



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.11.2004 Patentblatt 2004/46

(51) Int Cl.7: B05C 9/06, B05C 5/00

(21) Anmeldenummer: 04101816.9

(22) Anmeldetag: 29.04.2004

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

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

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

(30) Priorität: 06.05.2003 DE 10320146

(54) **Mehrschicht-Auftragsvorrichtung zum Auftragen von Auftragsmedien mittels wenigstens eines mehrschichtigen Vorhangs**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Auftragen mehrerer Schichten flüssigen oder pastösen Auftragsmediums, gewünschtenfalls umfassend eine wässrige Pigmentsuspension, auf einen laufenden Untergrund (U), wobei der Untergrund bei direktem Auftrag die Oberfläche (14a) einer Materialbahn (14), insbesondere aus Papier oder Karton, und bei indirektem Auftrag die Oberfläche eines Übertragungselements, vorzugsweise einer Übertragungswalze, ist, welches das Auftragsmedium dann an die Oberfläche der Materialbahn überträgt, umfassend mehrere in Bewegungsrichtung des Untergrunds nebeneinander liegende oder gegeneinander versetzte langgestreckte Abgabeöffnungen oder Abgabeöffnungsanordnungen (24, 28) zur Abgabe eines jeweiligen Auftragsmediums in Form einer jeweiligen Auftragsmedienschicht (18 bzw. 20), wobei die Auftragsmedienschichten zumindest bereichsweise zu einem mehrschichtigen, sich unter Schwerkrafteinfluss oder/und unter Einfluss weiterer Kräfte hin zum Untergrund (U) bewegenden Vorhang oder Schleier (40) zusammenführbar sind. Es wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Auftragsmedienschichten oder zumindest einige der Auftragsmedienschichten zumindest bereichsweise als sich unter Schwerkrafteinfluss oder/und unter Einfluss weiterer Kräfte bewegende, in Bewegungsrichtung des Untergrunds gegeneinander versetzte Einzelvorhänge oder Einzelschleier (18, 20) bereitstellbar sind.

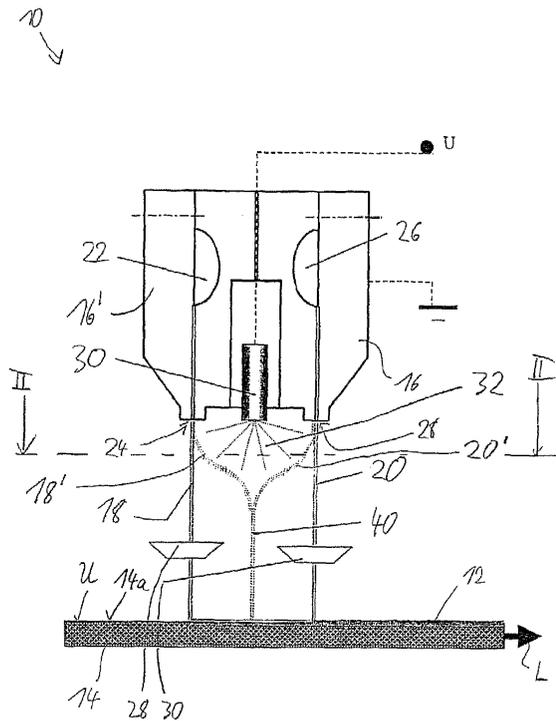


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Auftragen mehrerer Schichten flüssigen oder pastösen Auftragsmediums, gewünschtenfalls umfassend eine wässrige Pigmentsuspension, auf einen laufenden Untergrund, wobei der Untergrund bei direktem Auftrag die Oberfläche einer Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, und bei indirektem Auftrag die Oberfläche eines Übertragungselements, vorzugsweise einer Übertragungswalze, ist, welches das Auftragsmedium dann an die Oberfläche der Materialbahn überträgt, umfassend mehrere in Bewegungsrichtung des Untergrunds nebeneinander liegende oder gegeneinander versetzte langgestreckte Abgabeöffnungen oder Abgabeöffnungsanordnungen zur Abgabe eines jeweiligen Auftragsmediums in Form einer jeweiligen Auftragsmediumschicht, wobei die Auftragsmediumschichten zumindest bereichsweise zu einem mehrschichtigen, sich unter Schwerkrafteinfluss zu einem mehrschichtigen, sich unter Schwerkrafteinfluss hin zum Untergrund bewegenden Vorhang oder Schleier zusammenführbar sind.

[0002] Anzumerken ist, dass in diesem Zusammenhang betreffend die Angabe "Bewegung unter Schwerkrafteinfluss" vor allem an eine im Wesentlichen schwerkraftbedingte Bewegung des Auftragsmedium-Vorhangs gedacht wird, derart, dass von allen das Auftragsmedium zum Untergrund hin treibenden Kräften die Schwerkraft den größten Einfluss auf den Auftragsmedium-Vorhang ausübt. Diese schwerkraftbedingte Bewegung kann aber auch von weiteren Kräften unterstützt (beispielsweise von elektrostatischen Kräften) oder in anderer Art und Weise beeinflusst werden (beispielsweise durch viskose Reibung bei der Bewegung längs eines Leitelements).

[0003] Obgleich die Materialbahn grundsätzlich eine Papierbahn, eine Kartonbahn, eine Folienbahn oder eine Textilbahn sein kann, kann die Erfindung besonders gut anhand des Beispiels der Herstellung von Spezialpapieren näher erläutert werden. Derartige Spezialpapiere können beispielsweise Selbstdurchschreibepapier (CB-, CF- oder CFB-Papier), Papier für InkJet-Drucker, silikonisiertes Papier, Thermopapier, licht- und wärmeempfindliches Fotopapier und dergleichen Papiere sein.

[0004] Eine Vorrichtung der eingangs angesprochenen Art ist beispielsweise aus der DE 195 13 531 A1 bekannt. Diese Offenlegungsschrift offenbart einen so genannten "Gleitflächengießler", der eine geneigte und nach unten gekrümmte Gleitfläche aufweist. Die sich nach oben öffnenden, entlang der Gleitfläche gegeneinander versetzten schlitzartigen Abgabeöffnungen geben das Auftragsmedium als sich auf der Leitfläche in Richtung zu einem unteren Gleitflächenrand abfließenden Auftragsmediumfilm ab, wobei sich ein mehrschichtiger Auftragsmediumfilm bildet, der sich vom Leitflächenrand als mehrschichtiger Vorhang oder Schleier ablöst. Die Gleitfläche ist vergleichsweise lang. Infolge

dessen und infolge des Ausstoßes des Auftragsmediums von unten nach oben erscheint die Lösung gemäß DE 195 13 531 A1 zumindest für Anwendungen in der Papierindustrie weniger geeignet. Zumindest für manche Anwendungen dürfte die in der Regel erforderliche hohe Geschwindigkeit für einen Pigmente enthaltenden durchgehenden Vorhang oder Schleier nicht aufzubringen sein. Es muss auch befürchtet werden, dass sich etwa Pigmentlösungen, die die Filmschichten bilden, infolge der beschriebenen Mediumführung vermischen.

[0005] Um schädliche äußere Einflüsse von dem eigentlichen Auftragsmedium-Vorhang abzuhalten, wird nach der bekannten Lösung das Auftragsmedium gewissermaßen durch Hilfsmedien "eingerahmt". Ferner ist vorgesehen, den Auftragsmedium-Vorhang durch sich orthogonal zum Vorhang bewegende Freistrahlen oder alternativ orthogonal zum Vorhang angeordnete zylindrische Stäbe von den Vorhangrändern abzutrennen. Insgesamt weist das bekannte Auftragswerk einen recht komplizierten Aufbau auf.

[0006] Eine weitere Vorrichtung der eingangs angesprochenen Art ist aus der DE 28 39 210 A1 bekannt. Die bekannte Vorrichtung dürfte ebenfalls zutreffend als "Gleitflächengießler" bezeichnenbar sein. Es werden zwei Auftragsmedien jeweils unter Ausstoß von unten nach oben durch eine jeweilige schlitzartige Abgabeöffnung als Auftragsmediumfilm an eine jeweilige Gleitfläche abgegeben. Die Gleitflächen laufen V-förmig zusammen und lassen zwischen sich einen Durchflussspalt frei. Der Durchflussspalt ist durch ein sich nach unten verjüngendes, keilförmiges Zwischenelement in wenigstens zwei etwa gleich weite Spalte aufgeteilt, wobei die Abflusskanten dieses Elements und die von Gießlippen gebildeten Gleitflächenränder der beiden Gleitflächen (auch als Leitflächen bezeichnenbar) etwa auf gleichem Höhenniveau liegen. Das Zwischenelement selbst ist nach einer Ausführungsvariante als Schlitzgießer ausgebildet mit einer oder mehreren Schlitzgießermündungen, die etwa auf dem gleichen Höhenniveau wie die Abflusskanten der beiden Gleitflächen liegen. Aus dem Durchflussspalt tritt ein zwei oder mehr Schichten aufweisender Vorhang oder Schleier hervor, der infolge der Schwerkrafteinwirkung auf den laufenden Untergrund trifft.

