



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 400 857 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1085/93

(51) Int.Cl.⁶ : **D21F 5/04**

(22) Anmeldetag: 3. 6.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1995

(45) Ausgabetag: 25. 4.1996

(30) Priorität:

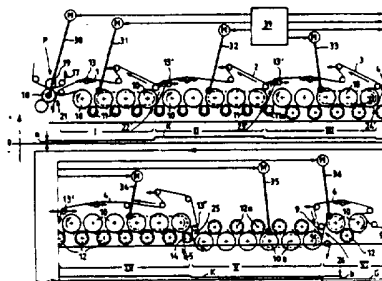
5. 6.1992 DE 4218595 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

J.M. VOITH GMBH
D-W-7920 HEIDENHEIM (DE).

(54) MASCHINE ZUR HERSTELLUNG EINER FASERSTOFFBAHN

(57) Diese Maschine umfaßt eine Presse P und eine daran anschließenden Trockenpartie mit mehreren Trockengruppen (I-VI). Jede Trockengruppe umfaßt nur eine Reihe von Trockenzylindern (10) und eine Reihe von Umlenksaugwalzen (11 oder 12 bzw. 12a) sowie ein endloses Stützband (1-7). Die Presse und jede der Trockengruppen hat einen variablen Antrieb (30-36). Eine Geschwindigkeits-Steuereinrichtung (39) steuert die Antriebe derart, daß zwischen der ersten Trockengruppe und der Presse eine positive, zwischen den letzten beiden Trockengruppen (V und VI) dagegen eine negative Geschwindigkeits-Differenz einstellbar ist.



AT 400 857 B

Die Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papierbahn, mit einer Entwässerungs-Presse und einer unmittelbar daran anschließenden Trockenpartie, wobei zwischen der Presse und der Trockenpartie sich eine erste Trennstelle befindet, die als offene Trennstelle ausgebildet ist, d.h. es ist eine freie Bahnlaufstrecke vorhanden, wobei die Trockenpartie mehrere aneinandergereihete Trockengruppen und mehrere, zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Trockengruppen befindliche weitere Trennstellen hat, an denen die Bahn von der einen auf die nachfolgende Trockengruppe überwechselt, wobei jede Trockengruppe einreihig ist, d.h. sie umfaßt mehrere heizbare Trockenzylinder und zwischen je zwei benachbarten Trockenzylindern eine Umlenksaugwalze sowie nur ein einziges endloses Stützband, das zusammen mit der Bahn abwechselnd über die Trockenzylinder und über die Umlenksaugwalzen läuft, so daß die Bahn in direkten Kontakt mit den Trockenzylindern und das Stützband in direkten Kontakt mit den Umlenksaugwalzen kommt, wobei die Presse und jede der Trockengruppen einen drehzahlvariablen Antrieb hat, wobei alle Antriebe mit einer Geschwindigkeits-Steuereinrichtung verbunden sind, mit deren Hilfe eine Geschwindigkeits-Differenz zwischen je zwei benachbarten Antrieben einstellbar ist.

In einer solchen Maschine wird die aus einer Fasersuspension herzustellende Bahn (nach der Bahnbildung in einer Siebpartie) in einer Pressenpartie soweit wie möglich mechanisch entwässert und dann in einer Trockenpartie mittels heizbarer Trockenzylinder getrocknet.

Zu den Anforderungen an eine derartige Papierherstellungsmaschine gehört es, daß sie für extrem hohe Arbeitsgeschwindigkeiten (Größenordnung 1000 bis 2000 m/min.) geeignet sein soll. Die Bahn soll trotz der enormen Arbeitsgeschwindigkeit mit höchstmöglicher Sicherheit, d.h. so daß möglichst wenig Abrisse erfolgen, durch die Maschine laufen. Mit anderen Worten: Der "Lauf-Wirkungsgrad" (runability) soll möglichst hoch sein.

In vielen Fällen besteht eine weitere Anforderung darin, die Papierbahn bis auf einen extrem kleinen Rest-Feuchtigkeitsgehalt von ungefähr 2 % zu trocknen. Mit anderen Worten: Die Trocknung soll wesentlich intensiver sein als in anderen Fällen, bei denen es genügt, einen Rest-Feuchtigkeitsgehalt von etwa 4 bis 8 % zu erzielen. Der genannte extrem kleine Rest-Feuchtigkeitsgehalt von ca. 2 % ist bei einigen Papiersorten notwendig, z.B. für die Weiterverarbeitung des Papiers in einer Streichanlage oder in einem Satinier-Kalender. Er erhöht aber die Gefahr von Papierbahn-Abrissen, weil das Papier durch das scharfe Austrocknen spröde wird.

Zur Erhöhung des Lauf-Wirkungsgrades sind gemäß der älteren Anmeldung zumindest im Anfangsbereich der Trockenpartie möglichst viele Trockengruppen vorgesehen, worin nur die untere Bahnseite mit den Trockenzylindern in Kontakt kommt; d.h. in möglichst vielen Trockengruppen liegen die Trockenzylinder oberhalb der Umlenksaugwalzen. Nur beispielsweise die zweitletzte Trockengruppe weist die umgekehrte Anordnung auf, bei der die Trockenzylinder unterhalb der Umlenksaugwalzen liegen, so daß hier die Oberseite der Bahn mit den Trockenzylindern in direkten Kontakt kommt. Folglich sind im Anfangsbereich der Trockenpartie, beispielsweise zwischen den ersten vier Trockengruppen, nur sogenannte "einfache" Trennstellen zwischen benachbarten Trockengruppen vorgesehen. Dies bedeutet mit anderen Worten folgendes: Das Stützband der jeweils nachfolgenden Trockengruppe berührt den letzten Trockenzylinder der vorangehenden Trockengruppe an einer Stelle, wo die Papierbahn nicht mehr vom Stützband der vorangehenden Trockengruppe überdeckt ist. Eine derartige bekannte Ausbildung der Trennstelle ist in zweierlei Hinsicht vorteilhaft: Das Einfädeln der Papierbahn (z.B. beim Anfahren vollkommen selbsttätig, ohne daß - wie bei älteren Anordnungen - eine Seilführung erforderlich wäre. Ebenso problemlos läuft die Papierbahn während des normalen Betriebs der Trockenpartie von der vorangehenden Trockengruppe zur nachfolgenden Trockengruppe. Falls in einem Ausnahmefall - trotz der zuvor beschriebenen günstigen Bauweise - ein Papierbahn-Abriß erfolgt, so läuft das Ausschußpapier von allen Zylindern dieser Trockengruppen problemlos nach unten in den unterhalb der Trockenpartie vorgesehenen Kellerraum.

