

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 852 273 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.02.2003 Patentblatt 2003/08

(51) Int Cl.7: **D21F 3/02**

(21) Anmeldenummer: **97119207.5**

(22) Anmeldetag: **04.11.1997**

(54) **Entwässerungspresse**

Dewatering press

Presse de déshydratation

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FI SE

(30) Priorität: **05.12.1996 DE 19650396**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.07.1998 Patentblatt 1998/28

(73) Patentinhaber: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:

- **Loser, Hans**
89129 Langenau (DE)
- **Henssler, Joachim**
88213 Ravensburg (DE)
- **Steiner, Karl, Dr.**
89542 Herbrechtingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 549 553
US-A- 5 071 513

EP-A- 0 859 081

EP 0 852 273 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Entwässerungspresse einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier - und/oder Kartonbahn, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Entwässerungspressen sind seit längerer Zeit, beispielsweise aus der DE-PS 22 62 201, der DE-PS 34 10 172 oder der EP-PS 258 169 bekannt und im Einsatz. Durch die lange Verweilzeit der Faserstoffbahn im Preßspalt konnte das Entwässerungsergebnis wesentlich verbessert werden. Jedoch erfordern die immer größeren Preßflächen der langen Preßspalte auch immer höhere Anpreßkräfte zur Gewährleistung eines bestimmten Preßdruckes. Dies führt zu einem sehr hohen technischen Aufwand und damit auch zu erheblichen Kosten.

[0003] EP-A-0 549 553 offenbart eine Entwässerungspresse einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0004] Ziel der Erfindung ist es daher eine Entwässerungspresse der eingangs genannten Art zu schaffen, die mit möglichst geringem technischem Aufwand ein ausreichend gute Entwässerung der Faserstoffbahn gewährleistet.

[0005] Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe durch die in Anspruch 1 beschriebene Entwässerungspresse gelöst, wobei die Unteransprüche besondere Ausführungsformen darstellen. Durch die Erkenntnis, daß innerhalb einer Verweilzeit von 12 ms, insbesondere sogar von 6 ms der wesentlichste Teil der möglichen Entwässerungsleistung erreicht ist, ist man in der Lage, die Ausdehnung des Preßspaltes und damit des Preßschuhes in Bahnlaufrichtung zu begrenzen. Die Verweilzeit wird dabei allgemein von der Preßspaltlänge und der Geschwindigkeit der Faserstoffbahn bestimmt.

[0006] Da für den Entwässerungsvorgang, d. h. das Auspressen des Wassers aus der Faserstoffbahn in das Entwässerungsband ein minimaler Preßdruck vorhanden sein muß, bewirkt eine Optimierung der Preßschuhlänge auch eine Minimierung der von der Schuhpreßeinheit aufzubringenden Anpreßkraft.

[0007] Hierzu wurde ermittelt, daß für eine wirksame Entwässerung im allgemeinen in Abhängigkeit vom Trockengehalt der Faserstoffbahn ein Preßdruck von mehr als $(T_{\text{abs}} \times 100)^3 \text{ N/m}^2$ (T_{abs} - absoluter Trockengehalt am Preßspaltanfang, d. h. beispielsweise $T_{\text{abs}} = 0,2$ bei 20 % Eingangstrockengehalt) erforderlich ist. In diesem Zusammenhang hat es sich herausgestellt, daß der Preßdruck größer als 500 KN/m^2 sein sollte.

[0008] Andererseits ist für das Erreichen einer akzeptablen Entwässerungsleistung im Preßspalt natürlich auch eine minimale Verweilzeit zu gewährleisten. Diese liegt bei 2 ms, vorzugsweise sogar bei 4 ms.

[0009] Bei der Gestaltung des Preßspaltes gibt es viele Möglichkeiten, wobei auch mehrere Entwässerungsbänder durch den Preßspalt verlaufen können. Einerseits kann der verlängerte Preßspalt von einem flexiblen

Preßband einer Schuhpreßeinheit gebildet werden, welches gegen eine zylindrische und unter Umständen durchbiegungsgesteuerte Walze gepreßt wird, wobei der Preßschuh der Schuhpreßeinheit eine konkave Anpreßfläche aufweist. Andererseits kann der Preßspalt auch von zwei Schuhpreßeinheiten gebildet werden, wobei die Preßfläche vorzugsweise eben gestaltet ist.

