

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80102205.4

51 Int. Cl.³: B 22 D 11/16

22 Anmeldetag: 24.04.80

30 Priorität: 27.04.79 CH 3975/79

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 26.11.80 Patentblatt 80/24

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

71 Anmelder: CONCAST AG
 Tödistrasse 7
 CH-8027 Zürich(CH)

72 Erfinder: Schmid, Markus
 Frauentalweg 14
 CH-8045 Zürich(CH)

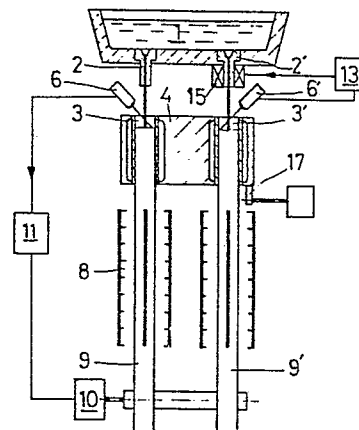
72 Erfinder: Gloor, Hans
 Sandbockstrasse 19
 CH-5222 Umiken(CH)

74 Vertreter: Zeller, Josef et al,
 CONCAST AG Tödistrasse 7
 CH-8027 Zürich(CH)

54 Verfahren und Vorrichtung zum Stranggiessen von mehreren Strängen.

57 Beim Giessen von mindestens zwei Strängen (9, 9'), die mit gleicher Geschwindigkeit aus den Kokillen (3, 3') ausgezogen werden, soll die Ausziehgeschwindigkeit für beide Stränge (9, 9') gemäss der der ersten Kokille (3) zufließenden Stahlmenge eingestellt und die Zuflussmenge in mindestens eine weitere Kokille (3') in Abhängigkeit von dieser Ausziehgeschwindigkeit reguliert werden.

Fig. 1



Verfahren und Vorrichtung zum Stranggiessen von mehreren Strängen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Stranggiessen von mehreren Strängen, wobei aus mindestens einem Zwischengefäss Stahl in Kokillen gegossen wird, die sich bildenden Stränge mit gleicher Geschwindigkeit aus den Kokillen ausgezogen, gekühlt und die Badspiegel in den Kokillen auf gewünschten Höhen gehalten werden, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Bei Mehrstranganlagen wird üblicherweise jedem Strang ein eigenes Treibaggregat zugeordnet, so dass diese mit einer individuellen Strangausziehgeschwindigkeit gefahren werden können. Um die Abstände zwischen den Strängen klein zu halten, sind Treibaggregate mit hohlen Treibrollen bekannt geworden (DE-OS 2 702 894), durch welche Antriebswellen für benachbarte Stränge geführt werden. Solche Treibaggregate erlauben eine jedem Strang angepasste Ausziehgeschwindigkeit, sind aber von der Konstruktion her kompliziert und sehr kostspielig.

Es ist weiter bekannt (DE-AS 1 254 828), Plattenkokillen bei Brammenanlagen mittels gekühlten Zwischenwänden zu unterteilen. Durch diese Massnahme wird es möglich, auf einer Einstrang-Brammenanlage zwei schmale Brammen oder drei Vorblöcke gleichzeitig zu giessen. Es ist dabei notwendig, dass das Zwischengefäss mit entsprechend angeord-

neten Bodenausgussdüsen versehen ist, die ihrerseits mit Verschlussorganen ausgerüstet sind. Die in einer solchen Anlage erzeugten Stränge werden - bedingt durch die Konstruktion der Strangführung und des Treibers - mit der
5 gleichen Geschwindigkeit aus der Kokille ausgezogen und in der Regel auch gemeinsam getrennt. Die Badspiegel der einzelnen Stränge werden von Hand oder mit Badspiegelregelanrichtungen über stopfen- oder schiebergesteuerte Ausgussdüsen auf ihrer Sollhöhe gehalten. Das gleichzeitige
10 Giessen mehrerer Stränge aus einer Plattenkokille wird in der Fachsprache Zwillings- oder Drillingsguss genannt.

