



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 10.04.81 (21) 3273527/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.11.82. Бюллетень № 43

Дата опубликования описания 23.11.82

(11) 975129

[51] М. Кл.<sup>3</sup>

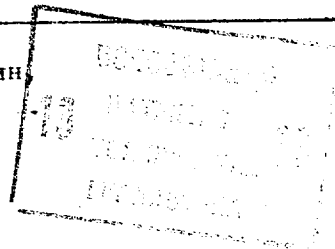
В 21 В 37/00

[53] УДК 621.771.  
.06.080.81  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

А.Н. Капинос, Д. Муканов, В.А. Пронякин,  
Е.Б. Плавинский и В.И. Студенников

(71) Заявитель



### 54 УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЦЕНТРИРОВАНИЯ ПОЛОСЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ОСИ ПРОКАТКИ НА НЕПРЕРЫВНОМ ШИРОКОПОЛОСНОМ ПРОКАТНОМ СТАНЕ

1

Изобретение относится к контрольным и регулирующим устройствам, узлом которых являются устройства со стимулированным волновым излучением, и может быть использовано в черной и цветной металлургии на непрерывных широкополосных прокатных станах для центрирования полосы относительно оси прокатки.

Известно устройство для центрирования полосы относительно оси прокатки путем измерения положения кромки полосового и листового проката, содержащее сканирующую фотоэлектрическую головку с зеркальным барабаном и приводным двигателем, двухдорожечный магнитный барабан с двумя считывающими головками, усилитель и счетчик. Сканирующая фотоэлектрическая головка устанавливается над контролируемым прокатом. Магнитный барабан закреплен по оси приводного двигателя сканирующей головки. Одна магнитная дорожка используется для записи измерительных сигналов, которые формируются с помощью эталонной детали в процессе градуировки устройства. Вторая магнитная дорожка используется для записи управляющих сигналов, которые сбрасывают пока-

2

зания счетчика на нуль после окончания измерения.

5 Первая считывающая головка соединена со счетным входом счетчика, вторая считывающая головка соединена со входом установки нуля счетчика, фотоэлектрическая головка соединена со входом усилителя, выход которого соединен с управляющим входом счетчика.

15 В процессе измерения фотоэлектрическая головка вращается с равномерной скоростью и сканирует поверхность контролируемого проката. Когда кромка контролируемого проката попадает в поле зрения фотоэлектрической головки, с фотоэлемента снимается сигнал, который усиливается усилителем и используется для управления счетчиком. Число измеренных импульсов, поступающих на вход счетчика с первой считывающей головки, пропорционально смещению кромки проката относительно начала отсчета [1].

25 Недостатком устройства является зависимость показаний от цеховых условий процесса прокатки (наличие паров, дыма и т.д.), влияющих на  
30 прохождение сигнала оптического ди-

апазона от источника света к приемнику. Кроме того, при неровной кромке, обусловленной разноширинностью полосы, достоверность показаний устройства снижается. Так при увеличении ширины полосы, количество измерительных импульсов, поступающих на вход счетчика за время прохождения луча от начала отсчета до кромки уменьшится, хотя смещения центра полосы относительно оси прокатки не будет.

Наиболее близким к предложенному является устройство центрирования полосы относительно оси прокатки, содержащее лазер, отклоняющее зеркало, фокусирующую и коллиматорную линзы, многогранную сканирующую призму, приводной двигатель сканирующей призмы, лучерасщепительную призму, два сканирующих рефлектора, для фотоэлектрических приемника, два предварительных усилителя, блок избирания входов, генератор импульсов, элемент сравнения, счетчик импульсов, цифроаналоговый преобразователь, усилитель, причем выходы фотоэлектрических приемников соединены с входами предварительных усилителей, выходы которых соединены с входом блока избирания входов, первый выход которого соединен с первым входом элемента сравнения, выход которого соединен с первым входом счетчика импульсов, второй вход которого соединен с вторым выходом блока избирания входов, а выход соединен с первым входом цифроаналогового преобразователя, второй вход которого соединен с третьим выходом блока избирания входов, а выход цифроаналогового преобразователя с входом усилителя, выход которого является выходом устройства.

Устройство работает следующим образом.

Луч лазера отклоняющим зеркалом через первую линзу направляется на вращающуюся многогранную сканирующую призму, второй коллиматорной линзой луч преобразуется в лиништрих, параллельную краю прокатываемой полосы, лучерасщепительной призмой сканирующая штрих-линия делится на две, попадающие каждая на свой рефлектор так, чтобы сканирование происходило от центра полосы к краям синхронно. Когда сканирующий луч достигает края полосы, на выходе приемников появляются сигналы, далее усилимые предварительными усилителями.

