

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: **82810127.9**

⑤① Int. Cl.³: **B 22 D 11/124**

⑱ Anmeldetag: **19.03.82**

③① Priorität: **02.04.81 CH 2245/81**

⑦① Anmelder: **SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG, CH-3965 Chippis (CH)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **13.10.82**
Patentblatt 82/41

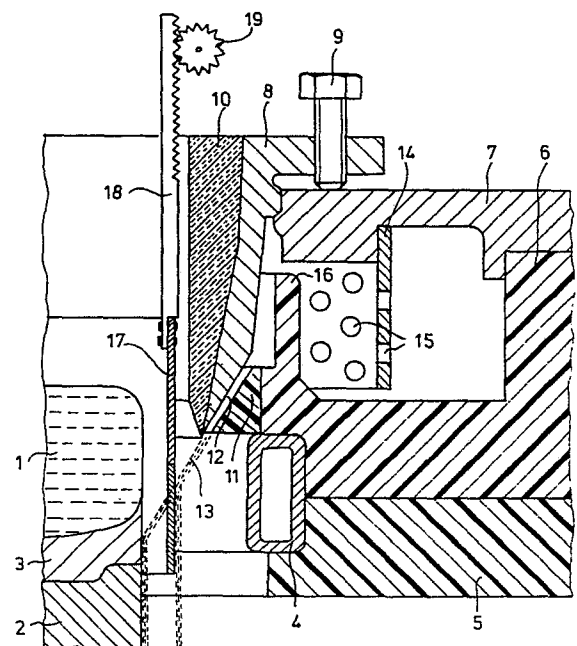
⑥④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

⑦② Erfinder: **Haller, Walter, Planzette 22, CH-3960 Sierre (CH)**

⑤④ **Verfahren zum Kühlen eines Giesstranges während des Stranggiessens.**

⑤⑦ Die Kühlung eines aus einer Stranggiesskokille während des Stranggiessens austretenden Giesstranges (1) erfolgt durch Aufbringen von Kühlmittel unmittelbar auf den Strangumfang. Zur Verminderung der bei zu scharfer Abkühlung des Stranges auftretenden Wölbung des Strangfusses (3) wird das Kühlmittel (13) zumindest während des Anfahrvorganges in zueinander in Abstand gehaltenen Zonen als Kühlmittelstrahlen aufgebracht.

Das Verfahren lässt sich technisch besonders einfach mit einer elektromagnetischen Stranggiesskokille realisieren, welche eine Kühlvorrichtung mit einer auf die Oberfläche des Giesstranges (1) gerichteten Düse mit als Ringspalt (12) ausgebildeter Düsenöffnung für ein flüssiges Kühlmittel aufweist. Dem Ringspalt (12) ist in Strömungsrichtung des Kühlmittels ein parallel zur Giesstrangachse angeordnetes und parallel zu dieser verschiebbares Ablenkblech (17) mit zinnenartig angeordneten, durch Ausnehmungen getrennten Zungen nachgeschaltet, welches in die Bahn des aus dem Ringspalt austretenden Kühlmittels einragt.



EP 0 062 606 A1

Verfahren zum Kühlen eines Giessstranges während des Stranggiessens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kühlen eines aus einer Stranggiesskokille während des Stranggiessens austretenden Giessstranges durch Aufbringen von Kühlmittel unmittelbar auf den Strangumfang.

Beim Stranggiessen mit direkter Kühlung wird dem aus der Kokille austretenden Giessstrang durch Beaufschlagen der Strangoberfläche mit Kühlmittel unmittelbar unterhalb der Kokille Wärme entzogen. Während des Anfahrvorganges berührt das Kühlmittel zunächst nur den Anfahrboden. Der hierbei eintretende indirekte Wärmeentzug führt zu einer milden Erstarrung des flüssigen Metalls und zu einer ebenen Ausbildung des Strangfusses. Mit fortschreitendem Absenken des Anfahrbodens trifft das Kühlmittel direkt auf die Oberfläche des Stranges auf, was mit einer sprunghaften Erhöhung der Wärmeabfuhr aus dem Giessstrang verbunden ist. Die als Folge dieses Temperaturschocks auftretenden Wärmespannungen sind grösser als die Dehnungsfestigkeit des Giessstranges und führen zu einer bleibenden Verformung in Form einer konvexen Wölbung des Strangfusses und bei Ueberschreiten der Zerreissfestigkeit überdies zu Rissen im Strang. Um einen Giessstrang mit ebenem Fuss zu erhalten, darf der Strang demzufolge während des Anfahrvorganges nicht zu stark gekühlt werden.

