

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑪ Anmeldenummer: **88112240.2**

⑤① Int. Cl. 4: **B22D 41/08**

⑫ Anmeldetag: **28.07.88**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.01.90 Patentblatt 90/05

④④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

⑦① Anmelder: **INTRACON Handelsgesellschaft
für Industriebedarf mbH
Thorwaldsenanlage 56
D-6200 Wiesbaden(DE)**

⑦② Erfinder: **Wachs, Günter
Thorwaldsenanlage 56
D-6200 Wiesbaden(DE)**

⑦④ Vertreter: **Patentanwälte TER MEER - MÜLLER
- STEINMEISTER
Mauerkircherstrasse 45
D-8000 München 80(DE)**

⑤④ **Pfannenlochstein für die Verschlussvorrichtung einer Giesspfanne.**

⑤⑦ Der Pfannenlochstein (1) einer Öffnungsvorrichtung für eine Gießpfanne weist erfindungsgemäß eine unsymmetrische Ausbildung der der Pfanne zugewandten trichterförmigen Öffnung (4) auf, wodurch ein Verstopfen durch versinterter Füllmasse (5) verhindert wird. Die bisher erforderliche Verwendung von Sauerstoffplanzen zum Aufbrechen der versinterter Füllmasse (5) entfällt.

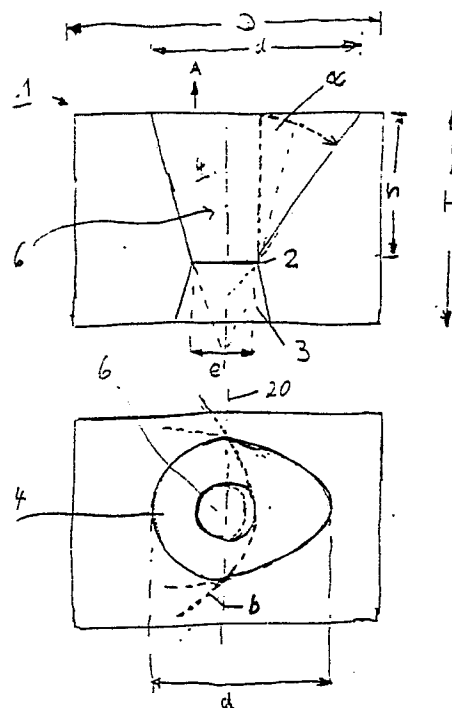


Fig. 3

Pfannenlochstein für die Verschlußvorrichtung einer Gießpfanne

Die Erfindung betrifft einen Pfannenlochstein für die Verschlußeinrichtung einer Gießpfanne gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bekanntlich bestehen Pfannen für flüssigen Stahl (oder anderes flüssiges Metall) aus einem Blechmantel, der innen (Wand und Boden) mit Feuerfest-Material ausgekleidet ist.

Der Boden ist unter anderem mit wenigstens einer Öffnung versehen, die durch ein feuerfestes Einsatzstück umgrenzt ist, wie in Fig. 1 gezeigt. Dieses Teil 1 wird "Pfannenlochstein" oder kurz "Lochstein" genannt und kann während der Ausmauerung der Pfanne direkt in der Pfanne abgeformt werden, oder aber vorzugsweise als monolithisches Fertigteil bei der Zustellung eingesetzt werden. Seine Abmessungen und der Loch-Durchmesser hängen von der Pfannengröße und seine Feuerfest-Qualität von den Erfordernissen des Betreibers ab.

Vor dem Einfüllen des flüssigen Stahls wird die Ausflußöffnung 6 des Pfannenlochsteins 1 mit einer Füllmasse unterschiedlicher Körnung und Zusammensetzung ausgefüllt und zwar so, daß sich die Füllmasse gut verteilt und einen Hügel bildet, der in Fig. 2 der beigelegten Zeichnung mit Bezugshinweis 3 angegeben ist. Die Füllmasse 5 kann sowohl von innen als auch von außen in die Pfanne eingebracht werden.

