



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2005 035 317 A1 2007.02.01

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2005 035 317.7

(22) Anmeldetag: 28.07.2005

(43) Offenlegungstag: 01.02.2007

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B05D 1/30** (2006.01)  
**D21H 23/46** (2006.01)

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

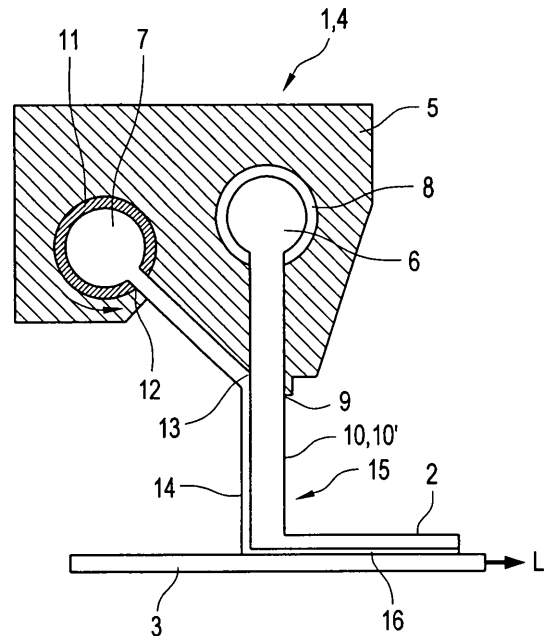
(72) Erfinder:  
Méndez-Gallon, Benjamin, 89551 Königsbronn,  
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Auftragsverfahren**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum direkten Auftragen von mindestens zwei Schichten flüssigen bis pastösen Auftragsmediums auf eine laufende Papier-, Karton- oder andere Faserstoffbahn (3) bzw. auf ein Substrat bei deren Herstellung oder/und Veredelung mit Hilfe mindestens eines Vorhang-Auftragswerkes (4), enthaltend Auftragsmediums-Kammern (8, 11, 11a) sowie Abgabedüsen (9, 12, 12a) für die jeweiligen Auftragsmediums-Schichten.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass mindestens zwei Auftragsmedien (6, 7, 7a) für die mindestens zwei Schichten (14, 14a, 16, 17) getrennt voneinander aus den Auftragsmediums-Kammern (8, 11, 11a) abgegeben werden und zu einem einzigen, aus den mindestens zwei Schichten bzw. Auftragsmedien (6, 7, 7a) bestehenden Vorhang (15) zusammengeführt werden, wobei zur Bildung des Mehrschicht-Vorhanges (15) ein Auftragsmedium (6) bzw. eine Schicht (10) als Trägerschicht (10') abgegeben wird und wenigstens eine weitere, wesentlich dünnere Schicht (14, 14a) sich an das als Trägerschicht (10') abgegebene Auftragsmedium (6) unmittelbar nach Passieren der jeweilig zugehörigen Abgabedüse (9, 12, 12a) außen anlegt und der so gebildete, im Wesentlichen der Schwerkraft unterliegende Mehrschicht-Vorhang (15) sich in diesem Schichtaufbau auf die Faserstoffbahn (3) bzw. auf das Substrat ablegt.



**Beschreibung**

DE-A1 197 55 625 entnehmbar.

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum direkten Auftragen von mindestens zwei Schichten flüssigen bis pastösen Auftragsmediums auf eine laufende Papier-, Karton- oder andere Faserstoffbahn oder ein Substrat bei deren Herstellung oder/und Veredelung mit Hilfe mindestens eines Vorhang-Auftragswerkes, enthaltend Auftragsmediums-Kammern einschließlich Abgabedüsen für die jeweiligen Auftragsmediums-Schichten.

**[0002]** Die einzelnen Schichten der Mehrfachschicht können aus unterschiedlich zusammengesetzten Medien mit verschiedenen Viskositäten und/oder unterschiedlichen Strichgewichten bzw. Filmdicken bestehen. Zumeist sind die Auftragsmedien wässrige Pigmentsuspensionen.

**Stand der Technik**

**[0003]** Papier-, Karton- oder andere Faserstoffbahnen werden heute aus Wirtschaftlichkeitsgründen vorwiegend in großen Bahnbreiten von bis zu 10 m und bei hohen Maschinengeschwindigkeiten hergestellt und auch veredelt.

**[0004]** Um Auftragsmedium einsparen zu können, ist man bestrebt diesen Auftrag im so genannten 1:1-Verfahren durchzuführen. Das heißt, es soll nur soviel an Medium aufgebracht werden, wie auf der zu beschichtenden Faserstoffbahn bzw. dem Substrat verbleiben soll. Im Gegensatz ist das Überschuss-Auftragsverfahren bekannt, bei dem ca. die 8 bis 10-fache Menge an Auftragsmedium aufzubringen ist, das danach mit verschiedenen Rakelelementen auf das gewünschte Strichgewicht, beispielsweise 6–12 g/m<sup>2</sup> wieder abgerakelt werden muss. Daraus folgt, dass beim 1:1-Auftrag die aufzubringende Menge sehr gering ist.

**[0005]** Auf jeden Fall soll eine, über die gesamte Bahnbreite bzw. Arbeitsbreite reichende gleichmäßige Auftragsschicht erreicht werden.

**[0006]** Diese Forderung der Gleichmäßigkeit ist um so schwieriger zu realisieren, je schneller die Faserstoffbahn in der Maschine läuft. Die Gleichmäßigkeit des aufgetragenen Strichfilmes auf dem Substrat ist von der Gleichmäßigkeit der Oberfläche des Substrates (der Faserstoffbahn), von der Homogenität des Auftragsmediums und vom Typ des Auftragswerkes abhängig.

**[0007]** Ein bekanntes 1:1-Auftragswerk ist beispielsweise das Vorhang (Curtain)-Auftragswerk, mit dem ein geschlossener und im Wesentlichen der Schwerkraft folgender Vorhang erzeugt wird.

**[0008]** Ein derartiges Auftragswerk ist aus der

**[0009]** Wie gesagt, der mit dem Vorhang-Auftragswerk erzeugte und auf der Grundlage von bestimmten Kräften, beispielsweise elektrostatischen Kräften, die dem Auftragsmedium erteilt werden, vor allem aber unter dem Einfluss der Schwerkraft auf die laufende Faserstoffbahn fallende Vorhang, legt sich auf der Faserstoffbahn als Konturstrich ab und immobilisiert dort nach einem gewissen Zeitpunkt als Film.

**[0010]** Um einen hohen Abdeckgrad der Faserstoffbahn und damit bessere Bedruckungseigenschaften erreichen zu können, ist oftmals die Faserstoffbahn mehrfach zu streichen.

**[0011]** Oftmals werden dazu noch mehrere nacheinander angeordnete Auftragswerke benötigt, was einen ungeheuren technischen Aufwand darstellt.

**[0012]** Es sind aber auch schon kompakte Auftragswerke vorgeschlagen worden, die mehrere Schichten an Auftragsmedium mit nur einem einzigen Auftragswerk ermöglichen.

**[0013]** Eine solche Vorrichtung bzw. ein solches Auftragswerk ist beispielsweise aus der DE 195 13 531 A1 bekannt. Diese Offenlegungsschrift offenbart einen so genannten „Gleitflächengießer“, der eine geneigte und nach unten gekrümmte Gleitfläche aufweist. Die sich nach oben öffnenden, entlang der Gleitfläche gegeneinander versetzten schlitzartigen Abgabeöffnungen geben das Auftragsmedium auf der Leitfläche in Richtung zu einem unteren Gleitflächenrand abfließenden Auftragsmediumsfilmm ab, wobei sich ein mehrschichtiger Film bildet, der sich vom Leitflächenrand als mehrschichtiger Vorhang ablöst. Die Gleitfläche ist vergleichsweise lang. Es muss deshalb befürchtet werden, dass sich etwa Pigmentlösungen, die die Filmschichten bilden, infolge der beschriebenen Mediumführung vermischen, weil auf Grund der Reibung die Auftragsmedien auf ihrer Gleitbahn abgebremst werden.

**[0014]** In der EP-A2-1 475 162 ist eine bereits verbesserte Ausführung einer einzigen Auftragsvorrichtung für mehrschichtiges Vorhang-Auftragen entnehmbar.

