

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 347 662
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89110435.8

(51) Int. Cl. 4: **B21B 1/46**

(22) Anmeldetag: 09.06.89

(30) Priorität: 23.06.88 DE 3821188

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.89 Patentblatt 89/52(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG**
AKTIENGESELLSCHAFT
Eduard-Schloemann-Strasse 4
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

(72) Erfinder: **Nobis, Dieter**
Am Baldhof 31
D-4040 Neuss(DE)
Erfinder: **Düster, Horst**
Feuerdornstrasse 12
D-5620 Velbert 1(DE)
Erfinder: **Hollmann, Friedrich, Dr.**
Münchrather Strasse 9
D-4048 Grevenbroich(DE)

(74) Vertreter: **Müller, Gerd et al**
Patentanwälte
HEMMERICH-MÜLLER-GROSSE-POLLMEIER--
MEY-VALENTIN Hammerstrasse 2
D-5900 Siegen 1(DE)

(54) **Bandgiessanlage mit Drehherdofen.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vormaterial in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten, wobei das Vormaterial nach Erstarrung auf Warmwalztemperatur gebracht und zum Auswalzen zu Fertigband in ein Walzwerk eingeführt wird, wobei nach Erreichen der Warmwalztemperatur das Vormaterial zu Bunden gewickelt, in einem Drehherdofen zwischengespeichert und bei Bedarf abgerufen, abgewickelt und zu Fertigband ausgewalzt wird. Besonders vorteilhaft erfolgt die Zwischenspeicherung unmittelbar vor dem Einlauf in die Fertigstraße. Die Bunde werden dabei bevorzugt in waagerechter Lage bzw. bei waagerechter Wickelachse zwischengespeichert. Während der Zwischenspeicherung kann eine Nachheizung vorgenommen werden.

EP 0 347 662 A2

Bandgießanlage mit Drehherdofen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vormaterial in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten, wobei das Vormaterial nach Erstarrung auf Warmwalztemperatur gebracht und zum Auswalzen zu Fertigband in ein Walzwerk eingeführt wird.

Ein aus der deutschen Offenlegungsschrift 32 41 745 bekanntes Verfahren sieht vor, daß der bandförmige Gießstrang direkt nach Verlassen der Gießmaschine und Passieren der Querteileinrichtung zu einem Bund aufgewickelt und nach Erwärmung auf Walztemperatur wieder abgewickelt einem Walzwerk zum Auswalzen zu Endquerschnitten zugeführt wird. Nachteil dieser bekannten Anlage ist es in erster Linie, daß sich gewickelte Bunde (Coils) nur schwierig aufheizen lassen bzw. dafür eine sehr lange Zeit mit großem Energie- und Betriebskostenaufwand benötigt wird.

Bekannte Bandgießanlagen verwenden zumeist Tunnelöfen um das Vormaterial auf die gewünschte Warmwalztemperatur zu bringen, wobei die Materialstränge aber nicht aufgewickelt werden. Im Vergleich zur Bandwicklung ist ein wesentlich geringerer Energieaufwand erforderlich. Bei Mehrstranganlagen müssen aufgrund der sich ergebenden langen Transportwege in jedem Fall Warmhalteöfen verwendet werden.

Als Warmhalteöfen kommen in erster Linie Herdwagen-Durchlauföfen, Hubherd oder Wagenherdöfen in Betracht, die allerdings verschiedene Nachteile haben. Bei Verwendung eines Herdwagen-Durchlaufofen ist eine zeitlich unterschiedliche Beschickung und Entnahme von Bunden nicht möglich, da bei Entnahme eines Herdwagens, ohne daß ein anderer Herdwagen nachrückt, eine Lücke entsteht, die gegen Wärmestrahlung nicht geschützt ist. Die Beschickung und Entnahme muß daher immer gleichzeitig erfolgen. Die leeren Herdwagen müssen ferner von der Entnahmeseite zur Beschickungsseite zurückgebracht werden. Ein Nachheizen der Wagen, in jedem Fall der keramischen Bänke ist erforderlich, um schwarze Stellen (sogenannte SKID MARKS) zu vermeiden. Bei Störungen in der Walzstraße können die an der Bundwickelstation anfallenden Bunde vom Ofen nicht aufgenommen werden. Für die Speicherung der Bunde muß ein zusätzlicher Speicherofen vorhanden sein. Während des Beschickens und der Entnahme eines Herdwagens sind beide Türen gleichzeitig geöffnet, das führt zu höheren Wärmeverlusten.

