



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 859 081 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
19.08.1998 Patentblatt 1998/34

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: D21F 3/02, D21F 3/04

(21) Anmeldenummer: 98101107.5

(22) Anmeldetag: 23.01.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:  
• Hasenfuss, Rudolf  
89542 Herbrechtingen (DE)  
• Grabscheid, Joachim, Dr.  
89547 Heuchlingen (DE)  
• Schiel, Christian  
82418 Murnau (DE)  
• Schuwerk, Wolfgang  
88353 Kiesslegg (DE)

(30) Priorität: 12.02.1997 DE 19705360

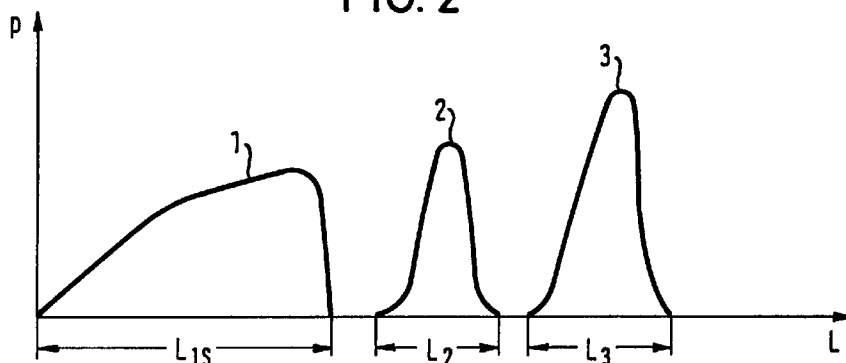
(71) Anmelder:  
Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH  
89509 Heidenheim (DE)

(54) **Pressvorrichtung zum Entwässern oder Glätten einer Faserstoffbahn**

(57) Es wird eine Preßvorrichtung zum Entwässern und/oder Glätten bzw. Beeinflussen der Oberflächeneigenschaft und Blattstruktur einer Faserstoffbahn mit einem Flächengewicht von unter  $100 \text{ g/m}^2$ , insbesondere von graphischen Papieren, mit einem aus mindestens einem Preßnip bestehenden Preßbereich, durch den die Faserstoffbahn im Betrieb mit einer Geschwindigkeit von mindestens  $1200 \text{ m/min}$  unter gleichzeitiger Beaufschlagung mit Druck hindurchgeführt wird,

beschrieben. Der Preßbereich umfaßt zumindest zwei aufeinanderfolgende Preßzonen. Dabei beträgt eine durch das Produkt aus der Länge  $L_1$  der ersten Preßzone in Laufrichtung der Faserstoffbahn und den im gesamten Preßbereich auf die Faserstoffbahn wirkenden Gesamtpreßimpuls  $I_{\text{ges}}$  gebildete charakteristische Kenngröße  $K$  mindesten  $2,5 \text{ kPa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}$ .

FIG. 2



EP 0 859 081 A2

**Beschreibung**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Preßvorrichtung zum Entwässern und/oder Glätten bzw. Beeinflussen der Oberflächeneigenschaft und Blattstruktur einer Faserstoffbahn mit einem Flächengewicht von unter  $100 \text{ g/m}^2$ , insbesondere von graphischen Papieren, mit einem aus mindestens einem Preßnipp bestehenden Preßbereich, durch den die Faserstoffbahn im Betrieb mit einer Geschwindigkeit von mindestens  $1200 \text{ m/min}$  unter gleichzeitiger Beaufschlagung mit Druck hindurchgeführt wird.

Preßvorrichtungen dieser Art zur Erzeugung hochwertiger, graphischer Papiere bestehen üblicherweise aus Kompaktpressen, bestehend aus einer 3- oder 4-Walzenpresse, denen meistens noch eine zusätzliche Legepresse nachgeschaltet ist. Diese relativ große Zahl der erforderlichen Walzenspalte, die aufgrund der hohen Betriebsgeschwindigkeit zur Erzeugung hochwertiger graphischer Papiere erforderlich ist, führt aufgrund der entsprechend großen Anzahl von benötigten Walzen zu einem hohen Platzbedarf solcher Preßvorrichtungen. Trotz dieses relativ hohen Aufwands wird aufgrund der hohen Betriebsgeschwindigkeit jedoch nur eine beschränkte Entwässerungskapazität erreicht.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Preßvorrichtung der eingangs genannten Art mit möglichst geringem Platzbedarf auszubilden, die gleichzeitig eine große Entwässerungskapazität bei hohen Betriebsgeschwindigkeiten besitzt und Qualitätseinbußen, beispielsweise durch Verdrückungen der Papierbahn, vermeidet.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Preßvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Preßbereich zumindest zwei aufeinanderfolgende Preßzonen umfaßt und daß eine durch das Produkt aus der Länge  $L_1$  der ersten Preßzone in Laufrichtung der Faserstoffbahn und den im gesamten Preßbereich auf die Faserstoffbahn wirkenden Gesamtpreßimpuls  $I_{\text{ges}}$  gebildete charakteristische Kenngröße  $K$  mindestens  $2,5 \text{ kPa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}$  beträgt.

