

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 1 892 050 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
27.02.2008 Patentblatt 2008/09

(51) Int Cl.:  
**B22D 11/059** (2006.01)      **B22D 11/055** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 07015168.3

(22) Anmeldetag: 02.08.2007

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE  
SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

(30) Priorität: 24.08.2006 DE 102006039719

(71) Anmelder: **SMS Demag AG**  
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:

• **Fehlemann, Gereon**  
40489 Düsseldorf (DE)  
• **Girgensohn, Albrecht Dr.**  
40597 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter et al**  
Hemmerich & Kollegen  
Patentanwälte  
Hammerstraße 2  
57072 Siegen (DE)

### (54) Breitseitenplatte einer Kokille

(57) Die Erfindung betrifft eine Breitseitenplatte (100) einer Kokille zum Stranggießen von Metall. Die Breitseitenplatte umfasst eine Kokillenbreitseitenvorderplatte (110) und eine Kokillenbreitseitenrückplatte (120). Mit Hilfe eines Bolzelementes, welches einen Bolzenkopf (132) aufweist, ist die Kokillenbreitseitenrückplatte (120) gegen die Kokillenbreitseitenvorderplatte (110) verschraubt. Zwischen dem Bolzenkopf (132) und der Kokillenbreitseitenrückplatte (120) ist eine Gleitscheibe (140) vorgesehen, um Querverschiebungen der Kokillenbreitseitenrückplatte gegenüber dem Bolzelement insbesondere aufgrund von Temperaturschwankungen bei geringem Reibungskoeffizienten zu ermöglichen. Erfindungsgemäß ist die Gleitscheibe mit einem Material als Gleitschicht beschichtet, welches mit einem der Beschichtungsverfahren Physical-Vapour-Deposition (PVD), Chemical-Vapour-Deposition (CVD) oder einem Plasma-Beschichtungs-Verfahren auf die Gleitscheibe auftragbar ist.

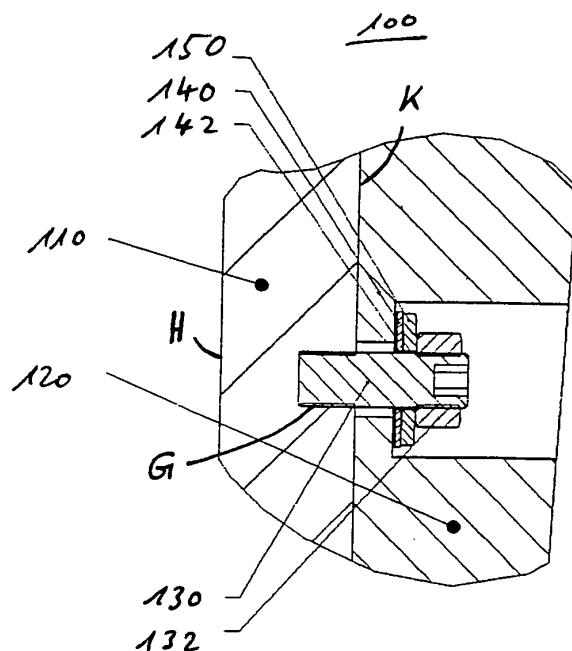


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Breitseitenplatte einer Kokille zum Stranggießen von Metall.

**[0002]** Aus der europäischen Patentanmeldung EP 1 398 099 A1 ist eine Kokille mit einer derartigen Breitseitenplatte grundsätzlich bekannt. Die dort offenbarte Breitseitenplatte ist zweiteilig aufgebaut und umfasst eine Kokillenbreitseitenvorderplatte mit einer der Metallschmelze zugewandten Heißseite und einer der Schmelze abgewandten Kaltseite. Neben der Vorderplatte umfasst die Breitseitenplatte auch eine Kokillenbreitseitenrückplatte. Die Kokillenbreitseitenrückplatte ist mit Hilfe einer Vielzahl von Bolzenelementen in Form von Schrauben an die Kaltseite der Kokillenbreitseitenvorderplatte angeschraubt. Zwischen den Köpfen dieser Schrauben und der Kokillenbreitseitenrückplatte ist jeweils eine Gleitscheibe vorgesehen, welche auf ihrer der Kokillenbreitseitenrückplatte zugewandten Seite eine Polytetrafluorethylen PTFE-Beschichtung oder eine separate Gleitscheibe aus PTFE mit einem geringen Reibungskoeffizienten aufweist.

**[0003]** Der Nachteil bei der Verwendung von PTFE für diesen Einsatzzweck liegt darin, dass PTFE unter Last kriecht und damit die Vorspannung der Befestigungselemente verloren geht und sich die Platte lösen kann.

