



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.04.2002 Patentblatt 2002/16

(51) Int Cl.7: **B21D 5/14**

(21) Anmeldenummer: **01122326.0**

(22) Anmeldetag: **19.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **ELPATRONIC AG**
8962 Bergdietikon (CH)

(72) Erfinder:
• **Müller, Eugen**
8953 Dietikon (CH)
• **Müller, Jakob**
2073 Enges (CH)

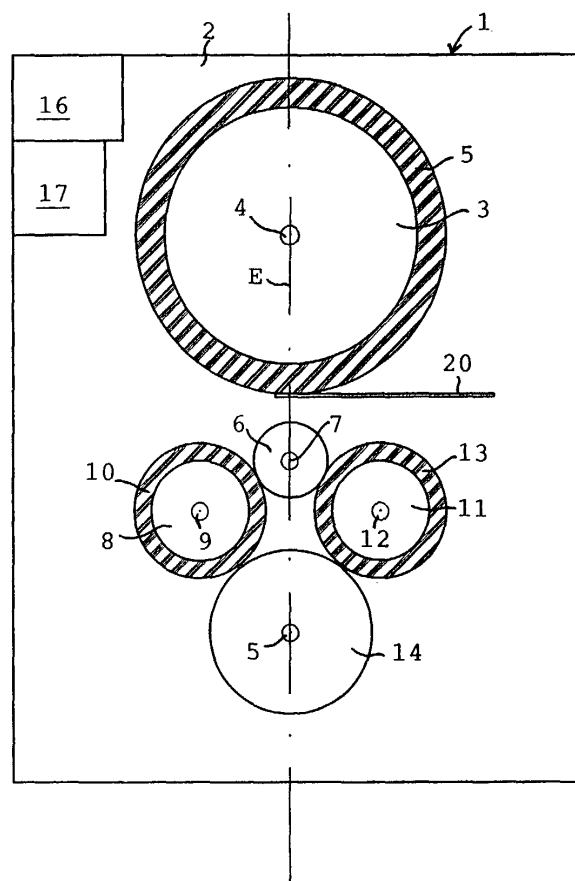
(30) Priorität: **12.10.2000 CH 20092000**

(54) **Zweiwalzen-Rundmaschine sowie Verfahren zum Runden von Blechen**

(57) Bei einer Zweiwalzen-Rundmaschine (1) werden zusätzlich zu der druckelastischen Führungswalze (3, 5) und der druckstarken Rundwalze (6) druckelastische Walzen (8, 10; 11, 13) vorgesehen, welche eine Rundungsfunktion und auch eine Stützfunktion für die

Rundwalze 6 haben. Die weiteren Walzen 8 und 11 können ferner durch eine Stützwalze (14) abgestützt sein. Auf diese Weise wird eine Rundmaschine geschaffen, welche sehr gute Rundeigenschaften auch bei kleinen Rundungsdurchmessern aufweist.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zweiwalzen-Rundmaschine gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Runden von Blechen gemäss Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0002] Zweiwalzen-Rundmaschinen sind bekannt. Bei diesen wird das zu rundende Blech zwischen einer Rundwalze aus Metall und einer Führungswalze mit druckelastischer Beschichtung aus einem Kunststoff, z. B. Neoprene®, hindurchgeführt, wobei die Walzen gegeneinander gedrückt werden, so dass sich in der druckelastischen Beschichtung ein eingedrückter Bereich bildet, in welchem eine Verformung des Bleches um die Rundwalze herum erfolgt.

[0003] Bei Rundmaschinen soll generell eine möglichst gute Rundung auch des Vorderkanten- und Hinterkantenbereichs des Bleches erfolgen, und dies auch bei kleinen Durchmessern der gerundeten Blechröhre von z.B. 30-80 mm. Bei Dreiwalzen-Rundmaschinen, z. B. gemäss EP-A-0 368 686 oder EP-A-0 096 643 wird dazu der Abstand der beiden Arbeitsrollen möglichst gering gehalten. Bei Zweiwalzen-Rundmaschinen ergibt sich durch die Kunststoffbeschichtung der Führungswalze bereits eine nur geringe Flachzonenbildung, doch ist auch hierbei eine Verbesserung wünschbar, insbesondere bei sehr kleinem Durchmesser der Rundwalze im genannten Bereich von 30 bis 80 mm.

