

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 445 374 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
11.08.2004 Patentblatt 2004/33

(51) Int Cl. 7: D21F 1/00

(21) Anmeldenummer: 03102714.7

(22) Anmeldetag: 05.09.2003

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK

(30) Priorität: 25.10.2002 DE 10249820

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

(72) Erfinder:

- Ruf, Wolfgang  
89542 Herbrechtingen (DE)
- Loser, Hans  
89129 Langenau (DE)
- Hansen, Ole  
89522 Heidenheim (DE)

### (54) Verfahren zur Beeinflussung der Faserorientierung und Stoffauflauf zur Durchführung des Verfahrens

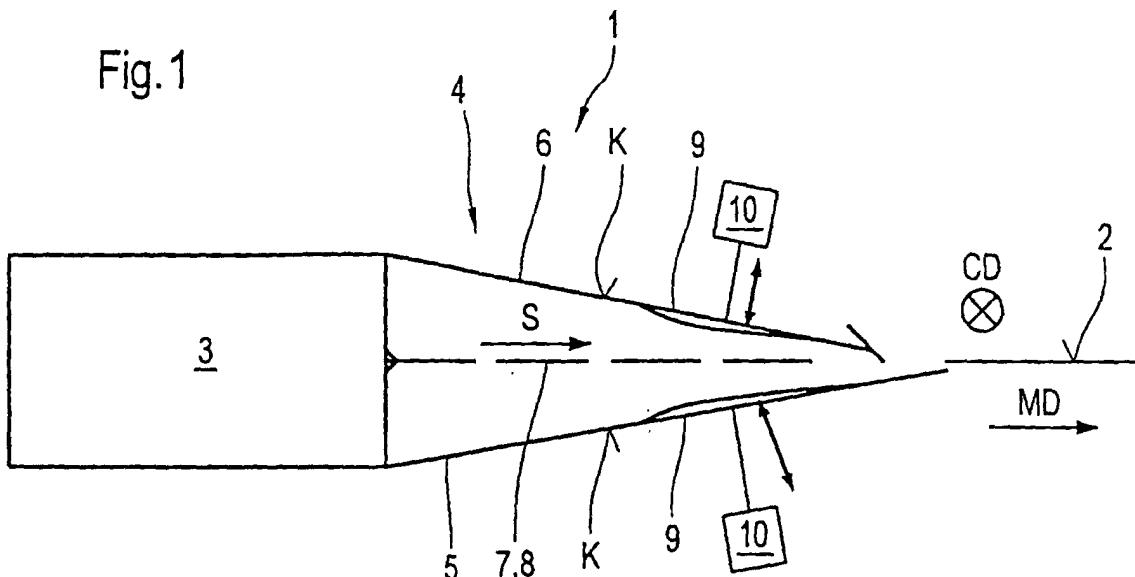
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beeinflussung der Faserorientierung in einer aus mindestens einer Faserstoffsuspension (3) hergestellten Faserstoffbahn (2), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, wobei die Faserstoffsuspension (3) durch eine Stoffauflaufdüse (4) eines Stoffauflaufs (1) einer Herstellungsmaschine, insbesondere einer Papier- oder Kartonmaschine, geführt wird, die zwei sich quer über die Maschinenbreite erstreckende Breitenwände (untere Düsen-

wand (5), obere Düsenwand (6)) umfasst und die vorzugsweise mit mindestens einer Lamelle (7) und/oder einem Trennelement (8) versehen ist.

Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die Faserorientierung durch mindestens eine Geometrieveränderung im Bereich der Stoffauflaufdüse (4) beeinflusst, vorzugsweise geregelt/gesteuert, wird.

Die Erfindung betrifft weiterhin einen Stoffauflauf 1 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beeinflussung der Faserorientierung in einer aus mindestens einer Faserstoffsuspension hergestellten Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, wobei die Faserstoffsuspension durch eine Stoffauflaufdüse eines Stoffauflaufs einer Herstellungsmaschine, insbesondere einer Papier- oder Kartonmaschine, geführt wird, die zwei sich quer über die Maschinenbreite erstreckende Breitenwände (untere Düsenwand, obere Düsenwand) umfasst und die vorzugsweise mit mindestens einer Lamelle und/oder einem Trennelement versehen ist.

**[0002]** Weiterhin betrifft die Erfindung einen Stoffauflauf gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0003]** Es ist allgemein bekannt, einen Stoffauflauf zur Beeinflussung beziehungsweise Einstellung der Faserorientierung (Grad der Ausrichtung der Fasern bei der Faserbahnherstellung (Stoffauflauf-Sieb)) in einer aus mindestens einer Faserstoffsuspension hergestellten Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, zu benutzen, indem der örtliche Durchsatz an Faserstoffsuspension durch den Turbulenzerzeuger des Stoffauflaufs verändert wird. Diese Veränderung kann durch Verwendung verschiedener Einlaufbüchsen am Turbulenzerzeuger und/oder anderer Rohrverengungen im Turbulenzerzeuger erfolgen.

Ein Problem dabei ist die schlechte Zugänglichkeit des Turbulenzerzeugers samt dazugehörigen hydraulischen Vorrichtungen.

**[0004]** Auch ist bekannt, den Auslaufspalt eines Stoffauflaufs zwecks Beeinflussung beziehungsweise Einstellung der Faserorientierung in einer aus mindestens einer Faserstoffsuspension hergestellten Faserstoffbahn, insbesondere einer Papieroder Kartonbahn, zu verändern, beispielsweise durch Anbringung und Betätigung von Gewindespindeln zum Verschwenken oder Verbiegen der Stoffauflaufblende. Derartige Einrichtungen sind aus den deutschen Offenlegungsschriften DE 29 42 966 A1 (PA03729 DE), DE 35 35 849 A1 (PA04265 DE) und DE 36 44 983 A1 (PA04356 DE) des Anmelders bekannt. Mittels der offenbarten Einrichtungen kann der Durchsatz an Faserstoffsuspension über die Breite des Stoffauflaufs hinweg örtlich verändert werden.

