



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 759165

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 18.09.78 (21) 2690015/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.08.80, Бюллетень № 32

Дата опубликования описания 30.08.80

(51) М. Кл.³

В 21 В 37/10

(53) УДК 621.771.
.016:66.046
(088.8)

(72) Авторы изобретения В. Н. Смирнов, А. И. Кобзарь, А. И. Герцев, В. К. Хотулев, А. С. Филатов, Б. Е. Степанов, Э. П. Яшкин и Б. В. Иофин

(71) Заявитель -

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЛОСЫ НА ВЫХОДНОМ РОЛЬГАНГЕ НЕПРЕРЫВНОГО СТАНА ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ

1

Изобретение относится к прокатному производству, а точнее к регулирующим устройствам при прокатке горячего листа.

Наиболее эффективно устройство может быть использовано для регулирования температуры горячекатанной полосы при прохождении по отводному рольгангу.

Известно устройство для регулирования процесса термоупрочнения проката, предназначенное для обеспечения равномерности механических свойств прокатываемых полос, в которое входят датчики скорости перемещения проката и температуры проката на входе в установку для термоупрочнения, органы сравнения и коррекции и вычислительное устройство регулятора расхода охладителя, датчики температуры охладителя [1].

Недостатком данного устройства является отсутствие органов, контролирующих температуру по ширине полосы.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемому является устройство для регулирования температуры на вы-

2

ходном рольганге, содержащее вычислительный блок, который в зависимости от толщины прокатываемых полос, скорости прокатки, температуры полосы на выходе из валков, температуры перед моталкой, формирует сигнал управления секциями охлаждения [2].

Недостаток устройства для регулирования температуры на выходном рольганге заключается в том, что оно не может быть применено для регулирования температуры по ширине полосы, так как в нем не учитывается разница в температуре между средней частью и кромками полосы.

Цель изобретения - повышение точности регулирования температуры металла по ширине полосы.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для регулирования температуры полосы на выходном рольганге непрерывного стана горячей прокатки, содержащее вычислительное устройство, толщиномер, тахогенератор, два пирометра установленные по оси прокатки перед и за секцией охлаждения, дополнительно содержит два пирометра, измеряющих температуру кромок полосы и установленных за секцией охлаждения, корректирующие секции верхнего и ниж-

5

10

15

20

25

30

него охлаждения, регуляторы расхода, сумматор, узел сравнения, дешифратор, усилители, причем выход пирометра, измеряющего температуру левой кромки полосы, соединен с первым входом сумматора, выход пирометра, измеряющего температуру правой кромки полосы, соединен со вторым входом сумматора, выход сумматора соединен с первым входом узла сравнения, второй вход узла сравнения соединен с выходом пирометра, установленного по оси прокатки за секцией охлаждения, выход которого соединен с входом дешифратора, первый выход дешифратора соединен с входом первого усилителя, второй выход дешифратора соединен с входом второго усилителя, выход первого усилителя соединен с входом регулятора расхода нижней корректирующей секции, выход второго усилителя соединен с входом регулятора расхода верхней корректирующей секции.

На фиг. 1 изображена схема устройства для регулирования температуры полосы на выходном рольганге; на фиг. 2 - блок-схема решающего устройства, на фиг. 3 - блок-схема вычислительного устройства; на фиг. 4 - формы металла при неправильном соотношении расходов после прохождения под установкой охлаждения, когда количество воды подаваемое через секции нижнего охлаждения, больше чем через секции верхнего охлаждения (фиг. 4 а) и после прохождения под установкой охлаждения, когда количество воды, подаваемое через секции нижнего охлаждения, меньше, чем через секции верхнего охлаждения (фиг. 4 б).

Устройство для регулирования температуры полосы на рольганге непрерывного стана горячей прокатки состоит из последней клетки 1 чистой группы стана, из которой выходит полоса 2, прокатанная до требуемых геометрических размеров, секций верхнего 3 и нижнего 4 охлаждения, предназначенных для понижения температуры металла, водяной магистрали 5, пирометра 6 конца прокатки, измеряющего температуру металла при выходе из последней клетки, тахогенератора 7 на валу двигателя последней клетки, предназначенного для получения сигнала, пропорционального скорости этой клетки, толщиномера 8, измеряющего толщину металла после выхода из последней клетки, пирометра 9 смотки, измеряющего температуру средней части прокатанной полосы, задатчика 10 температуры смотки, вычислительного устройства 11, поддерживающего температуру смотки путем изменения расхода воды через регуляторы расхода, секций верхнего 12 и нижнего 13 охлаждения, пирометров 14, измеряющих температуру кромок прокатанного металла перед смоткой, регулятора 15 расхода воды

через корректирующую секцию 16 верхнего охлаждения, регулятора 17 расхода воды через корректирующую секцию 18 нижнего охлаждения, решающего устройства 19.

