

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 959 316 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.11.1999 Patentblatt 1999/47

(51) Int. Cl.⁶: **F27D 3/15**, B22D 41/48,
B22D 41/14

(21) Anmeldenummer: 98109363.6

(22) Anmeldetag: 22.05.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

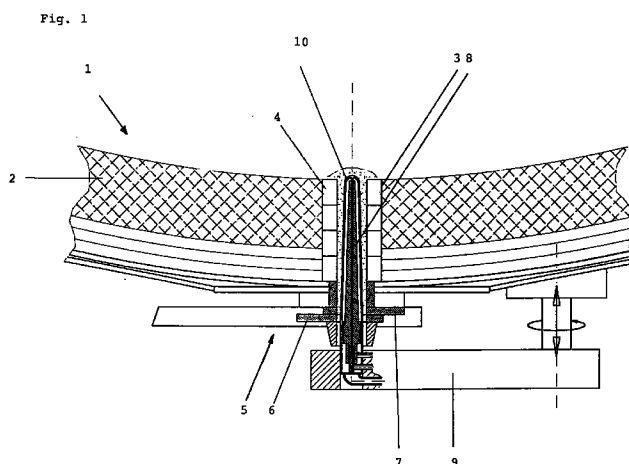
(71) Anmelder: **Köster, Volkwin**
77694 Kehl-Bodersweier (DE)

(72) Erfinder: **Köster, Volkwin**
77694 Kehl-Bodersweier (DE)

(74) Vertreter:
Glawe, Delfs, Moll & Partner
Patentanwälte
Rothenbaumchaussee 58
20148 Hamburg (DE)

(54) **Schmelzgefäß mit einer Einrichtung zum Verschliessen der Abstichöffnung**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Schmelzgefäß (1) mit einer Abstichöffnung (3) und einer Einrichtung zum Verschließen dieser Abstichöffnung (5,8). Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß diese Verschlubeinrichtung einen mit Kühleinrichtungen versehenen Abstichdorn (8) aufweist, der in seiner Schließstellung die Abstichöffnung (3) verschließt.



EP 0 959 316 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schmelzgefäß mit einer Abstichöffnung und einer Einrichtung zum Verschließen der Abstichöffnung.

[0002] Im Stand der Technik gibt es eine Vielzahl von Prozessen, bei denen in einem Gefäß eine Schmelze hergestellt und/oder behandelt wird. Zur Entnahme aus dem Gefäß wird diese üblicherweise durch eine Abstichöffnung abgestochen. Üblich ist dies insbesondere bei der Eisen- und/oder Stahlherstellung.

[0003] Verschiedene Systeme zum Abstechen von Elektrostahlöfen sind beschrieben in Elektrostahlerzeugung, 4. Aufl., herausgegeben von Karl-Heinz Heinen im Auftrag des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute.

[0004] Der dort beschriebene konventionelle Abstichkanal und der Syphonabstich sind nachteilig, da sie eine kippbare und damit sehr aufwendige Ofenkonstruktion erfordert, damit beim Abstechen das Mitlaufen von Ofenschlacke nach Möglichkeit verhindert wird. Mitlaufende Ofenschlacke erschwert erheblich die nachfolgende metallurgische Behandlung einer Stahlschmelze.

[0005] Der genannte Stand der Technik beschreibt ebenfalls ein im Bereich des Ofenbodens angeordnetes vertikales Abstichsystem, das als sogenannter exzentrischer Bodenabstich ausgebildet sein kann. Auch hier muß zur Vermeidung des Mitlaufs von Ofenschlacke sowie für das Verschließen der Abstichöffnung mit Feuerfestgranulat nach durchgeführtem Abstich das Schmelzgefäß kippbar ausgeführt sein.

[0006] Der zentrische Bodenabstich benötigt zum Abstich keine Kippbewegung, muß aber zum Verfüllen vollständig entleert werden, so daß die Ofenschlacke nicht zurückgehalten werden kann.

[0007] DE-A-195 00 407 beschreibt eine Vorrichtung zum Verschließen der Abstichöffnung eines SchachtOfens, das nach dem "Verfahren der verlorenen Stange" arbeitet. Zum Verschließen des Abstichloches nach durchgeführtem Abstich wird zunächst eine Stopfmasse in das Abstichloch eingefüllt und diese dann durch eine ausdrücklich als gewaltsam bezeichnete Einführung einer Abstichstange mittels einer aufwendigen Hydraulikeinrichtung verdichtet.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schmelzgefäß der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die Einleitung des Abstiches und das Wiederverschließen der Abstichöffnung nach durchgeführtem Abstich mit geringem Aufwand möglich ist.

[0009] Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß die Einrichtung zum verschließen der Abstichöffnung einen mit Kühleinrichtung versehenen Abstichdorn aufweist, der in seiner Schließstellung die Abstichöffnung verschließt.

[0010] Zunächst seien einige im Rahmen der Erfindung verwendete Begriffe erläutert.