In nachteilhafter Weise wird jedoch gleichzeitig auch die Strömungsrichtung örtlich beeinflusst und damit wiederum die Faserorientierung. Durch eine örtliche Verengung des Auslaufspalts wird nämlich den Fasern an den Engstellen des Auslaufspalts eine andere Strömungsrichtung erteilt als an anderen Stellen des Auslaufspalts. Dies bedeutet, dass zwar das Flächengewicht durch diese so genannte Verdrängungsregelung über die Breite des Stoffauflaufs beeinflusst werden kann, dass sich gleichzeitig jedoch die gegebenenfalls gute Faserorientierung ändern kann.

**[0005]** Weiterhin ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 199 08 973 A1 (PA10858 DE) des Anmelders bekannt, die mindestens eine in einer Stoffauflaufdüse angeordnete Lamelle zwecks Beeinflussung beziehungsweise Einstellung der Faserorientierung in einer aus mindestens einer Faserstoffsuspension hergestellten Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, in Maschinenlaufrichtung zu verschieben. Dabei kann die Lamelle in Maschinenquerrichtung sektroniert und gegebenenfalls sektionsweise verstellbar ausgeführt sein.

Eine derartige Lamelle eignet sich zwar hervorragend zur Erfüllung der genannten Aufgabe, sie ist jedoch teuer in der Herstellung und nicht unproblematisch im Betrieb hinsichtlich Prozesssicherheit und Markierungsvermeidung in der herzustellenden Faserstoffbahn.

**[0006]** Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 40 19 593 A1 (PA04598 DE) des Anmelders ist ein Stoffauflauf für Papiermaschinen mit einem Verteiler zum Verteilen einer zugeführten Faserstoffsuspension über die Arbeitsbreite der Papiermaschine, einer eine Vielzahl von Löchern oder Kanälen aufweisenden Führungsvorrichtung für die Faserstoffsuspension, einem maschinenbreiten Auslaufkanal mit Auslaufspalt zum Verteilen der Faserstoffsuspension und ferner mit Mitteln zum Einstellen der Stoffdichte der Stoffsuspension über die Arbeitsbreite hinweg bekannt. Weiterhin ist der Stoffauflauf über seine Breite hinweg durch Trennwände in Sektionen unterteilt, die einzelne Sektion weist wenigstens eine Zuleitung zum Zuführen eines Teilstroms (Sektionsstroms) auf, der einzelnen Zuleitung ist ein Mischer vorgeschaltet und der Mischer weist wenigstens zwei Anschlüsse zum Heranführen von Suspensionsströmen mit vorgegebenen Betriebsparametern (Durchsatz, Stoffdichte, Faserqualität) auf.

Zwar lassen sich durch einen derartigen Stoffauflauf die beiden Parameter Stoffdichte und Faserorientierung auf praktikable und zuverlässige Weise unabhängig voneinander beeinflussen, der Stoffauflauf selbst führt jedoch zu erhöhten Kosten, insbesondere Anschaffungs- und Betriebskosten, und ist nur mit einem erhöhten Aufwand an Regelungstechnik optimal betreibbar.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die Beeinflussung der Faserorientierung in einer aus mindestens einer Faserstoffsuspension hergestellten Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, in schneller, kostengünstiger und zuverlässiger Weise bei einer hohen Runnability der Herstellungsmaschine, insbesondere einer Papier- oder Kartonmaschine, ermöglicht wird.

Außerdem soll ein geeigneter Stoffauflauf zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens angegeben werden.

**[0008]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Faserorientierung durch mindestens eine Geometrieeänderung im Bereich der Stoffauflaufdüse beeinflusst, vorzugsweise geregelt/gesteuert, wird.

**[0009]** Durch diese relativ einfach zu bewerkstelligen-  
de Geometrieveränderung im Bereich der Stoffauflaufdüse  
kann bei Erfüllung der vorgenannten Anforderungen di-  
rekt Einfluss auf den Verlauf der Faserorientierung in  
Maschinenquerrichtung (Cross Machine Direction  
(CD)) genommen werden. Die Geometrieveränderung  
kann dabei sowohl eine Volumenverkleinerung, eine  
Volumenverschiebung als auch eine Volumenvergröße-  
rung bedeuten.

**[0010]** Eine erste erfindungsgemäße Ausgestaltung  
sieht vor, dass die Geometrieveränderung zumindest durch  
eine Änderung der Kontur der Stoffauflaufdüse erzeugt  
wird.

**[0011]** Dabei wird vorzugsweise die Kontur der obe-  
ren Düsenwand und/oder der unteren Düsenwand in  
Maschinenlaufrichtung (Machine Direction (MD)) und/  
oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert.

**[0012]** Hinsichtlich des Umfangs der Änderung der  
Kontur der Stoffauflaufdüse ist sowohl eine lokale, sek-  
tionale und/oder gesamtheitliche Änderung in Ma-  
schinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrich-  
tung (CD) möglich, wobei natürlich auch verschiedene  
Änderungsarten ihre Anwendung finden können.

**[0013]** Eine zweite erfindungsgemäße Ausgestaltung  
sieht vor, dass die Geometrieveränderung zumindest durch  
eine Änderung der Kontur und/oder der Lage der La-  
melle und/oder des Trennelements erzeugt wird.

