



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 053 942 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
22.11.2000 Patentblatt 2000/47

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

(21) Anmeldenummer: **00109674.2**

(22) Anmeldetag: **06.05.2000**

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

(72) Erfinder:  
• **Focke, Heinz**  
**D-27283 Verden (DE)**  
• **Sinnerbrink, Ralf**  
**D-27308 Kirchlinteln (DE)**  
• **Niebler, Winfried**  
**D-83126 Flintsbach a. Inn (DE)**

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

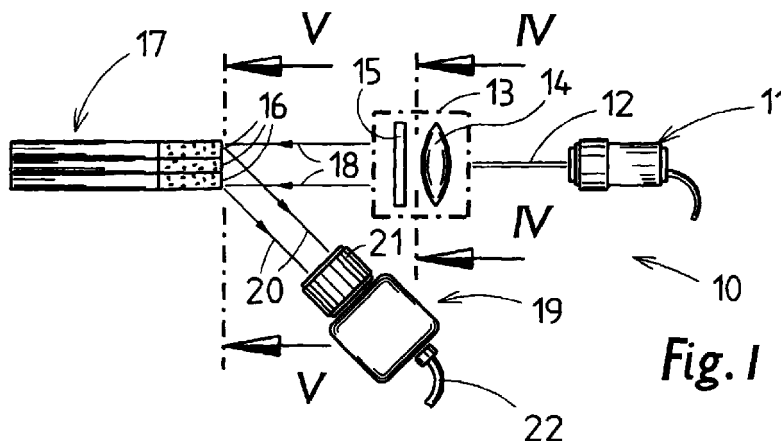
(71) Anmelder:  
**Focke & Co. (GmbH & Co.)**  
**27283 Verden (DE)**

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

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

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Prüfen von Zigarettenköpfen (16), wobei wenigstens ein Bereich (37,38) eines Zigarettenkopfes 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 und der bestrahlte Bereich (37,38) auf den Detektor (19) abgebildet und ein vom Detektor erzeugtes Signal ausgewertet wird. Derartige bekannte Verfahren haben den Nachteil, daß sie ungenau und keine exakten Aussagen über den Zustand von Zigaretten erlauben. Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, das Prüfen von

Zigaretten zu verbessern. Sie löst diese Problem dadurch, 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 dem Detektor (19) ermittelt wird, wobei aus der Abweichung der Abstand des bestrahlten Bereichs zu einer Sollposition dieses Bereichs bestimmt wird. Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens.



**Fig. 1**

**EP 1 053 942 A1**

## 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 Bereichs 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 Prüfvor-

- richtung mit einem Glasfaserbündel zum Leiten von Licht einer Lichtquelle in den Bereich der Zigarettenenden;
- Fig. 4 eine Blende oder Anordnung der Glasfaserenden 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 VIb-VIb;
- 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 Einfallrichtung 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 anord-

nen 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 Zigarettenradius 8 mm beträgt, d.h. das Verhältnis von größerer Öffnung 34 zu Zigarettenradius 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 Bündelung 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 Quadranten 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 15 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. Verschiebung, 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]**