Ein Hubherdofen benötigt mehrere separat angetriebene Hubherdbalkensysteme, um unabhängig voneinander die Beschickung und Entnahme von

Bunden zu ermöglichen. Im Fall einer Walzwerks-Störung können von dem Ofen keine Bunde zur Speicherung aufgenommen werden. Auch hier ist, wenn Bunde gespeichert werden sollen, eine zweite Ofenanlage erforderlich.

Ein Wagenherdofen kann ein bzw. mehrere Bunde entsprechend der Auslegung aufnehmen. Wenn die Speicherkapazität gleich dem Pfanneninhalt sein muß, werden mehrere Wagenherdöfen erforderlich. Der Nachteil bei mehreren Öfen ist der, daß die Fahrwege zum Bundabwickler unterschiedlich sind und hierdurch bedingt eine Temperaturgleichheit der Bunde nicht gegeben ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband und eine Stranggießanlage mit nachgeordnetem Warmbandwalzwerk vorzustellen, womit die genannten Nachteile vermieden bzw. die Schwierigkeiten ausgeräumt werden können und womit auch in Anpassung an unterschiedliche Produktionsmengen der einzelnen Stränge bei Mehrstranganlagen sowie bei Betriebsstörungen wirtschaftlich, d.h. mit hoher Auslastung gearbeitet werden kann und insbesondere verhältnismäßig geringe Investitionskosten erforderlich sind.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt für das Verfahren erfindungsgemäß dadurch, daß nach Erreichen der Warmwalztemperatur das Vormaterial zu Bunden gewickelt, in einem Drehherdofen zwischengespeichert und bei Bedarf abgerufen, abgewickelt und zu Fertigband ausgewalzt wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Zwischenspeicherung unmittelbar vor dem Einlauf in die Fertigstraße. Hierdurch wird selbst bei nur kurzen Verweilzeiten die Temperaturverteilung gleichmäßig, was sich vorteilhaft auf den Walzvorgang auswirkt.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Bunde in waagerechter Lage bzw. bei waagerechter Wickelachse zwischengespeichert, wodurch eine besonders einfache Chargierung gegeben ist unter Verwendung bekannter und bewährter Manipulatoren. Andererseits kann es gegebenenfalls auch sinnvoll sein, wenn die Zwischenspeicherung der Bunde bei vorzugsweise senkrechter Wickelachse oder in jeder anderen Wickellage vorgenommen wird.

Zweckmäßigerweise erfolgt während der Zwischenspeicherung eine Wärmezufuhr. Auf diese Weise können Wärmeverluste an der Oberfläche durch Nachheizen ausgeglichen und dadurch ideale Walzbedingungen eingestellt werden. Die horizontale Lage der Bunde ist hier besonders wirksam.

Für die Bandgießanlage mit nachgeordnetem

Kontinualwerk wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zwischen dem ersten Ofen und der Fertigstraße ein Bundwickler und als zweiter Ofen ein Drehherdofen sowie ein Bundabwickler angeordnet sind. Besonders zweckmäßig sind mehrere aus parallelen Vormaterialsträngen gebildete Bunde in nur einem Drehherdofen zwischenspeicherbar. Hierdurch können erhebliche Investitionskosten eingespart werden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Drehherdofen in die Produktionslinie integriert und weist je eine Be- und Entladestelle auf. Mit dieser Maßnahme wird Platz gespart und gleichzeitig ein Notspeicher bei Betriebsstörungen geschaffen.

Daneben kann es aber auch sinnvoll sein, wenn der Drehherdofen neben der Produktionslinie angeordnet und mit nur einer Be- und Entladestelle versehen ist, wodurch mit großem Vorteil die Wärmeverluste vermindert werden. Wahlweise ist die Chargiereinrichtung im Ofeninnenkreis angeordnet, mit dem Vorteil eines weiter verminderten Platzbedarfs.

In einer für viele Einsatzmöglichkeiten sehr geeigneten, speziellen Ausführungsform hat der Drehherdofen einen Außendurchmesser von etwa 13,5 m und ist für die Aufnahme von 10 Bunden ausgelegt. Andere Auslegungsdaten ergeben sich in Abhängigkeit vom Pfanneninhalt der Bandgießanlage. Die Bandgießanlage ist im allgemeinen als Doppelstranganlage / Zwei-Einstrang-Bandgießanlagen ausgelegt und mit zwei den Öfen nachgeschalteten Bundwicklern ausgerüstet.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der erste Ofen als verkürzter Rollenherdofen ohne Ausgleichszone mit vorgeschalteter Induktionsheizung ausgebildet. Auf diese Weise kann die gesamte Baulänge der Anlage stark verkürzt werden, da der Rollenherdofen nur noch eine Länge von ca. 80 m mit einer Heizzone und einer kurzen Pufferzone hat. Die Induktionsheizung benötigt wenig Platz und bringt mit großem Vorteil die fehlenden Wärmemengen in kürzester Zeit in das Band.

