

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80810055.6

51 Int. Cl.³: **B 22 D 11/01**

22 Anmeldetag: 15.02.80

30 Priorität: 07.03.79 CH 2202/79

71 Anmelder: **Schweizerische Aluminium AG,**
CH-8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 17.09.80
Patentblatt 80/19

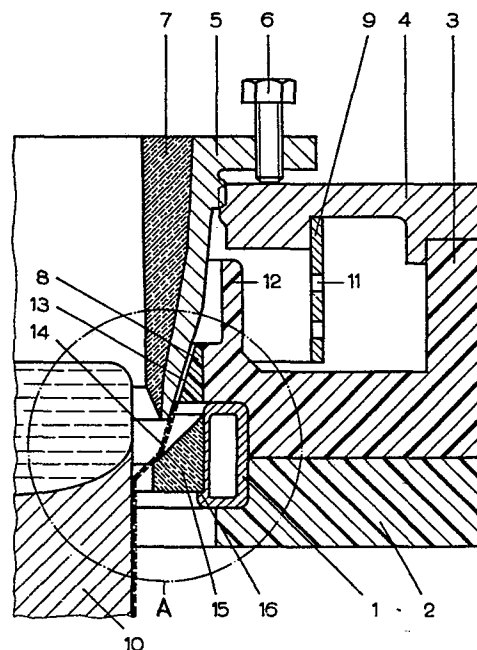
84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT NL**
SE

72 Erfinder: **Haller, Walter, Pianzette 32, CH-3960 Sierre**
(CH)

54 Elektromagnetische Stranggießkokille.

57 Eine elektromagnetische Stranggießkokille weist einen Tragkörper für eine Induktionsspule sowie eine Kühlvorrichtung mit wenigstens einer auf der Oberfläche des Gießstrangs gerichteten Kühldüse für ein flüssiges Kühlmittel auf.

Der als Ringspalt (13) ausgebildeten Düsenöffnung ist in Strömungsrichtung des Kühlmittels ein Profil (15) nachgeschaltet, welches in die Bahn des aus dem Ringspalt austretenden Kühlmittelstrahles (14) mit einer gekrümmten oder zur Gießrichtung geneigten auswechselbaren Prallfläche einragt. Diese umgibt den entstehenden Gießstrang und lenkt den aus dem Ringspalt austretenden Kühlmittelstrahl in eine andere Richtung, so daß Höhe und Winkel, unter denen das Kühlmittel auf den Gießstrang auftrifft, nachträglich verändert werden.



EP 0 015 870 A1

Elektromagnetische Stranggiesskokille

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische Stranggiesskokille mit einem Tragkörper für eine Induktionsspule sowie einer Kühlvorrichtung, die wenigstens eine auf die Oberfläche des Giessstranges gerichtete Kühldüse für ein flüssiges Kühlmittel aufweist.

Beim vertikalen Stranggiessen von Metallen im hochfrequenten elektromagnetischen Wechselfeld hängt die Oberflächenbeschaffenheit des Produktes in entscheidender Weise davon ab, in welcher Höhe das eingesetzte flüssige Kühlmittel auf die Oberfläche des während des Absenkens erstarrenden Giessstranges auftrifft.

Durch die DE-OS 2 202 910 ist es bekannt, das flüssige Kühlmittel durch einen Schlitz als Kühldüse zum Giessstrang zu leiten. Aus dieser Kühldüse tritt das Kühlmittel in schrägem Strahl zur Oberfläche des Giessstranges aus und trifft diese in einem Winkel zu seiner Hauptachse bzw. zur Giessrichtung, der -- wie auch die sog. Auftreffhöhe -- für alle Giessvorgänge gleich bleibt; die festliegende Neigung jenes Schlitzes bestimmt auch die endgültige Strahlrichtung.

So hat sich der Erfinder die Aufgabe gestellt, eine Stranggiesskokille der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welche mühelos eine feine Regulierung des Auftreffwinkels zwischen Kühlmittelstrahl und Giessstrangoberfläche erlaubt - und dies unabhängig von dem gegebenenfalls korrekturbedürftigen elektromagnetischen Feld der Stranggiesskokille. Darüber hinaus soll vor allem bei grossformatigen Strängen eine die Kühlwirkung erhöhende Differenzierung des Auftreffbereiches über die Strangseiten hin ermöglicht werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass der/den als Ringspalt ausgebildeten Düsenöffnung/en in Strömungsrichtung des Kühlmittels ein Profil nachgeschaltet ist, welches in die Bahn des aus dem Ringspalt austretenden Kühlmittelstrahles mit
5 einer gekrümmten oder zur Giessrichtung geneigten auswechselbaren Prallfläche einragt. Diese umgibt den entstehenden Giessstrang und lenkt den aus dem Ringspalt austretenden flüssigen Kühlmittelstrahl in eine andere Richtung, so dass Höhe und Winkel, unter denen das Kühlmittel auf den
10 Giessstrang auftrifft, nachträglich verändert werden.

