

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202090475 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2020.07.31

(51) Int. Cl. C21B 7/16 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2018.08.02

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЧАСТИ ФУРМЕННОГО ПРИБОРА

(31) LU100373

(32) 2017.08.18

(33) LU

(86) PCT/EP2018/071041

(87) WO 2019/034447 2019.02.21

(71) Заявитель:  
ПОЛЬ ВУРТ С.А. (LU)

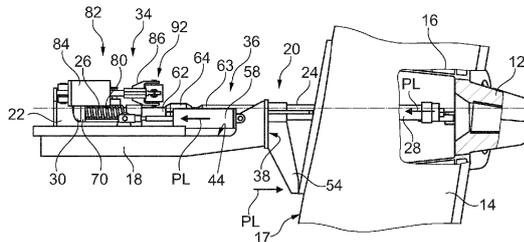
(72) Изобретатель:

Тэн Клод (LU)

(74) Представитель:

Веселицкая И.А., Веселицкий М.Б.,  
Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов  
Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В.,  
Соколов Р.А., Кузнецова Т.В. (RU)

(57) В заявке описано извлекающее устройство, предназначенное для извлечения из печи шахтного типа части фурменного прибора, в частности фурмы или фурменного холодильника, и содержащее несущую раму, включающую позиционирующие элементы, выполненные с возможностью позиционирования устройства относительно стенки печи. Устройство также содержит каретку, опирающуюся на несущую раму. Каретка выполнена с возможностью перемещения в направлении, радиальном относительно стенки печи. Кроме того, устройство содержит извлекающую штангу, первый конец которой крепится к каретке, а второй конец соединяется с частью фурменного прибора, причем на первом конце извлекающей штанги предусмотрен стопор. Устройство также содержит ударную систему, которая воздействует на стопор извлекающей штанги в направлении от стенки печи. Устройство содержит механизм предварительного напряжения, расположенный на несущей раме. Механизм предварительного напряжения выполнен с возможностью приложения нагрузки к каретке в направлении от стенки печи.



A1

202090475

202090475

A1

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЧАСТИ ФУРМЕННОГО ПРИБОРА

5 Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится в целом к устройствам для извлечения компонентов системы вдувания газа, или частей фурменного прибора, в доменной печи. В частности, изобретение относится к извлекающему устройству, предназначенному для извлечения фурмы или фурменного

10 холодильника из стенки доменной печи.

Уровень техники

Работы по техническому обслуживанию, выполняемые во время остановки доменной печи, обычно включают замену частей фурменного прибора.

Фурменный прибор содержит сопло, через которое газы вдуваются в печь.

15 Современные доменные печи обычно содержат более 20 таких фурменных приборов / фурм, расположенных по окружности стенки доменной печи. Фурмы обычно размещаются внутри фурменного холодильника, содержащего контур для охлаждающей жидкости. Фурма и фурменный холодильник плотно впрессовываются в отверстие в стенке печи.

20 Из-за очень тяжелых эксплуатационных условий в амбразуре фурменного прибора фурмы, а зачастую и фурменные холодильники, могут получить серьезные повреждения, что потребует их замены. Части фурменного прибора часто прогорают или деформируются, что препятствует нормальной работе печи. Такие повреждения могут также привести к утечкам газа или воды в

25 окружающее печь пространство, что представляет собой серьезный фактор риска для здоровья и безопасности рабочих, находящихся рядом с печью.

Срок службы фурмы варьируется от нескольких дней до нескольких месяцев, что обуславливает необходимость проведения неоднократно повторяющихся операций по техническому обслуживанию в сравнительно

30 короткие промежутки времени. Кроме того, части фурменного прибора изготавливаются из металла и весят приблизительно от 100 до 1000 кг, что превращает их замену в ручную в сложную задачу. Поэтому разработка технических решений для быстрой и простой замены частей фурменного

прибора в доменной печи является важной составляющей усовершенствования самих доменных печей.

Были разработаны технические решения для механизации и упрощения извлечения части фурменного прибора. Эти решения большей частью основаны на использовании какого-либо тянущего механизма или ударного инструмента. Одно из таких решений, соответствующих уровню техники, представлено в публикации DE 1583205, описывающей устройство, содержащее ударный инструмент, установленный на тележке, регулируемой по высоте. Тележка крепится к стенке печи болтами. Ударный инструмент снабжен средствами захвата, вводимыми в зацепление с верхней частью фурмы. Ударный инструмент представляет собой обычный электрический ударный инструмент вибрационного типа.

Другое техническое решение представлено в публикации EP 0443126, где описано устройство для монтажа и демонтажа фурмы в доменной печи, содержащее поршень гидравлического цилиндра, соединенный со штангой. Штанга снабжена рабочим органом, соединяемым с фурмой. Поршень выполнен с возможностью перемещения штанги в двух направлениях для установки фурмы в печь или для извлечения фурмы из печи.

Кроме этого, устройство для извлечения фурмы из доменной печи описано также в публикации WO 2012177964. Устройство выполнено с возможностью перемещения посредством стрелы небольшого экскаватора. Устройство содержит ударный инструмент, приводимый в действие оператором экскаватора. Ударный инструмент также оснащен элементом для вытягивания фурмы.

Наконец, в публикации SU 1289886 A1 описано устройство для замены сопла фурменного прибора в доменной печи. Устройство содержит каретку и группу подвижных рычагов для извлечения старой фурмы и установки новой. Устройство содержит рабочий орган, выполненный с возможностью удержания фурмы. Для фиксации рабочего органа на фурме техник может повернуть специально предусмотренный для этого штурвал. Рабочий орган также содержит вибрационный ударный инструмент, приводимый в действие для извлечения фурмы.

Всем техническим решениям, соответствующим уровню техники, присущи одни и те же недостатки. Они заключаются в тяжести используемого оборудования и большом числе операций, требуемых для его монтажа и

демонтажа, что замедляет процесс технического обслуживания. Кроме того, это оборудование должно приводиться в действие оператором, которому приходится находиться в непосредственной близости к нему. Вследствие этого оператор может подвергнуться воздействию токсичных газов в случае их утечки из печи.

5 Кроме того, при извлечении какой-либо части фурменного прибора пригонка этой части к ее держателю часто бывает неудовлетворительной из-за застревания материала, попавшего из внутреннего пространства печи, или вследствие ухудшившегося состояния самой части. Тягового усилия устройств для вытягивания, соответствующих уровню техники, оказывается, как правило, 10 недостаточно для извлечения фурмы или фурменного холодильника из конического посадочного гнезда. Данную проблему могут не решить даже ударные инструменты, обеспечивающие энергию удара до 500 Дж. Вследствие этого части фурменного прибора часто приходится извлекать вручную с риском для здоровья и безопасности.

