

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043171**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.04.27

(21) Номер заявки
202291087

(22) Дата подачи заявки
2022.03.29

(51) Int. Cl. *E02F 3/36* (2006.01)
B66C 13/14 (2006.01)
F16H 1/28 (2006.01)

(54) **КОЛЛЕКТОРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭКСКАВАТОРА**

(43) **2023.04.24**

(96) **2022/EA/0023 (BY) 2022.03.29**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

**СЕРЕДА ДМИТРИЙ ДМИТРИЕВИЧ
(BY)**

(56) EP-B1-3752761
RU-U1-159631
US-A-4542929
US-A-6146082

(74) Представитель:
Самцов В.П. (BY)

(57) Изобретение относится к строительным машинам и предназначено для обеспечения подключения сменного рабочего оборудования к поворотным устройствам. Технический результат: увеличенный крутящий момент на рабочий орган экскаватора, компактное исполнение коллекторного устройства и обеспечение работы сменного рабочего гидрооборудования без отсоединения рукавов от гидравлической линии экскаватора. Коллекторное устройство (1) содержит вращающийся коллектор в виде внутреннего вращающегося кольца (2) на приводном червячном валу (3) с червячным колесом (7) и поворотную головку (9) на свободном конце приводного червячного вала (3) для вращения сменного рабочего оборудования (10) в обе стороны. Механическую червячную передачу в корпусе (5) червячного редуктора (6) с внешним кольцом (8), неподвижно закрепленным на корпусе (5). Гидроцилиндр (11) со штоком (12) во внутреннем вращающемся кольце (2), функционально связанный рукавами (13) с гидромоторами (14) гидравлической линией экскаватора. Шток (12), обеспечивающий вращение и возвратно-поступательное движение сменного рабочего оборудования (10). Механизм ротации сменного рабочего оборудования (10), обеспечивающий работу экскаватора без отсоединения рукавов (15) от гидравлической линии.

B1**043171****043171****B1**

Изобретение относится к строительным машинам, в частности к поворотным средствам экскаваторов, и предназначено для обеспечения подключения сменного рабочего оборудования к поворотным устройствам.

Поворотные средства широко используются в тягачах, грузовиках, тракторах и, в частности, для управления экскаваторами. В последнем случае такие устройства имеют гидравлический привод и содержат стрелу крана, а поворотное устройство расположено на свободном конце стрелы экскаватора. Поворотное устройство обычно снабжено гидравлическим двигателем, для обеспечения вращательного движения сменного гидравлического оборудования экскаватора.

Известно устройство для обеспечения вращательного движения навесному орудию [1]. Устройство содержит двигатель со статором и ротором, расположенным внутри статора с возможностью вращения относительно статора вокруг продольной оси (А). Поворотное устройство содержит крепежную часть ротора, соединенную с ротором, и крепежную часть статора, соединенную со статором. Одна из крепежной части ротора и крепежной части статора выполнена с возможностью прикрепления к стреле крана, а другая выполнена с возможностью прикрепления к навесному орудию. Подшипник выполнен с возможностью соединения крепежной части ротора с крепежной частью статора посредством статора. Передачи нагрузок, действующих между крепежной частью ротора и крепежной частью статора, осуществляется посредством статора, но не через ротор. Контроль вращения ротора относительно статора производится угломером. Крепежная часть ротора выполнена с возможностью размещения на стреле крана на гидравлическом поворотном рычаге. Крепежная часть статора выполнена с возможностью прикрепления к навесному орудию, обычно гидравлически управляемому навесному орудию, такому как рука с механизированным захватом, ковш и тому подобное. Двигатель представляет собой гидравлический двигатель, в котором ротор приводится во вращение посредством гидравлической текучей среды, действующей на лопасти, которые установлены на пружинах на цилиндрической окружности ротора.

Недостатком такого поворотного устройства является использование для передачи вращения пары статор-ротор, что делает принципиально невозможным внутри такого механизма совершать движение штоку гидроцилиндра. Недостатком также является необходимость отсоединять шланги гидравлической линии для обеспечения смены навесного орудия и тем самым снижает производительность машины в целом.

