

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036109**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.09.29

(21) Номер заявки
201790230

(22) Дата подачи заявки
2009.06.12

(51) Int. Cl. **F04D 29/44** (2006.01)
F04D 7/04 (2006.01)
F04D 29/62 (2006.01)

(54) **КОРПУС ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА**

(31) **2008903030; 2008904162; 2008904165;
2008904166; 2008904167; 2008904168**

(32) **2008.06.13; 2008.08.14; 2008.08.14;
2008.08.14; 2008.08.14; 2008.08.14**

(33) **AU**

(43) **2018.01.31**

(62) **201300579; 2009.06.12**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**УЭЙР МИНЕРАЛЗ ОСТРЭЙЛИА
ЛТД (AU)**

(72) Изобретатель:
**Глейвз Гарри Брюс, Форман Майкл
Кристофер (AU)**

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

(56) **US-A-4984966
US-A-3145912
GB-A-1517400
US-A-5513954
US-A-1891267**

(57) Предложен корпус для насоса, который содержит внешний кожух, содержащий две боковые части, то есть одну боковую часть на стороне всасывания насоса и другую боковую часть на приводной стороне насоса, причем боковые части приспособлены для прикрепления друг к другу, внутренний вкладыш, содержащий противоположные стеночные части, периферийную стеночную часть между ними и насосную камеру внутри него, выпускной канал, проходящий от насосной камеры, причем каждая боковая стеночная часть имеет отверстие. По меньшей мере одно из отверстий имеет периферийный фланец, проходящий вокруг него и отступающий наружу от боковой стеночной части, причем по меньшей мере одна из боковых частей внешнего кожуха является съемно прикрепляемой к указанному периферийному фланцу, причем внутренний вкладыш является освобождаемым и удаляемым из одной из боковых частей с возможностью удерживаться или оставаться на другой из боковых частей.

036109 B1

036109 B1

Область техники

Это описание относится в целом к насосам и более конкретно к устройству для расположения внешнего кожуха насоса и внутреннего вкладыша насоса относительно друг друга.

Уровень техники

Насосы центробежного типа в целом содержат корпус насоса, внутреннее пространство которого формирует насосную камеру. В насосной камере расположено рабочее колесо, соединенное с ведущим валом и приводным электродвигателем, которые сообщают вращение рабочему колесу. Корпус насоса снабжен входом для приема перекачиваемого материала в насосную камеру и выпускным каналом, через который перекачиваемый материал выходит из насосной камеры.

Корпус насоса в типичном случае включает внешний кожух, содержащий две половины кожуха, которые объединены для формирования корпуса насоса. Две половины могут содержать сторону пониженного давления, соответствующую влажному концу насоса или стороне, на которой расположен вход насоса, и приводную сторону, через которую вставляются ведущий вал и уплотнители вала. Кожух стороны пониженного давления и кожух приводной стороны в типичном случае соединяются по периферийной кромке, которая находится в плоскости, перпендикулярной оси вращения насоса.

Такие насосы могут включать внутренний вкладыш, который расположен внутри корпуса насоса для защиты внутренней поверхности корпуса насоса или насосной камеры от повреждений, вызываемых абразивными твердыми частицами в шламе, который обрабатывается насосом. Внутренний вкладыш может быть выполнен из износостойкого эластомерного материала или может быть выполнен из металла. Внутренний вкладыш может быть единым элементом или, подобно кожухам насоса, может быть выполнен из двух половин, которые соединяются вдоль периферийной кромки, которая сформирована в плоскости, перпендикулярной оси вращения насоса. В обычных конфигурациях две части внутреннего вкладыша прикрепляют друг к другу вдоль периферии при помощи выступающего наружу фланца, который удерживается между периферийными кромками двух половин кожуха и привинчен на месте.

В обычных вариантах выполнения центробежного насоса, как описано, внутренний вкладыш также прикреплен к приводной стороне корпуса множеством болтов, которые проходят через корпус насоса на приводной стороне и удерживают внутренний вкладыш, который расположен смежно с внутренней поверхностью корпуса на приводной стороне вокруг центрального отверстия, предназначенного для вставки в него ведущего вала. С описанными средствами прикрепления внутреннего вкладыша к кожуху насоса могут возникать проблемы, такие как неадекватное прикрепление болтами или винтами внутреннего вкладыша к кожуху.

Сущность изобретения

Согласно первому объекту описаны варианты выполнения соединительного штифта для использования в корпусе насоса, причем корпус насоса включает внешний кожух и внутренний вкладыш насоса, при этом соединительный штифт пригоден для расположения вкладыша и корпуса относительно друг друга, причем соединительный штифт включает хвостовик и головку на одном конце хвостовика; головка включает кулачковую поверхность, которая приспособлена для взаимодействия со следящим элементом на вкладыше, и установочную секцию на дальней или оконечной части головки, которая приспособлена для расположения в гнезде во внешнем кожухе при установке, причем устройство таково, что вращение соединительного штифта вызывает движение следящего элемента вдоль кулачковой поверхности, чтобы вызывать относительное перемещение между внешним кожухом и внутренним вкладышем насоса.

Согласно второму объекту описаны варианты выполнения соединительного штифта для использования при прикреплении внутреннего вкладыша корпуса насоса, причем корпус насоса включает внешний кожух и внутренний вкладыш насоса, расположенный смежно с внешним кожухом, соединительный штифт, включающий корпус хвостовика и головку на одном конце хвостовика, причем головка снабжена дальней или оконечной частью для вхождения в контакт с частью внешнего кожуха и кулачковой поверхностью для вхождения в контакт с частью внутреннего вкладыша насоса таким образом, что вращение соединительного штифта вызывает относительное перемещение между внешним кожухом и внутренним вкладышем насоса для закрепления внутреннего вкладыша насоса на месте относительно внешнего кожуха.

В некоторых вариантах осуществления изобретения кулачковая поверхность имеет в целом спиральную или винтовую форму.

В некоторых вариантах осуществления изобретения кулачковая поверхность имеет переднюю кромку и включает первую секцию, проходящую от передней кромки, и вторую секцию, проходящую от первой секции на удалении от передней кромки, причем первая секция имеет наклонный профиль, который имеет наклон, больший, чем наклон второй секции. В некоторых вариантах осуществления изобретения головка имеет плоскую часть на передней кромке кулачковой поверхности. В некоторых вариантах осуществления изобретения кулачковая поверхность проходит по спирали вокруг оси соединительного штифта, заканчиваясь уступом, расположенным смежно с указанной плоской частью и на удалении от передней кромки кулачковой поверхности.

В некоторых вариантах осуществления изобретения соединительный штифт включает профилированную часть на другом конце хвостовика, противоположном концу с головкой, причем профилирован-

ная часть приспособлена для взаимодействия с инструментом для вращения соединительного штифта. В некоторых вариантах осуществления изобретения профилированная часть указанного соединительного штифта сформирована в конфигурации шестигранной головки.

В некоторых вариантах осуществления изобретения отдаленная или оконечная часть конфигурирована с коническим профилем.

Согласно третьему объекту описаны варианты выполнения корпуса насоса, причем корпус насоса содержит внешний кожух и внутренний вкладыш насоса, которые приспособлены для соединения друг с другом в собранном положении, причем внешний кожух включает установочное отверстие с глухим концом, формирующим гнездо, и описанный выше соединительный штифт согласно первому или второму объектам, для расположения вкладыша и корпуса относительно друг друга.

Согласно четвертому объекту описаны варианты выполнения соединительного устройства для использования в корпусе насоса, причем корпус насоса включает внешний кожух и внутренний вкладыш насоса, при этом вкладыш в рабочем положении соединен с кожухом таким образом, что они могут перемещаться в осевом направлении относительно друг друга таким образом, что они могут занимать положение в собранном состоянии.

Согласно пятому объекту описаны варианты выполнения корпуса насоса, содержащего внешний кожух, включающий две боковые части, которые могут быть прикреплены друг к другу, внутренний вкладыш, содержащий противоположные стеночные части и периферийную стеночную часть между ними, и насосную камеру внутри него, выпускной канал, проходящий от насосной камеры, причем каждая боковая стеночная часть имеет отверстие, при этом по меньшей мере одно из отверстий имеет периферийный фланец, проходящий вокруг него и отступающий наружу от боковой стеночной части, по меньшей мере одна из боковых частей внешнего кожуха может съемно прикрепляться к указанному периферийному фланцу, причем устройство таково, что внутренний вкладыш может быть освобожден и удален от одной из боковых частей и может удерживаться или оставаться на другой из боковых частей.

В некоторых вариантах осуществления изобретения каждое отверстие имеет периферийный фланец, проходящий вокруг него, и обе из боковых частей внешнего кожуха могут съемно прикрепляться к указанным периферийным фланцам. В некоторых вариантах осуществления изобретения прикрепление боковой части или каждой боковой части к соответствующему периферийному фланцу осуществляют соединительными штифтами, соответствующими описанным выше относительно первого и второго объектов, причем периферийные фланцы образуют следящие элементы.

Согласно шестому объекту описаны варианты выполнения вкладыша насоса для корпуса насоса, причем корпус насоса содержит внешний кожух, вкладыш насоса, вставляемый внутрь внешнего кожуха при использовании, причем вкладыш насоса содержит противоположные стеночные части и периферийную стеночную часть между ними и насосную камеру внутри него, выпускной канал, проходящий от насосной камеры, при этом каждая боковая стеночная часть имеет отверстие, причем по меньшей мере одно из отверстий имеет периферийный фланец, проходящий вокруг него и отступающий наружу от боковой стеночной части, причем указанный фланец имеет внутреннюю сторону, внешнюю сторону и периферийный паз на внешней стороне указанного фланца, при этом указанный паз включает внешнюю боковую стенку, которая имеет наклонную поверхность.

В некоторых вариантах осуществления изобретения каждое отверстие имеет периферийный фланец, проходящий вокруг него, и каждый фланец имеет внутреннюю сторону, внешнюю сторону и периферийный паз во внешней стороне каждого фланца, причем указанный паз включает внешнюю боковую стенку, которая имеет наклонную поверхность. В некоторых вариантах осуществления изобретения вкладыш насоса также включает периферийный паз во внутренней поверхности фланца или каждого фланца.

Согласно седьмому объекту описаны варианты выполнения корпуса насоса, содержащего внешний кожух, содержащий две боковые части, каждая из которых имеет периферийную кромку с упорными поверхностями, причем упорные поверхности находятся в контакте друг с другом, когда две боковые части прикреплены друг к другу в собранном положении, при этом боковые части имеют связанные с ними взаимодействующие установочные элементы на периферийных кромках, которые, когда две части находятся в собранном положении, ограничивают относительное боковое перемещение между ними, при этом взаимодействующие установочные элементы включают выступ на одной из боковых частей и выемку на другой из боковых частей, при этом кромка выступа находится напротив кромки выемки в собранном положении.

В некоторых вариантах осуществления изобретения каждая боковая часть включает взаимодействующие монтажные отверстия для приема болтов для прикрепления двух боковых частей друг к другу в собранном положении, при этом выступ и выемка расположены в районе одного из монтажных отверстий.

В некоторых вариантах осуществления изобретения существует множество взаимодействующих монтажных отверстий в боковых частях, которые расположены с разнесением вдоль периферийных кромок двух частей, при этом выполнены взаимодействующие выступы и выемки в районе множества взаимодействующих монтажных отверстий. В некоторых вариантах осуществления изобретения существует периферийный фланец в периферийной части кромки, имеющий множество приливов, каждый из которых имеет установочное отверстие.

Краткое описание чертежей

Несмотря на любые другие формы, которые могут входить в объем способов и соответствовать устройству, указанному в кратком описании изобретения, теперь будут описаны для примера конкретные варианты осуществления изобретения со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

- фиг. 1 - вид в перспективе типичного насосного узла, содержащего корпус насоса и опору корпуса насоса, соответствующего одному варианту осуществления изобретения;
- фиг. 2 - вид сбоку насосного узла, показанного на фиг. 1;
- фиг. 3 - вид в перспективе с пространственным разделением деталей корпуса насоса и вид в перспективе опоры корпуса насоса насосного узла, показанного на фиг. 1;
- фиг. 4 - вид в перспективе с пространственным разделением деталей части корпуса насоса, показанного на фиг. 1;
- фиг. 5 - вид в перспективе с пространственным разделением деталей опоры корпуса насоса, показанного на фиг. 1;
- фиг. 6 - вид в перспективе опоры корпуса насоса, показанного на фиг. 1;
- фиг. 7 - вертикальный вид крепежного конца опоры корпуса насоса, показанной на фиг. 6;
- фиг. 8 - вид сбоку опоры корпуса насоса, показанной на фиг. 7, повернутой на 90° вправо;
- фиг. 9 - вид сбоку опоры корпуса насоса, показанной на фиг. 7, повернутой на 90° влево;
- фиг. 10 - вертикальный вид опоры корпуса насоса, показанного на фиг. 7, повернутого на 180° влево, для показа стороны привода;
- фиг. 11 - вид в перспективе стороны привода и задней стороны опоры корпуса насоса, показанного на фиг. 10;
- фиг. 12 - вид в перспективе в сечении опоры корпуса насоса, показанной на фиг. 11, когда опора повернута на 90° влево;
- фиг. 13 - вид сбоку в сечении опоры, показанной на фиг. 11;
- фиг. 14 - вид в перспективе барьерного элемента, показанного на фиг. 12 и 13;
- фиг. 15 - вид сбоку барьерного элемента, показанного на фиг. 14;
- фиг. 16 - вид в сечении насосного узла, показанного на фиг. 1 и 2;
- фиг. 16А - увеличенный вид части, показанной на фиг. 16, показывающий подробный вид в сечении прикрепления корпуса насоса к опоре корпуса насоса;
- фиг. 16В - увеличенный вид части, показанной на фиг. 16, показывающий подробный вид в сечении прикрепления внутреннего вкладыша корпуса насоса к опоре корпуса насоса;
- фиг. 16С - увеличенный вид части, показанной на фиг. 16, показывающий подробный вид в сечении прикрепления корпуса насоса к внутреннему вкладышу корпуса насоса;
- фиг. 17 - увеличенный вид части, показанной на фиг. 16, показывающий подробный вид в сечении прикрепления внутреннего вкладыша корпуса насоса к опоре корпуса насоса;
- фиг. 18 - вид спереди в перспективе соединительного штифта, показанного ранее на фиг. 16, 16В, 16С и 17, когда он используется в качестве части для прикрепления внутреннего вкладыша корпуса насоса к опоре корпуса насоса;
- фиг. 19 - вид сбоку соединительного штифта, показанного на фиг. 18;
- фиг. 20 - вид сбоку соединительного штифта, показанного на фиг. 19, повернутого на 180°;
- фиг. 21 - вид сбоку соединительного штифта, показанного на фиг. 20 повернутого на 45° вправо;
- фиг. 22 - вид снизу с торца соединительного штифта, показанного на фиг. 18-21;
- фиг. 23 - схематический вид в радиальном сечении корпуса уплотнительного узла, показанного ранее на фиг. 3 и 16, в положении вокруг вала насоса, который проходит от опоры корпуса насоса к корпусу насоса;
- фиг. 24 - схематический вид в радиальном сечении корпуса уплотнительного узла согласно альтернативному варианту осуществления изобретения, в положении вокруг вала насоса;
- фиг. 25 - вид в перспективе корпуса уплотнительного узла, изображающий тыльную сторону (или при использовании "приводную сторону") корпуса, расположенную при использовании вблизи опоры корпуса насоса;
- фиг. 26 - вид сбоку корпуса уплотнительного узла, показанного на фиг. 25;
- фиг. 27 - вид сбоку корпуса уплотнительного узла, показанного на фиг. 26, повернутого на 180°, и изображающий первую сторону корпуса, которая ориентирована к насосной камере насоса;
- фиг. 28 - вид сбоку корпуса уплотнительного узла, показанного на фиг. 27, повернутого на 90°;
- фиг. 29 - вид в перспективе подъемного устройства, соответствующего одному варианту осуществления изобретения, показанного в почти полном зацеплении с корпусом уплотнительного узла;
- фиг. 30 - вид сбоку подъемного устройства, показанного на фиг. 29, повернутого на 45° влево;
- фиг. 31 - вид в плане подъемного устройства и корпуса уплотнительного узла, показанного на фиг. 29, по линии 31-31 на фиг. 29;
- фиг. 32 - вид в перспективе корпуса уплотнительного узла, показывающий прикрепление подъемных рычагов подъемного устройства, при этом остальные части подъемного устройства удалены для уп-

рощения иллюстрации;

фиг. 33 - вертикальный вид спереди корпуса уплотнительного узла и подъемных рычагов, показанных на фиг. 32;

фиг. 34 - вид сбоку корпуса уплотнительного узла и подъемных рычагов, показанных на фиг. 32, по линии А-А на фиг. 33;

фиг. 35 - вид в перспективе корпуса насоса насосного узла, показанного на фиг. 1 и 2;

фиг. 36 - вид в перспективе с пространственным разделением деталей корпуса насоса, показанного на фиг. 35, с двумя половинами корпуса, отделенными друг от друга, для показа внутреннего устройства корпуса насоса;

фиг. 37 - вертикальный вид первой половины кожуха насоса;

фиг. 38 - вертикальный вид второй половины кожуха насоса;

фиг. 39 - увеличенный вид прилива, изображающий сборку корпуса насоса, когда две половины кожуха соединены;

фиг. 40А и на фиг. 40В - увеличенные виды прилива, показанного на фиг. 39, когда половины кожуха насоса отделены для показа выравнивающих элементов установочного устройства;

фиг. 41 - примерный вид в перспективе с частичным сечением, показывающий корпус насоса, имеющий узел регулирования боковой части согласно одному варианту осуществления изобретения, где боковая часть находится в первом положении;

фиг. 42 - вид корпуса насоса и узла регулирования боковой части, подобного показанному на фиг. 41, с боковой частью, находящейся во втором положении;

фиг. 43 - примерный вид в перспективе с частичным сечением, показывающий корпус насоса, имеющий узел регулирования боковой части согласно другому варианту осуществления изобретения;

фиг. 44 - примерный вид в перспективе с частичным сечением, показывающий корпус насоса, имеющий узел регулирования боковой части согласно другому варианту осуществления изобретения;

фиг. 45 - примерный вид в перспективе с частичным сечением, показывающий корпус насоса, имеющий узел регулирования боковой части согласно другому варианту осуществления изобретения, где боковая часть находится в первом положении;

фиг. 46 - вид корпуса насоса и узла регулирования боковой части, подобного показанному на фиг. 45, с боковой частью, находящейся во втором положении;

фиг. 47 - изометрический вид с частичным вырезом варианта выполнения регулировочного узла;

фиг. 48 - вид в сечении другого варианта выполнения регулировочного узла;

фиг. 49 - частичный вид в сечении другого варианта выполнения регулировочного узла;

фиг. 50 - вид в перспективе с пространственным разделением деталей части корпуса насоса, показанного на фиг. 4, при взгляде от противоположной стороны корпуса, показывающий регулировочный узел для боковой части;

фиг. 51 - вид спереди в перспективе с частичным сечением корпуса насоса, показанного на фиг. 4 и 50;

фиг. 52 - вид сбоку в перспективе с частичным сечением корпуса насоса, показанного на фиг. 4, 50 и 51;

фиг. 53 - вертикальный вид сбоку боковой части, показанной на фиг. 41-46 и на фиг. 50-52;

фиг. 54 - вид в перспективе сзади боковой части, показанной на фиг. 53;

фиг. 55 - вид в перспективе сверху основного вкладыша насоса, показанного на фиг. 3, 16, 17, 50, 51 и 52;

фиг. 56 - вертикальный вид сбоку основного вкладыша насоса, показанного на фиг. 55;

фиг. 57 - вид в перспективе с пространственным разделением деталей корпуса насоса и вид в перспективе опоры корпуса насоса насосного узла, показанного на фиг. 1 и 2;

фиг. 58 - другой вид в перспективе с пространственным разделением деталей корпуса насоса и вид в перспективе опоры корпуса насоса насосного узла, показанного на фиг. 1 и 2;

фиг. 59 - некоторые экспериментальные результаты, достигнутые с насосным узлом, показанным на фиг. 1 и 2, при использовании для накачивания жидкости.