Решающее устройство 19 состоит из сумматора 20, предназначенного для получения средней температуры кромок полосы, узла 21 сравнения, необходимого для сравнения температуры кромок и средней части полосы, дешифратора 22, выбирающего направление сигнала управления, усилителей 23 и 24, предназначенных для согласования сигнала дешифратора с сигналом управления регуляторами расхода.

Вычислительное устройство 11 содержит вычитающее устройство 25, определяющее температуру на которую должна быть охлаждена полоса на отводном рольганге, множительно-делительное устройство 26, производящее расчет алгоритма охлаждения, выходной усилитель 27, которым выбирается необходимый коэффициент передачи, вычитающее устройство 28, определяющее отклонение необходимой температуры смотки от фактической, дешифратор 29, с выхода которого сигнал поступает или на выходной усилитель 30 уменьшения расхода, или на выходной усилитель 31 увеличения расхода.

Вычислительное устройство 11 работает следующим образом.

На входы вычитающего устройства 25 поступают сигналы заданной температуры смотки ($T_{смз}$) с задатчика 10 и температуры конца прокатки ($T_{кп}$) с пирометра 6 конца прокатки. С выхода устройства 25 на первый вход множительно-делительного устройства 26 поступает сигнал разности температур конца прокатки и заданной температуры смотки ($\Delta T = T_{кп} - T_{смз}$). На второй вход множительно-делительного устройства 26 с тахогенератора 7 поступает сигнал, пропорциональный скорости прохождения полосы по отводному рольгангу (V). На третий вход множительно-делительного устройства 26 поступает сигнал пропорциональный толщине полосы (h) с толщиномером 8. В множительно-делительном устройстве происходит перемножение первых двух величин и деление на третью ($\frac{\Delta T \cdot V}{h}$). Этот сигнал подается на вход корректирующего усилителя, на выходе получаем величину, соответствующую количеству охладителя $n = k \frac{\Delta T \cdot V}{h}$, которая подается в регуляторы расхода 12 и 13.

На входы устройства 28 поступают сигналы, соответствующие заданной температуре смотки ($T_{смз}$) и действительной ($T_{смп}$), измеренной пирометром 9 смотки.

В случае неравенства этих величин на выходе вычитающего устройства 28 появляется сигнал, полярность которого меняется в зависимости от того,

выше или ниже заданной температуры является действительная температура полосы. С выхода устройства 28 сигнал поступает на вход дешифратора 29, который в зависимости от полярности входного сигнала выдает сигнал или на усилитель 30, управляющий уменьшением расхода, или на усилитель 31, управляющий увеличением расхода. Изменение расхода прекращается когда температура полосы, измеренная пирометром 9 смотки, сравнивается с температурой смотки, поступающей с задатчика 10.

Устройство для регулирования температуры полосы на выходном рольганге непрерывного стана горячей прокатки работает следующим образом.

После выхода из клетки 1 полоса 2 проходит под секциями верхнего 3 и нижнего 4 охлаждения, к которым по водяным магистралям 5, в зависимости от температуры конца прокатки, измеряемой пирометром 6, скорости, измеряемой тахогенератором 7, толщины металла, измеряемой толщиномером 8, температуры смотки, измеряемой пирометром 9 смотки, заданной температуры смотки, поступающей с задатчика 10 температуры смотки, сигнала вычислительного устройства 11, через регуляторы расхода секций верхнего охлаждения 12 и секций нижнего охлаждения 13 поступает вода.

Регулирование расхода воды ведется вычислительным устройством 11 таким образом, чтобы поддерживать необходимую температуру смотки.

С пирометров 14 смотки, измеряющих температуру кромок, а также пирометра 9, измеряющего температуру средней части полосы, в решающее устройство 19 поступают сигналы, которые после соответствующей обработки подаются в регуляторы 15 и 17 расхода корректирующих секций верхнего 16 и нижнего 18 охлаждения.

