

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202290684** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2022.06.22

(51) Int. Cl. **F16H 25/20** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2020.08.26

(54) **РАСЦЕПЛЯЮЩИЙ И ТОРМОЗНОЙ МЕХАНИЗМ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРИВОДА**

(31) **20191024**

(32) **2019.08.26**

(33) **NO**

(86) **PCT/EP2020/073859**

(87) **WO 2021/037916 2021.03.04**

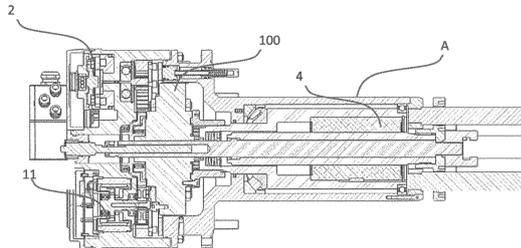
(71) Заявитель:
ТЕКНИ ХОЛДИНГ АС (NO)

(72) Изобретатель:

**Бендиксен Ян Мартин, Борген
Харальд, Петерсен Дэвид Кристиан,
Швайсс Йенс, Сульстад Тронд,
Странд Ола (NO)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Расцепляющий и тормозной механизм для электрического привода, содержащий решение для отказоустойчивого возврата, основанное на вращении корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи. Кроме того, изобретение включает различные решения для торможения указанного вращения, чтобы адаптироваться к различным силам и скоростям при возврате.



A1

202290684

202290684

A1

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-573802EA/23

РАСЦЕПЛЯЮЩИЙ И ТОРМОЗНОЙ МЕХАНИЗМ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРИВОДА

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к электрическому приводу и, более конкретно, к электрическому отказоустойчивому приводу, включающему в себя отказоустойчивый возвратный механизм расцепления, и управлению скоростью такого отказоустойчивого возвратного механизма, который может управлять выходным сигналом электрического привода до отказоустойчивого положения при потере питания.

В критически важных нефтяных и газовых применениях, такой электрический привод должен будет обеспечивать запасенную энергию для разъединения или отключения проводной линии провода прекращения развития небезопасной ситуации.

В нефтяной и газовой промышленности термин «проводная линия» обычно относится к кабельной технологии, используемой операторами нефтяных и газовых скважин для опускания оборудования или измерительных устройств в скважину для проведения внутрискважинных работ и оценки коллектора.

ПРЕДПОСЫЛКИ К СОЗДАНИЮ ИЗОБРЕТЕНИЯ

GB 2.290.840 A относится к электрическому тормозному приводу, содержащему электрический двигатель, коробку передач и электрическую муфту.

Преобразование вращательного движения в линейное осуществляется посредством узла шарико-винтовой пары.

Тормозной привод использует электрический двигатель для привода шарико-винтовой пары для сжатия пружины приведения в действие тормоза для освобождения тормоза.

После того, как пружина сжата для освобождения тормоза, электрический двигатель обесточивается, и пружина не может повторно задействовать тормоз благодаря тому факту, что электрический двигатель соединен с винтом через редуктор с высоким передаточным числом, который будет не реверсивным приводом.

Электрическая муфта включена между шарико-винтовой парой и зубчатым редуктором, при этом муфта электрически удерживается в заблокированном или приводном состоянии, в то время как тормоз должен удерживаться.

Тормоз повторно применяется путем освобождения или обесточивания муфты до нерабочего или свободного состояния.

Общий функциональный принцип привода заключается в обеспечении линейного срабатывания тормоза, например, в тормозной системе самолета.

EP 1.333.207 A2 относится к линейному приводу, где линейный привод содержит средство создания вращательного движения; средство создания линейного движения, соединенное со средством создания вращательного движения для преобразования вращательного движения в линейное движение; ведомый элемент, линейно

перемещаемый средством обеспечения линейного перемещения из первого положения во второе положение; и средство обратного привода для возврата ведомого элемента в первое положение.

Устройство является таким, что средство создания линейного движения включает в себя средство реакции крутящего момента, которое при нормальной работе находится в активированном состоянии и обеспечивает путь реакции крутящего момента, позволяющий перемещать ведомый элемент из первого во второе положение, но которое в случае неисправности находится в деактивированном состоянии, так что оно больше не обеспечивает путь реакции крутящего момента, а средство обратного привода может перемещать ведомый элемент в первое положение посредством освобождения штока для вращения без расцепления средства создания вращательного движения от средства создания линейного движения.

ЕР 3.115.645 А2 относится к электромеханическому приводу (ЕМА), где ЕМА может содержать шариковую гайку, имеющую кольцевую геометрию с центром вокруг оси.

Двойная шарико-винтовая пара может быть расположена радиально внутрь от шариковой гайки и выполнена с возможностью вращения вокруг оси.

Двойная шарико-винтовая пара также может быть механически соединена с шариковой гайкой.

Шарико-винтовая пара может быть расположена радиально внутрь от шариковой гайки и выполнена с возможностью вращения вокруг оси.

Шарико-винтовая пара также может быть механически соединена с двойной шарико-винтовой парой.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение относится к электрическому отказоустойчивому приводу для преодоления проблем надежной и компактной отказоустойчивой функции, содержащему следующие основные элементы.

Электрический отказоустойчивый привод содержит корпус узла редуктора скорости/зубчатой передачи, расположенный между одним или более электрическими двигателями и преобразователем вращательного движения в линейное, где отказоустойчивый возвратный механизм расцепления позволяет корпусу узла редуктора скорости/зубчатой передачи совместно вращаться с гайкой вращения к линейному преобразователю.

Скорость обратного хода электрического отказоустойчивого привода, содержащего отказоустойчивый возвратный механизм расцепления, может затем, в конце хода электрического отказоустойчивого привода, управляться одним или более тормозными механизмами совместного вращения, при этом указанное совместное вращение активируется и дозируется скоростью обратного хода и/или силой возврата.

Кроме того, решается несколько проблем безопасности, таких как блокировка безопасности и внешнее отключение электрического отказоустойчивого привода.

Кроме того, дополнительная энергия для разъединения или отключения, например, проводной линии провода прекращения развития небезопасной ситуации будет под рукой или будет доступна за счет энергии вращения, обеспечиваемой вращением корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

Этот дополнительный силовой потенциал представляет собой дополнительную безопасность в отношении гарантированного отключения проводной линии провода прекращения развития небезопасной ситуации, проходящего через клапан, соединенный с электрическим отказоустойчивым приводом, при выполнении возврата в отказоустойчивое состояние.

Используемый здесь термин «преобразователь вращательного движения в линейное» следует понимать как устройство или приспособление, которое может преобразовывать вращательное движение или перемещение в линейное движение или перемещение.

Примером такого устройства или приспособления может быть, например, узел роликового винта и гайки или узел роликовой гайки и винта.

Используемая здесь скорость обратного хода электрического отказоустойчивого привода представляет собой скорость, с которой электрический отказоустойчивый привод возвращается в безопасное положение под действием пружины.

В головке клапана для нефтяного и газового применения, безопасным положением будет закрытый клапан со штоком задвижки клапана, выступающим из корпуса клапана.

Как используется здесь, под защитной блокировкой и внешним отключением электрического отказоустойчивого привода следует понимать устройство или механизм, который может быть заблокирован для предотвращения любого вращательного движения и, таким образом, любого линейного движения путем вставки механического элемента, делающего любое вращение невозможным.

Под внешним отключением следует понимать интерфейс для внешней вращающей силы, например, пневматический инструмент, функционирующий для вращения предохранительной блокировки и, таким образом, обеспечивающий работу привода без использования внутреннего электрического двигателя.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Все критически важные для безопасности приводы зависят от высоконадежной отказоустойчивой функции для обеспечения необходимой безопасности системы, когда приводы используются в критически важных для безопасности системах.

Важным аспектом системы безопасности является отказоустойчивое возвратное движение и вероятность того, что она выполняет запланированное срабатывание при определенных обстоятельствах.

Целостность механизма отказоустойчивости зависит в первую очередь от двух следующих факторов.

Уверенность в том, что запасенная энергия имеется в распоряжении или доступна, когда это необходимо, и управление указанной запасенной энергией по мере того, как

запасенная энергия преобразуется и распределяется.

Для обеспечения требуемой функциональности, эти продукты часто подвергаются так называемому уровню полноты безопасности (SIL).

Для достижения необходимой классификации SIL, могут быть включены только компоненты с солидным опытом практической работы.

Кроме того, количество звеньев в цепочке должно быть сведено к минимуму.

В дополнение к упомянутой потребности в надежном потоке запасенной энергии, запасенная энергия должна быть рассеяна в ситуациях, когда дополнительные препятствия и/или различные давления, например, в подсоединенном клапане, приведут к избыточной энергии в конце возвратного движения или обратного хода привода.

Потребность в дополнительной энергии в конце возвратного движения или обратного хода привода может возникать из-за того, что клапан в нефтяном и газовом применении разъединяет или отключает проводную линию прекращения развития небезопасной ситуации.

Задача является двусторонней; Во первых то, что электрический привод зависит от вращательного преобразователя/зубчатой передачи для преобразования высоких оборотов в минуту (об/мин) и низкого крутящего момента от электрического двигателя в низкие обороты в минуту и высокий крутящий момент, необходимый для последующего преобразования вращательного движения в линейное.

Во-вторых, это риск, связанный с низким крутящим моментом и потенциальным трением в сочетании с полной силой возврата для отключения потенциальной проводной линии прекращения развития небезопасной ситуации.

По нескольким причинам важно, чтобы внутренние вращающиеся элементы корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи не вращались во время такого условия или состояния, то есть отказоустойчивого возвратного движения.

