

Изобретение относится к металлургии, в частности, к устройствам для монтажа или демонтажа фурм или темпелей шахтных печей.

За прототип заявляемого изобретения принято устройство для монтажа и демонтажа фурм или темпелей шахтных печей, содержащее гидравлический домкрат или гидравлический силовой цилиндр, установленный на подвижной раме, регулируемой в направлении оси фурмы или темпеля, консоль или кронштейн для осуществления опоры на стенку шахтной печи, зажим, содержащий два подвижных телескопических элемента, установленные с возможностью осевого перемещения относительно друг друга для захвата и удержания темпеля или фурмы, причем зажим установлен с возможностью осевого перемещения с помощью гидравлического домкрата или силового цилиндра.

Недостатком этого устройства является невозможность использовать его для различных типоразмеров фурм и темпелей.

В основу изобретения поставлена задача расширения технологических возможностей устройства для монтажа и демонтажа фурм или темпелей шахтных печей путем оснащения его конструктивными элементами, оказывающими тянущее и толкающее воздействие на элементы зажима, выбора оптимальных размеров и взаиморасположения этих элементов, а также усовершенствования конструкции захвата и основных рабочих узлов устройства, что позволяет преобразовывать гидравлическое давление поршня в усилие натяжения штока и обеспечивает тем самым движение штока влево и извлечение фурмы или темпеля из мест их закрепления, позволяет воздействовать на поршень, обеспечивающий движение штока вправо при установке фурмы или темпеля в рабочее положение, а также обеспечивает разворачивание и радиальное сокращение внутренних крючков захвата, и тем самым манипулирование фурмами или темпелями различных типоразмеров.

Поставленная задача решается тем, что устройство для монтажа и демонтажа фурм или темпелей шахтных печей, содержащее гидравлический домкрат или гидравлический силовой цилиндр, установленный на подвижной раме, регулируемой в направлении оси фурмы или темпеля, консоль или кронштейн для осуществления опоры на стенку шахтной печи, зажим, содержащий два подвижных телескопических элемента, установленные с возможностью осевого перемещения относительно друг друга для захвата и удержания темпеля или фурмы, причем зажим установлен с возможностью осевого перемещения с помощью гидравлического домкрата или силового цилиндра, согласно изобретению, дополнительно содержит шток, поршень и полый цилиндр, причем шток жестко связан с первым подвижным элементом зажима и с поршнем, установленным с возможностью перемещения в наружном корпусе домкрата или силового цилиндра с возможностью оказания тянущего воздействия на первый подвижный элемент зажима, причем полый подвижный в осевом направлении цилиндр, соосный со штоком, жестко связан с одним из концов второго подвижного элемента зажима с образованием с его противоположным концом второго поршня, установленного с возможностью оказания толкающего воздействия на второй подвижный элемент зажима.

При этом размер поперечного сечения штока меньше, чем наименьшее проходное сечение фурмы, шток закреплен с возможностью прохождения насквозь через наружный корпус гидравлического домкрата или цилиндра, и жестко связан с поршнем, герметично проходящим через задний торец наружного корпуса гидравлического домкрата или цилиндра, а на выходном конце штока выполнена выемка, образующая крюк для зацепления внутреннего края фурмы.

Цилиндр, жестко связанный со вторым элементом зажима, установлен с возможностью охвата частью своей длины поршня, жестко связанного со штоком, и герметичного прохождения через передний торец наружного корпуса гидравлического домкрата или цилиндра.

Устройство также снабжено вторым подвижным элементом для закрепления полого цилиндра с опорой на наружную сторону фурмы.

Рама домкрата содержит средства изменения наклона домкрата по отношению к горизонтали.

Захват зацепления темпеля с зажимом выполнен для закрепления на подающем элементе зажима и установлен с возможностью приведения в действие посредством штока, причем захват содержит три пары сходящихся лапок, входящих в темпель, и три крючка, соответственно вставленных между каждой из трех пар лапок под углом 120° вокруг натяжного элемента, причем своим концом, обращенным к домкрату, крючки оперты на фланец, закрепленный на подающем элементе, при этом крючки установлены с возможностью разворачивания и втягивания в радиальном направлении под действием осевого перемещения штока.

Устройство содержит также три выпуклые плоские пружины, обеспечивающие разворачивание трех крючков, установленных на втулке, закрепленной на штоке, и кулачки, обеспечивающие сокращение крючков в противодействие плоских пружин, установленные на указанной втулке и соединенные с наклонными скатами на крючках под действием осевого перемещения штока.

При этом каждый крючок установлен с возможностью перемещения в осевом направлении между упорами, установленными на соответствующих лапках.

Кроме того, устройство снабжено пневматическим молотом, закрепленным на камере и непосредственно действующим на шток натяжного элемента.

Поршень и полый цилиндр устройства выполнены как элементы дифференциального действия, причем поршень имеет меньший диаметр, чем полый цилиндр, либо поршень и полый цилиндр могут быть выполнены одинаковыми и установлены с возможностью образования трех гидравлических камер, размещенных соответственно по обе стороны между поршнем и цилиндром, а также в пространстве между поршнем и цилиндром.

Домкрат снабжен ограничителем амплитуды закрытия зажима, а ограничитель образован упорами, расположенными на поршне и цилиндре.

При этом ограничитель образован цилиндрическим патрубком, жестко связанным с одним из поршней и проходящим за другой поршень, при этом ограничитель снабжен выступающим краем для удержания поршня.

Устройство, предложенное в настоящем изобретении, отличается тем, что гидравлическим домкратом является двухпоршневой домкрат, содержащий поршень натяжений, действующий на натяжной элемент зажима и поршень давления, действующий на подающий элемент зажима.

На фиг.1 изображен схематический продольный разрез упрощенного варианта устройства в положении введения для извлечения фурмы; на фиг.2 - то же, в горизонтальном положении; на фиг.3 - то же, с приводным домкратом для зацепления фурмы; на фиг.4 - разрез А - А на фиг.3; на фиг.5 - разрез В - В на фиг.3; на фиг.6 и 7 - две последовательные фазы извлечения фурмы; на фиг.8 - вертикальный разрез одного предпочтительного способа выполнения с устройством зацепления темпеля; на фиг.9, 10, 11 и 12 представлены соответственно сечения по плоскостям разреза С - С, D - D, E - E, Г - Г на фиг.8; на фиг.13 - вид, аналогичный виду по фиг.8, на фазе высвобождения темпеля; на фиг.13 - 18 - последовательность работы первого способа выполнения гидравлического домкрата с помощью частичных осевых разрезов, представляющих различные оперативные фазы; на фиг.19 - продольный разрез первого способа выполнения гидравлического домкрата, на фиг.20 - второй способ выполнения гидравлического домкрата на фиг.21 - первый вариант первого или второго способа выполнения гидравлического домкрата; на фиг.22 - второй вариант первого или второго способа выполнения гидравлического домкрата.

