



(11) **EP 2 449 897 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.05.2012 Patentblatt 2012/19**

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

(21) Anmeldenummer: **11187432.7**

(22) Anmeldetag: **02.11.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder:  
• **Panz, Andreas**  
**21502 Geesthacht (DE)**  
• **Punzius, Jörn**  
**22946 Trittau (DE)**  
• **Ziesmann, Heiko**  
**21493 Sahms (DE)**

(30) Priorität: **05.11.2010 DE 102010043474**

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

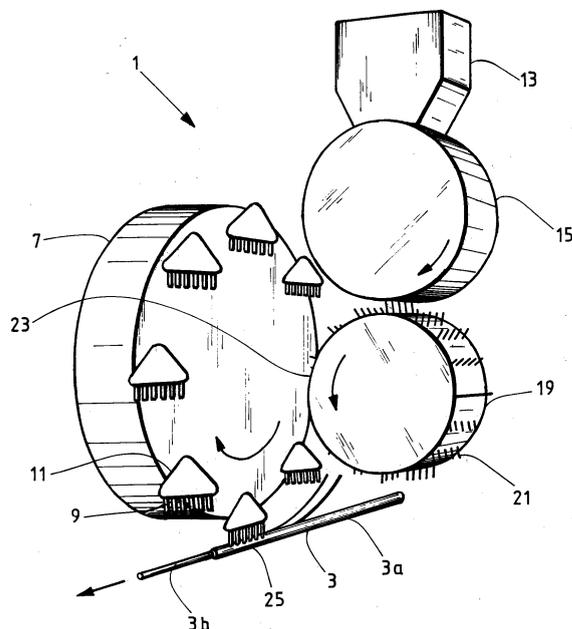
(74) Vertreter: **Seemann, Ralph**  
**Patentanwälte Seemann & Partner**  
**Ballindamm 3**  
**20095 Hamburg (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Einlegen von Objekten in einen Filterstrang der Tabak verarbeitenden Industrie**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einlegen von Objekten (5, 5', 5'') in einen Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei der Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) in längsaxialer Richtung gefördert wird, wenigstens ein Objekt (5, 5', 5'') in einer Einlegezone (25) in den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) eingelegt wird und der Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) anschließend verdichtet wird, wobei das Objekt (5, 5', 5'') vom Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) umhüllt wird. Die Erfindung betrifft weiter eine Vorrichtung (1) zum Einlegen von Objekten (5, 5', 5'') in einen Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend eine Strangfördervorrichtung (31) zur längsaxialen Förderung eines Filterstranges (3, 3', 3a - 3c) und eine Objektfördervorrichtung (7, 131) für in den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) einzulegende Objekte (5, 5', 5''), wobei die Objektfördervorrichtung (7, 131) eine Förderbahn (51 - 55) für die Objekte (5, 5', 5'') definiert, die von einer Übernahmeposition (23), an der Objekte (5, 5', 5'') auf die Objektfördervorrichtung (7, 131) übernommen werden, zu einer Einlegezone (25) führt, in der die Objekte (5, 5', 5'') in den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) eingelegt werden. Die Erfindung betrifft schließlich eine Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass das wenigstens eine Objekt (5, 5', 5'') unter Erzeugung einer sacklochartigen Vertiefung (4) in den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) eingelegt wird.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einlegen von Objekten in einen Filterstrang der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei der Filterstrang in längsaxialer Richtung gefördert wird, wenigstens ein Objekt in einer Einlegezone in den Filterstrang eingelegt wird und der Filterstrang anschließend verdichtet wird, wobei das Objekt vom Filterstrang umhüllt wird. Die Erfindung betrifft weiter eine Vorrichtung zum Einlegen von Objekten in einen Filterstrang der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend eine Strangfördevorrichtung zur längsaxialen Förderung eines Filterstrangs und eine Objektfördervorrichtung für in den Filterstrang einzulegende Objekte, wobei die Objektfördervorrichtung eine Förderbahn für die Objekte definiert, die von einer Übernahmeposition, an der die Objekte auf die Objektfördervorrichtung übernommen werden, zu einer Einlegezone führt, in der die Objekte in den Filterstrang eingelegt werden. Die Erfindung betrifft schließlich eine Erfindung der Tabak verarbeitenden Industrie.

**[0002]** Die Erfindung betrifft somit die Herstellung eines Filterstrangs für stabförmige Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere für Zigaretten bzw. Filterzigaretten, wobei der Filterstrang nach seiner Herstellung in einzelne Filterstäbe abgelängt wird. Der Filterstrang bzw. die abgelängten Filterstäbe enthalten als wesentlichen Bestandteil ein oder mehrere Objekte, die Filtereigenschaften beeinflussen. Bei den Objekten kann es sich insbesondere um Kapseln handeln, die mit einer Flüssigkeit gefüllt sind. Bei der Flüssigkeit handelt es sich in solchen Fällen üblicherweise um Geschmacksstoffe oder Duftstoffe, beispielsweise Menthol. Ein Raucher bricht die Kapsel durch Druck auf den Filter auf, bevor er die Zigarette entzündet. Dadurch wird die Flüssigkeit freigesetzt und entfaltet sich das Aroma der Flüssigkeit. Diese Vorgehensweise bietet ein besonders intensives oder frisches Geschmackserlebnis. Solche Kapseln weisen üblicherweise einen Durchmesser von ca. 3 mm auf, können aber auch kleiner sein.

**[0003]** Alternativ können als Objekte auch harte Objekte Verwendung finden, ebenso kleinere oder größere Partikel, beispielsweise Kugeln oder zylindrische Objekte aus Aktivkohle, Extrudaten oder anderen Filtermaterialien oder Zusätzen.

**[0004]** Eine gattungsgemäße Technik umfasst gemäß WO 2005/032286 A2 eine Einbringvorrichtung für Kapseln in einen Filtertowstreifen mit einem rotierenden Einlegerad. Das Einlegerad weist an seinem Umfang Aufnahmen für Kapseln auf, in denen die Kapseln nach dem Einlegen mittels Saugluft gehalten werden. Bei der weiteren Rotation des Einlegerads dringt der Umfang des Einlegerads durchgängig in den Filtertowstreifen ein. Sobald in diesem Fall eine Kapsel in den Filtertowstreifen eintritt, wird die Saugluft abgeschaltet. So wird die Kapsel im Filtertowstreifen abgelegt und mit diesem weitertransportiert. Am Ort des Einlegerads erhält der Filtertowstreifen im Wesentlichen die Form eines "U", wobei das Ein-

legerad die mittlere Aussparung bzw. den Kanal des "U" bildet. Anschließend erfolgt die Formung des Filterstrangs, bei der der Filtertowstreifen geschlossen, verdichtet und mit einem Umhüllungsstreifen umhüllt wird.

**[0005]** Nach dem Einbringen von Kapseln in einen Filtertowstreifen sind die Kapseln nach WO 2005/032286 A2 noch nicht vollständig im Filtertowstreifen fixiert. Dies erfolgt erst in einer nachfolgenden Strangformung und Umhüllung mit einem Umhüllungsstreifen. Im Zeitraum bzw. auf der Förderstrecke zwischen dem Einbringen von Kapseln und der Fixierung durch Strangformung können die Kapseln im Filtertowstreifen noch verrutschen oder vollständig herausfallen.

**[0006]** Filter, die aus Abschnitten des Filtertows mit verrutschten oder verlorengegangenen Kapseln hergestellt werden, bilden unerwünschten Ausschuss. Sie werden in einem späteren Verfahrensschritt bei der Herstellung entweder bereits im Filterstrang oder an den daraus abgelängten Filterstäben oder, bei der Herstellung von Multisegmentfiltern, an den hergestellten Filtersegmenten erkannt. Die betroffenen Filterstäbe oder Filtersegmente werden aussortiert bzw. ausgeschossen.

**[0007]** Die Förderung eines Filtertowstreifens und eines daraus geformten Filterstrangs in einer Filterstrangmaschine erfolgt kontinuierlich. Die Produktionsgeschwindigkeit und die Fördergeschwindigkeit des Filtertowstreifens und des daraus gebildeten Filterstrangs sind dabei durch die maximale Geschwindigkeit der Einbringvorrichtung für in den Filterstrang einzulegende Objekte begrenzt. Diese Höchstgeschwindigkeit beträgt derzeit ca. 100 Meter pro Minute. Damit ist die Produktionsgeschwindigkeit deutlich niedriger als bei herkömmlichen Filtersträngen, in die keine Kapseln eingelegt werden.

**[0008]** Die mit eingelegten Kapseln versehenen Filter haben trotz eines üblichen Auftrags von Weichmachern, insbesondere Triacetin, aufgrund der vergleichsweise niedrigen Herstellungsgeschwindigkeit und der niedrigen Geschwindigkeit, mit der die Filtertowaufbereitung zuvor erfolgt, eine gegenüber anderen Filtern vergleichsweise weiche und lockere Konsistenz und sind daher weniger robust als herkömmliche Filter ohne Kapseln. Auch die Filterungseigenschaften der Filter mit Kapseln sind hierdurch begrenzt.

**[0009]** Gegenüber diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Filterstrangs der Tabak verarbeitenden Industrie und eine entsprechende Filterstrangmaschine zur Verfügung zu stellen, mit denen die Herstellung eines Filterstrangs und von Filtern mit eingelegten Kapseln möglich ist, die eine höhere Festigkeit und verbesserte Filterungseigenschaften aufweisen, wobei außerdem die Ausschussrate von Filterstäben mit fehlenden oder fehlpositionierten Objekten, insbesondere flüssigkeitsgefüllten Kapseln, vermindert wird.

**[0010]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Einlegen von Objekten in einen Filterstrang der Tabak verarbeitenden Industrie gelöst, wobei der Filterstrang in

längsaxialer Richtung gefördert wird, wenigstens ein Objekt in einer Einlegezone in den Filterstrang eingelegt wird und der Filterstrang anschließend verdichtet wird, wobei das Objekt vom Filterstrang umhüllt wird, das dadurch weitergebildet ist, dass das wenigstens eine Objekt unter Erzeugung einer sacklochartigen Vertiefung in den Filterstrang eingelegt wird.

**[0011]** Das Einlegen der Objekte in den Filterstrang erfolgt somit erfindungsgemäß in Abkehr von dem im Stand der Technik üblichen Verfahren, bei dem mittels eines Einlegerades eine kontinuierliche und durchgängige Rinne erzeugt wird. Stattdessen wird jedes Objekt einzeln unter Erzeugung einer sacklochartigen Vertiefung in den Filterstrang eingelegt. Das Einlegen erfolgt insbesondere im Rahmen eines punktgenauen Einstechens, bei dem die sacklochartige Vertiefung erzeugt wird.

**[0012]** Das Erzeugen einer sacklochartigen Vertiefung bedeutet, dass im Filterstrang nur im Wesentlichen punktuell, d.h. in unmittelbarer Umgebung des Objekts eine Aussparung erzeugt wird. Da jedes Objekt mit einer sacklochartigen Vertiefung in den Filterstrang eingelegt wird, ist seine Position in Längsrichtung des Filterstrangs festgelegt. Das Objekt kann also nicht, wie in den bislang üblichen Rinnen, in längsaxialer Richtung des Förderstrangs verrutschen, was zu unerwünschtem Ausschuss führt.

**[0013]** Da außerdem die Aussparungen nur jeweils lokal voneinander abgegrenzt vorhanden sind, ergibt sich bei der anschließenden endgültigen Formung des Filterstrangs eine verbesserte und erhöhte Festigkeit, da nicht eine durchlaufende Rinne geschlossen werden muss. Der hergestellte Filterstrang ist insgesamt homogener, als dies bisher möglich war. Damit werden die Filterungseigenschaften verbessert.

**[0014]** Durch die Verwendung von sacklochartigen Vertiefungen, in denen die Objekte im Filterstrang gehalten werden, ist die Genauigkeit der Positionierung der Objekte wesentlich höher als bisher. Auf diese Weise ist es möglich, beispielsweise in der Herstellung von Multi-segmentfiltern wesentlich kleinere bzw. kürzere Segmente als bisher zu verwenden. Auch kann eine größere bzw. höhere Geschwindigkeit des Filterstrangs als bisher gefahren werden, da die Gefahr eines Verrutschens oder Wegrollens der Objekte bei höherer Geschwindigkeit, wie dies im Stand der Technik der Fall war, nunmehr entfällt.

**[0015]** Als Objekte kommen im Rahmen der Erfindung u. a. flüssigkeitsgefüllte Kapseln, Extrudate oder feste Filter- oder Zusatzmaterialien, wie beispielsweise Aktivkohle, in Frage.

**[0016]** Vorteilhafterweise wird das wenigstens eine Objekt vor dem Anlegen auf einem Abschnitt einer kreisförmigen oder ellipsenförmigen oder im Wesentlichen kreisförmigen oder ellipsenförmigen Bahn oder auf einem Abschnitt einer Bahn gefördert, die aus einer Überlagerung einer kreisförmigen oder ellipsenförmigen Bahn mit einer weiteren gekrümmten Bahn resultiert. Eine sol-

che Bahn erlaubt es, die Relativgeschwindigkeit des Objekts an die Geschwindigkeit des Filterstrangs in seiner Förderrichtung anzupassen.

**[0017]** Dazu verläuft der Filterstrang vorzugsweise in der Einlegezone tangential zu der Bahn, wobei eine Fördergeschwindigkeit des Objekts beim Einlegen in der Einlegezone in der Förderrichtung des Filterstrangs gleich oder im Wesentlichen gleich der Fördergeschwindigkeit des Filterstrangs ist. Die Einlegezone hat üblicherweise eine Erstreckung von mehreren Zentimetern entlang dem Filterstrang. In diesem Bereich nähert sich die Bahn der Objekte an den Filterstrang an, erreicht ihren Umkehrpunkt bzw. Tangentialpunkt, in dem das Objekt in den Filterstrang eingelegt wird und entfernt sich wieder vom Filterstrang. Die zweite Geschwindigkeitskomponente des Objekts ist senkrecht zur Filterstrangrichtung. Diese Geschwindigkeitskomponente verschwindet betragsmäßig im Umkehrpunkt. Diese senkrechte Komponente entspricht dem Einstechen in den Filterstrang und dem Erzeugen des Sacklochs, während die parallele Komponente dem entspricht, dass die Geschwindigkeit des Objekts an die Geschwindigkeit des Filterstrangs angepasst wird.

**[0018]** Die Geschwindigkeitskomponente des Objekts parallel zum Filterstrang variiert daher leicht und erfährt ihr Maximum am Umkehrpunkt. Dies führt dazu, dass die Form der sacklochartigen Vertiefung nicht vollständig regelmäßig ist, sondern etwas in Strangrichtung verbreitert. Dies kann bei einer Überlagerung mehrerer Bewegungskomponenten, beispielsweise durch eine mehrachsige Hebelkinematik reduziert werden. Die Verbreiterung der sacklochartigen Vertiefung kann auch dadurch vermindert werden, dass eine Ellipsenform der Bahn gewählt wird, wobei insbesondere das Eindringen in den Filterstrang im flachsten Teil der Ellipsenbahn stattfindet. Entsprechende Ellipsenbahnen sind beispielsweise mittels Planetengetrieben erreichbar.

**[0019]** Vorzugsweise wird das wenigstens eine Objekt bei der Erzeugung der sacklochartigen Vertiefung geschützt in den Filterstrang eingedrückt oder vor einer direkten Beanspruchung geschützt. Der erstgenannte Fall bietet eine besonders einfache Konstruktionsweise, da Schutzmaßnahmen für das Objekt nicht notwendig sind. Im Falle von flüssigkeits- oder pulvergefüllten Kapseln oder von Granulaten, beispielsweise aus Aktivkohle, ist ein Schutz der Kapseln beim Erzeugen der sacklochartigen Vertiefung jedoch vorteilhaft. Härtere Objekte, wie beispielsweise harte Kugeln aus Aktivkohle, Extrudate oder ähnliche Objekte, müssen nicht geschützt werden und können als Bohr- oder Stechkopf zum Erzeugen der sacklochartigen Vertiefung verwendet werden.

**[0020]** Die Objektform ist im Rahmen der Erfindung nicht festgelegt. Es kann sich um Kugeln handeln, wie bei den flüssigkeitsgefüllten Kapseln, aber auch um zylindrische Objekte, beispielsweise Extrudate, die längsaxial eingelegt werden, oder beliebige andere regelmäßige oder unregelmäßige Formen.

**[0021]** Auf der Objektfördervorrichtung werden die Ob-

jekte vorzugsweise gehalten. Dies geschieht vorteilhafterweise dadurch, dass das wenigstens eine Objekt vor dem Einlegen in den Filterstrang mittels Saugluft auf einem, insbesondere wenigstens abschnittsweise stabförmigen oder im Wesentlichen stabförmigen, Aufnahmeelement gehalten wird und in der Einlegezone, insbesondere durch Abschalten der Saugluft und/oder Einschalten von Druckluft, an den Filterstrang übergeben wird. Dabei wird unter einem im Wesentlichen stabförmigen Aufnahmeelement ein längserstrecktes Aufnahmeelement verstanden. Der Querschnitt des Aufnahmeelements kann rund oder polygonal, auch mit abgerundeten Ecken und oder Seitenflächen, sein. Ein solches Aufnahmeelement dringt mit seiner Spitze in einen Filterstreifen ein und erzeugt dort eine sacklochartige Vertiefung.

