

(19)



(11)

EP 2 284 315 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.02.2011 Patentblatt 2011/07

(51) Int Cl.:
D21H 23/48 ^(2006.01) **B05C 5/00** ^(2006.01)
B05C 5/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10007598.5**

(22) Anmeldetag: **22.07.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder:
• **Davydenko, Eduard, Dr.**
47929 Grefrath-Oedt (DE)
• **Pesch, Andreas**
47799 Krefeld (DE)

(30) Priorität: **10.08.2009 DE 102009036853**

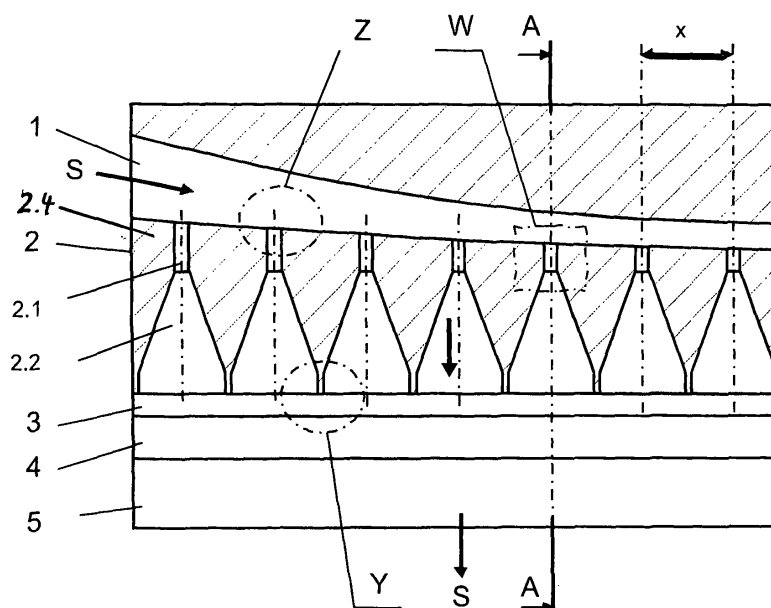
(74) Vertreter: **Sparing Röhl Henseler**
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Postfach 14 04 43
40074 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Andritz Küsters GmbH**
47805 Krefeld (DE)

(54) Vorhang-Auftragswerk

(57) Vorhang-Auftragswerk zum Abgeben von Auftragsmedium in Form eines sich im Wesentlichen schwerkraftbedingt bewegendes Vorhangs an eine bewegte Papier- oder Kartonbahn umfassend einen Düsenkörper, der eine erste, längs einer Aufgabebreite sich erstreckende Verteilerkammer, der das Auftragsmedium über mindestens eine Zufuhrleitung zugeführt wird, und einen Strömungskanal, der das Auftragsmedium über einen Auslaufspalt als Vorhang abgibt, aufweist, wobei der

Strömungskanal (2) zerlegt ist in eine Vielzahl einzelner Führungskanäle, die einlaufseitig und längs der Aufgabebreite mit zueinander beabstandeten Rohrabschnitten (2.1) an die erste Verteilerkammer (1) anschließen, wobei die Längen und Öffnungsweiten der Rohrabschnitte (2.1) zur Vergleichmäßigung des Strömungswiderstandes längs der Aufgabebreite wählbar sind, und in Strömungsrichtung (S) die Rohrabschnitte (2.1) jeweils in einen Diffusor (2.2) für ein auslaufseitiges Zusammenführen der Sektionsströme der Führungskanäle übergehen.

Fig. 3**EP 2 284 315 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Vorhang-Auftragswerk zum Abgeben von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium in Form eines sich im Wesentlichen schwerkraftbedingt bewegenden Vorhangs oder Schleiers an einen bewegten Untergrund, insbesondere aus Papier oder Karton.

[0002] Aus DE 100 57 733 A1 ist bekannt, dass ein solches Vorhang-Auftragswerk eine Düsenkammer umfasst, der das Auftragsmedium über eine Zufuhrleitung zugeführt wird, und die das Auftragsmedium durch eine Austrittsöffnung als Vorhang bzw. Schleier abgibt. Das Vorhang-Auftragswerk befindet sich dabei in einem Abstand vom Untergrund, wodurch sich der Vorteil des kontaktlosen Auftragens ergibt.

[0003] Es ist schwierig, über die gesamte Arbeitsbreite einen gleichmäßig dicken Auftragsmedium-Vorhang zu erzielen, insbesondere je größer die Arbeitsbreite ist. Hohe Bahngeschwindigkeiten stellen eine weitere hohe Belastung für die Stabilität des Auftragsmedium-Vorhangs dar, da dieser beim Kontakt mit dem Untergrund aufgrund des Unterschieds zwischen der Geschwindigkeit kurz vor dem Auftreffen auf dem Untergrund und der Laufgeschwindigkeit des sich bewegenden Untergrundes gestreckt wird. Zur Erzielung eines qualitativ hochwertigen Auftragsergebnisses ist deshalb die Gleichmäßigkeit des Auftragsmedium-Vorhangs, mit der dieser die Austrittsöffnung der Abgabedüse verlässt, von großer Bedeutung. Dies gilt insbesondere dann, wenn das Auftragsmedium im Wesentlichen fertig dosiert auf den Untergrund gebracht werden soll, d.h. ein "1:1"-Auftrag ist, und wenn zudem nur sehr geringe Mengen an Auftragsmedium auf den Untergrund aufgebracht werden sollen, d.h. geringes Strichgewicht.

