



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 85605

(13) C2

(51) МПК (2009)

F16F 9/02

B60G 11/26

B60G 11/32

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПНЕВМАТИЧНИЙ АМОРТИЗАТОР ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

1

(21) а200701869

(22) 22.02.2007

(24) 10.02.2009

(46) 10.02.2009, Бюл.№ 3, 2009 р.

(72) ЧИСТОВ СЕРГІЙ ВІТАЛІЙОВИЧ, UA

(73) ЧИСТОВ СЕРГІЙ ВІТАЛІЙОВИЧ, UA

(56) US 20060103102 A1, 18.05.2006

US 20060208402 A1, 21.09.2006

WO 0023726, 27.04.2000

US 2989301, 20.06.1961

US 20060175789 A1, 10.08.2006

GB 821230, 07.10.1959

DE 102004025765 A1, 30.12.2004

(57) 1. Пневматичний амортизатор для транспортного засобу, який складається з верхнього і нижнього опорних елементів, корпусу, що охоплює демпфуючий елемент з гнучкою оболонкою з еластичного матеріалу, який виконаний з можливістю компенсаційної протидії вздовж вертикальної осі в межах корпусу, при цьому корпус охоплює оболонку демпфуючого елемента і виконаний з можливістю зворотно-поступального переміщення щонайменше однієї площини поперечного перерізу корпусу вздовж вертикальної осі між верхнім і нижнім опорними елементами, який **відрізняється** тим, що пневматичний амортизатор обладнаний додатковим верхнім опорним елементом з опорною поверхнею і фіксатором, який розташований між верхнім опорним елементом і демпфуючим елементом і виконаний з можливістю взаємодії з верхнім опорним елементом та гнучкою оболонкою демпфуючого елемента, корпус виконаний у вигляді пружинного амортизатора, розташованого на нижньому опорному елементі, демпфуючий елемент розташований в корпусі на нижньому

2

опорному елементі, а вертикальна вісь демпфуючого елемента співпадає з вертикальною віссю пружинного амортизатора, при цьому пристрій виконаний з можливістю спільної компенсуючої протидії щонайменше однієї площини поперечного перерізу пружинного амортизатора і щонайменше однієї площини поперечного перерізу демпфуючого елемента відносно вертикальної осі між верхнім і нижнім опорними елементами.

2. Пневматичний амортизатор для транспортного засобу за п. 1, який **відрізняється** тим, що демпфуючий елемент виконаний з можливістю пневматичного наповнення його оболонки робочим середовищем.

3. Пневматичний амортизатор для транспортного засобу за будь-яким з пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що принаймні один клапан демпфуючого елемента для подачі і/або відводу з оболонки робочого середовища розташований на боковій поверхні оболонки.

4. Пневматичний амортизатор для транспортного засобу за будь-яким з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що принаймні один клапан демпфуючого елемента виконаний з можливістю доступу через бокову поверхню корпусу амортизатора.

5. Пневматичний амортизатор для транспортного засобу за п. 1, який **відрізняється** тим, що пружинний амортизатор виконаний у вигляді циліндричної спіральної пружини.

6. Пневматичний амортизатор для транспортного засобу за п. 1, який **відрізняється** тим, що фіксатор додаткового верхнього опорного елемента виконаний з можливістю його фіксації на верхньому опорному елементі.

Винахід відноситься до галузі загального машинобудування, зокрема до амортизуючих систем транспортних засобів, і може застосовуватися здебільшого для легкових автомобілів.

Відомий пневматичний амортизатор [1] який містить верхній і нижній опірні елементи, демпфуючий елемент з гнучкою оболонкою з еластичного матеріалу, з'єднаний з верхнім опірним елементом

(19) UA (11) 85605 (13) C2

і розташований з можливістю компенсаційної протидії вздовж вертикальної вісі, крім того має пружинний амортизатор, закріплений на нижньому опірному елементі, при цьому демпфуючий елемент і пружинний амортизатор закріплені послідовно уздовж однієї вертикальної вісі і виконані з можливістю здійснення зворотно - поступального переміщення вздовж вертикальної вісі між верхнім і нижнім опорними елементами.

Недоліком такої системи є те, що робоче навантаження на амортизатор розподіляється послідовно уздовж вертикальної вісі і складається з сумарної сили опору кожної з складових елементів амортизатора між верхнім і нижнім опірними елементами. Таким чином, кожний із складових елементів - демпфуючий і пружинний амортизатор - нарізно виконують власну амортизуючу функцію без синергетичного поєднання їхньої дії. Крім того, послідовне розташування складових елементів амортизатора має збільшений розмір, що неприйнятне для легкових автомобілів.

