

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 83109550.0

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 22 D 11/04, B 22 D 11/14**

⑱ Anmeldetag: 26.09.83

⑳ Priorität: 27.09.82 US 425119

⑦ Anmelder: **CONCAST INCORPORATED, 12, Mercedes Drive, Montvale, N.J. 07645 (US)**

㉑ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 02.05.84  
Patentblatt 84/18

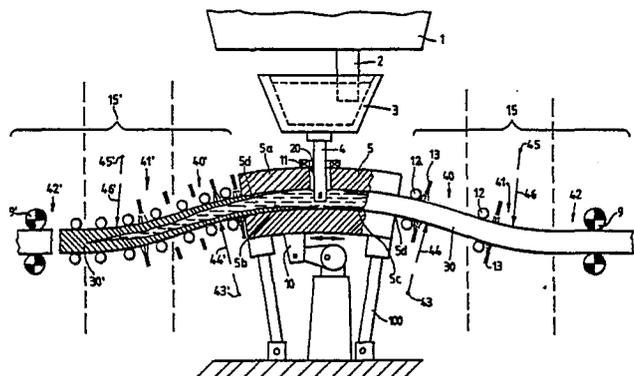
⑧ Erfinder: **Fastert, Herbert, 235 Wayfair Circle, Wyckoff New Jersey (US)**  
Erfinder: **Langner, Carl, 72 Route 306, Monsey, N.Y. (US)**

㉒ Benannte Vertragsstaaten: **AT DE FR GB**

⑨ Vertreter: **Fiala, Ferdinand et al. CONCAST SERVICE UNION AG Tödistrasse 7, CH-8027 Zürich (CH)**

⑤④ **Verfahren zum Stranggießen von Metallen, insbesondere von Stahl und Stranggießanlagen dazu.**

⑤⑦ Bei Verfahren und Stranggießanlagen zum semi-horizontalen Stranggießen mit einer im wesentlichen horizontalen Kokille (5) wird flüssiges Metall, insbesondere Stahl, durch eine Eingießöffnung an der oberen Kokillenwandung (5a) in den Formhohlraum (5b) eingebracht. Aus mindestens einer Austrittsöffnung der Kokille (5) wird ein teilerstarter Strang (30, 30') seitlich ausgezogen und entlang von zwei, in entgegengesetzter Richtung gekrümmten Strangführungsbahnen (40, 40', 41, 41') auf ein tieferes Niveau als das der, mittels einer Oszillationseinrichtung (10) oszillierten Kokille (5) geführt. Dabei liegen die Krümmungsmittelpunkte (43, 43') der in Stranglaufrichtung ersten Führungsbahn (40, 40') unterhalb, die Krümmungsmittelpunkte (45, 45') der in Stranglaufrichtung zweiten Führungsbahn (41, 41') oberhalb ihrer jeweils zugehörigen Führungsbahn.



**EP 0 107 069 A1**

Verfahren zum Stranggiessen von Metallen, insbesondere von  
Stahl und Stranggiessanlagen dazu

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Stranggiessen von Metallen, insbesondere von Stahl, wobei Stahl von oben in eine sich im wesentlichen horizontal erstreckende Kokille eingebracht wird und aus mindestens einer seitlichen Aus-  
5 trittsöffnung der Kokille ein teilerstarrter Strang ausgezogen, geführt und weiter gekühlt wird sowie Stranggiessanlagen dazu.

Es ist bekannt (US-PS 3 472 309), in eine oszillierende Ko-  
10 kille, die die Form eines umgekehrten T, in den senkrechten, aus feuerfestem Material bestehenden Teil dieser Kokille Stahl einzugiessen, und aus zwei daran anschliessenden, horizontalen Kokillenteilen teilweise erstarrte Stränge in zueinander entgegengesetzter Richtung horizontal auszuför-  
15 dern. Neben anderen Nachteilen, wie z.B. schlechte Sicht in die Kokille, grosse zu oszillierende Massen, Abdichtproblemen zwischen den einzelnen Kokillenteilen etc., treten bei einem Durchbruch an einem der teilerstarrten Stränge grosse Stahlmengen aus. Da die Stränge horizontal, in Kokillenhöhe  
20 ausgefördert werden, kann Stahl sowohl von der Kokille her als auch vom Strangteil, der in Stranglaufrichtung nach der Durchbruchstelle liegt, ausfliessen.

Nach einer weiteren bekannten Lösung (UdSSR-PS 578 155)  
25 wird durch eine Eintrittsöffnung in der oberen Wandung einer Kokille Metall von oben in deren Formhohlraum einge-

bracht. Die Kokillenanordnung besteht dabei aus einem geraden sowie einem gekrümmten Teil. Damit ist beabsichtigt, dass sich eine Abreissstelle beim Uebergang des geraden in den gekrümmten Kokillenteil ausbildet, da dort die schwächste, heisseste und dünnste Stelle der Strangschale liegen  
5 sollte. Bei dieser Anordnung treten aus dem geneigten geraden Kokillenteil und dem ebenfalls geneigten gekrümmten Kokillenteil Stränge aus, deren Längsachse zur Horizontalen einen Winkel bilden. Der Nachteil dieser Anordnung besteht  
10 darin, dass die Kokille nicht oszilliert werden kann, da sich die in einem Kokillenteil gebildete Strangschale nicht in den anderen Kokillenteil hinein schieben lässt. Dadurch entsteht zwischen Kokille und dem gebildeten Strang eine beim Ausziehen zu grosse Reibung, und es treten Durchbrüche  
15 auf. Dieser Nachteil wird noch dadurch verstärkt, dass der Strang an einer bestimmten Abreissstelle ständig gewaltsam getrennt werden muss.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und Stranggiessanlagen zu schaffen, wobei obige Nachteile nicht auftreten. Weiters sollte bei möglichst geringer Bauhöhe der Anlage der für ein gesundes Gussprodukt notwendige ferrostatische Druck sichergestellt werden. Insbesondere sollte  
20 beim Auftreten eines Durchbruchs am teilerstarrten Strang kein oder nur möglichst wenig Stahl aus den bereits gebildeten Strängen auslaufen. Die Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäss in den kennzeichnenden Teilen der Ansprüche.

