



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009126847/02, 15.07.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.07.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **15.07.2009**(43) Дата публикации заявки: **20.01.2011** Бюл. № 2(45) Опубликовано: **20.06.2011** Бюл. № 17(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **EP 1375055 A1, 02.01.2004. SU 841918 A,**
30.06.1981. RU 2144449 C1, 20.01.2000. RU
2262432 C1, 20.10.2006.

Адрес для переписки:

111538, Москва, ул. Молдагуловой, 28,
корп.3, кв.121, А.С. Каменновой

(72) Автор(ы):

Оксенкруг Владимир Александрович (RU)

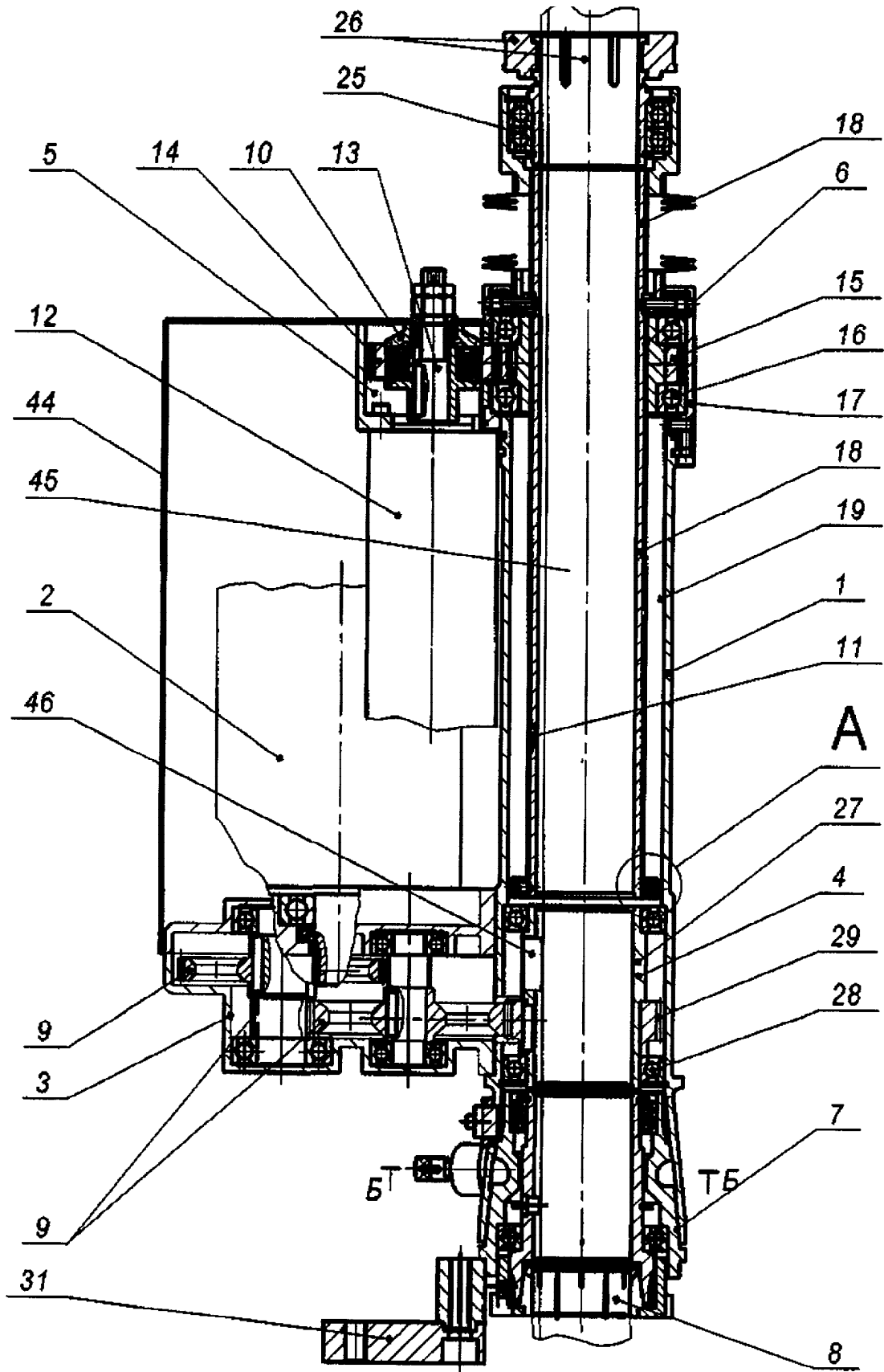
(73) Патентообладатель(и):

Оксенкруг Владимир Александрович (RU)**(54) МОБИЛЬНЫЙ РАСТОЧНО-НАПЛАВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС**

(57) Реферат:

Комплекс содержит привод рабочего инструмента в виде борштанги или электрического вала с наплавочной головкой, шасси, установленные на нем приводы механизма вращения и механизма продольной подачи борштанги с соответствующими двигателями и закрепляемые на обрабатываемой детали по меньшей мере два суппорта, из которых один

несущий суппорт выполнен с возможностью установки на него шасси. Для повышения надежности и долговечности комплекса, а также точности выполняемых работ он снабжен быстроразъемным конусным соединением шасси с несущим суппортом, имеющим цанговый зажим, установленный во вращающейся втулке суппорта. 7 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
B23B 39/14 (2006.01)
B23K 37/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009126847/02, 15.07.2009**

(24) Effective date for property rights:
15.07.2009

Priority:

(22) Date of filing: **15.07.2009**

(43) Application published: **20.01.2011 Bull. 2**

(45) Date of publication: **20.06.2011 Bull. 17**

Mail address:

**111538, Moskva, ul. Moldagulovoj, 28, korp.3,
kv.121, A.S. Kamennovoj**

(72) Inventor(s):

Oksenkrug Vladimir Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Oksenkrug Vladimir Aleksandrovich (RU)

