



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 088 936 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.04.2001 Patentblatt 2001/14

(51) Int. Cl.⁷: **D21F 3/04**

(21) Anmeldenummer: **00115691.8**

(22) Anmeldetag: **21.07.2000**

(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: **30.09.1999 DE 19946971**

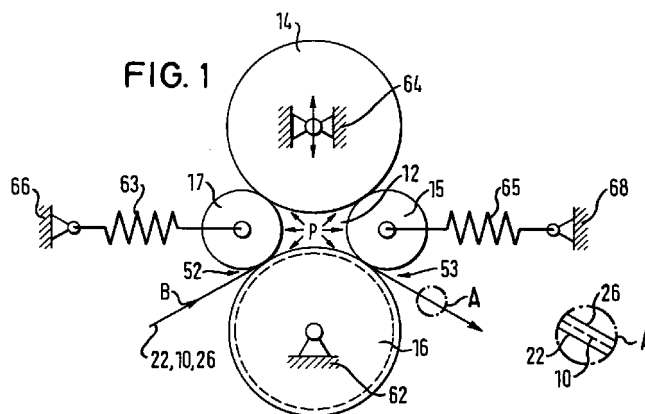
(71) Anmelder:
**Voith Paper Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Grabscheid, Joachim, Dr.
89547 Gerstetten (DE)**

- **Böck, Karl Josef
89522 Heidenheim (DE)**
- **Begemann, Ulrich
89522 Heidenheim (DE)**
- **Elenz, Thomas, Dr.
89555 Steinheim (DE)**
- **Mirsberger, Peter
88255 Baienfurt (DE)**
- **Dahl, Hans, Dr.
88213 Ravensburg (DE)**
- **Vomhoff, Hannes, Dr.
18255 Djursholm (SE)**
- **Beck, David
Appleton, WI 54913 (US)**

(54) **Vorrichtung zur Entwässerung einer Materialbahn**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Entwässerung einer Materialbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, durch Austreiben von Wasser aus der Materialbahn mittels Gasdruck, mit zumindest einem von wenigstens vier parallel angeordneten Walzen begrenzten Druckraum, in den ein Druckgas einleitbar und durch den die Materialbahn hindurchführbar ist, wobei die Positionen der Walzen relativ zueinander verstellbar sind.



EP 1 088 936 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Entwässerung einer Materialbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, durch Austreiben von Wasser aus der Materialbahn mittels Gasdruck, mit zumindest einem von wenigstens vier parallel angeordneten Walzen begrenzten Druckraum, in den ein Druckgas einleitbar und durch den die Materialbahn hindurchführbar ist.

[0002] Bei einem derartigen Verfahren wird anstelle einer mechanischen Kompression der Materialbahn das Druckgas durch die Materialbahn gepreßt und auf diese Weise das Wasser aus der Materialbahn getrieben.

[0003] Es ist das der Erfindung zugrundeliegende Problem (Aufgabe), eine Vorrichtung zur Entwässerung einer Materialbahn der eingangs genannten Art zu schaffen, die möglichst vielseitig einsetzbar ist.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch, daß die Positionen der Walzen relativ zueinander verstellbar sind.

[0005] Erfindungsgemäß kann durch die Verstellbarkeit der Relativanordnung der Walzen die Geometrie bzw. die Form des Druckraumes verändert werden. Dies schafft die Möglichkeit, die Länge der Wegstrecke, welche die Materialbahn innerhalb des Druckraumes zurücklegt, gezielt zu variieren.

[0006] Durch Verstellen der Walzenpositionen kann erfindungsgemäß somit die Verweilzeit der Materialbahn innerhalb des Druckraumes auf einen jeweils gewünschten Wert eingestellt werden. Die erfindungsgemäße Entwässerungsvorrichtung ist damit besonders vielseitig einsetzbar und kann für eine Vielzahl von Materialsorten verwendet werden. In einer Maschine zur Herstellung einer Papier- oder Kartonbahn beispielsweise kann mit lediglich einer erfindungsgemäßen Entwässerungsvorrichtung den Bedürfnissen unterschiedlicher Papier- bzw. Kartonsorten Rechnung getragen werden, indem durch Verstellen der relativen Walzenpositionen die jeweils erforderliche Verweilzeit der zu entwässernden Bahn innerhalb des Druckraumes eingestellt wird.

[0007] Bevorzugt ist es, wenn die Positionen der Walzen unter Beibehaltung eines zu jedem Zeitpunkt von den Walzen begrenzten Druckraumes verstellbar sind.

