



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 593 001 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93116476.8**

Int. Cl.⁵: **B21B 1/46, B22D 11/12**

Anmeldetag: **12.10.93**

Priorität: **13.10.92 DE 4234454**

Erfinder: **Krüger, Bernd**
Auf der Heide 27
D-41462 Neuss(DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.04.94 Patentblatt 94/16

Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT

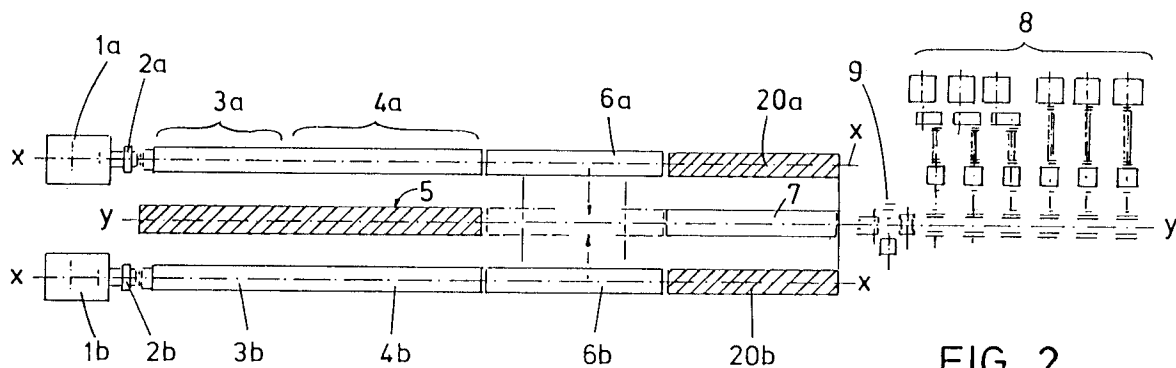
Vertreter: **Valentin, Ekkehard et al**
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
D-57072 Siegen (DE)

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

Verfahren und Anlage zur Herstellung von warmgewalzten Bändern oder Profilen aus stranggegossenem Vormaterial.

Bei einem Verfahren zur Herstellung von warmgewalzten Bändern oder Profilen aus endlos stranggegossenem Vormaterial in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten einer Fertigstraße, wobei das in einer oder mehreren Gießmaschinen endlos stranggegossene Vormaterial nach Erstarrung in Strangstücke zerteilt und diese im Durchlauf durch einen Ausgleichsofen zuerst in einer Heizzone (3a,3b) auf Walztemperatur erwärmt, sodann in eine Pufferzone (4a,4b) und danach in eine Speicherzone (5) und aus dieser in die Fertigstraße (8) überführt und darin fertiggewalzt werden, kann eine wesentliche Verkürzung der verwendeten Ofenanlage dadurch erreicht

werden, daß Strangstücke aus der Pufferzone in eine Föhre (6a,6b) eingefahren und mit dieser im Quertransport aus der Gießlinie (x) in die Walzlinie (y) überführt, darin im Längstransport entgegengesetzt zur Förderrichtung des stranggegossenen Vormaterials unter Verwendung eines neben dem Ausgleichsofen in der Walzlinie angeordneten Speicherofens gespeichert und nach Abruf aus dem Speicherofen über eine und fallweise über einen der Walzenstraße vorgeordneten Halteofen (7) in die Walzenstraße eingeführt und darin zum Endprodukt fertiggewalzt werden.



EP 0 593 001 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Anlage zur Herstellung von warmgewalzten Bändern oder Profilen aus endlos stranggegossenem Vormaterial in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten einer Fertigstraße, wobei das in einer oder mehreren Gießmaschinen endlos stranggegossene Vormaterial nach Erstarrung in Strangstücke zerteilt und die Strangstücke im Durchlauf durch einen Ausgleichsofen in einer Heizzone auf Walztemperatur erwärmt, sodann in eine Pufferzone und danach in eine Speicherzone und aus dieser in die Fertigstraße überführt und darin fertiggewalzt wird.