Der in die Gießpfanne eingebrachte Stahl erstarrt auf der kalten oder vorgewärmten Füllmasse 5, deren Schmelztemperatur sehr viel höher ist als die des flüssigen Stahls, wodurch verhindert wird, daß der Stahl in die Ausflußöffnung infiltriert. Bei der Herstellung von normalen Stählen ohne langzeitige Behandlung in der Pfanne, bleibt das flüssige Metall zwischen 10 und 30 Minuten in der Pfanne. In dieser Zeitspanne wird das thermische Gleichgewicht noch nicht erreicht. Die Temperatur der Füllmasse 5 ist noch nicht homogen und daher genügt das Öffnen des Pfannenschiebers 12, 13, um die Füllmasse unter dem Gewicht des Metalls ausrieseln zu lassen und den Gießstrahl freizugeben.

Die ständige Weiterentwicklung der Stahlqualitäten erfordert jedoch ständig länger werdende Behandlungszeiten in der Pfanne. Ganz allgemein zeigt die Erfahrung, daß metallurgische Behandlungen in der Pfanne Verweildauern des Metalls von mehreren Stunden erforderlich machen; im allgemeinen liegen sie zwischen 30 Minuten und 2 Stunden.

Diese Verweildauer hat zur Folge, daß sich ein Temperatenausgleich mit der Pfannenausmauerung und auch mit der Füllmasse 5 einstellt. Unter der Einwirkung des Druckes des flüssigen Metalls (ca.

1,8 kg/cm²) in Verbindung mit der Temperatur (ca. 1550 °C bis 1700 °C) versintert die Füllmasse 5. Da der gesamte Durchflußkanal des Pfannenlochsteins 1 um eine senkrechte Achse rotationssymmetrisch ausgebildet ist, bildet sich ein Gleichgewicht zwischen Schwerkraft einerseits und Blockierung des Abfließens der Masse andererseits durch einen als "Brückenbildung" bezeichneten Effekt, der durch Versintern wenigstens eines Anteils des nach oben gewölbten Hügels 3 der Füllmasse 5 entsteht.

In der Praxis kann die Pfannenöffnung durch Sauerstoffblasen mittels einer Lanze, die von unten nach oben durch den vorher geöffneten Schieberverschluß 12, 13 hindurch in die verstopfte Öffnung des Pfannenlochsteins 1 eingeführt wird, freigemacht werden.

Es hat sich gezeigt, daß mit dieser Lösung zwar die Durchflußöffnung freigemacht werden kann, hierbei jedoch folgende Schwierigkeiten und Komplikationen auftreten:

- Es wird mindestens 1 Sauerstofflanze verbraucht, manchmal 3 bis 5, meistens 2.
- Der Einsatz der Sauerstofflanze kann nur von Hand erfolgen und macht eine Automatisierung des Pfannenöffnens unmöglich.
- Die Arbeitsvorgänge zum Freimachen der Durchflußöffnung sind gefährlich; der Austritt von Spritzern des flüssigen Stahls ist üblich und unvermeidbar.
- Der Einsatz der Sauerstofflanze greift das Feuerfest-Material des Schieberverschlusses 12, 13 und den Pfannenlochstein 1 an und verkürzt somit deren Betriebslebensdauer.
- Die Verwendung von Sauerstoff beim Freimachen der Durchflußöffnung 6 bewirkt, daß der Anfang der Charge oxidiert und dadurch eine Qualitätsminderung des Metalls durch Reoxidation erfolgt.

Man hat versucht, diese Schwierigkeiten durch Versuche mit Füllmassen unterschiedlicher Qualität zu beheben, indem man den Kornaufbau, die Mischungsverhältnisse und die chemischen Zusammensetzungen der Produkte zur Herstellung der Füllmasse variierte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Öffnungsvorrichtung für Stahlpfannen zu schaffen, die auch nach langen Behandlungs- und Verweildauern des flüssigen Stahls in der Gießpfanne ohne manuelle Intervention betätigt werden kann.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Patentanspruch 1 angegeben. Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgedankens zum Inhalt.

