



①⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer : **93103026.6**

⑤① Int. Cl.⁵ : **B22D 11/10**

②② Anmeldetag : **26.02.93**

③① Priorität : **26.02.92 DE 4205853**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
01.09.93 Patentblatt 93/35

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DK ES FR GB IE IT LI LU NL PT SE

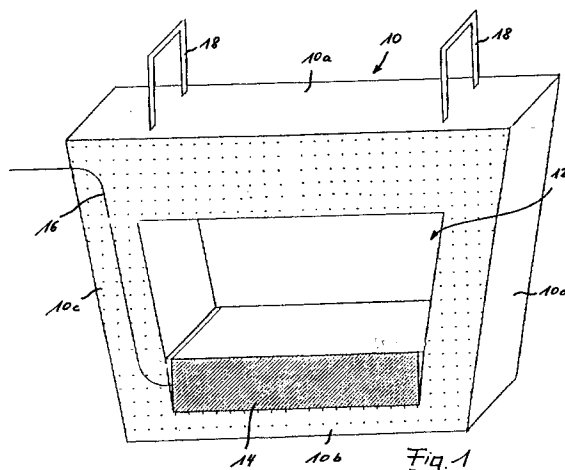
⑦① Anmelder : **VEITSCHER**
MAGNESITWERKE-ACTIEN-GESELLSCHAFT
Mommsengasse 35
A-1040 Wien (AT)

⑦② Erfinder : **Maier, Franz**
Donaufelderstrasse 7-9
A-1210 Wien (AT)

⑦④ Vertreter : **Becker, Thomas, Dr. et al**
Becker & Müller Patentanwälte
Eisenhüttenstrasse 2
D-40882 Ratingen (DE)

⑤④ **Feuerfestes keramisches Fertigbauteil zum Einbau in einem Verteiler.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein feuerfestes keramisches Fertigbauteil zum vertikalen Einbau in einen Verteiler, mit einem, dem vertikalen Innenquerschnitt des Verteilers angepaßten, eine Mittenöffnung 12 aufweisenden dichten Rahmen 10, einer, sich entlang eines Rahmenabschnitts 10c, 10a erstreckenden Gaszuführleitung 16, die mit ihrem gasaustrittsseitigen Ende in ein zumindest in Richtung der Mittenöffnung 12 gasdurchlässiges Spülelement 14 einmündet, das zwischen den vertikalen Teilen 10c, 10d des Rahmens 10 angeordnet ist.



Die Erfindung betrifft ein feuerfestes keramisches Fertigbauteil zum vertikalen Einbau in einem Verteiler, auch Tundish genannt.

Derartige Verteiler erfüllen die Funktion eines Zwischenbehälters in Stranggießanlagen zur Behandlung metallurgischer Schmelzen.

5 Dabei wird die Metallschmelze aus einer Gießpfanne über einen Ausguß in die Verteilerrinne geführt, wobei die Verteilerrinne üblicherweise einen Eingießbereich aufweist, der gegenüber den weiteren Abschnitten des Verteilers durch einen sogenannten "Damm" abgegrenzt wird, der zur Beruhigung der zugeführten Metallschmelze auf ihrem Weg entlang der Verteilerrinne zu deren Ausgüssen dient.

Dabei überströmt die Metallschmelze den Damm.

10 Weiterhin ist es bekannt, entlang des weiteren Weges der Metallschmelze zu den verschiedenen Ausgüssen weitere Dämme, sogenannte "Wehre" und "Spülelemente" anzuordnen.

Die Dämme werden auf dem Boden des Verteilers angeordnet und sind in ihrer Höhe so begrenzt, daß sie unterhalb des Spiegels der Metallschmelze enden. Sie haben in erster Linie die Aufgabe einer Strömungsumlenkung der Metallschmelze.

15 Wehre werden im oberen Abschnitt des Verteilers, quer zur Strömungsrichtung der Schmelze angeordnet und enden mit Abstand zum Boden des Verteilers. Sie haben in erster Linie die Aufgabe, auf der Metallschmelze schwimmende Schlacke zurückzuhalten.

