



(19) Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: AT 403 169 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 647/95

(51) Int.Cl.⁶ : C21D 9/68
B21B 1/46, B21C 47/18

(22) Anmeldetag: 13. 4.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1997

(45) Ausgabetag: 25.11.1997

(56) Entgegenhaltungen:

AT 3707768 AT 3823948 DE 2525302B2

(73) Patentinhaber:

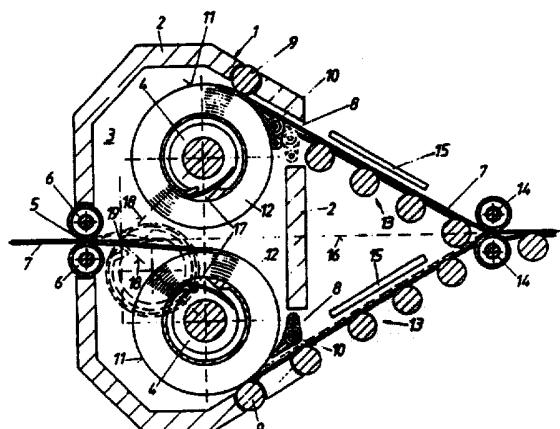
VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH
A-4020 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

MOSER FRIEDRICH ING.
ST. FLORIAN, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) HASPELOFEN FÜR EIN WARMBAND

(57) Bei einem Haspelofen für ein Warmband (7), mit einer Bandeinauföffnung (5), mindestens einer von einem Haspeldorn (4) gebildeten Wickleinrichtung, einer von der Bandeinauföffnung (5) unterschiedlichen Bandaustrittsöffnung (8) und einer die Wickleinrichtung (4) allseitig umgebenden wärmeisolierenden Ofenwand (2), ist zwecks möglichst großer Energiespeicherung bei konstruktiver Einfachheit, wobei insbesondere im Heißbereich des Haspelofen (7) mit möglichst wenig beweglichen Teilen das Auslangen gefunden werden soll und neben einem sicheren Erfassen des Warmbandanfangs auch ein zuverlässiges Abwickeln ohne Bandstau im Ofeninneren, insbesondere zu Aufwickelbeginn, sichergestellt sein soll, der Haspeldorn (4) mittels einer Stelleinrichtung in eine Aufwickel-Anfangsposition an der Bandeinauföffnung (5) zwecks Erfassens des Warmbandanfangs sowie in eine Abwickelposition, in der ein auf dem Haspeldorn gewickelter Bund (12) gegen eine ortsfest am Haspelofen angeordnete bzw. anzuordnende Andrückrolle (9) gepreßt ist, bewegbar, wobei die Andrückrolle (9) in Abwickelrichtung der Bandaustrittsöffnung (8) vorgelagert ist.



AT 403 169 B

Die Erfindung betrifft einen Haspelofen für ein Warmband, mit einer Bandeinlauföffnung mindestens einer von einem Haspeldorn gebildeten Wickleinrichtung, einer von der Bandeinlauföffnung unterschiedlichen Bandaustrittsöffnung und einer die Wickleinrichtung allseitig umgebenden wärmeisolierenden Ofenwand.

- 5 Ein Haspelofen dieser Art ist beispielsweise aus der EP-A - 0 619 377 bekannt. Hierbei ist der Haspeldorn im Haspelofen beweglich gelagert, wobei er aus einer Ausgangsposition, in der die Bandaufnahme des Haspeldornes an der Bandeinlauföffnung zu liegen kommt, in Abhängigkeit vom Wickeldurchmesser derart bewegbar ist, daß der Bund in jeder Phase des Wickelns mit seiner Außenseite gegen zwei an der Bandeinlauföffnung angeordnete und gegenüber dem Haspelofen unbeweglich gelagerte Andrückrollen
10 gepreßt ist. Dieser Haspelofen dient in erster Linie dazu, ein Warmband durch die Bandeinlauföffnung aufzunehmen und dieses Warmband wiederum durch die Bandeinlauföffnung auszufördern, u.zw. durch reversibles Antreiben des Haspeldornes. Gemäß einer speziellen Ausführungsform ist der Haspelofen mit einer zweiten Öffnung versehen, durch die das Band gegebenenfalls beim Abwickeln aus dem Haspelofen herausgefördert werden kann. Hierbei ist jedoch nachteilig, daß ein Aufgehen des Bandendes und damit ein
15 Hängenbleiben des Bandendes im Haspelofen möglich ist, insbesondere bei einem dünnen und heißen und daher weichen Warmband.

Ein Haspelofen der eingangs beschriebenen Art, jedoch mit zwei Haspeldornen im Ofeninnenraum, ist aus der DE-B - 25 25 362 bekannt. Dieser bekannte Haspelofen dient dazu, bei einem kontinuierlichen Durchlauf des Bandes durch den Haspelofen längere Haltezeiten zu erzielen, um eine Wärmebehandlung
20 des Metallbandes zu ermöglichen. Hierbei wird ein Metallband auf einen ersten Haspeldorn aufgewickelt, von diesem auf den zweiten Haspeldorn umgewickelt und vom zweiten Haspeldorn abgewickelt. Diese bekannte Einrichtung ist aufwendig und kompliziert in ihrer Konstruktion. Sie weist sehr viele bewegte Teile im Inneren des Ofenraumes auf, wodurch der Haspelofen störanfällig ist. Weiters läßt sich nur eine ganz bestimmte Betriebsweise, nämlich Aufwickeln, Umwickeln, Abwickeln, einstellen, wobei das aufzuwickelnde
25 Band mit derselben Geschwindigkeit wie das abzuwickelnde Band aufgewickelt werden muß. Das Einstellen einer individuellen Haltezeit für ein Band innerhalb des Haspelofens und damit die Einhaltung einer sich nach besonderen Umständen richtenden Pufferzeit ist nicht möglich.

Das Problem, unterschiedlich lange Aufenthaltszeiten eines Bandes innerhalb des Haspelofens zu ermöglichen, stellt sich beispielsweise beim Herstellen eines Bandes mit Hilfe des Stranggußverfahrens mit
30 direkt nachgeordnetem Walzgerüst.