[0004] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Zweiwalzen-Rundmaschine zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird bei der Zweiwalzen-Rundmaschine der eingangs genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Dadurch, dass eine weitere Walze mit druckelastischer Beschichtung (nachfolgend vereinfacht druckelastische Walze genannt) vorgesehen ist, kann eine weitere Rundung erfolgen, was den Rundungserfolg verbessert. Ferner ergibt diese weitere Walze eine Stabilisierung der Rundwalze gegen Durchbiegung derselben, was besonders bei kleinem Durchmesser der Rundwalze erwünscht ist.

[0007] Bevorzugterweise sind zwei solcher weiterer druckelastischer Walzen vorgesehen, was insbesondere eine gute Rundung bei gegen Durchbiegung stabilisierter Rundwalze ergibt.

[0008] Ferner bevorzugt ist es, wenn eine oder mehrere Stützwalzen vorgesehen sind, welche ihrerseits die druckelastischen Walzen stützen, wobei die Stützwalzen in der Regel keine Walzen mit druckelastischer Beschichtung sind (und daher als druckstarre Walzen bezeichnet werden können).

[0009] Weiter bevorzugt ist es, wenn mindestens eine Leiteinrichtung vorgesehen ist, die das aus dem ersten Walzenpaar (Führungswalze, Rundwalze) austretende Blech zum zweiten Walzenpaar (Rundwalze, weitere Walze) leitet.

[0010] Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrun-

de ein Rundungsverfahren zu schaffen, welches die genannten Nachteile nicht aufweist.

[0011] Dies wird bei dem eingangs genannten Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 9 erreicht.

[0012] Es hat sich gezeigt, dass durch zweimaliges Durchlaufen eines Bleches durch die erfindungsgemässe Rundmaschine eine besonders gute Rundung ergibt.

[0013] Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 schematisch eine Zweiwalzen-Rundmaschine in einer ersten Position;

Figur 2 die Rundmaschine von Figur 1 in einer zweiten Position;

Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Rundmaschine gemäss der Erfindung;

Figur 4 ein Ausführungsbeispiel mit einer Leiteinrichtung; und

Figur 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel.

[0014] Figur 1 zeigt grob schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Zweiwalzen-Rundmaschine 1. Diese Maschine weist ein nur als Kasten 2 dargestelltes Maschinengestell auf, in welchem die Achsen der Walzen und Rollen der Maschine gelagert sind, wobei die schematische Darstellung die Achsen senkrecht zur Zeichnungsebene zeigt. Im oder am Maschinengestell ist ferner ein nur als Kasten 17 dargestellter Antrieb für die angetriebenen Walzen sowie eine elektronische Steuerung 16 vorgesehen, welche den Antrieb steuert. In Figur 1 ist die Führungswalze 3 der Rundmaschine mit ihrer auf Druck elastisch verformbaren Beschichtung 5 gezeigt. Diese Beschichtung ist eine bei solchen Maschinen bekannte Kunststoff-Beschichtung und wird hier nicht näher erläutert. Aufgrund dieser Beschichtung wird die Walze 3 nachfolgend als druckelastische Führungswalze bezeichnet. Die Walze ist um ihre Achse 4 drehbar im Maschinengestell 2 gelagert. Mit 6 ist die Rundwalze der Rundmaschine bezeichnet, wobei diese Walze keine druckelastische Beschichtung trägt und daher nachfolgend als druckstarre Rundwalze bezeichnet wird. Figur 1 zeigt diese Walze beabstandet von der Führungswalze 3, so dass das zu rundende Blech 20 zwischen die Walzen eingeschoben werden kann.

[0015] Figur 2, worin gleiche Bezugsziffern wie in Fig. 1 gleiche Elemente bezeichnen, zeigt die eigentliche Rundposition, in welcher die Rundwalze 6 gegen die Führungswalze 3 gedrückt ist, so dass die Rundwalze 6 eine Vertiefung in der druckelastischen Beschichtung 5 der Führungswalze schafft, welche ein Andrücken des zu rundenden Bleches an die Rundwalze bewirkt. Mittels der beiden genannten Walzen 3 und 6 wird das Blech auf herkömmliche Weise gerundet, indem die Rundwalze 6 durch den Antrieb 17 angetrieben wird, was die in Fig. 2 mit Pfeilen dargestellte Drehbewegung der Walzen ergibt, und bewirkt, dass das Blech 20 zwi-

schen die Walzen 3 und 6 gezogen und um die Walze 6 herum gerundet wird.