[0004] Um eine möglichst homogene Verteilung bei einer großen Variation der Volumenströme und der Stoffparameter zu erreichen, ist zudem ein Verteilersystem mit zwei Kammern, die sogenannte Side-fed Dual Cavity Die, bekannt, vgl. Stephan F. Kistler, Peter M. Schweizer, Liquid Film Coating, Scientific principles and their technological implications, Chapman & Hall, New York 1997, S. 752 bis 767. Nach der Verteilung in einer ersten Verteilerkammer wird die Streichmasse durch einen ersten Verteilerkammerspalt in eine zweite Verteilerkammer geleitet. Der Verteilerkammerspalt muss einen hohen Strömungswiderstand erzeugen. Der daraus resultierende Druck in der ersten Verteilerkammer ist wesentlich größer als der transversale Druckverlust in Fließrichtung. Die Druckunterschiede in Strömungsrichtung der ersten Verteilerkammer sind im Vergleich zum Gesamtdruck in der ersten Verteilerkammer sehr gering. Die Druckverteilung und damit die Verteilung der Volumenstromdichte über den Verteilerkammerspalt sind dadurch annähernd gleichmäßig bei großen Variationen der Volumenströme und der Stoffparameter. Die restlichen Abweichungen werden in der zweiten Verteilerkammer ausgeglichen. Damit ein hoher Strömungswider-

stand erzeugt wird, muss der Verteilerkammerspalt in kleinen Abmessungen hergestellt werden, die im Bereich von 200 bis 500 μm liegen. Die Volumenstromabweichungen über die Auslaufbreite dürfen einen Streubereich von 1 bis 2 % nicht überschreiten. Dafür müssen die flachen Teile, die den Verteilerkammerspalt bilden, mit einer Abweichung von der Parallelität in einem Bereich von ± 1 bis 3 μm gefertigt werden. Die Länge des Verteilerkammerspalt beträgt üblicherweise 20 bis 40 mm. Der Fertigungsaufwand von flachen Teilen in solchen Dimensionen mit der geforderten Präzision, insbesondere bei großen Auslaufbreiten von 10 bis 12 m, ist sehr groß und mit erheblichen Kosten verbunden.

[0005] Aus DE 197 55 625 A1 ist ein Vorhang-Auftragswerk bekannt, bei dem der Düsenkörper aus zwei wandförmigen Teilen besteht, die eine der gewünschten Arbeitsbreite entsprechende Länge besitzen. In eine Längsseite eines der Teile ist eine Längsnut eingearbeitet, die nach dem Zusammenfügen der beiden Teile eine Verteilerkammer bildet. An die Verteilerkammer ist ein über die Arbeitsbreite sich erstreckender Austrittskanal angeschlossen, aus dem die Streichfarbe austritt. Um auf Papier- oder Kartonbahnen mit großer Breite auch geringe Mengen an Streichfarbe unter schwankenden Bedingungen, z.B. schwankender Viskosität oder sich ändernden Auftragsmengen, gleichmäßig über die Arbeitsbreite störungsfrei auftragen zu können, werden die Strömungsverhältnisse in der Verteilerkammer über die zugeführten Volumenströme beeinflusst. An die Verteilerkammer sind dazu mindestens zwei Zuführkanäle angeschlossen, die jeweils eine Einrichtung zur Einstellung des zugeführten Volumenstroms an Streichfarbe aufweisen. Bevorzugt werden Schlauchklemm- oder Membranventile für die Volumenstromeinstellung verwendet. Die Volumenströme eines jeden Zuführkanals werden also separat eingestellt. Für eine weitere Vergleichmäßigung ist zwischen der Verteilerkammer und dem Austrittskanal eine zweite Verteilerkammer angeordnet. Zwischen der dann ersten Verteilerkammer und der zweiten Verteilerkammer befindet sich ein zusätzlicher Strömungskanal. Nachteilig ist wiederum das Erfordernis zusätzlicher Stellglieder für die Querprofileinstellung. Der damit verbundene Kostenaufwand ist dementsprechend groß.