Подробное описание конкретных вариантов осуществления изобретения

На фиг. 1 и 2 показан в целом насос 8, имеющий опоры корпуса насоса в форме основания или несущей части 10, к которой прикреплен корпус 20 насоса. Опоры также в данной области иногда называют рамами. Корпус 20 насоса в целом содержит внешний кожух 22, который сформирован из двух боковых частей корпуса или половин 24, 26 (иногда также известный как пластина рамы и закрывающая пластина), которые объединены вдоль периферии двух боковых частей 24, 26 кожуха. Корпус 20 насоса сформирован с входным отверстием 28 и отверстием 30 выпускного канала, и при использовании в технологической установке насос соединен каналами с входным отверстием 28 и с выпускным отверстием 30, например для облегчения перекачки минерального шлама.

Как показано, например, на фиг. 3, 4, 16 и 17, корпус 20 насоса также содержит внутренний вкладыш 32 кожуха насоса, расположенный внутри внешнего кожуха 22, который включает основной вкладыш (или спиральную камеру) 34 и два боковых вкладыша 36, 38. Боковой вкладыш (или задний вкла-

дыш) 36 расположен ближе к заднему концу корпуса 20 насоса (то есть ближе к опоре или основанию 10), и другой боковой вкладыш (или передний вкладыш) 38 расположен ближе к переднему концу корпуса 20 насоса.

Как показано на фиг. 1 и 2, две боковые части 24, 26 внешнего кожуха 22 соединены друг с другом болтами 46, расположенными вдоль периферии частей 24, 26 кожуха, когда насос собран для использования. Кроме того, как показано на фиг. 36-40В, две боковые половины 24, 26 кожуха соединены друг с другом стыковым соединением посредством буртика и паза таким образом, что, когда они собраны, две половины 24, 26 кожуха концентрически выровнены. В некоторых вариантах осуществления изобретения основной вкладыш (или спиральная камера) может также состоять из двух отдельных половин, выполненных из такого материала как каучук или эластомер, которые собраны внутри каждой боковой части 24, 26 кожуха и соединены друг с другом для формирования единого основного вкладыша, хотя в примере, показанном на фиг. 3 и 4, основной вкладыш (или спиральная камера) 34 выполняется как единый элемент, подобный автомобильной шине (и сделанный из металлического материала).

Когда насос 8 собран, боковые отверстия в спиральной камере 34 заполнены двумя боковыми вкладышами 36, 38 для формирования непрерывно футерованной камеры, расположенной внутри внешнего кожуха 22 насоса. Корпус уплотнительной камеры ограждает боковой вкладыш (или задний вкладыш) 36 и приспособлен для закупоривания пространства между валом 42 и опорой или основанием 10 для предотвращения утечки из заднего района внешнего кожуха 22.

Корпус уплотнительной камеры имеет форму круглого диска с центральным отверстием и известен в одном варианте как корпус 70 сальника. Корпус 70 сальника расположен смежно с боковым вкладышем 36 и проходит между опорой 10 и гильзой вала и набивкой, которая окружает вал 42.

Внутри спиральной камеры 34 расположено рабочее колесо 40, установленное на ведущем валу 42, имеющем ось вращения. Электропривод (не показан) обычно соединяют шкивами с открытым концом 44 вала 42 в районе позади опоры или основания 10. Вращение рабочего колеса 40 вызывает прохождение перекачиваемой жидкости (или смеси жидкости и твердых частиц) из трубы, которая соединена с входным отверстием 28, через камеру, которая образована спиральной камерой 34 и боковыми вкладышами 36, 38, и затем из насоса 8 через выпускной канал 30.

Со ссылками на фиг. 6-10 и на фиг. 16 и 17 теперь будут описаны детали установки корпуса 20 насоса на опоре или основании 10. На фиг. 6-10 показана опора или основание 10 насоса с удалением корпуса 20 насоса для лучшего видения элементов основания 10. Как показано на фиг. 3, опора или основание 10 содержит опорную плиту 46, имеющую отнесенные друг от друга стойки 48, 50, которые поддерживают основной корпус 52. Основной корпус 52 включает часть для установки подшипникового узла для приема по меньшей мере одного подшипникового узла для ведущего вала 42 насоса, который проходит сквозь него. Главный корпус 52 имеет ряд отверстий 55, проходящих сквозь него для приема ведущего вала 42. На одном конце 54 основного корпуса 52 сформирован установочный элемент корпуса насоса для установки и для прикрепления к нему корпуса 20 насоса. Установочный элемент показан как имеющий кольцеобразную часть 56 корпуса, которая целиком сформирована или отлита с основным корпусом 52 таким образом, что опора корпуса насоса является цельным компонентом. Однако в других вариантах осуществления изобретения кольцеобразный корпус и основной корпус могут быть отдельно сформированы, или отлиты, или прикреплены друг к другу любыми пригодными средствами.

Кольцеобразный корпус 56 содержит выступающий в радиальном направлении крепежный фланец 58 и проходящий в осевом направлении кольцевой центрирующий буртик (или втулку) 60, отходящий от него, причем крепежный фланец 58 и втулка 60 служат для расположения и прикрепления различных элементов корпуса 20 насоса к опоре или основанию 10, как описано более полно ниже. Хотя крепежный фланец 58 и кольцевой центрирующий буртик или втулка 60 показаны на чертежах как непрерывные кольцевые элементы, в других вариантах осуществления изобретения установочный элемент может не всегда включать кольцеобразный корпус 56 в форме непрерывного жесткого кольца, которое прикреплено или сформировано как единое целое с основным корпусом 52, и фактически фланец 58 и/или втулка 60 могут быть сформированы в разомкнутой или не являющейся непрерывной кольцевой форме.

Опора 10 включает четыре отверстия 62, которые сформированы в крепежном фланце 58 и разнесены вдоль него для приема штифтов 63 для расположения и фиксации вкладыша для расположения основного вкладыша или спиральной камеры 34 и внешнего кожуха 22 насоса относительно друг друга. Применены четыре таких отверстия 62, расположенных вдоль окружности вокруг кольцеобразного корпуса 56, и между ними расположено множество принимающих винты отверстий 64, которые также проходят сквозь крепежный фланец 58. Принимающие винты отверстия 64 приспособлены для приема крепежных элементов для прикрепления боковой части 24 кожуха 22 насоса к крепежному фланцу 58 опоры 10. Принимающие винты отверстия 64 взаимодействуют с резьбовыми отверстиями, расположенными в боковой части 24 кожуха 22 насоса для приема крепежных винтов.

Кольцевой центрирующий буртик или втулка 60 сформирована со второй установочной поверхностью 66, соответствующей внешней окружности кольцевой установочной втулки 60, и первой установочной поверхностью 68, соответствующей внутренней окружности кольцевой установочной втулки 60, обращенной внутрь, к оси вращения вала 42. Эти соответствующие внутренняя и внешняя установочные

поверхности 66, 68 параллельны друг другу и параллельны оси вращения ведущего вала 42. Этот признак лучше виден на фиг. 16. Как показано на фиг. 16 и 17, часть основного вкладыша 34 примыкает к внешней установочной поверхности 66 и части бокового вкладыша 36 и сальника 70 примыкают к внутренней установочной поверхности 68, когда насос 8 находится в собранном положении. Установочные поверхности 66 и 68 могут быть обработаны одновременно с отверстием 55, которое проходит через основной корпус 52, при этом деталь устанавливают в станок в ходе одной операции. Такая техника завершающей обработки при производстве изделия может обеспечивать получение параллельных поверхностей 66, 68 и выравнивание с отверстием 55 для ведущего вала.

На фиг. 16 и 17 показано, как действует опора 10 насоса для выравнивания и прикрепления различных элементов насоса и корпуса 20 насоса к опоре 10 насоса при сборке насоса. Корпус 20 насоса, показанный на фиг. 16, содержит два боковых кожуха 24, 26, как описано выше. Два боковых кожуха 24, 26 соединяют по их перифериям и прикрепляют множеством крепежных средств, таких как болты 46. Боковой кожух 24 находится на стороне всасывания насоса 8 и снабжен входным отверстием 28. Боковой кожух 26 находится на стороне привода (или электродвигателя) насоса 8 и жестко прикреплен к крепежному фланцу 58 опоры 10 кожуха насоса при помощи винтов или резьбовых монтажных болтов, винченных в принимающие резьбовые отверстия 64, сформированные в крепежном фланце 58.

Кожух 22 насоса снабжен внутренним основным вкладышем 34, который может быть цельной деталью (типично для металлических вкладышей), как показано на фиг. 3 и 16, или состоять из двух элементов (типично для вкладышей из эластомера). Внутренний основной вкладыш 34 также образует насосную камеру 72, в которой расположено для вращения рабочее колесо 40. Рабочее колесо 40 прикреплено к ведущему валу 42, который проходит через опору или основание 10 и удерживается первым подшипниковым узлом 75 и вторым подшипниковым узлом 77, расположенными внутри первого кольцевого пространства 73 и второго кольцевого пространства 79 соответственно опоры 10.

Корпус 70 сальника показан на фиг. 23-28 и расположен вокруг ведущего вала 42 и представляет собой узел уплотнения вала вокруг ведущего вала 42. Внутренний основной вкладыш 34, корпус 70 сальника и боковой вкладыш 36 кожуха должным образом выровнены контактом с одной из установочных поверхностей 66, 68 кольцевой установочной втулки или буртика 60, как лучше показано на фиг. 17.

На фиг. 16А и 17 показано увеличенное сечение насосного узла, показанного на фиг. 16. В частности, показана часть установочного элемента 56 опоры или основания 10 насоса, изображающая прикрепление элементов насоса. Как показано, боковой кожух 24 сформирован с выступающим в осевом направлении кольцевым фланцем 74, который имеет диаметр для посадки вокруг обращенной наружу второй установочной поверхности 66 кольцевой установочной втулки или буртика 60 опоры 10 насоса. Кольцевой фланец 74 боковой части 24 корпуса также совмещается с крепежным фланцем 58 и снабжен отверстиями 76, которые расположены так, что они совмещаются с отверстиями 64 в крепежном фланце 58 опоры 10 насоса. Кольцевой фланец 74 боковой части 24 корпуса также снабжен отверстиями, которые совмещаются с отверстиями 62 крепежного фланца 58 для вставки сквозь них крепежных средств, как описано выше.

Корпус 70 сальника имеет проходящую в радиальном направлении часть 78, которая совмещается с внутренним уступом 80 установочной втулки или буртика 60 опоры 10 и с первой установочной поверхностью 68 втулки 60. Боковой вкладыш 36 кожуха (или задний вкладыш) также снабжен проходящей в радиальном направлении частью 82, которая расположена смежно с выступающей частью 78 сальника 70 и совмещается с первой установочной поверхностью 68 втулки или буртика 50. Внутренний основной вкладыш 34 имеет проходящую радиально внутрь кольцевую часть 84, которая совмещается с выступающей частью 82 бокового вкладыша 36 кожуха и выровнена на месте соответственно. Таким образом, часть бокового вкладыша 36 кожуха расположена между корпусом 70 сальника и внутренним основным вкладышем 34. В случае с металлическими частями используются вкладыши или уплотнительные кольца 86 для уплотнения пространств между соответствующими частями.

Внутренний основной вкладыш 34 конфигурирован с проходящим в осевом направлении кольцевым фланцем или следящим элементом 88, которая имеет диаметр для посадки вокруг внешней окружности или второй установочной поверхности 66 кольцевой установочной втулки или фланца 60. Кольцевой следящий элемент 88 также имеет размер окружности для приема внутрь кольцевого пространства 90, сформированного в кольцевом фланце 74 боковой части 24 корпуса. Следящий элемент 88 сформирован с отступающим в радиальном направлении выступом 92, который имеет поверхность 94, ориентированную в направлении, противоположном крепежному фланцу 58 опоры 10 насоса. Поверхность 94 выступа 92 наклонена от плоскости, которая перпендикулярна оси вращения насоса 8.

Штифт 63 для установки и фиксации вкладыша вставляют в отверстие 62 в крепежном фланце 58 и в отверстие 96 боковой части 24 корпуса для зацепления с выступом 92 внутреннего основного вкладыша 34. Головка 98 крепежного штифта 63 может быть конфигурирована для зацепления с выступом 92 следящего элемента 88. Головка 98 крепежного штифта 63 также может быть сформирована с установочной секцией с фигурной оконечностью 168, которая упирается в боковую часть 24 корпуса в глухой конец выемки 100 таким образом, что вращение крепежного штифта 63 прилагает осевое усилие, которое вызывает движение внутреннего основного вкладыша 34 относительно боковой части 24 корпуса и запи-

рает крепежный штифт 63 на месте.

Расположение опоры 10 насоса и элементов насоса таково, что установочный элемент 56 и связанный с ним крепежный фланец 58 и кольцевой центрирующий буртик или фланец 60, имеющий первую установочную поверхность 68 и вторую установочную поверхность 66, обеспечивают надлежащее выравнивание части 24 корпуса насоса, внутреннего основного вкладыша 34, боковой облицовки 36 кожуха и сальника 70. Устройство также должным образом выравнивает ведущий вал 42 и рабочее колесо 40 относительно корпуса 20 насоса. Эти стыкующиеся части надлежащим образом концентрически выравниваются, когда по меньшей мере один из компонентов находится в контакте с соответствующей первой установочной поверхностью 68 и второй установочной поверхностью 66. Например, основную функцию выполняет выравнивание кольцевого следящего элемента 88 внутреннего основного вкладыша 34 со второй установочной поверхностью 66 (для расположения основного вкладыша с концентрическим выравниванием относительно опоры 10), а также выравнивание сальника 70 с первой установочной поверхностью 68 (для обеспечения хорошего концентрического выравнивания отверстия сальника с валом 42). Многие из преимуществ выравнивания компонентов насоса могут быть достигнуты, если эти два компонента расположены на соответствующих установочных поверхностях центрирующего буртика или втулки 60. В других вариантах осуществления изобретения, если есть по меньшей мере один компонент, расположенный с обеих сторон кольцевой установочной втулки или фланца 60, то предусмотрено, что могут быть разработаны другие формы и расположения компонентов для сопряжения друг с другом и сохранения преимуществ концентричности, получаемой в соответствии с устройством, показанным в варианте осуществления изобретения, показанном на чертежах.

Использование кольцевой установочной втулки или фланца 60 позволяет точно выравнивать кожух 22 насоса и боковой вкладыш 36 кожуха относительно сальника 70 и ведущего вала 42. Следовательно, рабочее колесо 40 может вращаться точно внутри насосной камеры 72 и внутреннего основного вкладыша 34, таким образом, допуская применение значительно меньших рабочих зазоров между внутренней поверхностью внутреннего основного вкладыша 34 и рабочим колесом 40, особенно на передней стороне насоса 8, как будет коротко описано.

Кроме того, устройство представляет собой усовершенствование устройств в обычном корпусе насоса, поскольку и корпус 70 сальника, и вкладыш 34 насоса расположены непосредственно на опоре 10 насоса, таким образом, улучшая концентричность насоса в ходе работы. В устройствах предшествующего уровня техники вал вращается в кожухе вала, который, в свою очередь, прикреплен к опоре корпуса насоса. Опора кожуха насоса соединена с корпусом насоса. Наконец, сальник соединен с корпусом насоса. Поэтому соединение между кожухом вала и сальником в устройствах предшествующего уровня техники является непрямым, приводя к суммированию допусков, которое часто является источником таких проблем как утечка, требующих использования сложной набивки, и так далее.

В итоге без внесения ограничений описанный здесь вариант выполнения основания или опоры 10 насоса имеет, по меньшей мере, следующие преимущества.

1. Применение только одного центрирующего буртика для прикрепления и выравнивания корпуса насоса, вкладышей насоса и сальника относительно оси вала без опоры только на выравнивание их при помощи связанных частей, которые неизбежно вызывают неточное совмещение вследствие нормального наложения допусков.

2. Применение центрирующего буртика, который может подвергаться механической обработке в ходе одной операции в станке с операцией выполнения отверстия для вала и, таким образом, имеет точно параллельные внешний и внутренний диаметры.

3. Применение унитарной (цельной) опоры или основания насоса, которое легче отливать и затем подвергать завершающей отделке.

4. Применение насоса с улучшенной общей концентричностью, то есть, если используется металлический вкладыш, он, в свою очередь, выравнивает передний входной вкладыш 38 насоса (иногда называемый горловинным вкладышем) относительно вала насоса. Таким образом, вал 42 концентрически выравнивается относительно опоры 10, фланца 58 и центрирующего буртика 60, что, в свою очередь, означает, что кожух 24 и основной вкладыш 34 выравниваются непосредственно относительно вала 42, что, в свою очередь, означает, что передний кожух 28 и основной вкладыш 34 выравниваются относительно вала 42 таким образом, что передний вкладыш 38 и вал 42 (и рабочее колесо 40) лучше выравниваются. В результате зазор между рабочим колесом 40 насоса и передним вкладышем 38 на входе насоса может, таким образом, поддерживаться концентрическим и параллельным, то есть внутренняя стенка переднего бокового вкладыша параллельна передней поверхности вращения рабочего колеса, что приводит к улучшению рабочих характеристик насоса и уменьшению эрозионного износа. Таким образом, улучшение концентричности распространяется на весь насос.

В показанном устройстве вал 42 закреплен в положении (то есть для предотвращения скольжения к корпусу 20 насоса или от него). Стандарт в области шламочных насосов обычно предусматривает положение вала, которое может со скольжением регулироваться в осевом направлении для регулирования зазора насоса (между рабочим колесом и передним вкладышем), однако этот способ увеличивает количество деталей, и рабочее колесо не может быть отрегулировано, когда насос работает. Кроме того, на практике

регулирование положения вала влияет на выравнивание привода, который также должен заново выравниваться, но редко повторно выравнивается из-за дополнительной продолжительности технического обслуживания, требуемой для выполнения регулировки. Показанная здесь конфигурация предусматривает скользящий вал, предлагает меньшее количество деталей и меньшее обслуживание. Кроме того, используемые подшипники могут принимать осевую нагрузку в любом направлении в зависимости от варианта применения насоса, и какой-либо специальный упорный подшипник не требуется.

При сборке насоса впервые корпус 70 сальника и затем боковой вкладыш 36 кожуха располагают на первой установочной поверхности 68 и в контакте друг с другом, и установку внешнего кожуха 24 при помощи привинчивания к установочному фланцу 58 можно осуществлять перед этими двумя этапами, между ними или после них. После этого основной вкладыш 34 может быть установлен посредством скольжения вдоль второй установочной поверхности 66 к опоре 10, пока выступающая кольцевая часть 84 внутреннего основного вкладыша (которая расположена за пределами свободного конца кольцевой установочной втулки 60) не будет совмещена выступающей частью 82 бокового вкладыша 36 кожуха и выровнена на месте соответственно таким образом, что боковой вкладыш 36 кожуха располагается с плотной взаимной посадкой между корпусом 70 сальника и внутренним основным вкладышем. Аналогичная процедура может следовать в обратном порядке при обслуживании или подгонке новых компонентов насоса на опоре или основании 10.

Со ссылками на фиг. 6-15 теперь будут описаны детали отличительных признаков опоры или основания 10 насоса. На фиг. 6-15 показана опора или основание 10 насоса с удалением корпуса 20 насоса для лучшего видения элементов основания 10. Как уже описано относительно фиг. 3, опора или основание 10, содержит основной корпус 52, который включает часть для установки подшипникового узла для приема по меньшей мере одного подшипникового узла для ведущего вала 42 насоса, который проходит сквозь него. Основной корпус 52 имеет ряд отверстий 55, проходящих сквозь него для приема ведущего вала 42.

Как лучше видно на фиг. 12, основной корпус 52 опоры или основания 10 насоса является полым и имеет первое отверстие 55, ориентированное в направлении первого конца 54 основания 10 насоса, и второе отверстие 102 на втором конце 103 основания 10 насоса. На втором конце 103 расположен задний фланец 122. Задний фланец 122 образует средство для прикрепления торцевой крышки подшипникового узла 124, как показано на фиг. 5 и известно по предшествующему уровню техники. Между первым отверстием 55 и вторым отверстием 102 сформирована цилиндрическая камера 104, имеющая в целом цилиндрическую внутреннюю стенку 116. Ведущий вал (не показан) насоса 8 проходит через второе отверстие 102, через камеру 104 и через первое отверстие 55, как дополнительно описано ниже. В основном корпусе 52 сформировано первое кольцевое пространство 73, обращенное к первому концу 54 основания 10 насоса, и сформировано второе кольцевое пространство 79, обращенное ко второму концу 102 основания 10 насоса. Первое кольцевое пространство 73 и второе кольцевое пространство 79 конфигурированы как принимающие зоны, каждая из которых принимает соответствующий узел шарикового или роликового подшипника (первый подшипниковый узел 75 и второй подшипниковый узел 77), которые установлены в них и сквозь которые проходит ведущий вал. Подшипниковые узлы 75, 77 несут ведущий вал 42.

