



УКРАЇНА

(19) UA (11) 35594 (13) C2

(51) 7 F16N7/36, 31/00, F01D25/18,
F16C33/10, 33/66МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІДВЕДЕННЯ РІДКОГО МАСТИЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ПРИСТРОЮ ПІДШИПНИКА
(ВАРІАНТИ)

(21) 95018009

(22) 24.06.1993

(24) 16.04.2001

(31) 92111498.9

(32) 07.07.1992

(33) DE

(86) PCT/EP93/01622 24.06.1993

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Хаасе Детлеф (DE)

(73) СІМЕНС АКЦІОНГЕЗЕЛЬШАФТ (DE)

(56) EP, A, 0306634, МПК 6 F 16 N 7/36.

(57) 1. Устройство для отведения жидкого смазочного материала из устройства подшипника для вращающегося вокруг оси вала, причем устройство подшипника содержит снабжаемый смазочным материалом опирающий вал подшипник и, по меньшей мере, одно соседнее с ним уплотнительное устройство, которое имеет окружающее вал уплотнение и лежащее между ним и подшипником окружающее вал и ограниченное снаружи стенкой сборное пространство для сбора из подшипника смазочного материала и отвода его по сливному трубопроводу, **отличающееся** тем, что в сборном пространстве установлена воронка для улавливания смазочного материала и отведения его в сливной трубопровод.

2. Устройство по пункту 1, **отличающееся** тем, что воронка примкнута к валу.

3. Устройство для отведения жидкого смазочного материала из устройства подшипника для вращающегося вокруг оси вала, причем устройство подшипника содержит снабжаемый смазочным материалом опирающий вал подшипник и, по меньшей мере, одно соседнее с ним уплотнительное устройство, которое имеет окружающее вал уплотнение и лежащее между ним и подшипником окружающее вал и ограниченное снаружи стенкой сборное пространство для сбора из подшипника смазочного материала и отвода его по сливному трубопроводу, **отличающееся** тем, что стенка сборного пространства представляет собой цилиндрическую поверхность, образующая которой параллельна оси вала, а направляющая образо-

вана, по меньшей мере, частью витка спирали и замыкающим ее промежуточным отрезком, а сливной трубопровод соединен со стенкой в области промежуточного отрезка.

4. Устройство по любому из пунктов 1-3, **отличающееся** тем, что сливной трубопровод установлен вертикально.

5. Устройство по любому из пунктов 1-4, **отличающееся** тем, что к сборному пространству подключен инжекционный трубопровод для отведения смазочного материала, причем инжекционный трубопровод со сливным трубопроводом представляет собой струйный насос с инжекционным трубопроводом в качестве трубопровода приводного средства.

6. Устройство по пункту 5, **отличающееся** тем, что к сливному трубопроводу подключен первый всасывающий трубопровод, который для отсасывания текучей среды, преимущественно смазочного материала, пара, воды или воздуха, соединен с уплотнением.

7. Устройство по любому из пунктов 5 или 6, **отличающееся** тем, что к сливному трубопроводу подключен второй всасывающий трубопровод, для отсасывания текучей среды, преимущественно смазочного материала, пара, воды или воздуха, соединен со сборным пространством,

8. Устройство по любому из пунктов 1-7, **отличающееся** тем, что оно установлено с возможностью отвода жидкого смазочного материала из устройства подшипника в турбинной установке, преимущественно в паротурбинной установке.

9. Устройство по пункту 8, **отличающееся** тем, что оно установлено с возможностью отвода жидкого смазочного материала из устройства подшипника, который является торцовым подшипником, расположенным в паровом пространстве турбинной установки.

10. Устройство по любому из пунктов 1-9, **отличающееся** тем, что оно установлено с возможностью отвода жидкого смазочного материала из устройства подшипника, который является подшипником скольжения.

Изобретение относится к устройству для отведения жидкого смазочного материала из уст-

ройства подшипника для вращающегося вокруг оси вала.

(19) UA (11) 35594 (13) C2

Изобретение относится, в частности, к устройству подшипника скольжения в турбинной установке, в частности, в паротурбинной установке.

Особое внимание лежит на устройстве подшипника скольжения, которые должны по возможности полностью быть защищенными от выхода смазочного материала. Устройство подшипника скольжения, применяемое в турбинных установках, а также способ и устройство для отведения жидких смазочных материалов, в частности, смазочного масла, из такого устройства подшипника скольжения следуют из EP-B-0 222 991, МПК⁶: F16N7/36. В этой публикации подробно описан подшипник скольжения для турбомашин, в частности, паровых турбин. Кроме того, представлено также включение такого устройства подшипника скольжения в радиальные подшипники, осевые подшипники и комбинированные радиально-осевые подшипники.