[0006] Zur Bildung eines Vorhangs kann eine Schlitzdüse oder eine Kaskadendüse verwendet werden. Bei einer Schlitzdüse, auch als Slot Die bezeichnet, eines einschichtigen Vorhang-Auftragswerks bildet sich der Vorhang unmittelbar am Austritt aus dem Düsenpalt. Vorhang-Auftragswerke mit einer Schlitzdüse sind beispielsweise aus DE-A1-197 16 647 bekannt.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Vorhang-Auftragswerk zu schaffen, das eine hohe Gleichmäßigkeit der Verteilung eines Auftragsmediums über eine Auslaufbreite gewährleistet und dabei kostengünstig herstellbar ist.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Hierdurch wird ein Vorhang-Auftragswerk ge-

schaffen, das ohne regeltechnischen Aufwand betrieben werden kann. Erfindungsgemäß wird ein Strömungsspalt ersetzt durch eine Vielzahl von Führungskanälen. Ein jeder Führungskanal umfasst einen Rohrabschnitt, der vorzugsweise ein Teil mit einem kreisförmigen Querschnitt ist, und eine in Strömungsrichtung anschließende Erweiterung der Kanalströmung, den sogenannten Diffusor des Führungskanals. Die Führungskanäle erzeugen einen annähernd gleichen Strömungswiderstand wie ein Strömungsspalt. Die strömungstechnischen Vorteile sind darin zu sehen, dass die Rohrabschnitte in Länge und Öffnungsweite anpassbar sind an eine in Ausgabebreite des Vorhangs sich verjüngende erste Verteilerkammer, wodurch im Wesentlichen gleiche Strömungswiderstände sichergestellt werden. Eine Vergleichmäßigung der Druck- und/oder Mengenverteilung des Auftragsmediums in Querrichtung des Auftragswerks wird so gewährleistet.

[0010] Vorzugsweise ersetzen die Vielzahl Führungskanäle einen Strömungsspalt zwischen zwei Verteilerkammern. Eine erste und eine zweite Verteilerkammer sind dann in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet, und zwischen diesen erstreckt sich ein zusätzlicher Strömungsspalt, der erfindungsgemäß ersetzt ist durch eine Vielzahl Führungskanäle.

[0011] Die Rohrabschnitte der Führungskanäle sind vorzugsweise als Drehteile in einfacher Weise herstell- und einsetzbar. Aufwändige hochpräzise flache maschinenbreite bzw. ausgabebreite Teile können durch Drehteile ersetzt werden.

[0012] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0013] Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Schnitt eines Düsenkörpers eines Vorhang-Auftragswerks in Querrichtung des Auftragswerks nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht des Düsenkörpers gemäß Fig. 1,

Fig. 3 zeigt schematisch einen Schnitt eines Düsenkörpers eines Vorhang-Auftragswerks in Querrichtung des Auftragswerks nach der Erfindung,

Fig. 4 zeigt schematisch eine Querschnittsansicht des Düsenkörpers gemäß Fig. 3,

Fig. 5 zeigt den Ausschnitt Z gemäß Fig. 3 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 6 zeigt den Ausschnitt Y gemäß Fig. 3 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 7 zeigt den Ausschnitt W nach A-A gemäß Fig. 3 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 8 zeigt schematisch Strömungslinien für einen Führungskanal,

Fig. 9 zeigt schematisch eine Querschnittsansicht des Düsenkörpers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

rungsbeispiel.

[0014] Die Erfindung betrifft ein Vorhang-Auftragswerk zum Abgeben von Auftragsmedium in Form eines sich im Wesentlichen schwerkraftbedingt bewegenden Vorhangs an eine bewegte Papier- oder Kartonbahn.

[0015] Wie Fig. 1 und Fig. 2 zeigen, umfasst das Vorhang-Auftragswerk nach dem Stand der Technik dazu einen Düsenkörper, der eine erste, längs einer Aufgabebreite sich erstreckende Verteilerkammer 1 aufweist. Dieser Verteilerkammer 1 wird über mindestens eine Zufuhrleitung (nicht dargestellt) das Auftragsmedium zugeführt. Die Strömungsrichtung S des zuzuführenden Auftragsmediums kann von einem Ende der Verteilerkammer 1 her ausgehen, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Der Düsenkörper umfasst ferner eine zweite Verteilerkammer 3, die das Auftragsmedium über einen Auslaufspalt 4 als Vorhang abgibt. Zwischen der ersten 1 und zweiten Verteilerkammer 3 ist ein zusätzlicher Strömungskanal 2 vorgesehen, der als Strömungsspalt ausgebildet ist. Die Strömungsrichtung S erfolgt senkrecht zur Querrichtung des Vorhang-Auftragswerks.

[0016] Die Länge l_h und die Höhe $2h$ des als Strömungsspalt ausgebildeten Strömungskanals bestimmen einen Strömungswiderstand, der in Querrichtung der Ausgabebreite im Wesentlichen gleich ist, da der Strömungsspalt ein durchgehender Raum ist. Voraussetzung hierfür ist allerdings eine hohe Präzision hinsichtlich Parallelität der Strömungsspaltwände, damit die Spalthöhe $2h$ über die Spaltlänge l_h gleich bleibt. Die eingangs zum Stand der Technik dargelegten Probleme treten bei der Fertigung des Düsenkörpers auf, auch dann wenn dieser wie üblich aus zwei Hälften zusammengesetzt ist.

