



(11)

EP 2 772 146 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.09.2018 Patentblatt 2018/38

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

(21) Anmeldenummer: **14154966.7**

(22) Anmeldetag: **13.02.2014**

(54) **Vorrichtung, Verfahren und Maschine zum Herstellen eines Filterstrangs der Tabak verarbeitenden Industrie**

Device, method and apparatus for producing a filter rod in the tobacco processing industry

Dispositif, procédé 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: **28.02.2013 DE 102013203349**
27.06.2013 DE 102013212416

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.09.2014 Patentblatt 2014/36

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

(72) Erfinder:
• **Matern, Oliver**
21039 Hamburg (DE)

- **Wichmann, Christian**
21502 Geesthacht (DE)
- **Fricke, Patrick**
21029 Hamburg (DE)
- **Hoffleit, Heiko**
21039 Börnsen (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 502 510 DE-A1- 2 218 071
DE-A1- 10 010 176 DE-A1-102009 040 092

EP 2 772 146 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 eine Vorrichtung zum Herstellen eines Filterstrangs der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend eine mit Druckluft beaufschlagbare Transportdüse, ein Führungsrohr mit einem im Führungsrohr angeordneten längserstreckten Dorn, wobei unmittelbar ausgangs der Transportdüse und mit einem Abstand zum Dorn eine frei drehbare, nicht angetriebene Einzugsrolle angeordnet ist, deren Lauffläche abschnittsweise den Förderweg des Filtermaterialstreifens definiert, eine entsprechende Filterstrangmaschine sowie ein entsprechendes Verfahren.

[0002] Die Erfindung betrifft somit das Gebiet der Filterherstellung, besonders die Herstellung von Filtern mit eingelegten Objekten, beispielsweise flüssigkeitsgefüllten Kapseln. Solche Kapseln werden vor dem Gebrauch der Zigarette durch den Benutzer zerdrückt und entfalten beim Rauchen der Zigarette einen zusätzlichen Geschmack.

[0003] Einzulegende Objekte können aber auch anders geartet sein, beispielsweise können weitere Filtermaterialien wie Aktivkohlekörper, Granulat und Ähnliches eingelegt werden.

[0004] Die gängigste Methode, Objekte in einen Filterstrang, insbesondere einen Filterstrang aus Acetatow, einzulegen, besteht darin, dass die Objekte am Umfang eines Einlegerads in mit Saugluft beaufschlagten Objektsitzen gehalten werden und mit dem Umfang des Einlegerads im Verlauf der Drehung des Einlegerads in den Filterstrang eintauchen. An der Übergabestelle im Filterstrang wird die Saugluft abgeschaltet und die Objekte verbleiben im Filterstrang. Der Filterstrang weist hierfür am Übergabeort eine U-Form im Querschnitt auf, damit die Objekte sicher und mit geringer Beanspruchung in den Filterstrang eingelegt werden können. Eine entsprechende Objekteinlegevorrichtung ist beispielsweise aus der Patentanmeldung EP 2 502 510 A1 der Anmelderin bekannt.

[0005] Um den Filterstrang bzw. den Filtermaterialstreifen in die benötigte U-Form zu bringen, wird der Filtermaterialstreifen, insbesondere der Towstreifen, durch eine Transportdüse mit einem Überschuss an Druckluft gefördert. Die Transportdüse dient neben dem Antrieb der Förderung auch dem Raffens des zuvor ausgebreiteten Filtermaterialstreifens zu einer Strangform mit geringer Dichte. Dieser noch lockere Strang wird anschließend in eine Towführung eingebracht, die aus einem Führungsrohr mit einem innen angeordneten längserstreckten Dorn, auch Pflug genannt, eingebracht wird. Die Kombination aus Dorn und dem darum herum angeordneten Führungsrohr sorgt dafür, dass sich der lose Filterstrang in dem Führungsrohr um den Dorn wickelt und der Filterstrang somit die notwendige U-Form erhält, in die nachfolgend die Objekte von oben eingelegt werden können.

[0006] Bei der Vorrichtung gemäß EP 2 502 510 A1 gelangt der lose Filterstrang nach der Förderung durch

die Transportdüse auf eine Einzugsrolle, die den Filterstrang umlenkt und ein im Wesentlichen U-förmiges oder V-förmiges Umfangsprofil aufweist, das das Filtermaterial biegt und faltet, während es über die Einzugsrolle läuft. Die Einzugsrolle weist einen relativ großen Radius der Lauffläche auf und ist in einem Abstand zum Beginn des Dorns angeordnet, der von dem Filterstrang überbrückt wird. Mit dem Beginn des Dorns ist dabei das der Transportdüse zugewandte Ende gemeint, also in Förderrichtung des Filterstrangs das stromaufwärts gelegene Ende, im Folgenden im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch Dornansatz und Dornansatzstück genannt. Dieser Abschnitt des Dorns weist eine pflugartige Krümmung und gegebenenfalls flache Schneide auf, die der Führung des Filterstrangs dient. Die so hergestellten Filter haben einen relativ geringen Zugwiderstand im Vergleich zu kapsellosen Filtern.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Zugwiderstand bei der Herstellung von Kapselfiltern und die Stranggeschwindigkeit zu erhöhen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Herstellen eines Filterstrangs der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend eine mit Druckluft beaufschlagbare Transportdüse, ein Führungsrohr mit einem im Führungsrohr angeordneten längserstreckten Dorn, wobei unmittelbar ausgangs der Transportdüse und mit einem Abstand zum Dorn eine frei drehbare, nicht angetriebene Einzugsrolle angeordnet ist, deren Lauffläche abschnittsweise den Förderweg des Filtermaterialstreifens definiert, gelöst, die dadurch weitergebildet ist, dass zwischen der Einzugsrolle und dem Dorn ein weiteres Führungselement angeordnet ist, mittels dessen ein Querschnitt des Filtermaterialstreifens zwischen dem Dorn und dem weiteren Führungselement im Bereich eines Dornansatzes des Dorns verkleinert wird.

[0009] Die Erfindung beruht auf dem Grundgedanken, dass mittels des weiteren Führungselements einerseits der Abstand zwischen der Einzugsrolle und dem Beginn des Dorns bzw. dem Dornansatz oder Dornansatzstück überbrückt wird und andererseits der Querschnitt des Filtermaterialstreifens bzw. des losen bzw. noch lockeren Filterstrangs am Ort Dornansatzes verkleinert wird. Die Überbrückung des Abstands führt zu einer erhöhten Laufruhe des Filterstrangs, die dazu führt, dass eine höhere Stranggeschwindigkeit gefahren werden kann. Die Verkleinerung des Querschnitts des Filtermaterialstreifens zwischen dem Dorn und dem weiteren Führungselement sorgt für eine Vorverdichtung und Vorformung des Filtermaterials, so dass mit einem bereits stärker verdichteten Filtermaterial eine U-Form erreicht wird, in die nachfolgend Objekte eingelegt werden können. Das fertige Produkt, also die objektbeladenen Filterstäbe, weist hierdurch einen im Vergleich zu herkömmlich hergestellten Objektfiltern bzw. Kapselfiltern erhöhten Zugwiderstand auf.

[0010] Das Führungselement ist vorzugsweise als frei drehbare, nicht angetriebene Führungsrolle ausgebildet, die insbesondere unterhalb des Dornansatzes angeord-

net ist. Die Führungsrolle weist vorzugsweise einen gleichen Durchmesser der Lauffläche auf wie die Einzugsrolle, kann vorteilhaft aber auch größer oder kleiner gestaltet sein. Sowohl die Führungsrolle als auch die Einzugsrolle sind frei mitdrehend und nicht angetrieben ausgebildet. Damit ist sichergestellt, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Laufflächen der Einzugsrolle und der Führungsrolle der Strangfördergeschwindigkeit entspricht und somit keine überflüssige Reibungshitze durch Schlupf erzeugt wird. Die Rollen, also die Einzugsrolle und die Führungsrolle, erfüllen so auf schonende Weise ihre Funktion der Führung, Vorformung und Vorverdichtung des Filterstrangs. Die bevorzugte Anordnung unterhalb des Dornansatzes führt zu einer Verdichtung und Querschnittsverkleinerung des Filterstrangs im Bereich eines Dornansatzes des Dorns, also, in Strangförderrichtung gesehen am Beginn des Dorns.

[0011] Die Drehachse der Führungsrolle ist vorteilhafterweise parallel zur Drehachse der Einzugsrolle und in Schwerkraftrichtung nach unten verschoben angeordnet. Auf diese Weise bilden die beiden Rollen, also die Einzugsrolle und die Führungsrolle, eine Art Schikane, zwischen denen der Materialstreifen zweifach leicht umgelenkt wird. Der Filtermaterialstreifen nimmt hierbei vorzugsweise einen direkten Weg zwischen den Rollen, berührt also die Einzugsrolle an deren in Gravitationsrichtung unterer Seite und die darunter und dahinter angeordnete Führungsrolle an deren Oberseite.

[0012] In einer alternativen Ausführungsform ist das Führungselement vorteilhaft als, insbesondere konischer, Trichter ausgebildet, der in das Führungsrohr mündet. Der Trichter sorgt für eine schonende Hinführung des Filterstrangs zu dem Führungsrohr und durch seine vorzugsweise im Wesentlichen konische Form für eine Vorformung des Filterstrangs bzw. Filtermaterialstreifens, die eine Biegung im Querschnitt aufweist und somit ideal vorgeformt ist für die weitere Bildung des U-förmigen Querschnitts in der Umschlingung des Dorns.

[0013] Die Einzugsrolle und/oder die Führungsrolle weist oder weisen vorzugsweise eine Lauffläche mit einer mittigen umfänglichen Wulst auf, deren größter Radius gegenüber dem kleinsten Radius der Lauffläche um 10% bis 100%, insbesondere um 20% bis 50%, größer ist. Diese Wulst ist dabei so angeordnet, dass der lose Filterstrang, der aus der Transportdüse kommt, mittig auf die Wulst gelangt und somit einen gebogenen Querschnitt erhält. Diese Vorformung dient ebenfalls einer Verdichtung des Materials in Querrichtung, so dass ein etwas stärker vorverdichteter Materialstrang anschließend im Führungsrohr zur Erzeugung des U-förmigen Querschnitts um den Dorn gewickelt wird. Damit wird der Zugwiderstand der fertig hergestellten Filterstäbe weiter erhöht.

