



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 928 844 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.07.1999 Patentblatt 1999/28

(51) Int. Cl.⁶: **D21G 1/00**

(21) Anmeldenummer: 98124391.8

(22) Anmeldetag: 22.12.1998

(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

(72) Erfinder:
**Cramer, Dirk, Dipl.-Ing.
47259 Duisburg (DE)**

(30) Priorität: 08.01.1998 DE 19800331

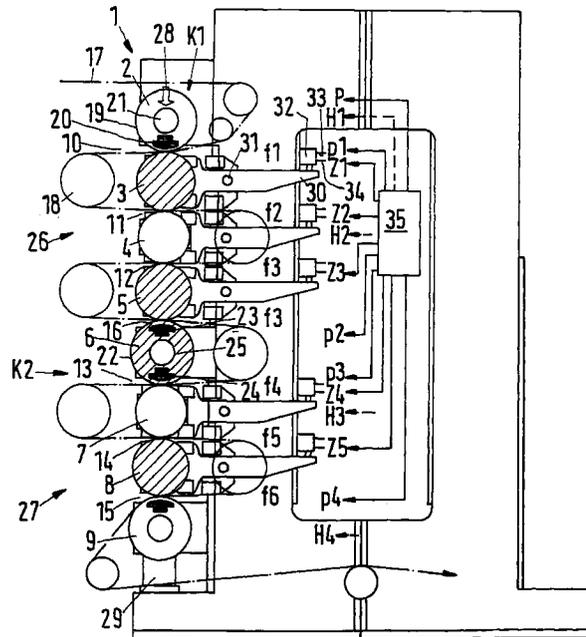
(74) Vertreter:
**Knoblauch, Ulrich, Dr.-Ing. et al
Patentanwälte Dr. Knoblauch,
Kühhornshofweg 10
60320 Frankfurt (DE)**

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

(54) **Papierkalander und Verfahren zu dessen Betrieb**

(57) Ein Papierkalander weist einen Stapel (1) übereinander angeordneter Walzen (2 bis 9) auf. Sie bilden einen Oberstapel (26) und einen Unterstapel (27) mit einer gemeinsamen Mittelwalze (6). Weitere Mittelwalzen (3, 4, 5, 7, 8) sind an Hebeln (30) gelagert, die um gestellfeste Achsen (31) schwenkbar und durch Vorrichtungen (32) zur Kräfteinleitung belastbar sind. Diese Vorrichtungen (32) sollen so kräftig bemessen sein, daß sie mehr als das Gesamtgewicht der zugehörigen Walze und der mit ihr verbundenen Teile zu kompensieren vermögen. Aufgrund der vielfältigen Einstellmöglichkeiten der Streckenlast läßt sich die Veredelung des Papiers verbessern.

Fig.1



EP 0 928 844 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Papierkalanders mit einem Stapel übereinander angeordneter Walzen, bestehend aus einem Oberstapel und einem Unterstapel, die je für sich durch obere und untere Kraftgeber belastbar sind, mit gemeinsamer Mittelwalze, die am Gestell abgestützt ist, wobei die übrigen Mittelwalzen an Hebeln gelagert sind, die um gestellteste Achsen schwenkbar und durch Vorrichtungen zur Kraffteinleitung belastbar sind, sowie auf ein Verfahren zum Betrieb dieses Kalenders.

[0002] Ein solcher Papierkalanders ist aus DE 195 11 143 A1 bekannt. Die gemeinsame Mittelwalze ist eine Biegeeinstellwalze mit Mantelhub, deren Mantel durch eine obere druckbelastbare Stützvorrichtung und eine untere druckbelastbare Stützvorrichtung auf einem den Mantel durchsetzenden, gestellfest gehaltenen Träger abgestützt ist. Die Papierbahn ist so geführt, daß sie im Oberstapel mit der einen Seite und im Unterstapel mit der anderen Seite an harten Walzen anliegt, die für die Glätte des Papiers verantwortlich sind. Mit Hilfe der Vorrichtungen zur Kraffteinleitung kann das Gewicht der überhängenden Teile kompensiert werden. Aufgrund des Walzengewichts haben die Belastungskennlinien im Oberstapel und im Unterstapel eine negative Steigung, d.h. die Streckenlasten nehmen sowohl im Oberstapel als auch im Unterstapel von oben nach unten von Spalt zu Spalt zu.