Hier stellt sich das Problem, daß die Gießgeschwindigkeit für einen optimalen Walzvorgang nicht ausreicht. Die Walzgeschwindigkeit beim Warmwalzen ist üblicherweise um eine Zehnerpotenz höher als die Gießgeschwindigkeit bei einer Stranggießanlage. Um keinen Kompromiß schließen zu müssen, der die Qualität des Bandes herabsetzt, ist es daher üblich, zwischen der Gießanlage und dem nachgeordneten
35 Walzgerüst, insbesondere wenn es sich hierbei um ein Reversierwalzgerüst handelt, Bandhaspeleinrichtungen vorzusehen.

Zwischen der Stranggießanlage und einem nachgeordneten Warmbandwalzgerüst ist in diesem Fall ein Haspelofen zur Aufnahme des stranggegossenen Bandes vorgesehen, um die im stranggegossenen Band enthaltene Hitze möglichst vollständig dem nachgeordneten Warmbandwalzen zugute kommen zu lassen.

40 Die AT-B - 370.776 betrifft einen Haspelofen mit Wärmeschutzhülle, der an verschiedene Wickeldurchmesser anpaßbar ist, indem gegen den Haspeldorn drückbare zylindrische Führungssegmente vorgesehen sind.

Die AT-B - 382.394 betrifft einen Haspelofen mit einem wärmeisolierenden Mantel, der gegenüber einer Steckhülse des Haspeldorns verschiebbar gelagert ist.

45 Aus der EP-B - 0 541 574, der EP-A - 0 177 187 und der EP-A - 0 321 733 ist es jeweils bekannt, zwei Bandhaspeleinrichtungen zwischen der Stranggießanlage und dem nachgeordneten Walzgerüst vorzusehen, wobei eine Haspeleinrichtung oberhalb und eine unterhalb der Bandebene liegt, die durch den von der Stranggießanlage ausgeforderten Strang mit Bandquerschnitt gebildet ist. Während eine der Bandhaspeleinrichtungen den aus der Stranggießanlage austretenden Strang, der gegebenenfalls schon einer Vorwalzung
50 unterzogen wurde, aufwickelt, wird mittels der zweiten Bandhaspeleinrichtung ein vorher von der Stranggießanlage aufgenommener Strangabschnitt abgewickelt und einer nachgeordneten Warmband-Walzeinrichtung zugeführt, so daß die Warmbandwalzung vom Stranggießvorgang bewegungs- bzw. geschwindigkeitsmäßig entkoppelt ist und das Warmbandwalzen mit herkömmlichen optimalen Walzgeschwindigkeiten und völlig unabhängig von der Stranggießgeschwindigkeit durchgeführt werden kann.

55 Beim oben beschriebenen Stand der Technik hat man also zwei Bandhaspeleinrichtungen herkömmlicher Bauart übereinander angeordnet. Eine solche Konstruktion ist beispielsweise in dem Dokument Mannesmann Technology, Peter Meyer, Thin Slab Caster Combined with a Steckel Mill" (eine Niederschrift eines im September 1990 gehaltenen Vortrages) näher beschrieben. Bei dem dort angegebenen Ausfüh-

rungsbeispiel sind zwei Haspeldorne jeweils für sich von einem wärmeisolierten Gehäuse umgeben. Leiteinrichtungen zur Bandumlenkung sind zwischen den beiden Gehäusen verschwenkbar angeordnet, um den Strang jeweils einem der Gehäuse zuführen zu können. Die Gehäuse selbst sind um die Haspeldornachsen drehbar, so daß die Bandeintrittsöffnung des Gehäuses nach dem Aufwickeln eines Bundes und 5 Abtrennen des aufgewickelten Stranges vom weiter aus der Stranggießanlage austretenden Strang in Richtung zum der Stranggießanlage nachgeordneten Walzwerk geschwenkt werden kann und als Bandaustrittsöffnung dienen kann.

Diese Anordnung ist technisch sehr aufwendig, da eine relativ große Masse zu bewegen ist. Da das 10 drehbare Gehäuse an Heiz-Energiequellen anschließbar sein muß und nur in einer bestimmten Drehposition an diese Energiequellen tatsächlich angeschlossen ist und von diesen Energiequellen bei Drehen in eine andere Position getrennt werden muß, ergibt sich neben der hierdurch verursachten Kompliziertheit ein wärmetechnischer Nachteil, denn eine kontinuierliche Energiezufuhr ist nicht mehr in jeder Position 15 sichergestellt. Weiters befindet sich das Bandende immer außerhalb des Ofens in den an der Ofenaußenseite angeordneten Treibrollen.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die 20 Aufgabe, einen Haspelofen für ein Warmband zu schaffen, der bei konstruktiver Einfachheit eine möglichst große Energiespeicherung ermöglicht, wobei insbesondere im Heißbereich des Haspelofens mit möglichst wenig beweglichen Teilen des Auslangen gefunden wird. Weiters soll neben einem sicheren Erfassen des Warmbandanfanges auch ein zuverlässiges Abwickeln ohne Bandstarn im Ofeninneren, insbesondere zu 25 Abwickelbeginn, sichergestellt sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Haspeldorn mittels einer Stelleinrichtung in eine Aufwickel-Anfangsposition an der Bandeinalauföffnung zwecks Erfassens des Warmbandanfanges sowie in eine Abwickelposition, in der ein auf dem Haspeldorn gewickelter Bund gegen eine ortsfest am Haspelofen angeordnete bzw. anzuordnende Andrückrolle gepreßt ist, bewegbar ist, wobei die Andrückrolle 25 in Abwickelrichtung der Bandaustrittsöffnung vorgelagert ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß im Ofeninnenraum zwei Haspeldorne in achsparalleler Anordnung vorgesehen sind, die beide mittels einer Stelleinrichtung in eine Aufwickel-Anfangsposition an der Bandeinalauföffnung zwecks Erfassens des Warmbandanfanges sowie in eine Abwickelposition, in der ein auf dem Haspeldorn gewickelter Bund gegen eine ortsfest am Haspelofen 30 angeordnete bzw. anzuordnende Andrückrolle gepreßt ist, bewegbar sind, wobei die Andrückrolle jeweils in Abwickelrichtung der Bandaustrittsöffnung vorgelagert ist. Hierdurch ist es möglich, eine individuelle Auf- und Abhaspelung eines Warmbandes und individuelle dazwischenliegende Wartezeiten zu ermöglichen und den Wärmehaushalt insoferne zu verbessern, als zwischen den beiden im Haspelofen befindlichen Warmbändern ein Austausch eines Teiles der Wärmeinhalte der Bänder möglich ist, wobei man trotz der 35 Doppelanordnung der Haspeldorne auf Leiteinrichtungen im Inneren des Haspelofens weitestgehend verzichten kann. Hierdurch ist ein störungsfreier Betrieb des Haspelofens auch bei hohen Temperaturen gewährleistet. Zudem erlaubt der Haspelofen eine besonders eng benachbarte Anordnung der Haspeldorne, wodurch der Ofeninnenraum des Haspelofens sehr klein bemessen werden kann und ein Wärmeaustausch 40 bzw. ein Wärmeübergang zwischen dem auf- und abzuwickelnden Warmband optimal stattfinden kann.

