



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 476 534 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **21.06.95**

Int. Cl.⁶: **C22B 21/06**, C22B 9/05

Anmeldenummer: **91115522.4**

Anmeldetag: **13.09.91**

Vorrichtung zum Reinigen von NE-Metallschmelzen, insbesondere Aluminiumschmelzen.

Priorität: **17.09.90 DE 4029396**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.03.92 Patentblatt 92/13

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
21.06.95 Patentblatt 95/25

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 065 854 EP-A- 0 332 292
GB-A- 2 009 247 GB-A- 2 220 424
US-A- 3 893 019 US-A- 4 427 185

**ALUMINIUM TASCHENBUCH 14 AUFLA-
GE, SEITEN 384-385**

Patentinhaber: **VAW Aluminium AG**
Georg-von-Boeselager-Strasse 25
D-53117 Bonn (DE)

Erfinder: **Krug, Hans Peter, Dr.**
Swistbach 42
W-5308 Rheinbach (DE)
Erfinder: **Schultze, Werner, Dr.**
Brüsseler Strasse 60a
W-5300 Bonn 1 (DE)

Vertreter: **Müller-Wolff, Thomas**
HARWARDT NEUMANN,
Patent- und Rechtsanwälte,
Postfach 14 55
D-53704 Siegburg (DE)

EP 0 476 534 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reinigen von NE-Metallschmelzen, insbesondere Aluminiumschmelzen, durch Flotation der Verunreinigungen und Entgasung durch Herabsetzen des Wasserstoffpartialdruckes in der Schmelze, ggfs. in Verbindung mit einer Chlorierung, bestehend aus einer mit einem Heizsystem versehenen, durch eine entfernbare Abdeckung geschlossenen Wanne, oder ähnlichem Behälter, einer Zuführung für die zu reinigende Schmelze und einer Ableitung für die gereinigte Schmelze und aus einer das Spülgas im unteren Bereich der Wanne in die Schmelze einführenden Spülgaszuführung.

Aluminiumschmelzen, insbesondere solche aus Recyclingmaterial, enthalten bekanntlich in erheblichem Maße metallische und auch nichtmetallische Verunreinigungen, die vor dem Vergießen aus der Schmelze entfernt werden müssen. Es ist bekannt, daß sich Aluminiumschmelzen, wie auch Schmelzen von Aluminiumlegierungen, mit Hilfe eines Spülgases, wie insbesondere Stickstoff und/oder Argon, ggfs. mit Chlorzusatz, reinigen lassen, indem das Spülgas so in die Schmelze eingeführt wird, daß es sich in dieser feinperlig verteilt und in der Schmelze aufwärtsströmt, wobei diese zugleich durchwirbelt wird.

Die Reinigungswirkung beruht hinsichtlich der partikelförmigen Verunreinigungen auf Flotation, da die Verunreinigungen durch das aufsteigende inerte Spülgas an die Oberfläche der Schmelze gespült und hier als Krätze abgezogen werden können, andererseits aber auf die Herabsetzung des Wasserstoffpartialdruckes in der Schmelze, wodurch der Wasserstoff im Spülgas desorbiert und über dieses abgeführt werden kann. Durch Beimischen von Chlor zu dem Spülgas lassen sich auch metallische Verunreinigungen, wie vor allem Natrium, Lithium, Magnesium und Calcium, chemisch unter Chlorbildung umsetzen und verschlacken, so daß sie mit der auf dem Schmelzbad aufschwimmenden Krätze abgezogen werden können.

Ein Reinigungsprozeß der vorgenannten Art ist aus dem Aluminium-Taschenbuch, 14. Auflage, Seite 384 unter der Bezeichnung "Inert-Flotation" bekannt.

Bei diesem Reinigungsprozeß wird das Spülgas über mindestens ein von oben in die Schmelze eintauchendes Rohr oder einen am Boden des Gefäßes angebrachten Gasspülstein zugeführt; das Rohr kann an seinem unteren Ende einen angetriebenen Rotor als Rührelement aufweisen, mit dessen Hilfe die Schmelze in der Wanne umgewälzt wird, wobei die erzeugte Turbulenz eine feine Verteilung des eintretenden Spülgases z.B. in die Schmelze bewirkt. Nach dem vorgenannten Verfahren arbeitende Reinigungsvorrichtungen weisen

entweder einen am Umfang der Wanne in einer Mantelisolierung angeordneten Heizmantel oder eine Innenbeheizung mit Hilfe von in die Wanne eintauchenden Heizstäben oder an der Wanne angeordneten Rinneninduktoren zur induktiven Erwärmung auf. Diese Reinigungsöfen nach Intergas-Flotation-Verfahren ermöglichen eine "in-line-Reinigung", d.h. eine Reinigung mit kontinuierlichem Durchfluß der Schmelze durch die Wanne bzw. den Reinigungsöfen.

