



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 663 452 A5

⑤ Int. Cl.4: F 16 C 13/04

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑲ Gesuchsnummer: 6844/83

⑦ Inhaber:  
Sulzer-Escher Wyss AG, Zürich

⑳ Anmeldungsdatum: 22.12.1983

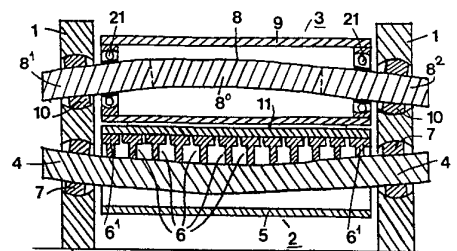
㉔ Patent erteilt: 15.12.1987

④ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.12.1987

⑦ Erfinder:  
Link, Christoph, Weingarten (DE)  
Brandiser, Herbert, Mochenwangen (DE)

⑤ **Walzvorrichtung.**

⑦ Zur Verbesserung der Walzspalt-Gleichmässigkeit oder der exakteren Einhaltung eines gewünschten Walzprofils ist bei einer Walzvorrichtung mit einer Durchbiegungseinstellwalze (2) die Gegenwalze (3) als zapfenloses Walzenrohr (9) ausgebildet, das auf einem Träger (8) oder Supporten der Walzenstuhlung (1) gelenkig gelagert ist, wobei der Lagerabstand der Gegenwalze (3) höchstens gleich gross ist wie der wirksame Abstand der Abstützungen (6<sup>1</sup>) des Walzenmantels (5) der Durchbiegungseinstellwalze (2). Die Biegelinien der Durchbiegungseinstellwalze (2) und der Gegenwalze (3) lassen sich so besser aneinander angleichen.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Walzvorrichtung mit einer Durchbiegungseinstellwalze (2), die einen feststehenden Träger (4) und einen um den Träger (4) rotierbaren und entlang seiner Länge gegen den Träger (4) abgestützten Walzenmantel (5) aufweist, sowie mit einer Gegenwalze (3), wobei die Abstützungen (6<sup>1</sup>, 20) des Walzenmantels der Durchbiegungseinstellwalze und die Lagerungen (14, 18, 21) der Gegenwalze einander gegenüberliegend angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Gegenwalze (3) ein zapfenloses Walzenrohr (9) aufweist, dessen Lagerung aus nur zwei gelenkig ausgebildeten Lagern (14, 18, 21) besteht, deren Abstand voneinander höchstens gleich gross ist wie der wirksame Abstand der Abstützungen (6<sup>1</sup>, 20) des Walzenmantels (5) der Durchbiegungseinstellwalze (2).

2. Walzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gegenwalze (3) einen in der Walzenstuhlung (1) gelagerten Träger (8) aufweist.

3. Walzvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (8) der Gegenwalze (3) feststehend ist.

4. Walzvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (8) der Gegenwalze (3) in der Walzenstuhlung (1) mit Gelenklagern (10) gelagert ist.

5. Walzvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Walzenrohr (9) der Gegenwalze (3) auf dem feststehenden Träger (8) mittels Wälzlagern (21), vorzugsweise Pendellagern, gelagert ist.

6. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 3–5, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (8) der Gegenwalze (3) aus mindestens zwei, durch einen Zwischenraum (8°) unterbrochenen Teilen (8<sup>1</sup>, 8<sup>2</sup>) besteht.

7. Walzvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (12) der Gegenwalze (3) mit dem Walzenrohr (9) rotierbar und in der Walzenstuhlung (1) mittels Wälzlagern (13), vorzugsweise Pendellagern, gelagert ist.

8. Walzvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Walzenrohr (9) auf dem Träger (12) der Gegenwalze (3) mittels Gelenklagern (14) gelagert ist.

9. Walzvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (12) der Gegenwalze (3) antreibbar ist.

10. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 7–9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Walzenrohr (9) und dem Träger (12) der Gegenwalze (3) ein Mitnehmer (15) vorgesehen ist.

11. Walzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Walzenrohr (9) der Gegenwalze (3) auf von der Walzenstuhlung (1) ausgehenden Supporten (16) mittels Gelenklagern (17, 18) gelagert ist.

12. Walzvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die von den beiden Seiten der Walzenstuhlung (1) ausgehenden Supporte (16) durch eine Stabilisierungsstange (19) miteinander verbunden sind.

13. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1–12, dadurch gekennzeichnet, dass das Walzenrohr (9) der Gegenwalze (3) radial zumindest in Pressrichtung frei beweglich ist.

