

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 80107292.7

⑤① Int. Cl.³: **B 22 D 11/04**

⑱ Anmeldetag: 22.11.80

③① Priorität: 27.11.79 CH 10518/79

⑦① Anmelder: **CONCAST AG, Tödlstrasse 7, CH-8027 Zürich (CH)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 17.06.81
Patentblatt 81/24

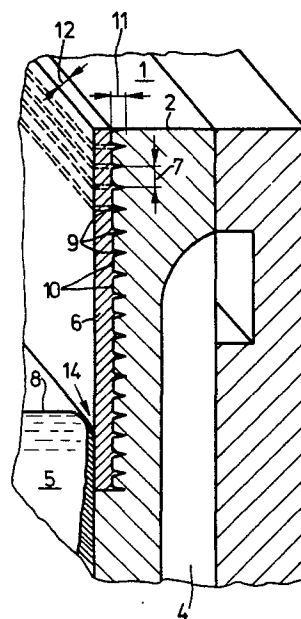
⑦② Erfinder: **Schmid, Markus, Säntisrain 17, CH-8820 Wädenswil (CH)**

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

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

⑤④ **Stranggießkokille zum Gießen von Stahl.**

⑤⑦ Zur Erzielung von hohen Innenwandtemperaturen im Badspiegelbereich bei gleichzeitig hoher Standzeit einer Stranggießkokille (1) sowie zur Verbesserung der Oberflächenqualität des gegossenen Stranges (5), insbesondere hinsichtlich der Oszillationsmarken, ist die Stranggießkokille (1) zum Gießen von Stahl mit einem Einsatz (6) in der Kupferwandung (2) versehen. Dieser Einsatz (6) besteht aus einem Material geringerer Wärmeleitfähigkeit als die Kupferwandung (2) und reicht nur bis knapp unter den Badspiegel (8). Dieser Einsatz (6) ist mit einer Vielzahl von streifenförmigen, elektronenstrahlgeschweißten, mit Abstand zueinander angeordneten, zahnartigen Verbindungen (9) mit der Kupferwandung (2) verbunden.



EP 0 030 308 A1

Stranggiesskokille zum Giessen von Stahl

Die Erfindung betrifft eine Stranggiesskokille zum Giessen von Stahl, mit einer den Formhohlraum bildenden Wandung hoher Wärmeleitfähigkeit aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, die einen bis knapp unter den Badspiegelbereich
5 reichenden Einsatz aus einem Metall mit niedrigerer Wärmeleitfähigkeit aufweist.

In den, den Formhohlraum bildenden Wänden von Stranggiesskokillen treten während des Betriebes thermische Spannungen auf. Diese Spannungen können zu schädlichen Deformationen der Kokillenwandung führen und dadurch auch die Qualität des gegossenen Stranges beeinträchtigen. Die Kokillen sind ferner einer mechanischen Beanspruchung durch Abrieb ausgesetzt und müssen von Zeit zu Zeit nachbear-
15 beitet werden.

Bei oszillierenden Stranggiesskokillen kommt es durch die schroffe Erstarrung des Metalls im Meniskusbereich zur Ausbildung von sogenannten Oszillationsmarken und anderen Giesswellen, was oftmals nachteilige Folgen, wie Risse
20 und Durchbrüche, mit sich bringt.

Zur Erhöhung der Standzeit von Kokillen ist es bekannt (US-PS 3 302 251), auf die Kokillenwände dünne Schichten aus einem Metall höherer Abriebfestigkeit, wie z.B. Chrom
25 oder Molybdän, elektrolytisch aufzubringen bzw. aufzuspritzen. Derartige Schichten neigen jedoch zum Abplatzen

und erhöhen die Lebensdauer der Kokille nicht in dem gewünschten Ausmass. Da nach einer gewissen Anzahl von Güssen die Wände nachbearbeitet werden, müssen diese Schichten jeweils neu aufgebracht werden, was unwirtschaftlich
5 ist.

