

①⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: 81100470.4

⑤① Int. Cl.³: **D 21 G 1/00, D 21 F 3/06**

②② Anmeldetag: 23.01.81

③⑩ Priorität: 28.02.80 DE 3007452

⑦① Anmelder: **BRUDERHAUS MASCHINEN GMBH,**
Gustav-Werner-Strasse 3, D-7410 Reutlingen (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 09.09.81
Patentblatt 81/36

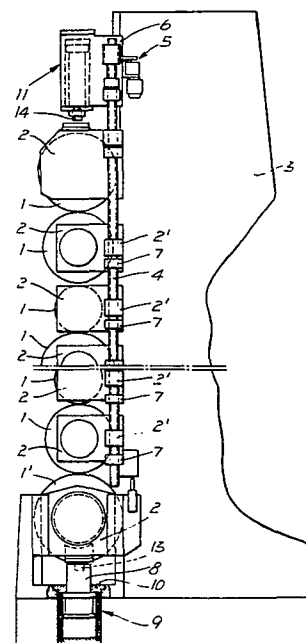
⑦② Erfinder: **Edele, Eugen, Ernst-Felger-Weg 3,**
D-7410 Reutlingen (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT FR GB IT**

⑦④ Vertreter: **Patentanwälte Dr. Wolff; H. Bartels**
Dipl.-Chem. Dr. Brandes Dr.-Ing. Held; Dipl.-Phys. Wolff,
Lange Strasse 51, D-7000 Stuttgart 1 (DE)

⑤④ **Verfahren zur Steuerung oder Regelung des auf eine Materialbahn ausgeübten Druckes im Walzenspalt eines Walzwerkes, insbesondere eines Kalenders, und Walzwerk mit einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.**

⑤⑦ Eine Vorrichtung zur Ausübung eines Liniendruckes auf eine aus Fasern gebildete Bahn, insbesondere ein Kalender, mit mindestens zwei zusammenwirkenden, wenigstens einen Spalt für den Durchtritt der Bahn bildenden Walzen (1, 1') und einer Belastungseinrichtung (11), weist wenigstens einen ein Abstützelement für die eine Walze (1') bildenden Arbeitszylinder (9) auf, wobei die mittels der Walzenbelastungseinrichtung belastbare Walze (1') auf einem von der Stützkraft des Arbeitszylinders (9) beaufschlagten Druckmeßelement (13) abgestützt ist.



EP 0 035 110 A1

19.2.1980
3322 nnb
Reg.-Nr. 126 118

BRUDERHAUS MASCHINEN GMBH., 7410 Reutlingen (Baden-Württemberg)

Verfahren zur Steuerung oder Regelung des auf eine Materialbahn ausgeübten Druckes im Walzenspalt eines Walzwerkes, insbesondere eines Kalanders, und Walzwerk mit einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, das die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruches 1 aufweist, sowie ein Walzwerk mit dem Merkmal des Oberbegriffs des Anspruches 2.

Bei den bekannten Walzwerken zur Druckbehandlung von Bahnen,
5 wie zum Beispiel Kalandern und Glättwerken, läßt sich der Druck, der im Walzenspalt auf die Materialbahn ausgeübt wird, nicht so genau auf einen bestimmten Wert einstellen, wie dies in vielen Fällen wünschenswert wäre. Dies gilt nicht nur für solche Ausführungsformen, bei denen eine zusätzlich
10 zum Walzengewicht wirksame Belastung mittels der Arbeitszylinder erzeugt wird, auf denen sich die unterste Walze abstützt,

