



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.06.2001 Patentblatt 2001/25

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

(21) Anmeldenummer: 00126345.8

(22) Anmeldetag: 02.12.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Pleschiutschnigg, Fritz-Peter, Prof. Dr.
47269 Duisburg (DE)
• Plociennik, Uwe
40882 Ratingen (DE)

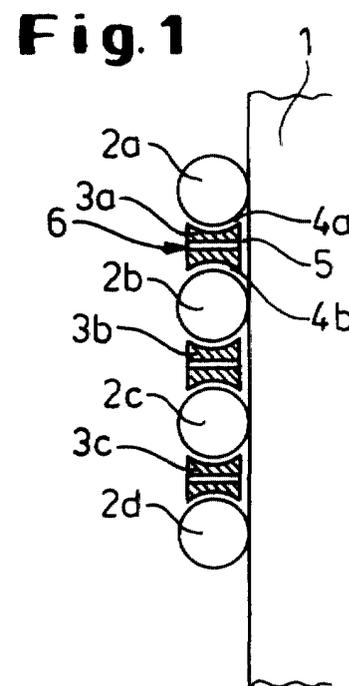
(30) Priorität: 16.12.1999 DE 19960593

(74) Vertreter: Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing.
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

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

(54) **Vorrichtung zum Kühlen eines Gussstrangs**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Kühlen eines metallischen Gußstranges in einer der Gießform nachgeordneten Kühlzone, in der der Strang mittels Rollenpaaren, die quer zur Strangachse entlang der Strangabzugsrichtung übereinander angeordnet sind, stützend geführt wird und durch das Aufbringen von Kühlmittel weiter abgekühlt wird, vorgeschlagen, die mindestens ein zwischen jeweils zwei übereinander liegenden Rollen (2a,2b,2c,2d) angeordnetes kühlmittelförderndes Kühlelement (3a, 3b, 3c) umfaßt, das sich entlang der Längsachse der Rollen erstreckt, und das so gestaltet ist, daß zwischen dem jeweiligen Kühlelement und den Rollen sowie dem Kühlelement und dem Strang Spalträume (4a, 4b, 5) entstehen und daß das jeweilige Kühlelement mit mindestens einem kühlmittelfördernden, in einen Spaltraum mündenden, Kanal (6a bis 6e) versehen ist zur Strömungskühlung von Strangoberfläche und Rollen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kühlen eines metallischen Gußstranges in einer der Gießform nachgeordneten Kühlzone, in der der Strang mittels Rollenpaaren, die quer zur Strangachse entlang der Strangabzugsrichtung übereinander angeordnet sind, stützend geführt wird und durch das Aufbringen von Kühlmittel weiter abgekühlt wird.

[0002] Beim Stranggießen - sei es nun das Stranggießen von Brammen oder das von Dünnbrammen - ist die Art und Weise des Wärmeentzugs für die Qualität des Strangußmaterials von großer Bedeutung.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind Kühlvorrichtungen bekannt, die nach dem Prinzip der Sprühkühlung arbeiten. In der DE 15 58 194 wird beispielsweise offenbart, den Strang durch Beaufschlagung mit durch Düsen fein zerstäubtem Wasser zu kühlen. Hierbei ist insbesondere für breite Brammen eine beträchtliche Einstellarbeit notwendig, um die gegenseitige Lage der Düsen und deren Lage zur Strangoberfläche aufeinander abzustimmen. Durch die Überschneidung der Sprühfächer tritt ferner ein Verlust an kinetischer Energie der aufeinandertreffenden Wassertröpfchen ein, der im Bereich der Überschneidung einen verminderten Kühleffekt zur Folge hat. Dies kann zur ungleichmäßigen Abkühlung der Strangoberfläche führen.

