



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 32 462 T2** 2007.03.01

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 937 978 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G01N 21/88** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 32 462.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 830 083.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **18.02.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **25.08.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.07.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.03.2007**

(30) Unionspriorität:

**BO980103      23.02.1998      IT**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI**

(73) Patentinhaber:

**G.D S.p.A., Bologna, IT**

(72) Erfinder:

**Bonechi, Alberto, 40136 Bologna, IT; Cerati, Luca, 40129 Bologna, IT; Neri, Armando, 40139 Bologna, IT**

(74) Vertreter:

**Witte, Weller & Partner, 70178 Stuttgart**

(54) Bezeichnung: **Elektrooptische Einheit zum Abtasten der gesamten seitlichen Oberfläche von Gegenständen im wesentlichen zylindrischer Form**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine elektrooptische Einheit zum Abtasten der gesamten seitlichen Oberfläche von Gegenständen von im wesentlichen zylindrischer Form.

**[0002]** Die Erfindung findet vorteilhafte Anwendung in der Tabakindustrie, ein Gebiet, auf welches in der folgenden Spezifikation direkt Bezug genommen wird, wenn auch dem allgemeinen Zweck keine Grenzen gesetzt sind.

**[0003]** Insbesondere kann die Einheit nach der Erfindung in Maschinen zur Herstellung von Zigaretten oder Filtern verwendet werden, um die gesamte seitliche zylindrische Oberfläche von kontinuierlichen Zigaretten- oder Filtersträngen oder von bestimmten, von solchen Strängen abgeschnittenen Längen zu inspizieren.

**[0004]** Bezugnehmend insbesondere auf Zigarettenherstellungsmaschinen ist es übliche Praxis, einen im wesentlichen vertikalen Kanal zu verwenden, der ein unteres Eintrittsende hat, gespeist mit einem ansteigenden und kontinuierlichen Fluss von Tabakpartikeln, und ein oberes Austrittsende, das zu einem Ansaugband gerichtet ist, auf welchem ein kontinuierlicher Strand aus Tabakfüllung gebildet wird.

**[0005]** Die Tabakfüllung wird durch das Ansaugband auf einem kontinuierlichen Streifen Zigarettenpapier abgelegt, mit gummierten längsverlaufenden Rändern und getragen von einem ringförmig gewundenen Förderband, woraufhin das Papier durch dieses selbe Band gezwungen wird, sich um die Füllung zu wickeln, die beiden gummierten Ränder in überlappenden Kontakt miteinander gebracht werden und ein kontinuierlicher Zigarettenstrang von im wesentlichen zylindrischer Form gebildet wird.

**[0006]** Der kontinuierliche Zigarettenstrang läuft entlang einer im wesentlichen geradlinigen und horizontalen Bahn vor in Richtung einer Schneidvorrichtung mit einem rotierenden Messer, durch welches er in bestimmte Abschnitte von vorgegebener und gleichbleibend wiederholter Länge geschnitten wird.

**[0007]** Die Paperoberfläche eines auf die oben beschriebene Weise hergestellten Zigarettenstranges kann eine Vielzahl von Fehlern aufweisen, zum Beispiel: eine fehlerhafte überlappende Verbindung zwischen den Längsrändern des Papierstreifens, ein Aufreißen des Papiers, hervorgerufen durch Unreinheiten in der Tabakfüllung, Flecken, Verformungen usw.

**[0008]** Um diese Imperfektionen und noch andere zu erfassen, sieht der Stand der Technik elektrooptische Abtasteinheiten vor; solche Einheiten enthalten

typischerweise ein Trägerelement in Form eines Ringes, durch welchen in der Mitte ausgerichtet der Zigarettenstrang geführt wird, einen ersten Satz von Lichtleitern aus optischen Fasern, angeschlossen mit einem Ende an eine einzige Lichtquelle, und von welchen die jeweiligen entgegengesetzten Enden gleichmässig entlang einer umlaufenden internen Oberfläche des Ringes auf solche Weise verteilt sind, dass ein ringförmiger Bereich der von dem Zigarettenstrang aufgewiesenen zylindrischen Oberfläche beleuchtet wird, einen zweiten Satz von Lichtleitern aus optischen Fasern, die mit ihren einen Enden gleichmässig um die umlaufende innere Oberfläche des Ringes auf solche Weise verteilt sind, dass sie das durch den Strang reflektierte Licht auffangen, und mit den entgegengesetzten Enden an eine Abtastvorrichtung mit lichtempfindlichen Elementen angeschlossen sind, typischerweise Photodioden oder Phototransistoren.

**[0009]** Die lichtempfindlichen Elemente der Abtastvorrichtung sind elektrisch an einen Komparator angeschlossen, der ein Fehlersignal erzeugt, wann immer wenigstens eins der lichtempfindlichen Elemente ein Ausgangssignal von einem anderen Wert zurückgibt als der eines gewählten Bezugssignals.