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

Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze einer erfindungsgemäßen Zwei-Strang-Bandgießanlage in Draufsicht, mit Rollenherdofen und Anordnung eines Drehherdofens in etwa in Gieß- und Walzlinie,

Fig. 2 eine Prinzipskizze der erfindungsgemäßen Anlage wie Fig. 1, jedoch mit verkürztem Rollenherdofen,

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Bandgießanlage in Draufsicht, mit Drehherdofen in senkrechter Anordnung zur Gieß- und Walzlinie,

Fig. 3 a mittig im Drehherdofen angeordnete Chargiereinrichtung als Einzelheit aus Fig. 3, in schematisch geschnittener Seitenansicht,

Fig. 4 eine erfindungsgemäße Bandgießanlage in Draufsicht, mit Drehherdofen in der Querverbindung zwischen versetzter Walz- und Gießlinie,

Fig. 5 eine erfindungsgemäße Bandgießanlage in Draufsicht, mit Drehherdofen bei nur einer Chargier- und Dechargieröffnung.

In Figur 1 ist mit (1) eine Bandgießanlage mit zwei Strängen (1', 1'') bezeichnet, der jeweils eine Querteileinrichtung (2) nachgeschaltet ist, beispielsweise eine Brennschneidmaschine oder Schere zum Trennen der gegossenen und die Gießanlage (1) mit einer Geschwindigkeit von etwa 6-7, maximal 8 m/min verlassenden Bänder (1', 1'') in Teilstücke gleicher Länge von beispielsweise 65 m. Die einzelnen Teilängen der Bänder werden sodann nacheinander in zwei Rollenherdöfen (6) von etwa 150 m Länge zwischengespeichert und auf eine homogene Warmwalztemperatur von etwa 1050 bis 1100 Grad Celsius gebracht. Die Rollenherdöfen (6) besitzen z.B. eingangsseitig eine 3 m lange unbeheizte, aufklappbare Haube, an die sich eine 70 m lange Heizzone, eine 65 m lange Ausgleichszone und eine Pufferzone von 12 m anschließen. Die die Öfen (6) verlassenden Teillängen werden jeweils in einem Bundwickler bzw. zwei Coilern (10) zu Bunden bzw. Coils (11) aufgewickelt. Die Bundwickelgeschwindigkeit beträgt etwa 2 - 3 m/s. Die Bunde (11) haben dann je nach Bandbreite zwischen 1100 und 1350 mm bei einer Dicke von 40 mm und einer Bandlänge von 65 m ein Bundgewicht zwischen 22 bis 27 t. Die Bunde (11) werden von den Bund-Übergabestationen (12) über ein Transportsystem (14), einer Beschickungs- bzw. Chargiereinrichtung (18) zugeführt, die die Bunde (11) erfindungsgemäß in einen Drehherdofen (20) einbringt.

Der Drehherdofen (20) ist vorteilhaft in der Linie zwischen einer Zwei-Strang-Bandgießmaschine (oder mehreren Einstrang-Bandgießanlagen) und dem Warmbreitband-Walzwerk (40) angeordnet. Er ist im wesentlichen als Speicherofen bzw. Ausgleichsofen ausgelegt und verfügt beispielsweise über etwa 10 bis 25 ringförmig verteilte Speicherplätze (21). Der ringförmige Ofen (20) besitzt allseitig eine feuerfeste Isolierung, wobei vorzugsweise in der Außen- und/oder Innenwand (22, 23) verschließbare Chargieröffnungen (24, 25) vorgesehen sind, vorliegend jeweils eine Beschickungs- (24) und eine Entnahmeöffnung (25). Die Speicherplätze (21) innerhalb des Ofens (20) sind auf einer Kreisbahn zwischen der feststehenden Außen- und Innenwand (22, 23) in beliebiger Geschwindigkeit und Richtung bewegbar. Über die Entnahme- bzw. Dechargiereinrichtung (28) wird jeweils ein Bund

(11) entnommen und mittels einer geeigneten Bundübergabeeinrichtung (29) einem Bundabwickler oder Entcoiler (30) zugeführt. Die Übergabe kann in beliebiger Weise erfolgen, beispielsweise auch durch eine schwenkbar zwischen der Entnahmeposition und dem Entcoiler (30) ausgebildete Entnahmevorrichtung (28). Das abgewickelte Band wird dann in bekannter Weise über eine Schere (32) und eine Entzunderanlage (34) zur Fertigwalzstraße (40) gefördert, wobei in der Fertigwalzstraße (40) das abgewickelte Band vom auf Endwalzdicke zu Fertigband (41) ausgewalzt wird. Nach Verlassen des letzten Walzgerüsts der Fertigstraße (40) mit einer Auslauftemperatur von etwa 860 Grad Celsius durchläuft das Fertigband (41) in bekannter Weise eine Kühlstrecke, um anschließend von einem Unterflurhaspel bei einer Temperatur von etwa 560 Grad Celsius aufgewickelt zu werden (nicht dargestellt).

