



(11)

EP 1 582 272 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.09.2010 Patentblatt 2010/38

(51) Int Cl.:
B07B 7/00 *(2006.01)* **A24B 1/04** *(2006.01)*
A24C 5/39 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05003384.4**

(22) Anmeldetag: **17.02.2005**

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Fremdkörperabscheidung

Method and device for eliminating foreign bodies

Procédé et dispositif d'élimination de corps étrangers

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

(30) Priorität: **26.03.2004 DE 102004015463**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.2005 Patentblatt 2005/40

(60) Teilanmeldung:
08001185.1 / 1 930 090

(73) Patentinhaber: **Hauni Primary GmbH
21493 Schwarzenbek (DE)**

(72) Erfinder:
• **Funke, Dr. Peter
22175 Hamburg (DE)**

- **Zielke, Dietmar
22143 Hamburg (DE)**
- **Drewes, Harry
22303 Hamburg (DE)**
- **Benz, Wolfgang
21039 Börnsen (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 576 897 WO-A-90/06065
DE-A1- 4 325 838 GB-A- 955 846
GB-A- 1 034 649 US-A1- 2004 040 564
US-B1- 6 332 543**

EP 1 582 272 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Fremdkörperabscheidung aus einem Tabakstrom.

[0002] Eine entsprechende Vorrichtung ist beispielsweise aus der US 6,332,543 B1 der Anmelderin bekannt. In dieser bekannten Vorrichtung wird mittels Förderern, insbesondere einer Förderrinne und Förderbändern ein Tabakstrom in den Bereich einer optischen Fremdkörpererkennungsvorrichtung verbracht. Sobald ein Fremdkörper in dem Tabakstrom mittels der Fremdkörpererkennungsvorrichtung erkannt wird, werden die oder wird der Fremdkörper aus dem Tabakstrom mittels Druckluft quer zur Förderrichtung abgeschieden.

[0003] In US 2004/040564 A1 werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aussonderung von Trenngut unerwünscht großer Tabakpartikel bei der Herstellung von Rauchartikeln, insbesondere Zigaretten, offenbart. Das Verfahren gemäß diesem Dokument sieht vor, die Auswahl von Trenngut in Abhängigkeit der Größenverteilung eines Tabakstroms einzustellen, wobei die Größenverteilung und wobei eine Vorrichtung zur Abtrennung des Trennguts kontinuierlich eingestellt werden in Abhängigkeit des Ergebnisses des Vergleichs der momentanen Größenverteilung mit der bestimmbaren nominalen Größenverteilung.

[0004] Gemäß US 552,742 P und EP 1 576 897 A1 umfasst eine Vorrichtung zum Scannen und Sortieren von Tabakblättern einen Förderer zum Fördern eines Tabakstroms mit akzeptablen und inakzeptablen Tabakblättern, einen Saugluftstrom, mittels dessen die Tabakblätter angehoben und auf eine Geschwindigkeit beschleunigt werden, bei der sie vereinzelt sind, einen Schacht, in dem die Tabakblätter mittels der Saugluft gefördert werden, eine Scanvorrichtung zum Scannen der Tabakblätter im Schacht, die ein Signal erzeugt, wenn ein inakzeptables Tabakblatt erkannt wird, sowie eine Druckluftquelle mit einem Solenoid-Ventil, die auf Signale der Scanvorrichtung hin inakzeptable Tabakblätter mittels Druckluftstößen aus dem Schacht entfernen.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine weitere Variante eines Verfahrens und einer Vorrichtung zur Fremdkörperabscheidung aus einem Tabakstrom anzugeben.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Fremdkörperabscheidung aus einem Tabakstrom, wobei der Tabakstrom unmittelbar in den Bereich einer Fremdkörpererkennungsvorrichtung gefördert wird und wobei mittels der Fremdkörpererkennungsvorrichtung anhand wenigstens einer Eigenschaft Fremdkörper im Tabakstrom erkannt und anschließend aus dem Tabakstrom entfernt werden, das dadurch weitergebildet ist, dass der Tabakstrom mit Druckluft gefördert, und quer zur Förderrichtung auseinander gezogen wird um eine relativ dünne Schicht des Tabakstroms zu erreichen, wobei die Fremdkörper mit Druckluft oder einem Fluidstrom aus dem Tabakstrom entfernt werden. Durch das erfin-

dungsgemäße Verfahren ist es insbesondere möglich, den Tabakstrom und die im Tabakstrom befindlichen Fremdkörper mit höherer Geschwindigkeit als im Stand der Technik zu fördern, so dass bei gleicher Leistung des Verfahrens eine Vorrichtung, die das Verfahren ausführt, die kleiner bauend ist, Verwendung finden kann.

[0007] Dadurch, dass der Tabakstrom quer zur Förderrichtung auseinander gezogen wird, wird beim Abscheiden von Fremdkörpern wenig Tabak bzw. Tabakblätter oder geschnittener Tabak ausgeschieden. Zudem ist hierdurch eine verbesserte Erkennungsrate von Fremdkörpern ermöglicht, da so eine relativ dünne Lage eines Tabakstroms quer zur Förderrichtung des Tabakstroms mit der Fremdkörpererkennungsvorrichtung entsprechend ausgewertet werden kann.

[0008] Im Rahmen der Erfindung bedeutet Eigenschaft insbesondere eine optische Eigenschaft des Tabaks bzw. des Fremdkörpers wie Helligkeit, Form und/oder Farbe oder eine andere physikalische Eigenschaft, wie die Feuchte, das spezifische Gewicht oder das Aufweisen entsprechender Elemente (Kohlenstoff oder Metalle etc.). Vorzugsweise erfolgt die Fremdkörpererkennung mittels einer Erfassung der Helligkeit und/oder der Farbe der im Tabakstrom enthaltenen Objekte. Unter Objekte sind insbesondere Tabak, Tabakblätter, geschnittener Tabak und Fremdkörper gemeint. Vorzugsweise ist die Geschwindigkeit des Tabakstroms zwischen 6 m/s und 30 m/s, insbesondere zwischen 17 m/s und 30 m/s. Durch die bevorzugte Geschwindigkeit ist eine sehr effektive Förderung des Tabakstroms vorgesehen. Der oder die Fremdkörper werden mit Druckluft oder mittels eines Fluidstroms, beispielsweise eines Wasserstrahls, aus dem Tabakstrom entfernt. Der Tabakstrom ist also auch quer zur Messrichtung der Fremdkörpererkennung auseinander gezogen. Die Richtung der Fremdkörpererkennung und die Förderrichtung sind vorzugsweise auch quer zueinander.