Существенной составной частью известного устройства является уплотнительное устройство для отведения смазочного материала, который выходит из собственно подшипника и который должен удерживаться в соответствующем контуре смазочного материала. Эта задача получается уже из простых экономических соображений, а также соображений относительно избежания загрязнений в окружающей среде устройства подшипника. В частности, в паротурбинной установке к этому добавляется еще один существенный аспект, а именно предотвращение проникновения смазочного материала в паровой контур, что оказывает отрицательное воздействие на протекающий там термодинамический процесс и, кроме того, может вызывать загрязнения и коррозию. В частности, устройство подшипника, которое должно размещаться в области, где работают с паром, должно быть практически полностью защищено от выхода смазочного материала; и это, в частности, при значительных рабочих нагрузках, которым подвержены подшипники в турбинных установках и т.п. В энергетических установках роторы вращаются в турбинах со скоростями в несколько тысяч оборотов в минуту (обычно 3000 оборотов в минуту в Европе и 3600 оборотов в минуту в Америке), результатом чего являются значительные относительные скорости скользящих друг о друга в устройствах подшипников поверхностей валов и подшипников. Таким образом, сюда добавляются очень высокие требования к нагрузке подшипников смазочным материалом, результатом чего опять-таки являются значительные утечки смазочного материала из подшипников.

Представленное в EP-B-0 222 991 устройство подшипника скольжения является выполненным специально для решения этих проблем, причем, прежде всего, должно гарантироваться плавное отведение выходящего из подшипника скольжения количества смазочного материала и, кроме того, в известном объеме должно достигаться также отведение масла из приданных в соответствие подшипнику скольжения уплотнения.

В каждом до сих пор известном устройстве подшипника отведение смазочного материала из расположенного рядом с подшипником сборном кольце осуществляется в основном только за счет естественного наклона, который реализуется пу-

тем подходящей прокладки сливных трубопроводов для смазочного материала, что не обеспечивает эффективного отвода смазочного материала.

В качестве прототипа заявляемого изобретения принято устройство для отведения жидкого смазочного материала из устройства подшипника для вращающегося вокруг оси вала, причем устройство подшипника содержит снабжаемый смазочным материалом, опирающий вал подшипник и, по меньшей мере, одно соседнее с ним уплотнительное устройство, которое имеет окружающее вал уплотнение и лежащее между ним и подшипником окружающее вал сборное пространство для сбора из подшипника смазочного материала и отвода его по сливному трубопроводу (EP-A-0 306 634, МПК⁶: F16N7/36).

Недостаток изобретения заключается в несовершенстве конструктивного исполнения средства для улавливания и отведения смазочного материала, которое в известном устройстве выполнено в виде дугообразной прорези. Прорезь обуславливает отвод смазки в основном за счет естественного наклона, и никоим образом не способствует интенсификации отвода. При таких условиях смазочный материал, изначально подверженный импульсному воздействию со стороны вращающегося вала, при попадании в сборное пространство средства улавливания и отвода, испытывает значительное торможение со стороны стенок последнего, приводящее к потере скорости потока, а, значит, к снижению эффективности процесса отведения смазочного материала и возникновению ситуаций, при которых возможны попадания его в паровой контур турбины.

В основу первого варианта выполнения изобретения поставлена задача повышения эффективности отведения смазочного материала в устройстве для отведения жидкого смазочного материала из устройства подшипника путем оптимизации формы стенок сборного пространства, в частности, оснащения его конусообразной воронкой, соединенной со сливным трубопроводом, что позволяет снизить торможение приведенного в движение вращающимся валом смазочного материала при попадании его в сборное пространство, и интенсифицировать импульсное воздействие на него со стороны вращающегося вала засасывающим воздействием со стороны стенок устья сборного пространства и направленной вниз силой тяжести.

В основу второго варианта выполнения изобретения поставлена задача повышения эффективности отведения смазочного материала в *устройстве для отведения жидкого смазочного материала из устройства подшипника* путем оптимизации формы стенок сборного пространства, в частности, выполнения их из спиралеобразной части и промежуточного отрезка, образующего устье при соединении со сливным трубопроводом в области промежуточного отрезка, что позволяет снизить торможение приведенного в движение вращающимся валом смазочного материала при попадании его в сборное пространство, и интенсифицировать импульсное воздействие на него со стороны вращающегося вала засасывающим воздействием со стороны стенок устья сборного пространства и направленной вниз силой тяжести.

Поставленная задача достигается за счет того, что в первом варианте выполнения устройства для отведения жидкого смазочного материала из устройства подшипника для вращающегося вокруг оси вала, причем устройство подшипника содержит снабжаемый смазочным материалом, опирающийся вал подшипник и, по меньшей мере, одно соседнее с ним уплотнительное устройство, которое имеет окружающее вал уплотнение и лежащее между ним и подшипником окружающее вал и ограниченное снаружи стенкой сборное пространство для сбора из подшипника смазочного материала и отвода его по сливному трубопроводу, согласно изобретения, в сборном пространстве установлена воронка для улавливания смазочного материала и отведения его в сливной трубопровод, причем воронка примкнута к валу.

