



(11) **EP 1 760 191 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.09.2008 Patentblatt 2008/36

(51) Int Cl.:
D21F 1/32 (2006.01) D21F 1/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05108022.4**

(22) Anmeldetag: **01.09.2005**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Reinigung von Transportbändern und Geweben insbesondere bei Papiermaschinen**

Device and method for cleaning conveyors and fabrics, in particular of paper machines

Dispositif et procédé de nettoyage de convoyeurs et de toiles notamment utilisées dans une machine à papier

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.2007 Patentblatt 2007/10

(73) Patentinhaber: **Dr. W. Kolb AG**
8908 Hedingen (CH)

(72) Erfinder:
• **Nägeli, Ivo**
6300 Zug (CH)

• **Böhler, Hanspeter**
8908 Hedingen (CH)

(74) Vertreter: **Bremi, Tobias Hans**
Isler & Pedrazzini AG
Gotthardstrasse 53
Postfach 1772
8027 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 231 141 DE-A1- 2 509 020
US-B1- 6 468 397

EP 1 760 191 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reinigung von umlaufenden Transportbändern einer Papiermaschine, insbesondere zur Reinigung bei unterbrochener Produktion. Weiterhin betrifft sie ein Verfahren zur Reinigung von umlaufenden Transportbändern sowie ein Verfahren zur Nachrüstung einer bestehenden Reinigungsanlage für umlaufende Transportbänder.

STAND DER TECHNIK

[0002] In einer Papiermaschine ist eine Vielzahl von Transportbändern angeordnet. Diese können reine Transportfunktion übernehmen, sie können aber auch, wie beispielsweise bei einer Langsiebmaschine, für die eigentliche Blattbildung oder für spezifische Trocknungsvorgänge oder Press- resp. Entwässerungsvorgänge verantwortlich sein. Da diese Transportbänder entweder direkt der Pulpe ausgesetzt sind oder wenigstens frischem und damit Ablagerungen verursachendem Papier, lässt es sich nicht vermeiden, dass Fasern, Bindemittel, Pigmente etc., aber unter Umständen auch Bestandteile von Beschichtungen etc. sich beim Betrieb auf und in solchen Transportbändern ablagern und deren Funktion, beispielsweise deren Wasserdurchlässigkeit und homogene Oberfläche, negativ beeinflussen.

[0003] Die periodische oder kontinuierliche Reinigung von Transportbändern einer Papiermaschine, das heisst zum Beispiel des Filzes, des Trockensiebbandes oder des Nasssiebbandes, aber gleichermassen auch eines Rundsiebes, ist also erforderlich, um einen reibungslosen Betrieb der Papiermaschine aufrechterhalten zu können. Werden die periodisch durchgeführten Reinigungen unterlassen, so führt dies zu unregelmässigem Papier, zu reissenden Papierbahnen, zu Streifenbildung, zu ungenügender Trocknung etc.

[0004] Die Reinigung kann dabei entweder während der Produktion, und hier sowohl kontinuierlich als auch abschnittsweise erfolgen. Gleichermassen kann die Reinigung bei stillstehender Papiermaschine durchgeführt werden, und dabei entweder bei Stillstand des Transportbandes oder bei bewegtem Transportband, letzteres typischerweise im Kriechgang (so genanntes crawl speed cleaning, das heisst im Vergleich zur Produktion stark reduzierte Geschwindigkeit) erfolgen.

[0005] Bei stillstehender Papiermaschine aber gleichermassen auch bei laufendem Betrieb hat sich beispielsweise die Reinigung unter Verwendung von Reinigungslösungen, welche aufgesprüht werden, als nützlich erwiesen. Dazu können spezifische Vorrichtungen, wie sie zum Beispiel in der EP-A-0 731 212 beschrieben sind, Anwendung finden. Dabei wird ein flüssiges Reinigungsmittel mit einer Düse auf das laufende Gewebepband aufgesprüht und die entstehende Schmutzlösung mit einer

Auffangvorrichtung aufgefangen.

[0006] Bei stillstehender Papiermaschine und notwendiger tiefgreifenderer Reinigung hat sich die Aufbringung von Schaum als nützlich erwiesen, da bei Verwendung von Schaum durch dessen stabilisierende Wirkung eine möglichst lange Verweilzeit des Reinigungsmittels auf und im Gewebe, das heisst dort wo die eigentliche Reinigung stattfinden soll, bewirkt werden kann. Dabei wird so vorgegangen, dass das Personal mit entsprechenden Schaumpumpen oder Schaumwagen ausgerüstet das im Kriechgang bewegte Transportband mit Schaum manuell beaufschlagt. Die dafür erforderlichen Schutzkleidungen sind sehr aufwändig und unangenehm, und ausserdem ist die manuelle Auftragung in der Regel sehr zeitaufwändig und nicht sehr zuverlässig und inhomogen.

[0007] Aus der DE 2231141 ist eine solche Vorrichtung zur Erzeugung von Schaum offenbart, und dies zum Zweck der Reinigung von Bändern einer Papiermaschine. In diesem Dokument wird darauf hingewiesen, dass der Schaum mit einem Schlauch aufgetragen wird, welcher am Ende ein Mundstück aufweist.

[0008] Auch die Reinigung von Bändern einer Papiermaschine nicht mit Schaum sondern mit einer Flüssigkeit ist möglich. Aus der US 6468397 ist zu diesem Zweck beispielsweise eine Vorrichtung offenbart, bei welcher eine Flüssigkeit aktiv auf das Band aufgespritzt, dies aber von unten, was nur bei einer Flüssigkeit möglich ist und einen zusätzlichen positiven mechanischen Effekt der Auftragung der Flüssigkeit ergibt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0009] Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, die genannten Probleme des Standes der Technik zu überwinden. Vorgeschlagen werden soll also eine alternative Vorrichtung zur Reinigung von umlaufenden Transportbändern einer Papiermaschine insbesondere zur Verwendung bei stillstehender Papiermaschine und zur Reinigung von Transportbändern im Kriechgang.

