

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **037222**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2021.02.20**

(51) Int. Cl. **B21B 39/16** (2006.01)

(21) Номер заявки  
**201991973**

(22) Дата подачи заявки  
**2018.04.27**

---

(54) **УСТРОЙСТВО И СПОСОБ НАПРАВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

---

(31) **102017000048436**

(56) US-A-4790164  
WO-A1-0066288  
JP-A-2015231636

(32) **2017.05.04**

(33) **IT**

(43) **2020.02.29**

(86) **PCT/IT2018/050079**

(87) **WO 2018/203359 2018.11.08**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ДАНЬЕЛИ ЭНД К. ОФФИЧИНЕ  
МЕККАНИКЕ С.П.А. (IT)**

(72) Изобретатель:  
**Де Джорджио Тициано, Занко  
Массимо (IT)**

(74) Представитель:  
**Вашина Г.М. (RU)**

---

(57) Устройство для направления металлического изделия, включающее опорный корпус (11), совокупность опорных рычагов (12), связанных с опорным корпусом (11), совокупность направляющих валков (13), установленных с возможностью вращения в холостом режиме на указанных опорных рычагах (12) и определяющих между ними межвалковый зазор (14) для указанного металлического материала, регулировочные устройства (24), связанные с опорными рычагами (12) и выполненные с возможностью регулировать независимо друг от друга положение каждого из направляющих валков (13) устройства индикации (19), выполненные с возможностью определять напряжения, вызываемые в каждом направляющем валке (13) металлическим изделием.

**B1**

**037222**

**037222  
B1**

### **Область техники, к которой относится изобретение**

Изобретение относится к направляющему устройству, применимому в области прокатки длинных металлических изделий для направления и поддержки длинных металлических изделий, поступающих в устройство для прокатки металлических изделий или выходящих из него.

В частности, с помощью направляющего устройства можно обрабатывать длинные металлические изделия, такие как металлические полосы или очень большие профили, хотя не исключается обработка круглых изделий и/или стержней.

Изобретение относится также к прокатному стану, включающему по меньшей мере одно направляющее устройство и устройство прокатки.

Изобретение относится также к соответствующему способу направления металлических изделий.

### **Предшествующий уровень техники**

Прокатка длинных металлических изделий обеспечивает постепенное сокращение толщины металлических изделий посредством цилиндров, валков или вращающихся колец устройств прокатки или прокатных станов, в которые подаются и подвергаются прокатке металлические изделия.

Известно, например, использование на конечных этапах процесса прокатки одного или более направляющих устройств, называемых также роликовыми направляющими, каждое из которых выполнено с возможностью направлять и поддерживать металлические изделия на входе в устройство прокатки или на выходе из него; такое устройство может быть, например, чистой клетью. Каждое из известных направляющих устройств включает по меньшей мере одну пару направляющих валков, установленных на опорном корпусе и имеющих оси вращения, перпендикулярные оси прокатки.

Примеры направляющих устройств с двумя направляющими валками описаны в документах US-A-4790164, WO-A-00/66288 и JP-A-2015/231636.

В частности, US-A-4790164 описывает направляющее устройство, выполненное с датчиком для каждого направляющего валка. В документе US-A-4790164 утверждается, что достаточно иметь только один датчик, так как два направляющих валка расположены таким образом, что нагрузки от давления на них равны. Выходной сигнал давления, или каждый выходной сигнал давления, определяемый датчиком, может подаваться на средства индикации или регистрации, чтобы регулировать направляющие валки с помощью регулирующих винтов.

US-A-4790164 также описывает, что можно обеспечивать выходной сигнал датчика или датчиков на привод, чтобы регулировать направляющие валки или их опорные рычаги и поддерживать исходное давление направляющих валков на проходящий через них материал на постоянном уровне. Наличие единого привода для обоих регулирующих винтов обеспечивает в основном симметричную регулировку нагрузок, действующих на направляющие валки вследствие их описанного выше расположения.

Кроме того, US-A-4790164 в другом примере реализации обеспечивает выполнение каждого опорного рычага с горизонтальным регулирующим винтом и зажимным винтом для фиксации регулирующего винта. Наличие зажимного винта не позволяет, однако, обеспечивать связь регулировочных винтов с приводом для дистанционной автоматической регулировки межвалкового зазора для металлического изделия, так как зажимной винт предотвращает поворот регулирующего винта.

Направляющее устройство, описанное в документе WO-A-00/66288, включает опорную конструкцию, пару опорных рычагов, выполненных продольно с возможностью поворота в продольной оси к опорной конструкции, и направляющие валки, установленные на одном конце опорных рычагов. Опорных рычаги включают на противоположном от места установки направляющих валков регулировочные винты, чтобы регулировать проходной зазор между двумя направляющими валками.

С каждым опорным рычагом также связан детектор силы для определения сил, действующих на каждый направляющий валок.

Направляющее устройство, описанное в документе WO-A-00/66288, включает также единое регулировочное устройство, которое может быть снабжено приводом для регулирования размера проходного зазора между направляющими валками.

Единое регулировочное устройство позволяет регулировать положения обоих опорных рычагов направляющих валков в синхронизированном совместном режиме.

Документ JP-A-2015/231636 описывает другое направляющее устройство, включающее пару направляющих валков, каждый из которых установлен на соответствующей оси вращения опорной конструкции направляющего устройства. На каждой оси вращения эксцентрично установлено как единое целое соответствующее зубчатое колесо.

Оба зубчатых колеса входят в зацепление с единой зубчатой рейкой, которая линейно перемещается, определяя последующее вращение зубчатых колес. Вращение зубчатых колес определяет последующее эксцентричное вращение осей вращения, обеспечивая регулировку проходного зазора с металлическим изделием. Линейное перемещение рейки определяется гидравлическим плунжером. Такой режим регулировки не является, однако, точным и регулирует положение обоих опорных рычагов. При прокатке металлических изделий, имеющих, например, диаметр от 4 до 170 мм или более, и при необходимости довольно малых допусков по размерам, известно также использование направляющих устройств, связанных с устройствами прокатки и имеющих три, четыре или более направляющих валков, установленных

на опорных рычагах, в свою очередь связанных с опорным основанием.