Поставленная задача достигается также за счет того, что во втором варианте выполнения устройства для отведения жидкого смазочного материала из устройства подшипника для вращающегося вокруг оси вала, причем устройство подшипника содержит снабжаемый смазочным материалом, опирающийся вал подшипник и, по меньшей мере, одно соседнее с ним уплотнительное устройство, которое имеет окружающее вал уплотнение и лежащее между ним и подшипником окружающее вал и ограниченное снаружи стеной сборное пространство для сбора из подшипника смазочного материала и отвода его по сливному трубопроводу, согласно изобретения, стенка сборного пространства представляет собой цилиндрическую поверхность, образующая которой параллельна оси вала, а направляющая образована по меньшей мере, частью витка спирали и замыкающим ее промежуточным отрезком, а сливной трубопровод соединен со стенкой в области промежуточного отрезка.

В предлагаемом устройстве сливной трубопровод установлен вертикально, к сборному пространству подключен инжекционный трубопровод для отведения смазочного материала, причем инжекционный трубопровод со сливным трубопроводом представляет собой струйный насос с инжекционным трубопроводом в качестве трубопровода приводного средства.

Кроме того, к сливному трубопроводу подключен первый всасывающий трубопровод, который для отсасывания текучей среды, в частности, смазочного материала, пара, воды или воздуха соединен с уплотнением, а также подключен второй всасывающий трубопровод, который для отсасывания текучей среды, в частности, смазочного материала, пара, воды или воздуха, соединен со сборным пространством.

Устройство может быть установлено с возможностью отвода жидкого смазочного материала из устройства подшипника в турбинной установке, в частности, паротурбинной установке, а также из устройства подшипника, который является торцовым подшипником, расположенным в паровом пространстве турбинной установки.

Кроме того, заявляемое устройство может быть также установлено с возможностью отвода жидкого смазочного материала из устройства подшипника, который является подшипником скольжения.

Указанный технический результат от использования заявляемого изобретения обуславливается спецификой конфигурации средства улавливания и отвода смазочного материала, которое в части, примыкающей к сливному трубопроводу, имеет конусообразную форму (устье), образованную в одном варианте исполнения изобретения посредством воронки, либо, в другом варианте - с помощью выполнения стенок этого средства состоящими из двух или нескольких частей цилиндрической поверхности, образующих в месте соединения со сливной трубой конусообразное устье. Поток смазочного материала, находящийся под воздействием импульса со стороны вращающегося вала, попадая на стенки отводящего устья воронки (или соответствующих частей), не испытывает сопротивления со стороны стенок (ввиду конусности последних) и усиливается засасывающим воздействием со стороны устья. Отводящее устье практически направлено вертикально вниз, поэтому на отведение потока смазочного материала дополнительно воздействует и сила тяжести смазочного материала. Таким образом, сочетание влияния двух факторов - импульсного движения потока смазочного материала, обусловленного (согласно известному уровню техники) вращением вала, и воронкообразной формы отводящего участка сборного пространства обеспечивает эффективный отвод смазочного материала и исключает возможность попадания его в рабочее пространство турбины.

Первый и второй варианты выполнения изобретения могут также комбинироваться друг с другом, для чего в сборном пространстве со стенкой в виде цилиндрической поверхности, направляющей которой образована, по меньшей мере, частью витка спирали и, по меньшей мере, одним промежуточным отрезком, упомянутым образом должна быть предусмотрена воронка, которая в области промежуточного отрезка впадает в сливной трубопровод.

Согласно изобретению используется импульс, который сообщается смазочному материалу в сборном пространстве вращающимся валом. Передача импульса происходит частично за счет трения и частично за счет тангенциально отбрасываемого вращающимся валом смазочного материала; этот смазочный материал попадает на смазочный материал, который находится на радиальной стенке сборного пространства и сообщает этому смазочному материалу свой импульс. Таким образом, получается поток смазочного материала вокруг оси в том же самом направлении вращения, в котором вращается вал. Согласно изобретению этот вращающийся поток улавливается в сборном пространстве и без существенной потери скорости, то есть без потери скорости кроме неизбежных потерь на трение, которые обусловлены вязкостью смазочного материала, отводится из сборного пространства. Взаимодействие между вращающимся валом и находящимся в сборном пространстве смазочным материалом используется согласно изобретению, чтобы вывести смазочный материал из сборного пространства.

Особенно предпочтительным является, если смазочный материал отводится из сборного пространства практически вертикально вниз, так как

таким образом дополнительно к насосному действию вращающегося вала отведению смазочного материала способствует сила тяжести.

