

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 633 074 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94250158.6**

(51) Int. Cl.⁶: **B21B 1/46**

(22) Anmeldetag: **16.06.94**

(30) Priorität: **05.07.93 DE 4322924**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.01.95 Patentblatt 95/02

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-40213 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder: **Figge, Dieter**
Defregger 22
D-45147 Essen (DE)

Erfinder: **Fink, Peter**

Juistweg 40

D-45149 Essen (DE)

Erfinder: **Jollet, Peter**

Parkstrasse 39

D-40477 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.**
et al

Meissner & Meissner

Patentanwaltsbüro

Hohenzollerndamm 89

D-14199 Berlin (DE)

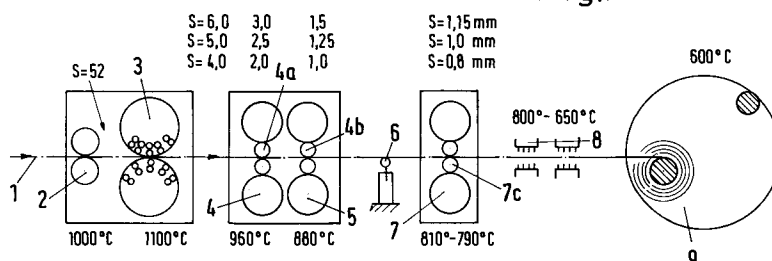
(54) **Verfahren und Herstellung von warmgewalztem kohlenstoffhaltigem Stahlband.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von warmgewalztem kohlenstoffhaltigem Stahlband aus einem bandförmig stranggegossenen Vormaterial (1) mit einer Stärke zwischen 25mm und 4mm, das mit Geschwindigkeiten zwischen 3m/min. und 80mm/min. im endlosen Prozeß in ein kontinuierliches Walzwerk mit mindestens zwei minimal beabstandeten Walzensätzen (4,5) eingeführt und unter Zug zwischen den Walzensätzen bei Temperaturen oberhalb 880 °C reduziert wird.

Um mit einem derartigen Verfahren mit geringem Einsatz von Energie bei niedrigen Investitionskosten die Herstellung eines Bandes zu ermögli-

chen, das ohne Glühen für Kaltverformungen geeignet ist, wird erfindungsgemäß in drei aufeinanderfolgenden Verfahrensschritten das die beiden Walzensätze verlassende Band in einem dritten Reduzierstich (7) bei einer Endwalz-Temperatur von 810 °C bis 790 °C verformt, wobei diese Verformung wegen des unten verschobenen Umwandlungspunktes noch im Gamma-Gebiet stattfindet; dann wird das so verformte Band schnell unter den Umwandlungspunkt A3 auf eine Temperatur von ca. 650 °C abgekühlt (8) und schließlich zu einem Coil (9) gewickelt, in welchem die Rekristallisation des Bandgefüges bei ca. 600 °C erfolgt.

Fig.1



EP 0 633 074 A1

Die Erfindung betrifft ein verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Herstellen von warmgewalztem kohlenstoffhaltigem Stahlband aus einem bandförmig stranggegossenem Vormaterial mit einer Stärke zwischen 25 mm und 4 mm, das mit Geschwindigkeiten zwischen 3 m/min. und 80 m/min. im endlosen Prozeß in ein kontinuierliches Walzwerk mit zwei minimal beabstandeten Walzensätzen eingeführt und unter Zug zwischen den Walzensätzen bei einer Temperatur oberhalb 880 Grad C reduziert und das nach Verlassen der beiden Walzensätze in einem dritten Reduzierstich verformt wird.

Solche Verhältnisse treffen insbesondere für die z. Zt. in der Entwicklung befindlichen neuen Gießverfahren zu, bei denen die Gußstränge gewalzt werden müssen.

Aus der europäischen Patentanmeldung 03 69 555 A2 ist ein Verfahren zum Herstellen von warmgewalztem Stahlband aus bandförmig stranggegossenem Vormaterial bekannt geworden, bei dem das gegossene Vorband in einer nicht näher beschriebenen Vorverformungseinrichtung vorverformt und im Anschluß an eine Heizeinrichtung einem Fertigwalzwerk zugeleitet wird. Das Fertigwalzwerk beinhaltet (Figur 1) ein Walzgerüst, bei dem zwei Walzensätze in minimalem Abstand hintereinander angeordnet sind, zwischen denen das Band unter Zug reduziert wird. Die übliche End-Walztemperatur liegt beim letzten Stich eines solchen Walzwerkes bei ca. 880 Grad C, wie dem Fachmann bekannt ist.

