

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②¹ Anmeldenummer: 85100624.7

(51) Int. Cl.⁴: **C 21 C 5/48**
C 21 C 5/44

②② Anmeldetag: 22.01.85

(30) Priorität: 02.02.84 DE 3403490

④3 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.08.85 Patentblatt 85/34

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT LU NL SE

**71) Anmelder: Klöckner CRA Technologie GmbH
Klöcknerstrasse 29
D-4100 Duisburg 1(DE)**

72 Erfinder: Brotzmann, Karl, Prof. Dr. Ing.
Fentschstrasse 6
D-8458 Sulzbach-Rosenberg(DE)

72 Erfinder: Mantey, Paul-Gerhard
Am Kastenbühl 10
D-8458 Sulzbach-Rosenberg(DE)

74 Vertreter: Kador . Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch
Corneliusstrasse 15
D-8000 München 5(DE)

⑤④ Verfahren zum Einbau eines Konverterbodens.

57) Diese Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Einbau eines Konverterbodens, bei dem neben Bodensteinen handelsüblicher Steinformate Form- und Paßsteine verwendet werden, wobei auf einer Bodenplatte der größte Bereich mit Bodensteinen handelsüblicher Steinformate zugestellt wird und ein freier Raum verbleibt. Nach dem Einsetzen des Bodens in der Konverter werden in den freien Randbereich angrenzend an die Konverterausmauerung nebeneinander Formsteine eingesetzt, deren der Konverterausmauerung zugewandte Seite der Krümmung der Konverterausmauerung angepaßt ist, und die solche Größe haben, daß zwischen Formstein und benachbartem Bodenstein ein eine Fugenbreite übersteigender freier Raum verbleibt. In diesen freien Räumen werden maßgenaue Paßsteine eingesetzt.

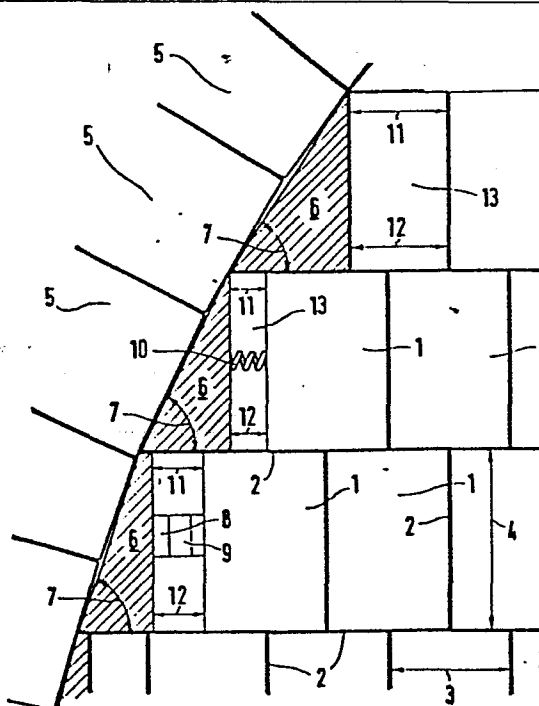


FIG. 1

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Einbau eines Konverterbodens, insbesondere eines solchen, der über Einleitungsdüsen für Medien verfügt, und bei dem auf einer Bodenplatte der größte Bereich mit Bodensteinen handelsüblicher Steinformate zugestellt ist.

Bei Gefäßen zur Aufnahme einer Metallschmelze, insbesondere einer Eisenschmelze, bei denen sich im Gefäßboden Düsen zum Einleiten verschiedener Medien in die Metallschmelze befinden, ergibt sich bekanntermaßen ein höherer Verschleiß der feuerfesten Bodensteine im Vergleich zu der Gefäßausmauerung. Aus diesem Grund verfügen beispielsweise bodenblasende Stahlerzeugungskonverter oder Eisenbadreaktoren zur Gaserzeugung und entsprechende Konverter zur Schmelzreduktion über auswechselbare Gefäßböden. Diese Behandlungsgefäße, hier allgemein als Konverter bezeichnet, besitzen eine demontierbare Bodenplatte, auf der sich die Bodenausmauerung befindet. In diese feuerfeste Bodenzustellung sind die Einleitungsdüsen eingebaut, und im Bedarfsfall, normalerweise wenn das Feuerfestmaterial bis zur Sicherheitsschicht verschlissen ist, wird der Boden gegen einen neuen ausgetauscht. Der beim Bodeneinbau freibleibende Raum, d.h. die Anpassungsfuge zwischen dem Boden- und Gefäßmauerwerk, wird mit einer feuerfesten Masse aufgefüllt. Bei der Neuzustellung des gesamten Converters stampft man diese Masse ein, und beim Bodenwechsel im aufgeheizten Gefäß wird die Fuge mit einer gießfähigen Masse ausgefüllt. Als Feuerfestmaterial für diesen Anwendungsfall haben sich insbesondere teer- bzw. pechgebundene Produkte auf Magnesit- und/oder Dolomitbasis bewährt.