**[0015]** Diese Lösung ist in der Praxis aber immer noch zu aufwändig, da jeder einzelne Vorhang bzw. jede der Vorhangsschichten, um überhaupt stabil zu sein, sehr hohe Einzelmengen an Auftragsmedium bzw. große Dicken der Vorhänge und hohe Durchflussmengen erfordert.

**Aufgabenstellung**

**[0016]** Ausgehend davon ist es Aufgabe der Erfindung ein weiter verbessertes Verfahren für einen

Mehrschichtauftrag und eine entsprechende Vorrichtung bereitzustellen.

**[0017]** Die Aufgabe der Erfindung wird mit einem Verfahren gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0018]** Dabei ist vorgesehen, dass die getrennt aus den Auftragsmediums-Kammern abgegebenen Auftragsmedien zu einem einzigen, aus den mindestens zwei Schichten bestehenden Vorhang zusammengeführt werden, wobei zur Bildung eines Mehrschicht-Vorhanges eine Schicht aus der Auftragsmediums-Kammer als Trägerschicht abgegeben wird und wenigstens eine weitere, wesentlich dünnere Schicht aus einer parallelen Auftragsmediums-Kammer sich an das als Trägerschicht abgegebene Auftragsmedium unmittelbar nach Passieren der jeweilig zugehörigen Abgabedüse außen anlegt und der so gebildete, im Wesentlichen der Schwerkraft unterliegende Mehrschicht-Vorhang sich in diesem Schichtaufbau auf die Faserstoffbahn bzw. auf ein Substrat ablegt.

**[0019]** Zur Bildung des Mehrschicht-Vorhanges kann gemäß einer Variante wenigstens eine Auftragsmediums-Kammer mit ihrer Abgabedüse in Richtung auf die neben liegende Abgabedüse gedreht bzw. geschwenkt werden, wodurch sich das aus der wenigstens einen gedrehten Kammer abgegebene Auftragsmedium als Deckschicht (d.h. als später auf der Bahn oben liegende Schicht) und/oder als Unterschicht (die die Bahn direkt kontaktiert) an das als Trägerschicht abgebene Auftragsmedium der neben liegenden Abgabedüse anlegt.

**[0020]** Durch eine spezielle und flexible Anordnung der Abgabedüsen können die gebildeten flüssigen Filme entweder als getrennte Vorhänge oder als ein einziger Mehrschicht-Vorhang bereit gestellt werden. Die Düse, welche den Trägerfilm erzeugt, fungiert als Trägerkörper für die Abgabedüsen, mit denen die weiteren Filme des Mehrschicht-Vorhanges hergestellt werden. Die integrierten Abgabedüsen und die Trägerdüse sind baulich so konzipiert, dass durch einfache Drehung der integrierten Düsen eine Trennung oder eine Zusammenführung der einzelnen Vorhänge realisiert werden kann.

**[0021]** Werden die einzelnen Vorhänge bzw. Filme als Mehrschicht zusammengeführt, ist es möglich, die Durchflussmenge in den einzelnen Düsen deutlich unter 6 l/min/m zu reduzieren, ohne dass der Mehrschichtvorhang abbricht oder instabil wird. Der inneren Tragfilm sollte aber nicht kleiner als die besagten 6 l/min/m sein, sonst wird der Mehrschichtvorhang instabil.

**[0022]** Der Erfinder hat erkannt, dass die Stabilität eines dünnen flüssigen Filmes bei deutlich niedrige-

ren Durchflussmengen als bisher, erhöht werden kann, wenn dieser dünne Film bzw. geringe Menge an Auftragsmedium einen Verbund mit einem dickeren, aber stabileren Vorhangsfilm eingeht. Der stabilere Film wirkt dann als Trägerschicht und überträgt sozusagen seine Stabilität auf den aufgelegten dünneren Film. Wenn die Oberflächenspannung der externen Filme kleiner als die Oberflächenspannung des inneren Trägerfilmes eingestellt wird, kann die Stabilität des Mehrschicht-Vorhanges erhöht werden.

**[0023]** Je nach Anordnung der integrierten Kammer der Auftragsdüse relativ zur Bewegungsrichtung der Faserstoffbahn bzw. des zu beschichtenden Substrates kann mit dem Mehrschichtvorhang ein nanometrisch oder mikrometrisch dünner Film entweder als Grundstrich (in direktem Kontakt zum Substrat bzw. der Faserstoffbahn) oder als Deckstrich (als oberste Schicht) aufgetragen werden.

**[0024]** Durch die Wahl der Stoffzusammensetzung des nanometrisch dünnen Filmes können verschiedene qualitative bzw. technologische Effekte zielgerichtet hervorgerufen werden:

1. Die Nanoschicht kann als sogenannte Barriere (d.h. dampf-, gas- bzw. wasserundurchlässiger Film) wirken.
2. Die Nanoschicht kann zum Oberflächenleimen oder zum Verbessern oder Verschlechtern der Benetzungseigenschaften des Substrates dienen.
3. Die Nanoschicht kann als Schutzhülle für einen aufgetragenen mikrometerdünnen tragenden Film dienen, z.B. bei stark oder schnell reaktiven Stoffen wie schnell chemisch oxidierende oder reduzierende Stoffe.
4. Die Nanoschichten können zum Trennen von anionischen und/oder kationischen Filmen und/oder nichtionogenen flüssigen Filmen dienen und/oder
5. die Nanoschichten können als Funktionsschicht z.B. zum Verbessern von Glanz, Glätte, Oberflächenhärte, Wasserfestigkeit, Opazität, Weiße, Helligkeit, Reaktivität zu Druckfarben, Dichtheit dienen.

**[0025]** Die Erfindung erlaubt, wie gesagt, erstmals extrem dünne Schichten auf der Oberfläche von Substratbahnen. Dabei sind Deckschichten und/oder Unterschichten in einem Dickenmaß zwischen 100 bis 1000 Nanometer möglich. Die von der Abgabedüse abgegebenen Durchflussmengen für die „Nanoschicht“ brauchen deshalb nur auf unter 6 l/m/min, vorzugsweise unter 3 l/m/min eingestellt werden.

**[0026]** Es ist aber auch das Auftragen von dickeren Schichten z.B. 1 µm bis 50 µm damit möglich. Dafür müssen aber Durchflussmengen im Bereich von 6 bis 50 l/min eingestellt werden.

**[0027]** Besonderes Merkmal der Erfindung ist die Möglichkeit der Herstellung von einzelnen Vorhangsfilmen im Mehrschichtvorhang, die eine Durchflussmenge kleiner als 6 l/min/m aufweisen. Solche Vorhänge mit derartig geringen Durchflussmengen wären als einzelne Vorhänge nicht erzeugbar und stabil. Sie würden zerreißen und eine Vorhangbeschichtung unmöglich machen.

**[0028]** Das erfindungsgemäße Verfahren und auch die erfindungsgemäße Vorrichtung erlauben, dass zu Beginn (Start) und am Ende des Auftragsvorganges (Stopp) die verschiedenen Auftragsmedien getrennt voneinander, d.h. das Trägerschichtmedium getrennt von den Nanoschichten bzw. Filmen aus den parallel angeordneten Kammern aufgefangen werden kann.

**[0029]** Die Erfindung wird auch gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale einer Vorrichtung gemäß Anspruch 8.

**[0030]** Gemäß der Erfindung sind die einzelnen Auftragsmedien zu einem einzigen Mehrschicht-Vorhang zusammenführbar, indem wenigstens eine äußere Auftragsmediums-Kammer mit ihrer Abgabedüse in Richtung auf die parallel angeordnete innen liegende Abgabedüse drehbar ist. Dadurch ist es möglich, dass das aus der wenigstens einen drehbaren Kammer abgegebene Auftragsmedium sich als Deckschicht und/oder als Unterschicht an das als Trägerschicht wirkende Auftragsmedium der parallelen Abgabedüse anlegt und dabei stabilisiert wird. Der Mehrschicht-Vorhang entsteht unmittelbar nach Abgabe aus der jeweiligen Abgabedüse. Er weist eine Gesamthöhe von ca. 100 bis 500 mm auf, in welcher er im Wesentlichen schwerkraftbedingt zur Faserstoffbahn bzw. auf ein spezielles Substrat gelangt.