- sondern auch für solche Ausführungsformen, bei denen die zusätzliche Walzenbelastung mittels Arbeitszylinder erzeugt wird, die auf die oberste Walze drücken. Zwar läßt sich im letztgenannten Falle die als Zusatzbelastung wirkende Kraft
- 5 wesentlich genauer einstellen als im erstgenannten Fall, bei dem die Arbeitszylinder gleichzeitig auch die das Gewicht des Walzensatzes kompensierende Hubkraft erzeugen müssen, die Zusatzbelastung also nur ein Bruchteil der gesamten Hubkraft der Arbeitszylinder darstellt. Ungenauigkeiten durch Reibung oder ein Verkanten der verschiebbar geführten Lager führen aber auch hier zu Abweichungen zwischen dem im Walzenspalt herrschenden zusätzlichen Druck und der von der Belastungseinrichtung erzeugten zusätzlichen Walzenbelastung. Dies ist vor allem dann störend, wenn Materialbahnen behandelt werden, deren Qualität durch einen falsch eingestellten Druck im Walzenspalt, beispielsweise infolge eines Volumenverlustes, wie er bei einer Papierbahn auftreten kann, wenn der Druck im Walzenspalt so hoch ist, erhebliche Beeinträchtigungen erfährt.
- 10
- 20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Steuerung oder Regelung des auf eine Materialbahn ausgeübten Druckes im Spalt zwischen zwei Walzen zu schaffen, das es ermöglicht, den gewünschten Wert mit großer Genauigkeit einzuhalten, ohne jedoch einen großen Aufwand zu erfordern.
- 25 Diese Aufgabe löst ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1.

Der im Walzenspalt herrschende Druck weicht nämlich von der Stützkraft, welche von den Arbeitszylindern, welche die untere Walze abstützen, aufgebracht wird, nur durch das Gewicht der unteren Walze ab, das mit großer Genauigkeit bekannt ist. Von dem Meßwert braucht deshalb nur das Gewicht der unteren Walze abgezogen zu werden, um den Meßwert des im Walzenspalt herrschenden Druckes zu erhalten. Weil die Stützkraft der Arbeitszylinder beispielsweise mittels je

30

35 einer Druckmeßdose sehr genau gemessen werden kann, kann auf diese Weise auch der Druck im Walzenspalt mit großer

Genauigkeit ermittelt werden. Da der Aufwand hierfür gering ist und aufgrund eines Sollwert-Istwert-Vergleiches eine eventuelle Abweichung vom Sollwert durch eine entsprechende Änderung der Kraft der Arbeitszylinder der Belastungseinrichtung beseitigt werden kann, ist der Aufwand für die Steuerung oder Regelung des Druckes im Walzenspalt nicht sehr groß. Weist das Walzwerk mehrere übereinander angeordnete Walzen und damit mehrere Walzenspalte auf, dann genügt es, den Druck im untersten Walzenspalt genau einzustellen, weil der Druck in den übrigen Walzenspalten geringer ist und daher nicht zu einer^{zu}/hohen Beanspruchung der Materialbahn führen kann.

Der Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, ein Walzwerk mit der zugehörigen Belastungseinrichtung so auszubilden, daß in möglichst einfacher Weise eine Messung des Druckes im Walzenspalt und eine entsprechende Regelung oder Steuerung durchgeführt werden kann. Diese Aufgabe löst ein Walzwerk mit den Merkmalen des Anspruches 1. Der Einbau eines Druckmeßelementes in das gegen die abzustützend Walze weisende Ende des Kolbens der Arbeitszylinder oder das sich auf dem Kolben abstützende Lager dieser Walze läßt sich konstruktiv einfach verwirklichen und ist auch insofern vorteilhaft, als eine direkte Messung der Stützkraft erfolgt, die sich von der Druckkraft im Walzenspalt nur durch das Gewicht der unmittelbar abgestützten Walze unterscheidet. Durch eine einfache Korrektur kann daher bei einem solchen Einbau eines Meßelementes die gesamte im Walzenspalt wirksame Druckkraft ermittelt werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist als Druckmeßelement eine Druckmeßdose vorgesehen, da eine solche besonders einfach in den Kolben eingebaut werden kann. Beispielsweise kann der Kolben zur Aufnahme des Druckmeßelementes eine Vertiefung in der der Walze zugekehrten Stirnseite aufweisen, welche als Halterung für das Druckmeßelement dient. Aber auch ein Druckmeßring, auch hydraulische Mutter genannt, ^{eignet sich gut.}

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Druckmeßelement austauschbar in die Halterung eingesetzt ist. Es ist dann nicht nur der Ersatz im Störungs- oder Schadensfalle ohne weiteres

möglich. Man kann auch beispielsweise nach einer Justierung des Walzwerkes die Druckmeßdosen wieder herausnehmen oder sie nur während der Wartung für eine neue Justierung einsetzen.