Aus der EU-OS 0 065 854 ist ein Reinigungsverfahren für Aluminiumschmelzen bekannt, das allerdings chargenweise arbeitet. Bei diesem Verfahren wird die zu reinigende Schmelze ebenfalls in einer geschlossenen Box mit Hilfe eines Rührwerks umgewirbelt, wobei zugleich von oben Aluminiumfluorid in die Schmelze eingeführt wird, um die in der Schmelze als Verunreinigungen enthaltenen Alkali- und Erdalkalimetalle zu binden und aus der Schmelze zu entfernen.

Die Erfindung geht von der eingangs genannten Vorrichtung aus, die nach dem in der Praxis als Inertgas-Flotations-Prozeß bekannten Verfahren arbeitet. Ihr liegt vor allem die Aufgabe zugrunde, diese Reinigungsvorrichtung für NE-Metallschmelzen, insbesondere für Aluminiumschmelzen und Schmelzen aus Aluminiumlegierungen, so auszubilden, daß sich der Reinigungsprozeß, gegebenenfalls auch mit geringeren Mengen an Spülgas, wie vor allem Argon und/oder Stickstoff, gegebenenfalls mit Chlorzusatz, wirkungsvoller und weniger störungsanfällig durchführen läßt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in der Wanne eine von einem in der vertikalen Achse der Wanne angeordneten Innenrohr gebildete Zentralkammer angeordnet ist, die in ihrem Endbereich mit dem Wannenraum am Umfang des Innenrohres verbunden ist, und daß die Spülgaszuführung sowie die Zuführung für die zu reinigende Schmelze der Zentralkammer zugeordnet ist, während die Ableitung für die gereinigte Schmelze dem die Zentralkammer umschließenden Wannenraum zugeordnet ist. In ihrer bevorzugten Ausführung ist dabei das Innenrohr von weiteren Rohrelementen umschlossen, die in der Wanne ein System von sich umschließenden Kammern bilden, welche im Kopf- bzw. Fußbereich der Rohrelemente siphon-labyrinthartig miteinander verbunden sind, wobei die Ableitung für die gereinigte Schmelze der ringförmigen Außenkammer des Kammersystems zugeordnet ist.

Nach der Erfindung ist also in der von der Abdeckung geschlossenen Wanne eine von einem Innenrohr gebildete Zentralkammer angeordnet, der die Spülgaszuführung und auch die Zuführung für die zu reinigende Schmelze zugeordnet ist, wobei letztere zweckmäßig sich am Kopf der Zentralkammer befindet, während das Spülgas in den unteren

Bereich der Zentralkammer eingeleitet wird. Die von dem Innenrohr gebildete Zentralkammer weist ein erheblich kleineres Volumen auf als die Wanne. Damit ergibt sich die Möglichkeit, die zu reinigende Schmelze auf kleinem Raum im Gegenstrom mit dem Spülgas zu beaufschlagen, wodurch sich eine besonders intensive Durchmischung und Verwirbelung des Spülgases in der Schmelze erreichen läßt. Damit ist es auch möglich, auf ein leistungsstarkes Rührwerk, welches das gesamte Volumen der in der Wanne befindlichen Schmelze durchmischt und in Turbulenz versetzt und erfahrungsgemäß besonders störanfällig ist, zu verzichten. Von der Anordnung eines Rührwerks in der Zentralkammer kann gegebenenfalls abgesehen werden, obwohl es sich im allgemeinen empfiehlt, in der Zentralkammer ein kleineres Rührwerk vorzusehen, um den Durchmischungs- und Verwirbelungseffekt zu erhöhen. Die Spülgaszuführung besteht zweckmäßig aus einem von oben in die Zentralkammer eintauchenden, vorzugsweise mit der Abdeckung der Wanne verbundenen Tauchrohr od.dgl. mit Spülgasaustritt an seinem unteren Ende. Dabei kann am unteren Ende des Tauchrohrs auch ein angetriebenes Rührorgan angeordnet sein, zweckmäßig in Verbindung mit einer der Spülgaszuführung dienenden Drehdüse. Das Rührwerk kann in jedem Fall einfacher ausgeführt werden, da es im wesentlichen nur das in der Zentralkammer befindliche Volumen der Schmelze umrührt bzw. verwirbelt.