Кроме того, для надежности подачи энергии из запасенной упругой энергии важно разделить внутренние вращающиеся элементы вращения на линейный преобразователь/зубчатую передачу таким образом, чтобы выполнялись требования SIL.

Задачей настоящего изобретения является сведение к минимуму и, возможно, уменьшение одного или нескольких недостатков предшествующего уровня техники или предоставление полезной альтернативы (альтернатив).

Еще одной задачей настоящего изобретения является обеспечение электрического отказоустойчивого привода, содержащего отказоустойчивый возвратный механизм с регулятором скорости возврата с минимальной потребностью в избыточности, в то же время еще достигая одобрения высокого уровня полноты безопасности (SIL) изделия.

Еще одна задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы при необходимости прикладывать необходимую силу, например, для отключения проводной линии прекращения развития небезопасной ситуации, и не повредить самого привода, если под рукой нет препятствия.

В приводах, не заполненных маслом, это поглощение избыточной энергии должно

происходить не гидравлическим способом.

Приводы, не заполненные маслом, в том смысле, что полностью электрический привод не содержит масла, представляющего потенциальную опасность для окружающей среды при попадании в окружающую среду.

В предшествующем уровне техники проблемы, упомянутые выше в сумме, были смягчены за счет использования избыточности и сложных систем.

В результате двойного и тройного резервирования, традиционные электрические приводы не соответствовали размеру и стоимости.

Эта задача достигается посредством электрического привода согласно независимому пункту формулы изобретения с дополнительными вариантами осуществления, изложенными в зависимых пунктах формулы изобретения.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Настоящее изобретение относится к электрическому приводу, в котором электрический привод содержит редуктор скорости и/или преобразователь крутящего момента вращения, при этом вращательный противодействующий держатель корпуса преобразователя и/или несущее устройство корпуса преобразователя может вращаться одновременно с вращением гайки, соединенной с выходом привода при расцеплении.

Как используется здесь, под редуктором скорости и/или преобразователем крутящего момента следует понимать, например, коробку передач, где коробка передач в одном варианте осуществления может содержать внешний корпус с преимущественно симметричной формой вращения.

Как используется здесь, под корпусом преобразователя следует понимать внешний корпус коробки передач, а несущее устройство представляет собой элемент, на котором указанный корпус коробки передач постоянно установлен.

В соответствии с первым аспектом настоящего изобретения предусмотрен электрический отказоустойчивый привод, содержащий отказоустойчивый возвратный механизм, позволяющий корпусу узла редуктора скорости/зубчатой передачи совместно вращаться со стороной вращения линейного преобразователя, где под стороной вращения линейного преобразователя следует понимать, среди прочего, шариковый или роликовый винт, таким образом, весь корпус узла редуктора скорости/зубчатой передачи вращается совместно с вращательным движением вращения линейного преобразователя.

В соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения скорость в конце отказоустойчивого возврата регулируется тормозным механизмом, активируемым скоростью возврата и/или силой указанного возврата.

ПРЕИМУЩЕСТВА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Первое преимущество настоящего изобретения заключается в том, что расцепление для совместного вращения корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи с вращательным движением вращения к линейному преобразователю предотвращает вращение внутренних вращающихся элементов указанного корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

Второе преимущество изобретения заключается в снижении нагрузки на удерживающий механизм за счет большего диаметра корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи и, таким образом, уменьшении силы, в то же время, действуя как противодействующее удержание для выходного крутящего момента от выходной оси.

Третье преимущество изобретения заключается в том, что корпус узла редуктора скорости/зубчатой передачи представляет вращательное движение, идеально подходящее для снижения скорости в конце обратного движения или обратного хода электрического привода.

Эффект торможения является значительным благодаря относительно большому диаметру указанного корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи и тормозной поверхности указанного корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

Четвертым преимуществом изобретения является прямое воздействие скорости и/или силы от возвратного движения или обратного хода электрического привода на тормозной механизм.

Тормозная сила самоадаптируется в зависимости от положения и скорости обратного движения или обратного хода электрического привода.

Самоадаптирующийся тормозной механизм решает сложную потребность для скорости и избыточной силы, если имеется проводная линия линии прекращения развития небезопасной ситуации через соединенный клапан.

Собственное вращение или вращение корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи представляет собой потенциальную энергию для избыточной силы для разъединения или отключения проводной линии, линии прекращения развития небезопасной ситуации.

Механическое перекрытие и блокировка интегрируются легко и с высоким уровнем безопасности благодаря легкому доступу к входному крутящему моменту вращения линейного преобразователя.

Такой преобразователь вращения в линейное движение может быть, например, выполнен в виде роликового винта, шарикового винта или подобного устройства, представляющего собой механические устройства для преобразования вращательного движения в линейное движение или наоборот.

Роликовый винт использует ролики в качестве элементов передачи нагрузки между гайкой и винтом.

Точно так же шариковый винт представляет собой механический линейный привод, который преобразует вращательное движение в линейное движение.

Три основных элемента обычного планетарного роликового винта представляют собой вал винта, гайку и планетарный ролик.

Винт, представляющий собой вал с многозаходной V-образной резьбой, обеспечивает спиральную дорожку качения для нескольких роликов, радиально расположенных вокруг винта и заключенных в гайку с резьбой.

Резьба винта является обычно идентичной внутренней резьбе гайки.

Ролики вращаются в контакте с и служат элементами передачи с низким коэффициентом трения между винтом и гайкой.

Ролики обычно имеют однозаходную резьбу с выпуклыми рабочими сторонами, которые ограничивают трение в местах контакта роликов с винтом и гайкой.

Ролики обычно двигаются вокруг винта при вращении (аналогично планетарным и солнечным шестерням) и поэтому известны как планетарные или сателлитные ролики.

Как и в случае с ходовым винтом или шарико-винтовой парой, вращение гайки приводит к перемещению винта, а вращение винта приводит к перемещению гайки.

Шарико-винтовая пара представляет собой механический линейный привод, который преобразует вращательное движение в линейное движение с небольшим трением.

Резьбовой вал обеспечивает спиральную дорожку качения для шарикоподшипников, которые действуют как прецизионный винт.

Так как они могут прикладывать или выдерживать высокие осевые нагрузки, они могут делать это с минимальным внутренним трением.

Они изготавливаются с жесткими допусками и поэтому подходят для использования в ситуациях, когда необходима высокая точность.

Шаровой узел действует как гайка, а резьбовой вал как винт.

В отличие от обычных ходовых винтов, шаровые винт с гайкой склонны быть довольно громоздкими из-за необходимости иметь механизм для рециркуляции шариков.

Посредством снижения трения, шарико-винтовые пары могут работать с некоторой предварительной нагрузкой, эффективно устраняя люфт (некондиционность) между входом (вращением) и выходом (прямолинейным движением).

Наклонная шайба состоит из диска, прикрепленного к валу, где диск прикреплен к валу под косым углом, в результате чего его край кажется описывающим путь, который колеблется по длине вала, если смотреть с не вращающейся точки зрения от вала.

Чем больше угол наклона диска к валу, тем более выражено это кажущееся прямолинейное движение.

Кажущееся прямолинейное движение может быть превращено в действительное прямолинейное движение посредством повторителя, который не вращается вместе с наклонной шайбой, а давит на одну из двух поверхностей диска вблизи его окружности.

Специалисту в данной области техники должно быть известно, как можно спроектировать и использовать такие преобразователи вращения в прямолинейное движение, посредством чего это не описывается далее в данном документе.

Жидкостный сдвижной тормоз относится к мокрому или гидровязкостному типу, который передает крутящий момент между ведущими пластинами и фрикционными поверхностями.

Специально разработанная трансмиссионная жидкость используется для охлаждения и обеспечивает гидровязкую жидкую пленку между фрикционным диском и ведущей пластиной во время динамической фазы зацепления.

Жидкость при сдвиге передает крутящий момент между двумя компонентами,

который увеличивается по мере увеличения давления зажима до тех пор, пока не произойдет механическая блокировка.

За счет охлаждения поверхностей трения и снижения механического износа возможно значительное увеличение теплостойкости и общего срока службы.

Многие конкурентные сцепления и тормоза зависят от трения между сухими поверхностями, окруженными воздухом, для передачи крутящего момента.

Во время контакта с сухими поверхностями, большое количество тепла, вызванное проскальзыванием, трудно быстро рассеять, что приводит к износу, остеклению и разрушению фрикционного материала.

Это, в свою очередь, вызывает неточность позиционирования, ограниченный срок службы и возможные проблемы с безопасностью.

Каждое из вышеперечисленного или их комбинация дает значительный положительный эффект.

Настоящее изобретение относится к электрическому приводу, содержащему редуктор скорости и/или преобразователь крутящего момента, в котором поворотное средство противодействия удержанию корпуса преобразователя и/или держателя преобразователя может вращаться совместно с вращением соединенного с выходом электрического привода при расцеплении.

В первом варианте осуществления настоящего изобретения силы противодействия вращению на корпус редуктора скорости/узла зубчатой передачи, возникающие из-за вращательных сил, не создаваемых двигателем, могут быть сняты, позволяя указанному корпусу редуктора скорости/узла зубчатой передачи вращаться совместно с вращением, возникающим от выхода электрического привода через сторону вращения вращательного движения к линейному преобразователю, и/или устройства для хранения возвратной энергии безопасности, где устройство для хранения возвратной энергии безопасности может быть, например, в виде пружины или чего-то подобного.

Во втором варианте осуществления настоящего изобретения указанная результирующая скорость вращения корпуса редуктора скорости/узла зубчатой передачи и вращение линейного преобразователя уменьшаются посредством тормозного механизма с активирующей силой трения, возникающей от усилия, не связанного с двигателем, где это не связанная с двигателем сила, например, может быть обеспечена линейной предохранительной пружиной электрического привода в сочетании с силами давления газа/жидкости, например, от газового клапана, соединенного с электрическим приводом.

