

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 026 316 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**31.03.2004 Patentblatt 2004/14**

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

(21) Anmeldenummer: **00100896.0**

(22) Anmeldetag: **18.01.2000**

(54) **Kalender für bahnförmige Materialien wie Papier**

Calender for web materials like paper

Calandre pour des matériaux en bande comme le papier

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FI FR GB**

(30) Priorität: **04.02.1999 DE 19904451**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**09.08.2000 Patentblatt 2000/32**

(73) Patentinhaber: **Voith Paper Patent GmbH**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder: **Hendrix, Gottfried**  
**46487 Wesel (DE)**

(74) Vertreter: **Knoblauch, Andreas, Dr.-Ing. et al**  
**Schlosserstrasse 23**  
**60322 Frankfurt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**GB-A- 825 873** **US-A- 3 154 008**  
**US-A- 3 331 313**

**EP 1 026 316 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Kalanders für bahnförmige Materialien, wie Papier, mit einem Ständer und einem Walzenstapel, der eine Unterwalze, eine Oberwalze und mindestens eine dazwischen angeordnete Mittelwalze aufweist.

**[0002]** Ein solcher Kalanders ist aus DE 30 04 913 C2 bekannt. Die Walzen sind in einem vertikalen Stapel angeordnet. Ober- und Unterwalze sind Biegeeinstellwalzen mit Mantelhub. Die Unterwalze ist auf einem hydraulischen Zylinder abgestützt, der zusammen mit dem Mantelhub der Unterwalze einen ausreichend großen Absenkweg zum Trennen der Walzen voneinander ergibt. Bei dieser Absenkbewegung kommen die Anschläge der einzelnen Walzen nacheinander auf Stellmutter von Hängespindeln zur Auflage, was bedeutet, daß die einzelnen Walzennips nacheinander und nach Durchlaufen eines entsprechend großen Weges voneinander getrennt sind.

**[0003]** Aus DE 27 52 034 A1 ist es bekannt, die Walzen eines Kalanders nicht in einem Stapel, sondern zickzackförmig versetzt zueinander anzuordnen. Dies ermöglicht es, durch seitliches Herausfahren der Walzen so große Trennspalte zu bilden, daß die Bahn geradlinig eingezogen werden kann. Es entfällt aber die gemeinsame Belastung aller im Stapel befindlichen Walzen. Vielmehr muß jede Walze einzeln belastet werden, um die gewünschte Streckenlast aufzubringen.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kalanders der eingangs beschriebenen Art anzugeben, bei dem die Trennung der Walzen besonders rasch erfolgen kann.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens eine Mittelwalze zwecks Walzentrennung relativ zur Nachbarwalze in einer etwa senkrecht zur Stapelebene verlaufenden Querrichtung verlagerbar ist.

**[0006]** Bei dieser Konstruktion kann die Querbewegung der genannten Mittelwalze(n) unmittelbar nach der Druckabsenkung im Walzenstapel beginnen. Das Öffnen der einzelnen Spalte geschieht daher weitgehend gleichzeitig. Schon wenn nur ein Teil der Walzennips durch die Querbewegung geöffnet wird, ergibt sich eine erhebliche Verkürzung des Trennzeit.

**[0007]** Günstig ist es, daß die Unterwalze zwecks Walzentrennung in der Stapelebene absenkbar und die unterste Mittelwalze quer verlagerbar ist. Wegen dieser Absenkung kann die Mittelwalze ihre Querbewegung noch rascher ausführen.

**[0008]** Ein weiterer vorteil besteht darin, daß die Absenkbewegung der Unterwalze sehr gering gehalten werden kann, wodurch sich die Baugröße erheblich vermindern läßt. Dies wird insbesondere dadurch erreicht, daß die Unterwalze durch eine Biegeeinstellwalze mit Mantelhub gebildet und der Absenkweg auf den Mantelhub beschränkt ist. Das bedeutet, daß auf die unteren Hubzylinder völlig verzichtet werden kann. Gerade sie

forderten ja hohe Drücke und große Abmessungen. Demgegenüber brauchen nunmehr nur die längs der Biegeeinstellwalze angeordneten Stützelemente mit Druck beaufschlagt zu werden, wofür wesentlich geringere Drücke ausreichen. Auch die für eine rasche Absenkbewegung erforderlichen großen Querschnitte der Rohrleitungen können entfallen.

