



УКРАЇНА

(19) UA (11) 91039 (13) C2  
(51) МПК (2009)  
B61F 5/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

### (54) ОПОРНИЙ КОВЗУН З ПОСТІЙНИМ КОНТАКТОМ

1

(21) а200708230  
(22) 18.07.2007  
(24) 25.06.2010  
(31) 11/488,272  
(32) 19.07.2006  
(33) US  
(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.  
(72) МОНАКО ДЖЕЙ П., US, ДЖОНСТОУН БРЕД-  
ФОРД, US, ШНЕЙРС ДАНІЕЛЬ ДЖ., US, РУБАК  
ДЖЕФФРІ М., US  
(73) АСФ - КІСТОУН, ІНК., US  
(56) WO 2004087478 A2; 14.10.2004  
US 5036774; 06.08.1991  
EP 1186503 A1; 13.03.2002  
US 2285140; 02.06.1942  
US 2259608; 21.10.1941  
(57) Опорний ковзун для використання у візку залі-  
зничного вагона, що містить:  
основу, що має секцію дна та у цілому циліндрич-  
ну секцію стінки;  
ковпак у формі стакана, що має в цілому кругову  
верхню секцію і у цілому циліндричну секцію стін-  
ки, яка йде вниз, що заходить у секцію стінки осно-  
ви телескопічним чином, із заданим просторовим  
зазором між ними, що контролюють, так щоб він  
був у межах від 0,006 дюйма (0,01524 см) до 0,046  
дюйма (0,11684 см), щоб забезпечити поліпшені  
характеристики контролю та впливання візка заліз-

2

ничного вагона, причому верхня поверхня ковпака  
містить головним чином плоску поверхню, що у  
цілому розташована по центру, і закруглені крайки,  
які йдуть від головним чином плоскої поверхні до  
зовнішньої поверхні в цілому циліндричної секції  
стілки ковпака; і  
щонайменше одну гвинтову пружину, передбачену  
всередині основи, що йде між основою та ковпа-  
ком, причому зазначена гвинтова пружина має  
комбіноване максимально припустиме наванта-  
ження орієнтовно від 2500 до 6000 фунтів на дюйм  
(17,24-41,37 МПа) і довжину переміщення від на-  
вантаженої статичної висоти до повністю стиснутої  
висоти, що становить щонайменше 5/8",  
причому стінки ковпака і основи виконані так, щоб  
зберігати перекриття в стані навантаженої статич-  
ної висоти і допускати довжину переміщення пружини,  
що становить щонайменше 5/8", до того як  
частини ковпака і секції основи упруться одне в  
одне, та перешкоджати подальшому переміщенню  
пружини,  
при цьому внутрішня секція основи і зовнішня сто-  
рона ковпака мають засоби блокування для запо-  
бігання обертанню ковпака всередині основи, при-  
чому основа містить перші отвори в секції дна і  
відповідні другі отвори в секції стінки, для забез-  
печення доступу гайкового ключа до головок бол-  
тів, введених у перші отвори в секції дна.

Даний винахід має відношення до створення  
вдосконаленого опорного ковзуна, призначеного  
для установки на брус візка залізничного вагона,  
який забезпечує велике переміщення, істотне зни-  
ження ваги, поліпшені характеристики впливання та  
проходження кривої шляху, а також створює різні  
можливості спрощення його установки.

Відомий рівень техніки

У типовому товарному поїзді, такому як пока-  
заний на Фіг. 1, залізничні вагони 12, 14 з'єднують  
кінець до кінця за допомогою елементів 16, 18 зчі-  
пки. Кожний з елементів 16, 18 зчіпки входить у  
відповідну тягову балку 20, 22 відповідного вагона,  
разом з гідравлічним амортизатором або погли-  
наючим апаратом (не показані). Тягові балки 20,

22 передбачені біля кінців хребтової балки заліз-  
ничного вагона, і містять підп'ятники, які лежать у  
чашах підп'ятників візків 26, 28 залізничних ваго-  
нів.