[0008] Durch das Verstellen der Walzenpositionen bleibt hierbei der Druckraum als solcher erhalten. Lediglich die Geometrie bzw. die Form des Druckraumes wird durch das Verstellen der Walzen verändert.

[0009] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind zwei einander gegenüberliegende Walzen jeweils automatisch einer Verstellbewegung zumindest einer der beiden anderen Walzen nachführbar.

[0010] Hierdurch braucht lediglich eine einzige Walze in ihrer Position verändert zu werden, da durch

die automatische Nachführbarkeit der beiden gegenüberliegenden Walzen sichergestellt ist, daß am Ende der Verstellbewegung die jeweils gewünschte Walzenkonfiguration eingestellt ist.

[0011] Bevorzugt ist es, wenn die beiden einander gegenüberliegenden Walzen jeweils in Kontakt mit den beiden anderen Walzen vorgespannt sind, wobei der Abstand zwischen den beiden anderen Walzen verstellbar ist.

[0012] Durch das Vorspannen werden die beiden einander gegenüberliegenden Walzen gegen die beiden anderen Walzen gepreßt und bleiben unter Beibehaltung eines von allen vier Walzen begrenzten Druckraumes auch dann in Kontakt mit den beiden anderen Walzen, wenn zur Einstellung der jeweils gewünschten Walzenkonfiguration der Abstand zwischen den beiden anderen Walzen verändert wird.

[0013] Bevorzugt ist es, wenn die beiden vorgespannten Walzen einen kleineren Durchmesser aufweisen als die beiden anderen Walzen.

[0014] Die Vorspannung der Walzen kann gemäß einer Variante der Erfindung dadurch erzielt werden, daß die vorgespannten Walzen jeweils durch zumindest eine Vorspanneinrichtung an eine ortsfeste Abstützung gekoppelt sind. Die Vorspanneinrichtungen können beispielsweise elastisch verformbar und z.B. als Druckfederanordnungen ausgebildet sein, die sich jeweils mit einem Ende an der ortsfesten Abstützung abstützen und an dem anderen Ende mit der jeweiligen Walze verbunden sind.

[0015] Gemäß einer anderen Variante der Erfindung wird die Vorspannung der Walzen dadurch erzielt, daß die Walzen über zumindest eine Vorspanneinrichtung miteinander gekoppelt sind. Die Vorspanneinrichtung, die beispielsweise elastisch verformbar und z.B. als Zugfederanordnung ausgebildet ist, strebt danach, die beiden Walzen aufeinander zu bewegen, wodurch die beiden vorgespannten Walzen gegen die beiden anderen Walzen gepreßt werden.

[0016] Die Vorspanneinrichtungen können auch jeweils als hydraulische oder pneumatische Zylinder ausgeführt sein. Hierdurch kann durch den Fluid- bzw. Gasdruck die Anpreßkraft der Walzen vorgegeben werden, wobei der Fluid- bzw. Gasdruck insbesondere in Abhängigkeit von dem im Druckraum herrschenden Druck mittels einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung eingestellt werden kann. Mit derartigen einstellbaren Vorspanneinrichtungen läßt sich insbesondere der mechanische Druck auf die Materialbahn im Eintrittsspalt und im Austrittsspalt des Druckraumes variieren, wodurch eine in ihrer Wirksamkeit gezielt einstellbare Vor- und/oder Nachkompression der Materialbahn ermöglicht wird.

[0017] In allen vorstehend erläuterten Varianten der Erfindung werden die vorgespannten Walzen dauerhaft in Kontakt mit den beiden anderen Walzen gehalten, so daß bei einer Verstellbewegung zumindest einer der beiden anderen Walzen die vorgespannten Walzen der

Verstellbewegung folgen können und am Ende der Verstellbewegung ein von allen vier Walzen begrenzter Druckraum mit der gewünschten Geometrie bzw. Form vorhanden ist.

[0018] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird außerdem gelöst durch ein Verfahren zur Entwässerung einer Materialbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, durch Austreiben von Wasser aus der Materialbahn mittels Gasdruck, bei dem in zumindest einen Druckraum ein Druckgas eingeleitet und die Materialbahn durch den Druckraum geführt wird, wobei zum Einstellen der Entwässerungskapazität der Wirkungsbereich des Druckraumes, insbesondere dessen wirksame Länge, in Laufrichtung der Materialbahn verändert wird.

[0019] Mit einem derartigen Verfahren kann durch Änderung des Wirkungsbereiches des Druckraumes die Verweilzeit der Materialbahn im Druckraum variiert und auf diese Weise die Entwässerungskapazität in der jeweils gewünschten Weise eingestellt werden.

[0020] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind auch in den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung angegeben.