[0007] Das Auftragen im Wege von mehrschichtigen Vorhängen oder Schleiern ist insbesondere auch zur Veredelung bzw. Beschichtung von Papieren in der Papierindustrie vorteilhaft. Insbesondere wurde beobachtet, dass ein mehrschichtiger Vorhang oder Schleier anstelle mehrerer einschichtiger Einzelvorhänge bzw. Einzelschleier stabiler ist und besser zu handhaben ist. Die gegenüber dem mehrschichtigen Vorhang dünneren Einzelvorhänge bzw. Einzelschleier sind hingegen vergleichsweise unruhig, und es kann dementsprechend nur mit größerem Aufwand für gleichmäßige Auftragsergebnisse hoher Qualität gesorgt werden. Gegenüber etwa einer bekannten Twin-Lösung, bei der zwei Verteilrohre vorgesehen sind, deren Vorhänge bzw. Schleier

er gleich beim Austreten sich zum mehrschichtigen Vorhang bzw. Schleier vereinigen, wurde trotz des Vorteils der Erzeugung des stabilen mehrschichtigen Vorhangs bzw. Schleiers häufig noch das Auftragen mittels separater Vorhänge bzw. Schleier bevorzugt, beispielsweise nach einer so genannten Coupte-Lösung, bei der zwei separate Vorhänge oder Schleier kurz nacheinander auf den Untergrund, insbesondere die Materialbahn, fallen und sich erst auf dem Untergrund bzw. der Materialbahn berühren. Der Vorteil der Verwendung separater Vorhänge bzw. Schleier ist, dass die verschiedenen Auftragsmedien, soweit sie nicht auf den Untergrund aufzutreffen bzw. auftreffen sollen, gesondert aufgefangen und einer Wiederbenutzung als Auftragsmedium zugeführt werden können. Im Falle eines mehrschichtigen Vorhangs oder Schleiers ist dies nur ausnahmsweise der Fall, da eine Auftragsmediummischung aus den die Schichten des Vorhangs bzw. Schleiers bildenden Auftragsmedien aufgefangen wird, die ohne aufwendige Wiederaufarbeitung zur Trennung der Bestandteile in der Regel nicht wiederverwendet werden kann.

[0008] Ein Beispiel für den insoweit herkömmlich in der Praxis hinsichtlich der Betriebskosten favorisierten Nass-In-Nass-Auftrags im Wege gesonderter Vorhänge bzw. Schleier ist aus der DE 100 57 729 A1 bekannt. Es sind zwei Vorhang-Auftragsköpfe vorgesehen, von denen jedes das jeweilige Auftragsmedium aus einer Abgabedüse als sich im Wesentlichen schwerkraftbedingt bewegenden Vorhang oder Schleier an den Untergrund abgibt. Gegenüber anderen Lösungen zeichnet sich die bekannte Vorrichtung dadurch aus, dass die Auftragsmedium-Vorhänge bzw. Schleier in einem vergleichsweise geringen Abstand voneinander auf den Untergrund auftreffen.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist, eine Auftragsvorrichtung der angesprochenen Art bereitzustellen, die flexibler einsetzbar ist oder/und die Verwendung eines mehrschichtigen Auftragsvorhangs oder Schleiers ermöglicht bei gleichzeitiger, voneinander unabhängiger Zugriffsmöglichkeit auf die den mehrschichtigen Vorhang bzw. Schleier bildenden Auftragsmediumschichten, etwa zum voneinander gesonderten Auffangen der einzelnen Auftragsmedien insbesondere in Zuordnung zu den Rändern des Untergrunds.

[0010] Zur Lösung wenigstens einer der angesprochenen Teilaufgaben wird erfindungsgemäß in Bezug auf die eingangs angesprochene Auftragsvorrichtung vorgeschlagen, dass die Auftragsmediumschichten oder zumindest einige der Auftragsmediumschichten zumindest bereichsweise als sich unter Schwerkrafteinfluss oder/und unter Einfluss weiterer Kräfte bewegend, in Bewegungsrichtung des Untergrunds gegeneinander versetzte Einzelvorhänge oder Einzelschleier bereitstellbar sind.

[0011] Nach dem Erfindungsvorschlag ist beispielsweise eine hohe Flexibilität dahingehend möglich, dass wahlweise im Wege von Einzelvorhängen oder Einzelschleiern oder im Wege eines mehrschichtigen Vor-

hangs oder Schleiers aufgetragen wird.

[0012] Soll im Wege eines mehrschichtigen Vorhangs oder Schleiers aufgetragen werden, beispielsweise im Hinblick auf die oben angesprochene Stabilität eines mehrschichtigen Vorhangs oder Schleiers, so wird weiterbildend vorgeschlagen, dass die Einzelvorhänge oder Einzelschleier unter Schwerkrafteinfluss oder/und unter Einfluss weiterer Kräfte oder/und vermittelt wenigstens einer Leitoberfläche zumindest bereichsweise zum mehrschichtigen Vorhang oder Schleier zusammenführbar sind. Trotz der Bereitstellung des mehrschichtigen Vorhangs oder Schleiers ist ein Zugriff zu den Einzelmedien auf einfache Weise möglich, nämlich derart, dass auf die Einzelvorhänge oder Einzelschleier zugegriffen wird, beispielsweise der Einzelvorhang bzw. Einzelschleier bereichsweise aufgefangen wird. Das Problem der Medientrennung, beispielsweise Farbtrennung, im Randbereich des auf den Untergrund treffenden Vorhangs ist damit auf einfache Weise beherrschbar. Es können die einzelnen Auftragsmedien gesondert aufgefangen und einer jeweiligen Wiederverwendung zugeführt werden. Dies ist mit einer einfachen Formateinstellung für verschiedene Auftragsbreiten leicht kombinierbar. Man kann insbesondere eine zuverlässig funktionierende Auftragsvorrichtung bereitstellen, die hinsichtlich des Auftragsmediums und Verbrauchs eine hohe Wirtschaftlichkeit besitzt.

[0013] Es wurde schon eine bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung angesprochen, nämlich das die Einzelvorhänge oder Einzelschleier zumindest bereichsweise ohne Zusammenführung zum mehrschichtigen Vorhang oder Schleier an den Untergrund oder - vorzugsweise - in eine zugeordnete Aufnahme abgebbar sind. Hierbei ist es, wie sich aus den vorstehenden Erläuterungen schon ergibt, besonders zweckmäßig, wenn den Einzelvorhängen oder Einzelschleiern jeweils eine eigene Aufnahme zugeordnet ist. Es wird in diesem Zusammenhang vor allem daran gedacht, dass zwei Randbereichen oder Rändern des Untergrunds, die in zur Bewegungsrichtung des Untergrunds orthogonaler Richtung voneinander beabstandet sind, oder/und zwei sich an die Randbereiche oder Ränder abschließenden Nachbarschaftsbereichen neben dem Untergrund jeweils wenigstens eine Aufnahme zugeordnet ist zum Aufnehmen von Auftragsmedium.

[0014] Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens zwei langgestreckte Abgabeöffnungen oder Abgabeöffnungsanordnungen in Bewegungsrichtung des Untergrunds derart gegeneinander versetzt sind, dass sie einen jeweiligen Einzelvorhang oder Einzelschleier abgeben. Betreffend die Zusammenführung der Einzelvorhänge bzw. Einzelschleier zum mehrschichtigen Vorhang bzw. Schleier wird weiterbildend vorgeschlagen, dass die Einzelvorhänge oder Einzelschleier unter Einwirkung der Schwerkraft zumindest bereichsweise auf eine geneigte Leitfläche treffen, derart, dass sich auf der Leitfläche ein

auf dieser in Richtung zu einem unteren Leitflächenrand abfließender mehrschichtiger Auftragsmediumfilm bildet, der sich vom Leitflächenrand als der mehrschichtige Vorhang oder Schleier ablöst. Eine andere, besonders vorteilhafte Möglichkeit ist, dass die abgegebenen Einzelvorhänge oder Einzelschleier durch Einschalten einer elektrostatischen Krafteinwirkung zumindest bereichsweise zum mehrschichtigen Vorhang oder Schleier zusammenführbar sind oder/und durch Ausschalten einer/der elektrostatischen Krafteinwirkung jeweils als Einzelvorhang oder Einzelschleier dem Untergrund bzw. in die/eine Aufnahme zuführbar sind.