In modernen CSP-Produktionsanlagen werden als Vormaterial für die Fertigstraße stranggegossene Dünnbrammen eingesetzt, die beispielsweise eine Dicke von weniger als 70 mm, vorzugsweise von 50 mm, haben. Die Dünnbrammen werden von einem in einer Stranggießmaschine erzeugten endlosen Gußstrang abgetrennt, und zwar jeweils mit einer Länge, die dem geforderten Coil-Gewicht für das fertige Warmbreitband entspricht. Die Gießgeschwindigkeit von Stranggießmaschinen für Dünnbrammen-Strangguß ist relativ gering, während die Einzugs geschwindigkeit einer zugeordneten kontinuierlichen Warmbreitband-Fertigstraße etwa um den Faktor 2 bis 4 höher liegt. Deshalb ist es vorteilhaft einer kontinuierlichen Fertigstraße wenigstens zwei Gießmaschinen zuzuordnen, derart, daß Dünnbrammen abwechselnd von jedem der beiden endlosen Gußstränge abgetrennt und anschließend jeweils der Fertigstraße zur Auswalzung zugeführt werden. Mit Hilfe beispielsweise zweier Längs/Quer/Längs-Transportsysteme, sogenannter Fähren, werden die Dünnbrammen aus der jeweiligen Gießlinie heraus in Fluchtlinie mit der Warmbreitband-Fertigstraße gebracht, damit sie dann in diese eingezogen werden können. Bei einer bekannten Ausführung derartiger Anlagen weist diese zwei Einstrang-CSP-Gießmaschinen mit je einem Ausgleichsofen und je einer Fähre, sowie für beide Stränge einen gemeinsamen Halteofen vor der CSP-Walzenstraße auf. In jedem Ausgleichsofen ist aufeinanderfolgend eine Heizzone, ein Systempuffer und ein Speicherofenteil angeordnet. In der Heizzone werden die Dünnbrammen auf Walztemperatur aufgeheizt. Der anschließende Systempuffer ist erforderlich, um die beim wechselweisen Quertransport der Dünnbrammen aus beiden Gießmaschinen in die Walzenstraße erforderliche Transportzeit zu überbrücken. Der Speicherofen schafft die Möglichkeit, begrenzte Stillstandszeiten der Walzenstraße, hervorgerufen beispielsweise durch Walzenwechsel oder Störungen, bei fortlaufender Gußstrangproduktion zu überbrücken.

Bei einer solchen Anlage beträgt beispielsweise die Dicke der Dünnbramme 50 mm, die Breite 1550 mm, die Länge der Dünnbramme 44 m, die Gießgeschwindigkeit 5,5 m/min. und die Einzugs-

geschwindigkeit der kontinuierlichen Warmbreitband-Fertigstraße 0,29 m/s entsprechend 17,4 m/min. Hierbei liegt die Einzugs geschwindigkeit um den Faktor 3,2 höher als die Gießgeschwindigkeit. die Länge der Heizzone beträgt ca. 40 m, die Längen vom Systempuffer und dem Speicherofenteil betragen zusammen ca. 105 m, die Länge der Fähre 49 m und die Länge des Halteofens 49 m. Das ergibt bei der als Beispiel angenommenen CSP-Anlage eine Länge der Ofenanlage von ca. 147 m und einschließlich der Fähren von 194 m und zusammen mit dem vor der Walzenstraße angeordneten Halteofen eine Gesamt Länge von 245 m. Eine Anlage von dieser Länge ist äußerst kostenaufwendig und erfordert vergleichsweise viel Platz.

Zur Vermeidung dieser Nachteile wurde ein Anlagenkonzept für die Herstellung von Stahlband gemäß EP 0 413 169 A1 vorgeschlagen. Zur Verringerung der Investitionskosten und des Flächenbedarfs sowie zur Verbesserung der Temperaturführung ist das bekannte Fertigwalzwerk entgegengesetzt zur Ausförderrichtung der Stahlbandgießanlage mit seitlichem Versatz angeordnet, wobei neben den in Auslaufrichtung der Stahlbandgießanlage fördernden Ausgleichsofen ein entgegengesetzt in Richtung Fertigwalzwerk fördernder, mittig angeordneter Temperatursausgleichsofen vorgesehen ist und die drei parallel nebeneinander liegenden Ausgleichsofen durch eine stirnseitige Quertransportvorrichtung verbunden sind.

