



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 226 139 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.09.2010 Patentblatt 2010/36

(51) Int Cl.:
B22D 11/124 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 09003346.5

(22) Anmeldetag: 07.03.2009

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS

(71) Anmelder: **SMS Comcast AG
8027 Zürich (CH)**

(72) Erfinder:

- **Dratva, Christian
8052 Zürich (CH)**
- **Von Eynatten, Klaus, Dr.
8003 Zürich (CH)**

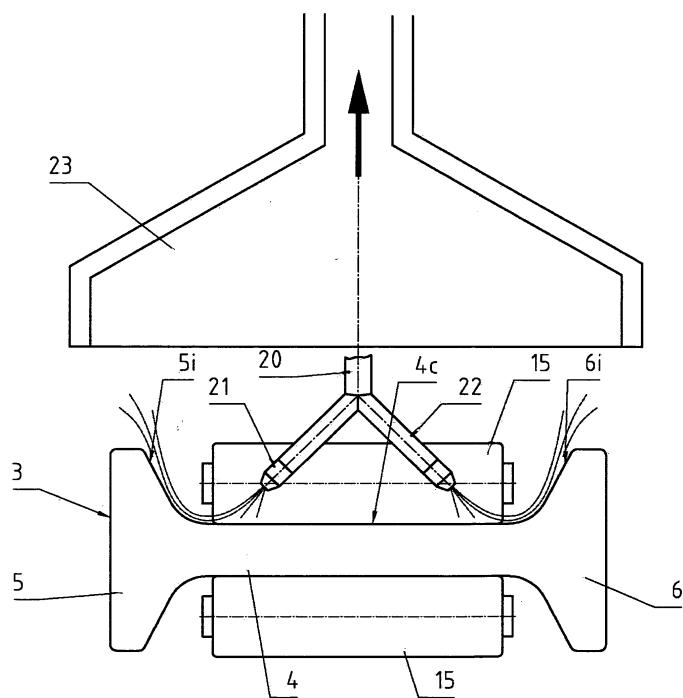
(74) Vertreter: **Luchs, Willi
Luchs & Partner AG
Patentanwälte
Schulhausstrasse 12
8002 Zürich (CH)**

(54) **Stranggiessverfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von Vorprofilen, insbesondere Doppel-T-Vorprofilen**

(57) Bei einem Stranggiessverfahren zur Erzeugung von Vorprofilen, insbesondere Doppel-T-Vorprofilen, wird das hinunterfliessende Kühlwasser unter Einsatz von im wesentlichen auf den Übergang vom Steg (4) zum jeweiligen Flansch (5, 6) gerichteten Wasserdüsen (21, 22) mittels des über die Wasserdüsen (21, 22) zugeführ-

ten Umlenkwassers aus dem Innenbogen des Vorprofilstranges (3) über die Profilflanschen gedrängt und abgeführt. Hierdurch kann die durch herablaufendes Kühlwasser verursachte übermässige Kühlung im Innenbogen des Vorprofilstranges weitgehend vermieden werden.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Stranggiessverfahren gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 9.

[0002] Beim Bogen-Stranggiessen von Vorprofilen, insbesondere Doppel-T-Vorprofilen oder Beam Blank-Vorprofilsträngen, welche einen Steg sowie zwei seitliche Flansche aufweisen, ist das Kühlwasser auf der Radius-Innenseite im Vorprofilstrang zwischen den Flanschen gefangen und kann nur entlang des Vorprofilstranges nach unten ablaufen. Das Kühlwasser muss vor dem Brennschneiden des Vorprofilstranges aus dem Innenbogen entfernt werden, damit das Schneiden überhaupt möglich ist. Zusätzlich hat das herablaufende Kühlwasser eine übermässige Kühlung in den Profil-Flanschen zur Folge. Dadurch können beim Richten des Stranges Risse in diesem entstehen. Durch die stärkere Kühlung der Profilinnenseite zieht sich dort das Material stärker als auf der Profilaussenseite zusammen, wodurch sich der Radius verkleinern möchte. Diese Änderung des Radius bewirkt eine zusätzliche Belastung der Führungsrollen auf der Innenseite.