**[0031]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung lässt sich vorteilhaft ausgestalten, indem am Ausgang der Abgabedüse der schwenk- bzw. drehbaren Kammer ein mitdrehendes Stabilisierungselement angeordnet ist. Dieses Stabilisierungselement ist mit einer Abrisskante für das Auftragsmedium versehen. Vorzugsweise geht diese Abrisskante von einer im gedrehten Zustand der Kammer (d.h. im Betriebszustand der Vorrichtung gedrehten Kammer) ausgehenden horizontalen Elementsfläche aus. In zahlreichen Versuchen hat sich herausgestellt, dass bei annähernd horizontal ausgerichteter Abrissfläche Verschmutzungen der Vorrichtung beim Abgeben des Auftragsmediums vermeiden lassen.

**[0032]** Eine solche horizontal gerichtete Fläche zur Abrisskante hin ist auch für die Abgabedüse der Trägerschicht sinnvoll.

**[0033]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann darin bestehen, dass die Breite der Öffnung der Abgabedüse (bzw. Breite des Abgabespalt oder Ab-

gabeschlitzes bzw. Schlitzbreite) an der drehbaren Kammer ca. 0,10 bis 0,25 mm beträgt und das Auftragsmedium daraus mit einer Geschwindigkeit von ca. 0,005 bis 0,2 m/s fließt, während die Breite der Abgabedüse für das die Trägerschicht bildende Auftragsmedium größer ist und ca. 0,20 bis 0,50 mm beträgt und daraus das Auftragsmedium mit höherer Geschwindigkeit von ca. 0,1 bis 2,0 m/s fließt.

**[0034]** In einer vorteilhaften Ausgestaltungsform, weist die Abgabedüse für das die Trägerschicht bildende Auftragsmedium wenigstens eine Düsenlippe mit einer schrägen, zur Abgabedüsenöffnung hin verlaufenden Außenfläche auf. Diese Außenfläche weist einen Winkel  $\varphi$  zwischen 30 und 60° zur vertikal fallenden Trägerschicht auf und bildet somit zugleich eine Führungsfläche für die von der gedrehten Nachbardüse abgegebene Nanoschicht.

**[0035]** Sind jeweils eine Nano- Deck- und Unterschicht auf der Faserstoffbahn bzw. dem Substrat gewünscht, sind wie schon beschrieben zwei drehbare Kammern beidseitig zur Trägerschichtkammer oder Düse vorhanden, wobei dann auch zwei Düsen-Außenflächen für die Trägerschicht-Abgabedüse vorhanden sind.

**[0036]** Dabei ist es vorteilhaft, wenn deren jeweilige Enden bzw. Düsen spitzen in unterschiedlichen Höhen enden und die Höhendifferenz  $h_A$  zwischen 10 und 20 mm beträgt.

**[0037]** In diesem Bereich gelangt die wenigstens eine extrem dünne Schicht (Nanoschicht) wie beschrieben als Deck- und/oder Unterschicht an den Trägervorhang, der aufgrund der Ausbildung und besagten Anordnung der Düsenlippen schon eine gewisse Stabilität und Gleichmäßigkeit aufweist, wodurch dann auch der angelegten Nanoschicht bereits an dieser Stelle schon Stabilität verliehen wird. Dadurch kann sich dann auch ein stabiler Mehrschicht-Vorhang ausbilden.

**[0038]** Sehr zweckmäßig ist es also, wenn die Außenfläche der einen oder beider spitzwinkelig geformten Düsenlippen zugleich als Leitfläche dient für das von der wenigstens einen drehbaren Kammer abgegebene Auftragsmedium bis hin zur Trägerschicht bzw. dem Trägervorhang. Die extrem dünne Schicht, die außerdem mit bevorzugt bedeutend geringerer Fließgeschwindigkeit als die Trägerschicht läuft, wird daher exakt zu dieser Schicht hingeführt, ohne Instabilitäten zu erleiden.

**[0039]** Insgesamt bietet die erfindungsgemäße Vorrichtung dem Anwender folgende Vorteile:

- Es besteht nunmehr ein kompaktes Auftragsaggregat, da mehrere Schichten mit nur einem einzigen Aggregat aufgetragen werden können. Dadurch ist es möglich, die Investitionskosten für die

Ausrüstungen z. B. zur Herstellung von mehrfach gestrichenen Papieren stark zu verringern.

– Die Vorrichtung, die auch als Multilayer-Coater bezeichnenbar ist, ermöglicht das Auftragen von deutlich dünneren Schichten als beispielsweise mit anderen Streichaggregaten, wie Filmpresse, Blade Coater oder einschichtig ausgebildeten Curtain Coater (Vorhang- Auftragswerk) möglich ist.

– Es wird das Auftragen von schwierig aufzutragenden flüssigen Materialien wie Kleber, stark und schnell reaktiven Stoffen und von funktionellen Schichten ermöglicht.

**[0040]** Durch das Prinzip der mehrschichtigen Strichstruktur lassen sich besser die einzelnen Papiereigenschaften, wie Glanz, Glätte, Opazität, Bedruckbarkeit etc. steuern, weil durch den entsprechenden Aufbau der Schichten eine zielgerichtete Beeinflussung dieser Eigenschaften möglich wird.

**[0041]** Weitere zweckmäßige Ausgestaltungsmöglichkeiten sind aus weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

#### Ausführungsbeispiel

**[0042]** Nachfolgend soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

**[0043]** Es zeigen:

**[0044]** [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#): in schematischen Darstellungen das Prinzip der Erfindung an verschiedenen Beispielen einer mittels Vorhang-Auftragswerk mehrschichtig gestrichenen Faserstoffbahn

**[0045]** [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#): Anwendungsbeispiele in schematischen Darstellungen

**[0046]** In den Figuren sind dieselben Bauteile bzw. Elemente mit demselben Bezugszeichen versehen.

**[0047]** In [Fig. 1](#) ist ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Mehrschicht- Auftragsvorrichtung allgemein mit **1** bezeichnet. Sie dient – wie der Name schon sagt- zum Aufbringen einer mehrschichtigen Beschichtung **2** direkt auf eine in Laufrichtung L laufende Faserstoffbahn **3** und ist mindestens so breit wie die Faserstoffbahn, also bis zu ca. 12 m breit. Die Vorrichtung **1** umfasst ein Vorhang- Auftragswerk **4**, das integriert in einem gemeinsamen Auftragskopf **5** alle erforderlichen Einrichtungen zur voneinander unabhängigen Abgabe von zwei gleichen oder unterschiedlichen Auftragsmedien **6** und **7** enthält. Das eine Auftragsmedium **6** ist in einer ersten Auftragsmediumskammer **8** enthalten, welches durch eine zugehörige Abgabedüse **9** eine erste Schicht **10** bzw. einen ersten Vorhang des Auftragsmediums **6** bildet. Dieser Vorhang bzw. Schicht **10** fällt senkrecht aus

der Kammer **8** in der vorgegebenen Dicke und ist mikrometerdünn mit ca. 5 bis 50  $\mu\text{m}$ . Er stellt zugleich eine Trägerschicht **10'** für das zweite Auftragsmedium **7** dar. Das Medium **7** ist in einer zweiten Auftragsmediums-Kammer **11** enthalten. Durch Drehung dieser Kammer **11** einschließlich ihrer Abgabedüse **12** in Richtung des Trägervorhanges bzw. der Trägerschicht **10'** legt sich das zweite Auftragsmedium **7** in einem Punkt **13** (Anlegepunkt), der sich unmittelbar am Ausgang des Auftragskopfes **5** befindet, an die Trägerschicht **10'** an und bildet bereits an dieser Stelle schon einen stabilen Mehrschicht-Vorhang **15**, wobei mit diesem gebildeten Vorhang **15** die aus dem Medium **7** bestehende zweite Schicht **14** in gestreckter Form mit der Trägerschicht **10'** mitgerissen wird.

**[0048]** Dadurch hat man nun die Möglichkeit, diese Schicht **14** extrem dünn zu halten und dadurch Kosten an Medium zu sparen. So können erstmals solch dünne Schichten erzeugt werden, die im Nanometer-Bereich mit ca. 100 bis 1000 Nanometer liegen. Die Durchflussmengen betragen dann sogar unter 6 l/min/m.

**[0049]** Je nach Anordnung des Auftragskopfes **5** relativ zur Bewegungsrichtung L der Faserstoffbahn kann die extrem dünne Schicht **14** im Verbund mit der Trägerschicht **10'** entweder als Grund- bzw. Unterschicht **16** (wie aus [Fig. 1](#) entnehmbar ist), oder als Deckschicht **17** (wie in [Fig. 2](#) dargestellt ist) dienen. [Fig. 2](#) zeigt ansonsten denselben Aufbau der Vorrichtung und ist daher selbsterklärend und deshalb nicht vollständig mit Positionsziffern versehen.