Um bei der Ermittlung des Druckes im Walzenspalt nicht zuvor
5 von dem Meßwert das Gewicht der untersten Walze abziehen zu müssen, kann man das Druckmeßelement oder die ihm nachgeordnete Schaltung mit einem entsprechend dem Gewicht der untersten Walze verschobenen Nullpunkt ausbilden.

Um auch genau die zusätzliche Belastung messen zu können, die
10 häufig mittels auf die Lager der obersten Walze drückenden Arbeitszylindern erzeugt wird, was nicht nur für die Festlegung des Liniendruckes in den Walzenspalten bedeutsam ist, sondern beispielsweise auch für eine gleiche Einstellung der Belastung an den beiden Enden der obersten Walze, ist es vor-
15 teilhaft, auch an den auf die Lager der obersten Walze drückenden Kolben der Belastungseinrichtung oder an den von diesen Kolben beaufschlagten Stellen der Lager Druckmeßelemente anzuordnen, und zwar vorzugsweise ebenfalls austauschbar.

Im folgenden ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung
20 dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematisch und teilweise im Schnitt dargestellte Seitenansicht des Ausführungsbeispiels,

25 Fig. 2 einen vergrößert dargestellten Ausschnitt aus Fig. 1.

Ein Superkalander zum Satinieren von Papierbahnen weist mehrere mit horizontaler Achse übereinander angeordnete Walzen 1 auf, die an ihren Enden in je einer Lagerwange 2 gelagert sind. Alle Lagerwangen 2 sind in vertikaler Richtung
30 verschiebbar im Kalandergestell 3 geführt. Auf jeder Seite des Walzensatzes ist neben den Lagerwangen 2 eine Hängespindel 4 angeordnet, welche die miteinander fluchtenden Bohrungen

gen von Augen 2' durchdringt, die an jeder Lagerwange mit Ausnahme der Lagerwange der untersten Walze vorgesehen sind. Das obere, mit einem Drehantrieb 5₆ gekuppelte Ende jeder Hängespindel ist auf einem Querjoch/abgestützt. Je eine Mutter 5 7 auf den Hängespindeln unterhalb der Augen der Lagerwangen definiert die Größe des Walzenspaltes, wenn die Mittelwalzen und die oberste Walze an den Hängespindeln 4 hängen.

Die beiden Lagerwangen 2 der untersten Walze 1' stützen sich
10 auf je einem in vertikaler Richtung verschiebbaren Kolben 8 eines Hydrozylinders 9 ab, der seinerseits vom Kalandergestell 3 getragen wird.

Da sich im Betrieb des Kalanders die unterste Walze 1' in einer konstruktiv festgelegten Position befindet, was da-
15 durch erreicht wird, daß in der Betriebsstellung eine Schulter des Kolbens 8 mit einer Kraft gegen einen als Anschlag dienenden Deckel 10 des Hydrozylinders 9 drückt, die größer ist als das vom Hydrozylinder 9 zu tragende Walzengewicht, ist über jeder Lagerwange 2 der obersten Walze 1 eine Be-
20 lastungseinrichtung angeordnet, die durch je einen nach unten wirkenden Hydrozylinder 11 gebildet wird, dessen Kolben die unter ihm liegende Lagerwange der obersten Walze im Sinne einer Verschiebung nach unten belasten kann. Das Querjoch 6 trägt und verbindet diese Belastungseinrichtungen.

25 In der dem Lager der obersten Walze zugekehrten Stirnseite des Kolbens beider Hydrozylinder 11 ist eine zentrale, sacklochartige Vertiefung vorgesehen, die eine Halterung für ein im Ausführungsbeispiel als Druckmeßdose 14 ausgebildetes Druckmeßelement bildet. Die Halterung erlaubt in einfacher Weise
30 das Einsetzen und Herausnehmen der Druckmeßdose, so daß diese auch nur vorübergehend, beispielsweise zum Justieren des Kalanders, eingesetzt werden kann, falls nicht im Betrieb die zusätzliche Belastung gemessen werden soll, welche auf die Walzen des Kalanders mittels der Hydrozylinder ausgeübt wird.

An Stelle einer Halterung im Kolbenende könnte auch eine Halterung an der vom Kolben beaufschlagten Stelle des Lagers der obersten Walze vorgesehen sein.

