

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88730182.8**

51 Int. Cl.⁴: **C 21 C 5/46**

22 Anmeldetag: **12.08.88**

30 Priorität: **20.08.87 DE 3728051**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.03.89 Patentblatt 89/09

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

71 Anmelder: **Stahlwerke Peine-Salzgitter AG**
Gerhardstrasse 10
D-3150 Peine (DE)

72 Erfinder: **Berner, Klaus, Dr.-Ing.**
Marcweg 11
D-3320 Salzgitter 1 (DE)

Eulenburg, Ulrich, Dr.-Ing.
Humboldt-Allee 25
D-3320 Salzgitter 1 (DE)

Zimnik, Walter, Dr.-Ing.
Salzdahlumer Strasse 60
D-3340 Wolfenbüttel (DE)

74 Vertreter: **Kaiser, Henning**
SALZGITTER AG Patente und Lizenzen Kurfürstendamm
32 Postfach 15 06 27
D-1000 Berlin 15 (DE)

54 **Einrichtung und Verfahren zur Verminderung des mitlaufenden Schlackenanteils bei geringstmöglicher Reststahlmenge im Konverter.**

57 Beim Abstich von Konvertern läuft gegen Ende des Abstiches mit dem Stahl auch Schlacke mit. Der Anteil an mitlaufender Schlacke muß bei geringstmöglicher Reststahlmenge im Konverter auf ein Minimum reduziert werden, um die Analysentreffsicherheit, den Reinheitsgrad und das Ausbringen zu verbessern. Ursache des Mitlaufens von Schlacke ist im wesentlichen durch die Bildung eines Wirbels und einer Gerinnesenke über der Abstichöffnung bei Absinken des Spiegels unter die kritische Stahlbadhöhe.

Erfindungsgemäß wird daher um das Abstichloch eine Mulde geschaffen, deren Höhe größer als die kritische Badhöhe für die Wirbelbildung ist und in der zur Verhinderung der Wirbelbildung Wehre, Zuführungen für Inertgas und/oder Spulen zur Erzeugung von Strömungen im Stahlbad und Meßeinrichtungen zur Erfassung des Schlackemitlaufens angeordnet sind. Das Verfahren sieht vor, die Mulde bis zum Abstichende gleichmäßig zu füllen, gegebenenfalls die Schlackensteifigkeit durch Kalk zu erhöhen und/oder die Schmelze durch stoßweises Einleiten von Inertgas und/oder elektromagnetische Felder die Wirbelströmung zu stören.

Durch die neue Einrichtung und das Verfahren wird die Ausbildung des Wirbels weitestgehend verhindert und bringt

daher den Vorteil der Verbesserung der Analysentreffsicherheit, des Reinheitsgrades und des Ausbringens von Stahl beim Abstich aus Konvertern.

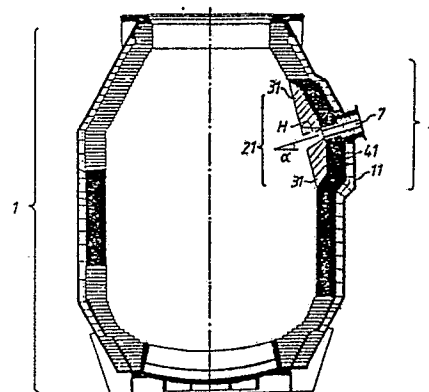


Fig. 1

Beschreibung

Einrichtung und Verfahren zur Verminderung des mitlaufenden Schlackenanteils bei geringstmöglicher Reststahlmenge im Konverter

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung und ein Verfahren zur Verringerung des Anteils an mitlaufender Schlacke beim Abstich von Konvertern zur Stahlerzeugung.

Bei der Raffination von Roheisen zu Stahl in Konvertern, beispielsweise durch das Sauerstoffblasverfahren, werden im Stahl unerwünschte Begleitelemente, z.B. Phosphor, in der Schlacke abgebunden. Nach Abschluß der Raffination müssen Stahl und Schlacke beim Abguß (Abstich) mit möglichst guter Effektivität getrennt, der mit dem Stahl mitlaufende Anteil an Schlacke, als möglichst gering gehalten wird. Dadurch werden die Analysentreffsicherheit, der Reinheitsgrad und das Ausbringen von Stahl erhöht.

Das Mitlaufen von Schlacke tritt im wesentlichen - bei einer kritischen Minimalhöhe des flüssigen Stahls über der Abstichöffnung - durch die Ausbildung eines Wirbels oder einer Gerinnesenke auf, in die Schlacke hineingezogen wird. Die kritische Höhe beträgt erfahrungsgemäß 200 bis 300 mm über der Abstichöffnung.