**[0050]** Die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) sollen zeigen, wie das zweite Auftragsmedium **7** an die Trägerschicht **10'** gelangt. [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigen denselben Aufbau, wie die vorherigen [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) und bedürfen daher keiner erneuten Erläuterung. In [Fig. 3](#) erkennt man aber deutlich, dass am Ausgang der Abgabedüse **12** der drehbaren Kammer **11** ein mitdrehendes Stabilisierungselement **18** angeordnet ist, welches eine Abrisskante **19** für das Auftragsmedium **7** aufweist.

**[0051]** Die Auftragsmediums- Kammer **8** ist so bemessen, dass sie eine Menge  $Q_1$  von ca. 6 bis 50 l/min/m an einem ersten Auftragsmedium **6** (z.B. pigmenthaltige Streichfarbe) aufnehmen kann. Die Schlitzbreite  $s_1$  der Abgabedüse **9** für das die Trägerschicht **11** bildende Auftragsmedium **6** beträgt ca. 0,20 bis 0,50 mm. Daraus fließt das Auftragsmedium **6** in einer Geschwindigkeit  $v_1$  von 0,1 bis 2.0 m/s.

**[0052]** Dagegen ist die drehbare Auftragsmediums-Kammer **11** so bemessen, dass sie eine Menge  $Q_2$  von nur ca. 0,1 bis 6 l/min/m des zweiten Auftragsmediums **7** (z.B. pigmenthaltige Streichfarbe anderer Zusammensetzung) aufzunehmen braucht, wodurch der Materialeinsatz des Auftragskopfes gegenüber

bisherigen bekannten Ausführungen reduziert werden kann.

**[0053]** Die Schlitzbreite  $s_2$  der Abgatedüse **12** der drehbaren Kammer **11** beträgt ca. 0,10 bis 0,25 mm. Die Geschwindigkeit  $v_2$  des Auftragsmediums **7** beträgt nur ca. 0,005 bis 0,2 m/s.

**[0054]** Man erkennt aus [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#), dass die Abgatedüse **9** für das die Trägerschicht **10'** bildende Auftragsmedium **7** zwischen einer in einem Winkel  $\varphi$  zwischen 30 und 60° geformten Düsenlippe **20** und einer Düsenlippe **21** mit waagrecht geformten Stabilisierungselement **22** mit Abrisskante **23** für einen sauberen Abzug des Vorhanges **10** und zur Verhinderung seines seitlichen Abfließens gebildet ist.

**[0055]** Außerdem ist in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) eine Außenfläche **24** der spitzwinkelig geformten Düsenlippe **20** gezeigt. Diese Außenfläche **24** ist zugleich eine Leitfläche **24'** für das bei [Fig. 3](#) abgegebene Auftragsmedium **7**, welches hier mit einer gedrehten Kammer **11** in Richtung Trägerschicht **10'** gelangt und den Mehrschicht-Vorhang bildet.

**[0056]** In [Fig. 4](#) ist gezeigt, dass jedes Auftragsmedium **6** und **7** bzw. diese als Einzelvorhang **14** und **10** getrennt mit Auffangeinrichtungen **25** und **26** aufgefangen werden können. Das erfolgt zu Beginn und am Ende des Beschichtungsvorganges, wenn die Kammer **11** noch nicht in Betriebsposition (wie bei [Fig. 3](#)) gedreht ist, aber noch oder schon Medium aus den Abgatedüsen **9** und **12** tropft. Die Drehbarkeit der Kammer **11** einschließlich ihrer Abgatedüse **12** und dem Stabilisierungselement **18** ist mit Doppelpfeil angegeben.

**[0057]** In den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) sind als weitere Ausführungsbeispiele angegeben, dass zwei drehbare Kammern **11** bzw. **11a** für verschiedene Auftragsmedien **7** und **7a** im Auftragskopf **5** vorhanden sein können, so dass mit einer einzigen Vorrichtung **1** sowohl eine extrem dünne Untergrundschicht **16**, als auch zusätzlich eine ebenso dünne Deckschicht **17**, die getrennt für sich schon bei den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) beschrieben wurden, erreicht werden. Ansonsten entspricht die Ausbildung und die Funktionsweise des Auftragskopfes **5** den vorherigen Beispielen. Das bedeutet, dass der von der Kammer **11** abgegebene Film **14a** sich ebenso, wie Film bzw. Schicht **14** in einem Punkt **13** bzw. **13a** an die Trägerschicht **10'** anlegt und dort weiter vergleichmäßig und gestreckt wird.

**[0058]** Man erkennt bei [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#), dass hier allerdings die Abgatedüse **9** für das die Trägerschicht **10'** bildende Auftragsmedium **7** zwischen zwei in einem Winkel  $\varphi_1$  und  $\varphi_2$  zwischen 30 und 60° geformten Düsenlippen **20** und **21** jeweils mit einer Abrisskante **23** und **23a** für den schon beschriebenen

sauberen Abzug des Vorhanges **10** gebildet ist. Die Abrisskanten bzw. Düsen spitzen sind aus demselben Grund außerdem zueinander höhenversetzt. Die Höhendifferenz  $h_A$  beträgt dabei zwischen 10 und 20 mm.

**[0059]** In [Fig. 6](#) ist ähnlich, wie bei [Fig. 4](#) gezeigt, dass jedes Auftragsmedium **6** und **7** sowie **7a** bzw. diese in Form von Einzelvorhängen getrennt mit Auffangeinrichtungen **25**, **26** und **26a** aufgefangen werden können. Das erfolgt zu Beginn und am Ende des Beschichtungsvorganges, wenn die Kammern **11** und **11a** noch nicht in Betriebsposition (wie bei [Fig. 5](#)) gedreht sind, aber noch oder schon Medium aus den Abgatedüsen **9**, **12** und **12a** tropft. Die Drehbarkeit der Kammern **11** und **11a** einschließlich ihrer Abgatedüsen **12** und **12a** sowie dem Stabilisierungselement **18** und **18a** sind mit Doppelpfeil angegeben.

**[0060]** [Fig. 7](#) zeigt eine erste Anwendungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung **1**. Man erkennt wieder den Auftragskopf **5**, der mittels Mehrschicht-Vorhang **15** von einer Höhe  $H = 100$  bis 360 mm zwei Schichten **10** und **14** (**14** hier wieder als Unterschicht **16** auf der Faserstoffbahn **3**) auf die in Laufrichtung  $L$  laufende Faserstoffbahn **3** aufbringt. Die Faserstoffbahn **3** hat im Beispiel eine flächenbezogene Masse zwischen 40 und 500 g/m<sup>2</sup> und läuft zunächst von unten her kommend über erste Stütz- und Umlenkwalze **27** horizontal dem Auftragswerk **4** zu. Unmittelbar vor dem Auftreffen des Mehrschicht-Vorhanges **15** ist ein Luftgrenzschichtabweiser **28** angeordnet, mit dem die mit der bis zu 2500 m/min schnell laufende Faserstoffbahn **3** eingetragenen Luftschichten abgesaugt und/oder abgelenkt und/oder abgestreift werden können.

**[0061]** Die mit der mehrschichtigen Beschichtung **2** mit einem Gesamt-Strichgewicht von 1 bis 100 g/m<sup>2</sup> versehene Faserstoffbahn **3** läuft anschließend über eine zweite Stützwalze **29** weiteren Behandlungs-, beispielsweise Trocknungsschritten zu.

**[0062]** Der Vollständigkeit halber sind Auffangeinrichtungen **25**, **26** mit eingezeichnet. Die oberhalb der Faserstoffbahn angeordnete Wanne ist für Start-Stopp-Vorgänge in den Vorhang **15** hinein und aus diesem heraus schiebbar, wie mit Doppelpfeil **30** angegeben ist.

