

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 801 627 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

12.11.2014 Patentblatt 2014/46

(51) Int Cl.:

C21C 7/10 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **13166638.0**(22) Anmeldetag: **06.05.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

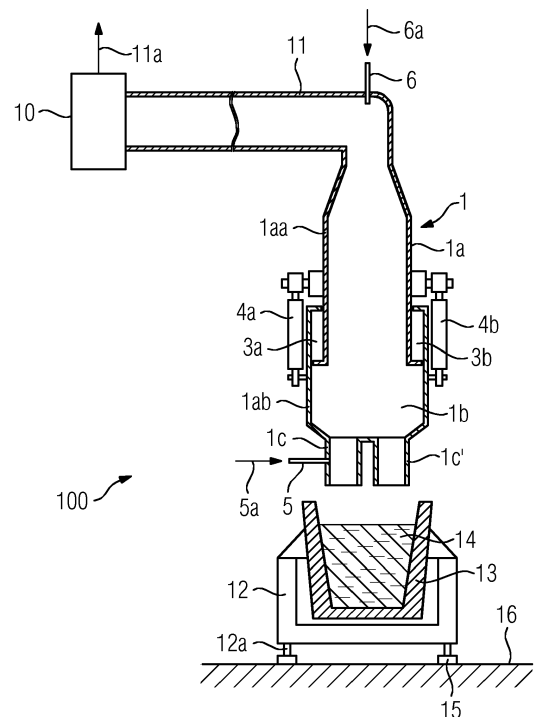
Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(71) Anmelder: **Siemens VAI Metals Technologies****GmbH****4031 Linz (AT)**(72) Erfinder: **Weil, Artur****81667 München (DE)**(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver****Siemens AG****Postfach 22 16 34****80506 München (DE)**

(54) **Vakuumbehandlungsgefäß zum Behandeln einer Metallschmelze, insbesondere für eine RH-Anlage**

(57) Die Erfindung betrifft ein Vakuumbehandlungsgefäß zum Behandeln einer Metallschmelze, insbesondere für eine RH-Anlage, umfassend ein Grundgefäß mit einem Behandlungsraum und mindestens zwei am Grundgefäß angeordnete und mit dem Behandlungsraum verbundene Tauchrohre, wobei das Grundgefäß zwei-oder mehrteilig ausgeführt ist, wobei mindestens zwei Grundgefäßsteile ausgebildet sind, die relativ zueinander beweglich und gasdicht miteinander verbunden sind, und wobei zumindest das Grundgefäßteil umfassend die Tauchrohre beweglich ist, und wobei weiterhin mindestens eine Hubeinrichtung vorhanden ist, welche eingerichtet ist, relativ zueinander bewegliche, aneinander angrenzende Grundgefäßsteile gegeneinander zu verschieben. Die Erfindung betrifft weiterhin eine RH-Anlage umfassend ein derartiges Vakuumbehandlungsgefäß.

FIG 1

**EP 2 801 627 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Vakuumbehandlungsgefäß zum Behandeln einer Metallschmelze, insbesondere für eine RH-Anlage, umfassend ein Grundgefäß mit einem Behandlungsraum und mindestens zwei am Grundgefäß angeordnete und mit dem Behandlungsraum verbundene Tauchrohre. Die Erfindung betrifft weiterhin eine RH-Anlage mit einem derartigen Vakuumbehandlungsgefäß.

[0002] Vakuumbehandlungsgefäße zur Behandlung von Metallschmelzen, insbesondere für RH-Anlagen (RH = Ruhrstahl-Heraeus), sind bekannt, siehe zum Beispiel die DE 10 2009 039 260 A1.

[0003] Vakuumbehandlungsgefäße dienen dazu, eine Metallschmelze, insbesondere eine Stahlschmelze, in einem RH-Verfahren sekundärmetallurgisch zu behandeln, um die Schmelze zu Entgasen und weiterhin auch zu Entkohlen. Die Metallschmelze wird dabei üblicherweise in einer Pfanne bereitgestellt. Ein Vakuumbehandlungsgefäß weist üblicherweise einen Behandlungsraum und mindestens zwei damit verbundene Tauchrohre auf, welche in die Metallschmelze eintauchen. Nach dem Eintauchen der Tauchrohre in die Metallschmelze wird der Behandlungsraum mittels einer Vakuumpumpe evakuiert und eine Teilmenge der Metallschmelze über die Tauchrohre in den Behandlungsraum im Inneren des Vakuumbehandlungsgefäßes gesaugt. Durch Einblasen eines Inertgases in einen Teil der Tauchrohre, wobei das Inertgas in der Metallschmelze aufsteigt und in den Behandlungsraum gelangt, wird eine Zirkulation der Metallschmelze von der Pfanne in das begaste Tauchrohr, in das Behandlungsgefäß und über das weitere Tauchrohr zurück in die Pfanne erzeugt. Im Behandlungsraum wird üblicherweise permanent Sauerstoff über eine Lanze zugeführt (sogenanntes RH-OB-Verfahren, mit OB = Oxygen Blowing bzw. Sauerstoffblasen). Die Metallschmelze wird aufgrund des Vakuums entgast, v.a. von Wasserstoff, und entkohlt, wobei der Sauerstoff mit dem Kohlenstoff in der Schmelze zu Kohlendioxid und/oder Kohlenmonoxid reagiert. Die entstehenden Abgase werden über die Vakuumpumpe aus dem Behandlungsraum abgeführt.