Первый вариант выполнения устройства, согласно настоящему изобретению, показан на фиг.1 - 7 в связи с использованием для извлечения фурмы, зажатой в темпеле, удерживаемом в свою очередь в своде стенки шахтной печи.

Устройство содержит двухпоршневой гидравлический домкрат 1 для приведения в действие зажима 2 с телескопическими элементами. Этот зажим содержит длинный цилиндрический шток 3 и полный цилиндр 4. Шток 3 проходит в осевом направлении через гидравлический домкрат 1, а его задний конец жестко связан с камерой 5, соосно размещенной вокруг задней части штока 3 и герметично расположенной на задней стороне домкрата 1. Эта камера 5 сконструирована внутри домкрата 1 в виде гидравлического поршня 6, действующего на шток 3. Цилиндр 4 сконструирован в виде цилиндрического канала 7, соосно размещенного вокруг

штока 3 и вокруг задней части камеры 5. Канал 7 герметично размещается на передней стороне домкрата 1 и образует внутри него подающий гидравлический поршень 8. Благодаря этой конструкции гидравлического домкрата, несколько вариантов выполнения которого описаны ниже, можно приводить в действие два элемента зажима 2, либо раздельно один относительно другого, либо вместе.

Цилиндр 4 зажима 2 может быть продолжен цилиндрическим удлинителем 9, проходящим вокруг штока 3 и предназначенным для опоры на наружную сторону фурмы 10. Со своей стороны шток 3 имеет на своем свободном конце наклонную выемку 11, образующую крюк, который может размещаться вокруг внутреннего края фурмы 10.

Ниже со ссылкой на фиг.1 - 7 описаны различные фазы извлечения и демонтажа фурмы. В этом контексте следует прежде всего напомнить, что фурмы обычно размещают для подачи горячего воздуха к нижней части печи, как показано на фигурах, таким образом, чтобы их продольная образовала с горизонталью угол порядка 5°.

Для демонтажа фурмы 10 устройство, которое установлено на подвижной, не показанной на чертеже тележке, подается к заданной фурме и получает такой наклон, что ось штока 3 оказывается в продолжении оси фурмы 10 благодаря раме 12, схематически без деталей показанной на фиг.3, позволяющей изменять наклон домкрата 1 и зажима 2. Затем устройство перемещается в направлении оси фурмы 10 для пропускания через нее штока 3, как показано на фиг.1, причем конец штока 3 предпочтительно заостряется для способствования его проникновению в фурму 10. Начиная от положения по фиг.1 домкрат 1 может выпрямляться для занятия горизонтального положения, направленного по оси темпеля 13 и свода 14.

В положении по фиг.2 приводится в действие домкрат 1, что с учетом особого расположения поршней 6 и 8, вызывает их движения в противоположном направлении, как это показано в сравнении фиг.2 и 3. Следовательно, этот маневр домкрата 1 вызывает продвижение поршня 6 до контакта удлинителя 9 с наружной поверхностью фурмы 10 и отвод штока 3 зажима 2 до контакта выемки 11 с внутренним краем фурмы 10, которая зацепляется, следовательно, поверхностью 15 выемки 11, как это показано на фиг.4. В этом случае фурма 10 удерживается между подвижными элементами зажима 2. Начиная от этого момента, начинается фаза извлечения фурмы 10. Для этой цели выдерживается гидравлическое давление между двумя поршнями 6 и 8, в то время, как уменьшается давление в камере сзади поршня 6 вокруг камеры 5 таким образом, что гидравлическое давление поршня 8 преобразуется в натяжение штока 3. Для сохранения обратной связи этого усилия натяжения предпочтительно снабжать домкрат 1 консолью 16, опирающейся на свод 14. Зато учитывая, что при принудительной установке на место фурмы (или темпеля) обратные связи происходят в противоположном направлении, предпочтительно выполнить консоль 16 таким образом, чтобы она также могла зацепляться со сводом.

При натяжении штока 3 сначала высвобождается фурма 10 из своего седла внутри темпеля 13, как это показано на фиг.6, и она извлекается через темпель до конца хода поршня натяжения 6. Из этого положения, показанного на фиг.6, фурма 10 может полностью высвобождаться при отводе не показанной на фигуре тележки, на которой устанавливается устройство. При установке на место новой фурмы 10 выполняются также вышеописанные операции, но в обратном порядке.

Перед установкой на место новой фурмы 10 надо также демонтировать темпель 13, для этой цели удлинитель 9, использованный для демонтажа фурмы 10, заменяется захватом 17, показанным на фиг.8, 9, который закрепляется на свободном конце цилиндра 4 и который позволяет захватывать и удерживать темпель 13.

Кроме захвата 17 вариант выполнения, показанный на фиг.8 и 9, отличается от выполнения по предыдущим фигурам наличием пневматического молота 18. Такой молот, который сам по себе известен, может закрепляться снаружи домкрата 1 на камере 5, в то время, как шток 3 продолжен до внутренней части молота 18, в которой шток непосредственно приводится в действие. Целью молота 18 является способствование домкрату 1 на исходной фазе высвобождения темпеля 13 с целью его высвобождения из его седла.

Захват 17 образован из рамы, состоящей из трех пар лапок 19, закрепленных звездой из фланца 20, связанном с концом цилиндра 3 зажима 2. Эти три пары лапок проходят в осевом направлении вокруг штока 3 и несколько сходятся к концу штока согласно форме темпеля 13 в форме усеченного конуса. Кроме того, лапки 19 охвачены хомутом 21 для обеспечения их жесткости и для опоры на наружный край темпеля 13 (см. фиг.12).

Захват 17 содержит также и три крючка 22, предусмотренные соответственно между каждой из трех пар лапок 19 и выполненные в форме удлиненных плоских рычагов, один из концов которых опирается на фланец 20, а противоположный конец которых выполнен в виде крюка 23, который в закрытом положении захвата 17, как показано на фиг.12, зацепляется сзади внутреннего края темпеля 13. В этом положении темпель удерживается между хомутом 21 и тремя крючками трех зажимов 22.

Наружная часть крюков со стороны фланца 20 является относительно узкой в то время, как внутренняя часть с противоположной стороны является более утолщенной. Переход от узкой части к более широкой части каждого из крюков образован, по меньшей мере, одним, предпочтительно двумя косыми скатами 24 по обе стороны каждого из крюков 22. Кроме того, каждый из трех крюков 22 содержит два боковых выступа 25, предназначенные, соответственно, для взаимодействия с упорами 26, предусмотренными на соответствующих взаимодействия с упорами 26, предусмотренными на соответствующих внутренних противоположных сторонах лапок 19.

