

(19)



(11)

EP 3 103 354 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.10.2018 Patentblatt 2018/40

(51) Int Cl.:

A24D 3/02 (2006.01)

A24C 5/345 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16172691.4**

(22) Anmeldetag: **02.06.2016**

(54) **VERFAHREN, AUFTRAGEINRICHTUNG UND MASCHINE ZUR HERSTELLUNG EINES
FILTERSTRANGS DER TABAK VERARBEITENDEN INDUSTRIE**

METHOD, APPLICATOR AND MACHINE FOR PRODUCING A FILTER ROD IN THE TOBACCO
PROCESSING INDUSTRY

PROCEDE, DISPOSITIF D'APPLICATION ET MACHINE DE FABRICATION D'UNE TIGE DE FILTRE
DE L'INDUSTRIE DE TRAITEMENT DU TABAC

(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 RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **08.06.2015 DE 102015108968**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.12.2016 Patentblatt 2016/50

(73) Patentinhaber: **Hauni Maschinenbau GmbH
21033 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder: **WOHLGEMUTH, Lothar
21521 Wohltorf (DE)**

(74) Vertreter: **Seemann & Partner Patentanwälte mbB
Raboisen 6
20095 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 106 087 GB-A- 2 066 707

EP 3 103 354 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Filterstrangs der Tabak verarbeitenden Industrie, in dem ein Filtermaterialstreifen der Tabak verarbeitenden Industrie ausgebreitet, im ausgebreiteten Zustand mit einem flüssigen Zusatzmittel durch wenigstens eine Auftragdüse besprüht und anschließend zu einem Filterstrang geformt wird, wobei Zusatzmittel aus einem Zusatzmittelvorratsbehälter in einem Zulauf zu der wenigstens einen Auftragdüse gepumpt wird und versprühtes Zusatzmittel, das nicht vom Filtermaterialstreifen aufgenommen wird, durch einen Rücklauf zum Zusatzmittelvorratsbehälter zurückgeführt wird, sowie eine entsprechende Auftrageinrichtung und eine Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie.

Bei der Herstellung von Filtersträngen für die Tabak verarbeitende Industrie wird ein Filtermaterialstreifen, üblicherweise ein Filtertow, das meist aus Celluloseacetat besteht, als quasi-endloser Streifen von einem Vorrat abgezogen und behandelt. Das Filtertow besteht aus einem Gewebe aus locker aneinander haftenden Fäden, die zur Bildung einer breiten und ebenen Bahn auseinander gezogen werden. Diese Ausbreitung erfolgt mittels einer Ausbreiterdüse. Nach der Reckung und Ausbreitung wird der Bahn ein Zusatzstoff, der meist flüssig ist und beispielsweise aus einem Weichmacher, etwa Triacetin, besteht, in fein verteilter Form zugeführt. Die Weichmacher-Tröpfchen lösen die Fäden an, so dass sie nach ihrer Zusammenfassung zu einem runden Filterstrang und Umhüllung mit einem Filterpapierstreifen in einer Filterstrangmaschine dauerhaft aneinander haften.

[0002] Bei dem Auftrag von Zusatzmittel auf den Filtermaterialstreifen ist die Gleichmäßigkeit des Auftrags von großer Bedeutung, da die Menge des aufgetragenen bzw. eingetragenen Zusatzmittels die Filtrationseigenschaften der so hergestellten Filter beeinflusst. Daher muss sichergestellt werden, dass die Menge an Weichmacher bzw. Zusatzmittel, die in jedem Filter enthalten ist, über die Zeit der Produktion konstant bzw. innerhalb vorgegebener Toleranzen bleibt.

[0003] Aus DE 199 59 034 A1 ist bekannt, Filtertow mit einer quer zur Bewegungsrichtung des Filtertows angeordneten Reihe von Düsen mit einem Zusatzmittel bzw. einem Weichmacher zu besprühen. Hierbei werden die einzelnen Düsen mittels vorgeordneten, die Dichte des Filtertows in den betreffenden Abschnitten erfassenden Sensoren gesteuert.

[0004] Bei der Verwendung von Auftragdüsen wird alternativ auch ein konstanter Druck in der Zuleitung zur Auftragdüse verwendet, damit die gewünschte feine Verteilung der Tröpfchen des Zusatzmittels gewährleistet bleibt. Um die Menge des in dem Filtermaterialstreifen eingebrachten Zusatzmittels steuern zu können, ist in DE 10 2005 015 877 A1 beispielsweise eine Einrichtung offenbart, bei der durch einen konstanten Förderdruck des Zusatzmittels bzw. Weichmachers mittels Sprühdüsen eine gleichmäßige Aufbringung des Weichmachers

auf das aufgebrachte Filtertow erreicht wird. Nicht vom Filtertow aufgenommener Weichmacher wird in einem Auffangbecken oder einer Auffangwanne aufgefangen. Es ist außerdem ein Abdeckblech offenbart, mittels dessen die Auftragfläche durch Verschieben des Abdeckblechs vergrößert oder verkleinert werden kann. Um zu überprüfen, dass die Menge des Zusatzmittels in den einzelnen Filtern über die Produktionszeit konstant bleibt, werden üblicherweise bislang einzelne Filterstichprobenartig entnommen und gewogen, wobei zwischen den Stichproben mehrere Stunden vergehen können. In EP 1 935 261 B1 wird eine engmaschige Kontrolle vorgeschlagen, indem ein geeichter Behälter mit einer genau definierten Menge von Zusatzmittel befüllt wird, aus dem Zusatzmittel entnommen und mittels einer rotierenden Bürste, die Zusatzmittel aufnimmt und durch schnelle Rotation fein verteilt abspritzt, auf Filtermaterialstreifen aufgetragen wird. Nicht aufgenommenes Zusatzmittel wird in den Behälter zurückgeführt. Elektronische Sensoren geben Signale bei Unterschreiten eines oberen Füllstandslevels und bei Unterschreiten eines unteren Füllstandslevels. Nach dem Unterschreiten des oberen Füllstandslevels wird eine Zählung der produzierten Filter begonnen und nach Unterschreiten des unteren Füllstandslevels gestoppt, so dass genau bekannt ist, für wie viele Filter das bekannte Volumen an Zusatzmittel verwendet worden ist. Hieraus wird die durchschnittliche Menge an Zusatzmittel pro produziertem Filter für diese Messung ermittelt. Nach Unterschreiten des unteren Füllstandslevels wird das Volumen wieder aufgefüllt und eine weitere Messung gestartet, so dass zyklisch eine Überwachung der Zusatzmittelmengen in den produzierten Filtern stattfindet.

[0005] Ein weiteres einschlägiges Verfahren ist in GB 2 066 707 A beschrieben.

[0006] Demgegenüber liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Überwachung des Eintrags von Zusatzmittel in den Filtermaterialstreifen weiter zu verbessern.

[0007] Diese Aufgabe wird gemäß Anspruch 1 durch ein Verfahren zum Herstellen eines Filterstrangs der Tabak verarbeitenden Industrie, in dem ein Filtermaterialstreifen der Tabak verarbeitenden Industrie ausgebreitet, im ausgebreiteten Zustand mit einem flüssigen Zusatzmittel durch wenigstens eine Auftragdüse besprüht und anschließend zu einem Filterstrang geformt wird, wobei Zusatzmittel aus einem Zusatzmittelvorratsbehälter durch einen Zulauf zu der wenigstens einen Auftragdüse gepumpt wird und versprühtes Zusatzmittel, das nicht vom Filtermaterialstreifen aufgenommen wird, durch einen Rücklauf zum Zusatzmittelvorratsbehälter zurückgeführt wird, gelöst, das dadurch weitergebildet ist, dass ein Zulauf-Volumenstrom $\dot{V}_{\text{Zulauf}}$ des Zusatzmittels im Zulauf und ein Rücklauf-Volumenstrom $\dot{V}_{\text{Rücklauf}}$ des Zusatzmittels im Rücklauf ermittelt werden und ein Differenz-Volumenstrom $\dot{V}_{\text{Diff}}$ des Zusatzmittels als Differenz zwischen Zulauf-Volumenstrom $\dot{V}_{\text{Zulauf}}$ und Rücklauf-Volumenstrom $\dot{V}_{\text{Rücklauf}}$ bestimmt wird, die als Re-

gelgröße einer Volumenstrom-Regelung des Zusatzmittelauftrags verwendet wird und auf einen vorbestimmten oder vorbestimmbaren Soll-Volumenstrom $\dot{V}_{Soll}$ hin geregelt wird.

