



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 79101640.5

(51) Int. Cl.²: **B 22 D 11/16**
B 22 D 11/10, G 05 D 7/00

(22) Anmeldetag: 29.05.79

(30) Priorität: 01.06.78 CH 5997.78

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.12.79 Patentblatt 79/25

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

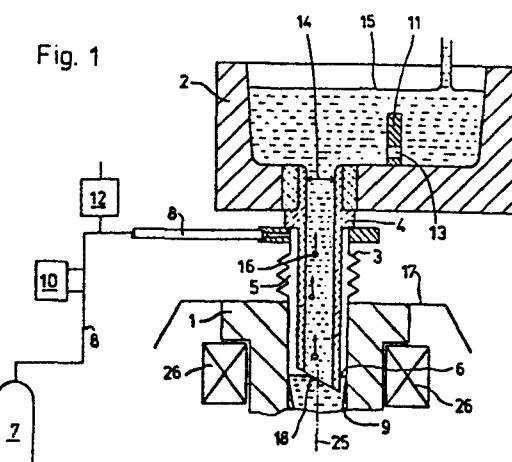
(64) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT LU SE

(72) Erfinder: Heck, Klaus
Neuackerstrasse 2
CH-8125 Zollikon(CH)

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

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Stranggiessen von Metall in Ein- oder Mehrstranganlagen.

(57) Beim Stranggiessen von Metall in Ein- oder Mehrstranganlagen wird das Metall durch ein Giessrohr (4) aus einem Giessgefäß (2) in eine oszillierende Kokille (1) gegossen. Oberhalb der Kokille (1) liegt ein abgeschlossener, unter Druck stehender, gasgefüllter Raum (5). Dieser ist von einer beweglichen Hülle (3) mit einer Gaszuleitung (8), versehen mit einer Dosiereinrichtung (10), umgeben. Der Durchflussquerschnitt (14) des Giessrohres (4) ist grösser oder gleich dem Produkt aus Kokillenquerschnitt mal der Giessgeschwindigkeit geteilt durch die Geschwindigkeit des strömenden Metalls im Giessrohr (4).



- 1 -

**Verfahren und Vorrichtung zum Stranggiessen von Metall
in Ein- oder Mehrstranganlagen**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Stranggiessen von Metall in Ein- oder Mehrstranganlagen, wobei das Metall, insbesondere Stahl, durch ein Giessrohr aus einem Giessgefäß in eine oszillierende Kokille mit einem, oberhalb des Kokillenbadspiegels liegenden, abgeschlossenen, unter Druck stehenden, gasgefüllten Raum gegossen wird sowie eine Vorrichtung dazu.

Zum gleichzeitigen Stranggiessen mehrerer Einzelstränge ist eine Gemeinschaftskokille mit mehreren, nebeneinander angeordneten Einzelkokillen bekannt. Diese Einzelkokillen weisen in ihrem oberen Abschnitt gasgefüllte Hohlräume auf, die untereinander verbunden sind. Dadurch wird eine gleiche Gaszusammensetzung und ein gleichmässiger Druck aufrecht erhalten. Oberhalb der Einzelkokillen ist ein gemeinsamer, mit der Kokille mit-oszillierender Aufsatz zur Aufnahme von Schmelze vorgesehen, der die Einzelkokillen kommunizierend verbindet. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die, die Einzelstränge bewegenden Vorrichtungen mit gleicher Geschwindigkeit antreibbar sind.

zum gleichzeitigen Giessen mehrerer Stränge ist es ferner bekannt, eine gasdicht abgeschlossene Stranggiesskokille mit mehreren Giessformen vorzusehen und Metall aus einer gemeinsamen, mit der Kokille verbundenen Wanne

5 über Zuführleitungen unter den Badspiegel der einzelnen Stränge in die Giessformen zuzuleiten. Dabei wird in einem, nach aussen abgeschlossenen Raum zwischen den Giessformen und der Wanne ein gemeinsames, abgeschlossenes Gaspolster erzeugt, wodurch der Badspiegel der einzelnen

10 Stränge untereinander in gleicher Höhe gehalten werden kann. Die Höhe des Gasdruckes wird durch die flüssige Metallsäule zwischen den Badspiegeln in den Giessformen und der Wanne bestimmt. Falls Gas zwischen Strang und Giessform austritt, kann der notwendige Gasdruck durch

15 Zupumpen neuer Luft aufrechterhalten werden.

Es ist ferner eine gasdichte Verbindung einer ortsfesten Zwischenpfanne mit einer oszillierenden Kokille einer Einstranganlage bekannt, bei der durch eine Ausgleichskammer die durch die oszillierende Kokille entstehende Druckänderung kompensiert wird.