Wird, wie in bevorzugter Ausführung vorgesehen, das genannte Innenrohr von weiteren Rohrelementen umschlossen, die in der Wanne ein System von sich umschließenden Kammern bilden, welche im Kopf- bzw. Fußbereich für den Durchfluß der Schmelze siphon-labyrinthartig miteinander verbunden sind, so durchströmt die Schmelze von der Zentralkammer aus die einzelnen zwischen den Rohrelementen gebildeten Kammern mit zunehmend abnehmender Geschwindigkeit, so daß das Spülgas und auch die Krätzebestandteile ausreichend Gelegenheit bekommen zu entweichen bzw. sich an der Oberfläche des Schmelzbades zu sammeln. Damit ist es möglich, die durch Flotation ausgeschiedenen Verunreinigungen in den beruhigten Zwischenkammern, die die Zentralkammer umschließen, aufzufangen und aus diesen abzuziehen. Dies kann in vorteilhafter Weise über eine an der Abdeckung der Wanne oberhalb der Zwischenkammern angeordnete verschließbare Krätze-Entnahmeöffnung geschehen. Die gereinigte Schmelze kann dann aus dem Kopfraum der Außenkammer abgezogen werden, zweckmäßig über ein im Kopfbereich in die Außenkammer mündendes, durch den Mantel der Wanne hindurchführendes Ableitungsrohr od.dgl.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung ergibt sich die Möglichkeit bei gleicher Spülwirkung mit kleineren Spülgasmengen ohne Totraumzonen, wie sie in eckigen Gefäßen bestehen, effektiver zu arbeiten. Der gesamte Reinigungsprozeß wie auch die Zu- und Ableitung der Schmelze und auch das Entfernen der als Krätze aufschwimmenden Verunreinigungen lassen sich leicht beherrschen.

Im einzelnen wird die Anordnung zweckmäßig so getroffen, daß die von dem Innenrohr gebildete Zentralkammer nur in ihrem Fußbereich mit der sie umschließenden Kammer für den Schmelzedurchfluß verbunden ist. Bei mehreren sich konzentrisch umschließenden Rohrelementen wird vorzugsweise die ringförmige Außenkammer nur in ihrem Fußbereich mit der ihr benachbarten Zwischenkammer für den Schmelzedurchfluß verbunden. Das Innenrohr wie auch die weiteren Rohrelemente werden vorteilhafterweise zylindrisch ausgebildet und so angeordnet, daß sie sich konzentrisch umschließen. Vorzugsweise bestehen das Innenrohr und auch die Rohrelemente aus Keramikmaterial, insbesondere einem solchen, das temperaturschock- und wechselbeständig und auch gegen Chlorgas beständig ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die von dem Innenrohr und den es umschließenden Rohren gebildeten Rohrelemente zu einem Rohrpaket verbunden, das sich als Baueinheit aus der Wanne herausheben und in die Wanne einsetzen läßt. Dabei können die Rohrelemente auch mit der abnehmbaren Abdeckung der Wanne zu einer Baueinheit verbunden werden. Weiterhin empfiehlt es sich, die Rohrelemente an ihrem oberen Ende mit leicht auswechselbar angeordneten Austauschringen zu versehen, so daß, wenn diese Teile z.B. durch Krätzeinflüsse beschädigt sind, leicht ausgewechselt werden können. Die siphon-labyrinthartige Verbindung der Kammern kann auch durch Mantelöffnungen der Rohrelemente gebildet werden.

Im übrigen empfiehlt es sich, die gesamte Reinigungsvorrichtung so auszubilden, daß sie um eine Querachse kippbar ist. Bei entfernter Abdeckung kann daher durch Kippen der Reinigungsvorrichtung ein rascher Legierungswechsel vorgenommen werden. Um in einer Gießerei mit möglichst wenigen Reinigungsvorrichtungen auskommen zu können, wird die gesamte Reinigungsvorrichtung zweckmäßig mobil gestaltet.

Die Erfindung wird nachfolgend im Zusammenhang mit dem in der Zeichnung in schematischer Vereinfachung gezeigten Ausführungsbeispiel näher erläutert, wobei die Zeichnung eine erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung im Vertikalschnitt zeigt.

Die dargestellte Reinigungsvorrichtung besteht aus einem Tiegel bzw. einer Wanne 1, die z.B. aus chromlegiertem Gußeisen gefertigt ist und mittels einer abnehmbaren Abdeckung 2 verschließbar ist, so daß eine für den Reinigungsbetrieb geschlossene Reinigungsbox gebildet wird. Um ein Erstarren der Schmelze während des Reinigungsvorgangs zu vermeiden, ist am Außenmantel und im Bodenbereich der Wanne 1 sowie auch für den abnehmbaren Deckel ein Heizsystem mit elektrischen Heizelementen 3 vorgesehen, die sich in einer die Wanne im Mantel- und Bodenbereich umschließenden Isolierung 4 befinden, die von einem Ofenmantel 30 umschlossen ist. Die Isolierung 4 besteht zweckmäßig aus einem Feuerfestmaterial od.dgl.