[0003] Aus WO 95/14813 ist ein Papierkalanders mit einem Walzenstapel bekannt, bei dem sämtliche Mittelwalzen, die sich zwischen einer oberen und einer unteren Endwalze befinden, an Hebeln gelagert sind. Diese Hebel sind durch Vorrichtungen zur Kraffteinleitung belastbar, die so kräftig bemessen sind, daß sie mehr als das gesamte Gewicht der Walze und der mit ihr verbundenen Teile zu kompensieren vermögen. Auf diese Weise lassen sich nicht nur Belastungskennlinien mit negativer Steigung, sondern auch solche mit positiver Steigung erzielen.

[0004] In beiden Fällen bereitet es Schwierigkeiten, der Papierbahn beidseitig etwa die gleiche Oberflächenbeschaffenheit zu verleihen.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Veredelung der Papierbahn zu verbessern.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einem Papierkalanders der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, daß die Vorrichtungen zur Kraffteinleitung so kräftig bemessen sind, daß sie mehr als das gesamte Gewicht der Walze und der mit ihr verbundenen Teile zu kompensieren vermögen.

[0007] Bei dieser Konstruktion wird in zweifacher Hinsicht auf die Belastungskennlinie Einfluß genommen. Zum einen können die Kennlinien von Oberstapel und Unterstapel völlig getrennt und insbesondere versetzt zueinander eingestellt werden. Zum anderen kann die Steigung der Kennlinien im Oberstapel und Unterstapel

je für sich in einem großen, auch die positive Steigung einschließenden Bereich gewählt werden. Insbesondere kann man bei dieser Einstellung berücksichtigen, daß die Papierbahn, die den Oberstapel durchlaufen hat, hinsichtlich zahlreicher Eigenschaften, wie Dichte, Glätte, Glanz, Temperatur und gegebenenfalls Feuchte eine Vorgeschichte hat, die im Unterstapel eine individuelle Anpassung der Kennlinie erfordert.

[0008] Zweckmäßig ist es, daß die Belastung durch die oberen und unteren Kraftgeber unabhängig voneinander einstellbar ist.

[0009] Empfehlenswert ist es ferner, daß die Belastung durch die Vorrichtungen zur Kraffteinleitung unabhängig voneinander einstellbar ist.

[0010] Günstig ist es auch, daß die Vorrichtungen zur Kraffteinleitung zweiseitig wirken, d.h. nicht nur entlastend, sondern auch belastend wirksam sein können, was noch weitere Anpassungsmöglichkeiten bietet.

[0011] Ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Kalenders ist dadurch gekennzeichnet, daß die Belastungskennlinien im Oberstapel und Unterstapel unterschiedlich eingestellt werden. Die Einstellungen richten sich nach dem speziellen Papier und den gewünschten Eigenschaften.

[0012] Vorzugsweise haben die Kennlinien unterschiedliche Steigung, insbesondere entgegengesetzte Steigung.

[0013] Ferner ist es von Vorteil, daß die Kennlinien gegeneinander versetzt sind.

[0014] Eine weitere vorzugsweise Ausgestaltung sieht vor, daß die Kennlinien in sich Abschnitte unterschiedlicher Steigung aufweisen.

[0015] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Kalenders und

Fig. 2 einen Walzenstapel mit zugehörigen Kennlinien.

[0016] Der in Fig. 1 veranschaulichte Kalanders weist einen Walzenstapel 1 auf, der aus acht Walzen 2 bis 9 besteht, nämlich einer beheizbaren, durchbiegungssteuerbaren harten oberen Endwalze 2, einer weichen Mittelwalze 3, einer beheizbaren harten Mittelwalze 4, einer weichen Mittelwalze 5, einer durchbiegungssteuerbaren weichen Mittelwalze 6, einer beheizbaren harten Mittelwalze 7, einer weichen Mittelwalze 8 und einer beheizbaren, durchbiegungssteuerbaren, harten, unteren Endwalze 9. Auf diese Weise ergeben sich sechs Arbeitsspalte 10 bis 15, die je durch eine harte Walze und eine weiche Walze begrenzt sind, und in deren Mitte ein Wechselspalt 16, der durch zwei weiche Walzen 5 und 6 begrenzt ist.