[0008] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass der Übergang von der eingebrachten Menge an Zusatzmittel, beispielsweise Weichmacher, insbesondere Triacetin, zu einem Volumenstrom des eingebrachten Zusatzmittels einen qualitativen Sprung von einer zyklischen Überwachung zu einer kontinuierlichen Überwachung ermöglicht. Zur Erfassung der eingebrachten Menge an Zusatzmittel musste stets über eine gewisse Menge an Zusatzmittel integriert werden, so dass nur ein durchschnittlicher Eintrag pro Filter über eine gewisse Messdauer hinweg erfassbar war. Die Erfassung des Volumenstroms erfolgt hingegen instantan bzw. kontinuierlich, so dass jedem einzelnen abgelängten Filterstab ein individuelles Messergebnis zugeordnet werden kann. Wie im Stand der Technik wird das Zusatzmittel in einem Kreislauf verwendet, indem es vom Zusatzmittelvorratsbehälter durch den Zulauf zur Auftragsdüse gefördert wird, und Zusatzmittel, das nicht vom Filtermaterialstreifen aufgenommen worden ist, aufgefangen und durch einen Rücklauf zum Zusatzmittelvorratsbehälter zurückgeführt wird. Das vom Filtermaterialstreifen aufgenommene und abgeführte Zusatzmittel bildet einen Volumenstrom, der im Gleichgewichtsfall die Differenz zwischen dem Zulauf-Volumenstrom und dem Rücklauf-Volumenstrom darstellt.

[0009] Bei der Volumenstrom-Regelung findet ein Soll-Volumenstrom als Sollwert für die Regelgröße, nämlich den Differenz-Volumenstrom, Verwendung. Auf Absolutwerte der Füllhöhe in dem Auffangbehälter oder im Zusatzmittelvorratsbehälter oder zwischengelagerten Behältern kommt es hierfür in erster Linie nicht an.

[0010] Eine vorteilhafte Weiterentwicklung sieht vor, dass zusätzlich eine Füllstandshöhenregelung in einem vor oder im Rücklauf angeordneten Füllstandsbehälter mit dem Regelziel einer verschwindenden zeitlichen Ableitung $\dot{h}_{Soll} = 0$ des zeitlichen Verlaufs einer Füllstandshöhe im Füllstandsbehälter erfolgt, wobei eine Steuerung des Zulauf-Volumenstroms $\dot{V}_{Zulauf}$ und/oder des Rücklauf-Volumenstroms $\dot{V}_{Rücklauf}$ erfolgt. Für diese zweite Regelung kommt es ebenfalls auf den Absolutwert der Füllstandshöhe im Füllstandsbehälter nicht an, sondern lediglich auf die Änderung der Füllstandshöhe mit der Zeit, die verschwinden soll. Es kommt also auf die Konstanz der Füllstandshöhe an, nicht auf den konkreten Wert der Füllstandshöhe. Dadurch, dass die Füllstandshöhe in dem Füllstandsbehälter konstant ist, wird sichergestellt, dass der Differenz-Volumenstrom, der die Regelgröße der Volumenstromregelung darstellt, genau dem Volumenstrom des mit dem Filtermaterialstreifen abtransportierten Zusatzmittels entspricht.

[0011] Selbst in dem Fall, dass die Füllstandshöhe sich ändert, lässt sich aus der Änderung der Füllstandshöhe, also der ersten zeitlichen Ableitung der Füllstandshöhe, eine Korrektur für die Regelgröße Differenz-Volumen-

strom $\dot{V}_{Diff}$ der Volumenstrom-Regelung ermitteln und somit die Regelung hierauf anpassen.

[0012] Zur Steuerung des Rücklauf-Volumenstroms $\dot{V}_{Rücklauf}$ wird vorzugsweise ein Proportionalventil im Rücklauf oder eine Pumpgeschwindigkeit einer Rücklaufpumpe im Rücklauf verstellt. Dies hat den Vorteil, dass der Zulauf mit einer konstanten Pumpgeschwindigkeit bzw. mit einem konstanten Pumpdruck betrieben werden kann, um eine möglichst gleichmäßige Vernebelung bzw. Versprühung des Zusatzmittels in der wenigstens einen Auftragsdüse zu gewährleisten. Daher bietet sich für die Füllstandshöhenregelung die Steuerung des Volumenstroms im Rücklauf eher an als diejenige im Zulauf. In anderen Fällen, in denen eine gute Zerstäubung auch bei unterschiedlichen Zulauf-Volumenströmen gewährleistet ist, kann auch der Zulauf-Volumenstrom hierfür gesteuert werden. Dies ist üblicherweise innerhalb gewisser Toleranzbereiche der Fall.

[0013] In einer vorteilhaften Weiterbildung erfolgt eine Steuerung einer Menge von in den Filtermaterialstreifen eingetragenen Zusatzmittel mittels eines Blechs, das in einen von der wenigstens einen Auftragsdüse erzeugten Sprühkegel wenigstens teilweise einschiebbar ist. Mit einer Verringerung der Auftragfläche durch ein Einschieben des Blechs in den Sprühkegel der wenigstens einen Auftragsdüse wird die Menge des Zusatzmittels, das nicht aufgenommen wird und somit rückgeführt werden muss, vergrößert. Der Rücklauf-Volumenstrom vergrößert sich entsprechend, oder der Füllstand im Füllstandsbehälter vergrößert sich. Bei einem Herausziehen des Blechs verhält es sich umgekehrt. Entsprechend ist die Steuerung des Rücklauf-Volumenstroms durch die Füllstandshöhenregelung, ggf. auch die Steuerung des Zulauf-Volumenstroms, anzupassen, um zum Regelziel der konstanten Füllstandshöhe zu gelangen.

[0014] In zwei vorteilhaften Alternativen, die auch, je nach Maschinenbetrieb, abwechselnd verwendet werden können, ist vorgesehen, dass die Volumenstrom-Regelung wenigstens in zeitlichen Abschnitten dynamischen Maschinenverhaltens kontinuierlich und/oder wenigstens in zeitlichen Abschnitten konstanten Maschinenverhaltens zeitdiskret betrieben wird. Dynamisches Maschinenverhalten bedeutet beispielsweise das Anfahren und Stoppen der Maschine. In diesen zeitlichen Abschnitten ändert sich die Maschinengeschwindigkeit sehr stark, ebenso wie die Maschinentemperatur. Daher ändern sich auch die Auftragbedingungen für das Zusatzmittel recht schnell, so dass eine kontinuierliche Regelung des Volumenstroms vorteilhaft ist. Gerade in diesen Zeiten dynamischen Maschinenverhaltens ist die erfindungsgemäße Regelung über Volumenströme der Regelung über Volumina aufgrund ihrer Schnelligkeit deutlich überlegen. In zeitlichen Abschnitten konstanten Maschinenverhaltens, also annähernd konstanter Maschinengeschwindigkeit und anderer Bedingungen, kann der Regelungsaufwand verringert werden, indem die Volumenstrom-Regelung zeitdiskret betrieben wird. Vorteilhafterweise wird aus einer Maschinengeschwin-

digkeit und dem Differenz-Volumenstrom $\dot{V}_{Diff}$ sowie gegebenenfalls einer vorbestimmten Filterstablänge eine Menge an Zusatzmittel pro Filter oder pro Filterlänge oder Längeneinheit im Filterstrang berechnet. Die Längeneinheit ist beispielsweise cm des Filterstrangs.

