



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109818** (13) **C2**

(51) МПК

B62D 7/15 (2006.01)**B62D 13/02** (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки:	а 2013 14293	(72) Винахідник(и):	Сахно Володимир Прохорович (UA), Ковальчук Григорій Олексійович (UA), Поляков Віктор Михайлович (UA), Босенко Володимир Миколайович (UA), Прогній Павло Богданович (UA), Гуменюк Павло Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки:	06.12.2013	(73) Власник(и):	НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Суворова, 1, м. Київ-10, 01010 (UA), Сахно Володимир Прохорович, вул. Горького, 41, кв. 11, м. Київ, 03150 (UA), Ковальчук Григорій Олексійович, вул. Ревуцького, 7-а, кв. 45, м. Київ, 02091 (UA), Поляков Віктор Михайлович, вул. Березняківська, 36, кв. 229, м. Київ, 02098 (UA), Босенко Володимир Миколайович, вул. Кіквідзе, 40-а, к. 142, м. Київ, 01103 (UA), Прогній Павло Богданович, вул. Кіквідзе, 38-а, м. Київ, 01103 (UA), Гуменюк Павло Олександрович, вул. Кіквідзе, 38-а, м. Київ, 01103 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	12.10.2015	(74) Представник:	Краснокутська Зоя Ігорівна
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.04.2014, Бюл.№ 8	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	SU 1122540 A, 07.11.1984 EP 0786394 A1, 30.07.1997 RU 6381 U1, 16.04.1998 RU 2476344 C1, 27.02.2013 WO 2006046093 A1, 04.05.2006 EP 0343049 A1, 23.11.1989 "Четыре колеса или два фрикциона?" А. Диваков, Л. Голованов [Интернет-публикация], URL: http://www.autoreview.ru/tests/cupe_19/kolesa.htm , 30.10.2000 SU 821276 A1, 18.04.1981 CN 102030037 A, 27.04.2011 US 2009236823 A1, 24.09.2009
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.10.2015, Бюл.№ 19		

(54) МЕХАНІЗМ КЕРУВАННЯ ПОВОРОТОМ НАПІВПРИЧЕПА АВТОПОЇЗДА З ВАЖЕЛЯМИ ПОВОРОТНИХ ЦАПФ РІЗНОЇ ДОВЖИНИ ТА ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНИМ ПРИВОДОМ**(57)** Реферат:

UA 109818 C2

Механізм керування поворотом напівпричепа автопоїзда з важелями різної довжини та електрогідравлічним приводом, який включає закріплені до несучої системи напівпричепа електродвигун з гідронасосом для закачування оливи під високим тиском з ємності зберігання оливи під низьким тиском (25) в ємність зберігання оливи під високим тиском (5), електронну систему керування золотниковим пристроєм та електродвигуном з електронним блоком керування, вимикачем рульового керування поворотом автопричепа, датчиками кута повороту рульового колеса та кута складання автопоїзда на рульовій колонці, датчиком положення поршня гідроциліндра, датчиком тиску оливи в ємності високого тиску, золотниковий пристрій з електроклапанами відкриття/закриття подачі оливи у закриті простори силового циліндра праворуч або ліворуч поршня, силовий гідроциліндр передачі зусиль від поршня зі штоком, закріплений до рами паралельно повздовжній осі напівпричепа, що має можливість пересуватися вперед або назад та шарнірно з'єднаний з повздовжньою тягою (18), до якої одним кінцем закріплені три, по одній на міст, повздовжні тяги (17, 20, 23), а другим кінцем тяги (17, 20, 23) закріплені до виконаних з різною довжиною важелів (16, 19, 24) поворотних цапф мостів, з яких важіль (24) переднього моста більший по довжині за важіль (19) середнього моста, а важіль (19) середнього моста більший по довжині за важіль (16) заднього моста та з'єднані з рульовими трапеціями мостів та колесами. Винахід направлений на покращення маневреності, безпеки руху, комфорту керування, збільшення ресурсу роботи шин напівпричепа автопоїзда.