Aus theoretischen Überlegungen (Arch. Eisenhüttenwesen 54, 1983, Nr. 5, Seite 187 - 194) und Modellversuchen mit simulierten Pfannen ist bekannt, daß der Wirbel sich aus einer zentralen Wirbelsenke und einer konzentrischen Potentialströmung zusammensetzt.

Trotz der guten theoretischen Beschreibung der Wirbelbildung gelang es nicht, eine für die Praxis notwendige Voraussage für den Zeitpunkt des Schlackemitlaufens anzugeben. Daher konnten nur einige allgemeine konstruktive Hinweise zur Wirbelminderung in Pfannen empfohlen werden:

- in der Nähe des Ausgußeinlaufes radial angeordnete mechanische Hindernisse (US-PS 40 79 868),
- in die Wirbelsenke eingetauchter feuerfester Stab (DE-OS 31 26 559),
- Eintauchen eines Rohres in das Bad und kontinuierliches Blasen von Inertgas dicht über dem Ausguß (DE-OS 26 07 070).

In einer späteren Veröffentlichung zum gleichen Thema (Stahl und Eisen 105, 1985, Nr. 14/15, Seite 765 - 769) wird die mittig vom Ausguß her vorgenommene Spülgasbehandlung (analog DE-PS 26 39 712) als nicht vollkommene Methode beschrieben, da die Rührwirkung im Wirbel aufgesplittet wird.

Dort wird für Pfannen (Boden metallurgischer Gefäße) weiter empfohlen:

- den Auftrieb der Schlacke durch Verflüssigen mit CaO zu erhöhen,
- den Ausströmwirbel zu behindern,
- die Sogwirkung des Ausströmwirbels zu mindern und
- den Ausströmvorgang vor dem Schlackedurchschluß zu drosseln bzw. zu unterbrechen.

Dazu werden einige allgemeine Hinweise gegeben wie "Erhöhung der Mindestüberdeckung über der Ausströmöffnung (Gefäß neigen, günstigere Bodengestaltung mit Schräge oder Vertiefung)" sowie

5

"Gasblasen nahe der Ausströmachse" und "Einflußnahme auf die Zuströmung zur Ausströmachse",

10

Die Umsetzung in konstruktive Maßnahmen wurde in diesen Fällen nicht spezifiziert.

15

Die Darstellung von vereinfachten Pfannenmodellen hilft bei der Lösung des Problems, das Mitlaufen der Restschlacke aus Konvertern zu verhindern, nur indirekt, wie eine weitere Veröffentlichung (Ironmaking and Steelmaking, 1984, Vol. 11, Nr. 6, Seite 332 - 339) am Beispiel von Konverterversuchen zeigt. Dort wird festgestellt, daß in Stahlkonvertern die - für das Potentialfeld um die Wirbelsenke verantwortliche - Initialströmung vom Konverterkippen oder Sauerstoffblasen herrühren könne. Verbleibende Strömungen vor Abstichbeginn seien jedoch unbekannt.

20

25

Es wird für Pfannen empfohlen, elektromagnetisch zu rühren oder radiale Hindernisse am Ausguß anzuordnen. Für Konverter brachte ein Gasblasen mit Argon durch poröse Steine rund um den Ausguß, der offensichtlich auswechselbar gestaltet ist, einige Vorteile bei der Minderung des Schlackemitlaufens. Bei einem 300 t-Konverter wurde Argon mit 200 l pro Minute eingeblasen; die mitgelaufene Schlackenmenge betrug 100 kg. Entgegen den eingangs zitierten Veröffentlichungen wird hier den Maßnahmen wie "nicht zentrische Ausgüsse, schwimmende oder feste Scheiben und Kugeln über dem Ausguß sowie zeitweises Schließen des Abstichloches" nur ein geringer Einfluß auf die Problemlösung zugestanden.

30

35

Weiterhin ist aus DE-OS 34 41 324 bekannt, einen Gasblasenschleier aus Inertgas um ein Pfannenabstichloch dadurch zu erzeugen, daß ein vom Innern der Pfanne einsetzbarer Lochstein stark poröse, rohrförmige oder ringförmige feuerfeste Elemente enthält, durch die vom Boden aus Gas geblasen wird.

