



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: **O 195 095**
B1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑯ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
05.07.89

⑮ Int. Cl.⁴: **B 22 D 11/126, B 22 D 11/16**

⑯ Anmeldenummer: **85103051.0**

⑯ Anmeldetag: **16.03.85**

⑯ Verfahren zum Betrieb einer Stranggiessanlage und Strangbrennschneidmaschine zur Durchführung.

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.09.86 Patentblatt 86/39

⑯ Patentinhaber: **AUTE Gesellschaft für autogene Technik mbH, Wassbergstrasse 28, CH-8127 Forch/ZH (CH)**

⑯ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.07.89 Patentblatt 89/27

⑯ Erfinder: **Lotz, Horst K., Kiefernweg 13, D-6200 Wiesbaden-Delkenheim (DE)**

⑯ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI SE

⑯ Vertreter: **Blumbach Weser Bergen Kramer Zwirner Hoffmann Patentanwälte, Sonnenbergerstrasse 43, D-6200 Wiesbaden 1 (DE)**

⑯ Entgegenhaltungen:
DE-A-1 932 884

STAHL UND EISEN, Nr. 25/26, Dezember 1983, Seiten 1299-1304, Düsseldorf, DE; W. ENDISCH et al.: "Steuerung des Giessverlaufs einer Stranggiessanlage"
BBC-NACHRICHTEN, Band 62, Nr. 8/9, 1980, Seiten 323-331, Mannheim, DE; K. BAUR et al.: "Prozessrechner zur Materialflussteuerung in Produktionsanlagen"
BBC-NACHRICHTEN, Band 62, Nr. 8/9, 1980, Seiten 309-313, Mannheim, DE; P. RÜTTERS et al.: "Betriebsrechner in Hüttenwerken"

EP O 195 095 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Stranggiessanlage mit einer Brennschneidmaschine zum Abtrennen von Stranggussstücken, bei dem zu einer möglichst verlustfreien Aufteilung des Stranges Messdaten, wie Strangbreite, Strangdicke und Geschwindigkeitsänderungen, erfasst und in einer Rechen- und Steuereinheit ausgewertet werden.

Ein derartiges Verfahren ist in den BBC-Nachrichten, Band 62, Nr. 8/9, 1980, Seiten 309–313, beschrieben worden. Damit ist es bekannt, Stranggussstücke nach einem bestimmten Schnittplan vom Giessstrang abzuteilen, um aus einer Gesamtstranglänge eine möglichst verlustfreie Aufteilung des Strangs zu erhalten.

Damit ist jedoch nicht sichergestellt, dass Brammen mit einem bestimmten Massewert bzw. mit einem bestimmten Gewicht erzielt werden, damit bei dem nachfolgenden Walzvorgang eine bestimmte Materialmenge zur Verfügung steht, um beispielsweise ein bestimmtes Blech von bestimmter Grösse und bestimmter Dicke herzustellen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Stranggussstücke herzustellen, die in ihrer Materialmenge einen genauen Wert aufweisen, wie er für die nachfolgende Verarbeitung, z.B. beim Auswalzen von Blechen, erforderlich ist.

Die erfindungsgemässen Lösung dieses Problems besteht darin, dass zur Erzielung eines bestimmten Massewertes bzw. Gewichts beim abgetrennten Werkstück Giessstemperatur, Homogenität über die laufende Stranglänge, Strangoberflächenfehler und spezifisches Materialgewicht ermittelt und zum Abschneiden eines Werkstücks von einer Länge, die einem bestimmten Werkstückgewicht genau oder nahezu entspricht, in die Brennschneidmaschine selbst eingegeben werden.

Die Erfindung macht gleichermaßen eine Strangbrennschneidmaschine zur Durchführung dieses Verfahrens verfügbar. Zur Optimierung der Strangaufteilung in die gewünschten Brammenabschnitte ist durch die DE-OS 19 32 834 eine Strangbrennschneidmaschine mit einer parallel zum Strang angeordneten Laufbahn, auf der die Maschine mittels eines Maschinenwagens und einer Mitlaufvorrichtung zum hydraulischen, pneumatischen oder motorischen An- und Aufklemmen verfahrbar ist, sowie mit einer Mehrfachmessvorrichtung zum Ermitteln der Messdaten, wie Strangbreite, Strangdicke und Giessgeschwindigkeitsänderungen zur Eingabe in eine Rechen- und Steuereinrichtung, bekannt geworden.