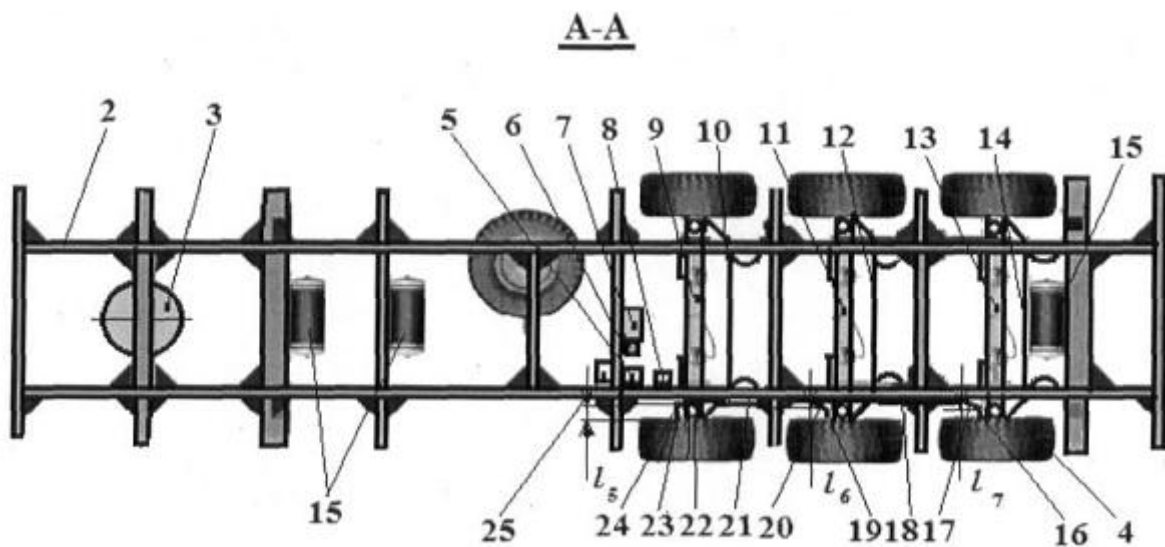


Fig. 2

Винахід належить до механізмів керування транспортними засобами.

Аналоги винаходу нам невідомі.

У існуючих напівпричепах автопоїздів колеса не керовані, що знижує їх маневреність, безпеку руху, комфорт керування, ресурс роботи шин та вимагає високої кваліфікації водіїв. У таких напівпричепах автопоїздів ускладнений поворот на перехрестях, рух заднім ходом, підтримка заданої тягачем смуги руху на поворотах дороги.

Пропонується механізм керування поворотом напівпричепа автопоїзда (Фіг. 1, 2, 3) з важелями 16, 19, 24 (Фіг. 2.) поворотних цапф різної довжини та електрогідравлічним приводом рульових тяг, що дозволяє за рахунок застосування важелів 16, 19, 24 (Фіг. 2) поворотних цапф різної довжини, електродвигуна 7 (Фіг. 2), силового циліндра 21 (Фіг. 2) передачі зусиль до рульових тяг, електронної системи керування золотниковим пристроєм 8 (Фіг. 2) та електродвигуном 7 (Фіг. 2) з електронним блоком керування, вимикачем рульового керування поворотом автопричепа, датчиками кута повороту рульового колеса та кута складання автопоїзда на рульовій колонці, датчиком положення поршня гідроциліндра, датчиком тиску оливи в ємності високого тиску, повертати усі колеса 4 напівпричепа 2 (Фіг. 1) автопоїзда на повороті на різний кут в сторону, зворотну напрямку повороту рульового колеса 27 (Фіг. 3) та рухатись без ковзання коліс, покращити маневреність, підвищити рівень безпеки руху та комфорт керування.

Колеса 4 (Фіг. 2) з'єднуються з балкою моста 9, 11, 13 (Фіг. 2) за допомогою шворнів, які розташовані під деяким кутом уперед до вертикальної площини, що дає можливість стабілізувати положення коліс. На кожній осі встановлені рульові трапеції 10, 12, 14 (Фіг. 2).