Die Erfindung betrifft eine Walzvorrichtung mit einer Durchbiegungseinstellwalze, die einen feststehenden Träger und einen um den Träger rotierbaren und entlang seiner Länge gegen den Träger abgestützten Walzenmantel aufweist, sowie mit einer Gegenwalze, wobei die Abstützungen des Walzenmantels der Durchbiegungseinstellwalze auf dem

Träger und die Lagerungen der Gegenwalze einander gegenüberliegend angeordnet sind.

Solche Walzvorrichtungen sind beispielsweise aus der US 3 119 324 oder der CH 623 369 bekannt und dienen beispielsweise zur Entwässerung oder Glättung von Papierbahnen bei der Papierherstellung, zur Behandlung oder Entwässerung anderer Materialien oder zum Walzen von Metallfolien.

Durchbiegungseinstellwalzen, durch die sich die Presskraft zweier Walzen gegeneinander über die Breite der Walzen einstellen oder ausgleichen lässt, haben sich hierbei als besonders geeignet erwiesen, um über die Breite der behandelten Materialbahn eine besonders gleichmässige, den Anforderungen anpassbare, oder fehlerhafte Walzenprofile ausgleichende Entwässerung, Behandlung oder Verformung zu erreichen. Voraussetzung für die Erreichung dieses Zieles ist es, dass der Walzspalt zwischen der Durchbiegungseinstellwalze und der Gegenwalze über die gesamte Breite möglichst genau dem gewünschten Profil entspricht, im Spezialfall beispielsweise konstant gehalten werden kann. Da jedoch Presswalzen sich unter der Presslast durchbiegen und der Walzenmantel der Durchbiegungseinstellwalze eine gewisse Steifigkeit aufweist, haben die Biegelinien beider Walzen nicht die gleiche Form, und daher ergibt sich ein ungleichmässiger Walzspalt. Dies kann zwar durch zonenweise unterschiedliche Presskräfte in der Durchbiegungseinstellwalze zum Teil kompensiert werden, engt aber die nutzbare Wirksamkeit der Zonensteuerung deutlich ein.

In der CH 623 369 ist bereits beschrieben worden, dass sich diese Abweichungen stark reduzieren und die Biegelinien der Durchbiegungseinstellwalze und der Gegenwalze besser aneinander angleichen lassen, wenn die Lagerungen des Walzenmantels der Durchbiegungseinstellwalze auf dem Träger und die Lagerungen der Zapfen der Gegenwalze im Rahmen der Walzvorrichtung einander gegenüberliegend angeordnet und äquidistant sind. Die Zapfen der als Massiv- oder als Rohrwalze ausgebildeten Gegenwalze sind dabei fest mit dem Walzenkörper verbunden und rotieren zusammen mit diesem. Die praktische Anwendung dieser Idee ist jedoch sehr begrenzt, da die Platzverhältnisse, insbesondere für die Anordnung der diversen Lager, eine Sonderstuhlung erfordern und ausserdem die Verbesserung bestehender Walzstuhlungen durch Umbau nicht gestatten. Darüber hinaus verbleiben auch bei dieser Anordnung noch gewisse Unterschiede in den Biegelinien beider Walzen.

Dieses Problem liesse sich zwar durch Verwendung zweier gleichartiger, gegeneinander wirkender Durchbiegungseinstellwalzen lösen, jedoch würde dies praktisch eine Verdopplung des Aufwandes und der Kosten, abgesehen von der Notwendigkeit einer komplizierten Steuerung, erfordern.

Die Erfindung setzt sich die Aufgabe, die genannten Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und insbesondere eine Walzvorrichtung mit nur einer Durchbiegungseinstellwalze derart weiterzubilden, dass auf einfache Art und auch bei bestehenden Walzvorrichtungen eine verbesserte Angleichung der Biegelinien der Walzen und eine Verminderung der Spaltabweichungen erreicht wird.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Gegenwalze ein zapfenloses Walzenrohr aufweist, dessen Lagerung aus nur zwei gelenkig ausgebildeten Lagern besteht, deren Abstand voneinander höchstens gleich gross ist wie der wirksame Abstand der Abstützungen des Walzenmantels der Durchbiegungseinstellwalze.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Gegenwalze ebenfalls einen durchgehenden oder unterbrochenen Träger aufweisen, der entweder mit dem Walzenrohr rotierbar ist, wobei das Walzenrohr auf dem Träger mit Kugelgelenklagern gelagert ist, oder der Träger ist festste-

hend und das Walzenrohr ist mit Wälzlager, z.B. Pendellagern auf dem Träger gelagert.