Durch die Führung des Stranges nach seinem Austritt aus der  
30 Kokille auf ein tieferes Niveau als das der Kokille mit zwei, in entgegengesetzter Richtung gekrümmten Strangführungsbahnen, wird erreicht, dass aus dem, in Stranglauf-richtung nach der Durchbruchstelle liegenden Strangteil kein Stahl ausfliesst. Dies deshalb, weil die üblicherweise  
35 in Kokillennähe auftretende Durchbruchstelle höher als der

nachfolgende Strangteil liegt. Sollte der Strang horizontal ausgefördert werden, bietet die zweite gekrümmte Strangbahn ein schonendes Vorbiegen der Strangschale. Weiters wird durch den erzielten Höhenunterschied zur Kokille ein gegen-  
5 über reinen Horizontalanlagen erhöhter ferrostatischer Druck erzeugt, der eine Verbesserung der Qualität des Gussproduktes mit sich bringt.

Es kann aus nur einer seitlichen Austrittsöffnung der Ko-  
10 kille ein teilerstarrter Strang ausgefördert werden. Zur Erzielung einer höheren Produktion ist es jedoch vorteilhaft, teilerstarrte Stränge aus beiden seitlichen, gegenüberliegenden Austrittsöffnungen der Kokille auszufördern.

15 Die verwendete oszillierte Kokille kann einen geraden oder gekrümmten Formhohlraum aufweisen und das Metall kann von oben mit oder ohne Giessrohr eingebracht werden. Um die Strangschale möglichst wenig zu belasten, kann der aus einer Kokille mit geradem Formhohlraum seitlich austretende,  
20 teilerstarrte Strang noch eine kurze, gerade Führungsbahn durchlaufen, bevor er nach unten gekrümmt wird.

Falls erforderlich, kann aus metallurgischen Gründen an die erste gekrümmte Strangführung eine gerade Führungsbahn an-  
25 schliessen.

Der teilerstarrte Strang wird während seiner Führung nach seinem Austritt aus der Kokille über Kühleinrichtungen mit Wasser oder einem Luft-Wasser-Gemisch beaufschlagt und  
30 weiter gekühlt. Dabei nimmt die Dicke der erstarrten Strangschale zu. Da der Strang mit steigender Strangschalendicke stärker gekrümmt werden kann, ist es, z.B. zur Verringerung der Bauhöhe, vorteilhaft, den Strang in den zwei gekrümmten Führungsbahnen mit unterschiedlichem  
35 Krümmungsradius zu führen. Aus gleichem Grund kann es vorteilhaft sein, zumindest eine dieser Führungsbahnen mit

mehreren unterschiedlichen Krümmungsradien vorzusehen. Dabei kann der Strang z.B. in der ersten gekrümmten Führungsbahn mit abnehmenden Krümmungsradien geführt bzw. gebogen werden und in der nachfolgenden zweiten gekrümmten Führungsbahn kann der Krümmungsradius wieder zunehmen, bis  
5 der Strang durch ein Richtaggregat in eine gerade Form mit Krümmungsradius unendlich gerichtet wird. Danach kann er horizontal oder in einer geneigten Ebene ausgefördert werden.

10

Besonders dann, wenn die Stränge nicht horizontal ausgefördert werden müssen, kann ein nach unten gekrümmter Führungsteil ausreichen, um den gewünschten Effekt zu erhalten.

15

Gemäss der Erfindung können Stränge unterschiedlichen Formates gegossen werden. Es kann vorteilhaft sein, zwei verschiedene Formate auf einer Anlage gleichzeitig zu giessen, z.B. auf der rechten Anlagenseite eine Bramme mit rechteckigem Querschnitt und auf der linken Anlagenseite zwei  
20 Vorblöcke mit quadratischem Querschnitt, wobei dann unterschiedliche Krümmungsradien zur Anwendung kommen können. So durchlaufen z.B. die Vorblöcke eine erste gekrümmte Führungsbahn mit einem Radius der grösser ist als der Radius einer daran anschliessenden zweiten Führungsbahn. Die in  
25 entgegengesetzter Richtung ausgeförderte Bramme kann mit einem bestimmten Radius in der ersten Führungsbahn und mit grösser werdenden Radien in der zweiten gekrümmten Führungsbahn entlang einer Kurve progressiv geführt werden.

30

Die erfindungsgemässe Stranggiessanlage ist gekennzeichnet durch eine im wesentlichen horizontal angeordnete Kokille, die an ihrer oberen Kokillenwand eine Eingiessöffnung für das Einbringen von flüssigem Stahl aufweist sowie minde-

35

stens eine Austrittsöffnung für einen teilerstarrten Strang besitzt, eine Strangführung für jeden dieser Stränge, die

zwei in entgegengesetzter Richtung gekrümmte Strangführungsbahnen beinhaltet, wobei der Krümmungsmittelpunkt der in Stranglaufrichtung ersten Führungsbahn unterhalb dieser Bahn der zweiten dieser Bahn und der Krümmungsmittelpunkt der zweiten gekrümmten Führungsbahn oberhalb seiner zugeordneten Bahn liegt.

