

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 464 422 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

06.10.2004 Patentblatt 2004/41

(51) Int Cl.7: **B22D 11/22, B22D 11/124**

(21) Anmeldenummer: **04003456.3**

(22) Anmeldetag: **17.02.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK

(30) Priorität: **11.03.2003 DE 10310872**

27.06.2003 DE 10329030

(71) Anmelder: **SMS Demag Aktiengesellschaft**

40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder: **Streubel, Hans**

40699 Erkrath (DE)

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard**

Patentanwälte

Valentin-Gihske-Grosse

Hammerstrasse 2

57072 Siegen (DE)

(54) **Verfahren zur Optimierung der Randbereiche von Strangoberflächen gegossener Brammen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Optimierung von Randbereichen der Strangoberflächen in Stranggießanlagen mit Kokille gegossener Blöcke, Billets, Brammen oder dergleichen, insbesondere von Dünnbrammen. Zwecks Reduzierung von Oszillationsmarken wird der gegossene Strang zwischen Kokillen-

austritt und dem ersten Strangführungsrollenpaar bzw. dem Führungsgitter mit einer vergleichsweise geringeren Spritzwassermenge (l/min je Meter Gießbreite) beaufschlagt.

EP 1 464 422 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Optimierung von Randbereichen der Strangoberflächen in Stranggießanlagen mit Kokille gegossener Blöcke, Billets, Brammen oder dergleichen, insbesondere von Dünnbrammen.

[0002] Auf den Strangoberflächen sind bspw. in Randbereichen der Dünnbrammen abwechselnd Abschnitte ohne bzw. abwechselnd mit relativ schwach bis stark ausgeprägten Oszillationsmarken vorhanden. Diese Oszillationsmarken sind im Randbereich des gewalzten Bandes als Schatten sichtbar und schränken dessen Verwendung ein. Solche Schatten haben üblicherweise eine Breite von bis 250 mm, ausgehend von der Bandkante.

[0003] In der Gießpulver-/granulatschicht ist ebenfalls abwechselnd im Randbereich des Gießformats kein oder ein abwechselnd schwacher bis starker Gießpulverauswurf zu beobachten. Es wird vermutet, dass zwischen der Stärke des Gießpulverauswurfs und dem Zustandekommen der Oszillationsmarken ein Zusammenhang besteht.

[0004] Zur Zeit werden zwischen der Kokille und dem ersten Strangführungsrollenpaar bzw. dem Stützgitter (Spritzring) einer Stranggießanlage Spritzwassermengen breitenabhängig auf der Los- und Festseite von zusammen 120 l/min je Meter Gießbreite und mehr gefahren. Wassermengen von z. B. 280 l/min je Meter Gießbreite haben zu einem Gießpulverauswurf über die gesamte Gießbreite und zu einem deutlichen Abfall der abgeführten Wärmemenge in der Kokille geführt.

[0005] Das Dokument WO 02/060619 A1 beschreibt ein Strangführungssegment zum Führen und Kühlen des Gussstranges einer Stranggießanlage, umfassend eine mit Traversen und Führungsrollen zwischen Seitenwänden ausgebildete Rollenbrücke sowie eine Kühlmittelzuführung für die Sekundärkühlung des Gussstranges und die Rahmenkühlung, wobei diese mit einer Kühlmittelverteilung und an diese anschließbare Verteilerrohre, Spritzrohre und endseitige Spritzdüsen versehen sind. Hierfür wird bei dem Strangführungssegment vorgeschlagen, dass es wasserleitende Traversen mit Traversenbereichen besitzt, die durch vertikale Kammern derart gekoppelt sind, dass für den Mittenbereich entsprechend der geringsten Strangbreite bzw. für den ersten Außenbereich entsprechend der mittleren Strangbreite bzw. für den zweiten Außenbereich entsprechend der maximalen Strangbreite jeweils eine Kühlmittelzuführung vorgesehen ist. Ferner besteht die Kühlmittelzuführung für die Sekundärkühlung des Gussstranges und die Rahmenkühlung aus einer Wasserverteilung und an diese anschließbare Verteilerrohre, Spritzrohre und endseitigen Spritzdüsen.

Die Bauart ist übersichtlich, kompakt und auf jede Strangbreite optimal durch Zu- und Abschalten entsprechender Druckwasserzuführungen an die jeweils aktuelle Strangbreite anpassbar.

