



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 118061

(13) C2

(51) МПК

B60T 8/26 (2006.01)

B60T 8/28 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2017 02322

(22) Дата подання заявки: 13.03.2017

(24) Дата, з якої є чинними
права на винахід: 12.11.2018

(41) Публікація відомостей
про заявку: 10.08.2017, Бюл.№ 15

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: 12.11.2018, Бюл.№ 21

(72) Винахідник(и):

Коробко Андрій Іванович (UA),
Подригало Михайло Абович (UA),
Туренко Олександр Ігоревич (UA)

(73) Власник(и):

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ,

вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002
(UA),

Коробко Андрій Іванович,

вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002
(UA),

Подригало Михайло Абович,

вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002
(UA),

Туренко Олександр Ігоревич,

вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002
(UA)

(56) Перелік документів, взятих до уваги
експертизою:

SU 878628 A1, 07.11.1981 ,

SU 880827 A1, 15.11.1981 ,

US 5630656 A, 20.05.1997,

UA 13174 C1, 28.02.1997,

US 3283504 A, 08.11.1966,

GB 2006361 A, 02.05.1979,

GB 2136519 A, 19.09.1984.

(54) ГАЛЬМІВНА СИСТЕМА ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

(57) Реферат:

Винахід належить до транспортного машинобудування, а саме до гальмівних систем транспортних засобів.

Задача: підвищення ефективності гальмівної системи транспортного засобу, а саме підвищення стійкості транспортного засобу, забезпечення раціонального розподілу енергонавантаженості його гальмівних механізмів та реалізація раціонального закону розподілу гальмівних сил між осями.

Новим у винаході є те, що гальмівна система містить клапан регулювання привідного зусилля між гальмівними механізмами передніх і гальмівними механізмами задніх коліс, який складається з диференціального поршня з торцями однакової площі і виконаним в ньому запірному клапані та елементом керування переміщенням диференціального поршня, який визначає момент вмикання гальмівних механізмів задніх коліс в залежності від порогового значення сповільнення та конструктивних особливостей транспортного засобу, за рахунок чого здійснюється затримка вмикання гальмівних механізмів задніх коліс, а після їх вмикання - наростання тиску в приводі гальмівних механізмів передніх і задніх коліс з постійною різницею, що забезпечує підвищення ефективності гальмівної системи транспортного засобу, а саме

UA 118061 C2

підвищення стійкості транспортного засобу при службових гальмуваннях, забезпечення раціонального розподілу енергонавантаженості його гальмівних механізмів та реалізацію раціонального закону розподілу гальмівних сил між осями.