[0010] Außerdem kann der Preßschuh einer oder beide Schuhpreßeinheiten aus mehreren axial und/oder in Bahnlaufrichtung nebeneinander angeordneten kleineren Preßschuhen bestehen. Zumindest ein Teil der kleineren Preßschuhe kann dabei unabhängig voneinander anpreßbar gestaltet sein.

[0011] Für die Ermittlung der Preßspaltlänge und damit auch der Verweilzeit sind der oder die Abschnitte des Preßspaltes bestimmend, in denen der Preßdruck größer als $(T_{\text{abs}} \times 100)^3 \text{ N/m}^2$ und insbesondere größer als 500 KN/m^2 ist.

[0012] Nachfolgend soll die Erfindung an drei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der beige-fügten Zeichnung zeigt:

Figur 1 einen verlängerten Preßspalt 3 zwischen einer Schuhpreßeinheit 5 mit einem Preßschuh 7 und einer zylindrischen Gegenwalze 9;

Figur 2 einen verlängerten Preßspalt 3 zwischen einer Schuhpreßeinheit 5 mit zwei kleineren Preßschuhen 7' und einer zylindrischen Gegenwalze 9;

Figur 3 einen verlängerten Preßspalt 3 zwischen einer Schuhpreßeinheit 5 mit zwei kleineren Preßschuhen 7' und einer weiteren Schuhpreßeinheit 5 mit einem Preßschuh 7;

Figur 4 einen Druckverlauf im Preßspalt gemäß Figur 1;

Figur 5 einen Druckverlauf im Preßspalt gemäß Figur 2 und

Figur 6 einen Druckverlauf im Preßspalt gemäß Figur 3.

[0013] Gemeinsam ist allen Ausführungsbeispielen, daß die Entwässerungspresse zumindest aus einem in Bahnlaufrichtung 2 verlängerten Preßspalt 3 besteht, der zwischen einem umlaufenden flexiblen und wasserundurchlässigen Preßband 4 einer Schuhpreßeinheit 5 und einer Gegenfläche 6 gebildet ist, gegen die das flexible Preßband 4 durch wenigstens einen der Schuhpreßeinheit 5 zugeordneten Preßschuh 7 bzw. 7' preßbar ist. Dabei ist die Preßspaltlänge l_p im wesentlichen durch die in Bahnlaufrichtung 2 gemessene Preßschuhlänge der Schuhpreßeinheit 5 bestimmt. Die Faserstoffbahn 1 verläuft zusammen mit mindestens ei-

nem wasseraufnehmenden Entwässerungsband 8 durch den verlängerten Preßspalt 3.

[0014] Die genaue konstruktive Gestaltung der Schuhpreßeinheiten 5 sowie der Gegenwalze 9 sind allgemein bekannt und kann beispielsweise auch den in der Beschreibungseinleitung genannten Dokumenten entnommen werden. Die Anpressung der Preßschuhe 7 bzw. 7' erfolgt vorzugsweise hydraulisch und die Schmierung zwischen den Preßschuhen 7 bzw. 7' und den Preßbändern 4 hydrodynamisch und/oder hydrostatisch.

[0015] Während in Figur 1 ein Preßschuh 7 mit konkaver Anpreßfläche der Schuhpreßeinheit 5 das Preßband 4 gegen eine zylindrische Gegenwalze 9 zur Bildung eines verlängerten Preßspaltes 3 preßt, sind es in Figur 2 zwei in Bahnaufrichtung 2 voneinander beabstandete und hier auch unabhängig voneinander steuerbar anpreßbare kleinere Preßschuhe 7'. Figur 3 wiederum zeigt die Bildung eines ebenen Preßspaltes 3 mittels zweier Schuhpreßeinheiten 5, wobei eine Schuhpreßeinheit 5 einen Preßschuh 7 und die anderen zwei kleineren Preßschuhe 7' aufweist. Über die Preßschuhe 7 bzw. 7' ist jeweils ein flexibles endloses und wasserundurchlässiges Entwässerungsband 4 geführt.

