(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 097 795 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.11.2016 Patentblatt 2016/48

(51) Int Cl.:
A24D 3/02 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **16168277.8**

(22) Anmeldetag: **04.05.2016**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **26.05.2015 DE 102015108252**

(71) Anmelder: **Hauni Maschinenbau GmbH**
21033 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
- **KELM, Mathias**
  21447 Handorf (DE)
- **DEPPE, Oliver**
  22119 Hamburg (DE)

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

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN EINES MULTISEGMENTFILTERS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Multisegmentfilters (19) der Tabak verarbeitenden Industrie, eine Granulatbefüllvorrichtung (14) und eine Strangmaschine (10) der Tabak verarbeitenden Industrie. Es werden Lücken (20) zwischen Filtersegmenten (15) mit einem Granulat (16) befüllt, wobei das Granulat (16) zum Befüllen der Lücken (20) durch einen Luftstrom (31) eine Geschwindigkeitskomponente erhält, die in Förderrichtung (21) der Strangmaschine (10) ist.

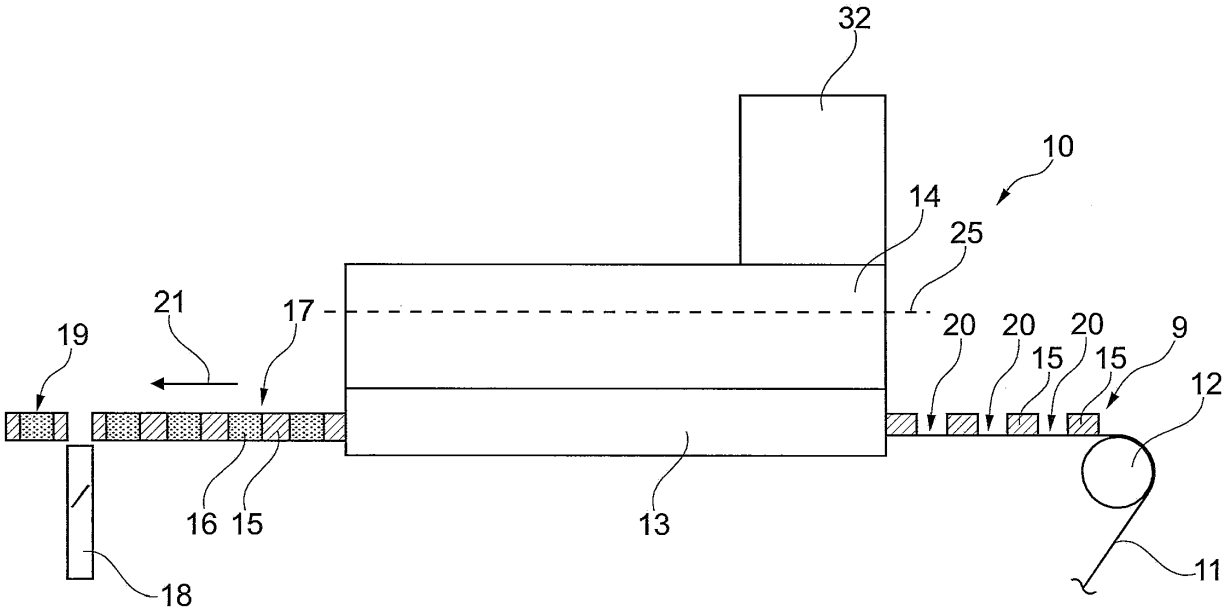

Fig. 1

EP 3 097 795 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Multisegmentfiltern der Tabak verarbeitenden Industrie. Die Erfindung betrifft ferner eine Granulatbefüllvorrichtung der Tabak verarbeitenden Industrie mit einem Einlass zum Einfüllen von Granulat in die Granulatbefüllvorrichtung und einen Auslass zum Abgeben von Granulat in eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei ein Saugluftanschluss und/oder ein Druckluftanschluss vorgesehen ist, mittels dessen ein Luftstrom erzeugt wird, der Granulat von dem Einlass erfasst und zum Auslass befördert. Schließlich betrifft die Erfindung eine Filterstrangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie mit einer Granulatbefüllvorrichtung.

[0002] WO 2013/022360 A2 zeigt eine Vorrichtung, mittels der lose Substanzen in Vakuumtaschen mittels Förderbänder und Greiforganen bzw. Schiebeorganen eingebracht werden.

[0003] EP 1 571 933 B1 zeigt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Füllen von Mehrfachzigarettenfilter mit hoher Geschwindigkeit, wobei ein Saugdruck verwendet wird, um eine nach unten gerichtete Bewegungskraft eines von der Schwerkraft bewegten Zufuhrstroms eines teilchenförmigen Materials zu verstärken, so dass Hohlräume mit teilchenförmigem Material über eine Länge, die einem vorbestimmten Vorschubweg eines Trägerstreifens entspricht, befüllt werden. Hierbei werden Hohlräume zwischen Filterelementen mit einem teilchenförmigen Material befüllt.

[0004] Insbesondere bei hohen Strangfördergeschwindigkeiten führen die bekannten Befüllverfahren zu nicht vollständig befüllten Lücken zwischen den Filtersegmenten.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine möglichst vollständige Befüllung der zwischen Filtersegmenten vorgesehenen Lücken im Strangverfahren zu ermöglichen.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zum Herstellen von Multisegmentfiltern der Tabak verarbeitenden Industrie, mit den folgenden Verfahrensschritten:

- Zurverfügungstellen eines Stroms von Filtersegmenten, die auf einem Umhüllungsmaterialstreifen aufgelegt sind, wobei zwischen den Filtersegmenten Lücken vorgesehen sind,
- Fördern des Stroms in einer längsaxialen Förderrichtung,
- Befüllen der Lücken mit einem Granulat, wobei das Befüllen der Lücken mit dem Granulat mittels eines mit Granulat angereicherten Luftstroms geschieht, wobei der mit Granulat angereicherte Luftstrom in einer Granulatbefüllvorrichtung wenigstens eine Bewegungskomponente in Förderrichtung des Stroms hat.

[0007] Durch das Versetzen des Granulats mit einer Bewegungskomponente in Förderrichtung des Stroms wird eine gleichmäßigere Befüllung der Lücken ermöglicht. Das Granulat wird hierbei in einem Luftstrom gefördert und hat am Ausgang der Granulatbefüllvorrichtung eine Bewegungskomponente in Förderrichtung des Stroms bzw. des Strangs. Das Versetzen des Granulats mit einer Bewegungskomponente in Förderrichtung des Stroms kann durch verschiedene Maßnahmen, die nachstehend noch beschrieben werden, erzielt werden.

[0008] Vorzugsweise wird dem Luftstrom über eine mechanische Vorrichtung die Bewegungskomponente in Förderrichtung aufgezwungen. Hierdurch kann sehr definiert eine Bewegungskomponente in Förderrichtung vorgesehen werden.

[0009] Die mechanische Vorrichtung kann auch als Luftstromleitvorrichtung bezeichnet werden.

[0010] Vorzugsweise zwingt die mechanische Vorrichtung dem Luftstrom eine gekrümmte Bahn auf, wodurch sich eine sehr platzsparende mechanische Vorrichtung ergeben kann und zudem eine sehr effiziente Befüllung der Lücken mit Granulat.

[0011] Im Rahmen der Erfindung ist unter einem Granulat teilchenförmiges Material wie Granulat, Pulver, Kugeln, kleine Kapseln, Additive und dergleichen zu verstehen. Beispielsweise kann das Granulat aus Aktivkohle sein oder aus Mais.

[0012] Besonders bevorzugt ist es, wenn das Granulat aufgrund einer auf das Granulat wirkenden Zentrifugalkraft an einer gekrümmten Wand der Granulatbefüllvorrichtung entlang bewegt wird. Hierdurch kann ein sehr effizientes Abgeben des Granulats aus der Granulatbefüllvorrichtung in die Lücken vorgesehen sein.

[0013] Wenn ausgangsseitig der Granulatbefüllvorrichtung das Granulat, insbesondere vor dem Befüllen der Lücken mit Granulat, von dem Luftstrom getrennt wird, ist eine sehr effiziente Befüllung der Lücken möglich. Hierbei wird insbesondere kurz vor der Abgabe des Granulats aus dem Auslass der Granulatbefüllvorrichtung eine Trennung des Granulats von dem Luftstrom ermöglicht oder vorgesehen. Insbesondere durch das Vorsehen einer gekrümmten Bahn und einer ausreichend hohen Zentrifugalkraft, die auf das Granulat wirkt, so dass dieses an einer gekrümmten Wandung der Granulatbefüllvorrichtung entlang bewegt wird, ist ein Trennen des Granulats von dem Luftstrom effizient möglich.

[0014] Vorzugsweise wird das Granulat tangential aus der Granulatbefüllvorrichtung in die Lücken abgegeben. Wenn das Granulat auf eine Geschwindigkeit in längsaxialer Bewegungsrichtung von 50 % bis 150 % der Geschwindigkeit des Stroms beschleunigt wird, ist eine vollständige Befüllung der Lücken mit Granulat möglich.

