

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **86111710.9**

(51) Int. Cl. 4: **B22D 11/07**

(22) Anmeldetag: **23.08.86**

(30) Priorität: **20.09.85 DE 3533517**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.04.87 Patentblatt 87/17

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

(71) Anmelder: **VEREINIGTE ALUMINIUM-WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT**
Berlin - Bonn Postfach 2468
Georg-von-Boeselager-Strasse 25
D-5300 Bonn 1(DE)

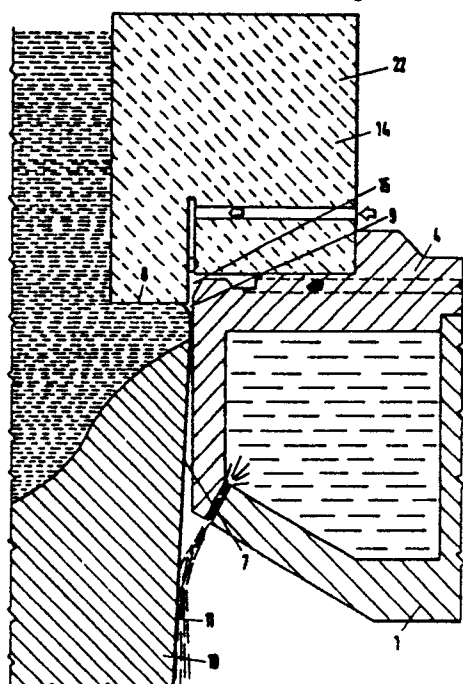
(72) Erfinder: **Schneider, Wolfgang, Dr. Dipl.-Ing.**
Ernst-Moritz-Arndt-Strasse 18
D-5205 St. Augustin 1(DE)
Erfinder: **Krämer, Kurt**
Brüsseler Strasse 35
D-5300 Bonn 1(DE)

(74) Vertreter: **Müller-Wolff, Thomas, Dipl.-Ing.**
Georg-von-Boeselager-Strasse 25 Postfach
2468
D-5300 Bonn 1(DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Stranggießen.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Stranggießen in einer Stranggießkokille (1) mit einem Kokillenaufsatz (22) dessen Innenwandung unter Bildung eines Überhanges (8) über die Innenwandung der Stranggießkokille vorsteht, bei dem die Innenwandung der Stranggießkokille gekühlt und geschmiert wird, wobei ein unter Druck stehendes Gas wie Luft, Stickstoff oder Inertgas am Übergang des Kokillenaufsatzes in den Formhohlraum (15) in die Stranggießkokille eingeleitet wird. Das Trenn- und/oder Schmiermittel und das Gas wird vor dem Eintreten in den Formhohlraum der Stranggießkokille in einem Volumen-Verhältnis von 1 - 4 : 1000 vermischt und diese Mischung wird ausgehend vom Überhang des Kokillenaufsatzes in Abzugsrichtung parallel zur und entlang der Kokillenauflfläche (7) ausgeblasen.

Fig. 2



Verfahren und Vorrichtung zum Stranggießen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Stranggießen in einer Stranggießkokille mit einem Kokillenaufsatz, dessen Innenwandung unter Bildung eines Überhanges über die Innenwandung der Stranggießkokille vorsteht, bei dem die Innenwandung der Stranggießkokille gekühlt und geschmiert wird, wobei ein unter Druck stehendes Gas wie Luft, Stickstoff oder Inertgas am Übergang des Kokillenaufsatzes in den Formhohlraum in die Stranggießkokille eingeleitet wird.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ist aus der DE-OS 27 34 388 (Showa) bekannt. Das bekannte Verfahren führt nur unter günstigen Voraussetzungen zu einigermaßen glatten Barrenoberflächen. Beim Angießen ist beispielsweise eine Überwachung und Regelung des Druckes von Gas und Schmieröl-Strömungsmenge erforderlich, sowie eine laufende Temperaturmessung zur Einstellung der Gießparameter. Dies führt im Betriebsfalle häufig zu Schwierigkeiten, die durch Schwankungen des Metallstandes und Änderungen des metallostatistischen Druckes im laufenden Gießverfahren noch verstärkt werden.