[0009] Wenn der Tabakstrom quer zur Förderrichtung verjüngt wird, ergibt sich eine verbesserte Fremdkörpererkennung. Vorzugsweise ist der Tabakstrom in Richtung der Fremdkörpererkennung verjüngt. Hierdurch kann die Fremdkörpererkennung sehr effizient und mit hohem Wirkungsgrad erfolgen. Es muss nur eine dünne Schicht des Tabakstroms auf Fremdkörper untersucht werden, wobei die Fremdkörper durch geringere Überdeckungen mit Tabak besser detektiert werden können. Im Rahmen der Erfindung ist die Richtung der Fremdkörpererkennung, insbesondere bei einem Ultraschallmessverfahren, die Richtung der auf den Tabakstrom gesendeten Ultraschallwellen bzw. bei einem Mikrowellenverfahren die Richtung der auf den Tabakstrom gerichteten Mikrowellen.

[0010] Wenn nach der Fremdkörpererkennung der Tabakstrom mittels Saugluft weiter gefördert wird, ist ein unterbrechungsfreier Tabakstrom möglich und sind entsprechend hohe Durchsatzraten möglich. Vorzugsweise wird der Tabakstrom wenigstens teilweise im Wesentlichen horizontal gefördert. In dieser Ausgestaltung der

Erfindung ist es sinnvoll, Tabakstromgeschwindigkeiten von wenigstens 12 m/s zu erzielen, was einer Förderluftgeschwindigkeit von ca. 17 m/s entspricht. Wenn im Gegensatz dazu der Tabakstrom wenigstens teilweise im Wesentlichen vertikal gefördert wird, kann auch die Schwerkraft ausgenutzt werden und die Geschwindigkeit des Tabakstroms bzw. die Geschwindigkeit der Druckluft, die zur Förderung des Tabakstroms dann beiträgt, niedriger sein.

[0011] Die Aufgabe wird ferner durch eine Vorrichtung zur Fremdkörperabscheidung aus einem Tabakstrom gelöst, wobei eine den Tabak zu einer Fremdkörpererkennungsvorrichtung zuführende Vorrichtung (Zuführvorrichtung) und eine Fremdkörperabscheidevorrichtung vorgesehen ist, wobei die Zuführvorrichtung zur Förderung des Tabakstroms eine Druckluftquelle umfasst, wobei die Zuführvorrichtung einen im Querschnitt geschlossenen Kanal umfasst, in dem der Tabakstrom förderbar ist, wobei der Kanal wenigstens abschnittsweise quer zur Förderrichtung auseinander gezogen ist, um eine relativ dünne Schicht des Tabakstroms zu erreichen.

[0012] Eine besonders einfache und kostengünstige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist gegeben, da die Zuführvorrichtung einen im Querschnitt geschlossenen Kanal umfasst, in dem der Tabakstrom gefördert ist bzw. förderbar ist. Da der Kanal in Förderrichtung wenigstens abschnittsweise trichterförmig auseinander gezogen ist, ist eine besonders effektive und Tabak sparende Abscheidung von Fremdkörpern möglich.

[0013] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann durch Verwendung einer Druckluftquelle und den damit einhergehenden relativ hohen Fördergeschwindigkeiten des Tabakstroms sehr klein bauend ausgestaltet sein. Vorzugsweise herrscht in der Zuführvorrichtung ein Druckluftstrom, der den Tabakstrom fördert. Insbesondere fördert der Druckluftstrom den Tabakstrom unmittelbar zur Fremdkörpererkennungsvorrichtung.

[0014] Eine besonders gute Dosierung ist dann möglich, wenn Tabak über eine Schleuse in den Druckluftstrom förderbar ist. Die Schleuse ist vorzugsweise eine Zellradschleuse. Eine besonders gute Abscheiderate von Fremdkörpern ist dann gegeben, wenn der Kanal unmittelbar vor der Fremdkörpererkennungsvorrichtung und/oder der Fremdkörperabscheidevorrichtung offen endet.

[0015] Die Fremdkörpererkennungseffizienz ist erhöht, wenn der Kanal in Förderrichtung wenigstens abschnittsweise in einer Richtung quer zur Förderrichtung sich verjüngend ausgebildet ist. Der Kanal ist vorzugsweise am Ausgang in Form einer Rechteckdüse ausgestaltet, so dass beim Tabakaustritt eine Geschwindigkeitserhöhung erfolgt. Der Querschnitt ist dann am Ausgang vorzugsweise verringert. Eine besonders einfache Fremdkörpererkennung ist dann möglich, wenn die Fremdkörpererkennungsvorrichtung optisch ist.

[0016] Vorzugsweise erstreckt sich der Kanal in Förderrichtung des Tabakstroms über die Fremdkörperab-

scheidevorrichtung hinaus. Durch diese vorzugsweise Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine sehr effiziente Tabakströmung erzielbar, wodurch die Fremdkörpererkennungsrate erhöht ist.

[0017] Vorzugsweise ist der Kanal wenigstens auf einer Seite im Bereich der Fremdkörperabscheidevorrichtung geschlossen oder umfasst einen Deckel. Durch diese Maßnahme kann eine Strömung unter vorzugsweise Ausnutzung eines Coanda-Effektes an der geschlossenen Seite des Kanals bzw. auf der Seite des Kanals, die mit einem Deckel versehen ist, erzielt werden, wodurch eine sehr gute Fremdkörpererkennungsrate ermöglicht ist.

[0018] Vorzugsweise ist wenigstens eine Wand des Kanals in Förderrichtung wenigstens abschnittsweise gerade ausgebildet. Bevorzugterweise sind zwei gegenüberliegende Wände, insbesondere bevorzugterweise zwei gegenüberliegende schmalere Seitenwände des Kanals wenigstens abschnittsweise gerade ausgebildet. Die gerade Ausbildung der wenigstens einen Wand ist vorzugsweise angrenzend an das Ende des Kanals, bei dem stromabwärts die Fremdkörpererkennungsvorrichtung und/oder die Fremdkörperabscheidevorrichtung angeordnet ist.

[0019] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Bezüglich der Offenbarung aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten wird ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Fremdkörperabscheidung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Fremdkörpererkennung,

Fig. 3 einen Teil einer weiteren Ausführungsform einer Vorrichtung zur Fremdkörpererkennung in schematischer dreidimensionaler Darstellung,

Fig. 4 einen Teil einer nicht zur Erfindung gehörenden Ausführungsform einer Vorrichtung zur Fremdkörpererkennung in schematischer dreidimensionaler Darstellung, und

Fig. 5 eine schematische Schnittdarstellung einer alternativen Ausführungsform einer Vorrichtung zur Fremdkörpererkennung.

