


 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 83630059.0


 Int. Cl.³: C 21 C 7/10, C 22 B 9/04


 Anmeldetag: 11.04.83


 Priorität: 16.04.82 LU 84093


 Anmelder: **ARBED S.A., Avenue de la Liberté 19, L-2930 Luxembourg (LU)**


 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.10.83
 Patentblatt 83/43


 Erfinder: **Metz, Paul, 18 rue J.P. Brasseur, L-1258 Luxembourg (LU)**

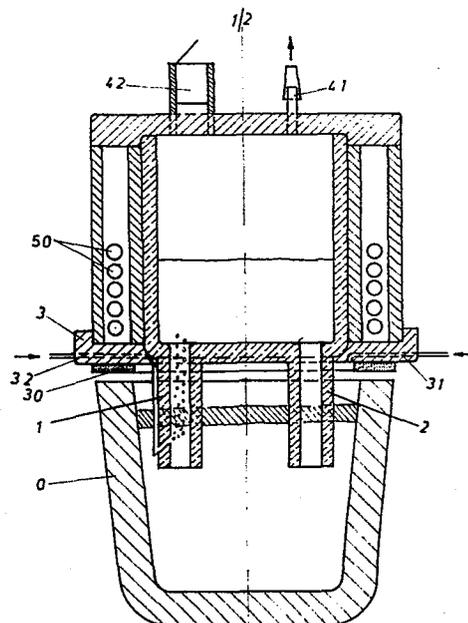

 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**


 Vertreter: **Leitz, Paul, Administration Centrale de l'ARBED Case Postale 1802, L-2930 Luxembourg (LU)**


Einrichtung zum metallurgischen Behandeln von flüssigen Metallen.


 Eine Einrichtung zum schlackenfreien metallurgischen Behandeln von flüssigen Metallen vor dem Giessen besteht aus einer oben geschlossenen Ofenpfanne, deren Boden (3) zumindest eine sich senkrecht nach unten erstreckende Verlängerung (1) aufweist, wobei die vertikale Pfannenwand von einer Induktionsheiz- und Rührspule (50) umschlossen ist. Am Boden der Ofenpfanne (3) sitzt ein Dichtungsring (30), der auf den oberen Rand einer Transportpfanne (0) passt.

Die Einrichtung verfügt über Mittel zum Schaffen eines Überdrucks (31) in der Transportpfanne (0), eines Unterdrucks (41) in der Ofenpfanne, sowie eine Schleuse (42) zum Einführen von Feststoffen in die letztere.



Einrichtung zum metallurgischen Behandeln von flüssigen Metallen

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum metallurgischen Behandeln von flüssigen Metallen vor dem Giessen und insbesondere vor dem Stranggiessen.

Der vom Schmelzofen oder Frischgefäss, in den meisten Fällen ein Konverter, in die Transportpfanne abzugießende flüssige Stahl soll in Abhängigkeit von der Stahlqualität eine Temperatur von etwa 10 1550-1750°C aufweisen. Mittels der auf Schienen beweglichen Pfannen in welchen ggf. noch eine metallurgische Behandlung erfolgt, wird der Stahl zur Stranggiessanlage gebracht und in den Verteiler überführt wo die Temperatur noch so hoch sein muss, dass keine lokalen Erstarrungen des Metalles eintreten.

15 Will man Temperaturen in der Größenordnung von 1700 °C im Konverter selbst erreichen, sei es um nachträglichen Temperaturverlusten vorzubeugen, oder weil legierte Stähle höherer Giesstemperaturen bedürfen, so wird man die feuerfeste Auskleidung des Konverters verstärkt 20 beanspruchen und einen raschen Verschleiss beobachten.

Somit kann es notwendig sein, den Stahl nach dem Abgiessen aus dem Konverter einer zusätzlichen metallurgischen Behandlung zu unterziehen, die sowohl eine Zugabe von Legierungs- und/oder Reinigungs- 25 Zusätzen, als auch ein Aufheizen begreifen kann.

Das Aufheizen des Stahles in der Pfanne im Hinblick auf das Stranggiessen erfolgt üblicherweise mittels Lichtbogenanlagen. Diese Ver-

fahrensweise hat aber insbesondere den grossen Nachteil, dass in dem heissen Brennfleck eine ausgeprägte unkontrollierte Stickstoffaufnahme erfolgt. Diesen Nachteil versucht man wenigstens teilweise dadurch zu unterbinden, dass man die Lichtbogenanlage unter Vakuum
5 oder unter Luftausschluss betreibt, wobei die Aufheizelektroden in einer auf die Pfannen passenden Abdeck-Vorrichtung angeordnet sind. Ausserdem erfordert dies eine absolute Schlackenfreiheit der Badoberfläche, sodass ein kostspieliges Umgiessen bzw. ein peinliches Entschlacken notwendig ist.