[0014] Insbesondere in dem Fall, dass das Führungselement als Trichter ausgebildet ist, aber auch in dem Fall, dass das Führungselement als Führungsrolle ausgebildet ist, ist es vorteilhaft, wenn ein Luftleitblech stromabwärts der Transportdüse und/oder der Einzugs-

rolle, stromaufwärts des Dorns und oberhalb des Förderwegs des Filterstrangs angeordnet ist. Das Luftleitblech sorgt dafür, dass der Überschuss an Druckluft aus der Transportdüse vom Filtermaterial weggeleitet wird. Da der lose Filterstrang auf die wegströmende Druckluft aus der Transportdüse empfindlich reagiert, wird durch diese Maßnahme die Laufruhe des Filterstrangs deutlich erhöht, was sich auch positiv auf die Qualität und Homogenität des Filterstrangs auswirkt und zu einer Erhöhung der möglichen Strangvortriebsgeschwindigkeit führt. Insbesondere bei der Verwendung eines Trichters als Führungselement wird durch das Luftleitblech verhindert, dass sich die Druckluft aus der Transportdüse, die in Strangförderrichtung gerichtet ist, im Trichter fängt.

[0015] Vorteilhafterweise sind in Förderrichtung stromabwärts des Führungsrohrs ein Einlauffinger und eine Objekt-Einlegevorrichtung angeordnet, die eine Objektübergabeposition in Förderrichtung des Filterstrangs stromabwärts des Führungsrohrs definiert.

[0016] Vorzugsweise ist ausgangs der Transportdüse ein Führungskanal angeordnet, dessen Querschnitt in Förderrichtung des Filterstrangs eingangsseitig an einen Querschnitt der Transportdüse angepasst ist und ausgangsseitig im Wesentlichen rechteckig ist, wobei der Querschnitt an einem Auslass des Führungskanals in vertikaler Richtung verjüngt ist, wobei an oder im Bereich einer Oberseite des Führungskanals wenigstens ein Formungselement geformt und angeordnet ist, um den Filterstrang bei dessen Förderung an der Oberseite des Filterstrangs zu kontaktieren und konkav einzuwölben.

[0017] Dieser Erfindungsaspekt beruht auf dem Grundgedanken, dass mittels des Führungskanals der aus der Transportdüse austretende Filterstrang geweitet, also insbesondere im Wesentlichen flächig gemacht, wird und eine Vorwölbung bekommt, um anschließend über die möglichst gesamte Filterstranglänge eine reproduzierbare U-Form anzunehmen, wenn sie auf dem längserstreckten Dorn in das Führungsrohr eingebracht wird. Diese besonders reproduzierbare U-Form hat den Vorteil, dass Kapseln, die in den Filtermaterialstrang eingelegt werden, dort besonders sicher gehalten werden. Damit ist eine genaue und wiederholbare Kapselpositionierung erreichbar.

[0018] Die Verjüngung in vertikaler Richtung sorgt dafür, dass der Filterstrang als flacher Streifen auf die Einzugsrolle aufläuft.

[0019] Der Führungskanal ist vorzugsweise eingangsseitig luftdicht mit der Transportdüse verbunden. Dies bedeutet, dass die Luft, die in der Transportdüse zur Förderung des Filterstrangs verwendet wird, auch im Wesentlichen vollständig durch den Führungskanal läuft und an dessen Auslass austritt. Da der Führungskanal an seinem Auslass in vertikaler Richtung verjüngt ist und ausgangsseitig im Wesentlichen rechteckig ist, hat der Führungskanal die Form einer Düse, so dass gegebenenfalls auf Leitbleche zur Ablenkung der Luft verzichtet werden kann, zumal die Luft in einer Richtung austreten kann und sich nicht unregelmäßig verteilt.

[0020] Die Führung der Transportluft durch den Führungskanal dient ebenfalls der weiteren Führung und dem weiteren Transport des Filterstrangs, während er sich im Führungskanal entsprechend der Verformung des Führungskanals verformt.

[0021] Der Führungskanal weist vorzugsweise in Förderrichtung des Filterstrangs einen sich in vertikaler Richtung verjüngenden Querschnitt auf. Dies entspricht wiederum der Form einer Düse und unterstützt die allmähliche Formung des Filterstrangs in die gewünschte Austrittsform.

[0022] In einer vorteilhaften Weiterbildung, in der auf Formatwechsel flexibel reagiert werden kann, ist vorgesehen, dass der Führungskanal eine oder mehrere einstellbar bewegbare Wände und/oder Wandabschnitte aufweist, mit denen eine Breite und/oder eine Höhe des Auslasses einstellbar ist oder sind.

[0023] In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein oder das Formungselement als Formungskörper ausgebildet, das den Filterstrang stromabwärts des Auslasses des Führungskanals kontaktiert. Ein solcher Formungskörper kann am Führungskanal angebracht bzw. befestigt sein oder unabhängig vom Führungskanal stromabwärts des Auslasses angeordnet und befestigt sein.

[0024] Zur Kontaktierung des Filtermaterials weist der Formungskörper vorzugsweise eine gewölbte Fläche auf. Die gewölbte Fläche, die auch eine Kontaktfläche ist, verleiht der Oberseite des ausgebreiteten Filterstrangs die gewünschte Einwölbung, die anschließend die Einrollung des Filterstrangs begünstigt.

[0025] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Formungskörper, insbesondere an einem Hebelarm, bewegbar gegenüber einem Halter angeordnet, wobei der Formungskörper, insbesondere über den Hebelarm, gegenüber dem Halter kraftbeaufschlagt, insbesondere federbeaufschlagt, ist, um den Formungskörper mit einer im Wesentlichen konstanten Kraft gegen die Oberseite des Filterstrangs zu drücken. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass das Filtermaterial, das im Verlaufe der Entnahme aus einem Filtermaterialvorrat in seiner Dichte und Dicke veränderlich ist, mit einer konstanten Kraft eingewölbt wird, so dass der Widerstand, der durch den Vorgang der Einwölbung der Oberseite des Filterstrangs ausgeübt wird, nicht so schwankt, dass dies den Prozess der Strangbildung stört.

[0026] In einer alternativen oder zusätzlichen Ausbildung ist ebenfalls vorzugsweise vorgesehen, dass ein oder das Formungselement ein Teil des Auslasses des Führungskanals ist, wobei der Auslass eine Formöffnung mit einer eingewölbten Oberseite aufweist. Die eingewölbte Oberseite ist somit ein Teil des Auslasses, so dass die Auslassöffnung selber die eingewölbte Form an der Oberseite vorgibt.

[0027] Dies kann durch einen zuvor beschriebenen Formungskörper, der stromabwärts des Auslasses angreift, unterstützt werden. Sowohl die Variante mit dem Formungskörper als auch die Variante mit dem Formungselement in Form einer entsprechenden Formöff-

nung im Auslass des Führungskanals lassen sich auf verschiedene Strangformate einstellen, wenn beispielsweise die Oberseite des Führungskanals gegenüber den weiteren Seiten beweglich ist oder beispielsweise zusammen mit den Seitenflächen gegenüber einer Unterseite beweglich ist. Auch der Formungskörper kann entsprechend in seiner Positionierung angepasst werden.

[0028] Vorteilhafterweise ist die eingewölbte Oberseite als gebogener Rand des Auslasses ausgebildet, wobei der gebogene Rand als abgeknickter oder abgebogener Teil einer oberen Seitenwand des Führungskanals oder als Abschluss einer im Bereich des Auslasses eingewölbten oberen Seitenwand des Führungskanals ausgebildet ist. In beiden Fällen ist die Auslassöffnung in der Mitte in vertikaler Richtung schmaler als an den Rändern. Falls die obere Seitenwand bereits vor dem Auslass entsprechend eingewölbt ist, ist eine allmähliche Einwölbung des Filterstrangs möglich, die im Fall eines abgebo-
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50

genen Teils an der Stelle des Auslasses eher punktuell auf dem Förderweg erzeugt wird.

[0029] Vorzugsweise ist der Führungskanal und/oder das wenigstens eine Formungselement aus einem Metall, einer Metalllegierung oder einem Kunststoff gefertigt und/oder enthält wenigstens teilweise ein Metall, eine Metalllegierung oder einen Kunststoff.

[0030] Der Führungskanal ist vorzugsweise im Wesentlichen durchsichtig. Dies bedeutet, dass die Strangbildung und der Filterstrang in dem Führungskanal auch während seiner Herstellung beobachtet werden kann.

[0031] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch eine Filterstrangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie mit einer erfindungsgemäßen, zuvor beschriebenen Vorrichtung gelöst.

[0032] Ferner wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe auch durch ein Verfahren zum Herstellen eines Filterstrangs der Tabak verarbeitenden Industrie gelöst, wobei ein Filtermaterialstreifen durch eine Transportdüse unter Zuführung von Druckluft zu einem Führungsrohr mit einem im Führungsrohr angeordneten längserstreckten Dorn gefördert wird, wobei der Filtermaterialstreifen unmittelbar ausgangs der Transportdüse und mit einem Abstand zum Dorn über eine frei drehbare, nicht angetriebene Einzugsrolle umgelenkt wird, deren Lauffläche abschnittsweise den Förderweg des Filtermaterialstreifens definiert, das dadurch weitergebildet ist, dass der Filtermaterialstreifen zwischen der Einzugsrolle und dem Dorn mittels eines weiteren Führungselements zum Dorn geführt wird, mittels dessen ein Querschnitt des Filtermaterialstreifens zwischen dem Dorn und dem weiteren Führungselement im Bereich eines Dornansatzes des Dorns verkleinert wird.

[0033] Vorzugsweise wird der Filtermaterialstreifen ausgangs der Transportdüse durch einen Führungskanal hindurchgeführt, dessen Querschnitt in Förderrichtung des Filterstrangs eingangsseitig an einen Querschnitt der Transportdüse angepasst ist und ausgangsseitig im Wesentlichen rechteckig ist, wobei der Querschnitt an einem Auslass des Führungskanals in vertika-

ler Richtung verjüngt ist, wobei an oder im Bereich einer Oberseite des Führungskanals wenigstens ein Formungselement geformt und angeordnet ist, der den Filterstrang bei dessen Förderung an der Oberseite des Filterstrangs kontaktiert und konkav einwölbt.

[0034] Vorteilhafterweise werden in den Filtermaterialstreifen stromabwärts des Führungsrohrs Objekte eingelegt. Bei dem Verfahren wird der Filtermaterialstreifen vorzugsweise durch eine zuvor beschriebene erfindungsgemäße Vorrichtung gefördert.

[0035] Die zu den Erfindungsgegenständen, also der Vorrichtung, der Filterstrangmaschine und dem Verfahren, genannten Merkmale, Eigenschaften und Vorteile gelten ohne Einschränkung auch für die jeweils anderen Erfindungsgegenstände, die sich aufeinander beziehen.

[0036] Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und den beigelegten Zeichnungen ersichtlich.

[0037] 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 Seitenansicht einer Objekt-Einlegevorrichtung nach dem Stand der Technik,
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer Rolle mit einer Wulst,
- Fig. 5 eine Seitenansicht einer dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform,
- Fig. 6 schematische Darstellungen eines erfindungsgemäßen Führungskanals und
- Fig. 7 schematische Darstellungen eines weiteren erfindungsgemäßen Führungskanals.

