



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.09.2001 Patentblatt 2001/36

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

(21) Anmeldenummer: **01115572.8**

(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

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
96102311.6 / 0 731 211

(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

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

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

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

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 28 - 06 - 2001 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Spitzenschneider**

(57) Es wird ein Spitzenschneider (15;102) zur Abtrennung eines Streifens (37) von einer Materialbahn (3), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, für eine Maschine (1) zur Herstellung der Materialbahn (3) vorgeschlagen. Der Spitzenschneider (15;102) umfasst eine einen rotierbaren Düsenkopf (29;110) aufweisende Düseneinrichtung (17;108) zur Abgabe eines unter Druck stehenden, auf die Materialbahn (3) gerichteten Flüssigkeitsstrahles, wobei der Flüssigkeitsstrahl in einem Bereich auf die Materialbahn (3) einwirkt, in dem diese von einem Transportband (5;104) abgestützt ist oder auf einer Walze (7,9,13;106) aufliegt.

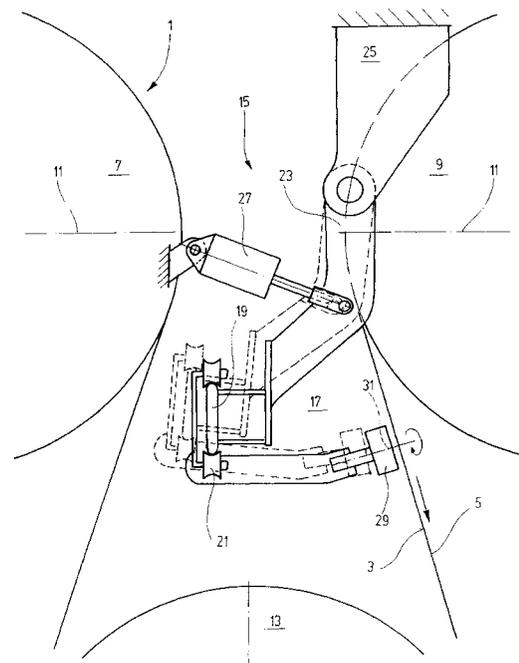


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Spitzenschneider zur Abtrennung eines Streifens von einer Materialbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[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 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.

[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] Aus der DE 38 41 160 A1 geht ein Spitzenschneider mit einer quer zur Laufrichtung einer Bahn verlagerbaren Einzeldüse hervor, mit deren Hilfe -zur Abtrennung eines Streifens von der Bahn- ein unter Druck stehender Flüssigkeitsstrahl gerichtet wird. In dem Bereich, in dem der Flüssigkeitsstrahl auf die Bahn einwirkt, ist diese von einem Filz abgestützt.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Spitzenschneider der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem eine hohe Schneidleistung bei vorzugsweise minimierter, zumindest aber nur geringer mechanischer Belastung der Walze beziehungsweise dem Transportband, auf dem die Materialbahn liegt, gewährleistet werden kann.

[0006] Zur Lösung der Aufgabe wird ein Spitzenschneider vorgeschlagen, der die in Anspruch 1 genannten Merkmale umfasst. Der zur Abtrennung eines Streifens von einer Materialbahn dienende Spitzenschneider umfasst eine Düseneinrichtung mit einem rotierbaren Düsenkopf zur Abgabe eines unter Druck stehenden, auf die Materialbahn gerichteten Flüssigkeitsstrahles. Der Flüssigkeitsstrahl trifft in einem Bereich auf die Materialbahn auf, in dem diese von einem Transportband abgestützt ist oder auf einer Walze aufliegt. Durch die Relativbewegung des Düsenkopfs gegenüber der daran vorbeigeführten Materialbahn wird gewährleistet, dass nicht immer der gleiche Bereich des Transportbandes beziehungsweise der Walze von dem Flüssigkeitsstrahl getroffen wird, wodurch die mechani-

sche und erodierende Belastung dieser Teile wesentlich vermindert wird. Durch die Rotationsbewegung des Düsenkopfs kann ferner eine hohe Funktionssicherheit auch bei hohen Transportgeschwindigkeiten der Materialbahn gewährleistet werden.