In der Wanne 1 befinden sich Einbauten, die von Rohrelementen gebildet sind und ein System von sich umschließenden Kammern bilden, die für den Durchfluß der Schmelze wechselnd im Kopf- bzw. Fußbereich der Rohrelemente siphon-labyrinthartig miteinander verbunden sind. Die Einbauten werden von einem in der Vertikalachse der Wanne 1 angeordneten Innenrohr 5 und mehreren, im gezeigten Ausführungsbeispiel vier das Innenrohr 5 konzentrisch mit etwa gleichen Radialabständen umschließenden Rohrelementen 6 bis 9 gebildet. Das Innenrohr 5 bildet dabei in der Wanne 1 eine Zentralkammer 10, die von mehreren ringförmigen Kammern, nämlich den Zwischenkammern 11 bis 14 und der Außenkammer 15 umschlossen ist. Die Zentralkammer 10 ist nur in ihrem Fußbereich bei 16 mit der sie umschließenden Zwischenkammer 11 für den Schmelzedurchfluß verbunden, während die Zwischenkammer 11 nur im Kopfbereich bei 17 mit der benachbarten Zwischenkammer 12, letztere nur im Fußbereich bei 18 mit der folgenden Zwischenkammer 13 und diese nur im Kopfbereich bei 19 mit der Zwischenkammer 14 für den Schmelzedurchfluß in Verbindung steht, wobei die Außenkammer 15 nur im Fußbereich bei 20 mit der benachbarten Zwischenkammer 14 verbunden ist. Auf diese Weise wird von den Rohrelementen 5 bis 9 das zusammenhängende siphon-labyrinthartige Kanalsystem gebildet. Die Durchflußöffnungen 16 bis 20 werden zweckmäßig von Mantelöffnungen in den Endbereichen der verschiedenen Rohrelemente 5 bis 9 gebildet. Sie können aber auch dadurch gebildet werden, daß die Rohrelemente so gegeneinander axial versetzt sind, daß sie im Abstand vor dem Boden der Wanne bzw. der Abdeckung enden.

Die Rohrelemente 5 bis 9 sind zweckmäßig zylindrisch ausgebildet und so angeordnet, daß sie sich konzentrisch umschließen. Statt dessen könnten die Rohrelemente aber auch eine von der Zylinderform abweichende Umrißform aufweisen. Vorzugsweise bestehen die Rohrelemente aus einem Keramikmaterial, insbesondere einem solchen, das

gegenüber Temperaturschock und auch gegen Chlorgas beständig ist. Die Rohrelemente 5 bis 9 werden zweckmäßig zu einem Rohrpaket miteinander verbunden, das sich als Baueinheit nach oben aus der Wanne 1 herausheben bzw. als Baueinheit von oben in die Wanne einsetzen läßt. Dabei können die Rohrelemente auch mit der Abdeckung 2 verbunden sein, so daß sie sich nach Lösen der Abdeckung mit dieser aus der Wanne 1 herausheben lassen.

Die Zuführung 21 für die zu reinigende Schmelze ist der Zentralkammer 10 zugeordnet und befindet sich am Kopf der Zentralkammer. Sie besteht aus einem an der Abdeckung 2 angeordneten Füllstutzen od.dgl. Die Spülgaszuführung ist ebenfalls der Zentralkammer 10 zugeordnet. Sie ist so ausgebildet, daß das von außen zugeführte Spülgas im unteren Bereich in die Zentralkammer 10 austritt und daher im Gegenstrom zu der in der Zentralkammer 10 befindlichen Schmelze in dieser aufsteigt. Die Spülgaszuführung wird von einem von oben in die Zentralkammer 10 eintauchenden, mit der Abdeckung 2 verbundenen Tauchrohr 22 gebildet, welches an seinem unteren Ende den Spülgasaustritt aufweist. In einer bevorzugten Ausführungsform kann das Tauchrohr 22 dabei den Stator eines an seinem unteren Ende angeordneten Rotors 23 bilden, der ein die in der Zentralkammer 10 befindliche Schmelze umrührendes und durchwirbelndes Rührelement darstellt, das von einem oberhalb der Abdeckung 2 angeordneten Motor 28 angetrieben wird. Das zugeführte Spülgas kann, wie bekannt, über Drehdüsen, die mit dem Rotor 23 umlaufen, in die Schmelze austreten.

Die Ableitung für die gereinigte Schmelze ist der ringförmigen Außenkammer 15 zugeordnet. Sie besteht aus einem im Kopfbereich in die Außenkammer 15 mündenden Ableitungsrohr 24, das durch den Mantel der Wanne 1 und deren Isolierung 4 quer hindurchgeführt ist.

Die Abdeckung 2 weist in ihrem Umfangsbereich oberhalb der Kammern 11 bis 15 eine Krätze-Entnahmeöffnung 25 auf, die mittels einer entfernbaren Verschlußplatte 26 od.dgl. verschlossen wird.

Die Reinigung der Schmelze mit Hilfe des Spülgases erfolgt in an sich bekannter Weise einerseits durch Flotation der Verunreinigungen und andererseits dadurch, daß durch das Spülgas der Wasserstoffpartialdruck in der Schmelze herabgesetzt wird, so daß der Wasserstoff durch Desorption in den in der Schmelze aufsteigenden Spülgasblasen aus der Schmelze entfernt wird. Die nichtmetallischen Verunreinigungen steigen mit den Gasblasen in der Schmelze auf und lagern sich im Bereich der Kammern 11 bis 14 als Krätzeschicht 27 auf der Schmelzbadoberfläche ab, so daß sie bei geöffneter Krätze-Entnahmeöffnung 25 entfernt werden können. Als Spülgas wird ein Inertgas, im

allgemeinen Stickstoff und/oder Argon, verwendet, dem Chlorgas beigefügt werden kann, um in der verunreinigten Schmelze enthaltene Kali- oder Erdalkalimetalle, wie insbesondere Natrium, Lithium, Magnesium und Calcium, zu Chloriden umzusetzen, die durch die Flotationswirkung in die Krätze 27 eingehen und mit dieser entfernt werden können. Es besteht die Möglichkeit, der aufschwimmenden Krätze 27 ein Abdecksalz als Schmelzmittel zuzusetzen, das die aufschwimmenden Verunreinigungen zu einer geschlossenen Krätzeschicht bindet.