40

45

Schließlich ist in der DE-OS 14 33 511 ein Konverter offenbart, der ein vor einem Durchbruch in der Konverterwand geflansches Bauteil mit einem feuerfest ausgemauerten Trichter und Abstichloch aufweist. Diese Anordnung soll dem gleichen Zweck dienen wie das Abzapfloch an üblichen Konvertern.

50

In der DE-PS 26 39 712 ist ein Verhältnispyrometer zum Erfassen von mit dem Gußstrahl mitlaufender Schlacke und anschließendes Einschwenken eines Abstichlochverschlusses dargestellt.

55

In der DE-OS 31 26 559 wird eine den Gußstrahl erfassende Feldspule dargestellt, mit der Schlacke im Gußstrahl geortet werden kann. Außerdem ist gezeigt, daß ein Konverter von Abstichbeginn bis zum Erreichen der kritischen Badhöhe (Stahl und Schlacke) von 600 mm nur sehr geringfügig um seine 90-Grad-Kippstellung geschwenkt wird.

60

Anschließend soll der Konverter bei gleichzeitigem Eintauchen und Nachführen eines Tauchkörpers über ein Gestänge kontinuierlich in Aufrechtposition gedreht werden, wobei ab etwa 73 Grad keine

Schlacke mehr auslaufen kann.

Um das Mitlaufen von Schlacke durch Tauchkörper zu verhindern, sind entsprechende Einrichtungen, Gestänge, Antriebe etc. notwendig, die im Stahlwerksbetrieb, gerade am Konverter, nur mit erheblichem Aufwand eingesetzt werden könnten, da hierbei die Kippbewegung des Konverters und die Führung des Tauchkörpers koordiniert werden müssen. Die Beobachtung des Gießstrahles ermöglicht die Beendigung des Abstichs beim Mitlaufen von Schlacke, jedoch ist hierbei einerseits bereits eine erhebliche Menge Schlacke mit abgelaufen, andererseits noch eine relativ große Menge an flüssigem Stahl im Konverter vorhanden.

Von daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ohne großen konstruktiven Aufwand für Tauchkörper, Führungsgestänge etc. das Mitlaufen von Schlacke möglichst weit zum Ende des Abstichvorgangs zu verlagern, wenn nur noch eine geringe Restmenge von Stahl im Konverter vorhanden ist.

Das Mitlaufen von Schlacke wird durch eine aufgrund der Kippbewegung und der Form des Konverters erzeugte Strömung von Stahl hervorgerufen. Diese bildet sich beim Auslaufen des Stahls durch die Abstichöffnung allmählich aus.

Die obengenannte Aufgabe wird demzufolge gelöst, indem die Ausbildung der zweiachsig gerichteten Strömung, insbesondere der Umlauf- oder Wirbelströmung (Strömung mit einer Tangentialkomponente) im Potentialfeld um das Abstichloch, durch eine spezielle Gestaltung der Umgebung des Abstichlochs weitgehend verzögert und die Reststahlmenge bei Eintritt einer Wirbelbildung minimiert wird.

Dazu wird um das Abstichloch eines Konverters mit zylindrischem Mittelteil und im wesentlichen kegelförmigem Kopfteil, wobei das Abstichloch etwa an der Übergangsstelle zwischen Mittel- und Kopfteil liegt, eine Mulde von einem - bezogen auf die Achse des Abstichloches - nicht rotationssymmetrischen Querschnitt geschaffen, der bereits auf eine Wirbelströmung hemmend wirkt. Der größte Querschnitt dieser Mulde in einer Ebene etwa rechtwinklig zur Achse des Abstichloches ist vorzugsweise wenigstens zehnmal so groß wie der Querschnitt des Abstichloches.

Diese Größe hat sich experimentell als günstig erwiesen, um einerseits wirtschaftliche Abstichströme zu erhalten und andererseits die Reststahlmenge im Konverter für einen weitgehend schlackenfreien Abstich zu minimieren.

Die Muldentiefe wird in Abhängigkeit von den Konverterabmessungen und der Stahl- bzw. Schlackenmenge sowie des Abstichlochdurchmessers entsprechend der daraus resultierenden kritischen Stahlbadhöhe, bei der die Wirbelbildung einsetzen würde, festgelegt.

Zusätzlich können in der Mulde Wehre eingebaut sein, die die Wirbelströmung noch weiter behindern. Die Mulde kann weiterhin im Bereich der sich im Konverterinhalt bildenden Wirbelsenke eine Überdeckung innerhalb der Mulde aufweisen, die eine schlackenfreie Zone auf dem Stahlbad in der Mulde schafft. Die Überdeckung sollte mit Rücksicht auf das Einbringen von stückigem Schrott und von

Roheisen nicht über den Muldenrand ragen und könnte mit den Wehren eine Einheit aus feuerfester Masse bilden.

