

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **87109646.7**

(51) Int. Cl.4: **B22D 11/10**

(22) Anmeldetag: **04.07.87**

(30) Priorität: **12.07.86 DE 3623660**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.88 Patentblatt 88/05

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

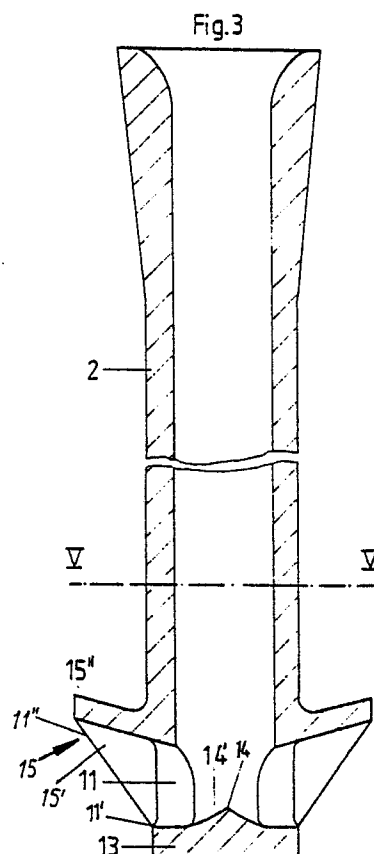
(71) Anmelder: **Thyssen Stahl Aktiengesellschaft**
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
D-4100 Duisburg 11(DE)

(72) Erfinder: **Lax, Hermann, Dipl.-Ing.**
Wittgart 4
D-4000 Düsseldorf 31(DE)
Erfinder: **Köhler, Karl-Ulrich, Dipl.-Ing.**
Richard-Wagner-Strasse 32
D-4133 Neukirchen-Vluyn(DE)

(74) Vertreter: **Patentanwaltsbüro Cohausz & Florack**
Postfach 14 01 47
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

(54) **Feuerfestes Glessrohr.**

(57) Ein feuerfestes Gießrohr (2) zum Stranggießen - schmelzflüssiger Metalle, insbesondere - schmelzflüssigen Stahls in einer Kokille für dünne Brammen, ist an seiner unteren Stirnseite durch eine Bodenplatte 13 abgedeckt und weist zwei gegenüberliegende Ausflußöffnungen 11 auf. Während der Rand des Bodens 13 eine Abreißkante 11' für das schmelzflüssige Metall bildet, schließt sich an den übrigen Rand der insbesondere torbogenartig ausgebildeten Ausflußöffnung 11 ein dachförmiges Leitelement 15 an, dessen Seitenteile 15' von der äußeren Kante des oberen Teiles 15'' des Leitelementes 15 ausgehende schräg nach unten zur unteren Abreißkante 11' verlaufende freie Kanten 15'' haben.



EP 0 254 909 A1

Feuerfestes Gießrohr

Die Erfindung betrifft ein feuerfestes Gießrohr zum Stranggießen schmelzflüssiger Metalle, insbesondere flüssigen Stahls zu dünnen Brammen in einer vorzugsweise in der Mitte im oberen Bereich trichterförmigen Kokille mit vor einem geschlossenen Boden seitlich in der Rohrwandung sich gegenüberliegenden und den Schmalseiten der Kokille zugewandten Ausflußöffnungen.

Ein solches bekanntes Gießrohr (Stahleisen-Schriften, Heft 8, "Das Stranggießen von Stahl", Seite 21) ist im Vergleich zu einem nach unten offenen Gießrohr vorteilhafter, weil sich in Folge der Aufteilung und Ablenkung des Gießstrahls eine für die Erstarrung schädliche Turbulenz in der Kokille vermeiden läßt. Nachteilig ist jedoch, daß beim Füllen der Kokille Metall zu den oberen Bereichen der Kokillenwandung hochspritzt und anbackt, wodurch die Strangschalenbildung behindert und Durchbrüche verursacht werden können. Darüber hinaus ist die Verteilung der Metallschmelze nicht optimal. Vor allem in die oberen Bereiche gelangt zu wenig schmelzflüssiges Metall, so daß sich zu diesen Bereichen hin ein Temperaturgefälle ergibt. Dadurch entsteht eine ungleichmäßige Erstarrungsfront über den Querschnitt des zu gießenden Stranges.

