

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 053 942 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.07.2004 Patentblatt 2004/31

(51) Int Cl.7: **B65B 19/30**

(21) Anmeldenummer: **00109674.2**

(22) Anmeldetag: **06.05.2000**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Prüfen von Zigarettenköpfen**

Method and apparatus for inspecting cigarette ends

Procédé et appareil pour contrôler des bouts de cigarettes

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB IT

(30) Priorität: **12.05.1999 DE 19921721**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.11.2000 Patentblatt 2000/47

(73) Patentinhaber: **Focke & Co. (GmbH & Co.)**
27283 Verden (DE)

(72) Erfinder:
• **Focke, Heinz**
D-27283 Verden (DE)

• **Sinnerbrink, Ralf**
D-27308 Kirchlinteln (DE)
• **Niebler, Winfried**
D-83126 Flintsbach a. Inn (DE)

(74) Vertreter: **Wasiljeff, Johannes M.B., Dipl.-Ing. et al**
Meissner, Bolte & Partner,
Anwaltssozietät GbR,
Hollerallee 73
28209 Bremen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 157 087 **EP-A- 0 349 823**
EP-A- 0 518 141 **EP-A- 0 585 686**
DE-A- 4 000 658 **US-A- 5 013 905**

EP 1 053 942 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Prüfen von Zigarettenköpfen, wobei wenigstens ein Bereich eines Zigarettenkopfes mit Licht bestrahlt und vom Zigarettenkopf reflektiertes Licht derart von einem Detektor empfangen wird, daß bestrahlendes und empfangenes reflektiertes Licht winkelig zueinander verlaufen und der bestrahlte Bereich auf den Detektor abgebildet und ein vom Detektor erzeugtes Signal ausgewertet wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Prüfen von Zigarettenköpfen mit einer Lichtquelle und einer Optik zum Erzeugen wenigstens eines mit Licht bestrahlten Bereichs auf einen Zigarettenkopf und einem Detektor zum Empfangen von vom Zigarettenkopf reflektiertem Licht, der derart angeordnet ist, daß bestrahlendes und empfangenes reflektiertes Licht winkelig zueinander verlaufen und der bestrahlte Bereich auf dem Detektor abbildbar ist.

[0002] Bekannt ist ein Prüfverfahren bzw. eine Prüfvorrichtung zum berührungslosen Prüfen von Zigarettenköpfen, bei dem eine gerade Linie auf einen tabakseitigen Zigarettenkopf gestrahlt wird. Falls die Zigarette nicht ordnungsgemäß mit Tabak befüllt ist, erscheint die Linie - wenn sie von einem anderen Blickwinkel betrachtet wird - nicht mehr als gerade Linie, sondern als Schlangenlinie bzw. als unterbrochene Schlangenlinie. Dieses Bild wird von einem Sensor erfaßt. Schließlich werden die Bildpunkte, die innerhalb und außerhalb eines schmalen Bereichs um eine gedachte, theoretische gerade Linie liegen, gezählt und in ein Verhältnis zueinander gesetzt. Falls dieses Verhältnis einen Grenzwert überschreitet, soll dies darauf hindeuten, daß eine Zigarette nicht ordnungsgemäß befüllt ist.

[0003] Diese Art des Prüfens hat den Nachteil, daß sie ungenau ist und keine exakten Aussagen über den Zustand einer Zigarette erlaubt. Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, das Prüfen von Zigaretten zu verbessern und genauere Aussagen über den Zustand einer Zigarette zu ermöglichen.

[0004] Zur Lösung dieses Problems ist das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß beim Auswerten eine etwaige Abweichung, insbesondere ein Abstand, der Position der Abbildung des bestrahlten Bereichs von einer erwarteten Position einer Abbildung eines entsprechenden Bereichs eines idealen Zigarettenkopfes auf dem Detektor ermittelt wird, wobei aus der Abweichung der Abstand des bestrahlten Bereichs zu einer Sollposition dieses Bereichs bestimmt wird. Ferner wird das Problem gelöst durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung, die gekennzeichnet ist durch eine Auswerteeinrichtung, die ein vom Detektor erzeugtes Signal auswertet, um eine etwaige Abweichung, insbesondere einen Abstand, der Position der Abbildung des bestrahlten Bereichs von einer erwarteten Position einer Abbildung eines entsprechenden Bereichs eines idealen Zigarettenkopfes zu ermitteln, um aus der Abweichung den Abstand des bestrahlten Be-

reichs zu einer Sollposition dieses Bereichs zu bestimmen.

[0005] Mittels der Erfindung kann ein Zigarettenkopf berührungslos vermessen werden. Dabei wird bevorzugt der Lichtstahl eines Lasers oder einer anderen hellen Lichtquelle verwendet und über eine Linse auf einen Zigarettenkopf fokussiert. Dadurch werden ein oder mehrere Bildpunkte im wesentlichen im Meßabstand beleuchtet. Eine Linse fokussiert das reflektierte Licht auf einem positionsempfindlichen Detektor. Falls der beleuchtete Bereich sich nicht in seiner Sollposition befindet, führt dies zu einer Abweichung des Bildpunktes auf dem positionsempfindlichen Detektor bzw. zu einer Abweichung der Abbildung des beleuchteten Bereichs in Bezug auf eine erwartete Position der Abbildung auf dem Detektor. Aus dieser Abweichung, die sich in einem Abstand ausdrücken läßt, ergibt sich aufgrund der geometrischen Anordnung von Zigarettenkopf bzw. der Zigarettenkopfsollposition, Einfallsrichtung des Lichts und Richtung des reflektierten Lichts sowie den Abständen dieser Positionen zur Linse bzw. zur Optik und zum Detektor der Abstand des bestrahlten Bereichs im Verhältnis zu einer Sollposition dieses Bereichs.

[0006] Die Erfindung erreicht eine sehr hohe Meßgenauigkeit. Ferner genügt eine Momentaufnahme des Zigarettenkopfes, um diese Abstände zu ermitteln. Dadurch kann ein Zigarettenkopf in Bewegung und berührungslos vermessen werden. Dies erlaubt eine hohe Betriebsgeschwindigkeit der Zigarettenverpackungs- oder Zigarettenherstellungsmaschine.

[0007] Bevorzugt werden mehrere Bereiche eines Zigarettenkopfes bestrahlt und ausgewertet. Auf diese Weise kann man die korrekte Ausbildung insbesondere von Rezeßfilter- bzw. Papyrossizigaretten beurteilen und insbesondere die Länge eines hohlen Abschnitts einer Mundstückhülse derartiger Zigaretten vermessen. Ferner kann durch Bestrahlen mehrerer Punkte bzw. kleinerer Bereiche auf den Endbereich einer Mundstückhülse die korrekte, insbesondere runde Ausbildung von derartigen Mundstückhülsen kontrolliert werden.