**[0014]** Dabei kann die Lamelle und/oder das Tren-  
nelement in Maschinenlaufrichtung (MD) oder entgegen  
der Maschinenlaufrichtung (MD) verschoben werden.

**[0015]** Hinsichtlich des Umfangs der Verschiebung  
der Lamelle und/oder des Trennelements ist sowohl ei-  
ne lokale, sektionale und/oder gesamtheitliche Ver-  
schiebung in Maschinenlaufrichtung (MD) oder entgegen  
der Maschinenlaufrichtung (MD) möglich, wobei na-  
türlich auch verschiedene Verschiebungsarten ihre An-  
wendung finden können.

**[0016]** Weiterhin kann die Kontur der Lamelle und/  
oder des Trennelements in Maschinenlaufrichtung (MD)  
und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wer-  
den.

**[0017]** Hinsichtlich des Umfangs der Änderung der  
Kontur der Lamelle und/oder des Trennelements ist so-  
wohl eine lokale, sektionale und/oder gesamtheitliche  
Änderung möglich, wobei natürlich auch verschiedene  
Änderungsarten ihre Anwendung finden können.

**[0018]** Unter strömungs- und regelungstechnischen  
Aspekten ist es vorteilhaft, wenn die Geometrieverän-  
derung bei gleichem Zulaufquerschnitt in die Stoffauflauf-  
düse und/oder bei parallelem oder annähernd paralle-  
lem Auslaufquerschnitt aus der Stoffauflaufdüse erfolgt.

**[0019]** Eine sehr gute Beeinflussung der Faserori-  
entierung in einer aus mindestens einer Faserstoffsuspen-  
sion hergestellten Faserstoffbahnen, insbesondere einer  
Papieroder Kartonbahn, wird erreicht, wenn die Geome-  
triaveränderung - in Strömungsrichtung der Faserstoffsus-  
pension gesehen - im letzten Drittel oder auf den letzten  
300 mm im Bereich der Stoffauflaufdüse erfolgt.

**[0020]** Ein geeigneter Stoffauflauf zur Durchführung  
des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch ge-  
kennzeichnet, dass mindestens eine Geometrie im Be-  
reich der Stoffauflaufdüse zur Beeinflussung der Faser-  
orientierung in der Faserstoffsuspension veränderbar,  
vorzugsweise regelbar/steuerbar, ist.

**[0021]** Eine erste erfindungsgemäße Ausgestaltung  
sieht vor, dass zumindest die Kontur der oberen Düsen-  
wand und/oder der unteren Düsenwand der Stoffau-  
flaufdüse in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in  
Maschinenquerrichtung (CD) veränderbar ist.

**[0022]** Dabei besteht die Düsenwand aus mindestens  
einer biegeweichen Platte, die mittels mindestens einer  
Verformungseinrichtung mechanisch und/oder elektro-  
mechanisch und/oder pneumatisch/hydraulisch insbe-  
sondere lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Ma-  
schinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquer-  
richtung (CD) deformierbar ist.

**[0023]** Eine zweite erfindungsgemäße Ausgestaltung  
sieht vor, dass zumindest die Lage und/oder die Kontur  
der Lamelle und/oder des Trennelements veränderbar  
ist.

**[0024]** Dabei kann die Lamelle oder das Trennelement  
in Maschinenlaufrichtung (MD) oder entgegen der  
Maschinenlaufrichtung (MD) mittels mindestens einer  
Verschiebeeinrichtung lokal, sektional und/oder ge-  
samtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) oder entge-  
gen der Maschinenlaufrichtung (MD) verschiebbar sein.  
Die Lamelle kann gemäß dem Stand der Technik dabei  
sektioniert ausgeführt sein.

**[0025]** Alternativ oder ergänzend kann die Kontur der  
Lamelle und/oder des Trennelements in Maschinenlauf-  
richtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD)  
insbesondere lokal, sektional und/oder gesamtheitlich  
veränderbar sein.

**[0026]** Die Kontur der Lamelle und/oder des Tren-  
nelements ist vorzugsweise durch das Erzeugen min-  
destens einer leichten Verformung, insbesondere einer  
Verschiebung oder einer Wölbung, infolge mindestens  
einer Krafteinwirkung oder aufgrund mindestens einer  
aufgesetzten und verschiebbaren Abdeckung, insbe-  
sondere einer Platte und dergleichen, oder aufgrund  
verschiedener beaufschlagbarer Einbauten, insbeson-  
dere Druckkammern, Temperaturzonen, Piezo-Stellan-  
trieben und dergleichen, veränderbar.

**[0027]** Um eine sehr gute Beeinflussung der Faser-  
orientierung in einer aus mindestens einer Faserstoffsus-  
pension hergestellten Faserstoffbahn, insbesondere  
einer Papier- oder Kartonbahn, zu erreichen, erfolgt  
die Geometrieveränderung - in Strömungsrichtung der Fa-  
serstoffsuspension gesehen - im letzten Drittel oder auf  
den letzten 300 mm im Bereich der Stoffauflaufdüse.

**[0028]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung  
ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung be-  
vorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf  
die Zeichnung.

**[0029]** Es zeigen

Figuren 1 bis 5: verschiedene Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Stoffauflaufs in schematisierten Ansichten.

