



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **26357** (13) **C1**
(51)6 F 04 C 2/04ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ШЕСТЕРЕННА ГІДРОМАШИНА ЗОВНІШНЬОГО ЗАЧЕПЛЕННЯ

1

2

(21) 95104459

(22) 11.10.95

(24) 30.08.99

(46) 30.08.99. Бюл. № 5

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1270417, кл. F 04 C 2/04, 1986.(72) Бойко Олександр Іванович, Борисов
Захарій Абович, Беденко Володимир Ан-
тонович, Заброцький Олександр Павлович,
Чайковський Анатолій Олександрович, Чор-
ний Юрій Омелянович(73) Відкрите акціонерне товариство "Він-
ницький завод тракторних агрегатів"(57) Шестеренна гидромашина зовнішнього
зацеплення, що містить корпус з криш-
ками, в взаємопересекаючихся цилін-
дричних расточках якого розміщені
ведуща і ведомая шестерні зовнішнього
зацеплення, о т л и ч а ю щ а я с я т е м ,
що шестерні мають можливість осевого

смещення в корпусі відносно друг
друга, одна цапфа кожної шестерні раз-
міщена в зубчатій обоймі, профіль
зуб'їв обойми відповідає профілю впа-
дин венців шестерень, обойми мають воз-
можність осевого переміщення відно-
сно сопряжених з ними шестерень,
заповнюючи своїми зуб'ями впадини венців
на довжину, залежущу від положення обойми
відносно шестерень, вторі цапфи
шестерень розміщені в підшипникових
втулках з циліндричними сегментними
выемками, в яких розташовані зубча-
ті обойми шестерень, причому
одна з шестерень, її підшипникова втул-
ка і зубчата обойма другої шестерні
об'єднані в блок підвижних деталей,
який має можливість осевого смещення
в корпусі гидромашини відносно шес-
терні, що дозволяє змінювати
робочий об'єм гидромашини.

Изобретение относится к области ма-
шиностроения, в частности, к гидравли-
ческим машинам, и предназначено для
использования в гидросистемах различ-
ного назначения, в основном тех, где тре-
буется регулирование параметров гидро-
системы.

В технике широко известны шес-
теренные гидромашини (насосы и гидромо-
торы) внешнего зацепления, применяемые
в гидросистемах различных стационарных
и мобильных машин. Однако все эти шес-
теренные гидромашини являются нерегу-

лируемыми, т. е. имеют постоянный рабо-
чий об'єм. Поэтому в тех гидросистемах,
где требуется регулирование параметров,
например, подачи насоса, частоты вра-
щения гидромотора, скорости перемеще-
ния рабочего органа и т. д., устанавли-
вают гидромашини других типов, обла-
дающие свойствами об'ємного регулиро-
вания (аксиально-плунжерные, пластинча-
тые и др.), но при этом они намного
сложнее по устройству и больше по габар-
итам и массе, чем шестеренные гидро-
машини, или применяют дроссельное ре-

(19) **UA** (11) **26357** (13) **C1**

гулирование, но при этом имеют место энергетические потери за счет дросселирования части потока на слив.

Известен также шестеренный насос по авт. св. СССР № 1270417, заявленному 27.02.85, который обладает свойствами объемного регулирования и который принят в качестве прототипа.

Известный шестеренный насос содержит корпус с торцевой крышкой, в цилиндрических расточках которого размещены шестерни внешнего зацепления с цапфами, установленными в подшипниках скольжения, в каждой шестерне выполнена расточка, соединенная каналом с одной из межзубовых впадин, в расточках шестерен размещен механизм регулирования подачи, выполненный в виде эластичных трубок и подвижных в осевом направлении стержней-вытеснителей, причем внутренние полости эластичных трубок соединены каналами с источником давления. При вращении шестерен межзубовые впадины, соединенные с расточками шестерен, соединяются последовательно с полостями нагнетания и всасывания, при этом внутрь расточек сначала поступает жидкость высокого давления, сжимая эластичные трубки, а при соединении с полостью низкого давления часть жидкости вытесняется из расточек в зону всасывания. Объем вытесняемой жидкости может изменяться за счет изменения глубины захода стержней-вытеснителей, и таким образом осуществляется регулирование подачи насоса.