Важелі 16, 19, 24 (Фіг. 2) поворотних цапф шарнірно поєднують рульові трапеції 10, 12, 14 (Фіг. 2.) з повздовжніми тягами 17, 20, 23 і 18 (Фіг. 2) та силовим циліндром. Поперечний важіль 24 (Фіг. 2) поворотної цапфи переднього моста більший, ніж поперечні важелі 19, 16 (ріс. 2) поворотних цапф середнього та заднього мостів, що примушує колеса середнього моста 11 (Фіг. 2) повертатися на дещо більший кут, ніж колеса переднього моста 9 (Фіг. 2), а колеса заднього моста 13 (Фіг. 2) ще на більший кут, що забезпечує рух коліс напівпричепа по колії коліс тягача.

Електронна система блока керування 29 (Фіг. 3) забезпечує рух коліс напівпричепа по колії коліс тягача в залежності від швидкості руху та кута складання автопоїзда за рахунок затримки включення керування колесами напівпричепа (на час проходження колесами напівпричепа третини відстані l_2) при повороту рульового колеса праворуч або ліворуч від нейтрального положення (прямолінійний рух) та керує клапанами золотникового пристрою. Крім цього, електронна система блока керування 29 (Фіг. 3) забезпечує рух автопоїзда по фіксованому радіусу повороту.

Для руху коліс напівпричепа на повороті без ковзання та для вибору оптимального типу електродвигуна 7 (Фіг. 2) та оливного насоса 6 (Фіг. 2), якщо прийняти довжину важеля поворотної цапфи тягача за l , то довжину поперечних важелів поворотних цапф можна визначити за допомогою наступних залежностей (Фіг. 1):

1. Довжина важеля 24 (Фіг. 2) поворотної цапфи коліс переднього моста напівпричепа $l_5 = k l_1 / l_2$ (Фіг. 1); де k - коефіцієнт визначення довжини важелів поворотних цапф напівпричепа для вибору оптимального типу електродвигуна = 1,5-2,0;

2. Довжина важеля 19 (Фіг. 2) поворотної цапфи коліс середнього моста напівпричепа $l_6 = k l_1 / l_3$ (Фіг. 1); де k - коефіцієнт визначення довжини важелів поворотних цапф напівпричепа для вибору оптимального типу електродвигуна = 1,5-2,0;

3. Довжина важеля 16 (Фіг. 2) поворотної цапфи коліс заднього моста напівпричепа $l_7 = k l_1 / l_4$ (Фіг. 1); де k - коефіцієнт визначення довжини важелів поворотних цапф напівпричепа для вибору оптимального типу електродвигуна = 1,5-2,5;

Електродвигун 7 (Фіг. 2) приводить у дію оливний насос 6 (Фіг. 2), який з ємності для оливи 25 (Фіг. 2) подає під великим тиском оливу до ємності для оливи 5 (Фіг. 2), звідки олива через відповідні клапани золотникового пристрою 8 (Фіг. 2) надходить у підпоршневий або надпоршневий простір силового гідроциліндра 21 (Фіг. 2), що примушує поршень зі штоком й тягами рухатись в тому чи іншому напрямку та повертати усі керовані колеса на різний кут та забезпечувати рух коліс напівпричепа на повороті дороги без ковзання та по колії коліс тягача.

У усіх 11 пунктах нижче наведених джерел інформації відсутні дані про механізм керування поворотом напівпричепа автопоїзда з важелями поворотних цапф різної довжини та електрогідравлічним приводом.

Аналоги винаходу з використанням механізму керування поворотом напівпричепа автопоїзда з важелями поворотних цапф різної довжини та електрогідравлічним приводом нам невідомі.

Технічний результат - покращення маневреності, безпеки руху, комфорту керування, збільшення ресурсу роботи шин напівпричепа автопоїзда за рахунок застосування механізму керування поворотом напівпричепа автопоїзда з важелями поворотних цапф різної довжини та електрогідравлічним приводом.

5 Перелік фігур креслень:

1) загальний вигляд збоку автопоїзда з механізмом керування поворотом напівпричепа з важелями поворотних цапф різної довжини та електрогідравлічним приводом наведений на Фіг. 1.

