



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011151719/02, 16.04.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.04.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
18.05.2009 EP 09160503.0

(43) Дата публикации заявки: 27.06.2013 Бюл. № 18

(45) Опубликовано: 27.11.2013 Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: JP 54062109 A, 18.05.1979. SU 1806321 A3, 30.03.1993. RU 2292402 C2, 27.01.2007. RU 21 16147 C1, 27.07.1998. JP 57108224 A, 06.07.1982.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 19.12.2011

(86) Заявка РСТ:
EP 2010/055039 (16.04.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/133410 (25.11.2010)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

МАЧУЛЛАТ Томас (DE)

(73) Патентообладатель(и):

СИМЕНС АКЦИЕНГЕЗЕЛЛЬШАФТ (DE)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ЭНЕРГИИ ИЗ РУЛОНА ГОРЯЧЕЙ ПОЛОСЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к металлургии. Металлический рулон (В) горячей полосы, имеющий температуру более 200°C, перемещают внутри корпуса (4) устройства (2) утилизации энергии в первом направлении поступательного движения и обтекают газообразной средой (G). Обтекание рулона (В)

газообразной средой (G) осуществляют таким образом, что она воспринимает отдаваемую от рулона (В) горячей полосы энергию. Течение газообразной среды (G) устанавливают в направлении, противоположном первому направлению поступательного движения. 2 н. и 17 з.п. ф-лы, 1 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2011151719/02, 16.04.2010**

(24) Effective date for property rights:
16.04.2010

Priority:

(30) Convention priority:
18.05.2009 EP 09160503.0

(43) Application published: **27.06.2013 Bull. 18**

(45) Date of publication: **27.11.2013 Bull. 33**

(85) Commencement of national phase: **19.12.2011**

(86) PCT application:
EP 2010/055039 (16.04.2010)

(87) PCT publication:
WO 2010/133410 (25.11.2010)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

MACHULLAT Tomas (DE)

(73) Proprietor(s):

SIMENS AKTsiENGEZELL'ShAFT (DE)

(54) METHOD AND DEVICE FOR RECOVERY OF POWER FROM HOT STRIP COIL

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to metallurgy. Hot strip coil B with temperature over 200°C is displaced inside case 4 of power recovery device 2 in first direction of translation and blown by gaseous

medium G. Gas G flows over coil B to take up power emitted from hot strip coil B. Flow of said gas G is set in direction opposite the first direction of said translation.

EFFECT: higher efficiency.

19 cl, 1 dwg

Изобретение относится к способу утилизации энергии из по меньшей мере одного изготовленного на прокатном стане горячей прокатки металлического рулона горячей полосы, имеющего температуру более 200°C, причем по меньшей мере один рулон горячей полосы размещается в устройстве утилизации энергии. Кроме того, изобретение относится к устройству для утилизации энергии, в частности, тепла, из по меньшей мере одного изготовленного на прокатном стане горячей прокатки металлического рулона горячей полосы, имеющего температуру более 200°C, с устройством утилизации энергии, внутри которого размещен по меньшей мере один рулон горячей полосы.

При изготовлении горячекатаных металлических изделий, в особенности металлической полосы, в конце технологической линии, в особенности прокатного стана горячей прокатки полосы, изготовленное горячее металлическое изделие собирается, как правило, наматывается.

При изготовлении горячей полосы, в конце прокатного стана горячей прокатки полосы осуществляется так называемое наматывание прокатанной горячей полосы. Эта намотанная горячая металлическая полоса обозначается как рулон горячей полосы.

Имеющаяся в рулоне горячей полосы термическая энергия на современных прокатных станах, как правило, не используется. Напротив, изготовленные рулоны горячей полосы хранятся промежуточным образом, пока он не будут обрабатываться далее или поставляться, причем рулоны горячей полосы охлаждаются, и их энергия отдается в окружающую среду.

По социальным причинам и причинам, связанным с политикой охраны окружающей среды, желательным является снижение потребления ресурсов, в особенности, энергии. Также следует избегать в максимально возможной степени нагрузки на окружающую среду вредными газами, такими как, например, CO₂. Кроме того, CO₂-выбросы промышленной установки релевантны для оператора промышленной установки с производственно-экономической точки зрения, в отношении требуемой покупки или возможной продажи сертификатов на эмиссию. Особенно низкие выбросы вредных веществ промышленной установки по сравнению с конкурентами, могут, в конечном счете, привести в преимуществам в конкуренции для оператора.

