

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86101404.1

51 Int. Cl.⁴: **B 22 D 43/00**
B 22 C 9/08

22 Anmeldetag: 04.02.86

30 Priorität: 14.03.85 DE 3509113

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.09.86 Patentblatt 86/39

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE FR IT NL SE

71 Anmelder: Stettner & Co.
Hersbrucker Strasse 22
D-8560 Lauf(DE)

72 Erfinder: Doliwa, Heinz-Ulrich, Prof.Dr.-Ing.
Schillerstrasse 3
D-8450 Amberg(DE)

72 Erfinder: Winkler, Hans E.
Eigenheimstrasse 8
D-8505 Röthenbach(DE)

74 Vertreter: Patentanwälte Czowalla . Matschkur +
Partner
Dr.-Kurt-Schumacher-Strasse 23 Postfach 9109
D-8500 Nürnberg 11(DE)

54 Vorrichtung zum Filtern von metallischen Schmelzen.

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Filtern von metallischen Schmelzen, bestehend aus einem beispielsweise aus Keramik gebildeten Körper mit einer Vielzahl von parallelen Bohrungen, wobei zwei Platten in Strömungsrichtung und in Abstand hintereinander angeordnet sind, deren Bohrungen gegeneinander versetzt sind und zwischen denen eine die Strömung beruhigende Kammer vorgesehen ist.

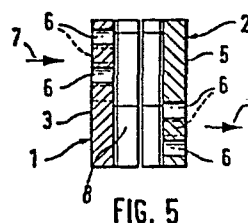


FIG. 5

Vorrichtung zum Filtern von metallischen Schmelzen.

Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung von metallischen Schmelzen, bestehend aus einem beispielsweise aus
5 Keramik gebildeten Körper mit einer Vielzahl von parallelen Bohrungen. Beim Vergießen von Metallschmelzen bedient man sich in das Laufsystem eingebauter Filter der verschiedensten Art, um in der metallischen Schmelze befindliche Verunreinigungen abzuscheiden. Solche rühren aus Schlacken-
10 resten, Reaktionsprodukten von metallurgischen Behandlungen der Schmelze, nichtmetallischen Oxiden, Losspülungen aus dem Formstoff oder auch Rückständen aus mit der Schmelze in Berührung kommenden Gefäßen her. Sie sind Ursache einer hohen Ausschußquote oder aber im günstigsten Fall erheblicher
15 Kosten für notwendige Nachbearbeitungen. Durch Einschlüsse von Verunreinigungen verändern sich die physikalischen Parameter der Werkstoffe, insbesondere die Dichtigkeit des Gußstücks, in einem unbestimmbaren Maß. Oberflächliche Einschlüsse erschweren vielfach infolge ihrer Härte die Be-
20 arbeitung solcher Flächen.

Es hat nicht an Versuchen und aufwendigen Maßnahmen gefehlt, die Gußstücke von solchen störenden Einschlüssen freizuhalten, die unabhängig vom jeweiligen Formverfahren und den
25 verwendeten Werkstoffen, also ebenso bei Eisen-Kohlenstoff-Gußwerkstoffen wie bei Nichteisen-Metallschmelzen auftreten.

Bevorzugt wurden Filter in das Laufsystem des Gießkanals eingebaut, um dadurch auch Verunreinigungen geringster Größe noch wirksam zu erfassen. Es sind eine offenporige Schaumstruktur aufweisende Filterkörper bekanntgeworden, deren Porosität sich in einer für diese Gießzwecke geeigneten Bandbreite bewegt. Solche Filter weisen jedoch eine höchst unregelmäßige Gestaltung der Durchtrittskanäle und Zellenwände auf, was zwar die Fließrichtung der Schmelze und deren Strömungsgeschwindigkeit verändert, andererseits aber die Strömungsverhältnisse insgesamt unberechenbar beeinflusst, so daß die zu erwartenden Strömungsverluste und die Verlängerung der Gießzeit nicht mehr bestimmbar waren. Gerade die Einhaltung einer bestimmten Gießzeit ist jedoch beispielsweise bei der Herstellung dünnwandiger Gußstücke unbedingt erforderlich, um Fehlgüssen durch Nichtauslaufen oder Kaltschweißen vorzubeugen.