**[0009]** Sehr günstig ist es, daß die Stapelebene zur Horizontalen geneigt ist und die mindestens eine quer verlagerbare Mittelwalze schräg nach unten aus der Stapelebene bewegbar ist. Durch die Schrägneigung der Stapelebene ist sowohl die abzusenkende Unterwalze als auch die mindestens eine quer verlagerbare Mittelwalze durch eine Kraftkomponente in der gewünschten Bewegungsrichtung belastet, so daß das Öffnen der Nips noch rascher vonstatten geht.

**[0010]** Insgesamt ist es empfehlenswert, daß die mindestens eine quer verlagerbare Mittelwalze durch Hydrozylinder verlagerbar ist. Mit solchen Hydrozylindern, die hinsichtlich Größe und Druckbelastung keine hohen Ansprüche stellen, kann die Querbewegung auf einfache Weise gesteuert werden.

**[0011]** Konstruktiv ist es von Vorteil, daß die Lager der mindestens einen quer verlagerbaren Mittelwalze von Hebeln getragen sind, die um Schwenkachsen am Ständer schwenkbar sind und daß die Lager relativ zu den Hebeln oder die Hebel relativ zu den Schwenkachsen oder die Schwenkachsen relativ zum Ständer durch die Hydrozylinder verstellbar sind. Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, dies zu verwirklichen, beispielsweise mit Hilfe eines Schlittens und einer Schlittenführung.

**[0012]** Eine andere einfache Lösung sieht vor, daß die Lager mittels eines Schwenkgelenks an den Hebeln geführt sind.

**[0013]** Zweckmäßigerweise ist mindestens eine quer verlagerbare Mittelwalze eine harte Walze. Die weichen Walzen, die im Betrieb des öfteren gewechselt werden müssen, bleiben dann von der freien Seite des Stapels her leicht zugänglich.

**[0014]** Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß die Oberwalze durch eine Biegeeinstellwalze mit Mantelhub und ständerfestem Träger gebildet ist. Bei gegebener Walzenzahl im Stapel ergibt sich hierbei die geringste Bauhöhe.

**[0015]** Empfehlenswert ist es, daß die oberste Mittelwalze ständerfest gelagert ist. Die Oberwalze kann dann durch Anheben gleichzeitig mit dem Absenken oder Querbewegen der übrigen Walzen von der darunter befindlichen Walze getrennt werden.

**[0016]** Von besonderem Interesse ist es hierbei, daß mindestens eine Mittelwalze von Hebeln getragen ist, die um Schwenkachsen am Ständer schwenkbar sind und daß den Hebeln Anschläge zugeordnet sind, die die Absenkbewegung der Mittelwalze stoppen. Die Öffnungsweite des Nips bestimmt sich daher durch die Schwenkwege der Hebel und - bei den querverlagerbaren Mittelwalzen - durch die Querverlagerung.

**[0017]** Empfehlenswert ist es auch, daß die unterste

Mittelwalze quer verlagerbar ist und daß die Unterwalze ebenfalls quer verlagerbar ist, um einen einzigen Arbeitsnip bei im übrigen geöffneten Walzennips zu bilden. Man kann daher ein und denselben Kalandr zum Satinieren (unter Verwendung aller Walzennips) und zum Mattieren (unter Verwendung nur des untersten Spalts) betreiben.

**[0018]** Die Erfindung wird nachstehend anhand in der Zeichnung dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 einen Kalandr gemäß der Erfindung mit geschlossenen Walzennips,

Fig. 2 den Kalandr der Fig. 1 mit geöffneten Walzennips,

Fig. 3 den Kalandr der Fig. 1 in der Betriebsstellung mit nur einem Arbeitsspalt,

Fig. 4 eine Ausführungsform eines Hebels mit angelenktem Walzenlager und

Fig. 5 die Anordnung der Fig. 4 in abgesenktem Zustand.

**[0019]** Der in Fig. 1 veranschaulichte Kalandr weist einen Ständer 1 auf, der auf einem Boden 2 und einem erhöhten Podest 3 abgestützt ist. Ein Walzenstapel 4 besitzt acht Walzen 5 bis 12, deren Mittellinien in einer Stapelebene 13 liegen, die in einem Winkel von etwa 45° zur Horizontalen verläuft.