Es ist ein Verfahren bekannt, bei dem das Kühlmittel zur Verminderung der Kühlintensität zumindest während des Anfahrvorganges pulsierend aufgebracht wird.

Weiterhin ist ein Verfahren bekannt geworden, bei dem ein Kühlmittel mit in diesem gelöstem Gas verwendet wird, welches beim Auftreffen des Kühlmittels auf der Strangoberfläche ei-

nen den Wärmeabfluss vermindernenden Isolierfilm bildet.

Die den genannten Verfahren anhaftenden Nachteile sind einerseits die durch das pulsierend aufgebrachte Kühlmittel auftretenden Vibrationen, die sich negativ auf die Gefügeausbildung im Strang während des Erstarrungsvorganges auswirken können; andererseits macht die Anwendung eines Kühlmittels mit darin gelöstem Gas eine komplizierte Kontrolleinrichtung erforderlich.

Angesichts dieser Gegebenheiten hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, die Kühlung so zu steuern, dass ein Giessstrang mit im wesentlichen ebenem Fuss erhalten wird. Zudem soll eine einfache Handhabung gewährleistet werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass das Kühlmittel zumindest während des Anfahrvorganges in zueinander in Abstand gehaltenen Zonen als Kühlmittelstrahlen aufgebracht wird.

Wird diese Auftreffgeometrie des Kühlmittels auf der Oberfläche des Giessstranges über mindestens die ersten 100 mm des Stranges aufrecht erhalten, so bildet sich als Folge der verminderten Kühlwirkung ein praktisch wölbungsfreier Fuss aus. Nachdem der aus der Kokille austretende Strang eine Länge von etwa 10 cm erreicht und sich der Fuss durchgehend verfestigt hat, kann die Kühlung in der üblichen Weise -- d.h. ohne Unterteilung des Kühlmittels in einzelne Kühlmittelstrahlen -- fortgesetzt werden, da die Gefahr einer Wölbung nicht mehr besteht. In gewissen Fällen kann es sich jedoch als zweckmässig erweisen, die erfingungsgemässe Auftreffgeometrie des Kühlmittels während des gesamten Giessvorganges beizubehalten.

Bevorzugtermassen werden die Kühlmittelstrahlen in einer Breite aufgebracht, deren Verhältnis zum Abstand des benachbarten Kühlmittelstrahl zwischen 1 : 10 und 1 : 1,5, insbe-

sondere zwischen 1 : 6 und 1 : 2, liegt und der Abstand benachbarter Zonen 5 bis 50 mm beträgt.

Das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich mit jeder Stranggiesskokille, jedoch technisch besonders einfach mit einer elektromagnetischen Stranggiesskokille realisieren, welche eine Kühlvorrichtung mit einer auf die Oberfläche des Giessstranges gerichteten Düse mit als Ringspalt ausgebildeter Düsenöffnung für ein flüssiges Kühlmittel aufweist. Erfindungsgemäss wird dem Ringspalt in Strömungsrichtung des Kühlmittels eine parallel zur Giessstrangachse angeordnete und zumindest parallel zu dieser verschiebbare Ablenkfläche mit wenigstens einer Ausnehmung nachgeschaltet, welche in die Bahn des aus dem Ringspalt austretenden Kühlmittels einragt.

Die Ablenkfläche ist nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung mit zinnenartig angeordneten, durch Ausnehmungen getrennten Zungen versehen.

