



(11) EP 1 932 605 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
18.06.2008 Patentblatt 2008/25

(51) Int Cl.:  
**B22D 11/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 06025918.1

(22) Anmeldetag: 14.12.2006

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK RS**

- Dauterstedt, Joachim  
06295 Osterhausen (DE)
- Schütt, Hans-Jürgen  
06333 Hettstedt (DE)
- Starke, Michael  
06543 Wippra (DE)

(71) Anmelder: **MKM Mansfelder Kupfer und Messing GmbH  
06333 Hettstedt (DE)**

(74) Vertreter: **Tragsdorf, Bodo  
Patentanwalt  
Heinrich-Heine-Strasse 3  
06844 Dessau (DE)**

(72) Erfinder:  
• Albrecht, Michael  
06333 Walbeck (DE)

### (54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von breiten Bändern aus Kupfer oder Kupferlegierungen

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von breiten Bändern aus Kupfer oder Kupferlegierungen durch Vergießen einer Flüssigschmelze in eine umlaufende Breitbandkokille sowie eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung, bestehend aus einem Verteilergefäß und einer Gießdüse zur Zuführung der flüssigen Metallschmelze in die Bandgießkokille.

Ausgehend von den Nachteilen des bekannten Standes der Technik sollen Bänder mit einem qualitätsgerechteren Gussgefüge hergestellt werden.

Hierzu wird als Lösung vorgeschlagen, dass der Schmelzespiegel im Verteilergefäß (9) auf einem konstanten Niveau (H), oberhalb der Einbindungsstelle der Gießdüse (14) in das Verteilergefäß (9), gehalten wird, in einem Bereich von 75 bis 90 mm, bezogen auf das

Niveau des Badspiegels (7) der Kokille (1). Die Schmelze wird durch einen aufsteigenden Kanal (11) vom Verteilergefäß (9) zur Gießdüse (14) geleitet und innerhalb der Gießdüse (14) symmetrisch über eine Breite verteilt wird, die der Breite des herzustellenden Bandes entspricht. Innerhalb der Gießdüse (14) wird die Schmelze durch mindestens eine erste Drossel (16) geleitet und an der Austrittsstelle der Gießdüse (14) durch eine weitere Drossel (21) in Richtung zur Kokillenbadoberfläche (7) umgelenkt und in vertikaler Richtung über die gesamte Bandbreite der Kokille (1) in eine Vielzahl kleiner Einzelströme aufgeteilt. Diese werden als laminare Strömung unter Bildung eines keilartigen Auslaufprofils mit einem in Abzugsrichtung des Bandes verlaufenden Öffnungswinkel ( $\alpha$ ) von 15 bis 30° zum Badspiegel (7) der Kokille (1) in das Schmelzenbad der Kokille (1) eingetragen.

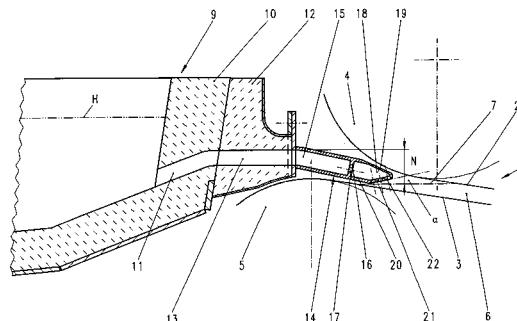


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von breiten Bändern aus Kupfer oder Kupferlegierungen durch Vergießen einer Flüssig-Schmelze in eine umlaufende Breitbandkokille sowie eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung, bestehend aus einem Verteilergefäß und einer Gießdüse zur Zuführung der flüssigen Metallschmelze in die Bandgießkokille.

**[0002]** Zur Herstellung von breiten Bändern wird die in einem Verteilergefäß (Tundish) befindliche flüssige Schmelze mittels eines oder mehrerer Gießrohre oder Gießdüsen in die tiefer gelegene Breitbandkokille geleitet. Vorrichtungen zur Zuführung einer Metallschmelze aus einem Verteilergefäß bzw. Tundish in eine Kokille sind bereits in verschiedenen Ausführungen bekannt. Die im Tundish befindliche Schmelze wird mittels eines Gießrohres oder mehrerer Gießrohre in das Schmelzbad, den Pool, der mitlaufenden Bandgießkokille eingeleitet. Das Gießrohr kann vertikal oder in einem definierten Winkel, geneigt zur Horizontalen, angeordnet sein. Die Gießrohre sollen für eine gleichmäßige und turbulenzenarme Verteilung der Schmelze in der Bandgießkokille sorgen. Durch eine ausreichende Füllstandshöhe im Tundish wird sichergestellt, dass das Gießrohr vollständig mit Schmelze gefüllt ist. Die Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze wird in Abhängigkeit vom Gießwinkel des Gießrohres durch den metallostatischen Druck der im Tundish befindlichen Schmelze beeinflusst. Bei zunehmender Beschleunigung der Schmelze im Gießrohr wird ein Unterdruck erzeugt, der zu Turbulenzen und Badspiegelschwankungen der im Pool der Bandgießkokille befindlichen Schmelze führt.

**[0003]** Eine Vielzahl der bekannten Gießrohre sind Tauchrohre, die in das Schmelzbad der Kokille eintauchen und die zugeführte Schmelze unterhalb der Badoberfläche verteilen.

**[0004]** Aus der DE 101 13 206 A1 ist ein Tauchrohr zum Vergießen von Metallschmelze bekannt, das zum Abbau der kinetischen Energie der Schmelze am Tauchrohrausslass eine sich trichterförmig erweiternde Verwirbelungskammer besitzt. Die beruhigte Schmelze gelangt über seitliche Austrittsöffnungen in den Pool. Das Tauchrohr ist senkrecht angeordnet und besitzt am Übergang vom Rohrabschnitt zur Verwirbelungskammer eine Abrisskante.

**[0005]** Aus der EP 1 506 827 A1 ist ein Gießsystem für eine Dünnbrammenkokille mit einem Tundish und einem Tauchgießrohr bekannt, wobei das sich in Strömungsrichtung verjüngende Tauchrohr schräg nach unten verlaufend angeordnet ist. Die Austrittöffnung des Tauchrohrs befindet sich unterhalb des Badspiegels der Kokille. Die Ausströmöffnung ist von einer Lippe überdeckt und so angeordnet, dass die Schmelze mehrmals umgelenkt und quer zur Längsachse der Kokille verteilt wird.

**[0006]** Die bekannten Vorrichtungen mit geneigt vom

Tundish in die tiefer gelegene Kokille verlaufenden Tauchrohre erfordern, dass das Tauchrohr voll mit Schmelze gefüllt ist.

**[0007]** Diese verursachen in den herzustellenden 5 Flachprodukten Einschlüsse, die sich negativ auf die Qualität auswirken.

**[0008]** Aus der EP 0 194 327 A1 ist eine Doppelbandstranggießkokille bekannt. Der Tundish ist über ein rechtwinklig abgebogenes Zwischenrohr mit dem Gießrohr verbunden. Dieses besteht aus einem waagerecht verlaufenden und einen nach oben abgebogenen Abschnitt, der in die Kokille mündet, wobei die Austrittsöffnung nicht in den Pool eintaucht. Der Schmelzestrom wird bis zum Eintritt in die Kokille bedingt durch die shiphonartige Anordnung von Tundish, Zwischenrohr und Gießrohr mehrmals umgelenkt. Um zu vermeiden, dass Luft von außen in den Kokillenraum gelangen kann, ist eine spezielle Einrichtung zur Regelung der Lage des Gießspiegels vorgesehen.

**[0009]** In der DE 40 39 959 C1 ist eine Gießvorrichtung beschrieben, bei der die Schmelze über einen schräg nach unten verlaufenden Kanal vom Tundish in die Kokille geleitet wird, wobei zur Drosselung der Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze oberhalb des Kanals ein linearer Induktionsmotor angeordnet ist. Diese Lösung ist mit einem hohen Aufwand verbunden.

**[0010]** Bei vertikal angeordneten Tauchrohren ist es bekannt, diese mit mechanischen Drosseln auszurüsten, um durch eine Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit, das Füllen des Innenraumes des Gießrohres zu verbessern (EP 0 950 451 B1).

