



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109082** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
B65G 23/00
B65G 23/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

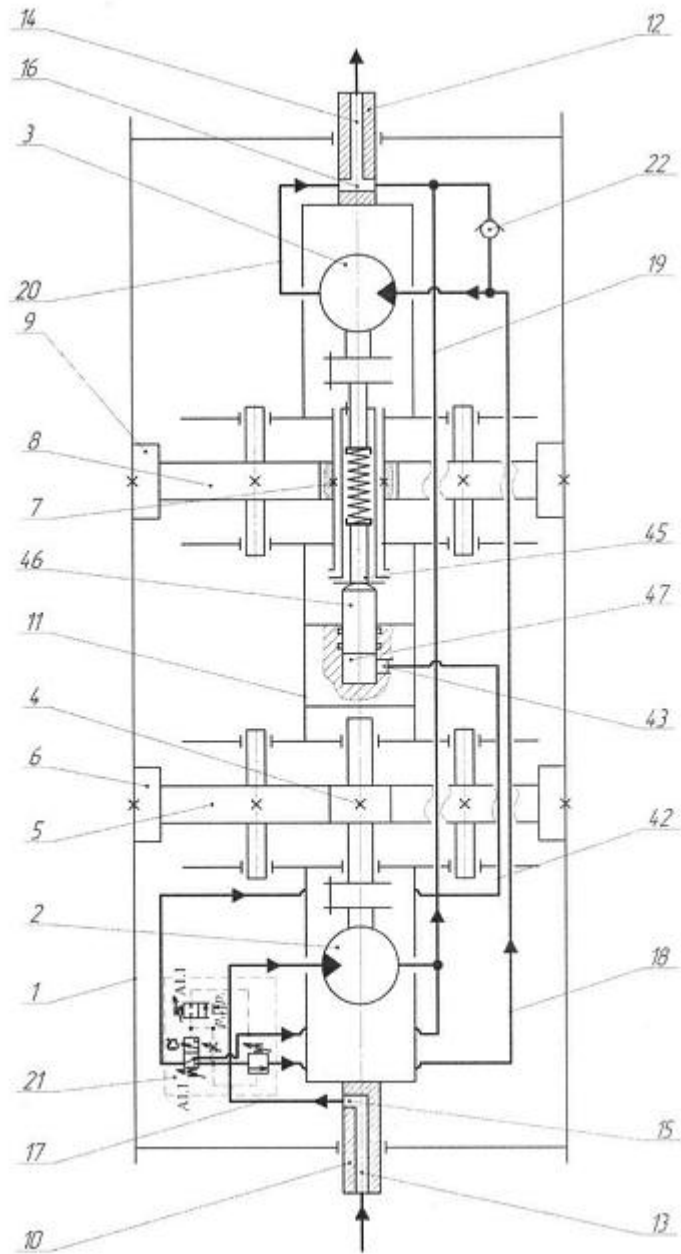
(21) Номер заявки: u 2016 01464	(72) Винахідник(и): Поліщук Леонід Клавдійович (UA), Коваль Олег Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 18.02.2016	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.08.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.08.2016, Бюл.№ 15	

(54) КЕРОВАНІЙ ГІДРАВЛІЧНИЙ МОТОР-БАРАБАН

(57) Реферат:

Керований гідравлічний мотор-барабан містить привод, виконаний у вигляді окремих гідромоторів, розташований всередині корпусу барабана, встановленого на осі, всередині якої виконані осьові канали для підведення і відведення робочої рідини, два передавальні механізми з ведучими, проміжними та коронними шестернями, один з яких оснащено механізмом з фрикційною муфтою та натискним плунжером, опорний елемент і пристрій керування виконано у вигляді двокаскадного клапана з можливістю перемиканням однієї із гідроліній, що містить клапан першого каскаду, в якому запірний елемент виконано у вигляді ступінчастого кулькового клапана, де запірна поверхня ступеня меншого діаметра має контакт з фаскою, виконаною на меншому діаметрі ступінчастої розточки в сідлі, а діаметральна поверхня кульки сполучена із розточкою більшого діаметра сідла за ходовою посадкою і утворює з торцем сідла додатне перекриття, та клапан другого каскаду із запірним елементом клапанно-золотникової форми, в якому його клапанна частина притиснута регульованою пружиною до сідла, виконаного в корпусі, і яке встановлене в гідролінії другого гідромотора, гідролінія першого гідромотора постійно з'єднана з напірним трубопроводом через розточку клапанної частини запірного елемента і, через регульований дросель, з напірною гідролінією клапана першого каскаду та торцевою порожниною золотникової частини запірного елемента, розточка золотникової частини запірного елемента, що виконана в середній його частині на зовнішній поверхні, утворює з її лівого боку від'ємне перекриття з розточкою в корпусі і з'єднана з напірною гідролінією натискного плунжера та зливним трубопроводом, а з її правого боку утворює додатне перекриття і, який відрізняється тим, що хвостовик запірного елемента клапанно-золотникової форми другого каскаду оснащено магнітним кільцем, а на бічній поверхні корпусу клапана другого каскаду встановлено давач типу геркон, на відстані, яка рівна додатному перекриттю.

UA 109082 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до підйимально-транспортного машинобудування, а саме до мотор-барабанів стрічкових конвеєрів.

Відомий мотор-барабан (Патент на корисну модель № 36107, мкл. В65G 23/00, опубл. 10.10.2008., бюл. № 19), що містить привід, виконаний у вигляді окремих гідромоторів, розташований всередині корпусу барабана, встановленого на осі, всередині якої виконані осьові канали для підведення і відведення робочої рідини, два передавальні механізми з ведучими, проміжними та коронними шестернями, один з яких оснащено механізмом з фрикційною муфтою та натискним плунжером, пристрій керування і опорний елемент.

Недоліком такого мотор-барабана є те, що навантаження на валу другого гідромотора під час його зрушення раптово зростає до максимальних значень через те, що одночасно робоча рідина під тиском подається до натискного плунжера фрикційного механізму і до робочої камери другого гідромотора, і воно передається всім елементам передавального механізму, що призводить до зменшення довговічності роботи привода в цілому і його надійності.

За прототип вибрано мотор-барабан (Патент України на корисну модель № 68816, мкл. В65G 23/00, опубл. 10.04.2012, бюл. № 7), що містить привід, виконаний у вигляді окремих гідромоторів, розташований всередині корпусу барабана, встановленого на осі, всередині якої виконані осьові канали для підведення і відведення робочої рідини, два передавальні механізми з ведучими, проміжними та коронними шестернями, один з яких оснащено механізмом з фрикційною муфтою та натискним плунжером, опорний елемент і пристрій керування, який виконано у вигляді двокаскадного клапана з можливістю перемиканням однієї із гідроліній, що містить клапан першого каскаду, в якому запірний елемент виконано у вигляді ступінчастого кулькового клапана, де запірна поверхня ступеня меншого діаметра має контакт з фаскою, виконаною на меншому діаметрі ступінчастої розточки в сідлі, а діаметральна поверхня кульки сполучена із розточкою більшого діаметра сідла за ходовою посадкою і утворює з торцем сідла додатне перекриття, та клапан другого каскаду із запірним елементом клапанно-золотникової форми, в якому його клапанна частина притиснута регульованою пружиною до сідла, виконаного в корпусі, і яке встановлене в гідролінії другого гідромотора, гідролінія першого гідромотора постійно з'єднана з напірним трубопроводом через розточку клапанної частини запірного елемента і, через регульований дросель, з напірною гідролінією клапана першого каскаду та торцевою порожниною золотникової частини запірного елемента, розточка золотникової частини запірного елемента, що виконана в середній його частині на зовнішній поверхні, утворює з її лівого боку від'ємне перекриття з розточкою в корпусі і з'єднана з напірною гідролінією натискного плунжера та зливним трубопроводом, а з її правого боку утворює додатне перекриття.

Недоліком такого мотор-барабана є недостатня продуктивність конвеєра під час роботи двох гідромоторів через зменшення швидкості транспортування вантажу на величину зменшення потоку рідини, що відповідає робочому об'єму другого гідромотора, який встановлений паралельно до першого гідромотора.

В основу корисної моделі поставлена задача створення мотор-барабана, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків підвищується продуктивність роботи конвеєра під час роботи двох гідромоторів.

