

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 9502/2007**
PCT/FI2007/050699

(51) Int. Cl.⁸: **D21G 1/02** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **18.12.2007**

(43) Veröffentlicht am: **15.11.2009**

(30) Priorität:

19.12.2006 FI 20065824 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

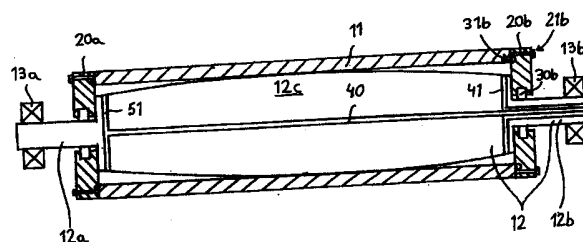
METSO PAPER, INC.
SF-00130 HELSINKI (FI)

(72) Erfinder:

MANNIO AARON
JÄRVENPÄÄ (FI)

(54) **WALZE**

(57) Eine Walze weist eine Welle (12) auf, die aus einem zylindrischen Mittelteil (12c) und einem Endteil (12a, 12b) an jedem Ende des Mittelteils (12c) besteht, mittels welchem die Welle (12) drehbar in Endlagern (13a, 13b) lagermontiert ist. Oben auf dem Mittelteil (12c) der Welle (12) ist ein Mantel (11) angebracht, der sich entlang der Welle (12) dreht. Der Mittelteil (12c) der Welle (12) ist ballig, wodurch die Walze durchbiegungskompensiert wird.



Z u s a m m e n f a s s u n g

Eine Walze weist eine Welle (12) auf, die aus einem zylindrischen Mittelteil (12c) und einem Endteil (12a, 12b) an jedem Ende des Mittelteils (12c) besteht, mittels welchem die Welle (12) drehbar in Endlagern (13a, 13b) lagermontiert ist. Oben auf dem Mittelteil (12c) der Welle (12) ist ein Mantel (11) angebracht, der sich entlang der Welle (12) dreht. Der Mittelteil (12c) der Welle (12) ist ballig, wodurch die Walze durchbiegungskompensiert wird.

Fig. 1

005929

W a l z e

ANWENDUNGSBEREICH DER ERFINDUNG

Die Erfindung betrifft eine Walze gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 6.

Die Erfindung betrifft weiterhin einen Bandkalander gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 11.

STAND DER TECHNIK

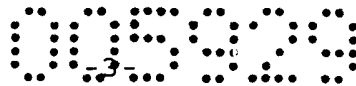
Bei Bahnherstellungsmaschinen ist eine große Anzahl von Walzen vorhanden, die sich unter Einwirkung der Last durchbiegen. Die Durchbiegung beeinträchtigt den Betrieb der Maschine, weshalb versucht wird, diese zu verringern. Das Problem der Durchbiegung wird umso größer, je größer die Maschine ist, d. h. je länger die Walze wird. Eine Möglichkeit zur Verringerung der Durchbiegung besteht in der Vergrößerung des Durchmessers der Walze, wodurch die Walze starrer wird. Durch die Vergrößerung des Walzendurchmessers erhöhen sich jedoch die Herstellungskosten der Walze und an vielen Standorten ist die Vergrößerung des Walzendurchmessers aus Platzgründen nicht möglich. Wenn es nicht möglich ist, den Walzendurchmesser zu vergrößern, muss die Walze auf andere Art starrer gemacht werden.

In der FI-Patentveröffentlichung 5002 ist eine Walze beschrieben, bei der ein Außenmantel und eine hohle oder geschlossene Innenwelle vorhanden sind. In der Innenwelle ist ein Mittelteil vorhanden, dessen Außendurchmesser größer als der Außen-

