



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 731 211 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
11.09.1996 Patentblatt 1996/37

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **D21F 1/32**

(21) Anmeldenummer: **96102311.6**

(22) Anmeldetag: **16.02.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR SE**

(30) Priorität: **29.12.1995 DE 19548893**  
**19.10.1995 DE 19539015**  
**22.12.1995 DE 19548302**  
**24.02.1995 DE 19507938**

(71) Anmelder: **Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Schneider, Wolfgang**  
**D-70184 Stuttgart (DE)**

- **Sollinger, Hans-Peter, Dr.**  
**D-89522 Heidenheim (DE)**
- **Straub, Karlheinz**  
**D-89518 Heidenheim (DE)**
- **Banning, Jürgen**  
**D-52349 Dueren (DE)**
- **Oechsle, Markus**  
**D-73566 Bartholomae (DE)**

(74) Vertreter: **Gleiss, Alf-Olav, Dr.jur. Dipl.-Ing.**  
**Gleiss & Grosse**  
**Patentanwaltskanzlei**  
**Maybachstrasse 6A**  
**70469 Stuttgart (DE)**

(54) **Strahleinrichtung**

(57) Es wird eine Strahleinrichtung für eine Maschine zur Herstellung einer Materialbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, mit einer Düseneinrichtung (29) zur Abgabe eines unter Druck stehenden, auf die Materialbahn und/oder ein die Materialbahn (3) führendes Transportband (5) gerichteten Flüssigkeitsstrahles vorgeschlagen, die sich dadurch auszeichnet, daß eine Umschaltvorrichtung vorgesehen ist, mit deren Hilfe der Druck einstellbar ist, mit dem das Medium auf das Transportband (5) beziehungsweise die Materialbahn (3) auftrifft.

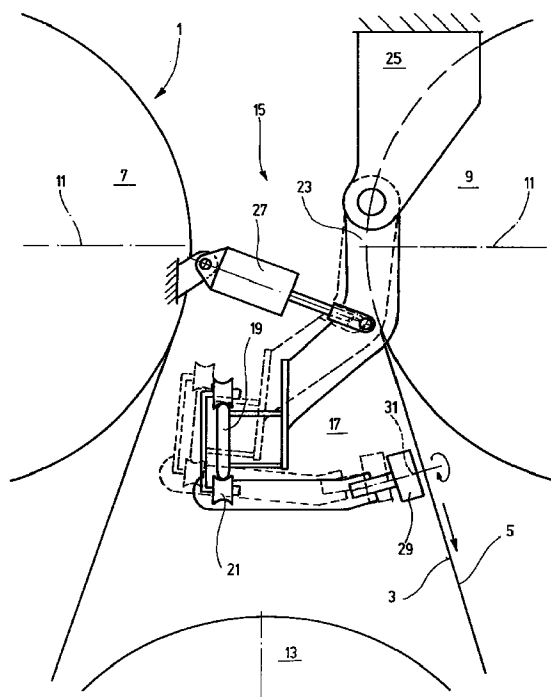


Fig. 1

EP 0 731 211 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Strahleinrichtung für eine Maschine zur Herstellung einer Bahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

In Papierherstellungsmaschinen werden zahlreiche Transportbänder, insbesondere Gewebebänder, eingesetzt, die im Zuge des Betriebs der Maschine verunreinigt werden; Maschen oder Poren der Bänder werden zum Beispiel von Papierfasern, Klebstoffen oder Schlagstoffen zugesetzt. Um eine einwandfreie Funktion des Transportbandes, insbesondere in der Trockenpartie der Papierherstellungsmaschine, zu gewährleisten, bedarf es der Reinigung des Transportbandes. Eine hierfür verwendbare Strahleinrichtung, die als Reinigungsvorrichtung ausgebildet ist, ist aus der G 92 08 909.7 U1 bekannt. In dieser Druckschrift wurde der Gedanke geäußert, quer zur Laufrichtung des Transportbandes verfahrbare Spritzdüsen vorzusehen, die das Transportband durch aufgespritzte Flüssigkeit reinigen.

Es sind außerdem Spitzenschneider bekannt, die eine innerhalb einer Papierherstellungsmaschine mittels eines Transportbandes bewegte Materialbahn mit einem Strahl beaufschlagen, um einen Streifen der Materialbahn, insbesondere einen auch als Bündel bezeichneten Einfädelstreifen, abzutrennen, der durch die Papierherstellungsmaschine geführt wird, um dann die gesamte Materialbahn einzufädeln.

Es hat sich herausgestellt, daß der Raumbedarf innerhalb einer Papiermaschine durch den Einsatz von Reinigungseinrichtungen und Spitzenschneider sehr groß ist und daß sich in vielen Fällen ein komplizierter Aufbau ergibt.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Strahleinrichtung für eine Maschine zur Herstellung einer Bahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, zu schaffen, die diese Nachteile nicht aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Strahleinrichtung vorgeschlagen, die die in Anspruch 1 genannten Merkmale umfaßt. Dadurch, daß die Strahleinrichtung mit einer Umschaltvorrichtung versehen ist, mit deren Hilfe der Druck, mit dem das Medium auf das Transportband auftrifft, einstellbar ist, kann sowohl der Druck zur Verfügung gestellt werden, der zur Abtrennung einer auf dem Transportband geführten Materialbahn erforderlich ist, als auch der Druck der zur Reinigung des Transportbandes benötigt wird, wobei sichergestellt ist, daß dieses bei der Reinigung keinen Schaden erleidet.

Besonders bevorzugt wird ein Ausführungsbeispiel der Strahleinrichtung, das sich dadurch auszeichnet, daß die Umschaltvorrichtung auf eine Versorgungseinrichtung wirkt, über die die Düseneinrichtung mit dem Medium versorgt wird. Der konstruktive Aufwand, der zur Realisierung der hier beschriebenen Strahleinrichtung erforderlich ist, läßt sich damit auf ein Minimum reduzieren, so daß einerseits der zusätzliche Raumbe-

darf und andererseits die Kosten für die Umschaltvorrichtung minimal sind.

Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

Die genannte Aufgabe wird auch dadurch gelöst, daß ein Spitzenschneider als Vorrichtung zur Reinigung eines Transportbandes einer Papierherstellungsmaschine oder eine Reinigungseinrichtung als Spitzenschneider verwendet werden. In beiden Fällen wird eine Umschaltvorrichtung vorgesehen, mit deren Hilfe der Druck einstellbar ist, mit dem das Medium auf das Transportband beziehungsweise die Materialbahn auftrifft.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- |                 |                                                                                     |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Figur 1         | eine Prinzipskizze eines Spitzenschneiders in Seitenansicht;                        |
| Figuren 2 bis 4 | verschiedene mit dem Spitzenschneider gemäß Figur 1 herstellbare Schnittlinien, und |
| Figur 5         | eine Prinzipskizze einer Reinigungsvorrichtung.                                     |

Wie oben bereits angedeutet, sind Strahleinrichtungen bekannt, mit deren Hilfe ein Flüssigkeitsstrahl auf ein Transportband beziehungsweise eine von diesem geführte Materialbahn gerichtet werden können. Derartige Einrichtungen werden als Spitzenschneider oder Reinigungsvorrichtung bezeichnet. Die Figuren 1 bis 4 betreffen beispielhaft einen Spitzenschneider, Figur 5 eine Reinigungsvorrichtung.

Figur 1 zeigt einen Ausschnitt aus einer Maschine 1 zur Herstellung einer Bahn. Im folgenden soll rein beispielhaft davon ausgegangen werden, daß es sich hier um eine Papierherstellungsmaschine handelt, die eine Anzahl von Walzen aufweist, um die die herzustellende Bahn, nämlich die Papierbahn 3 mit Hilfe eines Transportbandes, nämlich eines Trockensiebes 5 herumgeführt wird. Es sind hier beispielhaft zwei Trockenzylinder 7 und 9 angedeutet, deren Mittelachsen auf einer gedachten Linie 11 angedeutet sind. Unterhalb dieser Linie 11 ist eine weitere Walze, beispielsweise eine Bahnleiterwalze oder ein Trockenzylinder angedeutet.

Zwischen den Trockenzylindern 7 und 9 ist eine als Spitzenschneider 15 ausgebildete Strahleinrichtung angeordnet, die eine Düseneinrichtung 17 aufweist, mit deren Hilfe ein hier nicht dargestellter Flüssigkeitsstrahl auf die Oberfläche der Papierbahn 3 gelenkt wird. Die Düseneinrichtung 17 ist an einem quer zu der durch einen Pfeil angedeuteten Förderrichtung der Bahn 3 verlaufenden Tragbalken 19 befestigt. Durch eine geeignete Rolleneinrichtung 21 ist die Düseneinrichtung 17 quer zur Bahn 3 verschieblich gelagert. Der Tragbalken 19 ist über einen Tragarm 23 schwenkbar an einem Lager 25 angebracht. Die Schwenkbewegung wird durch eine geeignete Antriebseinrichtung, die beispiels-

weise eine hydraulische oder pneumatische Zylinder-  
einrichtung 27 umfaßt, bewirkt. In Figur 1 ist mit  
durchgezogenen Linien die Arbeitsstellung des Spitzen-  
schneiders 15 wiedergegeben. Mit Hilfe von gestrichel-  
ten Linien ist die zurückgezogene, von der  
Bahnoberfläche weggeschwenkte Ruheposition des  
Spitzenschneiders 15 dargestellt.

Die Düseneinrichtung 17 umfaßt einen Düsenträ-  
ger 29, der eine hier nicht wiedergegebene Einzeldüse  
aufweist, mit deren Hilfe Flüssigkeit unter hohem Druck  
auf die Bahn 3 gelenkt wird. Im Betrieb des Spitzen-  
schneiders 15 führt der beweglich gelagerte Düsenträ-  
ger 29 gegenüber der Düseneinrichtung 17 eine  
Relativbewegung aus. Im Auftreffbereich des Flüssig-  
keitsstrahls auf der Bahn 3 ergibt sich eine Schnittlinie,  
die durch die Überlagerung der Förderbewegung der  
Bahn 3 und der Relativbewegung des Düsenträgers 29  
gegenüber der Düseneinrichtung 17 nicht geradlinig  
verläuft, sondern wellenförmig. Die Fördergeschwindig-  
keit der Bahn 3 beziehungsweise des Trockensiebes 5  
wird auch als Maschinengeschwindigkeit  $v$  bezeichnet.

Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist  
durch einen kreisbogenförmig gekrümmten Pfeil ange-  
deutet, daß der Düsenträger 29 gegenüber der Düsen-  
einrichtung 17 eine Rotationsbewegung um eine  
Drehachse 31 durchführt, so daß eine in einem Abstand  
zur Drehachse 31 am Düsenträger 29 befestigte Einzel-  
düse einer Kreisbahn folgt.

Anhand der Figuren 2 bis 4 werden Schnittlinien  
dargestellt, die sich bei Einsatz eines Spitzenschnei-  
ders 15 mit einem rotierenden Düsenträger 29 ergeben,  
sofern dieser mit einer einzigen Einzeldüse 33 verse-  
hen ist, was in Figur 2 angedeutet ist. Figur 2 zeigt den  
Randbereich der Bahn 3, die, wie durch einen Pfeil  
angedeutet, an dem rotierenden Düsenträger 29 vorbeif-  
geführt wird. Der Flüssigkeitsstrahl 35, der auf die Ober-  
fläche der Bahn 3 trifft, hinterläßt eine Schnittlinie, die  
geschlossene Schlingen einschließt und etwa die Form  
einer Zykloide aufweist. Oberhalb der Schnittlinie liegt  
der überföhrstreifen 37, der nach einem Bahnabriß oder  
bei Inbetriebnahme der Maschine zur Herstellung einer  
Papierbahn durch die Maschine 1 hindurchgefädelt  
wird. Unterhalb der Schnittlinie liegt die Restbahn  
beziehungsweise Restpapierbahn 39, die einer Wieder-  
aufbearbeitung zugeführt und beispielsweise in den  
Keller abgeleitet wird. Die innerhalb der geschlossenen  
Schlingen liegenden Papierbereiche 41 bilden Abfall,  
der möglicherweise unkontrolliert mit dem Trockensieb  
5 durch die Maschine zur Herstellung einer Bahn hin-  
durchgeführt wird.

