



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 731 211 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.06.2002 Patentblatt 2002/23

(51) Int Cl.7: **D21F 1/32**

(21) Anmeldenummer: **96102311.6**

(22) Anmeldetag: **16.02.1996**

(54) **Strahleinrichtung**

Jet device

Dispositif à jet

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.09.1996 Patentblatt 1996/37

(60) Teilanmeldung:
01115572.8 / 1 130 158

(73) Patentinhaber: **Voith Paper Patent 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: **Kunze, Klaus, Dr.**
Voith Paper GmbH & Co. KG
Abteilung pjp,
Sankt Pöltener Strasse 43
89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 009 909 **WO-A-91/03359**
DE-A- 3 841 160 **FR-A- 2 424 112**
GB-A- 2 048 977 **US-A- 4 903 559**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 615**
(C-1277), 24.November 1994 & JP-A-06 235180
(MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 23.August 1994,

EP 0 731 211 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strahleinrichtung für eine Maschine zur Herstellung einer Bahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, gemäß Anspruch 1, die Verwendung einer Düseneinrichtung zur Abgabe eines unter Druck stehenden Flüssigkeitsstrahls aufweisenden Spitzenschneiders, gemäß Anspruch 7 sowie die Verwendung einer Düseneinrichtung zur Abgabe eines unter Druck stehenden Flüssigkeitsstrahls aufweisenden Reinigungseinrichtung, gemäß Anspruch 8.

[0002] In Papierherstellungsmaschinen werden zahlreiche Transportbänder, insbesondere Gewebebänder, eingesetzt, die im Zuge des Betriebs der Maschine unreinigt werden; Maschen oder Poren der Bänder werden zum Beispiel von Papierfasern, Klebstoffen oder Schlagstoffen zugesetzt. Um eine einwandfreie Funktion des Transportbandes, insbesondere in der Trokkenpartie der Papierherstellungsmaschine, zu gewährleisten, bedarf es der Reinigung des Transportbandes. Eine hierfür verwendbare Strahleinrichtung, die als Reinigungsvorrichtung ausgebildet ist, ist aus der DE 92 08 909 U1 bekannt. In dieser Druckschrift wurde der Gedanke geäußert, quer zur Laufrichtung des Transportbandes verfahrbare Spritzdüsen vorzusehen, die das Transportband durch aufgespritzte Flüssigkeit reinigen.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] Aus der EP 0 009 909 A1 geht eine Düseneinrichtung zur Abgabe eines unter Druck stehenden Flüssigkeitsstrahls zum Reinigen eines Transportbandes einer Papiermaschine hervor. Die Düseneinrichtung umfaßt eine Umschaltvorrichtung, mit deren Hilfe der Druck des Flüssigkeitsstrahls einstellbar ist. Ein erster Druck des Flüssigkeitsstrahls liegt in einem Bereich von circa 20 bar bis 30 bar. Durch Betätigung der Umschaltvorrichtung wird der Druck des Flüssigkeitsstrahls auf circa 2 bar abgesenkt. Mit Hilfe der Düseneinrichtung und der mit dieser zusammenwirkenden Umschaltvorrichtung kann das Transportband mit unterschiedlicher Intensität gereinigt werden.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Strahleinrichtung für eine Maschine zur Herstellung einer Materialbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, zu schaffen, die vorzugsweise einen einfachen Aufbau aufweist und einen nur geringen Raumbedarf innerhalb

der Maschine aufweist.

[0007] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Strahleinrichtung vorgeschlagen, die die in Anspruch 1 genannten Merkmale aufweist. Die Strahleinrichtung weist eine Düseneinrichtung zur Abgabe eines unter Druck stehenden, auf die Materialbahn und/oder ein die Materialbahn führendes Transportband gerichteten Flüssigkeitsstrahls auf. Die Strahleinrichtung umfaßt ferner eine Umschaltvorrichtung, mit deren Hilfe der Druck, mit dem der Flüssigkeitsstrahl auf das Transportband beziehungsweise die Materialbahn auftrifft, einstellbar ist. Bei einem ersten Druck des Flüssigkeitsstrahls ist die Strahleinrichtung als Spitzenschneider zur Abtrennung eines Streifens von der Materialbahn und bei einem zweiten Druck des Flüssigkeitsstrahls als Reinigungsvorrichtung zum Reinigen des Transportbandes einsetzbar. Mit Hilfe der Umschaltvorrichtung kann sichergestellt werden, dass der zweite Druck des Flüssigkeitsstrahls so gering ist, dass das Transportband bei seiner Reinigung keinen Schaden erleidet.