[0038] 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.

[0039] In Fig. 1 ist eine beispielhafte bekannte Strangbildungsvorrichtung mit einer Objekt-Einlegevorrichtung 10 gemäß EP 2 502 510 A1 der Anmelderin gezeigt. Die Strangförderrichtung verläuft in Fig. 1 generell von rechts nach links. Ein nicht dargestelltes endloses Filtermaterialband, z. B. Filtertow, wird in der rechts dargestellten

Aufbereitungsvorrichtung (ohne Bezugszeichen) aufbereitet und über zwei Zuführrollen 14a, 14b zu einer Transportdüse 12 gefördert. In der Transportdüse 12 wird das Filtermaterialband im Querschnitt komprimiert und mit einer großen Menge Druckluft zu einer Towführung 18 gefördert, die einen zentralen Dorn 19 aufweist, um den das Filtertow in der Towführung 18 gewickelt bzw. gefaltet wird.

[0040] Die Transportdüse 12 dosiert das Endlosband des Filtermaterials, z.B. Filtertow, von dem Paar Zuführrollen 14a, 14b zunächst zu einer Einzugsrolle 16, die ein im Wesentlichen U-förmiges oder V-förmiges Umfangsprofil aufweist, das das Filtermaterial biegt und faltet, während es über die Einzugsrolle 16 läuft. Die Einzugsrolle 16 führt das Filtermaterial der Towführung 18 zu und dann einem in Strangförderrichtung stromabwärts bzw. dahinter liegenden Einlauffinger 20. Nachdem es aus dem Einlauffinger 20 ausgetreten ist, gelangt das Filtermaterial durch den Rest der Strang- und Stabformeinheit (nicht gezeigt).

[0041] Die Towführung 18 mündet in einen Einlauffinger 20 mit konisch zulaufendem Innenmaß, in dem der Filterstrang weiter verengt und verdichtet wird. Der Einlauffinger 20 weist an seiner Oberseite eine schlitzförmige Aussparung auf, in die ein Einlegerad 50 einer Objekt-Einlegevorrichtung 10 eingreift, um Objekte in den Filterstrang einzulegen. Durch die Kombination aus Dorn 19 und Towführung 18 weist der Filterstrang an dieser Stelle im Querschnitt eine U-Form mit einer nach oben weisenden Falte auf, die bis zum Zentrum des Filterstrangs reicht, so dass die Objekte einfach in die Falte des Filterstrangs eingelegt werden können. Die Objekte werden in der Falte im Filterstrang gehalten. Die Objekt-Einlegevorrichtung 10 ist in Förderrichtung stromaufwärts bzw. vor (in Figur 1 rechts) einer nicht gezeigten herkömmlichen Strangformungseinheit angeordnet.

[0042] Der Filterstrang wird anschließend unter Verwendung einer Strangschneidevorrichtung (nicht gezeigt) in eine Mehrzahl von Strangabschnitten unterteilt, in denen sich jeweils wenigstens ein oder mehrere Objekte befinden. Die Strangabschnitte können zur weiteren Verarbeitung in einer Sammelvorrichtung gesammelt werden oder direkt zu einer Zigarettenherstellungsmaschine transportiert werden.

[0043] Die Objekt-Einlegevorrichtung 10 umfasst in der in Fig. 1 gezeigten Konfiguration eine Speichervorrichtung 22, wie ein oder mehrere Magazine, die eine Mehrzahl der in das Filtermaterial einzulegenden Objekte speichert. Die Objekte sind beispielsweise im Wesentlichen kugelförmig und werden als Kapseln bezeichnet, es sind jedoch andere Formen und Ausgestaltungen möglich. Zur einfacheren Darstellung werden die Objekte in diesem Dokument im Rahmen der vorliegenden Vorrichtung als "Kapseln" bezeichnet.

[0044] Die Speichervorrichtung 22 führt die Kapseln einer oder mehreren Zuführkammern 24, 26 zu, die wiederum die Kapseln ersten und zweiten Dosierrollen 28, 30 zuführen. Die Zuführkammer 24 und/oder die Zuführ-

kammer 26 umfasst eine "Ein-Ebenen"-Zuführkammer ("single-plane"), die nur eine einzige Ebene Kapseln dem Umfang der jeweiligen Dosierräder 28, 30 zuführt. Beispielsweise sind die Kapseln, die durch die "Ein-Ebenen"-Zuführkammer gelangen, auf eine Anordnung begrenzt, die mehrere Kapseln hoch ist und mehrere Kapseln tief, aber nur eine einzige Kapsel breit.

[0045] Die Vorrichtung 10 umfasst ferner Zwischenräder 36, 38, die Kapseln aufnehmen, die von den Dosierrädern 28, 30 übertragen werden. Ein Einlegerad 50 nimmt Kapseln von den Zwischenrädern 36, 38 auf und legt sie in das Filtermaterialband ein, wenn es durch den Finger 20 hindurchtritt. Die Anordnung der zuvor beschriebenen Dosierräder 28, 30, Zwischenräder 36, 38 und Einlegeräder 50 hilft, den schnelleren Betrieb der Objekt-Einlegevorrichtung 10 zu ermöglichen.

[0046] In Fig. 2 ist in einer schematischen Perspektivdarstellung ein erstes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Herstellen eines Filterstrangs dargestellt, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit die in Fig. 1 dargestellte Transportdüse 12 weggelassen wurde.

[0047] An der Stelle, an der in Fig. 1 die Einzugsrolle 16 angeordnet ist, befindet sich in Fig. 2 ebenfalls eine Einzugsrolle 16, deren Lauffläche 17 allerdings einen kleineren Durchmesser aufweist als die Einzugsrolle 16 aus Fig. 1.

[0048] Die Einzugsrolle in Fig. 2 ist gegenüber der nicht dargestellten Transportdüse 12 so angeordnet, dass der lose bzw. noch lockere Filterstrang bei Austritt aus der Transportdüse 12 und dem Luftaustrittstrichter 12a, der Teil der Transportdüse 12 ist, auf die Unterseite der Lauffläche 17 der Einzugsrolle 16 trifft. Die Einzugsrolle 16 ist freidrehend gelagert und nicht angetrieben, so dass sie sich frei mit dem Filterstrang mitdreht, in der in Fig. 2 dargestellten Perspektive also im Uhrzeigersinn. Der nicht dargestellte Filterstrang gelangt von der Unterseite der Lauffläche 17 der Einzugsrolle 16 zur Oberseite der Lauffläche 61 einer ebenfalls frei drehbar gelagerten und nicht angetriebenen Führungsrolle 60, die unterhalb des Dornansatzes 19a bzw. des Beginns des Dorns 19 angeordnet ist, der im weiteren Verlauf innerhalb des Führungsrohrs 18 angeordnet ist. Die Führungsrolle 60 dreht sich somit in der Ansicht gemäß Fig. 2 im Gegenuhrzeigersinn.

[0049] Dorn 19 und Führungsrohr 18 sowie der stromabwärts sich anschließende Einlauffinger 20 sind gleich oder ähnlich ausgebildet wie aus dem Stand der Technik gemäß Fig. 1 bekannt. Der Dornansatz 19a hat die Form eines gebogenen Pfluges mit einer flachen Schneidkante und wird auch als Pflug bezeichnet.

[0050] Der Filterstrang wird durch den Zwischenraum zwischen dem Dorn 19 bzw. dessen Pflug einerseits und der Lauffläche 61 der Führungsrolle 60 andererseits geleitet, so dass er die Oberseite der Lauffläche 61 der Führungsrolle 60 berührt und von dieser geführt und geformt wird. Durch die Lauffläche 61 der Führungsrolle 60 wird der zur Verfügung stehende Querschnitt für den Fil-

terstrang gegenüber der Anordnung aus Fig. 1 verkleinert und dadurch der Filterstrang sowohl geführt, was die Laufruhe positiv beeinflusst, als auch im Querschnitt eingeschränkt, was zu einer Verdichtung des Filtermaterials im Filterstrang und zu einer Erhöhung des Zugwiderstands im fertigen Produkt führt.

[0051] Der Weg des Filterstrangs an der Einzugsrolle 16 und der Führungsrolle 60 vorbei gleicht somit einer Schikane, wobei der Filterstrang an beiden Rollen 16, 60 jeweils abgelenkt und geformt, insbesondere abgeplattet, wird.

[0052] In Fig. 3 ist ein alternatives zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt. Wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist eine Einzugsrolle 16 an gleicher Stelle und mit gleicher Dimensionierung in Bezug auf das Führungsrohr 18 angeordnet, ausgangs der nicht dargestellten Transportdüse 12. Als Führungselement ist im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ein Trichter 70 vorgesehen, der mit einem vergleichsweise geringen Öffnungswinkel den losen Filterstrang stromabwärts der Einzugsrolle 16 aufnimmt und zum Führungsrohr 18 und dem darin angeordneten nicht dargestellten, weil perspektivisch verdeckten, Dorn 19 zuführt. Damit übernimmt der Trichter 70 die Aufgabe der Führung, Vorformung und Verdichtung des lockeren Filterstrangs, da der Trichter 70 den Abstand und den verfügbaren Querschnitt zum Dorn 19 auf schonende Weise verkleinert.

[0053] Damit der Trichter 70 nicht die große Menge an Druckluft aus der nicht dargestellten Transportdüse 12 senkt und somit die Laufruhe des Filterstrangs gestört wird, ist ein Luftleitblech 80 vorgesehen, das einen Großteil der Druckluft von dem Trichter 70 und dem nicht dargestellten Filterstrang weggleitet. In dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Luftleitblech 80 einen oberen Abschnitt 82 und einen unteren Abschnitt 84 auf, wobei der untere Abschnitt 84 gegenüber dem oberen Abschnitt 82 in Strangförderrichtung stromabwärts versetzt angeordnet ist. Damit greift das Luftleitblech 80 eingangs des Trichters und stromabwärts der Einzugsrolle 16 an, während der obere Abschnitt 82 einen kleineren Abstand zu der nicht dargestellten Transportdüse hat und auf diese Weise aus der Transportdüse austretende Luft vom Filterstrang weggleitet.

