



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 053 807 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.11.2000 Patentblatt 2000/47(51) Int. Cl.⁷: B22D 11/08

(21) Anmeldenummer: 00109678.3

(22) Anmeldetag: 06.05.2000

(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: 17.05.1999 DE 19922098

(71) Anmelder:
**SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• Peeters, Ralf
41469 Neuss (DE)
• Tappen, Matthias
33106 Paderborn (DE)

(74) Vertreter:
Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Hemmerich, Valentin, Gihske,
Grosse,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) Stranggiessanlage zum Herstellen von Dünnbrammen

(57) Bei einer Stranggießanlage (1) zum Herstellen von Dünnbrammen (2), umfassend eine oszillierende Durchlaufkokille (3), der eine Strangführung (4), Treibrollen (6), eine Biegerolle (7) und eine Stützrolle (8) nachgeschaltet sind, wobei die Biegerolle (7) einen senkrecht nach unten geförderten, starren Kaltstrang (10), der zu Beginn des Gießvorgangs mit einem in seinem Querschnitt im wesentlichen dem Kokillenquerschnitt entsprechenden, mit einem in Strangausziehrichtung keilförmig endenden, angeschrägten Ausgleichsbereich (15) ausgebildeten, auf einem Kaltstrangkopf (13) einen verlorenen Kopf (14) aufweisenden Anfahrkopf (12) die Kokille (3) verschließt, unterhalb der Strangführung (4) vom Warmstrang (11) abkoppelt und diesen in eine sich anschließende Richtreibereinheit (9) abbiegt, und die Stützrolle (8) als Reaktionsrolle im Bogenteil der Anlage zwischen dem Warmstrang (11) und dem Kaltstrang (10) angeordnet ist, wird das Umrüsten auf ein neues Strangformat vereinfacht, wenn die Stützrolle in ihrem Ballen mit einer an das dickste zu gießende Strangformat angepaßten, in situ dem Ausgleichsbereich des Kaltstranges gegenüberliegenden Ausdrehung (17) bzw. -nehmung versehen ist.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stranggießanlage zum Herstellen von Dünnbrammen, umfassend eine oszillierende Durchlaufkokille, der eine Strangführung, Treibrollen, eine Biegerolle und eine Stützrolle nachgeschaltet sind, wobei die Biegerolle einen senkrecht nach unten geförderten, starren Kaltstrang, der zu Beginn des Gießvorgangs mit einem in seinem Querschnitt im wesentlichen dem Kokillenquerschnitt entsprechenden, mit einem in Strangausziehrichtung keilförmig endenden, angeschrägten Ausgleichsbereich ausgebildeten, auf einem Kaltstrangkopf einen verlorenen Kopf aufweisenden Anfahrkopf die Durchlaßkokille verschließt, unterhalb der Strangführung vom Warmstrang abkoppelt und diesen in eine sich anschließende Richtreibereinheit abbiegt, und die Stützrolle als Reaktionsrolle im Bogenteil der Anlage zwischen dem Warmstrang und dem Kaltstrang angeordnet ist.

[0002] Derartige Dünnbrammen-Stranggießanlagen sind hinlänglich bekannt, insbesondere sogenannte CSP (Compact Strip Production)-Gießmaschinen, mit denen bandförmige Stahlstränge hergestellt werden, die beispielsweise eine Dicke von 20 bis 65 mm und eine Breite von ca. 500 bis 1500 mm aufweisen. Die Qualität eines gegossenen Stranges lässt sich dabei weiter verbessern, wenn dieser unmittelbar nach dem Austritt aus der Stranggießkokille, d.h. in einem Bereich mit noch flüssigem Kern, einer Dickenreduktion unterzogen wird (vgl. beispielsweise DE 41 35 214 A1). Vor allem dann, wenn auf einer Gießmaschine bzw. Stranggießanlage unterschiedliche Strangformate gegossen werden sollen, setzt das unterschiedliche Kokillenaustrittsmaße voraus. Das bedeutet, daß die zum Anfahren einer Stranggießanlage erforderlichen Kaltstränge einen jeweils unterschiedlichen Anfahrkopf benötigen. Bei einem beispielsweise durch die DE 41 24 014 A1 bekanntgewordenen Anfahrkopf weist dieser an seinem oberen Ende einen verlorenen, lösbar mit dem sich anschließenden Kaltstrangkopf verbundenen Kopf auf. An den verlorenen Kopf des den Kokillenquerschnitt verschließenden Anfahrkopfes kann die in die Durchlaufkokille eingebrachte Schmelze erstarrten und den Beginn des Gußstranges bilden. Der Anfahrkopf ist an dem eigentlichen Kaltstrang befestigt, der von Treibrollen im Strangführungsgerüst angetrieben wird.

