



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 062 697 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
10.09.86

(51) Int. Cl.⁴ : **F 27 B 9/20**

(21) Anmeldenummer : **81108909.3**

(22) Anmeldetag : **26.10.81**

(54) Verfahren und Hubbalkenofen zur Erwärmung von Eisenhüttenerzeugnissen.

(30) Priorität : **31.03.81 IT 1248281**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
20.10.82 Patentblatt 82/42

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **10.09.86 Patentblatt 86/37**

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB LI LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen :
GB-A- 2 031 564
LA METALLURGIE, Band 99, Nr. 10, Oktober 1967,
Zeilen 657-672; R. KISSEL: "Réchauffage rapide des
billettes en sidérurgie"

(73) Patentinhaber : **ITALIMPIANTI Società Italiana
Impianti P.a.**
Piazza Piccapietra, 9
I-16124 Genova (IT)

(72) Erfinder : **Martini, Iacopo, Dr. Ing.**
Salita Santa Brigida 6/9
I-16126 Genova (IT)

(74) Vertreter : **Porsia, Dino, Dr.**
c/o Succ. Ing. Fischetti & Weber Via Caffaro 3
I-16124 Genova (IT)

EP 0 062 697 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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erwärmen von Eisenhüttenenerzeugnissen unterschiedlicher Art und/oder Ausgangstemperatur in Hubbalkenöfen, sowie ein Hubbalkenofen zur Durchführung des Verfahrens. Unter dem Sammelbegriff « Eisenhüttenenerzeugnisse » werden dabei Knüppel, Brammen, Blöcke u. dgl. verstanden.

Die Verbesserung der Qualität der im Stranggiessverfahren erhaltenen Erzeugnisse gestattet es, in vielen Fällen von einer Kontrolle dieser Erzeugnisse abzusehen. Diese Kontrolle erfordert die Abkühlung der Erzeugnisse auf Temperaturen, die sich der Raumtemperatur nähern. Diese Vereinfachung bietet auch die vom Standpunkt der Energieersparnis sehr günstige Möglichkeit, die Wärm- und Ausgleichsöfen mit noch warmen, unmittelbar von der Stranggiessanlage zugeführten Erzeugnissen zu beschicken. Die Beschickungsmöglichkeit der Öfen mit diesen Erzeugnissen wird jedoch dadurch verhindert, dass die bekannten Hubbalkenöfen zur Aufnahme von Erzeugnissen mit im wesentlichen gleichen Ofeneinlauftemperaturen ausgelegt sind. Die Erzeugnisse, die in die bekannten Öfen mit einer von der Durchschnittstemperatur bedeutend abweichenden Temperatur einlaufen, verlassen deshalb den Ofen mit einer Temperatur, die niedriger als die für den Walzvorgang erforderliche Temperatur ist, oder werden unzulässig stark erwärmt und beginnen zu schmelzen. Um diesen Nachteil nach Möglichkeit zu beheben, muss bisher der Betrieb des im Anschluss an den Hubbalkenwärmofen vorgesehenen Walzwerks derart dem Betrieb des Stranggiesswerks angepasst werden, dass die warmen Erzeugnisse den Ofen ohne Aufenthalte wechselnder Dauer und infolgedessen ohne unterschiedlich starke Abkühlung erreichen.

Das Einhalten dieser Bedingung bereitet jedoch praktische Schwierigkeiten, insbesondere in den Anlagen, die eine einzige Stranggiesskille und eine einzige Walzlinie aufweisen. Wegen dieser Schwierigkeiten wird zum Erreichen einer gleichmässigen Temperatur der erwärmten Eisenhüttenenerzeugnisse manchmal sogar vorgezogen, alle von der Stranggiessanlage gelieferten Erzeugnisse zunächst vollständig abzukühlen und dadurch auf die Vorteile einer Ofenbeschickung mit den noch warmen Erzeugnissen zu verzichten.

Die vorliegende Erfindung hat die Aufgabe, die oben angeführten Nachteile zu beseitigen und ein Verfahren zum Erwärmen von Eisenhüttenenerzeugnissen in Hubbalkenöfen zu entwickeln, das es ermöglicht, den Ofen mit aufeinanderfolgenden Erzeugnissen unterschiedlicher Erwärmungscharakteristik zu beschicken und trotzdem am Auslauf des Ofens auf eine im wesentlichen gleichförmige, für den Walzvorgang geeignete Temperatur erwärmte Erzeugnisse zu erhalten. Unter dem Sammelbegriff « Erwärmungscharakteristik » ist dabei die aus der Temperatur

und/oder dem Querschnitt, insbesondere der Stärke, und/oder der Qualität zusammengesetzte Kennzeichnung der Eisenhüttenenerzeugnisse zu verstehen.