[0011] Ein Schmelzgefäß ist jegliches Gefäß, das der Aufnahme irgendeiner Schmelze zum Zwecke der

Behandlung und/oder Aufbewahrung dient. Die Erfindung betrifft insbesondere metallurgische Schmelzgefäße, ist jedoch nicht notwendigerweise darauf beschränkt.

5 [0012] Die Abstichöffnung dient der Entnahme der Schmelze und durchsetzt in der Regel eine Wand oder den Boden des Schmelzgefäßes.

[0013] Erfindungsgemäß umfaßt die Einrichtung zum Verschließen der Abstichöffnung einen Abstichdorn. Es handelt sich dabei um einen länglichen Dorn bzw. eine 10 Stange, der bzw. die in die Abstichöffnung einführbar ist. Der Abstichdorn durchsetzt in seiner Schließstellung die Längserstreckung der Abstichöffnung ganz oder teilweise. Er kann in dieser Schließstellung mit seiner Spitze auch in das Schmelzgefäß hineinragen. Zum Verschließen der Abstichöffnung muß der Dorn nicht notwendigerweise den gesamten Querschnitt der Abstichöffnung ausfüllen, also formschlüssig an der Wandung der Abstichöffnung anliegen. Ein gewisses 15 Untermaß des Abstichdorns relativ zum freien Querschnitt der Abstichöffnung ist unschädlich, solange eine entsprechender Spalt zwischen Außenumfang des Dorns und Innenumfang der Abstichöffnung durch erstarrende Schmelze geschlossen wird.

[0014] Der Abstichdorn ist erfindungsgemäß mit Kühleinrichtungen versehen. Diese kühlen die der Schmelze zugewandten Außenfläche des Dorns auf eine Temperatur unterhalb der Erstarrungstemperatur der Schmelze, so daß sich unmittelbar um den Dorn herum ein Bereich erstarrter Schmelze bildet, die zum Verschluß der Abstichöffnung beiträgt. Wenn die Spitze 20 des Dorns etwas in das Schmelzgefäß hineinragt, bildet sich über dem ofenseitigen Eingang der Abstichöffnung eine Verschlußhaube aus erstarrter Schmelze.

[0015] Die Erfindung ermöglicht das Verschließen der Abstichöffnung lediglich durch Einführen des gekühlten Abstichdorns. Der sich um den Dorn herum bildende Bereich erstarrter Schmelze trägt zum Verschluß bei. Es ist, anders als im Stand der Technik, kein zusätzlicher Verschluß der Abstichöffnung mit einer Verfüll- oder Stopfmasse erforderlich. Eine aufwendige und für 35 das Personal belastendes Verfüllen der Öffnung kann entfallen. Ein Kippen des Schmelzgefäßes zum Durchführen der Verfüllung ist daher nicht erforderlich, auf einen aufwendigen Kippmechanismus kann verzichtet werden.

[0016] Zum Einleiten des Abstichvorgangs wird der Dorn aus der Abstichöffnung herausgezogen. Da die Wärmeabfuhr durch den gekühlten Dorn jetzt entfällt, 40 schmilzt die überhitzte Schmelze im Gefäß die Haube aus erstarrter Schmelze auf, und der Abstich beginnt.

[0017] Der erfindungsgemäße Abstichdorn selbst unterliegt nur einem geringen thermischen Verschleiß, da er im Betrieb ständig gekühlt wird.

55 [0018] Als Kühlmedium für den Abstichdorn wird bevorzugt Wasser, Gas oder ein Wasser/Gasgemisch verwendet. Die Verwendung anderer Kühlmedien wie bspw. flüssigen Natriums ist ebenfalls denkbar.

[0019] Aus Sicherheitsgründen soll ein Kontakt zwischen der Schmelze (insbesondere einer metallurgischen Schmelze) und Kühlwasser vermieden werden. Ein Kontakt von Metallschmelze mit Kühlwasser kann zu explosionsartigen Reaktionen führen, insbesondere dann, wenn Wasser von der Metallschmelze eingeschlossen wird, da die dann erfolgende Expansion des Wasserdampfs die Schmelze explosionsartig auseinander reißt. Auch eine chemische Zersetzung des Wassers und anschließende Knallgasreaktionen sind nicht auszuschließen.

[0020] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Abstichdorn daher einen Hohlraum, wenigstens eine Einrichtung zum Kühlen durch Versprühen eines Kühlmediums in diesem Hohlraum, und wenigstens eine Fangeinrichtung zum Auffangen von in den Hohlraum durchbrechender Metallschmelze auf.

[0021] Im Rahmen der Erfindung ist unter dem Begriff "Versprühen" jegliches Verteilen des Kühlmediums in dem Hohlraum dergestalt, daß zumindest ein Teil der Innenwandung des Hohlraums davon gekühlt wird, zu verstehen. Bevorzugt ist feinverteiltes Versprühen mittels einer oder mehrerer Düsen. Als Kühlmedium wird bevorzugt Wasser oder ein Wasser/Luftgemisch verwendet. Die Verwendung anderer Kühlmedien ist ebenfalls möglich. Eine besonders hohe Kühlwirkung läßt sich durch die Verwendung von flüssigem Natrium als Kühlmittel erzielen.