Известна система трубопроводов в подъемном механизме рабочей машины [2]. Подъемный механизм содержит: устройство вращения, снабженное соединителями для соединения трубопроводов для рабочей среды под давлением с устройством вращения, стрелу, где трубопроводы для рабочей среды под давлением выполнены с возможностью направления в устройство вращения, шарнирное соединение для подвешивания устройства вращения на стреле. Шарнирное соединение содержит два последовательных шарнира в продольном направлении устройства вращения, а оси вращения этих шарниров расположены под прямыми углами друг к другу. Трубопроводы для рабочей среды под давлением выполнены с возможностью прокладки между гнездами шарнира на стороне стрелы шарнирного соединения. Трубопроводы для рабочей среды под давлением выполнены с возможностью прокладки мимо соединителей устройства вращения в продольном направлении устройства вращения, а также с возможностью поворота в направлении соединителей с образованием петли шлангов и прокладки к соединителям устройства вращения, которые расположены на обеих сторонах (А, В) устройства вращения и связаны с плоскостью, образованной в продольном направлении стрелы и в продольном направлении устройства вращения. Шарнирное соединение выполнено с возможностью подвешивания устройства вращения на стреле подъемника, располагаясь, вследствие этого, между ними.

Недостатком известной системы является необходимость отсоединять шланги гидравлической линии при смене рабочего оборудования на стреле подъемника и тем самым усложняет работу с подъемным механизмом рабочей машины.

Известна также быстродействующая сцепка для присоединения инструмента к стреле гидравлического экскаватора и подобных машин [3]. Сцепка содержит часть на стороне стрелы и часть на стороне инструмента, соединенные друг с другом с фиксацией с помощью пары расположенных на расстоянии друг от друга осей фиксации и гидравлическое соединение силовой цепи для автоматического соединения штуцера силовой цепи на стороне инструмента со штуцером силовой цепи на стороне стрелы. После соединения только первой из указанных двух осей фиксации, две части быстродействующей сцепки расположены с возможностью поворота друг к другу вокруг первой оси фиксации и соединения с указанной второй осью фиксации. Гидравлическое соединение силовой цепи имеет соединительную часть силовой цепи на стороне стрелы и соединительную часть силовой цепи на стороне инструмента, которые расположены на части быстродействующей сцепки на стороне стрелы и на части быстродействующей сцепки на стороне инструмента соответственно с возможностью сведения вместе по круговой траектории вокруг указанной первой оси фиксации посредством вращения указанных двух частей быстродействующей сцепки вокруг указанной первой оси фиксации для автоматического соединения друг с другом указанных двух соединительных частей силовой цепи. Одна из указанных двух соединительных частей силовой цепи установлена с возможностью вращения вокруг оси, параллельной указанной первой оси фиксации, и перемещения в направлении, перпендикулярном указанной первой оси фиксации. Гидравлическое со-

единение силовой цепи включает линейную направляющую для компенсации вращательного движения двух соединительных частей силовой цепи.

Недостатком известной быстродействующей сцепки для присоединения инструмента к стреле гидравлического экскаватора является необходимость отсоединения гидравлической силовой цепи при проведении операции смены рабочего оборудования, что технологически усложняет процесс его замены.

Предложено высокоскоростное вращающееся соединение для передачи жидкости в машине между неподвижной частью и вращающимся валом, которое наиболее близко к предлагаемому изобретению и выбрано в качестве прототипа [4]. Соединение содержит вращающийся коллектор, снабженный по меньшей мере первым каналом для текучей среды, причем вращающийся коллектор ограничен валом и выполнен с возможностью установки соосно на валу в угловом фиксированном положении относительно вала; неподвижный коллектор, снабжен по меньшей мере вторым каналом для текучей среды и коаксиально установлен на вращающемся коллекторе с помощью подшипников; каналы для текучей среды для обеспечения сообщения по текучей среде между первым каналом для текучей среды и вторым каналом для текучей среды; промежуточный коллектор, расположенный между неподвижным коллектором и вращающимся коллектором, который установлен коаксиально на вращающемся коллекторе посредством подшипников и снабжен по меньшей мере одним третьим каналом для текучей среды, сообщаемым посредством текучей среды с первым каналом для текучей среды и вторым каналом для текучей среды через упомянутые каналы для текучей среды; зубчатую передачу, расположенную между неподвижным коллектором и вращающимся коллектором таким образом, чтобы обеспечить вращение промежуточного коллектора со скоростью, меньшей, чем скорость вращающегося коллектора во время работы. Зубчатая передача представляет собой планетарную зубчатую передачу. Вращающийся коллектор имеет радиальные сквозные выемки, равномерно распределенные вокруг оси вращения, а каждый канал для текучей среды стационарного коллектора сообщается по текучей среде с соответствующим каналом для текучей среды поворотного коллектора посредством кольцевой выемки, независимо от взаимного углового положения двух коллекторов. Каждая кольцевая выемка примыкает к двум соответствующим кольцевым выемкам на внутренней боковой поверхности стационарного коллектора и вмещает соответствующие уплотнительные элементы, которые обычно изготавливаются из эластомерного материала. Каналы для текучей среды содержат в каждом третьем канале первую кольцевую выемку, сформированную в промежуточном коллекторе и коаксиальную с ним, в положении, обращенном к открытому концу третьего канала и обращенном к открытому концу указанного первого канала для текучей среды. Высокоскоростное вращающееся соединение содержит уплотнительные элементы для предотвращения утечки жидкости между промежуточным коллектором и стационарным коллектором и между вращающимся коллектором и промежуточным коллектором.