[0015] Vorzugsweise beträgt die Geschwindigkeit in längsaxialer Bewegungsrichtung des Granulats zwischen 70 % bis 130 % der Geschwindigkeit des Stroms, insbesondere zwischen 80 % bis 120 % der Geschwindigkeit des Stroms und besonders bevorzugt zwischen 90 % bis 110 % der Geschwindigkeit des Stroms. Unter der Geschwindigkeit des Stroms wird auch die Geschwindigkeit des Strangs verstanden.

[0016] Die Aufgabe wird ferner durch eine Granulatbefüllvorrichtung der Tabak verarbeitenden Industrie mit einem Einlass zum Einfüllen von Granulat in die Granulatbefüllvorrichtung und einem Auslass zum Abgeben von Granulat in eine Strangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie gelöst, wobei ein Saugluftanschluss und/oder ein Druckluftanschluss vorgesehen ist, mittels dessen ein Luftstrom erzeugt wird, der Granulat von dem Einlass erfasst und zum Auslass befördert, die dadurch weitergebildet ist, dass eine mechanische Vorrichtung vorgesehen ist, die wenigstens einen Förderkanal für das Granulat und den Luftstrom definiert, der schraubenförmig ist.

[0017] Durch die erfindungsgemäße Granulatbefüllvorrichtung ist es möglich, sehr effizient und vollständig Lücken zwischen Filtersegmenten eines Stroms von Filtersegmenten bzw. eines mit Lücken versehenen Strangs von Filtersegmenten mit Granulat zu befüllen.

[0018] Im Rahmen der Erfindung ist unter schraubenförmig auch wendelförmig oder spiralförmig zu verstehen. Die mechanische Vorrichtung weist einen Förderkanal auf, der beispielsweise durch eine schraubenförmige Nut in einem Zylinder gegeben ist, der von einem Hohlzylinder umgeben ist. Alternativ kann in einem Hohlzylinder eine schraubenförmige Nut vorgesehen sein und ein innenliegender Zylinder den Förderkanal abschließen, und zwar nach innen hin. Die mechanische Vorrichtung kann auch in Form einer Spirale definiert sein, wobei die Spirale beispielsweise wie ein Spiralbohrer ausgebildet ist und in einer Hohlkammer angeordnet ist.

[0019] Vorzugsweise wird das Granulat in dem Luftstrom so beschleunigt, dass es an einer Innenwand der Granulatbefüllvorrichtung nach außen gedrückt entlang gefördert wird.

[0020] Vorzugsweise ist eine Innenwand der Granulatbefüllvorrichtung vorgesehen, an der das Granulat, insbesondere nach außen gedrückt, entlang gefördert wird.

[0021] Vorzugsweise wird das Granulat tangential aus dem Auslass ausgelassen. Der tangentiale Auslass bedeutet insbesondere, dass das Granulat tangential von der Innenwand abgegeben wird.

[0022] Besonders bevorzugt ist es, wenn der Auslass schlitzförmig ist. Der schlitzförmige Auslass ist vorzugsweise entlang der Längsachse der Granulatbefüllvorrichtung angeordnet und kann bzw. wird koaxial mit der Längsachse einer Strangmaschine ausgerichtet, um über den schlitzförmigen Auslass Granulat in den Strom in die zwischen den Filtersegmenten angeordneten Lücken einbringen zu können. Durch den schlitzförmigen Auslass, dessen Länge vorzugsweise einstellbar ist, ist eine sehr gleichmäßige und hohe Befüllung der Lücken mit Granulat möglich. Insbesondere verbleibt dann ausreichend Zeit, ausreichend viel Granulat in die Lücken füllen zu können.

[0023] Bei dem tangentialen Auslassen des Granulats hat das Granulat somit eine Bewegungskomponente in Förderrichtung des Filterstrangs bzw. des Stroms aus Filtersegmenten, die mit Lücken versehen sind, sowie in Richtung zu dem Filterstrang hin, bevorzugt nach unten, d.h. in Richtung der Gravitation.

[0024] Vorzugsweise sind mehrere Förderkanäle vorgesehen, so dass eine große Menge an Granulat gefördert werden kann, und zwar sehr definiert.

[0025] Die mehreren Förderkanäle sind vorzugsweise parallel zueinander und insbesondere vorzugsweise koaxial. Die schraubenförmigen Förderkanäle sind somit entsprechend koaxial angeordnet. Es kann hierbei vorgesehen sein, dass der mit Granulat angereicherte Luftstrom mehrere schraubenförmige Umläufe erfährt, wobei mehrfach der Luftstrom mit dem Granulat an einem oder dem Auslass vorbeikommt. Es kann allerdings auch ein einziger Umlauf oder weniger als ein Umlauf vorgesehen sein, beispielsweise lediglich eine Förderung des Granulats um 90°.

[0026] Vorzugsweise ist die mechanische Vorrichtung, die den wenigstens einen Förderkanal definiert, um eine Drehachse drehbar gelagert. Die mechanische Vorrichtung kann dann beispielsweise durch den Luftstrom selbst in eine Rotation versetzt werden oder es kann eine motorische Vorrichtung vorgesehen sein, um die Rotationsbewegung zu erzeugen.

[0027] Die Aufgabe wird ferner gelöst durch eine Filterstrangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie mit einer Granulatbefüllvorrichtung, die vorstehend beschrieben ist, wobei der Auslass der Granulatbefüllvorrichtung oberhalb einer Formatvorrichtung der Filterstrangmaschine angeordnet ist, wobei die Formatvorrichtung dazu ausgebildet ist, einen Umhüllungsmaterialstreifen, auf dem Filtersegmente aufgebracht sind, zunächst so um die Filtersegmente zu legen, dass eine Öffnung verbleibt, durch die Granulat in Lücken zwischen den Filtersegmenten einbringbar ist, um dann anschließend den Umhüllungsmaterialstreifen vollständig um den gebildeten Strang zu schließen, wobei die Filterstrangmaschine außerdem eine Ablängvorrichtung aufweist, mittels der der Filterstrang in Filter ablängbar ist.

[0028] Durch die erfindungsgemäße Filterstrangmaschine ist eine sehr effiziente Herstellung eines Multisegmentfilterstrangs mit Filtersegmenten und Granulatbefüllung zwischen den Filtersegmenten möglich. Unter Filtersegmenten werden im Rahmen der Erfindung insbesondere Filtersegmente aus Celluloseacetat verstanden. Es können allerdings auch andere Filtersegmente, die im Wesentlichen formstabil oder flexibel sind, vorgesehen sein.

[0029] Vorzugsweise kommuniziert der Ausgang der Granulatbefüllvorrichtung mit der Öffnung des Umhüllungsmaterialstreifens. Vorzugsweise liegt der Ausgang der Granulatbefüllvorrichtung unmittelbar oberhalb der Öffnung des

Umhüllungsmaterialstreifens.

[0030] Vorzugsweise sind der Auslass der Granulatbefüllvorrichtung und die Förderrichtung der Filterstrangmaschine parallel zueinander. Vorzugsweise zwingt die mechanische Vorrichtung der Granulatbefüllvorrichtung dem Granulat beim Auslass eine Geschwindigkeitskomponente auf, die in Förderrichtung der Filterstrangmaschine ist. Vorzugsweise ist die Geschwindigkeitskomponente längs der Förderrichtung.

[0031] Die mechanische Vorrichtung, die wenigstens einen Förderkanal für das Granulat und den Luftstrom definiert, der schraubenförmig ist, kann beispielsweise nach dem Prinzip eines Axialventilators aufgebaut sein.

[0032] Es wird von einem Magazin oder einem Bevorratungsbehälter für Granulat das Granulat über eine steuerbare Öffnung einem Luftstrom zugeführt. Mittels der Öffnung kann die Menge an Granulat in Abhängigkeit von der Stranggeschwindigkeit, und damit der Anzahl der zu befüllenden Lücken, eingestellt werden. Der Befüllbereich kann modular aufgebaut und variiert werden.

[0033] Das Granulat wird mit einer Luftströmung, die beispielsweise durch Druckluft in die Granulatbefüllvorrichtung eingebracht wird, gefördert und versetzt die mechanische Vorrichtung in eine Rotationsbewegung. Aufgrund der Rotationsbewegung sammelt sich das Granulat an der Außenseite des Raumes, beispielsweise eines Hohlzylinders, der an die mechanische Vorrichtung angrenzt. Die mechanische Vorrichtung kann insofern als eine Art Schraube oder Spirale in einem Hohlzylinder angeordnet ausgebildet sein. Über einen Zuführschacht bzw. einen entsprechenden Ausgang, der schlitzförmig ausgebildet ist, und zwar vorzugsweise über den gesamten Bereich der mechanischen Vorrichtung bzw. der Schraube oder der Spirale, gelangt das Granulat in die Lücken.

