

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 321 861
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88120984.5

51 Int. Cl.4: **F27B 3/19** , **F27D 3/15** ,
B22D 41/04

22 Anmeldetag: 15.12.88

30 Priorität: 22.12.87 DE 3743575

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.89 Patentblatt 89/2664 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL71 Anmelder: **Fried. Krupp Gesellschaft mit
beschränkter Haftung**
Altendorfer Strasse 103
D-4300 Essen 1(DE)72 Erfinder: **Meierling, Peter, Dr.-Ing.**
Lingeweide 12
D-4000 Düsseldorf 31(DE)54 **Kippbares metallurgisches Gefäß.**

57 Beim Abstechen einer Metallschmelze (11) durch eine seitlich im Boden (2) eines kippbaren runden oder ovalen metallurgischen Gefäßes (1), insbesondere eines Elektrolichtbogenofens, angeordnete Abstichöffnung (7), wird ein schlackenfreies Abstechen dadurch erzielt, daß im Bereich oberhalb der Abstichöffnung (7) durch mindestens eine innen an der Seitenwand des Gefäßes angeordnete Blaskvorrichtung (Brenner 10) vorgesehen ist, durch die die Schlacke (12) aus diesem Bereich entfernt wird.

EP 0 321 861 A2

Kippbares metallurgisches Gefäß

Die Erfindung betrifft ein kippbares metallurgisches Gefäß, insbesondere Elektrolichtbogenofen, mit einem runden oder ovalen horizontalen Querschnitt und einer seitlich im Boden angeordneten von außen verschließbaren Abstichöffnung.

Bei bekannten Gefäßen dieser Art bereitet es Schwierigkeiten, zu verhindern, daß beim Abstechen die auf der Metallschmelze schwimmende Schlacke durch den über der Abstichöffnung entstehenden Sog mitgerissen wird. So wird z.B. bei dem vorbekannten Verfahren nach der DE-OS 33 21 576, bei einem mit einem seitlich angeordneten Vorsprung versehenen Schmelzofen, aus dem die Schmelze nach unten abgelassen wird, ein Mitreißen der Schlacke dadurch verhindert, daß fortwährend eine solche Höhe der Schmelze über der Abstichöffnung aufrechterhalten wird, daß die Sogwirkung nicht eintritt. Nach dem Abstichvorgang wird der Ofen mit dem Rest der Schmelze, der den Sumpf für die nachfolgende Charge bildet, mit der Schlacke zurückgekippt. Dabei ist es jedoch nicht zu vermeiden, daß beim Zurückschwenken etwas Schlacke durch die offene Abstichöffnung mit ausgetragen wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, mit dem bei einem kippbaren metallurgischen Gefäß der eingangs genannten Art ein Mitreißen der Schlacke beim Abstechen verhindert wird.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht in den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1.

Aus dem DE-GM 18 62 833 ist zwar bereits eine Blasvorrichtung zum Zurückhalten von Schlacke beim Entleeren kipparter Konverter oder Trommelöfen bekannt geworden, diese weisen jedoch keinen Bodenabstich auf, so daß die Blasvorrichtung immer gegen eine Stelle, nämlich die Überlaufkante der Ausgußöffnung, blasen kann. Außerdem ist es hierbei erforderlich, ein eine Schlacken-erstarung herbeiführendes Reaktionsmittel gleichzeitig mit einzublasen.

Es ist ferner eine Einrichtung zum Verschließen des im Boden eines metallurgischen Gefäßes befindlichen Stichlochs vorbekannt (US-PS 4 079 918), bei dem die Schlacke nach dem Ausfließen der Metallschmelze durch Einblasen eines Druckgases durch den Verschlusskörper des Stichlochs zurückgehalten wird. Von einer solchen Verfahrensweise, die außerdem aufwendig und vor allem sehr unsicher ist, macht die Erfindung keinen Gebrauch.