Импульс отведенного согласно изобретению из сборного пространства быстро текущего смазочного материала может выгодным образом использоваться дальше в струйном насосе, в котором смазочный материал служит в качестве приводящего средства и создает засасывающее действие, которое является особенно применимым для поддержки отведения смазочного материала или других текучих сред из устройства подшипника. Особенно выгодным является отсасывать посредством этого засасывающего действия из приданного устройству подшипника уплотнительного устройства смазочный материал или другую, возможно, состоящую из нескольких компонентов, текучую среду. Уплотнения, как таковые, которые это позволяют, следуют из цитированных выше европейских патентных документов.

Согласно изобретения, избегается значительное торможение приведенного в движение вращающимся валом смазочного материала. Импульс смазочного материала нейтрализуется не только за счет столкновения или тому подобного, чтобы затем посредством соответственно мощных насосных устройств или тому подобного произвести отведение, но приведенный в быстрое движение смазочный материал улавливается специальными средствами и непосредственно подводится к сливному трубопроводу, причем в значительной степени используется импульс смазочного материала.

Входящее в сборное пространство для улавливания смазочного материала средство, например, воронка имеет предпочтительно направленный практически в радиальной относительно вала плоскости вход (устье), в который может непосредственно забрасываться смазочный материал. Особенно выгодным является располагать воронку в непосредственной близости вала, чтобы таким образом по возможности избежать потерь скорости.

Выгодным также является выполнять окружающую сборное пространство, установленную в основном прямо относительно оси, стенку сборного пространства со спиралеобразным поперечным сечением, так что это поперечное сечение имеет в основном полностью окружающий один раз ось спиральный отрезок и замыкающий представленную спиральным отрезком кривую промежуточный отрезок, который предпочтительно направлен практически радиально. При этом стенка содержит в области промежуточного отрезка вход (устье), через который должен отводиться смазочный материал. Выполненная таким образом стенка пригодна для того, чтобы собирать отбрасываемый валом смазочный материал, причем смазочный материал на пути к промежуточному отрезку увеличивается на дополнительный, отбрасываемый валом смазочный материал, импульсом которого он постоянно перемещается дальше и подводится непосредственно к входу, где являются подключаемыми трубопроводы для отведения смазочного материала.

Следует заметить, что стенка является возможно выполнимой с несколькими спиральными

отрезками и несколькими промежуточными отрезками, в частности, с двумя спиральными отрезками, каждый из которых в основном охватывает ось наполовину, и с двумя промежуточными отрезками, каждый из которых соединяет друг с другом оба спиральных отрезка. По смыслу являются выполнимыми также устройства с целочисленным количеством спиральных и промежуточных отрезков. Такие выполнения рекомендуются, в частности, тогда, когда через сборное пространство должны проходить относительно большие количества смазочного материала.

Как уже упоминалось, согласно изобретению отведенный из сборного пространства смазочный материал может подводится к струйному насосу и служить в этом струйном насосе в качестве перемещающей среды. В этом смысле является выгодным подключать к сборному пространству инжекционный трубопровод, причем инжекционный трубопровод образует со сливным трубопроводом струйный насос, при этом инжекционный трубопровод представляет собой трубопровод перемещающей среды. Таким образом, в сливном трубопроводе может достигаться засасывающее действие, которое является выгодно применимым в рамках устройства согласно изобретению или также в другом устройстве.

К сливному трубопроводу, который упомянутым образом принадлежит к струйному насосу, предпочтительным образом подключен первый всасывающий трубопровод, который сообщается с уплотнением для отсасывания текучей среды, в частности, смазочного материала, пара, воды, воздуха или их смеси. Таким образом, расход смазочного материала через уплотнение может быть уменьшен и достижимым является существенное улучшение уплотняющего действия. Это, прежде всего, важно в устройствах подшипников в турбинных установках, которые омываются паром или конденсатом и по причинам термодинамики должны защищаться от выхода смазочного материала.

К образованному сливным трубопроводом струйному насосу в рамках особенно выгодного дальнейшего развития изобретения может подключаться также второй всасывающий трубопровод, который для всасывания текучей среды, в частности, смазочного материала, пара, воды или воздуха сообщается со сборным пространством. Таким образом, создается вторая возможность отведения из сборного пространства смазочного материала, что эффективно предотвращает опасность для смазочного материала застоя в сборном пространстве и удаляет из сборного пространства смазочный материал, который не был уловлен согласно изобретению при высокой скорости, тем самым поддерживается работа соответствующих изобретению улавливающих средств за счет того, что они поддерживаются свободными от медленно движущегося смазочного материала.

Как уже упоминалось, устройство согласно изобретению в рамках любого выполнения является особенно пригодным для оснащения устройства подшипника скольжения, предпочтительно в турбинной установке, в частности, паротурбинной установке. Устройство является особенно пригодным для применения в высоконагруженных тур-

бинных установках на электростанциях и тому подобном; особенно оно пригодно для оснащения устройства подшипника скольжения в торцовом подшипнике турбинной установки, причем торцовый подшипник расположен в заполненном паром паровом пространстве турбинной установки.