Bei den genannten Spülelementen handelt es sich um keramische, gasdurchlässige Bauteile, die im Boden des Verteilers (der Verteilerrinne) angeordnet werden. Über eine Gaszuführung wird ein Gas, beispielsweise ein Inertgas wie Argon, durch die Spülelemente in die Metallschmelze eingedüst. Die Spülelemente haben die Aufgabe, nichtmetallische Einschlüsse innerhalb der Metallschmelze abzuscheiden.

20 Aus der EP 0 312 549 B1 ist ein feuerfestes keramisches Bauteil bekannt, das aus einem rahmenförmig ausgebildeten, dichten keramischen Aufnahmeteil besteht, in dem ein poröser Abschnitt aus einem offenzelligen, keramischen Formkörper angeordnet ist. Das bekannte Bauteil weist ferner eine im Aufnahmeteil verlaufende Gasleitung auf, die zur Zuführung eines Inertgases in Richtung auf den porösen Abschnitt dient.

Das bekannte Bauteil erfüllt eine Filterfunktion, indem die Metallschmelze durch den porösen Abschnitt hindurchgeführt wird, wobei es einerseits zu einer Beruhigung der Metallschmelze aufgrund einer Verlangsamung der Durchströmgeschwindigkeit kommt und gleichzeitig unerwünschte Verunreinigungen innerhalb der Metallschmelze mit dem Inertgasstrom aus der Metallschmelze an die Oberfläche des Schmelzbades abgeführt werden.

30 Eine ähnliche Filtereinrichtung offenbart auch die EP 0 239 257 B1.

Aus der US 4,277,281 A ist ein weiteres Filterelement bekannt, das zum Einbau in eine Verteilerrinne dient, wobei das Filterelement bodenseitig eine Aussparung aufweist, in die eine, im Boden des Verteilers angeordnete Gaszuführleitung hineinragt, über die ein Behandlungsgas in das Filterelement geführt wird.

35 Zwar erfüllen die vorstehend beschriebenen Filterelemente nach der Lehre der EP 0 312 549 B1 auch eine Art "Dammfunktion", aber lediglich insoweit, als sie zu einer Beruhigung der Strömung der Metallschmelze beitragen.

Wenngleich sich die genannten Filterelemente grundsätzlich bewährt haben, so haftet ihnen doch ein Nachteil dahingehend an, daß die porösen Filterabschnitte relativ leicht verstopfen können, was einen vorzeitigen Austausch erforderlich macht und damit zusätzlichen Arbeitsaufwand und Kosten erfordert.

40 Darüber hinaus können die bekannten Filterelemente nicht die Funktion der genannten Wehre übernehmen.

Der Erfindung liegt insoweit die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit aufzuzeigen, mit der die Behandlung einer Metallschmelze in einem sekundärmetallurgischen Gefäß, wie einem Tundish (einer Verteilerrinne) apparativ vereinfacht werden kann, ohne auf die mit den bekannten Wehren, Dämmen und Spülern erreichten Vorteile verzichten zu müssen.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß dieses Ziel durch ein feuerfestes keramisches Fertigbauteil erreicht werden kann, in dem die Funktionen eines Damms, eines Wehrs und eines Spülers vereinigt sind.

50 Grundgedanke der Erfindung ist es insoweit, ein Wehr, einen Damm und ein Spülelement in einem einzigen Fertigbauteil zu vereinigen.

Insoweit schlägt die Erfindung in ihrer allgemeinsten Ausführungsform ein feuerfestes keramisches Fertigbauteil zum vertikalen Einbau in einem Verteiler mit folgenden Merkmalen vor:

- 55 - Einem, dem vertikalen Innenquerschnitt des Verteilers angepaßten, eine Mittenöffnung aufweisenden dichten Rahmen,
- einer, sich entlang eines Rahmenabschnitts erstreckenden Gaszuführleitung, die
- mit ihrem gasaustrittsseitigen Ende in ein zumindest in Richtung der Mittenöffnung gasdurchlässiges Spülelement einmündet, das

- zwischen den vertikalen Teilen des Rahmens angeordnet ist.