[0020] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Fremdkörperabscheidung. Es ist eine Tabakzuführvorrichtung 10 dargestellt, die insbesondere ein Rohr 14 umfasst, in dem

ein Strom aus Tabak 16 in Förderrichtung 28 durch einen von einer Druckluftquelle 30 erzeugten Druckluftstrom 11 erzeugt wird. Tabak wird beispielsweise aus einem Fallschacht bzw. einem Tabakrohr 25, der in Förderrichtung 26 in das Tabakrohr 25 gefördert wird, über eine Zellradschleuse dosiert, in Förderrichtung 27 in das Rohr 14 vorgesehen und trägt zu dem Tabakstrom bei. In dem Tabakstrom, der in dem Rohr 14 eingebracht ist und entsprechend gefördert wird, befinden sich auch Fremdkörper 17. Das Rohr 14 ist zu einer Fremdkörpererkennungsvorrichtung, in diesem Fall umfassend einen Laser 20, der einen Strahlenfächer 21 mittels einer nicht dargestellten Optik erzeugt, und einer CCD-Zeile (Charged Coupled Device-Zeile) 22, die auch eine Kamera sein kann, hin in einer Richtung verjüngt ausgebildet und in einer um 90° gedrehten Richtung sich verbreiternd ausgebildet und endet in einer Düse 15, die in Fig. 3 dargestellt ist. Das Rohr 14 wird entsprechend im Bereich der Düse 15 abgeflacht und auseinander gezogen, damit der Tabak 16 in dem Tabakstrom auseinander gezogen wird und eine dünnere Schicht entsprechend durch den Strahlenfächer 21 gelangt, so dass die Effizienz der Fremdkörpererkennung erhöht ist.

[0021] Ein entsprechend erkannter Fremdkörper 17 wird beispielsweise durch eine größere Absorption des Strahls orts aufgelöst über die CCD-Zeile 22 erfasst und durch Aktivieren einer Düse 23 mittels Druckluft 29 in Abscheiderichtung 18 aus dem Tabakstrom ausgeschieden. Der Tabakstrom wird im Wesentlichen bzw. vollständig befreit von den Fremdkörpern 17 durch Saugluft 12 in dem Abförderrohr 24 abgefördert. Es ist sinnvoll, die Saugluft 12 in dem Abförderrohr dergestalt vorzusehen, dass sämtliche Tabakbestandteile 16 des Tabakstroms mitgenommen werden.

[0022] Fig. 1 stellt eine horizontale Ausführungsform der Erfindung dar, bei der der Tabakstrom bestehend aus Tabakteilen 16 im Wesentlichen horizontal gefördert wird.

[0023] In Fig. 2 ist eine alternative Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch dargestellt, bei der eine vertikale Förderung des Tabaks geschieht. Zudem ist das Tabakrohr 25 schräg einmündend in das Rohr 14 ausgestaltet und auch die Zellradschleuse 13 nicht direkt einmündend in das Rohr 14. Ansonsten sind die Merkmale entsprechend denen aus Fig. 1. Die Druckluftgeschwindigkeit 11 muss in diesem Fall allerdings nicht so hoch eingestellt werden, wie in dem Ausführungsbeispiel gem. Fig. 1, da zusätzlich zur Druckluft auch die Erdanziehungskraft eine Rolle spielt.

[0024] Fig. 3 zeigt einen schematischen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in dreidimensionaler Darstellung. Insbesondere gut ist das aufgefächerte bzw. auseinander gezogene und abgeflachte Rohr 14 im Düsenbereich 15 sichtbar. Das Rohr 14 ist im Querschnitt rechteckig oder quadratisch, Es kann allerdings auch eine andere Form gegeben sein. Ferner ist durch entsprechende Pfeile 29 dargestellt, dass orts aufgelöst entsprechende Fremdkörper in dem Tabak-

strom 16 aus diesem entfernt werden können, so dass ein geringer Tabakverlust hierbei entsteht. Es ist ferner auch eine Düsenleiste 33 dargestellt, die entsprechende einzelne Düsen 23 aufweist. Die Düsen 23 sind in Fig. 3 nur schematisch angedeutet. Diese liegen vorzugsweise enger beieinander und es ist vorzugsweise eine größere Anzahl als dargestellt vorgesehen.

[0025] Anstelle der dargestellten optischen Fremdkörpererkennung kann auch jede weitere denkbare Fremdkörpererkennung Verwendung finden wie beispielsweise eine Fremdkörpererkennung basierend auf Wärme, auf Schallwellen oder auf Mikrowellen.

[0026] Zur Fremdkörperabscheidung mit optischen Methoden sollte das Produkt, also der Tabakstrom bzw. der Tabak so ausgebreitet werden, dass die Kamera bzw. der Laser-Scan freien Blick bzw. Zugang zur Produktoberfläche hat. Um eine gute Ausschleusrate zu erreichen, ist die Qualität der Produktpräsentation wenigstens genauso wichtig wie die Technologie der Bildverarbeitung. Die im Stand der Technik bekannten Ausbreitungssysteme arbeiten mit Geschwindigkeiten des Tabakstroms im Bereich bis 5,5 m/s und bei einem freien Fall bei 3,0 m/s. Für die optische Erkennung ist es sinnvoll, den Tabakstrom bzw. den Tabak bis zu einer Monolage auszubreiten, wodurch das Flächengewicht sehr gering ist, so dass ein entsprechendes Gerät gemäß dem Stand der Technik eine relativ große Nutzbreite hat. Zudem ist es im Stand der Technik relativ schwierig, eine gute Monolage bzw. eine dünne Schicht des Tabaks im Tabakstrom zu erreichen.

[0027] Erfindungswesentlich ist die pneumatische Förderung des Tabakstromes. Hierbei sind entsprechend hohe Geschwindigkeiten zwischen 16 m/s und 30 m/s möglich. Bekannte CCD-Zeilencameras bieten Scanraten bzw. Bildraten oder Auslesezeiten, die auch bei diesen Geschwindigkeiten die Produktoberfläche vollständig inspizieren können. Durch die Erfindung ist es möglich, einen Tabakstrom so zu präsentieren, dass bei einer entsprechend hohen Geschwindigkeit, insbesondere optisch inspiziert, Fremdkörper mit Luftdüsen oder Wasserdüsen auch punktuell ausgeschleust werden können. Dieses hat den Vorteil, dass die entsprechende Vorrichtung zur Fremdkörperabscheidung eine geringere Breite aufweisen kann und dass eine bessere Vereinzelung des Tabaks im Tabakstrom ermöglicht ist.

[0028] Figur 4 zeigt eine schematische dreidimensionale Darstellung eines Teils einer nicht zur Erfindung gehörenden Ausführungsform einer Vorrichtung zur Fremdkörpererkennung.