В зависимости от положения полосы, т.е. от того, с какого ее края сканирующий луч первый попадает на соответствующий фотоприемник, блок избирания входов открывает вход со-

ответствующего данному фотоприемнику канала блока сравнения и через блок сравнения с генератора импульсов начинают с фиксированной частотой поступать импульсы в счетчик импульсов. Порядок срабатывания фотоэлементов определяет полярность выходного сигнала.

Поступившее количество импульсов пропорционально различию в положениях краев полосы относительно центральной линии (оси прокатки).

Цифроаналоговый преобразователь после каждого цикла сканирования преобразует полученное количество импульсов в сигнал управления положением полосы, усиливаемый выходным усилителем.

Цикл счета продолжается до того момента, пока не появится сигнал на выходе второго приемника, одновременно сбрасывающий показания счетчика на "ноль" [2].

Недостатком известного устройства является его ненадежность при эксплуатации, например в цехах горячей прокатки, где фотоприемники во время работы подвергаются воздействию падающей на них окислы, технических жидкостей и пр. Кроме того, устройство предназначено только для центрирования полосы и не может контролировать ее линейные размеры. Недостатком устройства также является сложность его оптической схемы, каждый из элементов которой требует высокоточного оборудования для изготовления (лучерасщепительная призма, рефлекторы), высококвалифицированного обслуживания и особенно тщательную защиту от неблагоприятных условий среды металлургического производства.

Цель изобретения - повысить надежности работы устройства и улучшить качества полосы за счет расширения функциональных возможностей устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для центрирования полосы относительно оси прокатки, содержащее лазер, фокусирующую и коллиматорную линзы, многогранную сканирующую призму, два фотоэлемента, элемент сравнения И, генератор импульсов, счетчик импульсов, при этом лазер оптически связан через фокусирующую и коллиматорную линзы с многогранной сканирующей призмой, генератор импульсов через элемент сравнения соединен с входом счетчика импульсов, введены третий фотоэлемент, второй счетчик импульсов, второй элемент И, вторая и третья фокусирующие линзы два триггера, три формирователя импульсов, арифметическое устройство и блок управления положением полосы,

причем каждая из фокусирующих линз установлена над одной из боковых кромок полосы, в фокусе каждой из линз над последними установлен один из фотоэлементов, а третий фотоэлемент установлен над полосой под многогранной сканирующей призмой, установленной точно над осью прокатки, выход каждого из боковых фотоэлементов соединен через соответствующий формирователь импульсов с входом одного из триггеров, выход третьего фотоэлемента через соответствующий формирователь импульсов соединен с вторыми входами обоих триггеров, выходы обоих триггеров через соответствующие элементы сравнения И и счетчики импульсов соединены с входами арифметического устройства, вторые входы элементов сравнения И соединены с выходом генератора импульсов, а выход арифметического устройства соединен с входом блока управления положением полосы.

На чертеже представлена функциональная схема устройства.

Устройство состоит из лазера 1, фокусирующей 2 и коллиматорной 3 линз, многогранной сканирующей призмы 4, фотоэлемента 5, фокусирующей линзы 6, фотоэлемента 7, фокусирующей линзы 8, приводного двигателя 9, вращающего призму 4, триггера 10, генератора 11 импульсов, триггера 12, элементов И 13-14, счетчиков 15-16 импульсов арифметического устройства 17, блока 18 управления положением полосы 19 усилителя, формирователя 20, фотоэлемента 21, усилителей-формирователей 22-23 импульсов.

Устройство работает следующим образом.

Луч лазера 1, проходя через фокусирующую 2 и коллиматорную 3 линзы, преобразуется в луч-штрих и попадает на вращающуюся многогранную призму 4, приводимую во вращение двигателем 9, далее луч-штрих, параллельный краю полосы 19, сканирует поверхность полосы в направлении слева направо. Лазерный луч-штрих, отраженный от левого края полосы, с помощью линзы 6 фокусируется на фотоэлементе 5. Выходной сигнал фотоэлемента 5 с помощью усилителя-формирователя 20 импульсов преобразуется в логический сигнал, причем управление осуществляется по его переднему фронту. Сигнал с выхода усилителя-формирователя 20 поступает на первый вход триггера 10, на выходе которого формируется сигнал "1", поступающий на первый вход элемента 13 И, на второй вход элемента 13 И поступает импульсный сигнал генератора 11 импульсов. Выход элемента 13 И подключен к входу счетчика 15 импульсов.

