



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 123153

(13) C2

(51) МПК

F15B 1/02 (2006.01)

F15B 15/14 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

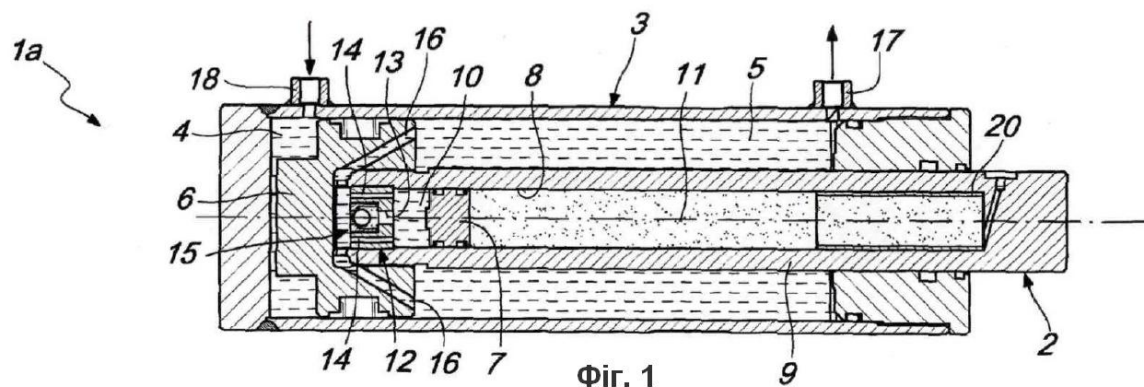
<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2018 01724</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Антоніоні Анджело (ІТ)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>01.08.2016</b>	<b>(73)</b> Володілець (володільці):	<b>АНТОНІОНІ ХАЙДРОУЛІК СОЛЮШІНС С.Р.Л.,</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	<b>25.02.2021</b>		Via Michelangelo 10, 52035 Monterchi, Frazione Le Ville, Italy (IT)
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>102015000041592</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Шляховецький Ілля Олександрович, реєстр. №190</b>
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>04.08.2015</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 33415 A, 15.02.2001 DE 102013202802 A1, 21.08.2014 US 3007694 A, 07.11.1961 US 4890822 A, 02.01.1990 US 4720085 A, 19.01.1988 DE 202004014030 U1, 12.01.2006 EP 2322808 A2, 18.05.2011 UA 62362 A, 15.12.2003
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>ІТ</b>		
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>10.05.2018, Бюл.№ 9</b>		
<b>(46)</b> Публікація відомостей про державну реєстрацію:	<b>24.02.2021, Бюл.№ 8</b>		
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>РСТ/EP2016/068316, 01.08.2016</b>		

**(54) ГІДРАВЛІЧНИЙ ПРИВОД, ЗОКРЕМА, АМОРТИЗУВАЛЬНОГО ТА/АБО ДЕМПФУВАЛЬНОГО ТИПУ****(57) Реферат:**

Гідравлічний привод (1a, 1b), зокрема, амортизувального та/або демпфувального типу, який включає в себе поршень (2), який з можливістю ковзання герметично розміщений в порожнистому циліндрі (3) так, щоб розділяти внутрішній об'єм порожнистого циліндра (3) на дві камери (4, 5), відокремлені одна від іншої головкою (6) поршня (2). Дві камери (4, 5) виконані так, щоб їх можна було сполучити окремо, відповідно, щонайменше одним подавальним каналом (18) та щонайменше одним відвідним каналом (17), з першим контуром, призначеним для подавання під тиском першого текучого середовища в одну з них, що супроводжується спорожненням іншої камери, для здійснення розтягувального або стискального переміщення поршня (2) відносно порожнистого циліндра (3). Гідравлічний привод включає в себе перший рухомий елемент (7), який з можливістю ковзання герметично розміщений у поздовжній порожнині (8), визначеній всередині штока (9) поршня (2), так, щоб розділяти поздовжню порожнину (8) на дві частини (10, 11), причому перша частина сполучена з однією із двох камер (4, 5), і друга частина виконана придатною для сполучення з другим контуром, призначеним для подавання під тиском другого текучого середовища у другу частину (11). Друге текуче середовище має коефіцієнт стисливості та номінальний тиск, які є більшими за коефіцієнт стисливості та номінальний тиск першого текучого середовища, щоб діяти як амортизатор

UA 123153 C2

та/або демпфер у випадку раптових піків тиску у камері (4, 5), сполучений з першою частиною (10) поздовжньої порожнини (8), визначеної всередині штока (9) поршня (2).



Цей винахід має відношення до гідравлічного приводу, зокрема, амортизувального типу.

В галузі підйомних пристроїв й, загалом, в галузі пристроїв для транспортної обробки великих вантажів, відоме використання гідравлічних домкратів або приводів, які завдяки дії рідини під тиском, зазвичай гідравлічного масла, на поршень, який працює в циліндрі, до якого приєднане навантаження, дозволяють створювати значні сили.

Рідина під тиском зазвичай надходить із зовнішнього контуру, який регулює її надходження в циліндр із тим, щоб змінювати напрямок та швидкість її переміщення.

Оскільки рідина під тиском є нестисливою, такий привод не здатен розсіювати ударні навантаження, яких він зазнає як через піки тиску подаваної рідини внаслідок інерції всієї системи – явище, широко відоме як "гідравлічний удар", так і через раптове збільшення навантаження на такий привод.

З огляду на викладене вище, у відомих пристроях передбачено сполучення зовнішнього контуру зі спеціальним акумулятором, який вміщує стиснутий газ при номінальному тиску, більш високому за номінальний робочий тиск рідини під тиском.

Таким чином, кожного разу, коли рідину під тиском піддають надмірному тиску, який є більш високим за значення тиску газу, такий газ починає стискатися, виконуючи захисну функцію та поглинаючи будь-які піки тиску за рахунок передавання об'єму в контур.

Ці приводи відомого типу, які широко використовують, наприклад, у землерийних машинах та сільськогосподарських і промислових підймальних машинах, не позбавлені певних недоліків, один із яких полягає у тому, що механізми, які використовують для запобігання пікам тиску, описаним вище, встановлюють ззовні самого приводу, оскільки їх приєднують до подавального контуру приводу або до самого приводу, в результаті чого вони перешкоджають нормальному руху приводу або в будь-якому випадку потребують для свого розміщення простору, який може бути відсутній в місцях їх встановлення.

Відповідно, згадані акумулятори встановлюють з використанням множини сполучних елементів, таких як, наприклад, трубопроводи та клапани, що обмежує їх ефективність через зниження швидкості потоку.

Інший недолік приводів відомого типу, споряджених зовнішніми акумуляторами, полягає у тому, що вони не забезпечують можливості безпечного встановлення згаданих акумуляторів.

Якщо акумулятор встановлений перед запобіжним клапаном, яким мають споряджатися приводи, призначені для безпечного підняття вантажів, та який призначений для керування потоком масла як на вході, так і на виході з приводу, та якщо при цьому вийдуть з ладу сполучення відповідних каналів або самого акумулятора, то вантаж, утримуваний тиском контуру, фактично перейде у стан вільного падіння, оскільки масло матиме шлях виходу потоку, що робить функцію запобіжного клапана марною.

В іншому випадку, якщо акумулятор встановлений після запобіжного клапана, то акумулятор виключений з його дії та є непотрібним.

Метою цього винаходу є створення гідравлічного приводу, який усуває зазначені вище недоліки, долаючи обмеження відомих пристроїв та дотримуючись відповідних стандартів безпеки для засобів, в яких він може застосовуватися як на дорогах, так і поза дорогами.

У межах цієї мети задачею цього винаходу є створення гідравлічного приводу, роботу якого можна регулювати з тим, щоб змінювати його коефіцієнт корисної дії відповідно до бажаного результату, змінюючи робочий тиск всередині приводу.

Іншою задачею цього винаходу є створення гідравлічного приводу, який є надзвичайно простим з точки зору конструкції та використання, і тому характеризується низькими витратами на виготовлення та експлуатацію.

Ця мета досягнута, а ці та інші задачі, які стануть краще зрозумілими нижче, розв'язані шляхом створення гідравлічного приводу, зокрема, амортизувального та/або демпфувального типу, який включає в себе поршень, який з можливістю ковзання герметично розміщений в порожнистому циліндрі так, щоб розділяти внутрішній об'єм згаданого порожнистого циліндра на дві камери, відокремлені одна від іншої головкою згаданого поршня, причому згадані дві камери виконані так, щоб їх можна було окремо сполучити щонайменше одним подавальним каналом та щонайменше одним відвідним каналом, відповідно, з першим контуром, призначеним для подавання під тиском першого текучого середовища в одну зі згаданих двох камер, що супроводжується спорожненням іншої зі згаданих двох камер, для здійснення розтягувального або стискального переміщення згаданого поршня відносно згаданого порожнистого циліндра, який характеризується тим, що включає в себе перший рухомий елемент, який з можливістю ковзання герметично розміщений у поздовжній порожнині, визначеній всередині штока згаданого поршня так, щоб розділяти згадану поздовжню порожнину на дві частини, причому перша зі згаданих двох частин сполучена з однією зі

згаданих двох камер, і друга зі згаданих двох частин виконана придатною для сполучення з другим контуром, призначеним для подавання під тиском другого текучого середовища у згадану другу частину, причому згадане друге текуче середовище має коефіцієнт стисливості та номінальний тиск, які є більшими за коефіцієнт стисливості та номінальний тиск згаданого першого текучого середовища, щоб діяти як амортизатор та/або демпфер у випадку раптових піків тиску у згаданій камері, сполученій зі згаданою першою частиною згаданої поздовжньої порожнини, визначеної всередині згаданого штока згаданого поршня.