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit den in den Patentansprüchen 1 und 2 gekennzeichneten Verfahren gelöst. Zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens sieht die Erfindung einen Hubbalkenofen vor, der im wesentlichen dadurch gekennzeichnet ist, dass er
10 mehrere, in der Ofenlängsrichtung aufeinanderfolgende, seitliche Ofeneinlauföffnungen und/oder mehrere, in der Ofenlängsrichtung aufeinanderfolgende, seitliche Ofenauslauföffnungen aufweist, und auf mindestens einer Seite des Ofens neben dem Ofen im Bereich der Ofeneinlauföffnungen und/oder der Ofenauslauföffnungen ein
15 ofenäusserer, sich in der Ofenlängsrichtung erstreckender Förderer für die Erzeugnisse vorgesehen ist, der mit dem ofeninneren Hubbalkenförderer synchronisiert bzw. auf diesen abgestimmt ist und die Erzeugnisse in der selben Richtung und mit der selben Geschwindigkeit des ofeninneren Hubbalkenförderers
20 vorschiebt, wobei Einschubmittel zum Einführen der Erzeugnisse in den Ofen durch eine beliebige der seitlichen Ofeneinlauföffnungen und zum Überführen der Erzeugnisse vom ofenäusseren Förderer auf den ofeninneren
25 Hubbalkenförderer und/oder Ausstossmittel zum Ausschieben der Erzeugnisse aus dem Ofen durch eine beliebige der seitlichen Ofenauslauföffnungen und zum Überführen der Erzeugnisse vom ofeninneren Hubbalkenförderer auf den ofenäusseren Förderer, sowie Kontroll- und Steuer-
30 mittel zur Einordnung der zugeführten, zu erwärmenden Erzeugnisse und/oder der im Ofen erwärmten Erzeugnisse auf Grund ihrer Erwärmungscharakteristik vorgesehen sind.

40 Konstruktionsmässig kann der Hubbalkenofen mit erfindungsgemäss zugeordnetem, ofenäusserem, gleichlaufendem Förderer in verschiedener Weise ausgebildet werden. So z. B. kann der ofenäussere, einer Vielzahl von aufeinanderfolgenden, seitlichen Ofenöffnungen zugeordnete Förderer nur auf der Ofeneinlaufseite oder
45 nur auf der Ofenauslaufseite oder sowohl auf der Ofeneinlaufseite als auch auf der Ofenauslaufseite vorgesehen sein. Die aufeinanderfolgenden seitlichen Ofeneinlauf- oder Ofenauslauföffnungen können derart ausgebildet sein, dass sie
50 nur je ein Erzeugnis auf einmal durchlassen, oder können eine solche Breite aufweisen, dass jede von ihnen den Einlauf in den Ofen und/oder den Auslauf aus dem Ofen von je einem Erzeugnis in
55 mehreren, verschiedenen, in der Ofenlängsrichtung versetzten Stellen ermöglicht. Im Grenzfall kann sogar eine einzige, seitliche Ofeneinlauföffnung und/oder eine einzige seitliche Ofenauslauföffnung vorgesehen sein, die sich über die ganze
60 Länge des zugeordneten ofenäusseren Förderers erstreckt.

Sowohl der ofenäussere Förderer als auch die

zugeordneten Einschub- bzw. Ausstossmittel können in verschiedener Weise ausgebildet sein. In einer bevorzugten Ausführungsform besteht der ofenäussere Förderer aus einem Schrittförderer, insbesondere aus einem Hubbalkenförderer, der ähnlich wie der ofeninnere Hubbalkenförderer ausgebildet ist. Die Einschubmittel zum Einführen der Erzeugnisse vom seitlichen ofenäusseren Förderer in den Ofen und/oder die Ausstossmittel zum Ausschieben der Erzeugnisse aus dem Ofen auf den seitlichen ofenäusseren Förderer können aus mindestens einem axialen Ladedrucker bestehen.

Im Bereich des ofenäusseren, seitlichen, auf der Ofeneinlaufseite und/oder auf der Ofenauslaufseite vorgesehenen Förderers können beliebige Mittel zur Erwärmung der auf dem genannten ofenäusseren Förderer transportierten Erzeugnisse vorgesehen sein, um z. B. die Abkühlung dieser Erzeugnisse zu verhindern oder einzuschränken und/oder eine regelrechte Vor- bzw. Nacherwärmung der Erzeugnisse zu erzielen. Zu diesem Zweck kann mindestens ein seitlicher, ausserhalb des Hubbalkenofens vorgesehener Förderer erfindungsgemäss in einer entsprechenden, vorzugsweise wärmeisolierten und zweckmässig z. B. mit Hilfe der Abgase des Hubbalkenofens beheizten Kammer angeordnet sein.

Diese und andere Kennzeichen der Erfindung und die dadurch erzielten Vorteile ergeben sich mit näheren Einzelheiten aus nachstehender Beschreibung eines erfindungsgemässen Hubbalkenofens, der beispielsweise in Draufsicht und teilweise im Schnitt in der einzigen Figur der Zeichnung dargestellt ist.

In der Zeichnung ist 1 die Kammer eines zur Erwärmung von Eisenhüttenenergiezeugnissen z. B. Knüppeln bestimmten Hubbalkenofens. Mit 2 sind die Festbalken und mit 3 die Hubbalken des im Inneren des Ofens 1 angeordneten Hubbalkenförderers bezeichnet.

Die Richtung des schrittweisen queraxialen Vorschubs der Knüppel im Ofen 1 durch den Hubbalkenförderer 2, 3 ist mit dem Pfeil 4 angegeben. Am Einlaufende des Ofens 1 ist im Ofeninneren ein quergerichteter Rollgang 5 vorgesehen, dessen Rollen von zugeordneten Motoren 105 angetrieben werden. Ein ähnlicher, quergerichteter Rollgang 6 ist im Ofeninneren auch am Auslaufende des Ofens 1 vorgesehen. Mit 106 sind die Antriebsmotoren der Rollen dieses Auslaufrollgangs 6 bezeichnet. Das axiale Ausschieben der Knüppel aus dem Ofen erfolgt in der Pfeilrichtung 8 durch eine seitliche Auslauföffnung 7.

