



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 198 046** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **B 21 B 35/00, 35/14**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 98105023/02, 19.03.1998
(24) Дата начала действия патента: 19.03.1998
(30) Приоритет: 20.03.1997 DE 197 11 609.4
(43) Дата публикации заявки: 10.01.2000
(46) Дата публикации: 10.02.2003
(56) Ссылки: DE 3706577 C2, 08.09.1988. DE 1902894, 16.02.1972. EP 0324168 B1, 05.02.1991.
(98) Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

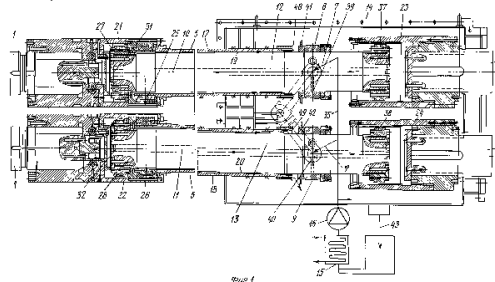
(71) Заявитель:
СМС ШЛЕМАНН-ЗИМАГ АГ (DE)
(72) Изобретатель: ЗАЙДЛЬ Карл-Хайнц (DE),
КЮН Хельмут (DE)
(73) Патентообладатель:
СМС ШЛЕМАНН-ЗИМАГ АГ (DE)
(74) Патентный поверенный:
Кузнецов Юрий Дмитриевич

(54) **ПРИВОД ПРОКАТНОГО СТАНА**

(57)

Изобретение относится к приводу прокатного стана с зубчатыми шарнирными шпинделями. Сущность: привод прокатного стана, содержащий расположенные между приводными валками (1, 2) и их передачами (3, 4) зубчатые шарнирные шпиндели (5, 6) с устройством для их циркуляционной смазки, каждый из которых имеет маслоподводящее кольцо (8, 9), подключаемое к трубопроводу (7) для подвода масла, от которого масло может подводиться через центральный канал (10, 11) хвостовика (12, 13) шпинделя к зубчатым шарнирам (27, 28), а также неподвижно закрепленный кожух (14), служащий для отвода масла и окружающий с зазором хвостовик (12, 13) шпинделя, и насос (16) для подачи масла, подключенный с напорной стороны к маслоподводящим кольцам (8, 9) и взаимодействующий с маслоохладителем (15), отличается тем, что каждый зубчатый шарнирный шпиндель (5, 6) окружен с радиальным зазором трубой (17, 18) с образованием канала (19, 20) для возврата масла, имеющего форму кругового кольца, что труба (17, 18) на конце со стороны передачи открыта и для отвода

масла входит в имеющийся там маслоулавливающий кожух (14) и что канал (19, 20) для возврата масла соединен маслоциркуляционной системой через расположенную со стороны прокатной клетки, имеющую внутренние зубья шпindelную гильзу (21, 22) с центральным каналом (10, 11), а также тем, что труба (17, 18) со стороны клетки снаружи шарнирно соединена и уплотнена через расположенный на ней шаровой шарнир (25, 26) относительно шпindelной гильзы (21, 22) (фиг. 1). Изобретение обеспечивает снижение конструктивных и монтажно-технических затрат и исключение загрязнения циркуляционного масла при эксплуатации. 5 з.п.ф-лы, 4 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 198 046** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **B 21 B 35/00, 35/14**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98105023/02, 19.03.1998
(24) Effective date for property rights: 19.03.1998
(30) Priority: 20.03.1997 DE 197 11 609.4
(43) Application published: 10.01.2000
(46) Date of publication: 10.02.2003
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

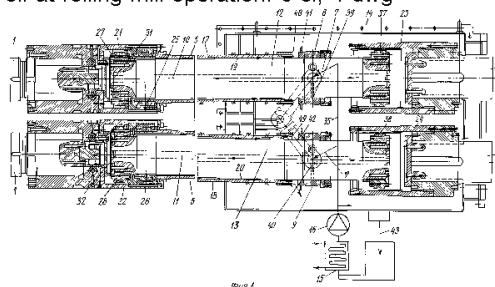
(71) Applicant:
SMS ShLEMANN-ZIMAG AG (DE)
(72) Inventor: ZAJDL' Karl-Khajnts (DE),
KJuN Khel'mut (DE)
(73) Proprietor:
SMS ShLEMANN-ZIMAG AG (DE)
(74) Representative:
Kuznetsov Jurij Dmitrievich