Як це найкраще показано на Фіг. 2, кожен ти-  
повий візок 26 вагона містить пари боковин 30, 32,  
які підтримуються на комплектах коліс 34, 36. Брус  
38 проходить між боковинами і підтримується на  
пружинах (ресорах) 40, встановлених на бокови-  
нах У брусі передбачена чаша 24 підп'ятника візка,  
що має центральний отвір 42. У чашу 24 підп'ятни-  
ка візка входить і підтримується нею круговий під-  
п'ятник тягової балки 20, Подушки 60 опорних ков-  
зунів передбачені збоку від кожної сторони чаші 24  
підп'ятника візка на брусі 38. Боковини 30, 32 ма-

(11) 91039 (13) C2  
(19) UA

ють верхню частину 44, елемент 46, що працює на стиск, елемент 48, що працює на розтягання, стійку 50, притискаючу планку 52, буксову щелепу 54, звід буксової щелепи 56, підшипники 58 і перехідники 62 підшипників.

У візках залізничних вагонів звичайно використовують опорні ковзуни з постійним контактом. Вони зазвичай розташовані на брусі візка, наприклад, на подушках 60 опорних ковзунів, але можуть бути розташовані і в іншому місці. У деяких відомих конструкціях опорних ковзунів використовують єдину гвинтову пружину, встановлену між основою та ковпаком, у той час як в інших відомих конструкціях використовують численні гвинтові пружини або еластомерні елементи. Як приклади відомих конструкцій опорних ковзунів можна привести конструкції, наведені у патенті США No. 3,748,001 та у патенті США No. 4,130,066.

Типові конструкції опорних ковзунів призначені для контролювання впливу залізничного вагона. Мається на увазі, що коли напівконічні колеса візка залізничного вагона рухаються по залізничній колії, створюється поворот осі візка залізничного вагона в горизонтальній площині. Коли візок робить поворот у горизонтальній площині, тоді частина опорного ковзуна повинна ковзати вздовж зворотної сторони пластини, що компенсує зношування пластини, зболченої із брусом корпусу залізничного вагона. Результуюче тертя створює протилежний обертаючий момент, що перешкоджає зазначеному повороту в горизонтальній площині. Іншим завданням опорних ковзунів візка залізничного вагона є контроль або обмеження руху крену корпусу вагона. Більшість відомих раніше конструкцій опорних ковзунів має обмежене переміщення близько 5/16". Максимальне переміщення опорних ковзунів встановлене стандартами Асоціації залізниць США (AAR). Відомі раніше стандарти, такі як M-948-77, обмежують переміщення величиною 5/16" для більшості застосувань.

Відповідно до нових стандартів потрібно, щоб опорні ковзуни мали поліпшені характеристики впливу, проходження кривої шляху та інші параметри для додаткового підвищення безпеки конструкції вагонів. Зовсім свіжим AAR стандартом є стандарт M-976, що дозволяє більше переміщення опорних ковзунів і містить у собі кілька нових вимог, таких як нові технічні вимоги щодо попереднього натягу підшипника. Попередній натяг визначають як зусилля, прикладене до пружинного елемента, коли опорний ковзун з постійним контактом встановлений на заданій висоті.

Короткий опис винаходу

Існує необхідність у створенні поліпшених опорних ковзунів для залізничних вагонів, які відповідають новим стандартам AAR, таким як M-976 або Rule 88 of the AAR Office Manual.

Існує також необхідність у створенні опорних ковзунів з поліпшеними характеристиками зносостійкості, що дозволяють підвищити термін служби, беручи до уваги, що випробування на зношування було додано в AAR стандарт M-948.

Існує також необхідність у створенні опорних ковзунів, які можуть бути призначені для специфічного застосування за рахунок введення конструк-

тивних особливостей, які не дозволяють робити заміну на компоненти, які не підходять для цього застосування.

Існує також необхідність у створенні опорного ковзуна, що підтримує попередній натяг, який задається відповідно до нових технічних вимог, у межах 10% протягом тривалого часу. Переважно, цей час становить мінімум 10 років або відповідає пробігу у мільйон миль.

Існує також необхідність у створенні модернізованих пружин, щоб поліпшити характеристики керованості візка та залізничного вагона.

існує також необхідність у створенні стандартизованого комплексу пружин, що дозволить зменшити матеріально-виробничі запаси пружин різних розмірів, виготовлених за замовленням.

Зазначені раніше та інші характеристики винаходу будуть забезпечені за допомогою різних варіантів даного винаходу.