Nachteilig bei diesen bekannten Lösungen ist, dass die Regulierung der Badspiegelhöhe in der Kokille durch die

25 Regulierung des Gasdruckes in den darüber liegenden Hohlräumen geschieht, wodurch unvermeidliche Badspiegelschwankungen auftreten, die zu einer Verschlechterung des Gussproduktes führen. Ferner müssen dazu aufwendige Einrichtungen zur Bestimmung des Badspiegels in dem der

30 Kokille vorgeordneten Giessbehälter und Einrichtungen zur Drucküberwachung in den Hohlräumen sowie eine entsprechende Regelvorrichtung vorgesehen werden. Bei den bisher bekannten Stranggiessverfahren zum Giessen kleiner Formate, wie Knüppel, bei denen ohne Drosselorgane am Zwi-

35 schenbehälter, wie z.B. Schieber oder Stopfen, gearbeitet wird, ist die Giessgeschwindigkeit im wesentlichen abhängig von der ferrostatichen Höhe über dem Ausguss.

Diese Höhe ändert sich im laufenden Giessbetrieb häufig, wodurch dann auch die Kühlbedingungen geändert werden müssen. Dies ist einerseits umständlich und führt anderseits zu einer Verschlechterung des Gussproduktes. Beim
5 Giessen grösserer Formate, wie z.B. Vorblöcke, sind üblicherweise Stopfen oder Schieber am oder im Zwischenbehälter vorgesehen, mit denen der Metallzufluss in die Kokille geregelt wird. Dies bringt oft wirtschaftliche Nachteile mit sich, da diese Drosselorgane nur eine beschränkte Lebensdauer haben und Störungen verursachen
10 können.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die es gestatten, mit einer vom
15 jeweiligen Badspiegel im Zwischenbehälter unabhängigen Giessgeschwindigkeit und ohne die bisher zur Regelung der Zuflussrate des Metalls in die Kokille notwendigen Reguliereinrichtungen zu giessen. Ferner sollte die Qualität des Gussproduktes und die Sicherheit des Giessvorganges
20 erhöht werden. Weiter sollte auch ein Wegfall der bisher üblichen Messeinrichtung des Kokillenbadspiegels ermöglicht werden. Zum Giessen der Stränge auf einer Mehrstranganlage sollte deren konstruktiver Aufwand gesenkt und wirtschaftlicher gegossen werden.

25

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass während des Giessens kontinuierlich inertes Gas in den Raum zugeführt wird und das Gas blasenförmig im Gegenstrom zum im Giessrohr strömenden Metall nach oben in die Atmosphäre abgeschieden wird.
30

Durch die kontinuierliche Zuführung des Gases während des Giessens wird bei diesem sog. geschlossenen Giess-System erreicht, dass sich der Badspiegel in der Kokille von
35 selbst auf ein bestimmtes Niveau einstellt und während des gesamten Giessverlaufes mit nur geringsten Abwei-

chungen auf diesem Niveau bleibt. Dieses Niveau ist bestimmt bzw. kann eingestellt werden durch die entsprechende Höhenlage der Austrittsöffnung des eingetauchten Giessrohres im Formhohlraum der Kokille. Dadurch sind
5 die bisher üblichen Einrichtungen zur Bestimmung des Kokillenbadspiegels nicht mehr notwendig. Durch den Wegfall von nennenswerten Badspiegelschwankungen wird eine erhebliche Verbesserung des Gussproduktes erzielt. Durch die drosselfreie Zuführung des Metalls, d.h. der Metall-
10 durchfluss wird nicht vom Giessrohr bestimmt, ist die Giessgeschwindigkeit unabhängig von der ferrostaticischen Höhe bzw. vom Badspiegel im Zwischenbehälter. Sie wird nur noch von der leicht einstellbaren Auszugsgeschwindigkeit bestimmt. Dadurch werden ebenfalls schädliche Bad-
15 spiegelschwankungen vermieden und gegebenenfalls können die üblichen Regelorgane, wie z.B. Stopfen oder Schieber, die zum Erreichen einer konstanten Giessgeschwindigkeit sonst nötig waren, im oder am der Kokille vorgeordneten Giessgefäß entfallen.

