



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2007 Patentblatt 2007/43

(51) Int Cl.:
B22D 11/128^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07006378.9**

(22) Anmeldetag: **28.03.2007**

(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: **22.04.2006 DE 102006018748**

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

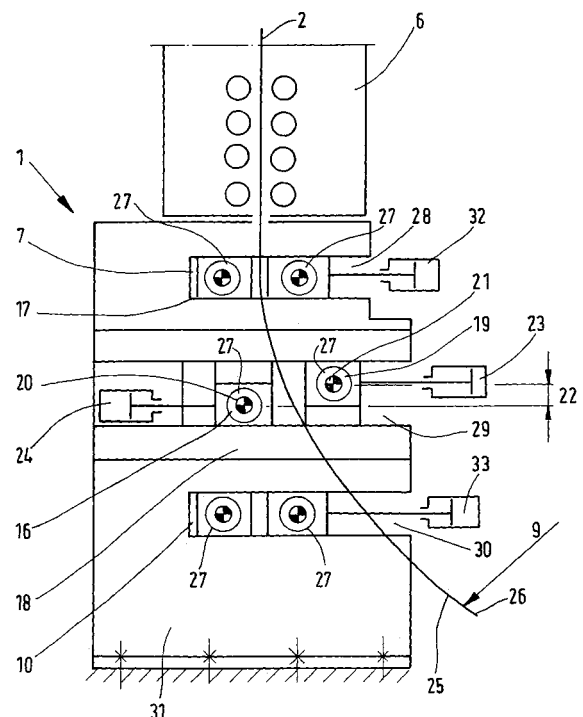
(72) Erfinder:
• **Streubel, Hans**
40699 Erkrath (DE)
• **Müller, Jürgen**
41564 Kaarst (DE)

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

(54) **Biegetreiber und Verfahren zum Abbiegen eines Stranges**

(57) Bei einem Biegetreiber (1) zum Abbiegen eines durcherstarrten Stranges (2), insbesondere Stahlstranges, unterhalb einer Strangführung (6) einer Senkrechthießanlage, umfassend ein erstes Rollenpaar (17) zum Ausfordern des Stranges (2) aus der Strangführung (6), eine Abbiegeeinrichtung (3) zum Abbiegen des von dem ersten Rollenpaar (17) ausgeforderten Stranges, so dass sich auf Höhe des ersten Rollenpaares (17) für den Strang (2) ein Abbiegepunkt / Tangentialpunkt (7) einstellt, ist die Abbiegeeinrichtung (3) als ein zweites Rollenpaar (18), mit einer Abbiegerolle (16) und einer Gegenrolle (19), ausgebildet, von denen mindestens eine Rolle angetrieben ist. Die beiden Rollen (16, 19) sind jeweils reibschlüssig an gegenüberliegende Oberflächen des Strangs angestellt und dienen nicht nur zum Abbiegen, sondern auch zum zusätzlichen Ausfordern des Strangs.

FIG. 2



 angetriebene Rolle

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Biegetreiber und ein Verfahren zum Abbiegen eines durchgestarteten Stranges, insbesondere Stahlstranges, unterhalb einer Strangführung einer Senkrechthießeinrichtung, umfassend ein erstes angetriebenes Rollenpaar zum Ausfördern des Stranges aus der Strangführung, eine Abbiegevorrichtung mit einer Abbiegerolle zum Abbiegen des von dem ersten Rollenpaar ausgeführten Stranges, so dass sich auf Höhe des ersten Rollenpaares für den Strang ein Abbiegepunkt / Tangentialpunkt einstellt.

[0002] Bei den bekannten Senkrechteinrichtungen, insbesondere CSP - Anlagen, wird der durchgestartete Strang unterhalb der Strangführung im Biegetreiber abgebogen und im Richttreiber gerichtet. Derartige Anlagen sind beispielsweise aus der Firmenschrift Technical Report Continuous Casting and Rolling; First CSP plant for stainless steel at SAT, Italy, Autoren: G. Brascugli, A. Mascanzoni, F. Quix und K. Schwellenbach von acciai speciali temi und SMS Demag bekannt.

