



УКРАЇНА

(19) UA (11) 91040 (13) C2
(51) МПК (2009)
B61F 5/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ОПОРНИЙ КОВЗУН ДЛЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТОВАРНОГО ВАГОНА

1

2

(21) а200708231

(22) 18.07.2007

(24) 25.06.2010

(31) 11/488,269

(32) 19.07.2006

(33) US

(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.

(72) МОНАКО ДЖЕЙ П., US, ДЖОНСТОУН БРЕД-
ФОРД, US

(73) АСФ - КІСТОУН, ІНК., US

(56) WO 2004087478 A2; 14.10.2004

US 5036774; 06.08.1991

EP 0829411 A2; 18.03.1998

EP 1186503 A1; 13.03.2002

JP 20000026839 A; 25.01.2000

US 2285140; 02.06.1942

US 2259608; 21.10.1941

EP 1488978 A1; 22.12.2004

GB 2191162 A; 09.12.1987

RU 2088449 C1; 27.08.1997

(57) 1. Опорний ковзун для використання у візку залізничного вагона, що містить:

секцію основи, що має секцію дна і у цілому циліндричну секцію стінки,

ковпак у формі стакана, що має в цілому кругову верхню секцію і у цілому циліндричну секцію стінки, що йде вниз, яка заходить у секцію стінки основи 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 залізничного 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 циліндричній секції стінки ковпака; і

щонайменше одну гвинтову пружину, передбачену всередині основи, що йде між основою та ковпа-

ком, причому зазначена щонайменше одна гвинтова пружина має комбіноване навантаження орієнтовно від 2,500 до 4,000 фунтів на дюйм (17,24-27,58 МПа) і довжину переміщення від навантаженої статичної висоти до повністю стиснутої висоти, що становить щонайменше 5/8",

причому стінки ковпака й основи виконані так, щоб зберігати перекриття в стані навантаженої статичної висоти та допускати довжину переміщення пружини, що становить щонайменше 5/8", до того як частини ковпака і секції основи упруться одна в одну, та перешкоджати подальшому переміщенню пружини,

при цьому внутрішня секція основи й зовнішня сторона ковпака мають засоби блокування для запобігання обертанню ковпака всередині основи, причому основа містить перші отвори в секції дна та відповідні другі отвори в секції стінки, для забезпечення доступу гайкового ключа до головок болтів, введених у перші отвори в секції дна, при цьому ковпак у формі стакана має в цілому розташовану по центру секцію вирізу та еластомерну вставку всередині секції вирізу.

2. Опорний ковзун за п. 1,

у якому секція вирізу ковпака є в цілому круговою за формою і має глибину близько 0,187 дюйма (0,47498 см), а еластомерна вставка має висоту біля 0,025 дюйма (0,0635 см).

3. Опорний ковзун за п. 1,

у якому еластомерна вставка містить комбінацію вуглецю, еластомеру та зміцнюючих волокон і виготовлена за рахунок відливання у формі.

4. Опорний ковзун за п. 1,

у якому в цілому циліндрична секція стінки ковпака має поверхню, вкриту просоченим графітом масливним матеріалом.

5. Опорний ковзун за п. 1,

у якому в цілому циліндрична секція стінки ковпака має поверхню, вкриту нітридом титану.

Даний винахід має відношення до створення вдосконаленого опорного ковзуна, призначеного для встановлення на брус візка залізничного ваго-

на, що має більший термін служби, забезпечує велике переміщення, істотне зниження ваги, поліпшені характеристики впливання і проходження

(13) C2
(11) 91040
(19) UA

кривої шляху, а також створює різні можливості спрощення його установки.

У типовому товарному поїзді, такому як показаний на Фіг.1, залізничні вагони 12, 14 з'єднують кінець до кінця за допомогою елементів 16, 18 зчіпки. Кожний з елементів 16, 18 зчіпки входить у відповідну тягову балку 20, 22 відповідного вагона, разом з гідравлічним амортизатором або поглинаючим апаратом (не показані). Тягові балки 20, 22 передбачені біля кінців хребтової балки залізничного вагона, і містять підп'ятники, які знаходяться у чашах підп'ятників візків 26, 28 залізничних вагонів.