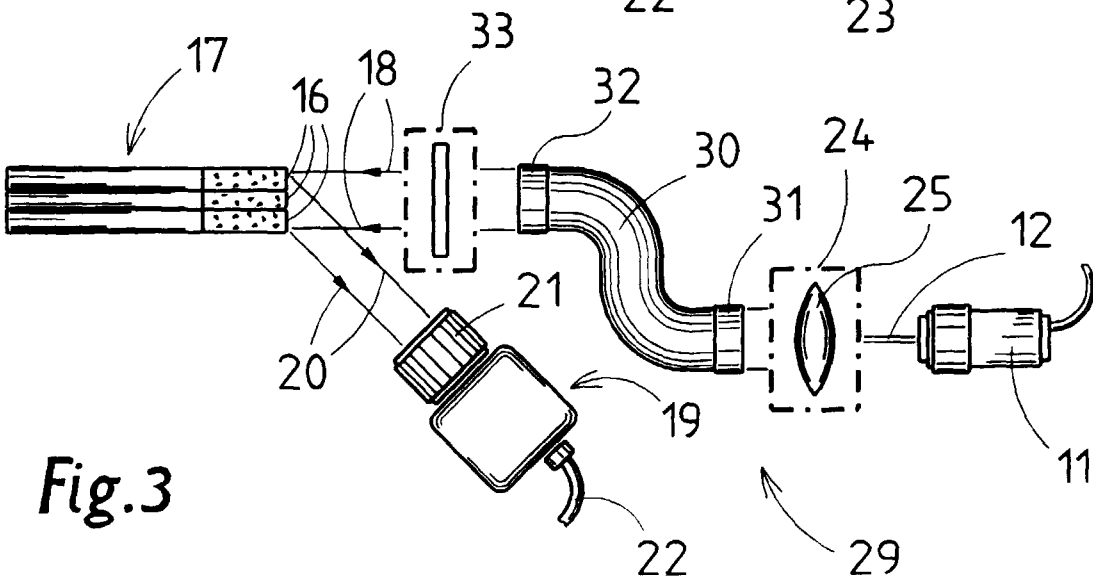
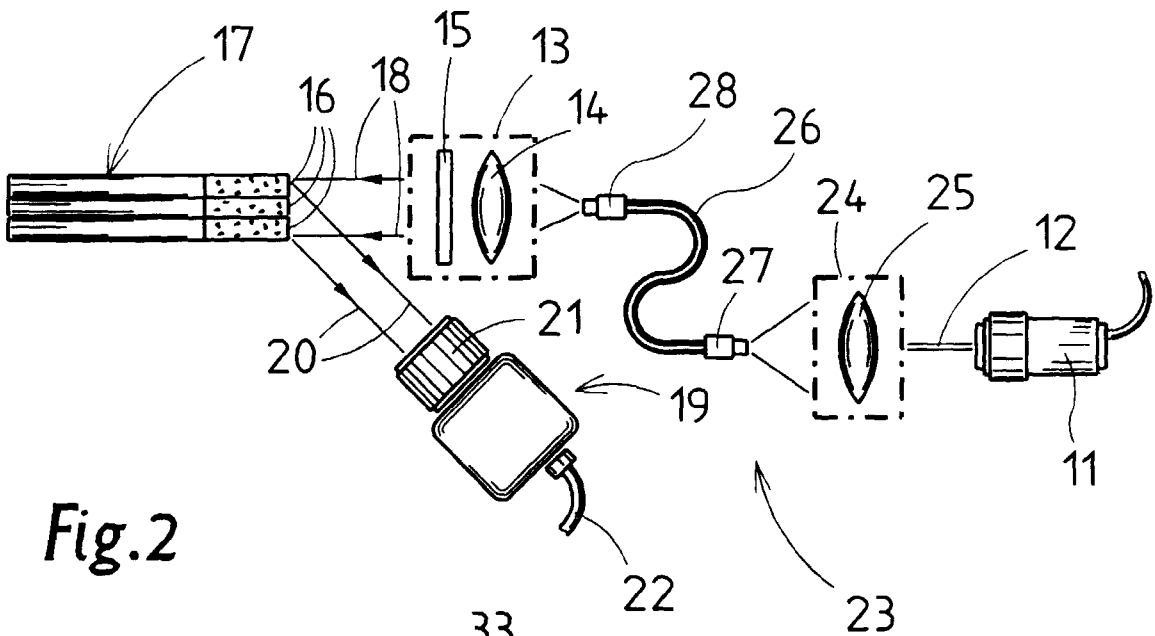
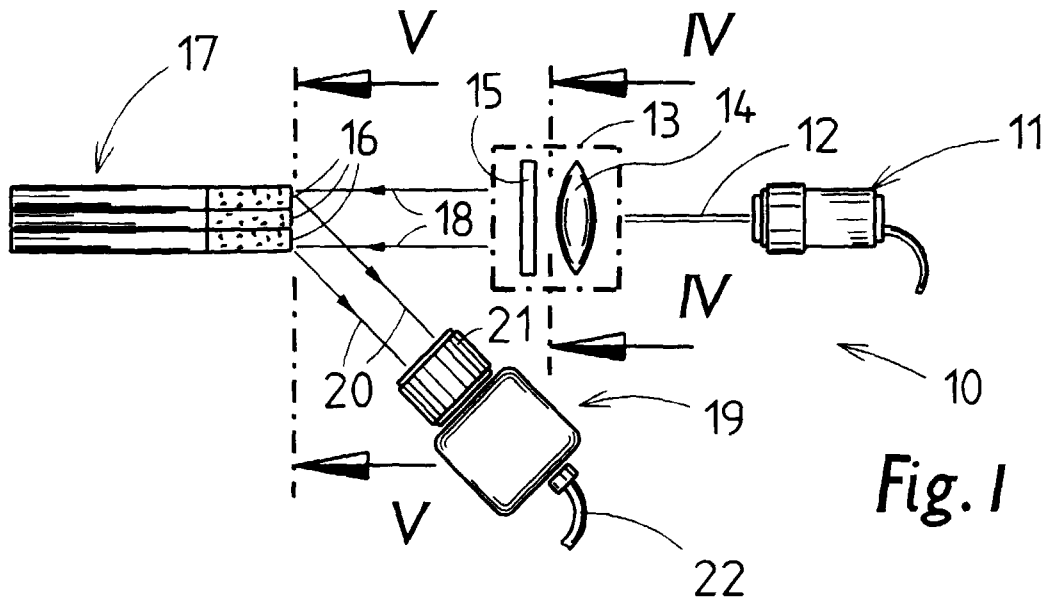
10	Prüfvorrichtung
11	Laser
12	Lichtstrahl
13	Linsen-Blenden-System
14	Linse
15	Blende
16	Zigarettenkopf
17	Zigarettenformation
18	bestrahlendes Licht
19	Detektor
20	reflektiertes Licht
21	Optik
22	Kabel
23	Prüfvorrichtung
24	Optik
25	Linse
26	Glasfaserleitung
27	Eintrittsabschnitt
28	Austrittsabschnitt
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