Управление крюками 22 захвата 17 выполняется с помощью полудетали, выполненной на конце штока 3 в виде цилиндрической втулки 27, жестко связанной с фланцами 28. Эта деталь удерживается на месте с помощью шпонки 29, вставленной через диаметрально отверстие штока 3 и соответствующие отверстия в две проушины 30, проходящие от фланца 28 параллельно штоку 3 в направлении его конца (см. фиг.9 и 10).

На цилиндрической втулке 27 находятся три продольные канавки 31, проходящие в наружную сторону в радиальном направлении и равномерно распределенные под 120° вокруг втулки 27, которые соответствуют каждой из пар лапок 19. На внутренних боковых сторонах трех канавок 31 находятся кулачки 32 (см. фиг.8), предназначенные для взаимодействия с косыми скатами 24 каждого из крюков 22. Кроме того, в каждой из трех канавок 31 находятся плоские пружины 33, предусмотренные на втулке 27 и упругость которых имеет тенденцию к их выпуклости.

При сравнении фиг.8 и 9 отмечено, что захват 17 работает посредством развертывания или радиального сокращения внутренних концов каждого из крюков 22, причем эта операция вызвана осевым перемещением штока 3 под действием домкрата 1, который работает следующим образом: для высвобождения темпеля 13 от закрытого положения зажима 2 и захвата 17 шток 3 перемещается вправо (по фиг.8), причем цилиндр 4 остается на месте. Когда шток 3 перемещается таким образом, фланец 28 освобождает сначала внутренний конец каждого из трех крюков 22, в то время, как кулачки 32 сближаются со скатами 25 крюков. С момента, когда кулачки 32 вступают в контакт со скатами 24, крюки 22, которые не крепятся к раме захвата ни в продольном, ни в радиальном направлении, также увлекаются вправо до остановки выступов 25 на крюках 22 упорами 26 на лапках 19. Это осевое перемещение крюков 23 достаточно для их вывода в осевом направлении на внутренние стороны темпеля 13. Как показано на фиг.9, это вызывает радиальное сокращение каждого из крюков 22 в противодействие плоских пружин 33, которые сплюсчиваются и уступают усилию кулачков 32 на наклонных скатах 24. Когда крюки 22 полностью сокращены и занимают положение по фиг.9, зажим 2 и захват 17 могут извлекаться в осевом направлении через темпель 13 с первоначальным перемещением цилиндра 4 под действием домкрата 1 влево и затем домкрата 1 с зажимом 2.

Демонтаж темпеля включает в себя такие же последовательности операций, что и установка темпеля на место, но в обратном порядке. Более детально демонтаж будет описан со ссылкой на фиг.8 - 18, схематически показывающих на частичные виды домкрата для пояснения его работы. Поршень 6 герметично скользит внутри домкрата 1, в котором он определяет две кольцевые камеру 34 и 35. Каждая из этих камер 34 и 35 соединена с трубопроводами 36 и соответственно, 37 гидравлической жидкости,

причем эти трубопроводы обозначены буквой "Р", когда трубопровод подключен к гидравлическому насосу, и буквой "Т", когда он подключен к резервуару, то есть, когда он не находится под давлением. Поршень 8 перемещается в камере 35. В противоположность поршню 6 поршень 8 имеет сечение, меньше сечения камеры 35, и в ней герметично скользит камера 5.

Для демонтажа темпеля 13 устройство приводится в положение по фиг.9, при этом зажим 2 находится в открытом положении, то есть, сокращены крюки 22. Проникновение зажима 2 через темпель 13 осуществляется под действием гидравлического домкрата 1. Для этой цели в камере 34 создается давление трубопроводом "Р" в то время, как в камере 35 создается разгерметизация через трубопровод "Т". Следовательно, поршень выталкивается вправо, увлекая поршень 8, что означает, что оба элемента вместе подаются вправо (по фиг.9), но их взаимное положение не изменяется.

В этом положении гидравлическое подключение камеры 35 переключается на давление "Р". Следовательно, давление гидравлической жидкости является одинаковым в обеих камерах 34 и 35, что означает, что на поршень 6 действует, с каждой стороны, одинаковое давление. Однако, учитывая, что его поверхность в камере 35 больше поверхности, на которую действует давление камеры 34, этот поршень подвергается воздействию дифференциального усилия, которое смещает его влево. Сам поршень 8 подвергается по тем же самым причинам, то есть, так как его левая поверхность больше правой поверхности, воздействию дифференциального усилия вправо, но учитывая, что захват 17 смещен хомутом 21 на темпеле 13, а цилиндр 4 зажима 2 не может перемещаться в этом направлении, поршень 8 остается на месте, не смотря на воздействующее на него дифференциальное усилие.

Перемещение поршня 6 вызывает натяжение штока 3, который вследствие этого перемещается влево. Это движение вызывает выведение кулачков 32 из наклонных скатов 24 крюков 22 для их высвобождения под действием плоских пружин 33. Упругая деформация этих пружин и продолжение движения штока 3 вызывают скольжение крюков 22 влево под действием фланца 28 до положения, в котором темпель 13 зацепляется между крюками 22 с одной стороны; и хомутом 21 с другой стороны.

С этого момента можно приводить в действие молот 18 для высвобождения темпеля 13 из его седла на своде 14. Одновременно разгерметизируют камеру 34, переключая трубопровод 36 на режим "Т".

В этом случае поршень 6 подвергается воздействию полного давления камеры 35 таким образом, что он выталкивается влево. Это означает, что темпель 13 извлекается из свода 14 под действием натяжения штока в фланце. Разумеется, поршень 8 должен следовать за движением поршня 6 под действием натяжения, оказываемого штоком 3 на зажим 2, несмотря на то, что на него воздействует дифференциальное усилие вправо, которое, кроме того, удерживает зажим закрытым. В ходе этой фазы извлечения домкрат удерживается в опоре на свод благодаря консоли 16.

На фиг.18 показана работа домкрата 1 при установке на место фурмы или темпеля, зажатого в закрытом зажиме 2. Для этой цели в камере 34 создается гидравлическое давление путем подсоединения трубопровода 36 в режиме "Р" с целью выталкивания поршня 6, а также штока 3 вправо. Однако, в ходе этой фазы движения невозможно подсоединить камеру 35 к режиму "Т", так как нужно, чтобы зажим оставался закрытым. Также невозможно подсоединить камеру 35 к режиму "Р", так как нужно, чтобы поршень 6 мог выталкиваться вправо. Компромисс заключается в выдерживании в камере 35 промежуточного давления, подавая в трубопровод 37 давление, эквивалентное части давления "Р", например, одной трети от "Р".