Vorzugsweise ist eine einzige Bandeinalauföffnung von einem Treibrollenpaar flankiert, wobei zweckmäßig 45 das die Bandeinalauföffnung flankierende Treibrollenpaar in die Ofenwand integriert ist und der von dem Treibrollenpaar gebildete Rollenspalt die Bandeintrittsöffnung bildet. Hierdurch ist es möglich, das aufzuwickelnde Warmband frühzeitig zu erfassen, d.h. eine unkontrollierte Wärmeabstrahlung des Warmbandes vor dem Einlauf in den Haspelofen zu minimieren: der Haspelofen läßt sich unmittelbar nach einem vorgeordneten Aggregat anordnen. Das Treibrollenpaar weist eine erhöhte Temperatur auf, so daß es - wenn überhaupt - die Warmbandtemperatur nur gering beeinflußt.

Zur Einstellung eines ausreichenden Bandzuges ist zweckmäßig eine der Treibrollen des Treibrollenpaars gegen die zweite Treibrolle anstellbar, u.zw. von einer das Warmband klemmenden Position in eine das Warmband frei durchlassende Position bzw. umgekehrt.

Ein besonders kleiner Ofeninnenraum läßt sich dadurch verwirklichen, daß die Ofenwand an der der 50 Bandeinalauföffnung gegenüberliegenden Seite des Haspelofens zwei Bandaustrittsöffnungen aufweist, wobei jeweils eine Bandaustrittsöffnung einem der Haspeldorne zugeordnet ist.

Hierbei ist vorteilhaft jede der Bandaustrittsöffnungen von einer Andrückrolle flankiert.

Zur Sicherung eines einwandfreien Warmbandauslaufes ist vorteilhaft an jeder der Bandaustrittsöffnungen 55 ein Bundöffner vorgesehen, wobei der Bundöffner zweckmäßig von einer Warteposition gegen den Bund anstellbar und retour bewegbar ist.

Um mit einem einzigen Treibrollenpaar für beide Bandaustrittsöffnungen das Auslangen zu finden, führt vorteilhaft von jeder der Bandaustrittsöffnungen eine Warmbandführung zu einem einzigen Treibrollenpaar,

wobei zur Vermeidung eines Abkühlens des zu Beginn des Abwickelvorganges austretenden Bandendes zweckmäßig die Führungen mit Heizeinrichtungen, vorzugsweise induktiven Heizungen, versehen sind.

Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die beiden durch die Treibrollenpaare gebildeten Rollenspalte mit ihrer Mittelachse etwa in einer Symmetriemittelebene des Haspelofens 5 angeordnet sind.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Haspelofen eine einzige Bandaustrittöffnung auf, an der ein Treibrollenpaar angeordnet ist, wobei ein Bundöffner und zur Bandaustrittsöffnung führende Warmbandführungen im Ofeninneren des Haspelofens angeordnet sind. Hierbei ist vorteilhaft das die Warmbandaustrittsöffnung flankierende Treibrollenpaar in die Ofenwand integriert. Bei dieser Ausführungsform kann mit einem einzigen Bundöffner das Auslangen gefunden werden. Dieser ist dann jeweils 10 zum entsprechenden Haspeldorn verbringbar, z.B. durch Verschwenken.

Eine besonders platzsparende Konstruktion, d.h. eine Konstruktion mit einem besonders kleinen Ofeninnenraum, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Haspeldorne jeweils in einer schräg zur von den Rollenspalten der Treibrollenpaare gebildeten Ebene liegenden Verschiebeebene verschiebbar sind, wobei 15 vorteilhaft die Verschiebeebene jedes Haspeldornes mit der die Rollenspalte verbindenden Ebene einen Winkel von 30 bis 60°, vorzugsweise etwa 45°, einschließt, wobei der Winkelscheitel in Richtung zur Bandedeintrittsöffnung gerichtet ist.

Um ein einwandfreies Andrücken des Bundes an die Andrückrollen beim Aufwickeln und auch beim Abwickeln zu gewährleisten, liegen vorteilhaft die Achsen der Andrückrollen jeweils in den Verschiebeebenen, in denen die Achsen der Haspeldorne bewegbar sind oder in einem davon im Winkelbereich ±20° - 20 gemessen von der Haspeldornachse - abweichenden Bereich.

Vorteilhaft wird der erfundungsgemäße Haspelofen bei einer Anlage zum Herstellen eines Warmbandes mit einer Stranggießanlage zum Gießen eines Warmbandes, einer Warmbandtrenneinrichtung, einer Haspel-einrichtung und einer Warmbandwalzanlage verwendet, wobei zweckmäßig die von den Treibrollenpaaren 25 gebildeten Rollenspalte jeweils in der Bandführungsebene der Stranggießanlage liegen.