Zur Durchführung des obengenannten Verfahrens schlägt die Erfindung vor, dass die Mehrfachmessseinrichtung an der Brennschneidmaschine vorgesehen ist und zum Erreichen eines bestimmten Massewertes bzw. Gewichts beim abgetrennten Werkstück die Giessstemperatur, die Homogenität über die laufende Stranglänge, die

Strangoberflächenfehler und das spezifische Materialgewicht erfasst.

Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass die Rechen- und Steuereinrichtung zur Einstellung der Grösse der Giesskokille dient.

Gemäss einer weiteren Fortbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Rechen- und Steuereinrichtung zur Kontrolle der Verformung der Strangunterstützungsrollen im Rollgerüst unter Kühlungsbedingungen zur Verringerung der konvexen und konkaven Strangverformungen dient.

Mit Vorteil sendet die Rechen- und Steuereinheit Warnsignale aus, um beispielsweise den Austausch der Kokille oder der Rollen während einer folgenden Reparatur zu initiieren.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass Markierungseinrichtungen vorgesehen sind, die zum Stempeln und Beschriften auf der Strangoberseite oder Frontfläche dienen, zur Markierung zukünftiger Strangstücke während des Vorbeilaufens mit Giessgeschwindigkeit, zur Markierung zukünftiger Strangstücke mit einer Giessgeschwindigkeit, die sich aus Giessgeschwindigkeit oder Brennmaschinengeschwindigkeit ergibt oder eine kombinierte Markierung erlaubt.

Gemäss einer zweckmässigen Weiterbildung ist eine Zunderentfernungseinrichtung vorgesehen, die zur Markierung oder Fehlerentfernung den Zunder beseitigt, eine Flämmeinrichtung zur Auswahl-Fehlerbeseitigung besitzt sowie eine Einrichtung zum Erfassen des Gewichts des zu entfernenden Materials.

Die Erfindung soll nachstehend beispielhaft noch näher erläutert werden.

Unter dem Begriff «Brennschneidmaschine zum Abschneiden von Werkstücken vom Giessstrang» ist dabei die gesamte Brennschneidmaschinenanlage zu verstehen mit den herkömmlichen Unterstützungskonstruktionen, Schienen und anderen Teilen für Verfahrbewegungen, Versorgungseinrichtungen sowie die Mehrfachmessvorrichtung, die mit einer Rechen- und Steuereinrichtung, einer Markierungseinrichtung, einer Zunderentfernungseinrichtung und einer Fehlerauffindseinrichtung versehen ist.

Die Mehrfachmessvorrichtung geht über die bisherigen Vorrichtungen zur Stücklängenmessung weit hinaus. Vor allem werden die Breite und die Dicke des Werkstücks gemessen, so dass es mit Hilfe des spezifischen Gewichts möglich ist, das Gewicht des abzuschneidenden Werkstücks zu bestimmen. Dabei ist die Mehrfachmessseinrichtung so ausgelegt, dass in Bezug auf die Breite und Dicke des Werkstücks an mehreren Stellen Abtastvorgänge stattfinden, wie auch von beiden Seiten, d.h. rechts und links vom Giessstrang sowie oben und unten, um die genaue Form des Werkstücks, insbesondere eine etwaige konkave bzw. konvexe Ausbildung, zu erfassen.

Im einzelnen kann die Messung der Strangbreite durch Impulsgeber, die auf Brennerquerfahrantrieben fest mit dem Ritzel und Zahnstangenantrieb verbunden sind, und einen Impulszähler erfolgen, um die Abstände von vorbestimmten

und wiederholbaren Nullpunkten bis zu den beiden Strangkanten zu bestimmen. Zwischen der Steuerung der Brennerverfahrwege und der Schniedzyklen sind Kantentaster eingebaut, damit die tatsächliche Breite des Stranges zur weiteren Bearbeitung und Erstellung von Korrekturfaktoren oder Signalen gemessen werden kann.

Es ist auch möglich, Impulsgeber auf dem Anklemmarmssystem zur zangenartigen Anklemmung an die Strangseiten anzubauen und einen Impulszähler vorzusehen, wobei die Abstände von den vorbestimmten und wiederholbaren, voll offenen Nullpositionen zu den angeklemmten Strangseiten durch Berührung gemessen werden, so dass die tatsächliche Strangbreite für die Weiterverarbeitung zur Erstellung von Korrekturfaktoren oder Signalen weitergegeben werden kann.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Impulsgeneratoren mit Impulszählern an zwei dafür speziell installierten Taststangensystemen einzubauen, die zu passenden Gelegenheiten von bestimmten und wiederholbaren Nullausgangsstellungen aus bis zum Kontakt an die Strangseiten gefahren werden und somit die tatsächliche Strangbreite zur weiteren Bearbeitung zur Erstellung von Korrekturfaktoren und Signalen geben.

