



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104062** (13) **U**
(51) МПК
F04B 1/20 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

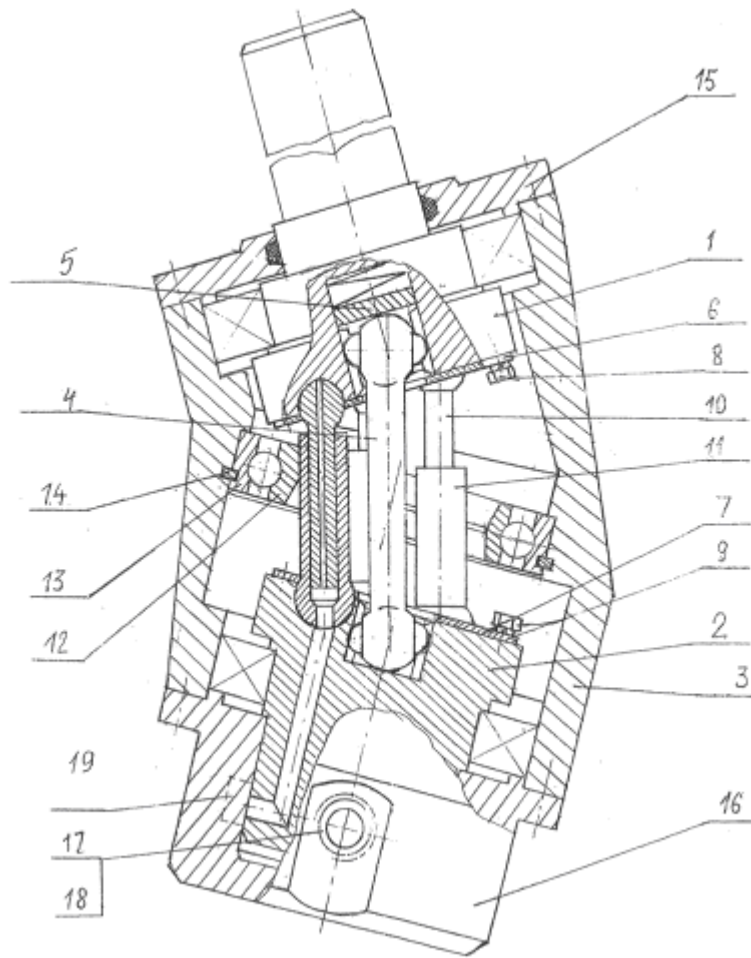
(21) Номер заявки: u 2015 06650	(72) Винахідник(и): Шелеп Віктор Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 06.07.2015	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.01.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.01.2016, Бюл.№ 1	

(54) АКСІАЛЬНО-ПОРШНЕВА ГІДРОМАШИНА

(57) Реферат:

Аксіально-поршнева гідромашина, в корпусі якої в підшипниках розміщені під кутом один до одного привідний вал та вал розподільника, а на внутрішніх протилежних площинах валів розташовані защемлення головок циліндрів і поршнів. Протилежні опорні площини приводного вала та вала розподільника нахилені симетрично одна до одної, а на них розміщені сферичні заглиблення, які розташовані на кожній із опорних площин по радіусу. Циліндри защемлені в заглибленнях, які сполучені каналами з валом розподільника, що виконаний як одне ціле з першою опорною поверхнею, а поршні - в заглибленнях другої опорної поверхні, яка виконана як одне ціле з приводним валом, при цьому поршні розташовані в порожнині циліндрів по відповідній посадці, попарно-паралельно, і утворюють гідросиловий блок. Привідний вал з валом розподільника сполучений карданним валом, а циліндри зовнішньою бічною стороною обперті на внутрішнє кільце підшипника кочення, розташованого паралельно до опорної площини розподільника.

UA 104062 U



Корисна модель належить до гідромашинобудування і дозволяє підвищити довговічність, надійність та економічність гідромашини.

