



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 972 880 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
19.01.2000 Patentblatt 2000/03

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

(21) Anmeldenummer: **99111850.6**

(22) Anmeldetag: **19.06.1999**

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

- **Hinz, Joachim, Dipl.-Ing.**  
**47906 Kempen (DE)**
- **Stock, Gerhard, Dipl.-Ing.**  
**47804 Krefeld (DE)**
- **Kayser, Franz**  
**47608 Geldern (DE)**

(30) Priorität: **16.07.1998 DE 19832064**

(71) Anmelder:  
**Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH**  
**89522 Heidenheim (DE)**

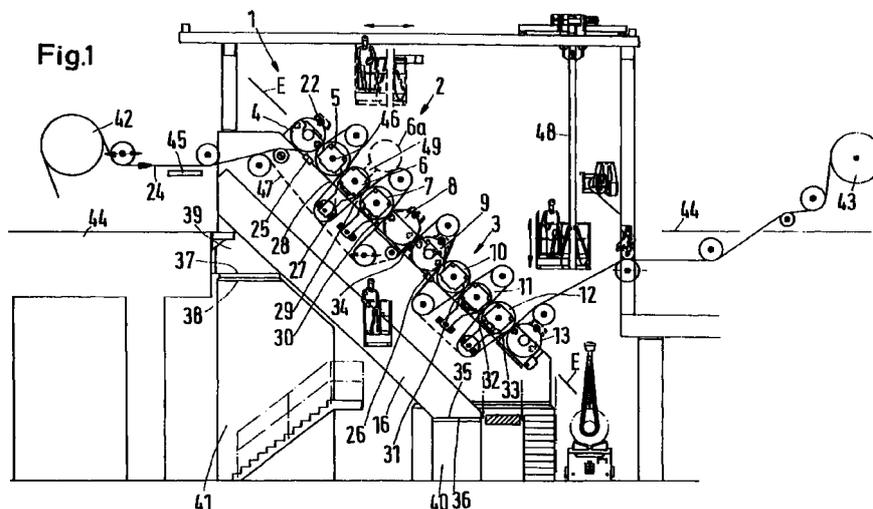
(74) Vertreter:  
**Knoblauch, Ulrich, Dr.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Dr. Knoblauch,**  
**Kühhornshofweg 10**  
**60320 Frankfurt (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Helmus, Mathias, Dipl.-Ing.**  
**47918 Tönisvorst (DE)**

(54) **Kalander für Bahnen aus Papier oder ähnlichem Material**

(57) Ein Kalander (1) für Bahnen aus Papier oder ähnlichem Material besitzt zwei an einem Ständer (16) in einer gemeinsamen Ebene (E) angeordnete Walzenstapel (2, 3). Jeder Walzenstapel weist eine Oberwalze (4, 9), eine Unterwalze (8, 13) und drei Zwischenwalzen (5-7, 10-12) auf. Ober- und Unterwalzen (4, 8, 9, 13) sind als Durchbiegungseinstellwalze mit einem Mantel ausgebildet, der über eine Durchbiegungseinstellvorrichtung auf einem drehfest gehaltenen Träger abgestützt ist. Alle Durchbiegungseinstellwalzen (4, 8, 9, 13) sind vom Mantelhub-Typ. Ihre Träger sind ständerfest gelagert. Auch die obersten Zwischenwalzen (5, 10)

sind ständerfest gelagert. Die Unterwalze (8) des ersten Walzenstapels (2) und die Oberwalze (9) des zweiten Walzenstapels (3) sind einander benachbart und können unter Ausnutzung des Mantelhubes einen geschlossenen Zusatznip (34) bilden. Die Wirkrichtung der Durchbiegungseinstelleinrichtung (15) weist wahlweise zum zugehörigen Walzenstapel oder zum anderen Walzenstapel. Auf diese Weise ist der Kalander für die Produktion einer Vielzahl unterschiedlicher Papierqualitäten geeignet.