[0015] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform sind wenigstens zwei langgestreckte Abgabeöffnungen oder Abgabeöffnungsanordnungen vorgesehen, die jeweils das Auftragsmedium an eine Leitfläche als Auftragsmediumfilm abgeben, der auf der jeweiligen Leitfläche in Richtung zu einem unteren Leitflächenrand abfließt, und dass die Leitflächen einen gemeinsamem unteren Leitflächenrand oder in enger Nachbarschaft angeordnete Leitflächenränder aufweisen, derart, dass die sich vom Leitflächenrand ablösenden Auftragsmediumfilme den mehrschichtigen Vorhang oder Schleier bilden. Es wird in diesem Zusammenhang vor allem daran gedacht, dass die Abgabeöffnungen oder Abgabeöffnungsanordnungen bezogen auf die Bewegungsrichtung des Untergrunds in vorzugsweise enger Nachbarschaft zueinander angeordnet sind oder/und sich in Richtung zum Untergrund öffnen.

[0016] Im Hinblick auf die gewünschten flexiblen Einsatzmöglichkeiten bzw. den Zugriff auf die einzelnen Auftragsmedien wird als besonders bevorzugt vorgeschlagen, dass wenigstens einer der Auftragsmediumfilme durch Einschalten einer elektrostatischen Krafteinwirkung zumindest bereichsweise als Einzelvorhang oder Einzelschleier von der Leitfläche ablösbar oder/und durch Ausschalten einer/der elektrostatischen Krafteinwirkung mit dem oder wenigstens einem weiteren Auftragsmediumfilm zum mehrschichtigen Vorhang oder Schleier zusammenführbar ist. Zweckmäßig kann ein zwischen zwei langgestreckten Abgabeöffnungen oder Abgabeöffnungsanordnungen angeordnetes flächiges Trennelement vorgesehen sein, dessen beiden Seiten jeweils eine Leitfläche bilden. Die auch als Gleitflächen bezeichnaren Leitflächen sollten ein gutes Abgabeverhalten in Bezug auf das jeweilige Auftragsmedium aufweisen. Beispielsweise können nichtmetallische Werkstoffe, wie etwa Teflon, eingesetzt werden.

[0017] Allgemein wird vorgeschlagen, dass in zumindest bereichsweiser Zuordnung zu wenigstens einem der Einzelvorhänge oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilme wenigstens ein elektrisches Feld erzeugbar ist, um eine unter Schwerkrafteinfluss erfolgende Bewegung des Einzelvorhangs oder Einzelschleiers oder Auftragsmediumfilms durch elektrostatische Krafteinwirkung zu modifizieren. Es wird in diesem Zusammenhang vor allem daran gedacht, dass auf wenigstens einen der Einzelvorhänge oder Einzelschleier oder Auf-

tragsmediumfilme wirkende elektrostatische Kräfte mit Kraftkomponenten orthogonal zur Richtung der Schwerkraft oder orthogonal zu einer schwerkraftbedingten Bewegungsrichtung des Einzelvorhangs oder Einzelschleiers oder Auftragsmediumfilms erzeugbar sind.

[0018] Man kann vorsehen, dass der betreffende Einzelvorhang oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilm einerseits und wenigstens eine in Nachbarschaft zum Einzelvorhang oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilm angeordnete Elektrode andererseits auf die elektrostatische Krafteinwirkung verursachende oder hierzu zumindest beitragende elektische Potentiale legbar sind. Dabei kann es zweckmäßig sein, dass der betreffende Einzelvorhang oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilm einerseits und die Elektrode andererseits für zwischen der Elektrode und dem Einzelvorhang oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilm wirkende anziehende elektrostatische Kräfte auf elektische Potentiale unterschiedlicher Polarität legbar sind. Ferner kann es dabei zweckmäßig sein, dass der betreffende Einzelvorhang oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilm einerseits und die Elektrode andererseits für zwischen der Elektrode und dem Einzelvorhang oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilm wirkende abstoßende elektrostatische Kräfte auf elektrische Potentiale gleicher Polarität legbar sind.

[0019] Es kommt durchaus auch in Betracht, dass mehrere Einzelvorhänge oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilme auf die elektrostatische Krafteinwirkung verursachende oder hierzu zumindest beitragende elektische Potentiale legbar sind. Dabei kann man vorsehen, dass wenigstens zwei Einzelvorhänge oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilme für zwischen diesen wirkende anziehende elektrostatische Kräfte auf elektische Potentiale unterschiedlicher Polarität legbar sind. Ferner kann man dabei vorsehen, dass wenigstens zwei Einzelvorhänge oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilme für zwischen diesen wirkende abstoßende elektrostatische Kräfte auf elektische Potentiale gleicher Polarität legbar sind.

[0020] Unabhängig von der Art und Weise des Erzeugens von elektrischen Feldern zur Beeinflussung der Bewegung des Einzelvorhangs oder Einzelschleiers oder Auftragsmediumfilms ist es in der Regel zweckmäßig, wenn der betreffende Einzelvorhang oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilm oder - vorzugsweise - alle Einzelvorhänge oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilme auf Massepotential liegen oder legbar sind. Ungewünschte Wechselwirkungen elektrostatischer Natur mit dem Untergrund bzw. Aufwand dahingehend, den Untergrund auf ein geeignetes Potential zu legen, wird damit vermieden. In der Regel wird es zweckmäßig sein ebenfalls den Untergrund auf Massepotential liegen zu haben.

[0021] Aus den vorangehenden Ausführungen ergibt sich schon, dass vorgesehen sein kann, die Einzelvorhänge oder Einzelschleier mittels der elektrostati-

schen Krafterwirkung zum mehrschichtigen Vorhang oder Schleier zusammenzuführen. Zusätzlich oder - in der Regel - alternativ kann vorgesehen sein, dass ein Zusammenführen der Einzelvorhänge oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilme zum mehrschichtigen Vorhang oder Schleier mittels der elektrostatischen Krafterwirkung unterbunden wird.

[0022] Die Abgabeöffnungen bzw. Abgabeöffnungsanordnungen können vorteilhaft Bestandteil eines gemeinsamen Auftragskopfs sein. Es ist damit eine kompakte Bauweise der Auftragsvorrichtung bei niedrigen Investitionskosten möglich. Es wird in diesem Zusammenhang daran gedacht, dass der Auftragskopf in Zuordnung zu den Abgabeöffnungen bzw. Abgabeöffnungsanordnungen jeweils eine integrierte Verteilkammer für die Bereitstellung des jeweiligen Auftragsmedium aufweist. Soweit wenigstens eine Elektrode zur Erzeugung eines elektrischen Felds vorgesehen ist, ist es zweckmäßig, dass der Auftragskopf mit wenigstens einer Elektrode zur Erzeugung eines elektrischen Felds ausgestattet ist.

[0023] Grundsätzlich können mit der erfindungsgemäßen Mehrschicht-Auftragsvorrichtung verschiedene Arten von Auftragsmedien verarbeitet werden. Ganz allgemein kann das Auftragsmedium eine wässrige Lösung oder eine wässrige Dispersion von Feststoffpartikeln sein, beispielsweise eine Acrylat- oder Butadienstyrol-Dispersion. Dabei können die Feststoffpartikel mineralische Pigmente oder mikroskopische itunststoffpartikel sein, beispielsweise Plastikpigmente oder tintegefüllte Mikrokapseln, oder/und Stärke umfassen. Eine untere Schicht auf der Materialbahn bildende Auftragsmediumschicht kann beispielsweise von einer Stärkelösung gebildet sein. Demgegenüber kann beispielsweise eine darüberliegende zweite Schicht von einer Dispersion von tintegefüllten Mikrokapseln gebildet sein.

[0024] Es können verschiedene Lösungsmittel sowie synthetische oder natürliche Binder, beispielsweise Polyvinylalkohol oder Stärke, eingesetzt werden.

[0025] Die vorstehend angesprochenen Auftragsmedien für die Bildung einer ersten und zweiten Auftragschicht stellen insbesondere auf den Anwendungsfall der Herstellung von graphischen Papieren, insbesondere Selbstdurchschreibe-Papier, ab. Die untere Schicht hat in diesem Fall zum einen die Aufgabe, eine Sperrschicht für die in der oberen Schicht enthaltenen tintegefüllten Mikrokapseln bereitzustellen, die diese sicher an der Oberfläche des Durchschreibepapiers hält. Zum anderen hat die untere Schicht aber auch die Aufgabe, die Unebenheiten des Rohpapiers auszugleichen und so eine gleichmäßige Verteilung der Mikrokapseln und damit eine gleichmäßige Farbdichte der mittels der Selbstdurchschreibe-Papiers erzielten Linien zu erreichen.

[0026] Ein mehrschichtiger Auftrag im Wege wenigstens eines mehrschichtigen Vorhangs oder Schleiers kommt durchaus aber auch für andere Anwendungen in

Betracht, insbesondere auch andere Anwendungen in der Papier- oder Kartonindustrie.

[0027] Die Auftragsvorrichtung kann für einen beidseitigen Auftrag auf die Materialbahn ausgebildet sein, wobei der Auftrag im Wege eines mehrschichtigen Vorhangs oder Schleiers auf die eine Seite der Materialbahn mit einer beliebigen herkömmlichen Auftragsart für die andere Materialbahnseite, beispielsweise unter Verwendung wenigstens eines Vorhang-Auftragswerks, oder mit einem erfindungsgemäßen Auftrag im Wege eines mehrschichtigen Vorhangs oder Schleiers kombiniert sein kann. Die erfindungsgemäße Auftragsvorrichtung kann je nach Anwendung entsprechend der üblichen Terminologie auch als Streichvorrichtung oder Streichmaschine zutreffend bezeichnet werden.