Als ersten Schritt zu der erfindungsgemäßen Lösung wurde an eine konstruktive Veränderung

des Pfannenlochsteins mit dem Ziel gedacht, das Abfließen der Füllmasse zu begünstigen. Es wurde erkannt, daß die rotationssymmetrische statisch stabile Gestalt der sich über dem Lochstein 1 durch versinteres Material der Füllmasse 5 ausbildenden Brücke die Ursache für die in diesem Fall unerwünschte Verteilung und Ableitung der vertikalen (axialen) Druckkräfte in die peripheren Abstützungen ist. Als einem unter anderen weiteren Schritten wurden Versuche mit geänderten Durchmessern und Konizitäten sowie mit unsymmetrischer Gestaltung der trichterförmigen Öffnung des Lochsteins gemacht. Hierbei zeigten sich dann überraschende Verbesserungen und schließlich ein wesentlicher Durchbruch, d.h. es gelang, einen Pfannenlochstein zu schaffen, mit dem eine Blockierung des Abflusses des flüssigen Metalls nach dem Öffnen des Schieberverschlusses praktisch nicht mehr eintritt.

Erfindungsgemäß wird der Pfannenlochstein für die Verschlussvorrichtung einer Gießpfanne, dessen vertikaler Ausflußkanal einen oberen, vorzugsweise zum Inneren der Gießpfanne zu aufgeweiteten Trichterabschnitt aufweist, derart gestaltet, daß der Trichterabschnitt in bezug auf wenigstens eine in der Achse des Ausflußkanals liegende gedachte Schnittebene unsymmetrisch ausgebildet ist.

In der Draufsicht bzw. in beliebigen senkrecht zur Achse des Ausflußkanals liegenden Ebenen hat der unsymmetrische Trichterabschnitt vorzugsweise etwa eiförmige oder ovale Gestalt. Es kommen jedoch auch auf einer Hälfte kreisbogenförmige und in der anderen Hälfte spitz zulaufende oder anderweitig unsymmetrisch gestaltete Querschnittsformen in Frage.

Wichtig ist, daß eine Asymmetrie der Druckkräfte durch eine asymmetrische Gestaltung des meist trichterförmigen Einlaufbereich des Lochsteins die Zerstörung der von der versinteren Füllmasse gebildeten Brücke nach sich zieht und beim Öffnen des Schieberverschlusses ein Abfließen der Füllmasse und des flüssigen Stahls ermöglicht.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 einen Pfannenlochstein nach dem Stand der Technik;

Fig. 2 einen herkömmlichen bekannten Pfannenschieberverschluß;

Fig. 3 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Pfannenlochsteins in Querschnitt und in Draufsicht und

Fig. 4 bis 6 in schematischer Darstellung die Draufsicht auf unterschiedliche Ausführungsformen eines Pfannenlochsteins, der erfindungsgemäß einen unsymmetrisch gestalteten, vorzugsweise trichterförmigen Einlaufbereich aufweist.

Der in Fig. 2 dargestellte herkömmliche Pfannenschieberverschluß mit in Draufsicht beispielsweise quadratischem oder rundem Pfannenlochstein 1 weist eine achsrotationssymmetrische Durchgangsöffnung auf, gebildet durch zwei Doppelkonen deren breitere Basisflächen einerseits beim oberen Trichterabschnitt 4 zur Gießpfanne zu und andererseits beim unteren Trichter 3 unterseitig angeordnet sind. In den unteren Trichter 3, der auch bei einem erfindungsgemäßen Lochstein unverändert bleibt, ist eine Hülse 8 aus Feuerfestmaterial in bekannter Weise, beispielsweise mittels feuerfestem Kitt oder Mörtel 21 verankert, eingesetzt. Der zentrale Ausfluß ist mit Bezugshinweis 6 angegeben. Der obere Trichterabschnitt 4, der Einlaufbereich des Lochsteins 1, ist in der bereits beschriebenen Weise mit der Füllmasse 5 gefüllt. Der Mantel der Gießpfanne ist mit Bezugshinweis 7 angegeben. Bei dem bekannten, durch zwei Schieberplatten 12 und 13 gebildeten Pfannenschieberverschluß ist außerdem die Einleitung von Spülgasen über einen Gasanschluß 11 und ein gaspermeables Hülsenteil 9 einerseits sowie über einen Gasanschluß 14 und/oder einen Gasanschluß 17 und gaspermeable Einsätze 15 bis 18 in bekannter, jedoch im Zusammenhang mit der Erfindung nicht weiter interessierender Weise möglich. Ein bekannter Wechsellausguß ist mit Bezugshinweis 10 angegeben.