**EP 0 972 880 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Kalendar für Bahnen aus Papier oder ähnlichen Material mit zwei an einem Ständer in einer gemeinsamen Ebene angeordneten Walzenstapeln, die je eine Oberwalze, eine Unterwalze und drei Zwischenwalzen aufweisen, wobei die Oberwalze und die Unterwalze jeweils als Durchbiegungseinstellwalze mit über eine Durchbiegungseinstelleinrichtung auf einen drehfest gehaltenen Träger abgestützten Mantel ausgebildet sind.

**[0002]** Bei einem bekannten Kalendar dieser Art (DE 196 33 671 A1) sind zwei Walzenstapel zu je fünf Walzen vorgesehen, die in einer gemeinsamen vertikalen Ebene übereinander angeordnet sind und nacheinander von der Papierbahn durchlaufen werden. Die Oberwalze ist am Ständer ortsfest befestigt, während die Unterwalze an einem Schlitten befestigt ist, der durch einen Hydraulikzylinder in Richtung des Walzenstapels verlagert und belastet werden kann. Die Mäntel der Durchbiegungseinstellwalzen sind daher an ihren Enden auf den zugehörigen Trägern gelagert, während die Träger ortsfest an Ständer bzw. am Schlitten gehalten sind. Jede Änderung der Belastung führt zu einer Änderung der Druckspannung in sämtlichen Nips des Walzenstapels.

**[0003]** Aus DE 30 04 913 C2 sind Durchbiegungseinstellwalzen vom Mantelhub-Typ als Ober- und Unterwalze eines Walzenstapels bekannt. Hier wird aber im Betrieb der Mantel der einen Endwalze bis an einen Anschlag gefahren, so daß die Lage des Mantels relativ zum Ständer fixiert ist.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kalendar der eingangs beschriebenen Art so weiter zu entwickeln, daß er für die Produktion einer Vielzahl unterschiedlicher Papierqualitäten geeignet ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß alle Durchbiegungseinstellwalzen vom Mantelhub-Typ und ihre Träger ständerfest gelagert sind, daß die obersten Zwischenwalzen ständerfest gelagert sind, daß die Unterwalze des ersten Walzenstapels und die Oberwalze des zweiten Walzenstapels einander benachbart sind und einen unter Ausnutzung des Mantelhub schließbaren Zusatznip bilden können, und daß die Wirkrichtung der Durchbiegungseinstelleinrichtung wahlweise zum zugehörigen Walzenstapel oder zum anderen Walzenstapel weist.

**[0006]** Bei dieser Ausgestaltung gibt es in jedem Walzenstapel zwei Bereiche, nämlich den obersten Nip einerseits und die übrigen Nips andererseits, insgesamt also vier Bereiche, in denen sich voneinander unabhängige Druckspannungen praktisch über den gesamten Streckenlastbereich einstellen lassen. Bereits im obersten Nip kann mit maximaler Druckspannung gearbeitet werden, was den Satinageeffekt erheblich verbessert. Hinzu kommt die Möglichkeit, die Papierbahn im Zusatznip zu behandeln, beispielsweise zur Erzielung einer Mattsatina, wenn die beteiligten Durchbie-

gungseinstellwalzen einen elastischen Bezug tragen. Man kann den Zusatznip auch nutzen, wenn an den übrigen Walzen der Walzenstapel eine Reparatur oder ein Wechsel erfolgen muß. Die Ober- und Unterwalzen bringen die Belastung von beiden Enden her in etwa gleicher Weise auf den Walzenstapel auf. Man benötigt nur eine Reservewalze für alle vier Endwalzen.

**[0007]** Empfehlenswert ist es, daß die Durchbiegungseinstelleinrichtung aus einer Stützelementreihe besteht, die zusammen mit einer Hubführung mittels einer Stellvorrichtung um einen Winkel von 180° versetzbar ist. Durch einfache Betätigung der Stellvorrichtung wird die gewünschte Wirkrichtung erreicht. Im einfachsten Fall wird der gesamte Träger, an dem die Stützelemente und die Hubführung angebracht sind, um 180° verdreht.