**[0030]** Die Figur 1 zeigt eine schematisierte Seitenansicht eines Stoffauflaufs 1 einer Herstellungsmaschine, insbesondere Papier- oder Kartonmaschine, zur Herstellung einer Faserstoffbahn 2, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension 3, mit einer Stoffauflaufdüse 4, die zwei sich quer über die Maschinenbreite erstreckende Breitenwände (untere Düsenwand 5, obere Düsenwand 6) umfasst. Die Stoffauflaufdüse 4 ist bei bestimmten Papier und Kartonsorten mit mindestens einer Lamelle 7 und bei mehrschichtigen Stoffaufläufen mit mindestens einem Trennelement 8 versehen, wobei in der Figur 1 sowohl die Lamelle 7 als auch das Trennelement 8 als ein einzelnes Element beispielhaft mittels einer gestrichelten Linie dargestellt sind. Selbstverständlich umfasst der Stoffauflauf 1 noch eine Zufuhreinrichtung für die Faserstoffsuspension 3, insbesondere ein Querverteilrohr oder einen Rundverteiler, und mindestens einen zwischen der Zufuhreinrichtung und der Stoffauflaufdüse 4 angeordneten turbulenzerzeugenden Bereich, insbesondere ein Rohrgitter und/oder einen Turbulenzerzeuger, wobei diese Baugruppen nicht explizit dargestellt, dem Fachmann jedoch bekannt sind.

**[0031]** Es ist nunmehr mindestens eine Geometrie im Bereich der Stoffauflaufdüse 4 zur Beeinflussung der Faserorientierung in der Faserstoffsuspension 3 veränderbar, vorzugsweise regelbar/steuerbar. Im Hinblick auf die Ermöglichung dieser Geometrieveränderung ist zumindest die Kontur K der oberen Düsenwand 5 und/oder der unteren Düsenwand 6 der Stoffauflaufdüse 4 in Maschinenlaufrichtung (MD) (Pfeil) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) (Pfeil) veränderbar. In Figur 1 besteht beispielsweise jede Düsenwand 5, 6 aus mindestens einer biegeweichen Platte 9, die mittels mindestens einer Verformungseinrichtung 10 mechanisch und/oder elektromechanisch und/oder pneumatisch/hydraulisch verformbar ist, wobei die Richtungen der Verformungen durch Pfeile dargestellt sind. Die jeweilige Verformung kann lokal, sektional und/oder gesamtheitlich bewirkt werden. Die mechanische Verformungseinrichtung 10 kann beispielsweise eine an sich bekannte Spindelinheit mit jeweiligem Antrieb oder mindestens ein Exzenterantrieb sein, die elektromechanische Verformungseinrichtung 10 kann beispielsweise ein Stellmotor sein und die pneumatische/hydraulische Verformungseinrichtung 10 kann beispielsweise mindestens eine Zylindereinheit oder ein Druckpolster sein. Die jeweilige Verformungseinrichtung 10 ist in Figur 1 lediglich schematisiert dargestellt.

**[0032]** Die Geometrieveränderung erfolgt - in Strömungsrichtung S (Pfeil) der Faserstoffsuspension 3 gesehen - im letzten Drittel oder auf den letzten 300 mm im Bereich der Stoffauflaufdüse 4. Dabei führen minimale Änderungen im Bereich von wenigen Zehntel Mil-

limetern im Düsenquerschnitt zu signifikanten Änderungen der Faserorientierung. Zum Beispiel können örtlich 0,1 mm Dicke in Maschinenquerrichtung (CD) (Pfeil) eine Änderung des Faserorientierungswinkels von bis zu

5 2 Grad erzeugen.

**[0033]** Die beiden Figuren 1a und 1b zeigen in schematisierter Darstellung je eine Düsenwand 5, 6 mit eingelegter biegeweicher Platte 9, die von einer nicht explizit dargestellten Verformungseinrichtung 10 entsprechend verformt wird. Die Verformung kann dabei sektioniert oder in Maschinenquerrichtung (CD) (Pfeil) mehrmals sektioniert erfolgen und die biegeweiche Platte 9 kann auf ihrer Abströmseite 11 mindestens einen Stufensprung 12 aufweisen.

**[0034]** Die Figur 2 zeigt eine schematisierte Seitenansicht einer Lamelle 7 oder eines Trennelements 8 eines Stoffauflaufs 1 einer Herstellungsmaschine, insbesondere Papier- oder Kartonmaschine.

Dabei ist vorgesehen, dass mindestens eine Geometrie 20 im Bereich der Stoffauflaufdüse 4 zur Beeinflussung der Faserorientierung 3 in der Faserstoffsuspension veränderbar, vorzugsweise regelbar/steuerbar, ist.

Im Hinblick auf die Ermöglichung dieser Geometrieveränderung ist die Lamelle 7 oder das Trennelement in bekannter Weise in einer Halterung 7.1 vorzugsweise schwenkbar gelagert. Die Lamelle 7 oder das Trennelement 8 selbst ist vorzugsweise beidseitig mit einer verschiebbaren Abdeckung 7.2 (Verschiebepfeil V) versehen. Die verschiebbare Abdeckung 7.2 kann beispielsweise als mindestens zwei aufgesetzte Platten ausgeführt sein, wobei die Platten sektioniert sein können und verschiedene Größen, Höhen und Oberflächenbeschaffenheiten aufweisen können. Durch diese Verschiebung der Abdeckung 7.2 mittels mindestens einer, vorzugsweise zweier Verschiebeeinrichtungen 15 wird also eine Geometrieveränderung im Bereich der Stoffauflaufdüse 4 herbeigeführt.

