

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 036 003 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

03.03.2004 Patentblatt 2004/10

(51) Int Cl.7: **B65B 19/32**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP1998/007360

(21) Anmeldenummer: **98963471.2**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 1999/028190 (10.06.1999 Gazette 1999/23)

(22) Anmeldetag: **17.11.1998**

(54) **VERFAHREN ZUR KONTROLLE DER VOLLZÄHLIGKEIT VON ZIGARETTENGRUPPEN UND DER BEFÜLLUNG DER ZIGARETTEN**

METHOD FOR CHECKING THAT BATCHES OF CIGARETTES ARE COMPLETE AND THAT THE CIGARETTES ARE SUFFICIENTLY FILLED

PROCEDE POUR VERIFIER QUE DES GROUPES DE CIGARETTES SONT COMPLETS ET QUE CELLES-CI SONT SUFFISAMMENT REMPLIES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI NL

• **CZARNOTTA, Michael**
D-28279 Bremen (DE)

(30) Priorität: **02.12.1997 DE 19753333**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.09.2000 Patentblatt 2000/38

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

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 136 092	EP-A- 0 518 141
DE-A- 4 000 658	DE-A- 4 100 792
US-A- 4 053 056	US-A- 4 486 098
US-A- 4 511 045	

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

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).

EP 1 036 003 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Prüfen von geordneten, dem Inhalt einer Zigarettengruppe entsprechenden Zigarettengruppen mit einem mit einer Signaldatenverarbeitung verbundenen elektrooptischen Prüforgan, vorzugsweise ein CCD-Zeilenchip oder eine CCD-Kamera, zur Messung der Intensität durch vorzugsweise filterseitige Stirnseiten der Zigarettengruppen reflektierten Lichtes, wobei ein vorzugsweise aus Pixeln des Prüforgans gebildetes Meßfeld mindestens einer Teilfläche der Stirnseiten der Zigarettengruppen zugeordnet ist.

[0002] Für die Herstellung von Zigaretten und die Füllung von Zigarettengruppen in Zigarettengruppen sind Hochleistungsmaschinen erforderlich. Trotz sorgfältiger Fertigung kommt es allerdings immer wieder vor, daß die erstellten und an den Kunden ausgelieferten Zigarettengruppen fehlende Zigaretten oder unzureichend mit Tabak befüllte Zigaretten aufweisen. Bei der Auswahl von Prüfverfahren zur Aussonderung derartiger fehlerhafter Zigarettengruppen ist zu beachten, daß die Prüfung im schnellen, kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Förderprozeß stattfinden muß.

[0003] Bei einem bisher verwendeten Prüfverfahren wird eine geordnete, dem Inhalt einer Zigarettengruppe entsprechende Zigarettengruppe an einer Prüfeinrichtung vorbeibewegt, in der die von einer CCD-Kamera gemessenen Intensitäten reflektierten Lichts statistisch ausgewertet werden. Dieses Verfahren und entsprechende Anordnungen werden in der US-A-4 486 098 oder US-A-4 511 045 beschrieben.

[0004] Aus der DE 40 00 658 ist ein Verfahren zum Prüfen der Enden von Zigaretten einer Zigarettengruppe mit optischen Mitteln bekannt. Die Zigarettenenden werden beleuchtet und das aufgenommene Bild wird verarbeitet. Dabei werden die Helligkeitswerte einzelner Pixel untersucht. Die Anzahl Pixel mit gleicher Helligkeit wird addiert und in ein Koordinatensystem zu einem Histogramm aufgetragen. In diesem Histogramm ergeben sich drei charakteristische Maxima. Die zu einem der Maxima gehörende Anzahl Pixel wird daraufhin gezählt. Wenn die Anzahl Pixel in diesem Maximum innerhalb vorgegebener Grenzen liegt, wird die jeweilige Zigarette als korrekt ausgewertet und die nächste Zigarette untersucht.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes, berührungslos arbeitendes Prüfverfahren zur Kontrolle der Vollständigkeit von Zigarettengruppen und/oder der Befüllung der Zigaretten mit Tabak vorzuschlagen.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe wird das erfindungsgemäße Verfahren gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 3 vorgeschlagen.

[0007] Das Meßorgan zur Prüfung der Zigarettengruppen arbeitet also berührungslos auf der Basis eines CCD-Zeilenchips oder einer CCD-Kamera, so daß eine Prüfung der Zigarettengruppe auch bei schnellem För-

dertakt möglich ist. Hierbei kann das Meßorgan an beliebiger Stelle des Förderprozesses angeordnet sein, solange in diesem die Stirnseiten der Zigarettengruppen frei zugänglich sind. Beispielsweise kann die Prüfung während der Förderung in einem Taschenförderer durchgeführt werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Prüfung der Zigarettengruppen in einem Faltrevolver.

[0008] Bei der Auswertung des von der CCD-Kamera oder des CCD-Zeilenchips gelieferten Intensitätsverlaufs wird aus einer Zählung der Durchgänge des Intensitätsverlaufs durch einen Schwellwert mit anschließendem Überund/oder Unterschreiten des Schwellwertes die Zahl der Zigaretten im Bereich des oder der Auswertebalken(s) bestimmt. Dieses Auswerteverfahren basiert darauf, daß das reflektierte Licht im Bereich der hellen Filterflächen der Zigaretten größer ist als die Intensität, die im Bereich der dunklen, von benachbarten Zigaretten gebildeten Zigarettengruppen gemessen wird. Ein Anstieg des gemessenen Intensitätsverlaufs kann also als Übergang von einem Zigarettengruppenraum auf eine filterseitige Stirnseite einer Zigarette ausgewertet werden. Beim Fehlen einer Zigarette in einer Zigarettengruppe wird also die große Intensität im Bereich der Filterflächen einmal weniger erreicht als bei einer vollständigen Zigarettengruppe. Dieses wird anhand der Zählung der Durchgänge des Intensitätsverlaufs durch einen Schwellwert detektiert.

[0009] Beim Fehlen einer Zigarette innerhalb einer Zigarettengruppe mit mehreren Zigarettenreihen verschieben sich benachbarte Zigaretten. Dies hat zur Folge, daß der Abstand der ersten und letzten Zigarette einer Zigarettengruppe infolge des Fehlens einer Zigarette verringert wird. Ein weiteres erfindungsgemäßes Verfahren ist daher dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Vergleich des Abstandes des ersten und letzten Durchgangs des Intensitätsverlaufs durch einen Schwellwert mit einem Sollwert die Vollständigkeit der Zigarettengruppe bestimmt wird.

[0010] Mit der Zahl der filterseitigen Stirnflächen der Zigaretten im Bereich des Auswertebalkens des CCD-Zeilenchips oder der CCD-Kamera steigt die Zahl hoher gemessener Intensitätswerte. In einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren kann demzufolge die, insbesondere durch Aufsummieren der entlang des Auswertebalkens gemessenen Intensitätswerte ermittelte, Fläche unterhalb der Kurve des gemessenen Intensitätssignals mit einem für die vollständige Zigarettengruppe ermittelten Sollwert verglichen werden.

[0011] Vorteilhaft wird ein in den den Stirnseiten der Zigaretten sowie den Zigarettengruppen zugeordneten Pixeln gemessenes Meßsignal entsprechend den horizontalen und vertikalen Positionen der Pixel als zweidimensionales Meßfeld ausgewertet.

[0012] In einer dreidimensionalen Darstellung der gemessenen Intensität über der horizontalen und vertikalen Position der Pixel im zweidimensionalen Meßfeld ist der Intensitätsverlauf also als gekrümmte Fläche darstellbar, die hohe Plateaus im Bereich heller Zigarettenflä-

chen aufweist, beispielsweise im Bereich der hellen Stirnflächen der Zigaretten, und Täler für die Bereiche mit niedrigen Meßintensitäten, beispielsweise im Bereich der Zigarettenzwischenräume.

[0013] Bevorzugt wird dieser reliefartige Wechsel von Gebirgen mit Hochplateaus und Tälern derart ausgewertet, daß bei tabakseitiger Anordnung des Meßfeldes das Vorliegen einer großen Zahl von kleinen benachbarten Intensitätswerten als Indikator für Ausnehmungen in der Befüllung der Zigaretten mit Tabak verwendet wird. Bei diesem Prüfverfahren wird also gezielt nach Tälern, also flächigen Bereichen mit kleinen benachbarten Intensitätswerten, gesucht. Im Bereich eines Tals liegt also ein flächiger Schattenbereich auf der tabakseitigen Stirnseite der Zigarette vor. Dieses kann als Indikator für Ausnehmungen in der Befüllung der Zigaretten, sogenannte Lunker, gewertet werden.

[0014] Beim Fehlen einer Zigarette einer Zigarettengruppe und bei der Prüfung der Zigaretten im Bereich der filterseitigen Stirnflächen der Zigaretten führt das Fehlen einer Zigarette der Zigarettengruppe dazu, daß in dem Bereich, an dem für eine vollständige Zigarettengruppe ein Plateau mit hoher Intensität vorliegen müßte, ein "Tal" mit niedrigen Meßintensitäten vorliegt. Im Bereich der Sollpositionen der stirnseitigen Filterflächen wird also an Stelle vieler benachbarter hoher Meßintensitäten eine große Zahl niedriger Meßintensitäten gemessen. Bei der Bestimmung der Häufigkeitsverteilung der Meßwerte mit Meßintensitäten innerhalb vordefinierter Intensitätsklassen deutet das Auftreten einer großen Häufigkeit bei großen Meßintensitäten auf das Vorliegen einer hellen Filterfläche hin, während das Vorliegen großer Häufigkeiten bei kleinen Meßintensitäten als Indikator für einen dunklen Zigarettenzwischenraum ausgewertet werden kann.