Eine andere Filtergattung sind netzartige Gewebe aus hochfeuerfesten Fasern, deren Durchflußquerschnitt zwar hinreichend exakt definierbar ist, deren Filterwirkung sich aber überwiegend auf das Abscheiden von Einspülungen mit Feststoffcharakter begrenzt. Außerdem bereiten derartige Filter ungeachtet ihrer möglichen Härtung mit Kunstharzen od. dgl. erhebliche Einbauschwierigkeiten.

Keramische Filterplatten mit einer Vielzahl im Querschnitt runder Bohrungen von kleinem Querschnitt lassen sich hinsichtlich ihres Durchgangsquerschnitts ausreichend genau bestimmen. Ihnen haftet aber der Mangel an, daß sie die Strömung der Schmelze nicht umlenken. Ab einer bestimmten Plattendicke vergrößert sich ihr Strömungswiderstand, was wiederum Grund für eine entsprechende Verlängerung der Gießzeit ist. Alle vorbekannten Arten von Filtern erlangen eine vergleichsweise große Bemessung für den Lauf- oder Eingußabschnitt. Dies führt zu einem steigenden Kreislaufanteil und zu einer unerwünschten Verschlechterung des Gußausbringens. Die Filterwirkung dieser vorbekannten Vorrichtungen

0195211

5 gehen davon aus, daß die Schmelze vor dem Filter gestaut und dann mehr oder weniger enge Kanäle oder Bohrungen durchströmen muß, um die der Schmelze anhaftenden Verunreinigungen an den Wänden der Bohrungen oder Kanäle aufzufangen.

10 Grundsätzlich sind solche Metallschmelzen praktisch inkompressible Flüssigkeiten, deren Produkt aus Querschnitt und Strömungsgeschwindigkeit als konstant unterstellt wird. Dabei bestimmt das Produkt das Gußvolumen pro Zeiteinheit, die sogenannte Gießleistung, die zum Formfüllen erforderliche Zeit, die weitgehend in Abhängigkeit von dem jeweils verwendeten Werkstoff vorgegeben ist. Soll eine bestimmte Gießleistung über die ganze Formfüllungszeit aufrechterhalten werden, ohne daß ein Teil der Schmelze am Einguß überläuft, so wird die Strömungsgeschwindigkeit in dem verengten Durchflußquerschnitt des Filters stark zunehmen und zwar in der Regel um mehr als das Doppelte gegenüber der Strömungsgeschwindigkeit vor dem Filter. Diese Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit wirkt der Abscheidung von in der Schmelze enthaltenen feinstverteilten Verunreinigungen entgegen, und selbst abscheidungsfähige Partikel werden von der schnellen Strömung teilweise wieder mitgerissen.

25 Von diesen Erwägungen geht die Erfindung aus in dem Bemühen, einen Filter zu schaffen, der ebenso einfach und unkompliziert im Aufbau, wie in der Wirkungsweise verbessert ist. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer Vorrichtung der eingangs bezeichneten Art dadurch gelöst, daß zwei Platten in Strömungsrichtung und in Abstand hintereinander angeordnet sind, deren Bohrungen gegeneinander versetzt angeordnet sind und zwischen denen eine Strömung beruhigende Kammer vorgesehen ist. Die Erfindung geht hier bei von dem Grundgedanken aus, daß die Abscheidung von Verunreinigungen aus einer metallischen Schmelze einen bestimmten Zeitfaktor erfordert, weshalb im Bereich der

5 Filtervorrichtung die Strömung der Schmelze durch Verminderung der Strömungsgeschwindigkeit eine Beruhigung erfährt. Durch das Versetzen der eingangs- und ausgangseitigen Bohrungen gegeneinander erfährt die Strömung zudem eine Umlenkung, die die Abscheidungsvorgänge erheblich begünstigt.

10 In Hinblick auf den Umstand, daß die abzuscheidenden Produkte in aller Regel einer Auftriebskraft unterliegen und in der Strömung unter bestimmten Bedingungen leicht aufsteigen können, sieht die Erfindung in ihrer weiteren Ausgestaltung vor, daß die Bohrungen der einlaufseitigen Platte höher liegen als die Bohrungen der auslaufseitigen Platte und der Strom der Schmelze zwischen beiden Platten von oben nach unten umgelenkt ist. Diese Anordnung der beiderseitigen Bohrungen macht zusätzliche Maßnahmen zur Umlenkung der Strömungsrichtung entbehrlich. Durch die Ablenkung der Strömung nach unten wird ein Aufsteigen der Verunreinigungspartikel in der Schmelze nach oben begünstigt.