Недостатком прототипа является использование в конструкции коллектора планетарной зубчатой передачи, которая характеризуется относительно не большой величиной вращающего момента и, тем самым, не позволяет в таком исполнении применять его для подключения сменного рабочего оборудования в поворотных устройствах экскаваторов. Недостатком также является технологическая сложность устройства, обусловленная наличием промежуточного коллектора, что снижает надежность высокоскоростного вращающегося соединения в целом и большие габариты изделия.

Целью изобретения является устранение отмеченных недостатков и улучшение технологичности эксплуатации поворотного устройства.

Техническим результатом изобретения является обеспечение эффективной передачи и увеличение величины крутящего момента на рабочий орган экскаватора. Техническим результатом также является более компактное исполнение коллекторного устройства и возможность обеспечения работы сменного рабочего гидрооборудования экскаватора без отсоединения рукавов от гидравлической линии экскаватора.

Технический результат достигается тем, что коллекторное устройство для экскаватора, содержащее вращающийся коллектор в виде внутреннего вращающегося кольца, коаксиально установленного на поворотном средстве, а механическая передача представляет собой червячную передачу, размещенную в корпусе редуктора, где приводной вал является червячным валом редуктора с червячным колесом, при этом на корпусе неподвижно закреплено внешнее кольцо, а поворотное средство выполнено в виде поворотной головки, которая через шпоночное соединение соединена с червячным колесом с возможностью вращения сменного рабочего оборудования без ограничения угла поворота в обе стороны; внутреннее вращающееся кольцо снабжено гидроцилиндром со штоком, который функционально связан рукавами с гидромоторами гидравлической линии экскаватора, а шток выполнен с возможностью вращения совместно с червячным колесом с одновременным обеспечением возвратно-поступательного движения сменного рабочего оборудования, при этом работа сменного гидравлического рабочего оборудования на экскаваторе производится непосредственно в процессе вращения поворотной головки посредством механизма ротации без отсоединения рукавов от гидравлической линии.

Внутреннее вращающееся кольцо закреплено на поворотной головке шпоночным соединением с возможностью вращения вместе с приводным червячным валом редуктора.

Внешнее кольцо неподвижно закреплено на корпусе редуктора посредством, например, болтового

крепления.

Механизм ротации сменного рабочего оборудования кинематической связью, посредством поворотной головки, соединен с приводным червячным валом редуктора.

Сущность изобретения поясняется чертежами на фиг. 1 и 2.

На фиг. 1 представлен общий вид коллекторного устройства с навесным рабочим оборудованием.

На фиг. 2 - вид коллекторного устройства в разрезе.

Коллекторное устройство 1 содержит вращающийся коллектор в виде внутреннего вращающегося кольца 2 коаксиально установленного на шпоночном соединении 16 на приводном червячном валу 3 с червячным колесом 7, поворотное средство 4 в виде поворотной головки 9 на свободном конце приводного червячного вала 3 для вращения сменного рабочего оборудования 10 без ограничения угла поворота в обе стороны; механическую передачу в виде червячной передачи в корпусе 5 червячного редуктора 6, внешнее кольцо 8 неподвижно закреплено на корпусе 5 болтовым креплением 17; гидроцилиндр 11 со штоком 12 размещены во внутреннем вращающемся кольце 2 и функционально связан рукавами 13 с гидромоторами 14 гидравлической линией экскаватора; шток 12 выполнен с возможностью вращения посредством червячного колеса 7 с одновременным обеспечением возвратно-поступательного движения сменного рабочего оборудования 10; механизм ротации сменного рабочего оборудования 10 экскаватора без отсоединения рукавов 15 от гидравлической линии.