Поставлена задача вирішується тим, що в керованому гідравлічному мотор-барабані, що містить привід, виконаний у вигляді окремих гідромоторів, розташований всередині корпусу барабана, встановленого на осі, всередині якої виконані осьові канали для підведення і відведення робочої рідини, два передавальні механізми з ведучими, проміжними та коронними шестернями, один з яких оснащено механізмом з фрикційною муфтою та натискним плунжером, опорний елемент і пристрій керування виконано у вигляді двокаскадного клапана з можливістю перемиканням однієї із гідроліній, що містить клапан першого каскаду, в якому запірний елемент виконано у вигляді ступінчастого кулькового клапана, де запірна поверхня ступеня меншого діаметра має контакт з фаскою, виконаною на меншому діаметрі ступінчастої розточки в сідлі, а діаметральна поверхня кульки сполучена із розточкою більшого діаметра сідла за ходовою посадкою і утворює з торцем сідла додатне перекриття, та клапан другого каскаду із запірним елементом клапанно-золотникової форми, в якому його клапанна частина притиснута регульованою пружиною до сідла, виконаного в корпусі, і яке встановлене в гідролінії другого гідромотора, гідролінія першого гідромотора постійно з'єднана з напірним трубопроводом через розточку клапанної частини запірного елемента і, через регульований дросель, з напірною гідролінією клапана першого каскаду та торцевою порожниною золотникової частини запірного елемента, розточка золотникової частини запірного елемента, що виконана в середній його частині на зовнішній поверхні, утворює з її лівого боку від'ємне перекриття з розточкою в корпусі і з'єднана з напірною гідролінією натискного плунжера та зливним трубопроводом, а з її правого

боку утворює додатне перекриття, згідно з корисною моделлю, хвостовик запірнього елемента клапанно-золотникової форми другого каскаду оснащено магнітним кільцем, а на бічній поверхні корпусу клапана другого каскаду встановлено давач типу геркон, на відстані, яка рівна додатному перекриттю.

5 На фіг. 1 зображена конструктивна схема гідравлічного мотор-барабана, на фіг. 2 - конструктивна схема пристрою керування, на фіг. 3 - виносний елемент А на фіг. 2.

Керований гідравлічний мотор-барабан (див. фіг. 1) містить корпус барабана 1, в який вбудовано привод, виконаний у вигляді двох окремих гідромоторів першого 2 (ГМ1) та другого 3 (ГМ2), і два передавальні механізми, кожний з яких складається з ведучих 4 і 7, проміжних 5 і 8 та коронних 6 і 9 шестерень. Корпус барабана 1 встановлено на осі, виконаній із трьох частин 10, 11, 12. Для підведення і відведення робочої рідини до першого та другого гідромоторів 2 та 3 відповідно в середині лівої та правої частин осі 10 та 12 виконано осьові канали 13 і 14, які за допомогою радіальних каналів 15 і 16, а також напірних трубопроводів 17 і 18 та зливних - 19 і 20, з'єднані з робочими камерами першого та другого гідромоторів 2 та 3 відповідно. В 10
15 напірному трубопроводі 17 встановлено пристрій керування 21. Вхід другого гідромотора 3 при вимкненому пристрої керування 21 з'єднано із зливом через зворотний клапан 22.

Пристрій керування 21 (див. фіг. 2) виконаний у вигляді двокаскадного клапана, наділеного функціями гідравлічного розподільника.

Пристрій керування містить клапан першого каскаду, що складається з кулькового запірнього елемента 23, який притиснутий пружиною 24 до ступінчастого сідла 25, що виконане в корпусі 26 та регульовальний гвинт 27 для налагодження на заданий тиск. Кульковий запірний елемент 23 сполучений з двома поверхнями ступінчастого сідла 25 різного діаметра, поперечні перерізи яких з відповідною поверхнею запірнього елемента утворюють дві площі герметизації f_1 та f_2 ($f_2 > f_1$), які визначають тиски "відкриття (p_1)" та "закриття (p_2)" клапана. Торець більшого ступеня ступінчастого сідла 25 має з діаметральною поверхнею кулькового запірнього елемента 23 додатне перекриття $h_{сд}$. Клапан першого каскаду порожниною 28 через гідролінію 29 приєднано до порожнин 30, 31, 32 другого каскаду та напірного трубопроводу 17, а порожниною 33 через гідролінію 34 - зі зливним трубопроводом 19. Між порожнинами 28 та 33 встановлено регульований дросель 35.