20

Es ist wesentlich, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Metalls im Giessrohr kleiner gehalten wird als die mögliche Aufstiegsgeschwindigkeit der Gasblasen. Die Strömungsgeschwindigkeit des Metalls im Giessrohr wird eingestellt durch die gewählte Ausziehgeschwindigkeit bei vor-
25 gegebenen Durchflussquerschnitt des Giessrohres.

Durch die relativ niedrige Einströmgeschwindigkeit des ungedrosselten Metalls im Giessrohr wird der Vorteil er-
30 zielt, dass Auswaschungen des Giessrohres mit der damit verbundenen Gefahr des Abreissens desselben und Störungen, verursacht durch ein Zuschmieren des Durchfluss-kanals im Giessrohr durch Anlagerungen vermieden werden. Dies erhöht die Sicherheit des Giessvorganges und führt
35 zu einer Qualitätsverbesserung des Gussproduktes.

Eine weitere Verbesserung des Gussproduktes entsteht dadurch, dass bei diesem geschlossenen Giess-System keine Schlacke in den primären Erstarrungsbereich des Stranges innerhalb der Kokille gelangt, da eine Reoxydation infolge der inerten Atmosphäre nicht möglich ist. Ebenfalls günstig auf die Gussqualität wirkt sich die, durch das aufsteigende Gas erzielte Reinigungswirkung aus.

- Die Schmierung kann in bekannter Weise mit Oel erfolgen.
10 Infolge des fehlenden Sauerstoffes kann die Oelmenge jedoch beträchtlich reduziert werden.

Bei Anwendung der Erfindung auf Mehrstranganlagen ergibt sich der Vorteil, dass verschiedene Baueinheiten, wie
15 z.B. Strangführung, Treib- und/oder Richtaggregat, Oszillationsvorrichtung, Kokillenwassermantel, Sprüh-System etc. für mehrere, nebeneinander liegende Stränge gemeinsam verwendet werden können. Ferner können die Strangabstände wesentlich verkleinert werden, wodurch
20 sich insgesamt günstige Bedingungen sowohl konstruktiver als auch metallurgischer Art ergeben.

Beim Stranggiessen von Stahl ist es vorteilhaft, die Strömungsgeschwindigkeit im Giessrohr kleiner als 0,6
25 m/sec zu halten, um ein sicheres Aufsteigen der Gasblasen entgegen dem einfließenden Metall im Giessrohr zu gewährleisten. Das neutrale Gas, beispielsweise Argon oder Stickstoff, wird in einer Menge bis zu 0,5 l/sec zugeführt.

30

Für einen ruhigen Giessablauf ist es günstig, den Gasfluss während eines möglichst langen Giesszeitabschnittes konstant und so klein wie möglich zu halten, so dass gerade noch Gas zum Badspiegel im Zwischenbehälter aufsteigt. Beim Auffüllen der Kokille zu Giessbeginn sollte
35 auch der Durchflussquerschnitt des Giessrohres nicht zur

Gänze mit Metall ausgefüllt werden, d.h. die ins Giessrohr einströmende Metallmenge sollte kleiner als das Schluckvermögen des Giessrohres sein. Dadurch wird ermöglicht, dass das im Hohlraum sich ausdehnende Gas nach 5 oben entweichen kann.

