



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 972 881 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.01.2000 Patentblatt 2000/03

(51) Int. Cl.⁷: **D21G 1/00**

(21) Anmeldenummer: **99112385.2**

(22) Anmeldetag: **29.06.1999**

(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

(30) Priorität: **17.07.1998 DE 19832214**

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

(72) Erfinder:
• **Beckers, Ralf, Dipl.-Ing.
47906 Kempen (DE)**
• **Hinz, Joachim, Dipl.-Ing.
47906 Kempen (DE)**
• **Wöhner, Thomas, Dipl.-Ing.
46145 Oberhausen (DE)**

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

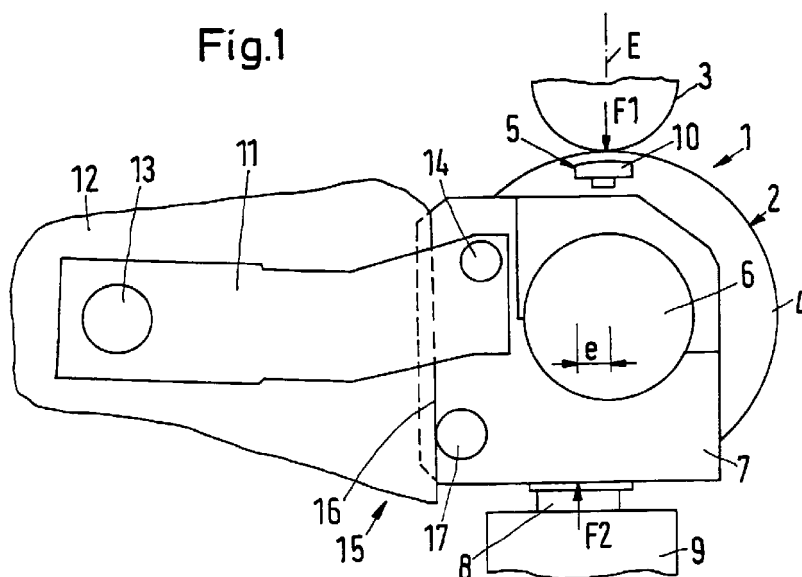
(54) **Kalander**

(57) Ein Kalander mit einem Ständer (12) und einem Walzenstapel (1) weist eine Unterwalze (2) auf, die eine Durchbiegungseinstellwalze ist. Ein Mantel (4) ist über eine in Richtung der Mittelebene (E) des Walzenstapels (1) wirkende Durchbiegungseinstelleinrichtung (5) auf einen gegen Rotation gesicherten Träger (6) abgestützt. Dieser ist an beiden Enden in Lagerblöcken (7) gehalten, die durch Belastungsvorrichtungen (9) verstellbar sind. Jeder Lagerblock (7) ist mit einem einzigen, am Ständer (12) schwenkbar gelagerten

Schwenkhebel (11) verbunden. Die Wirkrichtung der Durchbiegungseinstelleinrichtung (5) bleibt bei einer Verstellung der Lagerblöcke (7) durch eine Korrekturvorrichtung (15), die ein längs einer Führungsbahn (16) verschiebbares Führungselement (17) aufweist, im wesentlichen aufrechterhalten.

Auf diese Weise kann die Reibung bei der Führung der Unterwalze sehr klein gehalten werden.

Fig.1



EP 0 972 881 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Kalanders mit einem Ständer und einem Walzenstapel, dessen Unterwalze eine Durchbiegungseinstellwalze ist, wobei ein Mantel über eine in Richtung der Mittelebene des Walzenstapels wirkende Durchbiegungseinstelleinrichtung auf einen gegen Rotation gesicherten Träger abgestützt ist, der an beiden Enden in durch Belastungsvorrichtungen verstellbaren Lagerblöcken gehalten ist.