[0008] Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Prüfvorrichtung zum Prüfen der Köpfe einer Zigarettenformation mit einer direkt vor einem Linsen-Blenden-System angeordneten Lichtquelle;
- Fig. 2 eine weitere erfindungsgemäße Prüfvorrichtung mit einer Glasfaserleitung zum Leiten von Licht von einer entfernt liegenden Lichtquelle zu einem Linsen-Blenden-System;
- Fig. 3 eine weitere erfindungsgemäße Prüfvorrichtung mit einem Glasfaserbündel zum Leiten von Licht einer Lichtquelle in den Bereich der Zigarettenenden;

- Fig. 4 eine Blende oder Anordnung der Glasfasereenden des Glasfaserbündels aus Fig. 3 gemäß einem Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 1;
- Fig. 5 das sich bei Verwendung einer Blende oder eine Anordnung von Glasfasern gemäß Fig. 4 ergebende Lichtmuster auf einer 7/6/7-Formation von 20 Zigaretten gemäß einem Schnitt entlang der Linie V-V in Fig. 1;
- Fig. 5a die geometrische Konstruktion einer Abbildung einer korrekt ausgebildeten Zigarette auf einem Detektor;
- Fig. 5b die sich auf dem Detektor ergebende Abbildung bei einer geometrischen Anordnung gemäß Fig. 5a bei einem Schnitt gemäß der Schnittebene Vb-Vb;
- Fig. 6a die geometrische Konstruktion einer Abbildung einer zu kurzen Zigarette auf einem Detektor;
- Fig. 6b die sich auf dem Detektor ergebende Abbildung bei einer geometrischen Anordnung gemäß Fig. 6a bei einem Schnitt gemäß der Schnittebene Vlb-Vlb;
- Fig. 7a die geometrische Konstruktion einer Abbildung einer Zigaretten mit korrekter Länge aber fehlerhafter Füllung auf einem Detektor;
- Fig. 7b die sich auf dem Detektor ergebende Abbildung bei einer geometrischen Anordnung gemäß Fig. 7a bei einem Schnitt gemäß der Schnittebene VIIb-VIIb;
- Fig. 8a die geometrische Konstruktion einer Abbildung einer Rezeßfilterzigarette in korrekter Ausbildung auf einem Detektor;
- Fig. 8b die sich auf dem Detektor ergebende Abbildung bei einer geometrischen Anordnung gemäß Fig. 8a bei einem Schnitt gemäß der Schnittebene VIIIb-VIIIb.

[0009] Fig. 1 zeigt eine Prüfvorrichtung 10 zum Prüfen von Zigarettenköpfen mit einer Lichtquelle in Form eines Lasers 11. Zusätzlich oder alternativ können auch andere Lichtquellen mit hellem Licht eingesetzt werden, das monochromatisch oder nicht-monochromatisch sowie nicht-kohärent ist wie bspw. helle LEDs. Die Lichtquelle kann permanent leuchten oder gepulst betrieben werden, um einzelne Lichtblitze zu erzeugen.

[0010] Ein vom Laser 11 ausgehender Lichtstrahl 12 trifft auf ein Linsen-Blenden-System 13, das eine Linse 14 sowie eine Blende 15 bzw. Maske aufweist. Dieses Linsen-Blenden-System 13 wandelt den Lichtstrahl 12 in Zigarettenköpfe 16 einer Zigarettenformation 17 bestrahlendes Licht 18 um. Das bestrahlende Licht 18 wird von den Zigarettenköpfen 16 reflektiert. In einer Reflektionsrichtung befindet sich ein Detektor 19, bspw. eine CCD-Kamera, d.h. eine Kamera mit einem aus mehreren zweidimensional angeordneten CCD-Elementen bestehenden CCD-Chip zum Erzeugen einer zweidimensionalen Abbildung mit einer Vielzahl von Pixeln.

[0011] Vom Detektor 19 empfangenes reflektiertes Licht 20 ist in einem von Null verschiedenen Winkel zum bestrahlenden Licht 18 angeordnet, d.h. die auf die Zigarettenköpfe 16 einfallenden Lichtstrahlen werden in einer von der Einfallsrichtung abweichenden Richtung zum Detektor 19 reflektiert. Der Detektor 19 weist neben dem CCD-Chip auch eine Optik 21, insbesondere eine sich darin befindende Linse auf. Diese Optik 21 dient dazu, die reflektierten Lichtstrahlen 20 auf den CCD-Chip zu fokussieren. Der Detektor 19 ist über ein Kabel 22 mit einer Auswerteeinrichtung verbunden, in der das empfangene Bild bzw. die Abbildungen der bestrahlten Bereiche der Zigarettenköpfe 16 ausgewertet werden.

[0012] Die Zigarettenformation 17 wird gemäß Fig. 1 als gesamte, dreilagige Formation geprüft. Deshalb erfaßt der Detektor 19 auch die Zigarettenköpfe 16 aller sich innerhalb der Zigarettenformation 17 befindenden Zigaretten. Die Auswerteeinrichtung muß daher ein Bild bestehend aus einer der Zigarettenanzahl der Formation 17 entsprechenden Anzahl von Teilbildern, nämlich 20, auswerten. Diese Prüfung der Zigarettenformation 17 findet bevorzugt am Zigarettenrevolver einer Zigarettenverpackungsmaschine statt. Falls eine fehlerhafte Zigarette bei diesem Prüfverfahren erkannt wird, führt dies zum Auswurf der entsprechenden fehlerhaften Zigarettenformation 17.

[0013] Ferner kann auch nur eine einzelne Zigaretten untersucht werden. Ein derartiges Prüfen kann auch im Zigarettenmagazin einer Zigarettenverpackungsmaschine stattfinden, wobei dann nur einzelne Zigaretten ausgeworfen werden und nicht eine gesamte Zigarettenformation 17. Der Auswurf einzelner Zigaretten erfolgt dann gemäß der in der deutschen Offenlegungsschrift DE 36 20 735 A1 beschriebenen Weise, insbesondere mit einer dort erläuterten Vorrichtung.

[0014] Fig. 2 zeigt eine weitere Prüfvorrichtung 23, die der in Fig. 1 dargestellten Prüfvorrichtung 10 mit folgender Ausnahme entspricht: Der Lichtstrahl 12 gelangt nicht direkt zum Linsen-Blenden-System 13, sondern wird zunächst über eine Optik 24, insbesondere mit einer Linse 25, geleitet. Diese Optik 24 fokussiert den Lichtstrahl 12 auf eine Glasfaserleitung 26, die an ihren Enden einen Abschnitt 27 zum Eintritt des von der Optik 24 kommenden Lichts sowie einen Abschnitt 28 zum Austritt des aus der Glasfaserleitung 26 kommenden Lichts aufweist. Das aus dem Austrittsabschnitt 28 tretende Licht gelangt zum Linsen-Blenden-System 13. Die Prüfvorrichtung 23 entspricht im übrigen der Prüfvorrichtung 10 gemäß Fig. 1 auf deren Beschreibung hiermit verwiesen wird.