Die Rotationsgeschwindigkeit des Düsenträgers 29  
wird daher vorzugsweise so an die Maschinenge-  
schwindigkeit  $v$  angepaßt, daß die von der Bahn 3 in  
Pfeilrichtung zurückgelegte Wegstrecke  $s$  zumindest  
gleich ist wie der doppelte Abstand  $r$  der Einzeldüse 33  
von der Drehachse 31.

Die in Figur 2 dargestellte Schnittlinie  $S$  zeigt einen  
Betriebsfall, in dem die Drehgeschwindigkeit des  
Düsenträgers 29 so klein ist, daß die von der Bahn 3

zurückgelegte Wegstrecke  $s$  kleiner ist als der doppelte  
Abstand  $r$  der Einzeldüse 33 von der Drehachse 31.

Figur 3 zeigt den Grenzfall, bei dem die Maschin-  
geschwindigkeit  $v$  genau so groß ist, daß die während  
der Zeit  $t$  zurückgelegte Wegstrecke  $s$  der Bahn 3  
gleich groß ist wie der doppelte Abstand  $r$ .

Es zeigt sich, daß die Schnittlinie  $S$  annähernd die  
Form einer Zykloiden aufweist, die keinerlei geschlos-  
sene Schlingen zeigt. Der Überföhrstreifen 37 wird also  
abfallfrei von der Restpapierbahn 39 abgetrennt.

Die für diesen Fall gegebene Grenzgeschwindigkeit  
läßt sich aus der Gleichung  $v = 2 \cdot r \cdot n$  bestimmen,  
wobei mit  $n$  die Drehzahl des Düsenträgers 29 bezeich-  
net wird.

Beträgt der Abstand  $r$  der Einzeldüse 33 zur Dreh-  
achse 31 beispielsweise 25mm und wird für die Dreh-  
zahl des Düsenträgers 29  $n = 2000/\text{min}$  angesetzt, so  
stellt sich heraus, daß die Maschinengeschwindigkeit  $v$   
 $\geq 100\text{m/min}$  betragen muß. Eine optimale Trennung  
zwischen überföhrstreifen 37 und Restpapierbahn 39  
wird dann erreicht, wenn die Maschinengeschwindigkeit  
 $v$  größer ist als die hier definierte Grenzggeschwindig-  
keit, was für das hier gezeigte Zahlenbeispiel ohne wei-  
teres möglich ist, insbesondere mit  
Papierherstellungsmaschinen, die Maschinenge-  
schwindigkeiten von mehr als 1600 Meter/min errei-  
chen.

Eine optimale Schnittlinie  $S$  ist in Figur 4 wiederge-  
geben.

Aus dem oben Gesagten wird deutlich, daß der  
Düsenträger 29 gegenüber der Düseneinrichtung 17  
auch eine oszillierende Bewegung durchführen kann,  
bei der die Einzeldüse 33 gegenüber der Bahn 3 eine  
Pendelbewegung ausführt, die etwa auf einer Linie  
erfolgt, die quer zur Förderrichtung der Bahn 3 erfolgt.  
Es ist auch möglich, daß der Düsenträger 29 gegenüber  
der Düseneinrichtung 17 eine Taumelbewegung aus-  
führt, bei der zusätzlich zu der beschriebenen Oszillati-  
onsbewegung ein Bewegungsanteil gegeben ist, bei  
dem sich der Düsenträger abwechselnd in Förderrich-  
tung und gegen die Förderrichtung der Bahn 3 bewegt.

Wesentlich ist in allen Fällen, daß die Hin- und Her-  
bewegung der Einzeldüse 33 beziehungsweise des  
Düsenträgers 29 so auf die Maschinengeschwindigkeit  
abgestimmt ist, daß die Schnittlinie  $S$  keine geschlos-  
senen Schlingen aufweist, wie sie anhand von Figur 2  
erläutert wurden.

In Figur 1 wurde dargestellt, daß der Spitzen-  
schneider 15 einen Flüssigkeitsstrahl auf einen Bereich  
der Bahn abgibt, der zwischen zwei Walzen liegt, hier  
zwischen dem Trockenzylinder 9 und der Bahnleitwalze  
13. Der Flüssigkeitsstrahl 35 durchschlägt die Papier-  
bahn 3 und tritt durch das Trockensieb 5 hindurch. Aus  
der Papierbahn herausgerissene Faserteilchen und  
Partikel werden von dem Flüssigkeitsstrahl 35 durch  
das Trockensieb hindurchgetragen. Die mechanische  
Belastung des Trockensiebes wird auf ein Minimum  
reduziert, da nicht immer der gleiche Bereich des  
umlaufenden, endlosen Trockensiebes von dem Flüs-

sigkeitsstrahl getroffen wird. Dies wird dadurch sichergestellt, daß die Schnittlinie mehr oder weniger wellenförmig im Übergangsbereich zwischen dem Überführstreifen 37 und der Restpapierbahn 39 verläuft.

Um die mechanische Belastung des Trockensiebes 5 auf ein Minimum zu reduzieren, bei gleichzeitiger Gewährleistung einer optimalen Schneidleistung des Spitzenschneiders 15, wird der Flüssigkeitsstrahl 35, sofern er auf die vom Trockensieb 5 gestützte Bahn 3 trifft, mit einem Druck von 100 bar bis 800 bar, vorzugsweise von 200 bar bis 500 bar erzeugt. Gerade bei einem Druckbereich von 200 bar bis 500 bar hat sich gezeigt, daß sich eine sichere Trennung zwischen Überführstreifen 37 und Restbahn 39 ergibt und daß Beschädigungen des Trockensiebes 5 praktisch ausgeschlossen werden können, zumindest, wenn die Maschine läuft, also das Trockensieb bewegt wird, und wenn sich der Düsenträger dreht.

Es ist in Abweichung zur Darstellung in Figur 1 auch möglich, den Spitzenschneider 15 so anzuordnen, daß er auf die Bahn 3 in einem Bereich einwirkt, in dem diese auf einer Walze, sei es auf einem Trockenzylinder 7 oder 9 oder auf einer Bahnleitwalze 13 aufliegt. Hier kann der Druck, unter dem der Flüssigkeitsstrahl 35 aus der Einzeldüse 33 austritt, in einem Bereich von 100 bar bis 2000 bar liegen, vorzugsweise wird ein Druck von 500 bar bis 1500 bar gewählt.