[0010] Die Lösung dieser Aufgabe wird dadurch erreicht, dass Mittel zur Bereitstellung von Schaum vorgesehen werden. Der dadurch bereitgestellte Schaum wird zu wenigstens einem Sprühstab transportiert, zum Beispiel über Leitungen, und wird mittels wenigstens eines Sprühstabes auf das Transportband durch eine Vielzahl von Öffnungen aufgebracht.

[0011] Der Sprühstab ist dabei bevorzugt oberhalb, z.B. quer zur Laufrichtung des Bandes, angeordnet, so dass der Schaum aus den Öffnungen frei auf das Transportband fallen kann.

[0012] Der Kern der Erfindung besteht somit darin, dass es überraschenderweise möglich ist, in einer separaten Einheit bereitgestellten Schaum zu einem Sprühstab zu transportieren, und durch entsprechende Öffnungen in diesem Sprühstab aufzutragen, ohne dass bei diesem Transport der Schaum zerfällt und dadurch wesentliche Anteile von nicht aufgeschäumtem Reinigungsmittel

tel aufgetragen werden. Es kann somit in der separaten Einheit der Schaum möglichst effizient erzeugt werden, und gleichmässig über die Breite des Transportbandes aufgetragen werden. Normalerweise handelt es sich beim Transportband um ein Gewebe oder einen Filz auf Basis von Kunststoffen wie PU, PA, Polyester, o.a. ggf. auch auf metallischer Basis.

[0013] Gemäss einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei den Öffnungen um Bohrungen oder einfache Löcher im Sprühstab. Typischerweise sind wenigstens 3 solche Öffnungen pro laufender Meter vorhanden, bevorzugtermassen sind 5 bis 10 solche Öffnungen oder 7 bis 20 solche Öffnungen pro laufender Meter entlang dem Sprühstab angeordnet. Es zeigt sich, dass der Schaum über den gesamten Transportweg, das heisst von den Mitteln zur Bereitstellung von Schaum bis zum Transportband, einfach und effizient aufgebracht werden kann, indem der Aufbau so dimensioniert wird, dass die Summe der Querschnittsflächen aller Bohrungen eines Sprühstabes kleiner (oder höchstens gleich) der Querschnittsfläche des Sprühstabes (d.h. des Leitungsquerschnittes des Sprühstabes) ist. Werden die Durchflussquerschnitte so angepasst, so treten an keiner Stelle Druckveränderungen auf, welche dazu führen, dass der Schaum zerfällt und das Reinigungsmittel wieder in den ungewünschten flüssigen Zustand zurückgeführt wird.

[0014] Im Zusammenhang mit konventionellen Reinigungsmitteln bei üblicher Konzentration zeigt es sich, dass die Bohrungen vorteilhafterweise jeweils eine Querschnittsfläche im Bereich von 7-100 mm², vorzugsweise im Bereich von 10-150 mm², typischerweise 20-30 mm² aufweisen. Die Bohrungen oder besser Öffnungen können im Prinzip verschiedene Querschnittsflächen, so zum Beispiel dreieckig, quadratisch, rechteckig, hexagonal, elliptisch, etc. aufweisen, besonders einfach wird der Aufbau aber, wenn die Bohrungen jeweils eine kreisförmige Öffnung aufweisen. Es zeigt sich, dass dann bevorzugtermassen der Innendurchmesser im Bereich von 3-10 mm, vorzugsweise im Bereich von 4-7 mm gewählt wird.

[0015] Auf der anderen Seite kann der Sprühstab derart ausgelegt werden, dass er eine Querschnittsfläche im Bereich von 500-4000 mm², vorzugsweise im Bereich von 1000-3500 mm² aufweist. Auch hier kann der Sprühstab verschiedene Querschnitte aufweisen, wiederum zum Beispiel dreieckig, quadratisch, rechteckig, hexagonal, elliptisch, o.ä., besonders einfach ist die Verwendung eines zylindrischen Rohres. Bei Verwendung eines rohrförmigen Sprühstabes kann dieser eine im wesentlichen kreisförmige innere Querschnittsfläche mit einem Durchmesser im Bereich von 25-110 mm, vorzugsweise im Bereich von 40-80 mm aufweisen.

[0016] Die Bohrungen sind am Sprühstab vorzugsweise so angeordnet, dass der aus den Bohrungen heraustretende Schaum durch die Schwerkraft auf das Transportband fällt. Um dabei wiederum zu verhindern, dass der Schaum zerfällt, erweist es sich als vorteilhaft, die

Bohrungen im wesentlichen auf einer Reihe oder abwechselnd versetzt an der dem Transportband zugewandten Unterseite des Sprühstabes anzuordnen. Die Bohrungen können den Schaum in gleichmässiger und für die Reinigung genügender Weise auf dem Transportband verteilen, wenn sie, wie bevorzugt, jeweils einen Abstand von 50-200 mm, insbesondere bevorzugt einen Abstand von 50-150 mm aufweisen. Es ist auch möglich, Mittel vorzusehen, mit welchen der Sprühstab bei im Kriechgang laufendem Transportband in der Ebene parallel zur Oberfläche des Transportbandes senkrecht zur Förderrichtung des Transportbandes hin und her bewegt wird, um eine optimale Auftragung mit Schaum zu bewirken.

[0017] Normalerweise ist der wenigstens eine Sprühstab im wesentlichen senkrecht zur Laufrichtung des Transportbandes und parallel zu dessen Oberfläche angeordnet, bevorzugt in einem Abstand von 50-500 mm, insbesondere von 150-250 mm zur Oberfläche des Transportbandes.

[0018] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung sind die Mittel zur kontinuierlichen Bereitstellung von Schaum aufgebaut aus Mitteln zur Zuführung einer wässrigen Lösung von Reinigungsmittel sowie wenigstens einem Element zur Erzeugung von Schaum durch gezielte Zuführung respektive Beimischung von Gas, beispielsweise von Luft.

[0019] Beim Element kann es sich um eine spezifische Mischkammer zur Erzeugung von Schaum handeln. Das Element kann aber auch einfach als T-Stück ausgebildet sein, bei welchem beispielsweise die Druckluft über einen Schenkel dem linear fliessenden Reinigungsmittel zugeführt wird.

[0020] Bevorzugtermassen wird Luft in Form von Presluft zugeführt, dies unter einem Druck im Bereich von 2-6 bar über eine Leitung mit einem Durchmesser im Bereich von 10-30mm.