Камера 104 основного корпуса 52 предназначена для удерживания смазочного материала для смазки подшипниковых узлов 75, 77. На дне камеры 104 расположен масляный поддон 106. Как лучше видно на фиг. 12 и 13, основной корпус 52 может быть сформирован с вентиляционным отверстием 108, через которое можно подавать смазочный материал в камеру 104 или через которое может сбрасываться давление в камере 104. Основной корпус 52 также может быть снабжен сливным отверстием 110 для слива смазочного материала из основного корпуса 52. Кроме того, основной корпус 52 может быть снабжен окном 112 или подобным средством для проверки или определения уровня смазочного материала в камере 104.

Опоры или основание 10 насоса можно приспособить для удерживания различных типов смазочных материалов. То есть камера 104 и поддон 106 могут соответствовать использованию жидких смазочных материалов, таких как масло. В альтернативном варианте могут использоваться более вязкие смазочные материалы, такие как консистентная смазка, для смазки подшипников, и с этой целью средства 114 удерживания смазочного материала могут располагаться внутри основного корпуса 52 смежно с первым кольцевым пространством 73 и вторым кольцевым пространством 79 для обеспечения надлежащего контакта между более вязким смазочным материалом и подшипниковыми узлами 75, 77, расположенными внутри соответствующих кольцевых пространств 73, 79, и поддоном 106, как теперь будет описано.

Первое кольцевое пространство 73 отделено от камеры 104 первой стеночной частью 118, которая проходит от внутренней стенки 116 к осевой центральной линии основания 10 кожуха. Второе кольцевое пространство 79 отделено от камеры 104 вторым уступом 120, который также проходит от внутренней стенки 116 к центральной линии основания или опоры 10 насоса.

Каждое средство для удерживания смазочного материала содержит кольцевую барьерную стенку в форме кольцевой части 126, как лучше показано на фиг. 14 и 15, которая имеет внешнюю кольцевую кромку 128. Как показано на фиг. 13, внешняя круговая кромка 128 средства 114 для удерживания смазочного материала имеет размер для вставки в паз 130, 132, сформированный, соответственно, в первой стеночной части 118 и второй стеночной части 120. Средство 114 для удерживания смазочного материала выполнено из материала, который придает существенную жесткость кольцевой части 126. В особенно

пригодном варианте осуществления изобретения средство 114 для удерживания смазочного материала выполнено из материала, который, хотя и обладает достаточной твердостью, имеет достаточный модуль упругости для придания достаточной гибкости кольцевой части 126 таким образом, что круговая кромка 128 может легко вставляться внутрь паза 130, 132 и извлекаться из него.

Каждое средство 114 для удерживания смазочного материала также сформировано с опорным фланцем 134, который проходит в поперечном направлении от кольцевой части 126 и который, как лучше показано на фиг. 12 и 13, при использовании имеет такие размеры, что он проходит поверх (или перекрывает) соответствующего первого канала 136 и второго канала 138, смежного с поддоном 106, для регулирования движения смазочного материала из первого сливного паза 140 (в основании первого кольцевого пространства 73) и наружу из второго сливного паза 142 (в основании второго кольцевого пространства 79) в поддон 106. При использовании свободная внешняя кромка опорного фланца 134 примыкает к соответствующим подшипниковым узлам 75, 77.

В ходе работы желательно, чтобы относительно более вязкий смазочный материал, такой как консистентная смазка, оставался для циркуляции в районе подшипниковых узлов 75, 77 и не накапливался в поддоне 106 основы или опоры 10. Смазочный материал, который находится в контакте с подшипниковым узлом 75, расположенным внутри первого кольцевого пространства 73, обычно перемещается под действием силы тяжести к первому сливному пазу 140 и затем перемещается в первый канал 136, который сообщается по жидкости с поддоном 106. Аналогично смазочный материал, который находится в контакте с подшипниковым узлом, расположенным внутри второго кольцевого пространства 79, обычно проходит под действием силы тяжести во второй сливной паз 142 и затем проходит во второй канал 138, который сообщается по жидкости с поддоном 106. В нормальном положении средства 114 для удерживания смазочного материала приспособлены для удерживания смазочного материала в контакте с соответствующими подшипниковыми узлами 75, 77 в первом и втором кольцевых пространствах 73, 79. Таким образом, кольцевая часть 126 средств 114 для удерживания смазочного материала действует для удерживания смазочного материала в контакте с подшипниковым узлом таким образом, что консистентная смазка не вытесняется в поддон 106. Нижний выступ 134 ограничивает поток жидкости, поступающей в первый 136 или второй 138 каналы. Следовательно, подшипники надлежащим образом смазываются благодаря достаточному времени контакта и удерживанию между подшипниковым узлом и консистентной смазкой (или материалом, подобным консистентной смазке).

В альтернативном варианте, если в качестве смазочного материала используется текучая жидкость, такая как масло, средства 114 для удерживания смазочного материала полностью удаляют для обеспечения использования текучей жидкости, такой как масло, в качестве смазочного материала для смазки подшипниковых узлов 75, 77. Это позволяет маслу или другому текучему смазочному материалу находиться в контакте с подшипниковыми узлами 75, 77, что может быть надлежащим и желательным в некоторых вариантах применения.

Представленное устройство удаляемых средств 114 для удерживания смазочного материала предусматривает то, что одни и те же подшипники могут смазываться как консистентной смазкой, так и маслом. Для достижения этого, поскольку объем внутри рамы в типичном случае большой и консистентная смазка может быть легко потеряна из подшипников (что может приводить к уменьшению срока службы подшипника), применяют самофиксирующиеся средства 114 для удерживания смазочного материала (также известные как средства удерживания консистентной смазки) для удерживания смазочного материала в непосредственной близости к соответствующим подшипниковым узлам 75, 77. С другой стороны, масло требует пространства для протекания и формирования ванны, в которую будет частично погружен подшипник при использовании. В таких случаях средства 114 для удерживания смазочного материала вообще не требуются, и если они присутствуют, они могут вызывать скопление масла в районе подшипника, таким образом, вызывая избыточные вспенивание и нагрев. Любое из этих условий может снижать срок службы подшипника.

Теперь со ссылками на чертежи будут описаны другие детали отличительных признаков внутреннего основного вкладыша 34 насоса и детали крепежного штифта 63. На фиг. 18-22 показан крепежный штифт 63, и на фиг. 16 и 17 показано расположение крепежного штифта 63 при использовании с насосным узлом. На фиг. 3, 16, 17, 55 и 56 показан основной вкладыш 34 насоса. На фиг. 57 и 58 показан вид в перспективе с пространственным разделением деталей корпуса насоса, показывающий две возможные конфигурации расположения внутреннего основного вкладыша 34 во время обслуживания насоса.

Как описано выше, для расположения внутреннего основного вкладыша 34 относительно опоры 10, а также боковой части 24 корпуса применены четыре отдельных установочных и крепежных штифта 63. В других вариантах осуществления изобретения предусматривается, что может использоваться больше или меньше четырех крепежных штифтов 63. Как показано на чертежах, внутренний основной вкладыш 34 расположен внутри кожуха 22 насоса и в целом облицовывает центральную камеру насоса 8, в которой расположено для вращения рабочее колесо 40, как известно в данной области техники. Внутренний основной вкладыш 34 может быть выполнен из многих различных материалов, которые придают износостойкость. Особенно широко используемым материалом является эластомерный материал.

Как уже было описано, кольцевой следящий элемент 88 сформирован с отступающим в радиальном

направлении выступом 92, который имеет поверхность 94, которая ориентирована в направлении, противоположном крепежному фланцу 58 опоры 10. Поверхность 94 выступа 92 наклонена от плоскости, которая перпендикулярна оси вращения насоса 8. Как показано на фиг. 17, соединительный и крепежный штифт 63 вставляют в отверстие 62 в крепежном фланце 58 опоры 10 и в отверстие 96 боковой части 24 корпуса для зацепления с выступом 92 внутреннего основного вкладыша 34.

Конструктивная конфигурация крепежного штифта 63 показана на фиг. 18-22. Крепежный штифт 63 включает хвостовик 144, имеющий головку 98 на одном конце 148 и ведомый инструментом элемент 150 на другом конце 152. Хвостовик 144 включает суженную секцию 154, и головка 98 включает кулачковую поверхность 156. Кулачковая поверхность 156 включает переднюю кромку 158, первую секцию 160 и вторую секцию 162, которая заканчивается уступом 164. Головка 98 имеет секцию 166 с плоской поверхностью, смежную с передней кромкой 158 кулачковой поверхности 156 и также смежную с уступом 164. Как можно видеть на чертежах, первая секция 160 кулачковой поверхности 156 имеет больший уклон по сравнению со второй секцией 162. Кулачковая поверхность 156 в целом сформирована в спиральной или винтовой конфигурации в направлении, противоположном одному концу 148. Головка 98 также включает профилированный установочный свободный конец 168 на другом конце 152.

Как показано на фиг. 16 и 17, крепежный штифт 63 вставляют в отверстие 96 в боковой части 24 корпуса, причем отверстие 96 имеет профилированную оконечную полость (или глухой конец) 100 с профилированным сечением, которая взаимодействует с профилированным свободным концом или установочной секцией конца 168 головки 98 крепежного штифта 63. Кулачковая поверхность приспособлена для зацепления с частью следящего элемента 88 внутреннего основного вкладыша 34. Следящий элемент 88 имеет форму кольцевого фланца, который отступает в осевом направлении от стороны внутреннего основного вкладыша 34 и который содержит кольцевой круговой паз 170, ограниченный отступающим в радиальном направлении выступом 92, где поверхность 94 выступа 92 наклонена от плоскости, которая перпендикулярна оси вращения насоса.

Когда он установлен для использования, крепежный штифт 63 вставлен в отверстие 62 крепежного фланца 58 и секция 166 с плоской поверхностью имеет размеры, позволяющие головке 98 проходить по верху края отступающего в радиальном направлении выступа 92 на стороне внутреннего основного вкладыша 34, когда крепежный штифт 63 находится в правильной ориентации. Крепежный штифт 63 имеет профилированный установочный свободный конец 168, который имеет коническую форму, соответствующую коническому основанию глухого конца 100 отверстия 92. Когда крепежный штифт 63 вставлен, его оконечность 168 совмещается с дном глухого конца 100 и посажена в него, и крепежный штифт 63 затем может быть повернут гаечным ключом или подобным инструментом. Контакт между свободным концом 168 крепежного штифта 63 и глухим концом 100 обеспечивает надлежащее расположение кулачковой поверхности 156 относительно выступа 92 внутреннего основного вкладыша 34 и образует установочное средство для крепежного штифта 63.

Когда крепежный штифт 63 вращают, спиральная кулачковая поверхность 156 взаимодействует с внешним концом паза 170 на боковом фланце внутреннего основного вкладыша 34. Поскольку паз 170 имеет наклонную внутреннюю поверхность 94, когда крепежный штифт 63 вращают, спиральная кулачковая поверхность 156 начинает вступать в контакт и упираться во внутренний основной вкладыш 34, вызывая движение относительно боковой части 24 корпуса (притягивая внутренний основной вкладыш 34 ближе к боковой части 24 корпуса с осевым смещением). Результирующее осевое усилие также вызывает входение конца крепежного штифта 63 в контакт с дном глухого конца 100 в отверстии 92 части 24 корпуса насоса и вращение. Следовательно, крепежный штифт 63 запирается на месте, когда уступ 164 головки 98 входит в контакт с выступом 92, останавливая вращение. Паз 170 и конец 98 головки крепежного штифта 63 имеют такие размеры, что крепежный штифт 63 запирается после вращения всего на 180°. Пологий уклон на оконечной части 162 кулачковой поверхности 156 содействует запираению крепежного штифта 63 и также предотвращает ослабление.

Крепежный штифт 63 является самозапирающимся и не ослабляется, пока не будет освобожден вращением в противоположную сторону крепежного штифта 63 при помощи инструмента. С целью вращения крепежного штифта 63 конец 66 для приема инструмента может быть конфигурирован для приема инструмента и, как показано, конец 66 для приема инструмента может быть сформирован как шестигранная головка для приема гаечного ключа или гайковерта. Конец 66 для приема инструмента может быть конфигурирован в любой другой соответствующей форме, с размером или средством для приема инструмента, который может вращать крепежный штифт 63.

Множество отверстий 62 сформировано по окружности крепежного фланца 58 опоры 10, и множество отверстий 96 сформировано в боковой части 24 корпуса насоса для расположения множества крепежных штифтов 63, вставляемых сквозь них для закрепления внутреннего основного вкладыша 34 на месте, как описано. Хотя крепежный штифт 63 описан и показан здесь относительно закрепления внутреннего основного вкладыша 34 на приводной стороне части 24 корпуса насоса, крепежный штифт 63 и взаимодействующие элементы также приспособлены для прикрепления противоположной стороны внутреннего основного вкладыша 34 к части 26 кожуха насоса, как показано на фиг. 16, 16С и 58. Это возможно благодаря тому, что вкладыш 34 имеет подобное устройство со следящим элементом 88 и пазом

170 на его противоположной стороне, как будет теперь описано.

Внутренний основной вкладыш 34, показанный на фиг. 3, снабжен отверстиями 31 и 32 на его противоположных сторонах, одно из которых образует входное отверстие 31 для подачи потока материала в основную насосную камеру 34. Другое отверстие 32 предназначено для вставки ведущего вала 42, используемого для вращательного привода рабочего колеса 40, которое расположено внутри внутреннего основного вкладыша 34. Внутренний основной вкладыш 34 имеет спиральную форму с выпускным отверстием 30 и основным корпусом, который сформирован в виде автомобильной шины.

Каждое из боковых отверстий 31 и 32 основного вкладыша 34 окружено подобными непрерывными круговыми выступающими наружу фланцами, каждый из которых имеет проходящий в радиальном направлении выступ 92 и паз 170, ограниченный выступом 92. Паза 170 имеют наклонную боковую поверхность 94, которая может действовать как следящий элемент 88, и наклонная боковая поверхность приспособлена для взаимодействия с крепежным штифтом 63, как показано на фиг. 17, используемым для прикрепления основного вкладыша 34 к другому компоненту насосного узла.

Наклонная поверхность 94 выступа 92 позволяет вводить в зацепление внутренний основной вкладыш 34 с другими компонентами.

На фиг. 57 и 58 показан вид в перспективе с пространственным разделением деталей корпуса насоса, показывающий две возможные конфигурации закрепления внутреннего основного вкладыша 34 во время обслуживания насоса. Непрерывные кольцевые выступающие наружу фланцы, каждый из которых имеет проходящий в радиальном направлении выступ 92 и паз 170, показаны на обеих сторонах спирального вкладыша 34, причем на фиг. 57 спиральный вкладыш 34 прикреплен крепежными штифтами 63 к боковой части 24 корпуса (пластине рамы) и на фиг. 58 спиральный вкладыш 34 прикреплен крепежными штифтами 63 к боковой части 26 кожуха (закрывающей пластине). В обоих случаях, это представляет собой зацепление крепежного штифта 63 с отступающим в радиальном направлении выступом 92, которое дает этим конфигурациям преимущество при обслуживании, заключающееся в получении доступа к переднему вкладышу 38, как показано на фиг. 57, и в получении свободного доступа к рабочему колесу 40 и к заднему вкладышу 36 в конфигурации, показанной на фиг. 58, без необходимости в разборке всего насоса. Спиральный вкладыш 34 может легко освободиться и извлекаться из одной из боковых частей 24, 26 и удерживаться или оставаться на одной или другой из соответствующих боковых частей 24, 26.

Как показано на фиг. 3, 50, 51, 52 и 57, применен другой периферийный паз 172, который проходит вокруг внутренней кольцевой поверхности выступающих наружу боковых фланцев спиральной камеры на стороне фланцев, противоположной стороне, имеющей выступ 92 и паз 170. Этот паз 172 приспособлен для приема в него уплотнения, как показано на чертежах и описано здесь.

Теперь со ссылками на чертежи будут описаны другие детали отличительных признаков кожуха уплотнительной камеры насоса. В одной форме ее выполнения на фиг. 23-34 показан корпус 70 сальника, который при использовании расположен вокруг ведущего вала 42 и представляет собой уплотнительный узел вокруг ведущего вала 42. Сальник также показан на фиг. 3.

На фиг. 23 показан уплотнительный узел, который содержит корпус 70 сальника, имеющий центральную секцию 174 и проходящую в целом в радиальном направлении стеночную секцию 176. Стеночная секция 176 имеет первую сторону 178, которая в целом ориентирована к насосной камере насоса, когда насос собран, и вторую сторону 180, которая в целом ориентирована к приводной стороне насоса, когда насос собран.

Отцентрированный канал 182 проходит через центральную секцию 174 сальника 70 и имеет проходящую в осевом направлении внутреннюю поверхность 184 (также показанную на фиг. 24). Канал 182 приспособлен для приема в него ведущего вала 42. Гильза 186 вала может быть расположена вокруг ведущего вала 42, как показано на фиг. 1 и 2.

Между внешней поверхностью 190 гильзы 186 вала и внутренней поверхностью 184 канала 182 находится кольцевое пространство 188. Кольцевое пространство 188 приспособлено для приема уплотнительного материала, показанного здесь как уплотнительные кольца 192, как только один типичный уплотнительный материал. В кольцевом пространстве 188 также расположено фонарное кольцо 194. По меньшей мере один канал 196 для жидкости сформирован в сальнике 70, имеющем внешнее отверстие 198, расположенное вблизи центральной секции 174, как лучше показано на фиг. 25 и 26, и внутреннее отверстие 200, которое заканчивается в выровненном положении с фонарным кольцом 194. Это устройство облегчает нагнетание воды через канал 196 для жидкости в район уплотнительных колец 192.

На фиг. 23 показан первый вариант выполнения сальника 70, в котором фонарное кольцо 194 расположено ближе к одному концу кольцевого пространства 188. На фиг. 24 показан второй вариант выполнения уплотнительного кожуха, в котором фонарное кольцо 194 расположено между уплотнительными кольцами 192. Это устройство может обеспечивать способности промывки жидкостью, которые более пригодны в некоторых вариантах применения.

Сальник 202 расположен во внешнем конце отверстия 182 и приспособлен для контакта с набивочным материалом 192 для сжатия набивочного материала внутри кольцевого пространства 188.

Сальник 202 закреплен на месте относительно кольцевого пространства 188 и набивочного материала 192 регулируемые болтами 204, которые взаимодействуют с сальником 202 и прикрепляются к

седловым кронштейнам 206, которые сформированы на центральной секции 174 корпуса 70 сальника, как лучше видно на фиг. 25 и 26. Осевое положение сальника 202 может избирательно регулироваться регулированием болтов 204.

Корпус 70 сальника конфигурирован со средствами для его подъема и расположения в положение вокруг ведущего вала 42, когда насос 8 собирают или разбирают. Корпус 70 сальника конфигурирован с удерживающим элементом 208, который окружает отцентрированное отверстие 182, как показано на фиг. 27 и 28. Удерживающий элемент 208 является в целом кольцевым образованием 210, которое может быть сформировано как единое целое с корпусом 70 сальника, например посредством литья или формования, или может быть отдельной частью, которая прикреплена к корпусу 70 сальника любым пригодным способом вокруг отцентрированного отверстия 182.

Как показано на фиг. 23, кольцевое образование 210 конфигурировано с отступающим наружу и наклонным выступом, который расширяется от отверстия 182. Выступ образует опорную поверхность 212 или наклонную опорную поверхность, напротив которой может быть расположен подъемный элемент для захвата корпуса 70 сальника, как более подробно описано ниже. Выступ отступает наружу от проходящей в осевом направлении стенки 214 отверстия 182. Стенка 214 формирует кольцевую поверхность 216, диаметр которой имеет размер для контакта с ведущим валом 42 или гильзой 186 вала, как изображено на фиг. 23.

