

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202291991** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.04.28

(22) Дата подачи заявки
2022.07.25

(51) Int. Cl. **F16H 57/02** (2012.01)
F16H 57/029 (2012.01)
B60K 17/06 (2006.01)

(54) СИСТЕМА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ДЛЯ УЗЛА ДВИГАТЕЛЯ И КОЛЕСНОЙ ПАРЫ

(31) **17/450,053**

(32) **2021.10.05**

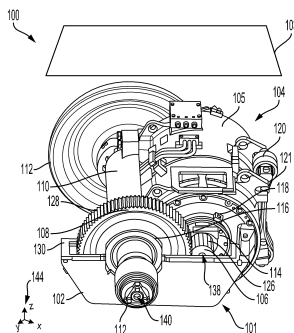
(33) **US**

(71) Заявитель:
**ТРАНСПОРТЕЙШН АйПи
ХОЛДИНГС, ЛЛС (US)**

(72) Изобретатель:
**Лойте Скотт, Кармаркар Удай,
Армбрустер Роберт (US)**

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатъев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)**

(57) Предложены системы и способы для коробки передач узла двигателя и колесной пары, которая предназначена для размещения блока шестерен и содержит первый корпусный элемент, второй корпусный элемент, выполненный с возможностью сопряжения с первым корпусным элементом для обеспечения удерживания смазочного масла, по меньшей мере, для блока шестерен и зубчатого колеса, и прорезиненное уплотнение. В одном примере система может содержать несъемные прорезиненные уплотнения, которые герметизируют отверстие для размещения зубчатого колеса, границу сопряжения между первым корпусным элементом и вторым корпусным элементом и крышку подшипника.



202291991

A1

A1

202291991

СИСТЕМА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ДЛЯ УЗЛА ДВИГАТЕЛЯ И КОЛЕСНОЙ ПАРЫ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0001] Варианты выполнения предмета изобретения, раскрытого в данном документе, относятся к системам для размещения блока шестерен, соединенного с узлом тягового двигателя и колеса.

ОПИСАНИЕ УРОВНЯ ТЕХНИКИ

[0002] Транспортные средства могут содержать тяговые двигатели, которые расположены на одной или более осях для подачи движущей энергии от двигателя к колесу или колесной паре через блок шестерен. В таком узле двигателя и колеса (иногда называемом «комбинацией») для размещения блока шестерен, подшипника осевого вала и подшипника вала ротора на конце шестерни двигателя может использоваться двухкомпонентная коробка передач. В коробке передач может содержаться смазочное масло для заключенного в ней блока шестерен и подшипников.

[0003] Коробки передач могут содержать уплотнения для предотвращения протечки масла. Местами для размещения уплотнения могут быть точка входа шестерни, точки входа и выхода оси, а также линия разъема между двумя половинами коробки передач. Уплотнения точки входа шестерни и оси могут относиться к типам уплотнений в виде «уплотнительных колец», которые могут быть подвержены различным видам повреждения, в том числе защемлению, разрыву и деформации. Способ уплотнения линии разъема может включать нанесение валика отверждающегося вязкого герметика, например вулканизирующегося при комнатной температуре (RTV) силикона, который располагают между гранями фланцев вдоль линии разъема половин коробки передач. Уплотнение линии разъема может быть подвержено повреждениям, связанным с ухудшением адгезии герметика к указанным половинам и неправильным размещением при нанесении силикона, что приводит к появлению зазоров в уплотнении. Когда уплотнение выходит из строя, недостаточная смазка зубчатых передач и подшипников может привести к заеданию двигателя и другим неисправностям, таким как блокировка оси.

[0004] В целом, сборка коробки передач в комбинированный узел представляет собой процесс, выполняемый наугад с использованием крупных деталей неправильной формы. Повторная сборка на протяжении срока службы может вызвать проблемы с точки

зрения чистоты. Допуски на компоненты и, как следствие, допуски на сборку также довольно велики, что может ограничивать типы уплотнений, используемых на участках размещения шестерни и оси и соответствующих им границах сопряжения коробки передач с отверстием для шестерни, отверстием для оси, а также в местах расположения крепежных болтов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

[0005] Может быть желательным создание системы коробки передач, которая обеспечивает улучшенную сборку и уплотнение с использованием более простых систем. В одном варианте выполнения система коробки передач выполнена с возможностью размещения в ней блока шестерен посредством первого корпусного элемента, второго корпусного элемента, выполненного с возможностью сопряжения с первым корпусным элементом для обеспечения удерживания смазочного масла по меньшей мере для блока шестерен и зубчатого колеса, и прорезиненного уплотнения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0006] Фиг.1А и 1В изображают соответственно виды в аксонометрии и в разрезе узла двигателя и колесной пары, содержащего узел коробки передач, в котором заключены блок шестерен, подшипник оси и подшипник шестерни на конце двигателя, согласно варианту выполнения данного изобретения.

[0007] Фиг.2А-2В изображают подробные виды прорезиненного уплотнения крышки подшипника.

[0008] Фиг.3А-3С изображают подробные виды обрезиненной коробки передач и уплотнения линии разъема коробки передач.

[0009] Фиг.4А-4Г изображают подробные виды прорезиненного желобчатого уплотнения.

[0010] Фиг.1-4 показаны приблизительно в масштабе.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

[0011] В нижеприведенном описании раскрыты варианты выполнения, которые могут относиться к корпусной системе (иногда называемой «коробкой передач»), предназначенной для размещения одного или более (или комбинаций) из блока шестерен, подшипников шестерни и подшипников оси комбинированного узла. Такая система коробки передач, охватывающая комбинированный узел, может быть расположена в стационарной генераторной установке или системе транспортного средства. В качестве

примера, система транспортного средства может представлять собой локомотивную систему, внедорожное транспортное средство и т.д. Подходящие системы коробки передач могут содержать обрезиненные варианты выполнения комбинированного узла, коробки передач и уплотнительных компонентов и могут содержать прорезиненное уплотнение крышки подшипника, прорезиненное уплотнение линии разъема и прорезиненное желобчатое уплотнение в качестве замены уплотнений существующего узла. Аспекты, раскрытые в данном документе, могут по отдельности и в комбинации обеспечить уменьшение или устранение известных путей протечки и связанные с ними отказы системы, такие как протечка смазки через места входа осевого вала и вала шестерни и через линию разъема коробки передач. В случае мест входа осевого вала и вала шестерни состояния повреждения, вызванные защемлением, деформацией и разрывом, типичные для отдельно изготовленных уплотнений типа «уплотнительных колец», могут быть уменьшены путем использования уплотнений, выполненных за одно целое с комбинированным узлом и работающих совместно с поверхностями уплотнения, модифицированными для проведения и направления смазки к нужным элементам и маслосборнику. Неисправности уплотнения коробки передач, связанные с адгезией силикона и неправильным размещением, могут быть устранены с помощью уплотнительной и охватывающей системы, которая уменьшает зависимость от квалифицированного нанесения силикона и чистоты компонентов в процессе изготовления и сборки.

[0012] Техническим эффектом одного варианта выполнения обрезиненной комбинированной коробки передач является уменьшение протечки смазки вследствие повреждения уплотнения. В одном варианте выполнения «w-образное» уплотнение шестерни может быть заменено обрезиненной крышкой подшипника с обеспечением создания уплотнительного профиля, который неразъемно прикреплен к крышке подшипника. Обрезинивание крышки подшипника может обеспечить фиксированное уплотнение, которое уменьшит сильное смещение и деформацию в процессе сборки для сведения к минимуму случаев повреждения в результате защемления, деформации и разрыва. В одном варианте выполнения уплотнение линии разъема коробки передач также представляет собой обрезиненный компонент, в котором уплотнительный материал приклеен к одной половине коробки передач, предварительно выполненной со специальной канавкой для установки данного нового уплотнительного валика. Преимуществом данного уплотнения является прочный и стационарный буртик на одной половине корпуса, что снижает зависимость от квалифицированного нанесения силикона

и чистоты компонентов в процессе сборки. В одном варианте выполнения во внутренней части коробки передач, на входе в отверстие оси и на выходе из отверстия оси может быть расположено одно желобчатое уплотнение. Желобчатое уплотнение может представлять собой отформованный кольцевой элемент, выполненный из цельного куска полиуретана с каналами и выступами, которые взаимодействуют с внутренней камерой коробки передач для сбора и возврата смазки в маслосборник и перекрывают известные пути протечки. При работе в качестве системы обрешиненная комбинированная коробка передач может обеспечить комбинированный эффект предотвращения протечек с сохранением при этом смазочного вещества на месте и с увеличением общего срока службы и оптимального функционирования компонентов системы.

[0013] На фиг.1А и 1В изображен вариант выполнения комбинированного узла и системы коробки передач. В примере, изображенном на фиг.1А и 1В, показан комбинированный узел 100. Вариант выполнения комбинированного узла содержит тяговый двигатель 104 тягового транспортного средства, такого как электрический или дизель-электрический локомотив, и колесную ось 110, удерживаемую с возможностью вращения между парой колес 112 транспортного средства (одно колесо не показано).

[0014] На виде в аксонометрии, показанном на фиг.1А, вариант выполнения двигателя содержит корпус 105 и звено 120, соединенное с указанным корпусом двигателя посредством крепления 121. На одном конце двигателя ротор двигателя присоединен, с возможностью передачи приводного усилия, к оси при помощи соответствующей передачи, усиливающей крутящий момент и содержащей ведущую шестерню 106 относительно малого диаметра, расположенную на валу двигателя, и осевую шестерню 108 относительно большого диаметра, расположенную на оси. Ведущая шестерня расположена смежно с крышкой 114 подшипника, которая прикреплена к пластине 118 зубчатого колеса, закрывающей двигатель. Ведущая шестерня 106 и ее зубья 126 обеспечивают вращение осевой шестерни 108 посредством зубьев 128 осевой шестерни. Во время работы блока шестерен тяговый двигатель приводит в действие ведущую шестерню, вращая зубчатое колесо (107 на фиг.1В), соединенное с ведущей шестерней, вокруг оси 138 вращения. Благодаря зацеплению зубьев ведущая шестерня вращает осевую шестерню вокруг оси 140 вращения. Осевая шестерня соединена с осью, которая вращается вместе с указанной шестерней. Ось осевой шестерни соединена с первым колесом и вторым колесом, которые вращаются вместе с осью. Колеса взаимодействуют с поверхностью, перемещая машину. В одном варианте выполнения первое колесо и второе колесо являются колесами локомотива. На фиг.1А и 1В показана система 144 координат.