(54) **ROLLING MILL DRIVE SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: drive systems of rolling mills with toothed hinged spindles. SUBSTANCE: drive unit of rolling mill includes toothed hinged spindles 5, 6 mounted between drive rolls 1, 2 and their transmissions 3, 4 and having apparatuses for circulation lubricating. Each spindle has oil guiding ring 8, 9 connected with pipeline 7 for supplying oil. Oil from said pipeline may be fed through central duct 10, 11 of spindle stem 12, 13 to toothed hinges 27, 28. Each spindle also includes stationary mounted casing 14 for draining oil embracing with gap spindle stem 12, 13 and oil supplying pump 16 connected at pressure side to oil guiding rings 8, 9 and engaging with oil cooler 15. Novelty is tube 17, 18 surrounding with radial gap toothed hinged spindle 5, 6 and forming duct 19, 20 for returning oil in the form of circular ring. Tube 17, 18 has open end at side of transmission; in order to provide oil draining, it is introduced

into oil trap casing 14. Duct 19, 20 for returning oil is communicated with central duct 10, 11 through oil circulation system by means of spindle sleeve 21, 22 having internal teeth and arranged at side of rolling stand. At side of stand tube 17, 18 is jointly connected (from outside) with spindle sleeve 21, 22 and it is sealed through ball joint 25 relative to spindle sleeve 21, 22. EFFECT: lowered constructional and installation costs, prevention of contamination of circulating oil at rolling mill operation. 6 cl, 4 dwg



Изобретение относится к приводу прокатного стана, снабженному зубчатыми шарнирными шпинделями, расположенными между приводимыми во вращение валками и их передачами и имеющими устройство для их циркуляционной смазки, каждый из которых снабжен маслоподводящим кольцом с канавками, примыкающим к трубопроводу для подвода масла, от которого масло через центральный канал хвостовика шпинделя может подводиться к зубчатым шарнирам, неподвижно расположенным кожухом, служащим для отвода масла и охватывающим с зазором хвостовик шпинделя, а также с насосом для подачи масла, подключенным с напорной стороны к маслоподводящим кольцам и взаимодействующий с маслоохладителем.

При прокатке сравнительно тонких и широких лент необходимо и чтобы для корректировки имеющих место дефектов плоскостности прокатываемого изделия можно было аксиально смещать, например, рабочие валки в прокатной клети в определенном диапазоне регулирования и при этом в случае необходимости также регулировать ширину прокатного зазора с помощью различных программ прокатки. Для этой цели сервопривод осуществляет аксиальное перемещение рабочих валков в прокатной клети на точную заданную величину, в то время как вращающийся привод рабочих валков действует известным образом посредством зубчатых шарнирных шпинделей, соединенных между приводимыми во вращение рабочими валками и приводными узлами, с приводными двигателями. При этом зубчатые шарнирные шпиндели должны быть выполнены таким образом, что они, с одной стороны, выравнивают аксиальное и устанавливаемое по высоте перемещение рабочих валков в прокатной клети и, с другой стороны, передают полную приводную мощность, например, от шестеренных валков к рабочим валкам. При этом взаимодействующие друг с другом соединительные трещины подвержены высоким силам трения с тепловыделением в канавках зубчатых соединений и должны постоянно снабжаться смазочным средством для уменьшения трения качения и температуры. В целях безупречной смазки и охлаждения зубчатых шарниров в уровне техники обычно предусмотрена циркуляционная смазка, которая, с одной стороны, обеспечивает безупречное снабжение смазочным средством всех подлежащих смазке мест зубчатых шарниров и, кроме того, служит для необходимого отвода теплоты трения от зубчатых шарниров.