Dadurch wird erreicht, dass der teilerstarzte Strang in einer etwa S-förmigen Strangbahn auf ein tieferes Niveau als das der oszillierenden Kokille geführt wird.

Falls aus metallurgischen Gründen erforderlich, kann vor und/oder vor der ersten gekrümmten Strangführungsbahn eine kurze, geradlinig verlaufende Strangführungsbahn vorgesehen werden.

Um den Strang besonders schonend zu führen bzw. zu biegen, können in jeder der beiden entgegengesetzt gekrümmten Strangführungsbahnen mehrere unterschiedlich grosse Krümmungsradien vorgesehen werden. Es ist klar, dass in diesem Falle die der jeweiligen Strangführungsbahn zugehörigen Krümmungsmittelpunkte auf der entsprechenden Seite der Bahn liegen.

Falls die Kokille einen oder mehrere gekrümmte Formhöhlräume aufweist, kann vorteilhaft der den Austrittsöffnungen folgende Teil der Strangführungsbahn den gleichen Krümmungsradius aufweisen als der vorgeordnete Formhohlraum.

Der in Stranglaufrichtung gesehen zweiten gekrümmten Strangführungsbahn kann ein Treib- und/oder Richtaggregat nachgeordnet sein.

Besonders vorteilhaft ist, eine Anlage, bei der die Kokille zwei gegenüberliegende, seitliche Austrittsöffnungen für zwei in entgegengesetzter Richtung ausgezogene, teiler-

starrte Stränge aufweist. Damit kann die Produktivität wesentlich erhöht werden.

Anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung werden vorteilhafte Ausbildungen sowie Details der Erfindung näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht der Stranggiessanlage, teilweise geschnitten,

Fig. 2 eine Ansicht des Eingiessbereiches des Stahls in die Kokille, teilweise geschnitten,

Die Figuren 3 - 6 verschiedene Möglichkeiten des Strangbahnverlaufs, schematisch dargestellt.

15

Gemäs Fig. 1 wird Metall, insbesondere Stahl, aus einer Pfanne 1 über ein Pfannengiessrohr 2 in einen Zwischenbehälter 3 und von diesem über ein Giessrohr 4 in eine wassergekühlte, metallische und mit zwei Austrittsöffnungen versehene Kokille 5. Der Metallzufluss wird jeweils über nicht gezeichnete Reguliereinrichtungen, wie z.B. Stopfen und/oder Schieber, gesteuert.

Das Giessrohr 4 erstreckt sich durch eine Eingiessöffnung 20 der oberen Kokillenwand 5a der Kokille 5 und taucht unter den Badspiegel des Stahls in der Kokille 5 ein. Der Stahl wird durch das Giessrohr 4 in den Formhohlraum 5b der Kokille in der Weise eingebracht, dass im unmittelbaren Einströmbereich keine Strangschale 5c entlang der Kokillenwandung ausbilden kann. Dadurch wird gewährleistet, dass beide Stränge 30 und 30', gebildet in der Kokille 5 voneinander unabhängig in entgegengesetzter Richtung aus dieser Kokille ausgefördert werden können. Im gezeigten Beispiel besitzt die Kokille 5 einen gekrümmten Formhohlraum 5b und wird über eine Oszillationsvorrichtung 10 mit Exzenter-Antrieb entlang eines Kreisbogens oszilliert. Selbstverständlich

können auch andere bekannte Oszillationseinrichtungen Anwendung finden. Die oszillierte Kokille ist über Lenker 100 geführt.

5 Nach dem Austritt der Stränge 30, 30' aus den zwei entgegengesetzt liegenden seitlichen Austrittsöffnungen 5d der Kokille 5 werden sie durch zugehörige Strangführungen 15 und 15' geführt. Jede dieser Strangführungen weist eine Anzahl Strangführungsbahnen 40, 41', 42 und 40', 41' und 42'  
10 auf, dessen Ausdehnung durch senkrechte, strichlierte Linien dargestellt ist. In der Ausbildung gemäss Fig. 1 sind beide Strangführungen 15 und 15' zueinander symmetrisch angeordnet. Unmittelbar nach seinem Austritt aus der Kokille wird der Strang entlang der gekrümmten Strangführungsbahn  
15 40 geführt, wobei der Mittelpunkt des zugehörigen Krümmungsradiuses 44 unter dieser Strangführungsbahn 40 liegt. Der Krümmungsradius 44 entspricht dabei etwa dem Radius des Kreisbogens, auf dem die Kokille 5 oszilliert wird. Anschliessend an diese erste gekrümmte Strangbahn 40 folgt  
20 die zweite gekrümmte Strangbahn 41, wobei der Krümmungsmittelpunkt 45 ihres Krümmungsradiuses 46 oberhalb dieser Strangführungsbahn 41 liegt, und wobei der Krümmungsradius 46 etwa dem Krümmungsradius 44 der ersten gekrümmten  
25 Strangführungsbahnen 40 und 41 wird der Strang durch Rollen 12 geführt und durch, aus Sprühdüsen 13 austretendes Kühlmittel weiter gekühlt. Tritt ein Durchbruch auf dieser Semi-horizontalen Anlage auf, so strömt keine nennenswerte Menge an Stahl aus dem, in Stranglaufrichtung nach der  
30 Durchbruchstelle liegenden Strangteil aus.