[0034] Alternativ kann die mechanische Vorrichtung aktiv angetrieben werden, beispielsweise durch einen externen Antrieb über einen Motor. Aufgrund der durch die Rotation erzeugten Zentrifugalkraft wird eine Abscheidung des Granulats von dem Luftstrom erzielt. Der Abscheidevorgang kann dann gesteuert werden durch die Drehzahl des Motors. Das Granulat scheidet sich somit wie in einer Zentrifuge ab und der Luftstrom bewegt sich in Strangrichtung weiter und wird am Ende der Vorrichtung wieder aus dem System geleitet. Am Ende des Systems bzw. der Granulatbefüllvorrichtung wird ein Luftstrom ausströmen, der zu über 90 % granulatfrei ist. Es kann das restliche Granulat wieder in das System zurückgeführt werden. Auch der Luftstrom kann in das System zurückgeführt werden.

[0035] Es ist bei der Variante der rotierenden mechanischen Vorrichtung vorzugsweise ein Abstand zwischen der mechanischen Vorrichtung und der Zylinderwandung, in der die mechanische Vorrichtung angeordnet ist, vorgesehen, der wenigstens zweimal so groß ist wie das größte verwendete Granulatelement.

[0036] Alternativ kann eine stehende Spirale, die in Form einer Förderschnecke ausgebildet ist, vorgesehen sein. Die Förderschnecke kann feststehend ausgebildet sein und in einem entsprechenden Hohlzylinder angeordnet sein. Für diesen Fall kann die mechanische Vorrichtung passgenau in den Hohlzylinder eingebracht sein. Es kann Granulat in die Schneckengänge auf der einen Seite der mechanischen Vorrichtung eingebracht werden und mittels Druckluft zum Ende der Schnecke hin gefördert werden oder aber mittels Saugluft entsprechend ein Luftstrom erzeugt werden, der mit Granulat befüllt ist oder wird. Unterhalb der Schnecke ist in dem Hohlzylinder vorzugsweise ein Schlitz vorgesehen, der als Auslass für Granulat dient. Auch in diesem Fall wird dem Luftstrom, der mit Granulat befüllt ist, eine schraubenförmige Bewegung aufgezwungen, wodurch eine Abscheidung des Granulats an der Innenwand des Hohlzylinders ermöglich ist, so dass eine im Wesentlichen vollständige Trennung des Luftstroms von dem Granulat beim Auslass ermöglicht ist.

[0037] Der Luftstrom, der in dem Schneckengewinde bzw. in der Spirale erzeugt wird, beschleunigt das Granulat im Hinblick auf eine Bewegungskomponente in Strangförderrichtung auf vorzugsweise Stranggeschwindigkeit der Filterstrangmaschine. Es findet vorzugsweise ein tangentiales Abscheiden zwischen 6 Uhr und 9 Uhr, besonders vorzugsweise zwischen 7 Uhr und 9 Uhr, statt oder, wenn die Nuten der Spirale bzw. die Schraube andersherum ausgebildet wird, zwischen 3 Uhr und 6 Uhr, besonders bevorzugt zwischen 3 Uhr und 5 Uhr.

[0038] Alternativ kann über einen Unterdruckraum, über dem mehrere Kanäle vorgesehen sind, in die Granulat eingestreut werden kann, eine entsprechende Befüllung vorgenommen werden. Der Unterdruckraum ist Bestandteil eines Unterdruckbehälters. Die Kanäle können als Nuten ausgebildet sein. Die Kanäle sind vorzugsweise schräg zur Förderrichtung der Strangmaschine ausgebildet. Insbesondere vorzugsweise sind die Kanäle in einem Winkel von 30° bis 60°, insbesondere von 45° in Förderrichtung ausgebildet, so dass Granulat, das in den Kanälen durch Saugluft beschleunigt wird, in einem Winkel von 30° bis 60° mit einer Bewegungskomponente in Förderrichtung auf den Strom aus Filtersegmenten mit Lücken dazwischen gelangt. Die Kanäle werden in einem 90°-Bogen so umgeleitet, dass sich das Granulat durch die Zentrifugalkraft dicht gepackt nach außen an die Bogenwandung anlegt. Der Luftstrom wird nach innen in Richtung des Saugluftbehälters abgesaugt und damit von dem Granulat getrennt. Es wird vorzugsweise eine relativ hohe kinetische Energie auf das Granulat gebracht, um eine Geschwindigkeitsangleichung zur Stranggeschwindigkeit vorzusehen.

[0039] Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und den beigefügten Zeichnungen ersichtlich. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllen.

[0040] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Aus-

führungsbeispielen 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 Ansicht einer erfindungsgemäßen Filterstrangmaschine,

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Granulatbefüllvorrichtung,

Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Granulatbefüllvorrichtung mit einer Formatvorrichtung einer Strangmaschine,

Fig. 4 eine schematische dreidimensionale Darstellung einer erfindungsgemäßen Granulatbefüllvorrichtung in einer anderen Ausführungsform,

Fig. 5 eine schematische Schnittdarstellung aus Fig. 4,

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen weiteren Granulatbefüllvorrichtung mit einer Formatvorrichtung einer Strangmaschine,

Fig. 7 eine schematische dreidimensionale Darstellung eines Moduls einer erfindungsgemäßen Granulatbefüllvorrichtung,

Fig. 8 einen Teil der erfindungsgemäßen Granulatbefüllvorrichtung gemäß Fig. 7 in einer genaueren Darstellung,

Fig. 9 eine schematische Darstellung eines Auslasses aus einer Granulatbefüllvorrichtung und

Fig. 10 eine schematische Darstellung einer anderen Form des Auslasses einer Granulatbefüllvorrichtung.

[0041] In den Zeichnungen sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente und/oder Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer erneuten Vorstellung jeweils abgesehen wird.

[0042] Fig. 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Filterstrangmaschine 10 der Tabak verarbeitenden Industrie. Auf einem um eine Umlenkrolle 12 umgelenkten Umhüllungsmaterialstreifen 11 werden Filtersegmente 15 mit Lücken 20 versehen aufgelegt. Der Umhüllungsmaterialstreifen 11, der auf einem nicht dargestellten Formatband aufgelegt ist, wird in Förderrichtung 21 dann durch eine Formatvorrichtung 13 geführt, in der der Umhüllungsmaterialstreifen 11 zunächst teilweise um den Filtersegmentstrom 9 gewickelt wird, so dass nach oben eine Öffnung verbleibt. Nach dem Befüllen der Lücken 20 mit einem Granulat 16 wird der Umhüllungsmaterialstreifen in der Formatvorrichtung 13 weiter umgelenkt, und zwar so, dass nach einem Verkleben eines überlappenden Randbereichs des Umhüllungsmaterialstreifens ein geschlossener Filterstrang 17 gebildet wird. Der Filterstrang 17 weist dann beispielsweise abwechselnd Filterelemente 15 und mit Granulat 16 befüllte Lücken 20 auf, so dass der Filterstrang insgesamt lückenlos wirkt.

[0043] Aus dem Filterstrang werden mittels einer Ablängvorrichtung 18 Filter 19 abgelängt bzw. abgeschnitten.

[0044] Um Granulat in die Lücken 20 zu füllen, ist eine Granulatbefüllvorrichtung 14 vorgesehen, die eingangsseitig über einen Granulatbehälter 32 Granulat 16 zugeführt bekommt und mittels eines Luftstromes, der in der Granulatbefüllvorrichtung 14 aufgebaut wird, und der sich wenigstens teilweise in Förderrichtung 21 bewegt, Granulat entsprechend in die Lücken 20 abgibt. Hierzu ist vorzugsweise ein schlitzförmiger Auslass 24 in der Granulatbefüllvorrichtung 14 vorgesehen. Der Auslass 24 ist hier allerdings der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Das Granulat 16 erhält somit sowohl eine Bewegungskomponente in Förderrichtung 21 als auch eine nach unten in Richtung der Lücken 20.

[0045] In Fig. 2 ist eine erste bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Granulatbefüllvorrichtung 14 in einer schematischen dreidimensionalen Darstellung gezeigt. Es wird bei diesem Ausführungsbeispiel über zehn Saugluftöffnungen 28 Saugluft bzw. ein Unterdruck in einem Saugluftraum 27 erzeugt. Der Saugluftraum 27 ist nach unten und zu den Saugluftöffnungen 28 mit Gehäusewandungen abgeschlossen. Nach oben ist eine Zwischenwand 30 vorgesehen, oberhalb derer Förderkanäle 26 angeordnet sind, die nach oben hin über eine Innenfläche 29 eines Gehäusedeckels 44 abgeschlossen sind.

[0046] Granulat wird beim Anlass 22 von oben eingebracht. Der Einlass erstreckt sich annähernd über die gesamte Länge der Vorrichtung, soweit dort Kanäle vorgesehen sind. Da in dem Saugluftraum 27 ein Unterdruck herrscht, zieht sich der Unterdruck durch die Kanäle 26, wodurch ein Saugluftstrom entsteht und das Granulat vom Einlass 22 durch die Förderkanäle 26 gefördert wird. Dieses ist in Fig. 3, die eine schematische Schnittzeichnung durch Fig. 2 ist, noch genauer dargestellt.