[0007] In bevorzugter Ausführungsform ist vorgesehen, dass in dem Fall, in dem der Flüssigkeitsstrahl in einem Bereich auf die Materialbahn auftrifft, in dem diese von dem Transportband abgestützt ist, der Flüssigkeitsstrahl einen Druck aufweist, der in einem Bereich von 100 bar bis 800 bar, vorzugsweise von 200 bar bis 500 bar liegt. Es hat sich gezeigt, dass bei diesen Drücken eine übermäßige mechanische Beanspruchung des Transportbandes vermieden wird und dass trotzdem eine sichere Trennung des Streifens von der Materialbahn gewährleistet werden kann.

[0008] Bevorzugt wird auch ein Ausführungsbeispiel des Spitzenschneiders, das sich dadurch auszeichnet, dass in dem Fall, in dem der Flüssigkeitsstrahl auf die auf einer Walze aufliegende Materialbahn auftrifft, einen Druck aufweist, der in einem Bereich von 100 bar bis 2000 bar, vorzugsweise von 500 bar bis 1500 bar, liegt. Dadurch kann auch bei Materialbahnen mit einem sehr großen Flächengewicht der Streifen sauber abgetrennt werden.

[0009] Weiterhin wird ein Ausführungsbeispiel des Spitzenschneiders bevorzugt, der eine Umschaltvorrichtung aufweist, mit deren Hilfe der Druck, mit dem der Flüssigkeitsstrahl auf die Materialbahn auftrifft, einstellbar ist. Dadurch kann in einfacher Weise unterschiedliche Drücke zur Verfügung gestellt werden, wobei mindestens einer der Drücke groß genug ist, um die entweder von dem Transportband abgestützten oder auf der Walze aufliegende Materialbahn abzutrennen.

[0010] Besonders bevorzugt wird ein Ausführungsbeispiel des Spitzenschneiders, 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 des hier beschriebenen Spitzenschneiders erforderlich ist, lässt sich damit auf ein Minimum reduzieren, so dass einerseits der zusätzliche Raumbedarf und andererseits die Kosten für die Umschaltvorrichtung minimal sind.

[0011] Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

[0012] Die Erfindung betrifft auch die Verwendung eines Spitzenschneiders nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10 als Vorrichtung zum Reinigen eines Transportbandes einer Papiermaschine. Vorteilhaft hierbei ist, dass die Variantenvielfalt der bekannten, in Papiermaschinen eingesetzten Strahleinrichtungen zum Abtrennen eines Streifens von der Materialbahn und zum Reinigen der Transportbänder reduziert werden kann. Ferner ist es möglich, ein und denselben Spitzenschneider sowohl zum Schneiden der Materialbahn als auch zum Reinigen des Transportbandes einzusetzen, so dass gegebenenfalls auf separate Behand-

lungseinrichtungen verzichtet werden kann, wodurch die Zugänglichkeit für einen Maschinenbediener zu anderen Baugruppen der Maschine verbessert werden kann.

[0013] Sofern der Spitzenschneider eine Umschaltvorrichtung gemäß einen der Ansprüche 6 bis 8 aufweist, kann mit deren Hilfe der Druck des Flüssigkeitsstrahls derart eingestellt werden, dass bei einem ersten Druck des Flüssigkeitsstrahls eine sichere Abtrennung des Streifens von der Materialbahn und bei einem zweiten Druck des Flüssigkeitsstrahls eine Reinigung des Transportbandes gewährleistet werden kann, wobei sichergestellt ist, dass das Transportband bei der Reinigung keinen Schaden erleidet.

[0014] 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 eines als Reinigungsvorrichtung einsetzbaren Spitzenschneiders.

[0015] Wie oben bereits angedeutet, sind Strahleinrichtungen bekannt, mit deren Hilfe ein Flüssigkeitsstrahl auf ein Transportband beziehungsweise eine von diesem geführte Materialbahn gerichtet werden können.

[0016] Derartige Einrichtungen werden als Spitzenschneider oder Reinigungsvorrichtung bezeichnet. Die Figuren 1 bis 4 betreffen beispielhaft einen Spitzenschneider, Figur 5 einen auch als Reinigungsvorrichtung für Transportbänder verwendbaren Spitzenschneider.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] Die Düseneinrichtung 17 umfasst einen auch als Düsenträger bezeichneten Düsenkopf 29, der eine hier nicht wiedergegebene Einzeldüse aufweist, mit deren Hilfe Flüssigkeit unter hohem Druck auf die Bahn 3 gelenkt wird. Bei einem anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Düsenkopf 29 mehrere Düsen auf, aus denen eine unter hohem Druck stehende Flüssigkeit austritt. Im Betrieb des Spitzenschneiders 15 führt der beweglich gelagerte Düsenkopf 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 Transportbewegung der Bahn 3 und der Relativbewegung des Düsenkopfes 29 gegenüber der Düseneinrichtung 17 nicht geradlinig verläuft, sondern wellenförmig. Die Transportgeschwindigkeit der Bahn 3 beziehungsweise des Trockensiebes 5 wird auch als Maschinengeschwindigkeit v bezeichnet.