**[0020]** Die Oberwalze 5 ist eine Biegeeinstellwalze mit einem drehfest am Ständer 1 gehaltenen Träger 14, auf dem sich ein Walzenmantel mit begrenztem Hub über hydraulische Stützelemente abstützt.

**[0021]** Die oberste Mittelwalze 6 ist eine harte Walze. Ihr Lager 15 ist fest am Ständer 1 montiert.

**[0022]** Die folgende Mittelwalzen 7 und 8 sind weiche Walzen und mit ihren Lagern 16 und 17 an Hebeln 18 bzw. 19 befestigt, die um Schwenkachsen 20 bzw. 21 am Ständer 1 schwenken können.

**[0023]** Die Mittelwalze 9 ist eine harte Walze, deren Lager 22 von einem Hebel 23 getragen ist, der um eine Schwenkachse 24 schwenkbar ist.

**[0024]** Die Mittelwalze 10 ist eine weiche Walze, deren Lager 25 von Hebeln 26 getragen sind, die um Schwenkachsen 27 schwenkbar sind.

**[0025]** Die unterste Mittelwalze 11 ist eine harte Walze, deren Lager 28 von Hebeln 29 getragen sind, die um eine Schwenkachse 30 schwenkbar sind.

**[0026]** Die Unterwalze 12 ist wiederum eine Biegeeinstellwalze mit einem Mantel mit begrenztem Hub. Der Mantel ist über hydraulische Stützelemente auf einem drehfest gehaltenen Träger 31 abgestützt. Der Aufbau solcher Biegeeinstellwalzen ergibt sich aus DE 30 04 913 C2.

**[0027]** Die Mittelwalzen 7, 9 und 11 können quer zur

Stapelebene 13 herausbewegt werden. Zu diesem Zweck sind die Hebel 18, 23 und 29 jeweils mit Hilfe eines Hydromotors 32, 33 bzw. 34 relativ zur Schwenkachse 20, 24 bzw. 30 auf nicht veranschaulichten Führungen verstellbar. Auch die Unterwalze 12 ist quer zur Stapelebene 13 verstellbar, zu welchem Zweck ein Hydromotor 49 zwischen Träger 31 und Ständer 1 vorgesehen ist.

**[0028]** Zahlreiche Einzelheiten, wie Leitwalzen, Antriebe u.dgl. sind der besseren Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

**[0029]** In der Betriebsstellung der Fig. 1 wird der oberste Nip durch die am Mantel der Oberwalze 5 angreifenden Stützelemente belastet. Alle übrigen Nips werden durch die am Mantel der Unterwalze 12 angreifenden Stützelemente belastet.

**[0030]** Wenn es nun notwendig wird, eine rasche Walzentrennung vorzunehmen, wird Druckflüssigkeit aus den Druckkammern der Stützelemente der Unterwalze 12 abgelassen, so daß der Walzenmantel nach unten sinkt, wie dies der Pfeil A in Fig. 2 zeigt. Gleichzeitig werden die Mittelwalzen 7, 9 und 11 quer zur Stapelebene 13 schräg nach unten bewegt, wie dies die Pfeile B, C und D andeuten. Die bei der Querbewegung zu erreichende Endlage der Mittelwalze 11 und in ähnlicher Weise der Mittelwalze 9 ist durch einen Anschlag 35 vorgegeben. Außerdem wird der Mantel der Oberwalze 5 durch entsprechende Stützelemente in Richtung der Stapelebene 13 nach oben angehoben, wie dies der Pfeil E zeigt. Die Bewegung der Walzen sowohl in Richtung der Stapelebene 13 als auch quer dazu wird durch das jeweilige Walzengewicht, von dem jeweils eine Komponente in Richtung der Stapelebene 13 und in Richtung quer dazu wirksam ist, unterstützt.