[0022] Unter einer Fangeinrichtung für durchbrechende Metallschmelze ist jegliche Einrichtung zu verstehen, die den weiteren Durchtritt von in den Hohlraum durchgebrochener Metallschmelze in Richtung auf die Außenwandung des metallurgischen Gefäßes verhindert oder zumindest verzögert. Sofern als Kühlmittel Natrium verwendet wird, muß die Fangeinrichtung so ausgebildet sein, daß sie den Rückfluß des erwärmten Natriums nicht oder nur unwesentlich behindert.

[0023] Bei einem so ausgebildeten Abstichdorn entsteht trotz unmittelbarer Nachbarschaft zwischen Metallschmelze und sprühgeköhltem Hohlraum innerhalb des Abstichdorns praktisch kein Sicherheitsrisiko. Sollte es bei außergewöhnlichen ungünstigen Betriebsbedingungen (bspw. Ausfall der Kühlung oder Überhitzung durch Sauerstofflanzen) einmal zu einem so weitgehenden Abschmelzen des Abstichdorns kommen, daß Schmelze in den Hohlraum durchbricht, wird diese durch die Fangeinrichtungen gestoppt. Ein Auslaufen des Schmelzgefäßes durch den durchgebrannten Abstichdorn hindurch wird vermieden.

[0024] Die Erfindung hat erkannt, daß aufgrund der bei der Sprühkühlung verwendeten verhältnismäßig geringen Wassermenge eine Explosionsgefahr durch Kontakt von Metallschmelze mit dem Sprühnebel überraschenderweise nicht besteht. Die Fangeinrichtungen sind so ausgebildet, daß sie den Rücklauf von Kühlmedium nur unwesentlich behindern. Somit kann bei einem Durchbruch von Schmelze in den entsprechen-

den Hohlraumbereich ggf. noch vorhandenes Kühlmedium schnell abfließen bzw. abgezogen werden. Auf diese Weise wird verhindert, daß die von den Fangeinrichtungen gestoppte Metallschmelze Restwasser in einer Menge einschließt, die zu einer Explosionsgefahr führt.

[0025] Bei der Verwendung von Wasser oder eines Wasser/Gasgemischs als Kühlmedium werden die Betriebsbedingungen vorteilhafterweise so gewählt, daß das Wasser beim Auftreffen auf die zu kühlenden Innenwandung des Hohlraums großenteils oder vollständig verdampft. Dies hat zwei Vorteile. Zum einen nutzt man zur Kühlung so nicht nur die Wärmekapazität des Wassers, sondern auch die wesentlich größere Verdampfungswärme für den Phasenübergang Wasserdampf und erhält so selbst bei verhältnismäßig geringen Kühlwasserströmen eine hohe Kühlleistung. Sofern es bei außergewöhnlichen Betriebsbedingungen zu einem Durchbruch von Metallschmelze in den Hohlraum kommt, wird kurz vor diesem Durchbruch die Temperatur im Hohlraum so weit ansteigen, daß praktisch sämtliches Wasser verdampft und die Metallschmelze nach dem Durchbruch nicht einmal mehr mit versprühtem Wasser, sondern nur mit Wasserdampf in Berührung kommt. Dies bedeutet eine nochmalige Verminderung der Explosionsgefahr. Somit führt die Einstellung der Betriebsbedingungen dergestalt, daß bereits im Normalbetrieb das versprühte Wasser oder dessen größter Teil beim Auftreffen auf die Hohlraumwand verdampft, zu einer nochmaligen Erhöhung der Sicherheit.

[0026] Das aus dem Hohlraum abfließende erwärmte Wasser und/oder der Wasserdampf wird zweckmäßigerweise von einer Unterdruckquelle wie bspw. einer Vakuumpumpe abgesaugt. Es ist möglich, die Saugleistung der Pumpe höher zu wählen, als für das Abführen des Sprühwassers erforderlich. Durch einen zusätzlichen Einlaß kann dann bei Bedarf Nebenluft eingelassen und damit das Abführen des Kühlmediums begünstigt werden. Man kann so sicherstellen, daß sich an den Fangeinrichtungen kein Wasserstau bildet.

[0027] Die Fangeinrichtung ist zweckmäßigerweise als Einrichtung zur Querschnittsverengung des Hohlraums längs der Hauptachse des Abstichdorns ausgebildet. Die Hauptachse des Dorns ist seine durch die Gefäßwandung hindurchweisende Längsachse. Eine Querschnittsverengung des Hohlraums längs dieser Hauptachse bedeutet, daß der Hohlraumquerschnitt in der Ebene senkrecht zu dieser Hauptachse vermindert wird. Eine solche Querschnittsverengung stoppt bzw. bremst den Weiterfluß der im Vergleich zum Kühlmedium höherviskosen Metallschmelze. Die Querschnittsverengung ist zweckmäßigerweise so ausgebildet, daß der freie Querschnitt in eine Mehrzahl von kleinen Querschnittsflächen aufgeteilt ist. Bspw. kann die Fangeinrichtung Schlitz- oder Lochbleche aufweisen. Zweckmäßigerweise sind Durchtrittsöffnungen für abzuführendes Kühlmedium vorhanden, bei einem

Lochblech sind dies die darin angeordneten Löcher, bspw. in Form von Schlitzten. Wenn nachfolgend von Lochblechen die Rede ist, so ist darunter jegliches Blech mit zum Durchtritt von Kühlmedium geeigneten Öffnungen wie bspw. Bohrungen, Schlitzten etc. zu verstehen.

