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

(11) EP 1 464 241 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.2004 Patentblatt 2004/41

(51) Int Cl.[7]: **A24D 3/02**

(21) Anmeldenummer: **04003359.9**

(22) Anmeldetag: **01.03.2004**

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

(30) Priorität: **03.04.2003 EP 03007672**
07.07.2003 EP 03015325

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

(72) Erfinder:
- **Buhl, Alexander**
  23974 Robertsdorf (DE)
- **De Boer, Jann**
  20359 Hamburg (DE)
- **Horn, Sönke**
  21502 Geesthacht (DE)
- **Maurer, Irene**
  21035 Hamburg (DE)
- **Scherbarth, Thorsten**
  21502 Geesthacht (DE)
- **Wolff, Stephan**
  21509 Glinde (DE)
- **Arnold, Peter-Franz**
  21033 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Seemann, Ralph, Dr. Dipl.-Phys.**
Ballindamm 3
20095 Hamburg (DE)

(54) Verfahren zur Herstellung eines Vlieses für die Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie sowie Filterstrangherstelleinrichtung

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Vlieses für die Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie. Die Erfindung betrifft ferner eine Filterstrangherstelleinrichtung der tabakverarbeitenden Industrie, umfassend wenigstens eine Filtermaterialzuführvorrichtung (115, 201, 209), aus der das Filtermaterial (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) dosiert abgebbar ist und eine Strangaufbauvorrichtung (89, 221), in der das Filtermaterial (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) zu einem Strang (225) aufgeschauert wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich durch die folgenden Verfahrensschritte aus:

- Zuführen von vereinzelten Filtermaterialien (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) zu einem Fließbett (66, 216),
- Transportieren des Filtermaterials (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) in dem Fließbett (66, 216) im Wesentlichen mittels eines Transportluftstromes (68, 75, 128, 206) in Richtung einer Strangaufbauvorrichtung (89, 221) und
- Aufschauern des Filtermaterials (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) auf der Strangaufbauvorrichtung (89, 221).

Die erfindungsgemäße Filterstrangherstelleinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass das Filtermaterial (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) in einem Fließbett (66, 216) von der Filtermaterialzuführvorrichtung (115, 201, 209) zu der Strangaufbauvorrichtung (89, 221) förderbar ist.

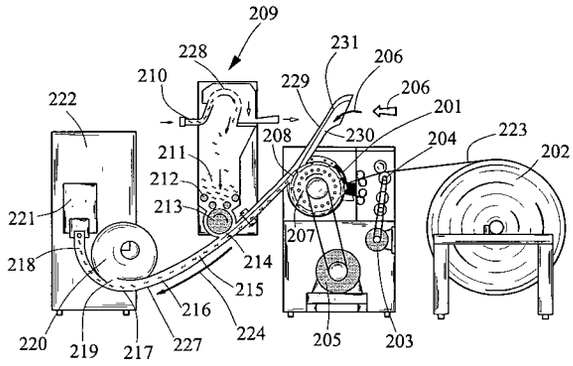

Fig.17

EP 1 464 241 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Vlieses für die Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie. Die Erfindung betrifft ferner eine Filterstrangherstelleinrichtung der tabakverarbeitenden Industrie, umfassend wenigstens eine Filtermaterialzuführvorrichtung, aus der das Filtermaterial dosiert abgebbar ist und eine Strangaufbauvorrichtung, in der das Filtermaterial zu einem Strang ausbildbar, insbesondere aufschauerbar, ist.

[0002] Ein Verfahren zur Herstellung eines Vlieses für die Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie und eine entsprechende Filterstrangherstelleinrichtung der tabakverarbeitenden Industrie ist aus der GB 718 332 bekannt. Hierbei werden mittels einer Tabakschneidemaschine Schnipsel eines Materials hergestellt und diese einer Strangmaschine, ähnlich einer Zigarettenstrangmaschine, zugeführt, wobei die Schnipsel mit einem chemischen Mittel imprägniert werden, um einen ungewünschten Geschmack zu verhindern und zu verhindern, dass die Schnipsel aus den Endstücken der entsprechend hergestellten Filter herausfallen. Die geschnittenen Schnipsel werden mittels einer Trommel in den Wirkbereich einer Stachelwalze gefördert und mittels der Stachelwalze von der Trommel auf ein Förderband gefördert, um anschließend einer weiteren Fördertrommel zugeführt zu werden, aus der die Schnipsel mittels einer weiteren Stachel- bzw. Schlägerwalze ausgeschlagen werden und einem Format zugeführt werden, in dem der Filterstrang mit einem Umhüllungsstreifen gebildet wird. Die Schnipsel aus Materialien wie Papier, Cellulose, Textilien, synthetische Materialien oder ähnlichem, haben eine ähnliche Struktur wie geschnittener Tabak.

[0003] Aufgrund der Form der Schnipsel ist es nur schwer möglich, Filter mit homogenen Eigenschaften herzustellen. Außerdem ist die Variabilität der Einstellung der Filtereigenschaften nur sehr bedingt möglich.

[0004] Demgegenüber ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines Vlieses für die Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie und eine gattungsgemäße Filterstrangherstelleinrichtung anzugeben, mittels der sehr homogene Filter herstellbar sind und die eine hohe Variabilität der Eigenschaften des herzustellenden Filters ermöglichen.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch Verwendung eines Fließbetts bei der Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie. Durch Verwendung eines Fließbetts, das auch Fließbettverteiler genannt werden kann, ist es gezielt und auf einfache Weise möglich, Filtermaterial, und insbesondere vereinzeltes Filtermaterial, dosiert in Richtung einer Strangaufbauvorrichtung zu fördern, wobei eine sehr gleichmäßige Förderung möglich ist, wodurch die Homogenität des hergestellten Filters hoch ist.

[0006] Wenn das Fließbett in Förderrichtung der Filtermaterialien stromaufwärts einer Strangaufbauvorrichtung angeordnet ist, wobei das Fließbett eine die Filtermaterialien führende gekrümmte Wand umfasst, ist es besonders gut möglich, einen möglicherweise verwendeten Transportluftstrom von dem Filtermaterial zu trennen, wodurch sehr gute Strangeigenschaften des aufgeschauerten Filtermaterials auf der Strangaufbauvorrichtung ermöglicht ist, wodurch ein homogener Filter erzeugt werden kann. Vorzugsweise ist die gekrümmte Wand in Förderrichtung zunächst abwärts gerichtet, in die Waagerechte übergehend, um anschließend aufwärts gerichtet zu sein.

[0007] Die Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zur Herstellung eines Vlieses für die Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie mit den folgenden Verfahrensschritten gelöst:

- Zuführen von vereinzelten Filtermaterialien zu einem Fließbett,
- Transportieren bzw. Fördern des Filtermaterials in dem Fließbett im Wesentlichen mittels eines Transportluftstromes in Richtung einer Strangaufbauvorrichtung und
- Aufschauern des Filtermaterials auf der Strangaufbauvorrichtung.

[0008] Als Strangaufbauvorrichtung eignet sich insbesondere ein Strangförderer, der ein luftdurchlässiges Fördermedium wie bspw. ein Förderband umfasst.

[0009] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, sehr homogene Vliese für die Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie herzustellen, so dass die erzeugten Filter aus diesem Vlies auch sehr homogen sind. Wenn das Filtermaterial Fasern umfasst, ist zudem eine besonders hohe Variabilität der Einstellung der Filtereigenschaften möglich.

[0010] Ein Verfahren zur Aufbereitung von Filtermaterial zur Verwendung bei der Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie weist die folgenden Verfahrensschritte auf:

- Zuführen endlicher Fasern zu einer Vereinzelungsvorrichtung,
- Vereinzeln der Fasern und
- Transportieren der vereinzelten Fasern in Richtung einer Strangaufbauvorrichtung.

[0011] Durch Verwendung von endlichen Fasern als Filtermaterial und durch ein im wesentlichen vollständiges Vereinzeln dieser Fasern vor dem Bilden des Stranges, aus dem im folgenden der Filter gebildet wird, ist es möglich, sehr homogene Filtereigenschaften zu erzielen. Hierbei ist gerade das im wesentlichen vollständige Vereinzeln der Fasern von besonderer Wichtigkeit,

da nur vereinzelte Fasern, die anschließend wieder zu einem Vlies aus den vereinzelten Fasern umgebildet werden, es ermöglichen, ein Vlies mit gleichmäßiger und homogener Dichte herzustellen.

[0012] Das Erscheinungsbild eines Stromes aus vereinzelten Fasern ähnelt dem eines Schneesturmes, also einem Strom von Fasern, der eine homogene statistische Verteilung der Fasern sowohl räumlich als auch zeitlich aufweist. Insbesondere bedeutet das vollständige Vereinzeln der Fasern, dass im Wesentlichen keine Gruppen von Fasern, die miteinander verbunden sind, mehr vorhanden sind. Erst nach dem Vereinzeln der Fasern wird wieder ein Verbund der Fasern bspw. eine vliesartige Struktur hergestellt. Durch Auflösung der Fasergruppen, durch Vereinzelung der Fasern in Einzelfasern, kann anschließend ein Vlies hergestellt werden, der keine Brücken und Hohlräume enthält.

[0013] Wenn das Transportieren der vereinzelten Fasern wenigstens teilweise mittels eines Luftstromes geschieht, können die vereinzelten Fasern, ohne Fasergruppen zu bilden, transportiert werden. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens liegt dann vor, wenn das Vereinzeln der Fasern wenigstens teilweise mittels eines Luftstroms geschieht. Hierdurch wird der Vereinzelungsgrad sehr hoch. Es wird viel Luft verwendet, um die Fasern zu vereinzeln. Im Fließbettbereich wird dann überschüssige Luft von dem Faserstrom wenigstens teilweise abgeschieden.

[0014] Wenn das Vereinzeln der Fasern wenigstens teilweise mittels eines Hindurchtretens durch Öffnungen einer mit einer Mehrzahl von Öffnungen versehenen Vorrichtung geschieht, ist ein hoher Wirkungsgrad bei der Vereinzelung möglich. Wenn das Zuführen der Fasern wenigstens teilweise mittels eines Luftstromes geschieht, verbleiben vorvereinzelte Fasern beim Zuführen im Wesentlichen vereinzelt. Vorzugsweise werden die vereinzelten Fasern und auch die Fasergruppen, die vorm (im Wesentlichen vollständigen) Vereinzeln der Fasern aufbereitet werden, im Wesentlichen nur mit Transportluft bzw. einem Luftstrom zugeführt.

[0015] Wenn wenigstens zwei Vereinzelungsschritte vorgesehen sind, wird ein höherer Grad der Vereinzelung der Fasern erreicht. Vorzugsweise geschieht eine Vorvereinzelung von in einem Verbund vorliegenden endlichen Fasern. Hierzu wird vorzugsweise eine Hammermühle oder ein Ballenauflöser verwendet. Eine Hammermühle findet dann Anwendung, wenn ein Faserfilz zur Verfügung gestellt wird. Ein Ballenauflöser findet dann Anwendung, wenn ein Faserballen zur Verfügung gestellt wird.

[0016] In einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist wenigstens ein Dosierungsschritt vorgesehen, mittels dem die Menge der Fasern, insbesondere vorgebbar, dosiert wird. Es kann hierbei eine Vordosierung und/oder eine Hauptdosierung vorgesehen sein. Mittels der Vordosierung wird grob der Durchsatz der aufzubereitenden Fasern eingestellt. Mittels der Hauptdosierung wird eine feinere Einstellung ermöglicht.

[0017] Wenn wenigstens ein Dosierungsschritt gleichzeitig mit einem Vereinzelungsschritt geschieht, ist eine besonders effektive und schnelle Verfahrensführung möglich.

[0018] Vorzugsweise finden verschiedene Fasersorten Verwendung, so dass Filter mit den verschiedensten Filtereigenschaften herstellbar sind. Als Fasermaterialien kommen bspw. Celluloseacetat, Cellulose, Kohlefasern und Mehrfachkomponentenfasern, insbesondere Bikomponentenfasern in Frage. Bezüglich der in Frage kommenden Komponenten wird insbesondere Bezug genommen auf die DE 102 17 410.5 der Anmelderin.

[0019] Vorzugsweise werden die verschiedenen Fasersorten gemischt. Es ist ferner möglich, wenigstens ein Additiv hinzuzufügen. Bei dem Additiv handelt es sich bspw. um ein Bindemittel wie Latex oder um Granulatmaterial, das besonders effektiv Bestandteile des Zigarettenrauches bindet wie bspw. Kohleaktivgranulat.

[0020] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Aufbereitungsverfahrens geschieht eine vollständige Vereinzelung mit oder im Anschluss an einen zweiten oder dritten Dosierungsschritt, wobei diese nach einem dritten Dosierungsschritt insbesondere beim Vorsehen einer Vordosierung ermöglicht ist.

[0021] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Faserlänge kleiner ist als die Länge des herzustellen Filters. Bezüglich der Faserlänge wird auch vollumfänglich auf die DE 102 17 410.5 der Anmelderin verwiesen, die in den Offenbarungsgehalt dieser Anmeldung aufgenommen sein soll. Die Länge der Fasern soll demnach zwischen 0,1 mm und 60 mm und insbesondere zwischen 0,2 mm und 10 mm liegen. Bei künstlich hergestellten Fasern soll die Faserstärke 1 bis 20 dtex, bevorzugt 2 bis 6 dtex, betragen. Bei der Länge des herzustellenden Filters handelt es sich um einen üblichen Filter für eine Zigarette bzw. ein Filtersegment beim Multisegmentfiltern von Zigaretten. Wenn außerdem der mittlere Faserdurchmesser im Bereich von 10 bis 40 μm, insbesondere 20 bis 38 μm, liegt und besonders bevorzugt zwischen 30 und 35 μm, ist ein sehr homogener Filter nach der erfindungsgemäßen Aufbereitung herstellbar.

[0022] Vorzugsweise ist ein Verfahren zur Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie, umfassend ein Verfahren zur Aufbereitung von Filtermaterial der vorstehend beschriebenen Art dadurch vorgesehen, dass außerdem anschließend ein Faserstrang gebildet wird und der Strang in Filterstäbe zerteilt wird.

[0023] Vorzugsweise wird bei dem Verfahren zur Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie spätestens beim Strangaufbau ein Vlies aus den vereinzelten endlichen Fasern gebildet. Zum Strangaufbau aus endlichen Fasern werden diese über ein Fließbett transportiert und einem Saugbandförderer zugeführt. Hierdurch bildet sich ein Vlies auf der Oberfläche des Saugbandförderers. Der Saugbandförderer ist speziell ausgebildet, um die endlichen Fasern, die bspw. einen

relativ kleinen Durchmesser haben, auf dem Saugband zu halten. Der Strangaufbau entspricht an sich im wesentlichen dem Strangaufbau eines Tabakstrangs, wobei allerdings entsprechende Maßnahmen bzw. Variationen eingeführt werden, um das von der Größe und Struktur her andere Material der endlichen Fasern im Vergleich zu Tabakfasern in einen homogenen Strang zu überführen. Hierzu wird insbesondere Bezug genommen auf die europäische Patentanmeldung der Anmelderin mit dem Titel "Verfahren und Einrichtung zur Herstellung eines Filterstrangs", Az.: EP 03007675.6.

[0024] Vorzugsweise werden unterschiedliche Filtermaterialien in Transportrichtung der Filtermaterialien nacheinander dem Fließbett zugeführt, so dass eine homogene Vermischung erreicht wird. Zudem ist es auf diese Weise möglich, viele verschiedene Filtermaterialien zuzuführen. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Filtermaterial beim Zuführen vereinzelt. Hierbei wird insbesondere bevorzugt der Transportluftstrom verwendet, der durch das Fließbett strömt. Dieser Transportluftstrom kann an einem Mittel zum Zuführen von Filtermaterial zum Fließbett vorbeiströmen, wodurch von diesem Förderelement bzw. Zuführelement Filtermaterial vereinzelt ausgelöst wird. Das dem Zuführelement zugeführte Filtermaterial kann vorher schon vollständig vereinzelt sein oder nur teilweise, wie beispielsweise Filtermaterial, dass von einem Ballenauflöser aus dem Verbund gebrochen oder gerissen wurde.

[0025] Erfindungsgemäß umfasst das Verfahren zur Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie ein Verfahren zur Herstellung eines Vlieses, das vorstehend beschrieben wurde, wobei außerdem das Vlies in einen Filterstrang überführt wird und der Filterstrang in Filterstäbe zerteilt wird.

[0026] Die Aufgabe wird ferner durch eine Filterstrangherstelleinrichtung der tabakverarbeitenden Industrie, umfassend wenigstens eine Filtermaterialzuführvorrichtung, aus der das Filtermaterial dosiert abgebbar ist und eine Strangaufbauvorrichtung, in der das Filtermaterial zu einem Strang ausbildbar, insbesondere aufschauerbar, ist, gelöst, wobei das Filtermaterial in einem Fließbett von der Filtermaterialzuführvorrichtung zu der Strangaufbauvorrichtung förderbar ist.

[0027] Durch die erfindungsgemäße Filterstrangherstelleinrichtung ist eine Filterherstellung möglich, die sehr homogene Filter erzeugt. Wenn die Filtermaterialzuführvorrichtung ausgestaltet ist, um mittels wenigstens eines Förderelements, insbesondere einer Walze, Filtermaterial aus einem Filtermaterialvorrat dem Fließbett zuzufördern, kann die Filterstrangherstelleinrichtung ohne viele aufwendige Vereinzelungsvorrichtungen homogene Filterstränge herstellen. Vorzugsweise dient ein Transportluftstrom bzw. Förderluftstrom dazu, die aus dem Förderelement dem Fließbett zugeförderten Filtermaterialien abzulösen und zu vereinzeln. Diese Filtermaterialzuführvorrichtung hat somit auch eine Vereinzelungsfunktion.

[0028] Vorzugsweise sind dem Filtermaterialvorrat vereinzelte Fasern oder im Wesentlichen vereinzelte Fasern zuführbar, so dass kein weiterer aufwendiger Vereinzelungsschritt zur Zuführung des Filtermaterials nötig ist. Außerdem dient die Zuführung von vereinzelten Fasern dazu, einen sehr homogenen Filterstrang mit guten Filtereigenschaften herzustellen. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung schließt sich an das Fließbett stromabwärts der Förderrichtung des Filtermaterial ein der Strangaufbauvorrichtung vorgeschalteter Kanal an. Durch diese Ausgestaltung der Filterstrangherstelleinrichtung kann im Wesentlichen keine Inhomogenisierung des zugeführten Filtermaterials bzw. keine Endmischung von verschiedenen Filtermaterialien in Förderrichtung nach dem Fließbett geschehen.

[0029] Vorzugsweise ist das Fließbett wenigstens teilweise kanalartig ausgebildet. Wenn das Fließbett dergestalt gekrümmt ist, dass in Förderrichtung des Filtermaterials das Fließbett zunächst abwärts gerichtet ist, in die Waagerechte übergeht und anschließend aufwärts gerichtet ist, kann eine sehr einfache und effektive Regelung der Fördermengen im Fließbett vorgenommen werden. Hierzu ist lediglich die Menge der Transportluft bzw. die Stärke der Transportluft einzustellen bzw. zu regeln oder zu steuern. Vorzugsweise hat das Fließbett die Form einer Ellipse, deren Krümmung in Transportrichtung größer wird. Bei dem Fließbett kann es sich ganz allgemein um ein Fließbett handeln, das beispielsweise in der DE 33 01 031 C2 beschrieben ist. Das in diesem Dokument beschriebene Fließbett dient zur Ausbildung eines Tabakstranges.

[0030] Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Filterstrangherstelleinrichtung liegt dann vor, wenn die Filtermaterialzuführvorrichtung eine Vereinzelungsvorrichtung umfasst, die ein Vlies eines Ausgangsmaterials in Fasern vereinzelt. Es können dann beispielsweise Cellulosefasern auf einfache Art und Weise auch zur Filterherstellung Verwendung finden. Die Vereinzelungsvorrichtung umfasst zweckmäßigerweise eine Fasermühle, die vorzugsweise eine Fräsertrommel oder eine Hammermühle umfasst. Eine entsprechende Fasermühle wird beispielsweise von einer Firma Diatec hergestellt.

[0031] Die Dosierung des Filtermaterials geschieht vorzugsweise über den Vorschub des Filtermaterials in die Vereinzelungsvorrichtung. Hierbei liegt das Filtermaterial grundsätzlich zunächst in Form eines Vlieses vor. Der Vorschub des Vlieses in die Vereinzelungsvorrichtung steuert dann die Dosierung des Filtermaterials, das dem Fließbett zugeführt wird.