[0004] Üblicherweise wird der Strang nach Austritt aus der Gießform in eine Sekundärkühlzone zum Erstarren des noch flüssigen Kerns geführt und hier durch Stützrollenpaare gestützt. Abweichend von diesem Stützrollenprinzip ist aus der DE15 58 302 eine Führungseinrichtung mit Gleitwänden offenbart. Zur Gewährleistung einer Strangführung mit geringen Reibungskräften setzen sich die Gleitwände aus einzelnen Schalenkörpern zusammen, die mit Druckwasser beaufschlagbar sind, so daß die Strangoberfläche an einer unter Druck stehenden Phase anliegt. Zwischen den mit Abstand angeordneten Schalenkörpern sind Wasserstrahldüsen vorgesehen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Kühlen eines metallisches Gußstranges der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, daß sowohl die Rollen zum Stützen bzw. Führen des Stranges als auch die Strangoberfläche wirksam gekühlt werden.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den Unteransprüchen offenbart.

[0007] Der Grundgedanke der Erfindung liegt darin, mindestens ein - vorzugsweise mehrere, jeweils paarweise um den Strang angeordnete - Kühlelemente zwischen den Stützrollen derart anzuordnen, daß zwischen den Rollen und den Elementen und zwischen der Strangoberfläche und den Elementen definierte Spalträume entstehen. Die jeweiligen Kühlelemente sind mit mindestens einem Kanal versehen, der in einen Spaltraum

mündet und das Kühlmittel fördert. Erfindungsgemäß wird in Abweichung zum Spritzkühlprinzip eine Strömungskühlung erreicht, wobei Kühlmittel in einen Spalt eintritt und von dort in die anderen Spalträume fließt. Es wird in Form der Spalträume ein definierter Raum mit definierten Wegen zum Abströmen des Kühlmittels und den damit verbundenen Kühleffekten geschaffen. Auf diese Weise wird eine Strömungskühlung zur gleichzeitigen Kühlung von Strangoberfläche und Stützrollen erreicht.

[0008] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Kanal so angeordnet, daß er das Kühlelement quer zu dessen Längsachse durchdringt und zum Spaltraum zwischen Kühlelement und Strang hin mündet. Somit das Kühlmittel zuerst in den Spaltraum zwischen Element und Strang und strömt anschließend in die Spalträume zwischen den Rollen und dem Kühlelement. Es ist ebenfalls denkbar, die Mündungsbereiche des kühlmittelführenden Kanals zu den Rollen hin vorzusehen.

[0009] Erfindungsgemäß erstreckt sich das Kühlelement entlang der Längsachse der Rollen, nach einer vorteilhaften Ausführungsform ist es profilförmig ausgebildet. Seine zu den Rollen weisenden Flächen weisen konkave Wölbungen auf zur Bildung eines gleichmäßigen Spaltraumes im Verhältnis zu den Rollen mit konvexen Krümmungen der Rollenoberfläche, während die zum Strang weisende Fläche des Kühlelementeprofiles planparallel zum Strang verläuft.

[0010] Des weiteren wird vorgeschlagen, daß entlang der Längsachse des Kühlelementeprofiles eine Mehrzahl von beabstandet angeordneten kühlmittelfördernden Kühlkanälen vorgesehen ist. Vorzugsweise werden die benachbarten Kühlkanäle eines profilartigen Kühlelementes über einen gemeinsamen Kühlkanal gespeist, der entweder selbst auch in das Kühlelement integriert ist oder der sich außerhalb des Kühlelementes befindet.

[0011] Die vorgeschlagene Vorrichtung findet Verwendung sowohl bei Gießanlagen zum Gießen von Brammen der Dicke von 30 bis 250 mm, vorzugsweise von Dünnbrammen der Dicke 30 bis 130 mm.

[0012] Weitere Merkmale der Erfindung werden anhand der Beschreibung der Zeichnung einer bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Darin zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Schnittansicht eines Teils einer Ausführungsform der Kühlvorrichtung innerhalb der Stützrollenstrangführung, gesehen von der Schmalseite des Gießproduktes;

Fig. 2 schematisch die Ansicht der Kühlvorrichtung nach Figur 1, gesehen von der Breitseite des Gießproduktes.