Es ist ferner eine Stranggiesskokille bekannt(AT-PS 322756), die aus einem Grundkörper aus Kupfer und einem, in diesen Grundkörper form- und kraftschlüssig eingefügten Einsatz
10 aus einem Material geringerer Wärmeleitfähigkeit als das Material des Grundkörpers besteht. Als Material für einen derartigen Einsatz werden Legierungen aus Kupfer-Chrom oder Kupfer-Kobalt-Beryllium oder gesinterte Pulvermischungen angegeben. Dadurch sollte eine Regulierungsmög-
15 lichkeit des Wärmedurchganges in Abhängigkeit von der Kokillenhöhe erzielt werden. Die Festlegung des Einsatzes in einer entsprechend geformten Nut der Kokillenhöhe kann z.B. durch Explosivplattieren erfolgen, wobei eine unmittelbare metallische Verbindung angestrebt wird. Um ein
20 Herausplatzen bzw. Abplatzen des Einsatzes aus oder von der Kokillenhöhe zu verhindern, sollten die Ausdehnungskoeffizienten des Einsatzmaterials und des Kokillenwerkstoffes aufeinander abgestimmt werden. Obwohl sich dadurch die Gefahr des Abplatzens gegenüber
25 Kokillen, die nur mit einer durch Spritzen oder elektrolytisch aufgetragenen dünnen Schicht versehen sind, vermindert, ist eine befriedigende Haltbarkeit einer derartigen Kokille und damit die angestrebte Qualitätsverbesserung des Stranges nicht gegeben. Während der Kokillenreise ändert sich nämlich die Schichtdicke des Einsatzes durch
30 Nachbearbeitung und/oder Abrieb, wodurch sich auch die Unterschiede der mittleren Temperaturen in dem Grundmaterial und dem Einsatz ändern. Dadurch treten trotz der ursprünglichen Abstimmung der Ausdehnungskoeffizienten durch
35 die erhebliche thermische Beanspruchung, insbesondere durch Temperaturwechsel, Spannungen auf, die zu Verwerfun-

gen der zusammengesetzten Kokillenwand, zu Ablösungen der aufgetragenen Schicht und zur Qualitätsverminderung des gegossenen Stranges führen. Die erwähnte Verbindung des Einsatzes mit dem Grundkörper durch Explosivplattieren gibt
5 nur eine wenig tiefe metallische Bindung und ist zudem relativ teuer. Mit einem über die ganze Kokillennlänge reichenden Einsatz wird überdies die Gesamtwärmeabfuhr verringert, was zu einer ungenügenden Krustendicke beim Austritt des Stranges aus der Kokille führen kann.

10

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Stranggiesskokille zu schaffen, die es erlaubt, hohe Betriebstemperaturen im Badspiegelbereich an der, den Formhohlraum bildenden Kokillennwandinnenfläche zu erzielen, die Erstarrung im Meniskusbereich zu beeinflussen und dadurch insbesondere die
15 Oszillationsmarkenbildung zu reduzieren. Gleichzeitig sollten nachteilige Folgen für die Kokille ausgeschaltet und dadurch neben der positiven Auswirkung auf das Gussprodukt auch die Standzeit der Kokille erhöht werden. Ferner sollte die Herstellung der Kokillennwandung vergleichsweise wirtschaftlicher sein.

20

Diese Aufgabe wird bei einer Kokille der eingangs beschriebenen Art gelöst durch eine Vielzahl von streifenförmig,
25 elektronenstrahlgeschweissten, mit Abstand zueinander angeordneten zahnartigen Verbindungen von Einsatz und Wandung. Mit einer derart aufgebauten Kokillennwand aus den erfindungsgemäss verbundenen Materialien sind höhere Betriebstemperaturen an der Kokillenninnenwandfläche im Badspiegelbereich möglich, ohne dass es zu Verwerfungen oder Abplatzungen der Wand bzw. des Einsatzes kommt. Durch die Vielzahl der streifenförmigen Verbindungen wird eine zusammengesetzte Wand geschaffen, die die auftretenden Spannungen ohne Schädigungen aufnehmen kann. Wesentlich dafür
30 ist die Kombination aus geometrischer Verzahnung des Ein-