**[0022]** In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Filterstrang in der Einlegezone verdichtet wird und/oder vor dem Einlegen des wenigstens einen Objekts auf eine Dichte vorverdichtet wird, die zwischen einer Dichte eines unverdichteten und/oder ungeformten Filterstrangs und eines verdichteten und geformten Filterstrangs liegt. Im Falle eines vorverdichteten Filterstrangs wird das Objekt in der sacklochartigen Vertiefung zusätzlich durch den von dem umgebenden Filterstrangmaterial ausgeübten Druck sicher gehalten.

**[0023]** Beim Einlegen ist der Durchmesser des Filterstrangs konstant oder nimmt ab. Letzteres entspricht dem Fall, dass die Einlegezone mit einer Verdichtungszone zusammenfällt. Auch in diesem Fall ist vorzugsweise der Filterstrang vor Beginn der Einlegezone bereits vorverdichtet.

**[0024]** Vorzugsweise werden mehrere Objekte gleichzeitig in den Filterstrang unter Erzeugung von jeweils eigenen sacklochartigen Vertiefungen eingelegt, wobei die mehreren Objekte jeweils auf gleich dimensionierten kreisförmigen oder ellipsenförmigen Bahnen gefördert werden, die in Förderrichtung des Filterstrangs gegeneinander um einen voreingestellten oder voreinstellbaren Abstand parallel verschoben sind. Diese Weiterbildung führt zu einer erheblichen Erhöhung der möglichen Produktionsgeschwindigkeit.

**[0025]** Das Einlegen eines einzelnen Objektes, beispielsweise von flüssigkeitsgefüllten Kapseln, erfolgt derzeit mit einer Rate von etwa 3.000 Objekten pro Minute. Diese Produktionsrate wird begrenzt durch die Geschwindigkeit, mit der die Kapseln aus einem Magazin entnehmbar sind, da sie vergleichsweise empfindlich auf übermäßigen Druck reagieren. Wenn mehrere Objekte parallel bzw. gleichzeitig in den Filterstrang eingelegt werden, kann die entsprechende Anzahl von Objekten parallel aus einer entsprechenden Anzahl von Magazinen entnommen werden, so dass eine Erhöhung der Geschwindigkeit um entsprechendes Vielfaches möglich ist. Im Falle von beispielsweise fünf parallel eingelegten Objekten ist auf diese Weise selbst im Falle von flüssigkeitsgefüllten Kapseln eine Geschwindigkeit von 15.000 Objekten pro Minute möglich, die in den Filterstrang ein-

gelegt werden. Auf diese Weise lässt sich auch eine sehr hohe Dichte der Belegung des Filterstrangs mit Objekten realisieren, wie sie mit herkömmlichen Einlegerädern bislang nicht möglich war. Gleichzeitig kann die Filterstrangfördergeschwindigkeit erhöht werden.

**[0026]** Damit sich die Wege bzw. Bahnen dieser Objekte vor dem Einlegen in den Filterstrang nicht kreuzen, werden sie erfindungsgemäß auf gleich dimensionierten kreisförmigen oder ellipsenförmigen Bahnen gefördert, die in Förderrichtung des Filterstrangs gegeneinander parallel verschoben sind.

**[0027]** Eine weitere Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit für objektbelegte Filterstränge wird vorteilhafterweise erreicht, wenn in wenigstens zwei parallel zueinander längsaxial geförderten Filtersträngen jeweils wenigstens ein Objekt unter Erzeugung jeweils einer sacklochartigen Vertiefung eingelegt wird. Bei einer Zweistrangmaschine ist somit eine Verdopplung der Produktionsgeschwindigkeit möglich. Auch mehr als zwei Filterstränge können so erzeugt werden.

**[0028]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch eine Vorrichtung zum Einlegen von Objekten in einen Filterstrang der Tabak verarbeitenden Industrie gelöst, umfassend eine Strangfördevorrichtung zur längsaxialen Förderung eines Filterstranges und eine Objektfördervorrichtung für in den Filterstrang einzulegende Objekte, wobei die Objektfördervorrichtung eine Förderbahn für die Objekte definiert, die von einer Übernahmeposition, an der Objekte auf die Objektfördervorrichtung übernommen werden, zu einer Einlegezone führt, in der die Objekte in den Filterstrang eingelegt werden, die dadurch weitergebildet ist, dass die Objektfördervorrichtung Aufnahmeelemente für in den Filterstrang einzulegende Objekte aufweist, wobei die Aufnahmeelemente wenigstens abschnittsweise im Wesentlichen stabförmig ausgebildet sind und jeweils einen Aufnahmesitz mit einem Haltemittel für ein Objekt im Bereich ihrer Spitze aufweisen, wobei zum Einlegen eines Objekts in den Filterstrang im Bereich der Einlegezone das Aufnahmeelement im Wesentlichen senkrecht zum Filterstrang ausgerichtet ist, der Filterstrang tangential zur Förderbahn angeordnet ist und eine Fördergeschwindigkeit der Objekte in Strangförderichtung an eine Strangfördergeschwindigkeit angepasst ist, so dass das Aufnahmeelement unter Erzeugung einer sacklochartigen Vertiefung in den Filterstrang eintaucht.

**[0029]** Ebenso wie bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Objekte unter Erzeugung einer sacklochartigen Vertiefung in einer Einlegezone an einem Umkehrpunkt bzw. Tangentialpunkt der Bahn des Objekts in den Filterstrang eingelegt. Damit werden die Objekte in den sacklochartigen Vertiefungen im Filterstrang sicher gehalten und sind gegen ein längsaxiales Verrutschen gesichert. Die Vertiefungen werden durch die stabförmigen Aufnahmeelemente erzeugt, die in den Filterstrang zum Einlegen der Objekte eintauchen.

**[0030]** Unter einem wenigstens abschnittsweise im

Wesentlichen stabförmig ausgebildeten Aufnahmeelement wird im Rahmen der Erfindung ein Aufnahmeelement verstanden, das wenigstens in dem Abschnitt an seiner Spitze, der in den Filterstrang zum Einlegen eines Objekts eintaucht, im Wesentlichen stabförmig ist. Dieser Abschnitt ist vorzugsweise im Wesentlichen längserstreckt. Die Querschnittsform dieses Abschnittes kann rund sein oder polygonal, auch mit abgerundeten Ecken und/oder Seitenflächen.

**[0031]** Zum Einlegen der Objekte in den Filterstrang ist vorzugsweise jedes stabförmige Aufnahmeelement im Bereich der Einlegezone im Wesentlichen senkrecht zum Filterstrang ausgerichtet, um unter Erzeugung einer sacklochartigen Vertiefung in den Filterstrang eintauchen zu können. Die tangentielle Ausrichtung des Filterstrangs zur Förderbahn der Objekte sowie die Anpassung der Fördergeschwindigkeit der Objekte in Strangförderrichtung an die Strangfördergeschwindigkeit dienen der Erzeugung der sacklochartigen Vertiefungen, wie sie oben im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben sind.

**[0032]** Vorzugsweise beschreibt die Förderbahn zwischen der Übernahmeposition und der Einlegezone einen Abschnitt einer kreisförmigen oder ellipsenförmigen oder im Wesentlichen kreisförmigen oder ellipsenförmigen Bahn oder einen Abschnitt einer Bahn, die aus einer Überlagerung einer kreisförmigen oder ellipsenförmigen Bahn mit einer weiteren gekrümmten Bahn resultiert.

**[0033]** Vorzugsweise ist der Aufnahmesitz an der Spitze des Aufnahmeelements angeordnet oder weist das Aufnahmeelement einen Fortsatz an seiner Spitze auf, der das wenigstens eine Objekt bei der Erzeugung der sacklochartigen Vertiefung vor einer direkten Beanspruchung schützt. Die zweite Alternative ist insbesondere zum Einlegen von flüssigkeitsgefüllten Kapseln in einen Filterstrang vorteilhaft. Der Fortsatz ist dabei so geformt, dass er sowohl das Objekt vor einer schädlichen Beanspruchung bei der Erzeugung einer sacklochartigen Vertiefung schützt als auch sein Einlegen in die Vertiefung erlaubt.

**[0034]** Vorteilhafterweise ist das Haltemittel ein, insbesondere steuerbarer, Saugluftanschluss oder ein, insbesondere lösbarer, Klemmmechanismus. Ein Saugluftanschluss, der erfindungsgemäß auch mit Druckluft verbindbar ist, ist insbesondere für Objekte mit gleichmäßiger Oberfläche, beispielsweise kugelförmige Objekte oder zylindrische Objekte, geeignet, während ein Klemmmechanismus bei unregelmäßig geformten Objekten vorzugsweise zum Einsatz kommt.

**[0035]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Einlegezone zwischen einem Einlauffinger und einem Format für den Filterstrang angeordnet ist und/oder der Filterstrang in der Einlegezone einen in Förderrichtung konisch abnehmenden Durchmesser aufweist. Damit ist es, insbesondere im Fall des Vorverdichtens, möglich, die Objekte in einen vorverdichteten Filterstrang einzulegen, so dass die Objekte noch sicherer im Filterstrang gehalten werden. Die Kombination der Einlegezone mit einer

Verdichtungszone dient einer Verkürzung der gesamten Vorrichtung.

**[0036]** Wenn vorzugsweise wenigstens zwei Aufnahmeelemente versetzt zueinander zum Einlegen von Objekten in wenigstens zwei parallel zueinander längsaxial geförderte Filterstränge vorgesehen sind, ist eine Vielfachung der Produktionsgeschwindigkeit möglich.

**[0037]** In einer bevorzugten Ausbildung ist vorgesehen, dass mehrere stabförmige Aufnahmeelemente parallel in einer Reihe oder in mehreren Reihen auf einem gemeinsamen Einlegesohle angeordnet sind, der auf der Objektfördervorrichtung auf einer kreisförmigen oder ellipsenförmigen Bahn rotiert, wobei der Einlegesohle insbesondere zur Beibehaltung seiner Orientierung im Verlauf der Bahn um eine Drehachse rotierbar ist, die senkrecht auf der von der Bahn aufgespannten Fläche steht. Die Objektfördervorrichtung weist insbesondere vorzugsweise mehrere gleichartige Einlegesohle auf. Mit den Einlegesohlen und den in einer Reihe oder in mehreren Reihen darauf angeordneten Aufnahmeelementen ist es möglich, für jedes Objekt auf jedem der Aufnahmeelemente eine eigene Kreisbahn oder Ellipsenbahn zu definieren, die jeweils zueinander parallel verschoben sind.

**[0038]** Die Aufnahmeelemente jedes Saugschuhs sind symmetrisch oder asymmetrisch angeordnet. So sind vorzugsweise größere Abstände zwischen Aufnahmeelementen dort vorgesehen, wo im Filterstrang eine vergrößerte Lücke zwischen Objekten an einer Position vorgesehen ist, an der Filterstäbe vom Filterstrang abgelängt werden. Alternativ oder zusätzlich dazu ist vorgesehen, dass die Aufnahmeelemente eines einzelnen Saugschuhs für einen Filterstab einfacher oder mehrfacher Gebrauchslänge vorgesehen sind und zwischen aufeinanderfolgenden Saugschuhen eine vergrößerte Lücke gelassen wird.

**[0039]** Wenn die Aufnahmeelemente auf den Einlegesohlen in mehreren Reihen angeordnet sind, können mehrere Filterstränge gleichzeitig mit eingelegten Objekten erzeugt werden.

**[0040]** Vorzugsweise durchläuft die Förderbahn zwischen der Übernahmeposition und der Einlegezone einen Bogen von etwa 90° bis 180°. Dabei befindet sich die Einlegezone vorzugsweise im unteren Wendepunkt und die Übernahmeposition etwa 90° bis 180° davor bzw. in Objektförderrichtung stromaufwärts. Diese Auswahl lässt eine konstruktiv besonders einfache Anordnung vorhergehender Trommeln zu.

**[0041]** Vorzugsweise ist ein Magazin für einzulegende Objekte und eine Entnahmetrommel zur Entnahme von Objekten aus dem Magazin vorgesehen. Deren Rotationsachse kann insbesondere parallel zum Filterstrang ausgerichtet sein.

**[0042]** In einer vorteilhaften Variante ist die Entnahmetrommel zur Übergabe der Objekte an die Objektfördervorrichtung ausgebildet, insbesondere mittels radial verschiebbarer Saugstäbe. Dies kann so aussehen, dass die Saugstäbe, die auch als Saugröhrchen bezeich-

net werden können, während eines Umlaufs der Entnahmetrommel im Bereich des Magazins maximal eingefahren und radial unter die Umfangsfläche der Entnahmetrommel zurückgezogen sind, so dass sich an der Oberfläche der Entnahmetrommel eine Mulde ausbildet. So können Objekte aus dem Magazin, insbesondere mittels Saugluft, in die Mulde gelangen. Im Laufe der Rotation zur Objektfördervorrichtung werden die Saugstäbe in radialer Richtung über die Umfangsfläche der Entnahmetrommel hinaus herausgeschoben, so dass die Objekte auf der Spitze der Saugstäbe aufsitzen und an einer Übernahmeposition an die Objektfördervorrichtung bzw. die Aufnahmeelemente übergeben werden. Die Steuerung der radialen Bewegung der Saugstäbe kann durch eine mechanische Steuerkurve oder durch elektrische Aktuatoren oder andere steuerbare Antriebsmittel erfolgen.

**[0043]** In einer alternativen Ausführung ist zusätzlich eine Übergabetrommel mit Saugstäben vorgesehen, die zur Übernahme von Objekten von der Entnahmetrommel und zur Übergabe der Objekte an die Objektfördervorrichtung ausgebildet ist. Die entsprechenden Saugstäbe müssen nicht radial verschiebbar sein. In jedem Fall wird mittels der Saugstäbe, die wenigstens im Bereich der Übernahmeposition über den Umfang der Übergabetrommel hinausragen, erreicht, dass die nachfolgenden Einlegeschuhe mit ihren Aufnahmeelementen die Objekte übernehmen können.

**[0044]** Vorzugsweise ist zur Übergabe von zwei oder mehreren Objekten ein Teil der Saugstäbe mit einem Klappmechanismus versehen. Ein entsprechender Klappmechanismus ist beispielsweise dem deutschen Patent DE 41 29 672 C2 der Anmelderin zu entnehmen, deren Offenbarungsgehalt vollinhaltlich in die vorliegende Anmeldung aufgenommen sein soll. Mittels des Klappmechanismus können die klappbaren Saugstäbe im Übernahmebereich ausgeklappt werden, um mehrere Reihen von Objekten an einen Einlegeschuh zu übergeben. Dies ist insbesondere bei Zwei- oder Mehrstrangmaschinen vorteilhaft.

**[0045]** Vorzugsweise sind das Magazin, die Entnahmetrommel und/oder die Übergabetrommel modular aufgebaut, insbesondere mit Trommelscheiben der Entnahmetrommel und/oder der Übergabetrommel, deren Anzahl und Abstand zueinander einstellbar ist. Die Modularität und insbesondere die Einstellbarkeit der Anzahl und Abstände ermöglicht es, die Vorrichtung für verschiedene Formate und für verschiedene Produkte mit verschiedenen Vorgaben zu verwenden, etwa, um die Bestückung eines gewünschten Filters nachzubilden. So können auch unterschiedliche Objekte in einem Filter angeordnet werden. Auch kann ein Filter-Segment für eine Filterzigarette auf diese Weise mit unterschiedlichen Objekten, beispielsweise unterschiedlichen Kapseln, bestückt werden. In dem Fall, dass nur eine Entnahmetrommel, jedoch keine Übergabetrommel, vorgesehen ist, bezieht sich der modulare Aufbau nur auf die Entnahmetrommel. In dem Fall, dass beides vorgesehen ist, d.h.

die Entnahmetrommel und die Übergabetrommel, bezieht sich der modulare Aufbau vorzugsweise auf beide Trommeln.

**[0046]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch eine Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere eine Filterstrangmaschine, gelöst, die eine erfindungsgemäße Vorrichtung wie vorstehend beschrieben umfasst.

**[0047]** Die zu den verschiedenen Erfindungsgegenständen, d.h. dem Verfahren, der Vorrichtung und der Maschine genannten Merkmale, Eigenschaften und Vorteile gelten ohne Einschränkung auch für die jeweils anderen Erfindungsgegenstände, in deren Zusammenhang sie nicht ausdrücklich genannt worden sind.

**[0048]** Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen wird. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Perspektivdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine schematische perspektivische Detaildarstellung der Vorrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine weitere schematische perspektivische Detaildarstellung der Vorrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 4 eine weitere schematische perspektivische Detaildarstellung der Vorrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 5 eine weitere schematische perspektivische Detaildarstellung der Vorrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 6 eine schematische Perspektivdarstellung eines Einlegeschuhs,

Fig. 7 eine schematische Frontansicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 8 eine schematische Darstellung eines Filterstrangs in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 9 eine schematische Querschnittsdarstellung durch einen Filterstrang gemäß Fig. 8,

Fig. 10 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Förderprinzips,

Fig. 11 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung für eine Doppel-

- strangfiltermaschine,
- Fig. 12 eine schematische perspektivische Darstellung eines Magazins mit Entnahmewalze,
- Fig. 13 eine schematische Darstellung der Vorrichtung gemäß Fig. 12 in einer Frontalsicht,
- Fig. 14 eine schematische Darstellung eines Magazins mit verschiedenen Objekten,
- Fig. 15 eine schematische Perspektivansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 16 schematische Darstellungen einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung und
- Fig. 17 eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0049]** In den folgenden Figuren sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente bzw. entsprechende Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer entsprechenden erneuten Vorstellung abgesehen wird.