Под результирующей скоростью вращения, как использовано здесь, следует понимать скорость вращения корпуса коробки передач, возникающую в результате вращения гайки преобразователя от вращательного движения к линейному.

В третьем варианте осуществления настоящего изобретения указанная результирующая скорость вращения корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи и вращение линейного преобразователя уменьшаются посредством тормозного механизма с активирующей силой трения, возникающей от движущей силы не связанной с

двигателем и регулируемой упругим элементом, например, металлической пружиной или другим упругим материалом, таким как эластомеры.

Сила, не связанная с двигателем, может быть, например, обеспечена от линейной предохранительной пружины электрического привода в сочетании с силами от давления газа/жидкости, например, от газового клапана, соединенного соответствующим образом к электрическому приводу.

В четвертом варианте осуществления настоящего изобретения указанная результирующая скорость вращения корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи и скорость вращения линейного преобразователя уменьшаются посредством тормозного механизма с активирующей силой трения, возникающей от приводной скорости, не связанной с двигателем.

Приводная скорость, не связанная с двигателем, может быть обеспечена, например, от линейной предохранительной пружины электрического привода в сочетании с силами от давления газа/жидкости, например, от газового клапана, соединенного с электрическим приводом.

Эффект торможения может быть реализован на одной или обеих сторонах корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

В пятом варианте осуществления настоящего изобретения сила активации тормозного механизма передается через гидравлический демпфер.

Характеристики силы активации тормозного механизма могут контролироваться посредством различных эффектов, таких как использование различных текучих сред и отверстий и/или конструкции демпфера.

В шестом варианте осуществления настоящего изобретения передающий силу элемент прижимает материал, например сталь, или другую тормозную накладку к круглой поверхности корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи или к вращающемуся элементу, соединенному с указанным корпусом узла редуктора скорости/зубчатой передачи, при этом сила, генерируемая передающим силу элементом, создает эффект торможения между материалом или тормозной накладкой и вращающимся элементом, т. е. корпусом узла редуктора скорости/зубчатой передачи или вращающимся элементом, соединенным с корпусом узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

Накладки тормозов могут быть выполнены из металлических материалов, но также может быть предусмотрено использование других материалов, например, керамики и т.п.

В седьмом варианте осуществления настоящего изобретения корпус узла редуктора скорости/зубчатой передачи может линейно перемещаться вдоль главной оси или продольной оси привода, тем самым, нажимая на тормозной элемент, при этом тормозной элемент содержит элемент, взаимодействующий с поверхностью корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи или взаимодействующий с поверхностью вращающегося элемента, соединенного с указанным корпусом узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

В восьмом варианте осуществления настоящего изобретения многоуровневая

тормозная система может быть использована для получения или создания эффекта торможения.

Многоуровневая тормозная система может, в одном варианте осуществления, содержать два или более пластинчатых диска.

Указанные пластинчатые диски поочередно соединены с корпусом привода и корпусом узла редуктора скорости/зубчатой передачи для достижения эффекта торможения.

Многоуровневая тормозная система имеет преимущество в усилении тормозного эффекта, возникающего при том же уровне силы активации.

В девятом варианте осуществления настоящего изобретения может быть использован эффект сдвига жидкости между поверхностями с разными скоростями вращения.

Упомянутые поверхности соединены с корпусом узла редуктора скорости/зубчатой передачи и корпусом привода, в чередующемся расположении.

Эффект торможения возникает из-за эффекта сдвига жидкости между поверхностями в пакете за счет выделения тепла.

Предполагается, что эффект сдвига жидкости и его использование при торможении известны специалистам в данной области техники и не будут здесь дополнительно описываться.

В десятом варианте осуществления настоящего изобретения тормозная сила достигается за счет использования жидкостного насоса, приводимого в действие вращением корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи, а поток жидкости направляется через сопло.

В одиннадцатом варианте настоящего изобретения может быть использован тормозной узел, приводимый в действие центростремительным ускорением, возникающим из-за скорости вращения корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

Радиальная сила активирует фрикционный радиальный тормоз с разжимными колодками.

В двенадцатом варианте осуществления настоящего изобретения освобождение функции отказоустойчивости может быть инициировано приемом электрических сигналов, и/или тока, и/или потенциала, при этом электрические сигналы, и/или ток, и/или потенциал могут подаваться, например, из системы управления нефтяной вышки.

В тринадцатом варианте осуществления настоящего изобретения освобождение функции отказоустойчивости инициируется отсутствием электрических сигналов, и/или тока, и/или потенциала.

Отсутствие тока приводит в действие электромагнитно/электромеханически управляемое сцепление или тормозное устройство, обеспечивающее удерживающую силу при наличии тока и/или потенциала.

Отсутствие сигнала будет, при использовании локальной электронной схемы,

приводить к упомянутому ранее недостатку тока и/или потенциала.

В четырнадцатом варианте осуществления настоящего изобретения расцепление может быть вызвано изменением давления и/или расхода текучей среды.

Действующий поток текучей среды и/или давление текучей среды, могут быть преобразованы в силу посредством репрезентативного сопротивления или разности давлений, действующих на поверхность поршня.

Упомянутая генерируемая сила освобождает разблокировку отказоустойчивого возврата, активируемого освобождением вращения корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

В пятнадцатом варианте осуществления настоящего изобретения освобождение может быть инициировано определенным пороговым значением крутящего момента.

В шестнадцатом варианте осуществления настоящего изобретения энергия вращения, представленная в частоте вращения корпуса узла редуктора скорости/зубчатого привода, имеется в наличии для преобразователя вращательного движения в линейное для завершения отказоустойчивого возврата в дополнение к линейной силе, накопленной, например, упругим пружинным элементом.

Вращение корпуса узла редуктора скорости/зубчатого привода возвращается к вращению линейного преобразователя, что приводит к увеличению линейной возвратной силы.

В семнадцатом варианте осуществления настоящего изобретения указанная сила активации тормоза может быть умножена за счет использования разницы в площади плунжера (плунжеров) и/или поршня (поршней), подвергающейся воздействию текучей среды, преобразующей силу активации тормоза от возвратного элемента.

В восемнадцатом варианте осуществления изобретения, ось с зубчатым колесом на одном конце может зацепляться с противолежащими зубьями, соединенными с корпусом узла редуктора скорости/зубчатого привода и/или держателем корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

Противоположный конец указанных зубьев корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи подготовлен для приложения внешнего блокирующего крутящего момента или статической удерживающей силы блокировки.

Крутящий момент для вращения корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи обеспечивается внешним моментным инструментом.

В девятнадцатом варианте осуществления предлагаемого изобретения, текучая среда в демпфере может быть газообразной, и движение к редуктору скорости поршня приводит к повышенному давлению в замкнутом объеме между поверхностями.

Повышенное давление создает силу активации тормоза.

Сила срабатывания тормоза может быть отрегулирована введением отверстий в замкнутый объем.

Размер указанного отверстия будет влиять на характеристики силы активации тормоза.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг.1 показывает типичный общий узел электрического привода А согласно предшествующему уровню техники, в который может быть интегрировано предлагаемое изобретение.

Привод А содержит следующие компоненты.

Один или более электрических двигателей 11 вращения, противодействующий удерживающий механизм в виде муфты 2 расцепления для корпуса 100 узла редуктора скорости/зубчатой передачи, и преобразователь 4 вращательного движения в линейное в форме роликового или шарикового винта.

Кроме того, привод А содержит предохранительную возвратную пружину (не показана) и корпус (не показан) в дополнение к соединению для линейной выходной силы.

Электрический контроллер (не показан) также является частью привода А. Функция понижения скорости встроена для демпфирования скорости удара в конце возвратного движения привода А.

Используемая здесь скорость удара в конце возвратного движения привода А должна пониматься как скорость штока привода, когда он достигает своего внутреннего конечного положения, под действием пружины и внешней нагрузки от клапана.

Фиг.2 показывает типичный общий узел электрического привода согласно настоящему изобретению, где электрический привод содержит корпус 1 узла редуктора скорости/зубчатой передачи, расположенный в корпусе 106 привода А, и механизм 2 расцепления в виде муфты, позволяющий корпусу 1 узла редуктора скорости/зубчатой передаче совместно вращаться со стороной вращения преобразователя вращательного движения в линейное при расцеплении муфты 2 расцепления.

Механизм 2 расцепления, в типичном варианте осуществления, содержит электрический механизм муфты расцепления, и электрический механизм 2 расцепления может приводиться в действие при отсутствии электрического потенциала.

Элемент передачи крутящего момента в виде полый оси 3 соединен с выходной стороной электрического привода А через преобразователь 4 вращательного движения в линейное.

Поскольку электрический потенциал, удерживающий механизм расцепления, прерывается, весь корпус редуктора может начать вращаться в результате крутящего момента от преобразователя вращательного движения в линейное, возникающего от пружины и внешней нагрузки.

Весь корпус редуктора совместно вращается с гайкой преобразователя вращательного движения в линейное, как если бы редуктор был цельной деталью.

Поскольку гайка и корпус редуктора вращаются вместе, внутренние элементы редуктора не вращаются из-за эффекта самоблокировки/внутреннего трения редуктора и отсутствия противодействующего удержания корпуса редуктора.

Фиг.3 показывает вариант осуществления, в котором тормозной механизм 109

используется для торможения корпуса 1 узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

Корпус 1 узла редуктора скорости/зубчатой передачи поддерживается в осевом направлении подшипниками 108 и, таким образом, не может перемещаться в осевом направлении относительно корпуса 106 привода.

Элемент 107, проводящий возвращающую силу, например, в виде бруска, стержня или подобного элемента, приводит в действие тормозной механизм.