Найближчим за технічним рішенням до винаходу, що заявляється, є пневматичний амортизатор [2], який складається з корпусу, що охоплює демпфуючий елемент з гнучкою оболонкою з еластичного матеріалу, який виконаний з можливістю компенсаційної протидії вздовж вертикальної вісі в межах корпусу, при цьому корпус охоплює оболонку демпфуючого елемента і виконаний з можливістю зворотно - поступального переміщення щонайменше однієї площини поперечного перетину корпусу вздовж вертикальної вісі між верхнім і нижнім опірними елементами. Демпфуючий елемент жорстко з'єднаний з опірними елементами. Корпус виконаний у вигляді силфону, який в нижній частині поєднується з демпфуючим елементом гнучким з'єднувальним елементом.

До недоліків найближчого аналога відноситься те, що корпус виконує в пневматичному амортизаторі лише захисну функцію, обмежуючи обсяг порожнини, у якій переміщується демпфуючий елемент, що самостійно виконує роль пневматичного амортизатора. Виконання корпусу у вигляді силфону здійснено виключно для захисту демпфуючого елемента під час його робочого переміщення. Зазначене технічне рішення не дозволяє розподіляти робоче навантаження між корпусом та демпфуючим елементом, оскільки корпус не бере участі у компенсаційній протидії стисненню.

В основу винаходу, що заявляється, покладена задача, спрямована на удосконалення пневматичного амортизатора транспортного засобу, зокрема легкового автомобіля, розробку простої та компактної конструкції з високими характеристиками пружності та амортизуючими показниками шляхом виконання основного вузла амортизатора, складеним із двох різнорідних амортизуючих складових елементів з можливістю компенсуючої протидії та спільного опірного переміщення щонайменше однієї площини поперечного перетину пружинного амортизатора і щонайменше однієї площини перетину демпфуючого елемента відносно вертикальної вісі між верхнім і нижнім опірними елементами, що дозволяє підвищити робочі навантаження на пневматичний амортизатор, під-

вищити експлуатаційну зручність для користувачів, подовжити строк використання амортизатора та підвищити безпечність вузла в цілому.

Технічний результат полягає в тому, що одночасна взаємодія двох різнорідних демпфуючих елементів дозволяє збільшити загальний розмір кожної з площин робочого поперечного перетину вздовж вертикальної вісі і тим самим збільшити питому компенсаторну опірну протидію сумарної робочої опірної площини. Технічний результат досягається тим, що у технічному рішенні, що заявляється, функцію корпусу виконує циліндрична спіральна пружина як додатковий пружний елемент у транспортному засобі, що дозволяє крім функції захисту демпфуючого елемента перерозподілити навантаження між конструктивними елементами.

Вирішення поставленої задачі досягається тим, що у відомому пневматичному амортизаторі для транспортного засобу, який складається з верхнього і нижнього опірних елементів, корпусу, що містить демпфуючий елемент з гнучкою оболонкою з еластичного матеріалу, заповненої робочим середовищем, який розташований з можливістю компенсаційної протидії вздовж вертикальної вісі в межах корпусу, при цьому корпус охоплює оболонку демпфуючого елемента і виконаний з можливістю зворотно - поступального переміщення щонайменше однієї площини поперечного перетину корпусу вздовж вертикальної вісі між верхнім і нижнім опірними елементами, згідно з винаходом, введено додатковий верхній опірний елемент з опірною поверхнею і фіксатором, який розташований між верхнім опірним елементом і демпфуючим елементом і виконаний з можливістю взаємодії з верхнім опірним елементом та гнучкою оболонкою демпфуючого елемента, корпус виконаний у вигляді пружинного амортизатора, розташованого на нижньому опірному елементі, демпфуючий елемент розташований в корпусі на нижньому опірному елементі, а вертикальна вісь демпфуючого елемента співвісна з вертикальною віссю пружинного амортизатора, при цьому пристрій виконаний з можливістю спільної компенсуючої протидії щонайменше однієї площини поперечного перетину пружинного амортизатора і щонайменше однієї площини поперечного перетину демпфуючого елемента відносно вертикальної вісі між верхнім і нижнім опірними елементами.

Демпфуючий елемент виконаний з можливістю пневматичного наповнення його оболонки робочим середовищем, щонайменше один його клапан для подачі і/або відводу з оболонки робочого середовища розташований на боковій поверхні оболонки і виконаний з можливістю доступу через бокову поверхню амортизатора, пружинний амортизатор виконаний у вигляді циліндричної спіральної пружини, а фіксатор додаткового верхнього опірного елемента виконаний з можливістю його фіксації на верхньому опірному елементі.

