



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 825 295 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**05.04.2006 Patentblatt 2006/14**

(51) Int Cl.:  
**D21G 1/00 (2006.01)**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**31.10.2001 Patentblatt 2001/44**

(21) Anmeldenummer: **97113280.8**

(22) Anmeldetag: **01.08.1997**

(54) **Kalander**

Calender

Calandre

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

(30) Priorität: **21.08.1996 DE 19633671**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.02.1998 Patentblatt 1998/09**

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

(72) Erfinder:  
• **Cramer, Dirk**  
**47259 Duisburg (DE)**  
• **Müller, Horst**  
**41239 Mönchengladbach (DE)**  
• **Wagner, Ulrich**  
**47669 Wachtendonk (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 027 270 DE-A- 3 121 713**  
**DE-C- 3 738 973 DE-C- 19 521 402**  
**US-A- 4 332 191**

- **Wochenblatt für Papierfabrikation 16, 1995, S. 698 bis 701, "Das Janus Concept - eine neue Satinage-Technologie"**
- **"Manual of Supercalender Operations", Francis E. Schiller, 1976, S. 56, Catwalks and electri-powered lifts**

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

**EP 0 825 295 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Kalandar mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

**[0002]** Ein derartiger Kalandar ist beispielsweise aus der älteren deutschen Patentanmeldung 195 OB 353 bekannt.

**[0003]** Derartige Kalandar haben den Vorteil, daß man die beiden Seiten einer Materialbahn, beispielsweise einer Papierbahn, mit praktisch gleichen Ergebnissen behandeln kann. Die Gesamtzahl der Walzen kann geringer gehalten werden als in einem herkömmlichen Viel-Walzen-Kalandar, der typischerweise mit zwölf Walzen ausgerüstet war. Die Steuerung der Druckspannungen in den einzelnen Walzenspalten kann mit höheren Freiheitsgraden erfolgen.

**[0004]** Allerdings hat die Ausbildung der Kalandar mit zwei voneinander getrennt arbeitenden Walzenstapeln einen erhöhten Raumbedarf. Darüber hinaus sind zwei neue Kalandarstände notwendig, die, wie dies aus der deutschen Patentanmeldung 195 08 353 ersichtlich ist, so angeordnet sind, daß die Walzenebenen, d.h. die Ebenen, in denen die Achsen der einen Walzenstapel bildenden Walzen angeordnet sind, parallel und hintereinander angeordnet sind. Beides hat erhöhte Investitionskosten zur Folge. Eine Nachrüstung ist aufgrund eines beschränkten Platzangebotes in manchen Fällen gar nicht möglich.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen obengenannten Kalandar möglichst kostengünstig bauen oder einfach nachrüsten zu können.

**[0006]** Diese Aufgabe wird bei einem Kalandar der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

**[0007]** Mit dieser Ausgestaltung benötigt man in Bahnlaufrichtung nur noch den Platz eines einzelnen Kalandars. Dieser ist zwar etwa doppelt so hoch, wie ein einzelner Walzenstapel. Der Platz in der Höhe steht jedoch in den meisten Fabrikationshallen ohnehin zur Verfügung, weil auch die Papiermaschine eine relativ große Bauhöhe aufweist. Die Position der Aufwicklung, die einem derartigen Kalandar in der Regel nachgeschaltet ist, bleibt bestehen, so daß das Gebäude insgesamt kürzer geplant oder gehalten werden kann. Die Papierführung wird einfacher. Der Weg zwischen den beiden Walzenstapeln wird kürzer, so daß die Materialbahn zwischen den Behandlungen in den beiden Walzenstapeln nur in geringerem Maße den Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist. Eine Papierbahn hat beispielsweise weniger Zeit, auszutrocknen oder abzukühlen. Es lassen sich also mit dem neuen Kalandar eine Reihe von Vorteilen erzielen. Auch kann man dann eine einzige Hebebühne für beide Walzenstapel verwenden. Dies spart zusätzlichen Bauraum und zusätzliche Wartungsarbeiten. Zumindest die Unterwalze des oberen Walzenstapels ist Lageraufnahmen gelagert, an die sich jeweils eine quer zur Ebene, in der die Walzenachsen des Walzenstapels angeordnet sind, vorstehende Ausrollschiene an-

schließt. Da die Unterwalzen jeweils als Durchbiegeausgleichswalzen ausgebildet sind, haben sie in der Regel nur relativ kurze Zapfen. Das macht das Aufstecken von Ausbauwerkzeugen schwierig. Es ist schlecht möglich. Wenn man nun die Ausrollschienen an den Lageraufnahmen anordnet, ist es möglich, die Unterwalzen zunächst aus der Ebene des Walzenstapels herauszurollen, bevor man sie dann ergreift. Wenn man sie in der herausgerollten Position ergreift, kann man sie an den übrigen Walzen des Walzenstapels vorbeiführen.