[0015] Выход блока шестерен расположен в коробке 101 передач, состоящей по существу из двух частей. В одном варианте выполнения имеются первый корпусный элемент 102 и второй корпусный элемент 103, который показан схематически и форма которого обеспечивает сопряжение с первым корпусным элементом. В одном варианте выполнения первый корпусный элемент представляет собой нижний элемент, а второй корпусный элемент представляет собой верхний элемент. Как показано на чертеже, по периметру первого корпусного элемента проходит фланец 130 коробки передач. В процессе сборки коробки передач указанные два элемента коробки входят в контакт по общей грани на фланце, и крепежные элементы обеспечивают скрепление коробки передач с заключением в нее блока шестерен.

[0016] В примере, изображенном на фиг.1В, показан комбинированный узел 100 в разрезе. На чертеже показана часть тягового двигателя 104, в которую входит зубчатое колесо 107. Крышка 114 подшипника охватывает подшипник 115, расположенный в полости 142 подшипника, поддерживая вал с возможностью вращения. Крышка подшипника прикреплена к пластине 118 зубчатого колеса с помощью крепежных элементов 132. К примерам крепежных элементов могут относиться болты или зажимы. Крышка подшипника обрезинена по окружности уплотнением 122. Внутренняя канавка 116 и внешняя канавка 117 коробки передач уплотнены по окружности вокруг входа 134 осевого вала и выхода 136 осевого вала с помощью уплотнения 124 внутренней канавки и уплотнения 125 внешней канавки. Обрезиненные компоненты коробки передач и уплотнения совместно охватывают блок шестерен и зубчатое колесо двигателя, обеспечивая способ удерживания смазки для элементов, заключенных в коробке.

[0017] На фиг.2А-2В изображены виды в аксонометрии варианта выполнения обрезиненной крышки подшипника, которая может заменять существующее, отдельно формуемое w-образное уплотнение для места входа вала зубчатого колеса в коробку передач. Прорезиненное уплотнение неразъемно соединено с крышкой подшипника. Данное уплотнение не является отдельным прорезиненным кольцом. Во время изготовления крышки подшипника в углубление указанной крышки встраивается прочный уплотнительный элемент. Типичным вариантом выполнения уплотнения может быть гидрированный бутадиен-нитрильный каучук (HNBR), который в процессе изготовления внедряется в стальную крышку подшипника. Преимуществом обрезинивания крышки подшипника может быть уменьшение перекоса, который может возникать при задевании коробкой передач элемента уплотнения. Выполненное за одно целое уплотнение уменьшает отдаление от крышки подшипника и обеспечивает

центрирование коробки передач. Это может обеспечить возможность единообразной и неоднократной установки уплотнения на протяжении срока его службы. При использовании в описанной системе коробки передач комбинированного узла прорезиненное уплотнение крышки подшипника может обеспечивать удерживание смазки в коробке передач, предотвращая ее потерю и сводя к минимуму попадание загрязняющих веществ в коробку передач. На фиг.2А-2В показана система 236 координат.

[0018] На фиг.2А изображен вариант выполнения обрешиненной крышки 200 подшипника в виде кольца. Внутренняя поверхность 202 (см. 2В) параллельна наружной поверхности 204. Выступающий лоток 201 для смазки, выполненный в виде кармана, соединен с наружной поверхностью 204. Лоток для смазки имеет первую поверхность 238, параллельную наружной поверхности крышки подшипника. Перпендикулярно первой поверхности и наружной поверхности расположены две боковые стенки, например большая боковая стенка 240 и относительно меньшая боковая стенка 242, которые соединены наклоненным вниз дном 244 с образованием кармана, обеспечивающего сбор и направление излишков смазки. Поверхность 206, обращенная к валу, образует внутренний пояс кольца и имеет радиальные канавки 212, которые сцепляются с валом зубчатого колеса. Поверхность 208 с линией разрыва образует внешний пояс кольца и параллельна поверхности, обращенной к валу. По окружности наружной поверхности проходит фланец 210. Там, где поверхность с линией разрыва сходится с наружной поверхностью, фланец образует кромку. Поверхность с линией разрыва ассиметрично разделена радиальной канавкой 217 на поверхность 216 наружной стенки и относительно более широкую поверхность 214 внутренней стенки. Обрешиненная крышка подшипника имеет набор сквозных отверстий 219, образованных во внутренней цилиндрической поверхности, а также отверстие на внутренней поверхности и отверстие на наружной поверхности. Крышка подшипника может быть прикреплена болтами к пластине зубчатого колеса и корпусу двигателя при помощи указанных сквозных отверстий. Ниже приведено более подробное описание прорезиненного уплотнения 218 крышки подшипника.

[0019] На фиг.2В изображен подробный вид в направлении от внутреннего радиуса обрешиненной крышки 200 подшипника. Уплотнение 218 обрешиненной крышки подшипника представляет собой несъемный резиновый уплотнительный элемент, запрессованный в радиальную канавку 217. Канавка утоплена в поверхность 208 крышки подшипника, выполненную с линией разрыва, а стенки образованы выемкой и смежными поверхностями. Наружная стенка 215 поверхности с линией разрыва параллельна ее внутренней стенке 213, при этом указанные стенки разделены выемкой радиальной

канавки. Наружная стенка поверхности с линией разрыва образована поверхностью 216, фланцем 210 и поверхностью 246, обращенной к уплотнению. Внутренняя стенка поверхности с линией разрыва образована поверхностью 214, внутренней поверхностью 202 и поверхностью 248, обращенной к уплотнению. Прорезиненное встроенное уплотнение крышки подшипника имеет примерно такую же толщину, что и внутренняя стенка поверхности с линией разрыва, и в два раза толще наружной стенки поверхности с линией разрыва.

[0020] Крайние кольца уплотнения образуют пару радиальных кромок 228. Радиальные кромки являются наиболее выступающими частями запрессованного уплотнения. Каждая радиальная кромка образует вершину каждой из двух параллельных v-образных стенок 232 впадины. Одна v-образная стенка впадины находится в контакте по общей грани с наружной стенкой поверхности с линией разрыва. Другая v-образная стенка впадины находится в контакте по общей грани с внутренней стенкой поверхности с линией разрыва. Имеются три внутренних ребра 230, которые проходят параллельно стенкам v-образной впадины и разделяют их в поперечном направлении. Вершина 224 каждого внутреннего ребра расположена ниже радиальных кромок каждой v-образной стенки впадины. Между каждой из стенок v-образной впадины и самым крайним внутренним ребром образована пара параллельных v-образных впадин 222. В основании каждой v-образной впадины находится желоб 234, который является самым глубоким местом прорезиненного уплотнения крышки подшипника. Указанные три внутренних ребра разделены пополам поперечиной 226, которая образует внутреннюю решетку плоских донных перегородок 220. Решетка имеет ширину, равную ширине двух перегородок, и проходит радиальным образом вокруг уплотнения. Все ребра, впадины и перегородки радиальным образом запрессованы по окружности уплотнения крышки подшипника.

[0021] Граница сопряжения между крышкой подшипника и коробкой передач может быть характерным местом повреждения уплотнения. При использовании в комбинации с системой комбинированного узла коробки передач обрезиненная крышка подшипника сводит к минимуму протечку вдоль стенки поверхности с линией разрыва и границы сопряжения коробки передач с параллельными радиальными кромками запрессованного уплотнения. Сжатие кромок приводит к тому, что уплотнение дугообразно выгибается вверх по обе стороны от линии разрыва. Одним из вариантов уплотнения является мягкая резина, обладающая оптимальной способностью к сжатию в месте соединения между коробкой передач и крышкой подшипника.

[0022] На фиг.3А-3С изображен вариант выполнения обрезиненной коробки передач, которая может заменить традиционное уплотнение линии разъема коробки передач. Коробка передач работает как система, выполненная с уплотнением крышки подшипника и желобчатыми уплотнениями, для удерживания смазки в коробке передач и поддержания смазывания расположенных в ней компонентов. Коробка передач содержит прочное стационарное резиновое уплотнение в виде буртика, которое отлито отдельно и встроено по периметру, где расположена канавка и где две части коробки передач соединены друг с другом по линии разъема. Уплотнение может иметь отформованные выступы и язычки, которые при стационарном креплении к коробке передач дополнительно уменьшают протечку и упрощают процесс установки коробки передач. Предпочтительным классом материалов, применяемых для уплотнения линии разъема коробки передач, может быть резина, обладающая усадкой при сжатии, термостойкостью, устойчивостью к нагрузкам и маслостойкостью, такая как фторэластомер (FKM). В одном варианте выполнения коробка передач может быть изготовлена из стали. На фиг.3А-3С показана система 352 координат.

[0023] На фиг.3А представлен пример первого корпусного элемента 300 обрезиненной коробки передач. Второй корпусный элемент не показан и может иметь форму, обеспечивающую сопряжение с первым корпусным элементом. Первый корпусный элемент представляет собой емкость в виде кармана, образованную внешней боковой стенкой 312, расположенной с внутренней стороны и параллельной внешней боковой стенке 314, расположенной с наружной стороны. Перпендикулярно внутренней и наружной боковым стенкам расположен ряд боковых стенок 328, 330, которые соединены с дном 332 и внешними боковыми стенками с образованием кармана. Дно может иметь отверстие 354 для слива смазки и может быть перекрыто или открыто для слива путем введения или удаления пробки. Полость емкости представляет собой внутреннюю часть 310 коробки передач. Внутренняя часть коробки передач может содержать дополнительные уплотнения системы коробки передач, блок шестерен и подшипники и может выполнять функцию отстойника для смазочного масла при соединении с системой.