Однако данная конструкция имеет следующие недостатки:

1) диапазон регулирования невелик и не превышает нескольких процентов от подачи насоса;

2) для осуществления регулирования нужен дополнительный источник давления, что усложняет гидросистему;

3) в связи с наличием в конструкции эластичных трубок насос не может работать при высоких давлениях;

4) по той же причине ресурс насоса ограничен, поскольку постоянно деформируемые эластичные элементы являются слабым местом конструкции;

5) уменьшение подачи происходит за счет сбрасывания части потока на слив, т. е. в самом методе регулирования предусматриваются энергетические потери.

В связи с наличием указанных недостатков насос по авт. св. № 1270417 может иметь весьма ограниченное применение и непригоден для работы в силовых гидросистемах.

Задачей настоящего изобретения является устранение вышеуказанных недостатков и создание шестеренной гидромашин с регулируемым рабочим объемом, которая может быть использована в силовых гидросистемах с объемным регулированием.

Поставленная задача решается тем, что в шестеренной гидромашине внешнего зацепления, содержащей корпус с крышками, во взаимопересекающихся цилиндрических расточках которого размещены ведущая и ведомая шестерни, эти шестерни имеют возможность осевого смещения относительно друг друга. При этом, в зависимости от взаимного расположения шестерен, ширина венцов, по которой шестерни зацеплены друг с другом, может принимать различные значения, от минимума до максимума. Одновременно с шестернями имеют возможность перемещаться в осевом направлении зубчатые обоймы, входящие своими зубьями во впадины венцов шестерен и заполняющие их на длине, зависящей от взаимного положения шестерен, а также подшипниковые втулки, в которых выполнены сегментные выемки в виде цилиндрических поверхностей с радиусами, соответствующими радиусам вершин шестерен и зубчатых обойм. Расстояние между торцевыми поверхностями зубчатых обойм и подшипниковых втулок, находящихся в контакте с торцами венцов шестерен и образующих торцевые замыкающие поверхности рабочей полости, определяют рабочий объем гидромашин, который имеет возможность изменяться в зависимости от взаимного положения шестерен. Тем самым гидромашин приобретает свойство объемного регулирования.

Шестеренная гидромашин по настоящему изобретению может работать в гидросистемах, где требуется объемное регулирование параметров, обеспечивая наиболее экономичное использование энергии потока рабочей жидкости, поскольку сбрасывание (дросселирование) части потока на слив исключено, при этом она проще по конструкции, меньше по габаритам и массе, чем регулируемые гидромашин других типов.

На фиг. 1 изображена шестеренная гидромашин внешнего зацепления, продольный разрез, положение деталей при максимальном рабочем объеме; на фиг. 2 — то же, положение деталей при минимальном рабочем объеме; на фиг. 3 — то же, разрез А-А фиг. 1; на фиг. 4 — то же, разрез Б-Б фиг. 1; на фиг. 5 — то же,

разрез В-В фиг. 1; на фиг. 6 – то же, разрез Г-Г фиг. 1.

Шестеренная гидромашина внешнего зацепления (фиг. 1 и 2) содержит корпус 1 с передней и задней 3 крышками, во взаимопересекающихся цилиндрических расточках которого размещены ведущая 4 и ведомая 5 шестерни. Ведущая шестерня 4 имеет только вращательное движение, а ведомая шестерня 5, кроме вращения, может смещаться в осевом направлении относительно корпуса 1 и ведущей шестерни 4 от одного крайнего положения до другого. Опорами цапф шестерен являются подвижная в осевом направлении 6 и неподвижная 7 подшипниковые втулки, а также зубчатые обоймы 8 и 9, из которых обойма 8 может только вращаться совместно с ведомой шестерней 5, а обойма 2, кроме вращения совместно с ведущей шестерней 4, может смещаться в осевом направлении. В корпусе 1 выполнены отверстия 10 и 11 для входа и выхода рабочей жидкости. Отверстия выполнены переменного профиля: у торцевых платиков под арматуру всасывающего и нагнетательного трубопроводов они имеют круглое сечение, а в расточки корпуса открыты в виде пазов овальной формы, расположенных перпендикулярно осям шестерен.