Реализация изобретения

Изготавливают компоненты коллекторного устройства 1 для экскаватора и производят сборку вращающегося коллектора. Для этого внутреннее вращающееся кольцо 2 коаксиально устанавливают на поворотном средстве 4 - поворотной головке 9. В качестве механической передачи используют червячный редуктор, который состоит из корпуса 5, двух героторных гидромоторов 14 и собственно червячного редуктора 6. Гидромоторы 14 жестко крепятся к крышкам, которые устанавливаются в корпусе 5. Валы (на чертеже не показано) гидромоторов 14 входят в зацепление с червячными валами 3, закрепленными в корпусе 5 червячного редуктора 6 в двух подшипниках. При вращении червячных валов 3 гидромоторами 14 крутящий момент передается на червячное колесо 7 и связанную с ним, посредством шпоночного соединения 16, поворотную головку 9. Внутреннее вращающееся кольцо 2 закрепляют на поворотной головке 9 для обеспечения вращения сменного рабочего оборудования 10 без ограничения угла поворота в обе стороны. На корпусе 5 червячного редуктора 6 неподвижно закрепляют внешнее кольцо 8 болтовым креплением 17 или эквивалентным ему иным креплением (на чертеже не показано). Собранный коллекторный механизм 1 устанавливают на стреле экскаватора (см. фиг. 1), при этом во внутреннем вращающемся кольце 2 размещают гидроцилиндр 11 со штоком 12, который рукавами 13 функционально соединяют с гидромоторами 14 гидравлической линией экскаватора. Штоку 12 гидроцилиндра 11 обеспечивают возможность вращения посредством червячного колеса 7 с одновременным возвратно-поступательным движением сменного рабочего оборудования 10, в частности, например, ковша экскаватора (см. фиг. 1). Работу сменного гидравлического рабочего оборудования 10 экскаватора производится непосредственно в процессе вращения поворотной головки 9 посредством механизма ротации без отсоединения рукавов 15 от гидравлической линии, что достигается за счет кинематической связи поворотной головки 9 соединенной с приводным червячным валом 3 с червячным колесом 7 червячного редуктора 6 (см. фиг. 2).

Таким образом коллекторное устройство 1 для экскаватора обеспечивает вращение рабочего оборудования 10 посредством червячного редуктора 6 (см. фиг. 1), при этом гидромоторы 14 преобразуют энергию потока рабочей жидкости в механическую энергию вращения приводного червячных валов 3 с червячным колесом 7 (см. фиг. 2). При вращении червячных валов 3 крутящий момент передается на червячное колесо 7 и связанную с ним поворотную головку 9, которая вставляется внутрь червячного редуктора 6 при сборке подвижной стрелы экскаватора (на чертеже не показано), чем обеспечивает вращение сменного рабочего оборудования 10. Одновременно с вращением гидроцилиндра 11 со штоком 12 производится необходимое возвратно-поступательное движение рабочего оборудования 10, при этом коллекторное устройство 1 посредством механизма ротации обеспечивает работу сменного гидравлического рабочего оборудования 10 непосредственно в процессе вращения поворотной головки 9 без отсоединения рукавов 15 от гидравлической линии экскаватора.

Предложенное техническое решение коллекторного устройства 1, в отличие от прототипа, где используется планетарная зубчатая передача, повышает технологичность поворотного устройства при эксплуатации за счет более эффективной передачи крутящего момента к сменному рабочему оборудованию 10 экскаватора червячным редуктором 6. Такое оригинальное конструктивное решение обеспечивает достижение заявленного технического результата и позволяет выполнить более компактным коллекторное устройство в целом. Кроме того, достигается возможность работы сменного гидравлического рабочего оборудования 10 в процессе его вращения без отсоединения рукавов 15 от гидравлической линии экскаватора.

Источники информации.

1. RU № 2735199 С2, 28.10.2020.
2. WO 2017/191357, 09.11.2017.
3. WO 2010/062166, 03.06.2010.
4. CN № 111712664 А, 2019.02.07 (прототип).