#### 15 Раскрытие изобретения

Из вышеизложенного следует, что существует потребность в техническом решении, позволяющем усовершенствовать процесс извлечения частей 20 фурменного прибора из стенки доменной печи. Более конкретно, задачей настоящего изобретения является создание усовершенствованного извлекающего устройства, обладающего бóльшим усилием извлечения и более удобного в эксплуатации.

Устранение вышеуказанных недостатков обеспечивается в изобретении с помощью извлекающего устройства, предназначенного для извлечения из печи шахтного типа части фурменного прибора, в частности фурмы или фурменного 25 холодильника, и содержащего несущую раму, включающую позиционирующие элементы, выполненные с возможностью позиционирования устройства относительно стенки печи. Особые преимущества изобретение обеспечивает в контексте применения с целью извлечения какой-либо зажатой части фурменного прибора. Устройство также содержит каретку, опирающуюся на 30 несущую раму. Каретка может перемещаться в направлении, радиальном относительно стенки печи. Стенка печи обычно имеет круглую форму, так что каретка совершает движение в направлении, перпендикулярном стенке. Устройство также содержит извлекающую штангу, первый конец которой крепится к каретке, а второй конец соединяется с частью фурменного прибора,

причем на первом конце извлекающей штанги предусмотрен стопор. Устройство также содержит ударную систему, воздействующую на стопор извлекающей штанги в направлении от стенки печи или в направлении, радиальном относительно стенки печи, и с ориентацией от этой стенки. Ударная система наносит резкий удар по стопору. Устройство содержит механизм предварительного напряжения, расположенный на несущей раме. Механизм предварительного напряжения выполнен с возможностью приложения нагрузки к каретке в направлении от стенки печи, причем в ходе процесса извлечения нагрузка остается по существу постоянной.

10 Механизм предварительного напряжения отталкивает каретку от стенки печи. Извлекающая штанга, будучи прикрепленной к каретке, отталкивается вместе с последней от стенки печи. При этом усилие, приложенное к извлекающей штанге механизмом предварительного напряжения, передается части фурменного прибора. В некоторых случаях этого усилия может оказаться 15 достаточно для вытягивания части фурменного прибора из стенки. Если, однако, извлечь часть фурменного прибора из стенки печи не удастся, то при сохранении по существу постоянного усилия, оказываемого механизмом предварительного напряжения, используют ударную систему для приложения еще большего усилия. Механизм предварительного напряжения и ударная система 20 представляют собой автоматические устройства, не требующие непосредственного присутствия оператора.

Как будет подробно описано ниже, для извлечения части фурменного прибора сначала устанавливают, с помощью подходящих средств, устройство перед фурменным прибором, соединяют второй конец извлекающей штанги с 25 частью фурменного прибора, после чего активируют механизм предварительного напряжения с целью приложения по существу постоянной нагрузки к каретке. Если нагрузки при предварительном напряжении оказывается недостаточно для вытягивания фурмы, то активируют ударную систему для нанесения резкого удара по стопору. Извлечение фурмы происходит вследствие комбинированного 30 воздействия двух усилий, обусловленных резким ударом и нагрузкой при предварительном напряжении.

Извлекающее устройство содержит два механизма, а именно механизм предварительного напряжения и ударную систему, выполненные с возможностью создания механических усилий, требуемых для извлечения части

фурменного прибора из стенки печи. Сочетание усилий, создаваемых этими двумя механизмами, обеспечивает приложение большего усилия извлечения, чем в случае извлекающих устройств, соответствующих уровню техники.

5 Одно из преимуществ изобретения состоит в том, что эксплуатация извлекающего устройства не требует использования каких-либо сложных механических компонентов. Все элементы извлекающего устройства можно соединить друг с другом посредством обычных механических соединительных элементов, таких как болты или винты. Это очень упрощает техническое обслуживание и ремонт извлекающего устройства. Изобретение способствует сокращению времени, затрачиваемого на техническое обслуживание, и продолжительности простоя шахтной печи.

10 Кроме того, элементы извлекающего устройства могут быть быстро заменены в случае необходимости его переналадки на разные части фурменного прибора или изменения эксплуатационных характеристик устройства в зависимости от необходимости получения большего или меньшего усилия извлечения. Данное извлекающее устройство привносит гибкость в процесс извлечения частей фурменного прибора.

15 Извлекающее устройство, предлагаемое в изобретении, можно перемещать посредством автопогрузчика с вилочным захватом, но его можно достаточно легко перемещать и с помощью ручной вилочной тележки для поддонов.

20 Ударная система содержит ударник, выполненный с возможностью прилегания впритык к стопору извлекающей штанги, по меньшей мере одну пружину, расположенную между ударником и кареткой и соединенную с ними, механизм нагружения и спусковой механизм. По меньшей мере одна пружина выполнена с возможностью смещения ударника относительно стопора.

25 Механизм нагружения выполнен с возможностью перемещения ударника против смещения пружины. Спусковой механизм выполнен с возможностью ввода ударника в зацепление с механизмом нагружения и вывода ударника из этого зацепления. На протяжении фазы нагружения спусковой механизм находится в зацеплении с ударником, обеспечивая тем самым накопление энергии в пружине.

30 При активации спускового механизма происходит выход ударника и механизма нагружения из зацепления и резкое высвобождение энергии, накопленной в пружине, имеющее следствием быстрое перемещение ударника в направлении стопора извлекающей штанги. В результате удара, наносимого ударником по

стопору, на извлекающую штангу оказывается резкое воздействие, способствующее извлечению части фурменного прибора. Действие ударной системы основано на резких ударах и точечном приложении усилия к части фурменного прибора с целью ее извлечения. По своей главной функции она  
5 отличается от типичной вибрационной ударной системы, действие которой основано на вибрационном эффекте, используемом для перемещения части фурменного прибора.

Механизм нагружения и спусковой механизм могут при этом работать поочередно, обеспечивая бросок ударника в направлении стопора извлекающей  
10 штанги. Эти операции могут повторяться, по мере необходимости, многократно до тех пор, пока часть фурменного прибора не будет извлечена из стенки печи. В спусковом механизме используется реакция пружины, обеспечивающая быстрое ускорение и эффективное ударное действие.