[0004] Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Tauchrohre in die Metallschmelze einzutauchen.

[0005] So sind Hubwerke oder Windensysteme zum Anheben der Pfanne enthaltend die Metallschmelze bekannt, welche die unterhalb eines fest installierten Vakuumbehandlungsgefäßes angeordnete Pfanne anheben, bis die Tauchrohre in die Metallschmelze eintauchen, siehe beispielsweise DE 10 2006 026 330 B3.

[0006] Weiterhin sind Systeme zum Anheben der Pfanne inklusive eines Pfannenwagens bekannt, in welchem die Pfanne transportiert wird. Derartige Systeme benötigen leistungsstarke Hebemechanismen, da die anzuhebende Last umfassend die Pfanne, die Metallschmelze und ggf. den Pfannenwagen beträchtlich ist.

[0007] Auch sind Windensysteme bekannt, mit denen

das Vakuumbehandlungsgefäß bewegt werden kann, während die Pfanne in ihrer Position unter dem Vakuumbehandlungsgefäß verbleibt. Nachdem das Vakuumbehandlungsgefäß allerdings über ein temperaturresistentes Abgasrohrsystem mit der Vakuumpumpe oder den Vakuumpumpen verbunden ist und weiterhin Zuführung für Inertgas und Sauerstoff vorhanden sind, ist eine Bewegung des Vakuumbehandlungsgefäßes technisch problematischer als ein Anheben der Pfanne.

[0008] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, das erforderliche Zusammenführen von Metallschmelze und Tauchrohren zu vereinfachen.

[0009] Die Aufgabe wird durch ein Vakuumbehandlungsgefäß zum Behandeln einer Metallschmelze umfassend ein Grundgefäß mit einem Behandlungsraum und mindestens zwei am Grundgefäß angeordnete und mit dem Behandlungsraum verbundene Tauchrohre gelöst, indem das Grundgefäß zwei- oder mehrteilig ausgebildet ist, wobei mindestens zwei Grundgefäßteile ausgebildet sind, die relativ zueinander beweglich und gasdicht miteinander verbindbar sind, wobei zumindest das Grundgefäßteil umfassend die Tauchrohre beweglich ist, und wobei weiterhin mindestens eine Hubeinrichtung vorhanden ist, welche eingerichtet ist, relativ zueinander bewegliche, aneinander angrenzende Grundgefäßteile gegeneinander zu verschieben.

[0010] Das erfindungsgemäße Vakuumbehandlungsgefäß ermöglicht eine besonders einfache und effektive Möglichkeit, die Tauchrohre in Kontakt zu einer Metallschmelze zu bringen. Dadurch, dass zumindest das Grundgefäßteil des Grundgefäßes umfassend die Tauchrohre beweglich ist, während andere Grundgefäßteile unbeweglich oder nur eingeschränkt beweglich sein können, ist die Einbindung in eine RH-Anlage unproblematisch realisierbar. Da nur das oder die beweglichen Grundgefäßteile durch die mindestens eine Hubeinrichtung bewegt werden müssen, die eine relativ geringe Masse aufweisen, ist die Bewegung über Aktoren geringer Leistung ausführbar.

[0011] Ein solches Vakuumbehandlungsgefäß wird somit insbesondere in einer RH-Anlage eingesetzt.

[0012] Dabei hat es sich besonders bewährt, wenn das Grundgefäß horizontal in zwei oder mehr Grundgefäßteile geteilt ist, die teleskoprohrartig ineinander schiebbar sind. Das ermöglicht eine platzsparende Anordnung und die Möglichkeit der Realisierung einer einfachen gasdichten Abdichtung zwischen den Grundgefäßteilen.

[0013] Relativ zueinander bewegliche, aneinander angrenzende Grundgefäßteile sind dabei insbesondere über eine Dichtungsanordnung gasdicht miteinander verbunden. Die Dichtungsanordnung ist dabei bevorzugt durch eine Aufblasdichtung, insbesondere in Kombination mit einer Kompensatoreinrichtung, gebildet. Unter einer Aufblasdichtung wird dabei eine Anpressdichtung verstanden, die eine bewegliche Membrane, beispielsweise aus Edelstahl, umfasst, welche durch Anlegen eines Gasdrucks ausgelenkt wird. Dabei wird die Memb-

rane gegen das Grundgefäßteil gedrückt, gegen das abgedichtet werden soll. Unter einer Kompensatoreinrichtung wird eine flexible Verbindung zwischen einem beweglichen Grundgefäßteil und der Aufblasdichtung verstanden, die dazu beiträgt, einen gasdichten Raum im Bereich der Dichtungsanordnung zwischen Aufblasdichtung und beweglichem Grundgefäßteil auszubilden. Eine geeignete Kompensatoreinrichtung wird beispielsweise durch einen in Richtung seiner Schlauchlängsachse ziehharmonikaartig verlängerbaren und zusammenschiebbaren Metallschlauch gebildet.