10

Gemäss einer anderen Verfahrensweise wird das Metall durch Induktion aufgeheizt. Hierfür sind mit induktiven Heizvorrichtungen am Boden oder an der Seitenwand ausgerüstete Spezialpfannen vorgeschlagen worden.

15

Eine bekannte Aufheiz-Vorrichtung besteht aus einer am Boden mit einem sogenannten Kanal-Induktor versehenen Pfanne, wobei der Induktor aus einem etwa halbkreisförmigen Rohr besteht, das mit felderzeugenden Spulen versehen ist, und das mit zwei im Boden der Pfanne be-
20 findlichen Oeffnungen in Verbindung steht. Mittels dem in dem Hohlinduktor erzeugten Feld wird das durch das Rohr hindurchgeführte Metall induktiv aufgeheizt, sodass nach und nach der ganze Pfanneninhalt auf eine höhere Temperatur gebracht werden kann.

25 Der Nachteil dieser Vorrichtungen liegt insbesondere in deren notwendiger Spezial-Ausführung, nämlich dem empfindlichen Kanal-Induktor-Teil, welches insbesondere Probleme hinsichtlich der feuerfesten Auskleidung mit sich bringt, da letztere wie leicht einzusehen, öfter erneuert werden muss als die für die Auskleidung der Pfanne
30 selbst zutrifft.

Weiter ist das Legieren bzw. das Aufkohlen von Stahl in den bisher bekannten Anlagen recht problematisch, besonders wenn es sich um grössere Mengen handelt.

35

Das Ziel der Erfindung bestand darin, die obigen Nachteile zu vermeiden und eine Einrichtung vorzuschlagen die es erlaubt, frisch ab-

gestochens Metall aufzuheizen und eventuell mit Zusätzen zu beschicken, es zu reinigen und sowohl chemisch als auch thermisch zu homogenisieren.

5 Dieses Ziel wird erreicht durch die Einrichtung nach der Erfindung, die aus einer oben geschlossenen Ofenpfanne besteht, deren Boden zumindest eine sich senkrecht nach unten erstreckende Verlängerung aufweist, wobei die vertikale Pfannenwand von einer Induktionsheiz- und Rührspule umschlossen ist.

10

Die rohrförmige Verlängerung dient zum Einführen des flüssigen Metalls, das sich in einer beliebigen Transportpfanne befindet in den Ofenraum und weist infolgedessen eine die Ausmasse der in Frage kommenden Transportpfannen berücksichtigende Länge auf. Das Rohr ist
15 mit einer feuerfesten Auskleidung versehen.

Eine erste, bevorzugte Ausführungsform sieht 2 derartige Rohre vor, wobei die Funktionsweise der Einrichtung, insbesondere was das Einführen des Metalls in den Ofenraum und das Zirkulieren des Metalls
20 anbelangt, dem Arbeitsprinzip der bekannten RH-Anlagen zum Vakuumbehandeln von Metallschmelzen entspricht.

Man kann auch, entsprechend einer zweiten Ausführungsform, nur ein Rohr vorsehen und das flüssige Metall durch dieses sowohl in die,
25 als auch aus der Ofenpfanne befördern.

Erfindungsgemäss begreift der Boden der Einrichtung einen äusseren Dichtungsring, der einen dichten Kontakt mit einer Transportpfanne ermöglicht, sowie eine Druckleitung, die in den Innenraum der Transportpfanne mündet, so dass beim Anlegen eines Gasdruckes im Inneren
30 der Transportpfanne und oberhalb der Schmelze ein Überdruck erzeugt werden kann, der hilft die Schmelze durch die rohrförmige Verlängerung nach oben in den Ofenraum zu zwingen.

35 Versieht man das Ende der Verlängerung mit einer dünnen Blechhaube, so kann man die Schlackenschicht durchdringen und nach Abschmelzen des Bleches schlackenfreies Metall in den Ofenraum befördern.

Das Metall wird in der erfindungsgemässen Einrichtung hauptsächlich beheizt und zwar mittels einer Induktionsspule, die auch einen Rühr-effekt hervorrufen kann.