Из японской выложенной заявки JP 57188683-A известно устройство для утилизации тепла горячей полосы, которая имеется в форме рулона горячей полосы. Согласно этому уровню техники, горячая полоса наматывается и в форме рулона горячей полосы направляется через травильный бак, который содержит трубки теплообменника и заполнен расплавленным солевым раствором. Полоса в своем намотанном состоянии отдает тепло солевой ванне, которое отводится трубками теплообменника. В качестве среды для отвода тепла предложена вода.

Недостатком этого способа согласно уровню техники является то, что утилизация тепла является технически очень затратной и поэтому до настоящего времени этот способ не реализуется в широких масштабах, если вообще применяется.

В основе изобретения лежит задача обеспечить технически простой способ утилизации энергии или простое устройство утилизации энергии, которые являются применимыми для любого типа горячей полосы, независимо от ее дальнейшей обработки.

Соответствующая способу задача решается способом вышеуказанного типа, причем для утилизации энергии по меньшей мере один рулон горячей полосы внутри

устройства утилизации энергии обтекает газобразной средой таким образом, что она воспринимает отдаваемую от по меньшей мере одного рулона горячей полосы энергию, в особенности тепло. Для этого рулон горячей полосы - как в уровне техники - не должен разматываться, а может оставаться в своем намотанном состоянии. За счет применения газобразной среды, в особенности воздуха, для теплоотвода, с одной стороны, можно избежать изменения поверхности намотанной горячей полосы за счет жидкой среды. С другой стороны, соответствующий изобретению способ применим для любых рулонов горячей полосы, независимо от их дальнейшей обработки после выполнения соответствующего изобретению способа. В уровне техники, напротив, осуществляется утилизация тепла только для тех рулонов горячей полосы, которые затем проходят через травильную линию. Соответствующий изобретению способ решает, таким образом, поставленные выше задачи.

Рулон горячей полосы может во время отдачи энергии газу находиться в состоянии покоя или перемещаться. В особенности, рулон горячей полосы во время утилизации энергии вращается вокруг своей оси вращения, так что рулон горячей полосы равномерно отдает энергию, в особенности тепло, газобразной среде. Тем самым достигается то, что никакие локально узко ограниченные места контакта рулона горячей полосы не находятся продолжительно в контакте с твердым телом, например, транспортирующим устройством, который приводит к усиленному локальному охлаждению рулона горячей полосы, что могло бы привести к неоднородностям в жесткости охлаждаемого рулона горячей полосы.

Для утилизации энергии могут использоваться различные механизмы. Например, утилизация энергии может осуществляться тем, что газобразная среда за счет отбора тепла, отдаваемого от по меньшей мере одного рулона горячей полосы, повышает свою температуру. Например, холодный газ подается на устройство утилизации энергии, и теплый газ отводится из устройства утилизации энергии. В таком случае предпочтительным образом в качестве газобразной среды может применяться воздух.

Кроме того, утилизация тепла может осуществляться тем, что отданная от рулона горячей полосы термическая энергия применяется для выполнения химического преобразования из первого обладающего низкой энергией газобразного отводимого материала во второй обладающий высокой энергией газобразный продукт. Наконец, может дополнительно утилизироваться синтезированный посредством отходящего тепла по меньшей мере одного рулона горячей полосы газобразный продукт.

Отвод термической энергии рулона горячей полосы может также осуществляться путем возбуждения молекулярных состояний газобразной среды. Для этого нужно применять газобразные среды, молекулярная структура которых имеет вращательную степень свободы и/или колебательную степень свободы. Эти степени свободы вносят вклад в теплоемкость газа, за счет чего обеспечивается возможность более высокой передачи энергии в расчете на каждую молекулу газа, чем при чистом повышении температуры одноатомных или двухатомных газов. Подобные газы известны специалисту. Особенно простым инертным газом с колебательной степенью свободы является, например, CO_2 .

Приведенные выше механизмы передачи энергии являются только примерами. Можно применять все известные для газобразных сред механизмы передачи энергии для соответствующего изобретению способа, чтобы передавать термическую энергию рулона горячей полосы к газобразной среде.

