

(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 282 185 A5

4(51) B 21 B 1/46

PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP B 21 B / 327 584 6

(22) 13.04.89

(44) 05.09.90

(71) siehe (73)

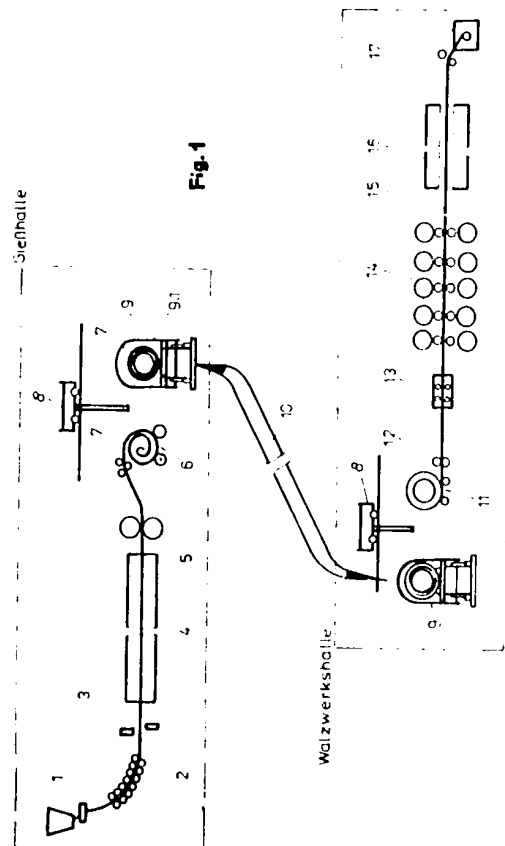
(72) Stolze, Horst, Dipl.-Ing.; Rätz, Ernst; Kubetzek, Hubert, Dipl.-Ing.; Herrmann, Ingolf; Kerstan, Ingrid; Rath, Willy, DD

(73) „SKET“ VEB Ingenieurbetrieb für Anlagen Berlin, Karl-Liebknecht-Straße 32, Berlin, 1020, DD

(54) Verfahren und Anlage zur Herstellung von Warmband und anderen Halbzeugen

(55) Abwickelvorrichtung; Aufwickelvorrichtung;
Bundtransportwagen; Bundübergabeeinrichtung; Gießanlage;
Transportstrecke; Walzwerk; Warmband

