



(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 006 634.9**

(22) Anmeldetag: **01.04.2011**

(43) Offenlegungstag: **04.10.2012**

(51) Int Cl.: **D21F 3/04 (2006.01)**

**D21F 5/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Voith Patent GmbH, 89522, Heidenheim, DE**

(72) Erfinder:

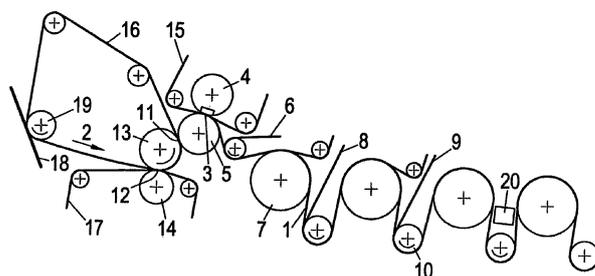
**Wohlmuth, Alexander, 73614, Schorndorf, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Papiermaschine**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung einer Papier-, Karton- oder einer anderen Faserstoffbahn (1) mit einer Pressenpartie zur Entwässerung der Faserstoffbahn (1), welche einen oder mehrere Pressspalte (3, 11, 12) besitzt und die Faserstoffbahn (1) ständig gestützt von zumindest einer Walze (4, 5, 13, 14) oder einem Band (15, 16, 17) bis zum letzten Pressspalt (3) führt und die Faserstoffbahn (1) danach an eine Trockenpartie zur Trocknung der Faserstoffbahn (1) übergibt, in der die Faserstoffbahn (1) von einem luftdurchlässigen Trockenband (6, 8, 9) gestützt, mäanderförmig abwechselnd über beheizte Trockenzylinder (7) und Leitwalzen (10) geführt wird.

Dabei soll eine möglichst hohe Produktionsgeschwindigkeit mit möglichst geringem Aufwand dadurch ermöglicht werden, dass der letzte Pressspalt (3) von zwei gegeneinander gedrückten Presswalzen (4, 5) gebildet wird, die Faserstoffbahn (1) ungestützt von einer Presswalze (5) des letzten Pressspaltes (3) zu einem endlos umlaufenden Trockenband (6) läuft, das Trockenband (6) die Faserstoffbahn (1) bis zu einem ersten Trockenzylinder (7) führt und gegen die beheizte Mantelfläche dieses Trockenzylinders (7) drückt und die Faserstoffbahn (1) nach der Wegführung des Trockenbandes (6) vom ersten Trockenzylinder (7) ungestützt bis zur Übernahme durch ein folgendes Trockenband (8) läuft.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung einer Papier-, Karton- oder einer anderen Faserstoffbahn mit einer Pressenpartie zur Entwässerung der Faserstoffbahn, welche einen oder mehrere Pressspalte besitzt und die Faserstoffbahn ständig gestützt von zumindest einer Walze oder einem Band bis zum letzten Pressspalt führt und die Faserstoffbahn danach an eine Trockenpartie zur Trocknung der Faserstoffbahn übergibt, in der die Faserstoffbahn von einem luftdurchlässigen Trockenband gestützt, mäanderförmig abwechselnd über beheizte Trockenzyylinder und Leitwalzen geführt wird.

**[0002]** Im Interesse eines hohen Entwässerungsgrades wird die Faserstoffbahn überwiegend durch mehrere Pressspalte geführt. Da die Faserstoffbahn wegen des relativ hohen Feuchtegehaltes auch eine geringe Reißfestigkeit aufweist, wird sie innerhalb der Faserstoffbahn meist von einem Maschinenelement, insbesondere einer Presswalze oder einem Band geführt.

**[0003]** Diese Führung erlaubt aber keine wesentliche Zugaufbringung in diesem Bereich. Der größte Teil des Bahnzuges wird daher zwischen der Pressenpartie und der Trockenpartie erbracht. Wegen des hohen Feuchtegehaltes und der damit verbundenen relativ geringen Reißfestigkeit sind dem allerdings Grenzen gesetzt, was die Produktionsgeschwindigkeit limitiert.

**[0004]** Eine wesentliche Steigerung der Entwässerungsleistung der Pressenpartie würde zwar den Trockengehalt der Faserstoffbahn und damit deren Reißfestigkeit erhöhen, ist aber sehr aufwendig.

