



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21D 23/16 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018143267, 06.12.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.12.2018

Дата регистрации:
23.05.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.12.2018

(45) Опубликовано: 23.05.2019 Бюл. № 15

Адрес для переписки:

634045, г. Томск, ул. Коларовский тракт, 8, оф.
305, "НПП "АВТОМАТИКА", генеральному
директору Ануфриеву Андрею Сергеевичу

(72) Автор(ы):

Петров Владимир Владимирович (RU),
Михалев Василий Сергеевич (RU),
Филиппов Вячеслав Дмитриевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Научно-производственное предприятие
"Автоматика" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2362017 C1, 20.07.2009. WO
2016155821 A1, 06.10.2016. RU 2604118 C9,
07.04.2017. RU 2017973 C1, 15.08.1994. RU
2116525 C1, 27.07.1998. RU 2302530 C2,
10.07.2007. US 4906143 A1, 06.03.1990.

(54) ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ БЛОК

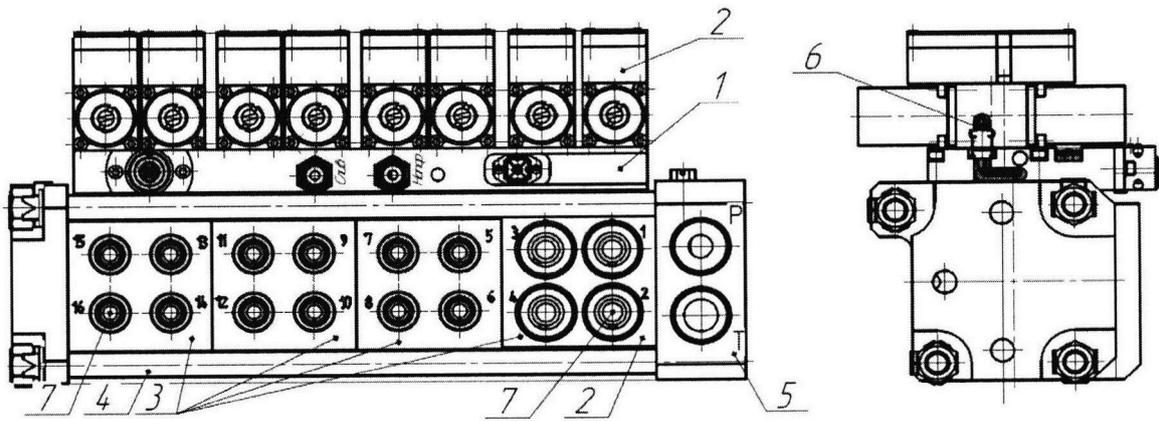
(57) Реферат:

Полезная модель относится к горно-шахтной промышленности, в частности к электрогидравлической системе управления исполнительными механизмами механизированной крепи горных выработок.

Электрогидравлический распределительный блок, в котором электромагнитные распределители дополнительно содержат электронную плату, выполненную с возможностью управления состоянием электромагнитов золотникового распределителя с удаленной аппаратуры посредством цифровых команд, возможностью контроля степени загрязнения его гидравлической части, степени износа его подвижных элементов, с возможностью сбора и накопления информации, позволяющей принять решение о необходимости сервисного обслуживания, при этом электромагнитные распределители выполнены в виде электроуправляемого четырехлинейного трехпозиционного золотникового

распределителя, а между электромагнитными распределителями и клапанными модулями функциональной гидравлики электрогидравлического распределительного блока дополнительно установлена интерфейсная плата с гидравлическими каналами, для прохождения рабочей гидравлической жидкости, и электрическими разъемами, соединяющими электрогидравлические распределители с линиями питания и управления.

Техническим результатом заявляемой полезной модели является повышение надежности работы электрогидравлического распределительного блока путем реализации удаленного контроля за степенью загрязнения его гидравлической части, износом его подвижных элементов, реализации сбора и накопления информации, позволяющей принять решение о необходимости сервисного обслуживания устройства.