Die beiden teilerstarrten Stränge 30 und 30' werden von den entgegengesetzt liegenden Austrittsöffnungen 5b der Kokille 5 durch Treibrollen 9 und 9' ausgezogen. Da beide Stränge  
35 30 und 30' miteinander nicht durch eine Strangschale verbunden sind, kann die Ausziehgeschwindigkeit beider Stränge

voneinander unterschiedlich sein. Die Ausziehrollen 9 und 9' gehören einer im wesentlichen horizontalen Strangbahn 43 bzw. 42' an.

5 Die Fig. 2 zeigt Einzelheiten des Eingiessbereiches in die Kokille 5. Das Giessrohr 4 erstreckt sich durch die, an der oberen Wandung 5a der oszillierenden Kokille 5 vorgesehenen Oeffnung 20 bis unter den Badspiegel in der Kokille. Dabei ist das Giessrohr 4 mit einem Abstand 25 von der oberen Ko-

10 killenwandung entfernt angeordnet. Dieser Abstand 25 muss grösser als der Oszillationshub der Kokille 5 sein, damit das Giessrohr während der Oszillation nicht beschädigt wird. Zur Kühlung der Kokille sind Kühlkanäle 7 vorgesehen, in denen Kühlflüssigkeit zirkuliert. Um das Giessrohr 4 herum

15 ist eine elektromagnetische Spule an der oberen Wandung 5a der Kokille 5 über der Eingussöffnung 20 angeordnet. Diese Spule 11 erzeugt ein elektromagnetisches Feld, das nach unten auf den Badspiegel einwirkende Kräfte hervorruft. Dadurch wird vermieden, dass der flüssige Stahl im Bereich

20 der Eingussöffnung 20 erstarrt und dadurch Anlass zu Durchbrüchen gibt. Weiterhin wird ein Austreten des Stahls auf Grund des ferrostatischen Druckes durch die Oeffnung 20 nach oben verhindert.

25 Das Giessrohr ist mit Austrittsöffnungen 4a versehen, durch die heisser Stahl direkt gegen die Kokillenwandung 5c gerichtet wird, um die Bildung einer durchgehenden Strangschale entlang der Kokillenwandung im Zwischenbereich der Stränge 30 und 30' zu verhindern.

30

Die Figuren 3 - 6 zeigen verschiedene Möglichkeiten auf, wie die Strangbahnen erfindungsgemäss für einen oder mehrere Stränge verlaufen können. Die jeweilige Form wird nach den betreffenden Bedürfnissen gewählt, z.B. nach Art und

35 Grösse des zu giessenden Strangformates, des Chargengewichtes, der Platzverhältnisse etc.

Zur Vereinfachung wurden in den Figuren 3 und 6 durch strichpunktierte Linien nur die Mittellinien der entsprechenden Strangführungsbahnen dargestellt. Die Führungsbahnen selbst werden gebildet aus nichtgezeichneten Führungsrollen oder Führungsschienen, denen die entsprechenden Einrichtungen für die Sekundärkühlung des Stranges zugeordnet sind. Zur Vereinfachung der Darstellung werden jeder Kokille nach den Figuren 3 - 5 zwei unterschiedliche Strangführungen, links und rechts der Kokille, zugeordnet. Es ist jedoch selbstverständlich, dass üblicherweise die Kokillen mit auf beiden Seiten identischen Strangführungen versehen ist. Sollte jedoch auf einer Seite der Kokille z.B. ein teilerstarrter Strang mit Brammenformat, an der gegenüberliegenden Seite jedoch ein oder mehrere teilerstarrte Stränge mit Vorblockformat erzeugt werden, können dementsprechend auch die Strangführungen im Verlauf und ihrer Ausgestaltung links und rechts der Kokille unterschiedlich sein. Zur besseren Uebersichtlichkeit werden die einzelnen Strangführungsabschnitte durch strichlierte, vertikale Linien getrennt.

Nach Fig. 3 wird aus einem Giessgefäss 3, z.B. eines Zwischenbehälter, flüssiger Stahl in eine horizontal angeordnete gekühlte Kupferkokille 5 eingebracht, die in Richtung des Doppelpfeils entlang eines Kreisbogens mit dem Radius R oszilliert wird. Gemäss der Darstellung links der Kokille 5 wird der Strang in einer ersten, nach abwärts gekrümmten Führungsbahn 40' mit dem Krümmungsradius R 1 und dem, unter der Strangbahn liegenden Krümmungsmittelpunkt M 1 geführt. Unmittelbar daran anschliessend durchläuft der eine entgegengesetzte gekrümmte Führungsbahn 41 mit dem Krümmungsradius R 2 und dem Krümmungsmittelpunkt M 2. Dieser Krümmungsmittelpunkt M 2 liegt über der Strangführungsbahn 41'. Danach wird der Strang durch ein Treibrichtaggregat 14', das angetriebene Rollen 9' aufweist, ausgezogen und entlang einer horizontalen Führungsbahn 42' geführt. Mit Hilfe dieses

Treibrichtaggregates wird vor Giessbeginn auch der zum Ver-  
schliessen der Kokillenöffnung notwendige Anfahrstrang ent-  
lang der Strangführung in die Kokille eingefördert. Die  
Krümmungsradien  $R_1$  und  $R_2$  der entgegengesetzt gekrümmten  
5 Führungsbahnen 40' und 41' haben hier die gleiche Grösse.  
Dies bietet verschiedene Vorteile hinsichtlich der Aus-  
tauschbarkeit, Wartung etc.