**[0008]** In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß beide Walzenstapel in einem gemeinsamen Maschinengestell angeordnet sind. Dies vereinfacht den Aufbau. Die beiden Walzenstapel lassen sich leichter zueinander ausrichten. Es ist einfacher, den oberen Walzenstapel entsprechend abzustützen.

**[0009]** Hierbei ist besonders bevorzugt, daß jeder Walzenstapel fünf Walzen aufweist und das Maschinengestell dem eines 12-Walzen-Kalandars entspricht. In vielen Fällen soll der neue Kalandar einen älteren 12-Walzen-Kalandar ersetzen. Wenn man die beiden Walzenstapel übereinander anordnet, kann man das Maschinengestell des alten Kalandars in vielen Fällen mitverwenden. Dies bedeutet erhebliche Einsparungen beim Nachrüsten. Darüber hinaus verkürzt sich auch die Umbauzeit auf weniger als die Hälfte, weil man das alte Maschinengestell nicht mehr durch neue Maschinengestelle ersetzen muß. Auch dies ist ein wichtiger Gesichtspunkt im Hinblick auf die Kosten, weil eine kürzere Umbauzeit weniger Stillstand bedeutet.

**[0010]** Vorzugsweise sind die Oberwalze des unteren Walzenstapels und die Unterwalze des oberen Walzenstapels auf einer gemeinsamen Lagereinrichtung angeordnet. Trotz der Trennung der beiden Walzenstapel in unterschiedliche Funktionseinheiten, die getrennt voneinanderarbeiten können, erreicht man auf diese Weise eine gemeinsame Fixierung und damit einen gemeinsamen Bezugspunkt, mit dessen Hilfe die Steuerung des Betriebes dieses Kalandars vereinfacht werden kann.

**[0011]** Mit Vorteil sind zumindest die Zwischenwalzen in Hebeln gelagert. Der Kalandar ist also zumindest teilweise als "klassischer" Hebelkalandar ausgebildet, so daß die hierfür bekannten und bewährten Steuerungsrezepte verwendet werden können.

**[0012]** Auch ist von Vorteil, daß ein Materialbahnlaufpfad zwischen der Unterwalze des oberen Walzenstapels und der Oberwalze des unteren Walzenstapels geführt ist. Man kann dann die Materialbahn in beiden Walzenstapeln von unterschiedlichen Seiten her behandeln, ohne daß die Führung der Materialbahn unnötig kompliziert wird. Zwischen der Unterwalze des oberen Walzenstapels und der Oberwalze des unteren Walzenstapels ist sozusagen ein weit offener Wechselspalt gebildet.

**[0013]** Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigt die einzige Figur einen Kalandar.

**[0014]** Ein Kalandar 1 weist zwei Walzenstapel 2, 3

auf, die übereinander an einem gemeinsamen Ständer 4 angeordnet sind.

[0015] Der obere Walzenstapel 2 weist als Oberwalze eine Durchbiegeausgleichswalze 5 auf, deren Durchbiegeausgleichseinrichtung 6 nach unten wirkt, und eine ebenfalls als Durchbiegeausgleichswalze ausgebildete Unterwalze 7, deren Durchbiegeausgleichseinrichtung 8 nach oben wirkt. Zwischen der Oberwalze 5 und der Unterwalze 7 sind drei Zwischenwalzen 9, 10, 11 angeordnet, von denen die Zwischenwalzen 9, 11 beheizt sein können, was durch Heizkanäle im Bereich ihres Umfangs angedeutet ist.

[0016] Die Zwischenwalzen 9, 10, 11 sind über Hebel 12, 13, 14 am Ständer 4 befestigt. Die Oberwalze 5 ist am Ständer ortsfest befestigt, während die Unterwalze 7 an einem Schlitten 15 befestigt ist, der mit Hilfe eines Hydraulikzylinders 16 parallel zum Ständer 4 verfahren werden kann. Der Hydraulikzylinder 16 stützt sich hierbei auf einem am Ständer 4 ortsfest angebrachten Lagerelement 17 ab.

[0017] In üblicher Weise sind mehrere Leitwalzen 18, 19, 20 vorgesehen, mit deren Hilfe eine Materialbahn 21 durch zwischen den einzelnen Walzen 5, 9, 10, 11, 7 gebildete Walzenspalte geführt werden kann, ohne daß es notwendig ist, daß die Materialbahn 21 die entsprechenden Walzen in einem größeren Winkel umschlingt. Die Leitwalzen 18, 19 können hierbei angetrieben sein.

[0018] Der zweite Walzenstapel 3 ist genauso aufgebaut wie der erste Walzenstapel. Die Elemente des Walzenstapels 3, die denen des Walzenstapels 2 entsprechen, sind daher mit um 100 erhöhten Bezugszeichen versehen.