Unter günstigen Betriebsbedingungen ist bei einem Stahlerzeugungskonverter, der nur mit Bodendüsen oder kombinierter Blastechnik betrieben wird, mindestens ein Bodenwechsel während der Konverterreise erforderlich. In erster Näherung stellen sich demzufolge für die Bodenzustellung etwa doppelt so hohe Verschleißraten im Vergleich zum Wandmauerwerk ein.

Der absolute Verschleiß des Feuerfestmaterials, beispielsweise in einem Stahlerzeugungskonverter, hängt von den Betriebsbedingungen ab, insbesondere von der Maximaltemperatur, normalerweise der Abstichttemperatur der Stahlschmelze. Für die heute vorzugsweise eingesetzten, pechgebundenen, eisenarmen Magnesitsteine ergeben sich bei einer mittleren Abstichttemperatur von 1600°C für die Gefäßausmauerung Verschleißraten von 0.3 bis 0.6 mm pro Charge, während bei einer mittleren Abstichttemperatur von 1680°C eine Verschleißrate von ca. 1.6 mm pro Charge auftritt. Der Verschleiß der Bodensteine liegt, wie bereits gesagt, um einen Faktor 2 höher.

Mit zunehmender Beanspruchung der Gefäßausmauerungen, d.h. bei steigenden Betriebstemperaturen der Konverter, zeigt sich weiterhin ein überproportionaler Verschleiß der mit Stampf- bzw. Gießmasse zugestellten Anpassungsfuge zwischen dem Gefäßboden und der Wandausmauerung. Um dem voreilenden Verschleiß in diesem Bereich entgegenzuwirken, sind Reparaturen erforderlich. Zu diesem Zweck wird, ähnlich wie beim Bodenwechsel im heißen Gefäß, die vorverschlissene Fuge mit einer pechgebundenen Masse vergossen. Ebenso wie der Bodenwechsel selbst, wirken sich diese Reparaturmaßnahmen mit dem anschließenden Aufheizen und Einsintern der Vergußmasse nachteilig auf die Konverterverfügbarkeit aus. Darüber hinaus beeinflußt der Fugenverschleiß die Bodenhaltbarkeit ungünstig, da sich die Bodenrandsteine zur Fuge hin abrunden und schneller verschleifen als das Bodenzentrum.

In der Vergangenheit hat es nicht an Bemühungen gefehlt, die Bodenhaltbarkeit zu verbessern. So beschreibt die deutsche Offenlegungsschrift 28 43 735 einen Boden, in dem jeweils nur eine Düse pro Steinreihe angeordnet ist. Es werden außerdem stärkere Fugen bis zu 2,5 % der maximalen Steinbreite im Bodenmauerwerk empfohlen. Jedoch ist es mit Böden nach den Lehren dieser Anmeldung nicht gelungen, die Verschleißraten der Bodensteine in die Größenordnung der Konverterzustellung zu bringen, in denen diese Böden eingebaut sind.

Die deutsche Patentschrift 26 54 232 betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von Düsenböden für Sauerstoffdurchblaskonverter mit Mantelgasdüsen, bei dem nach dem Aufmauern der Steine auf die Bodenplatte die Kanäle für die Düsen gebohrt werden. Dieses Verfahren erlaubt, die Bodensteine, ohne Rücksicht auf Formsteine für die Düsen, auf ältere, teilweise verworfene Bodenplatten mit dichten Fugen aufzumauern. Jedoch bleibt, mit den nach diesem Verfahren hergestellten Böden, das Problem der vorverschleißenden Anpassungsfuge zwischen Bodenmauerwerk und Konverterzustellung erhalten, da die wechselbaren Böden grundsätzlich erst nach Fertigstellung der Konverterausmauerung eingebaut werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Beibehaltung der Vorteile der Bodenzustellung, diese so mit der Wandzustellung eines Konverters zu verbinden, daß der vor-eilende Verschleiß in der Fuge zwischen der Boden- und Wandausmauerung vermieden, die Haltbarkeit der Böden gesteigert und damit die Konverterverfügbarkeit durch den Fortfall von Reparaturzeiten verbessert wird.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß nach dem Einsetzen des Bodens in den Konverter der von den Bodensteinen freibleibende Randbereich der Bodenplatte zur Konverterausmauerung hin mit Formsteinen zugestellt wird und zwischen diesen Formsteinen und den Bodensteinen maßgenaue Paßsteine eingesetzt werden.

Es werden vorzugsweise Formsteine solcher Geometrie eingesetzt, daß sich zwischen diesen und den benachbarten Bodensteinen, bezogen auf die Bodenebene, ein rechteckiger freier Raum ausbildet. Die den Bodensteinen zugewandte Seite der Formsteine ist vorzugsweise eben. Als Bodensteine werden vorzugsweise Rechtecksteine verwendet.

Der zwischen Formstein und benachbartem Bodenstein freibleibende Raum ist breiter als eine gewünschte Fugenbreite. Die Fugenbreiten betragen vorzugsweise zwischen 0,5 und 3 mm und insbesondere etwa 1 mm. Die Breite des freien Raums zwischen Formstein und benachbartem Bodenstein beträgt vorzugsweise mehr als 5 mm, insbesondere mehr als 10 mm und liegt meist im Bereich von 20 bis 150 mm.