[0015] Weitere Verfahren betreffen bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0016] Weitere Einzelheiten der Verfahren werden nachfolgend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 Fördereinrichtung für Weichbecherpackungen in Seitenansicht,

Fig. 2 Prüfeinrichtung zur Prüfung von Zigarettengruppen in Draufsicht,

Fig. 3 fehlerhafte Zigarettengruppe in der Tasche eines Taschenförderers,

Fig. 4 horizontale und vertikale Auswertebalken zum Prüfen einer Zigarettengruppe,

Fig. 5 Beispiel eines gemessenen Intensitätssignals entlang eines horizontalen Auswertebalkens,

Fig. 6 Beispiel eines gemessenen Intensitätssignals entlang eines vertikalen Auswertebalkens,

Fig. 7 Meßbereiche des Prüfverfahrens im Filterbereich und im Bereich der Zigarettenzwischenräume,

5 Fig. 8 Häufigkeitsverteilung gemessener Intensitäten im Filterbereich,

Fig. 9 Häufigkeitsverteilung gemessener Intensitäten im Bereich der Zigarettenzwischenräume,

10 Fig. 10 Meßergebnis der CCD-Kamera, gemessen auf der tabakseitigen Stirnseite im Bereich einer korrekt befüllten Zigarettengruppe,

15 Fig. 11 Meßergebnis der CCD-Kamera, gemessen auf der tabakseitigen Stirnseite im Bereich einer fehlerhaft befüllten Zigarettengruppe,

Fig. 12 dreidimensionale Darstellung des Intensitätsverlaufs,

20 Fig. 13 Blockschaltbild der Meßsteuerung und Signaldatenverarbeitung zur Kontrolle der Vollständigkeit und Befüllung der Zigarettengruppe.

[0017] Die in den Zeichnungen dargestellten Einzelheiten beziehen sich auf ein bevorzugtes Anwendungsbeispiel, nämlich auf die Fertigung von Zigarettenpackungen des Typs Weichbecherpackung. Fig. 1 zeigt das Grundkonzept einer Verpackungsmaschine 10 für die Fertigung derartiger Zigarettenpackungen 11. Die Zigaretten werden der Verpackungsmaschine 10 im Bereich eines Zigarettenmagazins 12 übergeben. Hierbei handelt es sich um ein bei Verpackungsmaschinen 10 für Zigaretten übliches Organ zur Speicherung von Zigaretten und zur Abgabe von Zigarettengruppen 13 entsprechend dem Inhalt einer Zigarettenpackung 11. Das Zigarettenmagazin 12 ist zu diesem Zweck im unteren Bereich mit Magazinschächten 14 versehen, die als Schachtgruppen zusammengefaßt sind. Aus jeder Schachtgruppe wird eine Zigarettengruppe 13 durch Schieber aus- und in Taschen 15 einer Taschenkette 16 eingeschoben, und zwar im Bereich eines unteren Fördertrums 17.

[0018] Die Taschenkette 16 transportiert die Zigarettengruppen 13 zu einem Faltrevolver 18, an den sie durch Ausschub aus den Taschen 15 der Taschenkette 16 übergeben werden. Einzelheiten über den Aufbau des Zigarettenmagazins 12, der Taschenkette 16 und des Faltrevolvers 18 ergeben sich aus EP 226 872.

[0019] An der mit dem Pfeil A bzw. B markierten Position im Förderfluß, nämlich im Bereich des unteren Fördertrums 17 bzw. im Faltrevolver 18, werden die Zigarettengruppen 13 durch das erfindungsgemäße Prüfverfahren auf Vollständigkeit oder Vollständigkeit der Befüllung der Zigaretten geprüft. Der Prüfeinrichtung 19 in Förderrichtung nachgeordnet ist ein Auswerfer 20, der

bei einem Fehlersignal der Prüfeinrichtung 19 zur Aussonderung fehlerhafter Zigarettengruppen 13 betätigt wird.

[0020] Die Prüfeinrichtung weist ein Prüforgang 20, vorzugsweise ein CCD-Zeilenchip oder eine CCD-Kamera, auf. Dem Prüforgang 21 ist eine Optik 22 zugeordnet. Weiterer Bestandteil der Prüfeinrichtung sind beispielsweise zwei Lichtquellen 23, die vorzugsweise unter einem Winkel von 5 bis 15° gegenüber der Aufnahme- richtung des Prüforgangs 21 geneigt sind. Prüforgang 21 und zugeordnete Lichtquellen 23 sind derart ausgerichtet, daß das von einer Stirnseite 24 der Zigarettengruppe 11 reflektierte Licht der Lichtquellen 23 vom Prüforgang 21 erfaßt wird. Die Lichtquelle 23, vorzugsweise eine Lichtquelle hoher Intensität oder ein Laser, können hierbei stroboskopisch im Takt der Maschine angesteuert werden. Im in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Prüfeinrichtung 19 auf der filterseitigen Stirnseite 24 der Zigarettengruppe 11 angeordnet. Hier findet beispielsweise eine Vollständigkeitskontrolle der Zigarettengruppe statt. Eine weitere Prüfeinrichtung ist auf der tabakseitigen Stirnseite 24 einer Zigarettengruppe 13 angeordnet. Mit dieser kann beispielsweise die vollständige Befüllung einzelner Zigaretten 25 kontrolliert werden, möglich ist hier aber auch die gleichzeitige Kontrolle der Vollständigkeit der Zigarettengruppe 13 und der Befüllung der Zigaretten 25 mit Tabak.

[0021] Fig. 3 zeigt die filterseitige Stirnseite 24 einer Zigarettengruppe 13 sowie eine der Zigarettengruppe 13 zugeordnete Tasche 15 der Taschenkette 16. An der Tasche 16 sind eine vertikale Markierung 26 und eine horizontale Markierung 27 zur Ausrichtung des Bildes des Prüforgangs 21 vorgesehen. Bei einer vertikalen Verschiebung der Tasche 15 wird die horizontale Markierung 27 vertikal verschoben, bei einer geringen Zeitverzögerung bei der Aufnahme eines Intensitätsverlaufs 28 durch das Prüforgang 21, also die CCD-Kamera oder der CCD-Zeilenchip, ist die vertikale Markierung 26 seitlich im aufgenommenen Bild aus ihrer Sollposition verschoben. Das von der CCD-Kamera aufgenommene Bild wird anhand der Markierungen im Koordinatensystem der Auswerteeinheit ausgerichtet.

[0022] Eine vollständige Zigarettengruppe 13 weist beispielsweise sieben Zigaretten 25 in jeder äußeren, horizontalen Zigarettengruppe 29 auf, die innere horizontale Zigarettengruppe 30 beinhaltet sechs Zigaretten. Bei der dargestellten Zigarettengruppe 13 handelt es sich somit um eine Fehlgruppe. Infolge einer fehlenden Zigarette in der inneren Zigarettengruppe 30 sind zwei Zigaretten 31 und 32 der äußeren Zigarettengruppe 29 abweichend von ihren Sollpositionen ins Innere der Tasche 15 verschoben. Eine Aussonderung derartiger Fehlgruppen erfolgt unter Verwendung der folgenden Meßbereiche:

- die strichpunktierten Kreise 33 markieren die Sollpositionen der Zigaretten in der Zigarettengruppe,

- die Kreisflächen mit durchgezogener Umrandung 34 sind Teilflächen der Zigarettengruppe, deren Bedeutung für das Auswerteverfahren im folgenden dargestellt wird,

- weitere Auswerteflächen sind die mit schwarzen Kreisflächen markierten Schattenflächen 35 im Bereich der Zigarettengruppenräume 36,

- in Fig. 4 sind mit horizontalen Linien horizontale Auswertebalken 37 markiert, die vorzugsweise derart verlaufen, daß ein Auswertebalken sowohl den Bereich der Sollposition jeder Zigarette 33 einer Zigarettengruppe 29 oder 30 als auch einen Schattenbereich 35 im Bereich zweier benachbarter Zigaretten einer Zigarettengruppe 29 oder 30 durchläuft,

- vertikale Auswertebalken 38 sind vorzugsweise derart angeordnet, daß in vertikaler Richtung die Zigarettengruppenräume 36 zwischen Zigaretten benachbarter Zigarettengruppen durchlaufen werden.

[0023] Die Kreisflächen 34 und Schattenbereiche 35 können natürlich auch eine von der dargestellten Kreisform abweichende Kontur aufweisen.

[0024] Für die Bestimmung der Vollständigkeit einer Zigarettengruppe 29, 30 wird die entlang eines horizontalen Auswertebalkens 37 reflektierte Lichtintensität mit einem Prüforgang 21 gemessen. Hierzu wird der Auswertebalken 37 durch mehrere Pixel des CCD-Zeilenchips oder der CCD-Kamera abgebildet. Jeder Pixel erfaßt dabei die Lichtintensität einer Teilstrecke des Auswertebalkens 37. In Fig. 5 ist der horizontale Auswertebalken 37 durch 230 Pixel in 230 Teilstrecken gleicher Größe aufgeteilt. Das dargestellte Meßsignal 39 stellt die gemessene Intensität für die Pixel 0 bis 229 dar. Die Lichtintensität wird üblicherweise in der Einheit Candela angegeben. Durch die CCD-Kamera wird die Intensität am Meßort in ein proportionales Meßsignal umgewandelt, beispielsweise in eine Spannung. Aus diesem Grund sind die Meßwerte für die Intensitäten im folgenden ohne Einheiten angegeben. Die Absolutwerte der Meßwerte sind im folgenden Text mit eckigen Klammern gekennzeichnet.

[0025] Die Intensität des reflektierten Lichtes ist groß im Bereich der den (hellen) Stirnseiten 24 bzw. Filtern der Zigaretten zugeordneten Pixel, siehe hierzu die Plateaus 40 hoher Intensität in Fig. 5. Im Bereich der den Schattenbereichen 35 zwischen den Zigaretten 25 zugeordneten Pixel bricht die Intensität ein. Mit strichpunktierter Linie ist hier das gemessene Fehlersignal 41 für den Fall einer fehlenden Zigarette dargestellt.

[0026] Das Verfahren zur Auswertung des Meßsignals 39 kann beispielsweise die Durchgänge 42 des Meßsignals durch einen Schwellwert 43 zählen. Im dargestellten Beispiel durchläuft das Meßsignal 39 sieben mal den Schwellwert 43 in positiver bzw. negativer Rich-

tung. Es befinden sich also sieben Zigaretten in der Zigarettengruppe 29, 30.