[0028] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

20 Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Auftragsvorrichtung.

25 Fig. 2 zeigt schematisch einen Schnitt durch zwei mittels der Vorrichtung der Fig. 1 erzeugbare Einzel-Vorhänge oder Einzel-Schleier, die durch elektrostatische Kräfte zu einem mehrschichtigen Vorhang oder Schleier zusammengeführt werden für den Auftrag auf einen laufenden Untergrund.

30 Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Auftragsvorrichtung in einer schematischen Seitenansicht.

35 Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Auftragsvorrichtung in einer schematischen Seitenansicht.

40 **[0029]** In Fig. 1 ist ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Mehrschicht-Auftragsvorrichtung allgemein mit 10 bezeichnet. Sie dient zum Aufbringen einer mehrschichtigen oder mehrlagigen Beschichtung 12 auf einen sich in Laufrichtung L bewegenden Untergrund U, beispielsweise eine Papierbahn 14.

[0030] Die Auftragsvorrichtung 10 umfasst ein Vorhang-Auftragswerk 16, das integriert in einen gemeinsamen Auftragskopf 16' alle erforderlichen Einrichtungen zur voneinander unabhängigen Abgabe von zwei einzelnen Vorhängen oder Schleiern 18 und 20 aufweist, also insbesondere für den ersten Vorhang oder Schleier 18 eine Düsenkammer 22 und eine den Vorhang oder Schleier abgebende Schlitzdüse 24 sowie für den zweiten Vorhang oder Schleier 20 eine Düsenkammer 26 und eine den zweiten Vorhang oder Schleier 20 abgebende Schlitzdüse 28.

[0031] Mittels der beiden Vorhänge 18 und 20 kann, ähnlich wie gemäß DE 100 57 729 A1 zuerst ein erstes

Auftragsmedium, beispielsweise eine Stärkelösung oder Stärkesuspension, als Vorstrich auf die Oberfläche 14a der Papierbahn 14 aufgebracht werden (mittels des Vorhangs 18), und dann (mittels des Vorhangs 20) im Wege des sogenannten Nass-Innen-Nass-Auftrags auf den schon aufgetragenen Vorstrich ein zweites Auftragsmedium, beispielsweise eine Dispersion oder Suspension von tintegefüllten Mikrokapseln, die einen Deckstrich bilden. Es wird diesbezüglich auf den Inhalt der DE 100 57 729 A1 verwiesen, deren Offenbarung durch Bezugnahme in die Offenbarung der vorliegenden Anmeldung einbezogen wird. An den Rändern der Papierbahn 14 wird mittels Auffangwannen 28 und 30 nicht benötigtes Auftragsmedium des betreffenden Vorhangs bzw. Schleiers 18 bzw. 20 aufgefangen und einer erneuten Verwendung zugeführt.

[0032] Der vorstehend erwähnte Auftrag im Wege von zwei gesonderten Vorhängen bzw. Schleiern 18 und 20 stellt nur eine Einsatzmöglichkeit für die erfindungsgemäße Auftragsvorrichtung 10 gemäß Fig. 1 dar. Der Auftragskopf 16 ist mit einer Elektrode oder allgemein mit einer Elektrodenanordnung 30 ausgeführt, die an einer Spannungsquelle anlegbar ist, um ein elektrostatisches Feld 32 zu erzeugen. Zwischen der auch als Aufladeelektrode bezeichnbaren Elektrode 30 oder allgemein Elektrodenanordnung 30 einerseits und dem Gehäuse des Auftragskopfes 16', der auf Masse liegt, andererseits, kann beispielsweise eine Spannung von 1 bis 30 kV angelegt werden. Die die Auftragsmedien führenden Bereiche des Auftragskopfes 16 einschließlich der Schlitzdüsen 24 und 28 stehen mit dem Gehäuse des Auftragskopfes 16' elektrisch in Verbindung, so dass die Vorhänge bzw. Schleier 18 und 20 selbst ebenfalls auf Massepotential liegen. Das resultierende elektrostatische Feld 32 geht dementsprechend einher mit auf die Vorhänge 18 und 20 wirkenden elektrostatischen Kräften, die die Vorhänge in Richtung zur Elektrode oder Elektrodenanordnung 30 ziehen. Hierdurch werden die beiden Vorhänge 18 und 20 aus ihrer schwerkraftbedingten Vertikalstellung in Richtung auf einander zu ausgelenkt, wobei bei geeigneter Feldstärke die ausgelenkten Vorhänge 18 und 20' miteinander in Kontakt kommen und einen zweischichtigen Vorhang oder Schleier 40 bilden. Mittels dieses zweischichtigen Vorhangs wird dann die Beschichtung 12 von vornherein als zweischichtige Beschichtung auf die Oberfläche 14a aufgetragen, wobei eine untere Schicht der Beschichtung 12 auf den ausgelenkten Vorhang oder Schleier 18' und eine obere Schicht der Beschichtung 12 auf den ausgelenkten Vorhang oder Schleier 20' zurückgeht.

[0033] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Auftragsvorrichtung 10 hinsichtlich der Auslegung des elektrostatischen Feldes 32 zeichnet sich dadurch aus, dass die beiden Einzelvorhänge 18 und 20 nur in einem mittleren Nutzbereich aufeinander zu ausgelenkt werden zur Ausbildung des zweischichtigen Vorhangs 40, während an den beiden Rändern der Papierbahn 14 die einzelnen Vorhänge 18 und 20 bestehen bleiben, so dass

die die beiden Vorhänge bildenden Auftragsmedien voneinander gesondert aufgefangen werden können, etwa mittels der vorangehend angesprochenen Aufnahmen 28 und 30.

[0034] Fig. 2 zeigt schematisch einen Schnitt durch die mittels des Auftragswerks 16 erzeugten, auf elektrostatischem Wege aufeinander zu ausgelenkten Vorhänge 18' und 20', etwa nach Linie II-II Fig. 1. Zu erkennen sind angrenzend an beide Längsränder der Materialbahn 14 jeweils eine Aufnahme 28 in Zuordnung zum Vorhang 18 bzw. 18' und eine Aufnahme 30 in Zuordnung zu Vorhang 20 bzw. 20'. Der mehrschichtige Vorhang 40 ist über eine die Gesamtbreite der Materialbahn 14 leicht unterschreitende Nutzbreite ausgebildet, so dass beidseitig ein schmaler Streifen verbleibt, in dem nicht mittels des mehrschichtigen, hier zweischichtigen Vorhangs 40, sondern mittels der Einzelvorhänge 18' und 20' aufgetragen wird. Diese Randbereiche können durchaus deutlich kleiner sein als in Fig. 2 schematisch dargestellt. Durch die beschriebene Auslegung wird erreicht, dass überschüssiges Auftragsmedium für die beiden Einzelvorhänge völlig gesondert voneinander mittels der Aufnahmen 28 bzw. 30 aufgefangen werden kann, ohne dass es zu einer Vermischung von Auftragsmedium kommt. Hierdurch können trotz Auftrags mittels eines mehrschichtigen Vorhangs die die Schichten des mehrschichtigen Vorhangs bildenden Auftragsmedien gesondert voneinander, also ohne Vermischung miteinander, aufgefangen und jeweils einer Wiederverwendung zugeführt werden.

[0035] Nach dem Erfindungsvorschlag lassen sich Auftragsmedienvorhänge, etwa Farbvorhänge, also bedarfsgerecht trennen und zusammenführen, so dass Medienverluste minimiert bzw. ausgeschlossen werden können. Durch die Trennung der Vorhänge lassen sich überdies Elemente in der Auftragsvorrichtung bzw. am Vorhangrand einbauen, die auf einfache Weise eine Veränderung der Vorhangbreite und damit eine Anpassung an ein gewünschtes Format der Auftragsbreite ermöglichen.

[0036] Das Ausführungsbeispiel stellt speziell eine Möglichkeit für eine berührungslose Ablenkung des jeweiligen Vorhangs zum Trennen bzw. Verbinden der Einzelvorhänge bereit. Dies ist nicht nur für die Vermeidung von Farbverlusten durch Durchmischung der Auftragsmedien im Randbereich eines mehrschichtigen Vorhangs bzw. der Einzelvorhänge von Interesse. Es kommt durchaus auch in Betracht, für manche Einsatzzwecke einen Nass-Innen-Nass-Auftrag im Wege von zwei oder mehr Einzelvorhängen und für andere Einsatzzwecke einen Auftrag im Wege eines zweischichtigen oder allgemein mehrschichtigen Vorhangs vorzusehen, wobei die gleiche Auftragsvorrichtung 10 verwendet werden kann. Das Umschalten zwischen diesen Betriebsmodi kann einfach durch Ein- und Ausschalten des elektrostatischen Feldes 32 erfolgen. Beim Abschalten des elektrostatischen Feldes trennen sich die ausgelenkten Vorhänge 18' und 20' in Folge der Ge-

wichtskraft sofort wieder.

