



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 822 289 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den  
Einspruch:

**21.09.2005 Patentblatt 2005/38**

(51) Int Cl.7: **D21G 1/00**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:

**28.11.2001 Patentblatt 2001/48**

(21) Anmeldenummer: **97111725.4**

(22) Anmeldetag: **10.07.1997**

(54) **Kalander**

Calander

Calandre

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE FI FR GB**

(30) Priorität: **01.08.1996 DE 19631056**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**04.02.1998 Patentblatt 1998/06**

(73) Patentinhaber: **Voith Paper Patent GmbH**

**89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:

- **Hartwich, Gerhard**  
**47800 Krefeld (DE)**
- **Dornfeld, Peter**  
**47803 Krefeld (DE)**

(74) Vertreter: **Knoblauch, Andreas et al**

**Schlosserstrasse 23**

**60322 Frankfurt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 661 405**

**DE-A- 3 119 677**

**DE-C- 3 821 027**

**US-A- 3 997 952**

- **F.Kässberger und E.Münch, "Satinage von mattgestrichenen Papieren", Das Papier, 26.Jahrg., Heft 10A, 1974, S. V81-V82**
- **"Das Papier" 7-8, (1996), S. 411-414**
- **V.Rothfuss, "Das Janus Concept eine Alternative zum Superkalander", Das Papier, 50 (1996), Nr. 10A, S. V148-V152**

**EP 0 822 289 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Kalanders mit einem Walzenstapel, der zwei Endwalzen und mindestens eine Zwischenwalze aufweist, wobei die Endwalzen jeweils eine in Richtung auf die Zwischenwalze wirkenden Durchbiegeausgleichseinrichtungen aufweisen (vgl. - EP-0 661 405 A).

**[0002]** Derartige Kalanders sind vielfach als Superkalanders ausgebildet. Sie weisen eine Vielzahl von Walzen auf, in der Regel 10 oder 12, die vertikal übereinander angeordnet sind. Die Endwalzen sind hierbei in der obersten und der untersten Position angeordnet. Sie werden dementsprechend auch als Oberwalze bzw. als Unterwalze bezeichnet.

**[0003]** Derartige Kalanders dienen beispielsweise zum Satinieren einer Papierbahn, d.h. die Papierbahn wird durch die Spalte zwischen benachbarten Walzen geleitet. Durch geeignete Mittel werden die Walzen unter Druck aneinandergelegt. Die Papierbahn wird durch diese Behandlung einerseits verdichtet und erhält andererseits eine verbesserte Oberflächenqualität, beispielsweise einen höheren Glanz oder eine bessere Glätte. Zum Anpressen wird entweder eine der beiden Endwalzen festgelegt und die andere Walze durch Anpreßmittel, beispielsweise Hydraulikzylinder, in Richtung auf die erstgenannte Endwalze gepreßt. Oder die Oberwalze und die Unterwalze weisen gegeneinander wirkende Druckmittel auf. Die sich dabei ergebenden Durchbiegungen können durch die Durchbiegeausgleichseinrichtungen kompensiert werden, so daß alle Walzenpalte einen geradlinigen Verlauf annehmen.

**[0004]** Der Papierproduzent möchte nun vielfach auch eine Mattsatinage durchführen können. Ein hierfür gut geeigneter Softkalanders steht oft aus Kosten- oder Platzgründen nicht zur Verfügung, so daß der Superkalanders diese Funktion zusätzlich wahrnehmen muß.

**[0005]** Hierzu wird eine der in vertikal verschiebbaren Supporten gelagerten Walzen, in der Regel eine der Zwischenwalzen, im Walzenstapel durch ein geeignetes mechanisches Arretierungsmittel in ihrer Position befestigt. Alle unter ihr liegenden vertikal beweglichen Walzen einschließlich der als Durchbiegeausgleichswalze ausgebildeten Unterwalze werden durch den Hydraulikzylinder gegen die arretierte Walze nach oben gedrückt. Die Durchbiegung der Walzen wird wiederum durch die Durchbiegeausgleichseinrichtung der Unterwalze kompensiert.