**[0011]** In der Praxis zeigte sich, das zur Herstellung von Bändern mit einer Breite von 800 bis 1500 mm und einer Dicke 20 bis 50 mm durch Gießen einer Kupferschmelze mittels Tauchrohren in eine Breitbandkokille erhebliche Probleme auftreten. Auch bei einer geringen Neigung der Tauchrohre kommt es aufgrund der Strömungsgeschwindigkeit der unterhalb der Badoberfläche zugeführten Schmelze zu Wirbelbildungen im Pool, 35 durch die Gasblasen und oxidische und sonstige Verunreinigungen, die sich an der Oberfläche ansammeln, in die Schmelze eingespült werden. Diese führen zu Lunkern und Rissen im Gussgefüge des Fertigbandes.

**[0012]** Beim Vergießen von Kupfer- oder Kupferlegierungen treten aufgrund werkstoffspezifischer Eigenheiten im Vergleich zu anderen Nichteisenmetallen noch besondere Schwierigkeiten auf, bedingt durch eine intermetallische Hochtemperaturkorrosion und hohe Sauerstoffaffinität.

**[0013]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von breiten Bändern aus Kupfer oder Kupferlegierungen durch Vergießen einer Flüssigmetallschmelze in eine umlaufende Breitbandkokille zu schaffen, mit dem es möglich ist, ein qualitätsgerechteres Gussgefüge zu erreichen. Ferner soll eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung geschaffen werden.

**[0014]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe verfah-

renstechnisch durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Verfahrensweise sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 9. Anspruch 10 bezieht sich auf eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung sind Gegenstand der Ansprüche 11 bis 20.

**[0015]** Die vorgeschlagene Verfahrensweise umfasst folgende Maßnahmen:

**[0016]** Der Schmelzespiegel im Verteilergefäß wird auf einem konstanten Niveau (H), oberhalb der Einbindungsstelle der Gießdüse in das Verteilergefäß, gehalten, in einem Bereich von 75 bis 90 mm, bezogen auf das Niveau des Badspiegels der Kokille. Die im Verteilergefäß bzw. Tundish befindliche flüssige Metallschmelze wird durch einen aufsteigenden Kanal vom Verteilergefäß zur Gießdüse geleitet. Entsprechend der Ausgestaltung des Tundish, kann der aufsteigende Kanal in der entsprechenden Seitenwand des Tundish angeordnet sein. In bestimmten Anwendungsfällen kann es zweckmäßig sein, dass die Schmelze vor dem Eintritt in die Gießdüse noch einen parallel zur Horizontalen verlaufenden Kanal durchströmt, der sich vorzugsweise in Strömungsrichtung in der Breite erweitert. Beim Durchströmen dieses Kanals kann eine Absenkung der Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze bewirkt werden.

**[0017]** Der Kanalquerschnitt ist vorzugsweise so auszulegen, dass an der Eintrittsstelle ein Verhältnis Strömungsgeschwindigkeit zu Volumenstrom von 1:4 bis 1:3 und an der Austrittsstelle von 1:1,5 bis 1:2 eingehalten wird.

**[0018]** Nach Eintritt der Schmelzeströmung in die Gießdüse wird diese symmetrisch über eine Breite verteilt, die der Breite des herzustellenden Bandes entspricht. Die Schmelze wird innerhalb der Gießdüse durch mindestens eine erste Drossel geleitet, um die kinetische Energie der Schmelzeströmung abzubauen. Hinter der Drossel stellt sich eine reduzierte Strömungsgeschwindigkeit ein und es entsteht ein sich über die gesamte Breite erstreckender gleichmäßiger Volumenstrom. Während des Durchströmens der Drossel wird die Schmelze gleichmäßig thermisch belastet. Dadurch können Verformungen der Gießdüse aufgrund von Materialspannungen vermieden werden. Die bewirkte Temperaturerhöhung der Schmelze hat den Vorteil, dass während des Gießens auf eine kontinuierliche Beheizung der Gießdüse verzichtet werden kann.

**[0019]** An der Austrittsstelle der Gießdüse wird die Schmelze durch eine weitere Drossel in Richtung zur Kokillenbadoberfläche umgelenkt und in vertikaler Richtung über die gesamte Bandbreite der Kokille in eine Vielzahl kleiner Einzelströme aufgeteilt, die als laminare Strömung unter Bildung eines keilartigen Auslaufprofils mit einem in Abzugsrichtung des Bandes verlaufenden Öffnungswinkel von 15 bis 30° zum Badspiegel der Kokille in das Schmelzenbad der Kokille eingetragen wird.

**[0020]** Im Ergebnis der vorgenannten Maßnahmen wird nach Austritt der Schmelze aus der Auslaufdrossel

eine Strömungsgeschwindigkeit erreicht die annähernd der Bandgeschwindigkeit der Kokille entspricht und unter 0,1 m/s liegt. Die Schmelze gelangt als laminare Strömung unter Bildung eines keilförmigen Auslaufprofils in die Kokille. Dadurch werden Turbulenzen im Pool der Kokille weitestgehend vermieden. Durch das als Schmelzenkeil gebildete Auslaufprofil wird über die gesamte Breite der Kokille ein gleichmäßiger Wärmeeintrag erzielt, der sich vorteilhaft auf die Gussqualität auswirkt.

**5** 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290

**[0021]** Entsprechend den jeweiligen verfahrenstechnischen Randbedingungen, wie Bandabmessungen, Gießeistung, Zusammensetzung der Gießschmelze, kann die Gießdüse in Bezug auf den Badspiegel unterschiedlich angeordnet werden.

**[0022]** Die Austragsöffnungen der Gießdüse können sich oberhalb des Badspiegels der Kokille befinden. Der Abstand der Auslaufdrossel Gießdüse sollte an der kleinsten Stelle zum Badspiegel in Abhängigkeit von der Dicke des zu gießenden Bandes in einem Verhältnis Abstand/Dicke von 1:1,5 bis 1:1,1 liegen. Vorzugsweise beträgt die Niveaudifferenz zwischen Austragsleiste bzw. Auslaufdrossel und Badspiegeloberfläche  $\leq 10$  mm.

**[0023]** Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Austragsöffnungen der Gießdüse teilweise in den Badspiegel der Kokille eintauchen. In diesem Fall befinden sich nur die vorderen Austragsöffnungen der Austragsleiste vollständig oberhalb des Badspiegels. Die Austragsöffnungen können in Form von mehreren Reihen angeordnet sein, die quer zur Bandlaufrichtung verlaufen.

**[0024]** Die erste Drossel wird hinsichtlich der Materialdicke und der Querschnittsflächen der Durchtrittsöffnungen so ausgelegt, dass ein Verhältnis von Auslaufquerschnittsfläche zu Volumenstrom von 1:8 bis 1:12 eingehalten wird, wobei sich die Auslaufquerschnittsfläche aus der Summe der Einzelquerschnittsflächen der Durchtrittsöffnung der Drossel ergibt. Durch die Materialdicke von Vorlauf und Auslaufdrossel wird die Strömungsweglänge innerhalb der Drossel festgelegt, wobei durch unterschiedlich lange Strömungswege die Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze gezielt beeinflusst werden kann.

**[0025]** Die Gießeinheit der zur Durchführung des Verfahrens bestimmten Vorrichtung ist so angeordnet, dass zwischen dem Badspiegel der Kokille und der Füllstandshöhe eine Niveaudifferenz von 70 bis 95 mm besteht. Dadurch ist es möglich, die Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze auf einem niedrigen Niveau zu halten.

**[0026]** Ausgehend von der Auslegung des Verteilergefäßes soll die Schmelze durch einen ansteigend verlaufenden Gießkanal aus dem Verteilergefäß abströmen, dessen Eintrittsöffnung in unmittelbarer Nähe zum

Boden des Verteilergefäßes liegt. Dadurch wird sicher gestellt, dass der Flüssigkeitsspiegel im Verteilergefäß auf einem niedrigen Niveau gehalten werden kann, wodurch der metallostatische Druck gering ist, und während des Abfließens der Schmelze keine Luft eingeschleust wird. Der ansteigende Kanal ist im vorderen Wandabschnitt des Verteilergefäßes, der in Richtung zur Kokille zeigt, angeordnet.