10 На Фіг. 1. наведений автопоїзд з механізмом керування поворотом напівпричепа з важелями поворотних цапф різної довжини та електрогідравлічним приводом у статичному стані під час прямолінійного руху.

Значення позначень Фіг. 1: 1 - кабіна тягача; 2 - напівпричіп; 3 - сидельний пристрій напівпричепа; 4 - керовані колеса напівпричепа;

15 2) вид напівпричепа зверху по перерізу А-А з механізмом керування поворотом напівпричепа з важелями поворотних цапф різної довжини та електрогідравлічним приводом наведений на Фіг. 2.

Значення позначень Фіг. 2: 2 - напівпричіп; 3 - сидельний пристрій напівпричепа; 4 - керовані колеса; 5 – ємність для зберігання оливи під високим тиском; 6 - насос; 7 - електродвигун; 8 - золотниковий пристрій з двома впускними та двома випускними електроклапанами; 9 - балка переднього моста напівпричепа; 10 - рульова трапеція переднього моста; 11 - балка середнього моста напівпричепа; 12 - рульова трапеція середнього моста; 13 - балка заднього моста напівпричепа; 14 - рульова трапеція заднього моста; 15 - балон для стисненого повітря гальмівної системи; 16 - поперечний важіль поворотної цапфи заднього моста напівпричепа; 17 - повздовжня тяга шарнірного з'єднання повздовжньої тяги 18 з важелем 16; 18 - повздовжня тяга шарнірного з'єднання з силовим циліндром 21 та повздовжніми тягами 17, 20; 19 - поперечний важіль поворотної цапфи середнього моста напівпричепа; 20 - повздовжня тяга шарнірного з'єднання повздовжньої тяги 18 з важелем 19 поворотної цапфи середнього моста напівпричепа; 21 - силовий гідроциліндр; 22 - поворотна цапфа переднього моста напівпричепа; 23 - повздовжня тяга шарнірного з'єднання важеля 24 поворотної цапфи переднього моста з гідроциліндром 21; 24 - важіль поворотної цапфи переднього моста напівпричепа; 25 - ємність для зберігання оливи під низьким тиском;

3) схема механізму керування поворотом напівпричепа з важелями поворотних цапф різної довжини та електрогідравлічним приводом наведений на Фіг. 3.

Значення позначень Фіг. 3: 4 - керовані колеса напівпричепа; 5- ємність для зберігання оливи під високим тиском; 6 - насос; 7- електродвигун; 8 - золотниковий пристрій; 10 - рульова трапеція переднього моста; 12 - рульова трапеція середнього моста; 14 - рульова трапеція заднього моста; 16 - поперечний важіль поворотної цапфи заднього моста напівпричепа; 17 - повздовжня тяга шарнірного з'єднання повздовжньої тяги 18 з важелем 16; 18 - повздовжня тяга шарнірного з'єднання з силовим циліндром 21 та повздовжніми тягами 17, 20; 19 - поперечний важіль поворотної цапфи середнього моста напівпричепа; 20 - повздовжня тяга шарнірного з'єднання повздовжньої тяги 18 з важелем 19 поворотної цапфи середнього моста напівпричепа; 21 - силовий гідроциліндр; 23 - повздовжня тяга шарнірного з'єднання важеля 24 поворотної цапфи переднього моста з гідроциліндром 21; 24 - важіль поворотної цапфи переднього моста напівпричепа; 25 - ємність для зберігання оливи під низьким тиском; 26 - датчики кута повороту рульового колеса; 27 - рульове колесо; 28 - вимикач рульового керування напівприцепом; 29 - електронний блок керування; 30 - акумуляторна батарея.

50 При включенні системи живлення електромережі автомобіля струмом та вмикача рульового керування 28 електродвигун 7 приводить в дію насос 6 і олива під тиском надходить в ємність для оливи 5. При збільшенні тиску в ємності 5 більше норми датчик подає сигнал до електронного блока керування 29, який подає сигнал виключення електродвигуна і подача оливи в ємність 5 припиняється. Під час прямолінійного руху рульове колесо знаходиться у нейтральному положенні, клапани золотникового пристрою 8 закриті, олива в силовий циліндр не подається і колеса напівпричепа знаходяться в нейтральному положенні (прямолінійний рух).