[0015] Die Glasfaserleitung 26 dient dazu, daß man eine Lichtquelle 11 auch an einem anderen Ort anordnen kann, als in unmittelbarer Nähe zum Linsen-Blenden-System 13. Dies hat den Vorteil, daß ein Teil der Komponenten der Prüfvorrichtung 23 dort anordbar ist, wo genügend Platz zur Verfügung steht. Andere Komponenten, wie das Linsen-Blenden-System 13, können

dann in unmittelbarer Nähe zur Zigarette oder Zigarettenformation 17 untergebracht sein. Entsprechend kann der Detektor 19 an anderer Stelle untergebracht sein. Dazu ist der Detektor 19 ebenfalls über eine Glasfaserleitung optisch mit dem Ort der Zigarettenprüfung verbunden. Das reflektierte Licht 20 wird dann über eine kleine Optik in eine entsprechende Glasfaserleitung fokussiert. Dadurch erhält man weiteren Platz im Bereich der zu prüfenden Zigarette bzw. Zigarettenformation.

[0016] Alternativ kann man statt der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Blenden 15 auch ein Hologramm verwenden, um ein strukturiertes Lichtmuster auf den Zigarettenköpfen 16 der Zigarettenformation 17 zu erzeugen.

[0017] Fig. 3 zeigt eine weitere Prüfvorrichtung 29 die ebenfalls eine Lichtquelle 11 aufweist. Der von der Lichtquelle 11 ausgehende Lichtstrahl 12 wird ähnlich wie in Fig. 2 auf eine Optik 24 mit einer Linse 25 geleitet. Diese Linse 25 dient zum Bündeln des Lichtstrahls 12 auf ein Bündel aus Glasfaserleitungen bzw. auf die einzelnen Fasern einer Glasfaserleitung. Im folgenden wird oberbegriffartig der Begriff Glasfaserbündel 30 für beide Varianten verwendet, d.h. sowohl für ein Bündel von einzelnen Glasfaserleitungen, als auch für eine Glasfaserleitung mit einer Vielzahl von einzelnen Glasfasern.

[0018] Das Glasfaserbündel 30 weist ebenfalls einen Eintrittsabschnitt 31 zum Eintritt des aus der Optik 24 tretenden Lichts, sowie einen Austrittsabschnitt 32 für den Austritt des den Glasfaserbündel 30 entspringenden Lichts auf. Eine Vorrichtung 33 leitet das aus dem Austrittsabschnitt 32 tretende Licht in Richtung der Zigarettenköpfe 16. Die Vorrichtung 33 dient entweder nur zur Aufnahme des Austrittsabschnitts 32 oder aber auch nur zum Anordnen der Fasern bzw. Glasfaserleitungen des Glasfaserbündels 30, um ein bestimmtes strukturiertes Lichtmuster auf den Zigarettenköpfen 16 zu erzeugen. Dabei handelt es sich insbesondere um eine Anordnung gemäß der in Fig. 4 dargestellten Weise, wobei die als größere Kreise dargestellten Bereiche jeweils ein Bündel von Glasfasern, während die als kleinere Kreise dargestellten Bereiche nur wenige oder einzelne Glasfasern darstellen.

[0019] Im übrigen entspricht die in Fig. 3 dargestellte Prüfvorrichtung 29 den in Fig. 1 oder 2 dargestellten Prüfvorrichtungen 10 und 23, auf die Bezug genommen wird. Dies gilt insbesondere für die nicht dargestellte Ausführungsform einer zusätzlichen Glasfaserleitung von den Zigarettenköpfen 16 zum Detektor 19, d.h. zum Transport des reflektierten Lichts 20.

[0020] Fig. 4 zeigt die Blende 15 gemäß einem Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 1. Diese Blende 15 weist drei Reihen größerer Öffnungen 34, sowie eine um die Öffnungen 34 herum angeordnete Anzahl kleinerer Öffnungen 35 auf. Durch diese Blende wird ein strukturiertes Lichtmuster auf den Zigarettenköpfen erzeugt. Jede größere Öffnung 34 entspricht dem zentralen Bereich einer sich in einer Zigarettenformation 17 befindenden Zigarette. Diese Öffnung 34 dient dazu einen großen

Teil des Zigarettenkopfes zu beleuchten, insbesondere im wesentlichen 40% bis 90% der Fläche der Stirnfläche eines Zigarettenkopfes. Diese größere Öffnung 34 dient dazu einen Lichtfleck zur Prüfung des Tabaks oder des Filters am Zigarettenkopf 16 zu erzeugen. Sie weist beispielsweise einen Durchmesser von 5 mm bis 6 mm auf, wenn der Zigaretten Durchmesser 8 mm beträgt, d.h. das Verhältnis von größerer Öffnung 34 zu Zigaretten Durchmesser beträgt 5-6/8. Alternativ kann die größere Öffnung 34 auch mehreckig sowie unregelmäßig ausgebildet sein.

[0021] Im Beispiel gemäß Fig. 4 sind sechs kreisförmig und konzentrisch zur größeren Öffnung 34 angeordnete kleinere kreisförmige Öffnungen 35 vorgesehen. Sie befinden sich im wesentlichen in einer dem Zigarettenradius entsprechenden Entfernung vom Zentrum der größeren Öffnung 34, d.h. bei einer Zigarette mit 8 mm Durchmesser in einem Abstand von ca. 4 mm vom Zentrum der größeren Öffnung 34. Diese kleineren Öffnungen 35 dienen zum Beleuchten der Stirnseite des Zigarettenpapiers bzw. der äußeren Zigarettenhülle. Dabei handelt es sich entweder um das Zigarettenpapier selbst oder aber um einen einen Zigarettenfilter umgebenden papierartigen Abschnitt.

[0022] Ferner kann es sich aber auch um eine Mundstückhülse einer Rezeßfilterzigarette oder einer Papyrossizigarette handeln. Bei einer Rezeßfilterzigarette handelt es sich um einer Filterzigarette, bei der der Zigarettenfilter nicht mit dem Zigarettenpapier abschließt, sondern wobei der Filter zurückversetzt liegt, so daß sich ein hohles Mundstück bildet. Bei einer Papyrossizigarette handelt es sich um eine ähnliche Zigarette, jedoch ohne Filter, d.h., daß eine filterlose Zigarette ebenfalls ein hohles Mundstück aufweist. Die Ausbildung dieses hohlen Mundstücks kann mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie dem erfindungsgemäßen Verfahren vorteilhaft geprüft werden. Insbesondere kann man erfindungsgemäß die Kontur, d.h. insbesondere die kreisförmige Ausbildung des Mundstücks abtasten und prüfen. Man kann aber auch die Tiefe des Mundstücks bestimmen und zwar durch die vorteilhafte Anordnung von wenigstens einem beleuchteten Bereich des Zentrums eines Zigarettenkopfes (nämlich durch die größere Öffnung 34) und durch die Anordnung einer oder mehrerer beleuchteten Bereiche auf der Kante der Mundstückhülse. Eine Tiefenmessung erfolgt ebenfalls über das hier beschriebene Abstandsmeßverfahren.

[0023] Fig. 4 dient aber auch zur bereits oben erwähnten Erläuterung der Vorrichtung 33, nämlich zum Erläutern der geometrischen Anordnung einzelner Glasfasern des Glasfaserbündels 30 für eine Prüfvorrichtung 29 gemäß dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3. Hierbei sind jeweils mehrere Glasfasern zu in drei Lagen angeordneten größeren Formationen entsprechend der größeren Öffnung 34 zusammengefaßt. Entsprechend sind eine kleinere Anzahl von Glasfasern zu einer Mehrzahl von kleineren Formationen entsprechend der kleineren Öffnung 35 angeordnet. Eine derartige Bündel-

lung bzw. Zusammenfassung von Glasfasern dient zum Erzeugen eines strukturierten Lichtmusters, das dem durch eine Blende 15 gemäß Fig. 4 erzeugten Lichtmuster entspricht.