**[0008]** Günstig ist es auch, daß die zweite und dritte Zwischenwalze jedes Walzenstapels an Hebeln gelagert sind, die um ständerfeste Schwenkachsen schwenken. Diese Zwischenwalzen können daher mit geringer Reibung einer Änderung der Belastung durch die Unterwalzen folgen. Durch Absenken der Unterwalze öffnen sich die unterhalb des obersten Nips befindlichen Nips selbsttätig.

**[0009]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist dafür gesorgt, daß in jedem Walzenstapel die Oberwalze, die mittlere Zwischenwalze und die Unterwalze einen elastischen Bezug tragen und die verbleibenden Zwischenwalzen beheizbare harte Walzen sind. Dies ermöglicht es, in jedem der beiden Walzenstapel die eine bzw. die andere der beiden Bahnseiten in allen Nips auf einer beheizten harten Walze zu führen und dadurch ein beidseitig weitgehend gleichmäßig satinierendes Papier zu erhalten.

**[0010]** Des weiteren empfiehlt es sich, daß eine Einzugsvorrichtung zum Einführen der Bahn durch alle Nips der beiden Walzenstapel und den Zusatznip vorgesehen ist. Mit nur einer einzigen Einzugsvorrichtung werden daher sämtliche Nips versorgt, von denen nur diejenigen wirksam sind, welche aufgrund der Belastung durch die Durchbiegungseinstelleinrichtungen geschlossen sind. Durch die geöffneten Spalte dagegen geht die Bahn ungehindert hindurch.

**[0011]** Zweckmäßigerweise besitzen alle Walzen der beiden Walzenstapel einen eigenen Antrieb. Dies unterstützt den Durchlauf der Bahn durch die geöffneten Nips.

**[0012]** Außerdem ist der Kalendar für einen Online-Betrieb geeignet. Der eigene Antrieb der Walzen ermöglicht ein einwandfreies Einführen der mit hoher Geschwindigkeit ankommenden Papierbahn. Wenn Pausen wegen der Reparatur oder Auswechslung einer Walze erforderlich sind, kann die Papierbahn immer noch im Zusatznip behandelt werden, wodurch brauchbares Papier einer anderen Qualität entsteht, aber die in den Pulper zurückgeleitete Papiermenge kleingehalten werden kann.

**[0013]** Des weiteren empfiehlt es sich, daß die

gemeinsame Ebene schräg zur Horizontalen verläuft und daß der sich etwa parallel hierzu erstreckende Ständer sowohl unten als auch oben abgestützt ist. Durch die Schrägstellung ist die Voraussetzung dafür geschaffen, den Ständer an zwei Stellen abzustützen. Durch die Zweifachabstützung ergibt sich ein weitgehend schwingungsfreier Ständer. Die Höhe ist geringer als bei einem vertikalen Ständer mit zehn übereinander angeordneten Walzen. Die Länge ist kürzer als bei zwei vertikalen 5-Walzen-Kalandern, die hintereinander angeordnet sind. Der Walzenwechsel vereinfacht sich, weil ein Kran besser angreifen kann als bei einem vertikalen Walzenstapel. Daher ist ein Walzenwechsel auch während des Betriebs möglich, wobei lediglich derjenige Abschnitt, in dem sich die auszuwechselnde Walze befindet, durch Öffnen der Nips unwirksam gemacht werden muß.

**[0014]** Hierbei ist es vorteilhaft, daß der Ständer sowohl unten als auch oben auf gebäudefesten Lagerflächen abgestützt ist. Auf diese Weise werden die Kräfte gut abgeleitet.

**[0015]** Von Vorteil ist es, daß die Lagerflächen durch Betonfundamente gebildet sind. Derartige Betonstützen sind kostengünstiger und leichter herzustellen als entsprechende Stützstangen am Ständer.

**[0016]** Die günstigsten Werte (kleine Höhe, kurze Länge) ergeben sich, wenn die gemeinsame Ebene etwa in einem Winkel von 45° zur Horizontalen verläuft.

**[0017]** Empfehlenswert ist es, daß die Walzen an der schrägen Oberseite des Ständers angeordnet sind und mindestens eine Walze mittels einer Stellvorrichtung rechtwinklig zur Ebene verlagerbar ist. Es genügt, die Walze über eine verhältnismäßig kurze Strecke herauszufahren, damit sie unmittelbar von einem Kran ergriffen und nach oben abtransportiert werden kann.