Ударник может представлять собой цилиндр, соосно расположенный  
15 вокруг извлекающей штанги. Такой ударник может иметь, например, круглое или квадратное основание. Возможны, однако, и другие формы. В предпочтительных вариантах осуществления изобретения стопор тоже выполнен в виде цилиндра. В этих вариантах осуществления изобретения стопор обеспечивает равномерное распределение усилий, воздействующих на конец  
20 извлекающей штанги. Проталкивание извлекающей штанги всегда происходит в одном и том же прямолинейном направлении, благодаря чему ограничиваются неконтролируемая вибрация и потенциальная возможность повреждения извлекающего устройства. Кроме того, преимущество этих вариантов осуществления изобретения заключается в большей устойчивости соединения  
25 между штангой и частью фурменного прибора.

Механизм нагружения содержит по меньшей мере один исполнительный орган нагружения. Исполнительный орган нагружения может представлять собой пневматический исполнительный орган. Пневматический исполнительный орган является более дешевым, надежным и простым в обслуживании, чем,  
30 например, гидравлический исполнительный орган.

В предпочтительных вариантах осуществления изобретения спусковой механизм содержит крюк, выполненный с возможностью входа в зацепление с ударником или выхода из этого зацепления. Крюк представляет собой простое и надежное техническое решение, обеспечивающее быстрое соединение и

разъединение механизма нагружения и ударника. Это, кроме того, упрощает ремонт.

Крюк предпочтительно входит в зацепление с радиальным выступом, предусмотренным на ударнике. Это техническое решение также обладает  
5 преимуществом из-за своей механической простоты, способствующей быстрому и простому техническому обслуживанию.

Крюк предпочтительно приводится в действие спусковым исполнительным органом. Спусковой исполнительный орган предпочтительно представляет собой  
10 пневматический исполнительный орган. Пневматический исполнительный орган является достаточно надежным и обладает преимуществами, указанными выше.

В предпочтительных вариантах осуществления изобретения механизм предварительного напряжения содержит по меньшей мере один исполнительный орган предварительного напряжения, который может представлять собой  
15 пневматический исполнительный орган. Как упоминалось выше, пневматический исполнительный орган обладает многими преимуществами. Кроме того, для получения большого механического усилия, обеспечивающего предварительное напряжение, можно использовать больше одного исполнительного органа.

Энергия удара ударной системы по извлекающей штанге находится в  
20 диапазоне между 1000 и 1500 Дж. Такая энергия удара обеспечивается сочетанием усилий, прилагаемых механизмом предварительного напряжения и ударной системой. Она превосходит энергию, получаемую при использовании извлекающих устройств, соответствующих уровню техники, и позволяет извлекать часть фурменного прибора из печи даже в тех случаях, когда эта часть  
25 сильно зажата в стенке.

Извлекающее устройство может управляться дистанционно. После  
установки извлекающего устройства у стенки печи нет необходимости в нахождении оператора рядом с ним для выполнения каких-либо операций. Это снижает риски для здоровья и безопасности оператора во время извлечения  
30 части фурменного прибора.

Второй конец извлекающей штанги содержит захватный инструмент, предназначенный для захвата части фурменного прибора. Захватный инструмент может представлять собой сменный инструмент, что повышает эксплуатационную гибкость устройства. Захватный инструмент можно

соединить с какой-либо поверхностью части фурменного прибора или с какой-либо дополнительной деталью, специально предусмотренной в конструкции этой части фурменного прибора.

5 Другой задачей изобретения является создание способа извлечения части фурменного прибора, в частности фурмы или фурменного холодильника, из печи шахтного типа. Способ включает следующие этапы:

- подготовку извлекающего устройства, описанного выше,
- позиционирование извлекающего устройства относительно стенки печи,
- соединение извлекающей штанги с частью фурменного прибора,
- 10 - приведение в действие механизма предварительного напряжения с целью приложения по существу постоянного усилия предварительного напряжения к части фурменного прибора,
- приведение в действие ударной системы с целью извлечения части фурменного прибора путем нанесения резкого удара по стопору при
- 15 одновременном приложении постоянного усилия предварительного напряжения к каретке.

Данный способ сохраняет все преимущества извлекающего устройства, предлагаемого в изобретении. Извлечение части фурменного прибора выполняется быстро и не требует нахождения оператора рядом с извлекающим устройством.

20 В различных вариантах осуществления изобретения данный способ реализуется с использованием извлекающего устройства, содержащего ударник, по меньшей мере одну пружину, механизм нагружения и спусковой механизм, описанные выше. В этих вариантах осуществления изобретения этап приведения в действие ударной системы включает следующие шаги:

- перевод механизма нагружения в положение зацепления, в котором спусковой механизм может ввести ударник в зацепление с механизмом нагружения,
- перевод спускового механизма в замкнутое положение, в котором ударник
- 30 входит в зацепление с механизмом нагружения,
- перевод механизма нагружения во взведенное положение, в котором ударник отведен от стопора,
- перевод спускового механизма в разомкнутое положение, в котором ударник выходит из зацепления с механизмом нагружения.

Если необходимо, этап приведения в действие ударной системы может быть повторен несколько раз вплоть до отрыва части фурменного прибора от стенки печи и ее извлечения.

Краткое описание чертежей

5 Прочие особенности и преимущества изобретения будут ясны из приведенного ниже подробного описания вариантов его осуществления, не носящих ограничительный характер и представленных со ссылками на приложенные чертежи, на которых показано:

10 фиг. 1 – перспективное изображение извлекающего устройства в одном из вариантов осуществления изобретения,

фиг. 2 – вид сбоку в поперечном разрезе извлекающего устройства, показанного на фиг. 1, на первом рабочем этапе,

фиг. 3 – вид сверху в поперечном разрезе извлекающего устройства, показанного на фиг. 1, на первом рабочем этапе,

15 фиг. 4 – вид сверху в поперечном разрезе извлекающего устройства, показанного на фиг. 1, на втором рабочем этапе,

фиг. 5 – вид сверху в поперечном разрезе извлекающего устройства, показанного на фиг. 1, на третьем рабочем этапе,

20 фиг. 6 – вид сверху в поперечном разрезе извлекающего устройства, показанного на фиг. 1, на четвертом рабочем этапе.

Описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения

На фиг. 1-3 показано извлекающее устройство 10, соответствующее предпочтительному варианту осуществления изобретения. Внутри стенки 14 доменной печи в общем случае располагается несколько фурм 12, 25 предназначенных для подачи горячего газа в печь. Для извлечения фурмы 12 сначала необходимо извлечь части труб (не показаны), соединенные с фурмой 12. Эти операции не охвачены контекстом изобретения. В настоящем описании подразумевается, что к фурме уже имеется доступ и что части труб предварительно извлечены.