**[0035]** Die Figur 3 zeigt eine schematisierte Seitenansicht einer Lamelle 7 oder eines Trennelements 8 eines Stoffauflaufs 1 mit veränderbarer Kontur K. Die Kontur K ist dabei mittels verschiedener beaufschlagbarer Einbauten 13, insbesondere Druckkammern, Temperaturzonen, Piezo-Stellantrieben und dergleichen, veränderbar, wobei diese Einbauten 13 und deren 40 Betriebseinheiten (Antriebseinheit, Regel-/Steuereinheit und dergleichen) 14 lediglich schematisch dargestellt sind. Diese Einbauten können sowohl in Maschinenlaufrichtung (MD) (Pfeil) als auch in Maschinenquerrichtung (CD) (Pfeil) lokal, sektional oder gesamtheitlich 45 sektioniert sein.

**[0036]** Auch die Figuren 4 und 5 zeigen in perspektivischer Ansicht je eine Lamelle 7 oder ein Trennelement 8 eines nicht dargestellten Stoffauflaufs 1 mit veränderbarer Lage L beziehungsweise Kontur K.

55 Dabei ist die Lamelle 7 oder das Trennelement 8 gemäß der Ausführung der Figur 4 in Maschinenlaufrichtung (MD) (Pfeil) oder entgegen der Maschinenlaufrichtung (MD) (Pfeil) mittels mindestens einer schematisiert dar-

gestellten Verschiebeeinrichtung 15 gemäß der Verschiebepfeile V lokal, sektional und/oder gesamtheitlich verschiebbar. Es ergeben sich damit Geometriever-schiebungen, die beispielhaft in gestrichelter Form angedeutet sind.

Auch ist gemäß der Ausführung der Figur 5 die Kontur K der Lamelle 7 oder des Trennelements 8 in Maschinenlaufrichtung (MD) (Pfeil) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) (Pfeil) mittels mindestens einer schematisiert dargestellten Verschiebeeinrichtung 15 gemäß des Verschiebepfeils V lokal, sektional und/oder gesamtheitlich veränderbar. Es ist deutlich erkennbar, dass die Kontur K der Lamelle 7 und/oder des Trennelements 8 durch das Erzeugen mindestens einer leichten Verformung (gestrichelte Linie), insbesondere einer Verschiebung oder einer Wölbung, infolge mindestens einer Krafteinwirkung KE (Pfeil) veränderbar ist.

**[0037]** Die in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Möglichkeiten zur bereits beschriebenen Beeinflussung der Faserorientierung in einer bekannten Faserstoffbahn aufgrund einer Geometrieveränderung im Bereich der Stoffauflaufdüse können selbstverständlich mit mindestens einer bekannten Regel- und/oder Steuereinrichtung geregelt beziehungsweise gesteuert werden. Die jeweilige Einrichtung kann dabei an ein Prozessleitsystem angeschlossen sein, welches wiederum Teil einer übergeordneten Einheit sein kann.

**[0038]** Der erfindungsgemäße Stoffauflauf 1 eignet sich in hervorragender Weise zur Durchführung des genannten erfindungsgemäßen Verfahrens zur Beeinflussung der Faserorientierung in einer aus mindestens einer Faserstoffsuspension hergestellten Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn.

**[0039]** Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die Erfindung sowohl ein Verfahren als auch ein Stoffauflauf der eingangs genannten Art geschaffen wird, welche die Beeinflussung der Faserorientierung in einer aus mindestens einer Faserstoffsuspension hergestellten Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, in schneller, kostengünstiger und zuverlässiger Weise bei einer hohen Runnability der Herstellungsmaschine, insbesondere einer Papier- oder Kartonmaschine, ermöglichen.

#### Bezugszeichenliste

**[0040]**

- 1 Stoffauflauf
- 2 Faserstoffbahn
- 3 Faserstoffsuspension
- 4 Stoffauflaufdüse
- 5 Untere Düsenwand (Breitenwand)
- 6 Obere Düsenwand (Breitenwand)
- 7 Lamelle
- 7.1 Halterung
- 7.2 Abdeckung
- 8 Trennelement

9	Platte
10	Verformungseinrichtung
11	Abströmseite
12	Stufensprung
5	13 Einbauten
14	Betriebseinheit
15	Verschiebeeinrichtung
CD	Maschinenquerrichtung (Pfeil)
10	K Kontur
L	Lage
KE	Krafteinwirkung (Pfeil)
MD	Maschinenlaufrichtung (Pfeil)
S	Strömungsrichtung (Pfeil)
15	V Verschiebepfeil

#### **Patentansprüche**

- 20 1. Verfahren zur Beeinflussung der Faserorientierung in einer aus mindestens einer Faserstoffsuspension (3) hergestellten Faserstoffbahn (2), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, wobei die Faserstoffsuspension (3) durch eine Stoffauflaufdüse (4) eines Stoffauflaufs (1) einer Herstellungsmaschine, insbesondere einer Papier- oder Kartonmaschine, geführt wird, die zwei sich quer über die Maschinenbreite erstreckende Breitenwände (untere Düsenwand (5), obere Düsenwand (6)) umfasst und die vorzugsweise mit mindestens einer Lamelle (7) und/oder einem Trennelement (8) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Faserorientierung durch mindestens eine Geometrieveränderung im Bereich der Stoffauflaufdüse (4) beeinflusst, vorzugsweise geregelt/gesteuert, wird.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Geometrieveränderung zumindest durch eine Änderung der Kontur (K) der Stoffauflaufdüse (4) erzeugt wird.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kontur (K) der unteren Düsenwand (5) und/oder der oberen Düsenwand (6) in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wird.
- 35 4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kontur (K) der Stoffauflaufdüse (4) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wird.
- 40 5. Verfahren nach Anspruch 1,
- 45 6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kontur (K) der unteren Düsenwand (5) und/oder der oberen Düsenwand (6) in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wird.
- 50 7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kontur (K) der Stoffauflaufdüse (4) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wird.
- 55 8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kontur (K) der Stoffauflaufdüse (4) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wird.
- 60 9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kontur (K) der Stoffauflaufdüse (4) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wird.
- 65 10. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kontur (K) der Stoffauflaufdüse (4) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wird.
- 70 11. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kontur (K) der Stoffauflaufdüse (4) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wird.
- 75 12. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kontur (K) der Stoffauflaufdüse (4) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wird.
- 80 13. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kontur (K) der Stoffauflaufdüse (4) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wird.
- 85 14. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kontur (K) der Stoffauflaufdüse (4) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wird.
- 90 15. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kontur (K) der Stoffauflaufdüse (4) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wird.

- dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Geometrieeänderung zumindest durch eine Änderung der Lage (L) und/oder der Kontur (K) der Lamelle (7) und/oder des Trennelements (8) erzeugt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Lamelle (7) und/oder das Trennelement (8) in Maschinenlaufrichtung (MD) oder entgegen der Maschinenlaufrichtung (MD) verschoben wird beziehungsweise werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Lamelle (7) und/oder das Trennelement (8) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) oder entgegen der Maschinenlaufrichtung (MD) verschoben wird beziehungsweise werden.
8. Verfahren nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Kontur (K) der Lamelle (7) und/oder des Trennelements (8) in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 5 oder 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Kontur (K) der Lamelle (7) und/oder des Trennelements (8) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) geändert wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Geometrieeänderung - in Strömungsrichtung (S) der Faserstoffsuspension (3) gesehen - im letzten Drittel oder auf den letzten 300 mm im Bereich der Stoffauflaufdüse (4) erfolgt.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Geometrieeänderung bei gleichem Zulaufquerschnitt in die Stoffauflaufdüse (4) und/oder bei parallelem oder annähernd parallelem Auslaufquerschnitt aus der Stoffauflaufdüse (4) erfolgt.
12. Stoffauflauf (1) einer Herstellungsmaschine, insbesondere Papier- oder Kartonmaschine, zur Herstellung einer Faserstoffbahn (2), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, aus mindestens einer Faserstoffsuspension (3), mit einer Stoffauflaufdüse (4), die zwei sich quer über die Maschinenbreite erstreckende Breitenwände (untere Düsenwand (5), obere Düsenwand (6)) umfasst und die vorzugsweise mit mindestens einer Lamelle (7) und/oder einem Trennelement (8) versehen ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens eine Geometrie im Bereich der Stoffauflaufdüse (4) zur Beeinflussung der Faserorientierung in der Faserstoffsuspension (3) veränderbar, vorzugsweise regelbar/steuerbar, ist.
13. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zumindest die Kontur (K) der unteren Düsenwand (5) und/oder der oberen Düsenwand (6) der Stoffauflaufdüse (4) in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) veränderbar ist
14. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Düsenwand (5, 6) aus mindestens einer biegeweichen Platte (9) besteht, die mittels mindestens einer Verformungseinrichtung (10) mechanisch und/oder elektromechanisch und/oder pneumatisch/hydraulisch verformbar ist.
15. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 13 oder 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Düsenwand (5, 6) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) verformbar ist.
16. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zumindest die Lage (L) und/oder die Kontur (K) der Lamelle (7) und/oder des Trennelements (8) veränderbar ist.
17. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Lamelle (7) und/oder das Trennelement (8) in Maschinenlaufrichtung (MD) oder entgegen der Maschinenlaufrichtung (MD) mittels mindestens einer Verschiebeeinrichtung (15) verschiebbar ist beziehungsweise sind.
18. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Lamelle (7) und/oder das Trennelement (8) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) oder entgegen der Maschinenlaufrichtung (MD) mittels mindestens einer Verschiebeeinrichtung (15) verschiebbar ist beziehungsweise sind.
19. Stoffauflauf (1) nach Anspruch 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Kontur (K) der Lamelle (7) und/oder des

Trennelemente (8) in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Maschinenquerrichtung (CD) veränderbar ist.

- 20.** Stoffauflauf (1) nach Anspruch 19,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Kontur (K) der Lamelle (7) und/oder des Trennelemente (8) lokal, sektional und/oder gesamtheitlich in Maschinenlaufrichtung (MD) und/ oder in Maschinenquerrichtung (CD) veränderbar ist. 5
- 21.** Stoffauflauf (1) nach Anspruch 19 oder 20,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Kontur (K) der Lamelle (7) und/oder des Trennelemente (8) durch das Erzeugen mindestens einer leichten Verformung, insbesondere einer Verschiebung oder einer Wölbung, infolge mindestens einer Krafteinwirkung veränderbar ist. 15
- 22.** Stoffauflauf (1) nach Anspruch 19 oder 20,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Kontur (K) der Lamelle (7) und/oder des Trennelemente (8) aufgrund verschiedener beaufschlagbarer Einbauten, insbesondere Druckkammern, Temperaturzonen, Piezo-Stellantrieben und dergleichen, veränderbar ist. 20 25
- 23.** Stoffauflauf (1) nach Anspruch 19 oder 20,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Kontur (K) der Lamelle (7) und/oder des Trennelemente (8) aufgrund mindestens einer aufgesetzten und verschiebbaren Abdeckung (7.2), insbesondere einer Platte und dergleichen, veränderbar ist. 30 35
- 24.** Stoffauflauf (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 23,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Geometrieänderung - in Strömungsrichtung (S) der Faserstoffssuspension (3) gesehen - im letzten Drittel oder auf den letzten 300 mm im Bereich der Stoffauflaufdüse (4) erfolgt. 40