durchmesser der anderen Teile der Innenwelle ist, wobei der Außenmantel durch Schrumpfen in dem Mittelteil der Innenwelle kombiniert ist. Der Außenmantel besteht aus zwei Rohren, die ein Innenende und ein Außenende aufweisen. Der Innendurchmesser der Rohre ist größer als an dem Punkt der Innenenden der Rohre im Vergleich zu dem anderen Teil des Rohres, wodurch die Wanddicke der Rohre dünner als an dem Punkt der Innenenden der Rohre ist. Der größere Innendurchmesser der Innenenden der Rohre ist gleich dem Außendurchmesser des Mittelteils der Innenwelle und die Gesamtlänge der Abschnitte, die einen größeren Innendurchmesser der Innenenden in Axialrichtung aufweisen, ist gleich der Länge des Mittelteils, bei dem ein größerer Außendurchmesser der Innenwelle in Axialrichtung verläuft. Die Innenenden der Rohre sind so zusammengeschweißt, dass der Mittelteil der Innenwelle zwischen den Ansätzen des ausgedünnten Teils des Außenmantels zusammengepresst wird. Bei dieser Anordnung werden also die Innenwelle und der Außenmantel miteinander verbunden. Diese Konstruktion zielt auf eine Verringerung der Durchbiegung der Walze ab, d. h. die Walze wird starrer gemacht.

In der WO-Veröffentlichung 01/83884 wird ein Bandkalandar beschrieben, bei dem ein Metallband mittels Führungsrollen als Endlosschleife angeordnet ist. Das Metallband ist weiterhin angeordnet, um durch einen Kalandarwalzenspalt zwischen einer Belastungswalze und einer Gegendruckwalze hindurchzugehen. Die Gegendruckwalze kann eine Thermowalze oder eine Polymerwalze sein. Die Belastungswalze kann eine Schuhwalze oder eine Walze mit einer harten Oberfläche sein, wobei gegen den Außenmantel der Walze mit harter Oberfläche ein zusammendrückbares Band in dem Walzenspalt anliegt.

Bei Anordnungen nach dem Stand der Technik wurde keine einfache Möglichkeit zur Kompensation der Durchbiegung einer Presswalze in einem Kalandar oder einer Press- oder Bandführungs-



rolle in einem Bandkalanders beschrieben. So bedeutet zum Beispiel die Durchbiegung der Bandführungsrolle des Bandkalanders von dem Mittelpunkt auf Grund der Belastung des Bandes, dass das Metallband an den Kanten fest und von seinem Mittelpunkt her locker ist, wobei das Metallband auf der Oberfläche der Bandführungsrolle gleitet. Durch das Gleiten des Metallbandes auf der Oberfläche der Bandführungsrolle verschleißt das Metallband, wodurch sich dessen Lebensdauer verkürzt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

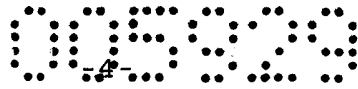
Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist eine Walze, bei der die Durchbiegungskompensation auf einfache Art implementiert ist.

Die kennzeichnenden Merkmale der Walze gemäß der vorliegenden Erfindung sind in dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 präsentiert.

Die kennzeichnenden Merkmale des Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung sind in dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 6 präsentiert.

Die kennzeichnenden Merkmale des Bandkalanders gemäß der vorliegenden Erfindung sind in dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 11 präsentiert.

Bei der Walze gemäß der Erfindung ist eine Welle vorhanden, die aus einem zylindrischen Mittelteil und Wellenzapfen an den Enden des Mittelteils besteht. Die Welle ist mit ihren Wellenzapfen in Endlagern drehbar gelagert. Der Mittelteil der Welle ist ballig und oben auf dem Mittelteil der Welle ist ein zylindrischer Mantel angebracht.



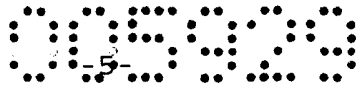
Als Ergebnis der Balligkeit des Mittelteils der Welle wird die Walze gemäß der Erfindung durchbiegungskompensiert. In einer unbelasteten Situation ist die Innenfläche des Mantels auf der Außenfläche des Mittelteils der Welle im Mittelpunkt des Mittelteils angebracht, wobei jedoch an den Enden des Mittelteils ein kleiner Spalt zwischen der Innenfläche des Mantels und der Außenfläche des Mittelteils der Welle vorhanden ist. Wenn der Walzenmantel von außerhalb zum Beispiel von einer anderen Walze belastet wird, beginnt der Mittelteil der Welle, sich von dem Mittelpunkt aus durchzubiegen, wobei die Durchbiegung bei einer bestimmten Belastung derart groß ist, dass die Innenfläche des Außenmantels für die gesamte Bewegung schnell auf die Außenfläche des Mittelteils der Welle kommt, wodurch die Außenfläche des Mantels an dem Belastungspunkt gerade ist. Die Balligkeit der Walze kann so bemessen sein, dass die Außenfläche des Mantels unter gewünschten Belastungsbedingungen gerade wird.