**[0006]** Dieses Vorgehen hat einige Nachteile: Vielfach kann man nicht die unmittelbar über der Unterwalze liegende Walze arretieren, so daß mehrere, nicht direkt am Satinageprozeß beteiligte Walzen angetrieben werden müssen und entsprechend verschleifen. Schwerwiegender ist allerdings der Nachteil, daß der Satinagedruck praktisch nicht veränderbar ist. Er kann nur so groß sein, daß die Durchbiegung der einzelnen Walzen korrigiert wird. Mit anderen Worten kann die Anpreßkraft der nun arbeitenden Walzen nur so groß sein,

wie es die Kompensation der Eigenlastdurchbiegung der arretierten Mittelwalze gestattet. Die Anpreßkraft ist also durch das Gewicht und die Breite sowie die Steifigkeit der arretierten Mittelwalzen festgelegt. Eine Veränderung der Anpreßkraft im arbeitenden Walzenspalt kann nicht vorgenommen werden, weil dies zu einer Asymmetrie des auf die Walzenbreite gemessenen Anpreßdrucks und mithin zu einer Walzgutentstellung führen würde. Wenn der Anpreßdruck zu groß wird, biegt sich die arretierte Walze nach oben durch. Wird er hingegen zu klein gewählt, biegt sie sich nach unten durch.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mattsatinagebetrieb mit Hilfe eines derartigen Kalanders durchführen zu können, ohne auf die walzenspezifischen Anpreßdrücke festgelegt zu sein.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch einen Kalanders der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

**[0009]** Dadurch kombiniert man einen herkömmlichen Kalanders mit einem zusätzlichen Kalanders, der für den Mattsatinagebetrieb geeignet ist. Hierfür wird eine Walze gemeinsam verwendet, nämlich die bislang als Endwalze des einen Kalanders dienende Durchbiegeausgleichswalze. Es ist also praktisch kein zusätzlicher Bauraum notwendig, wenn man von einer geringfügigen Vergrößerung der Höhe des neuen Kalanders absieht. Auch die zusätzlich aufzubringenden Kosten halten sich in Grenzen, weil keine zusätzliche Stuhlung notwendig ist. Der zusätzliche Aufwand beinhaltet zwar, daß man die betreffende Endwalze mit einer zweiten Durchbiegeausgleichseinrichtung versieht und eine zusätzliche Durchbiegeausgleichswalze einbaut. Anders ausgedrückt, läßt sich dieser Sachverhalt auch dadurch beschreiben, daß man die als Durchbiegeeeinstellwalze ausgebildete Endwalze um eine Position verschiebt und eine zweiseitig wirkende Durchbiegeeeinstellwalze einbaut. Da man aber mit dem neuen Kalanders den Mattsatinagebetrieb praktisch ohne Festlegung auf Drücke durchführen kann, die von der oder den Walzen bestimmt werden, kann man diesen Aufwand hinnehmen.

**[0010]** Die Anpreßdrücke können nun nämlich in weiten Bereichen verstellt werden. Man kann sowohl mit relativ niedrigen Drücken fahren, weil die Durchbiegeausgleichseinrichtungen der Endwalze und der Zusatzwalze auf jeden Fall zusammenwirken können und dafür sorgen, daß der Walzenspalt gerade bleibt. Wenn man mit einem Druck fahren möchte, der über die zur Kompensierung der Eigendurchbiegung notwendigen Drücke hinausgeht, dann arbeiteten die gegeneinander wirkenden Durchbiegeausgleichseinrichtungen von Endwalze und Zusatzwalze zusammen. Wenn man mit einem geringeren Druck arbeiten möchte, dann verwendet man von der Endwalze die Durchbiegeausgleichseinrichtung, die in Richtung auf die Zwischenwalze oder die Zwischenwalzen wirkt. Dies führt zu einer Druckentlastung des Walzenspalts zur Zusatzwalze hin.