**[0050]** In den Figuren 1 bis 6 wird ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Einlegen von Objekten 5 in einen Filterstrang 3 der Tabak verarbeitenden Industrie schematisch und perspektivisch in einer Übersicht und im Detail dargestellt.

**[0051]** Fig. 1 zeigt diese Vorrichtung 1 nach dem ersten Ausführungsbeispiel in einer Übersicht. Der Übersichtlichkeit halber sind einige kleinskalige Details nicht dargestellt, die aber in den folgenden Figuren 2 bis 6 dargestellt sind und erklärt werden.

**[0052]** Ein Abschnitt des Filterstrangs 3 ist im unteren Bereich der Fig. 1 dargestellt. Die Förderrichtung des Filterstrangs 3 ist durch einen Pfeil in Verlängerung des Filterstrangs 3 schematisch dargestellt. Der Filterstrang 3 wird im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 in einem Bereich 3a mit mittlerer Verdichtung herangefördert, durchläuft eine Einlegezone 25 und wird anschließend weiter verdichtet, so dass anschließend ein endverdichteter und gegebenenfalls mit einem Umhüllungspapierstreifen umhüllter Filterstrang 3b weitergefördert wird.

**[0053]** Die Vorrichtung 1 umfasst eine Objektfördervorrichtung 7, die im dargestellten Beispiel auch als Spinne, als Muldengetriebe oder allgemein als Einlegerad bezeichnet wird. Die Drehrichtung der Objektfördervorrichtung 7 ist durch einen Pfeil auf der dem Betrachter zugewandten Fläche der Objektfördervorrichtung 7 dargestellt. Die Objektfördervorrichtung 7 weist acht Einlegeschuhe 11 auf, von denen einer in der perspektivischen Darstellung von einer Übergabetrommel 19 verdeckt ist. Die Einlegeschuhe 11 weisen jeweils eine Reihe von sechs stabförmigen Aufnahmeelementen 9 für Objekte auf.

**[0054]** Die Einlegeschuhe 11 sind jeweils um eine Drehachse, die parallel zur Drehachse der Objektförder-

vorrichtung 7 sind, gegenüber der Objektfördervorrichtung 7 drehbar. Die Drehung erfolgt vorzugsweise derart, dass im Verlaufe einer Drehung der Objektfördervorrichtung 7 der jeweilige Einlegeschuh 11 in seiner absoluten Orientierung im Raum konstant bleibt. Die Aufnahmeelemente 9 jedes Einlegeschuhs weisen in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 nach unten.

**[0055]** Im unteren Umkehrpunkt der Aufnahmeelemente 9 bzw. der Einlegeschuhe 11 ist der Filterstrang 3 tangential zu der Förderbahn der Spitzen der Aufnahmeelemente 9 angeordnet, so dass diese am unteren Umkehrpunkt in den Filterstrang 3 in der Einlegezone 25 eintauchen. An dieser Stelle werden die Objekte, die in Fig. 1 nicht dargestellt sind, von den Aufnahmeelementen 9 losgelassen, so dass sie in den sacklochartigen Vertiefungen im Filterstrang 3 verbleiben und mit dem Filterstrang 3 weitergefördert werden.

**[0056]** Im Bereich der Einlegezone 25 kann jeder Einlegeschuh auch eine zusätzliche Drehkinematik um seine eigene Drehachse erhalten, um die Geschwindigkeit der Objekte noch länger an die Geschwindigkeit des Filterstrangs 3 anzupassen und auf diese Weise die Breite der jeweils erzeugten sacklochartigen Vertiefung 4 zu reduzieren. Entsprechende sacklochartige Vertiefungen 4 sind in den Figuren 7 bis 9, 16 c) und 17 beispielhaft dargestellt. Solche Vertiefungen werden auch in den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 6 sowie den weiteren Figuren erzeugt.

**[0057]** In Fig. 1 ist dargestellt, dass die Aufnahmeelemente 9 an den Einlegeschuhen 11 der Objektfördervorrichtung 7 an einer Übergabeposition 23 von einer Übergabetrommel 19 übernommen werden, die an ihrer Umfangsfläche mehrere Reihen von Saugstäben 21 aufweist. Die Abstände der Saugstäbe 21 in jeweils einer Reihe auf der Übergabetrommel 19 entsprechen den Abständen zwischen den Aufnahmeelementen 9 an den Einlegeschuhen 11. Die Rotationsrichtung der Übergabetrommel 19 ist ebenfalls durch einen Pfeil auf der Frontfläche der Übergabetrommel 19 kenntlich gemacht.

**[0058]** Die Übergabetrommel 19 erhält die nicht dargestellten Objekte von einer Entnahmetrommel 15, die in Fig. 1 nicht dargestellte Mulden aufweist, in denen die Objekte mit Saugluft gehalten werden. Solche Mulden sind beispielsweise in Fig. 3 dargestellt. Die Rotationsrichtung der Entnahmetrommel 15 ist in Fig. 1 durch einen Pfeil an der Entnahmetrommel 15 dargestellt. Die Entnahmetrommel 15 entnimmt die Objekte in mehreren Reihen aus einem Magazin 13. Wenn es sich bei den Objekten um flüssigkeitsgefüllte Kapseln handelt, die bislang mit einer Rate von ca. 3.000 Kapseln pro Minute aus einem Magazin entnehmbar sind, können mit der in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Vorrichtung Kapseln oder Objekte mit einer Rate von 18.000 in den Filterstrang 3 eingelegt werden.

**[0059]** In Fig. 2 ist eine schematische perspektivische Detaildarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 gemäß Fig. 1 dargestellt. Hierin ist erkennbar, dass die nicht dargestellten Kapseln aus dem Magazin 13 über

die Entnahmetrommel in Pfeilrichtung auf die nur teilweise dargestellte Übergabetrommel 19 mit Saugstäben 21 übergeben werden, von denen die Objekte wiederum an die Aufnahmeelemente 9 der Einlegeschuhe 11 der Objektfördervorrichtung 7 übergeben werden. In Fig. 2 ist erkennbar, dass die Einlegeschuhe 11 jeweils mittels einer Achsbefestigung 12 an der Objektfördervorrichtung 7 angeordnet sind. Da die Achsbefestigung 12 des Einlegeschuhs 11 eine Rotation des Anlegeschuhs 11 gegenüber der Objektfördervorrichtung 7 erlaubt, ist durch eine gegenläufige Rotation des Einlegeschuhs 11 zur Rotationsrichtung der Objektfördervorrichtung 7 eine konstante Orientierung der Aufnahmeelemente 9 an dem Einlegeschuh 11 im Verlauf einer Rotation der Objektfördervorrichtung 7 erreichbar. Auch eine u. a. im Bereich der Einlegezone 25 veränderbare Kinematik zur Verbesserung der Geschwindigkeitsanpassung ist so realisierbar.

**[0060]** In Fig. 3 ist eine weitere perspektivische Detailansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 gemäß Fig. 1 schematisch dargestellt. Darin sind die Saugmulden 17 an der Oberfläche der Entnahmetrommel 15 erkennbar, die jeweils mit einem nicht dargestellten Objekt gefüllt sind. Die Saugmulden sind in einzelnen Reihen von jeweils sechs Saugmulden 17 angeordnet, die den sechs Aufnahmeelementen 9 an jedem Einlegeschuh 11 der Objektfördervorrichtung 7 sowohl in Anzahl als auch im Abstand entsprechen. Diese Geometrie entspricht auch der Ausrichtung und der Anordnung der Saugstäbe 21 an der nachfolgenden Übergabetrommel 19.

**[0061]** Im untersten Punkt der Entnahmetrommel 15 und im obersten Punkt der Übergabetrommel 19 fluchten die Saugstäbe 21 der Übergabetrommel 19 mit den Saugmulden 17 der Entnahmetrommel 15. Durch beispielsweise Abschalten der Saugluft an dieser Stelle in der Entnahmetrommel 15 und einem Anschalten von Saugluft in den Saugstäben 21 der Übergabetrommel 19 werden die Objekte aus den Saugmulden 17 der Entnahmetrommel an die Saugstäbe 21 der Übergabetrommel 19 übergeben.

**[0062]** In Fig. 4 ist in einer weiteren perspektivischen Detaildarstellung die Übergabe von Objekten 5 von der Entnahmetrommel 15 an die Übergabetrommel 19 und weiter an die Aufnahmeelemente 9 der Einlegeschuhe 11 der Objektfördervorrichtung 7 schematisch dargestellt.

**[0063]** Die Objekte 5 sind in Reihen von jeweils sechs Objekten zunächst in Saugmulden 17 der Entnahmetrommel 15 angeordnet. In Pfeilrichtung werden sie zum unteren Umkehrpunkt der Entnahmetrommel 15 weitergefördert, an der sie durch Saugstäbe 21 der Übergabetrommel 19 übernommen werden. Die Abstände zwischen aufeinander folgenden Reihen von Saugmulden 17 an der Entnahmetrommel 15 entsprechen den entsprechenden Abständen von aufeinander folgenden Reihen von Saugstäben 21 an der Übergabetrommel 19. Die Umfangsgeschwindigkeit am Umfang der Entnahmetrommel 15 entspricht in diesem Fall der Umfangsge-

schwindigkeit an den Spitzen der Saugstäbe 21 der Übergabetrommel 19. Vom oberen Umkehrpunkt der Übergabetrommel 19 werden die Objekte 5 um ca. 90° weitergefördert zur Übernahmeposition 23. An dieser Stelle werden die Objekte 5 von den Aufnahmeelementen 9 eines Einlegeschuhs 11 der Objektfördervorrichtung 7 übernommen. Die aufeinander folgenden Einlegeschuhe 11 an der Objektfördervorrichtung 7 haben einen wesentlich größeren Abstand voneinander als die aufeinander folgenden Reihen von Saugstäben 21 an der Übergabetrommel 19. Die Fördergeschwindigkeit an der Objektfördervorrichtung 7 ist auch deutlich größer als die Fördergeschwindigkeit der Objekte 5 auf der Übergabetrommel 19, so dass jedes Mal, wenn eine Reihe von Saugstäben 21 der Übergabetrommel 19 die Übernahmeposition 23 erreicht, ein nachfolgender Einlegeschuh 11 mit Aufnahmeelementen 9 die Position ebenfalls erreicht hat. Die Spitzen der Aufnahmeelemente 9 befinden sich an der Übernahmeposition 23 an der Stelle der Objekte 5, so dass sie die Objekte 5 übernehmen.

**[0064]** In Fig. 5 ist ein weiteres Detail aus der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 gemäß Fig. 1 schematisch perspektivisch dargestellt. Im weiteren Verlauf der Förderung der Objekte 5 auf der Objektfördervorrichtung 7 gelangen die Objekte 5 in die Einlegezone 25. Die relative Positionierung der Förderbahn der Objekte 5 auf den Aufnahmeelementen 9 der Einlegeschuhe 11 zu dem Filterstrang 3 ist so gewählt, dass durch die tangential Führung der Bahn mit dem Filterstrang 3 die Objekte 5 zentral in den Filterstrang 3 eingelegt werden. Die Aufnahmeelemente 9 mit den darauf angeordneten Objekten 5 tauchen dabei in den Filterstrang 3 ein, ohne ihn vollständig zu durchbohren. Die Objekte 5 werden in ihren sacklochartigen Vertiefungen 4 insbesondere zentriert in den Filterstrang 3 eingelegt.

**[0065]** Nach dem Einlegen der Objekte 5 bewegen sich die Einlegeschuhe 11 auf ihrer kreisförmigen oder ellipsenförmigen Bahn weiter und werden somit wieder aus dem Filterstrang 3 herausgezogen. An dieser Stelle befinden sich die Objekte 5 im Filterstrang 3, so dass die Aufnahmen der Aufnahmeelemente 9 leer sind. Nach einer weiteren Rotation um ca. 270° werden die Einlegeschuhe 11 wieder zur Übernahmeposition 23 weiterbewegt, wo sie erneut Objekte 5 aufnehmen.

**[0066]** In Fig. 6 ist ein Einlegeschuh 11 einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, insbesondere nach den Figuren 1 bis 5, schematisch perspektivisch dargestellt. Wie in den vorangegangenen Figuren weist der Einlegeschuh 11 sechs in einer Reihe angeordnete stabförmige Aufnahmeelemente 9 auf, die jeweils mit einem, im gezeigten Fall kugelförmigen, Objekt 5 versehen sind. Der Einlegeschuh 11 weist außerdem ein zentrales Achsloch 12' auf, in das eine Achsbefestigung 12 des Einlegeschuhs 11, etwa gemäß Fig. 2, einführbar ist.

**[0067]** Jedes der stabförmigen Aufnahmeelemente 9 weist an seiner Spitze einen Aufnahmesitz 10a auf, auf dem das Objekt 5 sitzt, sowie einen Objektschutzdorn

10b, der das Objekt 5 beim Erzeugen der sacklochartigen Vertiefung in einem Filterstrang 3 vor mechanischer Belastung und vor Zerstörung schützt. Wie Fig. 6 ebenfalls zu entnehmen ist, sind die stabförmigen Aufnahmeelemente 9 im Querschnitt im gezeigten Fall polygonal, insbesondere mit abgerundeten Ecken und/oder Seitenflächen. Es können aber auch Aufnahmeelemente 9 mit beispielsweise kreisrundem Querschnitt Verwendung finden.

**[0068]** Die Aufnahmeelemente 9 weisen nicht dargestellte Saugluftkanäle zum Halten der Objekte 5 auf den Aufnahmesitzen 10a auf. Im Falle von kugelförmigen Objekten 5 weist der Aufnahmesitz 10a eine entsprechende konkave Aufnahme­fläche auf. Der Objektschutzdorn 10b ist kragenförmig ausgestaltet und ragt im Wesentlichen halbkreisförmig über das Objekt 5 hinaus. Bei einem Eintauchen der Aufnahmeelemente 9 in einen Filterstrang 3 taucht somit zunächst der Objektschutzdorn 10b in den Filterstrang 3 ein und erzeugt die sacklochartige Vertiefung 4, ohne dass das Objekt 5 dabei belastet wird. Dabei wird das Objekt 5 durch den Aufnahmesitz 10a fixiert. Anschließend wird im unteren Umkehrpunkt der Objekt­fördervorrichtung 7 gemäß Fig. 1 bis 5 die Saugluft abgeschaltet und somit die Objekte 5 in die entsprechenden sacklochartigen Vertiefungen 4 im Filterstrang 3 eingelegt. Die Objektschutzdorne 10b können auch gegenüber der dargestellten Version so verdreht sein, dass sie beispielsweise dem Objekt 5 jeweils beim Eindringen in den Filterstrang 3 vorausseilen, wodurch ein noch besserer Schutz des Objekts 5 erreicht wird.

**[0069]** Zurück zu Fig. 5 ist es möglich, die Einlegeschuhe 11 im Bereich der Einlegezone 25 mit einer zusätzlichen Rotation um ihre Achsbefestigung 12 zu versehen, so dass eine weitere Bewegungskomponente hinzukommt. So kann ein Einlegeschuh 11, der auch als Saugschuh bezeichnet werden kann, in diesem Bereich zunächst vor dem Eindringen in den Filterstrang 3 in der in Fig. 5 gezeigten perspektivischen Darstellung zunächst etwas gegen den Uhrzeigersinn und im Verlauf des Einlegens in die Einlegezone 25 im Uhrzeigersinn verdreht werden. Da die zentrale Fördergeschwindigkeit des Einlegeschuhs 11 an seiner Achsbefestigung 12 etwas höher ist als die Fördergeschwindigkeit des Filterstrangs 3, wird der vor und nach dem Eintauchen bestehende Geschwindigkeitsunterschied zwischen den Spitzen der Aufnahmeelemente 9 der Einlegeschuhe 11 und dem Filterstrang 3 wenigstens teilweise kompensiert werden. So wird die Längsausdehnung der sacklochartigen Vertiefungen 4 verringert.

**[0070]** In Fig. 7 ist eine schematische Darstellung einer Objekt­fördervorrichtung 7 und eines Filterstrangs 3 mit einer Strangfördervorrichtung 31 dargestellt. Die Einlegeschuhe 11 können so wie in Fig. 6 gezeigt ausgebildet sein, jedoch im in Fig. 7 dargestellten Beispiel mit nur fünf Aufnahmeelementen 9. In Abweichung von dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 5 wird im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 eine ellipsenförmige Bahn eingestellt. Dies kann beispielsweise durch eine geeig-

nete Wahl von Planetengetrieben geschehen. Die in Fig. 7 gezeigte ellipsenförmige Bahn hat den Vorteil, dass im unteren Umkehrpunkt die Geschwindigkeit der Aufnahmeelemente 9 über längere Zeit bzw. Strecke an die Geschwindigkeit des Filterstrangs 3 angepasst ist als im kreisförmigen Fall. Aufgrund der verringerten senkrechten Eintauchgeschwindigkeit erfolgt das Einlegen von Objekten 5 auch etwas sanfter als im Fall einer kreisförmigen Bahn.