Weiter vorzugsweise werden unzureichend besprühte Filter ausgeschleust, die zu einem Zeitpunkt besprüht worden waren, an dem der Differenz-Volumenstrom $\dot{V}_{Diff}$ über einen vorbestimmten oder vorbestimmbaren Toleranzwert hinaus von dem Soll-Volumenstrom $\dot{V}_{Soll}$ abgewichen ist oder die berechnete Menge an Zusatzmittel pro Filter oder pro Filterlänge oder Längeneinheit im Filterstrang über einen vorbestimmten oder vorbestimmbaren Toleranzwert hinaus von einer Sollmenge abweicht. Die Volumenstrom-Regelung ist vorteilhafterweise so angepasst, dass der Soll-Volumenstrom des Zusatzmittels proportional zur Maschinengeschwindigkeit ist. Damit wird erreicht, dass die Menge des in dem Filtermaterialstreifen eingetragenen Zusatzmittels unabhängig von der Maschinengeschwindigkeit ist.

[0015] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird gemäß Anspruch 8 auch durch eine Auftrageinrichtung zum Auftragen eines flüssigen Zusatzmittels auf einen ausgebreiteten Filtermaterialstreifen der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend wenigstens eine Auftragdüse, einen Zusatzmittelvorratsbehälter, einen Zulauf und eine Zulaufpumpe, mittels der Zusatzmittel vom Zusatzmittelvorratsbehälter durch den Zulauf zur wenigstens einen Auftragdüse pumpbar ist oder gepumpt wird, sowie einen Rücklauf, mittels dessen nicht im Filtermaterialstreifen aufgenommenes Zusatzmittel in den Zusatzmittelvorratsbehälter rückführbar ist, gelöst, die dadurch weitergebildet ist, dass eine Zulauf-Messvorrichtung zur Messung eines Zulauf-Volumenstroms $\dot{V}_{Zulauf}$ des Zusatzmittels im Zulauf und eine Rücklauf-Messvorrichtung zur Messung eines Rücklauf-Volumenstroms $\dot{V}_{Rücklauf}$ des Zusatzmittels im Rücklauf umfasst sind sowie eine Volumenstrom-Regelvorrichtung, die ausgebildet ist, einen Differenz-Volumenstrom $\dot{V}_{Diff}$ des Zusatzmittels als Differenz zwischen Zulauf-Volumenstrom $\dot{V}_{Zulauf}$ und Rücklauf-Volumenstrom $\dot{V}_{Rücklauf}$ zu bestimmen und als Regelgröße für eine Volumenstrom-Regelung des Zusatzmittelauftrags zu verwenden und auf einen vorbestimmten oder vorbestimmbaren Soll-Volumenstrom $\dot{V}_{Soll}$ hin zu regeln.

[0016] Mittels der erfindungsgemäßen Auftrageinrichtung werden die Merkmale, Vorteile und Eigenschaften des zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens in gleicher Weise verwirklicht. Die Volumenstrom-Regelvorrichtung ist vorzugsweise ein Regler mit stetigem Verhalten, beispielsweise ein P-, PI-, PD- oder PID-Regler. Der Regler kann analog oder digital ausgeführt sein.

[0017] Vorzugsweise sind zusätzlich ein vor oder im Rücklauf angeordneter Füllstandsbehälter, der insbesondere als Auffangwanne ausgebildet ist, sowie eine

Füllhöhenregelvorrichtung umfasst, die ausgebildet ist, den Zulauf-Volumenstrom $\dot{V}_{Zulauf}$ und/oder den Rücklauf-Volumenstrom $\dot{V}_{Rücklauf}$ mit einem Regelziel einer verschwindenden zeitlichen Ableitung ($\dot{h}_{Soll} = 0$) eines zeitlichen Verlaufs einer Füllstandshöhe im Füllstandsbehälter zu steuern. Auch die Füllhöhenregelvorrichtung ist ein entsprechender vorzugsweise stetiger und linearer Regler.

[0018] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist oder sind im Rücklauf ein steuerbares Proportionalventil und/oder eine steuerbare Rücklaufpumpe angeordnet.

[0019] Ebenfalls vorteilhafterweise ist ein Blech umfasst, das in einen von der wenigstens einen Auftragdüse erzeugten Sprühkegel wenigstens teilweise einschleubar ist, um eine Menge von in den Filtermaterialstreifen eingetragenen Zusatzmittel zu steuern.

[0020] Die Zulauf-Messvorrichtung und/oder die Rücklauf-Messvorrichtung ist oder sind vorteilhafterweise als Volumenstrom-Messvorrichtung oder als Drehzahl-Messvorrichtung für eine Pumpe ausgebildet.

Die Auftrageinrichtung ist vorzugsweise ausgebildet und eingerichtet, ein zuvor beschriebenes erfindungsgemäßes Verfahren durchzuführen.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird schließlich auch durch eine Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie mit einer zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Auftrageinrichtung gelöst.

Auch die Maschine weist aufgrund der darin enthaltenen erfindungsgemäßen Auftrageinrichtung die gleichen Merkmale, Vorteile und Eigenschaften auf, wie die zuvor beschriebenen Erfindungsgegenstände.

Vorzugsweise ist eine Ausschleusvorrichtung zum Ausschleusen von aus dem Filterstrang abgelängten Filterstäben umfasst, mittels der Filterstäbe ausschleusbar sind, die unzureichend besprüht sind.

Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und den beigefügten Zeichnungen ersichtlich. Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen wird. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Auftrageinrichtung,

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Auftrageinrichtung und

Fig. 3 ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Auftrageinrichtung in schematischer Darstellung.

[0021] In den Zeichnungen sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente und/oder Teile mit denselben Be-

zugsziffern versehen, so dass von einer erneuten Vorstellung jeweils abgesehen wird.

[0022] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Auftrageinrichtung 10 in schematischer Darstellung, wobei die Regelvorrichtungen aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen sind. Es handelt sich um einen Ausschnitt einer nicht gezeigten Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie, in der ein bereits ausgebreiteter Filtermaterialstreifen 12 mittels zweier Walzenpaare 16, 18 in eine Förderrichtung 14 gefördert wird. Zwischen den Walzenpaaren 16 und 18 wird der Filtermaterialstreifen 12, beispielsweise ein Celluloseacetat-Tow, über eine Auftragsdüse 22 hinweggeführt, die auch eine Reihe von nebeneinander angeordneten Auftragsdüsen 22 sein können, die einen Sprühkegel 21 aus einem zu einem Sprühnebel geformten flüssigen Zusatzmittel 20 in Richtung auf den Filtermaterialstreifen 12, also nach oben, abgibt. Bei dem Zusatzmittel kann es sich beispielsweise um einen Weichmacher, beispielsweise Triacetin, handeln. Mit dem Bezugszeichen 24 ist ein Volumenstrom des Zusatzmittels 20 bezeichnet, der mit dem Filtermaterialstreifen 12 aus der Auftragsvorrichtung 10 abgetragen wird. Dieser abgetragene Zusatzmittel-Volumenstrom 24 ist idealerweise derart bemessen, dass pro Längeneinheit des Filtermaterialstreifens 12 gleich viel Zusatzmittel 20 vorhanden ist.