Die Beschickung und Entnahme von Bunden (11) kann zeitlich unabhängig voneinander erfolgen. Bei störungsfreiem Betrieb der Walzanlage (40) durchlaufen die Bunde (11) nur einen Teilbereich des Ofens (20), entsprechend der erforderlichen Verweilzeit zwischen Be- und Entladestation (18, 28). Treten Störungen in der Walzstraße (40) auf, können zusätzliche Bunde (11) zwischengespeichert werden. Nach Wiederinbetriebnahme der Walzstraße (40) können diese in beliebiger Reihenfolge dem Ofen (20) entnommen werden. Der Transport der Bunde (11) durch den Ofen (20) erfolgt auf einem hierfür vorbereiteten Herd. Dieser hat Ofenraumtemperatur und verhindert schwarze Stellen, d.h. die sogenannten SKID MARKS. Während der Verweilzeit findet im Bund ein Temperaturausgleich statt. Der Ofen (20) kann vorteilhaft für eine zunderarme Erwärmung ausgelegt werden.

Die Ofenkombination gemäß Figur 2 hat den Vorteil, daß die Gesamtlänge der Öfen (6, 20) in der Produktionslinie kürzer ist als ein Rollenherdofen (6) gemäß Fig. 1, da die Ausgleichszone entfallen kann. Die Länge der Rollenherdöfen (6) ist hier bei einer Bandlänge von 65 m etwa 80 m, bestehend aus einer Heizzone von 68 m und einer Pufferzone von 12 m, die für die nachfolgenden Verfahrensschritte erforderlich ist. Die Bänder (1, 1') laufen während des Nachheizens mit Gießgeschwindigkeit durch die Öfen (6). Erreicht das Bandende den Rollenherdofen (6), wird es mit Wickelgeschwindigkeit, d.h. mit etwa 2 - 3 m/s, aus dem jeweiligen Ofen (6) gefördert und in den Bundwicklern (10) zu Bunden (11) gewickelt. Die Verweilzeit eines Bandes im Rollenherdofen (6) nimmt von der Bandspitze bis zum Bandende kontinuierlich ab. Der vordere Teil des Bandes verbleibt während der gesamten Gießzeit im Ofen (6) und hat daher eine höhere Temperatur. Mit abnehmender Verweilzeit wird eventuell eine Teillänge des Bandes nicht auf

das für den nachfolgenden Walzprozeß geforderte Temperaturniveau gebracht. Zur Entnahme von Restbandstücken und um dabei den Wärmeverlust zu verringern, sind aufklappbare Hauben (3) vorgesehen.

Die Induktionsheizung (4) hat die Aufgabe, die fehlende Wärmemenge in das Band einzubringen. Die Heizleistung der Induktionsheizungen (4) wird entsprechend der fehlenden Wärmemenge hochgefahren, wobei der Einschaltzeitpunkt errechnet wird. Die Daten hierfür sind die gemessene Bandtemperatur, die Gießgeschwindigkeit und die Ofenraumtemperatur. Abgeschaltet werden die einzelnen Induktoren (4), wenn das Bandende sie durchlaufen hat. Ein Temperatúrausgleich im Bund (11) auf das geforderte Temperaturprofil kann im nachgeordneten Drehherdofen (20) erfolgen Anordnung und Arbeitsweise des Drehherdofens (20) und der vor- und nachgeschalteten Aggregate entsprechen der Beschreibung zu Fig 1. Als Alternative für einen ausreichenden Temperatúrausgleich können die Rollenherdöfen (6) aber auch verlängert werden, wobei in den einzelnen Regelzonen der Ofen wechselweise auf Heiz- bzw. Ausgleichstemperatur gefahren wird.