Відмітними ознаками пневматичного амортизатора для транспортного засобу, що заявляється, є новий перелік його складових елементів, форма виконання, взаємне розташування складових елементів, змінені та розширені окремі функції деяких

складових елементів, завдяки чому виявлено загальний синергетичний ефект, який досягається шляхом застосування всієї сукупності суттєвих ознак пристрою.

Аналіз відомих технічних рішень в даній області техніки показав, що запропонований пневматичний амортизатор має ознаки, що відсутні в аналогах або виконують інші функції, а їх використання в заявленій сукупності суттєвих ознак дозволяє отримати новий технічний результат.

На Фіг. 1 схематично представлено пневматичний амортизатор для транспортного засобу, загальний вигляд, на Фіг.2 - зображено пневматичний амортизатор для транспортного засобу, поперечний перетин.

Пневматичний амортизатор для транспортного засобу складається з верхнього 1 (А-А) і нижнього 2 опірних елементів, корпусу 3, демпфуючого елемента 4 з гнучкою оболонкою з еластичного матеріалу, заповненої робочим середовищем 5, а також додаткового верхнього опірного елемента 6 з опірною поверхнею 7 і фіксатором 8. Корпус 3 виконаний у вигляді пружинного амортизатора, зокрема циліндричної спіральної пружини, розташованої на нижньому опірному елементі 2. Корпус 3 охоплює з боків оболонку демпфуючого елемента 4. Додатковий верхній опірний елемент 6 формує опірну поверхню 7 верхнього опірного елемента 1, через яку верхній опірний елемент 1 взаємодіє з демпфуючим елементом 4. Фіксатор 8 виконаний з можливістю замкового з'єднання додаткового верхнього опірного елемента 6 з верхнім опірним елементом. Корпус 3 охоплює оболонку демпфуючого елемента 4. Вертикальна вісь демпфуючого елемента 4 співвісна з вертикальною віссю пружинного амортизатора 3.

Демпфуючий елемент 4 виконаний з клапаном 9 для подачі і/або відводу з оболонки елемента 4 робочого середовища 5. Клапан 9 розташований на боковій поверхні демпфуючого елемента 4 і виконаний з можливістю доступу через бокову поверхню корпусу 3, а фіксатор 8 додаткового верхнього опірного елемента 6 виконаний клиноподібним з можливістю його фіксації у відповідному отворі верхнього опірного елемента.

Пневматичний амортизатор працює таким чином:

У вихідному положенні тиск на пневматичний амортизатор мінімальний.

Відстань між верхнім 1 і нижнім 2 опірними елементами максимальна. Тиск на оболонку в демпфуючому елементі 4 відсутній. Пружинний амортизатор 3 знаходиться у не навантаженому стані.

При здійсненні вертикального тиску на верхній опірний елемент 1 пружинний амортизатор 3 відповідає компенсаторною протидією вздовж вертикальної вісі. Зворотно - поступальне переміщення здійснюється щонайменше одною площиною поперечного перетину елемента 3 вздовж вертикальної вісі між верхнім і нижнім опірними елементами.

Коли площість А-А верхнього опірного елемента 1 наближується до фіксатора 8 додаткового верхнього опірного елемента 6, здійснюється з'єд-

нання обох верхніх опірних елементів 1 і 6, надалі їх подальша робота здійснюється спільно.

При збільшенні тиску на верхній опірний елемент 1 компенсаторною протидією вздовж вертикальної вісі пристрою додатково відповідає робоче середовище 5 в пневматичній порожнині демпфуючого елемента 4. Тобто, здійснюється спільна компенсуюча протидія щонайменше однієї площини поперечного перетину пружинного амортизатора і щонайменше однієї площини поперечного перетину демпфуючого елемента відносно вертикальної вісі між верхнім і нижнім опірними елементами.

При цьому робоча комбінована опірна площість здійснює тиск поверхнею А-А опірного елемента 1 і поверхнею 7 додаткового опірного елемента 6, а спільна компенсаторна протидія перерозподіляється між поверхнею поперечного перетину елемента 3 і поверхнею поперечного перетину елемента 4, утворюючи комбіновану робочу опірну площість, збільшуючи питому пружність і уповільнюючи зворотно - поступальне переміщення комбінованої опірної площини відносно вертикальної вісі між комбінованим верхнім і нижнім опірними елементами. Відповідне вертикальне переміщення амортизатора зменшується, а плавність ходу при цьому підвищується.

При зворотному ході накоплена енергія елемента 3 та робочого середовища елемента 4 іде на їх повернення у вихідне положення, зменшуючи силу віддачі та прискорення, забезпечуючи тим самим плавність компенсаторного впливу на верхній опірний елемент 1, а також збільшуючи плавність ходу транспортного засобу.