30 Само извлекающее устройство 10 описано со ссылками одновременно на фиг. 1-3. На фиг. 3-6 представлены иллюстрации рабочих этапов, выполняемых при использовании извлекающего устройства 10.

Фурма 12 расположена в стенке 14 печи, обычно внутри фурменного холодильника 16. Фурма 12 и фурменный холодильник 16 плотно зажаты в

коническом посадочном гнезде, сужающемся в направлении внутреннего пространства печи.

В процессе работы располагают извлекающее устройство 10 напротив наружной поверхности 17 стенки 14 печи таким образом, чтобы обеспечить доступ к фурме 12, подлежащей извлечению. Следует отметить, что хотя настоящее описание и ограничивается, из соображений краткости, извлечением фурмы 12, извлекающее устройство выполнено также с возможностью извлечения (обычно выполняемого как отдельный этап) фурменного холодильника 16 из стенки 14 печи.

Извлекающее устройство 10 содержит несущую раму 18 с позиционирующими элементами 20, предназначенными для вхождения в контакт с наружной поверхностью 17 стенки 14 печи.

Извлекающее устройство 10 также содержит каретку 22, опирающуюся на несущую раму 18. Каретка 22 может перемещаться в направлении, радиальном относительно стенки 14 печи. Каретка может быть снабжена колесами (не показаны) для качения по несущей раме 18. В альтернативном варианте каретка 22 может располагаться на несущей раме 18 с возможностью скольжения.

Извлекающее устройство 10 содержит извлекающую штангу 24, первый конец 26 которой крепится к каретке 22, а второй конец 28 выполнен с возможностью соединения с фурмой 12. На первом конце 26 извлекающей штанги 24 предусмотрен стопор 30, тогда как на втором конце 28 этой штанги предусмотрен захватный инструмент 32, выполняющий захват фурмы 12, подлежащей извлечению.

Извлекающее устройство 10 также содержит ударную систему 34, действующую на стопор 30 извлекающей штанги 24 в направлении от стенки 14 печи.

Наконец, извлекающее устройство 10 содержит механизм 36 предварительного напряжения, расположенный на несущей раме 18. Механизм 36 предварительного напряжения выполнен с возможностью приложения механической нагрузки к каретке 22 в направлении от стенки 14 печи.

Несущая рама 18 может представлять собой металлический каркас, выполненный с возможностью поддержки других элементов устройства 10. Несущая рама 18 содержит вертикальную переднюю поверхность 38, которая ориентирована в направлении стенки 14 печи и с которой соединены

позиционирующие элементы 20, и верхнюю поверхность 44, на которую опирается каретка 22.

Верхняя поверхность 44 несущей рамы 18 включает по существу горизонтальную плоскость, на которой расположена, с возможностью перемещения, каретка 22. Каретка 22 может быть снабжена колесами (не показаны), входящими в зацепление с направляющими (не показаны), расположенными на верхней поверхности 44 несущей рамы 18.

Позиционирующий элемент 20, прикрепленный к передней поверхности 38 несущей рамы 18, содержит три металлические ножки 54, выполненные с возможностью вхождения в контакт со стенкой 14 печи. В иллюстрируемых вариантах осуществления изобретения, где устройство 10 показано расположенным у стенки 14 печи, две металлические ножки 54 могут находиться в одной горизонтальной плоскости с обеих сторон устройства 10, а третья ножка может располагаться под ними, в результате чего образуется Т-образная конфигурация. Позиционирующий элемент 20 препятствует вращательному или поступательному движению устройства 10 во время работы. Могут быть предусмотрены и другие конфигурации металлических ножек. Так, три металлические ножки могут располагаться на одинаковом расстоянии друг от друга. Может быть предусмотрено больше трех ножек.

Позиционирующий элемент 20 предпочтительно крепится к передней поверхности 38 разъемным образом, например винтами или аналогичными средствами. Позиционирующий элемент 20 можно заменять с целью пригонки к другой стенке печи, чем обеспечивается адаптируемость устройства.

В показанном варианте осуществления изобретения механизм 36 предварительного напряжения содержит два исполнительных органа 58 предварительного напряжения. Исполнительные органы 58 предварительного напряжения представляют собой два поршня пневматических цилиндров, закрепленных между несущей рамой 18 и кареткой 22 таким образом, что при выдвигании исполнительных органов 58 предварительного напряжения каретка 22 отводится от стенки 14 печи. В свою очередь, вдвигание исполнительных органов 58 предварительного напряжения приводит к перемещению каретки 22 в направлении стенки 14 печи.

Соединение между исполнительными органами 58 предварительного напряжения и несущей рамой 18, так же как и соединение между

исполнительными органами 58 предварительного напряжения и кареткой 22, может быть реализовано с помощью любых подходящих средств.

В предпочтительных вариантах осуществления изобретения исполнительные органы 58 предварительного напряжения имеют размеры, позволяющие прикладывать к каретке механическое толкающее усилие в диапазоне между 1,2 и 2,0.

С кареткой 22 соединен первый конец 26 извлекающей штанги 24. Таким образом, поскольку исполнительные органы 58 предварительного напряжения оказывают воздействие на каретку 22 в направлении от стенки 14 печи, такое же воздействие оказывается на извлекающую штангу 24, соединенную своим вторым концом с фурмой 12. Следовательно, усилие, прикладываемое к каретке 22, передается через извлекающую штангу 24 также и на фурму 12.

Извлекающая штанга 24 может быть соединена с кареткой 22 разъемным образом, например с помощью винтов, что позволяет заменять извлекающую штангу 24. В альтернативном варианте извлекающая штанга 24 может содержать первый участок 62, соединенный с кареткой 22, и второй участок 63, разъемным образом соединенный с первым участком 62 посредством соединительного участка 64. Таким образом, второй участок 63 штанги является заменяемым. Соединительный участок 64 может связывать второй участок 63 и первый участок 62 штанги посредством, например, резьбового или байонетного соединения. Этот соединительный участок 64 позволяет быстро заменить второй участок 63 штанги. Данное обстоятельство может иметь важное значение в случае повреждения второго участка 63 штанги или захватного инструмента 32. Кроме того, можно произвести замену на второй участок 63 штанги с отличающимся захватным инструментом, более подходящим для извлечения другой части фурменного прибора, например фурменного холодильника 16.