- Um eine gleichmässige Gasblasenentfernung aus dem unteren Bereich des Giessrohres zu erzielen, ist es vorteilhaft, das flüssige, sich im Badspiegelbereich befindliche 10 Metall kontinuierlich zu bewegen. Dies geschieht durch die Einwirkung eines elektromagnetischen Feldes, und zwar vorteilhaft derart, dass das Metall rotations-symmetrisch um die Stranglängsachse bewegt wird. Ein der- artiges Rühren mit einer Bewegung der Schmelze um die 15 Stranglängsachse ist z.B. aus der US-PS 3,905,417 be- kannt. Dabei wird nicht nur die Ablösung von kleineren Gasblasen gefördert und deren Aufstieg durch das Giessrohr eingeleitet, sondern auch das Ansetzen von kaltem, erstarrtem Metall in Badspiegelbereich an das Giessrohr 20 und/oder an die Kokillenwand weitgehend verhindert. Ebenso werden dabei die an sich bekannten günstigen metallur- gischen Effekte, wie verbesserte Oberflächenqualität, bewirkt.
- 25 Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist dadurch gekenn- zeichnet, dass der Durchflussquerschnitt Q_g des Giessroh- res grösser oder gleich $Q_k \cdot \frac{V}{V_g}$ ist, wobei Q_g den Durch- flussquerschnitt des Giessrohres, Q_k den Kokillenquer- 30 schnitt, V die Giessgeschwindigkeit und V_g die Geschwin- digkeit des strömenden Metalls im Giessrohr bedeuten und in der Gaszuleitung eine Dosiereinrichtung vorgesehen ist.
- 35 Da die Lage des unteren Giessrohrendes auch die Höhenlage des Kokillenbadspiegels bestimmt, sollte aus Sicherheits-

gründen, insbesondere beim Giessen kleinerer Knüppelformate, das untere Giessrohrende in einem Abstand von 2-15 cm vom oberen Kokillenrand angeordnet sein.

- 5 Zur leichteren Ablösung der gebildeten Gasblasen soll das untere Ende des Giessrohres abgeschrägt sein.

Um beim Angiessen, d.h. Füllen der Kokille zu Giessbeginn den Giessrohdurchmesser nicht zur Gänze mit Metall auszufüllen, soll im Giessgefäß beispielsweise eine Zwischenwand mit einer in Bodennähe liegenden Durchtrittsöffnung vorgesehen sein, wobei der Querschnitt der Öffnung kleiner als der Durchflussquerschnitt des Giessrohres ist.

15

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren, die Ausführungsbeispiele darstellen, näher erläutert.

Es zeigen:

- 20 Fig. 1 die erfindungsgemäße Vorrichtung, teilweise geschnitten, mit zugehöriger Gasdosiereinrichtung und

Fig. 2 die erfindungsgemäße Vorrichtung bei einer Mehrstranganlage.

25

Gemäß Fig. 1 ist zwischen einer oszillierenden Kokille 1 und einem stationären Giessgefäß 2, z.B. einem Zwischenbehälter, eine bewegliche Hülle 3 vorgesehen, die die Oszillationsbewegungen der Kokille kompensieren kann. Diese

- 30 Hülle, im dargestellten Beispiel als flexibler Metallbalg dargestellt, begrenzt gemeinsam mit einem unter dem Giessgefäß 2 angebrachten Giessrohr 4 einen Hohlraum 5. Zu Giessbeginn wird flüssiges Metall, beispielsweise Stahl, aus dem Zwischenbehälter durch das Giessrohr in 35 die Kokille geleitet und bildet dort einen Badspiegel 6 aus. Gleichzeitig wird Argon als Inertgas aus einem Gas-

behälter 7 über Leitungen 8 dem Hohlraum 5 zugeführt. Um beim Angiessen, d.h. beim Füllen der Kokille mit Stahl den Durchflussquerschnitt 14 des Giessrohres 4 nicht vollständig mit einfließendem Stahl auszufüllen, ist im 5 Zwischenbehälter eine Zwischenwand 11 vorgesehen, die eine Durchtrittsöffnung 13 besitzt, deren Querschnitt kleiner als der Durchflussquerschnitt 14 des Giessrohres 4 ist. Daher kann das im Hohlraum 5 befindliche Gas, das sich durch die Erwärmung ausdehnt, ungehindert nach oben 10 entweichen. Die Zwischenwand 11 ist so hoch, dass nach dem Angiessvorgang bei gewünschter Badspiegelhöhe 15 im Zwischenbehälter der Stahl darüber fliesst.