Die neuen Gießverfahren sind geeignet, den Investitionsaufwand eines Warmbandwalzwerkes niedrig zu halten, und auch bei kleinen Produktionsmengen wirtschaftlich zu arbeiten. Dies wird dadurch ermöglicht, daß man das stranggegossene Vormaterial mit geringer Dicke gießt und dadurch mit wenigen Walzstichen zu einem weiterverarbeitungsfähigen oder fertigen Band gelangt.

Ein bekanntes Problem beim Direkt-Walzen stranggegossener Vormaterialien besteht in dem starken Temperaturverlust innerhalb der Anlage und besonders zwischen den aufeinanderfolgenden Gerüsten des Walzwerkes, das bei Inline-Walzung mit relativ langsamen Walzgeschwindigkeiten betrieben werden muß, die aus der langsamen Gießgeschwindigkeit resultieren. Da das Gußband kein Fertigprodukt ist, sondern erst durch Verformung geeignete Eigenschaften und Gefügeverbesserungen bekommt, ist es erforderlich, die Temperaturführung im Walzwerk exakt zu steuern, um zu einem qualitativ hochwertigen Band zu gelangen.

Bekannte Veröffentlichungen sehen aus diesem Grund eine oder mehrere Zwischenerwärmungsöfen, in der Regel Induktionsöfen, vor, mit denen der Temperaturverlauf des Bandes im Walzwerk gesteuert beeinflusst werden kann. Derartige

Heizeinrichtungen sind jedoch aufwendig und teuer. Insbesondere Induktionsheizeinrichtungen sind störanfällig, weil es oft nicht gelingt, das Band exakt durch die Heizeinrichtungen zu führen, ohne Kontakt mit den stromführenden Induktor-Windungen zu bekommen. Darüber hinaus sind auch die Verbrauchskosten sehr hoch. Die vorstehend genannten Nachteile gelten sowohl für die eingangs geschilderten Bandgießverfahren, wie auch diejenigen Prozesse, bei denen das gegossene Vorband in einem Planeten-Walzwerk vorverformt wird. In beiden Fällen handelt es sich um einen kontinuierlichen Prozeß mit direkter Koppelung zwischen Gießanlage und Walzwerk mit ähnlichen Temperaturen und Geschwindigkeiten.

Zwar hat man bereits versucht (EP 03 69 555 A2) durch dichte Hintereinanderanordnung der Walzensätze die Wärmeabstrahlung zwischen den Walzensätzen zu verringern. Das machte es jedoch notwendig, das Walzgut zwischen den Walzensätzen regeltem Zug auszusetzen, denn durch die unmittelbare Nebeneinanderanordnung der Walzensätze verbleibt kein Platz für kraft- oder weggeregelter Looper. Nur das Walzen unter Zug kann ein Stauchen des Walzbandes sicher verhindern. Ferner hat sich gezeigt, daß die bekannten Lösungen steuerbare Temperiereinrichtungen verwenden, um zu dem gewünschten Gefüge des fertiggewalzten Bandes zu gelangen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Herstellen von warmgewalztem kohlenstoffhaltigem Stahlband aus einem bandförmig stranggegossenem Vormaterial vorzuschlagen, bei dem mit geringem Einsatz von Energie bei niedrigen Investitionskosten die Herstellung eines Bandes ermöglicht wird, das ohne Glühen für Kaltverformungen geeignet ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird das Verfahren mit den im Anspruch 1 beschriebenen Verfahrensschritten vorgeschlagen. Dabei wird durch das Walzen in nur drei Reduzierstichen eine exakte Temperaturführung auch ohne Zwischenerwärmung erreicht, und zwar dadurch, daß zuerst in den beiden minimal beabstandeten Walzensätzen des kontinuierlichen Walzwerkes bei relativ hohen Walztemperaturen, bezogen auf die niedrige Walzgeschwindigkeit, die Wärmeabstrahlung infolge der eng benachbarten Walzensätze verringert wird. Eine Abkühlung des die beiden Walzensätze verlassenden Bandes von 880 Grad auf bis zu 790 Grad C kann in Kauf genommen werden. Bei dieser Temperatur nämlich erfolgt erfindungsgemäß das Endwalzen, im Gegensatz zur sonst üblichen Endwalztemperatur von ca. 880 Grad C.