Відома аксіально-плунжерна гідромашина (а.с. №1435805, м. кл. F04B 1/20, опубл. 07.11.1988 р., бюл. № 41). В гідромашині окремі циліндри з плунжерами об'єднані в блок за допомогою водила, яке служить ланкою в передачі силового потоку. Головки плунжерів і дно циліндрів виконані сферичними і розміщені в сферичних заглибленнях опорних поверхонь.

Недоліком цього аналога є те, що циліндри разом з розміщеними в них плунжерами під час роботи машини виконують коливальні рухи відносно її поздовжньої осі тому, що головки циліндрів в площині днища рухаються по колу, а головки поршнів по еліпсу в площині опорного фланця, яка розміщена до площини днища під кутом. Враховуючи це, в деталі "Водило" поз. 19, передбачений зазор між водилом і циліндрами. Вказаний зазор свідчить про передбачені коливання, які можуть бути причиною посиленого зносу спряжених деталей і навіть руйнувань машини під дією відцентрових сил, які, очевидно, виникнуть при створенні крутного моменту. Крім того, ці коливання є причиною нестабільної роботи гідромашини.

Відома аксіально-поршнева гідромашина (а.с. № 1257278, м. кл. F04B 1/20, опубл. 15.09.1986 р., бюл. № 34). Гідромашина складається з корпусу, в якому розміщений блок циліндрів у вигляді окремих циліндричних гільз, що мають сферичну основу, радіус якої більший, ніж радіус гільзи. Гільзи об'єднані в один блок водилом, що має овальні отвори, через які проходять гільзи з розміщеними в них поршнями, які при роботі гідромашини передають крутний рух на її вал і на приставне днище. Циліндри утримуються в приставному днищі за рахунок ексцентриситету сферичної основи.

Недоліком цієї гідромашини є те, що циліндри з поршнями коливаються відносно її поздовжньої осі, про що свідчать отвори водила, які виконані овальними з радіусом малої осі рівної радіусу циліндра. Як і у випадку, наведеному вище, причиною коливань є те, що сферична основа циліндрів рухається по колу, а сферичні защемлення циліндрів по еліпсу, тобто спостерігається явище дезаксіалу, а тому відхилення циліндрів від аксіальної осі при роботі гідромашини буде мати небажаний наслідок у вигляді пульсацій чи нестабільності крутного моменту гідромашини, а також призведе до виникнення в машині руйнівних відцентрових сил.

Відома здвоєна аксіально-поршнева гідромашина (а.с. № 1476176 кл. A04B 1/20, опубл. 03.04.1989 р., бюл. № 16). Машина має корпус, в якому в підшипниках встановлений блок циліндрів з розточками, в яких розміщені поршні, що обперті на два протилежно розташованих під кутом до осі гідромашини диска. Блок циліндрів жорстко з'єднаний з ведучим валом і має в центральній частині розподільник з каналами на кожен блок циліндрів.

Недолік цієї конструкції в тому, що не зважаючи на те, що поршні рухаються паралельно один до одного, без відхилень від осі, сферичні опори поршнів рухаються по нахилений поверхні під кутом до неї по еліпсу і тому в кожній окремій точці опорної поверхні на поршень діють сили, які змінюються по величині і знаку тому, що при цьому кути, під яким діють сили на поршень, періодично змінюються. Це призводить до нерівномірного зносу бокових поверхонь поршнів і поверхонь блока циліндрів. Крім того, здвоєна гідромашина технологічно складна, громіздка, металоємка, а тому низько економічна.