[0019] Die Oberwalze 105 des unteren Walzenstapels 3 ist an dem Lagerelement 17 gelagert, an dem sich der Hydraulikzylinder 16 zur Bewegung der Unterwalze 7 des oberen Walzenstapels 2 abstützt.

[0020] Geändert hat sich die Anordnung der Leitwalzen. Die Materialbahn 21 ist durch den zwischen der Unterwalze 7 des oberen Walzenstapels 2 und der Oberwalze 105 des unteren Walzenstapels 3 gebildeten "Wechselspalt" 22 geführt, so daß sie den unteren Walzenstapel 3 praktisch spiegelsymmetrisch zum oberen Walzenstapel 2 durchläuft. Bei identischem Aufbau der Walzenstapel 2, 3 wird die Materialbahn 21 dann auf beiden Seiten praktisch gleich behandelt. Dementsprechend ist die Anordnung der Leitwalzen 118-120 sozusagen um die Walzenebene 23, d.h. die Ebene, in der die Achsen aller Walzen angeordnet sind, geklappt.

[0021] Wie aus der Figur ersichtlich ist, sind die beiden Unterwalzen 7, 107 in Lageraufnahmen 24, 124 gelagert, an die sich jeweils eine Ausrollschiene 25, 125 mit einem Anschlag 26, 126 anschließt. Die Unterwalzen 7, 107 sind im allgemeinen schwierig auszubauen, weil sie nur relativ kurze Walzenzapfen haben, an denen Aufsteckwerkzeuge schwer zu befestigen sind. Mit der dargestellten Ausbildung der Lageraufnahmen 24 ist es jedoch möglich, wie dies für den oberen Walzenstapel 2 mit gestrichelten Linien dargestellt ist, die Unterwalze 7 aus der

Lageraufnahme 24 herauszurollen, bis sie zur Anlage an den Anschlag 26 gelangt. Dort kann sie mit Hilfe eines Hebezeugs, das hierdurch einen Kranhaken 27 mit Seilen 28 symbolisiert sein soll, ergriffen und abtransportiert werden. Die abtransportierte Walze kann dann auf einem Walzenwagen 29 abgelegt werden.

[0022] Vor den Walzenstapeln 2, 3, d.h. also auf der dem Ständer 4 abgewandten Seite der Walzenstapel 2, 3, ist eine für beide Walzenstapel gemeinsame Fahrbühne 30 an einem Ständer 31 installiert, so daß die Walzen von dort aus zugänglich sind. Auf der Rückseite sind ebenfalls eine Fahrbühne 32 und gegebenenfalls mehrere Arbeitsbühnen vorgesehen, so daß auch die Rückseite der Walzenstapel 2, 3 für eine Bedienungsperson 33 zugänglich ist.

[0023] Als Ständer 4 kann der ausgediente Ständer eines 12-Walzen-Kalanders verwendet werden. Gegebenenfalls muß lediglich die Anordnung der Leitwalzen und die Ausbildung der Hebel geändert werden. Eine derartige Änderung ist aber weitaus problemloser durchzuführen als der Neuaufbau eines neuen Ständers.

#### Patentansprüche

1. Kalendar mit zwei voneinander getrennt arbeitenden Walzenstapeln (2, 3), von denen jeder eine als Durchbiegeausgleichswalze ausgebildete Oberwalze (5, 105), eine als Durchbiegeausgleichswalze ausgebildete Unterwalze (7, 107) und mehrere Zwischenwalzen (9, 10, 11; 109, 110, 111) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Walzenstapel (2, 3) übereinander angeordnet sind, eine für beide Walzenstapel (2, 3) gemeinsame Fahrbühne (30, 32) vorgesehen ist und zumindest die Unterwalze (7, 107) des oberen Walzenstapels (2) in Lageraufnahmen (24, 124) gelagert ist, an die sich jeweils eine quer zur Ebene (23), in der die Walzenachsen des Walzenstapels angeordnet sind, vorstehende Ausrollschiene (25, 125) anschließt.
2. Kalendar nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Walzenstapel (2, 3) in einem gemeinsamen Maschinengestell (4) angeordnet sind.
3. Kalendar nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Walzenstapel (2, 3) fünf Walzen (5, 9, 10, 11, 7; 105, 109, 110, 111, 107) aufweist und das Maschinengestell (4) dem eines 12-Walzen-Kalanders entspricht.
4. Kalendar nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberwalze (105) des unteren Walzenstapels (3) und die Unterwalze (7) des oberen Walzenstapels (2) auf einer gemeinsamen Lagereinrichtung (17) angeordnet sind.
5. Kalendar nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **da-**

**durch gekennzeichnet, daß** zumindest die Zwischenwalzen (9, 10, 11; 109, 110, 11) in Hebeln (12, 13, 14; 112, 113, 114) gelagert sind.