Фиг.1

RU 189465 U1

RU 189465 U1

Полезная модель относится к горно-шахтной промышленности, в частности к электрогидравлической системе управления исполнительными механизмами механизированной крепи горных выработок.

Известен электрогидравлический распределительный блок (прототип) для подземных горных работ [RU №136489, МПК E21D 23/16, опубл. 10.01.2014], с расположенными в нем функциональной гидравликой и гильзами основных и вспомогательных клапанов, каждому из которых соответствует электромагнитный распределитель, причем гильзы основных клапанов с соответствующими им электромагнитными распределителями размещены, по меньшей мере, в одном основном клапанном модуле, гильзы вспомогательных клапанов с соответствующими им электромагнитными распределителями размещены в нескольких вспомогательных клапанных модулях, и функциональная гидравлика размещена в функциональном модуле. Все модули установлены в ряд, с одного торца которого размещен функциональный модуль, а с противоположного к этому модулю торца ряда установлена пластина, в сквозные отверстия которой вставлены резьбовые крепежные детали, например шпильки, ввинченные своей резьбовой частью в резьбовое отверстие функционального модуля. К достоинствам распределительного блока следует отнести выполнение крепления ряда модулей при помощи простой в изготовлении пластины, не имеющей внутренних гидравлических каналов, упрощающей конструкцию электрогидравлического распределительного блока. Размещение пластины с одной стороны ряда модулей, позволяет использовать такую унифицированную пластину для модульного ряда различной длины. Существенным недостатком электрогидравлического распределительного блока является отсутствие возможности удаленного контроля и управления работой электромагнитных распределителей.

Общими существенными признаками прототипа с заявляемым электрогидравлическим распределительным блоком является наличие функционального модуля, установленных с ним в ряд клапанных модулей функциональной гидравлики с соответствующими им электромагнитными распределителями, установленной с противоположного торца ряда пластины, в сквозные отверстия которой вставлены резьбовые крепежные детали, стягивающие клапанные модули между собой и ввинченные своей резьбовой частью в резьбовое отверстие функционального модуля.

Техническая задача, на решение которой направлена полезная модель, заключается в создании управляемого от удаленной аппаратуры электрогидравлического распределительного блока, выполненного с возможностью контроля за степенью загрязнения его гидравлической части, за степенью износа его подвижных элементов, с возможностью сбора и накопления информации, позволяющей принять решение о необходимости сервисного обслуживания.

Техническим результатом заявляемого устройства является повышение надежности работы электрогидравлического распределительного блока.

Поставленная задача решена тем, что в электрогидравлическом распределительном блоке, содержащем функциональный модуль, установленные с ним в ряд клапанные модули функциональной гидравлики с соответствующими им электромагнитными распределителями, установленной с противоположного торца ряда пластины, в сквозные отверстия которой вставлены резьбовые крепежные детали, стягивающие клапанные модули между собой и ввинченные своей резьбовой частью в резьбовое отверстие функционального модуля, каждый из электромагнитных распределителей электрогидравлического распределительного блока дополнительно содержит электронную плату, выполненную с возможностью управления состоянием

электромагнитов золотникового распределителя с удаленной аппаратуры посредством цифровых команд, возможностью контроля степени загрязнения его гидравлической части, степени износа его подвижных элементов, с возможностью сбора и накопления информации, позволяющей принять решение о необходимости сервисного обслуживания, а между электромагнитными распределителями и клапанными модулями функциональной гидравлики электрогидравлического распределительного блока дополнительно установлена интерфейсная плита с гидравлическими каналами для прохождения рабочей гидравлической жидкости и электрическими разъемами соединяющими электромагнитные распределители с линиями питания и управления.

Целесообразно в электрогидравлическом распределительном блоке выполнить каждую электронную плату каждого электромагнитного распределителя состоящей из микроконтроллера, блока памяти, блока силовых ключей, измерительного блока, датчиков тока, интерфейса внешнего управления, при этом выходы микроконтроллера через блок силовых ключей и датчики тока соединены с электромагнитами электромагнитного распределителя, а к входам микроконтроллера подключены блок памяти и интерфейс внешнего управления, также один вход микроконтроллера через измерительный блок соединен с источником внешнего питания.