[0008] Besonders bevorzugt wird ein Ausführungsbeispiel der Strahleinrichtung, das sich dadurch auszeichnet, daß die Umschaltvorrichtung auf eine Versorgungseinrichtung wirkt, über die die Düseneinrichtung mit der Flüssigkeit 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 Raumbedarf und andererseits die Kosten für die Umschaltvorrichtung minimal sind.

[0009] Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

[0010] Der Gegenstand der Erfindung betrifft auch die Verwendung einer Düseneinrichtung zur Abgabe eines unter Druck stehenden Flüssigkeitsstrahls aufweisenden Spitzenschneiders mit den Merkmalen des Anspruchs 7 als Vorrichtung zum Reinigen eines Transportbandes einer Papierherstellungsmaschine. Mithin betrifft der Gegenstand der Erfindung auch die Verwendung einer Reinigungseinrichtung zur Reinigung des Transportbandes einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn mit den Merkmalen des Anspruchs 8. In beiden Fällen wird eine Umschaltvorrichtung vorgesehen, mit deren Hilfe der Druck einstellbar ist, mit dem der Flüssigkeitsstrahl auf das Transportband beziehungsweise die Materialbahn auftrifft.

[0011] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

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

[0012] 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.

[0013] 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 Bahnleitwalze oder ein Trockenzylinder angedeutet.

[0014] 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 beispielsweise eine hydraulische oder pneumatische Zylindereinrichtung 27 umfaßt, bewirkt. In Figur 1 ist mit durchgezogenen Linien die Arbeitsstellung des Spitzenschneiders 15 wiedergegeben. Mit Hilfe von gestrichelten Linien ist die zurückgezogene, von der Bahnoberfläche weggeschwenkte Ruheposition des Spitzenschneiders 15 dargestellt.

[0015] Die Düseneinrichtung 17 umfaßt einen Düsensträger 29, der eine hier nicht wiedergegebene Einzeldüse aufweist, mit deren Hilfe Flüssigkeit unter hohem Druck auf die Bahn 3 gelenkt wird. Im Betrieb des Spitzenschneiders 15 führt der beweglich gelagerte Düsensträger 29 gegenüber der Düseneinrichtung 17 eine Relativbewegung aus. Im Auftreffbereich des Flüssigkeitsstrahls auf der Bahn 3 ergibt sich eine Schnittlinie, die durch die Überlagerung der Förderbewegung der Bahn 3 und der Relativbewegung des Düsensträgers 29 gegenüber der Düseneinrichtung 17 nicht geradlinig verläuft, sondern wellenförmig. Die Fordergeschwindigkeit der Bahn 3 beziehungsweise des Trockensiebes 5 wird auch als Maschinengeschwindigkeit v bezeichnet.

[0016] Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist durch einen kreisbogenförmig gekrümmten Pfeil angedeutet, daß der Düsensträger 29 gegenüber der Düseneinrichtung 17 eine Rotationsbewegung um

eine Drehachse 31 durchführt, so daß eine in einem Abstand zur Drehachse 31 am Düsensträger 29 befestigte Einzeldüse einer Kreisbahn folgt.

[0017] Anhand der Figuren 2 bis 4 werden Schnittlinien dargestellt, die sich bei Einsatz eines Spitzenschneiders 15 mit einem rotierenden Düsensträger 29 ergeben, sofern dieser mit einer einzigen Einzeldüse 33 versehen ist, was in Figur 2 angedeutet ist. Figur 2 zeigt den Randbereich der Bahn 3, die, wie durch einen Pfeil angedeutet, an dem rotierenden Düsensträger 29 vorbeigeführt wird. Der Flüssigkeitsstrahl 35, der auf die Oberfläche der Bahn 3 trifft, hinterläßt eine Schnittlinie, die geschlossene Schlingen einschließt und etwa die Form einer Zykloide aufweist. Oberhalb der Schnittlinie liegt der Überführstreifen 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 Wiederaufarbeitung 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 hindurchgeführt wird.