Конфигурация зубьев обойм 8 и 9 соответствует конфигурации впадин венцов шестерен 4 и 5, а наружный диаметр обойм соответствует диаметру вершин шестерен. Входя во впадины венцов шестерен и заполняя их на ту или иную глубину, зубья обойм имеют возможность ограничить свободное пространство впадин, определяющее действующий рабочий объем гидромашин. Изменение глубины захода обойм в венцы соответствует изменению рабочего объема.

Подшипниковые втулки 6 и 7 установлены в корпусе 1 без возможности их вращения, а зубчатые обоймы 8 и 9, находясь в зацеплении с шестернями 5 и 4, могут вращаться вместе с ними. Для обеспечения возможности их вращения в подшипниковых втулках выполнены сегментные выемки 12 в виде цилиндрических поверхностей с радиусом, соответствующим радиусу вершин шестерен и наружному радиусу зубчатых обойм.

Ведомая шестерня 5, подшипниковая втулка 6 и зубчатая обойма 9 составляют вместе блок подвижных в осевом направлении деталей, перемещающихся совместно. Для привода осевого перемещения блока подвижных деталей может быть ис-

пользован конец цапфы ведомой шестерни 5 со стороны задней крышки 3. Перемещение блока подвижных деталей может осуществляться от одного крайнего положения до другого на величину хода L . В положении, показанном на фиг. 1, ширина зоны взаимного зацепления венцов шестерен 4 и 5 имеет максимальную величину V_{\max} , что определяет максимальный рабочий объем гидромашин. В положении, показанном на фиг. 2, ширина зоны взаимного зацепления венцов имеет минимальную величину V_{\min} , остальная часть пространства венцов заполнена зубчатыми обоймами, при этом рабочий объем гидромашин минимален. Расположение блока подвижных деталей в каком-либо промежуточном положении обеспечивает промежуточное значение рабочего объема. Тем самым обеспечивается плавная регулировка рабочего объема от минимума до максимума.