Як це найкраще показано на Фіг.2, кожен типовий візок 26 вагона містить пари боковин 30, 32, які підтримуються на комплектах коліс 34, 36. Брус 38 проходить між боковинами та підтримується на пружинах (ресорах) 40, встановлених на боковинах. У брусі передбачена чаша 24 підп'ятника візка, що має центральний отвір 42. У чашу 24 підп'ятника візка входить і підтримується нею круговий підп'ятник тягової балки 20. Подушки 60 опорних ковзунів передбачені збоку від кожної сторони чаші 24 підп'ятника візка на брусі 38. Боковини 30, 32 мають 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 зазвичай використовують опорні ковзуни з постійним контактом. Вони типово 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 (циліндричну) 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 в патенті США No. 3,748,001 та у патенті США No. 4,130,066.

Типові конструкції опорних ковзунів призначені для контролю вилання 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 уздовж 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 встановлено 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 вилання, 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 декілька 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.

У деяких режимах роботи, створюється небажане зношування бруса корпусу залізничного вагона за рахунок контакту з опорними ковзунами. Крім того, може відбуватися небажане зношування самого опорного ковзуна, коли два металевих компоненти рухаються в контакт один з одним.

Існує необхідність у створенні поліпшених опорних ковзунів для залізничних вагонів, які відповідають новим стандартам AAR, таким як M-976, Rule 88 of the AAR Office Manual та M-948 для опорних ковзунів.

Існує також необхідність у створенні опорних ковзунів з поліпшеними характеристиками зносостійкості, які дозволяють підвищити термін служби.

Існує також необхідність у створенні опорних ковзунів, які можуть бути призначені для специфічного застосування за рахунок введення конструктивних особливостей, що не дозволяють робити заміну на компоненти, які не підходять для цього застосування.

Існує також необхідність у створенні опорного ковзуна, що має поліпшені характеристики зносостійкості при контакті із брусом корпусу товарного 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 прикладів, 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 та/або висоти ковпака, та/або за рахунок зменшення висоти пружини в стисненому стані, щоб забезпечити переміщення 5/8" або більше, до того, як пружина стане повністю стиснутою, і до того, як основа і ковпак будуть знаходитися на найнижчому рівні.

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

Відповідно до варіантів, наведених у якості зразків, неметалічні вставки (подушки) передбачені в плоскій верхній поверхні ковпака опорного ковзуна, щоб знизити створюючий зношування контакт із брусом корпусу залізничного вагона.

Відповідно до одного з варіантів здійснення

винаходу пропонується опорний ковзун для використання у візку залізничного вагона, що містить:

секцію основи, що має секцію дна і у цілому циліндричну секцію стінки,

ковпак у формі стакану, що має в цілому кругову верхню секцію і у цілому циліндричну секцію стінки, що йде вниз, яка заходить у секцію стінки основи 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 залізничного вагона, причому верхня поверхня ковпака містить головним чином плоску поверхню, що у цілому розташована по центру, і закруглені краї, які йдуть від головним чином плоскої поверхні до зовнішньої поверхні в цілому циліндричній секції стінки ковпака; і

щонайменше одну гвинтову пружину, передбачену всередині основи, що йде між основою та ковпаком, причому зазначена щонайменше одна гвинтова пружина має комбіноване навантаження орієнтовно від 2,500 до 4,000 фунтів на дюйм (17,24 - 27,58МПа) і довжину переміщення від навантаженої статичної висоти до повністю стиснутої висоти, що становить щонайменше 5/8",

причому стінки ковпака й основи виконані так, щоб зберігати перекриття в стані навантаженої статичної висоти та 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 й зовнішня сторона ковпака мають засоби блокування для запобігання обертанню ковпака всередині основи,

причому основа містить перші отвори в секції дна та відповідні другі отвори в секції стінки, для забезпечення доступу гайкового ключа до головок болтів, введених у перші отвори в секції дна,

при цьому ковпак у формі стакану має в цілому розташовану по центру секцію вирізу та еластомерну вставку всередині секції вирізу.