**[0005]** Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine möglichst hohe Produktionsgeschwindigkeit mit möglichst geringem Aufwand zu ermöglichen.

**[0006]** Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe dadurch gelöst, dass der letzte Pressspalt von zwei gegeneinander gedrückten Presswalzen gebildet wird, die Faserstoffbahn ungestützt von einer Presswalze des letzten Pressspaltes zu einem endlos umlaufenden Trockenband läuft, das Trockenband die Faserstoffbahn bis zu einem ersten Trockenzyylinder führt und gegen die beheizte Mantelfläche dieses Trockenzyinders drückt und die Faserstoffbahn nach der Wegführung des Trockenbandes vom ersten Trockenzyylinder ungestützt bis zur Übernahme durch ein folgendes Trockenband läuft.

**[0007]** Die geschlossene Führung der Faserstoffbahn innerhalb der Pressenpartie ist sicher und erlaubt hohe Produktionsgeschwindigkeiten ohne einen Abriss in der Pressenpartie befürchten zu müssen. Der üblicherweise nach der Pressenpartie er-

folgende Zugaufbau über eine Differenzgeschwindigkeit sorgt einerseits dafür, dass sich die Faserstoffbahn von der letzten Presswalze der Pressenpartie löst und andererseits für einen stabilen Zug der Faserstoffbahn in der folgenden Trockengruppe infolge einer ausreichenden Bahnspannung.

**[0008]** Der erforderliche Zug hängt dabei insbesondere von der Papiersorte, der Stoffzusammensetzung, der Maschinengeschwindigkeit sowie der Länge der Trockengruppe ab. Die den maximalen Zug begrenzende Reißfestigkeit der Faserstoffbahn wird im Wesentlichen von der Papiersorte, der Stoffzusammensetzung und dem Feuchtegehalt der Faserstoffbahn begrenzt.

**[0009]** Dadurch, dass die dem letzten Pressspalt folgende erste Trockengruppe von nur einem Trockenzyylinder gebildet wird, ist es möglich, in sehr kurzem Abstand hintereinander zwei freie Züge zu bilden.

**[0010]** Dies wiederum ermöglicht es den in der ersten Trockengruppe erforderlichen Bahnzug auf diese beiden freien Züge aufzuteilen. Im Ergebnis wird der maximal zulässige Bahnzug erst bei einer wesentlich höheren Maschinengeschwindigkeit erreicht.

**[0011]** Im Interesse einer möglichst kompakten Gestaltung der Pressenpartie sollte eine Presswalze des letzten Pressspaltes, vorzugsweise die, die Faserstoffbahn abgebende Presswalze mit wenigstens einer weiteren Presswalze einen weiteren Pressspalt bilden.

**[0012]** Außerdem ist es vorteilhaft, wenn die, die Faserstoffbahn abgebende Presswalze des letzten Pressspaltes die untere Presswalze dieses Pressspaltes ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass das übernehmende Trockenband über der Faserstoffbahn läuft und dementsprechend der erste Trockenzyylinder unter der Faserstoffbahn angeordnet ist.

**[0013]** Unter der Faserstoffbahn liegende Trockenzyylinder in Verbindung mit über der Bahn laufenden Trockenbändern haben sich bewährt, insbesondere weil dies die Ausschussabfuhr bei einem Bahnabriss in den Maschinenkeller erleichtert.

**[0014]** Zur Gewährleistung einer möglichst intensiven und dennoch volumenschonenden Entwässerung ist es hierbei auch von Vorteil, wenn zumindest ein Pressspalt, vorzugsweise der letzte Pressspalt der Pressenpartie verlängert ausgeführt ist.

**[0015]** In Abhängigkeit von den Anforderungen an die Maschinengeschwindigkeit und die Beschaffenheit der Faserstoffbahn kann es vorteilhaft sein, wenn nach der ersten kurzen Trockengruppe mit nur einem Trockenzyylinder eine kurze Trockengruppe folgt,

in der das folgende Trockenband die Faserstoffbahn über nur einen Trockenzylinder oder mäanderförmig über Leitwalzen und zwei Trockenzylinder oder aber über Leitwalzen und drei oder vier Trockenzylinder führt und danach an eine weitere Trockengruppe übergibt.