Следует еще указать на то, что устройство подшипника, разумеется, может иметь и другие компоненты наряду с уже упомянутыми. Так, является возможным снабжать подшипник на каждой осевой стороне сборным пространством и уплотнением. Далее следует заметить, что, в частности, во многих паротурбинных установках уплотнения в устройствах подшипника являются сделанными из нескольких частей или структурированы. Так, при рассмотрении вдоль оси, между внутренним пространством турбины и подшипником лежат множество уплотнительных отрезков, между которыми расположены пространства, которые в зависимости от выполнения и функции снабжаются паром, вакуумированы или продуваются воздухом. Все это служит цели в каждом частичном уплотнении создать поток течи с определенными свойствами, в частности, определенной величины, определенного направления и определенного состава и отводить эти потоки течи в определенных местах из уплотнения и подводить их для соответствующей их составу дальнейшей обработки.

Изобретение в связи со вторым вариантом выполнения устройства подшипника не ограничивается частными формами выполнения.

Дальнейшее пояснение изобретения следует на основе представленных на чертеже примеров выполнения. Для пояснения специфических признаков изобретения чертеж частично схематизирован и/или выполнен слегка искаженным. В частности, на чертежах показано:

Фигура 1 - поперечное сечение соответствующего изобретению устройства в области сборного пространства;

Фигура 2 - продольное сечение показанного на фигуре 1 устройства;

Фигура 3 и фигура 4 - варианты выполнения поперечного сечения средства для улавливания смазочного материала в сборном пространстве.

Как видно из фигуры 1, в устройстве согласно изобретению вал 1 вблизи не представленного подшипника, в частности, подшипника скольжения, и также не представленного уплотнения окружен сборным пространством 2, в котором собирается смазочный материал, который выступает из подшипника вдоль вала 1. В сборном пространстве 2 смазочный материал течет вокруг вращающегося вала 1 в том же самом направлении вращения, в котором вращается вал 1. Поток смазочного материала удерживается на ходу частично за счет трения на вращающемся валу 1 и частично за счет того, что смазочный материал, который тангенциально отбрасывается вращающимся валом 1, объединяется с текущим по стенке 3 сборного пространства 2 смазочным материалом и сообщает ему свой импульс. Согласно изобретению смазочный материал улавливается в сборном пространстве 2 воронкой 4 и без значительной потери скорости направляется через инжекционный трубопровод 5 в сливной трубопровод 6.

Сливной трубопровод 6 установлен практически вертикально, чтобы использовать для отведения смазочного материала также силу тяжести. Вертикальное направление обозначено вертикальной линией А. Сливным трубопроводом 6 смазочный материал направляется к непредставленным транспортирующим и сборным устройствам, которые, как правило, являются частями в основном замкнутого контура для смазочного материала. Для построения контура для смазочного материала могут обычным образом использоваться все известные компоненты. Под сборным пространством 2 находится спускное пространство 7, в котором может улавливаться смазочный материал, который не попадает в воронку 4. Это имеет значение потому, что, как правило, не удается таким устройством, как воронка 4, полностью уловить поступающий в сборное пространство 2 смазочный материал; как правило, следует ожидать, что значительная часть смазочного материала не попадает в воронку 4 и тем самым должна отводиться другими средствами. Для этого, например, ниже сборного пространства 2 может быть предусмотрено спускное пространство 7, которое через (не представленные) отверстия и тому подобное в стенке 3 сообщается со сборным пространством 2, и из которого смазочный материал является отводимым через сливной трубопровод 6 или специально предусмотренный для этого трубопровод. Представленный на фигуре 1 подшипник является подшипником для паротурбинной установки и размещен в заполненном паром паровом пространстве 8. Подшипник окружен корпусом подшипника 9 и удерживается держателями 10 во внешнем корпусе 11 паротурбинной установки.

Дальнейшая конструкция устройства такого подшипника, поперечное сечение которого представлено на фигуре 1, вытекает из фигуры 2. Вал 1 является вращаемым вокруг оси 12 и установлен в подшипнике скольжения 13, который снабжается через не показанные устройства смазочным материалом, как правило, смазочным маслом. Так как, как правило, подшипник скольжения 13, как и любой другой подшипник, не может быть выполнен полностью герметичным, то смазочный материал выступает вдоль вала 1 из подшипника скольжения 13. Для того, чтобы этот смазочный материал не загрязнял неконтролируемое устройство подшипника или окружающее его пространство и по возможности не оказывал отрицательного функционального воздействия, для улавливания этого смазочного материала предусмотрено особое уплотнение 14, например, лабиринтное уплотнение, которое при необходимости может быть выполнено также из нескольких частей. Между подшипником скольжения 13 и уплотнением 14, кроме того, предусмотрено окружающее вал 1 сборное пространство 2, в котором собирается выступающий из подшипника скольжения 13 смазочный материал и из которого он отводится. Как представлено на основе фигуры 1, смазочный материал в сборном пространстве 2 улавливается воронкой 4 (на фигуре 2 эта воронка 4 только намечена) и подводится через инжекционный трубопровод 5 к сливному трубопроводу 6. Инжекционный трубопровод 5 и сливной трубопровод 6 вместе образуют струйный насос и соз-

