



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **81322** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
B60F 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2013 00501</p> <p>(22) Дата подання заявки: 14.01.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2013, Бюл.№ 12</p>	<p>(72) Винахідник(и): Авілов Андрій Ігоревич (UA), Гладка Надія Миколаївна (UA), Нехасв Євгеній Миколайович (UA), Федченко Владислав Володимирович (UA), Сіренко Олена Сергіївна (UA), Тернюк Микола Емануїлович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Авілов Андрій Ігоревич, пр. Гагаріна, 46, кв. 24, м. Харків, 61140 (UA), Гладка Надія Миколаївна, пр. Григоренка, 26-а, кв. 83, м. Київ, 02905 (UA), Нехасв Євгеній Миколайович, вул. 23 Августа, 51-б, кв. 101, м. Харків, 61103 (UA), Сіренко Олена Сергіївна, вул. Лайоша Гавро, 16, кв. 67, м. Київ, 04210 (UA), Тернюк Микола Емануїлович, пров. Забайкальський, 13, кв. 32, м. Харків, 61105 (UA), Федченко Владислав Володимирович, вул. Воєнна, 33, кв. 60, м. Харків, 61001 (UA)</p>
--	--

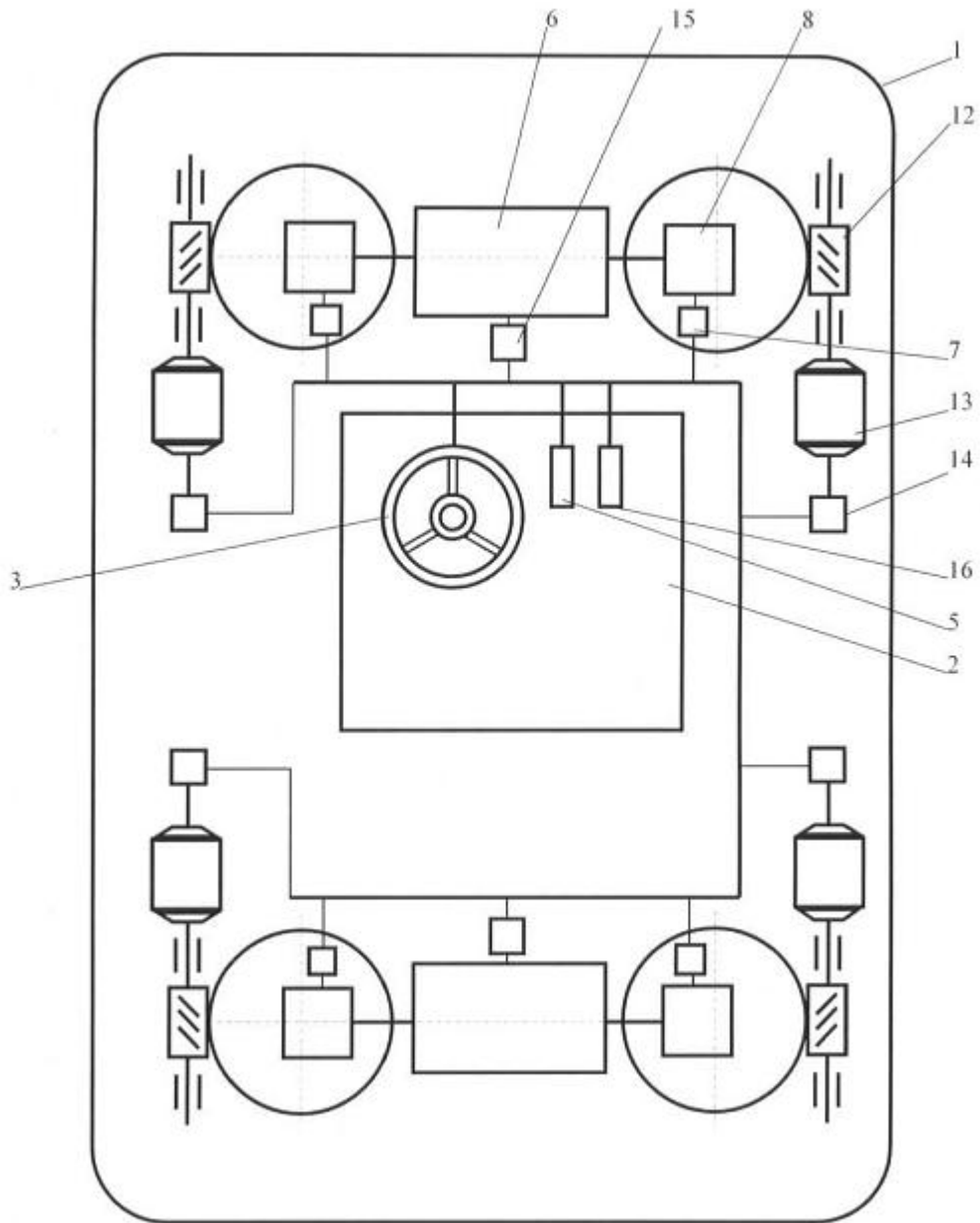
UA 81322 U

(54) БІМОДАЛЬНИЙ ТРАНСФОРМЕРНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ ЗАСІБ

(57) Реферат:

Біמודальний трансформерний транспортний засіб містить раму або кузов з кабіною, оснащеною системою управління напрямком руху, гальмівну систему з блоком управління, трансмісію з блоком управління коробкою зміни швидкості та напрямку обертання коліс, двигун, колісний візок з кінематично поєднаними з трансмісією колесами, колійні залізничні візки і механізми кріплення. До його складу включено один або кілька силових агрегатів у складі двигуна з двостороннім вихідним валом, поєднаних з обома сторонами вихідного валу двома, укомплектованими блоками управління, коробками зміни швидкості та напрямку обертання коліс з трансмісіями з валами, та пустотілі кривошипні поворотні модулі з механізмами самогальмування кривошипів і приводами з блоками управління, при цьому вихідні вали коробок зміни швидкості та напрямку обертання коліс виконані перпендикулярними вхідним валам, вали трансмісії розташовані в пустотілих кривошипях, а блоки управління приводами