[0017] Wie Fig. 3 und Fig. 4 zeigen, unterscheidet sich das erfindungsgemäße Vorhang-Auftragswerk gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel vom Stand der Technik dadurch, dass der zusätzliche Strömungskanal 2 zerlegt ist in eine Vielzahl einzelner Führungskanäle, die einlaufseitig und längs der Aufgabebreite mit zueinander beabstandeten Rohrabschnitten 2.1 an die erste Verteilerkammer 1 anschließen. Die Längen und Öffnungsweiten der Rohrabschnitte 2.1 sind zur Vergleichmäßigung des Strömungswiderstandes längs der Aufgabebreite wählbar. In Strömungsrichtung S gehen die Rohrabschnitte 2.1 jeweils in einen Diffusor 2.2 für ein auslaufseitiges Zusammenführen der Sektionsströme der Führungskanäle über. Zwischen die auslaufseitigen Enden der Diffusoren 2.2 der Führungskanäle und die zweite Verteilerkammer 4 kann noch eine restliche Teilhöhe des Strömungskanals 3 in Form eines maschinenbreiten Strömungsspalt ausgebildet sein, um die einzelnen Sektionsströme aus den einzelnen Führungskanälen wieder zusammenzuführen, bevor der Eintritt in die zweite Verteilerkammer 4 erfolgt. Die zweite Verteilerkammer 4 gibt das Auftragsmedium über einen Auslaufspalt 5 als Vorhang ab. Die Führungskanäle sind vorzugsweise in einem Grundkörper 2.4 des Düsenkörpers angeordnet.

[0018] Die Führungskanäle mit Rohrabschnitt 2.1 und

Diffusor 2.2 erstrecken sich von der ersten Verteilerkammer 1 senkrecht zur Querrichtung des Auftragswerks, d.h. vorzugsweise senkrecht zur Maschinenquerrichtung (CD) der bewegten Papier- oder Kartonbahn. Die Führungskanäle sind dazu vorzugsweise in einer Zeile angeordnet.

[0019] Die Strömungswiderstände der Führungskanäle längs der Ausgabebreite sind im Wesentlichen gleich und betragen mindestens 1 mWS (9,81 kPa). Die Rohrabschnitte 2.1 der Führungskanäle weisen vorzugsweise einen kreisförmigen Querschnitt auf. Wie Fig. 3 zeigt, kann die erste Verteilerkammer 1 über die Ausgabebreite keine gleiche Länge aufweisen. Bei einer Zuführung des Auftragsmediums von einem Ende her verjüngt sich die Verteilerkammer 1 zu dem diesem Aufgabende gegenüberliegenden anderen Aufgabende hin. Eine Vergleichmäßigung der Volumenströme wird hier verbessert, wenn die Längen l_r und/oder die Durchmesser der Rohrabschnitte 2.1 und/oder die Abstände x zwischen jeweils zwei Führungskanälen entlang der Auslaufbreite unterschiedlich sind. Wie Fig. 3 zeigt, geht beispielsweise eine Verkürzung der Länge l_r der Rohrabschnitte 2.1 einher mit einer Verkürzung der Länge der ersten Verteilerkammer 1. Die Anzahl der Führungskanäle pro Meter der Ausgabebreite bzw. Auslaufbreite ist wählbar. Vorzugsweise liegt die Anzahl der Führungskanäle im Bereich zwischen 10 und 33. Um Randströmungen entgegen zu wirken, ist es vorteilhaft, den Abstand x zwischen den Führungskanälen über die Auslaufbreite variabel zu gestalten.

[0020] Die Fig. 5 bis 7 zeigen bevorzugte Einzelheiten eines Führungskanals gemäß der Erfindung.

[0021] Wie Fig. 5 zeigt, sind die Rohrabschnitte 2.1 vorzugsweise als austauschbare Einsätze ausgebildet. Diese Einsätze können einlaufseitig eine Fase und/oder eine Rundung R.1 aufweisen.

[0022] Wie Fig. 6 zeigt, weisen die Führungskanäle im Bereich des Auslaufendes eine Stegbreite $b \leq 0,3$ mm auf. Die Führungskanäle können zudem an dem jeweiligen Diffusor 2.2 abgerundete Auslaufenden aufweisen. Unter strömungstechnischen Aspekten ist es vorteilhaft, die Führungskanäle so zu gestalten, dass sie in ihrem Endbereich, in Strömungsrichtung S gesehen, ein stumpfes Ende mit einer Stegbreite unter 0,3 mm oder ein abgerundetes Ende aufweisen, um die Bildung von unerwünschten Wirbelablösungen an den Endkanten zu vermeiden.

[0023] Wie Fig. 7 zeigt, weisen die Diffusoren 2.2 vorzugsweise jeweils einlaufseitig einen kreisförmigen Querschnitt auf, der in einen rechteckigen Querschnitt am Austritt übergeht. Der Erweiterungswinkel β_d der die Strömung begrenzenden Wände der Diffusoren 2.2 liegen vorzugsweise unter 8° , um eine Rückströmung im Diffusor 2.2 zu vermeiden. Die Spalthöhe des kreisförmigen Rohrabschnitts 2.1 des Führungskanals ist mit $2r_0$ und eine Spalthöhe des Diffusors 2.2 ist mit $2H$ bezeichnet. Es ist vorteilhaft, wenn der Diffusor 2.2 so gestaltet ist, dass eine Erweiterung der die Strömung begrenzenden

den Wände vorgesehen ist.