дают всасывающее действие. Это всасывающее действие используется согласно фигуре 2 для того, чтобы, с одной стороны, отсасывать смазочный материал из окружающего пространства подшипника скольжения 13 и, с другой стороны, отсасывать испарения смазочного материала, воздух и возможно появляющиеся другие текучие среды через первый всасывающий трубопровод 15 из относящегося к уплотнению 14 всасывающего пространства 16, которое сообщается через не представленные отверстия или тому подобное с уплотнением 14. Дополнительно к уплотнению 14, которое, прежде всего, имеет целью отгораживание других областей представленной в виде выреза турбинной установки от смазочных материалов, на валу 1 предусмотрены дополнительные уплотнения 17. Эти дополнительные уплотнения 17 служат для того, чтобы пар из турбинной установки удерживать на расстоянии от устройства подшипника. Дальнейшее выполнение дополнительных уплотнений 17 может производиться в соответствии с указаниями уровня техники.

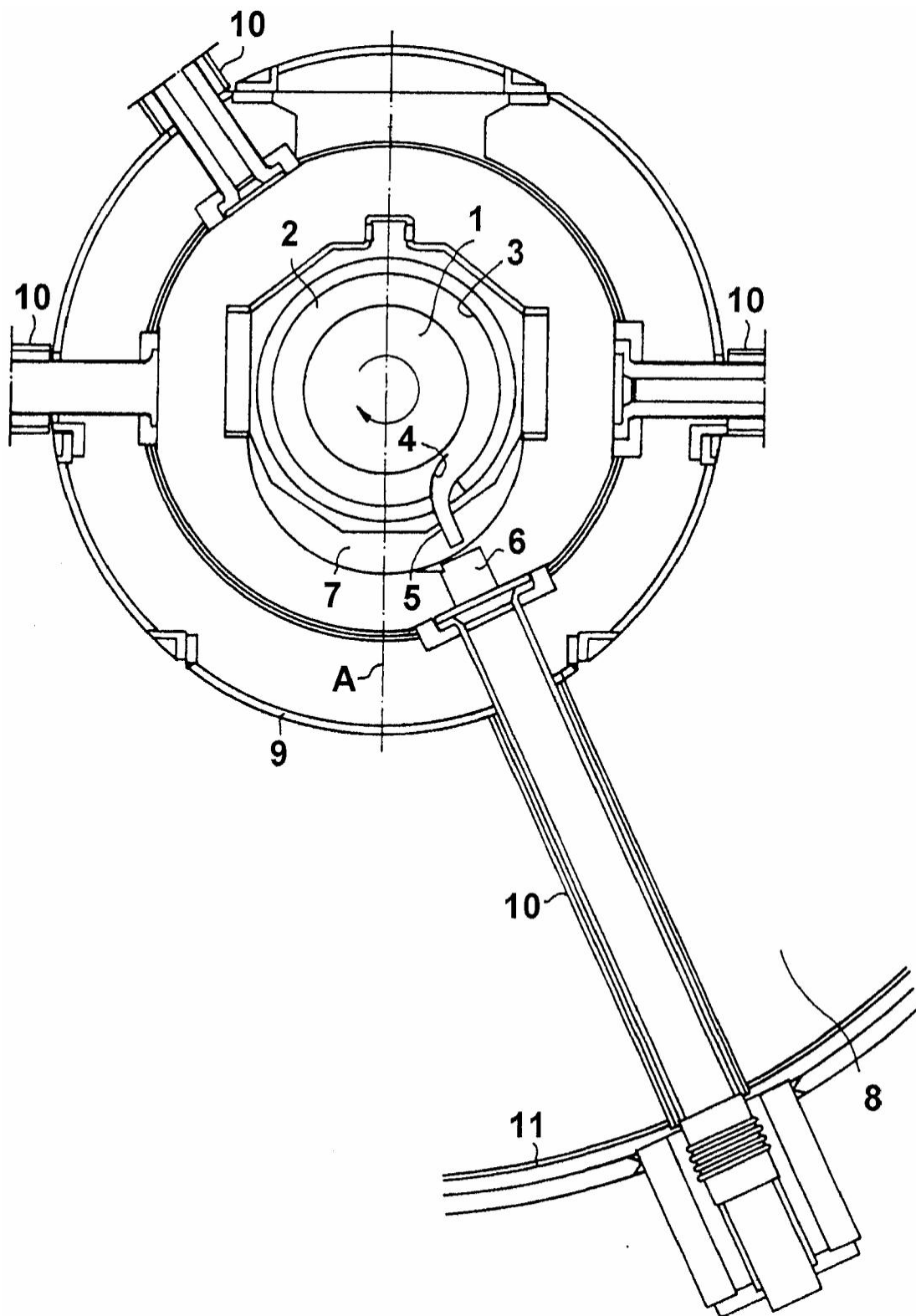
Представленное на фигуре 2 устройство подшипника образует торцовый подшипник 18, который расположен в паровом пространстве 8 паротурбинной установки. Через держатели 10 торцовый подшипник 18 удерживается в паровом пространстве 8. Представленный держатель 10 является полым, и через него проведен сливной трубопровод 6. Для удержания пара на расстоянии от устройства подшипника торцовый подшипник 18 окружен корпусом подшипника 9.