Für eine Schnellentlastung der Walze 1 braucht nur das Druck-
5 mittel aus den beiden Hydrozylindern 9 rasch abgelassen zu werden, da dann die Walzen nach unten fallen.

Das der untersten Walze 1' zugekehrte Ende des Kolbens 8 jedes der beiden die unterste Walze tragenden Hydrozylinder 9 ist mit einer zentralen, sacklochartigen Vertiefung 12 ver-
10 sehen, die als Halterung für je ein Druckmeßelement, beispielsweise eine Druckmeßdose 13, ausgebildet ist und daher einen Durchmesser hat, der an den Außendurchmesser der Druckmeßdose 13 angepaßt ist. Das Druckmeßelement könnte aber auch beispielsweise in eine Halterung an der sich auf dem Kolben 8
15 abstützenden Stelle des Lagers der untersten Walze eingesetzt sein. Wie Fig. 2 zeigt, ist die axiale Länge der Vertiefung 12 etwas kleiner als diejenige der Druckmeßdose 13, damit die zugeordnete Lagerwange 2 der untersten Walze 1' unmittelbar auf der Druckmeßdose 13 aufliegt. Die Ausbildung der Halterung als
20 Vertiefung gestattet es, die Druckmeßdose 13 lose einzusetzen, wodurch ein Austausch oder ein vorübergehendes Einsetzen ohne weiteres möglich ist. Ist keine Druckmeßdose in die Vertiefung 12 eingesetzt, dann wird diese zweckmäßigerweise mittels eines Deckels verschlossen, dessen Stärke vorzugsweise gleich dem
25 Überstand der Druckmeßdose über das Kolbenende gewählt ist, damit die Position der untersten Walze 1' in der Betriebsstellung unabhängig ist davon, ob die Druckmeßdosen 13 in die Vertiefungen 12 der Kolben 8 eingesetzt sind oder nicht.

Im Ausführungsbeispiel ist der Nullpunkt der beiden Druckmeßdosen 13 so weit unterdrückt, daß das Gewicht der untersten Walze 1 kompensiert wird. Die Summe der Ausgangssignale der beiden Druckmeßdosen 13 ist also gleich der Kraft, 5 welche von den über der untersten Walze 1 angeordneten Walzen 1 auf erstere ausgeübt wird. Selbstverständlich wäre es auch möglich, das Gewicht der untersten Walze in anderer Weise zu berücksichtigen, beispielsweise durch eine Subtraktion vom Meßwert in einer den Druckmeßdosen 13 nachgeordneten 10 Schaltung. Da zur Erzielung eines bestimmten Druckes im untersten Walzenspalt eine genau definierte Größe der Kraft gehört, mit welcher die unmittelbar über der untersten Walze 1' angeordnete Walze 1 auf die erstere drückt, kann aufgrund des mittels der Druckmeßdosen 13 bestimmten 15 Wertes der gewünschte Druck mit Hilfe der Hydrozylinder 11 sehr genau eingestellt werden. Man braucht hierzu nur die Belastung, welche mittels der Hydrozylinder 11 auf die oberste Walze ausgeübt wird, so einzustellen, daß die im untersten Spalt wirksame Kraft den gewünschten Wert hat. Dies kann 20 in der Weise erfolgen, daß eine Bedienungsperson an einer Anzeige den Istwert der über den untersten Spalt übertragenen Kraft abliest und die an der obersten Walze angreifenden Hydrozylinder 11 so steuert, daß sich am untersten Spalt der gewünschte Wert einstellt, oder man kann den Meßwert 25 einem nicht dargestellten Regler zuführen, welcher den Druck des den Hydrozylindern 11 zugeführten Druckmittels so steuert, daß der gemessene Istwert mit einem dem Regler vorgegebenen Sollwert übereinstimmt. Dieser Sollwert kann beispielsweise von einem Glättemeßgerät, einem Dickenmeßgerät, 30 einem Feuchtigkeitsmeßgerät oder einem Glanzmeßgerät, vorgegeben werden, das ständig oder in gewissen Abständen die Meßgröße der Materialbahn vor oder nach dem Satinagevorgang mißt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Steuerung oder Regelung des auf eine Materialbahn ausgeübten Druckes im Spalt zwischen zwei zusammenwirkenden Walzen eines eine Walzenbelastungseinrichtung aufweisenden Walzwerkes, insbesondere eines Kalanders, von dessen übereinander angeordneten Walzen die unterste auf wenigstens einem eine Schnellentlastung gestattenden Arbeitszylinder abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Arbeitszylinder aufgebrachte Stützkraft gemessen und aus dieser unter Berücksichtigung des Gewichtes der von ihm abgestützten Walze der Istwert des im Spalt auf die Bahn ausgeübten Druckes bestimmt und bei einer Abweichung des Istwertes vom Sollwert die von der Belastungseinrichtung erzeugte Kraft im Sinne einer Beseitigung dieser Abweichung geändert wird.