[0003] Die für CSP-Gießmaschinen mit unterschiedlichen Kokillenaustrittsmaßen eingesetzten Anfahrköpfe verjüngen sich vom Kokillenaustrittsmaß zum Kaltstrangkörper hin. Zum Ausgleich der Dickendifferenz zwischen dem verlorenen Kopf und dem Kaltstranggrundkörper bzw. Kaltstrang ist auf dem Kaltstrangkopf ein Ausgleichsbereich mit einem sich beispielsweise unter einem Winkel von ca. 2° in Strangausziehrichtung verjüngender Abschnitt ausgebildet. Wenn somit die Voraussetzungen für das Gießen verschiedener Strangformate geschaffen wurden, so liegt gleichwohl eine große Problematik aufgrund der im

5 Bogenteil der Stranggießanlage für eine verbesserte Strangführung zur Stützung des Warmstranges nötigen und insbesondere zur Stützung des Kaltstranges beim Ausdrücken des verlorenen Kopfes unerlässlichen Stützrolle vor. Der Kaltstrang kann nämlich nicht ohne Änderung der Lage dieser im Durchmesser (ca. 270 mm) kleinen Stützrolle mit seinen unterschiedlich dicken Köpfen die Strangführung passieren. Diese beim Formatwechsel somit notwendige Verlagerung der Stützrolle wird durch Unterfüttern mit Unterlagen vorgenommen, welche nur nach vorherigem Ausbau der Stützrolle ausgetauscht werden können. Dies ist nur während einer längeren Wechselschicht möglich und erfordert zudem eine Vermessung in der Anlage sowie verschiedene dicke Unterlagen.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, für eine Stranggießanlage der eingangs genannten Art das Umrüsten auf ein neues Strangformat zu vereinfachen.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, die Stützrolle in ihrem Ballen mit einer an das dickste zu gießende Strangformat angepaßten, in situ dem Ausgleichsbereich des Kaltstrangkopfes gegenüberliegenden Ausdrehung bzw. - nehmung versehen ist. Damit läßt sich erreichen, daß die Stützrolle bei einem Formatwechsel unverändert in ihrer einmal eingebauten Lage verbleiben kann, so daß keine Tätigkeiten in dem auch nach Gießende noch sehr lange heißen Bereich der Stranggießanlage durchgeführt zu werden brauchen. Denn die verbleibende, d.h. nicht ausgenommene Ballenfläche der Stützrolle übernimmt bei jedem zu gießenden Dickenformat, z.B. in der von vornherein festgelegten Bandbreite von 50 bis 65 mm, die Führung des Kalt- und danach des Warmstranges, während der Ausgleichsbereich in die Eindrehung ein-taucht und von dieser aufgenommen wird, ohne daß die Stützrolle in diesem Bereich in Kontakt mit dem Kaltstrang kommt. Das Verhältnis der einzelnen Kontaktflächen zueinander läßt sich dabei so optimieren, daß die Hertzche-Pressung zu keinem der kritischen Betriebszustände beim Aus fördern des Kaltstranges mit dem Kaltstrangkopf und Abdrücken des verlorenen Kaltstrangkopfes überschritten wird.