- 5 Ein wesentlicher, durch die Erfindung gebotener Vorteil besteht darin, dass sie erlaubt eine Fülle metallurgischer Behandlungen innerhalb eines relativ begrenzten Raums und völlig schmelzschlackenfrei durchzuführen und die Schmelze obendrein zu beheizen, wobei gerade wegen der knappen Raumverhältnisse die Wärmeverluste durch
10 Abstrahlen auf ein Minimum beschränkt werden.

Weitere Vorteile und Merkmale gehen aus der Beschreibung der schematischen Zeichnungen hervor, in denen die Fig.1,2 und 3 in nicht einschränkender Weise Schnitte durch mögliche Ausführungsformen der
15 Einrichtung nach der Erfindung darstellen.

Die in der Fig.1 gezeigte Einrichtung begreift eine oben geschlossene Ofenteil und zwei sich nach unten erstreckende, rohrförmige Verlängerungen 1,2. Diese Rohre sind so dimensioniert, dass sie beim
20 Aufsetzen der Einrichtung auf eine volle Transportpfanne 0 jedenfalls unter die Schlackenschicht reichen. Die Pfanne 0 befindet sich vorzugsweise auf einer nicht gezeigten Hebebühne, damit die Einrichtung selbst nicht bewegt zu werden braucht.

25 Der Boden der Einrichtung ist zugleich eine Trägerplatte 3, die einen Dichtungsring 30 aufweist. In die Platte 3 sind Gaskanäle eingelassen und zwar ein Druckrohr 31, das an einen nicht gezeigten Kompressor angeschlossen ist, sowie eine Leitung 32, die zum Einführen von Heber- bzw. von Behandlungsgasen dient.

30

Wird die Pfanne 0 bis zum Kontakt mit dem Dichtungsring 30 angehoben, so wird durch das Druckrohr 31 über der Schmelze ein Ueberdruck erzeugt. Man kann, wenn sich ein Teil der Schmelze innerhalb des Ofenraums befindet, das flüssige Metall umwälzen, indem man einen
35 Gasstrom - Stickstoff, Argon - durch die Leitung 32 in die Verlängerung 1 leitet. Ausser dem Umwälzen in dem Sinn Pfanne/ Rohr 1/ Ofenraum/ Rohr 2/ Pfanne, findet eine Behandlung der Schmelze mit

reinigendem Gas statt, die insbesondere dann erwünscht ist, wenn man die Schmelze durch die Schleuse 42 mit Zusätzen beschickt.

Im Ofenraum findet die elektrische, induktive Beheizung der Schmelze
5 statt. Man kann bspw. in einem Konverter einen Kohlenstoffstahl herstellen, der auch Mangan enthalten kann und den Abstich bei 1550°-1570°C vornehmen. Hierbei wird die Auskleidung des Converters nicht
10 sonderlich beansprucht. Anders wäre es, wollte man einen chromlegierten Stahl herstellen, da man dann eine wesentlich höhere Abstichtemperatur anvisieren müsste. Diese ist jedoch beim Sauerstoff-
15 aufblasen nur durch Oxydationswärme zu erzeugen, wobei notgedrungen Metallverluste entstehen und wobei die Auskleidung stark beansprucht wird. Bei Verwendung der erfindungsgemässen Einrichtung kann der
20 Stahl relativ problemlos und bequem legiert und aufgeheizt werden. Hierbei stören auch, wie bereits erläutert, die sonst nicht zu
vermeidenden Schlacken nicht.

Die Induktionsspule 50, die auch einen Rühreffekt hervorruft, ist wassergekühlt; auf die Darstellung der Stutzen zum Ein- und Ausfüh-
20 ren des Kühlmittels sowie der Stromversorgung wurde verzichtet.

Die in den Fig. 2 und 3 dargestellten Ausführungsformen weisen nur eine rohrförmige Verlängerung auf. Hierbei kann man wie die Fig. 2
es zeigt, reinigende Gase durch die Verlängerung in die Schmelze
25 leiten, während man gemäss der Fig. 3 in den Boden der Ofenpfanne einen gasdurchlässigen Baukörper 60 einfügen kann, so wie er aus der Durchführung von Stahlherstellungsverfahren bekannt ist, in denen durch den Konverterboden Inertgase in die Schmelze geleitet werden.