[0028] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Fangeinrichtung als ein sogenannter Schlitzkörper ausgebildet. Es handelt sich um einen im wesentlichen massiven Körper, der einen großen Raumanteil des Innenraums des Abstichdorns ausfüllt. Es weist vorzugsweise im radial äußeren Bereich seine gesamte Länge oder doch zumindest wesentliche Teile seiner Länge durchsetzende Öffnungen auf, die vorzugsweise als Schlitzte ausgebildet sind. Die Querstreckung dieser Schlitzte kann in Radialrichtung verlaufen. Die Schlitzte sind so ausgebildet, daß durch sie das Kühlmedium von der dem Ofeninnenraum zugewandten Spitze des Abstichdorns hin zu dessen vom Ofen abgewandten Ende zurückströmen kann. Die Längerstreckung im Schlitzkörper muß so groß sein, daß die Schlitzte am vom Ofeninneren abgewandten Ende an Rücklaufbereiche bzw. Anschlüsse für Kühlmedium anschließen und so den Abfluß des Kühlmediums aus dem Schlitzkörper erlauben.

[0029] Der Schlitzkörper behindert nicht den Rückstrom des in den Hohlraum eingebrachten Kühlmediums, stoppt aber möglicherweise durchbrechende Metallschmelze zum einen mechanisch durch die Verengung der Querschnittsfläche und zum anderen thermisch durch seine aufgrund seiner großen Masse erheblichen Wärmekapazität. Der Schlitzkörper wird durch die Schmelzmasse erhitzt und kühlt dabei die vordere Schmelzmassenfront so weit ab, daß diese entweder erstarrt oder doch zumindest so viskos wird, daß sie nicht mehr durch die Schlitzte dringen kann. Es ist von Vorteil, wenn die Fangeinrichtungen (bspw. die Schlitzkörper) aus einem Material bestehen, das einen über der Temperatur der Metallschmelze liegenden Schmelzpunkt aufweist. Bei einem metallurgischen Gefäß für eine Stahlschmelze können die Fangeinrichtungen bspw. aus Edelstahl oder Kupfer bestehen. Kupfer bewirkt durch seine hohe Wärmeleitfähigkeit eine schnelle Wärmeabfuhr.

[0030] Zweckmäßigerweise ist in dem dem Innenraum des metallurgischen Gefäßes zugewandten Endbereich des Hohlraums wenigstens eine Düse zum Versprühen von Kühlmedium angeordnet. Auf diese Weise wird dieser thermisch hochbelastete Hohlraumendbereich besonders wirkungsvoll gekühlt. Die Kühlmittelzufuhr zu der Düse kann mittels eines sich im wesentlichen in Richtung der Hauptachse des Schlitzkörpers erstreckenden Rohrs erfolgen. Es ist vorteilhafterweise einstückig in den Schlitzkörper eingeformt. Die Wandung des Hohlraums besteht zweckmäßigerweise aus einem gut wärmeleitfähigen Material, bspw. aus Kupfer oder einer Kupferlegierung.

[0031] Die Außenfläche des Abstichdorns kann hart-

verchromt sein. Bspw. kann der Hohlraum von einem Kupferzylinder mit kalottenförmigem oder konischem Abschluß umschlossen sein. Der Abschluß ist dem Schmelzgefäßinnenraum zugewandt. Diese Ausbildung des dem Gefäßinnenraum zugewandten Endes erleichtert die Bildung einer die Abstichöffnung verschließenden Schmelzhaube.

[0032] Erfindungsgemäß kann die Abstichöffnung am tiefsten Punkt des Gefäßes angeordnet sein (zentrischer Bodenabstich). Diese Anordnung erleichtert das Abstechen des Ofens ohne Mitlauf von Ofenschlacke.

[0033] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Abstichöffnung zusätzlich einen Schieberverschluß auf, wie er im Stand der Technik bekannt und bspw. in der eingangs genannten Literaturstelle "Elektrostahlerzeugung" beschrieben ist. Bei den im Stand der Technik bekannten Schieberverschlüssen ist allerdings eine zusätzliche Verfüllung der Abstichöffnung mit Feuerfestgranulat erforderlich, da die Schmelze in der Abstichöffnung erstarrt und ein selbständiges Öffnen nicht mehr möglich ist.

[0034] Die erfindungsgemäße Kombination eines Schieberverschlusses und des gekühlten Abstichdorns arbeitet wie folgt:

[0035] Nach Durchführung eines Abstiches wird die Abstichöffnung zunächst nur mittels des Schieberverschlusses verschlossen. Anschließend wird mit dem Schmelzvorgang der nächsten Schmelze begonnen. Der Schieber wird solange verschlossen gehalten, bis das Schmelzgut (der ca. 10%ige Ofenrest oder frische Schmelze) über der Schieberplatte soweit erstarrt ist, daß es beim Öffnen des Schiebers nicht austritt.