Відповідно до варіантів, наведених у якості зразків, неметалічні покриття нанесені на зовнішню поверхню ковпака опорного ковзуна, щоб зменшити зношування опорного ковзуна

Відповідно до варіантів, наведених у якості зразків, поліпшена робота опорного ковзуна, у тому числі поліпшені характеристики керування та впливання, 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.

Зазначені раніше та інші характеристики винаходу будуть більш зрозумілі з наступного детального опису, даного як приклад, що не має обмежувального характеру і наведеного 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 показане перспективне зображення із просторовим поділом деталей опорного ковзуна, наведеного в якості зразка, з постійним контактом відповідно до даного винаходу.

На Фіг.4 показаний поперековий переріз наведеного в 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 одним з варіантів даного винаходу.

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

На Фіг.7 показаний поперековий переріз основи першого наведеного в якості зразка опорного ковзуна.

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

На Фіг.9 показаний вид у перспективі ковпака наведеного в якості зразка опорного ковзуна, обладнаного неметалічною вставкою відповідно до даного винаходу.

На Фіг.10 показаний вид у перспективі ковпака наведеного в якості зразка опорного ковзуна без неметалічної вставки відповідно до даного винаходу.

Детальний опис кращих варіантів винаходу

Перший варіант опорного ковзуна відповідно до даного винаходу буде описаний далі з посиланням на Фіг.3-10. 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 в якості основних компонентів основу 110, ковпак 120 та один або декілька пружних спонукуючих (поштовхових) елементів 130, таких як пружина або еластомерний елемент, і основа 131 пружини. У показаному, наведеному в якості приклада, варіанті передбачені дві пружини, а саме, зовнішня пружина 130А і внутрішня пружина 130В, які слугують як спонукуючі елементи, кожна з яких може мати іншу (власну, яка відрізняється) 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 із 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 як отвори 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" відносно 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 переміщення. У наведеному в якості приклада 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 9-10, 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, 124 на поверхні, що може мати U- або V-подібну форму, що відповідає за розташуванням отвору 114 на внутрішній поверхні стінки 116 основи, щоб обмежувати або забороняти обертання ковпака 120 у 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 циліндричною стінкою 116.

Ковпак 120 додатково має верхню контактну поверхню 128, нижню стопорну крайку 123 і нижню заглиблену опорну поверхню 127 пружини. Всі зовнішні крайки 129 переважно зрізані або закруглені за допомогою зрізаної або плоскої перехідної області 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 (сoring) кутів одержують кращу контактну поверхню, що впирається в пластину, що компенсує зношування, корпус вагона (не показана, але розташована при використанні на звороті корпусу вагона безпосередньо над ковпаком 120). Зокрема, було виявлено, що за рахунок наявності зрізаних (sored) кутів, відбувається менше утворення вибоїв (раковин, gouging) на пластині, що компенсує зношування корпусу вагона, коли в робочому стані ковпак ковзає та обертається при фрикційному зачепленні із пластиною, що компенсує зношування 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 ймовірність "заїдання" крайки при контакті із пластиною, що компенсує зношування, і спрощує виготовлення (ковпака).

Крім того, для того, щоб додатково підвищити

зносостійкість верхньої контактної поверхні 128 ковпака 120 при контакті із брусом корпусу товарного вагона, верхня контактна поверхня 128 містить в загальному кругову секцію 119 вирізу. Кругова секція вирізу 119 або заглиблення звичайно має глибину близько 0,187 дюйми. Крім того, в загальному кругову еластомерну або іншу придатну неметалічну подушку (вставку) 122 вводять у секцію вирізу 119. Подушка 122 звичайно має товщину близько 0,25 дюйми, так що вона зазвичай виступає із секції 119 вирізу. Прорізи 139 можуть бути передбачені навколо крайок секції 119 вирізу, щоб допомагати введенню інструмента для видалення і заміни еластомерної подушки 122. Дійсна глибина поглиблення 119 і висота подушки 122 не є критичними; відповідно до даного винаходу головне, щоб подушка 122 виступала з заглиблення 119.