6. Kalandre nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **da-**  
**durch gekennzeichnet, daß** ein Materialbahnlauf-  
pfad zwischen der Unterwalze (7) des oberen Wal-  
zenstapels (2) und der Oberwalze (105) des unteren  
Walzenstapels (3) geführt ist.

## Claims

1. Calender having two stacks of rolls (2, 3) operating  
separately from one another each of which has an  
upper roll (5, 105) constructed as a sag compensa-  
tion roll and a lower roll (7, 107) constructed as a  
sag compensation roll, and a plurality of intermediate  
rolls (9, 10, 11; 109, 110, 111), **characterised in**  
**that** both stacks of rolls (2, 3) are arranged one  
above the other, a common traversing platform (30,  
32) is provided for both stacks of rolls (2, 3) and at  
least the lower roll (7, 107) of the upper stack of rolls  
(2) is mounted in bearing seats (24, 124) which are  
each adjoined by a roll-out rail (25, 125) projecting  
transversely to the plane (23) in which the roll axles  
of the stack of rolls are arranged.
2. Calender according to Claim 1, **characterised in**  
**that** both stacks of rolls (2, 3) are arranged in a com-  
mon machine frame.
3. Calender according to Claim 1, **characterised in**  
**that** each stack of rolls (2, 3) has five rolls (5, 9, 10,  
11, 7; 105, 109, 110, 111, 107) and the machine  
frame (4) corresponds to that of a 12-roll calender.
4. Calender according to one of Claims 1 to 3, **charac-**  
**terised in that** the upper roll (105) of the lower stack  
of rolls (3) and the lower roll (7) of the upper stack  
of rolls (2) are arranged on a common bearing device  
(17).
5. Calender according to any of claims 1 to 4, **charac-**  
**terised in that** at least the intermediate rolls (9, 10,  
11; 109, 110, 11[sic]) are mounted in levers (12, 13,  
14; 112, 113, 114).
6. Calender according to any of claims 1 to 5, **charac-**  
**terised in that** a pathway for the web of material is  
driven between the lower roll (7) of the upper stack  
of rolls (2) and the upper roll (105) of the lower stack  
of rolls (3).

dres (2, 3) travaillant séparément l'un de l'autre, dont  
chacun comprend un cylindre supérieur (5, 105) réa-  
lisé en tant que cylindre de compensation de flexion,  
un cylindre inférieur (7, 107) réalisé en tant que cy-  
lindre de compensation de flexion, et plusieurs cy-  
lindres intermédiaires (9, 10, 11 ; 109, 110, 111), **ca-**  
**ractérisée en ce que** les deux empilements de cy-  
lindres (2, 3) sont agencés l'un au-dessus de l'autre,  
il est prévu une plate-forme de déplacement com-  
mune (30, 32) pour les deux empilements de cylin-  
dres (2, 3) et au moins le cylindre inférieur (7, 107)  
de l'empilement de cylindres supérieur (2) est monté  
dans des logements formant paliers (24, 124) aux-  
quels se raccorde un rail de roulement respectif (25,  
125) en saillie perpendiculairement au plan (23)  
dans lequel sont disposés les axes des cylindres de  
l'empilement de cylindres.

2. Calandre selon la revendication 1, **caractérisée en**  
**ce que** les deux empilements de cylindres (2, 3) sont  
agencés dans un bâti de machine commun (4).
3. Calandre selon la revendication 2, **caractérisée en**  
**ce que** chaque empilement de cylindre (2, 3) com-  
prend cinq cylindres (5, 9, 10, 11, 7 ; 105, 109, 110,  
111, 107), et **en ce que** le bâti de machine (4) cor-  
respond à celui d'une calandre à douze cylindres.
4. Calandre selon l'une quelconque des revendications  
1 à 3, **caractérisée en ce que** le cylindre supérieur  
(105) de l'empilement de cylindres inférieur (3) et le  
cylindre inférieur (7) de l'empilement de cylindres  
supérieur (2) sont agencés sur un dispositif de mon-  
tage commun (17).
5. Calandre selon l'une quelconque des revendications  
1 à 4, **caractérisée en ce qu'**au moins les cylindres  
intermédiaires (9, 10, 11 ; 109, 110, 111) sont mon-  
tés dans des leviers (12, 13, 14 ; 112, 113, 114).
6. Calandre selon l'une quelconque des revendications  
1 à 5, **caractérisée en ce qu'**une voie de déplace-  
ment de la bande de matière est menée entre le cy-  
lindre inférieur (7) de l'empilement de cylindres su-  
périeur (2) et le cylindre supérieur (105) de l'empi-  
lement de cylindres inférieur (3).

## Revendications

1. Calandre comportant deux empilements de cylin-

