

(19)



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 406 938 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2143/97  
(22) Anmeldetag: 18.12.1997  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.03.2000  
(45) Ausgabetag: 25.10.2000

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B21B 1/46**

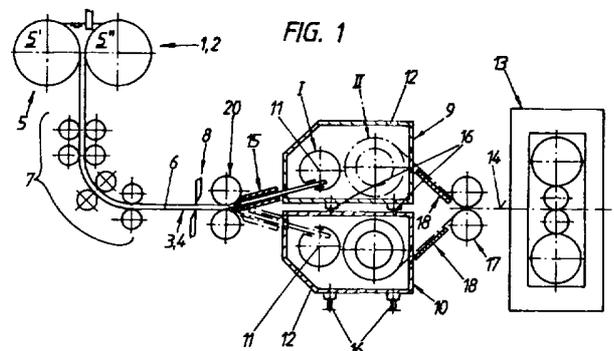
(56) Entgegenhaltungen:  
AT-E 137147T1 EP 647485A1 EP 701873A1  
WO 94/29042A1

(73) Patentinhaber:  
VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH  
A-4020 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:  
FINSTERMANN GERHARD DIPL.ING. DR.  
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).  
MAYRHOFER KARL DIPL.ING.DR.  
RIED/RIEDMARK, OBERÖSTERREICH (AT).  
KIRIAZAROS KIRIAZIS DIPL.ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
HOHENBICHLER GERALD DIPL.ING. DR.  
KRONSTORF, OBERÖSTERREICH (AT).

## (54) ANLAGE UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON GEWALZTEM BAND

(57) Eine Anlage zum Herstellen von gewalztem Band (6), insbesondere zum Herstellen eines Stahlbandes, mit einer Haspeleinrichtung (9, 10) und einer Bandbehandlungseinrichtung (13), ist dadurch gekennzeichnet, daß die Haspeleinrichtung (9, 10) von einer Aufwickelposition (A) in eine der Bandbehandlungseinrichtung (13) zugeordnete Abwickelposition (B) und retour bewegbar ist (Fig. 1.)



AT 406 938 B

Die Erfindung betrifft eine Anlage zum Herstellen von Band, insbesondere zum Herstellen eines Stahlbandes, umfassend ein Anzahl von N, vorzugsweise zwei, Stranggießeinrichtungen jeweils zum Gießen eines Warmbandes, eine jeder Stranggießeinrichtung zugeordnete Haspeleinrichtung und mindestens eine Bandbehandlungseinrichtung, insbesondere eine Warmband-Walzeinrichtung, wobei die Haspeleinrichtung von einer der Stranggießeinrichtung zugeordneten Aufwickelposition in eine der Bandbehandlungseinrichtung zugeordnete Abwickelposition und retour bewegbar und sowohl zum Auf- als auch zum Abwickeln des Warmbandes ausgebildet ist.

Beim Herstellen von Band wird das Band im zu einem Bund gehaspelten Zustand einer Bandbehandlungseinrichtung zugeführt, unter Abwickeln in der Bandbehandlungseinrichtung behandelt und anschließend wieder zu einem Bund gehaspelt. Hierfür ist es bekannt, das Band vom Haspeldorn, auf den es bei einer vorgeordneten Bandbehandlungseinrichtung oder bei einer vorgeordneten Bandgießanlage gehaspelt wurde, abziehen und dann entweder auf einen der weiteren Bandbehandlungseinrichtung zugeordneten Haspeldorn aufzuschieben oder dornlos, d.h. im vom Haspeldorn abgezogenen Zustand abzuwickeln und in der weiteren Bandbehandlungseinrichtung zu behandeln. Hierbei kann es jedoch leicht zu einer Beschädigung des Bandes kommen, insbesondere, wenn das Band sehr dünn ist, beispielsweise Dicken zwischen 1 bis 8 mm aufweist. Die Gefahr einer Beschädigung des Bandes ist insbesondere dann sehr groß, wenn das Band mit sehr großer Geschwindigkeit abgewickelt werden muß, wie es z.B. bei Walzvorgängen üblich ist.

Beim Stranggießen eines Bandes, z.B. gemäß der EP- 0 321 733 A1 beim vertikalen Zweiwalzen-Bandgießverfahren, ist durch das technisch limitierte Maximum der Wärmeübertragung beim Erstarren die Bandgießgeschwindigkeit limitiert: sie liegt zwischen 15 und 150 m/min bei Banddicken zwischen 1,5 und 5 mm. Damit ergibt sich eine limitierte maximale Produktivität einer solchen Anlage zwischen etwa 0,5 und 1,5 t/min und Meter Bandbreite, bei üblichen Produktionsbreiten von ca. 1,3 m also ca. 400.000 t/y. Durch jüngste Untersuchungen wurde festgestellt, daß für eine hinreichend gute Qualität des Endproduktes eine Warmwalzreduktion zwischen 5 und 50 % benötigt wird. Warmwalzen in Linie ("in-line-Verfahren") mit der Bandgießanlage bedeutet, daß die Warmwalzreduktion mit der vom Gießprozeß bestimmten Bandeinlaufgeschwindigkeit (15 bis 150 m/min) stattfinden muß. Bei so niedrigen Walzeinzugsgeschwindigkeiten ist aber die Qualität und Stabilität des Walzvorgangs mehrfach gefährdet:

- Die Arbeitswalzen benötigen sehr große Kühlwassermengen und die thermische Stabilität sowie die Standzeit und insbesondere Langzeitoberflächenintegrität der Arbeitswalzen ist nicht gesichert.
- Planheit bzw. Profileinstellung sind deutlich erschwert und bei höheren Reduktionsgraden kaum beherrschbar.
- Die Eigenschaften und Qualität des produzierten Warmbandes hängen u.a. von güteabhängig einzustellenden Endwickeltemperaturen ab. Deshalb sind bei den fix vorgegebenen Gießgeschwindigkeiten nur sehr eingeschränkte Produktpaletten darstellbar (z.B. sind Austenite und Ferrite auf der gleichen in-line-Anlage kaum produzierbar).

Die Hauptschwäche eines solchen in-line-Verfahrens z.B. gemäß EP- 0 760 397 A1 liegt, wie schon erwähnt, in der limitierten Produktivität, die insbesondere beim Zweiwalzen-Bandgießverfahren besonders niedrig ist, da hierbei das produzierte Band durch die Erstarrung zweier symmetrischer Schalen an den beiden Gießwalzen zwischen Meniskus und Gießspalt und durch Zusammendrücken der beiden Schalen am Gußwalzspalt, dem sogenannten Kissing Point, entsteht. Es ergibt sich hierbei eine im Vergleich zu anderen Stranggießverfahren nur sehr kurze Erstarrungslänge, meist kleiner als etwa 0,6 m.

Zur Erhöhung der Produktivität wurde bereits vorgeschlagen, ein Band an zwei Stranggießeinrichtungen zu gießen, an jeder der Stranggießeinrichtungen zu haspeln und die gehaspelten Bunde zwischenzuspeichern und über eine Fördereinrichtung, wie einen Rollgang einem Conti-Warmwalzwerk zuzuführen (vgl. DE- 37 14 432 A1) Ähnliche Verfahren sind aus der WO 93/00179, der DE- 43 44 094 C und der JP- 62-187505 A bekannt. Nachteilig ist bei diesen bekannten Verfahren, daß der gesamte Verfahrensweg und gegebenenfalls das Zwischenlager für die Bunde von einer Ofenhaut bedeckt sein muß, um Wärmeverluste zu vermeiden. Hierdurch ergeben

sich neben einem großen Heizvolumen auch große Verluste, insbesondere beim Ein- und Ausfahren eines Bundes in und aus einem von der Ofenhaut überspannten Raum.