[0027] Ein weiteres Verfahren bestimmt die Fläche unter dem in Fig. 5 dargestellten Meßsignal 39. Diese kann durch Aufsummieren der von den Pixeln 0 bis 229 gemessenen Intensitäten ermittelt werden. Die Abweichung einer derart ermittelten Summe von einem Sollwert kann als Indikator für das Fehlen einer Zigarette 25 in der Zigarettengruppe 29, 30 gewertet werden, da im Bereich des mit strichpunktierter Linie markierten Fehlersignals 41 infolge der fehlenden Zigarette 25 die Fehlerfläche 44 unter der Kurve sehr viel kleiner ist als die Vergleichsfläche 45, also nur kleine Werte in die Summierung eingehen.

[0028] Bei einem weiteren Auswerteverfahren wird die von den vertikalen Auswertebalken 38 zugeordneten Pixeln gemessene Intensität ausgewertet, siehe hierzu Fig. 6. Die vertikalen Auswertebalken 38 durchlaufen die Zigarettengruppen 29, 30 vorzugsweise in unmittelbarer Umgebung des Stirnflächenmittelpunktes 46. Die beiden Plateaus 47 hoher Intensität im in Fig. 6 dargestellten Meßsignal 39 kennzeichnen hier Messungen im Bereich einer Stirnseite 24. Zwischen den beiden Plateaus 47 wird der Randbereich 48 einer Zigarette 25 der inneren Zigarettengruppe 30 durchlaufen, so daß hier die Intensität über eine geringere Breite ansteigt und ein lokales Maximum 49 ausbildet. Entsprechend dem zuvor geschilderten Verfahren kann auch hier das Über- bzw. Unterschreiten eines Schwellwertes 43 zur Auswertung herangezogen werden. In einer Vereinfachung dieses Verfahrens wird jedoch nur der erstmalige Durchgang 50 des Meßsignals 39 durch den Schwellwert 43 sowie der letzte Durchgang 51 des Meßsignals 39 durch den Schwellwert 43 ausgewertet. Aus dem diesem ersten Durchgang 50 bzw. letzten Durchgang 51 zugeordneten Pixel können die Abstände D1 und D2 bestimmt werden. Alternativ kann natürlich auch von beiden Seiten bzw. von oben und von unten der erste Durchgang bestimmt werden (bzgl. der Meßrichtung siehe auch die Pfeile in Fig. 4).

[0029] Das Fehlen einer Zigarette 25 in der Zigarettengruppe 13 hat zur Folge, daß der Abstand benachbarter Zigaretten 25 von der Seitenwand 52 der Tasche 15 vergrößert wird, siehe hier Zigaretten 31 und 32 in Fig. 3. Dies hat eine Vergrößerung der Abstände D1 und D2 zur Folge. Aus dem Vergleich der Summe D1 + D2 mit einem Sollwert kann ein Fehlersignal ermittelt werden. Analog hierzu kann natürlich auch der Abstand D des ersten Durchgangs 50 und des letzten Durchgangs 51 für die Auswertung verwendet werden.

[0030] Probleme kann die Anwendung des beschriebenen Prüfverfahrens bei einer Prüfung der Zigarettengruppe 13 im Bereich des Faltrevolvers 18 bereiten. Im Faltrevolver sind die Zigarettengruppen 13 nicht von dunklen Taschen 15 umgeben, sondern von hellem Verpackungsmaterial. Infolgedessen kann es dazu kommen, daß das Meßsignal 39 außerhalb der Zigarettengruppe 13 hohe Intensitäten aufweist und aus diesem

Grund kein erster und letzter Durchgang 50, 51 vorliegt. In diesem Fall kann ein weiteres Verfahren zur Bestimmung der Vollständigkeit der Zigarettengruppe 13 verwendet werden, welches auf den in der Teilfläche, nämlich Kreisfläche 34 der Stirnseite 24 und den Schattenbereichen 35, gemessenen Intensitäten basiert. In den Kreisflächen 24 der filterseitigen Stirnfläche einer Zigarette sind hierbei mehrere Pixel angeordnet. Die hellen filterseitigen Stirnseiten 24 reflektieren Licht mit einer hohen Intensität, beispielsweise Intensitäten zwischen [59] und [63], s. Fig. 8. Für die Auswertung der in den Teilflächen der Stirnseite 24 zugeordneten Pixeln gemessenen Intensitäten werden mehrere Klassen 54 der Intensität gebildet, beispielsweise Klassen 54 mit Intensitätswerten im Bereich von [59]-[60], [60]-[61] sowie [61]-[62]. Im in Fig. 8 dargestellten Meßergebnis ist die Häufigkeit N der Pixel je Intensitätsklasse für eine Messung im Bereich der filterseitigen Stirnseite 24 dargestellt, wobei die Häufigkeit 72 über der Intensitätsklasse 71 aufgetragen ist. Für mehr als 238 Pixel ist also eine Intensität >[60] gemessen worden. Die Zahl der Pixel mit Intensitäten unterhalb eines Schwellwertes ist hier ungefähr Null, wenn sich die filterseitige Stirnseite 24 der Zigarette 25 in Sollposition befindet (in der Praxis ist die Intensität unterhalb eines Schwellwertes infolge von Meßungenauigkeiten ungefähr Null).

[0031] Beim Fehlen einer Zigarette 25 der Zigarettengruppe 13 verschieben sich die übrigen Zigaretten 25 der Zigarettengruppe 13. Dies hat zur Folge, daß sich Schattenbereiche 35 in die hellen filterseitigen Sollpositionen der Zigaretten 33 verschieben. Liegen also Meßwerte mit Intensitäten unterhalb des Schwellwertes 55 vor, kann dies als Indikator für eine fehlerhafte Position einer oder mehrerer Zigaretten 25 ausgewertet werden. Im Fall digitalisierter Intensitätswerte können die Klassen auch aus den Digitalisierungsstufen gebildet werden, so daß dann Pixel gleicher Intensität aufsummiert werden.

[0032] Für Messungen im Schattenbereich 35 im Zigarettengruppenraum 36 benachbarter Zigaretten 25 ist die Intensität des reflektierten Lichtes sehr klein, siehe hierzu Fig. 9. Die Zahl der Pixel ist hier kleiner, da die zugeordneten Meßflächen für die Schattenbereiche 35 kleiner sind. Für eine Teilfläche des Meßfeldes, die im Sollbereich der Schattenbereiche 35 liegt, ist die Zahl der Pixel mit Intensitäten größer einem vordefinierten Schwellwert 56 Null. Die Verschiebung der übrigen Zigaretten 25 von ihrer Sollposition 33 durch das Fehlen einer Zigarette 25 der Zigarettengruppe 13 hat zur Folge, daß in den Sollpositionen 33 der Schattenbereiche 35 helle Filterflächen angeordnet sind. Liegen also für Messungen im Schattenbereich 35 Meßwerte mit Intensitäten oberhalb eines Schwellwertes 56 vor, kann dies als Indikator für die fehlerhafte Position einer oder mehrerer Zigaretten 25 ausgewertet werden.

[0033] Bei einem weiteren Meßverfahren wird eine Meßfläche 57 im Bereich der tabakseitigen Stirnseite 24 der Zigarettengruppe 13 in mehrere Pixelflächen 58 auf-

geteilt, denen jeweils ein Pixel der CCD-Kamera zugeordnet ist. Fig. 10 zeigt eine Vergrößerung eines Ausschnittes der Meßfläche 57, in der jedes Quadrat die von einem Pixel erfaßte Pixelfläche 58 beschreibt und der diesem Quadrat zugeordnete Zahlenwert die in der Pixelfläche 58 gemessene Helligkeit beschreibt. Dunkle Pixelflächen 58 kennzeichnen hierbei Bereiche mit niedrigen Intensitäten, also dunkle Stirnflächenbereiche, helle Pixelflächen 60 kennzeichnen helle Meßflächen.

[0034] Die von Pixeln mit hohen Meßintensitäten gebildeten Kreiskonturen 61 entsprechen hierbei der Außenkontur der Zigaretten 25, da die helle Tabakummantelung Licht mit hoher Intensität reflektiert. Innerhalb der Ummantelung schwankt die Intensität sehr stark bei mittleren Werten. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die vom Tabak gebildete Stirnseite 24 uneben ist. Bild 10 stellt hierbei das Meßergebnis von korrekt ausgebildeten Zigaretten 25 dar. Im Bereich der durch den Tabak gebildeten Stirnseite 24 der Zigarette 25 schwankt die Intensität sehr stark, allerdings liegen keine durch mehrere benachbarte Pixelflächen 58 gebildeten großen Flächen mit niedriger Intensität vor. Bei mangelhafter Befüllung der Zigaretten mit Tabak kann es zu Ausnahmen aus der Stirnfläche der Zigaretten kommen. Diese Bereiche sind durch aus mehreren Pixelflächen 58 gebildete Bereiche mit niedriger Meßintensität, vgl. hierzu Bild 11, gekennzeichnet. Ein Auszählen der Zahl der benachbarten Pixelflächen 58 mit Intensitäten unterhalb eines vordefinierten Schwellwertes kann also als Indikator für unzureichend befüllte Zigaretten 25 verwendet werden.

