

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 595 282 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93117379.3**

(51) Int. Cl.⁵: **B21B 1/46**

(22) Anmeldetag: **27.10.93**

(30) Priorität: **28.10.92 DE 4236307**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.05.94 Patentblatt 94/18

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
Eduard-Schloemann-Strasse 4
D-40237 Düsseldorf(DE)**

(72) Erfinder: **Bald, Wilfried
Ferndorfstrasse 205
D-57271 Hilchenbach(DE)
Erfinder: Rosenthal, Dieter
Bergstrasse 22a
D-57572 Niederfischbach(DE)**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard et al
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
D-57072 Siegen (DE)**

(54) **Verfahren und Anlage zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband, insbesondere aus bandförmig stranggegossenem Vormaterial.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vormaterial, vorzugsweise Dünnbrammen mit in einer Hitze aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten eines CSP-Verfahrens wobei die einen Ausgleichofen verlassenden Dünnbrammen auf Temperaturen oberhalb der maximal in dem Ausgleichsofen erreichbaren Temperatur aufheizbar sind, den Dünnbrammen nach dem Vorwalzstich genügend Zeit zum Rekristallisieren gelassen wird und wobei die Dünnbrammen anschließend auf Walztemperatur für die Fertigstraße gekühlt werden.

EP 0 595 282 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vormaterial, vorzugsweise Dünnbrammen, mit in einer Hitze aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten eines CSP-Verfahrens, wobei das Vormaterial nach Erstarren in Längen unterteilt wird, die dem gewünschten Bundgewicht entsprechen und die Dünnbrammen in einem Ausgleichsofen homogenisiert, anschließend in einer Vorwalzstraße vorgewalzt, in einer Fertigstraße fertiggewalzt, in einer Kühlzone abgekühlt und auf einen Haspel aufgewickelt werden.

Ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung sind z.B. durch die DE 40 09 860 A1 bekannt geworden. Es hat sich jedoch gezeigt, daß Stahlqualitäten, welche ein temperaturkontrolliertes Walzen erfordern mit diesem Konzept nur begrenzt hergestellt werden können. Insbesondere sind Stahlqualitäten, die eine Temperatur oberhalb der maximal möglichen Ausgleichsofen-Temperatur vor dem ersten Stich und eine deutlich niedrigere Temperatur vor dem zweiten Stich benötigen, mit diesem Konzept nicht flexibel, im Hinblick auf Enddicke und Endwalztemperatur walzbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine entsprechende Vorrichtung zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband dahingehend zu verbessern, daß alle bekannten Stahlqualitäten absolut flexibel gewalzt werden können.

Diese Aufgabe wird verfahrensmäßig durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch den Schritt 1 können neben den bisher möglichen Stahlqualitäten auch solche Stahlqualitäten gewalzt werden, bei denen der erste Stich im Vorverformungsgerüst Temperaturen erfordert, die über den, z. B. durch die Temperaturbeständigkeit der Rollen, ihrer Lager und Antriebe bestimmten maximalen Temperatur des Ausgleichsofen liegen.

Durch den Schritt 2 ist eine optimale Gefügeausbildung möglich, so daß unverfestigtes, entspanntes Material für die Fertigstraße zur Verfügung steht. Dies wird durch eine materialspezifische Verweilzeit des Walzguts in der Rekristallisationszone erreicht.

Der Schritt 3 gewährleistet, daß die Temperatur für den ersten Stich in der Fertigstraße nach walztechnologischen Gesichtspunkten, entsprechend des notwendigen Temperaturverlaufes in der Fertigstraße für alle Stahlqualitäten optimal eingestellt werden kann.

Die Merkmale des Anspruchs 2 gestatten auch längere Verweilzeiten in der Rekristallisationszone, ohne daß diese eine zu große räumliche Ausdehnung aufweist, wobei der Warmhalteofen nach Anspruch 6 auch kürzere Wartungsarbeiten am Fertiggerüst zuläßt, ohne daß die vorhergehenden Einheiten gestoppt werden müssen.