Другий каскад містить запірний елемент 36 клапанно-золотникової форми, хвостовик якого оснащено магнітним кільцем 48, що встановлений в корпусі 37, навантажений пружиною 38, розміщений в центральному отворі запірнього елемента 36, попередня деформація якої може змінюватись за допомогою гвинта 39. Конічна герметизуюча фаска клапанної частини запірнього елемента 36 разом з сідлом 40, виконаним в корпусі 37, виконана з можливістю перекриття напірного трубопроводу 17 від трубопроводу 18, що з'єднаний з робочою камерою другого гідромотора 3 (ГМ2). Зовнішня циліндрична поверхня клапанної частини та нижнього торця золотникової частини запірнього елемента 36 разом з внутрішньою циліндричною поверхнею корпусу 37 утворює порожнину 41, яка з'єднує напірний трубопровід 17 через трубопровід 18 з робочою камерою гідромотора 2 (ГМ1). Зовнішня середня розточка золотникової частини запірнього елемента 36 своїм нижнім торцем разом з верхнім торцем нижньої внутрішньої розточки корпусу 37 має від'ємне перекриття h_b і утворює порожнину 32, яка з'єднує через трубопровід 42 підплунжерну порожнину 43 із зливним трубопроводом 19, а верхній торець разом з нижнім торцем верхньої внутрішньої розточки корпусу 37, яка із зовнішньою поверхнею золотникової частини запірнього елемента 36 утворює порожнину 31, що з'єднана гідролінією з напірним трубопроводом, має додатне перекриття h_d ($h_d > h_b$). Запірний елемент 36 встановлений у корпусі 37 таким чином, що верхній торець його золотникової частини розміщений відносно бічної поверхні корпусу на відстані h_1 , яка не менша суми довжин додатного h_d і від'ємного h_b перекриття, і утворює порожнину 30. Між трубопроводом 17 та порожниною 30 встановлено дросель 44, який керує роботою клапана другого каскаду.

В другому передавальному механізмі між валом другого гідромотора 3 та ведучою шестірнею 8, встановлена фрикційна муфта 45, ліва півмуфта якої через грибок має контакт з торцевою сферичною поверхнею натискного плунжера 46, що встановлений у більшому діаметрі центрального ступінчастого отвору, виконаного з правого боку середньої частини 11 осі. Плоска поверхня натискного плунжера 46 з більшим діаметром центрального ступінчастого отвору утворює порожнину 47, яка з'єднана з порожниною 43 меншого діаметра. Хвостовик запірнього елемента 36 клапанно-золотникової форми другого каскаду оснащено магнітним кільцем 48 і, на бічній поверхні корпусу 37 встановлено давач типу геркон 49, на відстані h_2 , яка рівна додатному перекриттю h_d .

Мотор-барабан працює таким чином.

При непрацюючому пристрої керування 21, завдяки зворотному клапану 22, робочі камери другого гідромотора 3 та трубопровід 19 знаходяться в середовищі робочої рідини, що надходить на злив, тиск в порожнині 47 середньої частини осі 11 натискного плунжера 46 відсутній і під дією пружини, через грибок, плунжер 46 зміщено вліво, одночасно ліва півмуфта фрикційної муфти 45 також зміщена вліво і, таким чином, поверхні тертя фрикційної муфти роз'єднані, тому вихідний вал другого гідромотора 3 є нерухомим відносно шестерень другого передавального механізму. Робоча рідина під тиском через осьовий 13 та радіальний 15 канали, що виконані у лівій частині осі 10 зіставної осі, і трубопровід 17 надходить в робочу камеру першого гідромотора 2, в результаті взаємодії робочої рідини з роторним елементом першого гідромотора 2 відбувається обертання його вихідного вала, жорстко з'єданого з швидкохідним валом першого передавального механізму, який за допомогою ведучої шестірні 4 та пари проміжних шестерень 5, котрі є складовою першого передавального механізму, і знаходяться в кінематичному зв'язку з коронною шестірнею 6 і приводять останню в рух. Коронна шестірня 6, яка жорстко закріплена на внутрішній поверхні корпусу барабана 1, передає йому обертальний рух відносно зіставної осі. Втративши енергію, робоча рідина через вихідний отвір першого гідромотора 2, трубопровід 19, радіальний 16 та осьовий 14 канали, що виконані у правій частині осі 12 надходить на злив.