Es handelt sich um ein konstruktiv selbständiges -- gegebenenfalls im Gleitsitz in einer Ausnehmung der Induktions-
spule und/oder des Tragkörpers angebrachtes -- Profil, dank dessen Auftreffpunkt und Auftreffwinkel des Kühlmittels
15 auf den Giessstrang ohne Rücksicht auf die Korrektur des metallostatistischen Druckes im Giessstrang optimal ausgewählt werden können, ohne dabei das Magnetfeld wesentlich zu stören, was vor allem das Giessen von Speziallegierungen erlaubt.

20 Als besonders günstig hat sich auch erwiesen, als Prallfläche für das Kühlmittel auf dem Profil eine auswechselbare Auflage anzubringen. Die leichte Auswechselbarkeit von Umlenkprofil oder Auflage gestattet es weiter, eine bestehende elektromagnetische Stranggiessanlage mit
25 wenigen Handgriffen für andere Giesslegierungen bzw. Absenkgeschwindigkeiten (Giessgeschwindigkeiten) umzurüsten, wozu bislang die Verwendung eines anderen Metallschirmes und die Veränderung der gesamten Kühlmittelleinleitvorrichtung erforderlich sind.

30 Vorteilhafterweise kann dem radialen Querschnitt des Umlenkprofiles oder der Auflage die Form eines geeigneten Kurvensegments (beispielsweise eines Parabelsegments) gegeben werden, wodurch auch der Kühlmittelstrahl die Form einer derartigen

Kurve annimmt und der Vorrichtung konstruktive Anwendungsmöglichkeiten erschlossen werden, die bei einem linear bzw. eben verlaufenden Kühlmittelstrahl nicht gegeben sind.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung bestehen das Profil
5 und die Auflage aus einem elektrisch isolierenden Kunststoff, vorzugsweise einem glasfaserverstärktem Epoxidkunststoff, um das magnetische Feld nicht zu beeinflussen. Auch liegt es im Rahmen der Erfindung, Profil und/oder Auflage mittels eines metallischen Hohlprofils zu bilden. Um ein gleichmässiges
10 Erstarren des Giessstranges zu erreichen, kann es vor allem bei grossformatigen, rechteckigen Querschnitten zweckmässig sein, den Auftreffbereich -- und damit den Auftreffwinkel -- auf den Giessstrang so zu verändern, dass die Schnittpunkte zwischen Kühlmittelfilm und Giessstrang nicht in einer Hori-
15 zontalebene liegen. Deshalb soll erfindungsgemäss bei einer rechteckigen Stranggiesskokille die Prallfläche jeder Seite so ausgebildet sein, dass sie in der Ansicht gesehen eine Wölbung mit mittigem Scheitelpunkt darstellt. Dadurch wird der Giessstrang an seinen Ecken später -- das heisst: weiter
20 unten und unter kleinerem Winkel, vorzugsweise weniger als 20° -- gekühlt als im Zentrum der einzelnen Seitenflächen.

In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsformen des Gegenstandes der Erfindung beispielhaft dargestellt, die nachfolgend beschrieben werden; es zeigt:

25 Fig. 1: einen Querschnitt durch einen Teil einer Stranggiesskokille mit einer Kühlvorrichtung;

Fig. 2 weitere Ausführungsbeispiele zu einem Ausschnitt A und 3: der Fig. 1;

Fig. 4: eine schematisierte Schrägsicht auf ein Detail der
30 Kühlvorrichtung;

Fig. 5: den Querschnitt durch das Detail der Fig. 4 nach deren Linie V - V.