Der Drehherdofen (20) kann gemäß Figur 3 auch neben der Produktionslinie der Bandgießanlage (1) angeordnet sein und dient hierbei als reiner Bund-Speicherofen. Die Beschickung oder Entnahme der Bunde (11) erfolgt an der gleichen Stelle über die Chargieröffnung (24). Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, die Wege des Transportsystems (14) kurz zu halten. Wie insbesondere auch aus Figur 3 a zu ersehen ist, sind für die im Ofeninnenkreis angeordnete Chargiereinrichtung (18) in der Außen- und Innenwand (22, 23) des Drehherdofens (20) verschließbare Öffnungen mit je einer Tür (24, 26) vorgesehen. Im Ofen (20) sind ferner zwei Schieber (27) angeordnet, die den übrigen Ofenraum beim Chargieren verschließen. Durch diese Vorkehrung ist bei geöffneten Türen (24, 26) der Wärmeverlust und Atmosphärenaus-tausch gering. Der Transport der Bunde (11) zum und vom Drehherdofen (20) erfolgt mittels eines Bundtransportsystems (14). Die Bunde (11) können in beliebiger Reihenfolge aus dem Ofen (20) abgerufen werden. Alternativ kann der Drehherdofen (20) für eine außen angeordnete Chargiereinrichtung (18) ausgelegt werden.

Das Transportsystem (14) gemäß Figur 4 ist besonders zweckmäßig für Anlagen, bei denen zwischen den Bandgießmaschinen (1) und dem Walzwerk (40) eine größere Distanz überbrückt werden muß. Haupteinsatzbereich ist daher die Umrüstung konventioneller Walzwerke auf Bandgießanlagen mit anschließender Kontistrafße. Hinter den Coilern (10) und den Coilübergabe-Einrichtungen (12) sind Hebestationen (13) zur Anhebung der Bunde (11)

auf das Niveau des Transportsystems (14), d.h. auf Höhe der Transportwagen (15) vorgesehen. Die Wagen (15) sind mit abnehmbaren Wärmedämmhauben ausgestattet, die hohe Wärmeverluste während des Verfahrens der Bunde (11) zum Drehherdofen (20) verhindern. Jeder Wagen (15) besitzt einen eigenen Antrieb und kann unabhängig verfahren werden. Die Schienenführung (16) ist jeweils abhängig von den örtlichen Gegebenheiten und Projektvorgaben. Die Wärmedämmhauben der Wagen (15) sind mit Brenner, Zündbrenner usw. und einer Temperaturmessung ausgerüstet und können an vorgesehenen Plätzen aufgeheizt bzw. nachgeheizt werden. Im Anschluß an den Schienenweg (16) ist in Transportrichtung der Drehherdofen (20) angeordnet, dessen Chargieröffnungen (24, 25) sich hierbei gegenüberliegen. Die Arbeitsweise der Vorrichtung und der Folgeaggregate entspricht im wesentlichen der Beschreibung zu Fig. 1.

Der Drehherdofen (20) kann gemäß Figur 5 auch ähnlich der in Fig. 3 gezeigten Anlage neben der Produktionslinie der Bandgießanlage (1) angeordnet sein und dient hierbei wiederum als reiner Bund-Speicherofen. Die Beschickung oder Entnahme der Bunde (11) erfolgt an der gleichen Stelle über die Chargieröffnung (24). Hierdurch ist wiederum die Möglichkeit gegeben, die Wege des Transportsystems (14) kurz zu halten. Die Bunde (11) können in beliebiger Reihenfolge aus dem Ofen (20) abgerufen werden.

Die erfindungsgemäßen Maßnahmen sind nicht auf die in den Zeichnungsfiguren dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. So können beispielsweise, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen, ein oder mehrere Drehherdöfen in beliebiger Anordnung vorgesehen sein, beispielsweise auch in Mehrstranganlagen eingesetzt werden. Es kann darüberhinaus auch sinnvoll sein, den Drehherdofen direkt hinter der Gießmaschine bzw. der Schere anzuordnen und die bisher verwendeten Tunnelöfen ganz zu ersetzen. Die jeweilige konstruktive Ausgestaltung ist in Anpassung an die spezielle Nutzung der Anlage dem Fachmann anheimgestellt.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vormaterial in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten, wobei das Vormaterial nach Erstarrung auf Warmwalztemperatur gebracht und zum Auswalzen zu Fertigband in eine Fertigstraße eingeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß nach Erreichen der Warmwalztemperatur das Vormaterial zu Bunden gewickelt, in ei-

nem Drehherdofen zwischengespeichert und bei Bedarf abgerufen, abgewickelt und zu Fertigband ausgewalzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenspeicherung unmittelbar vor dem Einlauf in die Fertigstraße erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bunde in waagerechter Lage bzw. bei waagerechter Wickelachse zwischengespeichert werden.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß während der Zwischenspeicherung eine Wärmezufuhr erfolgt.

