

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 078 703 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2001 Patentblatt 2001/09

(51) Int Cl. 7: B22D 11/06

(21) Anmeldenummer: 99811004.3

(22) Anmeldetag: 03.11.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU

MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 20.08.1999 CH 152899

(71) Anmelder: Heinrich Marti Main Management
Inspiration
8127 Forch (CH)

(72) Erfinder:

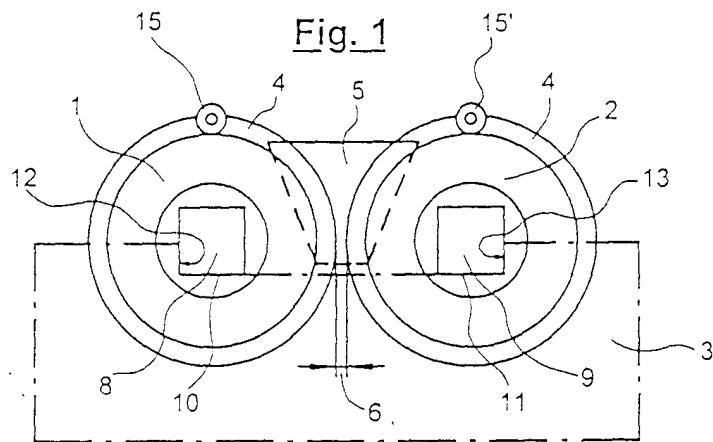
- Jacques, Barbé
42100 Saint-Etienne (FR)
- Heinrich, Marti
8127 Forch (CH)

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

(54) Bandgiessmaschine mit zwei Giessrollen

(57) Bandgiessmaschinen bestehen aus zwei parallel angeordneten Giessrollen (1, 2) deren Lagerzapfen (8, 9) auf einem Ständer (3) abgestützt sind. Gekühlte Ballen der Giessrollen (1, 2) und Schmalseitenteile (5) begrenzen einen Giessspalt (6). Um ein optimales Verhältnis zwischen der Breite der Giessmaschine und der maximal giessbaren Bandbreite zu erreichen und um einen einfachen Ständeraufbau sowohl für den Rollen-

wechsel als auch für die Auswechslung von Schmalseitenteilen sowie einen besseren Oxydationsschutz zu erhalten, wird vorgeschlagen, die gekühlten Ballen als zylindrische Mäntel (4) auszubilden. Über beidseits in den Mantel (4) hineinragende und mit diesem verbundene konzentrische Stützringe soll der Mantel (4) auf einer am Ständer (3) fixierten stillstehenden Achse abgestützt werden.



EP 1 078 703 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bandgiessmaschine bestehend aus zwei im wesentlichen parallel angeordneten Giessrollen gemäss Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Es ist bekannt, mit Bandgiessmaschinen kontinuierlich Bänder aus flüssiger Metallschmelze, insbesondere aus Stahlschmelze herzustellen. Das flüssige Metall wird dabei kontinuierlich einem, durch angetriebene Giessrollen definierten, Giessspalt zugeführt. Vor und im Giessspalt erstarrt das flüssige Metall und ein mindestens teilweise erstarrtes Band wird durch die Giessrollen ausgefördert. Dieses Band kann weiteren kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Operationen wie Kühlen, Wiedererwärmern, Warm- oder Kaltwalzen, Profilumwandlung, Oberflächenvergütung, Besäumung etc. unterzogen werden.