[0018] Die Rotationsgeschwindigkeit des Düsensträgers 29 wird daher vorzugsweise so an die Maschinengeschwindigkeit 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 multipliziert mit der mathematischen Zahl π (3,14159...), die das Verhältnis von Kreisumfang zu Kreisdurchmesser angibt.

[0019] Die in Figur 2 dargestellte Schnittlinie S zeigt einen Betriebsfall, in dem die Drehgeschwindigkeit des Düsensträgers 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 multipliziert mit π .

[0020] Figur 3 zeigt den Grenzfall, bei dem die Maschinengeschwindigkeit v genau so groß ist, daß die während der Zeit t zurückgelegte Wegstrecke s der Bahn 3 gleichgroß ist wie der doppelte Abstand r multipliziert mit π .

[0021] Es zeigt sich, daß die Schnittlinie S annähernd die Form einer Zykloiden aufweist, die keinerlei geschlossene Schlingen zeigt. Der Überführstreifen 37 wird also abfallfrei von der Restpapierbahn 39 abgetrennt.

[0022] Die für diesen Fall gegebene Grenzgeschwindigkeit läßt sich aus der Gleichung $v = 2 \cdot r \cdot n \cdot \pi$ bestimmen, wobei mit n die Drehzahl des Düsensträgers 29 bezeichnet wird.

[0023] Beträgt der Abstand r der Einzeldüse 33 zur Drehachse 31 beispielsweise 25mm und wird für die Drehzahl des Düsensträgers 29 $n = 2000/\text{min}$ angesetzt, so stellt sich heraus, daß die Maschinengeschwindigkeit v circa 314,16 m/min betragen muß. Eine optimale

Trennung zwischen Überführstreifen 37 und Restpapierbahn 39 wird dann erreicht, wenn die Maschinengeschwindigkeit v größer ist als die hier definierte Grenzggeschwindigkeit, was für das hier gezeigte Zahlenbeispiel ohne weiteres möglich ist, insbesondere mit Papierherstellungsmaschinen, die Maschinengeschwindigkeiten von mehr als 1600 Meter/min erreichen.

[0024] Eine optimale Schnittlinie S ist in Figur 4 wiedergegeben.

[0025] Aus dem oben Gesagten wird deutlich, daß der Düsenträger 29 gegenüber der Düsenrichtung 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 Düsenrichtung 17 eine Taumelbewegung ausführt, bei der zusätzlich zu der beschriebenen Oszillationsbewegung ein Bewegungsanteil gegeben ist, bei dem sich der Düsenträger abwechselnd in Förderrichtung und gegen die Förderrichtung der Bahn 3 bewegt.

[0026] Wesentlich ist in allen Fällen, daß die Hin- und Herbewegung der Einzeldüse 33 beziehungsweise des Düsenträgers 29 so auf die Maschinengeschwindigkeit abgestimmt ist, daß die Schnittlinie S keine geschlossenen Schlingen aufweist, wie sie anhand von Figur 2 erläutert wurden.

[0027] In Figur 1 wurde dargestellt, daß der Spitzenschneider 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 Papierbahn 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 Flüssigkeitsstrahl getroffen wird. Dies wird dadurch sichergestellt, daß die Schnittlinie mehr oder weniger wellenförmig im Übergangsbereich zwischen dem Überführstreifen 37 und der Restpapierbahn 39 verläuft.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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 ausstromende 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.

[0033] 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 stromungsmäßig 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.

[0034] Die Reinigungsvorrichtung 102 umfaßt eine Energiekette für die Medienversorgung, von der ledig-

lich 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.

[0035] Die bislang beschriebenen Vorrichtungsbestandteile der Reinigungsvorrichtung 102 sind an einem Traversierwagen 111 in einer Richtung quer zur Laufrichtung des Trockensiebs 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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 angedeutete Sogwirkung beziehungsweise Strömung. Um die Saugglocke 114 herum tritt daher kein Spritzwasser auf, ein Schmutzoder Wasseraustritt kann also weitestgehend vermieden werden.

[0041] 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.

[0042] 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 Dusendurchmesser 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.

[0043] 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.

