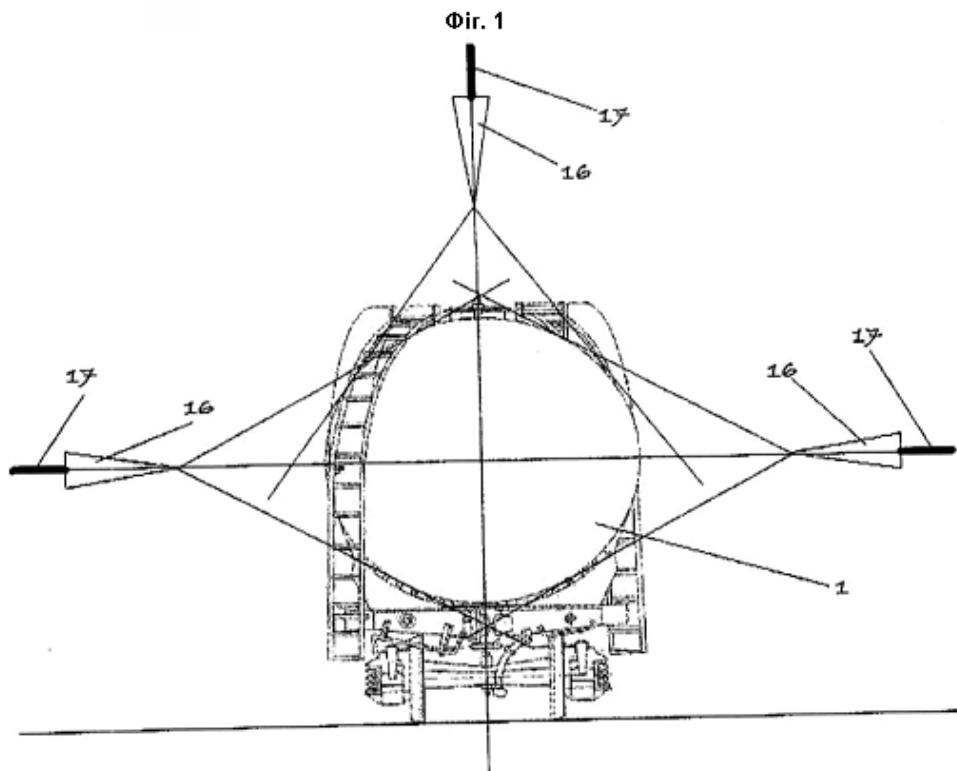
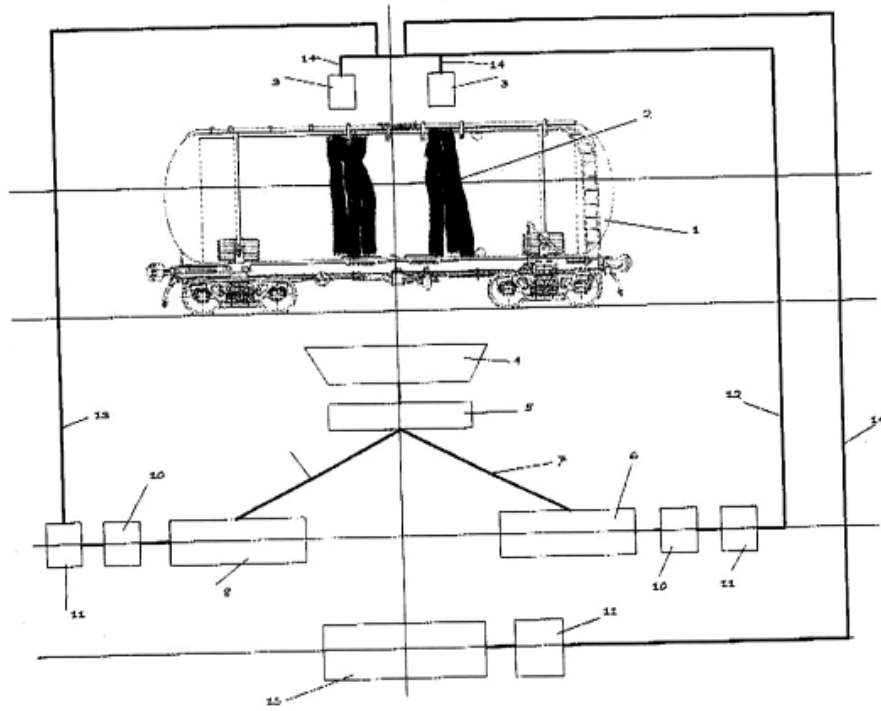
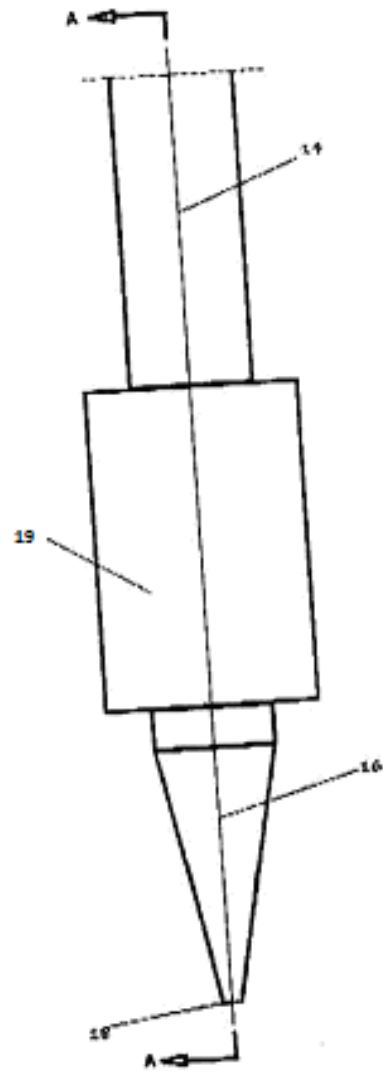
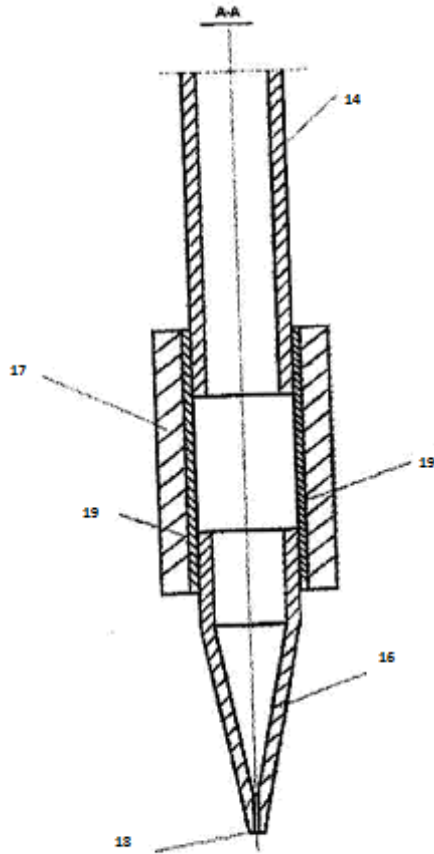


Fig. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

---

Комп'ютерна верстка С. Чулій

---

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