[0037] Allgemein kann durch Auslegung der Elektrodenbreite die Breite des Bereiches definiert werden, in welchem die Einzelvorhänge zum mehrschichtigen Vorhang zusammengezogen werden. Diese Breite kann auch in gewissem Maße durch die Stärke des elektrostatischen Feldes 32 mit beeinflusst werden. Man könnte durchaus auch eine Reihe von einzeln zu- und wegschaltbaren Elektroden 30 vorsehen, um eine gewünschte Nutzbreite, in der mittels des mehrschichtigen Vorhangs aufgetragen wird, entsprechend gegebenen Anforderungen, einer gegebenen Materialbahnbreite und in Abhängigkeit von den verwendeten Auftragsmedien einstellen zu können. Auf diese Weise ist eine definierte Trennung der Auftragsmedien in den Randbereichen bei gleichzeitiger Verbindung der Einzelvorhangsfilme zum mehrschichtigen Vorhang 40 im mittleren Nutzbereich möglich.

[0038] Während nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 die Schwerkraft auf die Vorhangsfilme im Sinne einer Trennung voneinander und elektrostatische Kräfte auf die Vorhänge im Sinne einer Zusammenführung zum mehrschichtigen Vorhang wirken, wirkt beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 die Schwerkraft im Sinne einer Zusammenführung der Vorhänge zum mehrschichtigen Vorhang und wirken elektrostatische Kräfte im Sinne eines Trennens der Vorhänge. Wie beim Ausführungsbeispiel Fig. 1 weist der Auftragskopf 16' des Auftragswerks 16 in Zuordnung zu zwei Schlitzdüsen 24 und 28 jeweils eine Düsenkammer 22 und 26 und die üblichen Auftragsmediumführungsmittel auf. Die beiden Schlitzdüsen 24 und 28 sind allerdings in unmittelbarer Nachbarschaft zueinander angeordnet und nur durch eine Trennblende 40 voneinander getrennt, die sich bis ein Stück unterhalb der Düsenöffnungen erstreckt. Die beiden Schlitzdüsen geben das jeweilige Auftragsmedium als Auftragsmediumfilm 18 bzw. 20 ab, der an der jeweiligen Oberfläche der Trennblende 40 nach unten hin abfließt. An einem unteren Rand der Trennblende 40 treten die beiden Auftragsmediumfilme in Kontakt miteinander und lösen sich in Folge der Schwerkraft als mehrschichtiger Vorhang 40 von der Trennblende 40, der auf die Oberfläche 14a der Materialbahn trifft und diese mit zwei Schichten beschichtet, die aus den ursprünglichen Filmen 18 und 20 gebildet sind.

[0039] Auf beiden Seiten der Trennwände 40 sind Elektrodenanordnungen 30a und 30b vorgesehen. Legt man an diesen eine entsprechend hohe Spannung an, so wirken die entstehenden elektrostatischen Kräfte auf die selbst auf Masse liegenden Filme 18 und 20 im Sinne einer Auslenkung in Richtung hin zur jeweiligen Elektrodenanordnung. Die an der jeweiligen Trennblendenoberfläche abfließenden Mediumfilme lösen sich dabei schon vor dem unteren Rand der Trennblende oder im Bereich des unteren Randes von der betreffenden Oberfläche ab, so dass an Stelle des mehrschichtigen Vorhangs 40 ein einzelner Vorhang 18' bzw. 20' auftritt. Diese Einzelvorhänge 18' und 20' können unabhängig

voneinander mittels einer entsprechenden Aufnahme 28 bzw. 30 aufgefangen werden.

[0040] Die Elektrodenanordnung 30a und 30b sind vorzugsweise in Zuordnung zu einem jeweiligen Randbereich der Materialbahn 14 vorgesehen, so dass der zur Beschichtung der Oberfläche 14a der Materialbahn dienende mehrschichtige Vorhang 40, ähnlich wie anhand der Fig. 2 erläutert, in einem Randbereich der Materialbahn 14 und neben dieser jeweils in die Einzelvorhänge 18' und 20' aufgetrennt ist, um das voneinander gesonderte Auffangen der nicht benötigten Auftragsmedien für eine Wiederverwendung zu ermöglichen.

[0041] Die Trennblende 40 sollte aus einem Werkstoff hergestellt sein, das ein gutes Abgabeverhalten für die Ablösung der Einzelvorhänge 18' und 20' aufweist. Es kann beispielsweise Teflon verwendet werden. Die Trennung der Einzelvorhänge durch die elektrostatischen Kräfte kann in einem Höhenbereich erfolgen, an dem die Einzelfilme ohne die elektrostatischen Kräfte zum mehrschichtigen Vorhang 40 verbunden werden, oder etwas oberhalb dieses Höhenbereiches, wie in Fig. 3 schematisch dargestellt.

[0042] Optimale Ausgestaltungen für die Elektrodenanordnung 30 bzw. 30a und 30b können durch einfache Versuche oder Modellrechnungen ermittelt werden. Konkret durchgeführte Versuche zeigten, dass eine gleichmäßige Auslenkung eines gesamten Einzelvorhangs bzw. eines gewählten Vorhangbereichs eines Einzelvorhangs möglich ist. Es war eine Auslenkung des Vorhangs bis zu 90° aus der schwerkraftbedingten Fallstellung möglich. Es wurde ein Hochspannungsgenerator mit einer Abgabespannung bis zu 30 kV und Stromdichten bis zu 5 mA verwendet. Die besten Ergebnisse wurden bei hohen Spannungen und niedriger Stromstärke (d.h. < 5 mA) erzielt, bei Abständen der Elektroden zum Vorhang von bis zu 50 mm. Die besten Ergebnisse wurden bei Abständen im Bereich von ca. 10 bis 30 mm erzielt.

[0043] Eine Auftragssituation ähnlich wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 kann auch auf rein mechanischem Weg ohne Einsatz elektrostatischer Kräfte erreicht werden. Fig. 4 zeigt ein entsprechendes Ausführungsbeispiel.

[0044] Die mittels der Schlitzdüsen 24 bzw. 28 erzeugten Einzelvorhänge 18 und 20 fallen in definierten Abstand voneinander auf ein geneigtes, beispielsweise planes Gleitblech 50. Der Vorhang 20 bildet auf dem Gleitblech 50 einen Oberflächenfilm 20", der auf der Gleitblechoberfläche in Richtung zu einer unteren Gleitblechkante 52 hin abfließt. Auf diesen Film 20" trifft der Vorhang 18, der eine zweite, obere Filmschicht 18" bildet. Der entstehende zweischichtige Film 40" löst sich von dem Gleitblechrand 52 als mehrschichtiger Vorhang 40 ab, der zur mehrschichtigen Beschichtung der Materialbahn 14 an ihrer Oberfläche 14a dient.

[0045] In Zuordnung zu den Rändern der Materialbahn 14 können die Einzelvorhänge 18 und 20 oberhalb der Gleitplatte 50 mittels Aufnahmen entsprechend den

Aufnahmen 28 und 30 oder durch Ableitebeche 56 und 58 aufgefangen und das jeweils aufgefangene Auftragsmedium über einen Rücklauf 60 bzw. 62 der Wiederverwendung zugeführt werden.

[0046] Wie bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 3 wird eine Vermischung der aufgefangenen, nicht benötigten Auftragsmedien vermieden.

[0047] Die Anordnung der Fig. 4 ist besonders gut dafür geeignet, mehrschichtige Vorhänge von mehr als zwei Schichten aus einer entsprechenden Anzahl von Einzelvorhängen zu erzeugen. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, auf elektrostatischem Wege einen entsprechenden mehrschichtigen Vorhang bereitzustellen.

[0048] Durch Vorsehen einer entsprechenden Verstellbarkeit der Breite des Gleitblechs (oder alternativ eines sonstigen Strömungskörpers) oder/und durch Bereitstellung eines Satzes von auswechselbaren Gleitblechen (bzw. von Strömungskörpern) mit verschiedenen Breiten kann die Trennung und Zusammenführung der Einzelvorhänge über deren Breite beliebig bzw. bedarfsweise erfolgen. Insbesondere kann man eine Schwenkvorrichtung vorsehen, die Gleitbleche bzw. Führungskörper unterschiedlicher Zusammenführbreite bedarfsweise in den Fallbereich der beiden Einzelvorhänge 18 und 20 hineinschwenken lässt. Ohne Leitblech bzw. Strömungskörper können die Einzelvorhänge 18 und 20 auch für einen herkömmlichen Nass-Innen-Nass-Auftrag genutzt werden, bei dem die beiden Einzelvorhänge 18 und 20 in Laufrichtung L voneinander beabstandet auf den Untergrund bzw. die schon aufgetragene Auftragsmediumsschicht treffen.