[0016] Gemäss dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind nun zwei weitere druckelastische Walzen, also ebenfalls Walzen mit einer Kunststoffbeschichtung, vorgesehen, welche die druckstarre Rundwalze 6 beaufschlagen. In dem gezeigten Beispiel sind diese beiden Walzen 8 und 11 mit ihren Beschichtungen 10 und 13 und den Drehachsen 9 und 12, welche parallel zu den Drehachsen 4 und 7 der Walzen 3 und 5 verlaufen, seitlich im von der Führungswalze 3 abgewandten Bereich der Rundwalze 6 angeordnet. Die Walzen 8 und 11 sind dabei symmetrisch zur Ebene E angeordnet, welche von den Achsen 4 und 7 aufgespannt wird. Die druckelastischen Walzen 8 und 11 bewirken einerseits jeweils ein erneutes Runden des Bleches 20 um die druckstarre Rundwalze 6. Andererseits bewirken diese Walzen eine Abstützung der Rundwalze 6, was insbesondere bei Rundwalzen 6 mit geringem Durchmesser, insbesondere im Durchmesserbereich von 30 - 80 mm, vorteilhaft ist.

[0017] Das Blech 20, welches nach der ersten Rundung zwischen der Führungswalze 3 und der Rundwalze 6 sich von letzterer wieder ablöst, kann dabei bei der gezeigten Konfiguration mehr oder weniger stumpf auf die Walze 8, bzw. deren Beschichtung 10 auftreffen. Dies kann eine unerwünschte Rundung oder Knickung des Bleches ergeben, welche indes nachfolgend, wenn das Blech zwischen den Walzen 8 und 6 durchläuft und ferner noch zwischen den Walzen 11 und 6, durch die entsprechende Umformung wieder aufgehoben wird. Ein besonders gute Rundung ergibt sich dabei, wenn das Blech 20 zweimal durch die genannten Walzen hindurchläuft, also nach dem ersten Rundungsvorgang mittels der Walzenpaare 3 und 6, bzw. 8 und 6 und 11 und 6 noch einmal durch die Walzen 3 und 6 hindurchgeführt wird und anschliessend erneut durch die Walzen 10 und 6 und 11 und 6. Auf diese Weise werden ungerundete oder nicht korrekt gerundete Abschnitte sicher vermieden. Die Steuerung 16 der Maschine ist entsprechend ausgestaltet, um ein zweimaliges Durchlaufen jedes Bleches zu bewirken.

[0018] Zur Entnahme des gerundeten Bleches 20 wird die Rundwalze 6 wiederum von der Führungswalze 3 beabstandet, wie dies in Figur 1 gezeigt ist, und ferner werden auch die Walzen 8 und 11 von der Rundwalze 6 beabstandet, um das gerundete Blech senkrecht zur Zeichnungsebene aus der Rundmaschine entnehmen zu können. Die Bewegung der Walzen 8 und 11 kann dabei eine translatorische Bewegung in der Zeichnung nach unten sein, oder eine Schwenkbewegung der Drehachsen 9 und 12 um eine Schwenkachse jeweils nach aussen, so dass die Walzen 8 und 11 die Rundwalze 6 freigeben. Für die nächste Rundungsoperation werden die Walzen 8 und 11 dann wieder in die den Figuren 1 und 2 gezeigte Position verbracht.

[0019] Anstelle von durchgehenden Walzen 8 und 11 können diese auch durch eine Reihe koaxial liegender

beabstandet zueinander angeordneter Rollen ausgeführt sein.

[0020] Bevorzugterweise ist ferner eine Stützwalze 14 vorgesehen, welche wiederum die druckelastischen Walzen 8 und 11 abstützt. Die Stützwalze 14 ist im gezeigten Beispiel um eine Drehachse 5 drehbar gelagert und ist eine druckstarre Stützwalze, weist also keine elastische Beschichtung auf.

[0021] Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, wobei gleiche Bezugszeichen, wie bis anhin verwendet, gleiche Elemente bezeichnen. Auch hierbei erfolgt die Rundung des Bleches 20 zwischen der druckelastischen Führungswalze 4 und der druckstarren Rundwalze 6. Unterhalb derselben ist nun nur eine druckelastische Walze 21 mit ihrer Beschichtung 23 vorgesehen, die um eine Achse 22 drehbar angeordnet ist. Auch hierbei kann es sich natürlich um mehrere Rollen handeln, die zusammen die Walze bilden. Unterhalb dieser Walze ist wiederum eine druckstarre Stützwalze 24 mit ihrer Drehachse 25 gelagert, welche eine Abstützung für die Walze 21 bildet. Diese Walze 21 dient auf die bereits geschilderte Weise zum Runden des Bleches und zur Stützung der Rundwalze 6.