Die Erfindung bringt nicht nur erstmals den Vorteil eines vollkommen schlackenfreien Abstichs, sondern verhindert auch die Verschlackung der Ab-

stichöffnung bei den bekannten Gefäßen mit Bodenabstich.

Die Erfindung kann auf verschiedene Weise verwirklicht werden. So kann die Schlacke durch Einführung eines Gases ober- und/oder unterhalb der Schmelze weggeblasen werden. Beim Einblasen oberhalb der Schmelze kann das Gas durch einen Brenner erzeugt werden, wodurch ein Einfrieren der Schmelze auch noch bei einer geringen Schmelzbadtiefe oder einem geringen Schmelzenvolumen in einem Vorsprung des Ofens verhindert wird. Beim Einblasen eines Gases unterhalb der Metallbadoberfläche wird durch Umwälzung durch die aufsteigenden Gase eine Temperaturhomogenisierung erzielt, und damit ebenfalls ein Abkühlen der Schmelze im Bereich oberhalb der Abstichöffnung verhindert. Als Gas kommt dabei ein Inertgas, in erster Linie Argon oder Stickstoff, in Betracht. Der Druck und die Menge des Gases werden so eingestellt, daß die Schlacke oberhalb der Abstichöffnung vollständig verdrängt wird.

Durch die Ausbildung des Gefäßes mit einem runden oder ovalen Querschnitt, also ohne seitlichen Vorsprung, wird insbesondere der Vorteil erzielt, daß die Temperaturabkühlung in diesem Erker entfällt, daß ferner die ein zusätzliches Kippmoment erzeugende Schwerpunktverlagerung beim Abstechen verringert wird und daß das Gefäß gegenüber mit einem Vorsprung ausgerüsteten Gefäßen einfacher gestaltet ist. Das Gefäß weist vorzugsweise ein mit feuerfester Ausmauerung versehenes Unterteil und ein aufgesetztes, wassergekühltes Oberteil auf, das mit der Metallschmelze auch beim Abstechen nicht in Berührung kommt.

Beim Einführen eines Gases unterhalb der Badoberfläche wird mit Vorteil eine bekannte Spülsteineinrichtung eingesetzt, die vorzugsweise unmittelbar oberhalb der Abstichöffnung angeordnet ist. Die Blaseinrichtung oberhalb der Schmelze wird vorzugsweise in der Seitenwand des Gefäßes im Bereich zwischen dem Unterteil und dem aufgesetzten wassergekühlten Oberteil des Gefäßes angeordnet, wobei die Neigung so eingestellt wird, daß die Lage der Blaseinrichtung, vorzugsweise ein Brenner, bei maximalem Kippwinkel des Gefäßes etwa waagrecht eingestellt ist. Die Blaseinrichtung kann jedoch auch absenkbar angeordnet sein, so daß sie auch nach Erreichen eines maximalen Kippwinkels des Gefäßes so weiter nachgeführt werden kann, daß stets nahe oberhalb der Oberfläche der Metallschmelze gegen die Schlacke geblasen werden kann.

Besonders günstige Verhältnisse ergeben sich, wenn die Abstichöffnung im Bereich zwischen dem Boden und der Seitenwand des Gefäßes schräg

nach unten gerichtet und mittels einer seitlich verschwenkbaren Klappe verschließbar ist. Dadurch kann die die Metallschmelze aufnehmende Pfanne, ohne weit unter das Gefäß fahren zu müssen, dicht unterhalb der Abstichöffnung angeordnet werden. Der Winkel der Einbauschräge kann leicht den örtlichen Gegebenheiten angepaßt werden, der bevorzugte, für die meisten Anwendungsfälle günstigste Wert liegt zwischen 45 und 55° zur Waagerechten.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß bereits in Betrieb befindliche runde Ofengefäße, die z.B. mit einer Gießschnautze ausgerüstet sind, ohne wesentlichen Aufwand für die Durchführung des neuen Verfahrens umgerüstet werden können. Dies gilt vor allem auch deshalb, weil an den Ausrüstungs- und Anschlußteilen des Ofengefäßes in der Regel keine Änderungen durchgeführt zu werden brauchen.