Фиг.3 также показывает элементы противодействующего удерживающего механизма, содержащего зубчатое кольцо 102, зубчатое колесо 103, ось 104 и механизм 105 расцепления.

Фиг.4 показывает, как тормоз приводится в действие посредством линейно свободно скользящего корпуса 300 узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

Этот вариант осуществления показывает, как корпус 300 узла редуктора скорости/зубчатой передачи может перемещаться в осевом направлении относительно корпуса 302 привода, взаимодействующего с элементом 301, который приводит в действие тормозной механизм 303, посредством тороидального контактного элемента 304, расположенного на краю корпуса 300 узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

Движение и сила элемента 301 возникает из-за возвратной силы пружины и/или внешней нагрузки на привод, например, от клапана.

Указанное движение и сила передаются через корпус 300 узла редуктора/зубчатой передачи и через контактный элемент 304 на его краю.

Тормозной механизм 303 приводится в действие контактными силами, приводящими к вращательным тормозным силам, активируемым линейной силой и движением края 304 по направлению к жесткой стенке на противоположном конце 303.

Система 303 торможения содержит пластинчатый тормозной узел 305 и 306, при этом пластинчатый тормозной узел 305 и 306 содержит ряд элементов 305, расположенных друг над другом, причем ряд элементов 305, расположенных друг над другом, соединены с возможностью вращения с корпусом 307 привода, и аналогичные диски 306 соединены к корпусу 300 узла редуктора скорости/зубчатой передачи в чередующемся порядке.

Фиг.5 показывает, как корпус 300 узла редуктора скорости/зубчатой передачи приводится в действие силой и/или скоростью.

Представление этого варианта осуществления показывает, как сила активации для функции торможения достигается и/или регулируется скоростью и/или силой, посредством чего элемент 201 передачи силы зацепляется возвратным движением привода, представленным возвратным элементом 107.

Элемент 201, передачи силы расположен рядом с тормозным узлом 207.

Указанный элемент 201 передачи силы выполнен с возможностью взаимодействия с возвратным движением привода, приводящим к движению к тормозному узлу 207.

Поверхность 208 сжимает текучую среду камеры 202, в результате чего давление воздействует на правую поверхность тормозного поршня 203, что приводит к

перемещению влево.

Указанное движение зацепляет невращающийся элемент 204, что приводит к силе активации тормоза в ответ на скорость и/или силу зацепления.

Эффект торможения возникает между невращающимся элементом 204 и элементом 210, передающим вращающую силу, и между поверхностью невращающегося элемента 209, соединенного с корпусом, и вращающимся элементом 211.

Характеристики генерируемой силы задаются текучей средой в камере 202 и относительным давлением, подвергающим поверхности 208 тормозного поршня 203 и поверхность по направлению к указанной камере 202.

В сочетании или в альтернативном варианте осуществления, указанная результирующая сила активации тормоза, возникающая в результате зацепления с элементом 201 передачи силы, характеризуется упругими свойствами и конструкцией упругого элемента 206.

Фиг.6 показывает, как пластинчатые тормозные диски уменьшают вращение корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

Этот вариант осуществления показывает узел 305 пластинчатого тормоза и диск 306 из фрикционного материала или стальной диск, содержащий ряд уложенных друг на друга элементов 305, где множество уложенных друг на друга элементов 305 соединены с возможностью вращения с корпусом 307 привода и корпусом 300 редуктора скорости/зубчатой передачи в чередующемся порядке.

Корпус 300 узла редуктора скорости/зубчатой передачи может перемещаться вдоль продольной оси корпуса 307 привода, и указанное движение, возникающее от тормозного поршня 301, передает силу активации тормоза от обратного движения привода А.

Движение и сила элемента 301 возникает из-за возвратной силы пружины и/или внешней нагрузки на привод, например, от клапана.

Указанное движение и сила передаются через корпус 300 узла редуктора/зубчатой передачи и через контактный элемент 304 на его краю.

Тормозной механизм 303 приводится в действие контактными силами, приводящими к вращательным тормозным силам, активируемым линейной силой и движением края 304 по направлению к жесткой стенке на противоположном конце 303.

Фиг.7 показывает узел демфера с объемом 702, заполненным газообразной текучей средой, расположенный между тороидальным элементом 701, линейно перемещаемым за счет зацепления возвратного элемента 107 (см. фиг.1).

При активации возвратным элементом 107, тороидальный элемент 701 скользит в направлении поршня (поршней) 702, повышая давление в заполненном газом объеме 702.

Повышенное давление воздействует на открытые поверхности тормозного поршня 703, создавая линейную силу активации тормоза, передаваемую на передающее силу кольцо 704, прикрепленное к корпусу узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

Сила передается через и вдоль главной оси корпуса 300 узла редуктора скорости/зубчатой передачи и приводит в действие тормозной узел 705.

Фиг.8 показывает типичный узел жидкостного сдвижного тормоза, в котором эффект сдвига жидкости поглощает энергию, поглощаемую от вращения, и преобразует указанную энергию в тепло.

Такие жидкостные сдвижные тормоза относятся к мокрому или гидровязкостному типу, который передает крутящий момент между ведущими пластинами и фрикционными поверхностями.

Жидкость используется для охлаждения и обеспечивает гидровязкую жидкую пленку между фрикционным диском и ведущей пластиной во время динамической фазы зацепления.

Трансмиссионная жидкость при сдвиге передает крутящий момент между двумя компонентами, который увеличивается по мере увеличения давления зажима до тех пор, пока не произойдет механическая блокировка.

Фиг.9 показывает гидравлический поршневой насос, в котором гидравлический насос преобразует вращательный входной поток в поток текучей среды.

Гидравлический поршневой насос 500 содержит диск 501, соединенный с приводным валом 502, блок 503 цилиндров, содержащий ряд отверстий 504 для приема поршней 505, где каждое отверстие 504 для приема поршня 505 снабжено сквозным отверстием 506.

Клапанная пластина 507, расположенная рядом с блоком 503 цилиндров, снабжена впускным портом 508 и выпускным портом 509 для текучей среды.

Диск 501 установлен под косым углом к приводному валу 502, где такое расположение будет заставлять край диска 501 описывать траекторию, которая колеблется вдоль длины приводного вала 502, если смотреть с не вращающейся точки зрения от приводного вала 502.

Поршни 505 будут следовать по пути диска 501, что приведет к тому, что отверстия 504 могут быть заполнены текучей средой через впускное отверстие 508 и освобождены через выпускное отверстие 509.

Фиг.10 схематично показывает отверстие 600, расположенное в трубе 601 или аналогичном элементе, где отверстие 600 будет иметь возможность преобразовывать энергию потока текучей среды в головке отверстия 600 и, таким образом, создавать тормозной эффект в сочетании с гидравлическим поршневым насосом, как показано на фиг.9.

ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В первом варианте осуществления настоящего изобретения корпус 100 узла редуктора скорости/зубчатой передачи установлен в корпусе 106 привода, привода А таким образом, что обеспечивается вращение указанного корпуса 100 узла редуктора скорости/зубчатой передачи вокруг продольной оси корпуса 106 привода.

Корпус 100 узла редуктора скорости/зубчатой передачи соединен с корпусом 106 привода через механизм 105 расцепления противодействующего удержания.

При изменении внешним воздействием или его отсутствии, механизм 105

расцепления противодействующего удержания больше не будет обеспечивать эффект противодействующего удержания для корпуса 100 узла редуктора скорости/зубчатой передачи, и указанный корпус 100 узла редуктора скорости/зубчатой передачи будет вращаться одновременно с вращением, возникающим из-за обратного движения привода А.

Во втором варианте осуществления настоящего изобретения результирующая скорость вращения корпуса 100 узла редуктора скорости/зубчатого привода регулируется посредством тормозного механизма.

Средство активации и регулирования для указанного тормозного механизма регулируется отказоустойчивой скоростью и/или линейной силой привода А. Возвратное линейное движение, представленное элементом 107, передающим возвращающую силу, соединенным с возвратным движением привода А, зацепляющим передающий силу элемент 201, приводит к повышенному давлению в камере 202, действующему на поверхность большего поршня 203, что приводит к усилению тормозной силы, зацепляющего невращающегося, но свободного элемента 204, зацепляющего вращающийся передающий усилие элемент 210 и вращающийся элемент 211, создавая тормозное усилие для создания второго эффекта торможения по направлению к невращающемуся элементу 209, тем самым снижая скорость вращения корпуса 100 узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

В третьем варианте осуществления настоящего изобретения сила торможения передается от возвратного элемента, обозначенного (107), через упругий элемент 206, например, пружину.

Движение и сила возвратного элемента возникает из-за возвратной силы пружины и/или внешней нагрузки на привод, например, от клапана.

Результирующая сила от указанного демпфирующего механизма зацепляет вращающийся корпус узла редуктора скорости/зубчатой передачи, подталкивая его к срабатыванию тормоза 303, содержащего узел 305 и 306 пластинчатого тормоза, при этом узел 305 и 306 пластинчатого тормоза содержит ряд сложенных друг на друга элементов 305, где ряд сложенных друг на друга элементов 305 вращения соединены с корпусом 307 привода, а аналогичные диски 306 соединены с корпусом 300 узла редуктора скорости/зубчатого привода в чередующемся порядке.

Жесткость упругого элемента 206 регулирует результирующую силу, передаваемую от возвратного движения к тормозному механизму 303.

В четвертом варианте осуществления настоящего изобретения скорость подвижного элемента (возвратного элемента) 107 по направлению к корпусу 300 узла редуктора скорости/зубчатой передачи определяет силу активации тормоза.