Die Maße für die Paßsteine werden vorzugsweise in zwei oder sogar mehreren verschiedenen Höhen genommen, da sich gezeigt hat, daß die Breite der freien Räume in der Höhe schwankt. Die Paßsteine können aus mehreren Teilen zusammengesetzt werden. So kommt es in Betracht, mehrere schmale Paßsteine zur Ausfüllung des freien Raums vorzusehen. Die Paßsteine sowie die Formsteine werden vorzugsweise mit Mörtel eingebaut.

Die Formsteine sind an der der Konverterausmauerung zugewandten Seite der Krümmung der Konverterausmauerung angepaßt. Dabei bedeutet "angepaßt" nicht "exakt angepaßt", sondern nur angenähert. Dies wird vorzugsweise dadurch erreicht, daß die der Konverterausmauerung zugewandte Seite zwar eben ist, aber der Formstein so geschnitten und angelegt ist, daß beide Kanten der der Konverterausmauerung zugewandten Seite an der Ausmauerung zu liegen kommen, wodurch diese Seite als Kreissehne zur Ausmauerung liegt. Eine solche Anpassung ist mit wenig Aufwand zu erreichen und im allgemeinen ausreichend. Für besondere Ausführungsformen kommt es jedoch in Betracht, den Formstein der Konverterausmauerung polygonal oder durch Abrundung noch näher anzupassen.

Die Bodenplatte mit der feuerfesten Zustellung wird vorzugsweise zunächst in bekannter Weise am Konverter mechanisch befestigt. Der Raum zwischen den Bodensteinen und der Konverterausmauerung, nachfolgend mit freibleibender Randbereich, Anpassungsfuge oder Dichtung bezeichnet, wird nach dieser kraftschlüssigen Montage der Bodenplatte am Konverter bis in Höhe der Bodenverschleißsteine, d.h. neben dem Bodensicherheitsfutter, wie üblich mit einer Feuerfestmasse zugestellt, und danach beginnt der Einbau der Form- und Paßsteine. Es kann die Feuerfestmasse in der Dichtung auch bis zu einer größeren Höhe, d.h. zum Teil auch noch neben den Bodenverschleißsteinen, eingestampft werden. Die Form- und Paßsteine sind dann entsprechend kürzer und beispielsweise nur in der oberen Hälfte der Anpassungsfuge eingebaut. Vorzugsweise entspricht jedoch die Länge der Form- und Paßsteine der Höhe der Bodenverschleißsteine.

Die Formsteine werden derart an die in diesem Bereich zylinderförmige Gefäßausmauerung angelegt, daß zwischen dem Formstein und dem nächstliegenden Bodenstein vorzugsweise ein rechteckiger Querschnitt frei bleibt. In diesen Zwischenraum wird dann der Paßstein eingefügt. Der Paßstein kann aus zwei oder mehreren, in verschiedenen Wandstärken vorgefertigten, feuerfesten Steinplatten zusammengesetzt und den Zwischenraum ausfüllend eingebaut werden.

Bei dieser erfindungsgemäßen Zustellungsart erübrigt sich ein maßgenaues Schneiden des Paßsteines. In der Praxis hat es sich jedoch gezeigt, daß aufgrund von Mauerungsungenauigkeiten bei der Boden- und Gefäßzustellung, dieser Raum zwischen Form- und Bodenstein meistens Abweichungen vom Rechteckquerschnitt, sowohl in der Höhe als auch senkrecht dazu, aufweist. Daher besteht die bevorzugte Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens darin, den genannten Zwischenraum vom Formstein zum Bodenstein hin auszumessen und einen maßgenau geschnittenen Paßstein einzubauen. Die Maße können dabei in mehreren Höhen an beiden Seiten des Zwischenraumes bestimmt werden. Vorzugsweise nimmt man diese Maße in zwei Höhen, nahe dem oberen und unteren Ende des Formsteines bzw. des Zwischenraumes. Der Paßstein wird dann entsprechend den ermittelten Abmessungen des Zwischenraumes vorzugsweise als Ganzes oder längsgeteilt aus zwei, oder

in Sonderfällen mehreren Stücken mit üblichen Trennscheiben oder insbesondere Diamantsägen geschnitten und anschließend eingebaut.

Ist der Zwischenraum unten breiter als oben, dann wird vorzugsweise ein erster Paßstein eingesetzt, der so geformt ist, daß nach Einsetzen desselben ein gleichmäßig breiter Zwischenraum verbleibt. Der erste Paßstein ist also auch unten breiter als oben. In dem verbliebenen gleichmäßig breiten Zwischenraum wird dann ein zweiter Paßstein eingefügt.