Bei Preßvorrichtungen nach dem Stand der Technik wird die Faserstoffbahn üblicherweise zuerst mit Walzenspaltpressen hart mit hoher Linienkraft und anschließend sanft mit Breitnipp-Pressen entwässert. Dabei treten bei hohen Geschwindigkeiten Druckspitzen mit großen Gradienten auf. Als Folge werden kurzzeitig große Wassermengen aus der noch wenig gefestigten, nassen Papierbahn gepreßt, so daß die Papierbahn beispielsweise durch Verdrückungen beschädigt werden kann.

Durch eine erfindungsgemäß ausgebildete Preßvorrichtung wird gewährleistet, daß eine ausreichende Preßzeit in der ersten Preßzone sowie ein ausreichender Preßimpuls für eine möglichst hohe Entwässerungskapazität zur Verfügung gestellt wird. Dabei wird durch die erfindungsgemäße Dimensionierung der Länge der ersten Preßzone sowie des auf die Faserstoffbahn wirkenden Gesamtpreßimpulses eine schonende Entwässerung zur Minimierung von Strukturweirigkeiten erreicht.

Da der Flüssigkeitsanteil beim Einführen der Faserstoffbahn in die Preßvorrichtung am höchsten ist, muß zum Beginn des Preßvorgangs wesentlich mehr Flüssigkeit abgeführt werden als am Ende des Preßvorgangs. Daher ist besonders bei den zur Behandlung von graphischen Papieren erforderlichen hohen Maschinengeschwindigkeiten eine sanfte Entwässerung in der ersten Preßzone wichtig. Durch die erfindungsgemäße Berücksichtigung der Länge der ersten Preßzone und damit der Verweilzeit der Faserstoffbahn innerhalb der ersten Preßzone wird der erforderlichen sanften Entwässerung in der ersten Preßzone Rechnung getragen.

Vorteilhaft ist der Preßdruckverlauf in den verschiedenen Preßzonen unterschiedlich, so daß beispielsweise auf die in der ersten Preßzone folgende, sanfte Entwässerung eine Entwässerung in der zweiten Preßzone folgen kann, deren Preßdruckverlauf einen größeren Druckgradienten aufweist als der Preßdruckverlauf innerhalb der ersten Preßzone. Grundsätzlich kann jedoch der Preßdruckverlauf in den verschiedenen Preßzonen auch im wesentlichen gleich sein.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Preßzonen des Preßbereichs durch mehrere Preßeinrichtungen, wie beispielsweise Schuhpressen, Walzenpressen oder Breitnipppressen gebildet. Bevorzugt wird zur Bildung der ersten Preßzone eine Schuhpresse verwendet, da mit einer Schuhpresse die kennzeichnenden Merkmale der Erfindung besonders einfach realisierbar sind. So kann durch eine Schuhpresse die erforderliche sanfte Entwässerung in der ersten Preßzone besonders einfach eingestellt werden, da zum einen große Verweilzeiten und zum anderen ein mäßiger Druckanstieg durch eine entsprechende Länge und Form des Preßschuhs sowie eine entsprechende Beaufschlagung des Preßschuhs mit Druck erzielbar ist.

Ausgehend von der Ausbildung der ersten Preßzone als Schuhpresse oder als Teil einer Schuhpresse sind verschiedenste Ausführungsformen der übrigen Preßzonen denkbar. So kann beispielsweise der gesamte Preßbereich zwei Preßzonen umfassen, wobei die erste Preßzone durch eine Schuhpresse und die zweite Preßzone durch eine Walzenpresse oder eine weitere Schuhpresse gebildet wird. Der Preßbereich kann jedoch auch beispielsweise drei Preßzonen umfassen, wobei der erste Preßbereich durch eine Schuhpresse und der zweite und dritte Preßbereich jeweils durch sich an die Schuhpresse in Laufrichtung der Faserstoffbahn anschließende Walzenpressen gebildet wird. Anstelle der zweiten Walzenpresse kann auch ein, weitere Schuhpresse vorgesehen sein.

Zur weiteren Reduzierung des Platzbedarfs kann der Preßbereich nur zwei Preßzonen umfassen, die beide durch in Laufrichtung der Faserstoffbahn hintereinanderliegende Schuhpressen gebildet sind. Um am Ende des Preßvorgangs eine abschließende, harte Entwässerung zu erreichen, kann hinter den beiden Schuhpressen in Laufrichtung

der Faserstoffbahn noch eine Walzenpresse vorgesehen sein.

Während bisher jeweils Preßvorrichtungen beschrieben wurden, bei denen die einzelnen Preßzonen des Preßbereichs durch unterschiedliche Preßeinrichtungen realisiert sind, kann der Preßbereich auch durch eine einzige Preßeinrichtung gebildet sein. Diese Preßeinrichtung kann als Schuhpresse oder als Breitnippresse jeweils mit einem in Laufrichtung der Faserstoffbahn lang ausgebildeten Preßbereich gebildet sein. Der lang ausgebildete Preßbereich ist dabei in zumindest zwei aufeinanderfolgende Preßzonen eingeteilt, in denen die erforderlichen Preßverhältnisse einstellbar sind.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung beträgt die Transportgeschwindigkeit der Faserstoffbahn im Betrieb der Preßvorrichtung mindestens 1500 m/min, insbesondere mindestens 1800 m/min.