55 При повороті рульового колеса тягача ліворуч, датчики на рульовій колонці подають сигнал до електронного блока керування 29, який з затримкою (на час проходження колесами напівпричепа третини відстані 1_2) подає сигнал золотниковому пристрою, що відкриває клапан подачі оливи в передній простір силового циліндра перед поршнем та клапан випуску оливи з заднього простору силового циліндра за поршнем і поршень, який з'єднаний тягами та важелями з колесами, примушує усі колеса напівпричепа повертатися праворуч, тобто в

сторону, зворотну напрямку повороту рульового колеса. При виході з повороту ліворуч рульове колесо повертається праворуч і датчики на рульовій колонці подають сигнал електронному блоку керування 29, який з затримкою (на час проходження колесами напівпричепа третини відстані L) подає сигнал золотниковому пристрою, що відкриває клапан подачі оливи в задню частину силового циліндра і поршень, який з'єднаний тягами та важелями з колесами, примушує усі колеса напівпричепа повертатися ліворуч.

Аналогічно діє механізм керування при повороті автопоїзда праворуч.

Під час руху автопоїзда з фіксованим радіусом повороту (час знаходження рульового колеса у фіксованому положенні дорівнює часу проходження колесами напівпричепа більше третини відстані L_2), електронний блок керування закриває клапани золотникового пристрою і всі колеса автопоїзда рухаються по фіксованих колах.

При примусовому вимкненні вимикачем 28 рульового керування поворотом напівпричепа, електронний блок керування 29 отримавши сигнал від датчика положення штока та поршня силового циліндра, подає сигнал до золотникового пристрою, який подає оливу в одну з частин силового циліндра та примушує поршень зайняти нейтральне положення. При нейтральному положенні коліс напівпричепа (прямолінійний рух), електронний блок керування подає сигнал золотниковому пристрою, який закриває клапани і колеса напівпричепа стають некеровані. Допомагає стабілізації положення коліс напівпричепа похил шворнів поворотних цапф уперед.

В усіх вантажних автомобілях для забезпечення заданого напрямку руху ми використовуємо керування передніми колесами, є вже готові виробництва для виготовлення деталей рульового керування. Можна використати деякі деталі від інших вантажних автомобілів (наприклад: ємності для оливи, гідроциліндри, гідронасоси, тяги). З виготовленням електродвигунів ніяких проблем немає. Приладів електронної системи керування: датчиків повороту коліс, кутів складання причепів, тиску, положення поршня, вимикачів струму у нас теж достатньо.

Механізм не складний і має можливості з мінімальними затратами застосовуватись в конструкціях напівпричепів автопоїздів.

Джерела інформації:

1. Автомобілі. Навчальний посібник. М.Ю. Основенко, В.П. Сахно. 1992 р.

2. Автомобілі. Основи конструкції, теорія. Навчальний посібник. В.І. Сирота, В.П. Сахно. 2007 р.

3. Автомобиль. Анализ конструкции, элементы расчета. Учебник. В.В. Осепчуглов, А.К. Фрумкин. Машиностроение. 1989. - 304 с.

4. Автомобиль. Основы конструкции. Учебник. Н.Н. Вишняков и другие.

5. Автомобілі. Тягово-швидкісні властивості та паливна економічність: Навч. посібник. Сахно В.П., Безбородова Г.Б., Маяк М.М., Шарай С.М. -К.: В-во "КВІЦ", 2004. - 174 с.

6. Автомобільні двигуни. Підручник. Ф.І. Абрамчук, Ю.Ф. Гутаревич, К.Є. Долганов, І.І. Тимченко В-во Арістей, 2006. - 476 с.

7. Гібридні автомобілі. Монографія. О.В. Баженов та інші. ХНАДУ, 2008.- 327 с.

8. Краткий автомобильный справочник. -М.: Транспорт, 1985. - 220 с.

10. Основи конструкції автомобілів. Навчальний посібник. В.І. Сирота. В-во Арістей, 2006. - 280 с.