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Warmband und anderen Halbzeugen, wie z. B. Draht, Feineisen und Mittelband, in einem im Prinzip kontinuierlichen Arbeitsgang sowie die zur Durchführung des Verfahrens erforderliche Anlage. Das Ziel der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und die dazu erforderliche Anlage bzw. Einrichtung vorzuschlagen, mit denen es möglich wird, dieses neue Verfahren zur Herstellung von Warmband und anderen Halbzeugen auf der Grundlage der Strangguß- oder Gießwalztechnik auch bei Rekonstruktionen von Werken unter Beibehaltung der Standorte für Stahlwerk und Walzwerk bei maximaler Nutzung bereits vorhandener Bauwerke und Ausrüstungen anzuwenden. Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, die notwendigen aufeinander folgenden Arbeitsschritte von der Herstellung des stranggegossenen Vormaterials bis hin zum fertigen Halbzeug so zu kombinieren, daß auch bei räumlicher Trennung der Gießanlage vom Walzwerk ein kontinuierlicher Arbeitsprozeß möglich ist. Gelöst wird diese Aufgabe, indem das aus der Gießanlage austretende band- oder strangförmige Vormaterial nach Erstarrung zu Bündeln gewickelt, unter Vermeidung von Abkühlung zum Walzwerk transportiert und dort weiter zu den gewünschten Halbzeugen ausgewalzt wird. Die Anlage hierzu besteht aus einer der Aufwickelvorrichtung zugeordneten Bundübergabeeinrichtung, an die sich eine von der Gießhalle bis zur Walzwerkshalle reichende Transportstrecke in Form von schienen- oder straßengebundenen beheizbaren Bundtransportwagen anschließt, die an einer weiteren Bundübergabevorrichtung vor der Abwickelvorrichtung im Walzwerk endet. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Warmband und anderen Halbzeugen, wie z. B. Draht, Feineisen und Mittelstahl, aus einem stranggegossenen Vormaterial in unmittelbar aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten, wie Gießen des bandförmigen Vormaterials, Aufwickeln bzw. Sammeln des strangförmigen Vormaterials nach Erstarrung mit Gießgeschwindigkeit, Abtrennen des Vormaterials nach Erreichen des Bundgewichtes bzw. der Stranglänge, Übergeben des Bundes an eine Abwickelvorrichtung bzw. des Stranges an eine Zerteileinrichtung, Abwickeln des Vormaterials vom Bund bzw. Zerteilen des Stranges, Durchlaufen des Vormaterials durch eine Entzunderungseinrichtung, Einführen des Vormaterials in das Walzwerk sowie Auswalzen zu einem warmgewalzten Band und Aufhaspeln desselben oder zu einem langgestreckten Stab, der auf einem Kühlbett ausläuft, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Arbeitsschritten Aufhaspeln und Abhaspeln des Vormaterials ein Arbeitsschritt Zwischentransport unter Halten der Walzhitze eingefügt wird.
2. Anlage zur Herstellung von Warmband und anderen Halbzeugen, bestehend aus Stranggußanlage, Querteileinrichtung, Temperatenausgleichsofen, Vorwalzgerüst(en), Aufwickleinrichtung, Bundübergabeeinrichtung, Bundtransportwagen, Gleisanlage oder Fahrweg, Abwickleinrichtung, Treiber, Zunderwäscher, Fertigwalzstraße, Kühlstrecke, Haspelanlage oder Kühlbett, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufwickleinrichtung (6) eine Bundübergabeeinrichtung (8) nachgeordnet ist, an die sich eine von der Gießhalle bis zur Walzwerkhalle reichende Transportstrecke in Form von schienengebundenen oder straßengebundenen beheizbaren Bundtransportwagen (9) anschließt, die an einer weiteren Bundübergabeeinrichtung (8) vor der Abwickleinrichtung (11) endet.
3. Anlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das jedoch ohne Vorwalzgerüst (5) nicht ausgeführt wird.
4. Anlage nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Verminderung der Verzunderung in den hermetisch abgeschlossenen Transportraum des Bundtransportwagens ein Schutzgas aus einem am Transportwagen angebrachten Druckbehälter eingeleitet wird, der in der Beladeposition oder in einer Warteposition, wenn erforderlich, nachgefüllt werden kann.
5. Anlage nach Anspruch 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß entsprechend Fig. 2 das Auf- und Abwickeln des Bundes 7 in je einem Temperatenausgleichsofen erfolgt und der Bundtransport aus dem Ofen für das Aufwickeln und in den Ofen für das Abwickeln mit je einem Hubbalkenförderer (6.1) ausgeführt wird.
6. Anlage nach Anspruch 3, 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Aufwickeln des Bundes (7) in Fig. 2 in einem Ausgleichsofen, das Abwickeln des Bundes (7) jedoch gemäß Fig. 1 erfolgt.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Warmband und anderen Halbzeugen (Draht, Feineisen, Mittelband) in einem im Prinzip kontinuierlichen Arbeitsgang und die zur Durchführung des Verfahrens erforderliche Anlage.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es gehört zum Stand der Technik, die zur Herstellung von Warmband erforderlichen Arbeitsschritte, ausgehend vom stranggegossenen Vormaterial bis hin zum Fertigband, zu einem kontinuierlichen Prozeß zusammenzufassen.

Hierzu wurden Anlagen entwickelt, welche die Durchführung der Verfahren ermöglichen.

Die DD-PS 262 602 offenbart ein Verfahren und die dazugehörige Anlage zur Herstellung von Warmband aus einem bandförmigen stranggegossenen Vormaterial in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten unter Verwendung einer Bandgießanlage mit nachfolgendem Kontiwalzwerk.