[0024] Fig. 8 zeigt eine schematische Darstellung der Strömungsverhältnisse in einem Führungskanal mit Rohrabschnitt 2.1 und Diffusor 2.2. Der Öffnungswinkel des Diffusors 2.2 ist mit α_d bezeichnet. Mit R ist ein radialer Abstand bezeichnet. Die maximale Strömungsgeschwindigkeit im Abstand R wird mit $u_{\max}$ angegeben. Der Diffusor 2.2 ist vorzugsweise so gestaltet, dass die Geschwindigkeitsverteilung der Diffusorströmung eine hohe Symmetrie aufweist und eine Rückströmung vermieden wird. Aufgrund der hohen Viskosität der Streichmasse und verhältnismäßig geringer Geschwindigkeit handelt es sich dabei um eine divergente Jeffery-Hamel-Strömung. Der Winkel α_d ist vorzugsweise kleiner als 25° .

[0025] Der kritische Erweiterungswinkel α_{dk} der die Strömung begrenzenden Wände der Diffusor 2.2 kann nach der Gleichung

$$\frac{\alpha_{dk}}{\tan \alpha_{dk}} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{V 2b_0 \rho}{\mu} < 10,31$$

bestimmt werden, wobei μ die Viskosität des Auftragsmediums, ρ die Dichte des Auftragsmediums, $2b_0=2r_0$ und V der Volumenstrom pro Meter Auslaufbreite ist.

[0026] Die strömungsberührten Teile des Vorhang-Auftragswerks werden mechanisch und chemisch beansprucht. Vorteilhaft ist deshalb, die Führungskanäle bzw. die austauschbaren Einsätze 2.1 und den Grundkörper 2.4, in den die Diffusor 2.2 integriert sein können, aus nicht rostenden Stählen herzustellen, wie beispielsweise aus folgenden Werkstoffen wie Molybdänfreie Cr-Ni-Stähle, Molybdänhaltige Cr-Ni-Stähle oder ferritisch-austenitische Duplexstähle.

[0027] Alternativ kann der Grundkörper aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehen. Um hohe Anforderungen an die Formstabilität, chemische Beständigkeit, Verhalten gegen Feuchtigkeit (Feuchtigkeitsaufnahme unter 1,5%), Maßhaltigkeit (geringe Quellung unter 0,1%) zu erfüllen, eignen sich die Hochleistungskunststoffe (amorph und teilkristallin) wie beispielsweise PEI, PEEK, PPSU, PTFE, PVDF, POM nach DIN EN ISO 1043-1 als Werkstoff zur Herstellung des Düsenkörpers, insbesondere des Grundkörpers 2.4.

[0028] Der erfindungsgemäß beschriebene Düsenkörper kann für ein Vorhangstreichen nach dem Slide-Type-Verfahren oder einem Slot-Type-Verfahren eingesetzt werden.

[0029] Fig. 9 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des Vorhang-Auftragswerks zum Abgeben von Auftragsmedium. Der Düsenkörper weist hier nur eine erste, längs einer Ausgabebreite sich erstreckende Verteilerkammer 1 und einen Strömungskanal 2 auf, der das Auftragsmedium über den Auslaufspalt 5 als Vorhang abgibt. Der Strömungskanal 2 ist zerlegt in eine Vielzahl

einzelner Führungskanäle, wie vorstehend zum ersten Ausführungsbeispiel beschrieben. Die vorstehenden Ausführungen gelten hier entsprechend.

Patentansprüche

1. Vorhang-Auftragswerk zum Abgeben von Auftragsmedium in Form eines sich im Wesentlichen schwerkraftbedingt bewegenden Vorhangs an eine bewegte Papier- oder Kartonbahn umfassend einen Düsenkörper, der eine erste, längs einer Aufgabebreite sich erstreckende Verteilerkammer, der das Auftragsmedium über mindestens eine Zufuhrleitung zugeführt wird, und einen Strömungskanal, der das Auftragsmedium über einen Auslaufspalt als Vorhang abgibt, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskanal (2) zerlegt ist in eine Vielzahl einzelner Führungskanäle, die einlaufseitig und längs der Aufgabebreite mit zueinander beabstandeten Rohrabschnitten (2.1) an die erste Verteilerkammer (1) anschließen, wobei die Längen und Öffnungsweiten der Rohrabschnitte (2.1) zur Vergleichmäßigung des Strömungswiderstandes längs der Aufgabebreite wählbar sind, und in Strömungsrichtung (S) die Rohrabschnitte (2.1) jeweils in einen Diffusor (2.2) für ein auslaufseitiges Zusammenführen der Sektionsströme der Führungskanäle übergehen.
2. Vorhang-Auftragswerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Verteilerkammer (3), die das Auftragsmedium über den Auslaufspalt als Vorhang abgibt, vorgesehen ist, und der Strömungskanal (2) zwischen der ersten und der zweiten Verteilerkammer (3) angeordnet ist.
3. Vorhang-Auftragswerk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungskanäle sich senkrecht zur Querrichtung des Auftragswerks von der ersten Verteilerkammer (1) erstrecken.
4. Vorhang-Auftragswerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungswiderstände der Führungskanäle längs der Aufgabebreite im Wesentlichen gleich sind und mindestens 1 mWS betragen.
5. Vorhang-Auftragswerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungskanäle in einer Zeile angeordnet sind.
6. Vorhang-Auftragswerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrabschnitte (2.1) der Führungskanäle einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.
7. Vorhang-Auftragswerk nach einem der Ansprüche

1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Erweitierungswinkel (α_d) der die Strömung begrenzenden Wände der Diffusoren (2.2) unter 25° liegt.