20 Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, die Anordnung so zu treffen, daß der Gesamtquerschnitt der Bohrungen der einlaufseitigen Platte größer ist als derjenige der auslaufseitigen Platte. Die Strömung wird also in der auslaufseitigen Platte erhöht. Eine besonders praktische Lösung dieses Gedankens sieht die Erfindung darin, daß die Anzahl der Bohrungen der einlaufseitigen Platte größer ist als diejenige der auslaufseitigen Platte. Eine andere Alternative besteht darin, Bohrungen unterschiedlichen Durchmessers zu verwenden.

30 Es liegt im Rahmen der Erfindung, daß wenigstens die eine Platte an die Plattenebene angewinkelte Randleisten aufweist, die als Abstandhalter gegenüber der anderen Platte dienen. Auf diese Weise werden zusätzliche Bauteile entbehrlich, die andernfalls zur Ausbildung der Beruhigungskammer zwischen den beiden Platten erforderlich wären. Eine andere Alterna-

tive sieht die Erfindung in der Weise vor, daß beide Platten an die Plattenebene angewinkelte Randleisten aufweisen, die in Einbaustellung aneinander anliegen. Die Platten haben dann etwa die gleiche Grundform, und sie unterscheiden sich vornehmlich durch die versetzte Anordnung der Bohrungen und die unterschiedliche Bohrungszahl.

Die Bohrungen können aus fertigungstechnischen Gründen der Filterplatten einen runden Querschnitt aufweisen. Man ist allerdings bemüht, die einzelnen Strömungsfäden von einem Drall freizuhalten, was insbesondere bei empfindlichen Gießwerkstoffen eine große Rolle spielt. Um mit Sicherheit einen möglichen Drall auszuschließen, können die Bohrungen einen dreieckigen oder auch mehreckigen Querschnitt aufweisen.

Schließlich liegt es im Rahmen der Erfindung, daß der Querschnitt der Beruhigungskammer etwa dem Strömungsquerschnitt des Gießkanals vor dem Filter entspricht. In der Beruhigungskammer wird damit die Strömung nach dem Passieren der einlaufseitigen Filterplatte auf einen Wert verlangsamt, wie er vor dem Einlauf in den Filter herrscht. Dies führt zu dem Vorteil eines niedrigen Druckverlustes, was einem geringen Strömungsverlust gleichkommt, und einem besonders hohen Wirkungsgrad des Abscheidungs Vorganges. Vorzugsweise ist der Strömungsquerschnitt der Beruhigungskammer mindestens doppelt so groß wie der Strömungsquerschnitt der einlaufseitigen Platte.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einiger bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 die einlaufseitige Platte von ihrer stromabwärtigen Seite;
Fig. 2 die auslaufseitige Platte von der stromaufwärtigen Seite;
5 Fig. 3 einen Schnitt etwa nach Linie III - III in Fig. 1;
Fig. 4 einen Schnitt etwa nach Linie IV - IV in Fig. 2;
Fig. 5 die beiden Platten des Filters in Einbaustellung etwa im Schnitt nach Linie V - V in Fig. 6;
Fig. 6 die beiden Platten in Pfeilrichtung VI in Fig. 5;
10 Fig. 7 und 8 eine abgewandelte Ausführungsform in einer den Fig. 1 und 2 entsprechenden Darstellung.

Die beiden Platten 1 und 2 weisen ein identisches Profil von etwa Trapezform auf. Ihre Außenkontur entspricht damit
15 den üblicherweise mit Trapezquerschnitt ausgeführten Läufen des Gießkanals. Die Platten 1 und 2 können allerdings jede andere beliebige Formgebung erhalten. Die Filterplatte 1 ist der Einlaufseite in einem Gießkanal zugeordnet. Ihre stromaufwärtige Seite ist mit 3 bezeichnet. An zwei gegen-
20 überliegenden Seiten weist sie je eine Randleiste 4 auf, die an die Ebene der Platte 1 angewinkelt ist. Die allgemeine Formgebung der auslaufseitigen Platte 2 entspricht völlig der Gestaltung der Platte 1. Bei dieser Platte 2 ist die stromabwärtige Seite mit 5 bezeichnet.