Die Strangdickenmesseinrichtung, mit der die Mehrfachmessvorrichtung der Brennschneidmaschine versehen ist, besteht entweder aus einem Impulszähler und einem Impulsgeber, der mit einem Ritzel in einer Zahnstange kämmt, der entweder von einer vorbestimmten und wiederholbaren Nullposition mit den Maschinenteilen zum Aufsetzen auf den Strang zur Synchronisation zum Strang und zur Brennschneidmaschine bis zum Kontakt beim Aufsetzen auf dem Strang mit nach unten läuft und somit die tatsächliche Dicke des Stranges, der auf einem Rollgang oder ähnlichen unterstützt ist, der ein bestimmtes Niveau hat, wie auch die Brennschneidmaschine, die auf Schienen mit einem bestimmten Niveau verfährt, für eine weitere Bearbeitung zur Erstellung von Korrekturfaktoren oder Signalen verfährt, wobei für die weitere Bearbeitung zur Erstellung von Korrekturfaktoren Signale gegeben werden, oder es ist ein Impulszähler und Impulsgenerator eingebaut, der durch einen nach unten schwingenden, mit Pressluft angetriebenen Aufklemmarm bewegt wird, zur Reibungssynchronisation der Brennschneidmaschine mit der oberen Strangfläche, womit die tatsächliche Strangdicke zur weiteren Bearbeitung und Erstellung von Korrekturfaktoren und/oder Signalen angegeben werden.

Es ist auch möglich, einen Impulszähler und einen Impulsgeber an einer besonderen Höhentasterstange anzutragen, die zur passenden Gelegenheit von einer vorbestimmten und wiederholbaren Nullposition verfährt, bis die Strangoberfläche berührt wird. Damit wird die tatsächliche Strangdicke zum Verarbeiten und Erstellen von Korrekturfaktoren und/oder Signalen festgestellt.

Auch kann ein Impulszähler mit Impulsgeber an den Brennerhöheneinstelltastern vorgesehen sein, mit vorbestimmten, wiederholbaren Nullpositionen zum Abwärtsfahren der Brenner für die

geeigneten Düsenabstände nach dem Abtasten der genauen Strangoberfläche. Dadurch wird die tatsächliche Strangdicke für die weitere Verarbeitung zur Erstellung von Korrekturfaktoren und Signalen ermittelt. Ein Impulszähler und ein Impulsgenerator können auch auf einem Hebel oder Schlitten in einer Schlittenführung an oder im Bereich der Brennschneidmaschine vorgesehen sein. Zur Längenmessung fährt eine Messrolle von einer bestimmten und wiederholbaren Nullstellung nach unten, und ein anderer Taster wird auf die Strangoberfläche abgesenkt und somit für die weitere Bearbeitung und zur Einstellung von Korrekturfaktoren und/oder Signalen die tatsächliche Strangdicke ermittelt.

Insbesondere zur Dickenmessung können zwei oder mehr Dickenmesseinrichtungen vorgesehen sein, die von unten nach oben gegen die untere Strangfläche arbeiten. Dabei werden bereits vorhandene Einrichtungen oder eigene besondere Antriebe und Tastmechanismen mit Impulsgeneratoren verwendet, um noch genauer die Dickenmessergebnisse erstellen zu können, indem die Differenz gegen die oberflächenmessende Impulsmessung und Zähleinrichtung gebildet wird.

So ist es grundsätzlich von Vorteil, zwei oder mehr unabhängige Tast- und Impulsgebereinrichtungen, wie bereits oben beschrieben, vorzusehen, um sowohl die Dicke der Mitte der oberen bzw. unteren Fläche als auch in einem bestimmten, geeigneten Abstand von dieser entfernt weitere Dicken zu vermessen, um konvexe oder konkav Strangformen festzustellen und zu messen. Auf diese Art und Weise kann der Strangquerschnitt zur Erzeugung entsprechender Korrekturfaktoren und Signale, z.B. für die Längenmesseinrichtung bzw. Stranggeschwindigkeitsmesseinrichtung, sehr genau ermittelt werden. In diesem Zusammenhang können auch Temperatur- und Abkühlungsmassnahmen eine Rolle spielen, zu deren Steuerung die Signale verwendet werden. Um im einzelnen die Temperaturen ermitteln zu können bzw. entsprechende Signale mitzuverwerten, umfasst die Mehrfachmesseinrichtung auch eine Temperaturmesseinrichtung. Sie besteht beispielsweise aus einem Thermometer, innerhalb oder an Teilen installiert, die den Strang zur Herstellung des Synchronlaufs berühren. Hier sind Verschleissplatten der Anklemmarme oder Aufsitzkufen zu nennen, von denen aus Temperaturmessungen zu bestimmten Zeiten vorgenommen werden können, d.h. insbesondere für eine Korrektur kurz vor der Ermittlung der Länge des nächsten Werkstücks. Zu diesem Zweck werden entsprechende Signale in die Längenmesseinrichtung eingegeben.