**[0016]** Zwischen der auf den ersten Trockenzylinder folgenden Trockengruppe und der weiteren Trockengruppe kann so leicht ein weiterer freier Zug realisiert werden, in dem die Faserstoffbahn ungestützt verläuft.

**[0017]** Dabei wird der Abstand zu den ersten beiden freien Zügen im Wesentlichen von der Anzahl der dazwischenliegenden Trockenzylinder bestimmt.

**[0018]** Auch in der weiteren Trockengruppe sollte die Faserstoffbahn von einem weiteren Trockenband gestützt, mäanderförmig abwechselnd über Leitwalzen und Trockenzylinder geführt werden.

**[0019]** Bei Bedarf kann die Trockenpartie allerdings auch andere Trocknungsaggregate, wie IR-Strahler, Impingement-Trockner o. ä. besitzen.

**[0020]** Zur Stabilisierung der Bahnführung zwischen den Trockenzylindern ist es des Weiteren vorteilhaft, wenn die Leitwalzen der Trockenpartie zumindest teilweise besaugt ausgeführt sind.

**[0021]** Nachfolgend soll die Erfindung an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der beigefügten Zeichnung zeigen die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) jeweils einen schematischen Querschnitt durch einen Teil einer Papiermaschine mit abweichender Pressen- und/oder Trockenpartie.

**[0022]** In beiden Fällen umfasst die Pressenpartie zur Entwässerung der Faserstoffbahn **1** mehrere von jeweils zwei gegeneinander gedrückten Presswalzen **4**, **5**, **13**, **14** gebildete Pressspalte **3**, **11**, **12**. Dabei durchläuft die Faserstoffbahn **1** die Pressspalte **3**, **11**, **12** gemeinsam mit zumindest einem endlos umlaufenden, luftdurchlässigen und wasseraufnehmenden Entwässerungsband **15**, **16**, **17** in Form eines Pressfilzes.

**[0023]** Wegen des hohen Feuchtegehaltes der Faserstoffbahn **1** und der damit verbundenen geringen Zugfestigkeit wird die Faserstoffbahn **1** in der Pressenpartie ständig von zumindest einer Presswalze **4**, **5**, **13**, **14** und/oder einem Entwässerungsband **15**, **16**, **17** gestützt.

**[0024]** In dem in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsbeispiel wird die Faserstoffbahn **1** von einem oberen Entwässerungsband **16** von einem Formerband **18** eines in Bahnlaufrichtung **2** vorgelagerten Formers zur Blattbildung übernommen. Dieses Entwäs-

serungsband **16** führt die Faserstoffbahn **1** anschließend zu einer besaugten Presswalze **13**, welche vom Entwässerungsband **16** mit der außenliegenden Faserstoffbahn **1** umschlungen wird. Alternativ könnte die vom Entwässerungsband **16** umschlungene und besaugte Presswalze **13** die Faserstoffbahn **1** auch direkt vom Formerband **18** übernehmen.

**[0025]** Die besaugte Presswalze **13** bildet mit einer, unter der Faserstoffbahn **1** angeordneten und von einem unteren Entwässerungsband **17** umschlungenen Presswalze **14** einen ersten und mit einer weiteren unteren Zentralwalze **5** einen zweiten Pressspalt **11**.

**[0026]** Nach dem zweiten Pressspalt **11** wird die Faserstoffbahn **1** allein vom Zylindermantel der Zentralwalze **5** zu einem dritten Pressspalt **3** geführt, welcher von der Zentralwalze **5** und einer über der Faserstoffbahn **1** liegenden und von einem separaten oberen Entwässerungsband **15** umschlungenen Presswalze **4** in Form einer Schuhpresswalze gebildet wird.

**[0027]** Schuhpresswalzen ermöglichen im Zusammenwirken mit einer zylindrischen Gegenwalze die Bildung eines verlängerten Pressspaltes **3**. Hierzu besitzt die Schuhpresswalze einen flexiblen Walzenmantel, der von einer Anpresseinheit mit konkaver Pressfläche zur Gegenwalze gedrückt wird.

**[0028]** Nach dem dritten Pressspalt läuft die Faserstoffbahn **1** über eine kurze Strecke allein an der glatten Zylinderfläche der Zentralwalze **5** haftend und nach der Ablösung von der Zentralwalze **5** bis zur Übernahme durch ein oberes luftdurchlässiges Trockenband **6** ungestützt.