Die beschriebene Reinigungsvorrichtung kann im kontinuierlichen Betrieb, also mit kontinuierlichem Durchlauf der Schmelze durch die Reinigungsvorrichtung arbeiten. Da die von oben in die Zentralkammer 10 eingeführte Schmelze im Gegenstrom von dem im unteren Bereich in die Zentralkammer 10 eingeführten Spülgas durchströmt wird, ergibt sich eine intensive Beaufschlagung der Schmelze durch das Spülgas, das feinerlig durch die Schmelze aufsteigt. Durch das angetriebene Röhrelement 23 wird die Schmelze zusätzlich umgerührt bzw. in Turbulenz gebracht, wodurch der Spülgaskontakt mit der Schmelze weiter verbessert wird. Die Schmelze strömt durch das siphonlabyrinthartige Kammersystem 11 bis 15 mit ständig abnehmender Fließgeschwindigkeit, so daß hier das Spülgas und die Krätzebestandteile ausreichend Gelegenheit bekommen, aus der Schmelze zu entweichen bzw. sich an der Schmelzbadoberfläche abzusetzen. Über die Ableitung 24 verläßt die gereinigte Schmelze im Kopfbereich der Außenkammer 15 die geschlossene Reinigungskammer. Am äußeren Rohrelement kann hierbei ein Auffangkragen od.dgl. vorgesehen werden, um einen gleichmäßigen Überlauf der Schmelze über den Umfang des letzten Rohres zu gewährleisten. Aus dem Auffangkragen läuft dann die gereinigte Schmelze z.B. über eine Sammelrinne zur nachgeschalteten Gießmaschine. Abgase, wie insbesondere Chlor, können durch die kompakte Bauweise der Reinigungsvorrichtung auf kleinem Raum abgezogen und umweltfreundlich in einer Al_2O_3 -Schüttung zu $AlCl_3$ umgesetzt werden.

Es empfiehlt sich, die verschiedenen Rohrelemente 5 bis 9 an ihren oberen Enden jeweils mit einem leicht auswechselbaren Austauschring zu versehen, so daß etwaige durch Krätzeinflüsse beschädigte Oberteile der Rohre durch Wechsel der Austauschringe ersetzt werden können, ein vollständiger Austausch der einzelnen Rohre also nicht erforderlich ist.

Die gesamte Reinigungsvorrichtung wird zweckmäßig mobil gestaltet, um innerhalb einer Gießerei mit möglichst wenigen Reinigungsgeräten auskommen zu können. Ferner empfiehlt es sich, das Reinigungsgerät so auszubilden, daß es um

eine Querachse kippbar ist, um bei Bedarf einen schnellen Legierungswechsel vornehmen zu können.

Es versteht sich, daß die Anzahl der in der Wanne 1 angeordneten Rohrelemente unterschiedlich sein kann. Gegebenenfalls kann auch nur ein zentrales Rohrelement 5 vorgesehen sein, obwohl die Anordnung mehrerer sich umschließender Rohrelemente vorzuziehen ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Reinigen von NE-Metallschmelzen, insbesondere Aluminiumschmelzen, durch Flotation der Verunreinigungen und Entgasung durch Herabsetzen des Wasserstoffpartialdruckes in der Schmelze, ggfs. in Verbindung mit einer Chlorierung, bestehend aus einer mit einem Heizsystem versehenen, durch eine entfernbare Abdeckung geschlossenen Wanne, oder ähnlichem Behälter, einer Zuführung für die zu reinigende Schmelze und einer Ableitung für die gereinigte Schmelze und aus einer das Spülgas im unteren Bereich der Wanne in die Schmelze einführenden Spülgaszuführung, dadurch gekennzeichnet, daß in der Wanne (1) eine von einem in der vertikalen Achse der Wanne angeordneten Innenrohr (5) gebildete Zentralkammer (10) angeordnet ist, die in ihrem Endbereich (16) mit dem Wannenraum am Umfang des Innenrohrs (5) verbunden ist, und daß die Spülgaszuführung (22) sowie die Zuführung (21) für die zu reinigende Schmelze der Zentralkammer (10) zugeordnet ist, während die Ableitung (24) für die gereinigte Schmelze dem die Zentralkammer (10) umschließenden Wannenraum zugeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr (5) von weiteren Rohrelementen (6 bis 9) umschlossen ist, die in der Wanne (1) ein System von sich und die Zentralkammer (10) umschließenden Kammern (11 bis 15) bilden, welche im Kopf- bzw. Fußbereich der Rohrelemente siphonlabyrinthartig miteinander verbunden sind, wobei die Ableitung (24) für die gereinigte Schmelze der ringförmigen Außenkammer (15) zugeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentralkammer (10) nur in ihrem Fußbereich mit dem sie umschließenden Wannenraum bzw. mit der sie umschließenden Zwischenkammer (11) für den Schmelzedurchfluß

verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die ringförmige Außenkammer (15) nur in
ihrem Fußbereich mit der ihr benachbarten
Zwischenkammer (14) für den Schmelzedurch-
fluß verbunden ist. 5
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis
4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Rohrelemente (5 bis 9) zylindrisch
ausgebildet sind und sich konzentrisch um-
schließen. 10 15
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zuführung (21) für die zu reinigende
Schmelze am oberen Ende der Zentralkammer
(10) angeordnet ist. 20
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zuführung (21) für die zu reinigende
Schmelze aus einem an der Abdeckung (2)
angeordneten Füllstutzen besteht. 25
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Spülgaszuführung aus einem von oben
in die Zentralkammer (10) eintauchenden
Tauchrohr (22) mit Spülgasaustritt an seinem
unteren Ende besteht. 30 35
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Tauchrohr (22) am unteren Ende ein
angetriebenes Rührorgan (23) aufweist. 40
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das bzw. die Rohrelemente (5 bis 9) aus
Keramikmaterial bestehen. 45
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis
10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Rohrelemente (5 bis 9) zu einem aus
der Wanne (1) heraushebbaren Rohrpaket ver-
bunden sind. 50
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Rohrelemente (5 bis 9) mit der ab-

nehmbaren Abdeckung (2) zu einer Baueinheit
verbunden sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
12,
dadurch gekennzeichnet,
daß an der Abdeckung (2) in deren Umfangs-
bereich eine verschließbare Krätze-Entnahme-
öffnung (25) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ableitung (24) für die gereinigte
Schmelze im oberen Bereich der die Zentral-
kammer (10) umschließenden Außenkammer
angeordnet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ableitung (24) aus einem im oberen
Bereich der Zentralkammer (10) in die Außen-
kammer mündenden, durch den Mantel der
Wanne (1) quer hindurchgeführten Ableitungs-
rohr besteht.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
15,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Heizsystem (3) als Außenbeheizung
am Mantel der Wanne angeordnet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
16,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Heizsystem (3) als Außenbeheizung
am Boden der Wanne (1) in einer Feuerfest-
auskleidung (4) des Ofenmantels angeordnet
ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Rohrelemente (5 bis 9) am oberen
Ende mit auswechselbaren Austauschringen
versehen sind.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis
18,
dadurch gekennzeichnet,
daß die siphon-labyrinthartige Verbindung der
Kammern (10 bis 15) durch Mantelöffnungen
der Rohrelemente (5 bis 9) gebildet ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis
19,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie um eine Querachse kippbar gelagert

ist.

- 21.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie als mobile Baueinheit ausgebildet ist.

5

- 22.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß die abnehmbare Abdeckung (2) eine Be-
heizung aufweist.

10

- 23.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Spülgaszuführung aus einem von oben
in die Zentralkammer (10) eintauchenden, mit
der Abdeckung (2) verbundenen Tauchrohr
(22) mit Spülgasaustritt an seinem unteren
Ende besteht.

15

20

Claims

- 1.** A device for cleansing non-ferrous metal melts,
especially aluminium melts, through flotation of
the impurities and degasification by reducing
the hydrogen partial pressure in the melt, op-
tionally in connection with chlorination, consist-
ing of a trough provided with a heating system
and closed by a removable cover, feeding
means for the melt to be cleansed and dis-
charging means for the cleansed melt, and of
washing gas feeding means introducing the
washing gas into the melt in the lower region
of the trough,
characterised in

25

30

35

that in the trough (1) there is arranged a cen-
tral chamber (1) which is formed by an inner
pipe (5) arranged in the vertical axis of the
trough and whose end region (16) is connected
to the trough space at the circumference of the
inner pipe (5), and that the washing gas feed-
ing means (22) and the feeding means (21) for
the melt to be cleansed are associated with the
central chamber (10), whereas the discharging
means (24) for the cleansed melt are asso-
ciated with the trough space enclosing the
central chamber (10).

40

45

- 2.** A device according to claim 1,
characterised in
that the inner pipe (5) is enclosed by further
pipe elements (6 to 9) which, in the trough (1),
form a system of chambers (11 to 15) which
enclose one another and the central chamber
(10) and which, in the head and base regions
of the pipe elements, are connected to one

50

55

another in a siphon-labyrinth-like way, with the
discharging means (24) for the cleansed melt
being associated with the annular outer cham-
ber (15).