Die Zustellung der Anpassungsfuge mit Form- und Paßsteinen erfolgt vorzugsweise reihenweise, zum Beispiel in Verlängerung der Bodensteinreihen und/oder senkrecht dazu. Es werden zunächst die Formsteine an die Wandmauerung fixiert, die Abmessungen für den Paßstein bestimmt und anschließend der Paßstein als Ganzes oder in zwei und mehr Teilen eingesetzt. Die Fixierung der Formsteine an die im wesentlichen zylindrische Wandausmauerung kann einmal durch Kleber bzw. durch Feuerfestmörtel oder durch mechanische Klemm- und/oder Haltevorrichtungen zwischen dem Formstein und dem Bodenstein erfolgen. Es bewähren sich beispielsweise als Klemm- und Haltevorrichtungen Keile, Druckfedern und einfache Spreizvorrichtungen. Nach dem Einbau der Formsteine mit den genannten Klemm- und/oder Haltevorrichtungen bestimmt man die Abmessung des Zwischenraumes und schneidet den Paßstein entsprechend zu. Die Klemm- und/oder Haltevorrichtung wird dann entfernt und der maßgenau geschnittene Paßstein eingesetzt. Die Paßsteine kann man trocken ohne Fugenfüller verlegen, bevorzugt werden sie jedoch mit handelsüblichen Mörteln eingebaut.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, den Gesamtfugenraum in der Mauerung der Böden; die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren im Konverter eingebaut werden, gering zu halten. Die Summe der Fugenstärke zwischen den Boden-, Form- und Paßsteinen sollte, bezogen auf diese Steinabmessungen, im Mittel etwa zwischen 0.5 bis 1.2 % betragen. Eine annähernd gleichmäßige Verteilung dieser Fugen im Mauerwerk ist anzustreben. Demzufolge beträgt die Fugenbreite, mit oder ohne Mörtel- bzw. Kleberfüllung, in Richtung der Steinreihen, in denen beispielsweise die Steine 100 mm breit sind, im Mittel 0.5 bis 1.2 mm. Dabei können einzelne Fugen bis zu einer Breite von ca. 3 mm toleriert werden.

Gemäß der Erfindung können die Konverterböden sowohl aus einer als auch aus mehreren feuerfesten Steinqualitäten hergestellt werden. Es hat sich beispielsweise bewährt, den größten Teil des Konverterbodens aus eisenarmen, pechgebundenen Magnesitsteinen aufzubauen und im Nahbereich der Düsen kohlenstoffreiche Magnesiaqualitäten mit einem hohen Anteil von geschmolzenem Sinter einzusetzen. Beispielsweise werden 50 % bis 90 %, vorzugsweise 60 % bis 80 %, der gesamten Bodenfläche mit handelsüblichen pech- oder kunstharzgebundenen Magnesitsteinen aus eisenarmem Sinter bis hin zum Dead-Sea-Periclase und einem Restkohlenstoffgehalt von etwa 4 bis 6 % zugestellt. Im Düsennahbereich, d.h. mindestens 50 mm um das äußere Düsenrohr herum, kommen spezielle Steinqualitäten mit erhöhtem Kohlenstoffgehalt zum Einsatz. Diese Spezialsteine können aus einer Mischung von mindestens 50 % Magnesitschmelzkorn und reinem Magnesitsinter bis hin zu 100 % Schmelzkorn bestehen. Der Kohlenstoff wird in Form von Graphit, beispielsweise natürlichem Flockengraphit, zugesetzt. Der Restkohlenstoffgehalt dieser Magnesitkohlenstoffsteine beträgt zwischen 10 bis 25 %, vorzugsweise 12 bis 18 %. Die Bindung besteht aus Pech und/oder Kunstharz.

0151970

Überraschenderweise zeigen die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren eingebauten Konverterböden eine erheblich bessere Haltbarkeit als vergleichbare, in bekannter Weise eingesetzte Böden. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es erstmals, mit Böden, die über Einleitungsdüsen für Medien, insbesondere Sauerstoffeinleitungsdüsen mit Kohlenwasserstoffummantelung, verfügen, betriebssicher die gleiche Haltbarkeit wie die Konverterausmauerung zu erreichen. Damit entfällt ein Bodenwechsel während der Konverterreise. Daraus resultiert eine Steigerung der Konverterverfügbarkeit, die mit Vorteilen für die Betriebspraxis, beispielsweise durch die Erhöhung der Produktivität in einem Stahlwerk, verbunden ist und die Wirtschaftlichkeit verbessert.

Ein weiterer, deutlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens gegenüber den bekannten Lösungen besteht in der Verschleißcharakteristik der feuerfesten Bodenzustellungen. Das Verschleißprofil ist relativ gleichmäßig und weist insbesondere keine reparaturbedürftigen voreilenden Bereiche mehr auf. So konnte der Nachteil der bekannten Verfahren zum Einbau der Konverterböden, die einen stark voreilenden Verschleiß im Bereich der mit feuerfesten Massen zugestellten Anpassungsfuge zeigen, vollkommen überwunden werden. Beispielsweise mußte bei einem bodenblasenden Stahlerzeugungskonverter mit einer mittleren Betriebstemperatur von 1670°C die bekannte, mit einer pechgebundenen Magnesitmasse zugestellte Dichtung während einer Bodenreise drei- bis zehnmal repariert werden. Dabei gehen 6 bis 25 Stunden Betriebszeit verloren, und der Verbrauch an Feuerfest-Reparaturmasse beträgt bis zu 20 t. Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Einbau der Konverterböden treten keine Produktionsausfallzeiten zur Reparatur der Bodendichtung mehr auf, und außerdem wird die Reparaturmasse eingespart.