5. Bandgießanlage mit nachgeordnetem Kontinuumwerk zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vormaterial in aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten, wobei das Vormaterial nach Erstarrung in einem ersten Ofen auf Warmwalztemperatur gebracht und zum Auswalzen zu Fertigband in eine Fertigstraße eingeführt wird, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem ersten Ofen (6) und der Fertigstraße (40) ein Bundwickler (10) und als zweiter Ofen ein Drehherdofen (20) sowie ein Bundabwickler (30) angeordnet sind.

6. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere aus parallelen Vormaterialsträngen gebildete Bunde in nur einem Drehherdofen (20) zwischenspeicherbar sind.

7. Anlage nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehherdofen (20) in die Produktionslinie integriert ist und je eine Be- und Entladestelle (18, 28) aufweist.

8. Anlage nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehherdofen (20) neben der Produktionslinie angeordnet und mit nur einer Be- und Entladestelle (18) versehen ist.

9. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Chargiereinrichtung (18, 28) im Ofeninnenkreis angeordnet ist.

10. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehherdofen (20) einen Außendurchmesser von etwa 13,5 m aufweist und für die Aufnahme von 10 Bunden (11) ausgelegt ist.

11. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Bandgießanlage (1) als Doppelstranganlage ausgelegt ist, mit zwei den Öfen (6) nachgeschalteten Bundwicklern (10).

12. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Ofen (6) als verkürzter Rollenherdofen

ohne Ausgleichszone mit vorgeschalteter Induktionsheizung (4) ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

