

Винахід стосується пристрою для отримання гарячекатаної сталевий штаби, який включає щонайменше одну машину безперервного розливу, щонайменше одні ножиці, щонайменше одну піч для вирівнювання температури, окалиновідламувач, за необхідності, чорновий прокатний стан, чистовий прокатний стан (багатоклітьовий прокатний стан або стан(и) Стеккеля), рольганг із зоною охолодження і щонайменше одну намотувальну моталку для гарячекатаної штаби.

У сучасних установках для отримання тонких і середніх слябів розливна машина, ножиці, підігрівальні печі або печі для вирівнювання температури, багатоклітьовий прокатний стан, відповідний рольганг із зоною охолодження і намотувальна моталка встановлені в одну лінію. У багаторівчачових установках розливні машини і підігрівальні печі розміщені поряд і паралельно. Через так звану транспортувальну проводку сляби доставляються в лінію прокатки. Подібна концепція установки вимагає довжини від 300 до 500 м.

З документа DE 4236307 A1 відомий спосіб і пристрій для отримання гарячекатаної сталевий штаби з напівпродукту, відлитого способом безперервного розливу, переважно тонкого сляба, причому початковий матеріал, відлитий у розливній машині, після тверднення розрізають ножицями на довжини, які відповідають бажаній вазі рулону. Тонкі сляби вирівнюють за температурою в печі для вирівнювання температури, потім прокочують у чорновому прокатному стані й остаточно прокочують у чистовому прокатному стані, охолоджують у зоні охолодження і намотують на моталці. З урахуванням різної якості сталей тонкі сляби після вирівнювання температури і перед першим чорновим проходженням нагрівають до температури вище 1150°C. Потім іде чорнова прокатка тонкого сляба з подальшою рекристалізацією й охолодженням чорнвої штаби до температури прокатки для чистового прокатного стану та подальша чистова прокатка. Установка для отримання гарячекатаної штаби забезпечена, крім іншого, двома встановленими паралельно машинами безперервного розливу, двома парами ножиць, а також двома печами для вирівнювання температури. До печей для вирівнювання температури примикає транспортувальна проводка для тонких слябів, яка має прохідний возик. За допомогою прохідного возика тонкі сляби можуть транспортуватися почергово від печей для вирівнювання температури на відповідну лінію прокатки. Щоб забезпечити стабільний процес розливу і прокатки, за транспортувальною проводкою передбачений нагромаджувач відлитих тонких слябів, який може бути як нагрітим, так і ненагрітим, і який може бути встановлений в одну лінію із прокатним станом.

У документі DE 4041206 A1 описані спосіб та установка для отримання гарячекатаної сталевий штаби, зокрема, з високосортних сталей, з напівпродукту, відлитого способом безперервного розливу. Напівпродукт, відлитий у розливній машині, після застигання розрізається на довжини з отриманням тонких слябів, які вирівнюють за температурою у вирівнювальній печі та нагрівають до температури прокатки, а потім вводять у прокатний стан і за ряд проходів прокочують начисто до зазделегідь заданих кінцевих розмірів. Із вирівнювальної печі тонкий сляб подається на проводку і за допомогою неї переміщається зі свого початкового положення в лінії з машиною безперервного розливу в бік, у паралельну їй лінію прокатного стану, причому одночасно або зазделегідь із лінії прокатного стану вбік виїжджає фрагмент рольганга, який відповідає проводці. Потім тонкий сляб, прискорений до швидкості прокатки, із проводки вводиться в прокатний стан і під час руху через нього прокочується начорно з отриманням здатного згорнутися рулону, який відразу після виходу з останньої кліти вводиться в піч Стеккеля (пічна моталка) і там намотується, щоб уникнути втрат температури. Фрагмент рольганга, а також одночасно або раніше проводка повертаються у свої вихідні позиції, прокатний стан перемикається на реверсивний режим, а штаба при розмотуванні в печі Стеккеля прокочується начисто в реверсивному режимі, після чого виводиться з останньої кліти за допомогою рольганга і на кінцевій станції намотування намотується в рулон.