[0023] Die Auftragsdüse 22 ist in einem nach oben im Wesentlichen abgeschlossenen Behälter mit einer Auffangwanne 26 angeordnet, in der Zusatzmittel 20, das nicht vom Filtermaterialstreifen 12 aufgenommen wird, aufgefangen wird. Es ergibt sich hierdurch ein Füllstand 28 in der Wanne 26.

[0024] Im unteren Bereich der Fig. 1 ist ein Zusatzmittelvorratsbehälter 38 dargestellt, der einen Vorrat an Zusatzmitteln 20 aufweist und mit zwei Leitungen, nämlich einem Zulauf 30 und einem Rücklauf 34, verbunden ist, die in Form von Tauchrohren in das Zusatzmittel 20 im Zusatzmittelvorratsbehälter 38 eingetaucht sind.

[0025] Der Zulauf 30 ist mit einer Zulauf-Messvorrichtung 32 sowie einem nicht dargestellten Mittel zum Pumpen von Zusatzmittel 20 aus dem Zusatzmittelvorratsbehälter 38 zur Auftragsdüse 22 versehen. Der Rücklauf 34 ist mit einer Rücklauf-Messvorrichtung 36 versehen. Bei der Zulauf-Messvorrichtung 32 kann es sich auch um eine Messvorrichtung handeln, die beispielsweise die Drehzahl der nicht dargestellten Pumpe ermittelt. Auf diese Weise ist ebenfalls der Zulauf-Volumenstrom an Zusatzmitteln 20 ermittelbar.

[0026] Die in Fig. 1 dargestellte Auftrageinrichtung 10 stellt somit bereits alle Informationen bereit, die für eine Volumenstrom-Regelung gemäß der Erfindung notwendig sind.

[0027] Konkrete Ausführungsbeispiele der Regelung sind in den Fig. 2 und 3 schematisch näher dargestellt.

[0028] Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Auftrageinrichtung 100, die in vielen Details ähnlich wie die Auftrageinrichtung 10 aus Fig. 1 aufgebaut ist. Zusätzlich umfasst die Auftrageinrichtung 100 aus Fig. 2 noch ein

verschiebbares Blech 60, mit dem die Auftragfläche dadurch verkleinert werden kann, dass das Blech 60 in den Sprühkegel 21 hineingeschoben wird und somit einen Teil des Sprühkegels abdeckt, bevor dieser Teil des Zusatzmittels 20 das Filtertow bzw. den Filtermaterialstreifen 12 erreichen kann.

[0029] Im unteren Bereich der Fig. 2 ist eine Volumenstrom-Regelung 50 dargestellt, die eine Volumenstrom-Regelvorrichtung 52 umfasst, die in ihrem Eingang ein vorbereitetes Eingangssignal empfängt. Dieses wird wie folgt erzeugt. Die Zulauf-Messvorrichtung 32 und die Rücklauf-Messvorrichtung 36 geben jeweils ein Signal, das einem gemessenen Zulauf-Volumenstrom $\dot{V}_{Zulauf}$ bzw. einem Rücklauf-Volumenstrom $\dot{V}_{Rücklauf}$ entspricht. Diese Signale werden über Datenleitungen 51, 53, die auch Signalleitungen sein können, einem Differenzbildner 54 zugeführt, der aus den beiden Volumenströmen einen Differenz-Volumenstrom $\dot{V}_{Diff}$ bildet. Dieses Differenzsignal wird über eine weitere Datenleitung 55 einem weiteren Differenzbildner 56 zugeführt, der dieses Differenzsignal $\dot{V}_{Diff}$ von einem Volumenstrom-Sollsignal $\dot{V}_{Soll}$ abzieht. Das Ergebnis der Regelung wird über eine Steuerleitung 58 an eine nicht dargestellte Steuervorrichtung für das verschiebbare Blech 60 weitergeleitet, das entsprechend verschoben wird, so dass sich die Auftragfläche des Zusatzmittels 20 auf den Filtermaterialstreifen 12 vergrößert bzw. verkleinert.

[0030] Ein zweiter Regelkreis ist in Form einer Füllhöhen-Regelung 70 im rechten Teil der Fig. 2 dargestellt. Ein Signal über den Füllstand 28 in der Auffangwanne 26, die in diesem Fall als Füllstandsbehälter 71 fungiert, wird zeitlich differenziert und über eine Datenleitung 78 an einen Differenzbildner 74 geleitet, der dieses zeitlich abgeleitete Signal von einem Signal bezüglich der Soll-Füllstandshöhenänderung $\dot{h}_{Soll}$, die auf 0 gesetzt ist, abzieht. Eine Füllhöhenregelvorrichtung 72 der Füllhöhen-Regelung 70 nutzt dieses Signal, um über eine Steuerleitung 76 ein Proportionalventil 80 im Rücklauf 34 zu öffnen bzw. zu verengen, wenn der Füllstand 28 nicht konstant ist. Alternativ kann das Signal für den Füllstand 28 auch im Differenzbildner 74 mit einem zeitverzögerten Signal verglichen werden, um auf diese Weise die zeitliche Ableitung des Füllstands zu erzeugen.

[0031] Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Auftrageinrichtung 102, die sich von der Auftrageinrichtung 100 in mehreren Punkten unterscheidet. So sind in diesem Ausführungsbeispiel sowohl im Vorlauf 30 als auch im Rücklauf 34 anstelle von Volumenstrommessvorrichtungen jeweils Pumpen, nämlich eine Zulaufpumpe 33 und eine Rücklaufpumpe 37 vorgesehen, deren Pumpgeschwindigkeit jeweils als Maß für den Volumenstrom des Zusatzmittels 20 im Zulauf 30 und im Rücklauf 34 dient. Im Rücklauf 34 ist außerdem ein eigenständiger Füllstandsbehälter 71 unterhalb der Auffangwanne 26 angeordnet, der aufgrund einer Verengung eine sehr genaue Ermittlung von Füllstandshöhen und Füllstandshöhenänderungen erlaubt. Ebenfalls im Unterschied zu Fig. 2 wird in Fig. 3 zur Füll-

standshöhenregelung mittels der Füllhöhenregelvorrichtung 72 direkt die Pumpgeschwindigkeit der Rücklaufpumpe 37 angesteuert. Die übrigen Einzelheiten der Auftrageinrichtung 102 entsprechen denen der zuvor beschriebenen Auftrageinrichtung 100 aus Fig. 2

Bezugszeichenliste

[0032]

10	Auftrageinrichtung
12	Filtermaterialstreifen
14	Förderrichtung
16, 18	Walzenpaar
20	flüssiges Zusatzmittel
21	Sprühkegel
22	Auftragdüse
24	abgetragener Zusatzmittel-Volumenstrom
26	Auffangwanne
28	Füllstand
30	Zulauf
32	Zulauf-Messvorrichtung
33	Zulaufpumpe
34	Rücklauf
36	Rücklauf-Messvorrichtung
37	Rücklaufpumpe
38	Zusatzmittelvorratsbehälter
50	Volumenstrom-Regelung
52	Volumenstromregelvorrichtung
51, 53	Datenleitung
54, 56	Differenzbilder
58	Steuerleitung
60	verschiebbares Blech
70	Füllhöhen-Regelung
71	Füllstandsbehälter
72	Füllhöhenregelvorrichtung
74	Differenzbilder
76	Steuerleitung
78	Datenleitung
80	Proportionalventil
100	Auftrageinrichtung
102	Auftrageinrichtung
$\dot{V}_{Zulauf}$	Zulauf-Volumenstrom
$\dot{V}_{Rücklauf}$	Rücklauf-Volumenstrom
$\dot{V}_{Diff}$	Differenz-Volumenstrom ($\dot{V}_{Zulauf} - \dot{V}_{Rücklauf}$)
$\dot{V}_{Soll}$	Soll-Volumenstrom
$\dot{h}_{Soll}$	Soll-Füllstandshöhenänderung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Filterstrangs der Tabak verarbeitenden Industrie, in dem ein Filtermaterialstreifen (12) der Tabak verarbeitenden Industrie ausgebreitet, im ausgebreiteten Zustand mit einem flüssigen Zusatzmittel (20) durch wenigstens eine Auftragdüse (22) besprüht und anschließend zu einem Filterstrang geformt wird,