Ebenso beschreibt die DE-PS 3241 745 ein Verfahren zum Herstellen von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vormaterial in unmittelbar aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten.

Beide vorgestellten Lösungen weisen einen hohen Stand der Technik auf und gewährleisten einen effektiven Betriebsablauf. Sie sind in vorteilhafter Weise geeignet für die Errichtung von Neuanlagen. Probleme ergeben sich jedoch dort, wo derartige Produktionslinien für die Durchführung der Verfahren im Rahmen von Rekonstruktionsmaßnahmen in bereits vorhandenen Werken einzuordnen wären.

Hier ist es so, daß nach konventioneller Anordnung die bereits vorhandene Walzstraße in den meisten Fällen entsprechend dem vormaligen Stand der Technik räumlich vom Stahlwerk getrennt angeordnet ist.

Die Entfernung ist dabei so groß, und die Anordnung der Anlagen zueinander derart, daß sich diese nicht durch die in beiden Lösungen beschriebenen Zwischenspeicher in Form von Wärmeöfen oder quer verfahrbaren Vorwalzstaffeln überbrücken läßt. Damit kann das neue Verfahren für Rekonstruktionen, bei denen die bereits vorhandenen Bauwerke und Ausrüstungen weitgehend genutzt werden sollen, nicht angewendet werden.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und die dazu erforderliche Anlage bzw. Einrichtung vorzuschlagen, mit dem es möglich wird, neue Verfahren zur Herstellung von Warmband und anderem Halbzeug auf der Grundlage der Strangguß- oder Gießwalztechnik auch bei der Rekonstruktion von Werken, unter Beibehaltung der Standorte für Stahlwerk und Walzwerk, bei maximaler Nutzung bereits vorhandener Bauwerke und Ausrüstungen anzuwenden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Warmband sowie die Anlage zur Durchführung des Verfahrens vorzustellen, mit dem die notwendigen aufeinanderfolgenden Arbeitsschritte von der Herstellung des stranggegossenen Vormaterials bis hin zum fertigen Halbzeug auch bei räumlicher Trennung der Gießanlage vom Walzwerk möglich ist.

Gelöst wird diese Aufgabe durch den Einsatz von Gießanlagen im Stahlwerk, die ein Vormaterial (Dünnbramme, Vorband, Flach-, Knüppel oder Rundprofil) erzeugen, dessen Gefügeeigenschaften ein Aufwickeln desselben ermöglichen.

Das kann noch unmittelbar nach dem Gießen und dem Temperatenausgleich die Verformung (in einem oder mehreren Walzstichen) mit maximal möglicher Walzgeschwindigkeit erfordern.

Dazu wird der Gießstrang nach Erreichen einer bestimmten Länge, die der gewünschten Bundmasse entspricht, abgelehnt.

Das Vormaterial wird im kontinuierlichen Durchlauf mit einer in Abhängigkeit von der Materialdicke maximalen Wickelgeschwindigkeit aufgehspelt, um ein günstiges Verhältnis von Volumen und wärmeabstrahlender Oberfläche zu erreichen (von etwa 1:50 auf etwa 1:4 bei Vorband).

Die Wärmeabstrahlung wird dadurch erheblich reduziert (z. B. bei Vorband auf etwa 10% des Wertes gegenüber der gestreckten Form).

Das Vormaterialbund wird durch eine vollautomatisch arbeitende Schnellübergabeeinrichtung auf ein Einzelbundtransportsystem übergeben. Dieses besteht aus automatisch gesteuerten autonomen Transportwagen, die jeweils ein Bund aufnehmen können.

Während des Transportes vom Stahlwerk zum Walzwerk wird eine schnelle Abkühlung des Bundes entweder durch eine auf den Wagen aufgesetzte wärmeisolierte Haube oder durch einen auf dem Wagen fest installierten Wärmeschutz, dessen Wände zum Zwecke der Beschickung verschiebbar ausgeführt sind, verhindert.