(54) MOBILE BORING-FACING COMPLEX

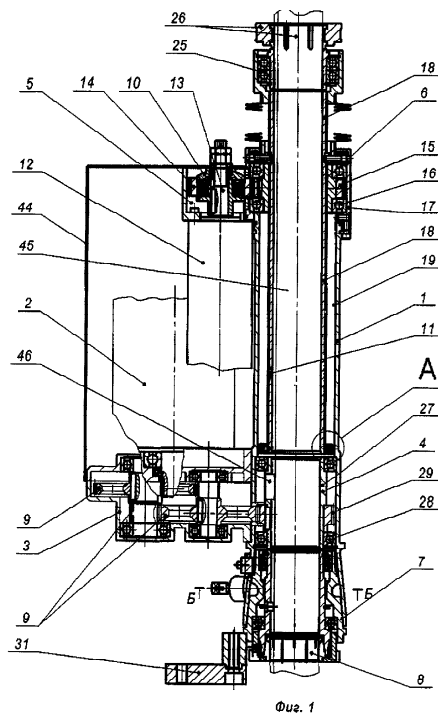
(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: proposed complex comprises working tool drive made up of boring bar or dielectric shaft with facing head, carriage to support boring bar rotation drive and feed mechanism provided with appropriate motors, and, at least, two supports fitted on machined part, one being designed to allow accommodating carriage thereon. Proposed complex is provided with fast-release taper joint between carriage and bearing support that comprises collet clamp arranged in the support rotary sleeve.

EFFECT: higher reliability and accuracy, longer life.

8 cl, 7 dwg



RU 2 4 2 1 3 0 3 C 2

RU 2 4 2 1 3 0 3 C 2

Изобретение относится к области станкостроения, в частности к мобильным расточно-наплавочным комплексам, которые предназначены для восстановления цилиндрических отверстий и посадок под валы и подшипники, а также выравнивания соосности цилиндров и т.д. непосредственно на подлежащем ремонту узле, без
5 традиционной необходимости полной разборки агрегата и транспортировки его в ремонтную зону для последующей обработки на стационарных станках.

Такое необходимо особенно в случае ремонта шарнирного соединения с одной степенью свободы в деталях и узлах крупногабаритных машин и механизмов, таких
10 как экскаваторы, краны, дорожно-строительная техника, а также металлопрокатывающее, горно-шахтное, горнообогатительное и другое оборудование, предполагающее стационарное использование, ввиду чего его разборка и доставка частей до ремонтной базы сопряжена с большими сложностями, а часто вообще невозможна.

Для этих задач известны (US 6073322 A, (RUSSO), 13.01.2000) машины для расточки и наплавки с тремя двигателями. Трехмоторные агрегаты разработаны для вращения борштанги с режущим инструментом и продольной подачи ее во время вращения вперед и назад, т.е. в обе стороны вдоль ее оси, а также для вращения наплавочного
20 вала для наращивания материала внутри отверстия.

Недостатком этих трехмоторных машин является то, что они используют три двигателя, неспособен при этом двигатель привода вращения работать на малых оборотах, и требуют сложной кинематики узлов привода борштанги -
25 двухскоростного редуктора со сложной системой управления, и, кроме того, они состоят из большого количества элементов механизма подачи борштанги, требующих особо тщательного изготовления и прецизионной сборки. Другим недостатком является то, что центровка борштанги производится по конусу в суппорте, а работа - по другому конусу в корпусе машины.

Известны также (EP 0979702 A1, (SIR MECCANICA S.R.L.), 16.02.2000) двухмоторные машины, которые при всей своей простоте все-таки не лишены недостатков - передача вращающего усилия при помощи трансмиссии, в качестве которой применяются эластичные зубчатые ремни, которые имеют ограниченное усилие на растяжение, вследствие чего лимитирован передаваемый вращающий
35 момент, то есть ограничен максимальный диаметр расточки, производимой машиной при данных габаритах.

Ремень вращения должен передать вращательные движения на вал не только во время операции расточки, а также в процессе наращивания материала методом
40 наплавки.

Естественно, необходимый для осуществления этих операций крутящий момент может изменяться в широком диапазоне, особенно зависящем от текущего диаметра расточки, что заставляет работать ремень с изменяющимся усилием растяжения в зависимости от условий.

Известные устройства натяжения не способны гарантировать требуемое натяжение ремня во всем рабочем диапазоне, что снижает эксплуатационные характеристики агрегата.

Ослабление натяжения ремня вследствие его растяжения предполагает образование взаимных люфтов вращающихся узлов, что приводит к крайне нежелательной
50 вибрации режущих элементов в процессе расточки.

Следующим этапом развития двухмоторных расточно-наплавочных машин явилось конструктивное изменение узла привода вращения, что позволило преодолеть

вышеописанные недостатки и обеспечить передвижным расточно-наплавочным машинам функциональность, практичность и конструктивную простоту.

5 Суть очередного изобретения (EP 1375055 A1, (SIR MECCANICA S.R.L.), 02.01.2004), являющегося прототипом заявленного изобретения, была заключена в том, что
привод механизма вращения вместо эластичного зубчатого ремня был осуществлен червячной парой с цилиндрическим червяком, что позволило значительно увеличить
10 необходимый вращающий момент, установить более мощные двигатели при незначительном изменении габаритов машины, а также, благодаря взаимной перпендикулярности осей двигателя и борштанги, слегка уменьшить возникающую в процессе расточки вибрацию.

Однако применение червячной пары требует специальных жидких смазок для высоконагруженных червячных передач. Ввиду ограниченного объема полости картера червячной пары и ощутимого разогрева редуктора во время работы (до +
15 50...60°C) необходимо обеспечить выход излишка воздуха, образующегося от возрастания температуры, в атмосферу. В противном случае повышающееся давление внутри полости приведет к выдавливанию смазывающей жидкости через сальниковые уплотнения ведущего и ведомого валов, а также к быстрому выходу сальников из
20 строя. Традиционный компенсатор «сапун» в данном случае неприемлем, так как предполагается работа машины в любом положении в пространстве.

Поэтому полноценное решение применения червячной пары до сих пор не найдено.

Также червячная пара характеризуется повышенным люфтом, что затрудняет равномерный процесс наплавки при больших диаметрах.