Nachteilig ergeben sich durch die einmalige Umkehr der Transportrichtung der Dünnbrammen sehr unterschiedliche Verweilzeiten von Anfang und Ende der Dünnbrammen im Ausgleichsofen und damit ungünstige Temperaturverteilungen über die Länge der Dünnbramme. Ein weiterer Nachteil des bekannten Anlagenkonzepts ergibt sich dadurch, daß die Ofenanlage unter der Gießanlage hindurchgeführt werden muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anlage zur Herstellung von warmgewalzten Bändern oder Profilen aus stranggegossenem Vormaterial der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern daß diese unter Vermeidung der vorgenannten Nachteile und Schwierigkeiten eine vergleichsweise kurze Ofenanlage und damit einen geringeren Bedarf an Fläche und Investitionskosten aufweist.

Die Aufgabe wird bei einem Verfahren entsprechend der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art mit der Erfindung dadurch gelöst, daß Strangstücke aus der Pufferzone in eine Fähre eingefahren und mit dieser im Quertransport aus der Gießlinie in die Walzlinie überführt, darin im Längstransport entgegengesetzt zur Förderrichtung des stranggegossenen Vormaterials unter Verwendung eines neben dem Ausgleichsofen in der

Walzlinie angeordneten Speicherofens gespeichert und nach Abruf aus dem Speicherofen über eine Fähre und fallweise über einen dieser nach- und der Walzenstraße vorgeordneten Halteofen in die Walzenstraße eingeführt und darin zum Endprodukt fertiggewalzt werden. Ausgestaltungen der Erfindung sind entsprechend den Unteransprüchen vorgesehen.

Dadurch, daß das Strangstück nicht innerhalb der Gießlinie in einen darin befindlichen Speicherofenteil eingelagert, sondern unter Verwendung eines neben dem Ausgleichsofen in der Walzlinie angeordneten Speicherofens im Längstransport entgegengesetzt zur Förderrichtung des stranggegossenen Vormaterials in diesen überführt wird, kann ein für dieses Verfahren verwendeter Ausgleichsofen zumindest um die Länge des Speicherofenteils von ca. 55 m beispielsweise von 147 m Gesamtlänge auf 92 m Gesamtlänge verkürzt werden. Damit ergeben sich für die Anlage unter Vermeidung der vorgenannten Nachteile und Schwierigkeiten geringere Investitionskosten infolge des geringeren Flächenbedarfs.

Eine Anlage zur Herstellung von warmgewalzten Bändern oder Profilen aus endlos stranggegossenem Vormaterial in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten einer Fertigstraße zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung, umfassend zwei CSP-Gießmaschinen bzw. Gießlinien entsprechend dem Oberbegriff von Anspruch 4, ist so ausgelegt, daß der als Speicher ausgebildete Ofenteil innerhalb der Walzlinie in seitlichem Abstand neben den Ausgleichsofen der Gießlinien angeordnet ist.

Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung der in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine CSP-Anlage mit zwei Gießmaschinen und nachgeordneten Langgestreckten Ausgleichsofen sowie mit einer zwischen den Gießlinien angeordneten, eine CSP-Walzenstraße aufweisenden Walzlinie,
- Fig. 2 eine CSP-Anlage mit zwei parallelen Gießlinien mit verkürzten Ausgleichsofen und einem in der Linie der CSP-Walzenstraße angeordneten Speicherofen,
- Fig. 3 ein Arbeitsdiagramm der Anlage gemäß Fig. 2 in Form eines Weg/Zeit-Netzplanes.

Die CSP-Anlage gemäß Figur 1 weist zwei identisch gleiche Gießlinien (x-x) und eine Walzlinie (y-y) auf. In jeder Gießlinie (x-x) befindet sich eine Gießmaschine (1a, 1b) und eine dieser nachgeordnete Schere (2a, 2b) zum Unterteilen der Gieß-

tränge in einzelne Dünnbrammen. An diese schließt sich eine lange Ofenanlage an mit je einer Heizzone (3a, 3b), einem Systempuffer (4a, 4b) und einem Speicherofen (5a, 5b). Beim gezeigten Beispiel beträgt die Länge einer Heizzone (3) etwa 40 m, die Länge eines Systempuffers (4) ebenfalls ca. 40 m und die Länge eines Speicherofenteils (5a, 5b) ca. 67 m. Insgesamt beträgt die Länge der beiden parallelen Ausgleichsofen ca. 147 m. Diesen Öfen ist eine Quertransporteinrichtung mit je einer Fähre (6a, 6b) in einer Länge von ca. 49 m nachgeordnet. Zwischen den beiden Gießlinien (x-x) ist die Walzlinie (y-y) mit dem Halteofen (7) von ca. 49 m Länge, und der Fertigstraße (8) angeordnet. Letztere umfaßt je drei Vorgerüste und drei Fertigerüste sowie an der Einzugsseite eine Entzunderungseinrichtung (9).