[0013] In Fig. 1 ist schematisch eine erfindungsgemäße Kühlvorrichtung eines Stranges dargestellt, wobei der Strang 1 - hier in seiner Schmalseite geschnitten - beidseitig mit symmetrisch zueinander angeordneten

Rollenpaaren und entsprechend angeordneten Kühlelementen umgeben ist. Es sind jeweils nur Rollen (2a, 2b, 2c, 2d) bzw. Kühlelemente (3a, 3b, 3c) auf einer Strangseite dargestellt. Die Kokille als Gießform, aus der der Strang austritt, ist nicht dargestellt; ebenso sind die Lager und Antriebsmittel für die Rollen als auch die Haltevorrichtungen für die Kühlelemente nebst Versorgungsleitungen für das Kühlmittel - bevorzugt Wasser - nicht dargestellt. Die vorgeschlagene Kühlvorrichtung findet vorteilhafterweise in der Sekundärkühlzone einer Stranggußanlage Einsatz; in sich anschließenden Zonen einer Stranggußanlage ist ihre Anordnung ebenfalls denkbar. Die Rollen dienen in der Sekundärkühlzone zur Stützung des erst an seiner Oberfläche abgekühlten Stranges mit noch flüssigem Kern.

[0014] Diese Rollen 2a bis 2d erstrecken sich längs der Breitseite der abgezogenen Brammen. Zwischen jeweils zwei benachbarten, übereinander angeordneten Rollen von zwei Rollenpaaren sind Kühlelemente 3a, 3b, 3c vorgesehen. Ein Kühlelement füllt in dem Sinne den Raum zwischen zwei Rollen aus.

[0015] Die Kühlelemente 3a, 3b, 3c sind profilmäßig ausgebildet, derart, daß jeweils zwischen den Rollen und dem Element Spalträume 4a, 4b sowie der Strangoberfläche und dem Elemente ein Spaltraum 5 entstehen. Die Spalträume sind exemplarisch nur an den beiden Rollen 2a, 2b in Einschluß des Kühlelementes 3a mit Bezugszeichen versehen.

[0016] Die Kühlelemente sind profilartig ausgebildet und weisen konkave Krümmungen auf in Richtung der konvex gewölbten Stützrollen. Zum Strang hin weist das profilartige Kühlelement eine planparallele Fläche auf.

[0017] Ein Kühlelement ist jeweils mit mehreren kühlmittelführenden Kanälen 6 (in Figur 2 mit 6a bis 6e bezeichnet) versehen, die jeweils in den Spalt 5 zwischen Element und Strang münden. Diese Kanäle verlaufen bei dieser Ausführungsform quer zur Längsachse der Kühlelemente. Bevorzugt weisen die Kühlelemente einen sich längs erstreckenden Kanal auf, der alle Querkanäle gemeinsam mit Kühlmittel versorgt (nicht gezeigt). Das Kühlwasser tritt aus dem Mündungsbereich des jeweiligen Kanals aus. Es umströmt sowohl die Strangoberfläche als auch die Stützrollen durch die definierten Spalträume. Auf diese Weise entsteht eine gleichmäßige Wasserströmung in den Spalträumen und somit eine gleichmäßige Kühlung sowohl der Strangoberfläche als auch der Stützrollen.

[0018] Die Wassermenge und damit die Kühlwirkung ist über den Wasserdruck als auch über die Anzahl oder die Querschnittsabmessungen der Kanäle einstellbar.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Kühlen eines metallischen Gußstranges in einer der Gießform nachgeordneten Kühlzone, in der Strang mittels Rollenpaaren, die quer zur Strangachse entlang der Strangab-

zugsrichtung übereinander angeordnet sind, stützend geführt wird und durch das Aufbringen von Kühlmittel weiter abgekühlt wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß diese umfaßt