[0047] Es entsteht so ein Luftstrom 31, der mit Granulat angereichert ist und relativ schnell durch den Kanal 26 in Richtung zum Auslass 24 gefördert wird. Der Kanal 26 ist zum Ende hin gekrümmt, so dass das Granulat 16 an der

Innenfläche 29 des Gehäusedeckels 44 anliegt. Der Luftstrom 31 wird von dem Granulat entsprechend dem unten unterhalb der Zwischenwand 30 angedeuteten Pfeil getrennt. Außerdem kann die verwendete Luft wiederverwendet werden, vorzugsweise über einen Abscheider oder Filter, in dem im Luftstrom verbleibendes Granulat ausgefiltert werden kann und wiederverwendet werden kann. Das Granulat 16 wird tangential von der Innenfläche 29 des Gehäusedeckels 44 in die Kavitäten bzw. Lücken zwischen den nicht dargestellten Filterelementen, die in der Formatvorrichtung 13 sich in Förderrichtung bewegen, eingebracht.

[0048] Fig. 4 und 5 zeigen eine andere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Granulatbefüllvorrichtung 14. Es ist eine feststehende Schnecke vorgesehen, die in diesem Ausführungsbeispiel vier Einlässe 22, 22', 22" und 22'" aufweist. In diese Einlässe wird Granulat eingefüllt. Fig. 4 zeigt eine schematische dreidimensionale Darstellung der Granulatbefüllvorrichtung 14 und Fig. 5 einen Schnitt durch diese Ausführungsform in schematischer Darstellung. Über die Saugluftöffnung 28 wird Saugluft gezogen bzw. ein Unterdruck angelegt, so dass durch den Saugkanal 34 ein Unterdruck an der Öffnung 35 vorliegt, so dass dieser Unterdruck sich über die Schneckengänge bzw. die schraubenförmigen Nuten 33, 33', 33" und 33'" fortsetzt, so dass bei den Einlässen 22, 22', 22" und 22'" Unterdruck anliegt, so dass das Granulat von dem Unterdruck angesaugt wird und mit einem so entstehenden Luftstrom 31 mitgezogen wird.

[0049] Es ist ferner ein längsaxialer Schlitz als Auslass 24 vorgesehen, der sich fast über die gesamte Länge der mechanischen Vorrichtung 23 erstreckt. Die mechanische Vorrichtung 23 ist ziemlich genau in das hohlzylindrische Gehäuse eingebracht. Es ist insofern eine Bohrung bzw. eine hohlzylinderförmige Kavität vorgesehen, in die die mechanische Vorrichtung 23 eingebracht ist. Diese kann passgenau sein, so dass zwischen den Außenflächen der Wendeln, die die Nuten 33, 33', 33" und 33'" voneinander trennen und der Innenfläche des Hohlzylinders keine Lücke ist. In Fig. 5 ist zur linken Seite hin die Außenwand 36 über einen Abschlussdeckel 45 abgeschlossen.

[0050] Das eingefüllte Granulat kann durch den Auslass immer dann gelangen, wenn eine entsprechende Nut 33, 33', 33", 33'" an dem Auslass 24 anliegt. Das heißt, das eingefüllte Granulat gelangt das erste Mal nach etwas weniger als einer 180°-Rotationsbewegung zum Auslass, um dann nach weiteren 360° wieder dorthin zu gelangen.

[0051] Auch hier wird durch den Luftstrom eine Separierung des Granulats dadurch erzielt, dass dieses durch Zentrifugalkraft an der Innenwandung des Hohlzylinders entlanggeführt wird. Es kann auch hier eine tangentiale Abscheidung des Granulats und Abgabe über den Auslass 24 in eine darunterliegende Formatvorrichtung vorgesehen sein.

[0052] Fig. 6 zeigt schematisch eine Ansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Granulatbefüllvorrichtung 14. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind mechanische Vorrichtungen 23, 23' vorgesehen, die beispielsweise einer solchen entsprechen können, wie diese in den Fig. 7 und 8 gezeigt sind. Es wird in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 Druckluft über eine Pumpe 39 erzeugt. Die Druckluft wird in eine Druckluftleitung 37 abgegeben und von dort in eine Luftstromsteuervorrichtung 40. Am Anfang der Luftstromsteuervorrichtung ist eine Dosiervorrichtung vorgesehen, die Granulat aus einem Granulatbehälter 32 über einen Einlass 22 dosiert einlassen kann. Hiermit kann die Menge des Granulats an die Stranggeschwindigkeit und/oder die Größe der Lücken zwischen Filtersegmenten angepasst werden.

[0053] Zudem kann die Luftstromsteuervorrichtung 40 dazu dienen, den Druckluftstrom einzustellen bzw. zu harmonisieren, d.h. einen gleichmäßigen Luftstrom zu erzeugen. Es kann auch hier schon vorgesehen sein, eine schraubenförmige Bewegung dem erzeugten Luftstrom 31 aufzuzwingen. Der Luftstrom, der mit Granulat angereichert ist, durchläuft die mechanischen Vorrichtungen 23, 23', die spiralförmig ausgebildet sind, und in diesen wird entsprechend Granulat mit einer Bewegungskomponente in Strangrichtung bzw. in längsaxialer Richtung der Granulatbefüllvorrichtung versetzt und an die Formatvorrichtung 13 abgegeben. Anschließend wird die überschüssige Druckluft über eine Luftleitung 38, beispielsweise zurück in die Pumpe 39 geführt.

[0054] Die mechanische Vorrichtung 23 bzw. 23' kann ausgebildet sein wie in Fig. 7 schematisch dreidimensional dargestellt. Es ist ein spiralförmiger Körper in einem Hohlzylinder vorgesehen, der eine Innenfläche 29 definiert, die im Schnitt kreisförmig ist. Bei 22 wird ein Luftstrom, der mit Granulat versetzt ist, in die durch die mechanische Vorrichtung 23 und die Innenfläche 29 des Hohlzylinders definierten Förderkanäle 26 eingebracht. Hierdurch erfährt der Luftstrom 31 eine schraubenförmige Bewegung mit einer Bewegungskomponente in Förderrichtung der Strangmaschine bzw. in Längsachse der Granulatbefüllvorrichtung. In diesem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 ist vorgesehen, dass sich die mechanische Vorrichtung 23 um eine Drehachse 41 drehen kann. Dieses kann beispielsweise durch den Luftstrom 31 geschehen. Bevorzugt ist allerdings ein motorischer Antrieb, da so der Grad der Abscheidung des Granulats 16 von dem Luftstrom 31 aufgrund der Zentrifugalkraft einfacher eingestellt werden kann. Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist im unteren Bereich des Gehäuses eine schlitzförmige Öffnung als Auslass 24 vorgesehen, um dort Granulat abgeben zu können. Dies ist genauer in Fig. 8 dargestellt. In Fig. 7 ist noch gezeigt, dass ein entsprechender Abschlussdeckel 45 vorgesehen ist, durch den die Druckluft abgeführt werden kann. Es kann auch anstelle der Verwendung von Druckluft beim Luftauslass 42 ein Unterdruck angesetzt werden, um einen entsprechenden Luftstrom 31 zu erzeugen.

[0055] Fig. 8 zeigt noch einmal deutlicher den Auslass 24, durch den das Granulat in die Formatvorrichtung 13 abgegeben werden kann. Durch die Rotationsbewegung des Granulats wird dieses entsprechend an die Innenfläche 29 gedrückt und rutscht durch die dem Granulat aufgezwungene Bewegungskomponente, die nach unten gerichtet ist, an der Innenfläche 29 nach unten zum Auslass 24 und gelangt in die entsprechend nicht dargestellten Lücken zwischen Filtersegmenten.

[0056] Die Außenform des Gehäuses ist hier quaderförmig dargestellt. Die Außenform kann allerdings auch andere Gestaltungen haben.

[0057] In Fig. 8 ist der Auslass bei ca. 8:30 Uhr angesetzt. Dort, also bei 8:30 Uhr, beginnt die Tangente der hohlzylindrischen Innenfläche des Gehäuses 43. Bevorzugt beginnt die Tangente des Auslasses bzw. an der Innenfläche 29 des Hohlzylinders des Gehäuses 43 zwischen 6 Uhr und 9 Uhr oder wenn die mechanische Vorrichtung 23 anders herum als dargestellt gedreht wird, zwischen 3 Uhr und 6 Uhr. Besonders bevorzugt ist ein Auslass zwischen 7 Uhr und 9 Uhr bzw. 7 Uhr und 8 Uhr oder andersherum zwischen 3 Uhr und 5 Uhr sowie besonders bevorzugt zwischen 4 Uhr und 5 Uhr. Dieses ist schematisch in den Fig. 9 und 10 noch einmal in einem Schnitt dargestellt.

[0058] Dort ist in Fig. 9 der Auslass 24 so angeordnet, dass die Tangente bei fast 9 Uhr beginnt. In Fig. 10 beginnt die Tangente bei ca. 7:30 Uhr.