Auf der rechten Seite der Fig. 3 ist eine Anordnung darge-  
10 stellt, bei der zwischen den beiden entgegengesetzt ge-  
krümmten Führungsbahnen 40, 41 mit den Radien  $R_3$  und  $R_4$   
eine gerade Führungsstrecke 47 mit dem Krümmungsradius  $R$   
unendlich vorgesehen ist. Bei dieser Strangführung, vorge-  
sehen zum Führen und Stützen eines grösseren Formates, wird  
15 im Strang ein höherer ferrostatischer Druck aufgebaut.

Bei einer, in der Fig. 4 auf der linken Seite dargestellten  
Stranggiessanlage, schliesst sich an eine entlang eines  
Kreisbogens oszillierende Kokille 5 mit gekrümmtem Form-  
20 hohlraum eine kreisbogenförmige Strangbahn 40' mit dem Ra-  
dius  $R_1$  an. Vor dem Geraderichten und horizontalem Ausfö-  
dern des Stranges im Abschnitt 42' wird er, im Anschluss an  
die gekrümmte Führungsbahn 40 entlang einer Strangführungs-  
bahn 48' geführt, die unterschiedliche Krümmungsradien  $R_5$ ,  
25  $R_6$  und  $R_7$  aufweist. Dabei können diese Krümmungsradien in  
Stranglaufriichtung progressiv grösser werden. Mit dieser  
etwas aufwendigeren Lösung wird der Strang möglichst scho-  
nend geführt. Wie auf der rechten Seite der Fig. 4 darge-  
stellt, durchläuft der Strang bei dieser Ausführungsform  
30 im Anschluss an die nach abwärts gekrümmte Führungsbahn 40  
mit dem Radius  $R_3$  eine geradlinige, zur horizontalen ge-  
neigte Führungsbahn 49, in der auch gerichtet und durch  
nicht dargestellte Ausziehrollen gefördert wird.

35 Nach der in Fig. 5 links dargestellten Ausführungsform wird

der teilerstarre Strang nach seinem Austritt aus der Kokille vorerst entlang einer horizontalen Strangbahn 50', mit Krümmungsradius  $R$  unendlich, geführt. Sodann folgt eine in entgegengesetzte Richtung gekrümmte Führungsbahn gemäss 5 41' der Fig. 3 oder 48' gemäss Fig. 4 mit anschliessendem Treibrichtaggregat 14' im horizontalen Teil.

Auf der rechten Seite der Fig. 5 ist schematisch gezeichnet, dass der Strang nach einem kurzen horizontalen Strangführungsteil 50 in einem nach unten gekrümmten Teil 51 geführt 10 wird, der mehrere Krümmungsradien  $R_7$ ,  $R_6$ ,  $R_5$  aufweist, die in Stranglaufrichtung progressiv abnehmen können. Nach einem zwischenliegenden geradlinig, aber geneigt, verlaufenden Teil 47 wird der Strang entlang einer zweiten gekrümmten Strangführungsbahn 48 mit den Radien  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_7$  15 geführt, die in Stranglaufrichtung progressiv zunehmen können. Es folgt ein horizontaler Teil mit Treibrichtaggregat 14.

20 Die zugehörigen Krümmungsmittelpunkte der einzelnen Krümmungsradien sind in Figuren 4 und 5 als Endpunkte der Radien  $R_1 - R_7$  nicht mehr näher bezeichnet.

Nach Fig. 6 hat die Kokille geradlinig verlaufende, unter 25 einem Winkel zueinander geneigte Formhohlräume 56'. Daran schliessen sich die Strangführungsbahnen 52, 52' an die mit der Horizontalen einen Winkel 53 bilden. Die Kokille oszilliert auf einem Kreisbogen 110 mit dem Radius  $R$  und die Strangbahnen 52 und 52' bilden in den Austrittsöffnungen 30 der Kokille 5 Tangenten an diesen Kreisbogen.

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

1. Verfahren zum Stranggiessen von Metallen, insbesondere  
5 von Stahl, wobei Stahl von oben in eine sich im wesent-  
lichen horizontal erstreckende Kokille eingebracht wird  
und aus mindestens einer seitlichen Austrittsöffnung der  
Kokille ein teilerstarrter Strang ausgezogen, geführt  
und weiter gekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, dass  
10 der Strang in zwei, in entgegengesetzter Richtung ge-  
krümmten Strangführungsbahnen auf ein tieferes Niveau  
als das der Kokille geführt und anschliessend geradege-  
richtet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
15 der Strang vor seiner Führung in der ersten gekrümmten  
Strangführungsbahn in einer geraden Führungsbahn geführt  
wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
20 der Strang nach seiner Führung in der ersten gekrümmten  
Strangführungsbahn in einer geraden Führungsbahn geführt  
wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
25 der Strang vor und nach seiner Führung in der ersten ge-  
krümmten Strangführungsbahn in einer geraden Führungs-  
bahn geführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
30 der Strang in gekrümmten Führungsbahnen geführt wird,  
die unterschiedliche Krümmungsradien aufweisen.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
35 mindestens eine der zwei gekrümmten Führungsbahnen meh-  
rere unterschiedliche Krümmungsradien aufweist.