- 3.** A device according to claim 1 or 2,
characterised in
that only the base region of the central cham-
ber (10) is connected to the surrounding trough
space and to the surrounding intermediate
chamber (11) for the throughflow of the melt.

- 4.** A device according to claim 2 or 3,
characterised in
that only the base region of the annular outer
chamber (15) is connected to the adjoining
intermediate chamber (14) for the throughflow
of the melt.

- 5.** A device according to any one of claims 2 to 4,
characterised in
that the pipe elements (5 to 9) are cylindrical
and enclose one another concentrically.

- 6.** A device according to any one of claims 1 to 5,
characterised in
that the feeding means (21) for the melt to be
cleansed are arranged at the upper end of the
central chamber (10).

- 7.** A device according to claim 6,
characterised in
that the feeding means (21) for the melt to be
cleansed consist of a filling sleeve arranged at
the cover (2).

- 8.** A device according to any one of claims 1 to 7,
characterised in
that the washing gas feeding means consist of
an immersion pipe (22) which is introduced
into the central chamber (10) from above and
which comprises a washing gas exit at its
lower end.

- 9.** A device according to claim 8,
characterised in
that at its lower end, the immersion pipe (22)
comprises a driven stirring element (23).

- 10.** A device according to any one of claims 1 to 9,
characterised in
that the pipe element(s) (5 to 9) consist of a
ceramic material.

11. A device according to any one of claims 2 to 10,
characterised in
that the pipe elements (5 to 9) are connected
to form a pipe package which may be lifted out
of the trough (1). 5
12. A device according to claim 11,
characterised in
that the pipe elements (5 to 9) are connected
to the removable cover (2) to form one unit. 10
13. A device according to any one of claims 1 to 12,
characterised in
that in the circumferential region of the cover
(2) there is arranged a sealable cross removing
aperture (25). 15
14. A device according to any one of claims 1 to 13,
characterised in
that the discharge means (24) for the cleansed
metal are arranged in the upper region of the
outer chamber enclosing the central chamber
(10). 20 25
15. A device according to claim 14,
characterised in
that the discharge means (24) consist of a
discharge pipe entering the outer chamber in
the upper region of the central chamber (10)
and transversely passing through the casing of
the trough (1). 30 35
16. A device according to any one of claims 1 to 15,
characterised in
that the heating system (3) is arranged in the
form of external heating means at the casing of
the trough. 40
17. A device according to any one of claims 1 to 16,
characterised in
that the heating system (3) is arranged in the
form of external heating means in a refractory
lining (4) of the furnace casing. 45
18. A device according to any one of claims 1 to 17,
characterised in
that at their upper ends, the pipe elements (5
to 9) are provided with exchangeable replace-
ment rings. 50 55
19. A device according to any one of claims 2 to 18,

characterised in
that the siphon-labyrinth-like connection of the
chambers (10 to 15) is formed by casing ap-
ertures in the pipe elements (5 to 9).

20. A device according to any one of claims 1 to 19,
characterised in
that it is supported so as to be tiltable around
a transverse axis.
21. A device according to any one of claims 1 to 20,
characterised in
that it is provided in the form of a mobile unit.
22. A device according to any one of claims 1 to 21,
characterised in
that the removable cover (2) comprises heating
means.
23. A device according to any one of claims 1 to 22,
characterised in
that the washing gas feeding means consist of
an immersion pipe (22) which is introduced
from above into the central chamber (10) and
connected to the cover (2).

Revendications

1. Dispositif de purification des bains de fusion de métaux non ferreux, en particulier les bains de fusion d'aluminium, par flottage des impuretés et par dégazage par réduction de la pression partielle d'hydrogène à l'intérieur du bain de fusion, le cas échéant, en association avec un chlorage, consistant en une cuve pourvue d'un système de chauffage et fermée par un couvercle démontable ou consistant en un récipient de type similaire, en une entrée d'alimentation pour le bain de fusion devant subir un traitement de purification et en une dérivation pour le bain de fusion purifié ainsi qu'en une entrée d'alimentation pour gaz de lavage, laquelle amène le gaz de lavage dans le bain de fusion, au niveau de la zone inférieure de la cuve, et
caractérisé en ce que,
à l'intérieur de la cuve (1), se trouve une chambre centrale (10) constituée par un tube intérieur (5) dispose dans l'axe vertical de la cuve, laquelle chambre centrale est reliée au niveau de son extrémité (16) à l'espace de la cuve, au niveau de la périphérie du tube intérieur (15), et
en ce que l'entrée d'alimentation en gaz de