[0036] Der Schieberverschluß wird nun geöffnet und der Abstichdorn wird in die Abstichöffnung durch die teilweise erstarrte Schmelze hindurch eingeführt. Nach dem Durchdrücken dieser Schmelzeschicht, die aufgrund der konischen Ausbildung des Dorns fest an dessen Wandung anliegt, wird ein Austreten von nichterstarrender Schmelze auch dann sicher verhindert, wenn es im weiteren Verlauf des Schmelzvorgangs zu hohen Temperaturen in der Schmelze (Überhitzung der Schmelze) kommt.

[0037] Die intensive Kühlung des Abstichdorns führt zur Bildung einer erstarrten Schmelzguthaube über der Abstichöffnung.

[0038] Nach Beendigung des Schmelzvorgangs wird der Dorn aus der Abstichöffnung gezogen. Die heiße Schmelze schmilzt die erstarrte Haube, die sich über dem gekühlten Dorn gebildet hat, auf, und der Abstichvorgang beginnt. Sollte die thermische Energie der Schmelze zum Aufschmelzen der Haube nicht ausreichen, kann die Abstichöffnung auch von außen bspw. mittels eines Sauerstoffbrennrohrs aufgebrannt werden.

[0039] Während des Abstichvorgangs kann der Schieberverschluß zum kurzfristigen Unterbrechen des Abstiches dienen, wenn bspw. der Schmelzgefäßinhalt auf mehrere Pfannen verteilt werden soll.

[0040] Im Abstichbereich kann ein elektromagnetisches Schlackenfrüherkennungssystem (bspw. in Form einer Spule) angeordnet sein, das einen Schlackenmitlauf aus der Abstichöffnung rechtzeitig erkennt. Die Abstichöffnung kann dann mittels des Schieberverschlusses geschlossen werden.

[0041] Das erfindungsgemäße Schmelzgefäß kann ein metallurgisches Gefäß, insbesondere ein Elektrolichtbogenofen sein. Es kann sich jedoch auch um einen Hochofen, Kupolofen oder dergleichen handeln. Eine Ausführungsform der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Längsschnitt durch den Bodenbereich eines erfindungsgemäßen Schmelzgefäßes;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Abstichdorn.

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Abstichdorn.

[0042] Der insgesamt mit 1 bezeichnete Elektrolichtbogenofen weist einen Herd 2 auf, in dessen Herdboden an der tiefsten Stelle eine Abstichöffnung 3 angeordnet ist.

[0043] Das vertikale Abstichsystem weist Abstichblöcke 4 auf. Es handelt sich um im Stand der Technik bekannte und dem Fachmann geläufige Bauteile. Jeweils mehrere Abstichblöcke werden in Längsrichtung der Abstichöffnung übereinander angeordnet, um deren gesamte Länge zu durchsetzen. Sie sind mit einer chemisch abbindenden Masse eingestampft oder im heißen Zustand eingegossen worden.

[0044] Die Abstichblöcke können bspw. aus kohlenstoffgebundenen und graphithaltigen Magnesias- bzw. Schmelzmagnesiasorten bestehen.

[0045] Am Ausgang der Abstichöffnung ist ein insgesamt mit 5 bezeichneter Schieberverschluß angeordnet. Er weist zwei relativ zueinander verschiebbliche Schieberplatten 6, 7 auf, die in dem gezeigten Zustand die Abstichöffnung freigeben und diese durch verschieben relativ zueinander verschließen können. Die technische Ausführung eines solchen Schieberverschlusses ist dem Fachmann geläufig und bedarf hier keiner näheren Erläuterung.

[0046] Erfindungsgemäß ist ein gekühlter Abstichdorn 8 vorgesehen, der mittels einer Hub- bzw. Verfahreinrichtung 9 in die Abstichöffnung 3 ein- bzw. aus dieser ausgefahren werden kann.

[0047] Der Abstichdorn 8 füllt den freien Querschnitt der Abstichöffnung 3 teilweise aus. Verbleibende Randspalten werden durch erstarrte Schmelze verschlossen. Oberhalb der konischen (oder kalottenförmigen) Spitze 10 des Dorns bildet sich aufgrund der Kühlung des Dorns eine Haube aus erstarrter Schmelze, die ebenfalls zum Verschluß der Abstichöffnung 3 beiträgt.

[0048] Fig. 1 zeigt das erfindungsgemäße Schmelzgefäß in dem Zustand, in der der Abstichdorn 8 die

Abstichöffnung 3 verschließt. Nach Beendigung des Schmelzvorgangs wird zum Einleiten des Abstiches der Abstichdorn 8 mittels der Verfahreinrichtung 9 aus der Abstichöffnung 3 herausgefahren. Die Schmelze schmilzt die Haube über den Eingang der Abstichöffnung 3 auf und der Abstich beginnt.