**[0027]** Die Gießdüse besitzt einen Verteilerabschnitt und einen Austragsabschnitt, wobei sich der Verteilerabschnitt in seiner Breite zunehmend, bis auf die Breite des zu gießenden Bandes erweitert. Zwischen dem Verteilerabschnitt und dem Austragsabschnitt ist eine sich über die gesamte Querschnittsfläche erstreckende erste Drossel mit durchströmmbaren Öffnungen angeordnet. Diese sind vorzugsweise in einer Reihe, entweder unmittelbar am Bodenabschnitt angrenzend oder in einem geringen Abstand zum Boden der Gießdüse angeordnet.

**[0028]** Der Austragsabschnitt besitzt eine sich in Richtung zur Kokille verjüngende Schnauze, deren untere Begrenzung in einem definierten Winkel schräg nach oben verläuft und als Austragsleiste mit in Richtung zur Badoberfläche zeigenden Öffnungen ausgerüstet ist. Die Austragsleiste bzw. Auslaufdrossel ist in einem Öffnungswinkel von 15 bis 30° zum Badspiegel der Kokille angeordnet. Vorzugsweise befindet sich die tiefstgelegene Stelle der Austragsleiste oberhalb der Badoberfläche, in einem Abstand, der das 0,9 bis 0,5fache der Dicke des zu gießenden Bandes entspricht. Vorzugsweise sollte der Abstand jedoch klein gehalten werden und nicht größer als 10 mm sein. Durch den geringen Abstand wird bei speziellen Kupferlegierungen ein mögliches "Einfrieren" der Schmelze verhindert. In bestimmten Anwendungsfällen kann es auch zweckmäßig sein, wenn die tiefstgelegene Stelle der Austragsleiste in Berührungs kontakt mit der Badoberfläche steht oder teilweise in diese eintaucht.

**[0029]** Die Austragsöffnungen der Austragsleiste können entsprechend der zu erzielenden Strömungsgeschwindigkeit unterschiedlich ausgebildet und angeordnet sein, wie z.B. in Form von Reihen mit identischen oder unterschiedlichen Öffnungsquerschnitten.

**[0030]** Gießdüse und Verteilergefäß können auch über ein Zwischenstück mit einem Gießkanal verbunden sein, der parallel zur Horizontalen verläuft und sich in Strömungsrichtung in seiner Breite kontinuierlich vergrößert. Das Zwischenstück kann auch integrierter Bestandteil des Verteilergefäßes sein. Durch den zwischengeschalteten Strömungsweg soll sichergestellt werden, dass die kinetische Energie der Strömungsgeschwindigkeit bereits in diesem Abschnitt abgebaut wird.

**[0031]** Mittels der vorgeschlagenen Maßnahmen kann beispielsweise bei der Herstellung eines endlosen Bandes mit einer Breite von 1290 mm und einer Dicke von 40 mm, entspricht einer Gießleistung von ca. 55 t/h, die am Austritt des Tundish vorliegende Strömungsgeschwindigkeit der flüssigen Metallschmelze um ca. das 10 bis 20fache reduziert werden.

**[0032]** Die aus der Gießdüse austretende Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze kann somit der Bandgeschwindigkeit angepasst werden.

**[0033]** Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden.

**[0034]** In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 die Vorrichtung in vereinfachter schematischer Darstellung als Längsschnitt,
- 10 Fig. 2 die Gießeinheit als Draufsicht,
- Fig. 3 eine erste Ausführungsvariante der Vorlaufdrossel als Vorderansicht,
- Fig. 4 eine zweite Ausführungsvariante der Vorlaufdrossel als Vorderansicht,
- 15 Fig. 5 eine dritte Ausführungsvariante der Vorlaufdrossel als Vorderansicht,
- Fig. 6 eine erste Ausführungsvariante der Auslaufdrossel als Draufsicht,
- Fig. 7 eine zweite Ausführungsvariante der Auslaufdrossel als Draufsicht,
- 20 Fig. 8 eine dritte Ausführungsvariante der Auslaufdrossel als Draufsicht und
- Fig. 9 einen Ausschnitt der Gießdüse in perspektivischer Darstellung.

**[0035]** Die in der Figur 1 gezeigte Vorrichtung besteht aus einer Breitbandkokille 1 und einer Gießeinheit 8, die in Linie angeordnet sind. Die Gießeinheit 8 ist in Fig. 2 als Einzeldarstellung gezeigt. Die Breitbandkokille 1 besteht aus einem oberen umlaufenden Gießband 2 und einem unteren umlaufenden Gießband 3, die die obere und untere Wand der Kokille 1 bilden. Die endlosen Gießbänder 2, 3 sind über Umlenkrollen geführt, von denen in Figur 1 nur die beiden vorderen Umlenkrollen 4 und 5 durch einen Kreisbogen angedeutet sind. Der Kokillenraum 6 ist an seinen beiden Längsseiten durch nicht näher gezeigte Seitenwände begrenzt, durch die die Breite des zu gießenden Bandes bestimmt wird. Die Kokille 1 ist in einem Winkel von beispielsweise 9° zur Horizontalen geneigt angeordnet. Die zwischen den Gießbändern 2 und 3 befindliche Schmelze wird in Abzugsrichtung bewegt und durch Kühlung zum Erstarren gebracht. Der Füllstand bzw. Badspiegel in der Kokille 1 ist mit dem Bezugszeichen 7 gekennzeichnet.

**[0036]** Die Abzugs- bzw. Bandgeschwindigkeit der Gießbänder 2, 3 ist abhängig von der Breite und

**[0037]** Dicke des zu gießenden Bandes.

**[0038]** Die zur Zuführung der Schmelze in die Kokille 1 bestimmte Gießeinheit 8 (Fig. 2) besteht aus einem Verteilergefäß 9, einem Zwischenstück 12 und einer Gießdüse 14.

**[0039]** Das Verteilergefäß 9 besitzt in Richtung zur Kokille 1 zeigenden Wandabschnitt 10 einen mittig angeordneten, schräg nach oben verlaufenden Gießkanal 11 mit einer rechteckförmigen Querschnittsfläche. An das Verteilergefäß 9 ist das Zwischenstück 12 angelassen, das einen Gießkanal 13 aufweist. An der Anschlussstelle des Zwischenstückes 12 besitzt der

Gießkanal 13 im Querschnitt die gleichen Abmessungen wie der Gießkanal 11. Nachfolgend erweitert sich der Gießkanal 13 in seiner Breite, wie in Fig. 2 zu sehen ist. Der Gießkanal 13 verläuft parallel zur Horizontalen bzw. zum Badspiegel 7 der Kokille 1. Aufgrund der kontinuierlichen Erweiterung des Querschnitts Gießkanals 13 in Richtung Gießdüse 14 wirkt dieser wie ein Diffusor. Am Ende des Zwischenstückes 12 ist an diesem die Gießdüse 14 angeflanscht. Die Gießdüse 14 ist in einem leicht nach unten geneigten Winkel, beispielsweise von 9°, angeordnet und erstreckt sich bis unmittelbar in Höhe des Badspiegels 7 der Kokille 1. Die in den Figuren 1, 2 und 9 gezeigte Gießdüse 14 ist in einen Verteilerabschnitt 15 und einen Austragsabschnitt 18 unterteilt. Der Verteilerabschnitt 15 ist so ausgeführt, dass sich die Gießdüse 14 in ihrer Breite erweitert, bis auf die Breite des zu gießenden Bandes. Die Höhe des Kanals im Verteilerabschnitt 15 bleibt unverändert und entspricht der Höhe der Gießkanäle 11 und 13. Die Gießdüse 14, die in ihrer Breite der zu gießenden Bandbreite angepasst ist, besitzt z.B. eine Länge von ca. 150 bis 200 mm. Die Länge des Verteilerabschnittes beträgt etwa 60% der Länge der Gießdüse.

**[0040]** Am Ende des Verteilerabschnitts 15 ist eine sich über den gesamten Querschnitt erstreckende Vorlaufdrossel 16 angeordnet. Die Vorlaufdrossel 16 besitzt eine bestimmte Wanddicke, beispielsweise 6 bis 8 mm, und in Bodennähe angeordnete Öffnungen 17. Die einzelnen, nebeneinander angeordneten Öffnungen bzw. Löcher 17 besitzen identische Querschnittsflächen und gleiche Abstände zueinander. Die Summe der Querschnittsflächen der Durchströmöffnungen beträgt z.B. 0,9 bis 0,94fache des Eintrittsquerschnittes des Gießkanals 13.