[0021] Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. In dieser zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Entwässerungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, und

Fig. 2 eine Ansicht entsprechend Fig. 1 einer Entwässerungsvorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

[0022] Die Entwässerungsvorrichtung gemäß Fig. 1 umfaßt zwei große Walzen 14, 16 und zwei kleine Walzen 15, 17. Letztere werden auch als Cap-Rolls bezeichnet. Die vier Walzen 14 - 17 begrenzen einen Druckraum 12. Während die Abdichtung des Druckraumes 12 in radialer Richtung, d. h. in Richtungen senkrecht zu den Drehachsen der Walzen 14 - 17, durch die aneinanderliegenden Walzen 14 - 17 erfolgt, können zur seitlichen Abdichtung des Druckraumes 12 beispielsweise nicht dargestellte Seitenplatten verwendet werden. Über eine dieser Seitenplatten kann ein Druckgas, beispielsweise Druckluft, in den Druckraum 12 eingeleitet werden, um einen Druck "P" im Druckraum 12 zu erzeugen.

[0023] Eine zur entwässernde Materialbahn 10, beispielsweise eine Papier- oder Kartonbahn, wird in Laufrichtung B durch den Druckraum 12 geführt. Wie durch den vergrößerten Ausschnitt A rechts in Fig. 1 angedeutet ist, ist die Materialbahn 10 zwischen einem Band 22 aus wasseraufnahmefähigem Material, beispielsweise aus Filz, sowie einer Membran 26 angeordnet.

[0024] Die Anordnung aus Materialbahn 10, Filz 22

und Membran 26 wird derart geführt, daß sie die in Fig. 1 untere große Walze 16 umschlingt. Die Materialbahn 10 liegt somit unter Zwischenlage des Filzes 22 auf dem Mantel der Walze 16 auf.

[0025] Materialbahn 10, Filz 22 und Membran 26 treten durch einen von der unteren Walze 16 und der linken kleinen Walze 17 gebildeten Eintrittsspalt 52 in den Druckraum 12 ein und verlassen den Druckraum 12 über einen von der unteren Walze 16 und der rechten kleinen Walze 15 gebildeten Austrittsspalt 53.

[0026] Durch die gestrichelte Linie bei der unteren Walze 16 ist angedeutet, daß die Walze 16 bzw. deren Walzenmantel mit einer Oberflächenstruktur z.B. in Form von Rillen oder Blindbohrungen versehen ist.

[0027] Die untere Walze 16 ist fest an einer Walzenabstützung 62, die auch als Stuhlung bezeichnet wird, derart gelagert, daß sie zwar gedreht werden kann, jedoch eine translatorische Bewegung senkrecht zu ihrer Längserstreckung nicht möglich ist. Die der festen Walze 16 gegenüberliegende große Walze 14 dagegen ist - wie durch den Doppelpfeil in Fig. 1 angedeutet - relativ zu einer Walzenabstützung bzw. Stuhlung 64 derart bewegbar, daß der Abstand zwischen den beiden großen Walzen 14, 16 durch Bewegen der oberen Walze 14 verändert werden kann.

[0028] Die beiden kleinen Walzen 15, 17 sind jeweils mit einer Vorspanneinrichtung 65, 63 gekoppelt, die an einer ortsfesten Abstützung 68, 66 abgestützt ist. Durch die Vorspanneinrichtungen 65, 63, die z. B. jeweils als Druckfederanordnungen ausgebildet sein können, sind die kleinen Walzen 15, 17 jeweils in Kontakt mit beiden großen Walzen 14, 16 vorgespannt. Die Vorspanneinrichtungen 65, 63 können jeweils an den Endbereichen der Walzen 15, 17 angreifen.

[0029] Im Betrieb der erfindungsgemäßen Entwässerungsvorrichtung wird das in den Druckraum 12 eingeleitete Druckgas durch die gasdurchlässige Membran 26 und durch die zu entwässernde Materialbahn 10 gepreßt, wodurch das Wasser aus der Materialbahn 10 und in den Filz 22 getrieben wird. Der Abtransport des aus der Materialbahn 10 getriebenen Wassers erfolgt durch den Filz 22 und die Oberflächenstruktur der Walze 16.

[0030] Die Membran 26 erzeugt einen mechanischen Druck auf die Oberfläche der Materialbahn 10, wodurch die Entwässerungswirkung durch das Druckgas im Druckraum 12 gesteigert wird.