Відповідно до варіантів, наведених у якості зразків, велике переміщення може бути досягнуте в конструкції опорного ковзуна для візка залізничного вагона за рахунок комбінації різних конструктивних параметрів, у тому числі за рахунок зменшення висоти основи, висоти ковпака та/або зменшення висоти пружини в стиснутому стані, щоб забезпечити переміщення 5/8" або більше, до того, як пружина стане повністю стиснутою і до того, як основа і ковпак будуть перебувати на найнижчому рівні.

Відповідно до варіантів, наведених у якості зразків, істотне зниження ваги досягається за рахунок зменшення бічних сторін і товщини основи і ковпака в областях, які не є необхідними для забезпечення конструкційної міцності.

Відповідно до варіантів, наведених у якості зразків, поліпшені можливості обстеження (огляду) досягнуті за рахунок наявності інспекційного пазу в основі та збільшення відповідного вікна вирізу в ковпаку, щоб створити оглядове вікно істотного розміру, що дозволяє робити огляд пружини та інших внутрішніх компонентів опорного ковзуна під час використання. Ця особливість конструкції дозволяє також забезпечити зниження ваги в порівнянні з відомими раніше конструкціями.

Відповідно до варіантів, наведених у якості зразків, різні конструктивні елементи введені в основу та/або в ковпак, щоб виключити можливість заміни компонентів на невідповідні компоненти. Ці конструктивні елементи можуть включати в себе засоби, які допускають сполучення тільки погоджених компонентів основи і ковпака. Таке сполучення може додатково мати засоби, які запобігають неправильній орієнтації основи щодо ковпака. Такі засоби виключення можливості заміни можуть додатково включати в себе засоби, які запобігають використанню невідповідної пружини (пружин) з універсальними основою та ковпаком. Крім того, пружини можуть бути намотані в напрямку, протилежному намотуванню сусідніх пружин, щоб виключити заважаючий вплив однієї пружини на переміщення сусідньої пружини.

Відповідно до варіантів, наведених у якості зразків, підвищена довговічність стомлюваності, досягнута за рахунок підвищення твердості компо-

ментів від градації С до градації Е або за рахунок використання компонентів з ливарного чавуну.

Відповідно до варіантів, наведених у якості зразків, поліпшена робота опорного ковзуна, у тому числі поліпшені характеристики керування та виляння, досягнуті за рахунок ретельного контролю поздовжніх зазорів між ковпаком і основою. Було виявлено, що це має важливе значення для запобігання надмірного руху між ковпаком і основою, а також для зниження об'єднаних ударних сил, напруг і зношування.

Відповідно до варіантів, наведених у якості зразків, поліпшені характеристики опорного ковзуна та підвищення його терміну служби досягнуті за рахунок стратегічного розміщення загартованих поверхонь зношування.

Відповідно до варіантів, наведених у якості зразків, поліпшені характеристики контролю траєкторії руху, проходження кривої шляху та регулювання рівня навантаження досягнуті без несприятливого впливу на характеристики виляння, за рахунок збереження зміни твердості пружини з заданому діапазоні між 2500-6000 фунтів на дюйм (17,24 -41,37 МПа), переважно між 2500-4000 фунтів на дюйм (17,24-27658 МПа).

Відповідно до варіантів, наведених у якості зразків, пропонується стандартизований набір трьох різних пружин, які можуть бути використані в різних комбінаціях для забезпечення різних значень попереднього натягу, необхідних для використання в різних застосуваннях, що знижує необхідність у наявності спеціальних, виготовлених за особливим замовленням пружин для кожного застосування.

Відповідно до варіантів, наведених у якості зразків, краще розміщення поверхні контакту з компенсуючою зношування пластиною корпусу вагона досягнуто за рахунок зрізання кутів ковпака та підвищення площинності верхньої контактної поверхні ковпака, для поліпшення характеристик зносостійкості, таких як знижене утворення вибоїв (віймок).

Зазначені раніше та інші характеристики винаходу будуть більш зрозумілі з наступного детального опису, даного як приклад, який не має обмежувального характеру і наведений з посиланням на супровідні креслення.

Короткий опис креслень

На Фіг. 1 схематично показана вертикальна проекція з'єднаних кінцями двох типових залізничних вагонів.