[0049] In der Zeichnung nicht dargestellte Einrichtungen im Bereich der Abstichöffnung detektieren einen etwaigen Schlackenmitlauf im Bereich des Eingangs der Abstichöffnung 3. Sobald es gegen Ende des Abstichs zu Schlackenmitlauf kommt, geben diese elektromagnetischen Detektionseinrichtungen ein Signal ab, das ein Verfahren der Schieberplatten 6, 7 in ihre Verschlußstellung auslöst.

[0050] Der Abstichvorgang ist jetzt beendet und der Schmelzofen 1 kann von Neuem mit Schmelzgut befüllt und der Aufschmelzvorgang begonnen werden. Die Restschmelze in der Abstichöffnung erstarrt über den Schieberplatten 6, 7. Sobald diese Schmelze soweit erstarrt ist, daß sie den Austritt weiterer Schmelze zumindest kurzfristig verhindern kann (im Ofen befindet sich im Frühstadium des Aufschmelzvorgangs lediglich wenig Schmelze, üblicherweise nur der etwa 10%ige Ofenrest), wird der Schieberverschluß 5 geöffnet und der gekühlte Abstichdorn 8 mittels der Verfahreinrichtung 9 in die Abstichöffnung 3 eingefahren. Er wird dabei durch die teilweise erstarrte Schmelze in der Abstichöffnung 3 hindurchgedrückt. Diese teilweise erstarrte Schmelze legt sich fest an die Außenwandung des Dorns 8 ab. Über der Spitze 10 entsteht im weiteren Verlauf des Schmelzvorgangs aufgrund der intensiven Kühlung des Dorns 8 wieder eine Haube aus erstarrter Schmelze.

[0051] Die Fig. 2 und 3 zeigen den Aufbau des Abstichdorns. Er weist eine äußere Wand 11, die einen sich zur Spitze 10 des Abstichdorns hin leicht konisch verjüngenden Hohlraum umschließt. Die Wand 11 besteht aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, die Außenseite ist hartverchromt.

[0052] In den von der Wand 11 umschlossenen Hohlraum ist ein Schlitzkörper 12 im wesentlichen form-schlüssig eingesetzt. Er besteht vorzugsweise aus Kupfer- oder einer Kupferlegierung. In seinem der Wand 11 zugewandten radialen Außenbereich weist er eine Mehrzahl von radial nach außen offenen Längsschlitzten 13 auf. Zentrisch in Längsrichtung des Schlitzkörpers 12 verläuft eine Kühlmittleitung 14, die über Kühlzufuhrleitungen 15, 16 und eine Mischkammer 17 mit Kühlmittel gespeist wird.

[0053] Bei Betrieb des Abstichdorns wird in die Vorlaufleitung 15 Luft oder ein anderes Gas und in die Vorlaufleitung 16 Wasser eingespeist. Im Bereich des Mischers 17 erfolgt eine Mischung zu einem Wasser/Gasgemisch, der Wasseranteil in dem Gemisch liegt vorzugsweise in Form feiner Tröpfchen vor. Dieses Kühlgemisch wird durch die Leitung 14 in Richtung auf die Spitze 10 des Abstichdorns zu gefördert und wird durch eine Düse 18 auf die Innenseite der Wand 11 im

Bereich der Spitze 10 gesprüht. Das Kühlmittel nimmt dort Wärme auf (ggf. unter Verdampfung bzw. teilweiser Verdampfung des Wasseranteils) und wird durch die im Bereich der Spitze 10 axial offenen Schlitze 13 des Schlitzkörpers 12 in Richtung auf die Rücklaufleitung 18 abgefördert. Beim Durchtritt durch die Schlitze 13 kühlt es die Wand 11 im gesamten thermisch beanspruchten Längenabschnitt des Abstichdorns. Die Kühlung der Wand 11 erfolgt dabei teilweise unmittelbar durch das vorbeiströmende Kühlmittel, da die Schlitze 13 radial offen sind, teilweise erfolgt sie indirekt, indem die Wärme zunächst in das gut wärmeleitfähige Material des Schlitzkörpers 12 abgeleitet und dann vom Kühlmittel aufgenommen wird.

[0054] Der Schlitzkörper 12 ist ferner eine Fangeinrichtung gegen Durchbrechen von Schmelze bei außergewöhnlich ungünstigen Betriebsbedingungen (bspw. Ausfall der Kühlung oder Überhitzung des Abstichdorns durch Bearbeitung mit Sauerstofflanzen). Sofern unter solchen besonderen Umständen einmal die Wand 11 des Abstichdorns 8 durchbrennen sollte, wird in den von der Wand 11 eingeschlossenen Hohlraum durchbrechende Schmelze sofort durch den Schlitzkörper gestoppt. Auch bei einem Totalausfall der Kühlung bewirkt die hohe Wärmekapazität des Schlitzkörpers eine so starke Abkühlung der durchbrechenden Schmelzefront, daß diese erstarrt und so das Auslaufen des Ofens durch den Abstichdorn hindurch verhindert wird.