In Abhängigkeit von der Transportzeit und der Wartezeit vor der Entladung des Transportwagens im Walzwerk sowie der Burdausgangstemperatur und dem gewünschten Temperaturregime kann der Wagen mit einer Zusatzheizung ausgestattet werden.

Um die Verzunderung der Bundoberfläche zu verhindern bzw. einzuschränken, kann ein schwachreduzierendes Schutzgas zur Verdrängung der O₂-haltigen Atmosphäre in die Transportkammer eingeblasen werden.

Ist das Walzwerk aufnahmebereit, wird die Transportkammer geöffnet und das Bund mit einer automatisch arbeitenden Schnellübergabeeinrichtung auf eine Entrollstation aufgesetzt.

Von dieser läuft das Vormaterial durch eine Hochdruckentzunderungseinrichtung in das erste Gerüst des Fertigwalzwerkes ein und wird kontinuierlich auf die gewünschte Endabmessung gewalzt und nach dem Passieren einer Kühlstrecke aufgehspelt oder auf Fertiglängen geschnitten.

Die Anlage zur Durchführung des Verfahrens erweitert den Stand der Technik in der Form, daß zwischen dem Ausgleichsofen und dem Walzwerk zu Bündeln aufgewickeltes Vormaterial in fahrbaren, wenn erforderlich beheizbaren und mit Schutzgas gefüllten Transportkammern transportiert wird, die es ermöglichen, in Hüttenwerken übliche Entfernungen zwischen Stahlwerk und Walzwerk ohne eine den technologischen Prozeß gefährdende Abkühlung und Verzunderung zu überbrücken.

Der Einsatz mehrerer derartiger Transportwagen bzw. fahrbarer Transportkammern ermöglicht es, die Flexibilität des Gesamtsystems Gießanlage/Walzwerk wesentlich zu erhöhen, weil es möglich wird, Stillstände im Walzwerk bis zu 60 min ohne Materialverluste und Qualitätseinschränkungen zu überbrücken.

Außerdem besteht auch die Möglichkeit, mehrere Gießanlagen an unterschiedlichen Standorten zur Versorgung des Walzwerkes zu installieren und zu nutzen.

Ausführungsbeispiel

Anhand eines in der zugehörigen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels soll die Erfindung näher erläutert werden.

Im Ausführungsbeispiel wird eine Anlage beschrieben, bei der das Vormaterial zu Warmband verarbeitet wird.

Die Zeichnung Figur 1 zeigt den Längsschnitt einer derartigen Anlage in stark vereinfachter schematischer Ausführung.

Der aus der Bandgießanlage (1) austretende und erstarrende Strang des Vormaterials (2) wird nach dem Durchlaufen der Querteilanlage (3) und des Temperatenausgleichsofens (4) im Vorwalzgerüst verformt, um ein Gefüge zu erhalten, das in der Aufwickleinrichtung (6) ein Aufwickeln zu einem Vormaterialbund (7) gestattet.

Das Vormaterialbund (7) wird mit der Bundübergabevorrichtung (8) auf den Bundtransportwagen (9) übergeben, der nach dem Schließen der wärmeisolierten Schutzhaube (9.1) über die Gleisanlage (10) von der Gießhalle in die Walzwerkshalle fährt.

Ist die Abwickleinrichtung (11) frei, wird dort die Schutzhaube (9.1) geöffnet, und eine weitere Bundübergabeeinrichtung (8) übergibt das Vormaterialbund (7) auf die Abwickleinrichtung (11). In dieser wird die Vormaterialspitze abgebogen in den Treiber (12) eingeführt.

Das Vormaterial durchläuft den Zunderwäscher (13) und verläßt die Fertigwalzstraße (14) als Fertigmaterial (15) mit den gewünschten Abrmessungen.