[0024] Fig. 5 ist eine Darstellung des sich auf den Zigarettenköpfen 16 einer Zigarettenformation 17 ergebenden Lichtmusters 36 in einer Darstellung eines Schnittes entlang der Linie V-V in Fig. 1. Das Lichtmuster 36 besteht aus insgesamt 20 in drei Lagen, nämlich in einer 7/6/7-Formation angeordneten größeren, kreisförmigen Lichtflecke 37. Um diese größeren Lichtflecke 37 herum sind jeweils sechs kleinere Lichtflecke 38 angeordnet, die sich auf der äußeren Hülle 39 der Zigarette befinden. Die größeren Lichtflecke 37 dienen als Auswerteflächen für die Prüfung der tabak- bzw. filterseitigen Enden der Zigarettenköpfe 16. Dem gegenüber dienen die kleineren Lichtflecke 38 als Auswerteflächen für die Papierenden der Mundstückhülsen bei Rezeßfilterzigaretten bzw. Papyrossizigaretten.

[0025] Fig. 5a zeigt die geometrische Konstruktion von einem Zigarettenkopf 16 bestrahlenden Lichts 18, das als reflektiertes Licht 20 über eine Linse 40 auf einen CCD-Chip 41 gelangt. Der Zigarettenkopf 16 befindet sich in der in Fig. 5a dargestellten Lage an seiner korrekten Position und ist auch korrekt ausgebildet. Bei einer derartigen korrekten Zigarette ergibt sich auf dem CCD-Chip 41 eine Darstellung 42 gemäß Fig. 5b entsprechend einem Schnitt entlang der Linie Vb-Vb in Fig. 5a. Die Darstellung 42 zeigt mehrere bestrahlte Bereiche 43 und zwar einen größeren Bereich 44 sowie sechs kleinere Bereiche 45 in konzentrischer Anordnung dazu. Die kreisförmige Doppellinie ist eine gedachte Linie zur Orientierung und Andeutung der Zigarettenhülle 47. Alle Bereiche 43 bzw. 44 und 45 beleuchten jeweils eine Vielzahl von in kleinen Quadraten dargestellten CCD-Elementen. Diese CCD-Elemente bilden ein aus einer Vielzahl von Pixeln bestehendes Bild der Zigarettenköpfe bzw. einer gesamten Zigarettenformation.

[0026] Die beispielhaft in Fig. 5b gezeigte Darstellung 42 ist symmetrisch zum CCD-Chip angeordnet. Ferner sind auch die kleineren Bereiche 45 symmetrisch bzw. konzentrisch zum größeren Bereich 44 angeordnet. Diese Symmetrie zeigt eine korrekt ausgebildete Zigarette mit korrekter Länge an. Alle Abbildungen bestrahlter Bereiche eines Zigarettenkopfes 16 befinden sich an ihrer erwarteten Position, da sich der korrekte Zigarettenkopf 16 an seiner Sollposition befindet.

[0027] Dem gegenüber zeigen Fig. 6a und 6b die Darstellung 48 einer um die Länge A zu kurz ausgebildeten Zigarette. Die Darstellung 48 entspricht im wesentlichen der Darstellung 42. Sie befindet sich jedoch an einer anderen Position, d.h. die Bereiche 43 bzw. 44 und 45 der Darstellung 42 aus Fig. 5b, nämlich die Abbildungen der bestrahlten Bereiche von Tabak und Zigarettenhülle liegen nicht mehr in der Mitte des CCD-Chips 41, sondern sind gegenüber der Darstellung 42 aus Fig. 5b nach oben verschoben. Diese Abweichung, d.h. Verschie-

bung, insbesondere der Abstand dieser Verschiebung wird erfindungsgemäß von der mit dem CCD-Chip verbundenen Auswerteeinrichtung erfaßt. Aus dieser Abweichung kann dann auf den Abstand der bestrahlten Bereiche eine Sollposition dieser Bereiche bestimmt werden.

[0028] Die Fig. 7a und 7b zeigen in entsprechender Weise die sich ergebende Darstellung 49 einer Zigarette korrekter Länge mit fehlerhafter Füllung. Wie in Fig. 7a gezeigt ist die Zigarette am Zigarettenkopf 16 nicht bis zum Ende der Zigarettenhülle 47 mit Tabak 50 gefüllt. Diese mangelhafte Füllung führt dazu, daß die Darstellung 49 gegenüber den Darstellungen 42 und 48 aus den Fig. 5b bzw. 6b verändert ist. Der größere Bereich 44 von Fig. 7b ist nämlich nunmehr nicht mehr konzentrisch zu den kleineren Bereichen 45 angeordnet. Die Abbildungen der bestrahlten Bereiche, d.h. die kleineren und größeren Bereiche 45 und 44 sind nun nicht mehr symmetrisch zueinander angeordnet. Dies läßt auf eine fehlerhafte Zigarette schließen. Aus der Abweichung des größeren Bereichs 44, d.h. aus der Verschiebung dieses Bereichs gegenüber der Darstellung in Fig. 5b kann auch auf die Tiefe des Lochs, d.h. das Fehlen von Tabak geschlossen werden. Die Auswertung erfolgt derart, daß bei Überschreiten vorbestimmter Grenzwerte der Abweichung bzw. bei Unsymmetrien eine Zigarette als fehlerhaft erkannt wird, was zum Auswurf der Zigarette bzw. der diese Zigarette enthaltenden Zigarettengruppe führt.

[0029] Die Fig. 8a und 8b zeigen schließlich eine Rezeßfilterzigarette 51 in korrekter Ausbildung. Diese Rezeßfilterzigarette 51 weist ein hohles Mundstück 50 sowie einen zurückliegenden Filter 53 auf. Der mittig bestrahlte Bereich des zurückliegenden Filters 53 bildet sich als größerer Bereich 44 auf dem CCD-Chip ab. Dem gegenüber bilden sich die kleineren Bereiche 45, die sich durch Beleuchten des Mundstücks an sechs Orten ergeben, nicht an konzentrisch zum größeren Bereich 44 liegenden Orten ab. Diese Unsymmetrie von kleineren und größeren Bereichen 44 und 45 ist bei Rezeßfilterzigaretten, aber auch bei Papyrossizigaretten eine normale Erscheinung, die bei der Auswertung der Darstellung 54 von der Auswerteeinrichtung berücksichtigt wird.

[0030] Eine Abweichung der Darstellung 54 von dieser in Fig. 8b gezeigten, erwarteten Position ergibt sich bei fehlerhaft ausgebildeten Rezeßfilter- bzw. Papyrossizigaretten. Eine derartige Abweichung kann ebenfalls innerhalb bestimmter Grenzwerte toleriert werden. Erst bei Überschreiten vorbestimmter Grenzwerte wird die entsprechende Zigarette oder eine gesamte Zigarettenformation ausgeworfen.