Неметалічна еластомерна подушка 122 може бути виготовлена з різних композицій. Однією з таких композицій є комбінація вуглецю, еластомера та зміцнюючого волокна, яка може бути відлита у формі. Можуть бути використані й інші придатні неметалічні еластомерні композиції.

Крім того, бічні стінки 121 ковпака 120 можуть бути покриті мастильним матеріалом для зниження тертя ковпака 120 при внутрішньому контакті зі стінками 116 основи 110. Таким мастильним матеріалом може бути просочений графітом мастильний матеріал, що наносять на металеву поверхню бічних стінок 121, або це може бути зміцнююче і одночасно знижуюче тертя, покриття, наприклад, з нітриду титану. Аналогічні покриття можуть бути нанесені всередині на стінки 116 основи 110.

Для сприяння великому переміщенню пружин, ковпак 120 укорочений аналогічно основі 110. У наведеному в якості приклада варіанті, ковпак 120 укорочений по висоті на 5/16" у порівнянні з відомими раніше конструкціями, щоб забезпечити додаткове переміщення пружини (пружин) 130 раніше змикання ковпака 120 і основи 110 і припинення додаткового переміщення. Ковпак 120 переважно має повну висоту 3,875 дюйми, з бічною стінкою 121, що йде вниз орієнтовно на 3,375 дюйми 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, запропоновані ковпак 120 і основа 110 опорного ковзуна можуть 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 стиснення 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 мен-

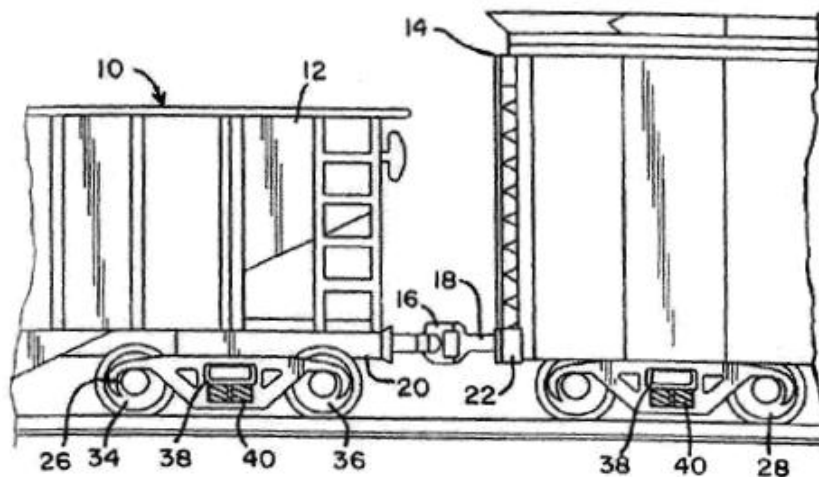
ша або більша кількість пружин. Зокрема, кількість та розмір пружин можуть бути обрані відповідно до конкретного застосування. Наприклад, для більш легких вагонів варто використовувати менш тверді (більш м'які) пружини або меншу кількість пружин. Аналогічно, у з'єднаних вагонах також можуть бути використані менш тверді пружини або менша кількість пружин, тому що в таких вагонах використовують чотири опорних ковзуни 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 отримати поліпшені характеристики контролю траєкторії руху і проходження кривої шляху, без негативного впливу на характеристику виляння. Було також виявлено, що це призводить 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 E або ливарним чавуном. Для підвищення терміну служби, наносять зміцнююче зносостійке покриття на внутрішні поверхні стінки 116 основи.