[0032] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind wenigstens zwei Filtermaterialzuführvorrichtungen vorgesehen. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um zwei unterschiedliche Filtermaterialzuführvorrichtung, wobei eine beispielsweise eine Fasermühle umfasst und die andere ein Förderelement, das Fasern aus einem Faservorrat, in dem die Fasern

im Wesentlichen vereinzelt vorliegen, dem Fließbett zuführt. Es können auch weitere Filtermaterialzuführvorrichtungen vorgesehen sein, wie beispielsweise solche, die Granulat, insbesondere Aktivkohlegranulat direkt dem Fließbett zuführen. Bezüglich der Fasermühle wird noch auf die US 4,673,136 A verwiesen, in der eine entsprechende Fasermühle beschrieben ist.

[0033] Es ist ferner eine Aufbereitungseinrichtung für Filtermaterial zur Verwendung bei der Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie vorgesehen, die wenigstens eine Vorrichtung zum Vereinzeln des Filtermaterials und wenigstens eine Dosiervorrichtung umfasst, wobei wenigstens ein Mittel zum Zuführen des Filtermaterials von der wenigstens einen Dosiervorrichtung zu der wenigstens einen Vorrichtung zum Vereinzeln vorgesehen ist, wobei die Aufbereitungseinrichtung dadurch ausgebildet ist, dass die Aufbereitungseinrichtung ausgestaltet ist, um das Filtermaterial, das endliche Fasern umfasst, aufzubereiten und wobei die wenigstens eine Vorrichtung zum Vereinzeln der endlichen Fasern eine im wesentlichen vollständige Vereinzelung ermöglicht.

[0034] Durch diese Aufbereitungseinrichtung ist ein aus dem entsprechend aufbereiteten Filtermaterial hergestellter Filter mit sehr homogenen Eigenschaften realisierbar.

[0035] Vorzugsweise umfasst das Mittel zum Zuführen einen Luftstrom, wodurch ein noch homogenerer Filter herstellbar ist.

[0036] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Aufbereitungseinrichtung ist zum Vereinzeln der Faser ein Luftstrom durch und/oder in der Vorrichtung erforderlich. Hierdurch wird der Vereinzelungsgrad sehr hoch. Wenn die Vorrichtung zum Vereinzeln eine Mehrzahl von Öffnungen umfasst, durch die die Fasern aus der Vorrichtung vereinzelt austreten können, ist eine besonders effektive Aufbereitungseinrichtung gegeben.

[0037] Eine besonders einfach zu realisierende Dosiervorrichtung umfasst einen Fallschacht, aus dem eine rotierende Walze Fasern herausbefördert. Wenn im unteren Bereich der Dosiervorrichtung ein Paar Einzugswalzen vorgesehen ist, kann auf schonende Weise Filtermaterial dosiert werden.

[0038] Eine besonders gute und homogene Vereinzelung ist dann gegeben, wenn die Vorrichtung zum Vereinzeln durch Zusammenwirken wenigstens eines sich drehenden Elements, wenigstens eines mit Durchlässen versehenen Elements und einem Luftstrom eine Vereinzelung der Fasern ermöglicht. Vorzugsweise hat die Dosiervorrichtung bzw. die wenigstens eine Dosiervorrichtung zusätzlich eine Vereinzelungsfunktion, wodurch der Vereinzelungsgrad der gesamten Aufbereitungseinrichtung weiter vergrößert werden kann. Wenn vorzugsweise eine Mischvorrichtung vorgesehen ist, ist es möglich, verschiedene Materialien und auch verschiedene Fasern aufzubereiten. Bei den Fasern kann es sich um Cellulosefasern, Fasern aus thermoplastischer Stärke, Flachsfasern, Hanffasern, Leinfasern, Schafwollfasern und Baumwollfasern bzw., wie oben schon dargestellt, Mehrfachkomponentenfasern, handeln. Vorzugsweise ermöglicht die Mischvorrichtung zusätzlich eine Vereinzelung und/oder Dosierung der Fasern. In diesem Fall ist eine sehr kompakt bauende Aufbereitungseinrichtung möglich. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Aufbereitungseinrichtung derart ausgebildet, dass endliche Fasern mit einer Länge, die kleiner als die eines herzustellenden Filters ist, aufzubereiten. Ferner vorzugsweise ist die Aufbereitungseinrichtung derart ausgestaltet, um endliche Fasern natürlichen Ursprungs mit einem mittleren Faserdurchmesser im Bereich von 10 bis 40 μm, insbesondere 20 bis 38 μm, aufzubereiten. Ein besonders bevorzugter Faserdurchmesser liegt in einem Bereich von 30 bis 35 μm. Die Faserstärke von künstlichen Fasern liegt zwischen 1 und 20 dtex, insbesondere zwischen 2 bis 6 dtex.

[0039] Eine Filterherstelleinrichtung umfasst zweckmäßigerweise eine Aufbereitungseinrichtung, die vorstehend beschrieben wurde.

[0040] Ein erfindungsgemäßer Filter wird nach einem der vorstehend beschriebenen Verfahren hergestellt.

[0041] Im folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen, auf die im übrigen bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird, beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Verfahrensablaufs zur Aufbereitung von Filtermaterial,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Faservorbereitung,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Vordosierung,

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Hauptdosierung,

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Mischtrommel,

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Dosiervorrichtung mit einer Vereinzelungsvorrichtung in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 7 eine schematische Darstellung einer Hauptdosiervorrichtung mit einer Vereinzelungsvorrichtung in einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 8 eine schematische Darstellung einer Vereinzelungsvorrichtung in einer dritten Ausführungsform,

Fig. 9 eine dreidimensionale schematische Darstellung einer Vereinzelungsvorrichtung in einer vierten Ausführungsform,

Fig. 10 eine schematische Ansicht einer Vorrichtung zur Filterstrangherstellung,

Fig. 11 einen Teil der Fig. 10 in einer Aufsicht in Richtung A, und

Fig. 12 einen Teil der Fig. 10 in schematischer Darstellung in Seitenansicht, in Richtung B,

Fig. 13 eine schematische dreidimensionale Ansicht einer Vereinzelungsvorrichtung in einer fünften Ausführungsform,

Fig. 14 eine schematische Querschnittsdarstellung durch eine weitere erfinderische Ausführungsform einer Vereinzelungsvorrichtung,

Fig. 15 eine entsprechende schematische Darstellung wie in Fig. 14, wobei die Zufuhr von Granulat zusätzlich dargestellt ist,

Fig. 16 eine schematische Darstellung entsprechend der Fig. 15, wobei die Granulatzufuhr in einem anderen Bereich vorgenommen wird,

Fig. 17 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Filterstrangherstelleinrichtung,

Fig. 18 eine schematische Draufsicht auf die Filterstrangherstelleinrichtung aus Fig. 17,

Fig. 19 eine schematische dreidimensionale Darstellung einer erfindungsgemäßen Filterstrangherstelleinrichtung,

Fig. 20 eine weitere schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Filterstrangherstelleinrichtung,

Fig. 21 eine schematische Ausschnittsvergrößerung eines Teils der Einrichtung gemäß Fig. 20, wobei der Ausschnitt A dargestellt ist, und

Fig. 22 eine schematische Ausschnittsvergrößerung eines weitern Teils der Fig. 20

[0042] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrensablaufs von der Aufbereitung bis zur Strangherstellung eines Filters der tabakverarbeitenden Industrie. Durch die verschiedenen Wege der Verfahrensführung ist die Verfahrensführung variabel möglich. In dem Beispiel der Fig. 1 geschieht zunächst eine Faservorbereitung 1, bei der in erster Linie die Überführung aller festgepressten Lieferformen von Faserstoffen in einen luftig-wolligen Zustand vorgenommen wird. Hierbei sollen aufgelockerte Fasergruppen entstehen. Neben diesen Fasergruppen können auch schon einzelne Fasern erzeugt werden. Die Faservorbereitung 1 wird bspw. mit einer Vorrichtung gemäß Fig. 2 durchgeführt. Eine derartige Vorrichtung ist an sich bekannt. Zu den festgepressten Lieferformen gehören bspw. Faserballen und Fasermatten 10 bzw. ein Faserfilz 10. Faserballen werden üblicherweise mittels Ballenauflöser entpackt und Fasermatten 10 bzw. Faserfilz 10 mittels einer Hammermühle 13.

[0043] Auch unverpresste Faserstoffe, die in einer dichten Packung vorliegen, werden in der Faservorbereitung aufgelockert und luftig, wollig aufgebauscht. Ein Ballenauflöser für Faserstoffe ist bspw. von der Firma Trützschler erwerbbar und eine Hammermühle für Faserstoffe bspw. von der Firma Kamas.

[0044] Als zweiter Schritt, der optional in diesem Ausführungsbeispiel möglich ist, geschieht eine Vordosierung 2. Eine Vordosierung 2 ist bspw. mit der Vorrichtung gemäß Fig. 3 möglich. Das Vordosieren dient einer groben Dosierung des Fasermaterials und einer weiteren Vereinzelung dahingehend, dass die in Gruppen bzw. als dichte Packung vorliegenden Fasern weiterhin aufgelockert werden. Auch an dieser Stelle können weitere vollständig vereinzelte Fasern entstehen. Anstelle der Vordosierung 2 kann auch eine Hauptdosierung bzw. ein Dosieren 4 alleine durchgeführt werden. Ob eine Vordosierung 2 notwendig ist, hängt von der Beschaffenheit des der Faservorbereitung entstammenden Materials ab. Das Ziel der Dosierung 4 bzw. der Vordosierung 2 ist die Realisierung eines definierten stabilen gleichmäßigen Massenstromes von Fasern und außerdem auch zum Teil schon eine Vorvereinzelung. Der Schritt des Dosierens 4 führt zu einer weiteren Vereinzelung der Fasergruppen. Es ist möglich, vor dem Schritt des Dosierens 4 einen Schritt des Mischens und/oder Dosierens 3 vorzusehen. Bei diesem Schritt können mehrere Filtermaterialien, wie in Fig. 1 durch die in das Kästchen 3 hineinführenden Wege angedeutet ist, und ggf. ein Additiv wie ein Bindemittel beispielsweise oder ein Aktivkohlegranulat gemischt werden.

[0045] Es ist ferner möglich, das Verfahren in unterschiedlich aufgebauten bzw. gleich aufgebauten parallelen Aufbereitungs- und Dosierungsstrecken auszuführen, so dass mehrere verschiedene Faserstoffe parallel aufbereitet und dosiert werden können. Das Ziel des Mischens ist es, eine homogene Durchmischung der einzelnen Faserkomponenten und verschiedenen Zusätze zu erreichen. Ein Mischen und/oder Dosieren ist bspw. mit einer Vorrichtung gemäß der Fig. 5 möglich. Eine Hauptdosierung ist bspw. mit einer Vorrichtung gemäß Fig. 4 möglich.

[0046] Bei dem Schritt des Mischens und/oder Dosierens werden die verschiedenen Fasermaterialien kontinuierlich oder diskontinuierlich miteinander vermischt.

Als Beispiel der Fig. 5 ist eine kontinuierliche Mischvorrichtung 111 dargestellt. Die Mischvorrichtung 111 erfüllt auch eine Pufferspeicherfunktion für die Faserstoffe. In dem Verfahrensschritt des Mischens und/oder des Dosierens ist es nicht nur möglich, verschiedene Fasern miteinander zu mischen, sondern auch Additive in fester oder flüssiger Form beizumischen. Diese Additive dienen der Bindung der Fasern aneinander und/oder beeinflussen die Filtrationseigenschaften des Faserfilters günstig.

[0047] Der Austrag aus der Mischvorrichtung 111 erfolgt definiert, wodurch eine Dosierfunktion gegeben ist. Insofern wäre es möglich, das Dosieren 4 durch ein Mischen und/oder Dosieren 5 zu umgehen. Nach dem Dosieren 4 oder dem Mischen und/oder Dosieren 5 wird das Fasermaterial einem Schritt des Vereinzelns 6 zugeführt. Das Ziel der Vereinzelung ist eine gänzliche Auflösung der verbliebenen Fasergruppen in Einzelfasern. Dieses dient dazu, um im anschließenden Schritt des Strangherstellens 7 die einzelnen Fasern so neu zu gruppieren, dass eine optimale Vliesstruktur entstehen kann, in der keine Brücken und Hohlräume enthalten sind. Hierbei ist es wichtig, dass sich Faser für Faser aneinanderlegen kann und so ein Vlies gebildet werden kann. Es ist somit gemäß Fig. 1 möglich, bis zu drei Dosierschritte zu verwenden. Es können auch weitere Dosierungsstufen der Vereinzelung vorgeschaltet sein.

[0048] Der aus der Vereinzelung austretende Faserstrom besteht aus einzelnen Fasern, die in Luft bzw. in einem Luftstrom geführt werden. Das Erscheinungsbild des Luftstromes mit den mitgeführten Fasern bzw. ein mit Fasern beladener Luftstrom ist dem eines Schneesturmes sehr ähnlich. Zum Strangherstellen werden die vereinzelten Fasern bspw. mit einem Fließbett dem Saugband eines speziellen Saugbandförderers zugeführt. Beim Strangherstellen 7 wird ein Strang mit konstantem Querschnitt erzeugt, wobei der Querschnitt insbesondere konstant quadratisch ist, wobei gleichzeitig eine gleichmäßige Dichte hergestellt wird. Spätestens beim Strangaufbau liegen die Fasern in einer vliesartigen Struktur vor. Der fertige Faserfilterstrang hat eine ausreichende Härte, Zugwiderstand, Gewichtskonstanz, Retention und Weiterverarbeitbarkeit.

[0049] Fig. 2 zeigt eine Faservorbereitungsvorrichtung 114. Ein Faserfeld 10 wird mittels Einzugswalzen 11 in den Wirkbereich einer Hammermühle 13 mit Hämmern 12 gefördert. Die Hämmer 12 der Hammermühle 13 sind in einem Gehäuse 14 untergebracht. Im Abreißbereich 15 schlagen die Hämmer 12 auf den Faserfilz und bilden so Fasergruppen 16. Die Fasergruppen 16 werden in einem Rohr 18 mittels Luftstrom 17 weitertransportiert. Es entsteht ein mit Fasergruppen beladener Luftstrom 19. An dieser Stelle können auch schon vereinzelte Fasern entstanden sein. Die Hämmer 12 der Hammermühle 13 rotieren in Fallrichtung, so dass die Fasern in Rotordrehrichtung tangential aus dem Gehäuse 14 der Hammermühle 13 ausgeworfen werden.

[0050] In Fig. 3 ist schematisch eine Vordosiervorrichtung 113 dargestellt. Ein mit Fasermaterial 41 beladener Luftstrom wird einem Abscheider 20 zugeführt, der das Fasermaterial 41 von dem Luftstrom abscheidet, so dass Fasermaterial 42 durch den Schacht 21 in den Speicherbehälter 22 fällt. Im unteren Teil des Speicherbehälters 22 sind zwei Stachelwalzen 23 angeordnet. Die Stachelwalzen 23 rotieren langsam und führen das Fasermaterial einer dritten Stachelwalze 24 zu. Die dritte Stachelwalze 24 rotiert schnell und reißt Fasergruppen aus dem Fasermaterial heraus. Diese Fasergruppen gelangen in den Trichter 25, indem sie nach unten rutschen. Am unteren Ende des Trichters 25 ist eine Zellradschleuse 26 angeordnet. Die Fasergruppen rutschen in die Zellen der Zellradschleuse 26 und werden in den Kanal 27 befördert. In dem Kanal 27 herrscht ein Luftstrom 28, der die in den Kanal 27 abgegebenen Fasern bzw. Fasergruppen mit sich nimmt. Der Luftstrom 28 nimmt auch schon aus dem Verfahren zurückgeführte Fasern mit, die den Fasergruppen zugeführt werden. Der Luftstrom 29 ist voll mit Fasern und Fasergruppen beladen. Mit dem Luftstrom wird ein Fasern-/ Fasergruppen-Gemisch 29 transportiert. Durch eine Variation der Drehzahl der drehenden Teile, nämlich Stachelwalzen 23 und 24 sowie der Zellradschleuse 26 kann der Massendurchsatz eingestellt werden, so dass eine Vordosierung realisierbar ist.

[0051] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Dosiervorrichtung, mit der eine Hauptdosierung ermöglicht ist. Das Fasern-/Fasergruppen-Gemisch 29 wird mittels eines Luftstromes in den Abscheider 30 z. B. eines Rotationsabscheiders transportiert. Dort wird das Faser-/Fasergruppen-Gemisch vom Luftstrom abgeschieden. Das abgeschiedene Fasermaterial 31 gelangt in den Stauschacht 32 und fällt in diesem nach unten zu den Einzugswalzen 34. Es können auch mehrere Walzenpaare vorgesehen sein oder ein Einzugsbänderpaar bzw. mehrere Einzugsbänderpaare. In einem Abschnitt des Stauschachts 32 sind Vibrationselemente 33 vorgesehen, mittels der eine lückenlose Zufuhr des Fasern-/Fasergruppen-Gemisches 31 zu den Einzugswalzen 34 ermöglicht ist.

[0052] Die Einzugswalzen 34 fördern das Fasermaterial zwischen die Abstreifer 35 in den durch diese gebildeten Dosierkanal 36. Eine rotierende Walze 37, bspw. eine Stachelwalze, reißt die Fasern aus dem Fasermaterial heraus und trägt diese in den Kanal 38 ein. Im Kanal 38 herrscht eine Luftströmung 39, die die Fasern bzw. das Fasermaterial 40 erfasst und entsprechend in Pfeilrichtung transportiert. Über die Drehzahl der Einzugswalzen 34 wird der Massendurchsatz des Dosierkanals 36 vorgegeben.

[0053] In Fig. 5 ist eine Mischvorrichtung 111 in schematischer, dreidimensionaler Darstellung gezeigt. Verschiedene Fasermaterialien 43 und 44 sowie weitere Fasermaterialien oder Additive 45 in flüssiger oder fester Phase werden in den Mischraum 46 eingebracht. Bei den Fasermaterialien kann es sich um Cellulosefa-

sern, Fasern aus thermoplastischer Stärke, Flachsfasern, Hanffasern, Leinfasern, Schafwollfasern, Baumwollfasern oder Mehrfachkomponentenfasern, insbesondere Bikomponentenfasern, handeln, die eine Länge von 2 bis 100 mm und eine Dicke bspw. im Bereich von 25 und 30 µm aufweisen. So sind bspw. Cellulosefasern stora fluff EF untreatet der Firma StoraEnso Pulp AB verwendbar, die einen durchschnittlichen Querschnitt von 30 µm aufweisen und eine Länge zwischen 0,4 und 7,2 mm. Als Kunstfasern wie bspw. Bikomponentenfasern, können Fasern vom Typ Trevira, 255 3,0 dtex HM mit einer Länge von 6 mm der Fa. Trevira GmbH Verwendung finden. Diese haben einen Durchmesser von 25 µm. Als weitere Beispiele von Kunstfasern können Celluloseacetatfasern, Polypropylenfasern, Polyäthylenfasern und Polyäthylenterephthalatfasern Verwendung finden. Als Additive können den Geschmack bzw. den Rauch beeinflussende Materialien Verwendung finden wie Kohleaktivgranulat oder Geschmacksstoffe und ferner Bindemittel, mittels der die Fasern miteinander verklebt werden können.

[0054] Das in den Mischraum 46 eingebrachte Fasermaterial 43 und 44 bzw. die entsprechenden Additive 45 werden Walzen 50 - 52 zugeführt, die während der Befüllung und des Mischvorganges mit geeigneten Drehzahlen rotieren. Die Position der Walzen 50 - 52 ist vorzugsweise sowohl horizontal als auch vertikal einstellbar. Damit sind die Achsabstände der Walzen zueinander einstellbar. Es können auch mehrere Walzen in verschiedenen Etagen angeordnet sein. Die zu mischenden Komponenten werden von den Walzen 50 - 52 erfasst, beschleunigt und im Mischraum 46 durcheinander gewirbelt. Das Durcheinanderwirbeln bewirkt eine Durchmischung der Komponenten. Die Verweildauer der zu mischenden Komponenten im Mischraum 46 ist durch die geometrische Beschaffenheit des Siebes 47 einstellbar. Außerdem ist die Verweildauer der zu mischenden Komponenten im Mischraum 46 durch die Position einer Schubblende, mittels der die Öffnungen des Siebes 47 teilweise oder auch ganz geschlossen werden können, bestimmt. Die Schubblende ist in der Figur nicht dargestellt.

[0055] Das Fasergemisch 53 bzw. allgemein das Gemisch 53 wird durch die Öffnungen des Siebes 47 in die Kammer 54 gefördert. Dieses kann kontinuierlich oder in Intervallen erfolgen. Die Kammer 54 ist vorzugsweise schwenkbar und wird von einem Luftstrom 55 durchströmt. Der Luftstrom 55 erfasst das Gemisch 53 und reißt es mit sich. Der beladene Luftstrom 56 verlässt die Kammer 54 und führt das Gemisch 53 weiter.