**[0018]** Günstig ist es, daß die Lager für den Träger zumindest der einen Durchbiegungseinstellwalze Exzenter aufweisen, mit denen der Abstand zwischen den benachbarten Durchbiegungseinstellwalzen verkleinerbar ist. Damit ist das neue Prinzip auch dann anwendbar, wenn der Mantelhub allein zum Schließen des Zusatznips nicht ausreicht.

**[0019]** Vorteilhaft ist es auch, daß die Exzenter zusammen mit dem Träger durch die Stellvorrichtung um 180° verdrehbar sind. Es genügt daher eine Stellvorrichtung für die Verstellung von Träger und Exzenter.

**[0020]** Weitere Vorteile bietet die Anordnung zwischen der letzten Trockenwalze einer Trockenpartie und einer Wickelvorrichtung, die sich etwa auf gleicher Höhe befinden. Wegen der Schrägneigung kann der Bahnabschnitt zwischen Trockenwalze und Kalanders sowie zwischen Kalanders und Wickelvorrichtung einen verhältnismäßig flach ansteigenden Verlauf haben. Dies wiederum ist günstig für das Einführen der Papierbahn bei einem Online-Betrieb.

**[0021]** Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäß Kalanders,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Mittelbereich einer Durchbiegungseinstellwalze,

Fig. 3 einen Schnitt durch den Endbereich einer Durchbiegungseinstellwalze und

10 Fig. 4 eine schematische Darstellung der Lagerung des Trägers einer Durchbiegungseinstellwalze.

**[0022]** Ein Kalanders 1, der für die Behandlung von Bahnen aus Papier und ähnlichem Material, wie Karton, bestimmt ist, weist einen oberen 5-Walzen-Stapel 2 und einen unteren 5-Walzen-Stapel 3 auf. Der obere Walzenstapel 2 besteht aus der Oberwalze 4, drei Zwischenwalzen 5, 6 und 7 sowie der Unterwalze 8. Der untere Walzenstapel 3 besteht aus der Oberwalze 9, drei Zwischenwalzen 10, 11 und 12 sowie der Unterwalze 13.

**[0023]** Die Ober- und Unterwalzen 4, 8, 9 und 13 sind Durchbiegungseinstellwalzen vom Mantelhub-Typ, die untereinander den gleichen Aufbau haben können, so daß man mit einer Reservewalze für alle vier Endwalzen auskommt. Wie die Fig. 2 und 3 zeigen, besitzt eine solche Durchbiegungseinstellwalze 4 einen Mantel 14, der über eine Durchbiegungseinstelleinrichtung 15 auf einem im Betrieb drehfest am Ständer 6 gehaltenen Träger 17 abgestützt ist. Die Durchbiegungseinstelleinrichtung 15 besteht in vorliegendem Beispiel aus einer Reihe von hydrostatischen Stützelementen 18, die in bekannter Weise über je eine Druckkammer 19 derartig mit Druckmittel versorgt werden, daß die Durchbiegungseinstelleinrichtung 15 auch als Belastungsvorrichtung dient. An den Enden ist der Walzenmantel 15 auf einem Lagerring 20 gelagert, der in Hubrichtung auf einer Hubführung 21 verschiebbar ist. Der Walzenmantel 14 ist daher über seine gesamte Länge in Hubrichtung beweglich. Außerdem ist bei den Durchbiegungseinstellwalzen noch vorgesehen, daß der Träger 17 mit Hilfe einer Stellvorrichtung 22 um einen Winkel von 180° versetzt werden kann (vgl. den Pfeil 23 in Fig. 2), so daß die Wirkrichtung der Durchbiegungseinstelleinrichtung 15 in die entgegengesetzte Richtung weist, wie dies durch die strichpunktiert angeordnete Stützelementreihe 18' veranschaulicht ist.