[0059] Obwohl im Rahmen der erfindungsgemäßen Fig. 4 bis 8 von einem Hohlzylinder als Außenbegrenzung der mechanischen Vorrichtung 23 bzw. 23' die Rede war, kann auch ein Hohlkegel verwendet werden, wobei dann die mechanische Vorrichtung 23, 23' entsprechend an die Passform des Hohlkegels angepasst werden sollte.

[0060] Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein. Im Rahmen der Erfindung sind Merkmale, die mit "insbesondere" oder "vorzugsweise" gekennzeichnet sind, als fakultative Merkmale zu verstehen.

Bezugszeichenliste

[0061]

9	Filtersegmentstrom
10	Filterstrangmaschine
11	Umhüllungsmaterialstreifen
12	Umlenkrolle
13	Formatvorrichtung
14	Granulatbefüllvorrichtung
15	Filtersegment
16	Granulat
17	Strang
18	Schneidvorrichtung
19	Filter
20	Lücke
21	Förderrichtung
22, 22', 22", 22'"	Einlass
23, 23'	mechanische Vorrichtung
24	Auslass
25	Längsachse
26	Förderkanal
27	Saugluftraum
28	Saugluftöffnung
29	Innenfläche
30	Zwischenwand
31	Luftstrom
32	Granulatbehälter
33, 33', 33", 33'"	schraubenförmige Nut
34	Saugkanal
35	Öffnung
36	Außenwand
37	Druckluftleitung
38	Luftleitung
39	Pumpe
40	Luftstromsteuervorrichtung
41	Drehachse
42	Luftauslass
43	Gehäuse

44	Gehäusedeckel
45	Abschlussdeckel

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Multisegmentfiltern (19) der Tabak verarbeitenden Industrie, mit den folgenden Verfahrensschritten:

   - Zurverfügungstellen eines Stroms (9) von Filtersegmenten (15), die auf einem Umhüllungsmaterialstreifen (11) aufgelegt sind, wobei zwischen den Filtersegmenten (15) Lücken (20) vorgesehen sind,
   - Fördern des Stroms (9) in einer längsaxialen Förderrichtung (21),
   - Befüllen der Lücken (20) mit einem Granulat (16), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befüllen der Lücken (20) mit dem Granulat (16) mittels eines mit Granulat (16) angereicherten Luftstroms (31) geschieht, wobei der mit Granulat angereicherte Luftstrom (31) in einer Granulatbefüllvorrichtung (14) wenigstens eine Bewegungskomponente in Förderrichtung (21) des Stroms (9) hat.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Luftstrom (31) über eine mechanische Vorrichtung (23, 23') die Bewegungskomponente in Förderrichtung (21) aufgezwungen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanische Vorrichtung (23, 23') dem Luftstrom (31) eine gekrümmte Bahn aufzwingt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Granulat (16) aufgrund einer auf das Granulat (16) wirkenden Zentrifugalkraft an einer gekrümmten Wand (29) der Granulatbefüllvorrichtung (14) entlang bewegt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ausgangsseitig der Granulatbefüllvorrichtung (14) das Granulat (16), insbesondere vor dem Befüllen der Lücken (20) mit Granulat (16), von dem Luftstrom (31) getrennt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Granulat (16) tangential aus der Granulatbefüllvorrichtung (14) in die Lücken (20) abgegeben wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Granulat (16) auf eine Geschwindigkeit in längsaxialer Bewegungsrichtung (21) von 50 % bis 150 % der Geschwindigkeit des Stroms (9) beschleunigt wird.

8. Granulatbefüllvorrichtung (14) der Tabak verarbeitenden Industrie mit einem Einlass (22, 22', 22", 22'") zum Einfüllen von Granulat (16) in die Granulatbefüllvorrichtung (14) und einem Auslass (24) zum Abgeben von Granulat (16) in eine Strangmaschine (10) der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei ein Saugluftanschluss (28) und/oder ein Druckluftanschluss (37) vorgesehen ist, mittels dessen ein Luftstrom (31) erzeugt wird, der Granulat (16) von dem Einlass (22 - 22'") erfasst und zum Auslass (24) befördert, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mechanische Vorrichtung (23, 23') vorgesehen ist, die wenigstens einen Förderkanal (26, 33, 33', 33", 33'") für das Granulat (16) und den Luftstrom (31) definiert, der schraubenförmig ist.

9. Granulatbefüllvorrichtung (14) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Innenwand (29) der Granulatbefüllvorrichtung (14) vorgesehen ist, an der das Granulat (16), insbesondere nach außen gedrückt, entlang gefördert wird.

10. Granulatbefüllvorrichtung (14) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Granulat (16) tangential aus dem Auslass (24) ausgelassen wird.

11. Granulatbefüllvorrichtung (14) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslass (24) schlitzförmig ist.

12. Granulatbefüllvorrichtung (14) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Förderkanäle (26, 33 - 33'") vorgesehen sind.

13. Granulatbefüllvorrichtung (14) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanische Vorrichtung (23, 23'), die den wenigstens einen Förderkanal (26, 33 - 33'") definiert, um eine Drehachse (41) drehbar gelagert ist.

14. Filterstrangmaschine (10) der Tabak verarbeitenden Industrie mit einer Granulatbefüllvorrichtung (14) der Tabak verarbeitenden Industrie nach einem der Ansprüche 8 bis 13, wobei der Auslass (24) der Granulatbefüllvorrichtung (14) oberhalb einer Formatvorrichtung (13) der Filterstrangmaschine (10) angeordnet ist, wobei die Formatvorrichtung (13) dazu ausgebildet ist, einen Umhüllungsmaterialstreifen (11), auf dem Filtersegmente (15) aufgebracht sind, zunächst so um die Filtersegmente (15) zu legen, dass eine Öffnung verbleibt, durch die Granulat (16) in Lücken (20) zwischen den Filtersegmenten (15) einbringbar ist, um dann anschließend den Umhüllungsmaterialstreifen (11) vollständig um den gebildeten Strang (17) zu schließen, wobei die Filterstrangmaschine (10) außerdem eine Ablängvorrichtung (18) aufweist, mittels der der Strang (17) in Filter (19) ablängbar ist.

15. Filterstrangmaschine (10) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslass (24) der Granulatbefüllvorrichtung (14) und die Förderrichtung (21) der Filterstrangmaschine (10) parallel zueinander sind, wobei insbesondere die mechanische Vorrichtung (23, 23') der Granulatbefüllvorrichtung (14) dem Granulat (16) beim Auslass (24) eine Geschwindigkeitskomponente aufzwingt, die in Förderrichtung (21) der Filterstrangmaschine (10) ist.