[0024] Внешняя боковая стенка, расположенная с внутренней стороны, имеет два полукруглых выреза. Первый полукруглый вырез представляет собой входное отверстие 306 для зубчатого колеса, через которое вал зубчатого колеса входит в коробку передач. Уплотнение крышки подшипника расположено на выступающем в радиальном направлении ребре 316 входного отверстия для зубчатого колеса, предназначенном для приема указанного уплотнения. Второй полукруглый вырез представляет собой входное

отверстие 308 для оси, через которое вал колесной оси входит в коробку передач. Внутреннее желобчатое уплотнение защемляется по краю 318 входного отверстия для оси, предназначенному для приема указанного уплотнения. Внешняя боковая стенка, расположенная с наружной стороны, имеет один полукруглый вырез, на котором вал колесной оси выходит из коробки передач через выходное отверстие 309 для оси. Наружное желобчатое уплотнение защемляется по краю 320 выходного отверстия для оси, предназначенному для приема указанного уплотнения.

[0025] По периметру первого корпусного элемента расположен фланец 302. Фланец представляет собой отформованную верхнюю кромку боковых стенок первого корпусного элемента. Фланец выступает с внешней стороны боковых стенок, за исключением вырезов, через которые зубчатое колесо и осевые валы входят в коробку передач и выходят из нее. Фланец имеет канавку 303. В канавку запрессовано прорезиненное уплотнение 304 линии разъема. Коробка передач имеет сквозные отверстия для крепления верхней и нижней половин коробки передач. Напротив уплотнения, проходящего по длине фланца, выполнены относительно небольшие сквозные отверстия 322. Сквозные отверстия 322 образованы цилиндрическим пустым пространством, проходящим через фланец. От боковой стенки 328 выступает кронштейн 323, имеющий по меньшей мере одно сквозное отверстие 324 для крепежного элемента большего размера. От фланца внешней боковой стенки, расположенной с внутренней стороны, выступает кронштейн 325, имеющий сквозное отверстие 326 для дополнительного крепежного элемента большего размера. Внешняя боковая стенка, расположенная с внутренней стороны, имеет перемычку 346 в виде перевернутой пазухи арочного свода, расположенную между входным отверстием 306 для зубчатого колеса и входным отверстием 308 для колесной оси и образованную в том месте, где ребро 316, принимающее уплотнение крышки подшипника, сходится с краем 318, принимающим внутреннее желобчатое уплотнение. Указанная перемычка закрыта коробчатым выступом 348, имеющим цилиндрическое сквозное отверстие 350 для дополнительного крепежного элемента коробки передач.

[0026] На фиг.3В изображен увеличенный вид первого корпусного элемента 300 обремененной коробки передач. Относительно неглубокая выемка во фланце 302 образует канавку 303, в которой запрессовано и приклеено прорезиненное уплотнение 304 линии разъема. Выпуклый край прорезиненного уплотнения линии разъема выступает за пределы канавки и может быть сжат с образованием медиального уплотнения под давлением при скреплении второго и первого корпусных элементов через сквозные

отверстия. На чертеже показаны входное отверстие 306 для зубчатого колеса и ребро 316 для приема уплотнения крышки подшипника. Показанные на чертеже входное отверстие 308 для колесной оси и выходное отверстие 309 для колесной оси имеют внутренний край 318 для приема желобчатого уплотнения и наружный край 320 для приема желобчатого уплотнения.

[0027] На фиг.3С показан увеличенный вид прорезиненного уплотнения 304 линии разъема, которое проходит по контуру канавки 303 первого корпусного элемента 300. В уплотнении сформованы утолщения 333 и концевые геометрические элементы 334, которые могут улучшить качество уплотнения в областях сопряжения коробки передач. Показаны примеры областей сопряжения, такие как торцевая поверхность 336 сопряжения и соответствующий концевой геометрический элемент уплотнения с концом 344 относительно большего диаметра. Соединительная поверхность 338 может быть герметизирована сформованным утолщением уплотнения в месте соединения.

[0028] Коробка передач изготовлена специально под уплотнение. Когда сформованное резиновое уплотнение встроено в коробку передач, в вогнутые гнезда 340 для язычков, выполненные в коробке передач, входят сформованные язычки 342, которые выступают от поверхности уплотнения. Гнезда для язычков расположены только на одной стороне коробки передач. Соответствующие сформованные язычки расположены на сопрягаемой стороне резинового уплотнения. Таким образом, гнезда для язычков действуют в качестве направляющих и обеспечивают посадку уплотнения с надлежащим сжатием.

[0029] При соединении в систему коробка передач и уплотнительные элементы обеспечивают герметичное соединение первого корпусного элемента со вторым корпусным элементом посредством первого прорезиненного уплотнения, а именно прорезиненного уплотнения линии разъема. Второе прорезиненное уплотнение, а именно прорезиненное уплотнение крышки подшипника, изолирует зубчатое колесо тягового двигателя внутри коробки передач. Прорезиненные желобчатые уплотнения (описанные ниже) изолируют отверстие для оси внутри коробки передач. Совокупный эффект заключается в запечатывании блока шестерен и зубчатого колеса тягового двигателя путем герметичного соединения первого корпусного элемента со вторым корпусным элементом по одной линии разъема с обеспечением удерживания смазочного масла для заключенных внутри компонентов.

[0030] На фиг.4А-4G изображены варианты выполнения системы 400 желобчатого уплотнения внутри коробки 401 передач и система 468 координат. На фиг.4А показано

общее расположение системы желобчатого уплотнения внутри коробки передач, содержащей первый корпусный элемент 402 и второй корпусный элемент 403. Как часть системы комбинированного узла, коробка передач содержит осевую шестерню 404 и ведущую шестерню 405, их подшипники и смазочное масло, находящееся во внутреннем пространстве 407 коробки передач. Если внутри коробки передач содержится смазка, указанная коробка может выполнять функцию маслосборника. Система желобчатого уплотнения предотвращает протечку из коробки передач смазочного вещества, которое может выходить по путям протечки, таким как радиальная поверхность колесной оси 406, расположенная у входного отверстия 408 и выходного отверстия 409 оси. Система желобчатого уплотнения содержит два асимметричных однокомпонентных кольцевых резиновых уплотнений, расположенных по окружности оси. Указанные два желобчатых уплотнения показаны в виде внутреннего уплотнения 410 и наружного уплотнения 411. В варианте выполнения системы желобчатое уплотнение выполнено из формованного полиуретана.

[0031] На фиг.4В изображен разрез варианта выполнения системы 400 желобчатого уплотнения при снятой коробке передач. Сегменты двух желобчатых уплотнений показаны в местоположении вокруг оси 406 с обеих сторон осевой шестерни 404. Внутренняя выемка 438 для приема оси и наружная выемка 440 для приема оси показаны с асимметричными углублениями и выступами. Внутренняя выемка для приема оси представляет собой выемку в форме желоба, образованную первым и вторым внутренними выступами 420, 421 и основанием 462, в которое входит радиальный внутренний выступ 424 внутреннего желобчатого уплотнения 410. Внутренний выступ входит в выемку обода. Внешняя выемка 440 для приема оси представляет собой выемку в форме желоба, образованную первым и вторым внешними выступами 422, 423 и основанием 464. Радиальный внешний выступ 425 наружного желобчатого уплотнения 411 входит в выемку обода.

[0032] Желобчатое уплотнение содержит набор радиально концентрических динамических кромочных уплотнений 416. Примером динамического кромочного уплотнения 416 является уплотнение у поверхности оси, контактирующее с внутренним выступом 421, и уплотнение 416 у поверхности оси, контактирующее с внешним выступом 423. Ребра динамического кромочного уплотнения могут увеличивать давление уплотнения и уменьшать протечку смазочного вещества. Динамические кромочные уплотнения описаны более подробно ниже. Желобчатое уплотнение может иметь набор дренажных возвратных каналов 414. Нижняя кромка 418 и верхняя кромка 419 дренажных

возвратных каналов сопряжены со стенкой коробки передач для очистки, сбора и направления смазочное вещество в канал. Желобчатое уплотнение может иметь пару сточных каналов 412, которые в системе с дренажными возвратными каналами также отводят смазку от стенок коробки передач в маслосборник.

[0033] На фиг.4С изображен вариант выполнения наружного желобчатого уплотнения 411, расположенного по окружности вокруг колесной оси 406, при снятой коробке передач. Самыми внутренними уплотнительными кольцами в кольцевом желобчатом уплотнении являются динамические кромочные уплотнения 416. Дальше от кромочных уплотнений расположена пара сточных каналов 412. От сточных каналов отходят дренажные возвратные каналы 414. Дренажные возвратные каналы представляют собой ряд концентрических колец, расположенных по окружности кольцевого пространства. Дренажные возвратные каналы и сточные каналы оканчиваются парными дренажными каналами 426, 428 у места разделения уплотнения. Парные дренажные каналы расположены почти вертикально и оканчиваются, проходя вниз к 6-часовой отметке условного циферблата, у парных стоков 430, 432. Система дренажных возвратных каналов, сточных каналов, а также парных каналов и стоков работает в системе для обеспечения отвода масла от линии разъема и стенок коробки передач по направлению к маслосборнику.

[0034] На фиг.4D изображен разрез желобчатых уплотнений 410, 411, установленных между стенками первого корпусного элемента 402 и осью 406. Показаны примеры нижней внутренней стенки 434 коробки передач и нижней наружной стенки 436 коробки передач. Внутреннее желобчатое уплотнение проходит по внутреннему краю 442 для приема указанного уплотнения. Радиальный внутренний выступ 424 желобчатого уплотнения вставлен во впадину внутренней выемки 438 для приема оси. Наружное желобчатое уплотнение 411 проходит по наружному краю 444 для приема указанного уплотнения. Радиальный наружный выступ 425 желобчатого уплотнения вставлен во впадину внешней выемки 440 для приема оси. При установке в системе коробки передач с комбинированным узлом желобчатые уплотнения действуют в качестве втулок, расположенных вокруг оси и герметично сжатых между коробкой передач и выемками для приема оси. Таким образом, желобчатые уплотнения установлены под давлением между впадинами выемок для приема оси и краями коробки передач.

[0035] Система коробки передач может иметь канал 446 для заполнения смазкой и канал 448 для слива смазки. В одном варианте выполнения канал для заполнения смазкой показан в виде цилиндрической трубки с закрываемым наружным впускным отверстием

450 для смазки, которая стекает во внутреннее пространство 407 коробки передач через внутреннее выпускное отверстие 452. В одном варианте выполнения сливной канал показан в виде закрываемого сливного отверстия.