**[0041]** In den Figuren 3 bis 5 sind unterschiedliche Ausführungsvarianten der Vorlaufdrossel 16 gezeigt. Die Vorlaufdrossel 16 gemäß Fig. 3 besitzt Langlöcher 17a. Eine zweite Ausführungsvariante (Fig. 4) ist mit verkürzten Langlöchern 17b ausgerüstet, die sich bis zum Bodenabschnitt 20 der Gießdüse 14 erstrecken und in Form eines "Kammes" angeordnet sind. Eine dritte Ausführungsvariante (Fig. 5) weist kreisrunde Löcher 17c auf.

**[0042]** Der sich an den Verteilerabschnitt 15 anschließende Austragsabschnitt 18 besitzt eine sich in Richtung zur Kokille 1 verjüngende Schnauze 19, wie in Fig. 1 gezeigt. An den Bodenabschnitt 20 schließt sich eine nach oben abgewinkelte Austragsleiste 21 an, die als Auslaufdrossel ausgebildet ist und eine bestimmte Wanddicke besitzt. Der Neigungs- bzw. Öffnungswinkel  $\alpha$  der Austragsleiste 21 beträgt ca. 15 bis 30°, bezogen auf die Oberfläche des Badspiegels 7 der Kokille 1. Die Austragsleiste 21 besitzt mehrere Austragsöffnungen 22, entlang der Breite des zu gießenden Bandes. In den Figuren 6 bis 8 sind unterschiedliche Ausführungsvarianten der Auslaufdrossel bzw. Austragsleiste 21 dargestellt.

**[0043]** Die in Fig. 6 gezeigte Austragsleiste 21 besitzt drei Reihen 22a, 22b, 22c an kreisförmigen Austragsöffnungen

22d. Die Öffnungen innerhalb einer Reihe sind identisch ausgebildet. Die an der tiefstegelegenen Stelle der Austragsleiste 21 angeordnete Reihe 22a besitzt die kleinsten Öffnungen, die nachfolgende Reihen 22b und 22c besitzen jeweils im Durchmesser größere Öffnungen. Mit steigendem Durchmesser der Öffnungen verringert sich deren Anzahl.

**[0044]** Die Austragsleiste gemäß Fig. 7 weist zwei Reihen mit identischen kreisförmigen Austrittsöffnungen 22d auf, die versetzt zueinander angeordnet sind.

**[0045]** Die in Fig. 8 gezeigte Austragsleiste besitzt nur eine Reihe an Austragsöffnungen, wobei die identischen Öffnungen 22 als Langlöcher 22e ausgeführt sind.

**[0046]** Die Anordnung und Auslegung der Austragsöffnungen der Auslaufdrossel bzw. Austragsleiste wird anhand spezieller Berechnungsmodelle ermittelt, wobei zu berücksichtigen ist, dass die mittlere Ausströmgeschwindigkeit der Schmelze nach Verlassen der Auslaufdrossel unter 0,1 m/s liegen soll. Vorzugsweise besitzt die Auslaufdrossel 21 eine Dicke von ca. 6 bis 10 mm und eine von außen zur Mitte verlaufende konische Form zur Erzielung einer Gefälleströmung. Die Austrittsöffnungen bzw. -bohrungen können entgegen der Richtung der Zuflussströmung in einem Winkel von 12 bis 20° geneigt angeordnet sein.

**[0047]** Der Strömungsverlauf der flüssigen Kupferschmelze während des Gießprozesses ist folgender:

Im Verteilergefäß bzw. Tundish 9 befindet sich die flüssige Schmelze mit einer definierten Füllstandshöhe H. Dabei ist wesentlich, dass während des kontinuierlichen Gießprozesses die Schmelze im Verteilergefäß 9 auf einem konstanten Niveau H gehalten wird, wobei Gießeinheit 8 und Bandkokille 1 so anzuordnen sind, dass zwischen dem Badspiegel 7 der Kokille 1 und der Füllstandshöhe H im Verteilergefäß 9 eine Niveaudifferenz N von 75 bis 90 mm eingehalten wird (Fig. 1). Die Füllstandshöhe H im Verteilergefäß 9 liegt demzufolge mindestens in Höhe der Obergrenze des Gießkanals 11 an der Austrittsstelle des Verteilergefäßes 9. Dadurch ist einerseits sichergestellt, dass im Verteilergefäß 9 keine Luft in die Schmelze eingeschleust werden kann. Andererseits wird durch diese Niveaudifferenz eine für den Gießprozess vorteilhafte, nicht zu hohe, Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze gewährleistet. Die Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze ist direkt proportional der Niveaudifferenz N. Die Schmelze strömt aufgrund des metallostatischen Druckes im Verteilergefäß 9 aufsteigend durch den Gießkanal 11. Dieser ist während des Gießprozesses ständig voll mit Schmelze gefüllt. Die Gießdüse 14 kann auch direkt am Verteilergefäß 9 angeschlossen sein. Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführung des Verteilergefäßes 9 ist es jedoch zweckmäßig, ein Zwischenstück 12 zwischen Tundish 9 und Gießdüse 14 anzurufen. Wird ein Zwischenstück 12 angeordnet, so ist es vor-

teilhaft, wenn der Gießkanal 13 in diesem parallel zur Horizontalen verläuft. Der Volumenstrom der Schmelze ist abhängig von den Abmessungen des herzustellenden Bandes, das durch die vorgegebene Gießleistung bestimmt wird. Im vorgesehenen Zwischenstück 12 wird der strangförmige Volumenstrom aufgrund des sich in der Breite erweiternden Gießkanals 13 gleichmäßig verteilt, wobei sich dessen Höhe verringert.

**[0048]** In Abhängigkeit von der Gießleistung sollte der Gießkanal 13 so ausgelegt werden, dass an der Eintrittsstelle E des Gießkanals 13 ein Verhältnis Strömungsgeschwindigkeit zu Volumenstrom von 1:4 bis 1:3 und an der Austrittsstelle A von 1:1,5 bis 1:2 eingehalten wird (Fig. 2).

**[0049]** Nach Eintritt der Schmelze in die Gießdüse 14 wird diese im Verteilerabschnitt 15 kontinuierlich über die gesamte Breite der Gießdüse 14 verteilt, die der Breite des zu gießenden Bandes entspricht. Dabei verteilt sich der Volumenstrom gleichmäßig nach beiden Seiten kontinuierlich. In Fig. 9 ist die Schmelzezuführung durch einen Pfeil angedeutet. Der Eintrittsquerschnitt S der Gießdüse 14 ist mit dem Austrittsquerschnitt A des Zwischenstückes 12 identisch. Die Gießdüse 14 ist an ihren beiden Längsseiten (in Strömungsrichtung) mittels in Fig. 9 nicht zu sehender Seitenwände verschlossen.

**[0050]** Am Ende des Verteilerabschnittes 15 ist eine Vorlaufdrossel 16 mit Öffnungen 17 angeordnet. Beim Durchströmen der Öffnungen 17 wird die kinetische Energie der Schmelzeströmung abgebaut und die aus der Drossel 16 austretenden Teilströme fließen mit reduzierter Strömungsgeschwindigkeit und vereinigen sich zu einem sich über die gesamte Breite des Austragsabschnittes 18 erstreckenden gleichmäßigen Volumenstrom.

**[0051]** Hinsichtlich der Materialdicke bzw. Tiefe der Vorlaufdrossel 16, durch die die Strömungsweglänge innerhalb der Drossel festgelegt wird, und der Größe der Querschnittsflächen der Durchtrittsöffnungen 17, 17a, 17b, 17c sollte die Vorlaufdrossel so ausgelegt sein, dass ein Verhältnis von Auslaufquerschnittsfläche zu Volumenstrom im Bereich von 1:8 bis 1:12 eingehalten wird. Die Auslaufquerschnittsfläche ergibt sich aus der Summe der Einzelquerschnittsflächen der Durchtrittsöffnungen 17, 17a, 17b, 17c der Drossel 16.

**[0052]** Die Vorlaufdrossel 16 bewirkt somit auch eine symmetrische Verteilung der Schmelze über die gesamte Breite des Austragsabschnittes 18 der Gießdüse 14, wobei sich ein kontinuierlicher Volumenstrom einstellt. Beim Durchströmen der Vorlaufdrossel 16 wird die Schmelze gleichmäßig thermisch belastet. Dadurch werden Verformungen der Gießdüse 14 aufgrund von Materialspannungen nahezu ausgeschlossen. Die durch die Vorlaufdrossel 16 bewirkte Temperaturerhöhung der Schmelze ermöglicht es, dass während des Gießens auf eine kontinuierliche Beheizung der Gießdüse 14 verzichtet werden kann. Während des Gießens muss der Austragsabschnitt der Gießdüse nicht vollständig mit

Schmelze gefüllt sein, der Füllgrad sollte jedoch mindestens 50% betragen.