7. Verfahren zum Giessen von Metallsträngen, bei dem in eine metallische, sich im wesentlichen horizontal erstreckende Kokille, durch eine Oeffnung in deren oberer Wandung Metall, insbesondere Stahl, eingebracht wird und aus zwei gegenüberliegenden, seitlichen Austrittsöffnungen der Kokille teilerstarre Stränge ausgezogen, geführt und weiter gekühlt werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Stränge unmittelbar nach ihrem Austritt aus der Kokille in einer nach unten gekrümmten Führungsbahn geführt und anschliessend geradegerichtet werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Strang zwischen Kokille und gekrümmten Führungsbahn eine gerade Strangbahn durchläuft.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Strang entlang der gekrümmten Führungsbahn mit mehreren Krümmungsradien geführt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die in der Kokille gebildeten, teilerstarren Stränge zueinander und zur Horizontalen geneigt sind und nach ihrem Austritt aus der Kokille in einer geraden, zur Horizontalen unter einem Winkel geneigten Führungsbahn geführt werden.
11. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stränge unmittelbar nach ihrem Austritt aus der Kokille entlang der gekrümmten Führungsbahnen geführt werden.

12. Stranggiessanlage zum Giessen von Metall, insbesondere Stahl, mit einer sich im wesentlichen horizontal erstreckenden Kokille, die an ihrer Oberseite eine Oeffnung für die Zufuhr von Stahl und mindestens eine Austrittsöffnung für einen Strang aufweist sowie mit einer nachfolgenden Strangführung für jeden Strang, dadurch gekennzeichnet, dass die Strangführung (15, 15') zwei Führungsbahnen (40, 41, 40', 41', 51, 48) aufweist, die in entgegengesetzter Richtung mit einem vorbestimmten Krümmungsradius (44, 46, 44', 46') gekrümmt sind, der Krümmungsmittelpunkt (43, 43') der ersten Führungsbahn (40, 40', 51), gesehen in Stranglaufrichtung unterhalb seiner zugehörigen Führungsbahn (40, 40', 51) liegt und der Krümmungsmittelpunkt (45, 45') der zweiten Führungsbahn (41, 41', 48) oberhalb seiner zugehörigen Führungsbahn (41, 41', 48) liegt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass nachfolgend der zweiten Führungsbahn (41, 41', 48) ein Treibrichtaggregat (14, 14') folgt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass in Stranglaufrichtung vor der ersten gekrümmten Führungsbahn (40, 40', 51) eine geradlinige Führungsbahn (50) angeordnet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass in Stranglaufrichtung nach der ersten gekrümmten Führungsbahn (40, 40', 51) eine geradlinige Führungsbahn (47) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass vor und nach der ersten gekrümmten Führungsbahn (40, 40', 51) eine gerade Führungsbahn (50, 47) angeordnet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite gekrümmte Führungsbahn unterschiedliche Krümmungsradien (44, 44', 46, 46') aufweisen.
- 5
18. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der beiden gekrümmten Führungsbahnen eine Mehrzahl von unterschiedlichen Krümmungsradien (R 5, R 6, R 7) aufweist.
- 10
19. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokille (5) einen gekrümmten Formhohlraum (5b) aufweist und die erste gekrümmte Führungsbahn (40, 40', 51) den gleichen Krümmungsradius wie der Formhohlraum der Kokille aufweist.
- 15
20. Stranggiessanlage zum Giessen von Metall, insbesondere von Stahl, mit einer sich im wesentlichen horizontal erstreckenden Kokille, die an ihrer Oberseite eine
- 20 Oeffnung für die Zufuhr von Stahl und zwei gegenüberliegenden Austrittsöffnungen für zwei teilweise erstarrte Stränge aufweist sowie mit einer Strangführung, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokille (5) mit einer
- 25 Oszillationseinrichtung (10) verbunden ist, dass die Strangführung für jeden Strang eine gekrümmte Führungsbahn (40, 40', 51) aufweist und ein Treibrichtaggregat (14, 14') nach dieser Strangführungsbahn vorhanden ist.
- 30
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die gekrümmten Strangführungsbahnen (40, 40') unterschiedliche Krümmungsradien aufweisen.

22. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der beiden gekrümmten Strangführungsbahnen (40, 40', 51) eine Mehrzahl von unterschiedlichen Kurvenradien (R 5, R 6, R 7) aufweist.

5

23. Stranggiessanlage zum Giessen von Metall, insbesondere von Stahl mit einer, sich im wesentlichen horizontal erstreckenden Kokille, die an ihrer Oberseite eine Oeffnung für die Zufuhr von Stahl, einen geraden Formhohlraum sowie zwei entgegengesetzte Austrittsöffnungen für zwei in entgegengesetzter Richtung ausgezogene, teilweise erstarrte Stränge aufweist und mit einer Strangführung, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokille (5) mit einer Oszillationseinrichtung (10) verbunden ist, und dass an die Austrittsöffnungen der Kokille jeweils eine kurze gerade Führungsbahn (50, 50') mit anschließender gekrümmter Führungsbahn (40', 51) und darauf folgendem Richtaggregat (14, 14') zur Erzeugung gerader Stränge folgt.