Крім того, у наведеному в якості зразка кращому варіанті, для виключення надмірного руху і

прискороного зношування, передбачені зменшені поздовжні зазори між ковпаком 120 і основою 110 у порівнянні із зазорами у раніше відомих 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".

Крім того, у основі 110 передбачено в цілому циліндричний отвір 147, яке розташоване 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 130B. Ці опори не дозволяють вводити у вузол опорного ковзуна пружину, невідповідну за попереднім натягом, зазначеним на шильдику 153. Основу 149 пружини звичайно виготовляється зі сталі.



Фіг. 1

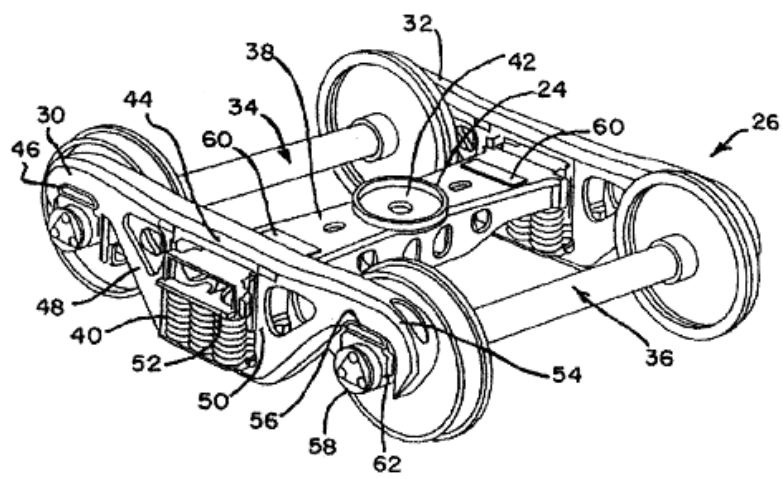


Fig. 2

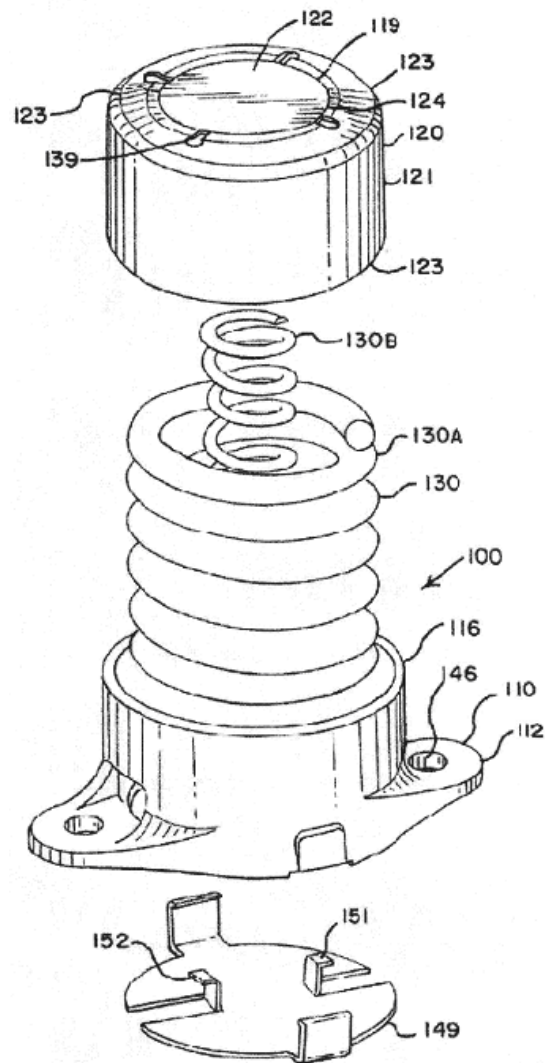


Fig. 3

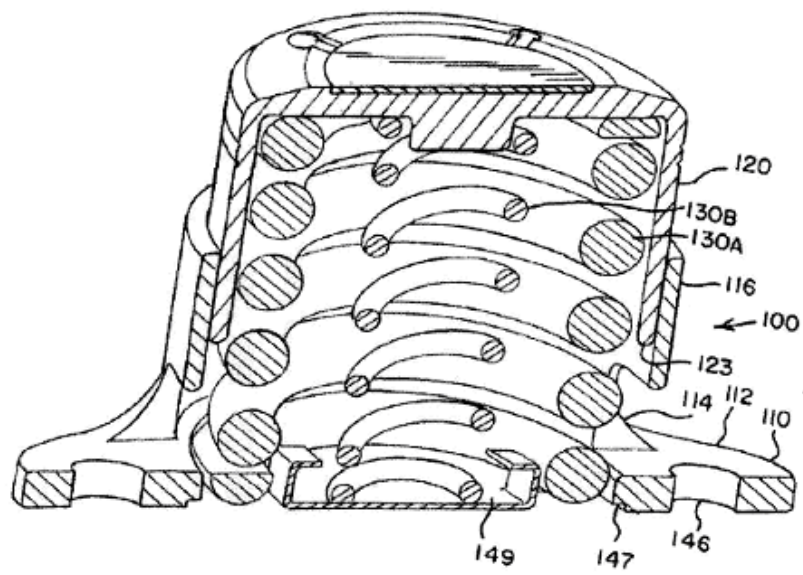


Fig. 4