**[0024]** Die obersten Zwischenwalzen 5 und 10 sind fest am Ständer 16 gelagert. Wenn bei den zugehörigen Oberwalzen 4 und 9 die Durchbiegungseinstelleinrichtung 15 die in Fig. 2 veranschaulichte Lage hat, kann die Papierbahn 24 in den in Durchlaufrichtung ersten Nips 25 und 26 des oberen Walzenstapels 2 bzw. des unteren Walzenstapels 3 mit sehr hoher Streckenlast und damit hoher Druckspannung behandelt werden.

**[0025]** Die Zwischenwalzen 6, 7, 11 und 12 sind je an einem Hebel 27 gelagert, der um eine ständerfeste

Schwenkachse schwenkt. Wenn die Durchbiegungseinstelleinrichtungen 15 der Unterwalzen 8 und 13 die in Fig. 2 gestrichelte Lage haben, werden die Nips 28, 29 und 30 des oberen Walzenstapels 2 und die Nips 31, 32 und 33 des unteren Walzenstapels 3 entsprechend belastet. Die Höhe der Belastung ist unabhängig von derjenigen im jeweils ersten Walzenspalt 25 oder 26. Es ergeben sich daher vier Abschnitte, in denen die Papierbahn 24 unterschiedlich behandelt werden kann, so daß sich eine Vielzahl unterschiedlicher Papierqualitäten herstellen läßt.

**[0026]** Zwischen den beiden Walzenstapeln 2 und 3 bleibt im Normalbetrieb ein offener Zusatznip 34, durch den die Papierbahn 24 ungehindert hindurchläuft mit der Folge, daß im oberen Walzenstapel 2 bevorzugt die eine und im unteren Walzenstapel 3 bevorzugt die andere Bahnseite satiniert wird.

**[0027]** Die Ober- und Unterwalzen 4, 8, 9 und 13 sowie die mittleren Zwischenwalzen 7 und 11 sind elastische Walzen, während die verbliebenen Zwischenwalzen 5, 7, 10 und 12 beheizte harte Walzen sind. Es kommen aber auch andere Kombinationen, beispielsweise mit harten Ober- und Unterwalzen, in Betracht.

**[0028]** Der Abstand zwischen den beiden Durchbiegungseinstellwalzen 9 und 10 ist so gering, daß der Zusatznip 34 unter Ausnutzung des Walzenhubs von beispielsweise 30 bis 40 mm geschlossen werden kann. Hierzu ist es lediglich erforderlich, die Durchbiegungseinstelleinrichtungen 15 der beiden Endwalzen 8 und 9 mit Hilfe der Stellvorrichtung 22 aufeinander zu drehen und dann das Druckmittel mit entsprechendem Druck zuzuführen. Mit diesem Zusatznip 34 kann dann eine Mattsatina durchgeföhrt werden, da die beiden Biegeinstellwalzen 8 und 9 einen elastischen Bezug tragen. Ohne wesentlichen zusätzlichen Aufwand ergibt sich daher eine weitere Möglichkeit der Papierbehandlung.

**[0029]** Wenn der geöffnete Zusatznip 34 größer ist und der Mantelhub nicht zum Schließen ausreicht, kann gemäß Fig. 4 der Träger 91 der Oberwalze 9 in einer Kalotte 92 gelagert sein, die ihrerseits von einer Exzentrzscheibe 93 getragen wird. Letztere ist zusammen mit dem Träger 91 durch die Stellvorrichtung 22 um 180° im Lager 94 drehbar. Auf diese Weise kann der offene Zusatznip 34 auf beispielsweise 80 mm gehalten werden, was auch ein Öffnen der Nips 28 und 29 erleichtert.

**[0030]** Die Achsen der Walzen 4 bis 13 liegen etwa in einer gemeinsamen Ebene E, die gegenüber der Horizontalen um 45° geneigt ist. Dementsprechend hat auch der Ständer 16 einen schrägen Verlauf. Er kann daher an zwei Stellen abgestützt werden, nämlich mit einer unteren Stützfläche 35 auf einer gebäudefesten Lagerfläche 36 und mit einer oberen Lagerfläche 37 auf einer oberen gebäudefesten Lagerfläche 38. Die Lagerfläche 37 befindet sich an einem Fuß 39, der am Ständer 16 nahe dessen oberen Ende angebracht ist. Die Lagerflächen 36 und 38 verlaufen horizontal und sind je

an einen Betonfundament oder -sockel 40 bzw. 41 ausgebildet. Hierdurch ist der Ständer 16 gegen Schwingungen weitgehend unempfindlich. Der Ständer 16 kann mit geringerer Stabilität als bisher und daher billiger hergestellt werden.