wobei Zusatzmittel (20) aus einem Zusatzmittelvorratsbehälter (38) durch einen Zulauf (30) zu der wenigstens einen Auftragdüse (22) gepumpt wird und versprühtes Zusatzmittel (20), das nicht vom Filtermaterialstreifen (12) aufgenommen wird, durch einen Rücklauf (34) zum Zusatzmittelvorratsbehälter (38) zurückgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zulauf-Volumenstrom ($\dot{V}_{Zulauf}$) des Zusatzmittels (20) im Zulauf (30) und ein Rücklauf-Volumenstrom ($\dot{V}_{Rücklauf}$) des Zusatzmittels (20) im Rücklauf (34) ermittelt werden und ein Differenz-Volumenstrom ($\dot{V}_{Diff}$) des Zusatzmittels (20) als Differenz zwischen Zulauf-Volumenstrom ($\dot{V}_{Zulauf}$) und Rücklauf-Volumenstrom ($\dot{V}_{Rücklauf}$) bestimmt wird, die als Regelgröße einer Volumenstrom-Regelung (50) des Zusatzmittelauftrags verwendet wird und auf einen vorbestimmten oder vorbestimmbaren Soll-Volumenstrom ($\dot{V}_{Soll}$) hin geregelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich eine Füllstandshöhenregelung (70) in einem vor oder im Rücklauf (34) angeordneten Füllstandsbehälter (71) mit dem Regelziel einer verschwindenden zeitlichen Ableitung ($\dot{h}_{Soll} = 0$) des zeitlichen Verlaufs einer Füllstandshöhe im Füllstandsbehälter (71) erfolgt, wobei eine Steuerung des Zulauf-Volumenstroms ($\dot{V}_{Zulauf}$) und/oder des Rücklauf-Volumenstroms ($\dot{V}_{Rücklauf}$) erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Steuerung des Rücklauf-Volumenstroms ($\dot{V}_{Rücklauf}$) ein Proportionalventil (80) im Rücklauf (34) oder eine Pumpgeschwindigkeit einer Rücklaufpumpe (37) im Rücklauf (34) verstellt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerung einer Menge von in den Filtermaterialstreifen (12) eingetragenen Zusatzmittel (20) mittels eines Blechs (60) erfolgt, das in einen von der wenigstens einen Auftragdüse (22) erzeugten Sprühkegel (21) wenigstens teilweise einschiebbar ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Volumenstrom-Regelung (50) wenigstens in zeitlichen Abschnitten dynamischen Maschinenverhaltens kontinuierlich und/oder wenigstens in zeitlichen Abschnitten konstanten Maschinenverhaltens zeitdiskret betrieben wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus einer Maschinengeschwindigkeit und dem Differenz-Volumenstrom ($\dot{V}_{Diff}$) sowie gegebenenfalls einer vorbestimmten Filterstablänge eine Menge an Zusatzmittel (20) pro

Filter oder pro Filterlänge oder Längeneinheit im Filterstrang berechnet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** unzureichend besprühte Filter ausgeschleust werden, die zu einem Zeitpunkt besprüht worden waren, an dem der Differenz-Volumenstrom ($\dot{V}_{Diff}$) über einen vorbestimmten oder vorbestimmbaren Toleranzwert hinaus von dem Soll-Volumenstrom ($\dot{V}_{Soll}$) abgewichen ist oder die berechnete Menge an Zusatzmittel (20) pro Filter oder pro Filterlänge oder Längeneinheit im Filterstrang über einen vorbestimmten oder vorbestimmbaren Toleranzwert hinaus von einer Sollmenge abweicht.
8. Auftrageinrichtung (10, 100, 102) zum Auftragen eines flüssigen Zusatzmittels (20) auf einen ausgebreiteten Filtermaterialstreifen (12) der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend wenigstens eine Auftragsdüse (22), einen Zusatzmittelvorratsbehälter (38), einen Zulauf (30) und eine Zulaufpumpe (33), mittels der Zusatzmittel (20) vom Zusatzmittelvorratsbehälter (38) durch den Zulauf (30) zur wenigstens einen Auftragsdüse (22) pumpbar ist oder gepumpt wird, sowie einen Rücklauf (34), mittels dessen nicht im Filtermaterialstreifen (12) aufgenommenes Zusatzmittel (20) in den Zusatzmittelvorratsbehälter (38) rückführbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zulauf-Messvorrichtung (32) zur Messung eines Zulauf-Volumenstroms ($\dot{V}_{Zulauf}$) des Zusatzmittels (20) im Zulauf (30) und eine Rücklauf-Messvorrichtung (36) zur Messung eines Rücklauf-Volumenstroms ($\dot{V}_{Rücklauf}$) des Zusatzmittels (20) im Rücklauf (34) umfasst sind sowie eine Volumenstrom-Regelvorrichtung (52), die ausgebildet ist, einen Differenz-Volumenstrom ($\dot{V}_{Diff}$) des Zusatzmittels (20) als Differenz zwischen Zulauf-Volumenstrom ($\dot{V}_{Zulauf}$) und Rücklauf-Volumenstrom ($\dot{V}_{Rücklauf}$) zu bestimmen und als Regelgröße für eine Volumenstrom-Regelung (50) des Zusatzmittelauftrags zu verwenden und auf einen vorbestimmten oder vorbestimmbaren Soll-Volumenstrom ($\dot{V}_{Soll}$) hin zu regeln.
9. Auftrageinrichtung (10, 100, 102) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich ein vor oder im Rücklauf (34) angeordneter Füllstandsbehälter (71), der insbesondere als Auffangwanne (26) ausgebildet ist, sowie eine Füllhöhenregelvorrichtung (72) umfasst sind, die ausgebildet ist, den Zulauf-Volumenstrom ($\dot{V}_{Zulauf}$) und/oder den Rücklauf-Volumenstrom ($\dot{V}_{Rücklauf}$) mit einem Regelziel einer verschwindenden zeitlichen Ableitung ($\dot{h}_{Soll} = 0$) eines zeitlichen Verlaufs einer Füllstandshöhe im Füllstandsbehälter (71) zu steuern.

10. Auftrageinrichtung (10, 100, 102) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rücklauf (34) ein steuerbares Proportionalventil (80) und/oder eine steuerbare Rücklaufpumpe (37) angeordnet ist oder sind.
11. Auftrageinrichtung (10, 100, 102) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Blech (60) umfasst ist, das in einen von der wenigstens einen Auftragsdüse (22) erzeugten Sprühkegel (21) wenigstens teilweise einschiebbar ist, um eine Menge von in den Filtermaterialstreifen (12) eingetragenen Zusatzmittel (20) zu steuern.
12. Auftrageinrichtung (10, 100, 102) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zulauf-Messvorrichtung (32) und/oder die Rücklauf-Messvorrichtung (36) als Volumenstrom-Messvorrichtung oder als Drehzahl-Messvorrichtung für eine Pumpe (33, 37) ausgebildet ist oder sind.
13. Auftrageinrichtung (10, 100, 102) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ausgebildet und eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durchzuführen.
14. Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie mit einer Auftrageinrichtung (10, 100, 102) nach einem der Ansprüche 8 bis 13.
15. Maschine nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ausschleusvorrichtung zum Ausschleusen von aus dem Filterstrang abgelängten Filterstäben umfasst ist, mittels der Filterstäbe ausschleusbar sind, die unzureichend besprüht sind.