**[0031]** Anschläge 36 bis 40 sind den einzelnen Hebeln der Mittelwalzen zugeordnet und bestimmen deren Endlage. So wird der unterste Nip 41 von dem Hub des Mantels der Unterwalze 12, dem Anschlag 40 und dem Weg in Richtung des Pfeiles D bestimmt. Die Größe des Nips 42 hängt von den Anschlägen 39 und 40 sowie dem Weg in Richtung des Pfeiles D ab. Die Größe des Nips 43 ergibt sich aus der Lage der Anschläge 38 und 39 sowie aus der Größe des Weges in Richtung des Pfeiles C. Der Nip 44 ergibt sich durch die Lage der Anschläge 37 und 38 sowie dem letztgenannten Weg. Der Nip 45 ist durch die Anschläge 36 und 37 sowie dem Weg in Richtung des Pfeiles B bestimmt. Der Nip 46 ergibt sich aus der Lage des Anschlags 36 mit Bezug auf die fest gelagerte Mittelwalze 6. Und der Nip 47 ergibt sich durch den Hub in Richtung des Pfeiles E, den der Mantel der Oberwalze 5 vollführt. Alle Öffnungsbewegungen können weitgehend gleichzeitig erfolgen. Zur Verstellung der Hydrozylinder 32 bis 34 sowie der Mäntel der Ober- und Unterwalze sind verhältnismäßig geringe Druckflüssigkeitsmengen und ein verhältnismäßig geringer Druck erforderlich. Man kann daher sämtliche Anschlüsse mit hydraulischen Norm-Rohren und Verbindungen ausführen und benötigt keine teuren und

sehr groß dimensionierten Hydraulikkomponenten. Zum Wiederherstellen des geschlossenen Stapels 4 brauchen lediglich die Wege entsprechend den Pfeilen A bis E rückgängig gemacht zu werden, um den Walzenstapel erneut in Betrieb zu nehmen können.

**[0032]** Fig.3 unterscheidet sich von Fig. 2 lediglich dadurch, daß der Träger 31 der Unterwalze 12 mit Hilfe des Hydrozylinders 38 um den Weg entsprechend dem Pfeil F etwa senkrecht zur Stapelebene 13 verlagert wird. Nunmehr ist der Nip 41 geschlossen, bildet also einen Arbeitsnip, während alle übrigen Nips 42 bis 47 geöffnet sind. Man kann daher statt der Satinierung eine Mattbehandlung durchführen.

**[0033]** Bei der Ausführungsform nach den Fig. 4 und 5 erfolgt die Querbewegung durch eine Relativverstellung zwischen den Lagern der Mittelwalzen und den zugehörigen Hebeln. Daher werden für entsprechende Teile um 100 erhöhte Bezugszeichen verwendet.

**[0034]** Der das Lager 122 tragende Lagerblock ist über ein Schwenklager 148 am Hebel 123 geführt. In Fig. 4 ist die gestreckte Lage für den Normalbetrieb dargestellt, in Fig. 5 die geknickte Lage für den Walzentrennbetrieb, bei dem die Lagerachse einen geringeren Abstand von der Schwenkachse 124 hat als im gestreckten Zustand. Auch bei dieser Lösung wirkt das Gewicht der Walze in dem Sinne, daß eine rasche Absenkung erfolgt. Wiederum sorgen Anschläge 138 dafür, daß sich eine definierte Endlage ergibt.

**[0035]** Von der dargestellten Ausführungsform kann in vielfacher Hinsicht abgewichen werden, ohne den Grundgedanken der Erfindung zu verlassen. Beispielsweise kann die oberste Mittelwalze 6 wie die anderen Mittelwalzen an einem Hebel gelagert sein, wenn bei einer der Endwalzen 5 oder 12 der Walzenmantel bis zu einem Anschlag gefahren und mit Hilfe des Mantels der anderen Endwalze die Nipbelastung eingestellt wird. Die harten Walzen 6, 9 und 11 sind vorzugsweise beheizt. Nicht nur die Mittelwalzen 7, 8 und 10 können einen elastischen Bezug tragen, sondern auch die Ober- und Unterwalze 5 und 12.

**[0036]** Es besteht auch die Möglichkeit, lediglich im unteren Stapelteil befindliche Walzen quer zu verlagern und weiter oben befindliche Mittelwalzen in üblicher Weise absenken zu lassen. Eine weitere Möglichkeit der Querverstellung besteht auch darin, die Schwenkachse der Hebel relativ zum Ständer zu verlagern.