[0056] In Fig. 6 ist eine Vereinzelungsvorrichtung 115 in schematischer Darstellung im Zusammenhang mit einer Dosiervorrichtung 112 dargestellt. Die Dosiervorrichtung 112 entspricht im Wesentlichen der Dosiervorrichtung aus Fig. 4, wobei allerdings die Vibrationselemente 33 als getrennte Abschnitte des Fallschachtes 32 dargestellt sind und die Abstreifer 35 eine etwas andere Form als die in Fig. 4 aufweisen. Das durch die rotierende Walze 37 aus dem Dosierkanal 36 herausgerissene Fasermaterial wird direkt einer Vereinzelungskammer 61 zugeführt. Über die Drehzahl der Einzugswalzen 34 wird der Massendurchsatz des Dosierkanals 36 bestimmt. Die gesamte Vereinzelungsvorrichtung wird von Luft durchströmt. Diese Strömung 133 wird hervorgerufen durch den Unterdruck am Fließbettende. Dieser Unterdruck entsteht zum einen durch die in dem Absaugstutzen 71 geführte Luftströmung 72 und zum anderen durch die Strömung im Saugbandförderer, der am Fließbettende 69 angeordnet ist und in dieser Figur nicht dargestellt ist.

[0057] In der Vereinzelungskammer 61 bewegen sich die Fasern bzw. die Fasergruppen unter Schwerkraft- und Strömungseinfluss durch die Luftströmung 63 bzw. den Lufteintritt 63, der durch die Ventilationsöffnungen 62 geschieht, in den Bereich der Walzen 60. Die Walzen 60 der Reihe von Walzen 60 erfassen die unvereinzelten Fasern (und natürlich auch schon teilweise vereinzelt vorliegende Fasern), beschleunigen diese und schlagen sie gegen das Sieb 64 der Vereinzelungskammer 61. Anstelle eines Siebes mit entsprechenden Siebaustrittsflächen, können auch Lochbleche oder Rundstabgitter Verwendung finden.

[0058] Durch die mechanische Beanspruchung werden die Fasergruppen in Einzelfasern aufgelöst und passieren schließlich das Sieb 64. Das heißt, die Fasern werden nach ausreichender Vereinzelung von der durch das Sieb führenden Strömung 133 erfasst und durch das Sieb 64 geführt bzw. gesaugt. Die Drehzahl der Walzen 60 und die Fläche so wie die Stärke der Strömung 133 bestimmen den Massendurchsatz der Vereinzelungskammer 61 der Öffnungen des Siebes 64.

[0059] Die vereinzelten Fasern 65 gelangen auf das Fließbett 66. Dort werden sie von einem an der Luftdüse, die als Düsenleiste 67 ausgebildet ist, austretenden Luftstrom 68 erfasst und auf dem Fließbett 66 bewegt. Es können auch mehrere Düsenleisten 67 vorgesehen sein. Hauptsächlich sorgt der am Fließbettende 69 angelegte Unterdruck für eine ausreichende Strömung 133 zur Förderung der vereinzelten Fasern zum Fließbettende 69 hin. Die Strömung 133 wird zum Teil durch den Strömungsteiler 70 am Fließbettende 69 vom Faserstrom abgetrennt und gelangt in den Absaugstutzen 71.

[0060] Die durch den Unterdruck und die Düsenleiste 67 erzeugte Strömung entzieht der Vereinzelungskammer 61 Luft. Über die Ventilationsöffnungen 62 in der Vereinzelungskammer 61 strömt Luft 63 nach.

[0061] Im Fließbettbereich werden dann die vereinzelten Fasern im Luftstrom der Strömung 133, der zuvor der Vereinzelung diente, transportiert. Dieses geschieht annähernd senkrecht bis zum Fließbett und danach entlang desselben. Die Strömung 133 kann durch weitere Luftströme bspw. Luftstrom 68 ergänzt werden.

[0062] An das Fließbett 66 schließt ein Saugbandförderer an, der in dieser Figur nicht dargestellt ist (siehe hierzu insbesondere Fig. 10 und 12). Auf das Saugband

werden die vereinzelten Fasern aufgeschüttet. Es können auch zwei Saugbänder Verwendung finden oder noch mehr Saugbänder.

[0063] Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Vereinzelungsvorrichtung. Im Unterschied zur Ausführungsform gem. Fig. 6 ist in diesem Ausführungsbeispiel nur eine Walze 60 vorgesehen. Außerdem sind in der Vereinzelungskammer 61 mehrere Luftströme 74 vorgesehen, die durch Luftdüsen 73 erzeugt werden. Es können mehrere Luftdüsen 73 als in Fig. 7 dargestellt, verwendet werden. Diese müssen nicht nur an der Kammer-Mantelfläche angeordnet sein, sondern können in der Vereinzelungskammer 61 auch verteilt sein. Die Luftströme führen die Fasern der Walze 60 zu. Anstelle einer Walze können auch mehrere Walzen Verwendung finden. Die Funktion der Walze 60 bzw. mehrerer Walzen 60, entspricht der Funktion aus Fig. 6. Durch die Luftströmungen 74 findet eine erhöhte Verwirbelung in der Vereinzelungskammer 61 statt, so dass die Vereinzelung der Fasern im Vergleich zu der Ausführungsform gemäß Fig. 6 verbessert ist. Die vereinzelten Fasern 65 gelangen entsprechend durch das Sieb 64 wie in dem Beispiel gemäß Fig. 6.

[0064] In Fig. 8 ist eine weitere Ausführungsform einer Vereinzelungsvorrichtung 115 dargestellt. Der Luftstrom wird hierbei durch den am Fließbettende 69 angelegten Unterdruck und den aus der Düsenleiste 67 strömenden Luftströmung 68 erzeugt. Es können auch mehrere Düsenleisten Verwendung finden. Die Hauptluftströmung beginnt oberhalb des Siebes 64, passiert die Rührerreihen 82 und 83 sowie das Sieb 64. Danach gelangt die Hauptluftströmung in den Fließbettbereich 66 und durchläuft das Fließbett 66 bis zu dessen Ende.

[0065] Das im Wesentlichen unvereinzelte Fasermaterial bzw. Fasern-/Fasergruppen-Gemisch 31 gelangt oberhalb vom Sieb 64 in das Gehäuse. Dieses kann anstelle der Darstellung in Fig. 8 auch in einem Winkel geneigt sein wie bspw. mit 45° zur Waagerechten. Das Fasern-/Fasergruppen-Gemisch 31 gelangt unter Einfluss der Schwerkraft sowie unter Einfluss der Hauptluftströmung in den Bereich der Rührwerkzeuge 82 und 83. Die Rührerreihen 82 und 83 bestehen aus hintereinander angeordneten Rührstäben, die ein geeignetes Rührwerkzeug antreiben. Die Rührwerkzeuge stehen um 90° versetzt zueinander. Es können auch andere Versetzungswinkel vorgesehen sein. Die unvereinzelten Fasergruppen werden von den rotierenden Rührwerkzeugen zerrissen, beschleunigt und gegen das Sieb 64 des Gehäuses geschlagen. Anstelle des Siebes 64 kann auch ein Lochblech oder ein Rundstabgitter Verwendung finden. Die Fasergruppen bzw. das Fasergruppen-Gemisch 31 wird so lange gegen das Sieb 64 geschleudert, bis sie sich in Einzelfasern aufgelöst haben und das Sieb 64 im Hauptluftstrom passiert haben. Danach gelangen die Fasern wie in den vorherigen Ausführungsbeispielen auf das Fließbett 66 und zu einem Saugbandförderer, der auch in Fig. 8 nicht dargestellt ist. Die in Fig. 8 dargestellte Vereinzelungsvorrichtung ist bezüglich zumindest der Rührerreihen 82 und 83 aus der EP 0 616 056 B1 der M + J Fibretech A/S, Dänemark, bekannt. Der Offenbarungsgehalt der EP 0 616 056 B1 soll vollumfänglich in dieser Patentanmeldung aufgenommen sein.

[0066] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Vereinzelungsvorrichtung 115 ist in Fig. 9 in einer schematischen dreidimensionalen Darstellung offenbart. Das im Wesentlichen unvereinzelte Fasermaterial bzw. Fasern-/ Fasergruppen-Gemisch wird durch die Luftströme 76 in die Siebtrommeln 78 transportiert. Dies erfolgt über seitliche Öffnungen 77 im Gehäuse 79. Das Fasermaterial wird in Richtung der Längsachsen der Siebtrommeln 78 eingeblasen. Durch das beidseitige Einblasen des Fasermaterials gegen den Uhrzeigersinn ergibt sich eine umlaufende Ringströmung 80. Überlagert wird die Ringströmung 80 von einer Strömung normal bzw. im wesentlichen senkrecht zu dieser, die durch einen am Fließbettende 69 angelegten Unterdruck und einen Luftstrom 68 hervorgerufen wird. Der am Fließbettende 69 herrschende Unterdruck entsteht durch den Unterdruck in einem nicht dargestellten Saugbandförderer, der am Fließbettende 69 angeordnet ist und zum anderen an dem Luftstrom 72, der durch den Absaugstutzen 71 gefördert wird. Die Normalströmung nimmt oberhalb der Siebtrommeln 78 ihren Anfang und passiert die Siebtrommeln 78 über deren Mantelöffnungen. Die Normalströmung gelangt dann in den Fließbettbereich 66 und durchläuft denselben bis zu dem Ende 69, wo ein Teil der Normalströmung am Keil 70 von den Fasern abgeschieden wird.

[0067] Das unvereinzelte Fasermaterial gelangt in den Trommeln 78 auf die Innenmantelflächen der Trommeln 78. Die Trommeln 78 rotieren mit einer Rotationsrichtung 81 der Siebtrommeln 78 im Uhrzeigersinn. Das auf den Trommelmantelflächen gelagerte, im Wesentlichen unvereinzelte Fasermaterial wird von den rotierenden Trommeln den Vereinzelungswalzen 85 zugeführt. Die Vereinzelungswalzen 85 rotieren in Rotationsrichtung 84 der Vereinzelungswalzen 85 gegen den Uhrzeigersinn. Es wäre auch als Alternative eine Rotation im Uhrzeigersinn möglich. Die Vereinzelungswalzen 85 bzw. Nadelwalzen erfassen die unvereinzelten Fasergruppen und zerreißen diese sowie beschleunigen diese. Die Fasergruppen werden solange gegen die Innenmantelfläche der Trommeln 78 geschleudert, bis sie sich in Einzelfasern aufgelöst haben und die Mantelöffnungen passiert haben, d.h. von dem Luftrom (der Normalströmung) erfasst und durch die Siebtrommel 78 geführt bzw. gesaugt werden. Anstelle einer Siebtrommel 78 kann auch eine Trommel mit Lochblechen oder Rundstabgitter vorgesehen sein.

[0068] Die Fasern bzw. vereinzelten Fasern werden von einem Luftstrom erfasst und durch die radialen Öffnungen der Trommel geführt bzw. gesogen. Durch die Luftströmung werden die Fasern nach unten zum Fließbett gefördert. Sobald die faserbefrachtete Strömung am Fließbett angelangt ist, wird diese abgelenkt

und entlang des gekrümmten Fließbettes geführt. Aufgrund der auf die Fasern einwirkenden Fliehkräfte bewegen sich die Fasern zur gekrümmten Leitwand und fließen bis zum Saugbandförderer. Die oberhalb der Fasern mitfließende Luft wird am Keil bzw. Abscheider 70 abgeschieden und über den Absaugstutzen 71 abgeführt.

[0069] In Fig. 9 sind die entsprechenden Faserströme 75 schematisch dargestellt. Es werden vereinzelte Fasern von einer aus der Düsenleiste 67 austretenden Luftstrom 68 erfasst und entsprechend auch dem Fließbettende 69 zugeführt, genau wie die auf das Fließbett 66 gelangenden vereinzelten Fasern durch die Luftströmung 68. Es können auch mehrere Düsenleisten vorgesehen sein.

[0070] Fasergruppen, die bei einem einmaligen Trommeldurchgang durch die Trommeln 78 nicht oder nicht vollständig vereinzelt wurden, gelangen mit der Ringströmung 80 in die jeweils parallele Trommel 78. Zum Vereinzeln treten die Fasern durch die Öffnungen 132 der Siebtrommeln 78. Im Wesentlichen können nur vereinzelte Fasern durch die Öffnungen 132 treten. Die Öffnungen 132 sind somit derart ausgestaltet, dass lediglich vereinzelte Fasern hindurch treten können.

[0071] Die in Fig. 9 dargestellte Vereinzelungsvorrichtung entspricht wenigstens teilweise derjenigen, die in der WO 01/54873 A1 bzw. der US 4,640,810 A der Fa. Scanweb, Dänemark, bzw. USA, offenbart sind. Die Offenbarung der eben genannten Patentanmeldung bzw. des eben genannten US-Patents soll vollumfänglich in den Offenbarungsgehalt dieser Patentanmeldung mit aufgenommen sein.

[0072] Fig. 10 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Strangherstellungsmaschine 110.

[0073] Fig. 11 zeigt einen Teil der Strangherstellungsmaschine 110 in einer Draufsicht in Richtung des Pfeils A und Fig. 12 eine Seitenansicht der Strangherstellungsmaschine 110 gemäß Fig. 10 in Richtung des Pfeils B.

[0074] Das unvereinzelte Fasermaterial gelangt über den Stauschacht 32 zur Dosiereinrichtung 34, das in diesem Beispiel ein Einzugswalzenpaar 34 mit einer rotierenden Walze 32 ist. Die Richtung des Materialeintrags 100 ist in Fig. 11 in Zeichenebene nach unten, wie dort schematisch dargestellt ist. Das unvereinzelte Fasermaterial wird in der Vereinzelungskammer 61 vereinzelt. Der durch die Luftströmung im Absaugstutzen 71 und den Luftstrom 72' im Saugbandförderer 89 erzeugte Luftstrom am Fließbett 66 fördert die vereinzelten Fasern 65. Der Luftstrom 72 im Absaugstutzen 71 ist bezüglich deren Richtung in Fig. 11 nach oben aus der Zeichenebene heraus, wie in Fig. 11 dargestellt ist. Der Luftstrom 72 transportiert auch überschüssige Fasern ab. Der Luftstrom 72' dient zum Halten der auf dem Saugband 89 aufgeschauerten Fasern 65.

[0075] Die vereinzelten Fasern 65 bewegen sich am Fließbett 66 in Richtung zum Fließbettende 69, an dem, wie in den Figuren dargestellt ist, ein Saugbandförderer 89, angeordnet ist. Im Saugbandförderer 89 herrscht durch kontinuierliches Luftabsaugen Unterdruck. Dieses Luftabsaugen ist durch den Luftstrom 72' schematisch dargestellt. Der Unterdruck saugt die vereinzelten Fasern 65 an und hält sie am luftdurchlässigen Saugband des Saugbandförderers 89 fest.

[0076] Die vereinzelten Fasern 65 werden entsprechend auf das luftdurchlässige Saugband des Saugbandförderers 89 aufgeschauert. Das Saugband 116 bewegt sich in Richtung Strangherstellungsmaschine 110, also in Fig. 10 nach links. Es bildet sich ein zur Strangmaschine 110 hin an Stärke linear zunehmender Faserkuchen bzw. Faserstrom 86 auf dem Saugband. Der aufgeschüttete Faserstrom 86 ist unterschiedlich stark und wird am Ende der Aufschüttzone des Saugbandförderers 89 mittels Trimmung durch eine Trimmvorrichtung 88 auf eine einheitliche Stärke getrimmt. Die Trimmvorrichtung 88 kann eine mechanische sein wie bspw. Trimmerscheiben oder eine pneumatische mittels bspw. Luftdüsen. Die mechanische Trimmung ist bei Zigarettenstrangmaschinen an sich bekannt. Die pneumatische Trimmung geschieht dergestalt, dass horizontal am Ende des Faserstroms 86 eine Düse angeordnet ist, aus der ein Luftstrahl austritt und einen Teil des Faserstroms 86 herausreißt, so dass überschüssige Fasern 87 abgeführt werden. Es kann eine Punktstrahldüse oder eine Flachstrahldüse Verwendung finden.

[0077] Nach dem Trimmen ist der Faserstrom 86 aufgeteilt in einen getrimmten Faserstrang 90 und einen Strang überschüssiger Fasern 87. Es ist auch möglich, alle Fasern unterhalb eines Trimmungsmaßes von einem Düsenstrahl zu erfassen und wegzureißen. Die überschüssigen Fasern werden in den Faseraufbereitungsprozess zurückgeführt und werden später wieder zu einem Faserstrang ausgebildet.

[0078] Der getrimmte Faserstrang 90 wird am Saugband 116 gehalten und in Richtung der Strangmaschine 110 bewegt. Beim getrimmten Faserstrang 90 handelt es sich um ein loses Faservlies, das durch ein Verdichtungsband 92 verdichtet wird. Anstelle des Verdichtungsbandes 92 kann auch eine Rolle Verwendung finden. Es können auch mehrere Bänder bzw. Rollen Verwendung finden. Es erfolgt auch seitlich eine Verdichtung des Faserkuchens, wie insbesondere durch Fig. 11 dargestellt ist. In Fig. 11 sind die Verdichtungsbänder 101 dargestellt, die konisch zueinander verlaufen und zwar in Saugbandgeschwindigkeit mit dem Faserkuchen. Die gezahnte Form der Verdichtungsbänder 101 erzeugen Zonen unterschiedlicher Dichte im verdichteten Faserkuchen. In den Zonen höherer Dichte wird der Filterstrang später geschnitten. Die höhere Faserdichte im Filterendbereich sorgt für einen kompakteren Zusammenhalt der Fasern in dieser sensiblen Zone und außerdem zu einer besseren Verarbeitbarkeit der Filterstäbe. Zum Verdichten in vertikaler Richtung ist ein Verdichtungsband 92 vorgesehen. Anstelle des Verdichtungsbandes 92 können auch Rollen vorgesehen sein.

[0079] Der getrimmte und verdichtete Faserstrang 91

wird an die Strangmaschine 110 übergeben. Die Übergabe erfolgt durch das Ablösen des verdichteten Faserstrangs 91 vom Saugband 116 und den Auftrag des Faserstrangs 91 auf ein Formatband der Strangmaschine 110. Das Formatband ist in den Figuren nicht dargestellt. Es kann sich hierbei um ein übliches Formatband handeln, das auch bei einer normalen Filterstrangmaschine bzw. Zigarettenstrangmaschine Verwendung findet. Die Übergabe wird von einer von oben auf den verdichteten Faserstrang 91 gerichteten Düse 93, durch die ein Luftstrom 94 führt, unterstützt.

[0080] In der Strangmaschine 110 wird ein Faserfilterstrang 95 erzeugt, wobei von einer Bobine 98 ein Umhüllungsmaterialstreifen 99 um das Fasermaterial wie üblich gewickelt wird. Durch Volumenverkleinerung und Rundformung bzw. Ovalformung des verdichteten Faserstrangs 91 beim Umhüllen mit dem Umhüllungsmaterialstreifen 99 baut sich ein gewisser Innendruck im Faserfilterstrang 95 auf. In der Aushärtevorrichtung 96 werden Bindekomponenten, die in der Fasermischung enthalten sind, oberflächlich erhitzt und angeschmolzen. Entsprechend können auch die äußeren Schichten von Bikomponentenfasern angeschmolzen werden, so dass eine Verbindung zwischen den Fasern entsteht. Hierzu wird insbesondere auf die Patentanmeldung der Anmelderin DE 102 17 410.5 verwiesen. Die Aushärtevorrichtung 96 kann auch eine Mikrowellenheizung, eine Laserheizung, Heizplatten bzw. Schleifkontakte umfassen. Durch Aufheizen der Bindekomponenten verbinden sich die Einzelfasern im Faserstrang miteinander und verschmelzen oberflächlich. Beim Abkühlen des Faserstrangs erhärten die angeschmolzenen Bereiche wieder. Das entstandene Gittergerüst verleiht dem Faserstrang Stabilität und Härte. Abschließend wird der ausgehärtete Faserfilterstrang 95 in Faserfilterstäbe 97 geschnitten. Die Aushärtung des Faserfilters ist auch nach dem Schneiden in die Faserfilterstäbe 97 möglich.

[0081] Der in Fig. 12 noch dargestellte Luftstrom 102 dient wie die Luftströme der vorherigen Ausführungsbeispiele auch zum Transport des Fasermaterials.