Die erfindungsgemäß herabgesetzte niedrige Endwalztemperatur im dritten Reduzierstich ist ohne Nachteile für das Walzprodukt möglich, weil

durch die kornverfeinernden Reduzierstiche in den vorangehenden Gerüsten der Umwandlungspunkt A3 zu niedrigen Temperaturen verschoben wird. So ist der dritte Reduzierstich noch oberhalb des Umwandlungspunktes A3 möglich. Erst nach der Verformung erfolgt durch anschließende schnelle Kühlung auf ca. 650 Grad C die Gefügeumwandlung, bei der ein überwiegend aus Ferrit bestehendes Gefüge entsteht.

Das unmittelbar danach aufgewickelte Band kann dann im Coil rekristallisieren, wobei Gitterversetzungen, die zwischen dem ersten und zweiten Stich entstanden sind, beseitigt werden. Die Rekristallisation erfolgt bei ca. 600 Grad C im Coil.

Durch das vorgeschlagene Verfahren kann ein Warmband mit unüblich kleinen Bandstärken von beispielsweise 1 mm mit Eigenschaften hergestellt werden, die eine anschließende Kaltverformung zur Weiterverarbeitung durch Kanten, Bördeln, Falzen, Biegen oder Tiefziehen gestattet. Ein Glühen vor der weiteren Kaltverformung ist nicht erforderlich.

Dieser Vorschlag eignet sich besonders für Baustähle der Güten St37 und St52, die ohne erhöhten Aufwand aus Schrott in Elektro-Ofen erschmolzen werden können.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist gekennzeichnet durch eine zwischen den beiden Walzensätzen und dem einzelnen Walzensatz angeordnete Zugmeßeinrichtung, und eine dem einzelnen Walzensatz nachfolgende Wasserkühleinrichtung sowie eine Aufwickleinrichtung für das abgekühlte Band. Nach der Vorverformung erfolgt also die Fertigwalzung in nur drei Walzengerüsten, die vorzugsweise mit jeweils vier Walzen (Quarto) bestückt sind. Während in bekannter Weise die beiden ersten Walzensätze in minimalem Abstand hintereinander, ggfs. in einem gemeinsamen Walzgerüst angeordnet sind, ist zwischen den beiden Walzensätzen und dem dritten einzelnen Walzensatz ein Abstand, in dem die Zugmeßeinrichtung angeordnet ist. Diese kann aus einem kraftgeregelten Looper bestehen.

Ausgangsseitig des dritten Walzensatzes ist die Wasserkühleinrichtung zum schnellen Abkühlen des Bandes auf Temperaturen unterhalb A3 angeordnet; danach folgt die Aufwickleinrichtung für das abgekühlte Band zu einem Coil.

Während der kraftgeregelte Looper entstehende Bandzugveränderungen erfaßt und durch Steuerung des Gleichstrommotors zum Antrieb des dritten Walzensatzes verwertet, ist zwischen den ersten beiden Walzensätzen keine Zugmeßeinrichtung vorgesehen. Statt dessen werden nach einem anderen Merkmal der Erfindung die beiden Walzensätze mit einer Öl-Wasser-Emulsionsschmierung für die Arbeitswalzenballen versehen, durch die die Reibungsverhältnisse im Walzspalt so verändert werden, daß eine Zugwalzung auch mit

Drehzahlunterschieden möglich wird. Bei höheren Drehzahlunterschieden kann das Band nicht zerreißen, sondern es tritt wegen der Walzspalt-Schmierung ein erhöhter Schlupf im Walzspalt ein. Man spart also eine exakte Drehzahleinstellung beider Gerüste; die Zugmessung ist nicht mehr notwendig. Es ist lediglich dafür zu sorgen, daß die Antriebsmotoren der beiden Gerüste in ihren Drehzahlen so eingestellt werden, daß keine Schlinge zwischen den Walzensätzen entstehen kann.

Es versteht sich, daß beim Start zum sicheren Greifen die Öl-Wasser-Emulsionsschmierung abgeschaltet ist, erst nach Anstich im zweiten Walzensatz wird die Schmierung im Walzspalt aktiviert.