Mit in den Austrittsöffnungen eingesetzten Verteilrohren (DE-PS 22 50 048) läßt sich zwar schmelzflüssiges Metall auch in vom Gießrohr entferntere Bereiche der Kokille bringen, doch ergibt sich dann in unmittelbarer Nähe des Gießrohres ein Bereich, in den schmelzflüssiges Metall nicht unmittelbar aus dem Gießrohr gelangen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gießrohr der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem es bei Gießbeginn nicht zum Hochspritzen und Anbacken von Metallspritzern an der gekühlten Kokillenwandung kommt und beim normalen Gießbetrieb das schmelzflüssige Metall über den Querschnitt der Kokille besser als bei bekannten Gießrohren verteilt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Ausflußöffnungen im oberen Bereich jeweils ein von der Rohrwandung ausgehendes, dachförmiges Leitelement und im unteren Bereich eine vom Boden und/oder der Rohrwandung gebildete Abreißkante aufweisen.

Wegen des Leitelementes wird verhindert, daß beim Füllen schmelzflüssiges Metall zu den oberen Bereichen der gekühlten Kokillenwandung hochspritzt und dort anbackt. Bei gefüllter Kokille sorgt das Leitelement dafür, daß auch in die oberen Bereiche an den Schmalseiten der Kokillenwandung schmelzflüssiges Metall gelangt und hier keine Zone geringerer Temperatur entsteht. Wegen

der Abreißkante im unteren Bereich gelangt schmelzflüssiges Metall aber auch direkt in den Bereich unterhalb des Gießrohres, so daß im Ergebnis das schmelzflüssige Metall gleichmäßig über den gesamten Querschnitt der Kokille verteilt wird.

Die gleichmäßige Verteilung des schmelzflüssigen Metalls und damit auch eine gleichmäßige Temperaturverteilung über den Querschnitt der Kokille kann nach einer Ausgestaltung der Erfindung dadurch begünstigt werden, daß jedes dachförmige Leitelement an beiden Seiten jeder Ausflußöffnung sich bis zu der unteren Abreißkante erstreckt. Dabei ist insbesondere eine Ausgestaltung vorteilhaft, bei der der Abstand der freien Kante der seitlichen Teile des Leitelementes von der Rohrwandung vom oberen Bereich des Leitelementes zu der im unteren Bereich der Ausflußöffnung vorgesehenen Abreißkante insbesondere kontinuierlich kleiner wird.

Bei einer zweckmäßigen Ausführung liegt jede Abreißkante in einer senkrecht zur Rohrachse verlaufenden Ebene. Die Ausflußöffnungen sollten im oberen Bereich torbogenartig ausgebildet sein. Das Leitelement selbst ist vorzugsweise der Form der zugehörigen Ausflußöffnung angepaßt.

Die gleichmäßige Verteilung des schmelzflüssigen Metalls kann weiter dadurch verbessert werden, daß die lichte Weite jeder Ausflußöffnung vom oberen Bereich zur Abreißkante hin sich vergrößert. Die Abreißkante sollte sich über die gesamte lichte Weite des Rohres erstrecken.

Um die oberen Bereiche an den Schmalseiten der Kokille besser mit schmelzflüssigem Metall erreichen zu können, ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß das obere Teil des Leitelementes mit dem darüberliegenden Teil der Rohrwandung einen spitzen Winkel einschließt. Als zweckmäßig hat sich ein Winkel erwiesen, der größer als 70° ist.

Strömungstechnisch günstig ist es, wenn der Boden in der Mitte zum Rohrinernen hin unter Bildung von zu den Ausflußöffnungen abfallenden Leitflächen aufgewölbt ist.