0151970

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von nichteinschränkenden Beispielen und Zeichnungen näher erläutert:

Die Zeichnungen zeigen in Figur 1 einen waagerechten Schnitt durch Teilbereiche der Boden- und Konverterwandzustellung mit Form- und Paßsteinen und in Figur 2 ebenfalls einen waagerechten Schnitt durch einen Teilbereich der zuvor genannten Ausmauerung, jedoch mit einer anderen Variante des erfindungsgemäßen Bodeneinbauverfahrens mit Form- und Paßsteinen.

Auf einer nicht dargestellten Bodenplatte befindet sich ein Sicherheitsfutter von 150 mm Höhe aus pechgebundenen, eisenarmen Magnesitsteinen. Darauf werden die Bodensteine (1) mit einer mittleren Fugenbreite (2) von 0.7 mm mit einem organischen Klebemörtel, der ca. 70 % Magnesitmehl als Füller enthält, aufgemauert. Die Bodensteine haben einen rechteckigen Querschnitt mit den Abmessungen (3) von 100 mm, (4) von 150 mm und einer Steinlänge von 900 mm. Die Bodenzustellung, einschließlich Bohren der Düsenkanäle und Einbau der Einleitungsdüsen mit der zugehörigen Verrohrung unterhalb der Bodenplatte, erfolgt außerhalb des Konverters bei senkrecht stehender Bodenplatte gemäß dem deutschen Patent 26 54 232. Nach der Montage des Bodens am Konverter wird der Raum (Dichtung) zwischen den Bodensteinen (1) und den Steinen (5) der Konverterseitenwand bis in Höhe des Sicherheitsfutters, d.h. bis zu den Verschleißsteinen (1), mit einer pechgebundenen Magnesitmasse ausgestampft. Anschließend beginnt der Einbau der Formsteine (6) - in den Figuren 1 und 2 schraffiert gekennzeichnet. Diese Formsteine (6) weisen an der Seite, die dem zylindrischen Wandmauerwerk mit den Steinen (5) zugekehrt ist, einen Anpassungswinkel (7) auf. Der Anpassungswinkel (7) ändert sich von Steinlage zu Steinlage. Er beträgt ca. 90° in der Steinlage, die den Bodenmittelpunkt schneidet und nimmt dann in jeder anschließenden Lage ab. Jedoch ergibt sich für jeden Kreisquadranten ein Formstein (6) mit dem gleichen Anpassungswinkel (7).

0151970

Die Formsteine (6) werden gemäß Figur 1 in Richtung der Bodensteine entweder durch Keile (8) und (9) oder mit mindestens zwei Druckfedern (10) auf ihrer ganzen Höhe an die Seitenwandmauerung fixiert. Danach werden die Maße (11) und (12) in mindestens zwei unterschiedlichen Höhen bestimmt. Der Paßstein (13) wird gemäß den ermittelten Maßen (11) und (12) zugeschnitten und nach Entfernen der Haltevorrichtungen (8), (9) oder (10) eingesetzt. Der Einbau der Formsteine (6) und der Paßsteine (13) erfolgt mit üblichen Mörtelfugen. Es kann aber auch mit entsprechenden Klebern, ähnlich wie bei der Bodensteinverlegung, oder ohne Fugenfüller gearbeitet werden.

Mit der Verlegung der Formsteine (6) beginnt man normalerweise neben der mittleren Bodensteinlage und setzt dann, den Bodensteinlagen folgend, jeweils den benachbarten Formstein. Um in möglichst kurzer Zeit die Formsteine (6) und die Paßsteine (13) im gesamten Bereich der Dichtung einzubauen, hat sich eine überlappende Arbeitsweise bewährt. Dies kann beispielsweise in der Art erfolgen, daß im ersten der vier Kreisquadranten zunächst die Formsteine (7) eingebaut, die Maße (11) und (12) bestimmt und mit dem Schneiden der Paßsteine begonnen wird. Während der Zuschneidezeit für die Paßsteine können im nächsten Kreisquadranten die Formsteine (6) bereits gesetzt und parallel dazu die geschnittenen Paßsteine (13) im ersten Quadranten eingebaut werden. Entsprechend geht man bei der weiteren Zustellung vor.

Figur 2 zeigt eine andere erfindungsgemäße Ausführungsform des Verfahrens. Das Arbeitsprinzip ist sinngemäß gleich wie zu Figur 1 beschrieben, jedoch stehen hier die Form- (6) und Paßsteine (13) senkrecht auf den Bodensteinlagen, gebildet aus den Bodensteinen (1). Es liegt im Sinne der Erfindung, mit beiden Einbauvarianten der Form- und Paßsteine bei dem gleichen Boden zu arbeiten. Selbstverständlich kann das erfindungsgemäße Verfahren unabhängig vom Verlegemuster der Bodensteine

0151970

angewendet werden. Figur 1 zeigt beispielsweise die vermauerten Bodensteine (1) mit einer Lagenhöhe (4), in diesem Fall 150 mm, während in Figur 2 die gleichen Bodensteine um 90° gedreht mit einer Lagenhöhe (3) von 100 mm angeordnet sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Einbau der Konverterböden kann in vielfacher Weise abgewandelt werden, z.B. ist es unabhängig von den Bodensteinabmessungen, und es kann auch die Bodenmauerung mit entsprechenden Form- und Paßsteinen über mehr als eine Bodensteinlage an die Konverterseitenwand angepaßt werden. Weiterhin kann der Formstein (6) mit zwei und mehr verschiedenen Anpassungswinkeln (7) ausgebildet sein oder eine gerundete Außenkontur aufweisen, um eine optimale Anpassung an das Seitenwandmauerwerk zu erreichen.