[0021] Um einen schonenden Transport zwischen der Erzeugung des Schaumes und dem Sprühstab sicherzustellen, erweist es sich als vorteilhaft, zwischen dem Element und dem Sprühstab im wesentlichen krümmungslose Leitungen vorzusehen. Insbesondere ist es vorteilhaft, zwischen dem Element und dem Sprühstab Leitungen einer Länge von nicht mehr als 0.5-2 m anzuordnen. Dies Leitungen sollten einen Durchmesser aufweisen, welcher im gleichen Bereich liegt wie jener des Sprühstabes.

[0022] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung gemäss der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass aus einem Reinigungsmittelbehälter Reinigungsmittel einer Reinigungszentraleinheit zugeführt wird, in dieser im gewünschten Verhältnis mit zugeführtem Wasser vermischt wird, und anschliessend dieses Gemisch, gegebenenfalls über ein Ventil und/oder ein Rückschlagventil dem Element zugeführt wird. Beim Reinigungsmittel handelt es sich bevorzugtermassen um Formulierungen, die Tenside, Lösemittel, Säuren, Laugen und/oder Enzyme enthalten, respektive Mischungen

von zwei oder mehreren dieser Komponenten.. Die Reinigungsmittel werden als wässrige Lösung mit einem Gehalt von 0.1 - 100% vorgelegt und dann beispielsweise im Verhältnis 2:1 (Reinigungsmittel-Lösung zu Wasser) mit Wasser vermischt. Möglich ist beispielsweise die Verwendung von Alphasolv®-AP wie erhältlich von Kolb AG, Schweiz.

[0023] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass zusätzlich Mittel zum Spülen insbesondere mit Wasser angeordnet sind, wobei es sich dabei auch um den Sprühstab handeln kann, welcher zu diesem Zweck anders angesteuert wird, das heisst welcher zeitweise mit Spülwasser beaufschlagt wird. Ebenfalls ist es möglich, Mittel zur Absaugung von Reinigungsmittel und/oder Wasser vorzusehen.

[0024] Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Reinigung eines umlaufenden Transportbandes einer Papiermaschine. Das Verfahren ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass Schaum bereitgestellt wird und dieser wenigstens einem Sprühstab zugeführt wird. Der Schaum wird anschliessend auf das Transportband mittels des Sprühstabes durch eine Vielzahl von Öffnungen aufgebracht, wobei insbesondere die Summe der Querschnittsflächen aller Bohrungen eines Sprühstabes kleiner (oder gleich) der Querschnittsfläche des Sprühstabes gewählt wird.

[0025] Vorzugsweise wird eine Vorrichtung, wie sie oben beschrieben ist, verwendet.

[0026] Eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass die Reinigung während des Stillstandes der Papiermaschine erfolgt, wobei das Transportband entweder im Stillstand oder kontinuierlich im Kriechgang mit Schaum beaufschlagt wird. Dabei wird insbesondere bevorzugt im Bereich von 0.1-6 l/m² Reinigungsmischung aufgetragen und insbesondere bevorzugt wird das Transportband mit einer Geschwindigkeit von 10-100 m pro Minute bewegt.

[0027] Ausserdem betrifft die vorliegende Erfindung die Nachrüstung respektive Umrüstung einer Papiermaschine zu einer Vorrichtung, wie sie oben beschrieben ist zur Durchführung eines Verfahrens, wie es ebenfalls weiter oben erläutert wird. Das Verfahren zur Nachrüstung einer Reinigungsanlage zur Reinigung eines umlaufenden Transportbandes einer Papiermaschine zeichnet sich dadurch aus, dass eine bereits vorhandene Vorrichtung, bei welcher eine Flüssigkeit über an einem Sprühstab angeordnete Düsen in flüssiger Form oder in Form eines Sprühnebels auf ein Transportband aufgebracht werden kann, spezifisch modifiziert wird. Dies, indem wenigstens einige der Düsen ausgebohrt werden und/oder durch Einsätze mit geeigneten Öffnungen ersetzt werden, und gegebenenfalls einige der Düsen verschlossen werden, wobei sichergestellt wird, dass die Summe der Querschnittsflächen aller Öffnungen eines Sprühstabes kleiner (oder gleich) der Querschnittsfläche des Sprühstabes ist, und indem, sofern nicht bereits vorhanden, Mittel zur insbesondere kontinuierlichen Bereitstellung von Schaum vorgesehen werden.

[0028] Weitere bevorzugte Ausführungsform an der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

5 KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

[0029] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 a) eine schematische Darstellung einer Reinigungseinheit für ein Transportband; und b)-d) Sprühstäbe von unten mit Blick auf die Einsätze mit Öffnungen in unterschiedlichen Bauweisen.

15 WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0030] Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Vorrichtung, mit welcher ein Transportband 17 in einer Papiermaschine 19 (oder einer nachgeschalteten Einheit) gereinigt werden kann. Im vorliegenden Fall handelt es sich beim Transportband 17 um das Nasssiebband einer Langsiebmaschine, die Reinigungsvorrichtung kann aber gleichermassen verwendet werden zur Reinigung anderer Transportbänder in einer Papiermaschine und sogar zur Reinigung eines Rundsiebes einer Rundsiebmaschine. Das Transportband 17 verfügt beispielsweise über eine Breite von 5.7 Meter und wird bei normalem Betrieb mit einer Geschwindigkeit von beispielsweise 900 m pro Minute bewegt. Es handelt sich beispielsweise um eine Papiermaschine zur Herstellung von Papier aus recyceltem Material.

[0031] Die Reinigungsvorrichtung verfügt über eine Reinigungszentraleinheit 7. Dieser Zentraleinheit wird aus einem Reinigungsmittelbehälter 1 über eine Leitung 5 Reinigungsmittel zugeführt. In der Zentraleinheit 7 wird das Reinigungsmittel über eine Pumpe gefördert, und anschliessend mit Wasser vermischt. Im vorliegenden Fall wird das Wasser aus einem zweiten Behälter 2 und eine Leitung 6 zur Verfügung gestellt, es ist auch möglich, direkt eine Frischwasserleitung anzuschliessen. Nach dem Vermischen ist ein Ventil 9 angeordnet, welches der Einstellung der zugeführten verdünnten Reinigungsmittellösung dient. Die Zentraleinheit 7 kann sowohl in Bezug auf die Pumpe 8 als auch in Bezug auf das Ventil 9 manuell eingestellt werden, bevorzugtermassen ist aber eine Steuerungseinheit vorgesehen, welche diese Zentraleinheit, sowie die weiter unten beschriebene Zuführung von Pressluft, automatisiert steuert.