Nach weiteren Ausgestaltungen ist die lichte Weite der Ausflußöffnungen höchstens gleich dem Abstand der Breitseitenwandungen der Kokille in ihrem unteren, das Strangformat bestimmenden Bereich.

Um bei Kokillen für breite dünne Brammen genügend schmelzflüssiges Metall in die Kokille einbringen zu können, kann das Gießrohr, wie an sich bekannt, einen ovalen Querschnitt haben. In diesem Fall sind die Ausflußöffnungen an den Wandbereichen mit dem kleineren Krümmungsradius vorgesehen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 eine Kokille zum Stranggießen einer dünnen Bramme mit einem Gießrohr im Längsschnitt durch die Schmalseitenwände der Kokille,

Fig. 2 die Kokille gemäß Fig. 1 im Längsschnitt durch die Breitseitenwände der Kokille,

Fig. 3 das Gießrohr aus Fig. 1 im Axialschnitt,

Fig. 4 das Gießrohr gemäß Fig. 3 in Teilansicht in Richtung einer Ausflußöffnung,

Fig. 5 das Gießrohr gemäß Fig. 3 im Querschnitt nach Linie V - V der Fig. 3.

Im Boden eines Verteilergefäßes 1 für flüssiges Metall ist ein Gießrohr 2 mit einem konischen Kopfstück 2' gehalten. Das Gießrohr 2 ragt mit seinem unteren Ende in eine Kokille 3 zum Gießen von dünnen Brammen in der Größenordnung von vorzugsweise 20 - 100 mm. Die Kokille 3 wird von zwei gegenüberliegenden Breitseitenwänden 4 und zwei gegenüberliegenden Schmalseitenwänden 5 gebildet. Die Breitseitenwände 4 und die Schmalseitenwände 5 sind mit Kühlkanälen 6 versehen. Die Breitseitenwände 4 bilden in der Mitte oberhalb eines formatbestimmenden Parallelabschnittes 7 einen sich nach oben trichterförmig erweiternden Eingießbereich 8 zur Aufnahme des unteren Endes des Gießrohres 2.

Das Gießrohr 2 hat einen ovalen Durchflußquerschnitt und ist an seiner unteren Stirnseite durch eine Bodenplatte 13 abgeschlossen. Unmittelbar über der Bodenplatte 13 an den Schmalseiten der Rohrwandung sind auf gegenüberliegenden Seiten torbogenartige Ausflußöffnungen 11 vorgesehen. Die untere, von der Bodenplatte 13 gebildete Kante 11' der Ausflußöffnung 11 liegt in einer Ebene senkrecht zur Achse des Gießrohres 2 und wirkt als Abreißkante. Die maximale Weite b der Ausflußöffnung 11 an der Abreißkante 11' ist gleich oder kleiner als der lichte Abstand d der Breitseitenwände 4 der Kokille 3 im formatbestimmenden Parallelabschnitt 7. Die Innenseite der Bodenplatte 13 ist zu einem Scheitel 14 bogenförmig zum Inneren des Gießrohres 2 aufgewölbt. Vom Scheitel 14 dieser Aufwölbung fallen Leitflächen 14' bogenförmig zu den Abreißkanten 11' ab.

An den seitlichen Rändern und dem oberen Rand der torbogenartig geformten Ausflußöffnung 11 schließt sich ein dachförmiges Leitelement 15 an. Die freien Kanten 15" der Seitenteile 15' dieses

dachförmigen Leitelementes 15 sind vom oberen, am weitesten von der Rohrwand entfernten Teil 15" zur Abreißkante 11' im unteren Bereich der Ausflußöffnung 11 abgeschrägt. Der obere Teil 15" des dachförmigen Leitelementes 15 ist schräg nach oben gerichtet und schließt mit der Achse des Gießrohres einen spitzen Winkel von mehr als 90° - $\alpha = 70^\circ$ ein.