Демпфирующий эффект и результирующая сила активации тормоза могут быть реализованы посредством множества различных демпферов, все с эффектом жесткости, возникающим в результате скорости сжатия возвратного элемента 107.

Корпус 300 узла редуктора скорости/зубчатой передачи установлен таким образом,

что допускает линейное перемещение вдоль оси привода А. Зацепляющая сила торможения передается от возвратного элемента, обозначенного цифрой 107, через демпфирующий механизм 202, 203, 208, содержащий камеру 202, тормозной поршень 203 и поверхность 208.

Результирующая сила от указанного демпфирующего механизма зацепляет вращающийся корпус 300 узла редуктора скорости/зубчатой передачи, подталкивая его к функции 303 торможения на противоположной стороне.

Эффект торможения возникает между краем 304 корпуса узла редуктора скорости/зубчатой передачи и неподвижным корпусом привода.

Альтернативно, эффект торможения возникает между элементами 204 и 201 в дополнение к эффекту торможения между элементами 201 и 209.

В пятом варианте осуществления настоящего изобретения демпфер на основе жидкости, содержащий камеру 202 и отверстие 600 (см. фиг.10), используется для достижения указанного эффекта жесткости, возникающего в результате скорости возвращающегося элемента, обозначенного цифрой 107.

В еще одном варианте осуществления настоящего изобретения поршневой или плунжерный насос, приводящий в движение жидкость, и отверстие могут использоваться для снижения скорости вращения и рассеивания энергии.

Предполагается, что поршневые или плунжерные насосы и связанные с ними гидравлические компоненты, такие как отверстия, известны специалистам в данной области техники и не будут здесь дополнительно описываться.

Характеристики заполненного жидкостью (газом и/или жидкостью) демпфера регулируются подбором текучей среды и связанных с ней характеристик в сочетании с размерами отверстий, размещенных в контуре потока.

В еще одном варианте осуществления настоящего изобретения муфты и тормоза, приводимые в действие центробежной силой, могут использоваться для зацепления и/или осуществления торможения и рассеивания энергии.

Предполагается, что муфты и тормоза, приводимые в действие центробежной силой, известны специалистам в данной области техники и не будут далее описываться здесь.

В еще одном варианте осуществления настоящего изобретения эффект торможения достигается за счет использования эффекта сдвига жидкости.

Предполагается, что эффект сдвига текучей среды и его использование при торможении известны специалистам в данной области техники и не будут здесь дополнительно описываться.

В еще одном варианте осуществления настоящего изобретения эффект торможения достигается за счет использования эффекта сдвига жидкости.

Предполагается, что эффект сдвига текучей среды и его использование при торможении известны специалистам в данной области техники и не будут здесь дополнительно описываться.

В еще одном варианте осуществления настоящего изобретения сила активации тормоза создается за счет сжатия жидкости в газообразном состоянии.

Возвратное движение привода зацепляет тороидальный элемент 701.

Перемещение тороидального элемента 701 в направлении поршня (поршней) 703 увеличивает давление в объеме между 701 и указанными поршнями.

Повышенное давление действует на поверхность 703, подверженную указанному давлению, что приводит к силе активации тормоза от поршня 703.

Следует отметить, что возможны несколько вариантов осуществления электрического привода согласно настоящему изобретению.

Объем изобретения ограничен формулой изобретения, и специалист в данной области техники сможет внести многочисленные изменения в вышеупомянутые примеры, не выходя за рамки объема изобретения, определенного в прилагаемой формуле изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Электрический привод, содержащий преобразователь (1) скорости и/или крутящего момента вращения, отличающийся тем, что вращательное противодействие (2) корпуса преобразователя и/или держателя преобразователя может вращаться совместно с вращением, связанным с выпуском (3) привода, когда он расцеплен.

2. Электрический привод по п.1, отличающийся тем, что скорость вращения снижается за счет функции (303) торможения и/или между (204) и (210), соответственно, (211) и (209), в которой сила активации тормоза возникает из линейной возвратной силы привода.

3. Электрический привод по п.2, отличающийся тем, что сила регулируется упругим элементом (206).

4. Электрический привод по п. 1, отличающийся тем, что скорость вращения снижается за счет функции (303) торможения и/или между (204) и (210), соответственно, (211) и (209), в которой сила активации тормоза возникает из линейной возвратной скорости привода.

5. Электрический привод по п.4, отличающийся тем, что сила регулируется силами, передаваемыми через жидкостной демпфер (202).

6. Электрический привод по любому из пп. 2-5 и 17, 19, отличающийся тем, что указанный тормозной функциональный элемент содержит фрикционный материал (204) и передающий силу элемент (203), прижимающий указанный материал (203) к круговой поверхности (210) и/или вращательно соединенный с преобразователем (205) скорости и крутящего момента вращения.

7. Электрический привод по любому из пп. 2-5 и 17, 19, отличающийся тем, что указанный тормозной элемент содержит диск (306) из фрикционного материала и передающий силу элемент (301), прижимающий линейно смещаемый корпус (300) преобразователя скорости и крутящего момента вращательно соединенного элемента к поверхности (305) соединенной с корпусом (307) привода.

8. Электрический привод по любому из предшествующих пп. 2-5 и пп. 17, 19, отличающийся тем, что указанный тормозной узел содержит два или более уложенных стопкой сегментов (305) и (306), где множество указанных сегментов вращательно соединены с преобразователем (300) скорости и крутящего момента вращения и корпусом (307) привода в чередующемся порядке.

9. Электрический привод по любому из пп. 2-5, отличающийся тем, что указанная функция торможения содержит эффект сдвига жидкости между двумя или более элементами с относительной скоростью вращения относительно друг друга.

10. Электрический привод по любому из предшествующих пп. 2 и 4, отличающийся тем, что указанная функция торможения содержит жидкостной насос и сопло (сопла).

11. Электрический привод по любому из предшествующих пп. 2 и 4, отличающийся тем, что указанная функция торможения активируется

центростремительными силами, приводящими в действие узел тормозных колодок, расширяющихся в радиальном направлении.

12. Электрический привод по п.1, отличающийся тем, что расцепление инициируется приемом электрических сигналов, и/или тока, и/или потенциала.

13. Электрический привод по п.1, отличающийся тем, что расцепление инициируется отсутствием электрических сигналов, и/или тока, и/или потенциала.

14. Электрический привод по п.1, отличающийся тем, что расцепление инициируется изменением давления текучей среды и/или потока.

15. Электрический привод по п.1, отличающийся тем, что расцепление инициируется определенным пороговым значением крутящего момента для механизма (2) расцепления.

16. Электрический привод по п.1, отличающийся тем, что энергия вращения, представленная в корпус преобразователя (100) скорости и/или крутящего момента вращения, является доступной для преобразователя вращательного движения в линейное для завершения отказоустойчивого возврата в дополнение к линейной силе, накопленной пружиной.

17. Электрический привод по п.5, отличающийся тем, что указанная сила активации тормоза умножается посредством использования разницы в площади плунжера (плунжеров) (203)(208) и/или поршня (поршней) (203)(208), подвергающейся воздействию текучей среды, преобразующей силу активации тормоза от возвратного элемента, представленного позицией (107).

18. Электрический привод по п.1, отличающийся тем, что ось (104) с зубчатым колесом на одном конце (103) входит в зацепление с противоположными зубьями, соединенными с корпусом (102) преобразователя и/или держателем преобразователя. Противоположный конец указанной оси (5) подготовлен к приложению внешнего корректирующего крутящего момента или статической удерживающей силы блокировки.

19. Электрический привод по любому из пп. 2-5, отличающийся тем, что текучая среда является газообразной и что движение к редуктору скорости элемента (701) приводит к повышенному давлению в объеме (702), при этом указанное повышенное давление воздействует на поверхность (703), приводя к силе активации тормоза.

По доверенности

**ИЗМЕНЕННАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ,
ПРЕДЛОЖЕННАЯ ЗАЯВИТЕЛЕМ ДЛЯ РАССМОТРЕНИЯ по ст.34**

1. Электрический отказоустойчивый привод, содержащий корпус (1; 100) узла редуктора скорости/зубчатой передачи, расположенный между одним или более электрическими двигателями и преобразователь (4) вращательного движения в линейное, содержащий гайку и винт, отличающийся тем, что корпус (1; 100) узла редуктора скорости/зубчатой передачи соединен с корпусом (106) привода через механизм (2) расцепления, позволяющий корпусу (1; 100) узла редуктора скорости/зубчатой передачи вращаться совместно со стороной вращения преобразователя вращательного движения в линейное когда механизм расцепления расцепляется для обеспечения вращения доступной имеющейся энергией.

2. Электрический привод по п.1, отличающийся тем, что дополнительно содержит один или более тормозных механизмов (109) для управления скоростью возврата электрического отказоустойчивого привода.

3. Электрический привод по п.2, отличающийся тем, что один или более тормозных механизмов (109) активируется посредством возвратной силы передающего элемента (107).

4. Электрический привод по п.2, отличающийся тем, что тормозной механизм (109) расположен между первым невращающимся элементом (204) и передающим силу элементом (201), при этом передающий силу элемент (201) расположен для взаимодействия с возвратным движением привода, приводящим к движению к тормозному узлу (207), причем указанное движение зацепляет первый невращающийся элемент (204), что приводит к силе активации тормоза, реагирующей на скорость и силу зацепления, вызывая тормозной эффект между первым невращающимся элементом (204) и передающим силу вращающимся элементом (210), и между поверхностью второго невращающегося элемента (209), соединенного с корпусом, и вращающимся элементом (211).

5. Электрический привод по любому из пп. 2-4, отличающийся тем, что сила активации тормоза регулируется упругим элементом (206).

6. Электрический привод по любому из пп. 2-4, отличающийся тем, что сила активации тормоза регулируется жидкостным демпфером (202).