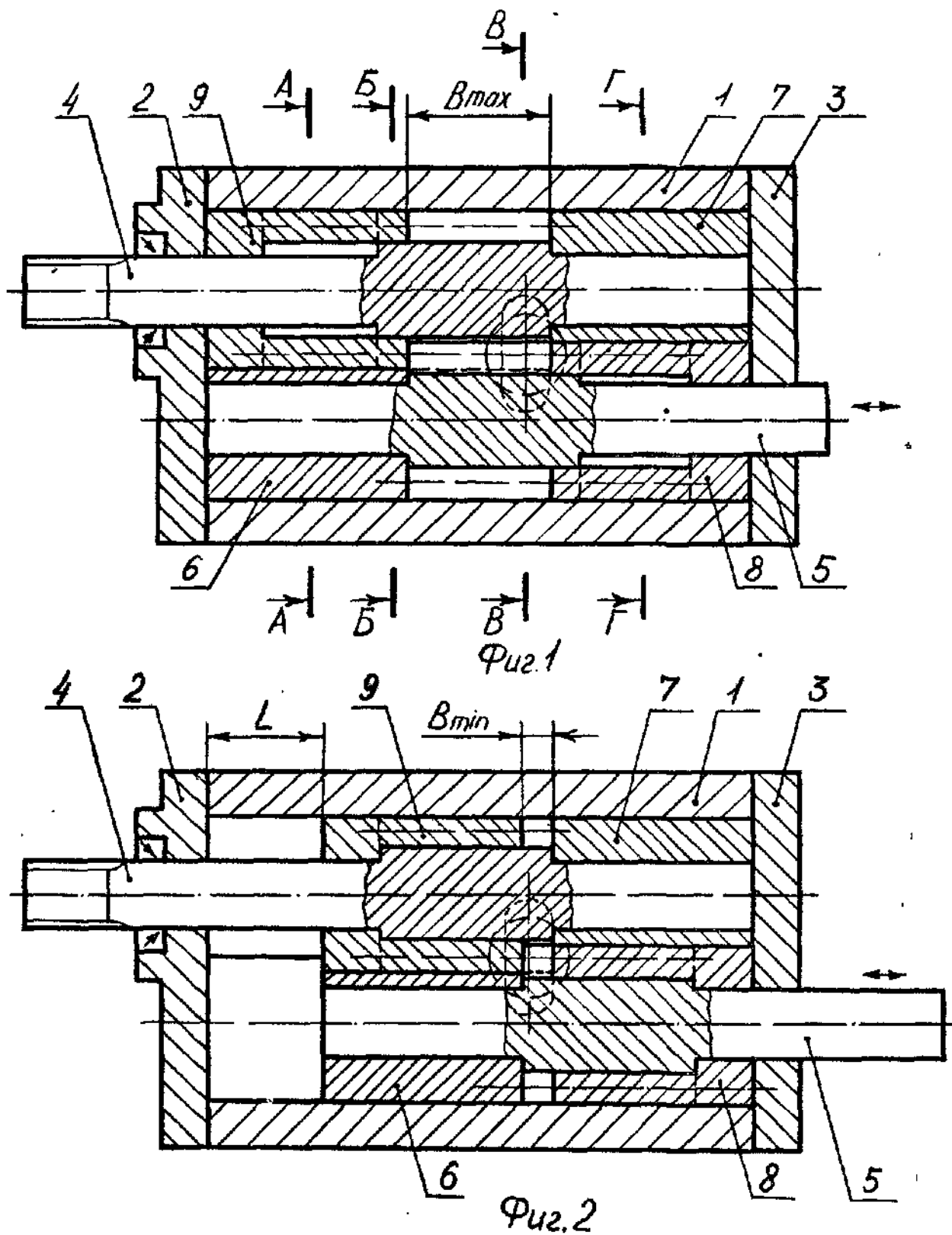
Шестеренная гидромашина работает следующим образом. При вращении шестерен 4 и 5 поток рабочей жидкости входит через отверстие 10 и переносится шестернями к выходному отверстию 11. При этом величина потока определяется действующим рабочим объемом гидромашин, зависящим от взаимного расположения венцов шестерен.

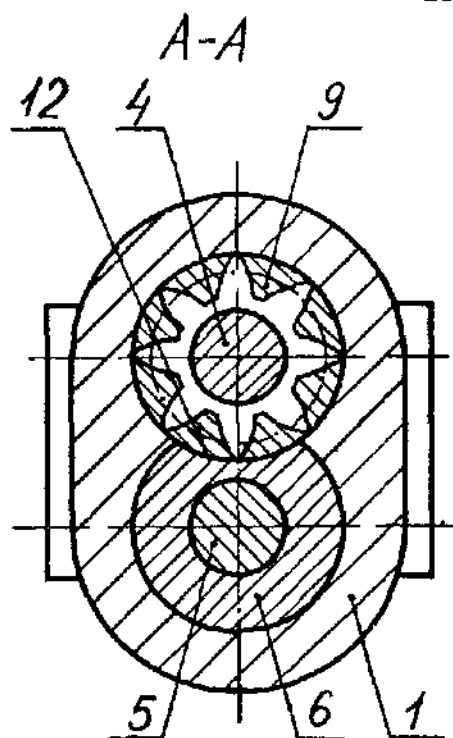
В процессе работы гидромашин осевым перемещением ведомой шестерни 5 и связанных с ней подвижных деталей – подшипниковой втулки 6 и зубчатой обоймы 9 – можно изменять рабочий объем гидромашин, и тем самым регулировать параметры гидросистемы. Привод перемещения, т. е. регулировка гидромашин, может быть ручным, гидравлическим, следящим, автоматизированным, по определенной программе и т. д., в зависимости от функций, выполняемых гидросистемой, в которой установлена данная гидромашин.