Известны также устройства прокатки, выполненные с возможностью прилагать воздействие довольно большого давления на металлические изделия, например, с помощью трех, четырех или более прокатных валков. Участки металлических изделий, выходящих из прокатного стана, могут также иметь нерегулярные формы и размеры, например быть овальными, ромбовидными, т.е. не круглыми. С этой целью направляющие валки направляющего устройства расположены таким образом, чтобы определять форму и размеры зазора направляющих валков, подходящие для направляемого металлического изделия.

Известно также, что направляющее устройство должно быть установлено таким образом, чтобы межвалковый зазор был отрегулирован относительно оси, т.е. канала прокатки устройства прокатки. Это обеспечивает правильную подачу и направление металлического изделия в устройство прокатки.

Неотрегулированная подача металлического изделия относительно устройства прокатки ведет к неправильной прокатке металлического изделия и поэтому ведет к несоблюдению размерных и/или геометрических допусков изделия; это также ведет к производству нелинейных прокатанных изделий, которые должны быть отбракованы вследствие их деформации. Неправильное расположение направляющего устройства относительно устройства прокатки, кроме того, вызывает воздействие различных напряжений на направляющие валки с последующим неравномерным износом одного валка относительно другого.

Кроме того, различные напряжения на двух направляющих валках передаются на связанные с ними компоненты, например на опорные подшипники направляющих валков, с последующим снижением их срока службы.

В настоящее время также известно, что согласованная ориентировка межвалкового зазора и оси прокатки устройства прокатки выполняется на стеллаже, иначе говоря, с направляющим устройством, не установленным на прокатный стан. Согласованная ориентировка выполняется с использованием устройства для калибровки, которое моделирует прохождение подлежащего прокатке изделия, и как функция этого регулируется положение направляющих валков. Однако даже если калибровка может выполняться аккуратно, и элементы, с помощью которых направляющее устройство устанавливается на прокатный стан, соответствуют очень строгим допускам, ориентировка направляющего устройства после установки на прокатный стан всегда будет иметь отклонения от ориентировки, определенной на этапе калибровки. Это также относится к деформациям и/или оседаниям, которым подвержены компоненты направляющего устройства.

Известны также направляющие устройства, выполненные с устройствами индикации, например датчиками нагрузки, тензометрическими датчиками или другими устройствами индикации, например на основе моста для измерения сопротивления, которые связаны с опорными рычагами направляющих валков и выполнены с возможностью определять напряжения, которым подвержены последние при использовании.

В зависимости от данных, определяемых устройствами индикации, регулируется амплитуда межвалкового зазора и/или положения всего направляющего устройства относительно прокатного стана.

Такое техническое решение не позволяет, однако, обеспечить правильную калибровку и ведет к производству металлических изделий, не соответствующих требованиям качества. Более того, такой тип направляющего устройства не приемлем для крупногабаритных металлических изделий.

Для крупногабаритных металлических изделий, для которых обычно требуются очень жесткие допуски, необходимо воздействие направляющих валков для удержания металлического изделия, поэтому часто требуются направляющие устройства с тремя, обычно с четырьмя направляющими валками, установленными на общем опорном корпусе и размещенными по краям металлического изделия, чтобы прилагать правильное направление воздействия. В этом случае движение всего опорного корпуса не может решить проблемы согласованной ориентации межвалкового зазора относительно зазора прокатки, например, вследствие того, что один или более направляющих валков не расположены правильно и поэтому создают помехи для движения металлического изделия, или не прилагают воздействия направления и поддержки.

Кроме того, во время рабочих циклов опорные корпуса подвержены механическому и/или термическому расширению, также являющемуся переменным в зависимости от материала, из которого они изготовлены, что вызывает дальнейшие помехи направляющему воздействию. При таких технических решениях направляющее устройство должно быть снято с прокатного стана для выполнения дополнительной калибровки. К этому надо добавить тот факт, что к элементам ручной настройки направляющих валков для операторов нет доступа, когда они установлены на прокатном стане.

Кроме того, в ходе прокатки прокатные валки подвержены процессам довольно значительного износа, что ведет к производству более крупных изделий. Увеличение размеров металлического изделия ведет к дальнейшему увеличению напряжений в направляющих валках с последующим износом.

Одной из целей настоящего изобретения является создание направляющего устройства, которое позволяет подавать металлические изделия в устройство прокатки в прецизионном, контролируемом и скорректированном режиме.

Другой целью настоящего изобретения является создание направляющего устройства для металлических изделий, позволяющего регулировать форму и размер межвалкового зазора направляющих валков.

Целью настоящего изобретения является также создание направляющего устройства, позволяющего регулировать положение направляющих валков в любое время, даже тогда, когда направляющее устройство установлено на прокатном стане, или во время прокатки.

Следующей целью настоящего изобретения является разработка направляющего устройства, позволяющего добиваться высокого качества металлических изделий, удовлетворяющего заданным требованиям размерного и/или геометрического допуска.

Следующей целью настоящего изобретения является создание направляющего устройства, позволяющего повысить срок службы компонентов или их частей за счет снижения количества операций по техническому обслуживанию.

Целью настоящего изобретения является также усовершенствование способа направления металлических изделий, позволяющего регулировать форму и размеры межвалкового зазора между направляющими валками в любое время, даже тогда, когда направляющее устройство установлено на прокатном стане, и/или во время его использования.

Целью настоящего изобретения является также усовершенствование способа направления металлических изделий, позволяющего обеспечивать высокое качество металлических изделий и повышать срок службы компонентов направляющего устройства.

Заявитель разработал, испытал и осуществил настоящее изобретение, чтобы преодолеть недостатки известного уровня техники и обеспечить достижение этих и других целей и преимуществ.

### **Сущность изобретения**

Изобретение изложено и характеризуется в независимых пунктах формулы изобретения, в то время как зависимые пункты формулы описывают другие признаки изобретения или варианты основных изобретательских замыслов.

В соответствии с указанными выше целями изобретение относится к устройству направления введения и/или выведения металлического изделия в устройство прокатки или из устройства прокатки.