На фиг.19 - 22 показаны различные способы выполнения гидравлического домкрата, предназначенного управлять зажимом. На каждой из этих фигур показана верхняя часть домкрата в положении закрытия зажима и нижнее положение в положении открытия зажима. На фиг.19 воспроизводится домкрат, уже описанный ранее, причем единственное отличие заключается в замене нумерации трубопроводом 36 и 37 соответственно, на обозначения позициями "А" и "В". На этом чертеже верхняя часть домкрата выше продольной оси, соответствует положению, показанному на фиг.14, в то время, как нижняя часть ниже продольной оси, соответствует положению по фиг.13. На фиг.20 показан второй способ выполнения домкрата, основное отличие которого заключается в том, что оба поршня 6 и 8 имеют одинаковый диаметр и герметично направляются оба в цилиндре домкрата. Следовательно, эти два поршня 6 и 8 могут в зависимости от их положения определять между собой третью камеру 38, которая подсоединяется к гидравлической схеме посредством третьего трубопровода "С". Закрытие зажима 2 выполняется путем подачи давления в камеру 38, регулируя "С" на "Р" и соединяя внешние камеры "А" и "В" с резервуаром. Закрытый таким образом зажим может входить вместе с темпелем или фурмой в свод 14, подключая "А" на "Р" или выходить из свода 14, подключая "В" на "Р". Открытие зажима 2 выполняется путем разгерметизации камеры 38 на "Т" резервуара путем подсоединения коммуникаций "А" и "В" к гидравлическому давлению "Р". В этом случае открытый зажим может перемещаться по одну сторону или по другую в зависимости от подключения "А" или "В" на давление "Т" резервуара. В этом способе выполнения на поршни 6 и 8 больше не действует дифференциальное давление и, таким образом, для приведения их в движение, можно удовлетвориться более низкими гидравлическими давлениями. Кроме того, преимуществом этого способа выполнения является увеличение возможностей управления и более легкий контроль.

Нижеприведенная таблица является сводной таблицей работы домкратов по фиг.19 и 20 для всех возможных движений с указанием подключения соединений "А", "В" или "С", либо на гидравлическое давление "Р", либо на давление "Т" резервуара.

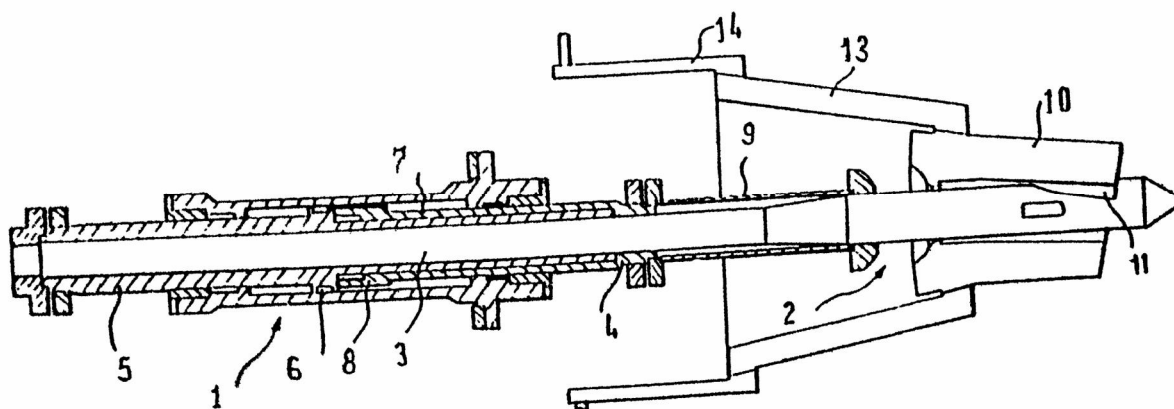
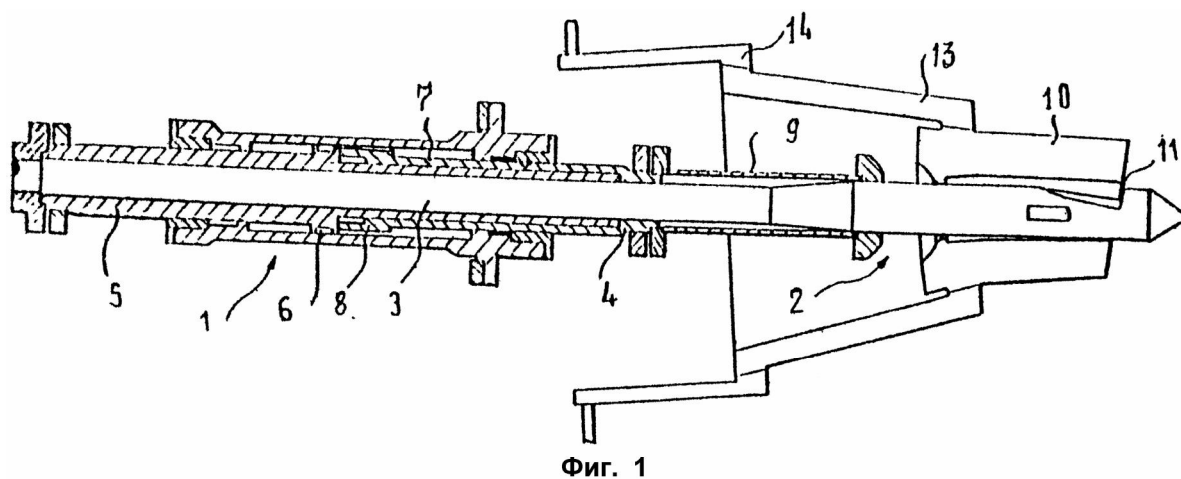
На фиг.21 и 22 показаны два варианта способа выполнения по фиг.20, каждый раз с ограничением амплитуды закрытия зажима. Это означает, что зажим не может закрываться после определенного предела, в частности, во избежание аварий, когда в зажиме нет фурмы или темпеля.

В варианте по фиг.21 ограничитель движения закрытия зажима 2 образован камерой 5 и каналом 7, которые соответственно жестко связаны с поршнями 6 и 8. Как показано на фиг.21, конец камеры 5 со стороны зажима 2 имеет выступающий край 34, который перемещается в соответствующем внутреннем расширении канала 7. Следовательно, движение закрытия зажима 2 останавливается, когда внутренний край выступа 39 останавливается соответствующим краем канала 7, то есть исчезает резерв движения.