Vorzugsweise ist der Spitzenschneider 15 so ausgebildet, daß der Druck, unter dem der Flüssigkeitsstrahl 35 aus der Einzeldüse 33 austritt, in Abhängigkeit von der Auftreffstelle auf die Bahn 3 und in Abhängigkeit von deren Flächengewicht einstellbar ist. Damit ist sichergestellt, daß der Spitzenschneider 15 universell einsetzbar ist.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß durch den wellenförmigen Verlauf der Schnittlinie S die Verschmutzung des Trockensiebes 5 beziehungsweise der Oberfläche der Walzen 7, 9 oder 13 auf ein Minimum reduziert wird. Außerdem wird die mechanische und erodierende Belastung der vom Strahl getroffenen Teile wesentlich vermindert. Durch die Relativbewegung des Düsenträgers ergibt sich außer der hohen Schneidleistung eine günstige Reinigungswirkung des Flüssigkeitsstrahles.

Figur 5 zeigt eine Ausführungsform einer als Reinigungsvorrichtung 102 ausgebildeten Strahleinrichtung, die zur Reinigung eines im folgenden als Trockensieb 104 bezeichneten Trockensiebbandes im Bereich einer Walze 106 einer nicht dargestellten Papiermaschine angeordnet ist. Die Reinigungsvorrichtung 102 kann für beliebige Transportbänder einer Papier- oder Kartonherstellungsmaschine eingesetzt werden, beispielsweise für Siebbänder beziehungsweise Filze einer Sieb- beziehungsweise einer Pressen- oder Trockenpartie einer Papiermaschine. Im folgenden wird rein beispielhaft von Trockensiebbandern einer Papiermaschine ausgegangen. Die Reinigungsvorrichtung 102 umfaßt eine im folgenden als Reinigungsdüse

108 bezeichnete Rotordüse mit einem rotierbaren Düsenkopf 110, der eine nicht dargestellte Düsenanordnung aufweist. Diese Düsenanordnung kann eine oder mehrere tangential ausströmende Treibdüsen zur Erzeugung einer Rotationsbewegung im Bereich von 2000 bis 3000 Umdrehungen pro Minute umfassen sowie eine oder mehrere Reinigungsdüsen, die das Trockensieb 104 mit einem Reinigungsmedium beaufschlagen.

Des weiteren ist hier beispielhaft eine zylinderförmige Saugglocke 114 vorgesehen, die die Reinigungsdüse 108 und den Düsenkopf 110 umgibt. Das Innere der Saugglocke 114 ist strömungsmäßig mit einer Absaugleitung 116 verbunden, und bildet einen der Reinigungsdüse 108 zugeordneten Saugraum 118. Die Saugglocke kann auch oval ausgebildet sein, wobei auch der Düsenkopf 110 exzentrisch angeordnet sein kann.

Die Reinigungsvorrichtung 102 umfaßt eine Energiekette für die Medienversorgung, von der lediglich ein mit einer Hochdruckpumpe verbindbarer Hochdruckschlauch 120 zur Versorgung der Reinigungsdüse 108 mit Flüssigkeit in einem Druckbereich von 100 bar bis 1000 bar, vorzugsweise von 100 bar bis 400 bar, insbesondere von 150 bar bis 300 bar sowie die Absaugleitung 116 zum Abführen von Spritzwasser oder Wassernebel mit darin vorhandenen Schmutzpartikeln aus dem Saugraum 118 dargestellt ist.

Die bislang beschriebenen Vorrichtungsbestandteile der Reinigungsvorrichtung 102 sind an einem Traversierwagen 111 in einer Richtung quer zur Laufrichtung des Trockensiebes 104 verlagerbar angeordnet. Der Traversierwagen 111 sitzt dabei auf Querträgern 112 und ist von einem nicht dargestellten Traversiermotor mit einer vorgebbaren Geschwindigkeit antreibbar, wobei die Traversiergeschwindigkeit üblicherweise im Bereich von 0,3 m/min liegt.

Wie aus der Figur 5 zu entnehmen ist, ist ein dem Trockensieb 104 zugewandter Endbereich 122 der Saugglocke 114 der kreiszylindrischen Umfangsform der Walze 106 angepaßt, so daß zwischen der Saugglocke 114 und dem Trockensieb 104 ein bestimmter einstellbarer Abstand oder Spalt gewährleistet ist, der entlang des Randes 124 des Endbereichs 122 im wesentlichen konstant ist.

Die Anordnung der Reinigungsvorrichtung im Bereich der Walze 106 hat den folgenden Vorteil: Die Maschen des Transportsiebes 104 werden durch die Umlenkung an der Walze aufgeweitet, so daß das Reinigungsmedium besonders leicht in die Gewebeformation des Transportsiebes eindringen und Verunreinigungen sehr effektiv entfernen kann.

Im Betrieb der Reinigungsvorrichtung 102 wird die Reinigungsdüse 108 beziehungsweise die Düsenanordnung im Düsenkopf 110 über den Hochdruckschlauch 120 mit einem Reinigungsmedium, vorzugsweise mit unter Hochdruck stehendem Wasser, beaufschlagt. Der Düsenkopf 110 mit der Anordnung einzelner Düsen wird dabei durch die Rückstoßwirkung

von Treibdüsen in Rotation versetzt. Hierdurch beschreibt der Flüssigkeitsstrahl eine in einem bestimmten Winkel zur Düsenlängsachse 126 der Reinigungsdüse verlaufende kegelförmige Bahn 127. Er trifft somit unter einem Winkel auf das Trockensieb 104 auf und löst so die Verunreinigungen von dessen Oberfläche ab.

Es ist auch möglich, den Düsenkopf 110 mit einer oder mehreren schwenkbar gelagerten, eine Oszillationsbewegung durchführenden Einzeldüsen auszustatten, die während der Traversierbewegung des Düsenkopfes 110 einen bandförmigen Bereich des Trockensiebs 104 überstreichen.