Eine weitere vorteilhafte Anwendung eines erfundungsgemäßen Haspelofens ist die Anordnung desselben zwischen einem Vorgerüst und einer Fertigstraße in einem Walzwerk, wobei der Haspelofen hier als Puffer zwischen dem Vorgerüst und der Fertigstraße dient und mit nur einem einzigen Haspeldorn ausgestattet sein kann.

30 Die letztgenannte Verwendung des erfundungsgemäßen Haspelofens ermöglicht eine beträchtliche Anlagenverkürzung einer aus einem Vorgerüst und einer Fertigstraße gebildeten Walzwerksanlage, da das aus einer Bramme gewalzte Vorband zwischen dem Vorgerüst und der Fertigstraße mit dem erfundungsgemäßen Haspelofen in gehaspeltem Zustand gut zwischengelagert werden kann, so daß das Vorgerüst und die Fertigstraße näher aneinander gerückt werden können. Zudem dient hier der Haspelofen als Puffer für 35 den Fall, daß in der Fertigstraße ein Walzvorgang noch nicht abgeschlossen ist, das Vorband jedoch bereits aus dem Vorgerüst austritt.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung an mehreren Ausführungsbeispielen in schematischer Darstellung näher erläutert, wobei die Fig. 1 und 2 jeweils einen Schnitt durch einen Haspelofen zeigen. In den Fig. 3 bis 6 sind vorteilhafte Anwendungen des erfundungsgemäßen Haspelofens veranschau- 40 licht.

Mit 1 ist das Gehäuse eines Haspelofens bezeichnet, dessen Ofenwand 2 wärmeisoliert ausgebildet ist und zwei im Ofeninnenraum 3 angeordnete Haspeldorne 4 möglichst geschlossen umgibt.

Das Ofengehäuse 1 weist eine Bandedeintrittsöffnung 5 auf, die vom Rollenspalt eines Treibrollenpaars 6 gebildet ist. Das Treibrollenpaar 6 ist bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform platzsparend in die 45 Ofenwand 2 integriert. Eine der Treibrollen 6 ist gegen die gegenüberliegende unter Klemmung eines in den Haspelofen einlaufenden Warmbandes 7 anstellbar und unter Freigabe des Warmbandes 7 von der gegenüberliegenden Treibrolle 6 wegbewegbar.

Das Ofengehäuse 1 weist zwei Bandaustrittsöffnungen 8 auf, wobei jeweils eine Bandaustrittsöffnung 8 einem der Haspeldorne 4 zugeordnet ist. Nahe jeder der Bandaustrittsöffnungen 8 ist eine Andrückrolle 9 angeordnet, wobei die Andrückrollen 9 zwar drehbar, sonst jedoch gegenüber dem Ofengehäuse 1 ortsfest gelagert sind. Es wäre jedoch auch denkbar, die Andrückrollen 9 gegenüber dem Ofengehäuse 1 federnd abzustützen oder auch beweglich anzurichten, beispielsweise um eine Andrückrolle 9 in einem Zeitraum, in dem sie nicht in Funktion tritt, aus dem Ofeninnenraum 3 zurückzuziehen, und hitzeeschützt anzurichten.

Weiters ist an jeder der Austrittsöffnungen 8 ein Bundöffner 10, beispielsweise ein Bundöffnungs-schwert, vorgesehen, das entweder starr gegenüber dem Ofengehäuse 1 angeordnet ist oder in Bandab- 55 laufrichtung und entgegengesetzt dazu um ein geringes Maß mittels einer nicht näher dargestellten Stelleinrichtung verschiebbar ist, so daß der Bundöffner 10 mit seinem vorderen, d.h. gegen den Ofeninnenraum 3 gerichteten Ende gegen die Bundoberfläche 11 des auf einem der Haspeldorne 4 gewickelten

Bundes 12 anstellbar ist.

Von jeder der Bandaustrittsöffnungen 8 reicht eine Führung 13 (im in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel eine Rollenbahn mit Zwischenstützen) zu einem weiteren Triebrollenpaar 14, von dem wiederum eine der Rollen 14 gegen das abzuwickelnde Warmband 7 preßbar ist bzw. unter Freigabe des Warmbands des 7 von diesem um ein geringes Maß abhebbar ist. Die Führungen sind mit induktiven Heizeinrichtungen 15 versehen, insbesondere um ein Abkühlen des aus den Bandaustrittsöffnungen 8 austretenden Bandendes zu verhindern.

Die Anordnung der Treibrollenpaare 6, 14, der Austrittsöffnungen 8 und der Führungen 13 sowie auch der Haspeldorne 4 ist derart gewählt, daß sie jeweils etwa symmetrisch zu einer durch den Haspelofen 10 gelegten Mittelebene 16 liegen, die durch die Mittelachsen der von den Treibrollenpaaren 6 und 14 gebildeten Rollenspalte gelegt ist.

Wesentlich für den erfindungsgemäßen Haspelofen ist die Verstellbarkeit, d.h. Verschiebbarkeit der Haspeldorne 4, wobei jeder der Haspeldorne 4 in Richtung zur Bandeinlauföffnung 5 zwecks Erfassens des aufzuwickelnden Warmbandanfangs mittels einer am Haspeldorn 4 vorgesehenen Bandaufnahme 17 bewegbar ist. Die Haspeldorne 4 sind ausgehend von dieser Stellung, die in Fig. 1 für den unteren Haspeldorn 4 mit strichlierten Linien veranschaulicht ist, in eine Position bewegbar, in der das bereits am Haspeldorn 4 aufgewickelte Warmband 7 zwischen der diesem Haspeldorn 4 zugeordneten Andrückrolle 9 und dem Haspeldorn 4 geführt ist, d.h. der Haspeldorn 4 ist mit einer vorbestimmten Kraft gegen die Andrückrolle 9 preßbar, d.h. nachdem das Bandende passiert hat, würde der Bund aufspringen; dies wird 20 verhindert durch Anpressen des Dornes 4 an die Rolle 9.