Der Walzenmantel der Durchbiegungseinstellwalze kann in an sich bekannter Weise ebenfalls mit Wälzlager, z.B. Pendellagern auf dem zugehörigen Träger abgestützt sein, oder der Walzenmantel kann radial frei beweglich sein, z.B. mittels einer Kulissenführung an beiden Enden, wobei die beiden äusseren Stützelemente zwischen Walzenmantel und Träger als wirksame Abstützungen dienen.

Die Abstützung des Walzenmantels der Durchbiegungseinstellwalze auf dem Träger kann dabei in beliebiger bekannter Weise ausgebildet sein, z.B. als hydrostatische oder hydrodynamische Stützelemente, als einfache hydraulische oder pneumatische Druckkammern, oder auch mechanisch, z.B. als elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch angeordnete Rollen oder Lagerschuhe, wobei die Steuerung der Stützelemente in einer geeigneten, dem Fachmann bekannten oder naheliegenden Weise erfolgt.

Die Erfindung, sowie zweckmässige und vorteilhafte Weiterbildungen derselben, wird an Hand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele von Walzvorrichtungen näher erläutert.

Die Zeichnungen zeigen drei Ausführungsbeispiele von Walzvorrichtungen in schematischer Darstellung im Schnitt, und zwar:

Figur 1 mit feststehendem Träger der Gegenwalze,  
Figur 2 mit rotierbarem Träger der Gegenwalze,  
Figur 3 mit Lagerung der Gegenwalze auf zwei Supporten der Walzenstuhlung.

Bei der in Figur 1 wiedergegebenen Walzvorrichtung sind in einer Walzenstuhlung 1 zwei Walzen 2 und 3 gelagert. Die untere Walze 2 ist als Durchbiegungseinstellwalze, z.B. gemäss US 3 885 283 oder US 3 802 044 ausgebildet und weist einen feststehenden Träger 4 und einen um diesen rotierbaren Walzenmantel 5 auf, welcher auf dem Träger mittels einer Reihe von hydrostatischen Stützelementen 6 in Pressrichtung abgestützt ist. Der Träger 4 ist in der Walzenstuhlung 1 mittels je eines Kugelgelenkes 7 an beiden Enden gelagert, so dass Durchbiegung des Trägers möglich ist. Falls eine zu starke Durchbiegung unter dem Einfluss der Presskräfte jedoch unerwünscht sein sollte, so kann auch eine biege feste Einspannung, z.B. nach US 4 414 889 vorgesehen sein. Der Walzenmantel 5 ist um den Träger 4 rotierbar und in Radialrichtung frei beweglich, und die Presskraft wird in diesem Beispiel nur durch die in Längsrichtung der Walze verlaufende Reihe von Stützelementen 6 erzeugt, wie aus US 3 885 283 bekannt, wobei eine Querbewegung durch eine Kulissenführung verhindert werden kann. Statt dessen kann der Walzenmantel 5 jedoch auch gemäss US 3 802 044 auf dem Träger 1 mittels eines Pendellagers abgestützt sein, wobei zur Erzeugung der Anpresskraft eine Anstellvorrichtung für die Walzen vorgesehen sein kann. Der Antrieb der Durchbiegungseinstellwalze kann z.B. gemäss der vorbekannten US 3 949 455 ausgeführt sein oder in anderer geeigneter Weise.

Die Gegenwalze 3 weist ebenfalls einen feststehenden Träger 8 und ein um diesen rotierbares Walzenrohr 9 auf. Der Träger kann aus einem durchgehenden Stück 8 bestehen oder er kann durch einen Zwischenraum 8<sup>1</sup> unterbrochen sein und aus getrennten Teilen 8<sup>1</sup> und 8<sup>2</sup> bestehen. Die Lagerung des Trägers 8 in der Walzenstuhlung 1 erfolgt auch hier mittels eines Kugelgelenkes 10 oder einer biegefesten Einspannung. Das rotierbare Walzenrohr 9 ist auf dem zugehörigen Träger 8 gelenkig gelagert, z.B. mittels eines Wälzlagers, vorzugsweise eines Pendellagers 21.

Bei der beschriebenen Walzvorrichtung ergibt sich eine

überraschend gute und deutlich bessere Übereinstimmung der Biegelinien der beiden Walzen 2 und 3 als bei vorbekannten Vorrichtungen, und damit auch eine entsprechend bessere Gleichmässigkeit des Walzspaltes 11, oder bei geeigneter Ansteuerung der einzelnen Stützelemente 6 eine bessere Einhaltung eines gewünschten Walzprofils. Dieser Vorteil wird auf besonders einfache Art erreicht, ohne die Notwendigkeit, erhebliche Änderungen an bestehenden Walzstuhlungen vornehmen zu müssen. Ein Umbau solcher Walzstuhlungen zur Erreichung einer verbesserten Spalt-Gleichmässigkeit ist also ohne grosse Schwierigkeiten und ohne besonderen Aufwand möglich.