[0006] Das Dokument DE 24 01 263 A1 offenbart ein Kühlsystem für die Sekundärkühlstrecke einer Stranggießanlage. Das Kühlsystem für die Sekundärkühlstrecke, bei dem der Strang mittels Spritzwasser gekühlt wird, besteht darin, dass seine Randbereiche weniger gekühlt werden als die übrigen Bereiche, was dadurch erreicht wird, dass die Spritzbreite der auf die Strangoberfläche auftretenden Strahlen durch verstellbare Abdeckungen zwischen den Spritzdüsen und dem Strang einstellbar ist.

[0007] Bei dieser Anordnung können die Abdeckungen in Form von Blenden in Düsennähe angeordnet sein.

[0008] Das Dokument JP 022 906 56 A offenbart Mittel zur Kontrolle der Eindringquantität von Gießpulver bei der Produktion eines Gussstranges sowie zum Erreichen einer exzellenten Oberflächencharakteristik durch eine Distanz zwischen der Kokille und der erstarrten Schale des Gussstückes entsprechend dem zu gießenden Material.

[0009] Die vertikale Oszillation wird periodisch auf eine Kokille mit einer Breit- und Schmalseite übertragen. Mittels Druck von Hydraulikzylindern zum Festklemmen der Schmalseite der Kokille mit Hilfe eines Hydraulikmotors wird die Klemmkraft von oberen und unteren Klemmmitteln verstärkt oder verringert, um die Eindringmenge des Gießpulvers zwischen Kokille und erstarrter Schale des Gussstranges zu regeln.

Mit Hilfe dieser Methode wird die Entstehung eines Durchbruchs vermindert und eine Reduktion von Oszillationsmarken mit dem Ergebnis einer besseren Oberflächencharakteristik des Gussstranges erreicht.

[0010] Das Dokument JP 612 459 49 A offenbart ein Verfahren zum Eliminieren der variablen Faktoren von schädlichen Einflüssen auf die Qualität eines Stranggussproduktes durch Aufrechterhaltung der Temperatur einer Schmelze im Kontakt mit den inneren Seitenwänden einer Kokille, insbesondere in einer Meniskus-Position im Bereich des Erstarrungspunktes der Schmelze oder oberhalb desselben. Die Schmelze wird von einem Trichter über ein Tauchrohr in die Kokille aufgegeben. Die Schmelze wird bei einer Temperatur entsprechend dem Erstarrungspunkt des Metalles oder oberhalb desselben durch Wärmeerzeugung eines Induktors im oberen Bereich der Kokille aufrechterhalten, so dass eine vollständig geschmolzene Metallschicht gebildet wird. Diese wird sodann zur Erstarrung mittels Kühlwasserrohren im anschließenden Bereich der Kokille gekühlt, und zwar bis zur vollständigen Durcherstarrung. Danach wird der Gussstrang in einer Kühltropfzone weiter abgekühlt und durch Klemmrollen aus der Gussform abgezogen.

Der erzeugte Gussstrang ist frei von Oszillationsmarken und enthält keine nichtmetallischen Einschlüsse unterhalb der Oberfläche der Gusschale des erzeugten Stranges.

[0011] Das Dokument BE 893 777 A offenbart ein Verfahren, bei welchem in einem Stranggussprozess, ins-

besondere für Stahl, die Wand des oberen Bereiches einer Kokille im Bereich der Nitration bei der Metallerstarrung mit geringerer Kühlintensität gekühlt wird, als der untere Bereich der Kokille.

Die unterschiedliche Kühlung kann erreicht werden durch zwei separate Wasserkühlungs-Kreisläufe, ggf. durch Zufuhr von Kühlmittel mit unterschiedlicher thermaler Leitfähigkeit, durch Erhöhen der Dicke einer Gießpulverschicht oder Materialabdeckung an den Ecken der Kokille, durch Aufheizen des oberen Bereichs der Kokille oder durch Verwendung von Einlagen mit geringerer thermischer Leitfähigkeit als Kupfer im oberen Bereich der Kokille.

Die unterschiedliche Kühlwirkung reduziert die Tendenz zur Ausbildung von Oszillationsmarken bei dem Gussstrang.

[0012] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den Gießpulverauswurf zu vermeiden bzw. stark zu reduzieren, um damit die Oszillationsmarken zu vermeiden, die ansonsten im Randbereich des gewalzten Bandes als Schatten sichtbar wären.