При прохождении сканирующего луча через ось прокатки, на которой установлен фотоэлемент 21, на выходе последнего появляется сигнал, который через усилитель-формирователь 22 преобразуется в сигнал логического уровня и поступает на второй вход триггера 10, переводя его в состояние логического "0", при этом сигнал "0" с выхода триггера 10 запрещает прохождение импульсов от генератора 11 на счетчик 15.

Таким образом, в счетчике 15 будет записано число импульсов, пропорциональное расстоянию от края полосы до оси прокатки. Одновременно сигнал с выхода фотоэлемента 21, через усилитель-формирователь 22 поступает на первый вход триггера 12, переводя его в состояние, при котором на его выходе появляется сигнал логической "1", поступающий на второй вход элемента 14 И на первый вход которого подключен выход генератора 11 импульсов. Выход элемента 14 И подключен к входу счетчика 16. Счет импульсов в счетчике 16 будет продолжаться до тех пор, пока сканирующий луч лазера не пересечет правый край полосы. При этом на выходе фотоэлемента 7 исчезнет сигнал, а с помощью усилителя-формирователя 23 импульсов будет сформирован управляющий по заднему фронту сигнал логической "1", поступающий на второй вход триггера 12 и переводящий его в состояние, при котором на его выходе появляется сигнал логического "0", служащий сигналом окончания счета счетчиком 16. Выходы счетчиков 15 и 16 подключены ко входам арифметического устройства 17. Арифметическое устройство 17 вычисляет сумму и разность содержимого счетчиков 15-16. Сигнал суммы, пропорциональный ширине полосы, поступает на индицирующее устройство (на чертеже не показано), а сигнал разности, пропорциональный смещению полосы, поступает на вход блока 18 управления "0" положением полосы и далее на исполнительный механизм (на чертеже не показано).

Таким образом, предлагаемое устройство обладает тем преимуществом, что вследствие расширения его функциональных возможностей, оно позволяет контролировать ширину полосы в любой точке прокатного стана (в межклетевом промежутке на выходе стана и т.д.), что, в свою очередь, позволяет избежать установки специальных устройств для измерения ширины и значительно удешевить стоимость оборудования цеха. Исключение высокоточных оптических элементов, таких как рефлектор, лучерасщепительная призма и другие, позволяет

использовать устройство в сложных условиях, а установка фотоэлементов над полосой улучшает условия эксплуатации, срок службы последних, вследствие чего улучшается надежность устройства и повышается достоверность его показаний, так как исключаются ложные срабатывания.

Применение устройства для центрирования полосы относительно оси прокатки, например на непрерывных широкополосных станах холодной прокатки, позволит повысить производительность стана за счет повышения заправочной скорости полосы.

Изобретение позволит повысить скорость полосы при задаче ее в стане до 2 м/с, что повысит производительность стана на 2%. При годовой производительности стана 1 млн. т проката это составит 20 тыс. т проката в год.

Годовой экономический эффект можно определить по формуле

$$\mathcal{E} = (C_{уп} - \frac{C_{уп}}{100+B} \cdot 100) A,$$

где  $C_{уп}$  - условно-постоянная часть затрат по переделу, руб;  
 В - процент повышения производительности стана после внедрения устройства;  
 А - производительность стана после внедрения устройства

При условно-постоянной части затрат по переделу, равной 6,82 руб., годовой экономический эффект составит:

$$\mathcal{E} = (6,82 - \frac{6,82}{102} \cdot 100) 1020000 = 142,8 \text{ тыс.руб.}$$