Die erfindungsgemäß ausgebildete CSP-Anlage gemäß Figur 2 weist in den beiden Gießlinien (x-x) zwei verkürzte Ausgleichsofen auf, umfassend lediglich die Heizzonen (3a, 3b) und die Systempuffer (4a, 4b). Die Länge einer Heizzone (3a, 3b) beträgt ca. 40 m und eines Systempuffers (4a, 4b) ca. 50 m. Damit ist die Länge der Ofenanlage von 147 m gemäß Figur 1 auf 92 m gemäß Figur 2 verkürzt. Erfindungsgemäß ist der als Speicher ausgebildete Ofenteil (5) innerhalb der Walzlinie (y-y) in seitlichem Abstand neben den Ausgleichsofen (3a, 4a; 3b, 4b) angeordnet. Insgesamt verkürzt sich dadurch die Länge der Anlage, gemessen von den Scheren (2a, 2b) bis zum Ende des Halteofens (7), von 245 m auf 190 m. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß der Speicherofenteil (5) sich etwa parallel zu den Heiz- und Pufferzonen (3, 4) der Ausgleichsofen erstreckt. Wie ebenfalls aus der Figur 2 erkennbar, ergibt sich bei diesem Layout der Anlage als weiterer Vorteil ein von 40 m auf ca. 50 m verlängerter Systempuffer (4a, 4b) und ein von 67 m auf 80 m verlängerter Speicherofen (5). Bezüglich der Anordnung der Fähren (6a, 6b) und des Halteofens (7) sowie der Fertigstraße (8) ist die Anlage gemäß Fig. 2 gegenüber der Anlage gemäß Fig. 1 unverändert.

Dabei sieht eine Ausgestaltung vor, daß in wenigstens einer der Gießlinien (x-x), vorteilhaft in beiden, ein zusätzlicher Speicherofenteil (20a, 20b) angeordnet sein kann. Durch diese zusätzlichen Ofenteile wird ohne Verlängerung der Ofenanlage die mögliche Überbrückungszeit beim Stillstand der Walzenstraße, beispielsweise infolge Walzenwechsels oder Störung, um jeweils eine Gießlänge von ca. 50 m, d. h. um zweimal ca. 9 Minuten verlängert.

In der Figur 3 ist ein Weg/Zeit-Netzplatz dargestellt. In der Kopfzeile sind mit ca. 190 m Gesamtlänge die Heizzone (3), Systempuffer (4), die Fähren (6a und 6b), die zusätzlichen Speicheröfen (20a und 20b) der Gießlinie (x-x) sowie der Spei-