25 Кроме того, во всех представленных патентах борштанга, установленная в суппортах по скользящей посадке, приводится во вращение и осуществляет подачу при помощи соосно расположенных приводов, смонтированных на жестком едином шасси машины. Это требует высокой жесткости и точности изготовления узла сопряжения машины с несущим суппортом. В противном случае нагрузка,
30 создаваемая весом машины, давящей на борштангу, приводит к изгибу борштанги, что влечет за собой потерю точности геометрических форм растачиваемого отверстия. Кроме всего, такая конструкция создает определенные сложности в процессе присоединения машины к смонтированной системе борштанги и суппортов.

35 В представленных патентах в несущих и промежуточных суппортах рабочий зазор, обеспечивающий скользящую посадку между борштангой и втулкой, запрессованной во внутренние обоймы подшипников, регулируется с помощью винтов с пружинами, предотвращающими их саморазвинчивание в процессе работы. Доступ к этим винтам
40 достаточно затруднен, особенно на несущем суппорте, где для регулировки требуется снятие машины с суппорта, кроме того, упор болтов в шпоночную канавку требует особо твердого материала и калиброванной точности ее изготовления, что не всегда выполнимо.

Технической задачей изобретения является устранение вышеуказанных
45 недостатков, повышение надежности и долговечности конструкции, а также точности выполняемых работ.

Поставленная задача решается и технический результат достигается за счет того, что мобильный расточно-наплавочный комплекс содержит борштангу, шасси,
50 установленные на нем приводы механизма вращения и механизма продольной подачи борштанги, с соответствующими двигателями, и закрепляемые на обрабатываемой детали, по меньшей мере, два суппорта, из которых один несущий суппорт выполнен с возможностью установки на него шасси, при этом новым является то, что он снабжен

быстроразъемным конусным соединением шасси с несущим суппортом, имеющим цанговый зажим, установленный во вращающейся втулке суппорта.

Цанговый зажим, установленный во вращающейся втулке суппорта, обеспечивает продольное перемещение борштанги по скользящей посадке, т.е. рабочий зазор между борштангой и втулкой, запрессованной во внутренние обоймы подшипников.

В частных случаях реализации быстроразъемное конусное соединение шасси с суппортом образовано охватываемой конической наружной поверхностью суппорта и ответной охватывающей конической внутренней поверхностью шасси с

установленными на нем фиксирующими конусами, выполненными с возможностью вхождения в фасонную канавку, расположенную на наружной поверхности суппорта.

Предпочтительным в данном решении является то, что на охватываемой конической наружной поверхности суппорта и ответной охватывающей конической внутренней поверхности шасси выполнены шлицы, образующие шлицевое соединение, предохраняющее шасси от проворота, что может привести к аварии и травмам.

Частичной модификацией предложенного решения является то, что механизм продольной подачи борштанги выполнен винтовым с прямоугольной или трапециевидной резьбой, а его привод в виде зубчатой передачи с регулируемым ограничителем крутящего момента, что обеспечивает большее усилие и долговечность.

Предпочтительным в данном решении является и то, что привод механизма вращения борштанги выполнен в виде многоступенчатого редуктора с цилиндрическими косозубыми колесами.

Дополнительно задача решается и за счет того, что двигатель привода механизма вращения борштанги выполнен в виде электродвигателя постоянного тока с постоянными магнитами на редкоземельных металлах.

Дополнительно задача решается и за счет того, что двигатель привода механизма вращения борштанги выполнен в виде гидромотора.

Предпочтительным в данном решении является и то, что борштанга выполнена составной, включающей, по меньшей мере, две штанги, соединенных между собой разъемным соединением, выполненным в виде шпинделя, имеющего центрально расположенную кольцевую канавку и симметрично расположенные относительно последней конические хвостовики, входящие в ответные охватывающие осевые отверстия, выполненные с каждого торца штанги, двух запорных муфт с шариками, расположенными в полостях, образованных кольцевой канавкой шпинделя и соответствующей кольцевой канавкой, расположенной на внутренней поверхности каждой муфты, имеющей также наружную цилиндрическую резьбу, входящую в ответную резьбу штанги с возможностью осевого перемещения последней относительно шпинделя, на конических хвостовиках которого, со стороны торцов, выполнены оппозитно расположенные лыски, обеспечивающие возможность сосной установки продольных канавок каждой штанги, при этом расстояние между смежными торцами соединяемых штанг не превышает длину шпонки механизма вращения борштанги.

Преимущество изобретения заключается в простоте его реализации и технической привлекательности.

Изобретение поясняется далее подробным описанием примеров выполнения со ссылкой на чертежи, где:

на фиг.1 показан разрез общего вида мобильного расточно-наплавочного комплекса с условно показанной борштангой;

на фиг.2 показан привод винтового механизма продольной подачи борштанги;

на фиг.3 показано место А на фиг.1;
на фиг.4 показан суппорт с местом крепления шасси;
на фиг.5 показан разрез по Б-Б на фиг.1 и 4;
на фиг.6 показан узел соединения борштанги;
на фиг.7 показан разрез В-В борштанги на фиг.6.

Мобильный расточно-наплавочный комплекс содержит установленные на шасси 1 электродвигатель 2 с приводом 3 механизма 4 вращения рабочего инструмента, представляющего собой борштангу со средством для расточки или диэлектрический вал с наплавочной головкой (на чертеже не показаны) и привод 5 винтового механизма 6 продольной подачи борштанги, по меньшей мере, два суппорта 7, закрепленных на обрабатываемой детали, на один из которых установлено шасси 1. Суппорт 7 снабжен цанговым зажимом 8, обеспечивающим скользящую посадку борштанге по ее калиброванной цилиндрической поверхности. Электродвигатель 2 установлен на шасси 1 так, что его ось вращения параллельна оси шасси 1, при этом он выполнен в виде электродвигателя постоянного тока с постоянными магнитами на редкоземельных металлах, что позволяет значительно облегчить конструкцию двигателя и выдать характеристику крутящего момента, практически не зависящего от числа оборотов. Привод 3 механизма вращения выполнен в виде многоступенчатого редуктора с цилиндрическими косозубыми колесами 9. Привод 5 винтового механизма 6 продольной подачи выполнен в виде зубчатой передачи с регулируемым ограничителем 10 крутящего момента, а резьба 11 винтового механизма 6 выполнена прямоугольной или трапециевидной, что позволяет передавать большие усилия за счет того, что этот вид резьбы обладает большей прочностью и меньшим трением по сравнению с треугольной резьбой.