Der erfindungsgemäße Pfannenlochstein 1 nach Fig. 3 kann in bekannter Weise zylinderförmig oder im Querschnitt quadratisch gestaltet sein, wobei die Abmessungen der axialen Höhe H bzw. des Durchmessers oder der Kantenlänge D beliebig und entsprechend den Erfordernissen der jeweiligen Gießpfanne gewählt werden. Der obere Trichterabschnitt 4 des Ausflußkanals 6 des Pfannenlochsteins 1, der von einer engsten Stelle 2 nach oben (in Richtung zur Pfanne, Pfeilrichtung A) verläuft, wird durch die Schnittlinien von zwei oder mehreren schrägen oder gekrümmten Ebenen zum Beispiel wie in Fig. 3 dargestellt von konischen oder Eiflächen gebildet, d.h. in Draufsicht ergibt sich eine Querschnittsfläche des Trichterabschnitts 4, der aus zwei ungleichen Hälften zusammengesetzt ist, wobei jede Hälfte durch gerade, winklig aufeinander zulaufende oder vorzugsweise gekrümmte Linien begrenzt wird. Die beiden Hälften des Trichterabschnitts 4 sind also bezüglich einer in der (unteren) Darstellung der Fig. 3 vertikalen, durch die Achse des Ausflußkanals 6 verlaufende gedachte Schnittebene unsymmetrisch gestaltet. Die so gebildete Unsymmetrie der Aushöhlung des Trichterabschnitts 4 verhindert durch unsymmetrische Verteilung der auf den Pfannenlochstein 1 wirkenden Druckkräfte eine stabile Brückenbildung der versinteren Füllmasse 5. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist auf der rechten Seite eine

parabel- bzw. hyperbelförmige Ausbildung der einen Hälfte des sich nach oben aufweitenden Trichterabschnitts 4 gezeigt, während die andere linke Hälfte halbkreisförmig mit zylindrischer oder wie dargestellt mit konischer (Halbkonus), nach unten sich verjüngender Wandfläche ausgebildet ist. Die Scheitelpunkte der in der (unteren) Draufsichtdarstellung der Fig. 3 horizontal verlaufenden parabolischen Flächen bilden zur Senkrechten einen Winkel α , der im Prinzip im Bereich zwischen 0 und 90° variieren kann, jedoch vorzugsweise im Bereich zwischen 0 und 60° liegen wird unter Ausschluß der Winkels, welcher der in der Darstellung linken Hälfte des Trichterabschnitts 4 zugeordnet ist. Im Falle der hyperbelförmigen Ausbildung (gestrichelte Kurve b in Fig. 3) liegen die Scheitelpunkte der Hyperbeln in diesem Fall auf einer zur Senkrechten parallelen Linie.

Die Fig. 4 bis 6 zeigen andere Querschnitt für den Trichterabschnitt 4 des Lochsteins 1, die ebenfalls in Bezug auf wenigstens eine in der Achse des Ausflußkanals 6 liegende gedachte Ebene unsymmetrisch ausgebildet sind.

Gegenwärtig zu bevorzugen sind wegen der einfachen Herstellbarkeit die etwa eiförmige Querschnittsform der Fig. 3 oder die ovale Querschnittsform der Fig. 4.