Die Mulde kann als Ausnehmung aus der Ausmauerung, als zusätzliche Ausmauerung oder als Ausbauchung des Konvertermantels mit Ausmauerung ausgeführt sein.

Eine ergänzende Maßnahme zur weitgehenden Verhinderung von Strömungen mit einer Tangentialkomponente ist das stoßweise Einleiten von Inertgas neben dem Abstichrohr. Dabei steigen Gasblasen durch die über dem Abstichrohr befindliche Schmelze, wodurch die Ausbildung einer Potentialströmung gestört wird.

Das stoßweise Zuführen von Argon oder Stickstoff oder anderem, möglichst preiswertem aber inertem Gas hat drei Vorteile. Gegenüber einer ständigen Gaszufuhr senkt dieses Verfahren die Kosten. Außerdem ist die Wirbelstörung intensiv, wenn sich kein quasistationärer Strömungszustand im Konverterinhalt ausbildet. Ferner wird durch die stoßweise Gaszuführung im Gegensatz zur kontinuierlichen, ein Emulsionsbildung der Schlacke mit dem Stahl verhindert und auf diese Weise ein vorzeitiges ungewolltes Mitlaufen von Schlacke verhindert. Die Gaszuführung kann hierbei in Form einzelner Bohrungen mit Rohren um das Abstichloch, aber auch als Ringspalt um das Abstichloch ausgeführt sein. Der Ringspalt wird vorzugsweise durch einen Blechmantel um das handelsüblich als aufeinander aufgesetzte Lochsteine ausgebildete Abstichloch gebildet, der zur Konverterinnenseite offen ist und nach außen einen Gasanschluß aufweist. Die üblicherweise verwendeten porösen Feuerfestmassen lassen keine genügende Stoßwirkung mit einem Inertgas zu. Da der Verschleiß des Abstichloches etwa zehnmal höher ist als der Verschleiß der Konverterausmauerung, kann das Abstichrohr samt Gasführung als vorgebaute Einheit während einer Konverreise mehrfach ausgetauscht werden.

Weiterhin kann die Mulde selbst oder die Mulde mit eingebauten Wehren und/oder der Überdeckung über dem Abstichloch als Baueinheit ausgetauscht werden. In der Idealform bilden dabei die Mulde und ihre Einbauten samt Abstichrohr und Gaszuführung eine Montageeinheit.

Als weitere zusätzliche Maßnahme kann durch elektromagnetische Felder, die durch in die Mulde eingebettete Spulen erzeugt werden, der Stahlschmelze eine Strömung induziert werden, die entweder in Richtung der Achse des Abstichrohres weist oder entgegen einer vorhandenen Tangentialkomponente der Strömung wirkt.

Durch die Ausbildung der Mulde kann dabei die Rührwirkung auf das relevante Stahlbadvolumen begrenzt werden.

Als weitere Funktion dient die Mulde während des Abgießens als abgegrenztes, mit flüssigem Stahl gefülltes Volumen, in dem durch geeignete Meßtechniken (z.B. Widerstandsmessung, Induktionsmessung) das Auftreten von Schlacke bei absinkendem Stahlbadspiegel bestimmt werden kann.

Dabei können die Meßeinrichtungen zur Bestimmung des Eintretens von Schlacke in den Bereich

der Mulde oder in den Bereich des Abstichloches ausgelegt sein. Sobald mit diesen Einrichtungen Schlacke im Bereich der Mulde oder des Abstichloches durch entsprechende Meßverfahren detektiert wird, kann beispielsweise durch Einschwenken eines Stopfens in die Ausgußöffnung das Einlaufen von Schlacke in die Pfanne verhindert werden.

Eine Voraussetzung für die Wirkung dieser erfindungsgemäßen Einrichtung ist die Kontrolle der Kippbewegung des Konverters, durch die während des gesamten Abstiches eine gleichmäßige Füllung der Mulde mit Stahl erreicht wird. Durch bekannte Sollwertanzeiger kann dabei die nicht einsehbare Muldenlage relativ zur Konverterlage für den Steuermann dargestellt werden.

Eine weitere Steigerung der Effektivität der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Verringerung des mitlaufenden Schlackenanteils kann durch Versteifung der Schlacke beispielsweise mit grobstückigem Kalk erreicht werden, der durch nachträgliches Einbringen nur anschmilzt und so Haftbrücken bildet, ohne eine metallurgische Reaktion zu erzeugen.