**[0011]** Die Zusatzwalze und die zugehörige Endwalze weisen eine gemeinsame Lagereinrichtung am Ma-

schinengestell auf. Das Maschinengestell kann beispielsweise die Stuhlung des Kalanders oder der Kalanderständer sein. Durch diese Ausgestaltung wird das Betriebsverhalten des Kalanders ansonsten nur unwesentlich geändert. Insbesondere beim Einbau der Zusatzwalze im Bereich der Unterwalze hat diese Ausgestaltung sogar Vorteile, weil dadurch die Unterwalze mit einem zusätzlichen Gewicht versehen wird, das das Absenken dieser Unterwalze beschleunigt, wenn die Walzen des Kalanders getrennt werden müssen.

**[0012]** Vorzugsweise ist mindestens eine der Walzen auf der Lagereinrichtung gegenüber der anderen Walze verlagerbar. Hierdurch läßt sich der Walzenspalt zwischen den beiden Walzen öffnen, so daß die Zusatzwalze tatsächlich nur dann betrieben wird, wenn der Mattsatinagebetrieb durchgeführt wird.

**[0013]** Hierbei ist besonders bevorzugt, daß die Zusatzwalze einen Träger aufweist, der über einen Hydraulikzylinder an der Lagereinrichtung abgestützt ist. Durch diese Ausbildung hat man zwei Vorteile. Zum einen ist die Endwalze fest an der Lagereinrichtung angeordnet, so daß man bei der Walzensteuerung gegenüber einem herkömmlichen Kalanders praktisch keine Änderungen durchführen muß. Zum anderen ist die Zusatzwalze insgesamt verschiebbar, also nicht nur ihr Mantel. Dies vereinfacht den Aufbau.

**[0014]** Vorzugsweise weist mindestens eine der Walzen des Walzenpaares aus Zusatzwalze und Endwalze einen eigenen Drehantrieb auf. Der Mattsatinagebetrieb kann dann ohne Fremdantriebe durchgeführt werden.

**[0015]** Hierbei ist besonders bevorzugt, daß der Drehantrieb an der Lagereinrichtung angeordnet und mit der ortsfest auf der Lagereinrichtung angeordneten Walze verbunden ist. Man kann dann eine starre Verbindung zwischen dem Drehantrieb und der Walze vorsehen, weil sich die Positionen von Walze und Drehantrieb relativ zueinander nicht ändern.

**[0016]** Vorteilhafterweise ist die Lagereinrichtung am Maschinengestell beweglich angeordnet. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Zusatzwalze im Bereich der Unterwalze vorgesehen wird. Man kann dann, wenn man den Mattsatinagebetrieb durchführt, die Endwalze von den übrigen Zwischenwalzen trennen, so daß deren Verschleiß gering bleibt.

**[0017]** Auch ist bevorzugt, daß von dem aus Zusatzwalze und Endwalze gebildeten Walzenpaar eine Walze eine weiche und die andere Walze eine harte Oberfläche aufweist. Man kann dann mit Hilfe der Zusatzwalze einen Softkalanders realisieren, der sich für die Mattsatinage an und für sich bewährt hat.

**[0018]** Die Erfindung wird im folgenden anhand bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 einen Kalanders im Normalbetrieb,

Fig. 2 den Kalanders bei der Mattsatinage,

Fig. 3 eine abgewandelte Form des Kalanders mit Zusatzwalze in oberster Position,

Fig. 4 eine Detailansicht des unteren Endes des Kalanders in der Betriebsweise nach Fig. 1 und

Fig. 5 die Detailansicht des Kalanders in der Betriebsweise nach Fig. 2.

**[0019]** Ein Kalanders 1 weist ein Gestell 2 auf, in dem ein Walzenstapel 3 angeordnet ist. Der Walzenstapel weist eine Oberwalze 4, eine Unterwalze 5 und mehrere Zwischenwalzen 6 7 auf. Zur Bahnführung sind mehrere Leitwalzen vorgesehen. Die Oberwalze 4 und die Unterwalze 5 werden zusammenfassend auch als Endwalzen bezeichnet.

**[0020]** Die Oberwalze 4 und die Unterwalze 5 sind als Durchbiegeausgleichswalzen ausgebildet. Sie weisen jeweils Durchbiegeausgleichseinrichtungen 8, 9 auf, die in Richtung auf die Zwischenwalzen 6 wirken.