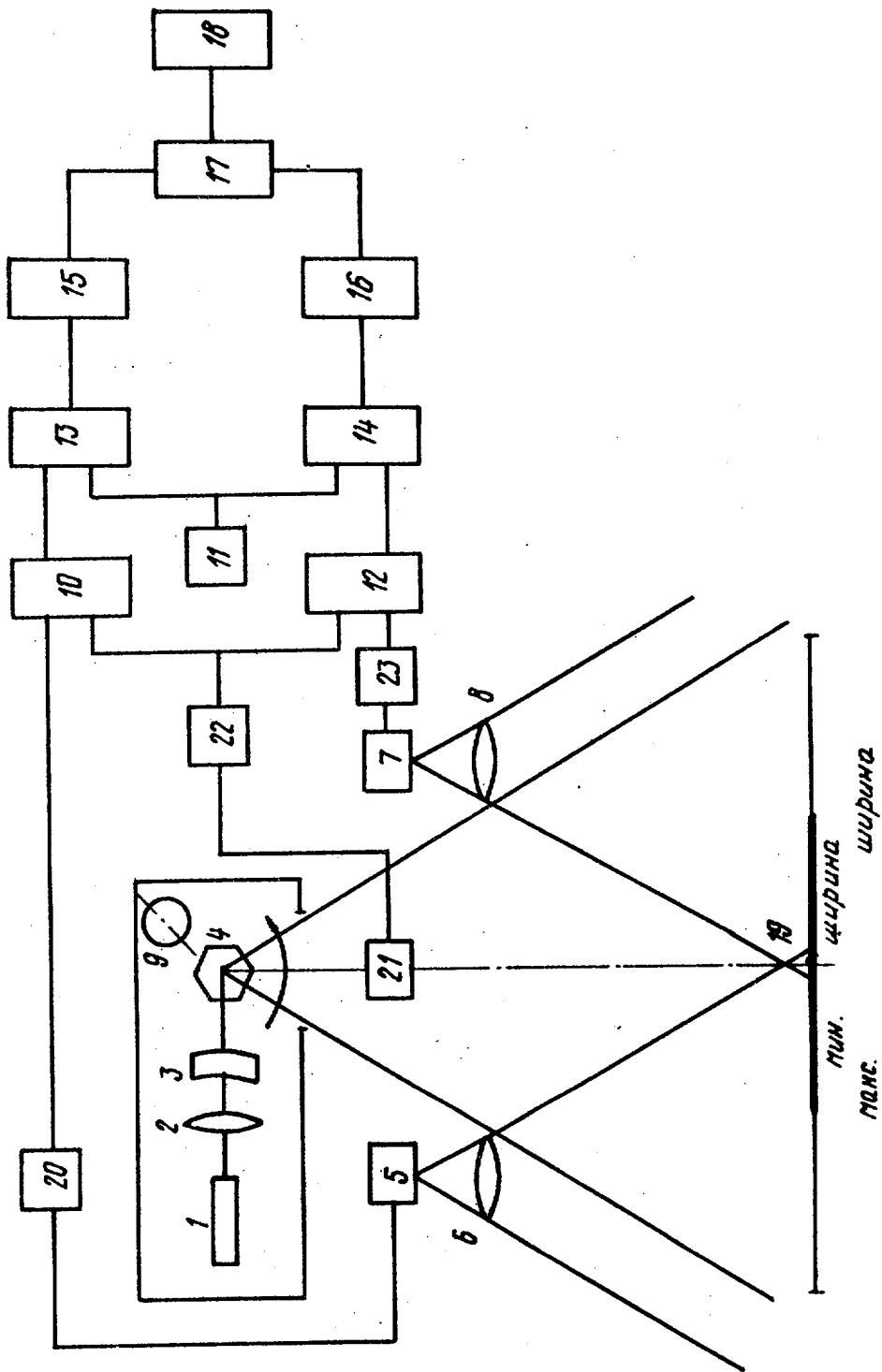
Таким образом, годовой экономический эффект от внедрения устройства составляет 143 тыс. руб. на 1 млн. т проката.

Формула изобретения

Устройство для центрирования полосы относительно оси прокатки на непрерывном широкополосном прокатном стане, содержащее лазер, фокусирующую и коллиматорную линзы, многогранную сканирующую призму, два фотоэлемента, элемент И, генератор импульсов, счетчик импульсов, при этом лазер оптически связан через фокусирующую и коллиматорную линзы с многогранной сканирующей призмой, генератор импульсов через элемент И соединен с входом счетчика, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности работы устройства и улучшения качества полосы за счет расширения функциональных возможностей устройства, в него введены третий фотоэлемент, второй счетчик импульсов, второй элемент И, вторая и третья фокусирующие линзы, два триггера, три формирователя импульсов, арифметическое устройство и блок управления положением полосы, причем каждая из фокусирующих линз установлена над одной из боковых кромок полосы, в фокусе каждой из этих линз над последними установлен один из фотоэлементов, а третий фотоэлемент установлен над полосой под многогранной сканирующей призмой, установленной точно над осью прокатки, выход каждого из боковых фотоэлементов соединен через соответствующий формирователь импульсов с входом одного из триггеров, выход третьего фотоэлемента через соответствующий формирователь импульсов соединен с вторыми входами обоих триггеров, выходы обоих триггеров через соответствующие элементы И и счетчики импульсов соединены с входами арифметического устройства, вторые входы элементов И соединены с выходом генератора импульсов, а выход арифметического устройства соединен с входом блока управления положением полосы.

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе  
 1. Патент ФРГ № 1294048, кл. 42 D 1/15, опублик. 1969.  
 2. "Iron and steel engineer", June, 1976, vol. 53, № 6, p. 49.



Редактор С. Патрушева      Составитель В. Этинген      Корректор Г. Огар  
 Техред М. Коштура  
 Заказ 8884/10      Тираж 845      Подписное  
 ВНИИПИ 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