



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: B 21 B  
D 21 F

37/08  
3/08

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



12 PATENTSCHRIFT A5

11

626 273

21 Gesuchsnummer: 4119/78

73 Inhaber:  
Escher Wyss Aktiengesellschaft, Zürich

22 Anmeldungsdatum: 18.04.1978

72 Erfinder:  
Rolf Lehmann, Rudolfstetten

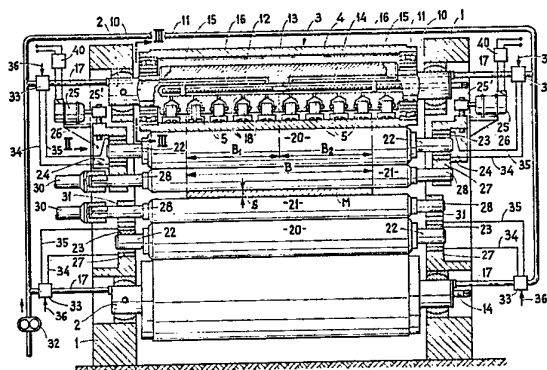
24 Patent erteilt: 13.11.1981

45 Patentschrift  
veröffentlicht: 13.11.1981

74 Vertreter:  
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur

**54 Walzvorrichtung mit mindestens einer Durchbiegungseinstellwalze.**

57 Die Durchbiegungseinstellwalze (3) weist einen festen Träger (2) und einen um diesen drehbaren radial beweglichen Walzenmantel (4) auf. Zwischen dem Walzenmantel (4) und dem zu walzenden Material (M) ist eine Zwischenwalze (20) angeordnet, deren Zapfen (22) über Druckfühler (27) in der Stuhlung (1) abgestützt sind. Die Anpresskraft der Durchbiegungseinstellwalze (3) wird nun so geregelt, dass die Zapfen (22) der Zwischenwalze stets entlastet sind. Die Abstützung der Zapfen (22) in der Stuhlung (1) kann in Abhängigkeit von einer Messung (41) der Dicke des gewalzten Materiales (M) einstellbar sein. Damit ist es möglich beim Betrieb einen gegebenen Walzspalt selbsttätig einzuhalten.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Walzvorrichtung mit mindestens einer Durchbiegungseinstellwalze, welche einen in einer Stuhlung fest abgestützten Träger und einen um diesen drehbaren und in der Pressebene radial beweglichen Walzenmantel aufweist, der auf dem Träger mit der Hilfe von hydrostatischen Stützelementen abgestützt ist, welche unter dem Einfluss von aus einer Druckmittelquelle zugeführtem hydraulischem Druckmittel stehen, sowie mit einer Zwischenwalze, über welche die Durchbiegungseinstellwalze Druck auf die gewalzte Bahn ausübt, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (22) der Zwischenwalze (20) in der Stuhlung (1) auf Druckfühlern (27) abgestützt sind, und die Durchbiegungseinstellwalze (3) in mindestens zwei Zonen ( $B_1$ ,  $B_2$ ) von Stützelementen (5) unterteilt ist, von denen sich jede im wesentlichen über eine axiale Hälfte der Walze erstreckt und an eine getrennte Leitung (17) des hydraulischen Druckmittels angeschlossen ist, wobei die Druckfühler (27) über Regler (33) den Druck des Druckmittels derart beeinflussen, dass die Enden (22) der Zwischenwalzen (20) jeweils entlastet sind.

2. Walzvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mindestens zwei in den Randbereichen der gewalzten Bahn (M) angeordnete Messvorrichtungen (41) zur Messung der Dicke der gewalzten Bahn, welchen Regler (40) mit Einstellmechanismen (25, 25') zur Einstellung der Lage der Enden (22) einer der Zwischenwalzen (20) zugeordnet sind.

3. Walzvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (22) der Zwischenwalze (20) in der Stuhlung (1) mit der Hilfe von in der Presseebene (E) durch Einstellmechanismen (25, 25') verstellbarer Schlitten (24) gelagert sind, wobei jeder Einstellmechanismus jeweils vom zugeordneten Regler (40) betätigt wird, der von der ihm zugeordneten Dickenmessvorrichtung (41) beeinflusst ist.

4. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbiegungseinstellwalze (3) mit einer Vorrichtung (14, 15) zur Einstellung der axialen Länge des vom Druckmittel beaufschlagten Bereiches der Walze (3) versehen ist.

5. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwei gegeneinander wirkende Gruppen mit jeweils einer Durchbiegungseinstellwalze (3) und einer Zwischenwalze (20) vorgesehen sind.

6. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Zwischenwalze (20) und dem gewalzten Material (M) eine Arbeitswalze (21) angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft eine Walzvorrichtung mit mindestens einer Durchbiegungseinstellwalze, welche einen in einer Stuhlung fest abgestützten Träger und einen um diesen drehbaren und in der Presseebene radial beweglichen Walzenmantel aufweist, der auf dem Träger mit der Hilfe von hydrostatischen Stützelementen abgestützt ist, welche unter dem Einfluss von aus einer Druckmittelquelle zugeführtem hydraulischem Druckmittel stehen, sowie mit einer Zwischenwalze, über welche die Durchbiegungseinstellwalze Druck auf die gewalzte Bahn ausübt.

Walzvorrichtungen dieser Art waren bisher einzig dazu geeignet, bahnförmiges oder im allgemeinen längliches Material, wie z.B. Papier, Kunststoff oder Metall, mit einer gewünschten Druckkraft zu walzen. Wenn man eine gegebene Dicke des gewalzten Materials erzielen wollte, musste z.B. nach der US-PS 4 074 624 die Dicke des gewalzten Materials gemessen und darauf der Druck der Anpresswalzen entsprechend eingestellt werden.

Die Erfindung betrifft eine Weiterentwicklung einer derartigen Walzvorrichtung, welche z.B. in der deutschen Patentanmeldung 2 651 028 vorgeschlagen wurde. Es soll dabei möglich sein, die Walzvorrichtung mit einem gegebenen Walzspalt zu betreiben, welcher selbsttätig eingehalten wird, wobei die Druckkraft der Durchbiegungseinstellwalzen an die durch das gewalzte Material gebildete Belastung angepasst wird, ohne eine Durchbiegung der Walzen hervorzurufen.

Dieses Ziel wird dadurch erreicht, dass die Enden der Zwischenwalze in der Stuhlung auf Druckfühlern abgestützt sind, und die Durchbiegungseinstellwalze in mindestens zwei Zonen von Stützelementen unterteilt ist, von denen sich jede im wesentlichen über eine axiale Hälfte der Walze erstreckt und an eine getrennte Leitung des hydraulischen Druckmittels angeschlossen ist, wobei die Druckfühler über Regler den Druck des Druckmittels derart beeinflussen, dass die Enden der Zwischenwalzen jeweils entlastet sind.

Dabei wird die Zwischenwalze zu einer eigentlichen Messwalze mit deren Hilfe die vom gewalzten Material hervorgerufene Kraft mit der Anpresskraft der den Druck ausübenden Walze verglichen wird, worauf die beiden Kräfte ins Gleichgewicht gebracht werden können. Dadurch ist eine wesentlich schnellere Reaktion bei Änderungen der Kräfte und somit ein viel gleichmäßigeres Walzergebnis erzielbar, als bei einer späteren Messung am gewalzten Produkt, zumal Kraftänderungen, z.B. hervorgerufen durch Dickenunterschiede im einlaufenden Materialband, sofort ohne Deformation der Walzen korrigiert werden.

Es ist jedoch möglich, mindestens zwei in den Randbereichen der gewalzten Bahn angeordnete Messvorrichtungen zur Messung der Dicke der gewalzten Bahn vorzusehen, welchen Regler mit Einstellmechanismen zur Einstellung der Lage der Enden einer der Zwischenwalzen zugeordnet sind.

Dadurch kann eine weitere Erhöhung der Arbeitsgenauigkeit der Vorrichtung erzielt werden, da z.B. Deformationen durch unterschiedliche Wärmedehnungen usw. nachträglich auskorrigiert werden können. Dabei können die Enden der Zwischenwalze in der Stuhlung mit der Hilfe von in der Presseebene durch Einstellmechanismen verstellbarer Schlitten gelagert sein, wobei jeder Einstellmechanismus jeweils vom zugeordneten Regler betätigt wird, der von der ihm zugeordneten Dickenmessvorrichtung beeinflusst ist. Dabei kann die Durchbiegungseinstellwalze mit einer Vorrichtung zur Einstellung der axialen Länge des vom Druckmittel beaufschlagten Bereiches der Walze versehen sein.

Diese Massnahme, die an sich bereits in der DE-Patentanmeldung 2 657 061 vorgeschlagen wurde, führt zu einer Erhöhung der Genauigkeit der Walzvorrichtung, da die Wirkbreite der Anpresskraft der Walze an die Breite des zu walzenden Gegenstandes angepasst werden kann.