Фигура 3 показывает схематическим образом первую форму выполнения средства для улавливания смазочного материала в сборном пространстве 2. Сборное пространство 2 окружает вращающийся вал 1; направление вращения вращающегося вала 1 представлено в виде изогнутой стрелки. Стенка 3 сборного пространства 2 имеет в основном круговое поперечное сечение. В сборном пространстве 2 расположена воронка 4, которая проходит на непосредственной близости вала 1 и которая улавливает отброшенный валом 1 смазочный материал и направляет его по инжекционному трубопроводу в сливной трубопровод 6.

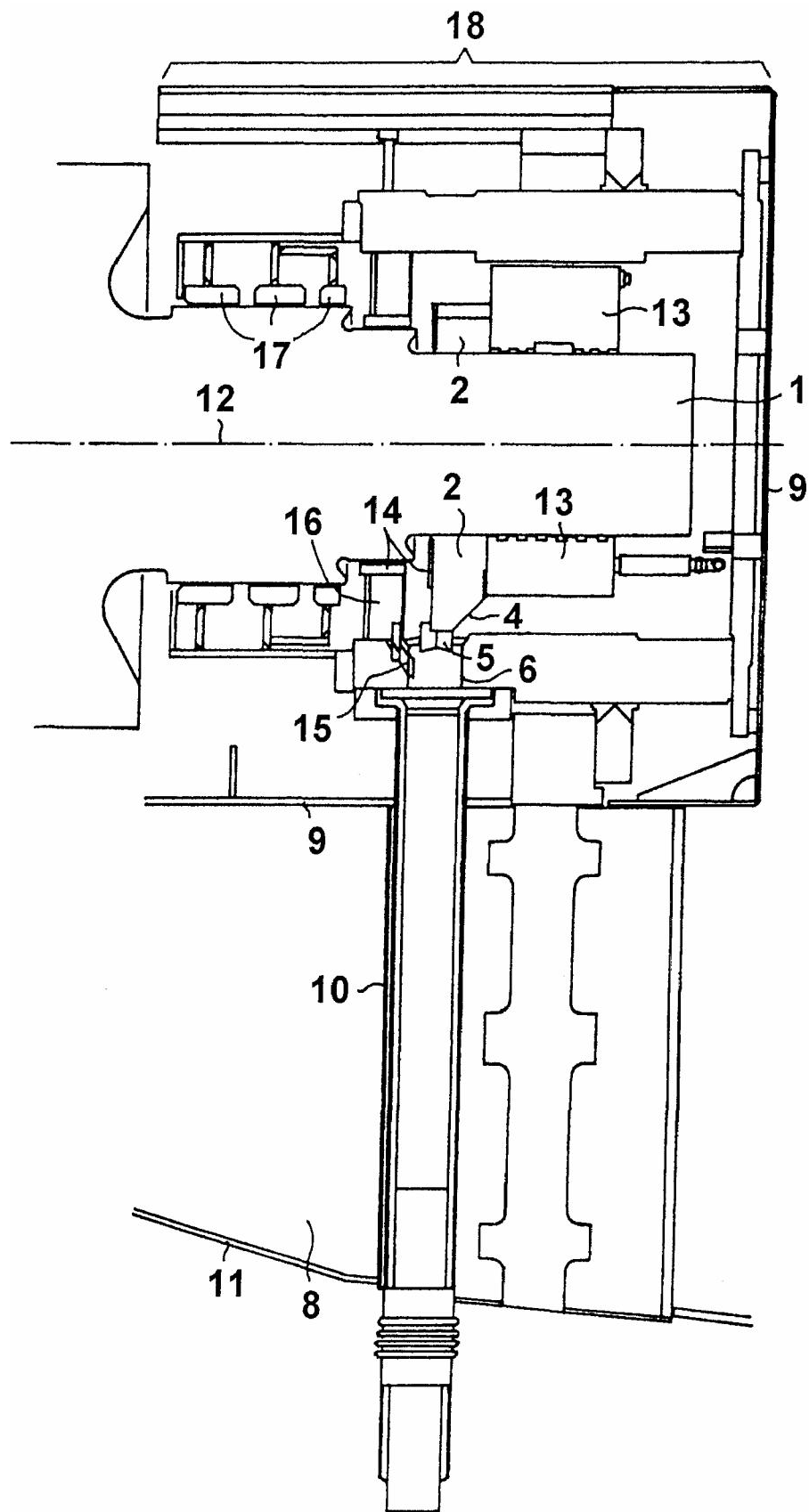
Кроме отброшенного непосредственно валом 1 смазочного материала воронка 4 улавливает также, по меньшей мере, часть смазочного материала, который течет вдоль стенки 3 и приводится в движение поступающим на стенку 3 отброшенным от вала 1 смазочным материалом. Чтобы отводить не уловленные воронкой 4 количества смазочного материала, сборное пространство 2 сообщается со спускным пространством 19, в которое может поступать смазочный материал из сборного пространства 2 через (непредставленные) отверстия или шлицы в стенке 3. Из спускного пространства 19 смазочный материал может притекать непосредственно к сливному трубопроводу 6, что поддерживается всасывающим действием, которое возникает в образованном из инжекционного трубопровода 5 и сливного трубопровода 6 струйном насосе, в котором уловленный воронкой 4 смазочный материал образует приводящее средство.