При раптовому підвищенні навантаження, тиск в напірному трубопроводі 17 досягає значення "тиску відкриті (p_1)" що перевищує номінальне значення, спрацьовує пристрій керування 21 і за рахунок того, що кульковий запірний елемент 23, стискуючи пружину 24, встановлену в корпусі 26, і сила якої визначається налагодженням регульовального гвинта 27, зміщується відносно сідла 25 і робоча рідина надходить через порожнину 33, гідролінію 34 на злив. При цьому на дроселі 44 виникає перепад тисків, за рахунок чого запірний елемент 36 клапанно-золотникової форми другого каскаду, що встановлений в корпусі 37, стискаючи пружину 38, сила якої визначається за допомогою гвинта 39, зміщується відносно сідла 40, пропускаючи робочу рідину в напірний трубопровід 18, через який робоча рідина надходить в робочу камеру другого гідромотора 3, вмикаючи його без навантаження паралельно першому гідромотору 2. Коли запірний елемент 36 пройде відстань від'ємного перекриття h_b від трубопроводу 42 з підплунжерною порожниною 43, подальше переміщення запірного елемента 36 на відстань h_d додатного перекриття з'єднує підплунжерну порожнину 43 через трубопровід 42 із порожниною 31 гідролінією з напірним трубопроводом 17, за рахунок чого робоча рідина під тиском надходить в підплунжерну порожнину 43 і натискний плунжер 46, що встановлений у більшому діаметрі ступінчастого отвору, виконаного з правого боку середньої частини 11 осі, і притискає плавно, без удару ліву півмуфту поверхнею тертя до поверхні тертя правої півмуфти, що жорстко з'єднана з поверхнею маточини шестірні 7, таким чином, крутний момент від вала другого гідромотора 3 передається шестірні 7, яка приводить в рух другий передавальний механізм, після того як вал першого гідромотора 3 вже набрав певні оберти. При цьому, в момент вмикання другого гідромотора 3, переміщення запірного елемента 36, хвостовик якого оснащений магнітним кільцем 48, через область, на якій встановлено давач типу геркон 49, що встановлений на бічній поверхні корпусу 37, який реагує на магнітне кільце 48 і вмикає подачу електроживлення до другого гідронасоса. За рахунок цього збільшується потік робочої рідини на величину робочого об'єму другого гідромотора 3, чим забезпечується незмінність швидкості обертання валів гідромоторів 2 та 3 і, разом з тим, швидкості транспортування вантажу. Ведучі шестерні 4 та 7 передавальних механізмів та пари проміжних шестерень 5 та 8, які кінематично зв'язані з коронними шестернями 6 та 9, приводять останні в рух. Коронні шестерні 6 та 9, які жорстко закріплені на внутрішній поверхні барабана 1, передають йому обертальний рух відносно зіставної осі. Втративши енергію, робоча рідина через вихідні отвори гідромоторів 2 та 3, трубопроводи 19, 20, відповідно, радіальний 16 та осьовий 14 канали, виконані у правій частині осі 12 надходить на злив.

При зниженні зовнішнього навантаження на величину, що відповідає тиску закриття p_2 , кульковий запірний елемент 23 під дією пружини 24 зміщується вліво і притискається до ступінчастого сідла 25. Регульований дросель 35, що встановлений між порожнинами 28 та 33, стабілізує режим закриття кулькового запірного елемента 23 в кінці його зворотного ходу. В результаті цього, перепад тиску на дроселі 44 зникає і за рахунок різниці площ поперечного перерізу верхнього торця золотникової частини та зовнішньої циліндричної поверхні клапанної частини, запірний елемент 36 переміщується вниз і вимикає подачу рідини від другого гідронасоса через вимкнення живлення за рахунок виходу магнітного кільця 48, яким оснащено хвостовик запірного елемента 36, з області встановлення давача типу геркон 49.