Zur Erhöhung des Laufwirkungsgrades ist es außerdem bekannt, Maßnahmen zu treffen, um die Bahn an der Ablaufstelle von jedem einzelnen Trockenzylinder - und auf der geraden Laufstrecke vom Trockenzylinder zur nachfolgenden Umlenksaugwalze - möglichst sicher am Stützband festzuhalten. In dieser Hinsicht ist insbesondere der Anfangsbereich der Trockenpartie problematisch, weil hier die Papierbahn noch relativ feucht ist und die Tendenz hat, am Trockenzylinder-Mat zu haften und sich deshalb vorübergehend vom Stützband zu lösen. Mit anderen Worten: Es bildet sich an dieser Stelle zwischen der Papierbahn und dem Stützband eine sogenannte Blase. Um die Gefahr von Papierbahn-Abrissen zu verringern, ist man bestrebt, die genannte Blase so klein wie möglich zu halten. Es ist bekannt, zu diesem Zweck an der Ablaufstelle eine Unterdruckzone zu bilden (US-PS 4,359,828, Fig.3). Eine andere bekannte Maßnahme besteht darin, den Abstand zwischen dem Trockenzylinder und der nachfolgenden Umlenksaugwalze möglichst weitgehend zu verkleinern (WO 83/00514, Fig.2, oder US-PS 4,905,379, Fig.1).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Trockenpartie zu schaffen, die möglichst weitgehend beide der eingangs genannten Forderungen erfüllt. Mit anderen Worten: Es soll erreicht werden, daß - trotz extrem hoher Arbeitsgeschwindigkeit - die Gefahr von Papierbahn-Abrissen soweit wie möglich verringert wird, und daß gleichzeitig die Papierbahn - falls erforderlich - scharf ausgetrocknet werden kann, so daß ein
 5 extrem kleiner Rest-Feuchtigkeitsgehalt erzielbar ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zumindest die Antriebe der Presse und der ersten Trockengruppe auf eine positive Geschwindigkeits-Differenz an der ersten Trennstelle einstellbar sind, d.h. die Geschwindigkeit der ersten Trockengruppe höher ist als diejenige der Presse, und daß
 10 zumindest im Endbereich der Trockenpartie wenigstens eine der weiteren, zwischen zwei benachbarten Trockengruppen befindlichen Trennstellen als offene Trennstelle ausgebildet ist, wobei die Antriebe dieser zwei Trockengruppen auf eine negative Geschwindigkeits-Differenz einstellbar sind. Hierdurch wird die Papierbahn einerseits beim Einlauf in die Trockenpartie mit einer gewissen Vorspannung in Laufrichtung versehen, wodurch die genannten Blasen klein gehalten werden, und andererseits im Endbereich der Trockenpartie dafür gesorgt, daß die Papierbahn die aus der scharfen Trocknung resultierenden Längsspannungen
 15 abbauen kann.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht demnach darin, daß eine positive Geschwindigkeits-Differenz zwischen dem Antrieb der Presse und der ersten Trockengruppe und gleichzeitig eine negative Geschwindigkeits-Differenz zwischen wenigstens zwei benachbarten Trockengruppen im Endbereich der Trockenpartie einstellbar ist.

Die Erfindung ist anwendbar in Zusammenhang mit mehreren unterschiedlichen Trockenpartie-Bauarten. Allen diesen unterschiedlichen Bauarten ist jedoch gemeinsam, daß die zwischen der Presse und der Stelle, wo der Endtrockengehalt erreicht ist, ausschließlich (oder zumindest überwiegend) einreihige Trockengruppen aufweisen.

Eine erste bekannte Trockenpartie-Bauart, mit der die Erfindung anwendbar ist, hat schließlich (oder
 25 zumindest überwiegend) Wende-Trennstellen. Diese bekannte Bauart (US-PS 4,934,067) wird dann bevorzugt, wenn beide Seiten der Bahn mehrmals abwechselnd mit den Mantelflächen der Trockenzylinder in Kontakt kommen sollen. In der bekannten Trockenpartie sind die Wende-Trennstellen geschlossen ausgebildet; d.h. an jeder Wende-Trennstelle laufen beiden Stützbänder ein Stück weit auf einer gemeinsamen geraden Laufstrecke, zusammen mit der dazwischen befindlichen Bahn. Wenn man die vorliegende
 30 Erfindung auf diese bekannte Trockenpartie-Bauart anwendet, dann ist es vorteilhaft, wenn die innerhalb der Trockenpartie vorhandenen weiteren Trennstellen - ausnahmslos oder überwiegend - als offene Wende-Trennstellen ausgebildet sind, so daß in den einzelnen Trockengruppen beide Seiten der Bahn abwechselnd mit den Trockenzylindern in Kontakt kommen. Hierdurch erzielt man gleichzeitig mehrere Vorteile:

1. An den Wende-Trennstellen der Trockenpartie besteht nicht mehr die Gefahr, daß sich die Stützbänder gegenseitig abnützen, falls zwischen ihnen eine Geschwindigkeits-Differenz besteht. Diese Gefahr besteht, wenn die Stützbänder an den Wende-Trennstellen miteinander in Kontakt kommen, solange die Maschine vorübergehend ohne Papier läuft.
 35

2. Zwischen der ersten und der zweiten Trockengruppe kann eine positive Geschwindigkeits-Differenz eingestellt werden (ähnlich wie dies aus der US 5 101 577, Spalte 2, Zeilen 52-57 hervorgeht, genauso
 40 wie zwischen der Presse und der ersten Trockengruppe). Hierdurch wird es möglich, an dieser Wende-Trennstelle die Bahn ein zweites Mal vorzuspannen.