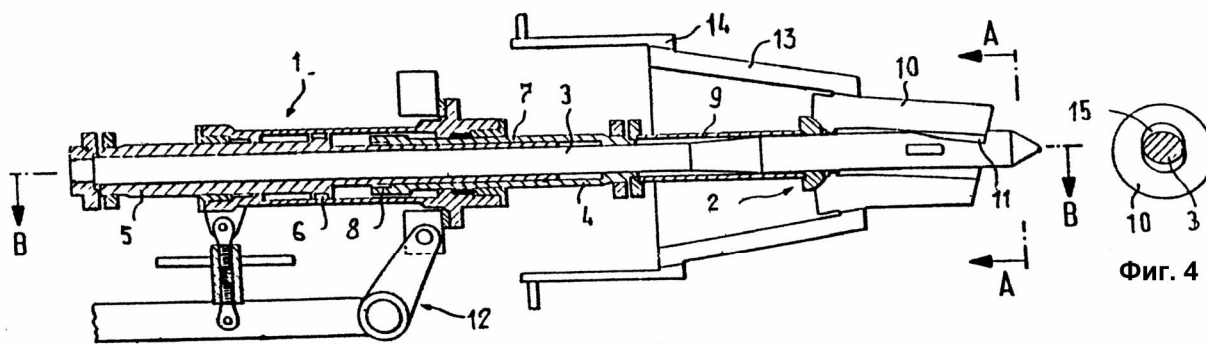
В варианте по фиг.22 ограничитель движения образован поршнями 6 и 8. Согласно этому варианту один из поршней, в данном случае поршень 6, имеет диаметр, меньше внутреннего диаметра гидравлического цилиндра, в то время, как другой поршень, в данном случае поршень 8, расположен в направлении поршня 6 патрубком 40, который проходит через кольцевое пространство между поршнем 6 и внутренней стенкой цилиндра домкрата 1 и который за поршнем 6 заканчивается радиальным краем, образующим круглое отверстие с диаметром, меньше наружного диаметра поршня таким образом, что последний останавливается в своем движении закрытия зажима 2 этим краем.

1. Закрытый зажим	Фигура 19	Фигура 20
	А:Р	А:Т
	В:Р	В:Т
	А:Т	А:Т
	В:Р	В:Р
а. выход	А:Р	А:Р
	В:Р/1/3Р	В:Т
		С:Р
в. выход		

2. Открытый зажим	А:Р	А:Р
	В:Т	В:Р
		С:Т
	А:Р	А:Р
	В:Т	В:Т
а. вход	В:Т	В:Т
		С:Т
		А:Т
		В:Р
		С:Р
в. вход	только путем перемещения всего устройства	