[0020] Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist durch einen kreisbogenförmig gekrümmten Pfeil angedeutet, dass der Düsenkopf 29 gegenüber der Düseneinrichtung 17 eine Rotationsbewegung um eine Drehachse 31 durchführt, so dass eine in einem Abstand zur Drehachse 31 am Düsenkopf 29 befestigte Einzeldüse einer Kreisbahn folgt.

[0021] Anhand der Figuren 2 bis 4 werden Schnittlinien dargestellt, die sich bei Einsatz eines Spitzenschneiders 15 mit einem rotierenden Düsenkopf 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 Düsenkopf 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 1 zur Herstellung einer Papierbahn durch die Maschine 1 hindurchgefädelt wird. Unterhalb der Schnittlinie liegt die Restbahn beziehungsweise Restpapierbahn 39, die einer Wiederaufbearbeitung 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 1 zur Herstellung der Bahn 3 hindurchgeführt wird.

[0022] Die Rotationsgeschwindigkeit des Düsenkopfs 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.

[0023] Die in Figur 2 dargestellte Schnittlinie S zeigt einen Betriebsfall, in dem die Drehgeschwindigkeit des Düsenkopfs 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 .

[0024] 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 .

[0025] 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.

[0026] 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 Düsenkopfs 29 bezeichnet wird.

[0027] Beträgt der Abstand r der Einzeldüse 33 zur Drehachse 31 beispielsweise 25 mm und wird für die Drehzahl des Düsenkopfs 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 Grenzgeschwindigkeit, was für das hier gezeigte Zahlenbeispiel ohne weiteres möglich ist, insbesondere mit Papierherstellungsmaschinen, die Maschinengeschwindigkeiten von mehr als 1600 m/min (Meter pro Minute) erreichen.

[0028] Eine optimale Schnittlinie S ist in Figur 4 wiedergegeben.

[0029] Aus dem oben Gesagten wird deutlich, dass der Düsenkopf 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 Transportrichtung der Bahn 3 erfolgt. Es ist auch möglich, dass der Düsenkopf 29 gegenüber der Düseneinrichtung 17 eine Taumelbewegung ausführt, bei der zusätzlich zu der beschriebenen Oszillationsbewegung ein Bewegungsanteil gegeben ist, bei dem sich der Düsenkopf 29 abwechselnd in Transportrichtung und gegen die Transportrichtung der Bahn 3 bewegt.

[0030] Wesentlich ist in allen Fällen, dass die Hin- und

Herbewegung der Einzeldüse 33 beziehungsweise des Düsenkopfs 29 so auf die Maschinengeschwindigkeit abgestimmt ist, dass die Schnittlinie S keine geschlossenen Schlingen aufweist, wie sie anhand von Figur 2 erläutert wurden.

[0031] In Figur 1 ist dargestellt, dass der Spitzenschneider 15 einen Flüssigkeitsstrahl auf einen Bereich der Bahn 3 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 3 herausgerissene Faserteilchen und Partikel werden von dem Flüssigkeitsstrahl 35 durch das Trockensieb 5 hindurchgetragen. Die mechanische Belastung des Trockensiebes 5 wird auf ein Minimum reduziert, da nicht immer der gleiche Bereich des umlaufenden, endlosen Trockensiebes 5 von dem Flüssigkeitsstrahl getroffen wird. Dies wird dadurch sichergestellt, dass die Schnittlinie S mehr oder weniger wellenförmig im Übergangsbereich zwischen dem Überführstreifen 37 und der Restpapierbahn 39 verläuft.