**[0021]** Die Zwischenwalzen 6 und die Unterwalze 5 sind relativ zu dem Gestell 2 beweglich. Die Oberwalze 4 ist am Gestell festgestellt. Die Zwischenwalzen sind hierzu über nicht näher dargestellte Lager am Gestell 2 befestigt. Die Unterwalze 5 ist in einer Lagereinrichtung 10 angeordnet, die mit Hilfe eines Hydraulikzylinders 11 nach oben gefahren werden kann. Sobald sämtliche Walzenspalte zwischen den Zwischenwalzen 6 und der Unterwalze 5 bzw. der Oberwalze 4 geschlossen sind, kann der Hydraulikzylinder 11 auch dazu verwendet werden, den Druck in den Walzenspalten zu erhöhen. Eine Durchbiegung der Walzen 4, 5, 6 wird durch die Durchbiegeausgleichseinrichtungen 8, 9 kompensiert.

**[0022]** An der Lagereinrichtung 10 ist darüber hinaus eine Zusatzwalze 12 angeordnet, die ebenfalls als Durchbiegeausgleichswalze ausgebildet ist und dementsprechend eine Durchbiegeausgleichseinrichtung 13 aufweist. Diese Durchbiegeausgleichseinrichtung 13 wirkt in Richtung auf die Unterwalze 5.

**[0023]** Die Unterwalze 5 weist zusätzlich eine zweite Durchbiegeausgleichseinrichtung 14 auf, die in Richtung auf die Zusatzwalze 12 wirkt.

**[0024]** Alle Durchbiegeausgleichseinrichtungen 8, 9, 13, 14 können beispielsweise durch hydrostatisch wirkende Gleitschuhe gebildet sein, die auf einem nicht näher dargestellten Träger abgestützt sind, der die Walzen 4, 5, 12 axial durchsetzt.

**[0025]** Die Zusatzwalze 12 ist auf der Lagereinrichtung 10 in vertikaler Richtung verschiebbar. Sie kann also relativ zur Unterwalze 5 verschoben werden. In der in Fig. 1 dargestellten Position läßt sie einen Walzenspalt 15 zur Unterwalze 5 hin offen. Die Lagereinrichtung 10 ist aber so weit in Richtung auf die Oberwalze 4 verschoben worden, daß alle übrigen Walzenspalte geschlossen sind. Die zu behandelnde Papierbahn 16 kann dann im Normalbetrieb kalandriert werden.

**[0026]** Fig. 2 zeigt nun eine andere Betriebsweise, bei der alle Walzenspalte, insbesondere ein Walzenspalt 17

zwischen der Unterwalze 5 und der nächstfolgenden Zwischenwalze 6, geöffnet sind. Dafür ist der Walzenspalt 15 geschlossen, d.h. die Zusatzwalze 12 liegt unter Zwischenlage der Papierbahn 16 an der Unterwalze 5 an. Der Hydraulikzylinder 11 kann hierbei eingefahren sein. Wie im Zusammenhang mit den Fig. 4 und 5 erläutert werden wird, ist an der Lagereinrichtung 10 ein eigener Hydraulikzylinder vorgesehen, der zum Verlagern der Zusatzwalze 12 auf der Lagereinrichtung dient. **[0027]** In der in Fig. 2 dargestellten Betriebsweise wird die Papierbahn 16 nur durch den Walzenspalt 15 geführt. Sie wird dort matt satiniert. Zu diesem Zweck ist entweder die Unterwalze 5 oder die Zusatzwalze 12 mit einer weichen Oberfläche versehen. Die entsprechend andere Walze weist dann eine harte Oberfläche auf.