[0003] Aus DE 196 37 545 A1 ist bekannt, bei einer Vorrichtung zur Umleitung eines in einer Stranggießkille gegossenen Dünnbrammenstranges aus der vertikalen Gießrichtung in eine horizontale Ausförderrichtung wird der Dünnbrammenstrang durch Rollen gefördert und abgebogen und anschließend durch Richtrollen begradigt. Zur Erzielung einer einfacheren, kostengünstigeren Bauweise einer Stranggießeinrichtung mit geringerer Bauhöhe sind im Anschluss an Treibrollenpaare mehrere Biegerollen aufeinander folgend angeordnet, deren Position einer mehrstufigen Verkleinerung des Biegeradius des Dünnbrammenstranges entspricht.

[0004] Eine Treib- und Biegevorrichtung einer Stranggießeinrichtung wird in DE 1 289 955 beschrieben. Die Vorrichtung weist mindestens ein Treibrollenpaar, eine nachgeschaltete Biegerolle sowie eine als Gegenhalterolle wirkende Rolle auf, wobei die Lagerungen mindestens eines Treibrollenpaares während des Gießbetriebs quer zur Strang- und Rollenachse miteinander beweglich sind.

[0005] Im Biegetreiber sind wegen der die erforderlichen Auszugs-/Förder- und Abbiegekräfte mindestens zwei angetriebene Rollenpaare angeordnet. Eine Stützung eines Stranges mit flüssigem Sumpf ist im Biegetreiber wegen der zu großen Rollenteilung von beispielsweise 700 mm bis 1000 mm nicht möglich.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Biegetreiber und ein verbessertes Verfahren zum Abbiegen eines durchgestarteten Stranges anzugeben, bei dem die vertikale Maschinenhöhe bei gleicher metallurgischer Stützlänge verkürzt werden kann oder für eine Erhöhung der Produktionsleistung (Gießgeschwindigkeit, Gießdicke) bei gleicher vertikaler Maschinenhöhe die metallurgische Stützlänge um mindestens die Rollenteilung des Biegetreibers vergrößert werden kann. Es muss sowohl das Einfahren des starren Kaltstranges, das Trennen des Kaltstranges vom Warmstrang, das Überbiegen des Stranges beim ersten Abbiegen, das kontinuierliche Abbiegen des Stranges und das Ausfördern des Warmstranges möglich sein.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einem Biegetreiber gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 die Abbiegeeinrichtung als ein zweites Rollenpaar ausgebildet ist, welches neben der Abbiegerolle zusätzlich eine Gegenrolle aufweist, und dass die Abbiegerolle und/oder die Gegenrolle angetrieben ist und beide Rollen jeweils reibschlüssig in Bezug auf gegenüberliegende Oberflächen des Strangs angeordnet sind, um den Strang zusätzlich zu dem ersten Rollenpaar auszufördern.

[0008] Von den beiden Rollenpaaren im Biegetreiber wird das im Stand der Technik vorgesehene Rollenpaar oberhalb des Abbiegepunktes (Tangentpunkt) durch ein Rollenpaar unterhalb des Abbiegepunktes im Gießbogen ersetzt. Hierdurch wird die Höhe des Biegetreibers um die Höhe des Rollenpaares oberhalb des Abbiegepunktes / Tangentialpunktes reduziert.

[0009] Um die zum Ausfördern des Stranges erforderliche Leistung aufzubringen, sind zwei Antriebsebenen notwendig in Form eines ersten Rollenpaares am Tangentialpunkt und eines zweiten, unterhalb des ersten Rollenpaares angeordneten, Rollenpaares, das aus einer Abbiegerolle und einer Gegenrolle besteht, von denen mindestens eine angetrieben ist. Das erfindungsgemäße zweite Rollenpaar hat eine Doppelfunktion: zum einen dient es zum Abbiegen und zum anderen - neben dem ersten Rollenpaar - ebenfalls zum Ausfördern des Strangs aus der Strangführung.

[0010] Damit die jeweils angetriebene Abbiegerolle und / oder Gegenrolle die Ausförderkraft wirksam auf den Strang überträgt, müssen die Abbiegerolle und die Gegenrolle in Bezug auf den Strang so angestellt sein, dass sie eine Normalkraft zur Übertragung des Antriebsmomentes auf den Strang ausüben, so dass ein Reibschluss zwischen der Abbiegerolle und dem Strang sowie zwischen dem Strang und der Gegenrolle besteht. Der Reibschluss ermöglicht vorteilhafterweise eine sichere Übertragung der von der jeweils angetriebenen Abbiegerolle und /oder Gegenrolle aufgebrachten Ausförderkraft auf den Strang.