Betrachtet man zunächst den Rahmen für sich, so besteht dieser aus einem oberen und einem unteren horizontalen Teil und zwei, diese verbindenden vertikalen Teilen.

5 Dabei übernimmt der obere, horizontale Teil die Funktion der bekannten Wehre, während der untere, horizontale Teil die Funktion eines Damms hat.

Gegenüber den eingangs beschriebenen Filterelementen besteht der wesentliche Unterschied darin, daß der Rahmen eine Mittenöffnung hat, durch die die Metallschmelze hindurchströmen kann, wobei sie durch die beschriebenen Damm und Wehrfunktionen strömungsmäßig gelenkt und auf der Oberfläche aufschwimmende Schlacke zurückgehalten wird.

10 Auf diese Weise kann die mittlere Verweilzeit der Schmelze im Verteiler erhöht werden. Außerdem ist ein oberflächengängiges Strömungsprofil der Metallschmelze möglich.

Durch den, die Dammfunktion übernehmenden unteren horizontalen Teil des Rahmens wird eine laminare Strömungszone hinter dem Damm erreicht, während - in Strömungsrichtung der Schmelze betrachtet - vor dem Bauteil eine Homogenisierungszone ausgebildet wird.

15 Dadurch, daß Damm und Wehr in einem einzigen Bauteil miteinander kombiniert werden, lassen sich darüber hinaus Totzonen hinter dem Damm und dem Wehr (in Strömungsrichtung der Schmelze betrachtet) minimieren.

Gleichzeitig übernimmt das erfindungsgemäße Fertigbauteil aber auch die Funktion der aus dem Stand der Technik bekannten, als separate Bauteile im Boden eingesetzten Spülelemente. Das Spülelement wird nämlich im Bereich der Mittenöffnung (Durchgangsöffnung) des Bauteils integriert, so daß insgesamt ein kompaktes Bauteil entsteht, das drei Funktionen gleichzeitig übernimmt.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform soll das Spülelement auf dem unteren, horizontalen Rahmenteil aufliegen. Es wird dort vorzugsweise fest verankert, beispielsweise eingeklebt oder eingemörtelt. Das Spülelement kann mit gerichteter oder ungerichteter Porosität ausgebildet sein. Im Fall gerichteter Porosität ist es mit einzelnen Durchgangskanälen ausgebildet, die - ausgehend von der Gaszufuhrleitung - bis in den Bereich der freien Oberflächen des Spülelementes verlaufen und so eine Gaszuführung von der Gaszufuhrleitung in die Metallschmelze ermöglichen. Die Durchgangskanäle können durch entsprechende Maßnahmen bei der Herstellung des Spülelementes ausgebildet werden. Dazu bietet es sich an, verbrennbare Elemente bei der Herstellung in das Spülelement zu integrieren, die später ausgebrannt werden. Ebenso ist es aber beispielsweise auch möglich, die Durchgangskanäle nachträglich zu bohren und gegebenenfalls durch eingesetzte Metallröhrchen zu stabilisieren.

Die Durchgangskanäle können entweder unmittelbar vertikal verlaufen, so daß sie in der horizontalen oberen Stirnfläche des Spülelementes auslaufen; es ist aber ebenso möglich, sie geneigt anzuordnen, so daß sie zumindest teilweise auch in den vertikalen, seitlichen Oberflächen des Spülelementes enden. Der letztgenannte Fall ermöglicht es, die Gaszuführung auch vor und hinter das Bauteil zu lenken, wodurch die Ableitung von nichtmetallischen Einschlüssen zusätzlich erleichtert wird. Zu diesem Zweck kann das Spülelement den Rahmen auch - in Strömungsrichtung betrachtet - überragen.

Vorstehend wurde bereits darauf hingewiesen, daß ein wesentlicher Vorteil des Fertigbauteils darin besteht, daß ein oberflächengängiges Strömungsprofil eingestellt werden kann, das heißt, daß die Metallschmelze stets in Richtung des oberen Badspiegels gelenkt wird. Ein solches Strömungsprofil ist deshalb vorteilhaft, weil dadurch nichtmetallische Einschlüsse besonders effektiv abgeleitet und auf der Oberfläche abgeschieden werden können. Eine Abscheidung dieser nichtmetallischen Einschlüsse erfolgt dann beispielsweise über bekannte Abdeckmassen.