**[0071]** Im unteren Teil von Fig. 7 ist eine Strangfördervorrichtung 31 dargestellt. Unverdichtetes Filtermaterial 3c wird von rechts kommend durch eine Transporthülse 33a in einen Einlauffinger 33 geführt, in dem das Filtermaterial vorverdichtet wird. Aus dem Einlauffinger 33 tritt ein Filterstrang 3a in mittlerer Verdichtung aus und tritt in die Einlegezone 25 ein, in der Objekte 5 in den vorverdichteten Filterstrang 3 unter Erzeugung von sacklochartigen Vertiefungen 4 eingelegt werden. Diese sind aufgrund der variierenden Geschwindigkeit der Objekte 5 in Strangrichtung leicht verlängert. Anstelle einer Einlegezone 25, in der der Durchmesser und somit der Verdichtungsgrad des Filterstrangs 3 konstant bleibt, kann auch die Einlegezone 25 mit einem in Förderrichtung des Filterstrangs 3 sich verringern­den Querschnitt vorgesehen sein.

**[0072]** Nach Austritt aus der Einlegezone 25 erreicht der Filterstrang 3 ein Format 39, in dem er mit einem Umhüllungspapier oder Filterpapier 37 umhüllt wird, das über eine Umlenkrolle 35 zugeführt worden ist. Aus dem Format 39 tritt der endverdichtete Filterstrang 3b aus.

**[0073]** In Fig. 8 ist die Strangfördervorrichtung 31 gemäß Fig. 7 von oben betrachtet schematisch dargestellt. Wiederum von rechts kommend tritt unverdichtetes Filtermaterial 3c durch eine Transportdüse 33a in den Einlauffinger 33 ein und wird dort vorverdichtet. Die Einlegezone 25 weist eine Führung mit einem Spalt 41 zum Einlegen von Objekten 5 auf. Die sacklochartigen Vertiefungen 4 haben in dieser Ansicht eine etwas in Strangrichtung elongierte Form. Stromabwärts der Einlegezone 25 wird das Strangmaterial weiter verdichtet und tritt in das Format 39 ein, wo die Objekte 5 endgültig in den Filterstrang 3 eingebettet werden. An dieser Stelle schließen sich die sacklochartigen Vertiefungen 4. Dabei weist das Format 39 ebenfalls einen Spalt 43 auf.

**[0074]** Fig. 9 zeigt zwei schematische Querschnittsdarstellungen bezüglich der Strangfördervorrichtung 31 gemäß Fig. 7 und Fig. 8. In Fig. 9 a) ist ein Querschnitt durch das Format 39 gezeigt. In diesem Fall hat der Filterstrang 3 einen kleinen Durchmesser, der im Wesentlichen dem endgültigen Durchmesser des Filterstrangs entspricht. Der Filterstrang 3 weist in seinem Zentrum ein Objekt 5 auf, um das herum er verdichtet ist. Der Filterstrang 3 ist außerdem mit einem Filterpapier bzw. Umhüllungspapier 37 umhüllt.

**[0075]** Fig. 9 b) zeigt einen Querschnitt schematisch durch die Strangfördervorrichtung 31 an der Stelle der Einlegezone 25. Der Durchmesser des Filterstrangs 3 ist an dieser Stelle noch wesentlich größer als im Bereich

des Formats 39 aus Fig. 9 a). In Fig. 9 b) ist der Filterstrang 3 ein Filterstrang 3a mit mittlerer Verdichtung.

**[0076]** Wie Fig. 9 b) ebenfalls zu entnehmen ist, taucht ein stabförmiges Aufnahmeelement 9 an einem Einlegesoh 11 an dieser Stelle durch den Spalt 41 in den Filterstrang 3 ein und legt ein Objekt 5 im Zentrum des Filterstrangs 3 ab. Hierbei entsteht eine sacklochartige Vertiefung 4.

**[0077]** In Fig. 10 ist schematisch dargestellt, wie die Förderbahnen 51 bis 55 für parallel geförderte Objekte 5 aussehen. Die Objektfördervorrichtung 7 entspricht derjenigen aus Fig. 7. In beiden Ausführungsbeispielen weist jeder Einlegesoh 11 fünf gleichbeabstandete Aufnahmeelemente 9 auf. Jeder Einlegesoh 11 wird auf einer ellipsenförmigen Bahn geführt und behält während einer Drehung seine Orientierung im Raum. Dies bedeutet, dass auch jedes Aufnahmeelement 9 auf einer eigenen, parallel verschobenen ellipsenförmigen Förderbahn 51 bis 55 geführt wird. Somit hat jedes Aufnahmeelement 9 einen eigenen unteren Umkehrpunkt im Filterstrang 3, die jeweils in der Einlegezone 25 angeordnet sind. Die Übernahmeposition 23 ist ebenfalls dargestellt.

**[0078]** In Fig. 11 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 schematisch dargestellt. Eine Entnahmetrommel 15 entspricht im Wesentlichen der Entnahmetrommel 15 des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 bis 5. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 5 werden in diesem Fall jedoch in einer Doppelstrangmaschine parallel zwei Filterstränge 3, 3' erzeugt und mit Objekten 5 versehen.

**[0079]** Dazu weist die Übergabetrommel 19 nicht nur am Umfang der Übergabetrommel 19 fixierte Saugstäbe 21 auf, sondern alternierend mit den Saugstäben 21 auch klappbare Saugstäbe 22. Im Übergabepunkt von der Entnahmetrommel 15 befinden sich die klappbaren Saugstäbe 22 in einer eingeklappten Position, in der sie die gleiche Höhe haben über dem Umfang der Übergabetrommel 19 wie die Saugstäbe 21. Nachdem die Saugstäbe 21 und die klappbaren Saugstäbe 22 mit Objekten 5 von der Entnahmetrommel 15 beschickt worden sind, klappen die klappbaren Saugstäbe 22 aus, um an der Übernahmeposition 23 in radialer Richtung vom Zentrum der Übergabetrommel 19 mit dem nächsten nachfolgenden Saugstab 21 zu fluchten. An dieser Stelle werden Objekte 5 von den fixierten Saugstäben 21 an eine erste Reihe von Aufnahmeelementen 9 und von den klappbaren Saugstäben 22 an eine zweite Reihe von Aufnahmeelementen 9' eines modifizierten Einlegesohs 11 übergeben. Die Aufnahmeelemente 9 der ersten Reihe legen die Objekte 5 nachfolgend in den ersten Filterstrang 3 ein, die Aufnahmeelemente 9' der zweiten Reihe legen die Objekte 5 in den zweiten Filterstrang 3' ein.

**[0080]** Nach der Übergabe der Objekte 5 an die Aufnahmeelemente 9, 9' klappen die klappbaren Saugstäbe 22 wieder in ihre Ausgangsposition zurück. Ein entsprechender Mechanismus ist beispielsweise in der Patentschrift DE 41 29 672 C2 der Anmelderin beschrieben, die eine Fördervorrichtung zum Fördern stabförmiger Ar-

tikel der Tabak verarbeitenden Industrie betrifft.

**[0081]** In Fig. 12 ist ein Detail eines Magazins 13 und einer Entnahmetrommel 15 gemäß der Erfindung schematisch dargestellt. Das Magazin 13 und die Entnahmetrommel 15 sind modular aufgebaut. Hierzu weist das Magazin 13 zwei Teilmagazine 71, 72 auf, die jeweils die Breite des Durchmessers eines Objekts 5 aufweisen. Die Objekte 5 werden daher in den Teilmagazinen 71, 72 in jeweils der Stärke eines Objekts gestapelt.

**[0082]** Die Teilmagazine 71, 72 weisen jeweils eine Füllstandsgrenze 75 auf, an denen zwei Füllstandssensoren 77, 78 angeordnet sind, deren Signale dazu verwendet werden, ein Nachliefern von Objekten 5 in die Teilmagazine 71, 72 zu unterbrechen oder wieder zu starten. Unterhalb der Teilmagazine 71, 72 sind zwei Entnahmescheiben 61 a, 61 b der Entnahmetrommel 15 angeordnet. Jede der Entnahmescheiben 61 a, 61 b weist an ihrem Umfang eine Reihe von Saugmulden 17 auf, die im Bereich des Teilmagazins 71, 72 mit jeweils einem Objekt 5 gefüllt werden. Um die Beanspruchung der Objekte 5 bei der Befüllung der Saugmulden 17 zu vermindern, weisen die Teilmagazine 71, 72 im stromabwärtigen Bereich jeweils eine Auslauframpe 73 auf, die dafür sorgt, dass der Druck auf die Objekte 5 vermindert wird.

**[0083]** Die Entnahmescheiben 61a, 61b rotieren mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit auf einer gemeinsamen Achse. Die Umlaufrichtung ist durch einen Pfeil auf der Frontseite der Entnahmescheibe 61 a dargestellt. In Umfangsrichtung ist schematisch dargestellt, dass die Saugmulden 17 in einem Saugbereich 65 mit Saugluft bzw. Vakuum beaufschlagt werden, um die Objekte 5 in den Saugmulden 17 zu halten. In einem angrenzenden, im unteren Umkehrpunkt angeordneten Druckluftbereich 66 wird dies umgekehrt. Die Saugmulde 17 wird mit Druckluft beaufschlagt, um das darin enthaltene Objekt 5 auszustoßen. Damit wird das Objekt 5 an den Saugstab 21 einer Übergabetrommel 19 gemäß Fig. 1 bis 5 bzw. Fig. 11 übergeben.

**[0084]** Die in Fig. 12 gezeigte modulare Bauweise erlaubt es, eine gewünschte Anzahl von parallel nebeneinander zu betreibenden Teilmagazinen und Entnahmescheiben zu verwenden und deren Abstände flexibel einzustellen. Dies ist bei Produktwechseln vorteilhaft, da nur die entsprechenden Entnahmescheiben und Teilmagazine sowie deren Abstände verändert werden müssen, ohne dass eine völlig neue Vorrichtung verwendet werden muss.

**[0085]** In Fig. 13 ist schematisch dargestellt, auf welche Weise die Befüllung der Entnahmescheiben 61a bis 61d stattfinden kann. Auf der linken Seite ist anhand eines Teilmagazins 71 dargestellt, dass Objekte 5 in einer Schicht in das Teilmagazin 71 eingefüllt werden und durch eine Entnahmescheibe 61a entnommen werden. Im unteren Bereich der Fig. 13 ist schematisch außerdem dargestellt, dass auch die Übergabetrommel 19 mit mehreren Übergabescheiben 91 a bis 91 d modular aufgebaut ist, die durch Trennkörper oder Trennscheiben 92a bis 92c auf Abstand gehalten sind und die auf einer ge-

meinsamen von einem Antrieb 95 angetriebenen Achse 93 angeordnet sind.

**[0086]** Die Entnahmetrommel 13 weist ebenfalls mehrere Entnahmescheiben 61a bis 61d auf, die durch Trennscheiben 62a bis 62c voneinander beabstandet sind. Auf diese Weise können durch eine geeignete Wahl der Dicke der Trennscheiben 62a bis 62c verschiedene Abstände eingestellt werden. Die Entnahmescheiben 61 a bis 61 d und Trennscheiben 62a bis 62c sind auf einer gemeinsamen von einem Antrieb 69 angetriebenen Achse 67 angeordnet.

**[0087]** Neben dem Teilmagazin 71 für nur eine Reihe bzw. Schicht von Objekten 5 ist ein Teilmagazin 81 für mehrere Reihen vorgesehen, das Objekte 5 für die Entnahmescheiben 61 b bis 61 d bereit hält. In diesem Fall sind die Oberflächen der Trennscheiben 62b und 62c konturiert, um dafür zu sorgen, dass die Objekte 5 zu den Entnahmescheiben 61 b bis 61d gelangen. Hierfür ist die Oberfläche der Trennscheibe 61 b im Querschnitt dreiecksförmig oder abgewinkelt konturiert, während die Oberfläche der Trennscheibe 62c im Querschnitt mit einer abgerundeten Oberfläche 64 konturiert ist. Das Teilmagazin 71 kann mit einer anderen Art von Objekten 5 befüllt werden als das Teilmagazin 81.

**[0088]** Fig. 14 zeigt schematisch und beispielhaft, wie verschiedene Entnahmescheiben 61 a bis 61 d mit verschiedenen Objektarten 5, 5', 5" befüllt werden können. So ist auf der linken Seite dargestellt, dass ein Teilmagazin 82 für zwei Entnahmescheiben 61 a, 61 c vorgesehen ist, die mit einer ersten Art von Objekten 5 beschickt wird. In Blickrichtung in die Zeichenebene hinein teilweise von dem Teilmagazin 82 verdeckt ist ein Teilmagazin 71 dargestellt, das die Entnahmescheibe 61 b mit einer zweiten Art von Objekten 5' beschickt. Schließlich ist auf der rechten Seite ein weiteres Teilmagazin 71 für die Entnahmescheibe 61 d dargestellt, das mit Objekten 5" einer dritten Art befüllt ist. Gemeinsam ist den Teilmagazinen 71 und 82, dass sie direkt oberhalb der Entnahmescheiben 61 a bis 61 d auf jeweils die Dicke eines Objekts 5, 5', 5" verengt sind, so dass eine gleichmäßige Befüllung der Saugmulden der Entnahmescheiben 61 a bis 61 d ermöglicht wird.

**[0089]** In Fig. 15 ist eine alternative Ausbildung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 schematisch perspektivisch dargestellt. Diese unterscheidet sich von der erfindungsgemäßen Ausbildung gemäß den Fig. 1 bis 5 darin, dass anstelle einer Kombination einer Entnahmetrommel 15 und einer Übergabetrommel 19 eine kombinierte Entnahme- und Übergabetrommel 101 vorgesehen ist. Diese dreht sich in der dargestellten Pfeilrichtung unter einem Magazin 13, aus dem sie Objekte 5 in mehreren Reihen aufnimmt. Sie rotiert weiter zu der Übernahmeposition 23, wo die Objekte 5 von den Aufnahmeelementen 9 eines Einlegeschuhs 11 einer Objektfördervorrichtung 7 genommen werden. Sämtliche Elemente der Objektfördervorrichtung 7 entsprechen denjenigen des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 bis 5.

**[0090]** In Fig. 15 weist die Entnahme- und Übergabe-

trommel 101 einen Hohlraum 103 auf, in dem in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet Reihen von jeweils sechs radial verschiebbaren Saugstäben 105 vorgesehen sind. Diese sind in jeder Reihe mit jeweils einem Saugluftverteiler 107 verbunden, der mit den radial verschiebbaren Saugstäben 105 gemeinsam im Laufe einer Umdrehung der Entnahme- und Übergabetrommel 101 in radialer Richtung der Entnahme- und Übergabetrommel 101 verschoben wird.

**[0091]** Mit dem Bezugszeichen 109 ist eine Bahn schematisch dargestellt, in der die Saugstäbe 105 und die Saugluftverteiler 107 nicht verschoben werden. Mit dem Bezugszeichen 111 ist die Bahn mit Auslenkung schematisch gekennzeichnet.

**[0092]** Die Positionierung der verschiebbaren Saugstäbe 105 im Verlauf der Rotation der Entnahme- und Übergabetrommel 101 erfolgt derart, dass die Saugstäbe 105 über einen Großteil der Rotation radial eingefahren sind. Damit ergeben sich am äußeren Umfang der Entnahme- und Übergabetrommel 101 Saugmulden, die am oberen Umkehrpunkt unter dem Magazin 13 herfahren und Objekte 5 aus dem Magazin 13 entnehmen. An dieser Stelle ist die Wirkungsweise und Funktionsweise der Entnahme- und Übergabetrommel 101 gleich derjenigen des Ausführungsbeispiels aus den Fig. 1 bis 5 und den Fig. 11 bis 14. Das Magazin 13 kann modular ausgestaltet sein, wie in den Fig. 12 bis 14 beschrieben.

**[0093]** Nach der Übernahme von Objekten werden die Saugstäbe 105 entlang einer Steuerkurve, die mechanisch, etwa über eine Exzentrerscheibe, oder elektronisch ausgebildet oder abgebildet ist, radial nach außen verfahren. Die Steuerkurve bzw. Auslenkungskurve ist mit dem Bezugszeichen 111 versehen. Die radiale Verschiebung ist in Fig. 15 auch durch im Hohlraum 103 eingezeichnete Pfeile schematisch dargestellt.

**[0094]** An der Übernahmeposition 23 ragen die verschiebbaren Saugstäbe 105 soweit aus dem Umfang der Entnahme- und Übergabetrommel 101 heraus, dass sie bzw. die darauf angeordneten Objekte 5 von den Aufnahmeelementen 9 der Saugschuhe bzw. Einlegeschuhe 11 übernommen werden. Bei der weiteren Drehung nach der Übernahmeposition 23 werden die Saugstäbe 105 wieder radial eingezogen.

**[0095]** In den Fig. 16 a) bis 16 c) ist eine weitere alternative erfindungsgemäße Vorrichtung aus verschiedenen Richtungen schematisch dargestellt. In Fig. 16 a) ist eine Entnahmevorrichtung 121 in einer Draufsicht schematisch dargestellt, die an die Stelle einer Entnahmetrommel 15 gemäß den Fig. 1 bis 5 oder 101 gemäß Fig. 15 tritt. Die Entnahmevorrichtung 121 gemäß Fig. 16 a) ist waagrecht angeordnet und dreht sich um eine vertikale zentrale Rotationsachse 122. In einen zentralen Hohlraum 123 werden Objekte 5 eingelegt, die durch die Zentrifugalkraft in längserstreckte Kammern 125 gedrückt werden und in diesen Kammern 125 zum äußeren Umfang der Entnahmevorrichtung 121 gelangen.