[0016] Außerdem wird in den Figuren 1 und 2 nur ein und in der Figur 3 je ein auf beiden Seiten der Faserstoffbahn 1 angeordnetes und wasseraufzunehmendes Entwässerungsband 8, beispielsweise in Form eines Filzes, durch den Preßspalt 3 geführt. Dies soll lediglich die verschiedenen Gestaltungsmöglichkeiten andeuten, wobei die konkrete Realisierungsform von mehreren Faktoren, wie z. B. der Papiersorte und dem Trockengehalt abhängt. Dabei werden bei den gegenwärtig üblichen Geschwindigkeiten v von 600 bis 1500 m/min meist Preßschuhe 7 mit einer Länge von 25 bis 35 cm eingesetzt. Die insbesondere bei höheren Geschwindigkeiten v verwendeten breiten Preßschuhe 7 führen zu den erwähnten Nachteilen.

[0017] Basierend auf der Erkenntnis, daß der wesentlichste Teil des Entwässerungsvorganges nach einer Verweilzeit t_w der Faserstoffbahn 1 im verlängerten Preßspalt 3 von weniger als 12 ms, insbesondere sogar von 6 ms abgeschlossen ist, wird eine Minimierung der Preßspaltlänge l_p ermöglicht, was auch zu einer Minimierung der Anpreßkraft der Schuhpreßeinheit 5 führt. Dies hat nicht nur eine Energieeinsparung sondern auch eine Kosteneinsparung, die sich in der konstruktiven Auslegung der Schuhpreßeinheit 5 begründet, zur Folge.

[0018] Um eine ausreichend große Entwässerungsleistung zu erreichen, ist andererseits aber auch eine minimale Verweilzeit von 2 ms, insbesondere von 4 ms erforderlich.

[0019] Vorwiegend dann, wenn der Preßschuh 7 einer Schuhpreßeinheit 5, wie in Figur 2 und 3 gezeigt, aus mehreren in Bahnaufrichtung 2 nebeneinander angeordneten kleineren Preßschuhen 7' mit den eventuell

zwischen diesen vorhandenen sehr tiefen Drucksinken (Fig. 2 und Fig. 5) besteht, der Preßschuh 7 in Bahnaufrichtung 2 Drucksinken bildet oder aber einen kleineren Druckgradienten am Ein- und/oder Auslauf des Preßspaltes 3 besitzt, kann eine genauere Bestimmung der Preßspaltlänge l_p notwendig bzw. von Vorteil sein.

[0020] Ausgehend von der Erkenntnis, daß eine wirk-same Entwässerung in Abhängigkeit vom Trockengehalt der Faserstoffbahn erst bei einem Preßdruck p von über $(T_{abs} \times 100)^3 \text{ N/m}^2$ erfolgt, bilden die über diesen Druck p_{min} liegenden Abschnitte l_{p1}, l_{p2} der Preßspalten 3 die für die Berechnung der Verweilzeit entscheidende Preßspaltlänge $l_p = l_{p1} + l_{p2}$. ($t_w = l_p/v = (l_{p1} + l_{p2})/v$)

[0021] Der Trockengehalt der Faserstoffbahn 1 liegt im allgemeinen am Einlauf des Preßspaltes 3 zwischen 0,2 und 0,6. Es ist des weiteren von Vorteil, wenn die Preßspaltlänge l_p von den Abschnitten l_{p1}, l_{p2} des Preßspaltes 7 bestimmt wird, in denen der Preßdruck p auch größer als $p_{min} = 500 \text{ KN/m}^2$ ist.

Patentansprüche

1. Entwässerungspresse einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn (1), insbesondere Papier- und/oder Kartonbahn, mit zumindest einem in Bahnaufrichtung (2) verlängerten Preßspalt (3), der zwischen einem umlaufenden flexiblen Preßband (4) einer Schuhpreßeinheit (5) und einer Gegenfläche (6) gebildet ist, gegen die das flexible Preßband (4) durch wenigstens einen der Schuhpreßeinheit (5) zugeordneten Preßschuh (7) preßbar ist, wobei die Preßspaltlänge (l_p) zumindest im wesentlichen durch die in Bahnaufrichtung (2) gemessene Preßschuhlänge der Schuhpreßeinheit bestimmt ist, und die Faserstoffbahn (1) mit zumindest einem Entwässerungsband (8) durch den verlängerten Preßspalt (3) verläuft wobei die Verweilzeit t_w der Faserstoffbahn (1) im verlängerten Preßspalt (3) mehr als 2 ms und weniger als 12 ms beträgt **dadurch gekennzeichnet, daß** die Preßspaltlänge (l_p) im wesentlichen durch den oder die Abschnitte (l_{p1}, l_{p2}) des Preßspaltes (3) bestimmt ist, in denen der Preßdruck p größer als $p_{min} = (T_{abs} \times 100)^3 \text{ N/m}^2$, wobei T_{abs} der absolute Trockengehalt am Preßspaltanfang ist und p_{min} der minimale Preßdruck ist.
2. Entwässerungspresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verweilzeit der Faserstoffbahn (1) im verlängerten Preßspalt (3) weniger als 6 ms beträgt.
3. Entwässerungspresse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verweilzeit der Faserstoffbahn (1) im verlängerten Preßspalt (3) größer als 4 ms ist.