[0035] Fig. 12 zeigt einen Ausschnitt aus des Ergebnisses der Intensitätsmessung mittels des Prüforgans, beispielsweise einer CCD-Kamera, bei filterseitiger Anordnung. Aufgetragen ist hier die Intensität 75 über der x-Achse 73 und der y-Achse, also in Abhängigkeit von der horizontalen und vertikalen Meßposition. Hier sind die Plateaus 61 mit hohen Intensitäten im Bereich der hellen filterseitigen Stirnseiten 24 zu erkennen. Jedes Plateau 62 wird durch die gemessenen Intensitäten vieler Pixel, hier ca. 500, gebildet. In den dunklen Schattenbereichen 35 benachbarter Zigaretten 25 bilden sich bei der dreidimensionalen Darstellung Täler 63 aus. Bei einer korrekt ausgebildeten Zigarettengruppe 13 liegen demzufolge $7+6+7 = 20$ derartige durch Täler 63 getrennte Plateaus 62 vor, beim Fehlen einer Zigarette 25 wird ein Plateau 62 durch ein zusätzliches Tal 63 ersetzt. Das Volumen unter einer derart erstellten Meßfläche 64 ist abhängig von der Zahl der Plateaus 62. Demzufolge kann das Abweichen des ermittelten Volumens von einem Sollwert als Indikator für fehlende Zigaretten 25 ausgewertet werden. Die Ermittlung des Volumens ist hierbei proportional zur Summe der einzelnen in der Meßfläche 64 gemessenen Intensitäten, so daß das Volumen oder ein diesem proportionales Maß auf einfache Weise bestimmt werden kann. Selbstverständlich kann ein derartiges Auswerteverfahren auch auf den tabak-

seitigen Stirnseiten 24 der Zigarettengruppe 13 durchgeführt werden, so daß hier die Prüfung der Vollständigkeit der Zigarettengruppe 13 und der Befüllung der Zigaretten 25 mit einem Prüforgang 21 erfolgen kann.

[0036] Zur Erhöhung der Sicherheit des Prüfverfahrens können natürlich auch mehrere der dargestellten Prüfverfahren simultan verwendet werden.

[0037] Die dargestellten Meßverfahren haben das folgende Blockschaltbild 65 für die Signaldatenverarbeitung und die Maschinensteuerung gemeinsam, s. Fig. 13:

[0038] Der Prüfvorgang wird gestartet durch ein Triggersignal 66, welches beispielsweise durch eine Lichtschranke erzeugt wird, wenn eine neue Tasche 15 mit Zigarettengruppe 13 in den Prüfbereich gelangt. Dieses Triggersignal 66 wird der Bildverarbeitung 67 zugeführt, welche stroboskopisch eine Lichtquelle 23, beispielsweise einen Laser, ansteuert. Zeitgleich mit dem Anblitzen der Zigarettengruppe 13 wird mittels des Prüforgans 21, beispielsweise ein CCD-Zeilenchips oder eine CCD-Kamera, ein Bild aufgenommen und der Bildverarbeitung 67 zugeführt. Dieses wird über eine geeignete I/O-Schnittstelle 68 der Maschinensteuerung 69 zugeführt. Neben der Kontrolle der Vollständigkeit der Zigarettengruppe 13 und der Befüllung der Zigaretten 25 mit Tabak muß die Signaldatenverarbeitung 70 außerdem überwachen, ob die Prüforgane 21 betriebsbereit sind, das Bild des Prüforgans 21 zum richtigen Zeitpunkt aufgenommen wird und/oder die Signalgüte ausreichend ist. Beispielsweise muß bei mangelhaften Lichtverhältnissen infolge einer defekten Lichtquelle 23 ein Fehler-signal erzeugt werden, so daß die Maschine gestoppt und die Lichtquelle 23 ausgewechselt werden kann. Die Maschinensteuerung 69 ist weiterhin mit einem Auswerfer 71 verbunden, so daß beim Erkennen einer unvollständigen Zigarettengruppe 13 oder unvollständiger Befüllung der Zigaretten 25 der Auswerfer 71 zum Entfernen der fehlerhaften Zigarettengruppe 13 betätigt werden kann. Selbstverständlich können auch gleichzeitig oder nacheinander mehrere separate Prüfeinrichtungen 19 angesteuert und ausgewertet werden.

Bezugszeichenliste

[0039]

- 10 Verpackungsmaschine
- 11 Zigarettenpackung
- 12 Zigarettenmagazin
- 13 Zigarettengruppe
- 14 Magazinschacht
- 15 Tasche
- 16 Taschenkette
- 17 unterer Fördertrum
- 18 Faltrevolver
- 19 Prüfeinrichtung
- 20 Auswerfer
- 21 Prüforgang

22 Optik
 23 Lichtquelle
 24 Stirnseite
 25 Zigarette
 26 vertikale Markierung
 27 horizontale Markierung
 28 Intensitätsverlauf
 29 äußere Zigarettenreihe
 30 innere Zigarettenreihe
 31 Zigarette
 32 Zigarette
 33 Sollposition der Zigarette
 34 Kreisfläche
 35 Schattenbereich
 36 Zigarettenzwischenraum
 37 horizontaler Auswertebalken
 38 vertikaler Auswertebalken
 39 Meßsignal
 40 Plateau
 41 Fehlersignal
 42 Durchgang
 43 Schwellwert
 44 Fehlerfläche
 45 Vergleichsfläche
 46 Stirnflächenmittelpunkt
 47 Plateau
 48 Randbereich
 49 lokales Maximum
 50 erster Durchgang
 51 letzter Durchgang
 52 Seitenwand
 53 Filter
 54 Klasse
 55 Schwellwert
 56 Schwellwert
 57 Meßfläche
 58 Pixelfläche
 59 dunkle Pixelfläche
 60 helle Pixelfläche
 61 Kreiskontur
 62 Plateau
 63 Tal
 64 Meßkurve
 65 Blockschaltbild
 66 Triggersignal
 67 Bildverarbeitung
 68 I/O-Schnittstelle
 69 Maschinensteuerung
 70 Signaldatenverarbeitung
 71 Intensitätsklasse
 72 Häufigkeit
 73 x-Achse
 74 y-Achse
 75 Intensität

Patentansprüche

1. Verfahren zum Prüfen von geordneten, dem Inhalt einer Zigarettenpackung (11) entsprechenden Zigarettengruppen (13),

5

- wobei eine Intensität von durch Stirnseiten (24) von Zigaretten (25) reflektiertem Licht mit einem mit einer Signaldatenverarbeitung (70) verbundenen elektrooptischen Prüforgang (21), vorzugsweise einem CCD-Zeilenchip oder einer CCD-Kamera, mit einem aus Pixeln gebildeten Messfeld gemessen wird,

10

- wobei das Messfeld wenigstens einer Teilfläche der Stirnseiten (24) der Zigaretten (25) und zwischen diesen gebildeten Zigarettenzwischenräumen (36) zugeordnet ist,

15

- wobei in dem Messfeld ein Messsignal gemessen und in der Signaldatenverarbeitung (70) ausgewertet wird und

20

- wobei das Messsignal entlang wenigstens eines linienartigen, kurvenförmigen oder geradlinigen, insbesondere horizontalen oder vertikalen Auswertebalkens (37, 38) gemessen und zur Prüfung der Vollzähligkeit der Zigarettengruppe (13) ausgewertet wird,

25

dadurch gekennzeichnet, dass

- entweder aus einer Zählung der Durchgänge (42) des entlang des Auswertebalkens gemessenen Messsignals durch einen Schwellenwert (43) mit anschließendem überund/oder Unterschreiten des Schwellenwertes (43) die Zahl der Zigaretten (25) im Bereich des oder der Auswertebalken(s) (37,38) oder

30

- beim entlang des Auswertebalkens gemessenen Messsignal aus dem Vergleich des Abstandes (D) eines ersten und letzten Durchgangs des Intensitätsverlaufs durch den Schwellenwert (43) mit einem Sollwert die Vollständigkeit der Zigarettengruppe (13) bestimmt wird.

35

40

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auswertebalken (37, 38) sowohl im Bereich von Sollpositionen jeder Zigarette (33) einer Zigarettenreihe (29, 30) der Zigarettengruppe (13) als auch in einem Schattenbereich zweier benachbarter Zigaretten eine Zigarettenreihe (29, 30) verläuft.

45

50

3. Verfahren zum Prüfen von geordneten, dem Inhalt einer Zigarettenpackung (11) entsprechenden Zigarettengruppen (13),

55

- wobei eine Intensität von durch Stirnseiten (24) von Zigaretten (25) reflektiertem Licht mit einem mit einer Signaldatenverarbeitung (70)

verbundenen elektrooptischen Prüforgans (21), vorzugsweise einem CCD-Zeilenchip oder einer CCD-Kamera, mit einem aus Pixeln gebildeten Messfeld gemessen wird,

- wobei das Messfeld wenigstens einer Teilfläche der Stirnseiten (24) der Zigaretten (25) und zwischen diesen gebildeten Zigarettenzwischenräumen (36) zugeordnet ist,
- wobei in dem Messfeld ein Messsignal gemessen und in der Signaldatenverarbeitung (70) ausgewertet wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Messsignal in Teilfeldern des Messfeldes, welche Sollpositionen der Zigarettenzwischenräume (36) oder Sollpositionen von Teilflächen (34) einzelner Stirnseiten (24) zugeordnet sind, gemessen und zur Prüfung der Vollzähligkeit der Zigarettengruppe (13) ausgewertet wird und
 - das in den Stirnseiten (24) der Zigaretten (25) sowie den Zigarettenzwischenräumen (36) zugeordneten Pixeln gemessene Messsignal (39) entsprechend den horizontalen und vertikalen Positionen der Pixel als zweidimensionales Messfeld ausgewertet wird und das unter dem zweidimensionalen Messfeld gebildete Volumen als Indikator für fehlende oder fehlerhafte Zigaretten verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fläche (44, 45) unterhalb des Messsignals (39) mit einem für die vollständige Zigarettengruppe (13) ermittelten Sollwert verglichen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fläche (44, 45) unterhalb des Messsignals (39) durch Aufsummieren von entlang des Auswertebalkens (37, 38) gemessenen Messwerten ermittelt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei tabakseitiger Anordnung des Messfeldes das Vorliegen einer großen Zahl von kleinen benachbarten Intensitätswerten als Indikator für Ausnehmungen in der Befüllung der Zigaretten (25) mit Tabak verwendet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei filterseitiger Anordnung des Messfeldes bei der Darstellung der Intensität über der horizontalen und vertikalen Position des jedem Messwert zugeordneten Pixels das unter der Messkurve (64) gebildete Volumen als Indikator für fehlende Zigaretten (25) verwendet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**, insbesondere bei filterseitiger Anordnung des Messfeldes, zur Bestimmung einer Häufigkeitsverteilung die Zahl der Pixel mit Messintensitäten innerhalb vordefinierter Klassen (54) der Intensität bestimmt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 3 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den den Sollpositionen der Zigarettenzwischenräume (36) zugeordneten Teilfeldern des Messfeldes das Vorliegen zu großer bzw. zu kleiner Häufigkeiten von Messwerten oberhalb bzw. unterhalb eines Schwellenwertes (55) der Intensität als Indikator für eine unvollständige Zigarettengruppe (13) ausgewertet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 3 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Sollpositionen der filterseitigen Stirnseiten (24) der Zigaretten (25) zugeordneten Teilfeldern des Messfeldes das Vorliegen zu großer bzw. kleiner Häufigkeiten von Messwerten unterhalb bzw. oberhalb eines Schwellenwertes (55, 56) der Intensität als Indikator für eine unvollständige Zigarettengruppe ausgewertet wird.