[0044] 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 abgeschalt. 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 Flüssigkeits-

strahl 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.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] Denkbar ist es auch, daß die Strahleinrichtung mehrere Düsen, mindestens zwei Einzeldüsen, mit verschiedenen Durchmessern aufweist, die mit der Umschaltvorrichtung zusammenwirken. Mit Hilfe der Um-

schaltvorrichtung 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.

[0051] 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.

[0052] 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 Schneid Düsen zugeordnet ist. Die Umschaltvorrichtung muß dann so ausgebildet sein, daß sie jeweils die entsprechende Druckversorgung für die Reinigungs- beziehungsweise Schneid Düsen 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.

50 Patentansprüche

1. Strahleinrichtung (15;102) für eine Maschine zur Herstellung einer Materialbahn (3), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, mit einer Düsen einrichtung (17;108) zur Abgabe eines unter Druck stehenden, auf die Materialbahn (3) und/oder ein die Materialbahn (3) führendes Transportband (5;104) gerichteten Flüssigkeitsstrahles, und mit einer Um-

- schaltvorrichtung, mit deren Hilfe der Druck, mit dem der Flüssigkeitsstrahl auf das Transportband (5;104) beziehungsweise die Materialbahn (3) auftrifft, einstellbar ist, wobei die Strahleinrichtung (15; 102) bei einem ersten Druck des Flüssigkeitsstrahls als Spitzenschneider zur Abtrennung eines Streifens von der Materialbahn (3) und bei einem zweiten Druck des Flüssigkeitsstrahls als Reinigungsvorrichtung zum Reinigen des Transportbandes (5; 104) einsetzbar ist.
2. Strahleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umschaltvorrichtung auf wenigstens eine Versorgungsleitung wirkt, über die die Düseneinrichtung (17;108) mit der Flüssigkeit versorgt wird.
3. Strahleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Düseneinrichtung (17;108) mindestens zwei Einzeldüsen verschiedenen Durchmessers aufweist, die mit der Umschalteinrichtung zusammenwirken.
4. Strahleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Düseneinrichtung (17;108) einen drehbaren Düsenkopf (29;110) aufweist.
5. Strahleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Düseneinrichtung (17;108) ein Spitzenschneider (15) verwendet wird, der zur Abtrennung eines Streifens von einer von dem Transportband (5) bewegten Materialbahn (3) dient.
6. Strahleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Düseneinrichtung (17;108) eine Reinigungseinrichtung (102) verwendet wird, die der Reinigung eines Transportbandes (104) einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn (3), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, dient.
7. Verwendung einer Düseneinrichtung (17) zur Abgabe eines unter Druck stehenden Flüssigkeitsstrahls aufweisenden Spitzenschneiders (15), der zur Abtrennung eines Streifens von einer von einem Transportband (5;104) bewegten Materialbahn (3) dient, als Vorrichtung zum Reinigen eines Transportbandes (5;104) einer Papierherstellungsmaschine, wobei der Druck, mit dem der Flüssigkeitsstrahl auf das Transportband (5;104) auftrifft, mittels einer Umschaltvorrichtung entsprechend eingestellt wird.
8. Verwendung einer Düseneinrichtung (108) zur Abgabe eines unter Druck stehenden Flüssigkeitsstrahls aufweisenden Reinigungseinrichtung (102) zur Reinigung eines Transportbandes (5;104) einer Maschine zur Herstellung einer Materialbahn (3), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, als Spitzenschneider, wobei der Druck, mit dem der Flüssigkeitsstrahl auf die Materialbahn (3) auftrifft, mittels einer Umschaltvorrichtung entsprechend eingestellt wird.
9. Strahleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umschaltvorrichtung eine Differenz zwischen dem ersten Druck und dem zweiten Druck des Flüssigkeitsstrahls von 100 bar bis 600 bar, vorzugsweise von 200 bar bis 300 bar bewirkt.