Gemäß der Erfindung kann das Verfahren unabhängig vom Querschnitt der Wandmauerung, an das man die Böden anpaßt, angewendet werden. Üblicherweise ist die Wandzustellung im Bereich neben dem Boden zylindrisch. Es sind aber auch andere Querschnittsformen möglich, z.B. oval bis hin zum Rechteck oder Quadrat. Bei den Sonderfällen von Rechteck- oder Quadratform der Wandzustellung neben dem Boden, vereinfacht sich das erfindungsgemäße Einbauverfahren der Böden. Die Formsteine weisen dann einen rechteckigen Querschnitt auf und können in besonderen Fällen, beispielsweise bei geringer Breite der Dichtung, durch einen, meistens vergrößerten, Paßstein ersetzt werden.

Ein 60 t-KMS-Konverter verfügt über 10 Bodendüsen und eine Aufblasdüse im oberen Konverterkonus. Bei den Einleitungsdüsen im Boden handelt es sich um die bekannten OBM-Düsen aus zwei konzentrischen Rohren, die im feuerfesten Material eingebaut sind, und zu deren Schutz durch den Ringspalt Kohlenwasserstoffe, in diesem Fall Propan, geleitet wird. Durch das Zentralrohr dieser Düsen führt man der Eisenschmelze Sauerstoff mit und ohne Kalkstaubbeladung und kohlenstoffhaltige Brennstoffe zu, wie

0151970

beispielsweise feingemahlenen Koks. Als weitere Medien können Stickstoff und Argon in die Schmelze geleitet werden, und während der Konverterliegezeiten strömen Luft und/oder Stickstoff durch die Düsenrohre. Über die Aufblaslanze wird Sauerstoff während der Frischzeit zugeführt, und weiterhin kann diese Düse mit Luft oder Stickstoff betrieben werden.

Der Konverter ist üblicherweise mit pechgebundenen eisenarmen Magnesitsteinen zugestellt. Bei der mittleren Abstichtemperatur von ca. 1675°C betragen die Verschleißraten der Zustellung im unteren Konus ca. 1.5 mm/Charge, im zylindrischen Teil ca. 1.2 mm/Charge und im Hut ca. 1.3 mm/Charge. Die mittlere Konverterhaltbarkeit beträgt unter den genannten Bedingungen ca. 500 Chargen.

Der Boden wird zum größten Teil ebenfalls mit eisenarmen, pechgebundenen Magnesitsteinen und im Düsennahbereich mit Magnesitkohlenstoffsteinen, deren Restkohlenstoffgehalt ca. 13 % beträgt, zugestellt. Bei der bekannten, früher angewendeten Einbaumethode wird die Anpassungsfuge oder Dichtung mit einer pechgebundenen Magnesitmasse ausgestampft bzw. beim Zweitboden mit der gleichen Masse, jedoch mit Teerzusatz vergossen. Die Verschleißraten für einen derart eingebauten Boden liegen zwischen 2 bis 3 mm/Charge. Aufgrund des voreilenden Verschleißes der Dichtung sind im Mittel fünf Reparaturen mit insgesamt etwa 10 t Teerdolomitmasse pro Bodenreise erforderlich. Es kommen während einer Konverterreise zwei bis drei Böden zum Einsatz. Die Gesamtausfallzeiten für Reparaturen und Bodenwechsel während einer Konverterreise betragen im Mittel ungefähr 1 Tag.

Nach Einführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Einbau der Konverterböden und Anwendung der gleichen Bodenzustellung verringert sich die Bodenverschleißrate überraschenderweise auf im Mittel 1.5 mm/Charge. Reparaturen der Dichtung und der Bodenwechsel während der Konverterreise entfallen, da nur ein Boden pro Konverterreise erforderlich ist. Die Konverterverfügbarkeit und die

Wirtschaftlichkeit steigern sich dementsprechend. Die Feuerfest-Kosten konnten mit dem erfindungsgemäßen Verfahren drastisch verringert werden. Sämtliche erfindungsgemäß eingebauten Böden hielten eine Konverterreise.

Bei der Kohlevergasung im Eisenbadreaktor mit und ohne gleichzeitiger Schmelzreduktion von Eisenerz, wirkt sich der Einbau der Böden mit den Einleitungsdüsen für die Reaktionspartner gemäß der Erfindung ebenfalls sehr vorteilhaft aus. Insbesondere da bei diesem kontinuierlich betriebenen Prozess störende Reparaturen an der Dichtung mit den dazu erforderlichen Inspektionen wegfallen.