Die in Figur 2 wiedergegebene Walzvorrichtung unterscheidet sich vom vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel dadurch, dass die Gegenwalze 3 einen mit dem Walzenrohr 9 mitrotierenden Träger 12 aufweist, der in der Walzenstuhlung 1 mit Wälzlager 13, vorzugsweise Pendellager gelagert ist. Das Walzenrohr 9 ist andererseits auf dem Träger 12 in einem Kugelgelenk 14 gelenkig gelagert. Um eine synchrone Rotation von Walzenrohr 9 und Träger 12 zu gewährleisten, ist zwischen beiden Teilen ein Mitnehmer 15 vorgesehen. Eine Walzvorrichtung dieser Art kann statt von der Durchbiegungseinstellwalze 2 vom Träger 12 mittels einer nicht dargestellten Vorrichtung angetrieben werden.

Bei der Ausführungsform von Figur 3 ist die Gegenwalze 3 im Gegensatz zu den beiden vorangegangenen Beispielen nicht mit einem eigentlichen Träger versehen, sondern ist gelenkig auf von der Walzenstuhlung ausgehenden Supporten 16 an beiden Enden gelagert. Die Gelenkigkeit wird dadurch erreicht, dass an den Enden der Supporte 16 jeweils eine Kugelschale 17 vorgesehen ist, auf der Lagerschuhe 18 abgestützt sind. Diese Lagerschuhe sind federnd ausgebildet, so dass das Walzenrohr 9 in radialer Richtung frei beweglich ist. Die Kopfteile 17 der beiden Supporte 16 können zusätzlich zur Stabilisierung durch eine Stange 19, die die beim Betrieb der Walzvorrichtung auftretende Zugkraft aufnimmt. Da in diesem Beispiel das Walzenrohr 9 radial beweglich ist, kann der Walzenmantel 5 der Durchbiegungseinstellwalze 2 auf dem zugehörigen Träger 4 mittels Wälzlager 20, die vorzugsweise als Pendellager ausgebildet sind, abgestützt werden.

Bei allen beschriebenen Beispielen ergab sich eine deutlich verbesserte Übereinstimmung der Biegelinien der Durchbiegungseinstellwalze 2 und der Gegenwalze 3, wenn die Gegenwalze als gelenkig gelagertes Walzenrohr 9 ausgebildet ist, und zusätzlich der Lagerabstand der Gegenwalze 3 etwa gleich dem Abstützungsabstand des Walzenmantels der Durchbiegungseinstellwalze 2 ist. Bei bestimmter Wahl der Lager bzw. Abstützungen beider Walzen ergab sich auch eine Verbesserung, wenn der Lagerabstand der Gegenwalze 3 geringfügig kleiner war. Als Abstand der Abstützungen ist hierbei bei Ausbildung als Wälzlager der Mittenabstand zu berücksichtigen, bei Abstützung nur durch Stützelemente ist als wirksamer Abstand etwa der Abstand der äusseren in Pressrichtung wirkenden Stützelemente 61 zu werten, unter Ausserachtlassung von nicht druckbeaufschlagten Stützelementen an den Seiten oder von in Gegenrichtung wirkenden Stützelementen.

Es wird bemerkt, dass die Erfindung nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt ist, sondern Abwandlungen möglich sind, ohne den Rahmen des Erfindungsgedankens zu verlassen. So kann bei der Durchbiegungseinstellwalze auch eine andere Abstützung als durch hydrostatische Stützelemente zweckmässig sein. Statt dessen können auch Stützelemente anderer Art, z.B. hydrodynamische, wälzgelagerte oder elektromagnetische, verwendet werden, oder eine oder mehrere Druckkammern zwischen Walzenmantel und Träger, d.h. sogenannte schwimmende

Walzen. Es können auch zusätzliche Stützelemente oder Druckkammern vorgesehen sein, die der Pressrichtung entgegenwirken. Auch können mehrere verschiedenartige Stützelemente gleichzeitig, in der gleichen Walze kombiniert Verwendung finden.

Die Lagerung des Walzenrohres der Gegenwalze kann ebenfalls abweichend gestaltet sein, solange diese Lagerung nur hinreichend gelenkig ausgebildet ist und der Lagerabstand den genannten Bedingungen entspricht.