**[0029]** Das erste Trockenband **6** führt die Faserstoffbahn **1** zu einem ersten unter der Faserstoffbahn **1** liegenden beheizten Trockenzylinder **7**.

**[0030]** Diese erste ungestützte Strecke der Faserstoffbahn **1** ermöglicht einen Zugaufbau über eine Differenzgeschwindigkeit zwischen Zentralwalze **5** und dem Trockenband **6** bzw. dem vom Trockenband **6** umschlungenen Trockenzylinder **7**.

**[0031]** Nach einer kurzen Kontaktstrecke wird das Trockenband **6** von der Faserstoffbahn **1** weggeführt, so dass die Faserstoffbahn **1** allein von der glatten, heißen Mantelfläche des Trockenzylinders **7** bis zur Ablösung weitergeführt wird.

**[0032]** An den ersten Trockenzylinder **7** schließt sich ebenfalls ein freier Zug an, in dem die Faserstoffbahn **1** ungestützt von der Ablösung bis zur Übernahme durch ein folgendes Trockenband **8** läuft. Dieser in relativ kurzem Abstand folgende zweite freie Zug erlaubt ebenfalls einen Zugaufbau über eine Differenz-

geschwindigkeit zwischen dem ersten Trockenzyylinder **7** und dem übernehmenden Trockenband **8**.

[0033] Dabei ist ein Zugaufbau natürlich nur möglich, wenn das übernehmende Element schneller als das übergebende Element läuft. Das Zusammenwirken beider freier Züge erlaubt ohne großen Mehraufwand so eine wesentliche höhere Maschinengeschwindigkeit ohne die Sicherheit der Bahnführung zu beeinträchtigen.

[0034] Wenn beispielsweise bei einer Maschinengeschwindigkeit von 1.700 m/min der maximale Zug bei 3,5% Differenzgeschwindigkeit liegt, so kann dieser bei der erfindungsgemäßen Lösung auf z. B. 2,8% an der ersten Zugstelle und 0,7% an der zweiten Zugstelle aufgeteilt werden. Dies wiederum erlaubt es die Maschinengeschwindigkeit auf 1.850 m/min zu erhöhen ohne daß an einer Zugstelle der maximale Zug von 3,5% überschritten wird.

[0035] Bei den Trockenbändern **6, 8, 9** handelt es sich um luftdurchlässige Trockensiebe, die die Faserstoffbahn **1** zur Trocknung gegen die heiße Mantelfläche der Trockenzyylinder **7** drücken.

[0036] In der Pressen- und Trockenpartie kann die Übernahme der Faserstoffbahn **1** durch ein luftdurchlässiges Band **6, 8, 9, 15, 16, 17** generell mittels einer von diesem Band **6, 8, 9, 15, 16, 17** im Übernahmereich umschlungenen und besaugten Leitwalze **19** unterstützt werden.

[0037] An den ersten Trockenzyylinder **7** schließt sich eine weitere kurze Trockengruppe an, die gemäß [Fig. 1](#) ebenfalls nur von einem einzigen Trockenzyylinder **7** gebildet wird. Hierzu führt das folgende Trockenband **8** die Faserstoffbahn **1** nach der Übernahme zu dem Trockenzyylinder **7** der folgenden Trockengruppe. Nach einer kurzen Umschlingung wird das Trockenband **8** von der Faserstoffbahn **1** weggeführt, so dass die Faserstoffbahn **1** bis zur Ablösung allein am Trockenzyylinder **7** weiterläuft.

[0038] Auch nach dieser Ablösung läuft die Faserstoffbahn **1** bis zur Übernahme durch ein weiteres Trockenband **9** über eine kurze Strecke ungestützt. Damit folgen in kurzem Abstand drei frei Züge mit der Möglichkeit eines entsprechenden Zugaufbaus aufeinander.

[0039] In der weiteren, dritten Trockengruppe wird die Faserstoffbahn **1** gemeinsam mit dem darüberlaufenden weiteren Trockenband **9** mäanderförmig abwechselnd über beheizte Trockenzyylinder **7** und besaugte Leitwalzen **10** geführt.

[0040] Besaugte Walzen **10, 13, 19** besitzen im Allgemeinen einen perforierten Walzenmantel, dessen Innenraum mit einer Unterdruckquelle verbunden ist.