Документ WO 92/00815 стосується установки для отримання гарячекатаної штаби, яка була прокатана з відлитого раніше тонкого сляба. Установка складається з розливної машини з ковшем і проміжним розливним пристроєм для розплавленої сталі, а також із кристалізатора, в який відлита сталь входить із проміжного розливного пристрою, а з нижнього кінця кристалізатора виходить тонкий сляб. За розливною машиною знаходиться чорновий прокатний стан, а за чорновим прокатним станом - пристрій різання, в якому відлита штаба розрізається на мірні довжини слябів. Безпосередньо за цим іде індукційна піч як піч для вирівнювання температури і нагрівальна піч, а за індукційною піччю йде також пічна моталка для зменшеної по товщині чорнвої штаби. За пічною моталкою знаходиться багатоклітьовий прокатний стан, рольганг із зоною охолодження, чистовий прокатний стан, а також моталка для прокатаної начисто гарячої штаби.

Загальним для вищезгаданого рівня техніки є те, що всі агрегати установки або машини розташовані в одну лінію, через що ця концепція установки веде до значних довжин установок, незалежно від того, чи розташовані ці установки в лінію одна біля одної або сполучені одна з одною проводками.

У документі DE 3241745 A1 описаний пристрій для отримання гарячекатаної сталевий штаби, який складається з розливної машини, ножиць, намотувального пристрою, печі, розмотувального пристрою, пічної моталки, кліти прокатного стану, пічної моталки та підпільної моталки.

Розташовані в одну лінію компоненти установки розміщені паралельно один до одного і сполучені через піч з обертовим подом.

Цей документ розкриває, що напрями розливу і прокату встановлені протилежними один одному, так що установку можна розмістити на мінімальному просторі. Умовою при цьому є те, що пристрій намотування і пристрій розмотування є компонентами установки.

У документі EP 0045400 A1 розкривається установка для розливу і прокатки металів для отримання профілів прутків і дроту, яка складається з розливної машини, ділянки вторинного охолодження, ділянки вирівнювання температури, привідного агрегату, різальних ножиць, чорнового прокатного стану, що зсувається поперечно, першого проміжного прокатного стану, дугоподібного пристрою для зміни напрямку на 180°, другого проміжного прокатного стану, чистового прокатного стану, ділянки первинного охолодження, укладувача намотування, ділянки вторинного охолодження та приймального пункту.

У цьому документі описується, що напрям розливу і напрям прокату протилежні один одному.

Однак розлив іде тільки через одну розливну машину. Чорновий прокатний стан приєднується до відповідної розливної машини шляхом поперечного зсуву. Перед нагрівальною піччю, яка сполучає лінію розливу і лінію прокатки, встановлені пристрої для прокату. Сполучення ліній розливу і прокатки здійснюється через дугоподібне відхилення прокату.

У документі GB 2302054 A розкривається установка для розливу і прокатки тонких слябів, наприклад, товщиною 80 мм, яка складається з розливної машини, ножиць, печі з роликівим подом, поворотного стола з обігрівом, чорнового прокатного стану, печі з роликівим подом, ножиць, окалиновідламувача, прокатного стану та моталки.

У цьому документі описується розташування напряму розливу і прокатки під кутом 90°. Напрями розливу і прокатки не є протилежними.

У документі DE 4041206 A1 розкривається спосіб отримання гарячекатаної сталевих штаби. Лінія прокатки розташована паралельно лінії розливу, й обидві лінії сполучені через проводку, що нагрівається. Спочатку прокочують з відкритою першою кліткою стану в напрямі розливу. Потім під'їжджає перша клітка, і штабу прокочують начисто в реверсивному режимі.

На основі розглянутого раніше рівня техніки завданням винаходу є розробка нової концепції установки, у якій площа, що займається і, зокрема, довжина установки помітно зменшені.