[0003] Es ist weiter bekannt, bei Bandgiessmaschinen mit zwei im wesentlichen parallel angeordneten Giessrollen, den Giesspalt mit Schmalseitenteilen zu begrenzen. Solche Schmalseitenteile können an Stirnseiten der Giessrollen anliegen oder zwischen Mantelflächen bzw. Ballen der Giessrollen eingelegt und beispielsweise zur Formatverstellung des Bandes verschiebbar angeordnet werden. Die Giessrollen werden von einem Ständer getragen, der zur Einstellung der Banddicke im wesentlichen quer zur Giessrollenlängsachse verschieb- oder verschwenkbar ist. Zur Kühlung des flüssigen Metalles werden die Giessrollen, insbesondere die Ballen der Giessrollen, intensiv von innen und/oder aussen mit einem Kühlmedium gekühlt. In der Regel sind die Giessrollen aus verschiedenen Materialien aufgebaut, wobei für die gekühlten Ballen ein Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit und für Lagerzapfen und Rollenkern ein hochfester Stahl gewählt wird. Die Lagerzapfen, der Rollenkern und die Ballen bilden eine mittels Antrieb in Rotation versetzbare Rolleneinheit. Der Antrieb wird dabei in die Rollenzapfen eingeleitet und von diesen auf die Ballen übertragen. Diese aus dem klassischen Walzwerksbau oder aus dem klassischen Bau von Antriebsrollen für Knüppel- oder Brammenstranggiessanlagen bekannte Konstruktion benötigt seitlich der Giessanlage Platz für die Antriebe und verschlechtert dadurch den seitlichen Zugang zum Giessspalt und zu den Schmalseitenteilen, die den Giessspalt in seiner Länge begrenzen. Diese bekannte Giessrollenkonstruktion beeinflusst im weiteren auch den Ständeraufbau, den Platzbedarf bei Mehrstranganlagen, den Wechsel von Giessrollen und Schmalseitenteilen, den Oxydationsschutz des flüssigen Metalles und des gegossenen Bandes und die Tätigkeiten zum Betrieb und zum Unterhalt der Anlage.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Bandgiessmaschine zu bauen, die die erwähnten Nachteile überwindet und die insbesondere ein optimales Verhältnis zwischen Maschinenbreite und giessbarer Bandbreite aufweist, einen einfachen Ständeraufbau und sowohl für den Rollenwechsel als auch für die

Anstellung und Auswechslung der den Giesspalt begrenzenden Schmalseitenteile eine bessere Zugänglichkeit ermöglicht und durch die kompakte Bauweise einen besseren Oxydationschutz der Metallzuführung und dem gegossenen Produkt sicherstellt.

[0005] Gemäss der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Summe der Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

[0006] Mit der Erfindung ist es möglich, den Giessrollenantrieb so zu plazieren, dass die in der Aufgabe genannten Bedürfnisse befriedigt werden können. Im weiteren kann der Aufbau der Rolle den Bedürfnissen als Giessrolle im Sinne einer gekühlten Kokille besser angepasst werden, wie aus den weiteren Ausführungen entnehmbar ist. Neben dem Oxydationsschutz der Metallzuführung ist bei der erfindungsgemässen Bandgiessmaschine auch ein Oxydationsschutz des gegossenen Produktes mit entsprechenden Qualitätsverbesserungen leichter möglich.

[0007] Der Antrieb kann beispielsweise direkt oder indirekt am Mantelteil der Giessrolle angreifen. Eine vorteilhafte Lösung wird erreicht, wenn ein erster Teil der Länge der Stützringe in den Mantel hineinragt und Kühlwasserzu- und Abführbohrungen für eine Kühlwasserkirculation zwischen der stillstehenden Achse und dem Mantel aufweist. Ein zweiter Teil der Länge der Stützringe ragt aus dem Mantel heraus und ist mit Lager- und Antriebselementen für eine Drehbewegung des mit den Stützringen starr verbundenen Mantels auf der stillstehenden Achse versehen. Zwischen den Stützringen und dem Mantel ist ein Spannring mit Mitnehmerkeilen vorgesehen.

[0008] Der Giessrollenantrieb kann auf vielfältige Weise gemäss den im Stand der Technik bekannten Lösungen erfolgen. Eine vorteilhafte und einfache Lösung ergibt sich, wenn am Stützring ein Zahnkranz befestigt ist, der mit einer Verzahnung eines stationären Antriebes in Wirkverbindung steht. Ein Antriebsgetriebe kann beispielsweise an der stillstehenden Achse angeflanscht sein.

[0009] Im Sinne einer Alternativlösung wird vorgeschlagen, dass ein oder mehrere Ringdrehmomentmotoren den Mantel über einen Stützring antreiben.

[0010] Für die Zu- und Abführung des Kühlmediums durch die stillstehende Achse und den Stützring zum Mantel der Giessrolle sind verschiedene Lösungen möglich. Im Sinne einer vorteilhaften Konstruktionsvariante wird vorgeschlagen, die Stützringe vorzugsweise mit Radialbohrungen und Nuten für die Zuführung des Kühlmediums aus der stillstehenden Achse in den Mantel zu versehen. Dabei kann die stillstehende Achse beidseits mit Axialbohrungen und im Endbereich der Axialbohrungen mit Radialbohrungen versehen werden, die auf die Nuten der Stützringe ausgerichtet sind.