Bei einer elektromagnetischen Stranggiesskokille ist um eine Giessöffnung für einen Giessstrang 10 eine -- in den dargestellten Ausführungsbeispielen von einem Hohlprofil gebildete -- Induktionsspule 1 gelegt. Diese ist an einem
5 aus isolierendem Werkstoff, vorzugsweise Kunststoff, geformten mehrteiligen Tragkörper 2, 3 gelagert, der an seiner Innenseite entsprechende Ausnehmungen zur Aufnahme der Induktionsspule 1 aufweist. Der obere Tragkörper 3 ist mit einem metallischen Deckel 4 verbunden, und begrenzt mit
10 diesem Hohlräume für ein fliessendes Kühlmittel.

Zur Anpassung des Magnetfeldes an den zunehmenden metallostatistischen Druck im Giessstrang 10 dient ein elektromagnetischer Schirm, der mit dem Deckel 4 durch ein Schraubgewinde verbunden ist, wobei eine einmal gewählte Lage des
15 Schirmes 5 durch Feststellschrauben 6 fixiert werden kann. Diesem Schirm 5 ist in den Ausführungsformen nach den Figuren 1 und 2 zur Giessöffnung hin ein Mantel 7 aus feuerfestem, isolierendem Werkstoff vorgeschaltet.

An der Innenseite des oberen Tragkörpers 3 ist ein Isolierkörper 8 angebracht, der zusammen mit der Aussenfläche des elektromagnetischen Schirmes 5 einen Ringspalt 13 bildet, durch den Kühlmittel 14 auf den Giessstrang 10 gespritzt wird. Das Kühlmittel wird in den vom oberen Tragkörper 3 und seinem Deckel 4 gebildeten Hohlraum eingeleitet, durch-
30 strömt anschliessend verschiedene strömungsdynamische Beruhigungselemente -- beispielsweise wiedergegebene Siebplatten 9 mit Löchern 11 -- sowie ein kragenartiges Wehr 12 und tritt dann durch den Ringspalt 13 in einem vorbestimmten Winkel zur Achse M des Giessstranges 10 aus, der
35 durch die Funktion des Schirmes 5 zur Anpassung des Magnetfeldes an den metallostatistischen Druck im Giessstrang gegeben ist.

In die Strömungsbahn des aus dem Ringspalt 13 austretenden Kühlmittels 14 ragt ein Profil 15 ein, dessen eine Oberfläche als Prall- oder Auftrefffläche für das Kühlmittel ein Umlenkorgan darstellt. Dessen Neigungswinkel zur Giessstrangachse M wird von der zu erzielenden Umlenkung des Kühlmittels 14 bestimmt, seine Innenkontur ist der Querschnittskontur des Giessstranges 10 angepasst. Dieses Umlenkprofil 15 wird im Gleitsitz in entsprechende Absätze oder Ausnehmungen 16 der Induktionsspule 1 oder der/des Tragkörper/s 2, 3 eingesetzt. Der Gleitsitz wird bei wechselnden Temperaturen dadurch gewährleistet, dass für die aneinanderstossenden Werkstücke des Umlenkprofils 15 und der Induktionsspule 1 bzw. des Tragkörpers 2, 3 Werkstoffe mit vergleichbaren thermischen Ausdehnungskoeffizienten ausgewählt werden. Falls erforderlich, kann das Umlenkprofil 15 durch Anordnung von Nut und Feder zwischen Induktionsspule 1 bzw. Tragkörper 2, 3 einerseits sowie Umlenkprofil 15 andererseits vor Verdrehen um die Achse M gesichert werden; alternativ dazu kann das Profil 15 -- namentlich, wenn es aus einem dünnen metallischen Blech gefertigt ist -- zwischen der Oberseite der Induktionsspule 1 einerseits und dem Tragkörper 3 bzw. Isolierkörper 8 andererseits verankert sein.

Entsprechend den verschiedenen Ausführungsarten ändert sich auch die Reihenfolge der einzelnen Schritte beim Montieren der Vorrichtung: ruht das Umlenkprofil 15 auf dem unteren Tragkörper 2, so werden zunächst diese beiden Stücke 15, 2 zusammengebaut und anschliessend die Induktionsspule 1 angebracht. Ist das Umlenkprofil 15 jedoch in der Induktionsspule 1 selbst vorgesehen, so werden zunächst die Tragkörper 2, 3 mit dieser zusammengefügt, erst dann wird das Umlenkprofil 15 eingepasst.

Ist das Profil 15 zwischen Induktionsspule 1 und Tragkörper 3 verankert, so wird jenes zunächst auf die Oberkante der Induktionsspule 1 eingepasst und durch das anschliessende Aufsetzen von Tragkörper 3 und Isolierträger 8 fixiert.