Для рішення вищезгаданого завдання у винаході пропонується розташовувати лінію розливу і лінію прокатки паралельно або майже паралельно одна до одної таким чином, щоб напрям розливу і напрям прокатки були по суті протилежними один одному, і лінії були сполучені одна з одною через нагрівальну піч, причому нагрівальна піч може бути піччю з підйомним подом або піччю з крокуючими балками. За допомогою цих заходів несподівано простим способом досить істотно скорочується довжина відомих до цього часу установок для отримання тонких слябів, і вперше надається компактна установка для отримання тонкої штаби, причому нагрівальна піч проводить сляби від лінії розливу в лінію прокатки й одночасно підвищує температуру слябів до необхідної початкової температури. Піч з підймальним подом або піч з крокуючими балками особливо підходять як нагрівальна піч.

Упродовж ідей винаходу пропонується, щоб відстань між лінією розливу і лінією прокатки була розрахована так, щоб забезпечити достатній час перебування і резерв часу в нагрівальній печі. Згідно з наступною пропозицією нагрівальна піч розраховується так, щоб у вирівнювальній печі вміщувалося щонайменше три сляба і максимум дванадцять слябів.

У вдосконаленому варіанті здійснення винаходу передбачається, щоб лінія розливу складалася з однієї або декількох розливних машин або з декількох заготовок, які доцільніше знаходилися б у положенні на одній висоті.

Далі, згідно з винаходом пропонується, щоб між розливною машиною і нагрівальною піччю була встановлена щонайменше одна прохідна піч. Крім того, доцільно передбачити, щоб між прокатним станом і нагрівальною піччю була встановлена щонайменше одна прохідна піч.

Винахід буде детальніше схематично описаний за допомогою прикладів здійснення.

Показано:

фігура 1: блок-схема протилежно направлено розташування лінії розливу і лінії прокатки та вирівнювальної печі, яка з'єднує їх.

фігура 2: блок - схема протилежно направлено розташування лінії розливу і лінії прокатки згідно з фігурою 1, з додатково розташованою за розливною машиною тунельною піччю.

фігура 2a: блок-схема установки згідно з фігурою 1, але з тунельними печами, які встановлені відповідно біля розливної машини і прокатного стану.

На фігурі 1 показана компактна установка згідно з винаходом, у якій лінія розливу 1 і лінія прокатки 2 розташовані паралельно одна до одної, а напрям розливу і напрям прокатки протилежні. Сполучення між лінією розливу і лінією прокатки здійснюється через нагрівальну піч 3, яка в напрямі проводки веде сляби від лінії розливу в лінію прокатки й одночасно підвищує температуру заготовки до необхідної для прокатного стану 4 початкової температури. У нагрівальній печі 3 знаходиться щонайменше три і максимум 12 слябів. Відстань між лінією розливу з розливною машиною 4 і лінією прокатки з прокатним станом 5 розраховується в кожному випадку так, щоб у нагрівальній печі забезпечувався достатній час перебування і резерв часу.

Лінія розливу 1 складається, як відомо, з декількох агрегатів або машин і включає, як правило, один розливний ківш і проміжний розливний пристрій для прийому розплавленого металу, що розливається, а також кристалізатор, у який розплавлений метал подається з проміжного розливного пристрою через трубу для лиття і відплавляється в кристалізаторі в тонкий сляб, який потім охолоджується в криволінійній опорній проводці і нарізується на так звану вагу рулону за допомогою різального пристрою. Ці частини установки для простоти не показані.

Ступінчаста піч з підйомним подом або піч з крокуючими балками може застосовуватися як нагрівальна піч. Лінія прокатки 2 складається, як відомо, з окалиновідламувача, за необхідності, чорнової клітки, багатоклітьового прокатного стану, за необхідності, щонайменше одного стану Стекеля, розташованого за ними рольганга з охолоджувальним пристроєм для гарячекатаної штаби, а також щонайменше одного наступного намотувального пристрою для намотування прокатаних начисто штаб до так званої ваги рулону. Ця частина установки також не показана.