Die Erfindung ist auch nicht auf die Orientierung der Walzen oder auf eine Walzvorrichtung mit nur zwei Walzen eingeschränkt. Die Durchbiegungseinstellwalze kann auch die obere Position einnehmen oder die Orientierung kann schräg oder horizontal sein. Auch kann die Walzvorrichtung mehr als zwei Walzen aufweisen, solange nur eine Walze als Durchbiegungseinstellwalze ausgebildet und die Gegenwalze erfindungsgemäss gestaltet und angeordnet ist.

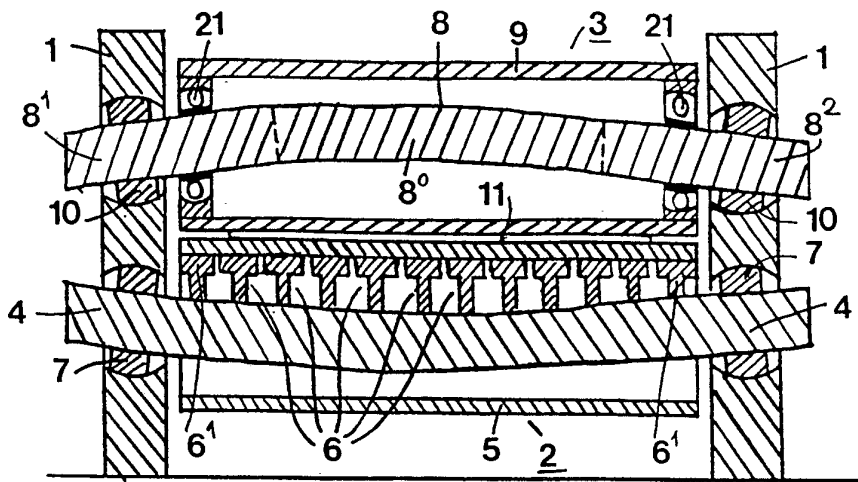


FIG. 1

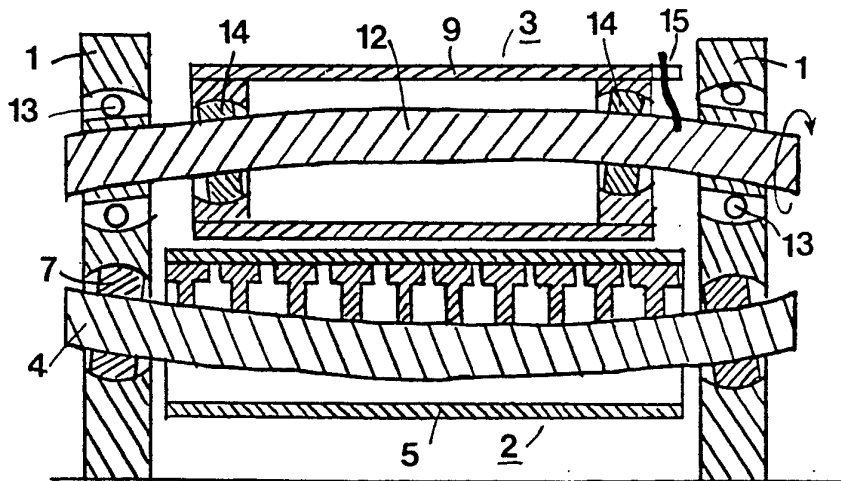


FIG. 2

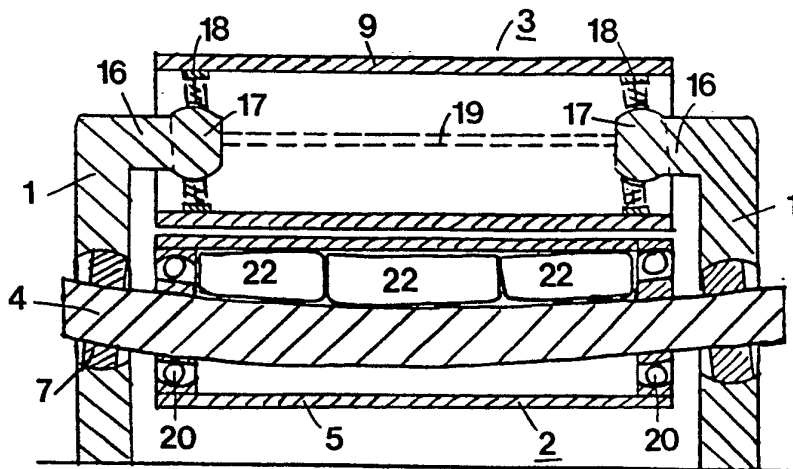


FIG. 3