[0082] In Fig. 13 ist eine dreidimensionale schematische Darstellung einer fünften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vereinzelungsvorrichtung dargestellt, die derjenigen aus Fig. 9 entsprechend ähnelt. Zusätzlich zu der Ausführungsform aus Fig. 9 ist noch eine Granulatdosiervorrichtung 120 vorgesehen. Die Granulatdosiervorrichtung 120 streut über die gesamte Breite der Vereinzelungsvorrichtung 115 ein Granulat zwischen die Siebtrommeln 78 in die Vereinzelungsvorrichtung 115. Das eingestreute Granulat 121 vermischt sich im Bereich der Siebtrommeln 78 mit den aus den Siebtrommeln 78 austretenden Fasern. Es entsteht ein Gemisch aus vereinzelten Fasern und Granulat, das im Luftstrom auf dem Fließbett zum Saugstrangförderer, der in Förderrichtung hinter dem Saugstrangende 79 angeordnet ist, gefördert wird.

[0083] Fig. 14 zeigt eine schematische Querschnittdarstellung einer weiteren Vereinzelungsvorrichtung 115. In dieser Ausführungsform ist die Luftführung verbessert, so dass gleichmäßigere Faserströme 75 bzw. 75' erzeugt werden. Ein Luftstrom 122 gelangt in dem oberen Bereich der Siebtrommel 78 in die Vorrichtung. Die aus den Siebtrommeln 78 heraustretenden vereinzelten Fasern gelangen in Kanäle 123 und 124 und werden durch den entsprechenden Luftstrom nach unten in den Bereich des Fließbettes 66 geführt. Im unteren Bereich des Fließbettes werden die Faserströme 75 zu einem Faserstrom 75' vereinigt. In diesem Bereich wird ein Großteil der Transportluft von dem Faserstrom getrennt, was durch den Luftstrom 122' dargestellt ist. Hierzu ist ein Absaugstutzen 125 im Wälzraum des Fließbettes 66 vorgesehen. Der Faserstrom 75' gelangt nach der Vereinigung der beiden Faserströme 75 in einen Kanal, der durch das Fließbett 66 und den Abscheider 127 gebildet wird. An dieser Stelle kann es je nach Verfahrensführung möglich sein, dass sich schon ein Vlies gebildet hat oder aber es kann auch sein, dass die Fasern noch vereinzelt sind. Der Faserstrom 75' wird dann durch den am Saugbandförderer 89 anliegenden Unterdruck zum Fließbettende 69 und dem Saugbandförderer 89 transportiert.

[0084] Fig. 15 zeigt eine entsprechende schematische Schnittdarstellung, die derjenigen aus Fig. 14 ähnelt. Zusätzlich zu dem Ausführungsbeispiel der Fig. 14 ist eine Granulatdosiervorrichtung 120 oberhalb der Siebtrommeln 78 angeordnet. Aus zwei Entnahmestutzen wird den jeweiligen Siebtrommeln 78 Granulat 121 zugeführt. Der gebildete Faser-/Granulatstrom 128, der in den Kanälen 123 und 124 transportiert wird, wird im unteren Bereich des Fließbettes 66 vereinigte und zu einem Faser-/Granulatstrom 128'.

[0085] Fig. 16 stellt eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform einer Vereinzelungsvorrichtung 115 dar. Die Hinzufügung von Granulat 121 aus der Granulatdosiervorrichtung 120 wird in der Nähe des Fließbettendes 69 durchgeführt. Granulat 121 gelangt auf ein Beschleunigungselement 129, das eine Walze, eine Bürste oder eine Düse sein kann. Das beschleunigte Granulat 121 gelangt durch die Leitung 130 in das Fließbett und zwar in einen vertikalen Fließbettabschnitt 131.

[0086] Eine erfindungsgemäße Filterstrangherstelleinrichtung ist in Seitenansicht schematisch in Fig. 17 dargestellt. Das mit dieser Einrichtung auszuführende Verfahren dient der Herstellung von Zigarettenfiltern aus geeigneten faserigen Materialien biologischen und/oder synthetischen Ursprungs und auch anderen Materialien wie Granulaten bspw. Bei den Filtermaterialien kann es sich um diejenigen handeln, die vorstehend schon beschrieben sind. Hierzu wird insbesondere auch verwiesen auf die EP 03 004 594.2 der Anmelderin mit dem Titel "Zigarettenfilter und Verfahren zur Herstellung desselben". Es sollen sowohl Filter aus den Fasern eines einzigen Materials hergestellt werden als auch eine beliebige Mischung von Fasern verschiedener Materialien. Filter aus Fasern eines einzigen Materials benöti-

gen in der Filterstrangherstelleinrichtung der Fig. 17 nur eine Filtermaterialzuführvorrichtung 201 bzw. 209. Die hergestellten Filter, die auch Faserfilter genannt werden können, sind je nach Fasermischung z.T. bzw. vollständig biologisch abbaubar. Als Vliesformen des Filterstrangs, bzw. als Filterstrangform kann ein runder oder ovaler Zigarettenfilter angestrebt sein, der am Ende des Herstellverfahrens erzeugt wird.

[0087] Die in Fig. 17 dargestellte Einrichtung verarbeitet zwei unterschiedliche Fasern, die an zwei Dosierstellen aus zwei Filtermaterialzuführvorrichtungen, nämlich einem Dosieröffner 209 und einer Fasermühle 201 dem Fließbett 216 zugeführt werden. Die erste Dosierstelle ist der Übergang der Fasermühle 201 in einen Faserkanal 215, an den sich unmittelbar das Fließbett 216 anschließt. Ein Celluloserohstoff wie Celluloseacetatfasern liegen in Form eines Vlieses 223, aufgerollt auf einer Bobine 202, vor. Das Faservlies 223 wird über ein Einzugswalzenpaar 204, das durch einen Motor 203 angetrieben wird, der Fasermühle 201 zugeführt. Eine rotierende Fräsertrommel 207, die durch einen Motor 205 angetrieben wird, zerfasert Celluloseplatten oder das Cellulosevlies mit hoher Geschwindigkeit. Die Fräsertrommel 207 weist eine Vielzahl von Frässcheiben auf. Die Vielzahl von Frässcheiben 207 ist in Fig. 18, die eine Draufsicht aus der Einrichtung der Fig. 17 in schematischer Darstellung ist, deutlicher zu erkennen. Die Cellulosefasern werden über Abscheiderbleche 208 in einen starken Transportluftstrom 206 gegeben.

[0088] Die zweite Dosierstelle ist an einer Stelle 214 im Bereich des Faserkanals 215, in der sich der Ausgang des Dosieröffners 209 befindet. Dem Dosieröffner 209 ist ein Ballenöffner 226 vorgeschaltet, der in Fig. 19 dargestellt ist. Ein entsprechender Ballenöffner 226 kann beispielsweise von der Fa. Trützschler, Deutschland, erworben werden. Das in Form von Ballen oder Stapeln vorhandene Fasermaterial wird im Ballenöffner 226 vereinzelt bzw. in hohem Masse vereinzelt. Das Fasermaterial kann beispielsweise Bikomponentenfasern umfassen. Die vereinzelten bzw. vorvereinzelten Fasern werden per Transportluft über eine Rohrleitung 210 dem Dosieröffner 209 zugeführt. Im Dosieröffner 209 werden die Fasern mittels des Siebes 228 von der Transportluft abgeschieden und fallen in einen Reservoirschacht 211.

[0089] Das Reservoir bzw. der Reservoirschacht 211, in das die Fasern abgeschieden werden, bzw. hineinfallen, dient zum Ausgleich schwankender Fördermengen des Ballenöffners, die beispielsweise durch einen Ballenwechsel entstehen können. Das Reservoir ist somit notwendig um eine kontinuierliche Dosierung von Fasern in einem Produktionsprozess zu ermöglichen. Benadelte Transportwalzen 212 befördern durch deren Drehbewegung die Fasern auf die benadelte Dosierwalze 213. Durch Drehzahlvariation der drehenden Teile ist der Massendurchsatz einstellbar. An einem Abscheidepunkt 214 werden die Fasern durch den Transportluftstrom 206 aus den Nadeln gekämmt und vollständig vereinzelt. Dies kann auch durch entsprechende Abscheiderbleche, die nicht dargestellt sind, unterstützt werden. Anschließend werden die Fasern im Faserkanal 215 gefördert und dem Fließbett 216 zugeführt.

[0090] Der Massendurchsatz der Fasermühle 201 geschieht durch Steuerung bzw. Regelung des Vorschubs des Materials in Form des Vlieses 223 in die Fasermühle 201.

[0091] Weitere Dosierstellen für andere zusätzliche Fasern und/oder feste Materialien wie Pulver oder Granulate zur Zufuhr zum Fließbett sind auch möglich, allerdings in dieser Darstellung nicht gezeigt.

[0092] Der Transportluftstrom 206 strömt durch die zwei in Fig. 17 dargestellten Zuführkanäle 229 und 230, so dass zunächst in jedem Zuführkanal unterschiedliches Filtermaterial getrennt von dem anderen Filtermaterial gefördert wird. Die Zuführkanäle sind durch eine Trennwand 231 voneinander getrennt. Die zwei Zuführkanäle 229 und 230 verbinden sich an der Stelle 232 zu einem Faserkanal 215. Dieser ist vorzugsweise rechteckig. Von dieser Stelle an ist der Faserkanal als Fließbett 216 zu bezeichnen. Die wenigstens zwei Fasermaterialien vereinigen sich im Fließbett 216 zu einem homogenen Fasergemisch.

[0093] Das Fließbett 216 beschreibt eine gleichmäßige Kurvenfunktion, die tangential an den Faserkanal 215 angepasst ist. Über den unteren bzw. der tiefsten Stelle 217 bis zur senkrecht stehenden Einlaufwange des Saugstrangkanals 218 beschreibt die Kurve den Viertelkreis einer Ellipse. An dem Endpunkt des Fließbettes 216, an der das Fließbett in den Saugstrangkanal 218 übergeht, herrscht die stärkste Krümmung der Kurve. Durch den zunehmend enger werdenden Kurvenradius in Verbindung mit der Geschwindigkeit der Fasern legen sich die Fasern durch die Zentrifugalkraft zunehmend an die untere Blechwandung bzw. Fließbettwand 227 an. Im Bereich der stärksten Kurvenkrümmung herrscht die größte Zentrifugalkraft. In unmittelbarer Nähe zu diesem Punkt bzw. Ort 219 teilt sich das Fließbett 216 wieder in zwei Kanäle auf. Der untere, faserführende, Kanal mündet in den Saugstrangkanal 218.

[0094] Der obere, im Idealfall weitgehend faserlose, Kanal dient zum Abführen des großen Transportluftstromes aus dem System. Nicht abgeführte Fasern können in einem den Ansprüchen genügenden Abscheider abgeschieden und wieder verwendet werden. Der Transportluftstrom 206 wird zu einem Teil durch einen an den Saugstrangförderer 221 angeschlossenen Ventilator erzeugt, der im Saugstrangförderer und im Fließbett einen Unterdruck erzeugt. Der notwendige Luftvolumenstrom 206 für den Betrieb der Fasermühle 201 bzw. des Dosieröffners 209 wird nicht nur durch den Saugstrangventilator allein erzeugt. Auch ein zweiter an dem Fließbettabscheider 220 angeschlossener zusätzlicher Ventilator erzeugt den zusätzlichen notwendigen Transportluftstrom 206.

[0095] Das Verhältnis der abzusaugenden Luftvolu-

menmenge am Trennpunkt bzw. Ort 219 wird durch die gewünschten Luftgeschwindigkeiten und den Leitungsquerschnitt beeinflusst. Des Weiteren können die Luftvolumenströme in den beiden Leitungen nach der Trennung durch Regelung der beiden Ventilatoren eingestellt werden.

[0096] Im Saugstrangförderer 221 bildet sich ein Faserkuchen bzw. ein Faservlies, der durch das Saugband kontinuierlich weitergefördert wird und zwar in eine Filterstrangmaschine 222, die in Fig. 18 und Fig. 19 dargestellt ist. Anschließend werden Filter wie üblich hergestellt, beispielsweise auf einer Maschine der Anmelderin, die KDF genannt wird, bzw. wie in der europäischen Patentanmeldung 03 007 675.6 mit dem Titel "Verfahren und Einrichtung zur Herstellung eines Filterstrangs" der Anmelderin beschrieben ist. Auch diese Patentanmeldung soll vollumfänglich in den Offenbarungsgehalt dieser Anmeldung aufgenommen sein.

[0097] Um Filter aus endlichen Fasern herzustellen, die aus wenigstens zwei unterschiedlichen Fasern bestehen und von denen bevorzugt eine Bikomponentenfaser ist, werden die unterschiedlichen Faserarten über verschiedene Dosiersysteme an verschiedenen Stellen dem Zuführkanal eines Fließbetts bzw. einem Fließbett zugeführt. Die Transportluft für die Fasern wird über den Ventilator des an das Fließbett anschließenden Saugstrangförderers und über einen Ventilator am Fließbettabscheider erzeugt.

[0098] In Fig. 18 ist noch der erzeugte Filterstrang 225 dargestellt, der in einer Förderrichtung, die durch den Pfeil an dem Filterstrang 225 angedeutet ist, gefördert wird.

[0099] In Fig. 19 ist eine Anordnung entsprechender zu verwendender Maschinen für eine erfindungsgemäße Filterstrangherstelleinrichtung dargestellt. Nach dem Fließbett 216 schließt sich eine Filterstrangmaschine 222 an, die vom Aufbau her einer Zigarettenstrangmaschine ähnlich ist, allerdings an die Eigenschaften des im Vergleich zu Tabakfasern anderen Material (verschiedene Filterfasermaterialien, bzw. Granulat oder Pulver) angepasst ist.

[0100] In Fig. 20 ist eine weitere erfindungsgemäße Filterstrangherstelleinrichtung schematisch dargestellt. In dieser Einrichtung werden die Bindefasern wie beispielsweise Bikomponentenfasern dem Filterherstellungsprozess an einer ersten Stelle zugegeben, wohingegen Füllfasern wie beispielsweise Zellulosefasern aus einer Fasermatte 303 bzw. einem Faservlies 303 von einer Bobine 302 dem Bindefaserstrom an einem Fasermühlenrotor bzw. einer Fräsertrommel 307 zugeführt und mittels der Wirkung der Fräsertrommel 307 zugemischt werden.

[0101] Die Funktionsweise ist hierbei wie folgt. In einer Dosierungs- und Aufbereitungseinrichtung 309 werden Bindefasern dosiert und aufbereitet. Die Dosierungs- und Aufbereitungseinrichtung 309 ist stromaufwärts einer Fasermühle 301 angeordnet. Die Dosierungsund Aufbereitungseinrichtung 309 gibt von der Walze 328 Bindefasern 323 an einen Luftstrom 306 ab. Die Funktionsweise der Dosierungs- und Aufbereitungseinrichtung 309 wird im Folgenden noch detaillierter beschrieben. Als Bindefasern können Mehrfachkomponentenfasern, insbesondere Bikomponentenfasern in Frage kommen. Hierzu wird insbesondere auf die DE 102 17 410.5 der Anmelderin verwiesen.

[0102] Der Luftstrom 306 wird in dem Kanal 326 geführt. Der Luftstrom 306 im Kanal 326 und auch im Fließbettkanal 316 wird entweder alleine oder im Wesentlichen durch die Rotation der Fräsertrommel 307 im Kanalbereich 325 des Kanals 326 erzeugt. Der Luftstrom 306 wird ferner durch den Ventilator bzw. ein Saugluftgebläse an dem Saugstrangförderer 321 und dem Ventilator bzw. einem Umluftgebläse, das Luft aus dem Fließbettabscheider 320 absaugt, unterstützt und aus dem Prozess herausgeführt. Auch das Gebläse bzw. der Ventilator 329 unterstützt optional den Luftstrom 306.

[0103] Der mit Bindefasern 323 befrachtete Luftstrom 306 gelangt in den Kanalbereich 325 an der Fräsertrommel 307. Die Einzugswalzen 304 fördern eine Fasermatte bzw. ein Faservlies 303 von der Bobine 302 zur Fräsertrommel 307. Die Fräsertrommel 307 zerfasert das Vlies 303 zu Einzelfasern 324. Die Einzelfasern 324 werden von der Fräsertrommel 307 in den Kanalbereich 325 des Kanals 326 geschleudert und dort mit den Bindefasern 323 vermischt. Das Fasergemisch 327 wird von dem Luftstrom 306 aus dem Kanal 326 in dem Fließbettkanal 316 transportiert. Es ist in dieser erfindungsgemäßen Einrichtung möglich, zwischen dem Kanal 326 und dem Fließbettkanal 316 über einen Zufuhrschacht 330 Granulate dem Fasergemisch 327 beizumengen.

[0104] Die Bindefasern 323 können auch ein Gemisch aus verschiedenen Fasern sein, wie beispielsweise ein Gemisch aus Polypropylenfasern und Bikomponentenfasern. Zum Mischen und Dosieren dieser Fasern kann die Dosierungs- und Aufbereitungsvorrichtung 309 dienen. Fig. 21 stellt den Ausschnitt A der erfindungsgemäßen Einrichtung aus Fig. 20 in einer schematischen Ansicht dar, wobei die Ummantelung der Fasermühle 301 entfernt wurde. Es ist besonders gut die Mischung der Bikomponentenfasern 323 bzw. Bindefasern 323 mit den Einzelfasern 324 mit Hilfe der Fräsertrommel 307 dargestellt. Die Förderrichtung 323' der Bindefasern 323 und die Förderrichtung 327' des Fasergemisches 327 sind zudem dargestellt. Außerdem ist die Förderrichtung 310 des Vlieses 303 dargestellt.

[0105] Die Bindefasern 323 und alternativ beliebige Fasergemische wie beispielsweise Bindefasern aus Bikomponenten und Füllfasern aus Polypropylen werden in den Schacht 331 gefüllt. Die Dosierungsund Aufbereitungsvorrichtung 309 ist in Fig. 22 in einer besonderen Ausführungsform schematisch detaillierter dargestellt.

[0106] Die Fasern 323 bewegen sich in dem Schacht 331 nach unten. Am unteren Ende des Schachtes 331

werden die Fasern 323 von der langsam laufenden Einzugswalze 332 erfasst. Die Einzugswalze 332 fördert die Fasern 323 gegen eine federnd gelagerte Mulde 333. Dabei werden die Fasern 323 eingezogen und zu einem dünnen kompakten Faserkuchen, der nicht dargestellt ist, verdichtet.

[0107] Der zwischen Einzugswalze 323 und Mulde 333 nach unten geförderte Faserkuchen wird anschließend am unteren Ende der Mulde 333 von der schnell laufenden Schlägerwalze 334 abgefräst. Dabei werden die Fasern 323 aufgelockert, vereinzelt und in den Luftstrom 339 in den Schacht 335 eingetragen.

[0108] Der Ventilator 338 erzeugt einen im Kreislauf geführten Luftstrom 339. Der Luftstrom 339 wird im Kanal 340 und anschließend an der Einzugswalze 332 vorbei geführt. Dabei reinigt der Luftstrom 339 die Einzugswalze 332. Anschließend nimmt der Luftstrom 339 Fasern 332 auf und transportiert sie in dem Schacht 335 nach unten.

[0109] Nach der Umlenkung des Schachtes 335 in Richtung der Horizontalen ist der Schacht 335 im Bereich 336 so ausgeführt, dass die Schachtwände oben und unten in Kammform ausgebildet sind, das heißt, dass dort Aussparungen vorgesehen sind, durch die Luft strömen kann. In diesem Bereich 336 wird der Luftstrom 339 über die Kämme, die in Fig. 22 nicht dargestellt sind, von den Fasern 323 abgeschieden. Der Ventilator 338 saugt den Luftstrom 339 aus dem Kammbereich 336 über die Rohre 337 ab. Der Kreislauf des Luftstroms 339 ist somit geschlossen.

[0110] Die von dem Luftstrom 339 abgeschiedenen Fasern werden am Ende vom Schacht 335, nämlich hinter dem Kammbereich 336, von der langsam laufenden Einzugswalze 343 erfasst und gegen die Mulde 341 und anschließend eine Blattfederbatterie 342 gefördert. Die Mulde 341 ist federnd gelagert. Es entsteht ein dünner, kompakter Faserkuchen, der nicht dargestellt ist und der zwischen der Einzugswalze 343, der Mulde 341 und der Blattfederbatterie 342 gefördert und verdichtet wird.

[0111] Verlässt der Faserkuchen den Wirkbereich der Blattfederbatterie 342 wird er von der schnell laufenden Walze 344 erfasst und übernommen. Die Walzen 344, 345 und 328 sind mit Sägezahn- oder Trapezzahngarnituren ausgestattet. Die Walzendrehzahlen sind von Walze 344 zu Walze 328 hin steigend.

[0112] Nachdem die Fasern 323 für eine Umdrehung von ca. 180° in der Garnitur der Walze 344 gehalten wurden, werden die Fasern 323 tangential an die gegensinnig drehende Walze 345 übergeben. Da die Walze 345 schneller dreht als die Walze 344 und insbesondere eine feinere Sägezahn- oder Trapezzahngarnitur aufweist, erfolgt eine Längsausrichtung, Parallelisierung und Vereinzelung der Fasern bei der Übergabe.