1

Verfahren zum Einbau eines Konverterbodens

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Einbau eines Konverterbodens, wobei auf einer Bodenplatte der größte Bereich mit Bodensteinen handelsüblicher Steinformate zugestellt wird und ein freier Randbereich verbleibt, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Einsetzen des Bodens in den Konverter in den freien Randbereich angrenzend an die Konverterausmauerung nebeneinander Formsteine eingesetzt werden, deren der Konverterausmauerung zugewandte Seite der Krümmung der Konverterausmauerung angepaßt ist, und die solche Größe haben, daß zwischen Formstein und benachbartem Bodenstein

ein eine Fugenbreite übersteigender freier Raum verbleibt, und in diesen freien Räumen maßgenaue Paßsteine eingesetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Formsteine solcher Geometrie eingesetzt werden, daß sich zwischen diesen und den benachbarten Bodensteinen ein rechteckiger freier Raum bildet.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Räume, in die die Paßsteine eingesetzt werden, eine Breite zwischen Formstein und benachbartem Bodenstein von mehr als 5 mm haben.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fugenbreite zwischen 0,5 und 3 mm liegt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodensteine vor dem Einsetzen des Bodens in den Konverter auf die Bodenplatte aufgemauert werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Formsteine mit Klemm- oder Haltevorrichtungen, die zwischen den Bodensteinen und den Formsteinen vorgesehen werden, an der Konverterausmauerung fixiert werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Maße der Paßsteine in zwei verschiedene Höhen ermittelt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Paßsteine aus mehreren Teilen zusammengesetzt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Summe der Fugen zwischen den Boden-, Form- und Paßsteinen auf 0,5 % bis 1,2 % der Steinabmessungen eingestellt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Form- und Paßsteine in Richtung der Bodensteinreihen und/oder senkrecht dazu eingebaut werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß 50 % bis 90 % der gesamten Bodenfläche mit eisenarmen, pechgebundenen Magnesitsteinen und der Nahbereich der Einleitungsdüsen mit Magnesitkohlenstoffsteinen zugestellt werden.