Wollte man gemäß dem Stand der Technik die zur Walzeinrichtung verbrachten Bunde auf einen Haspeldorn aufschieben, so ergibt sich die Schwierigkeit, daß die Bunde nur von einer Seite auf den Haspeldorn aufgeschoben werden können, da der Haspeldorn an einem seiner Enden gelagert sein muß. Hierdurch ergibt sich für die von einer der beiden Seiten angelieferten Bunde ein umständlicher Weg. Zudem ist auch eine Vielzahl von bewegten Teilen zum Manipulieren der Bunde notwendig. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, daß innerhalb des von der Ofenhaut überspannten Raumes eine Bandaufnahme und eine Fahreinrichtung vorhanden sein müssen, welche bewegten Teile nicht nur der Hitze der Bunde, sondern auch der Hitze von gegebenenfalls vorhandenen Heizeinrichtungen ausgesetzt sind.

Aus der WO-94 29042 ist eine Anlage bekannt, bei der für jeweils eine Stranggießeinrichtung mindestens zwei Haspeleinrichtungen zum Aufwickeln von kontinuierlich vergossenen Dünnbrammen oder Bändern vorgesehen sind, wobei die Haspeleinrichtungen in eine Abwickelposition verschiebbar bzw. verfahrbar sind und die Abwickelposition einer Walzlinie zugeordnet ist. Die Bunde müssen bei dieser Anlage nicht vom Haspeldorn abgezogen werden. Im Falle von zwei Stranggießeinrichtungen sind gemäß

der WO-A-94 29042 vier Haspeleinrichtungen vorgesehen, so daß die Anlage insgesamt sehr aufwendig konstruiert ist.

Aus der EP-0 647 485 A1 ist eine ähnliche Anlage bekannt, wobei jedoch die Haspeleinrichtungen in eine Abwickelposition verschwenkbar sind.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung der Nachteile und Schwierigkeiten der bekannten Anlagen und stellt sich die Aufgabe, eine Anlage der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, mit der es möglich ist, den Abwickelvorgang ohne Beeinträchtigung vorzunehmen, wenn der Aufwickelvorgang an einer anderen Stelle bzw. in einer anderen Position erfolgt als der Abwickelvorgang, d.h. wenn die Herstellung des Bandes oder eine Bandbehandlungseinrichtung, die einer nachfolgenden Bandbehandlungseinrichtung vorgeordnet ist, nicht fluchtend zu der nachgeordneten Bandbehandlungseinrichtung angeordnet ist. Insbesondere soll es möglich sein, ein Band auch mit sehr großer Geschwindigkeit abzuwickeln, u.zw. selbst dann, wenn es sehr dünn ist. Weiters soll dies mit einem Minimum an apparativem Aufwand erzielt werden.

Insbesondere stellt sich die Erfindung auch die Aufgabe, eine Anlage der eingangs beschriebenen Art mit mindestens zwei Stranggießeinrichtungen jeweils zum Gießen eines Warmbandes, mindestens einer Warmband-Trenneinrichtung, einer jeder Stranggießeinrichtung zugeordneten Haspeleinrichtung und mindestens einer Warmband-Walzeinrichtung dahingehend weiterzubilden, daß Wärmeverluste möglichst vermieden werden, daß, falls ein Aufheizen zum Warmhalten der Bunde erforderlich ist, das Heizvolumen so gering wie möglich bemessen werden kann, daß auch geringe Banddicken einwandfrei abgewickelt werden können und daß insgesamt die Anlage wenig störanfällig ist und nur geringe Investitionskosten verursacht.

Diese Aufgabe wird bei einer oben beschriebenen Anlage dadurch gelöst, daß

- mindestens eine Bandbehandlungseinrichtung weniger vorgesehen ist als Stranggießeinrichtungen, und
- jeder Stranggießeinrichtung mindestens zwei Haspeleinrichtungen zuordbar sind, wobei jedoch
- die Anzahl der Haspeleinrichtungen insgesamt höchstens  $2N-1$  beträgt.

Mit der erfindungsgemäßen Anlage ist es möglich, das Band zwischen zwei nicht fluchtenden Anlagenteilen optimal zu führen, und es ist nicht notwendig, das zu einem Bund gewickelte Band von einem Haspeldorn abzuziehen und auf einen anderen wieder aufzuschieben, was in der Regel mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Auch erübrigt es sich, ein dornloses Abwickeln vorzunehmen. Erfindungsgemäß kann daher auch sehr dünnes Band mit maximaler Geschwindigkeit einer Bandbehandlungseinrichtung zugeführt werden, u.zw. dann, wenn diese Bandbehandlungseinrichtung einer vorhergehenden Anlage, in der das Band zu einem Bund aufgehaspelt wird, nicht fluchtend angeordnet ist. Dies wird mit minimalem apparativem Aufwand erzielt.

Von besonderem Vorteil ist die erfindungsgemäße Anlage für Stranggießeinrichtungen, die von Zweiwalzen-Bandgießeinrichtungen gebildet sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind mindestens zwei Stranggießeinrichtungen

nebeneinander mit zueinander parallelen Gießlinien angeordnet, und ist jede der Haspeleinrichtungen von der Gießlinie in eine Walzlinie der Warmband-Walzeinrichtung und retour verbringbar.

5 Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Stranggießeinrichtungen übereinander mit zueinander parallelen Gießlinien angeordnet sind, und jede der Haspeleinrichtungen von der Gießlinie in eine Walzlinie der Warmband-Walzeinrichtung und retour verbringbar ist.

10 Vorzugsweise sind jeder Stranggießeinrichtung zwei Haspeleinrichtungen zugeordnet, die entweder in Gießrichtung gesehen hintereinander angeordnet sind oder in Gießrichtung gesehen höhenmäßig übereinander liegen.

Zweckmäßig ist die Walzlinie zwischen zwei etwa parallel zueinander angeordneten Gießlinien vorgesehen, so daß sich für die den Stranggießeinrichtungen zugeordneten Haspeleinrichtungen etwa gleich lange Wege zwischen der Walzlinie und den Gießlinien ergeben.

15 Es ist von Vorteil, wenn die Haspeleinrichtungen mitsamt wärmeisolierenden Umhausungen von der Gießlinie zur Walzlinie und umgekehrt verbringbar sind.

Für knapp benachbart angeordnete Gieß- und Walzlinien ist eine bevorzugte Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, daß die beiden einer Stranggießeinrichtung zugeordneten Haspeleinrichtungen in einem gemeinsamen, sich von der Gießlinie zur Walzlinie erstreckenden Gehäuse untergebracht sind und die Haspeldorne dieser Haspeleinrichtungen von der Gießlinie zur Walzlinie und retour verbringbar sind.

20 Ein Verfahren zum Herstellen von gewalztem Band, insbesondere eines Stahlbandes, durch Stranggießen jeweils eines Warmbandes an jeweils einer von N Stranggießeinrichtungen, wobei mindestens zwei Stranggießeinrichtungen vorgesehen werden, Aufwickeln des Warmbandes mit jeweils einer jeder Stranggießeinrichtung zugeordneten Haspeleinrichtung und Abtrennen des aufgewickelten Warmbandes nach Erreichen einer bestimmten Warmbandmenge, sowie nachfolgendes Walzen des aufgewickelten Warmbandes an einer Warmband-Walzeinrichtung, ist dadurch gekennzeichnet, daß höchstens  $2N-1$  Haspeleinrichtungen vorgesehen werden und das gegossene Warmband jeweils einer Stranggießeinrichtung alternierend an zwei verschiedenen Haspeleinrichtungen aufgewickelt wird und für den Walzvorgang von einer der Haspeleinrichtungen abgewickelt wird, wobei von jeder der Haspeleinrichtungen nach Aufwickeln eines Warmbandes das Warmband abgewickelt und direkt von der Haspeleinrichtung nach deren Verbringen zur Warmband-Walzeinrichtung warmgewalzt wird.

25 Eine abgeänderte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß den Haspeleinrichtungen Treibrollenpaare zugeordnet sind, die jeweils von einer Banderfassungs-Position nahe der zugeordneten Haspeleinrichtung gemeinsam mit dem durch das Treibrollenpaar erfaßten Bandanfangsbereich zu einer Weitergabe-Position nahe der Warmband-Walzeinrichtung bringbar, vorzugsweise schwenkbar sind. Bei dieser Variante braucht der Haspeldorn selbst nicht zur Warmband-Walzeinrichtung verbringbar sein; es genügt vielmehr, wenn lediglich ein Teil der Haspeleinrichtung, nämlich das dieser Haspeleinrichtung zugeordnete Treibrollenpaar, bewegbar ist.