[0032] Konkret werden beispielsweise circa 3000 l Reinigungsmittel pro Stunde aus dem Behälter 1 zugeführt (beispielsweise das Produkt Alphasolv®-AP von Kolb AG, Schweiz), und dieses mit circa 1500 l pro Stunde Frischwasser vermischt.

[0033] Stromab der Zentraleinheit 7 ist zunächst ein Rückschlagventil 10 angeordnet (dieses kann auch innerhalb der Zentraleinheit 7 angeordnet sein), und anschliessend folgt der eigentliche Mischpunkt 11, respektive

tive das Element, in welchem der Schaum erzeugt wird.

[0034] Zu diesem Mischpunkt 11 wird Pressluft 3, welche über ein Ventil 4 manuell oder automatisch geregelt werden kann, zugeführt. Es handelt sich konkret um Pressluft mit einem Druck von 4 bar, welche in einer Leitung von ca. 1.25 cm Durchmesser zugeführt wird. Weiterhin ist in der Zuführungsleitung für Pressluft ein Rückschlagventil 12 sowie ein Element zur Druckreduktion 13 angeordnet.

[0035] Beim Element 11 handelt es sich um ein einfaches T-Stück, wobei der Leitungsquerschnitt bei der Zuführung der Pressluft 1/2 Zoll beträgt und Reinigungsmittel Alphasolv® zugeführt wird. Die Fliess- und Druckverhältnisse führen dazu, dass in diesem Element 11 das verdünnte Reinigungsmittel nahezu vollständig in Schaum umgewandelt wird.

[0036] Der im Element 11 erzeugte Schaum wird anschliessend über die Schaumzuführungsleitung 21, welche eine Querschnittsfläche ähnlich jener des Sprühstabes aufweist, einem Sprühstab 14, welcher parallel oberhalb der Oberfläche des Transportbandes 17 angeordnet ist und senkrecht zur Laufrichtung (vergleiche Pfeil) des Transportbandes ausgerichtet ist, zugeführt. Die Länge des Abschnittes 21 sollte dabei keine Krümmungen aufweisen, und sollte eine Länge im Bereich von 0.5-2 m haben, damit der Schaum in diesem Leitungsabschnitt nicht wieder zurück in die flüssige Phase geführt wird.

[0037] Der Sprühstab 14 verfügt entlang seiner Länge auf der Unterseite über Einsätze 15 mit Öffnungen 18, durch welche der Schaum 16 austritt. Aufgrund der Schwerkraft fällt der Schaum in gleichmässiger Verteilung auf das Transportband 17, welches typischerweise im Kriechgang, das heisst mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 70 m pro Minute, vorwärts bewegt wird. Dabei werden circa 4 l Reinigungsmittel pro Quadratmeter Transportband in Form von Schaum aufgetragen.

[0038] Der Sprühstab 14 kann, wie dies in den Figuren 1 b) - d) dargestellt ist, unterschiedlich ausgebildet sein. In Figur 1b) ist die einfachste Bauweise dargestellt. In diesem Fall handelt es sich beim Sprühstab 14 um ein einfaches Rohr, zum Beispiel mit kreisrundem Querschnitt, und mit einem Durchmesser von 2 inch, das heisst 5.08 cm. Entlang der Unterkante 20 sind 50 Löcher in das Rohr 14 mit einem Abstand von Loch zu Loch von 10 cm gebohrt, wobei jedes Loch einen Durchmesser von 5-6 mm aufweist.

[0039] Damit der Schaum sicher intakt transportiert werden kann, sollte die Summe aller Querschnittsflächen der Löcher 18 kleiner sein als die Querschnittsflächen des Sprühstabes. In diesem konkreten Fall sind 50 Löcher 18 mit jeweils einer Querschnittsfläche von 0.3 cm² vorhanden, was eine totale Querschnittsfläche der Löcher von 15 cm² ergibt. Der Sprühstab 14 seinerseits mit einem Durchmesser von 2 inch verfügt über eine Querschnittsfläche von 19 cm². Damit ist diesem Erfordernis Genüge getan und der Schaum wird beim Transport nicht zerstört.

[0040] Eine andere Bauweise ist in Figur 1c) darge-

stellt. Hier handelt es sich um einen Sprühstab 14, welcher an der Unterkante 20 über Aussparungen verfügt, in welche Einsätze 15 eingesetzt sind. Es kann sich beispielsweise um Einsätze handeln, welche normalerweise Düsen zum Aufsprühen von Reinigungsflüssigkeit beinhalten. Diese sind bei diesem Ausführungsbeispiel ausgebohrt worden (oder durch entsprechende andere Einsätze ersetzt worden), so dass nicht mehr Düsen sondern vielmehr grössere Öffnungen 18 für den austretenden Schaum 16 vorhanden sind. So kann beispielsweise eine bereits bestehende Reinigungsanlage nachgerüstet werden, indem die dort vorhandenen Düsen für die Auftragung von Reinigungsflüssigkeit entweder ausgebohrt werden oder ersetzt werden, und indem zusätzlich eine Einheit zur Bereitstellung von Schaum angebaut wird.

[0041] Ein wiederum anderes Ausführungsbeispiel ist in Figur 1d) dargestellt. Es kann sich für eine bessere Verteilung des Schaumes 16 auf dem Transportband 17 als vorteilhaft erweisen, die Öffnungen entweder nicht genau an der Unterkante 20 sondern z.B. etwas gegen die Laufrichtung des Transportbandes (vergleiche Pfeil) anzuordnen, oder aber, wie dies in Figur 1d) dargestellt ist, die Öffnungen jeweils alternierend versetzt anzuordnen. Für eine bessere Verteilungswirkung der Öffnungen kann der Sprühstab auch während der Auftragung bewegt werden, zum Beispiel entlang seiner Achse, um einen breiteren Bereich abzudecken oder um den Abstand zwischen den Öffnungen auszugleichen.