Направляющее устройство включает опорный корпус, совокупность опорных рычагов, называемых также специальными нижними рычагами держателей валков, связанных с опорным корпусом, и совокупность направляющих валков, или малых валков, установленных для вращения в холостом режиме на опорных рычагах и определяющих между ними межвалковый зазор для металлического изделия.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения соответствующее регулировочное устройство связано с каждым опорным рычагом, выполнено с возможностью регулировать независимо от других регулировочных устройств положение каждого из направляющих валков.

Кроме того, в соответствии с некоторыми примерами осуществления настоящего изобретения направляющее устройство включает устройства индикации, выполненные с возможностью определения напряжений, вызываемых в каждом направляющем валке металлическим изделием.

В соответствии с одним аспектом настоящего изобретения каждое регулировочное устройство включает собственный приводной элемент для регулировки положения опорных рычагов и, следовательно, каждого направляющего валка.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения направляющее устройство включает блок управления, соединенный с устройствами индикации и приводными элементами и выполненный с возможностью управлять последними как функция данных, определяемых устройствами индикации.

Таким образом, каждый опорный рычаг можно регулировать независимо от других опорных рычагов, обеспечивая заданную и точную регулировку формы и размера межвалкового зазора, определяемого направляющими валками. Регулировку можно также выполнять после начальной калибровки, например можно ее выполнять на направляющем устройстве, установленном на устройстве прокатки. Наличие приводного элемента для каждого регулировочного устройства обеспечивает также компенсацию любой возможной несоосности оси проводки и оси прокатки, которая может происходить после установки направляющего устройства на устройство прокатки. Кроме того, независимое приведение в действие приводных элементов обеспечивает также компенсацию любых возможных дефектов и/или механических люфтов между опорными рычагами и опорным основанием, которые могут создавать асимметричное позиционирование направляющих валков относительно оси проводки. Наличие приводных элементов обеспечивает также регулирование положения каждого направляющего валка даже дистанционно, иначе говоря, без непосредственного вмешательства операторов в регулировочные устройства. Каждый приводной элемент, отличающийся для каждого направляющего валка, обеспечивает регулировку положения соответствующего направляющего валка независимо от других приводных элементов.

Настоящее изобретение относится также к способу направления металлического изделия на выходе из устройства прокатки или на входе в устройство прокатки, что обеспечивает проход металлического изделия через межвалковый зазор, определяемый установленными направляющими валками при их вращении в холостом режиме, при этом указанные опорные рычаги связаны с опорным основанием. Способ также включает регулировку положения каждого из направляющих валков независимо друг от друга с помощью регулировочных устройств, каждое из которых связано с одним из опорных рычагов, и определение с помощью устройств индикации, каждое из которых связано с одним из опорных рычагов, напряжений, вызываемых металлическим изделием в направляющих валках.

Кроме того, способ обеспечивает приведение в действие каждого регулировочного устройства его собственным приводным элементом для регулировки положения каждого из направляющих валков. Приведением в действие приводных элементов управляет блок управления, который определяет данные от устройств индикации и управляет приводными элементами как функция этих данных.

#### **Краткое описание чертежей**

Эти и другие признаки настоящего изобретения будут понятны из нижеследующего описания некоторых примеров осуществления изобретения, приведенных в качестве не ограничивающих примеров со ссылками на чертежи.

На фиг. 1 показан вид в разрезе направляющего устройства в соответствии с одним примером осуществления изобретения;

на фиг. 2 - направляющее устройство, изображенное на фиг. 1, связанное с устройством прокатки, показанным частично;

на фиг. 3 - вид в перспективе направляющего устройства фиг. 1;

на фиг. 4 - вид сверху направляющего устройства в соответствии с другим примером осуществления изобретения;

на фиг. 5 - вид в разрезе направляющего устройства в соответствии с другим примером осуществления изобретения.

В целях лучшего понимания используются одинаковые номера позиций, где это возможно, для обозначения идентичных общих элементов на чертежах. Разумеется, что элементы и признаки одного примера осуществления изобретения могут входить в другие примеры осуществления изобретения без дополнительных пояснений.

#### **Подробное описание некоторых примеров осуществления изобретения**

Теперь мы будем подробно ссылаться на различные примеры осуществления настоящего изобретения, из которых один или более примеров приведены на прилагаемых чертежах. Каждый пример приведен в качестве иллюстрации изобретения и не может считаться его ограничением. Например, характеристики, показанные и описанные постольку, постольку они являются частью одного примера осуществления изобретения, могут быть приняты для других примеров осуществления изобретения или могут быть связаны с ними, чтобы создавать новый пример осуществления изобретения. Разумеется, что настоящее изобретение будет включать все такие модификации и варианты.

Примеры осуществления изобретения, описанные здесь с использованием фиг. 1-5, относятся к направляющему устройству 10, которое может быть установлено после выхода из устройства прокатки 110 и/или до входа в него (фиг. 2), соответственно, для направления процесса введения и/или выведения металлического изделия. Металлические изделия могут быть выбраны из группы, включающей полосы, профили, круглые изделия, стержни или другие подобные изделия. Настоящее изобретение относится также к прокатному стану 100 (фиг. 2), включающему по меньшей мере одно устройство прокатки 110 и по меньшей мере одно направляющее устройство 10, установленное на устройстве прокатки 110. Направляющее устройство 10 включает опорный корпус 11 и некоторое количество опорных рычагов или рычагов держателей валков 12, связанных с опорным корпусом 11.

В частности, в соответствии с возможным техническим решением (фиг. 1-4) опорные рычаги 12 повернуты к опорному корпусу 11 с помощью поворотных элементов 18, например шпилек.

В соответствии с другим примером реализации изобретения, показанным на фиг. 5, каждый опорный рычаг 12 может быть установлен с возможностью скольжения относительно опорного корпуса 11 на соответствующей направляющей скольжения 42, связанной с опорным корпусом 11.

Опорные рычаги 12 могут быть установлены консольно выступающими в направлении первой стороны 38 опорного корпуса 11.

Опорный корпус 11 может быть выполнен со второй стороной 39 напротив первой стороны 38 с возможностью соединять опорный корпус 11 с устройством прокатки 110, как будет описано ниже.