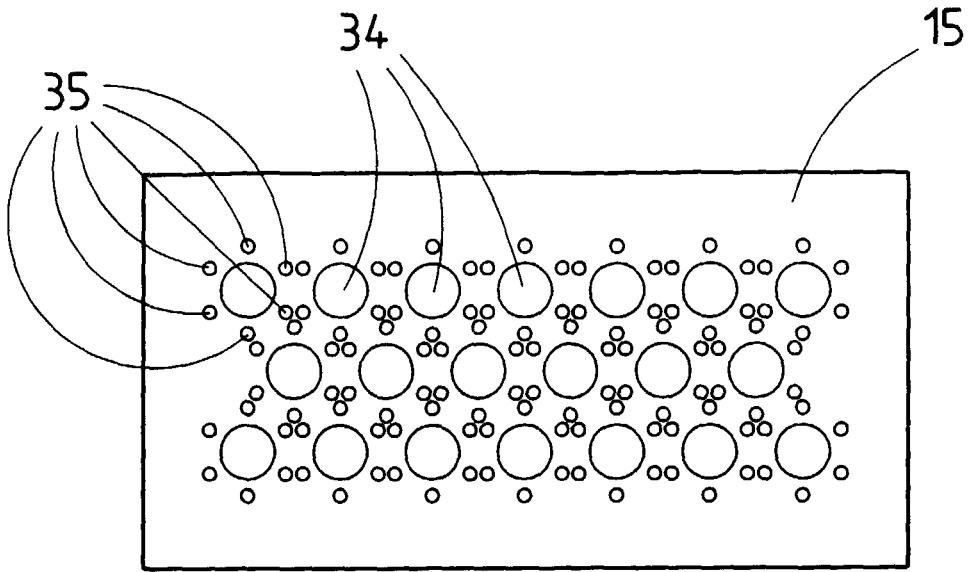
#### 20 Patentansprüche

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 Mundstückhülle, umgebenen, tabak- oder filterseitigen Zigarettenendes und ein oder mehrere Bereiche (38) auf der Zigarettenhülle.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