Інші особливості та переваги цього винаходу стануть краще зрозумілими з наведеного як приклад, який не обмежує обсягу винаходу, опису двох варіантів здійснення гідравлічного приводу за цим винаходом, зокрема, амортизувального та/або демпфувального типу, яким віддається перевага, але які не є виключними та єдино можливими, ілюстрованого супровідними фігурами, при цьому:

Фіг. 1-3 являють собою три вигляди у розрізі першого варіанта виконання приводу за цим винаходом, який працює на розтягнення, на різних активних етапах його роботи;

Фіг. 4-6 являють собою три вигляди у розрізі приводу за цим винаходом, показаного на попередніх фігурах, який діє як захисний пристрій, що працює на розтягнення, на різних активних етапах його роботи;

Фіг. 7-9 являють собою три вигляди у розрізі другого варіанта виконання приводу за цим винаходом, який працює на стиснення, на різних активних етапах його роботи;

Фіг. 10-12 являють собою три вигляди у розрізі приводу за цим винаходом, показаного на Фіг. 7-9, який діє як захисний пристрій, що працює на стиснення, на різних активних етапах його роботи;

Фіг. 13 та Фіг. 14 являють собою два вигляди у розрізі першого різновиду приводів, показаних на попередніх фігурах;

Фіг. 15 та Фіг. 16 являють собою два вигляди у розрізі другого різновиду приводів, показаних на Фіг. 1-12;

Фіг. 17 являє собою вертикальний вигляд збоку запобіжного клапана, застосовуваного у приводах, показаних на Фіг. 1-12;

Фіг. 18 являє собою вигляд у розрізі, виконаному по лінії XVIII-XVIII, запобіжного клапана, показаного на Фіг. 17, в його неактивному стані;

Фіг. 19 являє собою вигляд у розрізі, виконаному по лінії XVIII-XVIII, запобіжного клапана, показаного на Фіг. 17, в його першому активному стані;

Фіг. 20 являє собою вигляд у розрізі, виконаному по лінії XVIII-XVIII, запобіжного клапана, показаного на Фіг. 17, в його другому активному стані.

Як показано на згаданих фігурах, гідравлічний привод, зокрема, амортизувального та/або демпфувального типу, який у двох запропонованих варіантах здійснення цього винаходу в цілому позначений позиціями 1a та 1b, включає в себе поршень 2, який з можливістю ковзання герметично розміщений у порожнистому циліндрі 3 так, щоб розділяти внутрішній об'єм циліндра 3 на дві камери 4 та 5, відокремлені одна від іншої головкою 6 поршня 2.

Крім того, залежно від конкретного варіанта здійснення цього винаходу, який розглядається, дві камери 4 та 5 можуть бути окремо сполучені щонайменше одним подавальним каналом 18 та щонайменше одним відвідним каналом 17, відповідно, з першим контуром, який призначений для подавання під тиском першого текучого середовища, наприклад, масла, в одну з двох камер 4 або 5, що супроводжується спорожненням іншої камери 5 або 4, для здійснення розтягувального або стискального переміщення поршня 2 відносно порожнистого циліндра 3.

За цим винаходом передбачений перший рухомий елемент 7, який з можливістю ковзання герметично розміщений у поздовжній порожнині 8, яка визначена всередині штока 9 поршня 2, так, щоб розділяти поздовжню порожнину 8 на дві частини 10 та 11, перша з яких сполучена з однією з двох камер 4 та 5, залежно від конкретного варіанта здійснення цього винаходу, який розглядається, і друга з яких може бути сполучена з другим контуром, призначеним для подавання під тиском другого текучого середовища, наприклад, газу, у другу частину 11.

Як буде докладніше описано нижче, згадане вище друге текуче середовище переважно має такий коефіцієнт стисливості, тобто здатність до стискання при однаковому значенні тиску, та номінальний тиск, які є більшими за коефіцієнт стисливості та номінальний тиск першого текучого середовища, з тим, щоб діяти як амортизатор та/або демпфер у випадку раптових піків тиску у камері 4 або 5, яка сполучена з першою частиною 10 поздовжньої порожнини 8, визначеної всередині штока 9 поршня 2.

Також передбачений прийнятний засіб 12 керування потоком текучого середовища, розміщений між першою частиною 10 та камерою 4 або 5, сполученою з першою частиною 10.

Більш конкретно, засіб 12 керування потоком текучого середовища визначає основний

сполучний канал 13 та один або декілька допоміжний(-их) сполучний(-их) канал(-ів) 14, причому згаданий основний сполучний канал 13 має прохідний переріз, діаметр якого є більшим за діаметр прохідного перерізу допоміжних сполучних каналів 14.

Основний сполучний канал 13 переважно споряджений нормально закритим однобічним клапаном 15, наприклад, кулькового типу з кулькою, яка може рухатися на відміну від дії відповідного еластичного засобу, на відміну від допоміжних сполучних каналів 14, які не включають в себе жодних елементів, що перешкоджають руху текучого середовища.

Таким чином, як буде докладніше описано нижче, перше текуче середовище може безперешкодно та швидко перетікати з камери 4 або 5 у першу частину 10 поздовжньої порожнини 8 як крізь допоміжні сполучні канали 14, так і крізь основний сполучний канал 13, який відкривається при відкриванні однобічного клапана 15, та може перетікати в протилежному напрямку тільки крізь допоміжні сполучні канали 14, оскільки основний сполучний канал 13 є закритим, що зумовлює дуже низьку швидкість перетікання у порівнянні зі швидкістю перетікання при відкритому однобічному клапані 15.

Робота гідравлічних приводів 1a та 1b відбувається так, як описано нижче.

На Фіг. 1-3 показаний перший запропонований варіант здійснення гідравлічного приводу 1a, який працює на розтягнення.

Починаючи з положення, в якому поршень 2 повністю втягнутий у порожнистий циліндр 3, як показано на Фіг. 1, зовнішній контур для подавання першого текучого середовища заповнює ним камеру 4, що супроводжується спорожненням камери 5, з метою витягування поршня 2.

Через інерцію системи на цьому початковому перехідному етапі може виникати пік тиску, при якому тиск першого текучого середовища перевищує його номінальне значення, що призводить до явища, зазвичай відомого як "гідравлічний удар".

Якщо цей надлишковий тиск також перевищує значення номінального тиску другого текучого середовища, що міститься у другій частині 11 поздовжньої порожнини 8, передбаченої всередині штока 9 поршня 2, то однобічний клапан 15 відкривається, в результаті чого перше текуче середовище швидко перетікає всередину першої частини 10 поздовжньої порожнини 8, з відповідним переміщенням першого рухомого елемента 7 та, як наслідок, стисканням другого текучого середовища, як показано на Фіг. 2.

Це перетікання першого текучого середовища з камери 5 всередину першої частини 10, яке відбувається крізь один або декілька канал(-ів) 16, визначений(-их) всередині головки 6 поршня 2, продовжується доти, доки не буде досягнутий новий стан рівноваги між двома текучими середовищами.

Після спаду піка тиску, як показано на Фіг. 3, друге текуче середовище розширюється, відновлюючи свій початковий об'єм та змушуючи перше текуче середовище перетікати з першої частини 10 у камеру 5 виключно крізь допоміжні сполучні канали 14, оскільки основний сполучний канал 13 залишається закритим.

Таким чином, швидкість цього перетікання є більш низькою, ніж швидкість перетікання, яке відбулося раніше, що дозволяє гідравлічному приводу 1a демпфувати гідравлічний удар.

На Фіг. 4-6, знов у першому запропонованому варіанті здійснення, показаний гідравлічний привод 1a, який є захисним пристроєм, що працює на розтягнення.

В нормальних робочих умовах гідравлічний привод 1a, показаний на Фіг. 4, має подавальний 18 та відвідний 17 канали, кожний з яких закритий відповідним запобіжним клапаном, який з метою спрощення фігур умовно показаний прямокутником, перекресленим навхрест лініями у вигляді літери X.

Таким чином, для першого текучого середовища унеможливується рух в обох напрямках, і поршень 2 залишається у порожнистому циліндрі 3 в оптимальному положенні, зумовленому тиском, прикладеним першим текучим середовищем, яке перебуває під тиском у камерах 4 та 5.

В цій конфігурації перше текуче середовище, наявне у камері 5, яка сполучена з першою частиною 10 поздовжньої порожнини 8 каналами 16, визначеними всередині головки 6 поршня 2, перебуває у рівновазі з другим текучим середовищем, наявним у другій частині 11 поздовжньої порожнини 8, за допомогою першого рухомого елемента 7, проходячи крізь допоміжні сполучні канали 14.