[0017] Eine Papierbahn 17 wird aus einer Papiermaschine zugeführt, durchläuft unter der Führung von

Leitrollen 18 die Arbeitsspalte 10 bis 12, den Wechselspalt 16 und die Arbeitsspalte 13 bis 15, worauf sie in einer Wickelvorrichtung aufgewickelt werden. In den drei oberen Arbeitsspalten 10 bis 12 liegt die Papierbahn mit der einen Seite, in den drei unteren Arbeitsspalten 13 bis 15 mit der anderen Seite an den Mittelwalzen an, so daß beidseitig die gewünschte Oberflächenstruktur, beispielsweise Glanz oder Glätte, erreicht wird.

[0018] Die obere Endwalze 2 und die untere Endwalze 9 sind als Biegeeinstellwalzen ausgebildet, bei denen der Walzenmantel 19 durch eine Reihe von Stützelementen 20 auf einem drehfesten Träger 21 abgestützt sind. Auch die Mittelwalze 6 ist als Biegeeinstellwalze ausgebildet, wobei der Mantel 22 über eine obere Stützvorrichtung, gebildet durch eine Reihe von Stützelementen, und eine untere Stützvorrichtung 24, gebildet durch eine Reihe von Stützelementen, auf einem drehfesten und gestellfesten Träger 25 abgestützt ist. Diese Mittelwalze 6 ist mit Mantelhub ausgebildet, d.h. der Mantel 22 ist als Ganzes relativ zum Träger 25 verstellbar. Derartige Biegeeinstellwalzen sind bekannt, beispielsweise in der Form von NIPCO-Walzen. Die Stützelemente können auch durch andere bekannte Stützvorrichtungen ersetzt werden.

[0019] Wegen des Vorhandenseins der am Gestell abgestützten Mittelwalze 6 ergibt sich ein Oberstapel 26 und ein Unterstapel 27, denen die Mittelwalze 6 gemeinsam ist und die je mit einer eigenen Belastungskennlinie arbeiten können. Der Oberstapel 26 wird durch obere Kraftgeber K1 belastet, die durch obere Hubzylinder 28 und die Stützvorrichtung 23 gebildet sind, der Unterstapel 27 durch untere Kraftgeber K2, die durch die Stützvorrichtung 24 gebildet sind, die den Unterstapel 27 gegen den im Betrieb gestellfest gehaltenen Hubkolben 29 drückt.

[0020] Die übrigen Walzen 3, 4, 5, 7 und 8 sind mit ihren Lagerzapfen an Hebeln 30 gelagert, die um gestellfeste Drehpunkte 31 schwenkbar sind. Am freien Ende ist jeder Hebel durch eine Vorrichtung 32 zur Krafteinleitung in der Form einer Kolben-Zylinder-Einheit belastbar, die die Wirkung des Gewichts der zugehörigen Walze und weiterer davon getragener Teile, wie der Leitwalze 18, kompensiert und daher Einfluß auf die Belastungskennlinie nimmt. Diese Vorrichtungen 32 werden über zwei Anschlußleitungen 33 und 34 mit Druckflüssigkeit versorgt und können daher den Hebel sowohl nach unten als auch nach oben belasten.

[0021] Zum Trennen der Walzen des Stapels kann der Träger der unteren Endwalze 9 mittels des Hubzylinders 29 abgesenkt werden. Hierdurch senken sich die an den Hebeln 30 gelagerten Mittelwalzen 3, 4, 5, 7, 8 ab, bis die Hebel an einem nicht veranschaulichten Anschlag anliegen, während die gemeinsame Mittelwalze 6 absinkt, bis der Mantelhub durch einen internen Anschlag beendet ist.

[0022] Eine oder mehrere der harten Walzen 2, 4, 7, 9 sind beheizbar, wie dies durch die Pfeile H1 bis H4

angedeutet ist. Die Heizenergie kann durch Induktion oder auf andere Art zugeführt werden, beispielsweise durch elektrische Widerstandsheizung, durch Strahlungsheizung, mit Hilfe eines Wärmeträgers u.dgl.