На фиг. 23 и 24 также показано, что смежно с проходящей в осевом направлении стенкой 214 расположен выступающий в радиальном направлении уступ 218, формирующий внутренний конец кольцевого пространства 188. Уступ 218 и стенка 214 формируют ограничитель или дроссельную втулку 220 для кольцевого пространства 188 таким образом, что проникновение в насосную камеру жидкости, поступающей в кольцевое пространство 188 через канал 196 для жидкости и фонарное кольцо 194, ограничивается.

Благодаря улучшенной концентричности компонентов насоса, полученной при помощи различных уже описанных сопрягающихся средств, для уменьшения степени суммирования допусков дроссельная втулка 220 способна располагаться с плотным сопряжением с внешней поверхностью ведущего вала 42 или гильзой 186 вала для ограничения проникновения воды в насосную камеру.

Предусматривается, что такой же тип удерживающего элемента, который окружает отцентрированное отверстие в общем кольцевом образовании, также может применяться с другими формами корпуса уплотнения, например с вытеснительным кольцом, и также может применяться для облегчения подъема и перемещения заднего вкладыша 36.

На фиг. 29-34 показано подъемное устройство 222, которое предназначено для прикрепления к уплотнительному узлу посредством удерживающего элемента 208 для подъема, перемещения и выравнивания уплотнительного узла. Подъемное устройство 222 включает две уголкового балки 224, которые прикреплены друг к другу с отнесением друг от друга, формируя удлиненный основной кожух 226 подъемного устройства 222. Первый монтажный кронштейн 228 и второй монтажный кронштейн 230 прикреплены к основному корпусу 226 и представляют собой средство, которым подъемное устройство 222 может быть прикреплено к крану или другому пригодному устройству для облегчения его перемещения и установки. Две уголкового балки 224 наиболее предпочтительно могут быть прикреплены к монтажным кронштейнам 228, 230 при помощи сварки, болтов, заклепок или других пригодных средств.

Три зажимных рычага или захвата 232, 234, 236 установлены в рабочем положении на основном корпусе 226 и отступают наружу от него. Самые нижние захваты 234 и 236 неподвижно прикреплены к соответствующим уголкового балкам 224 основного кожуха 226, как показано на фиг. 31, и верхний захват 232 может регулироваться относительно продольной длины основного кожуха 226. Регулирование захвата 232 обеспечивается регулировочным устройством 238 на подъемном устройстве 222, которое содержит неподвижный кронштейн 240, прикрепленный к основному корпусу 226 болтами 242, и подвижный кронштейн 244, который расположен между двумя уголкового балками 224 и может двигаться между ними. Подвижный кронштейн 244 соединен с неподвижным кронштейном 240 резьбовым стержнем 246, который проходит через подвижный кронштейн 244 и через неподвижный кронштейн 240, как показано на фиг. 29 и 30. Подвижный кронштейн 244 перемещается относительно неподвижного кронштейна 240 посредством поворота гаек 248 и 250 в соответствующем направлении для перемещения подвижного кронштейна 244 и, следовательно, захвата 232.

Как можно видеть на фиг. 29, 32 и 34, каждый из захватов 232, 234, 236 конфигурирован с крюкообразным концом 252, который приспособлен для зацепления с выступом кольцевого образования 210 удерживающего элемента 208 на корпусе уплотнения. Следует отметить, что на фиг. 32-34 показаны только захваты 232, 234, 236 в положении относительно удерживающего элемента 208, при этом другие компоненты подъемного устройства 222 удалены для наглядности и упрощения описания. В частности, можно видеть, что крюкообразный конец 252 каждого захвата 232, 234, 236 конфигурирован для контакта с опорной поверхностью 212 выступа.

На фиг. 29, 32 и 33 также можно видеть, что захваты 232, 234 и 236 в целом приспособлены для зацепления удерживающего элемента 208 в трех точках по окружности удерживающего элемента 208 для обеспечения устойчивого закрепления подъемным устройством 222. Корпус 70 сальника прикрепляется к

подъемному устройству 222 сначала посредством перемещения захвата 232 действием подвижного кронштейна 244, отнесенного от других двух захватов 234 и 236. Удерживающий элемент 208 затем захватывается крюкообразными концами захватов 234 и 236. При поддержании параллельного выравнивания корпуса 70 сальника с основным корпусом 226 подъемного устройства 222 захват 232 со скольжением перемещается действием подвижного кронштейна 244 для зацепления его крюкообразного конца с выступом удерживающего элемента 208. Прочное зацепление удерживающего элемента 208 захватами 232, 234, 236 обеспечивается затягиванием гаек 248, 250. Корпус 70 сальника затем может быть перемещен в положение вокруг ведущего вала 42 и прикреплен на месте относительно других узлов кожуха 22 насоса, как известно в данной области техники. Разъединение подъемного устройства 222 и удерживающего элемента 208 осуществляют посредством обратного выполнения указанных операций.

Теперь со ссылками на чертежи будут описаны другие отличительные признаки внешнего кожуха 22 насоса. В одной его форме на фиг. 35-39 и 40А и В показан корпус 20 насоса, в целом содержащий внешний кожух 22, который сформирован из двух боковых частей кожуха или половин 24, 26 (иногда также известных как пластины рамы и закрывающие пластины), которые объединены вдоль периферии двух боковых частей 24, 26 кожуха.

Как указано выше относительно фиг. 1 и 2, две боковые части 24, 26 внешнего кожуха 22 соединены друг с другом болтами 46, расположенными вдоль периферии частей 24, 26 кожуха, когда насос собран для использования. Кроме того, как показано на фиг. 36-40А и 40В, две боковые половины 24, 26 кожуха соединены друг с другом стыковым соединением посредством буртика и паза таким образом, что, когда они собраны, две половины 24, 26 кожуха концентрически выровнены.

Первый боковой кожух 24 конфигурирован с внешней периферийной кромкой 254, имеющей радиальную поверхность 256, и второй боковой кожух 26 также конфигурирован с внешней периферийной кромкой 258, имеющей радиальную поверхность 260. Когда первый боковой кожух 24 и второй боковой кожух 26 соединяют, соответствующие периферийные кромки 254, 258 приближаются друг к другу и соответствующие поверхности 256 258 сопрягаются и упираются друг в друга.

Как показано на фиг. 35-38, каждый из боковых кожухов 24, 26 снабжен вдоль периферийной кромки 254, 258 множеством приливов 262, которые проходят радиально наружу от периферийной кромки 254, 258 соответствующего бокового кожуха 24, 26. Каждый из приливов 262 сформирован с отверстием 264, в котором при использовании расположен болт 46 для прочного соединения двух боковых кожухов 24, 26 при сборке кожуха 22 насоса, как изображено на фиг. 35. Увеличенный вид взаимодействующих соединенных приливов показан на фиг. 39, где болт 46 удален из отверстия 264.

Боковые кожухи 24, 26 также снабжены установочными средствами 266, как лучше видно на фиг. 37 и 38. Вблизи периферийной кромки 254, 258 каждого бокового кожуха 24, 26 расположены установочные средства 266. Установочные средства 266 в особенно предпочтительном варианте осуществления изобретения могут быть расположены на приливах 262 для облегчения выравнивания двух боковых кожухов 24, 26 и обеспечения того, что боковые кожухи 24, 26 не будут смещаться в радиальном направлении относительно друг друга, будучи соединенными, при сборке или разборке кожуха 22 насоса.

Установочные средства 266 могут иметь любую форму, конструкцию, конфигурацию или элемент, которые ограничивают радиальное перемещение двух боковых кожухов 24, 26 относительно друг друга. Например, в особенно предпочтительном варианте осуществления изобретения, как показано, установочные средства 266 включают множество выравнивающих элементов 268, которые расположены в нескольких из приливов 262 вблизи отверстия 264 прилива 262. Каждый прилив 262 может быть снабжен выравнивающим элементом 268, или, как показано, не все приливы могут иметь связанный с ними выравнивающий элемент 268.

Каждый выравнивающий элемент 268 конфигурирован с контактной кромкой 270, которая ориентирована в целом параллельно окружности 272 периферийной кромки 254, 258 таким образом, что, когда контактные кромки 270 взаимодействующих выравнивающих элементов 268 сопрягаются друг с другом при сборке корпуса насоса, два боковых корпуса 24, 26 не могут двигаться в радиальной плоскости относительно друг друга (то есть в плоскости, перпендикулярной центральной оси 35-35 корпуса 10 насоса, показанной на фиг. 35). Следует отметить, что контактные кромки 270 могут быть линейными, как показано, или могут иметь изгиб с избранным радиусом.

Как лучше видно на фиг. 40А и В, в одном образцовом варианте осуществления изобретения выравнивающие элементы 268 могут быть конфигурированы как выступающая площадка 274, которая выступает в осевом направлении наружу от радиальной поверхности 256 периферийной кромки 254. Выступающая площадка 274 конфигурирована с контактной кромкой 270, которая ориентирована к центральной оси кожуха 22 насоса. Выступающая площадка 274 изображена на фиг. 40А как сформированная на пластине рамы корпуса 24. Выступающее ребро 276, которое отступает в осевом направлении наружу от радиальной поверхности 254 закрывающей пластины корпуса 26, показано на фиг. 40В и конфигурировано с контактной кромкой 270, которая ориентирована в направлении, противоположном центральной оси насоса. Эта контактная кромка 270 сопрягается с контактной кромкой 270 выступающей площадки 274 на пластине рамы корпуса 24, когда два боковых корпуса 24, 26 соединены друг с другом при сборке. Следует отметить, что выступающие площадки 274 и выступающие ребра 276

могут быть расположены на любом из двух боковых кожухов и не ограничены расположением на первом боковом корпусе 24 и втором боковом корпусе 26, как изображено.

На фиг. 36 и 37 также можно видеть, что форма, размеры и ориентация каждой выступающей площадки 274, расположенной на первом боковом корпусе 24, могут изменяться. То есть часть выступающих площадок 274 может быть сформирована в целом в триангулированных формах, хотя другие выступающие площадки 274 могут быть сформированы как удлиненные прямоугольники из выступающего материала. Изменения формы, размеров и ориентации каждой из выступающих площадок 274 диктуются процессом механической обработки, которым формируются выступающие площадки 274. Из-за спиральной формы боковых кожухов насоса операцией механической резки (с центром радиуса на центральной оси корпуса насоса) образуется кольцевой паз, который формирует выступы на некоторых из приливов, и выступы отличаются по форме друг от друга из-за способа изготовления. Изменение форм выступающих площадок 274 могут облегчать надлежащее выравнивание двух боковых кожухов 24, 26 при сборке и обеспечивает разграниченное перемещение относительно друг друга.

Применение взаимодействующих выступов и выемок обеспечивает легкое выравнивание двух боковых кожухов 24, 26 и монтажных отверстий 264, которые принимают болты 46. Это упрощает сборку кожуха 22 насоса. Кроме того, надлежащее выравнивание двух частей 24, 26 кожуха может также обеспечивать выравнивание входа насоса относительно входа для вала насоса. Выравнивание входа насоса относительно входа для вала насоса обеспечивает то, что промежуток между рабочим колесом 40 насоса и передним вкладышем 38 поддерживается, по существу, концентрическим и параллельным, таким образом, приводя к хорошим рабочим характеристикам и характеристикам износа.

Предусмотрены другие варианты осуществления взаимной посадки или взаимодействия выступов и выемок на внутренних поверхностях боковых кожухов, которые могут действовать для облегчения надлежащего выравнивания двух боковых кожухов 24, 26.

Изобретение особенно полезно, когда кожух насоса включает эластомерные вкладыши, поскольку эластомерный материал не имеет достаточной прочности для выравнивания двух боковых частей (в отличие от ситуации, когда используется цельный металлический спиральный вкладыш). Взаимодействующие выступы и выемки также могут повышать прочность внешнего кожуха 22, передавая силы, удары или вибрацию, которые могут возникать при использовании насоса, непосредственно назад, установочной опоре или основанию 10, на котором установлен кожух 22 насоса.

Со ссылками на чертежи теперь будут описаны другие отличительные признаки пригонки вкладыша насоса. В одной его форме, на фиг. 41-52 показаны различные регулировочные узлы для регулирования передних вкладышей насоса относительно корпусов насоса.

В варианте осуществления изобретения, показанном на фиг. 41 и 42, изображен регулировочный узел 278, содержащий корпус 280, который формирует часть половины 282 внешнего кожуха насоса. Регулировочный узел 278 также включает приводное устройство, имеющее основной корпус в форме кольцеобразного элемента 284, имеющего крайину 287 и крепежный фланец 288. Ряд приливов 290 выполнен для приема установочных пальцев, которые прикрепляют кольцевой элемент 284 к передней поверхности боковой стеночной секции 286 бокового вкладыша 289. Основной спиральный вкладыш 291 также показан как расположенный внутри половин внешнего кожуха насоса и наряду с боковыми вкладышами 289, формирующими камеру, в которой вращается рабочее колесо.

Регулировочный узел 278 также включает сопрягающиеся резьбовые секции 292 и 294 на кольцеобразном элементе 284 и на корпусе 280. Конфигурация такова, что вращение кольцеобразного элемента 284 будет вызывать его осевое смещение в результате относительного вращения между двумя резьбовыми секциями 292 и 294. Боковой вкладыш 289 (который прикреплен к крепежному фланцу 288 на кольцеобразном элементе 284), таким образом, смещается в осевом направлении и с вращением относительно основного корпуса 282.

Регулировочный узел 278 также включает передаточный механизм, включающий зубчатое колесо 296 на кольцеобразном элементе 284 устройства привода и ведущую шестерню 298, с возможностью вращения установленной на валу шестерни. Подшипник 300 внутри корпуса 280 удерживает вал шестерни. Привод в форме приводимой в действие вручную головки 302 установлен для вращения в торцевой крышке 304 корпуса 280 и устроен таким образом, что его вращение вызывает вращение вала шестерни и, таким образом, вращение устройства привода через зубчатое колесо 296. Головка 302 включает отверстие 304 для приема инструмента, такого как торцовый ключ или подобный, для вращения ведущей шестерни 298. На фиг. 41 показан боковой вкладыш 289 в первом положении относительно основной части 282 корпуса. Вращение приводной головки 302 вызывает вращение ведущей шестерни 298, которая, в свою очередь, вызывает вращение зубчатого колеса 296. Кольцеобразный элемент 284, таким образом, вращается, в результате чего резьбовые части 292 и 294 осуществляют относительное вращение. Кольцеобразный элемент 284, таким образом, перемещается в осевом направлении вместе с боковым вкладышем 289 корпуса.

На фиг. 42 показан этот же боковой вкладыш 289 в смещенном в осевом направлении положении по сравнению с положением, показанным на фиг. 41. Как показано на фиг. 42, осевое смещение бокового вкладыша 289 производит уступ 306 между внешней периферийной стенкой бокового вкладыша 289 и

основным спиральным вкладышем 291. Между входной секцией бокового вкладыша 289 и передней стороной кожуха 282 также образуется промежуток 308. Пригодный эластомерный уплотнитель 310, который может быть закреплен между частями, может быть применен для создания натяжения и уплотнения между ними, допуская осевое и вращательное перемещение без утечки из внутреннего пространства насосной камеры. Это круговое непрерывное уплотнение расположено в пазу на внутренней поверхности выступающих в поперечном направлении боковых фланцев основного спирального вкладыша 291. На фиг. 43 показано устройство, подобное устройству, показанному на фиг. 41 и 42, за исключением того, что здесь нет фланца 288, и приливы 290 прикреплены или составляют единое целое с нижней стороной закраины 286.

Далее будут описаны другие типичные варианты осуществления изобретения, и в каждом случае использованы ссылочные позиции, аналогичные ссылочным позициям, обозначающим части, аналогичные описанным со ссылками на фиг. 41-43. На фиг. 44 показана модификация устройства, показанного на фиг. 41-43. В этом варианте осуществления изобретения применено устройство, которое предусматривает увеличенное передаточное отношение через передаточный механизм. В этом типичном варианте осуществления изобретения вал ведущей шестерни выдвинут за пределы корпуса 282 и имеет эксцентричную плоскость 312, сформированную вблизи его внешнего конца, которая смещена к основной оси вращения вала. На эксцентричной плоскости 312 расположено зубчатое колесо 314, которое сформировано с внешним диаметром и с рядом выступов 316 с соответствующим волнистым профилем, которые взаимодействуют с выступами на торцевой крышке 318. Когда вал ведущей шестерни поворачивается, внешний диаметр выступов 316 принудительно перемещается внутрь и наружу, в зависимости от положения эксцентриковой плоскости 312 относительно торцевой крышки 318. Только выступы на колесе зубчатого типа, которые наиболее удалены от центральной линии вала, взаимодействуют с выступами в торцевой крышке 318. Когда вал вращается, его вращение вызывает вращение и скольжение зубчатого колеса в неподвижной торцевой крышке 318. В зависимости от конструкции один поворот вала может перемещать колесо зубчатого типа только на один выступ, таким образом, обеспечивая высокое снижение передаточного отношения. Зубчатое колесо прикреплено к ведущей шестерне. Поворот вала будет уменьшать скорость ведущей шестерни, но также и будет усиливать вращающий момент, таким образом, допуская большую степень управления регулированием.

На фиг. 45 и 46 показан другой типичный вариант осуществления изобретения. В этом варианте осуществления изобретения приводное устройство 320 включает два узла 322 и 324, имеющие резьбовое соединение посредством резьбовых секций 326 и 328. Компонент 322 приводного устройства прикреплен к части 289 бокового вкладыша. Передаточный механизм включает червяк 330, установленный на кожухе 280, и червячное колесо 332 на внешней стороне компонента 324 приводного устройства. Червячная передача может обеспечивать высокую степень понижения. Когда червяк вращается, он поворачивает внешний компонент 324, который, в свою очередь, вызывает поворот внутреннего компонента 322 благодаря резьбе, расположенной между внутренним и внешним компонентами. Когда внешний компонент 324 вращается, он вызывает осевое перемещение внутреннего компонента 322, таким образом, перемещая боковой вкладыш 289 или внутрь, или наружу, таким образом, изменяя промежуток между рабочим колесом и боковым вкладышем 289.

Этот механизм может также включать средство для блокирования относительно друг друга внутренней и внешней частей приводного устройства таким образом, чтобы они не могли двигаться относительно друг друга. Как показано, рычаг 334 с пальцем 336 конфигурирован таким образом, что, когда он повернут на 180°, он позволяет силе пружинной пластины нажимать на шарнирную пластину, увлекая пальцы в зацепление таким образом, что внутренний компонент блокируется относительно внешнего компонента. Вращение червячной шестерни с внутренними и внешними узлами, заблокированными относительно друг друга, вызывает поворот внутреннего и внешнего компонентов, таким образом, вызывая только вращательное смещение.

Другой типичный вариант осуществления изобретения показан на фиг. 47. В этом варианте осуществления изобретения приводное устройство включает кольцевой поршень 338, расположенный внутри полости 340 в корпусе. Поршень 338 имеет в целом прямоугольное сечение и имеет кольцевые уплотнения 342 на противоположных его сторонах. Полость 340 может быть заполнена водой или другой соответствующей рабочей жидкостью или передающей давление средой. К отверстию 344 может быть прикреплено нагнетающее устройство для создания давления в полости 340, таким образом, создавая силу, воздействующую на поршень 338. Сила от поршня 338 передается непосредственно боковой части 289 корпуса.

Для того чтобы сделать регулирование более контролируемым, множество выступающих приливов 346 и шпилек 348 прикреплены к боковой части корпуса при помощи гаек 350 и гильз 352. Для осуществления регулирования в этом случае гайки 350 ослабляют в одинаковой степени для всего комплекта и давление жидкости подают через отверстие 344, таким образом, отталкивая боковой вкладыш 289 корпуса внутрь насоса в той же степени, пока гайки 350 не упрутся во внешнюю поверхность кожуха. Подвижные шпильки 348 затем могут быть вывинчены наружу таким образом, что гильза 352 упирается во внутреннюю поверхность кожуха, и гайки 348 опять затягивают. Затем давление жидкости может быть

сброшено. Описанное выше устройство предусматривает только осевое регулирование боковой части 289 вкладыша.

Другой типичный вариант осуществления изобретения показан на фиг. 48 и предусматривает только осевое регулирование. В этом варианте осуществления изобретения штифт 354 приспособлен для винчивания и установки в устройство 356 в боковой части корпуса и имеет центральное отверстие 358 и соответствующий обратный клапан 360 на его внешнем конце. В пространстве между боковой частью корпуса и кожухом существует полость, в которой расположено гидравлическое поршневое устройство 356 с внутренней и внешней частями, скользящими одна в другой и уплотненными пригодными средствами, такими как уплотнительные кольца, между внешней и внутренней частями и между штифтом 354 и его центральным отверстием. Жидкость под давлением воздействует при помощи пригодного средства на клапан 360, который входит в центральное отверстие 358 и создает давление в полости 362.