[0014] Bevorzugt ist das Grundgefäß horizontal in ein oberes Grundgefäßteil und ein unteres Grundgefäßteil geteilt, wobei nur das untere Grundgefäßteil umfassend die Tauchrohre vertikal beweglich ist. So ist nur eine einzige ringförmige gasdichte Abdichtung zwischen oberem und unterem Grundgefäßteil erforderlich. Das obere Grundgefäßteil und das untere Grundgefäßteil weisen vorzugsweise unterschiedliche Durchmesser auf, wobei das obere Grundgefäßteil und das untere Grundgefäßteil teleskopartig ineinander verschiebbar sind. Insbesondere weist das obere Grundgefäßteil einen Außendurchmesser auf, der geringer ist als ein Innendurchmesser des unteren Grundgefäßteils, wobei das untere Grundgefäßteil platzsparend über das obere Grundgefäßteil schiebbar ist.

[0015] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist weiterhin mindestens eine Hubeinrichtung pro beweglichen Grundgefäßteil vorhanden, welche eingerichtet ist, relativ zueinander bewegliche, aneinander angrenzende Grundgefäßteile gegeneinander zu verschieben.

[0016] Insbesondere sind insgesamt mindestens zwei oder drei Hubeinrichtungen, insbesondere aber zwei oder drei Hubeinrichtungen pro beweglichem Grundgefäßteil, vorhanden. Eine solche Hubeinrichtung ist bevorzugt durch einen Hubzylinder, einen Gewindespindeltrieb, oder ein Seilzugsystem gebildet. Ein Hubzylinder oder ein Gewindespindeltrieb kann dabei mit beiden Enden am Grundgefäß angeordnet sein oder aber mit einem Ende am Grundgefäß und mit dem anderen Ende am Fundament befestigt sein.

[0017] Besonders bevorzugt sind zwei Hubzylinder, die einander gegenüberliegend außen am Grundgefäß angeordnet sind. Genauso hat sich die Anordnung von drei Hubzylindern bewährt, die in gleichen Abständen am Umfang des Grundgefäßes angeordnet sind. Ein Ende eines jeden Hubzylinders ist dabei beispielsweise an dem unteren Grundgefäßteil und das andere Ende eines jeden Hubzylinders am oberen Grundgefäßteil oder am Fundament befestigt. Bei Betätigung der Hubzylinder wird das untere Grundgefäßteil vertikal nach oben oder unten bewegt, wobei die Tauchrohre in eine darunter angeordnete Metallschmelze hinein oder aus einer solchen Metallschmelze heraus bewegt werden.

[0018] In einer bevorzugten Ausgestaltung des Vakuumbehandlungsgefäßes ist ein jedes bewegliches Grundgefäßteil über mindestens eine Arretiervorrichtung

an einem benachbarten Grundgefäßteil arretierbar. Dies ist sowohl für Wartungszwecke nutzbar und dient auch zur mechanischen Entlastung der Dichtungsanordnung (en).

[0019] Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch eine RH-Anlage umfassend ein erfindungsgemäßes Vakuumbehandlungsgefäß, weiterhin mindestens eine Vakuumpumpe, die mit dem Behandlungsraum über mindestens eine Abgasrohrleitung verbunden ist, mindestens eine Inertgaszuführleitung zur Einleitung von Inertgas in das Innere mindestens eines Tauchrohrs, und mindestens eine Sauerstoffzuführleitung zur Zuführung von Sauerstoff in den Behandlungsraum.

[0020] Eine solche RH-Anlage ist mit besonders niedrigem Energiebedarf betreibbar, da das üblicherweise durchgeführte Anheben der schweren und unhandlichen Pfanne inklusive Metallschmelze entfällt. Im Übrigen gelten auch hier die bereits oben beschriebenen Vorteile für das erfindungsgemäße Vakuumbehandlungsgefäß selbst.

[0021] Die RH-Anlage umfasst bevorzugt weiterhin ein Schienensystem zur Zuführung eines Pfannenwagens mit Pfanne zum Vakuumbehandlungsgefäß. Alternativ kann die Pfanne mittels eines schienenunabhängigen Transportautos oder dergleichen zum Vakuumbehandlungsgefäß gebracht werden.

[0022] Vorzugsweise ist weiterhin mindestens eine elektrische Steuereinheit zur Betätigung der mindestens einen Hubeinrichtung vorhanden, um die beweglichen Grundgefäßteile zu bewegen. Dadurch kann die Bewegung der Grundgefäßteile zueinander insbesondere automatisiert durchgeführt werden.