Предложенное техническое решение позволит значительно расширить функциональные возможности шестеренной гидромашин за счет введения нового свойства – возможности регулирования рабочего объема. Шестеренная гидромашин внешнего зацепления по данному изобретению, обладающая свойствами объемного регулирования, может быть использована либо в качестве регулируемого насоса, который может или обеспечить регулируемую скорость движения исполнительного органа, или в паре с гидромотором любого типа работать как бесступенчатая трансмиссия, либо в качестве

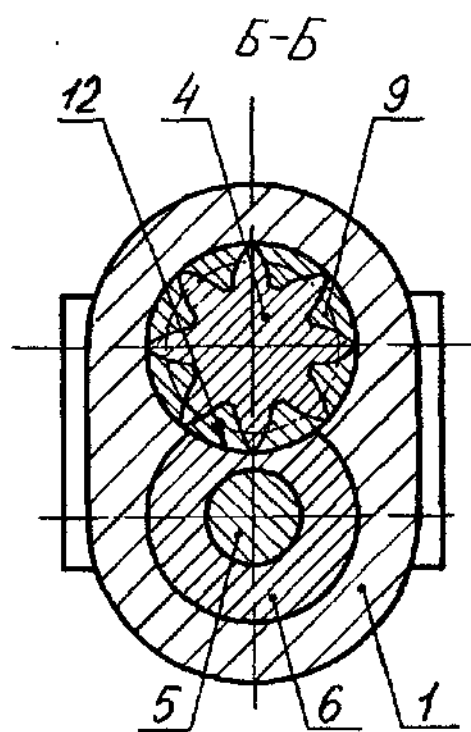
регулируемого гидромотора, позволяющего в заданных пределах изменять крутящий момент и частоту вращения. Перед регулируемыми гидромашинами других типов

гидромашина по настоящему изобретению имеет то преимущество, что она проще по конструкции, меньше по габаритам и массе и имеет меньшую стоимость.

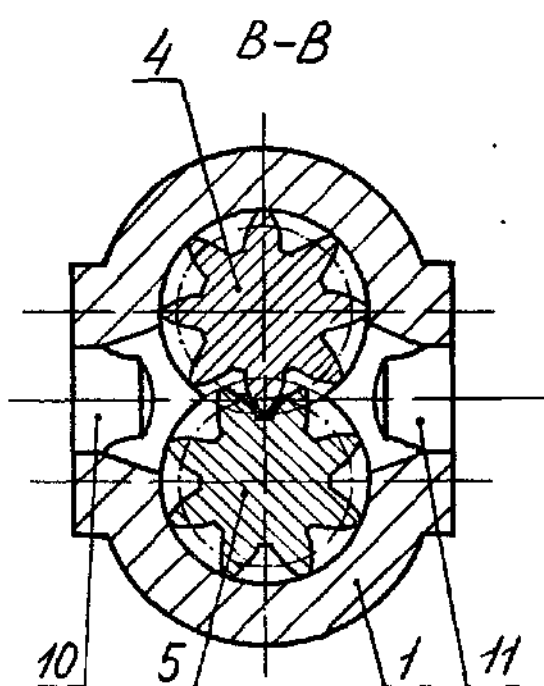




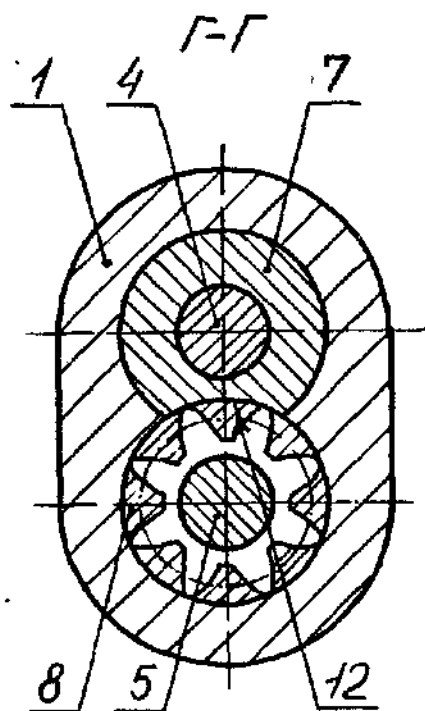
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Упорядник

Техред М. Келемеш

Коректор О. Обручар

Замовлення 503

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