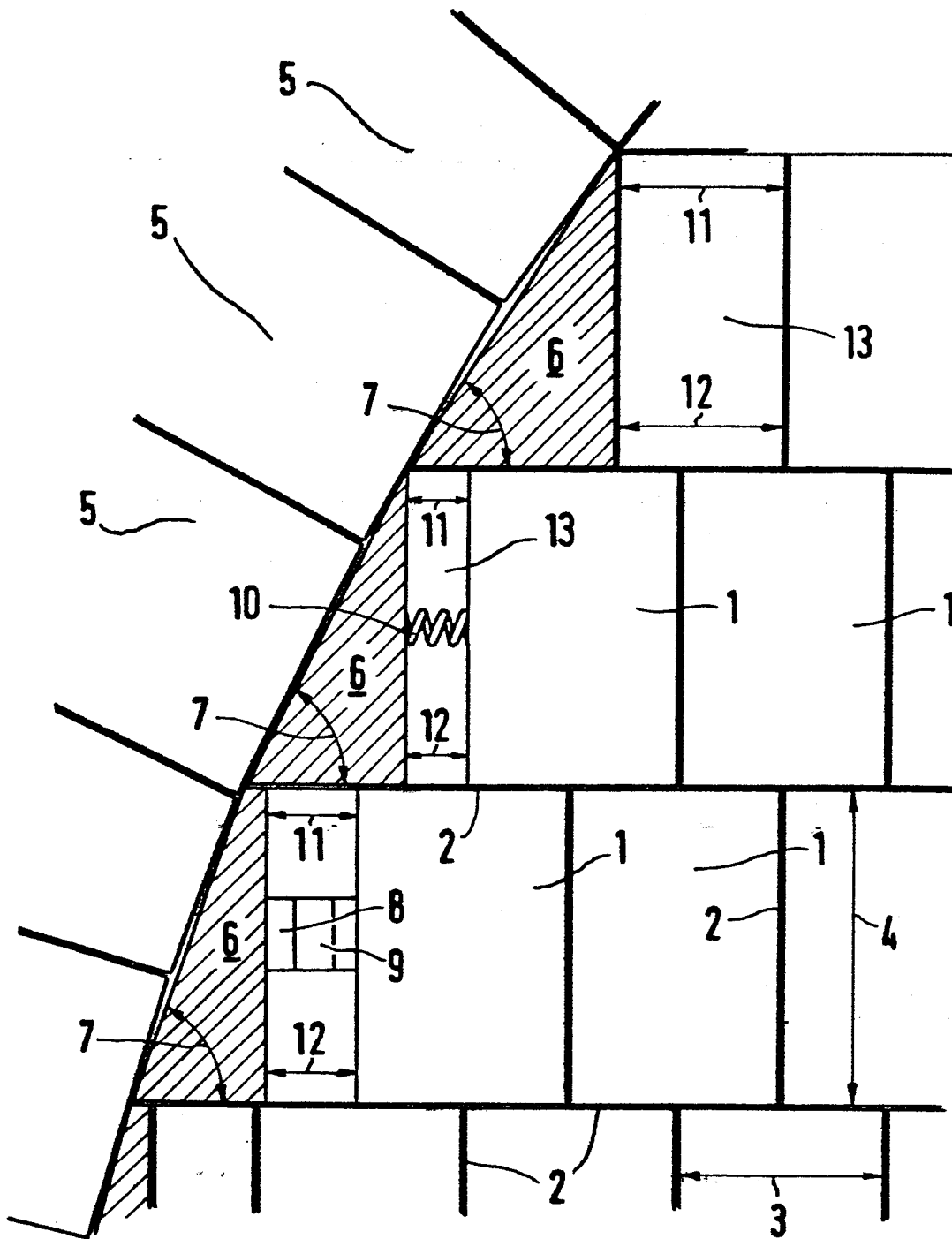


FIG. 1

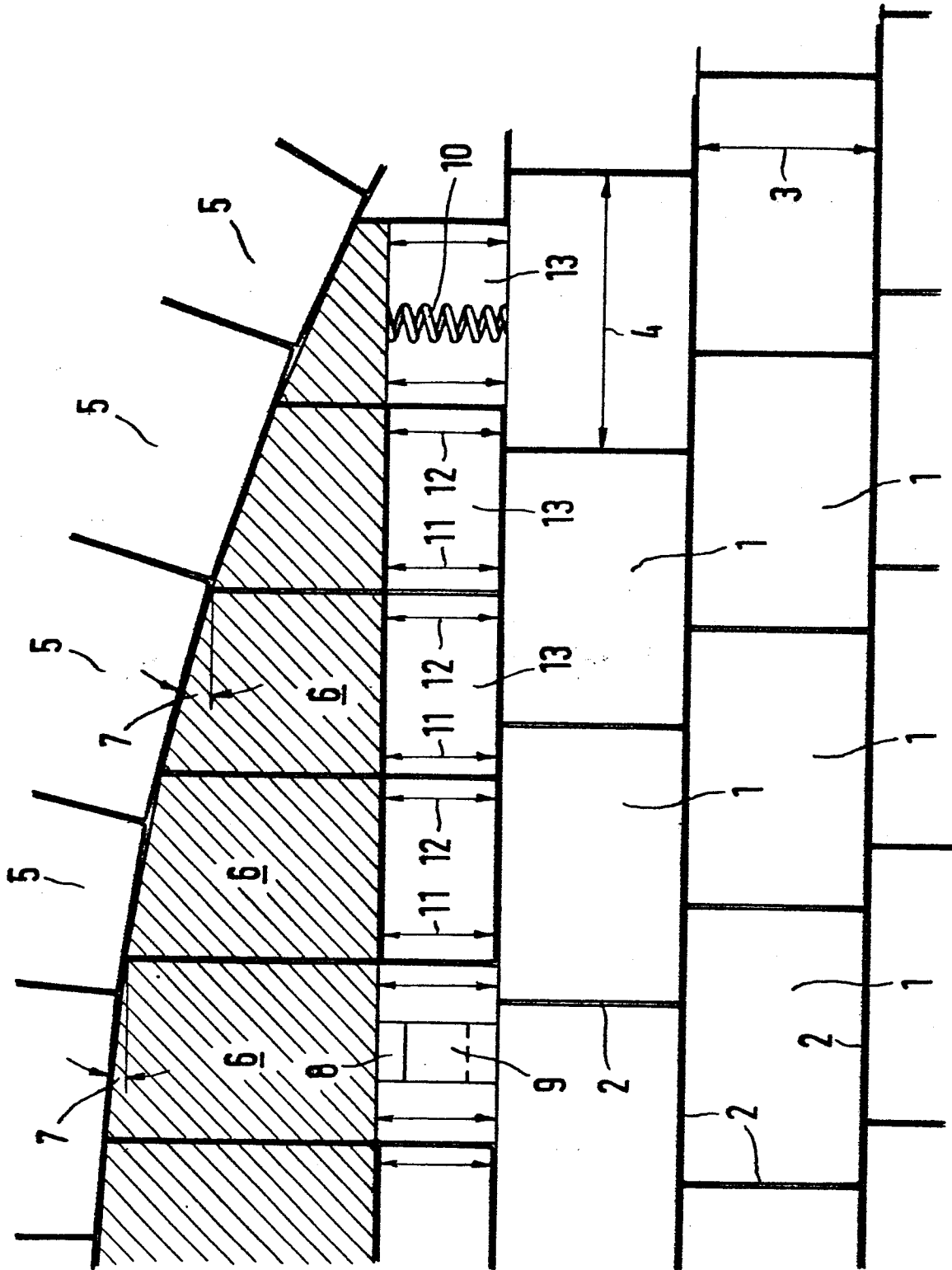


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0151970

Nummer der Anmeldung

EP 85 10 0624

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 180 (C-125)[1058], 14. September 1982; & JP - A - 57 94513 (SHIN NIPPON SEITETSU K.K.) 12.06.1982		C 21 C 5/48 C 21 C 5/44
A	--- US-A-3 396 962 (SMITH u.a.)		
A	--- FR-A-2 350 562 (DIDIER)		
A,D	--- DE-A-2 843 735 (KAWASAKI) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			C 21 C F 27 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 07-05-1985	Prüfer OBERWALLENEY R.P.L.I
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	