[0002] Bei einem bekannten Kalanders dieser Art (DE 196 33 671 A1), der für die Behandlung von Papier bestimmt ist, besitzt der Mehrwalzenstapel eine vertikale Mittelebene. Die Lagerblöcke für die als Durchbiegungseinstellwalzen ausgebildeten Unterwalzen werden in einer Linearführung am Ständer gehalten und geführt. Unterhalb der Lagerblöcke wirkt jeweils eine Belastungsvorrichtung in Form eines Hydraulikzylinders, der die Anpreßkraft der Unterwalze gegen die in Hebeln über der Unterwalze gelagerten Mittelwalzen des Kalanders und schließlich gegen die ortsfest gelagerte Oberwalze erzeugt. Bei dieser Linearführung treten Reibungskräfte auf, welche die Belastungskräfte verfälschen und insbesondere zu ungleichmäßigen Belastungen an beiden Walzenenden führen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine weitgehende reibungsfreie Bewegung der Unterwalzen-Lagerblöcke zu ermöglichen.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeder Lagerblock mit einem einzigen am Ständer schwenkbar gelagerten Schwenkhebel verbunden ist und daß die Wirkrichtung der Durchbiegungseinstelleinrichtung bei einer Verstellung der Lagerblöcke mit Hilfe einer Korrekturvorrichtung, die ein längs einer Führungsbahn verschiebbares Führungselement aufweist, im wesentlichen aufrechterhalten bleibt.

[0005] Durch Verwendung der Schwenkhebel wird die bei einer Bewegung der Lagerblöcke der Unterwalze auftretende Reibung ganz erheblich reduziert. Wendet man allerdings dieses bei an Hebeln gelagerten Mittelwalzen bekannte Prinzip bei einer als Durchbiegungseinstellwalze ausgelegten Unterwalze an, ändert sich die Wirkrichtung der Durchbiegungseinstelleinrichtung, also beispielsweise einer Reihe von hydrostatischen Stützelementen. Wenn aber die Abweichung der Wirkrichtung von der Mittelebene des Walzenstapels mehr als 1 oder 1,5° beträgt, treten zusätzliche Mantelspannungen auf, die eine unzulässige Größe erreichen können. Dieses Problem ergibt sich insbesondere dort, wo die Unterwalze im Arbeitsbetrieb nicht immer die gleiche Stellung hat, sei es daß sich die Durchmesser der Walzen im Stapel ändern, sei es daß nur der unterste Nip geschlossen werden soll, während alle übrigen Nips geöffnet sind. Die Unterwalze muß dabei viel weniger weit angehoben werden als wenn alle Nips geschlossen werden müßten.

[0006] Um diesem Nachteil zu begegnen, ist die Kor-

rekturvorrichtung vorgesehen. Bei einer Verstellung der Lagerblöcke der Unterwalze verschiebt sich das Führungselement längs der Führungsbahn und wirkt hierbei auf die Durchbiegungseinstelleinrichtung ein, so daß diese ihre Wirkrichtung beibehält.

[0007] Vorzugsweise ist die Führungsbahn am Ständer angebracht und das Führungselement ist mit dem Lagerblock bewegbar. Die Unterbringung der Führungsbahn am Ständer macht in der Praxis keine Schwierigkeiten. Durch die Bewegung des Lagerblocks wird die Korrektur ausgelöst.

[0008] Wenn der Träger, wie dies üblich ist, an seinen Enden fest mit dem Lagerblock verbunden ist, empfiehlt es sich, daß der Lagerblock gelenkig mit dem Schwenkhebel verbunden ist und das Führungselement trägt.

[0009] Eine ebenfalls bevorzugte Alternative besteht darin, daß der Lagerblock fest mit dem Schwenkhebel verbunden ist, daß der Träger im Lagerblock zumindest um einen begrenzten Winkel drehbar ist und daß ein das Führungselement tragender Korrekturhebel mit dem Träger fest verbunden ist. Hier wird demnach die Drehwinkellage des Trägers, die für die Wirkrichtung der Durchbiegungseinstelleinrichtung verantwortlich ist, vom Korrekturhebel direkt geändert.