[0113] Nachdem die Fasern 323 in der Garnitur der Walze 345 ca. 180° lang gehalten wurden, werden die Fasern 323 tangential an die wiederum gegensinnig drehende Walze 328 übergeben. Da die Walze 328 schneller dreht als die Walze 345 und insbesondere eine feinere Sägezahn- oder Trapezzahngarnitur aufweist, erfolgt eine Längsausrichtung, Parallelisierung und Vereinzelung der Fasern bei der Übergabe. Nachdem die Fasern 323 in der Garnitur der Walze 328 um ca. 180° gehalten wurden, werden die Fasern 323 tangential nach oben in dem Luftstrom 306 in den Kanal 326 ausgeworfen.

Bezugszeichenliste

[0114]

1	Faservorbereitung
2	vordosieren
3	mischen und/oder dosieren
4	dosieren
5	mischen und/oder dosieren
6	vereinzeln
7	Strang herstellen
10	Faserfilz-Einzugswalze
12	Hammer
13	Hammermühle
14	Gehäuse
15	Abreißbereich
16	Fasergruppen
17	Luftstrom
18	Rohr
19	Luftstrom
20	Abscheider
21	Schacht
22	Speicherbehälter
23	Stachelwalze
24	Stachelwalze
25	Trichter
26	Zellradschleuse
27	Kanal
28	Luftstrom
29	Fasern-/Fasergruppen-Gemisch
30	Abscheider
31	Fasern-/Fasergruppen-Gemisch
32	Stauschacht
33	Vibrationselement
34	Einzugswalze
35	Abstreifer
36	Dosierkanal
37	Walze
38	Kanal
39	Luftstrom
40 - 44	Fasermaterial
45	Additiv
46	Mischraum
47	Sieb
50 - 52	Walzen
53	Fasergemisch
54	Kammer
55	Luftstrom
56	beladener Luftstrom
60	Walze

61	Vereinzelungskammer
62	Ventilationsöffnung
63	Lufteintritt
64	Sieb
65	vereinzelte Fasern
66	Fließbett
67	Düsenleiste
68	Luftstrom
69	Fließbettende
70	Strömungsteiler
71	Absaugstutzen
72	Luftstrom
73	Luftdüse
74	Luftstrom
75	Faserstrom
76	Luftstrom
77	Öffnung
78	Siebtrommel
79	Gehäuse
80	Ringströmung
81	Rotationsrichtung der Siebtrommel
82	Rührerreihe
83	Rührerreihe
84	Rotationsrichtung der Vereinzelungswalze
85	Vereinzelungswalze
86	Faserstrom
87	überschüssige Fasern
88	Trimmvorrichtung
89	Saugbandförderer
90	getrimmter Faserstrang
91	verdichteter Faserstrang
92	Verdichtungsband
93	Düse
94	Luftstrom
95	Faserfilterstrang
96	Aushärtevorrichtung
97	Faserfilterstäbe
98	Bobine
99	Umhüllungsmaterialstreifen
100	Materialeintrag
101	Verdichtungsband
102	Luftstrom
103	Luftstrom
110	Strangherstellungsmaschine
111	Mischvorrichtung
112	Dosiervorrichtung
113	Vordosiervorrichtung
114	Faservorbereitungsvorrichtung
115	Vereinzelungsvorrichtung
116	Saugband
120	Granulatdosiervorrichtung
121	Granulat
122	Luftstrom
122'	Luftstrom
123	Kanal
124	Kanal
125	Absaugstutzen
126	Trennelement
127	Abscheider
128	Faser-/Granulatstrom
128'	Faser-/Granulatstrom
129	Beschleunigungselement
130	Leitung
131	Vertikaler Fließbettabschnitt
132	Öffnung
133	Strömung
201	Fasermühle
202	Bobine
203	Motor
204	Einzugswalzenpaar
205	Motor
206	Transportluftstrom
207	Fräsertrommel
208	Abscheiderblech
209	Dosieröffner
210	Rohrleitung
211	Reservoirschacht
212	Transportwalze
213	Dosierwalze
214	Abscheidepunkt
215	Faserkanal
216	Fließbett
217	tiefste Stelle
218	Saugstrangkanal
219	Ort
220	Fließbettabscheider
221	Saugstrangförderer
222	Filterstrangmaschine
223	Vlies
224	Förderrichtung
225	Filterstrang
226	Ballenöffner
227	Fließbettwand
228	Sieb
229, 230	Zuführkanal
231	Trennwand
232	Stelle
301	Fasermühle
302	Bobine
303	Vlies
304	Einzugswalze
306	Luftstrom
307	Fräsertrommel
309	Dosierungs- und Aufbereitungsvorrichtung
310	Förderrichtung des Vlieses
316	Fließbettkanal
320	Fließbettabscheider
321	Saugstrangförderer
323	Bindefasern
323'	Förderrichtung der Bindefasern
324	Einzelfasern
325	Kanalbereich / Stelle
326	Kanal
327	Fasergemisch
327'	Förderrichtung des Fasergemisches
328	Walze

329	Ventilator
330	Zufuhrschacht
331	Schacht
332	Einzugswalze
333	Mulde
334	Schlägerwalze
335	Schacht
336	Kammbereich
337	Rohr
338	Ventilator
339	Luftstrom
340	Kanal
341	Mulde
342	Blattfederbatterie
343	Einzugswalze
344	Walze
345	Walze
A	Ausschnitt

Patentansprüche

1. Verwendung eines Fließbettes (66, 216) bei der Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie.

2. Verwendung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fließbett (66, 216) in Förderrichtung (224) der Filtermaterialien (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) stromaufwärts einer Strangaufbauvorrichtung (89, 221) angeordnet ist, wobei das Fließbett (66, 216) eine die Filtermaterialien (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) führende gekrümmte Wand (227) umfasst.

3. Verwendung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gekrümmte Wand (227) in Förderrichtung (224) zunächst abwärts gerichtet ist, in die Waagerechte übergeht, um anschließend aufwärts gerichtet zu sein.

4. Verfahren zur Herstellung eines Vlieses für die Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie mit den folgenden Verfahrensschritten:

- Zuführen von vereinzelten Filtermaterialien (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) zu einem Fließbett (66, 216),

- Transportieren des Filtermaterials (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) in dem Fließbett (66, 216) im Wesentlichen mittels eines Transportluftstromes (68, 75, 128, 206) in Richtung einer Strangaufbauvorrichtung (89, 221) und

- Aufschauern des Filtermaterials (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) auf der Strangaufbauvorrichtung (89, 221).

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filtermaterial (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) Fasern umfasst.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** verschiedene Fasersorten (43, 44) vorgesehen sind.

7. Verfahren nach Anspruch 4 und/oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Additiv (45) hinzugefügt wird.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserlänge 2 bis 100 mm beträgt.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mittlere Faserdurchmesser im Bereich von 10 bis 40 µm, insbesondere 20 bis 38 µm, liegt.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserstärke bei künstlich hergestellten Fasern zwischen 1 bis 20 dtex, insbesondere zwischen 2 bis 6 dtex, beträgt.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterschiedliche Filtermaterialien (43 - 45) in Transportrichtung (224) der Filtermaterialien (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) nacheinander dem Fließbett (66, 216) zugeführt werden.

12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filtermaterial (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) beim Zuführen vereinzelt wird.

13. Verfahren zur Herstellung von Filtern (97) der tabakverarbeitenden Industrie, umfassend ein Verfahren zur Herstellung eines Vlieses nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 12, wobei außerdem das Vlies in einen Filterstrang (225) überführt wird und der Filterstrang (225) in Filterstäbe (97) zerteilt wird.

14. Filterstrangherstelleinrichtung der tabakverarbeitenden Industrie, umfassend wenigstens eine Filtermaterialzuführvorrichtung (115, 201, 209), aus der das Filtermaterial (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) dosiert abgebbar ist und eine Strangaufbauvorrichtung (89, 221), in der das Filtermaterial (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) zu einem Strang (225) ausbildbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filtermaterial (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) in einem Fließbett (66, 216) von der Filtermaterialzuführvorrichtung (115, 201, 209) zu der

Strangaufbauvorrichtung (89, 221) förderbar ist.

15. Filterstrangherstelleinrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filtermaterialzuführvorrichtung (115, 201, 209) ausgestaltet ist, um mittels wenigstens eines Förderelements, insbesondere einer Walze (212, 213), Filtermaterial (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) aus einem Filtermaterialvorrat (211) dem Fließbett (66, 216) zuzufördern.

16. Filterstrangherstelleinrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Filtermaterialvorrat (211) vereinzelte Fasern zuführbar sind.

17. Filterstrangherstelleinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich an das Fließbett (66, 216) stromabwärts der Förderrichtung (224) des Filtermaterials (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) ein der Strangaufbauvorrichtung (89, 221) vorgeschalteter Kanal (218) anschließt.

18. Filterstrangherstelleinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fließbett (66, 216) wenigstens teilweise kanalartig (215) ausgebildet ist.

19. Filterstrangherstelleinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fließbett (66, 216) dergestalt gekrümmt ist, dass in Förderrichtung (224) des Filtermaterials (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) das Fließbett (66, 216) zunächst abwärts gerichtet ist, in die Waagerechte übergeht und anschließend aufwärts gerichtet ist.

20. Filterstrangherstelleinrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fließbett (66, 216) die Kurvenform einer Ellipse hat, deren Krümmung in Transportrichtung (224) größer wird.

21. Filterstrangherstelleinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filtermaterialzuführvorrichtung (115, 201, 209) eine Vereinzelungsvorrichtung (201) umfasst, die ein Vlies (223) in Fasern vereinzelt.

22. Filterstrangherstelleinrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vereinzelungsvorrichtung (201) eine Fasermühle umfasst.

23. Filterstrangherstelleinrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasermühle (201) eine Fräsertrommel (207) oder eine Hammermühle (13) umfasst.

24. Filterstrangherstelleinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosierung des Filtermaterials (16, 29, 31, 40 - 44, 53, 65, 75, 223) über den Vorschub des Filtermaterials (223) in die Vereinzelungsvorrichtung (201) geschieht.

25. Filterstrangherstelleinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Filtermaterialzuführvorrichtungen (115, 201, 209) vorgesehen sind.