На Фіг. 2 показаний вид у перспективі типового візка залізничного вагона для використання відповідно до даного винаходу.

На Фіг. 3 показано перспективне зображення із просторовим поділом деталей наведеного у якості зразка опорного ковзуна з постійним контактом відповідно до даного винаходу.

На Фіг. 4 показано поперечний переріз наведеного у якості зразка опорного ковзуна з постійним контактом відповідно до даного винаходу.

На Фіг. 4А показане частково детальне зображення циліндричної пружини та основи пружини відповідно до одного з варіантів даного винаходу.

На Фіг. 4В показаний поперечний переріз наведеного у якості зразка опорного ковзуна з постійним контактом відповідно до даного винаходу.

На Фіг. 5 показаний вид у перспективі основи пружини відповідно до одного з варіантів даного винаходу.

На Фіг. 6 показаний вид у перспективі основи першого наведеного у якості зразка опорного ковзуна з постійним контактом відповідно до даного винаходу.

На Фіг. 7 показаний поперечний перетин основи першого наведеного у якості зразка опорного ковзуна.

На Фіг. 8 показаний вид зверху основи першого наведеного у якості зразка опорного ковзуна

На Фіг. 9 показаний вид у перспективі ковпака наведеного у якості зразка опорного ковзуна відповідно до даного винаходу.

На Фіг. 10 показаний поперечний переріз ковпака наведеного у якості зразка опорного ковзуна відповідно до даного винаходу.

На Фіг. 11 показаний вид зверху ковпака наведеного у якості зразка опорного ковзуна.

Детальний опис кращих варіантів винаходу

Перший варіант опорного ковзуна відповідно до даного винаходу буде описаний далі з посиланням на Фіг. 3-11 Вузол 100 опорного ковзуна має головну поздовжню вісь, що збігається з поздовжньою віссю залізничного вагона. Таким чином, коли опорний ковзун встановлено на брусі 38 візка залізничного вагона, головна вісь опорного ковзуна буде перпендикулярна поздовжній осі бруса. Вузол 100 опорного ковзуна містить як основні компоненти основу 110, ковпак 120 та один або кілька пружних спонукуючих (штовхаючих) елементів 130, таких як пружина або еластомерний елемент, і основу 131 пружини. У показаному наведеному у якості зразка варіанті передбачені дві пружини, а саме, зовнішня пружина 130А і внутрішня пружина 130В, які слугують як спонукуючі елементи, кожна з яких може власну твердість пружини для забезпечення повного комбінованого максимально припустимого навантаження.

Основу 110 закріплюють на брусі 38 за допомогою придатних засобів. Наприклад, основа 110 може бути зболчена з брусом 38 за допомогою монтажних болтів (не показані), що проходять через монтажні отвори 146, передбачені у фланцях 112 основи.

Як це найкраще показано на Фіг. 3 і 4 та 6-8, основа 110 має звичайно відкриту циліндричну стінку 116, що йде в напрямку нагору від основи 110. Стінка 116 у деяких варіантах може мати два отвори 114. Отвори 114 слугують у якості отворів для головки гайкового ключа, що використовують для затягування болтів, що проходять через болтові отвори 146. Отвори 114 також слугують для зниження ваги основи 110.

Для збільшення довжини переміщення опорного ковзуна, повна висота стінок 116 зменшена на величину 5/16" щодо відомих раніше конструкцій, таких як конструкція, описана в патенті США No. 3,748,001. Це допомагає забезпечити більше переміщення пружини раніше сполучення ковпака 120 і основи 110 і запобігання подальшого пере-

міщення. У наведеному в якості зразка варіанті, основа 110 має повну висоту 4,188 дюйми (+/- 0,030), зі стінками 116, які виступають орієнтовно на 3,626 дюйми над фланцем 112.

Звернемося тепер до розгляду Фіг. 3 і 4 та 9-11, на яких показаний ковпак 120 у вигляді стакану, що має в цілому кругову верхню секцію 119, від якої вниз відходять у цілому циліндричні бічні стінки 121, які телескопічним чином входять у відкриту стінку 116 основи 110. Як це показано на Фіг. 4В, бічні стінки 121 ковпака можуть мати виступ, що видається, на поверхні 124, що може мати U- або V-подібну форму, що відповідає за розташуванням отвору 114 на внутрішній поверхні стінки 116 основи, щоб обмежувати або запобігати обертанню ковпака 120 в основі 110. Стінка, що йде вниз, 121 ковпака 120 заходить у стінку 116 основи 110 таким чином, що навіть коли пружина (пружини) 130 мають свою вільну висоту або перебувають у нестиснутому стані, усе ще є перекриття між стінкою 121 і стінкою 116.