Das neue Gefäß läßt sich für alle in Betracht kommenden metallurgischen Prozesse einsetzen, wobei in erster Linie die Herstellung der verschiedenen Stähle, insbesondere in einem Elektrolichtbogenofen, vorgesehen ist.

Die Erfindung wird anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen eines metallurgischen Gefäßes näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 und 2 einen Elektroofen in senkrechtem Mittelschnitt in horizontaler und gekippter Stellung und

Fig. 3 und 4 ein anderes Ausführungsbeispiel eines solchen Gefäßes in der gleichen Darstellungsfolge.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Gefäß 1 eines Elektrolichtbogenofens ist - ebenso wie in den anderen Figuren der Zeichnung - der Deckel zur Vereinfachung der Darstellung weggelassen worden. Das Gefäß 1 weist ein wannenartiges, im horizontalen Querschnitt rundes, mit Feuerfestmaterial ausgekleidetes Unterteil 2 auf, auf welches ein aus wassergekühlten Elementen bestehendes und mit einer Schlackentür 3 versehenes Oberteil 4 aufgesetzt ist. Das Unterteil 2 weist einen nach unten gewölbten Boden 5 und eine anschließende ringförmige Seitenwand 6 auf, die abstichseitig erhöht ausgeführt ist. In diesem Bereich ist zwischen dem Boden 5 und der Seitenwand 6 eine um etwa 50° - gemessen von der Horizontalen - nach unten geneigte Abstichöffnung 7 angeordnet, die durch ringförmige Einsätze 8, welche durch nicht dargestellte Halterungselemente befestigt sind, ausgekleidet ist. Die Abstichöffnung 7 ist von der Außenseite des Gefäßes durch eine an der Ofenwand gelagerte seitlich verschwenkbare Platte 9 verschließbar. In Fig. 1 befindet sich die Schwenkklappe 9 in Verschließstellung, wobei die Abstichöffnung

mit einer Sand-Füllmasse ausgefüllt ist.

Oberhalb der Abstichöffnung 7 befindet sich in der Seitenwand 6 ein lanzenartiger Brenner 10, der in der senkrechten Kippebene des Gefäßes mit einer Neigung von etwa 15° so angeordnet ist, daß seine Achse zur Oberfläche der Metallschmelze 11, auf dem eine Schlackenschicht 12 schwimmt, hin gerichtet ist.

Fig. 2 zeigt das Gefäß 1 beim Abstichvorgang und in einer um etwa 15° gekippten Stellung. Die Schwenkplatte 9 ist dazu geöffnet, so daß das flüssige Metall die Füllmasse aus der Abstichöffnung 7 herausdrückt und in eine darunterstehende Pfanne 13 ausfließen kann. Der Kippvorgang wird beim Entleeren so gesteuert, daß die Mündung des Brenners 10 stets um einen bestimmten Betrag über der Oberfläche der Metallschmelze 11 liegt, so daß die Flamme wirksam gegen die Schlackenschicht 12 bläst und diese aus dem Bereich oberhalb der Abstichöffnung 7 zurückdrängt, wie aus Fig. 2 ersichtlich. Gleichzeitig wirkt die Flamme einer Abkühlung der Schmelze im Abstichbereich entgegen.

Nach dem Entleeren des Gefäßes 1 bis auf einen Rest wird das Gefäß über die in Fig. 1 gezeigte horizontale Lage hinaus zurückgeschwenkt bis in eine Stellung, in der die Schmelze die Abstichöffnung 7 nicht mehr erreicht. Da auch beim Zurückschwenken im Abstichbereich keine Schlacke vorhanden ist, wird dadurch auch ein Ausfließen der Schlacke durch die Abstichöffnung wirksam verhindert. Die verbleibende Restschmelze bildet einen sogenannten Sumpf für die nächste einzuschmelzende Charge.