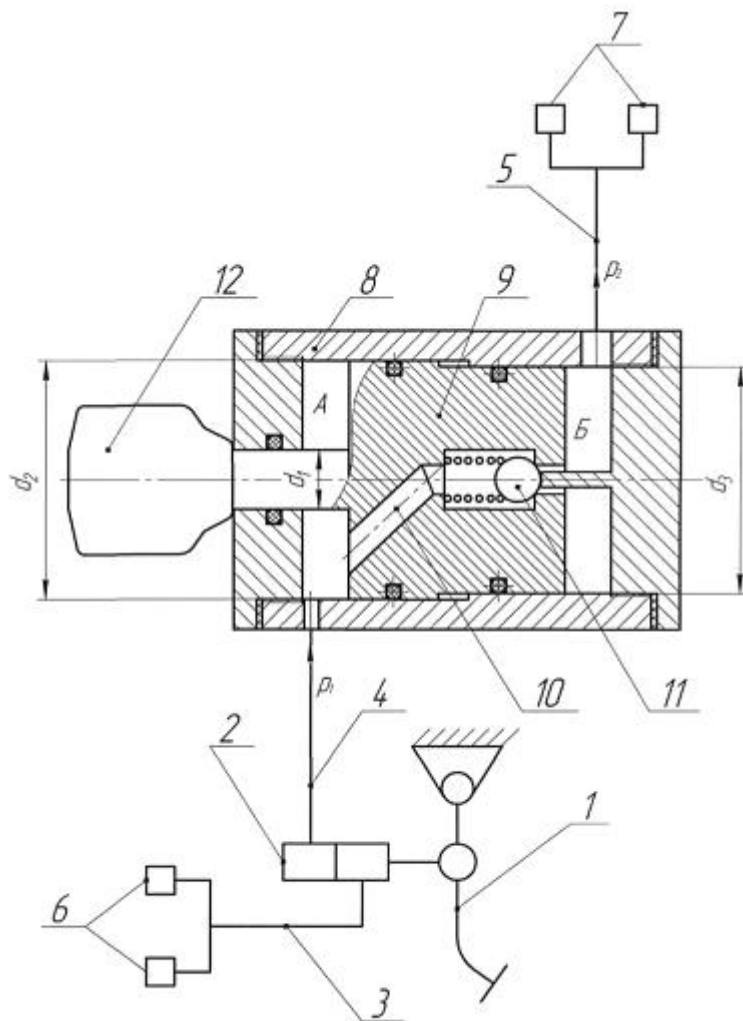


Fig. 1

Винахід належить до транспортного машинобудування, а саме до гальмівних систем транспортних засобів.

Відомо гальмівну систему транспортного засобу [А. с. SU 878628 Тормозная система транспортного средства / Е. М. Гецович, М. А. Подригало. Харьковский автомобильно-дорожный институт им. Комсомола Украины. - Оубл. 07.11.81, Бюл. № 41], що складається з корпусу, джерела тиску з резервуаром для гальмівної рідини, пов'язаним магістралями з колісними гальмівними циліндрами і пристроєм регулювання співвідношення привідних зусиль в колісних гальмівних механізмах в залежності від міжосьового і міжбортового перерозподілу зчіпної ваги, виконаних у вигляді клапанів, встановлених в указаних магістралях, виконаних у вигляді золотникових пристроїв, штоки яких кінематично пов'язані з поплавком камери, заповненої рідиною і сполученою з двома циліндрами, поршень одного із яких кінематично пов'язаний із невіднесеною масою транспортного засобу, а другий орієнтований у напрямку руху транспортного засобу і обладнаний підпружиненим поршнем.

До недоліків зазначеної гальмівної системи слід віднести те, що в даному випадку гальмівний привід містить виключно механічний кінематичний зв'язок із підвіскою задньої осі автомобіля, що потребує додаткового регулювання в процесі експлуатації та через знос його елементів.

Найближчим аналогом є гальмівна система транспортного засобу [А. с. SU 880827 Тормозная система транспортного средства / М. А. Подригало. - Оубл. 15.11.81, Бюл. № 42], що містить педаль керування, головний гальмівний циліндр, систему трубопроводів, гальмівні механізми зі встановленими в них робочими циліндрами, регулятор гальмівних сил, встановлений в магістралі між головним гальмівним циліндром і робочими циліндрами задніх гальмівних механізмів і обладнаний нормально-закритим клапаном, встановленим між його порожнинами паралельно зворотному клапану.

До недоліків прототипу, крім вищенаведених, можна віднести те, що встановлений в гальмівній системі регулятор гальмівних сил не забезпечує раціональний закон розподілу гальмівних сил при службових гальмуваннях, що не відповідає забезпеченню умов стійкості руху, оскільки процес наростання привідного зусилля в гальмівних механізмах задніх коліс відносно до привідного зусилля в гальмівних механізмах передніх коліс є неконтрольованим і залежить від гальмівного приводу і динамічних процесів протікання робочого тіла в гальмівній магістралі. Як наслідок, в указаній гальмівній системі може наступити передчасне блокування коліс як передньої, так і задньої осей.

В основу винаходу поставлено задачу підвищення ефективності гальмівної системи транспортного засобу, а саме підвищення стійкості транспортного засобу, забезпечення раціонального розподілу енергонавантажності його гальмівних механізмів та реалізацію раціонального закону розподілу гальмівних сил між осями.

Задача вирішується за рахунок того, що гальмівна система транспортного засобу містить в своїй конструкції клапан регулювання привідного зусилля між гальмівними механізмами передніх і задніх коліс, що обладнаний елементом керування переміщенням диференціального поршня, запірним клапаном і диференціальним поршнем, торці якого мають однакову площу, що забезпечує затримку вмикання гальмівних механізмів задніх коліс, а після їх вмикання - наростання тиску в приводі гальмівних механізмів передніх і задніх коліс, причому різниця між тиском в гальмівних механізмах передніх і задніх коліс залишається постійною впродовж процесу гальмування.

