



(11) EP 1 930 090 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.2008 Patentblatt 2008/24

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

(21) Anmeldenummer: 08001185.1

(22) Anmeldetag: 17.02.2005

(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**

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

(30) Priorität: 26.03.2004 DE 102004015463

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

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
05003384.4 / 1 582 272

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 23-01-2008 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(71) Anmelder: Hauni Primary GmbH
21493 Schwarzenbek (DE)

(72) Erfinder:

- Funke, Peter
22175 Hamburg (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Fremdkörperabscheidung

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fremdkörperabscheidung und eine Vorrichtung zur Fremdkörperabscheidung aus einem Tabakstrom (16).

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass der Tabakstrom (16) unmittelbar in den Bereich einer Fremdkörpererkennungsvorrichtung (20, 22) mit Druckluft (12) gefördert wird, und wobei mittels der Fremdkörpererkennungsvorrichtung (20, 22) anhand wenigstens einer Eigenschaft Fremdkörper (17) im Tabakstrom (16) erkannt werden und anschließend auf dem Tabakstrom (16) entfernt werden, wobei der Tabakstrom quer zur Förderrichtung verjüngt wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich

dadurch aus, dass ein den Tabak (16) zu einer Fremdkörpererkennungsvorrichtung (20, 22) zuführende Vorrichtung (Zuführvorrichtung (10)) und eine Fremdkörperabscheidevorrichtung (23) vorgesehen sind, wobei die Tabakzuführvorrichtung (10) zur Förderung des Tabakstroms (16) eine Druckluftquelle (3) umfasst, wobei die Zuführvorrichtung (10) einen im Querschnitt geschlossenen Kanal (14) umfasst, in dem der Tabakstrom (16)förderbar ist, wobei der Kanal (14) unmittelbar vor der Fremdkörpererkennungsvorrichtung (20, 22, 46) und/oder der Fremdkörperabscheidevorrichtung (23, 42) offen endet, wobei der Kanal (14) in Förderrichtung (28) wenigstens abschnittsweise in eine Richtung quer zur Förderrichtung (28) sich verjüngend ausgebildet ist.

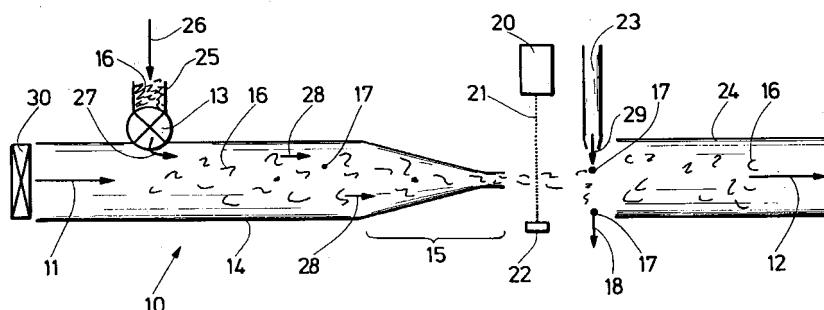


Fig. 1

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

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Fremdkörperabscheidung aus einem Tabakstrom, wobei der Tabakstrom unmittelbar in den Bereich einer Fremdkörpererkennungsvorrichtung mit Druckluft gefördert wird und wobei mittels der Fremdkörpererkennungsvorrichtung anhand wenigstens einer Eigenschaft Fremdkörper im Tabakstrom erkannt werden und anschließend aus dem Tabakstrom entfernt werden, wobei der Tabakstrom quer zur Förderrichtung verjüngt wird. Durch das erfindungsgemäße 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. Durch die Verjüngung des Tabakstroms quer zur Förderrichtung ergibt sich eine verbesserte Fremdkörpererkennung.

[0005] 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.

[0006] Wenn der Tabakstrom quer zur Förderrichtung auseinander gezogen wird, wird beim Ausscheiden 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 Tabak-

stroms quer zur Förderrichtung des Tabakstroms mit der Fremdkörpererkennungsvorrichtung entsprechend ausgewertet werden kann. Vorzugsweise ist der Tabakstrom auch quer zur Messrichtung der Fremdkörpererkennung auseinander gezogen. Die Richtung der Fremdkörpererkennung und die Förderrichtung sind vorzugsweise auch quer zueinander.