[0022] Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, wobei auch hier gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente bezeichnen. Es ist hier wiederum eine Ausführung mit zwei druckelastischen Walzen 8 und 11 dargestellt, wobei hier weiter eine Leiteinrichtung 30 gezeigt ist, die das zwischen den Walzen 3 und 6 austretende gerundete Blech mit ihrer Führungsfläche 31 aufnimmt und führt, derart, dass das gerundete Blech in geeigneter Position zwischen die Walzen 8 und 6 eingeführt wird. Durch die Leiteinrichtung 30 kann mit Sicherheit ein Aufstauchen oder Knicken des Bleches 20 beim erstmaligen Kontakt mit der Walze 8 verhindert werden. In diesem Fall genügt in der Regel ein einmaliges Durchlaufen des Bleches durch die Walzenpaare 3 und 6, bzw. 8 und 6 und 11 und 6.

[0023] Figur 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, in welchem wiederum gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente bezeichnen. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von demjenigen der Figuren 1 und 2, bzw. 4, dadurch, dass neben der den Walzen 8 und 13 gemeinsamen Stützwalze 14 noch zusätzlich jeweils eine eigene Stützwalze 32 für die Walze 8, bzw. 33 für die Walze 11, vorgesehen ist. Die Walzen 32 und 33 sind dabei jeweils um Achsen 34, bzw. 35, drehbar. Auch für dieses Beispiel gilt natürlich der geschilderte Einschleibe- und Entladevorgang sowie der entsprechende Antrieb und die Steuerung und der Aufbau einzelner Walzen aus verschiedenen koaxialen Rollen, wie dies bereits geschildert worden ist.

Patentansprüche

1. Zweiwalzen-Rundmaschine mit einer druckelastischen Führungswalze (3, 5) und einer druckstarren

Rundwalze (6), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rundwalze durch mindestens eine weitere druckelastische Walze (8, 10; 11, 13; 21, 23) beaufschlagbar ist.

5

2. Zweiwalzen-Rundmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere druckelastische Walze (8, 10; 11, 13; 21, 23) von einer druckstarren Stützwalze (14, 32, 33) beaufschlagt ist. 10
3. Zweiwalzen-Rundmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei druckelastische weitere Walzen (8, 10; 11, 13) vorgesehen sind, welche beidseits der Ebene (E) durch die Achsen (4, 7) von Führungswalze (3, 5) und Rundwalze (6) liegen. 15
4. Zweiwalzen-Rundmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden druckelastischen Walzen (8, 10; 11, 13) durch eine gemeinsame druckstarre Stützwalze (14) beaufschlagt sind. 20
5. Zweiwalzen-Rundmaschine nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden druckelastischen Walzen (8, 10; 11, 13) durch je eine eigene druckstarre Stützwalze (32, 33) beaufschlagt sind. 25
30
6. Zweiwalzen-Rundmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Leiteinrichtung (30, 31) vorgesehen ist, welche zur Zuleitung des gerundeten Bleches zwischen die Rundwalze (6) und die weitere Walze (8) ausgestaltet ist. 35
7. Zweiwalzen-Rundmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese eine Steuereinrichtung (17) umfasst, die den Antrieb (16) der angetriebenen Walzen steuert, und derart ausgestaltet ist, dass ein zu rundendes Blech (20) zum mindestens zweimaligen Durchlauf durch die Führungs- und die Rundwalze bringbar ist. 40
45
8. Zweiwalzen-Rundmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rundwalze (6) einen Durchmesser von 30 bis 80 mm aufweist. 50
9. Verfahren zum Runden von Blechen zu rohrförmigen Körpern mittels einer Zweiwalzen-Rundmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu rundende Blech (20) mindestens zweimal zwischen Führungswalze (3, 5) und Rundwalze (6) hindurchgeführt wird. 55