[0042] Die vorgeschlagene Vorrichtung respektive das vorgeschlagene Verfahren zeichnet sich u.a. durch folgende Vorteile aus:

- der Schaum kann problemlos in homogener Weise über die gesamte Breite des Transportbandes aufgetragen werden
- der Schaum kann automatisch, das heisst ohne Personal mit entsprechender Schutzbekleidung aufgetragen werden
- durch die erhöhte Effizienz und Homogenität der Auftragung kann der Zeitaufwand bei der Reinigung reduziert werden
- durch die gewährleistete Homogenität der Auftragung kann der Aufwand an Reinigungsmittel reduziert werden
- die Vorrichtung kann leicht an bestehende Infrastruktur angeschlossen werden
- die Vorrichtung kann leicht aus bestehenden Reinigungsanlagen abgeleitet werden (Umbau, Nachrüstungen)

BEZUGSZEICHENLISTE

[0043]

1	Reinigungsmittelbehälter, Reinigungsmittel	5
2	Wasser	
3	Pressluft	
4	Ventil	
5	Leitung von 1 zu 7	
6	Leitung von 2 zu 7	10
7	Reinigungszentraleinheit	
8	Pumpe, Zentrifugalpumpe	
9	Ventil	
10	Rückschlagventil	
11	Mischpunkt, T-Stück	15
12	Rückschlagventil	
13	Element zur Druckreduktion	
14	Sprühstab	
15	Einsätze mit Öffnung	
16	Schaum	20
17	Transportband, Gewebeband, Filz	
18	Öffnung	
19	Papiermaschine	
20	Unterkannte von 14	
21	Schaumzuführungsleitung	25

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Reinigung von umlaufenden Transportbändern (17) einer Papiermaschine (19), wobei Mittel (1-13) zur Bereitstellung von Schaum (16) angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schaum (16) mittels wenigstens eines Sprühstabes (14) auf das Transportband (17) durch eine Vielzahl von Öffnungen (15, 18) aufgebracht wird. 30
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei den Öffnungen (15, 18) um Bohrungen (18) im Sprühstab (14) handelt, wobei die Summe der Querschnittsflächen aller Bohrungen eines Sprühstabes (14) kleiner oder gleich der Querschnittsfläche des Sprühstabes (14) ist. 40
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe der Querschnittsflächen aller Bohrungen (18) eines Sprühstabes (14) kleiner ist als die Querschnittsfläche des Sprühstabes (14). 45
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens 3, bevorzugt wenigstens 5 bis 20 Bohrungen (18) pro laufender Meter des Sprühstabes (14) vorhanden sind, und die Bohrungen (18) jeweils eine Querschnittsfläche im Bereich von 7-100 mm², vorzugsweise im Bereich von 20-150 mm² aufweisen, oder dass die Bohrungen (18) eine kreisförmige Öffnung mit einem Innen- 50

durchmesser im Bereich von 3-10 mm, vorzugsweise im Bereich von 4-7 mm aufweisen.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2-4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sprühstab (14) eine Querschnittsfläche im Bereich von 500- 4000 mm², vorzugsweise im Bereich von 1000-3500 mm² aufweist, oder dass ein rohrförmiger Sprühstab (14) eine im wesentlichen kreisförmige innere Querschnittsfläche mit einem Durchmesser im Bereich von 25-110 mm, vorzugsweise im Bereich von 40-80 mm aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2-5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrungen (18) im wesentlichen auf einer Reihe oder abwechselnd versetzt an der dem Transportband (17) zugewandten Unterseite des Sprühstabes (14) angeordnet sind, und dass sie bevorzugt jeweils einen Abstand von 50-200 mm, insbesondere bevorzugt einen Abstand von 50-150 mm aufweisen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2-6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Sprühstab (14) oberhalb und im wesentlichen senkrecht zur Laufrichtung des Transportbandes (17) und parallel zu dessen Oberfläche, bevorzugt in einem Abstand von 50-500 mm, insbesondere von 150-250 mm zur Oberfläche des Transportbandes (17) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (1-13) zur kontinuierlichen Bereitstellung von Schaum (16) Mittel (1, 2, 5-10) zur Zuführung einer bevorzugt wässrigen Lösung von Reinigungsmittel (1) umfassen sowie wenigstens ein Element (11) zur Erzeugung von Schaum durch gezielte Zuführung von Gas (3). 35
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gas (3) dem Element (11), bei welchem es sich bevorzugt um ein T-Stück (11) handelt, in Form von Pressluft zugeführt wird, insbesondere bevorzugt unter einem Druck im Bereich von 2-6 bar. 45
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 -9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Element (11) und dem Sprühstab (14) im wesentlichen krümmungslose Leitungen (21) einer Länge von nicht mehr als 0.5-2 m angeordnet sind. 50
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8-10, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus einem Reinigungsmittelbehälter (1) Reinigungsmittel einer Reinigungszentraleinheit (7) zugeführt wird, in dieser ggf. im gewünschten Verhältnis mit zugeführtem