Damit die Temperaturverluste am Band durch den Walzenkontakt gering gehalten werden und damit bei geringeren Walzgeschwindigkeiten wesentlich höhere Temperaturen der Walze erreichbar sind, wird nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgeschlagen, daß alle Arbeitswalzen des kontinuierlichen Walzwerkes als Mantelwalzen ausgebildet sind, wobei der Mantel aus Warmarbeitsstahl gefertigt ist und die Innenoberfläche des Mantels mit einem Heiz- und/oder Kühlmedium beschickbar ist, wobei die Heiz- und/oder Kühlkanäle wendelförmig angeordnet sind. Die Mantelwalzen mit Wandstärken von ca. 80 mm können von innen mit Heißwasser, Dampf oder Kaltwasser beschickt werden. Die Mantelwalze kann durch Beschickung mit Heißwasser oder Dampf vorgewärmt werden und später durch Innenkühlung mit Kaltwasser auf gleichmäßigen Temperaturen gehalten werden.

Ein Walzenwerkstoff kann nach einem weiteren Erfindungsmerkmal X32CrMo V33 sein. Dieser Werkstoff kann beim Verschleiß des Mantels gut durch Aufschweißen aufgetragen werden, die Oberflächenhärte des wärmebehandelten Mantels beträgt selbst bei 500 Grad C noch 55 HRC.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung am Beispiel einer Anlage zur Herstellung von warmgewalztem kohlenstoffhaltigem Stahlband aus einem bandförmig stranggegossenen Vormaterial unter Verwendung eines Planeten-Walzwerkes beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 die erfindungsgemäße Gerüstanordnung hinter einem Planeten-Walzwerk,
- Fig. 2 eine Gesamtanlage mit Bandgießeinrichtung und
- Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Mantelwalze.

In Figur 1 wird das mit 1 bezeichnete Vorband, das von der nicht dargestellten Stranggießanlage kommt, mittels des als Duo-Walzensatz 2 ausgebildeten Treibgerüsts in das mit 3 bezeichnete Planeten-Walzwerk eingeführt und dort bei einer Temperatur von 1100 Grad C von 52 mm Bandstärke auf 4-6 mm vorreduziert. Das vorreduzierte Band läuft in den ersten Walzensatz 4 des als Quarto-Walz-

werk ausgebildeten Fertiggerüsts ein und wird dort bei 960 Grad C auf 3-2 mm reduziert. Unmittelbar benachbart und im minimalen Abstand zu dem Walzensatz 4 ist ein zweiter, ebenfalls als Quarto-Walzensatz ausgebildeter Walzensatz 5 vorgesehen, mit dem bei 880 Grad C das den ersten Walzensatz 4 verlassende Band auf 1,5 bis 1 mm reduziert wird. Das die beiden Walzensätze 4, 5 verlassende Band wird über die Rolle einer kraftge-
 regelten Zugmeßvorrichtung 6 geleitet, der im unmittelbaren Abstand ein dritter Walzensatz 7 nachgeordnet ist. Dieser besteht gleichfalls aus 4 Walzen (Quarto), zwischen denen das durch Abstrahlung zwischen den Walzensätzen 4, 5 und 7 auf etwa 800 Grad C abgekühlte Band bei 810 bis 790 Grad C auf Bandstärken von 1,15 bis 0,8 mm reduziert wird. Unmittelbar im Anschluß daran wird das Band durch die Wasserkühlung 8 geführt, wo durch Aufbringen von Kühlwasser auf das Band die Umwandlung des Gamma-Eisens in überwiegend Ferrit bei Temperaturen bis zu 650 Grad C stattfindet. Das derartig unter den Umwandlungspunkt A3 gekühlte Band wird auf eine Aufwickelvorrichtung 9 aufgehäuspelt, wobei im Coil die Rekristallisation des Bandgefüges bei einer Temperatur von ca. 600 Grad C stattfindet.