[0010] Mit Vorteil weist die Führungsbahn eine zweiseitige Begrenzung auf, ist also als Nut oder Schlitz ausgebildet. Dies ergibt eine sichere Führung.

[0011] Vielfach ist es jedoch erwünscht, daß die Führungsbahn durch eine Anlagefläche gebildet ist, gegen die das Führungselement durch Andruckmittel gehalten ist. Dies führt zu einer spielfreien Verstellung.

[0012] Vorzugsweise sind die Andruckmittel dadurch gebildet, daß die Kräfte der Belastungsvorrichtung außerhalb der Mittelebene der Unterwalze an den Lagerblöcken angreifen. Ein geringer Seitenversatz der Belastungskräfte führt zu einer sicheren Anlage des Führungselements an der Führungsbahn.

[0013] Optimal wäre es, wenn die Korrekturvorrichtung die Kreisbogenform der Hebelbewegung exakt ausgleichen würde. In den meisten Fällen reicht es aber auch schon aus, daß die Führungsbahn geradlinig verläuft und mit der Mittelebene des Walzenstapels einen kleinen Winkel von 10° bis 15° bildet.

[0014] Außerdem ist es günstig, daß das Führungselement eine Laufrolle ist. Hiermit wird die Reibung nochmals reduziert.

[0015] Die Erfindung wird nachstehend anhand in der Zeichnung dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemäßen Kalanders,

Fig. 2 schematisch eine abgewandelte Ausführungsform und

Fig. 3 schematisch eine weitere Ausführungsform.

[0016] In Fig. 1 ist der untere Teil eines Walzenstapels 1 veranschaulicht. Dargestellt ist eine Unterwalze 2 und ein Teil der nächstfolgenden Mittelwalze 3. Die Unterwalze 2 ist als Durchbiegungseinstellwalze ausgeführt; sie besitzt daher einen Mantel 4, der über eine ange-

deutete Durchbiegungseinstelleinrichtung 5 auf einem Träger 6 abgestützt ist. Dieser ist fest in einen Lagerblock 7 eingespannt und daher gegen Rotation gesichert. Der Lagerblock 7 ist durch den Kolben 8 einer Belastungsvorrichtung 9 von unten belastbar, so daß die Walzen des Walzenstapels 1 durch Anheben des Lagerblocks 7 zusammengefahren und dann entsprechend belastet werden können.

[0017] Die Durchbiegungseinstelleinrichtung 5 ist lediglich schematisch veranschaulicht. Sie besteht im

vorliegenden Ausführungsbeispiel aus einer Reihe von Stützelementen 10, die radial verschieblich am Träger 6 angeordnet sind, wodurch die Wirkrichtung bestimmt ist, die mit der Mittelebene E des Walzenstapels übereinstimmen sollte. Es kommen aber auch andere Arten der Durchbiegungseinstelleinrichtung in Betracht, beispielsweise eine Walze mit Druckräumen zwischen Träger und Mantel, die durch Längs- und Querdichtungen abgegrenzt sind.

[0018] Ein Schwenkhebel 11 ist um eine fest am Ständer 12 angebrachte Schwenkachse 13 schwenkbar. Sie trägt am anderen Ende mittels eines Gelenks 14 den Lagerblock 7. Als Korrekturvorrichtung 15 ist am Ständer 12 eine gerade Führungsbahn 16 vorgesehen, die zur Mittelebene E des Walzenstapels 1 eine geringe

Neigung hat. Längs dieser Führungsbahn ist ein Führungselement 17 in der Form einer Laufrolle verschiebbar, die am Lagerblock 7 angeordnet ist. Ein sicherer Andruck der Laufrolle 17 an der Führungsbahn 16 wird dadurch bewirkt, daß die Belastungskraft F2 um den Abstand e gegenüber der Mittelebene E des Walzenstapels 1, in welcher die Reaktionskraft F1 herrscht, versetzt ist. Das dadurch entstehende Drehmoment drückt das Führungselement 17 gegen die Führungsbahn 16.