Давление в полости 362 прилагает осевую нагрузку для увлечения боковой части 289. Каждый штифт 366 имеет гильзу 370, зафиксированную на нем в осевом положении при помощи шайбы 372 и шестигранной гайки 374. Часть гильзы 370 снабжена резьбой.

Узел также включает вторую трубку или гильзу 372 имеющую резьбовое внутреннее основание, которое расположено поверх гильзы 370. Цепная звездочка 376 прикреплена к внутреннему концу гильзы 372, причем звездочка 376 установлена внутри камеры в кожухе 282. Защитный резиновый чехол 378 расположен на внешнем конце узла. Вращение внешней гильзы 372 будет вызывать вращение внутренней гильзы 370, которое, в свою очередь, вызывает осевое смещение штифта 368 и самой боковой части 289 корпуса. При необходимости можно применять множество узлов с цепными звездочками 376, ведомыми общей приводной цепью, что обеспечивает однородное смещение всех штифтов.

Предполагается, что любой из этих механизмов осевого смещения также может применяться последовательно с механизмом вращательного смещения бокового вкладыша 289 относительно остальной части корпуса насоса и внешнего кожуха. Таким образом, способ вращательного и осевого смещения боковой части вкладыша может осуществляться поэтапно с использованием процесса и устройства, согласно которым комбинируют два этапа или режима: (а) осевого смещения, сопровождаемого (b) вращательным смещением для достижения желательного результата замыкания промежутка между передней частью бокового вкладыша и рабочим колесом. Конечно, может применяться обратная поэтапная процедура (а) вращательного смещения бокового вкладыша, сопровождаемого (b) осевым смещением для достижения такого же общего необходимого результата. Варианты выполнения устройства, уже показанного на фиг. 41-46, предлагают комбинированное вращательное и осевое смещение с "одноповоротным" действием оператора или системы управления насосом. Другими словами, для вариантов осуществления изобретения, показанных на фиг. 41-46, вращательное и осевое смещение происходят одновременно, и вызов вращательного смещения переднего вкладыша каким-либо механизмом будет также приводить к осевому смещению переднего вкладыша, когда насос работает или не работает. "Одноповоротное" действие в некоторых вариантах осуществления изобретения может быть достигнуто посредством поворота оператором одного привода в один момент для получения требуемого результата.

Со ссылками на фиг. 50-52 показана другая форма регулируемого узла типа, показанного на фиг. 41-46. На фиг. 50-52 показана только одна половина внешнего кожуха 12 насоса 10. При сборке с другой половиной получают внешний кожух, описанный со ссылками на фиг. 1-4.

Корпус 20 насоса имеет конструкцию вкладыша, включающую основную часть (или спиральную камеру) 34 и боковую часть 38 вкладыша (передний вкладыш). Боковая часть 38, которая в показанной форме является передним входным компонентом насоса, включает дискообразную боковую стеночную секцию 380 и входную секцию или канал 382. В пазу 386 во фланце 388 основного спирального вкладыша 34 расположено уплотнение 384.

В этом варианте осуществления изобретения регулируемый узел включает приводное устройство, которое включает кольцеобразный соединительный элемент 390, который прикрепляется к боковой части 38. Соединительный элемент 390 приспособлен для взаимодействия с опорным кольцом 392, которое установлено на переднем внешнем кожухе 26 кожуха. Опорное кольцо 392 имеет резьбу (не показана) на его внешней поверхности 394, которая взаимодействует с резьбой (не показана) на внутренней поверхности 396 соединительного элемента 390. Конфигурация такова, что вращение элемента 390 будет вызывать его осевое смещение в результате относительного вращения между двумя резьбовыми секциями. Боковая часть 38 корпуса, таким образом, смещается в осевом направлении, а также вращательно относительно переднего кожуха 26 кожуха.

Регулируемый узел также включает зубчатое колесо 398, которое прикреплено к кольцеобразному элементу 390 приводного устройства при помощи шпонки 400 и шпоночного паза 402, и ведущую шестерню 404, с возможностью вращения установленную на ведущем валу. Привод в форме приводимой в действие вручную головки 406 установлен с возможностью вращения и устроен таким образом, что его вращение вызывает вращение ведущей шестерни 404 и, таким образом, вращение устройства привода через зубчатое колесо 398.

На фиг. 53 и 54 показана часть 38 бокового вкладыша (также показанная на фиг. 50 и 52), которая включает дискообразную боковую стеночную секцию 380, имеющую переднюю поверхность 408 и зад-

ную поверхность 410. Входная секция или канал 382, который соосен с секцией 380, проходит от передней поверхности 408 и заканчивается свободным концом 412. Дискообразная боковая стеночная секция 380 имеет периферийный зубчатый венец 414. Зубчатый венец 414 проходит вперед от передней поверхности 408. Свободная оконечная часть 412 и зубчатый венец 414 имеют соответствующие механически обработанные поверхности 416, 418, которые параллельны центральной оси, допуская и осевое и вращательное скользящее движение боковой части 38 вкладыша при регулировании в ходе работы. На передней поверхности 408 расположено установочное ребро 420.

Часть 38 бокового вкладыша показана в установленном положении в конкретных вариантах осуществления изобретения, показанных на фиг. 51 и 52. В этих конкретных вариантах осуществления изобретения положение боковой части 38 может быть отрегулировано относительно корпуса насоса или внутреннего основного вкладыша 32. Как показано, боковая часть 38 включает контрольную линию 422 на входной секции или канале 382. Положение этой линии 422 можно наблюдать через смотровое окно. Когда боковая часть 38 изнашивается в ходе работы насоса, ее положение может регулироваться таким образом, чтобы часть была ближе к рабочему колесу. Когда линия достигает определенного положения, оператор будет знать, что боковая часть 38 полностью изношена.

На фиг. 59 показаны некоторые экспериментальные результаты, достигнутые с насосным узлом, показанным на фиг. 1 и 2, при использовании для накачивания жидкости. Рабочие характеристики центробежного насоса обычно наносятся на график с напором (то есть давлением), эффективностью или допускаемым кавитационным запасом насоса (характеристика насоса) по вертикальной оси и расходом по горизонтальной оси. Этот график показывает кривые для каждого напора, эффективности и допускаемого кавитационного запаса насоса, которые все нанесены на график.

Для центробежных насосов при любой установленной скорости напор обычно уменьшается при увеличении расхода. На одном графике показаны рабочие характеристики насоса предшествующего уровня техники (показаны прерывистой линией), а также одного из новых насосов типа, описанного выше (показаны сплошной линией). Скорости насосов предшествующего и нового уровня техники указаны на графике так, что их кривые напора относительно расхода почти совпадают.

На одном графике показана кривая эффективности для насоса предшествующего уровня техники и нового насоса. В каждом случае кривая эффективности повышается до максимума и затем снижается с вогнутой формой. С обоими насосами, производящими приблизительно одинаковую энергию давления с любым расходом, эффективность нового насоса более высока, чем согласно предшествующему уровню техники. Эффективность представляет собой меру выходной мощности (в отношении напора и расхода) разделенной на входную мощность, и она всегда меньше 100%. Новый насос более эффективен и может выдавать такую же производительность, как и насос предшествующего уровня техники, но с меньшей входной мощностью.

Кавитация в насосе происходит при снижении входного давления до точки кипения жидкости. Кипящая жидкость может радикально снижать рабочие характеристики насосов с любым расходом. В худшем случае рабочие характеристики могут быть нарушены. Новый насос способен поддерживать работу с более низким входным давлением, чем известный насос с такой же производительностью, что означает, что он может применяться в более широком диапазоне вариантов применения, высот над уровнем моря и температур жидкости до того, как его характеристики подвергнутся воздействию кавитации.

Насосный узел и его различные составляющие компоненты и устройства, описанные в отношении конкретных вариантов осуществления изобретения, показанных на чертежах, предлагают много преимуществ перед обычными насосными узлами. Было обнаружено, что насосный узел обладает улучшенной общей эффективностью, которая может приводить к снижению потребления энергии и снижению износа некоторых компонентов по сравнению с обычными насосными узлами. Кроме того, его сборка обеспечивает простоту обслуживания при увеличении периодов между обслуживаниями.

Что касается различных компонентов и устройств, опора кожуха насоса и способ прикрепления к ней насосного узла и различных компонентов обеспечивает то, что части располагаются концентрически относительно друг друга, и обеспечивает то, что вал насоса и рабочее колесо соосны с боковой частью переднего вкладыша. Обычные насосные узлы предрасположены к несоосному расположению этих компонентов.

Кроме того, подшипниковый узел насоса и связанные с ним средства удерживания смазочного материала, которые прикреплены к опоре корпуса насоса или составляют единое целое с ней, обеспечивают универсальность, допускающую возможность использования смазочных материалов с относительно высокой и низкой вязкостью.

Обычные устройства обычно предусматривают только один тип смазки, поскольку конструкция корпуса подшипника в определенной степени зависит от того, является ли смазочный материал очень вязким, таким как консистентная смазка, или менее вязким, таким как масло. Переход от одного типа смазочного материала к другому обычно требует полной замены корпуса подшипника, вала и уплотнений. Новое устройство позволяет использовать оба типа смазочного материала в одном и том же корпусе подшипника без какой-либо необходимости в замене корпуса, вала или уплотнений. Только одним компонентом, который требуется заменить, является средство для удерживания смазочного материала.

Когда подшипники смазываются маслом, обычно существует поддон, и подшипники погружены в масло и смазываются им. Масло также разбрызгивается вокруг корпуса, в целом содействуя общей смазке. Необходим возвратный канал для масла или подобное средство, так как масло обычно будет захватываться между подшипником и торцевой крышкой корпуса подшипника и уплотнением торцевой крышки и требует прохода для возвращения в поддон. Если масло не возвращается в поддон, может возрастать давление и масло может прорвать уплотнение.

Смазка консистентным материалом отличается тем, что смазка должна оставаться в непосредственной близости к подшипнику для эффективности смазки. Если смазка разбрасывается из подшипника и в центральную полость корпуса подшипника, она теряется, и подшипник может отказать вследствие недостаточной смазки. Поэтому важно располагать боковые стенки вокруг подшипника для удерживания смазки в непосредственной близости к подшипнику. Это достигнуто в новом устройстве средствами для удерживания смазочного материала на внутренней стороне подшипника для предотвращения ухода консистентной смазки в полость центральной камеры. Консистентная смазка удерживается на стороне, противоположной средствам для удерживания смазочного материала торцевыми крышками корпуса подшипника и уплотнениями корпуса подшипника. Средство для удерживания смазочного материала, а также образование барьера для консистентной смазки, которая может уходить от боковой стороны подшипника, также блокирует канал для масла и предотвращает потерю консистентной смазки в этом районе.

Средства для удерживания могут быть установлены, когда используется консистентная смазка, и затем могут быть удалены, если требуется использование масла. Это является единственным изменением, допускающим использование обоих типов смазочных материалов в одном и том же подшипниковом узле.

Кроме того, новое устройство, в соответствии с которым внутренний вкладыш насоса прикреплен к кожуху насоса, как здесь описано, предлагает существенные преимущества по сравнению с обычными техническими приемами.

Шлам вызывает износ шламочных насосов, и нормальной практикой является облицовка кожуха насоса вкладышами из твердого сплава или эластомера, которые могут быть заменены по истечении срока службы. Изношенные вкладыши неблагоприятно воздействуют на рабочие характеристики насосов и срок их службы, но регулярная замена вкладышей возвращает рабочие характеристики насоса к состоянию нового. При сборке необходимо прикреплять вкладыши насоса к внешнему корпусу, как для обеспечения точного расположения, так и для прочного удерживания частей. В обычных устройствах используют штифты или болты, которые ввинчивают во вкладыш, и штифт проходит сквозь корпус насоса, при этом используется гайка для его фиксации снаружи от корпуса. Штифты и болты, прикрепленные к вкладышу, имеют недостаток, заключающийся в том, что они уменьшают возможную толщину износа вкладышей. Вставки во вкладышах для резьбовых отверстий также могут вызвать трудности отливки. Кроме того, резьба штифтов и болтов может быть заблокирована или сорвана при обслуживании, и ее трудно восстановить.

В описанном новом устройстве используется соединительный штифт, который не уменьшает возможную толщину износа вкладыша и также устраняет проблемы восстановления резьбы. Соединительный штифт легче использовать для фиксации и расположения вкладышей насоса, и он может применяться для использования с некоторыми или всеми вкладышами из любого пригодного изнашиваемого материала.

Кроме того, устройство узла кожуха уплотнения насоса и подъемного устройства для использования с ним также способствует получению преимущественных свойств насосного узла.

Уплотнительные узлы для шламочных насосов должны быть выполнены из износостойких и/или стойких к коррозии материалов. Уплотнительные узлы также должны быть достаточно прочными, чтобы выдерживать внутреннее давление насоса, и в целом требуют гладкой внутренней формы и контура для предотвращения износа. Износ будет снижать способность удерживания давления уплотнительных узлов. Уплотнительные узлы обычно устанавливают и удаляют при помощи подъемного инструмента, и во время подъема уплотнительные узлы должны быть надежно прикреплены к подъемному инструменту. Предшествующий уровень техники должен предусматривать вставку и/или резьбовое отверстие, позволяющее привинчивать болтами уплотнительный узел к подъемному инструменту для его прикрепления. Однако резьбовое отверстие является слабым местом в отношении номинального давления и также является точкой износа и коррозии.

Новое устройство имеет держатель, который может быть установлен и зафиксирован в регулируемых захватах подъемного устройства. Этот держатель может быть сплошным и, таким образом, не создает риска для износостойкости или стойкости к давлению уплотнительного узла.

Кроме того, новый кожух насоса и способ соединения двух его частей дают существенные преимущества перед обычным устройством.

Обычные устройства в типичном случае имеют гладкий сплошной стык на двух сопрягающихся вертикальных поверхностях половин корпуса насоса. Таким образом, при единственном способе выравнивания при помощи болтов корпуса и с зазором между болтами корпуса и соответствующими отверстиями существует вероятность того, что передняя половина корпуса может смещаться относительно задней половины кожуха. Рассогласование двух половин корпуса вызывает смещение от центра оси входа насоса относительно задней половины кожуха. Смещение входа от центра будет приводить к смеще-

нию переднего или входного вкладыша от центра вращения вращающегося рабочего колеса. Смещение вкладыша будет влиять на зазор между рабочим колесом и передним вкладышем, вызывая увеличенную рециркуляцию и внутренние потери, превышающие нормальные.

Рассогласование двух половин корпуса также будет воздействовать на сопряжение стыков внутреннего вкладыша между двумя эластомерными вкладышами таким образом, что будет существовать уступ, образованный между двумя вкладышами, которые иначе находились бы вровень. Уступы в стыках вкладыша будут вызывать дополнительную турбулентность и более высокий износ, чем если бы линия стыка была гладкой, без уступов. Рассогласование двух половин корпуса также будет создавать уступ на уровне выпускного фланца, который может воздействовать на выравнивание внутренних компонентов внутри корпуса, а также любых уплотняющих компонентов на выпускной стороне.

Благодаря установке половин корпуса при помощи точно обработанных выравнивающих секций устраняются проблемы рассогласования при использовании болтов корпуса со свободной посадкой.

Наконец, описанные новые устройства регулирования дают существенные преимущества перед обычными устройствами.

Рабочие характеристики насосов и износостойкость относятся непосредственно к зазору, который существует между вращающимся рабочим колесом и передним боковым вкладышем. Чем больше зазор, тем большим является рециркулирующий поток из области высокого давления в корпусе насоса назад, ко входу насоса. Этот рециркулирующий поток понижает эффективность насоса и также увеличивает коэффициент износа на рабочем колесе насоса и переднем боковом вкладыше. Со временем, когда передний зазор расширяется, нарастает падение характеристик и повышается темп износа. Некоторые обычные боковые вкладыши могут регулироваться в осевом направлении, но даже если износ локализован, это не дает большого преимущества. Локализованные выемки от износа станут только больше.

Новое устройство учитывает и осевое, и вращательное перемещение переднего вкладыша насоса. Осевое движение минимизирует ширину зазора, и вращение распределяет износ более равномерно на передней прокладке. Следствием этого является поддержание минимальной геометрии зазора в течение более продолжительного периода времени, что приводит к меньшему ухудшению рабочих характеристик и уменьшению износа. Осевое движение и/или вращательное движение могут быть лучше приспособлены к варианту применения насоса, а также к материалам конструкции, чтобы минимизировать локальный износ. В идеальном варианте регулирование бокового вкладыша должно осуществляться при работе насоса для исключения производственных потерь.

Указанное здесь устройство может быть выполнено из любого материала, пригодного для профилирования, формования или установки, как описано, такого как эластомерный материал; или твердые сплавы, имеющие высокое содержание хрома, или обработанные металлы (например, отпущенные), таким образом, включающие закаленную металлическую микроструктуру; или износостойкий керамический материал, который может обеспечивать соответствующие характеристики износостойкости, когда он подвергается воздействию потока материалов с твердыми частицами. Например, внешний кожух 22 может быть сформирован из чугуна или ковкого железа. Уплотнение 28, которое может быть в форме резинового уплотнительного кольца, расположено между периферийными кромками боковых вкладышей 36, 38 и основным вкладышем 34. Основной вкладыш 34 и боковые вкладыши 36, 38 могут быть выполнены из высокохромистого сплава.

В предшествующем описании предпочтительных вариантов осуществления изобретения была использована специальная терминология. Однако изобретение не ограничено избранными специальными терминами, и следует понимать, что каждый специальный термин включает все технические эквиваленты, которые работают подобным образом для достижения подобной технической цели. Такие термины как "передний" и "задний", "над" и "под" и т.п. использованы для удобства для указания опорных точек и не должны рассматриваться как ограничивающие термины.

Ссылка в этом описании на любую предшествующую публикацию (или полученную из нее информацию) или любой известный материал не должна рассматриваться как признание, или допущение, или какая-либо форма указания, что эта предшествующая публикация (или полученная из нее информация) или известный материал формирует часть общеизвестного знания в области, к которой относится это описание.

Наконец, следует понимать, что различные изменения, модификации и/или добавления могут быть включены в различные конструкции и расположение частей, не отступая от сущности или объема изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Корпус для насоса, содержащий внешний кожух, содержащий две боковые части, то есть одну боковую часть на стороне всасывания насоса и другую боковую часть на приводной стороне насоса, причем боковые части приспособлены для прикрепления друг к другу, внутренний вкладыш, содержащий противоположные стеночные части и периферийную стеночную часть между ними и насосную камеру внутри него, выпускной канал, проходящий от насосной камеры, причем каждая боковая стеночная

часть имеет отверстие, при этом по меньшей мере одно из отверстий имеет периферийный фланец, проходящий вокруг него и отступающий наружу от боковой стеночной части, причем по меньшей мере одна из боковых частей внешнего кожуха является съемно прикрепляемой к указанному периферийному фланцу, причем внутренний вкладыш является освобождаемым и удаляемым из одной из боковых частей с возможностью удерживаться или оставаться на другой из боковых частей.

2. Корпус насоса по п.1, в котором каждое отверстие имеет периферийный фланец, проходящий вокруг него, и обе из боковых частей внешнего кожуха могут съемно прикрепляться к указанным периферийным фланцам.

3. Корпус насоса по п.2, в котором прикрепление одной или каждой боковой части к соответствующему периферийному фланцу осуществлено соединительными штифтами, которые включают хвостовик и головку на одном конце хвостовика, причем головка имеет дальнюю или оконечную часть, выполненную с возможностью вхождения в контакт с частью внешнего кожуха при использовании, и кулачковую поверхность, которая приспособлена для взаимодействия с частью вкладыша, выполненной в виде следающего элемента, так что вращение соединительного штифта вызывает относительное перемещение между внешним кожухом и внутренним вкладышем насоса для закрепления внутреннего вкладыша на месте относительно внешнего корпуса.

4. Корпус насоса по п.1, 2 и 3, в котором кулачковая поверхность имеет в целом спиральную или винтовую форму.