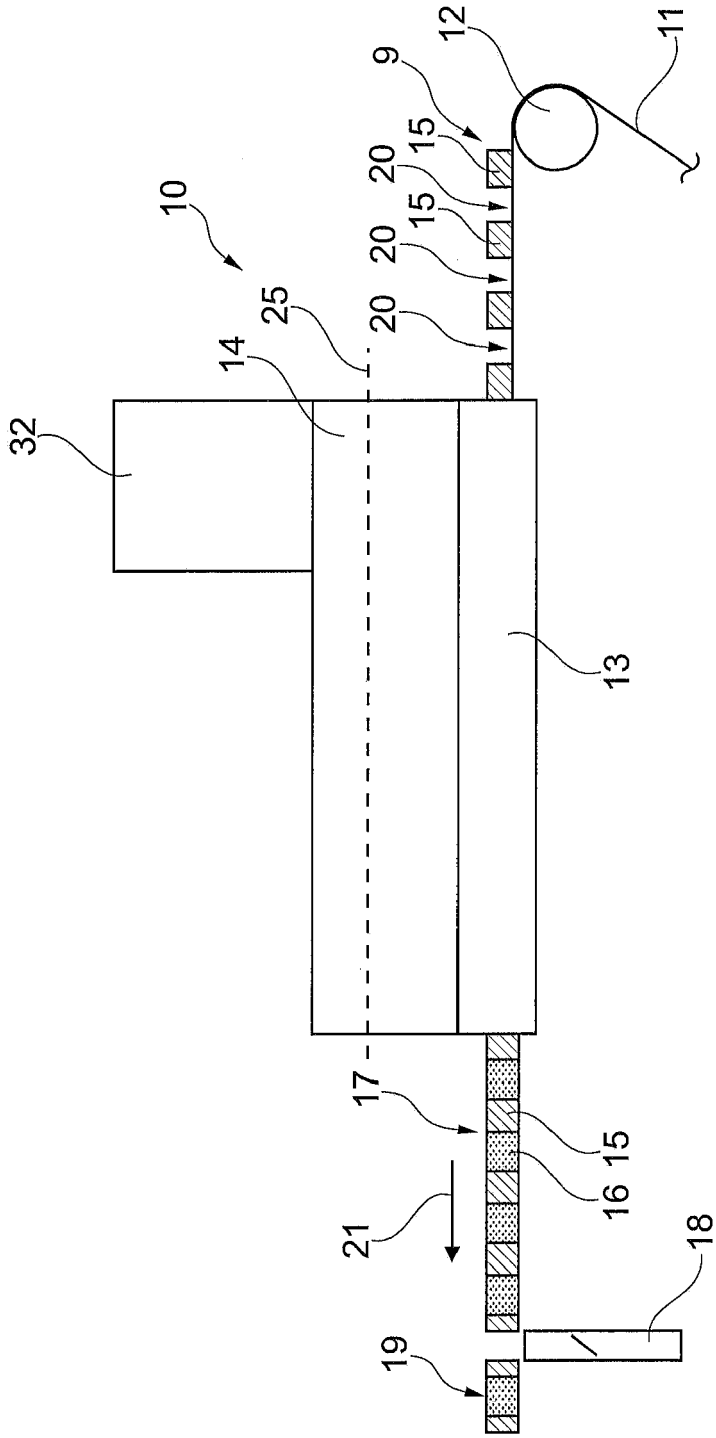

Fig. 1

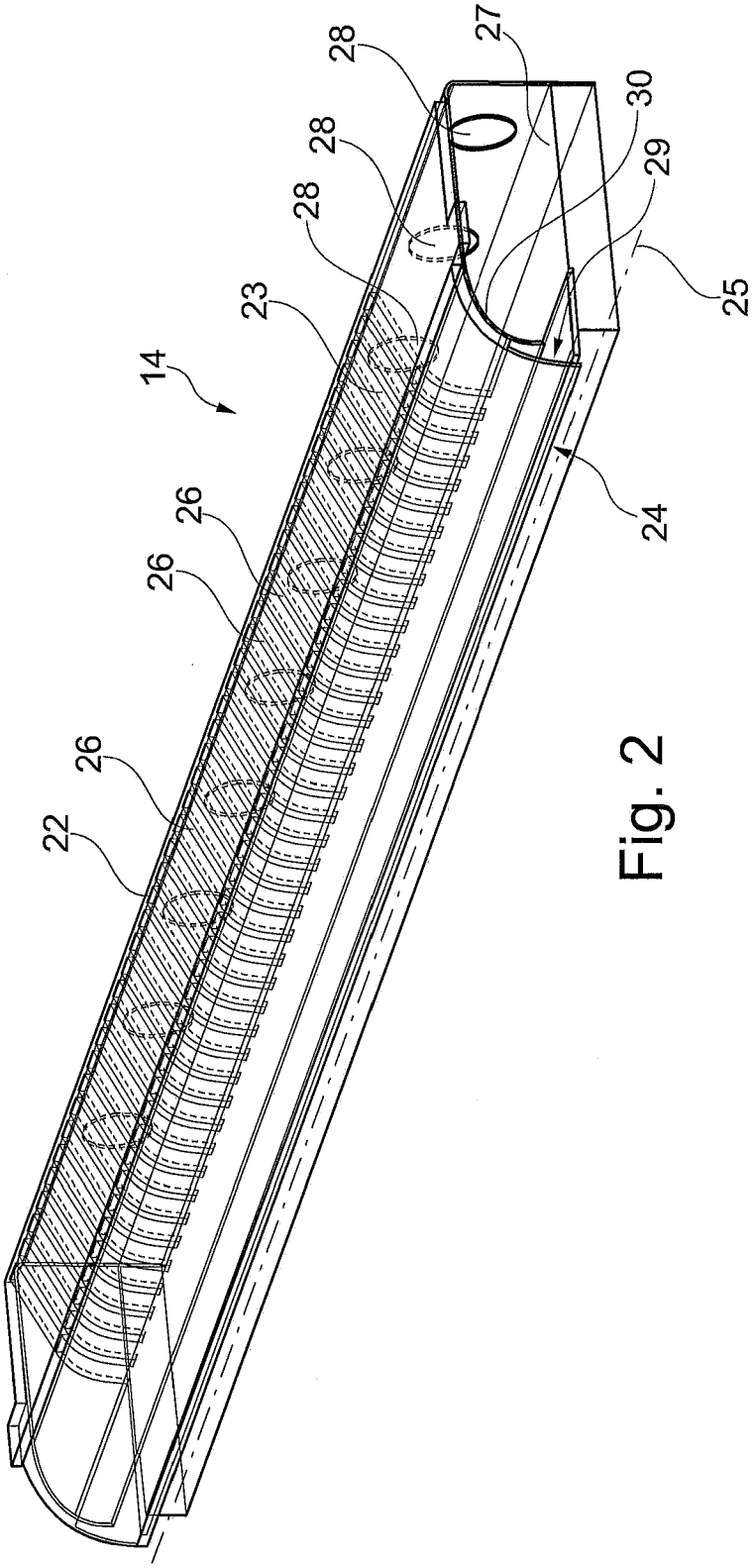

Fig. 2

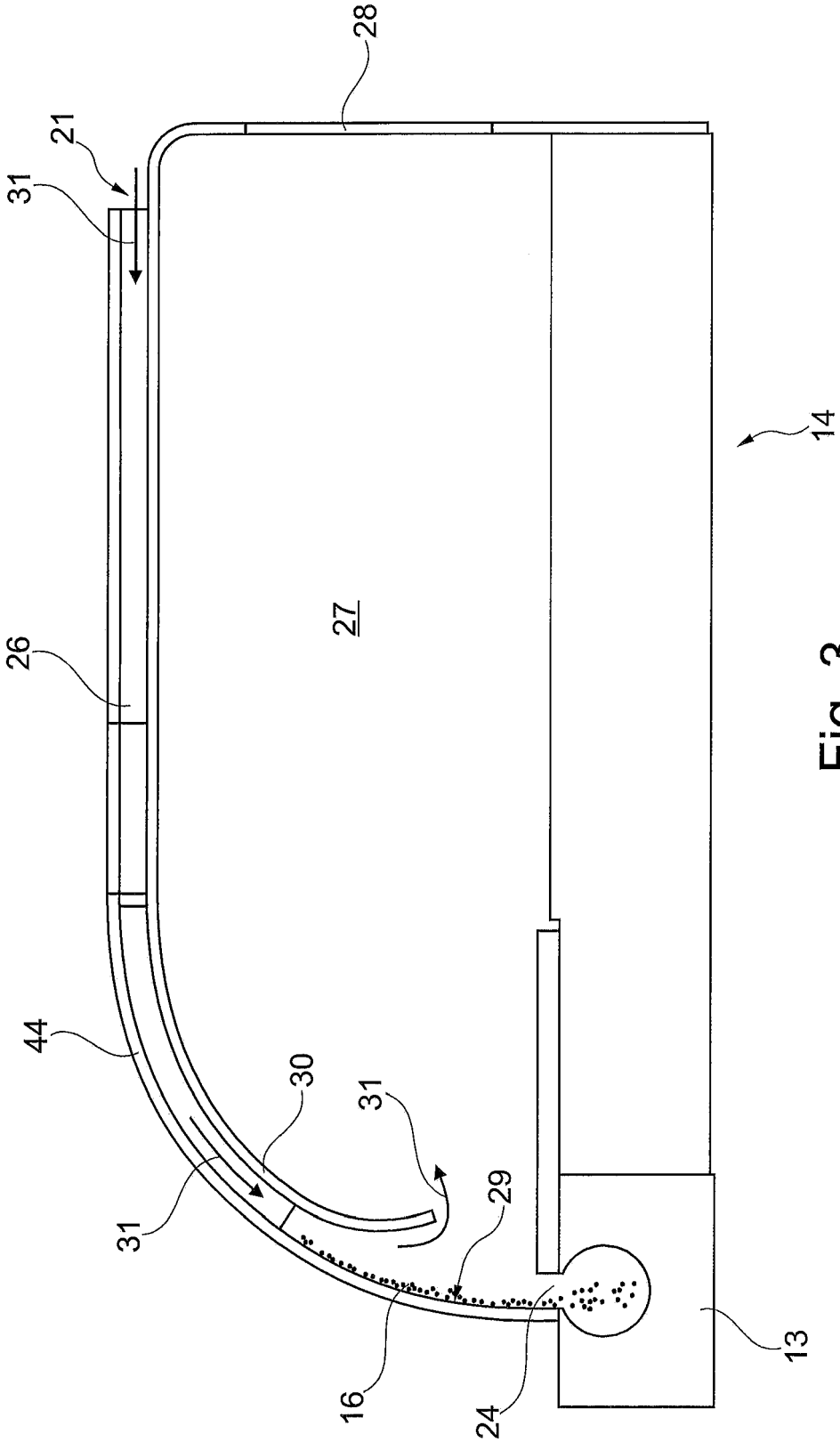

Fig. 3

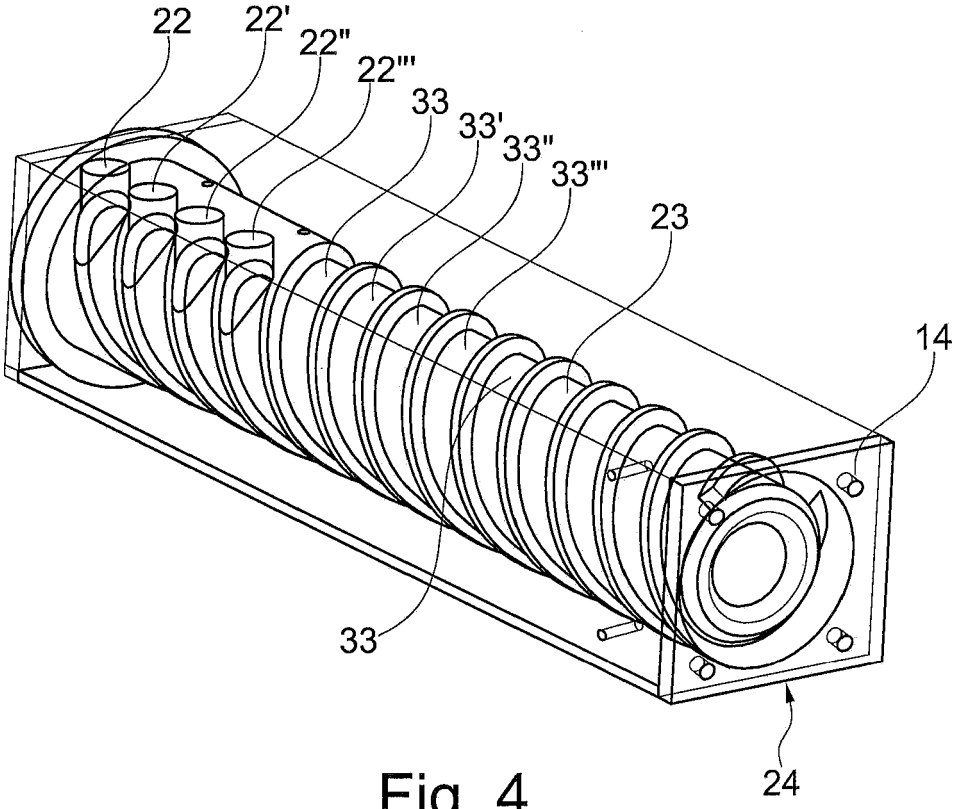