8. Vorhang-Auftragswerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Erweitierungswinkel (α_d) der die Strömung begrenzenden Wände des jeweiligen Diffusors (2.2) gewählt ist in Abhängigkeit von Volumenstrom, Dichte und dynamischer Viskosität des jeweiligen Auftragsmediums.
9. Vorhang-Auftragswerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diffusoren (2.2) jeweils einlaufseitig einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen, der in einen rechteckigen Querschnitt am Austritt übergeht.
10. Vorhang-Auftragswerk nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längen und/oder die Durchmesser der Rohrabschnitte (2.1) und/oder die Abstände (x) zwischen den Führungskanälen über die Auslaufbreite unterschiedlich sind.
11. Vorhang-Auftragswerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrabschnitte (2.1) als austauschbare Einsätze ausgebildet sind.
12. Vorhang-Auftragswerk nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsätze einlaufseitig eine Fase und/oder Rundung (R.1) aufweisen.
13. Vorhang-Auftragswerk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungskanäle im Bereich des Auslaufendes der Diffusoren (2.2) eine Stegbreite $\leq 0,3$ mm aufweisen.
14. Vorhang-Auftragswerk nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungskanäle abgerundete Auslaufenden aufweisen.
15. Vorhang-Auftragswerk nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Strömungsrichtung an die Führungskanäle eine maschinenbreite Kammer als ein Strömungsspalt (3) und danach eine zweite Verteilerkammer (4) anschließen.

Fig. 2 (Stand der Technik)

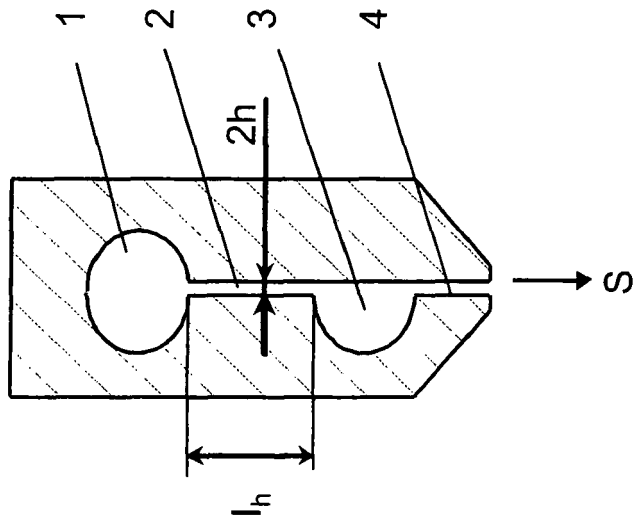


Fig. 1 (Stand der Technik)