9. Основы конструкции автомобиля. Учебное пособие для ВУЗов. Иванов Л.М., Солнцев Л.И., Гаевский В.В. и др. изд. "За рулем", 2005. - 336 с.

10. Устройство автомобиля. Учебник. Михайловский У.В., Серебряков К.Б., Тур У.Я. -М.: Машиностроение, 1987. - 352 с.

11. Програми самонавчання з вивчення конструкції та принципу дії елементів конструкції автомобіля.

Примітка: Всі вище наведені

Джерела інформації: не мають інформації про механізм керування поворотом напівпричепа автопоїзду з важелями різної довжини та електроприводом. Додаток: Фіг. 1-3 на трьох аркушах.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

Механізм керування поворотом напівпричепа автопоїзда з важелями різної довжини та електрогідравлічним приводом, який включає закріплені до несучої системи напівпричепа електродвигун з гідронасосом для закачування оливи під високим тиском з ємності зберігання оливи під низьким тиском (25) в ємність зберігання оливи під високим тиском (5), електронну систему керування золотниковим пристроєм та електродвигуном з електронним блоком керування, вимикачем рульового керування поворотом автопричепа, датчиками кута повороту рульового колеса та кута складання автопоїзда на рульовій колонці, датчиком положення

поршня гідроциліндра, датчиком тиску оливи в ємності високого тиску, золотниковий пристрій з електродвигунами відкриття/закриття подачі оливи у закриті простори силового циліндра праворуч або ліворуч поршня, силовий гідроциліндр передачі зусиль від поршня зі штоком, закріплений до рами паралельно повздовжній осі напівпричепа, що має можливість пересуватися вперед або назад та шарнірно з'єднаний з повздовжньою тягою (18), до якої одним кінцем закріплені три, по одній на міст, повздовжні тяги (17, 20, 23), а другим кінцем тяги (17, 20, 23) закріплені до виконаних з різною довжиною важелів (16, 19, 24) поворотних цапф мостів, з яких важіль (24) переднього моста більший по довжині за важіль (19) середнього моста, а важіль (19) середнього моста більший по довжині за важіль (16) заднього моста та з'єднані з рульовими трапеціями мостів та колесами.