Wasser (2) vermischt wird, und anschliessend dieses Gemisch resp. das Reinigungsmittel, gegebenenfalls über ein Ventil (9) und/oder ein Rückschlagventil (10), dem Element (11) zugeführt wird.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich Mittel zum Spülen insbesondere mit Wasser angeordnet sind, wobei es sich dabei auch um den Sprühstab (14) handeln kann, welcher zu diesem Zweck anders angesteuert wird, und/oder dass Mittel zur Absaugung von Reinigungsmittel und/oder Wasser angeordnet sind.
13. Verfahren zur Reinigung eines umlaufenden Transportbandes (17) einer Papiermaschine (19) **dadurch gekennzeichnet, dass** Schaum (16) bereitgestellt und wenigstens einem Sprühstab (14) zugeführt wird, und dass der Schaum (16) auf das Transportband (17) mittels des Sprühstabes (14) durch eine Vielzahl von Öffnungen (15, 18) aufgebracht wird, wobei insbesondere die Summe der Querschnittsflächen aller Bohrungen eines Sprühstabes (14) kleiner oder gleich der Querschnittsfläche des Sprühstabes (14) ist.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-12 verwendet wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigung während des Stillstandes der Papiermaschine erfolgt, wobei das Transportband entweder im Stillstand oder kontinuierlich mit Schaum (16) beaufschlagt wird, und wobei insbesondere bevorzugt im Bereich von 0.1-6 l/m² Reinigungsmischung aufgetragen werden und insbesondere bevorzugt das Transportband (17) mit einer Geschwindigkeit von 10-100 m pro Minute bewegt wird.
16. Verfahren zur Nachrüstung einer Reinigungsanlage zur Reinigung eines umlaufenden Transportbandes (17) einer Papiermaschine (19), bei welcher eine Flüssigkeit über an einem Sprühstab (14) angeordnete Düsen in flüssiger Form oder in Form eines Sprühnebels auf ein Transportband (17) aufgebracht werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einige der Düsen ausgebohrt werden und/oder durch Einsätze mit Öffnungen (15) ersetzt werden, und gegebenenfalls einige der Düsen verschlossen werden, wobei sichergestellt wird, dass die Summe der Querschnittsflächen aller Öffnungen eines Sprühstabes (14) kleiner oder gleich der Querschnittsfläche des Sprühstabes (14) ist, und dass Mittel (1-13) zur insbesondere kontinuierlichen Bereitstellung von Schaum (16) vorgesehen

werden.

Claims

5

1. A device for cleaning revolving transport belts (17) of a paper manufacturing machine (19), comprising means (1-13) for the supply of foam (16), **characterized in that** the foam (16) is applied to the transport belt (17) by at least one spray rod (14) through a plurality of openings (15, 18).
2. A device according to claim 1, **characterized in that** the openings (15, 18) are boreholes (18) in the spray rod (14), wherein the sum of the cross-sectional areas of all boreholes of a spray rod (14) is smaller or equal to the cross-sectional area of the spray rod (14).
3. A device according to claim 2, **characterized in that** the sum of the cross-sectional areas of all boreholes (18) of a spray rod (14) is smaller than the cross-sectional area of the spray rod (14).
4. A device according to one of claims 2 or 3, **characterized in that** at least 3, preferably at least 5 to 20 boreholes (18) are provided per running meter of the spray rod (14), and that the boreholes (18) each have a cross-sectional area in the range of 7-100 mm², preferably in the range of 20-150 mm², or that the boreholes (18) have a circular opening with an inner diameter in the range of 3-10 mm, preferably in the range of 4-7 mm.
5. A device according to one of claims 2-4, **characterized in that** a spray rod (14) has a cross-sectional area in the range of 500-4000 mm², preferably in the range of 1000-3500 mm², or that a tubular spray rod (14) has an essentially circular inner cross-sectional area with a diameter in the range of 25-110 mm, preferably in the range of 40-80 mm.
6. A device according to one of claims 2-5, **characterized in that** the boreholes (18) are arranged essentially in one row or alternately staggered at the lower side of the spray rod (14) facing the transport belt (17), and that they preferably each are spaced at 50-200 mm, more preferably at 50-150 mm.
7. A device according to one of claims 2-6, **characterized in that** the at least one spray rod (14) is arranged above and essentially perpendicular to the running direction of the transport belt (17) and parallel to its surface, preferably spaced at 50-500, preferably 150-250 mm from the surface of the transport belt (17).

8. A device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the means (1-13) for the continuous supply of foam (16) comprise means (1, 2, 5-10) for the delivery of a preferably aqueous solution of a cleaning agent (1) as well as at least one element (11) for the creation of foam by directed delivery of gas (3). 5
9. A device according to claim 8, **characterized in that** the gas (3) is delivered to the element (11), which preferably is a T-piece, in the form of pressurized air, more preferably at a pressure in the range of 2-6 bar. 10
10. A device according to one of claims 8-9, **characterized in that** between the element (11) and the spray rod (14) essentially curve-less pipes (21) of a length of not more than 0.5-2 m are arranged. 15
11. A device according to one of claims 8-10, **characterized in that** cleaning agent is delivered from a cleaning agent container (1) to a central cleaning unit (7), where it is mixed with supplied water (2) at the desired ratio, if applicable, and subsequently this mixture, or the cleaning agent, respectively, is delivered to the element (11) over a valve (9) and/or a check valve (10), if applicable. 20 25
12. A device according to one of the preceding claims, **characterized in that** additionally means for rinsing, preferably with water, are provided, which can also comprise the spray rod (14), which is differently actuated for this purpose, and/or that means for the suction cleaning of cleaning agent and/or water are provided. 30 35
13. A method for cleaning a revolving transport belt (17) of a paper manufacturing machine (19), **characterized in that** foam (16) is supplied and delivered to at least one spray rod (14), and that the foam (16) is applied to the transport belt (17) by the spray rod (14) through a plurality of openings (15, 18), wherein preferably the sum of the cross-sectional areas of all boreholes of a spray rod (14) is smaller or equal to the cross-sectional area of the spray rod (14). 40 45
14. A method according to claim 13, **characterized in that** a device according to one of claims 1-12 is used. 50
15. A method according to one of claims 13 or 14, **characterized in that** the cleaning takes place during the non-operation of the paper manufacturing machine, wherein the transport belt is supplied with foam (16) either during the non-operation or continuously, and wherein preferably in the range of 0.1-61/m² of cleaning mixture are applied and more preferably the transport belt (17) is moved at a ve-

locity of 10-100 m per minute.

16. A method for retrofitting a cleaning device for the cleaning of a revolving transport belt (17) of a paper manufacturing machine (19), in which a liquid can be applied to a transport belt (17) in liquid form or in the form of a atomized spray through jets arranged on a spray rod (14), **characterized in that** at least some of the jets are bored and/or replaced by insertions with openings (15), and, if applicable, some of the jets are closed, whereby it is ensured that the sum of the cross-sectional areas of all openings of a spray rod (14) is smaller or equal to the cross-sectional area of the spray rod (14), and that means (1-13) for the preferably continuous supply of foam (16) are provided.