Из EP 0324168 B1 известен привод прокатного стана с смещаемыми аксиально зубчатыми шарнирными шпинделями, расположенными между ведущими валами и приводными валками, между ведомыми цапфами шестеренных валков и приводными цапфами валков. На каждой из шпиндельных головок расположен один соединительный трещин, имеющий дуговые зубья и охватывающая этот трещин соединительная гильза, имеющая внутренние зубья, которая со своей стороны соединена с ведомой цапфой привода или с цапфой валка. Для этого приводного устройства предусмотрена

циркуляционная смазка, при которой в неподвижном масляном кожухе предусмотрено маслоподводящее кольцо, охватывающее шпиндельный вал и имеющее на стороне, обращенной к шпиндельному валу, расположенную внутри кольцевую канавку, которая находится в открытом соединении с каналом для масла, направленным к оси шпинделя. Этот канал для масла входит в центральный канал, расположенный по центральной оси, от которого зубчатые шарниры подходящим образом снабжаются смазочным маслом. С двух сторон шпиндельных головок находятся полости для сбора масла, каждая из которых соединена с масляным кожухом, расположенным с возможностью вращения на соединительной гильзе, причем вращающаяся соединительная гильза имеет лабиринтное уплотнение, другие уплотнительные элементы которого соединены с кожухом.

При смене валков из соединительной гильзы, расположенной со стороны валков, должны быть удалены по меньшей мере шпиндельные головки, расположенные со стороны прокатной клети, что из-за имеющегося там масляного кожуха с лабиринтными уплотнениями усложняет процесс монтажа. Кроме того, во время работы неизбежно загрязнение масла, причем согласно имеющемуся опыту, например, через лабиринтные уплотнения водно-эмульсионная охлаждающая жидкость может попасть в маслоулавливающий кожух.

Из DE 1902894 известен зубчатый шарнирный шпиндель для приводов прокатного стана с устройством для циркуляционной смазки, имеющий кольцо с канавками, служащее для подвода масла, охватывающее с уплотнением хвостовик шпинделя и удерживаемое относительно него без возможности вращения, от которого масло может подводиться через каналы хвостовика шпинделя к зубчатым шарнирам. Кроме того, устройство имеет невращающийся кожух, служащий для отвода масла, охватывающий с зазором хвостовик шпинделя, а также насос для подачи масла, соединенный со всасывающей стороны, предпочтительно при промежуточном включении охлаждающего устройства, с маслоулавливающим кожухом и с напорной стороны с кольцом, имеющим канавки. Кожух имеет в зоне прохождения через хвостовик шпинделя пластичные стенки, между которыми по типу лабиринта взаимодействуют находящиеся на хвостовике шпинделя пластичные кольца.

Такая установка также обуславливает, с одной стороны, при смене валков сравнительно высокие затраты на монтаж, что приводит к нежелательно длительному времени простоя и, с другой стороны, в этой установке также не исключается с высокой надежностью загрязнение циркулирующего масла, вследствие чего после относительно короткого времени эксплуатации необходима смена масла или циркулирующее масло должно быть очищено известным образом с применением масляной центрифуги, что обуславливает также очень высокую стоимость.

В DE 3706577 C2 описывается привод прокатного стана с зубчатыми шарнирными

шпинделями и соединительными трещинами, предусмотренными на концах шпиндельных валков, имеющими дуговые зубья, и взаимодействующими с ними внутренними зубьями соединительных гильз, опирающихся с двух сторон через опорные шарики и нажимной пуансон на шпиндельный вал, а также с циркуляционной смазкой. В этой смазке центральный канал снабжен отверстиями, а также масляными трубопроводами для смазки всех трущихся поверхностей между соединительным трещином и аксиально перемещаемой направляющей гильзой, а также опорными шарнирами, имеющими возможность смещаться относительно нажимного пуансона, и дуговыми зубьями, имеющими возможность смещаться относительно внутренних зубьев.

И в этом известном приводе для прокатного стана шпиндельные головки находятся внутри маслоулавливающих кожухов, из которых отводят возвратный поток масла и с помощью нагнетательного насоса снова подают в циркуляционный контур.