[0003] Es ist bekannt, wie beispielsweise in der EP 1 497 056 B1 offenbart, das Kühlwasser im Bereich der bogenförmigen Strangführung des Vorprofilstranges aus dem Innenbogen des Profils abzusaugen oder mittels Druckluft auszublasen. Bei all diesen Methoden ist es schwierig, genügend nahe an den Vorprofilstrang zu kommen, um eine genügend gute Wasserdichtung zu realisieren. Die Verwendung von in den Spalt geblasener Druckluft zur Verbesserung der Dichtung bewirkt eine zusätzliche starke Kühlung, die unerwünscht ist. Die benötigte Druckluftmenge ist zudem für den Betreiber kostspielig.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein wirtschaftlich vorteilhaftes Verfahren der eingangs genannten Art vorzuschlagen sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens zu schaffen, mit denen die übermässige Kühlung im Innenbogen des Vorprofilstranges weitgehend vermieden werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 sowie durch eine Vorrichtung nach Anspruch 9 gelöst.

[0006] Bevorzugte Weitergestaltungen des erfindungsgemässen Verfahrens sowie der erfindungsgemässen Vorrichtung bilden den Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Mit dem erfindungsgemässen Verfahren und der erfindungsgemässen Vorrichtung kann die durch herablaufendes Kühlwasser verursachte übermässige Kühlung im Innenbogen des Vorprofilstranges weitgehend vermieden werden, wobei lediglich Wasserdüsen eingesetzt werden. Es werden weder zusätzliche Umlenkbleche oder Trichter im Schulterbereich, d.h. zwischen den seitlichen Flanschen und dem Steg des Vorprofils, noch Druckluft benötigt. Somit entfallen auch die

damit verbundenen Installationen und Betriebskosten.

[0008] Die zusätzliche Kühlwirkung durch das Umlenkwasser kann durch die Reduktion des Kühlwassers kompensiert werden. Um die Unterkühlung zu reduzieren, kann erhitztes Umlenkwasser eingesetzt werden.

[0009] Beim erfindungsgemässen Verfahren kann die Kühlung des Vorprofilstranges durch Einstellen der Umlenkwasser-Temperatur vorteilhaft beeinflusst werden.

[0010] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Stranggiessanlage zum Stranggiessen eines Beam Blank-Vorprofilstranges in schematischer Seitenansicht;

Fig. 2 den Vorprofilstrang schematisch im Querschnitt, innerhalb eines wassergekühlten Bereichs einer bogenförmigen Strangführung; und

Fig. 3 den Vorprofilstrang schematisch im Querschnitt, im Bereich einer erfindungsgemässen Vorrichtung zum Abführen von ablaufendem Kühlwasser aus dem Innenbogen des Vorprofilstranges.

[0011] Fig. 1 zeigt eine Stranggiessanlage 1 mit einer wassergekühlten Kokille 2, aus welcher das flüssige Metall, insbesondere Stahl, unter Schalenbildung als Giessstrang kontinuierlich weggeführt wird. Beim Giessstrang handelt es sich um ein Vorprofil, insbesondere ein Doppel-T-Vorprofil 3, dessen Querschnitt aus Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, und der einen Steg 4 sowie zwei seitliche Flansche 5, 6 aufweist. Die Erstarrung einer äusseren, festen Strangschale erfolgt bereits in der Kokille 2 (Primärkühlung).

[0012] Der aus der Kokille 2 vertikal austretende Vorprofilstrang 3 wird durch eine bogenförmige Strangführung 10 geführt und in die Horizontale gebogen. Von einem Richtaggregat 11 gerichtet gelangt er zu einer Brennschneidmaschine 12. Die Strangführung 10 umfasst mehrere hintereinander angeordnete Strangführungssegmente bzw. Module 10a, 10b (in Fig. 1 sind zwei angedeutet), von denen zumindest das an die Kokille 2 anschliessende erste Segment 10a nebst Führungsrollen 15 Sprühdüsen 16 (Fig. 2) zum Zuführen von Kühlwasser umfasst, mittels denen eine sogenannte Sekundärkühlung des Vorprofilstranges 3 erfolgt.