[0054] In Fig. 4 ist eine Rolle, in diesem Fall eine als Einzugsrolle 16 oder als Führungsrolle 60 verwendbare Rolle, schematisch perspektivisch dargestellt, deren Lauffläche 61 eine Wulst 63 aufweist. Die Wulst 63 ist mittig auf der Lauffläche 61 zwischen zwei Randbegrenzungsabschnitten mit erhöhtem Radius angeordnet und weist einen größten Radius 64 auf, der deutlich größer ist als der kleinste Radius 62 der Lauffläche 61 beiderseits der Wulst 63. Der Filterstrang wird mittig über die Wulst 63 geleitet und somit vorgeformt und komprimiert, was zu einer Erhöhung des Zugwiderstandes am fertigen Filter führt. Bei dem Verhältnis des größten Radius 64 bzw. größten Durchmessers zum kleinsten Radius 62 bzw. kleinsten Durchmesser ist ein Kompromiss zu er-

zielen zwischen dem damit erzielbaren Grad der Vorformung und Verdichtung und der Laufruhe des Filterstrangs, also etwa der Gefahr, dass der Filterstrang von der Wulst 63 abrutscht und nach links oder rechts zu einem Bereich der Lauffläche 61 mit kleinerem Radius 62 gelangt. Beides hängt von der Beschaffenheit des Filtermaterialstreifens bzw. des losen Filterstrangs ausgangs der Transportdüse ab.

[0055] In Fig. 5 ist ein drittes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt, die Elemente der Ausführungsbeispiele aus den Fig. 2 und 3 miteinander verbindet. Die Seitenansicht zeigt, wiederum unter Auslassung der Transportdüse 12, die Anordnung von gleichartiger Einzugsrolle 16 und Führungsrolle 60, wobei die Führungsrolle 60 hinter und unterhalb der Einzugsrolle 16 angeordnet ist. In Förderichtung ist die Einzugsrolle 16 direkt ausgangs der Transportdüse 12 angeordnet und die Führungsrolle 60 unterhalb des Beginns des Dorns 19.

[0056] In Fig. 5 ist gut zu erkennen, dass der Dorn 19 einen längserstreckten zylindrischen Teil aufweist und an seinem Beginn, d.h. in Strangförderrichtung, demjenigen Teil, dem der Filterstrang zuerst begegnet, an seinem Dornansatz 19a eine abgerundete Kante aufweist, die der Führung des Filterstrangs zum Dorn 19 und der Erzeugung einer Falte im Filterstrang dient.

[0057] Unterhalb des Dornansatzes 19a bzw. des Pfluges ist die Führungsrolle 60 angeordnet, um einen Querschnitt zusammen mit dem führenden Teil des Dorns 19 bzw. dem Dornansatz 19a zu definieren, der etwas enger ist als der Querschnitt des ankommenden Filterstrangs. Dadurch wird der lose Filterstrang einerseits komprimiert und andererseits geführt und vorgeformt, um anschließend innerhalb des Führungsrohrs 18 um den Dorn 19 gewickelt zu werden und so seine charakteristische U-Form im Querschnitt zu erlangen. Insoweit entspricht das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 demjenigen der Fig. 2.

[0058] Zusätzlich ist auch in diesem Ausführungsbeispiel wie in demjenigen der Fig. 3 ein Luftleitblech 80 mit einem oberen Abschnitt 82 und einem in Strangförderichtung stromabwärts versetzten unteren Abschnitt 84 vorgesehen, das oberhalb der Einzugsrolle 16 angeordnet ist und einen Großteil der nach oben abgeleiteten Druckluft aus der nicht dargestellten Transportdüse vom Filterstrang wegleitet.

[0059] Die übrigen, nicht mit Bezugszeichen versehenen Teile des Aufbaus, an denen die Rollen 16, 60 und das Luftleitblech 80 angeordnet sind, dienen der Justierung der Positionierung der Rollen 16, 60 und des Luftleitblechs 80 in Bezug auf die stromabwärts angeordneten Komponenten.

[0060] In Fig. 6a) ist eine Seitenansicht einer Anordnung aus Transportdüse 12, erfindungsgemäßem Führungskanal 100 und Formungselement 110 schematisch dargestellt. Ein nicht dargestellter Filterstrang bzw. Filtermaterialstreifen wird durch die Transportdüse 12 unter Zuführung von Druckluft gefördert und zu einem Strang komprimiert. An dem Auslass der Transportdüse ist ein

erfindungsgemäßer Führungskanal 100 angeschlossen, der den Auslass, der in Fig. 6a) nicht dargestellt ist, überdeckt. Die Stoßkante, an der der Führungskanal 100 an die Transportdüse 12 stößt, ist mit einer Übergangsdichtung 102 im Wesentlichen luftdicht oder vollständig luftdicht abgedichtet, so dass die Transportluft aus der Transportdüse 12 im Wesentlichen oder vollständig durch den Führungskanal 100 hindurchtritt.

[0061] Der Führungskanal 100 ist an seinem stromaufwärtigen Ende an die Umfangskontur der Transportdüse 12 im Bereich der Übergangsdichtung 102 angepasst. Ausgangsseitig beim Auslass 104 ist die Transportdüse 100 im Wesentlichen rechteckig, wobei in vertikaler Richtung eine Verjüngung stattgefunden hat, während in horizontaler Richtung der Querschnitt sich entweder nicht oder nur wenig verjüngt hat, oder sich verbreitert. Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 weist, wie in Fig. 6b), dargestellt, einen konstanten horizontalen Querschnitt auf.

[0062] Auf der Oberseite des Führungskanals 100 ist ein Halter 118 angebracht, an dem gelenkig ein Hebelarm 116 mit einem Formungselement 110 angeordnet und befestigt ist. Die gelenkige Befestigung erlaubt eine Verschwenkung des Hebelarmes 116 mit dem Formungselement 110, wie durch den Doppelpfeil in Fig. 6a) dargestellt ist. Das Formungselement 110 ist als Formungskörper 112 ausgebildet, der an seiner Unterseite eine in Förderrichtung und quer zur Förderrichtung gewölbte Fläche 114 aufweist. Im Verlauf der Strangproduktion kontaktiert diese gewölbte Fläche 114 des Formungskörpers 112 die Oberseite des Filterstrangs, der aus der Öffnung 104 des Führungskanals 100 austritt, und verleiht dieser Oberseite des Filterstrangs eine konvexe Wölbung. Der so vorgewölbte Filterstrang wird, wie zu den Figuren 1 bis 5 beschrieben, zunächst in eine U-Form gebogen. Anschließend werden Kapseln eingelegt und der Filterstrang um die Kapseln geschlossen.

[0063] In Fig. 6c) ist ein entsprechendes Formungselement 110 perspektivisch schematisch dargestellt. Dieses Formungselement 110 wird vorzugsweise unter einer Federkraft gelenkig an der Halterung 118 befestigt, so dass die Federkraft die gewölbte Fläche 114 des Formungskörpers 112 in die Oberfläche bzw. Oberseite des Filterstrangs hineindrückt.

[0064] In Fig. 7a) ist ein alternatives Ausführungsbeispiel gezeigt, das allerdings mit einem Formungskörper 112 gemäß Fig. 6 auch kombiniert werden kann. In Fig. 7a) ist eine Frontalansicht schematisch dargestellt, während in Fig. 7b) eine Querschnittsdarstellung in Längsrichtung dargestellt ist.

[0065] In Fig. 7a) ist schematisch gezeigt, dass ein Führungskanal 100' auf der Transportdüse 12 aufsitzt. Es sind die Oberseite und Unterseite (ohne Bezugszeichen) des Führungskanals 100' zu sehen sowie der Auslass 104, der als Formungselement 120 ausgebildet ist. Dieser Auslass 104 ist im Wesentlichen rechteckig, wobei die horizontale Ausdehnung größer ist als die vertikale Ausdehnung. Typische Breiten hierfür sind etwa 3

cm, während die vertikale Ausdehnung, je nach Format der zu produzierenden Artikel, zwischen 0,5 cm und 2 cm variieren können. Genaue Bemaßungen sind anhand der Gegebenheiten des Filtermaterials, der gewünschten Formate und der stromauf- und stromabwärtigen Komponenten der Maschine einzustellen.

[0066] Das Formungselement 120 weist als einen wesentlichen Bestandteil einen gebogenen Rand 122 aus, der eine Verlängerung der Oberseite des Führungskanals 110 sein kann, und dessen Endkante abgerundet ist, so dass die Formöffnung 124, die auch die Austrittsöffnung des Führungskanals ist, eine entsprechende Form aufweist, in der die Oberseite nach innen eingewölbt ist.

[0067] Die Fig. 7b) zeigt einen Schnitt entlang der Schnittlinie A-A aus Fig. 7a). Hierin ist die Außenhülle der Transportdüse 12 gezeigt, die durch den Führungskanal 100' abgelöst wird, der mit einer Übergangsdichtung 112 luftdicht oder im Wesentlichen luftdicht abgedichtet ist. Im Querschnitt ist ebenfalls zu sehen, dass am Auslass 104 des Führungskanals 100' die Oberseite in den gebogenen Rand 122 übergeht, so dass nur noch ein Schlitz der Formöffnung 124 übrig bleibt. Dies ist die geringste Öffnung, da sie durch das Zentrum bzw. die Mitte des Führungskanals 100' verläuft. Bevorzugt ist ein kontinuierlicher Übergang gegenüber dem in Fig. 7b) dargestellten sprunghaften Übergang.

[0068] Die Führungskanäle und/oder die Formungselemente können aus einem geeigneten Material sein. Es bieten sich Metalle oder Metalllegierungen an, einschließlich Aluminium, Stahl oder anderen gebräuchlichen Materialien. Sie können aber auch aus Kunststoffen bestehen, die insbesondere abriebfest gegenüber dem Filtermaterial sind.

[0069] Die in den Figuren 6 und 7 gezeigten beispielhaften Ausführungsbeispiele von Führungskanälen 100, 100' und Formungselementen 110, 120 sind auch mit den erfindungsgemäßen weiteren Führungselementen einsetzbar, die zwischen der Einzugsrolle und dem Dorn angeordnet sind, und mittels deren ein Querschnitt des Filtermaterialstreifens zwischen dem Dorn und dem weiteren Führungselement im Bereich eines Dornansatzes des Dorns verkleinert wird. Dies erhöht die Laufruhe, so dass durch die erhöhte Laufruhe und die Vorformung eine besonders sichere Verfahrensführung und reproduzierbare Einlegepositionen der einzulegenden Kapseln erreicht wird.