[0029] Im Verhältnis zur Figur 3 ist insbesondere der Kanal 14 anders ausgestaltet. Es sind zwei gegenüberliegende Wände 50 und 51 dargestellt, die im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet und gerade ausgebildet sind. Das heißt, dass diese im Auslassbereich bzw. im Düsenbereich 15 nicht zueinander verjüngend ausgebildet sind, sondern weiterhin gerade sind bzw. weiterhin parallel zueinander. Im Gegensatz dazu ist die untere Wand 52 und die obere Wand 53 in dem Bereich 15

in Förderrichtung der Druckluft 11 verjüngend ausgebildet, um eine Düsenwirkung zu erzielen. Stromaufwärts des Düsenbereichs 15 können die untere Wand 52 und die obere Wand 53 auch parallel zueinander sein.

[0030] Im Vergleich zu Figur 3 ist der Abstand zwischen dem Kanal 14 und dem Abförderrohr 24 etwas weiter, um einer Recheneinheit, die zur Steuerung der Düsen 23 dient, um der Düsenleiste 33 bei entsprechender Fremdkörpererkennung durch die Erfassung eines entsprechenden Fremdkörpers mittels der CCD-Zeile 22 auch bei hohen Fördergeschwindigkeiten eine rechtzeitige Ansteuerung der entsprechenden Düse 23 zu ermöglichen.

[0031] Figur 5 zeigt eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung zur Fremdkörpererkennung in schematischer Schnittdarstellung. Hierbei handelt es sich um einen einseitig geschlossenen Kanal 14. In diesem einseitig geschlossenen Kanal 14 legt sich die Luftströmung unter Ausnutzung des so genannten Coanda-Effektes an die Rückwand 45 an. Nach Erkennen eines Fremdkörpers mittels der Kamera 46, die Fremdkörper in der Beobachtungsebene 48 durch das Fenster 47 erkennt, wird nach entsprechender Zeitverzögerung in Abhängigkeit der Fördergeschwindigkeit des Tabakstroms inkl. des Fremdkörpers der Fremdkörper 40 durch einen durch die Luftdüse 42 erzeugten Druckstoß 43 von der Förderrichtung 28 abgelenkt, so dass der Fremdkörper 40 auf die abgelenkte Flugbahn 44 gelangt. Hierdurch wird der Fremdkörper 40 aus dem Kanal 14 ausgeschleust. Der Kanal 14 ist derart ausgestaltet, dass in Förderrichtung vor, das heißt stromaufwärts, der Luftdüse 42 eine Verkleinerung der Querschnittsfläche des Kanals 14 stattfindet, und in dem Bereich, in dem der von dem Fremdkörper 40 befreite Tabakstrom weitergefördert wird, der Querschnitt zunächst etwas vergrößert ist und abschnittsweise verkleinert wird bis auf die ursprüngliche Querschnittsfläche des Rohres 14. Damit die Kamera 46 den Fremdkörper 40 so früh erkennt, dass genügend Rechenzeit für die Identifikation des Fremdkörpers und das Ansteuern der Luftdüsen 42 verbleibt, liegt die Position der Kamera 46 entsprechend ausreichend weit vor der Düse 42 bzw. den Düsen 42. Es kann sich bei der schematisch dargestellten Düse 42 somit auch um eine Düsenleiste gemäß der Figur 3 oder 4 handeln.

[0032] Die Rückwand 45 ist im Wesentlichen ununterbrochen, das heißt, der Kanal 14 erstreckt sich über die Fremdkörperabscheidevorrichtung hinaus. Die Rückwand 45 ist nur im Bereich der Düse 42 durch die Düsenöffnung geöffnet, und zwar vorzugsweise kreisförmig, was nicht zu entsprechenden Strömungsstörungen führt, da die Unterbrechung ausreichend klein ist.

[0033] Die Kamera 46 hat eine separate Einblicköffnung in den Kanal 14, die auch durch ein transparentes Material, wie zum Beispiel Glas, in Form eines Fensters 47, geschlossen werden kann. Es kann hierzu auch eine entsprechende Öffnung vorgesehen sein, die ohne Fenster auskommt.

[0034] Anstelle der durchgängigen Rückwand 45 kann

auch ein Deckel vorgesehen sein, der allerdings in den Figuren nicht dargestellt ist.

[0035] Der Deckel dient dazu, beispielsweise den oberen Bereich zwischen dem Kanal 14 und dem Abförderrohr 24 in den Figuren 1, 3 und 4 abzudecken, und gegebenenfalls auch die Seitenwände. Der Kanal 14 kann entsprechend mit dem Abförderrohr 24 verbunden sein oder einstückig sein, und zwar so weit reichend, dass auch der Bereich zwischen dem Kanal 14 und dem Abförderrohr 24 bis auf den Bereich, der für die Ausschleusung der Fremdkörper, insbesondere im Ausblaseeintrittsbereich, nötig ist, verbunden oder einstückig ist. Der Austrittsbereich für die Fremdkörper kann, wie in Figur 5 angedeutet ist, optional offener gestaltet sein.

Bezugszeichenliste

[0036]

10	Tabakzuführvorrichtung
11	Druckluft
12	Saugluft
13	Zellradschleuse
14	Rohr
15	Düsenbereich
16	Tabak
17	Fremdkörper
18	Abscheiderichtung
20	Laser
21	Strahlenfächer
22	CCD-Zeile
23	Düse
24	Abförderrohr
25	Tabakrohr
26	Förderrichtung
27	Förderrichtung
28	Förderrichtung
29	Druckluft
30	Druckluftquelle

- 33 Düsenleiste
- 40 Fremdkörper
- 42 Luftdüse
- 43 Druckstoß
- 44 abgelenkte Flugbahn
- 45 Rückwand
- 46 Kamera
- 47 Fenster
- 48 Beobachtungsebene
- 50 Wand