Ferner hat sich gezeigt, daß mit dem Verfahren nach DE-OS 27 34 388 bleihaltige Legierungen mit Gehalten bis zu 2,5 % Blei nicht zufriedenstellend zu vergießen sind. Diese Legierungen sind aber für die Herstellung von spanend zu bearbeitenden Stranggußprodukten von besonderer Bedeutung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die eingangs genannten Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Stranggießen zu entwickeln, womit unabhängig von den jeweiligen Gießbedingungen glatte und saubere Barrenoberflächen erzielt werden können. Die besondere Oberflächenqualität zeichnet sich durch Verhinderung von Klebstellen und Verringerung der Oberflächenseigerungen auf ein Maß aus, welches die Weiterverarbeitung ohne Abdrehen des Barrens ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die in den Patentansprüchen angegebenen Merkmale gelöst. Es hat sich gezeigt, daß durch die Anordnung eines Ringspaltes in Richtung der Kokillenauffläche und durch Vormischung von Trenn- und/oder Schmiermittel und Gas eine Nachregulierung der Gießparameter, insbesondere der Gas- und Schmiermittelmenge auch bei schwankendem Metallstand nicht erforderlich ist. Versuche mit gasförmigen Schmiermitteln wie Acetylen, Butadin, Propan und Trichloräthylen haben gezeigt, daß bei den in der Kokille herrschenden Bedingungen - (Druck und Temperatur) eine einwandfreie Trennwirkung durch Zersetzung der gasförmigen Schmiermittel nicht möglich ist. Bei Zugabe von

konventionellen Schmiermitteln ohne Gas parallel zur Kokillennachse treten in der Startphase Verbrennungen des Schmiermittels auf und anschließend Unterdosierung. Deshalb ist die Herstellung eines optimalen Schmiermittelzustandes nur durch Schmiermitteldosierung nicht möglich.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren hat es sich als wichtig herausgestellt, daß die Kokillenauffläche unterhalb des Überhanges absolut glatt und frei von Bohrungen, Stufen oder Nuten ist. Insbesondere beim Angießen muß eine laminare Strömung parallel zur Kokillenauffläche aufrechterhalten werden, damit das einfließende Metall nicht mit der Kokillennachwand in Berührung kommt. Dieser Effekt wird dadurch verstärkt, daß zwischen Anfahrblock und Kokillenauffläche ein Mindestabstand von 2-5 mm vorgesehen ist und in diesem Zwischenraum ein Unterdruck, vorzugsweise durch das am Kokillenaustrittsende ausgeblasene Kühlwasser (Wasserstrahl-Pumpen-Effekt) erzeugt wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In Fig. 1 ist ein Querschnitt durch die erfindungsgemäße Kokille gezeig. Man erkennt die Kokille 1 mit dem Kokillenaufsatz der aus einem Heißkopf 2 und einem Gasführungsblock 3 mit Gaskanal 13 besteht. In der Kokille 1 ist eine Bohrung 4 für das Trenn- und/oder Schmiermittel und einen Kanal 5 für die Wasserkühlung enthalten. Zwischen Kokille 1, Heißkopf 2 und Gasführungsblock 3 wird ein Ringspalt 6 gebildet, der zumindest in der Nähe der Austrittsöffnung parallel und in Fortsetzung zur Lauffläche 7 verläuft. Wichtig ist hierbei, daß keinerlei Absätze, Bohrungen oder Nuten an der Lauffläche und im Austrittsbereich des Ringkanals vorhanden sind, damit eine annähernd laminare Strömung des Gemisches aus Trenn- und/oder Schmiermittel und Gas ermöglicht wird.

Im Betriebsfalle wird durch den Ringkanal 6 das Gas in den Raum unterhalb des Überhanges 8 dem Menikushohlraum 9 eingeblasen. Dabei reißt das Gas an der Schmiermittelführung (Bohrung 4) Teile des flüssigen Trenn- oder Schmiermittels mit, z. B. Öl. Es bilden sich Ga/Öl-Nebel - (Emulsionen), die in laminare Strömung unterhalb des Überhanges 8 in Abzugsrichtung und parallel zur Kokillenauffläche austreten und bis in den Zwischenraum von Kokille 1 und dem Anfahrblock reichen. Der dort wirksame Unterdruck, erzeugt durch den aus Kanal 5 austretenden Wasserstrahl, sorgt für Ausbildung eines ringförmigen Gas/Öl-Schleiers, der die Kokillennachwand 7 vollständig gegenüber dem flüssigen Metall abschirmt.