[0011] Auch die Kühlung des Mantels selbst kann nach verschiedenen im Stand der Technik bekannten Lösungen für eine Zirkulation des Kühlmediums bewerkstelligt werden. Eine einfache und sehr kühlwirksame Lösung ergibt sich, wenn der Mantel entlang seinem

Umfang mit Bohrungen parallel zur Rollenlängsachse für eine Kühlmediumzirkulation versehen ist.

[0012] Um die Wechselzeit für die Giessrollen zu verkürzen, wird die stillstehende Achse mit Kühlmedienu- und Abführreinrichtungen versehen, die beim Aufsetzen auf bzw. beim Abheben der Rolle vom Ständer gleichzeitig Kühlmedienu- und Abführleitungen anbzw. abkuppeln.

[0013] Eine einfache und rasche Positionierung und Fixierung der Giessrollen wird erreicht, wenn die stillstehende Achse auf beiden Seiten des Mantels mit je einer Anschlag- und einer Abstützfläche versehen ist und dass am Ständer zum Auflegen der Giessrollen von oben Anschlag- und Auflageflächen angeordnet sind. Zur Fixierung der stillstehenden Achse kann beispielsweise auf beiden Seiten des Ständers je ein Schwenkarm als Befestigungsvorrichtung angelenkt werden.

[0014] Zur Beruhigung des Metallbades im Giessspalt kann zwischen dem rotierenden Mantel und der stillstehenden Achse eine elektromagnetische Bremse angeordnet werden. Ein besonderer Vorteil bezüglich Plazierung und Befestigung einer solchen elektromagnetischen Bremse wird darin gesehen, dass sie stationär auf der stillstehenden Achse angeordnet werden kann.

[0015] Im Nachfolgenden wird anhand von Konstruktionsbeispielen die Erfindung zusätzlich erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer teilweise dargestellten Bandgiessmaschine und

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch eine Giessrolle.

[0016] In Fig. 1 sind schematisch zwei im wesentlichen parallel angeordnete Giessrollen 1 und 2 mit zylindrischen Mäntel 4 auf einem strichpunktiert angedeuteten Ständer 3 angeordnet. Ein beidseitig der Giessrollen 1, 2 mittels Schmalseitenteilen 5 begrenzter Giessspalt 6 ist durch Masslinien angedeutet. Ein solcher Giessspalt 6 kann zwischen 1 - 15 mm, vorzugsweise 1,5 - 5 mm betragen. Lagerzapfen 8, 9 der Giessrollen 1, 2 sind an ihren Auflageflächen 10, 11 als Vierkant ausgebildet. Anschlagflächen 12, 13 der Lagerzapfen 8, 9 werden als Rollenanschlag am Ständer 3 genutzt. Mit 15, 15' sind schematisch Zahnräder zum Antrieb der Giessrollen 1, 2 dargestellt. Solche Bandgiessmaschinen können für verschiedene Giessmetalle, vorzugsweise für die Herstellung von Stahlband, Anwendung finden.

[0017] In Fig. 2 ist mit 21 eine Giessrolle in vergrößertem Massstab gegenüber Fig. 1 dargestellt. Die Giessrolle 21 ist auf einem nur teilweise dargestellten Ständer 23 abgestützt. Eine stillstehende, die ganze Rolle 21 durchdringende Achse 24 ist mit ihren Vierkantenden mit etwa einer Länge 25 auf dem Ständer 23 gelagert. Mit einem Masspfeil 26 ist die Länge eines Balens der Giessrolle 21 bezeichnet. Dieser Ballen besteht

im wesentlichen aus einem zylindrischen Mantel 27, der mittels Mitnehmerkeilen 28 mit Spannring mit zwei Stützringen 29, 29' starr verbunden ist. Der Mantel 27 ist durch ein Kühlmedium, vorzugsweise Wasser gekühlt. Die beiden Stützringe 29, 29' sind mittels Kugel- oder Walzenlager 31 auf der Achse 24 gelagert. Ein erster Teil der Länge der Stützringe 29, 29' ragt in den Mantel 27 hinein und ist mit radialen Zu- und Abführbohrungen 32 für Kühlwasser, die ihrerseits in Nuten 33 münden, versehen. Die Nuten 33 sind auf radiale Zu- und Abführbohrungen 34, 42 der stillstehenden Achse 24 und dem Mantel 27 ausgerichtet. Über weitere Bohrungen 30, 30' in der Achse 24 wird das Kühlwasser vom Ständer 23 in die Stützringe 29, 29' und dem Mantel 27 zugeführt.