[0036] На фиг.4Е изображен подробный вид желобчатого уплотнения с концентрическими дренажными возвратными каналами 414. Типичный первый канал 454 образован первым ребром 456, вторым ребром 457 и вогнутым полукруглым участком 458. Смазка собирается вдоль стенки коробки передач и направляется в маслосборник, образованный внутри коробки передач, по дренажным возвратным каналам.

[0037] На фиг.4F изображен подробный вид варианта выполнения парных сточных каналов 412. Сточные каналы представляют собой параллельную концентрическую пару углублений, сформованных в поверхности уплотнения. Парные сточные каналы оканчиваются у дренажного канала 426, который представляет собой пару каналов, впадающих в парные стоки 430. Смазка собирается вдоль стенки коробки передач и направляется по сточным каналам в маслосборник, образованный внутри коробки передач, через систему сточных дренажных каналов и сливных стоков.

[0038] Подробный вид типичного разреза динамических кромочных уплотнений 416 изображен на фиг.4G. Динамические кромочные уплотнения представляют собой ряд радиальных больших и малых ребер вдоль внутренней стенки 460 и наружной стенки 461 желобчатого уплотнения. Динамические кромочные уплотнения контактируют с поверхностями ребер оси. В одном варианте выполнения динамические кромочные уплотнения усиливают прижим уплотнения на границе сопряжения между желобчатым уплотнением и ребрами оси вследствие контакта на малых ребрах 463 и больших ребрах 466.

[0039] На фиг.1A-4G изображены типичные конфигурации взаимного расположения различных компонентов. Если элементы показаны в непосредственном контакте друг с другом, или в непосредственном соединении, то их можно назвать непосредственно контактирующими или непосредственно соединенными, соответственно, по меньшей мере в одном примере. Аналогичным образом, элементы, показанные смежными или прилегающими друг к другу, могут быть смежными или прилегающими друг к другу, соответственно, по меньшей мере в одном примере. Например, компоненты, находящиеся в контакте друг с другом по общей грани, могут называться контактирующими по общей грани. В качестве другого примера, элементы, которые расположены на отдалении друг от друга и между которыми имеется только промежуток и нет никаких других компонентов, могут называться таковыми по меньшей мере в одном

примере. В качестве еще одного примера, элементы, показанные выше/ниже относительно друг друга, по разные стороны друг от друга или слева/справа друг от друга, могут называться таковыми относительно друг друга. Кроме того, как показано на чертежах, самый верхний элемент или точка элемента может называться «верхом» компонента, а самый нижний элемент или точка элемента может называться «низом» компонента по меньшей мере в одном примере. Применяемые в данном документе выражения «верх/низ» «выше/ниже», «над/под» могут относиться к вертикальной оси на чертежах и использоваться для описания расположения элементов, изображенных на чертежах, относительно друг друга. Таким образом, в одном примере элементы, изображенные на чертежах над другими элементами, расположены по вертикали выше других элементов. В качестве еще одного примера, формы элементов, изображенные на чертежах, могут быть обозначены по названию указанных форм (например как круглые, прямолинейные, плоские, изогнутые, закругленные, скошенные, угловые и т. п.). Кроме того, элементы, показанные пересекающимися друг друга, могут называться пересекающимися элементами или элементами, пересекающимися друг друга, по меньшей мере в одном примере. Более того, в одном примере элемент, изображенный внутри другого элемента или снаружи другого элемента, может быть назван как таковой. Фиг.1-4G выполнены приблизительно в масштабе, однако возможно использование и других взаимных соотношений размеров.

[0040] Описываемый в данном документе элемент или этап, упоминаемый в единственном числе, следует рассматривать как не исключающий множественного числа указанных элементов или этапов, если данное исключение явно не указано. Кроме того, ссылки на «один вариант выполнения» изобретения не исключают существования дополнительных вариантов выполнения, которые также содержат перечисленные признаки. Более того, если явно не указано иное, варианты выполнения, «содержащие», «включающие» или «имеющие» элемент или набор элементов, обладающих определенным свойством, могут содержать другие такие элементы, не обладающие данным свойством. Выражения «включающий» и «в котором» используются в качестве упрощенной замены соответствующих выражений «содержащий» и «где». Кроме того, выражения «первый», «второй», «третий» и т. д. используются исключительно для отличия и не накладывают на описываемые с помощью них объекты нумерационных условий или конкретной позиционной очередности.

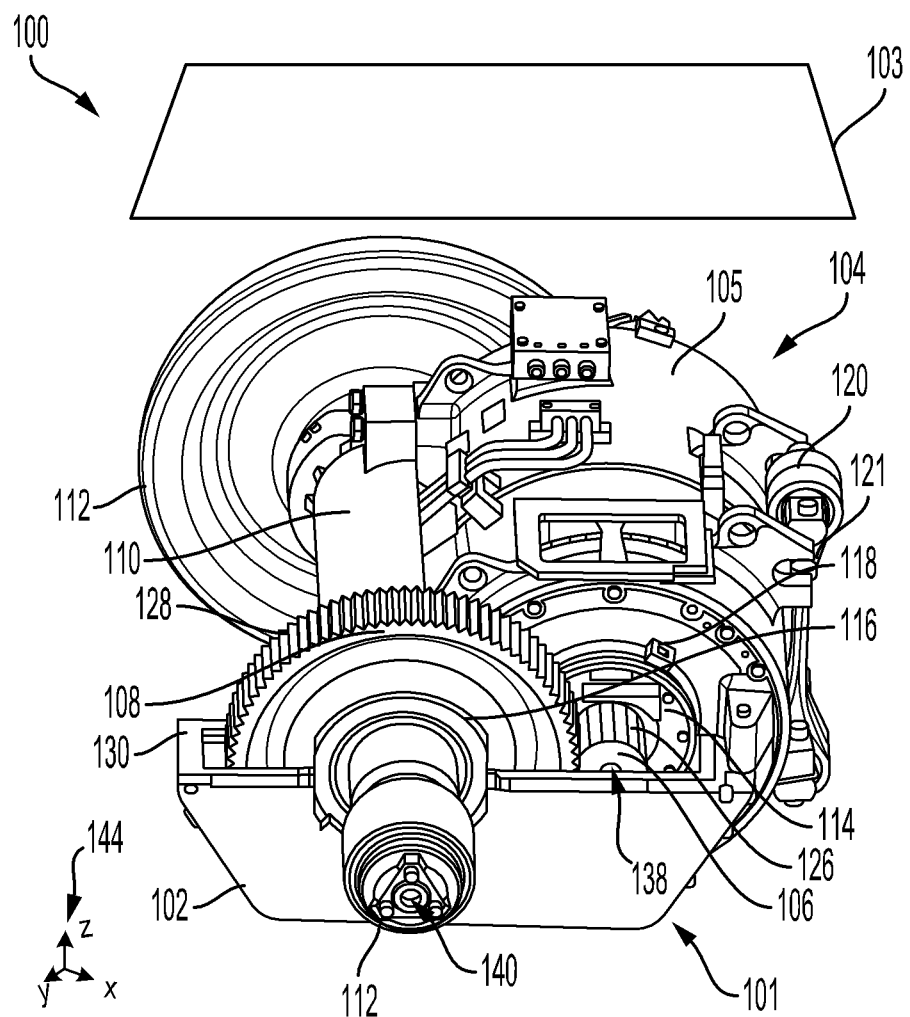
[0041] В приведенном описании примеры используются для раскрытия изобретения, в том числе наиболее предпочтительного варианта выполнения, а также для обеспечения возможности реализации изобретения на практике, включая изготовление и

использование любых устройств или установок и осуществление любых предусмотренных способов, специалистом. Объем правовой охраны изобретения определяется формулой изобретения и может охватывать другие примеры, очевидные специалистам в данной области техники. Подразумевается, что такие другие примеры находятся в рамках объема формулы изобретения, если они содержат конструктивные элементы, не отличающиеся от описанных в дословном тексте формулы, или если они содержат эквивалентные конструктивные элементы, незначительно отличающиеся от описанных в дословном тексте формулы.

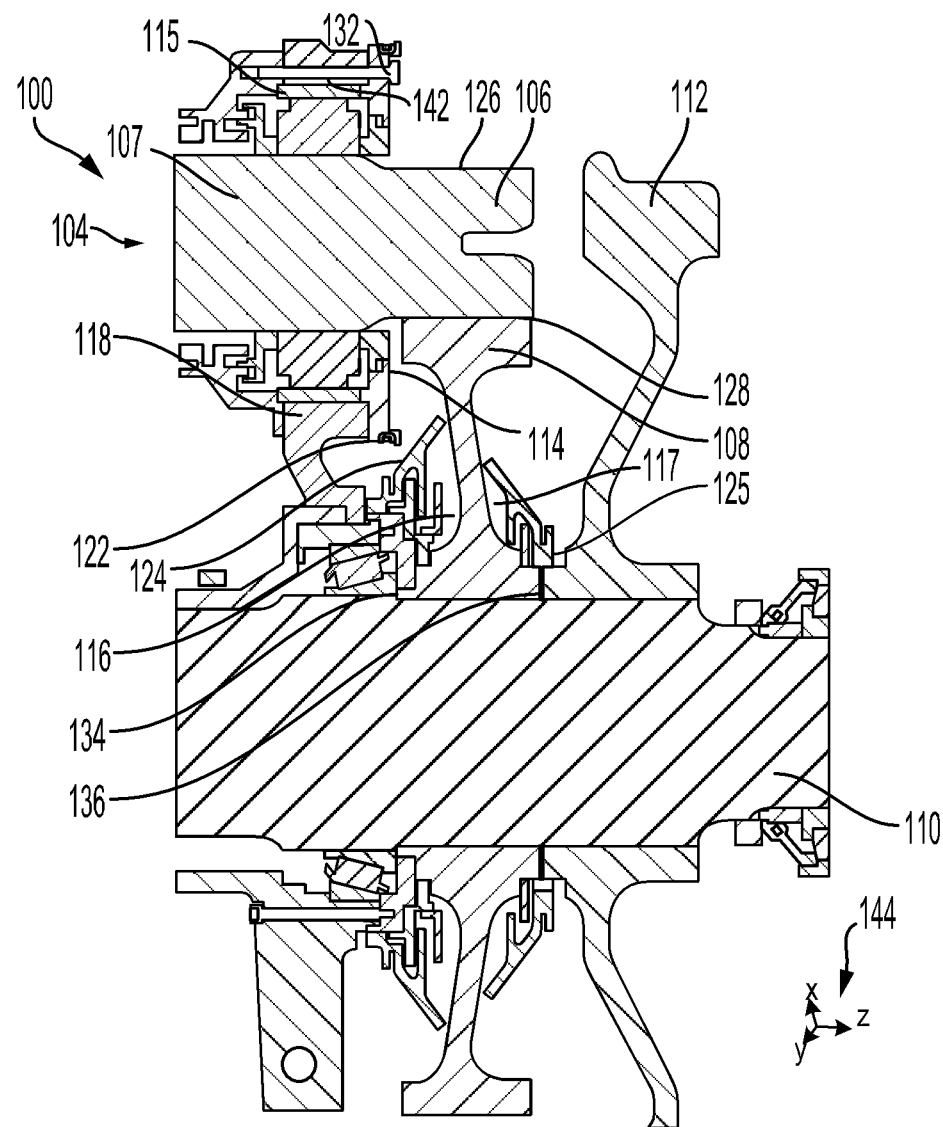
[0042] Используемое в данном документе слово «приблизительно» следует толковать как означающий плюс или минус пять процентов диапазона, если не указано иное.

ИЗМЕНЕННАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

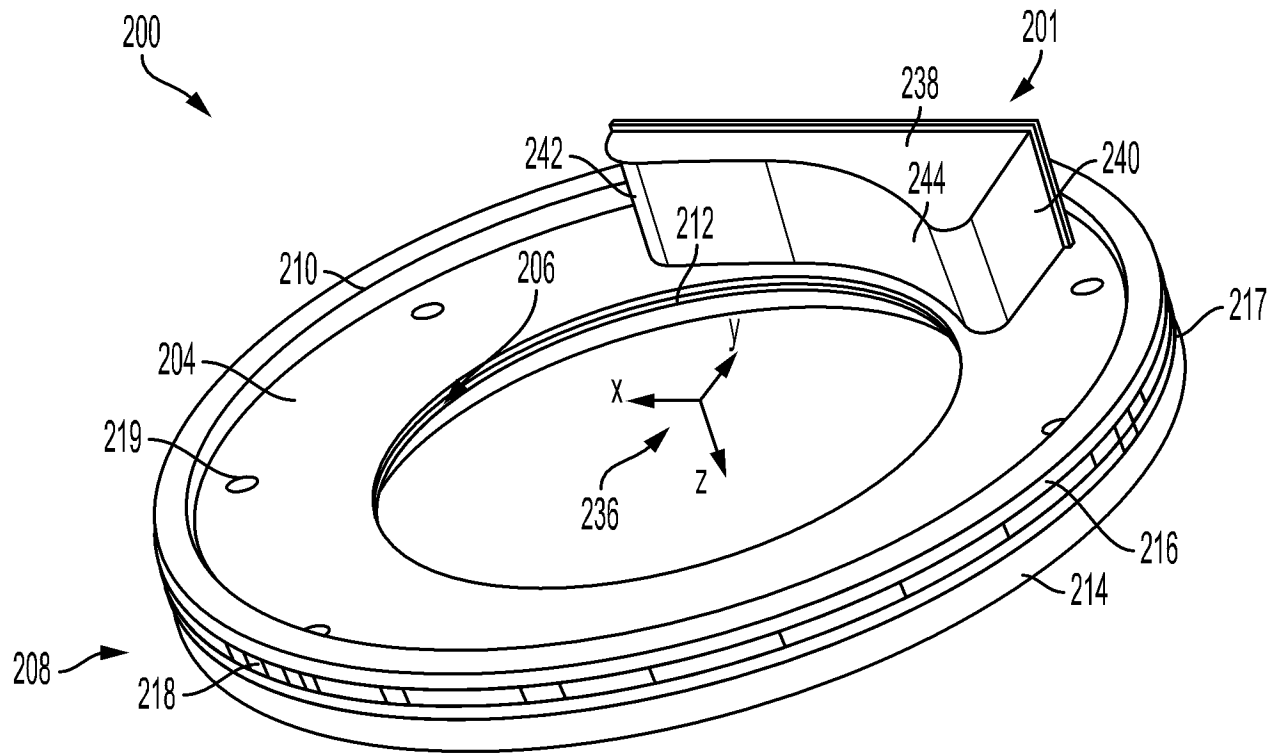
1. Система коробки передач для транспортного средства, предназначенная для размещения коробки передач и содержащая
первый корпусный элемент,
второй корпусный элемент, выполненный с возможностью сопряжения с первым корпусным элементом для обеспечения удерживания смазочного масла по меньшей мере для блока шестерен и зубчатого колеса, и
прорезиненное уплотнение.
2. Система по п. 1, в которой прорезиненное уплотнение обеспечивает герметизацию отверстия, предназначенное для размещения зубчатого колеса.
3. Система по п. 1, в которой прорезиненное уплотнение обеспечивает герметизацию границы сопряжения между первым корпусным элементом и вторым корпусным элементом.
4. Система по п.1, содержащая крышку подшипника, имеющую канавку для прорезиненного уплотнения.
5. Система по п.4, в которой прорезиненное уплотнение неразъемно прикреплено к крышке подшипника.