[0007] 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.

[0008] Vorzugsweise wird der oder werden die Fremdkörper mit Druckluft aus dem Tabakstrom entfernt. Alternativ können Fremdkörper auch mittels eines Fluidstroms, beispielsweise eines Wasserstrahls, aus dem Tabakstrom entfernt werden. 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.

[0009] 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 gefördert ist bzw. förderbar ist, wobei der Kanal unmittelbar vor der Fremdkörpererkennungsvorrichtung und/oder der Fremdkörperabscheidevorrichtung offen endet, wobei der Kanal in Förderrichtung wenigstens abschnittsweise in einer Richtung quer zur Förderrichtung sich verjüngend ausgebildet ist.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann durch Verwendung einer Druckluftquelle und den damit einhergehenden relativ hohen Fördergeschwindigkeiten des Tabakstroms sehr klein bauend ausgestaltet sein. Vor-

zugsweise herrscht in der Zuführvorrichtung ein Druckluftstrom, der den Tabakstrom fördert. Insbesondere fördert der Druckluftstrom den Tabakstrom unmittelbar zur Fremdkörpererkennungsvorrichtung. Durch die Maßnahme, dass die Zuführvorrichtung einen im Querschnitt geschlossenen Kanal umfasst, in dem der Tabakstrom gefördert ist bzw. förderbar ist, ist eine besonders einfache und kostengünstige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gegeben. Dadurch, dass der Kanal unmittelbar vor der Fremdkörpererkennungsvorrichtung und/oder der Fremdkörperabscheidevorrichtung offen endet, ist eine besonders gute Abscheiderate von Fremdkörpern gegeben. Eine besonders gute Dosierung ist dann möglich, wenn Tabak über eine Schleuse in den Druckluftstrom förderbar ist. Die Schleuse ist vorzugsweise eine Zellradschleuse.

[0011] Die Fremdkörpererkennungseffizienz ist erhöht, wenn der Kanal in Förderrichtung wenigstens abschnittsweise in einer Richtung quer zur Förderrichtung sich verjüngend ausgebildet ist. Wenn der Kanal in Förderrichtung wenigstens abschnittsweise trichterförmig auseinander gezogen ist, ist eine besonders effektive und Tabak sparende Abscheidung von Fremdkörpern möglich. 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.

[0012] Vorzugsweise erstreckt sich der Kanal in Förderrichtung des Tabakstroms über die Fremdkörperabscheidevorrichtung hinaus. Durch diese vorzugsweise Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine sehr effiziente Tabakströmung erzielbar, wodurch die Fremdkörpererkennungsrate erhöht ist.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens an-

hand 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 weiteren Ausführungsform einer Vorrichtung zur Fremdkörpererkennung in schematischer dreidimensionaler Darstellung, und

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

[0016] 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.

[0017] Ein entsprechend erkannter Fremdkörper 17 wird beispielsweise durch eine größere Absorption des

Strahls ortsaufgelöst 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.

[0018] Fig. 1 stellt eine horizontale Ausführungsform der Erfindung dar, bei der der Tabakstrom bestehend aus Tabakteilen 16 im Wesentlichen horizontal gefördert wird.

[0019] 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.

[0020] 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 ortsaufgelöst entsprechende Fremdkörper in dem Tabakstrom 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] Erfindungswesentlich ist die pneumatische Förderung des Tabakstromes. Hierbei sind entsprechend hohe Geschwindigkeiten zwischen 16 m/s und 30 m/s möglich. Bekannte CCD-Zeilenkameras bieten Scanraten bzw. Bildraten oder Auslesezzeiten, 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 Luftpuffern 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.

[0024] Figur 4 zeigt eine weitere schematische dreidimensionale Darstellung eines Teils einer weiteren Ausführungsform einer Vorrichtung zur Fremdkörpererkennung.

[0025] 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 Föderrichtung 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.

[0026] 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.