Der in der Praxis eingeführte Zwillingsguss wird jedoch nur zur Herstellung von schmalen Brammen oder Vorblöcken
15 eingesetzt. Kleine Formate wie Knüppelstränge sind bis heute im Zwillingsguss nicht hergestellt worden. Einerseits ergeben sich in bezug auf Betriebssicherheit Schwierigkeiten, den Badspiegel bei höheren Giessgeschwindigkeiten auf Sollhöhe zu halten und andererseits sind kost-
20 spielige Verschluss- und Regelorgane für jeden Strang notwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum gleichzeitigen Giessen von mehreren Strängen mit klei-
25 nem Strangabstand zu schaffen, bei welchem die gegossenen Stränge von einem gemeinsamen Treibaggregat mit gleicher Geschwindigkeit ausgezogen werden und das einfacher und betriebssicherer arbeitet. Im weiteren soll das Verfahren für kleine Strangformate anwendbar und durch einfache Mit-
30 tel automatisierbar sein. Ebenfalls soll der betriebliche Kostenaufwand für die Regeleinrichtungen und deren Unterhalt sowie der Personalaufwand für den Giessbetrieb minimal sein.

35 Diese Aufgabe wird nach dem erfindungsgemässen Verfahren dadurch gelöst, dass die Ausziehgeschwindigkeit in Ab-

hängigkeit der pro Zeiteinheit in eine erste Kokille einfließende Referenzzuflussmenge gesteuert und die Zuflussmenge in mindestens eine weitere Kokille in Abhängigkeit von dieser Ausziehgeschwindigkeit reguliert wird.

5

Diese Verfahrenslehre ergibt ein neues Steuerkonzept für das Giessen von mehreren Strängen mit kleinem Strangabstand gemäss dem Oberbegriff, wobei das Halten der Badspiegelhöhe eines ersten Stranges über die Strangausziehgeschwindigkeit und mindestens eines weiteren Stranges über eine Regeleinrichtung an der Ausgussdüse erreicht wird. Eine Zuflussregelung in die Kokille des ersten Stranges ist dabei nicht notwendig. Dies ergibt einen verminderten betrieblichen Aufwand für Ausrüstung und Unterhalt von Regelorganen und des Personalaufwandes für den Giessbetrieb. Zusätzlich kann auch das Halten der Badspiegelhöhe bei kleinen Strangformaten mit hohen Giessgeschwindigkeiten im Zwillingsguss erreicht werden.

20 Die erfindungsgemässe Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Badspiegelmesseinrichtung der ersten Kokille mit einer Regeleinrichtung für die Geschwindigkeit des gemeinsamen Ausziehaggregates elektrisch verbunden ist und dass die Badspiegelmesseinrichtung der weiteren Kokillen mit Regeleinrichtungen für die Zuflussmenge elektrisch verbunden ist.

Die Ausgussdüse für die erste Kokille könnte beispielsweise noch mit einer Verschluss- oder einer Drosseleinrichtung versehen sein. Nach einem Merkmal der Erfindung ist es jedoch besonders vorteilhaft, wenn die in die erste Kokille einfließende Referenzzuflussmenge im wesentlichen durch Form und Abmessung einer verschlusslosen Ausgussdüsenöffnung festgelegt wird. Bei Anwendung dieses Verfahrensschrittes kann als Ausgussdüse für die Referenzzufluss-

menge eine offene Ausgussdüse ohne Regeleinrichtung verwendet werden. Eine gewisse Regelung der Stahlzufuhrmenge kann, wenn erforderlich, durch Wahl der Badspiegelhöhe im Zwischengefäss erreicht werden. Eine solche Anordnung erlaubt eine wesentliche Reduktion von Verschluss- und Regelorganen. Bei Störungen besteht die Möglichkeit, den Stahlstrahl mit einer Ueberlaufrinne abzuleiten und in Notfällen kann die Ausgussdüse mittels einem Kupferstopfen durch Einfrieren geschlossen werden.

10

Anstelle von beispielsweise Stopfen- oder Schieberverschlüssen für die Regelung des Giessstrahles für die weiteren Kokillen, kann, nach einem weiteren Merkmal der Erfindung, mit Vorteil der sich in der Ausgussdüse des Zwischengefässes bildende Giessstrahl durch einschnürende elektromagnetische Felder beaufschlagt werden. Eine solche Regeleinrichtung für die Zuflussmenge besteht aus den Giessstrahl einschnürenden elektromagnetischen Spulen.