[0019] Wenn der Lagerblock 7 eine tiefergelegene Arbeitsstellung einnehmen muß, schwenkt der Schwenkhebel 11 nach unten. Gleichzeitig wird der Lagerblock 7 um das Gelenk 14 entgegen dem Uhrzeigersinn geschwenkt. Beide Bewegungen überlagern sich derart, daß die Durchbiegungseinstelleinrichtung 5 ihre Wirkrichtung im wesentlichen in der Mittelebene E beibehält.

[0020] In Fig. 2 sind für entsprechende Teile um 100 erhöhte Bezugszeichen gegenüber Fig. 1 verwendet. Unterschiedlich ist im wesentlichen, daß das Gelenk 114 zwischen dem Schwenkhebel 111 und dem Lagerblock 107 unterhalb der Achse der Unterwalze angeordnet ist. Über dem Gelenk 114 befindet sich das Führungselement 117 in der Form einer Laufrolle, die an einer geradlinigen, am Ständer 112 angebrachten Führungsbahn 116 anliegt. Um einen entsprechenden Andruck an der Führungsbahn zu erzeugen, ist die Belastungskraft F2 in einem Abstand e gegenüber der

Mittelebene E, wo die Reaktionskraft F1 wirkt, angeordnet. Das hier entstehende Drehmoment hält den Kontakt an der Führungsbahn aufrecht. Auch hier überlagert sich der Schwenkbewegung des Schwenkhebels 111 eine gegenläufige Schwenkbewegung des Lagerblocks 107, so daß im Effekt die Wirkrichtung der Durchbiegungseinstelleinrichtung in der Vertikalebene verbleibt.

[0021] Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 werden für entsprechende Teile um 200 gegenüber Fig. 1 erhöhte Bezugszeichen verwendet. Unterschiedlich ist im wesentlichen: Der Lagerblock 207 ist fest am Schwenkhebel 211 befestigt. Das Ende des Trägers 206 ist drehtest mit einem Korrekturhebel 218 verbunden, der an seinem anderen Ende das Führungselement 217 in der Form einer Laufrolle trägt. Diese greift in eine schlitzförmige Führungsbahn 216 ein.

[0022] Ein Verschwenken des Schwenkhebels 211 nach unten verlagert auch das Führungselement 217 nach unten. Hierdurch wird aber gleichzeitig der Träger 206 entgegen des Uhrzeigersinnes verschwenkt, so daß in der Überlagerung die Durchbiegungseinstelleinrichtung 205 ihre Wirkrichtung in der Mittelebene E des Walzenstapels beibehält.

[0023] Der Winkel zwischen der Führungsbahn und der Mittelebene des Walzenstapels 2 richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten. Insbesondere kommen kleine Winkel von etwa 10 oder 15° in Betracht, in manchen Fällen auch größere Winkel von 20 bis 30°.

[0024] Die Reibung ist in allen Fällen sehr gering, weil sie bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 und 2 lediglich in den Gelenken der Schwenkhebel 11 oder 111 und an den Führungselementen 17 oder 117 auftritt. Beim dritten Ausführungsbeispiel ist das eine Gelenk des Schwenkhebels durch die Verdrehbarkeit des Trägers 206 im Lagerblock 207 ersetzt.

Patentansprüche

1. Kalanders mit einem Ständer und einem Walzenstapel, dessen Unterwalze eine Durchbiegungseinstellwalze ist, wobei ein Mantel über eine in Richtung der Mittelebene des Walzenstapels wirkende Durchbiegungseinstelleinrichtung auf einen gegen Rotation gesicherten Träger abgestützt ist, der an beiden Enden in durch Belastungsvorrichtungen verstellbaren Lagerblöcken gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Lagerblock (7; 107; 207) mit einem einzigen am Ständer (12; 112; 212) schwenkbar gelagerten Schwenkhebel (11; 111; 211) verbunden ist und daß die Wirkrichtung der Durchbiegungseinstelleinrichtung (5; 105; 205) bei einer Verstellung der Lagerblöcke (7; 107; 207) durch eine Korrekturvorrichtung (15; 115; 215), die ein längs einer Führungsbahn (16; 116; 216) verschiebbares Führungselement (17; 117; 217) aufweist, im wesentlichen aufrechterhalten bleibt.