Im weiteren ist zur Sicherheit ein Ueberdruckventil 12 15 in der Gaszuleitung eingebaut, das sich bei einem Druck, der etwa dem zweifachen möglichen ferrostaticchen Druck entspricht, selbstdämmig öffnet. Durch das kontinuierlich in den Hohlraum 5 eingebrachte Inertgas stellt sich der Badspiegel 6 genau auf die Höhe des unteren Endes des 20 Giessrohres 4 ein. Dieses liegt ca. 10 cm vom oberen Kokillenrand 17 entfernt. Der mit einer erstarrten Schale gebildete Strang 9 wird durch angetriebene Rollen, z.B. eines nichtgezeichneten Treib- und/oder Richtaggregates aus der Kokille 1 ausgefördert. Das mit einem höheren als 25 der ferrostaticchen Säule entsprechenden Druck eingebrachte Gas steigt in Form von Blasen 16 im Gegenstrom durch den im Giessrohr nach abwärts strömenden Stahl nach oben und tritt durch den Badspiegel 15 im Zwischengefäß 2 in die freie Atmosphäre aus. Dazu ist es wesentlich, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Stahls im Giessrohr 30 kleiner gehalten wird als die mögliche Aufstiegsgeschwindigkeit der Gasblasen. Durch eine Abschrägung 18 des unteren Endes des Giessrohres 4 wird das Ablösen der Gasblasen erleichtert. Im weiteren wird eine gleichmässige 35 Entfernung der Gasblasen aus dem unteren Bereich des Giessrohres 4 dadurch erreicht, dass der flüssige Stahl

vorteilhaft rotationssymmetrisch um die Stranglängsachse
25 bewegt wird. Zur Erzeugung des dazu benötigten elek-
tromagnetischen Feldes sind um die Formhohlwand der Ko-
kille 1 Induktionsspulen 26 angeordnet, mit denen eine
5 kontinuierliche oder, falls erwünscht, auch stossweise
Bewegung des flüssigen Stahlkernes verursacht werden
kann. Der Stahl wird drosselfrei zugeführt und demzufol-
ge ist die Strömungsgeschwindigkeit des Stahles im Giess-
rohr durch die gewählte Ausziehgeschwindigkeit bei vorge-
10 gebem Durchflussquerschnitt des Giessrohres leicht ein-
stellbar. Bei bekannter Aufstiegsgeschwindigkeit der Gas-
blasen, die unter anderem von der jeweiligen Zähigkeit
der Metallschmelze abhängt, kann auch aus der Kontinui-
tätsgleichung, gemäss der das Produkt aus Giessgeschwin-
15 digkeit V (cm/min) mal dem Kokillenquerschnitt Q_k (cm^2)
gleich sein muss dem Produkt aus Strömungsgeschwindigkeit
 v_g (cm/min) im Giessrohr mal dem Durchflussquerschnitt Q_g
(cm^2) des Giessrohres der erforderliche Durchflussquer-
schnitt für vorgewählte Giessgeschwindigkeiten und Ko-
20 killenformate berechnet werden.

Beim vorliegenden Beispiel zum kontinuierlichen Giessen
von Stahlknüppeln mit einem Querschnitt von 115 mm x 115
mm beträgt der Durchmesser des Durchflusskanals des
25 Giessrohres 55 mm. Die zugeführte Gasmenge beträgt zu
Giessbeginn 0,005 l/sec und wird nach etwa 3 Min. auf
eine Menge von 0,002 l/sec reduziert. Um einen kontinu-
ierlichen und kontrollierten Gasfluss zu ermöglichen,
ist in der Gaszuleitung 8 eine Dosiereinrichtung 10 vor-
30 gesehen, welche bei einer bestimmten Einstellung unab-
hängig vom Vor- und Gegendruck immer die gleiche Gasmenge
liefert.

Es wird jedoch festgestellt, dass gemäss der Erfindung
35 nicht der Druck des Gases im Hohlraum 5 reguliert wird,
wie bei den bekannten Verfahren, sondern nur die Menge

des kontinuierlich zugeführten Inertgases. Da das Inertgas nach oben entweichen kann, stellt sich im Hohlraum 5 selbsttätig ein Druck ein, der gleich ist, als es der ferrostatichen Höhe vom unteren Ende des Giessrohres 4 5 bis zum Badspiegel 15 im Zwischenbehälter 2 entspricht.