20 Alternativ kann aber auch der sich in der Ausgussdüse des Zwischengefässes bildende Giessstrahl für die weiteren Kokillen durch einströmende Gase geregelt werden. Die entsprechende Zuflussmengenregelung besteht dabei aus einer in die Ausgussdüse einmündenden Gaszuführeinrichtung und
25 einer dazugehörigen Regelung.

Die beiden genannten Regelverfahren arbeiten ohne mechanische Kraftgeräte, wie hydraulische Zylinder, und ohne feuerfeste Teile, wie Stopfen oder Schieberplatten. Dadurch wird der Unterhalt verbilligt und die Giesszeit pro Sequenzguss wegen fehlendem Verschleiss an solchen feuerfesten Teilen verlängert. Im weiteren kann für die Steuerung des magnetischen Kraftfeldes oder für die Gasmenge eine gegenüber den bekannten Stopfen- oder Schiebersteuerungen einfachere Steuerung gewählt werden.

35

Werden sehr kleine Strangabschnitte gewählt, so können mit Vorteil die erste und die weitere Kokille in einem gemeinsamen Rahmen angeordnet und dieser Rahmen mit einer Oszillationseinrichtung verbunden werden. Die Kokillen werden
5 dabei im Gleichlauf oszilliert.

Erfahrungsgemäss setzen sich in Ausgussdüsen Tonerdeablagerungen ab und verkleinern dadurch den offenen Düsenquerschnitt nach längerer Giessdauer. Bei nicht regelbaren
10 Ausgussdüsen für die Referenzzuflussmenge ist es vorteilhaft, wenn der Durchflussquerschnitt dieser Ausgussdüse für die erste Kokille etwa 10 % kleiner ist als die Durchflussquerschnitte der Ausgussdüsen für die weiteren Kokillen. Störungen, die durch ungleichmässiges Zusetzen der
15 Düsen für die erste oder die weiteren Kokillen entstehen könnten, werden durch diese Massnahme vermindert.

Die Erfindung soll anhand der nachfolgend beschriebenen Beispiele erläutert werden. Dabei zeigen:

- 20 Fig. 1 eine schematisch dargestellte Seitenansicht einer Stranggiessanlage,
Fig. 2 einen Schnitt durch eine Ausgussdüse mit elektromagnetischer Regeleinheit und
Fig. 3 einen Schnitt durch eine Ausgussdüse mit Gaszuführeinrichtung als Regeleinheit.
25

In Fig. 1 ist ein Zwischengefäss 1 mit zwei Ausgussdüsen 2, 2' oberhalb von zwei in einem Kokillenrahmen 4 befestigten Kokillen 3, 3' angeordnet. Jede Kokille ist mit je einer
30 Badspiegelmesseinrichtung 6, 6' versehen, die in diesem Beispiel als optische Messeinrichtungen dargestellt sind. Es kann selbstverständlich auch jede andere Badspiegelmesseinrichtung anstelle der optischen verwendet werden. Den Kokillen nachgeordnet ist eine Sekundärkühlzone 8 und an-
35 schliessend daran ein gemeinsames Ausziehaggregat 10 für

die beiden Stränge 9, 9'.

Die Badspiegelmesseinrichtung 6 der ersten Kokille 3 ist mit einer Steuerung 11 für die Ausziehgeschwindigkeit des Ausziehaggregates 10 elektrisch verbunden. Bei zu grossem Metallzufluss aus der Ausgussdüse 2 wird durch die Steuerung 11 automatisch die Ausziehgeschwindigkeit für die beiden Stränge 9, 9' erhöht und umgekehrt. Die Badspiegelmesseinrichtung 6' der zweiten Kokille 3' oder weiterer im Kokillenrahmen 4 angeordneten Kokillen ist mit einer Regelung für die Zuflussmenge aus der Ausgussdüse 2' elektrisch verbunden.

Diese Regeleinrichtung besteht aus einer Steuerung 13 und einer Spule 15, die den sich bildenden Giessstrahl für die Kokille 3' mittels einem einschnürenden elektromagnetischen Feld beaufschlägt. Durch diesen Einschnüreffekt wird die durchfliessende Metallmenge geregelt.