Другой вариант выполнения средства для отведения смазочного материала в сборное пространство представлен на фигуре 4. Стенка сборного пространства 2, которая в основном расположена параллельно (выходящей из плоскости чертежа) оси, вокруг которой вращается вал 1, состоит из спирального витка 20 и замыкающего спиральный виток 20 промежуточного отрезка 21, который в основном направлен радиально. Стенка сборного пространства 2 имеет в области промежуточного отрезка 21 вход 22, к которому подключен инжекционный трубопровод 5. Под сборным пространством 2 опять-таки расположено спускное пространство 19, опорожняемое через подключенный к сливному трубопроводу 6 второй всасывающий трубопровод 23. Сливной трубопровод 6 и инжекционный трубопровод 5 образуют опять-таки струйный насос.

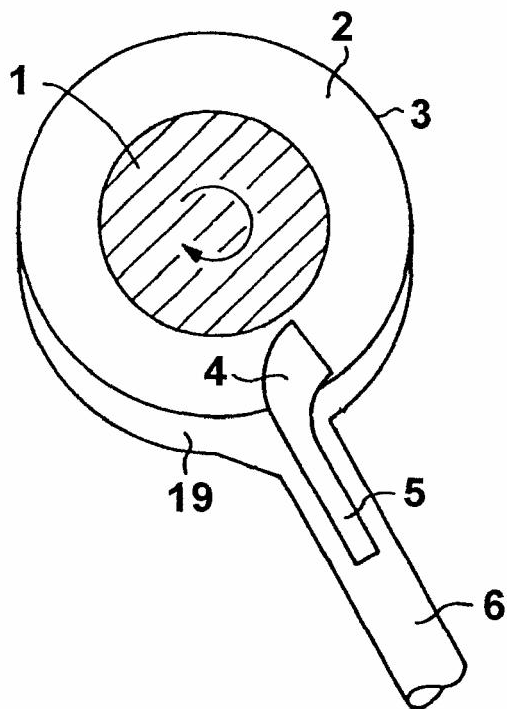
Согласно изобретению отведение смазочного материала из устройства подшипника является возможным при использовании импульса, который сообщается подлежащему отведению смазочному материалу вращающимся в устройстве подшипника валом. Таким образом обеспечивается связанное конструктивно с малыми затратами и эффективное отведение смазочного материала.



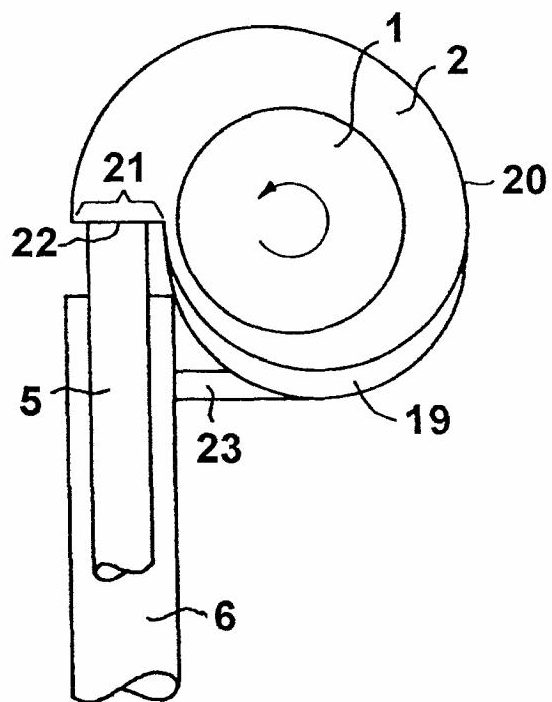
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