При этом возникают, в принципе, те же недостатки, что и в вышеописанных приводах для прокатного стана, а именно во время эксплуатации прогрессирующее загрязнение масла и затрудненный монтаж при смене валков в зоне шпиндельных головок, находящихся со стороны прокатной клетки.

В основе данного изобретения лежит задача улучшения привода прокатного стана согласно ограничительной части формулы изобретения и при этом снижения конструктивных и монтажно-технических затрат, в частности, в целях значительного уменьшения времени на переоборудование при смене валков и исключение прогрессирующего загрязнения циркуляционного масла, обусловленного эксплуатацией, при как можно более значительном отводе теплоты, а также выравнивании температуры по всему циркуляционному потоку масла.

Эта задача решается с помощью выполнения привода для прокатного стана с признаками пункта 1 формулы изобретения.

За счет того что каждый зубчатый шарнир закрыт трубой с радиальным зазором с образованием имеющего кольцеобразную форму канала для возврата масла, и эта труба открыта на конце со стороны передачи для отвода масла в имеющийся там маслоулавливающий кожух, причем канал для возврата масла соединен с системой циркулирующей системой, имеющей со стороны прокатной клетки внутренние зубья шпиндельную гильзу с центральным каналом, а труба со стороны прокатной клетки уплотнена снаружи через расположенный на ней шаровой шарнир относительно шпиндельной гильзы, циркуляция масла отклоняется внутри системы привода в противоположном направлении в зоне шпиндельной головки со стороны прокатной клетки и через канал для возврата масла возвращается к шпиндельной головке со стороны передачи, из которой оно подводится, предпочтительно через маслоохладитель в масляный насос и от него снова вводится в циркуляционный контур.

В устройстве согласно изобретению создается четко выраженное преимущество,

заключающееся в том, что в шпиндельной головке со стороны прокатной клетки не вытекает масло и вследствие этого становится излишним расположение лабиринтных уплотнений и маслоулавливающих кожухов. Благодаря этому значительно упрощается монтаж при сборке и разборке, например, в связи со сменой валков, и тем самым значительно укорачивается время, необходимое на переналадку, что равным образом означает повышение производительности и снижение расходов. Одновременно эти признаки также положительно сказываются на сохранении чистоты циркулирующего потока масла, потому что лабиринтные уплотнения необходимы только на одной стороне привода прокатного стана вместо специального маслоулавливающего кожуха, а они должны выполняться особенно дорогостоящими и защищенными. При этом для циркуляции должен применяться сравнительно большой поток масла, который служит не только для цели смазки, но и теплоотвода и тем самым создает предпосылки для длительной и имеющей малый износ применимости привода валков.

Другие выполнения изобретения предусмотрены в соответствии с подпунктами формулы изобретения. Подробности, признаки и преимущества изобретения исходят из последующего пояснения примера выполнения, схематически показанного на чертежах.

На фиг.1 в разрезе показан привод прокатного стана с двумя зубчатыми шарнирными шпинделями;

фиг. 2 - часть зубчатого шарнирного шпиндельного привода со стороны привода, в разрезе;

фиг. 3 - часть зубчатого шарнирного шпиндельного привода со стороны прокатной клетки, в разрезе;

фиг.4 - шаровой шарнир на трубе для возврата масла, в увеличенном масштабе, также в разрезе.

Привод прокатного стана, показанный на фиг.1, имеет расположенные между приводимыми во вращение валками (1, 2) и их передачами (3, 4) зубчатые шарнирные шпиндели (5, 6), снабженные устройством для их циркуляционной смазки, каждый из которых имеет маслоподводящее кольцо (8, 9) с канавками, подключенное к трубопроводу (7) для подвода масла. От него масло подводится через центральный канал (10, 11) шпиндельного хвостовика (12, 13) к зубчатым шарнирам (27, 28). Кроме того, предусмотрен расположенный неподвижно кожух (14), служащий для отвода масла и охватывающий с зазором шпиндельный хвостовик (12, 13), а также насос (16), подающий масло, подключаемый с напорной стороны к маслоподводящему кольцу (8, 9) и взаимодействующий с маслоохладителем (15).