Bezugszeichenliste

[0070]

10	Objekt-Einlegevorrichtung
12	Transportdüse
12a	Luftaustrittstrichter
14a, 14b	Zuführrollen
16	Einzugsrolle
17	Lauffläche

18	Towführung
19	Dorn
19a	Dornansatz
20	Finger
5 21	Schlitz
22	Speichervorrichtung
24, 26	Zuführkammer
28, 30	erstes/zweites Dosierrad
36, 38	Zwischenräder
10 50	Einlegerad
60	Führungsrolle
61	Lauffläche
62	kleinster Radius der Lauffläche
63	Wulst
15 64	größter Radius der Lauffläche
70	Trichter
80	Luftleitblech
82	oberer Abschnitt
84	unterer Abschnitt
20 100, 100'	Führungskanal
102	Übergangsdichtung
104	Auslass
110	Formungselement
112	Formungskörper
25 114	gewölbte Fläche
116	Hebelarm
118	Halter
120	Formungselement
122	gebogener Rand
30 124	Formöffnung

Patentansprüche

- 35 1. Vorrichtung zum Herstellen eines Filterstrangs der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend eine mit Druckluft beaufschlagbare Transportdüse (12), ein Führungsrohr (18) mit einem im Führungsrohr (18) angeordneten längererstreckten Dorn (19), wobei unmittelbar ausgangs der Transportdüse (12) und mit einem Abstand zum Dorn (19) eine frei drehbare, nicht angetriebene Einzugsrolle (16) angeordnet ist, deren Lauffläche (17) abschnittsweise den Förderweg des Filtermaterialstreifens definiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Einzugsrolle (16) und dem Dorn (19) ein weiteres Führungselement (60, 70) angeordnet ist, mittels dessen ein Querschnitt des Filtermaterialstreifens zwischen dem Dorn (19) und dem weiteren Führungselement im Bereich eines Dornansatzes (19a) des Dorns (19) verkleinert wird.
- 55 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement als frei drehbare, nicht angetriebene Führungsrolle (60) ausgebildet ist, die insbesondere unterhalb des Dornansatzes (19a) angeordnet ist, wobei insbesondere eine Drehachse der Führungsrolle (60) parallel zur

Drehachse der Einzugsrolle (16) und in Schwerkraft-
richtung nach unten verschoben angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement als Trichter (70) ausgebildet ist, der in das Führungsrohr (18) mündet. 5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzugsrolle (16) und/oder die Führungsrolle (60) eine Lauffläche (17, 61) mit einer mittigen umfänglichen Wulst (63) aufweist oder aufweisen, dessen größter Radius (64) gegenüber dem kleinsten Radius (62) der Lauffläche 10% bis 100%, insbesondere 20% bis 50%, größer ist und/oder ein Luftleitblech (80) stromabwärts der Transportdüse (12) und/oder der Einzugsrolle (16), stromaufwärts des Dorns (19) und oberhalb des Förderwegs des Filterstrangs angeordnet ist und/oder in Förderrichtung stromabwärts des Führungsrohrs (18) ein Einlauffinger (20) und eine Objekt-Einlegevorrichtung (10) angeordnet sind, die eine Objektübergabeposition in Förderrichtung des Filterstrangs stromabwärts des Führungsrohrs (18) definiert. 10 15 20 25
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ausgangs der Transportdüse (12) ein Führungskanal (100, 100') angeordnet ist, dessen Querschnitt in Förderrichtung des Filterstrangs eingangsseitig an einen Querschnitt der Transportdüse (12) angepasst ist und ausgangsseitig im Wesentlichen rechteckig ist, wobei der Querschnitt an einem Auslass (104) des Führungskanals (100, 100') in vertikaler Richtung verjüngt ist, wobei an oder im Bereich einer Oberseite des Führungskanals (100, 100') wenigstens ein Formungselement (110, 120) geformt und angeordnet ist, um den Filterstrang bei dessen Förderung an der Oberseite des Filterstrangs zu kontaktieren und konkav einzuwölben. 30 35 40
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungskanal (100, 100') eingangsseitig luftdicht mit der Transportdüse (12) verbunden ist und/oder in Förderrichtung des Filterstrangs einen sich in vertikaler Richtung verjüngenden Querschnitt aufweist. 45
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungskanal (100, 100') eine oder mehrere einstellbar bewegbare Wände und/oder Wandabschnitte aufweist, mit denen eine Breite und/oder eine Höhe des Auslasses (104) einstellbar ist oder sind. 50
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder das Formungselement (110) als Formungskörper (112) aus-

gebildet ist, das den Filterstrang stromabwärts des Auslasses (104) des Führungskanals (100) kontaktiert, wobei insbesondere der Formungskörper (112) zur Kontaktierung des Filtermaterials eine gewölbte Fläche (114) aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formungskörper (112), insbesondere an einem Hebelarm (116), bewegbar gegenüber einem Halter (118) angeordnet ist, wobei der Formungskörper (112), insbesondere über den Hebelarm (116), gegenüber dem Halter (118) kraftbeaufschlagt, insbesondere federbeaufschlagt, ist, um den Formungskörper (112) mit einer im Wesentlichen konstanten Kraft gegen die Oberseite des Filterstrangs zu drücken. 55
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder das Formungselement (120) ein Teil des Auslasses (104) des Führungskanals (100') ist, wobei der Auslass (104) eine Formöffnung (124) mit einer eingewölbten Oberseite aufweist, wobei insbesondere die eingewölbte Oberseite als gebogener Rand (122) des Auslasses ausgebildet ist, wobei der gebogene Rand (122) als abgeknickter oder abgebogener Teil einer oberen Seitenwand des Führungskanals (100') oder als Abschluss einer im Bereich des Auslasses (104) eingewölbten oberen Seitenwand des Führungskanals (100') ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungskanal (100, 100') und/oder das wenigstens eine Formungselement aus einem Metall, einer Metalllegierung oder einem Kunststoff gefertigt ist und/oder wenigstens teilweise ein Metall, eine Metalllegierung oder einen Kunststoff enthält und/oder im Wesentlichen durchsichtig ist.
12. Filterstrangmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11.
13. Verfahren zum Herstellen eines Filterstrangs der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei ein Filtermaterialstreifen durch eine Transportdüse (12) unter Zuführung von Druckluft zu einem Führungsrohr (18) mit einem im Führungsrohr (18) angeordneten längserstreckten Dorn (19) gefördert wird, wobei der Filtermaterialstreifen unmittelbar ausgangs der Transportdüse (12) und mit einem Abstand zum Dorn (19) über eine frei drehbare, nicht angetriebene Einzugsrolle (16) umgelenkt wird, deren Lauffläche (17) abschnittsweise den Förderweg des Filtermaterialstreifens definiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Filtermaterialstreifen zwischen der Einzugsrolle (16) und dem Dorn (19) mittels eines wei-

teren Führungselements (60, 70) zum Dorn (19) geführt wird, mittels dessen ein Querschnitt des Filtermaterialstreifens zwischen dem Dorn (19) und dem weiteren Führungselement (60, 70) im Bereich eines Dornansatzes (19a) des Dorns (19) verkleinert wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Filtermaterialstreifen ausgangs der Transportdüse (12) durch einen Führungskanal (100, 100') hindurchgeführt wird, dessen Querschnitt in Förderrichtung des Filterstrangs eingangsseitig an einen Querschnitt der Transportdüse (12) angepasst ist und ausgangsseitig im Wesentlichen rechteckig ist, wobei der Querschnitt an einem Auslass (104) des Führungskanals (100, 100') in vertikaler Richtung verjüngt ist, wobei an oder im Bereich einer Oberseite des Führungskanals (100, 100') wenigstens ein Formungselement (110, 120) geformt und angeordnet ist, der den Filterstrang bei dessen Förderung an der Oberseite des Filterstrangs kontaktiert und konkav einwölbt.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Filtermaterialstreifen stromabwärts des Führungsrohrs (18) Objekte eingelegt werden und/oder der Filtermaterialstreifen durch eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 gefördert wird.

Claims

1. An apparatus for producing a filter rod of the tobacco processing industry, comprising a transport nozzle (12) that can be pressurised with compressed air, a guide tube (18) with an oblong mandrel (19) located in said guide tube (18), wherein a freely rotatable, non-driven infeed roller (16) is located directly at the end of the transport nozzle (12) and at a distance from the mandrel (19), the tread (17) of which roller defines, in sections, the conveyor path of the filter material strip, **characterised in that** a further guide element (60, 70) is located between the infeed roller (16) and the mandrel (19), by means of which element a cross section of the filter material strip between the mandrel (19) and the further guide element is reduced in the area of a mandrel extension (19a) of the mandrel (19).
2. The apparatus according to Claim 1, **characterised in that** the guide element is configured as a freely rotatable, non-driven guide roller (60), which is located in particular below the mandrel extension (19a), wherein in particular a rotation axis of the guide roller (60) is located parallel to the rotation axis of the infeed roller (16) and displaced downwardly in the direction of gravity.
3. The apparatus according to Claim 1, **characterised in that** the guide element is configured as a funnel (70) that opens into the guide tube (18).
4. The apparatus according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the infeed roller (16) and/or the guide roller (60) has or have a tread (17, 61) with a medial, circumferential ridge (63), the largest radius (64) of which is 10% to 100%, in particular 20% to 50% larger with respect to the smallest radius (62) of the tread, and/or that an air baffle (80) is located downstream of the transport nozzle (12) and/or of the infeed roller (16), upstream of the mandrel (19), and above the conveyor path of the filter rod, and/or that an inlet finger (20) and an object insertion apparatus (10) are located in the conveying direction downstream of the guide tube (18), which defines an object transfer position in the conveying direction of the filter rod downstream of the guide tube (18).
5. The apparatus according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** a guide channel (100, 100') is located at the end of the transport nozzle (12), the cross section of which channel is adapted to a cross section of the transport nozzle (12) in the conveying direction of the filter rod on the input side and is essentially rectangular on the output side, wherein the cross section is narrowed in a vertical direction at an outlet (104) of the guide channel (100, 100'), wherein at least one shaping element (110, 120) is formed and located on or in the area of an upper side of the guide channel (100, 100') in order to contact and inwardly bulge the filter rod in a concave manner, on the upper side thereof, as it is being conveyed.
6. The apparatus according to Claim 5, **characterised in that** the guide channel (100, 100') is connected air-tight on the input side to the transport nozzle (12) and/or has, in the conveying direction of the filter rod, a cross section that narrows in a vertical direction.
7. The apparatus according to Claim 5 or 6, **characterised in that** the guide channel (100, 100') has one or more adjustably movable walls and/or wall sections with which a width and/or a height of the outlet (104) can be adjusted.
8. The apparatus according to one of Claims 5 to 7, **characterised in that** a or the shaping element (110) is configured as a shaping body (112) that contacts the filter rod downstream of the outlet (104) of the guide channel (100), wherein in particular the shaping body (112) has a bulged surface (114) for contacting the filter material.
9. The apparatus according to Claim 8, **characterised in that** the shaping body (112) is movably located with respect to a holder (118), in particular on a lever

arm (116), wherein the shaping body (112) is subjected to force, in particular spring-loaded, in particular via the lever arm (116), with respect to the holder (118) in order to press the shaping body (112) with an essentially constant force against the upper side of the filter rod.