[0006] Ein bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Ausgleichsbereich mit beidseitig gleichem Abstand zu den Außenseiten des Kaltstrangkopfes in dessen bezogen auf die Gesamtbreite Mittelteil ausgebildet ist und die Stützrolle eine entsprechende mittige Ausdrehung aufweist. Hiermit wird begünstigt, daß die nicht ausgedrehten Ballenflächen der Stützrolle dem Warmstrang zu dessen Randbereichen hin auch dann sicher anliegen und diesen damit führen, wenn sich der Warmstrang aufgrund der Umbiegung im Bogenteil der Anlage auf seiner rückwärtigen, abgestützten Seite in den Randbereichen geringfügig aufwölben sollte, d.h. über seine Breite eine leicht konkav Kontur einnimmt.

[0007] Eine alternative Ausführung der Erfindung

sieht vor, daß die Stützrolle zwei im Abstand voneinander angeordnete Ausdrehungen aufweist, denen jeweils ein komplementärer Ausgleichsbereich des Kaltstrangkopfes zugeordnet ist. In diesem Fall liegt eine mittige Führung und Abstützung des Warmstranges vor, was beispielsweise ausreichend ist, wenn der Biegeradius ausreichend groß ist und es zu vernachlässigbaren ausgeprägten Randaufwölbungen des Warmstranges kommt.

[0008] Es wird vorgeschlagen, daß der Ausgleichsbereich des Kaltstrangkopfes mit einem nicht angeschrägten, der jeweiligen zu gießenden Strangdicke entsprechenden geraden Abschnitt an dem dem verlorenen Kopf zugewandten Ende des Kaltstrangkopfes ausgebildet ist. Damit ist einerseits nach wie vor beim Formatwechsel ein Ausgleich der Dickendifferenz zwischen dem an das jeweils zu gießende Format angepaßten verlorenen Kopf und dem Kaltstrang gegeben, andererseits wird aber auch eine temporäre Führung des nacheilenden Endes des Kaltstrangkopfes über diesen geraden Abschnitt gewährleistet.

[0009] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung. Es zeigen:

Fig. 1 als Einzelheit einer Stranggießanlage den Bereich unterhalb der nicht gezeigten Durchlaufkokille bis zum Übergang in die Richttreibereinheit, in schematischer Seitenansicht gezeigt;

Fig. 2 von einem Anfahr- bzw. Kaltstrang dessen in die Durchlaufkokille eintauchendes oberes Ende, in der Vorderansicht dargestellt;

Fig. 3 das Anfahrende gemäß Fig. 2 in der Seitenansicht und in Zuordnung zur Stützrolle der Strangführung gemäß Fig. 1 gezeigt;

Fig. 4 die Stützrolle gemäß Fig. 3 im Längsschnitt mit von dieser an der einen Seite geführtem Kaltstrang und an der anderen Seite geführtem Warmstrang; und

Fig. 5 eine der Fig. 4 entsprechenden Darstellung mit demgegenüber anderer Ausbildung der Stützrolle.

[0010] Von einer als solche hinlänglich bekannten Stranggießanlage 1 zum Herstellen von Dünnbrammen 2 sind in Fig. 1 die oszillierende Durchlaufkokille 3 und die sich daran anschließende Strangführung 4 nur teilweise gezeigt. Der Strangführung 4 folgen in Strangausziehrichtung 5 Treibrollen 6, eine Biegerolle 7 sowie im Bogenteil der Anlage eine Stütz- bzw. Reaktionsrolle 8 und am Ende des Bogenteils eine ebenfalls nur teil-