[0049] Die erfindungsgemäßen Lösungen ermöglichen einen zweifach-Auftrag bzw. zweifach-Strich oder allgemeiner einen Mehrfachauftrag bzw.

[0050] Mehrfachstrich auf einfache Weise mittels eines einzigen Auftragswerks kompakter Bauweise. Hieraus ergeben sich niedrige Investitionskosten im Vergleich zu einem Auftrag mit zwei oder mehreren Auftragswerken. Die Verwendung eines mehrschichtigen Vorhangs gegenüber gesonderten Einzelvorhängen zum Auftrag ist hinsichtlich der Stabilität des Vorhangs im Betrieb vorteilhaft. Es hat sich auch gezeigt, dass höhere Strichgewichte als herkömmlich im Wege von Einzelvorhängen erzielbar möglich sind.

[0051] Allgemein können verschiedenartige Auftragsmedien, insbesondere Auftragsfarben, simultan mittels des mehrschichtigen Vorhangs aufgetragen werden, insbesondere auch für CF/CB/CFB-Beschichtungen, etwa für Formularsätze ohne Kohlepapier (carbonless paper). Der Begriff CF-Papier bezieht sich auf einseitig auf seiner Vorderseite mit mit Tinte gefüllten Mikrokapseln beschichtetes Papier, der Begriff CB-Papier bezieht sich auf einseitig an seiner Rückseite mit Mikrokapseln beschichtetes Papier und der Begriff CFB-Papier bezieht sich auf beidseitig mit mit Tinte gefüllten Mikrokapseln beschichtetes Papier, wobei unterhalb der die Mikrokapseln aufweisenden Beschichtung in der

Regel eine Sperrbeschichtung vorgesehen ist.

[0052] Ebenso wie bei einem Nass-Innen-Nass-Auftrag vermittelt gesonderter Einzelvorhänge ist bei dem erfindungsgemäßen Auftrag im Wege eines mehrschichtigen Vorhangs eine Zwischentrocknung nicht erforderlich. Durch die Reduzierung von Medienverlusten ergeben sich geringere Betriebskosten. Ferner ist die erfindungsgemäße Auftragsvorrichtung flexibel einsetzbar, da sie wahlweise einen Auftrag im Wege von Einzelvorhängen und einen Auftrag im Wege eines mehrschichtigen Vorhangs ermöglicht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Auftragen mehrerer Schichten flüssigen oder pastösen Auftragsmediums, gewünschtenfalls umfassend eine wässrige Pigmentsuspension, auf einen laufenden Untergrund (U), wobei der Untergrund bei direktem Auftrag die Oberfläche (14a) einer Materialbahn (14), insbesondere aus Papier oder Karton, und bei indirektem Auftrag die Oberfläche eines Übertragungselements, vorzugsweise einer Übertragungswalze, ist, welches das Auftragsmedium dann an die Oberfläche der Materialbahn überträgt, umfassend mehrere in Bewegungsrichtung des Untergrunds nebeneinander liegende oder gegeneinander versetzte langgestreckte Abgabeöffnungen oder Abgabeöffnungsanordnungen (24, 28) zur Abgabe eines jeweiligen Auftragsmediums in Form einer jeweiligen Auftragsmediumsschicht (18 bzw. 20), wobei die Auftragsmediumsschichten zumindest bereichsweise zu einem mehrschichtigen, sich unter Schwerkrafteinfluss oder/und unter Einfluss weiterer Kräfte hin zum Untergrund (U) bewegenden Vorhang oder Schleier (40) zusammenführbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auftragsmediumsschichten oder zumindest einige der Auftragsmediumsschichten zumindest bereichsweise als sich unter Schwerkrafteinfluss oder/und unter Einfluss weiterer Kräfte bewegende, in Bewegungsrichtung des Untergrunds gegeneinander versetzte Einzelvorhänge oder Einzelschleier (18, 20; 18', 20') bereitstellbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzelvorhänge oder Einzelschleier (18, 20) unter Schwerkrafteinfluss oder/und unter Einfluss weiterer Kräfte oder/und vermittelt wenigstens einer Leitoberfläche (50) zumindest bereichsweise zum mehrschichtigen Vorhang oder Schleier (40) zusammenführbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzelvorhänge oder Einzelschleier (18, 20; 18', 20') zumindest bereichsweise ohne Zusammenführung zum mehrschichtigen

Vorhang oder Schleier an den Untergrund oder - vorzugsweise - in eine zugeordnete Aufnahme (28, 30; 60, 62) abgebbar sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Einzelvorhängen oder Einzelschleiern (18, 20; 18', 20') jeweils eine eigene Aufnahme (28; 30; 60; 62) zugeordnet ist. 5
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Randbereichen oder Rändern des Untergrunds (U), die in zur Bewegungsrichtung des Untergrunds orthogonaler Richtung voneinander beabstandet sind, oder/und zwei sich an die Randbereiche oder Ränder abschließenden Nachbarschaftsbereichen neben dem Untergrund jeweils wenigstens eine Aufnahme (28, 30; 60, 62) zugeordnet ist zum Aufnehmen von Auftragsmedium. 10
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei langgestreckte Abgabeöffnungen oder Abgabeöffnungsanordnungen (24, 28) in Bewegungsrichtung (L) des Untergrunds (U) derart gegeneinander versetzt sind, dass sie einen jeweiligen Einzelvorhang oder Einzelschleier (18 bzw. 20) abgeben. 15
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzelvorhänge oder Einzelschleier (18, 20) unter Einwirkung der Schwerkraft zumindest bereichsweise auf eine geneigte Leitfläche (50) treffen, derart, dass sich auf der Leitfläche ein auf dieser in Richtung zu einem unteren Leitflächenrand (52) abfließender mehrschichtiger Auftragsmediumfilm (40") bildet, der sich vom Leitflächenrand als der mehrschichtige Vorhang oder Schleier (40) ablöst. 20
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die abgegebenen Einzelvorhänge oder Einzelschleier (18, 20 bzw. 18', 20') durch Einschalten einer elektrostatischen Krafteinwirkung zumindest bereichsweise zum mehrschichtigen Vorhang oder Schleier (40) zusammenführbar sind oder/und durch Ausschalten einer/der elektrostatischen Krafteinwirkung jeweils als Einzelvorhang oder Einzelschleier (18 bzw. 20) dem Untergrund bzw. in die/eine Aufnahme (28 bzw. 30) zuführbar sind. 25
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei langgestreckte Abgabeöffnungen oder Abgabeöffnungsanordnungen (24, 28) vorgesehen sind, die jeweils das Auftragsmedium an eine Leitfläche (40) als Auftragsmediumfilm (18 bzw. 20) abgeben, der auf der jeweiligen Leitfläche in Richtung zu einem 30

unteren Leitflächenrand abfließt, und dass die Leitflächen einen gemeinsamem unteren Leitflächenrand oder in enger Nachbarschaft angeordnete Leitflächenränder aufweisen, derart, dass die sich vom Leitflächenrand ablösenden Auftragsmediumfilme (18, 20) den mehrschichtigen Vorhang oder Schleier (40) bilden. 35

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgabeöffnungen oder Abgabeöffnungsanordnungen (24, 28) bezogen auf die Bewegungsrichtung des Untergrunds in vorzugsweise enger Nachbarschaft zueinander angeordnet sind oder/und sich in Richtung zum Untergrund öffnen, 40
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der Auftragsmediumfilme (18, 20) durch Einschalten einer elektrostatischen Krafteinwirkung zumindest bereichsweise als Einzelvorhang oder Einzelschleier (18' bzw. 20') von der Leitfläche ablösbar oder/und durch Ausschalten einer/der elektrostatischen Krafteinwirkung mit dem oder wenigstens einem weiteren Auftragsmediumfilm zum mehrschichtigen Vorhang oder Schleier (40) zusammenführbar ist. 45
12. Vorrichtung nach einem der Anspruch 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Leitflächen von den beiden Seiten eines flächigen Trennelements (40) gebildet ist, das zwischen zwei langgestreckten Abgabeöffnungen oder Abgabeöffnungsanordnungen (24, 28) angeordnet ist. 50
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in zumindest bereichsweiser Zuordnung zu wenigstens einem der Einzelvorhänge oder Einzelschleier (18, 20) oder Auftragsmediumfilme (18, 20) wenigstens ein elektrisches Feld erzeugbar ist, um eine unter Schwerkrafteinfluss erfolgende Bewegung des Einzelvorhangs oder Einzelschleiers oder Auftragsmediumfilms durch elektrostatische Krafteinwirkung zu modifizieren. 55
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf wenigstens einen der Einzelvorhänge oder Einzelschleier (18, 20) oder Auftragsmediumfilme (18, 20) wirkende elektrostatische Kräfte mit Kraftkomponenten orthogonal zur Richtung der Schwerkraft oder orthogonal zu einer schwerkraftbedingten Bewegungsrichtung des Einzelvorhangs oder Einzelschleiers oder Auftragsmediumfilms erzeugbar sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der betreffende Einzelvor-

hang oder Einzelschleier (18, 20) oder Auftragsmediumfilm (18, 20) einerseits und wenigstens eine in Nachbarschaft zum Einzelvorhang oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilm angeordnete Elektrode (30; 30a, 30b) andererseits auf die elektrostatische Krafteinwirkung verursachende oder hierzu zumindest beitragende elektische Potentiale legbar sind.

16. , Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der betreffende Einzelvorhang oder Einzelschleier (18, 20) oder Auftragsmediumfilm (18, 20) einerseits und die Elektrode (30; 30a, 30b) andererseits für zwischen der Elektrode und dem Einzelvorhang oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilm wirkende anziehende elektrostatische Kräfte auf elektische Potentiale unterschiedlicher Polarität legbar sind. 10
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der betreffende Einzelvorhang oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilm einerseits und die Elektrode andererseits für zwischen der Elektrode und dem Einzelvorhang oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilm wirkende abstoßende elektrostatische Kräfte auf elektrische Potentiale gleicher Polarität legbar sind. 15
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der betreffende Einzelvorhang oder Einzelschleier (18, 20) oder Auftragsmediumfilm (18, 20) oder - vorzugsweise - alle Einzelvorhänge oder Einzelschleier (18, 20) oder Auftragsmediumfilme (18, 20) auf Massepotential liegen oder legbar sind. 20
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzelvorhänge oder Einzelschleier (18, 20) mittels der elektrostatischen Krafteinwirkung zum mehrschichtigen Vorhang oder Schleier (40) zusammenführbar sind. 25
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zusammenführen der Einzelvorhänge oder Einzelschleier oder Auftragsmediumfilme (18, 20) zum mehrschichtigen Vorhang oder Schleier (40) mittels der elektrostatischen Krafteinwirkung unterbindbar ist. 30
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgabeöffnungen bzw. Abgabeöffnungsanordnungen (24, 28) Bestandteil eines gemeinsamen Auftragskopfs (16') sind. 35
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auftragskopf (16') in Zuordnung zu den Abgabeöffnungen bzw. Abgabeöffnungsan-

ordnungen jeweils eine integrierte Verteilkammer (22 bzw. 26) für die Bereitstellung des jeweiligen Auftragsmedium aufweist.

- 5 23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auftragskopf mit wenigstens einer Elektrode (30; 30a, 30b) zur Erzeugung eines elektrischen Felds ausgestattet ist.

