

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 4376

(13) С1

(51)⁷ F 04В 1/06

(54)

ГИДРОМАШИНА

(21) Номер заявки: 970540

(22) 1997.10.16

(46) 2002.03.30

(71) Заявитель: Гомельский государственный
технический университет им. П.О. Сухого (ВУ)

(72) Авторы: Ершов Б.И., Ершов Ш.Б., Андрианов
Д.Н. (ВУ)

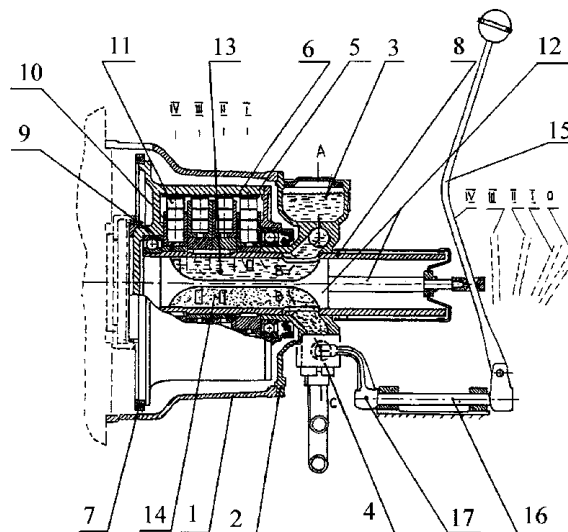
(73) Патентообладатель: Гомельский государственный
технический университет им. П.О.
Сухого (ВУ)

(57)

1. Гидромашина, содержащая установленный с возможностью вращения относительно неподвижно закрепленного полого вала корпус с внутренними продольными пазами, закрепленные на валу эксцентрики с расположенными на них с возможностью сканирующего движения блоками цилиндров, поршни которых установлены с возможностью взаимодействия с внутренними продольными пазами корпуса, размещенный в полости вала разделитель, отделяющий зоны всасывания и нагнетания, и устройство регулирования подачи рабочей жидкости, отличающаяся тем, что разделитель установлен с возможностью перемещения вдоль оси вала и кинематически связан с устройством регулирования, при этом величина перемещения разделителя равна суммарной величине перемещений, необходимых для последовательного отключения блоков цилиндров.

2. Гидромашина по п. 1, отличающаяся тем, что устройство регулирования выполнено в виде рычага, кинематически связанного с разделителем и реверсивным золотником, соединенным с зонами всасывания и нагнетания.

3. Гидромашина по п. 1, отличающаяся тем, что она снабжена емкостью для рабочей жидкости, соединенной с зонами всасывания и нагнетания.



Фиг. 1

(56)

SU 1649109 A1, 1991.

BY 4376 C1

SU 1353929 A1, 1987.

SU 1239397 A1, 1986.

Изобретение относится к области гидромашиностроения, в частности к радиально-поршневым гидромашинам.

Известна радиально-поршневая гидромашина [1], которая содержит корпус, эксцентрично установленный в корпусе блок цилиндров с поршневыми группами, каждая из которых имеет поршень и сопряженный с ним опорный башмак, установленный с возможностью взаимодействия с опорным элементом гидромашинны, выполненным в виде зафиксированной в корпусе в зоне взаимодействия с каждой поршневой группой пластины с двумя выступами, ориентированными к оси гидромашинны.

Радиально-поршневая гидромашина, например в режиме насоса, работает следующим образом. При вращении выходного вала его эксцентрик взаимодействует с блоком цилиндров, который удерживается от поворота парой получивших наибольшее отклонение диаметрально противоположных поршневых групп, опорные башмаки которых взаимодействуют с выступами опорного элемента. По мере поворота эксцентрика во взаимодействии окажется следующая пара поршневых групп с выступами соответствующих пластин.

В результате указанного взаимодействия элементов гидромашинны блоку цилиндров сообщается сканирующее движение, при котором объем рабочих камер блока цилиндров периодически увеличивается и уменьшается, т.е. периодически происходит такт всасывания и нагнетания.

Недостатком данной машины является невозможность ступенчатого регулирования подачи рабочей жидкости.

Известна радиально-поршневая гидромашина [2], которая содержит корпус, блоки цилиндров с поршнями, установленными на эксцентриковом выходном валу с возможностью сканирующего движения и снабженными механизмами для предотвращения их проворота. Механизм для предотвращения проворота блока цилиндров имеет реактивные элементы в виде продольных пазов в корпусе, число которых равно числу поршней, и связанные с блоком цилиндров активные элементы, установленные с возможностью взаимодействия с боковыми поверхностями продольных пазов корпуса, причем число активных элементов равно числу реактивных, а активные элементы с целью уменьшения нагрузок, действующих на боковые поверхности поршней, выполнены на блоке цилиндров в виде продольных выступов с плоскими боковыми поверхностями, образованными симметрично продольной плоскости, проходящей через ось каждого цилиндра.