mindestens ein zwischen jeweils zwei übereinander liegenden Rollen (2a,2b,2c,2d) angeordnetes kühlmittelförderndes Kühlelement (3a, 3b, 3c), das sich entlang der Längsachse der Rollen erstreckt, und das so gestaltet ist, daß zwischen dem jeweiligen Kühlelement und den Rollen sowie dem Kühlelement und dem Strang Spalträume (4a, 4b, 5) entstehen und daß das jeweilige Kühlelement mit mindestens einem kühlmittelfördernden, in einen Spaltraum mündenden, Kanal (6a bis 6e) versehen ist zur Strömungskühlung von Strangoberfläche und Rollen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der kühlmittelfördernde Kanal (6a bis 6e) das Kühlelement quer zu dessen Längsachse durchdringt und zum Spaltraum (5) zwischen Kühlelement und Strang hin mündet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß das jeweilige Kühlelement (3a, 3b, 3c) profilmäßig ausgebildet ist und dessen zu den Rollen weisende Flächen konkav ausgebildet sind zur Bildung eines gleichmäßigen Spaltraumes (4a, 4b) im Verhältnis zu den Rollen mit konvexen Krümmungen der Rollenoberfläche.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zum Strang hin weisende Fläche des Kühlelementeprofils (3a, 3b, 3c) planparallel zur Strangoberfläche verläuft.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4;

dadurch gekennzeichnet,

daß die Abstände (4a, 4b) zwischen dem jeweiligen Kühlelement und den Rollen sowie der Abstand (5) zwischen Kühlelement und Strangoberfläche annähernd übereinstimmen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß entlang der Längsachse des Kühlelementeprofils eine Mehrzahl von beabstandet angeordneten kühlmittelfördernden Kühlkanälen (6a bis 6e) vorgesehen sind, wobei über die Anzahl der vorgesehenen oder aktivierten Kanäle und/oder über deren Querschnittsabmessungen und/oder über den Kühlmitteldruck die Menge des ausströmenden Kühlmittels bestimmbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die kühlmittelfördernden Elemente (3a, 3b, 3c) entsprechend der Rollen übereinander und entlang der Strangachse als Elementepaare angeordnet sind. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

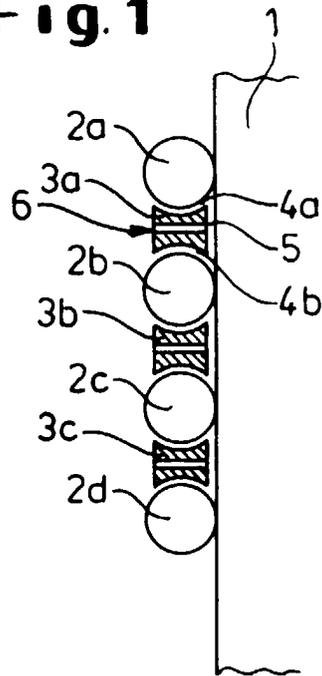
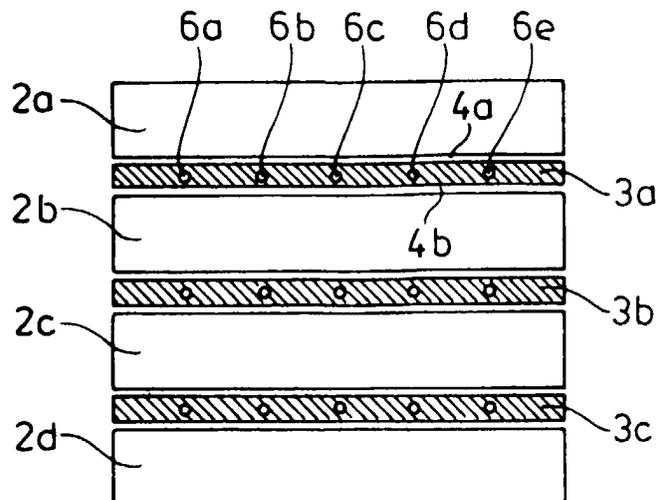


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 6345

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	FR 2 364 718 A (CLESID SA) 14. April 1978 (1978-04-14) * Abbildungen 1,2 *	1,2,7	B22D11/124
A	* Seite 6, Zeile 11 - Seite 7, Zeile 16 * ---	4	
A,D	DE 15 58 302 A (SCHLOEMANN AG) 23. April 1970 (1970-04-23) * Abbildungen 1-4 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	20. März 2001	Mailliard, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer		nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPC FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 00 12 6345

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.

20-03-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2364718 A	14-04-1978	KEINE	
DE 1558302 A	23-04-1970	KEINE	

EPO FORM P0461

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