**[0053]** Durch die im Austragsabschnitt 18 geneigt angeordnete Austragsleiste 21 mit den Austragsöffnungen 22 wird die Schmelze in Richtung Kokillenbadspiegel umgelenkt. Durch die Ausströmöffnungen 22 wird Schmelze in kleine vertikale Einzelströme aufgeteilt, die über die gesamte Bandbreite gleichmäßig als laminare Strömung verteilt werden. Durch die Austragsleiste wird zugleich eine weitere Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit bewirkt. Die Gießdüse 14 ist so angeordnet, dass sich mindestens die tiefste gelegene Stelle der Austragsleiste 21 in unmittelbarem Berührungs kontakt mit dem Badspiegel 7 der Kokille 1 befindet. Durch den Öffnungswinkel  $\alpha$  der Austragsleiste 21 bildet sich zwischen der Austragsleiste 21 und dem Badspiegel 7 ein Art Schmelzenkeil als Austragsprofil aus. Die zugeführte Schmelze gelangt als beruhigte, gleichmäßige Strömung in das Kokillenbad. Die Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze nach Austritt aus den Öffnungen 22 der Auslaufdrossel 21 entspricht in etwa der Abzugsgeschwindigkeit des Fertigbandes.

**[0054]** Durch Veränderungen in der Materialdicke bzw. Tiefe von Vorlauf-16 und Auslaufdrossel 21 kann an Hand von Berechnungen und Vorversuchen die Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze gezielt an die jeweiligen produktionsspezifischen Bedingungen angepasst werden. Durch den Eintrag der Schmelze als laminare Strömung und unter Bildung eines Schmelzenkeiles werden Turbulenzen im Pool der Kokille weitestgehend ausgeschlossen. Durch das als Schmelzenkeil gebildete Auslaufprofil über die gesamte Breite der Kokille wird ein gleichmäßiger Wärmeeintrag erzielt, so dass die Flüssigmetalleinleitung in den Pool keine nachteilige Auswirkungen auf die Gussqualität hat. Aufgrund der Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit der flüssigen Metallschmelze und die Ausbildung eines keilförmigen Auslaufprofils wird die Gefahr, dass im Pool der Kokille Verwirbelungen entstehen, nahezu ausgeschlossen. Die Maximale Höhe des Auslaufprofils bzw. Schmelzenkeiles, die durch den Öffnungswinkel  $\alpha$  (15 bis 30°) der Austragsleiste 21 bestimmt wird, ist abhängig von der Materialdicke des zu gießenden Bandes und sollte so eingestellt werden, dass an der Stelle des kleinsten Abstandes zum Badspiegel 7 ein Verhältnis Abstand/Banddicke von 1:1,5 bis 1:1,1 eingehalten wird.

**[0055]** Die vorgeschlagene Verfahrensweise und zugehörige Vorrichtung sind insbesondere zur Herstellung von Kupferbändern mit einer Breite von 1000 bis 1300 mm und einer Dicke von 30 bis 50 mm geeignet. Mittels der vorgeschlagenen Maßnahmen können somit Bänder aus Kupfer oder Kupferlegierungen hergestellt werden, die keine die Qualität beeinträchtigende Lunker oder Rissbildungen aufweisen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von breiten Bändern aus Kupfer oder Kupferlegierungen durch Vergießen einer Flüssigsschmelze in eine umlaufende Breitbandkokille (1), wobei die Schmelze vom Verteilergefäß (9) durch eine geneigt angeordnete Gießdüse (14) in die tiefer gelegene Breitbandkokille (1) geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzespiegel im Verteilergefäß (9) auf einem konstanten Niveau (H), oberhalb der Einbindungsstelle der Gießdüse (14) in das Verteilergefäß (9), gehalten wird, in einem Bereich von 75 bis 90 mm, bezogen auf das Niveau des Badspiegels (7) der Kokille (1), die Schmelze durch einen aufsteigenden Kanal (11) vom Verteilergefäß (9) zur Gießdüse (14) geleitet wird und innerhalb der Gießdüse (14) symmetrisch über eine Breite verteilt wird, die der Breite des herzustellenden Bandes entspricht, wobei die Schmelze innerhalb der Gießdüse (14) durch mindestens eine erste Drossel (16) geleitet wird und an der Austrittsstelle der Gießdüse (14) durch eine weitere Drossel (21) in Richtung zur Kokillenbadoberfläche (7) umgelenkt und in vertikaler Richtung über die gesamte Bandbreite der Kokille (1) in eine Vielzahl kleiner Einzelströme aufgeteilt wird, die als laminare Strömung unter Bildung eines keilartigen Auslaufprofils mit einem in Abzugsrichtung des Bandes verlaufenden Öffnungswinkel ( $\alpha$ ) von 15 bis 30° zum Badspiegel (7) der Kokille (1) in das Schmelzenbad der Kokille (1) eingetragen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Austragsöffnungen (22, 22d, 22e) der Gießdüse (14) oberhalb des Badspiegels (7) der Kokille (1) befinden, wobei der Abstand der Gießdüse (14) an der kleinsten Stelle zum Badspiegel (7) in Abhängigkeit von der Dicke des zu gießenden Bandes in einem Verhältnis Abstand/Dicke von 1:1,5 bis 1:1,1 eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austragsöffnungen (22, 22d, 22e) der Gießdüse (14) teilweise in den Badspiegel (7) der Kokille (1) eintauchen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmelze vor Eintritt in die Gießdüse (14) einen parallel zur Horizontalen verlaufenden Kanal (13) durchströmt, der sich in Strömungsrichtung in seiner in der Breite erweitert.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmelze in Form von in Reihen (22a, 22b, 22c) angeordneten Einzelströmen aus der Gießdüse (14) ausgetragen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Eintrittsstelle (E) des Kanals (13) ein Verhältnis Strömungsgeschwindigkeit zu Volumenstrom von 1:4 bis 1:3 und an der Austrittsstelle (A) des Kanals (13) von 1:1,5 bis 1:2 eingehalten wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Drossel (16) hinsichtlich der Materialdicke und der Querschnittsflächen der Durchtrittsöffnungen (17, 17a, 17b, 17c) so ausgelegt wird, dass ein Verhältnis von Auslaufquerschnittsfläche zu Volumenstrom von 1:8 bis 1:12 eingehalten wird, wobei sich die Auslaufquerschnittsfläche aus der Summe der Einzelquerschnittsflächen der Durchtrittsöffnungen (17, 17a, 17b, 17c) der Drossel (16) ergibt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze durch unterschiedlich lange Strömungswege innerhalb der Drosseln (16, 21) gezielt beeinflusst wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsgeschwindigkeit der Schmelze nach dem Austritt aus der Gießdüse (14) bis auf einen Wert reduziert ist, der in etwa der Abzugsgeschwindigkeit der Kokille (1) entspricht oder dieser angenähert ist.
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, bestehend aus einem mit flüssiger Metallschmelze gefüllten Verteilergefäß (9) und einer Gießdüse (14), die eine Gießeinheit (8) bilden, sowie einer umlaufenden Breitbandkokille (1), wobei die Gießdüse (14) in einem definierten Neigungswinkel, schräg nach unten verläuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gießeinheit (8) derart angeordnet ist, dass zwischen dem Badspiegel (7) der Kokille (1) und der Füllstandhöhe (H) eine Niveaudifferenz von 70 bis 95 mm besteht, im Verteilergefäß (9) ein ansteigend verlaufender Abströmkanal (11) angeordnet ist und die Gießdüse (14) einen Verteilerabschnitt (15) und einen Austragsabschnitt (18) aufweist, wobei der Verteilerabschnitt (15) in seiner Breite zunehmend, bis auf die Breite des zu gießenden Bandes erweitert ist, zwischen dem Verteilerabschnitt (15) und dem Austragsabschnitt (18) eine sich über die gesamte Querschnittsfläche erstreckende erste Drossel (16) mit durchströmhbaren Öffnungen (17, 17a, 17b, 17c) angeordnet ist, der Austragsabschnitt (18) eine sich in Richtung zur Kokille (1) verjüngende Schnauze (19) besitzt, deren untere Begrenzung in einem definierten Winkel schräg nach oben verläuft und als Austragsleiste (21) mit in Richtung zur Badoberfläche (7) zeigenden Öffnungen (22, 22d, 22e) ausge-