У випадку раптового надмірного навантаження при розтягненні, як показано на Фіг. 5, в камері 5, яка визначена навколо штока 9 поршня 2, виникає надмірний тиск, і коли він стає більшим, ніж тиск другого текучого середовища, що міститься у другій частині 11 поздовжньої порожнини 8, однобічний клапан 15 тимчасово відкривається, в результаті чого перше текуче середовище проходить крізь основний сполучний канал 13, що призводить до відповідного переміщення першого рухомого елемента 7, який стискає друге текуче середовище, наявне у другій частині 11, доти, доки не буде досягнутий новий стан рівноваги.

Таким чином, друге текуче середовище "віддає" об'єм, уможливаючи амортизувальний розтягувальний рух гідравлічного приводу 1а.

Водночас із цим перше текуче середовище, наявне в камері 4, зазнає впливу зниженого тиску, що може призвести до кавітації в такому текучому середовищі, як показано бульбашками на Фіг. 5.

Оскільки перше текуче середовище є гідравлічним маслом, це явище не може призвести до конструктивного пошкодження гідравлічного приводу 1а, але якщо внутрішні стінки порожнистого циліндра 3 та зовнішні стінки поршня 2 все ж таки зазнають пошкоджень, то може бути передбачений газовий компенсаційний буфер, сполучений з камерою 4 з тим, щоб запобігати кавітації в першому текучому середовищі, оскільки такий газ може розширюватися при зменшенні тиску.

Після закінчення стану надмірного навантаження, як показано на Фіг. 6, відбувається зворотне розширення другого текучого середовища, і перше текуче середовище повільно перетікає лише крізь допоміжні сполучні канали 14, оскільки однобічний клапан 15 повернувся у свій неактивний стан, закривши основний сполучний канал 13.

Таким чином, повернення поршня 2 у своє робоче положення відбувається зі зниженою швидкістю.

На Фіг. 7-9 показаний другий запропонований варіант виконання гідравлічного приводу 1b, який працює на стиснення.

Починаючи з положення, в якому поршень 2 повністю витягнутий з порожнистого циліндра 3, як показано на Фіг. 7, зовнішній контур для подавання першого текучого середовища заповнює ним камеру 5, що супроводжується спорожненням камери 4, з метою втягнення поршня 2.

Через інерцію системи на цьому початковому перехідному етапі може виникати пік тиску, при якому тиск першого текучого середовища перевищує його номінальне значення, що призводить до явища, зазвичай відомого як "гідравлічний удар".

Якщо цей надлишковий тиск також перевищує значення номінального тиску другого текучого середовища, що міститься у другій частині 11 поздовжньої порожнини 8, передбаченої всередині штока 9 поршня 2, то однобічний клапан 15 відкривається, в результаті чого перше текуче середовище швидко перетікає у першу частину 10 поздовжньої порожнини 8, з відповідним переміщенням першого рухомого елемента 7 та, як наслідок, стисканням другого текучого середовища, як показано на Фіг. 8.

Це перетікання першого текучого середовища з камери 5 у першу частину 10, яке відбувається крізь один або декілька канал(-ів) 19, визначений(-их) всередині головки 6 поршня 2, продовжується доти, доки не буде досягнутий новий стан рівноваги між двома текучими середовищами.

Після спаду піка тиску, як показано на Фіг. 9, друге текуче середовище розширюється, відновлюючи свій початковий об'єм та спричиняючи перетікання першого текучого середовища з першої частини 10 у камеру 4 виключно крізь допоміжні сполучні канали 14, оскільки основний сполучний канал 13 залишається закритим.

Таким чином, швидкість цього перетікання є більш низькою, ніж швидкість перетікання, яке відбулося раніше, що дозволяє гідравлічному приводу 1b демпфувати гідравлічний удар.

На Фіг. 10-12, знов у другому запропонованому варіанті виконання, показаний гідравлічний привод 1b для захисного стиснення.

В нормальних робочих умовах гідравлічний привод 1b, показаний на Фіг. 10, має відповідний 17 та подавальний 18 канали, кожний з яких закритий відповідним запобіжним клапаном, який з метою спрощення фігур умовно показаний прямокутником, перекресленим нахрест лініями у вигляді літери X.

Таким чином, для першого текучого середовища унеможливується рух в обох напрямках, і поршень 2 залишається у порожнистому циліндрі 3 в оптимальному положенні, зумовленому тиском, прикладеним першим текучим середовищем, яке перебуває під тиском у камерах 4 та 5.

В цій конфігурації перше текуче середовище, наявне у камері 4, яка сполучена з першою частиною 10 поздовжньої порожнини 8 каналом 19, визначеним всередині головки 6 поршня 2, перебуває у рівновазі з другим текучим середовищем, наявним у другій частині 11 поздовжньої порожнини 8, за допомогою першого рухомого елемента 7, проходячи крізь допоміжні сполучні канали 14.

У випадку раптового надмірного навантаження при стисненні, як показано на Фіг. 11, в камері 4 виникає надмірний тиск, і коли він стає більшим, ніж тиск другого текучого середовища, що міститься у другій частині 11 поздовжньої порожнини 8, однобічний клапан 15 тимчасово відкривається, в результаті чого перше текуче середовище проходить крізь основний сполучний канал 13, що призводить до відповідного переміщення першого рухомого елемента 7, який

стискає друге текуче середовище, наявне у другій частині 11, доти, доки не буде досягнутий новий стан рівноваги.

Таким чином, друге текуче середовище "віддає" об'єм, уможливаючи амортизувальний стискальний рух гідравлічного приводу 1a.

5 Водночас із цим перше текуче середовище, наявне в камері 5, зазнає впливу зниженого тиску, що може призвести до кавітації в такому текучому середовищі, як показано бульбашками на Фіг. 11.

10 Оскільки перше текуче середовище є гідравлічним маслом, це явище не може призвести до конструктивного пошкодження гідравлічного приводу 1b, але якщо внутрішні стінки порожнистого циліндра 3 та зовнішні стінки поршня 2 все ж таки зазнають пошкоджень, то може бути передбачений газовий компенсаційний буфер, сполучений з камерою 5 з тим, щоб запобігати кавітації в першому текучому середовищі, оскільки такий газ може розширюватися при зменшенні тиску.

15 Після закінчення стану надмірного навантаження, як показано на Фіг. 12, відбувається зворотне розширення другого текучого середовища, і перше текуче середовище повільно перетікає лише крізь допоміжні сполучні канали 14, оскільки однобічний клапан 15 повернувся у свій неактивний стан, закривши основний сполучний канал 13.

Таким чином, повернення поршня 2 у своє робоче положення відбувається зі зниженою швидкістю.

20 Крім того, як заключний елемент двох гідравлічних приводів 1a і 1b, передбачений елемент 20, призначений для обмеження ходу першого рухомого елемента 7, розташованого у поздовжній порожнині 8, з тим, щоб обмежувати мінімальний об'єм, в якому може бути стиснуте таке друге текуче середовище.

25 Швидкість роботи приводу 1a та приводу 1b, а також їхню жорсткість можна регулювати різними способами.

Наприклад, прохідні перерізи каналів для проходження першого текучого середовища та об'єм камер, в яких воно розташоване, можуть мати таку величину, щоб поршень 2 міг рухатися з бажаною швидкістю, з використанням уповільнення протікання першого текучого середовища крізь відповідні калібровані отвори, й водночас витримувати необхідне навантаження, не зазнаючи кавітації.

30 Аналогічно, змінюючи внутрішній тиск в одній з двох камер 4 та 5 відносно тиску в іншій камері 4 або 5 та калібруючи відповідним чином прохідні перерізи подавального 18 і відвідного 17 каналів, можна збільшити жорсткість роботи приводу 1a або приводу 1b відповідно до конкретних вимог.

35 Подібним чином, можна забезпечити можливість маніпуляції значеннями описаних вище тисків шляхом спорядження приводу 1a або приводу 1b електричним клапаном на одному з подавального 18 та відвідного 17 каналів і або обох цих каналах.

40 Таким чином, залежно від ступеня відкриття згаданого електричного клапана, можна збільшувати або зменшувати швидкість вхідного потоку та/або вихідного потоку першого текучого середовища в гідравлічному приводі, відповідним чином варіюючи жорсткість його роботи.

45 Як показано на Фіг. 13-16, інший спосіб змінення амортизувальної та/або демпфувальної дії гідравлічного приводу може полягати у подаванні насосом в другу частину 11 третього текучого середовища з коефіцієнтом стисливості, який є більш низьким, ніж коефіцієнт стисливості другого текучого середовища.

Наприклад, як показано у варіаціях 1c та 1d гідравлічних приводів 1a та 1b, згадане третє текуче середовище може контактувати з другим текучим середовищем та подаватися насосом через калібровані канали у ту саму другу частину 11.

50 Якщо друге текуче середовище та третє текуче середовище являють собою, відповідно, газ та масло, то ці два текучі середовища не змішуються, діючи незалежно та незмінно одне відносно іншого.

Іншими словами, збільшення кількості третього текучого середовища призводить до збільшення жорсткості гідравлічного приводу 1c або приводу 1d, та навпаки.