Как упоминалось выше, на втором конце 28 извлекающей штанги 24 предусмотрен захватный инструмент 32, содержащий несколько захватных лапок 65. Захватные лапки 65 выполнены с возможностью вхождения в ответное гнездо 67 фурмы 12. Благодаря этому движение извлекающей штанги 24 в направлении от стенки 14 печи вызывает движение фурмы 12 в том же направлении.

Каретка 22 несет на себе ударную систему 34, содержащую ударник 70, выполненный с возможностью прилегания впритык к стопору 30 извлекающей

штанги 24. Ударная система 34 содержит механизм 82 нагружения, выполненный с возможностью перемещения ударника 70 в направлении от стопора 30 против смещения предпочтительно по меньшей мере двух пружин 80.

5 Для этого в механизме 82 нагружения предусмотрено два исполнительных органа 84 нагружения. Исполнительные органы 84 нагружения могут представлять собой поршни пневматических цилиндров, но могут быть также использованы поршни гидравлических цилиндров или любые другие исполнительные органы.

10 Исполнительные органы 84 нагружения установлены с функциональным соединением между кареткой 22 и общей нагрузочной балкой 86.

В предпочтительных вариантах осуществления изобретения исполнительные органы 84 нагружения имеют размеры, позволяющие прикладывать к нагрузочной балке 86 толкающее усилие в диапазоне между 2,0 и 3,5.

15 Ударник 70 предпочтительно выполняется в форме цилиндра, соосно расположенного вокруг извлекающей штанги 24. Ударник 70 выполнен с возможностью выполнения поступательного движения вдоль извлекающей штанги 24. Вес ударника 70 может составлять, например, приблизительно от 40 до 50 кг.

20 Две пружины 80 установлены между ударником 70 и кареткой 22. Пружины 80 предпочтительно представляют собой винтовые пружины для тяжелых условий эксплуатации. Пружины 80 выполнены с возможностью смещения ударника 70 относительно стопора 30.

25 В предпочтительных вариантах осуществления изобретения пружины имеют размеры, позволяющие прикладывать к ударнику механическое толкающее усилие в диапазоне между 2,0 и 3,5.

Ударная система 34 также содержит спусковой механизм 92, выполненный с возможностью ввода ударника 70 в зацепление с механизмом 82 нагружения и вывода ударника 70 из этого зацепления.

30 Спусковой механизм 92 смонтирован на нагрузочной балке 86 механизма 82 нагружения и содержит крюк 94 и спусковой исполнительный орган 96. Крюк 94 выполнен с возможностью входа в зацепление или выхода из зацепления с радиальным выступом 100 на ударнике 70. Крюк 94 выдается наружу на одной стороне нагрузочной балки 86 и имеет форму, обеспечивающую зацепление с

выступом 100, блокирующее поступательное перемещение ударника 70 вдоль извлекающей штанги 24 относительно крюка 94. Кроме того, крюк 94 выдается наружу на другой стороне нагрузочной балки 86, где он соединяется со спусковым исполнительным органом 96.

5 Спусковой исполнительный орган 96 может представлять собой пневматический исполнительный орган, а более конкретно – поршень пневматического цилиндра.

10 Спусковой исполнительный орган 96 соединен с крюком 94 таким образом, что поступательное движение поршня 96 вызывает поворот крюка 96 подобно рычагу, обеспечивающий вход в зацепление или выход из зацепления с ударником 70.

В приведенном ниже описании работа извлекающего устройства 10 поясняется со ссылками на фиг. 3-6.

15 Для извлечения фурмы 12 из фурменного холодильника 16 сначала размещают извлекающее устройство 10 перед фурмой 12. Извлекающее устройство 10 может иметь общий вес приблизительно 1300 кг и перемещаться на автопогрузчике с вилочным захватом или ручной вилочной тележке для поддонов, что позволяет легко манипулировать им в окружающем печь пространстве. После размещения извлекающего устройства 10 перед коническим посадочным гнездом в стенку 14 печи вставляют извлекающую штангу 24. На 20 протяжении этого этапа поршни 58 механизма 36 предварительного напряжения находятся во вдвинутом положении.

25 Захватные лапки 65 захватного инструмента 32 входят с зацеплением в предусмотренное для них ответное гнездо 67 фурмы 12. Этап соединения захватного инструмента с фурмой может включать больше промежуточных маневров в зависимости от конфигурации захватного инструмента 32.

30 На фиг. 3 показано извлекающее устройство 10 на первом рабочем этапе, когда поршни 58 механизма 36 предварительного напряжения находятся в выдвинутом положении, три ножки 54 позиционирующего элемента 20 примыкают к стенке 14 печи, а извлекающая штанга 24 вошла с зацеплением в фурму 12. Управление извлекающим устройством 10 осуществляется путем приведения в действие пневматических исполнительных элементов, описанных выше. Извлекающее устройство 10 может содержать средство дистанционного

управления, исключаяющее необходимость в нахождении оператора рядом с этим устройством, что снижает риски для здоровья и безопасности людей.

Затем с помощью исполнительных органов 58 предварительного напряжения к каретке 22 прикладывается по существу постоянное усилие предварительного напряжения, отталкивающее ее от стенки 14 печи. Стрелками PL на фиг. 3 показаны силы предварительного напряжения, приложенные к каретке 22 и фурме 12, а также сила реакции металлических ножек 54, примыкающих к стенке 14 печи. Следует отметить, что два исполнительных органа 58 предварительного напряжения приводятся в действие одновременно и прикладывают к фурме 12 совокупное усилие, равное 1,2-2,0.

Все стрелки, обозначающие силы на чертежах, показаны лишь схематично с целью улучшения понимания работы извлекающего устройства 10.

В некоторых случаях результирующего усилия PL предварительного напряжения может оказаться достаточно для извлечения фурмы 12 из стенки печи. Практика, однако, показывает, что из-за состояния фурмы и тяжелых условий внутри печи фурма 12 часто оказывается зажатой в фурменном холодильнике 16, вследствие чего одного лишь усилия, прилагаемого механизмом предварительного напряжения, оказывается недостаточно для извлечения фурмы 12.

На следующих этапах, показанных на фиг. 4-6, приводят в действие ударную систему 34. На протяжении всей последовательности этапов извлечения механизм предварительного напряжения продолжает прикладывать нагрузку PL к каретке. В начале этого этапа механизм 82 нагружения находится в положении зацепления.