30 Die Erfindung ist nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele, die in der Zeichnung in schematischer Darstellung veranschaulicht sind, beschrieben, wobei Fig. 1 eine Anlage nach einer ersten Ausführungsform in Seitenansicht und Fig. 2 in Draufsicht (jeweils teilweise im Schnitt) zeigen. In den Fig. 3 und 4 ist in zu den Fig. 1 und 2 analoger Darstellung eine weitere Ausführungsform gezeigt. Fig. 5 zeigt eine Haspeleinrichtung nach einer bevorzugten Ausführungsform in Seitenansicht. Die Fig. 6 und 7 veranschaulichen weitere Haspeleinrichtungen in zu Fig. 5 analoger Darstellung, Fig. 8 zeigt einen Grundriß der Einrichtung nach Fig. 7. Fig. 9 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Anlagenvariation. Die Fig. 10 und 11 veranschaulichen eine abgeänderte Variante der Erfindung in zu den Fig. 3 und 4 analoger Darstellung.

35 Gemäß der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform sind zwei nebeneinander liegende Stranggießeinrichtungen 1, 2 vorgesehen, deren Gießlinien 3, 4 etwa parallel zueinander liegen. Die Stranggießeinrichtungen 1, 2 sind als Zweiwalzen-Bandgießeinrichtungen 5 ausgebildet und dienen jeweils zum Gießen eines dünnen Bandes 6, das über eine der Übersichtlichkeit wegen nur in Fig. 1 schematisch dargestellte Bandführung 7 von den beiden Gießwalzen 5', 5" abgezogen wird. Als Stranggießeinrichtung kann auch eine herkömmliche Stranggießeinrichtung mit

Durchlaufkokille zum Gießen eines Dünnsstranges dienen, der anschließend vor dem Abtrennen und dem Aufwickeln noch in der Stranggießeinrichtung eine erste Dickenreduktion erfährt.

Nach einer Umlenkung von der Vertikalen in die Horizontale werden die beiden Bänder 6 jeweils über eine Warmband-Trenneinrichtung 8 Haspeleinrichtungen 9, 10 zugeführt. Gemäß dem in den Fig. 1, 2 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Haspeleinrichtungen 9, 10, die jeweils mit einem Haspeldom 11 und einer Umhausung 12 ausgestattet sind, vertikal übereinander angeordnet. Die Umhausung 12 dient dazu, Wärmeverluste des aufgewickelten Bandes 6 zu vermeiden und ist zu diesem Zweck mit einer nicht näher dargestellten Wärmeisolierung versehen. Falls erforderlich, können die Haspeleinrichtungen auch mit Heizeinrichtungen sowie beheizten Haspeldomen 11 versehen, d.h. als Haspelöfen ausgebildet sein. Wie sich unmittelbar aus den Figuren ergibt, ist durch die Haspeleinrichtungen 9, 10 das warmzuhaltende Volumen äußerst gering gehalten, und es ist lediglich ein Haspeldom 11 als bewegter Teil der Hitze ausgesetzt. Die Haspeldorne 11 sind, wie für Fig. 5 im Detail beschrieben ist, innerhalb der Umhausung 12 von einer Aufwickelposition I in eine Abwickelposition II und retour bewegbar.

Zwischen den Gießlinien 3, 4 der beiden Stranggießeinrichtungen 1, 2 ist eine Warmband-Walzeinrichtung 13 vorgesehen, wobei die Walzlinie 14 der Warmband-Walzeinrichtung 13, die gegebenenfalls als Walzstraße mit mehreren hintereinander angeordneten Walzgerüsten ausgebildet ist, vorzugsweise etwa mittig und parallel zwischen den Gießlinien 3, 4 der beiden Stranggießeinrichtungen 1, 2 liegt.

Der Warmband-Walzeinrichtung 13 vorgeordnet ist ein Führungsrollenpaar 17, dem das Band über schematisch dargestellte Führungen 18 von der jeweiligen Haspeleinrichtung 9 bzw. 10 zugeführt wird. Vorteilhaft ist ein Führungsrollenpaar 20 den Haspeleinrichtungen 9, 10 vorgeordnet.

Die Funktion der Anlage ist folgende:

An beiden Stranggießeinrichtungen 1, 2 werden wickelfähige Bänder 6 gegossen, wobei jeweils ein Band 6 an einer der beiden der jeweiligen Stranggießeinrichtung 1 oder 2 zugeordneten Haspeleinrichtungen 9, 10 aufgewickelt wird. Entweder wird das Band über eine Weiche 15 der einen oder der anderen Haspeleinrichtung 9, 10 zugeführt, oder es werden die Haspeleinrichtungen 9 bzw. 10 in eine entsprechende Aufwickelposition A verbracht, z.B. durch Heben oder Senken. Sobald das gewünschte Bandgewicht erreicht ist, tritt die Warmband-Trenneinrichtung 8 in Funktion, und das weiter aus der Stranggießeinrichtung 1 bzw. 2 austretende Band 6 wird auf der zweiten, zuvor nicht benutzten Haspeleinrichtung 9 bzw. 10 aufgewickelt. Die andere Haspeleinrichtung 9 bzw. 10 mit dem bereits aufgewickelten Band 6 wird durch Parallelverschieben oder -verfahren in Abwickelposition B gebracht, d.h. in eine Position, die in der Walzlinie 14 liegt. Als Einrichtung zum Verbringen einer Haspeleinrichtung 9 bzw. 10 kann z.B. ein Wagen, der entlang von Schienen 16 verfahrbar ist, dienen; es könnten aber auch die Haspeleinrichtungen selbst als Wagen ausgebildet sein.

Da die Walzgeschwindigkeit wesentlich höher ist als die Gießgeschwindigkeit, kann mit einer einzigen Warmband-Walzeinrichtung 13 für die beiden Gießeinrichtungen 1, 2 das Auslangen gefunden werden. Nach Fertigwalzen des Bandes 6 wird die nunmehr leere Haspeleinrichtung 9 bzw. 10 zurück in die Ausgangsposition, d.h. in Gießlinie 3 bzw. 4 der Stranggießeinrichtung 1 bzw. 2 verfahren, um der Aufnahme eines weiteren Bandes 6 zu dienen. Somit wird an jeder der Haspeleinrichtungen 9 bzw. 10 alternierend ein Warmband 6 auf- und abgewickelt.

Wenn die Walzgeschwindigkeit größer ist als das Vierfache der Gießgeschwindigkeit, kann bei der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Anlage mit drei Haspeleinrichtungen 9, 10 das Auslangen gefunden werden, wobei sich jeweils eine der Haspeleinrichtungen 9, 10 in Abwickelposition B und die anderen beiden in Aufwickelposition A befinden. Wesentlich ist in diesem Fall, daß die Stranggießeinrichtungen 1, 2, sofern mit gleichem spezifischen Gießvolumen gefahren wird, nicht gleichzeitig starten, sondern es muß ein Band bereits das erforderliche Bandgewicht ergeben, wenn an der anderen Stranggießeinrichtung noch weitergegossen wird, u.zw. so lange weitergegossen wird, bis dieses bereits aufgewickelte Band fertiggewalzt ist.

An den Walzvorgang schließt ein übliches Weiterbehandeln (Kühlen, Haspeln etc.) an.