55 Якщо використовувані текучі середовища можуть зазнавати певних хімічних реакцій після контактування між собою, то можна передбачити другий рухомий елемент 23, який переважно споряджений клапаном для вхідного потоку другого текучого середовища та стрижнем із наскрізним отвором для подавання газу, причому цей рухомий елемент 23 з можливістю ковзання та герметично розміщений у поздовжній порожнині 8 в її другій частині 11 так, щоб розділяти цю другу частину 11 на дві інші частини 24 та 25, перша з яких вміщує друге текуче середовище, та друга з яких вміщує третє текуче середовище.

Як показано на Фіг. 17-20, інший можливий спосіб керування та змінення амортизувальної та/або демпфувальної дії гідравлічних приводів 1a та 1b полягає у спорядженні їх щонайменше одним запобіжним клапаном 100 подвійної дії з обмеженим контролем на подавальному каналі та клапаном максимального тиску на відвідному каналі, які гідравлічно сполучені з подавальним каналом 18 та відвідним каналом 17.

Більш конкретно, як докладно показано на Фіг. 18, запобіжний клапан 100 включає в себе корпус 101 клапана, який визначає перший подавальний або відвідний канал 102, споряджений першим нормально закритим однобічним клапаном 103, наприклад, кулькового типу з кулькою, яка може рухатися на відміну від дії відповідного еластичного засобу, який діє на виході 102 з корпусу клапана, та першим каліброваним каналом 104, який є паралельним першому однобічному клапану 103.

Крім того, корпус 101 клапана також визначає другий подавальний або відвідний канал 105, який сполучений, разом із першим подавальним або відвідним каналом 102, з основною камерою 106, яка визначена всередині корпусу 101 клапана.

Перший подавальний або відвідний канал 102 переважно сполучений з відвідним каналом 17 гідравлічного приводу 1a або 1b другим нормально закритим однобічним клапаном 107, наприклад, поршневого типу з поршнем, що може рухатися на відміну від дії відповідних еластичних засобів, який розміщений всередині основної камери 106 та діє на виході корпусу 101 клапана від першого подавального або відвідного каналу 102 в напрямку до відвідного каналу 17.

Подібним чином, як правило, другий подавальний або відвідний канал 105 сполучений з подавальним каналом 18 гідравлічного приводу 1a або 1b третім нормально закритим однобічним клапаном 108 та четвертим нормально закритим однобічним клапаном 109, наприклад, також поршневого типу з поршнем, що може рухатися на відміну від дії відповідного еластичного засобу, які розміщені всередині основної камери 106 послідовно один відносно іншого і діють на виході корпусу 101 клапана від другого подавального або відвідного каналу 105 в напрямку до подавального каналу 18.

Між першим подавальним або відвідним каналом 102 та другим подавальним або відвідним каналом 105 передбачений повзун 110 керування другим однобічним клапаном 107 та третім однобічним клапаном 108, який з можливістю ковзання герметично розміщений в основній камері 106 так, щоб вибірково активувати два однобічні клапани 107 та 108 в залежності від того, який з двох подавальних або відвідних каналів 102 та 105 забезпечує подавання текучого середовища.

І нарешті, між третім однобічним клапаном 108 та четвертим однобічним клапаном 109 передбачений другий калібрований канал 111, а також клапан 112 максимального тиску, який розміщений в корпусі 101 клапана та сполучений з третім однобічним клапаном 108 та четвертим однобічним клапаном 109, забезпечуючи можливість обходу другого каліброваного каналу 111, коли це необхідно.

Як показано на Фіг. 19, Фіг. 4 та Фіг. 10, при подаванні текучого середовища в запобіжний клапан 100 крізь перший подавальний або відвідний канал 102 перше текуче середовище проходить зі зниженою швидкістю крізь перший калібрований канал 104, створюючи надлишковий тиск, який перемикає другий однобічний клапан 107 та переміщує повзун 110 керування, який перемикає третій однобічний клапан 108.

Під навантаженням поршень 2 переміщується, що призводить до поступового збільшення тиску в камері 4 або 5, об'єм якої зменшується доти, доки не буде досягнутий максимальний тиск, визначений клапаном 112 максимального тиску, що призведе до перетікання першого текучого середовища безпосередньо від четвертого однобічного клапана 109, перемкненого у закритий стан, до третього однобічного клапана 108, перемкненого у відкритий стан та сполученого з другим подавальним або відвідним каналом 105.

Чим вище значення максимального тиску, тим жорсткіше працюють гідравлічні приводи 1a та 1b.

І навпаки, як показано на Фіг. 20, Фіг. 4 та Фіг. 10, при подаванні текучого середовища в запобіжний клапан 100 крізь другий подавальний або відвідний канал 105 перше текуче середовище послідовно відкриває третій однобічний клапан 108 та четвертий однобічний клапан 109, перетікаючи зі зниженою швидкістю крізь другий калібрований канал 111, та переміщує повзун 110 керування, який перемикає другий однобічний клапан 107 та дозволяє першому текучому середовищу швидко перетікати крізь перший подавальний або відвідний канал 102, відкриваючи перший однобічний клапан 103.

Таким чином, поршень 2 рухається на розтягнення або стиснення, залежно від конкретного варіанта – 1a або 1b – здійснення гідравлічного приводу, без зміни тиску другого текучого



середовища, що міститься у поздовжній порожнині 8.

На практиці було виявлено, що гідравлічний привод за цим винаходом, зокрема, амортизувального та/або демпфувального типу, повністю досягає поставленої мети та розв'язує поставлені задачі, оскільки він може діяти як амортизувальний та/або демпфувальний елемент, відповідно, у відповідь на раптові перенавантаження або піки тиску ("гідроудари"), без необхідності будь-якого збільшення займаного ним простору й забезпечуючи негайні реакції, які спрямовані на оперативне виправлення таких небезпечних ситуацій.

Гідравлічний привод за цим винаходом фактично не потребує зовнішнього акумулятора, оскільки він містить мінімальну кількість газу, що забезпечує певні переваги як стосовно займаного ним простору, так і стосовно його вартості.

Таким чином, варіанти застосування приводу за цим винаходом на дорогах, наприклад, у сільськогосподарських тракторах з інструментами, що перевозяться у підвісній конфігурації, забезпечують більшу стійкість транспортного засобу, відмінну керованість та комфорт, та усувають тряску й втрати зчеплення з дорогою, знижуючи ризик втрати кермового керування.

Крім того, у гідравлічному приводі за цим винаходом усунені недоліки, зазначені вище стосовно відомих пристроїв, оскільки акумулятор розміщений всередині самого приводу, тобто акумулятор захищений запобіжним клапаном, який у випадку порушення нормального функціонування запобігає будь-якій втраті масла, допускаючи в найгіршому випадку лише втрату тиску газу.

У цьому випадку поршень зміщується на декілька міліметрів й після цього стабілізується, що забезпечує повну безпеку роботи приводу.

Крім того, гідравлічний привод за цим винаходом, оскільки він не використовує зовнішні контури та/або акумулятори, позбавлений навантажувальних втрат, які могли б погіршити ефективність його роботи.

Крім того, у випадку застосування множини приводів їх конфігурація є незалежною, оскільки можна регулювати роботу кожного окремого приводу, змінюючи значення тиску другого текучого середовища.

Крім того, ще одна перевага гідравлічного приводу за цим винаходом полягає в тому, що можна змінювати його внутрішній тиск, змінюючи жорсткість його роботи відповідно до експлуатаційних вимог.

Запропонований гідравлічний привод, зокрема, амортизувального та/або демпфувального типу, допускає здійснення численних модифікацій та змін, які не виходять за межі обсягу прикладеної формули винаходу.

Крім того, усі його елементи можуть бути замінені іншими технічно еквівалентними елементами.

Застосовані матеріали, а також не визначені заздалегідь форми та розміри на практиці можуть бути будь-якими відповідно до поставлених вимог та сучасного стану розвитку галузі.

Зміст патентної заявки Італії № 102015000041592 (UB2015A002856), за якою ця заявка претендує на пріоритет, включений в цей документ шляхом посилання.

Там, де технічні ознаки, вказані у формулі винаходу, позначені позиціями, ці позиції наведені виключно з метою поліпшення зрозумілості цих пунктів формули винаходу, тобто такі позиції не мають будь-якої обмежувальної дії щодо тлумачення усіх елементів, позначених як приклад цими позиціями.