Es sind auch beliebige Kombinationen verschiedener Schnittflächen oder -ebenen möglich. So kann z. B. auch die eine Hälfte des Trichterabschnitts 4 in Draufsicht parabelförmig, die andere hyperbelförmig ausgebildet sein. Dabei braucht es sich nicht um die entsprechenden mathematisch korrekten Flächen- bzw. Kurvenformen zu handeln; entscheidend ist vielmehr die Unsymmetrie des Querschnitts an sich, so daß auch die Herstellung des Lochsteins 1 unkritisch bezüglich Toleranzen der Innenabmessungen ist.

Während bei einem im Querschnitt kreisförmigen oberen Trichterabschnitt 4 der Hügel 3 der Füllmasse 5 (vergleiche Fig. 2) nach dem Prinzip einer Kuppel oder eines selbsttragenden Torbogens eine hohe Festigkeit, insbesondere bei Versinterung auch gegen den von oben einwirkenden Druck des flüssigen Stahles aufweist, ergibt sich durch die unsymmetrische Ausbildung des Trichterabschnitts 4 eine erwünschte ungleichmäßige Druckverteilung, die auch bei versinterter Füllmasse 5 beim Öffnen des Schieberverschlusses ein Zerschneiden der entstandenen Füllmassenbrücke bewirkt.

pfanne vorzugsweise aufgeweiteten Trichterabschnitt (4) aufweist, der vor dem Einfüllen und bis zum Abstich des flüssigen Metalls in der Gießpfanne durch Öffnen der Verschlußvorrichtung durch eine warmfeste Füllmasse (5) ausgefüllt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Trichterabschnitt (4) in bezug auf wenigstens eine in der Achse des Ausflußkanals liegende gedachte Schnittebene (20) unsymmetrisch ausgebildet ist.

2. Pfannenlochstein nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der unsymmetrische Trichterabschnitt (4) in Draufsicht und in einer zur Vertikalen senkrechten Querschnittsebene eine Umrißlinie aufweist, die durch eine parabel- oder hyperbelförmige Schnittlinie einerseits und eine anschließende, etwa kreisbogenförmige Schnittlinie andererseits gebildet ist.

3. Pfannenlochstein nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der unsymmetrische Trichterabschnitt (4) in Draufsicht und in einer Querschnittsebene eine etwa ovale oder elliptische Umrißlinie aufweist, und der Ausflußkanal (6) außerhalb der Mitte der Hauptachse des Ovals bzw. der Ellipse liegt.

Ansprüche

1. Pfannenlochstein (1) für die Verschlußvorrichtung einer Gießpfanne, dessen vertikaler Ausflußkanal (6) einen oberen, zum Inneren der Gieß-