- Es liegt daher ein wesentlich anderes System vor als bei den, zum Stande der Technik gehörenden Verfahren, bei denen die Höhe des Badspiegels in der Kokille mittels des 10 Druckes eines Gaspolsters eingeregelt werden muss. Dabei werden wegen des, während des Giessverlaufes praktisch ständig schwankenden Badspiegels im Zwischenbehälter aufwendige Regeleinrichtungen benötigt. Auch ist z.B. für die Druckregelung des Gases im Hohlraum je nach ferrostatischer Höhe eine Badspiegelanzeige für den Zwischenbehälter unbedingt erforderlich. Eine derartige kontinuierlich arbeitende Anzeige ist jedoch derzeit noch nicht in Betrieb.
- 20 Im Gegensatz dazu stellt sich bei der Erfindung der Kokillenbadspiegel genau auf die Höhe des unteren Endes des eintauchenden Giessrohres ein und bleibt dort während des gesamten Giessvorganges. Das wirkungsvolle Arbeiten des Systems kann durch Beobachten der durch den Badspiegel im 25 Zwischenbehälter austretenden Gasblasen kontrolliert werden. Die obgenannte Badspiegelanzeige für den Zwischenbehälter ist nicht erforderlich. Ferner sind keine Einrichtungen zur Regelung der Zuflussrate des Stahles in die Kokille vorhanden.
- 30 Die Giessgeschwindigkeit, die ausschliesslich durch die Geschwindigkeit der Treib- und/oder Richtrollen bestimmt wird, ist nur begrenzt durch die Forderung, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Stahles im Giessrohr kleiner 35 sein muss als die Aufstiegsgeschwindigkeit der Gasblasen. Im vorliegenden Beispiel zum Giessen von Stahlknüppeln

im Format 115 mm x 115 mm beträgt die Giessgeschwindigkeit über einen grossen Bereich der Giesszeit mehr als 1,5 m/min.

- 5 Bei der Anwendung der Erfindung auf Mehrstranganlagen ergeben sich weitere Vorteile. Wie in Fig. 2 dargestellt, können 3 Kokillen zu einer Einheit im gleichen Wassermantel 19 mit nur einem Kühlwasser-Zu- und Abfluss, wie durch die Bezugszeichen 20 und 21 dargestellt ist, zusammengefasst werden. Eine derartige Einheit benötigt damit auch nur einen, nichtgezeichneten Oszillationsantrieb.
- 10 Die drei gegossenen Stränge 9 werden durch die gleichen Rollen 22 gestützt und geführt und auch mit dem gleichen, nichtgezeichneten Auszieh-Aggregat ausgezogen. Das bringt den Vorteil, dass alle Stränge der Mehrstranganlage einen gleich hohen Badspiegel haben und mit gleicher Geschwindigkeit gefördert werden. Ferner wird für die Stränge 9 nur ein einfaches Wasser-System 23 mit Steuerung benötigt. Durch die Zusammenfassung von mehreren Kokillen zu einer Einheit mit einheitlichem Wassermantel, können die bisher bei Mehrstranganlagen üblichen Strangabstände wesentlich verkleinert werden. Beim dargestellten Beispiel einer Dreistrang-Anlage sind die Strangabstände 24 etwa um den Faktor 3 kleiner als bei konventionellen Mehrstranganlagen. Weitere Vorteile ergeben sich beispielsweise bei der Ausgestaltung des Zwischenbehälters, der wesentlich kürzer gebaut werden kann. Dies bringt neben der einfacheren konstruktiven Lösung auch metallurgische Vorteile. Beispielsweise kann der Stahl mit niedrigerer Giesstemperatur vergossen werden. Auch wegen der kürzeren Abstände zwischen dem Auftreffort des Giessstrahles zu den Zwischenbehälterausgüssen ist die Gefahr des Zugehens geringer.

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

1. Verfahren zum Stranggiessen von Metall in Ein- oder Mehrstranganlagen, wobei das Metall, insbesondere Stahl, durch ein Giessrohr aus einem Giessgefäß in mindestens eine oszillierende Kokille mit einem, oberhalb des Kokillenbadspiegels liegenden, abgeschlossenen, unter Druck stehenden, gasgefüllten Raum gegossen wird, dadurch gekennzeichnet, dass während des Giessens kontinuierlich inertes Gas in diesen Raum zugeführt und das Gas blasenförmig im Gegenstrom zum im Giessrohr strömenden Metall nach oben in die Atmosphäre abgeschieden wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1 zum Stranggiessen von Stahl, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Stahles im Giessrohr kleiner als 0,6 m/sec gehalten wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Inertgas in einer Menge bis zu 0,5 l/sec zugeführt wird.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als inertes Gas Argon verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während der Giesszeit der Gasfluss konstant gehalten wird.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während des Auffüllens der Kokille zu Giessbeginn der Durchflussquerschnitt des Giessrohres nicht zur Gänze mit Metall ausgefüllt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das im Badspiegelbereich befindliche flüssige Metall durch Einwirkung eines elektromagnetischen Feldes bewegt wird.