Шасси 1 комплекса в общем случае может представлять собой цилиндрическую полую деталь, продольная ось которой совпадает с продольной осью борштанги. Со стороны одного из торцов шасси 1 закреплен винтовой механизм 6 продольной подачи борштанги. Привод 5 винтового механизма 6 включает свой отдельный электродвигатель 12, установленный на шасси 1, и ось его вращения параллельна оси шасси 1. На выходном валу 13 электродвигателя 12 установлена ведущая шестерня 14 привода 5 с регулируемым ограничителем 10 крутящего момента, входящая в зацепление с ведомой шестерней 15 привода 5, установленной с возможностью вращения на подшипниках 16 в корпусе 17, закрепленном на торце шасси 1.

Винтовой механизм 6 представляет собой гайку с резьбой 11, выполненной в отверстии ведомой шестерни 15 привода 5, и винт с резьбой 11, выполненной на наружной поверхности цилиндра 18 подачи, входящего в отверстие ведомой шестерни 15 и частично в цилиндрическую расточку 19 шасси 1.

На наружной поверхности цилиндра 18 подачи выполнено, по меньшей мере, два оппозитно расположенных продольных паза 20, в каждом из которых размещен на оси 21, закрепленной в корпусе 17 перпендикулярно оси шасси 1, сухарь 22, предотвращающий вращение цилиндра 18 подачи.

Кроме того, на этой же поверхности, в зоне торца цилиндра 18 подачи, установлено, по меньшей мере, три опорных элемента 23, каждый из которых выполнен в виде стакана 24, подпружиненного в сторону цилиндрической расточки 19.

При этом на другом торце цилиндра 18 подачи, выступающем из корпуса 17, установлен цанговый зажим 26 в подшипниковом узле 25 закрепления борштанги.

Механизм 4 вращения борштанги выполнен в виде втулки 27, установленной на подшипниках 28 в средней расточке шасси 1, и закрепленной на ней шестерни 29,

входящей в зацепление с цилиндрическим косозубым колесом 9 редуктора привода 3.

Несущий суппорт 7 состоит из корпуса 30 с установочными лапами 31, предназначенными для закрепления на обрабатываемой детали (на чертеже не показана) сваркой или другим известным способом. В расточке корпуса 30 на подшипниках 32 установлена с возможностью вращения втулка 33. Во втулке 33 со стороны установочных лап 31 выполнена коническая расточка, в которую входит цанга 34. Для осевого перемещения цанги 34 в конической расточке, с возможностью обжатия борштанги, предусмотрена накидная регулировочная гайка 35, наворачиваемая с этой целью на втулку 33, а для возврата цанги 34 в исходное положение после отворачивания накидной регулировочной гайки 35 между торцами цанги 34 и втулки 33 установлена плоская возвратная пружина 36.

Кроме того, на корпусе 30 несущего суппорта 7 выполнена наружная посадочная коническая поверхность 37, и на этой поверхности 37, у торца меньшего диаметра, нарезаны шлицы 38.

На шасси 1 выполнена ответная охватывающая коническая внутренняя поверхность 39 и шлицы 40, входящие в зацепление с вышеупомянутыми шлицами 38, и установлены фиксирующие конусы 41 с винтовым механизмом 42, выполненные с возможностью вхождения в фасонную канавку 43, расположенную на наружной поверхности 37 суппорта 7. Это позволяет предотвратить проворачивание машины и сползание ее с несущего суппорта 7 в процессе работы.

Комплекс содержит также ограждающие элементы 44, установленные на шасси 1.

Борштанга 45 рабочего инструмента имеет продольную канавку, в которую устанавливается шпонка 46, приваренная к втулке 27 механизма 4 вращения и передающая крутящий момент от цилиндрических колес 9 привода 3 на борштангу, при этом шпонка 46 позволяет скользить борштанге вместе с цилиндром 18 продольной подачи вдоль оси втулки 27.

Борштанга 45 может быть выполнена составной, содержащей, по меньшей мере, две штанги 47, 48, соединенных между собой разъемным соединением, выполненным в виде шпинделя 49, имеющего центрально расположенную кольцевую канавку 50 и симметрично расположенные относительно последней конические хвостовики 51, 52, входящие в ответные охватывающие осевые отверстия 53, 54, выполненные с каждого торца штанги 47, 48, двух запорных муфт 55, 56 с шариками 57, 58, расположенными в полостях 59, 60, образованных кольцевой канавкой 50 шпинделя 49 и соответствующей кольцевой канавкой 61, 62, расположенной на внутренней поверхности каждой муфты 55, 56. Муфты 55, 56 со стороны одного торца имеют также наружную цилиндрическую резьбу 63, 64, входящую в ответную резьбу штанги 47, 48 с возможностью осевого перемещения последней относительно шпинделя 49, на конических хвостовиках 51, 52 которого, со стороны торцов, выполнены оппозитно расположенные лыски 65, обеспечивающие с помощью двух пар установочных винтов 66 возможность соосной установки продольных канавок каждой штанги 47, 48, при этом расстояние между смежными торцами соединяемых штанг 47, 48 не превышает длину шпонки 46 механизма вращения 4 борштанги 45.

Мобильный расточно-наплавочный комплекс работает следующим образом.

Основным преимуществом этой технологии является возможность производства работ непосредственно на месте нахождения ремонтируемого агрегата.

Технология предусматривает разборку только дефектного узла - для обеспечения доступа к восстанавливаемому отверстию.