Vorrichtungsmäßig wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 3 gelöst.

Das Merkmal des Anspruchs 4 erlaubt ein kurzfristiges, schnelles Aufheizen des Walzgutes, so daß schnelle Änderungen zwischen den Walzgutqualitäten keine Probleme darstellen.

Soll die CSP-Anlage mit größerem Ausstoß gefahren werden, so bietet sich wie bekannt an, zwei parallel angeordnete Gießmaschinen auf eine Walzstraße arbeiten zu lassen. Dabei hat sich bewährt, eine Föhre zwischen die Heizvorrichtung und die Ausgleichsofen zu setzen, welche die nachfolgenden Anlagenkomponenten alternierend mit Walzgut zu versorgen vermag. Ist dabei die nachfolgende Walzstraße fluchtend mit einer der Gießmaschinen und Ausgleichsofen vorgesehen, so hat es sich als vorteilhaft erwiesen, der Föhre noch einen weiteren Ausgleichsofen nachzuordnen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung näher beschrieben. Dabei zeigen

Figur 1 in schematischer Darstellung die Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Einstrang-CSP-Anlage,

Figur 2 eine Draufsicht nach Figur 1,

Figur 3 in schematischer Darstellung eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Zweistrang-CSP-Anlage und

Figur 4 in schematischer Darstellung eine Draufsicht auf eine gegenüber Figur 3 geänderte Zweistrang-CSP-Anlage.

Figur 1 zeigt eine Stranggießmaschine 1, der eine Schere 2 nachgeordnet ist, die zum Aufteilen des stranggegossenen Formaterials in Dünnbrammen 2 dient, die den gewünschten Bundgewichten entsprechen. An die Schere 3 schließt sich ein Ausgleichsofen 4 an, dem eine weitere Schere 5 folgt.

Daran anschließend ist eine Induktionsheizung 6 vorgesehen, die bei Bedarf die aus dem Ausgleichsofen 4 austretenden Dünnbrammen 3 auf Temperaturen über 1150 °C aufzuheizen vermag. Der Induktionsheizung 6 schließt sich ein Zunderwäscher 7 und eine Vorwalzstraße, hier ein Vorverformgerüst 8 an, dem die Rekristallisationszone 9 folgt. In der Rekristallisationszone 9 ist eine Aufwickelvorrichtung 10 und eine Abwickelvorrichtung 11, z.B. eine Coilbox vorgesehen. Der Aufwickelvorrichtung 10 und der Abwickelvorrichtungen 11 ist ein Warmhalteofen 12 nebengeordnet, in den gegebenenfalls fertiggewickelte Coils zu Zwischenlagerungs- und Rekristallisationszwecken gespeichert werden können.

In Walzrichtung hinter der Abwickelvorrichtung 11 ist eine Kühlvorrichtung 13 vorgesehen, mittels der das Walzband auf optimale Temperaturen für die anschließende Fertigstraße 14 gekühlt und gegebenenfalls entzündet werden kann. An die Fertigstraße 14 schließt sich noch eine Kühlzone 15

sowie ein Aufwickelhaspel 16 an.

Figur 3 zeigt zwei parallel angeordnete Stranggießmaschinen 1, 1', zwei Scheren 2, 2' sowie zwei Ausgleichsofen 4, 4'. Den Ausgleichsofen 4, 4' schließt sich eine Föhre 17 an, die einen Föhrgewagen 18 aufweist. Mittels des Föhrgewagens 18 können die Dünnbrammen 3, 3' alternierend von den Ausgleichsofen 4, 4' in die Walzlinie transportiert werden.