В предпочтительном выполнении соответствующего изобретению способа по меньшей мере один рулон горячей полосы проходит через корпус, в частности,

туннельную печь, которая входит в состав устройства утилизации энергии и внутри которой осуществляется утилизация энергии. Применение корпуса особенно целесообразно при применении газообразной среды для утилизации энергии. Корпус обеспечивается таким образом, что по меньшей мере один рулон горячей полосы может вводиться в корпус или выводиться из него. Кроме того, он выполняется предпочтительно газонепроницаемым за исключением входного отверстия и выходного отверстия для рулона горячей полосы. Тем самым выпуск газообразной среды из устройства утилизации энергии поддерживается по возможности незначительным.

В другом предпочтительном выполнении соответствующего изобретению способа рулон горячей полосы, входящий в корпус, и/или рулон горячей полосы, выходящий из корпуса, проходит через шлюз, снижающий теплообмен между окружающей средой и устройством утилизации энергии. За счет этого теплообмен между устройством утилизации энергии и окружающей средой минимизируется, так как тепловые шлюзы, например, во время ввода рулона горячей полосы или во время вывода рулона горячей полосы в/из корпуса препятствуют или снижают выпуск газообразной среды из корпуса. Тепловые шлюзы выполнены таким образом, что они ограничивают или полностью предотвращают выпуск газообразной среды из корпуса во время впуска через шлюз или выпуска через шлюз рулона горячей полосы в/из корпуса. Это может достигаться посредством гидромеханических средств, например, посредством проектирования соответствующего профиля потока, или посредством механических средств, например, с помощью соответствующих запираемых отверстий, например, в форме дверок или клапанов.

В другой предпочтительной форме выполнения соответствующего изобретению способа одновременно множество рулонов горячей полосы проходит через корпус. Таким способом утилизация тепла может осуществляться особенно эффективно, так как утилизация энергии осуществляется одновременно для множества рулонов горячей полосы. Тем самым повышается отвод энергии газообразной среды и одновременно может обрабатываться большее число рулонов горячей полосы. Тем самым, при необходимости, требуется только одно устройство утилизации энергии для нескольких прокатных станов горячей прокатки.

В другой предпочтительной форме выполнения соответствующего изобретению способа множество рулонов горячей полосы во время прохождения через корпус перемещается в первом направлении поступательного перемещения, причем газообразная среда имеет направление течения, которое по существу противоположно направлению движения рулона горячей полосы. Тем самым достигается то, что определенный объем газа подается ко всему рулону горячей полосы или множеству рулонов горячей полосы в корпусе и отводит от него тепло. Если бы течение газообразной среды осуществлялось в направлении транспортировки, то имела бы низкая относительная скорость газа и рулона горячей полосы, что является недостатком для отвода энергии посредством газа. В особенности, преимуществом является то, что обладающая низкой энергией газообразная среда подается в том месте корпуса, в котором рулоны горячей полосы уже отдали большое количество отдаваемого ими тепла, и что обладающая высокой энергией газообразная среда отводится из корпуса в том месте, в котором рулоны горячей полосы еще имеют относительно высокую термическую энергию, в особенности температуру. В особенности, противоток, а также способ перекрестного потока для газа является предпочтительным.

За счет по существу антипараллельной установки направления движения и направления потока гарантируется особенно эффективный отвод энергии от рулонов горячей полосы.

В особенно предпочтительной форме выполнения соответствующего изобретению способа температура газообразной среды перед поглощением отдаваемой по меньшей мере одним рулоном горячей полосы энергии, в особенности тепла, по существу является комнатной температурой. Она является, как правило, достаточно низкой, чтоб достичь хорошего КПД для отвода энергии от рулонов горячей полосы.

Газообразная среда с комнатной температурой обеспечивается технически особенно легко, так как она находится в окружении устройства утилизации энергии.

В особенно предпочтительной форме выполнения соответствующего изобретению способа температура газообразной среды перед поглощением отдаваемой по меньшей мере одним рулоном горячей полосы энергии ниже, чем комнатная температура. За счет применения газообразной среды с температурой, которая ниже, чем комнатная температура, дополнительно повышается КПД устройства утилизации энергии.