5

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Metall rotationssymmetrisch um die Stranglängsachse bewegt wird.

10 9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit Giessgefäß, mindestens einer oszillierenden Kokille und einem in diese reichendes Giessrohr, wobei sich zwischen der Kokille und dem Giessgefäß ein von einer beweglichen Hülle umgebener, gasgefüllter Raum mit einer Gaszuleitung befindet, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchflussquerschnitt Q_g (14) des Giessrohres (4) grösser oder gleich $\frac{Q_k}{V_g} \cdot V$ ist, wobei

15 20 Q_g den Durchflussquerschnitt des Giessrohres, Q_k den Kokillenquerschnitt, V die Giessgeschwindigkeit, V_g die Geschwindigkeit des strömenden Metalls im Giessrohr bedeuten und in der Gaszuleitung (8) eine Dosiereinrichtung (10) vorgesehen ist.

25 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das untere Ende des Giessrohres (4) in einem Abstand von 2-15 cm vom oberen Kokillenrand (17) angeordnet ist.

30 11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das untere Ende des Giessrohres (4) abgeschrägt ist.

0005820

- 3 -

12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
dass das Giessgefäß (2) stationär angeordnet ist und
eine Zwischenwand (11) mit einer Durchtrittsöffnung
(13) aufweist, deren Querschnitt kleiner als der Durch-
flussquerschnitt (14) des Giessrohres (4) ist.
5
13. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
dass in der Gaszuleitung (8) ein Ueberdruckventil (12)
vorgesehen ist.