[0023] Die Figuren 1 bis 3 sollen die Erfindung beispielhaft erläutern. So zeigt

FIG 1 ein Vakuumbehandlungsgefäß im Längsschnitt in einer ersten Position im Bereich einer RH-Anlage,

FIG 2 das Vakuumbehandlungsgefäß aus FIG 1 im Längsschnitt in einer zweiten Position im Bereich der RH-Anlage, und

FIG 3 einen vergrößerten Längsschnitt durch ein Grundgefäß eines Vakuumbehandlungsgefäßes im Bereich einer Dichtungsanordnung.

[0024] FIG 1 zeigt ein erstes Vakuumbehandlungsgefäß 1 im Längsschnitt in einer ersten Position im Bereich einer ersten RH-Anlage 100. Das Vakuumbehandlungsgefäß 1 wird zum Behandeln einer Metallschmelze 14, hier einer Stahlschmelze, eingesetzt. Es umfasst ein wassergekühltes Grundgefäß 1a mit einem Behandlungsraum 1b und zwei am Grundgefäß 1a angeordnete und mit dem Behandlungsraum 1b verbundene Tauchrohre 1c, 1c'. Das Grundgefäß 1a ist hier zweiteilig ausgeführt, wobei durch eine horizontale Trennung zwei Grundgefäßteile 1aa, 1ab ausgebildet sind, die telesko-

prohrartig ineinander schiebbar sind. Das obere Grundgefäßteil 1aa und das untere Grundgefäßteil 1ab sind relativ zueinander beweglich und gasdicht über eine ringförmige umlaufende Dichtungsanordnung 3a, 3b miteinander verbunden, von welcher hier lediglich das Schnittbild ersichtlich ist. Dabei ist das untere Grundgefäßteil 1ab umfassend die Tauchrohre 1c, 1c' beweglich, während das obere Grundgefäßteil 1aa unbeweglich angeordnet ist.

[0025] Das obere Grundgefäßteil 1aa weist einen Außendurchmesser auf, der geringer ist als ein Innendurchmesser des unteren Grundgefäßteils 1ab, sodass das untere Grundgefäßteil 1ab über das obere Grundgefäßteil 1aa schiebbar ist.

[0026] Das obere Grundgefäßteil 1aa und das untere Grundgefäßteil 1ab sind durch zwei Hubeinrichtungen 4a, 4b in Form von elektrisch betätigbaren Hubzylindern miteinander verbunden. Alternativ könnten die Hubzylinder auch einerseits am unteren Grundgefäßteil 1ab und andererseits am Fundament 16 angeordnet sein.

[0027] Neben dem Vakuumbehandlungsgefäß 1 umfasst die RH-Anlage 100 eine Vakuumpumpe 10, die mit dem Behandlungsraum 1b über eine Abgasrohrleitung 11 zum Abführen von Abgas 11a verbunden ist, eine Inertgaszuführleitung 5 zur Einleitung von Inertgas 5a in das Innere des Tauchrohrs 1c, und eine Sauerstoffzuführleitung 6 zur Zuführung von Sauerstoff 6a in den Behandlungsraum 1b.

[0028] Unterhalb des Vakuumbehandlungsgefäßes 1 ist ein Schienensystem 15 auf dem Fundament 16 angeordnet, über das ein Pfannenwagen 12 auf Rollen 12a unter das Vakuumbehandlungsgefäß 1 transportierbar ist. Der Pfannenwagen 12 transportiert eine Pfanne 13 mit der Metallschmelze 14, wobei Pfanne 13 und Metallschmelze 14 zur besseren Übersicht im Schnittbild dargestellt sind.

[0029] Beim Ausfahren der Hubzylinder bewegt sich das untere Grundgefäßteil 1ab vertikal nach unten in eine zweite Position gemäß FIG 2, in der die Tauchrohre 1c, 1c' in die Metallschmelze 14 eintauchen. Gleiche Bezugszeichen wie in FIG 1 kennzeichnen gleiche Elemente. Auf die Darstellung der Inertgaszuführung 6 wurde hier jedoch der Übersichtlichkeit wegen verzichtet. Durch Einbringen des Inertgases 6a in das Tauchrohr 1c (vergleiche FIG 1) wird die Metallschmelze 14 umgewälzt. Die Vakuumpumpe 10 evakuiert den Behandlungsraum 1b, wobei Gase, insbesondere Wasserstoff, innerhalb des Behandlungsraumes 1b aus der Metallschmelze 14 entweichen. Eingeblassener Sauerstoff 6a reagiert mit Kohlenstoff in der Metallschmelze 14 und entweicht als Kohlendioxid und/oder Kohlenmonoxid zusammen mit weiteren Gasen als Abgas 11a. Beim Einfahren der Hubzylinder bewegt sich das untere Grundgefäßteil 1ab zusammen mit den Tauchrohre 1c, 1c' wieder vertikal nach oben und die Tauchrohre 1c, 1c' werden aus der behandelten Metallschmelze 14 herausgezogen.

[0030] Nachdem lediglich das untere Grundgefäßteil 1ab durch die Hubzylinder bewegt werden muss, können

diese besonders klein und energiesparend ausgeführt werden.