5 [0023] Ein Steuergerät 35 koordiniert die einzelnen Parameter der Papierbahnbehandlung. So wird außer der Heizenergie H1 bis H4 die Kraft P festgelegt, mit der der obere Kraftgeber K1 die obere Endwalze 2 nach unten drückt, wobei die untere Endwalze 9 gestellfest gehalten ist. Die Belastung kann auch in umgekehrter Richtung erfolgen, wobei die Kraft P auf die untere Endwalze wirkt und die obere Endwalze 2 gestellfest gelagert ist. Ferner besteht die Möglichkeit, die Zwischenwalze 6 als Vollwalze gestellfest zu lagern und obere Kraftgeber auf die obere Endwalze 2 und untere Kraftgeber auf die untere Endwalze 9 wirken zu lassen. Den Stützelementen in den Walzen 2, 6 und 9 werden einzeln oder zonenweise Drücke p1, p2, p3 und p4 zugeführt, die bei allen drei Biegeeinstellwalzen dafür sorgen, daß über die Länge der Walzen eine gleichmäßige Druckspannung herrscht. Darüber hinaus werden die Stützvorrichtungen 23 und 24 der gemeinsamen Mittelwalze 6 so angesteuert, daß die nach oben wirkenden Kräfte etwas größer sind als die nach unten wirkenden Kräfte. Die Arbeitsspalte 10 bis 12 im oberen Teil des Stapels 1 und die Arbeitsspalte 13 bis 15 im unteren Teil des Stapels 1 sind daher druckmäßig voneinander entkoppelt.

[0024] Die Vorrichtungen 32 zur Krafteinleitung in die Hebel 28 werden mit den Drücken z1, z2, z3, z4 und z5 beschickt, wodurch je nach Größe des Drucks und dessen Richtung die Streckenlast in den angrenzenden Arbeitsspalten beeinflußt wird. Alle vorgenannten Größen werden vom Steuergerät 35 vorgegeben und lassen sich von ihm unabhängig von den anderen Größen einstellen.

[0025] Dies führt zu Streckenlasten f1 bis f6 in den Arbeitsspalten 10 bis 16.

[0026] Fig. 2 zeigt Belastungskennlinien des Kalenders, also die Streckenlast f in Abhängigkeit von den einzelnen Arbeitsspalten. Eine Kennlinienschar A für den Oberstapel 26 zeigt, daß die Kennlinie eine negative Steigung (A1) oder eine positive Steigung (A2) und eine Vielzahl von dazwischen liegenden Werten haben kann. In gleicher Weise kann eine Kennlinienschar B für den Unterstapel 27 Kennlinien mit positiver Steigung (B1) und Kennlinien mit negativer Steigung (B2) und eine Vielzahl von dazwischen liegenden Kennlinien aufweisen. Ferner kann jede einzelne Kennlinie horizontal verschoben werden, wie dies gestrichelt unter A' und B' veranschaulicht ist. Strichpunktiert ist eine Möglichkeit der Einstellung einer Kennlinie C veranschaulicht, die von oben nach unten einen Abschnitt C1 mit positiver Steigung, einen Sprungabschnitt C2 und einen Abschnitt C3 mit negativer, aber vergleichsweise kleiner Steigung besitzt. Es sind sogar Kennlinien D möglich, bei denen Abschnitte im Bereich des Oberstapels unter sich unterschiedliche Steigung haben, was auch im

Bereich des Unterstapels 27 verwirklicht werden kann. Auf jeden Fall lassen sich die einzelnen Kennlinien so wählen, daß eine optimale Behandlung des Papiers erfolgt.

5

Patentansprüche

1. Papierkalander mit einem Stapel übereinander angeordneter Walzen, bestehend aus einem Oberstapel und einem Unterstapel, die je für sich durch obere und untere Kraftgeber belastbar sind, mit gemeinsamer Mittelwalze, die am Gestell abgestützt ist, wobei die übrigen Mittelwalzen an Hebeln gelagert sind, die um gestellfeste Achsen schwenkbar und durch Vorrichtungen zur Kraffteinleitung belastbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtungen (32) zur Kraffteinleitung so kräftig bemessen sind, daß sie mehr als das gesamte Gewicht der Walze und der mit ihr verbundenen Teile zu kompensieren vermögen. 10
15
20
2. Papierkalander nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Belastung durch die oberen und unteren Kraftgeber (K1, K2) unabhängig voneinander einstellbar ist. 25
3. Papierkalander nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Belastung durch die Vorrichtungen (32) zur Kraffteinleitung unabhängig voneinander einstellbar ist. 30
4. Papierkalander nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtungen (32) zur Kraffteinleitung zweiseitig wirken. 35
5. Verfahren zum Betrieb eines Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Belastungskennlinien im Oberstapel und Unterstapel unterschiedlich eingestellt werden. 40
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennlinien unterschiedliche Steigungen haben.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennlinien entgegengesetzte Steigung haben. 45
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennlinien gegeneinander versetzt sind. 50
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennlinien in sich Abschnitte unterschiedlicher Steigung aufweisen. 55