**[0063]** Die [Fig. 8](#) zeigt ein weiteres Anwendungsbeispiel, was zwar im Wesentlichen jenem von [Fig. 7](#) entspricht und daher nicht erläutert werden soll. Im Unterschied zur [Fig. 7](#) ist hier innerhalb des schwerkraftbedingten Laufweges des Mehrschicht-Vorhanges **15** eine Gleitfläche **31** angeordnet zur weiteren Streckung des Vorhanges. Der Gesamtvorhang **15** besteht hierbei aus drei Teilen **15a**, **15b** und **15c**. Der erste Teil **15a** geht direkt vom Auftragskopf **5** aus und weist eine Höhe  $H_1$  von 5 bis 150 mm auf. Der zweite



Teil **15b** läuft über die Gleitfläche **31** und erfährt dabei, aufgrund der Reibung wie gesagt eine Stauung und der dritte Teil **15c** ist wieder ein frei fallender Vorhang. Er weist hier eine Höhe  $H_2$  von 100 bis 300 mm auf. Die übrigen Werte sind zu [Fig. 7](#) analoge Werte.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Mehrschicht-Auftragsvorrichtung
<b>2</b>	Beschichtung
<b>3</b>	Faserstoffbahn
<b>4</b>	Vorhang-Auftragswerk
<b>5</b>	Auftragskopf
<b>6</b>	Auftragsmedium
<b>7, 7a</b>	Auftragsmedium
<b>8</b>	Auftragsmediums-Kammer
<b>9</b>	Abgabedüse
<b>10</b>	Vorhang bzw. Schicht
<b>10'</b>	Trägerschicht
<b>11, 11a</b>	Auftragsmediums-Kammer
<b>12, 12a</b>	Abgabedüse
<b>13, 13a</b>	Anlegepunkt
<b>14, 14a</b>	zweite Schicht
<b>15</b>	Mehrschicht-Vorhang
<b>16</b>	Unterschicht
<b>17</b>	Deckschicht
<b>18, 18a</b>	Stabilisierungselement
<b>19</b>	Abrisskante
<b>20</b>	Düsenlippe
<b>21</b>	Düsenlippe
<b>22</b>	Stabilisierungselement
<b>23, 23a</b>	Abrisskante
<b>24</b>	Außenfläche
<b>24'</b>	Leitfläche
<b>25</b>	Auffangeinrichtung
<b>26a</b>	Auffangeinrichtung
<b>27</b>	erste Stütz- und Umlenkwalze
<b>28</b>	Luftgrenzschichtabweiser
<b>29</b>	zweite Stützwalze
<b>30</b>	Doppelpfeil
<b>31</b>	Gleitfläche
<b>L</b>	Laufrichtung
<b>s<sub>1</sub>, s<sub>2</sub></b>	Schlitzbreite
<b>h<sub>A</sub></b>	Höhendifferenz
<b>H, H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub></b>	Vorhang-Höhe
<b>□<sub>1</sub>, □<sub>2</sub></b>	Düsenlippenwinkel
<b>Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub></b>	Menge

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum direkten Auftragen von mindestens zwei Schichten flüssigen bis pastösen Auftragsmediums auf eine laufende Papier-, Karton- oder andere Faserstoffbahn (**3**) bzw. auf ein Substrat bei deren Herstellung oder/und Veredelung mit Hilfe mindestens eines Vorhang-Auftragswerkes (**4**), enthaltend Auftragsmediums-Kammern (**8, 11, 11a**) sowie Abgabedüsen (**9, 12, 12a**) für die jeweiligen Auftragsmediums-Schichten, **dadurch gekennzeichnet**,

dass mindestens zwei Auftragsmedien (**6, 7, 7a**) für die mindestens zwei Schichten (**14, 14a, 16, 17**) getrennt voneinander aus den Auftragsmediums-Kammern (**8, 11, 11a**) abgegeben werden und zu einem einzigen, aus den mindestens zwei Schichten bzw. Auftragsmedien (**6, 7, 7a**) bestehenden Vorhang (**15**) zusammengeführt werden, wobei zur Bildung des Mehrschicht-Vorhanges (**15**) ein Auftragsmedium (**6**) bzw. eine Schicht (**10**) als Trägerschicht (**10'**) abgegeben wird und wenigstens eine weitere, wesentlich dünnere Schicht (**14, 14a**) sich an das als Trägerschicht (**10'**) abgegebene Auftragsmedium (**6**) unmittelbar nach Passieren der jeweilig zugehörigen Abgabedüse (**9, 12, 12a**) außen anlegt und der so gebildete, im Wesentlichen der Schwerkraft unterliegende Mehrschicht-Vorhang (**15**) sich in diesem Schichtaufbau auf die Faserstoffbahn (**3**) bzw. auf das Substrat ablegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit von der Bewegungsrichtung der laufenden Faserstoffbahn (**3**) bzw. des Substrates die wenigstens eine dünnere Schicht (**14, 14a**) eine Deckschicht (**17**) und/oder eine Unterschicht (**16**) auf der Faserstoffbahn (**3**) bildet.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das aus der Auftragsmediums-Kammer (**11, 11a**) abgegebene und die Deckschicht (**17**) und/oder die Unterschicht (**16**) bildende Auftragsmedium (**7, 7a**) in Richtung auf die parallele Abgabedüse (**9**) und damit an die Trägerschicht (**10'**) gelenkt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckschicht (**17**) und/oder die Unterschicht (**16**) des Auftragsmediums (**7, 7a**) in Dickenmaßen zwischen 100 bis 1000 Nanometer auf die Faserstoffbahn (**3**) bzw. auf das Substrat übertragen wird und dazu Durchflussmengen in der Auftragsmediums-Kammer(n) (**11, 11a**) auf unter 6 l/m/min, vorzugsweise unter 3 l/m/min eingestellt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragsmedium (**6**) bzw. die Trägerschicht (**10'**) in ca. 5 bis 50 µm Dicke auf die Faserstoffbahn (**3**) bzw. das Substrat übertragen wird und dazu die Durchflussmenge in der Auftragsmediums-Kammer (**8**) mehr als 6 bis 50 l/min/m beträgt.

6. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragsmediums-Kammer (**11, 11a**) mit ihrer Abgabedüse (**12, 12a**) oder nur die Abgabedüse (**12, 12a**) oder Düsenlippen der Abgabedüse (**12, 12a**) in einem Winkel  $\varphi$  von ca. 30 bis 60° in Richtung auf die Trägerschicht (**10'**) hin geschwenkt wird/werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch ge-

kennzeichnet, dass das die Deckschicht (17) und/oder die Unterschicht (16) bildende Auftragsmedium (7, 7a) aus der wenigstens einen Kammer (11, 11a) und das die Trägerschicht (10') bildende Auftragsmedium (6) am Beginn und am Ende des Auftragsvorganges jeweils getrennt voneinander aufgefangen werden.

8. Vorrichtung zum direkten Auftragen von mindestens zwei Schichten flüssigen bis pastösen Auftragsmediums auf eine laufende Papier-, Karton- oder andere Faserstoffbahn (3) bzw. auf ein Substrat bei deren Herstellung oder/und Veredelung, mit

wenigstens einem Vorhang- Auftragswerk (4), welches von der Faserstoffbahn (3) bzw. vom Substrat derart beabstandet angeordnet ist, dass ein vom Vorhang-Auftragswerk (4) abgegebener Vorhang (10) den Abstand im Wesentlichen der Schwerkraft unterliegend zu überwinden hat, wobei das Vorhang-Auftragswerk (4) in seiner Breite mindestens der Bahnbreite der Faserstoffbahn (3) entspricht und Auftragsmediums-Kammern (8, 11, 11a) sowie Abgabedüsen (9, 12, 12a) für mindestens zwei Auftragsmedien (6, 7, 7a) aufweist, und diese Kammern (8, 11, 11a) sowie Abgabedüsen (9, 12, 12a) parallel zueinander angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet, dass eine der Auftragsmediums-Kammern (8) derart ausgebildet ist, dass aus ihr eine starke Trägerschicht (10') abgebar ist und wenigstens eine weitere Auftragsmediums-Kammer (11, 11a) zur Abgabe eine weiteren, wesentlich dünneren Schicht (14, 14a) als die Trägerschicht (10') ausgebildet ist, wobei diese Kammer (11, 11a) und/oder die Abgabedüse (12, 12a) zur Abgabe des Auftragsmediums (7, 7a) bzw. die dünnere Schicht (14, 14a) in Richtung auf die Trägerschicht (10') lenkbar ist, wodurch ein einziger, im Wesentlichen der Schwerkraft unterliegender Mehrschicht-Vorhang (15) erzeugbar ist, der sich in diesem Schichtaufbau auf die Faserstoffbahn (3) bzw. das Substrat ablegt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Auftragsmediums-Kammer (11, 11a) und/oder die zugehörige Abgabedüse (12, 12a) und/oder wenigstens eine Düsenlippe in Richtung auf die Trägerschicht (10') drehbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragsmediums-Kammern (8, 11, 11a) in Bewegungsrichtung und/oder Breitenrichtung der Faserstoffbahn (3) bzw. des Substrates parallel zueinander angeordnet sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 8 bis 10 dadurch gekennzeichnet, dass der erzeugte Mehrschicht-Vorhang (15) eine Höhe (H) von ca. 100 bis 500 mm aufweist, in welcher er im Wesentlichen schwerkraft-