FIG. 2

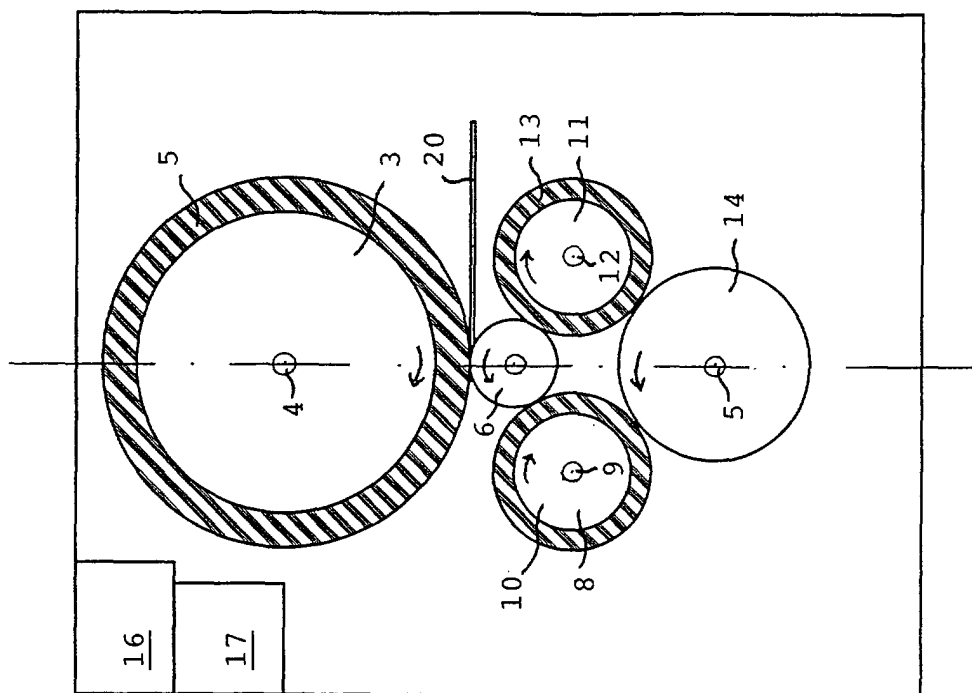
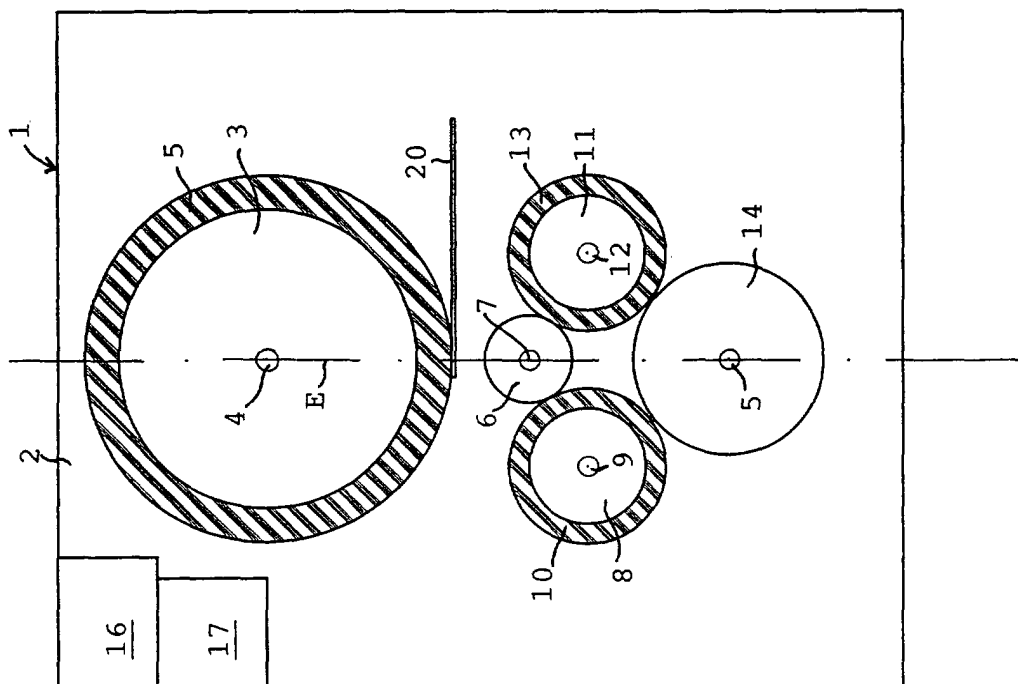