**[0031]** Der Kalandar 1 kann im Online-Betrieb arbeiten. Er befindet sich zwischen der letzten Trockenwalze 42 der Trockenpartie einer Papiermaschine und einer Wickelvorrichtung 43, beispielsweise einer Rollenschneide- und Wickelvorrichtung. Trockenwalze und Wickelvorrichtung befinden sich etwa in gleicher Höhe und oberhalb einer Arbeitsebene 44, die vom Kalandar 1 durchsetzt wird. Daher hat die Papierbahn 24 zwischen der Trockenwalze 42 und dem Eingang des Kalanders 1 sowie zwischen dem Ausgang des Kalanders 1 und der Wickelvorrichtung 43 einen verhältnismäßig schwach ansteigenden Verlauf. Dies erleichtert das Einföhren der Papierbahn im Online-Betrieb. Der gleiche Vorteil ergibt sich auch, wenn die Papierbahn von der Trockenwalze 42 her unten in den Kalandar 1 eingeföhrt wird und oben zur Wickelvorrichtung 43 hin austritt.

**[0032]** Eine nur angedeutete Bahneinzugsvorrichtung 45, die beispielsweise mit Seilklemmung arbeitet, föhrt den Bahnanfang durch sämtliche Nips 25 bis 33 der beiden Walzenstapel 2 und 3 sowie den Zusatznip 34. Es genügt daher ein Einföhrvorgang für beide Walzenstapel. Die Einföhrebewegung wird dadurch unterstützt, daß sämtliche Walzen des Kalanders und auch die zugehörigen Leitwalzen je einen eigenen Antrieb 46 besitzen. Die Papierbehandlung ergibt sich dann in Abhängigkeit davon, welche der genannten Nips geschlossen werden. Gestrichelt gezeichnet ist eine zweite Bahneinföhrvorrichtung 47, mit der lediglich der Zusatzspalt 34 versorgt wird. Bei der Mattsatina einer so eingeföhrtten Bahn besteht die Möglichkeit, an den übrigen Walzen Reparaturen oder eine Auswechslung vorzunehmen. Ein Semimatt-Betrieb ergibt sich beispielsweise, wenn lediglich der oberste Nip 25 benutzt wird.

**[0033]** Die genaue Neigung des Ständers 16 richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten. Werte, die von 45° nach oben oder unten um etwa 10° abweichen, gehören noch in den bevorzugten Bereich.

**[0034]** Die Schrägneigung mit den oben angeordneten Walzenstapeln hat den weiteren Vorteil, daß die Walzen zwecks Auswechslung besser zugänglich sind und beispielsweise mit einem Kran 48 und entsprechender Kransteuerung herausgenommen und eingesetzt werden können. Insbesondere können die Lager der auszuwechselnden Walze mittels einer hydraulischen Stellvorrichtung 49 längs einer Führung senkrecht zur Ebene E herausgeföhrt werden, wie dies gestrichelt in Fig. 1 gezeigt ist. Als Stellvorrichtung 49 kommt in erster Linie der Kolben eines sich längs des Hebels 27 erstreckenden Hydraulikzylinders in Betracht. In der Außenstellung kann der Kran 48 die Walzenenden unmittelbar fassen und die Walze vertikal abföhren.