5 Die Form des Querschnittes des Umlenkprofils 15 ist an sich durch dessen Funktion vorgegeben. Ob eine entsprechende Abschrägung der inneren Unterkante gemäss Fig. 2 vorgenommen wird, hängt von der Art des im Einzelfall gewählten Materials und den herrschenden geometrischen Verhältnissen in der ver-
10 wendeten Stranggiessanlage ab.

Eine besonders rasche Veränderung des Auftreffpunktes des Kühlmittels 14 auf den Giessstrang 10 entsprechend den wechselnden betrieblichen Aufgabenstellungen kann dadurch erzielt werden, dass nicht das Profil 15 selbst den Strahl
15 des Kühlmittels 14 umlenkt sondern eine die Prallfläche anbietende Auflage 17, der das Profil 15 lediglich als Unterlage dient. Die Geometrie dieser Auflage 17 kann dann entsprechend unterschiedlich gewählt werden. Hierbei können nicht nur ebene Stücke sondern auch Kurvensegmente -- wie
20 in Fig. 3 dargestellt -- verwendet und dadurch für die Vorrichtung zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten erschlossen werden. So hat sich gezeigt, dass der Winkel zwischen dem Kühlmittelstrahl und der Oberfläche des zu kühlenden Giessstranges 10 zweckmässigerweise zwischen 8 und 50° variiert.
25 Beim Giessen von Aluminium und dessen Legierungen in einem Wechselfeld von 2 bis 3 kHz und einer Absenkgeschwindigkeit des Giessstranges 10 von 7 cm/min haben sich Winkel zwischen 15 und 30° als optimal herausgestellt.

Um ein gleichmässiges Erstarren eines Giessstranges 10 gross-
30 formatigen rechteckigen Querschnittes zu ermöglichen, kann das Profil 15 jeder der Vorrichtungsseiten gemäss Fig. 4, 5 in der jeweiligen Seitenansicht gesehen eine Wölbung mit mittigem Scheitelpunkt 20 aufweisen, so dass die Auftrefflinie für das Kühlmittel 14 am Giessstrang 10 in Giessrich-

tung zu den Seitenenden 21 hin gebogen ist.

Als Werkstoffe für das Umlenkprofil 15 bzw. die Auflage 17 kommen in erster Linie elektrisch isolierende Materialien in Frage, welche eine Temperaturbeständigkeit und einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen, der demjenigen der Induktionsspule 1 bzw. des Tragkörpers 2, 3 vergleichbar ist, an dem das Umlenkprofil 15 im Einzelfall sitzt. Als besonders geeignet haben sich in der betrieblichen Praxis glasfaserverstärkte Epoxidkunststoffe mit geringen hygroskopischen Eigenschaften erwiesen. Werden für das Umlenkprofil 15 metallische Werkstoffe verwendet, so darf durch sie das elektromagnetische Wechselfeld in möglichst geringem Mass getört werden. Dieser Forderung kann entweder durch ein Profil 15 in metallischer Hohlkonstruktion Rechnung getragen werden oder durch ein Profil 15, bei dem nur die Auflage 17 aus einem dünnen metallischen Blech besteht.