Die durch das Produkt aus der Länge  $L_1$  der ersten Preßzone in Laufrichtung der Faserstoffbahn und den im gesamten Preßbereich auf die Faserstoffbahn wirkenden Gesamtpreßimpuls  $I_{ges}$  gebildete charakteristische Kenngröße  $K$  ist durch die Gleichung

$$K = L_1 \cdot I_{ges} = L_1 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (p_{m_i} \cdot L_i)}{v} t_1 \cdot \sum_{i=1}^n \bar{p}_i$$

bestimmt. Dabei geben  $n$  die Anzahl der Preßzonen,  $L_i$  die Länge der  $i$ -ten Preßzone,  $p_{m_i}$  den in der  $i$ -ten Preßzone auf die Faserstoffbahn wirkenden mittleren Druck,  $v$  die Geschwindigkeit der Faserstoffbahn,  $t_1$  die Verweildauer eines Punktes der Faserstoffbahn in der ersten Preßzone und  $\bar{p}_i$  die in der  $i$ -ten Preßzone auf die Faserstoffbahn wirkende Linienkraft an. Anders ausgedrückt beträgt bei einer erfindungsgemäß ausgebildeten Preßvorrichtung das Produkt aus der Verweildauer  $t_1$  eines Punktes der Faserstoffbahn in der ersten Preßzone und der Summe der in den einzelnen Preßzonen auf die Faserstoffbahn wirkenden Linienkräfte  $\bar{p}_i$  mindestens 2,5 kPa · s · m.

Bevorzugt wirkt in der ersten Preßzone ein niedrigerer Druck auf die Faserstoffbahn als in den folgenden Preßzonen. Auf diese Weise kann die erforderliche sanfte Entwässerung in der ersten Preßzone vorteilhaft erreicht werden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besitzt der Preßdruckverlauf in der ersten Preßzone einen geringeren Druckgradienten als in zumindest einer der nachfolgenden Preßzonen. Auch dadurch wird der erforderlichen sanften Entwässerung in der ersten Preßzone Rechnung getragen.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben; in diesen zeigen:

Fig. 1 ein Diagramm mit verschiedenen Werten für  $L_1 \cdot I_{ges}$  für verschiedene Preßvorrichtungen bei drei unterschiedlichen Bahngeschwindigkeiten,

Fig. 2 ein Diagramm, das den Preßdruckverlauf über der Länge des Preßbereichs für eine Preßvorrichtung mit einer Schuhpresse und zwei nachfolgenden Walzenpressen darstellt,

Fig. 3 ein Diagramm, das den Preßdruckverlauf über der Länge des Preßbereichs bei einer Preßvorrichtung mit einer Schuhpresse, einer nachfolgenden Walzenpresse und einer sich daran anschließenden weiteren Schuhpresse darstellt,

Fig. 4 ein Diagramm, das den Preßdruckverlauf über der Länge des Preßbereichs bei einer Preßvorrichtung bestehend aus einer langen Schuhpresse darstellt,

Fig. 5 ein Diagramm, das den Preßdruckverlauf über der Länge des Preßbereichs bei einer Preßvorrichtung bestehend aus einer langen Breitnippresse darstellt, und

Fig. 6 ein Diagramm, das den Preßdruckverlauf über der Länge des Preßbereichs bei einer weiteren Preßvorrichtung bestehend aus einer langen Breitnippresse darstellt.

In Fig. 1 sind jeweils die Werte für die charakteristische Kenngröße  $K = L_1 \cdot I_{ges}$  für eine aus drei Walzenpressen bestehende, konventionelle Presse, eine Presse bestehend aus zwei Walzenpressen und einer nachgeordneten Schuhpresse, einer Presse bestehend aus einer Schuhpresse mit zwei nachfolgenden Walzenpressen und einer Presse bestehend aus zwei aufeinanderfolgenden Schuhpressen dargestellt.

Dabei wurde jeweils für die erste Preßzone ein mittlerer Druck von  $p_{m1} = 2$  MPa, für die zweite Preßzone  $p_{m2} = 3$

MPa und für die dritte Preßzone  $p_{m3} = 5$  MPa gewählt. Die Länge der durch Walzenpressen gebildeten Preßzonen betragen  $L_1 = 40$  mm,  $L_2 = 30$  mm und  $L_3 = 30$  mm, wobei die Indizes jeweils die Position der Preßzone innerhalb des durch die hintereinandergeschalteten Preßwalzen gebildeten Preßbereichs angibt.

Bei den Preßvorrichtungen mit Schuhpresse wurde  $L_{1S} = 150$  mm,  $L_{2S} = L_{3S} = 270$  mm für die Länge der durch den jeweiligen Preßschuh definierten Preßzone gewählt, wobei wiederum durch einen zusätzlichen Index 1, 2 oder 3 die Position der Preßzone innerhalb des Preßbereichs angegeben wird. Damit ergeben sich die vier folgenden Konstellationen, für die die entsprechenden Werte in Fig. 1 dargestellt sind:

**1. Konventionelle Presse (Preßzonen  $L_1, L_2, L_3$ ):**

Für eine Bahngeschwindigkeit von  $V = 1200$  m/min ergibt sich somit

$$K = L_1 \cdot I_{ges} = L_1 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (p_{m_i} \cdot L_i)}{V} = 40 \text{ mm} \cdot \frac{2 \text{ MPa} \cdot 40 \text{ mm} + 3 \text{ MPa} \cdot 30 \text{ mm} + 5 \text{ MPa} \cdot 30 \text{ mm}}{1200 \text{ m / min}} = 0,64 \text{ kPa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}.$$

Entsprechend ergibt sich für  $V = 1500$  m/min  $K = 0,512$  kPa · s · m und für  $V = 2500$  m/min  $K = 0,307$  kPa · s · m.