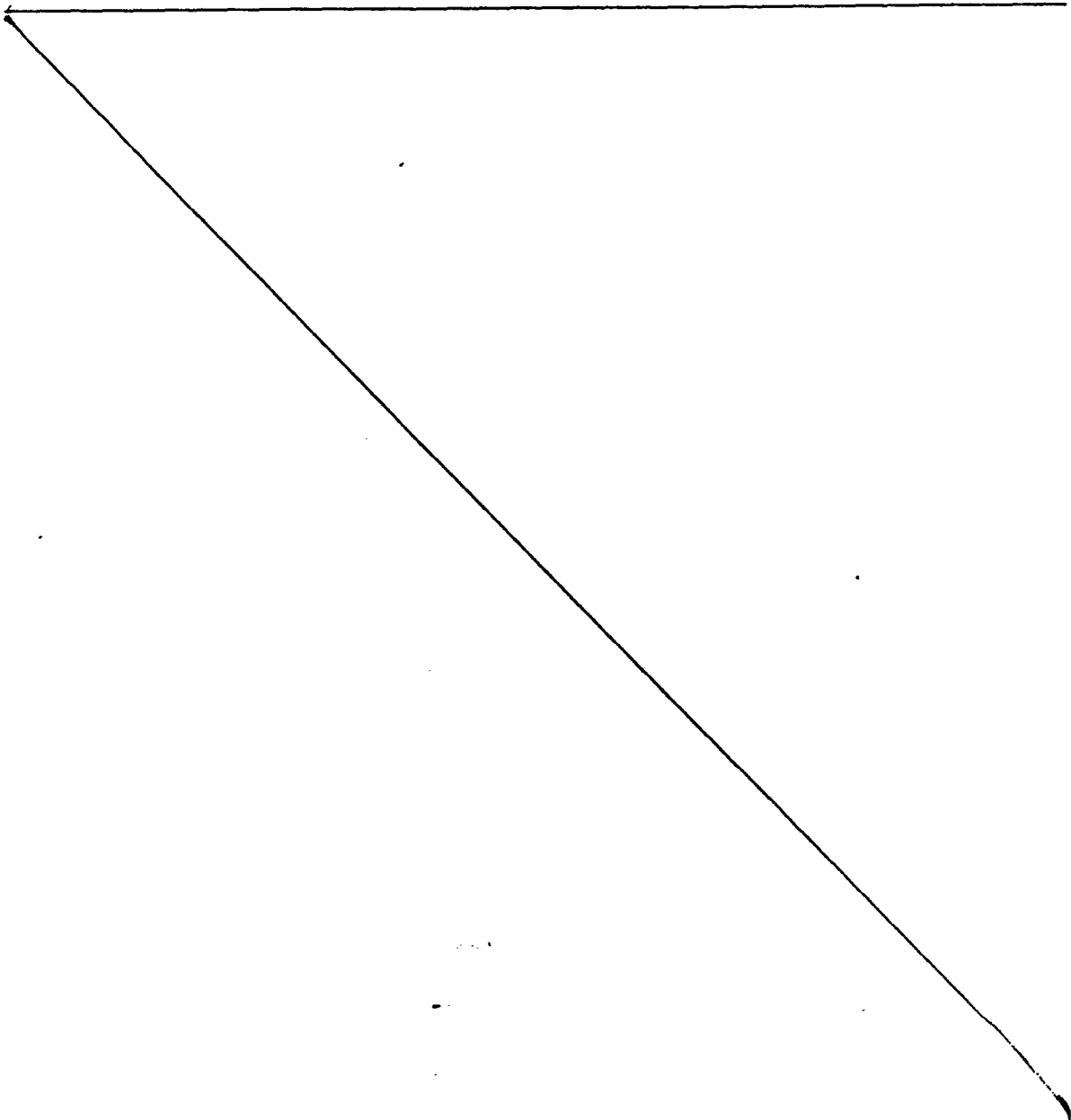
Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung liegt das Verhältnis zwischen Breite der Ausnehmungen und Abstand benachbarter Ausnehmungen zwischen 1 : 10 und 1 : 1,5, insbesondere zwischen 1 : 6 und 1 : 2, wobei der Abstand benachbarter Ausnehmungen 5 bis 50 mm beträgt.

Die Zungen können zusätzlich parallel zu den Ausnehmungen liegende Aussparungen aufweisen, deren Länge kleiner ist als die Länge der Ausnehmungen. Diese Anordnung ermöglicht eine Erhöhung der Kühlintensität nach dem Anfahrvorgang über eine Zwischenstufe.

Beim Giessen von Strängen mit rundem Querschnitt kann die Ablenkfläche um die Giessstrangachse drehbar ausgebildet sein.

Das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich auch mit einer elektromagnetischen Stranggiesskokille der oben erwähnten Art durchführen, bei der erfindungsgemäss parallel zur Giessstrangachse rohrartige Düsen für ein Gas angeordnet sind, 5 deren Düsenöffnungen oberhalb der Bahn des aus dem Ringspalt austretenden Kühlmittels enden. Die Ablenkung des Kühlmittels erfolgt hier durch den aus den Düsen austretenden Gasstrom.

Der Abstand benachbarter Düsen liegt bevorzugtermassen zwischen 5 und 50 mm, insbesondere zwischen 15 und 25 mm. Die Düsen 10 können an eine Ringleitung angeschlossen sein.



Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

5 Fig. 1: einen Querschnitt durch einen Teil einer Stranggiesskokille mit einem Ablenkblech;

Fig. 2 und 3: zwei Ausführungsformen des Ablenkbleches;

Fig. 4: einen Querschnitt durch einen Teil einer Stranggiesskokille mit Ablenkdüsen;

10 Fig. 5: Kühlflächen auf einer Giessstrangoberfläche bei Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens.

Bei einer elektromagnetischen Stranggiesskokille ist um eine Giessöffnung für einen Giessstrang 1 mit einem Anfahrboden 2 anliegenden Strangfuss 3 eine -- in den dargestellten Ausführungsbeispielen von einem Hohlprofil gebildete -- Induktionsspule 4 gelegt. Diese ist an einem aus isolierendem Werkstoff geformten mehrteiligen Tragkörper 5,6 gelagert, der an seiner Innenseite entsprechende Ausnehmungen zur Aufnahme der Induktionsspule 4 aufweist. Der obere Tragkörper 6 ist mit einem metallischen Deckel 7 verbunden und begrenzt mit diesem Hohlräume für ein fliessendes Kühlmittel.

Zur Anpassung des Magnetfeldes an den zunehmenden metallostatistischen Druck im Giessstrang 1 dient ein elektromagnetischer Schirm 8, der mit dem Deckel 7 durch ein Schraubgewinde verbunden ist, wobei eine einmal gewählte Lage des Schirmes 8 durch Feststellschrauben 9 fixiert werden kann. Diesem Schirm 8 ist in den Ausführungsformen nach den Figuren 1 und 4 zur Giessöffnung hin ein Mantel 10 aus feuerfestem, isolierendem Werkstoff vorgeschaltet.

An der Innenseite des oberen Tragkörpers 6 ist ein Isolierkörper 11 angebracht, der zusammen mit der Aussenfläche des elektromagnetischen Schirmes 8 einen Ringspalt 12 bildet, durch den Kühlmittel 13 auf den Giessstrang 1 gespritzt wird. Das Kühlmittel wird in den vom oberen Tragkörper 6 und seinem Deckel 7 gebildeten Hohlraum eingeleitet, durchströmt anschliessend verschiedene strömungsdynamische Beruhigungselemente -- beispielsweise wiedergegebene Siebplatte 14 mit Löchern 15 -- sowie ein kragenartiges Wehr 16 und tritt dann durch den Ringspalt 12 in einem vorbestimmten Winkel aus, der durch die Funktion des Schirmes 8 zur Anpassung des Magnetfeldes an den metallostatischen Druck im Giessstrang gegeben ist.

In die Strömungsbahn des aus dem Ringspalt 12 austretenden Kühlmittels 13 ragt -- wie in Fig. 1 dargestellt -- parallel zur Giessstrangachse eine Ablenkfläche 17 -- beispielsweise ein 0,5 mm dickes, aus nichtrostendem Stahl gefertigtes Ablenkblech -- ein, die als Prallfläche für das Kühlmittel ein Umlenkorgan darstellt und deren Innenkontur der Querschnittskontur des Giessstranges 1 angepasst ist. Um ein Verschieben des Ablenkbleches 17 parallel zur Giessstrangachse während des Giessbetriebes zu ermöglichen, sind an diesem Zahnstangen 18 befestigt, die jeweils mit diesen zugeordneten Zahnrädern 19 einer -- in der Zeichnung nicht dargestellten -- Antriebsvorrichtung in Eingriff stehen.

Das in Fig. 2 dargestellte Ablenkblech 17 weist in einem Abstand b von beispielsweise 20 mm Ausnehmungen 21 einer Länge l von beispielsweise 25 mm und einer Breite a von beispielsweise 5 mm auf, die durch zinnenartig angeordnete Zungen 20 voneinander getrennt sind. Mit X ist eine Schnittlinie des aus dem Ringspalt 12 austretenden Kühlmittels 13 mit der Ebene des Ablenkbleches 17 bezeichnet.