На фігурі 2 та фігурі 2a показана компактна установка згідно з винаходом із лінією розливу 6 і лінією прокатки 7, причому напрям розливу розливної машини 8 і напрям прокатки в прокатному стані 9 протилежні. За розливною машиною і перед нагрівальною піччю 10 додатково встановлена тунельна піч 11 як прохідна піч. На фігурі 2a показано, що додатково до компактної установки згідно з фігурою 2 за нагрівальною піччю і перед прокатним станом також встановлена тунельна піч як прохідна піч.

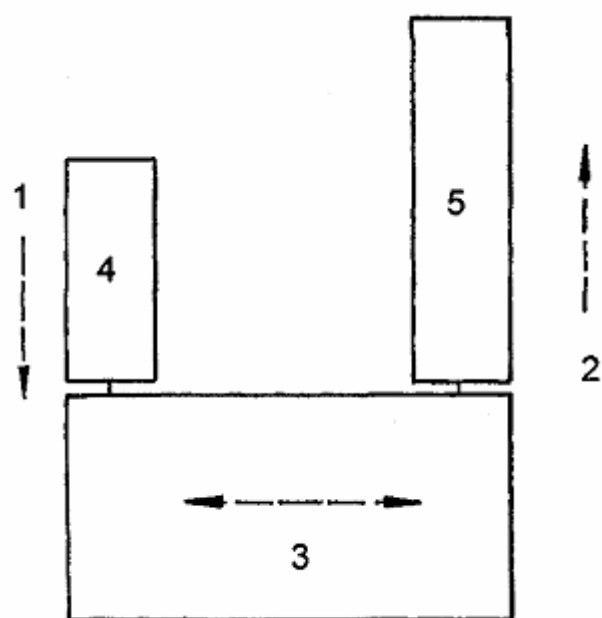


Fig. 1

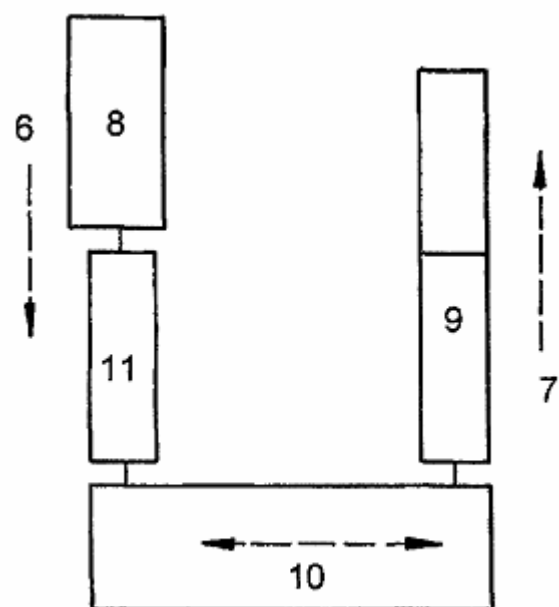


Fig. 2

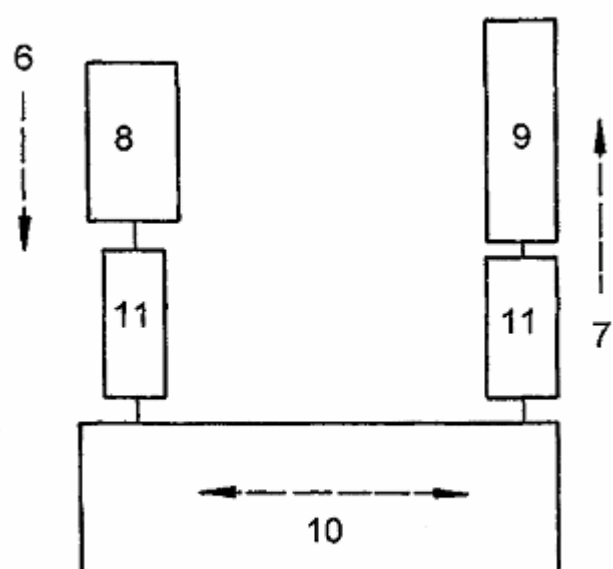


Fig. 3