rüstet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austragsleiste (21) in einem Öffnungswinkel ( $\alpha$ ) von 15 bis 30° zum Badspiegel (7) der Kokille (1) angeordnet ist. 5
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich tiefstgelegene Stelle der Austragsleiste (21) oberhalb der Badoberfläche (7) befindet, in einem Abstand zur Badoberfläche, die das 0,9 bis 0,5fache der Dicke des zu gießenden Bandes entspricht. 10
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die tiefstgelegene Stelle der Austragsleiste (21) in Berührungs kontakt mit der Badoberfläche (7) befindet. 15
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austragsleiste (21) teilweise in die Badoberfläche (7) eintaucht. 20
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (22, 22d, 22e) der Austragsleiste (21) reihenförmig angeordnet sind, wobei die Öffnungen innerhalb einer Reihe (22a, 22b, 22c) identisch ausgeführt sind. 25
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (22, 22d, 22e) unterschiedliche Querschnittsflächen aufweisen. 30
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (17, 17a, 17c) der ersten Drossel (16) in einer Reihe und in unmittelbarer Nähe zum Bodenabschnitt (20) der Gießdüse (14) angeordnet sind. 35  
40
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (17b) der ersten Drossel (16) in einer Reihe ange ordnet und durch den Bodenabschnitt (20) der Gießdüse (14) begrenzt sind. 45
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Ver teilergefäß (9) und Gießdüse (14) ein Zwischenstück (12) mit Gießkanal (13) angeordnet ist. 50
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der im Zwischen stück (12) angeordnete Gießkanal (13) parallel zur Horizontalen verläuft und sich in seiner Breite in Strömungsrichtung kontinuierlich erweitert. 55