[0031] FIG 3 zeigt einen vergrößerten Längsschnitt durch ein Grundgefäß 1a eines Vakuumbehandlungsgefäßes im Bereich einer Dichtungsanordnung 3. Gleiche Bezugszeichen wie in den Figuren 1 und 2 kennzeichnen gleiche Elemente. Es sind mit den Hubzylindern starr verbundene Arretiervorrichtungen 9a, 9b vorhanden, um das untere Grundgefäßteil 1ab gegenüber dem oberen Grundgefäßteil 1aa in der gewünschten Position zu fixieren und die Dichtungsanordnung 3 sowie die Hubzylinder mechanisch zu entlasten. Die Dichtungsanordnung 3 umfasst eine Aufblasdichtung 7 umfassend eine Rohrkonstruktion mit beweglicher Membrane 7a aus Stahlblech sowie eine Kompensatoreinrichtung 8 in Form eines in Richtung seiner Schlauchlängsachse ziehharmoonikaformig verformbaren Metallschlauch. Dabei ist die Rohrkonstruktion an der Arretiervorrichtung 9a, 9b befestigt und die Membrane 7a dem oberen Grundgefäßteil 1aa zugewandt angeordnet. Die längenveränderliche schlauchförmige Kompensatoreinrichtung 8 verbindet die Aufblasdichtung 7 allseitig mit dem unteren Grundgefäßteil 1ab. In die Rohrkonstruktion wird ein Gas unter Druck eingeblasen, so dass die Membrane 7a ausgeleitet wird und im Bereich des Umfangs des oberen Grundgefäßteils 1aa gegen dieses drückt und damit das untere Grundgefäßteil 1ab mit dem oberen Grundgefäßteil 1aa gasdicht verbindet. Demnach werden bei einer Bewegung des unteren Grundgefäßteils 1ab gegenüber dem oberen Grundgefäßteil 1aa von den Hubzylindern die gewünschte Position - bei gleichzeitig gelöster Arretiervorrichtung 9a, 9b - angefahren, wobei sich die Kompensatoreinrichtung 8 verlängert oder verkürzt. Anschließend werden die Arretiervorrichtungen 9a, 9b betätigt und die Position fixiert. Nun wird Gas in die Rohrkonstruktion eingeblasen und die Membran 7a gegen das obere Grundgefäßteil 1aa gedrückt, so dass eine gasdichte Verbindung zwischen diesen entsteht. Der Behandlungsraum 1b ist nun nach unten über die Metallschmelze 14, in welche die hier nicht sichtbaren Tauchrohre eintauchen, das Grundgefäß 1a und die Dichtungsanordnung 13 gegenüber der Umgebung abgedichtet und kann über die Vakuumpumpe 10 (siehe Figuren 1 und 2) evakuiert werden. Alternativ zu der in FIG 3 gezeigten Ausführungsform kann die Aufblasdichtung auch am unteren Grundgefäßteil 1ab angeordnet sein, so dass auf eine Kompensatoreinrichtung 8 verzichtet werden kann.

[0032] Die in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Vakuumbehandlungsgefäße und RH-Anlagen sollen die Erfindung lediglich beispielhaft erläutern. Es sind demnach eine Vielzahl weiterer Ausführungsformen möglich, die sich dem Fachmann ohne weiteres in Kenntnis der Erfindung erschließen.