В соответствии с одним аспектом настоящего изобретения направляющее устройство 10 включает некоторое количество направляющих валков, или малых валков 13, установленных с возможностью холостого вращения на опорных рычагах 12 и определяющих межвалковый зазор 14 для прохода металлического изделия.

Движение опорных рычагов 12 относительно опорного корпуса 11, например, поворот вокруг поворотных элементов 18, или перемещение вдоль направляющих скольжения 42, обеспечивает регулировку размеров межвалкового зазора 14.

Межвалковый зазор 14 определяет ось проводки G, вдоль которой в процессе использования металлическое изделие направляется и подвергается продвижению. Во время использования направляющие валки 13 расположены по краям металлического изделия, чтобы обеспечивать его необходимое поддержание и направлять его. Направляющие валки 13 могут быть одинакового размера, чтобы оказывать одинаковые давления на металлическое изделие.

Направляющие валки 13 могут иметь цилиндрическую форму (фиг. 3) или быть выполнены с направляющим пазом валка по его краю (фиг. 1 и 2).

В соответствии с возможными техническими решениями направляющее устройство 10 включает по

меньшей мере три направляющих валка 13, в данном случае четыре направляющих валка 13 (фиг. 1-3) с равными угловыми промежутками друг от друга, определяя межвалковый зазор 14, имеющий форму и размер, соответствующие форме и размерам металлического изделия, подлежащего обработке. Такое решение позволяет обеспечивать точное контролируемое размещение и направляющее воздействие на металлическое изделие, получая металлические изделия высокого размерного и геометрического качества. Фактически наличие по меньшей мере трех направляющих валков 13 может охватывать металлические изделия, не допуская нежелательных боковых смещений относительно оси проводки G.

В соответствии с возможным техническим решением по меньшей мере три направляющих валка 13 установлены на соответствующих опорных рычагах 12, все из которых связаны с общим опорным корпусом 11. Этим обеспечивается высокая степень контроля положения направляющих валков 13 и предотвращается возникновение механических люфтов, которые могут вызвать обработку металлического изделия за пределами допусков.

В соответствии с одним из вариантов реализации изобретения (фиг. 4) направляющее устройство 10 включает два направляющих валка 13, установленных рядом друг с другом и имеющих собственные оси вращения X, параллельные друг другу.

Согласно другому техническому решению опорный корпус 11 выполнен с трубчатой полостью 34, через которую пропускают металлическое изделие во время использования устройства. Опорный корпус 11 имеет в основном дисковидную форму, полость которой определяет трубчатую полость 34. Опорные рычаги 12 и направляющие валки 13 могут быть расположены по меньшей мере частично в трубчатой полости 34.

Кроме того, сквозное отверстие 36 может быть выполнено в трубчатой полости 34, через которую пропускают металлическое изделие во время использования.

В соответствии с возможными техническими решениями настоящего изобретения каждый направляющий валок 13 имеет собственную ось вращения X, вокруг которой он вращается в холостом режиме. Оси вращения X направляющих валков 13 могут находиться в одной плоскости расположения  $\pi$ . Таким путем можно прилагать сбалансированные воздействия направления в плоскости перпендикулярной оси проводки G. Это предотвращает отклонение металлического изделия во время прокатки.

Каждый направляющий валок 13 может поворачиваться на одном или двух опорных рычагах 12 с помощью шпильки 31.

В соответствии с возможным техническим решением согласно фиг. 1-3 опорные рычаги 12 выполнены с первым концом 32, повернутым к опорному корпусу 11, и с противоположным первому концу 32 вторым концом 33, на котором установлен направляющий валок 13.

В соответствии с одним из вариантов реализации изобретения (фиг. 4) опорные рычаги 12 могут быть повернуты в промежуточной зоне длины опорных рычагов 12 и могут поддерживать направляющие валки 13 одним из своих концов.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения направляющее устройство 10 включает регулировочные устройства 24, каждое из которых связано с одним из опорных рычагов 12 и выполнено с возможностью регулировать, независимо друг от друга, положение соответствующего направляющего валка 13, с которым они связаны. Другими словами, соответствующее регулировочное устройство 24 связано с каждым опорным рычагом 12.

В частности, регулировка положения направляющих валков 13 может обеспечивать регулировку расстояния каждого направляющего валка 13 относительно оси проводки G. Регулировочные устройства 24 могут быть установлены на опорном корпусе 11 и каждое из них может быть связано с соответствующим опорным рычагом 12.

В соответствии с одним из вариантов осуществления изобретения (фиг. 1-4) регулировочные устройства 24 выполнены с возможностью обеспечивать поворот опорных рычагов 12 вокруг поворотных элементов 18 опорных рычагов 12. Такой поворот определяет одновременное движение направляющих валков 13 в направлении оси проводки G или в противоположную от нее сторону.

В соответствии с примером осуществления изобретения, показанным на фиг. 5, регулировочные устройства 24 могут быть выполнены с возможностью обеспечивать поворот опорных рычагов 12 вдоль каждой направляющей скользящей 42 и поэтому определять движение направляющих валков 13 ближе к оси проводки G или дальше от нее.

Направляющие скользящие 42 могут быть установлены поперечно относительно оси проводки G, определяя действие регулировки межвалкового зазора 14.

В соответствии с возможным техническим решением, показанным на фиг. 1 и 2, регулировочные устройства по меньшей мере частично установлены в соответствующих опорных поверхностях 37 опорного корпуса 11. Опорные поверхности 37 могут быть выполнены на второй стороне 39 опорного корпуса 11.

В соответствии с возможным техническим решением каждое регулировочное устройство 24 может включать по меньшей мере один шарнирный механизм, либо регулировочный винт или эксцентрик, или эксцентриковый элемент.

В соответствии с примерами осуществления изобретения, показанными на фиг. 1-3, регулировочное устройство 24 включает регулировочный винт 25 и резьбовой ползунок 26, который установлен на опор-

ном корпусе 11 и связан с опорным рычагом 12, в резьбовой ползунок ввинчен регулировочный винт 25. Регулировочный винт 25 и резьбовой ползунок 26 могут быть установлены в одной из опорных поверхностей 37 опорного корпуса 11. Завинчивая и вывинчивая регулировочный винт 25 можно перемещать резьбовой ползунок 26 относительно опорного корпуса 11 и задавать регулировку положения опорного рычага 12.