35

satzes in der Kupferwand einerseits und der vergleichsweise, gegenüber z.B. Explosiv-Verfahren, tiefergehenden metallischen Verbindung durch das Elektronenstrahl-Schweissen andererseits. Durch die streifenförmig,elektronen-
5 strahl-geschweissten, mit Abstand zueinander angeordneten zahnartigen Verbindungen entsteht gleichsam eine Uebergangsschicht zwischen Einsatz und Wandung, die die, bei den entstehenden Temperaturunterschieden auftretenden Spannungen ohne Schädigungen an der Kokillenwand aufnehmen kann. Die Verzahnung kann den bei unterschiedlichen
10 Giessbedingungen, z.B. bei einer Aenderung der Giessgeschwindigkeit, auftretenden Temperatur- und Spannungsänderungen besser folgen, so dass die Kokillenwand nicht in Mitleidenschaft gezogen wird. Dies wird unterstützt dadurch, dass die zwischen den streifenförmigen Schweissverbindungen verbleibenden, aneinander grenzenden Flächen von
15 Einsatz und Kupferwand miteinander nicht verbunden sind, was den Wärmeübergang reduziert.

20 Durch die, mit der erfindungsgemässen Kokille erzielbaren höheren Betriebstemperaturen der Kokillinnenwand im Meniskusbereich, bis etwa 700°C, je nach Material und Dicke der eingeschweissten Einsatzplatte, erfolgt eine vorteilhafte Erstarrung im Bereich des Meniskus nach der Kokillenwand. Die in diesem Bereich erstarrende Randzone des
25 Stranges weist weniger tiefe Oszillationsmarken auf

So ergibt sich bei Anwendung der erfindungsgemässen Kokille, beispielsweise beim Giessen von nichtrostenden, austenitischen Stahlgütemit hoher Schwindung ein grosser wirtschaftlicher Vorteil, da die sonst üblichen ausgeprägten
30 Oszillationsmarken beträchtlich gesenkt werden und sich dadurch die Schleifverluste weitgehend reduzieren lassen. Die Erfindung bringt ebenfalls Vorteile beim Giessen von
35 Brammen oder Knüppeln aus Stahl mit ca. 0,1 % Kohlenstoff,

da dieser Stahl wegen seiner relativ hohen Festigkeit bei hohen Temperaturen bei seiner Erstarrung weniger an der Kokillenwand anliegt, wodurch tiefe Oszillationsmarken gebildet werden. Die nun möglichen hohen Innenwandtemperaturen im Badspiegelbereich an der Kokille führen dazu, dass
5 dieser Stahl im Meniskusbereich in geringerem Ausmass erstarrt und dadurch flachere Oszillationsmarken entstehen. Beim Giessen von grösseren Strangformaten unter Giesspulver tritt die Erstarrung von Schlacke an der Kokillenwand
10 wegen der nun höheren Wandtemperatur weniger auf, so dass auch dies zu einer Verbesserung der Oberflächenqualität des Stranges führt.

Durch die erfindungsgemässe Verbindung wird eine zusammengesetzte Kokillenwand auf wirtschaftliche Weise hergestellt,
15 stellt, die es auch erstmals ermöglicht, ein metallurgisch günstiges Giessverfahren bei hoher Standzeit der Kokille durchzuführen.

Gemäss einem vorteilhaften Merkmal verlaufen die streifenförmigen Verbindungen quer zur Längsachse der Kokille, da die Temperaturunterschiede in Längsrichtung der Kokillenwand besonders hoch sind. Ferner kann dadurch die schädliche Spaltbildung zwischen Einsatz und Grundmaterial entlang des unteren Endes der eingesetzten Platte, die bei
25 anderen Verbindungen auftritt, wirksam vermieden werden, indem an dieser Stossstelle zur Erzeugung einer quer zur Kokillennlängsachse verlaufenden Verbindung die erste durchgehende, streifenförmige Elektronenstrahlschweissung angebracht werden kann.