[0027] Figur 5 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen 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 Luftpumpe 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 Luftpumpe 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 Luftpumpen 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] Anstelle der durchgängigen Rückwand 45 kann auch ein Deckel vorgesehen sein, der allerdings in den Figuren nicht dargestellt ist. 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 Ausblaseintrittsbereich, nötig ist, verbunden oder einstückig ist. Der Austrittsbereich für die Fremdkörper kann, wie in Figur 5 angedeutet ist, optional offener gestaltet sein.

Bezugszeichenliste

[0031]

- 10 Tabakzuführvorrichtung
- 11 Druckluft
- 12 Saugluft
- 13 Zellradschleuse
- 14 Rohr
- 15 Düsenbereich

- 16 Tabak
- 17 Fremdkörper
- 18 Abscheiderichtung
- 20 Laser
- 5 21 Strahlenfächer
- 22 CCD-Zeile
- 23 Düse
- 24 Abförderrohr
- 25 Tabakrohr
- 10 26 Förderrichtung
- 27 Förderrichtung
- 28 Förderrichtung
- 29 Druckluft
- 30 Druckluftquelle
- 15 33 Düsenleiste
- 40 Fremdkörper
- 42 Luftpumpe
- 43 Druckstoß
- 44 abgelenkte Flugbahn
- 20 45 Rückwand
- 46 Kamera
- 47 Fenster
- 48 Beobachtungsebene
- 50 Wand
- 25 51 Wand
- 52 Wand
- 53 Wand

30 Patentansprüche

1. Verfahren zur Fremdkörperabscheidung aus einem Tabakstrom (16), wobei der Tabakstrom (16) unmittelbar in den Bereich einer Fremdkörpererkennungsvorrichtung (20, 22, 46) mit Druckluft (12) 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, wobei der Tabakstrom quer zur Förderrichtung verjüngt wird.
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 der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tabakstrom (16) quer zur Förderrichtung (28) auseinander gezogen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **da-**

- durch gekennzeichnet, dass** die Fremdkörper (17) mit Druckluft oder einem Fluidstrom aus dem Tabakstrom (16) entfernt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **da-**
durch gekennzeichnet, dass nach der Fremdkörpererkennung der Tabakstrom (16) mittels Saugluft (12) weitergefördert wird. 5
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **da-**
durch gekennzeichnet, dass der Tabakstrom (16) wenigstens teilweise im Wesentlichen horizontal gefördert wird. 10
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **da-**
durch gekennzeichnet, dass der Tabakstrom (16) wenigstens teilweise im Wesentlichen vertikal gefördert wird. 15
9. Vorrichtung zur Fremdkörperabscheidung aus einem Tabakstrom (16), mit einer den Tabak (16) zu einer Fremdkörpererkennungsvorrichtung (20, 22, 46) zuführenden Vorrichtung (Zuführvorrichtung (10)) und einer Fremdkörperabscheidevorrichtung (23, 42), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführvorrichtung (10) zur Förderung des Tabakstroms (16) eine Druckluftquelle (3) umfasst, wobei die Zuführvorrichtung (10) einen im Querschnitt geschlossenen Kanal (14) umfasst, in dem der Tabakstrom (16) förderbar ist, wobei der Kanal (14) unmittelbar vor der Fremdkörpererkennungsvorrichtung (20, 22, 46) und/oder der Fremdkörperabscheidevorrichtung (23, 42) offen endet, wobei der Kanal (14) in Förderrichtung (28) wenigstens abschnittsweise in eine Richtung quer zur Förderrichtung (28) sich verjüngend ausgebildet ist. 20
25
30
35
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Zuführvorrichtung (10) ein Druckluftstrom (11) zur Förderung des Tabakstroms (16) herrscht. 40
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** Tabak (16) über eine Schleuse (13) in den Druckluftstrom (11) förderbar ist. 45
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **da-**
durch gekennzeichnet, dass der Kanal (14) sich in Förderrichtung (28) des Tabakstroms (16) über die Fremdkörperabscheidevorrichtung (23, 42) hinaus erstreckt. 50
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (14) wenigstens auf einer Seite im Bereich der Fremdkörperabscheidevorrichtung (23, 42) geschlossen ist oder einen Deckel umfasst. 55
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **da-**
durch gekennzeichnet, dass der Kanal (14) in Förderrichtung (28) wenigstens abschnittsweise trichterförmig auseinander gezogen ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **da-**
durch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Wand (50 - 53) des Kanals (14) in Förderrichtung (28) wenigstens abschnittsweise gerade ausgebildet ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **da-**
durch gekennzeichnet, dass die Fremdkörpererkennungsvorrichtung (20, 22, 46) optisch ist.