22
22'
22"
22'''
33
33'
33"
33'''
23
14
33
24

Fig. 4

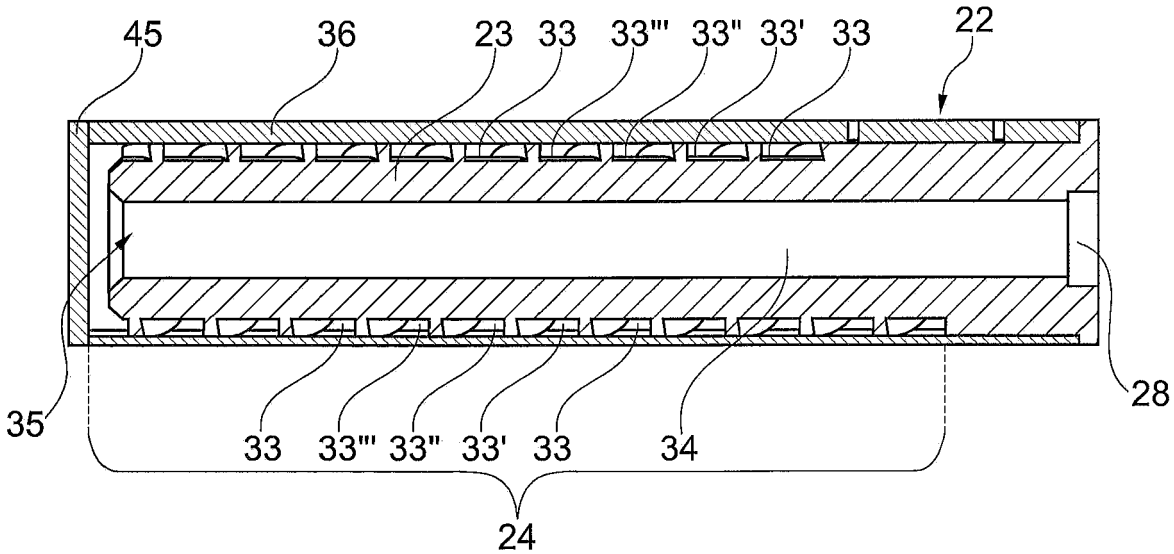
45
36
23
33
33'''
33"
33'
33
22
35
33
33'''
33"
33'
33
34
28
24