#### Patentansprüche

1. Kalanders für bahnförmige Materialien, wie Papier, mit einem Ständer und einem Walzenstapel, der eine Unterwalze, eine Oberwalze und mindestens eine dazwischen angeordnete Mittelwalze aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine Mittelwalze (7, 9, 11; 109) zwecks Walzentrennung relativ zur Nachbarwalze in einer etwa senkrecht zur stapelebene (13) verlaufenden Querrichtung

verlagerbar ist.

2. Kalanders nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Unterwalze (12) zwecks Walzentrennung in der Stapelebene (13) absenkbar und die unterste Mittelwalze (11) quer verlagerbar ist.

3. Kalanders nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Unterwalze (12) durch eine Biegeeinstellwalze mit Mantelhub gebildet und der Absenkweg auf den Mantelhub beschränkt ist.

4. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stapelebene (13) zur Horizontalen geneigt ist und die mindestens eine quer verlagerbare Mittelwalze (7, 9, 11) schräg nach unten aus der Stapelebene (13) bewegbar ist.

5. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mindestens eine quer verlagerbare Mittelwalze (7, 9, 11; 109) durch Hydrozylinder (32, 33, 34; 133) verlagerbar ist.

6. Kalanders nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lager (16, 22, 28; 122) der mindestens einen quer verlagerbaren Mittelwalze (7, 9, 11; 109) von Hebeln (18, 23, 29; 123) getragen sind, die um Schwenkachsen (20, 24, 30) am Ständer (1) schwenkbar sind und daß die Lager (122) relativ zu den Hebeln (123) oder die Hebel (18, 23, 29) relativ zu den Schwenkachsen (20, 24, 30) oder die Schwenkachsen relativ zum Ständer durch die Hydrozylinder (32, 33, 34) verstellbar sind.

7. Kalanders nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lager (122) mittels eines Schwenkgelenks (148) an den Hebeln (123) geführt sind.

8. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine quer verlagerbare Mittelwalze (9, 11) eine harte Walze ist.

9. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberwalze (5) durch eine Biegeeinstellwalze mit Mantelhub und ständerfestem Träger (14) gebildet ist.

10. Kalanders nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die oberste Mittelwalze (6) ständerfest gelagert ist.

11. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine Mittelwalze (7 bis 11) von Hebeln (18, 19, 23, 26, 29) getragen ist, die um Schwenkachsen (20, 21, 24, 27, 29) am Ständer (1) schwenkbar sind und daß

den Hebeln Anschläge (36 bis 40) zugeordnet sind, die die Absenkbewegung der Mittelwalze (7 bis 11) stoppen.

12. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die unterste Mittelwalze (11) quer verlagerbar ist und daß die Unterwalze (12) ebenfalls quer verlagerbar ist, um einen einzigen Arbeitsnipp (41) bei im übrigen geöffneten Walzennips (42 bis 47) zu bilden.

## Claims

1. Calender for web materials such as paper, having a stand and a stack of rolls which comprises a bottom roll, a top roll and at least one intermediate roll arranged between them, **characterized in that**, for the purpose of roll separation, at least one intermediate roll (7, 9, 11; 109) can be displaced relative to the adjacent roll in a transverse direction running approximately at right angles to the plane (13) of the stack.
2. Calender according to Claim 1, **characterized in that**, for the purpose of roll separation, the bottom roll (12) can be lowered in the plane (13) of the stack and the lowest intermediate roll (11) can be displaced transversely.
3. Calender according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the bottom roll (12) is formed by a controlled deflection roll with shell displacement, and the lowering travel is restricted to the shell displacement.
4. Calender according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the plane (13) of the stack is inclined with respect to the horizontal, and the at least one intermediate roll (7, 9, 11) that can be displaced transversely can be moved obliquely downwards out of the plane (13) of the stack.
5. Calender according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the at least one intermediate roll (7, 9, 11; 109) that can be displaced transversely can be displaced by hydraulic cylinders (32, 33, 34; 133).
6. Calender according to Claim 5, **characterized in that** the bearings (16, 22, 28; 122) of the at least one intermediate roll (7, 9, 11; 109) that can be displaced transversely are carried by levers (18, 23, 29; 123) which can be pivoted about pivot axes (20, 24, 30) on the stand (1), and **in that** the bearings (122) can be adjusted relative to the levers (123) or the levers (18, 23, 29) can be adjusted relative to the pivot axes (20, 24, 30) or the pivot axes can be adjusted relative to the stand, by means of the hy-

draulic cylinders (32, 33, 34).