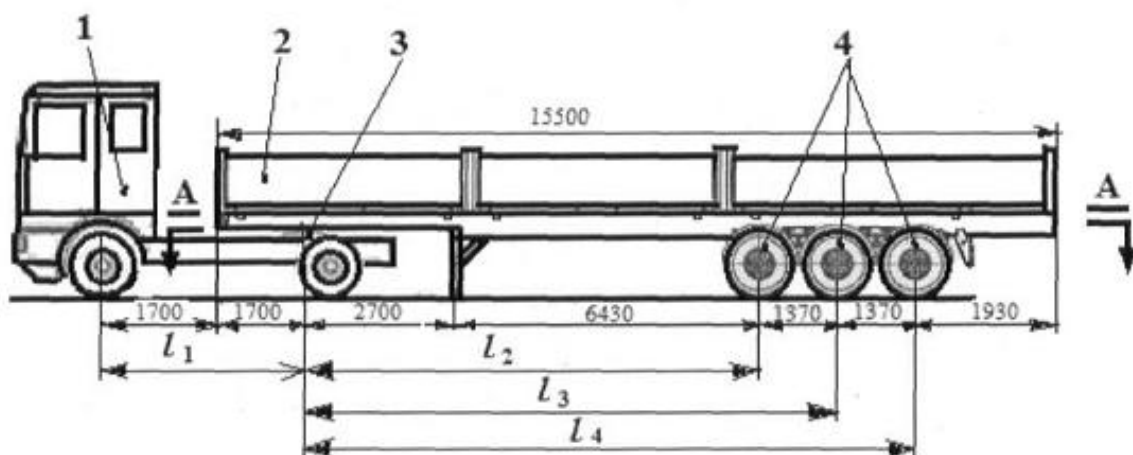


Fig. 1

A-A

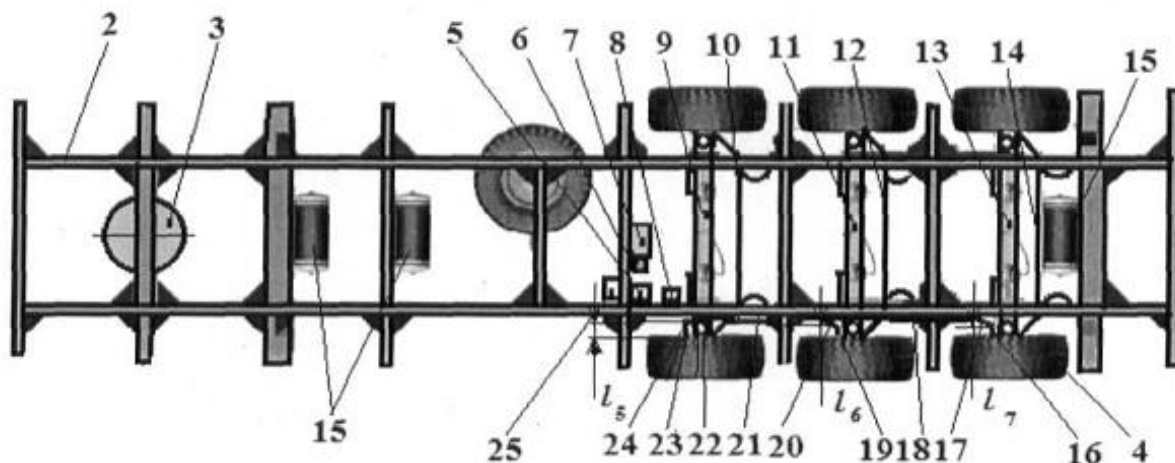


Fig. 2

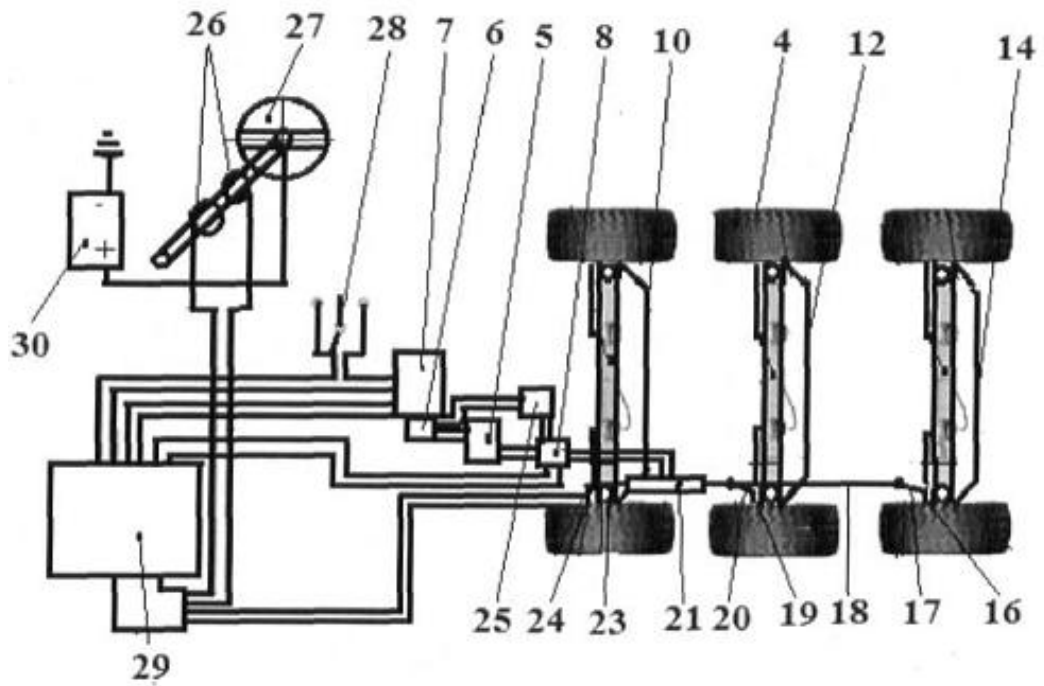


Fig. 3

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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