Durch die Überlagerung der Traversierbewegung und der Rotations- beziehungsweise Schwenkbewegung werden die Schmutzpartikel unter verschiedenen Richtungen vom Flüssigkeitsstrahl der Düsenanordnung getroffen und können dadurch leichter abgelöst werden als bei Verwendung einer parallel zur Mittelachse 126 verlaufenden Düse. Durch die Neigung des Düsenkopfes 110 beziehungsweise der Düsenanordnung wird ferner bewirkt, daß der auf das Trockensiebband auftreffende Flüssigkeitsstrahl in den Saugraum 118 reflektiert wird, so daß der dabei entstehende Wassernebel mit darin gebundenen Schmutzpartikeln sowie Restwasser über die Absaugleitung 116 abgeführt werden können. Es ergibt sich eine durch die Pfeile ange deutete Sogwirkung beziehungsweise Strömung. Um die Saugglocke 114 herum tritt daher kein Spritzwasser auf, ein Schmutz- oder Wasseraustritt kann also weitestgehend vermieden werden.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn der Unterdruck in dem Saugraum 118 und der Absaugleitung 116 mittels eines Druckluftinjektors erzeugt wird. Weiter hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Unterdruck in dem Saugraum 118 veränderbar ist und somit an unterschiedliche Betriebsbedingungen angepaßt werden kann.

Die Reinigungsdüse 108 beziehungsweise die einzelnen Düsen im Düsenkopf 110 sind für einen Druckbereich von 100 bar bis 1000 bar, vorzugsweise von 100 bar bis 400 bar ausgelegt und weisen einen Düsendurchmesser von 0,1 bis 0,8 mm, vorzugsweise von 0,2 mm bis 0,4 mm auf. Besonders bewährt haben sich Druckwerte von 150 bar bis 300 bar und Düsendurchmesser von 0,2 mm bis 0,4 mm. Als Düsenwerkstoff werden Diamant oder Rubin, bevorzugt Saphir oder keramische Materialien verwendet.

Die Reinigungsvorrichtung 102 wird vorzugsweise so angeordnet, daß das Reinigungsmedium auf einen Bereich des Transportsiebes 104 trifft, der sehr nahe an der Oberfläche der Umlenkwalze angeordnet ist. Dadurch wird sichergestellt, daß sich das Transportsieb beim Auftreffen des Reinigungsmediums nur sehr wenig verformt, so daß der Energieverlust sehr gering ist. Die Reinigungsvorrichtung kann auch im Bereich des einlaufenden Nips N angeordnet werden. Dadurch kann der Überdruck im Bereich des einlaufenden Nips N die Saugwirkung des Saugraumes unterstützen, so

daß losgelöste Partikel besonders effektiv von der Oberfläche des Transportsiebes abgeführt werden, wobei allenfalls nur sehr wenig Reinigungsmedium aus dem Saugraum austritt.

Aus dem Obengesagten wird deutlich, daß mit Hilfe der hier beschriebenen Reinigungsvorrichtung Transportbänder einer Papiermaschine sehr gründlich gereinigt werden, das heißt, störende Partikel werden von dem Düsenkopf sehr effektiv von der Transportbandoberfläche abgetragen. Durch den hohen Druck des aus den Düsen austretenden Mediums werden die Partikel praktisch von der Bandoberfläche abgeschält. Aufgrund des relativ kleinen Durchmessers der Öffnungen in den Düsen bleibt die erforderliche Wassermenge relativ gering, wodurch auch die Schmutzaufwirbelung begrenzt werden kann. Die für den Aufbau des hohen Drucks erforderliche Energie kann bei bestimmten Verunreinigungen reduziert werden, nämlich dann, wenn die Schmutzpartikel durch einen breiten Flüssigkeitsstrahl nicht in die Transportbandoberfläche eingepreßt werden. In diesen Fällen kann Flüssigkeit mit einem geringen Druck aber in großen Mengen auf die Bandoberfläche aufgebracht werden, um Schmutzpartikel abzuwaschen.

Es ist schließlich auch möglich, die Flüssigkeiten auf die Transportbänder beziehungsweise deren Verschmutzung einzustellen, beispielsweise gegebenenfalls auch leicht flüchtige Flüssigkeiten einzusetzen, so daß eine Rückfeuchtung der Papierbahn vermieden wird.

Aus dem Obengesagten wird überdies deutlich, daß für die Reinigung der Transportbandoberfläche die Auftreffrichtung des Reinigungsmediums entscheidend ist. Auch ein Richtungswechsel der Reinigungsströmung ist zum Lösen von Schmutzpartikeln sehr vorteilhaft. Dieses kann mit Hilfe von oszillierenden Düsen erreicht werden. Wichtig ist, daß diese Reinigungswirkung gegebenenfalls auch ohne Traversierung der Reinigungsvorrichtung erfolgen kann. In diesem Falle werden mehrere über die Breite der zu reinigenden Transportbahn verteilte Reinigungs- beziehungsweise Düsenköpfe angeordnet, die jeweils mit mindestens einer oder mehreren Einzeldüsen versehen sind.

Schließlich wird noch darauf hingewiesen, daß die Reinigungswirkung durch eine Änderung des Abstandes zwischen Düse und Transportbandoberfläche, eine Änderung des Drucks des Reinigungsmittels und/oder eine Änderung des Düsenquerschnittes variiert und an verschiedene Verschmutzungsarten sowie Transportbandoberflächen angepaßt werden kann.

Den in den Figuren 1 bis 4 und 5 dargestellten Strahleinrichtungen ist gemeinsam, daß eine hier nicht dargestellte Umschaltvorrichtung vorgesehen ist, mit deren Hilfe der Druck einstellbar ist, mit dem das aus der Strahleinrichtung austretende Medium auf das Transportband beziehungsweise auf die Materialbahn auftrifft. Durch die Umstellung ist es möglich, die Strahleinrichtung sowohl als Spitzenschneider als auch als Reinigungsvorrichtung zu nutzen. Der für den Einsatz

als Spitzenschneider erforderliche Druck ist -je nach verwendeter Einzeldüse- um 200 bar bis 300 bar geringer, als er bei einem Einsatz als Reinigungsvorrichtung erforderlich ist. Um sicherzustellen, daß die Strahleinrichtung in einem weiten Verwendungsbereich einsetzbar ist, kann die Umschaltvorrichtung eine Druckdifferenz von 100 bar bis 600 bar bewirken.

Es ist möglich, die Umschaltvorrichtung einer Versorgungsleitung zuzuordnen, über die eine oder mehrere Düsen der Strahleinrichtung eine Flüssigkeit zugeführt wird. Der in der Versorgungsleitung herrschende Druck kann mit Hilfe der Umschaltvorrichtung variiert und damit an den Einsatz der Strahleinrichtung eingepaßt werden.