Der Bandkalandrierer gemäß der Erfindung weist mindestens zwei Bandführungsrollen, eine durch die Bandführungsrollen geführte Metallbandschleife und eine Thermowalze außerhalb der Metallbandschleife auf, wobei die Thermowalze und das Metallband zwischen sich eine erweiterte Kalandrierzone ausbilden. Die mindestens zwei Bandführungsrollen oder die Thermowalze oder beide sind durchbiegungskompensierte Rollen.

Die Erfindung wird anschließend unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben, ohne die Erfindung ausschließlich auf das in den Figuren Gezeigte zu begrenzen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

In Fig. 1 ist eine Walze gemäß der Erfindung dargestellt.

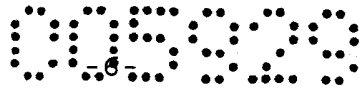


In Fig. 2 ist ein Bandkalandar dargestellt, wobei die Walze gemäß der Erfindung in unterschiedlichen Positionen verwendbar ist.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

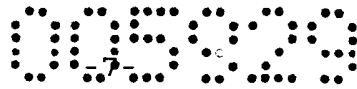
In Fig. 1 ist eine Walze gemäß der Erfindung schematisch dargestellt. Die Walze weist eine Welle 12 auf, die aus einem zylindrischen Mittelteil 12c und Endteilen 12a, 12b an beiden Enden des Mittelteils 12c besteht. Der Mittelteil 12c der Welle 12 ist ballig. Die Endteile 12a, 12b, die als Wellenzapfen arbeiten, sind in Endlagern 13a, 13b lagermontiert. Oben auf dem Mittelteil 12c der Welle 12 ist ein zylindrischer Mantel 11 angebracht, der von seinen beiden Enden mittels Endstücken 20a, 20b zu den Enden des Mittelteils 12c der Welle 12 gelagert ist. Jedes Endstück 20a, 20b ist mit Schrauben 21b an den Enden des Mantels 11 befestigt. Jedes Endstück 20a, 20b ist weiterhin an dem Ende des Mantels 11 und dem Wellenzapfen 12b abgedichtet 31b. Jedes Endstück 20a, 20b ist somit um den Wellenzapfen 12a, 12b herum angebracht, so dass die Anpassung eine kleine Radialbewegung zulässt. Die Endstücke 20a, 20b bewegen sich in einer Situation, in der eine Außenbelastung auf den Mantel 11 ausgeübt wird, im Verhältnis zu den Wellenzapfen 12a, 12b leicht radial entlang des Mantels 11.

Durch den ersten Wellenzapfen 12a der Welle 12 wird ein erster Kanal 40 ausgebildet, der sich axial zu einer Distanz von dem zweiten Endstück 20b erstreckt, von wo aus er in mehrere Radialkanäle 41 auseinander läuft. Diese Radialkanäle 41 öffnen sich zu einem Raum zwischen dem Mittelteil 12c der Welle 12 und dem Mantel 11. Durch den ersten Wellenzapfen 12a der Welle 12 wird weiterhin ein zweiter Kanal 50 ausgebildet, der den ersten Kanal 40 umgibt und sich axial innerhalb des ersten Endstückes 20a an dem Punkt des zweiten Wellenzapfens 12a erstreckt, wo er in Radialkanäle 51 auseinander läuft.