[0031] Bei einer nicht dargestellten Variante sind zwei der zuvor erläuterten Prüfvorrichtungen an beiden Enden der Zigaretten vorgesehen. Auf diese Weise kann auch bei einer axialen Verschiebung einer an sich korrekt ausgebildeten Zigarette deren korrekte Ausbildung erkannt werden, da aufgrund des ermittelten Abstandes

eines Zigarettenendes zu seiner Sollposition auf jeweils beiden Seiten einer Zigarette auf deren Gesamtlänge geschlossen werden kann. Dadurch kann man auf vorteilhafte Weise des Auswurf an sich ordnungsgemäßer, jedoch geringfügig axial verschobener Zigaretten verhindern.

[0032] Die Erfindung eröffnet eine Vielzahl von Möglichkeiten beim Prüfen von Zigarettenköpfen, so daß nicht nur Tabakfehlstellen erkannt werden können, sondern auch die Tiefe von Mundstücken bei Rezeßfilterzigaretten bzw. Papyrossizigaretten, sowie die Ausbildung des Mundstück selbst, d.h. ob dies tatsächlich kreisförmig oder deformiert ist. Schließlich kann mittels der Erfindung auch die Länge einer Zigarette exakt bestimmt werden.

Bezugszeichenliste:

[0033]

10 Prüfvorrichtung
 11 Laser
 12 Lichtstrahl
 13 Linsen-Blenden-System
 14 Linse
 15 Blende
 16 Zigarettenkopf
 17 Zigaretteninformation
 18 bestrahlendes Licht
 19 Detektor
 20 reflektiertes Licht
 21 Optik
 22 Kabel
 23 Prüfvorrichtung
 24 Optik
 25 Linse
 26 Glasfaserleitung
 27 Eintrittsabschnitt
 28 Austrittsabschnitt
 29 Prüfvorrichtung
 30 Glasfaserbündel
 31 Eintrittsabschnitt
 32 Austrittsabschnitt
 33 Vorrichtung
 34 größere Öffnung
 35 kleinere Öffnung
 36 Lichtmuster
 37 größerer Lichtfleck
 38 kleinerer Lichtfleck
 39 äußere Hülle
 40 Linse
 41 CCD-Chip
 42 Darstellung
 43 Bereich
 44 größerer Bereich
 45 kleinerer Bereich
 46 kreisförmige Doppellinie
 47 Zigarettenhülle

48 Darstellung
 49 Darstellung
 50 Tabak
 51 Rezeßfilterzigarette
 52 hohles Mundstück
 53 zurückliegender Filter
 54 Darstellung

A Länge

Patentansprüche

1. Verfahren zum Prüfen von Zigarettenköpfen (16), wobei wenigstens ein Bereich (37, 38) eines Zigarettenkopfes (16) mit Licht (18) bestrahlt und vom Zigarettenkopf (16) reflektiertes Licht (20) derart von einem Detektor (19) empfangen wird, daß bestrahlendes und empfangenes reflektiertes Licht (18, 20) winkelig zueinander verlaufen, der bestrahlte Bereich (37, 38) auf dem Detektor (19) abgebildet und ein vom Detektor (19) erzeugtes Signal ausgewertet wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** beim Auswerten eine etwaige Abweichung, insbesondere ein Abstand, der Position der Abbildung (43, 44, 45) des bestrahlten Bereichs (37, 38) von einer erwarteten Position einer Abbildung eines entsprechenden Bereichs eines idealen Zigarettenkopfes (16) auf den Detektor (19) ermittelt wird, wobei aus der Abweichung der Abstand des bestrahlten Bereichs (37, 38) zu einer Sollposition dieses Bereichs bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** beim Überschreiten eines vorbestimmten Abstands des bestrahlten Bereichs (37, 38) zu der Sollposition dieses Bereichs die geprüfte Zigarette oder diese Zigarette enthaltende Zigarettengruppe (17) ausgeworfen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Bereiche (37, 38) bestrahlt und ausgewertet werden und zwar wenigstens ein Bereich (37) innerhalb des von der Zigarettenhülle, insbesondere Zigarettenpapier oder Mundstückhülse, umgebenen, tabak- oder filterseitigen Zigarettenendes und ein oder mehrere Bereiche (38) auf der Zigarettenhülle.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei unsymmetrischer Anordnung der Abbildungen (44, 45, 46) bestrahlter Bereiche (37, 38) einer bis zu den Zigarettenenden mit Tabak (50) oder Filter (53) befüllten Zigarette diese Zigarette bzw. die diese Zigarette enthaltende Zigaretteninformation (17) ausgeworfen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **da-**

- durch gekennzeichnet, daß** bei wenigstens an einem Zigarettenende einer nicht bis zum Ende mit Tabak (50) oder Filter (53) gefüllten Zigarette, insbesondere Rezeßfilterzigarette (51) oder Papyrossizigarette, bei unsymmetrischer Abbildung (44, 45, 46) bestrahlter Bereiche (37, 38) nur dann die Zigarette bzw. diese Zigarette enthaltende Zigarettenformation (17) ausgeworfen wird, falls die Unsymmetrie vorbestimmte Grenzwerte überschreitet.
6. Verfahren nach Anspruch 3 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge eines hohlen Abschnitts einer Mundstückhülse (52) einer Rezeßfilter- bzw. Papyrossizigarette (51) aus wenigstens einem Abstand einer Abbildung (45) eines Zigarettenhüllenbereichs zu einer Abbildung (44) eines Bereichs (37) innerhalb der Zigarettenhülle (47) ermittelt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Enden einer Zigarette geprüft werden und aus den Abständen der bestrahlten Bereiche (37, 38) zu ihren jeweiligen Sollpositionen unter Berücksichtigung des Abstandes beider Zigarettenenden-Sollpositionen die tatsächliche Zigarettenlänge ermittelt wird, so daß auch bei in axialer Richtung verschobener Lage einer Zigarette ihre Länge ermittelt wird.
8. Vorrichtung zum Prüfen von Zigarettenköpfen (16) mit einer Lichtquelle (11) und einer Optik (13-15) zum Erzeugen wenigstens eines mit Licht bestrahlten Bereichs (37, 38) auf einem Zigarettenkopf (16) und einem Detektor (19) zum Empfangen von vom Zigarettenkopf (16) reflektiertem Licht (20), der derart angeordnet ist, daß bestrahlendes und empfangenes reflektiertes Licht (18, 20) winkelig zueinander verlaufen und der bestrahlte Bereich (37, 38) auf dem Detektor (19) abbildbar ist, **gekennzeichnet durch** eine Auswerteeinrichtung, die ein vom Detektor (19) erzeugtes Signal auswertet, um eine etwaige Abweichung, insbesondere einen Abstand, der Position der Abbildung (43, 44, 45) des bestrahlten Bereichs (37, 38) von einer erwarteten Position einer Abbildung eines entsprechenden Bereichs eines idealen Zigarettenkopfes zu ermitteln, um aus der Abweichung den Abstand des bestrahlten Bereichs (37, 38) zu einer Sollposition dieses Bereichs zu bestimmen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** eine Optik, ein Linsen-Blenden-System (13) und/oder Hologramm zum Erzeugen eines strukturierten Lichtmusters auf dem Zigarettenkopf (16), insbesondere mit einem oder mehreren Bereichen (37, 38) auf der Zigarettenhülle sowie innerhalb der Zigarettenhülle.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **gekennzeichnet durch** eine Glasfaserleitung (26, 30) zum Leiten von auszusendendem Licht von der Lichtquelle (11) in Richtung des Zigarettenkopfes (16), insbesondere zur Optik bzw. zum Linsen-Blenden-System (13) bzw. Hologramm.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **gekennzeichnet durch** eine Glasfaserleitung zum Leiten von reflektiertem Licht zum Detektor (19).
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **gekennzeichnet durch** ein Bündel (30) von Glasfaserleitungen zum Leiten von auszusendendem Licht von der Lichtquelle (11) in Richtung des Zigarettenkopfes (16) oder einer Formation von Zigarettenköpfen (16), das derart gebündelt ist, insbesondere dessen Enden derart aufgeweitet sind, daß ein strukturiertes Lichtmuster auf dem Kopf (16) bzw. den Köpfen (16) erzeugbar ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **gekennzeichnet durch** einen dem Detektor (19) zugeordneten CCD-Chip mit einer Vielzahl von zweidimensional angeordneten CCD-Elementen zum Erzeugen einer zweidimensionalen Abbildung (42) mit einer Vielzahl von Pixeln.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **gekennzeichnet durch** je eine Lichtquelle (11) und einen Detektor (19) im Bereich beider Zigarettenenden, insbesondere filterseitigem und tabakseitigem Ende, zum Prüfen beider Köpfe (16) einer Zigarette.