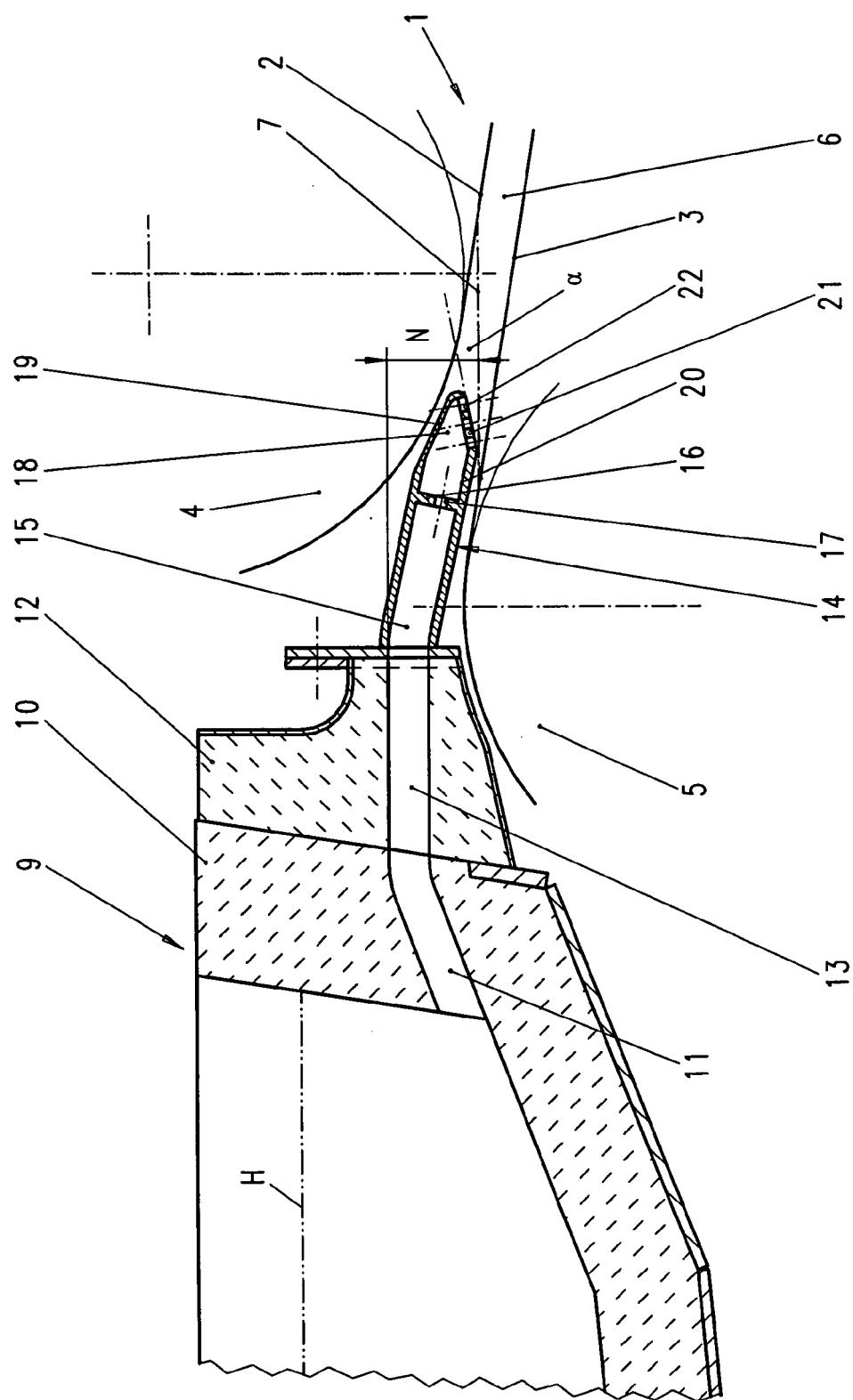


Fig. 1

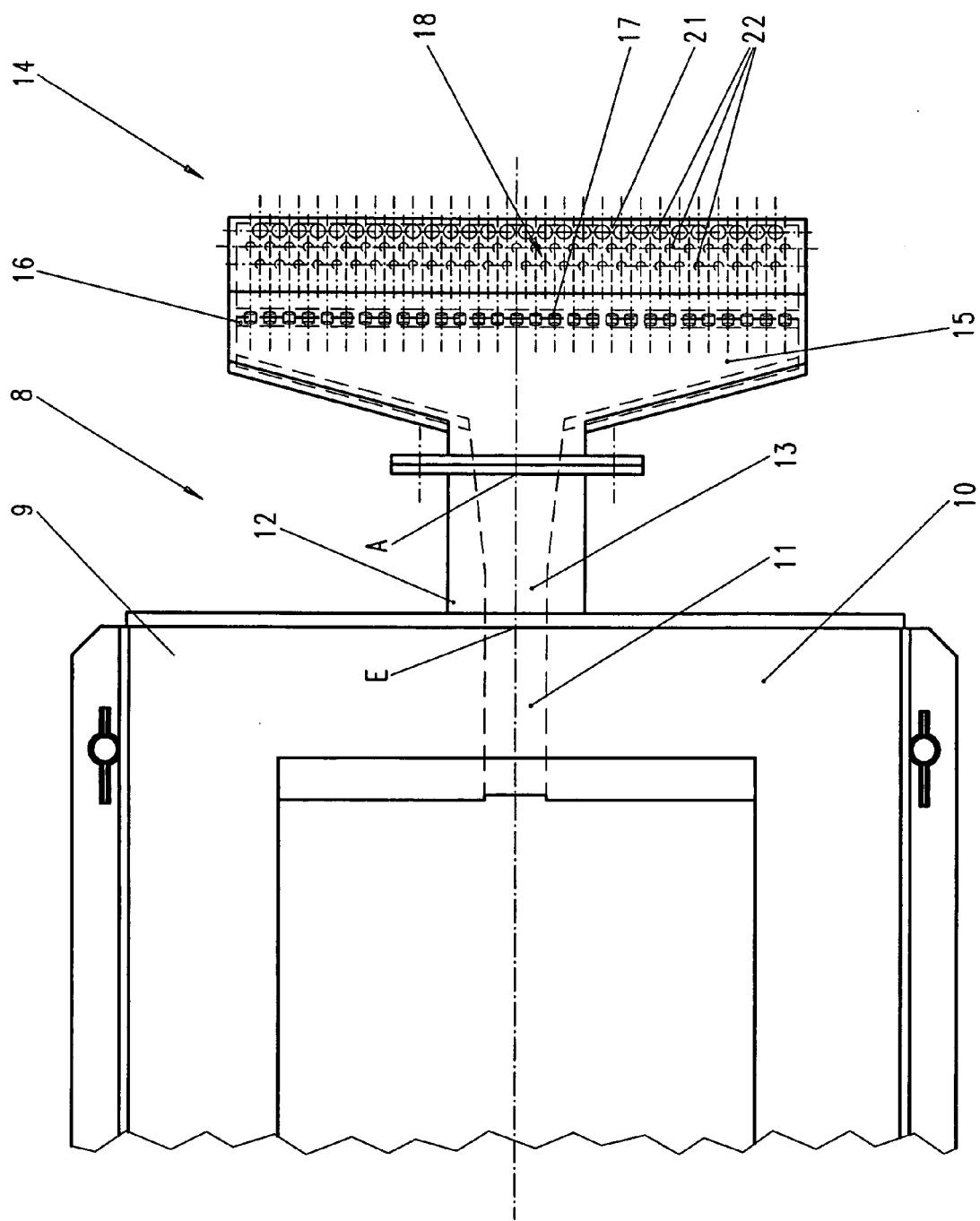
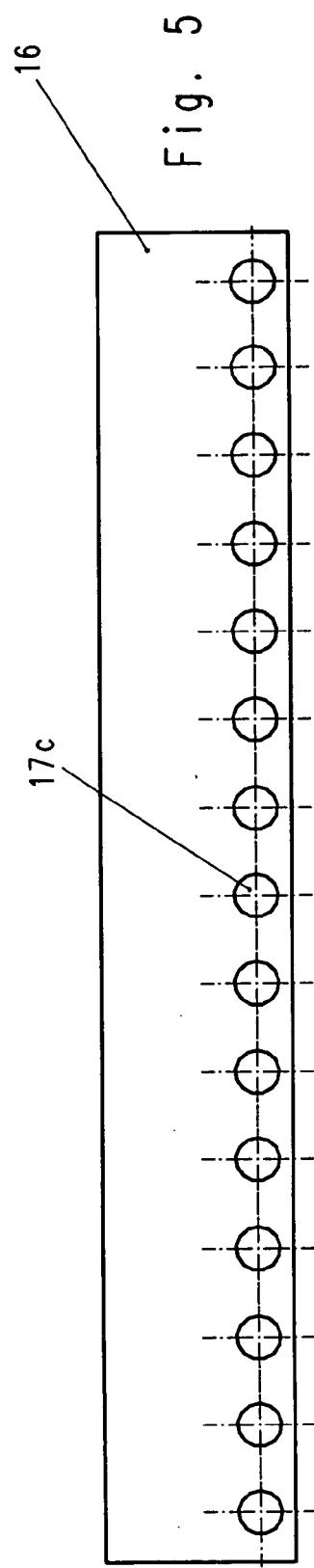
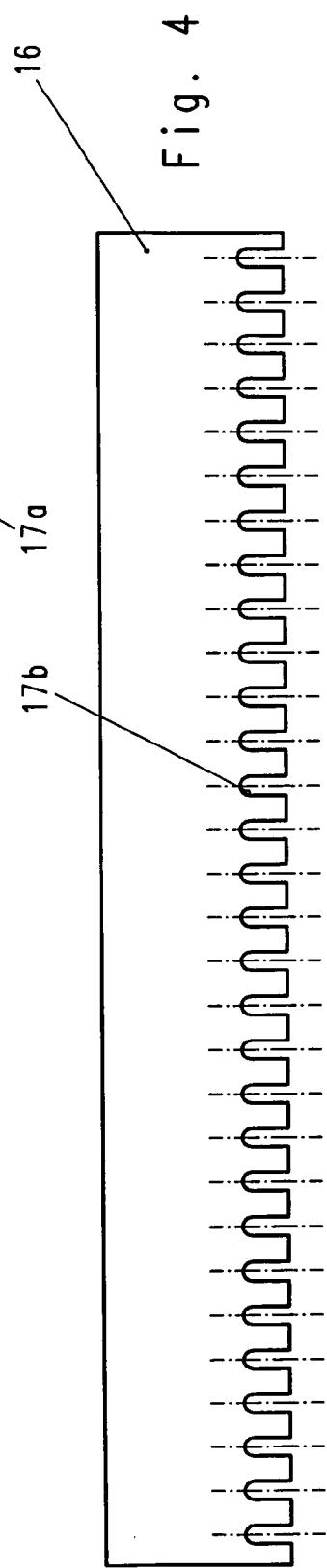
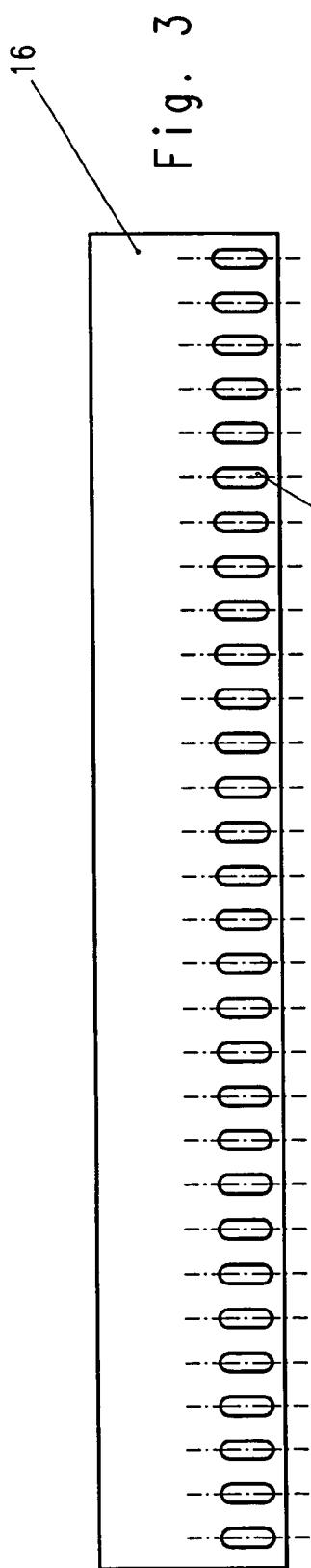
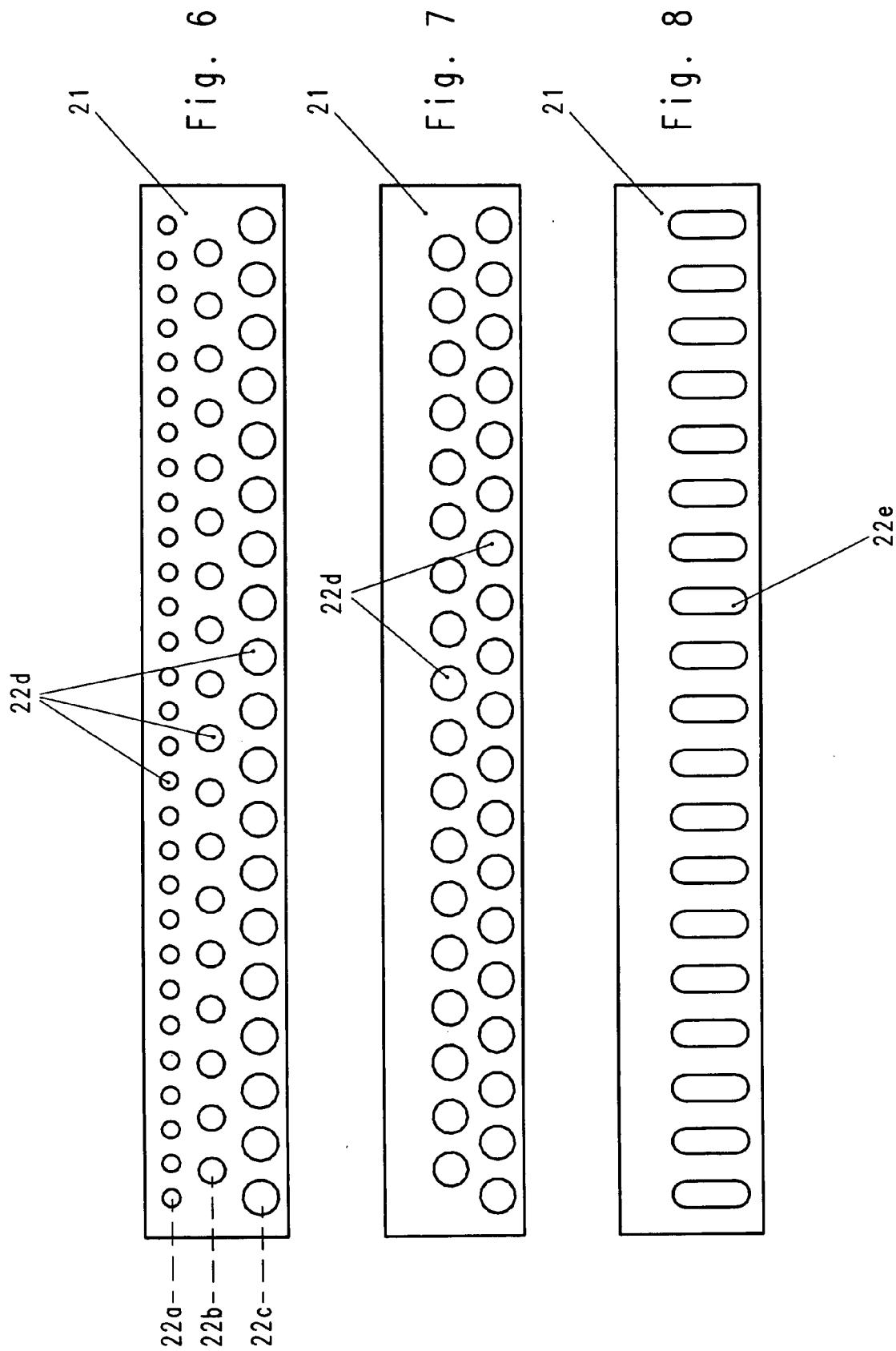