0005820

Fig. 1

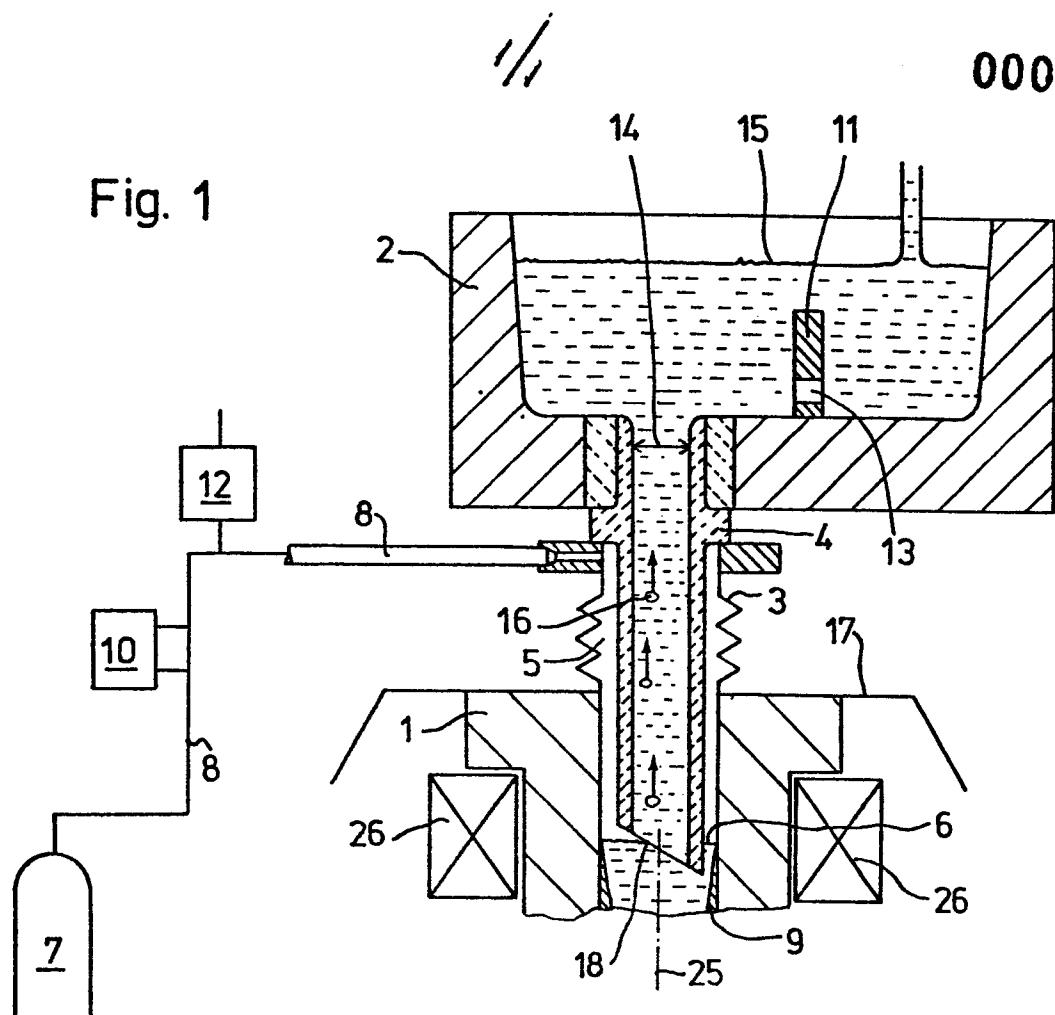
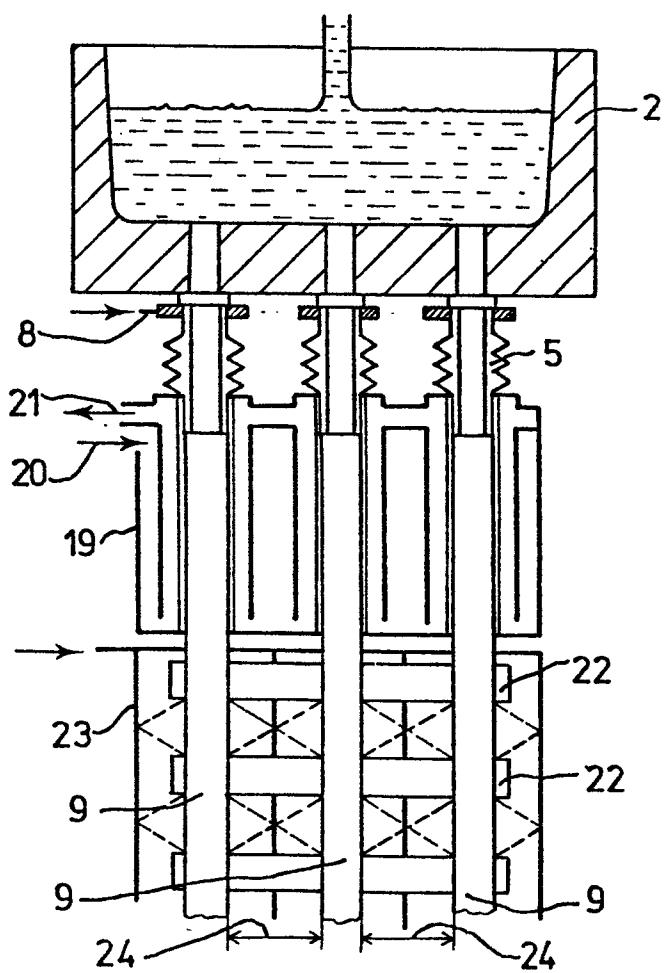


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0005820

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 1640

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ¹)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ²)
X	<u>FR - A - 2 145 478 (URALSKY)</u> * Seite 1, Zeilen 33-37; Seite 2, Zeilen 1-7, 17-37; Seite 3, Zeilen 6, 7; Ansprüche 1,2; Figuren *	1,4,5 10	B 22 D 11/16 11/10 G 05 D 7/00
A	<u>DE - A - 1 921 808 (SCHLOEMANN)</u> * Seite 2, Zeilen 3-9, 19-26; Figur 1; Seite 4, Zeilen 4-21 *	-- 1,12	
A	<u>DE - A - 2 609 065 (ARBED)</u> * Seite 3, Zeilen 18-22 *	-- 7,8	B 22 D 11/10 11/16
A	<u>FR - A - 2 022 841 (VEREINIGTE ALUMINIUMWERKE)</u> -----	----	
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			
 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	10-08-1979	SCHIMBERG	