Zur genannten Mehrfachmessvorrichtung gehören auch Einrichtungen zum Messen der Stranggeschwindigkeit. Diese sind mit einem Impulsgeschwindigkeitszähler ausgerüstet, um die Anzahl der Impulse festzustellen, die von der üblichen Längenmesseinrichtung ausgehen, die mit einem Messrad vom Strang durch Reibung angetrieben wird und einen Impulsgeber dreht. Innerhalb einer vorbestimmten Zeit, z.B. 1 Minute,

werden die Impulse gezählt und die tatsächliche Stranggeschwindigkeit in der Nähe der Strangbrennschneidmaschine gemessen, um diese Geschwindigkeit im Vergleich mit empirisch festgestellten Korrekturfaktoren bzw. Geschwindigkeitsverhältnissen zu verarbeiten und verbesserte Korrekturfaktoren in die Längenmesseinrichtung oder an andere Stellen der Stranggiessanlage weiterzuleiten.

Wie erläutert, besteht die Mehrfachmessvorrichtung aus einer Vielzahl von Messeinrichtungen, von denen die wichtigsten erläutert worden sind, d.h. wenn das Erfordernis zum Erfassen spezieller Daten auftritt, kann die Mehrfachmessvorrichtung entsprechend erweitert werden. Der Mehrfachmessvorrichtung ist eine Rechen- und Steuereinrichtung zugeordnet, die die gewonnenen Messwerte verarbeitet und entsprechende Signale nicht nur für den Betrieb der Strangbrennschneidmaschine, sondern auch für die gesamte Stranggiessanlage weitergibt. Zu diesem Zweck sind entsprechende Verbindungen und Schaltungen vorgesehen, so dass beispielsweise anhand der gewonnenen und abgegebenen Signale die Grösse der Giesskokille eingestellt werden kann oder die verformende Lage der Strangunterstützungs- oder Transportrollen im Rollgerüst der Giessanlage eingestellt werden kann. Auch die Giessgeschwindigkeit und – wie schon erwähnt – die Kühlungsbedingungen zur Verringerung von konvexen oder konkaven Strangverformungen können aufgrund der gewonnenen Signale eingestellt werden. Auch können von der Rechen- und Steuereinrichtung der Brennschneidmaschine Warnsignale abgegeben werden, um gegebenenfalls das Erfordernis eines Austauschs der Kokille und der Rolle bei einer zukünftigen Reparatur anzuzeigen.

An der Brennschneidmaschine ist weiter zum Stempeln oder Beschriften oder anderweitig aufzubringender Signale in Form von Buchstaben und/oder Zahlen auf die Oberseiten oder Frontflächen des Stranges eine Markierungseinrichtung vorgesehen. Diese Markierung erfolgt mit der Bewegung der Brennschneidmaschine beim Schneiden während des Synchronlaufs oder mit einer an der Brennschneidmaschine stationär angebrachten Einrichtung, die auch unmittelbar in ihrer Nähe angeordnet sein kann. Auf diese Weise werden die zukünftigen Strangstücke markiert, während der Strang mit Giessgeschwindigkeit vorbeiläuft, oder mit Hilfe einer an der Brennschneidmaschine angebrachten Einrichtung, wobei das zukünftige Strangstück mit einer Geschwindigkeit vorbeiläuft, die sich aus Giessgeschwindigkeit und Brennschneidgeschwindigkeit ergibt, während die Brennschneidmaschine steht und zurück in die Ausgangs- oder Startposition läuft. Der Stranggeschwindigkeitsimpulsgenerator bzw. -zähler dient zum Berechnen der notwendigen, relativen Geschwindigkeit, die der Markierungsgeschwindigkeit entspricht.