[0013] Während von der Aussenseite (von der Stegseite 4a sowie von Flanschteilen 5a, 6a nach Fig. 2) des in einem Giessradius erzeugten Vorprofilstranges 3 das Kühlwasser problemlos weg vom Vorprofilstrang 3, nach unten, abfliessen kann, bleibt auf der Innenseite, im durch Stegseite 4i sowie durch Flanschteile 5i, 6i begrenzten Innenbogen des Vorprofilstranges 3 das Kühlwasser gefangen, insbesondere im Übergangsbereich zwischen dem Steg 4 und dem jeweiligen Flansch 5, 6 bzw. Flanschteil 5i, 6i, wie in Fig. 2 angedeutet, und hat die Tendenz nach unten, in Richtung zur Brennschneidmaschine 12 hin, abzulaufen. Um dies zu verhindern,

wird erfindungsgemäss - nachdem das Kühlwasser die erwünschte Funktion der Sekundärkühlung erfüllt hat - mittels aus Fig. 3 ersichtlichen Wasserdüsen 21, 22 Umlenk Wasser in den Innenbogen des Vorprofilstranges 3 eingespritzt und dabei das Kühlwasser aus dem Innenbogen verdrängt. Das Umlenk Wasser erzeugt einen Impuls auf das herunterfliessende Kühlwasser. Die Wasserdüsen 21, 22 sind im wesentlichen auf den Übergang vom Steg 4 zum jeweiligen Flansch 5, 6 gerichtet, so dass das Kühlwasser über die Profil-Flanschen 5, 6 bzw. ihre Flanschteile 5i, 6i umgelenkt und samt Umlenk Wasser von einer Auffangvorrichtung 23 aufgefangen und über diese abgeführt wird.

[0014] Die beiden Wasserdüsen 21, 22 sind vorzugsweise mit einem gemeinsamen Wasseranschluss 23 verbunden. Zum besseren Ausspritzen des Profil-Innenbogens können sie mit Vorteil quer zu den seitlichen Flanschen 5, 6 hin und her beweglich angeordnet sein.

[0015] Die Wasserdüsen mit dem Umlenk Wasser werden mit Vorteil bereits im anfänglichen, im wesentlichen noch vertikalen Bereich der bogenförmigen Strangführung 10 eingesetzt und beispielsweise im Bereich zwischen den beiden ersten Strangführungssegmenten 10a, 10b angeordnet (mit Pfeil A in Fig. 1 angedeutet). Die vorzugsweise in einer gemeinsamen Ebene liegenden Wasserdüsen 21, 22 sind dann unter einem vorgegebenen Winkel zur Bogentangente gerichtet.

[0016] Es ist aber auch möglich, die Wasserdüsen 21, 22 etwa im mittleren Bereich der bogenförmigen Strangführung 10 anzuordnen, z. B. nach dem zweiten Strangführungssegment 10b nach der Fig. 1. Das Umlenk Wasser wird dann unter einem Winkel zur Bogentangente in den Innenbogen des Vorprofilstranges 3 eingeführt (mit Pfeil B in Fig. 1 angedeutet).

[0017] Selbstverständlich könnten die Wasserdüsen 21, 22 bzw. eine den beiden Wasserdüsen 21, 22 gemeinsame Ebene auch einen zwischen 0° und 90° be tragenden Winkel einschliessen.

[0018] Mit dem erfindungsgemässen Verfahren und der erfindungsgemässen Vorrichtung kann die durch herablaufendes Kühlwasser verursachte übermässige Kühlung im Innenbogen des Vorprofilstranges weitgehend vermieden werden, wobei lediglich Wasserdüsen eingesetzt werden. Es werden weder zusätzliche Umlenkleche oder Trichter im Schulterbereich, d.h. zwischen den seitlichen Flanschen des Vorprofils, noch Druckluft benötigt. Somit entfallen auch die damit verbundenen Installationen und Betriebskosten. Das sowie so in diesem Bereich verwendete Wasser steht kostengünstig zur Verfügung. Die Umlenkvorrichtung befindet sich ausserhalb des Schulterbereiches, und es kann daher keine Kollision zwischen dem Giessstrang und der Umlenkvorrichtung geben.

[0019] Die zusätzliche Kühlwirkung durch das Umlenk Wasser kann durch die Reduktion des hinunterfliessenden Kühlwassers kompensiert werden. Um die Unterkühlung zu reduzieren, kann erhitztes Umlenk Wasser eingesetzt werden.