30 Wie in den Zeichnungen dargestellt, kann man das Oberteil der Ofenpfanne auch mit einem Vakuumstutzen 41 versehen und das Metall einer Vakuumbehandlung unterziehen. Das Anlegen von Vakuum kann auch zur Unterstützung des Einleitens von Metall herangezogen werden, so dass dieses durch Ueber- und/oder Unterdruck eingeleitet werden kann,
35 sowie durch Gashebereffekt, wobei auch die elektromagnetische Kraft der Spule einen Beitrag zum Bewegen der Schmelze leistet.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum metallurgischen Behandeln von flüssigen Metallen vor dem Giessen und insbesondere vor dem Stranggiessen, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einer oben geschlossenen Ofenpfanne besteht, deren Boden zumindest eine sich senkrecht nach unten erstreckende Verlängerung aufweist, wobei die vertikale Pfannenwand von einer Induktionsheiz- und Rührspule umschlossen ist.
5
2. Einrichtung nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden der Ofenpfanne einen Dichtungsring aufweist, der auf den oberen Rand einer Transportpfanne passt.
10
3. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass in den Boden der Ofenpfanne eine Gasdruckleitung eingelassen ist, die in den Innenraum der Transportpfanne mündet.
15
4. Einrichtung nach den Ansprüchen 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass das Oberteil der Ofenpfanne mit einem Vakuumstutzen ausgerüstet ist.
20
5. Einrichtung nach den Ansprüchen 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass das Oberteil der Ofenpfanne mit einer Schleuse zum Einführen von Feststoffen ausgerüstet ist.
25
6. Einrichtung nach den Ansprüchen 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass in den Boden der Ofenpfanne eine Gasleitung eingelassen ist, die innerhalb der rohrförmigen Verlängerung mündet.
7. Einrichtung nach den Ansprüchen 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgang der Verlängerung mit einer dünnen Blechhaube abgedeckt ist, die nach dem Durchdringen der Schlackenschicht durchschmilzt.
30
8. Einrichtung nach den Ansprüchen 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass im Boden der Ofenpfanne ein gasdurchlässiger Baukörper zum Einführen von Gasen in die Schmelze eingelassen ist.
35