На фіг. 1 представлена схема гальмівної системи з клапаном регулювання тиску в гальмівній системі транспортного засобу, що створює і підтримує постійну величину різниці тиску в передніх і задніх гальмівних механізмах; на фіг. 2 - залежність ідеального розподілу гальмівних сил і залежність, що забезпечується пропонованою гальмівною системою; на фіг. 3 - залежність привідного зусилля в гальмівних механізмах передніх і задніх коліс від часу його наростання.

Гальмівна система (фіг. 1) містить педаль керування 1, головний гальмівний циліндр 2, гальмівну магістраль передніх гальмівних механізмів 3, з'єднувальний трубопровід 4, гальмівну магістраль задніх гальмівних механізмів 5, гальмівні механізми передніх коліс 6, гальмівні механізми задніх коліс 7, клапан регулювання привідного зусилля між гальмівними механізмами передніх і гальмівними механізмами задніх коліс, що складається із корпусу 8 та диференціального поршня 9, який разом із корпусом утворюють дві порожнини А і Б. Порожнина А з'єднується системою трубопроводів із головним гальмівним циліндром 2, а порожнина Б - із робочими гальмівними циліндрами задньої осі 4. Диференціальний поршень 9 містить канал 10 для проходження робочого тіла і встановлений в ньому запірний клапан 11. Величина мінімального зусилля, при якому починається рух диференціального поршня 9, встановлюється

елементом керування переміщенням 12 диференціального поршня 9. d_1 - діаметр штока диференціального поршня 9; d_2 - більший діаметр диференціального поршня 9; d_3 - менший діаметр диференціального поршня 9.

На фіг. 1 позначено: p_1 - привідний тиск в гальмівних механізмах передніх коліс; p_2 - привідний тиск в гальмівних механізмах задніх коліс.

На фіг. 2 позначено: P_{T1} - гальмівна сила на колесах передньої осі, P_{T2} - гальмівна сила на колесах задньої осі, 13 - характеристика ідеального розподілу гальмівних сил при мінімальному завантаженні транспортного засобу, 14 - характеристика ідеального розподілу гальмівних сил при максимальному завантаженні транспортного засобу, 15 - характеристика розподілу гальмівних сил гальмівної системи, що пропонується, В - точка вмикання клапана регулювання привідного зусилля.

На фіг. 3 позначено: p_1 - привідний тиск в гальмівних механізмах передніх коліс; p_2 - привідний тиск в гальмівних механізмах задніх коліс, В - точка спрацювання клапана регулювання привідного зусилля.

15 Гальмівна система працює наступним чином.

При натисканні на педаль керування 1, робоче тіло з тиском p_1 передається від головного гальмівного циліндра 2 по гальмівній магістралі передніх гальмівних механізмів 3 безпосередньо в гальмівні механізми передніх коліс 6 і по з'єднувальному трубопроводу 4 в порожнину А клапана регулювання привідного зусилля між гальмівними механізмами передніх і 20 гальмівними механізмами задніх коліс. Відбувається наростання тиску в гальмівних механізмах передніх коліс 5 і затримка вмикання гальмівних механізмів задніх коліс 7 (ділянка 0-В фіг. 2). При досягненні транспортним засобом порогового значення сповільнення (при службових або екстрених гальмуваннях), тиск p_1 в порожнині А набуває значення p_0 (точка В фіг. 3). При подальшому рості тиску p_1 починається переміщення диференціального поршня 9. Запірний 25 клапан 11 відкривається і робоче тіло по каналу 10 надходить в порожнину Б і далі по гальмівній магістралі задніх гальмівних механізмів 5 безпосередньо в гальмівні механізми задніх коліс 7. При цьому значення тиску p_2 в порожнині Б наростає прямо пропорційно величині тиску p_1 в порожнині А. Різниця $\Delta p = p_1 - p_2$ (фіг. 3) між тиском в порожнині А і тиском у порожнині Б залишається постійною впродовж усього часу гальмування і рівняється величині тиску в 30 порожнині А в момент початку переміщення диференціального поршня 9. Ефект рівноваги диференціального поршня 9 досягається вибором діаметрів його торців. При цьому повинна виконуватись умова

$$d_3^2 = d_2^2 - d_1^2.$$

35

При припиненні подачі тиску p_1 в порожнину А, диференціальний поршень 9 під дією елемента керування переміщенням 12 диференціального поршня 9 повертається у початкове положення. Під дією тиску робочого тіла p_2 в порожнині Б відкривається запірний клапан 11. Робоче тіло переміщується в порожнину А. Тиск в порожнині Б зменшується. Відбувається 40 розгальмовування гальмівних механізмів передніх 4 і гальмівних механізмів задніх 7 коліс, причому забезпечується постійна різниця тиску Δp між тиском p_1 в порожнині А і тиском p_2 в порожнині Б.