В выполнении согласно изобретению каждый зубчатый шарнирный шпиндель (5, 6) охвачен трубой (17, 18) с радиальным зазором с образованием кольцеобразного канала (19, 20) для возврата масла и труба (17, 18) открыта на конце со стороны передачи, причем для отвода масла она входит в имеющийся там маслоулавливающий кожух (14). Канал (19,

20) для возврата масла соединен маслоциркуляционным контуром через шпindelную гильзу (21, 22), имеющую внутренние зубья и расположенную со стороны прокатной клетки, с центральным каналом (10, 11), и труба (17, 18) со стороны прокатной клетки снаружи шарнирно соединена и уплотнена посредством расположенного над ней шарового шарнира (25, 26) с гильзой (21, 22) шпинделя.

Центральный канал (10, 11) проходит через расположенный со стороны передачи зубчатый шарнир (37, 38) и заканчивается, входя в гильзу (23, 24) шпинделя с внутренними зубьями, дросселем (29, 30). Центральный канал (10, 11) проходит на конце со стороны прокатной клетки через находящийся там зубчатый шарнир (27, 28) и заканчивается в нем дросселем (31, 32). Эти дроссели (29-32) служат для выравнивания циркуляции масла и соответственного распределения напорного масла к соответствующим шпindelным шарнирам.

Как видно из совместного рассмотрения фиг. 1 и 2, при сдвоенном расположении зубчатых шарнирных шпинделей (5, 6) маслоподводящие кольца (8, 9) подключены к общему напорному трубопроводу (35), служащему для подвода масла, соединенному с масляным насосом (16). Речь идет о напорном трубопроводе (35) в виде гибкого маслонапорного шланга.

Кроме того, при совместном рассмотрении фиг. 1 и 2 видно, что маслоподводящие кольца (8, 9) расположены в зоне хвостовиков (12, 13) шпинделя между открытыми концами (48, 49) труб (18, 19) для возврата масла и зубчатыми шарнирами (37, 38) со стороны передачи и их каждая канавка для масла соединена с через центральный радиальный канал (39, 40) с центральным каналом (10, 11). На каждом хвостовике (12, 13) шпинделя между маслоподводящим кольцом (8, 9) и открытым концом (48, 49) трубы (17, 18) для возврата масла также расположено маслоотбрасывающее кольцо (41, 42).

Возвратный поток масла выходит из маслоулавливающего кожуха (14) в нижней зоне в находящийся там патрубок с трубопроводом (43) и сначала течет в сборную емкость, из которой он поступает в обратном потоке через маслоохладитель (15) к масляному насосу (16), который через напорный трубопровод (35) снова накачивает масло в систему привода. Оттуда поток масла распределяется на оба центральных канала (10, 11) и течет в направлении, обозначенном стрелкой, сначала в зубчатые шарниры (27, 28) со стороны валков, через имеющиеся там сборные полости (44, 45) и через зубчатый шарнир (27, 28) вследствие уплотнения труб (17, 18) для возврата масла через шаровой шарнир (25, 26) принудительно в каналы (19, 20) для возврата масла, выполненные напротив шпindelных гильз (21, 22) между трубами (17, 18) для возврата масла и хвостовиками (12, 13) шпинделя, как это показано, в частности, на фиг.3.

При этом на фиг.1 показано, что через центральные каналы (10, 11) проходит дополнительный частичный поток масла в зубчатые шарниры (37, 38) со стороны передачи, проходя через дроссели (29, 30), и из них открыто поступает в улавливающий кожух (14), причем зубчатые шарниры (37, 38)

получают достаточное количество смазки и от них отводится тепло, возникающее за счет трения. Зубчатые шарниры (37, 38) предпочтительно не должны уплотняться посредством уплотняющих средств от вытекания масла, которое является здесь желательным.

На фиг.4 в разрезе показано выполнение шарового шарнира (25, 26), расположенного на трубе (17, 18) для возврата масла. Он имеет сферический основной корпус (52), аксиально зажатый между заплеком (54) трубы (17, 18) и упорным кольцом (53). Он зажат в состоящей из двух частей приемной детали (55), имеющей сферическую полость и герметически уплотненной.