bedingt auf die Faserstoffbahn (3) bzw. auf das Substrat gelangt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11 dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Laufweges des Mehrschicht- Vorhanges (15) eine Gleitfläche (31) angeordnet ist, wodurch der Vorhang (15) in einen ersten Vorhangsteil (15a) mit Höhe  $H_1$  zwischen 5 und 150 mm, einen zweiten auf der Gleitfläche (31) befindlichen Teil (15b) und einen dritten Vorhangsteil (15c) mit Höhe  $H_2$  zwischen 100 und 350 mm unterteilt ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass am Ausgang der Abgabedüse (12, 12a) der Auftragsmediums-Kammer (11, 11a) ein Stabilisierungselement (18, 18a) angeordnet ist, welches eine Abrisskante (19) für das Auftragsmedium (7, 7a) aufweist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das die Trägerschicht (10') bildende Auftragsmedium (6) zwischen zwei in einem Winkel ( $\varphi_1$  und  $\varphi_2$ ) zwischen 30 und 60° geformten Lippen (20, 21) aus dem Auftragswerk (4) austritt und die jeweiligen Enden bzw. Abrisskanten (23, 23a) der Lippen (20, 21) in unterschiedlichen Höhen enden und die Höhendifferenz (h) zwischen diesen Abrisskanten (23, 23a) ca. zwischen 10 und 20 mm beträgt.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Lippen (20, 21) eine Außenfläche (24) aufweist, die zugleich eine Leitfläche für das in Richtung der Trägerschicht (10') abgegebene Auftragsmedium (7, 7a) bis hin zu dieser Trägerschicht (10') bildet.

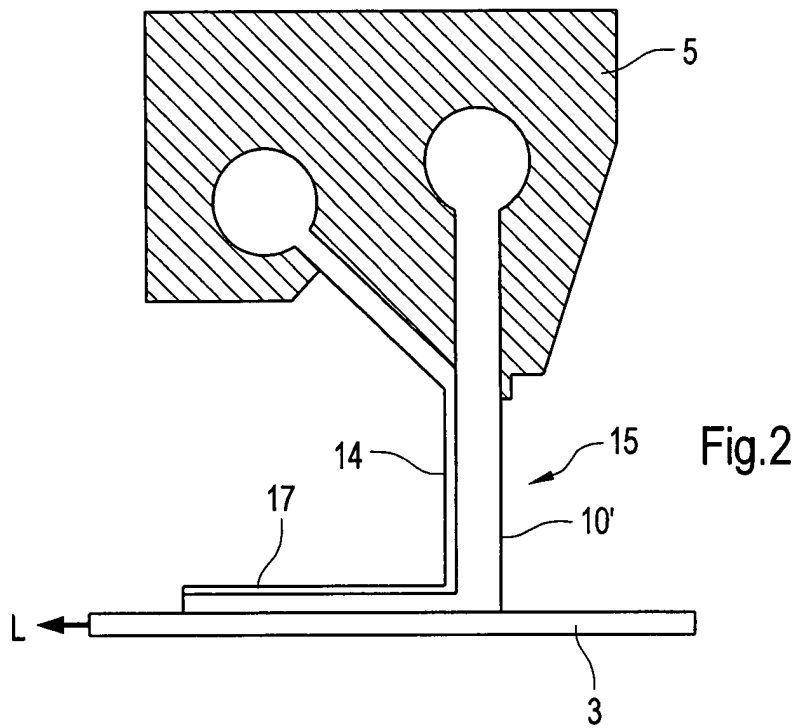
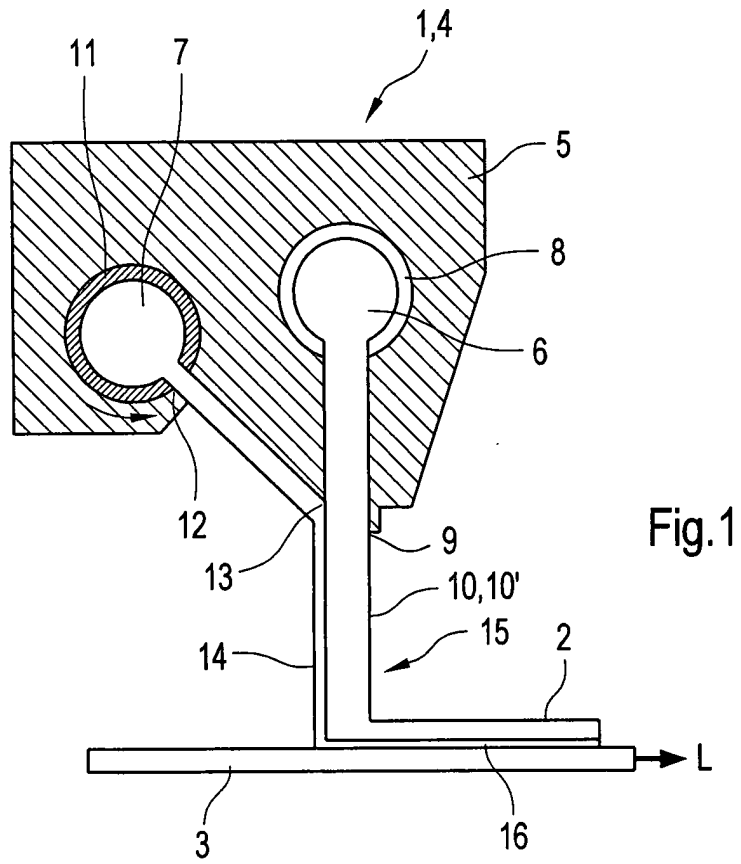
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragsmediums-Kammer (11, 11a) und die zugehörige Abgabedüse (12, 12a) ein einstückiges Bauteil bilden.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragsmediums-Kammer (11, 11a) rohrförmig ausgebildet ist und aus zwei Halbschalen zusammengesetzt ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen



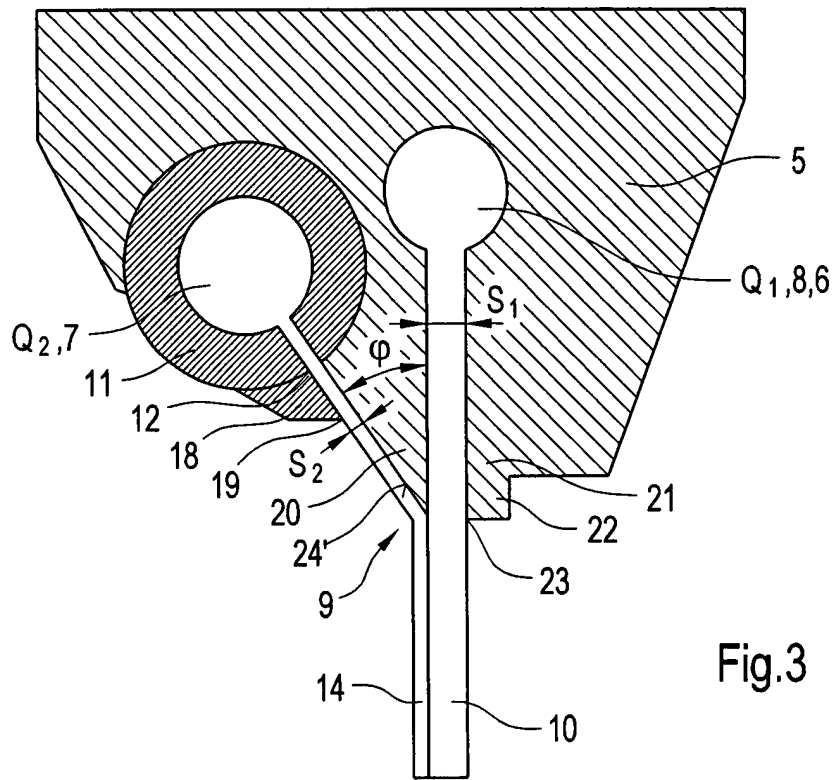


Fig.3

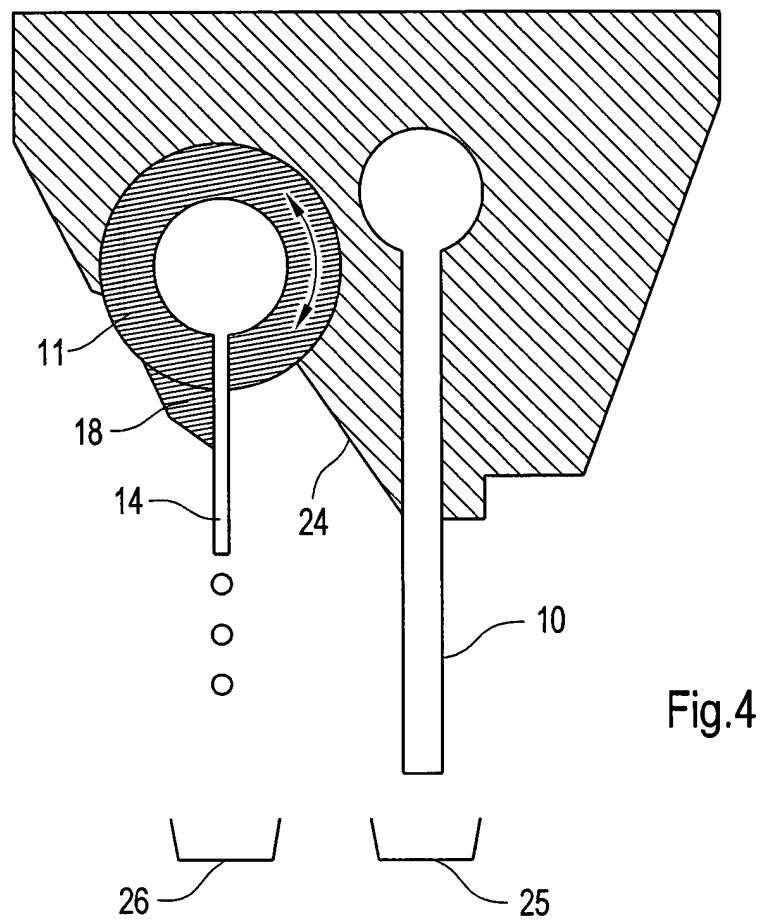


Fig.4

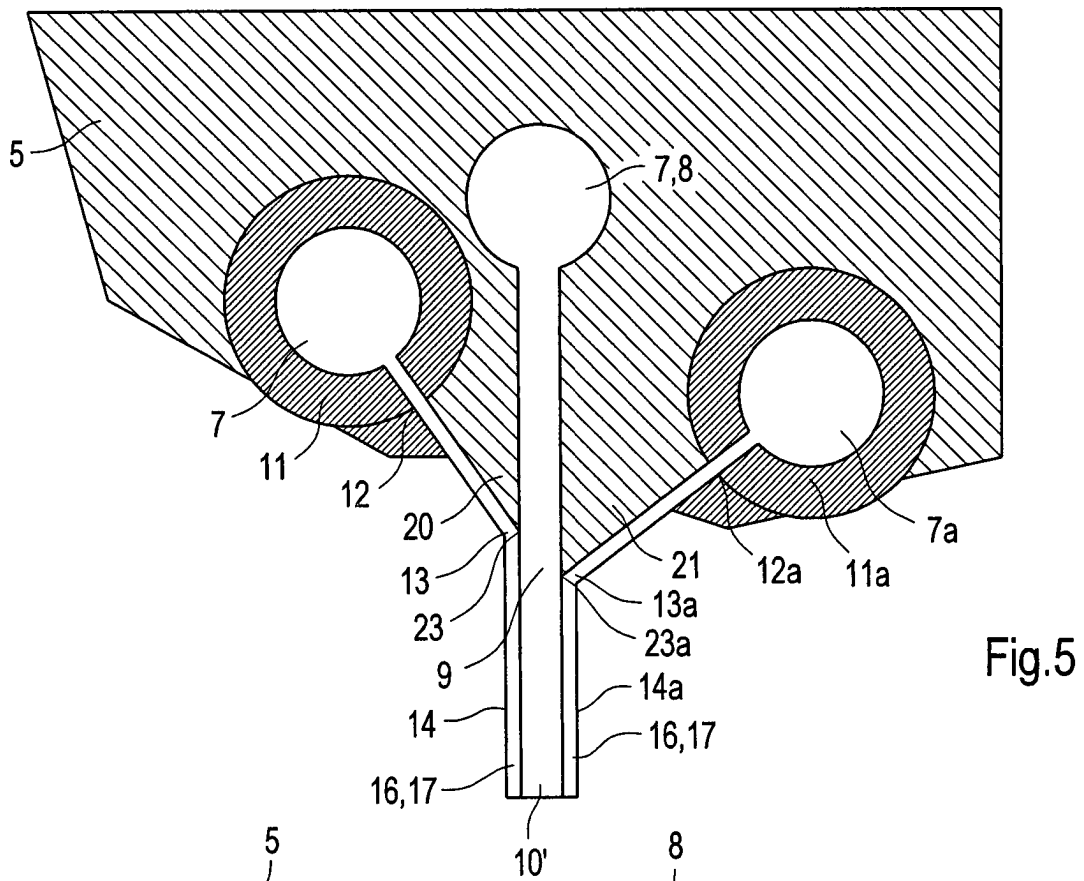


Fig.5