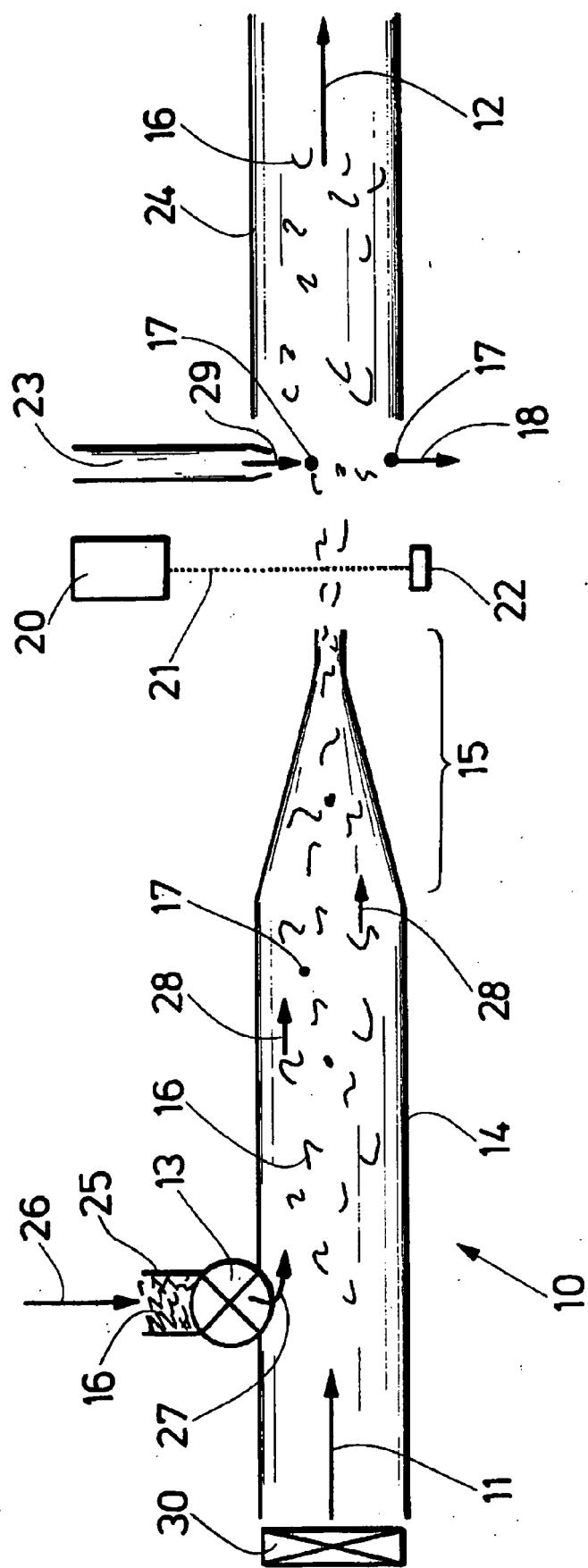


Fig. 1

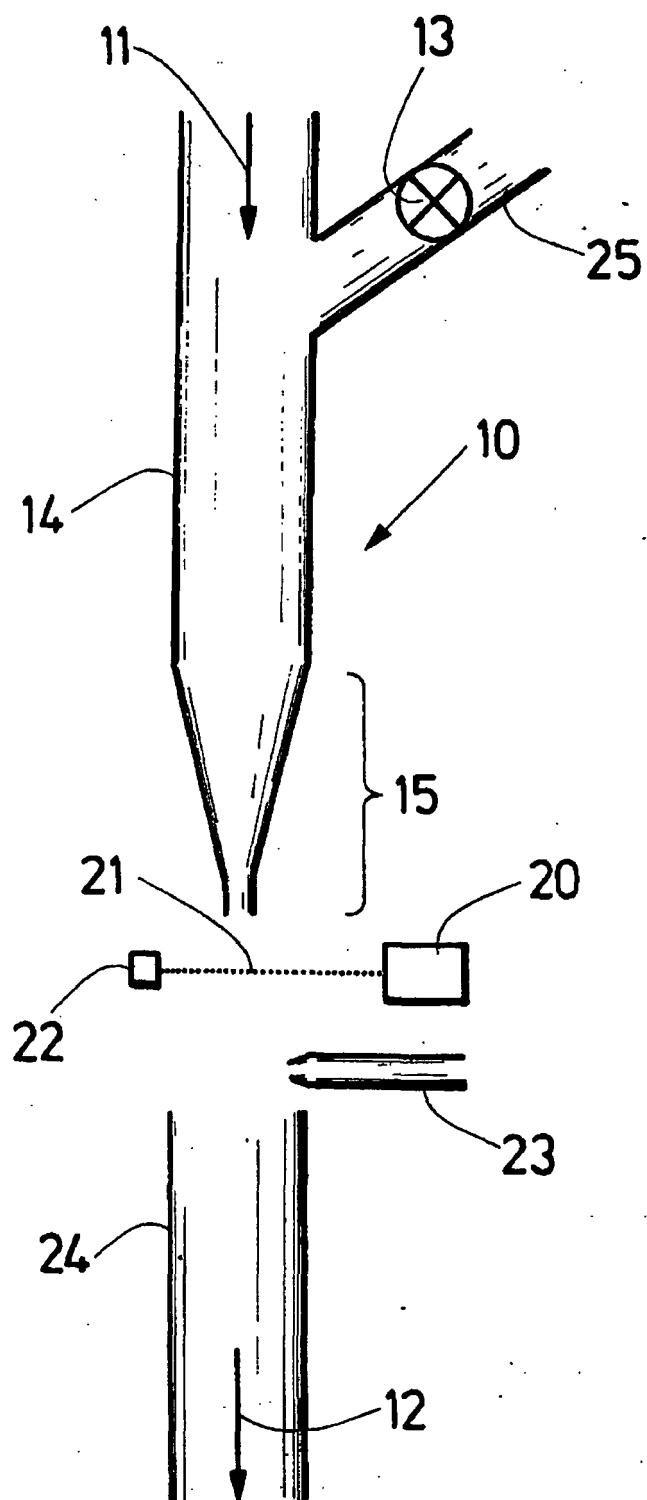


Fig. 2

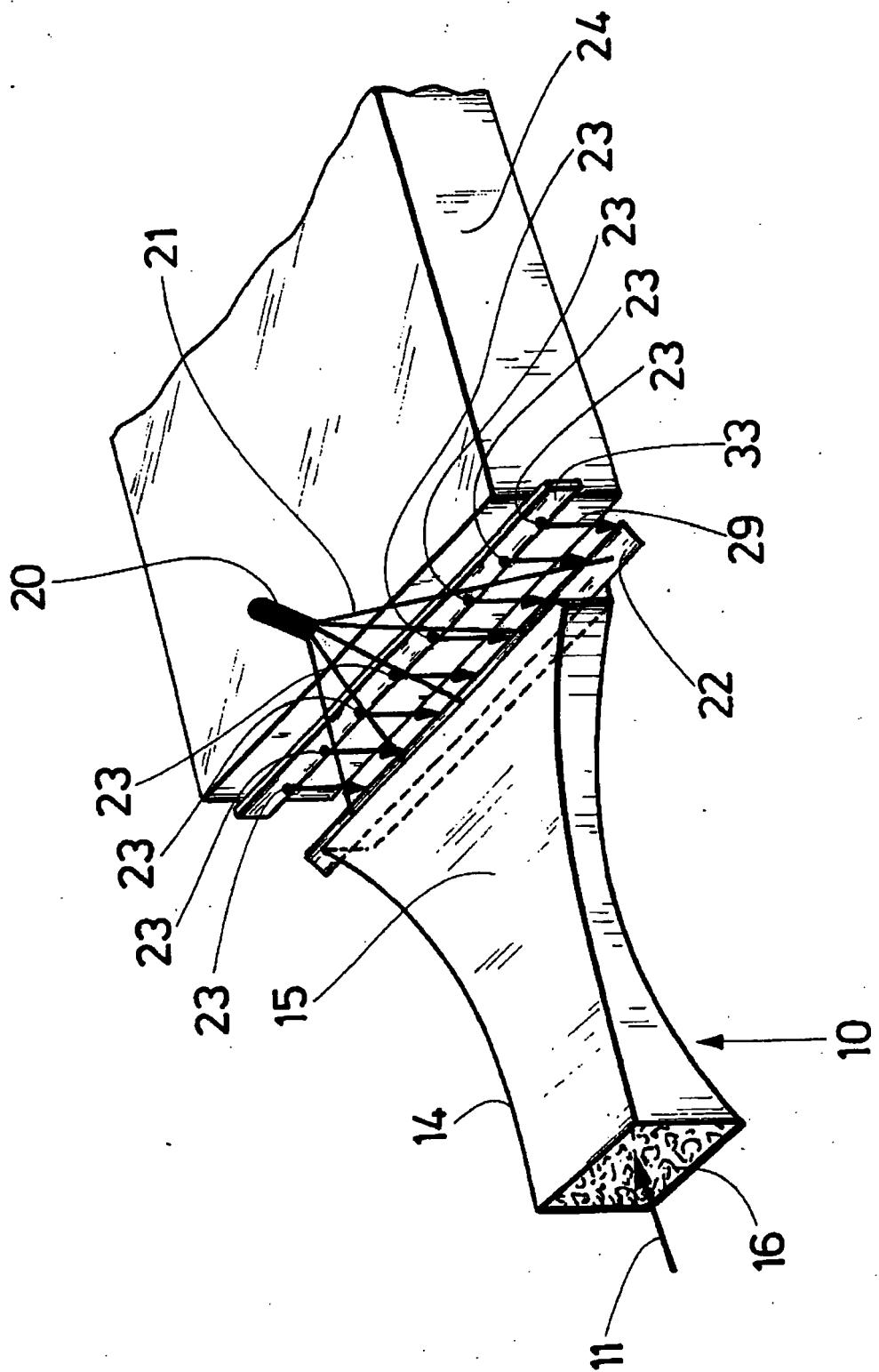


Fig. 3

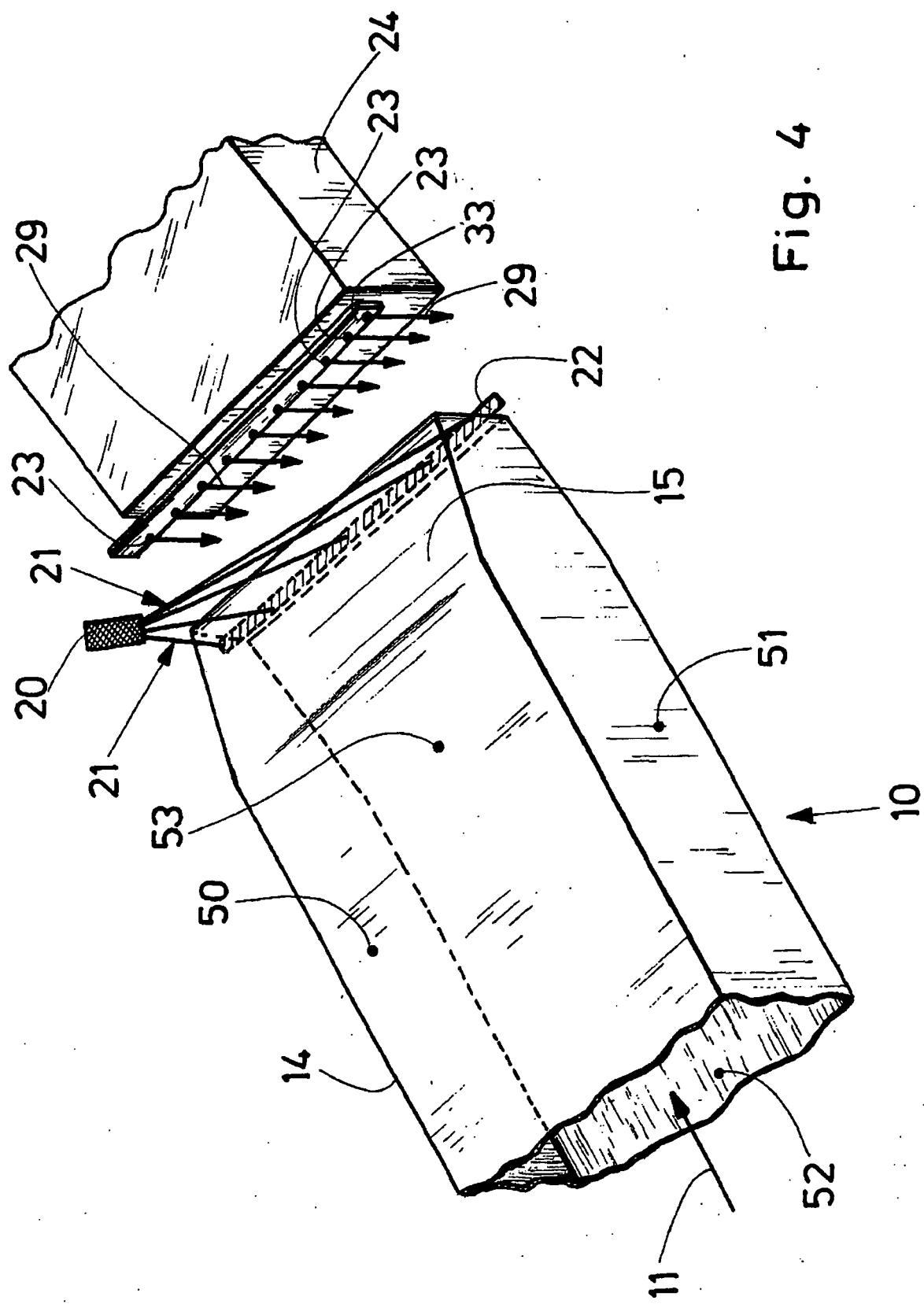


Fig. 4

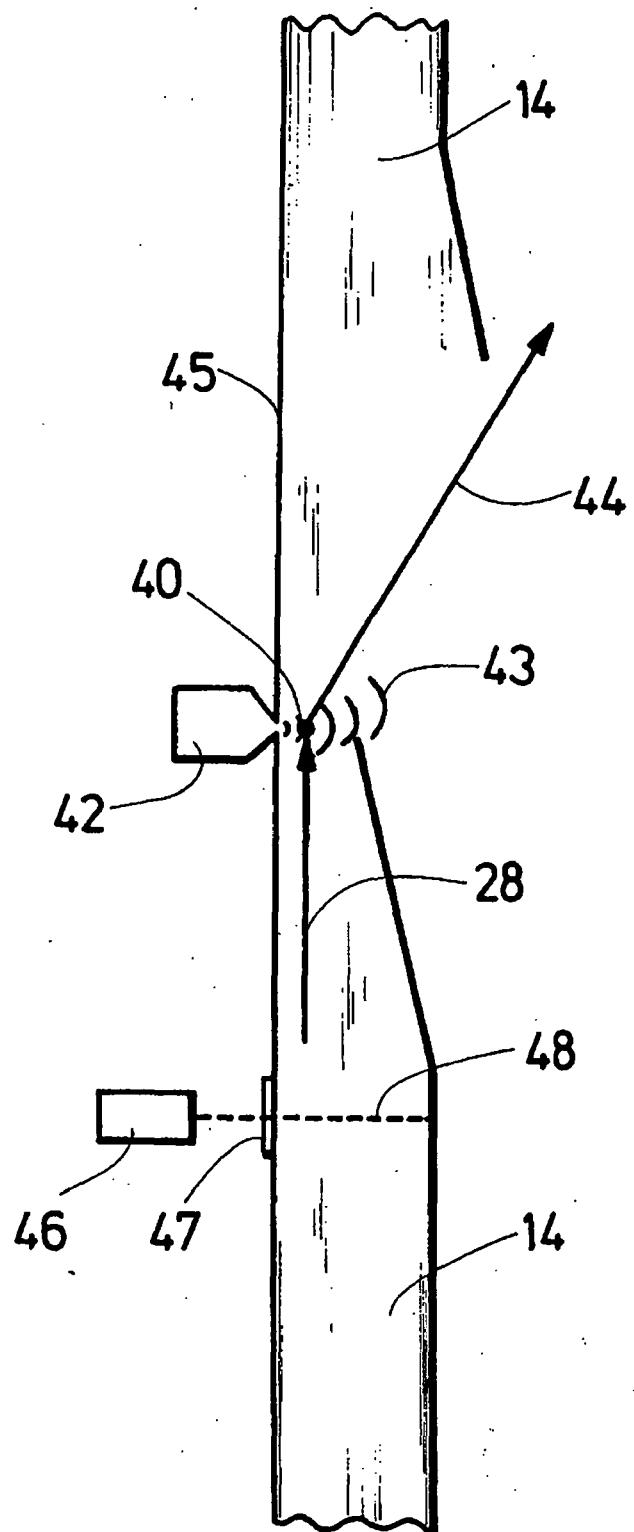


Fig. 5



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
|---|--|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betreift Anspruch | |
| D,X | US 6 332 543 B1 (NIEHUES HEIKO ET AL) 25. Dezember 2001 (2001-12-25) | 1,2,6,8 | INV. B07B7/00 A24B1/04 A24C5/39 |