Полезная модель поясняется следующими чертежами:

На Фиг. 1. показан электрогидравлический распределительный блок.

На Фиг. 2. представлена конструкция электромагнитного распределителя.

На Фиг. 3. изображена блок-схема платы управления электромагнитным распределителем.

Электрогидравлический распределительный блок управления проходческой техникой состоит из интерфейсной плиты 1, на которой сверху установлены электрогидравлические распределители 2, а снизу закреплены клапанные модули 3, сквозь которые проходят стягивающие их между собой шпильки 4, ввинченные резьбовой частью в функциональный модуль 5, через который проходят общие линии слива и напора гидравлической жидкости. Интерфейсная плита 1 предназначена для распределения рабочей гидравлической жидкости между электрогидравлическими распределителями 2 и клапанными модулями 3. Плита состоит из корпуса с выполненными в нем гидравлическими каналами. На плите также расположены разъемы 6 для соединения электрогидравлических распределителей 2 с линиями питания и управления. Количество клапанных модулей электрогидравлического распределительного блока для управления проходческой техникой при разработке угольных шахт зависит от необходимого количества команд, обычно бывает кратно четырем (4, 8, 12, 16), и выбирается оптимальным с точки зрения его предназначения.

Установленные на плите 1 электрогидравлические распределители 2 предназначены для гидравлического управления силовыми клапанами 7 модулей 3. Модульный клапанный блок 3 конструктивно состоит из корпуса с установленными в нем силовыми клапанами 7, которые являются 3/2 ходовыми силовыми гидравлически управляемыми нормально закрытыми клапанами. Конструкция клапана выполнена таким образом, что обеспечивает недопустимость внутренних утечек как в исходном, так и в рабочем состоянии.

Электрогидравлический распределитель 2 представляет собой электромагнитный четырехлинейный трехпозиционный золотниковый распределитель (Фиг. 2). Распределитель состоит из корпуса 8 с установленным в нем распределительным золотником 9, связанным с обеих сторон с якорями 10 электромагнитов 11 посредством тяг 12 и штифтов 13. Золотник 9 в исходном состоянии удерживается в среднем

положении за счет усилия противодействия пружин 14. Электромагниты 11 имеют регулируемые полюса 15 фиксируемые контргайками 16. Регулировка полюсов 15 осуществляется по резьбе путем вращения их почасовой стрелке для уменьшения рабочего хода золотника, либо против часовой стрелки для увеличения рабочего хода золотника. Таким образом, регулировка хода золотника, в пределах диаметра условного прохода, позволяет увеличить либо уменьшить расход жидкости, а следовательно, подобрать требуемую скорость срабатывания силовых клапанов 7.

Гидравлический корпус распределителя 2 имеет 4 канала: А и В - каналы управления силовыми клапанами 7, Р - канал напорной линии и Т канал слива. Каждый электромагнит 11 соединен со сливной магистралью для обеспечения смазки якоря и уменьшения трения, а также разгрузки золотника со стороны магнитов.

Электромагниты 11 могут комплектоваться механическими кнопками, состоящими из установленного в полюс 15, закрытого от внешней среды резиновым кожухом 17, подпружиненного толкателя 18. Данные кнопки позволяют осуществлять ручное управление распределителем в случае отсутствия питающего напряжения на магнитах (аварийный режим работы).

Также для ручного управления имеются электрические кнопки 19 бесконтактного действия, посылающие сигнал на включение соответствующего электромагнита 11, что позволяет увеличить ресурс кнопок электрического управления.

Плата управления 20 четырехлинейным трехпозиционным золотниковым распределителем (Фиг. 3) состоит из блока подключения источника питания 21 для питания микроконтроллера 22, управляющего через блок силовых ключей 23 электромагнитами 11 электрогидравлического распределителя 2. Контроль срабатывания каждого электромагнита 11 осуществляется датчиком тока 24, выход которого подсоединен ко входу микроконтроллера 22. Для контроля внешнего питания вход измерительного блока 25 подключен к входу блока подключения источника питания 21, а выход блока 21 к входу микроконтроллера 22. Вся информация о работе механической части хранится в блоке памяти 26, подключенном к выходу микроконтроллера 22. Интерфейс внешнего управления 27 осуществляет взаимодействие с удаленной аппаратурой посредством передачи команд на вход микроконтроллера 22.