Außerdem öffnen sich diese Radialkanäle 51 zu dem Raum zwischen dem Mittelteil 12c der Welle 12 und dem Mantel 11. Es ist möglich, entlang des ersten Kanals 40 Öl in den Raum zwischen dem Mittelteil 12c der Welle 12 und dem Mantel 11 in der Nähe des zweiten Endstückes 20b zuzuführen, von wo aus das Öl entlang von Nuten auf der Außenfläche des Mittelteils 12c der Welle 12 in Richtung des ersten Endstückes 20a geführt wird, von wo aus es entlang des zweiten Kanals 50 aus der Walze hinausgeführt wird. Der erste Kanal 40 kann aus einem Rohr bestehen. Anstatt gerader oder spiralförmiger Nuten, die auf der Außenfläche des Mittelteils 12c der Welle 12 ausgebildet sind, ist es möglich, die Außenfläche des Mittelteils 12c der Welle 12 mit geraden oder spiralförmigen Bronzestreifen zu versehen. Zwischen den Bronzestreifen werden Nuten oder Kanäle für Öl ausgebildet. Die Balligkeit des Mittelteils 12c der Welle 12 kann dann mit maschineller Bearbeitung der Bronzestreifen implementiert werden.

Als Ergebnis der Balligkeit des Mittelteils 12c der Welle 12 wird die Walze gemäß der Erfindung durchbiegungskompensiert. In einer unbelasteten Situation ist die Innenfläche des Mantels 11 auf der Außenfläche des Mittelteils 12c der Welle 12 im Mittelpunkt des Mittelteils 12c angebracht, wobei jedoch an den Enden des Mittelteils 12c ein kleiner Spalt zwischen der Innenfläche des Mantels 11 und der Außenfläche des Mittelteils 12c der Welle vorhanden ist. Wenn der Walzenmantel 11 von außerhalb zum Beispiel von einer anderen Walze belastet wird, beginnt der Mittelteil 12c der Welle 12, sich von dem Mittelpunkt aus durchzubiegen, wobei die Durchbiegung bei einer bestimmten Belastung derart groß ist, dass die Innenfläche des Außenmantels 11 für die gesamte Bewegung auf der Außenfläche des Mittelteils 12c der Welle 12 angebracht ist, wodurch die Außenfläche des Mantels 11 an dem Belastungspunkt gerade ist. Die Balligkeit der Walze kann so bemessen sein, dass die Au-



ßenfläche der Walze 11 unter gewünschten Belastungsbedingungen gerade wird.

Die in Fig. 1 veranschaulichte Walze kann als Thermowalze in einem Kalandrierer verwendet werden. Mittels der in der Innenwelle und den Nuten auf dem Außenmantel des Mittelteils der Innenwelle ausgebildeten Kanalanordnung kann ein Ölkreislauf in der Walze angeordnet werden. Durch Verwendung von warmem Öl kann der Mantel der Thermowalze auf eine gewünschte Temperatur erwärmt werden. Die Anordnung gemäß der Erfindung ist nicht ausschließlich auf eine Thermowalze begrenzt, sondern kann in einer nicht beheizbaren Walze verwendet werden, wobei die Kanalanordnung in diesem Fall nicht erforderlich ist.

In Fig. 2 ist ein Bandkalandrierer dargestellt, bei welchem die Walze gemäß der Erfindung in unterschiedlichen Positionen verwendbar ist. Der Anmelder vermarktet den in der Figur dargestellten Bandkalandrierer unter der eingetragenen Marke ValZone. Der Bandkalandrierer weist eine Metallbandschleife 140 auf, die durch Führungsrollen bzw. -walzen 131, 132, 133 geführt werden. Das Metallband 140 dreht eine erste Thermowalze 120, die sich außerhalb der Metallbandschleife befindet, und bildet einen erweiterten Kalandriererwalzenspalt N1 mit der ersten Thermowalze 120 aus. Die zwei untersten Führungsrollen 131, 132 der Metallbandschleife 140 sind ebenfalls vorteilhafterweise Thermowalzen, durch die das Metallband 140 erwärmt wird. Innerhalb der Metallbandschleife 140 ist eine durchbiegungskompensierte Sym-Walze 110 angebracht, wodurch das Metallband 140 gegen die Thermowalze 120 belastet wird. Die Bahn W geht zwischen dem Außenmantel der ersten Thermowalze 120 und dem Metallband 140 hindurch. Mit einer solchen Anordnung wird eine extrem lange Kalandrierzone N1 bereitgestellt, die vorteilhafterweise eine Länge von einem Meter in Maschinenrichtung aufweist. Auf Grund der langen Verweilzeit, der hohen Temperatur, übermäßiger Vorbefeuchtung und niedrigem Walzenspaltdruck