4. Entwässerungspresse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegenfläche (6) von einer Walze (9) gebildet wird, wobei der Preßschuh (7) der Schuhpreßeinheit (5) eine konkave Anpreßfläche bildet.
5. Entwässerungspresse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegenfläche (6) von einer weiteren Schuhpreßeinheit (5) gebildet wird, wobei die Anpreßfläche vorzugsweise eben gestaltet ist.
6. Entwässerungspresse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest der Preßschuh (7) einer Schuhpreßeinheit (5) aus mehreren axial und/oder in Bahnlaufrichtung (2) nebeneinander angeordneten kleineren Preßschuhen (7') besteht.
7. Entwässerungspresse nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ein Teil der kleineren Preßschuhe (7') unabhängig voneinander anpreßbar ist.
8. Entwässerungspresse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Preßspaltlänge (l_p) im wesentlichen durch den oder die Abschnitte (l_{p1} , l_{p2}) des Preßspaltes (3) bestimmt ist, in denen der Preßdruck p größer als $p_{\min} = 500 \text{ KN/m}^2$ ist.

Claims

1. Dewatering press for a machine for producing a fibrous web (1), in particular a paper and/or board web, having at least one press nip (3) which is extended in the web running direction (2) and is formed between a circulating flexible press belt (4) belonging to a shoe press unit (5) and a backing surface (6) against which the flexible press belt (4) can be pressed by means of at least one press shoe (7) associated with the shoe press unit (5), the press nip length (l_p) being determined at least substantially by the press shoe length of the shoe press unit, measured in the web running direction (2), and the fibrous web (1) running through the extended press nip (3) with at least one dewatering belt (8), the dwell time t_w of the fibrous web (1) in the extended press nip (3) being more than 2 ms and less than 12 ms, **characterized in that** the press nip length (l_p) is determined substantially by the section or sections (l_{p1} , l_{p2}) of the press nip (3) in which the pressing pressure p is greater than $p_{\min} = (T_{\text{abs}} \times 100)^3 \text{ N/m}^2$, T_{abs} being the absolute dryness content at the start of the press nip and $p_{\min}$ being the minimum pressing pressure.

2. Dewatering press according to Claim 1, **characterized in that** the dwell time of the fibrous web (1) in the extended press nip (3) is less than 6 ms.
3. Dewatering press according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the dwell time of the fibrous web (1) in the extended press nip (3) is greater than 4 ms.
4. Dewatering press according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the backing surface (6) is formed by a roll (9), the press shoe (7) of the shoe press unit (5) forming a concave contact surface.
5. Dewatering press according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the backing surface (6) is formed by a further shoe press unit (5), the contact surface preferably being flat.
6. Dewatering press according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** at least the press shoe (7) of one shoe press unit (5) comprises a plurality of smaller press shoes (7') arranged one beside another axially and/or in the web running direction (2).
7. Dewatering press according to Claim 6, **characterized in that** at least some of the smaller press shoes (7') can be pressed on independently of one another.
8. Dewatering press according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the press nip length (l_p) is determined substantially by the section or sections (l_{p1} , l_{p2}) of the press nip (3) in which the pressing pressure p is greater than $p_{\min} = 500 \text{ KN/m}^2$.