7. Calender according to Claim 6, **characterized in that** the bearings (122) are guided by means of a pivoting joint (148) on the levers (123).
8. Calender according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** at least one intermediate roll (9, 11) that can be displaced transversely is a hard roll.
9. Calender according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the top roll (5) is formed by a controlled deflection roll with shell displacement and a support (14) fixed to the stand.
10. Calender according to Claim 9, **characterized in that** the topmost intermediate roll (6) is mounted fixed to the stand.
11. Calender according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** at least one intermediate roll (7 to 11) is carried by levers (18, 19, 23, 26, 29) which can be pivoted about pivot axes (20, 21, 24, 27, 29) on the stand (1), and **in that** the levers are assigned stops (36 to 40) which stop the lowering movement of the intermediate roll (7 to 11).
12. Calender according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the lowest intermediate roll (11) can be displaced transversely, and **in that** the bottom roll (12) can likewise be displaced transversely, in order to form a single operating nip (41) with the other roll nips (42 to 47) opened.

## Revendications

1. Calandre pour des matériaux en forme de bande, comme du papier, comprenant un montant et un empilement de cylindres, qui présente un cylindre inférieur, un cylindre supérieur et au moins un cylindre intermédiaire disposé entre ceux-ci, **caractérisée en ce qu'**au moins un cylindre intermédiaire (7, 9, 11 ; 109) peut être décalé, en vue de séparer les cylindres, par rapport au cylindre voisin dans une direction transversale s'étendant approximativement perpendiculairement au plan de l'empilement (13).
2. Calandre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le cylindre inférieur (12), en vue de séparer les cylindres, peut être abaissé dans le plan de l'empilement (13) et le cylindre intermédiaire le plus inférieur (11) peut être décalé transversalement.
3. Calandre selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le cylindre inférieur (12) est formé par un cylindre d'ajustement de flexion avec une

course d'enveloppe et la distance d'abaissement est limitée à la course d'enveloppe.

4. Calandre selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le plan de l'empilement (13) est incliné par rapport à l'horizontale et l'au moins un cylindre intermédiaire pouvant être décalé transversalement (7, 9, 11) peut être déplacé en biais vers le bas depuis le plan de l'empilement (13). 5  
10
5. Calandre selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** l'au moins un cylindre intermédiaire pouvant être décalé transversalement (7, 9, 11 ; 109) peut être décalé par un vérin hydraulique (32, 33, 34 ; 133). 15
6. Calandre selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** les paliers (16, 22, 28 ; 122) de l'au moins un cylindre intermédiaire pouvant être décalé transversalement (7, 9, 11 ; 109) sont portés par des leviers (18, 23, 29 ; 123) qui peuvent pivoter autour d'axes de pivotement (20, 24, 30) sur le montant (1) et **en ce que** les paliers (122) peuvent être déplacés par rapport aux leviers (123) ou les leviers (18, 23, 29) peuvent être déplacés par rapport aux axes de pivotement (20, 24, 30), ou les axes de pivotement peuvent être déplacés par rapport au montant par les vérins hydrauliques (32, 33, 34). 20  
25  
30
7. Calandre selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les paliers (122) sont guidés au moyen d'une articulation pivotante (148) sur les leviers (123). 35
8. Calandre selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'**au moins un cylindre intermédiaire pouvant être décalé transversalement (9, 11) est un cylindre dur. 40
9. Calandre selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le cylindre supérieur (5) est formé par un cylindre d'ajustement de flexion avec une course d'enveloppe et un support (14) fixé au montant. 45
10. Calandre selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le cylindre intermédiaire le plus supérieur (9) est monté de manière fixée au montant. 50
11. Calandre selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce qu'**au moins un cylindre intermédiaire (7 à 11) est porté par des leviers (18, 19, 23, 26, 29) qui peuvent pivoter autour d'axes de pivotement (20, 21, 24, 27, 29) sur le montant (1) et **en ce que** des butées (36 à 40) sont associées aux leviers, lesquelles arrêtent le mouvement d'abaissement du cylindre intermédiaire (7 55

à 11).