Ковпак 120 додатково має верхню контактну поверхню 128, нижню стопорну крайку 123 і нижню поглиблену опорну поверхню 127 пружини. Всі зовнішні крайки 129 переважно зрізані або закруглені за допомогою зрізаної або плоскої перехідної ділянки 129А, що йде від верхньої контактної поверхні 128 до крайки 129. Це дозволяє вирішити багато завдань, у тому числі зменшити вагу ковпака. Більше того, за рахунок зрізання кутів одержують кращу контактну поверхню, що впирається в компенсуючу зношування пластину корпусу вагона (не показана, але розташована при використанні на звороті корпусу вагона безпосередньо над ковпаком 120). Зокрема, було виявлено, що за рахунок наявності зрізаних кутів, відбувається менше утворення вибоїв на компенсуючій зношування пластині корпусу вагона, коли в робочому стані ковпак ковзає та обертається при фрикційному зачепленні із компенсуючою зношування пластиною корпусу вагона. Для додаткового поліпшення контакту верхня контактна поверхня 128 є головним чином плоскою, а переважно в межах 0,010" увігнутою або в межах 0,030" опуклою, щоб додатково підвищити характеристики зносостійкості. Зокрема, запропонований нахил знижує імовірність "заїдання" крайки при контакт з компенсуючою зношування пластиною і спрощує виготовлення (ковпака).

Для сприяння великому переміщенню пружин, ковпак 120 укорочений аналогічно основі 110. У наведеному у якості зразка варіанті, ковпак 120 укорочений за висотою на 5/16" у порівнянні з відомими раніше конструкціями, щоб забезпечити додаткове переміщення пружини (пружин) 130 раніше сполучення (змикання) ковпака 120 і основи 110 і припинення додаткового переміщення. Ковпак 120 переважно має повну висоту 3.875 дюйма, з бічною стінкою 121, що йде вниз орієнтовно на 3,375 дюйма нижче опорної поверхні 127. Це дозволяє вводити ковпак глибше в основу 110 раніше входу в контакт нижньої стопорної крайки із внутрішньою поверхнею основи 110.

Як уже було згадано тут раніше, запропонований ковпак 120 і основа 110 опорного ковзуна мо-

жуть бути використані з одним або декількома спонукаючими елементами, такими як пружини 130. Для забезпечення великого переміщення, що становить щонайменше 5/8", переважно варто зменшувати висоту пружини в стиснутому стані в порівнянні з відомими раніше конструкціями. Це необхідно тому, що відомі раніше конструкції пружин повністю стискувалися раніше досягнення переміщення 5/8", тобто індивідуальні витки пружини притискалися один до одного, так що подальше стискання пружини стало неможливим.

Незважаючи на те, що в описаних тут варіантах використані дві пружини в одному опорному ковзуні, даний винахід не обмежується цією кількістю пружин і у ньому може бути використана менша або більша кількість пружин. Зокрема, кількість та розмір пружин можуть бути обрані відповідно до конкретного застосування. Наприклад, для більш легких вагонів варто використовувати більш м'які пружини або меншу кількість пружин. Аналогічно, у зчленованих вагонах також можуть бути використані менш тверді пружини або менша кількість пружин, тому що в таких вагонах використовують чотири опорних ковзунів на один візок замість двох, тому розрахункове навантаження кожного з опорних ковзунів можна зменшити. Крім того, було виявлено, що кращі експлуатаційні параметри можуть бути досягнуті за рахунок використання істотно більш твердих пружин, ніж ті, які використовувалися раніше. Було виявлено, що це дозволяє створити систему підвіски зі збільшеним часом спрацювання, що дозволяє одержати поліпшені характеристики контролю траєкторії руху і проходження кривої шляху, без негативного впливу на характеристику виляння. Було також виявлено, що це призводить також до зниження чутливості до варіацій заданої висоти або до варіацій допусків компонентів, що дозволяє забезпечити більш погоджене попереднє навантаження системи візка. Це дозволяє вирівнювати навантаження і утримувати вагон більш врівноваженим (прямим), з меншим нахилом або креном, як статичним, так і динамічним.