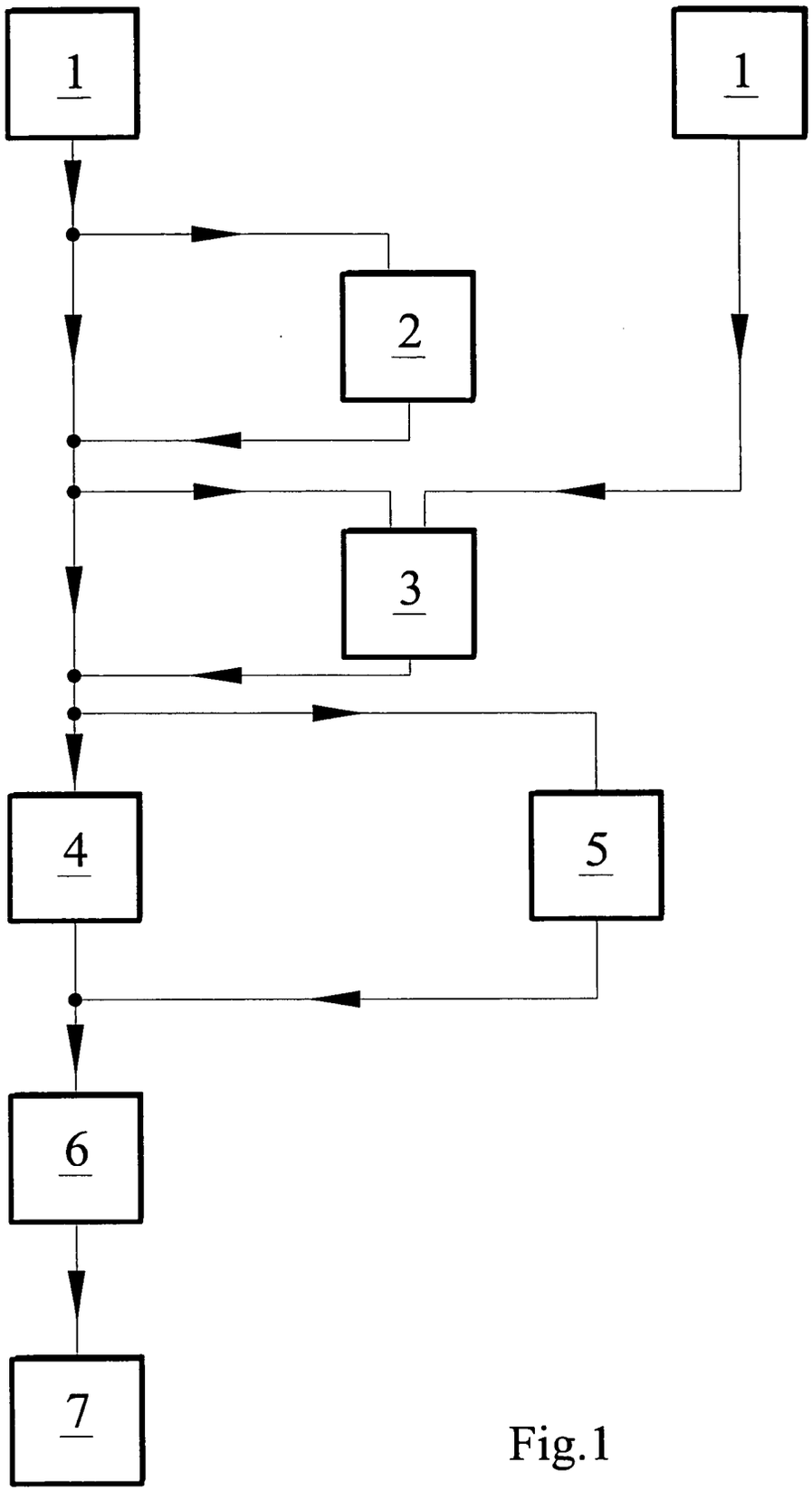

Fig.1

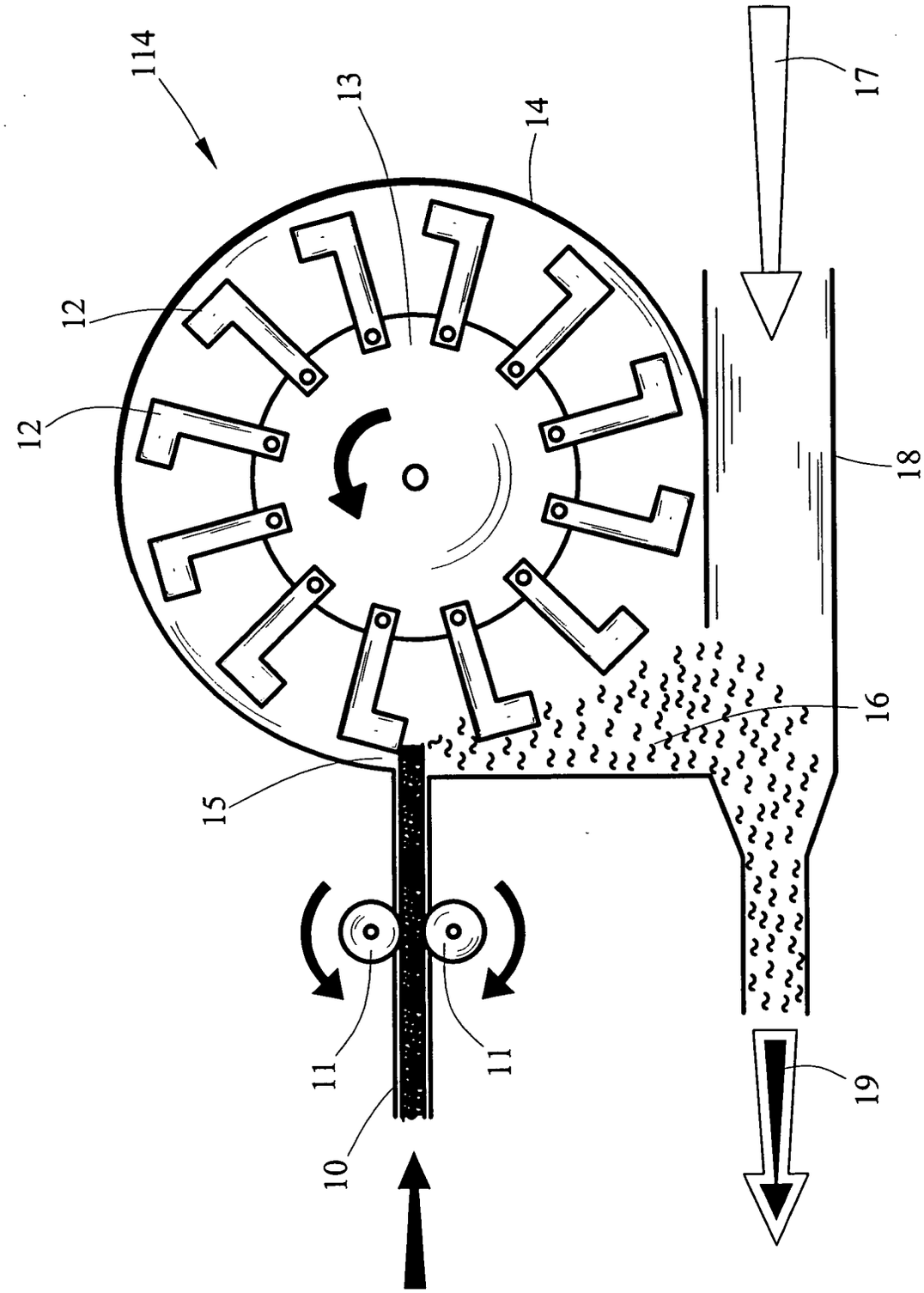

Fig.2

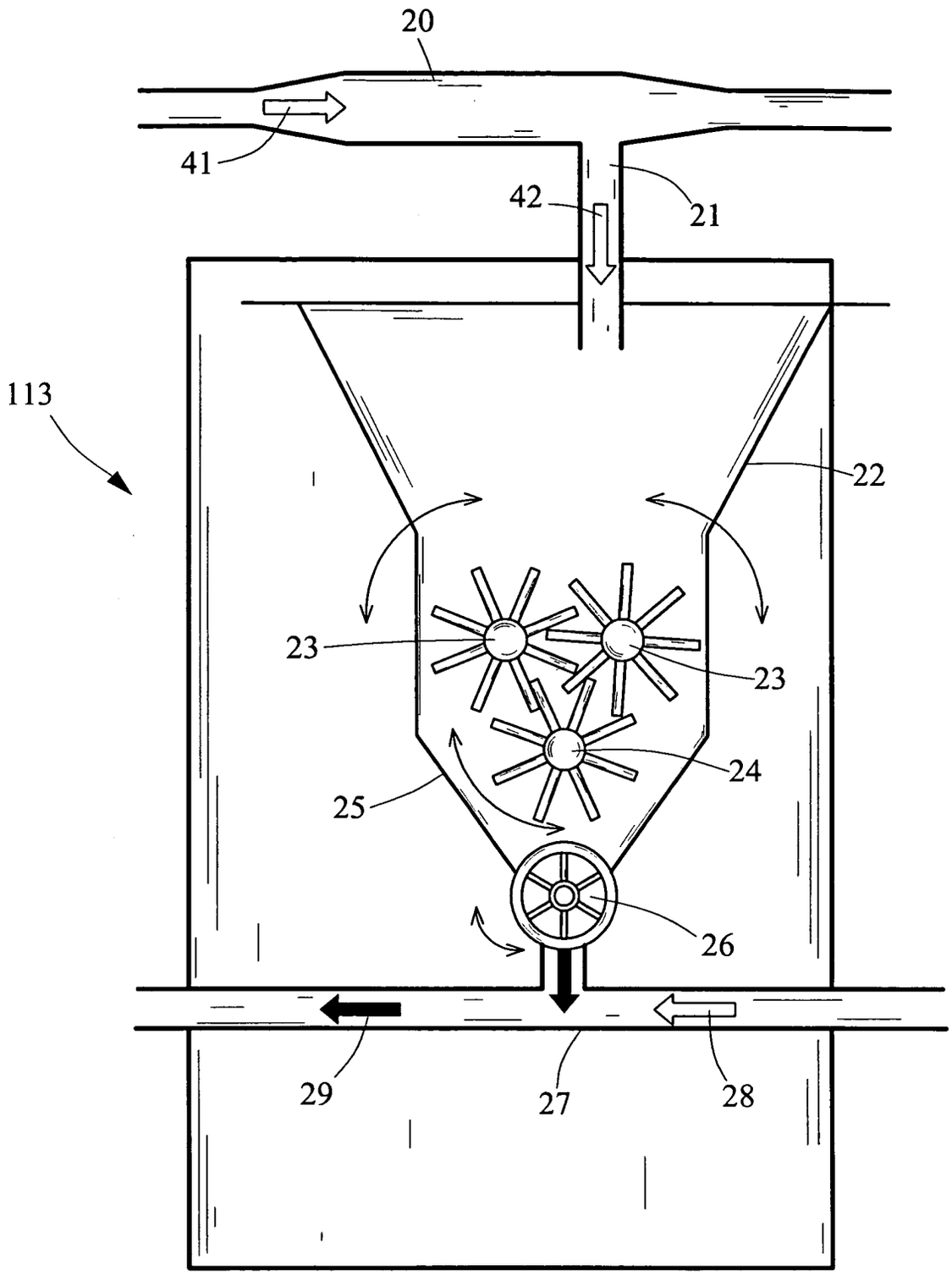

Fig.3

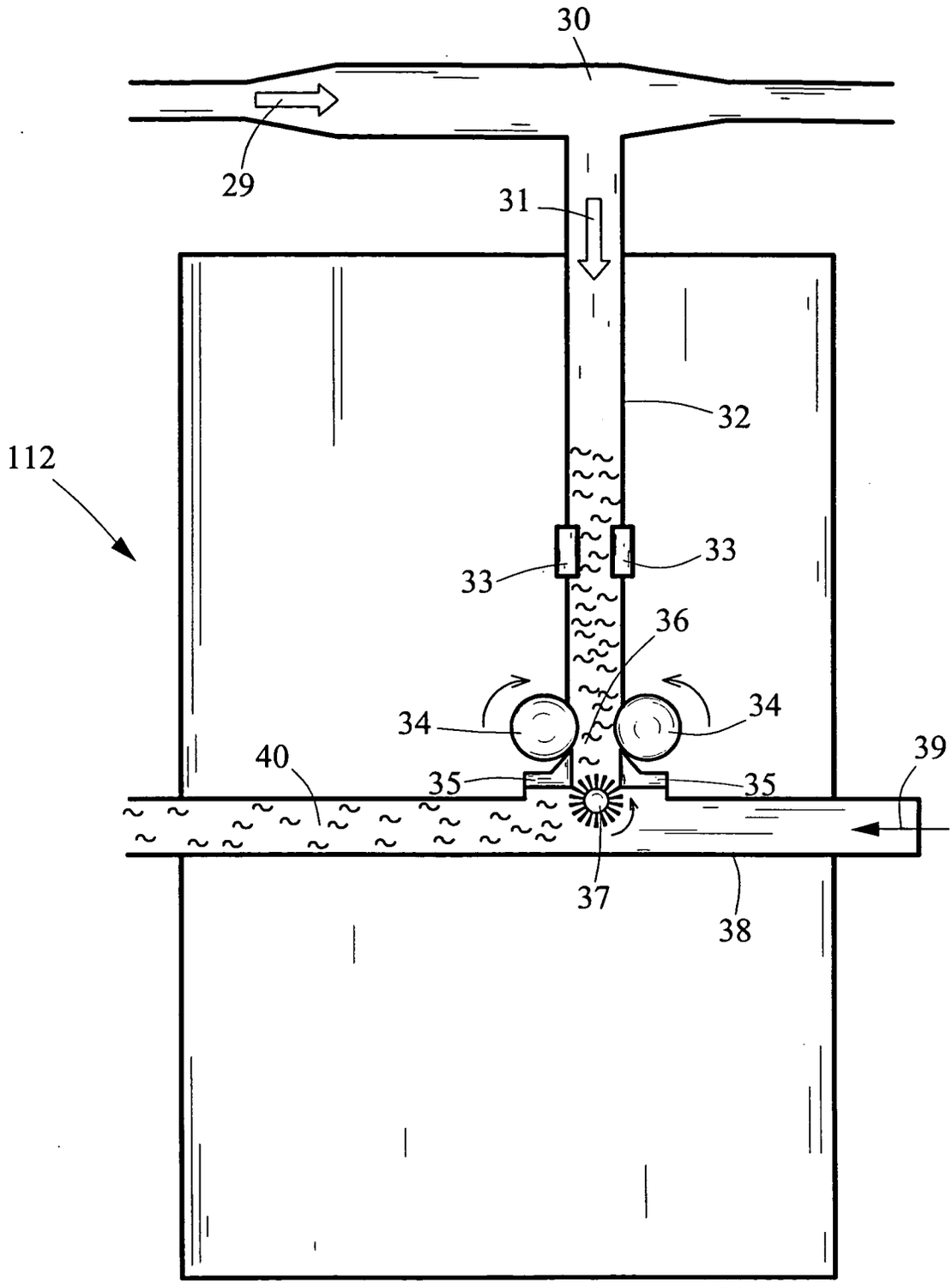

Fig.4

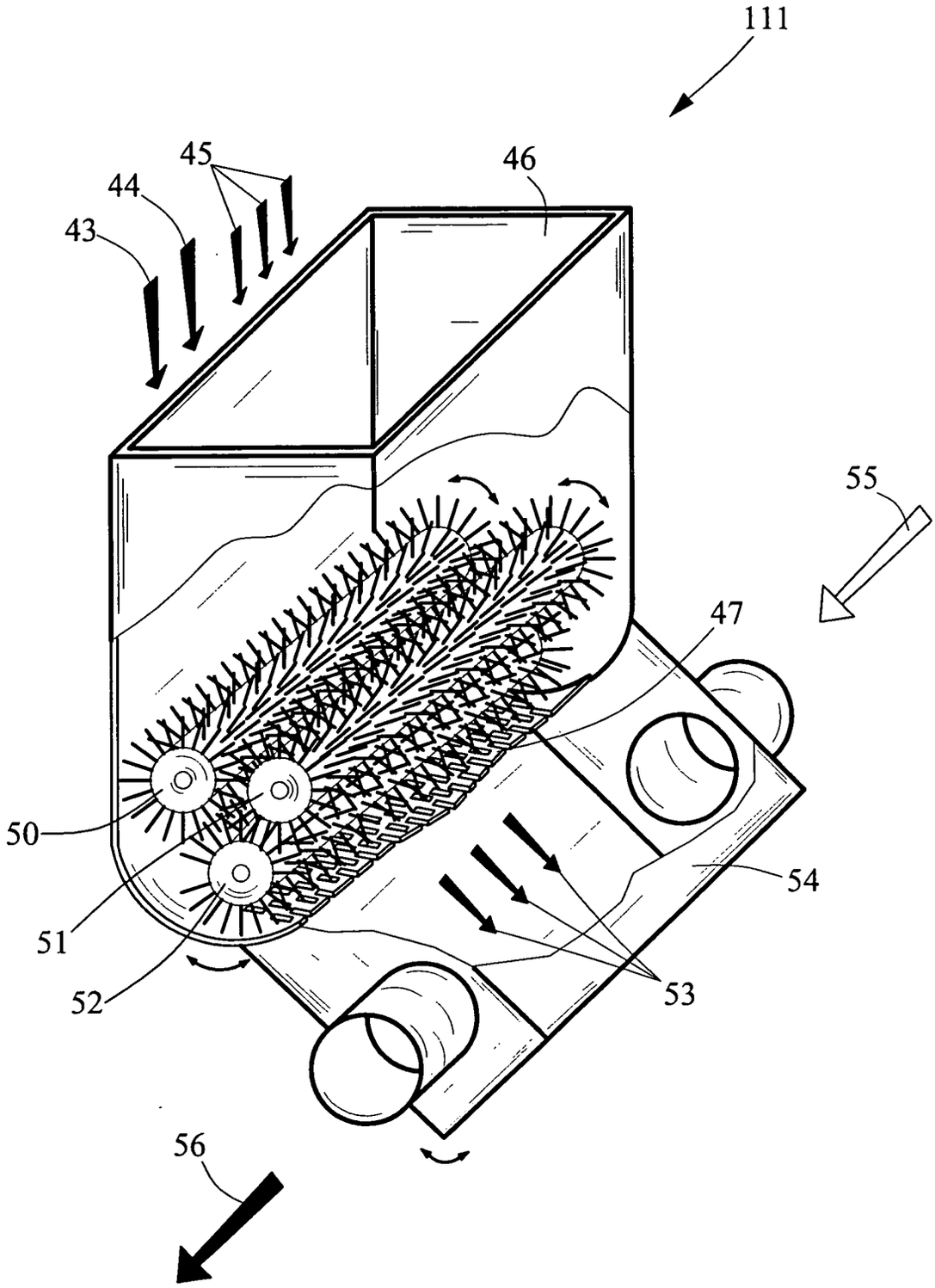

Fig.5

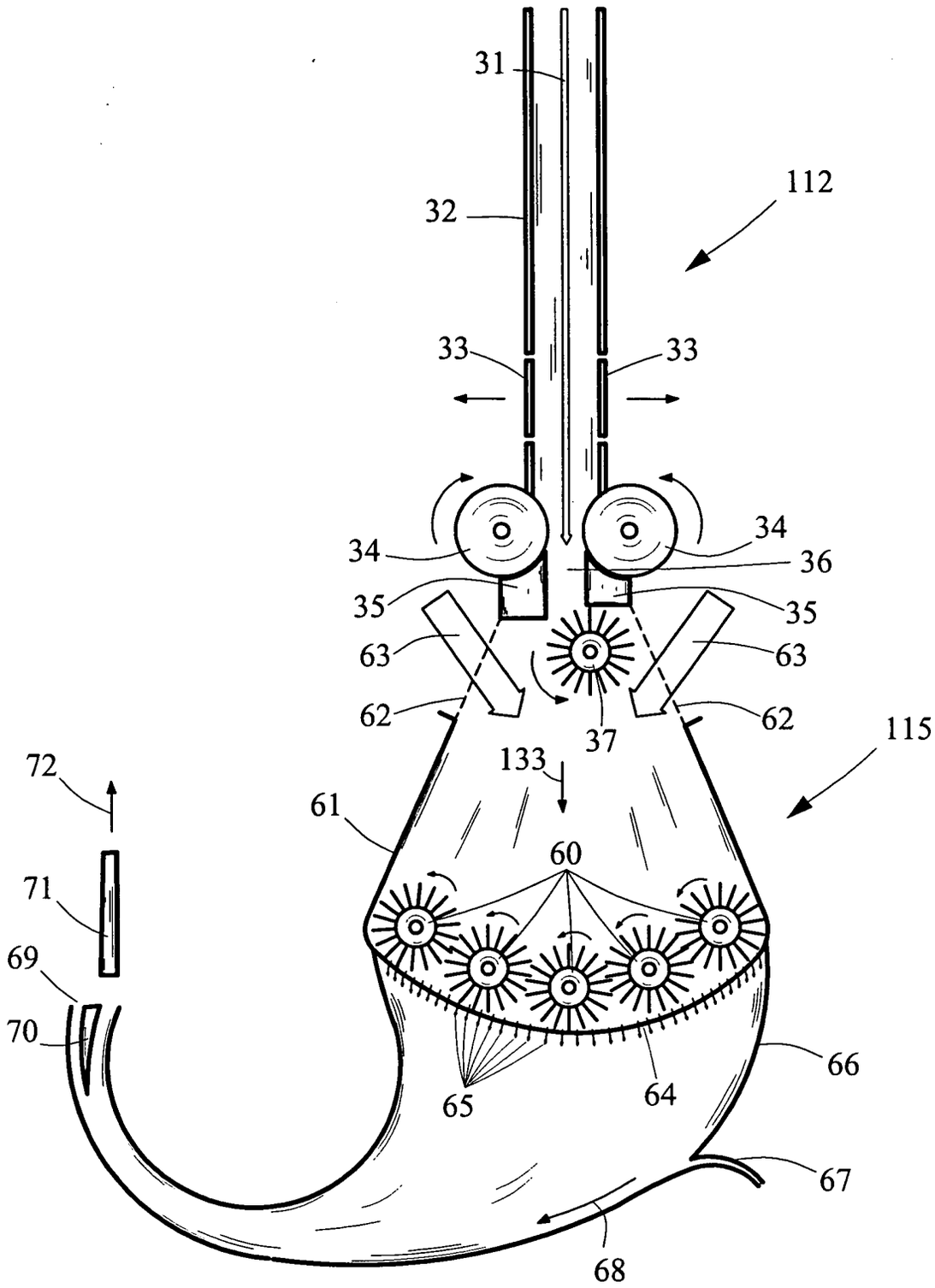
31
32
112
33
33
34
34
36
35
35
63
63
62
62
37
115
133
72
61
60
71
69
70
66
65
64
67
68

Fig.6

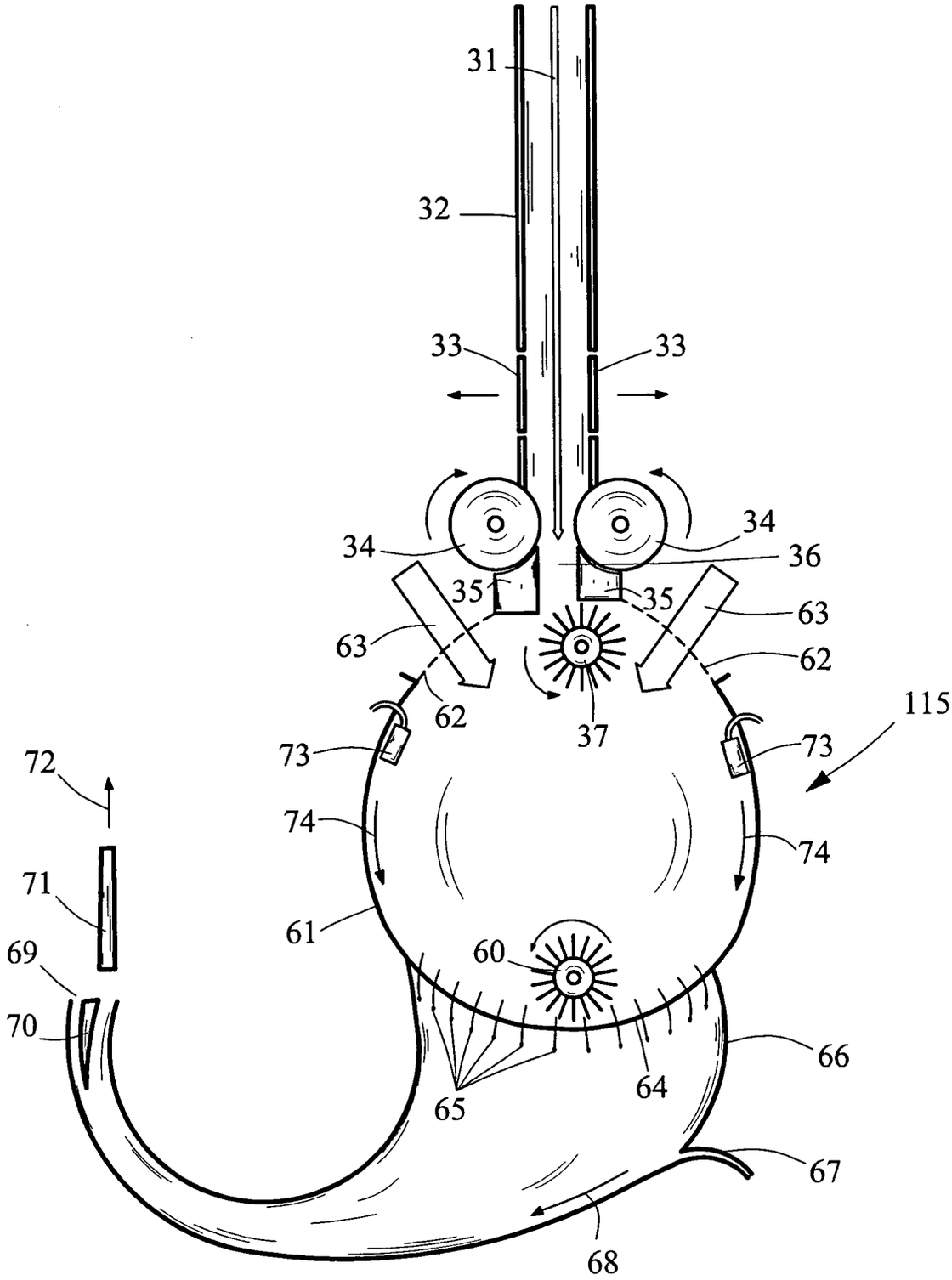
31
32
33
33
34
34
36
35
35
63
63
62
62
37
115
73
73
72
74
74
71
61
69
60
70
66
64
65
67
68