weise gezeigte Richttreibereinheit 9. Zum Anfahren der Stranggießanlage 1 wird ein starrer Kaltstrang 10 senkrecht von unten in die Durchlaufkokille 3 eingeführt, wie im oberen Teil von Fig. 1 gezeigt. Beim Angießen wird zunächst der Kaltstrang 10 ausgefordert und nach dem Abkoppeln von dem nacheilenden Warmstrang 11 mittels der Biegerolle 7, die gleichzeitig den Warmstrang 11 in den Bogenteil mit der nachgeschalteten Richttreibereinheit 9 abbiegt, nach unten in einen Keller abgefördert, wo er für einen nächsten Gießvorgang vorbereitet werden kann; diese Außerbetriebslage des Kaltstranges 10 ist in der unteren Hälfte von Fig. 1 dargestellt. Während der begrenzten Zeit des Ausförderns des Kaltstranges 10 befindet sich die Stützrolle zwischen dem Kaltstrang 10 und der rückwärtigen Fläche des Warmstranges 11.

[0011] Der im Ausführungsbeispiel ohne bewegliche Glieder als Stahlplatte starr ausgebildete Kaltstrang 10 ist gemäß Fig. 2 mit einem Anfahrkopf 12 bestückt, der aus einem lösbar mit dem Kaltstrang 10 verbundenen Kaltstrangkopf 13 und einem von diesen entkoppelbaren verlorenen Kopf 14 besteht, der zum Gießbeginn selbstabdichtend in die Durchlaufkokille 3 eingreift. Der Kaltstrangkopf 13 ist an seiner der Stützrolle 8 (vgl. die Fig. 1 und 3) zugewandten Seite in seiner Mitte mit einem über eine begrenzte Länge keilförmig nach unten verlaufenden Ausgleichsbereich versehen. An seinem oberen, dem verlorenen Kopf 14 zugewandten Ende hin besitzt der Ausgleichsbereich 15 einen nicht angeschrägten, der jeweiligen zu gießenden Strangdicke entsprechenden geraden Abschnitt 16.

[0012] Die Stützrolle 8 ist gemäß Fig. 4 mit einer Ausdrehung bzw. -nehmung 17 versehen, die so bemessen ist, daß sie den Ausgleichsbereich 15 des Kaltstrangkopfes 13 aufnehmen kann, ohne daß sie in diesem Bereich Kontakt mit dem Kaltstrangkopf 13 bzw. den Ausgleichsbereich 15 hat. Die Tiefe der Ausdrehung 17 ist so, daß sie innerhalb der angenommenen Bandbreite dem dicksten zu gießenden Strangformat angepaßt ist. Es muß bei einem Formatwechsel zwar nach wie vor der Kaltstrangkopf 13 gewechselt werden, die Stützrolle 8 braucht in ihrer Lage aber nicht mehr verändert bzw. nicht mehr angepaßt zu werden. Denn unabhängig von der Dicke des zu gießenden Warmstranges wird auf jeden Fall gewährleistet, daß die neben der Ausdrehung 17 liegenden Ballenbereiche der Stützrolle auf der einen Seite dem Kaltstrang 10 bzw. Kaltstrangkopf 13 und auf der anderen Seite dem Warmstrang 11 stützend anliegen. Die neben der Ausdrehung 17 liegenden, stützenden Ballenlängen der Stützrolle 8 sind umso größer, je breiter der Warmstrang 11 ist; in Fig. 4 ist ein Warmstrang 11 mit der kleinsten Brammenbreite gezeigt.

[0013] Die in Fig. 5 dargestellte Ausführung der Stützrolle 8 und des Kaltstranges bzw. Kaltstrangkopfes 13 unterscheidet sich von der nach Fig. 4 lediglich dadurch, daß die Stützrolle 8 zwei im Abstand, d.h. entfernt voneinander angeordnete Ausdrehungen 18 bzw.

19 und der Kaltstrangkopf die komplementären Ausgleichsbereiche 20 bzw. 21 nicht in der Mitte, sondern beidseitig in den Randbereichen des Kaltstrangkopfes 13 aufweist. In diesem Fall übernimmt der zwischen den Ausdrehungen 18, 19 liegende, unveränderte Ballenbereich der Stützrolle 8 die Stützung des Kaltstranges 10 bzw. Kaltstrangkopfes 13 und des hier nicht gezeigten Warmstranges, der sich bei ausreichender Breite weiterhin auch an den Ballenbereichen neben den Ausdrehungen 18, 19 abstützen kann.