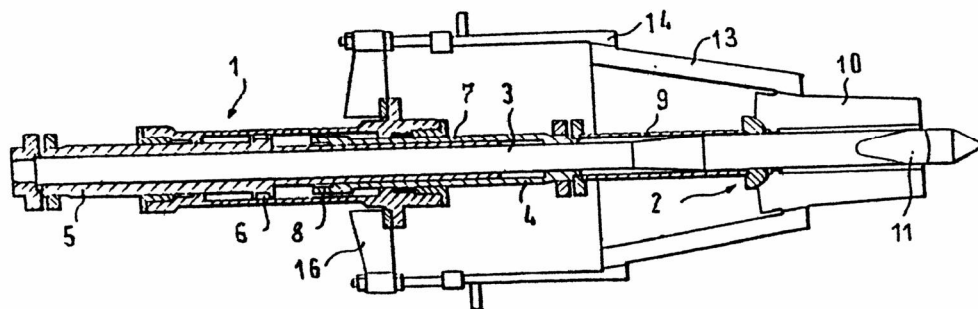


Фиг. 2

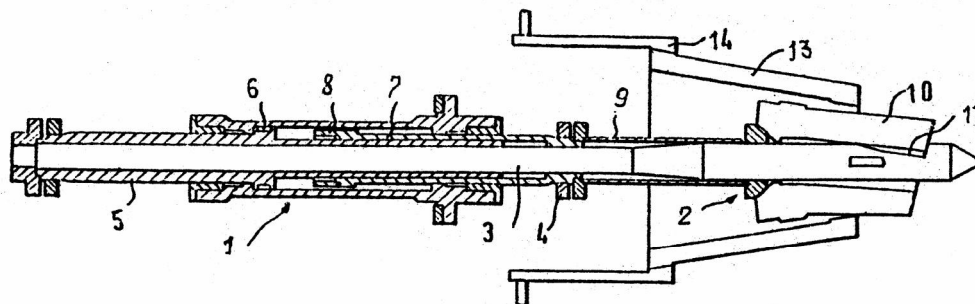


Фиг. 3

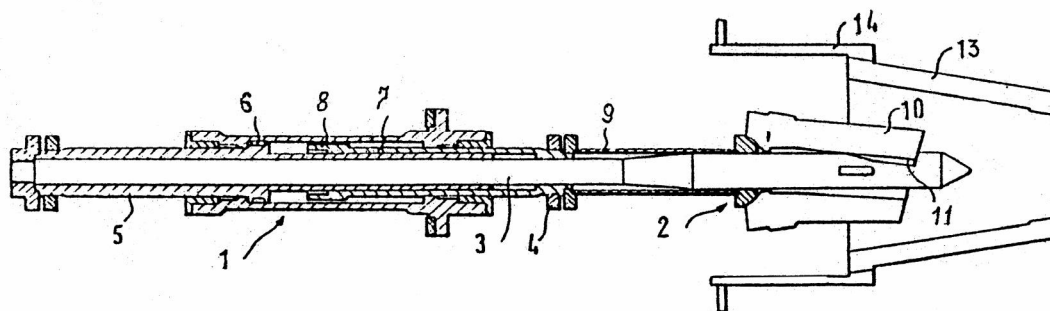
Фиг. 4



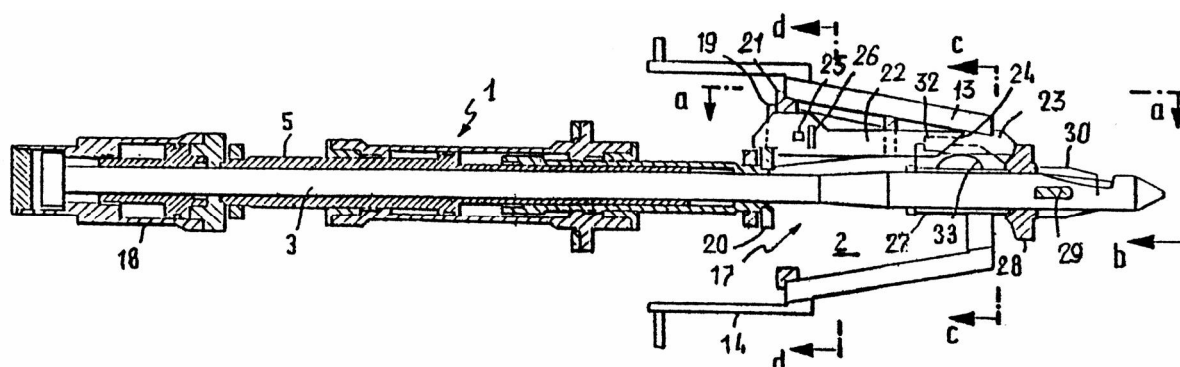
Фиг. 5



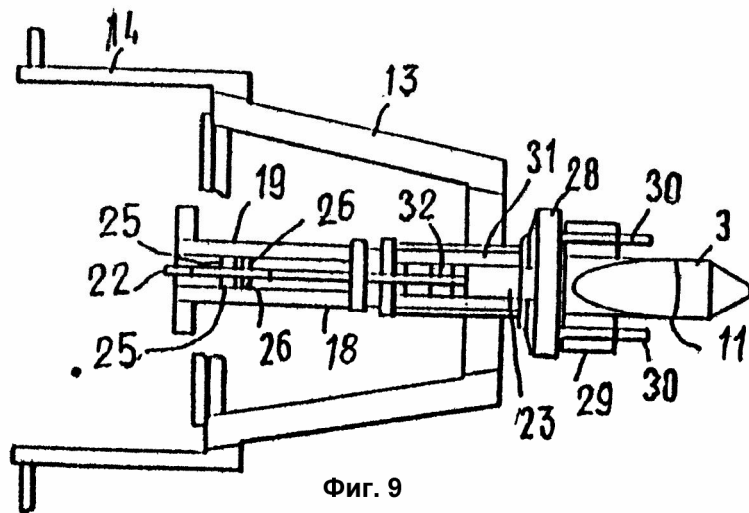
Фиг. 6



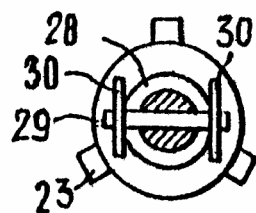
Фиг. 7