#### 45 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Гідравлічний привод (1a, 1b), зокрема, амортизувального та/або демпфувального типу, який включає в себе поршень (2), який з можливістю ковзання герметично розміщений в порожнистому циліндрі (3) так, щоб розділяти внутрішній об'єм згаданого порожнистого циліндра (3) на дві камери (4, 5), відокремлені одна від іншої головкою (6) згаданого поршня (2), причому згадані дві камери (4, 5) виконані так, щоб їх можна було сполучити окремо, відповідно, щонайменше одним подавальним каналом (18) та щонайменше одним відвідним каналом (17), з першим контуром, призначеним для подавання під тиском першого текучого середовища в одну зі згаданих двох камер (4, 5), що супроводжується спорожненням іншої зі згаданих двох камер (4, 5), для здійснення розтягувального або стискального переміщення згаданого поршня (2) відносно згаданого порожнистого циліндра (3), який **відрізняється** тим, що включає в себе перший рухомий елемент (7), який з можливістю ковзання герметично розміщений у поздовжній порожнині (8), визначеній всередині штока (9) згаданого поршня (2), так, щоб розділяти згадану поздовжню порожнину (8) на дві частини (10, 11), причому перша (10) із згаданих двох частин сполучена з однією зі згаданих двох камер (4, 5) і друга (11) зі згаданих двох частин виконана

придатною для сполучення з другим контуром, призначеним для подавання під тиском другого текучого середовища у згадану другу частину (11), причому згадане друге текуче середовище має коефіцієнт стисливості та номінальний тиск, які є більшими за коефіцієнт стисливості та номінальний тиск згаданого першого текучого середовища, щоб діяти як амортизатор та/або

5 демпфер у випадку раптових піків тиску у згаданій камері (4, 5), сполученій зі згаданою першою частиною (10) згаданої поздовжньої порожнини (8), визначеної всередині згаданого штока (9) згаданого поршня (2).

2. Гідравлічний привод (1a, 1b) за п. 1, який **відрізняється** тим, що він включає в себе засіб (12) керування потоком текучого середовища, розміщений між згаданою першою частиною (10) та

10 згаданою камерою (4, 5), сполученою зі згаданою першою частиною (10).

3. Гідравлічний привод (1a, 1b) за п. 2, який **відрізняється** тим, що згаданий засіб (12) керування потоком текучого середовища визначає основний сполучний канал (13) та щонайменше один допоміжний сполучний канал (14), причому згаданий основний сполучний канал (13) має прохідний переріз, діаметр якого є більшим за діаметр прохідного перерізу згаданого щонайменше одного допоміжного сполучного каналу (14), та оснащений нормально закритим однобічним клапаном (15), виконаним так, щоб запобігати перетіканню першого текучого середовища зі згаданої першої частини (10) у згадану камеру (4, 5), причому згаданий щонайменше один допоміжний сполучний канал (14) не включають в себе жодних елементів, що перешкоджають руху текучого середовища.

20 4. Гідравлічний привод (1a, 1b) за п. 3, який **відрізняється** тим, що згаданий однобічний клапан (15) є клапаном кулькового типу з кулькою, яка може рухатися на відміну від дії еластичних засобів.

5. Гідравлічний привод (1a, 1b) за одним або декількома з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що згадане перше текуче середовище являє собою масло, і згадане друге текуче середовище являє собою газ.

25 6. Гідравлічний привод (1a) за одним або декількома з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що він являє собою захисний пристрій, що працює на розтягнення.

7. Гідравлічний привод (1a) за п. 6, який **відрізняється** тим, що згадана головка (6) згаданого поршня (2) має щонайменше один канал (16), виконаний так, щоб сполучати згадану першу частину (10) з однією зі згаданих камер (5), визначених навколо згаданого штока (9) згаданого поршня (2).

8. Гідравлічний привод (1b) за одним або декількома з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що він є захисним пристроєм, що працює на стиснення.

35 9. Гідравлічний привод (1b) за п. 8, який **відрізняється** тим, що згадана головка (6) згаданого поршня (2) має щонайменше один канал (19), виконаний так, щоб сполучати згадану першу частину (10) з однією зі згаданих камер (4), та визначений у верхній частині згаданої головки (6) згаданого поршня (2).

10. Гідравлічний привод (1a, 1b) за одним або декількома з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що він включає в себе обмежувач (20) ходу згаданого першого рухомого елемента (7), розташованого у згаданій поздовжній порожнині (8), з тим, щоб обмежувати мінімальний об'єм, в якому може бути стиснуте згадане друге текуче середовище.

40 11. Гідравлічний привод (1c, 1d, 1e, 1f) за одним або декількома з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що він включає в себе третє текуче середовище всередині згаданої другої частини (11), причому згадане третє текуче середовище має коефіцієнт стисливості, який є більш низьким, ніж коефіцієнт стисливості другого текучого середовища, щоб забезпечувати можливість змінення амортизувальної та/або демпфувальної дії згаданого гідравлічного приводу (1c, 1d, 1e, 1f).

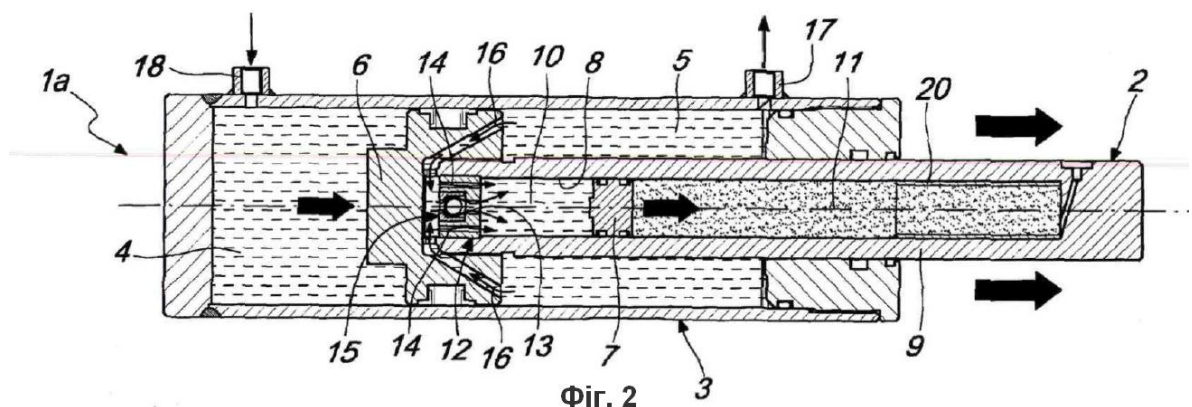
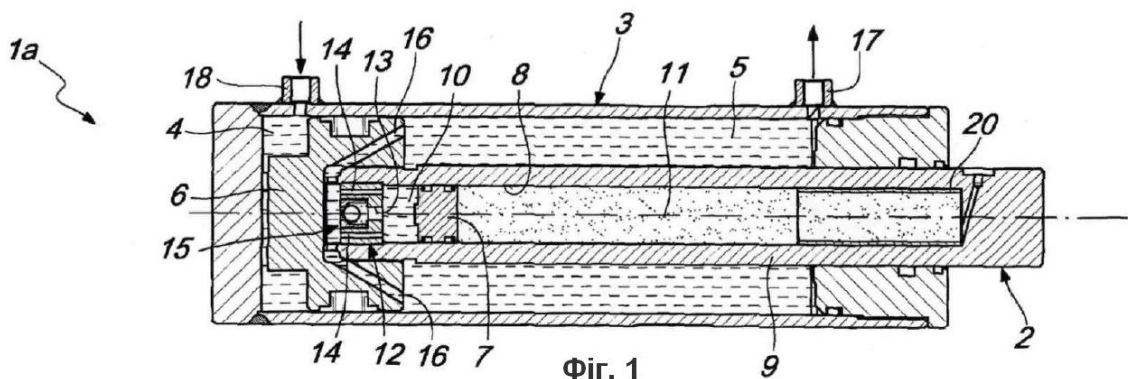
12. Гідравлічний привод (1c, 1d) за п. 11, який **відрізняється** тим, що згадане друге текуче середовище та згадане третє текуче середовище перебувають у контакті між собою.