cherofen (5) und Halteofen (7) der Walzlinie (y-y) mit entsprechenden Längenangaben eingetragen. Das Beispiel zeigt zwei Dünnbrammen (2a, 2b) zum Zeitpunkt Null am Ende der Heizzonen (3a und 3b) und zwei Dünnbrammen (1a, 1b) innerhalb der Systempuffer (4a, 4b). Zum Zeitpunkt $t = 70$ s sind die Dünnbrammen (1a, 1b) bei einer Transportgeschwindigkeit von 0,75 m/s um 52,5 m in die Föhren (6a, 6b) vorgerückt. Zum Zeitpunkt $t = 110$ s ist die Dünnbramme (1a) in der Föhre (6a) mit der Föhrengeschwindigkeit von 0,25 m/s in 40 Sekunden aus der Gießlinie um 10 m in die Walzlinie (y-y) versetzt eingefahren, während die Föhre (6b) unverändert in der zweiten Gießlinie (x-x) stehenbleibt. Zum Zeitpunkt $t = 180$ s ist dann die Dünnbramme (1a) aus der Föhre (6a) in den Halteofen (7) um weitere 52,5 m transportiert worden. Dort erreicht sie zum Zeitpunkt $t = 220$ s nach weiteren 30 m Förderweg den Einzug in die Walzenstraße (8). Bei einer Einzugsgeschwindigkeit von 0,29 m/s erfolgt der Durchlauf der Dünnbramme (1a) durch die Fertigstraße (8) in ca. 152 s. Bei einer Gießgeschwindigkeit von etwa 0,1 m/s und der Länge einer Dünnbramme von 44 m benötigt die Produktion eines 44 m langen Gußstranges 440 s. Weil in zwei Gießlinien je ein Gußstrang endlos produziert wird, steht in jeweils einer versetzten Taktfolge von 220 s eine Dünnbramme (1a, 1b) zur Verfügung. Zwischen einer gesamten Walzzeit von 152 s bei einer Produktionszeit von 220 s für je eine Dünnbramme ergibt sich rein rechnerisch nach jedem Walztakt von 152 s eine Pause von ca. 68 s. Dabei ergibt sich eine Taktfolge in der Weise, daß bei $t = 450$ s jeweils ein Zyklus abgelaufen ist, innerhalb dessen zwei Dünnbrammen produziert und zum Endprodukt gewalzt sind. Wie aus dem Diagramm ersichtlich, wird zwischen $t = 0$ und $t = 440$ s jeweils ein Brammenpaar (1a, 1b) bzw. (2a, 2b) gegossen und um 45 m aus einer Heizzone (3a, 3b) in den Systempuffer (4a, 4b) vorgeschoben. Zwischen $t = 180$ s und $t = 220$ s wird die Dünnbramme (1b) mit der Föhre (6b) aus der Gießlinie (x-x) in die Walzlinie (y-y) verfahren und sodann zwischen $t = 220$ s und $t = 290$ s, d. h. in 70 s, um 52,5 m aus einer Föhre (6a, 6b) entweder rückwärts fahrend in den Speicherofen (5) oder vorwärts fahrend in den Halteofen (7) transportiert. Darin wird (1b) bis $t = 330$ s, d. h. 40 s lang, gehalten und sodann zwischen $t = 330$ s und $t = 370$ s um weitere 30 m bis zum Einzug an die Fertigstraße (8) transportiert. Danach wiederholt sich bei $t = 450$ s = t-Null der Zyklus, nachdem inzwischen an die Stelle von (2a, 2b) bzw. (1a, 1b) nach einem Zyklus von 450 s die Dünnbrammen (3a, 3b) und (2a, 2b) um ca. 44 m entsprechend der Gießgeschwindigkeit von ca. 0,1 m/s vorgeführt sind.

Aus dem Diagramm der Figur 3 geht hervor, daß das Arbeitsverfahren der erfindungsgemäßen Anlage einen zügigen Ablauf aufweist, wobei zwischen jeweils zwei Walztakten von rein rechnerisch zusammen 304 s eine Zwischenzeit von 136 s bzw. 2×86 s übrig ist. Die sich hieraus ergebenden Leerlaufzeiten gestatten es, daß die Antriebs-Aggregate der Fertigstraßengerüste während jedes Walzvorganges von 152 s Dauer in einer Hochleistungsstufe betrieben werden können, ohne daß die Elektromotoren thermisch überlastet werden. Das Diagramm zeigt aber andererseits, daß die Zuschaltung einer dritten Gießlinie nicht mehr in den Funktionsablauf passen würde. Mit der Unterbringung von genügend Speicherkapazität innerhalb der Anlage kann die erfindungsgemäß ausgelegte Ofenanlage bei verkürztem Layout genügend Überbrückungszeit zur Verfügung stellen, um bei durch Walzenwechsel oder aus anderen Gründen sich ergebenden Stillstandszeiten der Walzenstraße eine ununterbrochene Produktion der Gießmaschinen zumindest bis zum Ende einer oder zweier Gießchargen zu gewährleisten.