[0032] 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 1 läuft, also das Trockensieb 5 bewegt wird, und wenn sich der Düsenkopf 29 dreht.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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 Flüssigkeitsstrahl getroffenen Teile wesentlich vermindert. Durch die Rela-

tivbewegung des Düsenkopfs 29 ergibt sich außer der hohen Schneidleistung eine günstige Reinigungswirkung des Flüssigkeitsstrahles.

[0036] Figur 5 zeigt eine Ausführungsform eines als Reinigungsvorrichtung 102 ausgebildeten Spitzenschneiders, der zur Reinigung eines im folgenden als Trockensieb 104 bezeichneten Trockensiebbandes eingesetzt und 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 Trockensiebändern 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.

[0037] 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 114 kann auch oval ausgebildet sein, wobei auch der Düsenkopf 110 exzentrisch angeordnet sein kann.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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 Saug-

glocke 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.

5 **[0041]** 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 106 aufgeweitet, so dass das Reinigungsmedium besonders leicht in die Gewebeformation des Transportsiebes 104 eindringen und Verunreinigungen sehr effektiv entfernen kann.

10 **[0042]** 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.

15 **[0043]** 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.

20 **[0044]** 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 Schmutz- oder Wasseraustritt kann also weitgehend vermieden werden.

25 **[0045]** 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.

30 **[0046]** 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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 reinigen-

den Transportbahn verteilte Reinigungs- beziehungsweise Düsenköpfe angeordnet, die jeweils mit mindestens einer oder mehreren Einzeldüsen versehen sind.

[0051] 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.

[0052] 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 Reinigungsvorrichtung erforderliche Druck ist -je nach verwendeter Einzeldüse- um 200 bar bis 300 bar geringer, als er bei einem Einsatz als Spitzenschneider 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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 las-

sen sich die Herstellungs- sowie Wartungskosten deutlich vermindern.

[0056] 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 Umschaltvorrichtung, 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 Umschaltvorrichtungen 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. Spitzenschneider (15;102) zur Abtrennung eines Streifens (37) von einer Materialbahn (3), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, für eine Maschine (1) zur Herstellung der Materialbahn (3), mit einer rotierbaren Düsenkopf (29;110) aufweisenden Düseneinrichtung (17;108) zur Abgabe eines unter Druck stehenden, auf die Materialbahn (3) gerichteten Flüssigkeitsstrahles, wobei der Flüssigkeitsstrahl in einem Bereich auf die Materialbahn (3) einwirkt, in dem diese von einem Transportband (5;104) abgestützt ist oder auf einer Walze (7,9,13;106) aufliegt.
2. Spitzenschneider nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der auf die von dem Transportband (5;104) abgestützte Materialbahn (3) auftreffende Flüssigkeitsstrahl einen Druck aufweist, der in einem Bereich von 100 bar bis 800 bar, vorzugsweise von 200 bar bis 500 bar, liegt.
3. Spitzenschneider nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der auf die auf der Walze (106) aufliegende Materialbahn (3) auftreffende Flüssigkeitsstrahl einen Druck aufweist, der in einem Bereich von 100 bar bis 2000 bar, vorzugsweise von 500 bar bis 1500 bar, liegt.
4. Spitzenschneider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Transportband (5;104) als Pressfilz oder Trockensieb ausgeführt ist.
5. Spitzenschneider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der um eine Drehachse (31) rotierbare Düsenkopf (29;110) mindestens eine, in einem Abstand (r) von der Drehachse (31) angeordnete Einzeldüse (33) aufweist, und dass die Rotationsgeschwindigkeit des Düsenkopfs (29;110) so an die Maschinengeschwindigkeit (v) angepasst ist, dass die während einer Zeit (t) von der Materialbahn (3) in Maschinenaufrichtung zurückgelegte Wegstrecke (s) gleich groß wie, vorzugsweise größer als der doppelte Abstand (r) der Einzeldüse (33) von der Drehachse (31) multipliziert mit π ist.
6. Spitzenschneider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Umschaltvorrichtung, mit deren Hilfe der Druck, mit dem der Flüssigkeitsstrahl auf die Materialbahn (3) auftritt, einstellbar ist.
7. Spitzenschneider nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umschaltvorrichtung auf wenigstens eine Versorgungsleitung wirkt, über die die Düseneinrichtung (17;108) mit der Flüssigkeit versorgt wird.
8. Spitzenschneider 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.
9. Spitzenschneider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Düseneinrichtung (17;108) mindestens zwei Einzeldüsen verschiedenen Durchmessers aufweist, die mit der Umschaltvorrichtung zusammenwirken.
10. Spitzenschneider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Düsenkopf (29;110) von einer Saugglocke (114) umgeben ist, deren Inneres strömungsmäßig mit einer Absaugleitung (116) zum Abführen von Spritzwasser oder Wasserdampf mit darin vorhandenen Schmutzpartikeln verbunden ist.
11. Verwendung eines Spitzenschneiders (15;102) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10 als Vorrichtung zum Reinigen eines Transportbandes (5;104) einer Papiermaschine.