wird die Bahn W weichgemacht, wodurch gute Glattheit und Bedruckbarkeit in der Bahn W ausgebildet werden. Auch die Biegesteifigkeit und Masse der Bahn W bleiben gut. Die Kalandrierwirkung wird auf Grund des warmen Metallbandes 140 auf einer Seite der Bahn W und der warmen Thermowalze 120 auf der gegenüberliegenden Seite der Bahn W gleichzeitig auf beide Oberflächen der Bahn W ausgeübt. Die Kalandrierzone N1 ist in drei Stufen unterteilt, d. h. eine Verarbeitungsstufe, eine Kompressionsstufe und eine Fertigbearbeitungsstufe. Dadurch ist die Wärmeübertragung in der Bahn W hierbei sehr effizient, wodurch die Bahn W auf eine größere Feuchtigkeit als normalerweise vor dem Kalandrierer vorbefeuchtet werden kann.

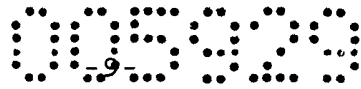
In dem Bandkalandrierer gemäß Fig. 2 kann die Walze gemäß der Erfindung als erste Thermowalze 120 oder als die Führungsrolle bzw. -walze 131, 132, 133 des Metallbandes 140 des Bandkalandriers verwendet werden. Die Walze gemäß der Erfindung kann natürlich in unterschiedlichen Arten von Bandkalandriern in ähnlichen Positionen verwendet werden.

Die Temperatur der ersten Thermowalze 120 des Bandkalandriers und das in Fig. 2 dargestellte Metallband 140 können auf Grund der langen Verweilzeit in dem Bereich von 150-200 Grad Celsius gehalten werden.

Die Walze gemäß der Erfindung kann auch in einer Presse als zweite Walze des Presswalzenspaltes verwendet werden.

Der Mittelteil 12c der Welle 12 der Walze gemäß der Erfindung kann hohl oder geschlossen sein.

Bei der Walze gemäß der Erfindung tritt leichtes Gleiten zwischen der Außenfläche des Mittelteils der Welle und der Innenfläche des Mantels auf, wobei dies jedoch kein großes Problem darstellt. Der Mittelteil der Welle und der Mantel ertragen



diesen Verschleiß gut, ohne dass daraus ein großes Problem entsteht. In einer Situation, in der die Walze gemäß der Erfindung als Thermowalze verwendet wird, schmiert Heizöl, welches zwischen der Außenfläche des Mittelteils der Welle und der Innenfläche des Mantels hindurchgeht, gleichzeitig die Oberflächen, so dass der Verschleiß der Oberflächen klein bleibt. In einer Situation, in der die Walze gemäß der Erfindung keine Thermowalze ist, ist es möglich, eine geeignete Schmierung zwischen der Außenfläche des Mittelteils der Welle und der Innenfläche des Mantels anzuordnen, um den Verschleiß der Oberflächen zu verringern.

Die Walze gemäß der Erfindung wird vorteilhafterweise so hergestellt, dass die Welle aus Gusseisen und der Mantel aus Baustahl bestehen. Das Metallband des Bandkalanders besteht vorteilhafterweise aus dünnem Stahlwerkstoff mit 0,8 mm Dicke, der Zugbeanspruchung gut aushält und dessen Oberflächeneigenschaften den Oberflächeneigenschaften der Thermowalze entsprechen.

Die Erfindung wurde oben beispielhaft unter Bezugnahme auf die Figuren der beigefügten Zeichnungen beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf das begrenzt, was in den Figuren präsentiert ist, sondern die unterschiedlichen Ausführungsformen der Erfindung können innerhalb des in den beigefügten Ansprüchen definierten Erfindungsumfangs variieren.