Damit liegt die charakteristische Kenngröße  $K$  für Geschwindigkeitsbereiche oberhalb von 1200 m/min unterhalb dem gewünschten Wert von 2,5 kPa · s · m, so daß eine konventionelle Presse nicht für die Herstellung qualitativ hochwertiger, graphischer Papiere bei hohen Betriebsgeschwindigkeiten geeignet ist.

**2. Preßvorrichtung mit Schuhpresse als dritter Preßzone (Preßzonen  $L_1, L_2, L_{3S}$ ):**

Für diese Preßvorrichtung ergibt sich für

$$\bar{p}_L = 800 \frac{\text{kN}}{\text{m}},$$

$p_m = 3$  MPa und  $V = 1200$  m/min die charakteristische Kenngröße  $K = L_1 \cdot I_{ges}$  zu 1,96 kPa · s · m. Für  $V = 1500$  m/min ergibt sich  $K$  zu 1,57 kPa · s · m und für  $V = 2500$  m/min zu 0,94 kPa · s · m.

Damit liegt die charakteristische Kenngröße  $K$  auch für diese Preßvorrichtung unterhalb des gewünschten Wertes von 2,5 kPa · s · m und damit unterhalb des in Fig. 1 grau unterlegten Bereichs.

Da bei dieser Preßvorrichtung die Schuhpresse nicht als erste Preßzone verwendet wird, wird die erforderliche sanfte Entwässerung zu Beginn des Preßvorgangs nicht erreicht, so daß eine Behandlung von graphischen Papieren mit den erforderlichen hohen Geschwindigkeiten nicht zu der gewünschten Qualität führt.

**3. Preßvorrichtung mit Schuhpresse als erste Preßzone (Preßzonen  $L_{1S}, L_2, L_3$ ):**

Die gewählte Preßvorrichtung mit einer Schuhpresse zur Bildung einer ersten Preßzone liefert für

$$\bar{p}_{L_1} = 200 \frac{\text{kN}}{\text{m}},$$

$p_{m1} = 1,33$  MPa und  $V = 1200$  m/min den Wert der charakteristischen Kenngröße  $K = L_{1S} \cdot I_{ges}$  zu 3,225 kPa · s · m, für  $V = 1500$  m/min den Wert 2,58 kPa · s · m. Für

$$\bar{p}_{L_1} = 292,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}},$$

$p_{m1} = 1,33$  MPa und  $V = 2500$  m/min ist  $K = 2,76$  kPa · s · m.

Somit liegt die charakteristische Kenngröße  $K$  für diese Preßvorrichtung über dem gewünschten Wert von 2,5 kPa · s · m.

• s • m und damit im grau unterlegten Bereich gemäß Fig. 1.

Das bedeutet, daß mit dieser Anordnung eine Behandlung von graphischen Papieren bei hohen Geschwindigkeiten zu einer hochwertigen Qualität der behandelten Papierbahn führt.

#### 5 4. Preßvorrichtung bestehend aus zwei hintereinandergeschalteten Schuhpressen (Preßzonen $L_{1S}$ , $L_{2S}$ ) :

Bei dieser, lediglich zwei Preßzonen umfassenden Preßvorrichtung wurde in der ersten Preßzone ein Druck von 1,33 MPa und in der zweiten Preßzone ein Druck von 3 MPa zugrundegelegt. Damit ergibt sich bei einer Bahngeschwindigkeit  $V = 1200$  m/min die charakteristische Kenngröße  $K = L_{1S} \cdot I_{ges}$  zu  $7,5$  kPa • s • m, bei  $V = 1500$  m/min zu  $6,0$  kPa • s • m und bei  $V = 2500$  m/min zu  $3,6$  kPa • s • m.

Durch die Verwendung von zwei hintereinandergeschalteten Schuhpressen wird somit ebenfalls der erforderliche Wert von  $2,5$  kPa • s • m für die charakteristische Kenngröße  $K$  zum Teil deutlich überschritten, wie es in Fig. 1 dargestellt ist.

Aus dem in Fig. 2 dargestellten Preßverlauf 1 einer erfindungsgemäß ausgebildeten Preßvorrichtung mit einer Schuhpresse zum Bilden der ersten Preßzone und zwei nachgeschalteten Walzenpressen zur Bildung der zweiten und dritten Preßzone ist deutlich der sanfte Anstieg des Preßdrucks zu Beginn des Preßverfahrens in der Schuhpresse zu erkennen. Die innerhalb der ersten Preßzone bewirkte schonende Entwässerung der Faserstoffbahn endet nach der Strecke  $L_1$  am Ende der Schuhpresse, woraufhin in den zwei nachfolgenden, durch Walzenpressen gebildeten Preßzonen der Längen  $L_2$  bzw.  $L_3$  eine Restentwässerung unter Beaufschlagung mit höherem Druck und größerem Druckgradienten erfolgt.