25 Die der Einlaufseite zugeordnete Platte 1 weist bei der wiedergegebenen Ausführungsform vier Reihen von einen zylindrischen Querschnitt aufweisenden Bohrungen 6 auf. Dabei sind die Bohrungen 6 der einzelnen Reihen jeweils auf
30 Lücke übereinander angeordnet. Die Bohrungen befinden sich etwa in der oberen Hälfte der Platte 1. Die Bohrungen 6 der Platte 2 weisen gleichfalls einen zylindrischen Querschnitt auf, und sie sind bei der wiedergegebenen Ausführungsform in drei Reihen übereinander, jeweils auf Lücke,
35 angeordnet und zwar im Bereich der unteren Hälfte der Platte, also angrenzend an die Trapezbasis. Der Zusammenbau beider Platten 1 und 2 ergibt sich aus der Fig. 5, wobei die Flächen 3 und 5 jeweils nach außen weisen und die Rand-

leisten 4 flächig aneinander anliegen. Bei der durch die Pfeile 7 angedeuteten Strömungsrichtung tritt die Schmelze durch die im Kopf der Platte 1 angeordneten Bohrungen in einen inneren Beruhigungsraum 8 ein, und sie verläßt diesen Raum 8 durch die im unteren Plattenteil angeordneten Bohrungen 6 der Platte 2. Hierbei wird die Strömungsrichtung sowohl beim Eintritt, als beim Austritt aus dem Beruhigungsraum 8 etwa im rechten Winkel abgelenkt. Hierbei schwimmen die Verunreinigungen der Schmelze auf und lagern sich oberhalb der Schmelze innerhalb des Beruhigungsraumes 8 ab.

Die Ausführungsform nach den Fig. 7 u. 8 zeichnet sich dadurch aus, daß die Bohrungen 6 einen dreieckigen Querschnitt aufweisen, was einem Drall des die Bohrungen 6 durchströmenden Fadens der Schmelze verhindert.

Die Befestigung der beiden Platten 1 u. 2 in dem Gießkanal erfolgt in üblicher und deshalb im einzelnen nicht wieder-gegebener Weise in einer Aussparung der Wand, in die der Umfang der Platten 1 u. 2 eingreift. Die Platten 1 u. 2 bestehen vorzugsweise aus einem keramischen Werkstoff, was eine gute Formgebung und eine hohe Haltbarkeit gewährleistet.

25

30

35

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Filtern von metallischen Schmelzen, bestehend aus einem beispielsweise aus Keramik gebildeten Körper mit einer Vielzahl von parallelen Bohrungen, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Platten (1,2) in Strömungsrichtung (7) und in Abstand hintereinander angeordnet sind, deren Bohrungen (6) gegeneinander versetzt sind und zwischen denen eine die Strömung beruhigende Kammer (8) vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (6) der einlaufseitigen Platte (1) höher liegen als die Bohrungen (6) der auslaufseitigen Platte (2) und der Strom der Schmelze zwischen beiden Platten (1,2) von oben nach unten umgelenkt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Gesamtquerschnitt der Bohrungen (6) der einlaufseitigen Platte (1) größer ist als derjenige der auslaufseitigen Platte (2).
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Bohrungen (6) der einlaufseitigen Platte (1) größer ist als diejenige der auslaufseitigen Platte (2).
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die eine Platte (1,2) an die Plattenebene angewinkelte Randleisten (4) aufweist, die als Abstandhalter gegenüber der anderen Platte (1,2) dienen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß beide Platten (1,2) an die Plattenebene angewinkelte Randleisten (4) aufweisen, die in Einbaustellung aneinander anliegen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (6) einen runden, dreieckigen oder mehreckigen Querschnitt aufweisen.
- 5 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten (1,2) eine den Gießkanal-Querschnitt entsprechende Kontur aufweisen.
- 10 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Beruhigungskammer (8) etwa dem Querschnitt des Gießkanals vor dem Filter entspricht.
- 15 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Beruhigungskammer (8) etwa dem doppelten Wert des Strömungsquerschnitts der einlaufseitigen Platte (1) entspricht.