Claims

1. A method for producing a filter strand of the tobacco processing industry, in which a filter material strip (12) of the tobacco processing industry is spread out, sprayed with a liquid additive (20) by at least one applicator nozzle (22) while in the spread-out state and then formed into a filter strand, wherein additives (20) are pumped from an additive reservoir (38) via a supply line (30) to the at least one applicator nozzle (22) and sprayed additive (20) that is not absorbed by the filter material strip (12) is fed via a return line (34) back to the additive reservoir (38), **characterized in that** a supply volume flow ($\dot{V}_{supply}$) of the additive (20) in the supply line (30) and a return volume flow ($\dot{V}_{return}$) of the additive (20) in the return line (34) are measured, and a differential volume flow ($\dot{V}_{Diff}$) of the additive (20) is determined as the

difference between the supply volume flow ($\dot{v}_{supply}$) and the return volume flow ($\dot{v}_{return}$), which is used as a control variable of a volume flow control (50) of the additive application and which is regulated to a predetermined or predeterminable target volume flow ($\dot{v}_{target}$).

2. The method according to Claim 1, **characterized in that** in addition, in a level-controlled tank (71) located before or in the return line (34), a fill level control (70) is performed with the control target of a vanishing time derivative ($\dot{h}_{target} = 0$) of the temporal progression of a fill level in the level-controlled tank (71), wherein a controlling of the supply volume flow ($\dot{v}_{supply}$) and/or of the return volume flow ($\dot{v}_{return}$) occurs.
3. The method according to Claim 2, **characterized in that** a proportional valve (80) in the return line (34) or a pump speed of a return pump (37) in the return line (34) is adjusted for controlling the return volume flow ($\dot{v}_{return}$).
4. The method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** a quantity of additive (20) incorporated in the filter material strip (12) is controlled by means of a plate (60), which can be at least partially inserted in a spray cone (21) generated by the at least one applicator nozzle (22).
5. The method according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the volume flow control (50) is operated in continuous fashion, at least in time periods of dynamic machine behaviour, and/or in time-discrete fashion, at least in time periods of constant machine behaviour.
6. The method according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** a quantity of additive (20) per filter or per filter length or length unit in the filter strand is calculated from a machine speed and from the differential volume flow ($\dot{v}_{Diff}$), and optionally from a predetermined filter rod length.
7. The method according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** insufficiently sprayed filters, which had been sprayed at a point in time at which the differential volume flow ($\dot{v}_{Diff}$) deviated from the target volume flow ($\dot{v}_{target}$) beyond a predetermined or predeterminable tolerance value or the calculated quantity of additive (20) per filter or per filter length or length unit in the filter strand deviates from a target quantity beyond a predetermined or predeterminable tolerance value, are removed.
8. An applicator (10, 100, 102) for applying a liquid additive (20) on a spread-out filter material strip (12) of the tobacco processing industry, comprising at least one applicator nozzle (22), an additive reservoir (38), a supply line (30) and a supply pump (33), by means of which additive (20) can be pumped or is pumped from the additive reservoir (38) via the supply line (30) to the at least one applicator nozzle (22), as well as a return line (34), by means of which additive (20) not absorbed in the filter material strip (12) can be fed back into the additive reservoir (38), **characterized in that** a supply meter (32) for measuring a supply volume flow ($\dot{v}_{supply}$) of the additive (20) in the supply line (30) and a return meter (36) for measuring a return volume flow ($\dot{v}_{return}$) of the additive (20) in the return line (34) are included as well as a volume flow regulator (52), which is configured to determine a differential volume flow ($\dot{v}_{Diff}$) of the additive (20) as a difference between the supply volume flow ($\dot{v}_{supply}$) and the return volume flow ($\dot{v}_{return}$) and use it as a control parameter for a volume flow control (50) of the additive application and to regulate it to a predetermined or predeterminable target volume flow ($\dot{v}_{target}$).
9. The applicator (10, 100, 102) according to claim 8, **characterized in that** it also includes a level-controlled tank (71) located before or in the return line (34), which is in particular configured as a catch pan (26), as well as a fill level regulator (72), which is configured to control the supply volume flow ($\dot{v}_{supply}$) and/or the return volume flow ($\dot{v}_{return}$) with a control target of a vanishing time derivative ($\dot{h}_{target} = 0$) of a temporal progression of a fill level in the level-controlled tank (71).
10. The applicator (10, 100, 102) according to claim 8 or 9, **characterized in that** a controllable proportional valve (80) and/or a controllable return pump (37) is or are located in the return line (34).
11. The applicator (10, 100, 102) according to one of Claims 8 to 10, **characterized in that** it includes a plate (60), which can be at least partially inserted in a spray cone (21) generated by the at least one applicator nozzle (22) in order to control a quantity of additive (20) incorporated in the filter material strip (12).
12. The applicator (10, 100, 102) according to one of Claims 8 to 10, **characterized in that** the supply meter (32) and/or the return meter (36) is or are configured as a volume flow meter or as a tachometer for a pump (33, 37).
13. The applicator (10, 100, 102) according to one of Claims 8 to 10, **characterized in that** it is configured and set up to carry out a method according to one of Claims 1 to 7.
14. A machine of the tobacco processing industry having

an applicator (10, 100, 102) according to one of Claims 8 to 13.

15. The machine according to Claim 14, **characterized in that** it includes a removal apparatus for removing filter rods cut to length from the filter strand, by means of which filter rods that are insufficiently sprayed can be removed.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une tige de filtre de l'industrie de traitement du tabac, selon lequel une bande de matériau de filtre (12) de l'industrie de traitement du tabac est étalée, un adjuvant liquide (20) est vaporisé sur la bande en l'état étalé de celle-ci par au moins une buse d'application (22) et, ensuite, la bande est formée en tige de filtre, l'adjuvant (20) étant pompé vers ladite au moins une buse d'application (22) à partir d'un réservoir d'adjuvant (38) via une conduite d'amenée (30) et de l'adjuvant (20) vaporisé mais non reçu par la bande de matériau de filtre (12) étant retourné au réservoir d'adjuvant (38) par une conduite de retour (34), **caractérisé en ce qu'**un flux volumique d'amenée ($\dot{v}_{\text{amenée}}$) de l'adjuvant (20) dans la conduite d'amenée (30) et un flux volumique de retour ($\dot{v}_{\text{retour}}$) de l'adjuvant (20) dans la conduite de retour (34) sont déterminés et qu'un flux volumique de différence ($\dot{v}_{\text{Diff}}$) de l'adjuvant (20) est déterminé comme différence entre le flux volumique d'amenée ($\dot{v}_{\text{amenée}}$) et le flux volumique de retour ($\dot{v}_{\text{retour}}$), laquelle différence est utilisée comme grandeur de régulation d'une régulation du flux volumique (50) de l'application d'adjuvant et qui est réglée vers une consigne de flux volumique prédéterminée ou pouvant être prédéterminée ($\dot{v}_{\text{Soll}}$).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est effectué, en plus, une régulation du niveau de remplissage (70) dans un réservoir à niveau de remplissage (71) disposé en amont ou dans la conduite de retour (34) avec, comme but de régulation, une dérivée de temps négligeable ($\dot{h}_{\text{Soll}} = 0$) de l'évolution dans le temps d'un niveau de remplissage dans le réservoir à niveau de remplissage (71), où est effectuée une régulation du flux volumique d'amenée ($\dot{v}_{\text{amenée}}$) et/ou une régulation du flux volumique de retour ($\dot{v}_{\text{retour}}$).
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, pour la régulation du flux volumique de retour ($\dot{v}_{\text{retour}}$), une valve proportionnelle (80) est variée dans la conduite de retour (34) ou la vitesse de pompage d'une pompe de retour (37) est variée dans la conduite de retour (34).
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **ca-**

ractérisé en ce qu'une commande d'une quantité d'adjuvant (20) appliquée à la bande de matériau de filtre (12), est effectuée à l'aide d'une tôle (60) qui est adaptée pour être déplacée au moins partiellement dans un cône de pulvérisation (21) produit par ladite au moins une buse d'application (22).