Das erfindungsgemässe Verfahren setzt voraus, dass die beiden Stränge 9, 9' mit der gleichen Geschwindigkeit, d.h. von einem einzigen Ausziehaggregat 10, aus der Kokille ausgezogen werden. Die Ausziehgeschwindigkeit wird dabei in Abhängigkeit der pro Zeiteinheit in die erste Kokille 3 einfliessenden Referenzzuflussmenge gesteuert und die Zuflussmenge in der weiteren Kokille 3' wird in Abhängigkeit von der Ausziehgeschwindigkeit über die Badspiegelmesseinrichtung 6', der Steuerung 13 und der elektromagnetischen Spule 15 reguliert. Die in die erste Kokille 3 einfliessende Referenzzuflussmenge ist im wesentlichen nur durch Form und Abmessung der verschlusslosen Ausgussdüse 2 festgelegt. Anstelle der einen weiteren Kokille 3' können zusätzliche Kokillen vorhanden sein.

Der Durchflussquerschnitt der Ausgussdüse 2 für die Referenzzuflussmenge in die erste Kokille 3 wird mit Vorteil

etwa 10 % kleiner als der Durchflussquerschnitt der Ausgussdüse 2' für die weitere Kokille 3' gewählt.

Die erste Kokille 3 und die weitere Kokille 3' sind über
5 den Kokillenrahmen 4 mit einer Oszillationseinrichtung 17 verbunden. Beide Kokillen 3, 3' oszillieren somit im Gleichlauf.

Um das Angiessen auf einer solchen Stranggiessanlage zu erleichtern, ist es von Vorteil, wenn die Badspiegelmesseinrichtungen in den Kokillen einen sehr grossen Höhenbereich messen können und Einrichtungen vorgesehen sind, die die Steiggeschwindigkeit der Badspiegel in den beiden Kokillen 3, 3' beim Angiessen messen und vergleichen können. Mittels einem solchen Vergleichssignal ist es möglich, unterschiedliche Zuflussmengen frühzeitig festzustellen und die elektromagnetische Spule 15 vor Erreichen der Sollbadspiegelhöhe anzusteuern, um dadurch ein störungsfreies Anfahren auch bei kleinen Formaten zu ermöglichen.

20

In Fig. 2 ist einer Ausgussdüse 2 eines Zwischengefässes eine Drosseleinrichtung in Form einer elektromagnetischen Spule 21 zugeordnet. Die Spule 21 erzeugt ein Kraftfeld mit einer Wirkrichtung 22 gegen den Giessstrahl. In Abhängigkeit der Stromstärke in der Spule 21 verändert sich das Kraftfeld und dadurch die Ausflussmenge aus der Düse 2.
25 Die Drosselung mit der Spule 21 ist von der maximalen Durchflussmenge her gesehen nur in einem bestimmten Bereich wirksam. Zum Verschliessen der Düse kann in einem
30 Notfall ein Kupferstopfen verwendet werden.

In Fig. 3 ist eine Ausgussdüse 31 mit einer Drosseleinrichtung in Form einer Gaszuführung 32 und einer Steuerung 33 für die Gasmenge ausgestattet. Die Steuerung 33 ist ihrerseits mit der entsprechenden Badspiegelmesseinrichtung
35 verbunden. Durch das eingepresste inerte Gas soll die Zu-

flussströmung im Einlauftrichter gestört werden, um eine Drosselung der Zuflussmenge zu erreichen.

Anstelle der beschriebenen Drosselvorrichtungen können
5 auch andere Drosselvorrichtungen verwendet werden.

Die Oszillationsbewegung der Kokille kann beispielsweise durch Aufbringen einer Vibrationsbewegung oder von Ultraschallwellen ersetzt werden.