10. The apparatus according to one of Claims 5 to 9, **characterised in that** a or the shaping element (120) is a part of the outlet (104) of the guide channel (100'), wherein the outlet (104) has a die opening (124) with an inwardly bulged upper side, wherein in particular the inwardly bulged upper side is configured as a curved edge (122) of the outlet, wherein the curved edge (122) is configured as a kinked or bent part of an upper lateral wall of the guide channel (100') or as a termination of an upper lateral wall of the guide channel (100'), which wall is inwardly bulged in the area of the outlet (104).
11. The apparatus according to one of Claims 5 to 10, **characterised in that** the guide channel (100, 100') and/or the at least one shaping element is made of a metal, a metal alloy, or a plastic, and/or at least partially comprises a metal, a metal alloy, or a plastic, and/or is essentially transparent.
12. A filter rod machine of the tobacco processing industry, with an apparatus according to one of Claims 1 to 11.
13. A method for producing a filter rod of the tobacco processing industry, wherein a filter material strip is conveyed through a transport nozzle (12), by supplying compressed air, to a guide tube (18) with an oblong mandrel (19) located in said guide tube (18), wherein the filter material strip is deflected directly at the end of the transport nozzle (12) and at a distance from the mandrel (19) via a freely rotatable, non-driven infeed roller (16), of which the tread (17) defines, in sections, the conveyor path of the filter material strip, **characterised in that** the filter material strip is guided between the infeed roller (16) and the mandrel (19) by means of a further guide element (60, 70) to the mandrel (19), by means of which a cross section of the filter material strip between the mandrel (19) and the further guide element (60, 70) is reduced in the area of a mandrel extension (19a) of the mandrel (19).
14. The method according to Claim 13, **characterised in that** the filter material strip is conveyed through a guide channel (100, 100') at the end of the transport nozzle (12), the cross section of which channel is adapted, in the conveying direction of the filter rod, to a cross section of the transport nozzle (12) on the input side, and is essentially rectangular on the output side, wherein the cross section is narrowed in a

vertical direction at an outlet (104) of the guide channel (100, 100'), wherein on or in the area of an upper side of the guide channel (100, 100'), at least one shaping element (110, 120) is formed and located, which contacts and inwardly curves the filter rod in a concave manner, on the upper side thereof, as it is being conveyed.

15. The method according to Claim 13 or 14, **characterised in that** objects are inserted in the filter material strip downstream of the guide tube (18) and/or that the filter material strip is conveyed by an apparatus according to one of Claims 1 to 11.

Revendications

1. Dispositif pour la fabrication d'une tige de filtre de l'industrie de traitement du tabac, comprenant une buse de transport (12) adaptée pour être alimentée en air comprimé, un tube de guidage (18) pourvu d'un mandrin (19) disposé dans le tube de guidage (18) et s'étendant dans le sens longitudinal, un rouleau d'alimentation (16) libre en rotation et non entraîné étant disposé directement à la sortie de la buse de transport (12) et à une distance du mandrin (19), la surface de roulement (17) dudit rouleau définissant par tronçon le trajet de transport de la bande de matériau de filtre, **caractérisé en ce qu'il** est disposé entre le rouleau d'alimentation (16) et le mandrin (19), un autre élément de guidage (60, 70) à l'aide duquel une section transversale de la bande de matériau de filtre est réduite entre le mandrin (19) et ledit autre élément de guidage dans la zone d'une base de mandrin (19a) du mandrin (19).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de guidage est configuré comme rouleau de guidage (60) libre en rotation et non entraîné qui est disposé particulièrement en-dessous de la base de mandrin (19a), plus particulièrement un axe de rotation du rouleau de guidage (60) étant disposé parallèlement à l'axe de rotation du rouleau d'alimentation (16) et de façon décalée vers le bas dans la direction de la gravité.
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de guidage est configuré comme entonnoir (70) débouchant dans le tube de guidage (18).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le rouleau d'alimentation (16) et/ou le rouleau de guidage (60) présente(nt) une surface de roulement (17, 61) pourvue d'un bourrelet (63) central périphérique dont le rayon (64) le plus grand est supérieur de 10 % à 100 %, notamment de 20 % à 50 %, au rayon (62) le plus petit de la

surface de roulement, et **en ce qu'**un déflecteur d'air (80) est disposé en aval de la buse de transport (12) et/ou du rouleau d'alimentation (16) et en amont du mandrin (19) et au-dessus du trajet de transport de la tige de filtre, et/ou **en ce qu'**un doigt d'alimentation (20) et un dispositif (10) pour déposer un objet, qui définit une position de transfert d'objet dans la direction de transport de la tige de filtre en aval du tube de guidage (18), sont disposés, dans la direction de transport, en aval du tube de guidage (18).

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** du côté de la sortie de la buse de transport (12), un canal de transport (100, 100') est disposé dont la section transversale est adaptée, du côté de l'entrée dans la direction de transport de la tige de filtre, à une section transversale de la buse de transport (12) et qui présente, du côté de la sortie, une forme sensiblement rectangulaire, la section transversale se rétrécissant dans la direction verticale à une sortie (104) du canal de guidage (100, 100'), et sur ou dans la zone d'une face supérieure du canal de guidage (100, 100'), au moins un élément de formage (110, 120) étant formé et disposé afin d'entrer en contact avec la tige de filtre, lors du transport de celle-ci, sur la face supérieure de la tige de filtre et de la déformer de manière concave.
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le canal de guidage (100, 100') est relié de manière étanche à l'air, du côté de l'entrée, à la buse de transport (12) et/ou présente, dans la direction de transport de la tige de filtre, une section transversale se rétrécissant dans la direction verticale.
7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le canal de guidage (100, 100') comprend une ou plusieurs parois, ou parties de parois, mobiles de manière réglable, à l'aide desquelles une largeur et/ou une hauteur de la sortie (104) est/sont réglable(s).
8. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce qu'**un ou ledit élément de formage (110) est configuré comme corps de formage (112) qui entre en contact, en aval de la sortie (104) du canal de guidage (100, 100'), avec la tige de filtre, notamment le corps de formage (112) présentant une surface bombée (114) pour entrer en contact avec le matériau de filtre.
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le corps de formage (112) est monté mobile, notamment par un bras de levier (116), par rapport à un support (118), le corps de formage (112) étant soumis à un effort, notamment à un effort par ressort, par rapport au bras de levier (116) afin d'appuyer le corps de formage (112) contre la face supérieure de

la tige de filtre avec un effort sensiblement constant.

10. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 9, **caractérisé en ce qu'**un ou ledit élément de formage (120) est une partie de la sortie (104) du canal de guidage (100'), la sortie (104) comprenant une ouverture de formage (124) avec une face supérieure enfoncée, notamment la face supérieure enfoncée étant formée comme bord incurvé (122) de la sortie, le bord incurvé (122) étant configuré comme partie pliée ou courbée d'une paroi latérale supérieure du canal de guidage (100') ou comme terminaison d'une paroi latérale supérieure du canal de guidage (100') enfoncée dans la zone de la sortie (104).
11. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 10, **caractérisé en ce que** le canal de guidage (100, 100') et/ou ledit au moins un élément de formage est réalisé en un métal, un alliage de métaux ou en une matière synthétique et/ou comprend au moins partiellement un métal, un alliage de métaux ou une matière synthétique et/ou est essentiellement transparent.
12. Machine pour la fabrication d'une tige de filtre de l'industrie de traitement du tabac avec un dispositif selon l'une des revendications 1 à 11.
13. Procédé de fabrication d'une tige de filtre de l'industrie de traitement du tabac, une bande de matériau de filtre étant transportée par une buse de transport (12), sous alimentation en air comprimé, vers un tube de guidage (18) comportant un mandrin (19) longitudinal disposé dans le tube de guidage (18), la bande de matériau de filtre étant renvoyée directement à la sortie de la buse de transport (12) et à une distance du mandrin (19) par un rouleau d'alimentation (16) libre en rotation et non entraîné dont la surface de roulement (17) définit par tronçon le trajet de transport de la bande de matériau de filtre, **caractérisé en ce que** la bande de matériau de filtre est guidée vers le mandrin (19), entre le rouleau d'alimentation (16) et le mandrin (19), par un autre élément de guidage (60, 70) à l'aide duquel une section transversale de la bande de matériau de filtre est réduite entre le mandrin (19) et ledit autre élément de guidage (60, 70) dans la zone d'une base de mandrin (19a) du mandrin (19).
14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la bande de matériau de filtre est passé, du côté de la sortie de la buse de transport (12), par un canal de guidage (100, 100') dont la section transversale est adaptée, du côté de l'entrée dans la direction de transport de la tige de filtre, à une section transversale de la buse de transport (12) et qui présente, du côté de la sortie, une forme sensiblement

rectangulaire, la section transversale se rétrécissant dans la direction verticale à une sortie (104) du canal de guidage (100, 100'), et sur ou dans la zone d'une face supérieure du canal de guidage (100, 100'), au moins un élément de formage (110, 120) étant formé et disposé qui entre en contact avec la tige de filtre, lors du transport de celle-ci, sur la face supérieure de la tige de filtre et de la déforme de manière concave.

5

10

15. Procédé selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** des objets sont disposés dans la bande de matériau de filtre en aval du tube de guidage (18) et/ou **en ce que** la bande de matériau de filtre est transportée par un dispositif selon l'une des revendications 1 à 11.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