5. Корпус насоса по п.4, в котором кулачковая поверхность имеет переднюю кромку и включает первую секцию, проходящую от передней кромки, и вторую секцию, проходящую от первой секции, отдаленной от передней кромки, причем первая секция имеет наклонный профиль, наклон которого больше, чем у второй секции.

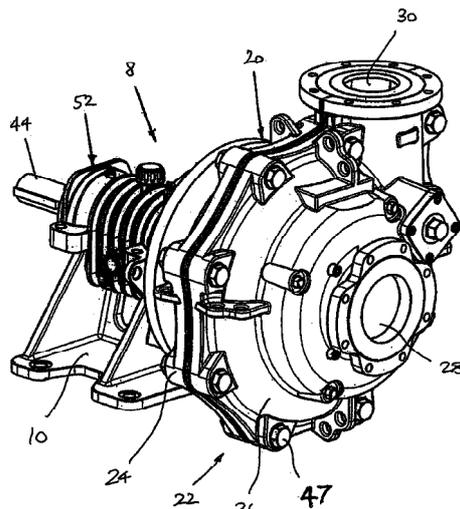
6. Корпус насоса по п.5, отличающийся тем, что указанная головка имеет плоскую часть на передней кромке кулачковой поверхности.

7. Корпус насоса по п.6, отличающийся тем, что кулачковая поверхность проходит по спирали вокруг оси соединительного штифта, заканчиваясь уступом, расположенным смежно с указанной плоской частью и отдаленным от передней кромки кулачковой поверхности.

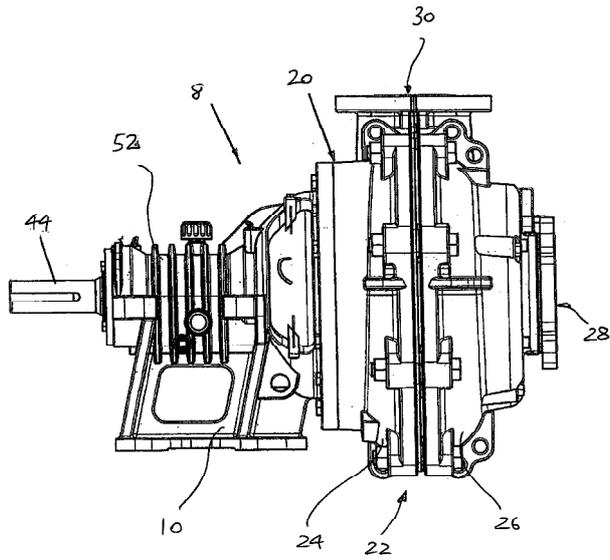
8. Корпус насоса по любому из пп.3-7, включающий профилированную часть на другом конце хвостовика, противоположном концу с головкой, причем профилированная часть приспособлена для взаимодействия с инструментом для вращения соединительного штифта.

9. Корпус насоса по п.7, отличающийся тем, что профилированная часть соединительного штифта сформирована в конфигурации шестигранной головки.

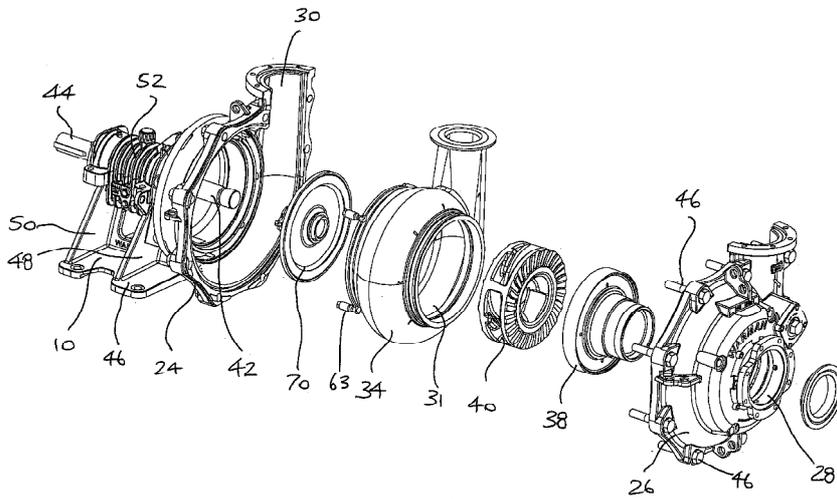
10. Корпус насоса по любому из пп.3-9, в котором указанная отдаленная или оконечная часть конфигурирована с коническим профилем.



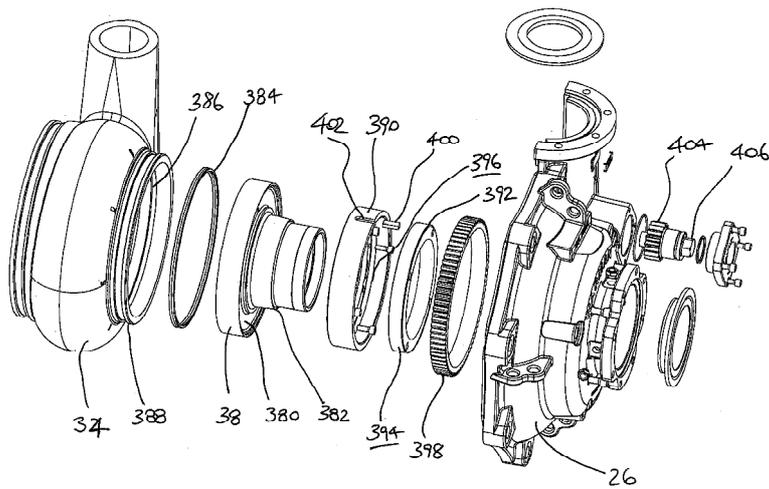
Фиг. 1



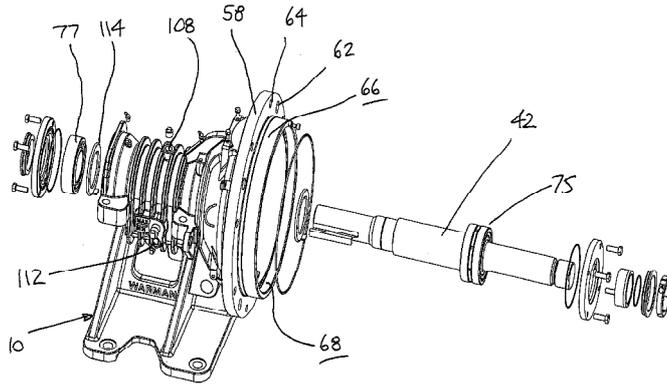
Фиг. 2



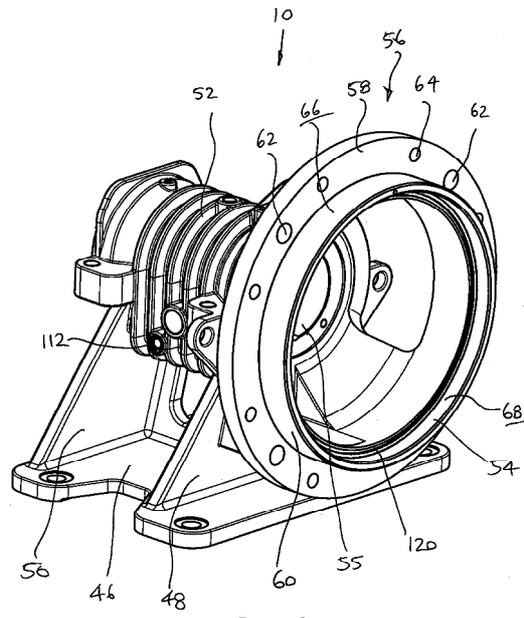
Фиг. 3



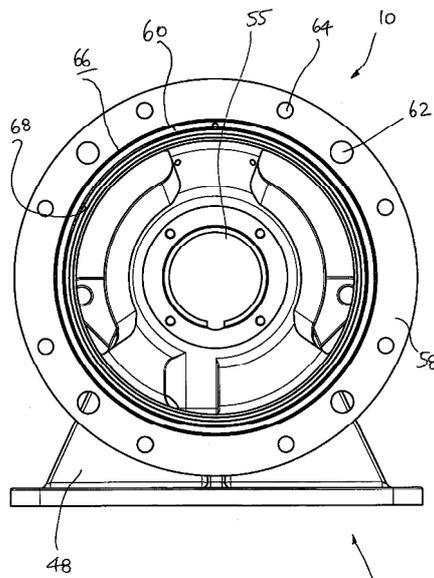
Фиг. 4



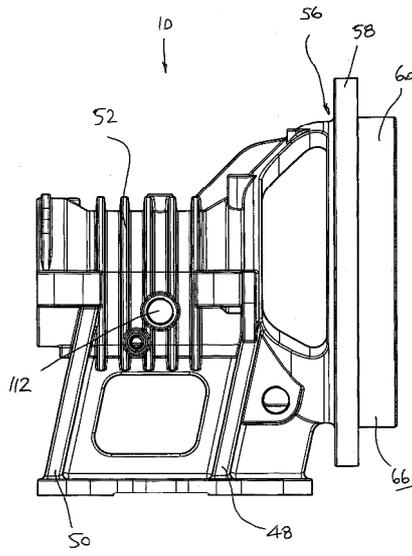
Фиг. 5



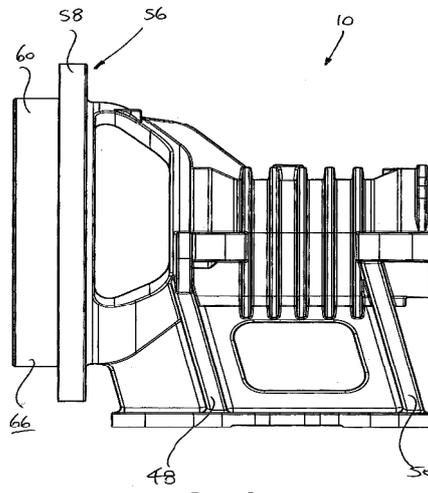
Фиг. 6



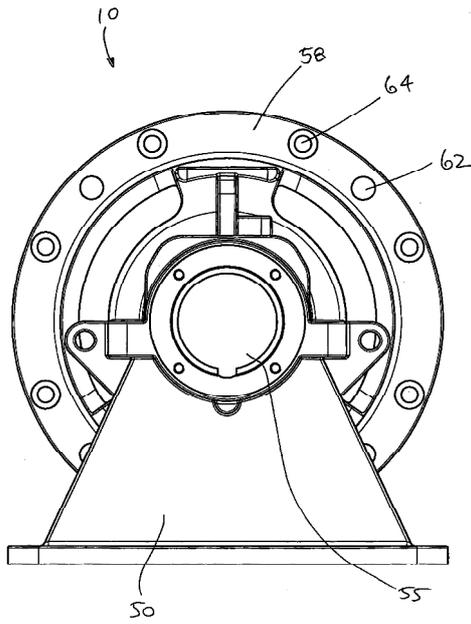
Фиг. 7



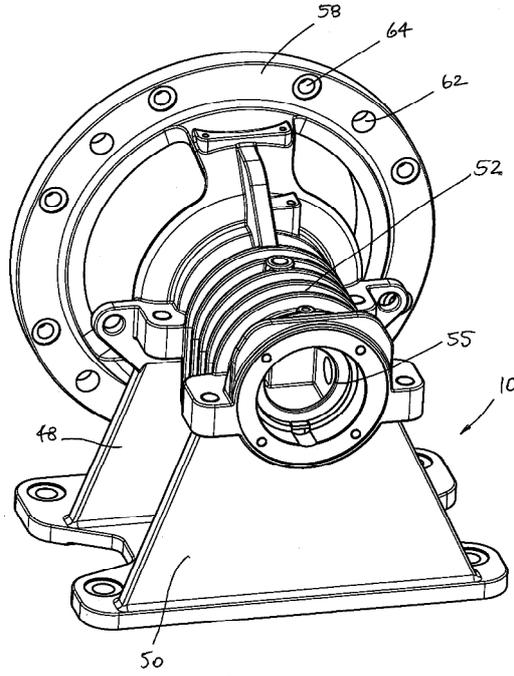
Фиг. 8



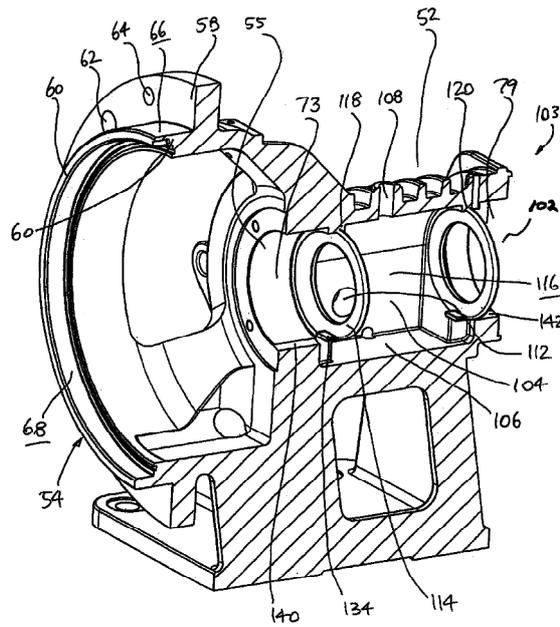
Фиг. 9



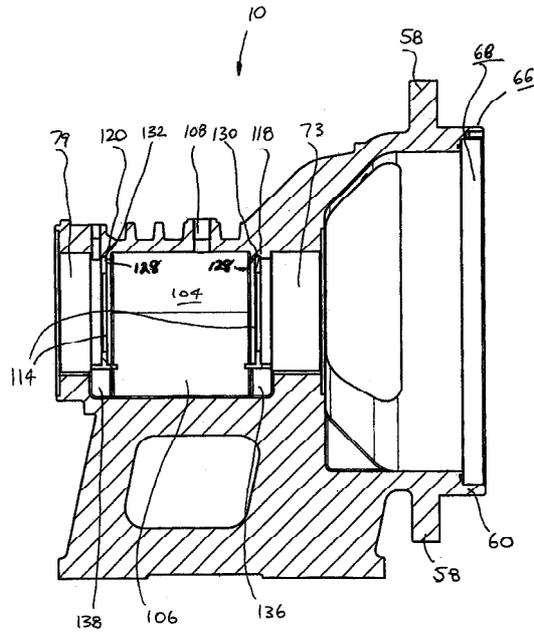
Фиг. 10



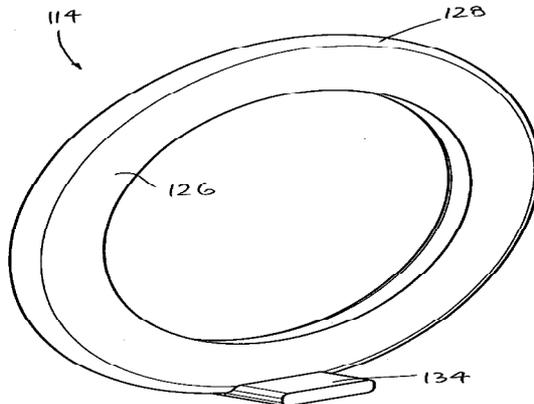
Фиг. 11



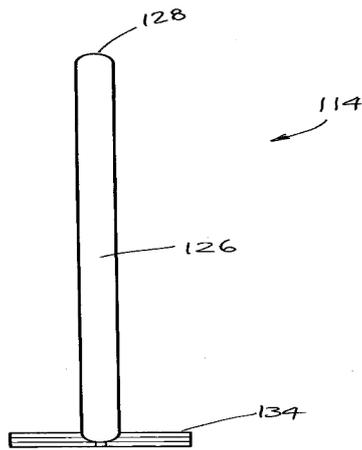
Фиг. 12



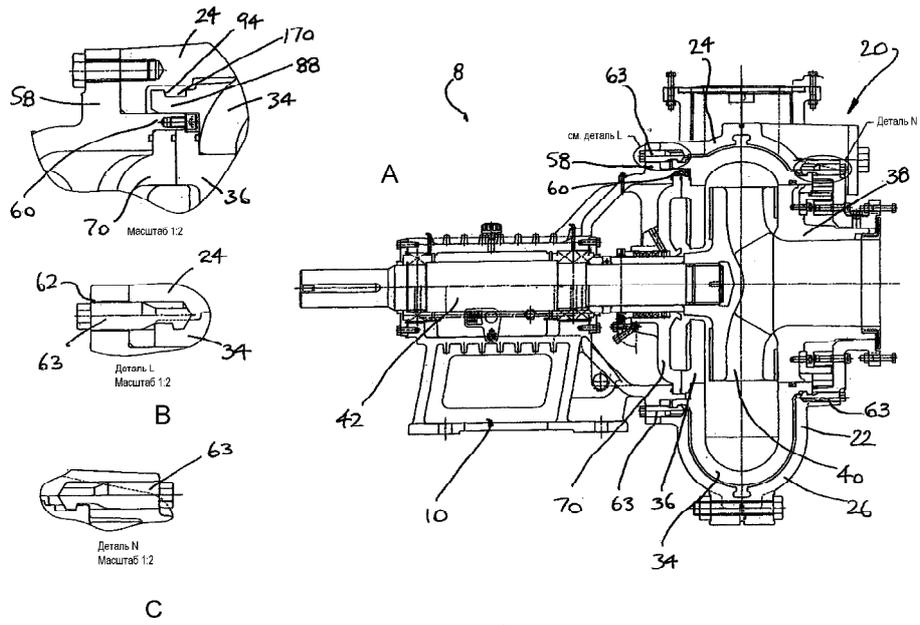
Фиг. 13



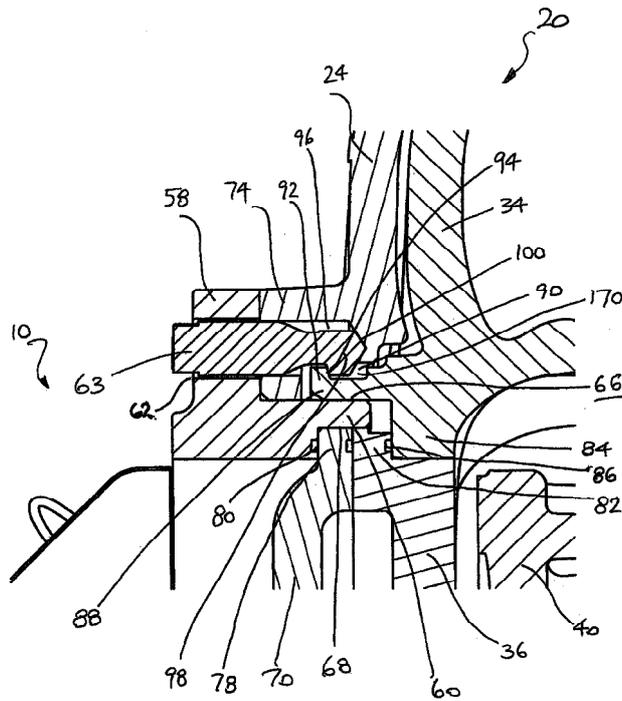
Фиг. 14



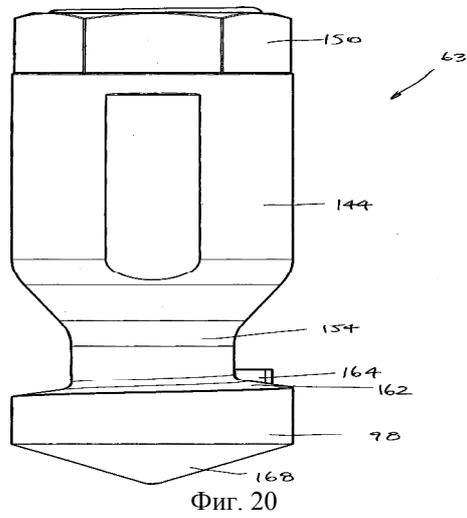
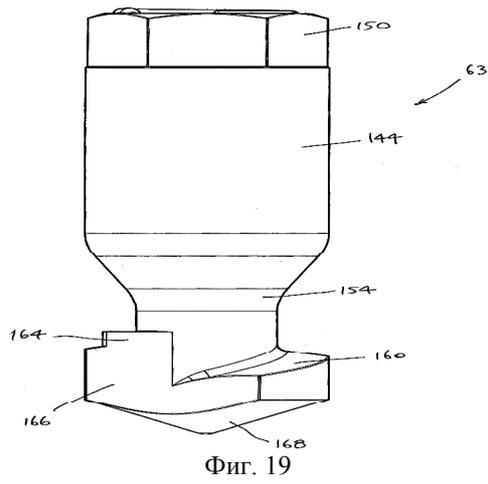
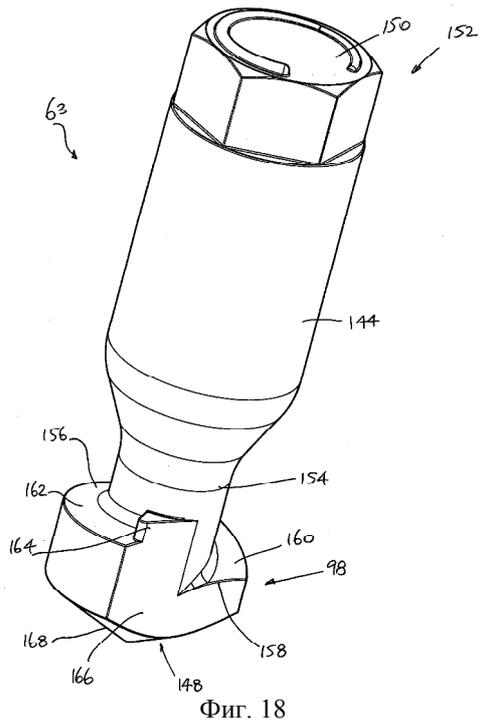
Фиг. 15