11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Unvollständigkeit der Zigarettengruppen (13) ein Fehler-signal erzeugt wird, welches einem einer Prüfeinrichtung (19) in Förderrichtung nachgeordneten Auswerfer (71) zugeführt wird.

12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messwertaufnahme und -verarbeitung im Maschinentakt erfolgt, beispielsweise ausgelöst durch ein Triggersignal (66) einer Lichtschranke zum Zeitpunkt des Eintritts einer Zigarettengruppe (13) in einen Prüfbereich.

13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messwertaufnahme und -verarbeitung durch eine oder mehrere Mess- und Auswerteeinrichtungen gleichzeitig für mindestens eine Zigarettengruppe (13) erfolgt.

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswertebalken (37, 38) oder das Messfeld mit Hilfe von im Bereich oder der Umgebung der Zigarettengruppen (13) angeordneten, vorzugsweise horizontalen oder vertikalen, Markierungen (26, 21) ausgerichtet wird.

Claims

1. Method for checking ordered cigarette groups (13) corresponding to the content of a cigarette pack (11)

- where an intensity of light reflected by ends (24) of cigarettes (25) is measured by an electro-optical checking element (21), preferably a CCD linear array chip or a CCD camera, connected to a signal data processing arrangement (70), using a measurement zone formed from pixels, 10
- where the measurement zone is assigned to at least one partial area of the ends (24) of the cigarettes (25) and cigarette interspaces (36) formed between the latter, 15
- where a measurement signal is measured in the measurement zone and evaluated in the signal data processing arrangement (70), and
- where the measurement signal is measured along at least one linear, curved or rectilinear, in particular horizontal or vertical, evaluation bar (37, 38), and is evaluated in order to check whether the cigarette group (13) is complete, 20

characterized in that 25

- either the number of cigarettes (25) in the region of the evaluation bar or bars (37, 38) is determined from a count of the crossings (42) of the measurement signal, measured along the evaluation bar, through a threshold value (43) with the threshold value (43) subsequently being exceeded and/or undershot, or 30
- in the case of the measurement signal measured along the evaluation bar, the completeness of the cigarette group (13) is determined from the comparison of the distance (D) between the first and last crossings of the intensity profile through the threshold value (43) with a desired value. 40

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the evaluation bar (37, 38) runs both in the region of desired positions of each cigarette (33) in a row (29, 30) of cigarettes in the cigarette group (13) and in a shadow region of two adjacent cigarettes in a row (29, 30) of cigarettes. 45

3. Method for checking ordered cigarette groups (13) corresponding to the content of a cigarette pack (11), 50

- where an intensity of light reflected by ends (24) of cigarettes (25) is measured by an electro-optical checking element (21), preferably a CCD linear array chip or a CCD camera, connected to a signal data processing arrangement (70), using a measurement zone formed from pixels, 55

- where the measurement zone is assigned to at least one partial area of the ends (24) of the cigarettes (25) and cigarette interspaces (36) formed between the latter,
- where a measurement signal is measured in the measurement zone and evaluated in the signal data processing arrangement (70),

characterized in that

- the measurement signal is measured in partial zones of the measurement zone which are assigned to desired positions of the cigarette interspaces (36) or desired positions of partial areas (34) of individual ends (24), and is evaluated in order to check whether the cigarette group (13) is complete, and
- the measurement signal (39) measured in pixels assigned to the ends (24) of the cigarettes (25) and also to the cigarette interspaces (36) is evaluated in accordance with the horizontal and vertical positions of the pixels as a two-dimensional measurement zone and the volume formed under the two-dimensional measurement zone is used as an indicator of missing or defective cigarettes.

4. Method according to Claim 1 or 3, **characterized in that** the area (44, 45) underneath the measurement signal (39) is compared with a desired value determined for the complete cigarette group (13).

5. Method according to Claims 1 and 4, **characterized in that**, an area (44, 45) underneath the measurement signal (39) is determined by summation of measured values measured along the evaluation bar (37, 38).

6. Method according to Claim 3, **characterized in that**, in the case where the measurement zone is arranged on the tobacco side, the presence of a large number of small adjacent intensity values is used as an indicator of recesses in the filling of the cigarettes (25) with tobacco.

7. Method according to Claim 3, **characterized in that**, in the case where the measurement zone is arranged on the filter side, in the representation of the intensity against the horizontal and vertical positions of the pixel assigned to each measured value, the volume formed under the measurement curve (64) is used as an indicator of missing cigarettes (25).

8. Method according to Claim 3, **characterized in that**, in particular in the case where the measurement zone is arranged on the filter side, in order to determine a frequency distribution, the number of

pixels with measurement intensities within predefined classes (54) of intensity is determined.

9. Method according to Claim 3 or 8, **characterized in that**, at the partial zones of the measurement zone which are assigned to the desired positions of the cigarette interspaces (36), the presence of excessively large or excessively small frequencies of measured values above or respectively below a threshold value (55) of the intensity is evaluated as an indicator of an incomplete cigarette group (13). 5
10. Method according to Claim 3 or 8, **characterized in that**, at the partial zones of the measurement zone which are assigned to the desired positions of the filter-side ends (24) of the cigarettes (25), the presence of excessively large or small frequencies of measured values below or respectively above a threshold value (55, 56) of the intensity is evaluated as an indicator of an incomplete cigarette group. 10
11. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that**, if the cigarette groups (13) are incomplete, an error signal is generated which is fed to an ejector (71) arranged downstream of a checking device (19) in the conveying direction. 15
12. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the measured values are recorded and processed in the machine cycle, for example in a manner initiated by a trigger signal (66) of a light barrier at the instant when a cigarette group (13) enters a checking region. 20
13. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the measured values are recorded and processed by one or more measurement and evaluation devices simultaneously for at least one or more cigarette groups (13). 25
14. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the evaluation bars (37, 38) or the measurement zone is oriented with the aid of markings (26, 21), preferably horizontal or vertical, arranged in the region or surroundings of the cigarette groups (13). 30

Revendications

1. Procédé de contrôle de groupes de cigarettes ordonnés (13) correspondant au contenu d'un paquet de cigarettes (11), dans lequel 35
- l'intensité de lumière réfléchie par les faces de bout (24) des cigarettes (25) est mesurée par un organe optoélectronique de contrôle (21) relié à un dispositif de traitement de données de 40

signal (70), de préférence par une puce à lignes de CCD ou une caméra à CCD, ayant un champ de mesure formé de pixels,

- le champ de mesure est affecté au moins à une partie de la surface des faces de bout (24) des cigarettes (25) et à des intervalles entre cigarettes (36) formés entre ces faces de bout,
- un signal de mesure est mesuré dans le champ de mesure et exploité dans le dispositif de traitement de données de signal (70), et
- le signal de mesure est mesuré le long d'au moins une barre d'évaluation linéaire, courbe ou rectiligne, en particulier horizontale ou verticale (37, 38) et exploité pour le contrôle de l'état complet du groupe de cigarettes (13),

caractérisé par le fait que

- soit le nombre de cigarettes (25) est déterminé dans la zone de la barre ou des barres d'évaluation (37, 38) par comptage des passages (42) du signal de mesure mesuré le long de la barre d'évaluation par une valeur de seuil (43) avec ensuite dépassement et/ou sursurpassement de cette valeur de seuil (43),
- soit, avec le signal de mesure mesuré le long de la barre d'évaluation, l'état complet du groupe de cigarettes (13) est déterminé par comparaison, avec une valeur prescrite, de la distance (D) entre un premier et un dernier passages de la courbe d'intensité par la valeur de seuil (43).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la barre d'évaluation (37, 38) s'étend à la fois dans la zone de positions prescrites de chaque cigarette (33) d'un rang de cigarettes (29, 30) du groupe de cigarettes (13) et dans une zone d'ombre de deux cigarettes voisines d'un rang de cigarettes (29, 30).

3. Procédé de contrôle de groupes de cigarettes ordonnés (13) correspondant au contenu d'un paquet de cigarettes (11), dans lequel