**[0028]** Die Drücke, die im Walzenspalt 15 herrschen, lassen sich nun in weiten Grenzen beliebig einstellen.

**[0029]** Einerseits kann man, wie bisher auch, einen Druck einstellen, der die Eigendurchbiegung der Unterwalze 5 kompensiert. In diesem Fall werden nur die Durchbiegeausgleichseinrichtungen 13 der Zusatzwalze 12 betätigt. Wenn man einen höheren Druck erzeugen will, wird sowohl die Durchbiegeausgleichseinrichtung 13 als auch die Durchbiegeausgleichseinrichtung 14 in Betrieb genommen. Neben der Funktion, den Walzenspalt zu begradigen, haben sie die Funktion, die notwendigen Drücke zu erzeugen.

**[0030]** Möchte man hingegen niedrigere Drücke erzielen, wird die Durchbiegeausgleichseinrichtung 13 und die Durchbiegeausgleichseinrichtung 9 in Betrieb genommen. Die Durchbiegeausgleichseinrichtung 9 verhindert, daß sich die Unterwalze 5 nach unten durchbiegt, wenn von der Zusatzwalze 12 nicht mehr der notwendige Gegendruck aufgebracht wird.

**[0031]** Fig. 3 zeigt die Möglichkeit, die Zusatzwalze 12 auch mit der Oberwalze 4 zusammenwirken zu lassen. In diesem Fall hat die Oberwalze 2 Durchbiegeausgleichseinrichtungen 8, 14, wobei letztere zwar auch von den Zwischenwalzen 6 weg wirkt, aber diesmal nach oben. In gleicher Weise wirkt die Durchbiegeausgleichseinrichtung 13 der Zusatzwalze 12 nach unten, d.h. in Richtung auf die Zwischenwalzen 6 hin.

**[0032]** Fig. 4 und 5 zeigen die Lagereinrichtung 10 mit der Unterwalze 5 und der Zusatzwalze 12 mit weiteren Einzelheiten.

**[0033]** Die Lagereinrichtung 10 weist einen Schlitten 18 auf, der am Gestell 2 vertikal verschiebbar angeordnet ist. Zum Antrieb des Schlittens 18 dient der Hydraulikzylinder 11, der in Fig. 4 unter Druck gesetzt und in Fig. 5 entlastet ist.

**[0034]** Auf dem Schlitten 18 ist zunächst ein Walzen-träger 19 ortsfest angeordnet. Der Walzen-träger 19 trägt die Unterwalze 5. Er weist zusätzlich noch einen Walzendrehantrieb 20 auf, der mit der Unterwalze 5 starr verbunden ist.

**[0035]** Auf dem Schlitten 18 ist zusätzlich ein weiterer Hydraulikzylinder 21 vorgesehen, der in Fig. 4 entlastet

und in Fig. 5 unter Druck gesetzt ist. Auf dem Kolben dieses Hydraulikzylinders ist ein Träger 22 angeordnet, der die Zusatzwalze 12 axial durchsetzt. Auf dem Träger sind die Elemente der Durchbiegeausgleichseinrichtung 13 abgestützt. Mit Hilfe des Hydraulikzylinders 21 läßt sich der Walzenspalt 15 zwischen der Unterwalze 5 und der Zusatzwalze 12 öffnen oder schließen.

**[0036]** Der Hydraulikzylinder 21 kann kleiner sein als der Hydraulikzylinder 11, da er lediglich die Zusatzwalze 12 in bezug auf die Unterwalze 5 verlagern muß. Der Hydraulikzylinder 11 muß aber in der Lage sein, die Unterwalze 5 und alle Zwischenwalzen 6 anzuheben.