**[0010]** Bei Einheiten dieses Typs passiert es, dass, wenn Fehler in der seitlichen Oberfläche des kontinuierlichen Zigarettenstranges erfasst werden, die Amplitudenveränderungen der resultierenden Ausgangssignale mit bestimmten Veränderungen des Hintergrundgeräusches verwechselt werden, das typischerweise durch die lichtempfindlichen Elemente infolge des Ansprechens auf Vibrationen erzeugt ist, die unvermeidbar durch den vorlaufenden Zigarettenstrang übertragen werden.

**[0011]** Um zu vermeiden, dass der Komparator eventuell falsche Fehlersignale aussendet, werden die Komponenten des Hintergrundgeräusches generell durch spezielle elektronische Verarbeitungskreise ausgefiltert. Trotzdem werden die Imperfektionen, die erfasst werden sollen, häufig übergangen, wenn solche Kreise verwendet werden, welche auch den Nachteil haben, dass sie verhältnismässig komplex sind.

**[0012]** Zusätzlich ist noch der Nachteil vorhanden, dass Einheiten dieses betreffenden Typs an und für sich insgesamt teuer sind.

**[0013]** Eine ähnliche Vorrichtung ist in dem Dokument JP 1112143 beschrieben, welche Anomalien in einem länglichen Körper erfasst. Dieses Dokument beschreibt ein System, bestehend aus einem ringförmigen Beleuchtungselement, welches den länglichen Körper trägt, aus wenigstens zwei am Umfang des Körpers angeordneten Bildabtastern, welche die Bilder erfassen, einem Bildsignal-Ausgangskreis, wel-

cher die Bilder an einen synchronen Trennkreis sendet, und einem differenzierenden Kreis, welcher die eingehenden Signale differenziert.

**[0014]** Wenn ein unterbrochener Teil in dem Körper ist, verstärkt sich der Ausgang des differenzierenden Kreises entsprechend diesem Teil, und dieses Signal wird in einen Entscheidungskreis eingegeben, und zwar über einen Empfindlichkeits-Regelkreis, welcher den anomalen Teil des länglichen Körpers abtastet.

**[0015]** Auch das Dokument WO 99/22220 zeigt eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Sichtbarmachen und Inspizieren eines umlaufenden Oberflächenbereiches eines Gegenstandes. Dieses Dokument ist nur sachdienlich für die Frage der Neuheitenvorschrift nach Artikel 54(3) EPC.

**[0016]** Zweck der vorliegenden Erfindung ist, eine elektrooptische Einheit zum Abtasten der gesamten seitlichen Oberfläche von Gegenständen von im wesentlichen zylindrischer Form vorzusehen, welche einfacher, wirtschaftlicher und zuverlässiger ist als jene des oben beschriebenen herkömmlichen Typs.

**[0017]** Der gewünschte Zweck ist realisiert nach der Erfindung durch eine elektrooptische Einheit zum Abtasten der gesamten seitlichen Oberfläche, die von Gegenständen von im wesentlicher zylindrischer Form aufgewiesen wird, und die entlang einer vorgegebenen Bahn verlaufen, enthaltend Beleuchtungsmittel, die an einer entlang der Bahn selbst positionierten Abtaststation angeordnet sind, und deren Aufgabe es ist, Licht auf einem bestimmten ringförmigen Bereich in einer im wesentlichen gleichmässigen Weise zu verbreiten, dadurch gekennzeichnet, dass sie, angeordnet an der Abtaststation, Bildabtastmittel vom Typ einer Fernsehkamera enthält, deren Position im Verhältnis zu der Bahn eine solche ist, dass das Erfassen eines direkten Bildes von einem ersten Abschnitt des ringförmigen Bereiches erlaubt ist, und Reflexionsmittel, angeordnet an der Seite der Bahn gegenüberliegend von den Abtastmitteln und auf solche Weise ausgeführt und ausgerichtet, dass wenigstens ein Bild von einem zweiten Abschnitt des ringförmigen Bereiches zu den Abtastmitteln reflektiert werden kann.

**[0018]** Die Erfindung wird nun im Detail beschrieben, mit Hilfe eines Beispiels und unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen, in welchen:

**[0019]** [Abb. 1](#) eine mögliche Ausführung der elektrooptischen Abtasteinheit nach der Erfindung zeigt, gesehen von vorn in der Erhebung, mit einigen Teilen im Schnitt und anderen der Klarheit wegen entfernt;

**[0020]** [Abb. 2](#) ist eine Ansicht der Einheit im Schnitt nach der Linie II-II in [Abb. 1](#).

**[0021]** In den beiden Zeichnungen ist mit **1** in ihrer Gesamtheit eine elektrooptische Einheit bezeichnet, dazu bestimmt, die gesamte, im wesentlichen zylindrische seitliche Oberfläche **2** eines kontinuierlichen Zigarettenstranges **3** zu inspizieren, der in Längsrichtung (durch herkömmliche, in den Zeichnungen nicht gezeigte Mittel) entlang einer im wesentlichen geradlinigen und horizontalen Bahn P zum Vorlaufen gebracht wird.