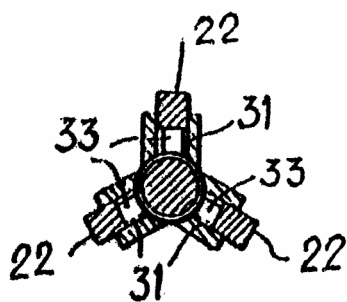
Фиг. 8



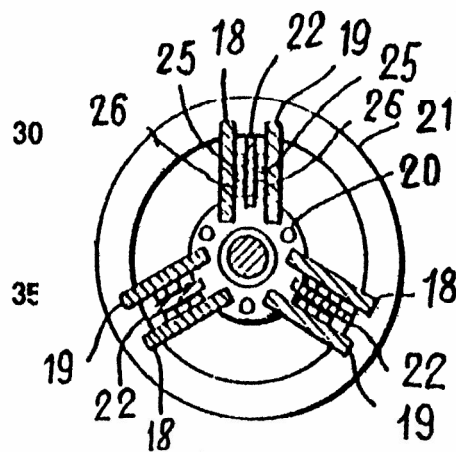
Фиг. 9



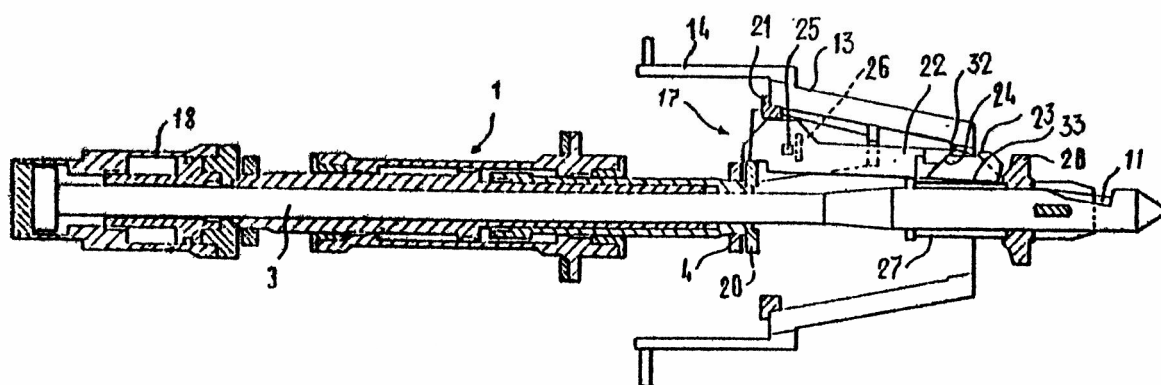
Фиг. 10



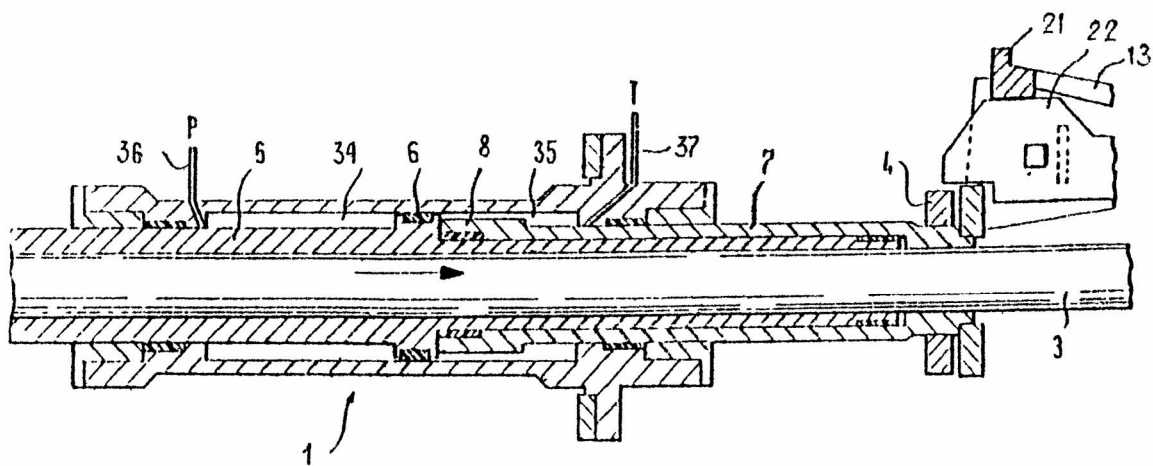
Фиг. 11



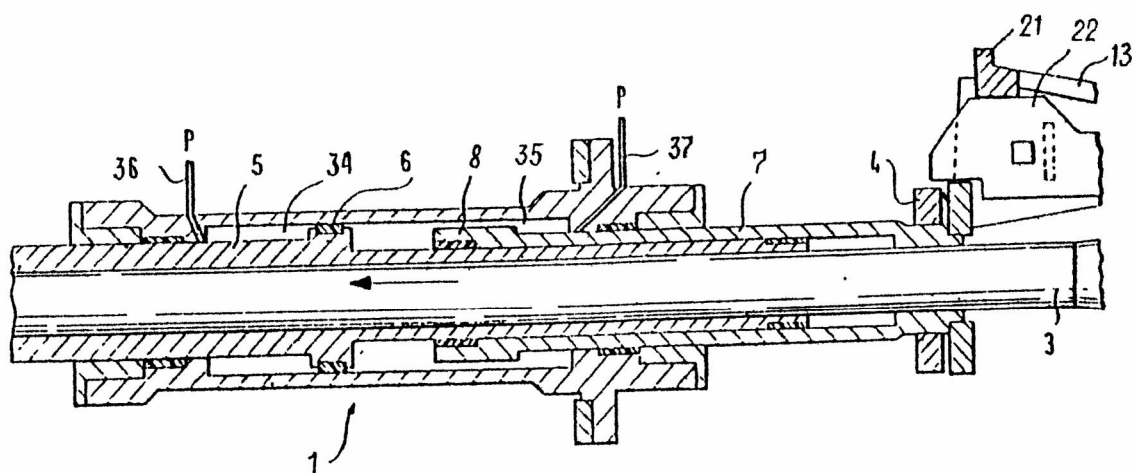
Фиг. 12



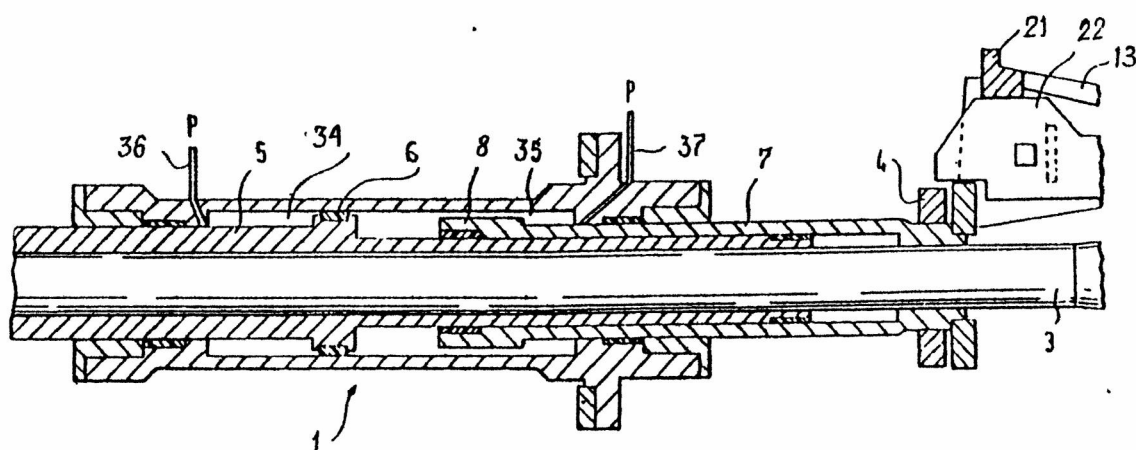
Фиг. 13



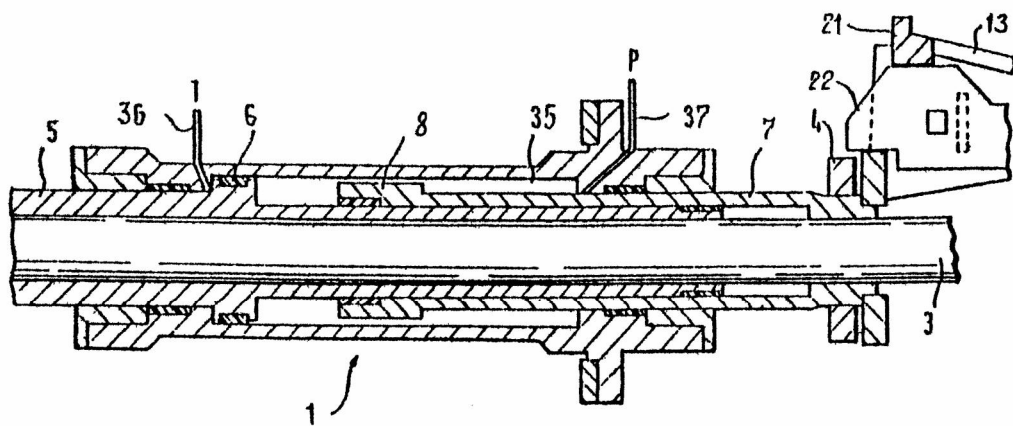