FIG. 1

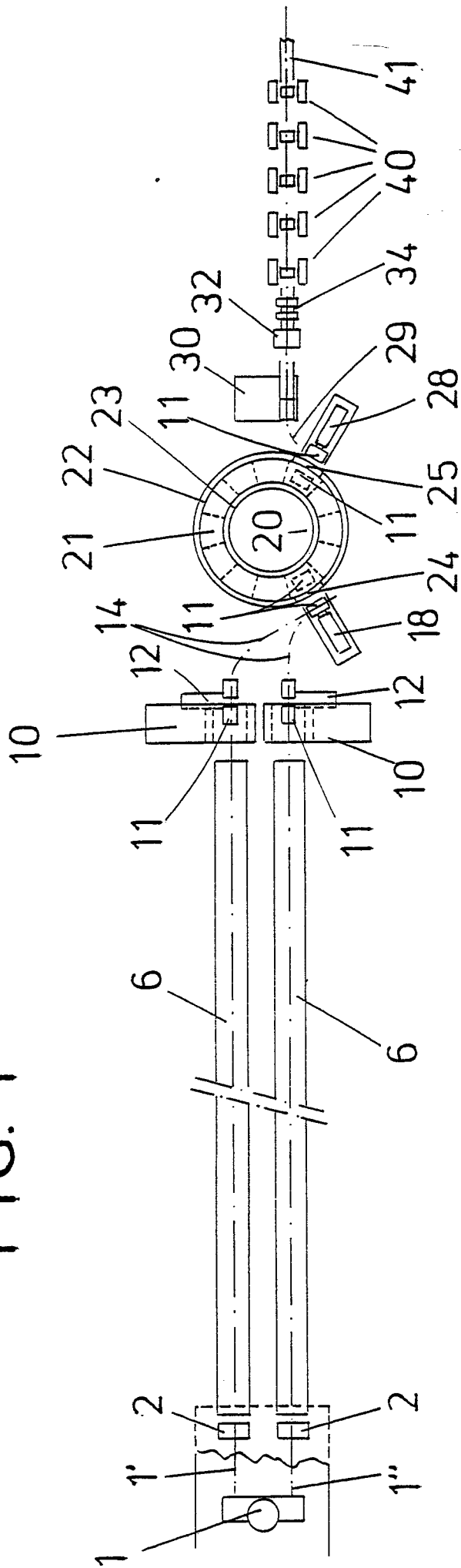


FIG. 2

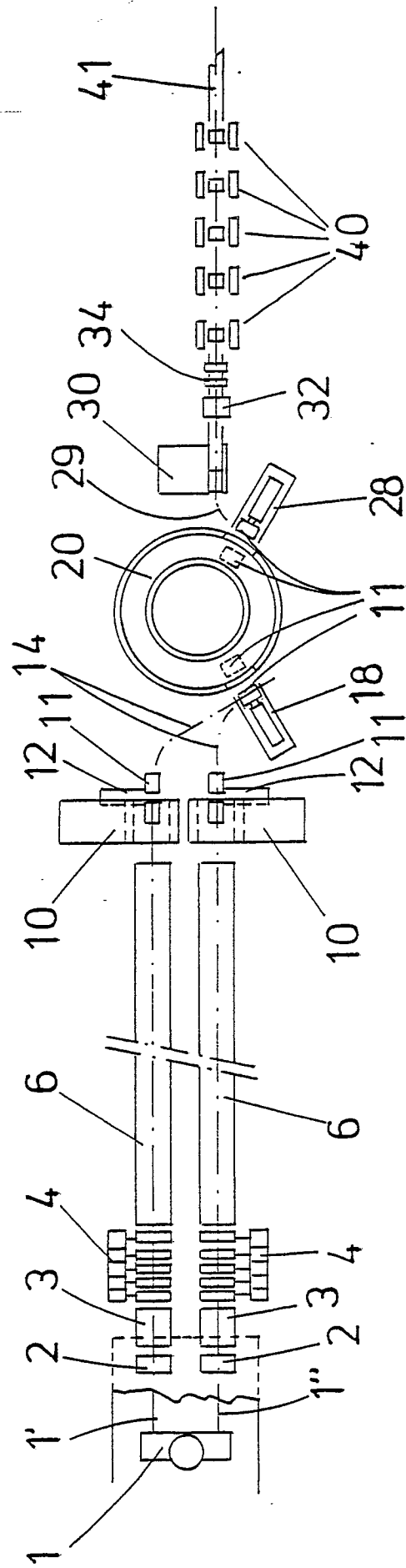


FIG. 3

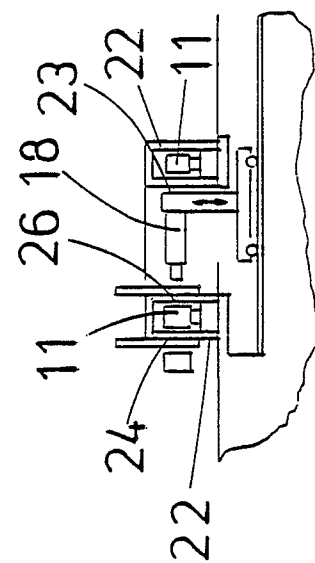
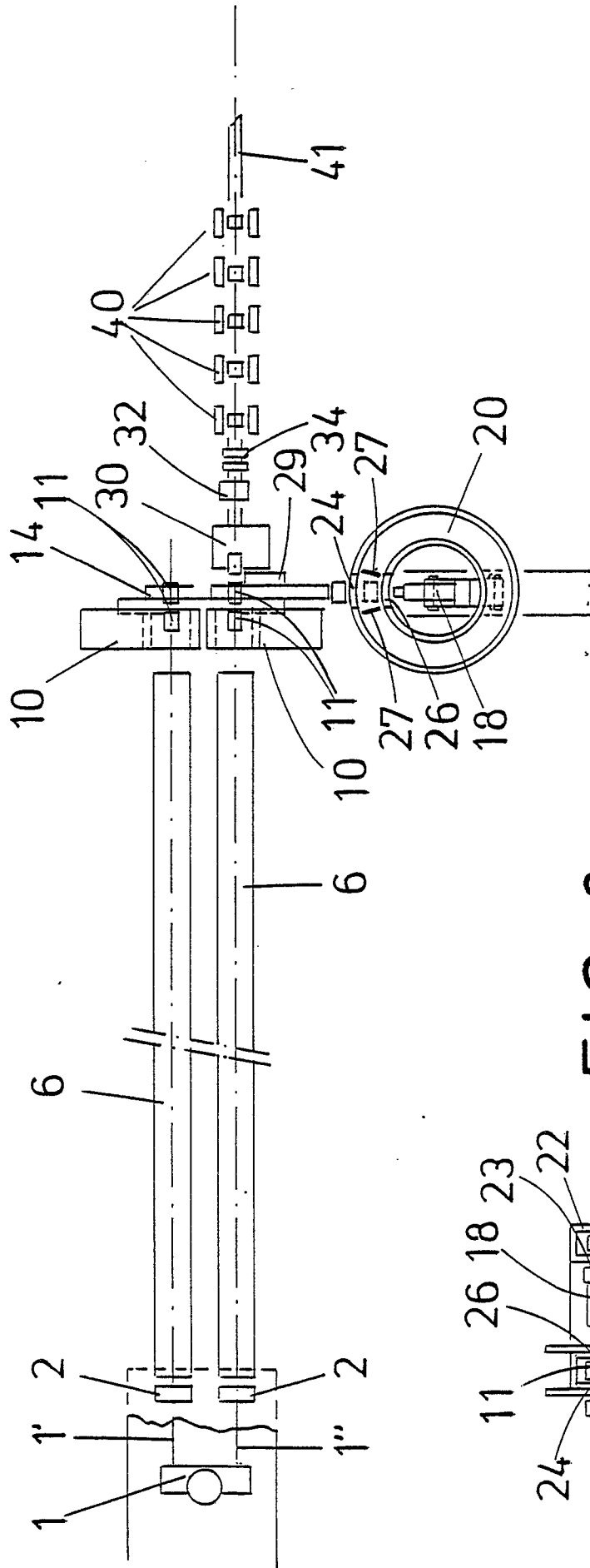