[0011] Für die Rollenanstellung auf der Fest- und der Losseite werden aus Festigkeitsgründen die Zylinder- / Lagermitten außerhalb der beiden Grundrahmen angeordnet. Zum Einfahren des Kaltstranges fährt die Abbiegerolle auf Passline. Das Einfahren und Ausfördern erfolgt mit dem Kaltstrangtreiber und dem Biegerollenpaar am Abbiegepunkt.

[0012] Das Trennen des Kaltstranges vom Warmstrang, das Überbiegen des Stranges und das kontinuierliche Abbiegen erfolgt wie bisher mit der Abbiegerolle. Die Gegenrolle fährt spätestens in der kontinuierlichen Abbiegeposition gegen den Strang, um die Ausföderung des Stranges sicher zu stellen. Bei großen erforderlichen Auszugskräften ist die Gegenrolle bereits beim Trennen des Kaltstranges vom Warmstrang gegen den Strang angestellt.

[0013] Weitere Ausgestaltungen der Vorrichtung ergeben sich aus den diesbezüglichen Unteransprüchen.

[0014] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Abbiegen eines durcherstarteten Stranges unterhalb der Strangführung einer Senkrechthießeinrichtung in einem Biegetreiber, wird unterhalb des Abbiegepunktes / Tangentialpunktes ein Rollenpaar, bestehend aus einer Abbiegerolle und einer Gegenrolle, gegen den Strang angestellt.

[0015] Weitere Ausgestaltungen des Verfahrens ergeben sich aus den diesbezüglichen Unteransprüchen.

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand von zwei sehr schematischen Zeichnungen näher beschrieben.

Fig. 1 in Seitenansicht eine Biegevorrichtung gemäß dem Stand der Technik, und

Fig. 2 in Seitenansicht eine Biegevorrichtung gemäß der Erfindung.

[0017] In Figur 1 ist ein Biegetreiber 1 zum Abbiegen eines Stranges 2 dargestellt. Der Biegetreiber 1 nach dem Stand der Technik besteht aus zwei Rollenpaaren 4, 5 und einer darüber angeordneten Strangführung 6. Der durcherstartete Strang 2 wird am Tangentialpunkt 7 von einer Abbiegeeinrichtung 3, einer nichtangetriebenen Abbiegerolle 8, in den Gießradius 9 gebogen. Das Rollenpaar 4 ist oberhalb des Tangentialpunktes 7 angeordnet. Unterhalb der Abbiegerolle 8 ist ein angetriebenes Rollenpaar 10 zum Hoch- bzw. Einfahren eines Kaltstranges vorgesehen. Auf jeder Rollenebene 11, 12, 13, 14 ist eine Rolle über Zylinder 15 gegen den Strang 2 anstellbar.

[0018] Die Figur 2 zeigt einen Biegetreiber 1 und einer darüber angeordneten Strangführung 6 gemäß der Erfindung. Der durcherstartete Strang 2 wird am Tangentialpunkt 7 von einer Abbiegerolle 16 in den Gießradius 9 gebogen. Der Biegetreiber 1 besteht aus einem angetriebenen Rollenpaar 17 am Tangentialpunkt 7 und einem Rollenpaar 18, das unterhalb des Tangentialpunktes 7 angeordnet ist. Die Anordnung entspricht etwa der Lage der Abbiegerolle 8 nach dem Stand der Technik in Figur 1. Das Rollenpaar 18 besteht aus der Abbiegerolle 16 und einer Gegenrolle 19.

[0019] Dabei ist die Drehachse 20 der Abbiegerolle 16 um die Höhendifferenz 22 von der Drehachse 21 der Gegenrolle 19 beabstandet, wobei die Drehachse 21 oberhalb der Drehachse 20 angeordnet ist.

Von dem Rollenpaar 18, bestehend aus Abbiegerolle 16 und Gegenrolle 19, ist mindestens eine Rolle angetrieben.

[0020] Sowohl die Abbiegerolle 16 als auch die Gegenrolle 19 werden mittels Zylinder 23, 24 separat an die Festseite 25 bzw. Losseite 26 des Stranges 2 angestellt.

[0021] Sämtliche Rollen bzw. Rollenpaare 10, 16, 17, 18, 19 werden in Lager 27 gehalten und in Führungsbahnen 28, 29, 30 geführt. Die Anordnung dieser Vorrichtungsteile erfolgt in einem Grundrahmen 31.