30 Nach einem weiteren vorteilhaften Merkmal besteht der Einsatz aus nichtrostendem Stahl. Die Dicke des Einsatzes für eine Plattenkokille soll vorteilhaft mindestens 4 mm sein. Die untere Grenze richtet sich nach der gewünschten Oberflächen-
35 flächentemperatur im Badspiegelbereich. Die Dicke des

Einsatzes vor dem ersten Guss wird so bemessen, dass bei einer üblichen Anzahl von etwa 5 - 8 Nachbearbeitungen von je einem Millimeter noch genügend Wandstärke des Einsatzes bleibt, um die höheren Betriebstemperaturen zu erreichen.

5 Sie liegt daher für grössere Formate bei ca. 14 mm.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung soll die Tiefe der zahnartigen Verbindung etwa deren gegenseitigen Abstand voneinander entsprechen.

10

Die Erfindung wird für ein Beispiel anhand einer Figur näher beschrieben.

Diese zeigt in perspektivischer und geschnittener Darstellung eine oszillierende Stranggiesskokille 1 zum Giessen von Stahlbrammen 5. Die Kokille 1 weist eine, den Formhohlraum bildende Wandung 2 aus einer Kupferlegierung mit hoher Wärmeleitfähigkeit auf. Diese Wand 2 besitzt Schlitzze 4, in denen das Kokillenkühlwasser strömt, das die vom gegossenen Strang 5 abgegebene Wärme aufnimmt und abführt.

20

In einer Ausnehmung der Wand 2 ist ein plattenförmiger Einsatz 6 aus nichtrostendem Stahl mit wesentlich niedrigerer Wärmeleitfähigkeit (ca. 12 kcal/m h °C) als die Kupferwand (ca. 330 kcal/m h °C) eingesetzt. Dieser Einsatz reicht vom oberen Kokillenrand bis knapp unter den Badspiegel 8 des Stranges 5. Die Verbindung des Einsatzes 6 mit der Kupferwand 2 wurde durch Elektronenstrahlschweissung im Vakuum hergestellt. Dabei wurden eine Vielzahl von, mit Abstand 7 voneinander angeordneten Verbindungen 9 streifenförmig und quer zur Kokillenlängsachse aufgebracht. Diese durchgehenden Streifen sind im oberen Teil der Kokille durch strichlierte Linien angedeutet. Ihr gegenseitiger Abstand 7 von ca. 5 mm entspricht dabei etwa der Tiefe 11 der zahnartigen Verbindungen 9. Somit ergeben

30

35

sich in Längsrichtung der Kokille eine Vielzahl von Verbindungen 9, zwischen denen sich aneinanderstossende Flächen 10 von Einsatz 6 und Wand 2 befinden, an denen keine metallische Verbindung besteht. Die Dicke 12 der eingesetzten Stahlplatte 6 beträgt, bereits nach einigen Nachbearbeitungen, etwa 5 mm, deren Länge 160 mm. Bei einer Einstellung des Badspiegels während des Giessens auf etwa 100 mm von der Kokillenoberkante reicht der Einsatz also knapp bis unter den Badspiegel 8.

10

Die damit, gemäss dem vorliegenden Beispiel erzielte stahlseitige Wandtemperatur im Meniskusbereich 14 beträgt etwa 650°C. Die mit dieser Kokille erzeugten Stränge wiesen nur schwach ausgeprägte Oszillationsmarken auf, waren frei von Rissen, und an der Kokille konnten weder schädliche Deformationen noch Abplatzungen festgestellt werden. Mit der nicht gezeichneten Schlacke bzw. dem Giesspulver traten keine Probleme auf.

- 20 Die elektronenstrahlgeschweissten, zahnartigen Verbindungen zwischen Einsatz und Wandung können auch oder zusätzlich parallel zur Kokillenlängsachse oder aber auch schräg zueinander hergestellt werden. Als Einsatzmaterial mit niedrigerer Wärmeleitfähigkeit können neben dem erwähnten nichtrostenden Stahl auch gewöhnlicher Kohlenstoffstahl oder andere Metalle Verwendung finden.
- 25

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die Anwendung für Brammenkokillen beschränkt, sondern kann auch bei Vorblock- oder Knüppelkokillen angewendet werden. So kann z.B. bei der Herstellung von Knüppelkokillen zuerst in die Kupferwandung der Einsatz aufgeschweisst, hernach die zusammengesetzte Wandung zur Kokillenform gebogen und entlang ihrer Länge verschweisst werden.