45

50

55

Fig.1

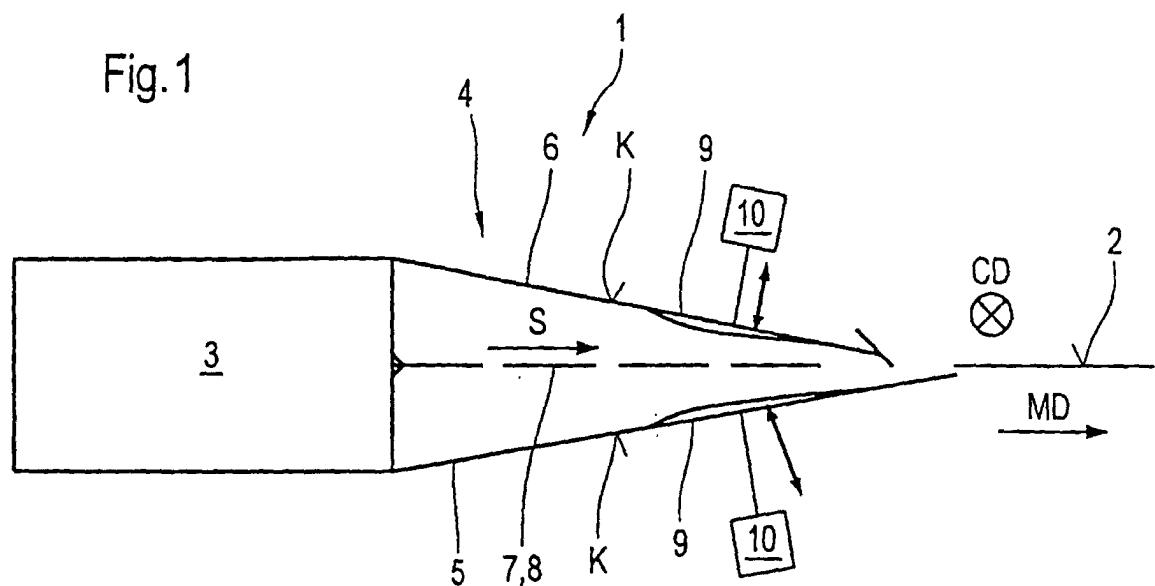


Fig.1a

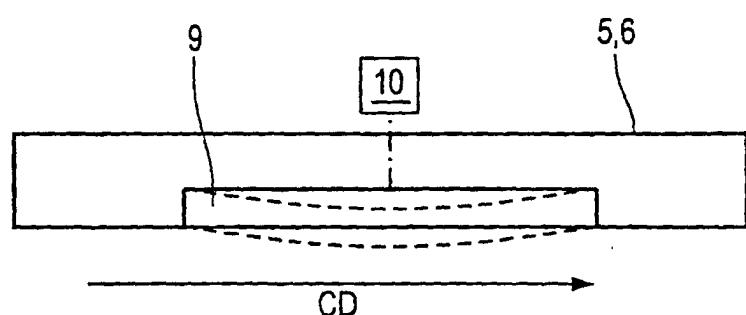


Fig.1b

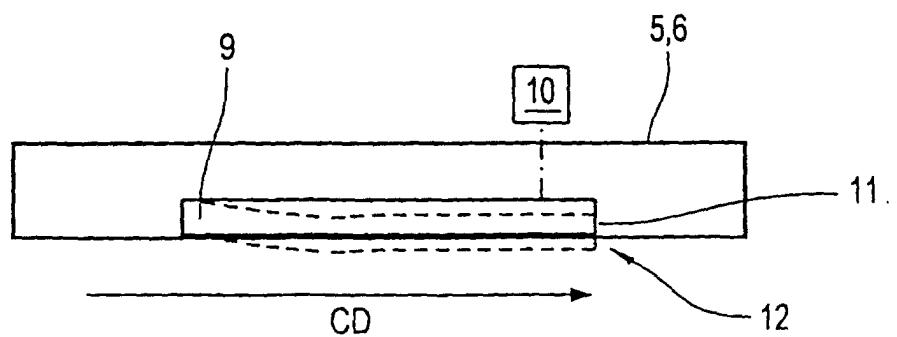


Fig.2

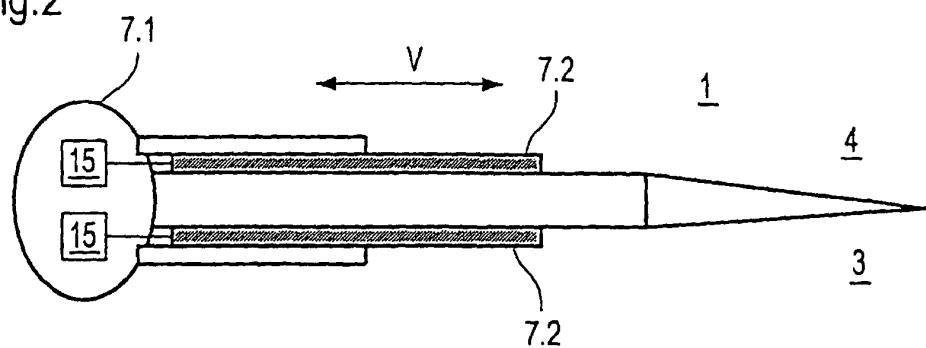


Fig.3

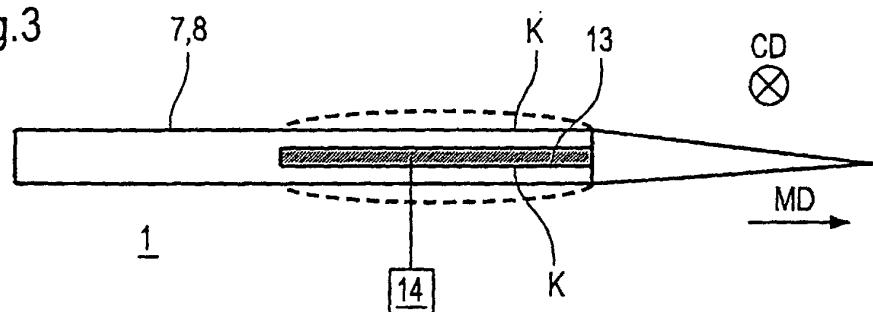


Fig.4

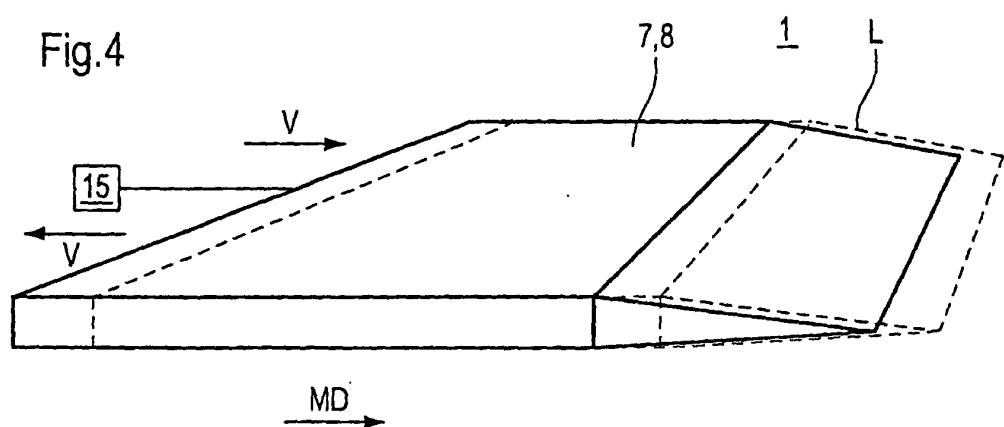
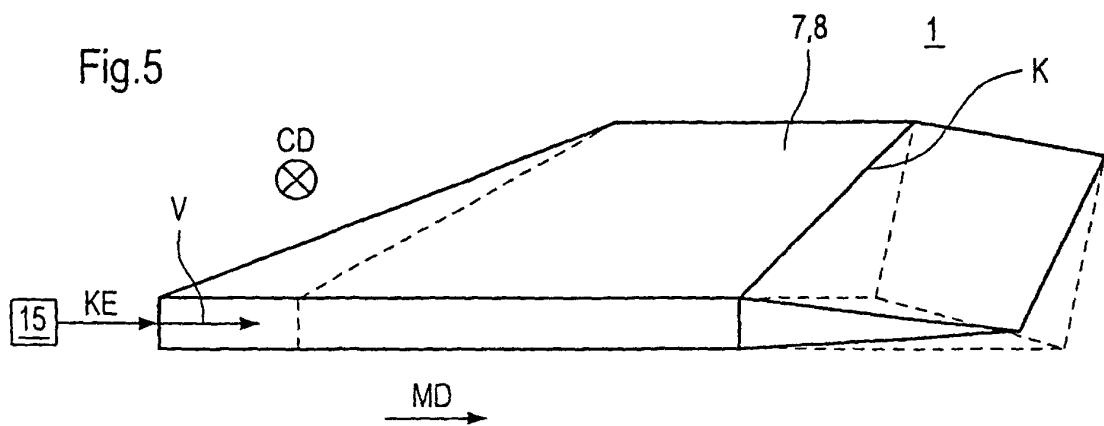


Fig.5





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 10 2714

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 197 47 295 A (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH) 28. Januar 1999 (1999-01-28) * Spalte 4, Zeile 42 - Spalte 5, Zeile 20 * * Abbildungen 3,4,7,8 * * Spalte 6, Zeilen 12-25 * * Anspruch 1 * -----	1-4, 10-13,15	D21F1/00
X	DE 198 46 614 A (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT) 13. April 2000 (2000-04-13) * Spalte 3, Zeilen 6-39 * * Abbildungen * -----	1,5-7, 10-12, 15-18	
X	US 4 133 713 A (CHUANG STRONG C) 9. Januar 1979 (1979-01-09) * Zusammenfassung * * Spalte 5, Zeilen 42-52 * * Abbildung 1 * -----	1,5-9, 11,12, 16-21	
X	DE 11 35 744 B (ALBERT E REED & COMPANY LTD) 30. August 1962 (1962-08-30) * Spalte 4, Zeile 13 - Spalte 5, Zeile 57 * * Abbildungen * -----	12-15	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7) D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
München	3. Februar 2004	Pregetter, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 10 2714

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-02-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19747295	A	28-01-1999	DE	29713272 U1	20-11-1997	
			DE	19747295 A1	28-01-1999	
DE 19846614	A	13-04-2000	DE	19846614 A1	13-04-2000	
US 4133713	A	09-01-1979	BE	57 T1	18-04-1980	
			CA	1084318 A1	26-08-1980	
			DE	2857473 A1	06-11-1980	
			EP	0002841 A1	11-07-1979	
			FI	783092 A ,B,	12-04-1979	
			FR	2445868 A1	01-08-1980	
			GB	2049752 A ,B	31-12-1980	
			JP	54101905 A	10-08-1979	
			NL	7815063 A	30-05-1980	
			NL	7815063 T	30-05-1980	
			SE	442029 B	25-11-1985	
			SE	8000568 A	24-01-1980	
DE 1135744	B	30-08-1962	KEINE			