В случае разницы температуры кромок и средней части полосы, что возможно при прогибе средней части полосы, в результате чего вода либо скатывается с полосы при прогибе средней части вверх, охлаждая сильнее кромки, либо собирается в средней части при прогибе средней части вниз, охлаждая больше середину, в решающее устройство 19 поступают соответствующие сигналы с пирометров 9 и 14 смотки. Сигнал с выхода решающего устройства поступает в регуляторы 15 и 17 расхода, которые регулируют соотношение подачи воды по водяным магистралям 5 и корректирующим секциям верхнего 16 и нижнего 18 охлаждения таким образом, чтобы после прохождения металла под установкой охлаждения металл получался ровный, без прогибов.

Сигналы пропорциональные температуре кромок, поступают на вход сум-

матора 20, на выходе сумматора появляется сигнал, пропорциональный средней температуре кромок, который подается на вход узла 21 сравнения, на второй вход которого подается сигнал, пропорциональный температуре средней части полосы. В зависимости от величины и полярности этих сигналов на выходе узла 21 сравнения появляется сигнал определенной полярности. В зависимости от полярности сигнала, поступающего с узла 21 сравнения, дешифратор 22 подает сигнал через усилители 23 и 24 на изменение расхода таким образом, чтобы при прохождении металла под пирометрами смотки, показания пирометров, измеряющих температуру кромок и средней части, совпадали.

Пример. Допустим соотношение расхода между секциями верхнего 3 и нижнего 4 охлаждения такое, что нижняя плоскость полосы охлаждается больше, чем верхняя. При этом происходит прогиб средней части полосы вверх. Вода при этом скатывается с металла, охлаждая сильнее кромки. В зависимости от разницы в показаниях пирометров на выходе дешифратора появляется сигнал, который воздействует на регуляторы 15 расхода корректирующей секции верхнего охлаждения, увеличивая подачу воды через эту секцию, в результате, после прохождения под всеми секциями охлаждения полоса выходит без прогиба с одинаковой температурой по ширине.

Формула изобретения

Устройство для регулирования температуры полосы на выходном рольганге непрерывного стана горячей прокатки, содержащее вычислительное устройство, толщиномер, тахогенератор, два пирометра, установленные по оси прокатки перед и за секцией охлаждения, отличающееся тем, что, с целью повышения точности регулирования температуры по ширине полосы, оно дополнительно содержит два пирометра, измеряющих температуру кромок полосы и установленных за секцией охлаждения, корректирующие секции верхнего и нижнего охлаждения, регуляторы расхода, сумматор, узел сравнения, дешифратор, усилители, причем выход пирометра, измеряющего температуру левой кромки полосы, соединен с первым входом сумматора, выход пирометра, измеряющего температуру правой кромки полосы, соединен со вторым входом сумматора, выход сумматора соединен с первым входом узла сравнения, второй вход узла сравнения соединен с выходом пирометра, установленного по оси прокатки за секцией охлаждения, выход которого соединен

с входом дешифратора, первый выход дешифратора соединен с входом первого усилителя, второй выход дешифратора соединен с входом второго усилителя, выход первого усилителя соединен с входом регулятора расхода нижней корректирующей секции, выход второго усилителя соединен с входом регулято-