3. Auch an denjenigen Trennstellen der Trockenpartie, bei denen man keine Geschwindigkeits-Differenz einstellt, ist es vorteilhaft, einen relativ langen freien Bahnzug vorzusehen, um der oben beschriebenen Abriß-Gefahr vorzubeugen, die aus gelegentlichen Drehschwingungen der Antriebselemente resultiert.

Für eine weitere Trockenpartie-Bauart, bei welcher die Trockenzylinder oberhalb der Umlenksaugwalzen liegen, kann vorteilhaft eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine vorgesehen werden, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß zumindest im Anfangsbereich der Trockenpartie (z.B. in den ersten vier Trockengruppen), sämtliche Zylinder oberhalb der Umlenksaugwalzen liegen, so daß alle diese Trockenzylinder mit der Unterseite der Bahn in Kontakt kommen, und so daß zwischen diesen Trockengruppen
 50 sogenannte einfache Trennstellen vorhanden sind. Es ist dabei auch vorteilhaft, wenn wenigstens eine der einfachen Trennstellen als offene Trennstelle ausgebildet ist, mittels einer derartigen Anordnung der Stützband-Leitwalzen der nachfolgenden Trockengruppe, daß deren Stützband ohne Kontakt zum letzten Zylinder der vorangehenden Trockengruppe bleibt. Hierdurch wird eine Reduzierung der Geschwindigkeits-Differenz auf Null ermöglicht, so daß in der nachfolgenden Trockengruppe problemlos auf eine negative
 55 Geschwindigkeits-Differenz übergegangen werden kann.

Hierbei ist es weiter auch von Vorteil, wenn zumindest im hinteren Teil der Trockenpartie alle Trennstellen als offene Trennstellen ausgebildet sind, oder aber, wenn sämtliche Trennstellen als offene Trennstellen ausgebildet sind.

Bei denjenigen Trennstellen, die bei der erfindungsgemäßen Maschine als offene Trennstellen ausgebildet sind, läuft die Papierbahn auf einer freien Laufstrecke vom letzten Trockenzylinder der vorangehenden Trockengruppe zum Stützband der nachfolgenden Trockengruppe. Die Vorteile dieser Maßnahme sind gleich oder ähnlich wie im Falle der weiter oben beschriebenen Trockenpartie-Bauarten: Es kann besser
 5 berücksichtigt werden, daß die Papierbahn während der fortschreitenden Trocknung schrumpft, indem man die nachfolgende Trockengruppe mit einer geringfügig kleineren Geschwindigkeit antreibt als die vorangehende Trockengruppe (ähnlich wie dies aus der US 4 359 827, Anspruch 4, hervorgeht). Würde man nämlich beide Trockengruppen dauernd mit der gleichen Geschwindigkeit antreiben, so würde sich in der Papierbahn aufgrund der genannten Schrumpfung eine Längsspannung aufbauen, die im Extremfall -
 10 zusammen mit anderen Stör-Faktoren - einen Abriß der Papierbahn verursacht. Zwar kann man versuchen, die beiden betreffenden Trockengruppen auch dann mit einer geringfügigen Differenzgeschwindigkeit anzutreiben, wenn die Trennstelle geschlossen ist. Dann besteht aber die Gefahr, daß an der Stelle, wo die Papierbahn einerseits den letzten Trockenzylinder der vorangehenden Trockengruppe und andererseits das Stützband der nachfolgenden Trockengruppe berührt, aufgrund der Geschwindigkeitsdifferenz eine Beschädigung ihrer Oberfläche erleidet. Erschwerend kommt hinzu, daß in den Trockenpartie-Antrieben, wie schon
 15 erwähnt, manchmal Drehschwingungen auftreten, die an einer geschlossenen Trennstelle eher einen Papierbahn-Abriß verursachen als an einer offenen Trennstelle.

Eine weitere baulich vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine ist dadurch gekennzeichnet, daß in sämtlichen Trockengruppen die Trockenzylinder oberhalb der Umlenksaugwalzen
 20 angeordnet sind, so daß nur die Bahn-Unterseite mit den Trockenzylindern in Kontakt kommt. Es besteht auch hier die Möglichkeit, obgleich einfache Trennstellen vorgesehen sind, mit einer geringfügigen Geschwindigkeits-Differenz zwischen benachbarten Trockengruppen zu arbeiten.

Da die Papierbahn im Bereich der letzten Trockengruppe schon eine relativ hohe Festigkeit aufweist, d.h. ein Abreißen praktisch ausgeschlossen ist, kann zur Erzielung einer gleichmäßigen Trocknung vorgesehen sein, daß nur die Zylinder der zweitletzten Trockengruppe unterhalb der Umlenksaugwalzen liegen, und
 25 daß die beiden als Wende-Trennstellen ausgebildeten Trennstellen welche die zweitletzte Trockengruppe begrenzen, als offene Trennstellen ausgebildet sind.

Im letzterem Fall ist es jedoch günstig, wenn von den einfachen Trennstellen zumindest die zwischen der viertletzten Trockengruppe und der drittletzten Trockengruppe befindliche Trennstelle als offene
 30 Trennstelle ausgebildet ist.

Es hängt aber vom Einzelfall ab, ob es günstiger ist, die Trennstellen offen oder geschlossen zu betreiben. In der Regel wird es jedoch vorteilhaft sein, zumindest im Endbereich der Trockenpartie, wo also der Rest-Feuchtigkeitsgehalt schon sehr klein ist, offene Trennstellen vorzusehen. Genauer gesagt: Wenigstens die letzte Trennstelle (oder die zwei oder die drei letzten Trennstellen) werden als offene Trennstellen
 35 ausgebildet. Dagegen ist es im vorderen Bereich der Trockenpartie in der Regel vorteilhafter, die einfachen Trennstellen als geschlossene Trennstellen auszubilden. Wiederum ist es zweckmäßig, zumindest bei einem Teil der Trennstellen die Möglichkeit vorzusehen, vom offenen auf den geschlossenen Betrieb oder umgekehrt zu wechseln. Zu diesem Zweck ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß an wenigstens einer der einfachen Trennstellen eine der Leitwalzen des Stützbandes der nachfolgenden Trockengruppe derart
 40 beweglich ist, daß die Trennstelle wahlweise offen oder geschlossen betreibbar ist.