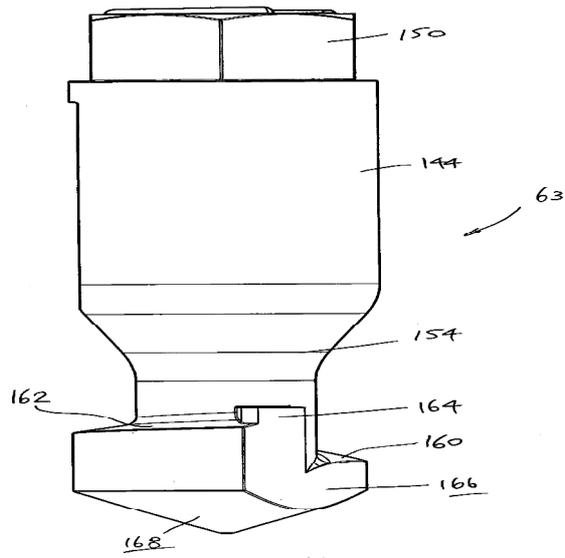


Фиг. 16

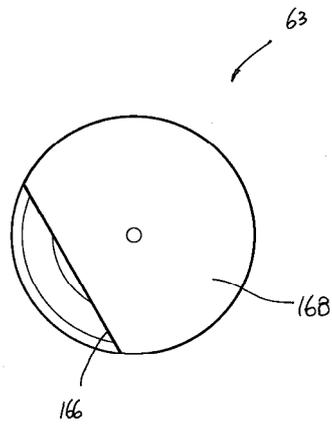


Фиг. 17

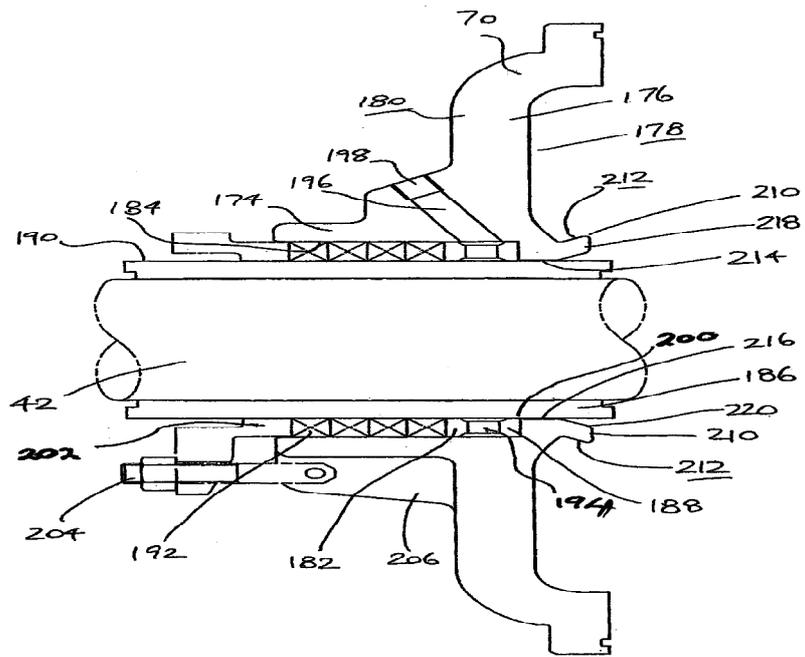




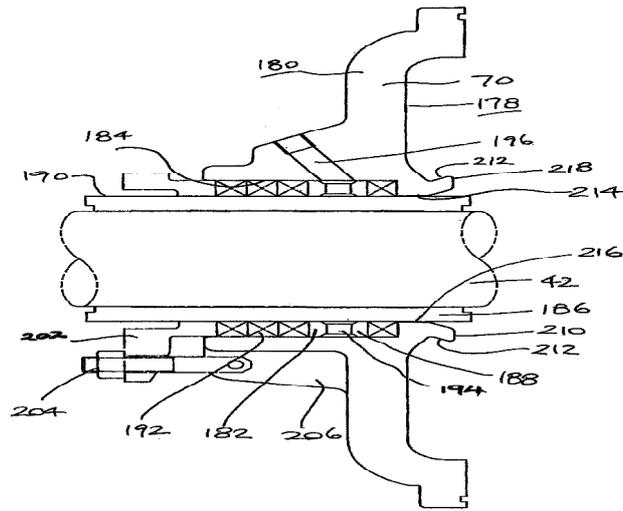
Фиг. 21



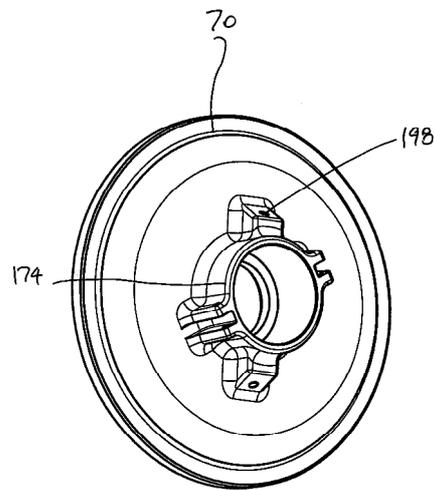
Фиг. 22



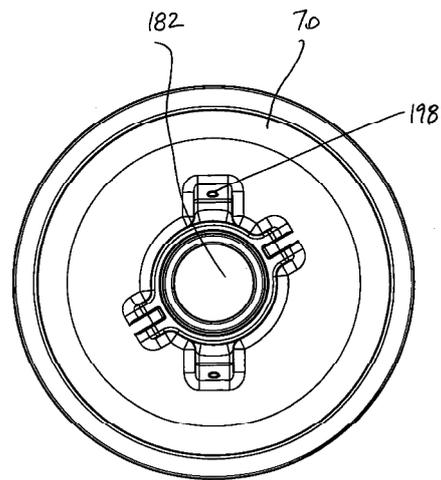
Фиг. 23



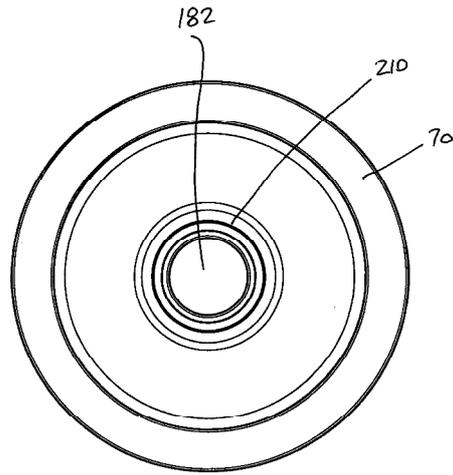
Фиг. 24



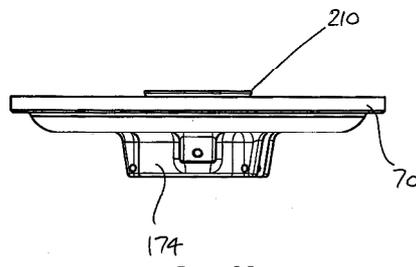
Фиг. 25



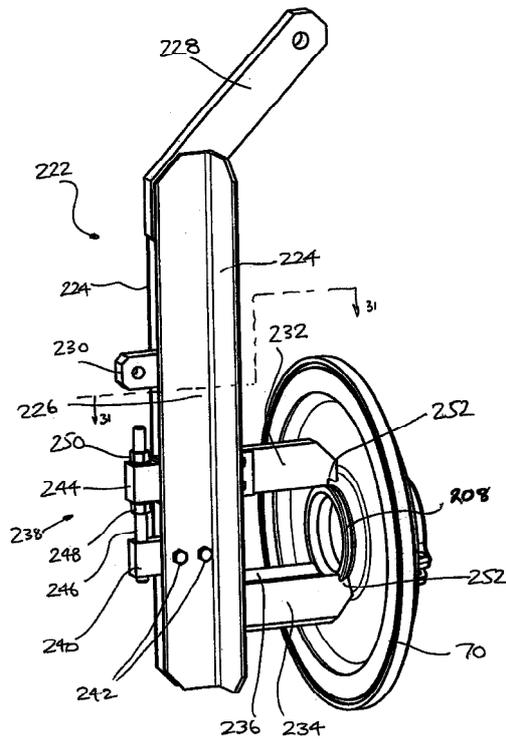
Фиг. 26



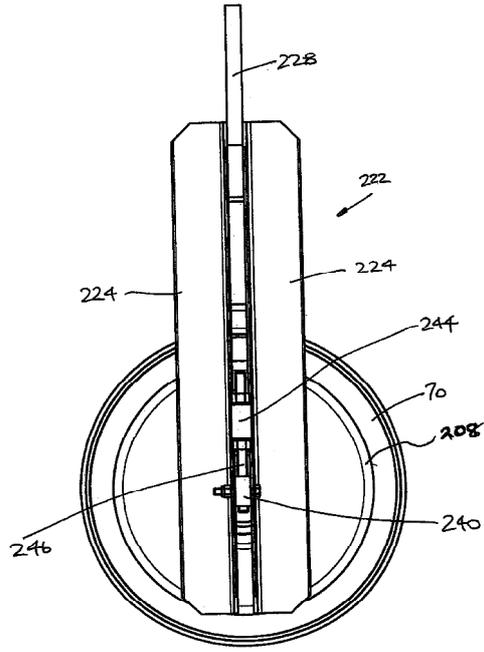
Фиг. 27



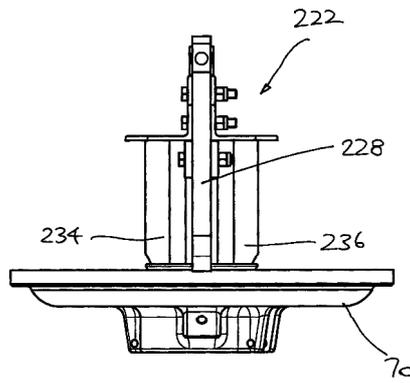
Фиг. 28



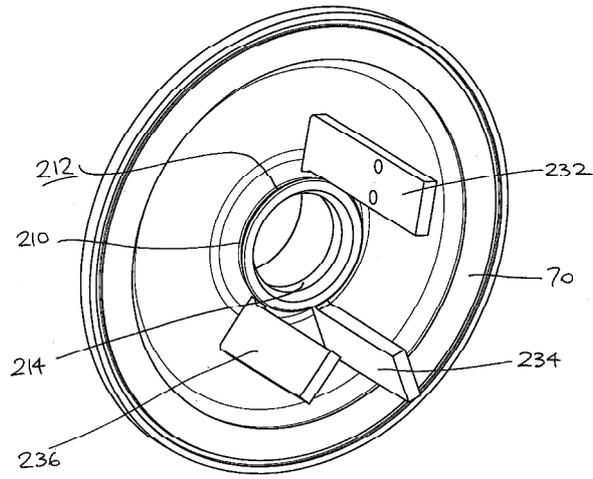
Фиг. 29



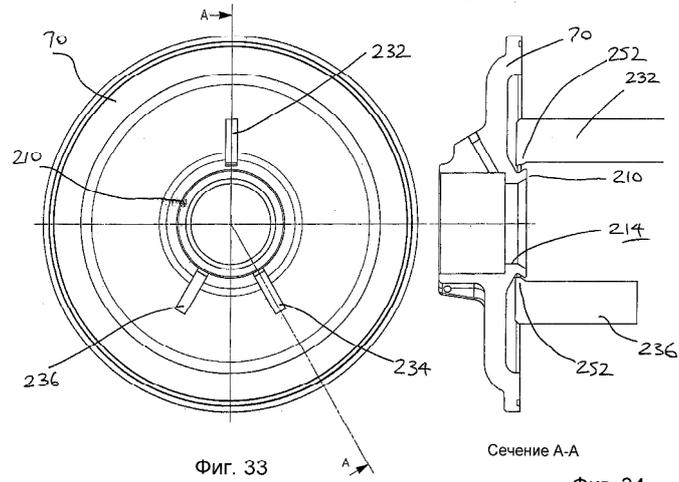
Фиг. 30



Фиг. 31



Фиг. 32

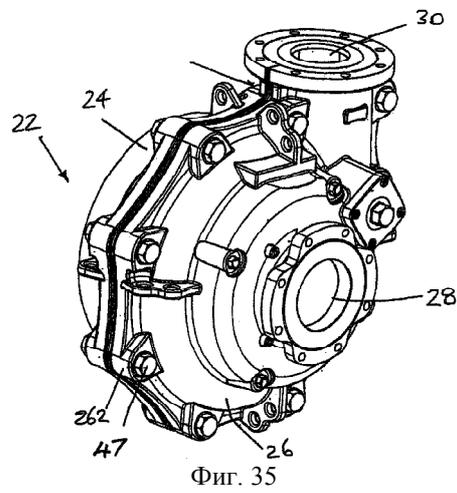


Фиг. 33

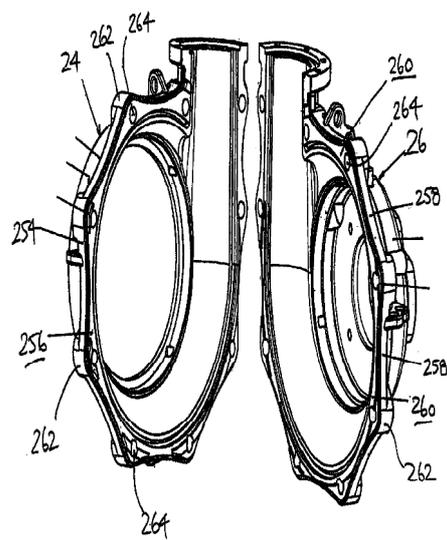
Сечение А-А

Фиг. 34

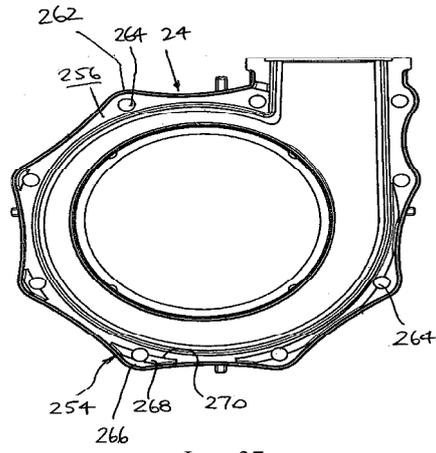
Фиг. 33-34



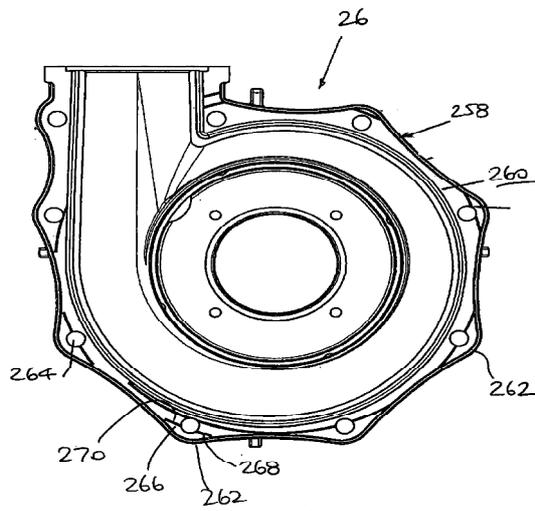
Фиг. 35



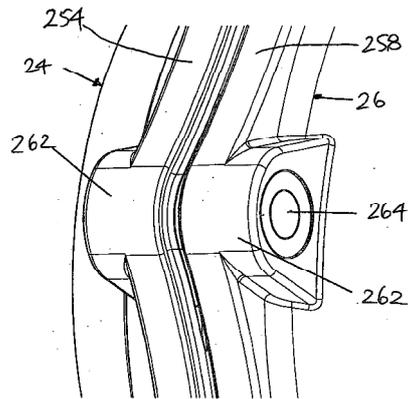
Фиг. 36



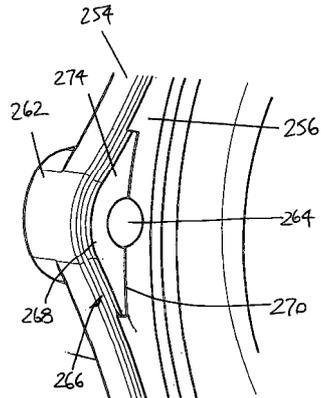
Фиг. 37



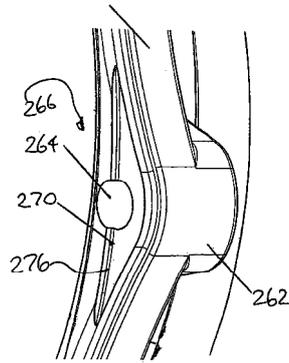