FIG. 1



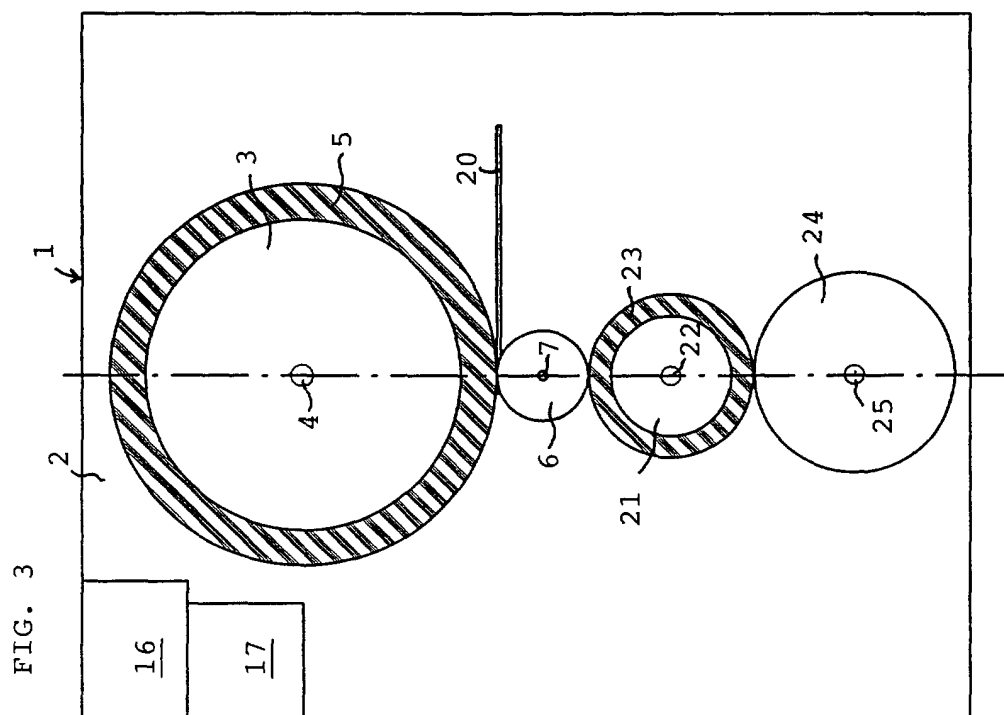
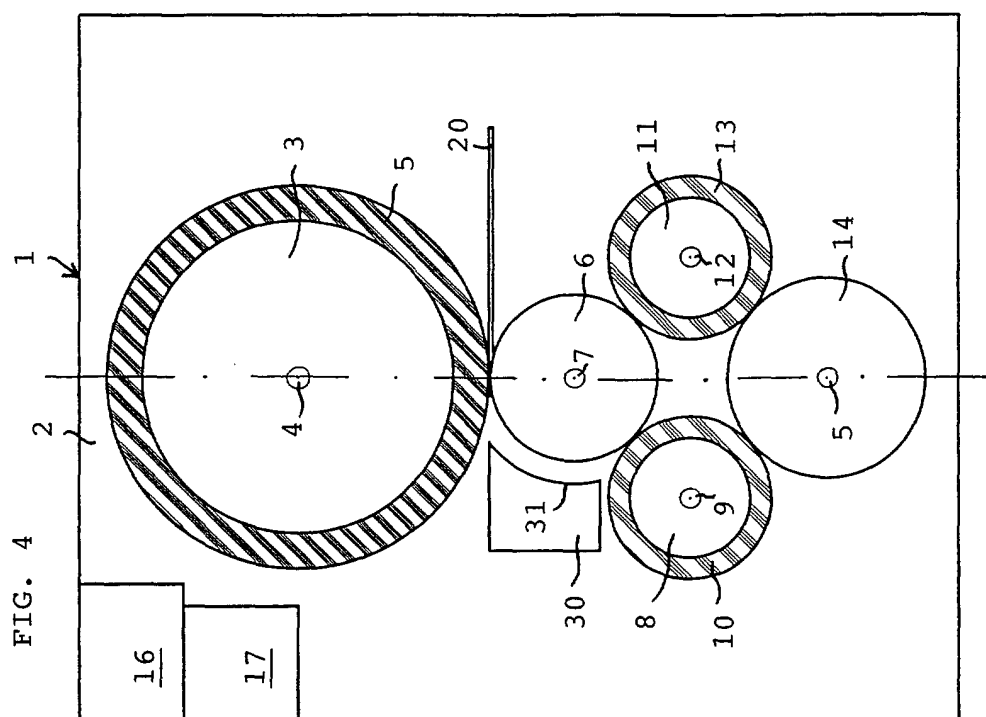


FIG. 5