Fig. 2





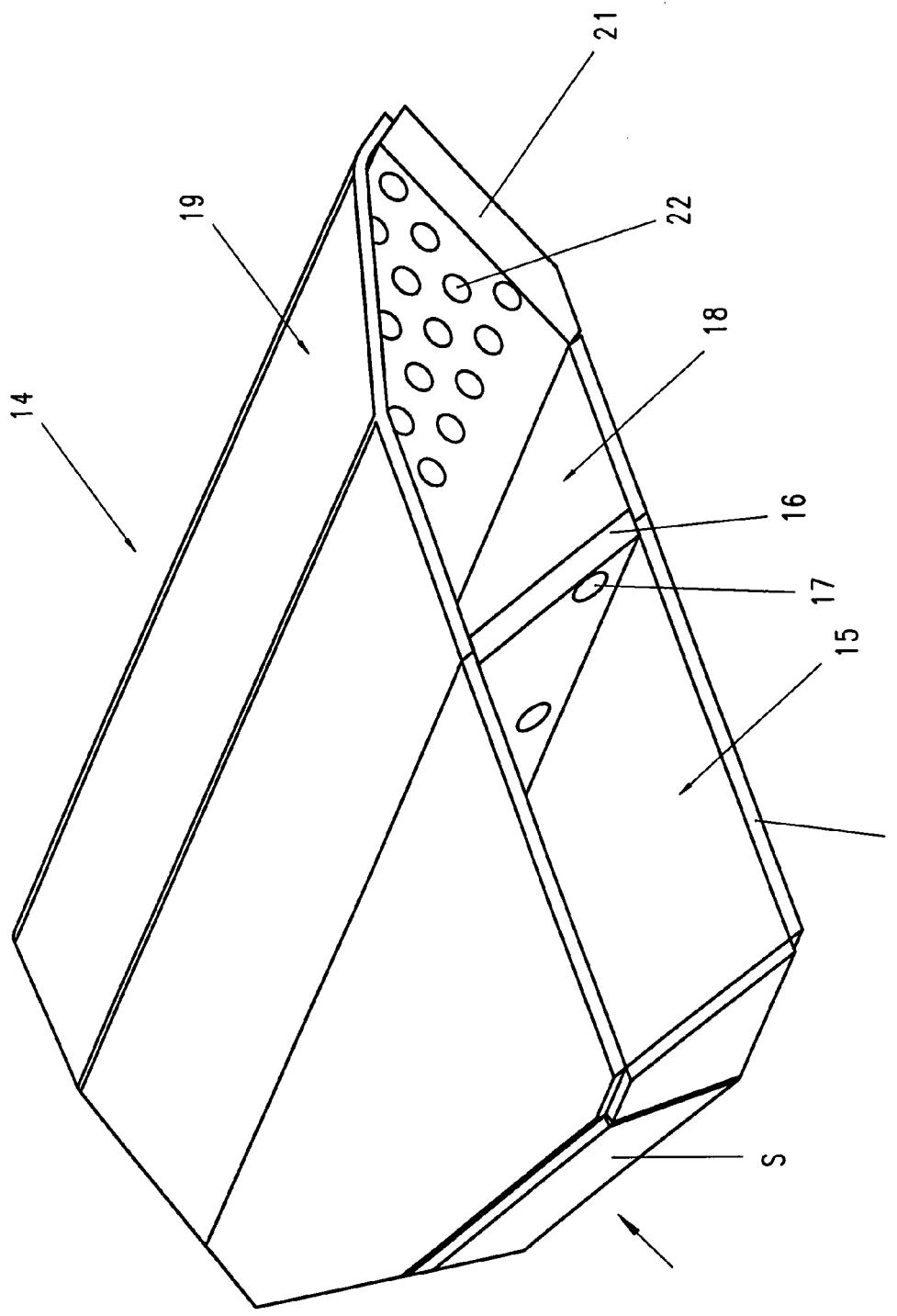


Fig. 9



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 06 02 5918

<b>EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE</b>			KLAFFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	
A	US 6 095 383 A (SMITH DENNIS M [US]) 1. August 2000 (2000-08-01) * Abbildungen 1,4,6 *	1-20	INV. B22D11/06
A	----- US 4 526 223 A (AI DANIEL K [US] ET AL) 2. Juli 1985 (1985-07-02) * Abbildungen 1,2,6 *	1-20	
D,A	----- EP 0 194 327 A (KRUPP GMBH [DE]) 17. September 1986 (1986-09-17) * Abbildungen 1,6 *	1-20	
D,A	----- EP 0 950 451 A1 (USINOR [FR]; VESUVIUS FRANCE SA [FR]) 20. Oktober 1999 (1999-10-20) * Abbildungen 1,3 *	1-20	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort  München	Abschlußdatum der Recherche  16. April 2007	Prüfer  Baumgartner, Robin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		<p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze      E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist      D : in der Anmeldung angeführtes Dokument      L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument      .....      &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	
<small>EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)</small>			

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

EP 06 02 5918

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

16-04-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6095383	A	01-08-2000	US	6220336 B1	24-04-2001
-----					
US 4526223	A	02-07-1985	JP	61001456 A	07-01-1986
-----					
EP 0194327	A	17-09-1986		KEINE	
-----					
EP 0950451	A1	20-10-1999	AT	239571 T	15-05-2003
			AU	737169 B2	09-08-2001
			AU	2244699 A	28-10-1999
			BR	9902363 A	04-01-2000
			CA	2269021 A1	16-10-1999
			CN	1235075 A	17-11-1999
			CZ	9901286 A3	11-10-2000
			DE	69907562 D1	12-06-2003
			DE	69907562 T2	19-02-2004
			DK	950451 T3	01-09-2003
			ES	2199531 T3	16-02-2004
			FR	2777485 A1	22-10-1999
			IN	190454 A1	02-08-2003
			JP	11342455 A	14-12-1999
			PL	332588 A1	25-10-1999
			PT	950451 T	30-09-2003
			RO	120388 B1	30-01-2006
			RU	2205092 C2	27-05-2003
			SK	47999 A3	16-05-2000
			TR	9900772 A2	22-11-1999
			TW	486394 B	11-05-2002
			UA	61931 C2	16-10-2000
			US	6092700 A	25-07-2000
			ZA	9902616 A	08-10-1999
-----					

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10113206 A1 [0004]
- EP 1506827 A1 [0005]
- EP 0194327 A1 [0008]
- DE 4039959 C1 [0009]
- EP 0950451 B1 [0010]