Vorzugsweise kann die Walzvorrichtung zwei gegeneinander wirkende Gruppen mit jeweils einer Durchbiegungseinstellwalze und einer Zwischenwalze aufweisen. Es ist jedoch auch die Zusammenwirkung einer Durchbiegungseinstellwalze und einer Zwischenwalze mit einer oder mehreren vollen Walzen denkbar.

Die Massnahme, wonach zwischen der Zwischenwalze und dem gewalzten Material eine Arbeitswalze angeordnet ist, die dem dargestellten Beispiel entspricht, hat den Vorteil, dass die Zwischenwalze frei vom Antriebs-Drehmoment ist und dieses noch zusätzlich sehr klein gehalten werden kann, da die Arbeitswalze einen kleineren Durchmesser als die Zwischenwalze haben kann. Es versteht sich jedoch, dass die Zwischenwalze angetrieben sein und direkt als Arbeitswalze dienen kann.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen vertikalen Schnitt der erfindungsgemässen Walzvorrichtung,

Fig. 2 eine Ansicht in der Richtung des Pfeils II in Fig. 1,

Fig. 3 den Schnitt III-III mit Teilansicht aus der Fig. 1 und

Fig. 4 ein Schema in kleinerem Massstab, das einer Seitenansicht der Vorrichtung aus der Fig. 1 entspricht.

Die in der Fig. 1 im schematischen Schnitt dargestellte Walzvorrichtung enthält eine Stuhlung mit Seitenteilen 1, in welchen schwenkbar, aber gegen Drehung gesichert, die Träger 2 von hydrostatischen Durchbiegungseinstellwalzen 3 abgestützt sind. Die beiden Durchbiegungseinstellwalzen, welche nach der US-PS 3 802 044 ausgebildet sein können, enthalten rohrförmige Walzenmäntel 4, welche um die Träger 2 drehbar sind und in der Anpressrichtung auf hydrostatischen kolbenartigen Stützelementen 5 abgestützt sind, die gleichzeitig zur Bildung der Anpresskraft dienen. Die Enden der Walzenmäntel 4 sind mit der Hilfe von Führungsscheiben 6 nach der Fig. 3 am Träger 2 in der Richtung der Presseebene E geführt. Die Führungsscheiben 6 haben zu diesem Zweck längliche Öffnungen 7 mit ebenen Führungsflächen 8, die mit ebenfalls ebenen Führungsflächen 10 am Träger 2 zusammenwirken. Auf den Führungsscheiben 6 sind die Walzenmäntel 4 in Wälzlager 11 gelagert. Diese Ausbildung der Walze ist aus der US-PS 3 885 283 bekannt, auf welche ausdrücklich hingewiesen sei.

Ausserdem sind die Enden der Walzenmäntel durch nicht-dargestellte Abschlussplatten gegen den Austritt von hydraulischem Öl abgeschlossen.

In der Fig. 1 wurde aus Anschaulichkeitsgründen nur die obere der Walzen 3 im Schnitt dargestellt, es versteht sich jedoch, dass beide Walzen gleich ausgebildet sein können.

Der Träger 2 der Walze 3 ist mit einer axialen Bohrung 12 versehen, welche in der Mitte der Walze durch eine Trennwand 13 dichtend unterteilt ist. In der Trennwand 13 ist eine Schraube 14 gelagert, welche links und rechts von der Trennwand 13 Gewinde mit entgegengesetztem Steigungssinn aufweist. Auf dem Gewinde sind an beiden Seiten von der Trennwand 13 Abschlussplatten 15 aufgeschraubt, welche auf diese Weise durch eine Drehung der Gewindestange 14 zur Mitte der Walze oder von dieser weg beweglich sind. Im mittleren Bereich des Trägers 2 befinden sich Mündungen von Bohrungen 16 für das hydraulische Druckmittel, welche an Druckleitungen 17 angeschlossen sind. Durch eine Einstellung der Abschlussplatten 15 kann bestimmt werden, welchen Druckelementen 5 Druckmittel durch von der zentralen Bohrung 12 führende Anschlussbohrungen 18 zugeführt wird. Dadurch kann gleichzeitig die Breite B bestimmt werden, auf welcher die Druckkraft der Walzen 3 wirkt, wobei diese gleichzeitig in zwei Zonen  $B_1$ ,  $B_2$  unterteilt ist.

Wie weiter aus der Fig. 1 hervorgeht, ist jeder Walze 3 eine Zwischenwalze 20 zugeordnet, welche auf der betreffenden Walze 3 abgestützt ist. Die Durchbiegungseinstellwalzen 3 üben über die Zwischenwalzen 20 Druck auf Arbeitswalzen 21 aus, zwischen welchen sich das gewalzte Material M befindet. Die Arbeitswalzen 21 befinden sich im Betrieb in einem Abstand, welcher einem Arbeitsspalt S entspricht, der eingehalten werden soll.