Для підвищення довговічності стомлюваності, матеріал, що використовують для виготовлення основи 110 і ковпака 120, може бути сталлю марки Е або ливарним чавуном. Для підвищення терміну служби зміцнені зносостійкі поверхні створюють на зовнішніх поверхнях стінки 116 основи.

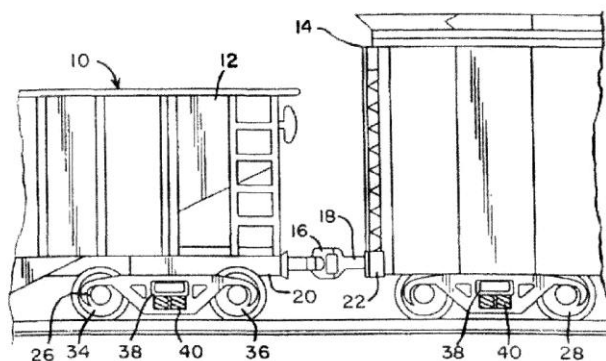
Крім того, у наведеному у якості зразка кращому варіанті, для виключення надмірного руху і прискореного зношування передбачені зменшені поздовжні зазори між ковпаком 120 і основою 110 у порівнянні із зазорами у відомих раніше конструкціях. Це може бути забезпечено, наприклад, за рахунок більш ретельного контролю розмірів виливків або контролю інших процесів утворення бічних стінок ковпака 120 і основи 110. Відповідно до кращого варіанта, основа 100 має поздовжню відстань 7,000" (+0,005/-0,015) між внутрішніми поверхнями бічної стінки 116, а зовнішні поверхні бічної стінки 121 ковпака 120 мають поздовжню відстань 7,031" (+0,000/-0,020). Це дозволяє одержати добре контрольований комбінований поздовжній просторовий зазор з мінімальним розміром

0,006" і максимальним розміром 0,046". Мінімальний зазор одержують у тому випадку, коли бічна стінка 116 основи має максимальний допуск 7,005", а бічні стінки 121 ковпака мають мінімальний допуск 7,011". Максимальний зазор одержують у тому випадку, коли бічна стінка 116 основи має мінімальний допуск 6,985" і бічні стінки 121 ковпака мають максимальний допуск 7,031".

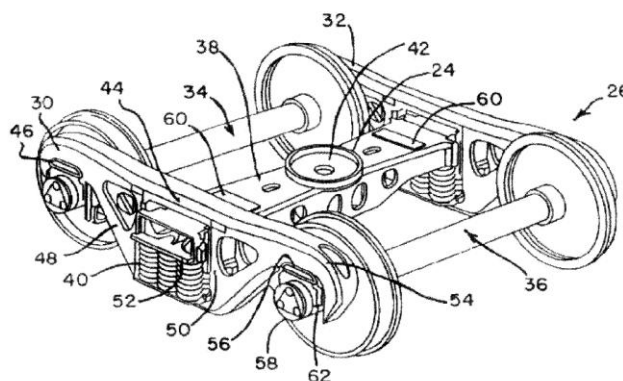
Тому що існує можливість використання різних комбінацій пружин, бажано забезпечити захист від заміни на невідповідні для даного застосування компоненти. Для цього, відповідно до варіантів наведених у якості зразків, передбачені елементи блокування як у ковпаку 120, так і у основі 110, що виключають використання неузгоджених компонентів. Крім того, у ковпаку 120 може бути передбачений елемент блокування пружин, що не дозво-

ляє використовувати невідповідні комбінації пружин.

Крім того, в основі 110 передбачено в цілому циліндричний отвір 147, розташований по центру між фланцями 112. Як це показано на Фіг. 5, основа 149 пружини розташована в циліндричному отворі 147, Основа 149 пружини є в цілому круговою, з двома однаковими опорами 151, 152 пружини, що йдуть нагору з положень поблизу від центра. Опори 151, 152 пружини виступають нагору та утворюють облицювання внутрішньої опорної пружини 130В. Основа 149 пружини звичайно виготовлена зі сталі. Опорна стінка не дозволяє вводити невідповідну пружину у вузол опорного ковзуна, тому що це могло б створювати занадто великий попередній натяг пружини за рахунок ваги корпусу вагона.