2. Kalanders nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbahn (16; 116; 216) am Ständer (12; 112; 212) angebracht und das Führungselement (17; 117; 217) mit dem Lagerblock (7; 107; 207) bewegbar ist. 5
3. Kalanders nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerblock (7; 107) gelenkig mit dem Schwenkhebel (11; 111) verbunden ist und das Führungselement (17; 117) trägt. 10
4. Kalanders nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerblock (207) fest mit dem Schwenkhebel (211) verbunden ist, daß der Träger (206) im Lagerblock (207) zumindest um einen begrenzten Winkel drehbar ist und daß ein das Führungselement (217) tragender Korrekturhebel (218) mit dem Träger (206) fest verbunden ist. 15
5. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbahn (216) eine zweiseitige Begrenzung aufweist. 20
6. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbahn (16; 116) durch eine Anlagefläche gebildet ist, gegen die das Führungselement (17, 117) durch Andruckmittel gehalten ist. 25
7. Kalanders nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckmittel dadurch gebildet sind, daß die Kräfte (F2) der Belastungsvorrichtung (9) außerhalb der Mittelebene (E) der Unterwalze (2) an den Lagerblöcken (7; 107) angreifen. 30
8. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbahn (16; 116; 216) geradlinig verläuft und mit der Mittelebene (E) des Walzenstapels (1) einen kleinen Winkel von 10° bis 15° bildet. 35 40
9. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (17; 117; 217) eine Laufrolle ist. 45