FIG. 3a

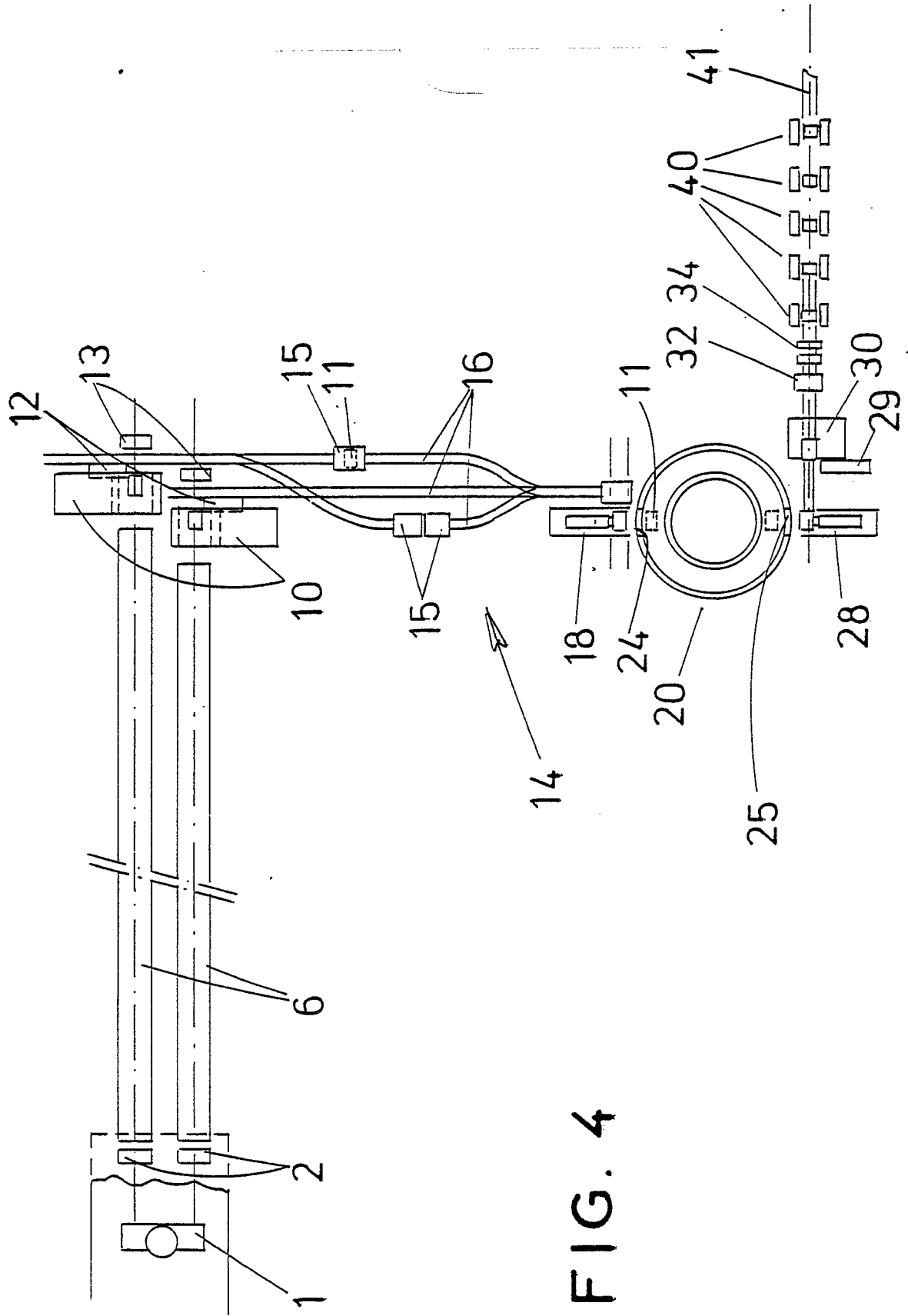


FIG. 5