**[0096]** In Fig. 16 b) ist im oberen Teil eine Hälfte der Entnahmevorrichtung 121 im Querschnitt dargestellt,

ausgehend von der vertikalen Rotationsachse 122. Der zentrale Hohlraum 123 ist mit Objekten 5 gefüllt, die durch die Zentrifugalkraft der Drehung der Entnahmevorrichtung 121 nach außen, d.h. in Fig. 16 b) nach links in den Kanal 125 gedrückt werden. Am Ende des Kanals 125 befindet sich an der Unterseite der Entnahmevorrichtung 121 eine Öffnung, durch die jeweils ein Objekt 5 in eine Aufnahme eines stabförmigen Aufnahmeelements 133 eines Einlegerads 131 gelangt. Die Aufnahme bzw. das stabförmige Aufnahmeelement 133 ist vorzugsweise mit Saugluft beaufschlagbar. In Fig. 16 b) ist ebenfalls gezeigt, dass das stabförmige Aufnahmeelement 133 an seiner Spitze einen Objektschutzdorn 10b aufweist.

**[0097]** Das Einlegerad 131 in Fig. 16 b) ist um eine horizontale Rotationsachse drehbar. Im Laufe der Rotation wird das stabförmige Aufnahmeelement 133 radial bewegt. Im oberen Umkehrpunkt, in dem Objekte 5 aus der Entnahmevorrichtung 121 entnommen werden, ist das Aufnahmeelement 133 vollständig eingezogen, während es am unteren Umkehrpunkt maximal radial herausbewegt ist.

**[0098]** In Fig. 16c) ist die Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 gemäß Fig. 16 a) und 16 b) in einer Frontalansicht schematisch dargestellt. Aus einem zuoberst angeordneten Magazin 13 gelangen Objekte 5 in den zentralen Hohlraum 123 der Entnahmevorrichtung 121 und werden durch die Zentrifugalkraft durch in den Fig. 16 a) und 16 b) dargestellte Kanäle 125 an den Umfang gedrückt. An dieser Stelle entnimmt ein Aufnahmeelement 133, das in radialer Richtung in ein Einlegerad 131 eingezogen ist, ein Objekt 5 auf. Das beispielsweise mit Saugluft an dem Aufnahmeelement 133 gehaltene Objekt 5 wird in Fig. 16 c) im Gegenuhrzeigersinn mit dem Einlegerad 131 rotiert. Dabei bewegt sich das entsprechende Aufnahmeelement 133 radial aus dem Einlegerad 131 heraus. Ein Objektschutzdorn 10b eilt dem Objekt 5 dabei voraus.

**[0099]** Am unteren Umkehrpunkt erreicht das Aufnahmeelement 133 mit dem Objekt 5 die Einlegezone 25, in der ein Filterstrang 3 in diesem Ausführungsbeispiel von links nach rechts gefördert wird. Dabei dringt das Aufnahmeelement 133 mit dem Objektschutzdorn 10b voraus in den Filterstrang 3 ein und erzeugt eine sacklochartige Vertiefung 4. Das Objekt 5 wird dabei nicht mechanisch belastet. Im Umkehrpunkt wird das Objekt 5 losgelassen, so dass es mit dem Strang 3 in der sacklochartigen Vertiefung 4 weitergefördert wird. Im weiteren Verlauf der Drehung des Einlegerads 131 wird das Aufnahmeelement 133 wieder in radiale Richtung eingezogen, um am oberen Umkehrpunkt ein weiteres Objekt 5 aufzunehmen. Das Einziehen des Aufnahmeelements 133 kann auch sehr schnell nach dem Loslassen des Objekts 5 erfolgen, um die sacklochartige Vertiefung nicht zu stark zu verbreitern.

**[0100]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 gemäß Fig. 17 entspricht in der Funktionsweise des Einlegerads 131 demjenigen

aus Fig. 16. Im Unterschied zu Fig. 16 ist in Fig. 17 anstelle einer Entnahmevorrichtung 121 eine Entnahmevorrichtung 141 vorgesehen, die sich um eine horizontale Rotationsachse dreht. Es handelt sich um eine Hohltrommel, die eine feststehende äußere Hülle 143 aufweist, in der sich eine Reservoir-Trommel 145 dreht. Diese ist an ihrem Umfang mit nach innen gebogenen Leitblechen 147 versehen, zwischen denen jeweils Rinnen 148 angeordnet sind, die die Breite eines Objekts 5 aufweisen.

**[0101]** Durch die Rotation der Reservoir-Trommel 145 verteilen sich die Objekte 5 am Umfang bevorzugt an den Positionen der Rinnen 148. Die Hülle 143 hat am unteren Umkehrpunkt eine Öffnung 149, an der Objekte 5 durch Rinnen 148 bzw. Öffnungen austreten können. Hier werden sie von einem Aufnahmeelement 133 in Empfang genommen und in der zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 16 beschriebenen Art und Weise weitertransportiert und in einen Filterstrang 3 eingelegt.

**[0102]** Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein.

#### Bezugszeichenliste

##### **[0103]**

1	Vorrichtung
3, 3'	Filterstrang
3a	Filterstrang in mittlerer Verdichtung
3b	endverdichteter Filterstrang
3c	unverdichtetes Filtermaterial
4	sacklochartige Vertiefung
5, 5', 5"	Objekt
7	Objektfördevorrichtung
9, 9'	stabförmiges Aufnahmeelement
10a	Aufnahmesitz
10b	Objektschutzdorn
11	Einlegeschuh
12	Achsbefestigung des Einlegeschuhs
12'	Achsloch

13	Magazin		81, 82	Teilmagazin für mehrere Reihen
15	Entnahmetrommel		91a — 91d	Übergabescheibe
17	Saugmulde	5	92a — 92c	Trennscheibe
19	Übergabetrommel		93	Achse
21	Saugstab		95	Antrieb
22	klappbarer Saugstab	10	101	Entnahme- und Übergabetrommel
23	Übernahmeposition		103	Hohlraum
25	Einlegezone	15	105	verschiebbarer Saugstab
31	Strangfördervorrichtung		107	Saugluftverteiler
33	Einlauffinger		109	ohne Auslenkung
33a	Transportdüse	20	111	mit Auslenkung
35	Umlenkrolle der Papierzufuhr		121	Entnahmevorrichtung
37	Filterpapier	25	122	vertikale Rotationsachse
39	Format		123	zentraler Hohlraum
41	Spalt		125	Kammer
43	Spalt	30	131	Einlegerad
51 — 55	ellipsenförmige Förderbahn		133	stabförmiges Aufnahmeelement
61a — 61d	Entnahmescheibe	35	141	Entnahmevorrichtung
62a — 62c	Trennscheibe		143	Hülle
63, 64	konturierte Oberfläche		145	Reservoir-Trommel
65	Saugbereich	40	147	Leitblech
66	Druckluftbereich		148	Rinne
67	Achse	45	149	Öffnung
69	Antrieb			
71, 71'	Teilmagazin			
72, 72'	Teilmagazin			
73	Auslauframpe			
75	Füllstandsgrenze	55		
77, 78	Füllstandssensor			

#### Patentansprüche

- 50 1. Verfahren zum Einlegen von Objekten (5, 5', 5") in einen Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei der Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) in längsaxialer Richtung gefördert wird, wenigstens ein Objekt (5, 5', 5") in einer Einlegezone (25) in den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) eingelegt wird und der Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) anschließend verdichtet wird, wobei das Objekt (5, 5', 5") vom Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) umhüllt wird, **dadurch gekennzeichnet-**

- net, dass** das wenigstens eine Objekt (5, 5', 5") unter Erzeugung einer sacklochartigen Vertiefung (4) in den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) eingelegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Objekt (5, 5', 5") vor dem Einlegen auf einem Abschnitt einer kreisförmigen oder ellipsenförmigen oder im Wesentlichen kreisförmigen oder ellipsenförmigen Bahn (51 - 55) oder auf einem Abschnitt einer Bahn gefördert wird, die aus einer Überlagerung einer kreisförmigen oder ellipsenförmigen Bahn (51 - 55) mit einer weiteren gekrümmten Bahn resultiert, wobei insbesondere der Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) in der Einlegezone (25) tangential zu der Bahn (51 - 55) verläuft, wobei eine Fördergeschwindigkeit des Objekts (25) beim Einlegen in der Einlegezone (25) in der Förderrichtung des Filterstrangs (3, 3', 3a - 3c) gleich oder im Wesentlichen gleich der Fördergeschwindigkeit des Filterstrangs (3, 3', 3a - 3c) ist.
  3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Objekt (5, 5', 5") bei der Erzeugung der sacklochartigen Vertiefung (4) ungeschützt in den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) eingedrückt wird oder vor einer direkten Beanspruchung geschützt wird.
  4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Objekt (5, 5', 5") vor dem Einlegen in den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) mittels Saugluft auf einem Aufnahmeelement (9, 9') gehalten wird und in der Einlegezone (25), insbesondere durch Abschalten der Saugluft und/oder Zuführen von Druckluft, an den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) übergeben wird.
  5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) in der Einlegezone (25) verdichtet wird und/oder vor dem Einlegen des wenigstens einen Objekts (5, 5', 5") auf eine Dichte vorverdichtet wird, die zwischen einer Dichte eines unverdichteten und/oder ungeformten Filterstrangs (3c) und eines verdichteten und geformten Filterstrangs (3b) liegt.
  6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Objekte (5, 5', 5") gleichzeitig in den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) unter Erzeugung von jeweils eigenen sacklochartigen Vertiefungen (4) eingelegt werden, wobei die mehreren Objekte (5, 5', 5") jeweils auf gleich dimensionierten kreisförmigen oder ellipsenförmigen Bahnen (51 - 55) gefördert werden, die in Förderrichtung des Filterstrangs (3, 3', 3a - 3c) gegeneinander um einen voreingestellten oder voreinstellbaren Abstand parallel verschoben sind und/oder in wenigstens zwei parallel zueinander längsaxial geförder-
- ten Filtersträngen (3, 3', 3a - 3c) jeweils wenigstens ein Objekt (5, 5', 5") unter Erzeugung jeweils einer sacklochartigen Vertiefung (4) eingelegt wird.
7. Vorrichtung (1) zum Einlegen von Objekten (5, 5', 5") in einen Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) der Tabak verarbeitenden Industrie, umfassend eine Strangfördevorrichtung (31) zur längsaxialen Förderung eines Filterstranges (3, 3', 3a - 3c) und eine Objektfördevorrichtung (7, 131) für in den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) einzulegende Objekte (5, 5', 5"), wobei die Objektfördevorrichtung (7, 131) eine Förderbahn (51 - 55) für die Objekte (5, 5', 5") definiert, die von einer Übernahmeposition (23), an der Objekte (5, 5', 5') auf die Objektfördevorrichtung (7, 131) übernommen werden, zu einer Einlegezone (25) führt, in der die Objekte (5, 5', 5") in den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) eingelegt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Objektfördevorrichtung (7, 131) Aufnahmeelemente (9, 9', 133) für in den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) einzulegende Objekte (5, 5', 5") aufweist, wobei die Aufnahmeelemente (9, 9', 133) wenigstens abschnittsweise im Wesentlichen stabförmig ausgebildet sind und jeweils einen Aufnahmesitz (10a) mit einem Haltemittel für ein Objekt (5, 5', 5") im Bereich ihrer Spitze aufweisen, wobei zum Einlegen eines Objekts (5, 5', 5") in den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) im Bereich der Einlegezone (25) das Aufnahmeelement (9, 9', 133) im Wesentlichen senkrecht zum Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) ausgerichtet ist, der Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) tangential zur Förderbahn (51 - 55) angeordnet ist und eine Fördergeschwindigkeit der Objekte (5, 5', 5") in Strangfördevorrichtung an eine Strangfördevorgeschwindigkeit angepasst ist, so dass das Aufnahmeelement (9, 9', 133) unter Erzeugung einer sacklochartigen Vertiefung (4) in den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) eintaucht.
  8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderbahn (51 - 55) zwischen der Übernahmeposition (23) und der Einlegezone (25) einen Abschnitt einer kreisförmigen oder ellipsenförmigen oder im Wesentlichen kreisförmigen oder ellipsenförmigen Bahn (51 - 55) oder einen Abschnitt einer Bahn beschreibt, die aus einer Überlagerung einer kreisförmigen oder ellipsenförmigen Bahn (51 - 55) mit einer weiteren gekrümmten Bahn resultiert.
  9. Vorrichtung (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmesitz (10a) an der Spitze des Aufnahmeelements (9, 9', 133) angeordnet ist oder das Aufnahmeelement (9, 9', 133) einen Fortsatz (10b) an seiner Spitze aufweist, der das wenigstens eine Objekt (5, 5', 5") bei der Erzeugung der sacklochartigen Vertiefung (4) vor einer direkten Beanspruchung schützt.

10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlegezone (25) zwischen einem Einlauffinger (33) und einem Format (39) für den Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) angeordnet ist und/oder der Filterstrang (3, 3', 3a - 3c) in der Einlegezone (25) einen in Förderrichtung konisch abnehmenden Durchmesser aufweist. 5
11. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Aufnahmeelemente (9, 9', 133) versetzt zueinander zum Einlegen von Objekten (5, 5', 5") in wenigstens zwei parallel zueinander längsaxial geförderte Filterstränge (3, 3') vorgesehen sind und/oder mehrere stabförmige Aufnahmeelemente (9, 9') parallel in einer Reihe oder in mehreren Reihen auf einem gemeinsamen Einlegeschuh (11) angeordnet sind, der auf der Objektfördevorrichtung (7) auf einer kreisförmigen oder ellipsenförmigen Bahn rotiert, wobei der Einlegeschuh (11) insbesondere zur Beibehaltung seiner Orientierung im Verlauf der Bahn um eine Drehachse (12) rotierbar ist, die senkrecht auf der von der Bahn aufgespannten Fläche steht. 10  
15  
20
12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Magazin (13) für einzulegende Objekte (5, 5', 5") und eine Entnahmetrommel (15, 101) zur Entnahme von Objekten (5, 5', 5") aus dem Magazin (13) vorgesehen ist, wobei insbesondere die Entnahmetrommel (101) zur Übergabe der Objekte (5, 5', 5") an die Objektfördevorrichtung (7) ausgebildet ist, insbesondere mittels radial verschiebbarer Saugstäbe (105). 25  
30
13. Vorrichtung (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Übergabetrommel (19) mit Saugstäben (21, 22) vorgesehen ist, die zur Übernahme von Objekten (5, 5', 5") von der Entnahmetrommel (15) und zur Übergabe der Objekte (5, 5', 5") an die Objektfördevorrichtung (7) ausgebildet ist, wobei insbesondere zur Übergabe von zwei oder mehr Reihen von Objekten (5, 5', 5") ein Teil der Saugstäbe (22) mit einem Klappmechanismus versehen ist. 35  
40  
45
14. Vorrichtung (1) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magazin (13), die Entnahmetrommel (15, 101) und/oder die Übergabetrommel (19) modular aufgebaut sind, insbesondere mit Trommelscheiben (61 a - 61d, 91 a - 91 d) der Entnahmetrommel (15) und/oder der Übergabetrommel (19), deren Anzahl und Abstand zueinander einstellbar ist. 50
15. Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Filterstrangmaschine, mit einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 14. 55