5

10

angeordnete Ausdrehungen (18, 19) aufweist, denen jeweils ein komplementärer Ausgleichsbereich (20, 21) des Kaltstrangkopfes (13) zugeordnet ist.

Patentansprüche

1. Stranggießanlage zum Herstellen von Dünnbrammen, umfassend eine oszillierende Durchlaufkokille, der eine Strangführung, Treibrollen, eine Biegerolle und eine Stützrolle nachgeschaltet sind, wobei die Biegerolle einen senkrecht nach unten geförderten, starren Kaltstrang, der zu Beginn des Gießvorgangs mit einem in seinem Querschnitt im wesentlichen dem Kokillenquerschnitt entsprechenden, mit einem in Strangausziehrichtung keilförmig endenden, angeschrägten Ausgleichsbereich ausgebildeten, auf einem Kaltstrangkopf einen verlorenen Kopf aufweisenden Anfahrkopf die Kokille verschließt, unterhalb der Strangführung vom Warmstrang abkoppelt und diesen in eine sich anschließende Richttreibereinheit abbiegt, und die Stützrolle als Reaktionsrolle im Bogenteil der Anlage zwischen dem Warmstrang und dem Kaltstrang angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Stützrolle (8) in ihrem Ballen mit einer an das dickste zu gießende Strangformat angepaßten, in situ dem Ausgleichsbereich (15; 20, 21) des Kaltstrangkopfes (13) gegenüberliegenden Ausdrehung bzw. -nehmung (17; 18, 19) versehen ist.
2. Stranggießanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Ausgleichsbereich (15; 20, 21) des Kaltstrangkopfes (13) mit einem nicht angeschrägten, der jeweiligen zu gießenden Strangdicke entsprechenden geraden Abschnitt (16) an dem den verlorenen Kopf (14) zugewandten Ende ausgebildet ist.
3. Stranggießanlage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Ausgleichsbereich (15; 20, 21) mit beidseitig gleichem Abstand zu den Außenseiten des Kaltstrangkopfes (13) in dessen bezogen auf die Gesamtbreite Mittelteil ausgebildet ist und die Stützrolle (8) eine entsprechende mittige Ausdrehung (17) aufweist.
4. Stranggießanlage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Stützrolle (8) zwei im Abstand voneinander