Bezugszeichenliste

[0022]

- 1 Biegetreiber
- 2 Strang
- 3 Abbiegeeinrichtung
- 4 Rollenpaar
- 5 Rollenpaar
- 6 Strangführung
- 7 Tangentialpunkt
- 8 Festseite
- 9 Gießradius
- 10 Abbiegerolle
- 11 Rollenebene
- 12 Rollenebene
- 13 Rollenebene
- 14 Rollenebene
- 15 Zylinder
- 16 Abbiegerolle
- 17 Rollenpaar
- 18 Rollenpaar
- 19 Gegenrolle
- 20 Drehachse Abbiegerolle
- 21 Drehachse Gegenrolle
- 22 Höhendifferenz
- 23 Zylinder

24	Zylinder
25	Festseite
26	Losseite
27	Lager
5 28	Führungsbahn
29	Führungsbahn
30	Führungsbahn
31	Grundrahmen
32	Zylinder
10 33	Zylinder

Patentansprüche

- 15 1. Biegetreiber (1) zum Abbiegen eines durchgestarteten Stranges (2), insbesondere Stahlstranges, unterhalb einer Strangführung (6) einer Senkrechtgießanlage, umfassend:

ein erstes angetriebenes Rollenpaar (17) zum Ausfordern des Stranges (2) aus der Strangführung (6),
 20 eine Abbiegeeinrichtung (3) mit einer Abbiegerolle (16) zum Abbiegen des von dem ersten Rollenpaar (17) ausgeforderten Stranges, so dass sich auf Höhe des ersten Rollenpaares (17) für den Strang (2) ein Abbiegepunkt / Tangentialpunkt (7) einstellt,

dadurch gekennzeichnet,
 25 **dass** die Abbiegeeinrichtung (3) als ein zweites Rollenpaar (18) ausgebildet ist, welches neben der Abbiegerolle (16) zusätzlich eine Gegenrolle (19) aufweist, und
dass die Abbiegerolle und/oder die Gegenrolle angetrieben ist und beide Rollen jeweils reibschlüssig in Bezug auf die gegenüberliegenden Oberflächen des Strangs angeordnet sind, um den Strang zusätzlich zu dem ersten Rollenpaar zu auszufördern.

- 30 2. Biegetreiber nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehachse (21) der Gegenrolle (19) höher liegt als die Drehachse (20) der Abbiegerolle (16)

- 35 3. Biegetreiber nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Höhendifferenz (22) der Drehachsen (20, 21) größer 30 mm und kleiner 120 mm ist.

- 40 4. Biegetreiber nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Höhendifferenz (22) der Drehachsen (20, 21) für die kontinuierliche Abbiegeposition vorzugsweise nach der Formel