2. Walzwerk, insbesondere Kalanders, mit die unterste Walze im Bereich ihrer Lager abstützenden und eine Schnellentlastung der Walzen gestattenden Arbeitszylinder sowie einer Vorrichtung zur Steuerung oder Regelung des auf eine Materialbahn ausgeübten Druckes im Walzenspalt, dadurch gekennzeichnet, daß an dem gegen die abzustütze Walze (1') weisenden Ende des Kolbens (8) des Arbeitszylinders (9) ^{oder in deren Lager} ein die Belastung durch die Walze (1') auf den Kolben (8) übertragendes Druckmeßelement (13) angeordnet ist.

3. Walzwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckmeßelement eine Druckmeßdose (13) oder ein Druckmeßring ist.

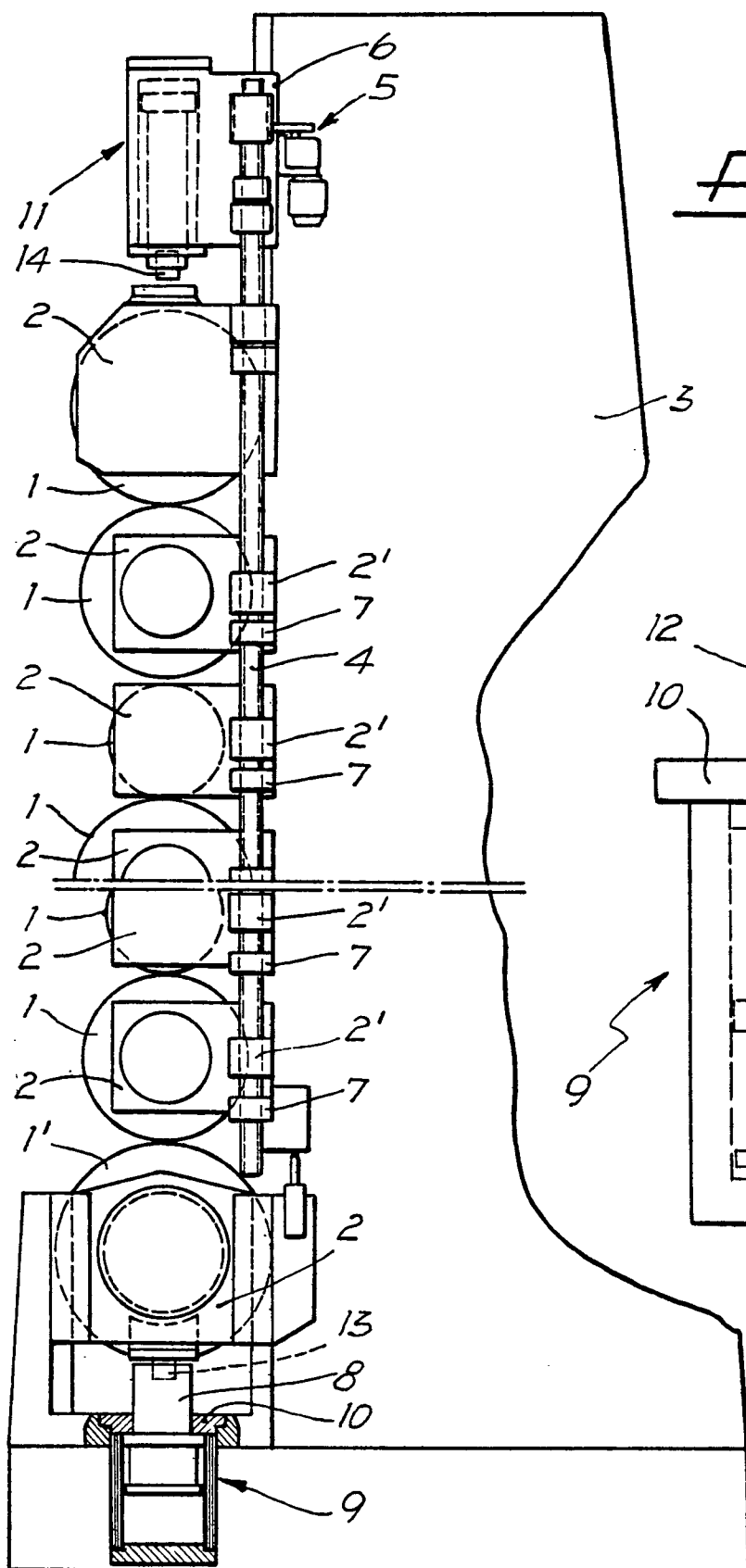
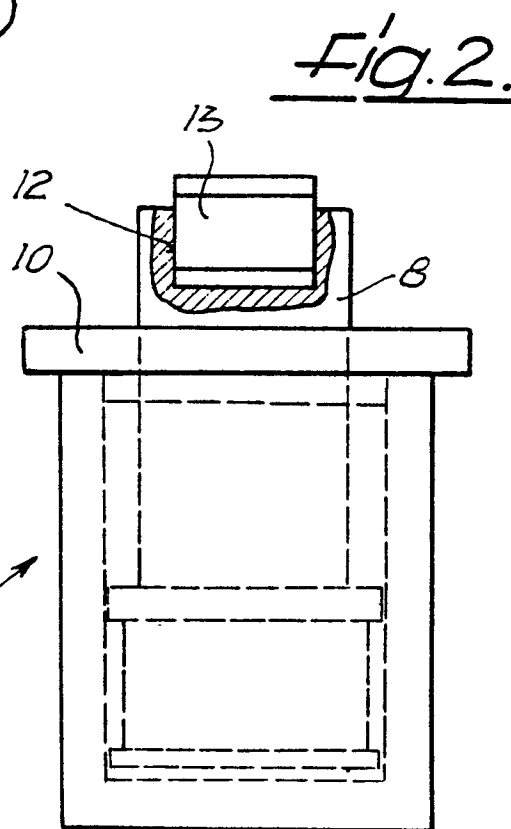
4. Walzwerk nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckmeßelement (13) in eine durch eine Vertiefung (12) in der der Walze (1') zugekehrten Stirnseite des Kolbens (8) gebildete Halterung oder eine Halterung des Walzenlagers eingesetzt ist.

5. Walzwerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckmeßelement (13) austauschbar in die Halterung

(12) eingesetzt ist.

6. Walzwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Sollwertgeber ein Glättemeßgerät, ein Dickenmeßgerät, ein Feuchtigkeitsmeßgerät und/oder ein 5 Glanzmeßgerät vorgesehen ist.

7. Walzwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 6 mit einer Arbeitszylinder aufweisenden Belastungsvorrichtung für die oberste Walze, dadurch gekennzeichnet, daß an dem der obersten Walze (2) zugekehrten Ende des Kolbens dieser Arbeitszylinder (11) oder an der vom Kolben beaufschlagten Stelle des Lagers der obersten Walze ein Druckmeßelement angeordnet ist.

Fig. 1.Fig. 2.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0035110

EP 81 10 0470

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	RESEARCH DISCLOSURE, Nr. 142, Februar 1976, Seite 12, Nr. 14208 Ausgeg. durch Industrial Opportunities Ltd., G.B. "Hydraulic rolling mills"	1-5,7	D 21 G 1/00 D 21 F 3/06
	--		
	DE - A - 2 738 781 (EMA) * Seite 8, Zeilen 6-29; Figur 2 *	1-3,7	
	--		
	DE - A - 1 652 322 (FELDMUHLE) * Insgesamt *	1,3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	--		D 21 G D 21 F D 06 C
	GB - A - 2 022 163 (ANMELDER) * Insgesamt *	1,6	
	--		
	GB - A - 2 018 949 (ESCHER WYSS) * Insgesamt *	1,6	
	--		
	US - A - 2 312 310 (BRADNER et al.) * Insgesamt *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	04-06-1981	DE RIJCK	