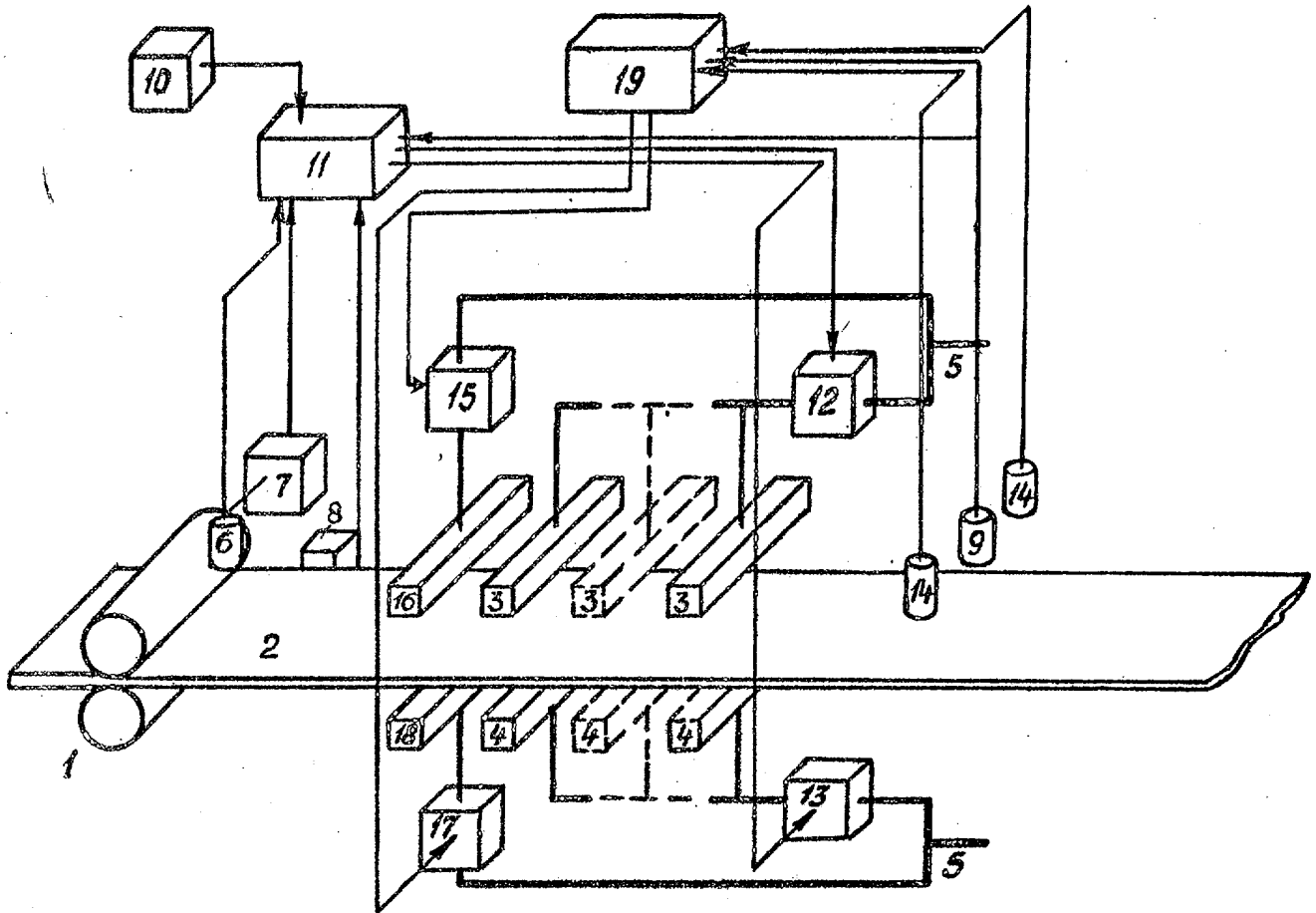
ра расхода верхней корректирующей секции.

Источники информации,

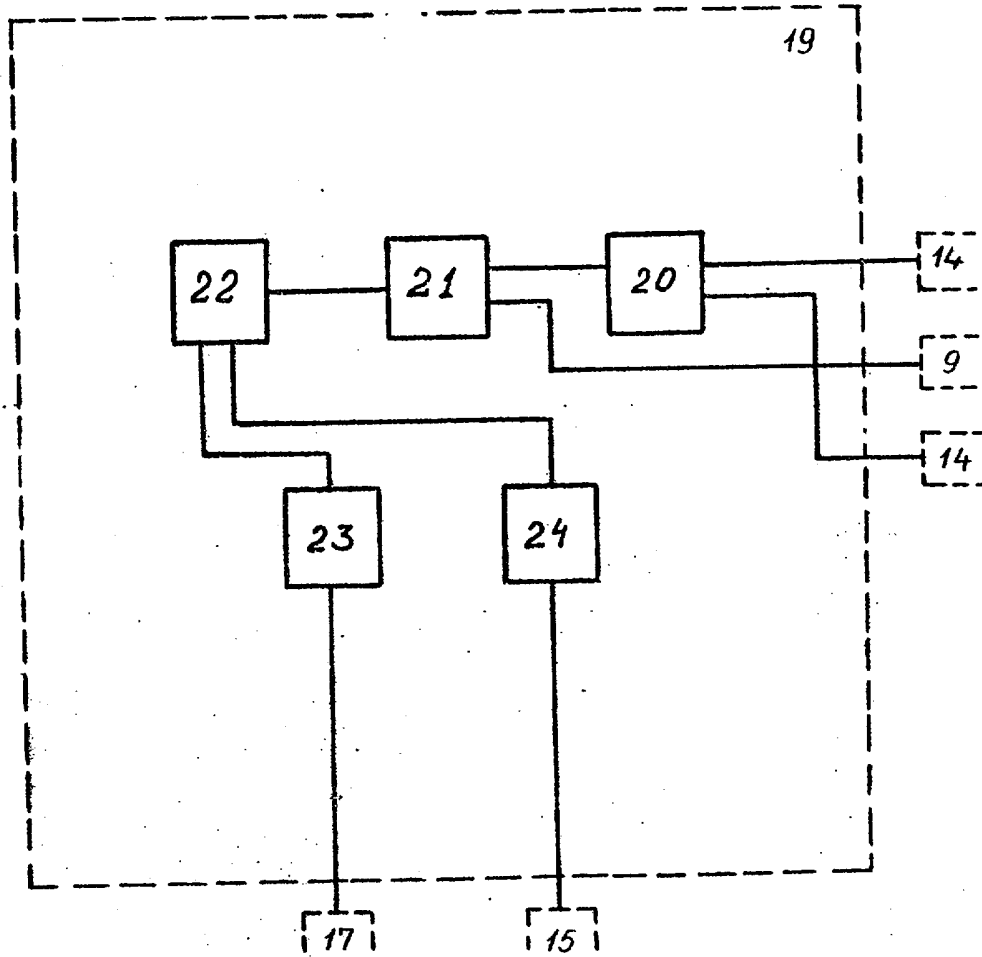
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 441057, кл. В 21 В 37/00, 1972.