Устройство работает следующим образом. При поступлении команды от аппаратуры управления через интерфейс 27 микроконтроллер 22 измеряет входное напряжение на блоке подключения источника питания 21. Если напряжение ниже порогового значения микроконтроллер 22 записывает в блок памяти 26 сообщение об ошибке. Если напряжение выше порогового, то управляющий сигнал с микроконтроллера 22 через силовые ключи 23 подает напряжение питания на соответствующий электромагнит И распределителя 2. Так как золотник 9 разгружен и гидравлически уравновешен, то при работе электрогидрораспределителя 2 в диапазоне допускаемых давлений на золотник действует одно и то же усилие, заданное жесткостью пружин 14. При подаче питающего напряжения на электромагнит 11 золотник 9 перемещается в одно из крайних положений, преодолевая усилие соответствующей пружины 14. Перемещение золотника 9 контролируется датчиками тока 24. При достижении золотником крайнего положения микроконтроллер 22 отключает внешнее питание от электромагнита 11 посредством силовых ключей 23. Для удержания золотника в крайнем положении микроконтроллер периодически подает импульсы питающего напряжения, контролируя положение золотника по показаниям датчика тока.

Время перемещения золотника из одного крайнего положения в другое

контролируется микроконтроллером и записывается в блок памяти. Этот параметр является показателем величины износа или загрязнения механической части электрогидрораспределителя. При превышении установленного значения для времени перемещения золотника информация поступает в блок памяти, где позже по

5 совокупности данных принимается решение о необходимости сервисного обслуживания.

По команде от аппаратуры управления микроконтроллер отключает внешнее питание от электромагнитов 11, золотник 9 возвращается в исходное положение. Применение данной конструкции распределителя с разгруженным золотником позволяет использовать маломощные управляющие магниты.

10 В блоке памяти ведется подсчет количества удачных и неудачных включений с указанием питающего напряжения, времени перемещения золотника. При превышении порогового значения количества включений, определяющегося ресурсом работы электрогидрораспределителя, микроконтроллером формируется информационная команда на аппаратуру управления о необходимости замены электромагнитного

15 распределителя.

Таким образом, заявляемый электрогидравлический распределительный блок обладает повышенной надежностью за счет создания возможности удаленного контроля степени загрязнения его гидравлической части, степени износа его подвижных элементов.

20 (57) Формула полезной модели

1. Электрогидравлический распределительный блок, содержащий функциональный модуль, установленные с ним в ряд клапанные модули функциональной гидравлики с соответствующими им электромагнитными распределителями, установленной с

25 противоположного торца ряда пластины, в сквозные отверстия которой вставлены резьбовые крепежные детали, стягивающие клапанные модули между собой и

ввинченные своей резьбовой частью в резьбовое отверстие функционального модуля, отличающийся тем, что каждый из электромагнитных распределителей электрогидравлического распределительного блока дополнительно содержит

30 электронную плату, выполненную с возможностью управления состоянием электромагнитов золотникового распределителя с удаленной аппаратуры посредством цифровых команд, возможностью контроля степени загрязнения его гидравлической части, степени износа его подвижных элементов, с возможностью сбора и накопления информации, позволяющей принять решение о необходимости сервисного обслуживания, при этом электромагнитные распределители выполнены в виде электроуправляемого