Відома аксіально-поршнева гідромашина (а.с. № 1483087 м.кл. F04B 1/20, опубл. 30.05.1989 р., бюл. № 16). Гідромашина має два блоки циліндрів, встановлених в підшипниках під кутом один до одного в корпусі. Блоки зв'язані між собою зубчатою передачею і опираються на торцеві розподільники, які зв'язані між собою гідролініями. Поршні розташовані в циліндрових розточках блоків циліндрів і попарно жорстко зв'язані між собою під кутом. Кожна пара поршнів має в одному із блоків циліндричну розточку, в якій знаходиться самовстановлювана опора, що має гільзу з розташованим в ній поршнем, а зовнішній кінець опори має сферичну частину. Протилежний внутрішній кінець опори також закінчується сферою, яка опирається на башмак і дно циліндричної розточки і має можливість переміщатись по плоскій поверхні дна. Поршнева порожнина зв'язана з розподільником каналами, які проходять через гільзу, башмак і днище блока гідроциліндра. Протилежний блок циліндрів контактує з поршнями без проміжних самовстановлюваних опор. Поршні в протилежних блоках з'єднані між собою під кутом, мають внутрішні наскрізні канали, через які підпоршневі порожнини обох блоків зв'язані між собою гідравлічно.

Аналог має недоліки, які властиві здвоєним механізмам, що пов'язані з синхронізацією руху однойменних вузлів і виникненням у зв'язку з цим негармонічних коливань. Крім того, така гідромашина громіздка, металоємка, обтяжена гідролініями, низькотехнологічна, містить деталі, які працюють в важких умовах знакоперемінних навантажень, і тому є ненадійними ланками механізму.

Найближчим аналогом є аксіально-поршнева гідромашина (патент України № 47361, м. кл. F04B 1/20, опубл. 25.01.2010 р., бюл. № 2), в корпусі якої в підшипниках розміщені під кутом одна до одної шестерні зубчатої передачі, а на внутрішніх протилежних площинах шестерень розташовані сферичні защемлення головок циліндрів і поршнів, при цьому зубчата передача виконана конічною, а протилежні опорні площини першої і другої шестерень нахилені симетрично одна до одної, а на них розміщені сферичні виїмки, які розташовані на кожній із опорних площин по радіусу, при цьому циліндри защемлені у виїмках, які сполучені каналами з валом розподільника, що виконаний як одне ціле з першою шестірнею, а поршні у виїмках другої шестерні, яка виконана як одне ціле з приводним валом, при цьому поршні розташовані в порожнинах циліндрів по відповідній посадці попарно-паралельно і утворюють гідросиловий блок, а циліндри зовнішньою стороною можуть контактувати з еліптичною розточкою, через яку вони проходять, що виконана в диску, розташованому і закріпленому в корпусі, перпендикулярно осям циліндрів, при цьому корпус закритий з боку приводного вала кришкою, а з боку розподільника кришкою, виконаною як одна деталь з муфтою розподільника під'єднувальними отворами.

Найближчий аналог має наступні недоліки.

1. З креслень видно, що радіуси опорної поверхні циліндрів і поршнів обмежені внутрішніми розмірами кожної із конічних шестерень. Також висота циліндрів і, відповідно, поршнів обмежена розмірами конічних шестерень, зокрема висотою зуба і висотою його основи. Тобто, проектуючи гідромашини такого типу наступної, більшої потужності, потрібно значно збільшувати габаритні розміри конічних шестерень і, в свою чергу, розміри корпусних деталей, збільшуючи металоємкість гідромашини.

2. Кінематичний зв'язок у вигляді конічної передачі обмежує можливість створення гідромашини із змінними характеристиками по крутному моменту гідромотора, або видатності гідронасоса тому, що не дозволяє змінювати кут нахилу між опорними поверхнями в процесі роботи між опорними поверхнями.