Как показано на фиг. 4, вначале приводится в действие механизм 82 нагружения. Ударная система 34 приводится в действие, когда спусковой механизм 92 находится в замкнутом положении, а крюк 94 – в зацеплении с радиальным выступом 100 ударника 70.

В результате управления механизмом 82 нагружения происходит выдвигание исполнительных органов 84 нагружения и, следовательно, отталкивание нагрузочной балки 86 от стопора 30. Силы нагружения показаны стрелками L. В замкнутом положении спускового механизма 92 ударник 70 отводится от стопора 30 против смещения пружин 80. Два исполнительных органа 84 нагружения и в этом случае приводятся в действие одновременно.

По достижении механизмом 82 нагружения своего взведенного положения, которое можно определить, например, по максимальному выдвиганию исполнительных органов 84 нагружения или максимально допустимому сжатию пружин 80 механическим стопором, действие механизма 82 нагружения прекращается.

Теперь приводится в действие спусковой механизм 92 путем активации спускового исполнительного органа 96, который перемещает крюк 94 в разомкнутое положение, в котором он выходит из зацепления с радиальным выступом 100 ударника 70. Крюк 94 выходит из зацепления с радиальным выступом 100 и разрывает соединение между спусковым механизмом 92 и ударником 70. Пружины 80 получают возможность вернуться в свое исходное положение, толкая тем самым ударник 70 в направлении стопора 30 как показано на фиг. 5.

В результате резкого удара, производимого ударником 70 по стопору 30 как показано на фиг. 6, ударное усилие  $P$  передается от стопора 30 извлекающей штанге 24 и, через захватный инструмент 32, фурме 12. Резкий удар вызывает мгновенный рост тягового усилия, прикладываемого к фурме 12 в результате совместного действия сил предварительного напряжения и удара, обозначенного на фиг. 6 стрелками  $PL+P$ .

Результирующее усилие  $PL+P$  вызывает небольшое перемещение фурмы 12 в направлении извлекающего устройства 10. Поскольку усилие  $PL$  предварительного напряжения непрерывно прикладывается поршнями 58, при высвобождении фурмы 12 из фурменного холодильника 16 поршни 58 могут продолжать перемещать каретку 22 в направлении от стенки 14 печи, тем самым извлекая фурму 12. Если фурма 12 остается зажатой в фурменном холодильнике 16, то можно снова привести в действие ударную систему 34.

Для повторного приведения в действие ударной системы 34 исполнительные органы 84 нагружения вдвигаются обратно в положение зацепления, переводя крюк 94 ближе к радиальному выступу 100 ударника 70. Спусковой исполнительный орган 96 поворачивает крюк 94 в направлении, противоположном упомянутому выше, переводя его в замкнутое положение. Тем самым крюк 94 входит в зацепление с радиальным выступом 100 ударника 70. Теперь устройство 10 опять находится в конфигурации, показанной на фиг. 3.

Этапы, включающие приведение в действие ударной системы 34, могут быть повторены столько раз, сколько будет необходимо для полного извлечения фурмы 12 из фурменного холодильника 16. Повторяющееся ударное воздействие может также создавать эффект вибрации, возникающий после каждого следующего высвобождения ударника 70.

Частота ударного воздействия может составлять, например, приблизительно 8 ударов в минуту при рабочем давлении поршней 4 бар (манометрическое – ман.) или 12 ударов в минуту при 6 бар (ман.).

Использование комбинации механизма 58 предварительного напряжения и ударной системы 34 в извлекающем устройстве 10 позволяет прикладывать к фурме или фурменному холодильнику большее усилие извлечения, чем обеспечивают существующие устройства, известные из уровня техники.

Ссылочные обозначения

	10	Извлекающее устройство
	12	Фурма
5	14	Стенка печи
	16	Фурменный холодильник
	17	Наружная поверхность
	18	Несущая рама
	20	Позиционирующие элементы
10	22	Каретка
	24	Извлекающая штанга
	26	Первый конец
	28	Второй конец
	30	Стопор
15	32	Захватный инструмент
	34	Ударная система
	36	Механизм предварительного напряжения
	38	Передняя поверхность
	44	Верхняя поверхность
20	54	Металлические ножки
	58	Исполнительный орган предварительного напряжения
	62	Первый участок штанги
	63	Второй участок штанги
	64	Соединительный участок
25	65	Захватная лапка
	67	Ответное гнездо для захватных лапок
	70	Ударник
	80	Пружины
	82	Механизм нагружения
30	84	Исполнительный орган нагружения
	86	Нагрузочная балка
	92	Спусковой механизм
	94	Крюк
	96	Спусковой исполнительный орган

- 100 Радиальный выступ
- PL Сила предварительного напряжения
- L Сила нагружения
- P Сила удара

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Извлекающее устройство для извлечения из печи шахтного типа части  
фурменного прибора, в частности фурмы или фурменного холодильника,  
5 содержащее:

- несущую раму с позиционирующими элементами, выполненными с  
возможностью позиционирования извлекающего устройства относительно  
стенки печи;

10 - каретку, опирающуюся на несущую раму и выполненную с возможностью  
перемещения в направлении, радиальном относительно стенки печи;

- извлекающую штангу, первый конец которой крепится к каретке, а второй  
конец соединяется с частью фурменного прибора, причем на первом конце  
извлекающей штанги имеется стопор;

15 - ударную систему, выполненную с возможностью воздействия на стопор  
извлекающей штанги в направлении от стенки печи, нанося резкий удар;

- механизм предварительного напряжения, расположенный на несущей  
раме и выполненный с возможностью приложения по существу постоянной  
нагрузки к каретке в направлении от стенки печи.

20 2. Извлекающее устройство по п. 1, в котором ударная система крепится к  
каретке.

3. Извлекающее устройство по п. 1 или п. 2, в котором ударная система  
содержит:

25 - ударник, выполненный с возможностью прилегания впритык к стопору  
извлекающей штанги;

- по меньшей мере одну пружину, расположенную между ударником и  
кареткой и соединенную с ними, причем указанная по меньшей мере одна  
пружина выполнена с возможностью смещения ударника относительно стопора;

30 - механизм нагружения, выполненный с возможностью перемещения  
ударника против смещения пружины; и

- спусковой механизм, выполненный с возможностью ввода ударника в  
зацепление с механизмом нагружения и вывода ударника из этого зацепления.

4. Извлекающее устройство по п. 3, в котором ударник представляет собой цилиндр, расположенный соосно вокруг извлекающей штанги.

5 5. Извлекающее устройство по п. 3 или п. 4, в котором механизм нагружения содержит по меньшей мере один исполнительный орган нагружения, предпочтительно представляющий собой пневматический исполнительный орган.