[0031] Die Konfiguration der Walzen 14 - 17 und somit die Geometrie bzw. Form des Druckraumes 12 ist durch den Abstand der beiden großen Walzen 14, 16 bestimmt. Jedem Abstand zwischen den Walzen 14, 16 entspricht eine von der Materialbahn 10 zwischen dem Eintrittsspalt 52 und dem Austrittsspalt 53 zurückzulegende Entwässerungsstrecke und eine - von der Bahngeschwindigkeit abhängige - Verweilzeit der Materialbahn 10 innerhalb des Druckraumes 12.

[0032] Um die Verweilzeit zu verändern, wird die obere Walze 14 auf die untere Walze 16 zu oder von

dieser weg bewegt, wobei die vorgespannten kleinen Walzen 15, 17 aufgrund ihrer im wesentlichen freien Bewegbarkeit ermöglichenden Lagerung dieser Verstellbewegung folgen können.

[0033] Wenn die obere Walze 14 in Fig. 1 nach unten und somit auf die untere Walze 16 zu bewegt wird, dann werden die beiden kleinen Walzen 15, 17 auseinandergedrückt, so daß die Entwässerungsstrecke vergrößert und - bei gleichbleibender Bahngeschwindigkeit - die Verweilzeit innerhalb des Druckraumes 12 für die Materialbahn 10 erhöht wird. Die Entwässerungskapazität der erfindungsgemäßen Entwässerungsvorrichtung wird hierdurch vergrößert.

[0034] Wenn dagegen die obere Walze 14 nach oben und somit von der unteren Walze 16 weg bewegt wird, dann bewegen sich die kleinen Walzen 15, 17 aufgrund ihrer Vorspannung automatisch aufeinander zu, wodurch die Entwässerungsstrecke verkleinert und die Verweilzeit verringert wird. Hierdurch ergibt sich eine Reduzierung der Entwässerungskapazität.

[0035] Die erfindungsgemäße Möglichkeit zur Einstellung der Entwässerungskapazität gestattet es in vorteilhafter Weise, Veränderungen zu berücksichtigen, welche die Entwässerbarkeit der Materialbahn 10 beeinflussen, wie z.B. Veränderungen der flächenbezogenen Masse, d.h. des Flächengewichts, der Materialbahn 10, Veränderungen der Maschinengeschwindigkeit und/oder Veränderungen am Stoffeintrag.

[0036] Die Vorspannung der kleinen Walzen 15, 17 gewährleistet, daß sich die kleinen Walzen 15, 17 zu jedem Zeitpunkt in Kontakt mit beiden großen Walzen 14, 16 befinden und der sich durch die Verstellbewegung der oberen Walze 14 hinsichtlich der Geometrie bzw. der Form verändernde Druckraum 12 zu jedem Zeitpunkt von den vier Walzen 14 - 17 begrenzt ist.

[0037] Die in Fig. 2 dargestellte erfindungsgemäße Entwässerungsvorrichtung unterscheidet sich von derjenigen der Fig. 1 durch die Art und Weise, in der die Vorspannung der kleinen Walzen 15, 17 erzielt wird.

[0038] Die Walzen 15, 17 sind durch eine Vorspanneinrichtung 67 miteinander verbunden, durch welche die Walzen 15, 17 aufeinander zu gezogen werden. Bei der Vorspanneinrichtung 67 kann es sich beispielsweise um eine Zugfederanordnung handeln. Die Vorspanneinrichtung 67 zieht die Walzen 15, 17 jeweils in Kontakt mit beiden großen Walzen 14, 16, so daß die Walzen 15, 17 einer Verstellbewegung der oberen großen Walze 14 folgen können und sich zu jedem Zeitpunkt in Kontakt mit beiden großen Walzen 14, 16 befinden.

[0039] Wie der vergrößerte Ausschnitt B rechts in Fig. 2 zeigt, ist die Materialbahn 10, die durch einen Eintrittsspalt 55 in den Druckraum 12 eintritt und durch einen Austrittsspalt 53 aus dem Druckraum 12 herausgeführt wird, dabei zwischen einem Entwässerungsfilz 22 und einer Membran 26 entsprechend der Ausführungsform von Fig. 1 angeordnet.

[0040] Die Vorspanneinrichtungen 65, 63 der Ausführungsform von Fig. 1 sowie die Vorspanneinrichtung 67 der Ausführungsform von Fig. 2 sind jeweils derart ausgebildet, daß die auf die jeweilige Walze 15, 17 ausgeübte Vorspannkraft im wesentlichen unabhängig von der Walzenposition ist, d.h. zu jedem Zeitpunkt werden die kleinen Walzen 15, 17 jeweils zumindest näherungsweise mit einer wegunabhängigen konstanten Kraft gegen die beiden großen Walzen 14, 16 gepreßt.