Es ist auch möglich, mit einer kombinierten Markierungseinrichtung zu arbeiten, die die zuvor genannten Systeme verwendet, um das zukünf-

tige oder in Kürze abgeschnittene Strangwerkstück zu jeder Zeit innerhalb der Giess-Brennschneidzyklen zu markieren.

Alle diese mit der Verwendung einer ein-, zwei- oder mehrzeiligen Markierung auf den Strang aufgebrachten Daten dienen zur Steuerung des Betriebs der Stranggiessanlage bzw. Brennschneidmaschine, indem Daten bzw. entsprechende Signale verwendet werden, die sich auf Materialzusammensetzung, zugrunde gelegte Schneidtemperatur des Materials, zugrunde gelegter Querschnitt und Werkstückform, ursprünglich geforderte Stücklänge und anderes mehr beziehen. So ist es möglich, unter Einschluss von mehr Informationen, wie z. B. die Strangstückgewichtsmessung, die endgültige, kalte Länge zu bestimmen bzw. ein statistisches System für das Endergebnis einer Langzeitoptimierung einzurichten.

Für ein ordnungsgemässes Arbeiten einer Brennschneidmaschine mit den vorbeschriebenen Einrichtungen dient schliesslich auch eine Zunderentfernungseinrichtung. Sie dient einer einwandfreien Markierung, einer besseren Fehlererkennung und einer besseren Messung. Vorgezugsweise besteht sie aus einem Hochleistungsheizbrenner zum Schmelzen und Wegblasen des Zunders vor und im Bereich der Markierung, vorgezugsweise auf den Seitenflächen. Durch die Entfernung des Zunders ist ein sauberes und zuverlässiges Markierungsergebnis gewährleistet, das zumindest bis zum Einlauf des Strangstückes die erforderliche Information in die Wiederaufheizöfen vermittelt. Aber auch im Bereich von Messsonden bzw. Messfühlern ist es wichtig, dass Zunder entfernt wird, um eine genaue Temperatur-, Dicken-, Breiten- oder Formmessung sicherzustellen.

In der weiteren Ausgestaltung kann die Zunderentfernungseinrichtung mit einem Flämmbrenner versehen sein, um Teile der äusseren Seiten- oder Oberflächen zur Fehlerfindung zu reinigen und Auswahlfehlerbeseitigung durch Flämmen durchzuführen. Dabei ist gleichzeitig das Gewicht des entfernten Materials durch Messen und Berechnen der Länge, Breite und Tiefe von Flämmbahnen in die Rechen- und Steuereinrichtung einzugeben, um einen Stücklängenkorrekturfaktor für eine Optimierung zu ermitteln. Die Rücklaufgeschwindigkeit der Brennschneidmaschine wird vorbestimmt, um zusammen mit der Stranggiessgeschwindigkeit eine relative Geschwindigkeit zu ermitteln, die der Flämmgeschwindigkeit entspricht.

Eine ausserdem an der Brennschneidmaschine angeordnete Fehlerauffindseinrichtung dient zur «In-Linie»-Prüfung von heissen, warmen und kalten Strangflächen mittels optischen, Induktionswärme- oder Wirbelstromgeräten. Die Einrichtung arbeitet bei Giessgeschwindigkeit, Brennmaschinenverfahrgeschwindigkeit oder entsprechenden Relativgeschwindigkeiten.

Durch die Fehlerauffindseinrichtung werden Korrekturfaktoren gewonnen, die, bezogen auf

die Fehlergrösse, die Stücklängenmessung beeinflussen.

Auf die vorbeschriebene Weise wird eine optimierende Strangbrennschneidmaschine verfügbar gemacht, die es mit ihren Einrichtungen ermöglicht, eine Stranggiessanlage unter optimalen Betriebsbedingungen zu fahren. Vor allem werden die nötigen Toleranzen beim Abtrennen von Werkstücken wesentlich verringert, woraus folgt, dass die Produktion bzw. Ausbringung der Stranggiessanlage optimiert wird. Es wird ermöglicht, das Abschneiden eines Werkstücks in einer gesuchten Länge so vorzunehmen, dass diese einem bestimmten Werkstückgewicht genau oder nahezu entspricht. Eine unverwechselbare Strangstückidentifikation ermöglicht eine Qualitätskontrolle und Qualitätsverbesserung besonders für den empfehlenswerten energiesparenden Einsatz von heißen Strangstücken in Stossöfen.