Patentansprüche

1. Verfahren zur Fremdkörperabscheidung aus einem Tabakstrom (16), wobei der Tabakstrom (16) unmittelbar in den Bereich einer Fremdkörpererkennungsvorrichtung (20, 22, 46) gefördert wird, und wobei mittels der Fremdkörpererkennungsvorrichtung (20, 22, 46) anhand wenigstens einer Eigenschaft Fremdkörper (17) im Tabakstrom (16) erkannt und anschließend aus dem Tabakstrom (16) entfernt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tabakstrom (16) mit Druckluft (12) gefördert und quer zur Förderrichtung (28) auseinander gezogen wird um eine relativ dünne Schicht des Tabakstroms (16) zu erreichen, wobei die Fremdkörper (17) mit Druckluft oder einem Fluidstrom aus dem Tabakstrom (16) entfernt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fremdkörpererkennung mittels einer Erfassung der Helligkeit, der Form und/oder der Farbe der in dem Tabakstrom (16) enthaltenen Objekte (16, 17) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit des Tabakstroms (16) zwischen 17 und 30 m/s ist.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tabakstrom quer zur Förderrichtung verjüngt wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Fremdkörpererkennung der Tabakstrom (16) mittels Saugluft (12) weitergefördert wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tabakstrom (16) wenigstens teilweise im Wesentlichen horizontal gefördert wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tabakstrom (16) wenigstens teilweise im Wesentlichen vertikal gefördert wird.
8. Vorrichtung zur Fremdkörperabscheidung aus einem Tabakstrom (16), mit einer den Tabak (16) zu einer Fremdkörpererkennungsvorrichtung (20, 22, 46) zuführenden Vorrichtung (10) und einer Fremdkörperabscheidevorrichtung (23, 42), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführvorrichtung (10) zur Förderung des Tabakstroms (16) eine Druckluftquelle (30) umfasst, wobei die Zuführvorrichtung einen im Querschnitt geschlossenen Kanal umfasst, in dem der Tabakstrom förderbar ist, wobei der Kanal (14) in Förderrichtung (28) wenigstens abschnittsweise trichterförmig auseinander gezogen ist, um eine relativ dünne Schicht des Tabakstroms zu erreichen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Zuführvorrichtung (10) ein Druckluftstrom (11) zur Förderung des Tabakstroms (16) herrscht.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Tabak (16) über eine Schleuse (13) in den Druckluftstrom (11) förderbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (14) sich in Förderrichtung (28) des Tabakstroms (16) über die Fremdkörperabscheidevorrichtung (23, 42) hinaus erstreckt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (14) wenigstens auf einer Seite im Bereich der Fremdkörperabscheidevorrichtung (23, 42) geschlossen ist oder einen Deckel umfasst.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (14) unmittelbar vor der Fremdkörpererkennungsvorrichtung (20, 22, 46) und/oder der Fremdkörperabscheidevorrichtung (23, 42) offen endet.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (14) in Förderrichtung (28) wenigstens abschnittsweise in eine Richtung quer zur Förderrichtung (28) sich verjüngend ausgebildet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Wand (50 - 53) des Kanals (14) in Förderrichtung (28) wenigstens abschnittsweise gerade ausgebildet ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fremdkörpererkennungsvorrichtung (20, 22, 46) optisch ist.

Claims

1. Method of separating foreign bodies from a tobacco stream (16), wherein the tobacco stream (16) is conveyed directly into the region of a foreign-body detection device (20, 22, 46), and wherein by means of the foreign-body detection device (20, 22, 46) on the basis of at least one property foreign bodies (17) in the tobacco stream (16) are detected and then removed from the tobacco stream (16), **characterized in that** the tobacco stream (16) is conveyed by compressed air (12) and spread apart transversely of the conveying direction (28) in order to achieve a relatively thin layer of the tobacco stream (16), wherein the foreign bodies (17) are removed from the tobacco stream (16) by compressed air or a fluid stream.
2. Method according to claim 1, **characterized in that** the foreign body detection is effected by acquiring the brightness, the shape and/or the colour of the articles (16, 17) contained in the tobacco stream (16).
3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the speed of the tobacco stream (16) is between 17 and 30 m/s.
4. Method according to one or more of claims 1 to 3, **characterized in that** the tobacco stream is tapered transversely of the conveying direction.
5. Method according to one or more of claims 1 to 4, **characterized in that** after the foreign body detection the tobacco stream (16) is conveyed further by means of suction air (12).
6. Method according to one or more of claims 1 to 5, **characterized in that** the tobacco stream (16) is conveyed at least partially substantially horizontally.
7. Method according to one or more of claims 1 to 5, **characterized in that** the tobacco stream (16) is conveyed at least partially substantially vertically.
8. Device for separating foreign bodies from a tobacco stream (16), comprising a device (10) that feeds the tobacco (16) to a foreign-body detection device (20,

22, 46) as well as a foreign-body separation device (23, 42), **characterized in that** the feed device (10) for conveying the tobacco stream (16) comprises a compressed air source (30), wherein the feed device comprises an, in cross section, closed channel, in which the tobacco stream may be conveyed, wherein the channel (14) in conveying direction (28) is at least in sections spread out in a funnel-shaped manner in order to achieve a relatively thin layer of the tobacco stream.

9. Device according to claim 8, **characterized in that** in the feed device (10) a compressed-air stream (11) for conveying the tobacco stream (16) prevails.
10. Device according to claim 8 or 9, **characterized in that** tobacco (16) may be conveyed via a lock (13) into the compressed-air stream (11).
11. Device according to one of claims 8 to 10, **characterized in that** the channel (14) extends in conveying direction (28) of the tobacco stream (16) beyond the foreign-body separation device (23, 42).
12. Device according to claim 11, **characterized in that** the channel (14) at least at one side in the region of the foreign-body separation device (23, 42) is closed or comprises a cover.
13. Device according to one of claims 8 to 10, **characterized in that** the channel (14) is open-ended immediately in front of the foreign-body detection device (20, 22, 46) and/or the foreign-body separation device (23, 42).
14. Device according to claim 13, **characterized in that** the channel (14) in conveying direction (28) is at least in sections configured to taper in a direction transversely of the conveying direction (28).
15. Device according to claim 13 or 14, **characterized in that** at least one wall (50 - 53) of the channel (14) in conveying direction (28) is at least in sections of a straight configuration.
16. Device according to one of claims 8 to 15, **characterized in that** the foreign-body detection device (20, 22, 46) is optical.

Revendications

1. Procédé d'élimination de corps étrangers d'un flux de tabac (16), dans lequel le flux de tabac (16) est transporté directement dans la zone d'un dispositif de détection de corps étrangers (20, 22, 46), et dans lequel, au moyen du dispositif de détection de corps étrangers (20, 22, 46), des corps étrangers (17) sont