Patentansprüche

- Verfahren zur Herstellung von warmgewalzten Bändern oder Profilen aus endlos stranggegossenem Vormaterial in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten einer Fertigstraße, wobei das in einer oder mehreren Gießmaschinen endlos stranggegossene Vormaterial nach Erstarrung in Strangstücke zerteilt und diese im Durchlauf durch einen Ausgleichsofen zuerst in einer Heizzone auf Walztemperatur erwärmt, sodann in eine Pufferzone und danach in eine Speicherzone und aus dieser in die Fertigstraße überführt und darin fertiggewalzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß Strangstücke aus der Pufferzone in eine Föhre eingefahren und mit dieser im Quertransport aus der Gießlinie in die Walzlinie überführt, darin im Längstransport entgegengesetzt zur Förderrichtung des stranggegossenen Vormaterials unter Verwendung eines neben dem Ausgleichsofen in der Walzlinie angeordneten Speicherofens gespeichert und nach Abruf aus dem Speicherofen über eine Föhre und fallweise über einen dieser nach- und der Walzenstraße vorgeordneten Halteofen in die Walzenstraße eingeführt und darin zum Endprodukt fertiggewalzt werden.
- Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strangstück nach Entnahme aus der Pufferzone zunächst innerhalb der Gießlinie im Längstransport über eine Föhre in einen Speicherofen und nach Abruf aus dem Speicherofen wieder in die Föhre zurücktrans-

- portiert und mit dieser im Quertransport aus der Gießlinie in die Walzlinie eingefahren und darin im Vorwärts-Längstransport über den Halteofen zum Fertigwalzen in die Walzenstraße eingeführt wird. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strangstück nach Entnahme aus der Pufferzone zunächst innerhalb der Gießlinie im Längstransport über eine Fähre in einen Speicherofen und nach Abruf aus dem Speicherofen wieder in die Fähre zurücktransportiert und mit dieser im Quertransport aus der Gießlinie in die Walzlinie überführt und darin zuerst im Rückwärts-Längstransport in einen Speicherofen eingelagert und nach Abruf aus diesem im Vorwärts-Längstransport über die Fähre und den Halteofen zum Fertigwalzen in die Walzenstraße eingeführt wird. 10
15
20
4. Anlage zur Herstellung von warmgewalzten Bändern oder Profilen aus endlos stranggegossenem Vormaterial in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten einer Fertigstraße, zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, umfassend zwei CSP-Gießmaschinen bzw. Gießlinien mit jeweils einem Ausgleichsofen und je einer Fähre, sowie eine relativ zu den Gießlinien seitenversetzte, einen Halteofen aufweisende CSP-Walzenstraße, wobei jeder Ausgleichsofen eine Heizzone, einen Systempuffer sowie einen als Speicher ausgebildeten Ofenteil zum Überbrücken von Stillstandszeiten der Walzenstraße bei fortgesetzter Erzeugung von Endlos-Stranggußmaterial aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der als Speicher ausgebildete Ofenteil (5) innerhalb der Walzlinie (y-y) in seitlichem Abstand neben den Ausgleichsofen (3a, 3b; 4a, 4b) der Gießlinien (x-x) angeordnet ist. 25
30
35
40
5. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherofenteil (5) sich etwa parallel entlang den Heiz- und Pufferzonen (3a, 3b bzw. 4a, 4b) der Ausgleichsofen erstreckt. 45
6. Anlage nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens einer der Gießlinien (x-x), vorzugsweise in beiden, ein zusätzlicher Speicherofenteil (20a) bzw. (20b), vom Ausgleichsofen (3, 4) durch einen der Fahren (6a bzw. 6b) entsprechenden Längsabstand getrennt, angeordnet ist. 50
55
7. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die zusätzlichen Speicher-

ofenteile (20a) bzw. (20b) innerhalb der Gießlinien (x-x) etwa parallel entlang dem in der Walzlinie (y-y) befindlichen Halteofen (7) erstrecken.