Am Einlaufende des Ofens 1 weist die der seitlichen Ofenauslauföffnung 7 gegenüberliegende Wand der Ofenkammer mehrere, in der Längsrichtung aufeinanderfolgende Ofeneinlauföffnungen 11, 12, 13, 14 auf, die derart bemessen sind, dass durch jede Ofeneinlauföffnung ein einziger Knüppel auf einmal axial in den Ofen 1 eingeführt werden kann. Die seitlichen Ofeneinlauföffnungen sind aufeinanderfolgend in der Längsrichtung des Ofens, d. h. in der Vor-

schubrichtung 4 der Knüppel im Ofeninneren angeordnet.

Der Abstand zwischen den Mittelachsen der aufeinanderfolgenden, seitlichen Ofeneinlauföffnungen 11, 12, 13 und 14 entspricht einem Vorschubschritt oder mehreren Vorschubschritten der Knüppel im Inneren des Ofens 1 durch den ofeninneren Hubbalkenförderer 2, 3. Die erste seitliche Ofeneinlauföffnung 11 liegt fluchtend mit dem Einlaufrollgang 5, während die nachfolgenden seitlichen Ofeneinlauföffnungen 12, 13, 14 fluchtend zu den von den Knüppeln auf den Festbalken 2 des Ofens 1 im Laufe des Vorschubs eingenommenen Stellungen angeordnet sind.

Im Bereich der seitlichen Ofeneinlauföffnungen 11, 12, 13, 14 ist neben dem Ofen 1 ein ofenäussere Hubbalkenförderer 9, 10 vorgesehen, der sich über einen Teil der Ofenlänge parallel zum ofeninneren Hubbalkenförderer 2, 3 erstreckt. Die Vorschubrichtung 15 des ofenäusseren Hubbalkenförderers 9, 10 entspricht der Vorschubrichtung 4 des ofeninneren Hubbalkenförderers 2, 3.

Mit 9 sind die Festbalken des ofenäusseren Hubbalkenförderers 9, 10 bezeichnet. Der ofenäussere Förderer 9, 10 ist einem quergerichteten Beschickungsrollgang 16 mit motorangetriebenen Rollen zugeordnet, der fluchtend zu der ersten Ofeneinlauföffnung 11 und zum anschliessenden, im Inneren des Ofens 1 liegenden Einlaufrollgang 5 angeordnet ist. Der ofenäussere Hubbalkenförderer 9, 10 ist in einer Kammer 17 angeordnet, die auch wärmeisoliert sein kann. Der ofenäussere Hubbalkenförderer 9, 10 und der ofeninnere Hubbalkenförderer 2, 3 weisen den selben Vorschubschritt auf und sind untereinander synchronisiert.

Die zu erwärmenden, insbesondere unmittelbar von einer Strangiessanlage gelieferten Knüppel werden in der Pfeilrichtung 18 zugeführt und sind mit ihrer Längsachse in dieser Pfeilrichtung ausgerichtet, wobei sie durch eine seitliche, in der Kammer 17 vorgesehene Beschickungsöffnung 19 auf den Beschickungsrollgang 16 einlaufen.

Bei gleicher Qualität und gleicher Stärke bzw. gleichem Querschnitt werden die zugeführten Knüppel auf Grund ihrer Temperatur geprüft und eingeordnet. Auf Grund ihrer Temperatur werden die Knüppel durch diejenige seitliche Ofeneinlauföffnung 11, 12, 13, 14 in den Ofen eingeführt, die einer der Temperatur jedes einzelnen Knüppels korrespondierenden Stellung auf der Erwärmungskurve entspricht. Insbesondere werden die kälteren Knüppel unmittelbar vom Beschickungsrollgang 16 durch die erste Ofeneinlauföffnung auf den anschliessenden Einlaufrollgang 5 in den Ofen eingeführt und dann von diesem Einlaufrollgang 5 durch die Hubbalken 3 des ofeninneren Hubbalkenförderers 2, 3 abgenommen und schrittweise queraxial in der Vorschubrichtung 4 über die ganze Länge des Ofens 1 befördert. Die kältesten Knüppel bleiben also für die längstmögliche Verweilzeit im Ofen 1 und erfahren infolgedessen die stärkste Erwärmung.

Die wärmeren Knüppel werden dagegen auf dem Beschickungsrollgang 16 angehalten, dann von diesem Rollgang durch die Hubbalken 10 des ofenäusseren Hubbalkenförderers 9, 10 abgenommen und anschliessend von diesem ofenäusseren Förderer schrittweise queraxial in der Vorschubrichtung 15 befördert, die der Vorschubrichtung 4 der Knüppel im Inneren des Ofens entspricht. Für jeden derart umgeleiteten und vom ofenäusseren Hubbalkenförderer 9, 10 vorgeschobenen Knüppel verbleibt auf dem ofeninneren Hubbalkenförderer 2, 3 ein leerer Platz in der Aufeinanderfolge der Knüppel, die im Inneren des Ofens 1 vorgeschoben werden. Die Lagen, die die Knüppel auf den Festbalken 2 des ofeninneren Hubbalkenförderers 2, 3 einnehmen können, liegen fluchtend zu den Lagen, die die Knüppel auf den Festbalken 9 des ofenäusseren Hubbalkenförderers 9, 10 einnehmen können. Ein vom ofenäusseren Hubbalkenförderer 9, 10 aufgenommener Knüppel und der entsprechende, freigelassene Leerplatz auf dem ofeninneren Hubbalkenförderer 3 bewegen sich infolgedessen synchron und zueinander fluchtend in den Vorschubrichtungen 15 und 4.