3. Деталь "Кільце" (поз. 13) з еліптичною розточкою, що призначена запобіганню руйнівних відцентрових сил на посадочних поверхнях циліндрів і поршнів, розташована в зоні зчеплення конічних шестерень. Це визначає розміри цієї деталі, змушує зменшувати її габарити, ослаблює деталь в цій зоні. Крім того, в описі гідромашини сказано, що циліндри мають можливість дотикатись до еліптичної розточки деталі, тобто відбувається тертя між кільцем і циліндрами під час роботи гідромашини, що буде приводити до нагрівання всіх прилеглих деталей.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення аксіально-поршневої гідромашини, в якій запропоновано поєднати конструктивні елементи так, щоб симетрично нахилені одна до одної опорні поверхні мали кінематичний зв'язок, який не обмежує ці поверхні в радіальних розмірах, дає можливість створення регульованої гідромашини і дозволяє застосувати підшипник кочення для запобігання руйнівним відцентровим силам, що дасть можливість створити економічну, малометалоємку гідромашину з стабільними гідромеханічними характеристиками.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в корпусі розміщені під кутом приводний та розподільний вали, а на внутрішніх протилежних площинах валів розташовані защемлення головок циліндрів і поршнів, при цьому протилежні опорні площини приводного та розподільного валів нахилені симетрично одна до одної, а на них розміщені сферичні виїмки, в подальшому сферичні заглиблення, які розташовані на кожній із опорних площин по радіусу, при цьому циліндри защемлені в заглибленнях, які сполучені каналами з валом розподільника, що виконаний як одне ціле з опорною поверхнею, а поршні у заглибленнях іншої опорної поверхні, яка виконана як одне ціле з приводним валом, при цьому поршні розташовані в порожнинах циліндрів по відповідній посадці попарно-паралельно і утворюють гідросиловий блок, при цьому, згідно з корисною моделлю, приводний вал з валом розподільника сполучені карданним валом, а циліндри зовнішньою бічною стороною обперті на внутрішнє кільце підшипника кочення, розташованого паралельно до опорної площини розподільника.

На кресленні зображений розріз аксіально-поршневої гідромашини.

Аксіально-поршнева гідромашина містить в собі дві нахилені симетрично одна до одної деталі приводного вала 1 та вала розподільника 2, тому вони розташовані в корпусі 3 в підшипниках. Поверхні, якими деталі 1 і 2 звернені одна до одної, зв'язані між собою карданним валом 4 з компенсатором 5, є опорними для попарно розташованих в сферичних заглибленнях по радіусу і защемлених дисками 6 і 7 та гвинтами 8 і 9 сферичних головок поршнів 10 та циліндрів 11, що своїми бічними поверхнями опираються на внутрішнє кільце 12 підшипника кочення 13, який розташований паралельно опорній площині розподільника і закріплений

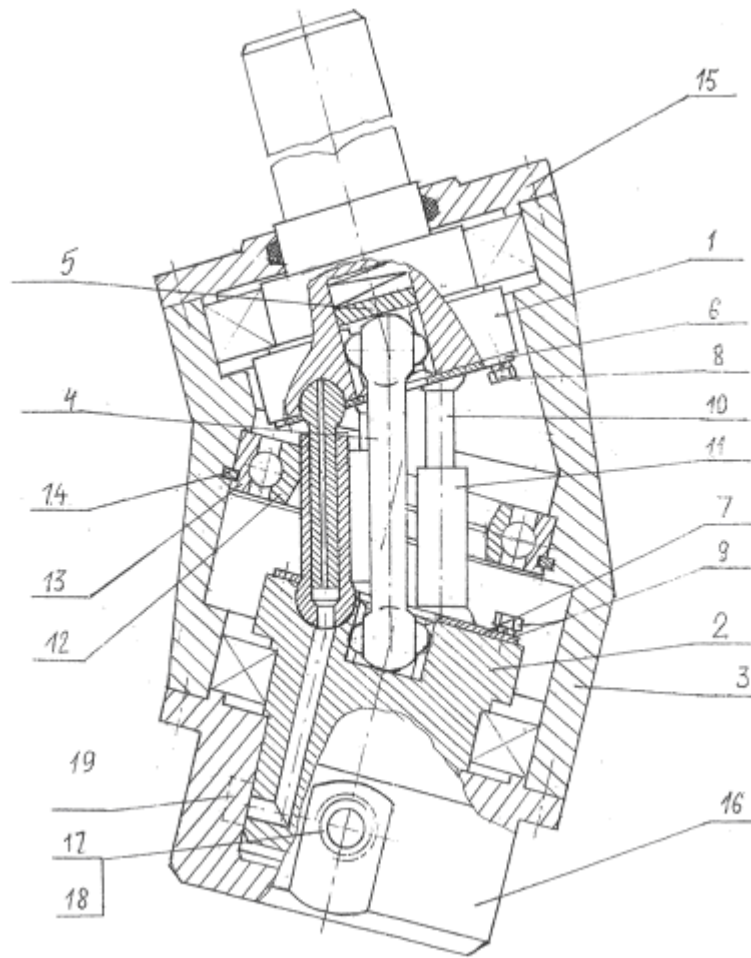
стопорним кільцем 14. Корпус 3 з боку приводного вала закритий кришкою 15, а з протилежного боку кришкою 16, скомпонованою як одна деталь з муфтою розподільника, яка має під'єднувальні отвори 17 і 18 і канали 19.