Привод прокатного стана однозначно не связан с показанным на чертеже примером выполнения. Так, например, вместо возврата масла к стороне передачи через открытые там трубы (17, 18) в неподвижный маслоулавливающий кожух (14) может применяться альтернативное выполнение, при котором при отказе от этого кожуха (14) трубы (17, 18) закрыты на их концах и окружены уплотненно прилегающими маслоотводящими кольцами, к которым возвратное масло подводится через радиальные каналы труб (17, 18) и которые, в свою очередь, подключены без возможности вращения к маслоотводящим трубопроводам.

Привод прокатного стана согласно изобретению несложен и имеет жесткую конструкцию и оптимальным образом решает вышепоставленную задачу.

Формула изобретения:

1. Привод прокатного стана, содержащий расположенные между приводными валками (1, 2) и их передачами (3, 4) зубчатые шарнирные шпиндели (5, 6), с устройством для их циркуляционной смазки, каждый из которых имеет маслоподводящее кольцо (8, 9), подключаемое к трубопроводу (7) для подвода масла, от которого масло может подводиться через центральный канал (10, 11) хвостовика (12, 13) шпинделя к зубчатым шарнирам (27, 28), а также неподвижно закрепленный кожух (14), служащий для отвода масла и окружающий с зазором хвостовик (12, 13) шпинделя, и насос (16) для подачи масла, подключенный с напорной стороны к маслоподводящим кольцам (8, 9) и взаимодействующий с маслоохладителем (15), отличающийся тем, что каждый зубчатый шарнирный шпindel (5, 6) окружен с радиальным зазором трубой (17, 18) с образованием канала (19, 20) для возврата масла, имеющего форму кругового кольца, что труба (17, 18) на конце со стороны передачи открыта и для отвода масла входит в имеющийся там маслоулавливающий кожух (14) и что канал (19, 20) для возврата масла соединен маслоциркуляционной системой через расположенную со стороны прокатной клетки, имеющую внутренние зубья шпindelную гильзу (21, 22) с центральным каналом (10, 11), а также тем, что труба (17, 18) со стороны клетки снаружи шарнирно соединена и уплотнена через расположенный на ней шаровой шарнир (25, 26) относительно шпindelной гильзы (21, 22).

2. Привод прокатного стана по п.1, отличающийся тем, что центральный канал (10, 11) проходит через зубчатый шарнир (37, 38) со стороны передачи и, входя в имеющую

внутренние зубья шпindelную гильзу (23, 24), заканчивается дросселем.

3. Привод прокатного стана по п.1 или 2, отличающийся тем, что центральный канал (10, 11) на конце со стороны прокатной клетки проходит через имеющийся там зубчатый шарнир (27, 28) и там заканчивается дросселем (31, 32).

4. Привод прокатного стана по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что при сдвоенном расположении зубчатых шарнирных шпинделей (5, 6) маслоподводящие кольца (8, 9) соединены через общий служащий для подвода масла напорный трубопровод (35) с масляным насосом (16).

5. Привод прокатного стана по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что маслоподводящие кольца (8, 9) расположены в зоне хвостовиков (12, 13) шпинделей между открытыми концами (48, 49) труб (18, 19) для возврата масла и зубчатыми шарнирами (37, 38) со стороны передачи и их масляная канавка соединена радиальным каналом (39, 40) с центральным каналом (10, 11).

6. Привод для прокатного стана по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что на каждом хвостовике (12, 13) шпинделя между маслоподводящим кольцом (8, 9) и открытым концом (48, 49) трубы (17, 18) для возврата масла расположено кольцо (41, 42).