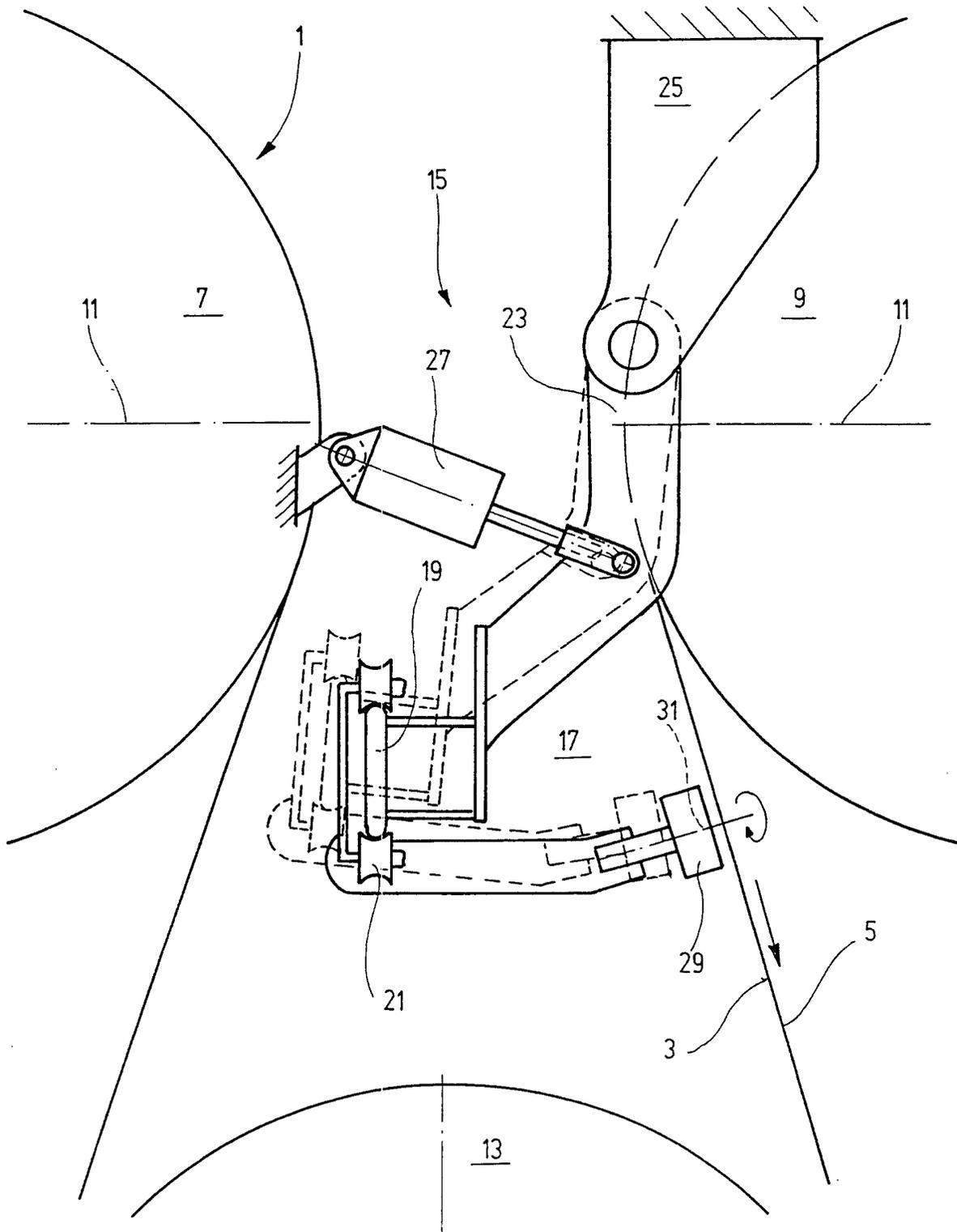


Fig. 1

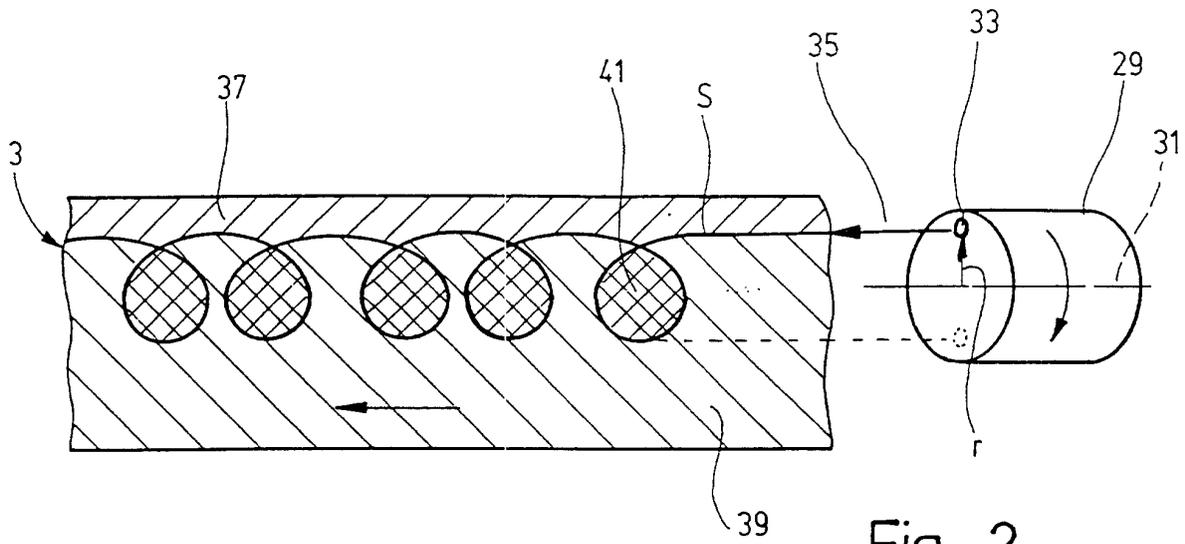