Особенно просто это может быть реализовано без дополнительных затрат энергии в холодных регионах земли, где, например, посредством всасывания внешнего воздуха

может применяться газообразная среда с температурой, например, ниже, чем 0°C. При необходимости, здесь еще должен предусматриваться фильтр, прежде чем подводить внешний воздух в устройство утилизации энергии, чтобы избегать загрязнения или повреждения рулонов горячей полосы грязью.

В другом предпочтительном выполнении соответствующего изобретению способа утилизация энергии осуществляется во время транспортировки по меньшей мере одного рулона горячей полосы из первого места расположения во второе место расположения внутри промышленной установки, причем первое место расположения является местом расположения наматывающего устройства прокатного стана

прокатки горячей полосы, а второе место расположения зависит от дальнейшего способа действия с по меньшей мере одним рулоном горячей полосы. Это означает, что, например, каждый рулон горячей полосы, который был изготовлен посредством прокатного стана горячей прокатки полосы, сначала проходит через устройство утилизации энергии, прежде чем его, при необходимости, подавать в другой процесс, например, на холодную прокатку или в процесс травления, или поставлять заказчику. В особенности, можно, таким образом, избегать того, что большие дополнительные пути должны будут проходиться, которые должны сводиться к устройству утилизации энергии.

В другой предпочтительной форме выполнения соответствующего изобретению способа газообразная среда, обогащенная энергией посредством отданной энергии по меньшей мере одного рулона горячей полосы, сжимается и/или аккумулируется. Тем самым обогащенная энергией газообразная среда предоставляется в распоряжение для других возможных применений. Например, аккумулированная горячая газообразная среда применяется как предварительный нагрев воздухом для горения, или может предпочтительным образом применяться в доменных печах в рамках воздушного подмешивания. В качестве альтернативы, также возможно применение горячего воздуха для получения энергии, например, в форме турбины, работающей на горячем воздухе. При необходимости, также другие устройства, в особенности устройства нагрева, в которых может применяться сжатый и/или аккумулированный горячий воздух.

В другом предпочтительном выполнении изобретения газообразная среда обтекает

по меньшей мере один рулон горячей полосы с устанавливаемым давлением, особенности более 1 бар. Посредством повышения давления при в остальном неизменной скорости потока и той же температуре газа, масса газа, который поглощает тепло рулона горячей полосы, повышается. Тем самым КПД для утилизации

Относящаяся к устройству часть задачи решается устройством вышеописанного типа, причем устройство утилизации энергии выполнено таким образом, что передача энергии от по меньшей мере одного рулона, размещенного внутри горячей полосы устройства утилизации энергии, осуществляется к газообразной среде, протекающей через устройство утилизации энергии. Тем самым предоставлено устройство, которое реализует утилизацию энергии от рулона горячей полосы особенно простым образом. Рулон горячей полосы может во время утилизации энергии проходить через устройство утилизации энергии или размещаться в нем стационарно.

В другом предпочтительном выполнении соответствующего изобретению устройства оно имеет транспортное устройство для транспортировки по меньшей мере одного рулона горячей полосы через устройство утилизации энергии. Тем самым может быть реализован непрерывный процесс, при котором рулон горячей полосы подается со стороны входа в устройство утилизации энергии и выходит из устройства утилизации энергии непрерывно со стороны выхода. Тем самым способ может быть реализован без труда в существующих установках горячей прокатки без высоких технических затрат и без помех последующим процессам в промышленной установке.

В другом предпочтительном выполнении соответствующего изобретению устройства устройство утилизации энергии имеет корпус, в частности туннельную печь, через которую может транспортироваться по меньшей мере один рулон горячей полосы и внутри которого, предпочтительно во время транспортировки, осуществляется утилизация энергии. За счет того, что устройство утилизации энергии реализуется посредством корпуса, который, в особенности выполнен с возможностью ввода газообразной среды, может особенно простым образом обеспечиваться устройство, посредством которого может выполняться соответствующий изобретению способ. Предпочтительным образом передача энергии происходит во время транспортировки рулона горячей полосы через корпус, так что по возможности должно применяться незначительное время, чтобы передать энергию рулона горячей полосы к газообразной среде.