[0041] Um die Bahnführung zwischen den Trockenzyindern **7** weiter zu verbessern, kann den jeweiligen Leitwalzen **10** im nicht-umschlungenen Bereich noch ein Saugkasten **20** zugeordnet werden, dessen Unterdruck das Ablösen der Faserstoffbahn **1** vom abgebenden Trockenzyylinder **7** unterstützt und außerdem die Haftung der Faserstoffbahn **1** am Trockenband **6, 8, 9** zwischen Trockenzyylinder **7** und Leitwalze **10** verstärkt.

[0042] Im Unterschied dazu besitzt die Pressenpartie in [Fig. 2](#) nur zwei Pressspalte **11, 3**, da die obere, besaugte Presswalze **13** nur mit der Zentralwalze **5** einen Pressspalt bildet.

[0043] Außerdem ist der letzte Pressspalt **3** nicht verlängert und wird daher von zwei zylindrischen Presswalzen **4, 5** gebildet.

[0044] Des Weiteren führt das folgende, obere Trockenband **8** der zweiten Trockengruppe die Faserstoffbahn **1** mäanderförmig über Leitwalzen **10** und zwei Trockenzyylinder **7**. Die etwa längere zweite Trockengruppe der Trockenpartie senkt den Aufwand. Zwar folgt der dritte freie Zug dann auch erst später, was jedoch meist tolerabel ist.

## Patentansprüche

1. Maschine zur Herstellung einer Papier-, Karton- oder einer anderen Faserstoffbahn (**1**) mit einer Pressenpartie zur Entwässerung der Faserstoffbahn (**1**), welche einen oder mehrere Pressspalte (**3, 11, 12**) besitzt und die Faserstoffbahn (**1**) ständig gestützt von zumindest einer Walze (**4, 5, 13, 14**) oder einem Band (**15, 16, 17**) bis zum letzten Pressspalt (**3**) führt und die Faserstoffbahn (**1**) danach an eine Trockenpartie zur Trocknung der Faserstoffbahn (**1**) übergibt, in der die Faserstoffbahn (**1**) von einem luftdurchlässigen Trockenband (**6, 8, 9**) gestützt, mäanderförmig abwechselnd über beheizte Trockenzyylinder (**7**) und Leitwalzen (**10**) geführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der letzte Pressspalt (**3**) von zwei gegeneinander gedrückten Presswalzen (**4, 5**) gebildet wird, die Faserstoffbahn (**1**) ungestützt von einer Presswalze (**4, 5**) des letzten Pressspaltes (**3**) zu einem endlos umlaufenden Trockenband (**6**) läuft, das Trockenband (**6**) die Faserstoffbahn (**1**) bis zu einem ersten Trockenzyylinder (**7**) führt und gegen die beheizte Mantelfläche dieses Trockenzyinders (**7**) drückt und die Faserstoffbahn (**1**) nach der Wegführung des Trockenbandes (**6**) vom ersten Trockenzyylinder (**7**) ungestützt bis zur Übernahme durch ein folgendes Trockenband (**8**) läuft.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Presswalze (**4, 5**) des letzten Pressspaltes (**3**), vorzugsweise die, die Faserstoffbahn (**1**) abgebende Presswalze (**5**) mit wenigstens

einer weiteren Presswalze (13) einen weiteren Pressspalt (11) bildet.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die, die Faserstoffbahn (1) abgebende Presswalze des letzten Pressspaltes (3) die untere Presswalze (5) dieses Pressspaltes (3) ist.

4. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Pressspalt, vorzugsweise der letzte Pressspalt (3) der Pressenpartie verlängert ausgeführt ist.

5. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das folgende Trockenband (8) die Faserstoffbahn (1) über nur einen Trockenzylinder (7) führt und danach an eine weitere Trockengruppe übergibt.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das folgende Trockenband (8) die Faserstoffbahn (1) mäanderförmig über Leitwalzen (10) und zwei Trockenzylinder (7) führt und danach an eine weitere Trockengruppe übergibt.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das folgende Trockenband (8) die Faserstoffbahn (1) mäanderförmig über Leitwalzen (10) und drei oder vier Trockenzylinder (7) führt und danach an eine weitere Trockengruppe übergibt.