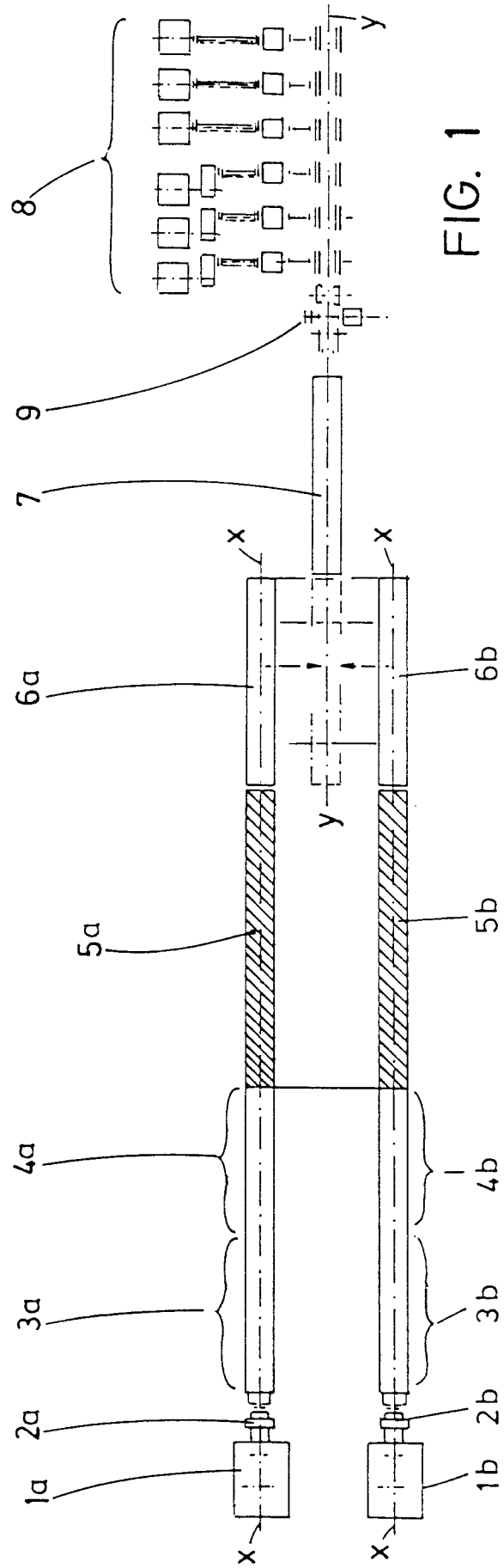


FIG. 1

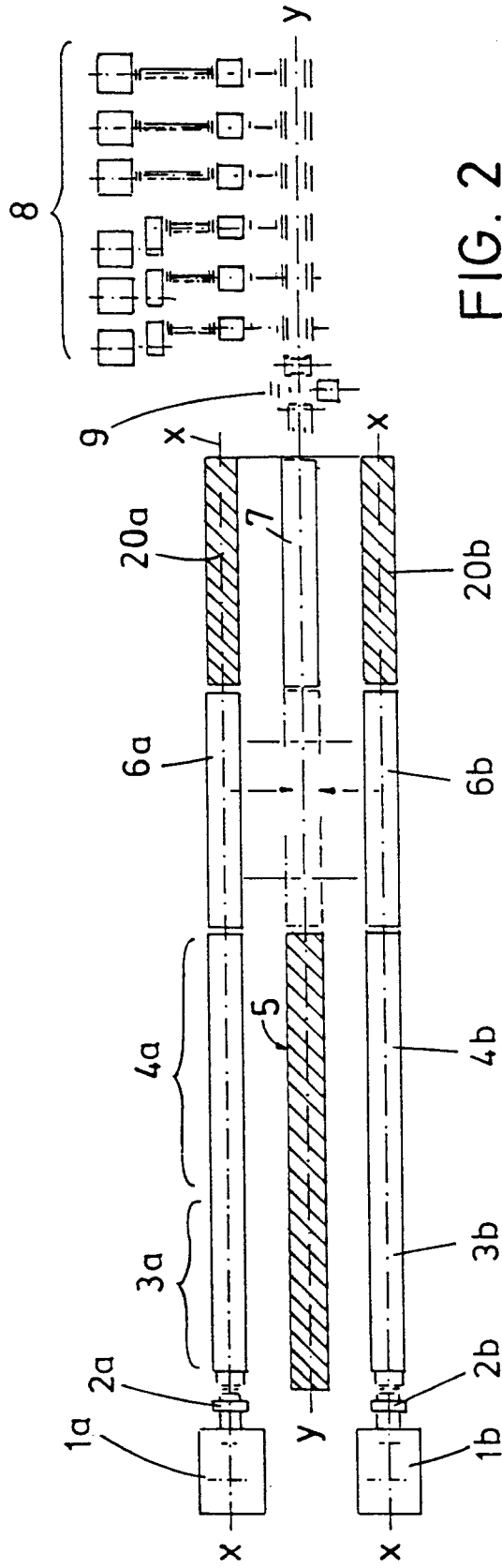
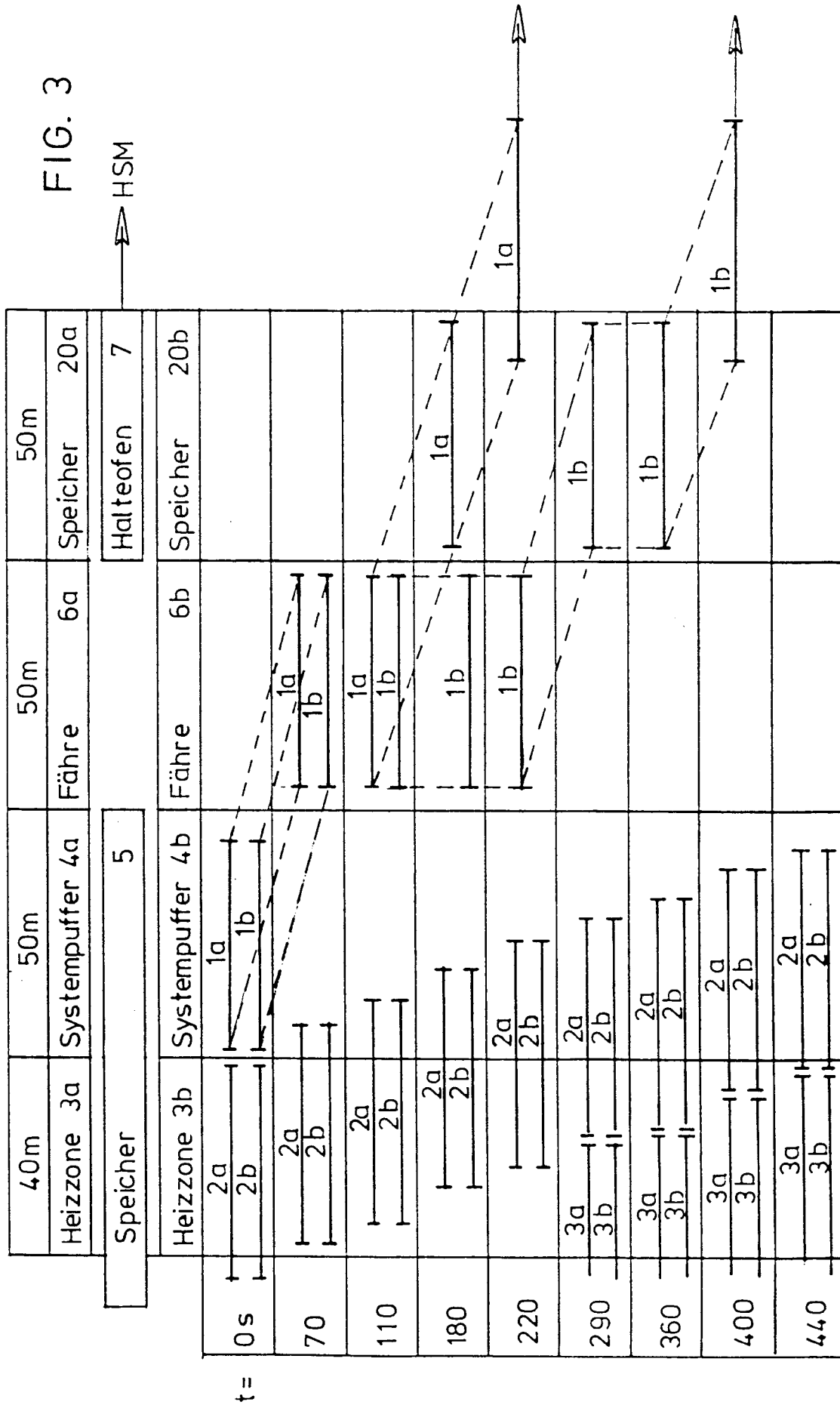


FIG. 2

FIG. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 93116476.8
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.')
Y	DE - A - 4 017 928 (SMS SCHLOEMANN SIEMAG AG) * Ansprüche 1-5,6-12; Fig. 1-3 *	1,2,4	B 21 B 1/46 B 22 D 11/12
A	---	3,6	
Y	CH - A - 609 592 (PROLIZENZ AG) * Seite 3; rechte Spalte, Zeile 44-47; Fig. 1 *	1,2,4	
D,A	EP - A - 0 413 169 (SMS SCHLEIMANN SIEMAG AG) -----	5,7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.')
Abschlußdatum der Recherche 01-12-1993			B 21 B 1/00 B 21 B 13/00 B 22 D 11/00 C 21 D 9/00
Prüfer BISTRICH			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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	