механізмів самогальмування і коробок зміни швидкості та напрямку обертання коліс поєднані з системою управління напрямком руху та блоком управління гальмівною системою.



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі транспортного машинобудування, зокрема до бімодальних трансформерних транспортних засобів для переміщення по автомобільним дорогам та рейкам залізниць. Вона може бути використана при виробництві бімодальних автомобілів з розширеними функціональними властивостями загального та спеціального

5

призначення.
Відомий трансформерний транспортний засіб, що включає тягач з кабіною, оснащеною системою управління та двигуном, трансмісію з коробкою зміни передач, колеса і трансформерний кузов, що здатний змінювати свої розміри [1].

Суттєвими недоліками цього транспортного засобу є:

10

- низькі функціональні можливості, обумовлені неможливістю переміщатись по рейкам залізниці;

- низька маневреність, пов'язана з неможливістю переміщення перпендикулярно до поздовжньої вісі транспортного засобу та переміщення "крабом" (тобто з вектором швидкості, що має бокову компоненту);

15

- великі витрати пального на холостих пробігах та при недозавантаженні внаслідок недовикористання потужності двигуна.

Найбільш близьким до об'єкта, що заявляється, є вибраний як найближчий аналог бімодальний трансформерний транспортний засіб, який містить раму або кузов з кабіною, оснащеною системою управління напрямком руху, і гальмівну систему з блоком управління. До його складу входять також трансмісія з оснащеною блоком управління коробкою зміни швидкості та напряду обертання коліс, двигун, наприклад дизельний, колісний візок з кінематично поєднаними з трансмісією колесами, а також колійні залізничні візки і механізми кріплення [2].

20

Цей бімодальний трансформерний транспортний засіб має розширені функціональні можливості, оскільки може переміщатись як по автомобільним дорогам, так і по рейкам залізниці.