Revendications

1. Dispositif de nettoyage de convoyeurs circulants (17) d'une machine à papier (19), dans lequel on a disposé des moyens (1-13) pour préparer de la mousse (16), **caractérisé en ce que** la mousse (16) est déposée sur le convoyeur (17) au moyen d'au moins un tube de projection (14) par l'intermédiaire d'une pluralité d'ouvertures (15, 18).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les ouvertures (15, 18) sont des perçages (18) dans le tube de projection (14), dans lequel la somme des surfaces des sections transversales de tous les perçages d'une rampe de projection (14) est inférieure ou égale à la surface de la section transversale de la rampe de projection (14).
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la somme des surfaces des sections transversales de tous les perçages (18) d'un tube de projection (14) est inférieure à la surface de la section transversale de la rampe de projection (14).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce qu'il y a** au moins 3, de préférence au moins 5 à 20 perçages (18) par mètre courant de le tube de projection (14), et les perçages (18) présentent chaque fois une surface de section transversale de l'ordre de 7 à 100 mm², de préférence de l'ordre de 20 à 150 mm², ou **en ce que** les perçages (18) présentent une ouverture circulaire ayant un diamètre intérieur de l'ordre de 3 à 10 mm, de préférence de l'ordre de 4 à 7 mm.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce qu'un** tube de projection (14) présente une surface de section transversale de l'ordre de 500 à 4000 mm², de préférence de

l'ordre de 1000 à 3500 mm², ou **en ce qu'**un tube de projection tubulaire (14) présente une surface de section transversale intérieure circulaire avec un diamètre de l'ordre de 25 à 110 mm, de préférence de l'ordre de 40 à 80 mm.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** les perçages (18) sont disposés essentiellement sur une rangée ou en décalage alterné sur la face inférieure du tube de projection (14), tournée vers le convoyeur (17) et **en ce qu'**ils présentent de préférence chaque fois un espacement de 50 - 200 mm, en particulier de préférence un espacement de 50 - 150 mm.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** l'au moins un tube de projection (14) est disposée au-dessus et essentiellement perpendiculairement à la direction de défilement du convoyeur (17), et parallèlement à la surface de celui-ci, de préférence à une distance de 50 - 500 mm, en particulier de 150 - 250 mm de la surface du convoyeur (17).
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens (1-13) de préparation continue de mousse (16) comprennent des moyens (1, 2, 5-10) pour amener une solution de préférence aqueuse d'agent de nettoyage (1) ainsi qu'au moins un élément (11) pour produire la mousse par une addition ciblée de gaz (3).
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le gaz (3) est ajouté sous la forme d'air comprimé à l'élément (11), qui est de préférence une pièce en T (11), en particulier de préférence sous une pression de l'ordre de 2 à 6 bars.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** des conduites (21) essentiellement sans courbes, d'une longueur ne dépassant pas 0,5 à 2 m, sont disposées entre l'élément (11) et la rampe de projection (14).
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce qu'**un agent de nettoyage est ajouté à partir d'un réservoir d'agent de nettoyage (1) à une unité centrale de nettoyage (7), est mélangé dans cette dernière éventuellement en un rapport souhaité avec de l'eau ajoutée (2), et ce mélange ou l'agent de nettoyage est finalement ajouté à l'élément (11), éventuellement par une soupape (9) et/ou un clapet anti-retour (10).
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on a disposé en plus des moyens de rinçage, en particulier à l'eau, qui peuvent en l'occurrence être également la rampe

de projection (14), qui est à cet effet commandée de manière différente, et/ou des moyens d'aspiration de l'agent de nettoyage et/ou de l'eau.

- 5 13. Procédé de nettoyage d'un convoyeur circulant (17) d'une machine à papier (19), **caractérisé en ce que** l'on prépare une mousse (16) et on l'envoie à au moins un tube de projection (14), et **en ce que** l'on dépose la mousse (16) sur le convoyeur (17) au moyen du tube de projection (14) par l'intermédiaire d'une pluralité d'ouvertures (15, 18), dans lequel en particulier la somme des surfaces des sections transversales de tous les perçages d'un tube de projection (14) est inférieure ou égale à la surface de la section transversale de la rampe de projection (14).
- 10 14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'on utilise un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12.
- 15 15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 ou 14, **caractérisé en ce que** l'on effectue le nettoyage pendant l'arrêt de la machine à papier, dans lequel on traite le convoyeur (17) avec la mousse (16) soit à l'arrêt soit en continu, et dans lequel on dépose de manière particulièrement préférée de l'ordre de 0,1 - 6 l/m² de mélange de nettoyage et de manière particulièrement préférée on déplace le convoyeur (17) avec une vitesse de 10 - 100 m par minute.
- 20 16. Procédé de rééquipement d'une installation de nettoyage pour le nettoyage d'un convoyeur circulant (17) d'une machine à papier (19), dans laquelle on peut déposer un liquide sous forme liquide ou sous la forme d'un brouillard pulvérisé sur un convoyeur (17) au moyen de buses disposées sur une rampe de projection (14), **caractérisé en ce qu'**au moins quelques-unes des buses sont percées et/ou sont remplacées par des pièces rapportées avec des ouvertures (15), et éventuellement quelques-unes des buses sont fermées, dans lequel on assure que la somme des surfaces des sections transversales de toutes les ouvertures d'un tube de projection (14) est inférieure ou égale à la surface de la section transversale du tube de projection (14), et **en ce qu'**il est prévu des moyens (1-13) pour préparer de la mousse (16), de préférence en continu.
- 25 30 35 40 45 50 55