Wenn ein anfänglich wärmerer und deshalb auf dem ofenäusseren Hubbalkenförderer 9, 10 queraxial vorgeschobener Knüppel eine Stelle in der Längsrichtung des Ofens erreicht, ab welcher die Erwärmung dieses Knüppels im Inneren der restlichen Teillänge des Ofens eine Ofenauslauftemperatur des Knüppels bewirken würde, die im wesentlichen der Ofenauslauftemperatur des kältesten, unmittelbar durch die erste seitliche Ofeneinlauföffnung 11 in den Ofen eingeführten Knüppels entspricht, wird auch der genannte wärmere Knüppel durch eine der weiteren, seitlichen Ofeneinlauföffnungen 12, 13, 14 axial in den Ofen 1 eingeführt. Diese Einführung des Knüppels in den Ofen 1 vom ofenäusseren Hubbalkenförderer 9, 10, auf den inneren Hubbalkenförderer 2, 3 durch eine der seitlichen Ofeneinlauföffnungen 12, 13, 14 erfolgt mit Hilfe von mindestens einem axialen Ladedrucker 20, der in die Kammer 17 von der dem Ofen 1 entgegengesetzten Seite her durch fluchtend mit den Ofeneinlauföffnungen 12, 13, 14 angeordneten Öffnungen 21 eingreift. Die Einführung der Knüppel in den Ofen 1 durch die seitlichen Ofeneinlauföffnungen 12, 13, 14 erfolgt vorzugsweise in dem Augenblick, in dem sich die ofeninneren Hubbalken 3 und die ofenäusseren Hubbalken 10 in ihrer abgesenkten Stellung befinden und die Knüppel auf den betreffenden Festbalken 2, 9 liegen. In diesem Fall sind die ofeninneren und die ofenäusseren Festbalken 2 und 9 zweckmässig profiliert und bilden quergestellte, zueinander fluchtende Führungen 22 für die Knüppel im Bereich jeder. seitlichen Ofeneinlauföffnung 12, 13, 14.

Es ist offensichtlich, dass jedem auf dem ofenäusseren Hubbalkenförderer 9, 10 von einem Knüppel besetzten Platz stets ein freier, mitlaufender Leerplatz auf dem ofeninneren Hubbalkenförderer 2, 3 entspricht, so dass bei der

verspäteten Einführung der wärmeren Knüppel durch eine der Ofeneinlauföffnungen 12, 13, 14, die der ersten Ofeneinlauföffnung 11 für die direkte Einführung der Knüppel in den Ofen nachgeschaltet sind, keine Interferenzen entstehen können. Es ist ausserdem offensichtlich, dass die Knüppel durch die Ofenauslauföffnung 7 in der selben Reihenfolge austreten, in der sie dem Ofen in der Pfeilrichtung 18 auf dem Beschickungsrollgang 16 zugeführt werden, wobei die Ofenauslauftemperaturen der Knüppel im wesentlichen gleich gross sind und der Walztemperatur entsprechen.

Die Einordnung der Knüppel auf Grund ihrer Temperatur kann auch automatisch erfolgen und kann z. B. auf Grund einer einzigen Temperaturmessung auf dem Zuführungsweg der Knüppel zum Ofen mit Hilfe einer automatischen, die Abkühlungskurve der Knüppel berücksichtigenden Kontrollvorrichtung oder auf Grund von mehreren, unmittelbaren und aufeinanderfolgenden Temperaturmessungen z. B. in den mit den einzelnen seitlichen Ofeneinlauföffnungen 12, 13, 14 fluchtenden Knüppelstellungen vorgenommen werden.

Die Kontrollmittel bilden Bestandteil einer Steueranordnung, die den Antrieb der motorangetriebenen Rollgänge 5, 16 die Schliess- und Öffnungsbewegungen der Türen der Ofeneinlauföffnungen 11, 12, 13, 14, die Betätigung der Ladedrucker 20 und die Bewegungen der ofeninneren und der ofenäusseren Hubbalken 3, 10 steuert.

Die Erfindung ermöglicht es ausserdem, mit Hilfe des selben Hubbalkenofens nicht nur Eisenhüttenzeugnisse mit unterschiedlichen Ofeneinlauftemperaturen sondern auch bzw. nur Erzeugnisse mit unterschiedliche Stärken oder unterschiedlichen Querschnitten und/oder Erzeugnisse unterschiedlicher Qualität bis zur selben Ofenauslauftemperatur zu erwärmen. In diesem Fall ist das Kontroll- und Einordnungssystem derart ausgebildet, dass es nicht nur die Temperatur der einzelnen, zugeführten Erzeugnisse, sondern auch bzw. nur deren Stärke oder deren Querschnitt und/oder deren Qualität feststellt, um auf Grund dieser Feststellung die seitliche Ofeneinlauföffnung 11, 12, 13, 14 zu bestimmen, durch welche jedes einzelne Erzeugnis zur Erzielung der gewünschten Ofenauslauftemperatur in den Ofen eingeführt werden muss.