Um sicherzustellen, daß zwischen den Arbeitswalzensätzen 4a und 4b der ersten beiden Walzensätze 4 und 5 keine Schlingen entstehen, wird der Arbeitswalzensatz 4b mit gegenüber der Geschwindigkeit des Arbeitswalzensatzes 4a erhöhten Geschwindigkeit angetrieben, so daß das Band zugbeaufschlägt wird. Durch Schmierung der Arbeitswalzensätze 4a und 4b mittels Öl-Wasser-Emulsion wird im Falle erhöhter Zugkräfte ein Schlupf des Bandes zwischen den Arbeitswalzen hervorgerufen, der das Zerreißen des Bandes sicher verhindert. Die Einstellung der Endwalzgeschwindigkeit im Walzensatz 7 auf einen konstanten Wert wird mittels des Loopers der Zugmeßvorrichtung 6 gesteuert, dessen Rolle am Band anliegend Zugveränderungen erfaßt.

Figur 2 zeigt die gleiche Gerüstanordnung hinter einer Bandgießanlage S, die das Vorband 1 mit einer Bandstärke von $s = 5$ mm verläßt. Der Duo-Walzensatz 2 des Treibgerüsts führt das Vorband 1 in den ersten Walzensatz 4 des Quarto-Walzwerkes, wo es auf 2,5 mm Bandstärke reduziert wird, und zwar bei einer Bandtemperatur von 960 Grad C. Wie beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1 durchläuft das Band im Anschluß daran den unmittelbar benachbarten zweiten Walzensatz 5, in dem bei einer Temperatur von 880 Grad C das Band auf 1,25 mm Bandstärke reduziert wird. Sodann wird das Band in dem dritten Walzensatz 7 in erfindungsgemäßer Weise auf $s = 1,0$ mm Bandstärke bei Walztemperaturen zwischen 810 und 790 Grad C reduziert und sogleich unter den A3 Punkt ge-

kühlt und weiterbehandelt, wie in Figur 1 beschrieben.

Figur 3 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine Mantelwalze, wie sie zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Einsatz kommt.

Auf dem Walzenkern 10 ist auswechselbar der Walzenmantel 11 aufgesetzt und gegenüber dem Walzenkern 10 abgedichtet. In der Innenoberfläche des Walzenmantels 11 sind Nuten 12 für das Heiz- und Kühlmedium vorgesehen, wobei die Nuten wendelförmig verlaufen. Die Einleitung des Mediums erfolgt zentral durch den Walzenkern bei 13 durch eine Drehdurchführung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von warmgewalztem kohlenstoffhaltigem Stahlband aus einem bandförmig stranggegossenem Vormaterial mit einer Stärke zwischen 25 mm und 4 mm, das mit Geschwindigkeiten zwischen 3 m/min. und 80 m/min. im endlosen Prozeß in ein kontinuierliches Walzwerk mit mindestens zwei minimal beabstandeten Walzensätzen eingeführt und unter Zug zwischen den Walzensätzen bei Temperaturen oberhalb 880 Grad C reduziert und das nach Verlassen der beiden Walzensätze in einem dritten Reduzierstich verformt wird, gekennzeichnet durch die aufeinanderfolgenden Verfahrensschritte:
 - a) das der dritte Reduzierstich bei einer Endwalz-Temperatur von 810 Grad bis 790 Grad C durchgeführt wird, wobei diese Verformung wegen des nach unten verschobenen Umwandlungspunktes noch im Gamma-Gebiet stattfindet,
 - b) das so verformte Band wird schnell unter den Umwandlungspunkt A3 auf eine Temperatur von ca. 650 Grad C abgekühlt und
 - c) zu einem Coil gewickelt, in welchem die Rekristallisation des Bandgefüges bei ca. 600 Grad C erfolgt.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Herstellung von warmgewalztem kohlenstoffhaltigem Stahlband aus einem bandförmig stranggegossenem Vormaterial mit einer Stärke zwischen 25 mm und 4 mm, das mit Geschwindigkeiten zwischen 3 m/min. und 80 m/min. im endlosen Prozeß in ein kontinuierliches Walzwerk eingeführt wird, dessen Walzensätze, mit minimalem Abstand hintereinander angeordnet das Stahlband unter Zug reduzieren, und denen ein einzelner Walzensatz nachgeordnet ist, dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen den beiden Walzensätzen (4,5) und dem einzelnen Walzensatz (7) eine Zugmeßvorrichtung (6) angeordnet ist, und dem Walzensatz (7) eine Wasserkühleinrichtung (8) sowie eine Aufwickelvorrichtung (9) für das abgekühlte Band folgen. 5