В другой предпочтительной форме выполнения соответствующего изобретению устройства корпус имеет по меньшей мере один шлюз для снижения обмена энергией, в частности, теплообмена, между окружением устройства утилизации энергии и устройством утилизации энергии при вводе и/или выводе по меньшей мере одного рулона горячей полосы в/из корпуса. За счет того, что предусматривается по меньшей мере один шлюз, утилизация энергии выполняется особенно эффективно, так как энергия при вводе и/или выводе рулона горячей полосы в/из корпуса между окружением и средством утилизации тепла обменивается лишь в сниженной мере. Тем самым повышается КПД утилизации энергии.

В особенно предпочтительной форме выполнения соответствующего изобретению устройства корпус имеет устройство подачи для газообразной среды и устройство вывода для газообразной среды, причем устройство подачи и устройство вывода размещены таким образом, что они размещены в первой трети и в третьей трети корпуса и/или между шлюзом входной стороны и шлюзом выходной стороны корпуса. За счет этого достигается то, что путь течения подаваемого газа в устройстве

утилизации энергии является по возможности длинным, за счет чего обеспечивается возможность эффективного обмена энергией между рулоном горячей полосы и газообразной средой. Предпочтительным образом устройство подачи газообразной среды размещено ближе к выходной стороне корпуса, чем устройство вывода. Это
5 означает, что газообразная среда, обладающая более низкой энергией, подается в месте корпуса, от которого она течет противоположно направлению движения рулона горячей полосы в направлении более теплого рулона горячей полосы. Тем самым возможен более эффективный обмен энергии. Устройство вывода предпочтительным
10 образом размещено по возможности ближе к входному концу корпуса или по возможности близко за шлюзом в направлении транспортировки рулона горячей полосы.

В другом предпочтительном выполнении соответствующего изобретению устройства корпус выполнен с возможностью приема множества рулонов горячей
15 полосы. В зависимости от режима работы прокатного стана горячей прокатки, в пределах короткого времени накапливается множество рулонов горячей полосы. Для того чтобы осуществить утилизацию энергии от этих рулонов горячей полосы эффективным образом, они последовательно по окончании процесса наматывания
20 подаются в корпус, чтобы от них получить энергию. Для этого корпус выполнен соответствующим образом, то есть можно одновременно множество, в особенности, большое количество рулонов горячей полосы пропускать через корпус. Это имеет, к тому же преимущество, заключающееся в том, что за счет соответственно больших
25 размеров корпуса текучая газообразная среда при заданной скорости течения имеет в распоряжении длительный интервал времени, чтобы воспринимать энергию от рулонов горячей полосы.

В другом предпочтительном выполнении соответствующего изобретению устройства, по меньшей мере один рулон горячей полосы, в особенности множество
30 совместно проходящих через корпус рулонов горячей полосы имеют возможность перемещения в первом направлении поступательного движения, причем течение газообразной среды, по меньшей мере на участках, может устанавливаться в направлении, по существу противоположном первому направлению поступательного
35 движения. Тем самым достигается то, что газообразная среда протекает от более холодных рулонов горячей полосы к более теплым рулонам горячей полосы. За счет этого возможен высокий КПД.

В предпочтительном выполнении соответствующего изобретению устройства устройство вывода связано с компрессором для сжатия газообразной среды таким
40 образом, что газообразная среда от устройства вывода может направляться к компрессору. За счет сжатия газа, отведенного из средства утилизации энергии, энергетическое содержание газа, особенно его температура, может дополнительно повышаться. Это особенно предпочтительно при дальнейшем применении
45 газообразной среды, например, в качестве горячего газа в последующих процессах.

В предпочтительном выполнении соответствующего изобретению устройства устройство вывода связано с накопителем для накопления газообразной среды таким
образом, что газообразная среда от устройства вывода может направляться к
накопителю. За счет обеспечения накопителя, таким образом, не требуется
50 непосредственное применение произведенного горячего газа или отведенной газообразной среды. Сохраненная газообразная среда или горячий газ может затем применяться, когда они требуются в соответствующем процессе, предусмотренном для применения. Тем самым работа промышленной установки, с которой связан

прокатный стан горячей прокатки, становится более эффективной в отношении энергопотребления.

Таким образом, изобретение обеспечивает более эффективное обращение с энергией, благодаря чему снижается использование ресурсов и обеспечивается возможность снижения вредных газов, в особенности CO_2 , причем по возможности низкое CO_2 , ввиду тенденций экономики окружающей среды, становится все более важным.