Die Zwischenwalzen 20 sind mit Zapfen 22 versehen, deren Enden entsprechend der Darstellung in der Fig. 2 in Lagerblöcken 23 drehbar gelagert sind. Die Lagerblöcke 23 der unteren Walze 20 sind im Seitenteil der Stuhlung abgestützt.

Die Lagerblöcke 23 der oberen Walze 20 sind in einem Schlitten 24 abgestützt, welcher im Seitenteil 1 vertikal beweglich geführt ist, und mit der Hilfe eines Motors 25, eines Getriebes 25 mit einer Mutter und einer Schraube 26 verstellbar ist. Die Lagerblöcke 23 sind jeweils über Druckfühler 27 abgestützt, die in bekannter Weise ausgebildet und z. B. Druckmessdosen sein können.

Die Arbeitswalzen 21 haben Zapfen 28, wobei an den Enden der linken Zapfen 28 ein weiter nichtdargestellter Antrieb 30 angreift. Die Zapfen 28 der oberen Walze 21 sind im Schlitten 24 gelagert, um bei offenem Spalt S ein Herunterfallen der betreffenden Walze zu vermeiden. Die untere Arbeitswalze 21 liegt auf der unteren Zwischenwalze 20 auf und ist seitlich in Lagern 31 geführt.

Es versteht sich, dass zur seitlichen Führung der Walzen 20 und 21 an sich bekannte Führungsvorrichtungen vorgesehen sein können, um die Achsen dieser Walzen in der Walzenebene E zu halten. Diese können nach der bereits erwähnten DE-Patentanmeldung 2 651 028 ausgebildet sein.

Wie weiter aus der Fig. 1 hervorgeht, sind die Druckleitungen 17 an eine Druckmittelquelle 32 angeschlossen. In jeder Druckleitung 17 befindet sich ausserdem ein Druckregler 33, der unter dem Einfluss von Signalleitungen 34, 35 steht, welche von den Druckmesselementen 27 der betreffenden Walze 25 und ihrer betreffenden Seite führen. Der Regler 33 regelt im normalen Betrieb den Druck des Druckmittels in der betreffenden Leitung 17 derart, dass der Zapfen 22 der Zwischenwalze 20 entlastet ist, d. h., dass die Druckfühler 27 eines Zapfens 22 gleiche Messsignale liefern. In diesem Fall besteht ein Gleichgewicht zwischen der Anpresskraft der Stützelemente 5, der Walzen 3 und der Reaktionskraft des gewalzten Materials M, so dass der Spalt S eingehalten wird. Es ist jedoch ein Betriebszustand möglich, bei welchem vor der Einführung des Materials M die Walzen vorgespannt, d. h. in der Richtung zueinander deformiert werden, um für eine schlagartige Einführung des Materials M vorbereitet zu sein. In diesem Fall regelt der Regler 33 den Druck in der betreffenden Leitung 17 so, dass zwischen den Messsignalen der Signalleitungen 34 und 35 eine gewünschte Differenz besteht, die durch ein Sollwertsignal 36 bestimmt werden kann.

Entsprechend der Darstellung in den Fig. 1 und 4 ist bei der erfindungsgemässen Vorrichtung noch eine Möglichkeit zur Einstellung des Spaltes S im Betrieb und insbesondere zu seiner Korrektur nach Änderungen durch Wärmedeformation usw. vorgesehen.

Zu diesem Zweck sind die Motoren 25 an ihre Stromquellen über Regler 40 angeschlossen, von denen einer in der Fig. 4 dargestellt ist. Die Regler 40 stehen unter dem Einfluss der Messsignale von Dickenmessvorrichtungen 41 zur Messung der Dicke des gewalzten Materials, sowie von Sollwertsignalen 42. Die Dickenmessvorrichtungen können vorzugsweise an den Rändern der gewalzten Bahn M angeordnet sein, wobei sie jeweils den Regler 40 und Motor 25 auf der betreffenden Seite beeinflussen. Die Betätigung der Motoren 25 und somit die Einstellung der Schlitten 24 erfolgt dabei anhand der Messwerte der betreffenden Messvorrichtungen 41. Wie bereits erwähnt, können dadurch im Betrieb auftretende Änderungen der gewünschten Spaltgrösse S, z. B. unter Einfluss von Spannungsdehnung oder Wärmedehnung der Stuhlung, auskorrigiert werden.