Zunächst wird also der Warmbandanfang vom Haspeldorn 4 erfaßt. Nach einer bestimmten Umdrehungszahl ist das Warmband 7 am Haspeldorn 4 durch Reibschiß fixiert. Danach wird der Haspeldorn 4 gegen die Andrückrolle 9 bewegt, bis die Bundoberfläche 11 gegen die Andrückrolle 9 gepreßt ist. Bis zu diesem Zeitpunkt wird ein Bandzug durch Klemmen mittels des Treibrollenpaars 6 an der Bandeinlauföffnung 5 aufrechterhalten. Diese Klemmung kann dann aufgehoben werden.

Nach Beendigung des Wickelvorganges wird der gewickelte Bund 12 weiter gedreht, um eine einseitige Erhitzung des Bundes 12 bzw. der Andrückrolle 9 zu vermeiden, wobei das Bandende stets sicher gegen den Bund 12 gehalten ist und ein Lockern des Bundes 12 nicht eintreten kann.

Die Ebenen 18, in der die Haspeldorne verschiebbar sind, schließen mit der Mittel- bzw. Symmetrieebene 16 einen Winkel von etwa 45° , vorzugsweise einen Winkel zwischen 30 und 60° , ein, wobei der Winkelscheitel 19 gegen die Bandeinlauföffnung 5 gerichtet ist. Hierdurch gelingt es, den Platz innerhalb des Ofengehäuses 1 optimal zu nutzen. Eine Beheizung des Ofeninnenraumes 3 ist nicht näher dargestellt. Sie ist nicht unbedingt nötig, nämlich dann nicht, wenn das Warmband 7 mit einer Temperatur einläuft, die für eine dem Abwickeln des Warmbandes 7 nachfolgende Warmwalzung ausreicht.

Gemäß der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform sind die Führungen 13 und die Bundöffner 10 im Inneren des Ofengehäuses 1 angeordnet. Hier bildet das an der einzigen Bandaustrittsöffnung 8 angeordnete Treibrollenpaar 14 einen Teil der Ofenwand 2, d.h. daß dieses Treibrollenpaar 14 in die Ofenwand 2 integriert ist, wogegen das an der Bandeinlauföffnung vorgesehene Treibrollenpaar 6 außerhalb des Ofeninnenraumes 3 und dem Haspelofen vorgelagert angeordnet ist. Hier ist nur ein Bundöffner 10 vorgesehen, der gegen den jeweiligen Bund 12 durch Verschwenken in Richtung des Doppelpfeiles 20 anstellbar ist.

Wesentlich für den erfindungsgemäßen Haspelofen ist, daß die geometrischen Verhältnisse beim Abwickeln unabhängig vom Bunddurchmesser sind, also stets gleich bleiben, so daß der Bundöffner 10 außer einer eventuellen Verschiebbarkeit in Richtung der Führungen 13 keine Bewegung durchführen muß.

Zum Verstellen der Haspeldorne 4 dienen nicht näher dargestellte und an Lagerblöcken der Haspeldorne 4 angreifende Antriebseinheiten, beispielsweise Stellzylinder etc., die, ebenso wie die Lagerblöcke, vorzugsweise außerhalb des Ofeninnenraumes 3 angeordnet sind. Die Antriebseinheiten können gesondert ansteuerbar sein, um einem seitlichen Bandverlauf durch eine Neigungsverstellung der Haspeldorne entgegenzuwirken, wie dies beispielsweise in der EP-A - 0 619 377 beschrieben ist.

Fig. 3 zeigt die Anwendung des erfindungsgemäßen Haspelofens zum Herstellen eines Wannbandes zwischen einer Stranggießanlage 21 und einer nachgeordneten Walzstraße mit einem Walzgerüst 22, wobei das in der Stranggießanlage 21 hergestellte Warmband 7 zunächst einer Vorverformung mit Hilfe eines Vorgerüsts 23 direkt aus der Stranggießhitze heraus im on-line-Verfahren unterworfen und anschließend im Haspelofen gehaspelt wird. Ein bereits vorher im Haspelofen gehaspeltes Warmband 7' wird während des on-line-Haspelns des stranggegossenen Warmbandes 7 in einem Walzgerüst 22 auf die gewünschte Banddicke gewalzt und anschließend wiederum gehaspelt.

Fig. 4 zeigt eine ähnliche Anlage, jedoch ohne Vorgerüst.

Gemäß Fig. 5 ist der erfundungsgemäße Haspelofen in einer Walzstraße zwischen einem Vorgerüst 23 und einem Fertigerüst 22 angeordnet.

Gemäß der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform ist ein erfundungsgemäßer Haspelofen, der jedoch nur mit einem einzigen Haspeldorn 4 ausgestattet ist, kombiniert angewendet mit einem erfundungsgemäßen Haspelofen mit zwei Haspeldornen 4. Der Haspeldorn 4 des nur einen Haspeldorn 4 aufweisenden Haspelofens ist ebenfalls mittels einer Stelleinrichtung in eine Aufwickelanfangposition an der Bandeinlauföffnung sowie in eine Abwickelposition, in der der auf dem Haspeldorn 4 bereits gewickelte Bund gegen eine ortsfest am Haspelofen angeordnete Andrückrolle 9 gepreßt ist, bewegbar. Zwischen den beiden erfundungsgemäßen Haspelöfen ist ein Reversiergerüst 24 vorgesehen; nachgeordnet ist eine Walzstraße 22, z.B. eine Fertigstraße. Während des Reversierbetriebes kann in dem mit zwei Haspeldornen 4 versehenen Haspelofen bereits das nächste Warmband 7 aufgehaspelt werden, das beispielsweise aus einer Stranggießanlage kommt.