Величина тиску p_0 в порожнині А, при якому починається наростання тиску p_2 в порожнині Б встановлюється в залежності від конструктивних параметрів транспортних засобів, коефіцієнта зчеплення коліс з дорогою і сповільнення, з яким здійснюється гальмування. Ця величина задається елементом керування переміщенням 12 диференціального поршня 9 і може бути постійною величиною для конкретного транспортного засобу або регулюватись в процесі експлуатації в залежності від сповільнення транспортного засобу, з яким здійснюється гальмування. Елемент керування переміщенням 12 диференціального поршня 9 може бути 50 виконаний у вигляді пружини, зусилля стиску якої пропорційне гальмівній силі на передній осі при пороговому значенні сповільнення за умови максимального значення коефіцієнта зчеплення, або у вигляді пропорційного електромагніта, у якому зусилля переміщення сердечника регулюється пропорційно величині сповільнення транспортного засобу при гальмуванні. Інформацію про сповільнення транспортного засобу під час гальмування 55 отримують за допомогою цифрового акселерометра, що додатково встановлюється на транспортному засобі. Величина порогового значення сповільнення вибирається в залежності від конструктивних особливостей транспортного засобу і за умови реалізації раціонального закону розподілу гальмівних сил між осями.

Запропонована гальмівна система транспортного засобу підвищує ефективність 60 гальмування транспортного засобу, а саме підвищує стійкість транспортного засобу при

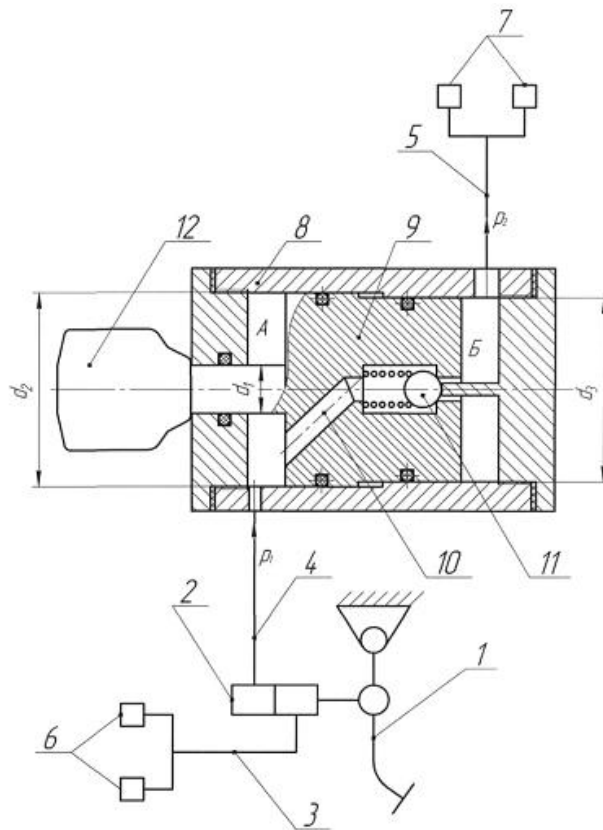
службових гальмуваннях, забезпечує раціональний розподіл енергонавантаженості його гальмівних механізмів та реалізацію раціонального закону розподілу гальмівних сил між осями. Технічний результат досягається за рахунок застосування в складі гальмівної системи клапана регулювання привідного зусилля між гальмівними механізмами передніх і задніх коліс з диференціальним поршнем з торцями однакової площі, що забезпечує затримку вмикання гальмівних механізмів задніх коліс, а після їх вмикання - наростання тиску в приводі гальмівних механізмів передніх і задніх коліс, причому різниця між тиском в гальмівних механізмах передніх і задніх коліс залишається постійною.