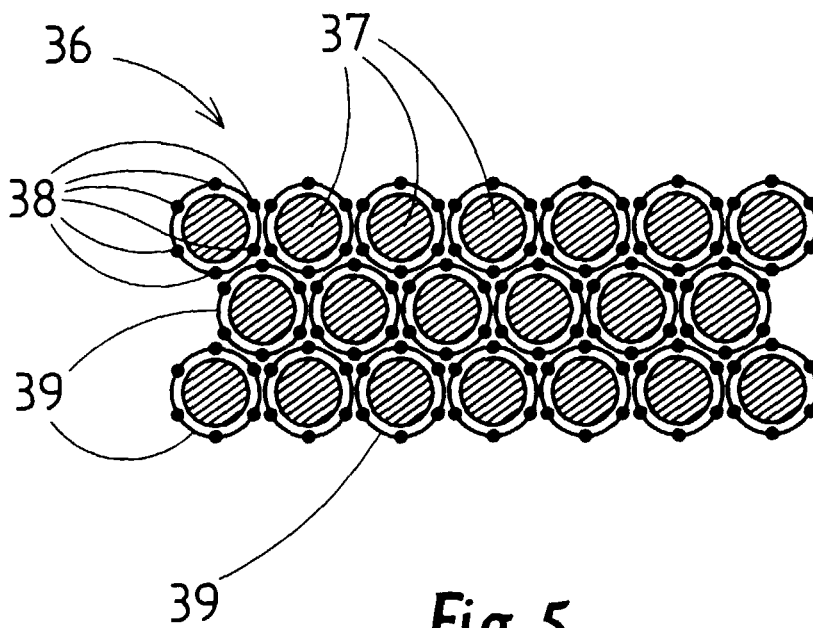
- dadurch gekennzeichnet**, daß bei unsymmetrischer Anordnung der Abbildungen (44, 45, 46) bestrahlter Bereiche (37, 38) einer bis zu den Zigarettenenden mit Tabak (50) oder Filter (53) befüllten Zigarette diese Zigarette bzw. die diese Zigarette enthaltende Zigarettenformation (17) ausgeworfen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch 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 Mundstückhülle (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.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14 zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7.