Figur 4 zeigt, daß die Stranggießmaschine 1' die Schere 2' und der Ausgleichsofen 4' in Linie mit der Walzstraße angeordnet sind, während die Stranggießmaschine 1, die Schere 2 und der Ausgleichsofen 4 parallel dazu außerhalb der Walzlinie vorgesehen sind. Auch hier dient die Föhre 17 dazu, die Walzlinie alternierend mit Walzgut zu versorgen. Um einen konstanten Gieß- und Walzvorgang zu gewährleisten ist hinter der Föhre 17 ein Speicher 19 vorgesehen, der beheizt oder auch unbeheizt sein kann und der in Linie mit der Walzstraße angeordnet ist.

Liste der Bezugszeichen

1	Stranggießmaschine	25
2	Schere	
3	Dünnbramme	
4	Ausgleichsofen	
5	Schere	
6	Induktionsheizung	30
7	Zunderwäscher	
8	Vorverformgerüst	
9	Rekristallisationszone	
10	Aufwickelvorrichtung	
11	Abwickelvorrichtung	35
12	Warmhalteofen	
13	Kühlvorrichtung	
14	Fertigstraße	
15	Kühlzone	
16	Aufwickelhaspel	40
17	Föhre	
18	Föhrgewagen	
19	Speicher	

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vormaterial, vorzugsweise Dünnbrammen, mit in einer Hitze aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten eines CSP-Verfahrens, wobei das Vormaterial nach Erstarren in Längen unterteilt wird, die dem gewünschten Bundgewicht entsprechen und die Dünnbrammen in einem Ausgleichsofen homogenisiert, anschließend in einer Vorwalzstraße vorgewalzt, in einer Fertigstraße fertiggewalzt, in einer Kühlzone abgekühlt und in einem Haspel aufgewickelt werden,

gekennzeichnet durch

die Schritte:

1. Aufheizen der Dünnbrammen im Anschluß an das Homogenisieren und vor dem ersten Vorwalzstich auf Temperaturen über 1150 °C,
 2. Vorwalzen der Dünnbramme mit anschließendem Rekristallisieren und
 3. Kühlen des vorgewalzten Bandes auf Walztemperatur für die Fertigstraße und anschließendes Fertigwalzen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das vorgewalzte Band zum Rekristallisieren aufgewickelt und gegebenenfalls in einem Warmhalteofen zwischengespeichert wird, und daß im Anschluß an das Rekristallisieren das Band wieder abgewickelt und der Kühlung zugeführt wird.
 3. Vorrichtung zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 mit mindestens einer Stranggießmaschine, mindestens einer Schere, mindestens einem Ausgleichsofen, einer Vorstraße, einer Fertigstraße, einer Kühlzone und einem Aufwickelhaspel, **dadurch gekennzeichnet**,
 - daß zwischen dem Ausgleichsofen (4, 4') und dem ersten Gerüst (8) der Vorstraße eine Heizvorrichtung (6) vorgesehen ist,
 - daß der Vorstraße (8) eine Rekristallisationszone (9) nachgeordnet ist und
 - daß vor dem ersten Gerüst der Fertigstraße (14) eine Kühlvorrichtung (13) angeordnet ist.
 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß es sich bei der Heizvorrichtung um eine Induktionsheizung (6) handelt.
 5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Rekristallisationszone (9) eine Aufwickelvorrichtung (10) und eine Abwickelvorrichtung (11) z.B. eine Coilbox vorgesehen sind.
 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rekristallisationszone (9) ein Warmhalteofen (12) zugeordnet ist.
 7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 6 mit mehreren parallel angeordneten Gießmaschinen, Scheren und Aus-

gleichsöfen,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen den Ausgleichsöfen (4, 4') und
der Heizvorrichtung (6) eine Föhre (17) vorge-
sehen ist, der gegebenenfalls ein Speicher (19) 5
nachgeordnet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