Gemäß den Fig. 3 und 4 sind zwei Stranggießeinrichtungen 1, 2 im vertikalen Abstand übereinander vorgesehen. Bei dieser Anlagenvariante sind die Haspeleinrichtungen 9 und 10 entlang der kreisbogenförmigen Führungsbahnen 19 in die zur Warmband-Walzeinrichtung 13

gehörende Abwickelposition B verschwenkbar. Diese Abwickelposition B ist in den Fig. 3 und 4 mit strichpunktieren Linien veranschaulicht. Im übrigen tragen die einzelnen Anlagenteile dieselben Bezugszeichen wie die korrespondierenden Anlagenteile der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Anlagenvariante. Das Verschwenken der Haspeleinrichtungen 9 und 10 kann mittels

5 Schwenkarmen oder auch mit Hilfe von Führungsschienen etc. verwirklicht werden.  
 Gemäß der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform sind zwei Haspeldorne 21, 22 zweier Haspeleinrichtungen 9, 10 zum jeweils voneinander unabhängigen Auf- und Abwickeln eines Warmbandes 6 in einem gemeinsamen Gehäuse 23 untergebracht. Die Haspeldorne 21, 22 liegen vertikal übereinander und sind durch eine Mittelwand 24 des Gehäuses 23, die sich in der

10 Symmetrieebene zwischen den Haspeldomen 21, 22 befindet, getrennt. Jeder der Haspeldorne 21, 22 ist in Richtung einer Bandeinlauföffnung 25 des Gehäuses 23 mittels einer nicht näher dargestellten Verstelleinrichtung (z.B. mittels Druckmittelzylinder oder Zahnstangen etc.) bewegbar, u.zw. zwecks Erfassens des aufzuwickelnden Anfanges des Warmbandes 6 mittels einer am Haspeldorn 21 bzw. 22 vorgesehenen Bandaufnahmeeinrichtung. Diese Stellung ist für den Haspeldorn 21 in Fig. 5 mit strichlierten Linien und für den Haspeldorn 22 mit vollen Linien

15 dargestellt.  
 Sowohl an der Bandeintrittsöffnung 25 als auch an einer Bandaustrittsöffnung 26 des Gehäuses 23 sind jeweils Treibrollenpaare 27 und 28 vorgesehen, die das Warmband 6 erfassen und weiterfördern.

20 Zum Erfassen des Bandendes eines Warmbandes 6 dient ein Bundöffner 29, der zu Beginn des Abwickelns gegen den Bund 30 anstellbar ist und das Bandende zur Bandaustrittsöffnung 26 leitet, wobei das Bandende entlang des Bundöffners 29 und entlang der parallel zum Bundöffner 29 angeordneten Wandteile 31, die vorzugsweise mit einer Heizeinrichtung 32 ausgestattet sind, des Gehäuses 23 geführt wird. Zum sicheren Führen des Bandes 6 dienen noch Andrückrollen 33, die drehbar, jedoch gegenüber dem Gehäuse 23 ortsfest gelagert sind. Es wäre jedoch auch

25 denkbar, die Andrückrollen 33 gegenüber dem Gehäuse 23 federnd abzustützen oder auch beweglich anzuordnen, beispielsweise um eine Andrückrolle in einem Zeitraum, in dem sie nicht in Funktion tritt, aus dem Innenraum der Haspeleinrichtung zurückzuziehen und hitzegeschützt anzuordnen. Die Andrückrollen 33 verhindern auch ein Aufspringen des fertig gewickelten Bundes

30 30.  
 Zum Anstellen des Bundöffners 29 gegen den Bund 30 ist dessen gegen den Bund 30 gerichtetes Ende in Richtung des Doppelpfeiles 34 verschiebbar, beispielsweise mittels einer hydraulischen oder mechanischen Stelleinrichtung.  
 Wesentlich ist, daß die Haspeldorne 21, 22 in Richtung ihrer Achsen 35 beweglich sind, u.zw. können sie unabhängig voneinander aus der Gießlinie 3 bzw. 4 in die Walzlinie 14 bzw. umgekehrt von der Walzlinie 14 in die Gießlinie 3 bzw. 4 bewegt werden, wofür nicht näher dargestellte Antriebsmittel, wie Elektromotoren oder Druckmittelzylinder, die außerhalb des Gehäuses 23 angeordnet sind, dienen. Um diese axiale Beweglichkeit ohne Temperaturverlust für das gewickelte Warmband 6 zu ermöglichen, erstreckt sich das Gehäuse 23 der Haspeleinrichtung von der Gießlinie 3 bzw. 4 bis zur Walzlinie 14. Der Bundöffner 29, die Bandaustrittsöffnung 26 und die dort angeordneten Treibrollen sind nur in der Walzlinie 14 angeordnet. Vorteilhaft sind die Andrückrollen 33 ebenfalls axial bewegbar, u.zw. gleichzeitig mit den Haspeldornen 21, 22, um ein Aufspringen eines Bundes 30 während dessen Verbringen in die Walzlinie 14 zu vermeiden.

40 Gemäß den Fig. 6 und 7 sind die beiden Haspeleinrichtungen 9 und 10, die hinsichtlich des verbringbaren Haspeldoms 21, 22 ähnlich ausgestaltet sind wie die in Fig. 5 dargestellte Variante, mit jeweils eigenen wärmeisolierten Gehäusen 12 versehen, die entlang der Schienen 16 von der Aufwickelposition A in eine Abwickelposition B verfahrbar sind, ähnlich, wie dies in den Fig. 1 und 2 veranschaulicht ist. Zum Verbringen der Haspeldorne 21, 22 dienen gemäß Fig. 6 geradlinige Führungen 36, entlang der die mit Gleitsteinen 37 versehenen Haspeldorne 21, 22 mittels eines

50 Druckmittelzylinders 38 verschiebbar sind.  
 Zwischen dem Niveau der Gießlinien 3 bzw. 4 und dem Niveau der Walzlinie 14 ist ein Höhenunterschied H vorhanden. Dadurch, daß die Walzlinie 14 um den Höhenunterschied H tiefer angeordnet ist, läßt sich das Band 6 von der unteren Haspeleinrichtung zu Abwickelbeginn leichter erfassen und abwickeln.

55 Gemäß Fig. 7 sind die Haspeldorne 21, 22 an Schwenkarmen 39 angeordnet, die als

Winkelhebel ausgebildet sind und die mittels eines Druckmittelzylinders 40 betätigbar sind. Die in den Fig. 6 und 7 dargestellte Variante hat besondere Vorteile, zumal nur eine sehr kleine Umhausung 12 erforderlich ist, die den Bund unmittelbar, u.zw. eng anliegend umgibt, wodurch Wärmeverluste besonders gering gehalten werden können.

5 In Fig. 7 ist weiters ein höhenmäßig zwischen den übereinander angeordneten Haspeleinrichtungen 9, 10 liegender Rollgang 7' vorgesehen, der es ermöglicht, das Band 6 zwischen den Haspelöfen 9, 10 durchlaufen zu lassen und an einer dahinterliegenden weiteren Haspeleinrichtung zu haspeln, z.B. im Notfall.

Der Antrieb der Haspeldorne erfolgt z.B. über Ketten 41. Zum Verfahren der Haspeleinrichtungen 9, 10 ist eine Triebstockverzahnung 42 vorgesehen. Die Führungen 18 können wie dargestellt von Rollenbahnen, Führungsplatten oder, wie mit strichpunktieren Linien angedeutet, von Bandförderern 43 gebildet sein.

10 In Fig. 9 ist eine Anlagenvariante dargestellt, gemäß der eine einzige Stranggießeinrichtung 1 vorgesehen ist, in der ein Band 6 gegossen wird, das mittels Haspeleinrichtungen 9, 10, die vertikal übereinander liegend vorgesehen sind, haspelbar ist. Die Warmband-Walzeinrichtung 13 ist bei dieser Anlagenkonfiguration mit ihrer Walzlinie 14 etwa im rechten Winkel zur Gießlinie 3 ausgerichtet. In diesem Fall sind die Haspeleinrichtungen 9 bzw. 10 um eine vertikale Schwenkachse 44 um 90° verschwenkbar, wodurch die Haspeleinrichtungen 9 und 10 einmal fluchtend zur Gießlinie 3 der Stranggießeinrichtung 1 und einmal fluchtend zur Walzlinie 14 der Warmband-Walzeinrichtung 13 angeordnet werden können. Die fluchtend zur Walzlinie 14 dargestellte Position der Haspeleinrichtungen 9 bzw. 10 ist in Fig. 9 mit strichpunktieren Linien veranschaulicht.