Die Strangbrennschneidmaschine zusammen mit üblichen Stückmessseinrichtungen zur Abgabe des Schneidbeginns ist die erste Einrichtung, die nicht zur Erzeugung eines kontinuierlichen Stranges, sondern zur Erzeugung von Strangstücken dient. Mit einer Anzahl von Bewegungen, teilweise unabhängig von der Strangbewegung, und insbesondere mit den Einrichtungen zur Messung der Strangdicke und Strangbreite sowie weiteren Einrichtungen der Mehrfachmessvorrichtung, die zur Brennschneidmaschine gehört, wird insbesondere eine optimierte Stücklängenvorwahl bei genauer Markierung von Daten zur Stückidentifizierung und weiteren Verarbeitung ermöglicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Stranggiessanlage mit einer Brennschneidmaschine zum Abtrennen von Stranggussstücken, bei dem zu einer möglichst verlustfreien Aufteilung des Stranges Messdaten, wie Strangbreite, Strangdicke und Geschwindigkeitsänderungen, erfasst werden und in einer Rechen- und Steuereinheit ausgewertet werden, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzielung eines bestimmten Massewerts bzw. Gewichts beim abgetrennten Werkstück Giess-temperatur, Homogenität über die laufende Stranglänge, Strangoberflächenfehler und spezifisches Materialgewicht ermittelt werden und in die Brennschneidmaschine selbst eingegeben werden zum Abschneiden eines Werkstückes von einer Länge, die einem bestimmten Werkstückgewicht genau oder nahezu entspricht.

2. Strangbrennschneidmaschine für Stranggiessanlagen zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einer parallel zum Strang angeordneten Laufbahn, auf der die Maschine mittels eines Maschinenwagens und einer Mitlaufvorrichtung zum hydraulischen, pneumatischen oder motorischen An- und Aufklemmen verfahrbar ist, sowie mit einer Mehrfachmessvorrichtung zum Ermitteln von Messdaten, wie Strangbreite, Strangdicke und Giessgeschwindigkeitsänderungen für die Eingabe in eine Rechen- und Steuereinrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrfachmessvorrichtung an der Brennschneid-

maschine vorgesehen ist und zum Erreichen eines bestimmten Massewerts bzw. Gewichts beim abgetrennten Werkstück die Giesstemperatur, die Homogenität über die laufende Stranglänge, die Strangoberflächenfehler und das spezifische Materialgewicht erfasst.

3. Strangbrennschneidmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rechen- und Steuereinrichtung zur Einstellung der Grösse der Giesskokille dient.

4. Strangbrennschneidmaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Rechen- und Steuereinrichtung zur Kontrolle der Verformung der Strangunterstützungsrollen im Rollgerüst und der Kühlungsbedingungen zur Verringerung der konvexen und konkaven Strangverformungen dient.

5. Strangbrennschneidmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rechen- und Steuereinheit Warnsignale aussendet, um beispielsweise den Austausch der Kokille oder der Rollen während einer folgenden Reparatur zu initiieren.

6. Strangbrennschneidmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Markierungseinrichtung vorgesehen ist, die eine Ein- oder Mehrlinienmarkierung ermöglicht, um jedes Stück mit einer Identifikationsnummer und mit Informationen über Qualität, Zusammensetzung, Messwerte bzw. Korrekturfaktoren zur Optimierung der Stranggiessanlage zu versehen.

7. Strangbrennschneidmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zunderentfernungseinrichtung vorgesehen ist, um Zunder im Bereich der Markierung und/oder im Bereich von Messonden bzw. Messfühlern zu entfernen.

8. Strangbrennschneidmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Fehlrauffindereinrichtung vorgesehen ist, die eine «in Linie»-Prüfung von heißen, warmen und kalten Strangflächen mittels optischer, Induktionswärme- oder Wirbelstrom-Einrichtungen durchführt.

9. Strangbrennschneidmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperaturreseinrichtungen Messungen am Schnittende durchführen zur Bestimmung der Temperatur eines neuen Stückes.

10. Strangbrennschneidmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass Breiten- und Strangdickenmesseinrichtungen vorgesehen sind, die die Breite und Dicke eines Werkstückes in seiner gegebenenfalls konvexen oder konkaven Form erfassen, indem auf beiden Seiten an mehreren Stellen Taster vorgesehen sind, um insbesondere das Abschneiden eines Werkstückes in einer gesuchten Länge zu ermöglichen, die einem bestimmten Werkstückgewicht genau oder nahezu entspricht.

11. Strangbrennschneidmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass Markierungseinrichtungen vorgesehen sind, die zum Stempeln und Beschriften auf der

Strangoberseite oder Frontfläche dienen, zur Markierung zukünftiger Strangstücke während des Vorbeilaufens mit Giessgeschwindigkeit, zur Markierung zukünftiger Strangstücke mit einer Geschwindigkeit, die sich aus Giessgeschwindigkeit und Brennmaschinengeschwindigkeit ergibt oder eine kombinierte Markierung erlaubt.

12. Strangbrennschneidmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zunderentfernungseinrichtung vorgesehen ist, die zur Markierung oder Fehlerentfernung den Zunder beseitigt, eine Flämmeinrichtung zur Auswahl-Fehlerbeseitigung besitzt sowie eine Einrichtung zum Erfassen des Gewichts des zu entfernenden Materials.

Revendications

1. Procédé pour exploiter une installation de coulée continue avec une machine à découper au chalumeau pour détacher des tronçons de coulée continue dans lequel, pour que le tronçonnage de la barre entraîne le moins de pertes possibles, des données de mesure telles que la largeur de la barre, l'épaisseur de la barre et les variations de vitesse sont enregistrées et exploitées dans une unité de calcul et de commande, caractérisé en ce que, pour obtenir une valeur massique déterminée ou un poids déterminé de la pièce d'œuvre détachée, la température de coulée, l'homogénéité sur la longueur courante de barre, les défauts de surface de la barre et le poids spécifique du matériau sont constatés et, pour découper une pièce ayant une longueur correspondant exactement ou à peu de chose près à un poids de pièce déterminé, ces données sont introduites dans la machine à découper au chalumeau elle-même.

2. Machine à découper au chalumeau pour installations de coulée continue pour la mise en œuvre du procédé selon la figure 1, avec une surface de roulement disposée parallèlement à la barre sur laquelle la machine peut se déplacer au moyen d'un chariot porte-machine et d'un dispositif de fixation à juxtaposition ou à superposition par procédé hydraulique, pneumatique ou par moteur, ainsi qu'avec un dispositif de mesure multiple pour déterminer des données de mesure telles que largeur de la barre, épaisseur de la barre et variations de la vitesse de coulée afin de les introduire dans un dispositif de calcul et de commande, caractérisée en ce que le dispositif de mesure multiple est prévu sur la machine à découper au chalumeau et que, pour obtenir une valeur massique et un poids déterminés pour la pièce détachée, la température de coulée, l'homogénéité sur la longueur courante de barre, les défauts de surface de la barre et le poids spécifique du matériau sont déterminés.

3. Machine à découper au chalumeau selon la revendication 2, caractérisée en ce que le dispositif de calcul et de commande sert à régler la grandeur de la coquille de coulée.

4. Machine à découper au chalumeau selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que le dispositif de calcul et de commande sert au contrôle de la déformation des rouleaux de soutien de

la barre de coulée dans la cage à rouleaux et des conditions de refroidissement pour diminuer les déformations convexes et concaves de la barre de coulée.

5. Machine à découper au chalumeau selon une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que le dispositif de calcul et de commande émet des signaux avertisseurs, par exemple pour signaler la nécessité de remplacer la coquille ou les rouleaux pendant une réparation subséquente.

10 6. Machine à découper au chalumeau selon une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisée en ce qu'il est prévu un dispositif de marquage qui permet un marquage à interligne unique ou multiple pour doter chaque tronçon d'un numéro d'identification et d'informations sur la qualité, la composition, les valeurs de mesure, les coefficients de correction pour optimiser l'installation de coulée continue.

15 7. Machine à découper au chalumeau selon une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisée en ce qu'il est prévu un dispositif décalamineur pour éliminer la calamine dans la zone du marquage et/ou dans la zone de têtes de mesure ou de palpeurs de mesure.

20 8. Machine selon une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisée en ce qu'il est prévu un dispositif à déceler les défauts qui effectue un examen en ligne de surfaces de barres très chaudes, chaudes et froides au moyen d'instruments optiques, à chaleur d'induction ou à courants de Foucault.

25 9. Machine à découper au chalumeau selon une quelconque des revendications 3 à 8, caractérisée en ce que les dispositifs de mesure de la température effectuent des mesures aux extrémités de la coupe pour déterminer la température d'un nouveau tronçon.

30 10. Machine à découper au chalumeau selon une quelconque des revendications 3 à 9, caractérisée en ce qu'il est prévu des dispositifs de mesure de la largeur et de l'épaisseur de la barre qui déterminent la largeur et l'épaisseur d'une pièce dans sa forme, éventuellement convexe ou concave, grâce au fait qu'il est prévu des deux côtés en plusieurs emplacements des palpeurs, en particulier pour permettre le découpage d'une pièce suivant une longueur donnée qui correspond exactement ou à peu de chose près à un poids déterminé de pièce.