Bei der eingangs beschriebenen Trockenpartie-Bauart sind nunmehr alle Wende-Trennstellen offen ausgeführt, und zwar aus den oben erläuterten Gründen. Ob auch die sogenannten "einfachen" Trennstellen offen ausgeführt werden, hängt ab von der Papiersorte und/oder dem an der Trennstelle noch in der Bahn vorhandenen Feuchtigkeitsgehalt, außerdem von der Größe der einzustellenden Geschwindigkeits-
 45 Differenz. In vielen Fällen ist es durchaus möglich, eine einfache Trennstelle trotz einer erforderlichen Geschwindigkeits-Differenz geschlossen zu halten. Man kann sich nämlich vorstellen, daß sich die Bahn hinter der Ablaufstelle des Stützbandes der vorangehenden Trockengruppe bis zum Kontakt mit dem Stützband der nachfolgenden Trockengruppe ein wenig vom Trockenzylinder löst, weil sich zwischen dem Trockenzylinder und der Bahn eine dünne Dampfschicht bildet. Es ist somit durchaus möglich, daß die
 50 Geschwindigkeit des Stützbandes der nachfolgenden Trockengruppe um einen kleinen Betrag abweicht von der Geschwindigkeit des letzten Zylinders der vorangehenden Trockengruppe. Falls jedoch, wie oben erläutert, von Zeit zu Zeit mit kleinen ruckartigen Geschwindigkeitsänderungen gerechnet werden muß, so kann die daraus resultierende Abriß-Gefahr dadurch verringert werden, daß auch die "einfachen" Trennstellen als offene Trennstellen ausgebildet werden.

Dadurch, daß zumindest im Endbereich der Trockenpartie und zumindest an derjenigen Trennstelle, an welcher eine negative Geschwindigkeits-Differenz eingestellt wird, entsteht ein offener Papierzug. Mit anderen Worten: Zumindest die zuvor genannte Trennstelle wird als offene Trennstelle ausgebildet, wobei
 55 wie oben erwähnt, zumindest in der zweiten Hälfte der erfindungsgemäßen Trockenpartie sämtliche

Trennstellen als offene Trennstellen ausgebildet werden. Diese Maßnahme begünstigt nicht nur den Abbau der Längsspannungen; vielmehr wird zugleich berücksichtigt, daß in den Antriebselementen von Zeit zu Zeit geringfügige Drehschwingungen auftreten können. Hierdurch besteht die Gefahr, daß in der Papierbahn eine plötzliche und ruckartige Erhöhung der Längsspannung erzeugt wird, die einen Papierbahn-Abriß verursachen kann. Diese Abriß-Gefahr wird aber durch die offenen Trennstellen vermieden, weil eine ruckartige Erhöhung der Längsspannung in einer relativ freien Laufstrecke der Papierbahn weniger gefährlich ist als an einer geschlossenen Trennstelle.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert.

Die Fig.1 zeigt schematisch eine Presse und die Trockenpartie einer Papierherstellungsmaschine, worin alle Trennstellen zwischen den Trockengruppen als Wende-Trennstellen ausgebildet sind. Die Fig.2 zeigt einige vergrößerte Details aus Fig.1. Die Fig.3 zeigt eine Presse und die Trockenpartie einer Papierherstellungsmaschine, worin alle Trennstellen zwischen den Trockengruppen als einfache Trennstellen ausgebildet sind. Die Fig. 4 und 5 zeigen abgewandelte Trennstellen für die in Fig.3 dargestellte Papierherstellungsmaschine. Die Fig.6 zeigt eine Presse und die Trockenpartie einer Papierherstellungsmaschine, worin nur die zwei letzten Trennstellen als Wende-Trennstellen ausgebildet sind.

In Fig.1 erkennt man zunächst eine Presse P, die zwei miteinander einen Preßspalt bildende Preßwalzen 18 und 19 aufweist. Die herzustellende Papierbahn 9 läuft durch diesen Preßspalt zusammen mit einem Entwässerungsfilz 17. Diese Presse P ist die letzte Presse einer Pressenpartie, deren übrige Teile in der Zeichnung nicht dargestellt sind. Die Presse P hat einen nur schematisch dargestellten Antrieb 30.

Die Trockenpartie umfaßt sieben Trockengruppen I bis VII. Jede Trockengruppe hat ein ihr eigenes Stützband 1 bis 7 sowie eine Reihe von Trockenzylindern 10 und eine Reihe von Umlenksaugwalzen 11, ferner die üblichen weiteren Leitwalzen 13 zum Führen, Spannen und Regulieren der endlosen Stützband-Schlaufe. Dargestellt sind horizontale Trockenzylinder-Reihen; jedoch können auch vertikale oder geneigte Zylinder-Reihen vorgesehen werden. Jede der Trockengruppen I-VII hat einen ihr eigenen Antrieb 31-37.

In den Trockengruppen I, III, V und VII liegen die Trockenzylinder 10 oberhalb der Umlenksaugwalzen 11, so daß in diesen Trockengruppen die Unterseite der Papierbahn 9 mit den Trockenzylindern in Kontakt kommt. In den anderen Trockengruppen II, IV und VI ist das Umgekehrte vorgesehen: Hier liegen die Trockenzylinder unterhalb der Umlenksaugwalzen, so daß die Oberseite der Bahn mit den Trockenzylindern in Kontakt kommt. Mit anderen Worten: Alle Trennstellen 22-27 zwischen zwei benachbarten Trockengruppen sind als Wende-Trennstellen ausgebildet. An allen diesen Wende-Trennstellen läuft die Papierbahn 9 auf einer freien Laufstrecke vom Stützband der vorangehenden Trockengruppe zum Stützband der nachfolgenden Trockengruppe. Ebenso läuft die Papierbahn 9 von der Preßwalze 18 über eine freie Laufstrecke zu einer Papierleitwalze 16 und von dieser über eine weitere freie Laufstrecke zum Stützband 1 der ersten Trockengruppe I. Mit anderen Worten: Sämtliche Trennstellen 21-27 sind als offene Trennstellen ausgebildet.