[0013] Dies wird bei einem Verfahren zur Optimierung von Randbereichen der Strangoberflächen von in Stranggießanlagen mit Kokillen gegossener Blöcke, Billets, Brammen oder dergleichen, insbesondere von Dünnbrammen, mit der Erfindung dadurch erreicht, dass der gegossene Strang zwischen Kokillenaustritt und dem ersten Strangführungsrollenpaar bzw. dem Führungsgitter mit einer vergleichsweise geringen Spritzwassermenge je Meter Gießbreite beaufschlagt wird.

[0014] Um dies zu erreichen kann beispielsweise von der Maßnahme Gebrauch gemacht sein, die Spritzwassermengen im Spritzring vorzugsweise abzuschalten oder zumindest deutlich unterhalb der aktuellen Spritzwassermengen zu reduzieren, um ein Aufsteigen von Wasserdampf zwischen Kokillinnenwand und Strang im Randbereich des Gießformates zu vermeiden, was zu Auswürfen von Gießpulver führen kann.

[0015] Durch aufsteigenden Wasserdampf zwischen Kokillinnenwand und dem Strang wird der Wärmeübergang zumindest im Randbereich der Kokille reduziert. Eine ungleichmäßige Wärmestromdichte über die Kokillenbreite wirkt sich dabei nachteilig auf die Oberflächenqualität aus.

Mit der Erfindung werden diese Nachteile signifikant vermindert.

[0016] Weitere Ausgestaltungen des Verfahrens nach der Erfindung sind in Unteransprüchen vorgesehen.

Dabei kann beispielsweise die Spritzwassermenge zwischen 0 und max. 50 l/min je Meter Gießbreite betragen.

[0017] Hierfür kann weiter vorgesehen sein, dass der Spritzwasserdruck zwischen 0 und max. 2 bar liegt.

[0018] Und schließlich kann von der Maßnahme Gebrauch gemacht sein, dass der gegossene Strang unterhalb des Kokillenaustritts bereichsweise trocken, d.

h. ohne Spritzwasser gefahren wird.

[0019] Das Verfahren nach der Erfindung ist unkompliziert und effizient und es löst in optimaler Weise die eingangs gestellte Erfindungsaufgabe.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Optimierung von Randbereichen der Strangoberflächen in Stranggießanlagen mit Kokille gegossener Blöcke, Billets, Brammen oder dergleichen, insbesondere von Dünnbrammen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gegossene Strang zwischen Kokillenaustritt und dem ersten Strangführungsrollenpaar bzw. dem Führungsgitter mit einer vergleichsweise geringeren Spritzwassermenge (l/min je Meter Gießbreite) beaufschlagt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spritzwassermenge zwischen Null und max. 50 l/min je Meter Gießbreite beträgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spritzwasserdruck zwischen Null und max. 2 bar liegt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gegossene Strang unterhalb des Kokillenaustritts bereichsweise trocken d.h. ohne Spritzwasser gefahren wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spritzwassermengen im Spritzring abgeschaltet oder zumindest deutlich unterhalb der aktuellen Spritzwassermengen reduziert werden.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 3456

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X,D	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 094 (M-574), 25. März 1987 (1987-03-25) -& JP 61 245949 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 1. November 1986 (1986-11-01) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1-4	B22D11/22 B22D11/124
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 01, 14. Januar 2003 (2003-01-14) -& JP 2002 248553 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 3. September 2002 (2002-09-03) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	1-4	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29. Januar 1999 (1999-01-29) & JP 10 263778 A (KAWASAKI STEEL CORP), 6. Oktober 1998 (1998-10-06) * Zusammenfassung *	1,2	
D,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 061 (M-1081), 13. Februar 1991 (1991-02-13) & JP 02 290656 A (KAWASAKI STEEL CORP), 30. November 1990 (1990-11-30) * Zusammenfassung *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B22D
D,A	BE 893 777 A (CENTRE RECH METALLURGIQUE) 6. Januar 1983 (1983-01-06)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 2. April 2004	Prüfer Baumgartner, R
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 : 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 04 00 3456

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

02-04-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 61245949	A	01-11-1986	KEINE		
JP 2002248553	A	03-09-2002	KEINE		
JP 10263778 3	A		KEINE		
JP 02290656 3	A		KEINE		
BE 893777	A	06-01-1983	LU	83476 A1	06-04-1983
			BE	893777 A1	06-01-1983

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82