- lavage (22) donne dans la chambre centrale (10) de même que l'entrée d'alimentation en bain de fusion à purifier (21), tandis que la dérivation (24) pour le bain de fusion purifié aboutit dans l'espace de la cuve qui entoure la chambre centrale (10).
2. Dispositif d'après la revendication 1, caractérisé en ce que, le tube intérieur (5) est entouré par d'autres éléments tubulaires (6 à 9) qui constituent, dans la cuve (1), un système de chambres (11 à 15) emboîtées les unes dans les autres et qui constituent la chambre centrale (10), lesquelles chambres sont reliées les unes aux autres par les extrémités hautes ou basses des éléments tubulaires, ce qui constitue un système de labyrinthe à siphon, dans lequel la dérivation (24) pour le bain de fusion purifié mène à la cuve extérieure en forme d'anneau (15).
3. Dispositif d'après la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, la cuve centrale (10) communique, uniquement en sa partie inférieure, avec l'espace de la cuve qui l'entoure ou avec la chambre intermédiaire (11) qui l'entoure, pour permettre la circulation du bain de fusion.
4. Dispositif d'après la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que, la cuve extérieure en forme d'anneau (15) communique, uniquement en sa partie inférieure, avec la chambre intermédiaire (14) qui lui est adjacente, pour permettre la circulation du bain de fusion.
5. Dispositif d'après l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que, les éléments tubulaires (5 à 9) sont de forme cylindrique et s'emboîtent les uns les autres de façon concentrique.
6. Dispositif d'après l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, l'alimentation (21) pour le bain de fusion à purifier est disposée à l'extrémité supérieure de la chambre centrale (10).
7. Dispositif d'après la revendication 6, caractérisé en ce que, l'alimentation (21) pour le bain de fusion à purifier se compose d'une tubulure de remplissage placée au niveau du couvercle (2).
8. Dispositif d'après l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, l'alimentation en gaz de lavage est constituée par un tube plongeur (22) qui plonge par le haut à l'intérieur de la chambre centrale (10) avec une évacuation pour le gaz d'échappement au niveau de son extrémité inférieure.
9. Dispositif d'après la revendication 8, caractérisé en ce que, le tube plongeur (22) présente en son extrémité inférieure un système d'agitation entraîné (23).
10. Dispositif d'après l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que, le ou les éléments tubulaires (1 à 9) sont constitués de matériaux céramiques.
11. Dispositif d'après l'une des revendications 2 à 10, caractérisé en ce que, les éléments tubulaires (5 à 9) sont reliés les uns aux autres pour former un ensemble de tubes qu'il est possible d'extraire par le haut de la cuve (1).
12. Dispositif d'après la revendication 11, caractérisé en ce que, les éléments tubulaires (5 à 9) sont reliés au couvercle démontable (2) pour constituer un sous-ensemble modulaire.
13. Dispositif d'après l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que, une ouverture verrouillable (25) pour l'extraction des impuretés est disposée dans la zone du périmètre extérieur du couvercle (2).
14. Dispositif d'après l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que, la dérivation (24) pour le bain de fusion purifié est placée dans le secteur supérieur de la chambre extérieure qui entoure la chambre centrale (10).
15. Dispositif d'après la revendication 14, caractérisé en ce que, la dérivation (24) est constituée par un tuyau de dérivation qui aboutit à l'intérieur de la chambre extérieure, dans la zone supérieure de la chambre centrale (10) et qui passe à travers l'enveloppe de la cuve (1).

16. Dispositif d'après l'une des revendications 1 à 15,
caractérisé en ce que,
le système de chauffage (3) est disposé au niveau de l'enveloppe de la cuve pour constituer un système de chauffage extérieur. 5
17. Dispositif d'après l'une des revendications 1 à 16,
caractérisé en ce que, 10
le système de chauffage (3) est disposé sur le fond de la cuve (1) à l'intérieur d'un garnissage réfractaire (4) appartenant à l'enveloppe du four pour constituer un système de chauffage extérieur. 15
18. Dispositif d'après l'une des revendications 1 à 17,
caractérisé en ce que,
les éléments tubulaires (5 à 9) sont pourvus, 20
au niveau de leur extrémité supérieure, d'anneaux échangeurs interchangeables.
19. Dispositif d'après l'une des revendications 2 à 18, 25
caractérisé en ce que,
l'assemblage des chambres (10 à 15) qui constitue un système de labyrinthe à siphon, est constitué par les éléments tubulaires (5 à 9) qui passent par certaines ouvertures de l'enveloppe. 30
20. Dispositif d'après l'une des revendications 1 à 19,
caractérisé en ce que, 35
il est monté de façon à pouvoir pivoter autour d'un axe transversal.
21. Dispositif d'après l'une des revendications 1 à 20, 40
caractérisé en ce que,
il est constitué en système modulaire mobile.
22. Dispositif d'après l'une des revendications 1 à 21, 45
caractérisé en ce que,
le couvercle démontable (2) dispose d'un système de chauffage.
23. Dispositif d'après l'une des revendications 1 à 22, 50
caractérisé en ce que,
l'alimentation en gaz de lavage comporte un tube plongeur (22) qui plonge par le haut à l'intérieur de la chambre centrale (10), qui est 55
lié au couvercle (2) et qui présente un échappement pour gaz de lavage au niveau de son extrémité inférieure.