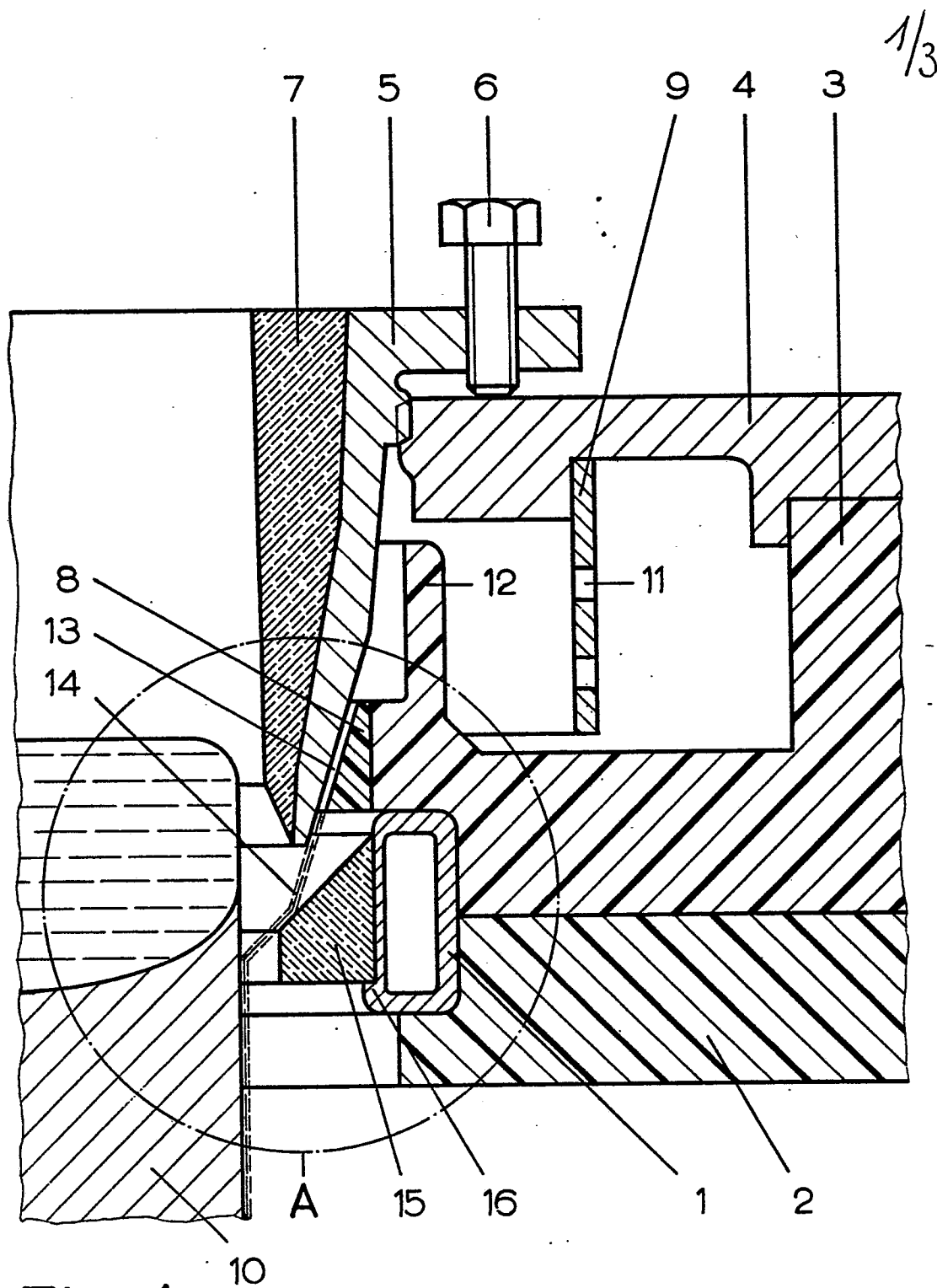
Das Profil oder Umlenkprofil 15 kann bei den verschiedenen Ausführungsformen von unterschiedlichem Querschnitt sein; so ist z.B. bei einer nicht dargestellten Ausführungsform ein Profilblech als Profil 15 einerseits zwischen Tragkörper 3 und Induktionsspule 1 eingeklemmt und kragt unter Bildung der geneigten Prallfläche zum Giessstrang 10 hin aus.

Patentansprüche

1. Elektromagnetische Stranggiesskokille mit einem Tragkörper für eine Induktionsspule sowie einer Kühlvorrichtung, die wenigstens eine auf die Oberfläche des Giessstrangs gerichtete Kühldüse für ein flüssiges Kühlmittel aufweist,
5
dadurch gekennzeichnet,

dass der/den als Ringspalt (13) ausgebildeten Düsenöffnung/en in Strömungsrichtung des Kühlmittels ein
10 Profil (15) nachgeschaltet ist, welches in die Bahn des aus dem Ringspalt austretenden Kühlmittelstrahles (14) mit einer gekrümmten oder zur Giessrichtung geneigten auswechselbaren Prallfläche einragt.
2. Kokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
15 das Profil (15) im Gleitsitz in einer Ausnehmung (16) der Induktionsspule und/oder des Tragkörpers (2) angebracht ist.
3. Kokille nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine auswechselbare Auflage (17) auf dem Profil (15), die die
20 Prallfläche für Kühlmittel darstellt.
4. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der radiale Querschnitt der den Kühlmittelstrahl (14) umlenkenden Prallfläche ein
25 Kurvensegment, vorzugsweise ein Parabelstück, darstellt.
5. Kokille nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (15) und das aufliegende Formstück (17) aus einem elektrisch isolierenden Kunststoff, vorzugsweise einem glasfaserverstärkten Epoxidkunststoff, bestehen.
30

6. Kokille nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet,
dass das Profil (15) und/oder das aufliegende Formstück
(16) von einem metallischen Hohlprofil gebildet sind.
- 5 7. Kokille nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, da-
durch gekennzeichnet, dass bei einer rechteckigen
Stranggusskokille die Prallfläche jeder Seite so ausge-
bildet ist, dass sie in der Ansicht gesehen eine Wöl-
bung mit mittigem Scheitelpunkt (20) darstellt.