[0020] Beim erfindungsgemässen Verfahren kann die Kühlung des Vorprofilstranges durch Einstellen der Umlenk Wasser-Temperatur vorteilhaft beeinflusst werden.

5

Patentansprüche

1. Stranggiessverfahren zur Erzeugung von Vorprofilen, insbesondere Doppel-T-Vorprofilen, bei dem das ablaufende Kühlwasser in dem Innenbogen dieses einen Steg (4) sowie zwei seitliche Flanschen (5, 6) aufweisenden Vorprofilstranges (3) abgeführt wird, wobei das Kühlwasser im Bereich der bogenförmigen Strangführung (10) des Vorprofilstranges (3) aus diesem abgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hinunterfliessende Kühlwasser unter Einsatz von im wesentlichen auf den Übergang vom Steg (4) zum jeweiligen Flansch (5, 6) gerichteten Wasserdüsen (21, 22) mittels des über die Wasserdüsen (21, 22) zugeführten Umlenk Wassers aus dem Innenbogen des Vorprofilstranges (3) über die Profilflanschen gedrängt und abgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aus dem Innenbogen verdrängte bzw. ausgespritzte Kühlwasser sowie das Umlenk Wasser mittels einer Auffangvorrichtung (23) aufgefangen und abgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserdüsen (21, 22) mit dem Umlenk Wasser im anfänglichen, im wesentlichen noch vertikalen Bereich der bogenförmigen Strangführung (10) eingesetzt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer mehreren Strangführungssegmenten (10a, 10b) umfassenden Strangführung (10) das Umlenk Wasser im Bereich zwischen den beiden ersten Strangführungssegmenten (10a, 10b) in den Vorprofilstrang (3) eingeleitet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenk Wasser etwa im mittleren Bereich der bogenförmigen Strangführung (10) unter einem Winkel von ca. 45° zur Bogentangente in den Vorprofilstrang (3) eingeleitet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch das Umlenk Wasser bewirkte zusätzliche Kühlwirkung durch Reduktion des hinunterfliessenden Kühlwassers kompensiert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Verhinderung ei-

ner Strangunterkühlung erhitztes Umlenkwasser eingesetzt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Einstellen der Umlenkwasser- 5 Temperatur die Kühlung des Vorprofilstranges beeinflusst wird.
9. Vorrichtung zur Durchführung des Stranggiessverfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, welches 10 zum Abführen von ablaufendem Kühlwasser aus dem Innenbogen eines durch Bogen-Stranggiessen erzeugten Vorprofilstranges (3) dient, welcher einen Steg (4) sowie zwei seitliche Flanschen (5, 6) aufweist und durch eine bogenförmige Strangführung 15 (10) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der bogenförmigen Strangführung (10) Wasserdüsen (21, 22) zum Zuführen von Umlenk- wasser in den Innenbogen des Vorprofilstranges (3) angeordnet sind, die im wesentlichen auf den Übergang vom Steg (4) zum jeweiligen Flansch (5, 6) des Vorprofilstranges (3) gerichtet sind, und die zum Verdrängen des hinunterfliessenden Kühlwassers aus dem Innenbogen des Vorprofilstranges (3) vorgesehen sind. 20 25
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Auffangvorrichtung (23) zum Auffangen und Abführen des aus dem Innenbogen des Vorprofilstranges (3) verdrängten bzw. ausgespritzten Kühlwassers sowie des Umlenkwassers vorhanden ist. 30
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserdüsen (21, 22) unter einem Winkel zur Bogentangente gerichtet sind, 35 der zwischen annähernd 0° und 90° beträgt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden auf den Übergang vom Steg (4) zum jeweiligen Flansch (5, 6) des Vorprofilstranges (3) gerichteten Wasserdüsen (21, 22) in einer gemeinsamen Ebene liegen, die mit der Bogentangente den zwischen annähernd 0° und 90° 40 betragenden Winkel einschliesst. 45
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserdüsen (21, 22) quer zu den seitlichen Flanschen (5, 6) des Vorprofilstranges (3) hin und her beweglich angeordnet sind. 50