Der in Fig. 3 dargestellte Preßverlauf entspricht im wesentlichen dem Preßverlauf nach Fig. 2. Lediglich die dritte Preßzone wird anstelle durch eine Preßwalze durch eine Schuhpresse mit dem Preßverlauf 3' und der Preßzonenlänge  $L_{3S}$  gebildet. Dadurch wird eine schonende Entwässerung auch im 3. Nip bei gleichzeitig hohem Gesamtpreßimpuls erreicht.

Auch bei dieser Preßvorrichtung ist die charakteristische Kenngröße  $K = L_{1S} \cdot I_{ges}$  größer  $2,5$  kPa • s • m, so daß bei hohen Geschwindigkeiten eine optimale Behandlung von graphischen Papieren mit einem Flächengewicht unter  $100$  g/m<sup>2</sup> möglich ist.

In Fig. 4 ist der Preßdruckverlauf 4 einer Preßvorrichtung dargestellt, bei der die beiden Preßzonen der Längen  $L_1$  und  $L_2$  durch eine lange Breitnipresse gebildet werden. Die Länge  $L_1$  der ersten Preßzone entspricht dabei höchstens der Länge vom Beginn des Nips bzw. der Preßdruckkurve bis zu der Stelle, an der die Steigung der Preßdruckkurve maximal wird und ist somit beispielsweise durch die Lage des Wendepunktes der Preßdruckkurve definiert. Die Anfangssteigung der Preßdruckkurve wird hierbei nicht berücksichtigt, da in diesem Bereich lediglich eine Strukturverdichtung stattfindet.

Der dargestellte Preßdruckverlauf entspricht im wesentlichen dem Preßdruckverlauf wie er in Fig. 3 gezeigt ist, wenn die den Preßdruckverlauf nach Fig. 3 bildenden drei Nips zu einem einzigen Nip zusammengefaßt werden.

Die charakteristische Kenngröße  $K = L_1 \cdot I_{ges}$  liegt bei dieser Preßvorrichtung oberhalb des erforderlichen Wertes von  $2,5$  kPa • s • m.

In Fig. 5 ist ebenfalls die Preßdruckkurve 5 einer Preßvorrichtung dargestellt, bei der die beiden Preßzonen der Längen  $L_1$  und  $L_2$  durch eine lange Breitnipresse gebildet werden, wobei die Länge  $L_1$  durch den Wendepunkt der Preßdruckkurve 5 gekennzeichnet ist. Während in der ersten Preßzone des Preßbereichs ein relativ sanfter Anstieg des Preßdrucks entlang des Preßdruckverlaufs 5' erfolgt, steigt der Preßdruck in der zweiten Preßzone entlang des Preßdruckverlaufs 5" deutlich steiler an. Dadurch wird zum einen zu Beginn des Preßvorgangs eine sanfte Entwässerung erreicht, wobei gleichzeitig am Ende des Preßvorgangs die Restfeuchtigkeit durch den erhöhten Preßdruck sowie den erhöhten Gradienten des Preßdruckverlaufs aus der Faserstoffbahn gepreßt wird. Da nur ein Nip vorhanden ist entsteht keine Blindverdichtungsarbeit zwischen unterschiedlichen Nips, sondern lediglich eine Strukturverdichtung bis auf den Druck, bei dem wieder eine Entwässerung einsetzt. Eine Rückbefeuchtung zwischen den beiden Preßzonen findet praktisch nicht statt.

Auch bei dieser Preßvorrichtung liegt die charakteristische Kenngröße  $K = L_1 \cdot I_{ges}$  oberhalb des erforderlichen Wertes von  $2,5$  kPa • s • m.

Der in Fig. 6 dargestellte Preßdruckverlauf 6 unterscheidet sich von dem in Fig. 5 gezeigten Preßdruckverlauf dadurch, daß der Anstieg des Preßdrucks innerhalb der ersten Preßzone steiler verläuft als in Fig. 5. Die Länge  $L_1$  der ersten Preßzone ist wiederum durch den Wendepunkt des Preßdruckverlaufs gegeben. Am Ende des Preßvorgangs nimmt der Preßdruck innerhalb der zweiten Preßzone abrupt ab.

Auch bei dieser Preßvorrichtung liegt die charakteristische Kenngröße  $K$  über  $2,5$  kPa • s • m, so daß qualitativ hochwertige, graphische Papiere bei hohen Geschwindigkeiten behandelt werden können.