## 15 Patentansprüche

1. Kalanders mit einem Walzenstapel (3), der zwei Endwalzen (4, 5) und mindestens eine Zwischenwalze (6, 7) aufweist, wobei die Endwalzen (4, 5) jeweils eine in Richtung auf die Zwischenwalze (6, 7) wirkende Durchbiegeausgleichseinrichtung (8, 9) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine Endwalze (4, 5) eine zusätzliche, in Richtung von der Zwischenwalze (6) weg wirkende Durchbiegeausgleichseinrichtung (14) aufweist und daß eine zusätzliche, als Durchbiegeausgleichswalze ausgebildete Zusatzwalze (12) auf der der Zwischenwalze (6) abgewandten Seite dieser Endwalze (4, 5) angeordnet ist, wobei die Zusatzwalze (12) und die zugehörige Endwalze (4, 5) eine gemeinsame Lagereinrichtung (10) am Maschinengestell (2) aufweisen.
2. Kalanders nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine der Walzen (5, 12; 4, 12) auf der Lagereinrichtung (10) gegenüber der anderen Walze verlagerbar ist.
3. Kalanders nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zusatzwalze (12) einen Träger (22) aufweist, der über einen Hydraulikzylinder (21) an der Lagereinrichtung (10) abgestützt ist.
4. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine der Walzen des Walzenpaares aus Zusatzwalze (12) und Endwalze (4, 5) einen eigenen Drehantrieb (20) aufweist.
5. Kalanders nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Drehantrieb (20) an der Lagereinrichtung (10) angeordnet und mit der ortsfest auf der Lagereinrichtung (10) angeordneten Walze (5) verbunden ist.
6. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lagereinrichtung (10) am Maschinengestell (2) beweglich angeord-

net ist.

7. Kalandre nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** von dem aus Zusatzwalze (12) und Endwalze (4, 5) gebildeten Walzenpaar eine Walze eine weiche und die andere Walze eine harte Oberfläche aufweist.

#### Claims

1. Calender with a roller stack (3), comprising two end rollers (4, 5) and at least one intermediate roller (6, 7), wherein the end rollers (4, 5) in each case comprise a deflection compensating device (8, 9) acting in the direction of the intermediate roller (6, 7), **characterised in that** at least one end roller (4, 5) comprises an additional deflection compensating device (14) acting in a direction away from the intermediate roller (6) and an additional supplementary roller (12) constructed as a deflection compensating roller is arranged on the side of this end roller (4, 5) facing away from the intermediate roller (6), wherein the additional roller (12) and the associated end roller (4, 5) comprise a common bearing device (10) on the machine frame (2).
2. Calender according to Claim 1, **characterised in that** at least one of the rollers (5, 12; 4, 12) is displaceable on the bearing device (10) with respect to the other roller.
3. Calender according to Claim 2, **characterised in that** the supplementary roller (12) comprises a carrier (22), which is supported on the bearing device (10) via a hydraulic cylinder (21).
4. Calender according to one of the Claims 1 to 3, **characterised in that** at least one of the rollers of the pair of rollers consisting of supplementary roller (12) and end roller (4, 5) has its own rotary drive (20).
5. Calender according to Claim 4, **characterised in that** the rotary drive (20) is arranged on the bearing device (10) and is connected to the roller (5) arranged as stationary on the bearing device (10).
6. Calender according to one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the bearing device (10) is arranged as movable on the machine frame (2).
7. Calender according to one of Claims 1 to 6, **characterised in that** one roller of the pair of rollers formed from supplementary roller (12) and end roller (4, 5) has a soft and the other roller a hard surface.

#### Revendications

1. Calandre comportant un empilement de cylindres (3) qui présente deux cylindres d'extrémité (4, 5) et au moins un cylindre intermédiaire (6, 7), les cylindres d'extrémité présentant chacun un dispositif de compensation de flexion agissant en direction du cylindre intermédiaire (6, 7), **caractérisé en ce qu'**au moins un cylindre d'extrémité (4, 5) présente un dispositif de compensation de flexion supplémentaire (14) agissant en direction d'éloignement du cylindre intermédiaire (6) et **en ce qu'**un cylindre additionnel (12) supplémentaire réalisé sous forme de cylindre de compensation de flexion est agencé sur le côté de ce cylindre d'extrémité (4, 5) qui est détourné du cylindre intermédiaire (6), et **en ce que** le cylindre additionnel (12) et le cylindre d'extrémité associé (4, 5) présentent un dispositif de montage (10) commun sur le châssis de machine (2).
2. Calandre selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un des cylindres (5, 12 ; 4, 12) est déplaçable sur le dispositif de montage (10) par rapport à l'autre cylindre.
3. Calandre selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le cylindre additionnel (12) présente un support (22) qui prend appui sur le dispositif de montage (10) via un cylindre hydraulique (21).
4. Calandre selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au moins un des cylindres de la paire de cylindres constituée par le cylindre additionnel (12) et le cylindre d'extrémité (4, 5) présente un propre entraînement rotatif (20).
5. Calandre selon la revendications 4, **caractérisé en ce que** l'entraînement rotatif (20) est agencé sur le dispositif de montage (10) et est relié avec le cylindre (5) agencé stationnaire sur le dispositif de montage (10).
6. Calandre selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de montage (10) est agencé mobile sur le châssis de machine (2).
7. Calandre selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** de la paire de cylindres constituée par le cylindre additionnel (12) et le cylindre d'extrémité (4, 5), un cylindre présente une surface tendre et l'autre cylindre une surface dure.