Другие преимущества изобретения следуют из примера выполнения, который объясняется более подробно со ссылками на схематично представленный чертеж.

Чертеж показывает схематичное представление устройства 1 для утилизации энергии из металлического рулона В горячей полосы. Металлический рулон В горячей полосы изготавливается посредством также схематично представленного прокатного стана Н горячей прокатки.

Металлическая полоса, выходящая из прокатного стана Н горячей прокатки, наматывается и затем подается на устройство 2 утилизации энергии, входящее в устройство 1 для утилизации энергии.

Устройство 2 утилизации энергии включает в себя корпус 4, который выполнен газонепроницаемым за исключением отверстия для подачи рулона горячей полосы и отверстия для вывода рулона горячей полосы.

Посредством транспортировочного устройства 3 рулон 5 горячей полосы подается через шлюз 7 входной стороны в корпус 4. Кроме того, имеется шлюз 7 выходной стороны, через который проходит рулон 5 горячей полосы при выходе из корпуса 4. Корпус выполнен теплоизолированным, так что по возможности меньше энергии отдается через стенки корпуса 4 в окружающую среду U.

Шлюз 7 выполнен таким образом, что обмен энергией, частности теплообмен между центральной или средней частью корпуса 4 и средой U корпуса является по возможности малым. В особенности, по меньшей мере один шлюз 7 выполнен таким образом, что выход введенной через шлюз 7 в корпус 4 газообразной среды по возможности исключается.

Шлюз может быть образован посредством по меньшей мере одного соответствующего механического элемента, который имеет функцию шлюзования. В качестве альтернативы, тепловой шлюз 7 может быть реализован, например, посредством потока газа, который течет перпендикулярно направлению транспортировки вводимого в корпус 4 рулона В горячей полосы. Последний вариант предоставляет преимущество, заключающееся в том, что никакие механические части не могут подвергаться износу и что опасность столкновения для рулона В горячей полосы с частями корпуса 4, например, механическими элементами шлюза 7, снижается, так как механические элементы по существу отсутствуют.

После того как рулон В горячей полосы прошел через шлюз 7, он обтекается газообразной средой G, здесь, например, воздухом, который течет противоположно направлению транспортировки рулона В горячей полосы. При этом газ отбирает энергию рулона В горячей полосы и нагревается.

Также могут применяться газы иные, чем воздух, которые, в особенности могут получать возбужденные состояния молекул (вращение и колебания частей газовых молекул), так как таким способом на единицу объема газа может отводиться более высокие количества тепла от рулона горячей полосы.

Воздух G подается посредством устройства 5 подачи в корпус 4 и посредством устройства 6 вывода выводится из корпуса 4. Течение газа G против направления

транспортировки рулона В горячей полосы предпочтительно обеспечивается с помощью соответственно приложенных перепадов давления в корпусе 4.

Устройство вывода предпочтительно расположено в направлении транспортировки рулона В горячей полосы за шлюзом 7 входной стороны корпуса 4. Устройство 5 подачи предпочтительно расположено в направлении транспортировки рулона В горячей полосы перед шлюзом 7 выходной стороны корпуса 4.

Предпочтительным образом предусмотрен по возможности длинный участок пути, измеряемый в направлении транспортировки, между устройством 5 подачи и устройством 6 вывода, так что при заданной скорости течения газа G от устройства 5 подачи к устройству 6 вывода имеет место по возможности продолжительное время контакта для газа G с рулоном В горячей полосы.

Согласно чертежу корпус 4 выполнен таким образом, что множество рулонов горячей полосы могут одновременно проходить через корпус 4, и постоянно несколько рулонов В горячей полосы могут одновременно отдавать энергию газообразной среде. Посредством одновременной утилизации энергии для нескольких рулонов В горячей полосы способ может реализовываться особенно эффективным образом и функционировать с высокой производительностью рулонов горячей полосы.

После того как рулон В горячей полосы проделал путь между шлюзом 7 входной стороны корпуса 4 и шлюзом 7 выходной стороны корпуса 4, он с помощью шлюза 7 выходной стороны корпуса 4 энергетически эффективным способом выводится через шлюз из корпуса 4. Утилизация энергии для такого рулона горячей полосы завершается, так как его остаточное содержание энергии, как правило, больше не может быть утилизировано экономичным или рациональным образом.