Patentansprüche

- 5 1. Preßvorrichtung zum Entwässern und/oder Glätten bzw. Beeinflussen der Oberflächeneigenschaft und Blattstruktur einer Faserstoffbahn mit einem Flächengewicht von unter  $100 \text{ g/m}^2$ , insbesondere von graphischen Papieren, mit einem aus mindestens einem Preßnip bestehenden Preßbereich, durch den die Faserstoffbahn im Betrieb mit einer Geschwindigkeit von mindestens  $1200 \text{ m/min}$  unter gleichzeitiger Beaufschlagung mit Druck hindurchgeführt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 10 daß der Preßbereich zumindest zwei aufeinanderfolgende Preßzonen umfaßt und daß eine durch das Produkt aus der Länge  $L_1$  der ersten Preßzone in Laufrichtung der Faserstoffbahn und den im gesamten Preßbereich auf die Faserstoffbahn wirkenden Gesamtpreßimpuls  $I_{\text{ges}}$  gebildete charakteristische Kenngröße  $K$  der Preßvorrichtung mindestens  $2,5 \text{ kPa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}$  beträgt.
- 15 2. Preßvorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß der Preßdruckverlauf in den verschiedenen Preßzonen unterschiedlich ist.
- 20 3. Preßvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die charakteristische Kenngröße  $H$  mindestens  $2,6 \text{ kPa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}$ , insbesondere mindestens  $2,8 \text{ kPa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}$ , bevorzugt mindestens  $3,0 \text{ kPa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}$  beträgt.
- 25 4. Preßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Preßzonen des Preßbereichs durch mehrere Preßeinrichtungen, wie beispielsweise Schuhpressen, Walzenpressen oder Breitnippressen gebildet werden.
- 30 5. Preßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die erste Preßzone durch eine Schuhpresse gebildet wird.
- 35 6. Preßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die zweite Preßzone durch eine Walzenpresse oder eine Schuhpresse gebildet wird.
- 40 7. Preßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß der Preßbereich durch eine Schuhpresse und zumindest zwei sich daran anschließende Walzenpressen gebildet wird.
- 45 8. Preßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß der Preßbereich durch eine Schuhpresse, eine sich daran anschließende Walzenpresse sowie eine weitere sich an die Walzenpresse anschließende Schuhpresse gebildet wird.
- 50 9. Preßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß der Preßbereich durch zwei, insbesondere im wesentlichen gleiche, in Laufrichtung der Faserstoffbahn hintereinander liegende Schuhpressen gebildet wird.
- 55 10. Preßvorrichtung nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß in Laufrichtung der Faserstoffbahn hinter den Schuhpressen eine Walzenpresse vorgesehen ist.
11. Preßvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß der Preßbereich durch eine einzige Preßeinrichtung gebildet ist.

12. Preßvorrichtung nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß der Preßbereich durch eine Schuhpresse mit einer in Laufrichtung der Faserstoffbahn lang ausgebildeten  
 Preßzone gebildet wird.

5

13. Preßvorrichtung nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß der Preßbereich durch eine Breitnippresse mit einer in Laufrichtung der Faserstoffbahn lang ausgebildeten  
 Preßzone gebildet wird.

10

14. Preßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Transportgeschwindigkeit der Faserstoffbahn im Betrieb mindestens 1500 m/min, insbesondere minde-  
 stens 1800 m/min beträgt.

15

15. Preßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß das Produkt aus der Länge  $L_1$  der ersten Preßzone in Laufrichtung der Faserstoffbahn und dem im gesamten  
 Preßbereich auf die Faserstoffbahn wirkenden Gesamtpreßimpuls  $I_{ges}$  durch die Gleichung

20

$$L_1 \cdot I_{ges} = L_1 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (p_{mi} \cdot L_i)}{v} = t_1 \cdot \sum_{i=1}^n \bar{p}_i$$

25

bestimmt ist, wobei  $n$  die Anzahl der Preßzonen,  $L_i$  die Länge der  $i$ -ten Preßzone,  $p_{mi}$  den in der  $i$ -ten Preßzone auf  
 die Faserstoffbahn wirkenden Druck,  $v$  die Geschwindigkeit der Faserstoffbahn,  $t_1$  die Verweildauer eines Punktes  
 der Faserstoffbahn in der ersten Preßzone und  $\bar{p}_i$  die in der  $i$ -ten Preßzone auf die Faserstoffbahn wirkende Lini-  
 enkraft darstellen.

30

16. Preßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Gesamtlänge

35

$$L_{ges} = \sum_{i=1}^n L_i$$

40

des wirksamen Preßbereichs mindestens 250 mm beträgt.

17. Preßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die gesamte Verweildauer

45

$$t_{ges} = \sum_{i=1}^n t_i$$

50

eines Punktes der Faserstoffbahn im Preßbereich mindestens 10 ms beträgt.

18. Preßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die im Preßbereich wirkende gesamte Linienkraft

55

$$\bar{p}_{\text{ges}} = \sum_{i=1}^n \bar{p}_i$$

5 höchstens 1800 kN/m beträgt.

19. Preßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß der auf die Faserstoffbahn wirkende Gesamtpreßimpuls  $I_{\text{ges}}$  mindestens 25 kPa · s

10 20. Preßvorrichtung nach einen der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Kennzahl für die Entwässerungskapazität  $EK = \bar{p}_{\text{ges}} \cdot t_{\text{ges}}$  mindestens 15  $\frac{\text{kN} \cdot \text{s}}{\text{m}}$  beträgt.

15 21. Preßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Kennzahl für schonende Entwässerung

20 
$$SE = \frac{\bar{p}_{\text{ges}}}{t_{\text{ges}}}$$

höchstens 63  $\frac{\text{MN}}{\text{m} \cdot \text{s}}$  beträgt.