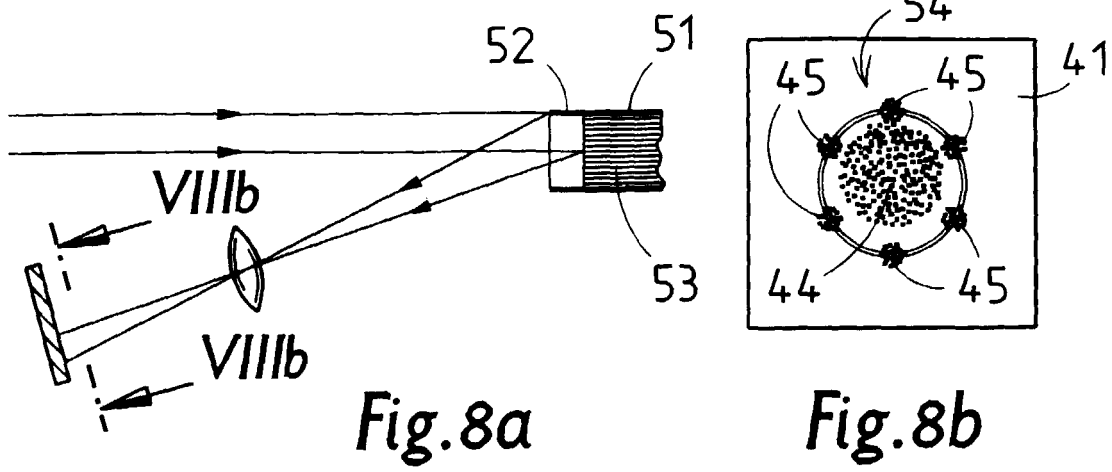
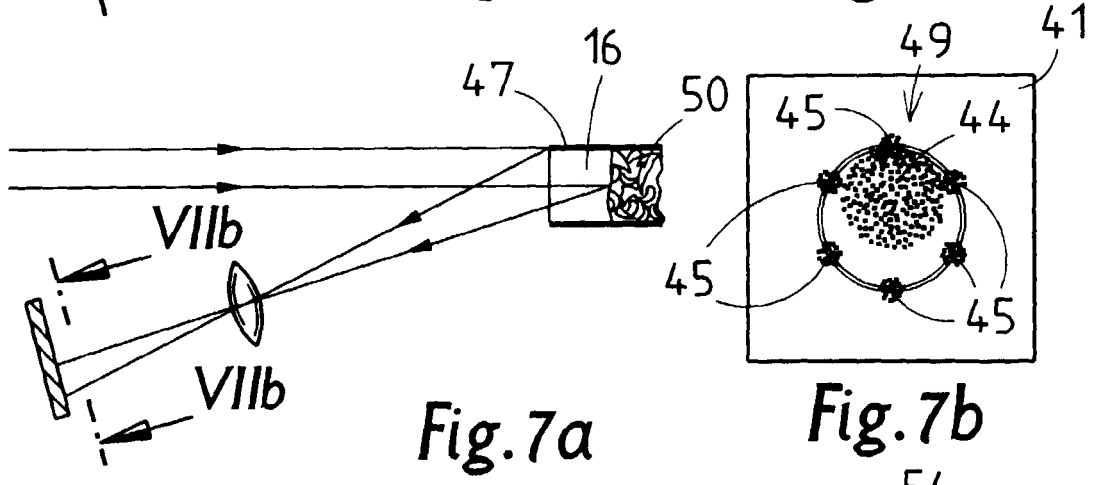
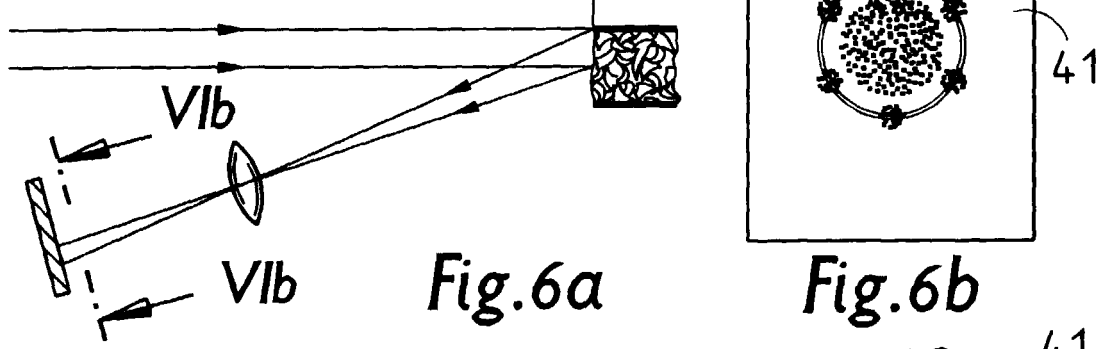
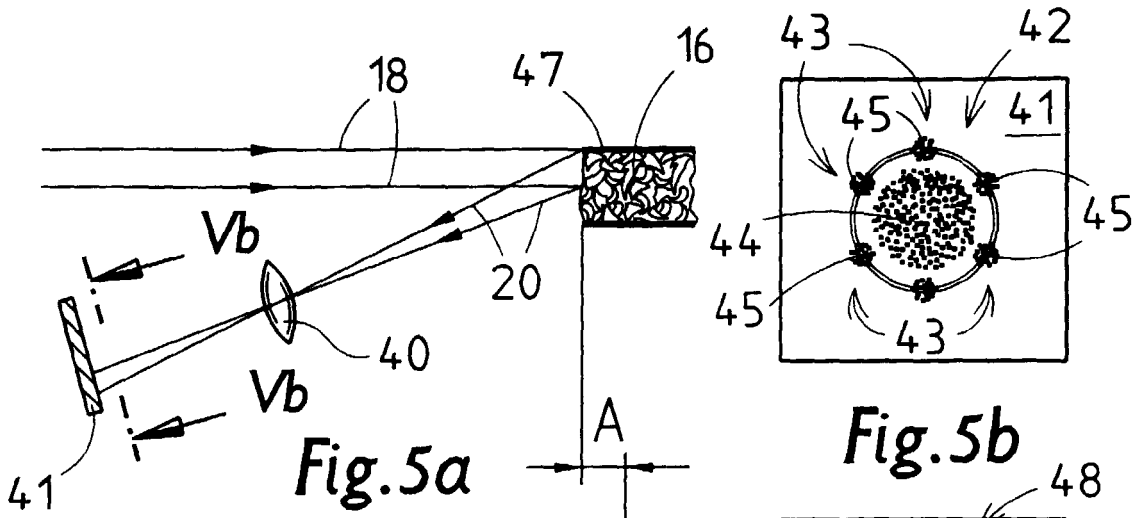