Bei einer anderen Ausführungsform des Ablenkblechtes 17 ist gemäss Fig. 3 jede Zunge 20 zusätzlich mit einer Aussparung 22 versehen. Die Länge l_1 der Ausnehmungen 21 beträgt beispielsweise 25 mm und die Länge l_2 der Aussparungen 22 15 mm. Die Ausnehmungen 21 bzw. Aussparungen 22 weisen eine Breite a bzw. d von beispielsweise 5 mm auf. Die Aussparungen 22 liegen in der Mitte zwischen zwei Ausnehmungen 21, d.h. der Abstand c zwischen einer Ausnehmung und einer benachbarten Aussparung beträgt 10 mm. X_1 und X_2 bezeichnen zwei verschiedene Schnittlinien des aus dem Ringspalt 12 austretenden Kühlmittels 13 mit der Ebene des Ablenkblechtes 17. Die Schnittlinie X_1 schneidet nur die Ausnehmungen, die Schnittlinie X_2 auch die Aussparungen.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform sind parallel zur Giessstrangachse rohrartige Düsen 23 angeordnet, deren Düsenöffnung zur Strömungsbahn des aus dem Ringspalt 12 austretenden Kühlmittels 13 einen in der Düsenachse gemessenen Abstand von beispielsweise 5 mm aufweist; der Abstand zwischen den einzelnen Düsen 23 beträgt beispielsweise 20 mm. Die Düsen 23 sind an eine von einem Hohlprofil gebildeten Ringleitung 24 angeschlossen, die über eine -- in Fig. 4 nicht dargestellte -- Zuleitung mit einem Druckluftbehälter verbunden ist. Die Ringleitung 24 ist an abgewinkelten Halterungen 25 befestigt, welche auf dem oberen Rand der Stranggiesskokille aufliegen.

Die teilweise Ablenkung des aus dem Ringspalt 12 austretenden Kühlmittels 13 bewirkt gemäss Fig. 5 eine Unterbrechung der Auftrefflinie Y des Kühlmittels auf der Oberfläche des Giessstranges 1. Die sich durch das auf der Oberfläche des Giessstranges auftreffende und an dieser herabfließende Kühlmittel ergebenden Kühlflächen 26 haben eine Breite a von beispielsweise 5 mm und liegen in einem Abstand b von beispielsweise 25 mm.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kühlen eines aus einer Stranggiesskokille während des Stranggiessens austretenden Giessstranges durch Aufbringen von Kühlmittel unmittelbar auf den Strangumfang,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Kühlmittel zumindest während des Anfahrvorganges in zueinander in Abstand gehaltenen Zonen als Kühlmittelstrahlen aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während des Aufbringens des Kühlmittels in zueinander in Abstand gehaltenen Zonen zumindest ein Strangende von etwa 100 mm Länge erzeugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlmittel während des gesamten Giessvorganges in zueinander in Abstand gehaltenen Zonen aufgebracht wird.
4. Kühlvorrichtung an einer elektromagnetischen Stranggiesskokille zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass einer als Ringspalt (12) ausgebildeten Düsenöffnung für ein flüssiges Kühlmittel in Strömungsrichtung des Kühlmittels eine parallel zur Giessstrangachse angeordnete und zumindestens parallel zu dieser bewegbare Ablenkfläche (17) mit Ausnehmungen (21) nachgeschaltet ist.
5. Kühlvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablenkfläche (17) mit zinnenartig angeordneten, durch Ausnehmungen (21) getrennten Zungen (20) versehen ist.

6. Kühlvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis zwischen Breite (a) der Ausnehmungen (21) und Abstand (b) benachbarter Ausnehmungen zwischen $1 : 10$ und $1 : 1,5$, vorzugsweise zwischen $1 : 6$ und $1 : 2$ liegt und der Abstand benachbarter Ausnehmungen (21) 5 bis 50 mm beträgt.
7. Kühlvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zungen (20) parallel zu den Ausnehmungen (21) liegende Aussparungen (22) aufweisen, deren Länge (l_2) kleiner ist als die Länge (l_1) der Ausnehmungen.
8. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7 für einen Giessstrang runden Querschnitts, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablenkfläche (17) um die Giessstrangachse drehbar ausgebildet ist.
9. Kühlvorrichtung an einer elektromagnetischen Stranggiesskokille zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zur Giessstrangachse rohrartige Düsen (23) für ein Gas angeordnet sind, deren Düsenöffnungen oberhalb der Bahn des aus dem Ringspalt (12) austretenden Kühlmittelstrahls enden.
10. Kühlvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Düsen (23) einen Abstand zwischen 5 und 50 mm, vorzugsweise zwischen 15 und 25 mm, aufweisen.