Bevor das Gefäß dafür wieder in die horizontale Lage zurückgekippt wird, wird die Abstichöffnung 7 von unten mit der Sand-Füllmasse verfüllt. Um dies zu ermöglichen, ist die Füllmasse mittels einer patronenartigen Hülse handhabbar gemacht worden. Die patronenartige Hülse besteht zweckmäßigerweise aus Pappe und weist ein zum Einführen ausreichendes Spiel gegenüber dem Innendurchmesser der Abstichöffnung 7 auf. Nach dem Einführen der Hülse wird die Abstichöffnung 7 wieder durch die Schwenkklappe 9 von außen verschlossen und das Gefäß in die Normallage geschwenkt. Die Pappe der Hülse verbrennt dabei nur zum Teil, ohne die Abdichtung der Abstichöffnung 7 irgendwie zu beeinträchtigen, da der Sand den Raum der verbrannten Pappe wieder ausfüllt.

Das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3 und 4 unterscheidet sich vom vorhergehenden Ausführungsbeispiel lediglich dadurch, daß in der Seitenwand 6 unmittelbar über der Abstichöffnung 7 eine Spülsteineinrichtung 14 senkrecht zur Seitenwand eingebaut ist, die in bekannter Weise einen aus geeigneter poröser Masse, z. B. eine Keramikmasse, bestehenden Einsatz aufweist, durch welche

beim Abstechen, wie in Fig. 4 gezeigt, ein Inertgas in die Metallschmelze 11 eingeführt wird. Dadurch wird die oberhalb der Spülsteineinrichtung und damit gleichzeitig oberhalb der Abstichöffnung 7 befindliche Schlacke durch entsprechende Dosierung des Inertgases aus diesem Bereich verdrängt. Im übrigen läuft das Abstechen in gleicher Weise wie beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel ab.

Anstelle des Brenners 10, der mit festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen betrieben werden kann, kann auch eine andere, mit einem anderen Gas betätigbare Blaseinrichtung eingesetzt werden. Wenn eine Spülsteineinrichtung und eine Blaseinrichtung gleichzeitig verwendet werden - wie es in Fig. 4 durch Hinzufügung einer höhenverstellbaren, unten zum Gefäßinneren hin abgelenkten Lanze 10' durch Strichpunkt-Linien angedeutet ist -, ist es auch möglich, durch die Spülsteineinrichtung Kohlenmonoxid, wie es als Abgas anfällt, einzuführen und dieses beim Austreten aus der Metallschmelze mittels durch die Blaseinrichtung zugeführten Sauerstoffs zu verbrennen, so daß ebenfalls gleichzeitig ein Verdrängen der Schlacke und ein Aufheizen der Schmelze erfolgt.

Je nach Ausbildung und Größe des metallurgischen Gefäßes können selbstverständlich auch mehrere Blas- und/oder Spülsteineinrichtungen eingesetzt und der Abstichöffnung 7 in zweckmäßiger Weise räumlich zugeordnet werden.

Ansprüche

1. Kippbares metallurgisches Gefäß, insbesondere Elektrolichtbogenofen, mit einem runden oder ovalen horizontalen Querschnitt und einer seitlich im Boden angeordneten von außen verschließbaren Abstichöffnung,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Abstichöffnung im Bereich zwischen Boden und Seitenwand des Gefäßes angeordnet und oberhalb der Abstichöffnung innen an der Seitenwand mindestens eine Blaseinrichtung zur Schlackenentfernung vorgesehen ist,

2. Gefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Blaseinrichtung mit einem Inertgas betrieben ist.

3. Gefäß nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Blaseinrichtung in der gleichen senkrechten Ebene wie die Abstichöffnung (7) angeordnet ist.

4. Gefäß nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Blaseinrichtung eine leicht zur Oberfläche der Schmelze (11) hin geneigt oberhalb der Schmelze (11) angeordnete Lanze ist.