In den schematischen Darstellungen sind drei spezielle Ausführungsbeispiele der Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 einen Querschnitt eines Konverters mit einer Mulde als Ausbauchung,

Fig. 2 einen Querschnitt eines Konverters mit einer Mulde als zusätzliche Ausmauerung,

Fig. 3 einen Ausschnitt eines Konverters in der Umgebung des Abstichloches mit einer Mulde als Ausnehmung der Ausmauerung.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch einen Konverter 1 mit einer Mulde 21, die als eine Ausbauchung 5 um das Abstichloch 7 ausgebildet ist. Die durch die Ausbauchung 5 des Konvertermantels 11 und die Ausmauerung 41 geformte Mulde 21 hat eine Höhe H, die größer ist als die kritische Höhe für die Wirbelbildung im Konverterinhalt. Die Querschnittsfläche senkrecht zur Achse des Abstichloches 7 der Mulde 21 ist etwa 10- bis 100-fach größer als die Querschnittsfläche des Abstichloches 7. Das Abstichloch 7 ist bei senkrecht stehendem Konverter vorzugsweise um einen Winkel α gegen die Horizontale geneigt. In der Mulde 21 sind Wehre 31 zur Behinderung einer rotationssymmetrischen Strömung vorgesehen.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch einen Konverter 1 mit einer Mulde 22, die als Hohlraum der speziellen Ausmauerung 42 um das Abstichloch 7 herum ausgeführt ist. Die durch die Ausmauerung 42 geformte Mulde 22 hat eine Höhe H, die größer ist als die kritische Höhe für die Wirbelbildung. Die Querschnittsfläche senkrecht zur Achse des Abstichloches 7 der Mulde 22 ist etwa 10-bis 100-fach größer als die Querschnittsfläche des Abstichloches 7. In der Mulde 22 sind Wehre 32 zur Behinderung einer rotationssymmetrischen Strömung vorgesehen.

Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt eines Konverters mit einer Mulde 23, die als Ausnehmung der Ausmauerung 43 um das Abstichloch 7 herum ausgebildet ist. Die durch die Ausnehmung geformte Mulde 23 hat eine Höhe H, die größer ist als die kritische Höhe für

die Wirbelbildung. Die Querschnittsfläche senkrecht zur Achse des Abstichloches 7 der Mulde 23 ist etwa 10- bis 100-fach größer als die Querschnittsfläche des Abstichloches 7. In der Mulde 23 sind Wehre 33 zur Behinderung einer rotationssymmetrischen Strömung vorgesehen.

Zwischen dem Abstichloch 8, das mit dem Konvertermantel 11 verbunden ist, und den Abstichlochsteinen 44 befindet sich eine feuerfeste Füllmasse 45. In die feuerfeste Füllmasse 45 sind Inertgaszuführungen 6 eingebracht, die als einzelne Rohre 6 beginnen und im Bereich unterhalb der Mulde 23 als Ringspalt aus einem Blechmantel 47 um die Abstichlochsteine 44 ausgeführt sein können. Die Inertgaszuführung 6 kann durch die Stirnfläche 46 der feuerfesten Füllmasse 45 oder durch das Abstichrohr 8 oder durch den Konvertermantel 11 geführt werden.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Verminderung eines gegen Ende eines Abstichvorgangs eines mit einer Ausmauerung versehenen Konverters durch ein Abstichloch mitlaufenden Schlackenanteils, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ausmauerung des Konverters am Abstichloch eine Mulde (21, 22, 23) geformt ist, deren Tiefe etwa gleich oder größer als die kritische Höhe für eine Wirbelbildung im Konverterinhalt ist, deren Projektionsfläche in der Ebene senkrecht zur Achse des Abstichlochs (7) mindestens das etwa Zehnfache der Querschnittsfläche des Abstichlochs (7) beträgt und deren Querschnitt - bezogen auf die Achse des Abstichloches (7) - nicht rotationssymmetrisch ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Mulde (21, 22, 23) im wesentlichen rechteckig ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Mulde (21, 22, 23) eine Tangentialströmung um das Abstichloch (7) störende Wehre (31, 32, 33) angeordnet sind.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Mulde (21, 22, 23) über dem Abstichloch (7) eine Überdeckung eingebaut ist.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mulde (21) durch eine Ausbauchung (5) von Konvertermantel (11) und Ausmauerung (41) gebildet ist.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mulde (22) durch eine im Innern des Konverters liegende Ausmauerung (42) gebildet ist.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mulde (23) durch eine Ausnehmung der Ausmauerung (43) am Abstichloch gebildet ist.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß seitlich am Abstichloch wenigstens eine rohrförmige, in den unteren Teil der Mulde mündende Gaszuführung (6) ange-