Patentansprüche

1. Vakuumbehandlungsgefäß (1) zum Behandeln einer Metallschmelze (14), insbesondere für eine RH-Anlage (100), umfassend ein Grundgefäß (1a) mit einem Behandlungsraum (1b) und mindestens zwei am Grundgefäß (1a) angeordnete und mit dem Behandlungsraum (1b) verbundene Tauchrohre (1c, 1c'), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Grundgefäß (1a) zwei- oder mehrteilig ausgeführt ist, wobei mindestens zwei Grundgefäßteile (1aa, 1ab) ausgebildet sind, die relativ zueinander beweglich und gasdicht miteinander verbunden sind, wobei zumindest das Grundgefäßteil (1ab) umfassend die Tauchrohre (1c, 1c') beweglich ist, und wobei weiterhin mindestens eine Hubeinrichtung (4a, 4b) vorhanden ist, welche eingerichtet ist, relativ zueinander bewegliche, aneinander angrenzende Grundgefäßteile (1aa, 1ab) gegeneinander zu verschieben.
2. Vakuumbehandlungsgefäß nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Grundgefäß (1a) horizontal in zwei oder mehr Grundgefäßteile (1aa, 1ab) geteilt ist, die teleskoprohrartig ineinander schiebbar sind.
3. Vakuumbehandlungsgefäß nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** relativ zueinander bewegliche, aneinander angrenzende Grundgefäßteile (1aa, 1ab) über eine Dichtungsanordnung (3, 3a, 3b) gasdicht miteinander verbunden sind.
4. Vakuumbehandlungsgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungsanordnung (3) durch eine Aufblasdichtung gebildet ist.
5. Vakuumbehandlungsgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Grundgefäß (1a) horizontal in ein oberes Grundgefäßteil (1aa) und ein unteres Grundgefäßteil (1ab) geteilt ist, wobei nur das untere Grundgefäßteil (1ab) beweglich ist.
6. Vakuumbehandlungsgefäß nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Grundgefäßteil (1aa) und das untere Grundgefäßteil (1ab) unterschiedliche Durchmesser aufweisen und dass das obere Grundgefäßteil (1aa) und das untere Grundgefäßteil (1ab) teleskopartig ineinander verschiebbar sind.
7. Vakuumbehandlungsgefäß nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Grundgefäßteil (1aa) einen Außendurchmesser aufweist, der geringer ist als ein Innendurchmesser des unteren Grundgefäßteils (1ab), wobei das untere Grundgefäßteil (1ab) über das obere Grundgefäßteil (1aa) schiebbar ist.
8. Vakuumbehandlungsgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** weiterhin mindestens eine Hubeinrichtung (4a, 4b) pro beweglichen Grundgefäßteil (1ab) vorhanden ist, welche eingerichtet ist, relativ zueinander bewegliche, aneinander angrenzende Grundgefäßteile (1aa, 1ab) gegeneinander zu verschieben.
9. Vakuumbehandlungsgefäß nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Hubeinrichtungen (4a, 4b) pro beweglichem Grundgefäßteil (1ab) vorhanden sind.
10. Vakuumbehandlungsgefäß nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubeinrichtung (4a, 4b) durch einen Hubzylinder, einen Gewindespindeltrieb oder ein Seilzugsystem gebildet ist.
11. Vakuumbehandlungsgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein jedes bewegliche Grundgefäßteil (1ab) über mindestens eine Arretiervorrichtung (9a, 9b) an einem benachbarten Grundgefäßteil (1aa) arretierbar ist.
12. RH-Anlage (100, 100') umfassend ein Vakuumbehandlungsgefäß (1, 1') nach einem der Ansprüche 1 bis 11, weiterhin mindestens eine Vakuumpumpe (10), die mit dem Behandlungsraum (1b) über mindestens eine Abgasrohrleitung (11) verbunden ist, mindestens eine Inertgaszuführleitung (5) zur Einleitung von Inertgas (5a) in das Innere mindestens eines Tauchrohrs (1c), und mindestens eine Sauerstoffzuführleitung (6) zur Zuführung von Sauerstoff (6a) in den Behandlungsraum (1b).
13. RH-Anlage nach Anspruch 12, wobei weiterhin ein Pfannenwagen (12) mit Pfanne (13) und ein Schienensystem (15) zur Zuführung des Pfannenwagens (12) mit Pfanne (13) zum Vakuumbehandlungsgefäß (1, 1') vorhanden ist.
14. RH-Anlage nach Anspruch 12 oder Anspruch 13, wobei weiterhin mindestens eine elektrische Steuereinheit zur Betätigung der mindestens einen Hubeinrichtung (4a, 4b) vorhanden ist.