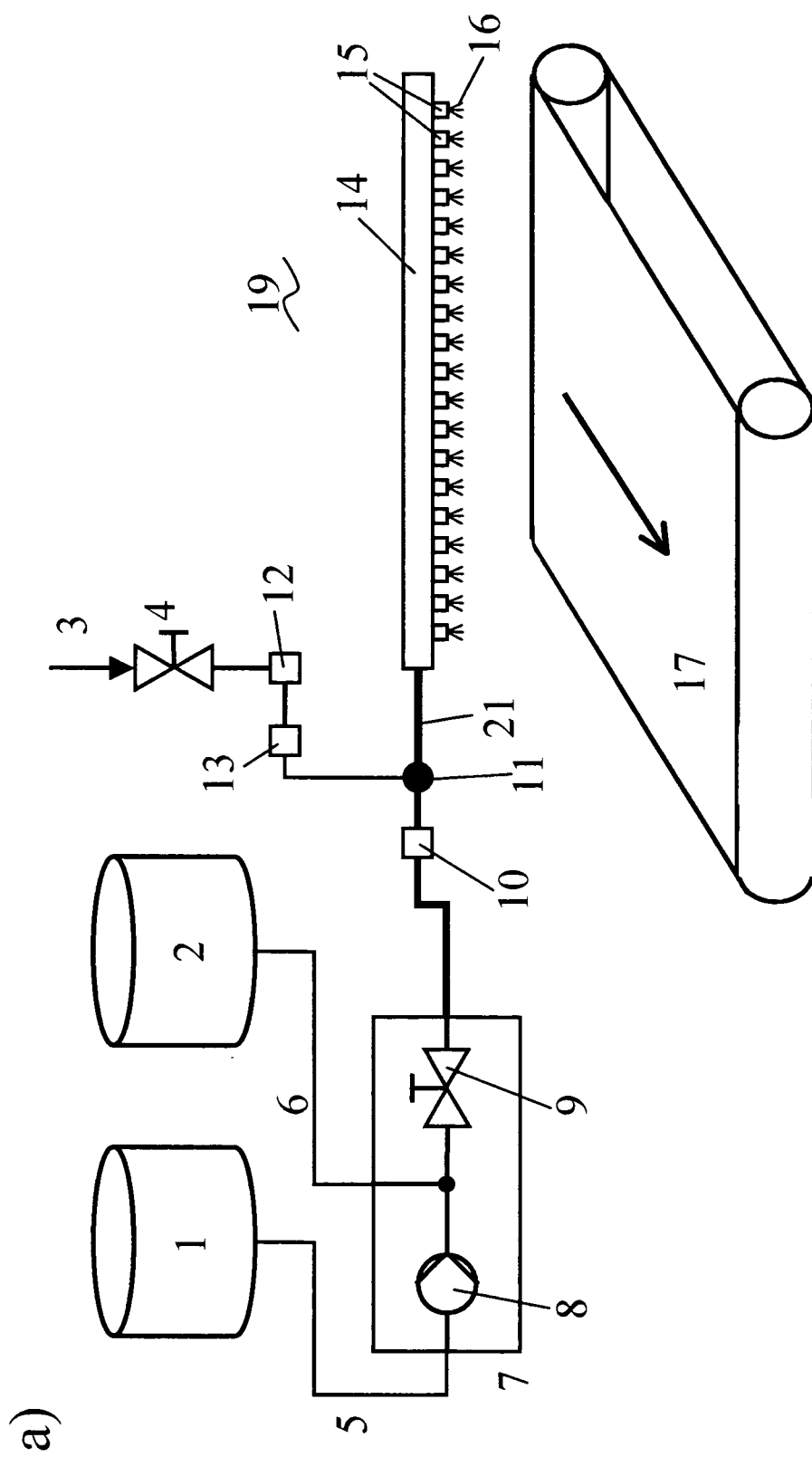


Fig. 1

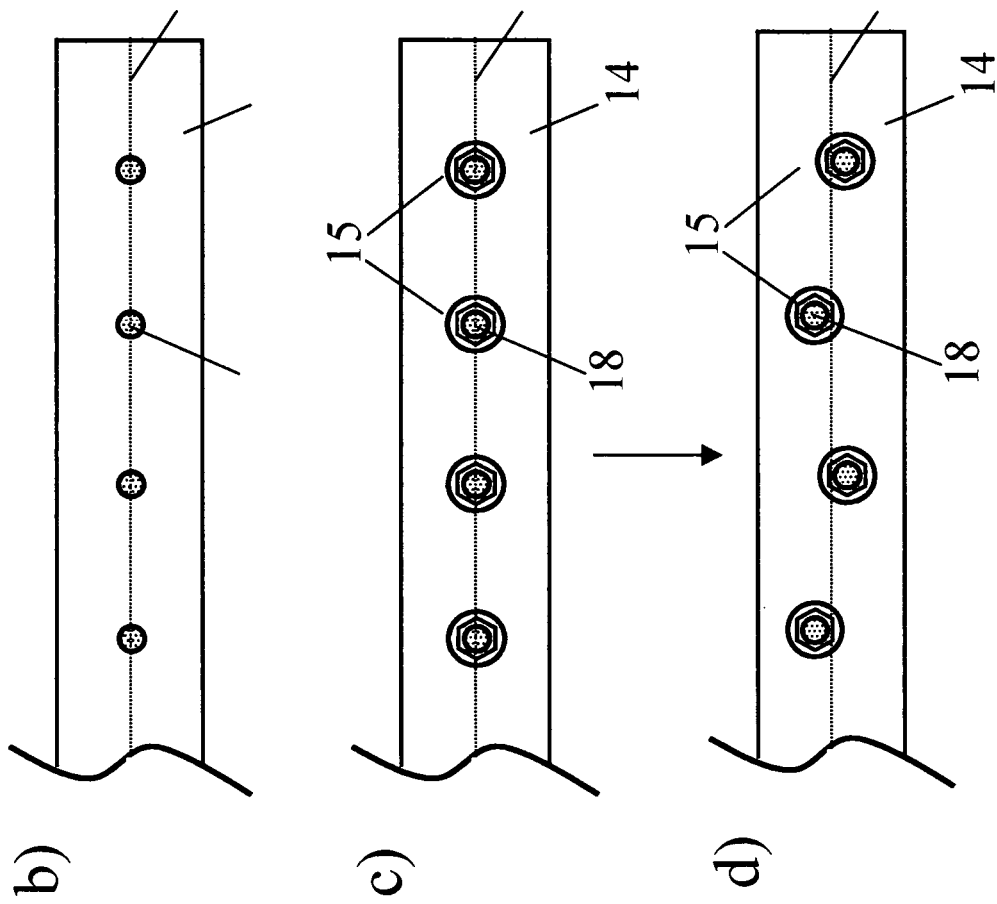


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0731212 A [0005]
- DE 2231141 [0007]
- US 6468397 B [0008]