10

15



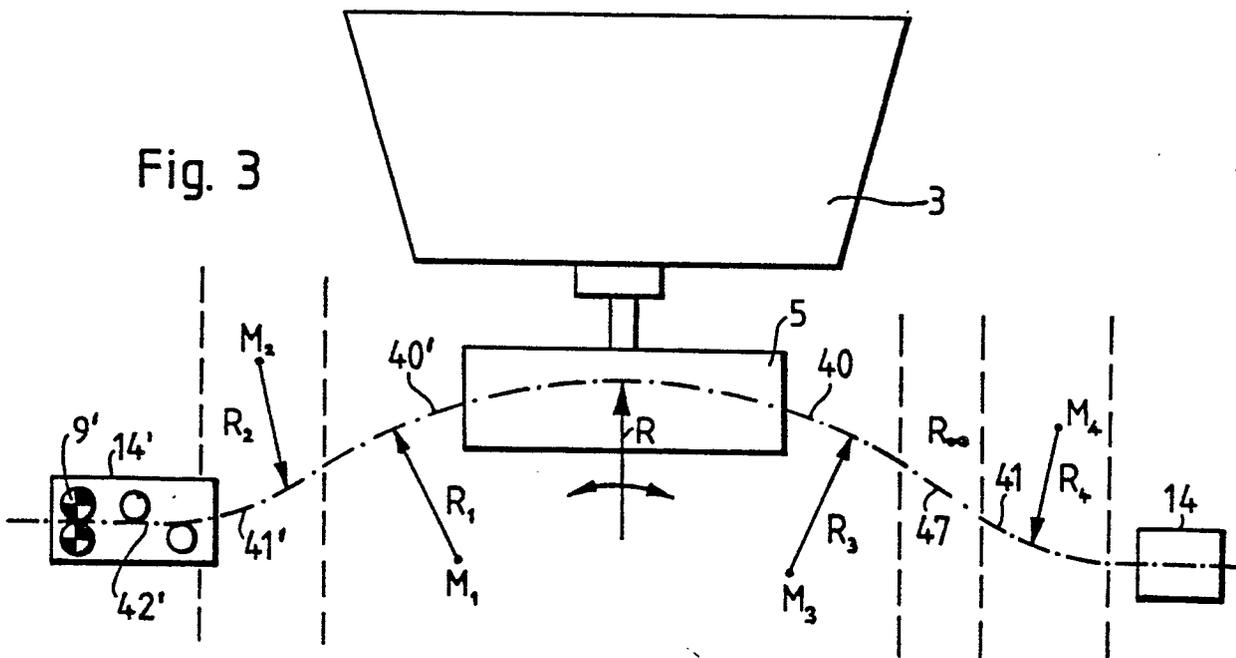
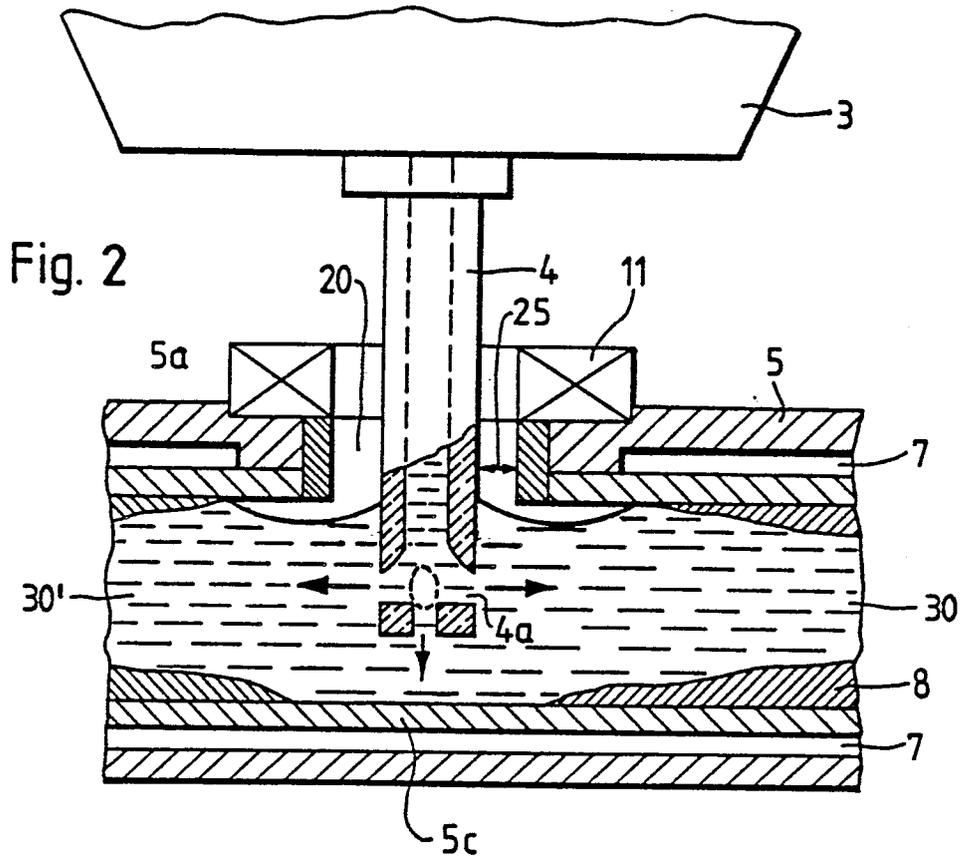