In der Kühlstrecke (16) wird das Fertigmaterial auf Haspel oder Kühlbett-Temperatur abgekühlt und dann in der Haspelanlage (17) aufgehaspelt oder zum Kühlbett (nicht dargestellt) befördert.

Je nach der Größe der Produktion und der Anzahl der Gießanlagen kann eine entsprechend große Anzahl von Bundtransportwagen eingesetzt werden. Zur Überbrückung längerer Transport- und Wartezeiten besteht die Möglichkeit, die Bundauflage und den Transportraum (im vorliegenden Beispiel elektrisch) zu beheizen.

Außerdem besteht die Möglichkeit, durch Einblasen eines Schutzgases, das entweder aus einem Druckbehälter, der sich am Wagen befindet oder während des Stillstandes zugeführt wird, bei längeren Transport- oder Stillstandszeiten eine weitere Verzunderung zu verhindern. Der Druckbehälter kann in der Beladeposition oder in einer Warteposition, wenn erforderlich, nachgefüllt werden.

Die Gleisanlage (1) kann den örtlichen Gegebenheiten und den Bundfolgezeiten angepaßt werden. Im vorliegenden Beispiel wird die Verbindungsstrecke zweigleisig mit je einer Weiche vor der Be- bzw. Entladestelle ausgeführt. Die Transportwagen arbeiten reversierend. Es sind auch Systeme mit Einrichtungsbetrieb bei kürzesten Bundfolgezeiten möglich.

In Figur 2 ist eine abgewandelte Ausführung des Gesamtverfahrens dargestellt. Es wird dabei davon ausgegangen, daß die Technologie in der Stranggußanlage (1) so weiterentwickelt wird, daß das Vormaterial (2) unmittelbar nach der Stranggußanlage wickelfähig ist.

Aufgrund der relativ niedrigen Geschwindigkeit des Vormaterialstranges (2) wird deshalb die Aufwickelanlage (6) in dem Ausgleichsofen (4) untergebracht.

Das fertige Vormaterialbund (7) wird durch einen Hubbalkenschrittförderer (6.1) auf einer Warteposition (6.2) abgestellt, die sich noch im Ausgleichsofen (4) befindet, und nach der Räumung der Position (6.3) und Öffnung der Ofentür dann zur Verladeposition (6.3) weiterbefördert.

Der Hubbalkenschrittförderer ist dabei so ausgelegt, daß durch die vertikale Verstellung der Bundauflageprismen ein Bund von der Aufwickelposition zur Position (6.2) bzw. von der Position (6.2) zur Position (6.3) weiter befördert werden kann, ohne daß dabei das Bund in der Position (6.3) bzw. in der Aufwickelposition bewegt werden muß.

Der Transport des Vormaterialbundes von der Gießhalle in die Walzwerkshalle kann in gleicher Weise wie bei der Lösung entsprechend Figur 1 erfolgen.

Um den Temperatenausgleich zu verbessern, wird – entsprechend Figur 2 – vorgeschlagen, das Vormaterialbund (7) mit einer weiteren Bundübergabeeinrichtung (8) aus dem Bundtransportwagen (9) zu entnehmen und auf die Entladeposition (6.4) abzusetzen, von der es dann mit einem weiteren Hubbalkenschrittförderer (6.1) zur Abwickelvorrichtung (11) befördert werden kann, die in einem weiteren Temperatenausgleichsofen (4) untergebracht ist.

Findet der Temperatenausgleich aufgrund eines günstigen Verhältnisses von Gießgeschwindigkeit und Vormaterialquerschnitt bereits im Temperatenausgleichsofen (4) in der Gießhalle statt, so kann die Anlage in der Walzwerkshalle, wenn keine besonderen technologischen Forderungen bestehen, auch wie in Figur 1 ausgeführt werden.