| A | * Spalte 4, Zeile 41 - Spalte 6, Zeile 32 * ----- | 12,16, 19,20 | |
| A | US 2004/040564 A1 (KUHL VOLKER ET AL) 4. März 2004 (2004-03-04) * Absatz [0020] - Absatz [0075]; Abbildungen 1-4 * | 1-3, 10-12 | |
| A | DE 43 25 838 A1 (KOERBER AG, 21033 HAMBURG, DE) 2. Februar 1995 (1995-02-02) * das ganze Dokument * | ----- | |
| A | WO 90/06065 A (GBE INTERNATIONAL PLC) 14. Juni 1990 (1990-06-14) * das ganze Dokument * | ----- | |
| A | GB 1 034 649 A (AMERICAN MACHINE & FOUNDRY COMPANY) 29. Juni 1966 (1966-06-29) * Seite 1, Zeile 12 - Seite 2, Zeile 18; Abbildungen 1-3 * | ----- | |
| A | GB 955 846 A (KURT KOERBER) 22. April 1964 (1964-04-22) * das ganze Dokument * | 10 | |
| E | EP 1 576 897 A (UNIVERSAL LEAF TOBACCO CO [US]) 21. September 2005 (2005-09-21) * Absatz [0014] - Absatz [0024]; Abbildungen 1,2 * | 1-3,5-8 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| 4 | Recherchenort München | Abschlußdatum der Recherche 21. April 2008 | Prüfer Maier, Michael |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, 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 | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | | |

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

EP 08 00 1185

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

21-04-2008

| Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|----|-------------------------------|----------------------------------|--|--|--|
| US 6332543 | B1 | 25-12-2001 | AT CN EP ES JP PL | 332088 T 1263856 A 1027837 A2 2264654 T3 2000237693 A 338329 A1 | | 15-07-2006 23-08-2000 16-08-2000 16-01-2007 05-09-2000 14-08-2000 |
| US 2004040564 | A1 | 04-03-2004 | BR DE EP | 0305647 A 10240617 C1 1397964 A2 | | 15-06-2004 11-12-2003 17-03-2004 |
| DE 4325838 | A1 | 02-02-1995 | | KEINE | | |
| WO 9006065 | A | 14-06-1990 | EP | 0447437 A1 | | 25-09-1991 |
| GB 1034649 | A | 29-06-1966 | | KEINE | | |
| GB 955846 | A | 22-04-1964 | DE | 1157523 B | | 14-11-1963 |
| EP 1576897 | A | 21-09-2005 | BR CA | 0501078 A 2499853 A1 | | 01-11-2005 15-09-2005 |

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]