In diesem Sinne sieht eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung vor, den unteren, horizontalen Teil des Rahmens und/oder das Spülelement mit einer entsprechenden seitlichen Schrägfläche auszubilden, so daß der Strömung der Metallschmelze eine Strömungsrichtung nach oben vorgegeben wird. Hierdurch lassen sich gleichzeitig Totzonen hinter den horizontalen Abschnitten des Bauteils minimieren oder ganz verhindern. Sofern eine ausschließlich vertikale Strömungsrichtung der zugeführten Behandlungsgase gewünscht wird, kann diese zusätzlich dadurch unterstützt werden, daß die vertikal verlaufenden Oberflächen des Spülelementes mit einer gasdichten Beschichtung ausgebildet werden. Hierzu können beispielsweise keramische Schichten verwendet werden.

Die Abmessungen des beschriebenen Fertigbauteils werden auf den jeweils zugehörigen Verteiler abgestellt. Im einfachsten Fall entsprechen die Außenabmessungen des Bauteils den Innenabmessungen des Verteilers. In diesem Fall wird das Bauteil zum Beispiel im Verteiler eingemörtelt oder verklebt. Durch Halterungs- oder Armerungselemente kann die Positionierung des Bauteils zusätzlich gesichert werden.

55 Ebenso ist es aber auch möglich, das Bauteil gegenüber dem inneren Querschnitt des Verteilers breiter auszubilden. In diesem Fall wird der Verteiler mit entsprechenden nutförmigen Vertiefungen in den seitlichen Wänden gestaltet, so daß das Bauteil in diesen Nuten eingesetzt und gleichzeitig arretiert werden kann. Eine

entsprechende Nutausbildung ist selbstverständlich auch im Bodenbereich des Verteilers möglich und vorteilhaft.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das Bauteil eine Höhe aufweist, die die Bauhöhe des Verteilers übersteigt. Hierdurch kann der externe Anschluß für die Gaszufuhrleitung in dem, den Verteiler überragenden Abschnitt des Bauteils ausgebildet werden, so daß konstruktive Änderungen am Verteiler entfallen. Darüber hinaus wird die Montage und Demontage des Bauteils beziehungsweise des angeschlossenen Spülelementes wesentlich erleichtert. Dies gilt insbesondere gegenüber bekannten, im Boden des Verteilers angeordneten Spülelementen.

Um die Montage des Bauteils zu erleichtern, kann dieses im Bereich des oberen, horizontal verlaufenden Rahmenteils mit entsprechenden Montageeinrichtungen, zum Beispiel Bügeln oder dergleichen, ausgebildet werden. Derartige Montageeinrichtungen können bei der Herstellung des Rahmens direkt mit eingegossen werden. Das Bauteil, das je nach Größe (abhängig vom Verteiler) ein erhebliches Gewicht aufweisen kann, läßt sich auf diese Weise leicht, beispielsweise mit einer entsprechenden Krananlage, an die gewünschte Stelle im Verteiler bringen und dort positionieren.

Es können unterschiedlichste feuerfeste Materialien für das Bauteil verwendet werden. So kann der Rahmen beispielsweise aus einer hochtonerdehaltigen Masse bestehen, die gegossen, gepreßt oder vorzugsweise isostatisch gepreßt wird. Auf jeden Fall soll der Rahmen so gestaltet werden, daß er weitestgehend dicht ist und damit die beschriebenen Damm- und Wehrfunktionen erfüllen kann.

Zwar soll auch der Aufnahmeteil des Filters nach der EP 0 312 549 B1 dicht sein, und er kann beispielsweise aus einem isostatisch gepreßten Bauteil bestehen; er kann aber dennoch nicht die Funktion eines Wehrs übernehmen, weil der Filter keinen freien Durchgangsbereich für die Metallschmelze aufweist und insoweit eine Strömungslenkung beziehungsweise eine Schlackenrückhaltefunktion nicht gegeben ist.