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la régulation de flux volumique (50) est effectuée de manière continue au moins dans des plages de temps d'un fonctionnement de machine dynamique et/ou au moins de manière discrète dans le temps dans des plages de temps de fonctionnement de machine constant.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** est calculé, à partir d'une vitesse de machine et du flux volumique de différence ($\dot{v}_{\text{Diff}}$) et le cas échéant d'une longueur de tige de filtre prédéterminée, une quantité d'adjuvant (20) par filtre ou par longueur de filtre ou par unité de longueur dans la tige de filtre.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** sont évacués des filtres insuffisamment vaporisés qui ont été vaporisés à un moment où le flux volumique de différence ($\dot{v}_{\text{Diff}}$) a présenté un écart par rapport au flux volumique de consigne ($\dot{v}_{\text{Soll}}$) qui a dépassé une valeur de tolérance prédéterminée ou pouvant être prédéterminée, ou où la quantité d'adjuvant (20) par filtre ou par longueur de filtre ou par unité de longueur dans la tige de filtre a présenté un écart par rapport à une quantité de consigne qui a dépassé une valeur de tolérance prédéterminée ou pouvant être prédéterminée.
8. Dispositif d'application (10, 100, 102) pour appliquer un adjuvant liquide (20) sur une bande étalée de matériau de filtre (12) de l'industrie de traitement du tabac, comprenant au moins une buse d'application (22), un réservoir d'adjuvant (38), une conduite d'amenée (30) et une pompe d'amenée (33) à l'aide de laquelle de l'adjuvant (20) est susceptible d'être pompé ou est pompé du réservoir d'adjuvant (38) via la conduite d'amenée (30) vers ladite au moins une buse d'application (22), ainsi qu'une conduite de retour (34) à l'aide de laquelle de l'adjuvant (20) non reçu par la bande de matériau de filtre (12) est susceptible d'être retourné au réservoir d'adjuvant (38), **caractérisé en ce que** sont compris un dispositif de mesure d'amenée (32) pour mesurer un flux volumique d'amenée ($\dot{v}_{\text{amenée}}$) de l'adjuvant (20) dans la conduite d'amenée (30) et un dispositif de mesure de retour (36) pour mesurer un flux volumique de retour ($\dot{v}_{\text{retour}}$) de l'adjuvant (20) dans la conduite de retour (34) ainsi qu'un dispositif de régulation de flux volumique (52) qui est configuré pour

déterminer un flux volumique de différence ($\dot{V}_{\text{Diff}}$) de l'adjuvant (20) comme différence entre le flux volumique d'amenée ($\dot{V}_{\text{amenée}}$) et le flux volumique de retour ($\dot{V}_{\text{retour}}$), et pour l'utiliser comme grandeur de régulation d'une régulation du flux volumique (50) de l'application d'adjuvant et pour la régler vers une consigne de flux volumique prédéterminée ou pouvant être prédéterminée ($\dot{V}_{\text{Soll}}$).

de filtre, à l'aide duquel peuvent être évacués des éléments de filtre qui ont été vaporisés insuffisamment.

9. Dispositif d'application (10, 100, 102) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** sont compris en plus un réservoir à niveau de remplissage (71) disposé en amont ou dans la conduite de retour (34), qui est configuré notamment comme cuve de réception, ainsi qu'une régulation de niveau de remplissage (72) qui est configurée pour commander le flux volumique d'amenée ($\dot{V}_{\text{amenée}}$) et/ou le flux volumique de retour ($\dot{V}_{\text{retour}}$) avec un but de régulation d'une dérivée de temps négligeable ($\dot{h}_{\text{Soll}} = 0$) de l'évolution dans le temps d'un niveau de remplissage dans le réservoir à niveau de remplissage (71). 5 10
10. Dispositif d'application (10, 100, 102) selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce qu'il est ou que** sont disposé(s) dans la conduite de retour (34), une valve proportionnelle (80) susceptible d'être commandée et/ou une pompe de retour (37) susceptible d'être commandée. 15 20 25
11. Dispositif d'application (10, 100, 102) selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce qu'il est** compris une tôle (60) qui est adaptée pour être déplacée au moins partiellement dans un cône de pulvérisation (21) produit par ladite au moins une buse d'application (22) afin de commander une quantité d'adjuvant (20) appliquée à la bande de matériau de filtre (12). 30 35
12. Dispositif d'application (10, 100, 102) selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** le dispositif de mesure d'amenée (32) et/ou le dispositif de mesure de retour (36) est ou sont configuré(s) comme dispositif de mesure de flux volumique ou comme dispositif compte-tour pour une pompe (33, 37). 40 45
13. Dispositif d'application (10, 100, 102) selon l'une des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce qu'il est** configuré et agencé pour mettre en oeuvre un procédé selon l'une des revendications 1 à 7. 50
14. Machine de l'industrie de traitement du tabac avec un dispositif d'application (10, 100, 102) selon l'une des revendications 8 à 13. 55
15. Machine selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'est** compris un dispositif d'évacuation pour évacuer des éléments de filtre découpés de la tige