In zahlreichen Versuchen hat sich gezeigt, daß die erfindungsgemäße Zugabe eines Gas/Öl-Gemisches auch bei schwankendem Metallstand nicht durch Veränderung der Pumpendrucke oder Fördermengen geregelt werden muß. Offenbar ist die kombinierte Anwendung von Gas/Öl-Schleier und Saugwirkung entlang der Lauffläche so stark, daß auch bei Änderung des metallostatistischen Druckes stets eine Pufferwirkung zwischen Metall und Lauffläche erhalten bleibt.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise auf rißempfindliche Legierungsgruppen angewendet. Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel für Stränge mit 10 Zoll Durchmesser gegeben, wobei das Verhältnis von Trennmittel und Gas bei 3:1000 lag.

AlMg5 Gießgeschwindigkeit 70 mm pro Minute

AlCuMg2 Gießgeschwindigkeit 65 mm pro Minute

AlZnMgCu1,5 Gießgeschwindigkeit 65 mm pro Minute

AlCuMgPb Gießgeschwindigkeit 65 mm pro Minute

Diese Gießgeschwindigkeiten konnten unmittelbar nach dem Anfahren konstant gehalten werden. Weitere Gießparameter waren nicht nachzuregulieren. Die erhaltenen Barrenoberflächen zeigten eine hohe Oberflächenqualität.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung zeigen die Figuren 2 bis 5. Im Vergleich zu Fig. 1 ist der Kokillenaufsatz 22 in Fig. 2 einteilig ausgeführt. Die Bohrung für den Gaskanal 14 befindet sich im Kokillenaufsatz 22 und mündet in einen breiten Vorraum 15 zwischen Überhang 8 und Kokillenlauffläche 7. Hier findet die Gemischbildung mit dem Trenn- und/oder Schmiermittel statt, das aus Bohrung 4 in der Kokille 1 herangeführt wird. Zur Kühlung des Stranges 10 wird Wasser 11 aus dem Kanal 5 ausgeblasen.

Eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigt Fig. 3. Hier ist der Kokillenaufsatz horizontal geteilt in zwei Teilflächen 22a, 22b. Die Gasleitung 16 verläuft auch im oberen Teil 22a in Strangabzugsrichtung und wird nur durch eine Kammer 22c zur Gasverteilung unterbrochen. Die Kokille 1 weist eine Stützwand 12 zur sicheren Positionierung des Kokillenaufsatzes 22a, b auf. Die übrigen Teile, wie Schmiermittelbohrung 4 und Vorraum 15 entsprechen der Ausführung nach Fig. 2.

In Fig. 4 ist zwischen der Kokille 1 und dem Heißkopf 2 ein anders geformter Gasführungsblock in Form eines Einsatzes 17 vorgesehen. In Fig. 5 ist in entsprechender Weise ein Einsatzteil 18 zwischen der Kokille 1 und dem Heißkopf 2 angeordnet. Im Unterschied zu Fig. 4 wird bei Fig. 5 die

Gasleitung 19 horizontal durch die Kokille 1 und das und das Einsatzteil 18 in einen Vorraum 20 geführt, von dem aus das Gas in den Ringspalt 6 gelangt. Die Mischung mit dem Schmiermittel, das über Bohrung 4 zugeführt wird, erfolgt variabel zwischen 2 und 10 mm vor Austrittsöffnung der Ringspaltmündung. Alle übrigen Merkmale entsprechen den im Zusammenhang mit den vorhergehenden Figuren beschriebenen Teilen.