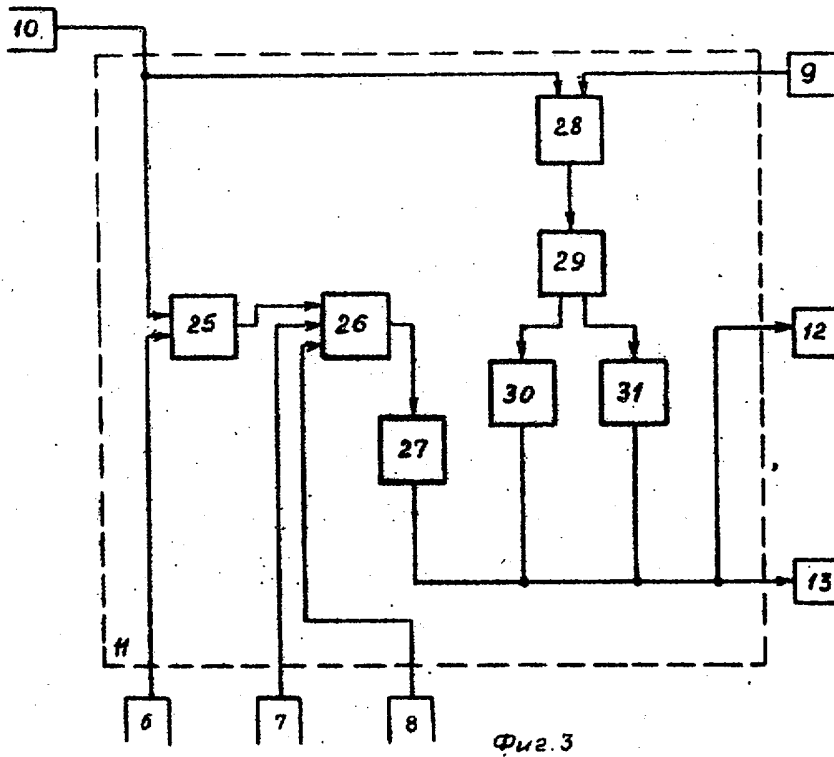
2. Патент США № 3905216, кл. 72-13, 1973.



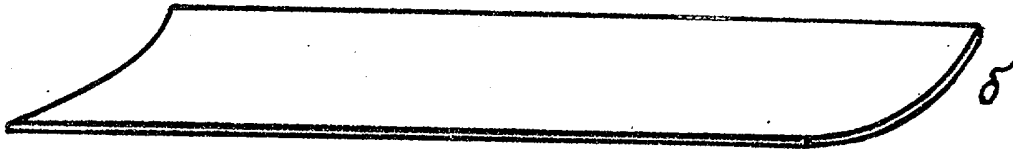
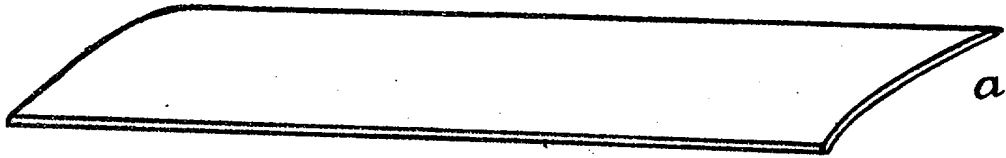
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



фиг. 4

Редактор Е. Дорoshenko

Составитель А. Абраимов
Техред М. Рейвес

Корректор М. Шароши

Заказ 5954/3

Тираж 986

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4