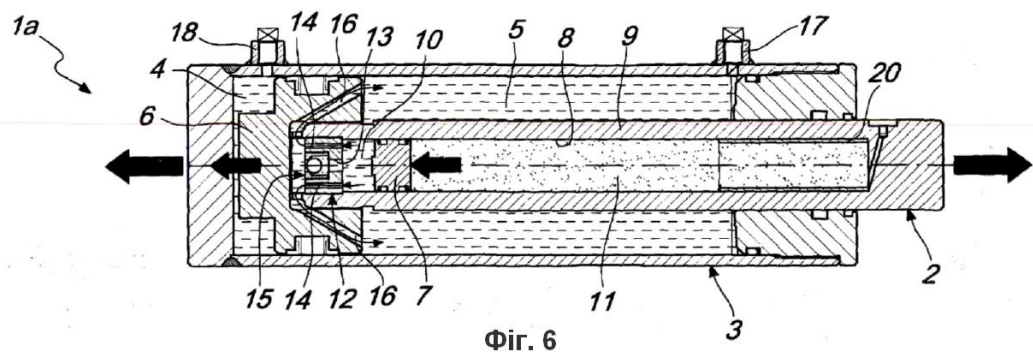
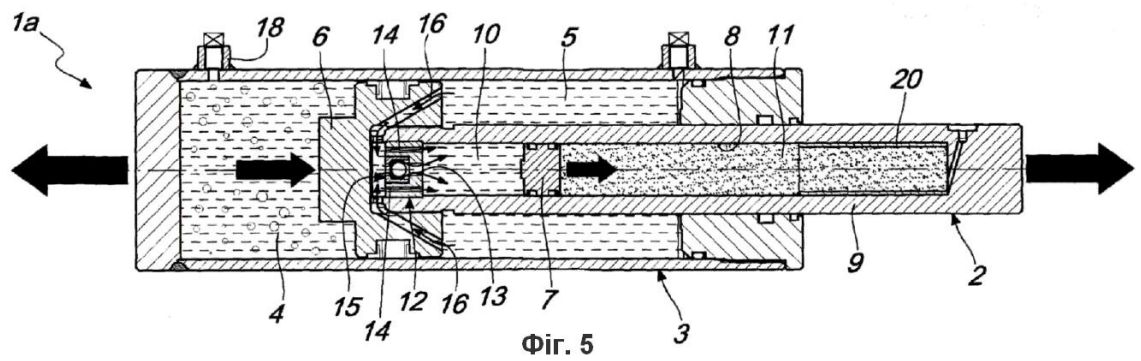
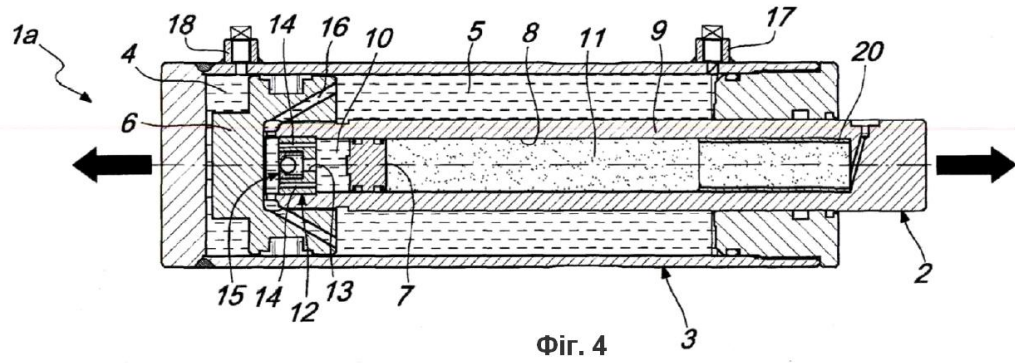
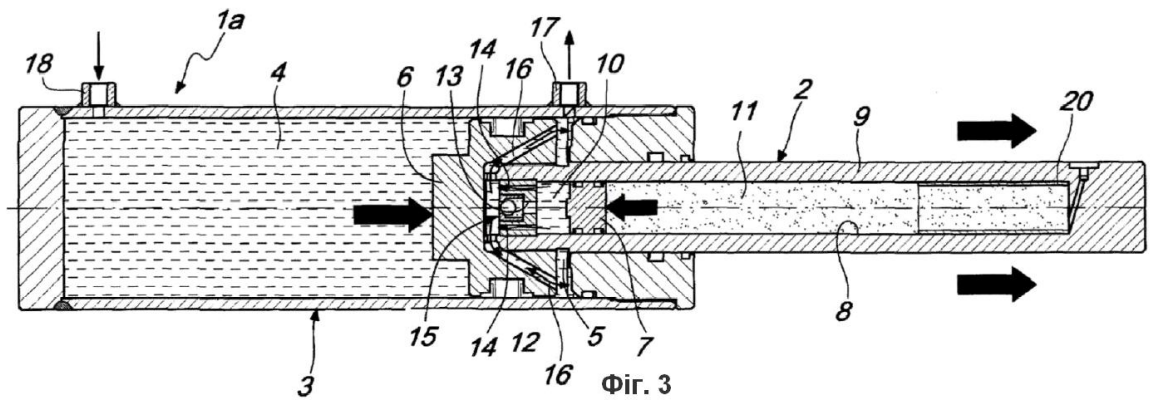
50 13. Гідравлічний привод (1e, 1f) за п. 11, який **відрізняється** тим, що він включає в себе другий рухомий елемент (23), який з можливістю ковзання герметично розміщений у згаданій поздовжній порожнині (8) у згаданій другій частині (11) так, щоб розділяти згадану другу частину (11) на дві інші частини (24, 25), причому перша (24) зі згаданих двох інших частин вміщує згадане друге текуче середовище, і друга (25) зі згаданих двох інших частин вміщує третє текуче середовище.

55 14. Гідравлічний привод (1a, 1b) за одним або декількома з пп. 1-10, який **відрізняється** тим, що він включає в себе щонайменше один запобіжний клапан (100) подвійної дії з обмеженим контролем на подавальному каналі та клапаном максимального тиску на відповідному каналі, які гідравлічно сполучені зі згаданим щонайменше одним подавальним каналом (18) та згаданим

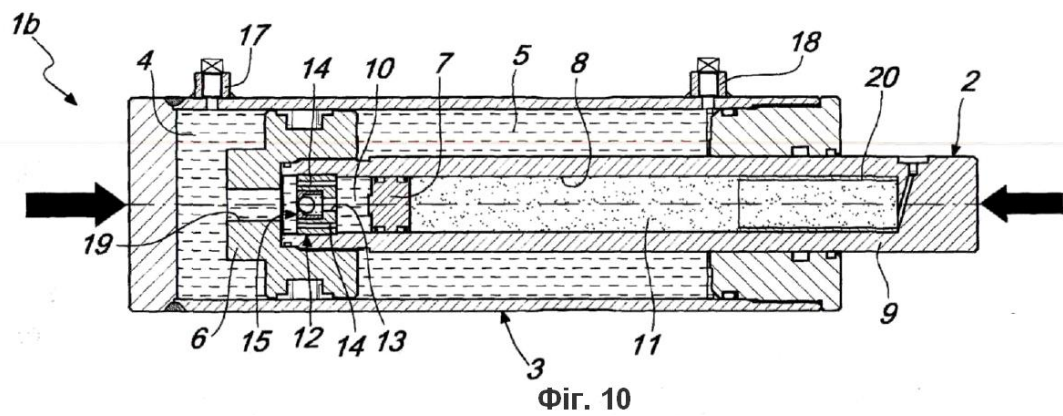
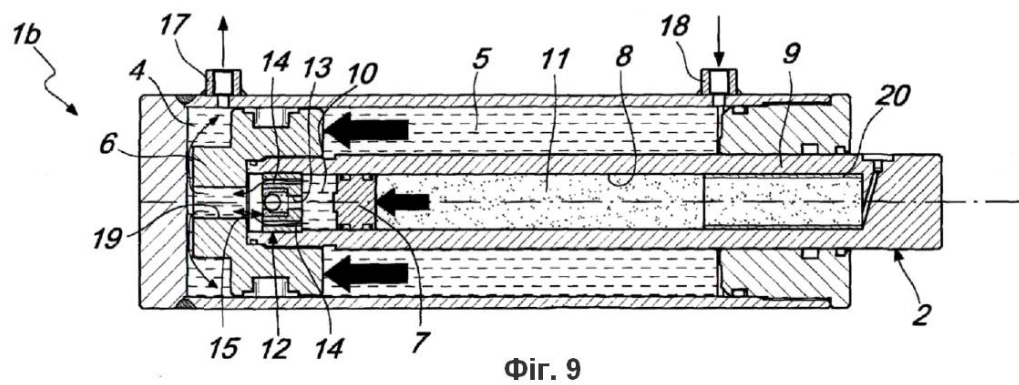
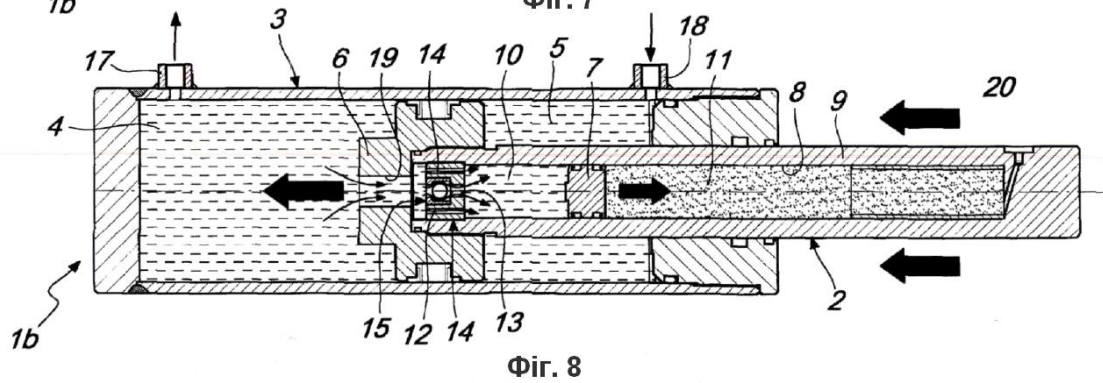
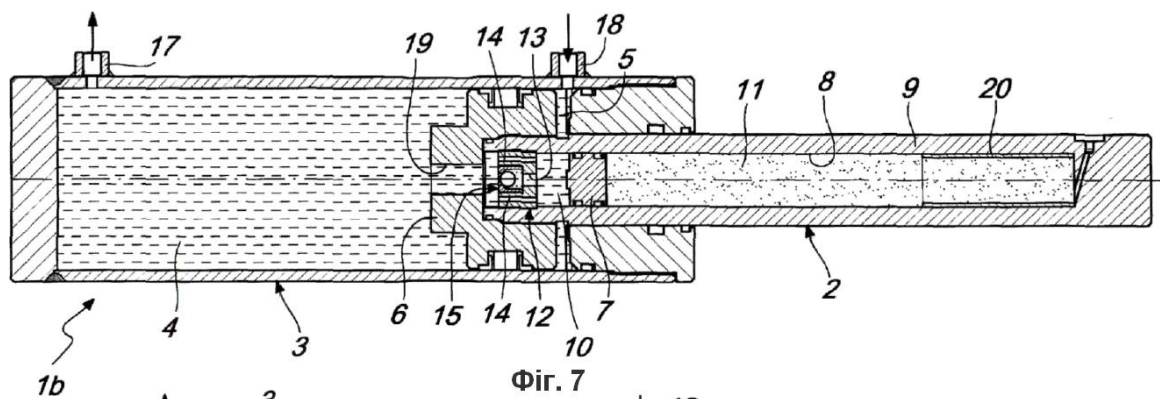
щонайменше одним відвідним каналом (17), щоб забезпечувати можливість змінення амортизувальної та/або демпфувальної дії згаданого гідралічного приводу (1a, 1b).