7. Электрический привод по любому из пп. 2-4, отличающийся тем, что указанный тормозной механизм (109) содержит фрикционный материал на невращающемся элементе (204), а передающий силу элемент (203), прижимающий указанный фрикционный материал невращающегося элемента (204), к круговой поверхности передающего

элемента (210), вращательно соединен с корпусом (100) узла редуктора скорости/зубчатой передачи.

8. Электрический привод по любому из пп. 2-3, отличающийся тем, что указанный один или более тормозной механизм (109) содержит два или более уложенных стопкой сегментов (305) и (306), причем множество указанных сегментов вращательно соединены с корпусом (300) узла редуктора скорости/зубчатой передачи и корпусом (307) привода в чередующемся порядке.

9. Электрический привод по п.2, отличающийся тем, что указанные один или более тормозных механизмов (109) содержат эффект сдвига жидкости между двумя или более элементами с относительной скоростью вращения относительно друг друга.

10. Электрический привод по п.2, отличающийся тем, что указанные один или более тормозных механизмов (109) содержат жидкостной насос и сопло (сопла).

11. Электрический привод по п.2, отличающийся тем, что указанные один или более тормозных механизмов (109) активируется центростремительными силами, приводящими в действие узел тормозных колодок, расширяющихся в радиальном направлении.

12. Электрический привод по п.1, отличающийся тем, что расцепление посредством механизма (2) расцепления инициируется приемом электрических сигналов, и/или тока, и/или потенциала.

13. Электрический привод по п.1, отличающийся тем, что расцепление посредством механизма (2) расцепления инициируется отсутствием электрических сигналов, и/или тока, и/или потенциала.

14. Электрический привод по п.1, отличающийся тем, что расцепление посредством механизма (2) расцепления инициируется изменением давления текучей среды и/или потока.

15. Электрический привод по п.1, отличающийся тем, что расцепление посредством механизма (2) расцепления инициируется определенным пороговым значением крутящего момента для механизма (2) расцепления.

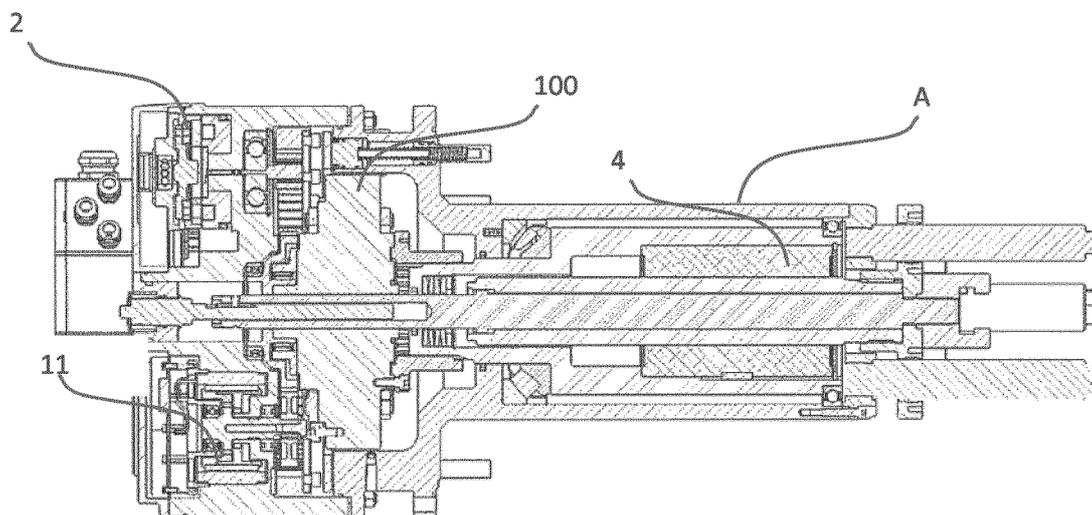
16. Электрический привод по п.1, отличающийся тем, что энергия вращения, представленная в корпус (1; 100) узла редуктора скорости/зубчатой передачи, является доступной для преобразователя вращательного движения в линейное для завершения отказоустойчивого возврата в дополнение к линейной силе, накопленной упругим элементом (206).

17. Электрический привод по п.б, отличающийся тем, что указанная сила активации тормоза умножается посредством использования разницы в площади плунжера (плунжеров) (208) и/или поршня (поршней) (203), подвергающейся воздействию текучей среды, преобразующей силу активации тормоза от элемента (107), передающего возвратную силу.

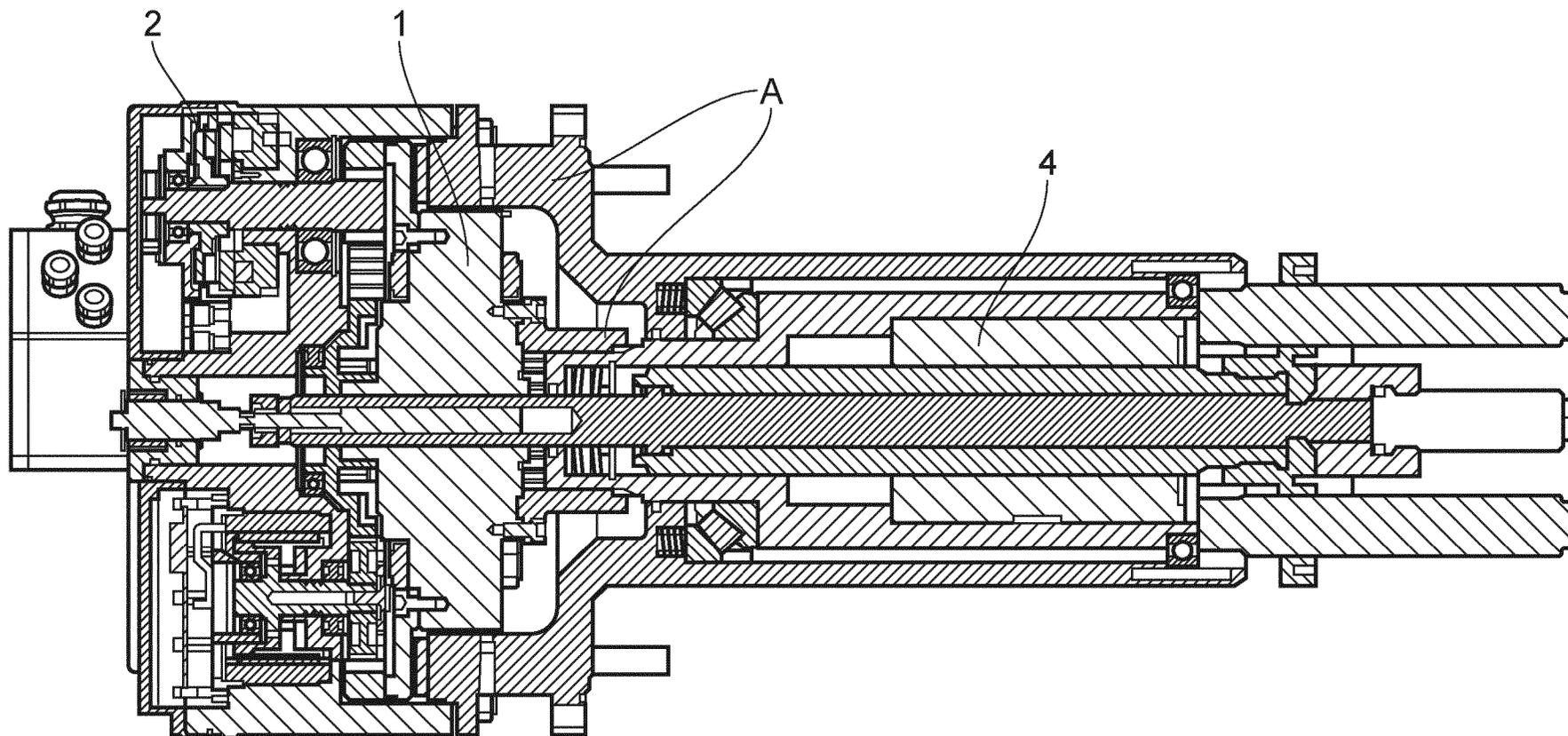
18. Электрический привод по п.1, отличающийся тем, что ось (104) с зубчатым колесом на одном конце (103) входит в зацепление с противоположными зубьями, соединенными с корпусом (102) преобразователя и/или держателем преобразователя, при этом противоположный конец указанной оси (104) расположен для приложения внешнего корректирующего крутящего момента или статической удерживающей силы блокировки.

19. Электрический привод по любому из пп. 2-6, отличающийся тем, что текучая среда является газообразной и тем, что движение к редуктору скорости тороидального элемента (701) приводит к повышенному давлению в объеме (702), при этом указанное повышенное давление воздействует на поверхность (703) тормозного поршня, приводя к силе активации тормоза.