Fig. 4

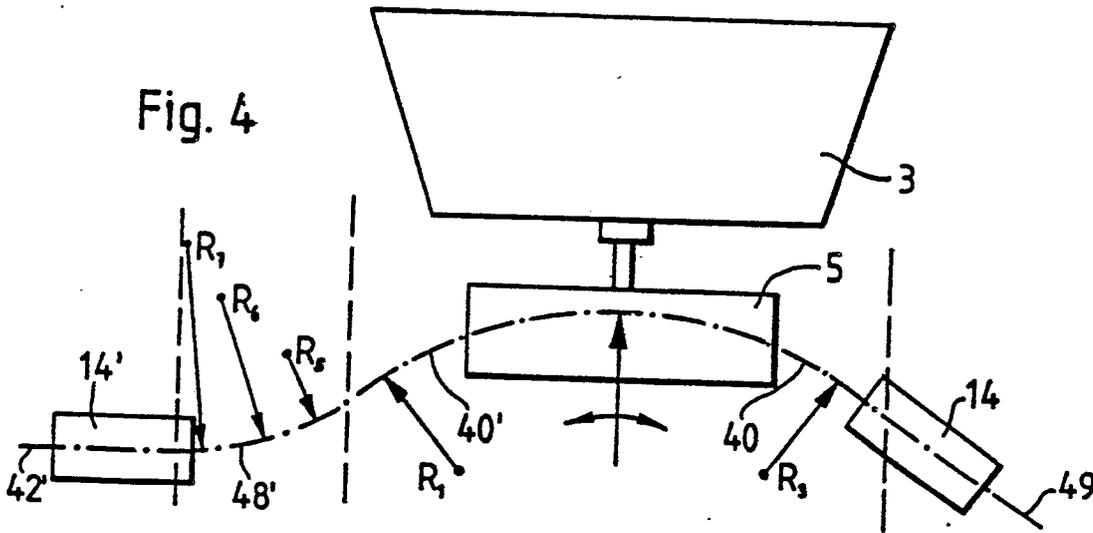


Fig. 5

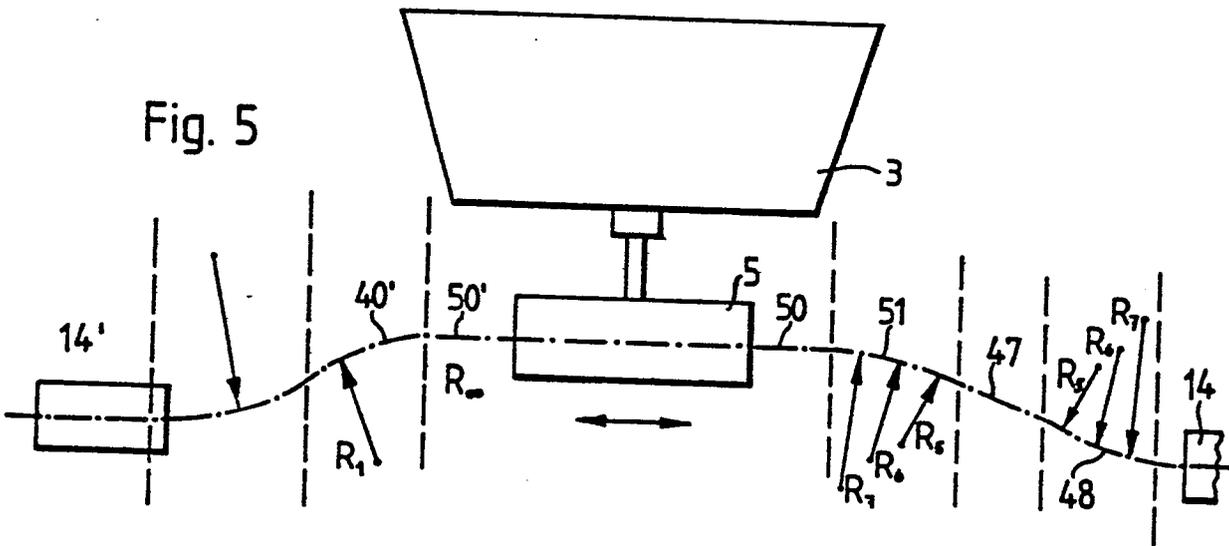
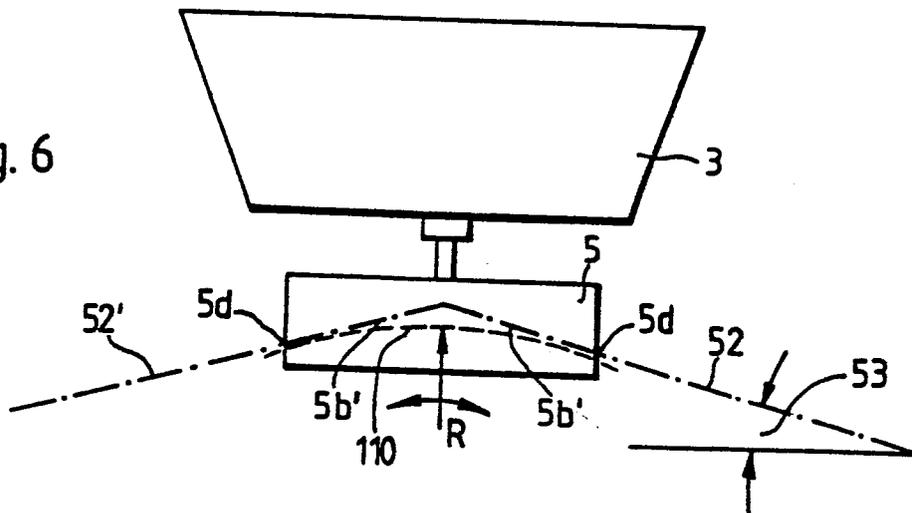


Fig. 6





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0107069  
Nummer der Anmeldung

EP 83 10 9550

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. *)
A	US-A-3 281 903 (W.C. ROSS) * Figur 1 *	1	B 22 D 11/04 B 22 D 11/14
D,A	--- US-A-3 472 309 (A. CALDERON) * Anspruch 6; Figur 5 *	1	
D,A	--- SU-A- 578 155 (M.J. BROWMAN et al.) * Figur 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. *)
			B 22 D 11/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 22-12-1983	Prüfer GOLDSCHMIDT G
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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	