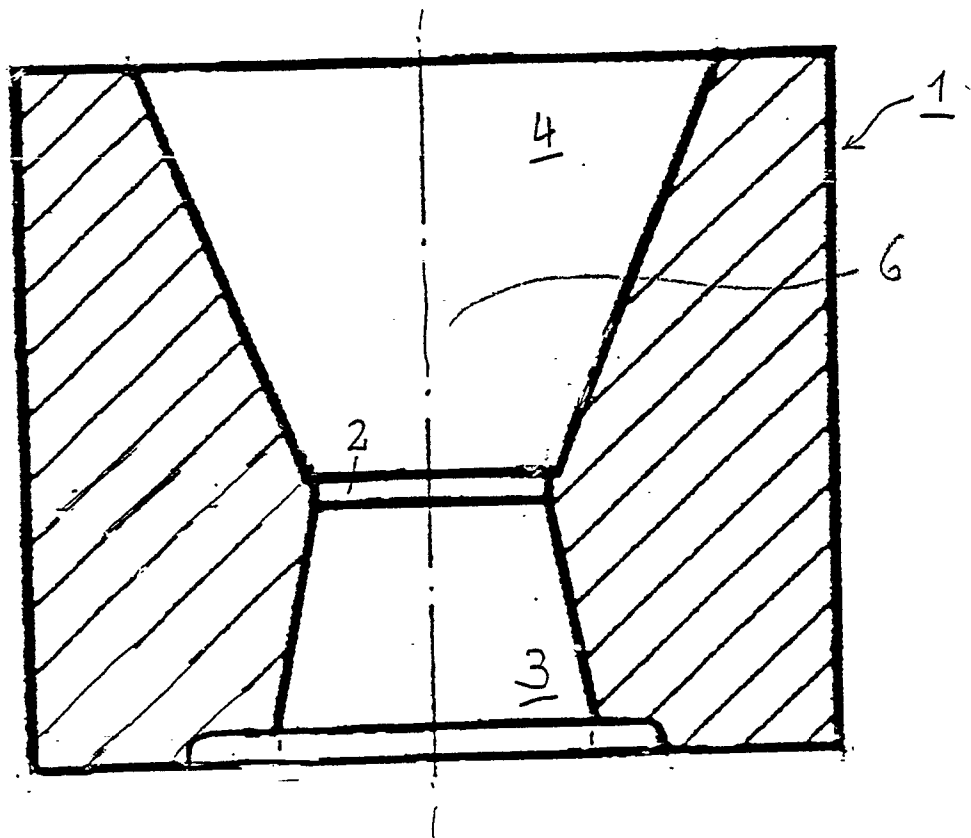


Fig. 1

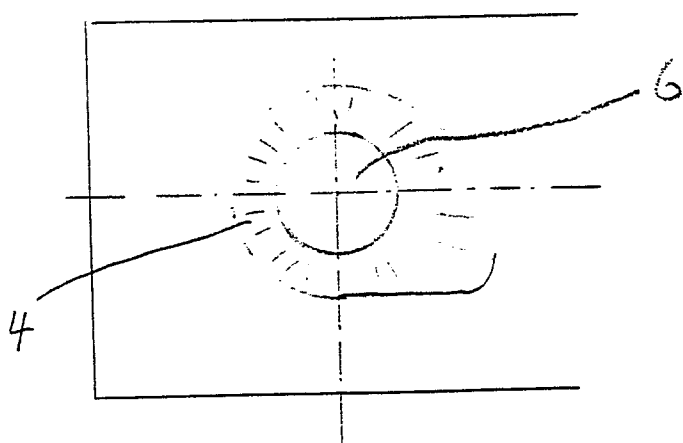


Fig. 6

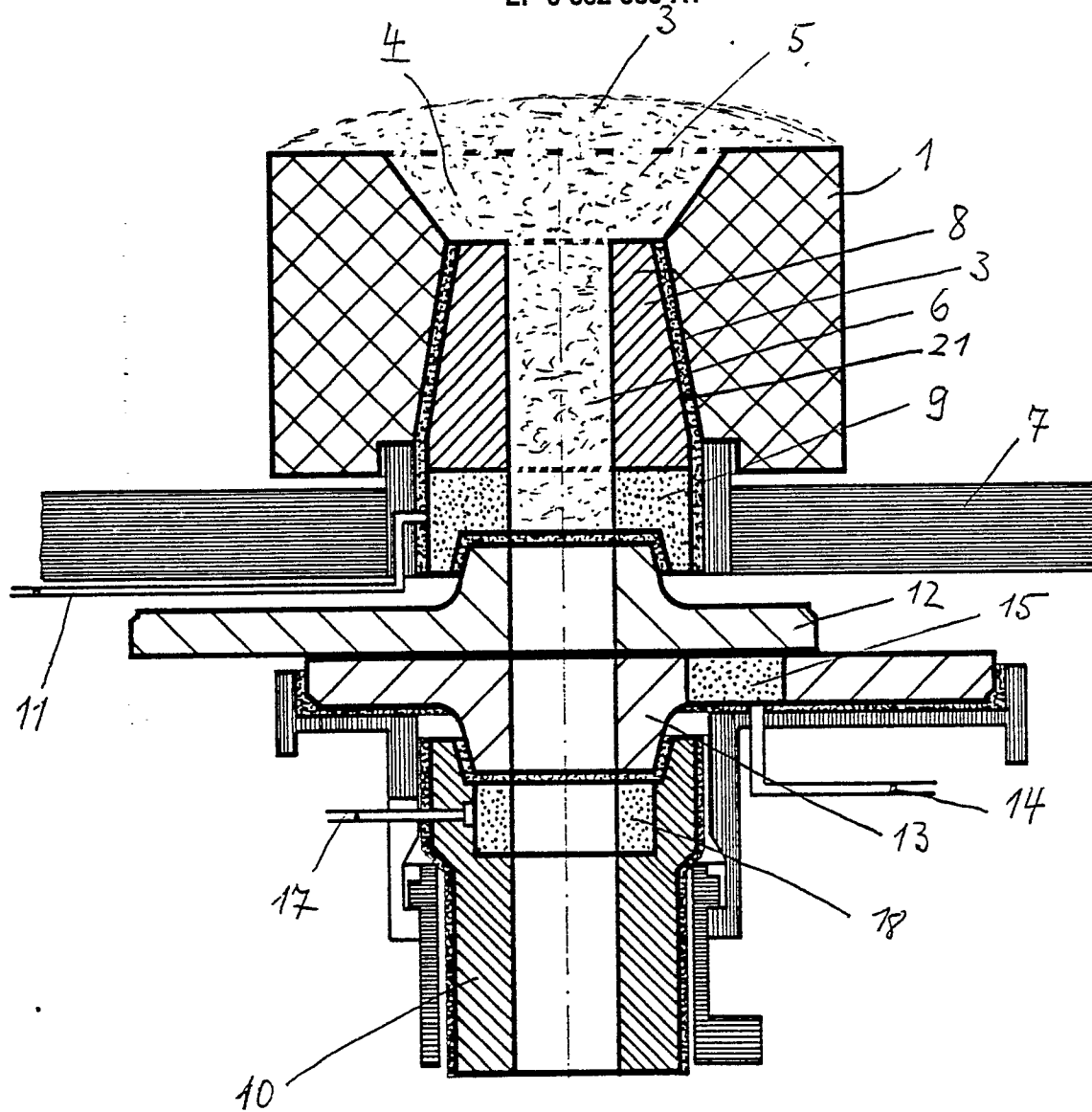


Fig. 2

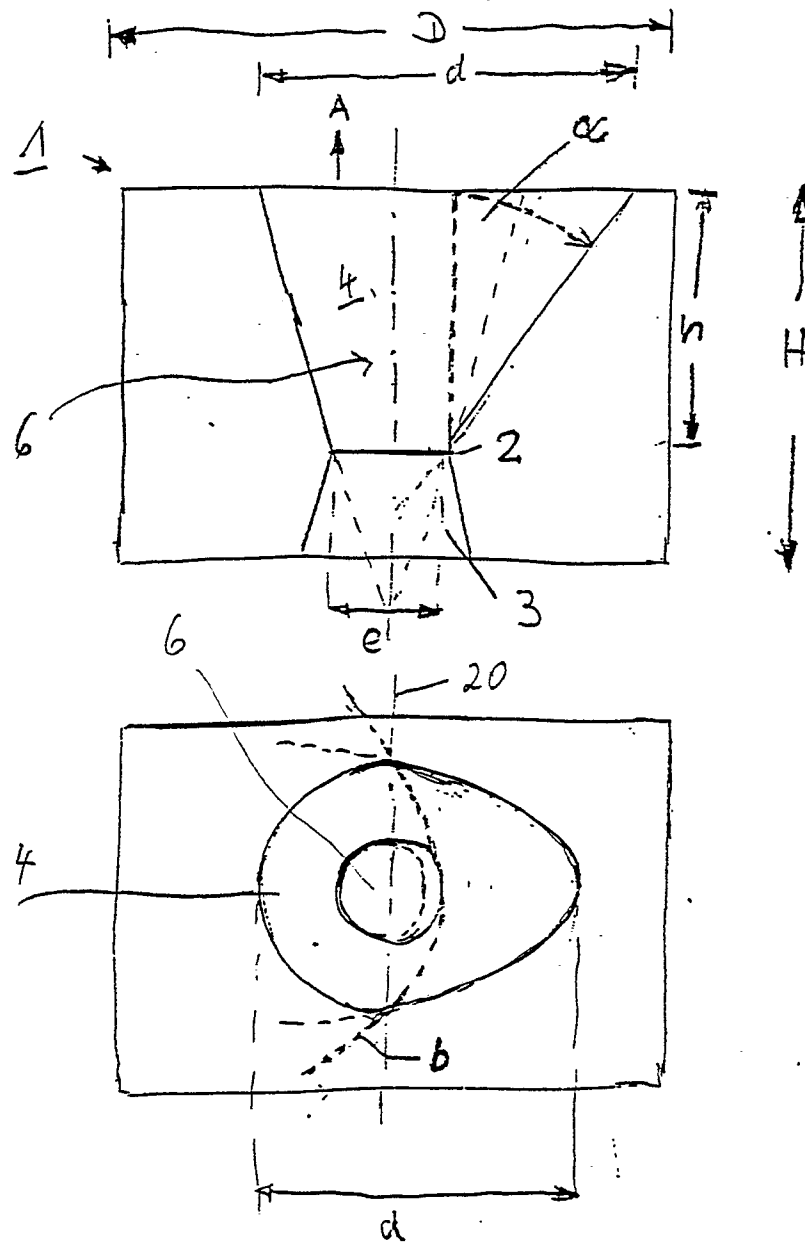


Fig. 3

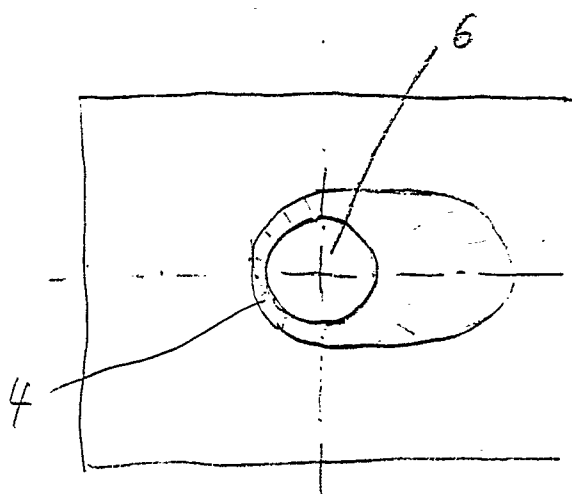


Fig. 4

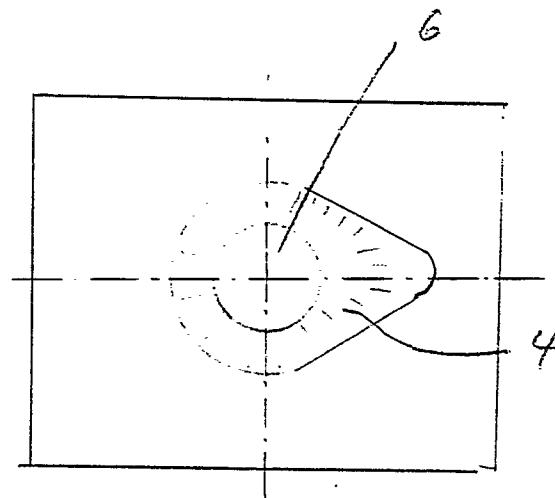


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 2240

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-U-1 859 007 (HAGENBURGER) * Anspruch 4, Figur 4 * ---	1	B 22 D 41/08
A	DE-U-6 603 834 (FA. STAL LAVAL) * Anspruch 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 22 D 41/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 15-03-1989	Prüfer GOLDSCHMIDT G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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	