Фиг. 38



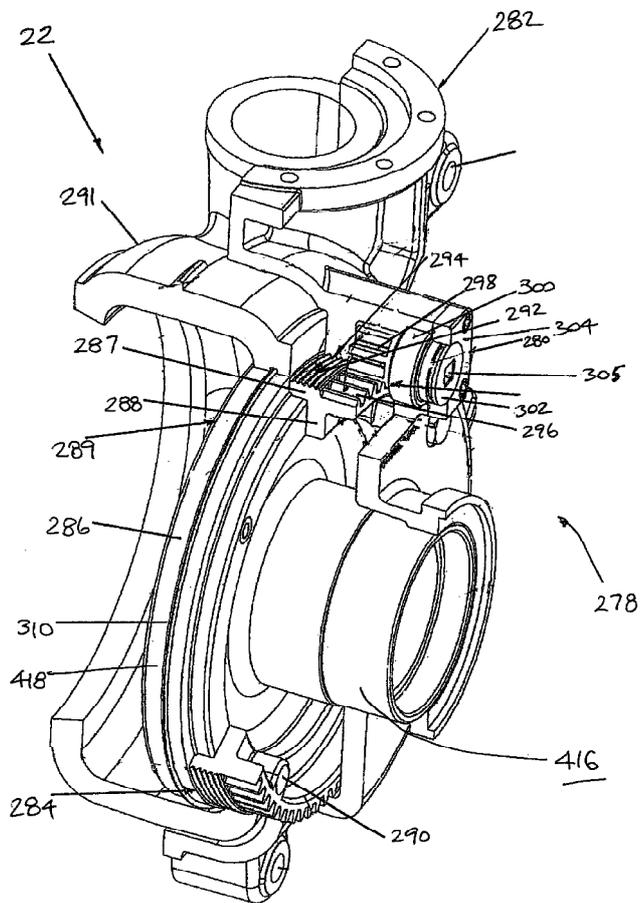
Фиг. 39



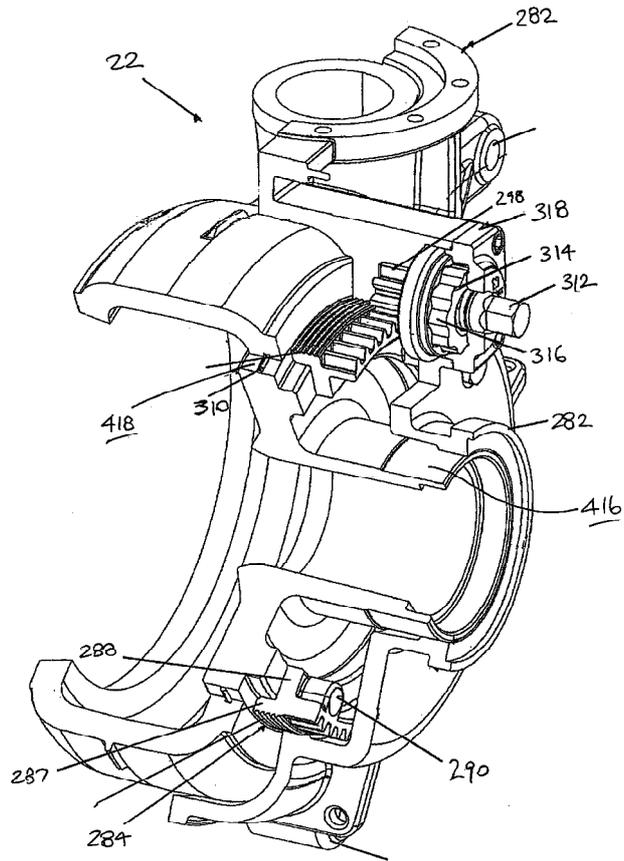
Фиг. 40А



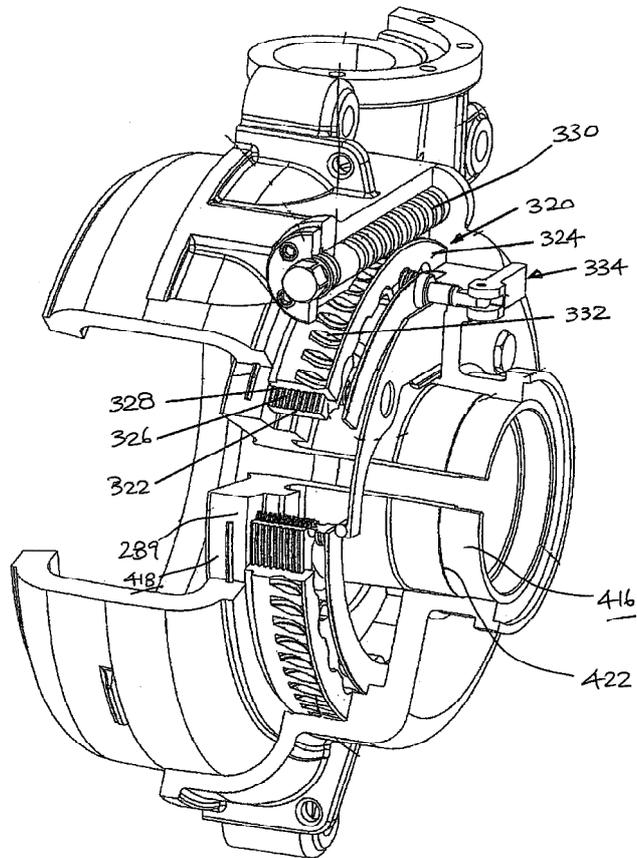
Фиг. 40В



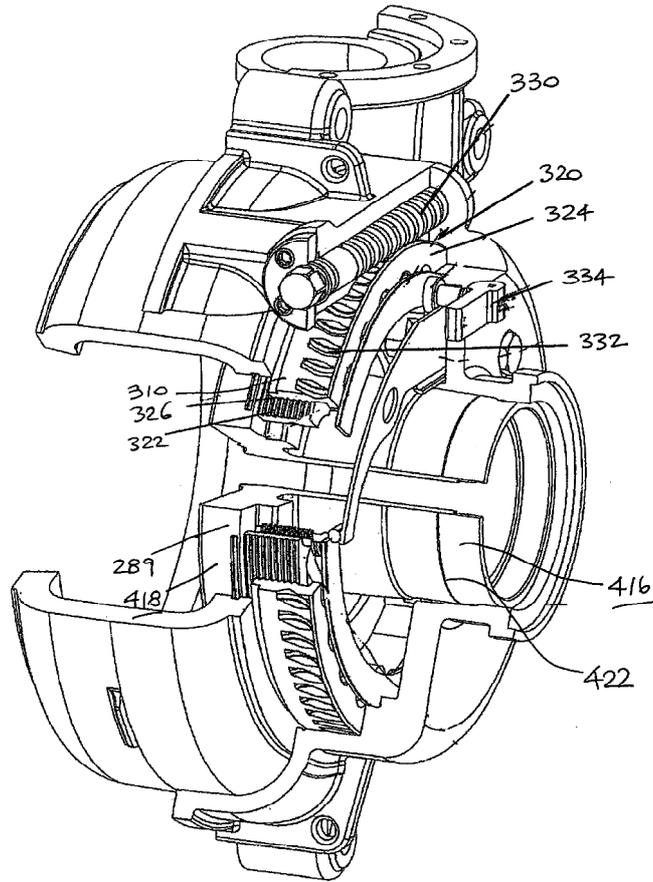
Фиг. 41



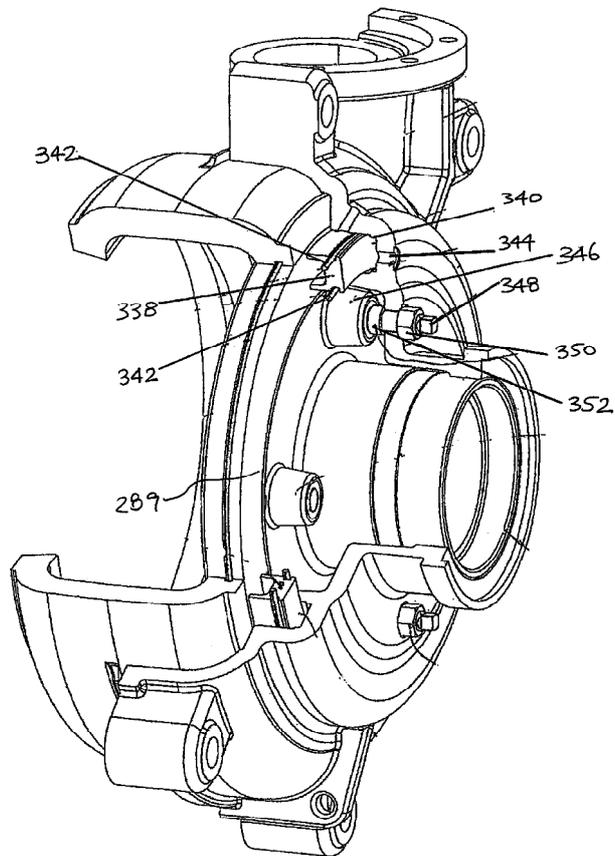
Фиг. 44



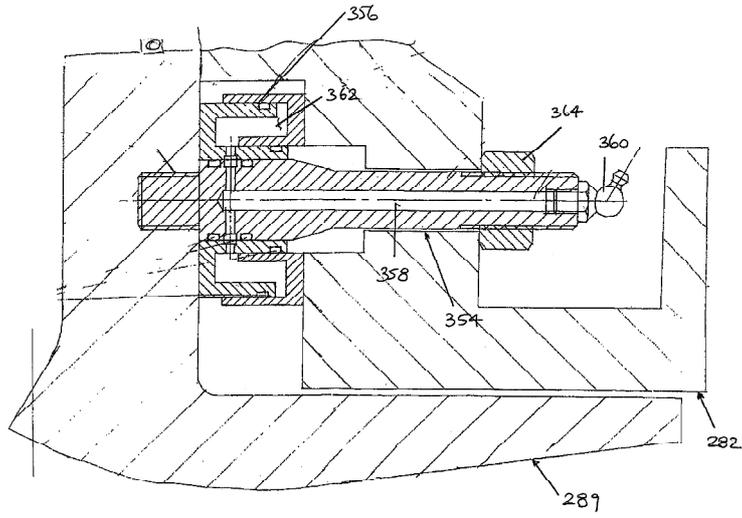
Фиг. 45



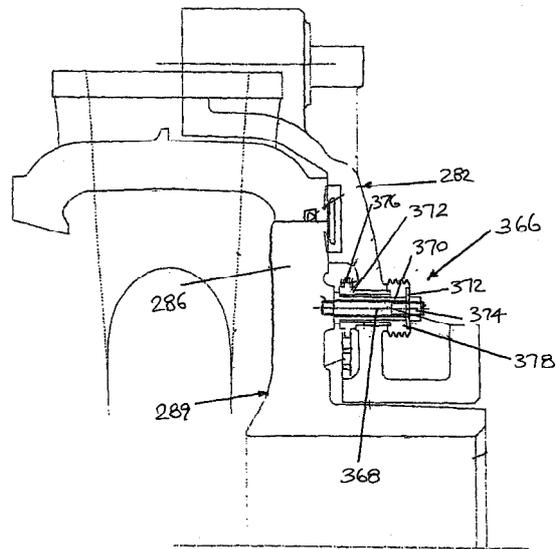
Фиг. 46



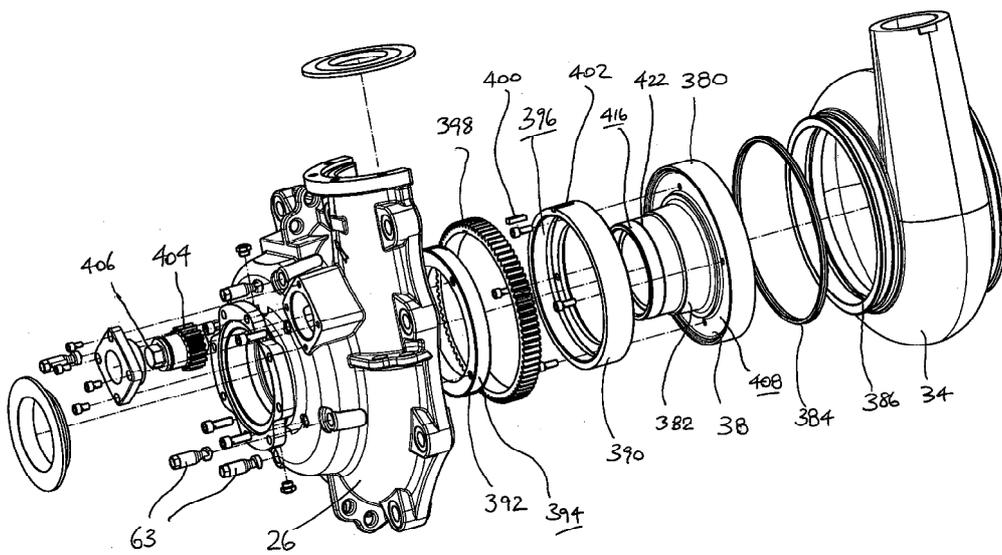
Фиг. 47



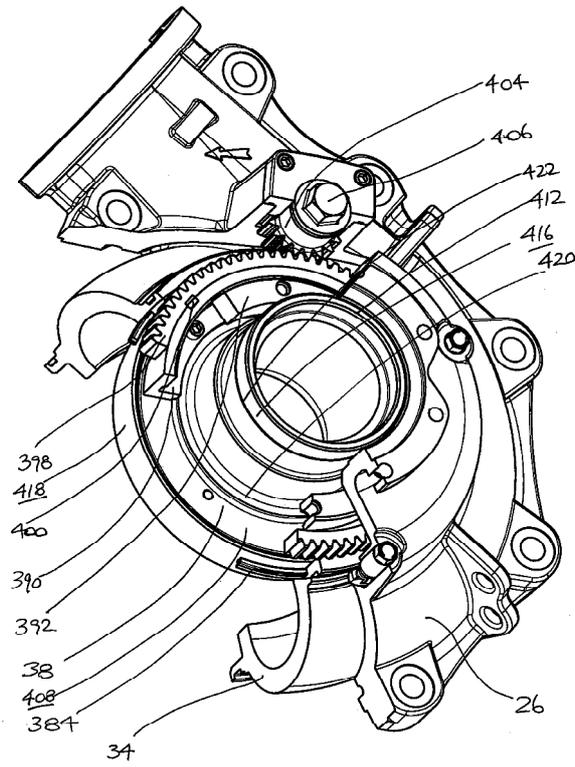
Фиг. 48



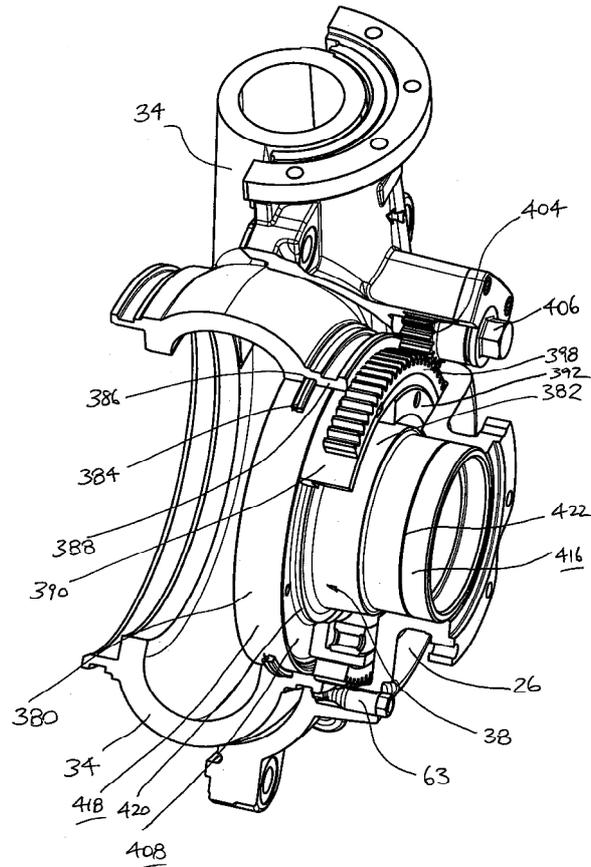
Фиг. 49



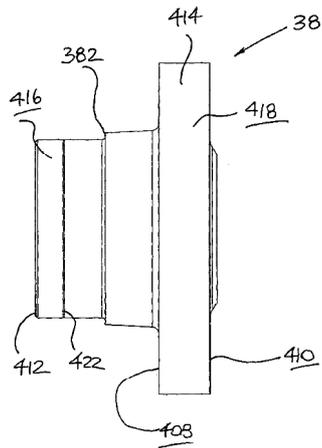
Фиг. 50



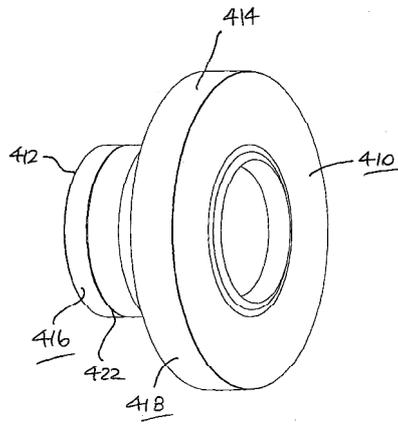
Фиг. 51



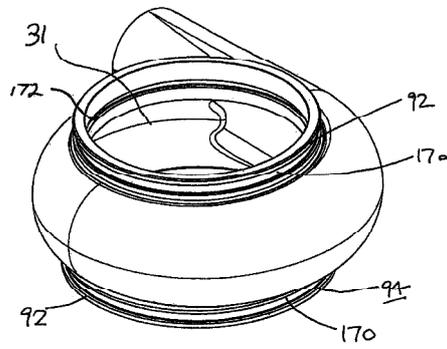
Фиг. 52



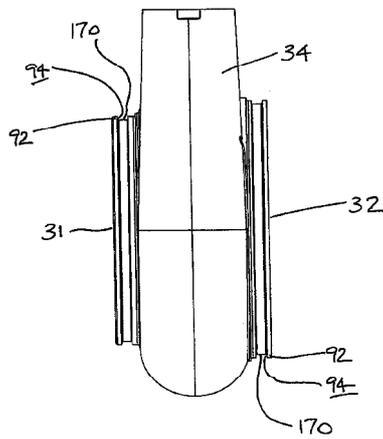
Фиг. 53



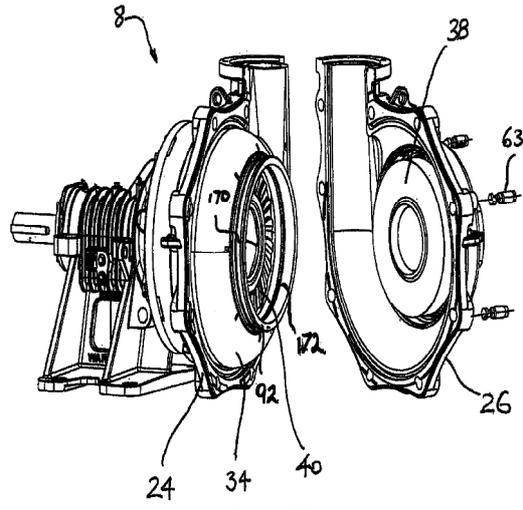
Фиг. 54



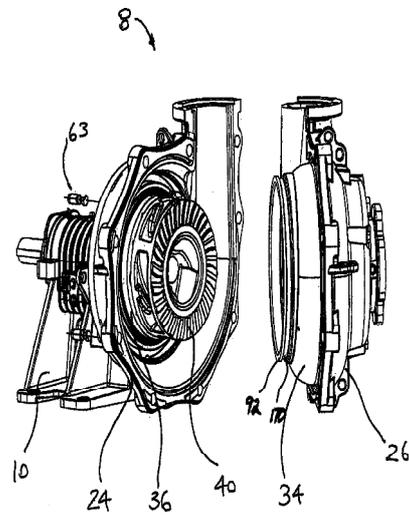
Фиг. 55



Фиг. 56

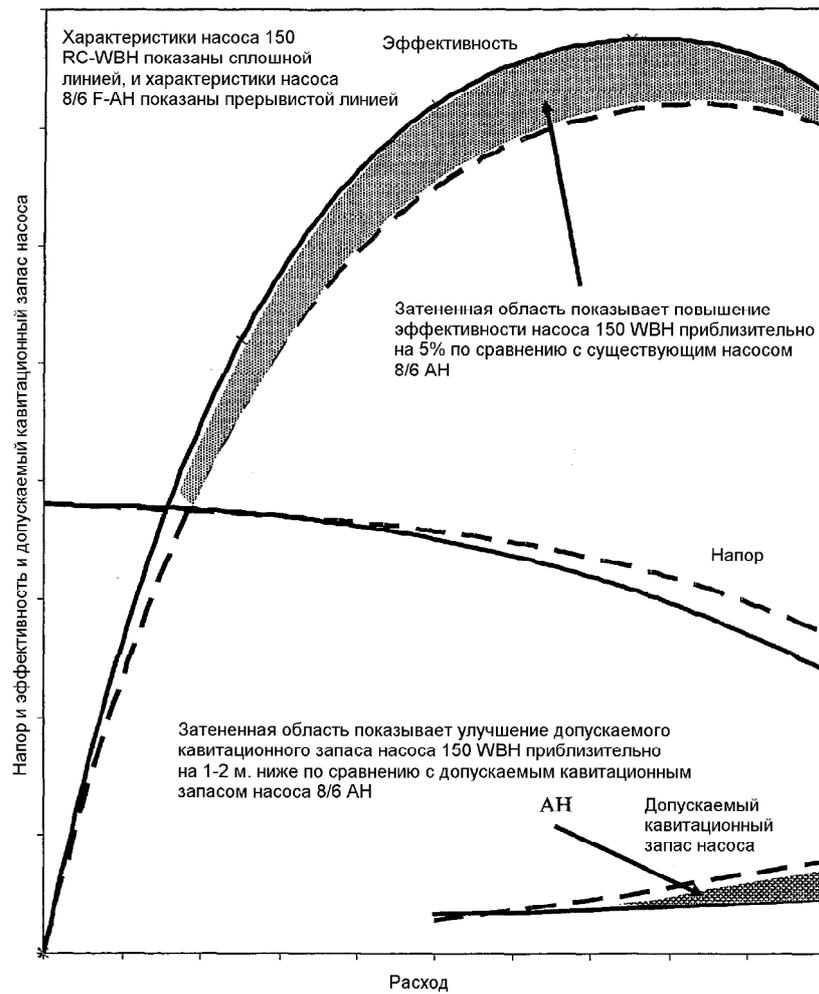


Фиг. 57



Фиг. 58

Сравнительные характеристики нового насоса WBH и насоса АН



Фиг. 59



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2