Als Werkstoff für das Spülelement können bekannte Werkstoffe verwendet werden.

Der wesentliche Vorteil des beschriebenen Fertigbauteils besteht darin, daß er die Funktionen der im Stand der Technik als drei separate Bauteile eingesetzten Dämme, Wehre und Spüler in sich vereinigt und gleichzeitig die beschriebenen metallurgischen Vorteile ermöglicht. Gleichzeitig ergeben sich herstellungstechnische Vereinfachungen, Vereinfachungen bei der Montage und damit verbunden Kostenvorteile.

Weitere Merkmale der Erfindung sind aus den Merkmalen der Unteransprüche sowie den sonstigen Anmeldungsunterlagen entnehmbar.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Dabei zeigen

Figur 1: eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Fertigbauteils

Figur 2: einen Längsschnitt durch einen Verteiler mit dem Fertigbauteil nach Figur 1, jeweils in stark schematisierter Darstellung.

Das in Figur 1 dargestellte Fertigbauteil besteht aus einem Rahmen 10 mit einem oberen, horizontalen Teil 10a, einem unteren, horizontal verlaufenden Teil 10b und zwei vertikalen Schenkeln 10c, d.

Der Rahmen 10 besteht aus einer dichten, hochtonerdehaltigen Masse.

Wie die Figur erkennen läßt, weist der Rahmen - in der seitlichen Ansicht - in etwa die Form eines Trapezes auf, entsprechend dem Innenquerschnitt eines Verteilers, in den das Bauteil eingesetzt werden soll. Die Rahmenteile 10a bis d umschließen eine Mittenöffnung 12, die ebenfalls eine etwa trapezförmige Querschnittsfläche aufweist.

Auf dem unteren, horizontalen Rahmenteil 10b liegt ein gasdurchlässiger Spülblock 14 auf, der mit den korrespondierenden Flächenabschnitten der Rahmenteile 10b, c, d verklebt ist. Der Spülblock besteht aus einer gasdurchlässigen, hochtonerdehaltigen Masse mit sogenannter ungerichteter Porosität.

In Längsrichtung des Spülblocks (also etwa parallel zum Rahmenteil 10b), verläuft eine (nicht dargestellte) Gasleitung im Spülblock 14, die eine Vielzahl von Durchbrechungen aufweist, über die ein Behandlungsgas, zum Beispiel Argon, in den porösen Spülblock und von dort in die Metallschmelze eingeblasen werden kann.

Der (nicht dargestellte) Abschnitt der Gasleitung im Spülblock 14 setzt sich anschlusseitig in einer Gasleitung 16 fort, die entlang des Rahmenteils 10c in den Rahmenteil 10a und von dort nach außen führt, wo sie später an eine Gasquelle angeschlossen werden kann.

Die Figur zeigt schließlich noch zwei Bügel 18, die im oberen Rahmenteil 10a fest verankert sind und eine Montagehilfe darstellen, wenn das Fertigbauteil in die in Figur 2 schematisch dargestellte Position in einen Verteiler eingesetzt wird.

Es erfüllt dort gleichzeitig drei Funktionen: während der obere Rahmenteil 10a als Wehr wirkt, also der Schlackenrückhaltung und der Strömungslenkung dient, erfüllt der untere Rahmenteil 10b eine Dammfunktion, das heißt, er unterstützt die Strömungsumlenkung der Metallschmelze, die in Figur 2 schematisch durch Pfeile dargestellt ist.

Ergänzend wirkt das Fertigbauteil als Spüler, indem über die Gaszufuhrleitung 16 und den Spülblock 14

Inertgas in die Metallschmelze eingeblasen wird. Dabei ist der Kontakt Inertgas/Metallschmelze besonders intensiv, weil die Metallschmelze durch die Mittenöffnung 12 hindurch und damit unmittelbar oberhalb der Spüleinrichtung entlangströmen muß.

In Figur 2 ist angedeutet, daß der untere Rahmenteil 10b und der Spülblock 14 stirnseitig etwas angeschrägt sind. Hierdurch wird die Strömungsumlenkung begünstigt und ein oberflächengängiges Strömungsprofil erreicht.