Claims

1. Jet device (15; 102) for a machine for producing a material web (3), especially a paper or board web, having a nozzle device (17; 108) to discharge a liquid jet that is under pressure and aimed at the material web (3) and/or a transport belt (5; 104) that guides the material web (3), and having a changeover device with the aid of which the pressure at which the liquid jet impinges on the transport belt (5; 104) or on the material web (3) can be adjusted, it being possible for the jet device (15; 102) to be used at a first pressure of the liquid jet as a tail cutter for separating a strip from the material web (3) and, at a second pressure of the liquid jet, as a cleaning device for cleaning the transport belt (5; 104).
2. Jet device according to Claim 1, **characterized in that** the changeover device acts on at least one supply line via which the nozzle device (17; 108) is supplied with the liquid.
3. Jet device according to Claim 1, **characterized in that** the nozzle device (17; 108) has at least two individual nozzles of different diameter, which act together with the changeover device.
4. Jet device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the nozzle device (17; 108) has a rotatable nozzle head (29; 110).
5. Jet device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the nozzle device (17; 108) used is a tail cutter (15) which is used to separate a strip from a material web (3) moved by the transport belt (5).
6. Jet device according to one of the preceding Claims 1 to 4, **characterized in that** the nozzle device (17; 108) used is a cleaning device (102), which is used to clean a transport belt (104) of a machine for producing a material web (3), especially a paper or

board web.

7. Use of a tail cutter (15), which has a nozzle device (17) for discharging a liquid jet under pressure and is used to separate a strip from a material web (3) moved by a transport belt (5; 104), as a device for cleaning a transport belt (5; 104) in a papermaking machine, the pressure at which the liquid jet impinges on the transport belt (5; 104) being adjusted appropriately by means of a changeover device. 5
8. Use of a cleaning device (102) which has a nozzle device (108) for discharging a liquid jet under pressure, for cleaning a transport belt (5; 104) in a machine for producing a material web (3), especially a paper or board web, as a tail cutter, the pressure at which the liquid jet impinges on the material web (3) being adjusted appropriately by means of a changeover device. 10
9. Jet device according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the changeover device effects a difference between the first pressure and the second pressure of the liquid jet of 100 bar to 600 bar, preferably of 200 bar to 300 bar. 20

Revendications

1. Dispositif à jet (15; 102) pour une machine de fabrication d'une bande de matériau (3), en particulier d'une bande de papier ou de carton, avec un dispositif de tuyère (17; 108) destiné à délivrer un jet de liquide se trouvant sous pression, dirigé vers la bande de matériau (3) et/ou sur une bande transporteuse (5; 104) guidant la bande de matériau (3), et avec un dispositif d'inversion, à l'aide duquel il est possible de régler la pression avec laquelle le jet de liquide arrive sur la bande transporteuse (5; 104), respectivement sur la bande de matériau (3), dans lequel le dispositif à jet (15; 102) peut être employé avec une première pression du jet de liquide comme couteau effilé pour la séparation d'un ruban de la bande de matériau (3) et avec une seconde pression du jet de liquide comme dispositif de nettoyage pour nettoyer la bande transporteuse (5; 104). 30
2. Dispositif à jet suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif d'inversion agit sur au moins une conduite d'alimentation, par laquelle le dispositif de tuyère (17; 108) est alimenté en liquide. 35
3. Dispositif à jet suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de tuyère (17; 108) présente au moins deux tuyères individuelles de diamètres différents, qui coopèrent avec le dispositif d'inversion. 40

4. Dispositif à jet suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de tuyère (17; 108) présente une tête de tuyère (29; 110) rotative. 45
5. Dispositif à jet suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on utilise comme dispositif de tuyère (17; 108) un couteau effilé (15), qui sert pour la séparation d'un ruban d'une bande de matériau (3) mue par la bande transporteuse (5). 50
6. Dispositif à jet suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'on utilise comme dispositif de tuyère (17; 108) un dispositif de nettoyage (102), qui sert pour le nettoyage d'une bande transporteuse (104) d'une machine de fabrication d'une bande de matériau (3), en particulier d'une bande de papier ou de carton. 55
7. Utilisation d'un couteau effilé (15) présentant un dispositif de tuyère (17) destiné à délivrer un jet de liquide se trouvant sous pression, qui sert pour la séparation d'un ruban d'une bande de matériau (3) mue par une bande transporteuse (5; 104), comme dispositif pour le nettoyage d'une bande transporteuse (5; 104) d'une machine de fabrication de papier, dans laquelle la pression, avec laquelle le jet de liquide arrive sur la bande transporteuse (5; 104), est réglée de façon correspondante au moyen d'un dispositif d'inversion. 60
8. Utilisation d'un dispositif de nettoyage (102) présentant un dispositif de tuyère (108) destiné à délivrer un jet de liquide se trouvant sous pression, pour le nettoyage d'une bande transporteuse (5; 104) d'une machine de fabrication d'une bande de matériau (3), en particulier d'une bande de papier ou de carton, comme couteau effilé, dans laquelle la pression, avec laquelle le jet de liquide arrive sur la bande de matériau (3), est réglée de façon correspondante au moyen d'un dispositif d'inversion. 65
9. Dispositif à jet suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif d'inversion provoque une différence entre la première pression et la seconde pression du jet de liquide de 100 bar à 600 bar, de préférence de 200 bar à 300 bar. 70