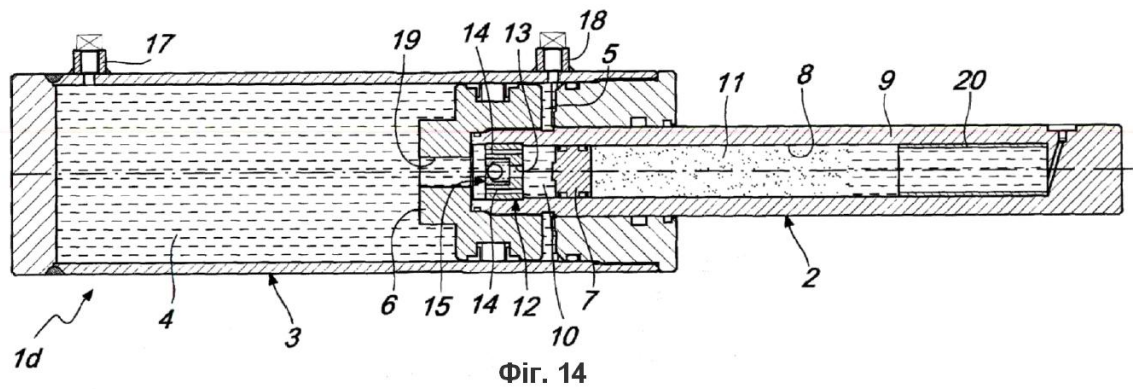
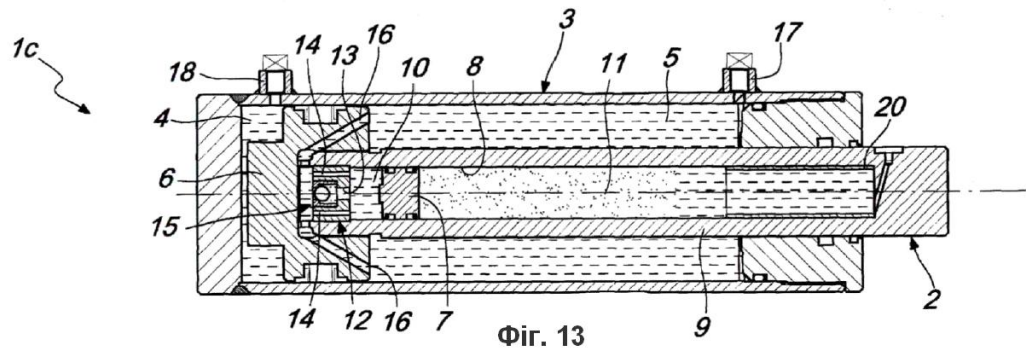
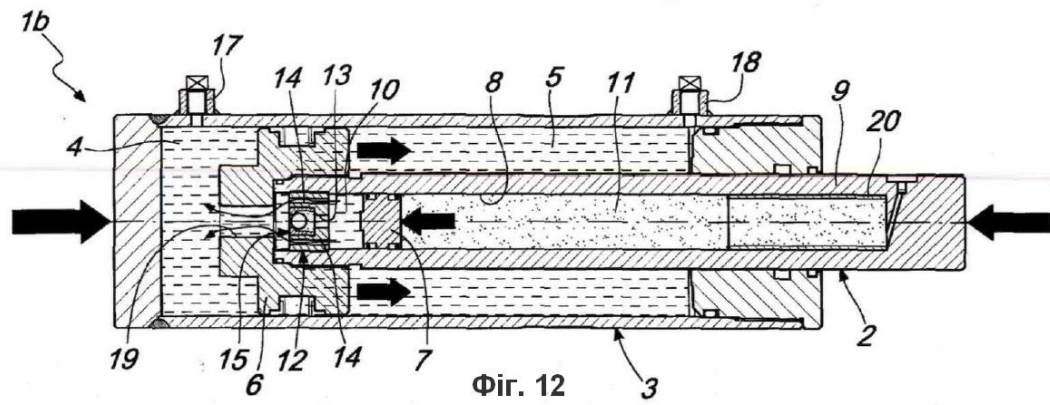
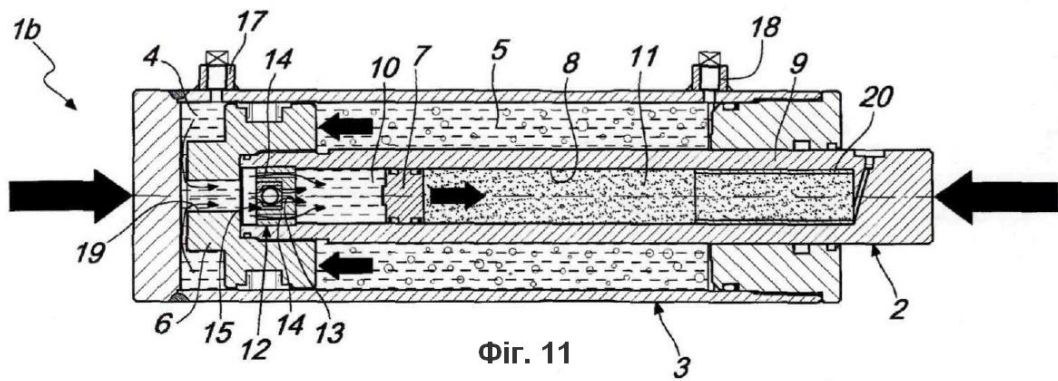
15. Гідралічний привод (1a, 1b) за п. 14, який **відрізняється** тим, що згаданий щонайменше один запобіжний клапан (100) включає в себе корпус (101) клапана, який визначає перший подавальний або відвідний канал (102), оснащений першим нормально закритим однобічним клапаном (103), який діє на виході зі згаданого корпусу (101) клапана, та першим каліброваним каналом (104), який є паралельним згаданому першому однобічному клапану (103), і другий подавальний або відвідний канал (105), які сполучені з основною камерою (106), визначеною всередині згаданого корпусу (101) клапана, причому згаданий перший подавальний або відвідний канал (102) сполучений зі згаданим відвідним каналом (17) другим нормально закритим однобічним клапаном (107), який розміщений всередині згаданої основної камери (106) та діє на виході згаданого корпусу (101) клапана від згаданого першого подавального або відвідного каналу (102) в напрямку до згаданого відвідного каналу (17), причому згаданий другий подавальний або відвідний канал (105) сполучений зі згаданим подавальним каналом (18) третім нормально закритим однобічним клапаном (108) та четвертим нормально закритим однобічним клапаном (109), які розміщені всередині згаданої основної камери (106) послідовно один відносно іншого та діють на виході згаданого корпусу (101) клапана від згаданого другого подавального або відвідного каналу (105) в напрямку до згаданого подавального каналу (18), причому між згаданим першим подавальним або відвідним каналом (102) та згаданим другим подавальним або відвідним каналом (105) передбачений повзун (110) керування згаданим другим однобічним клапаном (107) та згаданим третім однобічним клапаном (108), який з можливістю ковзання герметично розміщений у згаданій основній камері (106), причому між згаданим третім однобічним клапаном (108) та згаданим четвертим однобічним клапаном (109) передбачений другий калібрований канал (111), а також клапан (112) максимального тиску, який розміщений у згаданому корпусі (101) клапана та сполучений зі згаданим третім однобічним клапаном (108) та згаданим четвертим однобічним клапаном (109), забезпечуючи можливість обходу згаданого другого каліброваного каналу (111).