45
$$\Delta H = H - (R - D_m - D_r/2) \times H / (R + D_r/2)$$

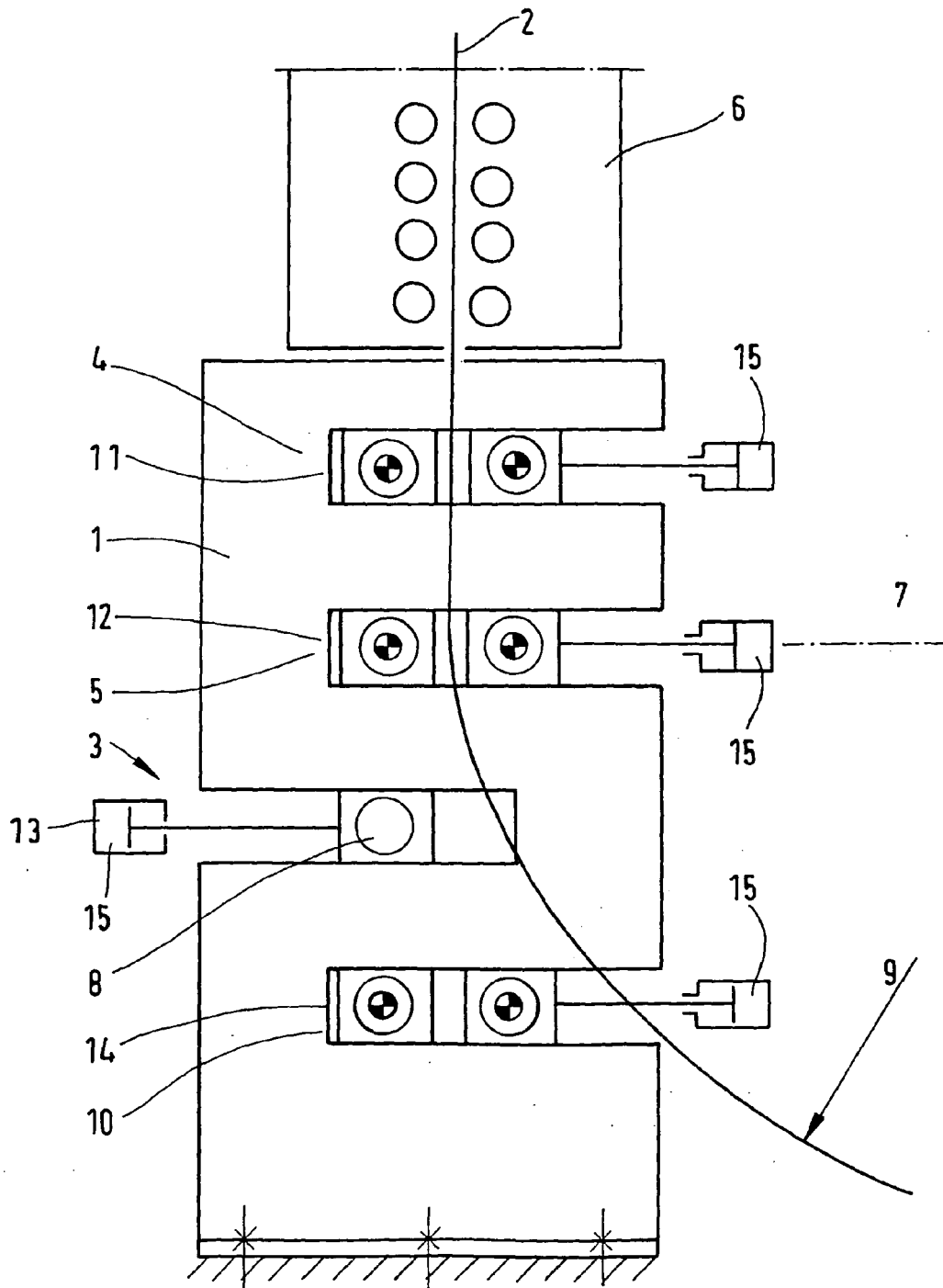
berechnet wird, wobei

50 ΔH : Abstand der Drehachsen in mm
 H: Abstand vom Abbiegepunkt / Tangentialpunkt bis zur Drehachse der Abbiegerolle in mm
 R: Gießradius in mm
 D_m: Mittlere Strangdicke in mm
 D_r: Rollendurchmesser in mm

- 55 5. Biegetreiber nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Führungsbahn (29) der Lager (27) der Abbiegerolle (16) und der Gegenrolle (19) außerhalb der Führungsbahn (28) der Lager (27) des Rollenpaares (17) am Abbiegepunkt / Tangentialpunkt (7) liegt.