[0018] Ein zweiter Teil der Länge der Stützringe 29, 29' ragt aus dem Mantel 27 heraus und der Stützring 29 steht mit einem Antrieb, beispielsweise mit einem Zahnradantrieb 36 für die Giessrolle 21 in Wirkverbindung.

Der Zahnradantrieb 36 kann, wenn erwünscht, auf der stillstehenden Achse 24 angeflanscht sein. Er steht mit einem Zahnkranz 37, der am Stützring 29 festgeschraubt ist, im Eingriff. An Stelle des dargestellten Zahnradantriebes 36, 37 ist es im Sinne einer Alternativlösung möglich, mit einem oder mehreren Ringdrehmomentmotoren die Giessrolle 21 anzutreiben.

[0019] Die Kühlung der Ballen der Giessrollen, bzw. der zylindrischen Mäntel 27, kann entlang seinem Umfang durch Kühlwasserzirkulation in axial angeordneten Bohrungen 39 sichergestellt werden.

[0020] Die An- und Abkopplung des Kühlwasserzu- und Abflusses zu den Giessrollen 21 erfolgt gleichzeitig mit dem Aufsetzen auf bzw. Abheben der Rolle 21 vom Ständer 23.

[0021] Zur Fixierung der stillstehenden Achse 21 ist beispielsweise auf beiden Seiten des Ständers 23 je ein Schwenkarm 40 angelenkt.

[0022] Der Aufbau der Rolle erlaubt einen besonders vorteilhaften Einbau einer elektromagnetischen Bremse 41 innerhalb der Giessrolle 21 zwischen der stillstehenden Achse 24 und dem rotierenden Mantel 27.

[0023] Die elektromagnetische Bremse kann Turbulenzen im Metallbad oberhalb des engsten Giesspaltes beruhigen. Die elektromagnetische Bremse wird mit Vorteil stationär auf der stillstehenden Achse angeordnet.