Ansprüche

1. Verfahren zum Stranggießen in einer Stranggießkokille mit einem Kokillenaufsatz, dessen Innenwandung unter Bildung eines Überhanges über die Innenwandung der Stranggießkokille vorsteht, bei dem die Innenwandung der Stranggießkokille gekühlt und geschmiert wird, wobei ein unter Druck stehendes Gas wie Luft, Stickstoff oder Inertgas am Übergang des Kokillenaufsatzes in den Formhohlraum in die Stranggießkokille eingeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Trenn- und/oder Schmiermittel und das Gas vor dem Eintreten in den Formhohlraum der Stranggießkokille in einem Volumen-Verhältnis von 1-4:1000 vermischt wird und diese Mischung, ausgehend vom Überhang des Kokillenaufsatzes in Abzugsrichtung parallel zur und entlang der Kokillenlauffläche ausgeblasen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Spalt zwischen Anfahrblock und Kokillenlauffläche ein Unterdruck erzeugt wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beim Angießen und Stranggießen mit konstanten Mengen für Trenn- und/oder Schmiermittel sowie für Gas gefahren wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Stranggießen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einem auf der Kokille (1) befindlichen Aufsatz - (22) kanalartige Durchtrittsöffnungen angeordnet sind, die sich - ausgehend vom Meniskushohlraum - (9) parallel und entlang der Abzugsrichtung des Stranges erstrecken.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Überhang (8) des Kokillenaufsatzes (22) ein Ringspalt (6) angeordnet ist, dessen Wandungen zumindest im Bereich der Austrittsöffnung im wesentlichen parallel zur Abzugsrichtung und entlang der Kokillenlauffläche (7) ausgerichtet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündung des Ringspaltes - (6) bis zur Austrittsöffnung 10-30 mm parallel zur Kokillenachse geführt ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammenführung von Trenn-und/oder Schmiermittel und Gas im Bereich von 2-10 mm vor der Austrittsöffnung der Ringspaltmündung (21) erfolgt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kokillenauflfläche (7) hinter dem Überhang (8) glatt und allseitig geschlossen ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Kokillenauflfläche (7) und Anfahrblock ein Spalt von 2-5 mm vorhanden ist, und daß der Anfahrblock am oberen Rand eine umlaufende, erhöhte Kante aufweist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