В соответствии с возможным техническим решением резьбовой ползунок 26 можно перемещать в направлении, в основном параллельном оси проводки G.

В соответствии с возможным техническим решением выполнена соединительная тяга 24 для попеременного соединения регулировочного устройства 24 с соответствующим опорным рычагом 12. Соединительная тяга 23 может быть повернута соответствующими концами к регулировочному устройству 24 и к опорному рычагу 12 с помощью первого поворотного элемента 40 и второго поворотного элемента 41 соответственно.

В соответствии с возможным техническим решением соединительная тяга 23 повернута первым поворотным элементом 40 к резьбовому ползунку 26.

Когда регулировочный винт 25 завинчивается, соединительная тяга 23 перемещает опорный рычаг 12, чтобы отодвинуть соответствующий направляющий валок от оси проводки G, а когда регулировочный винт 25 вывинчивается, соединительная тяга 23 перемещает опорный рычаг 12, чтобы придвинуть соответствующий направляющий валок ближе к оси проводки G.

В соответствии с примерами осуществления изобретения, показанными на фиг. 1-3, соединительная тяга 23 соединена с опорным рычагом 12 в соответствии с промежуточной зоной последнего, расположенной между первым концом 32 и вторым концом 33.

В соответствии с другим примером реализации изобретения, показанным на фиг. 4, каждое регулировочное устройство 24 связано с одним концом опорного рычага 12, противоположным опорному концу соответствующего направляющего вала 13. В соответствии с этим техническим решением каждое регулировочное устройство 24 может действовать на опорный рычаг 12 или на опорный корпус 11, где оно установлено.

В соответствии с техническим решением, показанным на фиг. 4, регулировочный винт 25 ввинчен в соответствующий опорный рычаг 12, и один из его концов упирается в опорный корпус 11. Завинчивая или вывинчивая регулировочный винт 25, можно регулировать положение соответствующего опорного рычага 12 и, следовательно, направляющего вала 13, связанного с ним.

В соответствии с одним аспектом настоящего изобретения каждое регулировочное устройство 24 включает приводной элемент 27 для приведения в действие соответствующего регулировочного устройства 24 и регулирования положения каждого из направляющих валков 13. Каждый приводной элемент 27 может быть встроен в регулировочное устройство 24 или быть связан с ним. В соответствии с возможным техническим решением приводной элемент 27 может включать исполнительный механизм линейного перемещения. В соответствии с другим техническим решением приводной элемент 27 может включать поворотный двигатель. Приводные элементы 27 могут быть электрического типа. Это обеспечивает точную регулировку позиционирования регулировочных устройств 24. Каждый из приводных элементов 27 может быть установлен в одной из опорных поверхностей 37 опорного корпуса 11.

В соответствии с другим примером реализации изобретения, показанным на фиг. 5, регулировочные устройства 24 могут включать некоторое количество клиновидных элементов 43, каждый из которых связан с соответствующим опорным рычагом 12, и управляющий элемент 44, установленный с возможностью скольжения на клиновидном элементе 43, его движение определяет регулировку положения соответствующего опорного рычага 12 относительно оси проводки G. В соответствии с возможными техническими решениями клиновидный элемент 43 выполнен с поверхностью 45, имеющей наклон относительно оси проводки G. Исключительно в качестве примера, наклонная поверхность 45 может иметь наклон относительно оси проводки G под углом в диапазоне от 5 до 80°, предпочтительно от 30 до 60°.

Каждая наклонная поверхность 45 может быть определена направляющей скольжения 46, на которой установлен элемент управления 44 с возможностью скольжения в управляемом режиме. Приводной элемент 27 соединен с элементом управления 44 и выполнен с возможностью перемещать скольжением элемент управления 44 вдоль клиновидного элемента 43. Движение элемента управления 44 вдоль клиновидного элемента 43 определяет также одновременное движение соответствующего опорного рычага 12 вдоль соответствующей направляющей скольжения 42 опорного корпуса 11, обеспечивая одновременно регулирование размеров проходного зазора 14.

В соответствии с показанным на фиг. 5 примером осуществления изобретения приводной элемент 27 может включать исполнительный механизм линейного перемещения 47, такой как, исключительно для примера, червячный винтовой домкрат, зубчатая рейка, а также подобные или сопоставимые элементы. Согласно одному из примеров осуществления изобретения (фиг. 1-3) с каждым опорным рычагом 12 может быть соединен упругий элемент 28, выполненный с возможностью прилагать к опорному рычагу 12 действие перемещения направляющих валков 13 на определенное расстояние от оси проводки G. Поэтому упругий элемент 28 имеет функцию удержания направляющих валков 13 на определенном расстоянии от металлического изделия, когда последнее пропускают через межвалковый зазор 14.

В соответствии с возможным техническим решением (фиг. 1-3) опорный корпус 11 и опорные рычаги 12 снабжены первыми соединительными элементами 21 и соответственно вторыми соединительными элементами 22, а упругий элемент 28 соединен одним концом с первым соединительным элементом 21 и вторым концом со вторыми соединительным элементом 22. Соединительные элементы 21, 22 могут включать, исключительно для примера, шпильки или крюки, которыми упругий элемент 28 присоединяется.

В соответствии с возможным вариантом осуществления изобретения, показанным, исключительно для примера, на фиг. 4, оба опорных рычага 12 соединены в их соответствующих концах упругим элементом 28 для удержания обоих концов опорного рычага 12 на расстоянии друг от друга.

В соответствии с возможным техническим решением направляющее устройство 10 включает устройства индикации 19, выполненные с возможностью определять напряжения, вызываемые в каждом направляющем валке 13 металлическим изделием. Устройства индикации 19 могут быть выбраны из группы, включающей датчики нагрузки, тензометрические датчики, пьезоэлектрические датчики, емкостные датчики, индуктивные датчики, датчики ближней локации или аналогичные и сопоставимые датчики, пригодные для данной цели. Каждое из устройств индикации 19 может быть связано с одним из опорных рычагов 12, чтобы определять напряжения, вызываемые направляющими валками 13 в опорных рычагах 12.