FIG 1

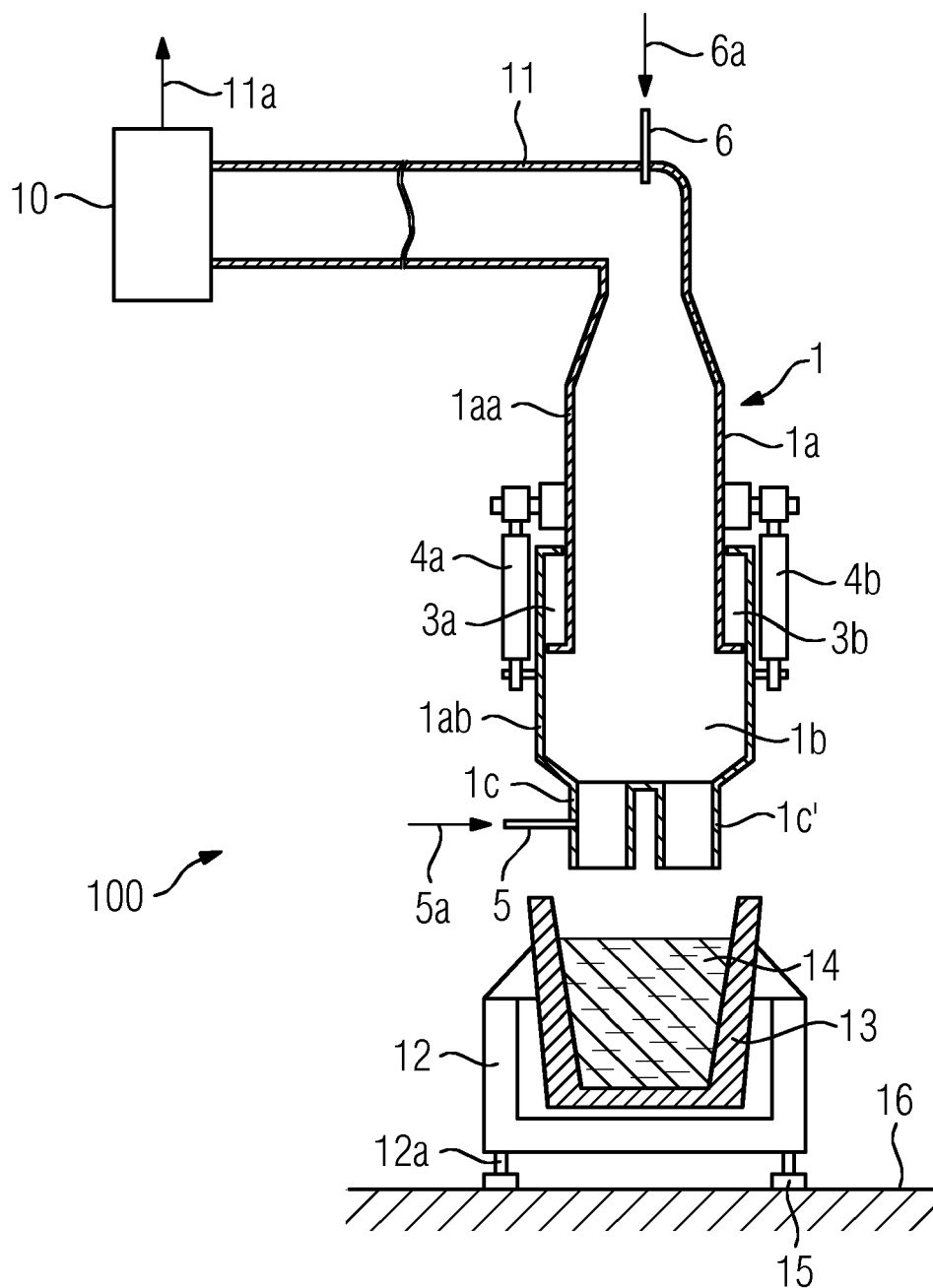


FIG 2

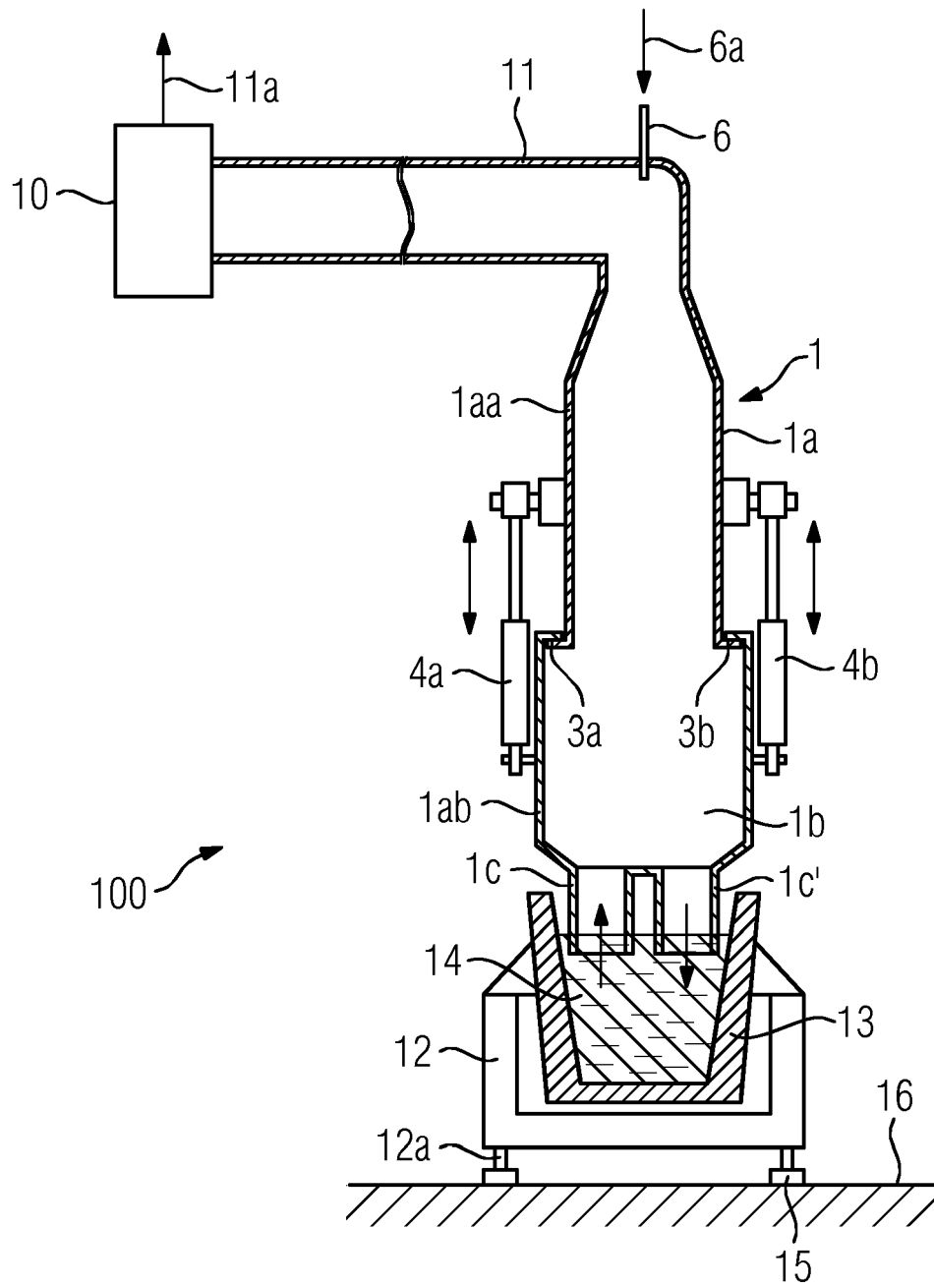
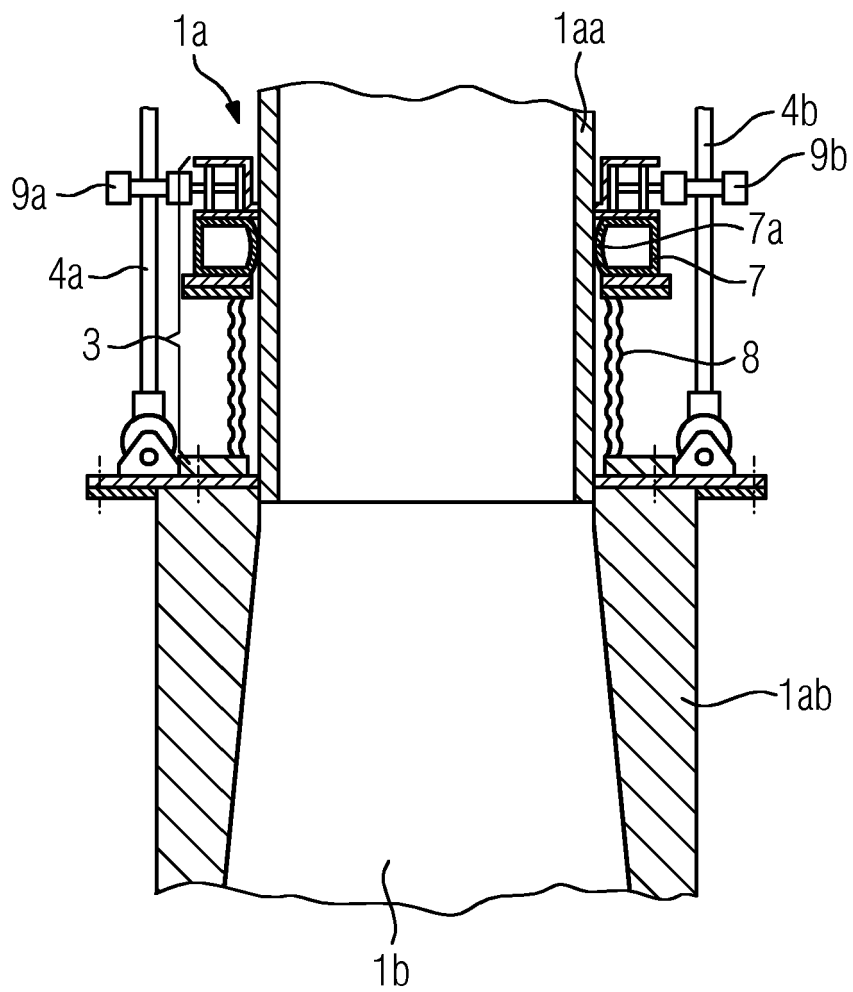


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 13 16 6638

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2004 091896 A (NIPPON STEEL CORP) 25. März 2004 (2004-03-25) * das ganze Dokument *	1,3-5,8, 10-14 2,6,7,9	INV. C21C7/10
A	----- JP 2002 030331 A (IBIDEN CO LTD) 31. Januar 2002 (2002-01-31) * das ganze Dokument *	1-14	
A	----- US 6 162 388 A (HUIN DIDIER [FR] ET AL) 19. Dezember 2000 (2000-12-19) * das ganze Dokument *	1-14	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Oktober 2013	Prüfer Juhart, Matjaz
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 16 6638

04-10-2013

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2004091896 A	25-03-2004	KEINE	
JP 2002030331 A	31-01-2002	KEINE	
US 6162388 A	19-12-2000	AT 230035 T	15-01-2003
		BR 9805707 A	04-01-2000
		CA 2256249 A1	22-06-1999
		DE 69810256 D1	30-01-2003
		DE 69810256 T2	28-08-2003
		EP 0924305 A1	23-06-1999
		ES 2189113 T3	01-07-2003
		FR 2772653 A1	25-06-1999
		JP H11315315 A	16-11-1999
		US 6162388 A	19-12-2000

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102009039260 A1 [0002]
- DE 102006026330 B3 [0005]