При цьому спочатку перебивається подача тиску від напірного трубопроводу 17 через порожнину 31 до підплунжерної порожнини 43, а потім за подальшого переміщення запірного

елемента 36, підплунжерна порожнина 43 через трубопровід 42, порожнину 32 з'єднується із зливним трубопроводом 19 і рідина з підплунжерної порожнини 43 надходить на злив. Під дією пружини ліва півмуфта фрикційної муфти 45 відходить від правої півмуфти і передача крутного моменту від вала гідромотора 3 до ведучої шестірні 7 припиняється. В кінці ходу запірний елемент 36 своєю клапанною частиною встановлюється на сідло 40 і перекриває напірний трубопровід 17 від трубопроводу 18, що з'єднаний з робочою камерою другого гідромотора 3 припиняється і робота мотор-барабана відбувається за рахунок обертання вала першого гідромотора 2.

5

10 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

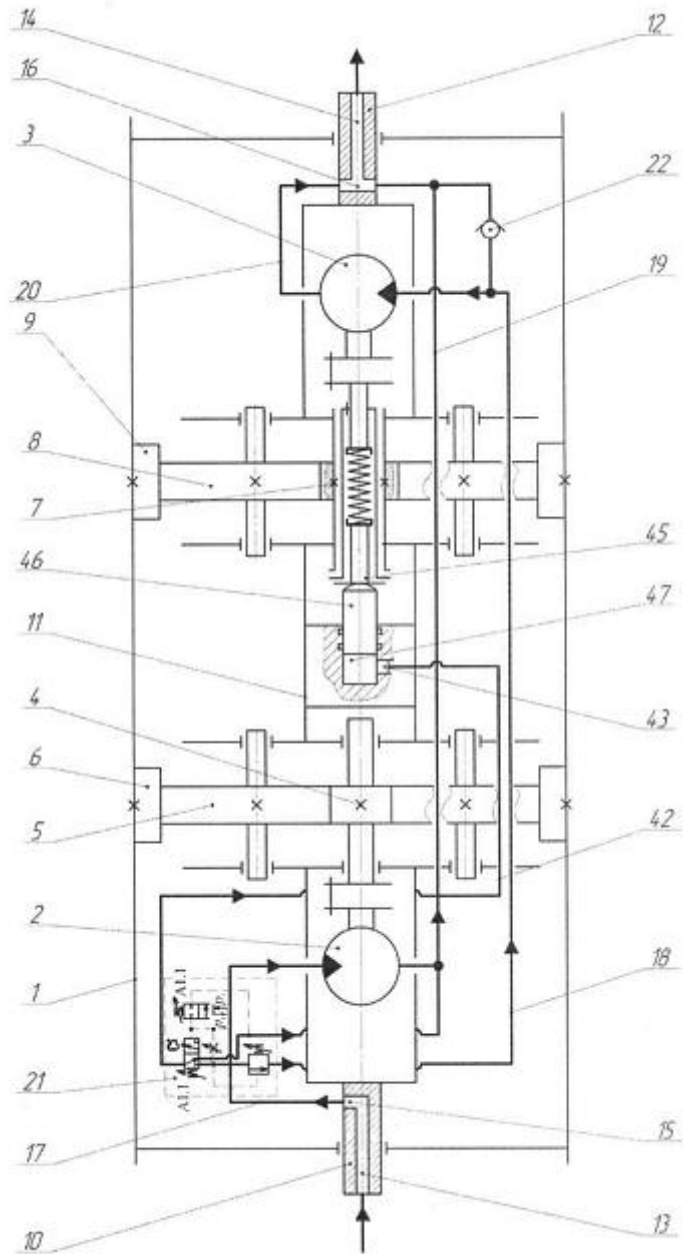
15

20

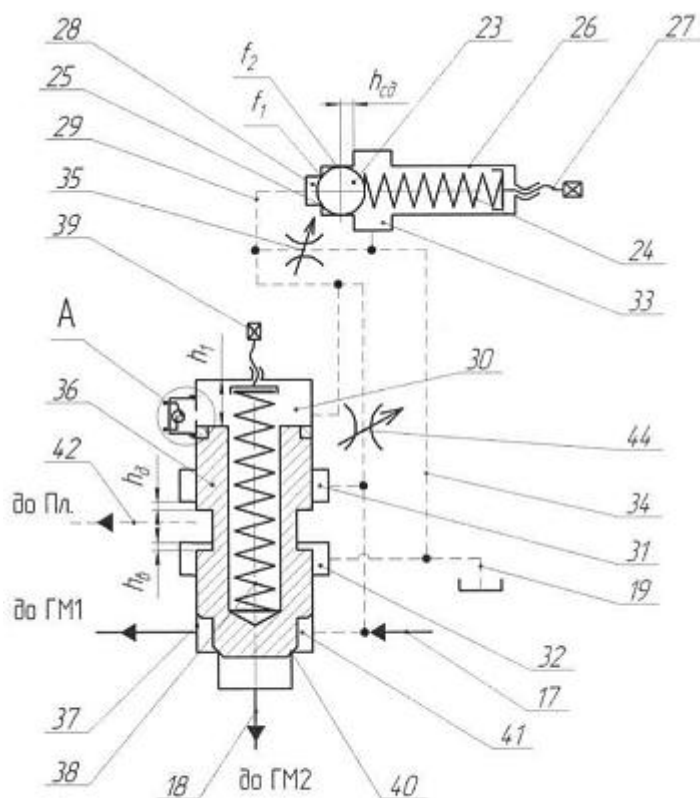
25

30

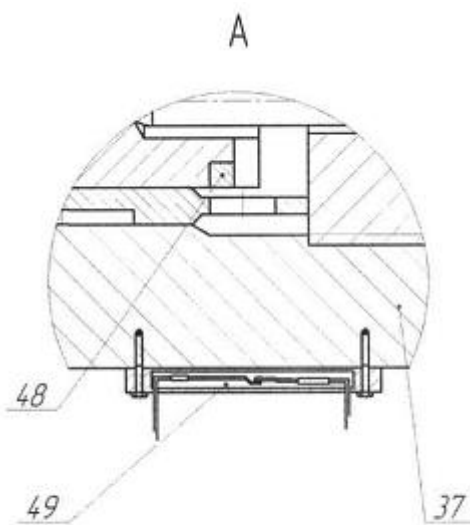
Керований гідравлічний мотор-барабан, що містить привод, виконаний у вигляді окремих гідромоторів, розташований всередині корпусу барабана, встановленого на осі, всередині якої виконані осьові канали для підведення і відведення робочої рідини, два передавальні механізми з ведучими, проміжними та коронними шестернями, один з яких оснащено механізмом з фрикційною муфтою та натискним плунжером, опорний елемент і пристрій керування виконано у вигляді двокаскадного клапана з можливістю перемиканням однієї із гідроліній, що містить