- détectés dans le flux de tabac (16) sur la base d'au moins une propriété, et sont ensuite sortis du flux de tabac (16), **caractérisé en ce que** le flux de tabac (16) est transporté au moyen d'air comprimé (12) et est dispersé transversalement à la direction de transport (28) pour obtenir une couche relativement mince de flux de tabac (16), les corps étrangers (17) étant éliminés du flux de tabac (16) au moyen d'air comprimé ou d'un flux de fluide.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la détection de corps étrangers est réalisée par détection de la luminosité, de la forme et/ou de la couleur des objets (16, 17) contenus dans le flux de tabac (16).
 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la vitesse du flux de tabac (16) est comprise entre 17 et 30 m/s.
 4. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le flux de tabac s'effile transversalement à la direction de transport.
 5. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**après la détection de corps étrangers, le flux de tabac (16) continue d'être acheminé par de l'air d'aspiration (12).
 6. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le flux de tabac (16) est transporté, au moins partiellement, dans une direction sensiblement horizontale.
 7. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le flux de tabac (16) est transporté au moins partiellement dans une direction sensiblement verticale.
 8. Dispositif d'élimination de corps étrangers d'un flux de tabac (16), comprenant un dispositif (10) acheminant le tabac (16) à un dispositif de détection de corps étrangers (20, 22, 46), et un dispositif d'élimination de corps étrangers (23, 42), **caractérisé en ce que** le dispositif d'amenée (10) pour transporter le flux de tabac (16) comprend une source d'air comprimé (30), le dispositif d'amenée comportant un canal fermé dans sa section transversale, dans lequel le flux de tabac peut être transporté, le canal (14) étant, au moins par sections, élargi à la façon d'une trémie dans la direction de transport (28) pour obtenir une couche relativement mince du flux de tabac.
 9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'**il règne un courant d'air comprimé (11) dans le dispositif d'amenée (10) pour le transport du flux de tabac (16).
 10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le tabac (16) peut être acheminé dans le courant d'air comprimé (11) par l'intermédiaire d'un sas (13).
 11. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le canal (14) s'étend, dans la direction de transport (28) du flux de tabac (16), au-delà du dispositif d'élimination de corps étrangers (23, 42).
 12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le canal (14) est fermé ou comporte un couvercle au moins sur un côté dans la région du dispositif d'élimination de corps étrangers (23, 42).
 13. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le canal (14) débouche directement avant le dispositif de détection de corps étrangers (20, 22, 46) et/ou le dispositif d'élimination de corps étrangers (23, 42).
 14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le canal (14), dans la direction de transport (28), est conçu de manière à rétrécir, au moins par sections, dans une direction transversale à la direction de transport (28).
 15. Dispositif selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce qu'**au moins une paroi (50 - 53) du canal (14), dans la direction de transport (28), est réalisée, au moins par sections, de manière rectiligne.
 16. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 15, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection de corps étrangers (20, 22, 46) est optique.