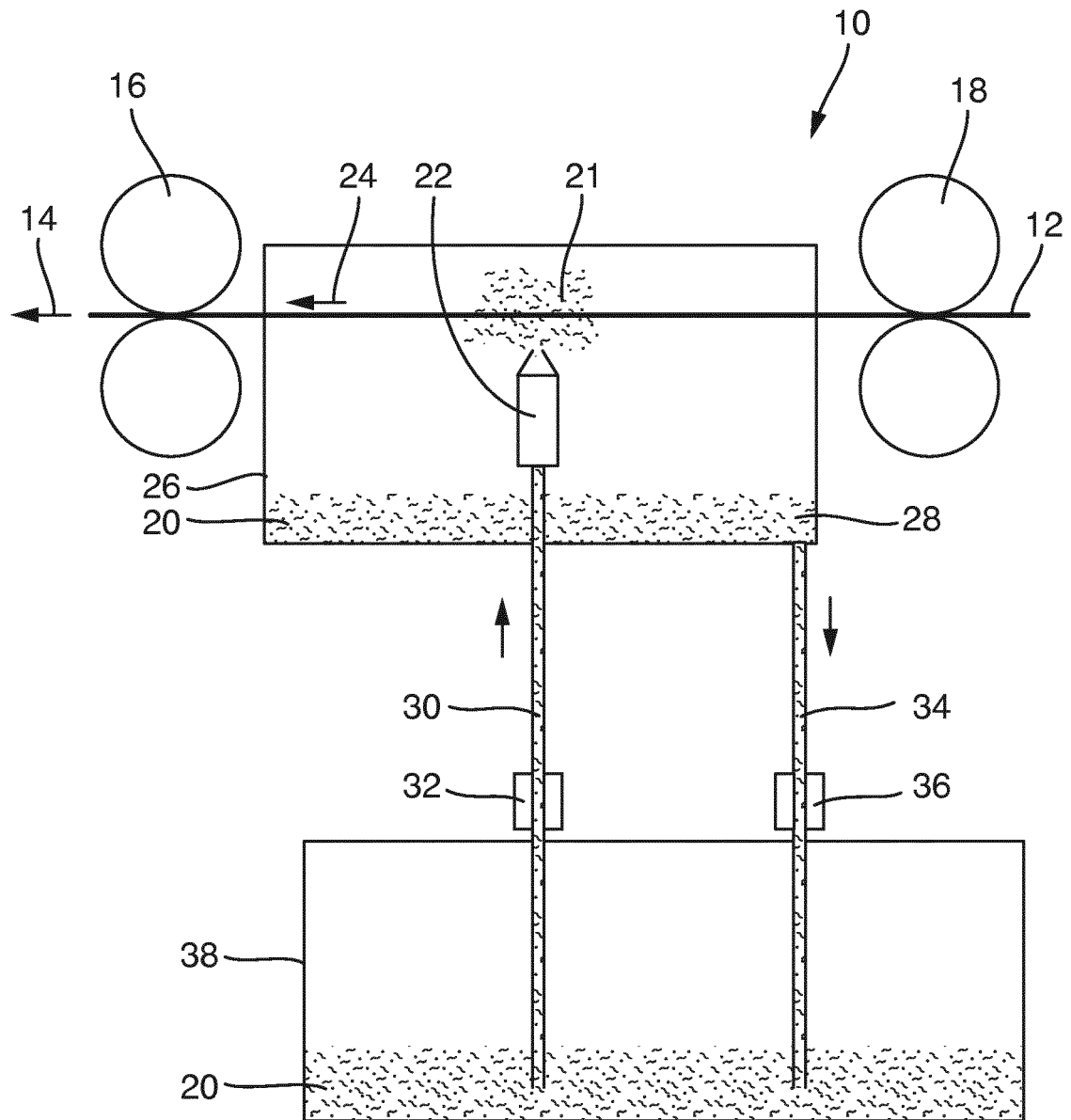
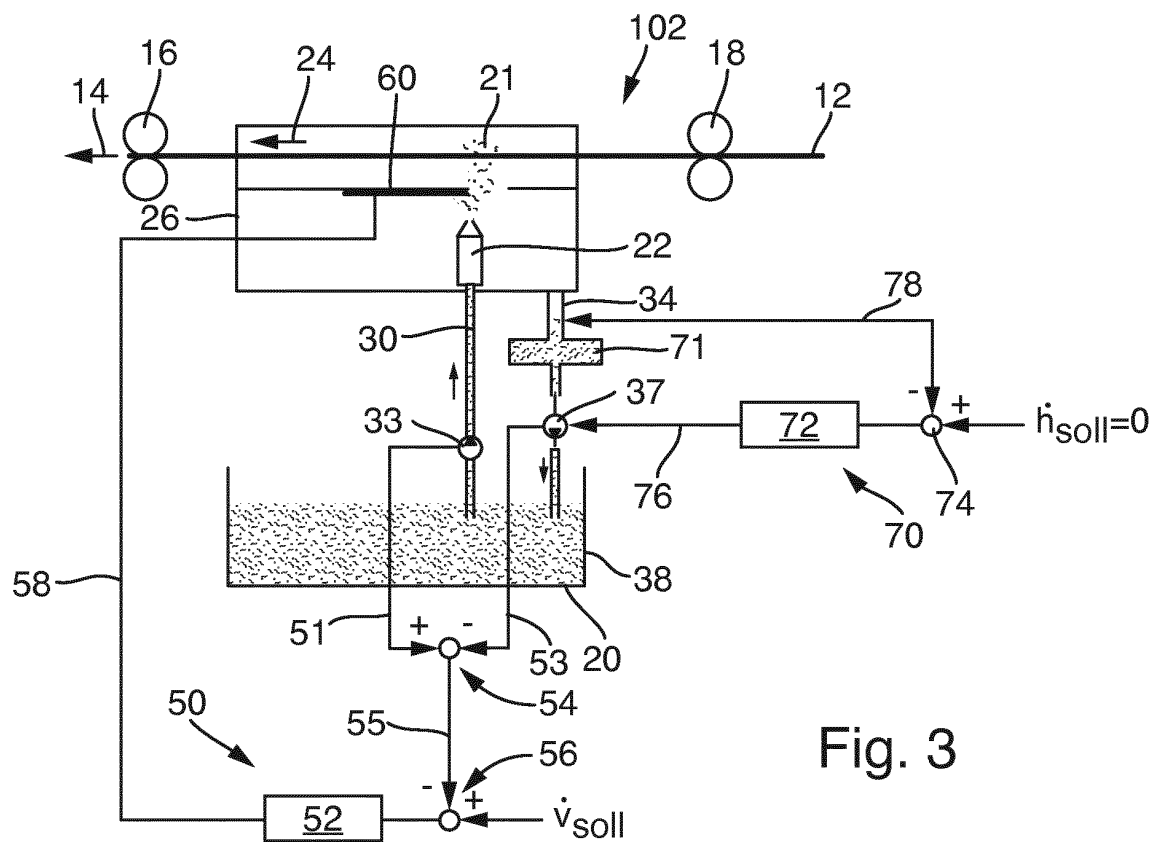
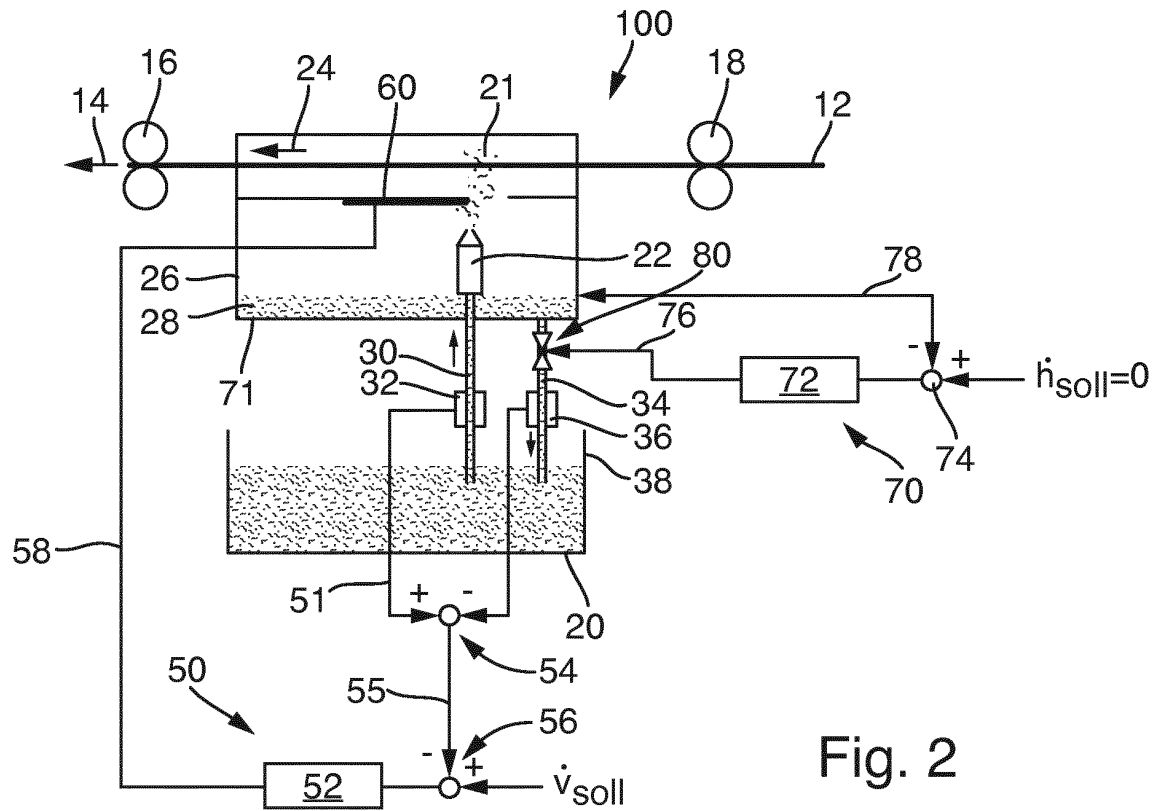


Fig. 1



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19959034 A1 [0003]
- DE 102005015877 A1 [0004]
- EP 1935261 B1 [0004]
- GB 2066707 A [0005]