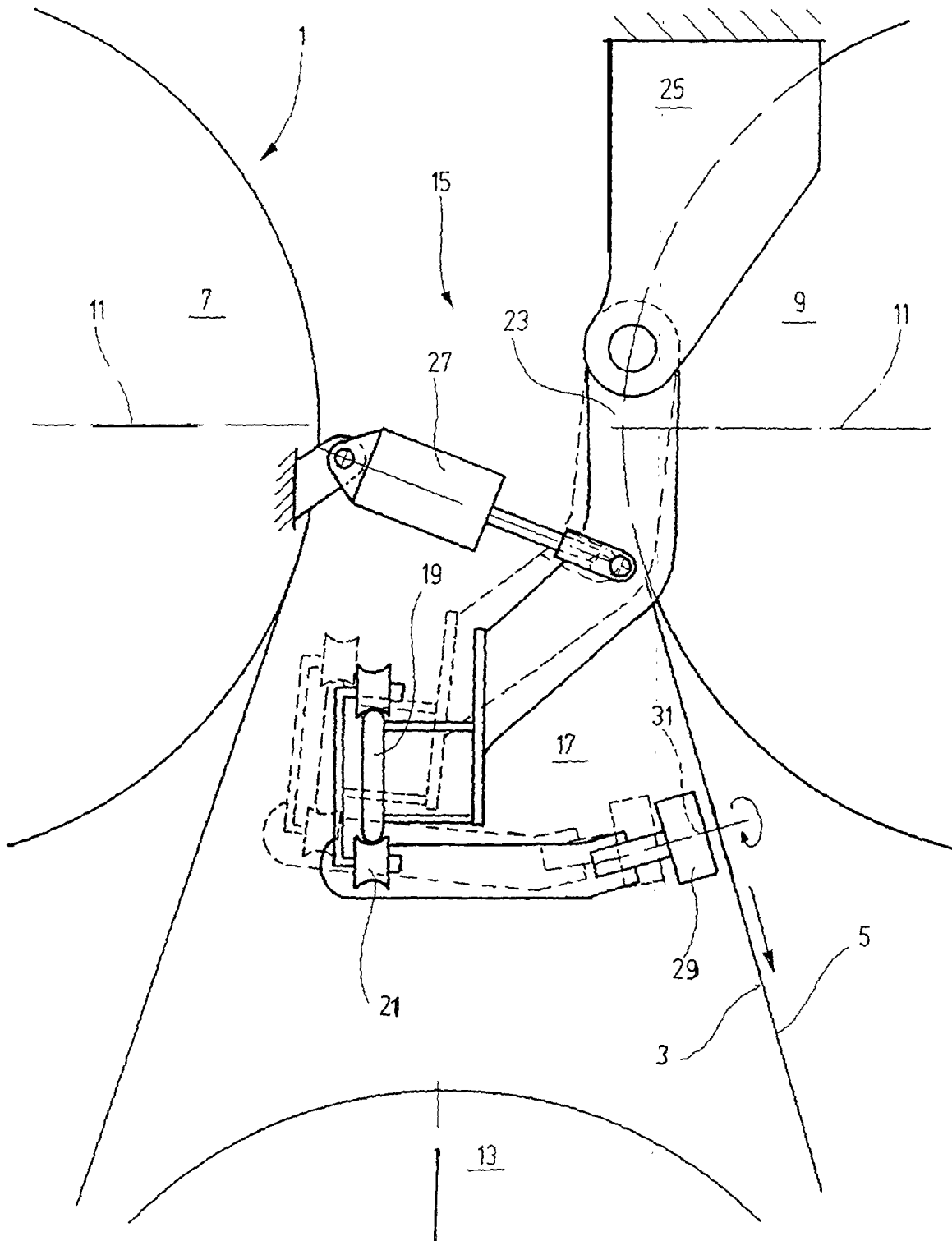


Fig. 1

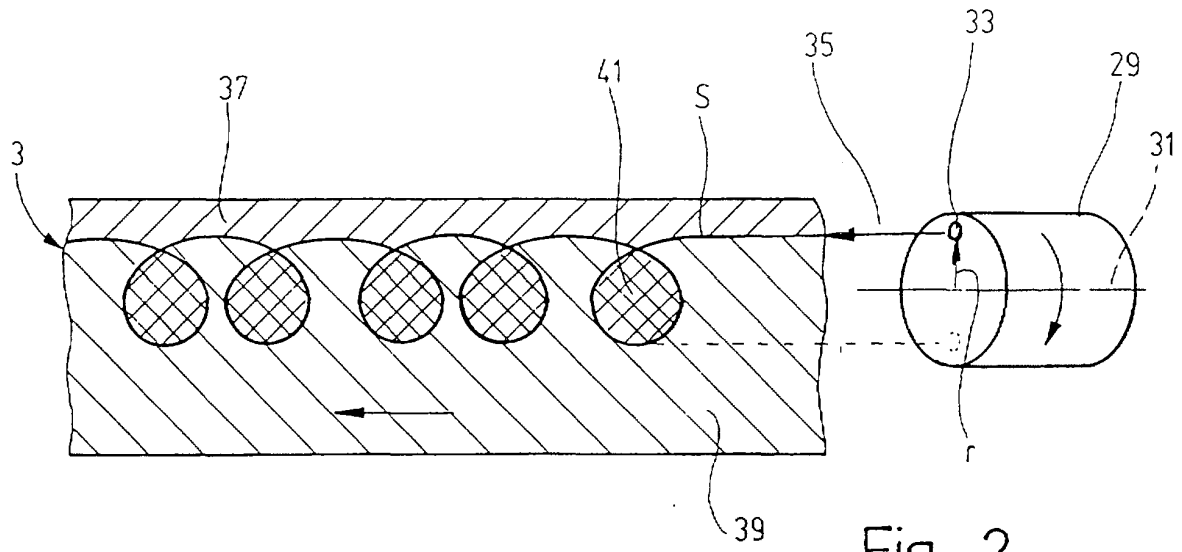