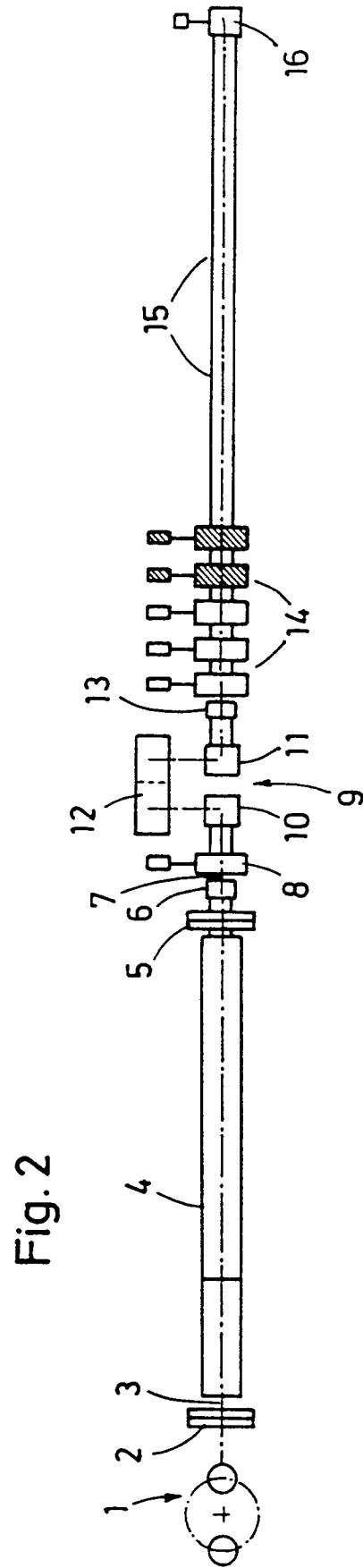
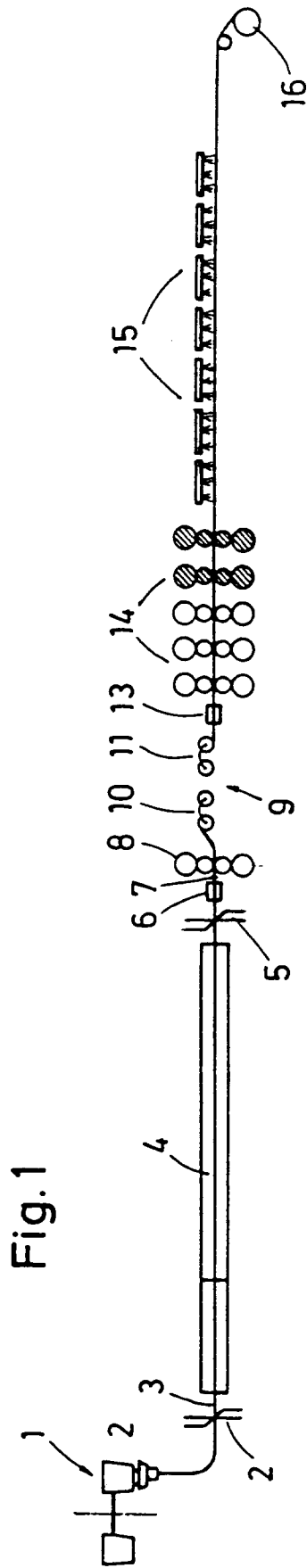