55

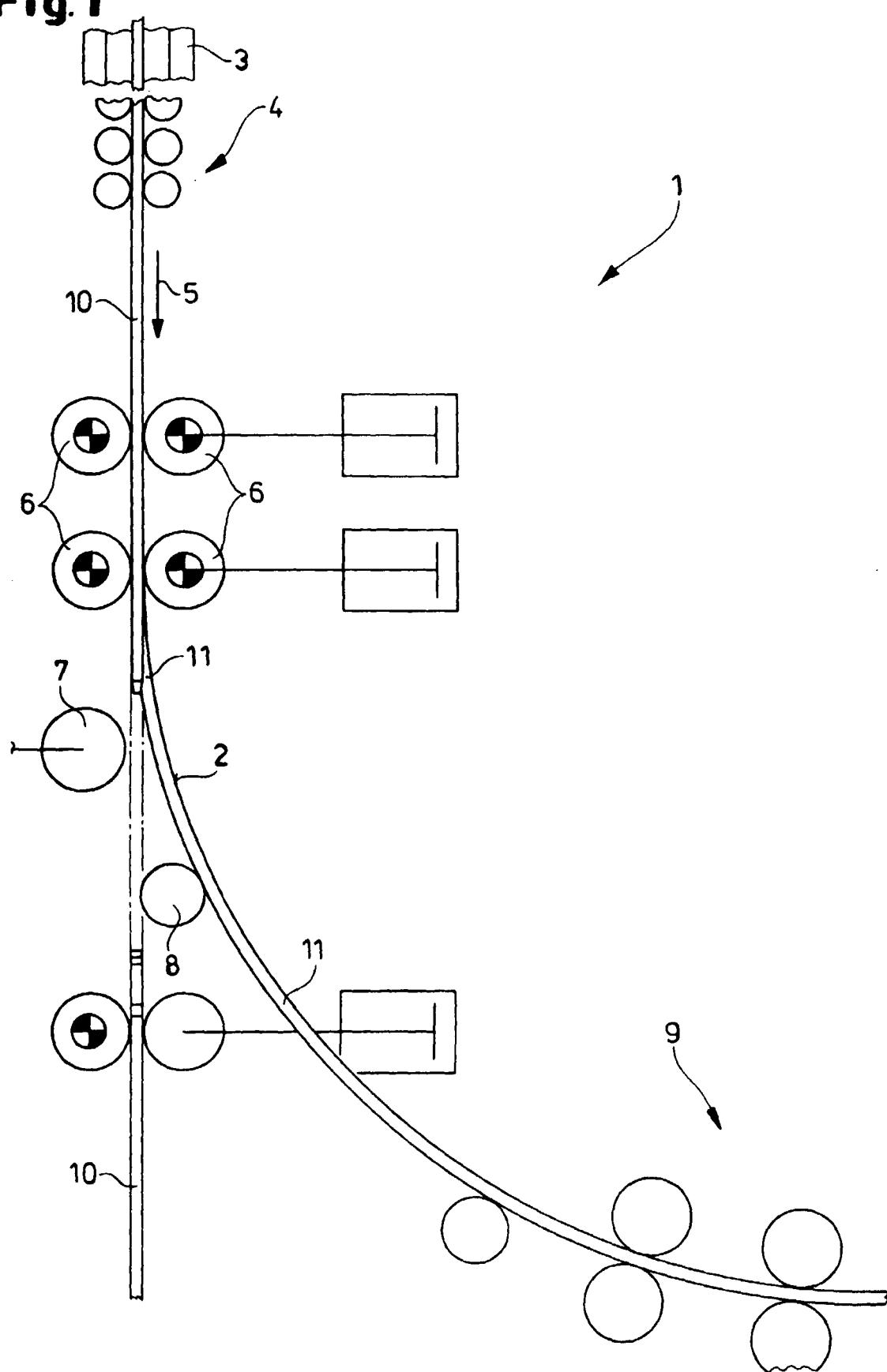
Fig. 1

Fig. 2

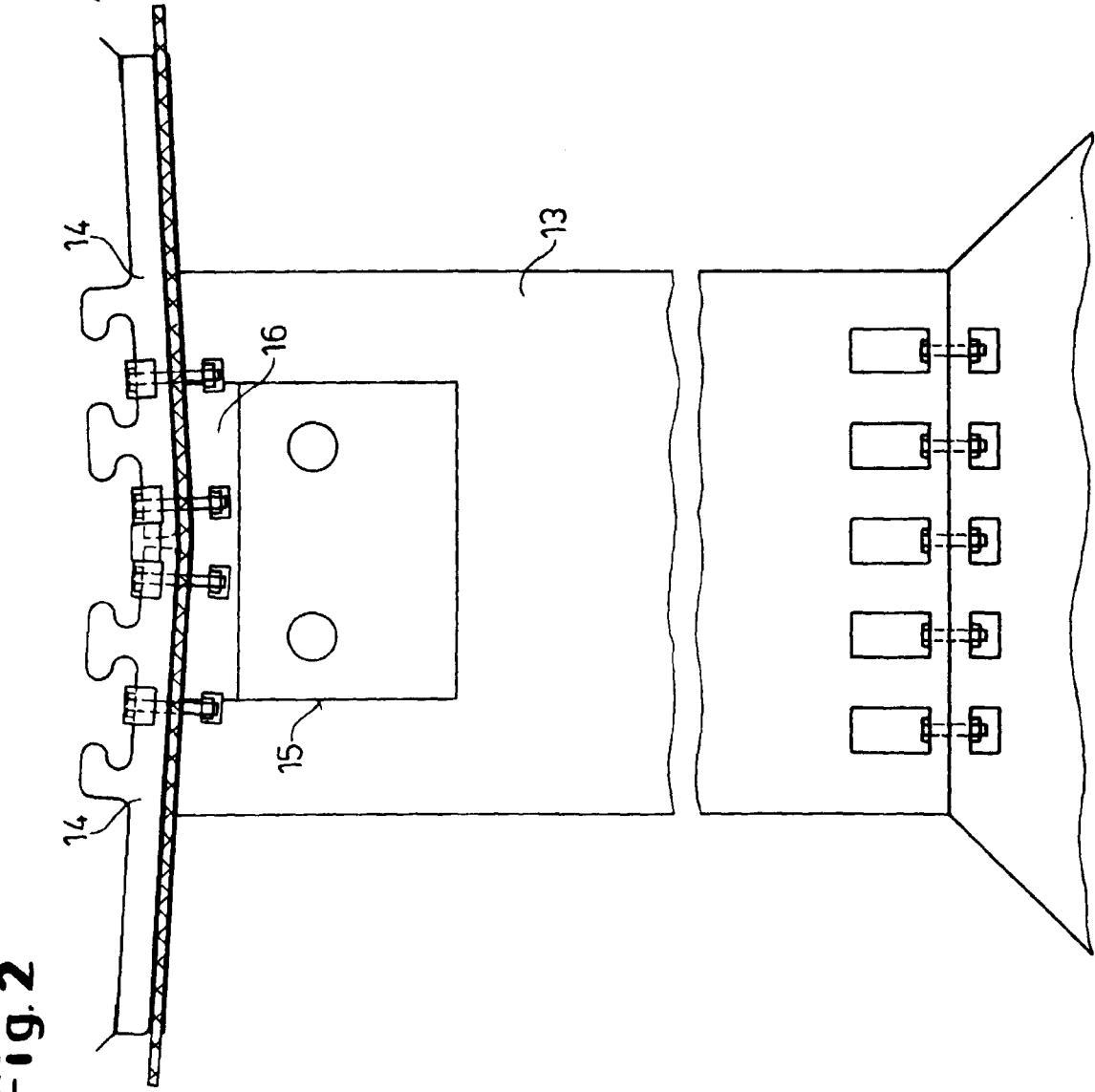


Fig. 3



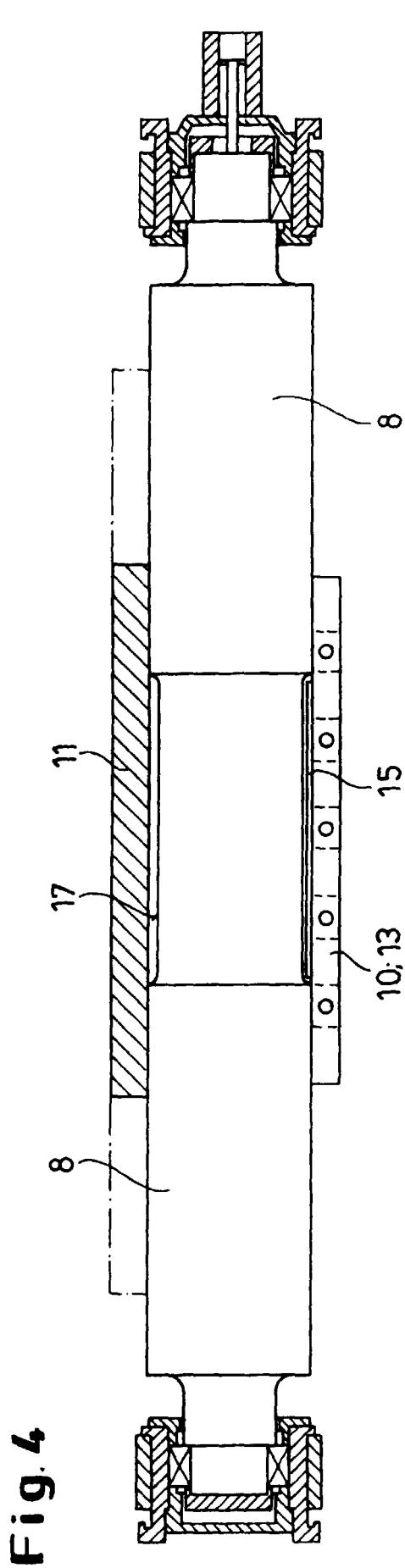
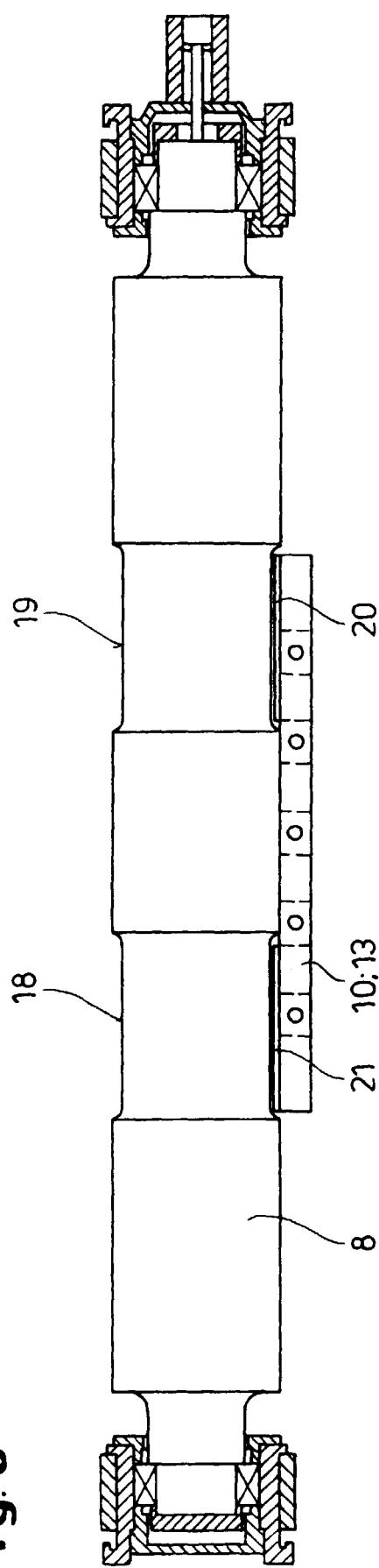


Fig. 4

Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 9678

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	FR 1 451 900 A (INSTITUT PROJEKTIROVANYA METALLOURGITCHESKIKH ZAVODOV) 7. Dezember 1966 (1966-12-07) * Seite 1, rechte Spalte, letzter Absatz – Seite 2, linke Spalte, Zeile 17; Abbildung 5 *	1	B22D11/08
A	DE 41 32 185 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 1. April 1993 (1993-04-01) * Abbildungen 1-4 *	1,4	
A	US 3 239 894 A (R.W.MASTERS) 15. März 1966 (1966-03-15) * das ganze Dokument *	1	
A	FR 1 451 916 A (INSTITUT PROJEKTIROVANYA METALLOURGITCHESKIKH ZAVODOV) 12. Dezember 1966 (1966-12-12) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 30 – Seite 2, rechte Spalte, Zeile 12; Abbildungen 1,2 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7) B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	11. August 2000		Mailliard, A
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 00 10 9678

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

11-08-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1451900 A	07-12-1966	KEINE	
DE 4132185 A	01-04-1993	KEINE	
US 3239894 A	15-03-1966	KEINE	
FR 1451916 A	12-12-1966	KEINE	