Fig. 2

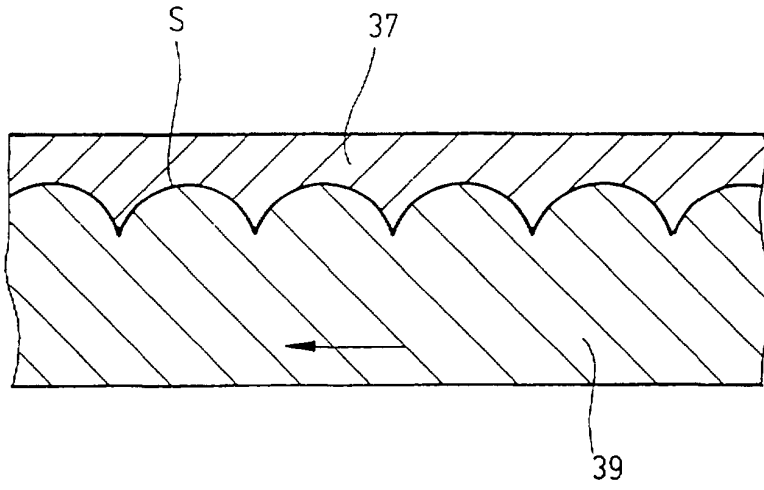


Fig. 3