12. Calandre selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** le cylindre intermédiaire le plus inférieur (11) peut être décalé transversalement et **en ce que** le cylindre inférieur (12) peut également être décalé transversalement, afin de former une ligne de contact de travail unique (41) lorsque les lignes de contact (42 à 47) des cylindres sont par ailleurs ouvertes.

Fig.1

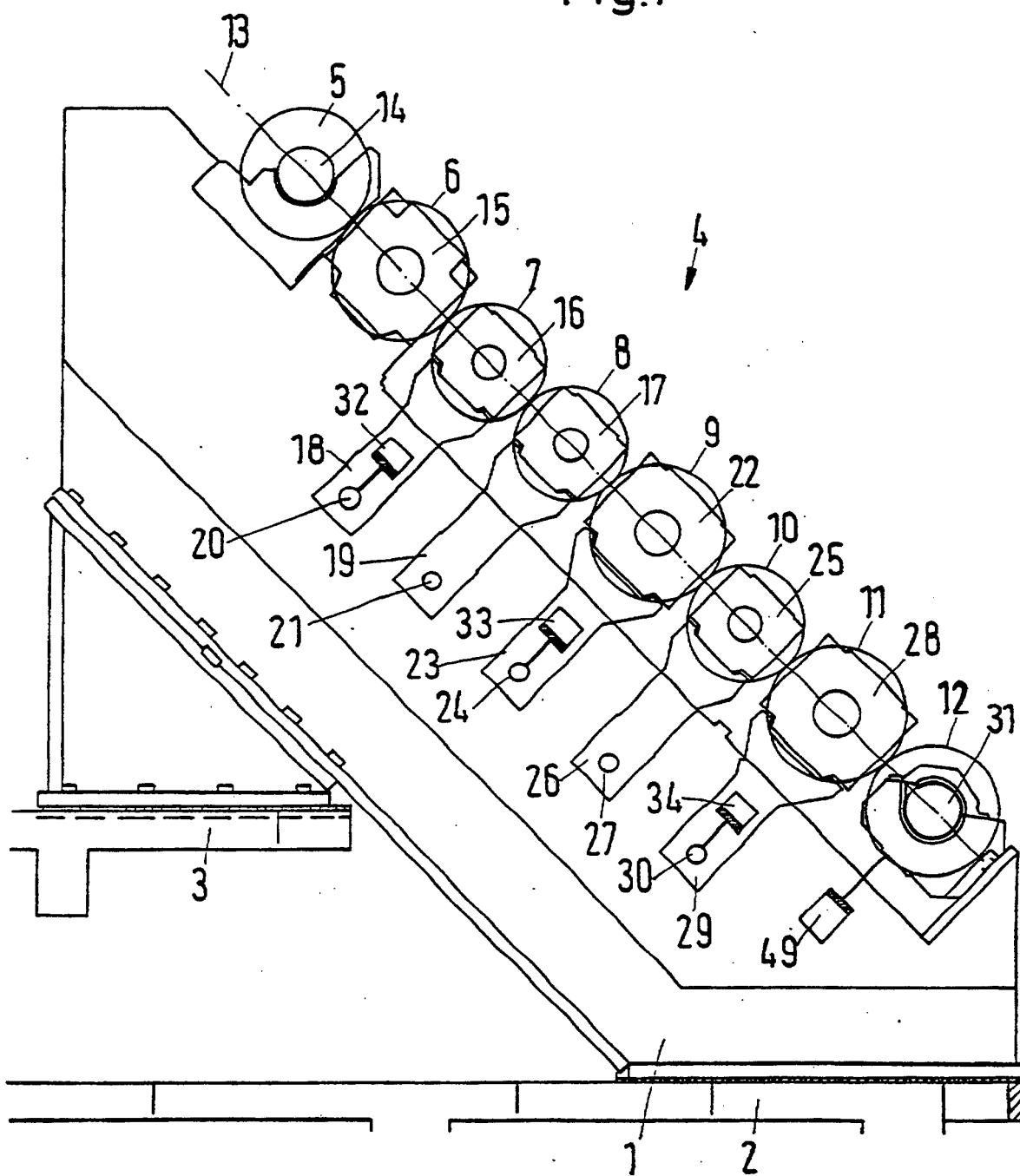


Fig.2

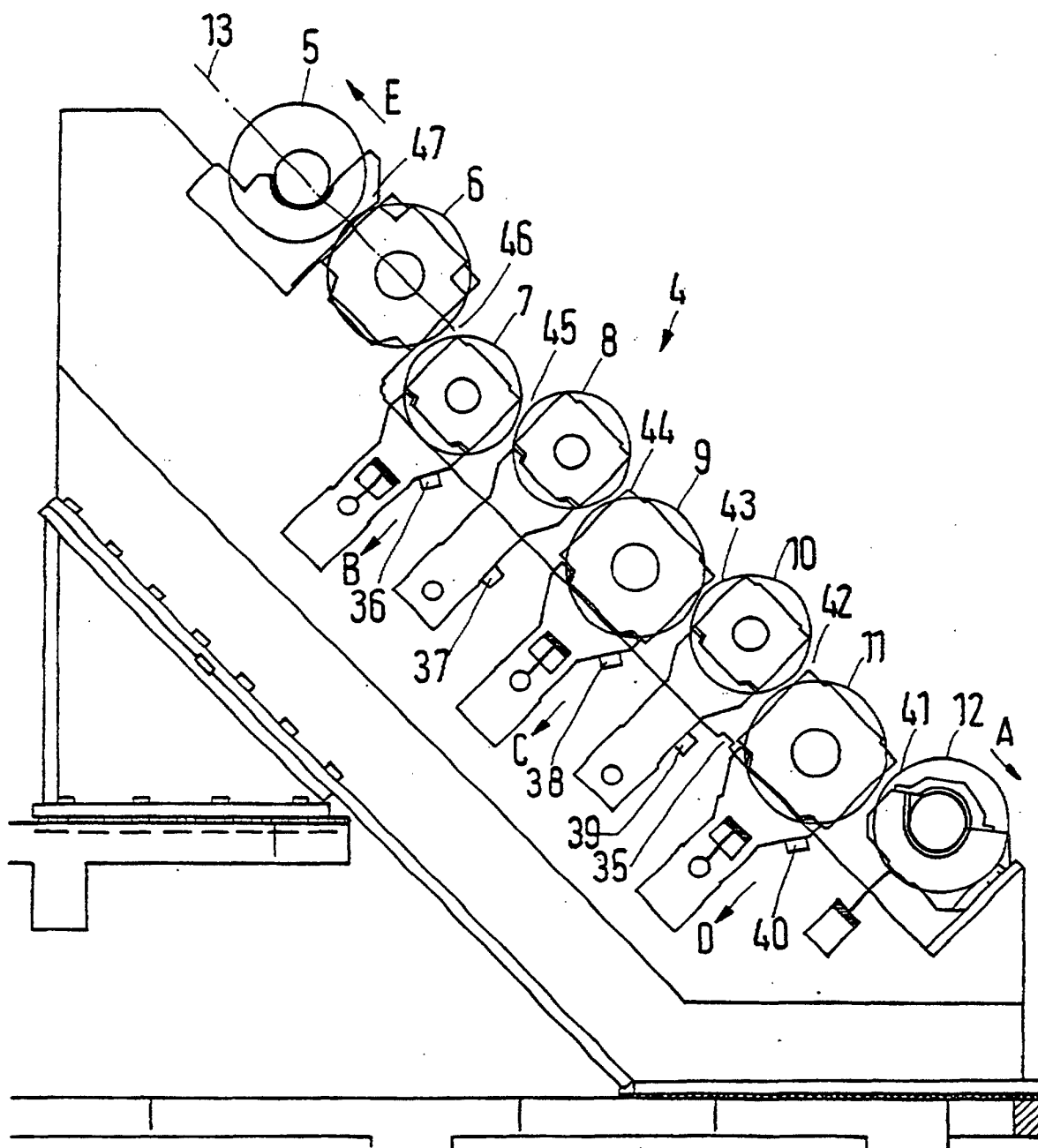




Fig.3