Fig. 1

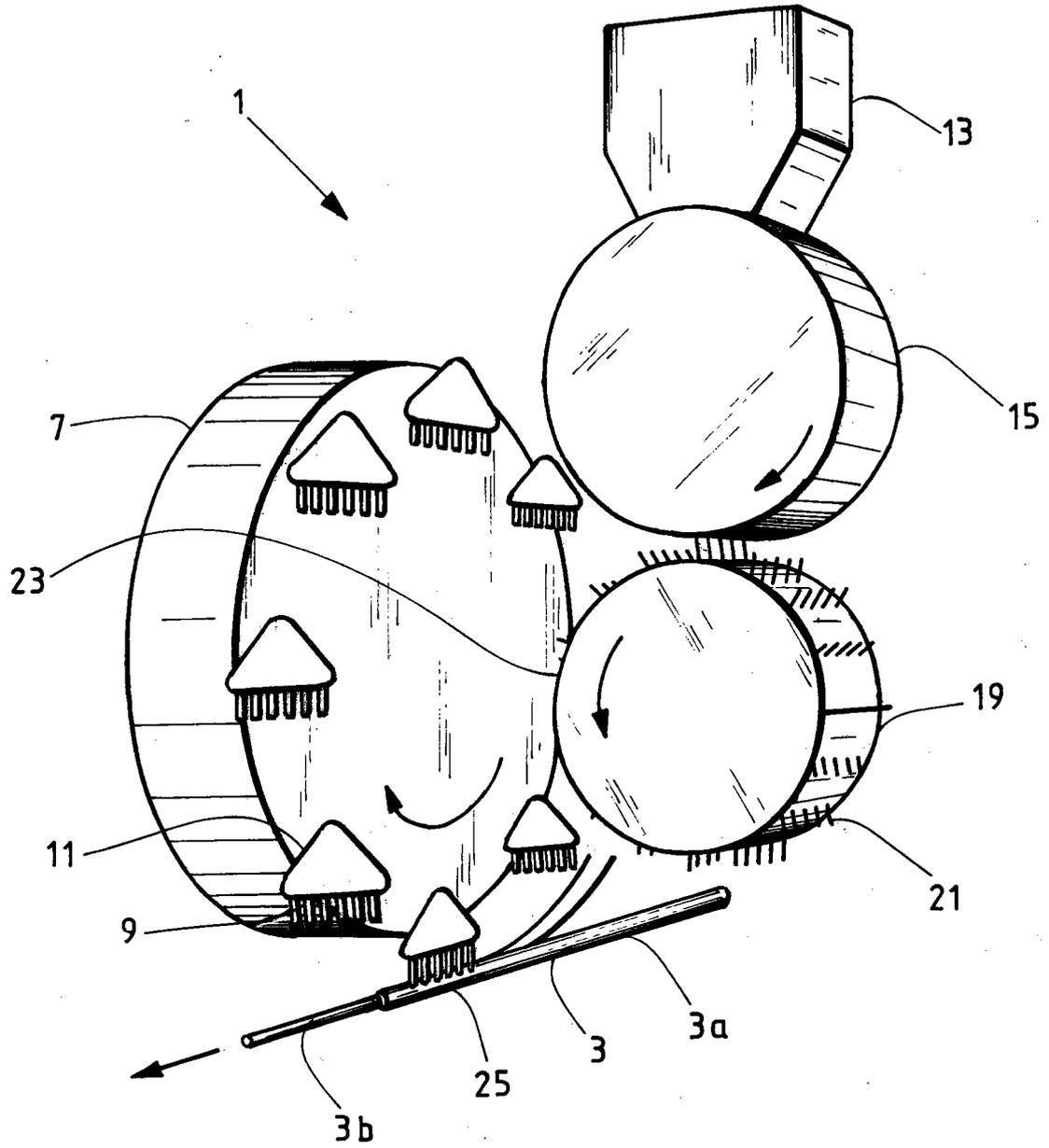


Fig. 2

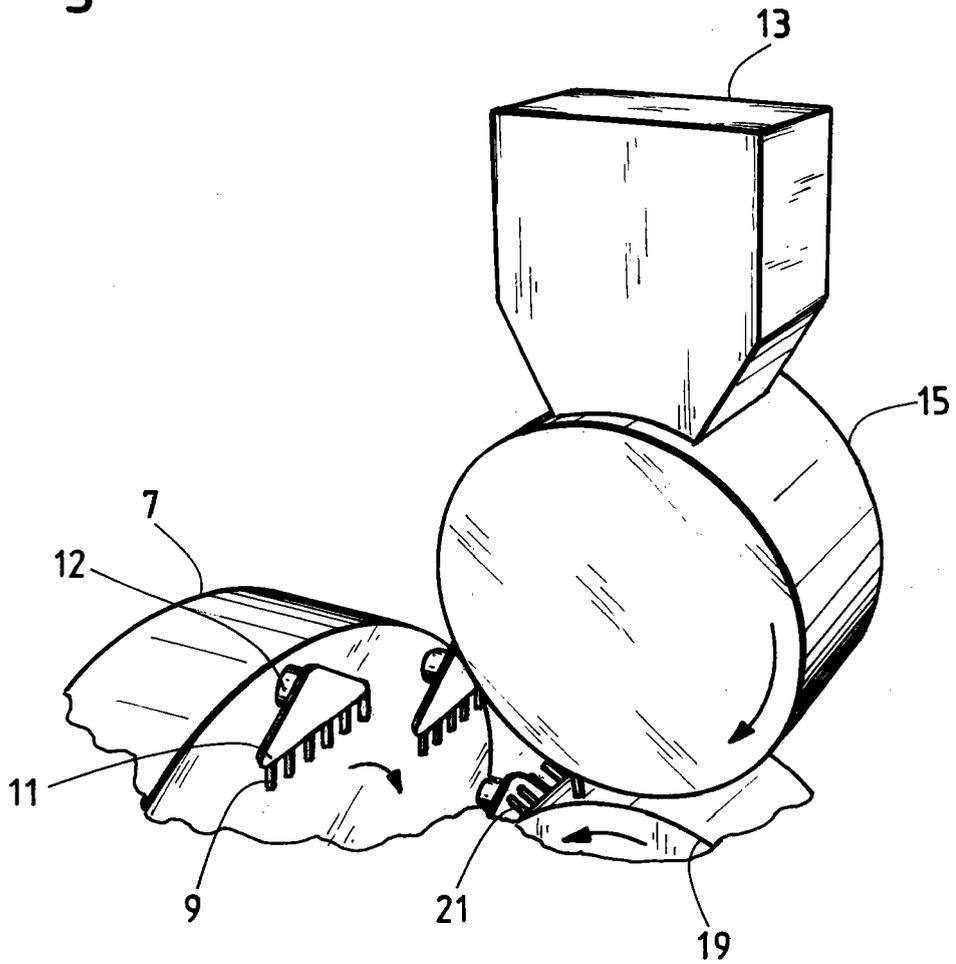


Fig. 3

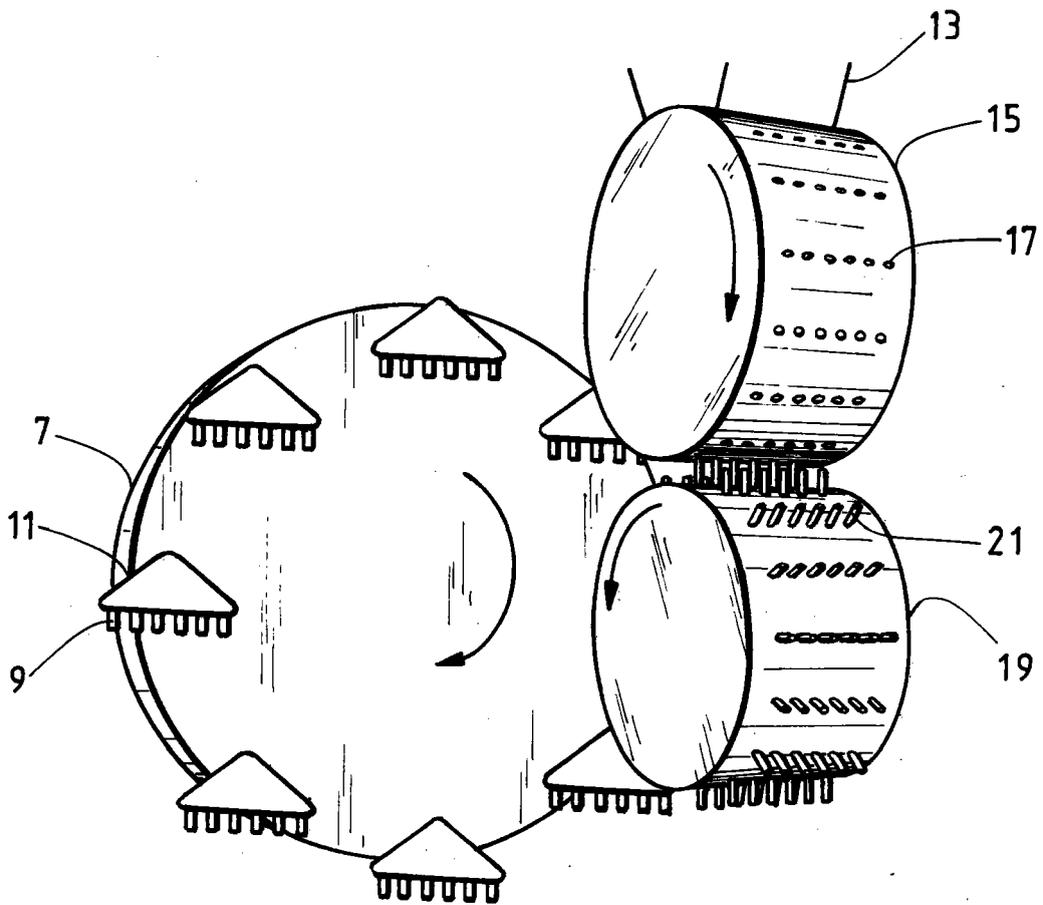


Fig. 4

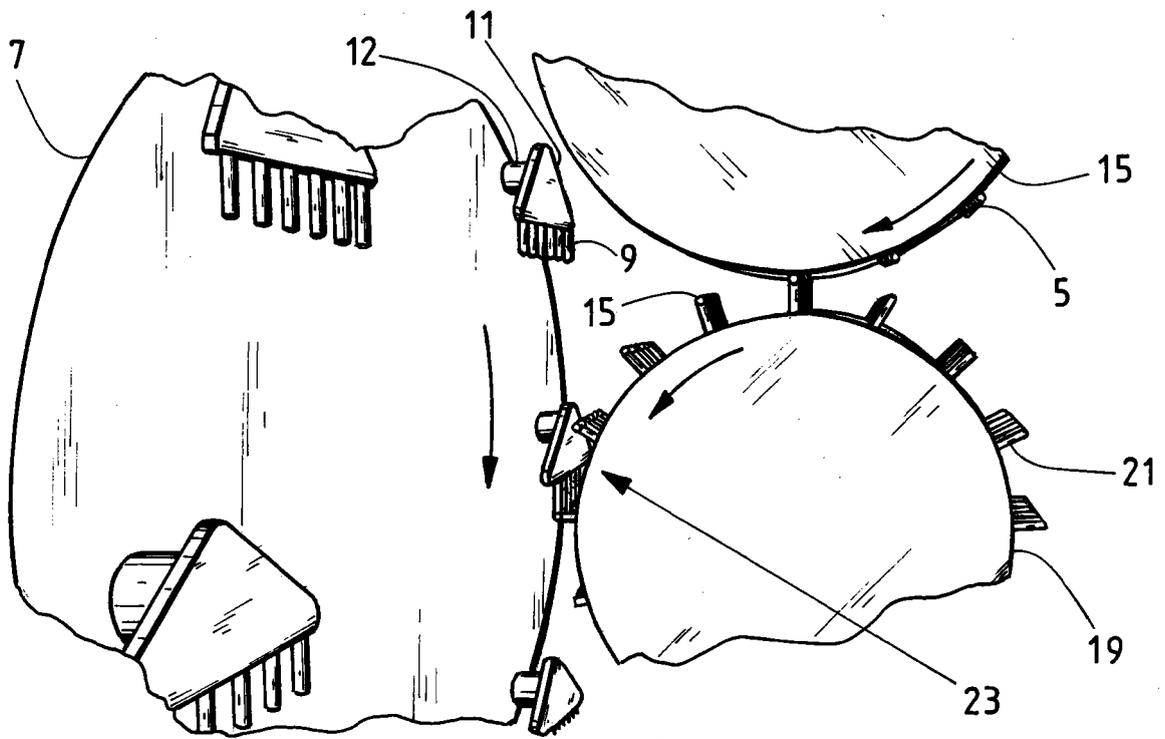


Fig. 5

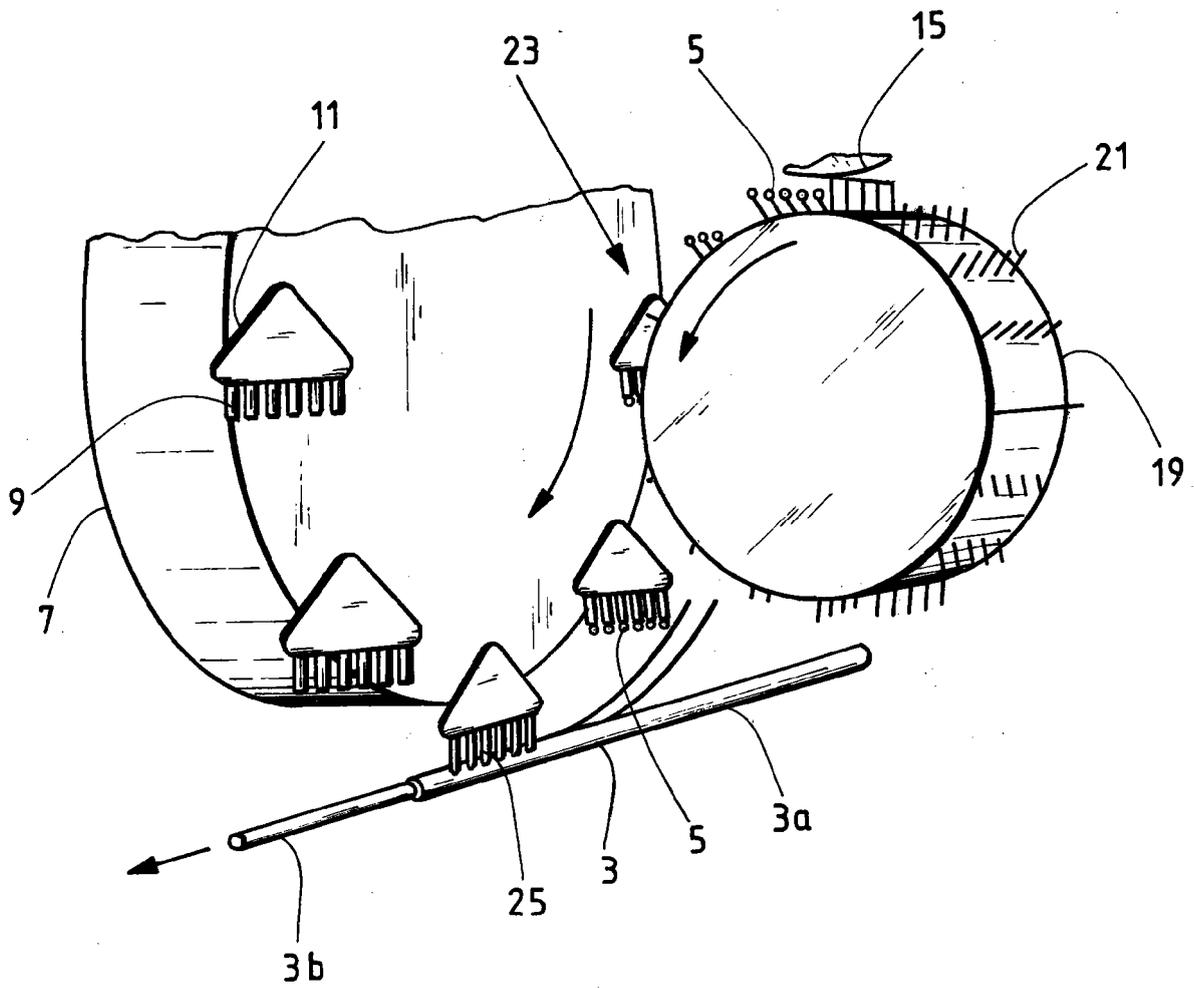


Fig. 6

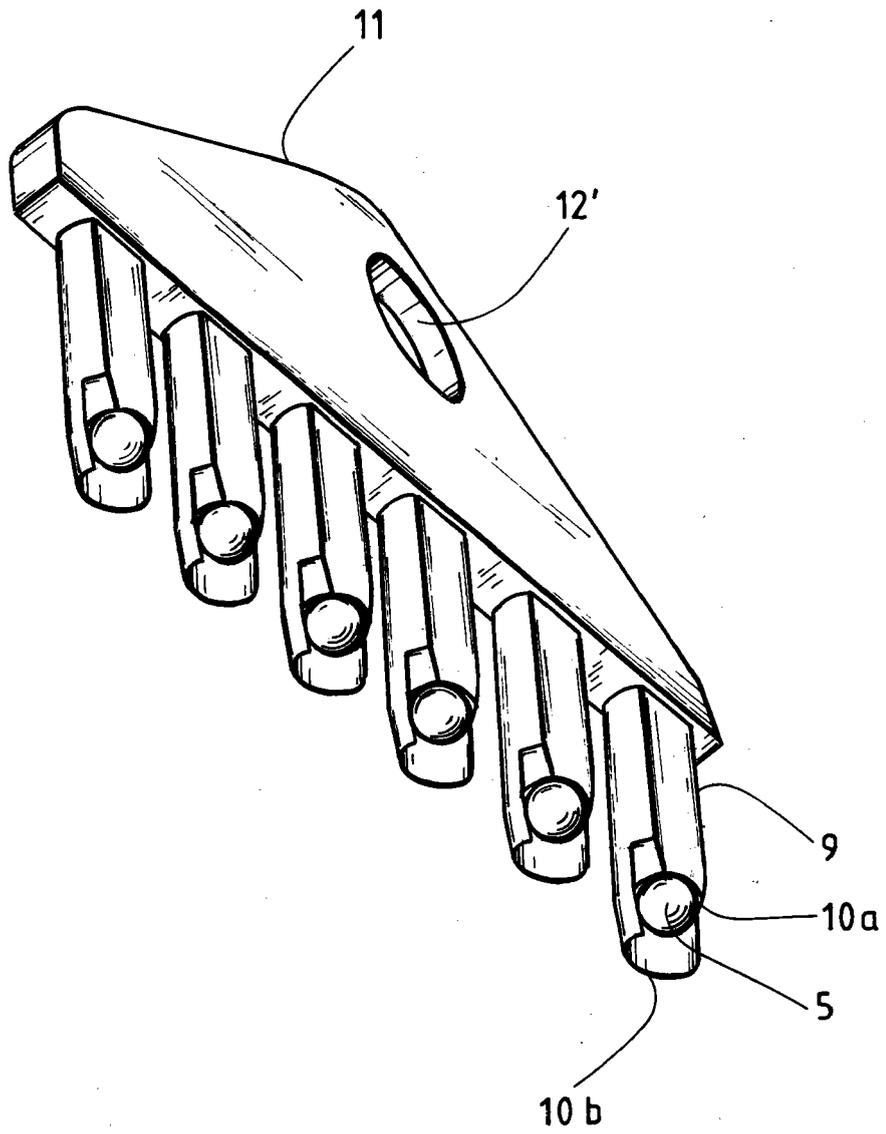


Fig. 7

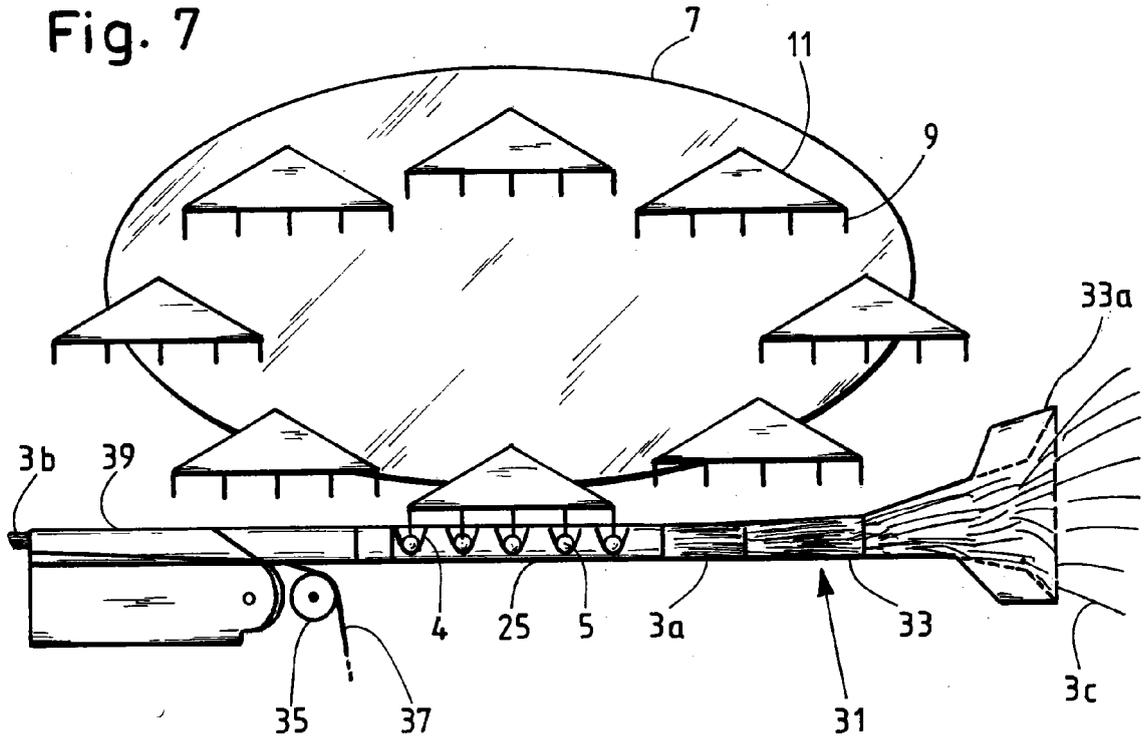


Fig. 8

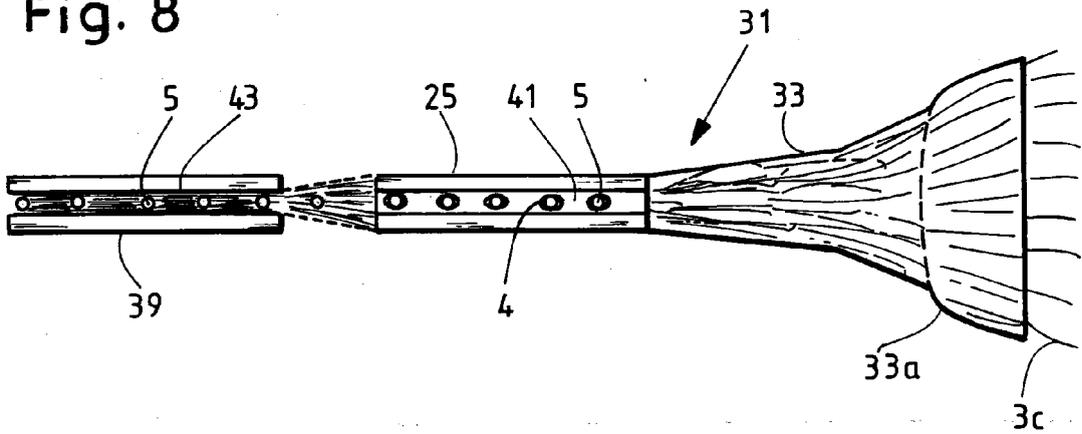


Fig. 9

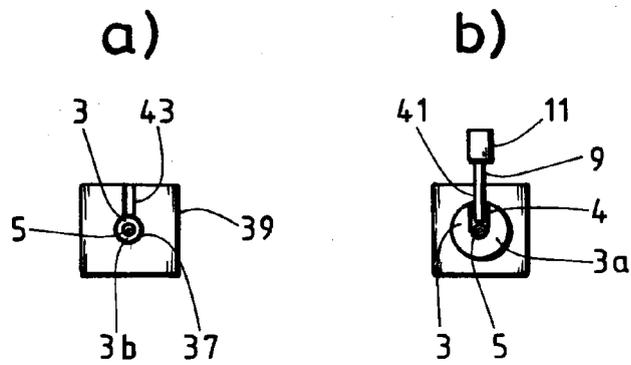


Fig. 10

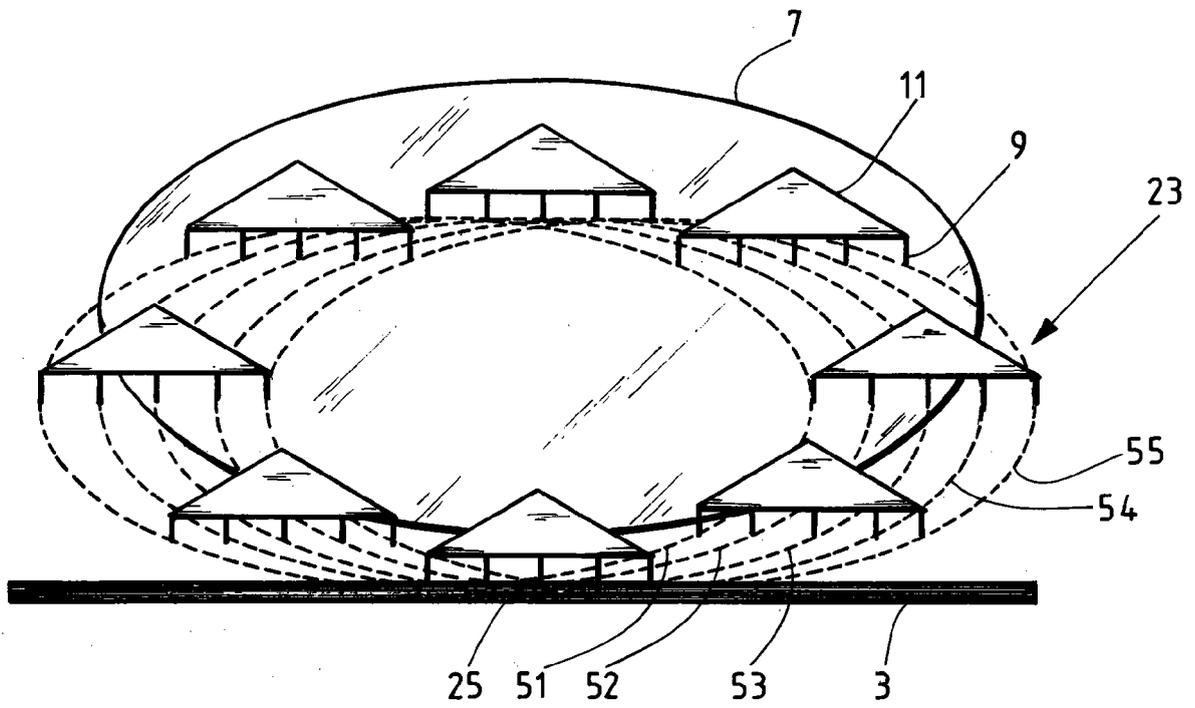


Fig. 11

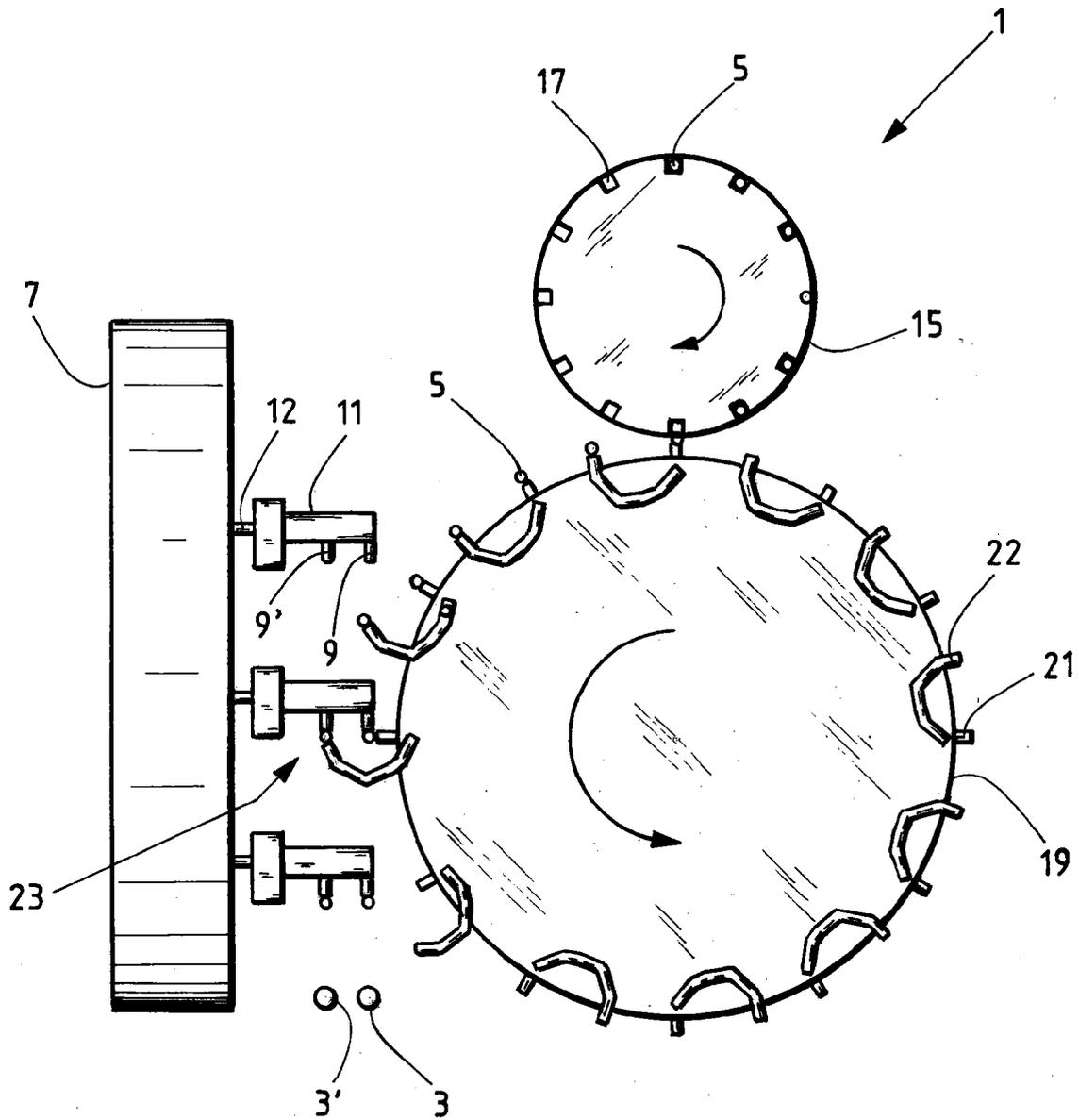


Fig. 12

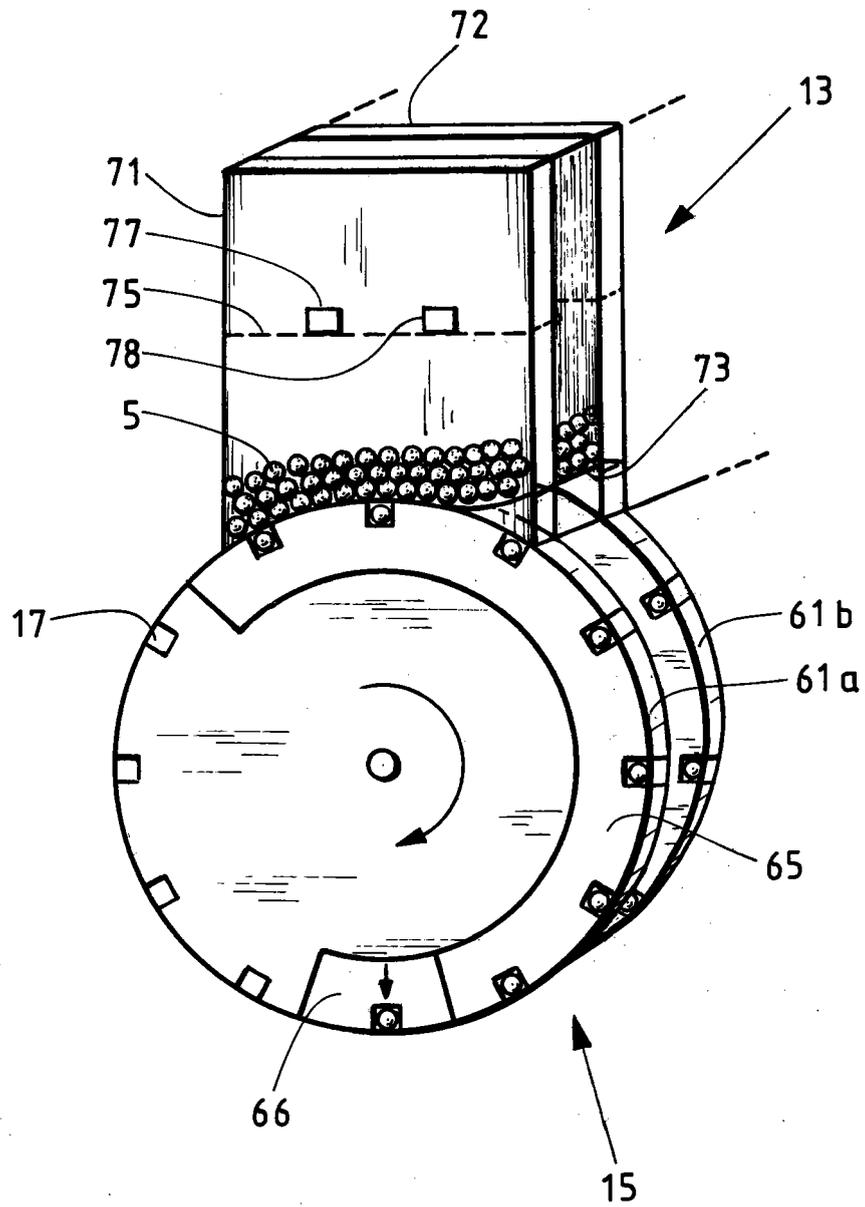


Fig. 13

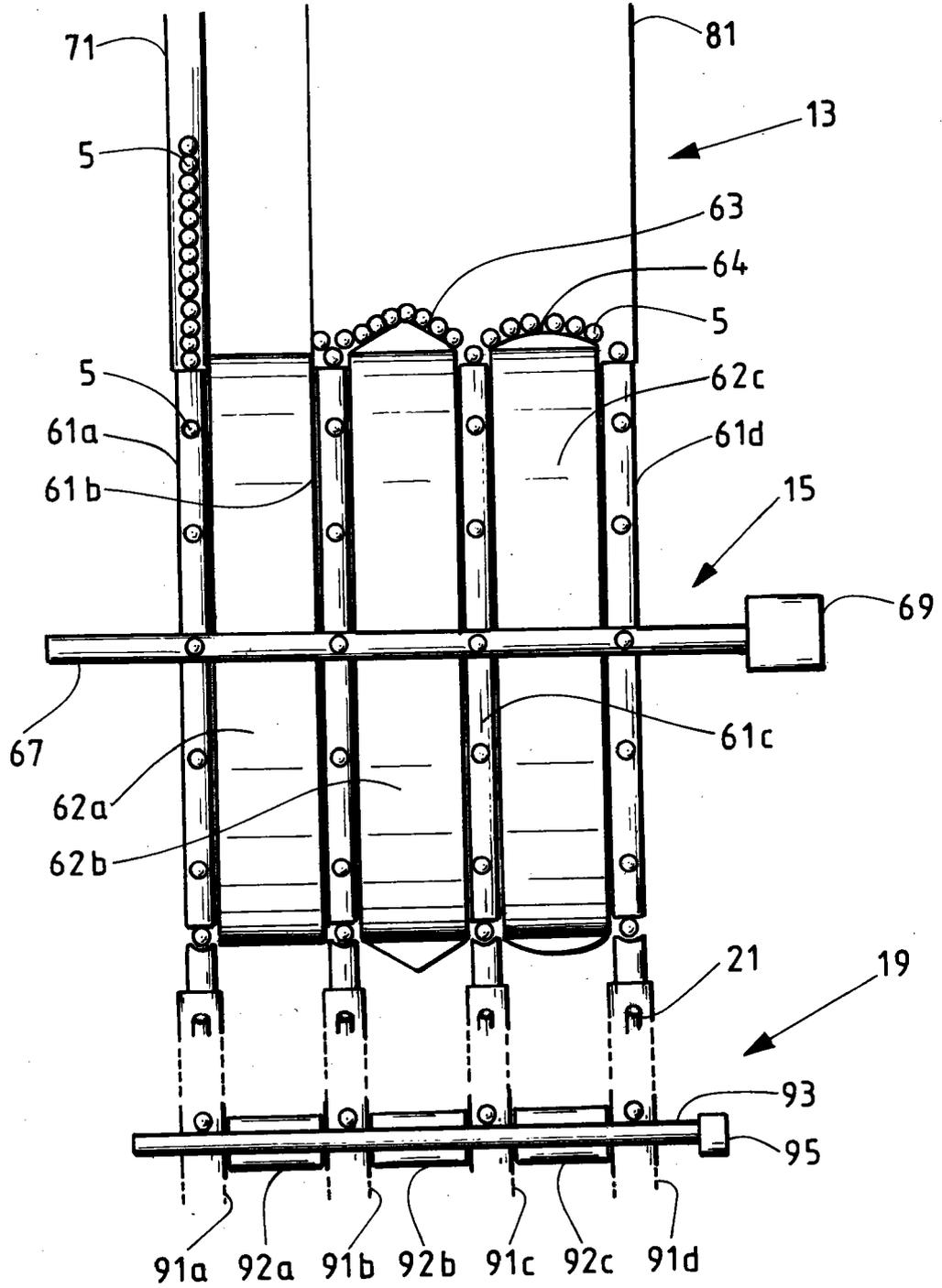


Fig. 14

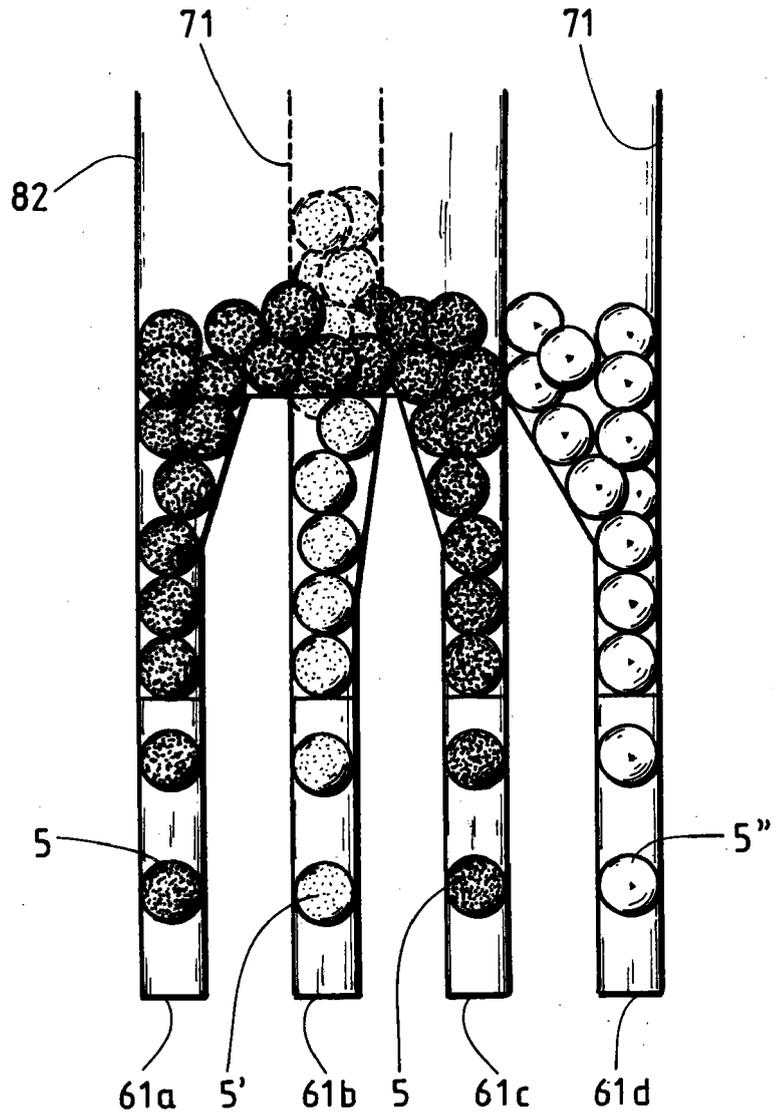


Fig. 15

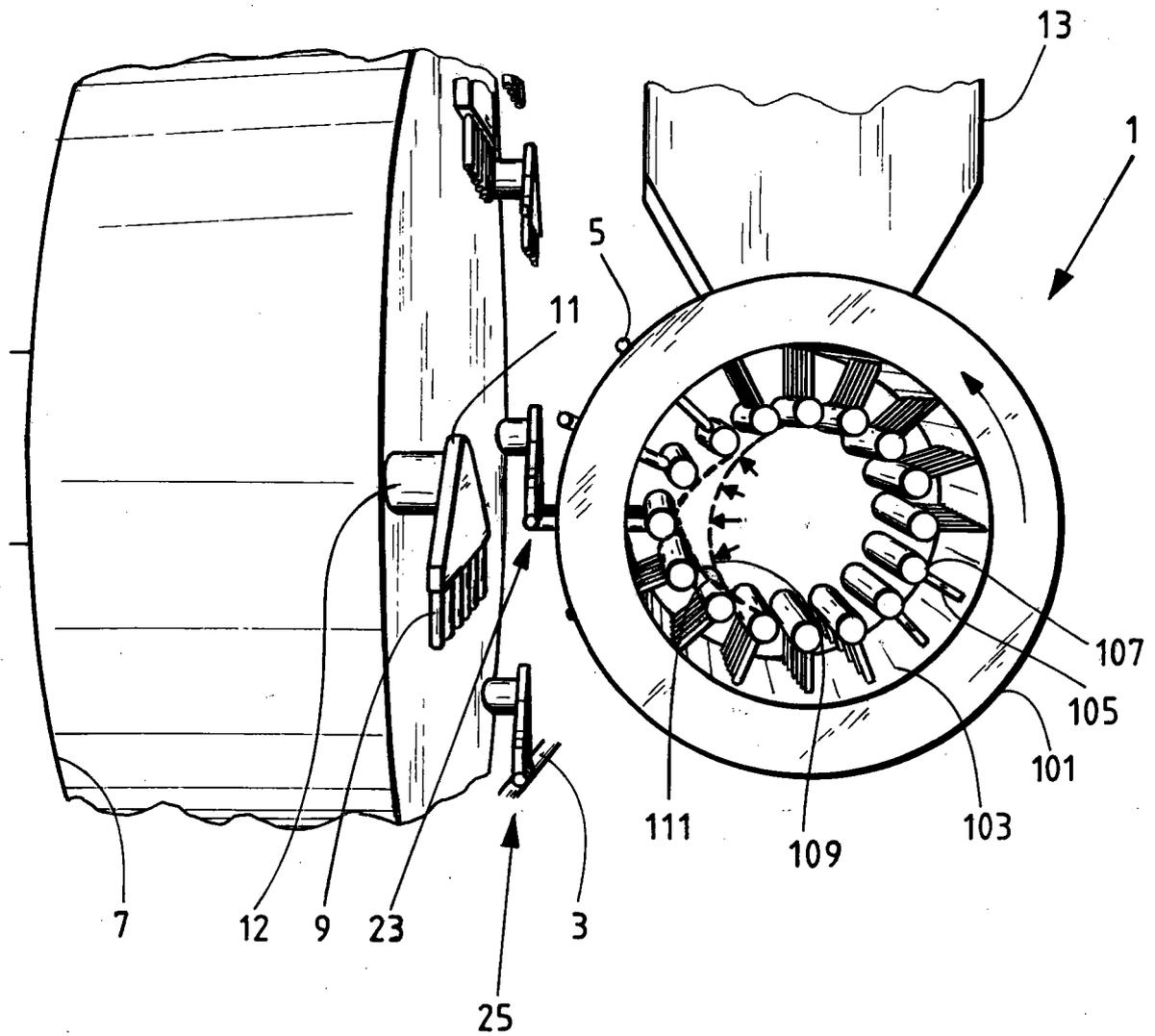