Claims

- Method for testing cigarette heads (16), at least one region (37, 38) of a cigarette head (16) being irradiated with light (18), and light reflected by the cigarette head (16) being received by a detector (19) in such a way that irradiating and received reflected light (18, 20) run at an angle to one another, the irradiated region (37, 38) is imaged on the detector (19) and a signal generated by the detector (19) is evaluated, **characterized in that**, when evaluating, a possible deviation, in particular a distance, of the position of the image (43, 44, 45) of the irradiated region (37, 38) from an expected position of an image of a corresponding region of an ideal cigarette head (16) on the detector (19) is determined, the deviation being used to determine the distance of the irradiated region (37, 38) from a desired position of this region.
- Method according to Claim 1, **characterized in that** upon overshooting of a predetermined distance of the irradiated region (37, 38) from the desired posi-

tion of this region the tested cigarette or the cigarette group (17) containing this cigarette is ejected.

3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** a plurality of regions (37, 38) are irradiated and evaluated, to be precise, at least one region (37) inside the tobacco-end or filter-end cigarette end surrounded by the cigarette wrapping, in particular cigarette paper or tip sleeve, and one or more regions (38) on the cigarette wrapping.
4. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that**, in the case of asymmetric arrangement of the images (44, 45, 46) of irradiated regions (37, 38) of a cigarette filled up to the cigarette ends with tobacco (50) or filter (53), this cigarette or the cigarette formation (17) containing this cigarette is ejected.
5. Method according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** in the case of at least one cigarette end of a cigarette not filled up to the end with tobacco (50) or filter (53), in particular a recess filter cigarette (51) or Russian cigarette, in the case of asymmetric image (44, 45, 46) of irradiated regions (37, 38) the cigarette or cigarette formation (17) containing this cigarette is ejected only if the asymmetry exceeds predetermined limiting values.
6. Method according to Claim 3 or 5, **characterized in that** the length of a hollow section of a tip sleeve (52) of a recess filter or Russian cigarette (51) is determined from at least one distance of an image (45) of a cigarette wrapping region from an image (44) of a region (37) inside the cigarette wrapping (47).
7. Method according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** both ends of a cigarette are tested, and the actual cigarette length is determined from the distances of the irradiated regions (37, 38) from their respective desired positions taking account of the distance between two cigarette end desired positions, with the result that the length of a cigarette is determined even when the position of the latter is displaced in the axial direction.
8. Apparatus for testing cigarette heads (16), having a light source (11) and an optical system (13-15) for producing at least one region (37, 38), irradiated with light, on a cigarette head (16), and having a detector (19), for receiving light (20) reflected by the cigarette head (16), which is arranged in such a way that irradiating and received reflected light (18, 20) run at an angle to one another and the irradiated region (37, 38) can be imaged on the detector (19), **characterized by** an evaluation device which evaluates a signal generated by the detector (19) in or-

der to determine a possible deviation, in particular a distance, in the position of the image (43, 44, 45) of the irradiated region (37, 38) from an expected position of an image of a corresponding region of an ideal cigarette head, in order to determine from the deviation the distance of the irradiated region (37, 38) from a desired position of this region.

9. Apparatus according to Claim 8, **characterized by** an optical system, a lens-stop system (13) and/or hologram for producing a structured light pattern on the cigarette head (16), in particular having one or more regions (37, 38) on the cigarette wrapping as well as inside the cigarette wrapping.
10. Apparatus according to Claim 8 or 9, **characterized by** a glass fibre line (26, 30) for guiding light, which is to be emitted, from the light source (11) in the direction of the cigarette head (16), in particular to the optical system and/or to the lens-stop system (13) and/or hologram.
11. Apparatus according to one of Claims 8 to 10, **characterized by** a glass fibre line for guiding reflected light to the detector (19).
12. Apparatus according to one of Claims 8 to 11, **characterized by** a bundle (30) of glass fibre lines for guiding light, which is to be emitted, from the light source (11) in the direction of the cigarette head (16) or a formation of cigarette heads (16), which is bundled in such a way that its ends, in particular, are widened in such a way that a structured light pattern can be produced on the head (16) and/or the heads (16).
13. Apparatus according to one of Claims 8 to 12, **characterized by** a CCD chip, assigned to the detector (19), having a multiplicity of two-dimensionally arranged CCD elements for producing a two-dimensional image (42) with a multiplicity of pixels.
14. Apparatus according to one of Claims 8 to 13, **characterized by** one light source (11) and one detector (19) each in the region of the two cigarette ends, in particular the filter-end and tobacco-end end, for testing both heads (16) of a cigarette.