Der Motor M jeder der Antriebseinheiten 30-37 ist über ein Leitungssystem 38 mit einer Geschwindigkeits-Steuereinrichtung 39 verbunden. Mit deren Hilfe kann in bekannter Weise die Geschwindigkeit jeder einzelnen Antriebseinheit gesteuert werden. Die offenen Trennstellen 21-27 erlauben es, daß zumindest an einem Teil der Trennstellen zwischen den benachbarten Antriebseinheiten eine gewisse Geschwindigkeits-Differenz dv eingestellt wird. Dabei ist wesentlich, daß die Geschwindigkeits-Differenz an der ersten Trennstelle 21 einen positiven Wert a hat. Dagegen wird zumindest im Endbereich der Trockenpartie eine negative Geschwindigkeits-Differenz b eingestellt; siehe das der Fig. 1 beigelegte Diagramm. Dieses zeigt, daß auch zwischen den beiden ersten Trockengruppen I und II (Trennstelle 22) eine positive Geschwindigkeits-Differenz vorgesehen werden kann. D.h. die zweite Trockengruppe II läuft geringfügig schneller als die erste Trockengruppe I. Zwei benachbarte Trockengruppen (z.B. II und III) können, falls erforderlich, auch mit gleicher Geschwindigkeit angetrieben werden. In dem der Fig. 1 beigelegten Diagramm gibt der vertikale Abstand der Kennlinie K von der Grundlinie G an, um wieviel die Geschwindigkeit jeder einzelnen Trockengruppe von der Geschwindigkeit der Presse P abweicht. Man sieht daraus z.B., daß die Geschwindigkeit der letzten Trockengruppe VII kleiner ist als die Geschwindigkeit der Presse P.

Die Fig. 2 zeigt im vergrößerten Maßstab die erste Trennstelle 21 zwischen der Presse P und der ersten Trockengruppe I und die zweite Trennstelle zwischen den ersten beiden Trockengruppen I und II. Schematisch angedeutet ist, daß die Papierleitwalze 16 mit einem eigenen Antrieb versehen ist (dieser ist in Fig. 1 weggelassen) und daß die erste Leitwalze 13A der ersten Trockengruppe I als saugwalze ausgebildet ist. Die Fig. 2 zeigt ferner (in übertriebener Darstellung), daß die Papierbahn die Tendenz hat, an den Ablaufstellen A von den einzelnen Trockenzylindern 10 am Trockenzylinder-Mantel zu haften und sich deshalb vorübergehend vom Stützband 1 zu lösen. Damit die an dieser Stelle entstehende sogenannte Blase B möglichst klein bleibt, wird der Antrieb 31 für die erste Trockengruppe I auf eine etwas höhere Geschwindigkeit eingestellt als der Antrieb 30 für die Presse P. Aus dem gleichen Grunde wird die zweite

Trockengruppe II mit einer etwas höheren Geschwindigkeit angetrieben als die erste Trockengruppe I. Um dies zu ermöglichen ist gemäß Fig. 2 die erste Umlenksaugwalze 11b der zweiten Trockengruppe II in einem Abstand vom Stützband 1 der ersten Trockengruppe I angeordnet.

Folglich läuft die Papierbahn 9 in einer freien Laufstrecke vom Stützband 1 zum Stützband 2. Insgesamt hat die Laufstrecke der Papierbahn vom letzten Trockenzylinder der ersten Trockengruppe zum ersten Trockenzylinder der zweiten Trockengruppe eine mäander-artige Form. Hierdurch erzielt man an den Trockenzylindern eine relativ große Kontaktzone mit der Papierbahn 9. Es ist jedoch auch möglich, an den Trennstellen (siehe z.B. 26 und 27 in Fig. 1) eine im wesentlichen geradlinige (tangential an die Zylinder anliegende) Laufstrecke für die Papierbahn vorzusehen. In diesem Fall laufen die Stützbänder an der Trennstelle nicht über Saugwalzen, sondern über normale Leitwalzen 13. Gemäß Fig. 6 (siehe Trennstelle 25) kann auch eine normale Leitwalze 13' (an der die Bahn sich vom Stützband 4 trennt) mit einer Saugwalze 14 kombiniert werden, an der die Bahn auf das nachfolgende Stützband 5 aufläuft.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel sind in sämtlichen Trockengruppen I - V die Trockenzylinder 10 oberhalb der Umlenksaugwalzen 11 angeordnet. Folglich kommt in der gesamten Trockenpartie immer nur die Unterseite der Bahn 9 mit den Trockenzylindern in Kontakt. Die innerhalb der Trockenpartie vorhandenen Trennstellen 22'-25' sind deshalb als sogenannte "einfache" Trennstellen ausgebildet. Dies bedeutet beispielsweise an der Trennstelle 22' folgendes: Das Stützband 2 der nachfolgenden Trockengruppe II berührt den letzten Trockenzylinder der ersten Trockengruppe I, wobei es diesen Zylinder mehr oder weniger umschlingt. Diese Berührung erfolgt an einer Stelle, wo die Papierbahn nicht mehr vom ersten Stützband 1 überdeckt ist. Es handelt sich hier also um eine "geschlossene einfache" Trennstelle. Aus den obengenannten Gründen kann statt dessen auch eine "offene einfache" Trennstelle vorgesehen werden, wie in Fig. 3 bei 24' dargestellt. Hier sind - hinter dem letzten Trockenzylinder 10a der dritten Trockengruppe III - eine Leitwalze 13a und die erste Umlenksaugwalze 11a (für das Stützband 4) der vierten Trockengruppe IV so angeordnet, daß das Stützband 4 den Trockenzylinder 10a in einem kleinen Abstand passiert. Schließlich ist es möglich, durch Verschieben einer Leitwalze 13' eine einfache Trennstelle wahlweise offen oder geschlossen zu betreiben; In Fig. 3 schematisch dargestellt bei 25'.