Zur Beschränkung der Abkühlung der Knüppel od. dgl., die mit Hilfe des ofenäusseren Hubbalkenförderers 9, 10 vorgeschoben werden, bevor sie durch eine der aufeinanderfolgenden, seitlichen Ofeneinlauföffnungen 12, 13, 14 in den Ofen eingeschoben werden, kann die Kammer 17, in der der ofenäussere Hubbalkenförderer 10 untergebracht ist, nicht nur wärmeisoliert sein, sondern auch beheizt werden, insbesondere mit Hilfe der Abgase des Hubbalkenofens 1. In diesem Fall kann die Kammer 17, die den äusseren Hubbalkenförderer 9, 10 enthält, als eine Vor- kammer zum Hubbalkenofen 1 angesehen werden.

werden, wobei diese Vorkammer 17 und der Ofen 1 unterschiedliche Erwärmungskurven aufweisen, die sich im Bereich der Zusammenführung der betreffenden Erzeugnisse, d. h. in der Überführungsstelle der Erzeugnisse aus der Vorkammer 17 in den Ofen 1 schneiden.

Zum Einschieben der Knüppel durch die seitlichen Ofeneinlauföffnungen 12, 13, 14 können mehrere axiale Ladedrücker, insbesondere je ein Axialladedrücker im Bereich jeder Ofeneinlauföffnung 12, 13, 14, oder ein einziger, auf einem Wagen gelagerter, abwechselnd koaxial zu den einzelnen Ofeneinlauföffnungen 12, 13, 14 einstellbarer Axialladedrücker 20 vorgesehen sein.

Die Erfindung kann nicht nur bei der Einführung der zu erwärmenden Eisenhütten-erzeugnisse in den Hubbalkenofen, sondern auch bei der Ausführung der erwärmten Erzeugnisse aus dem Hubbalkenofen angewendet werden. Dies bedeutet, dass statt der queraxialen Beförderung der anfänglich wärmeren Knüppel ausserhalb des Ofens in dessen Längsrichtung und der axialen Einführung dieser Knüppel in den Ofen mit einer mehr oder minder grossen Verspätung in verschiedenen Stellen längs des Ofens, je nach der Temperatur und/oder dem Querschnitt und/oder der Qualität der Knüppel, so dass diese in der selben Stelle mit im wesentlichen gleich grossen Temperaturen aus dem Ofen ausgeführt werden, die genannten Knüppel in üblicher Weise in der selben Stelle in den Ofen eingeführt und mit mehr oder minder grosser Voreilung in unterschiedlichen Stellen längs des Ofens aus diesem ausgeführt werden können, sobald sie die selbe angestrebte Ofenauslauftemperatur erreichen, wonach anschliessend die ausgeführten Knüppel ausserhalb des Ofens in dessen Längsrichtung bis zur Zusammenführung mit den im Inneren des Ofens vorgeschobenen Knüppeln weiter quera-xial transportiert werden.

Selbstverständlich kann die Erfindung gleichzeitig sowohl bei der Einführung der zu erwärmenden Erzeugnisse in den Ofen als auch bei der Ausführung der erwärmten Erzeugnisse aus dem Ofen angewendet werden.

Die Erfindung kann in Verbindung mit beliebigen Hubbalkenöfen unabhängig von ihrer konstruktiven Ausbildung, von den Antriebsmitteln der Hubbalken und von den Beheizungs- und Regelmitteln des Ofens angewendet werden.

Inbesondere ist die Erfindung dazu geeignet, in Verbindung mit bereits existierenden Hubbalkenöfen zum Zwecke ihrer Umwandlung in erfindungsgemässe Öfen angewendet zu werden, da die hierfür erforderlichen Änderungen des Ofens nebensächlich sind und nur das Vorhandensein eines ausreichend grossen freien Platzes seitlich neben dem Ofen erfordern.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erwärmen von Eisenhütten-erzeugnissen unterschiedlicher Art und/oder

Ausgangstemperatur in Hubbalkenöfen, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Aufgabe in den Ofen die Erwärmungscharakteristik der einzelnen Erzeugnisse ermittelt und bei Abweichung von der normalen, dem Ofengang entsprechender Charakteristik die betreffenden Erzeugnisse ausserhalb des Ofens in dessen Längs- und Vorschubrichtung parallel geführt werden bis zu einer durch ihre Erwärmungscharakteristik jeweils vorbestimmten Stelle und die Erzeugnisse sodann seitlich in den Hubbalkenofen durch entsprechende Öffnungen eingeführt werden.

2. Verfahren zum Erwärmen von Eisenhütten-erzeugnissen unterschiedlicher Art und/oder Ausgangstemperatur in Hubbalkenöfen, dadurch gekennzeichnet, dass Erzeugnisse unterschiedlicher Erwärmungscharakteristik normal im Ofeneinlauf aufgegeben, vorgeschoben, erwärmt und beim Erreichen ihrer jeweils gewünschten Ofenauslauftemperatur durch jeweils entsprechende Öffnungen seitlich aus dem Ofen herausgeführt und anschliessend ausserhalb des Ofens in dessen Längs- und Vorschubrichtung parallel weiter vorgeschoben werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Erzeugnisse im selben Takt und mit der selben Schrittgrösse sowohl im Inneren als auch ausserhalb des Ofens derart vorgeschoben werden, dass jedem von einem Erzeugnis ausserhalb des Ofens besetzten Platz ein freier Leerplatz im Inneren des Ofens entspricht.

4. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die ausserhalb des Ofens vorgeschobenen Erzeugnisse zur Verhinderung ihrer Abkühlung oder zum Zwecke ihrer Vorerwärmung und/oder Nacherwärmung erwärmt werden.

5. Hubbalkenofen zur Erwärmung von Eisenhütten-erzeugnissen mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass er mehrere, seitliche in der Ofenlängsrichtung aufeinanderfolgende Ofeneinlauföffnungen (11, 12, 13, 14) und/oder mehrere, seitliche, in der Ofenlängsrichtung aufeinanderfolgende Ofenauslauföffnungen aufweist und auf mindestens einer Seite des Ofens neben dem Ofen im Bereich der Ofeneinlauföffnungen (11, 12, 13, 14) und/oder der Ofenauslauföffnungen ein ofenäusserer, sich in der Ofenlängsrichtung erstreckender Förderer (9, 10) für die Erzeugnisse vorgesehen ist, der mit dem ofeninneren Hubbalkenförderer (2, 3) synchronisiert bzw. auf diesen abgestimmt ist und die Erzeugnisse in derselben Richtung und mit der selben Geschwindigkeit des ofeninneren Hubbalkenförderers (2, 3) vorschiebt, wobei Einschubmittel (16, 20) zum Einführen der Erzeugnisse in den Ofen durch eine beliebige der seitlichen Ofeneinlauföffnungen (11, 12, 13, 14) und zum Überführen der Erzeugnisse vom ofenäusseren Förderer (9, 10) auf den ofeninneren Hubbalkenförderer (2, 3) und/oder Ausstossmittel zum Ausschleusen der Erzeugnisse aus dem Ofen durch eine beliebige der seitlichen Ofenauslau-

föffnungen und zum Überführen der Erzeugnisse vom ofeninneren Hubbalkenförderer auf den ofenäusseren Förderer, sowie Kontroll- und Steuermittel zur Einordnung der zugeführten, zu erwärmenden Erzeugnisse und/oder der im Ofen erwärmten Erzeugnisse auf Grund ihrer Erwärmungscharakteristik vorgesehen sind.

6. Ofen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der ofenäussere Förderer (9, 10) nur auf der Ofeneinlaufseite angeordnet und einer Vielzahl von seitlichen, in der Ofenlängsrichtung aufeinanderfolgenden Ofeneinlauföffnungen zugeordnet ist.

7. Ofen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der ofenäussere Förderer nur auf der Ofenauslaufseite im Bereich einer Vielzahl von seitlichen, in der Ofenlängsrichtung aufeinanderfolgenden Ofenauslauföffnungen angeordnet ist.

8. Ofen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl auf der Ofeneinlaufseite als auch auf der Ofenauslaufseite je ein ofenäusserer, seitlicher, sich in der Ofenlängsrichtung im Bereich einer Vielzahl von aufeinanderfolgenden Ofeneinlauföffnungen bzw. Ofenauslauföffnungen erstreckender Förderer vorgesehen ist.

9. Ofen nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die aufeinanderfolgenden seitlichen Ofeneinlauf- bzw. Ofenauslauföffnungen zum Durchlassen je eines Erzeugnisses auf einmal ausgebildet sind.

10. Ofen nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Ofeneinlauf- bzw. Ofenauslauföffnungen eine Breite aufweisen, die zumindest einer Teillänge des zugeordneten ofenäusseren Förderers entspricht.

11. Ofen nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der ofenäussere Förderer aus einem Schrittförderer, insbesondere einem Hubbalkenförderer (9, 10) besteht, der synchron mit dem inneren Hubbalkenförderer (2, 3) im selben Takt und mit der selben Schrittgrösse bzw. mit einer solchen Zuordnung zu dem inneren Hubbalkenförderer (2, 3) angetrieben wird, dass einem auf dem äusseren Hubbalkenförderer (9, 10) besetzten Platz stets ein freier, mitwandernder Leerplatz auf dem inneren Hubbalkenförderer (2, 3) entspricht.

12. Ofen nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich jeder seitlichen Ofeneinlauf- bzw. Ofenauslauföffnung (12, 13, 14) die Festbalken (2, 9) des ofeninneren Hubbalkenförderers (2, 3) und des ofenäusseren Hubbalkenförderers (9, 10) quergerichtete, zueinander und zur betreffenden seitlichen Ofeneinlauf- bzw. Ofenauslauföffnung fluchtende Führungen (22) für die Erzeugnisse aufweisen.

13. Ofen nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der ofenäussere seitliche Förderer (9, 10) auf der Ofeneinlaufseite bzw. auf der Ofenauslaufseite in einer wärmeisolierten, insbesondere mit Hilfe der Abgase des Hubbalkenofens (1) beheizbaren Kammer (17)

untergebracht ist.

14. Ofen nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die wärmeisolierte und beheizte Kammer (17), in der der ofenäussere, seitliche Ofeneinlaufförderer (9, 10) untergebracht ist, eine Vorkammer des Hubbalkenofens (1) bildet.

Claims

1. Method for the heating of iron works products of different kind and/or initial temperature in walking beam furnaces, characterised thereby, that the heating characteristics of the individual products are determined before the charging into the furnace and, in the case of deviation from the normal characteristics corresponding to the furnace operation, the products concerned are guided externally of the furnace parallelly to its longitudinal and feed direction as far as a place respectively predetermined by their heating characteristics and the products are then introduced laterally through appropriate openings into the walking beam furnace.