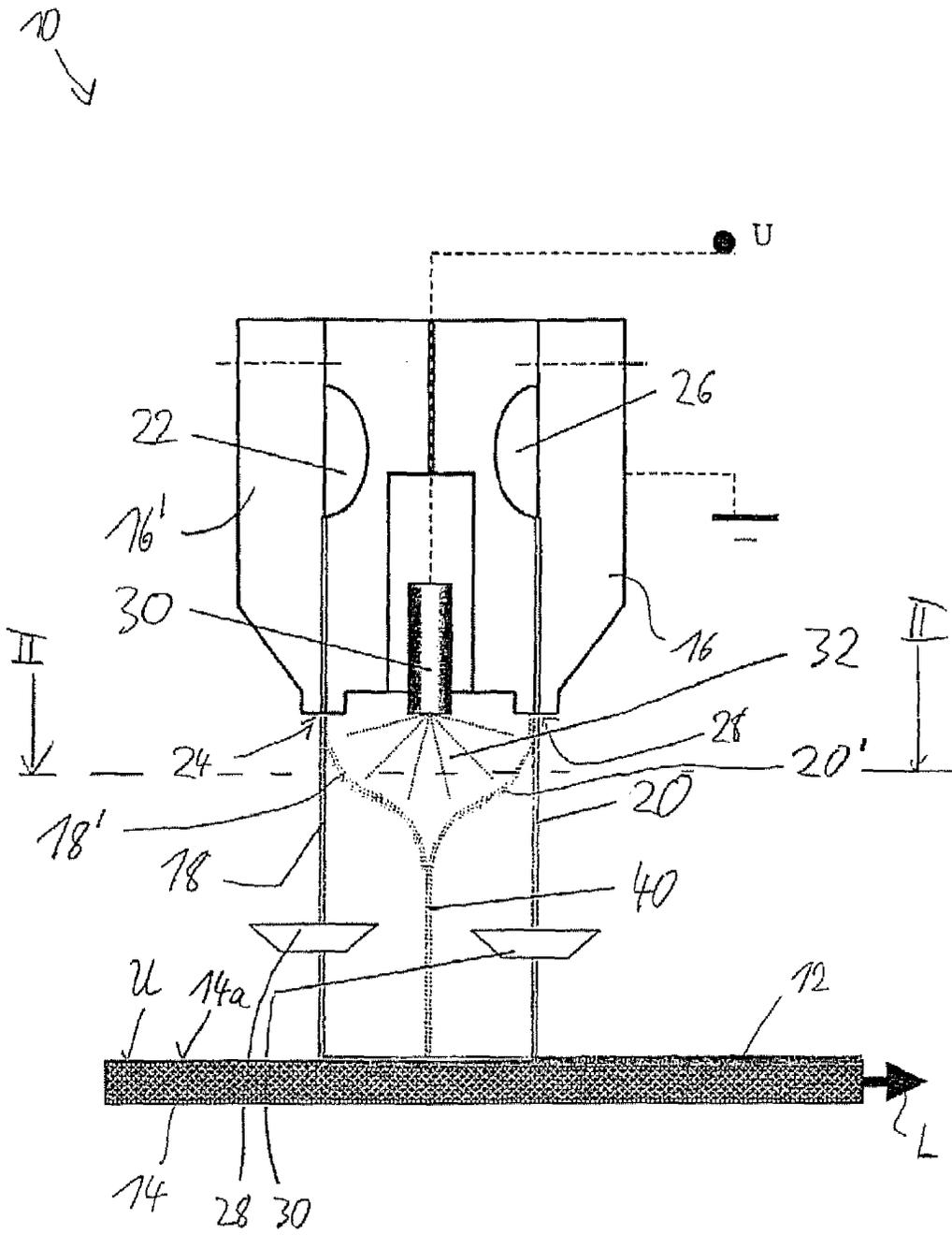


Fig. 1

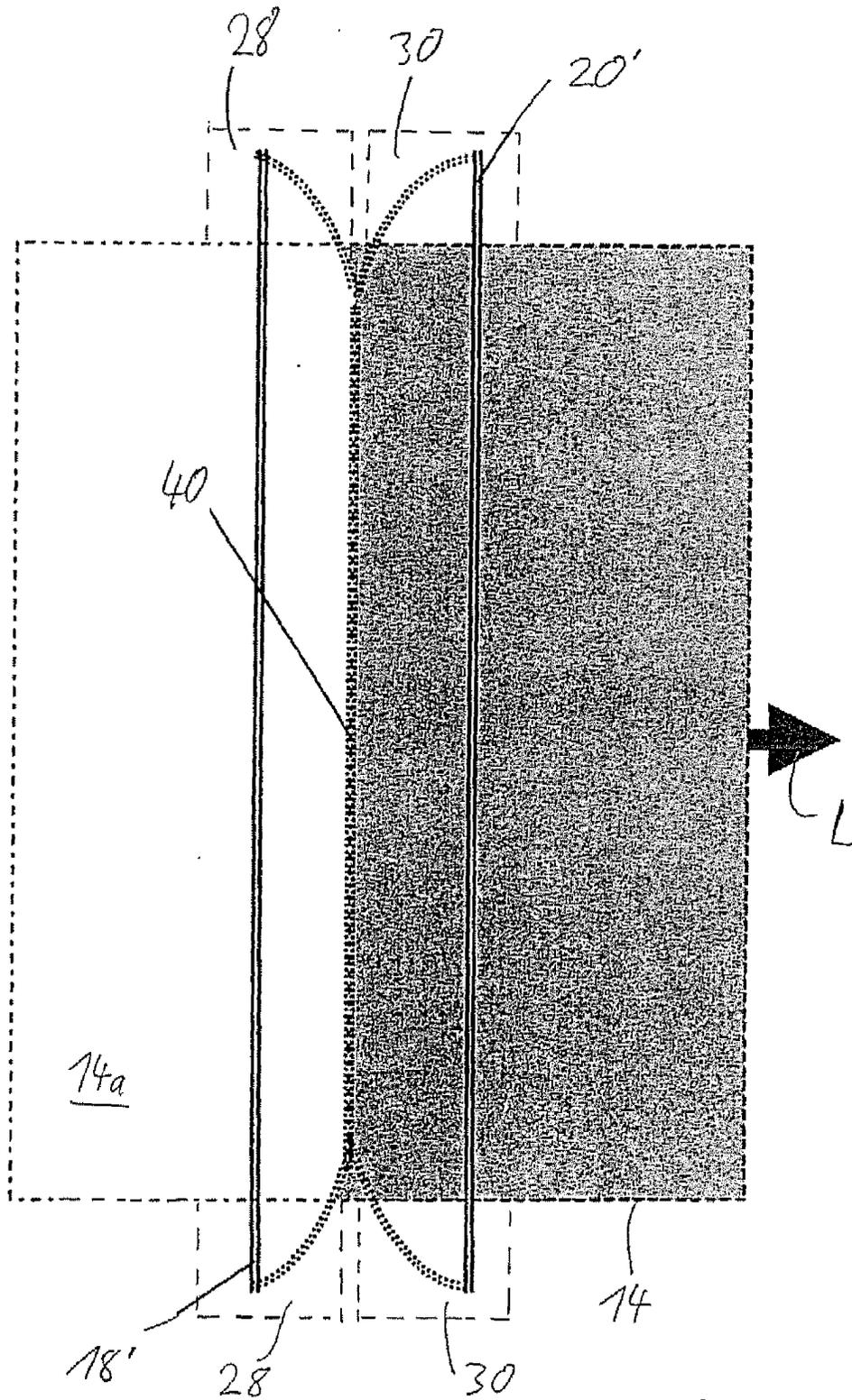


Fig. 2

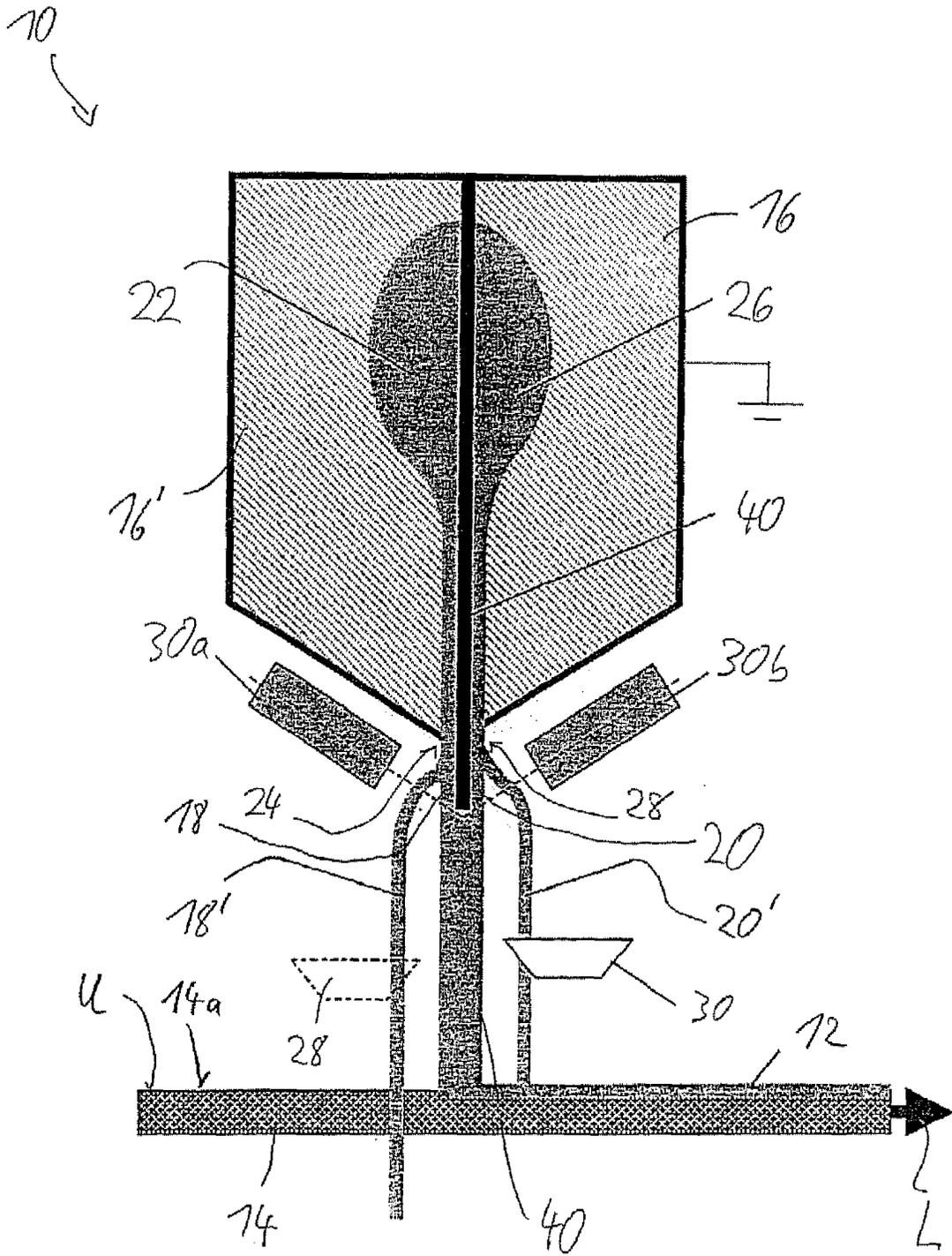


Fig. 3

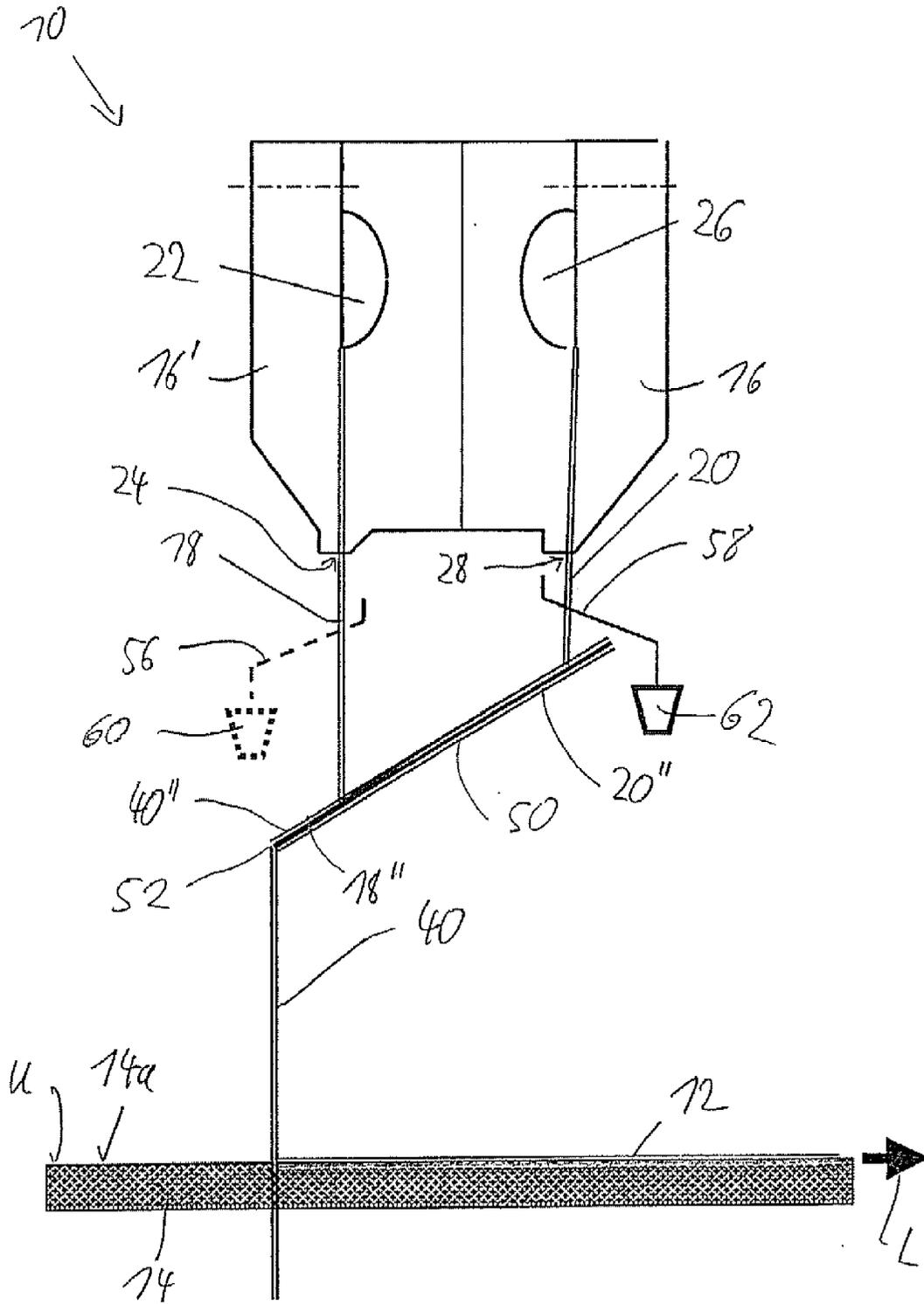


Fig. 4