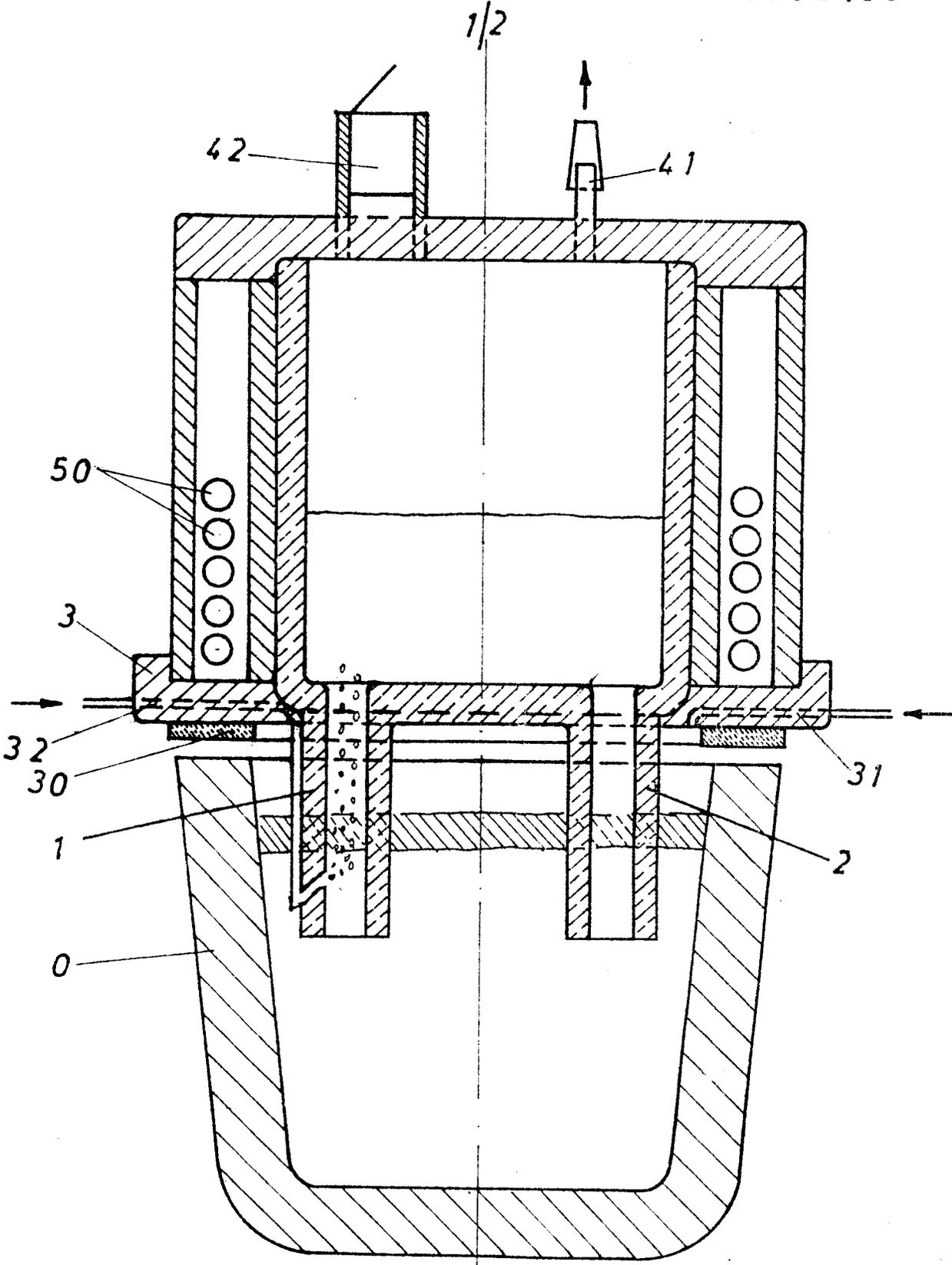


FIG. 1

2/2

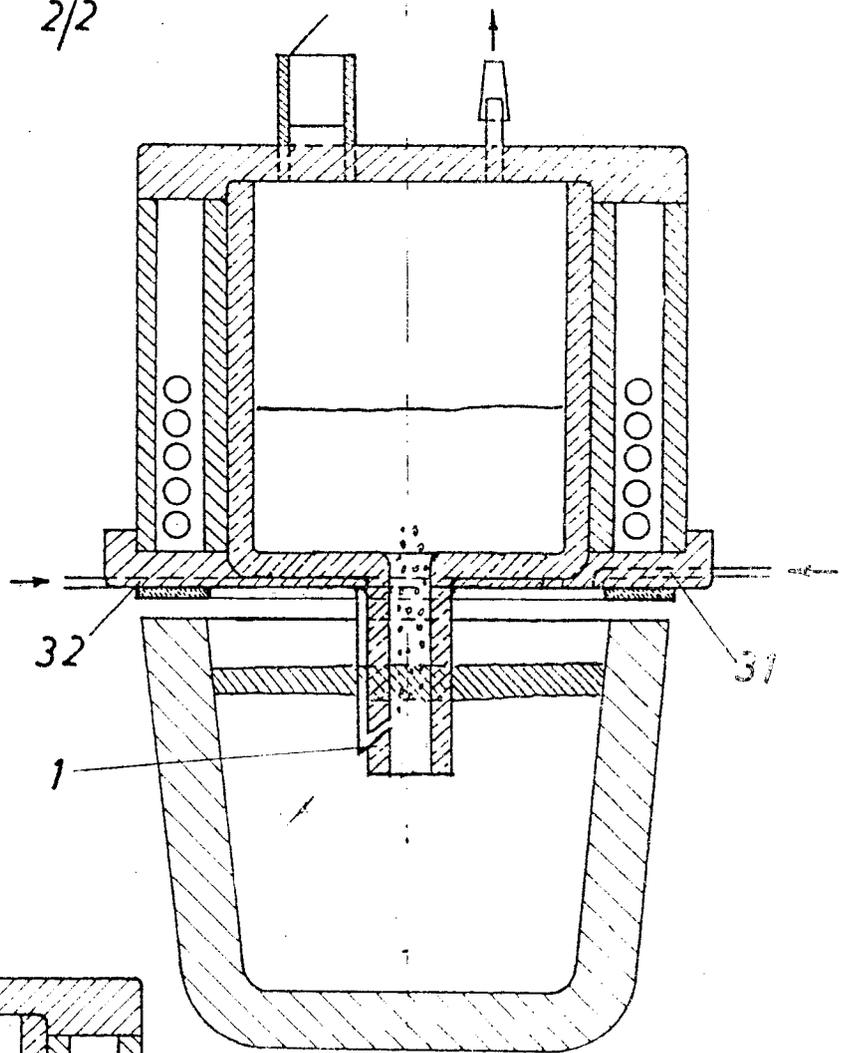


FIG. 2

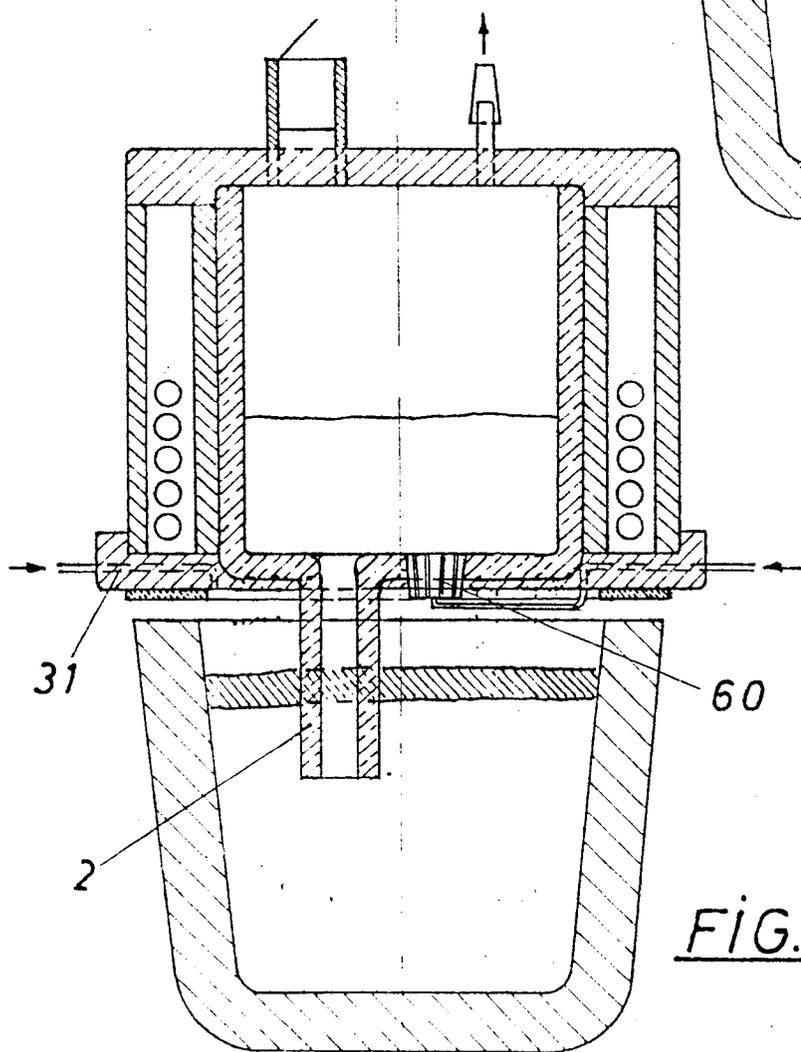


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0092499

Nummer der Anmeldung

EP 83 63 0059

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|--|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3) |
| X | US-A-3 606 293 (F.F. ERDELY et al.) * Figur 1; Spalte 8, Zeile 53 - Spalte 10, Zeile 34; Spalte 16, Zeilen 29-34 * | 1-4 | C 21 C 7/10 C 22 B 9/04 |
| X | DE-A-2 005 468 (LECTROMELT) * Figur 1; Seite 4, Zeile 7 - Seite 8, Zeile 27 * | 1-5 | |
| X | LU-A- 56 511 (SOCIETE DES ACIERS FINS DE L'EST) * Figur 2; Seite 7, Zeilen 2-12; Seite 10, Zeile 1 - Seite 11, Zeile 22; Seite 13, Zeilen 15-27 * | 1,4,5 | |
| Y | DE-A-2 531 493 (SUMITOMO METAL INDUSTRIES) * Figuren 1,2,4; Seite 5, Zeile 11 - Seite 6, Zeile 23 * | 2-4 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3) B 22 D C 21 C C 22 B |
| Y | FR-A-1 206 585 (HERAEUS) * Figur 1, Bezugszeichen 8 * | 6 | |
| Y | DE-A-1 167 370 (DORTMUND-HÖRDER HÜTTENUNION) * Figur 1; Anspruch 1 * | 7 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt. | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 11-07-1983 | Prüfer STEIN K.K. |

EPA Form 1503, 03/82

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

- 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 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



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | Seite 2 |
|---|---|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³) |
| Y | US-A-3 776 534 (R.E. CASHDOLLAR) * Figur 1, Bezugszeichen 13 * | 7 | |
| Y | --- NL-A-6 811 946 (AMSTED) * Figur 1, Bezugszeichen 17 * ----- | 8 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³) |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt. | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 11-07-1983 | Prüfer STEIN K.K. |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> | | | |