У разі необхідності через клапан 9 демпфуючого елемента 4, розташований на боковій поверхні оболонки між витками корпусу 3, можна здійснити пневматичне наповнення його елемента 4 робочим середовищем 5.

Елементи 3 і 4, переміщуючись в одному напрямку, утворюють більш ефективну робочу площість кожного комбінованого поперекового перетину із збільшеною питомою пружністю, зменшуючи амплітуду переміщень, викликаних нерівностями шляху транспортного засобу.

Спільна компенсаторна протидія збільшується шляхом перерозподілу сили тиску між конструктивними елементами. При цьому по мірі збільшення навантаження пневматичний амортизатор відповідає ще більшим підвищенням характеристик пружності, зменшуючи ризик відмови системи.

Соосне розташування і взаємоузгодженість переміщень елементів 3 і 4 дозволяє зменшити загальне переміщення амортизатора за рахунок комбінованої протидії, знизити вертикальні прискорення, покращити демпфуючі характеристики для будь-якого виду поверхні дороги, підвищуючи плавність ходу транспортного засобу.

Розташування клапану 9 елемента 4 на його боковій поверхні з можливістю доступу через витки пружини 3 дають можливість доступу до нього в зручному місці транспортного засобу.

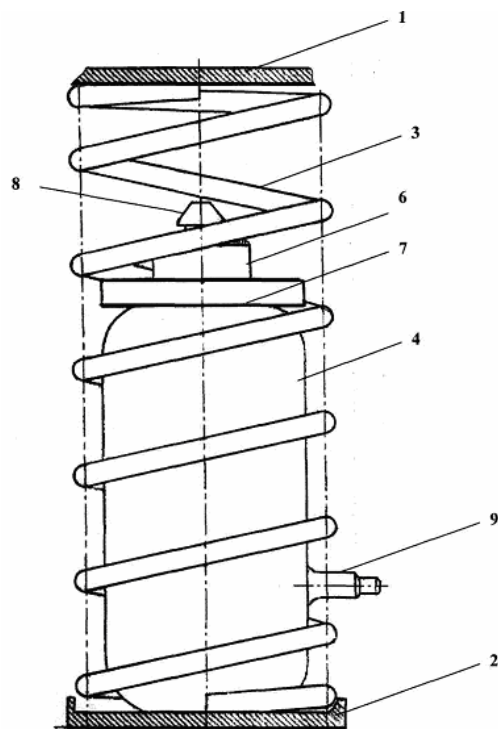
Пневматичний амортизатор для транспортного засобу що заявляється має просту і компактну конструкцію з високими характеристиками пружно-

сті і може бути виготовлений на стандартному обладнанні із застосуванням сучасних матеріалів і технологій.

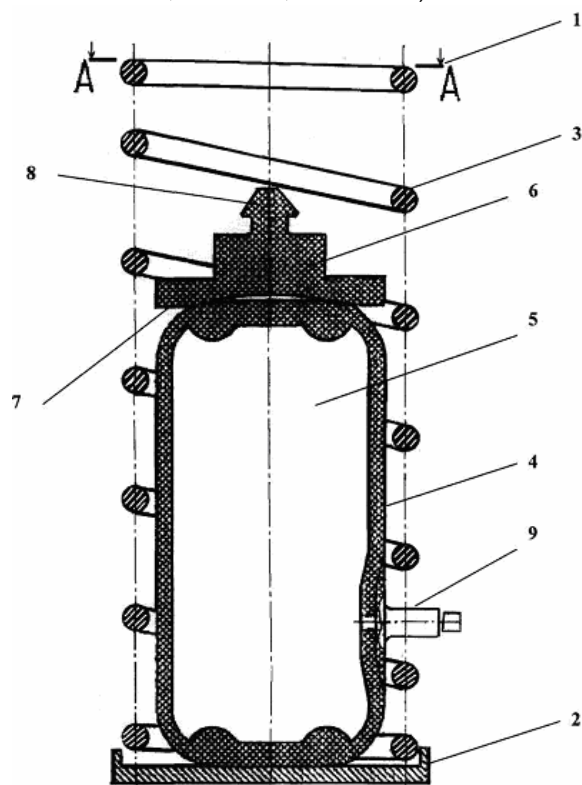
Джерела інформації:

1. "AIR SPRING/COIL SPRING COMBINATION SUSPENSION SYSTEM" (US 2006/0103102, B60G9/00, B60G11/56, 18.05.2006).

2. "AIR SPRING PROTECTOR" (US 2006/0208402, F16F5/00, 21.09.2006).



Фіг. 1



Фіг. 2