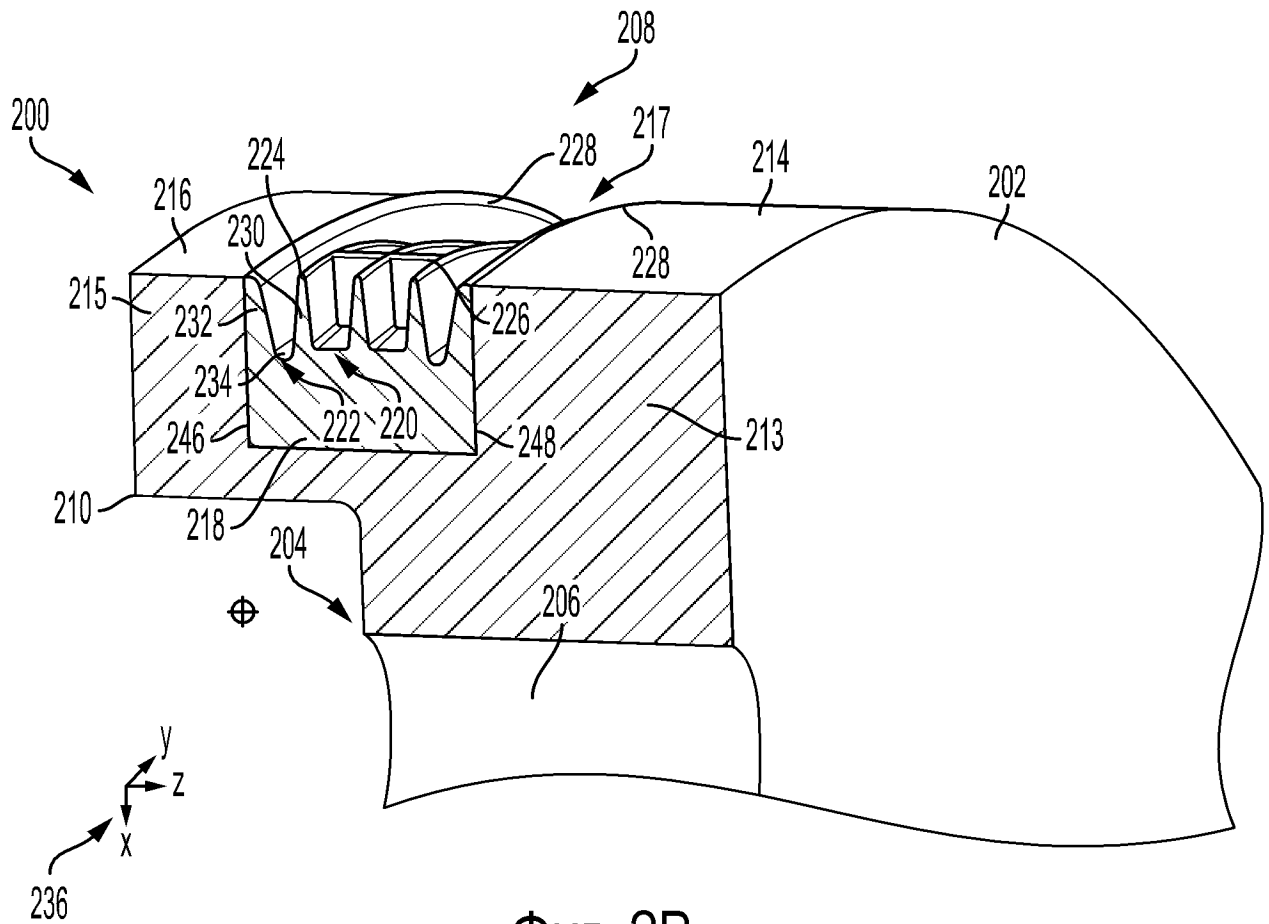
Фиг. 1А



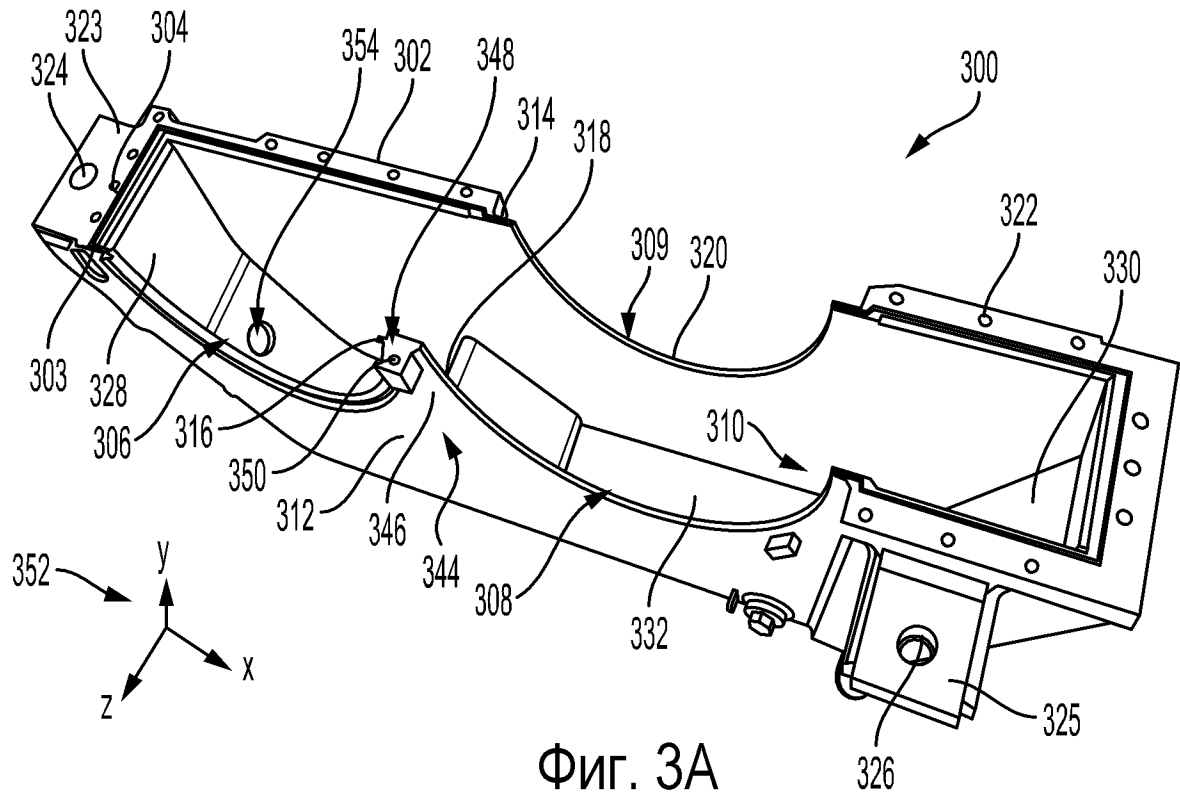
Фиг. 1В



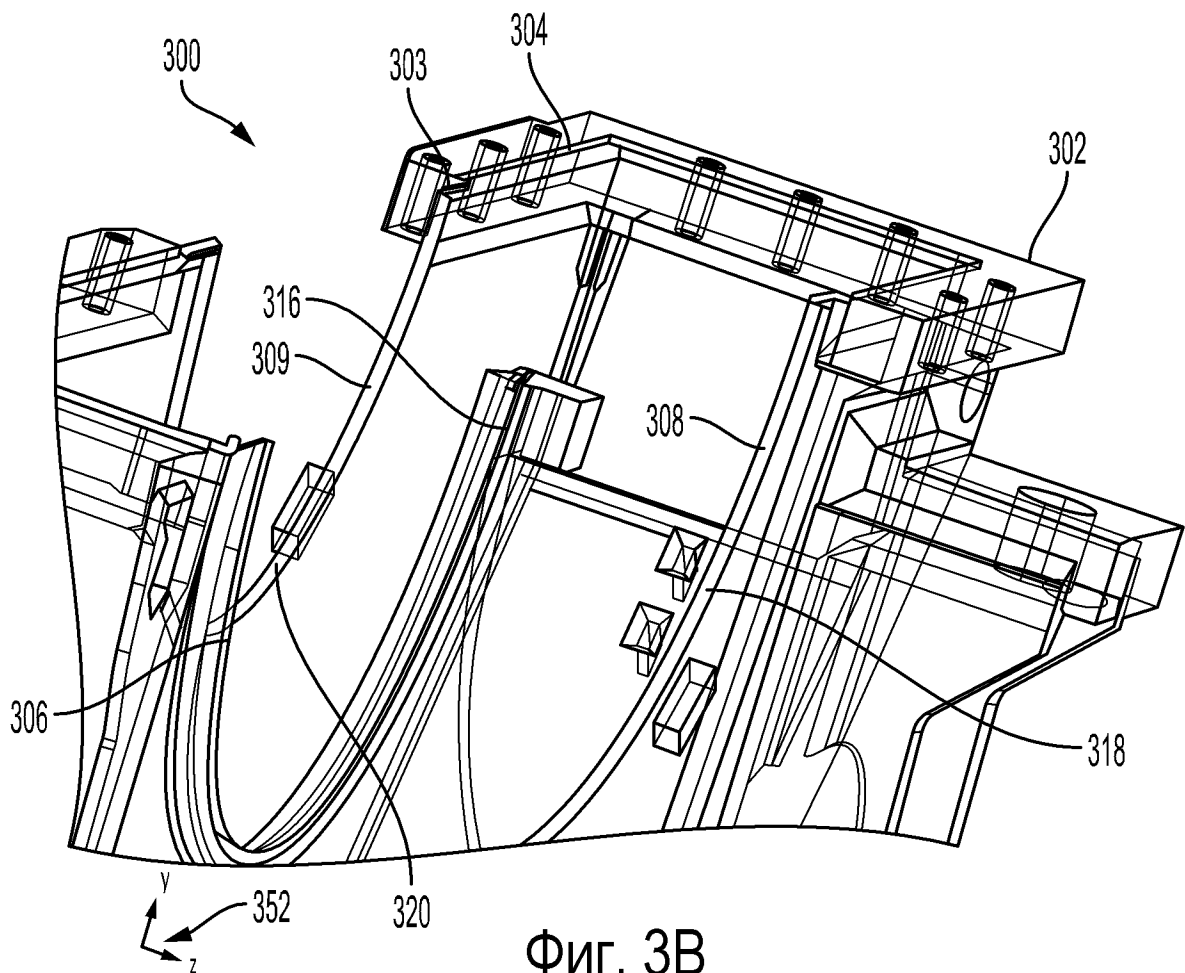
Фиг. 2А



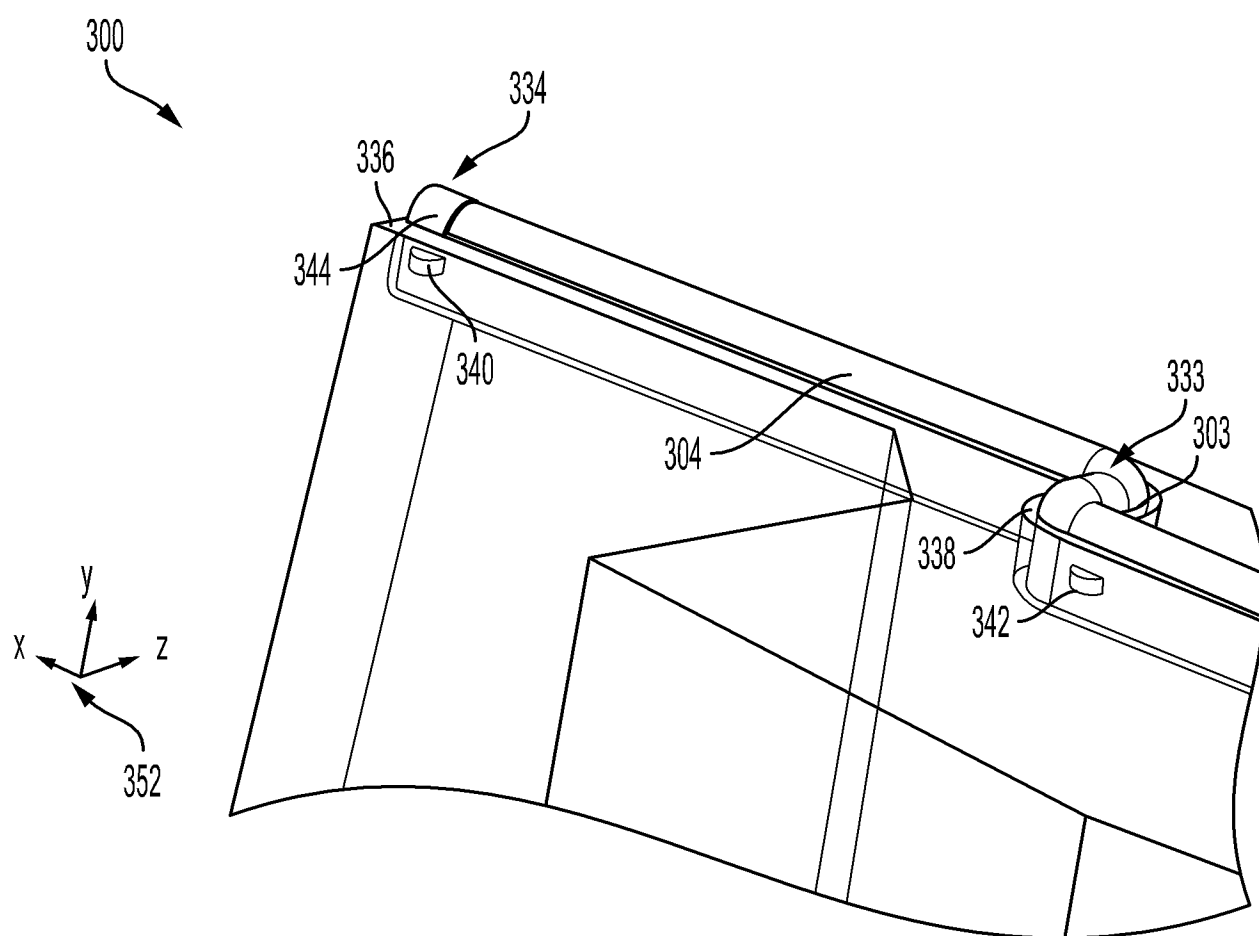
Фиг. 2В



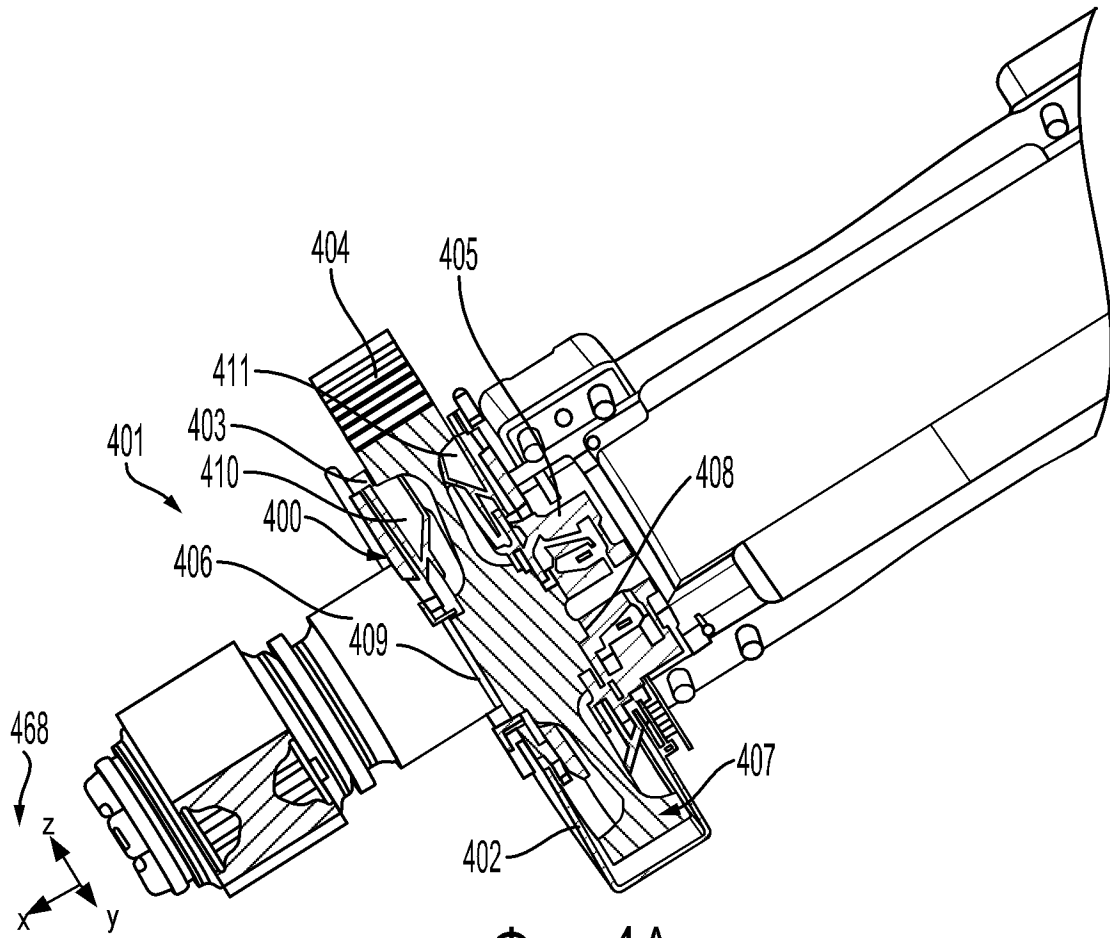
Фиг. 3А



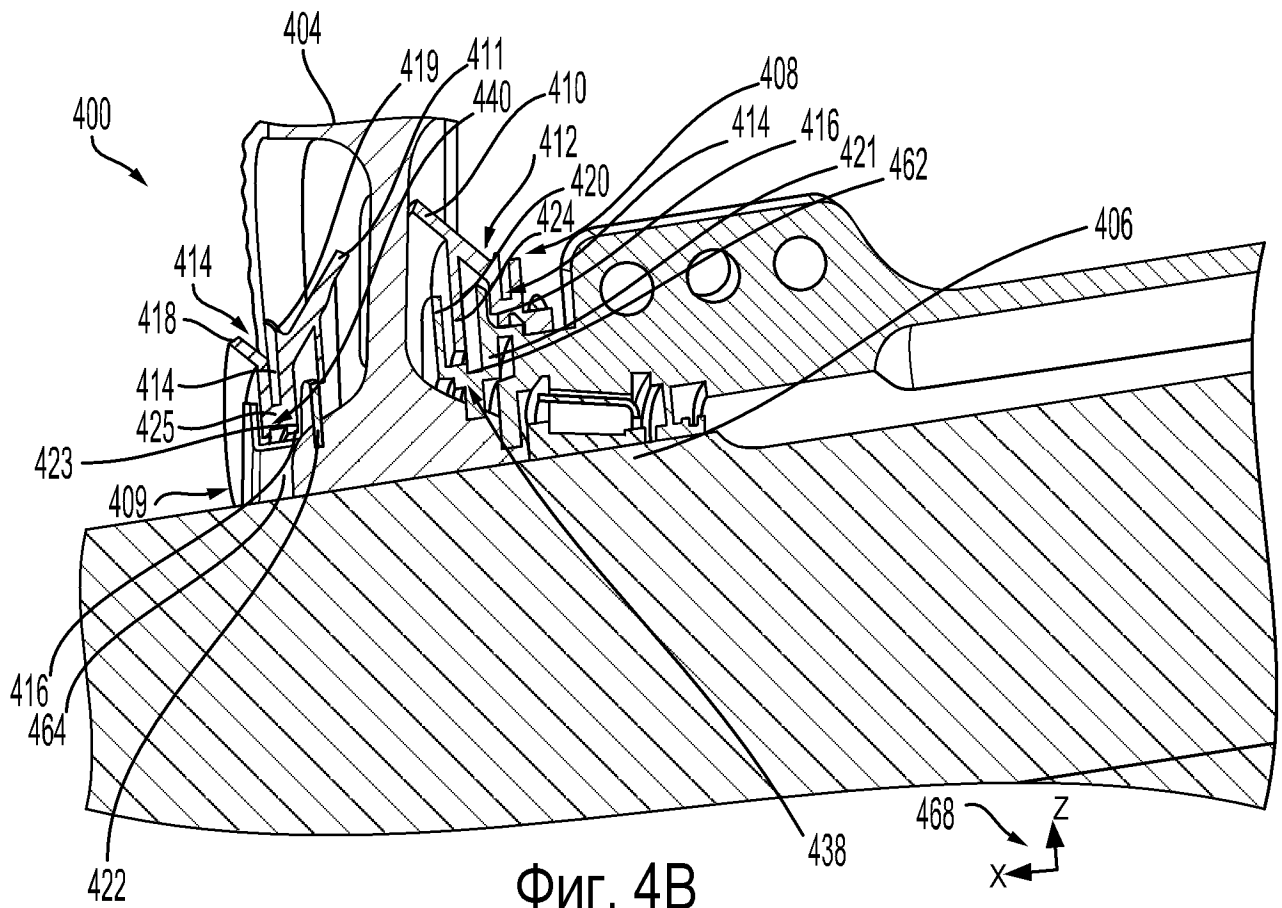
Фиг. 3В



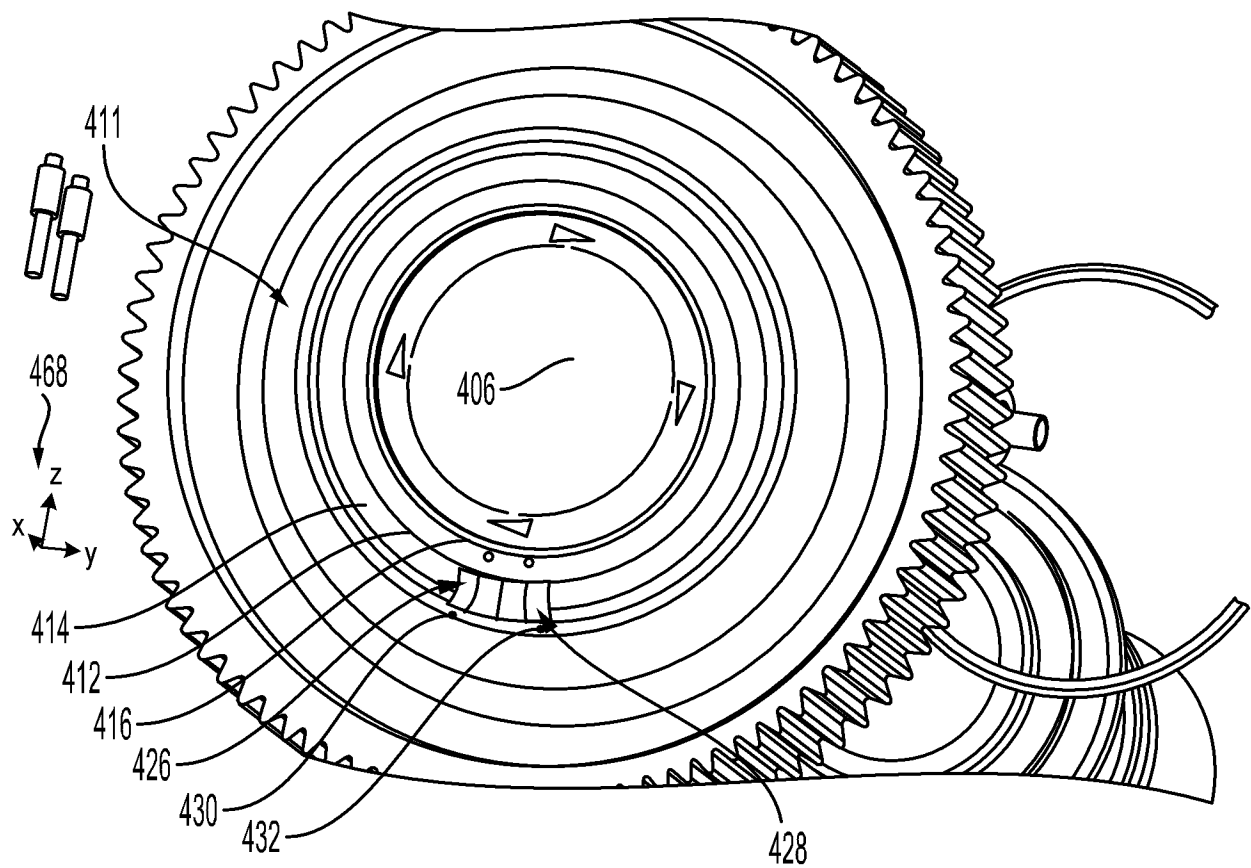
Фиг. 3С



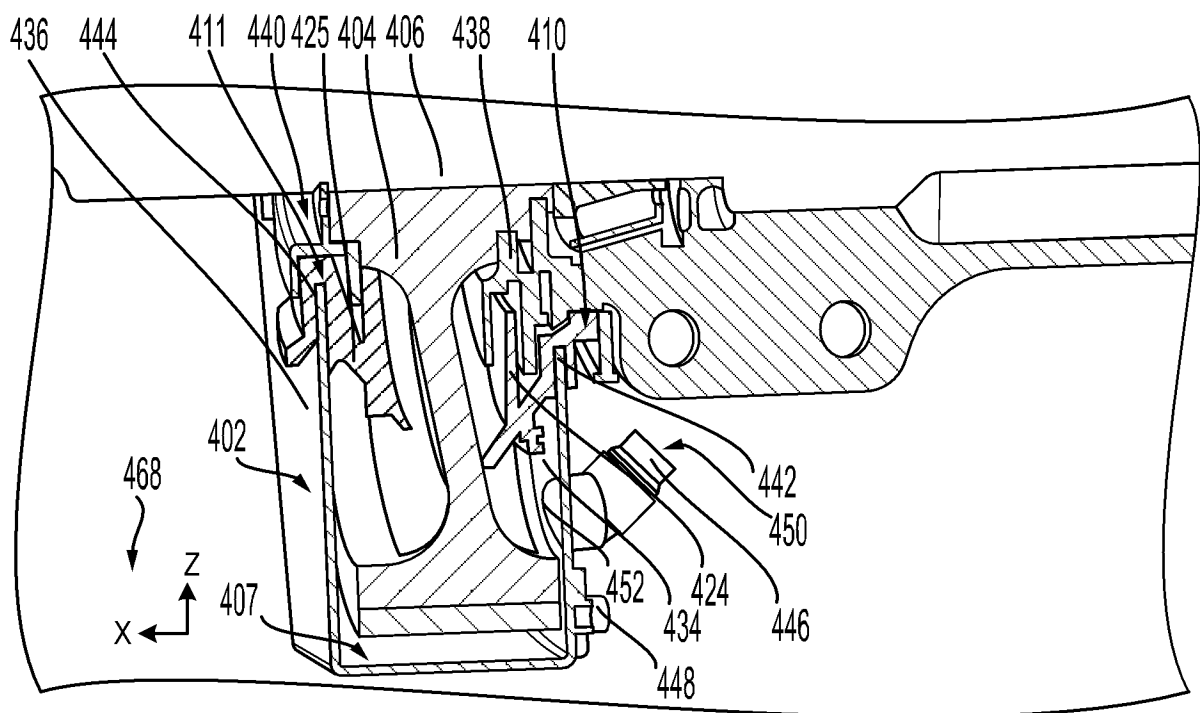
Фиг. 4А



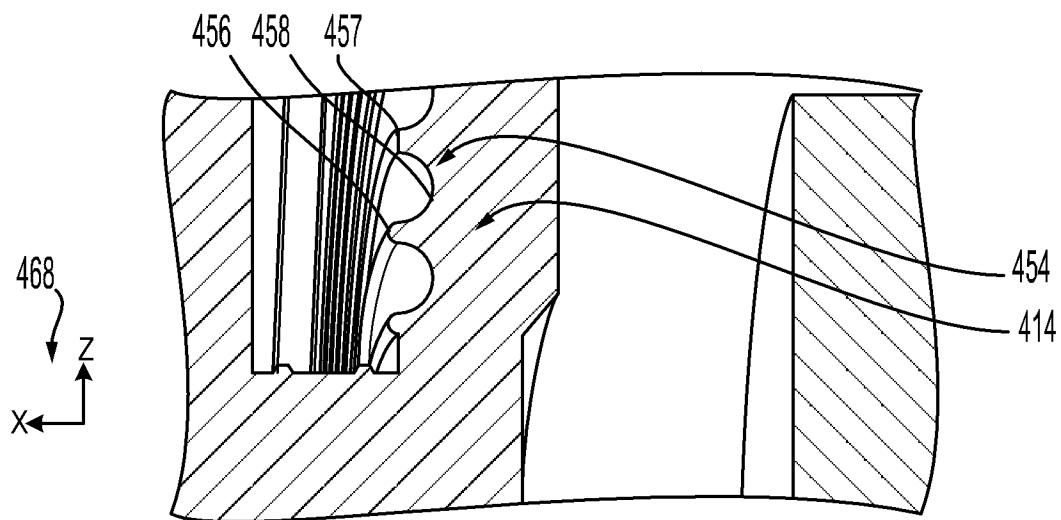
Фиг. 4В



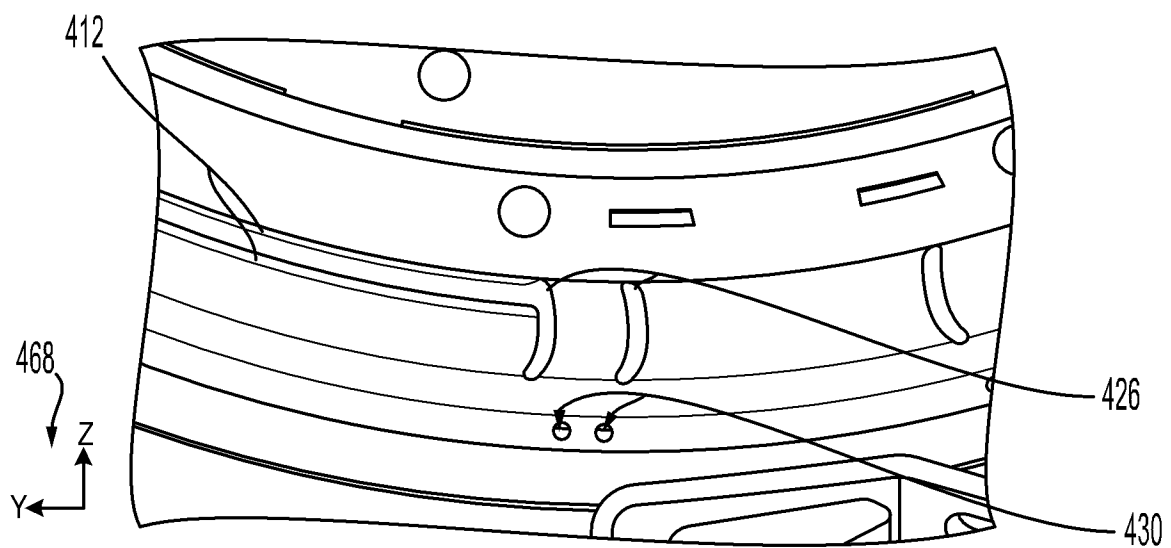
Фиг. 4С



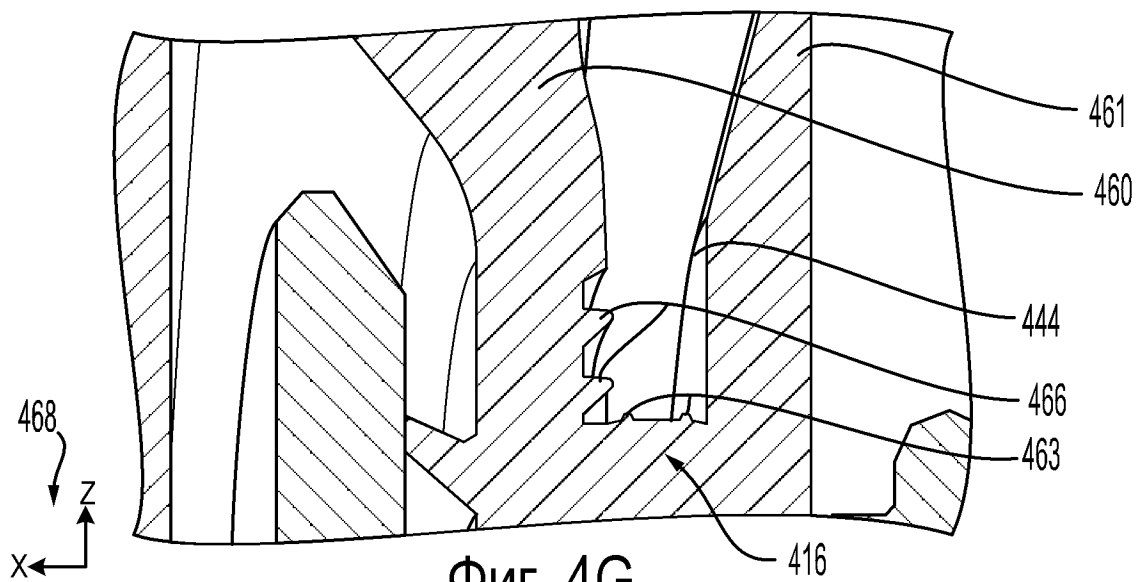
Фиг. 4D



Фиг. 4Е



Фиг. 4F



Фиг. 4G

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:
202291991