P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Verfahren zum Stranggiessen von mehreren Strängen, wo-
bei aus mindestens einem Zwischengefäss (1) Stahl in
5 Kokillen (3,3') gegossen wird, die sich bildenden Strän-
ge (9,9') mit gleicher Geschwindigkeit aus den Kokillen
(3,3') ausgezogen, gekühlt und die Badspiegel in den
Kokillen (3,3') auf gewünschten Höhen gehalten werden,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ausziehgeschwindigkeit
10 in Abhängigkeit der pro Zeiteinheit in eine erste Ko-
kille (3) einfliessenden Referenzzuflussmenge gesteuert
und die Zuflussmenge in mindestens eine weitere Kokille
(3') in Abhängigkeit von dieser Ausziehgeschwindigkeit
reguliert wird.
15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die in die erste Kokille (3) einfliessende Referenzzu-
flussmenge im wesentlichen durch Form und Abmessung ei-
ner verschlusslosen Ausgussdüsenöffnung festgelegt wird.
20
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-
net, dass der sich in der Ausgussdüse (2') des Zwi-
schengefässes (1) bildende Giessstrahl für die weitere
Kokille (3') durch einschnürende elektromagnetische
25 Felder beaufschlagt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-
net, dass der sich in der Ausgussdüse (2') des Zwi-
schengefässes (1) bildende Giessstrahl für die weitere
30 Kokille (3') durch einströmende Gase geregelt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die erste (3) und die weitere Kokil-
le (3') im Gleichschritt oszilliert werden.



6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei mindestens ein Zwischengefäß (1) mit mindestens zwei Ausgussdüsen (2,2') oberhalb von mindestens zwei mit Badspiegelmesseinrichtungen (6,6') versehenen Kokillen (3,3') angeordnet und den Kokillen (3,3') eine Sekundärkühleinrichtung (8) sowie ein Ausziehaggregat (10) nachgeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Badspiegelmesseinrichtung (6) der ersten Kokille (3) mit einer Steuerung (11) für die Geschwindigkeit des gemeinsamen Ausziehaggregates (10) elektrisch verbunden ist und dass die Badspiegelmesseinrichtung (6') der weiteren Kokille (3') mit Regeleinrichtungen für die Zuflussmenge elektrisch verbunden ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Regeleinrichtungen für die Zuflussmenge aus den Giessstrahl umfassende elektromagnetischen Spulen (15,21) bestehen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Regeleinrichtungen für die Zuflussmenge aus einer in die Ausgussdüse einmündenden Gaszuführeinrichtung (32) und aus einer Steuerung (33) für die Gasmenge bestehen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchflussquerschnitt der Ausgussdüse (2) für die Referenzzuflussmenge in die erste Kokille (3) etwa 10% kleiner ist als die Durchflussquerschnitte der Ausgussdüsen (2', 31) für die weitere Kokille (3').

BAD ORIGINAL



BAD ORIGINAL



10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die erste (3) und die weitere Kokille (3') in einem gemeinsamen Kokillenrahmen (4) angeordnet sind und dieser Rahmen (4) mit einer Oszillationseinrichtung (17) verbunden ist.
- 5