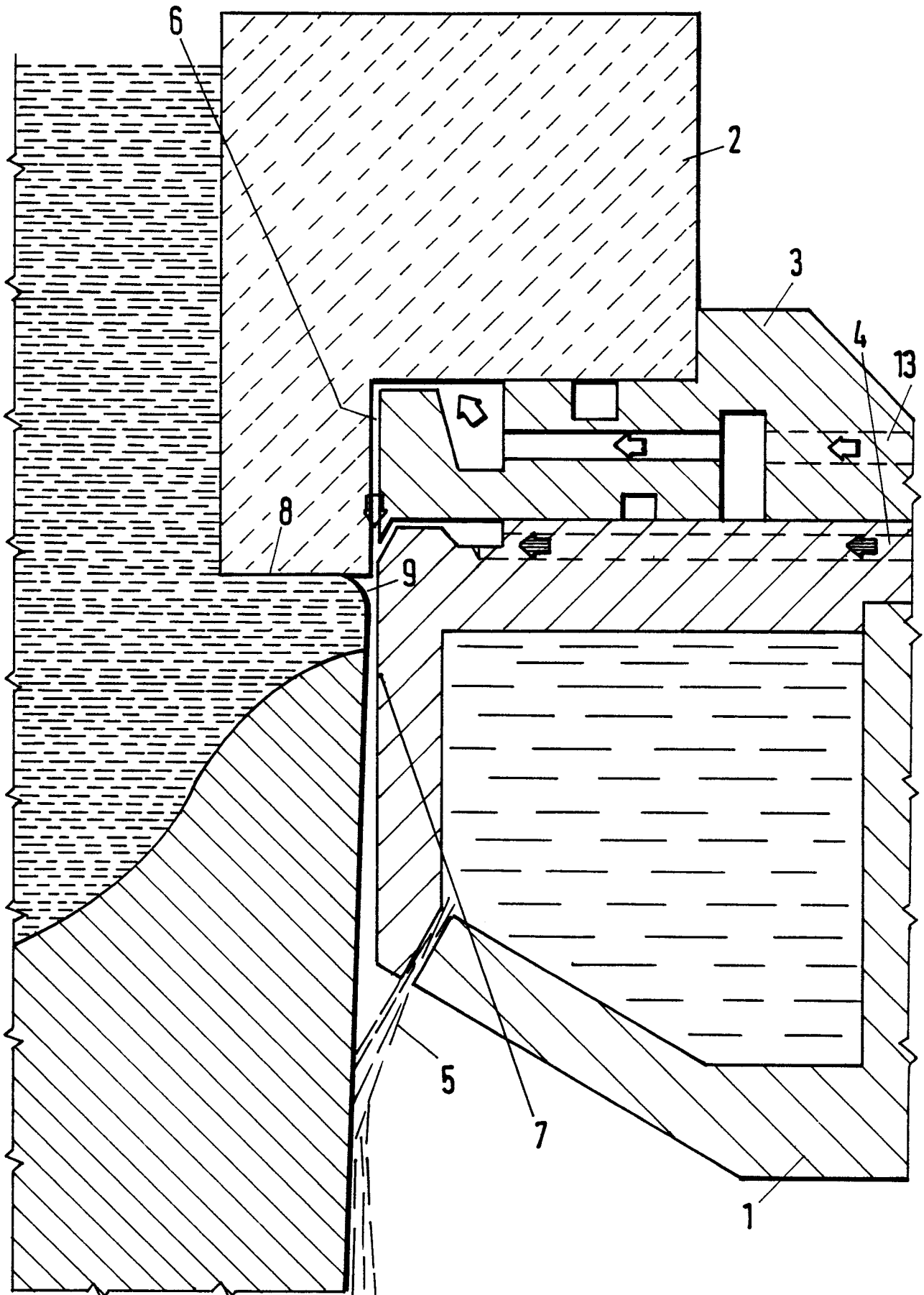


Fig. 2

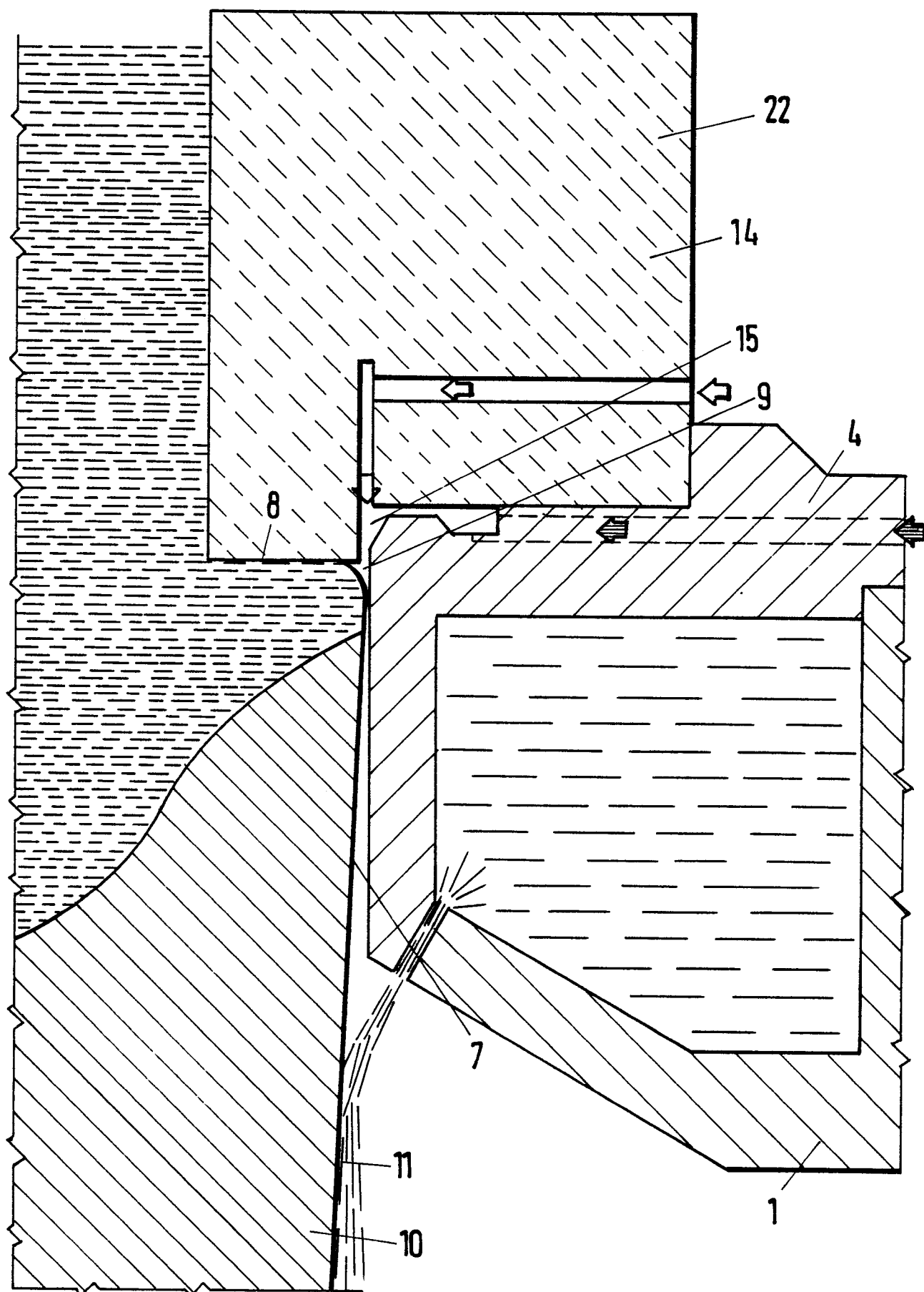


Fig. 3

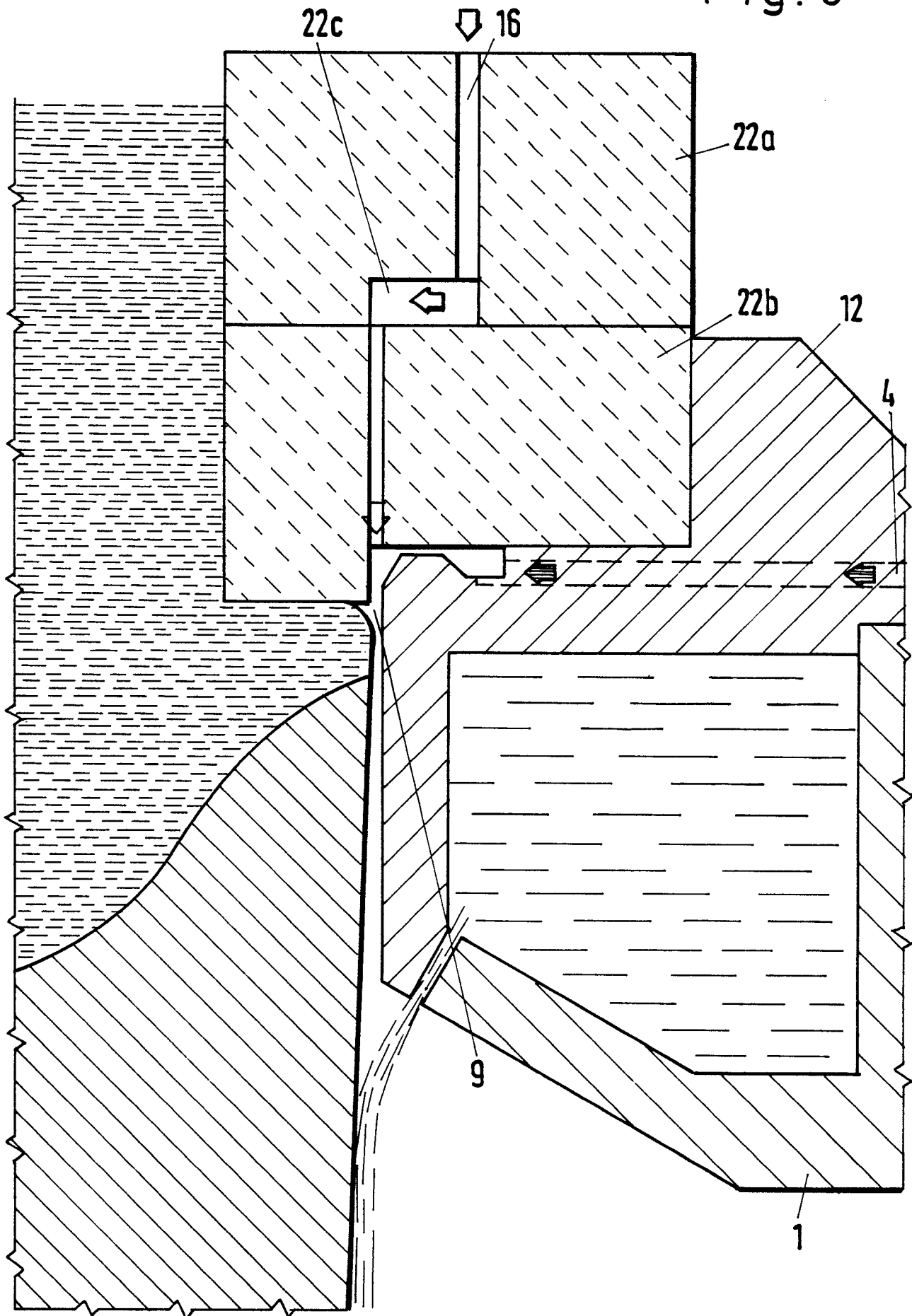


Fig. 4

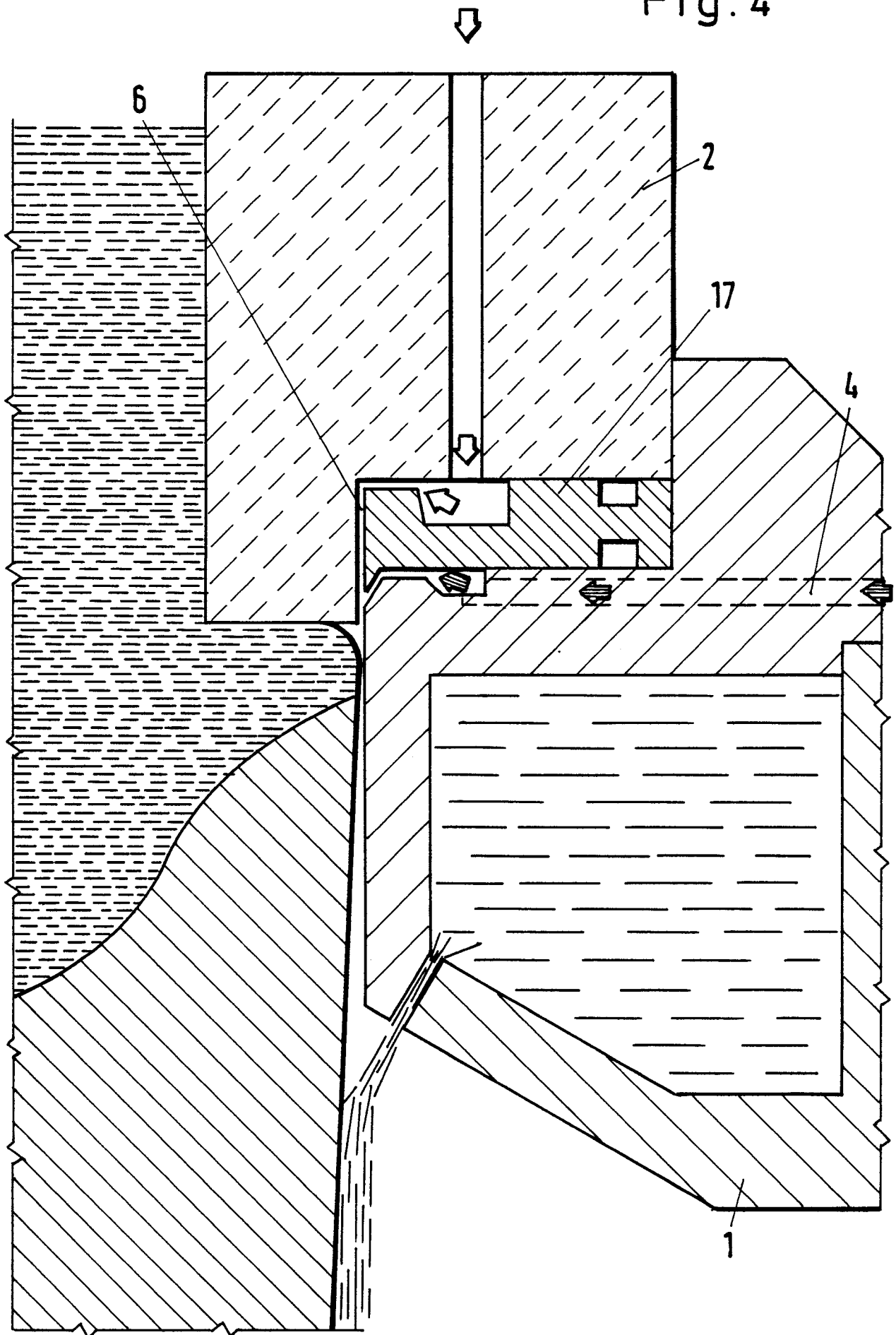
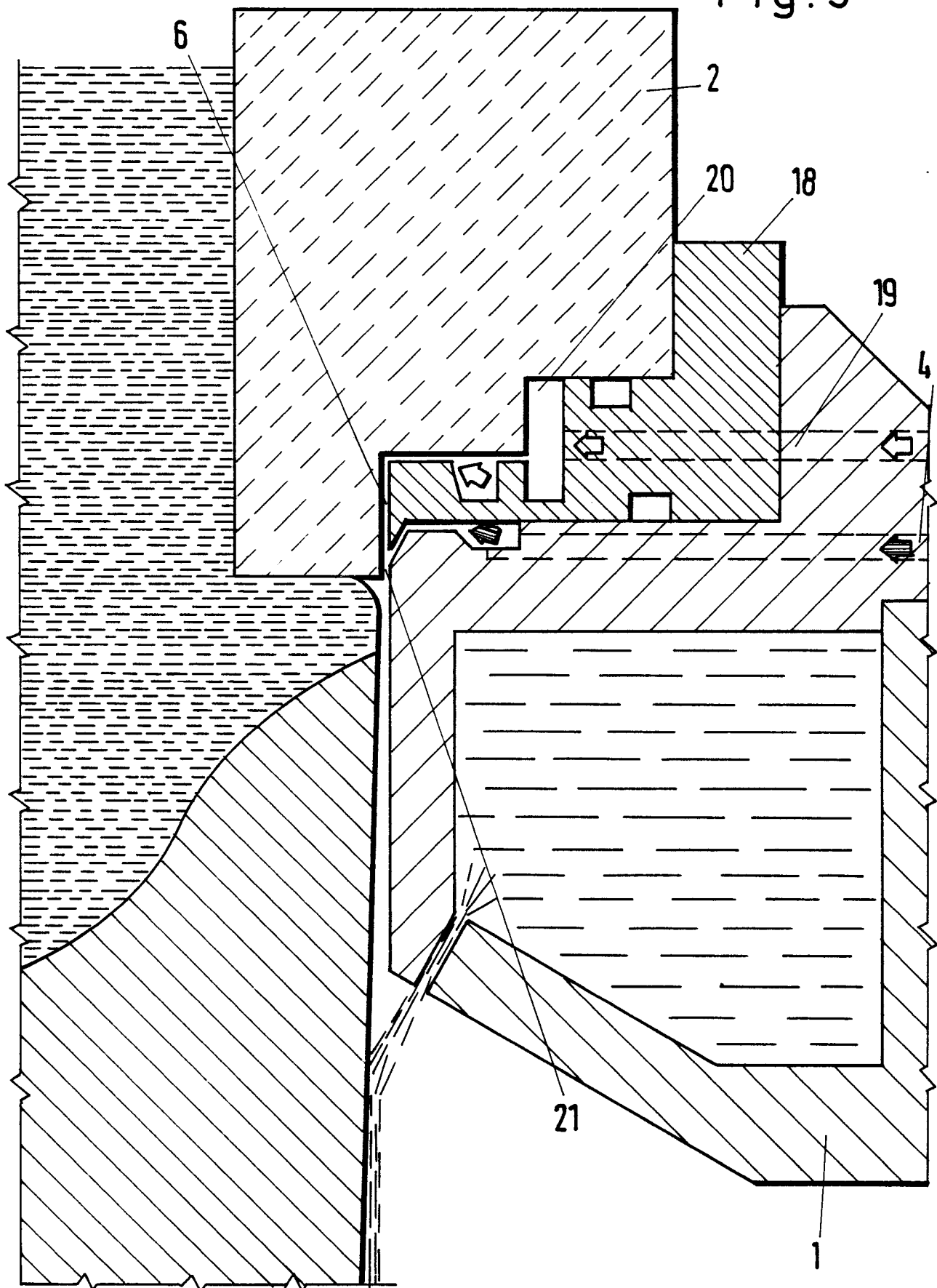


Fig. 5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
X	GB-A-2 129 344 (WAGSTAFF ENGINEERING) * Patentansprüche 1, 13-14, 17; Seite 5, Zeile 127 - Seite 6, Zeile 8 *	1-9	B 22 D 11/07														
Y	--- US-A-4 157 728 (R. MITAMURA et al.) * Figur 1; Zusammenfassung * & DE-A-2 734 388 (Kat. D)	1-9															
Y	--- GB-A-1 143 475 (VEREINIGTE ALUMINIUM-WERKE AG) * Figur 2; Patentansprüche 1, 3, 7-10 *	1-9															
A	--- DE-A-1 814 658 (UNITED STATES STEEL CORP.) * Figur 1; Seite 3, Zeilen 8-28 * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) B 22 D 11/00														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12-12-1986	Prüfer DOUGLAS K.P.R.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	