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

F16H 57/02 (2012.01)
F16H 57/029 (2012.01)
B60K 17/06 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)
F16H 57/02, 57/029, B60K 17/04, 17/06, 17/32

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
ESP@CENET, ЕАПАТИС, WIPO PATENTSCOPE, RUPTO, GOOGLE PATENTS

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	RU 2317458 C1 (ДИР ЭНД КОМПАНИ) 20.02.2008, описание, стр. 4, строка 51 – стр. 10, строка 15; фиг. 1-6	1-5
X	RU 2561157 C2 (ПУБЕРТ АНРИ САС) 27.08.2015, описание, стр. 13, строка 24 – стр. 17, строка 43; фиг. 1,5,8-9	1-5
X	RU 2668833 C1 (СИМЕНС АКЦИЕНГЕЗЕЛЛЬШАФТ) 02.10.2018, описание, стр. 11, строка 8 – до конца; фиг. 1-8	1-5
X	RU 2488701 C2 (СМС ЗИМАГ АГ) 27.07.2013, описание, стр. 9, строка 7 – стр. 12, строка 8; фиг. 1-3	1-5
X	US 2009/0277298 A1 (MAGNA STEYR FAHRZEUGTECHNIK AG & CO. KG) 12.11.2009, описание, параграфы [0001], [0027] – [0028]; фиг. 1	1-5

☐ последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники
«D» - документ, приведенный в евразийской заявке
«Е» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее
«О» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.
"Р" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности
«У» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **21/12/2022**

Уполномоченное лицо:
Заместитель начальника отдела механики,
физики и электротехники


М.Н. Юсупов