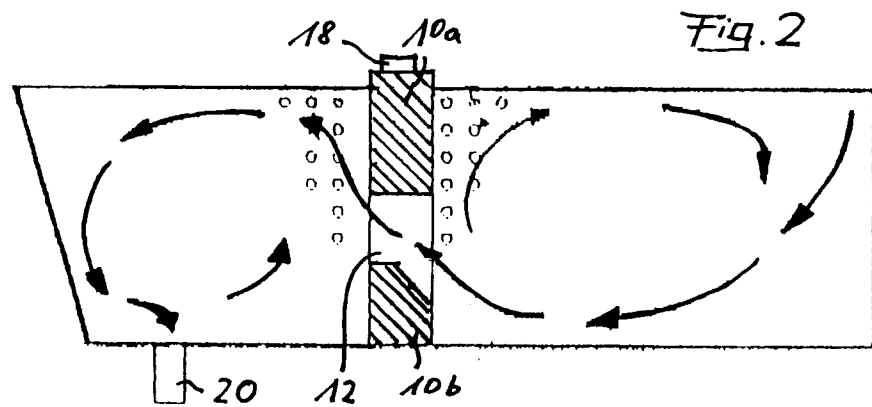
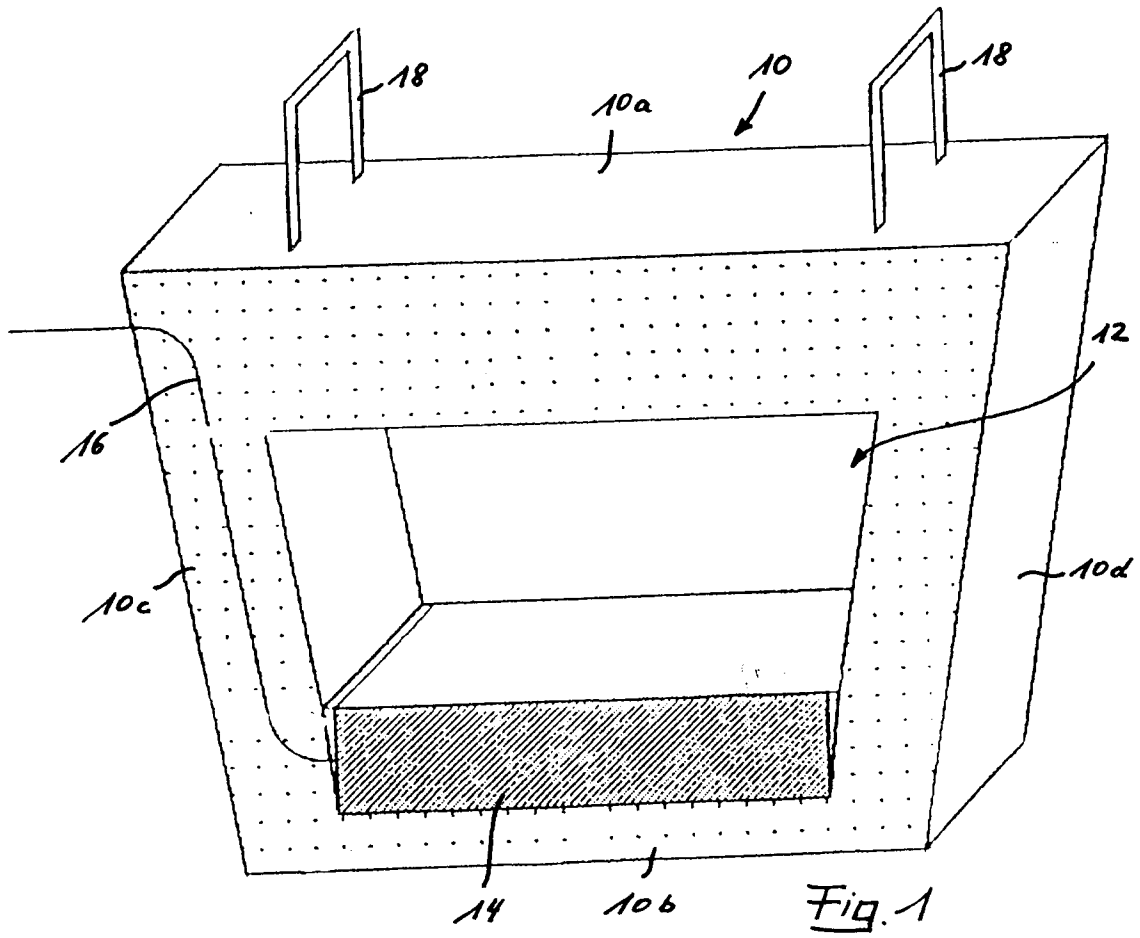
Gleichzeitig kann die Metallschmelze in laminarer Strömung über einen Ausguß 20 später abgezogen werden.