[0041] In den beiden vorstehend beschriebenen Ausführungsformen gemäß Fig. 1 und 2 wird die Materialbahn 10 einmal durch den Druckraum 12 geführt. Erfindungsgemäß ist es grundsätzlich auch möglich, zwei Durchgänge der Materialbahn 10 durch den Druckraum 12 vorzusehen, d. h. die Materialbahn 10 zweimal nacheinander durch den Druckraum 12 zu führen.

Bezugszeichenliste

[0042]

10	Materialbahn
12	Druckraum
14	große Walze
15	kleine Walze
16	große Walze
17	kleine Walze
22	Band, Filz
26	Membran
52	Eintrittsspalt
53	Austrittsspalt
62	Walzenabstützung
63	Vorspanneinrichtung
64	Walzenabstützung
65	Vorspanneinrichtung
66	Abstützung
67	Vorspanneinrichtung
68	Abstützung
B	Bahnlauffrichtung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Entwässerung einer Materialbahn (10), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, durch Austreiben von Wasser aus der Materialbahn (10) mittels Gasdruck, mit zumindest einem von wenigstens vier parallel angeordneten Walzen (14, 15, 16, 17) begrenzten Druckraum (12), in den ein Druckgas einleitbar und durch den die Materialbahn (10) hindurchführbar ist, wobei die Positionen der Walzen (14, 15, 16, 17) relativ zueinander verstellbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionen der Walzen (14, 15, 16, 17) unter Beibehaltung eines zu jedem Zeitpunkt von

den Walzen (14, 15, 16, 17) begrenzten Druckraumes (12) verstellbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwei einander gegenüberliegende Walzen (15, 17) jeweils automatisch einer Verstellbewegung
zumindest einer der beiden anderen Walzen (14, 16) nachführbar sind. 5
4. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwei einander gegenüberliegende Walzen (15, 17) jeweils in Kontakt mit den beiden anderen Walzen (14, 16) vorgespannt sind und der Abstand zwischen den beiden anderen Walzen (14, 16) verstellbar ist. 10 15
5. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die beiden vorgespannten Walzen (15, 17) einen kleineren, bevorzugt einen wesentlich kleineren Durchmesser aufweisen als die beiden anderen Walzen (14, 16). 20 25
6. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß von den beiden Walzen (14, 16), deren Abstand verstellbar ist, die eine Walze (16) fest an einer Walzenabstützung (62) gelagert und die andere Walze (14) relativ zu der festen Walze (16) bewegbar ist. 30 35
7. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die vorgespannten Walzen (15, 17) jeweils über zumindest eine Vorspanneinrichtung (63, 65), insbesondere eine Druckfederanordnung, an eine ortsfeste Abstützung (66, 68) gekoppelt sind. 40
8. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die vorgespannten Walzen (15, 17) über zumindest eine Vorspanneinrichtung (67), insbesondere eine Zugfederanordnung, miteinander gekoppelt sind. 45 50
9. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorspanneinrichtungen (63, 65; 67) jeweils derart ausgebildet sind, daß die auf die jeweilige vorgespannte Walze (15, 17) ausgeübte Vorspann- 55

kraft zumindest im wesentlichen unabhängig von der Position der vorgespannten Walze (15, 17) ist.

10. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zumindest innerhalb des Druckraumes (12) die Materialbahn (10) zwischen einem Band (22) aus wasseraufnahmefähigem Material, insbesondere aus Filz, und einer Membran (26) angeordnet ist.
11. Verfahren zur Entwässerung einer Materialbahn (10), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, durch Austreiben von Wasser aus der Materialbahn (10) mittels Gasdruck, bei dem in zumindest einen Druckraum (12) ein Druckgas eingeleitet und die Materialbahn (10) durch den Druckraum (12) geführt wird, wobei zum Einstellen der Entwässerungskapazität der Wirkungsbereich des Druckraumes (12), insbesondere dessen wirksame Länge, in Laufrichtung (B) der Materialbahn (10) verändert wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eine Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10 verwendet wird.
13. Verfahren zur Entwässerung einer Materialbahn (10), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, durch Austreiben von Wasser aus der Materialbahn (10) mittels Gasdruck, unter Verwendung wenigstens einer Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem der beim Eintreten in den Druckraum (12) und/oder beim Austreten aus dem Druckraum (12) von den Walzen (14, 15, 16, 17) auf die Materialbahn (10) ausgeübte mechanische Druck durch Verändern der Kraft, mit der die einen jeweiligen Spalt (52, 53) bildenden Walzen (14, 15, 16, 17) gegeneinander gepreßt werden, variiert wird.