Bei Gießbeginn wird das in das Gießrohr 2 einströmende schmelzflüssige Metall durch den Scheitel 14 und die Leitfläche 14' der Aufwölbung der Bodenplatte 13 geteilt und tritt durch die Ausflußöffnungen 11 aus. Da in dieser Phase die Kokille noch nicht mit der Strömung dämpfendem - schmelzflüssigem Metall gefüllt ist, verhindert das Leitelement 15, daß Metall nach oben und zu den Seiten spritzt und an den gekühlten Breitseitenwänden 4 und Schmalseitenwänden 5 anbackt. Das in die Kokille 3 ausströmende schmelzflüssige Metall erstarrt an der Wand der Kokille 3 und verbindet sich mit einem die Kokille 3 von unten verschließenden Anfahrkopf 9. Sobald der ansteigende Gießspiegel 10 die seitlichen Öffnungen 11 übersteigt, wird er mit Gießpulver abgedeckt. An den gekühlten Breitseitenwänden 4 und Schmalseitenwänden 5 erstarrt der Stahl zu Brammenschaln 12, deren Dicke nach unten kontinuierlich zunimmt. Durch die von der Bodenplatte 13 gebildete Abreißkante 11' kann das aus den Austrittsöffnungen 11 ausströmende schmelzflüssige Metall direkt nach unten strömen. Die Seitenteile jedes Leitelementes 15 verhindern, daß schmelzflüssiges Metall direkt gegen die nahen Breitseitenwände 4 strömt und bewirken zusammen mit dem oberen weit vorgezogenen Teil 15" eine Führung der Strömung des schmelzflüssigen Metalls in die oberen nahe der Schmalseitenwänden 5 liegenden Bereiche. Insgesamt wird auf diese Art und Weise eine optimale Verteilung des schmelzflüssigen Metalls zu den Seitenbereichen während des normalen Gießbetriebes erreicht, während zu Gießbeginn Verspritzungen schmelzflüssigen Metalls und Anbacken an den gekühlten Seitenwandungen verhindert wird. Das bedeutet, daß die Brammenschaln 12 über den gesamten Umfang gleichmäßig erstarren können. Schließlich wird durch die besondere Strömungsleitung des schmelzflüssigen Metalls nach oben eine Ausscheidung von Einschlüssen im Schmelzbad zum Gießspiegel 10 hin ermöglicht.

Ansprüche

1. Gießrohr zum Stranggießen schmelzflüssiger Metalle, insbesondere flüssigen Stahls zu dünnen Brammen in einer vorzugsweise in der Mitte im oberen Bereich trichterförmigen Kokille mit vor einem geschlossenen Boden seitlich in der Rohrwand-

dung sich gegenüberliegenden und den Schmalseiten der Kokille zugewandten Ausflußöffnungen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausflußöffnungen (11) im oberen Bereich ein von der Rohrwandung ausgehendes, dachförmiges Leitelement (15) und im unteren Bereich eine vom Boden (13) und/oder der Rohrwandung gebildete Abreißkante (11') aufweisen.

2. Gießrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes dachförmige Leitelement (15) an den Seiten jeder Ausflußöffnung bis zu deren Abreißkante (11') seitliche Teile (15') aufweist. 10

3. Gießrohr nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand der freien Kanten (11'') der seitlichen Teile (15') des Leitelementes (15) von der Rohrwandung vom oberen Bereich des Leitelementes (15) zur im unteren Bereich vorgesehenen Abreißkante (11') kleiner wird. 15 20

4. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Abreißkante (11') in einer senkrecht zur Rohrachse verlaufenden Ebene liegt.

5. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausflußöffnungen (11) im oberen Bereich torbogenartig ausgebildet sind. 25

6. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Leitelement (15) der Form der zugehörigen Ausflußöffnung (11) angepaßt ist. 30

7. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die lichte Weite jeder Ausflußöffnung (11) sich vom oberen Bereich zur Abreißkante (11') hin vergößert. 35

8. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abreißkante (11') sich über die gesamte lichte Weite des Rohres erstreckt. 40

9. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das oberhalb der Ausflußöffnung (11) liegende Teil des Leitelementes (15) mit dem darüberliegenden Teil der Rohrwandung einen spitzen Winkel einschließt. 45

10. Gießrohr nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Winkel ($90^\circ - \alpha$) größer als 70° ist.

11. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Boden (13) in der Mitte unter Bildung von zu den Ausflußöffnungen (11) abfallenden Leitflächen (14') zum Rohrinne hin aufgewölbt ist. 50

12. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die lichte Weite (b) der Ausflußöffnung (11) höchstens gleich dem

Abstand (d) der Breitseitenwände (4) der Kokille in ihrem unteren, das Strangformat bestimmenden Teil (7) ist.

13. Gießrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gießrohr 2 einen ovalen Querschnitt hat, an dessen Wandbereichen mit dem kleineren Krümmungsradius die Ausflußöffnungen (11) vorgesehen sind.