Patentansprüche

1. Schmelzgefäß mit einer Abstichöffnung (3) und einer Einrichtung zum Verschließen der Abstichöffnung (5,8), dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Verschließen der Abstichöffnung einen mit Kühleinrichtungen versehenen Abstichdorn (8) aufweist, der in seiner Schließstellung die Abstichöffnung (3) verschließt.
2. Schmelzgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Kühlmedium für den Abstichdorn (8) Wasser, Gas oder ein Wasser/Gasgemisch verwendet wird.
3. Schmelzgefäß nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstichdorn (8) einen Hohlraum, wenigstens eine Einrichtung zum Kühlen durch Versprühen eines Kühlmediums in diesem Hohlraum, und wenigstens eine Fangeinrichtung zum Auffangen von in den Hohlraum durchbrechender Metallschmelze aufweist.
4. Schmelzgefäß nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand (11) des Hohlraums aus einem gut wärmeleitfähigen Material besteht.
5. Schmelzgefäß nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

daß dieses Material Kupfer oder eine Kupferlegierung ist.

6. Schmelzgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstichdorn (8) eine konische Spitze aufweist.
7. Schmelzgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstichöffnung (3) am tiefsten Punkt des Gefäßes (1) angeordnet ist.
8. Schmelzgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstichöffnung (3) zusätzlich einen Schieberverschluß (5) aufweist.
9. Schmelzgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß es ein metallurgisches Gefäß ist.
10. Schmelzgefäß nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß es ein Elektrolichtbogenofen ist.