15

20

25

30

35

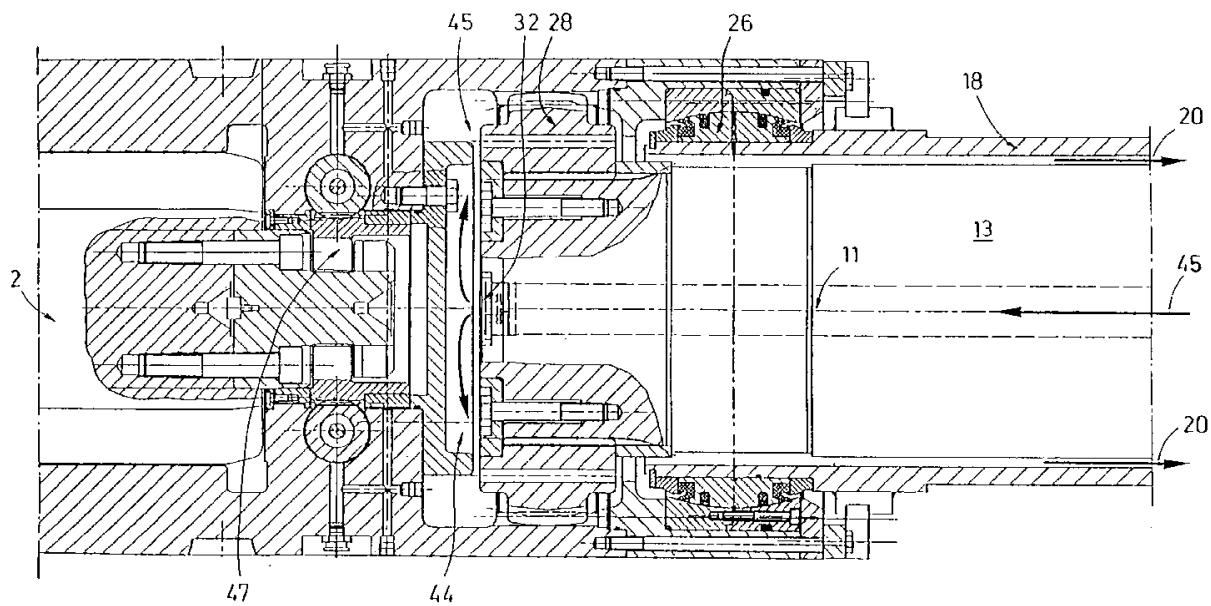
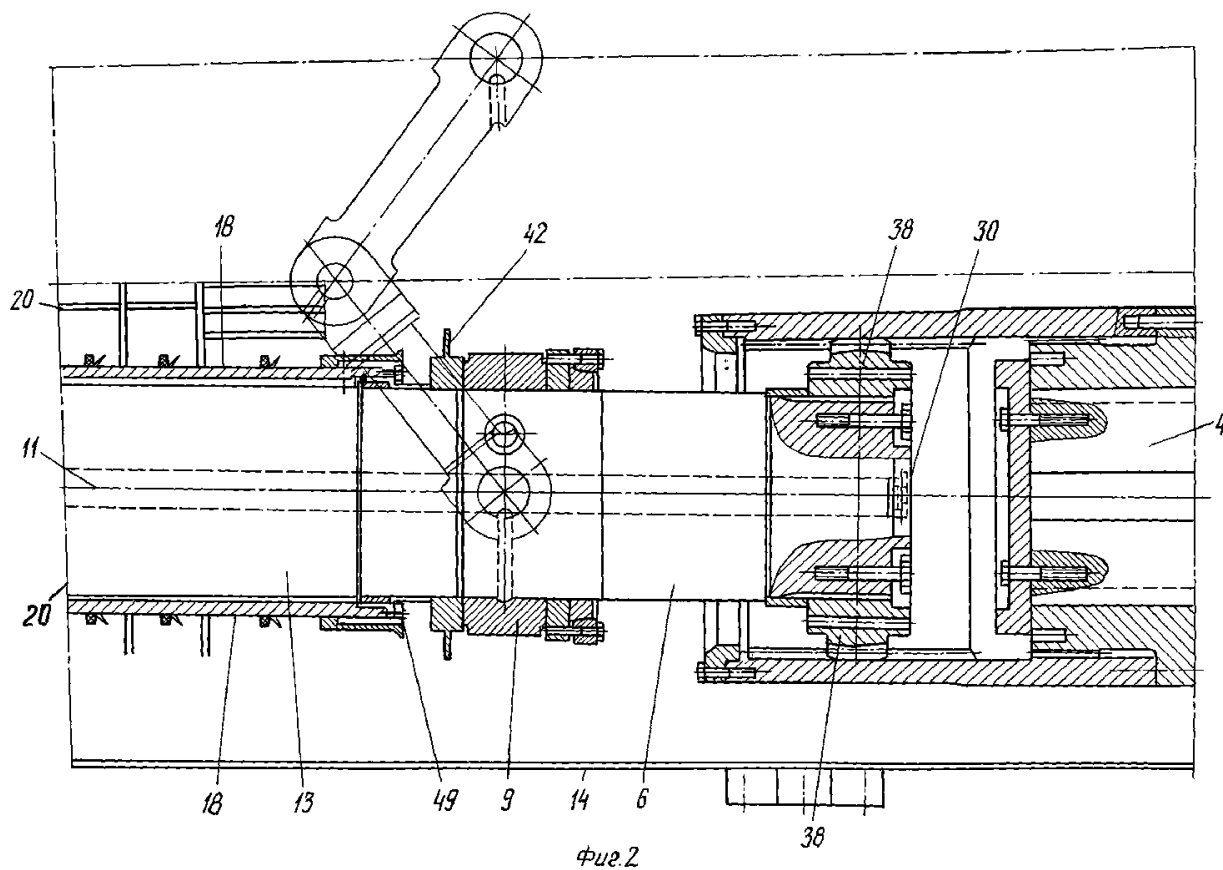
40