Siebhalle

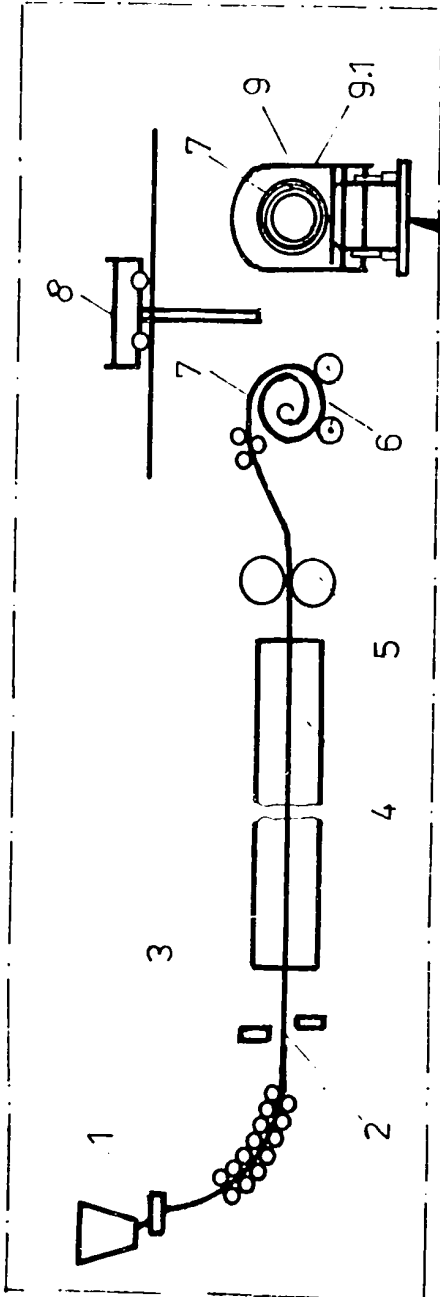
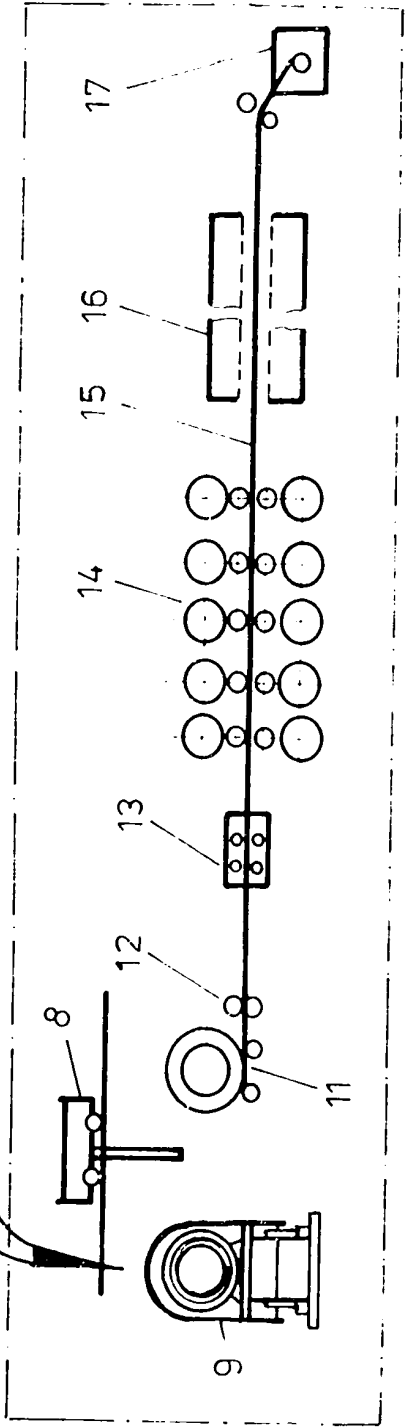