2. Method for the heating of iron works products of different kind and/or initial temperature in walking beam furnaces, characterised thereby, that products of different heating characteristics are normally charged in the furnace inlet, advanced, heated and, on reaching their respectively desired furnace exit temperature, guided out of the furnace laterally through respectively appropriate openings and subsequently advanced further externally of the furnace parallelly to its longitudinal and feed direction.

3. Method according to claim 1 or 2, characterised thereby, that the products are advanced in the interior as well as externally of the furnace in the same rhythm and with the same step size in such a manner that a free empty place in the interior of the furnace corresponds to each place occupied by a product externally of the furnace.

4. Method according to one of the preceding claims, characterised thereby, that the products advanced externally of the furnace are heated for the prevention of their cooling-down or for the purpose of their preliminary heating and/or reheating.

5. Walking beam furnace for the heating of iron works products by the method according to one of the claims 1 to 4, characterised thereby, that it displays several lateral furnace inlet openings (11, 12, 13, 41) one succeeding the other in the longitudinal direction of the furnace and/or several lateral furnace exit openings one succeeding the other in the longitudinal direction of the furnace and a conveyor (9, 10) for the products is provided externally of the furnace on at least one side of the furnace beside the furnace in the region of the furnace inlet openings (11, 12, 13, 14) and/or the furnace exit openings, extends in the longitudinal direction of the furnace, is synchronised with or matched to the walking beam conveyor (2, 3) internal of the furnace and advances the products in the same direction and at

the same speed as the walking beam conveyor (2, 3) internal of the furnace, wherein push-in means (16, 20) are provided for the introduction of the products into the furnace through a desired one of the lateral furnace inlet openings (11, 12, 13, 14) and for the transfer of the products from the conveyor (9, 10) external of the furnace to the walking beam conveyor (2, 3) internal of the furnace and/or ejector means are provided for the pushing of the products out of the furnace through a desired one of the lateral furnace exit openings and for the transfer of the products from the walking beam conveyor internal of the furnace to the conveyor external of the furnace, as well as inspection and control means for the ordering-in of the supplied products to be heated and/or the products heated in the furnace on the basis of their heating characteristics.

6. Furnace according to claim 5, characterised thereby, that the conveyor (9, 10) external of the furnace is arranged only on the furnace inlet side and associated with a plurality of lateral furnace inlet openings one succeeding the other in the longitudinal direction of the furnace.

7. Furnace according to claim 5, characterised thereby, that the conveyor external of the furnace is arranged only on the furnace exit side in the region of exit openings one succeeding the other in the longitudinal direction of the furnace.

8. Furnace according to claim 5, characterised thereby, that a respective lateral conveyor, which is external of the furnace and extending in the longitudinal direction of the furnace and in the region of a plurality of successive furnace inlet or exit openings, is provided on the furnace inlet side as well as also on the furnace exit side.

9. Furnace according to one of the claims 5 to 8, characterised thereby, that the successive lateral furnace inlet or exit openings are constructed for letting a single product through at a time.

10. Furnace according to one of the claims 5 to 8, characterised thereby, that the lateral furnace inlet or exit openings display a width which corresponds to at least a length portion of the associated conveyor external of the furnace.

11. Furnace according to one of the claims 5 to 10, characterised thereby, that the conveyor external of the furnace consists of a stepping conveyor, in particular a walking beam conveyor (9, 10), which is driven synchronously with the internal walking beam conveyor (2, 3) in the same rhythm and with the same step size or with such a co-ordination with the internal walking beam conveyor (2, 3) that a free, co-moving empty place on the internal walking beam conveyor (2, 3) always corresponds to an occupied place on the external walking beam conveyor (9, 10).

12. Furnace according to claim 11, characterised thereby, that the fixed beams (2, 9) of the walking beam conveyor (2, 3) internal of the furnace and of the walking beam conveyor (9, 10) external of the furnace in the region of each lateral furnace inlet or exit opening (12, 13, 14) display transversely directed guides (22), which

are aligned each to the other and to the respective lateral furnace inlet or exit opening.

13. Furnace according to one of the claims 5 to 12, characterised thereby, that the walking beam conveyor (9, 10) external of the furnace is housed on the furnace inlet or exit side in a thermally insulated chamber (17), in particular one heatable with the aid of the waste gases of the walking beam furnace (1).

14. Furnace according to claim 5 to 13, characterised thereby, that the thermally insulated and heated chamber (17), in which the lateral inlet conveyor (9, 10) external of the furnace is housed, forms an antechamber of the walking beam furnace (1).

Revendications

1. Procédé pour chauffer des produits sidérurgiques de genres différents et/ou à températures initiales différentes dans des fours à longerons mobiles, caractérisé par le fait qu'avant leur introduction dans le four on détermine la caractéristique d'échauffement des différents produits et que dans le cas d'un écart, par rapport à la normale, de la caractéristique qui correspond à l'allure du four, les produits concernés sont déplacés à l'intérieur du four, parallèlement à la direction longitudinale et d'avancement de ce dernier, jusqu'à un emplacement déterminé par sa caractéristique de chauffage, lesdits produits étant ensuite introduits latéralement dans le four à longerons mobiles, à travers des ouvertures correspondantes.