8. Maschine nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Faserstoffbahn (1) in der weiteren Trockengruppe von einem weiteren Trockenband (9) gestützt, mäanderförmig abwechselnd über Leitwalzen (10) und Trockenzylinder (7) geführt wird.

9. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitwalzen (10) der Trockenpartie zumindest teilweise besaugt ausgeführt sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

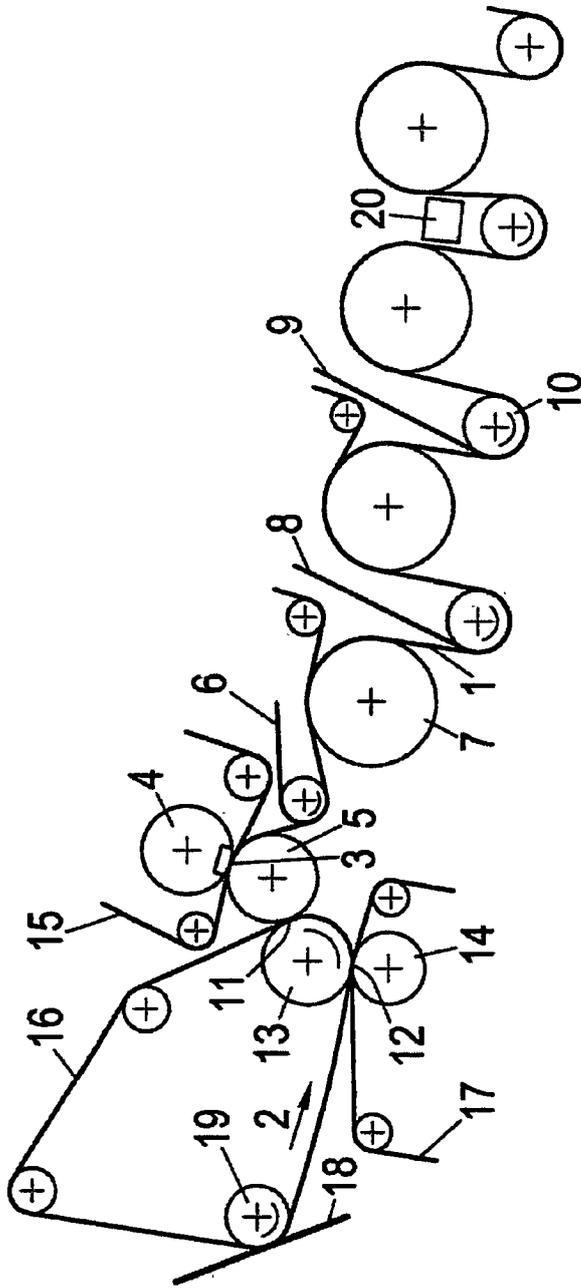


Fig.1

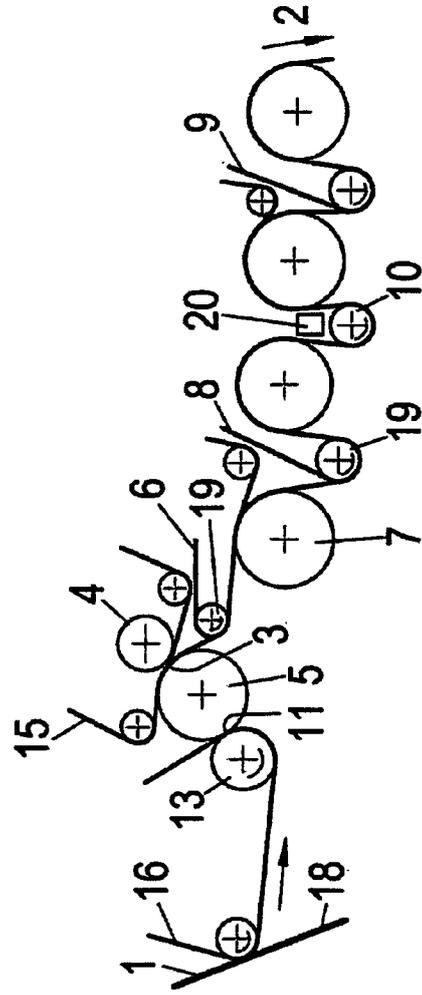


Fig.2