Wie aus Fig. 10 ersichtlich ist, sind zwei der Haspeleinrichtungen 9 und 10 knapp benachbart oberhalb und unterhalb der höhenmäßig mittig zwischen den Gießlinien 3 und 4 vorgesehenen Walzlinie 14 der Warmband-Walzeinrichtung 13 angeordnet, und zwei der Haspeleinrichtungen 9 und 10 haben zwangsweise eine Lage in größerer Entfernung von der Walzlinie 14. Den beiden Haspeleinrichtungen 9 und 10, die von der Walzlinie weiter entfernt sind, sind Treibrollenpaare 17 zugeordnet. Diese Treibrollenpaare 17 sind von einer Banderfassungs-Position C nahe der zugeordneten Haspeleinrichtung 9 bzw. 10 in eine fluchtend zur Walzlinie 14 der Warmband-Walzeinrichtung 13 ausgerichtete Weitergabe-Position D bewegbar und retour bewegbar, u.zw. vorzugsweise schwenkbar, wie dies durch die Kreisbogenlinien 45 veranschaulicht ist. Die gemäß Fig. 10 näher zur Walzlinie 14 der Warmband-Walzeinrichtung 13 angeordneten Haspeleinrichtungen 9 und 10 bedürfen keiner solcher Treibrollenpaare, da hier einfache Führungen, z.B. Rollenbahnen oder Gleitbahnen oder Bandförderer genügen, um das Band 6 sicher zur Warmband-Walzeinrichtung 13 zu fördern.

Mit den örtlich bewegbaren Treibrollenpaaren 17 können die Bandanfangsbereiche in der Banderfassungsposition C erfaßt werden und gleichzeitig mit dem Abwickeln eines Bandes 6 in die Ebene der Walzlinie 14 gebracht werden.

Die örtlich bewegbaren Treibrollenpaare 17 können auch dann bei Haspeleinrichtungen vorgesehen werden, wenn diese zwischen zwei Bandbehandlungseinrichtungen vorgesehen sind, also unabhängig von Stranggießeinrichtungen.

#### PATENTANSPRÜCHE:

45

1. Anlage zum Herstellen von Band (6), insbesondere zum Herstellen eines Stahlbandes, umfassend ein Anzahl von N, vorzugsweise zwei, Stranggießeinrichtungen (1, 2) jeweils zum Gießen eines Warmbandes (6), eine jeder Stranggießeinrichtung (1, 2) zugeordnete Haspeleinrichtung (9, 10) und mindestens eine Bandbehandlungseinrichtung, insbesondere eine Warmband-Walzeinrichtung (13), wobei die Haspeleinrichtung (9, 10) von einer der Stranggießeinrichtung (1, 2) zugeordneten Aufwickelposition (A) in eine der Bandbehandlungseinrichtung (13) zugeordnete Abwickelposition (B) und retour bewegbar und sowohl zum Auf- als auch zum Abwickeln des Warmbandes (6) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß

55

- mindestens eine Bandbehandlungseinrichtung (13) weniger vorgesehen ist als

- Stranggießeinrichtungen (1, 2), und
- jeder Stranggießeinrichtung (1, 2) mindestens zwei Haspeleinrichtungen (9, 10) zuordbar sind, wobei jedoch
  - die Anzahl der Haspeleinrichtungen (9, 10) insgesamt höchstens  $2N-1$  beträgt.
- 5 2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stranggießeinrichtungen (1, 2) von Zweiwalzen-Bandgießeinrichtungen (5) gebildet sind.
  3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Stranggießeinrichtungen (1, 2) nebeneinander mit zueinander parallelen Gießlinien (3, 4) angeordnet sind, und jede der Haspeleinrichtungen (9, 10) von der Gießlinie (3, 4) in eine Walzlinie (14) der Warmband-Walzeinrichtung (13) und retour verbringbar ist (Fig. 1, 2).
  - 10 4. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Stranggießeinrichtungen (1, 2) übereinander mit zueinander parallelen Gießlinien (3, 4) angeordnet sind, und jede der Haspeleinrichtungen (9, 10) von der Gießlinie (3, 4) in eine Walzlinie (14) der Warmband-Walzeinrichtung (13) und retour verbringbar ist (Fig. 3, 4).
  - 15 5. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Stranggießeinrichtung (1, 2) zwei Haspeleinrichtungen (9, 10) zugeordnet sind, die in Gießrichtung gesehen höhenmäßig übereinander angeordnet sind (Fig. 1, 2).
  6. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Stranggießeinrichtung (1, 2) zwei Haspeleinrichtungen (9, 10) zugeordnet sind, die in Gießrichtung gesehen hintereinanderliegend angeordnet sind.
  - 20 7. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzlinie (14) zwischen zwei etwa parallel zueinander angeordneten Gießlinien (3, 4) vorgesehen ist.
  8. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Walzlinie fluchtend zu einer der Gießlinien angeordnet ist.
  - 25 9. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Haspeleinrichtungen (9, 10) mitsamt wärmeisolierenden Umhausungen (12) von der Gießlinie (3, 4) zur Walzlinie (14) und umgekehrt verbringbar sind (Fig. 1 bis 4).
  - 30 10. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden einer Stranggießeinrichtung (1, 2) zugeordneten Haspeleinrichtungen (9, 10) in einem gemeinsamen, sich von der Gießlinie (3, 4) zur Walzlinie (14) erstreckenden ruhenden Gehäuse (23) untergebracht sind und die Haspeldorne (21, 22) dieser Haspeleinrichtungen (9, 10) von der Gießlinie (3, 4) zur Walzlinie (14) und retour verbringbar sind (Fig. 5, 6).
  - 35 11. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 5, 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Niveau der Walzlinie (14) tiefer liegt als das Niveau der Gießlinien (3, 4) (Fig. 6, 7).
  - 40 12. Verfahren zum Herstellen von gewalztem Band, insbesondere eines Stahlbandes, durch Stranggießen jeweils eines Warmbandes (6) an jeweils einer von N Stranggießeinrichtungen (1, 2), wobei mindestens zwei Stranggießeinrichtungen (1, 2) vorgesehen werden, Aufwickeln des Warmbandes (6) mit jeweils einer jeder Stranggießeinrichtung (1, 2) zugeordneten Haspeleinrichtung (9, 10) und Abtrennen des aufgewickelten Warmbandes (6) nach Erreichen einer bestimmten Warmbandmenge, sowie nachfolgendes Walzen des aufgewickelten Warmbandes an einer Warmband-Walzeinrichtung (13), dadurch gekennzeichnet, daß höchstens  $2N-1$  Haspeleinrichtungen (9, 10) vorgesehen werden und das gegossene Warmband (6) jeweils einer Stranggießeinrichtung (1, 2) alternierend an zwei verschiedenen Haspeleinrichtungen (9, 10) aufgewickelt wird und für den Walzvorgang von einer der Haspeleinrichtungen (9, 10) abgewickelt wird, wobei von jeder der Haspeleinrichtungen (9, 10) nach Aufwickeln eines Warmbandes (6) das Warmband (6) abgewickelt und direkt von der Haspeleinrichtung (9, 10) nach deren Verbringen zur Warmband-Walzeinrichtung (13) warmgewalzt wird.
  - 45 50 13. Anlage zum Herstellen von Band (6), insbesondere zum Herstellen eines Stahlbandes, umfassend ein Anzahl von N, vorzugsweise zwei, Stranggießeinrichtungen (1, 2) jeweils zum Gießen eines Warmbandes (6), eine jeder Stranggießeinrichtung (1, 2) zugeordnete Haspeleinrichtung (9, 10) und mindestens eine Bandbehandlungseinrichtung, insbesondere
  - 55

eine Warmband-Walzeinrichtung (13), wobei die Haspeleinrichtungen (9, 10) sowohl zum Auf- als auch zum Abwickeln des Warmbandes (6) ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet,

- daß mindestens eine Bandbehandlungseinrichtung (13) weniger vorgesehen ist als Stranggießeinrichtungen (1, 2),
- daß mindestens zwei Stranggießeinrichtungen (1, 2) übereinander mit zueinander parallelen Gießlinien (3, 4) angeordnet sind, und
- daß den Haspeleinrichtungen (9, 10) Treibrollenpaare (17) zugeordnet sind, die jeweils von einer Banderfassungs-Position (C) nahe der zugeordneten Haspeleinrichtung (9, 10) gemeinsam mit dem durch das Treibrollenpaar (17) erfaßten Bandanfangsbereich zu einer Weitergabe-Position (D) nahe der Bandbehandlungseinrichtung (13) bringbar, vorzugsweise schwenkbar sind (Fig. 10).