**[0004]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine alternative Gleitschicht für eine Gleitscheibe bei einer Breitseitenplatte einer Kokille bereitzustellen.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelöst. Demnach ist die Gleitschicht (142) aus einem Material gefertigt, welches mit einem der Beschichtungsverfahren Physical-Vapour-Deposition (PVD), Chemical-Vapour-Deposition (CVD) oder einem Plasma-Beschichtungs-Verfahren auf die Gleitscheibe auftragbar ist.

**[0006]** Dearthige Materialien, vorzugsweise Wolfram-Karbid (WC), Diamond Like Carbon (DLC) oder Bor-Nitrid (BN), sind gerade für den beanspruchten Einsatzzweckbereich bei einer Kokille besonders gut geeignet, weil es die drei materialspezifischen Eigenschaften geringer Reibungskoeffizient, hohe Festigkeit, insbesondere Druckfestigkeit und hohe Temperaturstabilität in sich vereinigt. Der geringe Reibungskoeffizient ermöglicht vorteilhafterweise Relativbewegungen, insbesondere Querverschiebungen der Kokillenbreitseitenrückplatte gegenüber dem Bolzenelement, wie sie insbesondere aufgrund von Temperaturunterschieden zwischen Kokillenvorder- und -rückplatte können. Die hohe Festigkeit der Gleitschicht aus den genannten Materialien verhindert einen schnellen Verschleiß der Gleitschicht, insbesondere bei den regelmäßig auftretenden Querverschiebungen. Außerdem hat die hohe Druckfestigkeit den Vorteil, dass sich die Vorspannung nicht verringert. Und schließlich gewährleistet die hohe Temperaturstabilität der genannten Materialien, dass diese Materialien ihre hohe Festigkeit und ihren geringen Reibungskoeffizien-

ten auch bei den hohen Durchschnittstemperaturen von mehr als 100°C, wie sie auch auf der Kaltseite der Kokillenbreitseitenvorderplatte während des Betriebs der Kokille auftreten können, nicht verlieren.

**[0007]** Gemäß einem ersten vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist die Gleitscheibe unterhalb der Gleitschicht gehärtet. Diese Härtung gewährleistet vorteilhaftweise eine hohe Formstabilität der Gleitscheibe bei punktueller Belastung und ebenfalls einen geringen Verschleiß.

**[0008]** Eine zwischen dem eigentlichen Grundmaterial der Gleitscheibe und ihrer Gleitschicht angebrachte Nikkelschicht schützt die Gleitscheibe vor unerwünschter Korrosion.

**[0009]** Eine optional zwischen den Bolzenkopf und der Gleitscheibe vorgesehene Spannscheibe wirkt als Federelement zum Aufrechterhalten einer notwendigen Vorspannung für die Schraubverbindung zwischen der Kokillenbreitseitenvorderplatte und der Kokillenbreitseitenrückplatte.

**[0010]** Das Bolzenelement kann als Schraube ausgebildet sein, wobei der Bolzenkopf dann den Schraubenkopf repräsentiert. Alternativ kann das Bolzenelement auch als Gewindestange ausgebildet sein, wobei der Bolzenkopf dann als Mutter für das Gewinde ausgebildet ist.

**[0011]** Eine Ausbildung der Kokillenbreitseitenvorderplatte aus Kupfer gewährleistet eine hohe Wärmeleitfähigkeit, was zum Abführen der Wärme der Schmelze besonders vorteilhaft und notwendig ist. Dem gegenüber sind die Materialkosten für die Kokillenbreitseitenrückplatte deutlich geringer, wenn diese nicht aus Kupfer, sondern aus Stahl gefertigt ist; die hohe Wärmeleitfähigkeit, wie sie von der Kokillenbreitseitenvorderplatte gefordert wird, ist bei der Kokillenbreitseitenrückplatte nicht mehr erforderlich.

**[0012]** Der Erfindung ist eine einzige Figur 1 beigelegt, welche einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Breitseitenplatte einer Kokille zeigt.