10 6. Извлекающее устройство по одному из п.п. 3-5, в котором спусковой механизм содержит крюк, выполненный с возможностью входа в зацепление с ударником или выхода из этого зацепления.

15 7. Извлекающее устройство по п. 6, в котором крюк входит в зацепление с радиальным выступом на ударнике.

8. Извлекающее устройство по п. 6 или п. 7, в котором крюк приводится в действие спусковым исполнительным органом, предпочтительно представляющим собой пневматический исполнительный орган.

20 9. Извлекающее устройство по одному из предыдущих пунктов, в котором механизм предварительного напряжения содержит по меньшей мере один исполнительный орган предварительного напряжения, предпочтительно представляющий собой пневматический исполнительный орган.

25 10. Извлекающее устройство по одному из предыдущих пунктов, у которого энергия удара ударной системы по извлекающей штанге находится в диапазоне между 1000 и 1500 Дж.

30 11. Извлекающее устройство по одному из предыдущих пунктов, содержащее средство управления, обеспечивающее дистанционное управление этим извлекающим устройством.

12. Извлекающее устройство по одному из предыдущих пунктов, в котором на втором конце извлекающей штанги имеется захватный инструмент для захвата части фурменного прибора.

5 13. Способ извлечения части фурменного прибора, в частности фурмы или фурменного холодильника, из печи шахтного типа, включающий:

- обеспечение извлекающего устройства по одному из предыдущих пунктов;

- позиционирование извлекающего устройства относительно стенки печи;

10 - соединение извлекающей штанги с частью фурменного прибора;

- приведение в действие механизма предварительного напряжения для приложения по существу постоянного усилия предварительного напряжения к части фурменного прибора;

15 - приведение в действие ударной системы для извлечения части фурменного прибора путем нанесения резкого удара по стопору при одновременном приложении постоянного усилия предварительного напряжения.

14. Способ по п. 13, в котором этап приведения в действие ударной системы включает:

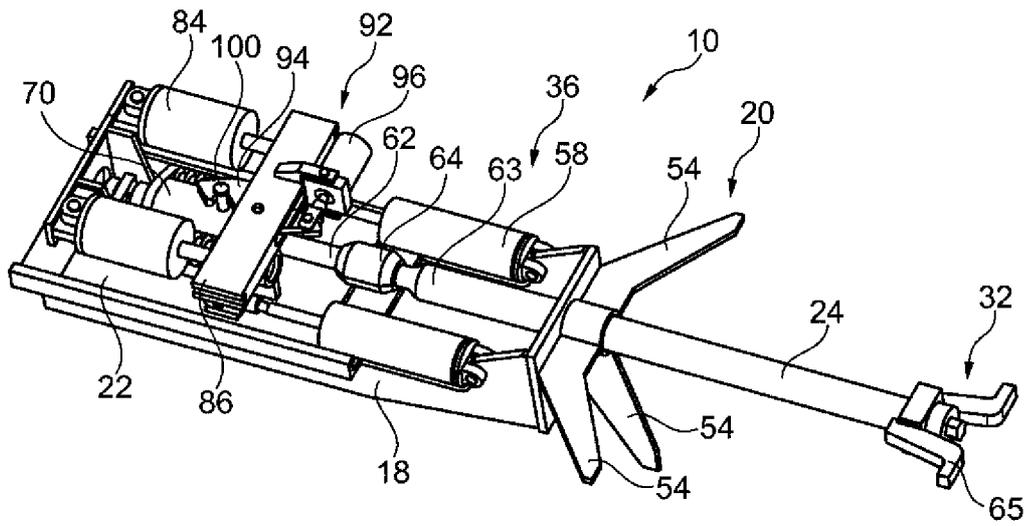
20 - перевод механизма нагружения в положение зацепления, в котором спусковой механизм может ввести ударник в зацепление с механизмом нагружения;

- перевод спускового механизма в замкнутое положение, в котором ударник входит в зацепление с механизмом нагружения;

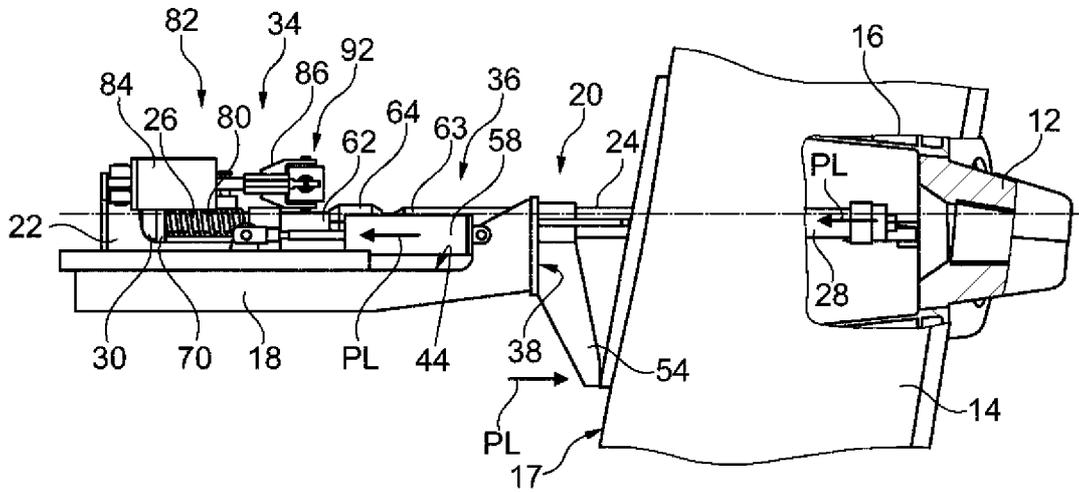
25 - перевод механизма нагружения во взведенное положение, в котором ударник отведен от стопора;

- перевод спускового механизма в разомкнутое положение, в котором ударник выходит из зацепления с механизмом нагружения.