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mit minimalem Abstand angeordneten beiden Walzensätze (4,5) mit einer Öl-Wasser-Emulsionsschmierung für die Ballen der Arbeitswalzensätze (4a,4b) versehen sind. 10
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß alle Arbeitswalzen der Walzensätze (4, 5 und 7) des kontinuierlichen Walzwerkes als Mantelwalzen ausgebildet sind, wobei der Walzenmantel (11) aus Warmarbeitsstahl gefertigt ist, und daß die Innenoberfläche des Mantels mit einem Heiz- und/oder Kühlmedium beschickbar ist, wobei die Heiz- und/oder Kühlkanäle wendelförmig (12) angeordnet sind. 15
20
25
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Werkstoff für den Walzenmantel (11) der Warmarbeitsstahl X32CrMo V33 gewählt wird. 30

35

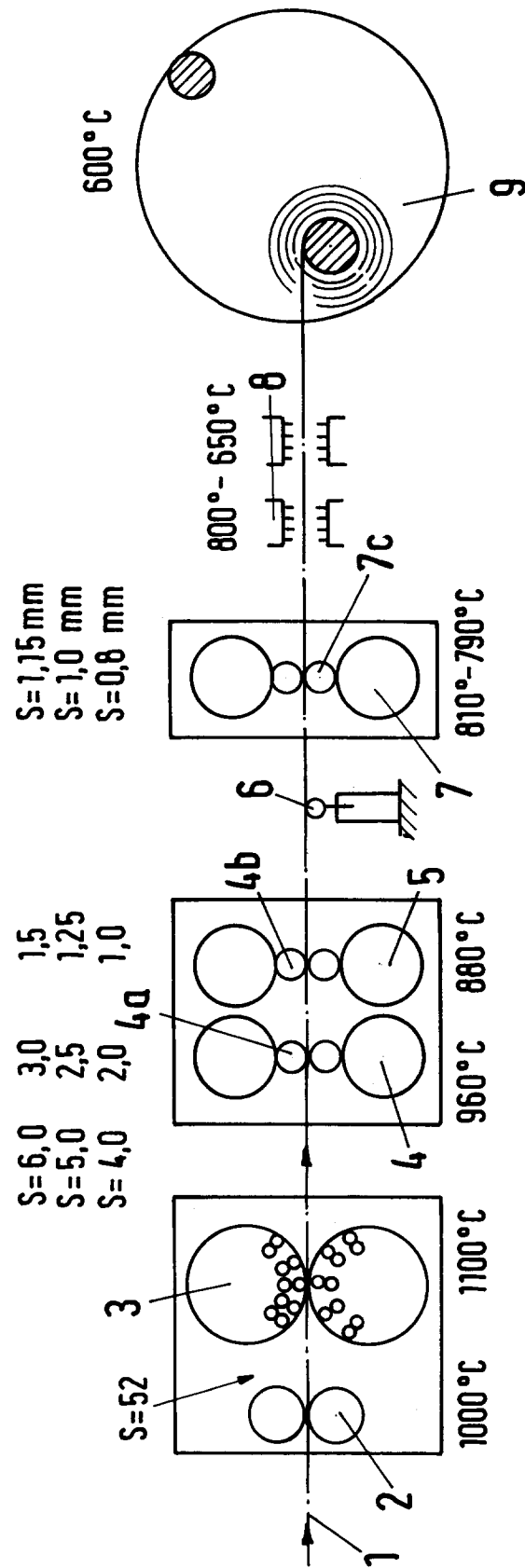
40

45

50

55

Fig.1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 25 0158

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	EP-A-0 369 555 (MANNESMANN) * Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,3,4 *	1	B21B1/46
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 199 (M-162) 1982 & JP-A-57 106 409 (KAWASAKI SEITETSU) * Zusammenfassung *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 458 (M-880) 1989 & JP-A-01 178 302 (TOSHIBA) * Zusammenfassung *	1	
A	EP-A-0 226 446 (KAWASAKI STEEL) * Spalte 19, Zeile 11 - Zeile 24; Ansprüche 1-4; Abbildung 11 *	1	
A	EP-A-0 371 177 (ITALIMPIANTI OF AMERICA) * Anspruch 1; Abbildung 6 *	4	
A	DE-C-678 021 (AEG) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 1. August 1994	Prüfer Schlaitz, J
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 Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	