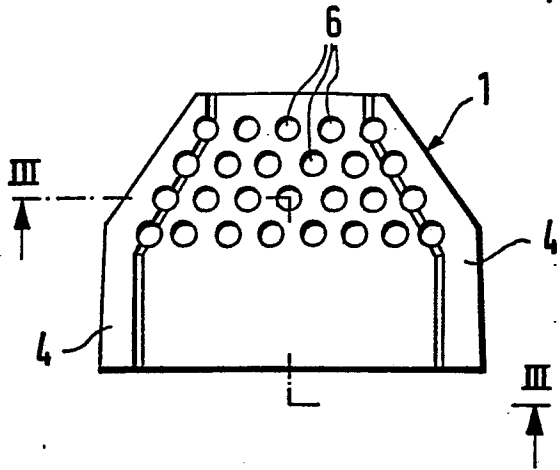


FIG. 1

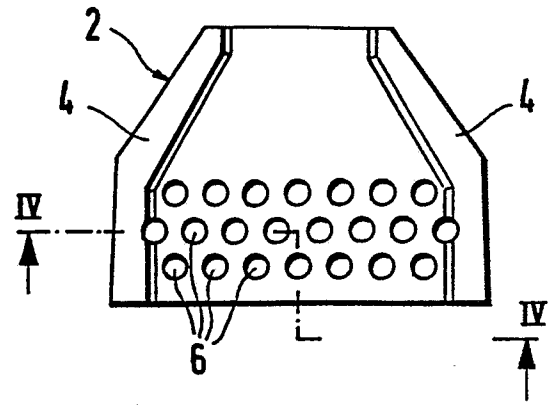


FIG. 2

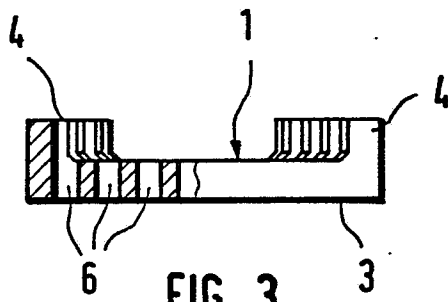


FIG. 3

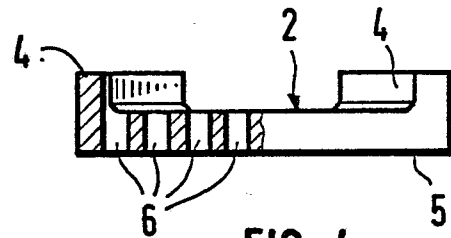


FIG. 4

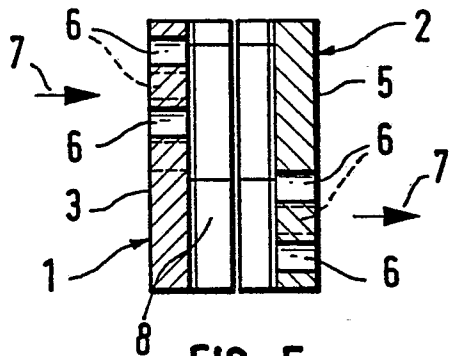


FIG. 5

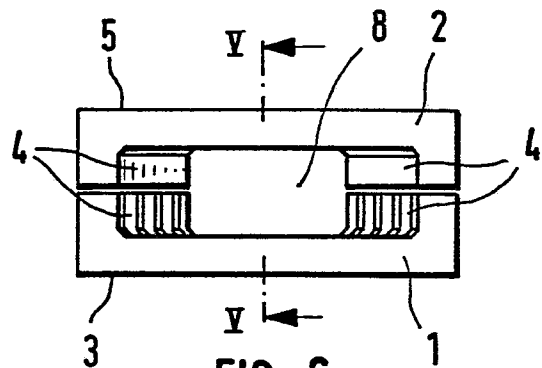


FIG. 6

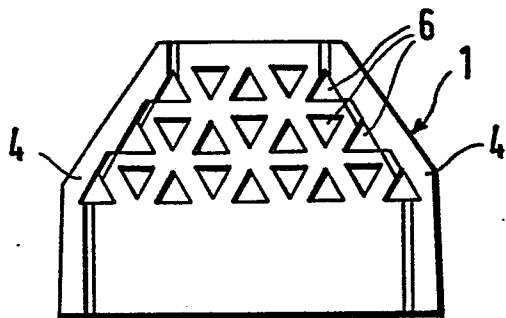


FIG. 7

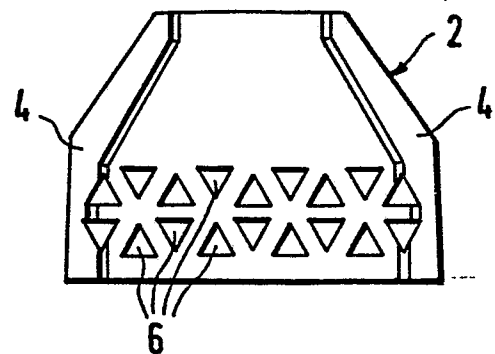


FIG. 8