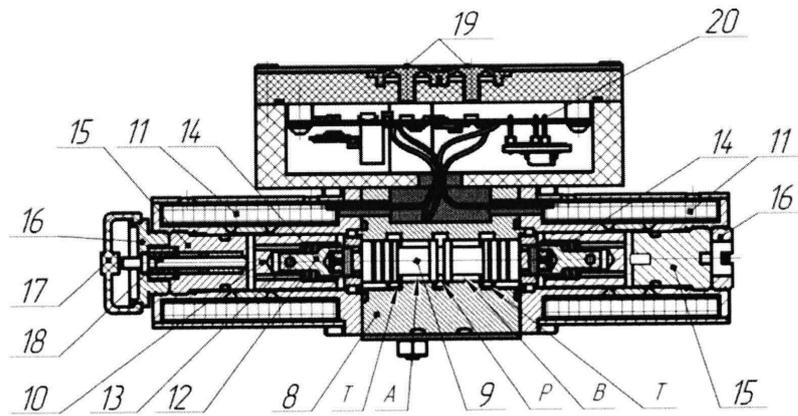
35 четырехлинейного трехпозиционного золотникового распределителя, а между электромагнитными распределителями и клапанными модулями функциональной гидравлики электрогидравлического распределительного блока дополнительно установлена интерфейсная плата с гидравлическими каналами, для прохождения рабочей гидравлической жидкости, и электрическими разъемами, соединяющими

40 электрогидравлические распределители с линиями питания и управления.

2. Электрогидравлический распределительный блок по п. 1, в котором каждая электронная плата каждого электромагнитного распределителя содержит микроконтроллер, блок памяти, блок силовых ключей, измерительный блок, интерфейс внешнего управления, при этом выходы микроконтроллера через блок силовых ключей

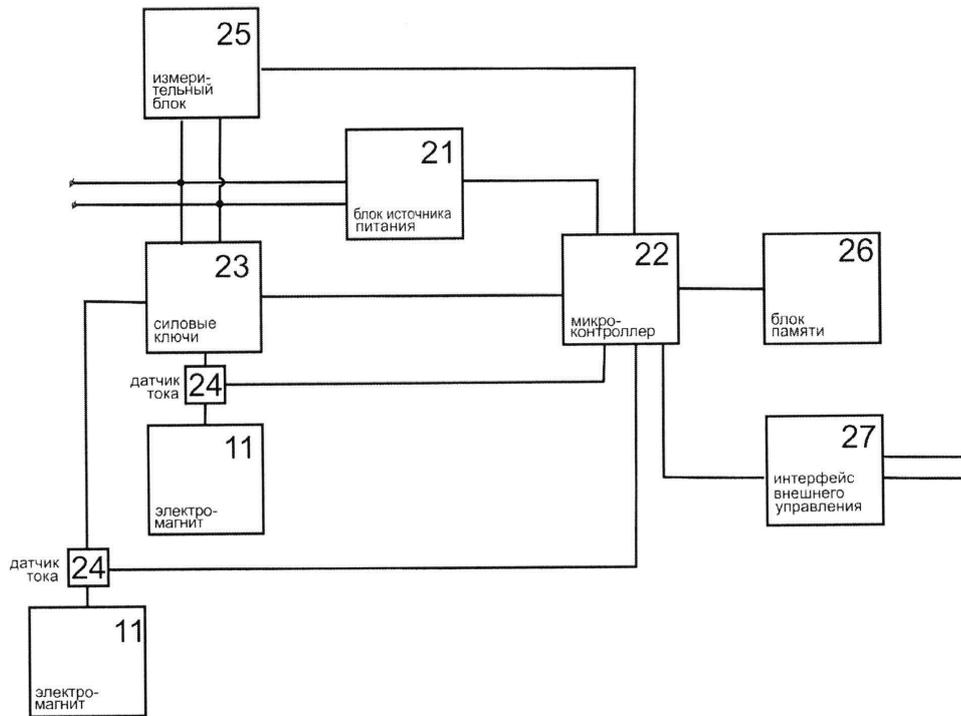
45 и датчики тока соединены с электромагнитами электромагнитного распределителя, а к входам микроконтроллера подключены блок памяти и интерфейс внешнего управления, также один вход микроконтроллера через измерительный блок соединен с источником внешнего питания.

ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ БЛОК



Фиг.2

ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ БЛОК



Фиг.3