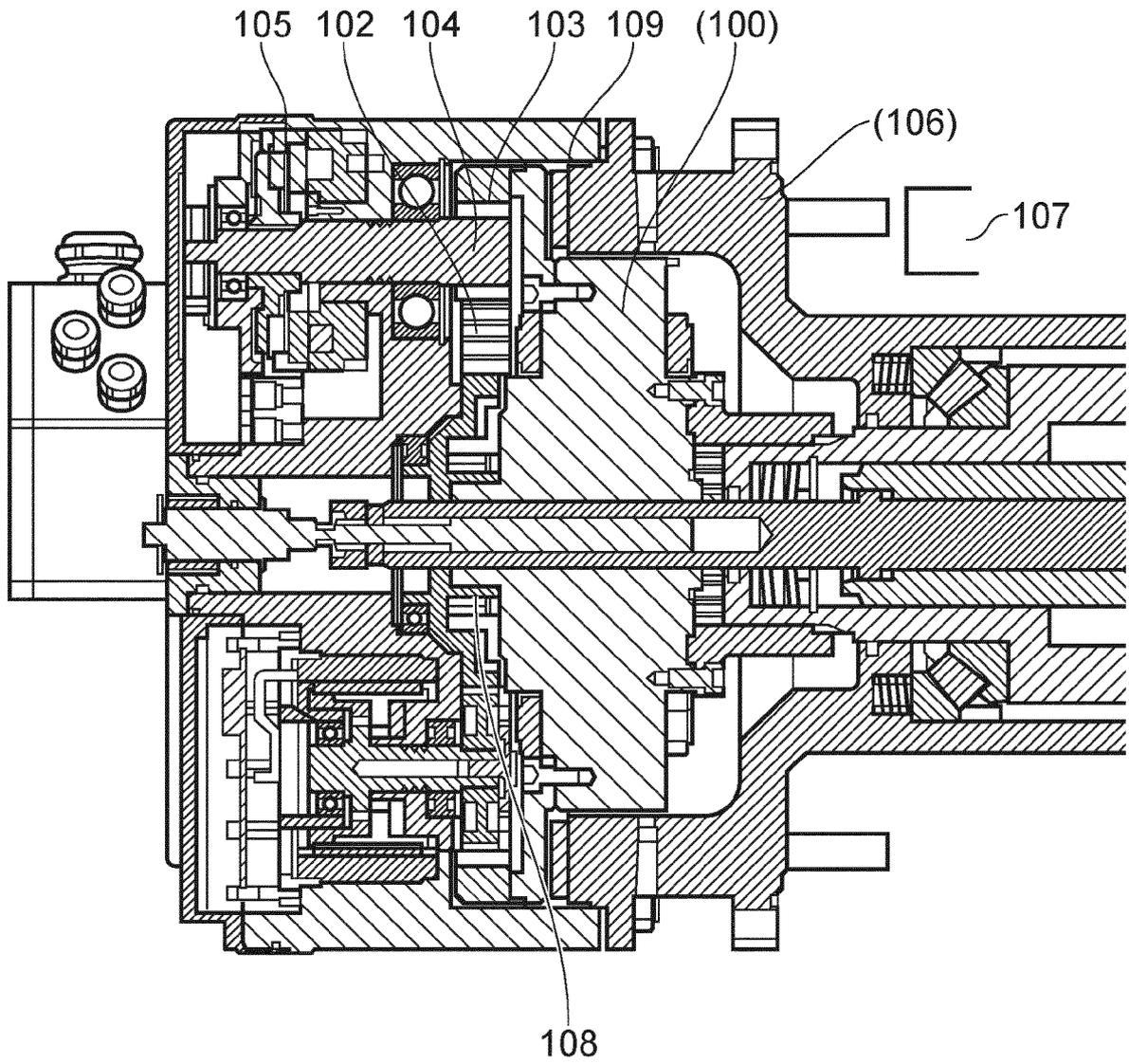
По доверенности



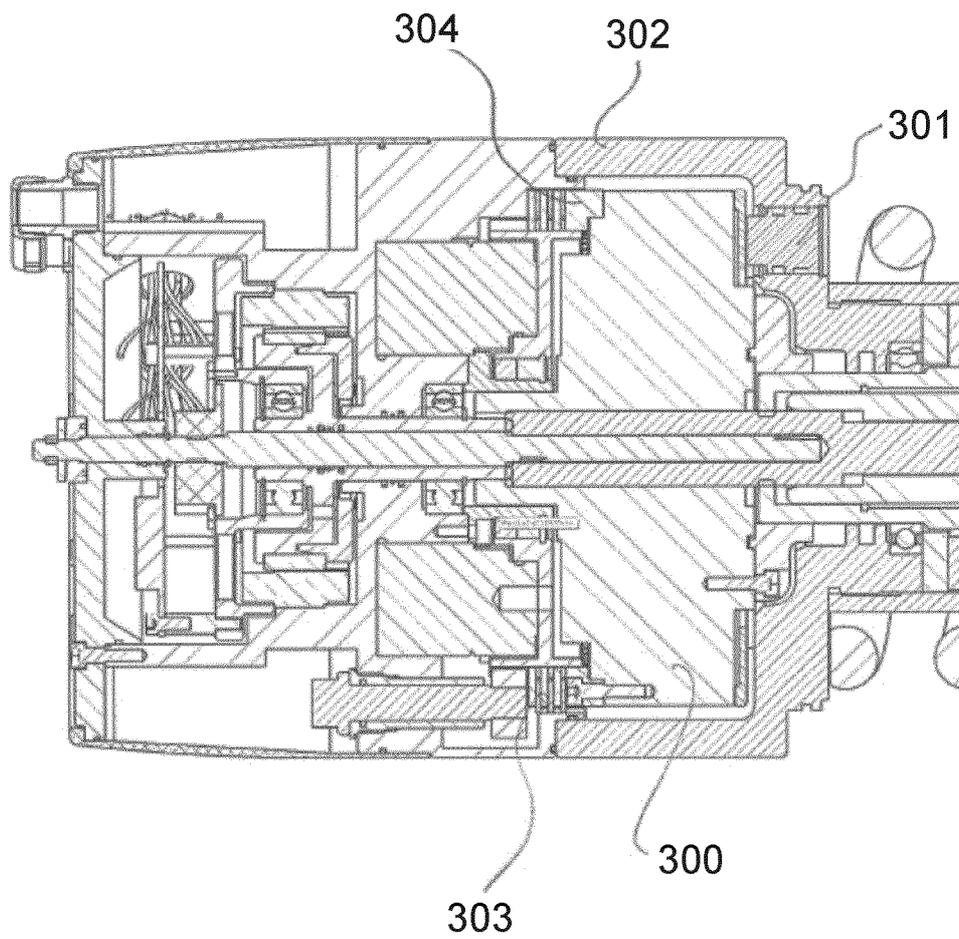
ФИГ. 1



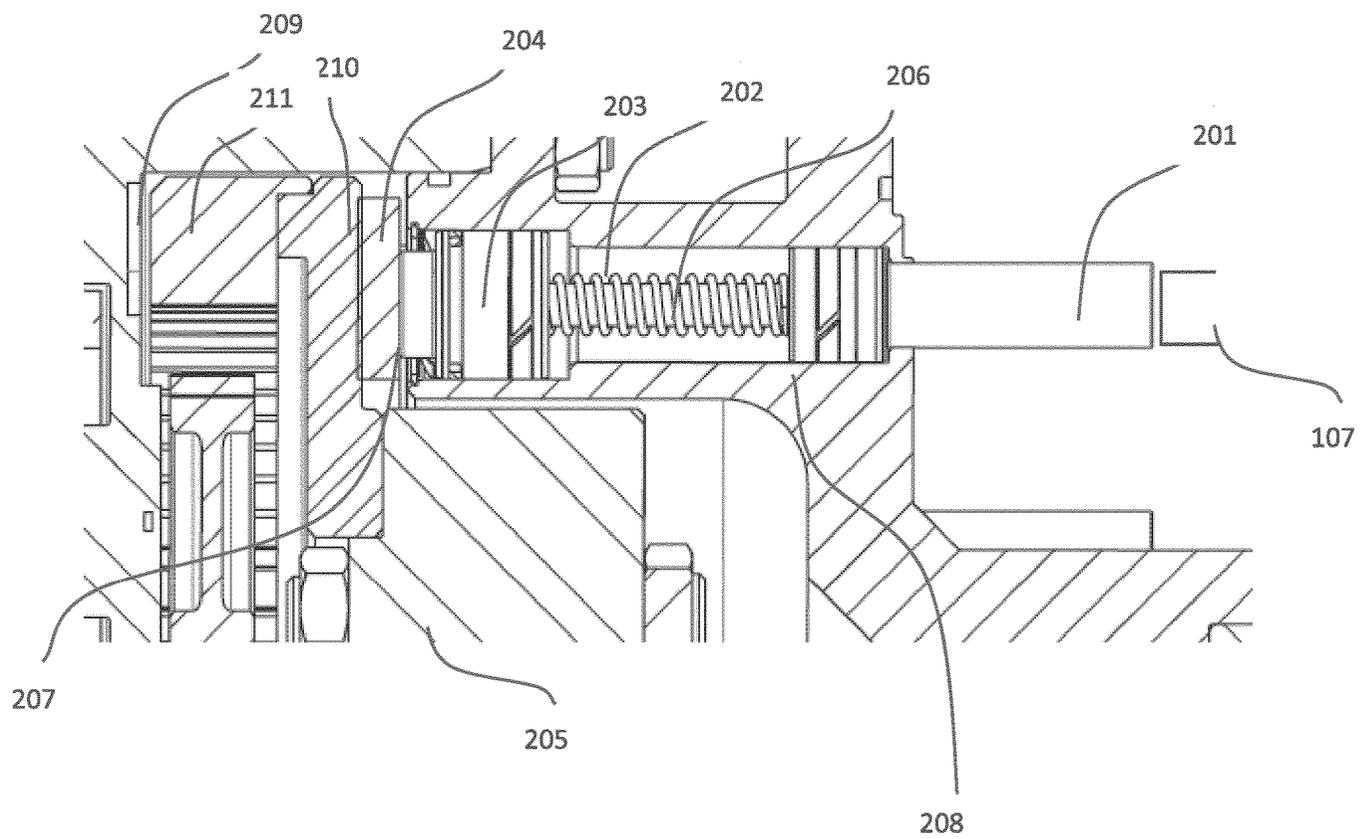
ФИГ. 2



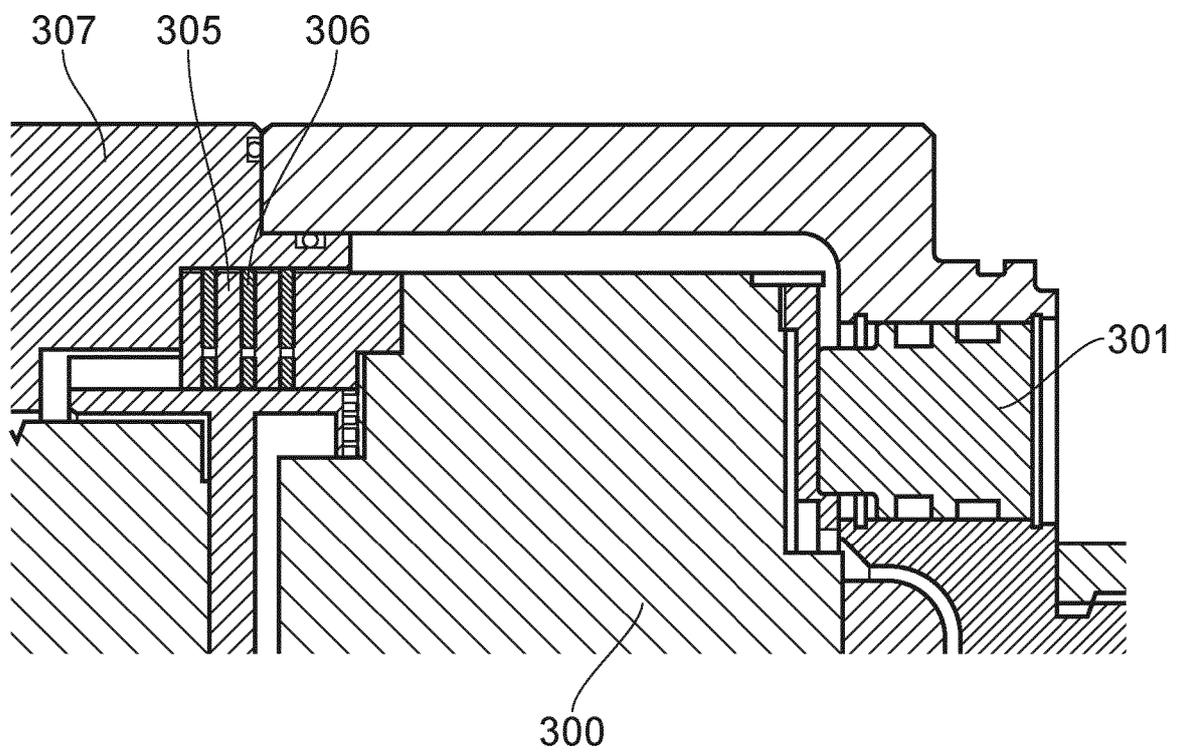
ФИГ. 3



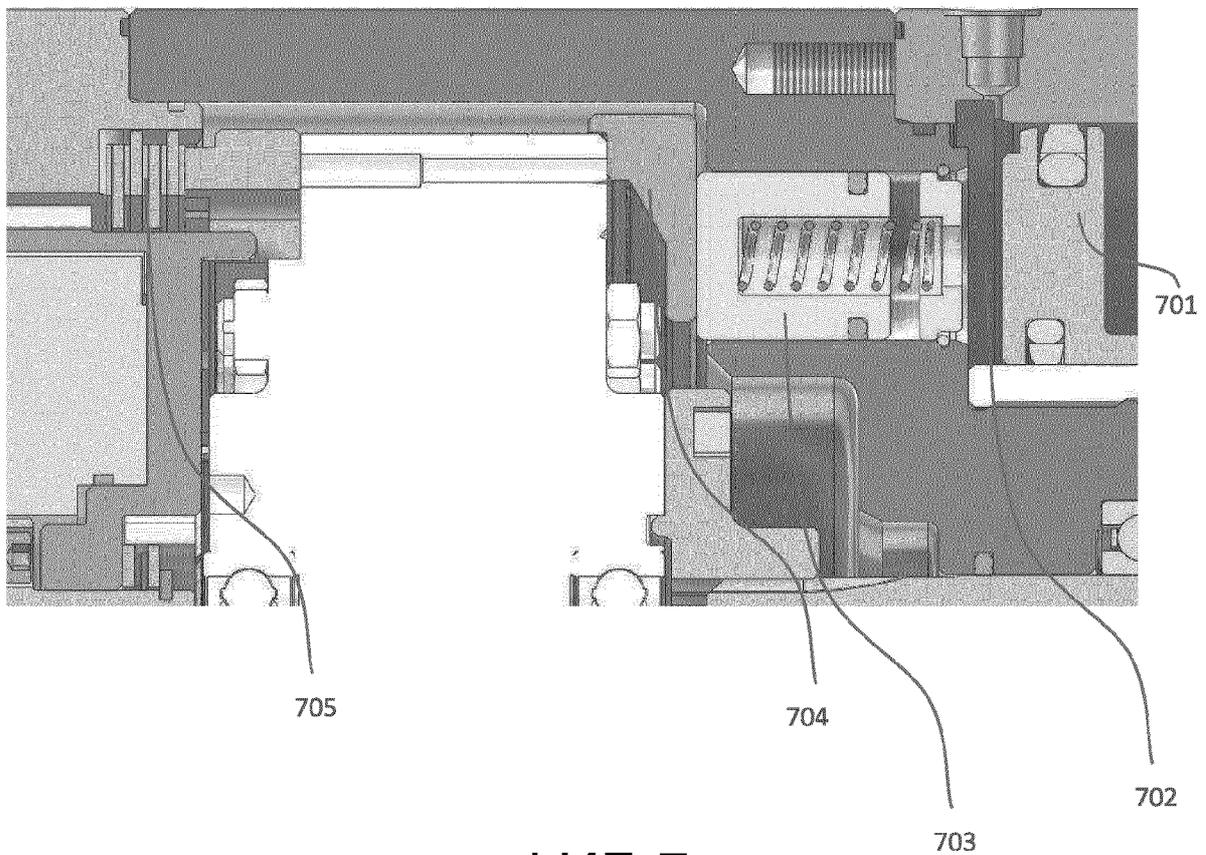