Weitere mögliche Ausführungen für offene Trennstellen sind in den Fig. 4 und 5 dargestellt mit jeweils unterschiedlich großen Kontaktzonen der Papierbahn 9 an den Trockenzylindern. Die Fig. 4 zeigt noch ein Umlenkelement 40 für die mit dem Stützband ankommende Luftgrenzschicht.

Gemäß Fig. 6 sind sechs Trockengruppen I-VI vorgesehen. Zwischen den Trockengruppen I-IV sind einfache Trennstellen 22'-24' vorgesehen, die durch Verstellen einer beweglichen Leitwalze 13' wahlweise offen oder geschlossen betrieben werden können. Nur die vorletzte Trockengruppe V hat untenliegende Trockenzylinder 10b und obenliegende Umlenksaugwalzen 12a. Somit sind die Trennstellen 25 und 26 zwischen den Trockengruppen IV, V und VI als Wende-Trennstellen ausgebildet. Die Trockenpartie gemäß Fig. 6 hat unterschiedliche Umlenksaugwalzen 11 bzw. 12, 12a. In den ersten beiden Trockengruppen I und II sind Umlenksaugwalzen 11 mit relativ kleinem Durchmesser und mit innenliegenden stationären Saugkästen vorgesehen. Eine derartige Umlenksaugwalze 11a ist auch am Anfang der dritten Trockengruppe III angeordnet. Danach sind in den Trockengruppen III-VI dagegen kastenlose Saugwalzen 12 bzw. 12a mit größerem Durchmesser vorgesehen, bei denen die Luft unmittelbar durch die rotierenden, hohlen Lagerzapfen abgesaugt wird.

In beiden Fig. 3 und 6 erfolgt das Steuern der Antriebe (z.B. 30-36) in gleicher Weise wie in Fig. 1. Im jeweils beigefügten Diagramm zeigt die Kennlinie K wiederum, daß zumindest zwischen der Presse P und ersten Trockengruppe I (vorzugsweise auch zwischen den ersten beiden Trockengruppen I und II) eine positive Geschwindigkeits-Differenz a eingestellt ist, dagegen zwischen den hinteren Trockengruppen eine negative Geschwindigkeits-Differenz b.

Patentansprüche

1. Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papierbahn (9), mit einer Entwässerungs-Presse und einer unmittelbar daran anschließenden Trockenpartie, wobei zwischen der Presse (P) und der Trockenpartie sich eine erste Trennstelle (21) befindet, die als offene Trennstelle ausgebildet ist, d.h. es ist eine freie Bahnlaufstrecke vorhanden, wobei die Trockenpartie mehrere aneinandergereihte Trockengruppen (z.B. I bis VII) und mehrere, zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Trockengruppen befindliche weitere Trennstellen (22 bis 27) hat, an denen die Bahn (9) von der einen auf die nachfolgende Trockengruppe überwechselt, wobei jede Trockengruppe einreihig ist, d.h. sie umfaßt mehrere heizbare Trockenzylinder (10) und zwischen je zwei benachbarten Trockenzylindern eine Umlenksaugwalze (11 oder 12) sowie nur ein einziges endloses Stützband (1 bis 7), das zusammen mit der Bahn (9) abwechselnd über die Trockenzylinder und über die Umlenksaugwalzen

- läuft, so daß die Bahn in direkten Kontakt mit den Trockenzylindern und das Stützband in direkten Kontakt mit den Umlenksaugwalzen kommt, wobei die Presse (P) und jede der Trockengruppen (I-VII) einen drehzahlvariablen Antrieb (z.B. 30-37) hat, wobei alle Antriebe mit einer Geschwindigkeits-Steuereinrichtung (39) verbunden sind, mit deren Hilfe eine Geschwindigkeits-Differenz zwischen je zwei benachbarten Antrieben einstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die Antriebe (30, 31) der Presse (P) und der ersten Trockengruppe (T) auf eine positive Geschwindigkeits-Differenz (a) an der ersten Trennstelle (21) einstellbar sind, d.h. die Geschwindigkeit der ersten Trockengruppe höher ist als diejenige der Presse, und daß zumindest im Endbereich der Trockenpartie wenigstens eine der weiteren, zwischen zwei benachbarten Trockengruppen (z.B. V und VI) befindlichen Trennstellen (26) als offene Trennstelle ausgebildet ist, wobei die Antriebe (35, 36) dieser zwei Trockengruppen auf eine negative Geschwindigkeits-Differenz (b) einstellbar sind.
2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innerhalb der Trockenpartie vorhandenen weiteren Trennstellen (z.B. 22-27) - ausnahmslos oder überwiegend - als offene Wende-Trennstellen ausgebildet sind, so daß in den einzelnen Trockengruppen (I-VII) beide Seiten der Bahn (9) abwechselnd mit den Trockenzylindern (10) in Kontakt kommen (Fig.1).
3. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest im Anfangsbereich der Trockenpartie (z.B. in den ersten vier Trockengruppen (I-IV), sämtliche Zylinder (10) oberhalb der Umlenksaugwalzen (11, 12) liegen, so daß alle diese Trockenzylinder mit der Unterseite der Bahn (9) in Kontakt kommen, und so daß zwischen diesen Trockengruppen sogenannte einfache Trennstellen (22'-24') vorhanden sind (Fig.3 oder 6).
4. Maschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine (z.B. 24') der einfachen Trennstellen als offene Trennstelle ausgebildet ist, mittels einer derartigen Anordnung der Stützband-Leitwalzen (11a, 13a) der nachfolgenden Trockengruppe (IV), daß deren Stützband (4) ohne Kontakt zum letzten Zylinder (10a) der vorangehenden Trockengruppe (III) bleibt (Fig.3).
5. Maschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest im hinteren Teil der Trockenpartie alle Trennstellen als offene Trennstellen ausgebildet sind.
6. Maschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß sämtliche Trennstellen als offene Trennstellen ausgebildet sind.
7. Maschine nach Anspruch 1 und vorzugsweise nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß in sämtlichen Trockengruppen (I-V) die Trockenzylinder (10) oberhalb der Umlenksaugwalzen (11) angeordnet sind, so daß nur die Bahn-Unterseite mit den Trockenzylindern in Kontakt kommt (Fig.3).
8. Maschine nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß nur die Zylinder (10b) der zweitletzten Trockengruppe (V) unterhalb der Umlenksaugwalzen (12a) liegen, und daß die beiden als Wende-Trennstellen ausgebildeten Trennstellen (25, 26), welche die zweitletzte Trockengruppe (V) begrenzen, als offene Trennstellen ausgebildet sind (Fig.6).
9. Maschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß von den einfachen Trennstellen (22'-24') zumindest die zwischen der viertletzten Trockengruppe und der drittletzten Trockengruppe befindliche Trennstelle (24') als offene Trennstelle ausgebildet ist.
10. Maschine nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß an wenigstens einer (z.B. 23') der einfachen Trennstellen eine der Leitwalzen (13') des Stützbandes (3) der nachfolgenden Trockengruppe (III) derart beweglich ist, daß die Trennstelle wahlweise offen oder geschlossen betreibbar ist.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