25

Однак його суттєвими недоліками є прив'язаність до місць знаходження колійних залізничних візків, неможливість переміщення перпендикулярно до поздовжньої вісі та значні витрати пального при холостому та малозавантаженому пробігах внаслідок недовикористання

30

потужності двигуна.
В основу корисної моделі поставлена задача забезпечення здатності бімодального трансформерного транспортного засобу до зміни модальності для переходу з поїздки по автомобільних шляхах на поїздки по залізничним рейкам та у зворотному напрямку, з

35

можливістю зменшення використання пального на холостих пробігах та при суттєвій його не дозавантаженості.
Задача полягає у тому, що бімодальний трансформерний засіб укомплектовується пристроями, які дозволяють трансформувати міжколісну відстань колеса та напрям їх руху на кут, що не менший за 180 градусів, для руху перпендикулярно напряду поздовжньої вісі транспортного засобу, а також використовувати можливість руху на двигунах малої потужності

40

при холостих пробігах та при суттєвій недозавантаженості.
Поставлена задача вирішується тим, що до складу бімодального трансформерного транспортного засобу включають один або кілька силових агрегатів у складі двигуна з двостороннім вихідним валом, поєднаних з обома сторонами вихідного вала двома, укомплектованими блоками управління, коробками зміни швидкості та напряду обертання коліс з трансмісіями з валами, та пустотілі кривошипні поворотні модулі з механізмами самогальмування кривошипів і приводами з блоками управління, при цьому вихідні вали коробок зміни швидкості та напряду обертання коліс виконані перпендикулярними вхідним валам, вали трансмісії розташовані в пустотілих кривошипях, а блоки управління приводами механізмів самогальмування і коробок зміни швидкості та напряду обертання коліс поєднані з системою управління напрямком руху та блоком управління гальмівною системою.

50

Довжина кривошипу може визначатися згідно із залежністю:

$$D = (Ш_а - Ш_з) / 4, \quad (1)$$

де: D - довжина кривошипу, м;

Ш_а - ширина автомобільної колії, м;

55

Ш_з - ширина залізничної колії, м.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 показана загальна схема бімодального трансформерного транспортного засобу, а на фіг. 2 та фіг. 3 наведені проєкції цієї схеми у автомобільному та залізничному трансформерних варіантах.

60

Бімодальний трансформерний транспортний засіб має раму 1 або кузов з кабіною 2, оснащеною системою управління 3 напрямком руху, гальмівну систему 4 з блоком управління 5.

До його складу входять установлені на рамі 1 один або кілька силових агрегатів у складі двигуна 6 з двостороннім вихідним валом, поєднаних з обома сторонами вихідного вала двома, укомплектованими блоками управління 7, коробками 8 зміни швидкості та напрямку обертання коліс 9 з трансмісіями з валами 10, та пустотілі кривошипні поворотні модулі 11 з механізмами 12 самогальмування кривошипів і приводами 13 з блоками управління 14. Вихідні вали коробки 8 зміни швидкості та напрямку обертання коліс 9 виконані перпендикулярними вхідним валам, вали 10 трансмісії розташовані в пустотілих кривошипах, а блоки управління 14 приводами 13 механізмів 12 самогальмування і коробка 8 зміни швидкості та напрямку обертання коліс 9 поєднані з системою 3 управління напрямком руху та блоком 5 управління гальмівною системою 4. Довжина кривошипу визначається по залежності (1). Самогальмування забезпечує черв'ячний механізм, наприклад, з одновитковим черв'яком. Самогальмівні механізми 12 забезпечують можливість розвороту кривошипа на фіксований кут 180 градусів для здійснення функції трансформерності при зміні модальності транспортного засобу з автомобільної на залізничну і навпаки, а також поточний кут повороту кривошипа у різних коліс по-різному для маневрування, в тому числі - для руху під кутом 90 градусів по відношенню до повздовжньої осі транспортного засобу (Останнє необхідно зокрема при маневруванні у стиснених умовах). Двигуни 6 різних силових агрегатів, що встановлюються на одному і тому ж транспортному засобі, можуть мати різну потужність, наприклад з відношенням потужностей як 1 до 2-х, так і у співвідношенні "золотого перетину". Однак, при цьому мінімальна потужність двигуна повинна забезпечувати, щонайменше, рух транспортного засобу у оптимальному незавантаженому режимі.

Кривошипи 11 і вали 10 трансмісій виконуються простими або телескопічними у вертикальному напрямі та мають необхідну демпфуючу властивість для амортизації транспортного засобу при русі у транспортно-автомобільній модальності.