Fig.7

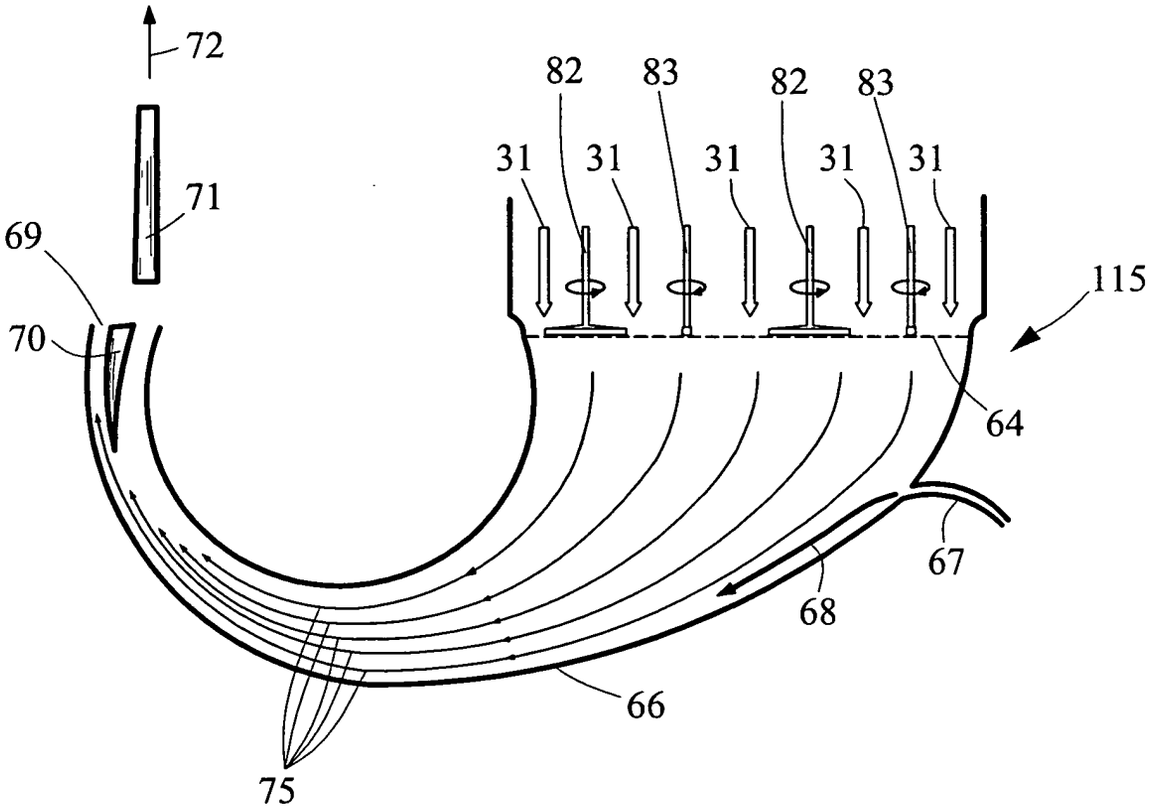

Fig.8

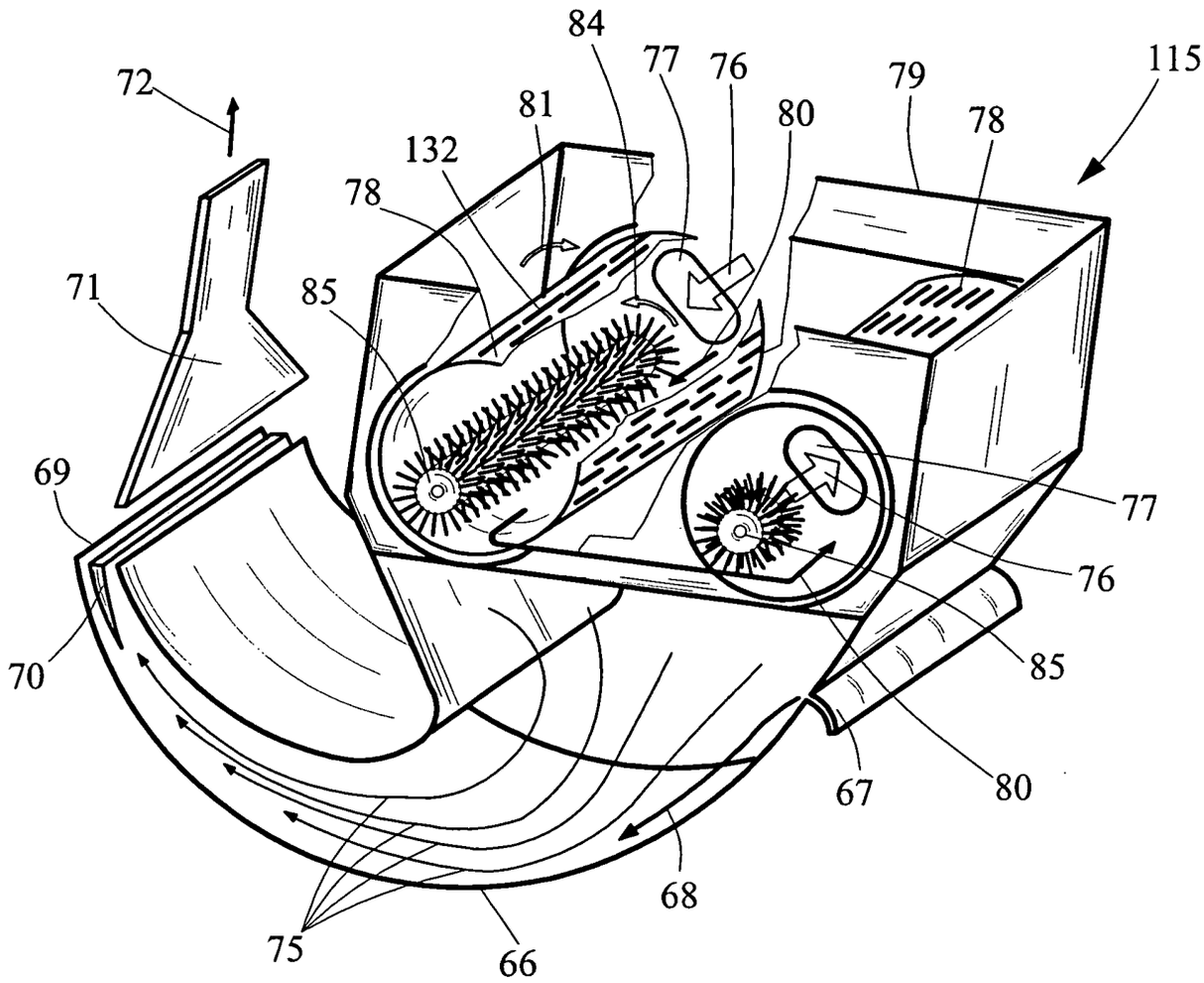

Fig.9

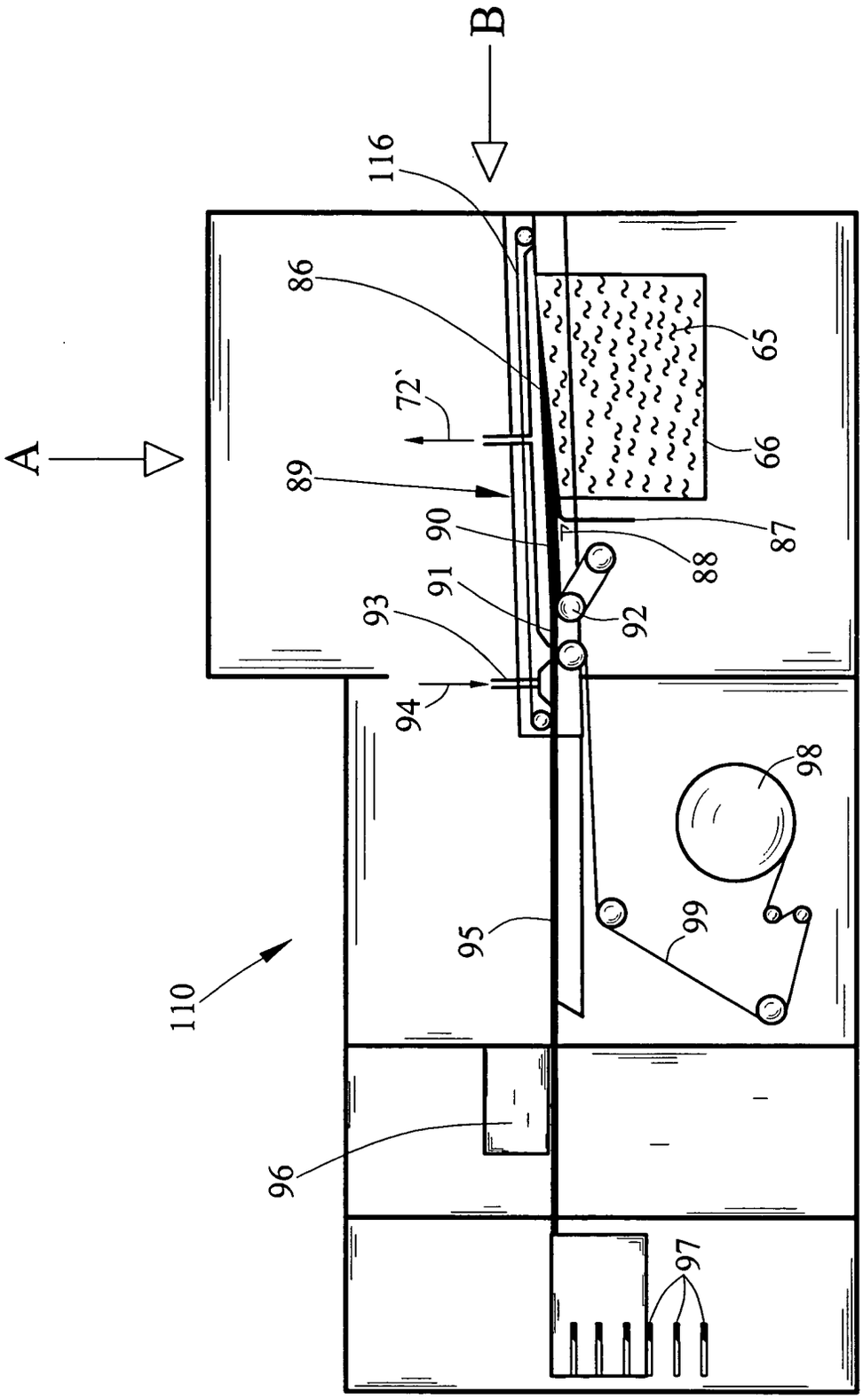

Fig.10

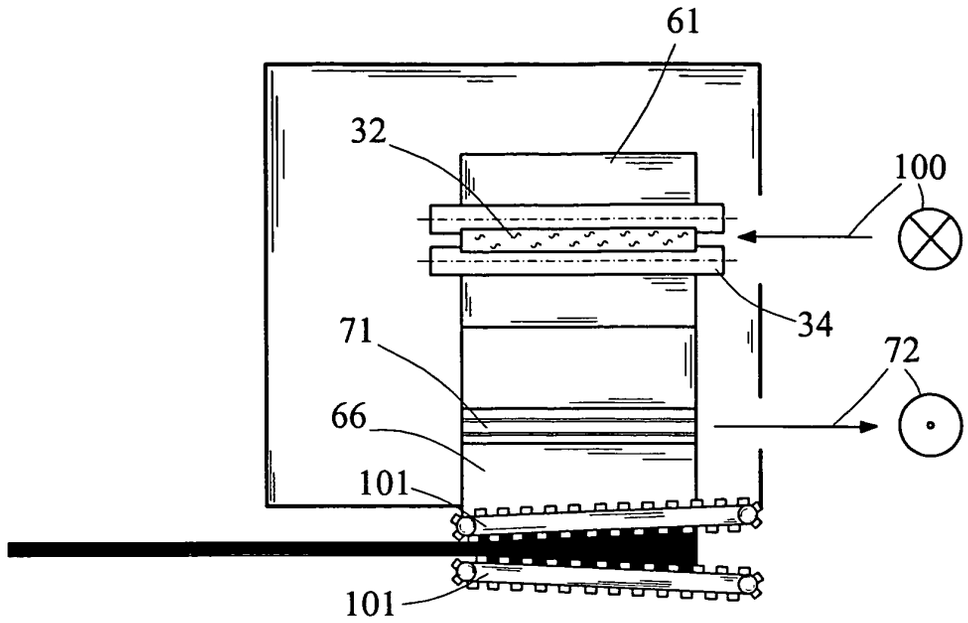
61
32
100
34
71
72
66
101
101

Fig.11

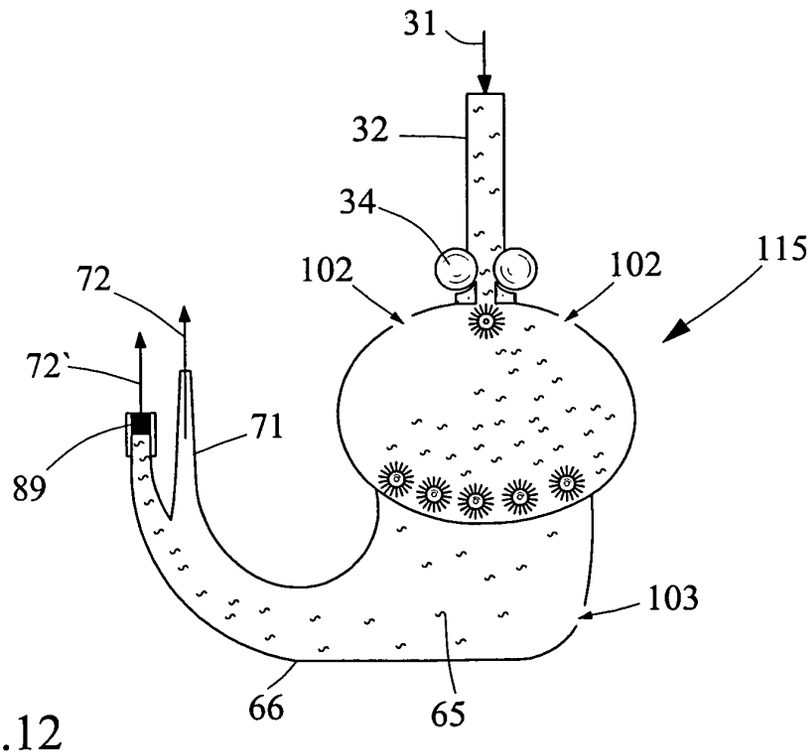
31
32
34
102
102
115
72
72`
71
89
103
66
65

Fig.12

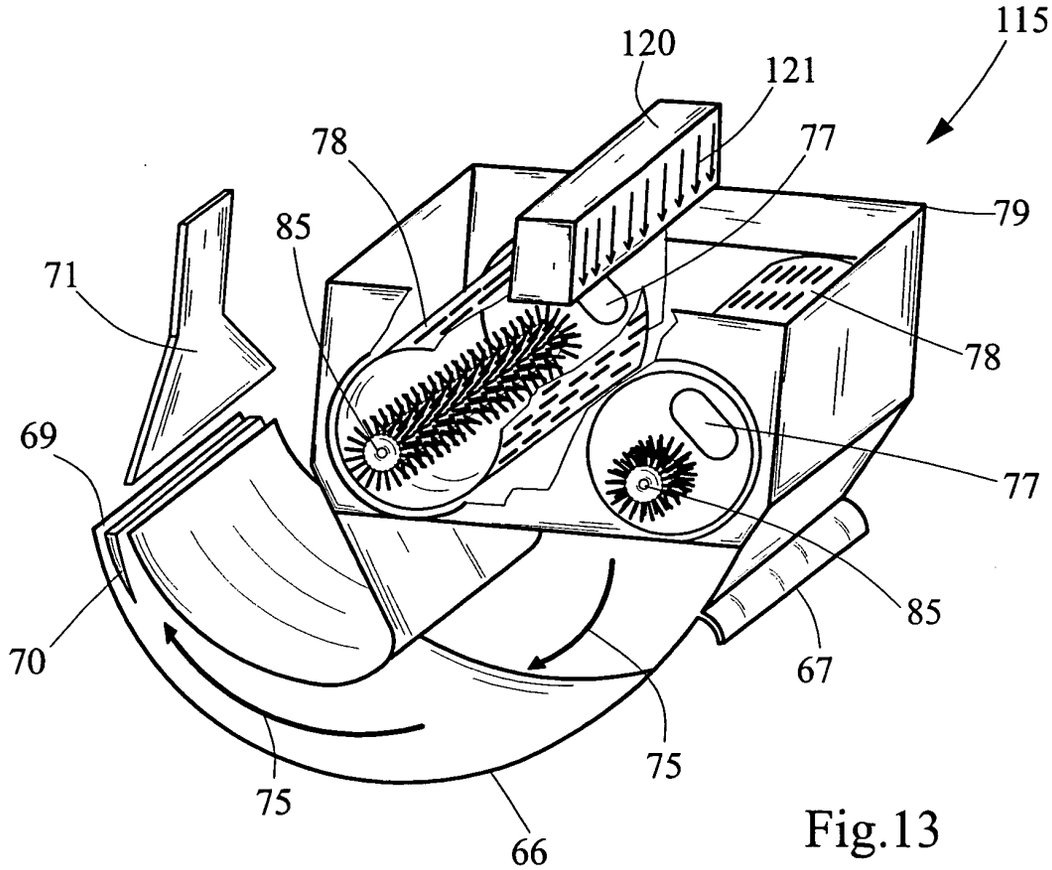
115
120
121
78
77
79
85
71
78
69
77
85
70
67
75
75
66

Fig.13

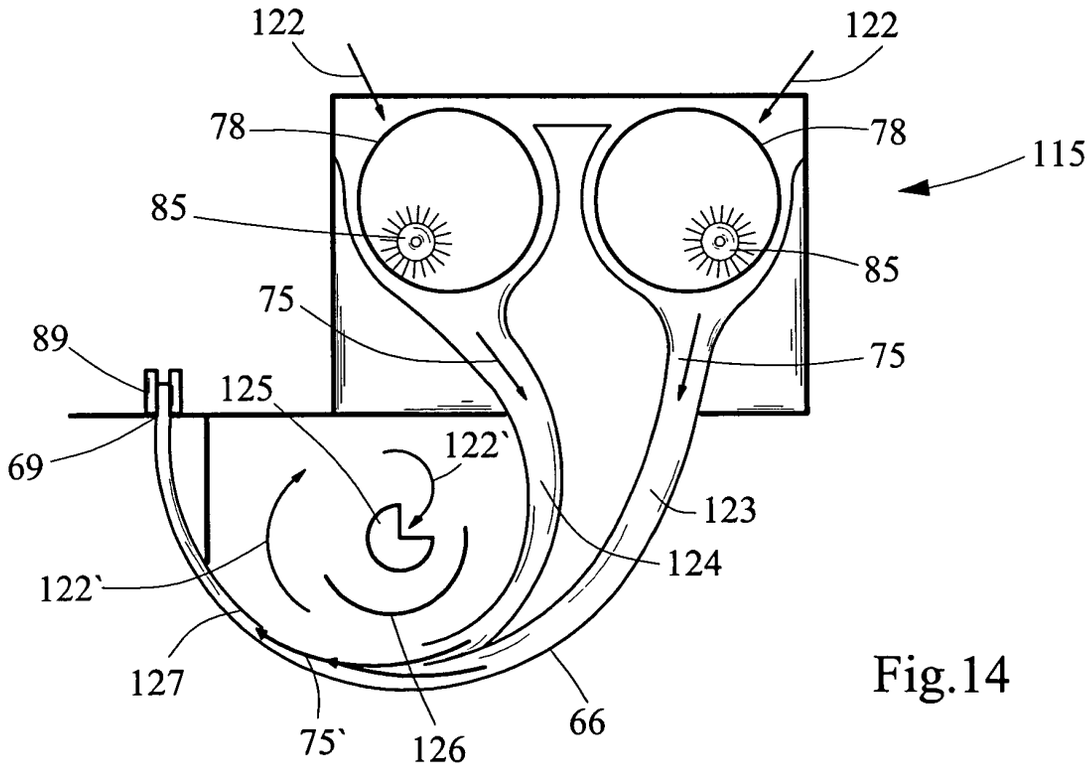
122
122
78
78
115
85
85
75
75
89
125
69
122`
123
124
122`
127
75`
126
66

Fig.14

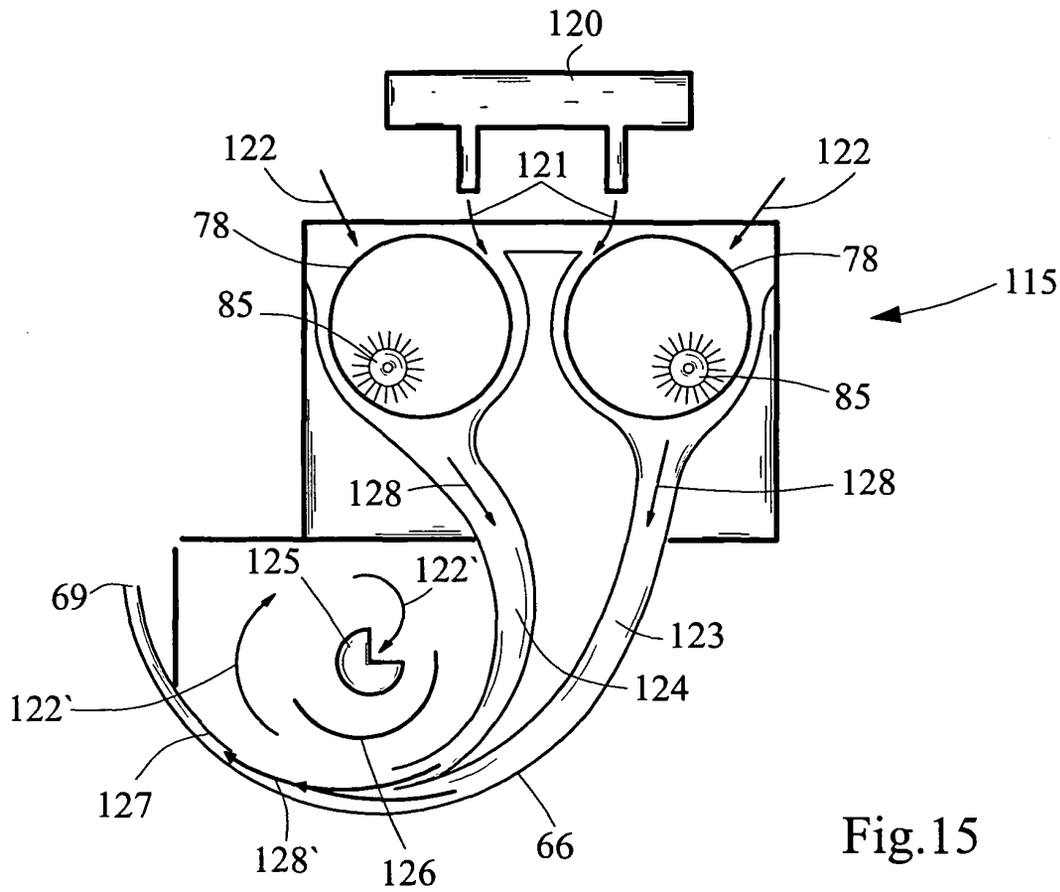
120
122
121
122
78
78
115
85
85
128
128
125
122`
69
123
124
122`
127
128`
126
66

Fig.15

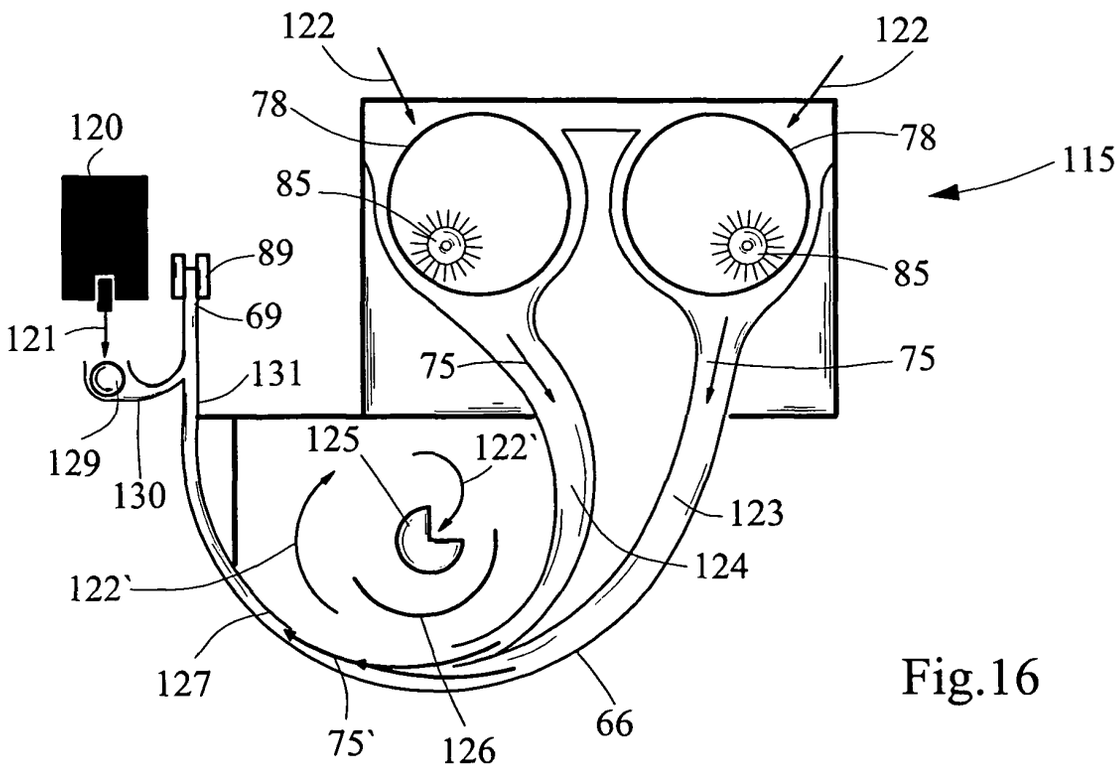
122
122
78
78
120
115
85
85
89
69
121
131
75
75
129
130
125
122`
123
124
122`
127
75`
126
66