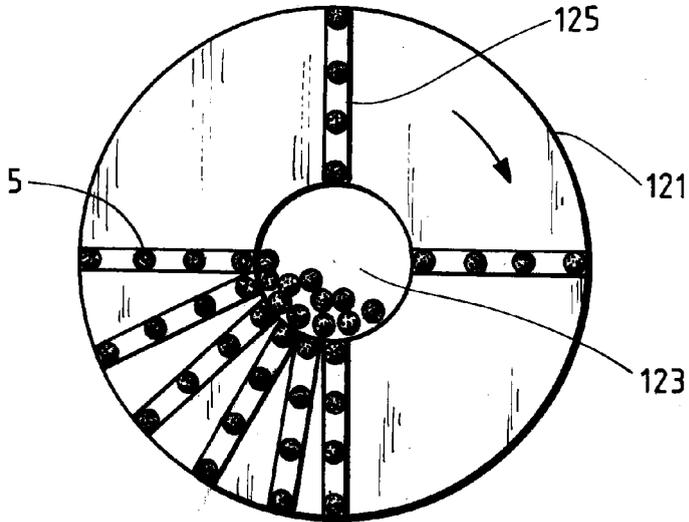
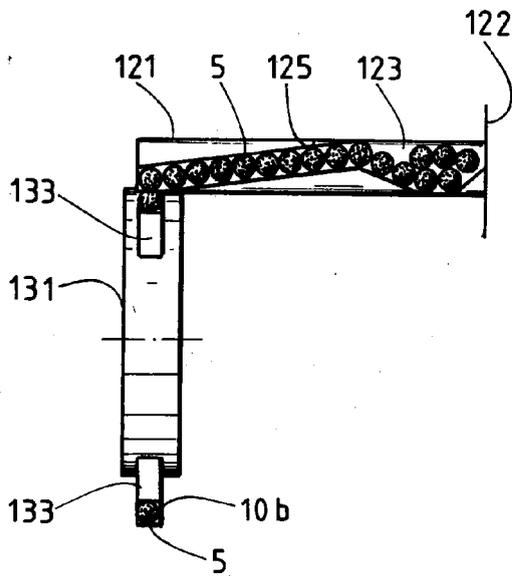


Fig. 16

a)



b)



c)

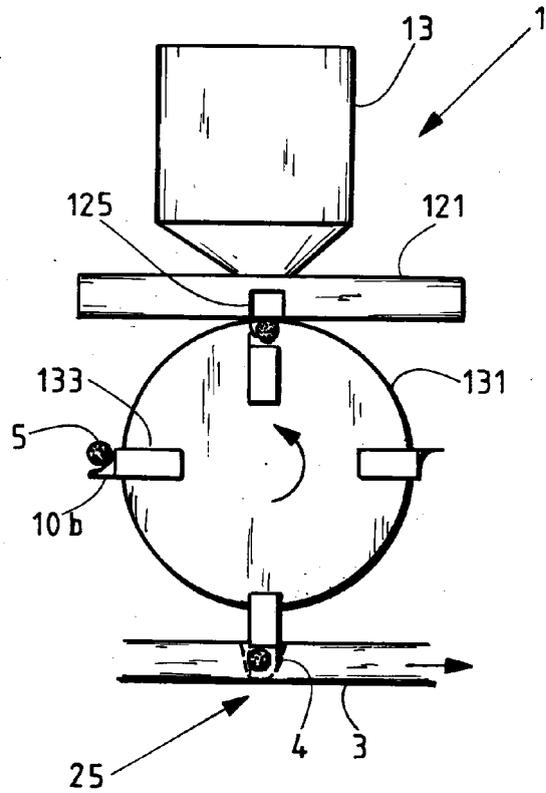
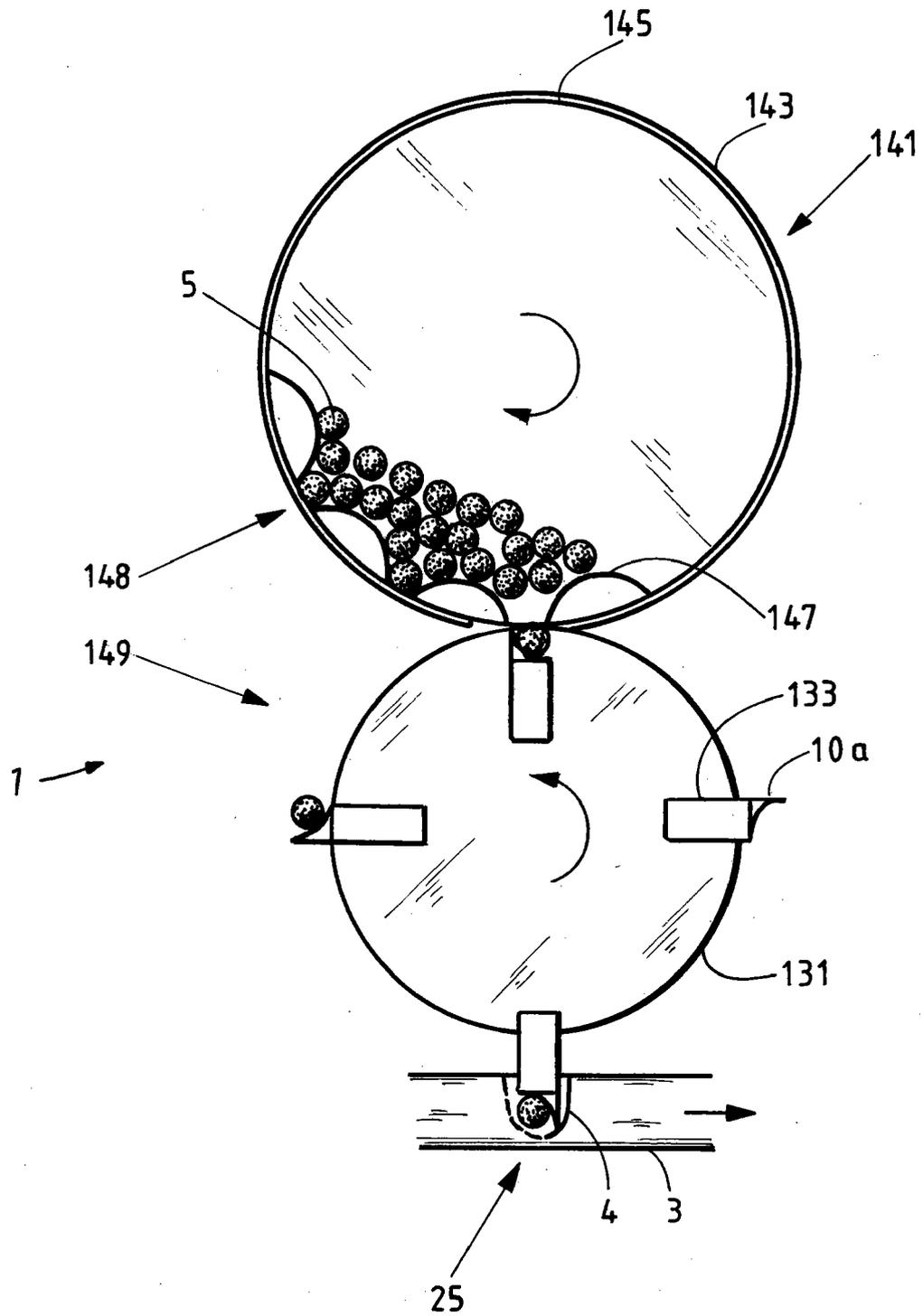


Fig. 17





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 18 7432

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X Y	DE 10 2006 025738 B3 (HAUNI MASCHINENBAU AG [DE]) 8. November 2007 (2007-11-08) * Absatz [0048] - Absatz [0050] * -----	1-3,5, 7-10,15 6,11	INV. A24D3/02
X Y	US 2010/236561 A1 (BARNES VERNON BRENT [US] ET AL) 23. September 2010 (2010-09-23) * Absatz [0038] - Absatz [0063] * -----	1-6  6,11	
X,P Y,P	WO 2011/024068 A1 (AIGER GROUP AG [CH]) 3. März 2011 (2011-03-03) * Absatz [0014] - Absatz [0027] * -----	1-5, 7-10,12, 14,15 6,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>3. Februar 2012</b>	Prüfer <b>Koob, Michael</b>
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 : mündliche 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	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 18 7432

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.

03-02-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006025738 B3	08-11-2007	KEINE	
-----			
US 2010236561 A1	23-09-2010	EP 2408323 A1	25-01-2012
		US 2010236561 A1	23-09-2010
		WO 2010107756 A1	23-09-2010
-----			
WO 2011024068 A1	03-03-2011	US 2011053745 A1	03-03-2011
		WO 2011024068 A1	03-03-2011
-----			

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2005032286 A2 [0004] [0005]
- DE 4129672 C2 [0044] [0080]