**HIEZU 8 BLATT ZEICHNUNGEN**

15

20

25

30

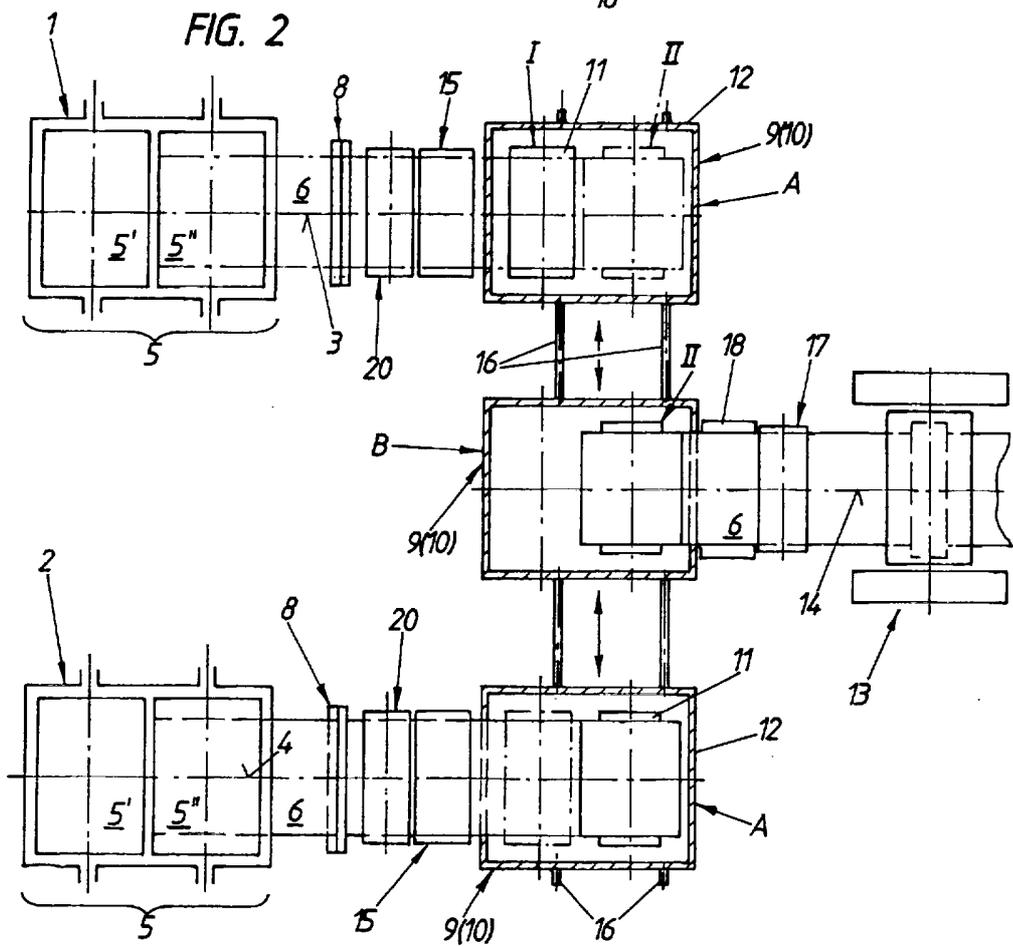
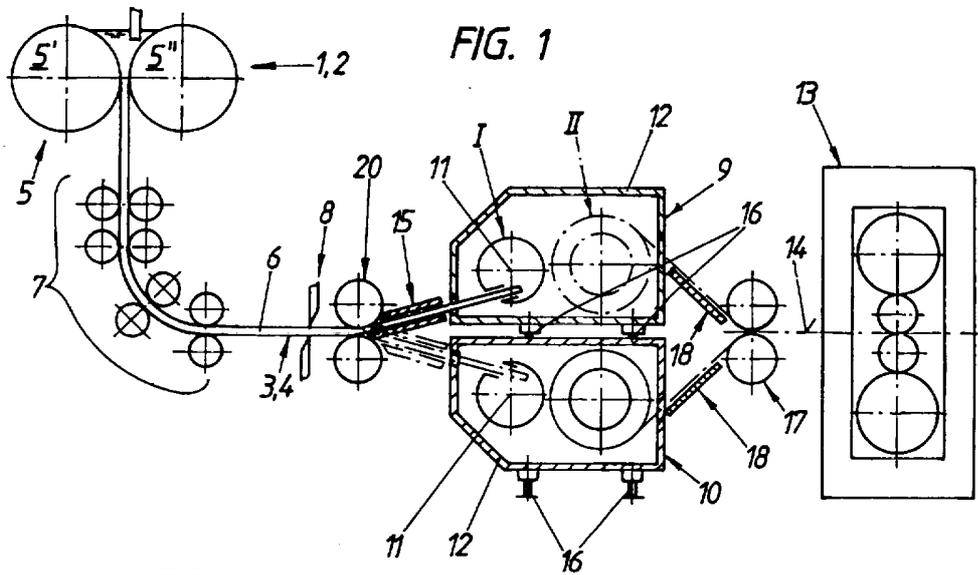
35