Patentansprüche:

GIBLER & POTH
Patentanwälte OEG

Dorotheergasse 7 - A-1010 Wien - patent@aon.at
Tel: +43 (1) 512 10 98 - Fax: +43 (1) 513 47 76

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Walze mit einer Welle (12), die aus einem zylindrischen Mittelteil (12c) und einem Endteil (12a,12b) an jedem Ende des Mittelteils (12c) besteht, mittels welchem die Welle (12) drehbar in Endlagern (13a,13b) lagermontiert ist, und einem Mantel (11), der oben auf dem Mittelteil (12c) der Welle (12) angebracht ist, wobei sich der Mantel entlang der Welle (12) dreht,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Mittelteil (12c) der Welle (12) ballig ist, wodurch die Walze durchbiegungskompensiert ist.
2. Walze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Mantel (11) an seinen Endflächen mittels Endstücken (12a,12b) an den Endflächen des Mittelteils (12c) der Welle (12) gelagert ist.
3. Walze nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Walze eine Thermowalze (110) eines Kalanders ist, wobei die innere Welle (12) eine Ölkanalanordnung (40,41,50,51) aufweist, durch die Öl zu einem Raum zwischen dem Mittelteil (12c) der Welle (12) und dem Außenmantel (11) und aus diesem heraus führbar ist, um den Außenmantel (11) zu erwärmen.

4. Walze nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Walze eine Bandführungsrolle (130) eines Bandkalanders
ist.
5. Walze nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Walze eine Presswalze ist.
6. Verfahren, bei dem eine Welle (12) in einer Walze aus ei-
nem zylindrischen Mittelteil (12c) und einem Endteil
(12a,12b) an jedem Ende des Mittelteils (12c) ausgebildet
ist, mittels welchem die Welle (12) drehbar in Endlagern
(13a,13b) gelagert ist, und ein Mantel (11) oben auf dem
Mittelteil (12c) der Welle (12) angebracht wird, wobei
sich der Mantel entlang der Welle (12) dreht,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Mittelteil (12c) der Welle (12) ballig ist, wodurch
die Welle durchbiegungskompensiert wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Mantel (11) an seinen Endflächen mittels Endstücken
(12a,12b) an den Endflächen des Mittelteils (12c) der Wel-
le (12) gelagert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Walze als Thermowalze (110) eines Kalanders verwendet
wird, wobei eine Ölkanalanordnung (40,41,50,51) in der In-
nenwelle (12) ausgebildet ist, durch die Öl zu einem Raum
zwischen dem Mittelteil (12c) der Welle (12) und dem Au-
ßenmantel (11) geführt und aus diesem heraus geleitet wer-
den kann, um den Außenmantel (11) zu erwärmen.

9. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Walze als Bandführungswalze (130) eines Bandkalanders
verwendet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Walze als Presswalze verwendet wird.
11. Bandkalander, der mindestens zwei Bandführungswalzen
(131,132,133), eine durch die Bandführungswalzen
(131,132,133) geführte Metallbandschleife (140) und eine
Thermowalze (120) außerhalb der Metallbandschleife (140)
aufweist, wobei die Thermowalze (120) und das Metallband
(140) zwischen sich eine erweiterte Kalandrierzone (N1)
ausbilden,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mindestens zwei Bandführungswalzen (131,132,133) oder
die Thermowalze (120) oder beide durchbiegungskompensierte
Walzen sind.
12. Bandkalander nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die durchbiegungskompensierte Walze (120,131,132,133) eine
Walze gemäß den Ansprüchen 1-5 ist.

Der Patentanwalt:

GIBLER & ROTH
Patentanwälte OEG
Dorotheergasse 7 - A-1010 Wien - patent@aon.at
Tel: +43 (1) 512 10 98 - Fax: +43 (1) 513 47 76