Двигуни 6 мають блоки 15 управління швидкістю обертання двостороннього вихідного вала, поєднані з акселератором 16.

Для забезпечення руху по залізничних рейках 17 колеса оснащують спеціальними, що можуть оперативним чином демонтуватись, бандажно-ребордними накладками 18, які закріплюються на ступцях коліс 9. Ці накладки зберігаються у демонтованому вигляді у багажному відділенні транспортного засобу, звільняючи тим самим цей засіб від прив'язки до місця переходу на залізничну модальність.

Бімодальний трансформерний транспортний засіб працює наступним чином.

Рама 1 скріплює усі модулі, агрегати і вузли у цілісну систему. Кабіна 2 виконує захисну функцію. Водієм визначається модальність: автомобільна чи залізнична. Вона встановлюється за допомогою повороту кривошипів 11 у зовнішнє (відповідне автомобільній модальності, фіг. 2), або внутрішнє (відповідне залізничній модальності, фіг. 3) положення за допомогою самогальмівних механізмів 12 від приводів 13, зміна модальності керується блоками управління 14. Якщо довжина Д кривошипу визначена по залежності (1), то ширина необхідної залізничної колії, яка є нормативною, забезпечується автоматично при установці кривошипів 10 у внутрішнє положення (фіг. 3).

При залізничній модальності напрям руху транспортного засобу задається рейками 17, які контактують з накладними бандажами та ребордами 18 коліс. При автомобільній модальності напрям руху задається системою управління 3. Установлені на рамі 1 один або кілька силових агрегатів у складі двигуна 6 з двостороннім вихідним валом, поєднаних з обома сторонами вихідного вала двома, укомплектованими блоками управління 7 коробками 8 зміни швидкості та напрямку обертання коліс 9 з трансмісіями з валами 10 приводять у обертальний рух колеса 9, а вони, у свою чергу, забезпечують поступальний рух транспортного засобу. Швидкість руху задається швидкістю обертання двостороннього вихідного вала двигунів 6 від акселератора 16 через блок управління 15 та передавальним відношенням коробки 8 зміни швидкості та напрямку обертання коліс через їх блоки 7 управління, які пов'язані з акселератором 16 та блоками 7 управління коробками 8 зміни швидкості та напрямку обертання коліс.

Пустотілі кривошипні поворотні модулі 11 з механізмами 12 самогальмування кривошипів і приводами 13 з блоками управління 14, по-перше, дозволяють розмістити вали 10 трансмісії для передачі руху колесам 9; по-друге, ці модулі дозволяють задавати і утримувати, внаслідок самогальмування, напрямом площин обертання коліс 9, діючи від системи управління 3 через блоки управління 14 приводів 13 на механізми 12 повороту кривошипів 11, що забезпечує можливість маневрів, оскільки вихідні вали коробки 8 зміни швидкості та напрямку обертання коліс 9 виконані перпендикулярними вхідним валам, а блоки управління 14 поєднані з системою 3 управління напрямком руху та блоком 5 управління гальмівною системою 4.

Одностороннє самогальмування забезпечує черв'ячний механізм, наприклад, з одновитковим черв'яком. Самогальмівні механізми 12 забезпечують можливість розвороту кривошипа на фіксований кут 180 градусів для здійснення функції трансформерності при зміні модальності транспортного засобу з автомобільної на залізничну і навпаки, а також поточний кут повороту кривошипа у різних коліс по-різному для маневрування, в тому числі - для руху під кутом 90 градусів по відношенню до повздовжньої вісі транспортного засобу. Останнє необхідно зокрема при маневруванні у стиснених умовах. Фіксовані положення кривошипів 11, що відповідають залізничній модальності, можуть додатково забезпечуватись спеціальними фіксаторами, наприклад, пазовими стопорами.