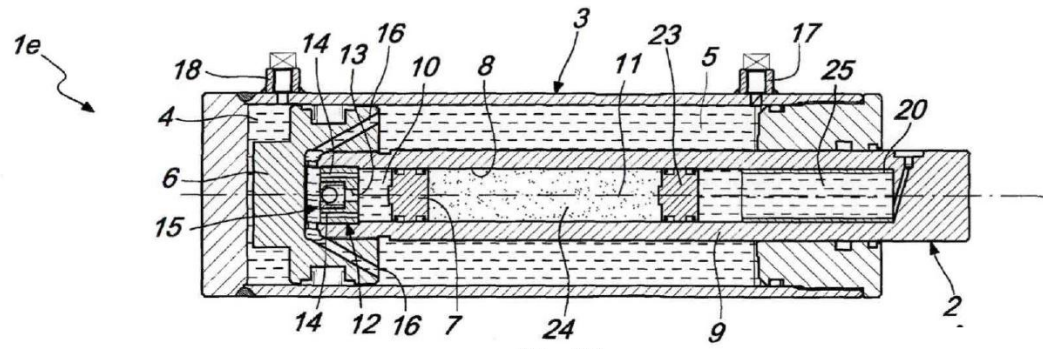


Fig. 15

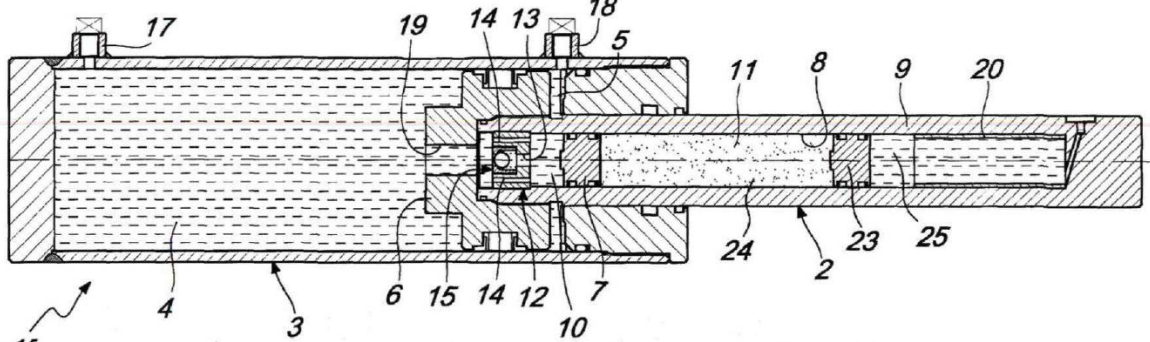


Fig. 16

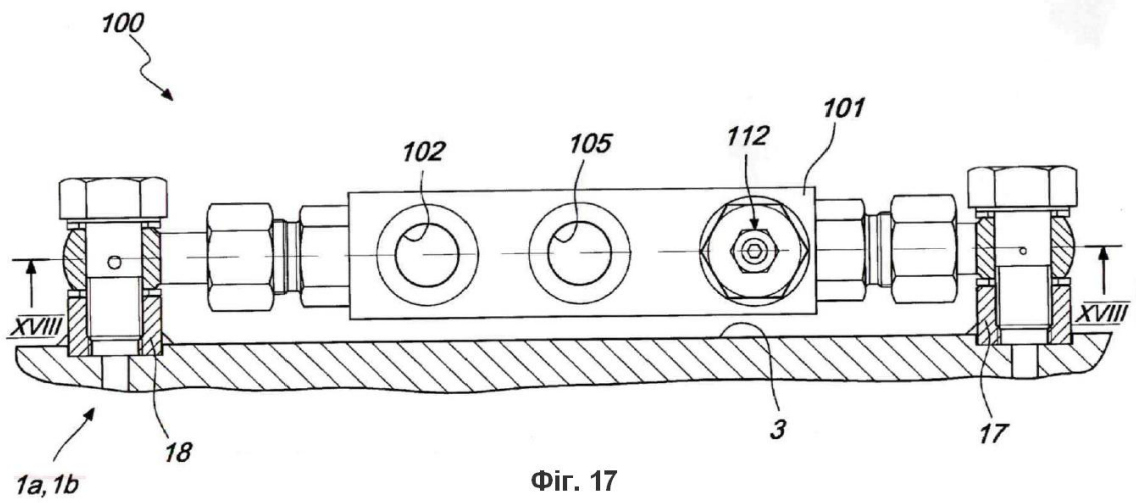
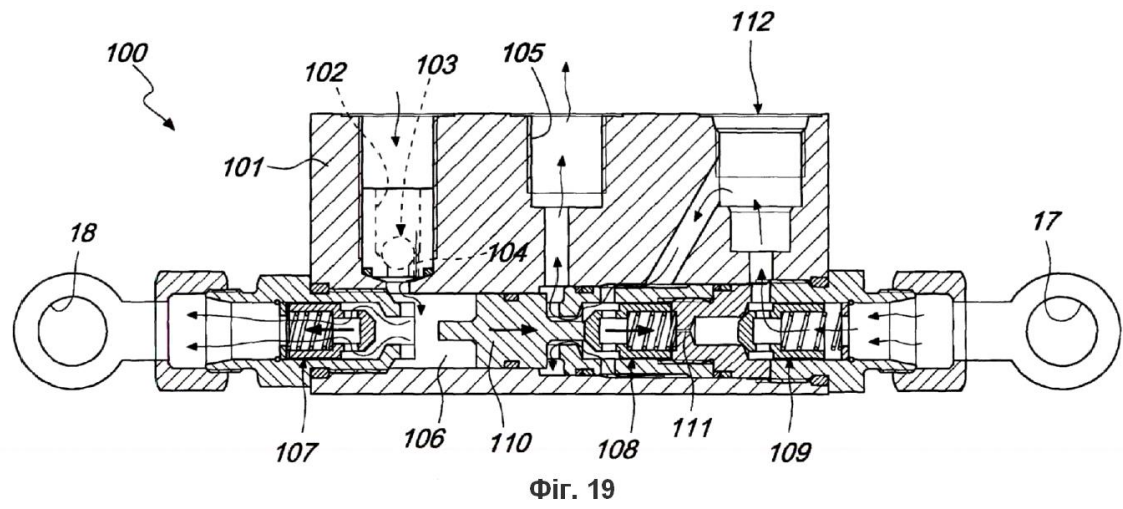
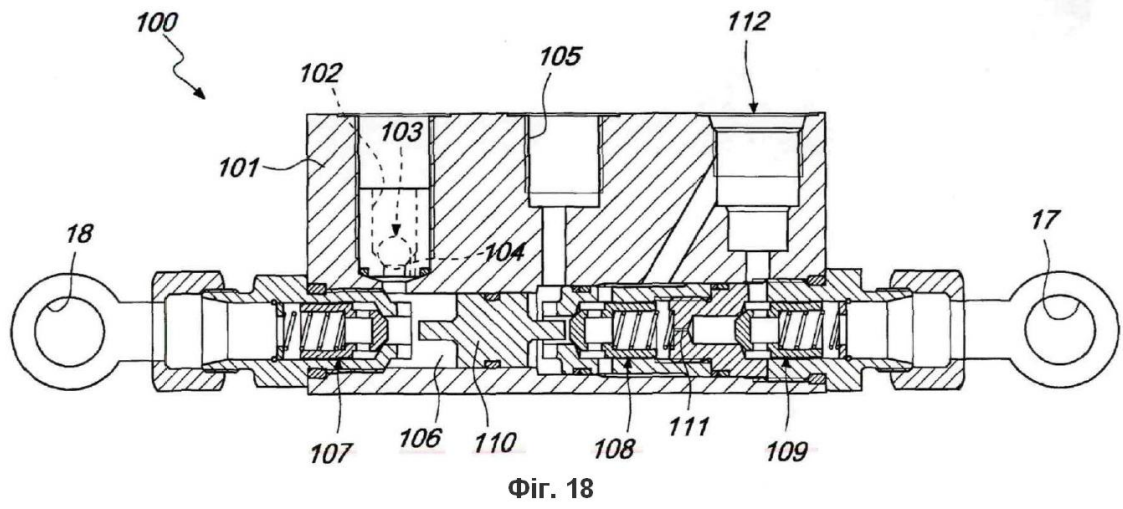
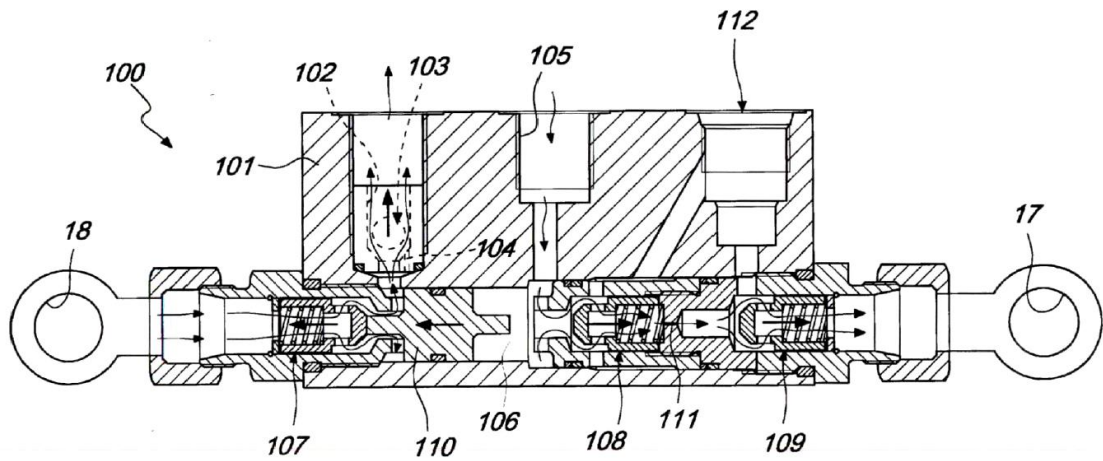


Fig. 17









Фиг. 20