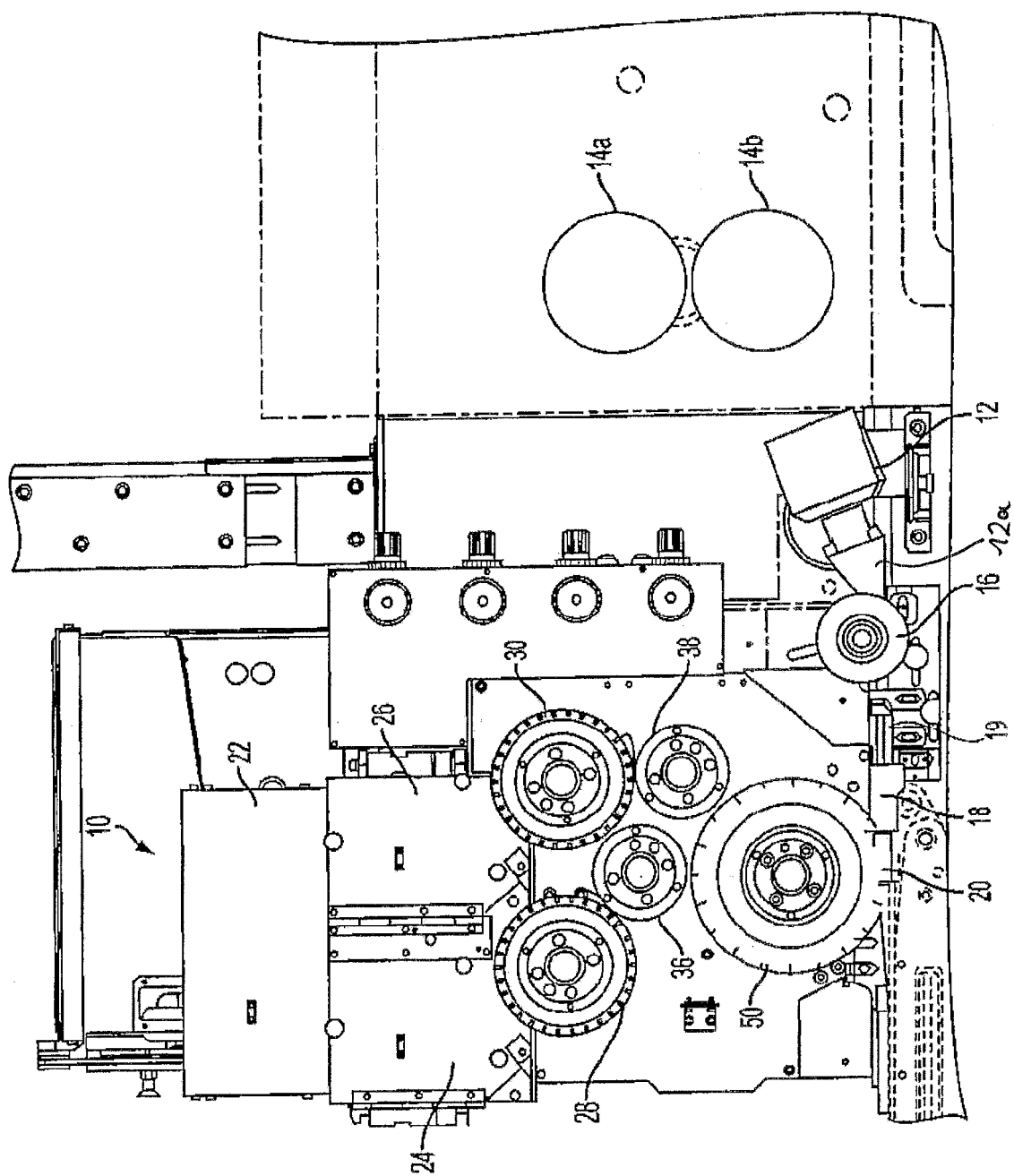


FIG. 1

(Stand der Technik)