При работе гидромашинны эксцентриковый выходной вал совершает вращение вместе с условной нейтральной плоскостью N-N, проходящей через две оси эксцентриковых поверхностей выходного вала. При указанном вращении боковые поверхности двух диаметрально расположенных выступов блока цилиндров вступают во взаимодействие с соответствующими боковыми поверхностями продольных пазов корпуса в плоскости, перпендикулярной нейтральной плоскости N-N, в результате чего исключается проворот блока цилиндров относительно корпуса и обеспечивается сканирующее движение блока цилиндров. По мере поворота нейтральной плоскости N-N на смену взаимодействующей паре выступов блока цилиндров и продольных пазов корпуса приходит очередная пара.

Недостатком данной машины является невозможность ступенчатого регулирования подачи рабочей жидкости.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту к предлагаемому является радиально-поршневая гидромашина [3], содержащая полый корпус с внутренними продольными пазами, выполненными в виде П-образных пластин, скрепленных между собой и с корпусом. П-образные пластины могут быть скреплены клеем или при помощи механических средств, пространство между пластинами и корпусом может быть заполнено полимерным или иным материалом.

В полости корпуса размещен вал с 4-мя эксцентриками, причем два крайних эксцентрика развернуты на 180° по отношению к двум средним эксцентрикам.

На эксцентриках с возможностью совершения сканирующего движения расположены блоки цилиндров, поршни которых установлены с возможностью взаимодействия с продольными П-образными пазами корпуса и образуют рабочие камеры. Рабочая жидкость подводится к гидромашине по подводящему каналу, а отводится при помощи отводящего канала, при этом эти каналы находятся внутри вала и отделены друг от друга пробкой-разделителем. Подводящий и отводящий канал соединены с соответствующими рабочими окнами эксцентриков при помощи радиальных каналов.

Блоки цилиндров имеют выступы для взаимодействия с продольными П-образными пазами корпуса, что обеспечивает сканирующее движение блоков цилиндров при работе гидромашинны.

Работа радиально-поршневой гидромашинны осуществляется следующим образом: жидкость под избыточным давлением поступает в подводящий канал, затем она по радиальным отверстиям поступает к рабочим окнам эксцентриков и далее в рабочие камеры, где воздействует на поршни. В результате взаимодействия поршней с опорными поверхностями продольных пазов корпус приводится во вращательное движение, совершая полезную работу. Одновременно при взаимодействии выступов блоков цилиндров с соответ-

BY 4376 C1

вующими боковыми поверхностями продольных пазов корпуса блоки цилиндров приводятся в сканирующее движение.

Отработавшая рабочая жидкость из соответствующих рабочих камер поршнями вытесняется в рабочие окна эксцентриков и далее по радиальным отверстиям отводится в отводящий канал, откуда сливается из гидромашин.

Недостатком данной машины является невозможность регулирования подачи рабочей жидкости.

Задачей изобретения является создание надежной и более компактной, чем существующие, конструкции гидромашин путем обеспечения ступенчатого регулирования подачи рабочей жидкости.

Решение поставленной задачи достигается за счет того, что гидромашин, содержащая установленный с возможностью вращения относительно неподвижно закрепленного полого вала корпус с внутренними продольными пазами, закрепленные на валу эксцентрики с расположенными на них с возможностью сканирующего движения блоками цилиндров, поршни которых установлены с возможностью взаимодействия с внутренними продольными пазами корпуса, размещенный в полости вала разделитель, отделяющий зоны всасывания и нагнетания, устройство регулирования подачи рабочей жидкости, снабжена разделителем, установленным с возможностью перемещения вдоль оси вала и кинематически связанным с устройством регулирования, при этом величина перемещения разделителя равна суммарной величине перемещений, необходимых для последовательного отключения блоков цилиндров. Устройство регулирования выполнено в виде рычага, кинематически связанного с разделителем и реверсивным золотником, соединенным с зонами всасывания и нагнетания, при этом гидромашин снабжена емкостью для рабочей жидкости, соединенной с зонами всасывания и нагнетания.

Введение в конструкцию устройства регулирования кинематически связанного с разделителем, который выполнен с возможностью перемещения вдоль оси вала, причем величина перемещения разделителя равна суммарной величине перемещений, необходимых для последовательного отключения блоков цилиндров, позволяет последовательно отключать от сливной и напорной магистрали 1-ый, 2-ой и т.д. блоки цилиндров. Введение в конструкцию реверсивного золотника, кинематически связанного с устройством регулирования, позволяет при необходимости менять направление движения рабочей жидкости (осуществлять “обратный ход”). Наличие емкости для рабочей жидкости позволяет создать компактную замкнутую гидropередачу без гидробака или уменьшить размеры необходимого гидробака. Также емкость для рабочей жидкости используется для отвода тепла от работающей гидромашин.

Предложенная сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 показано устройство гидромашин. На фиг. 2 - поперечное сечение гидромашин.