ФИГ. 4



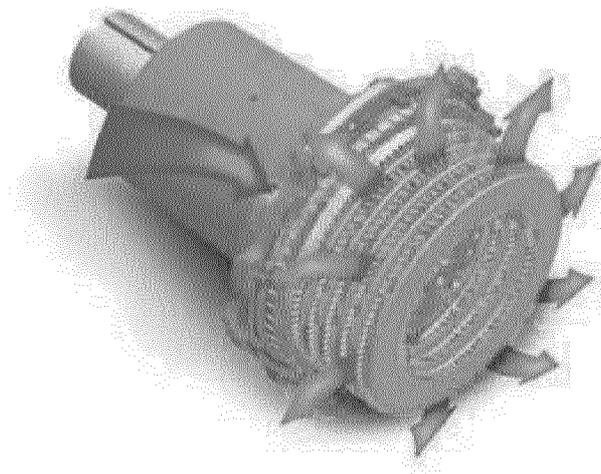
ФИГ. 5



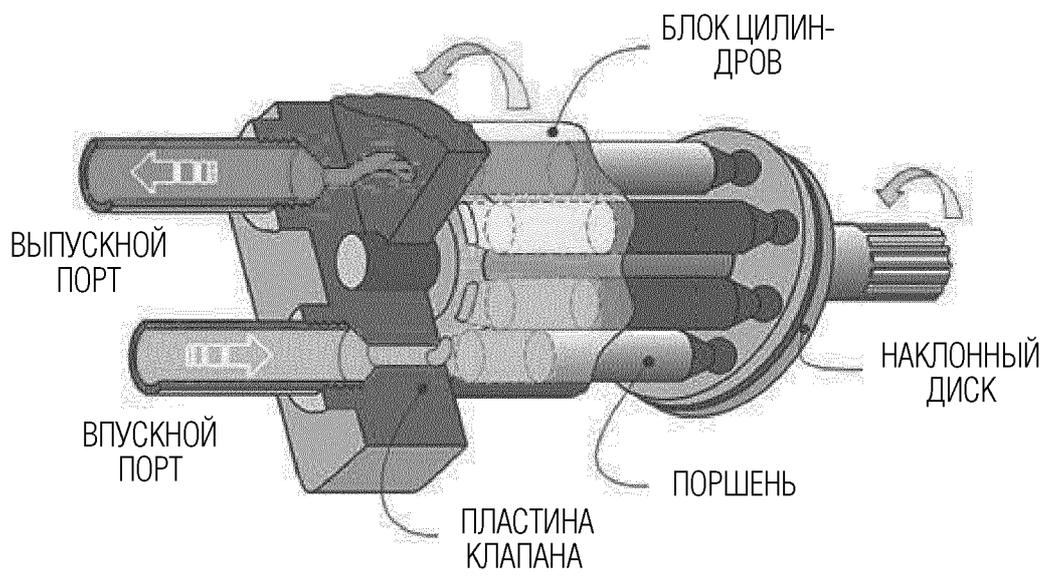
ФИГ. 6



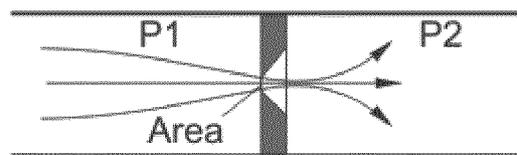
ФИГ. 7



ФИГ. 8



ФИГ. 9



ОСТРЫЙ КРАЙ КРУГОВОГО ОТВЕРСТИЯ
ПЛОЩАДЬ ОТВЕРСТИЯ МЕНЬШЕ ПЛОЩА-
ДИ ТРУБЫ

ФИГ. 10