ordnet ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einige zu einem Abstichloch aufgereichte zylindrische Lochsteine (44) von einem Blechmantelrohr (47) für die Gaszuführung umgeben sind, das zum Konverterinneren offen ist.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Lochsteine (44) und das Blechmantelrohr (47) eine austauschbare Einheit bilden.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil der Mulde (21, 22, 23) eine selbständige Montageeinheit ist.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Mulde (21, 22, 23), die Lochsteine (44) und das Blechmantelrohr (47) eine selbständige Montageeinheit sind.

13. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in die Ausmauerung (41, 42, 43) der Mulde (21, 22, 23) Spulen zur Erzeugung elektromagnetischer Felder eingebaut sind.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ausmauerung (41, 42, 43) am Abstichloch (7) Meßeinrichtungen zur Ermittlung des Eintretens von Schlacke in die Mulde (21, 22, 23) und/oder in das Abstichrohr (8) vorgesehen sind.

15. Verfahren zur Verminderung eines gegen Ende

eines Abstichvorgangs eines ausgemauerten Konverters (1) durch ein Abstichloch (7) mitlaufenden Schlackenanteils unter Verwendung von Einrichtungen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kippbewegung des Konverters (1) so gesteuert wird, daß während des Abstichs möglichst lange der Stahlbadspiegel über und in der Mulde (21, 22, 23) und insbesondere über dem Abstichloch (7) über der für eine Wirbelbildung kritischen Höhe bleibt.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Schlacke etwa oberhalb der Mulde (21, 22, 23) Mittel zur Erhöhung der Zähigkeit der Schlacke aufgebracht werden.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Schlacke Kalk aufgestreut wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, insbesondere mit einer Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß an einer oder mehreren Stellen neben dem Abstichloch (7) ein durch das Stahlbad in der Mulde (21, 22, 23) bis zur Schlacke aufsteigendes inertes Gas stoßweise eingeblasen wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, insbesondere mit einer Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß elektromagnetische Felder so erzeugt werden, daß Strömungen im Konverterinhalt mit Tangentialkomponenten um die Achse des Abstichlochs (7) entgegengewirkt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