35 11. Machine à découper au chalumeau selon une quelconque des revendications 3 à 10, caractérisée en ce qu'il est prévu des dispositifs de marquage qui servent à apposer des poinçons ou des inscriptions sur la face supérieure de la barre ou sur une face frontale, afin de marquer de futurs tronçons de barre pendant le défilement à la vitesse de coulée, pour marquer de futurs tronçons de barre à une vitesse qui résulte de la vitesse de coulée et de la vitesse de la machine à découper au chalumeau, ou qui permet un marquage combiné.

40 12. Machine à découper au chalumeau selon une quelconque des revendications 3 à 11, caractérisée en ce qu'il est prévu un dispositif décalai-

mineur qui élimine la calamine pour faciliter le marquage ou l'élimination des défauts et possède un dispositif de décriquage pour l'élimination sélective des défauts ainsi qu'un dispositif pour déterminer le poids du matériau à éliminer.

Claims

1. Method for operating a continuous casting plant with a flame-cutting machine for separating cast pieces, in which measurement data, such as billet width, billet thickness and speed variations, are acquired and evaluated in a computing and control unit in order to divide the billet with as little wastage as possible, characterised in that, in order to obtain a certain mass value or weight of the separated workpiece, the pouring temperature, homogeneity over the moving billet length, billet surface defects and relative material density are determined and fed into the actual flame-cutting machine in order to cut off a workpiece of a length corresponding exactly or almost exactly to a certain workpiece weight.

2. Billet flame-cutting machine for continuous casting plant for carrying out the method according to claim 1, with a track, which is arranged parallel to the billet and on which the machine can move by means of a machine carriage and a following device for hydraulic, pneumatic or motor-driven clamping and attachment, and with a universal measuring device for determining measurement data, such as billet width, billet thickness and pouring speed variations, for feeding into a computing and control device, characterised in that the universal measuring device is provided at the flame-cutting machine and the pouring temperature, the homogeneity over the moving billet length, the billet surface defects and the relative material density are determined in order to obtain a certain mass value or weight of the separated workpiece.

3. Billet flame-cutting machine according to claim 2, characterised in that the computing and control device serves to adjust the size of the casting mould.

4. Billet flame-cutting machine according to claim 2 or 3, characterised in that the computing and control device serves to monitor the deformation of the billet support rolls in the roll stand and the cooling conditions in order to reduce convex and concave billet deformation.

5. Billet flame-cutting machine according to one of claims 2 to 4, characterised in that the computing and control device transmits warning

signals in order, for example, to initiate the replacement of the mould or the rolls during a subsequent repair.

6. Billet flame-cutting machine according to one of claims 3 to 5, characterised in that a marking device is provided which permits single-line or multi-line marking, in order to provide each piece with an identification number and with information on the quality, composition, measured values or correction factors so as to optimize the continuous casting plant.

7. Billet flame-cutting machine according to one of claims 3 to 6, characterised in that a scale removing device is provided to remove scale in the area of the marking and/or in the area of measuring probes or measuring sensors.

8. Billet flame-cutting machine according to one of claims 3 to 7, characterised in that a defect locating device is provided which carries out an «in-line» examination of hot, warm and cold billet faces by means of optical, induction heating or eddy current appliances.

9. Billet flame-cutting machine according to one of claims 3 to 8, characterised in that the temperature measuring devices carry out measurements at the cut end in order to determine the temperature of a new piece.

10. Billet flame-cutting machine according to one of claims 3 to 9, characterised in that width and billet thickness measuring devices are provided which determine the width and thickness of a workpiece, which may be of a convex or concave shape, by providing sensors at several places on each side in order, in particular, to enable a workpiece of a desired length, corresponding exactly or almost exactly to a certain workpiece weight, to be cut off.

11. Billet flame-cutting machine according to one of claims 3 to 10, characterised in that marking devices are provided which serve to stamp and inscribe the billet top or front face, to mark future billet pieces as the billet passes by at the pouring speed, to mark future billet pieces at a speed which is the result of the pouring speed and the flame-cutting machine speed or permit combined marking.

12. Billet flame-cutting machine according to one of claims 3 to 11, characterised in that a scale removing device is provided which removes the scale for marking or defect removing purposes, comprises a flame chipping device for selective defect removal and a device for determining the weight of the material to be removed.