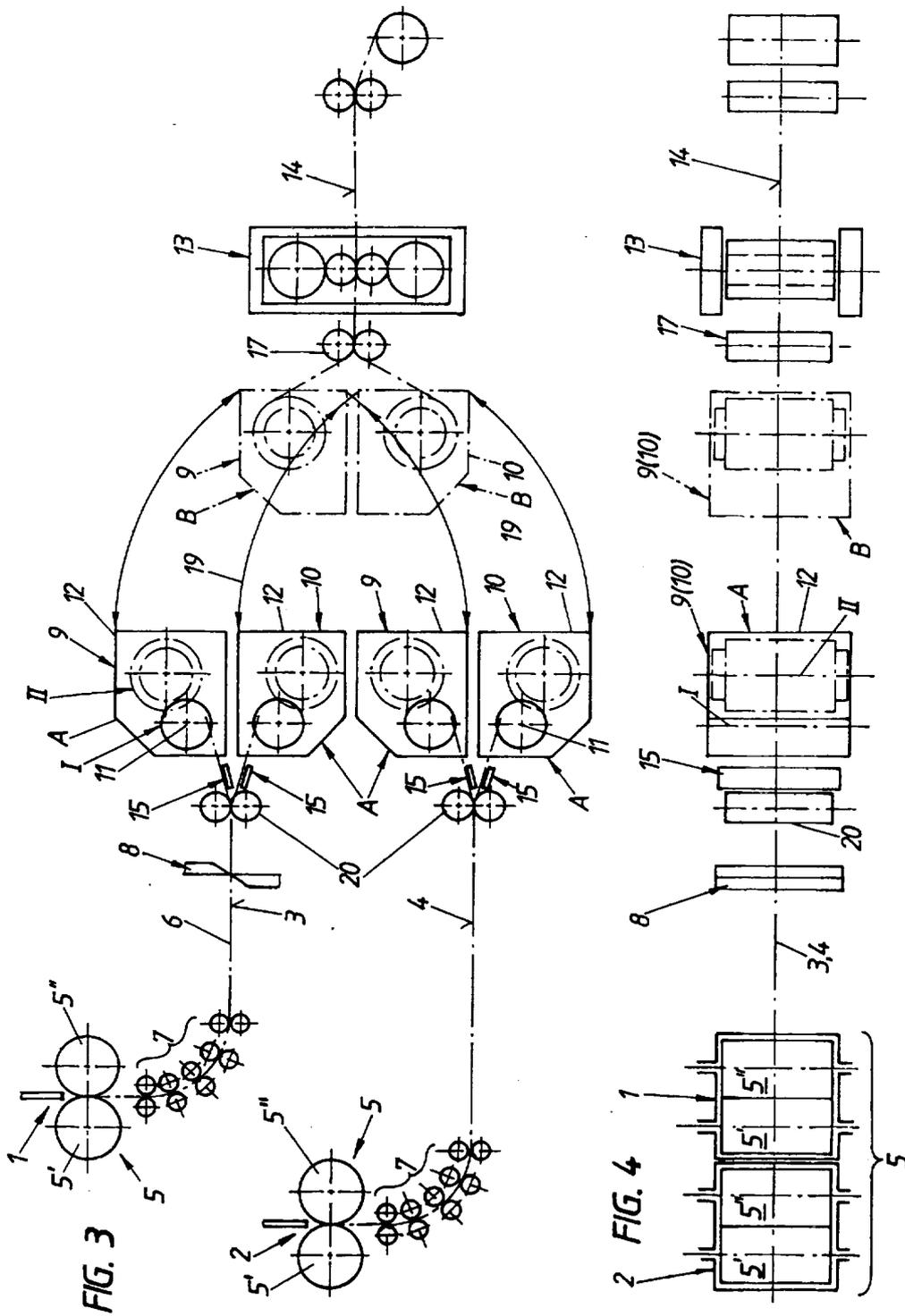
40

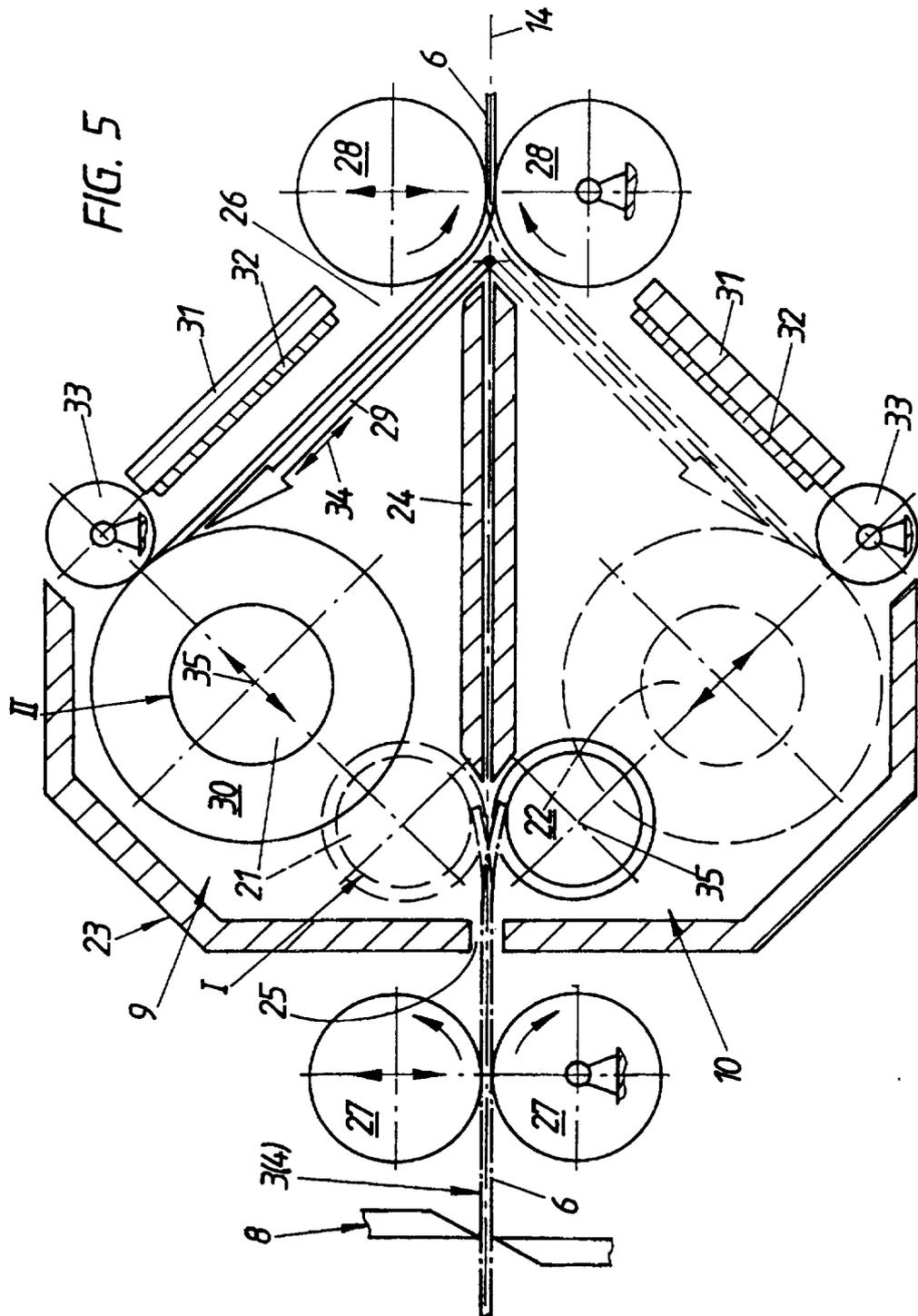
45

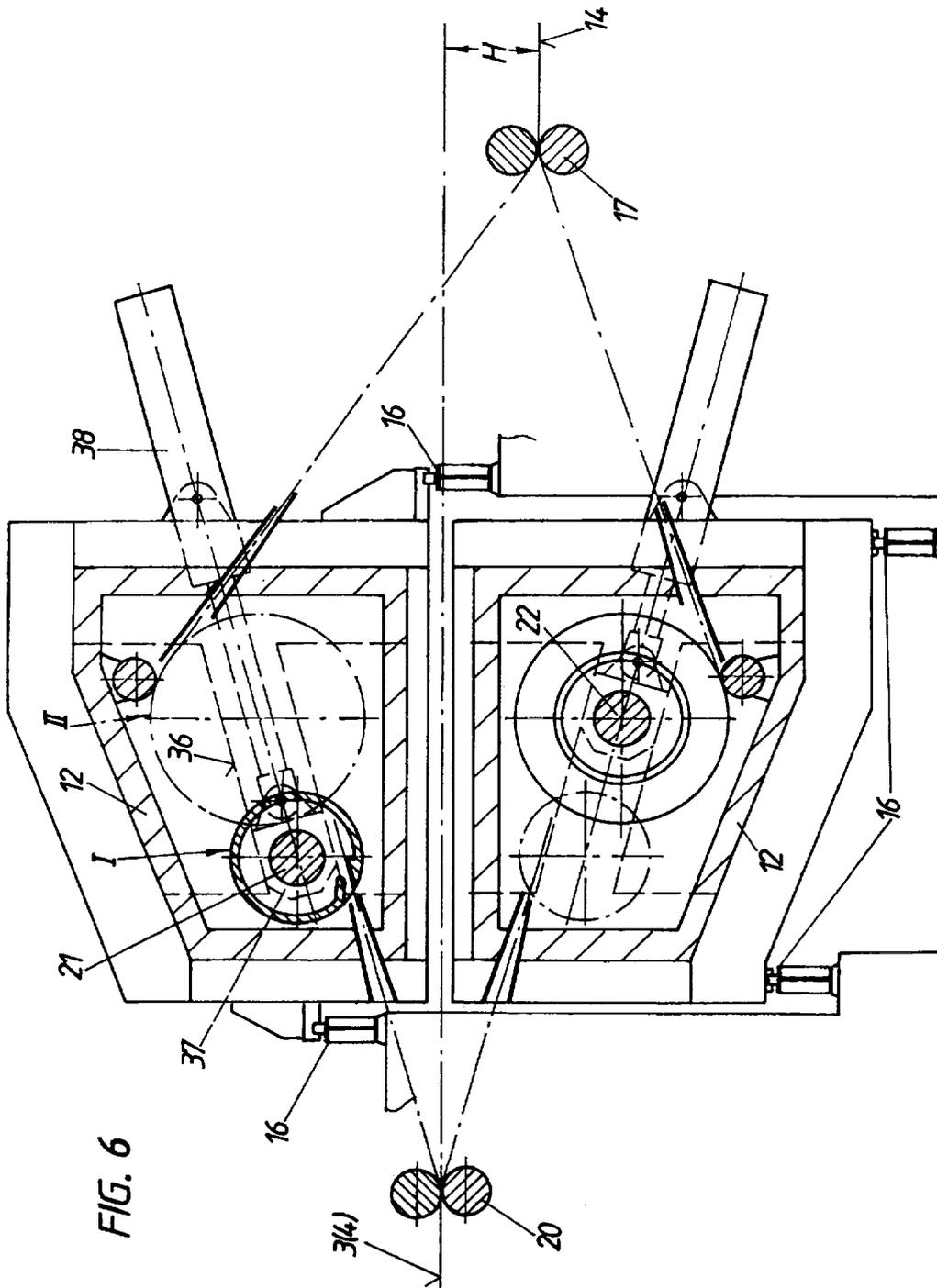