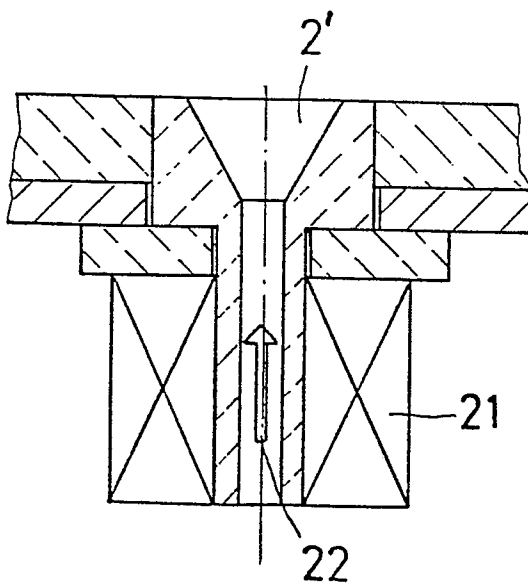
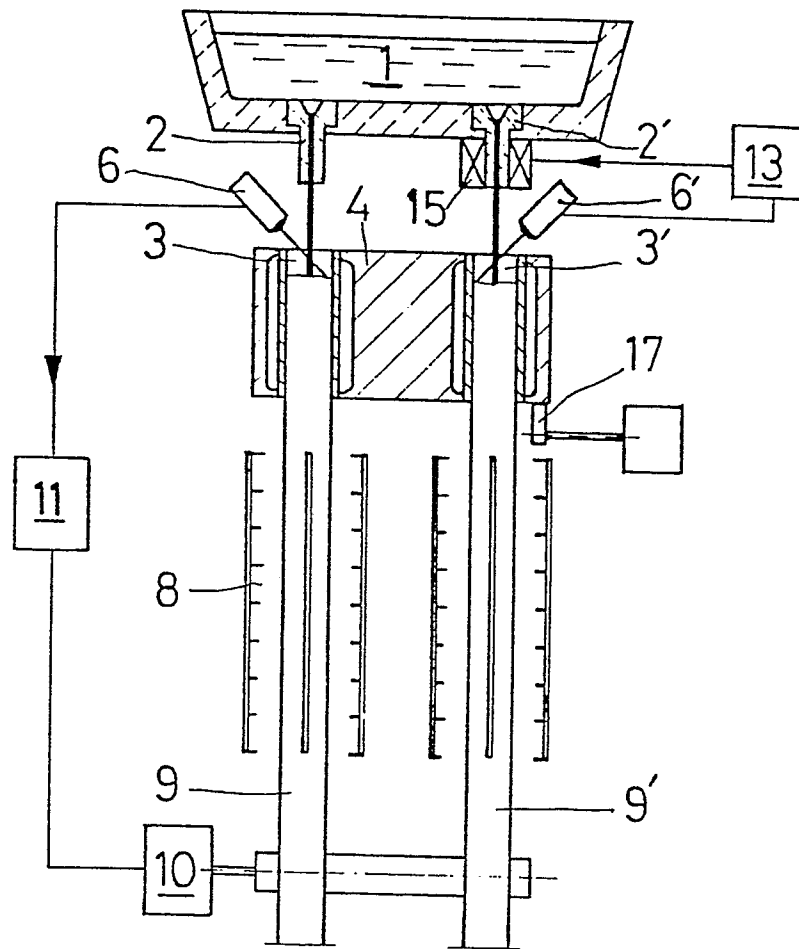
Fig. 1 $\frac{1}{1}$ 

Fig. 2

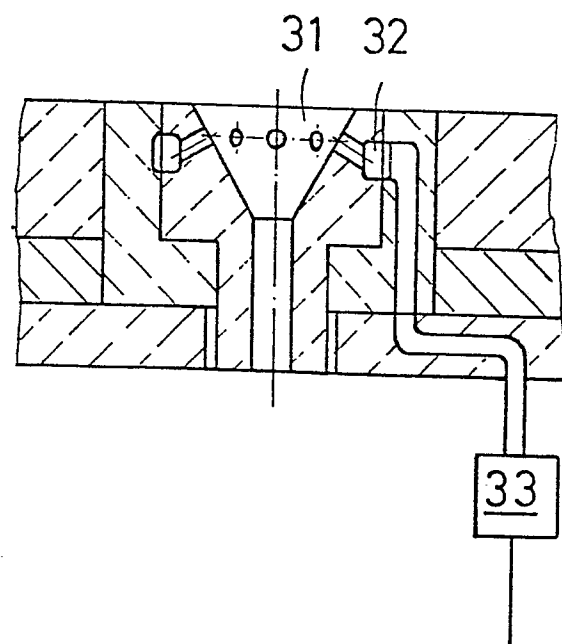


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 2205.4

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	DE - A1 - 2 836 711 (MITSUBISHI JUKO-GYO K.K.) * Ansprüche 1 und 2 *	1	B 22 D 11/16
A	DE - B2 - 2 039 019 (GOSUDARSTWENNY NAUTSCHNO-ISSLEDOWATELSKIJ) * Ansprüche 1 und 2 *	1	
A	DE - B2 - 2 351 816 (CONCAST AG et al.) * Anspruch 1 *	1	
A	DE - A1 - 2 542 290 (CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES) * Ansprüche 1 bis 3 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
A, P	DE - A1 - 2 850 241 (ISHIKAWAJIMA-HARIMA JUKOGYO K.K.) * Anspruch 1 *	1	B 22 D 11/00
A	DD - A - 120 753 (K. DÜNGEL et al.) * Anspruch 1 *	1	
A	BE - A - 869 037 (CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES) * Anspruch 5 *	1	
A	US - A - 3 861 456 (GALLUCCI et al.) * Anspruch 1 *	1	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			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
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 28-08-1980	
		Prüfer GOLDSCHMIDT	