Revendications

1. Procédé de contrôle de bouts de cigarettes (16) dans lequel au moins une partie (37, 38) d'un bout de cigarette (16) est éclairée par de la lumière (18) et de la lumière (20) réfléchiée par le bout de cigarette (16) est reçue par un détecteur (19) de façon telle que la lumière incidente (18) et la lumière réfléchiée reçue (20) fassent un angle entre elles, une

image de la partie éclairée (37, 38) soit formée sur le détecteur (19) et un signal produit par le détecteur (19) soit exploité, **caractérisé par le fait que** lors de l'exploitation est déterminé sur le détecteur (19) un écart éventuel, en particulier une distance, de la position de l'image (43, 44, 45) de la partie éclairée (37, 38) d'une position attendue d'une image d'une partie correspondante d'un bout de cigarette (16) idéal, à partir de l'écart étant déterminée la distance de la partie éclairée (37, 38) d'une position voulue de cette partie.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait qu'en** cas de dépassement d'une distance déterminée de la partie éclairée (37, 38) à la position voulue de cette partie, la cigarette contrôlée ou le groupe de cigarettes (17) contenant cette cigarette est éjecté.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé par le fait que** plusieurs parties (37, 38) sont éclairées et exploitées, à savoir au moins une partie (37) située à l'intérieur d'une extrémité de cigarette côté tabac ou côté bout-filtre entourée par l'enveloppe de la cigarette, en particulier le papier à cigarettes ou la manchette, et une ou plusieurs parties (38) situées sur l'enveloppe de la cigarette.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait qu'en** cas de disposition asymétrique des images (44, 45, 46) de parties éclairées (37, 38) d'une cigarette remplie de tabac (50) ou d'un bout-filtre (53) jusqu'à ses extrémités, cette cigarette ou la formation de cigarettes (17) la contenant est éjectée.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** dans le cas d'une cigarette qui, au moins à une extrémité, n'est pas remplie jusqu'au bout de tabac (50) ou de bout-filtre (53), en particulier d'une cigarette à bout-filtre à creux (51) ou d'une cigarette papyrossi, en cas formation d'images (44, 45, 46) asymétrique de parties éclairées (37, 38), la cigarette ou la formation de cigarettes (17) la contenant est éjectée seulement si l'asymétrie dépasse des valeurs limites déterminées.
6. Procédé selon l'une des revendications 3 et 5, **caractérisé par le fait que** la longueur d'un tronçon creux d'une manchette (52) d'une cigarette à bout-filtre à creux ou papyrossi (51) est déterminée à partir d'au moins une distance d'une image (45) d'une partie d'enveloppe de la cigarette à une image (44) d'une partie (37) située à l'intérieur de l'enveloppe (47) de la cigarette.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **ca-**

ractérisé par le fait que les deux extrémités d'une cigarette sont contrôlées et la longueur réelle de la cigarette est déterminée à partir des distances des parties éclairées (37, 38) à leurs positions voulues respectives compte tenu de la distance des deux positions voulues des extrémités de la cigarette, de sorte que même en cas de position décalée dans la direction axiale d'une cigarette, la longueur de celle-ci est déterminée.

8. Dispositif de contrôle de bouts de cigarettes (16) comportant une source lumineuse (11) et un dispositif optique (13-15) pour la production d'au moins une partie éclairée (37, 38) sur un bout de cigarette (16) et un détecteur (19) pour la réception de lumière (20) réfléchi par le bout de cigarette (16), lequel détecteur est placé de façon telle que la lumière incidente (18) et la lumière réfléchi reçue (20) fassent un angle entre elles et une image de la partie éclairée (37, 38) puisse être formée sur le détecteur (19), **caractérisé par** un dispositif d'exploitation qui exploite un signal produit par le détecteur (19) pour déterminer un éventuel écart, en particulier une distance, de la position de l'image (43, 44, 45) de la partie éclairée (37, 38) d'une position attendue d'une image d'une partie correspondante d'un bout de cigarette idéal, pour déterminer à partir de l'écart la distance de la partie éclairée (37, 38) à une position voulue de cette partie.
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé par** un dispositif optique, un système lentille-diaphragme (13) et/ou un hologramme pour la production d'une figure structurée de lumière sur le bout de cigarette (16), en particulier avec une ou plusieurs parties (37, 38) sur l'enveloppe de la cigarette ainsi qu'à l'intérieur de cette enveloppe.
10. Dispositif selon l'une des revendications 8 et 9, **caractérisé par** un conducteur en fibre de verre (26, 30) pour conduire de la lumière à émettre de la source lumineuse (11) en direction du bout de cigarette (16), en particulier au dispositif optique ou au système lentille-diaphragme (13) ou à l'hologramme.
11. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé par** un conducteur en fibre de verre pour conduire de la lumière réfléchi au détecteur (19).
12. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé par** un faisceau (30) de conducteurs en fibre de verre pour conduire de la lumière à émettre de la source lumineuse (11) en direction du bout de cigarettes (16) ou d'une formation de bouts de cigarettes (16), qui est formé, en particulier dont les extrémités sont élargies, de façon telle qu'une figure structurée de lumière puisse être produite sur le bout (16) ou les bouts (16).

13. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 12, **caractérisé par** une puce CCD associée au détecteur (19) et ayant un grand nombre d'éléments CCD disposés bidimensionnellement pour la production d'une image bidimensionnelle (42) ayant un grand nombre de pixels. 5

14. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 13, **caractérisé par** une source lumineuse (11) et un détecteur (19) dans la zone de chacun des deux bouts de la cigarette, en particulier du bout côté bout-filtre et du bout côté tabac, pour le contrôle des deux bouts (16) de la cigarette. 10