Затем этот рулон В горячей полосы может далее обрабатываться в различных процессах. Например, на чертеже в качестве возможных после утилизации энергии предусмотрены последующие процессы холодной прокатки С или обработки намотанной полосы металла в технологической обрабатывающей линии Р или в линии травления или размещение на хранение S рулона В горячей полосы в месте хранения.

Предпочтительным образом все изготовленные станом Н горячей прокатки рулоны В горячей полосы проходят через устройство 2 утилизации энергии. Согласно представленному чертежу, наматывающее устройство прокатного стана Н горячей прокатки соответствует первому месту S1 расположения рулона горячей полосы, а второе место S1 расположения - разматывающему устройству или прокатному стану С холодной прокатки или технологической обрабатывающей линии Р.

Газ G, обогащенный энергией с помощью рулонов горячей полосы, с помощью устройства 6 вывода подается на компрессор 8. Здесь посредством сжатия газообразной среды создается горячий газ, который может направляться для соответствующих применений в промышленной установке.

За счет сжатия обогащенной энергией газообразной среды дополнительно повышается энергетическое содержание газообразной среды на единицу объема, за счет чего обеспечивается возможность дополнительной области использования газообразной среды. Сжатие газообразной среды, однако, не является обязательно необходимым, чтобы использовать ее в других применениях.

Сжатая или несжатая газообразная среда может сохраняться в накопителе 9, так что она при необходимости может направляться в соответствующий процесс промышленной установки.

Например, на чертеже показаны четыре процесса в форме ссылочных позиций A1,

А2, А3 и А4, которые, например, касаются процесса предварительного нагрева воздуха для горения для прокатного стана горячей прокатки или для энергетической установки, процесса подмешивания воздуха для доменных печей, использования сжатой или несжатой газообразной среды в турбине, работающей на горячем воздухе, для выработки энергии или применения газообразной среды во вспомогательном устройстве доменной или сталелитейного производства. Например, газообразная среда может также применяться и для того, чтобы обогревать промышленную установку, в особенности пункт управления промышленной установки.

За счет соответствующего изобретению способа и соответствующего изобретению устройства является возможным экономить или утилизировать энергию в значительном объеме и тем самым значительно улучшать баланс промышленной установки по выбросам CO_2 .

Формула изобретения

1. Способ утилизации энергии из по меньшей мере одного изготовленного на прокатном стане (Н) горячей прокатки металлического рулона (В) горячей полосы, имеющего температуру более 200°C , причем по меньшей мере один рулон (В) горячей полосы по меньшей мере частями размещен в устройстве (2) утилизации энергии, отличающийся тем, что для утилизации энергии по меньшей мере один рулон (В) горячей полосы перемещают внутри корпуса (4) устройства (2) утилизации энергии, обеспечивают возможность перемещения рулона (В) внутри устройства (2) в первом направлении поступательного движения и обтекание рулона газообразной средой (G) таким образом, что она воспринимает отдаваемую от по меньшей мере одного рулона (В) горячей полосы энергию, в особенности тепло, при этом течение газообразной среды (G), по меньшей мере на участках, устанавливаются в направлении, противоположном упомянутому первому направлению поступательного движения.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что предусмотрено транспортное устройство (3) для транспортировки по меньшей мере одного рулона (В) горячей полосы через устройство (2) утилизации энергии.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что по меньшей мере один рулон (В) горячей полосы размещается в корпусе (4), выполненном в виде туннельной печи, которая включена в устройство (2) утилизации энергии и внутри которой осуществляется утилизации энергии.

4. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что рулон (В) горячей полосы, входящий в устройство (2) утилизации энергии, в особенности в корпус (4), и/или рулон (В) горячей полосы, выходящий из устройства (2) утилизации энергии, в особенности из корпуса (4), проходит через шлюз (7), снижающий обмен энергией, в особенности теплообмен между окружающей средой (U) и устройством (2) утилизации энергии.

5. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что одновременно множество рулонов (В) горячей полосы размещается в корпусе (4).