Fig. 1

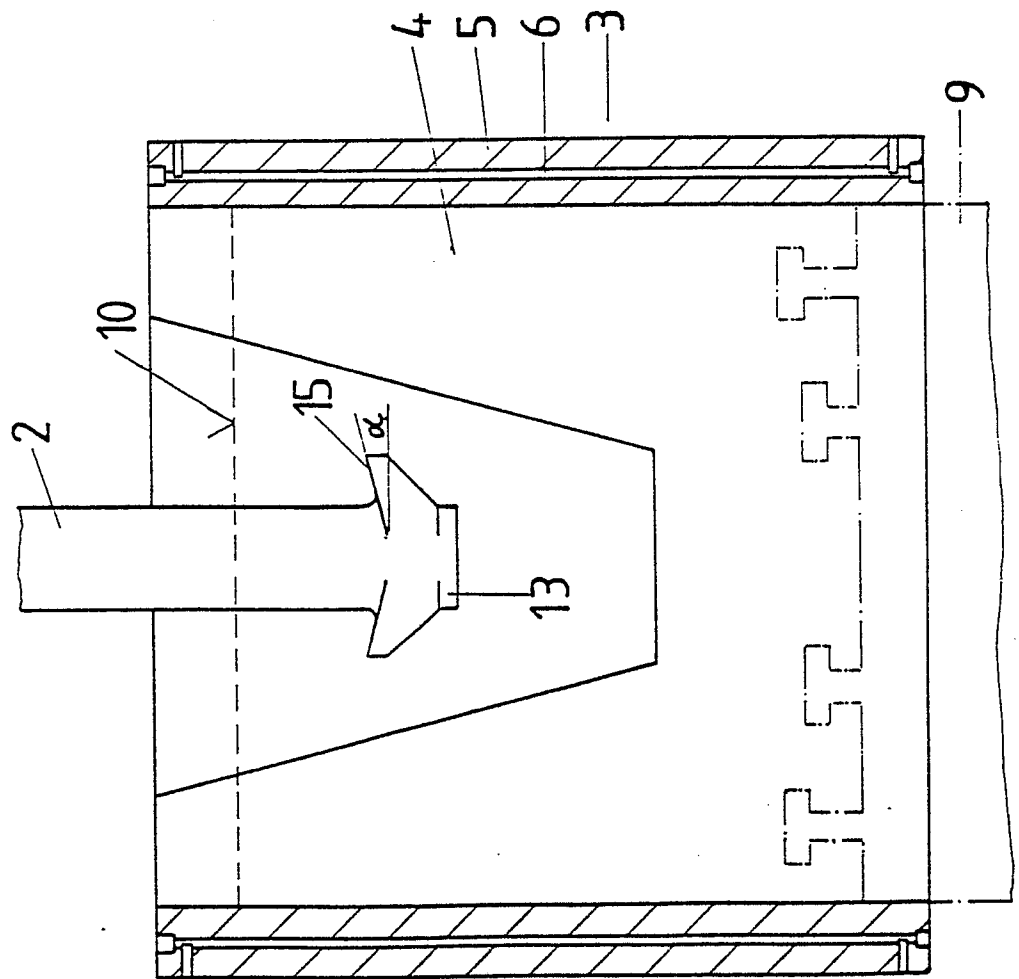


Fig. 2

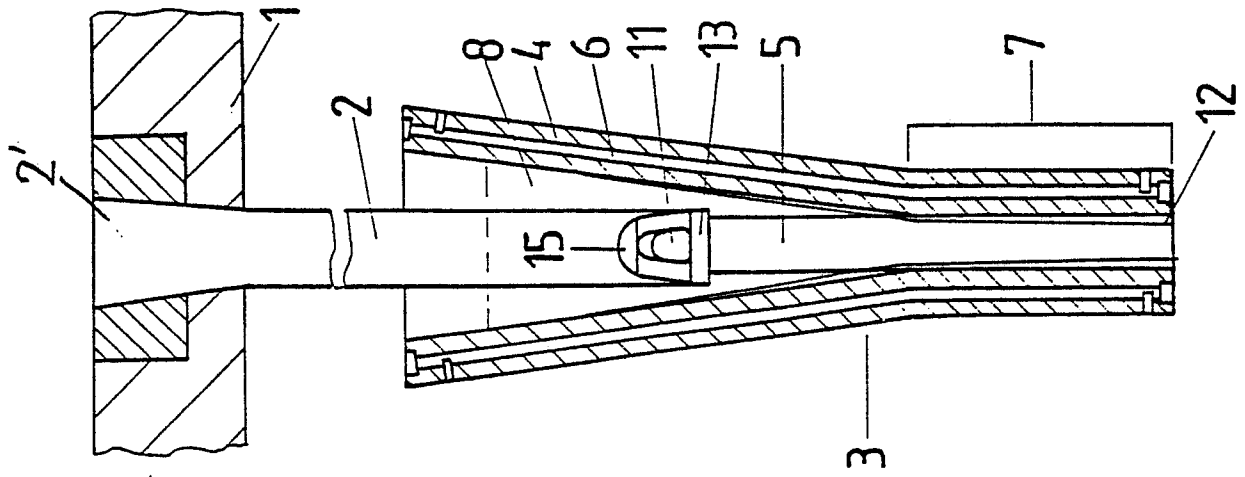


Fig. 3

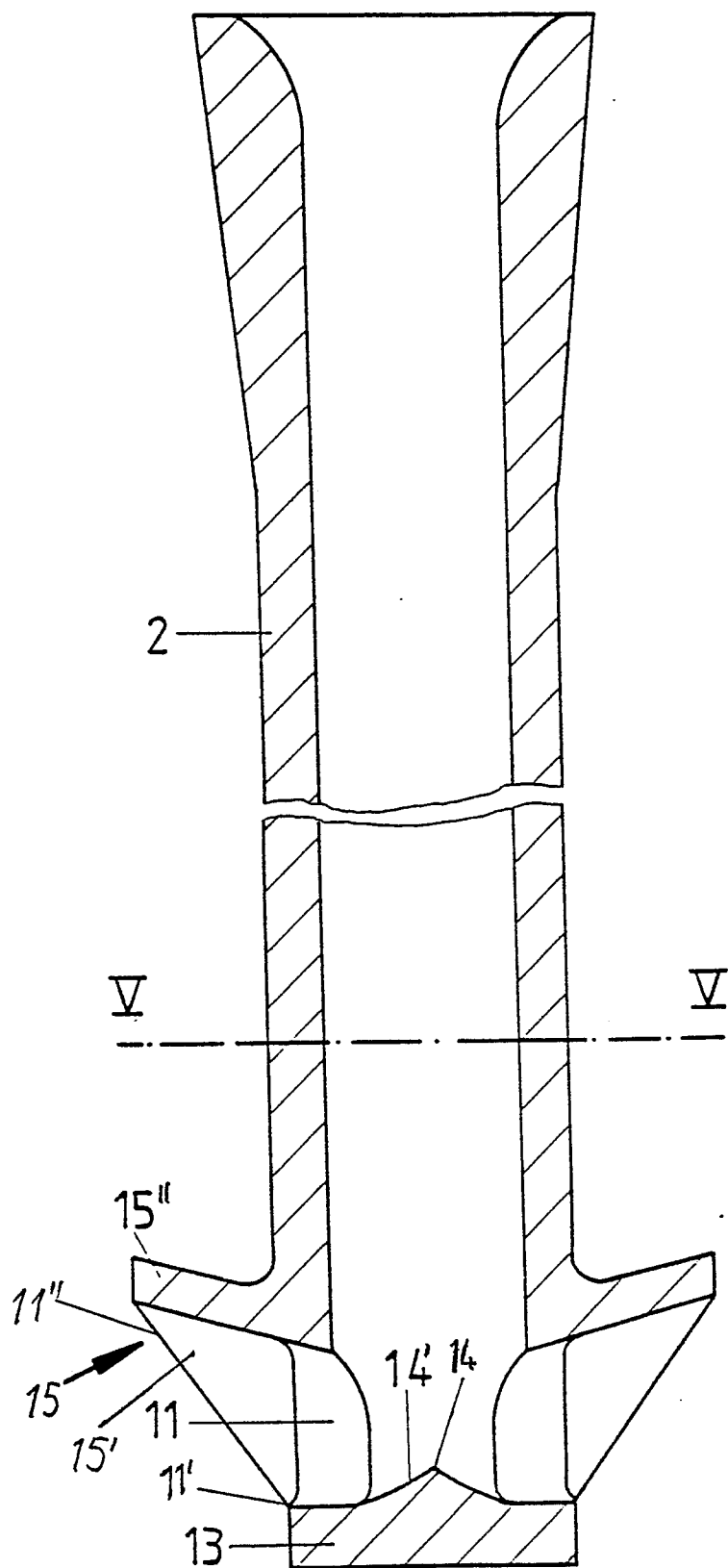


Fig. 5

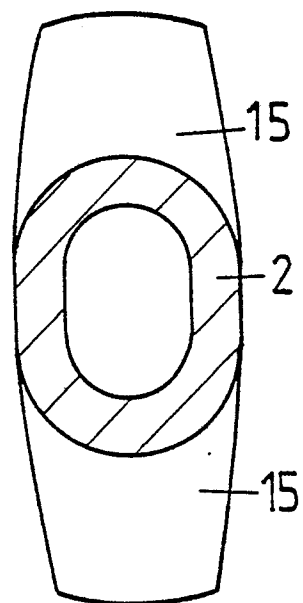
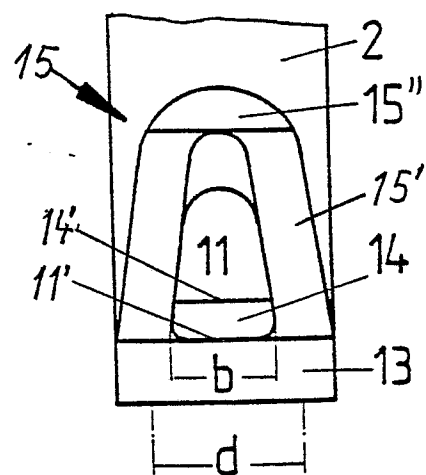


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 10 9646

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-2 250 048 (VOEST) ----		B 22 D 11/10
A	DE-B-2 342 820 (KLOCKNER-WERKE) ----		
A	FR-A-1 509 266 (VRALSKY ZAVOD TYAZHELOGO) ----		
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Sektion Ch., Woche 8625, Zusammenfassung Nr. 86-161506/25, 4. Juli 1986; & SU-A-1 194 571 (DON FERR METAL) 30-11-1985 * "Class M", Nr. 86-161506/25 * -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 22 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-11-1987	Prüfer MAILLIARD A.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 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			