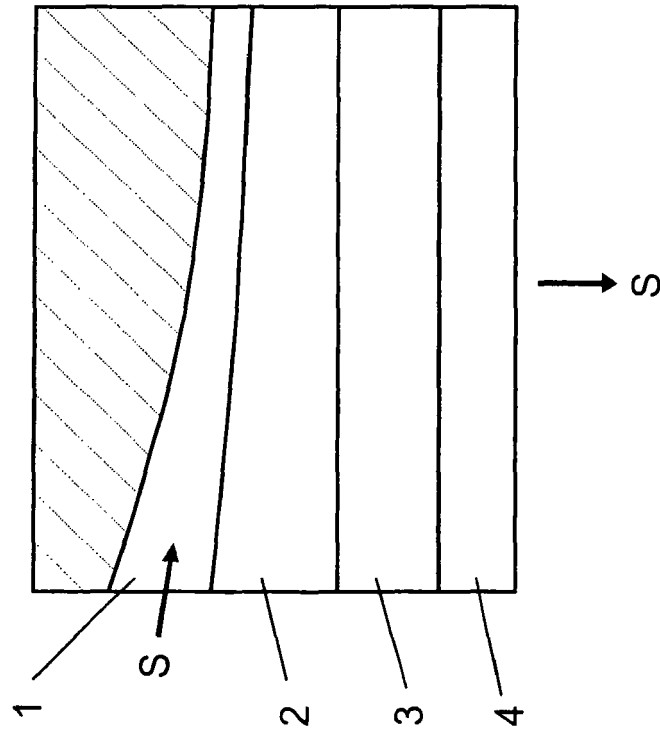


Fig. 4

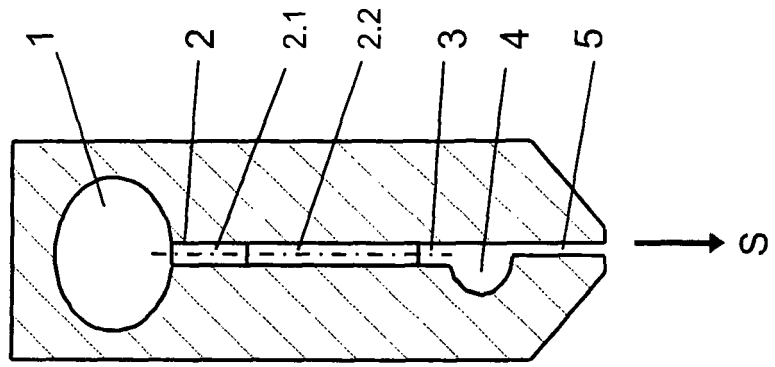


Fig. 3

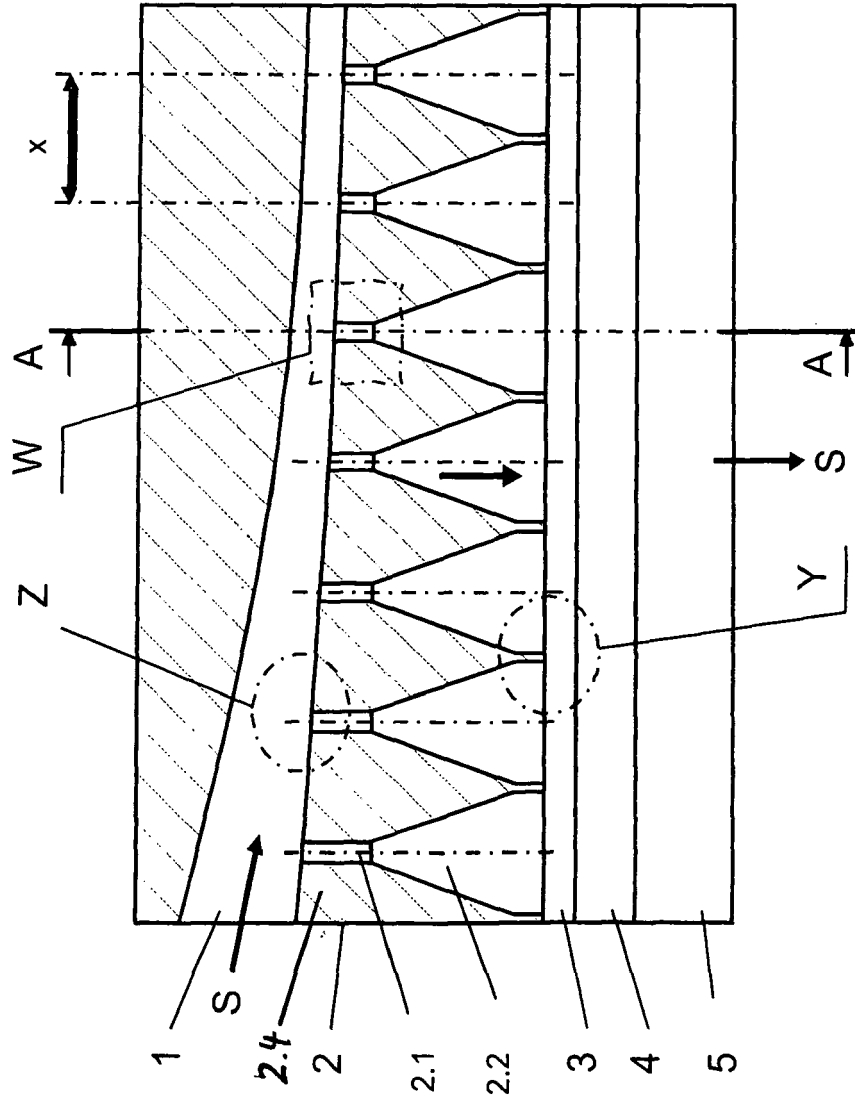


Fig. 5
Z

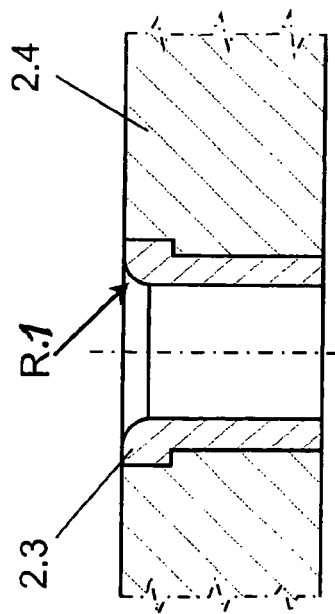


Fig. 6
Y

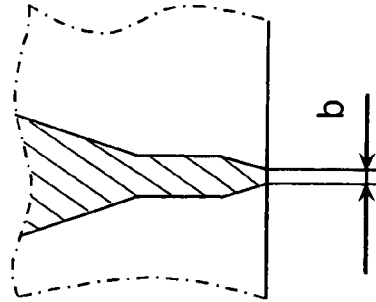


Fig. 7
W

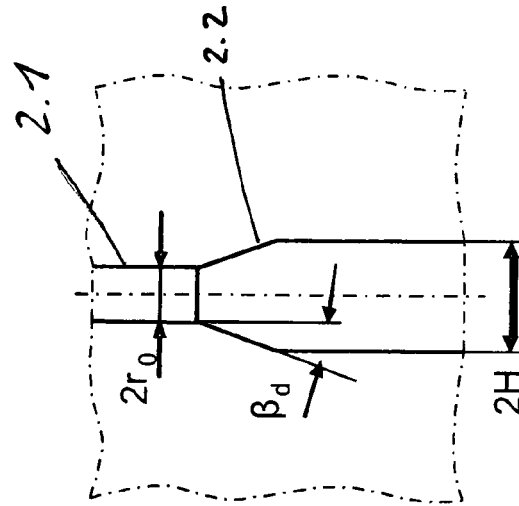


Fig. 8

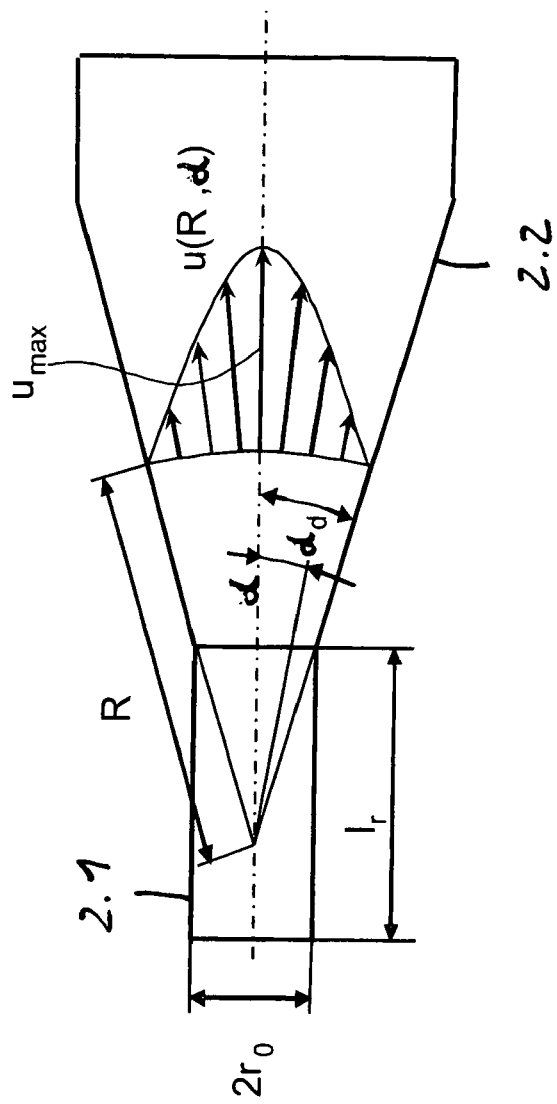
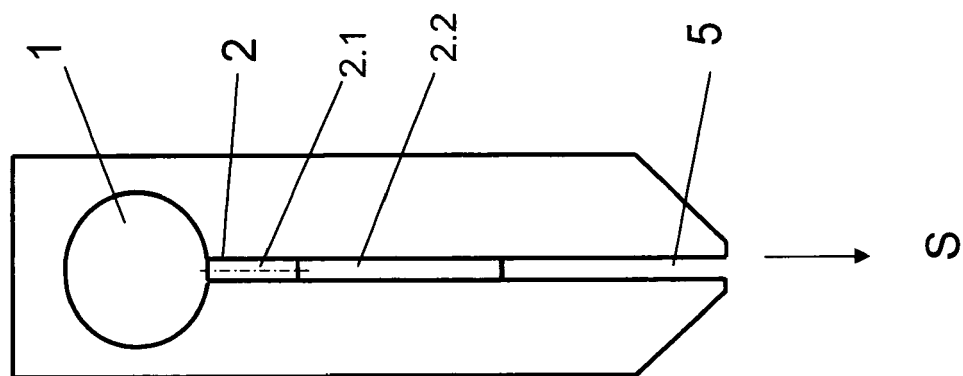


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 00 7598

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 286 563 A1 (SIDERURGIE FSE INST RECH [FR]) 12. Oktober 1988 (1988-10-12) * Abbildung 1 *	1	INV. D21H23/48 B05C5/00 B05C5/02
A	WO 92/22418 A1 (EASTMAN KODAK CO [US]) 23. Dezember 1992 (1992-12-23) * Abbildung 6 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21H B05C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Dezember 2010	Prüfer Eberwein, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 00 7598

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.

09-12-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0286563	A1	12-10-1988	FR	2613642 A1	14-10-1988

W0 9222418	A1	23-12-1992	DE	69215223 D1	19-12-1996
			DE	69215223 T2	28-05-1997
			EP	0589987 A1	06-04-1994
			JP	6508571 T	29-09-1994
			US	5234330 A	10-08-1993

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 10057733 A1 [0002]
- DE 19755625 A1 [0005]
- DE 19716647 A1 [0006]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **Stephan F. Kistler ; Peter M. Schweizer.** Liquid Film Coating, Scientific principles and their technological implications. Chapman & Hall, 1997, 752-767 [0004]