Fig.16

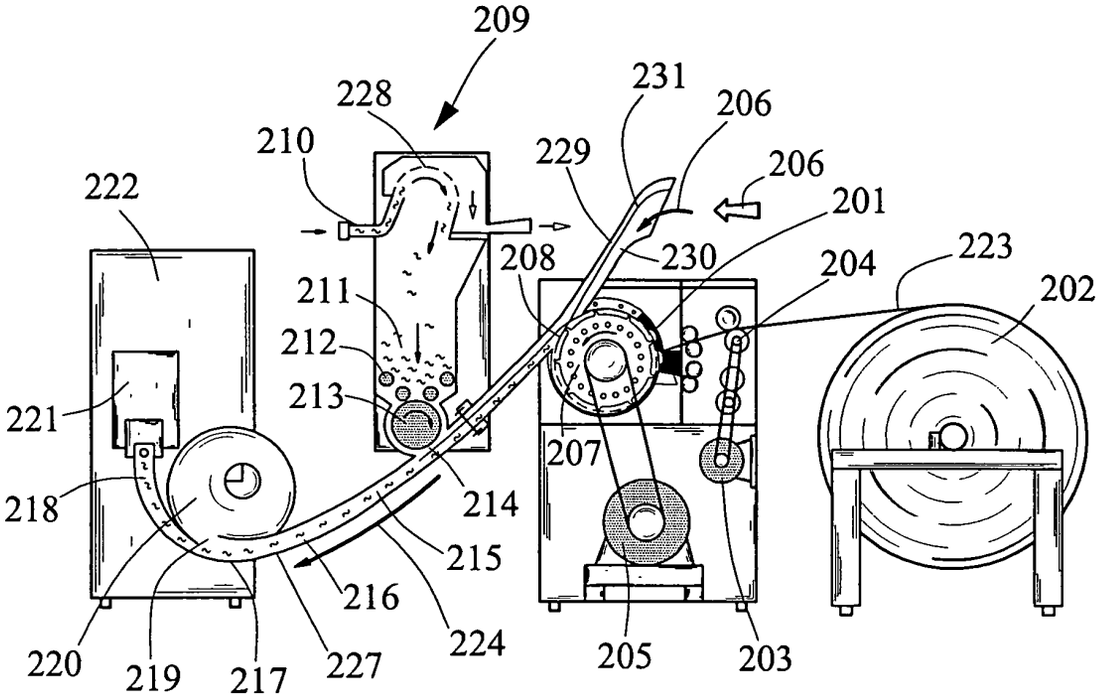
209
228
231
206
210
229
206
222
201
208
230
204
223
211
202
212
213
221
207
218
214
215
216
220
219
217
227
224
205
203

Fig.17

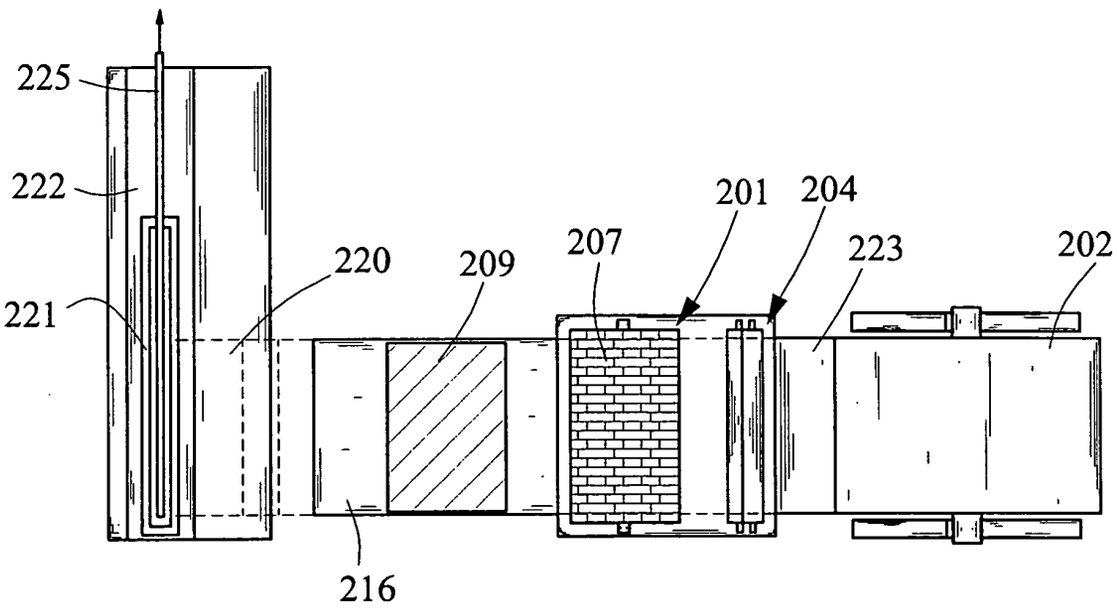
225
222
201
204
220
209
207
223
202
221
216

Fig.18

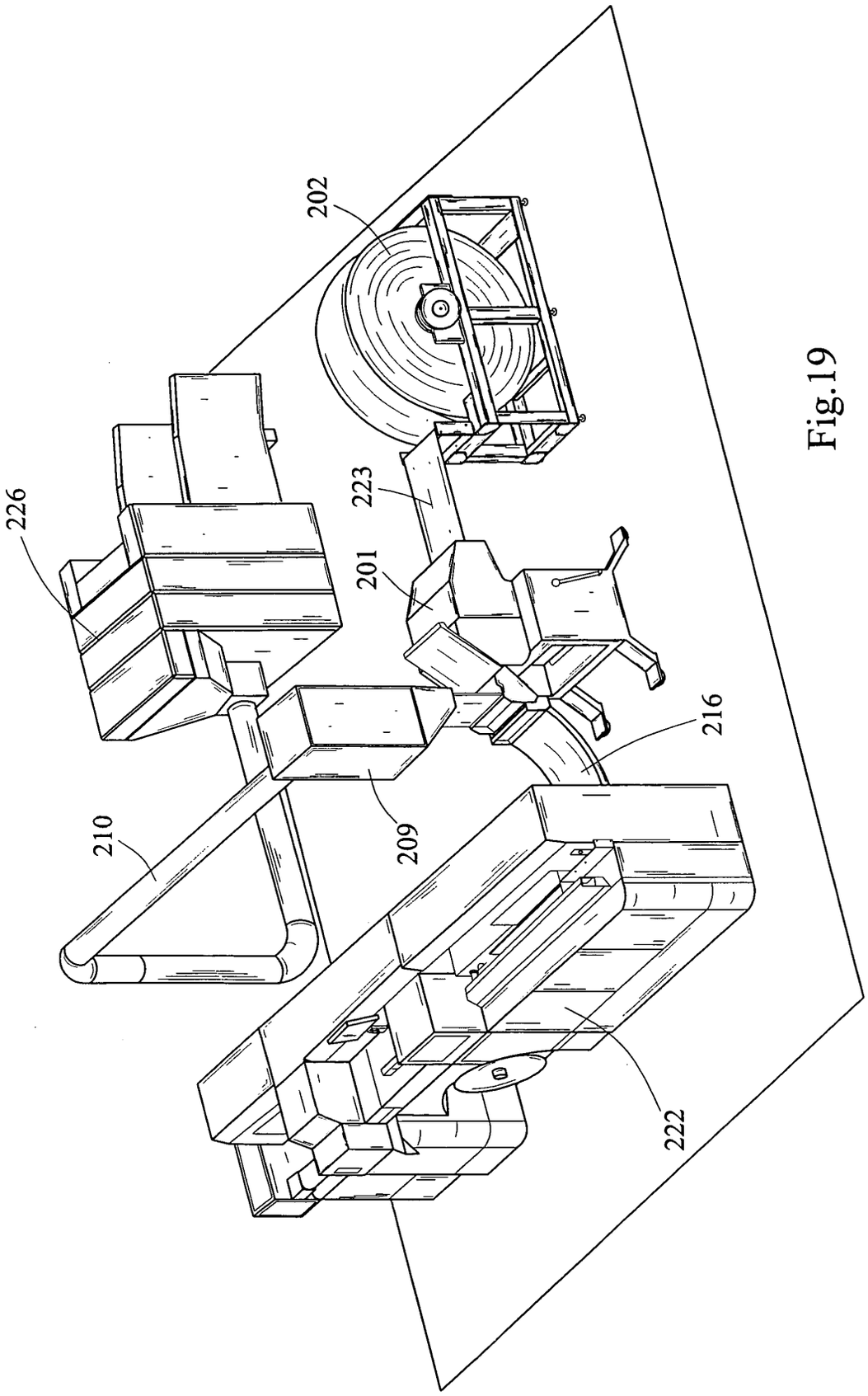

Fig.19

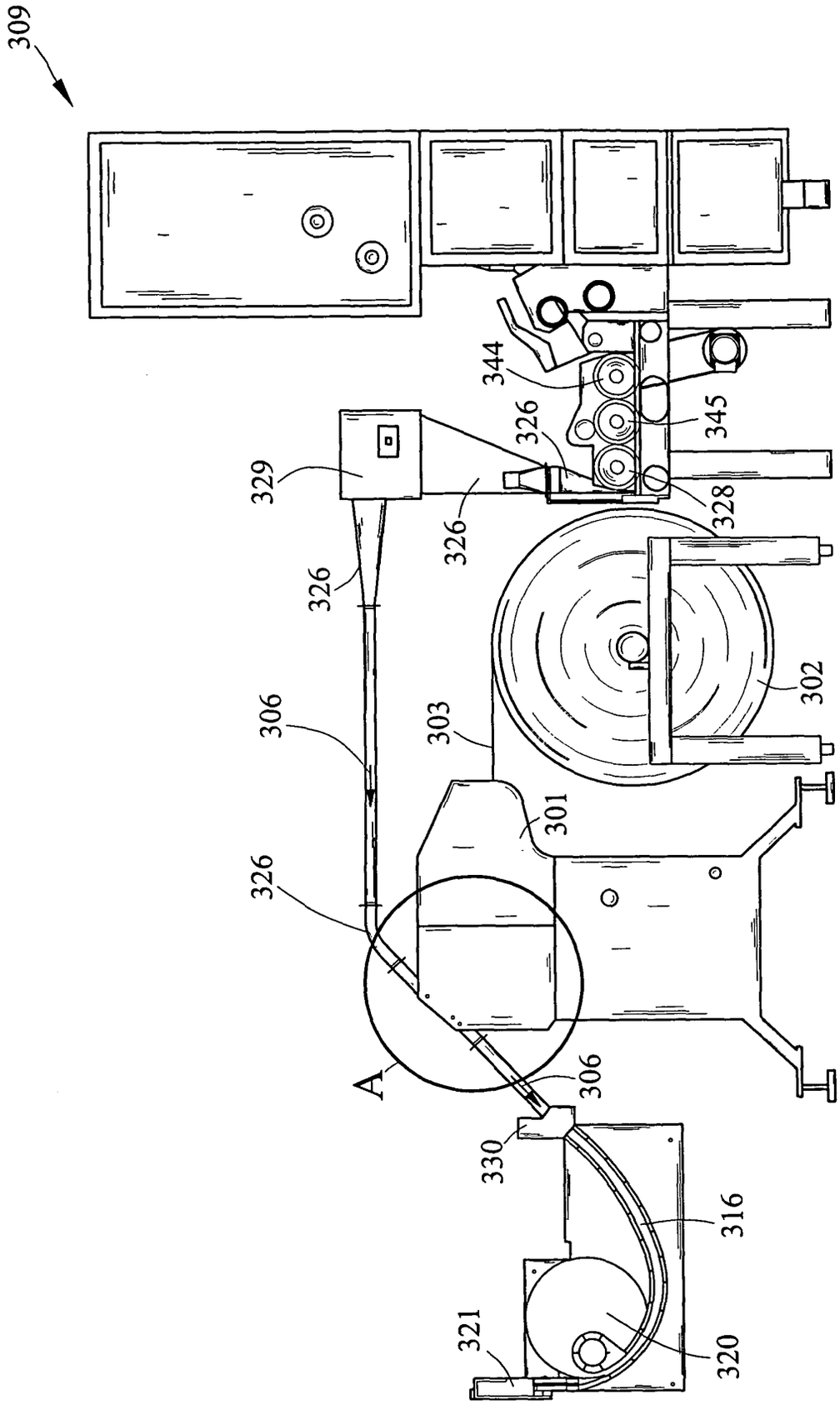
309
329
326
326
326
326
306
306
A
330
321
320
316
344
345
328
302
303
301

Fig.20

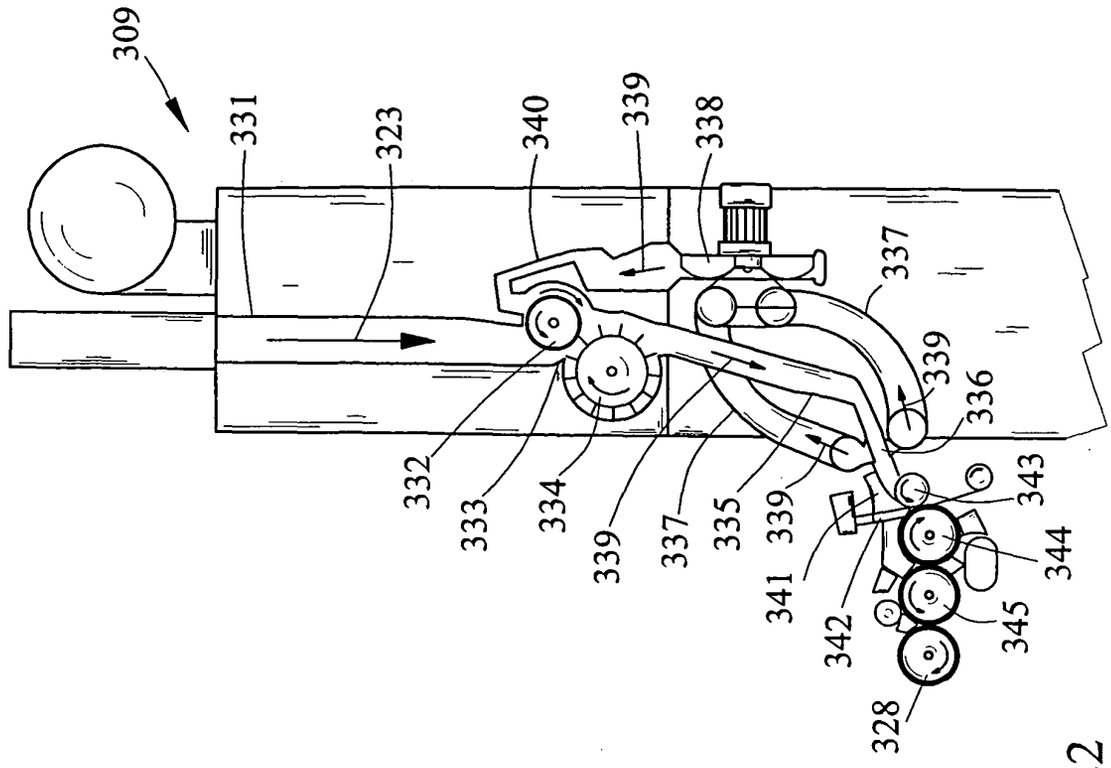
309
331
323
340
339
338
337
339
336
332
333
334
339
337
335
339
343
341
344
342
345
328

Fig.22

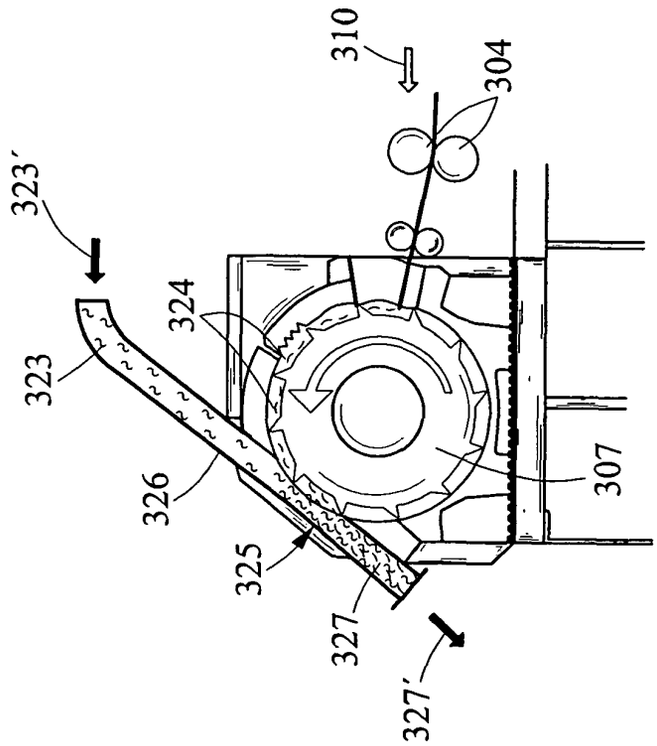
310
304
323′
324
323
326
325
327
327′
307

Fig.21

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 3359

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 640 810 A (MOSGAARD JOHN ET AL) 3. Februar 1987 (1987-02-03)	1	A24D3/02
A	* das ganze Dokument *	2,4,14	

A	GB 2 101 642 A (FILTRONA LTD) 19. Januar 1983 (1983-01-19) * Seite 1, Zeile 118 - Seite 2, Zeile 28; Abbildungen *	1,4,14	

A	US 2 796 810 A (ADOLF MULLER PAUL) 25. Juni 1957 (1957-06-25) * das ganze Dokument *	1,4,14	

A	EP 0 546 519 A (MITSUBISHI RAYON CO) 16. Juni 1993 (1993-06-16) * Seite 5, Zeile 49 - Seite 6, Zeile 14; Abbildungen *	1,4,14	

A	US 3 644 078 A (MATSUMURA HISASHI ET AL) 22. Februar 1972 (1972-02-22) * das ganze Dokument *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)

A24D
B27N

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
MÜNCHEN	20. Juli 2004	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 04 00 3359

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.

20-07-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 4640810	A	03-02-1987	AT	37206	T	15-09-1988
			AU	582367	B2	23-03-1989
			AU	4433585	A	10-01-1986
			DE	3564971	D1	20-10-1988
			WO	8600097	A1	03-01-1986
			EP	0168957	A1	22-01-1986
			EP	0188454	A1	30-07-1986
			JP	2519204	B2	31-07-1996
			JP	61502689	T	20-11-1986
GB 2101642	A	19-01-1983	AU	8565982	A	13-01-1983
			BR	8204034	A	05-07-1983
			CA	1189784	A1	02-07-1985
US 2796810	A	25-06-1957	CH	308903	A	15-08-1955
			DE	1007682	B	02-05-1957
			FR	1083030	A	04-01-1955
			GB	748095	A	18-04-1956
EP 0546519	A	16-06-1993	CN	1077097	A ,B	13-10-1993
			DE	69223119	D1	18-12-1997
			DE	69223119	T2	02-04-1998
			EP	0546519	A2	16-06-1993
			JP	2965184	B2	18-10-1999
			JP	5211860	A	24-08-1993
			US	5282779	A	01-02-1994
US 3644078	A	22-02-1972	JP	49000116	B	05-01-1974
			BE	680360	A	03-10-1966
			CH	460617	A	31-07-1968
			DE	1560835	A1	23-03-1972
			FR	1526855	A	31-05-1968
			GB	1131919	A	30-10-1968

EPO FORM P0461

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