клапан першого каскаду, в якому запірний елемент виконано у вигляді ступінчастого кулькового клапана, де запірна поверхня ступеня меншого діаметра має контакт з фаскою, виконаною на меншому діаметрі ступінчастої розточки в сідлі, а діаметральна поверхня кульки сполучена із розточкою більшого діаметра сідла за ходовою посадкою і утворює з торцем сідла додатне перекриття, та клапан другого каскаду із запірним елементом клапанно-золотникової форми, в якому його клапанна частина притиснута регульованою пружиною до сідла, виконаного в корпусі, і яке встановлене в гідролінії другого гідромотора, гідролінія першого гідромотора постійно з'єднана з напірним трубопроводом через розточку клапанної частини запірного елемента і, через регульований дросель, з напірною гідролінією клапана першого каскаду та торцевою порожниною золотникової частини запірного елемента, розточка золотникової частини запірного елемента, що виконана в середній його частині на зовнішній поверхні, утворює з її лівого боку від'ємне перекриття з розточкою в корпусі і з'єднана з напірною гідролінією натискного плунжера та зливним трубопроводом, а з її правого боку утворює додатне перекриття, який **відрізняється** тим, що хвостовик запірного елемента клапанно-золотникової форми другого каскаду оснащено магнітним кільцем, а на бічній поверхні корпусу клапана другого каскаду встановлено давач типу геркон, на відстані, яка рівна додатному перекриттю.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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