45

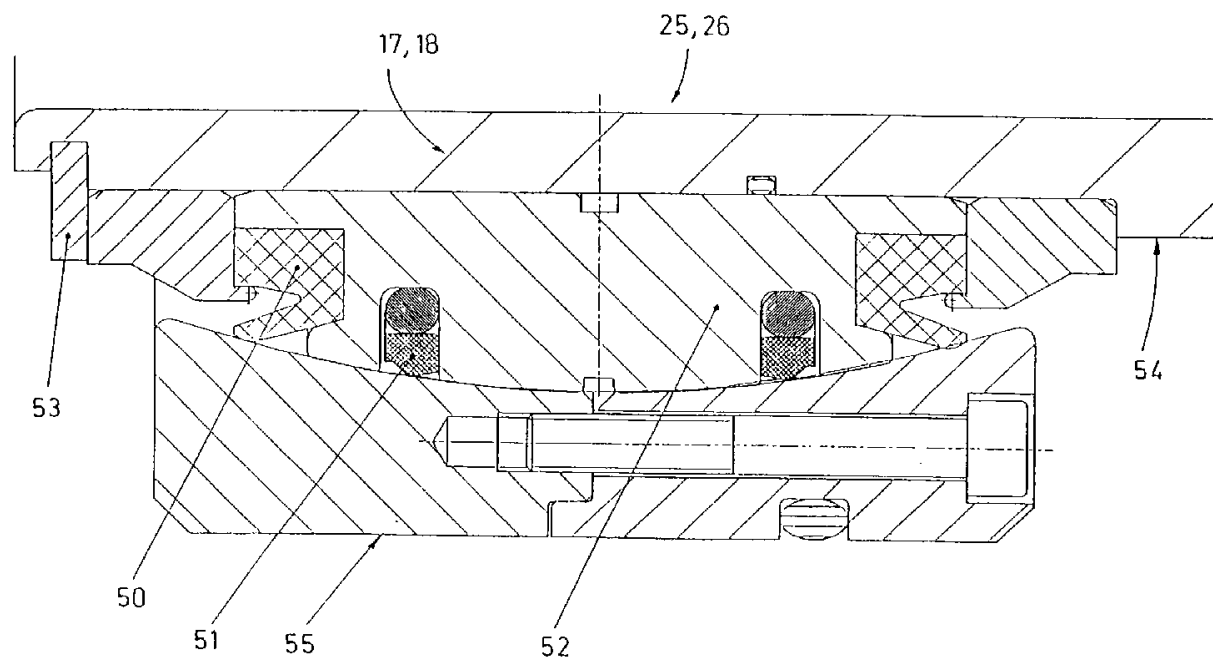
50

55

60



Фиг. 3



Фиг.4