Проведені натурні випробування показали, що під час службових гальмувань транспортного засобу, обладнаного запропонованою гальмівною системою, зменшилась амплітуда коливань бокових прискорень, у порівнянні з існуючою гальмівною системою на 7 %, що свідчить про підвищення стійкості, а гальмівний шлях зменшується на 11,1 %, що свідчить про підвищення ефективності гальмування. При проведенні випробувань, транспортний засіб не був обладнаний антиблокувальною системою, проте під час екстрених гальмувань не спостерігалось блокування коліс.

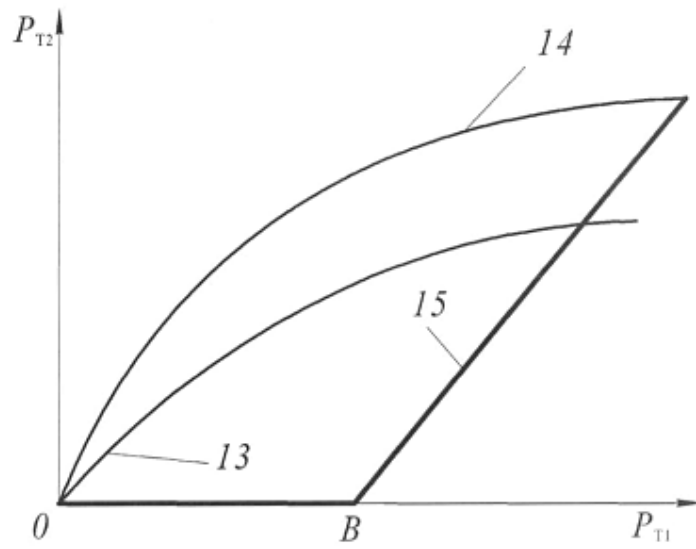
Винахід може бути застосований на колісних транспортних засобах, а саме - автомобілях категорій M1, M2, N1, N2.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

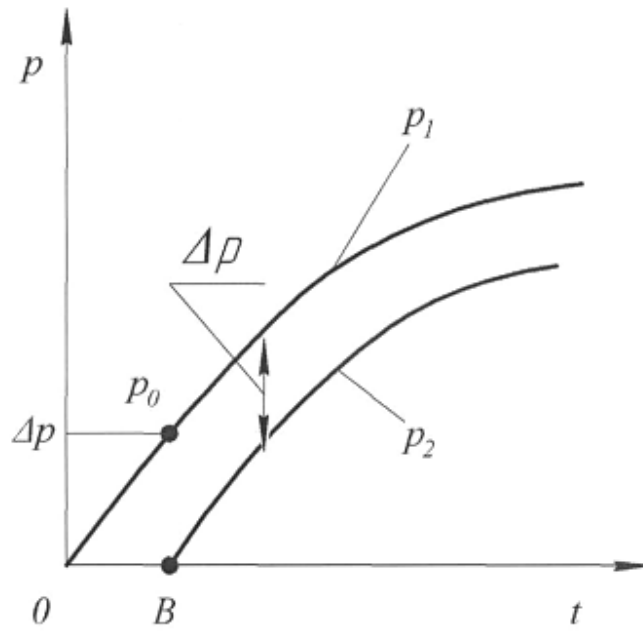
Гальмівна система транспортного засобу, що містить педаль керування (1), головний гальмівний циліндр (2), гальмівну магістраль передніх гальмівних механізмів (3), гальмівну магістраль задніх гальмівних механізмів (4), гальмівні механізми передніх коліс (5), гальмівні механізми задніх коліс (6), яка **відрізняється** тим, що містить клапан регулювання привідного зусилля між гальмівними механізмами передніх і задніх коліс, який складається з диференціального поршня (8) з торцями однакової площі, виконаного в ньому запірний клапан (10) та елемента керування переміщенням диференціального поршня (11), який визначає момент вмикання гальмівних механізмів задніх коліс (В) в залежності від порогового значення сповільнення та конструктивних особливостей транспортного засобу, з можливістю здійснення затримки вмикання гальмівних механізмів задніх коліс, а після їх вмикання - наростання тиску в приводі гальмівних механізмів передніх і задніх коліс з постійною різницею.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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