Fig. 5

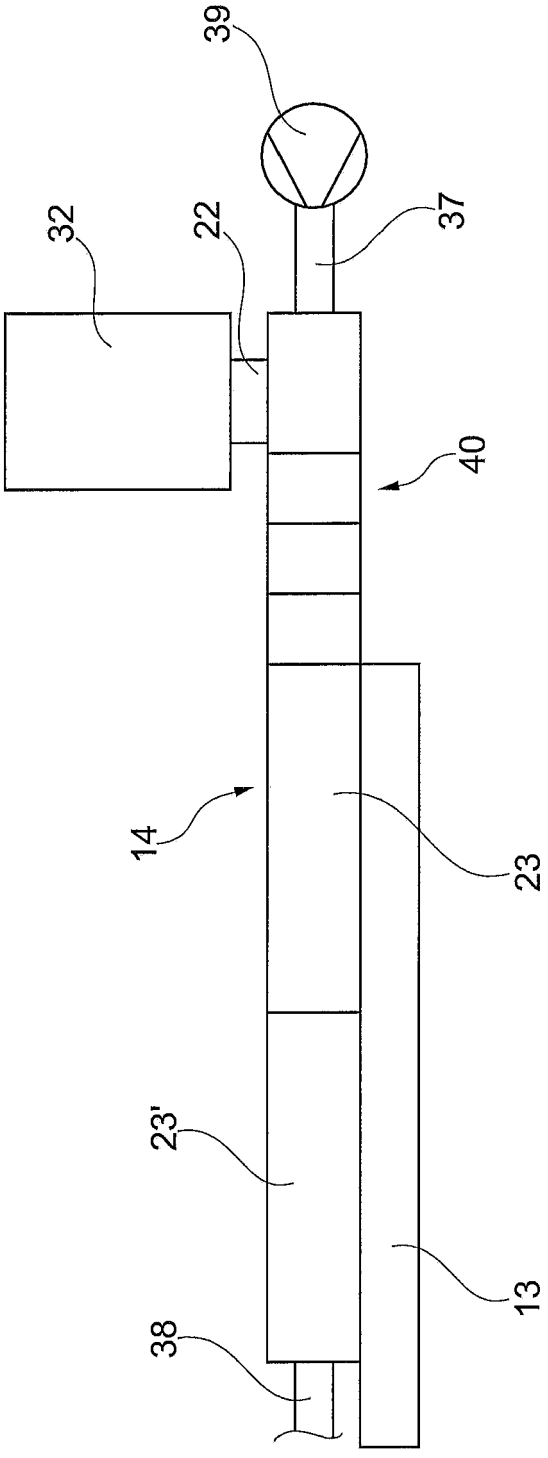

Fig. 6

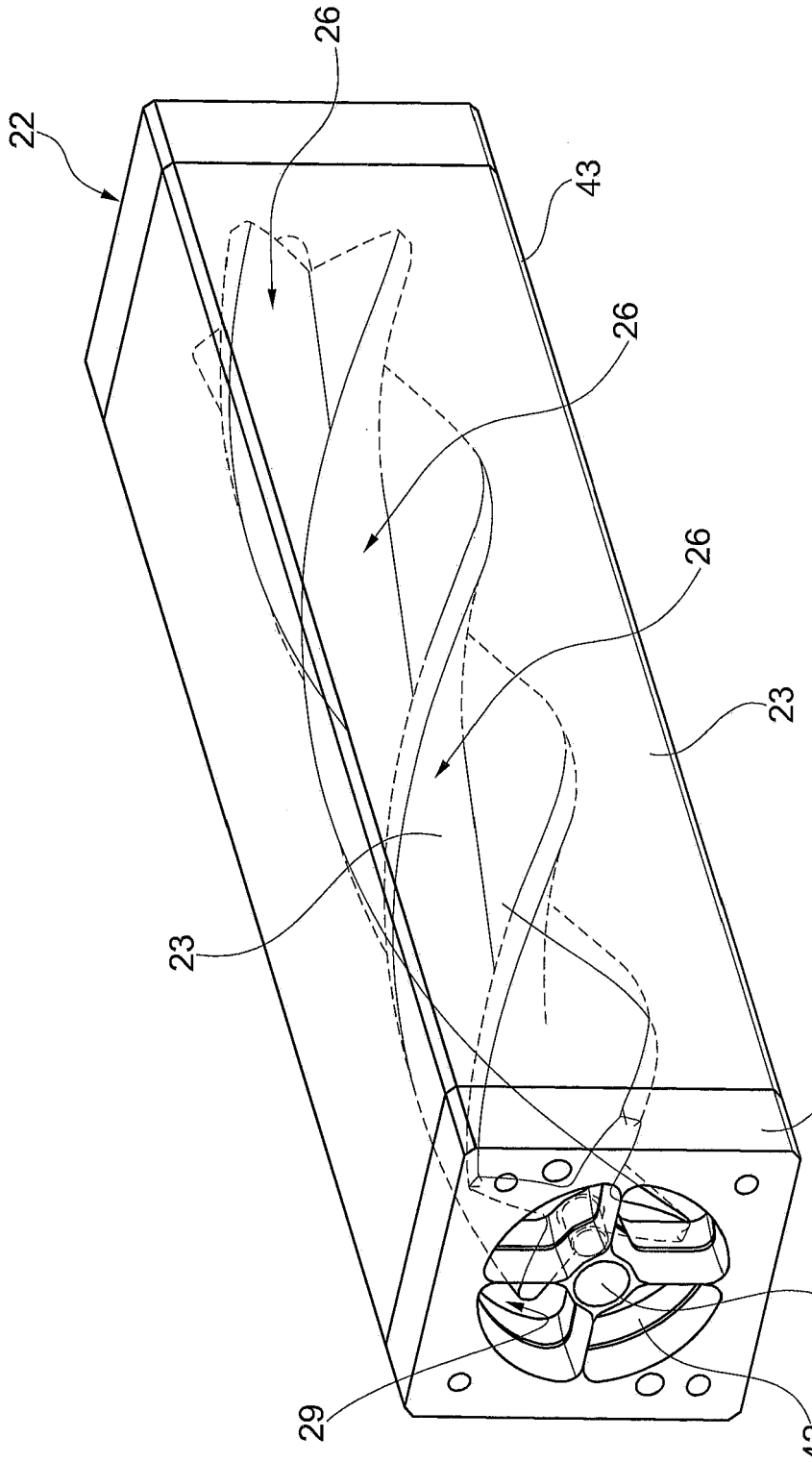

Fig. 7

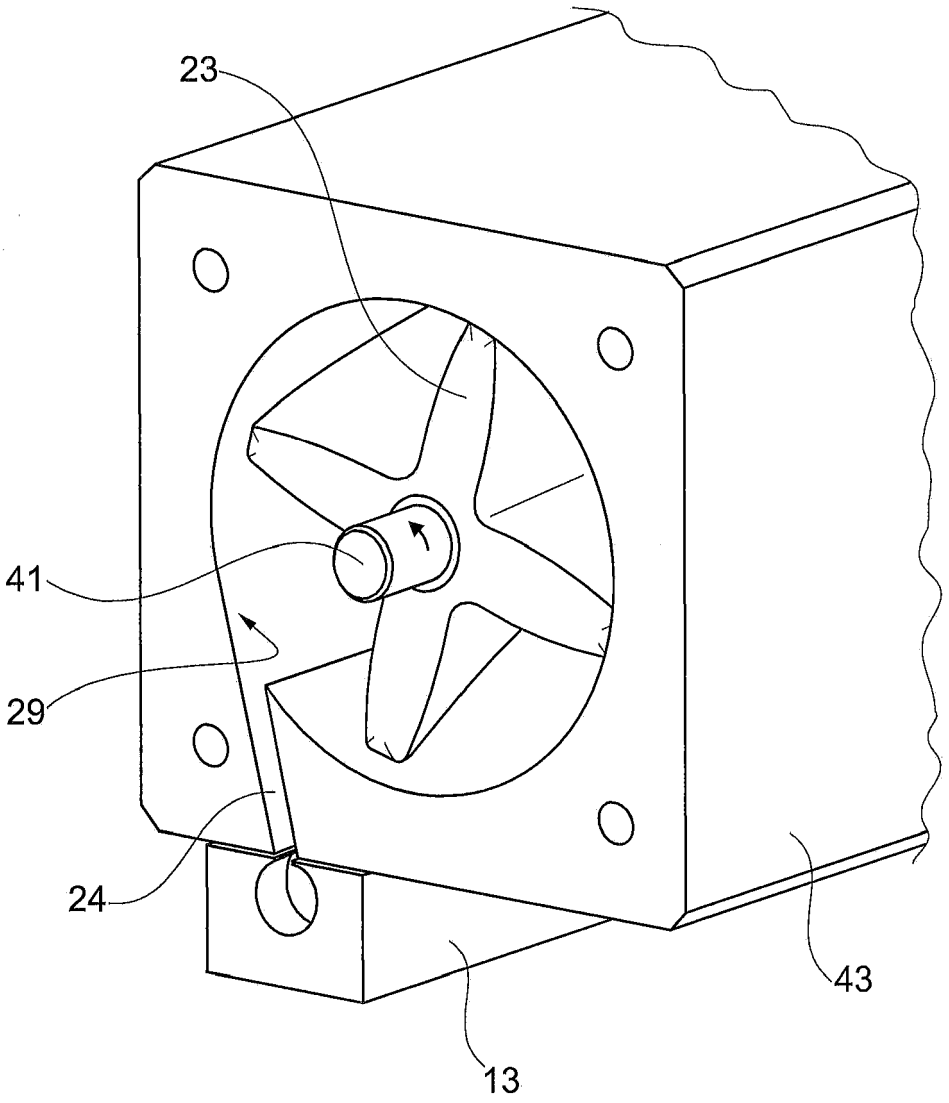

Fig. 8

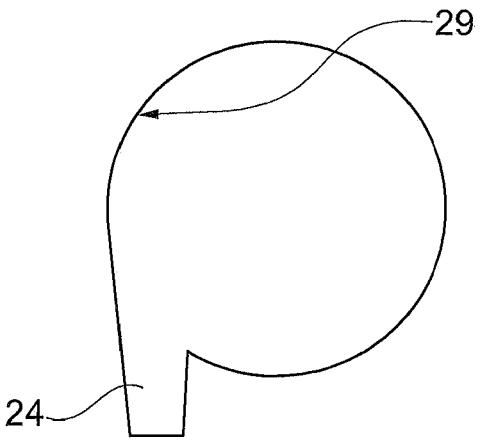

Fig. 9

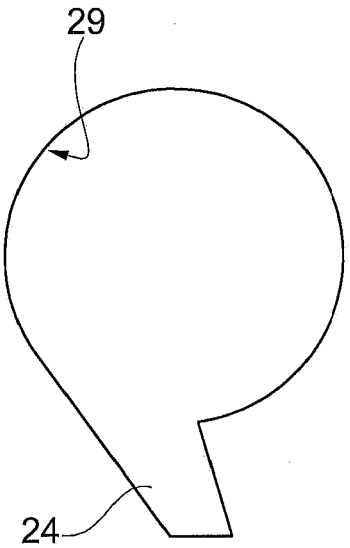

Fig. 10

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 16 8277

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 524 454 A (SEXSTONE JOHN H) 18. August 1970 (1970-08-18)	1-7	INV. A24D3/02
A	* Spalte 2, Zeile 60 - Zeile 70; Abbildung 1 * * Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 5; Abbildungen 17-19 *	8-15	

X	WO 03/016137 A1 (PHILIP MORRIS PROD [US]; SMITH BARRY S [US]; SPIERS STEVE [US]; STRAIG) 27. Februar 2003 (2003-02-27)	1	
A	* Seite 8, Zeile 2 - Seite 9, Zeile 6; Abbildungen *	2-15	

A	WO 2007/138487 A2 (PHILIP MORRIS PROD [CH]) 6. Dezember 2007 (2007-12-06) * Seite 5, Zeile 17 - Seite 6, Zeile 36; Abbildungen *	1-15	

A	US 4 015 514 A (NICHOLS WALTER A) 5. April 1977 (1977-04-05) * Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 27; Abbildungen *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	-----		A24D
A	US 3 844 541 A (ARTHO A ET AL) 29. Oktober 1974 (1974-10-29) * Spalte 5, Zeile 39 - Spalte 6, Zeile 54; Abbildungen *	8-15	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	13. Oktober 2016	Marzano Monterosso

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 16 16 8277

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

13-10-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3524454 A	18-08-1970	KEINE	
WO 03016137 A1	27-02-2003	AT 504497 T	15-04-2011
		BR 0212003 A	01-02-2005
		EP 1427634 A1	16-06-2004
		JP 4290000 B2	01-07-2009
		JP 2005523680 A	11-08-2005
		PL 202126 B1	30-06-2009
		WO 03016137 A1	27-02-2003
WO 2007138487 A2	06-12-2007	AT 549247 T	15-03-2012
		BR PI0711848 A2	13-12-2011
		CN 101454206 A	10-06-2009
		EA 200870596 A1	28-04-2009
		EP 2027017 A2	25-02-2009
		ES 2384190 T3	02-07-2012
		JP 5283280 B2	04-09-2013
		JP 2009538806 A	12-11-2009
		KR 20090020643 A	26-02-2009
		US 2007284012 A1	13-12-2007
		WO 2007138487 A2	06-12-2007
US 4015514 A	05-04-1977	AU 505482 B2	22-11-1979
		AU 2142377 A	27-07-1978
		CH 613611 A5	15-10-1979
		DE 2703556 A1	04-08-1977
		FR 2339348 A1	26-08-1977
		GB 1522123 A	23-08-1978
		JP S5295484 A	11-08-1977
		NL 7700855 A	02-08-1977
		US 4015514 A	05-04-1977
US 3844541 A	29-10-1974	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2013022360 A2 **[0002]**
- EP 1571933 B1 **[0003]**