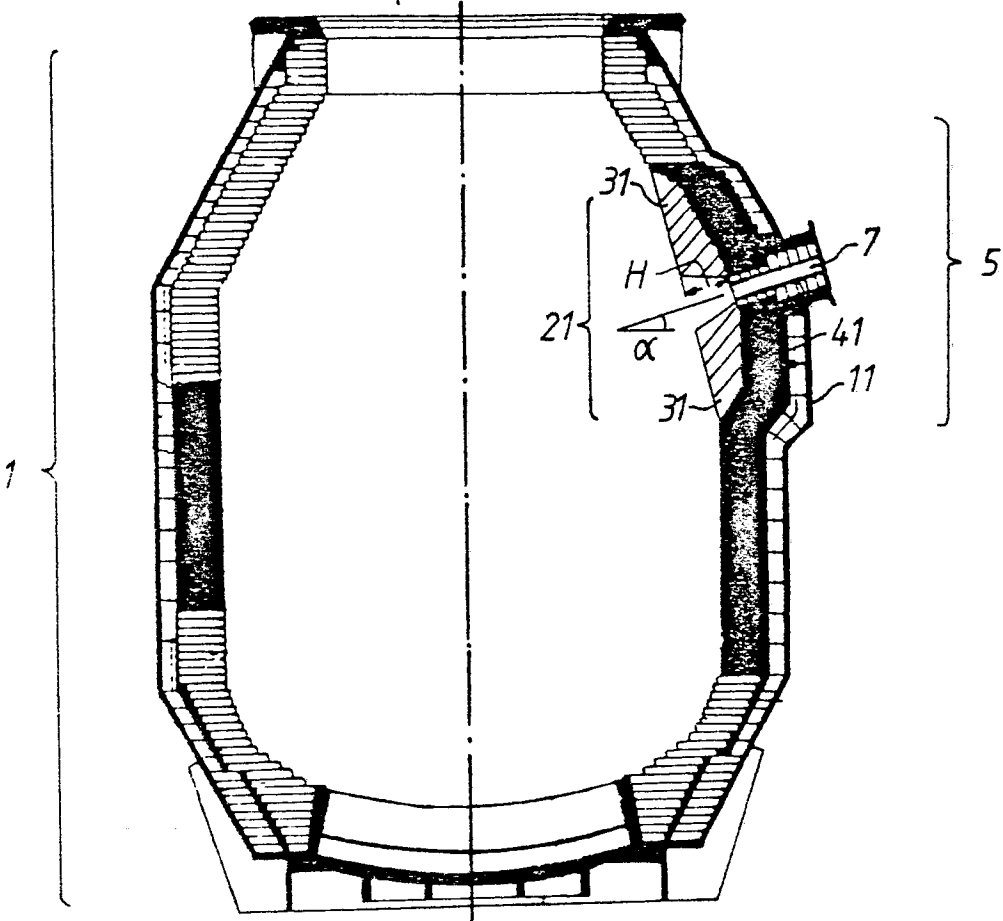


Fig. 1

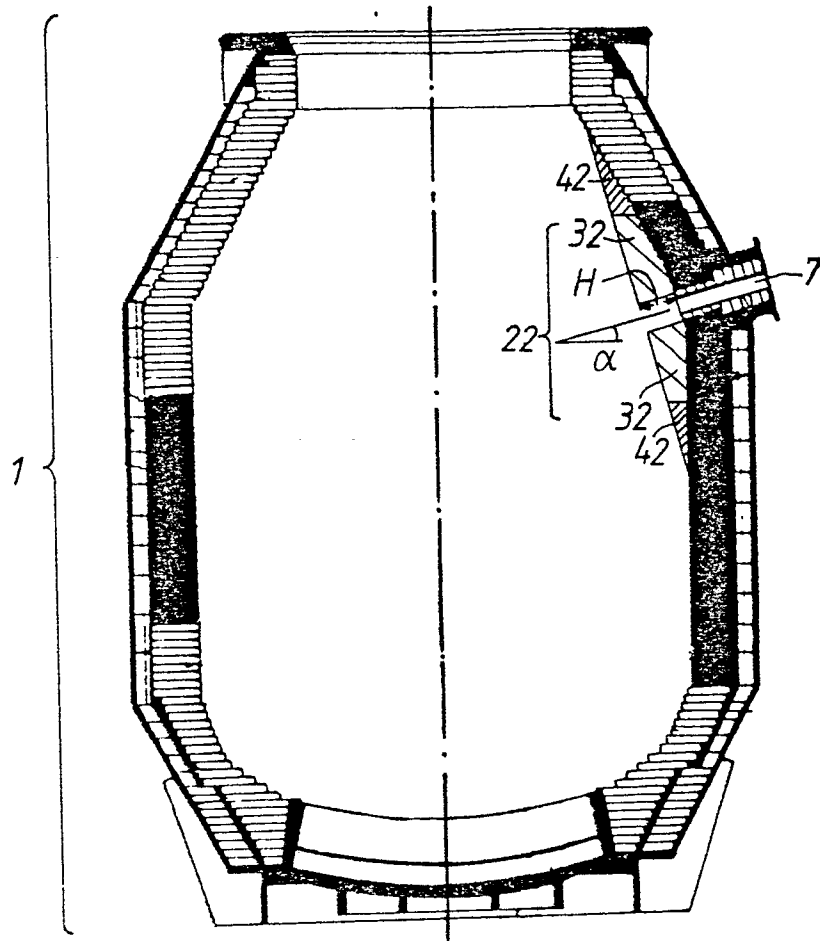


Fig. 2

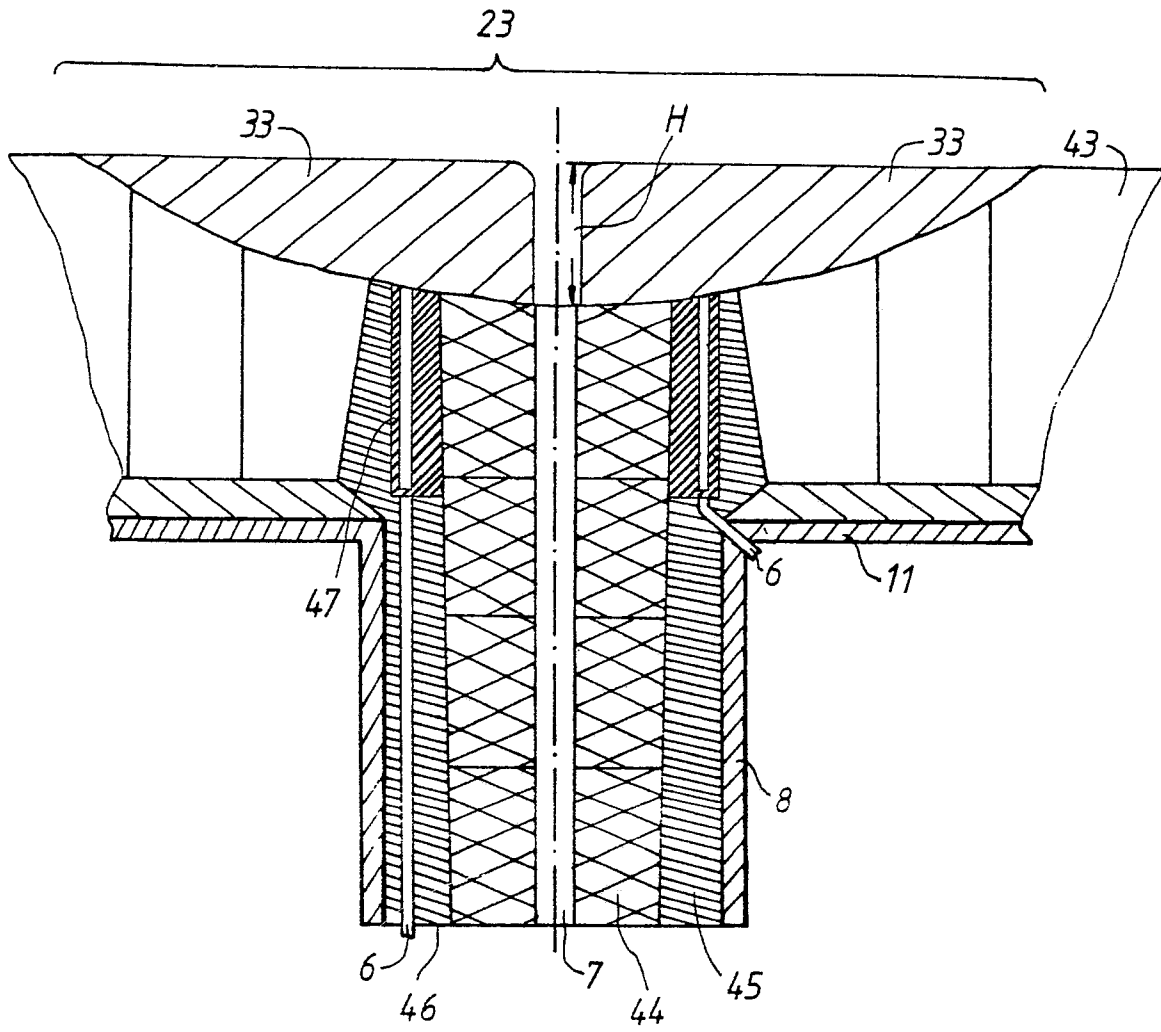


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.3)
Y	AT-B- 258 986 (DEMAG) * Figur 2; Seite 1, Zeilen 25-33 *	1	C 21 C 5/46
Y	DE-U-8 317 437 (MANNESMANN) * Figur 8; Seite 5, Zeilen 22-30 *	1	
A,D	DE-A-1 433 511 (DAVY AND UNITED ENGINEERING) * Figur 3 *	1,5	
A	GB-A- 911 696 (ARBED) * Figur 2 *	1	
A,D	US-A-4 079 868 (MONIOT)	3	
A	DE-A-3 000 730 (KAWASAKI STEEL) * Figur 7b *	4	
A,D	DE-A-3 441 324 (USS ENGINEERS AND CONSULTANS) * Figur 2 *	8	
A	AT-B- 384 242 (RADEX) * Anspruch 1 *	8	
A	DE-A-3 345 015 (KRUPP STAHL) * Ansprüche 1,3 *	13	
A	DE-C-3 427 268 (METACON) * Figur 1 *	14	
A,D	DE-C-3 126 559 (NISSHIN STEEL et al.) * Figur 8 *	14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.3)
A	DE-C-3 321 054 (MANNESMANN) * Anspruch 1 *	15	
-/-			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 22-11-1988	Prüfer SUTOR W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.3)
A	US-A-2 800 405 (RINESCH) * Spalte 1 *	16,17	
A,D	STAHLE UND EISEN Band 105, Nr. 14/15, 22. Juli 1985, Seiten 765-769; D. SUCKER et al.: "Störungsuntersuchungen für schmelzmetallurgische Prozesse"	16,17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.3)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 22-11-1988	Prüfer SUTOR W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	