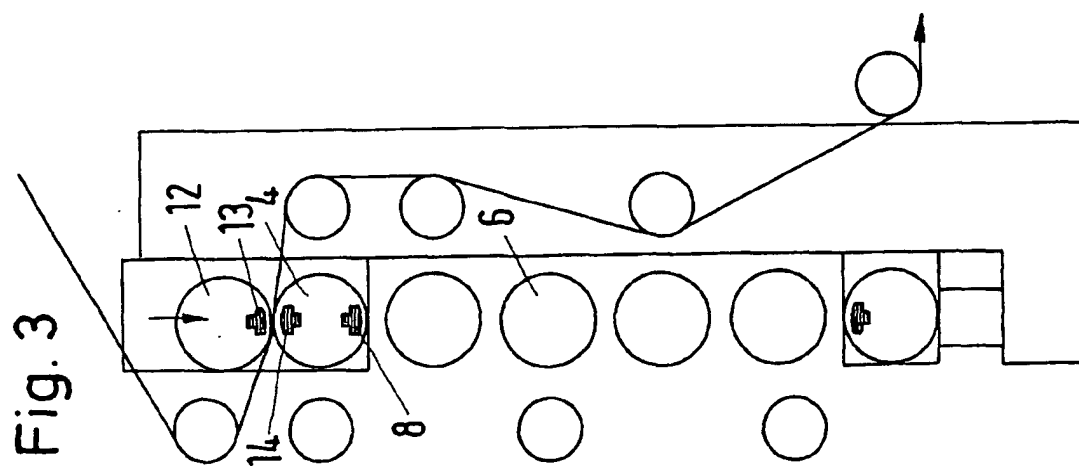
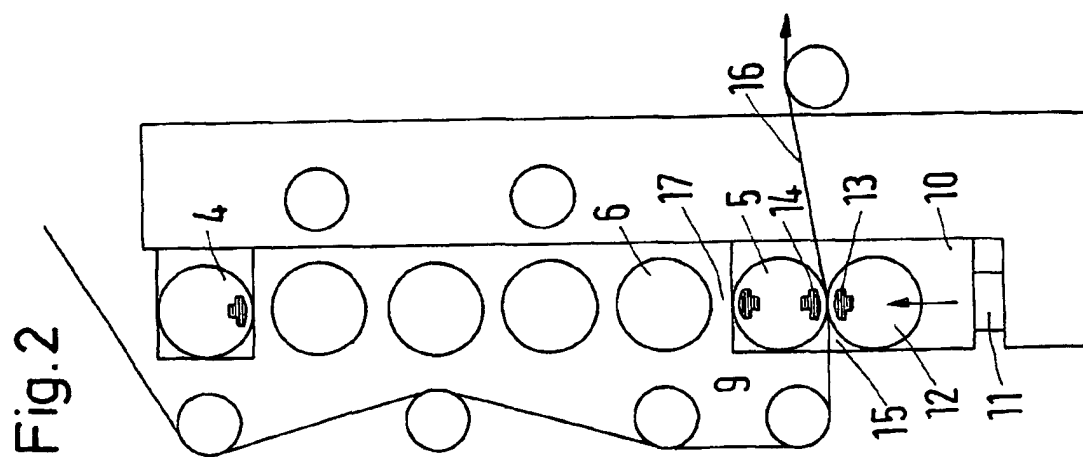
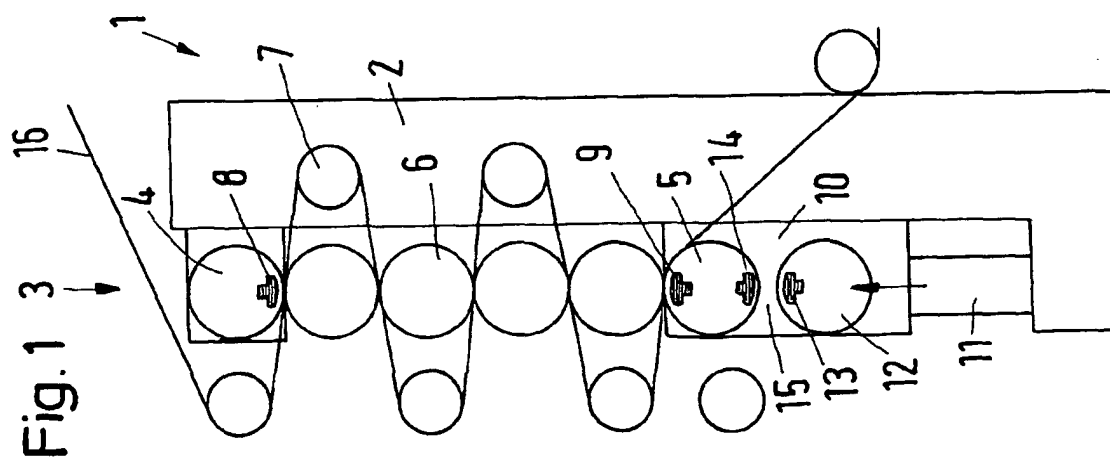