Der Bandzug wird während des Haspelvorganges wie folgt geregelt: Das Warmband 7' fährt unmittelbar nach dem Reversiergerüst 24 in den entsprechenden Haspelofen ein. Nachdem der Bandanfang vom Treibrollenpaar 6 bzw. 14 erfaßt wird, hat dieses folgende Funktionen:

- Führen des Bandanfanges in die Bandaufnahme 17 des Haspeldornes 4
- Aufbau eines Bandzuges zwischen dem Treibrollenpaar 6 bzw. 14 und Reversiergerüst 24, bis der Reibschiß an dem Haspeldorn 4 erreicht wird. Sobald dieser Reibschiß erfolgt ist, wird der Bandzug durch Momentenregelung des Haspeldornes 4 zwischen Haspeldorn 4 und Reversiergerüst 24 bewirkt.
- Nachdem das Warmband 7' das Reversiergerüst 24 verlassen hat, wird der Bandzug zwischen dem Treibrollenpaar 6 bzw. 14 und dem Haspeldorn 4 gewährleistet,
- Während das Warmband 7' reversiert, wird das Warmband 7 nicht komplett in die Haspelöfen eingezogen.
- Nach dem letzten Stich wird das Warmband 7 komplett in den Haspelofen eingezogen, wo es so lange in der Speicherstellung verharrt, bis die nachgeordnete Walzstraße 22 aufnahmefertig ist.

Patentansprüche

1. Haspelofen für ein Warmband (7), mit einer Bandeinlauföffnung (5), mindestens einer von einem Haspeldorn (4) gebildeten Wickleinrichtung, einer von der Bandeinlauföffnung (5) unterschiedlichen Bandaustrittsöffnung (8) und einer die Wickleinrichtung (4) allseitig umgebenden wärmeisolierenden Ofenwand (2), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Haspeldorn (4) mittels einer Stelleinrichtung in eine Aufwickel-Anfangsposition an der Bandeinlauföffnung (5) zwecks Erfassens des Warmbandanfanges sowie in eine Abwickelposition, in der ein auf dem Haspeldorn gewickelter Bund (12) gegen eine ortsfest am Haspelofen angeordnete bzw. anzuordnende Andrückrolle (9) gepreßt ist, bewegbar ist, wobei die Andrückrolle (9) in Abwickelrichtung der Bandaustrittsöffnung (8) vorgelagert ist.
2. Haspelofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Ofeninnenraum (3) zwei Haspeldorne (4) in achsparalleler Anordnung vorgesehen sind, die beide mittels einer Stelleinrichtung in eine Wickelanfangsposition an der Bandeinlauföffnung (5) zwecks Erfassens des Warmbandanfanges sowie in eine Abwickelposition, in der ein auf dem Haspeldorn gewickelter Bund (12) gegen eine ortsfest am Haspelofen angeordnete bzw. anzuordnende Andrückrolle (9) gepreßt ist, bewegbar sind, wobei die Andrückrolle (9) jeweils in Abwickelrichtung der Bandaustrittsöffnung (8) vorgelagert ist.
3. Haspelofen nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine einzige Bandeinlauföffnung (5) von einem Treibrollenpaar (6) flankiert ist.
4. Haspelofen nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das die Bandeinlauföffnung (5) flankierende Treibrollenpaar (6) in die Ofenwand (2) integriert ist und der von dem Treibrollenpaar (6) gebildete Rollenspalt die Bandeintrittsöffnung (5) bildet.
5. Haspelofen nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine der Treibrollen (6) des Treibrollenpaars (6) gegen die zweite Treibrolle (6) anstellbar ist, u.zw. von einer das Warmband (7) klemmenden Position in eine das Warmband (7) frei durchlassende Position bzw. umgekehrt.
6. Haspelofen nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ofenwand (2) an der der Bandeinlauföffnung (5) gegenüberliegenden Seite des Haspelofens zwei

Bandaustrittsöffnungen (8) aufweist, wobei jeweils eine Bandaustrittsöffnung (8) einem der Haspeldorne (4) zugeordnet ist (Fig. 1).

7. Haspelofen nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede der Bandaustrittsöffnungen (8) von einer Andrückrolle (9) flankiert ist.
8. Haspelofen nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß an jeder der Bandaustrittsöffnungen (8) ein Bundöffner (10) vorgesehen ist.
- 10 9. Haspelofen nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bundöffner (10) von einer Warteposition gegen den Bund (12) anstellbar und retour bewegbar ist.
10. Haspelofen nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß von jeder der Bandaustrittsöffnungen (8) eine Warmbandführung (13) zu einem einzigen Treibrollenpaar (14) führt (Fig. 1).
11. Haspelofen nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungen (13) mit Heizeinrichtungen (15), vorzugsweise induktiven Heizungen, versehen sind.
- 20 12. Haspelofen nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden durch die Treibrollenpaare (6 und 14) gebildeten Rollenspalte mit ihrer Mittelachse etwa in einer Symmetriemittelebene (16) des Haspelofens angeordnet sind.
- 25 13. Haspelofen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Haspelofen eine einzige Bandaustrittsöffnung (8) aufweist, an der ein Treibrollenpaar (14) angeordnet ist, wobei ein Bundöffner und zur Bandaustrittsöffnung führende Warmbandführungen (13) im Ofeninneren (3) des Haspelofens angeordnet sind (Fig. 2).
14. Haspelofen nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß das die Warmbandaustrittsöffnung (8) flankierende Treibrollenpaar (14) in die Ofenwand integriert ist (Fig. 2).
- 35 15. Haspelofen nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haspeldorne (4) jeweils in einer schräg zur von den Rollenspalten der Treibrollenpaare gebildeten Ebene (16) liegenden Verschiebeebene (18) verschiebbar sind.
- 35 16. Haspelofen nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verschiebeebene (18) jedes Haspeldornes (4) mit der die Rollenspalte verbindenden Ebene (16) einen Winkel von 30 bis 60°, vorzugsweise etwa 45°, einschließt, wobei der Winkelscheitel (19) in Richtung zur Bandeintrittsöffnung (5) gerichtet ist.
- 40 17. Haspelofen nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Achsen der Andrückrollen (9) jeweils in den Verschiebeebenen (18) liegen, in denen die Achsen der Haspeldorne (4) bewebar sind oder in einem davon im Winkelbereich $\pm 20^\circ$ - gemessen von der Haspeldornachse - abweichen den Bereich.
- 45 18. Anlage zum Herstellen eines Warmbandes mit einer Stranggießanlage (21) zum Gießen eines Warmbandes (7), einer Warmbandtrenneinrichtung, einer Haspeleinrichtung und einer Warmbandwalzanlage (22, 23, 24), **gekennzeichnet** durch die Anordnung eines Haspelofens nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 17 (Fig. 3 bis 6).
- 50 19. Anlage nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von den Treibrollenpaaren (6, 14) gebildeten Rollenspalte jeweils in der Bandführungsebene der Stranggießanlage (21) liegen.
20. Walzwerksanlage mit einem Reversiergerüst (24) und einer Fertigstraße (22), **gekennzeichnet** durch einen Haspelofen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17 (Fig. 4, 5).