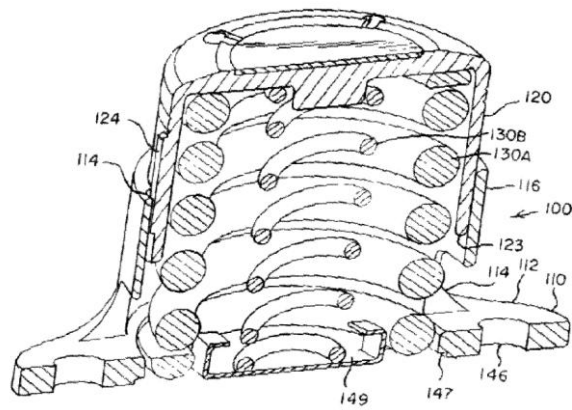


ФІГ. 1

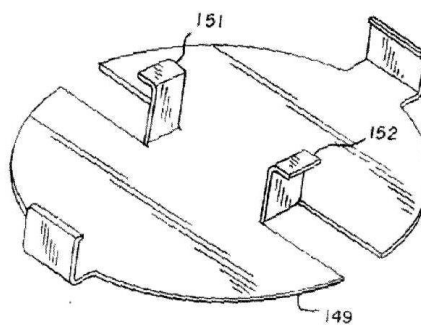


ФІГ. 2

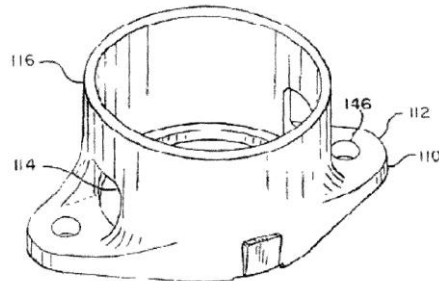




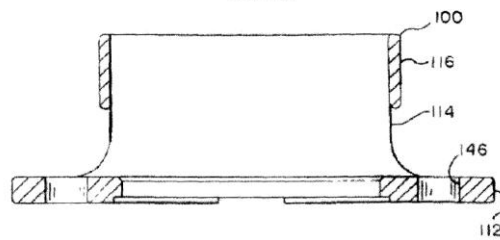
ФИГ. 4B



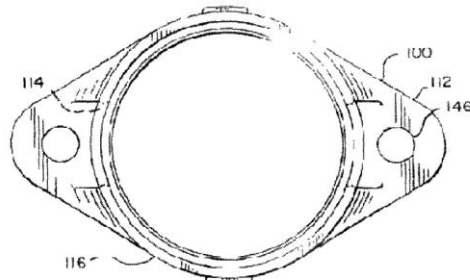
ФИГ. 5



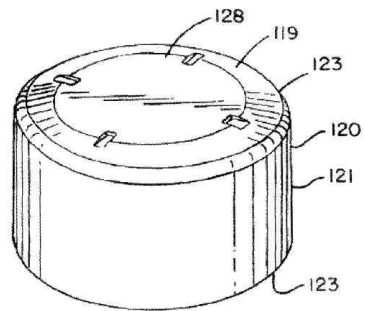
ФИГ. 6



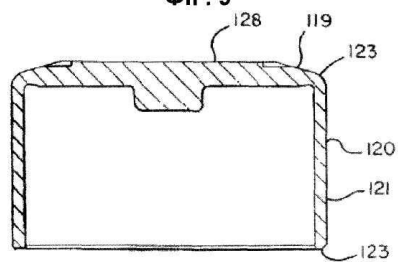
ФИГ. 7



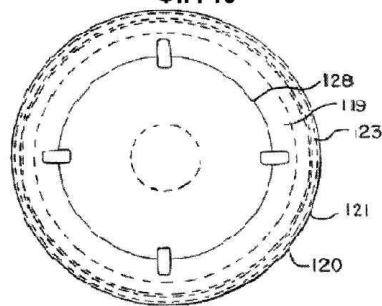
ФИГ. 8



ФІГ. 9



ФІГ. 10



ФІГ. 11