Коли двигуни 6 різних силових агрегатів, що встановлюються на одному і тому ж транспортному засобі, мають різну потужність, наприклад з відношенням потужностей як 1 до 2-х, так і у співвідношенні "золотого перерізу", а мінімальна потужність двигуна забезпечує, щонайменше, рух транспортного засобу у оптимальному незавантаженому режимі, створюються умови для комбінування потужностей. Це дозволяє оптимізувати енергетичне забезпечення, а значить, і паливну економічність, оскільки можна працювати, в залежності від завантаженості та умов руху, на одному двигуні або одночасно на кількох двигунах, обираючи мінімально достатню потужність на оптимальних обертах двигунів.

Кривошипи 11 і вали 10 трансмісії виконуються простими або телескопічними у вертикальному напрямі та мають необхідну демпфуючу властивість для амортизації транспортного засобу при русі у транспортно-автомобільній модальності. Це покращує динаміку транспортного засобу, зокрема у вертикальній площині, а також дозволяє ввести регулювання нахилом кузова при поворотах, що надає додаткової стійкості щодо його перевертання.

Надлишкова швидкість транспортного засобу, викликана, наприклад, інерцією чи ухилом дороги, може стримуватись, при необхідності, дією гальмівної системи 4 на блок управління 5.

Вказаним вирішується задача корисної моделі.

Корисна модель може знайти широке застосування як універсальний пасажирський або вантажний транспортний засіб у цивільній та спеціальній техніці, особливо у сільськогосподарському виробництві і в регіонах з недостатньою кількістю автомобільних доріг та наявністю залізниці. Він забезпечує мінімізацію перевантажень та сприяє збільшенню середньої швидкості транспортування вантажів і пасажирів.

Джерела інформації:

1. Інтернет-ресурс: <http://www.cardesign.ru/articles/projects/2010/06/16/3999/>
2. Інтернет-ресурс: <http://www.triplecrownsvc.com/Bimodal.html>

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Бімодальний трансформерний транспортний засіб, що містить раму або кузов з кабіною, оснащеною системою управління напрямком руху, гальмівну систему з блоком управління, трансмісію з блоком управління коробкою зміни швидкості та напрямку обертання коліс, двигун, колісний візок з кінематично поєднаними з трансмісією колесами, колійні залізничні візки і механізми кріплення, який **відрізняється** тим, що до його складу включено один або кілька силових агрегатів у складі двигуна з двостороннім вихідним валом, поєднаних з обома сторонами вихідного вала двома, укомплектованими блоками управління, коробками зміни швидкості та напрямку обертання коліс з трансмісіями з валами, та пустотілі кривошипні поворотні модулі з механізмами самогальмування кривошипів і приводами з блоками управління, при цьому вихідні вали коробок зміни швидкості та напрямку обертання коліс виконані перпендикулярними вхідним валам, вали трансмісії розташовані в пустотілих кривошипних, а блоки управління приводами механізмів самогальмування і коробок зміни швидкості та напрямку обертання коліс поєднані з системою управління напрямком руху та блоком управління гальмівною системою.

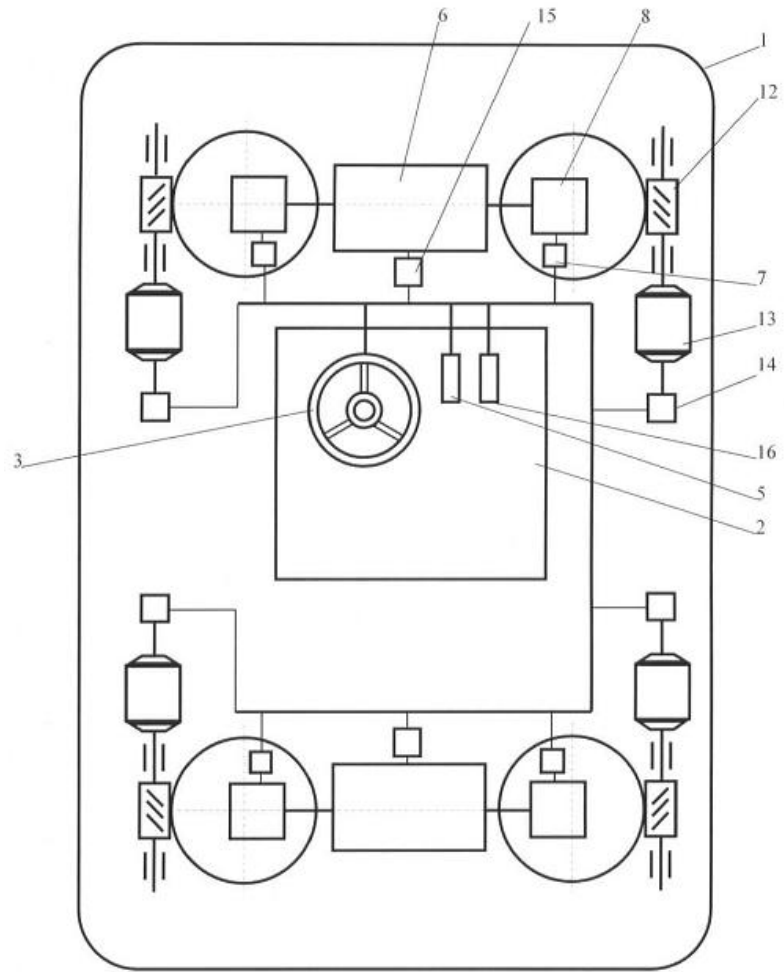
2. Засіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що довжина кривошипу визначається згідно із залежністю:

$$D=(Ша-Шз)/4, (1)$$

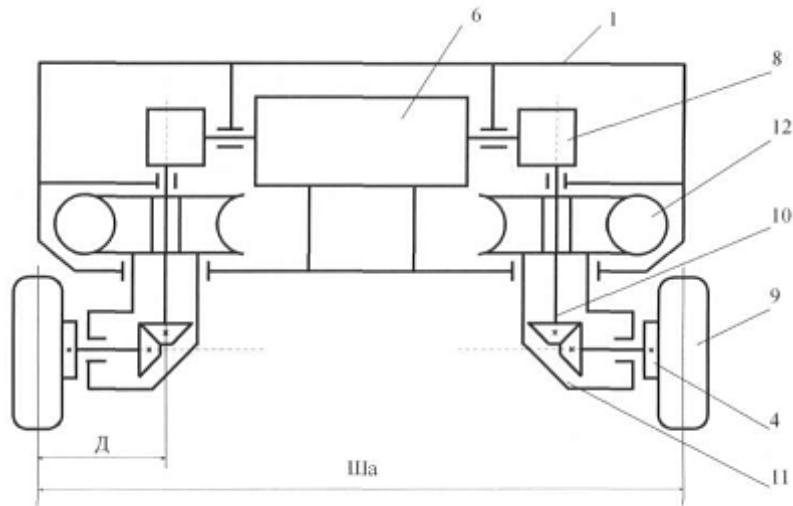
де: D - довжина кривошипу, м;

Ша - ширина автомобільної колії, м;

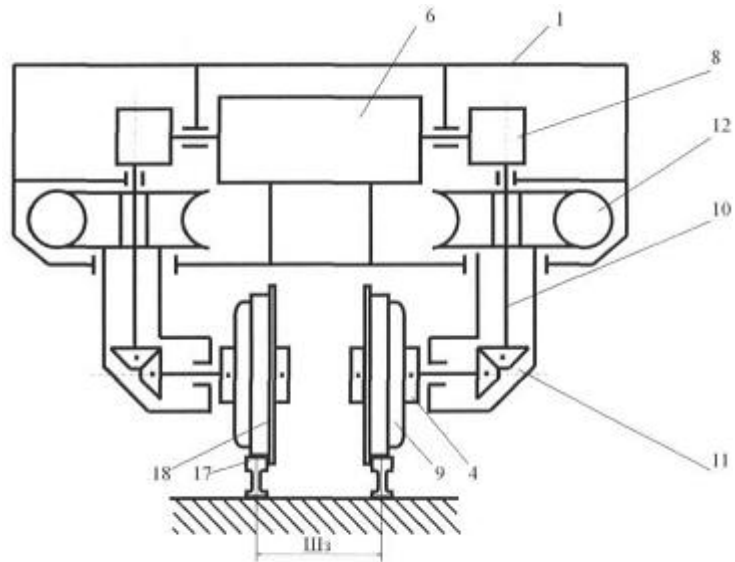
Шз - ширина залізничної колії, м.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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