- l'intensité de lumière réfléchie par les faces de bout (24) des cigarettes (25) est mesurée par un organe optoélectronique de contrôle (21) relié à un dispositif de traitement de données de signal (70), de préférence par une puce à lignes de CCD ou une caméra à CCD, ayant un champ de mesure formé de pixels,
- le champ de mesure est affecté au moins à une partie de la surface des faces de bout (24) des cigarettes (25) et à des intervalles entre cigarettes (36) formés entre ces faces de bout,
- un signal de mesure est mesuré dans le champ de mesure et exploité dans le dispositif de traitement de données de signal (70),

caractérisé par le fait que

- le signal de mesure est mesuré dans des parties du champ de mesure qui sont affectées à des positions prescrites des intervalles entre cigarettes (36) ou des positions prescrites de parties de surface (34) de faces de bout individuelles (24), et est exploité pour le contrôle de l'état complet du groupe de cigarettes (13), et
 - le signal de mesure (39) mesuré en pixels affectés aux faces de bout (24) des cigarettes (25) et aux intervalles entre cigarettes (36) est exploité comme champ de mesure bidimensionnel d'après les positions horizontales et verticales des pixels, et le volume formé sous le champ de mesure bidimensionnel est utilisé comme indicateur de cigarettes absentes ou défectueuses.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** la surface (44, 45) située au-dessous du signal de mesure (39) est comparée à une valeur prescrite déterminée pour le groupe de cigarettes (13) complet.
 5. Procédé selon les revendications 1 et 4, **caractérisé par le fait qu'**une surface (44, 45) située au-dessous du signal de mesure (39) est déterminée par sommation de valeurs mesurées le long de la barre d'évaluation (37, 38).
 6. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé par le fait qu'**en cas de placement du champ de mesure du côté du tabac, l'existence d'un grand nombre de petites valeurs d'intensité voisines est utilisée comme indicateur de vides dans le remplissage des cigarettes (25) de tabac.
 7. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé par le fait qu'**en cas de placement du champ de mesure du côté du bout-filtre, dans la représentation de l'intensité en fonction de la position horizontale et verticale du pixel associé à chaque valeur mesurée, le volume formé sous la courbe de mesure (64) est utilisé comme indicateur de cigarettes (25) manquantes.
 8. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé par le fait qu'**en particulier en cas de placement du champ de mesure du côté du bout-filtre, pour la détermination d'une distribution de fréquences est déterminé le nombre de pixels ayant des intensités mesurées à l'intérieur de classes prédéfinies (54) d'intensité.
 9. Procédé selon l'une des revendications 3 et 8, **caractérisé par le fait que** sur les parties du champ de mesure affectées aux positions prescrites des intervalles entre cigarettes (36), l'existence de trop grandes ou trop petites fréquences de valeurs mesurées au-dessus ou au-dessous d'une valeur de seuil (55) de l'intensité est utilisée comme indicateur d'un groupe de cigarettes (13) incomplet.
 10. Procédé selon l'une des revendications 3 et 8, **caractérisé par le fait que** sur des parties du champ de mesure affectées aux positions prescrites des faces frontales côté bout-filtre (24) des cigarettes (25), l'existence de trop grandes ou trop petites fréquences de valeurs mesurées au-dessous ou au-dessus d'une valeur de seuil (55, 56) de l'intensité est utilisée comme indicateur d'un groupe de cigarettes incomplet.
 11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** lorsque les groupes de cigarettes (13) sont incomplets est produit un signal de défaut qui est envoyé à un éjecteur (71) placé après un dispositif de contrôle (19) dans la direction de transport.
 12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la réception et le traitement des valeurs mesurées ont lieu à la cadence de la machine, par exemple en étant déclenchés par un signal de déclenchement (66) d'une barrière lumineuse à l'instant de l'entrée d'un groupe de cigarettes (13) dans une zone de contrôle.
 13. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la réception et le traitement des valeurs mesurées sont produits par un ou plusieurs dispositifs de mesure et d'exploitation simultanément pour au moins un groupe de cigarettes (13).
 14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les barres d'évaluation (37, 38) ou le champ de mesure sont alignés à l'aide de marques de préférence horizontales ou verticales (26, 21) placées dans la zone ou dans les environs des groupes de cigarettes (13).