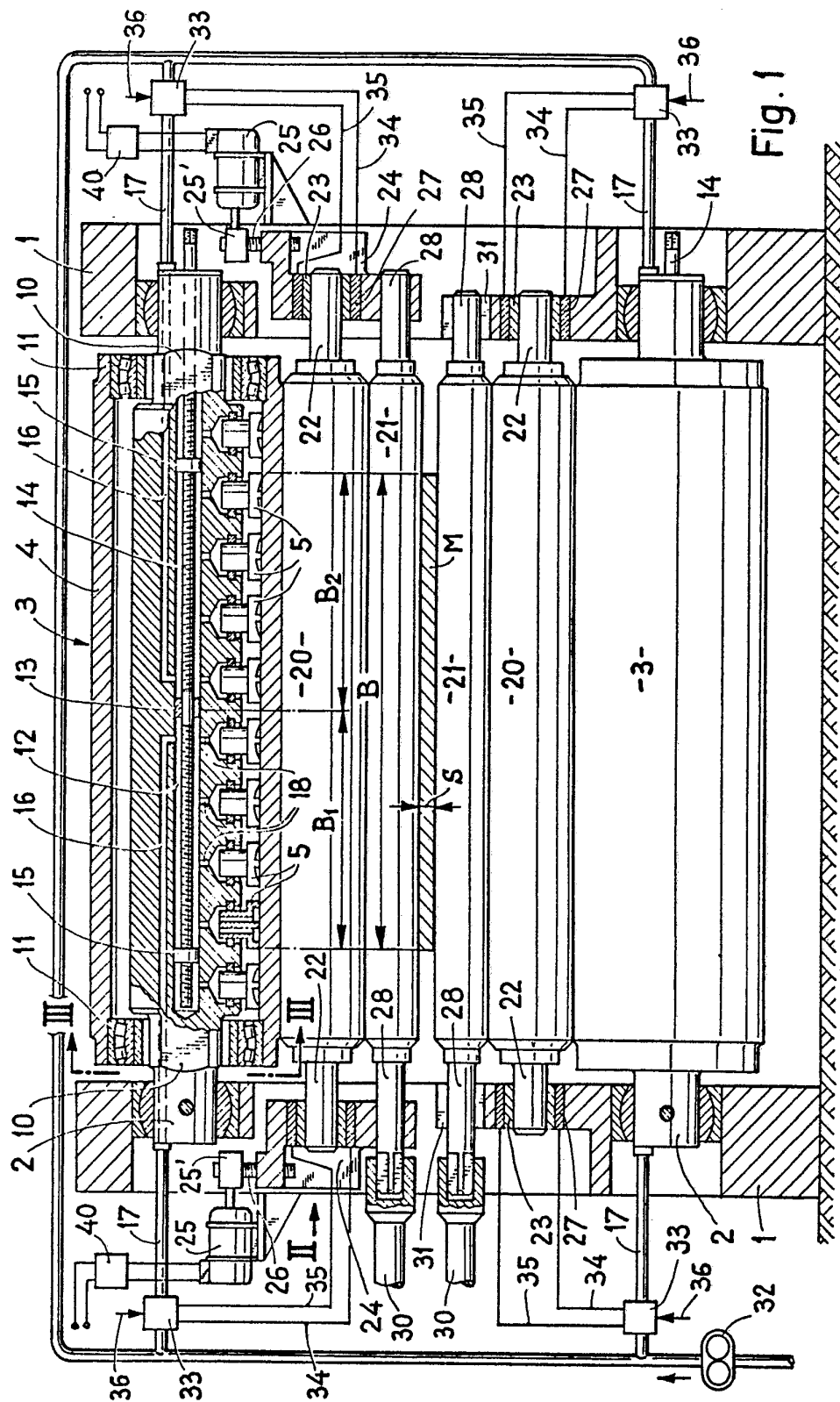


Fig. 2

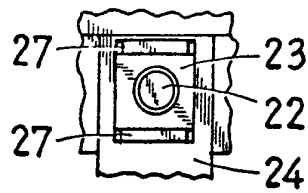


Fig. 3

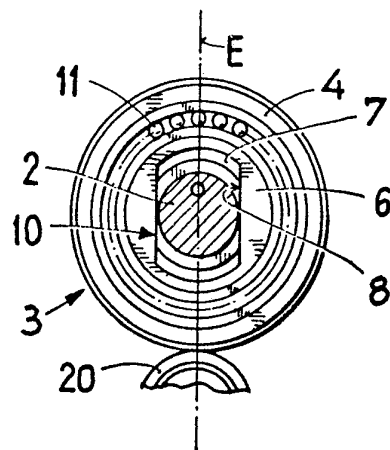


Fig. 4