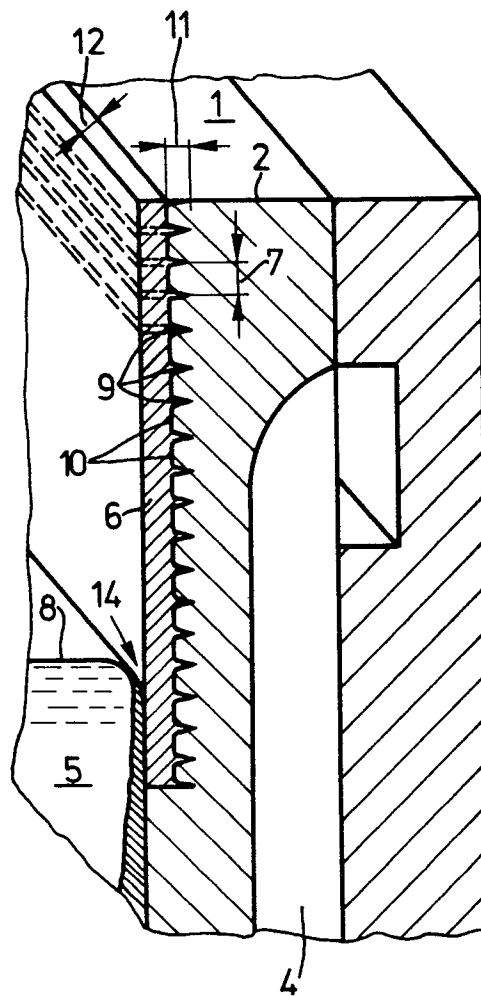
30

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

1. Stranggiesskokille zum Giessen von Stahl, mit einer
den Formhohlraum bildenden Wandung hoher Wärmeleitfä-
5 higkeit aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, die
einen bis knapp unter den Badspiegelbereich reichenden
Einsatz aus einem Metall mit niedrigerer Wärmeleitfä-
higkeit aufweist, gekennzeichnet durch eine Vielzahl
von streifenförmig elektronenstrahlgeschweissten, mit
10 Abstand (7) voneinander angeordneten, zahnartigen Ver-
bindungen (9) von Einsatz (6) und Wandung (2).
2. Stranggiesskokille nach Patentanspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die streifenförmigen Verbindungen
15 (7) quer zur Längsachse der Kokille (1) verlaufen.
3. Stranggiesskokille nach Patentanspruch 1 oder 2, da-
durch gekennzeichnet, dass der Einsatz (6) aus rost-
freiem Stahl besteht.
20
4. Stranggiesskokille nach Patentanspruch 3 zum Giessen
von Stahlbrammen, dadurch gekennzeichnet, dass die
Dicke (12) des Einsatzes (6) mindestens 4 mm beträgt.
- 25 5. Stranggiesskokille nach Patentanspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Tiefe (11) der zahnartigen Ver-
bindungen (9) etwa dem Abstand (7) entspricht.

0030308

1/1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0030308
Nummer der Anmeldung

EP 80 10 7292.7

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>DE - B - 1 296 746</u> (BABCOCK & WILCOX CO.) * Anspruch 6; Fig. 4 * --	1	B 22 D 11/04
A	<u>DE - B - 1 558 385</u> (WIELAND-WERKE) * Ansprüche 1, 3 * ---		
A	<u>DE -U - 1 991 075</u> (GEBR. KEMPER METALL-WERKE) * Anspruch 2 * ---	1	
A,D	<u>US - A - 3 302 251</u> (SPEITH et al.) * Fig. 1 * & DE - B - 1 284 051 & BE - A - 638 786 -----	1	B 22 D 11/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			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
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	18-03-1981	GOLDSCHMIDT	