В соответствии с возможным техническим решением устройства индикации 19 включают датчик растягивающей нагрузки, выполненный с возможностью определять напряжения, вызываемые опорными рычагами 12.

В соответствии с первым техническим решением (фиг. 1) устройства индикации 19 установлены в зоне соединения упругого элемента 28 с опорным рычагом 12 и/или опорным корпусом 11. В частности, можно обеспечить установку устройств индикации 19 на первом упругом элементе 21 или на втором упругом элементе 22. Такое техническое решение имеет особое преимущество в том, что оно позволяет просто и удобно выполнять модификации даже уже существующих направляющих устройств 10 для реализации настоящего изобретения.

В соответствии с другим техническим решением (фиг. 2) устройства индикации 19 установлены между соответствующими опорными рычагами 12 и соответствующими регулировочными устройствами 24. Исключительно в качестве примера, можно выполнять устройства индикации 24 в соединении с соединительной тягой 23, установленной между регулировочными устройствами 24 и опорными рычагами 12. В частности, устройства индикации 19 могут быть связаны по меньшей мере с одним первым поворотным элементом 40 или вторым поворотным элементом 41.

В соответствии с возможным примером осуществления изобретения, описанным со ссылкой на фиг. 5, каждое устройство индикации 19 может быть связано по меньшей мере с одним управляющим элементом 44, или клиновидным элементом 43, или приводным элементом 27. Согласно другому техническому решению (фиг. 4) устройства индикации 19 установлены на опорном корпусе 11, а регулировочные устройства 24 выполнены с участками 35, которые выборочно контактируют с устройствами индикации 19, чтобы передавать данные о напряжениях от металлического изделия на устройства индикации 19 через регулировочные устройства 24. В частности, можно обеспечить, чтобы участки 35 регулировочных винтов 25 находились в контакте с устройствами индикации 19.

В соответствии с одним из вариантов (не показан) устройства индикации 19 могут быть связаны поворотными элементами 18 опорных рычагов 12 с опорным корпусом 11.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения направляющее устройство 10 может включать блок управления 29, соединенный с устройствами индикации 19 и приводными элементами 27 и выполненный с возможностью управлять приведением в действие приводных элементов 27 как функция данных, определяемых устройствами индикации 19. В частности, во время использования блок управления 29 определяет через устройства индикации 19 данные о давлениях, действующих на отдельные направляющие валки 13. Если блок управления 29 определяет, что один из направляющих валков 13 подвергнут давлению больше или меньше по сравнению с другими направляющими валками 13, он приводит в действие соответствующий приводной элемент 27, чтобы он подключался к регулировочному устройству 24 и восстановил равновесное состояние между усилиями, действующими на все направляющие валки 13 направляющего устройства 10. Таким способом можно обеспечивать автоматическую регулировку расстояния между направляющими валками 13, чтобы компенсировать износ, которому они подвергаются при работе, корректируя любые возможные неправильные расположения. Блок управления 29 может быть микроконтроллером, микропроцессором, центральным процессором, программируемой электронной платой и т.п. На фиг. 2 показано возможное выполнение соединения направляющего устройства 10 с устройством прокатки 110. Направляющее устройство 10 может быть изготовлено с соединительным фланцем 30, выполненным с возможностью обеспечивать соединение направляющего устройства 10 с опорным основанием 111 устройства прокатки 110.

Направляющее устройство 10 установлено относительно устройства прокатки 110 таким образом, чтобы ось прокатки Z последнего располагалась по одной линии с осью проводки G направляющего устройства 10. Ось прокатки Z определяется между прокатными валками 112 устройства прокатки 110. Любое возможное неправильное расположение между осью проводки G и осью прокатки Z может быть



скорректировано при необходимости путем воздействия на приводные элементы 27 посредством блока управления 29.

Разумеется, можно выполнять частичные модификации и/или дополнения к описанным выше направляющему устройству 10 и соответствующему описанному способу в пределах и объема настоящего изобретения.

Понятно также, что хотя настоящее изобретение описано со ссылками на некоторые конкретные примеры, специалист в данной области техники может, конечно, достичь многих других эквивалентных форм направляющего устройства 10 и соответствующего способа, имеющих признаки, которые представлены в формуле настоящего изобретения и поэтому включены в связи с этим в область защиты.

В нижеследующей формуле настоящего изобретения единственной целью ссылок в скобках является облегчение чтения: они не должны считаться ограничивающими факторами относительно области защиты, заявленной в конкретных пунктах формулы.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для направления металлических изделий, включающее опорный корпус (11), множество опорных рычагов (12), связанных с указанным опорным корпусом (11), множество направляющих валков (13), установленных с возможностью вращения в холостом режиме на указанных опорных рычагах (12) и задающих между ними межвалковый зазор (14) для указанных металлических изделий, характеризующееся тем, что с каждым опорным рычагом (12) связано соответствующее регулировочное устройство (24), выполненное с возможностью регулировать независимо от других регулировочных устройств (24) положение каждого из указанных направляющих валков (13) и содержащее устройства индикации (19), каждое из которых связано с одним из опорных рычагов (12) и выполнено с возможностью определять напряжения, вызываемые в каждом указанном направляющем валке (13) указанным металлическим изделием, при этом каждое регулировочное устройство (24) включает собственный приводной элемент (27), выбранный из группы, состоящей из электрического поворотного двигателя и электрического исполнительного механизма линейного перемещения, для регулировки положения каждого направляющего валка (13), при этом оно включает также блок управления (29), соединенный с указанными устройствами индикации (19) и указанными приводными элементами (27), и выполненный с возможностью управлять приведением в действие одного из соответствующих указанных приводных элементов (27) как функция данных, определяемых указанными устройствами индикации (19).

2. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что указанные устройства индикации (19) установлены между опорными рычагами (12) и соответствующими регулировочными устройствами (24).

3. Устройство по п.2, характеризующееся тем, что указанные устройства индикации (19) связаны с соединительной тягой (23), установленной между указанными регулировочными устройствами (24) и указанными опорными рычагами (12).

4. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что с каждым опорным рычагом (12) соединен упругий элемент (28), выполненный с возможностью прилагать к опорному рычагу (12) действие перемещения направляющих валков (13) на определенное расстояние от определяемой ими оси проводки (G), и что указанные устройства индикации (19) установлены в зоне соединения указанного упругого элемента (28) с опорным рычагом (12) и/или опорным корпусом (11).

5. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что указанные устройства индикации (19) установлены на указанном опорном корпусе (11) и указанные регулировочные устройства (24) выполнены с участком (35), выборочно контактирующим с указанными устройствами индикации (19) для передачи давления от указанного металлического изделия на указанные устройства индикации (19) через указанные регулировочные устройства (24).

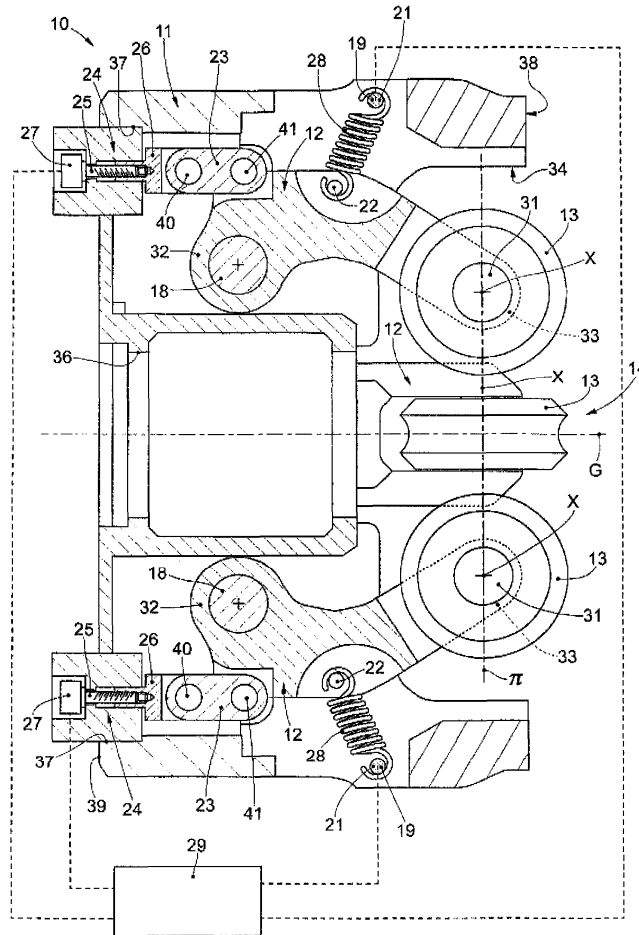
6. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что оно включает по меньшей мере три направляющих валка (13), установленных с равными угловыми промежутками друг от друга и определяющих межвалковый зазор (14) с формой и размерами, соответствующими форме и размерам металлического изделия, подлежащего передвижению.

7. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что указанные опорные рычаги (12) повернуты к указанному опорному корпусу (11) с помощью поворотных элементов (18), при этом указанные регулировочные устройства (24) выполнены с возможностью поворачивать указанные опорные рычаги (12) вокруг упомянутых поворотных элементов (18) указанных опорных рычагов (12).

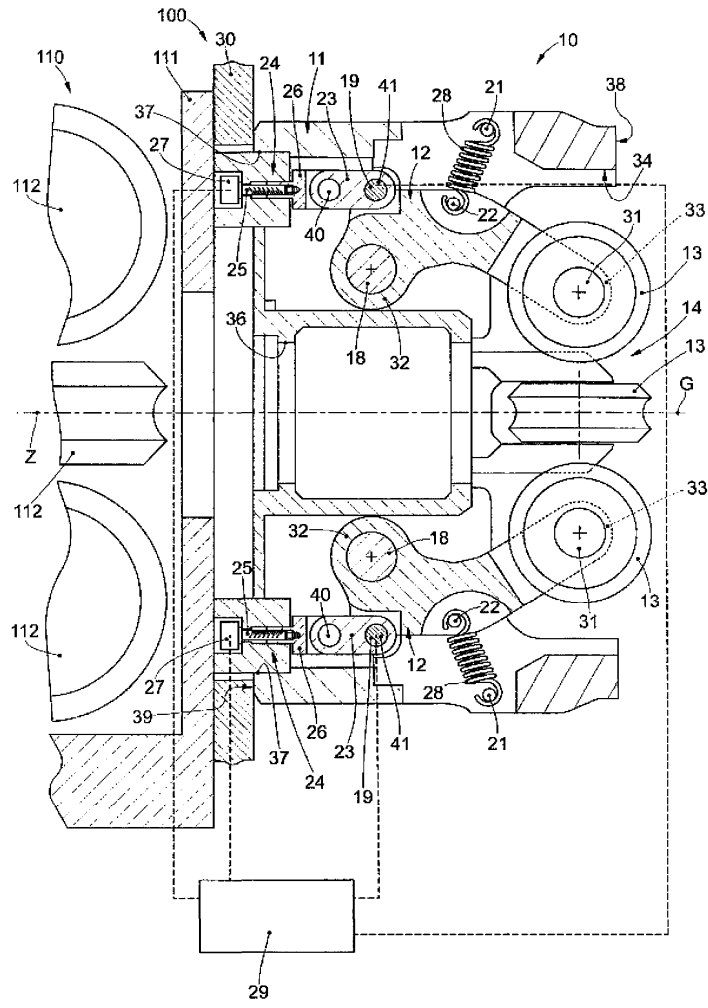
8. Прокатный стан, включающий, по меньшей мере, устройство прокатки (11) и, по меньшей мере, направляющее устройство (10) по любому из пп.1-7, установленное на указанном устройстве прокатки (110).