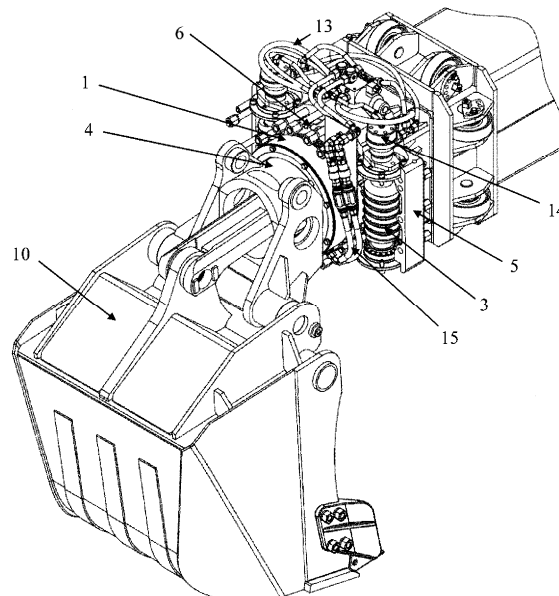
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Коллекторное устройство (1) для экскаватора, содержащее вращающийся коллектор в виде внутреннего вращающегося кольца (2), коаксиально установленного на поворотном средстве (4), а механическая передача представляет собой червячную передачу, размещенную в корпусе (5) редуктора (6), где приводной вал (3) является червячным валом редуктора (6) с червячным колесом (7), при этом на корпусе (5) неподвижно закреплено внешнее кольцо (8), а поворотное средство (4) выполнено в виде поворотной головки (9), которая через шпоночное соединение соединена с червячным колесом (7) с возможностью вращения сменного рабочего оборудования (10) без ограничения угла поворота в обе стороны; внутреннее вращающееся кольцо (2) снабжено гидроцилиндром (11) со штоком (12), который функционально связан рукавами (13) с гидромоторами (14) гидравлической линии экскаватора, а шток (12) выполнен с возможностью вращения совместно с червячным колесом (7) с одновременным обеспечением возвратно-поступательного движения сменного рабочего оборудования (10), при этом работа сменного гидравлического рабочего оборудования (10) на экскаваторе производится непосредственно в процессе вращения поворотной головки (9) посредством механизма ротации без отсоединения рукавов (15) от гидравлической линии.

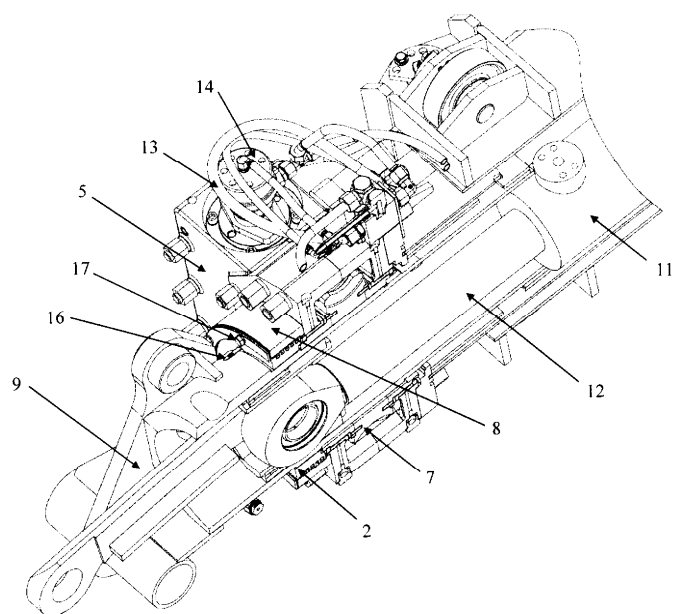
2. Коллекторное устройство (1) по п.1, отличающееся тем, что внутреннее вращающееся кольцо (2) закреплено на поворотной головке (9) шпоночным соединением (16) с возможностью вращения вместе с приводным червячным валом (3) редуктора (6).

3. Коллекторное устройство (1) по п.1, отличающееся тем, что внешнее кольцо (8) неподвижно закреплено на корпусе (5) редуктора (6) посредством, например, болтового крепления (17).

4. Коллекторное устройство (1) по п.1, отличающееся тем, что механизм ротации сменного рабочего оборудования (10) кинематической связью посредством поворотной головки (9) соединен с приводным червячным валом (3) редуктора (6).



Фиг. 1



Фиг. 2