Fig. 2

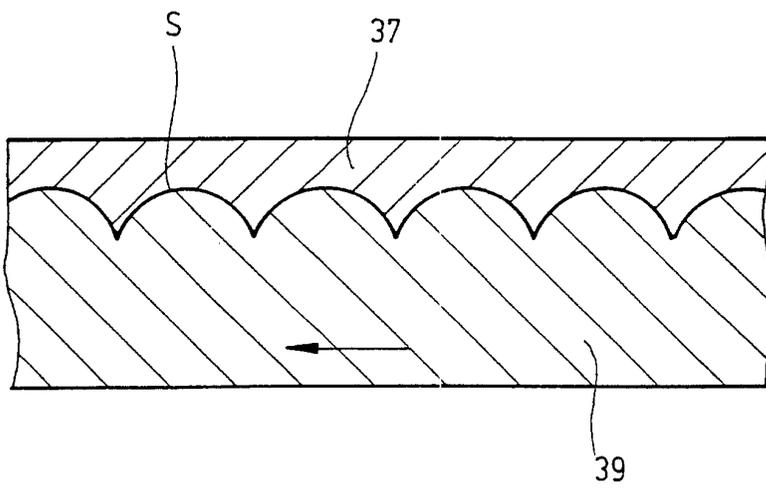


Fig. 3