Fig. 1

Walzwerkshalle



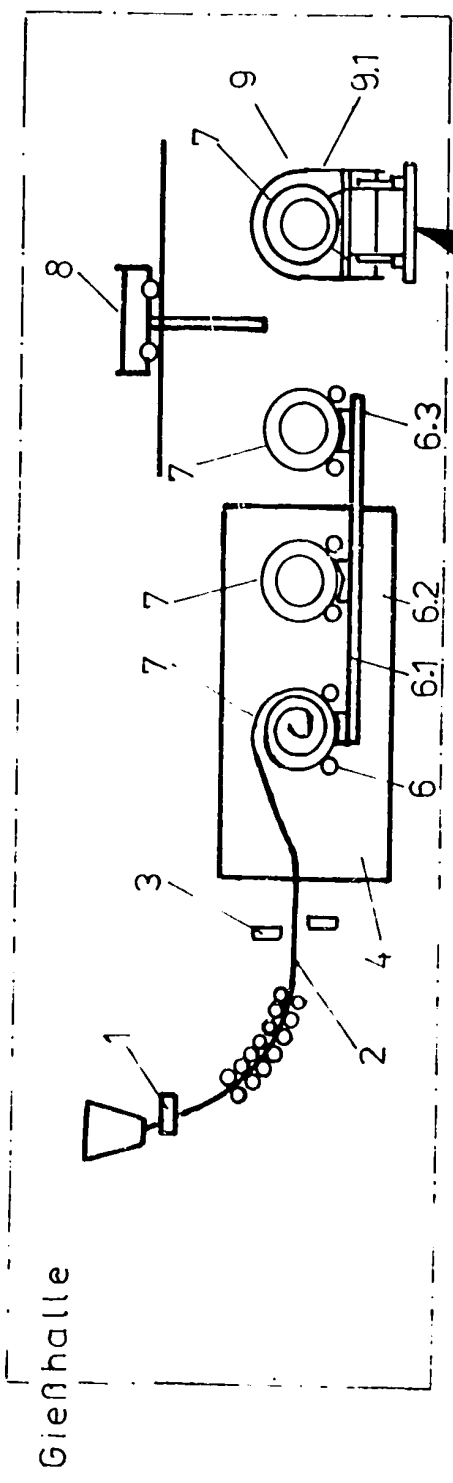
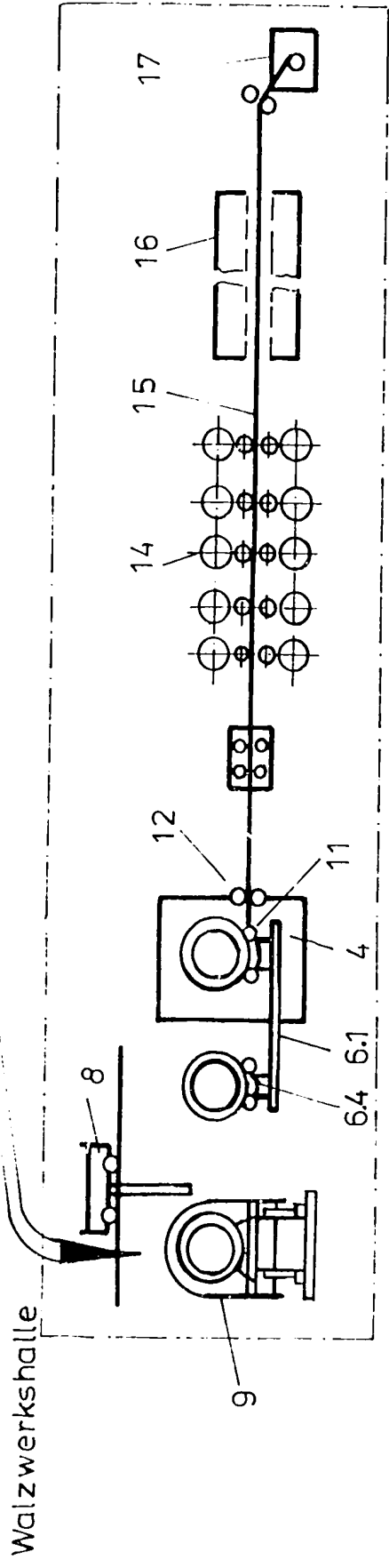


Fig. 2



Walzwerkshalle