Denkbar ist es auch, daß die Strahleinrichtung mehrere Düsen, mindestens zwei Einzeldüsen, mit verschiedenen Durchmessern aufweist, die mit der Umschaltvorrichtung zusammenwirken. Mit Hilfe der Umschaltvorrichtung kann -bei gleichbleibendem Versorgungsdruck- die Einzeldüse mit dem kleineren Durchmesser mit einer Flüssigkeit beaufschlagt werden, falls die Strahleinrichtung als Spitzenschneider eingesetzt wird. Entsprechend kann die Einzeldüse mit dem größeren Durchmesser mit dem Versorgungsdruck beaufschlagt werden, falls die Strahleinrichtung als Reinigungseinrichtung dient, wenn also der Flüssigkeitsstrahl mit einem geringeren Druck auf das Transportband auftreffen soll.

Aus dem Obengesagten wird deutlich, daß bei Verwendung der hier beschriebenen Umschaltvorrichtung ein Spitzenschneider auch als Reinigungsvorrichtung eingesetzt werden kann und eine Reinigungsvorrichtung als Spitzenschneider einsetzbar ist. Es ist also nicht mehr erforderlich, verschiedene Strahleinrichtungen vorzusehen, um einerseits eine Materialbahn innerhalb einer Papiermaschine zu schneiden und um andererseits eine Reinigung eines Transportbandes sicherzustellen. Der Raumbedarf innerhalb der Papiermaschine wird dadurch wesentlich reduziert. Auch lassen sich die Herstellungs- sowie Wartungskosten deutlich vermindern.

Aus der Beschreibung zu den Figuren 1 bis 5 wird überdies deutlich, daß die Strahleinrichtung auch verschiedene Düsen aufweisen kann, die einerseits für die Siebreinigung und andererseits für das Schneiden einer Materialbahn Verwendung finden. Dabei kann auch eine separate Druckversorgung vorgesehen werden, die den Reinigungs- und Schneiddüsen zugeordnet ist. Die Umschaltvorrichtung muß dann so ausgebildet sein, daß sie jeweils die entsprechende Druckversorgung für die Reinigungs- beziehungsweise Schneiddüsen aktiviert, so daß die Strahleinrichtung einmal als Reinigungs- und einmal als Schneideinrichtung verwendbar ist. Ein kompakterer Aufbau ergibt sich allerdings, wenn die Umschalteinrichtung, wie oben beschrieben, den Versorgungsleitungen oder Düsen zugeordnet ist und wenn lediglich eine einzige Druckversorgung für alle Düsen der Strahleinrichtung vorgesehen ist. Die Anzahl der Versorgungseinrichtungen

und der Umschalteinrichtungen hängt letztlich vom Aufbau der Papierherstellungsmaschine ab. Es kann in einigen Fällen vorteilhaft sein, wenn über die Länge der Papierherstellungsmaschine mehrere Druckversorgungseinrichtungen vorgesehen sind, die jeweils mit einer Umschaltvorrichtung kombiniert sind.

## Patentansprüche

1. Strahleinrichtung für eine Maschine zur Herstellung einer Materialbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, mit einer Düseneinrichtung zur Abgabe eines unter Druck stehenden, auf die Materialbahn und/oder ein die Materialbahn führendes Transportband gerichteten Flüssigkeitsstrahles, **gekennzeichnet durch** eine Umschaltvorrichtung, mit deren Hilfe der Druck, mit dem das Medium auf das Transportband beziehungsweise die Materialbahn auftrifft, einstellbar ist.
2. Strahleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umschaltvorrichtung auf wenigstens eine Versorgungsleitung wirkt, über die die Düseneinrichtung mit dem Medium versorgt wird.
3. Strahleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düseneinrichtung mindestens zwei Einzeldüsen verschiedenen Durchmessers aufweist, die mit der Umschalteinrichtung zusammenwirken.
4. Strahleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düseneinrichtung einen drehbaren Düsenkopf aufweist.
5. Strahleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Düseneinrichtung ein Spitzenschneider verwendbar ist, der zur Abtrennung eines Streifens von einer von dem Transportband bewegten Materialbahn dient.
6. Strahleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Düseneinrichtung eine Reinigungseinrichtung verwendbar ist, die der Reinigung eines Transportbandes einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, dient.
7. Verwendung eines Spitzenschneiders, der zur Abtrennung eines Streifens von einer von einem Transportband bewegten Materialbahn dient, als Vorrichtung zum Reinigen des Transportbandes einer Papierherstellungsmaschine, insbesondere als Strahleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine

Umschaltvorrichtung vorgesehen ist, mit deren Hilfe der Druck einstellbar ist, mit dem das Medium auf das Transportband auftrifft.

8. Verwendung einer Reinigungseinrichtung zur Reinigung des Transportbandes einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, als Spitzenschneider, insbesondere als Strahleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Umschaltvorrichtung eingesetzt wird, mit deren Hilfe der Druck einstellbar ist, mit dem das Medium auf die Materialbahn auftrifft.
9. Strahleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umschaltvorrichtung eine Druckdifferenz von 100 bar bis 600 bar, vorzugsweise von 200 bar bis 300 bar bewirkt.