Fig. 1

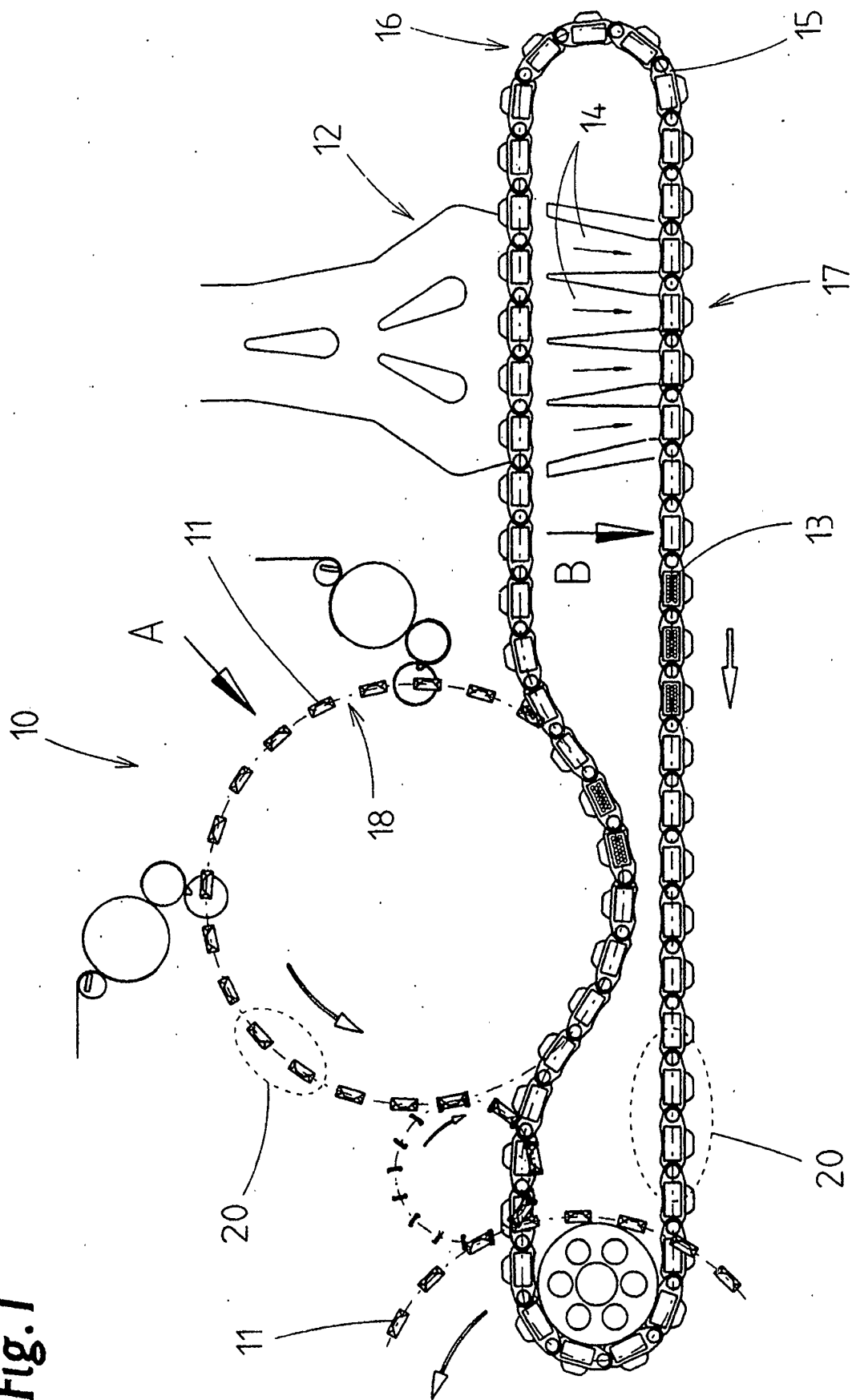


Fig.2

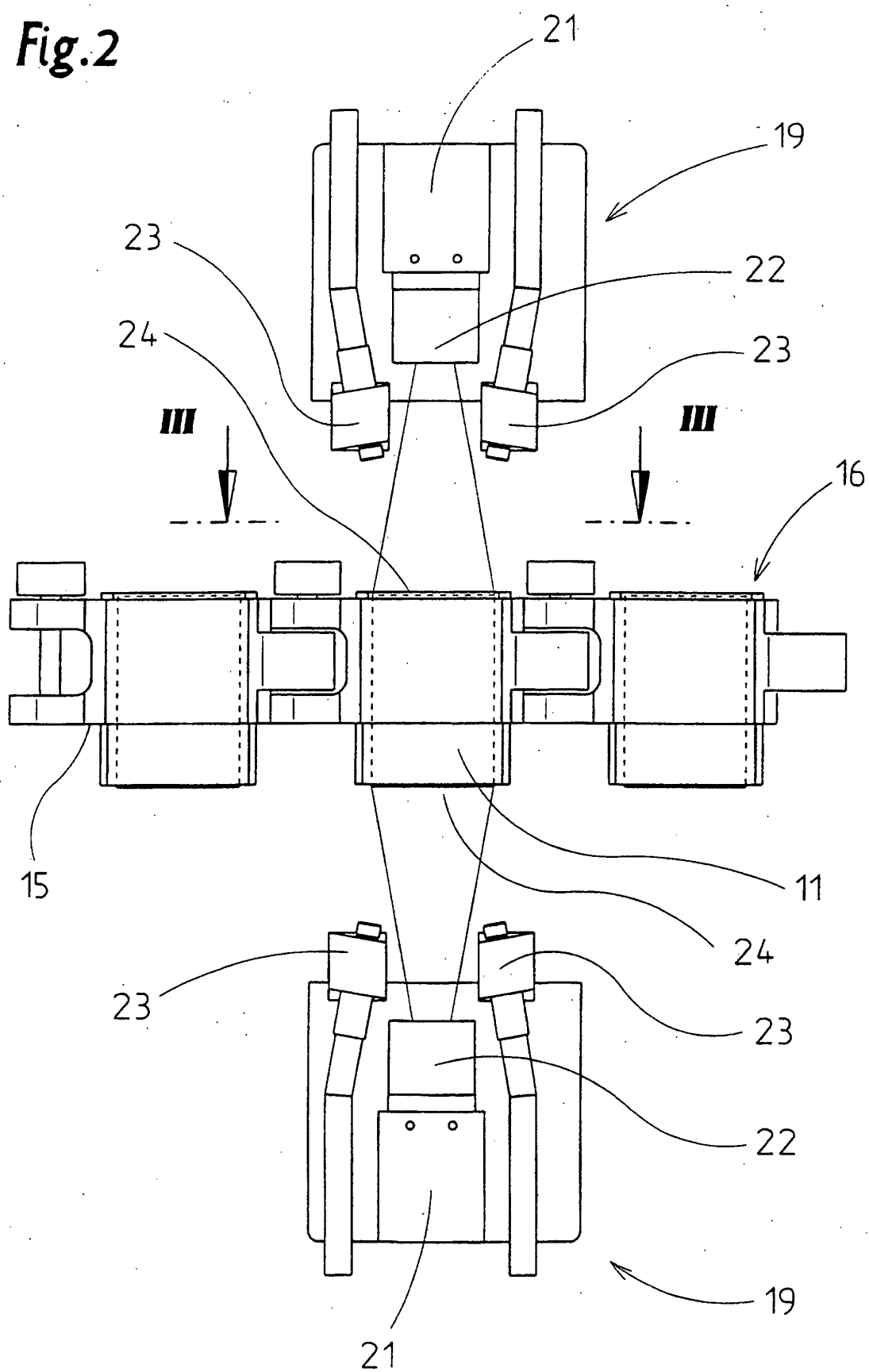


Fig.3

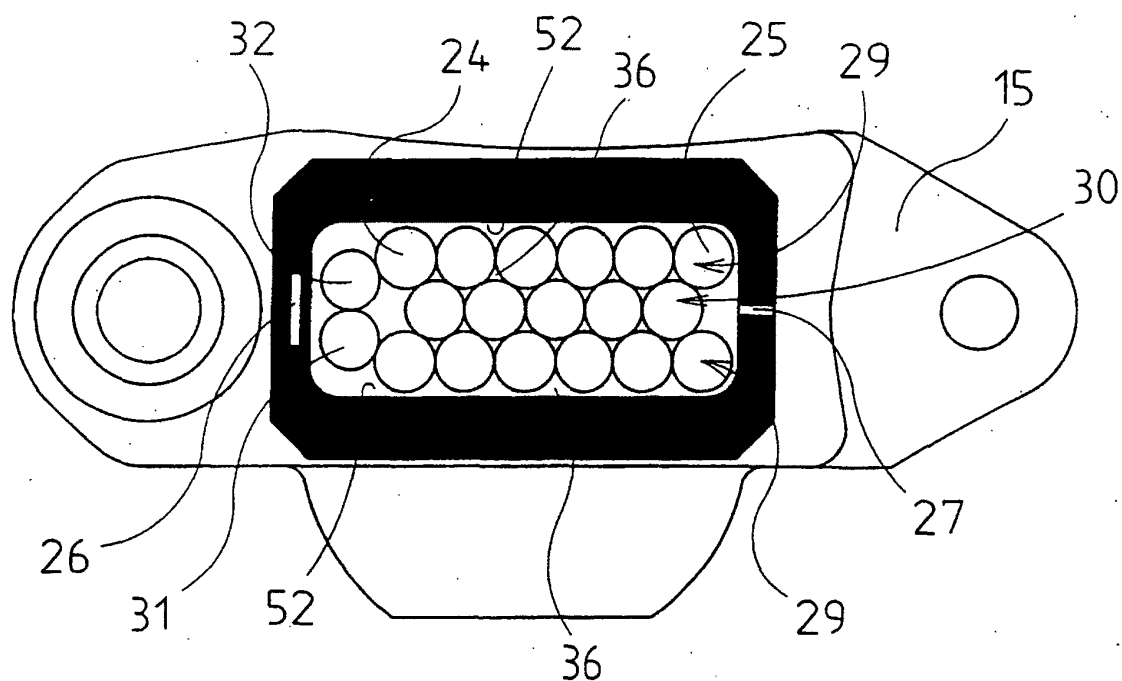


Fig.4

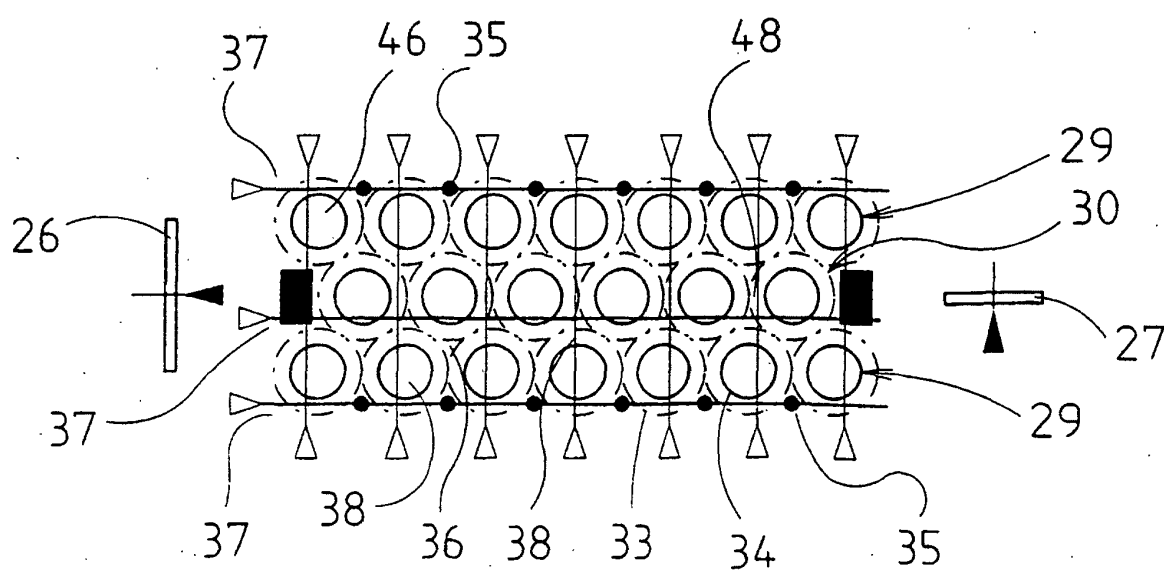


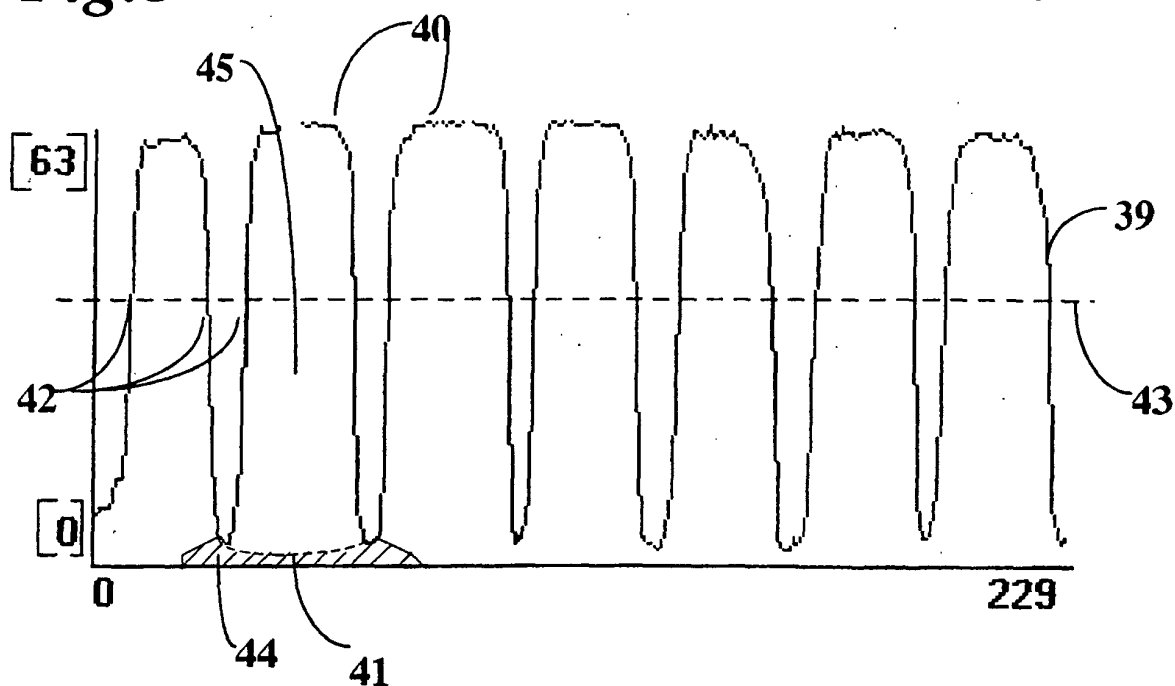
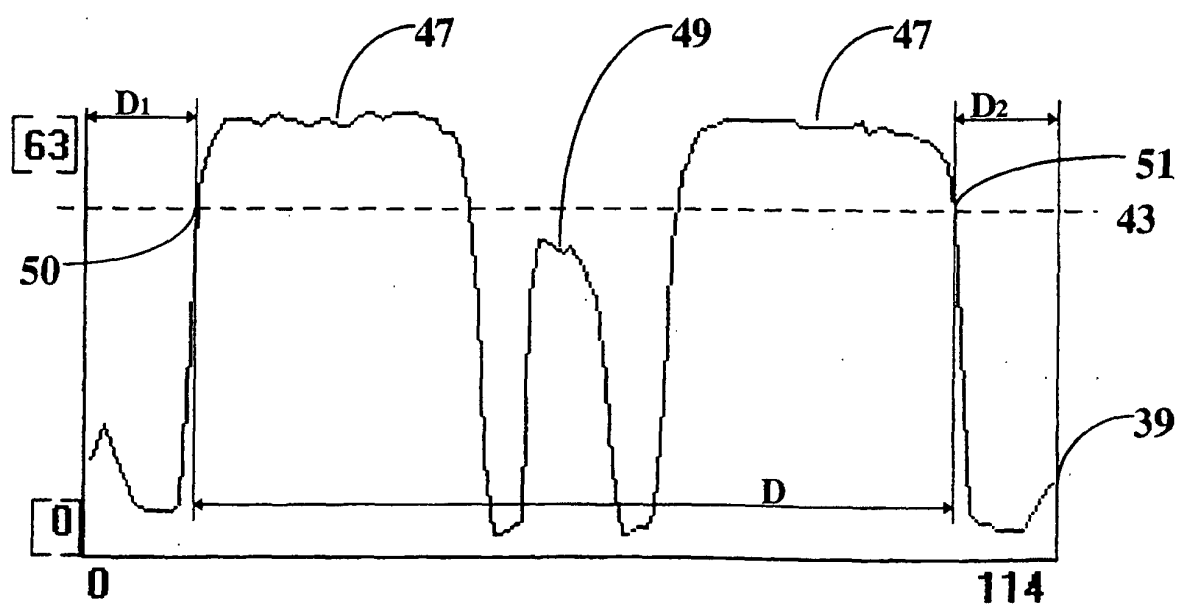
Fig. 5**Fig. 6**