5 Аксіально-поршнева гідромашина працює наступним чином: через під'єднувальні отвори 17 і 18, каналами 19 робоча рідина під тиском надходить в підпоршневий простір циліндрів 11, примушуючи їх та поршні 10 рухатись у взаємно протилежних напрямках, опираючись сферичними защемленнями, які зафіксовані дисками 6 і 7 і закріплені відповідно гвинтами 8 та 9 на нахилені під кутом опорні поверхні приводного вала 1 і вала розподільника 2, що розташовані в підшипниках в корпусі 3 і фіксуються кришками 15 та 16, та знаходяться в 10 постійному кінематичному зв'язку через карданний вал 4 з компенсатором 5, створюють на валах крутний момент, при цьому циліндри 11 бічною зовнішньою поверхнею опираються на внутрішнє кільце 12 підшипника кочення 13, розташованого паралельно площині розподільника і закріпленого стопорним кільцем 14.

15 Таким чином в запропонованій гідромашині вали 1 і 2 з опорними поверхнями, нахиленими симетрично одна до одної, знаходяться в кінематичному зв'язку через карданний вал 4, що, очевидно, не обмежує розташовування сферичних головок поршнів 10 і циліндрів 11 на більшому радіусі R без значного збільшення габаритів гідромашини, а також дозволяє застосувати відомі конструктивні рішення для створення регульованих гідромашин, при цьому застосування підшипника кочення 13, розміщеного паралельно площині розподільника, дає 20 можливість покращити характеристики гідромашин за рахунок зменшення сил тертя. При цьому зберігається позитивний ефект машини, в якій відсутнє явище дезаксіалу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 Аксіально-поршнева гідромашина, в корпусі якої в підшипниках розміщені під кутом один до одного привідний вал та вал розподільника, а на внутрішніх протилежних площинах валів розташовані защемлення головок циліндрів і поршнів, при цьому протилежні опорні площини приводного вала та вала розподільника нахилені симетрично одна до одної, а на них розміщені сферичні заглиблення, які розташовані на кожній із опорних площин по радіусу, при цьому 30 циліндри защемлені в заглибленнях, які сполучені каналами з валом розподільника, що виконаний як одне ціле з першою опорною поверхнею, а поршні в заглибленнях другої опорної поверхні, яка виконана як одне ціле з приводним валом, при цьому поршні розташовані в порожнині циліндрів по відповідній посадці, попарно-паралельно, і утворюють гідросиловий блок, яка **відрізняється** тим, що приводний вал з валом розподільника сполучений карданним 35 валом, а циліндри зовнішньою бічною стороною обперті на внутрішнє кільце підшипника кочення, розташованого паралельно до опорної площини розподільника.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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