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

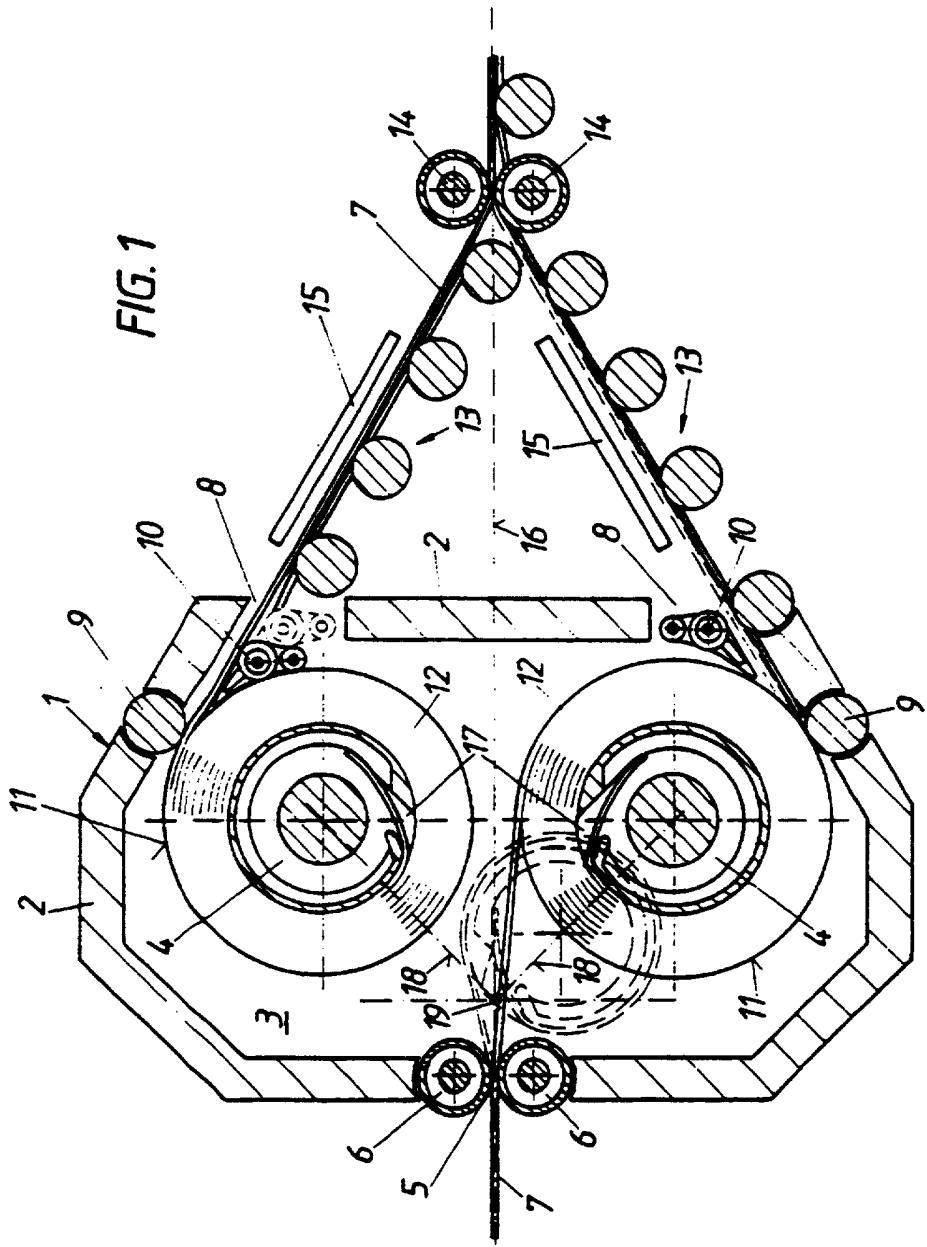
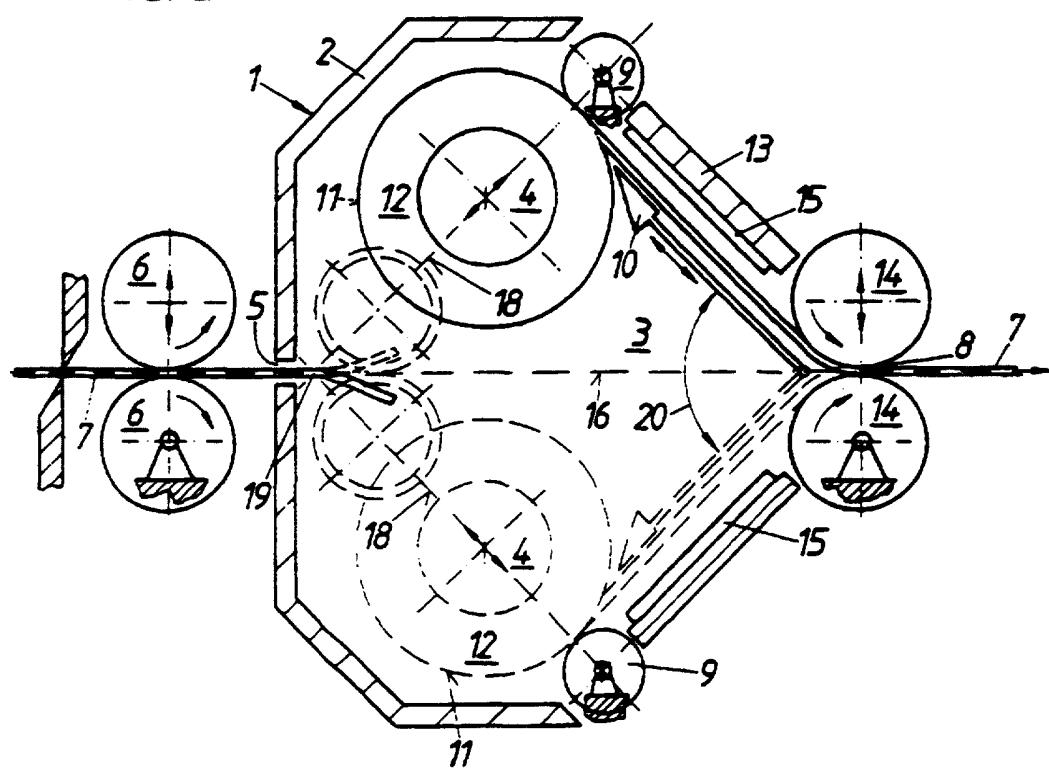