**Patentansprüche**

1. Kalender für eine Bahn aus Papier oder ähnlichem Material mit zwei an einen Ständer in einer gemeinsamen Ebene angeordneten Walzenstapeln, die je eine Oberwalze, eine Unterwalze und drei Zwischenwalzen aufweisen, wobei die Oberwalze und die Unterwalze jeweils als Durchbiegungseinstellwalze mit über eine Durchbiegungseinstelleinrichtung auf einem drehfest gehaltenen Träger abgestützten Mantel ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, daß alle Durchbiegungseinstellwalzen (4, 8, 9, 13) vom Mantelhub-Typ und ihre Träger (17) ständerfest gelagert sind, daß die obersten Zwischenwalzen (5, 10) ständerfest gelagert sind, daß die Unterwalze (8) des ersten Walzenstapels (2) und die Oberwalze (9) des zweiten Walzenstapels (3) einander benachbart sind und einen unter Ausnutzung des Mantelhub's schließbaren Zusatznip (34) bilden können, und daß die Wirkrichtung der Durchbiegungseinstelleinrichtung (15) wahlweise zum zugehörigen Walzenstapel oder zum anderen Walzenstapel weist.
2. Kalender nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbiegungseinstelleinrichtung (15) aus einer Stützelementreihe (18) besteht, die zusammen mit einer Hubführung (21) mittels einer Stellvorrichtung (22) um einen Winkel von 180° verstellbar ist.
3. Kalender nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite und dritte Zwischenwalze (6,7, 11, 12) jedes Walzenstapels an Hebeln (27) gelagert sind, die um ständerfeste Schwenkachsen schwenken.
4. Kalender nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Walzenstapel (2, 3) die Oberwalze (4, 9), die mittlere Zwischenwalze (6, 11) und die Unterwalze (8, 13) einen elastischen Bezug tragen und die verbleibenden Zwischenwalzen (5, 7, 10, 12) beheizbare harte Walzen sind.
5. Kalender nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einzugsvorrichtung (45) zum Einführen der Bahn durch alle Nips (25 bis 33) der beiden Walzenstapel (2, 3) und den Zusatznip (34) vorgesehen ist.
6. Kalender nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß alle Walzen (4 bis 13) der beiden Walzenstapel (2, 3) einen eigenen Antrieb (46) besitzen.
7. Kalender nach einem der Ansprüche 1 bis 6 gekennzeichnet durch einen Online-Betrieb.
8. Kalender nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Ebene (E) schräg zur Horizontalen verläuft und daß der sich etwa parallel hierzu erstreckende Ständer (16) sowohl unten als auch oben abgestützt ist.
9. Kalender nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ständer (16) sowohl unten als auch oben auf gebäudefesten Lagerflächen (36, 38) abgestützt ist.
10. Kalender nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerflächen (36, 38) durch Betonfundamente gebildet sind.
11. Kalender nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Ebene (E) etwa in einen Winkel von 45° zur Horizontalen verläuft.
12. Kalender nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzen an der schrägen Oberseite des Ständers (16) angeordnet sind und mindestens eine Walze (6) mittels einer Stellvorrichtung (49) rechtwinklig zur Ebene (E) verlagerbar ist.
13. Kalender nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Lager (94) für den Träger (91) zumindest der einen Durchbiegungseinstellwalze (9) Exzenter (93) aufweisen, mit denen der Abstand zwischen den benachbarten Durchbiegungseinstellwalzen (8, 9) verkleinerbar ist.
14. Kalender nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Exzenter (93) zusammen mit dem Träger (91) durch die Stellvorrichtung (22) um 180° verdrehbar sind.
15. Kalender nach einem der Ansprüche 8 bis 14, gekennzeichnet durch die Anordnung zwischen der letzten Trockenwalze (42) einer Trockenpartie und einer Wickelvorrichtung (43), die sich etwa auf gleicher Höhe befinden.