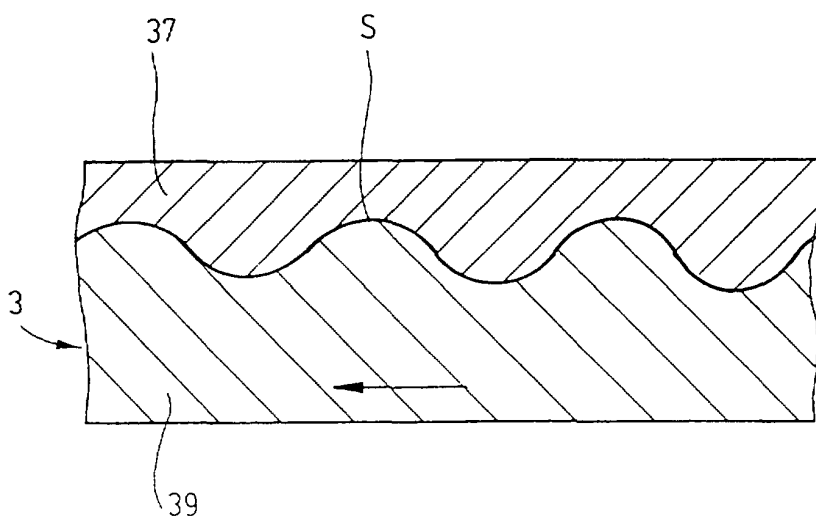


Fig. 4

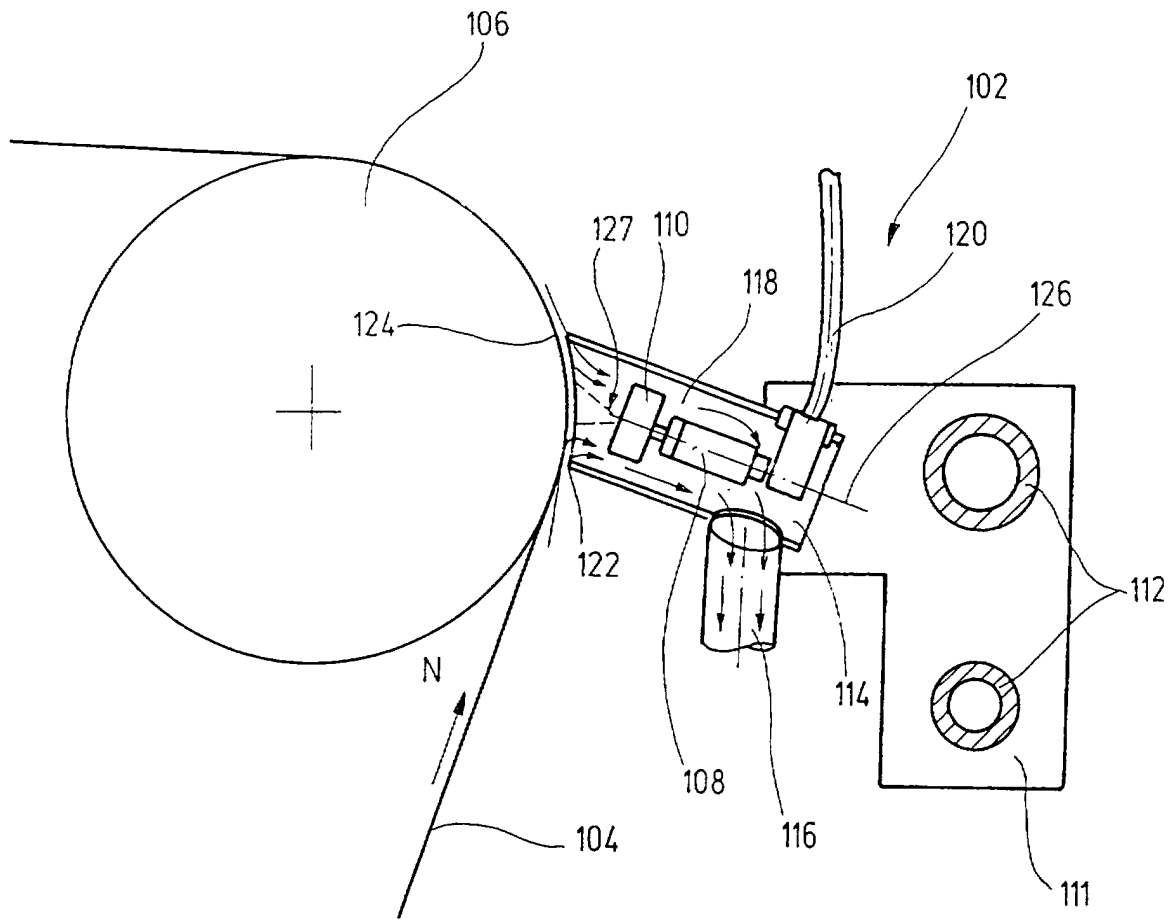


Fig. 5