15

20

25

30

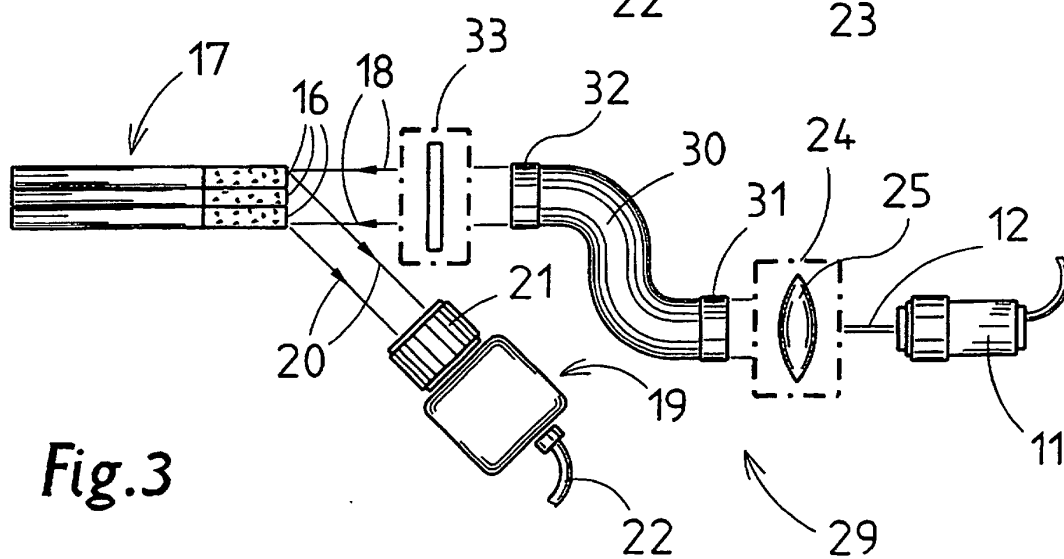
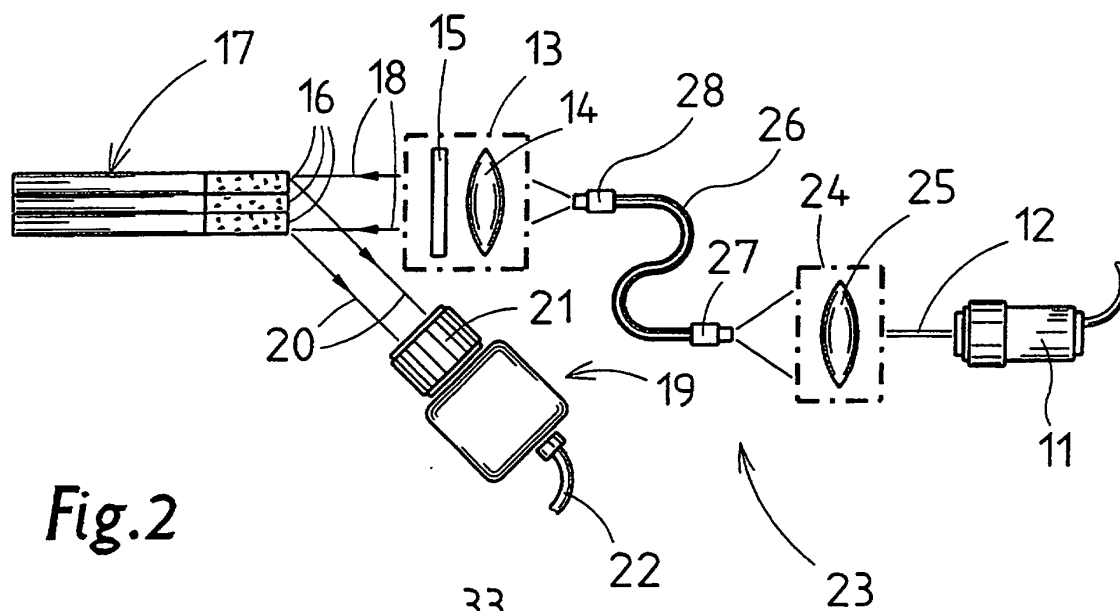
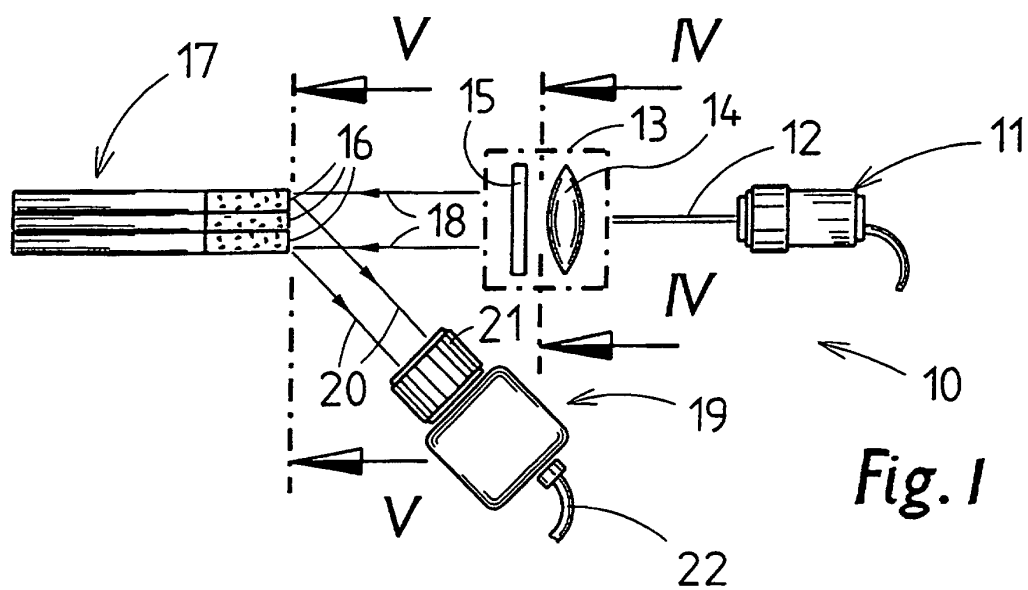
35

40

45

50

55



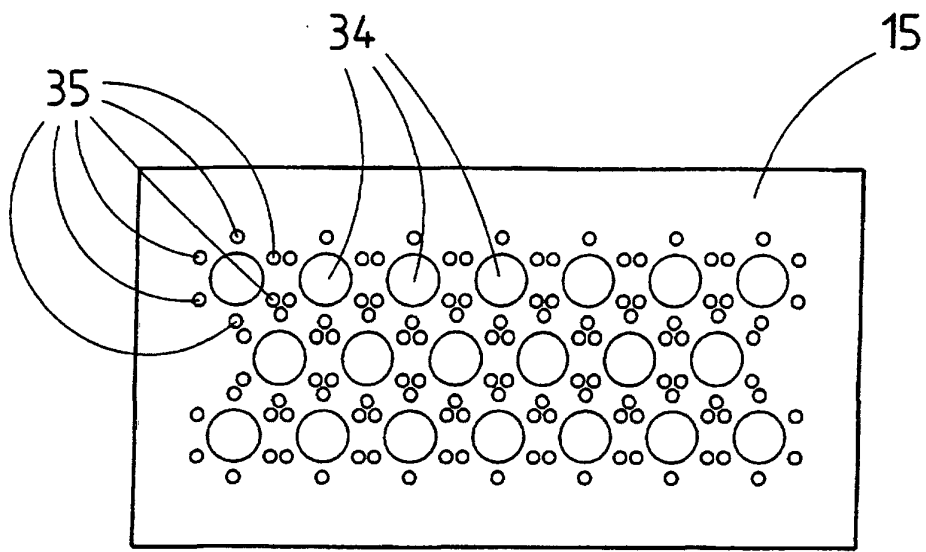


Fig. 4

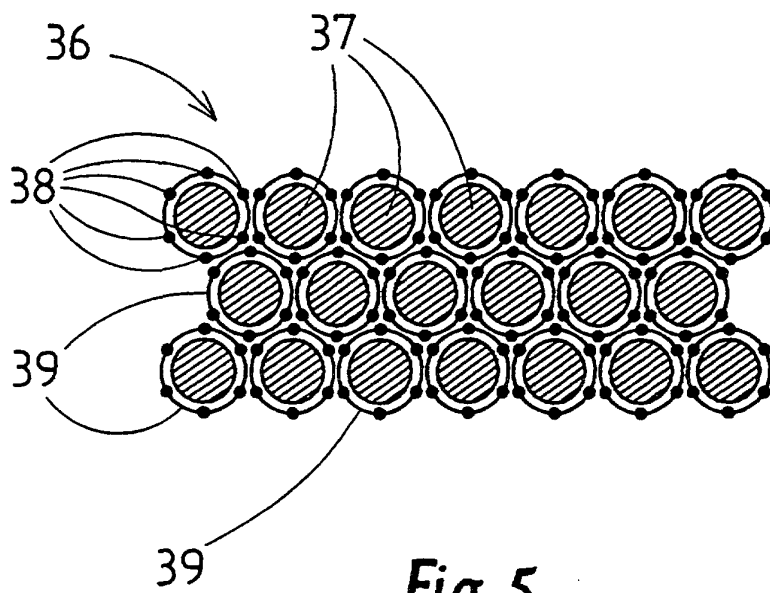


Fig. 5