Fig.3

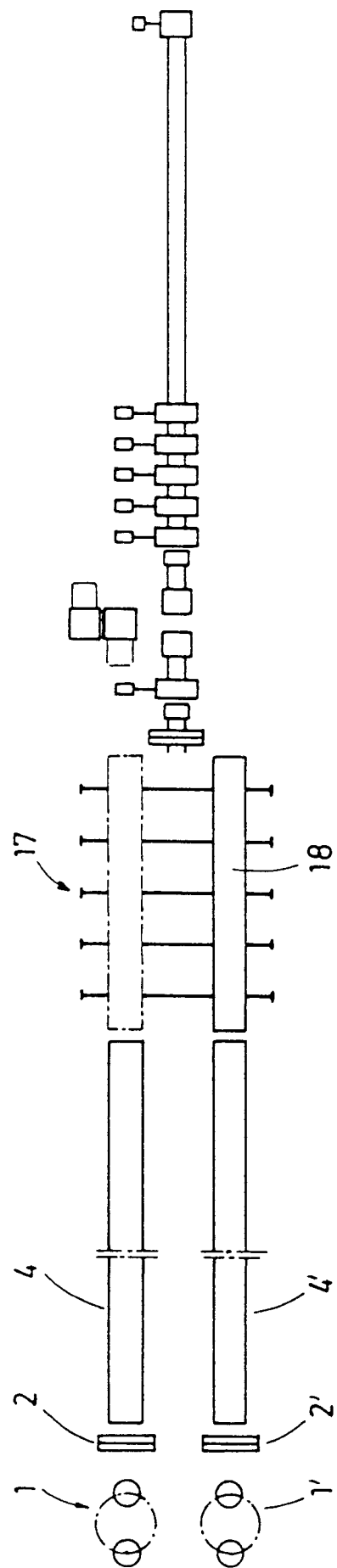
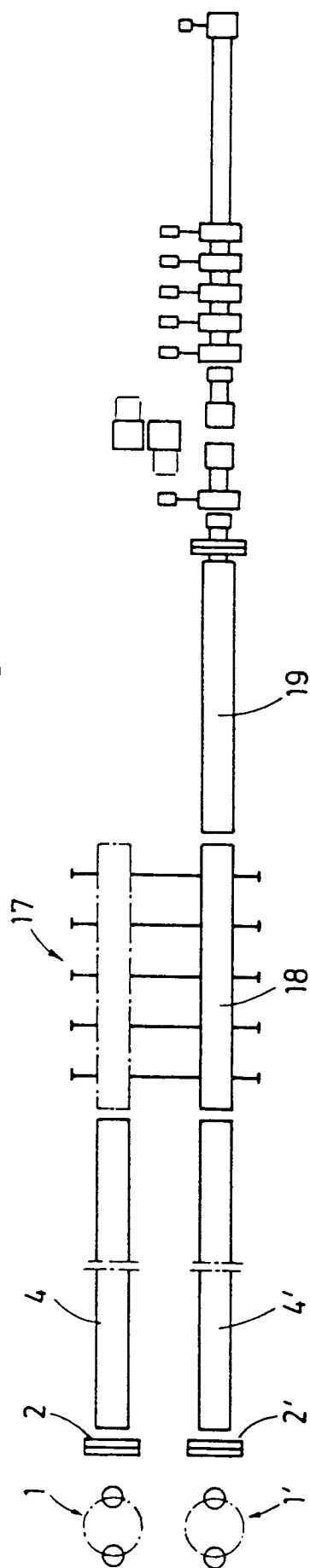


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 7379

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
D,A	DE-A-40 09 860 (SMS) * das ganze Dokument * ----	1,3	B21B1/46
A	EP-A-0 302 257 (DANIELI) * Spalte 2; Ansprüche 1,11; Abbildung 1 * ----	1,3,4	
A	EP-A-0 309 656 (DANIELI) * Spalte 4; Ansprüche 1,2; Abbildung 1 * ----	1,3,4	
A	DE-A-26 13 459 (SCHLOEMANN-SIEMAG) * Seite 15 - Seite 19; Abbildungen 4-9 * ----	1-3,5,6	
A	EP-A-0 438 066 (SMS) * Ansprüche; Abbildungen * ----	1,3,7	
A	DE-C-837 085 (SIEMAG VERTRIEBSGESELLSCHAFT) * Seite 2; Abbildung * ----	1,3	
A	JAPANESE PATENTS GAZETTE Section Ch, Week 7234, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M21, AN 72-54582T (34) & JP-A-47 014 043 (SUMITOMO METAL IND.) * Zusammenfassung * -----	1,3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5) B21B C21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4. Februar 1994	Prüfer Rosenbaum, H
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	