2/3

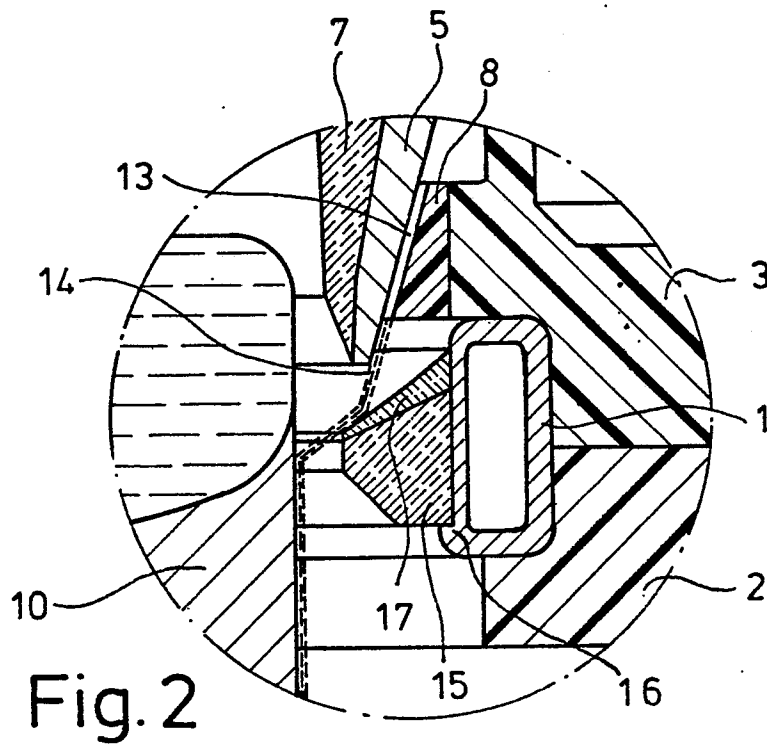
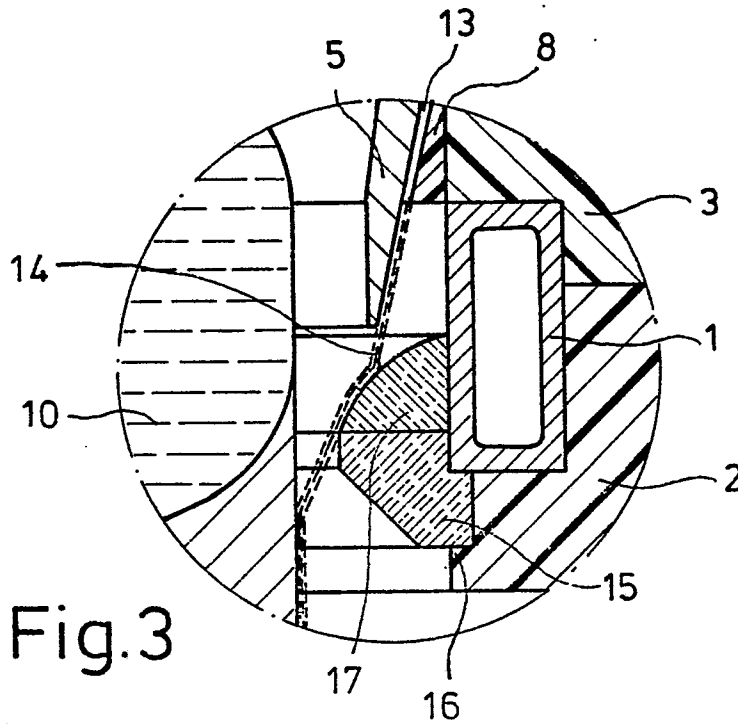