**[0013]** Es ist zu erkennen, dass die Breitseitenplatte erfindungsgemäß zweiteilig aufgebaut ist. Sie besteht im Wesentlichen aus einer Kokillenbreitseitenvorderplatte 110 und einer Kokillenbreitseitenrückplatte 120. Die Kokillenbreitseitenvorderplatte 110 besitzt eine der Schmelze zugewandte Heißseite H und eine der Heißseite abgewandte bzw. gegenüberliegende Kaltseite K. Zwischen beiden Kokillenbreitseitenplatten (Vorder- und Rückseite) befinden sich abschnittsweise Kühlkanäle oder Kühlbohrungen, die hier nicht gezeigt sind. Die Kühlkanäle oder -bohrungen können sowohl in der Vorderseite, in der Rückseite als auch zwischen beiden verlaufen und sorgen für die Kühlung der Kokille. Die Kokillenbreitseitenrückplatte 120 ist mit Hilfe eines Bolzenelementes 130 gegen die Kaltseite der Kokillenbreitseitenvorderplatte 110 verschraubt. Das Bolzenelement 130 weist einen Bolzenkopf 132 auf und steht mit seinem durch eine Bohrung in der Kokillenbreitseitenrückplatte geführten Gewindeteil mit einem Gewinde G in der Kokillenbreitseitenvorderplatte 110 in Eingriff.

**[0014]** Aufgrund von großen Temperaturunterschieden, denen besonders die Kokillenbreitseitenvorderplatte ausgesetzt ist, und aufgrund von unterschiedlichen Material-Ausdehnungskoeffizienten der Vorderplatte und der Rückplatte, erfolgen örtlich unterschiedliche Querverschiebungen der Kokillenbreitseitenrückplatte gegenüber dem Bolzenelement 130 und/oder gegenüber der Kokillenbreitseitenvorderplatte 110. Diese Querverschiebungen sollen durch die beanspruchte Konstruktion der Verbindung zwischen der Rückplatte 120 und der Vorderplatte 110 ausdrücklich ermöglicht bzw. zugelassen sein, um unerwünschte Spannungen in den Platten zu vermeiden. Zu diesem Zweck ist zum einen die Bohrung in der Kokillenbreitseitenrückplatte 120 deutlich größer ausgebildet als der Durchmesser des Bolzenelements 130; auf diese Weise wird ein ausreichendes Spiel für die Querverschiebungen bereit gestellt; siehe Figur 1. Weiterhin werden die Querverschiebungen erfundungsgemäß auch dadurch begünstigt, dass die Gleitscheibe 140, welche zwischen dem Bolzenkopf 132 und der Kokillenbreitseitenrückplatte 120 vorgesehen ist, mit einer dünnen Gleitschicht 142 ausgebildet ist. Die Gleitschicht kann z.B. aus Wolfram-Karbid (WC), Diamond Like Carbon (DLC), Bor-Nitrid (BN) oder einem anderen Material bestehen, das mittels Physical-Vapour-Deposition, Chemical-Vapour-Deposition oder mittels eines Plasma-Beschichtungs-Verfahrens als dünne Schicht auf das Grundmaterial aufgebracht werden kann.

**[0015]** Die Gleitschicht 142 besitzt die oben genannten vorteilhaften Eigenschaften.

**[0016]** Die Gleitschicht befindet sich zumindest auf der der Kokillenbreitseitenrückplatte zugewandten Seite der Gleitscheibe. Alternativ kann die Gleitschicht auch die gesamte Scheibe bedecken (Herstellung ist einfacher).

**[0017]** Optional kann zwischen dem Bolzenkopf 132 und der Gleitscheibe 140 eine Spannscheibe 150 vorgesehen sein. Das Bolzenelement 130 kann entweder als Schraube ausgebildet sein, wobei der Bolzenkopf dann als Schraubenkopf ausgebildet ist. Alternativ kann das Bolzenelement als Metallstift ausgebildet sein, der zumindest an seinen beiden Enden ein Gewinde aufweist. Mit seinem einen Ende greift dann der Metallstift in ein Gewinde in der Kokillenbreitseitenvorderplatte 110 ein, während er an seinem anderen Ende eine Gewinde-Mutter trägt, die den Bolzenkopf 132 repräsentiert.

**[0018]** Vorteilhafterweise ist die Kokillenbreitseitenvorderplatte 110 aus Kupfer und die Kokillenbreitseitenrückplatte 120 aus Stahl gebildet.

#### Patentansprüche

1. Breitseitenplatte (100) einer Kokille zum Stranggießen von Metall, umfassend:

eine Kokillenbreitseitenvorderplatte (110);  
eine Kokillenbreitseitenrückplatte (120);  
mindestens ein Bolzenelement (130) mit einem

Bolzenkopf (132) zum Verbinden der Kokillenbreitseitenrückplatte (120) mit der Kaltseite (K) der Kokillenbreitseitenvorderplatte (110); und eine Gleitscheibe (140), welche zwischen dem Bolzenkopf (132) und der Kokillenbreitseitenrückplatte (120) vorgesehen ist und zumindest auf ihrer der Kokillenbreitseitenrückplatte zugewandten Seite eine Gleitschicht (142) aufweist zum ermöglichen von reibungsarmen Querverschiebungen der Kokillenbreitseitenrückplatte (120) gegenüber dem Bolzenelement (130);

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Gleitschicht (142) aus einem Material gefertigt ist, welches mit einem der Beschichtungsverfahren Physical-Vapour-Deposition (PVD), Chemical-Vapour-Deposition (CVD) oder einem Plasma-Beschichtungs-Verfahren auf die Gleitscheibe auftragbar ist.