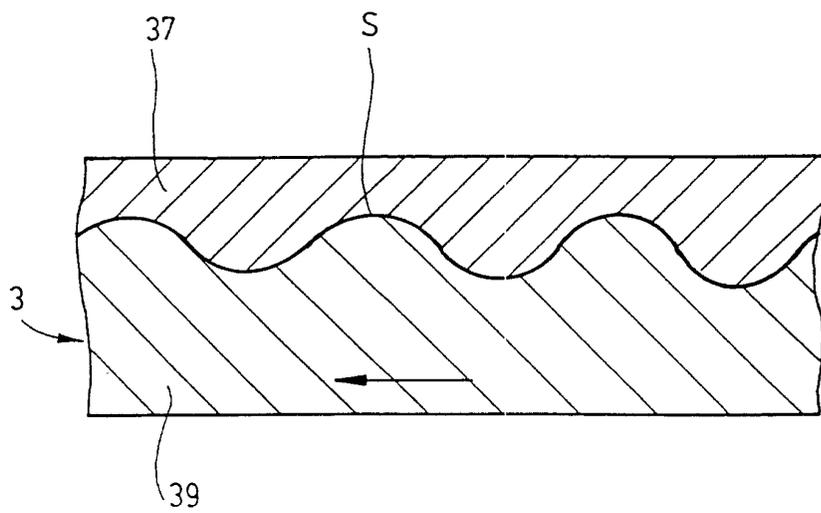


Fig. 4

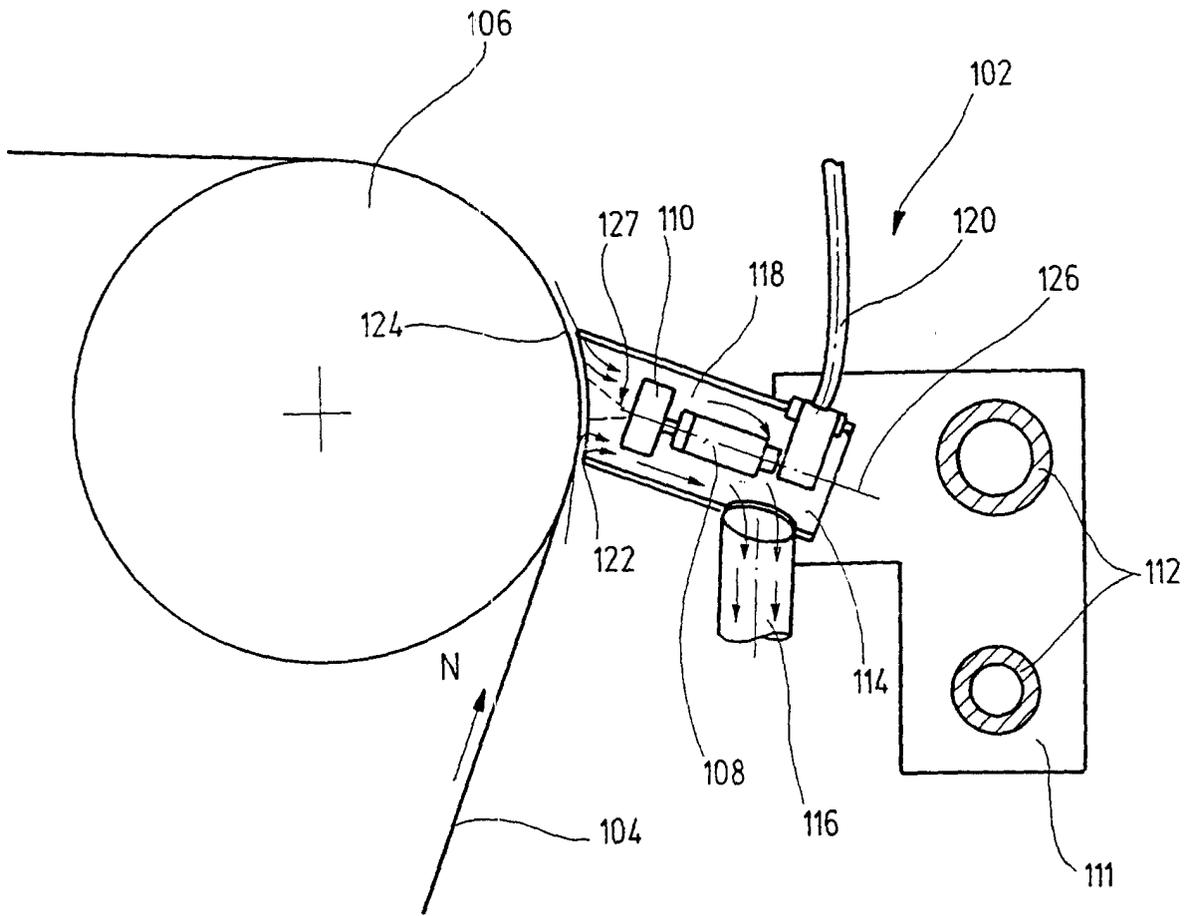


Fig. 5