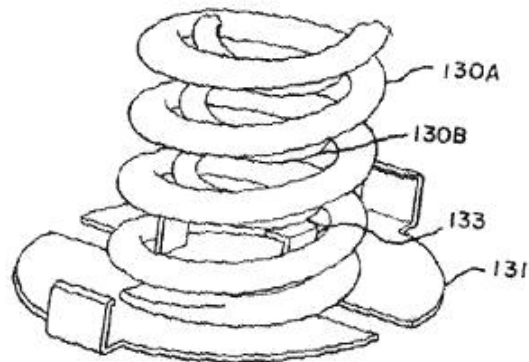


Fig. 4A

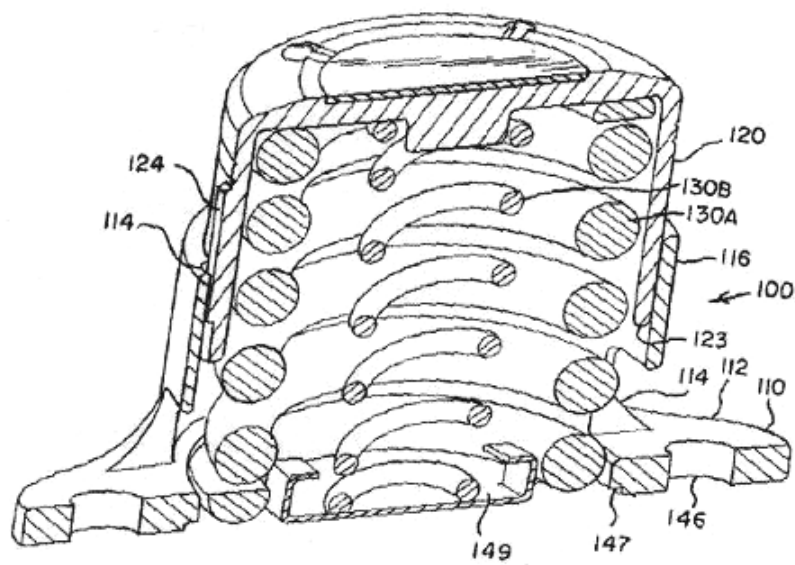


Fig. 4B

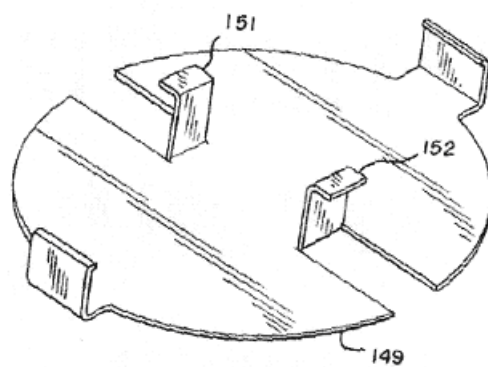


Fig. 5

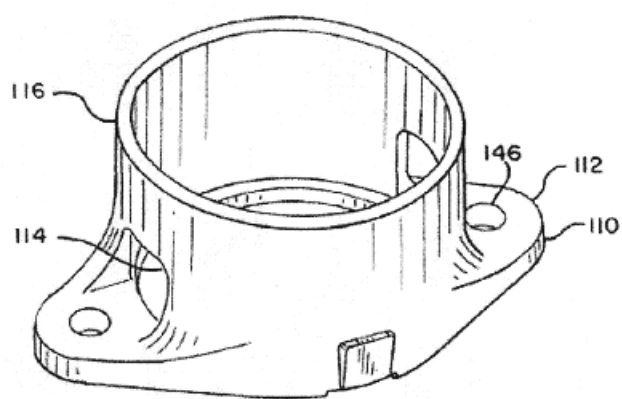


Fig. 6

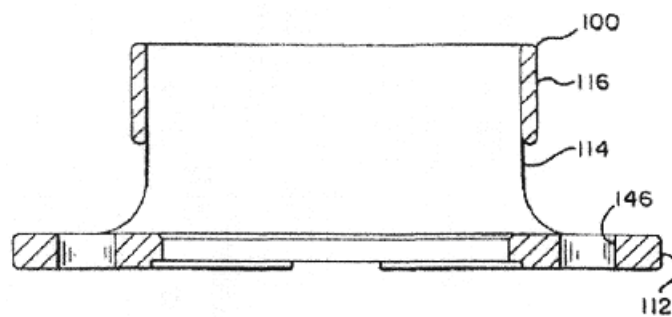


Fig. 7

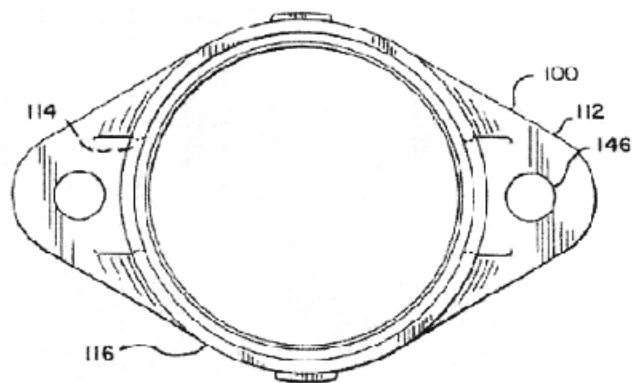


Fig. 8

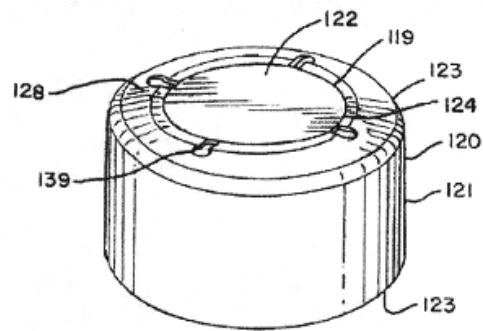


Fig. 9

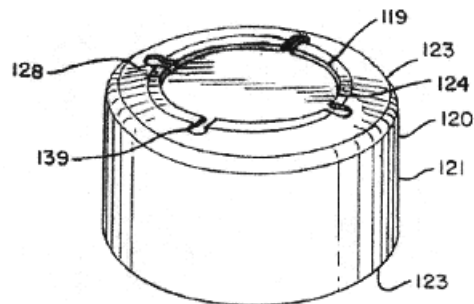


Fig. 10