Fig.7

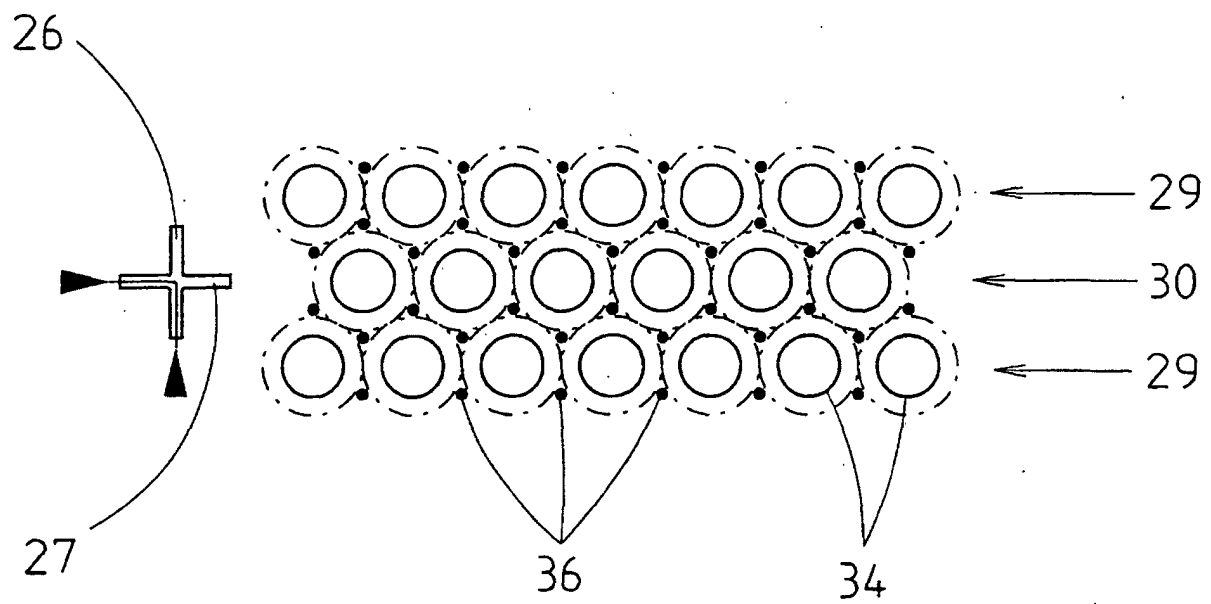


Fig. 8

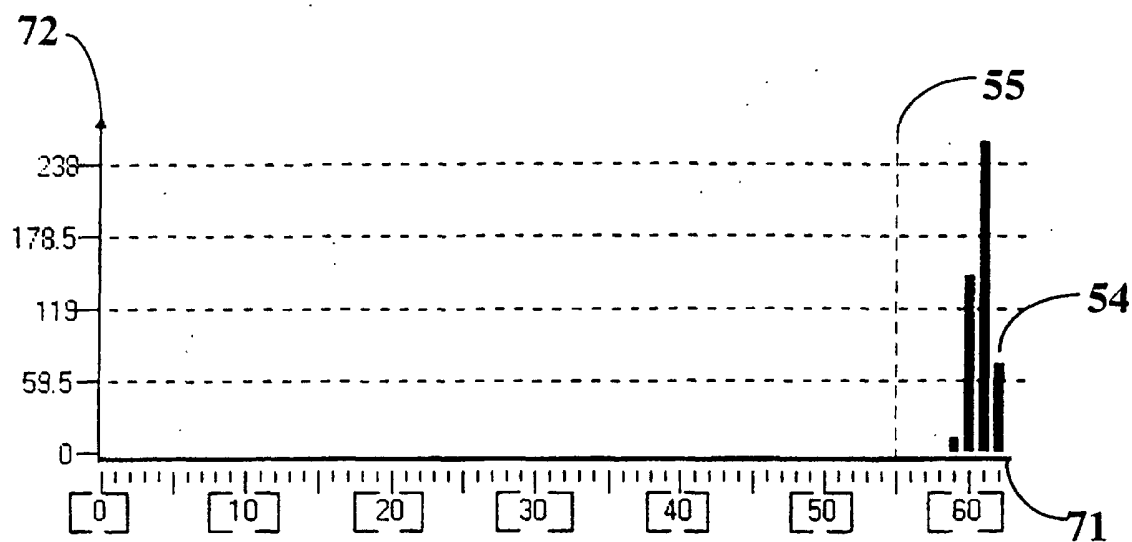


Fig. 9

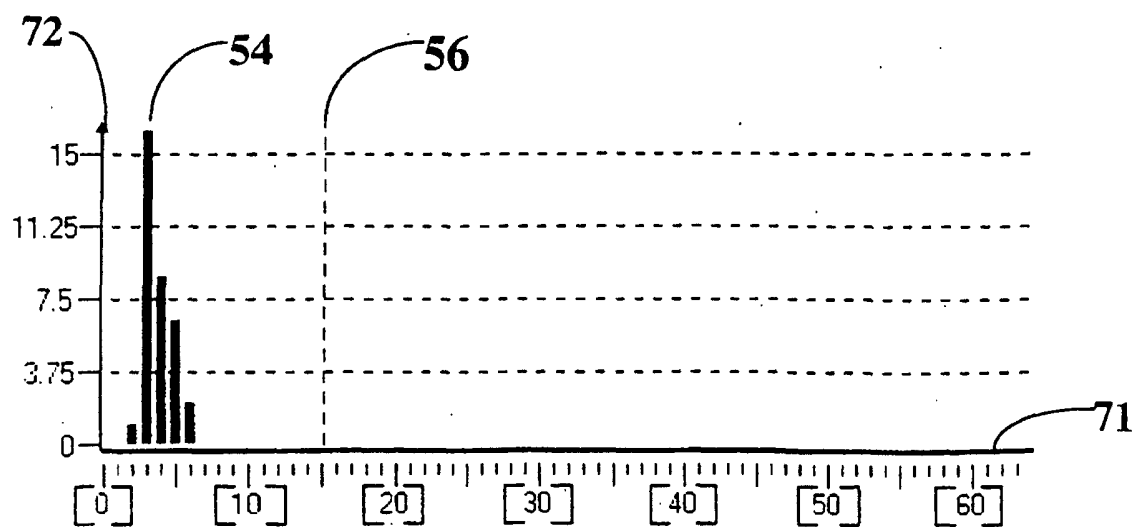


Fig. 12

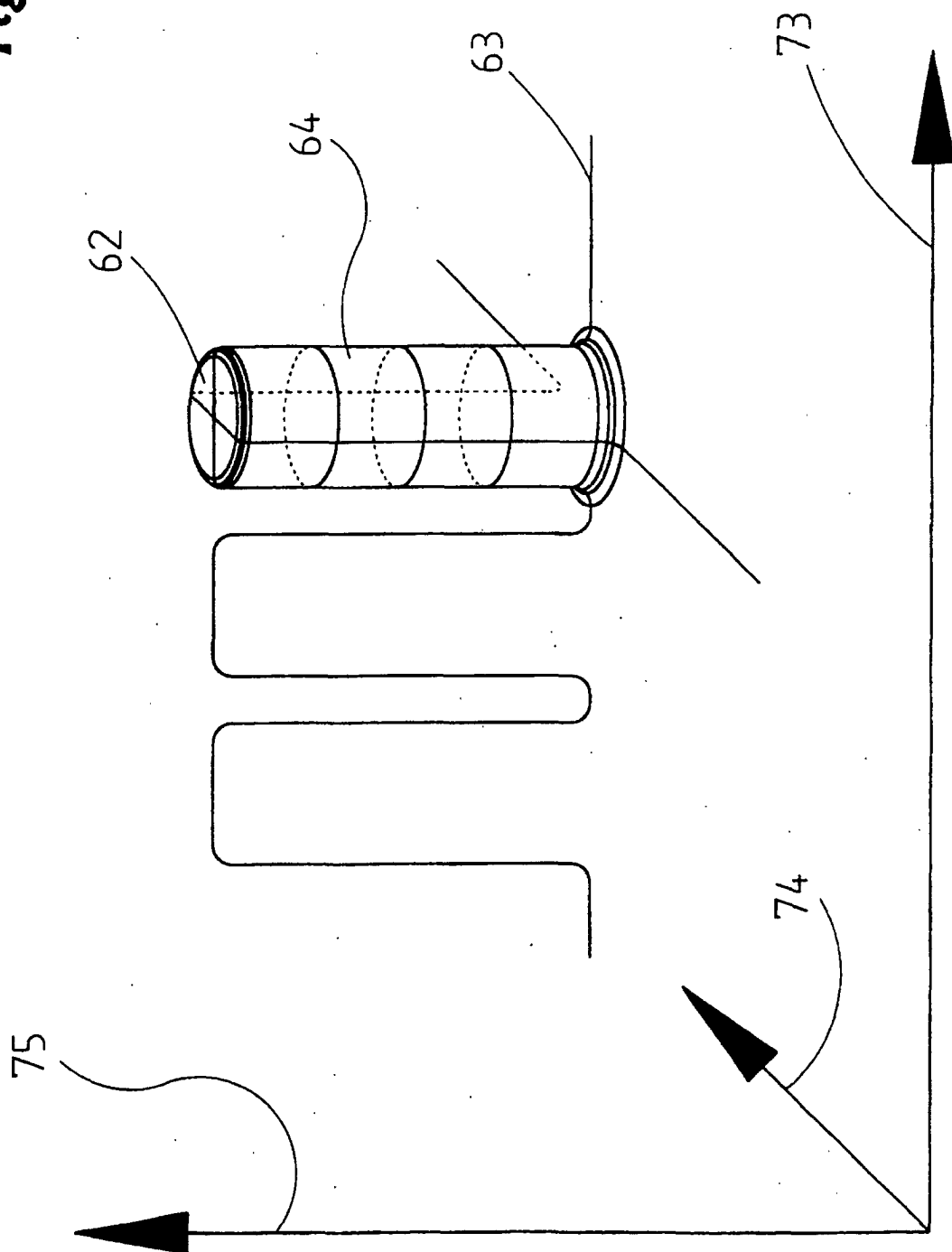


Fig. 13