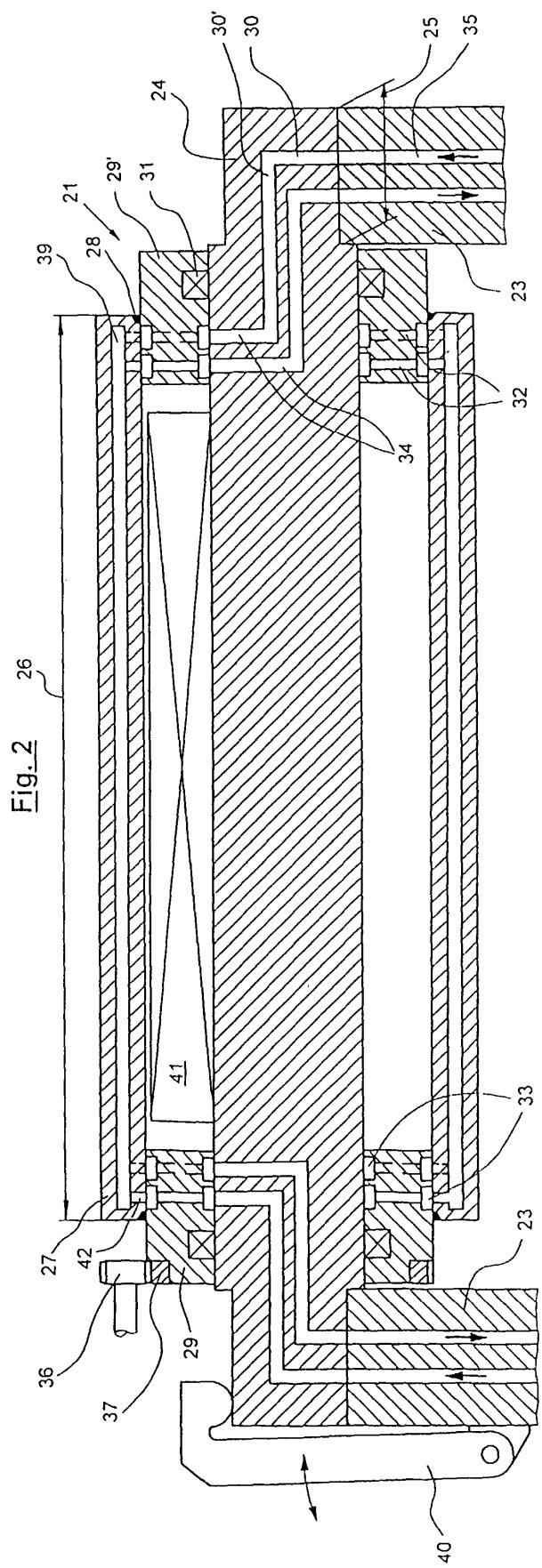
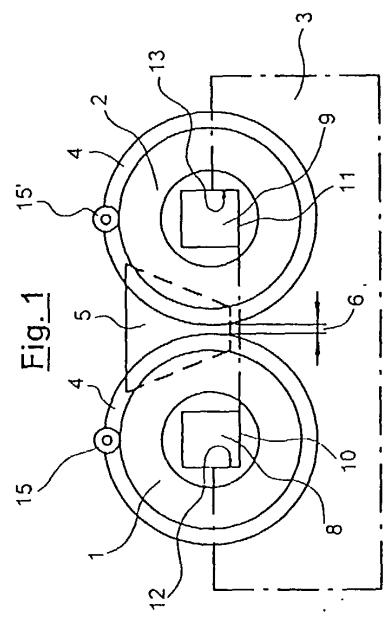
[0024] Bei Giessrollen 21 für breite Bänder kann der zylindrische Mantel 27 zwischen den beiden Stützringen 29, 29' zusätzliche Stützringe zur Abstützung des Mantels 27 auf der stillstehenden Achse 24 aufweisen. Auch diese zusätzlichen Stützringe sind mit dem Mantel 27 verbunden und auf der Achse 24 mit Kugel- oder Rollenlager radial und axial gelagert.

[0025] In Fig. 2 ist der Mantel 27 als zylindrischer Körper dargestellt. Der Mantel 27 kann, ohne vom Erfindungsgegenstand abzuweichen, auch eine leichte Bombierung oder Kegelform etc. aufweisen.

Patentansprüche

1. Bandgiessmaschine bestehend aus zwei parallel angeordneten Giessrollen (1, 2, 21), die einen beidseitig mittels Schmalseitenteilen (5) begrenzten Giessspalt (6) bilden und einem die Giessrollen (1, 2, 21) tragenden Ständer (3, 23), wobei die Giessrollen (1, 2, 21) gekühlte Ballen aufweisen, die den Giesspalt (6) bilden und Lagerzapfen (8, 9) zum Abstützen der Giessrollen (1, 2, 21) auf dem Ständer (3, 23) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der gekühlte Ballen aus einem im wesentlichen zylindrischen Mantel (27) besteht, der über beidseits in den Mantel (27) hineinragende und mit dem Mantel (27) verbindbare konzentrische Stützringe (29, 29') auf einer am Ständer (3, 23) fixierten stillstehenden Achse (24) abgestützt ist.
2. Bandgiessmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Teil der Länge der Stützringe (29, 29') in den Mantel hineinragt und Zu- und Abführbohrungen (32) für eine Zirkulation eines Kühlmediums zwischen der stillstehenden Achse (24) und dem Mantel (27) aufweist und ein zweiter Teil der Länge der Stützringe (29, 29') aus dem Mantel (27) herausragt und mit Lager-(31) und Antriebselementen (37) für eine Drehbewegung des mit den Stützringen (29, 29') starr verbundenen Mantels (27) auf der stillstehenden Achse (24) versehen ist.
3. Bandgiessmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Stützring (29) ein Zahnkranz (37) befestigt ist, der mit einer Verzahnung eines stationären Antriebes (36) in Wirkverbindung steht.
4. Bandgiessmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Antriebsgetriebe (36) auf der stillstehenden Achse (24) angeflanscht ist.
5. Bandgiessmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein oder mehrere Ringdrehmomentmotoren den Mantel (27) über den Stützring (29) antreiben.
6. Bandgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützringe (29, 29') vorzugsweise mit Radialbohrungen (32) und Nuten (33) für die Zuführung des Kühlmediums aus der stillstehenden Achse (24) in den Mantel (27) versehen sind.
7. Bandgiessmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die stillstehende Achse (24) beidseits mit Axial (30')- und mit Radialbohrungen (34) versehen sind, die auf die Nuten (33) der Stützringe (29, 29') ausgerichtet sind.

8. Bandgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mantel (27) entlang seinem Umfang mit axial angeordneten Bohrungen (39) für eine Kühlmediumzirkulation versehen ist.
9. Bandgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Stützringen (29, 29') und dem Mantel (27) Mitnehmerkeile (28) mit einem Spannring vorgesehen sind.
10. Bandgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die stillstehende Achse (24) mit Kühlmedienzu- und Abführleinrichtungen (30) versehen ist, die beim Aufsetzen auf bzw. beim Abheben der Giessrolle (21) von dem Ständer (23) gleichzeitig Kühlmedienzu- und Abführleitungen (35) im Ständer (23) an- bzw. abcuppeln.
11. Bandgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die stillstehende Achse (24) auf beiden Seiten des Mantels (27) mit je einer Anschlag- (12, 13) und einer Auflagefläche (10, 11) versehen ist und dass am Ständer zum Auflegen der Giessrollen von oben Anschlag- und Abstützflächen angeordnet sind.
12. Bandgiessmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Fixierung der stillstehenden Achse (24) auf beiden Seiten des Ständers (23) je ein Schwenkkarm (40) am Ständer (23) angelenkt ist.
13. Bandgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem rotierenden Mantel (27) und der stillstehenden Achse (24) eine elektromagnetische Bremse (41) für das Metallbad zwischen den Rollen angeordnet ist.
14. Bandgiessmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektromagnetische Bremse (41) innerhalb der Giessrolle (21) stationär auf der stillstehenden Achse (24) angeordnet ist.
15. Bandgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zylindrische Mantel (27) zwischen den beiden Stützringen (29, 29') durch zusätzliche Stützringe auf der stillstehenden Achse (24) abgestützt ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 81 1004

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 97 23318 A (USINOR SACILOR ; THYSSEN STAHL AG (DE); MOREL MICHEL (FR); DELASSUS) 3. Juli 1997 (1997-07-03) * Anspruch 1; Abbildung 2 *	1	B22D11/06
A	DE 42 02 373 C (E. KÜSTERS MASCHINENFABRIK) 22. April 1993 (1993-04-22) * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1,2 *	1,2	
A	DE 19 39 849 A (US STEEL CORP.) 12. Februar 1970 (1970-02-12) * Ansprüche 1,4; Abbildung 2 *	1	
A	EP 0 428 464 B (USINOR SACILOR) 3. Januar 1996 (1996-01-03) * Ansprüche 1,9; Abbildung 1 *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	13. Dezember 1999	Kesten, W	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

EP 99 81 1004

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.

13-12-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9723318	A	03-07-1997		FR 2742683 A		27-06-1997
				AU 1180397 A		17-07-1997
				CA 2241001 A		03-07-1997
				CN 1209085 A		24-02-1999
				EP 0868239 A		07-10-1998
<hr/>						
DE 4202373	C	22-04-1993		KEINE		
<hr/>						
DE 1939849	A	12-02-1970		FR 2015283 A		24-04-1970
				US 3537506 A		03-11-1970
<hr/>						
EP 0428464	B	22-05-1991		FR 2654372 A		17-05-1991
				AT 132408 T		15-01-1996
				AU 639502 B		29-07-1993
				AU 6598390 A		23-05-1991
				CA 2030071 A		17-05-1991
				CN 1051690 A,B		29-05-1991
				CS 9005556 A		19-02-1992
				DE 69024616 D		15-02-1996
				DE 69024616 T		22-08-1996
				DK 428464 T		29-04-1996
				EP 0428464 A		22-05-1991
				ES 2081959 T		16-03-1996
				FI 905665 A,B,		17-05-1991
				GR 3019530 T		31-07-1996
				JP 3169461 A		23-07-1991
				NO 904945 A		21-05-1991
				PL 163799 B		31-05-1994
				PT 95906 A		13-09-1991
				SU 1819187 A		30-05-1993
				TR 25113 A		01-11-1992
				US 5152333 A		06-10-1992
<hr/>						