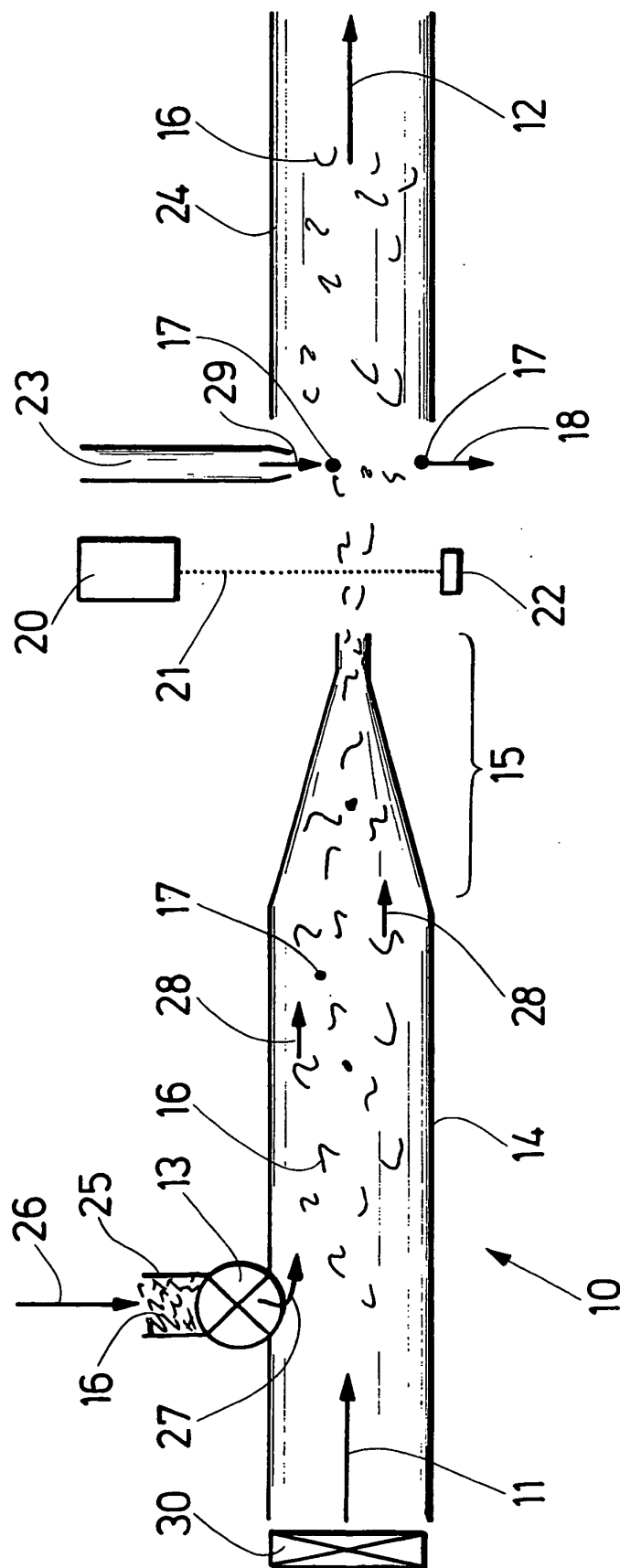


Fig. 1

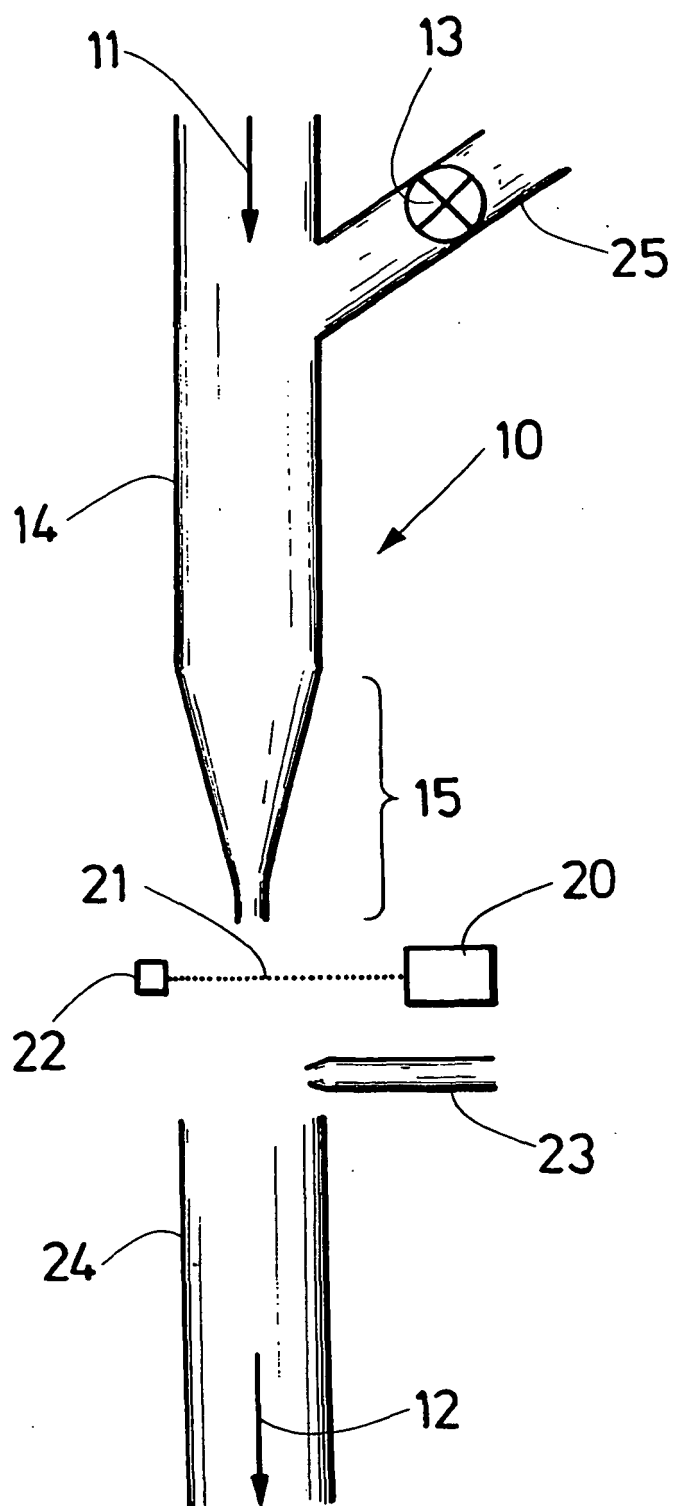


Fig. 2

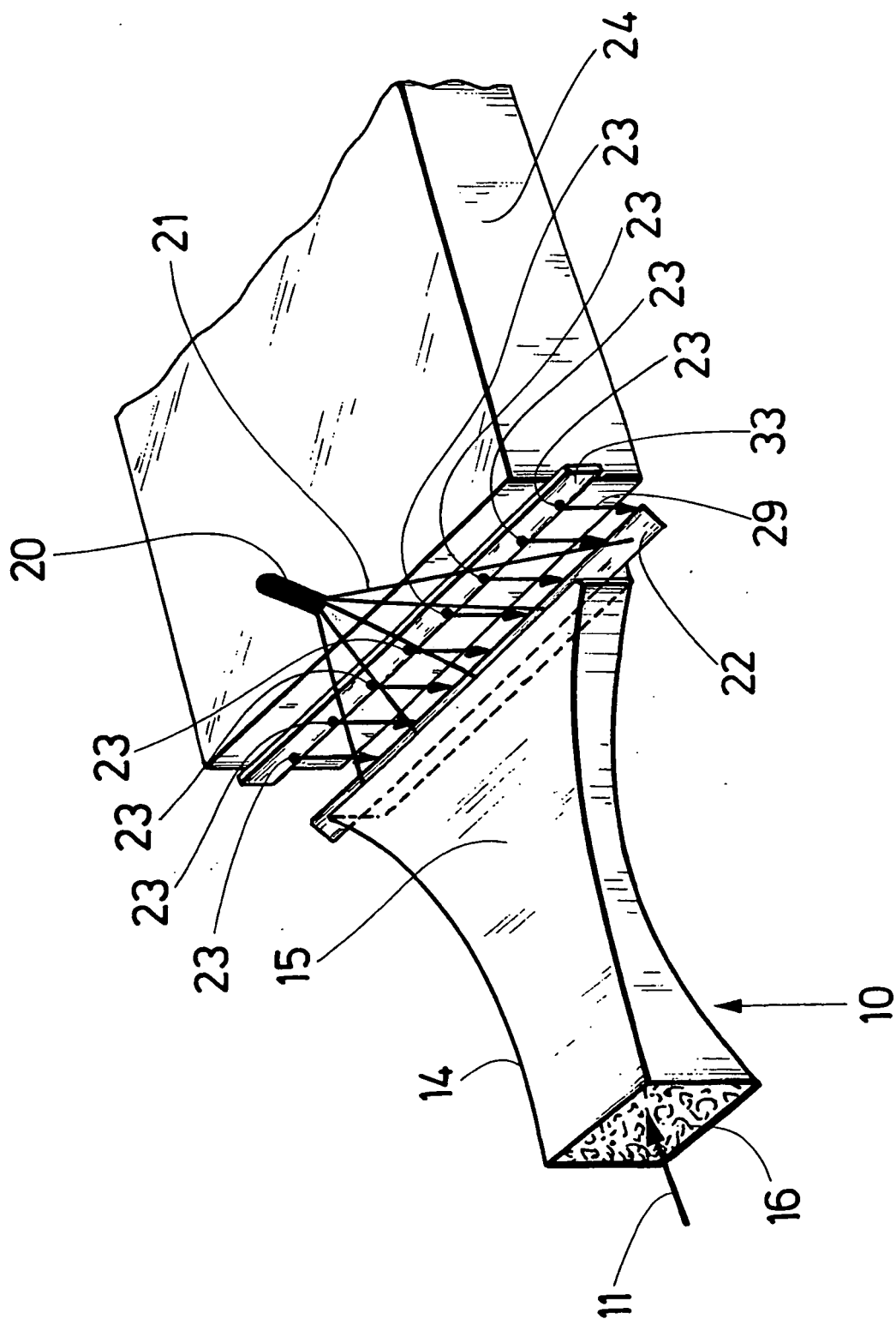


Fig. 3

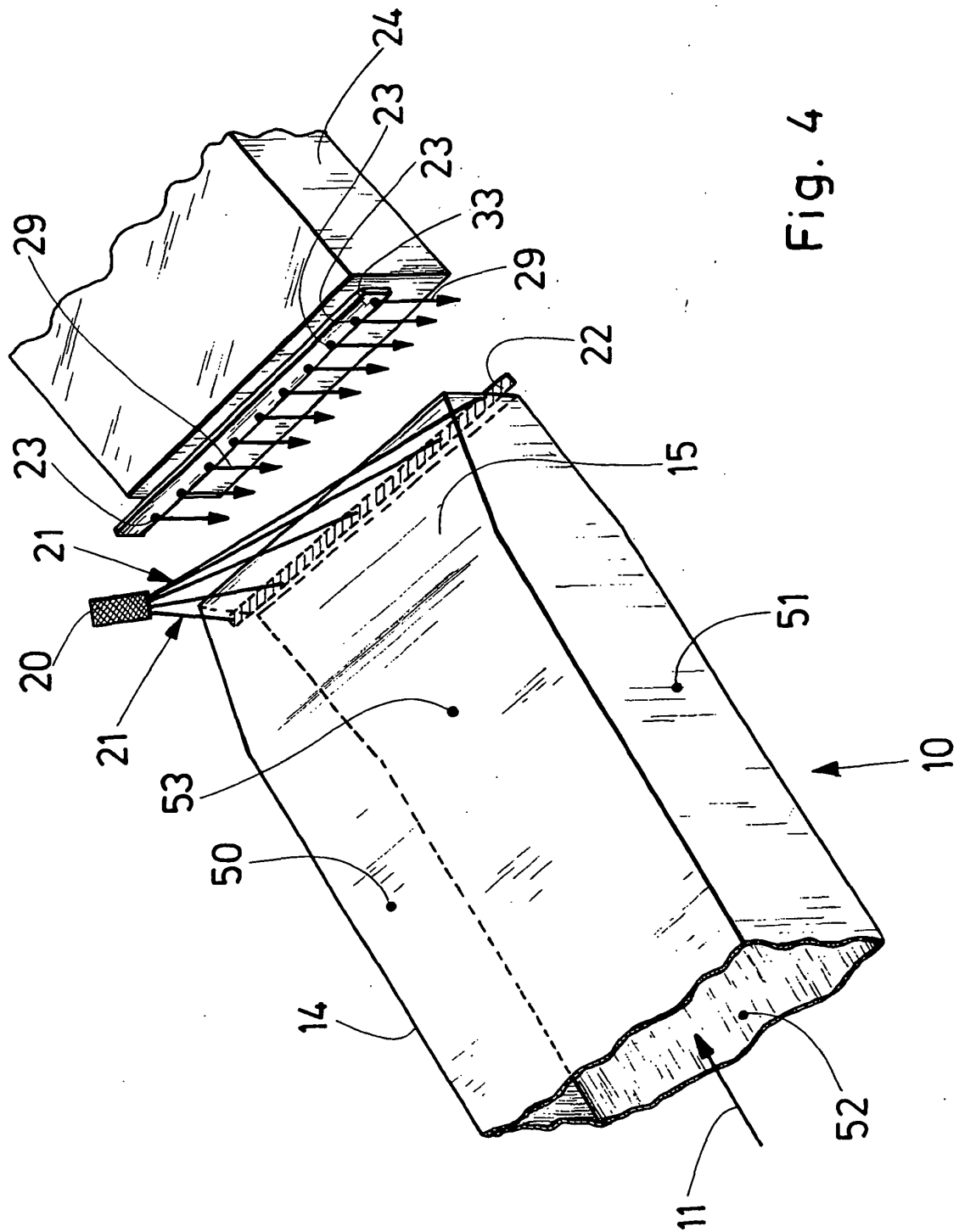


Fig. 4