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что множество рулонов (В) горячей полосы проходят через корпус (4) в первом направлении поступательного перемещения, причем газообразная среда (G) имеет направление течения, которое противоположно упомянутому первому направлению движения рулонов (В) горячей полосы.

7. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что температура газообразной среды (G) перед поглощением отдаваемой, по меньшей мере, одним рулоном (В) горячей полосы энергии, в особенности тепла, по существу, является комнатной температурой.

8. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что температура газообразной среды (G)

перед поглощением отдаваемой, по меньшей мере, одним рулоном (В) горячей полосы энергии, в особенности тепла, ниже, чем комнатная температура.

9. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что утилизация энергии осуществляется во время транспортировки, по меньшей мере, одного рулона горячей полосы из
5 первого места (S1) расположения во второе место (S2) расположения внутри промышленной установки, причем первое место (S1) расположения является местом расположения наматывающего устройства прокатного стана (10) для прокатки горячей полосы, а второе место (S2) расположения зависит от дальнейшего способа
10 действия с, по меньшей мере, одним рулоном (В) горячей полосы.

10. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что газообразная среда обтекает, по меньшей мере, один рулон (В) горячей полосы с устанавливаемым давлением, в особенности более 1 бар.

11. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что газообразная среда (G),
15 обогащенная энергией посредством отданной энергии, по меньшей мере, одного рулона (В) горячей полосы, сжимается и/или аккумулируется.

12. Устройство для утилизации энергии, в частности тепла, из, по меньшей мере, одного изготовленного на прокатном стане (Н) горячей прокатки металлического
20 рулона (В) горячей полосы, имеющего температуру более 200°C, с устройством (2) утилизации энергии, внутри которого может размещаться по меньшей мере один рулон (В) горячей полосы, отличающееся тем, что устройство (2) утилизации энергии выполнено таким образом, что передача энергии от, по меньшей мере, одного рулона (В) горячей полосы, размещенного внутри устройства (2) утилизации энергии,
25 осуществляется к газообразной среде (G), протекающей через устройство (2) утилизации энергии, при этом устройство (2) утилизации энергии содержит корпус (4), выполненный с возможностью транспортировки, по меньшей мере, одного рулона (В) горячей полосы и внутри которого предпочтительно во время транспортировки
30 осуществляется утилизация энергии, причем, по меньшей мере, один размещаемый внутри корпуса (4) рулон (В) горячей полосы имеет возможность перемещения в первом направлении поступательного движения, при этом течение газообразной среды (G), по меньшей мере, на участках может устанавливаться в направлении, противоположном первому направлению поступательного движения.

13. Устройство по п.12, отличающееся тем, что оно имеет транспортное
35 устройство (3) для транспортировки, по меньшей мере, одного рулона (В) горячей полосы через устройство (2) утилизации энергии.

14. Устройство по п.12, отличающееся тем, что корпус (4) выполнен в виде
40 туннельной печи.

15. Устройство по п.12, отличающееся тем, что корпус (4) имеет, по меньшей мере, один шлюз (7) для снижения обмена энергией, в особенности теплообмена, между
окружающей средой (U) устройства (2) утилизации энергии и устройством (2) утилизации энергии при входе и/или выходе, по меньшей мере, одного рулона (В)
45 горячей полосы в/из корпуса (4).

16. Устройство по п.12 или 15, отличающееся тем, что корпус (4) имеет устройство (5) подачи для газообразной среды (G) и устройство (6) вывода для
газообразной среды (G), причем устройство (5) подачи и устройство (6) вывода
50 размещены таким образом, что они размещены в первой трети и в третьей трети корпуса (4) и/или между шлюзом (7) входной стороны и шлюзом выходной стороны корпуса (4).

17. Устройство по п.12 или 15, отличающееся тем, что корпус (4) выполнен с

возможностью приема множества рулонов (В) горячей полосы.

18. Устройство по п.12 или 13, отличающееся тем, что устройство (6) вывода связано с компрессором (8) для сжатия газообразной среды (G) таким образом, что газообразная среда (G) от устройства (6) вывода может направляться к

компрессору (8).

19. Устройство по п.12 или 13, отличающееся тем, что устройство (6) вывода связано с накопителем для накопления газообразной среды (G) таким образом, что газообразная среда (G) от устройства (6) вывода может направляться в накопитель (9).