50

55

Fig.1

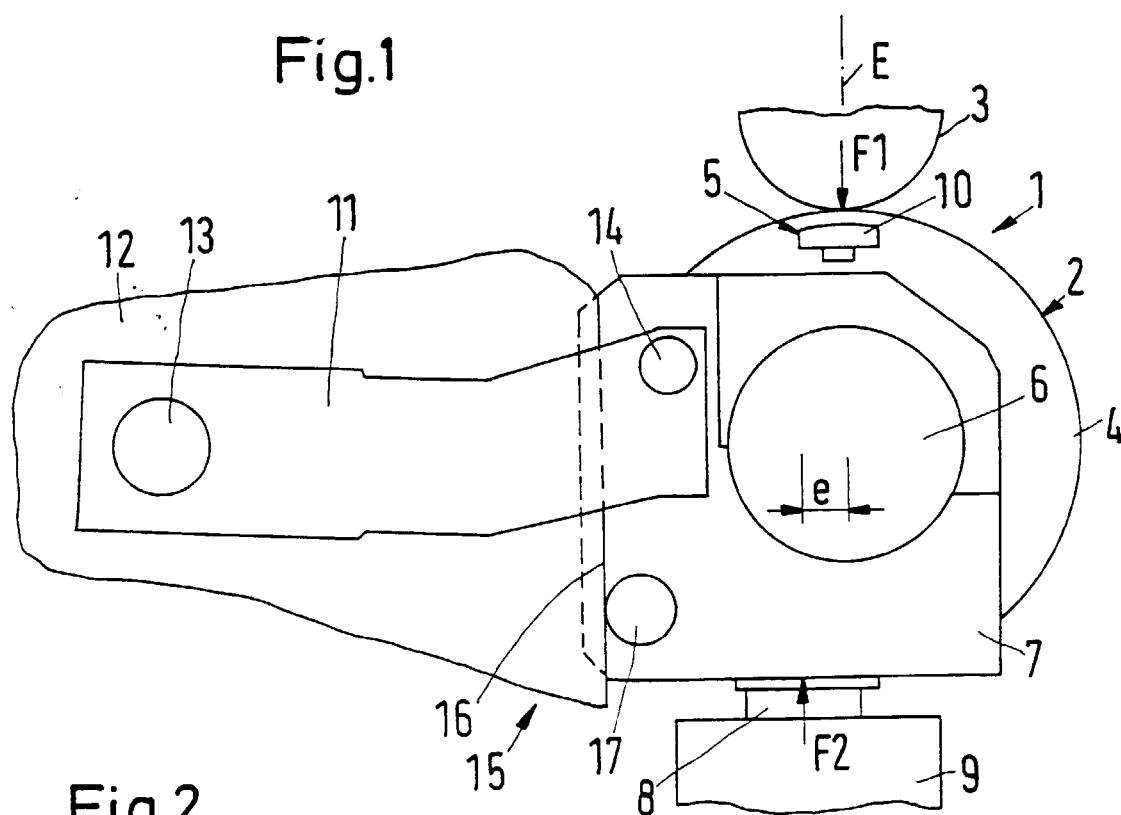


Fig.2

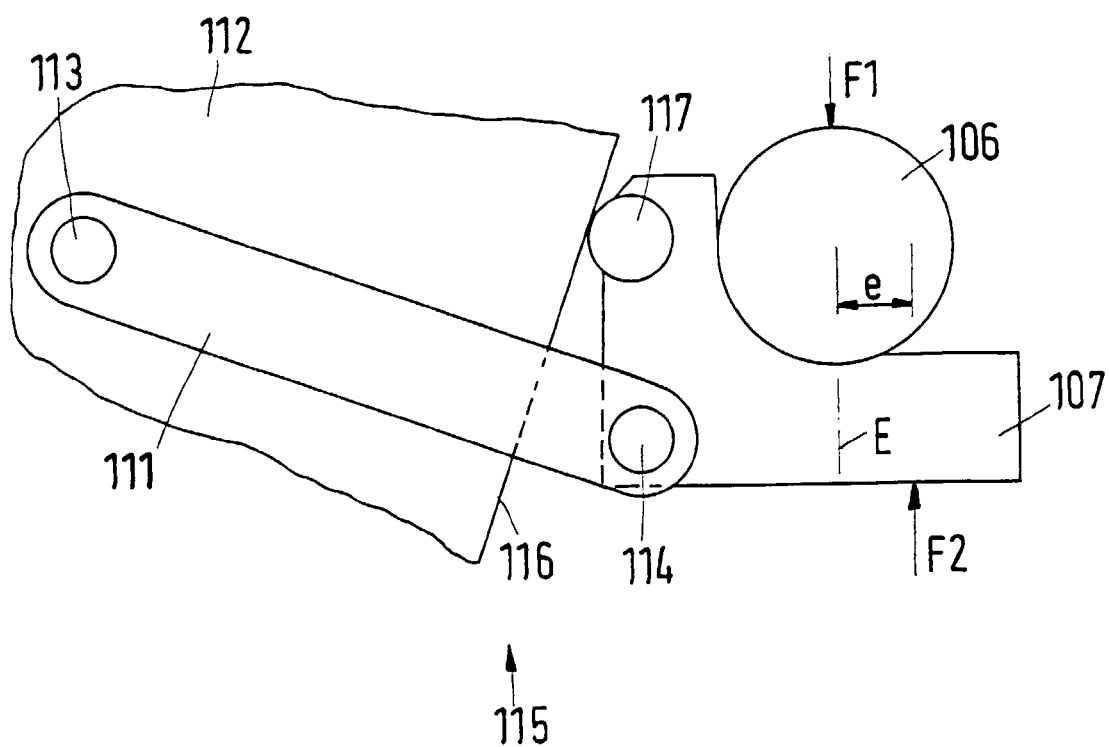


Fig.3