Fig.1

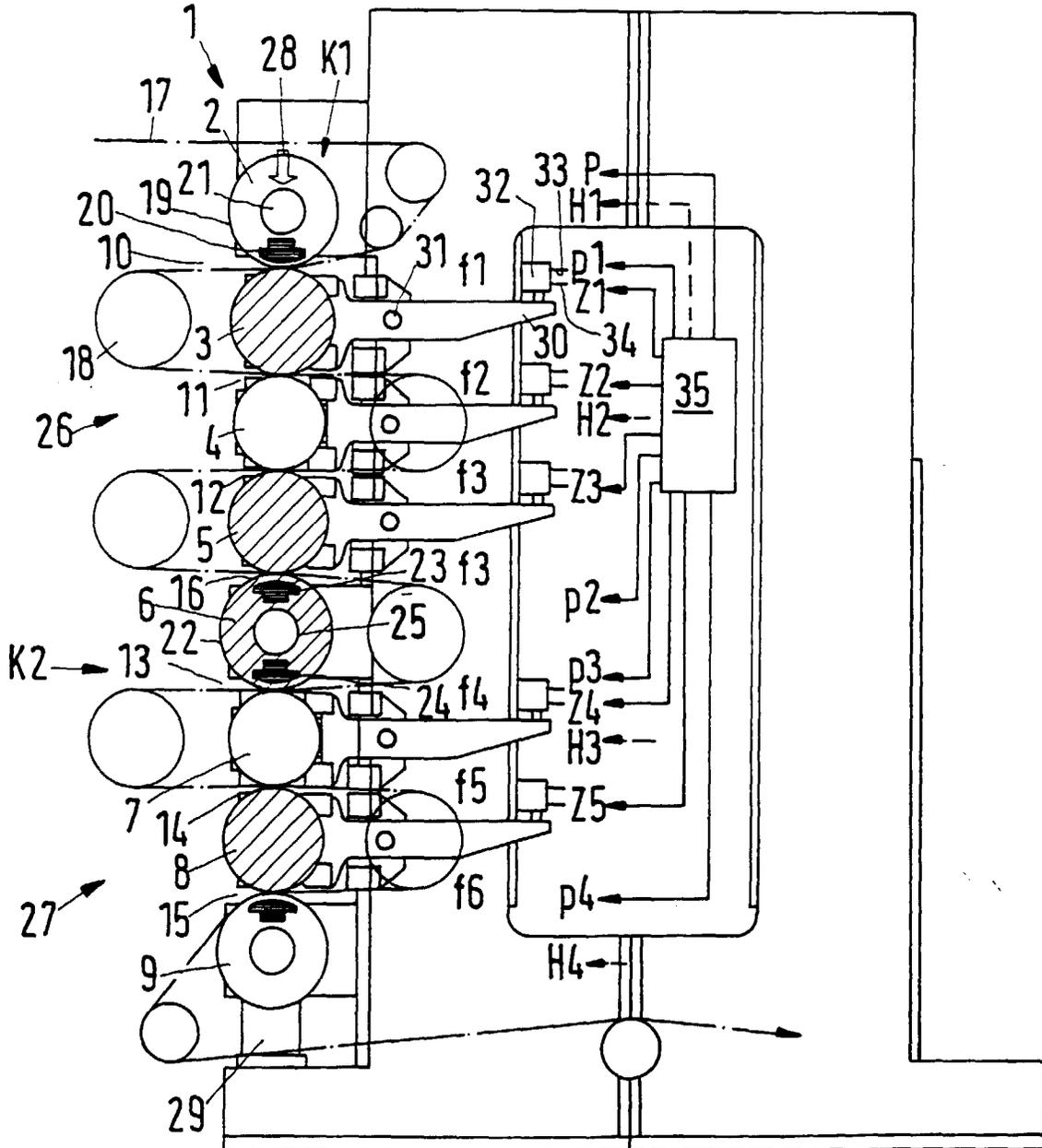


Fig.2