5. Gefäß nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lanze in der Seitenwand (6) eingebaut ist.

6. Gefäß nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lanze (10') höhenverstellbar ist.

7. Gefäß nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß es beim Abstechen so kippbar ist, daß der Blasstrahl seine Lage oberhalb der Schmelze zumindest annähernd beibehält.

8. Gefäß nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Lanze als Brenner (10) betrieben ist.

9. Gefäß nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Blaseinrichtung eine nahe oberhalb der Abstichöffnung (7) in der Seitenwand (6) angeordnete Spülsteineinrichtung (14) ist.

10. Gefäß nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß es gleichzeitig mit der Lanze und der Spülsteineinrichtung (14) versehen ist.

11. Gefäß nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstichöffnung (7) in der aufrechten Arbeitsstellung des Gefäßes (1) schräg nach unten gerichtet und mittels einer seitlich verschwenkbaren Klappe (9, 9') verschließbar ist.

12. Gefäß nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel der Achse der Abstichöffnung (7) zur Horizontalen zwischen 40 und 60°, vorzugsweise zwischen 45 und 55°, liegt.

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

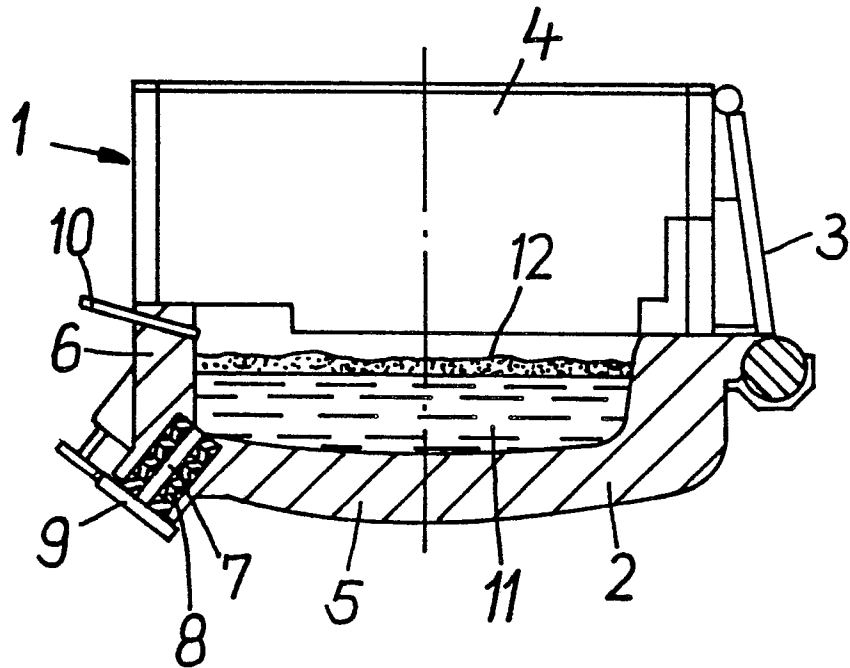


FIG. 2

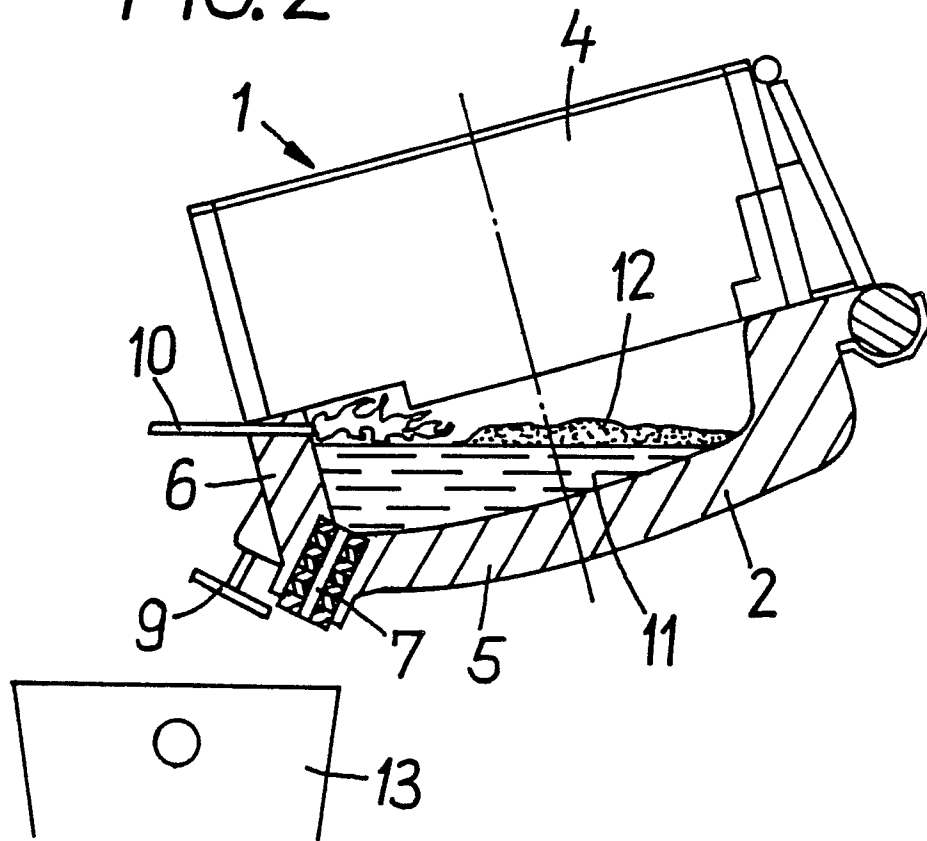


FIG.3

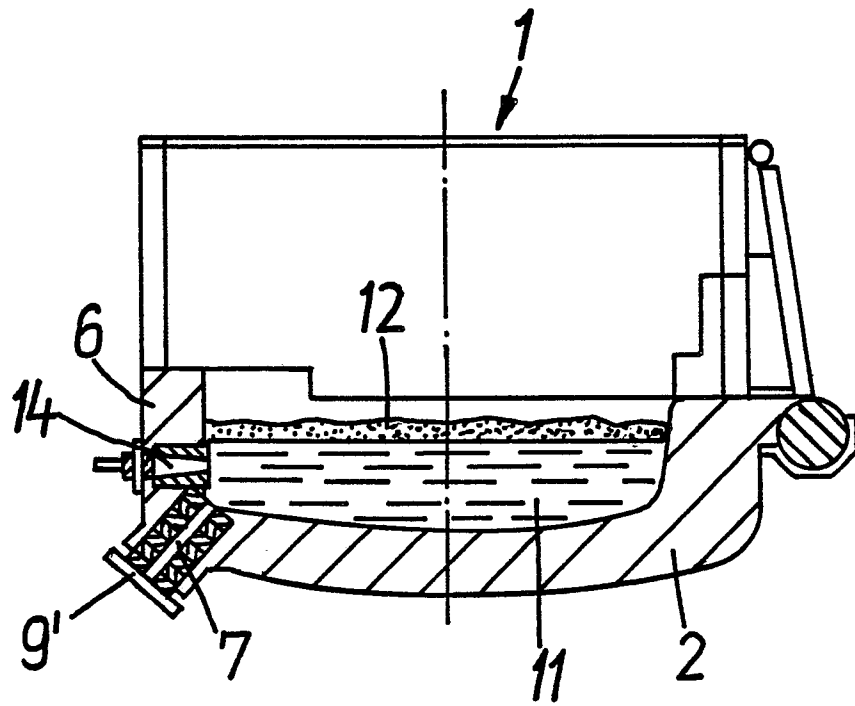


FIG.4