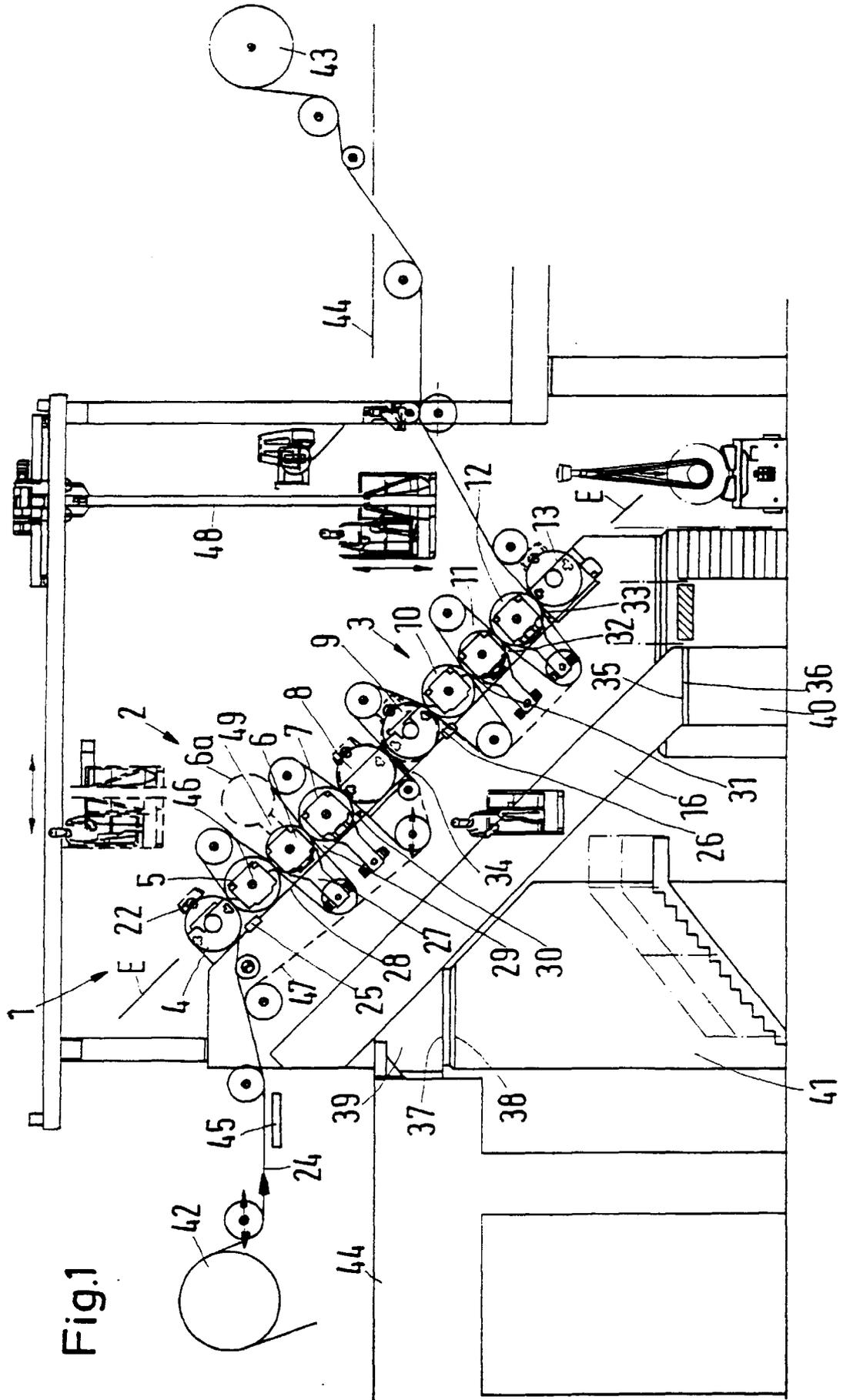


Fig.1

Fig.2

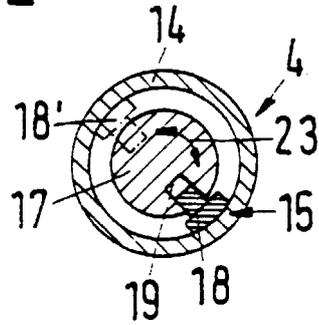


Fig.3

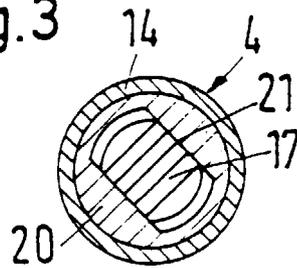


Fig.4