Гидромашин содержит кожух 1, соединенный с кожухом 1 фланец 2, на котором установлена емкость 3 для рабочей жидкости и встроены реверсивный золотник 4. Внутри кожуха 1 расположен вращающийся корпус 5, на внутренней поверхности которого расположены закрепленные опорные пластины 6, а на внешней поверхности корпуса 5 есть средства для присоединения к валу двигателя (на фигуре не показано) и зубчатый венец 7 для взаимодействия со стартером. Неподвижный трубчатый вал 8 размещен внутри корпуса 5 и закреплен во фланце 2. На наружной поверхности трубчатого вала 8 размещены четыре эксцентрика 9. На каждом эксцентрике 9 установлен блок цилиндров 10 с поршнями 11. На внутренней поверхности корпуса 5 выполнены выступы-зубья, которые предназначены для приведения блоков цилиндров 10 во вращение.

В сквозном, осевом отверстии вала 8 установлен разделитель 12, отделяющий зоны всасывания 13 от нагнетания 14. Разделитель 12 имеет осевую подвижность и выполняет функцию ступенчатого регулятора расхода. Разделитель 12 кинематически связан с устройством регулирования расхода 15, выполненного в виде рычага. Для реверсирования потока жидкости устройство регулирования 15 связано посредством вала 16 и дополнительного рычага 17 с золотником 4.

Емкость для рабочей жидкости 3 каналами 18 связана с внутренней полостью гидромашин и с подводящей магистралью 19 гидромашин. Разделитель 12 имеет элементы гидростатической разгрузки от радиальных гидростатических сил, прижимающих его к неподвижной поверхности трубчатого вала 8, кроме того предусмотрены каналы для перетекания рабочей жидкости, исключающие вероятность поршневого эффекта при осевом смещении разделителя 12 (на фигуре не показано).

Гидромашин, в режиме насоса, работает следующим образом:

Рабочая жидкость подводится к насосу по магистрали 19. Двигатель приводит во вращение корпус 5 насоса. На внутренней поверхности корпуса 5 выполнены прямоугольные пазы в количестве, равном количеству поршней 11 в каждом из блоков цилиндров 10. Эти прямоугольные пазы можно сформировать, например, заполнив внутреннюю поверхность корпуса П-образными пластинами. Гребни пазов, обращенные к центру (к оси корпуса), взаимодействуют поочередно с соответствующими пазами на внешней поверхности каждого блока цилиндров 10. Это своеобразное зацепление каждого блока цилиндров 10 в плоскости, расположенной перпендикулярно нейтральной плоскости N-N, увлекает их во вращение синхронно с вращением корпуса 5 насоса. Однако неподвижные эксцентрики 9, на которых установлены блоки цилиндров 10, обуславливают сканирующее движение каждого блока цилиндров 10, наложенное на вращательное движение их. Происходит циклическое изменение объема подпоршневой зоны (увеличение и уменьшение), образованной блоком

BY 4376 C1

цилиндров 10 и поршнем 11. В такте всасывания подпоршневая зона соединена с зоной всасывания 13. В такте нагнетания подпоршневая зона соединена с зоной нагнетания 14.

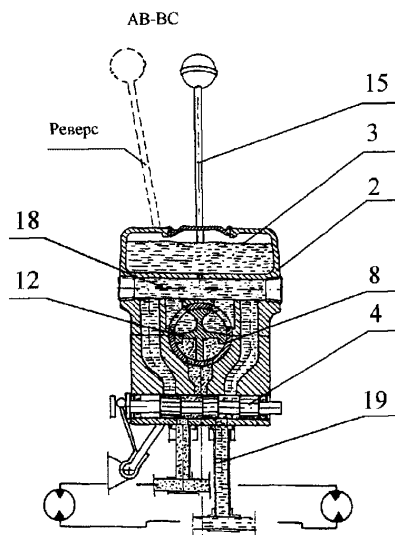
Взаимное положение эксцентриков на неподвижном валу 8 таково, что пара крайних эксцентриков установлена относительно пары средних эксцентриков с поворотом на 180° . Этим достигается полное попарное уравнивание гидростатических, поршневых и всех инерционных нагрузок с подвижных деталей. Подшипники вращающегося корпуса 5 теоретически полностью разгружены при всех работающих блоках цилиндров 10.

Ступенчатое регулирование реализуется путем механического воздействия на устройство регулирования 15, передающееся на разделитель 12, как показано на фиг. 1. Данное воздействие смещает разделитель 12 и отделяет блок цилиндров 10 с поршнями 11 как от зоны всасывания 13, так и от зоны нагнетания 14. По мере отключения 1, 2, ... блоков цилиндров 10 возникает соответствующая гидростатическая нагрузка, но инерционная нагрузка, как и в начале, сохраняет взаимную уравновешенность. Реверсирование потока осуществляется путем механического воздействия на устройство регулирования 15, как показано на фиг. 2. Воздействие посредством дополнительного рычага 17 и вала 16 передается на реверсивный золотник 4, который, переключившись, меняет направление движения рабочей жидкости.

Описанная конструкция решает поставленную задачу осуществить надежное ступенчатое регулирование подачи рабочей жидкости. Данная гидромашина может применяться в машиностроении, в частности для создания надежной гидropередачи.

Источники информации:

1. А.с. СССР 1239397, МПК F04B 1/04, 1986.
2. А.с. СССР 1353929, МПК F04B 1/04, 1987.
3. А.с. СССР 1649109, МПК F04B 1/04, 1988.



Фиг. 2