2. Procédé pour chauffer des produits sidérurgiques de genres différents et/ou à températures initiales différentes dans des fours à longerons mobiles, caractérisé par le fait que des produits à caractéristiques d'échauffement différentes sont chargés normalement à l'entrée du four, sont avancés, chauffés et sont, lorsque leur température d'évacuation souhaitée est atteinte, évacués latéralement du four par des ouvertures correspondantes, pour être ensuite avancés à l'extérieur du four, parallèlement à la direction longitudinale et d'avancement de ces derniers.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que les produits sont avancés à la même cadence et avec le même pas aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du four, et cela de telle façon qu'à chaque emplacement occupé par un produit à l'extérieur du four corresponde un emplacement libre à l'intérieur de celui-ci.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les produits qui sont avancés à l'extérieur du four sont chauffés, en vue d'empêcher leur refroidissement ou en vue de leur préchauffage et/ou leur postchauffage.

5. Four à longerons mobiles pour chauffer des produits sidérurgiques par mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait qu'il comporte plusieurs ouvertures d'entrée (11, 12, 13, 14) qui se suivent latéralement dans la direction de la longueur du

four et/ou plusieurs ouvertures d'évacuation du four qui se suivent latéralement dans la direction de la longueur du four ainsi qu'au moins sur un côté du four, près de ce dernier et dans le voisinage des ouvertures d'entrée (11, 12, 13, 14) et/ou des ouvertures de sortie, un transporteur (9, 10) extérieur, s'étendant dans la direction longitudinale du four et servant au transport des produits, lequel transporteur est synchronisé ou accordé au transporteur à longerons mobiles (2, 3) qui se trouve dans le four, et transporte les produits dans la même direction et avec la même vitesse que le transporteur à longerons mobiles (2, 3) situé à l'intérieur du four, des moyens d'introduction (16, 20) servant à introduire les produits dans le four par l'une quelconque des ouvertures d'entrée latérales du four (11, 12, 13, 14) et pour faire passer les produits du transporteur (9, 10) qui se trouvent à l'extérieur du four, sur le transporteur à longerons mobiles (2, 3) intérieur au four et/ou des moyens d'évacuation pour évacuer les produits du four à travers l'une quelconque des ouvertures d'évacuation latérales du four et pour faire passer le produit du transporteur à longerons mobiles intérieur du four sur le transporteur extérieur, alors que des moyens de contrôle et de commande sont prévus pour classer les produits qui sont amenés et qui doivent être chauffés et/ou des produits chauffés dans le four, sur la base de leurs caractéristiques d'échauffement.

6. Four selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le transporteur (9, 10) extérieur au four n'est disposé que sur un côté d'introduction du four et est associé à un grand nombre d'ouvertures d'introduction latérales du four, qui se suivent dans la direction longitudinale de celui-ci.

7. Four selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le transporteur extérieur au four n'est disposé que sur le côté de sortie du four, dans la zone comportant un grand nombre d'ouvertures latérales de sortie du four, qui se suivent dans la direction longitudinale de ce dernier.

8. Four selon la revendication 5, caractérisé par le fait qu'il est prévu aussi bien sur le côté d'entrée du four que sur le côté de sortie du four respectivement un transporteur extérieur au four, disposé latéralement et s'étendant dans la direction longitudinale du four, dans la zone comportant un grand nombre d'ouvertures d'entrée ou

d'ouvertures de sortie successives du four.

9. Four selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé par le fait que les ouvertures d'entrée et de sortie du four, qui se suivent sur le côté, sont réalisées de manière à autoriser le passage d'un seul produit à la fois.

10. Four selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé par le fait que les ouvertures latérales d'introduction et de sortie du four présentent une largeur qui correspond au transporteur associé et extérieur au four.

11. Four selon l'une des revendications 5 à 10, caractérisé par le fait que le transporteur extérieur au four est constitué par un transporteur pas à pas, en particulier par un transporteur à longerons mobiles (9, 10) qui est entraîné en synchronisme avec le transporteur intérieur à longerons mobiles (2, 3) avec la même cadence et avec le même pas ou avec une telle coordination par rapport au transporteur intérieur à longerons mobiles (2, 3) qu'à un emplacement occupé sur le transporteur extérieur à longerons mobiles (9, 10) correspond toujours un emplacement libre, déplaçable en même temps et situé sur le transporteur intérieur à longerons mobiles (2, 3).

12. Four selon la revendication 11, caractérisé par le fait que dans la zone de chacune des ouvertures latérales d'entrée et de sortie du four (12, 13, 14), les longerons fixes (2, 9) du transporteur à longerons mobiles (2, 3) qui se trouvent à l'intérieur du four et du transporteur à longerons mobiles (9, 10) qui se trouve à l'extérieur du four, comportent des guidages (22) pour les produits, lesquels guidages sont dirigés transversalement, en alignement entre eux et avec les ouvertures latérales d'entrée et de sortie correspondantes du four.

13. Four selon l'une des revendications 5 à 12, caractérisé par le fait que le transporteur latéral (9, 10) qui est extérieur au four est logé sur le côté d'entrée et sur le côté de sortie du four dans une chambre isolée thermiquement, ladite chambre étant susceptible d'être chauffée en particulier à l'aide des gaz d'évacuation du four à longerons mobiles (1).

14. Four selon la revendication 13, caractérisé par le fait que la chambre (17) qui est isolée thermiquement et qui est chauffée, et dans laquelle est logé le transporteur latéral d'entrée (9, 10) situé à l'extérieur du four, constitue une chambre amont du four à longerons mobiles (1).

55

60

65

8