Фиг. 14



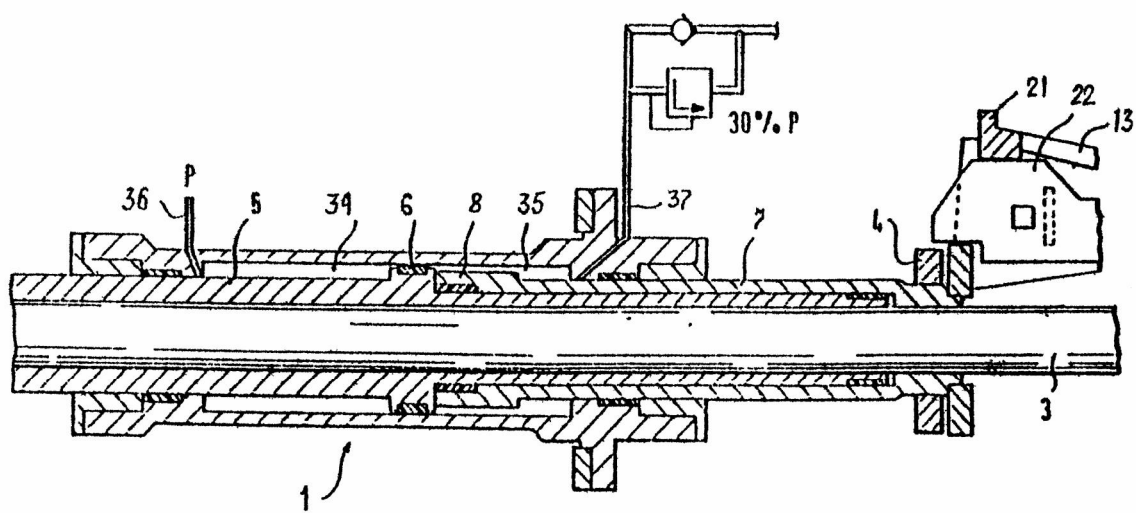
Фиг. 15



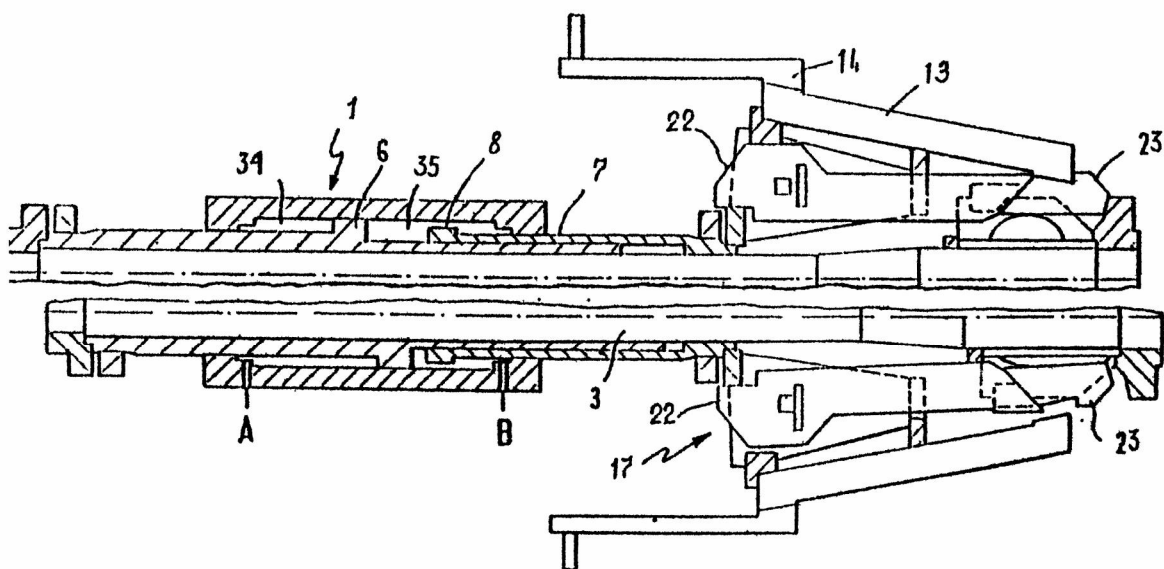
Фиг. 16



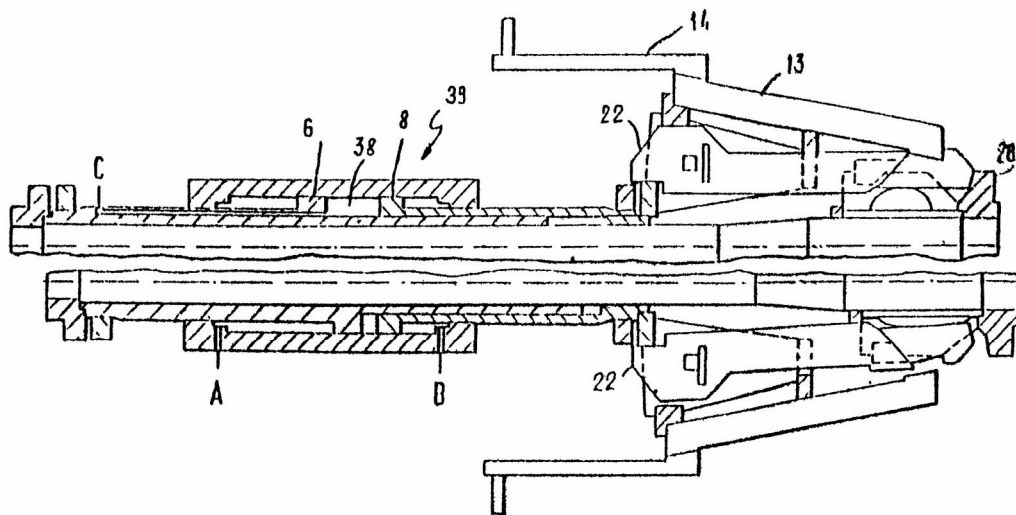
Фиг. 17



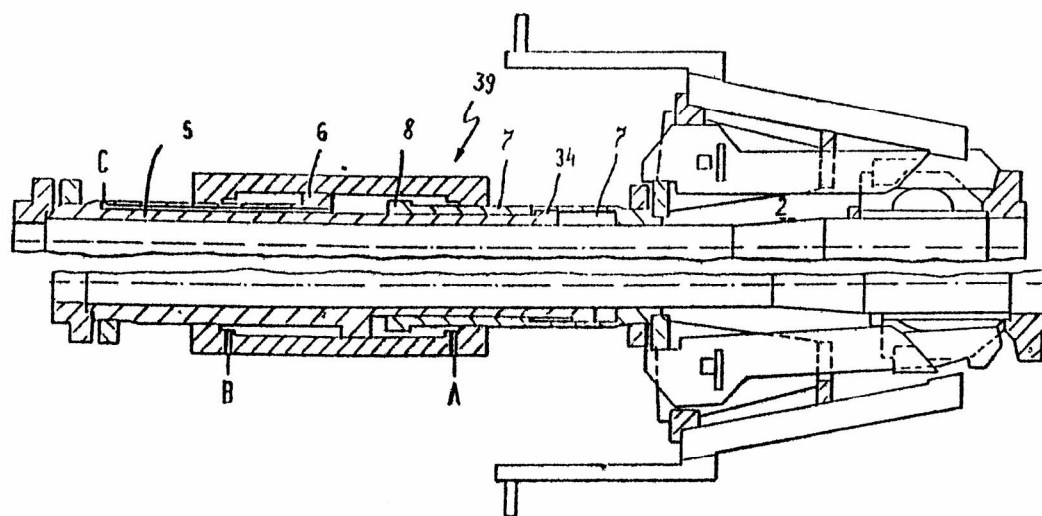
Фиг. 18



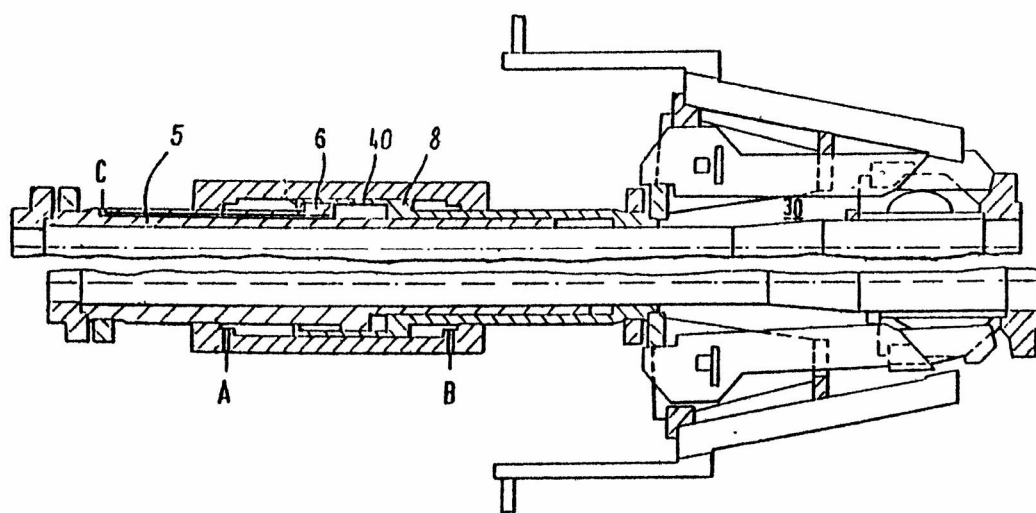
Фиг. 19



Фиг. 20



Фиг. 21



Фиг. 22