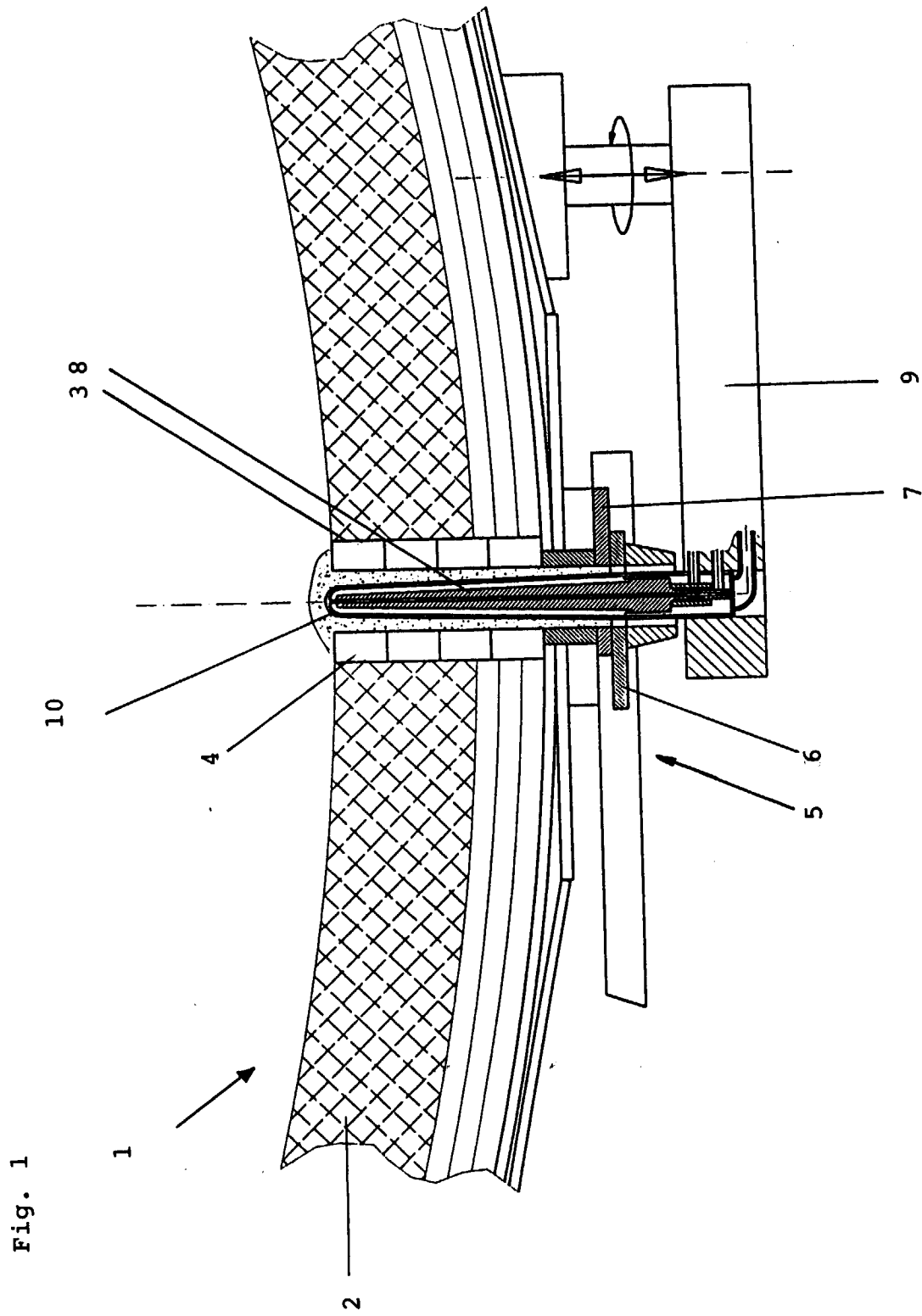
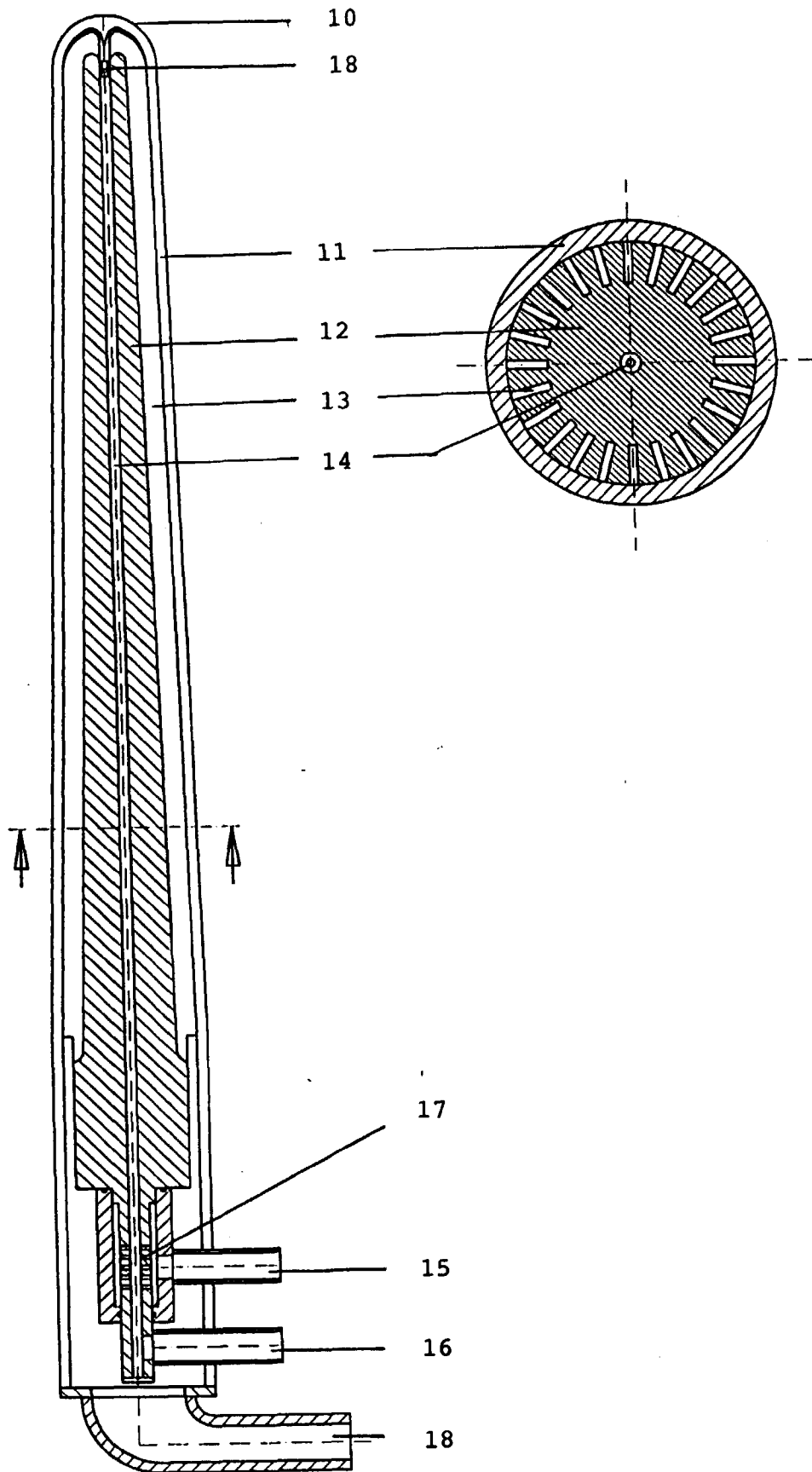


Fig. 2

Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 9363

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 539 480 C (ASS ELECTRICAL INDUSTRIES LD LONDON) * Ansprüche; Abbildungen *	1-5,7,9	F27D3/15 B22D41/48 B22D41/14
X	DE 12 00 481 B (BROWN, BOVERI & CO) * Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 27; Abbildung 3 *	1-4,6,9	
A	GB 859 827 A (THE BRITISH IRON AND STEEL RESEARCH ASS) * Ansprüche; Abbildungen *	1-4,6,9	
A	DE 11 47 009 B (BALZERS VAKUUM GMBH) * Ansprüche; Abbildungen *	1-4,6,7,9	
A	EP 0 838 292 A (DANIELI & OFFICINE MECCANICHE) 29. April 1998 * Ansprüche; Abbildungen *	1,8,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F27D B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 7. September 1998	Prüfer Coulomb, J
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 98 10 9363

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.

07-09-1998

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 539480	C		KEINE		
DE 1200481	B		KEINE		
GB 859827	A		KEINE		
DE 1147009	B		KEINE		
EP 838292	A	29-04-1998	AU 4188697 A		23-04-1998
			IT UD960202 A		21-04-1998

EPO FORM P0461

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