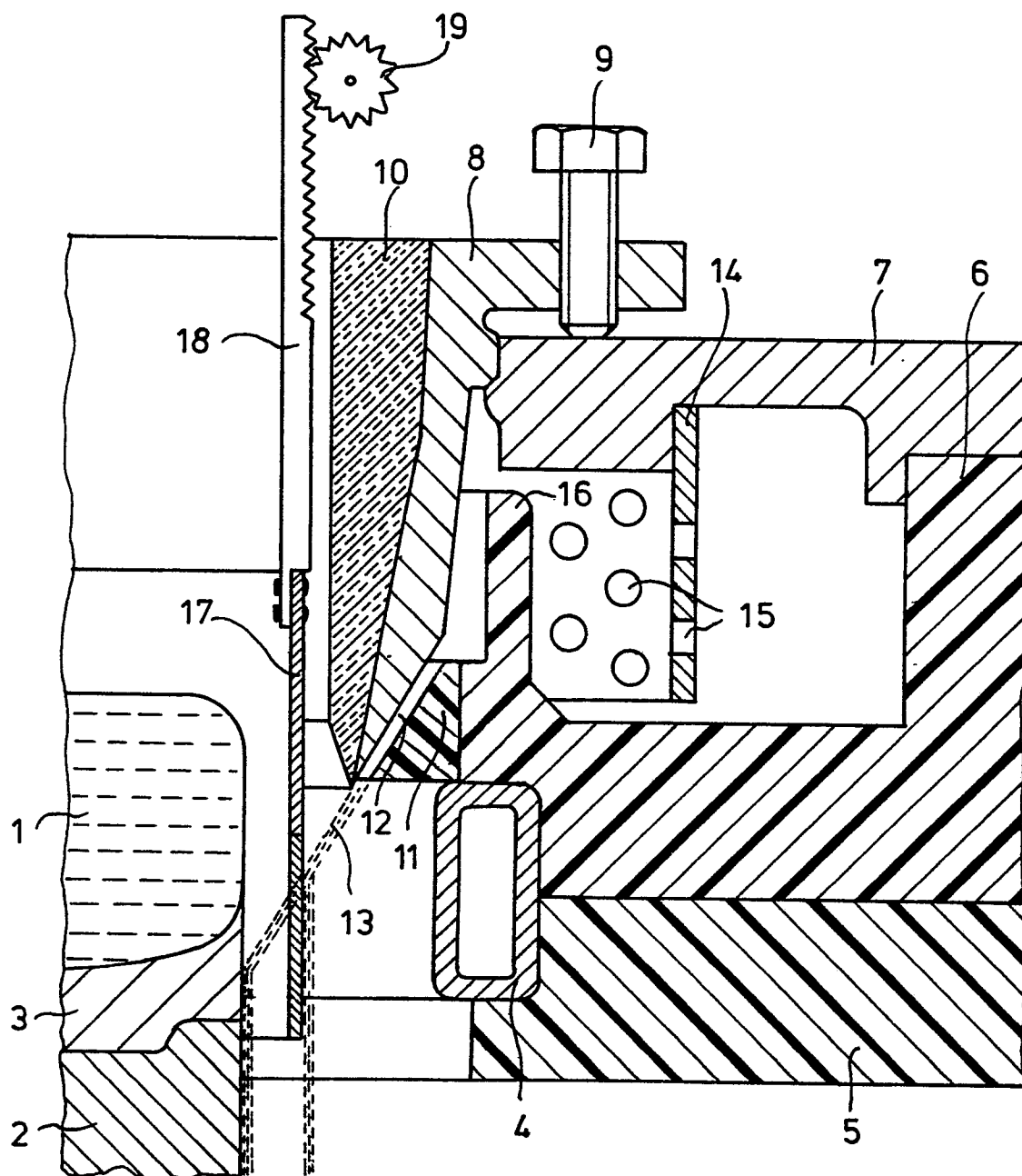


Fig.1

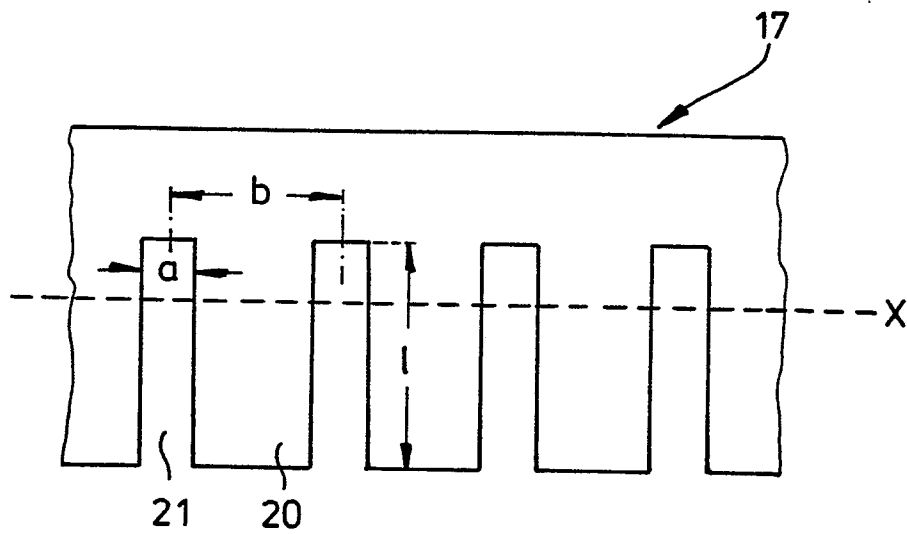


Fig.2

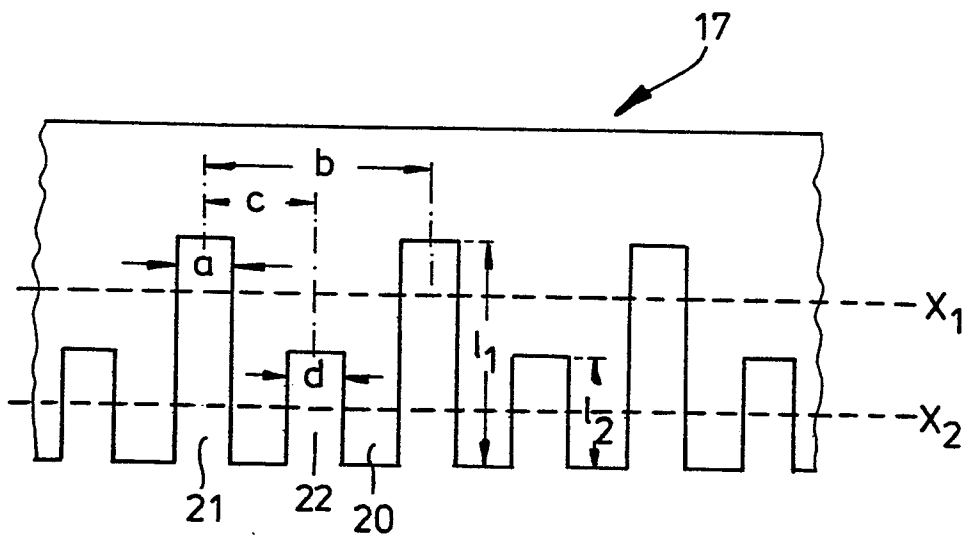


Fig.3

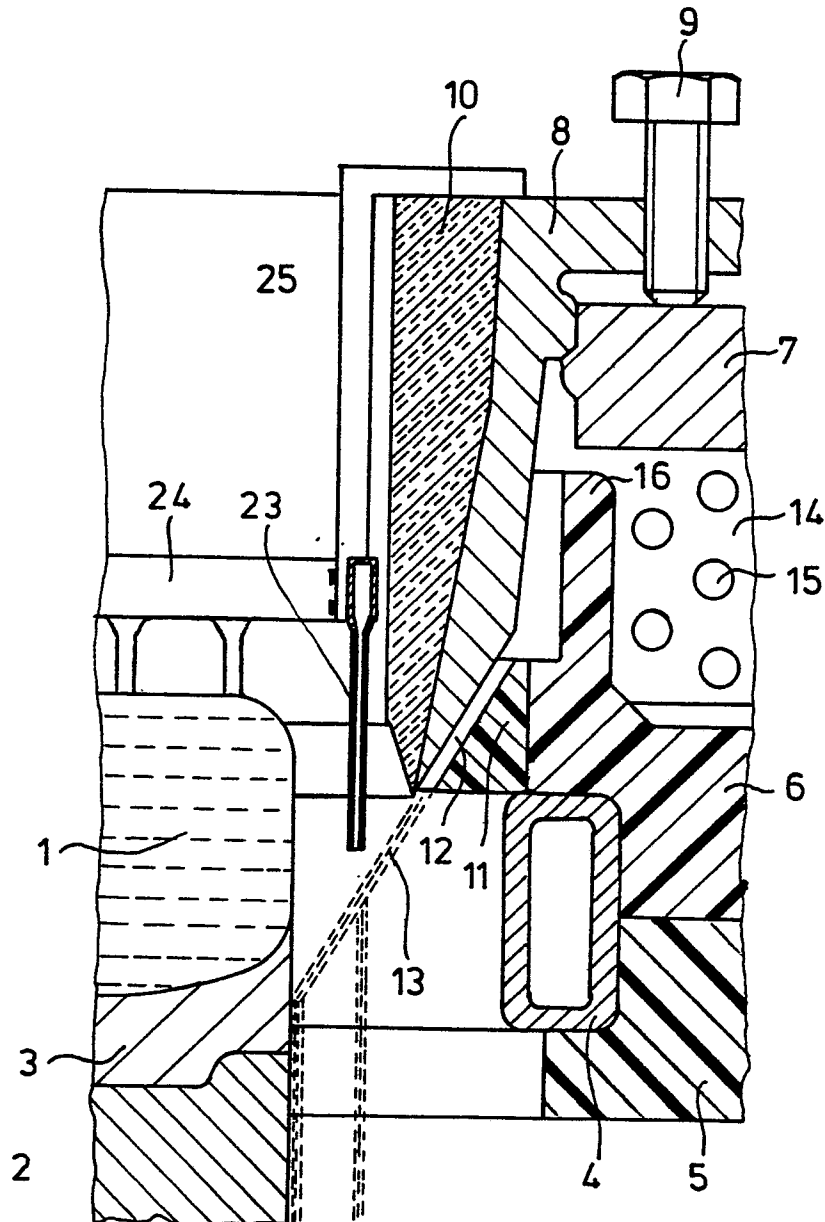


Fig.4

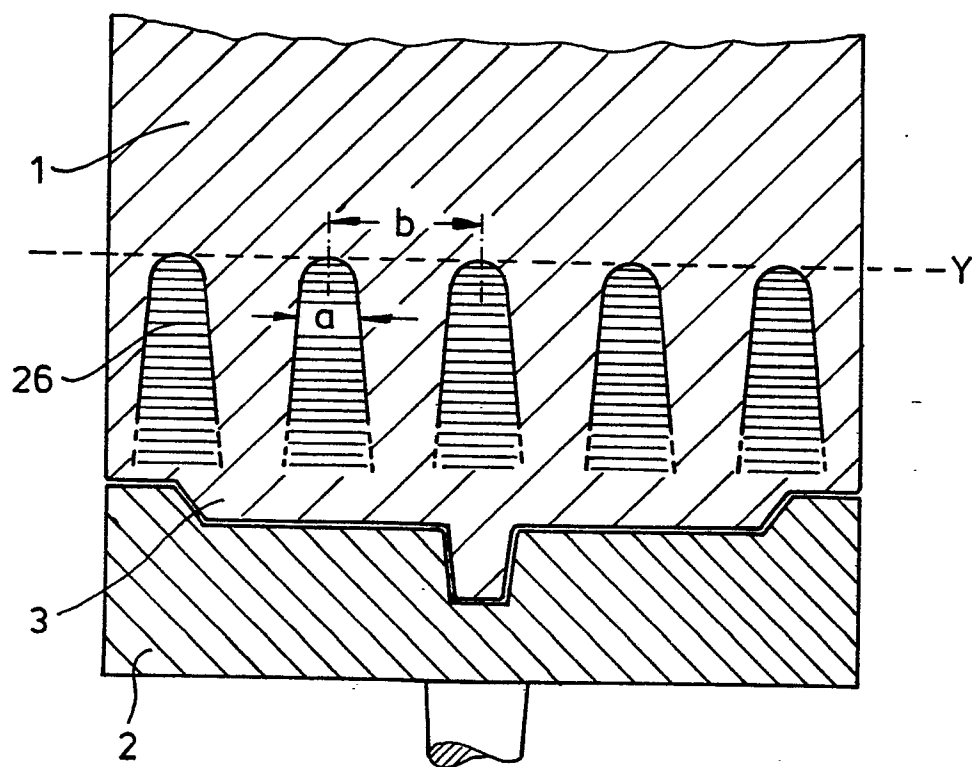


Fig.5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0062606
Nummer der Anmeldung

EP 82 81 0127.9

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	DE - A1 - 2 618 933 (R. SCHÖFFMANN) * Ansprüche 1 bis 4 * --	4,5	B 22 D 11/124
A	DE - C - 976 189 (BETEILIGUNGS- UND PATENTVERWALTUNGSGESELLSCHAFT) * Fig., Position 6 * ----	4,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			B 22 D 11/00
			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
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	07-06-1982	GOLDSCHMIDT	