Fig. 1

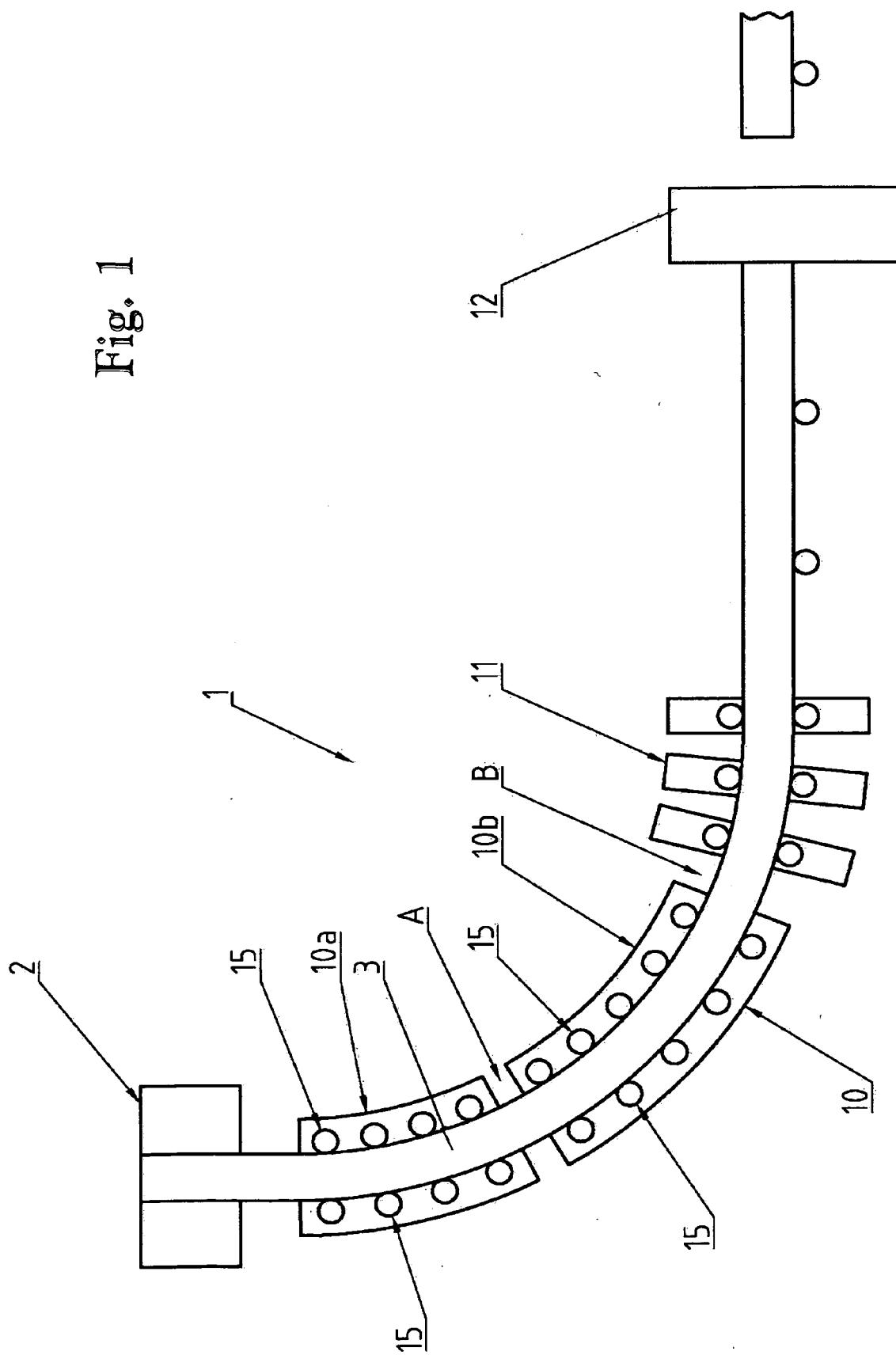


Fig. 2

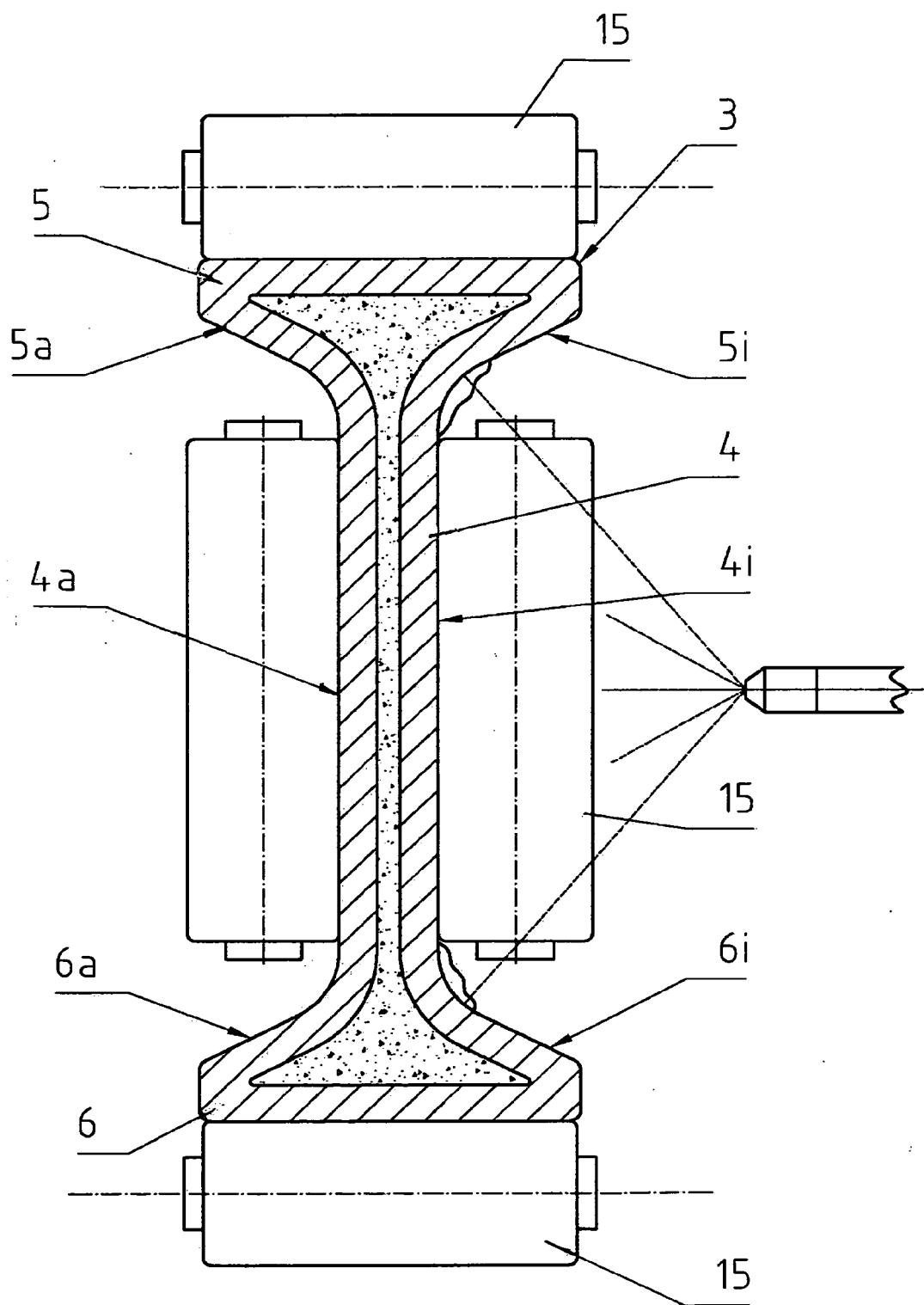
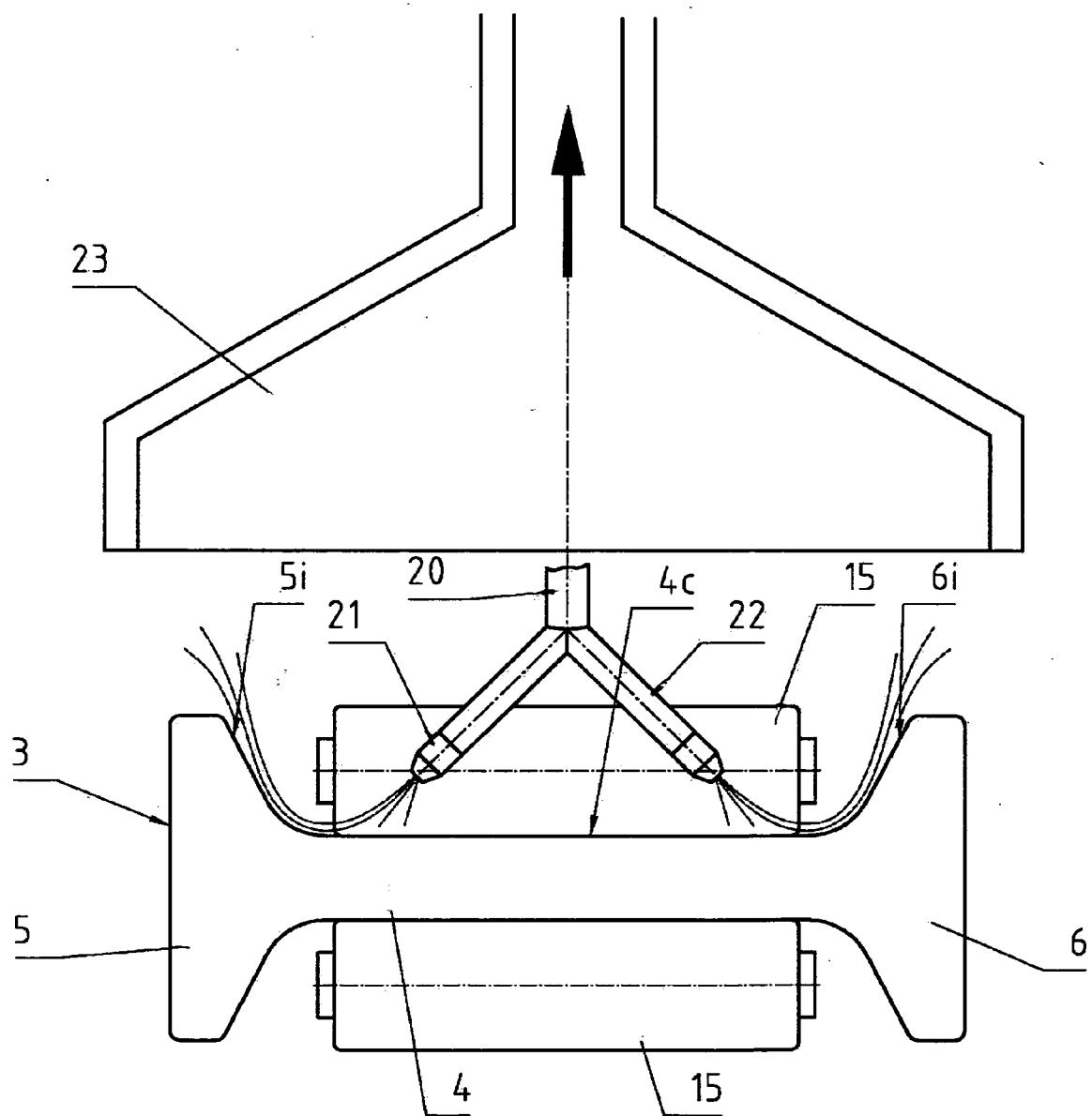


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 00 3346

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
X	DE 101 43 419 A1 (SMS DEMAG AG [DE]) 20. März 2003 (2003-03-20) * das ganze Dokument *	1,2,6,7, 9-12 3-5,8,13 -----	INV. B22D11/124
X			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			4
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		7. August 2009	Scheid, Michael
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 Anmelde datum 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 09 00 3346

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.

07-08-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10143419	A1 20-03-2003	AT 309876 T	15-12-2005
		CN 1551812 A	01-12-2004
		DE 50204965 D1	22-12-2005
		WO 03024647 A1	27-03-2003
		EP 1423220 A1	02-06-2004
		JP 2005502474 T	27-01-2005
		RU 2293623 C2	20-02-2007
		UA 77698 C2	15-06-2004
		US 2004255987 A1	23-12-2004

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 1497056 B1 [0003]