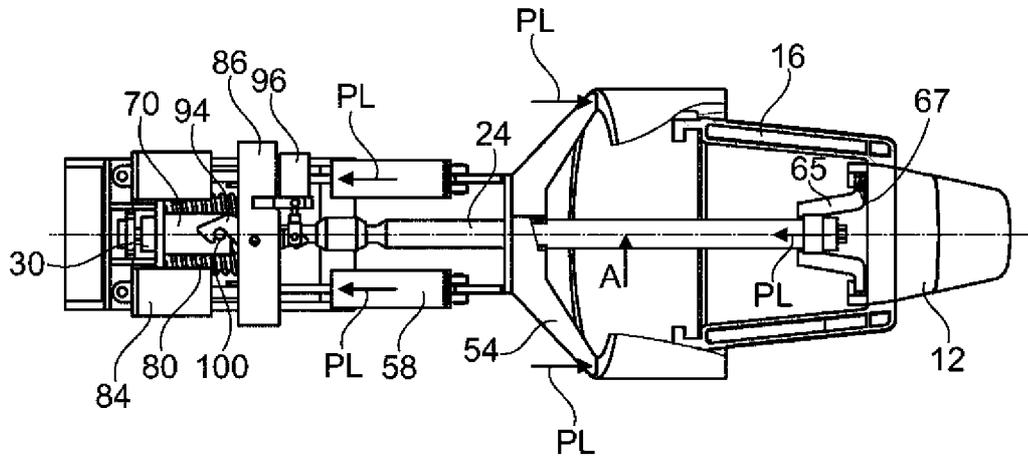
30 15. Способ по п. 13 или п. 14, в котором шаг приведения в действие ударной системы выполняют повторно.



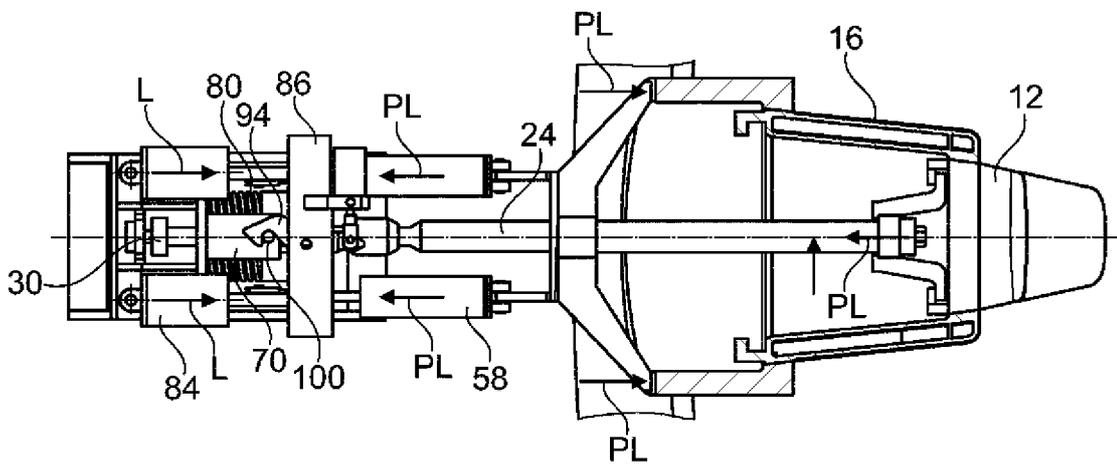
ФИГ. 1



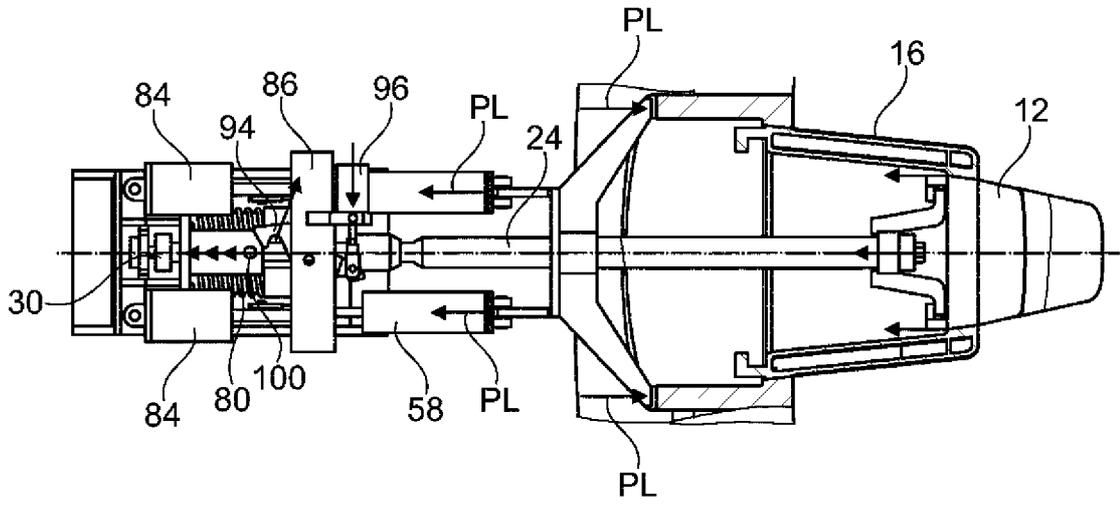
ФИГ. 2



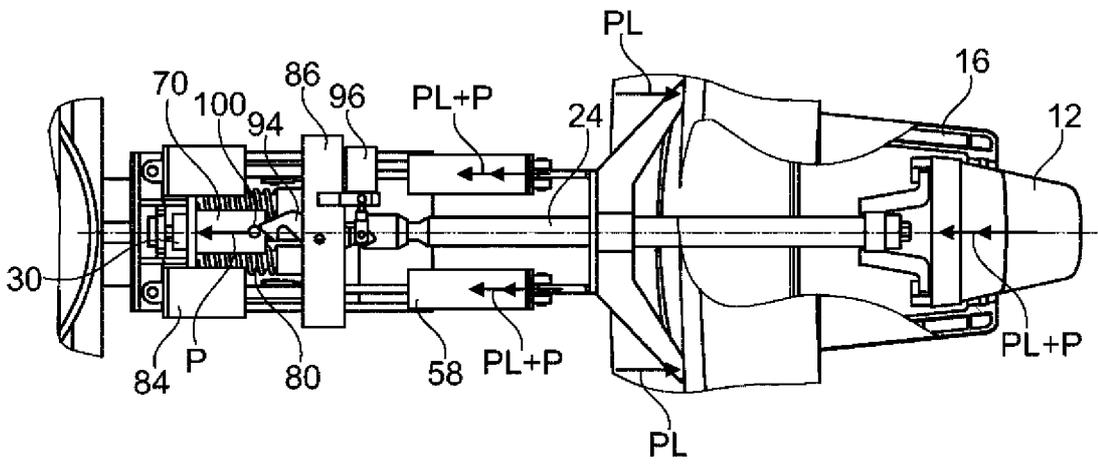
ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6