Fig. 2

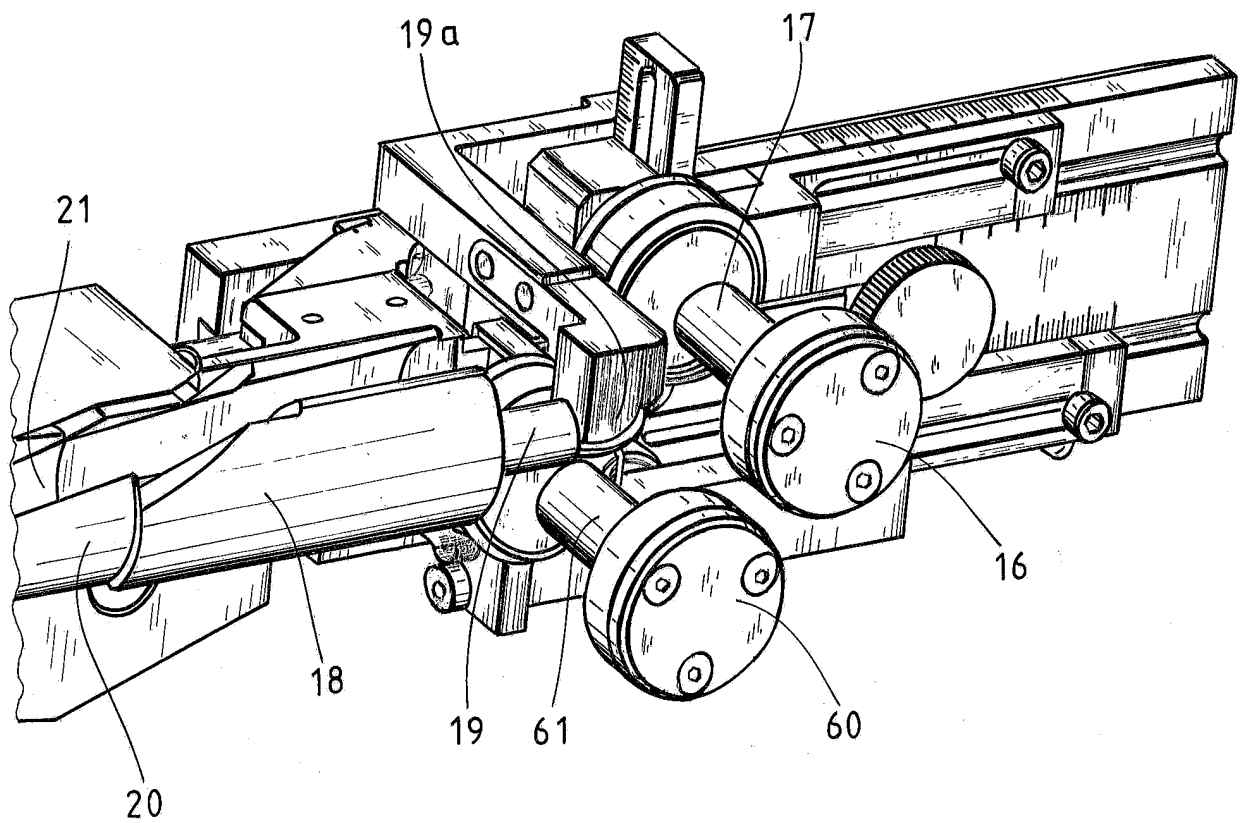


Fig. 3

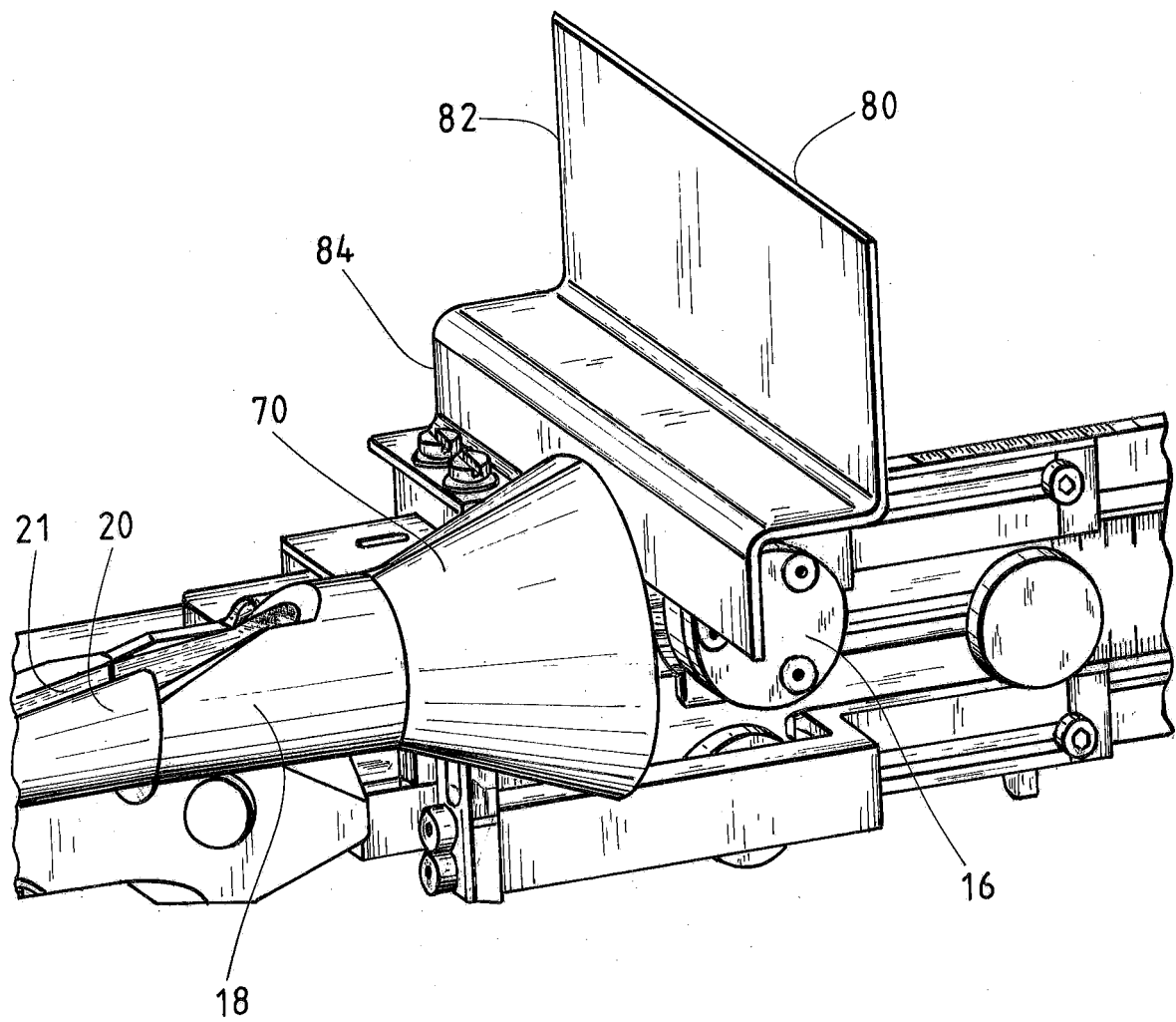


Fig. 4

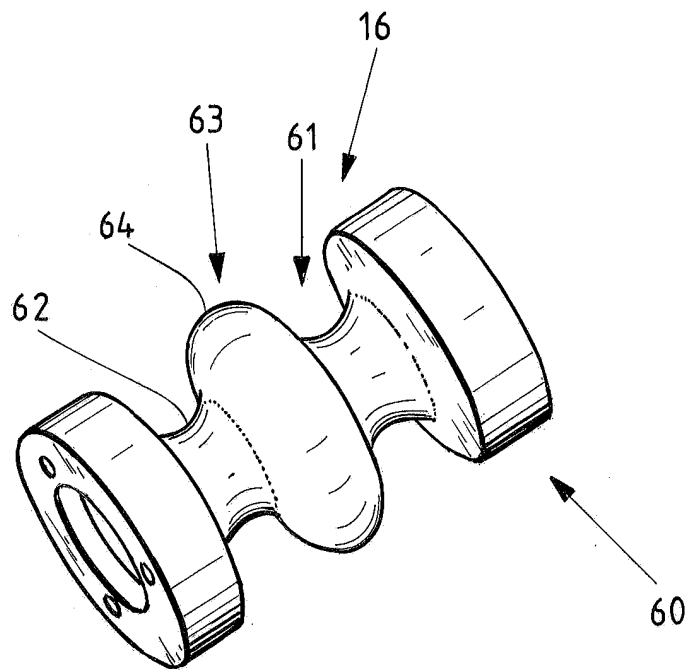


Fig. 5

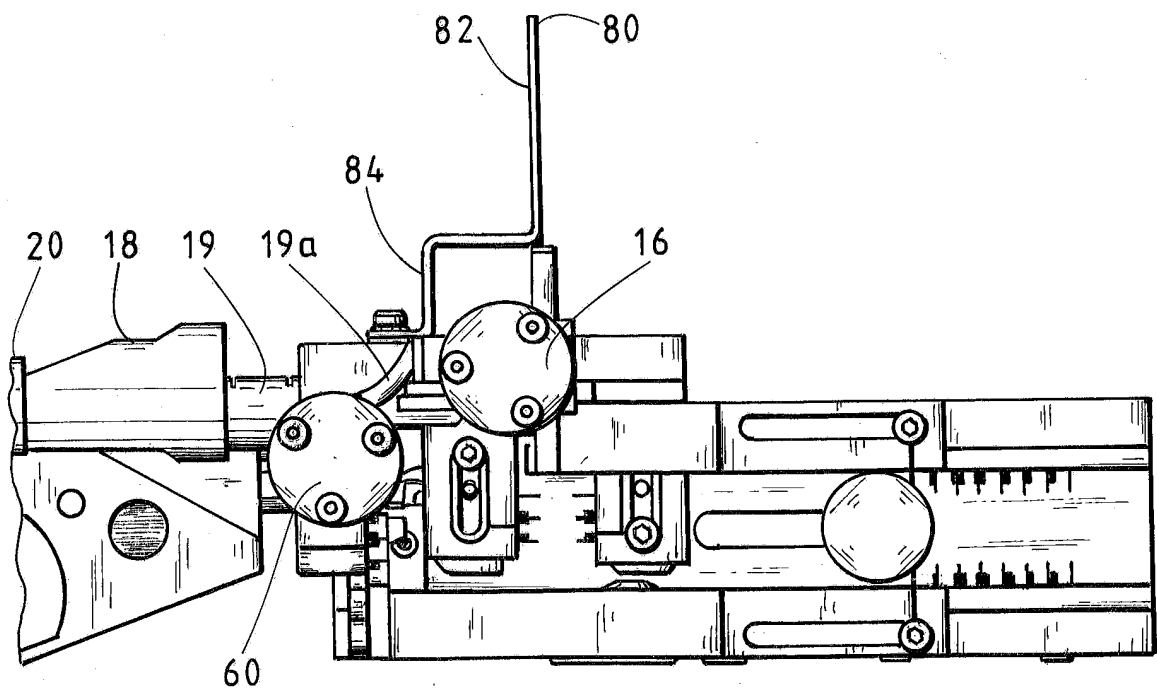


Fig. 6

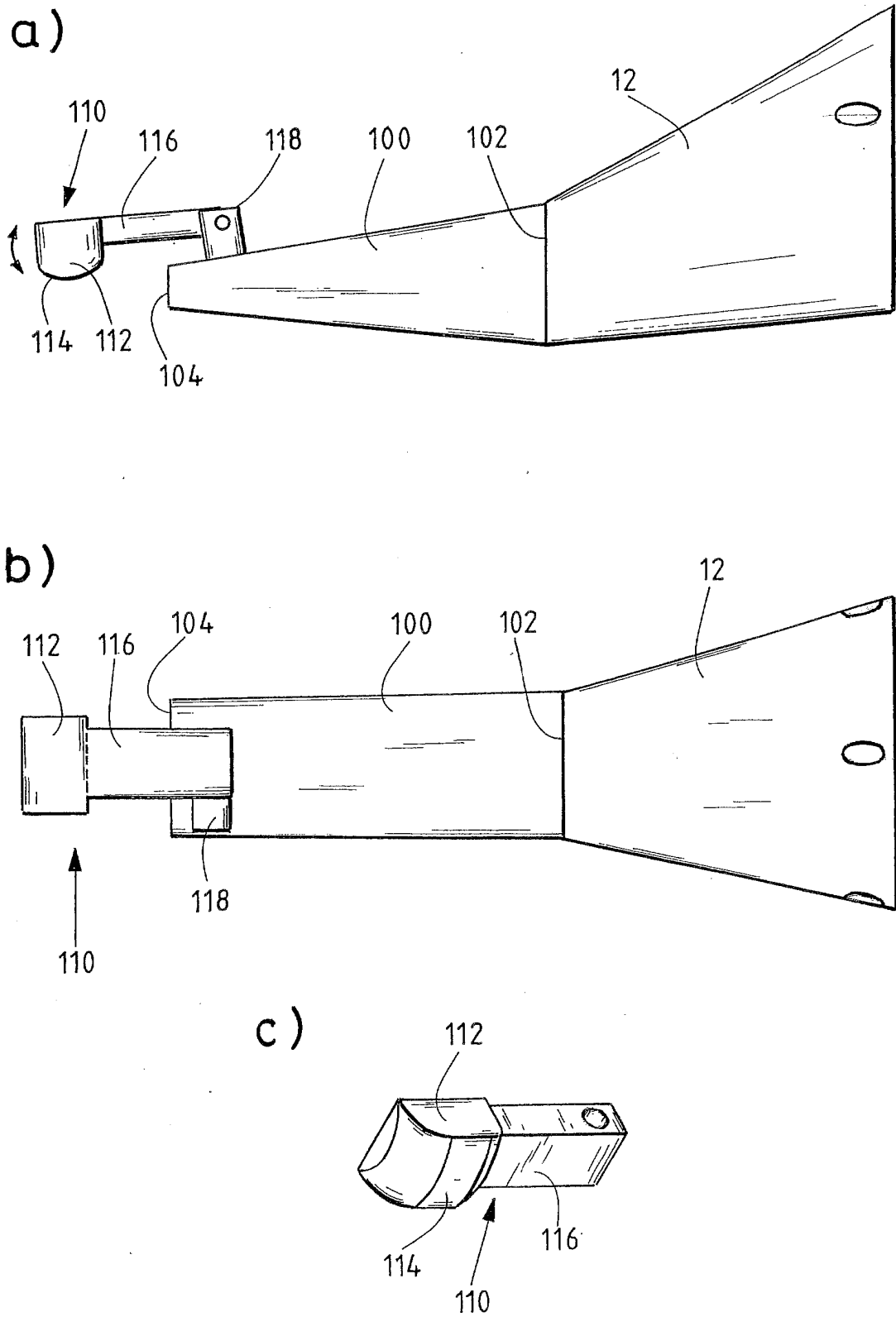
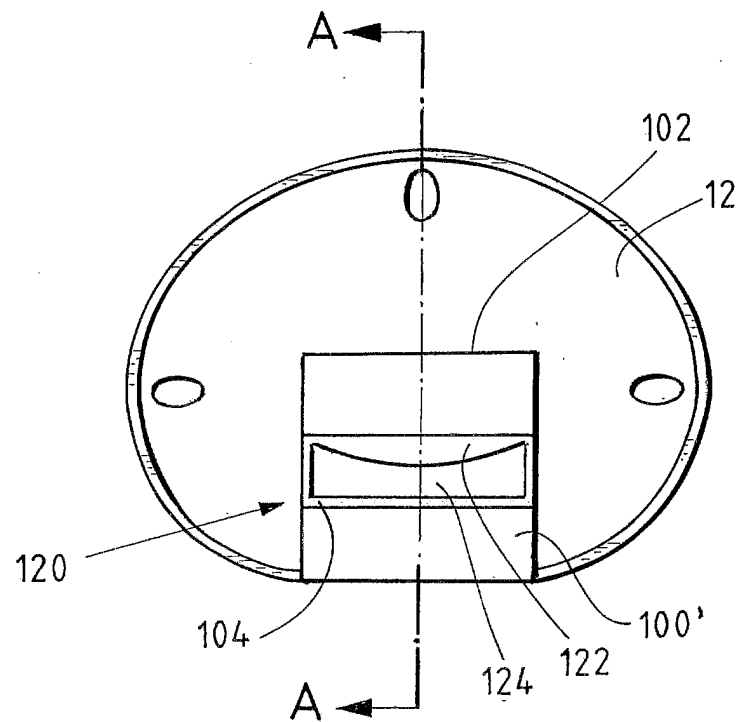
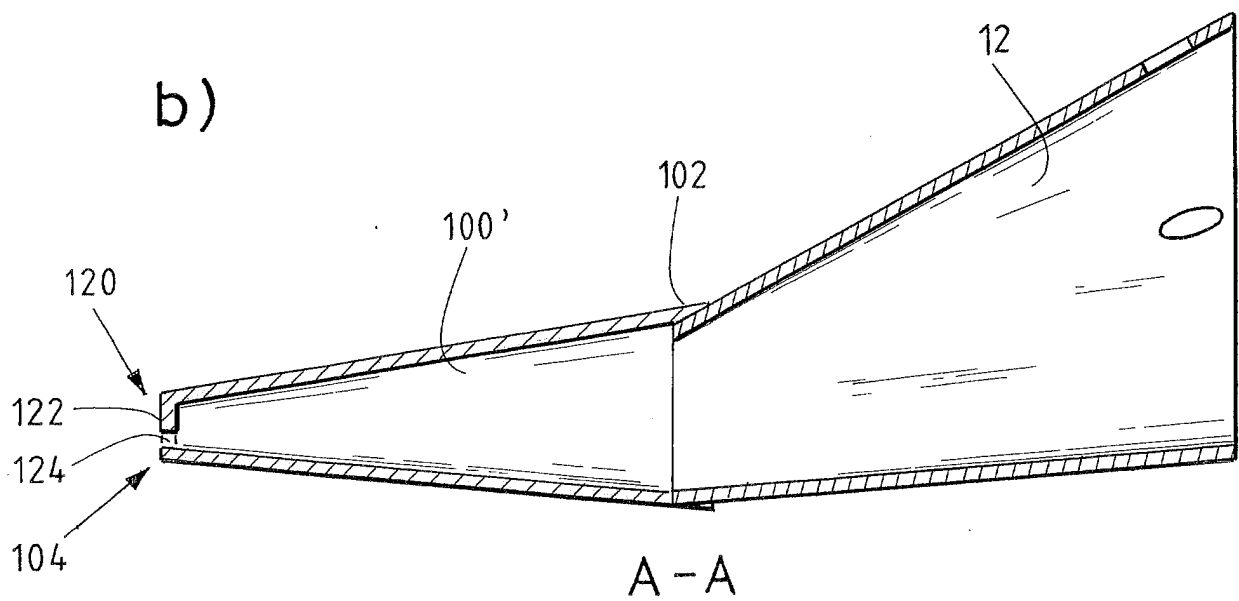


Fig. 7

a)



b)



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

- EP 2502510 A1 [0004] [0006] [0039]