2. Breitseitenplatte (100) nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** es sich bei dem Material um Diamond Like Carbon oder um ein keramisches Material, wie zum Beispiel Wolfram-Karbid oder Bor-Nitrid handelt.

3. Breitseitenplatte (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Gleitscheibe (140) gehärtet ist.

4. Breitseitenplatte (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Gleitscheibe (140) mit einer Nickelschicht vernickelt ist und dass die Gleitschicht (142) außen auf die Nickelschicht aufgetragen ist.

5. Breitseitenplatte (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** zwischen dem Bolzenkopf (132) und der Gleitscheibe (140) eine Spannscheibe (150) vorgesehen ist.

6. Breitseitenplatte (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das Bolzenelement (130) als Schraube und der Bolzenkopf (132) als Schraubenkopf der Schraube ausgebildet ist.

7. Breitseitenplatte (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Kokillenbreitseitenvorderplatte (110) aus Kupfer und die Kokillenbreitseitenrückplatte (120) aus Stahl, vorzugsweise aus unlegiertem Kohlen-

stoffstahl, gebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

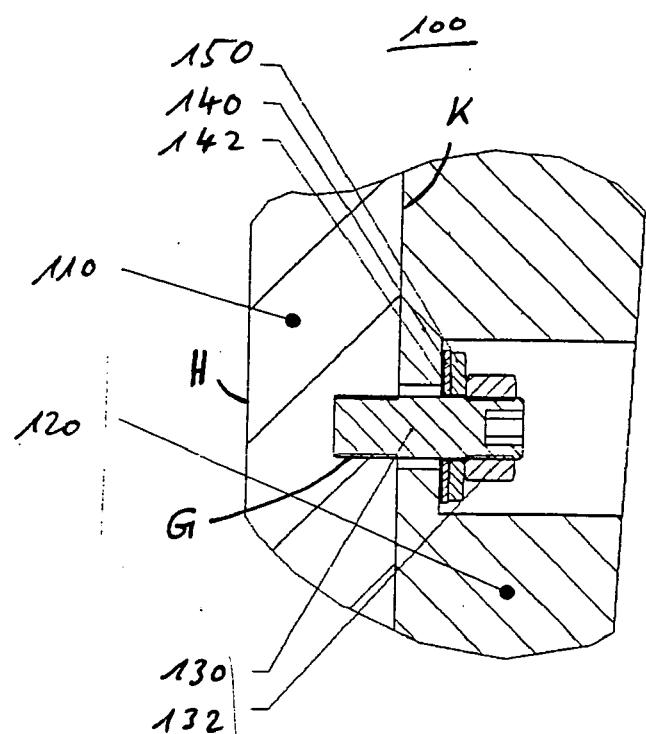


FIG. 1



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	
D,X	EP 1 398 099 A (KM EUROPA METAL AG [DE]) 17. März 2004 (2004-03-17)	1,3-7	INV. B22D11/059
Y	* Absätze [0032], [0035]; Abbildung 4 * * Spalte 9, Zeile 29 - Zeile 32 *	2	B22D11/055
Y	----- DE 10 2004 033321 A1 (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH [DE]; BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. Februar 2006 (2006-02-02) * Ansprüche 2,5,7 *	2	
Y	----- DE 100 11 221 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 13. September 2001 (2001-09-13) * Ansprüche *	2	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
5	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	Den Haag	10. Dezember 2007	Hodiamont, Susanna
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 anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 01 5168

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-12-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1398099	A	17-03-2004	AT AU BR CA CN DE ES JP KR MX US	297824 T 2003227290 A1 0303097 A 2437237 A1 1481952 A 10237472 A1 2240894 T3 2004074283 A 20040016427 A PA03006758 A 2004069439 A1		15-07-2005 04-03-2004 24-08-2004 16-02-2004 17-03-2004 26-02-2004 16-10-2005 11-03-2004 21-02-2004 05-05-2004 15-04-2004
DE 102004033321	A1	02-02-2006	CN EP WO	101002019 A 1769157 A1 2006005399 A1		18-07-2007 04-04-2007 19-01-2006
DE 10011221	A1	13-09-2001		KEINE		

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1398099 A1 [0002]