FIG. 2



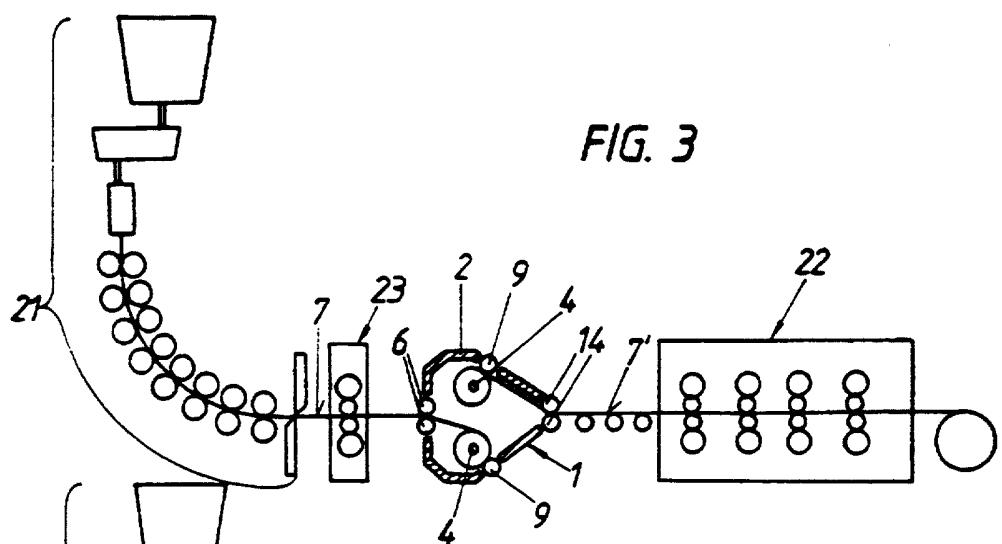


FIG. 3

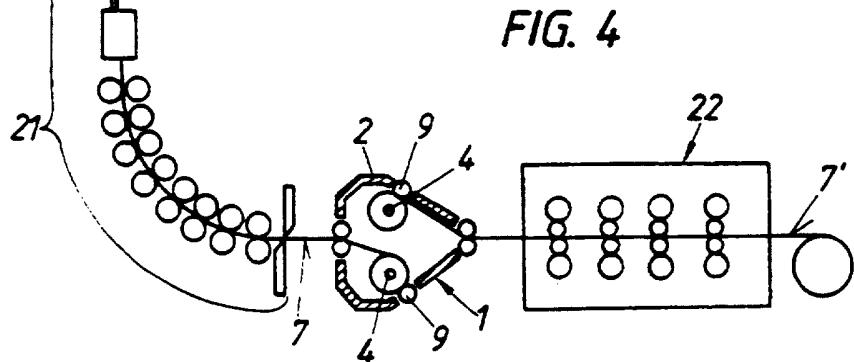


FIG. 4

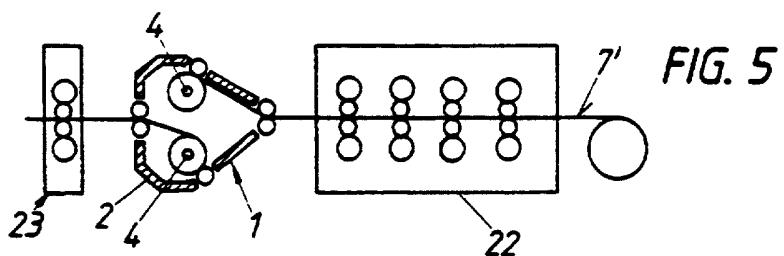


FIG. 5

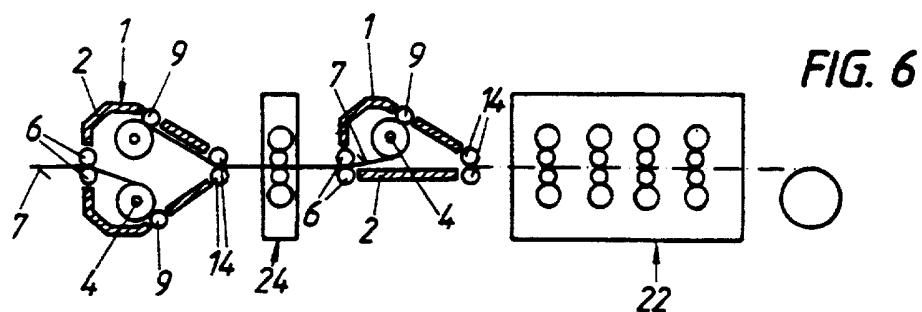


FIG. 6