10

Patentansprüche

1. Feuerfestes keramisches Fertigbauteil zum vertikalen Einbau in einen Verteiler, mit
 - 1.1 einem, dem vertikalen Innenquerschnitt des Verteilers angepaßten, eine Mittenöffnung (12) aufweisenden dichten Rahmen (10),
 - 1.2 einer, sich entlang eines Rahmenabschnitts (10c, 10a) erstreckenden Gaszuführleitung (16), die
 - 1.3 mit ihrem gasaustrittsseitigen Ende in ein zumindest in Richtung der Mittenöffnung (12) gasdurchlässiges Spülelement (14) einmündet, das
 - 1.4 zwischen den vertikalen Teilen (10c, 10d) des Rahmens (10) angeordnet ist.
2. Fertigbauteil nach Anspruch 1, bei dem das Spülelement (14) auf dem unteren, horizontalen Rahmenteil (10b) aufliegt.
3. Fertigbauteil nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Spülelement (14) mit ungerichteter Porosität ausgebildet ist.
4. Fertigbauteil nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Spülelement mit einer Vielzahl, im wesentlichen vertikal verlaufender Durchgangskanäle ausgebildet ist, deren eines Ende jeweils an die Gaszuführleitung angeschlossen ist und deren anderes Ende jeweils in der freien Oberfläche des Spülelements einmündet.
5. Fertigbauteil nach Anspruch 4, bei dem die Durchgangskanäle in allen drei freien Oberflächen des Spülelements auslaufen.
6. Fertigbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die vertikal verlaufenden Oberflächen des Spülelements mit einer gasdichten Beschichtung ausgebildet sind.
7. Fertigbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem die Rahmenteile (10a bis d) und/oder das Spülelement (14) in Strömungsrichtung der Metallschmelze abgeschrägt ausgebildet ist (sind).
8. Fertigbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7 mit einer, die innere vertikale Bauhöhe des Verteilers übersteigenden Bauhöhe.
9. Fertigbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit einer, die Innenabmessungen des Verteilers überragenden Breite.
10. Fertigbauteil nach Anspruch 8 oder 9, bei dem die Gaszuführleitung (16) an einem, den Verteiler überragenden Rahmenteil (10a) in diesen einmündet.
11. Fertigbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 10 mit Montageeinrichtungen (18) im Bereich des oberen, freien, horizontal verlaufenden Rahmenteils (10a).
12. Fertigbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem der Rahmen (10) aus einem isostatisch gepreßten feuerfesten Werkstoff besteht.

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 3026

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	FR-A-2 642 679 (UNIMETAL) * Seite 8, Zeile 1 - Seite 9, Zeile 27; Abbildungen 2,3 *	1-5,7	B22D11/10
Y	---	8,9,11	
A	---	10	
Y	US-A-4 277 281 (J.G.WEBER) * Spalte 5, Zeile 15 - Zeile 33; Abbildung 1 *	9,11	
Y	---		
Y	US-A-5 018 710 (M.SOOFI) * Abbildungen 1,2 *	8	
A	---		
	WO-A-8 804 331 (RADEX DEUTSCHLAND AG) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10 JUNI 1993	Prüfer MAILLIARD A.M.
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1501 03.92 (P0400)