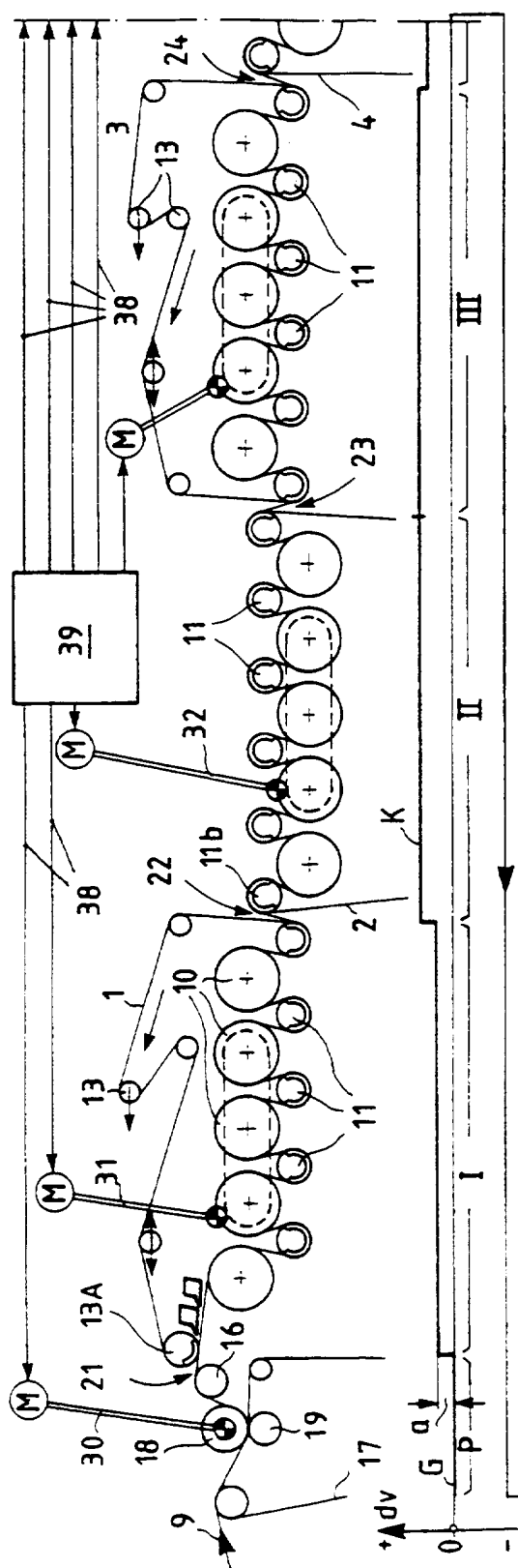
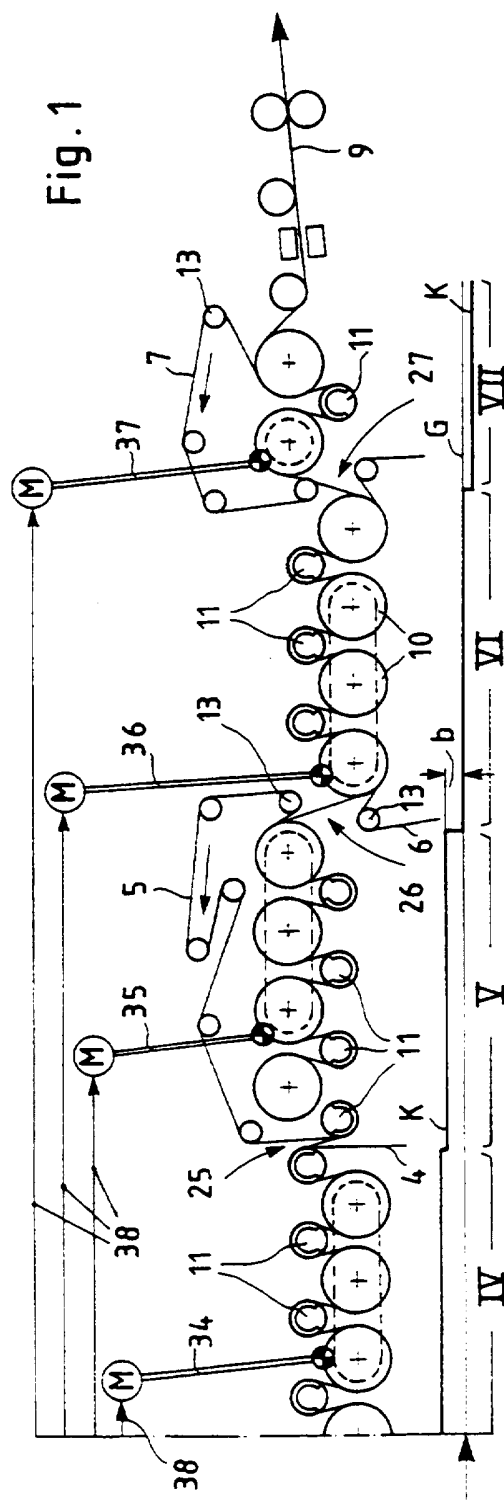