Fig. 5

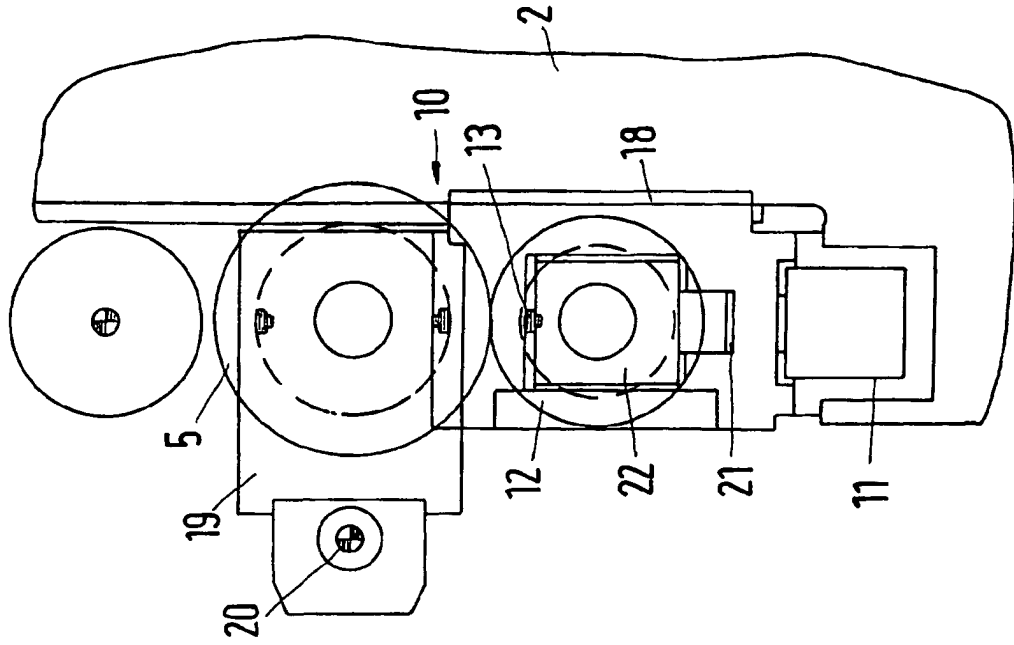


Fig. 4