Следующим этапом является закрепление сваркой или любым другим возможным

способом центровочного комплекта. Центровочный комплект, в зависимости от типа ремонтируемой детали, устанавливается либо по двум сторонам отверстия, либо, при растачивании нескольких разнесенных друг от друга отверстий, по торцам этих отверстий. В частном случае он может представлять собой пару конусов,
5 устанавливаемых в восстанавливаемом отверстии на борштанге, при этом один из конусов выполнен с возможностью осевого перемещения поджимаемой пружиной.

Благодаря своей конструкции центровочный комплект позволяет менять положение борштанги, проходящей по всей длине восстанавливаемой поверхности. Центровка
10 борштанги осуществляется при помощи измерительного инструмента по наименее изношенному отверстию (стороне отверстия) или по другим базовым поверхностям.

Далее на уже отцентрованную борштангу надеваются несущие суппорты 7 и после регулировки положения и длины лапок 31 под опорную поверхность фиксируются
15 сваркой, после чего центровочный комплект и борштанга удаляются.

Шасси 1 жестко закрепляется на одном из суппортов 7, при этом оно своей внутренней конической поверхностью 39 устанавливается на посадочную коническую
20 поверхность 37 корпуса 30 суппорта 7, на которой имеются шлицы 38, в последние входят шлицы 40, выполненные на шасси 1, при этом фиксирующие конусы 41 с помощью винтового механизма 42 вводятся в фасонную канавку 43, расположенную на наружной поверхности 37 суппорта 7, и закрепляют шасси 1 на суппорте 7.

Это позволяет предотвратить проворачивание комплекса и сползание его с несущего суппорта 7 в процессе работы, и своим весом шасси 1 не оказывает никакого
25 влияния на точность выполнения технологических операций.

После установки шасси 1 на несущем суппорте 7 борштанга 45 вновь вводится в центральное отверстие комплекса так, что она своим пазом входит в шпонку 46
30 втулки 27 механизма вращения 4, и ее конец закрепляется цанговым зажимом 26 комплекса. Далее, заворачивая накидную гайку 35 цангового зажима 8, обжимают цангой 34 борштангу 45 до такого состояния, что она не может перемещаться в осевом направлении, а после отворачивают накидную гайку 35 на одну четверть
35 оборота так, чтобы при этом борштанга 45 могла перемещаться в осевом направлении вместе с механизмом 6 продольной подачи. Таким образом, цанговый зажим 8 несущего суппорта 7 выполняет роль второй, подвижной опоры борштанги 45.

Далее с помощью гаек ограничителя 10 крутящего момента производится регулирование величины крутящего момента, передаваемого приводом 5 винтового
40 механизма 6 продольной подачи. Таким образом, комплекс подготавливается к работе.

После установки резца в борштанге 45 осуществляется расточка отверстия до устранения эллипсности или до требуемого диаметра.

Для наплавки борштанга 45 заменяется диэлектрическим валом с наплавочной головкой, который подключается к сварочному полуавтомату специальным
45 переходным кабелем. Используемая газовая смесь состоит из 80% аргона и 20% углекислого газа. К сварочному полуавтомату смесь подается либо готовая напрямую через редуктор, либо через смеситель от двух баллонов, содержащих отдельно аргон и углекислый газ.

Процесс наплавки требуемого количества слоев металла создается в автоматическом режиме сварочным полуавтоматом, а комплекс обеспечивает
50 вращение и продольное перемещение наплавочной головки. Твердость полученного слоя составляет 20-30 HRC в зависимости от силы сварочного тока, скорости

вращения наплавочной головки и подачи сварочной проволоки.

По окончании процесса наплавки вновь устанавливается борштанга 45 и осуществляется черновое растачивание отверстия. После черновой проточки измерительным инструментом определяется текущий диаметр отверстия, и с помощью индикатора часового типа резец настраивается на требуемый окончательный диаметр расточки.

Затем производится контрольный замер диаметра отверстия, демонтаж борштанги 45, шасси 1 и суппортов 7, затем зачистка поверхности детали от следов сварки.

Формула изобретения

1. Мобильный расточно-наплавочный комплекс, содержащий привод рабочего инструмента в виде борштанги или диэлектрического вала с наплавочной головкой, шасси, установленные на нем приводы механизма вращения и механизма продольной подачи борштанги с соответствующими двигателями, и закрепляемые на обрабатываемой детали по меньшей мере два суппорта, из которых один несущий суппорт выполнен с возможностью установки на него шасси, отличающийся тем, что он снабжен быстроразъемным конусным соединением шасси с несущим суппортом, имеющим цанговый зажим, установленный во вращающейся втулке суппорта.

2. Комплекс по п.1, отличающийся тем, что быстроразъемное конусное соединение шасси с суппортом образовано охватываемой конической наружной поверхностью суппорта и ответной охватывающей конической внутренней поверхностью шасси с установленными на нем фиксирующими конусами, выполненными с возможностью вхождения в фасонную канавку, расположенную на наружной поверхности суппорта.

3. Комплекс по п.2, отличающийся тем, что на охватываемой конической наружной поверхности суппорта и ответной охватывающей конической внутренней поверхности шасси выполнены шлицы, образующие шлицевое соединение, предохраняющее шасси от проворота.

4. Комплекс по п.1, отличающийся тем, что механизм продольной подачи борштанги выполнен винтовым с прямоугольной или трапециевидной резьбой, а его привод - в виде зубчатой передачи с регулируемым ограничителем крутящего момента.

5. Комплекс по п.1, отличающийся тем, что привод механизма вращения борштанги выполнен в виде многоступенчатого редуктора с цилиндрическими косозубыми колесами.

6. Комплекс по п.5, отличающийся тем, что двигатель привода механизма вращения борштанги выполнен в виде электродвигателя постоянного тока с постоянными магнитами на редкоземельных металлах.

7. Комплекс по п.5, отличающийся тем, что двигатель привода механизма вращения борштанги выполнен в виде гидромотора.