Fig. 1



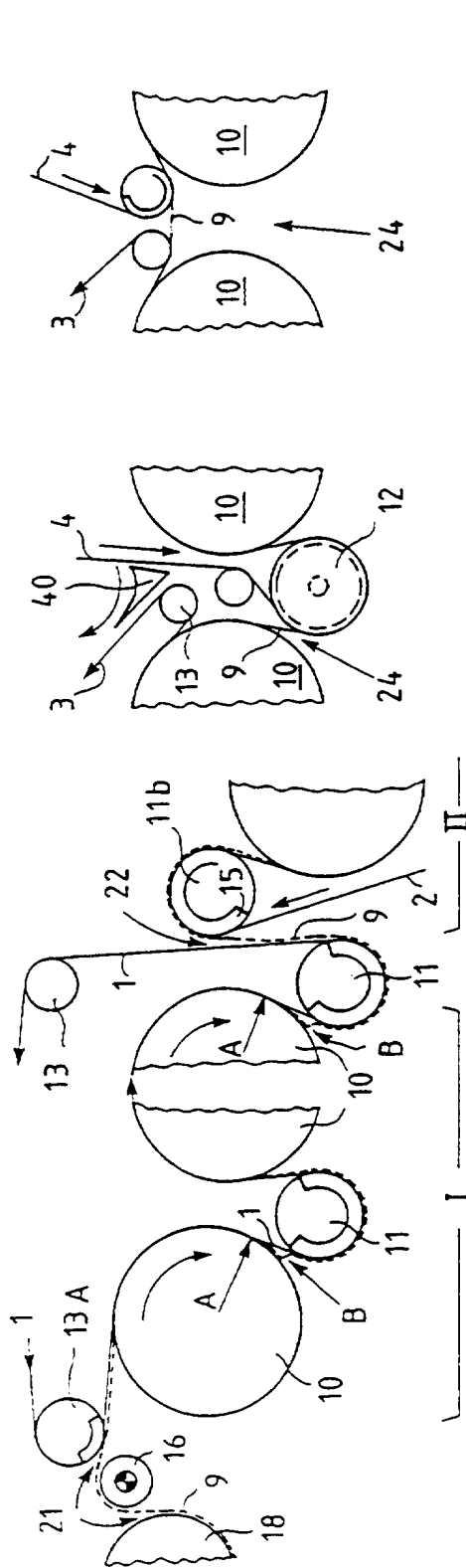


Fig. 2

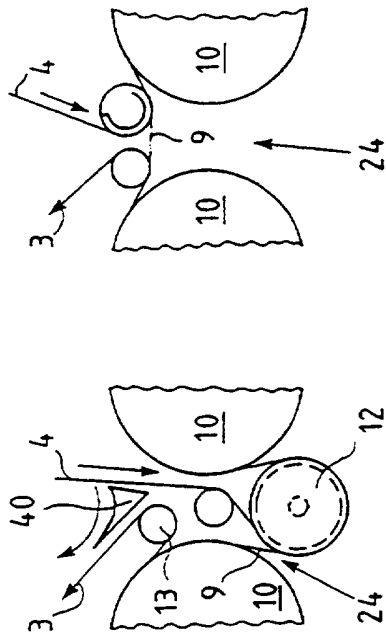


Fig. 4

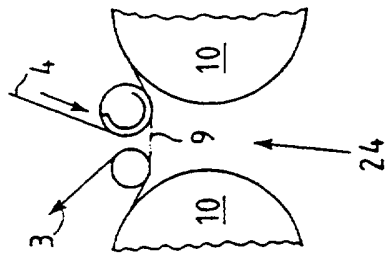


Fig. 5

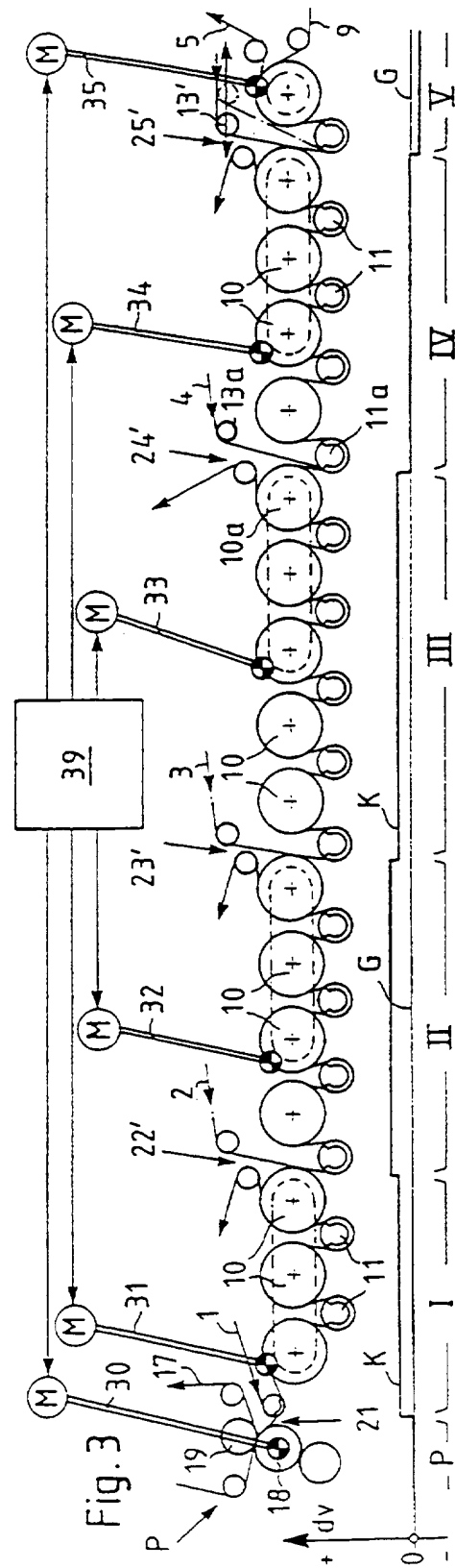


Fig. 3