9. Способ направления металлического изделия на выходе из устройства прокатки (110) или на входе в устройство прокатки (110) с помощью прокатного стана по п.8, обеспечивающий прохождение указанного металлического изделия через межвалковый зазор (14), определяемый направляющими валками (13), установленными с возможностью вращения на опорных рычагах (12), связанных с опорным корпусом (11), характеризующийся тем, что регулировку положения каждого из направляющих валков (13)

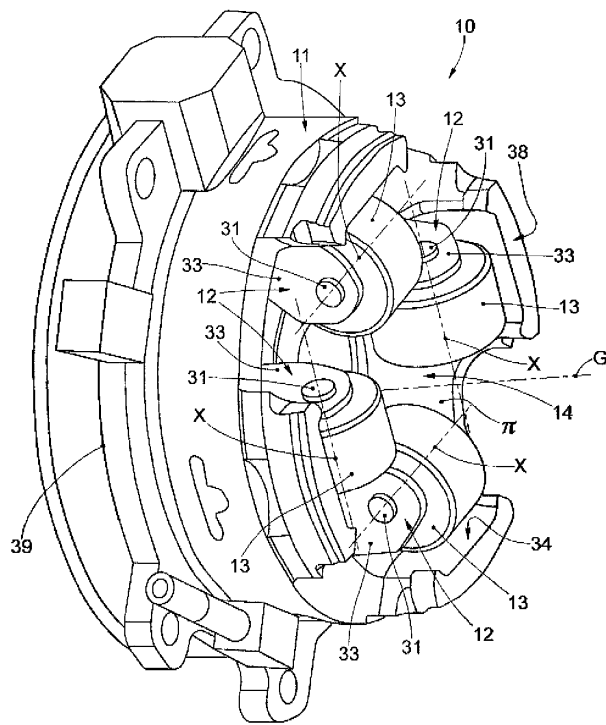
осуществляют независимо друг от друга с помощью регулировочных устройств (24), каждое из которых связано с одним из опорных рычагов (12), и определяют с помощью устройств индикации (19), каждое из которых связано с одним из опорных рычагов (12), напряжения, вызываемые металлическим изделием в направляющих валках (13), причем каждое регулировочное устройство приводят в действие собственным приводным элементом (27), выбранным из электрического поворотного двигателя или электрического исполнительного механизма линейного перемещения, для регулировки положения каждого из направляющих валков (13), при этом указанным приведением в действие управляют с помощью блока управления (29), который определяет данные от устройств индикации (19) и управляет соответствующим одним из указанных приводных элементов (27) как функция указанных данных.



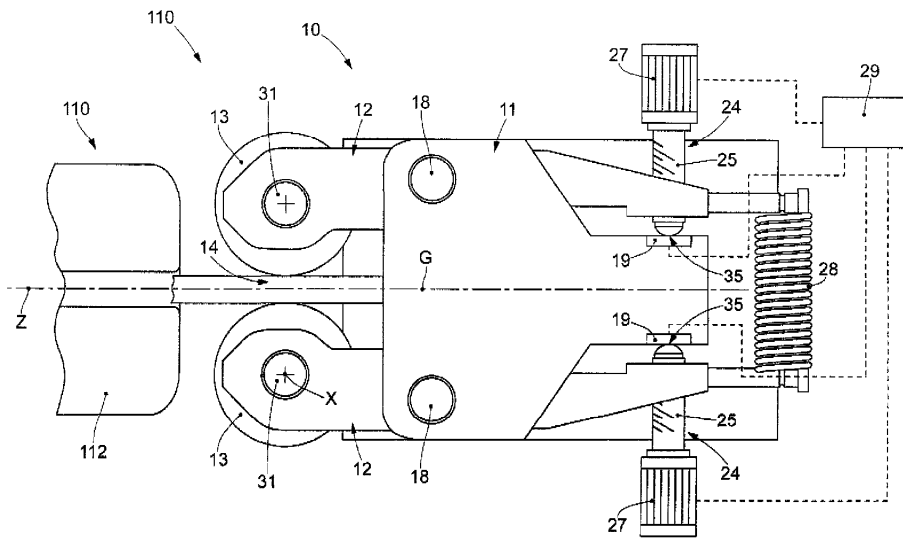
Фиг. 1



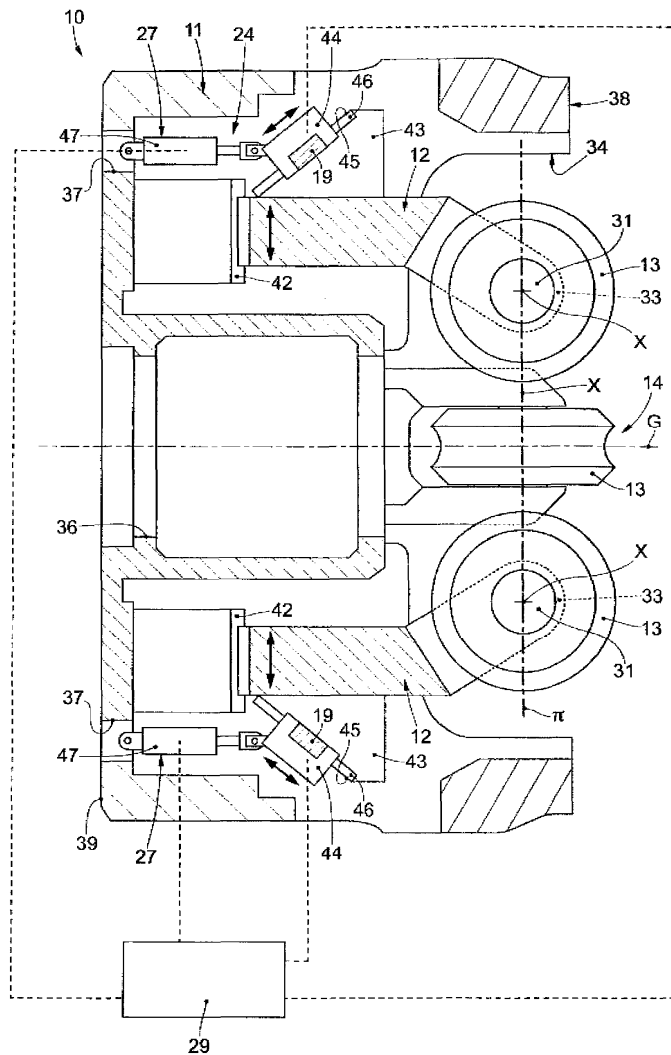
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5