8. Комплекс по любому из пп.1-7, отличающийся тем, что борштанга выполнена составной, включающей, по меньшей мере, две штанги, соединенные между собой разъемным соединением, выполненным в виде шпинделя, имеющего центрально расположенную кольцевую канавку, и симметрично расположенные относительно последней конические хвостовики, входящие в ответные охватывающие осевые отверстия, выполненные с каждого торца штанги, двух запорных муфт с шариками, расположенными в полостях, образованных кольцевой канавкой шпинделя и соответствующей кольцевой канавкой, расположенной на внутренней поверхности каждой муфты, имеющей также наружную цилиндрическую резьбу, входящую в

ответную резьбу штанги с возможностью осевого перемещения последней относительно шпинделя, на конических хвостовиках которого, со стороны торцов, выполнены оппозитно расположенные лыски для сосной установки продольных канавок каждой штанги, при этом расстояние между смежными торцами соединяемых штанг не превышает длину шпонки механизма вращения борштанги.

10

15

20

25

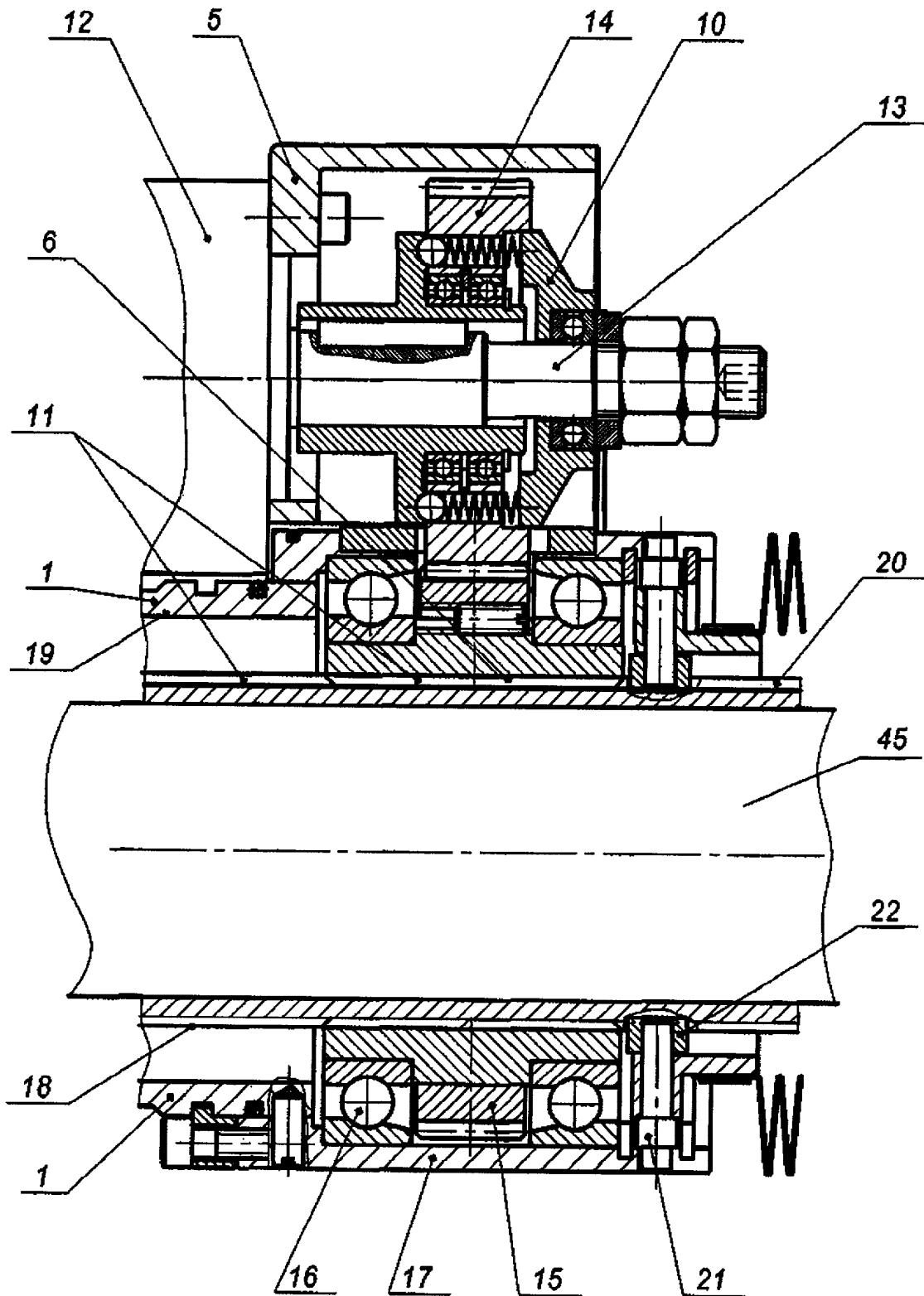
30

35

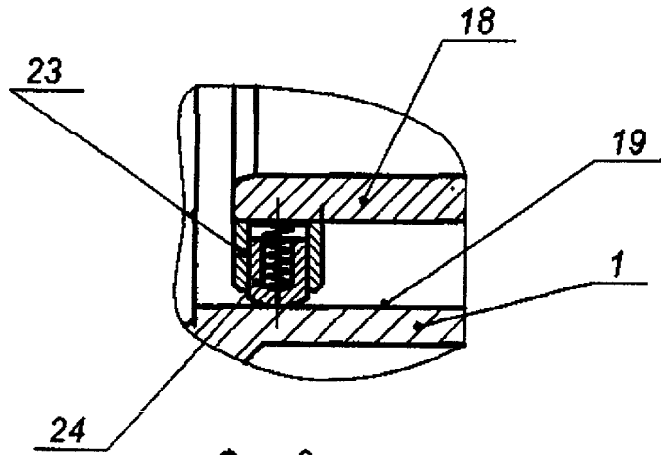
40

45

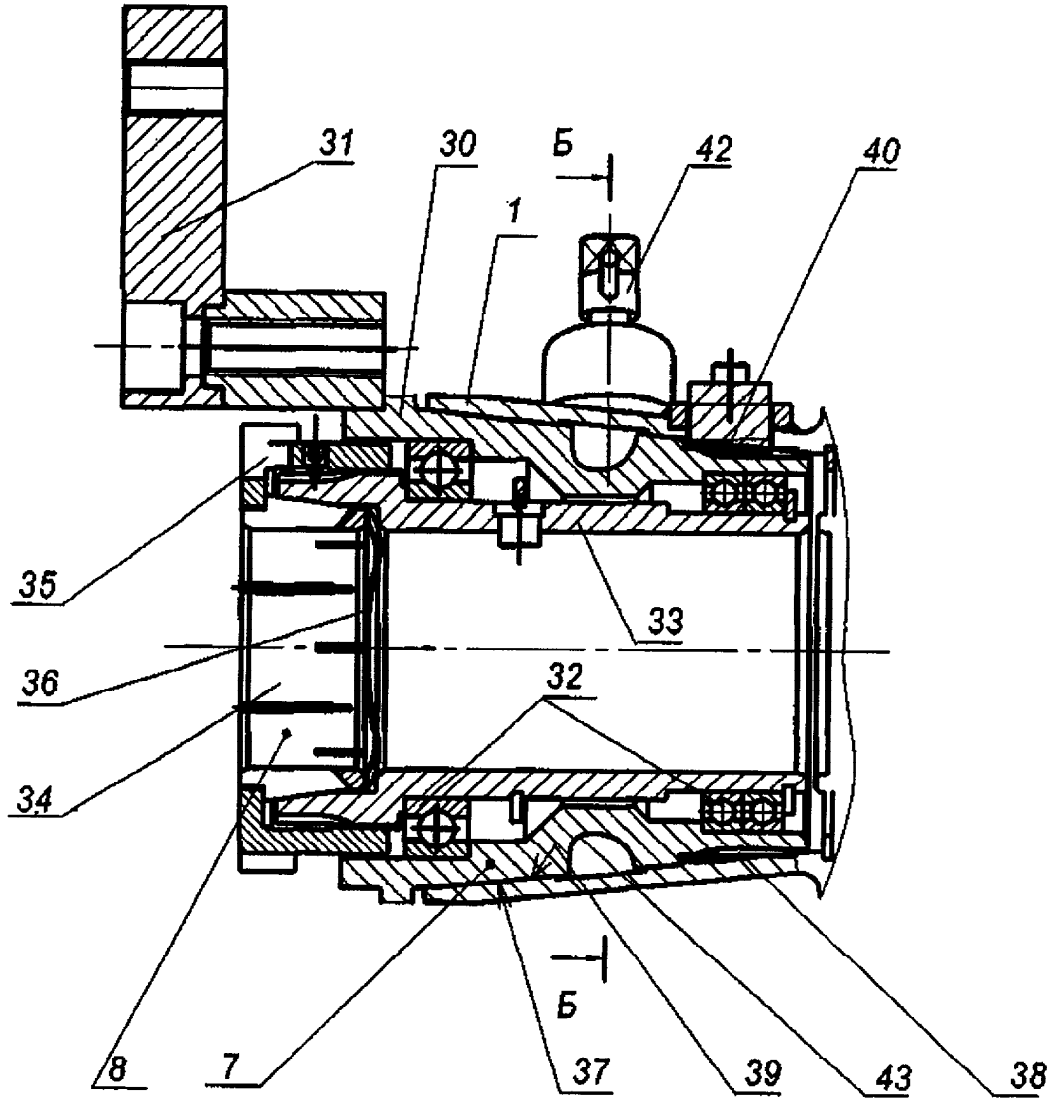
50



Фиг.2

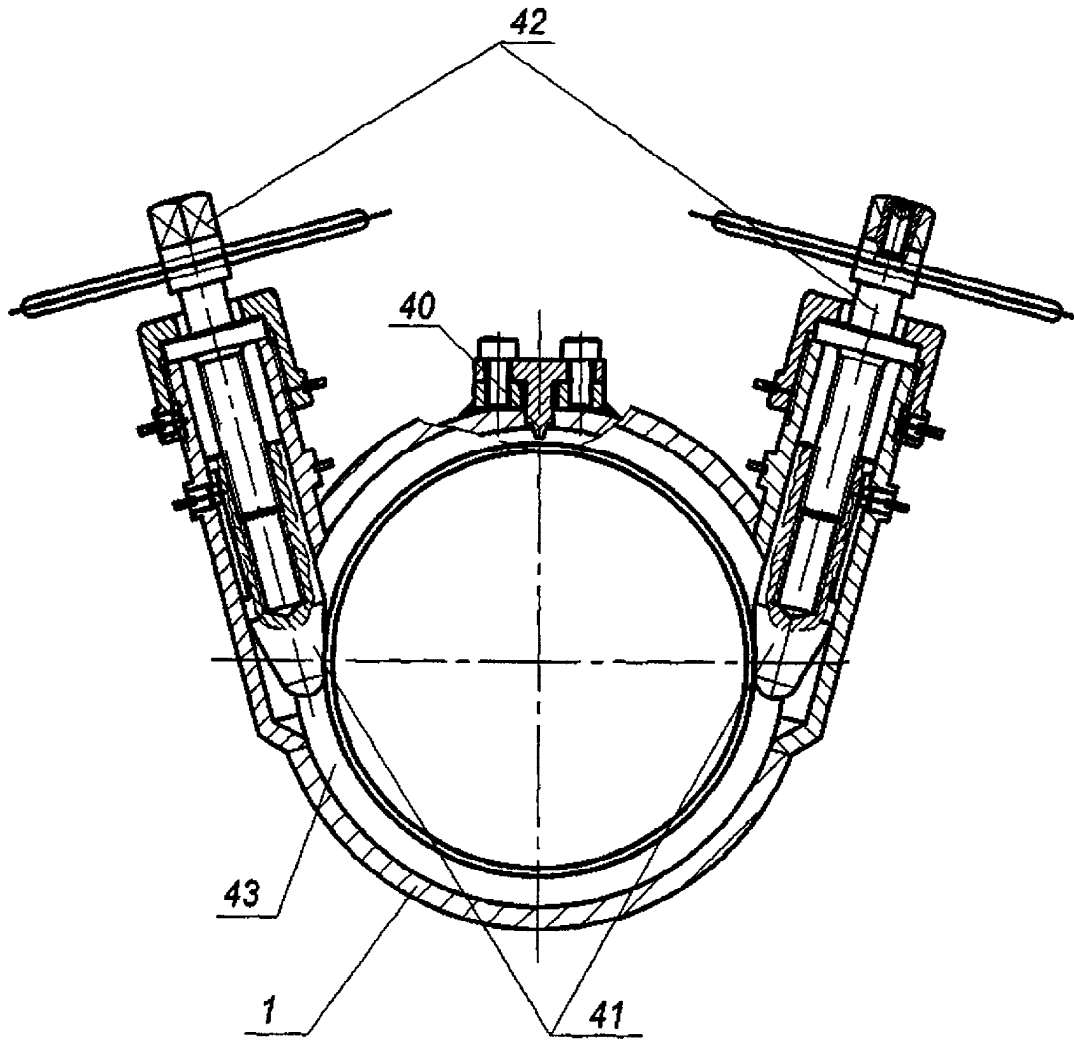


Фиг. 3

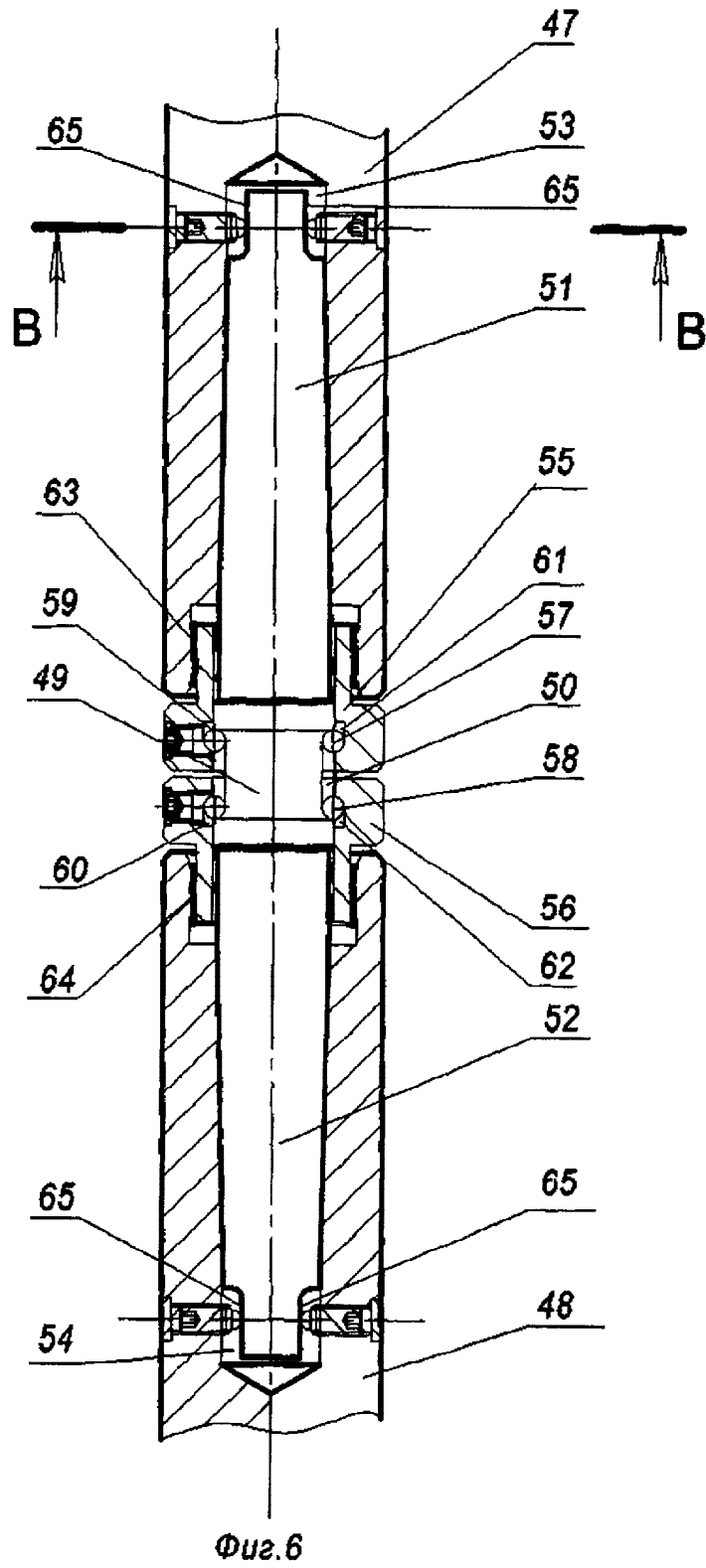


Фиг. 4

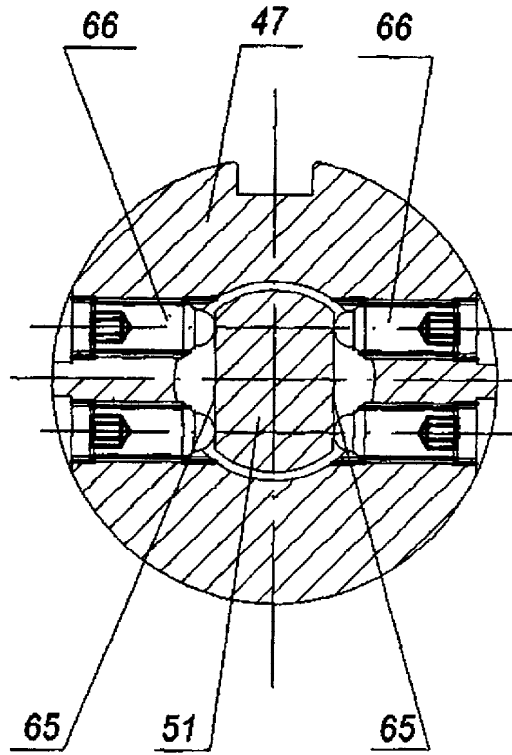
Б-Б



Фиг. 5



B-B



Фиг.7