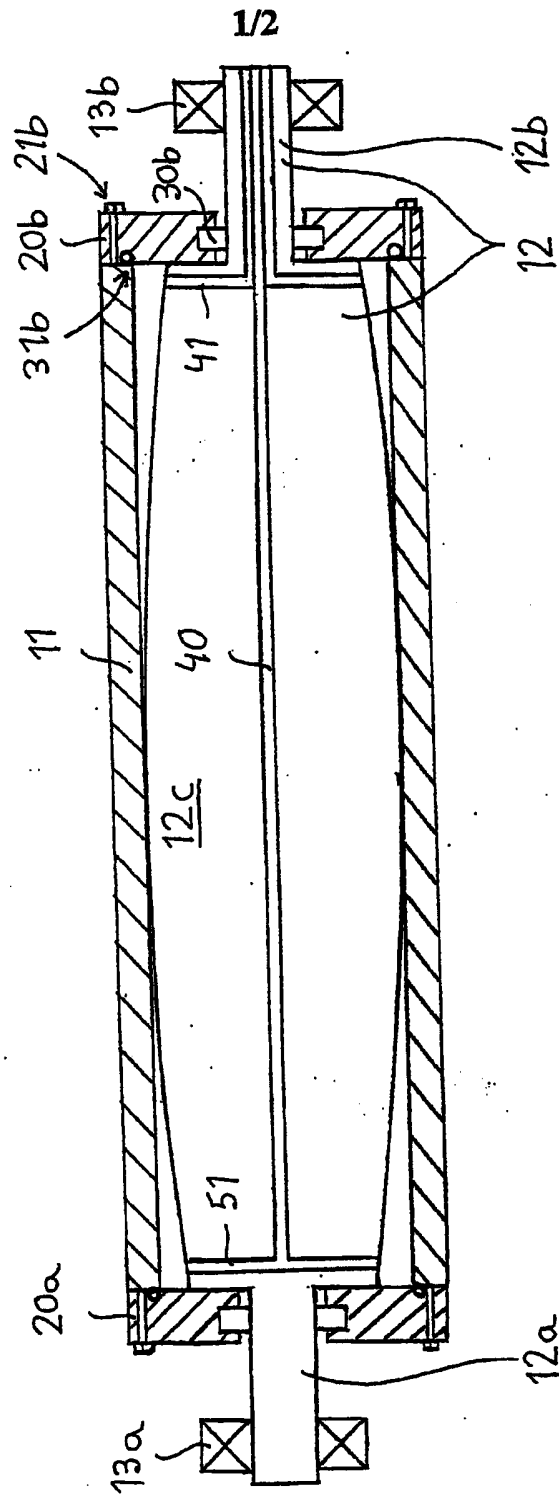


FIG. 1

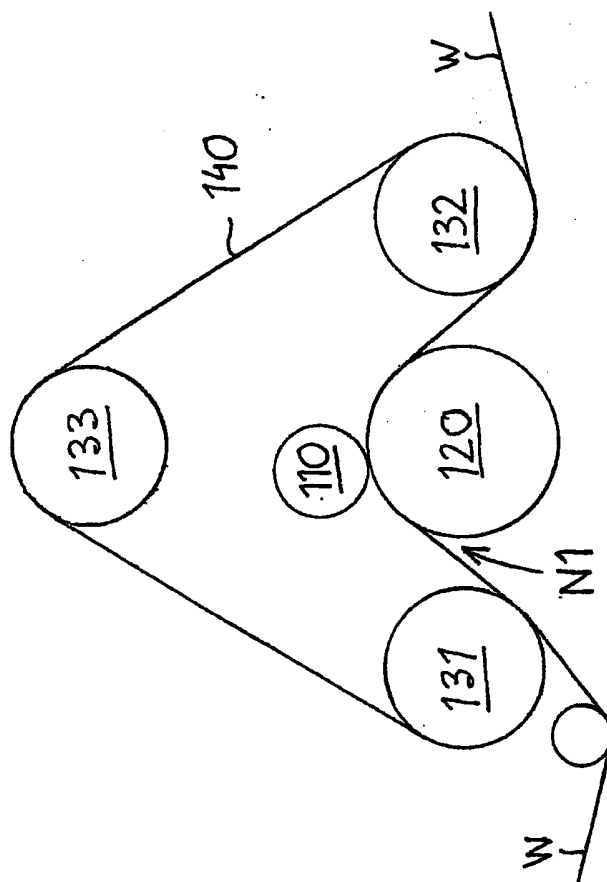


FIG. 2