20

25

30

35

40

45

50

55

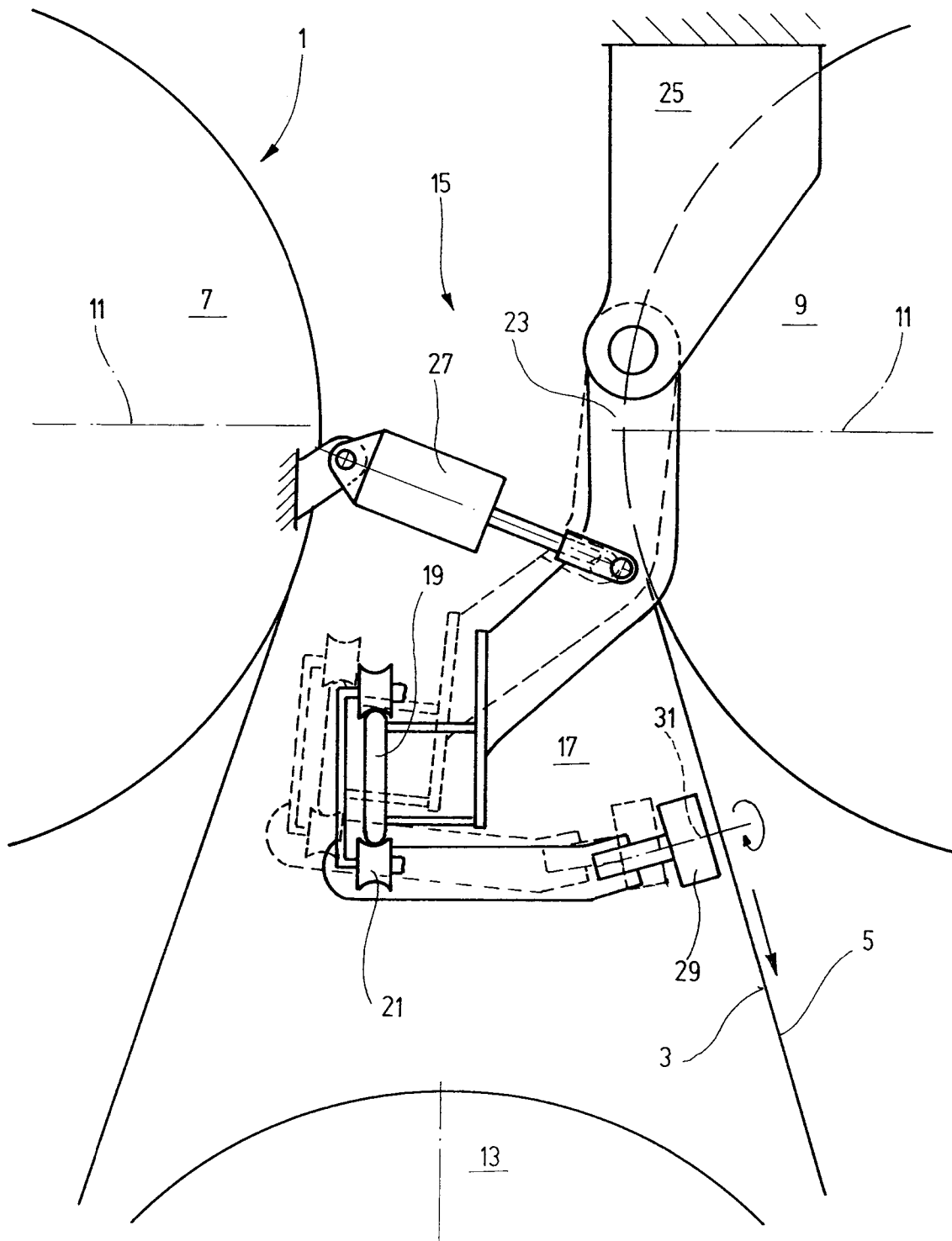


Fig. 1

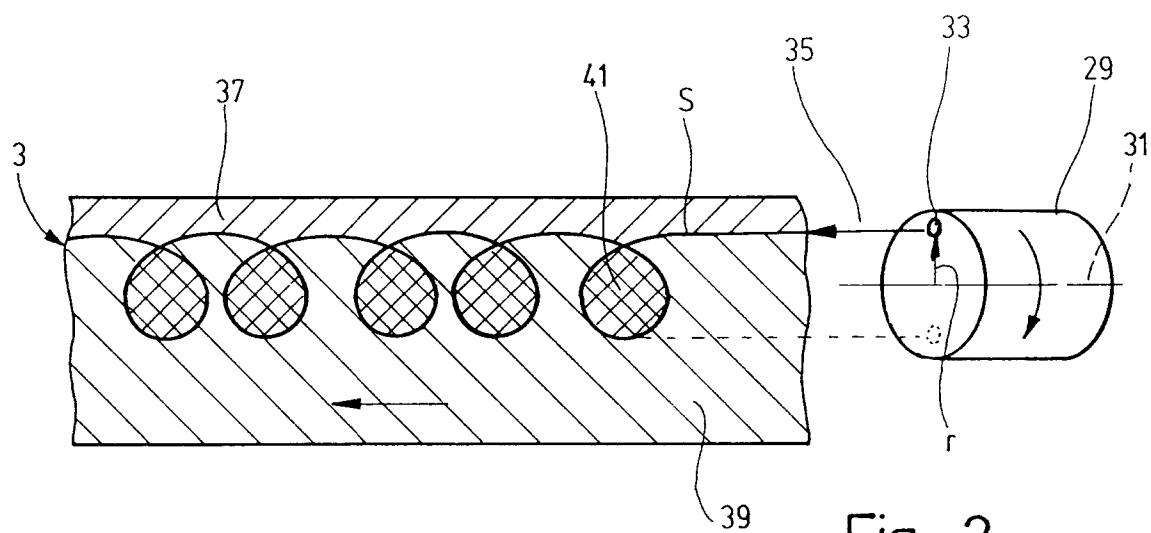


Fig. 2

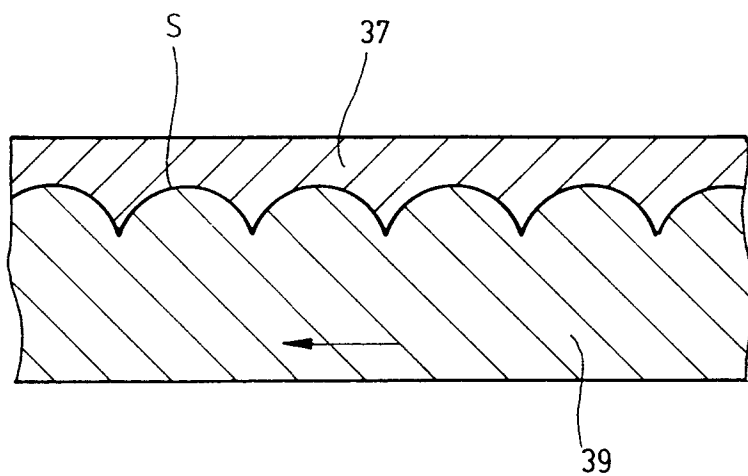


Fig. 3

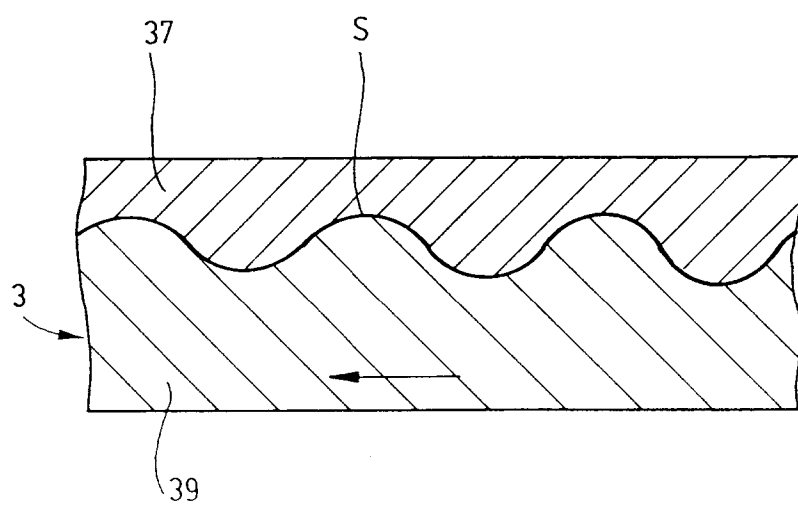


Fig. 4

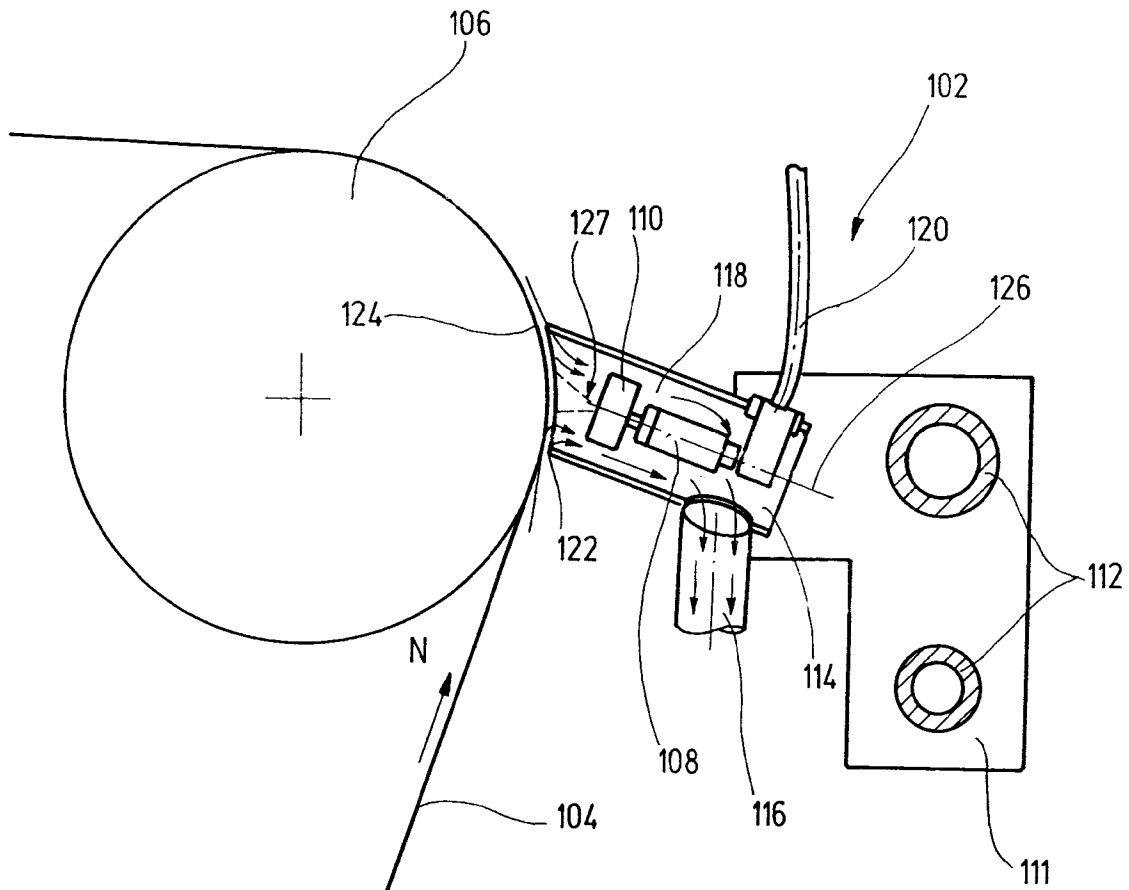


Fig. 5



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 10 2311

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                        |                                            |                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                    | Betrifft Anspruch                          | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | EP-A-0 009 909 (ALBANY INTERNATIONAL CORP.)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 *<br>---                                                                             | 1,6,9                                      | D21F1/32                                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | WO-A-91 03359 (FIBRON MACHINE CORP.)<br>* Seite 3, Zeile 24 - Zeile 32; Abbildung 1 *<br>* Seite 5, Zeile 26 - Seite 6, Zeile 2; Abbildungen 15-21 *<br>---            | 1,3,5                                      |                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | GB-A-2 048 977 (TAMPEREEN VERKATEHDAS)<br>* Seite 2, Zeile 58 - Zeile 70; Abbildungen 1-3 *<br>---                                                                     | 1,6,8                                      |                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | DE-A-38 41 160 (OSKEYHTIÖ TAMPELLA AB)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *<br>---                                                                                  | 4                                          |                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US-A-4 903 559 (H.A. LANDECK)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 1 *<br>---                                                                                               | 4                                          |                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 18, no. 615 (C-1277), 24.November 1994<br>& JP-A-06 235180 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 23.August 1994,<br>* Zusammenfassung *<br>--- | 4                                          | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.6)<br>D21F<br>D21G |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | FR-A-2 424 112 (ALBANY INTERNATIONAL CORP.)<br>* Seite 2, Zeile 30 - Zeile 39; Abbildungen 1,2 *<br>-----                                                              | 6-8                                        |                                                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                        |                                            |                                                         |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                        | Abschlußdatum der Recherche<br>3.Juli 1996 | Prüfer<br>Schmitt, J                                    |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br><br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br><br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                                                        |                                            |                                                         |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)