Fig. 3



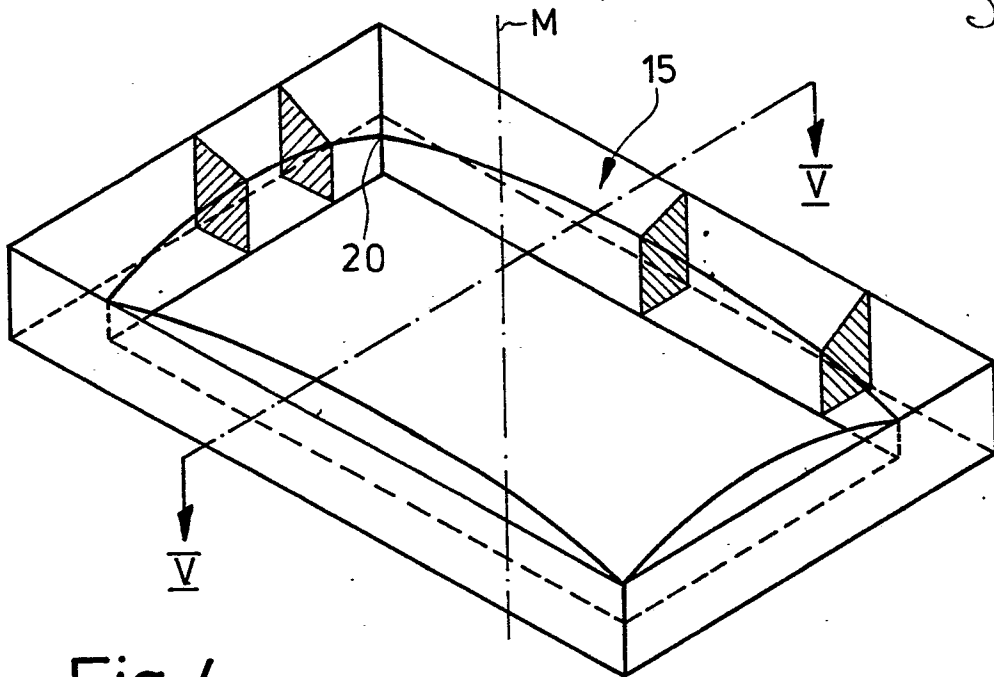


Fig.4

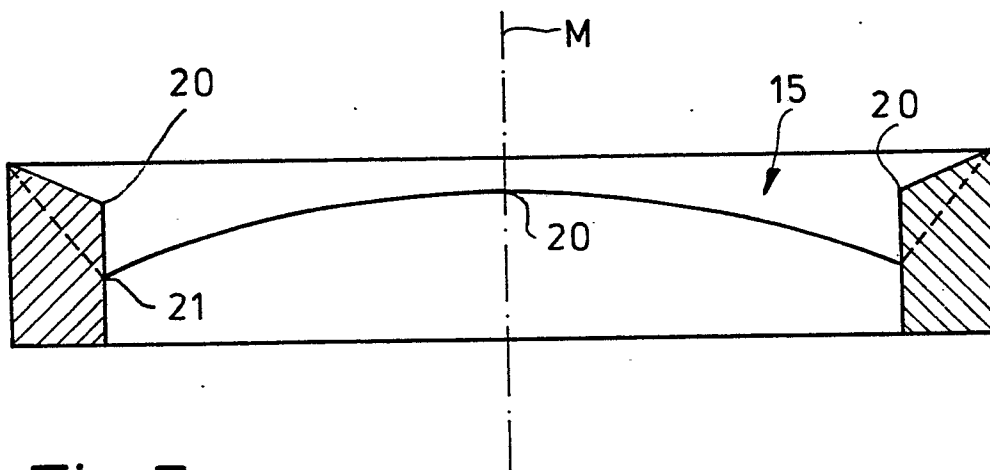


Fig.5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0015870

Nummer der Anmeldung

EP 80 81 0055

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
PE	<u>FR - A - 2 416 750</u> (OLIN CORP) * Seite 4, Zeilen 32-37; Seite 5, Zeilen 1-14 * & GB - A - 2 014 068 DE - A - 2 902 473 --	1	B 22 D 11/01
PE	<u>FR - A - 2 430 279</u> (OLIN CORP) * Seite 10, Zeilen 1-13 * & GB - A - 2 024 063 DE - A - 2 911 541 ----	5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			B 22 D 11/01
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18-06-1980	Prüfer SCHIMBERG