25 22. Preßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß in der ersten Preßzone ein niedrigerer Druck auf die Faserstoffbahn wirkt als in den folgenden Preßzonen.

30 23. Preßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß der Preßdruckverlauf in der ersten Preßzone einen geringeren Druckgradienten besitzt als in zumindest ei-ner der nachfolgenden Preßzonen.

35 24. Preßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß bei zwei oder mehreren hintereinandergeschalteten Schuhpressen zumindest zwei Schuhe alternierend, d.h. auf verschiedenen Seiten der zu behandelnden Faserstoffbahn angeordnet sind.

40

45

50

55

FIG. 1

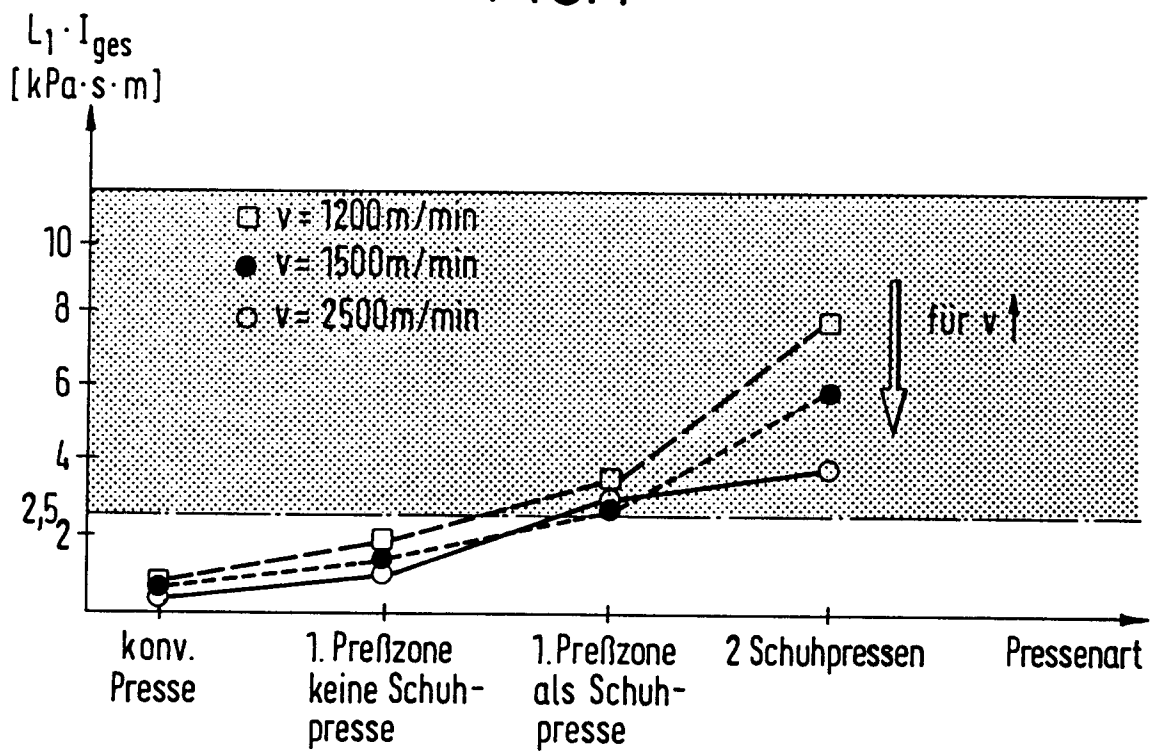


FIG. 2

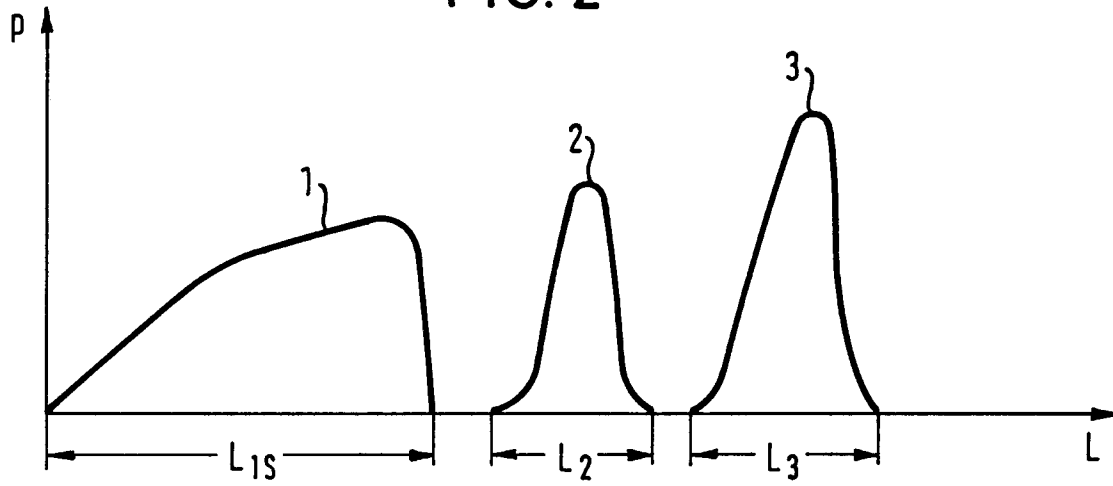


FIG. 3

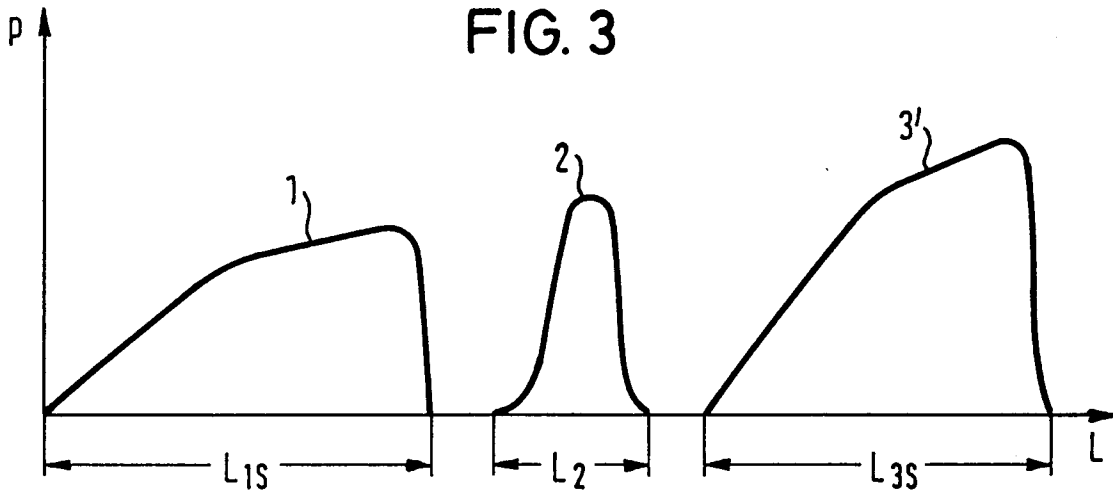


FIG. 4

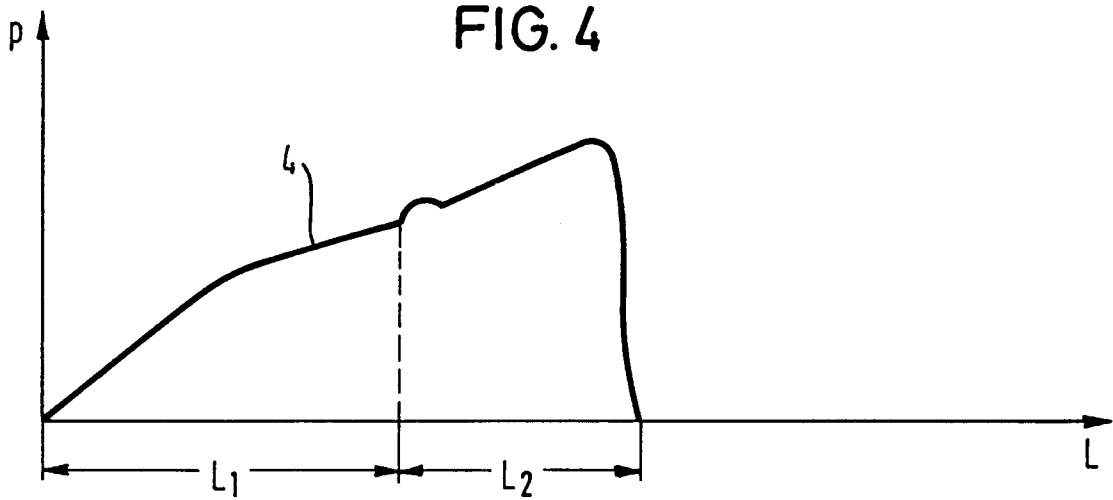


FIG. 5

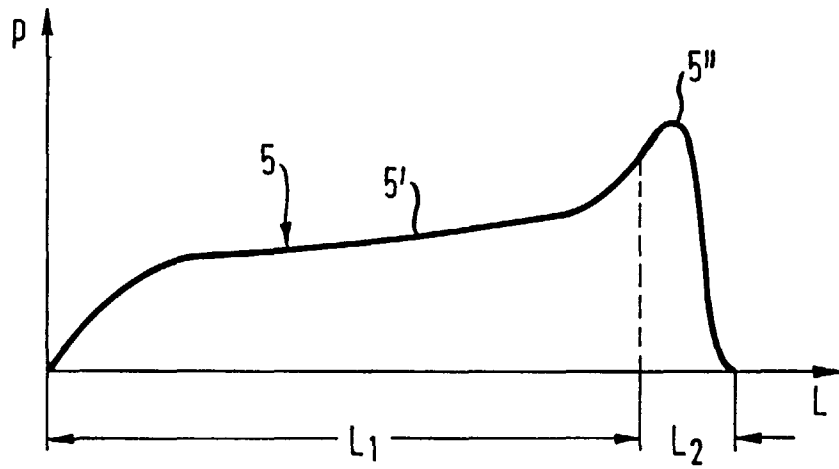


FIG. 6