Revendications

1. Presse de déshydratation d'une machine de fabrication d'une nappe fibreuse (1), en particulier d'une nappe de papier et/ou de carton, comprenant au moins une ligne de contact (3) prolongée dans la direction d'avance de la nappe (2), qui est formée entre une bande de pressage (4) flexible périphérique d'une unité à sabot de presse (5) et une surface conjuguée (6), contre laquelle la bande de pressage (4) flexible peut être pressée par au moins un sabot de presse (7) associé à l'unité à sabot de presse (5), la longueur de la ligne de contact (l_p) étant déterminée au moins essentiellement par la longueur du sabot de presse de l'unité à sabot de presse, mesurée dans la direction d'avance de la nappe (2), et la nappe fibreuse (1) s'étendant à travers la ligne de contact (3) prolongée avec au moins une bande de déshydratation (8), le temps de séjour t_w de la nappe fibreuse (1) dans la ligne de contact (3) prolongée valant plus de 2 ms et moins de

12 ms, **caractérisée en ce que** la longueur de la ligne de contact (l_p) est déterminée essentiellement par la ou les portions (l_{p1} , l_{p2}) de la ligne de contact (3) dans lesquelles la force de compression p est supérieure à $p_{\min} \approx (T_{\text{abs}} \times 100)^3 \text{ N/m}^2$, T_{abs} étant la teneur absolue en matière sèche au début de la ligne de contact et $p_{\min}$ étant la force de compression minimale.

2. Presse de déshydratation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le temps de séjour de la nappe fibreuse (1) dans la ligne de contact (3) prolongée est inférieur à 6 ms. 10
3. Presse de déshydratation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le temps de séjour de la nappe fibreuse (1) dans la ligne de contact (3) prolongée est supérieur à 4 ms. 15
4. Presse de déshydratation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la surface conjuguée (6) est formée par un cylindre (9), le sabot de presse (7) de l'unité à sabot de presse (5) formant une surface de compression concave. 20
25
5. Presse de déshydratation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la surface conjuguée (6) est formée par une autre unité à sabot de presse (5), la surface de compression étant de préférence lisse. 30
6. Presse de déshydratation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'au** moins le sabot de presse (7) d'une unité à sabot de presse (5) se compose de plusieurs petits sabots de presse (7') disposés les uns à côté des autres axialement et/ou dans la direction d'avance de la nappe (2). 35
40
7. Presse de déshydratation selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'au** moins une partie des plus petits sabots de presse (7') peut être pressée indépendamment des autres. 45
8. Presse de déshydratation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la longueur de la ligne de contact (l_p) est déterminée essentiellement par la ou les portions (l_{p1} , l_{p2}) de la ligne de contact (3), dans lesquelles la force de compression p est supérieure à $p_{\min} \approx 500 \text{ KN/m}^2$. 50