*Fig. 4*



*Fig. 5*





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 10 9674

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 518 141 A (EASTMAN KODAK CO) 16. Dezember 1992 (1992-12-16)	1-3,8-13	B65B19/30
Y	* Seite 2, Zeile 55 - Seite 4, Zeile 32; Abbildungen *	7,14	
Y	DE 40 00 658 A (GD SPA) 9. August 1990 (1990-08-09)	7,14	
A	* Spalte 4, Zeile 47 - Spalte 8, Zeile 34; Abbildungen *	1-3,8, 10,12,13	
A	EP 0 157 087 A (FOCKE & CO) 9. Oktober 1985 (1985-10-09)		
A	EP 0 585 686 A (GD SPA) 9. März 1994 (1994-03-09)		
A	US 5 013 905 A (NERI ARMANDO) 7. Mai 1991 (1991-05-07)		
A	EP 0 349 823 A (FOCKE & CO) 10. Januar 1990 (1990-01-10)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B65B A24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>17. August 2000</b>	Prüfer <b>Jagusiak, A</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
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		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 00 10 9674

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-08-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0518141 A	16-12-1992	US 5235649 A	10-08-1993
		JP 5209839 A	20-08-1993
DE 4000658 A	09-08-1990	IT 1233298 B	26-03-1992
		US 5127737 A	07-07-1992
		US 5223915 A	29-06-1993
EP 0157087 A	09-10-1985	DE 3407168 A	29-08-1985
		BR 8500767 A	08-10-1985
		CA 1258307 A	08-08-1989
		DE 3569223 D	11-05-1989
		JP 1931430 C	12-05-1995
		JP 6059886 B	10-08-1994
		JP 60184379 A	19-09-1985
		US 4678901 A	07-07-1987
EP 0585686 A	09-03-1994	IT 1258140 B	20-02-1996
		DE 69315143 D	18-12-1997
		DE 69315143 T	10-06-1998
		JP 2548889 B	30-10-1996
		JP 7289227 A	07-11-1995
US 5013905 A	07-05-1991	IT 1234506 B	19-05-1992
		BR 8902486 A	16-01-1990
		DE 3917321 A	14-12-1989
		FR 2631786 A	01-12-1989
		GB 2221029 A, B	24-01-1990
		JP 2193008 A	30-07-1990
		JP 2863197 B	03-03-1999
EP 0349823 A	10-01-1990	DE 3822520 A	18-01-1990
		BR 8903267 A	13-02-1990
		CN 1038924 A	24-01-1990
		JP 2069172 A	08-03-1990
		US 4955948 A	11-09-1990

EPO FORM P0461

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