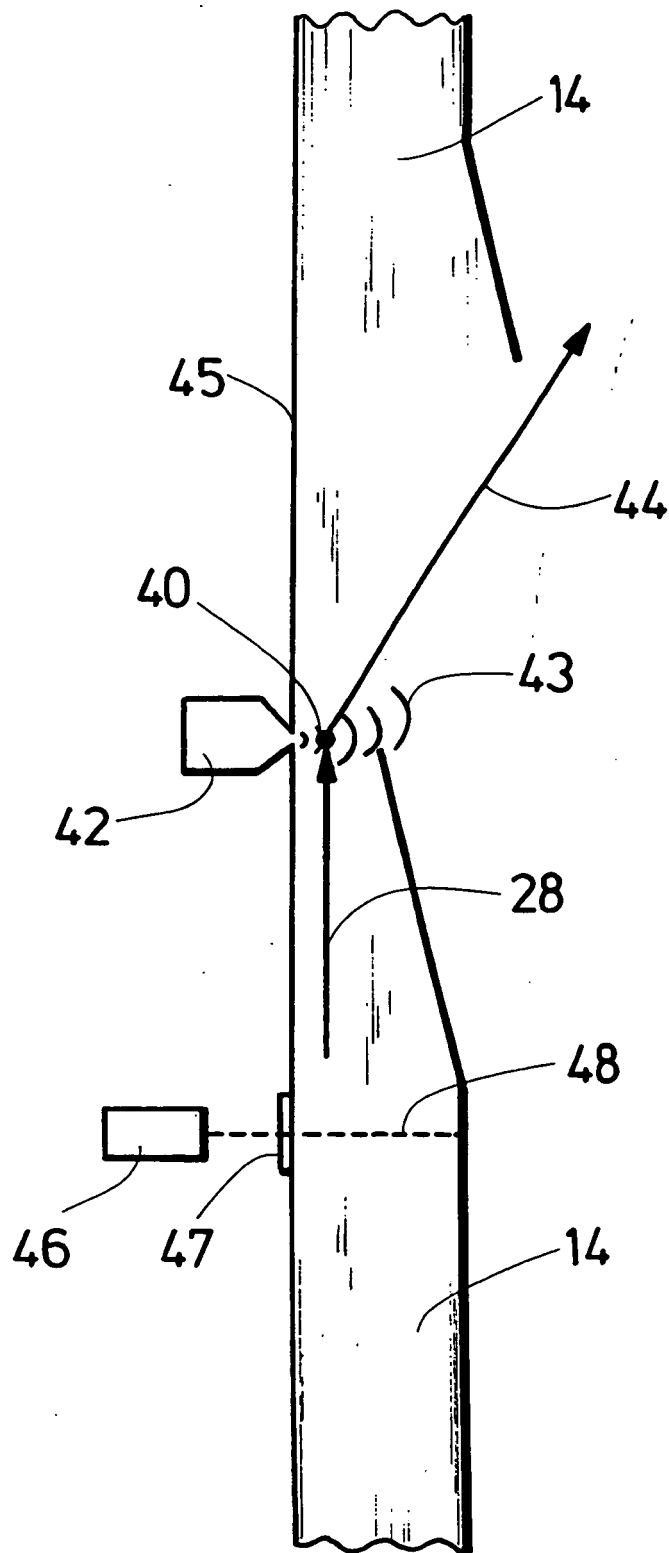


Fig. 5

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

- US 6332543 B1 [0002]
- US 2004040564 A1 [0003]
- US 552742 P [0004]
- EP 1576897 A1 [0004]