50

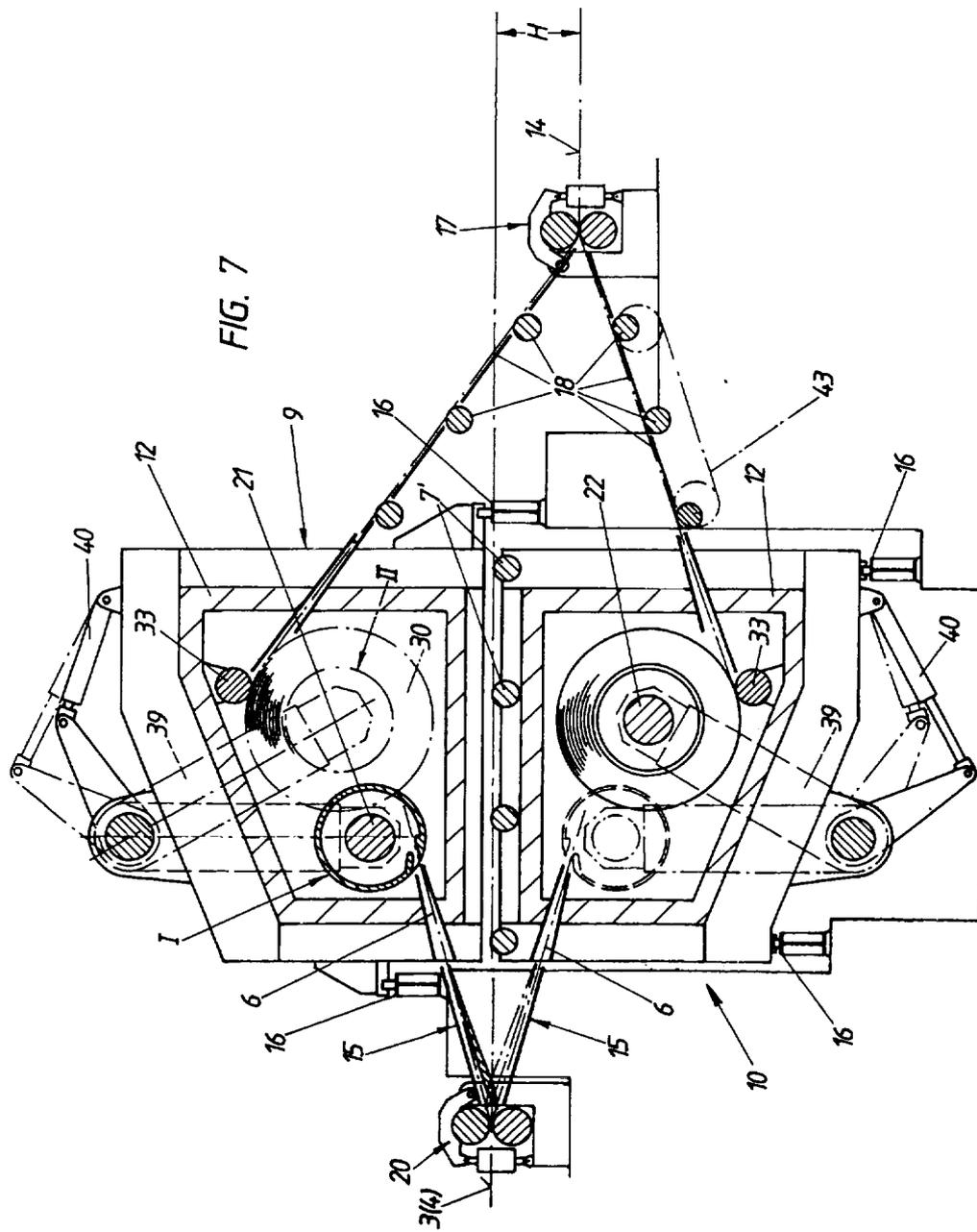
55











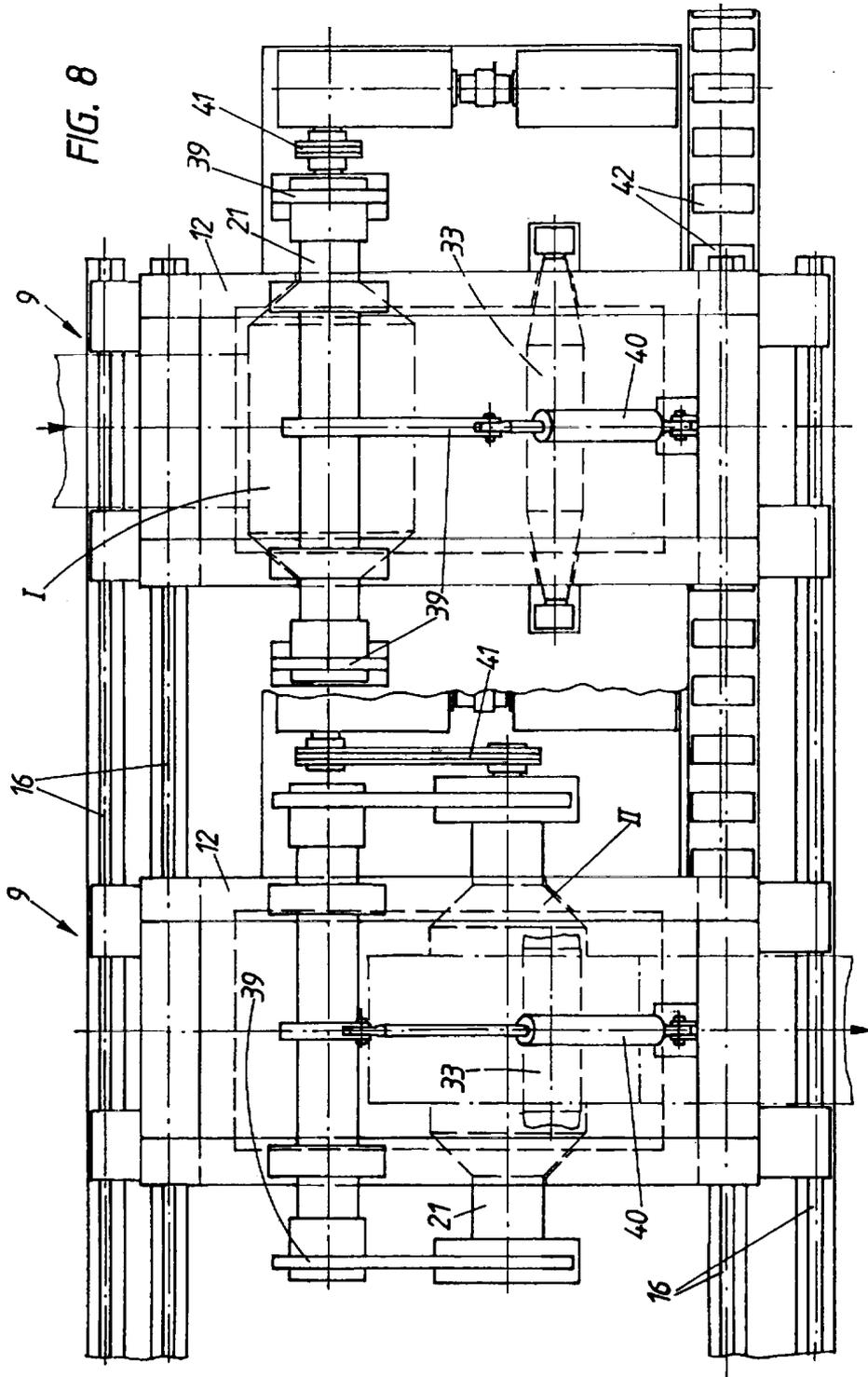


FIG. 9