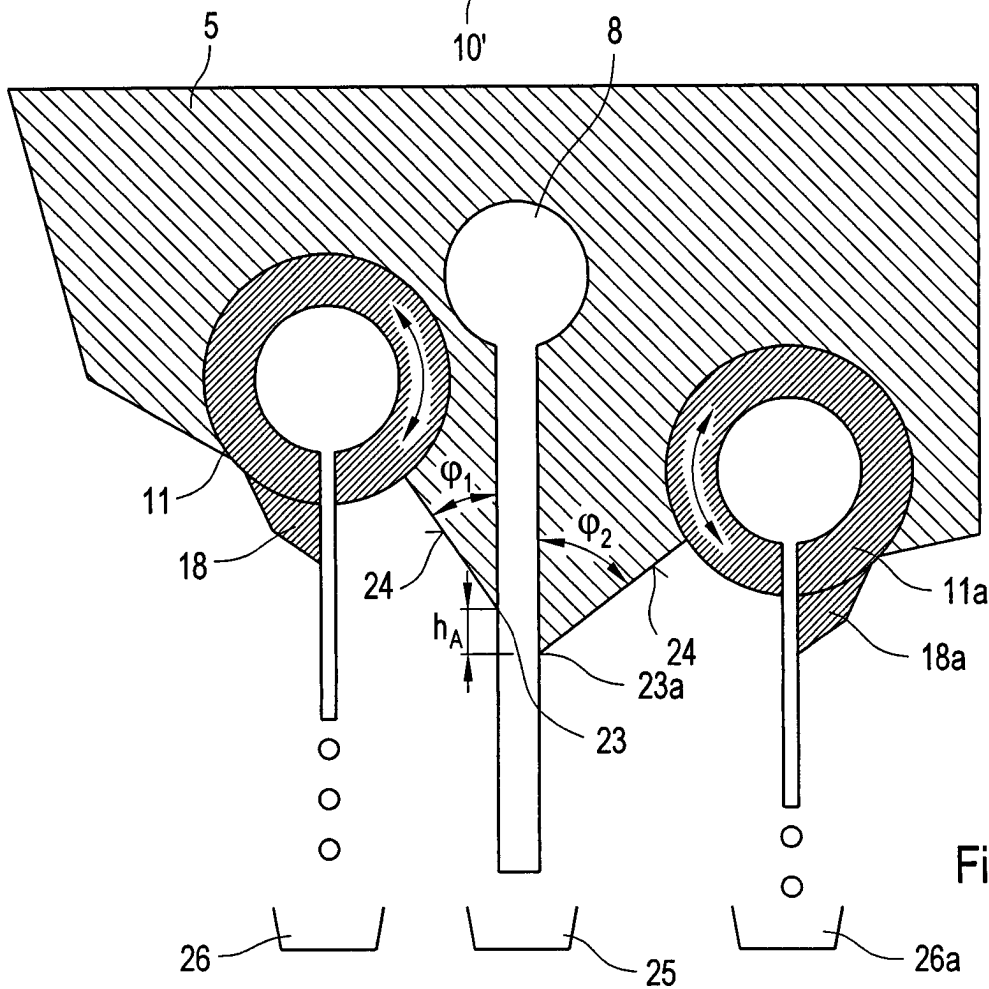


Fig.6

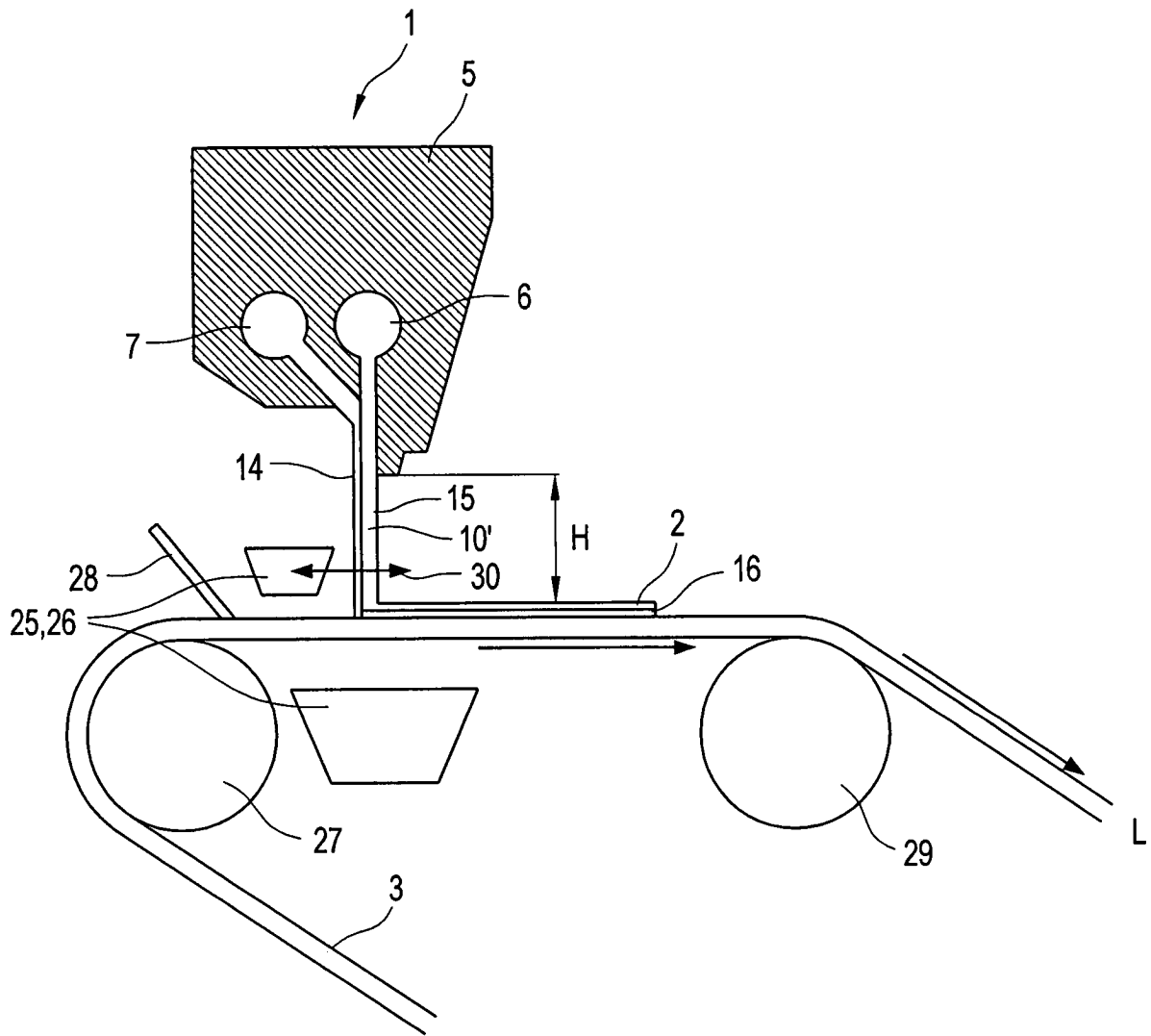


Fig.7

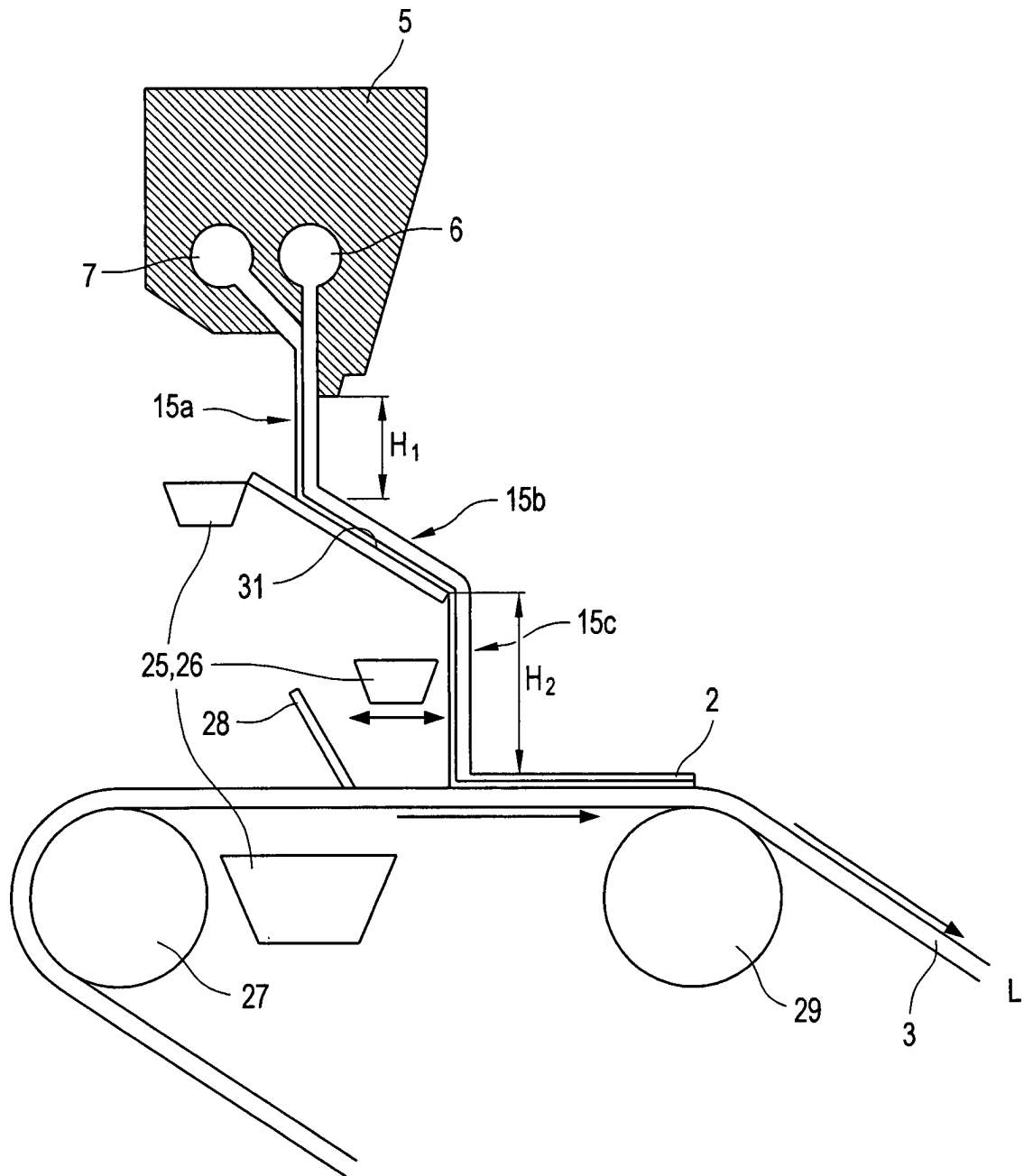


Fig.8