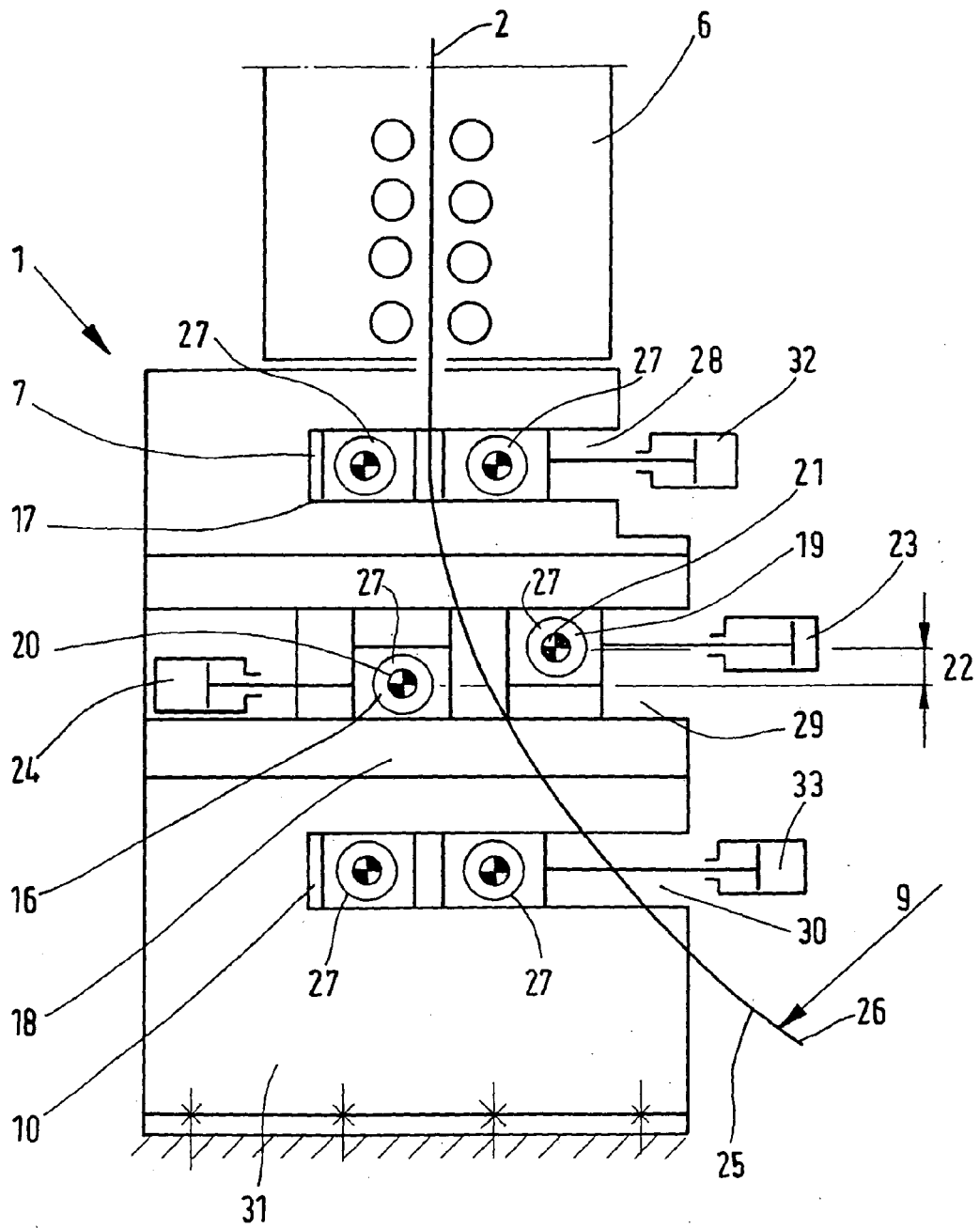
6. Biegetreiber nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zylinder (32, 33) außerhalb des Grundrahmens (31) in der Mitte der Führungsbahnen (28, 30) angeordnet sind.
7. Biegetreiber nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anstellkraft der Abbiegerolle (16) für eine Biegefestigkeit des Stranges (2) von max. 350 N/mm² ausgelegt ist plus der Anstellkraft der Gegenrolle (19).
8. Verfahren zum Abbiegen eines durchgestarteten Stranges (2) unterhalb einer Strangführung (6) einer Senkrech-
gießanlage in einem Biegetreiber (1),
dadurch gekennzeichnet,
dass unterhalb des Abbiegepunktes / Tangentialpunktes (7) ein Rollenpaar (18) bestehend aus einer Abbiegerolle
(16) und einer Gegenrolle (19), gegen den Strang (2) angestellt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anstellkraft der Gegenrolle (19) in Abhängigkeit von der erforderlichen Antriebsleistung ausgelegt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Trennen des Kaltstranges vom Warmstrang, dem unmittelbar anschließenden Abbiegen mit kurzzeitigem
Überbiegen des Warmstranges und dem Zurückfahren auf die kontinuierliche Abbiegeposition die Drehzahl der
Abbiegerolle (16) und der Gegenrolle (19), bei Anstellung der Rollen an den Strang (2), in Abhängigkeit der
Gießgeschwindigkeit, Abstand zum Abbiegepunkt / Tangentialpunkt und der horizontalen Rollenposition (Strangposi-
tion) geregelt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 8, 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der kontinuierlichen Abbiegeposition die Drehzahl der Gegenrolle (19) im Verhältnis der Radiendifferenz
geringer als die Drehzahl der Abbiegerolle (16) ist.

FIG.1



angetriebene Rolle

FIG. 2



angetriebene Rolle

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

- DE 19637545 A1 [0003]
- DE 1289955 [0004]