55

Fig.1

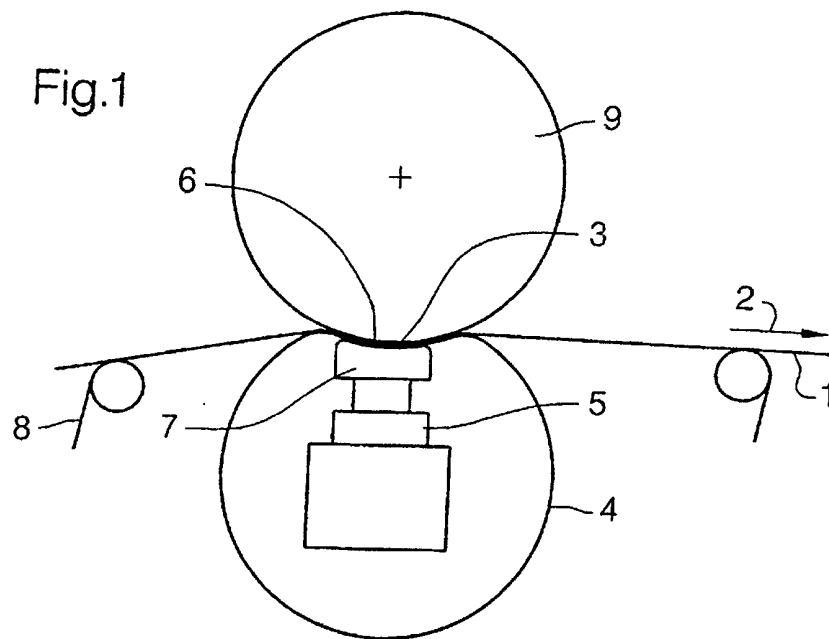


Fig.2

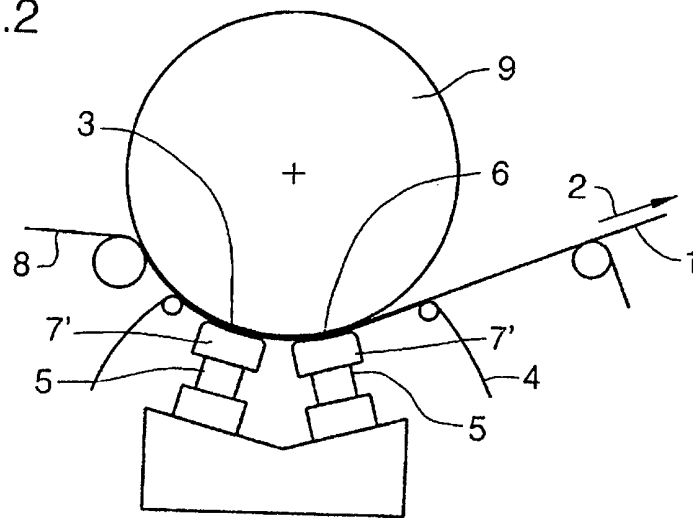


Fig.3

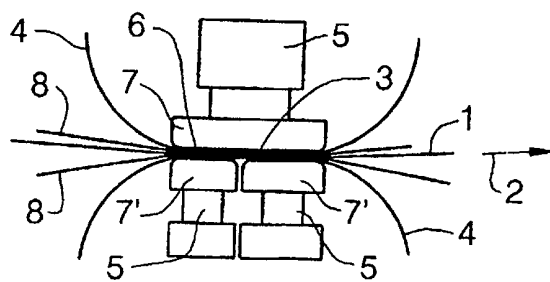


Fig.4

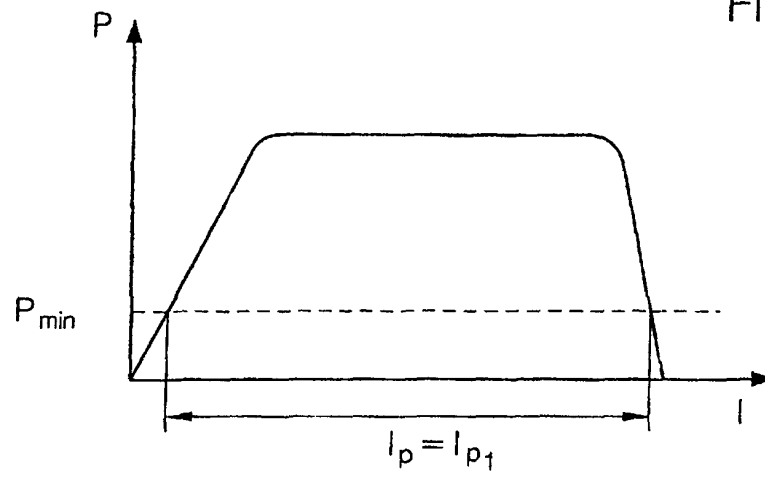


Fig.5

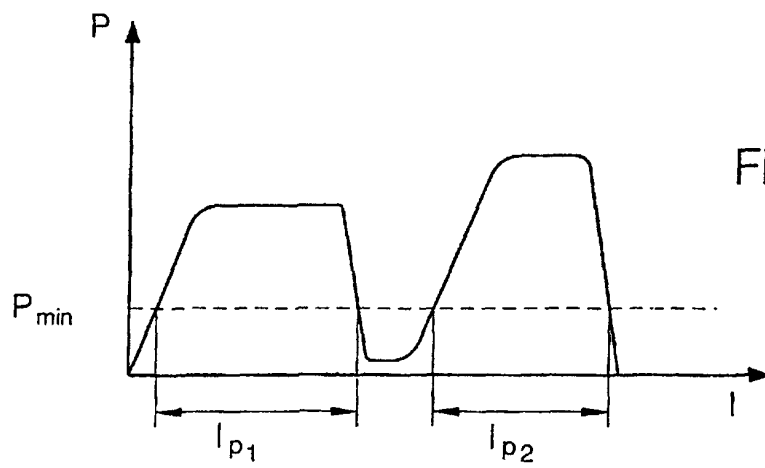


Fig.6