**[0022]** Die Einheit **1** ist an einer Abtaststation **4** installiert, angeordnet entlang der Bahn P, und belegt eine im wesentlichen symmetrische Position im Verhältnis zu einer vertikalen Ebene S, mit welcher die Bahn P übereinstimmt.

**[0023]** Die Einheit **1** enthält eine Beleuchtungsvorrichtung **5**, welche wiederum eine Lichtquelle (nicht gezeigt) und eine Anzahl von Lichtleitern **5b** aus optischen Fasern (s. [Abb. 2](#)) enthält, deren eine Gruppe von Enden zusammengefasst und dicht an der Lichtquelle (nicht gezeigt) angeordnet sind, und deren entgegengesetzte Enden gleichmässig um den äusseren Umfang eines ringförmigen Trägerelementes **6** verteilt sind, das coaxial zu der Bahn P ist. Insbesondere sind die um das ringförmige Element **6** verteilten Enden im Verhältnis zu der Bahn P auf solche Weise orientiert, dass Licht auf einem gewählten ringförmigen Bereich **7** der Oberfläche **2** in einer im wesentlichen gleichmässigen Weise verbreitet wird.

**[0024]** Die Einheit **1** enthält ebenfalls eine TV-Kamera **8**, angeordnet der Bahn P zugewandt und positioniert auf solche Weise, dass ein bestimmter Abschnitt **7a** des Bereiches **7** eingegrenzt wird, der sich symmetrisch im Verhältnis zu der vertikalen Ebene S durch einen Bogen erstreckt, der im wesentlichen 180° umfasst. Bei einer vorgezogenen Ausführung der Einheit ist die Kamera **8** eine Vorrichtung zum Zeilenabtasten vom Typ CCD-Array oder alternativ eine Vorrichtung zum zeitverzögerten und integrierten Zeilenabtasten vom Typ CCD-Array.

**[0025]** Die Einheit **1** enthält weiter ein reflektierendes optisches Element, bezeichnet mit **9**, positioniert an der Seite der Bahn P gegenüberliegend der Kamera **8** und bestehend aus zwei flachen reflektierenden Oberflächen **10** und **11**, die symmetrisch im Verhältnis zu der vertikalen Ebene S angeordnet und zu dem Zigarettenstrang **3** hin gerichtet sind, wobei sie einen vorgegebenen Winkel A formen und zusammen die reflektierende Fläche **12** einer einzigen dünnen Wand **13** in V-Form bilden. Der Winkel A ist auf solche Weise gewählt, dass mit der Einheit im Betrieb die Oberflächen **10** und **11** die beiden jeweiligen Bilder zurück zur Kamera **8** reflektieren, welche sich auf die beiden Abschnitte **7b'** und **7b''** des ringförmigen Bereiches **7** beziehen, die sich durch einen Bogen von im wesentlichen 180° erstrecken und einen Abschnitt **7b** darstellen, der mit dem bereits erwähnten

Abschnitt **7a** den ringförmigen Bereich **7** in seiner Gesamtheit bildet.

**[0026]** Mit **14** ist eine der Kamera **8** zugeordnete Fokussiervorrichtung bezeichnet, welche eine einzelne Fokussierlinse **15** enthält, die der Bahn **P** zugewandt in einem bestimmten Abstand **D1** von der Kamera **8** angeordnet ist, und ein Paar von Fokussierlinsen **16**, angeordnet symmetrisch an sich gegenüberliegenden Seiten der vertikalen Ebene **S** und den jeweiligen reflektierenden Oberflächen **10** und **11** zugewandt, ebenfalls mit einem bestimmten Abstand **D2** von der Kamera **8**. Die Abstände **D1** und **D2** sind solche, dass die Bilder der jeweiligen Abschnitte **7a** und **7b'-7b''** auf einer einzigen Ebene fokussiert werden.

**[0027]** Ebenso Teil der Einheit **1** bildet ein im wesentlichen zylindrisches, transparentes und mit **17** bezeichnetes rohrförmiges Element, hergestellt aus Quarz und sich coaxial entlang einer bestimmten Strecke **T** der Bahn **P** erstreckend, und von welchem die Bohrung grösser ist als der Durchmesser des Zigarettenstranges **3**, und durch welches der Zigarettenstrang **3** von der Beleuchtungsvorrichtung **5**, der TV-Kamera **8**, den reflektierenden Elementen **9** und der Fokussiervorrichtung **14** abgeschirmt ist; die Aufgabe des zylindrischen rohrförmigen Elementes **17** ist, diese Teile vor Fremdkörpern (Sand, Staub, Tabakpartikel usw.) zu schützen, die beim Vorlaufen des Zigarettenstranges **3** in Richtung der Abtaststation **4** mitgeführt werden.

**[0028]** Die interne Oberfläche **18** des transparenten rohrförmigen Elementes **17** bildet zusammen mit der seitlichen Oberfläche **2** des Zigarettenstranges **3** eine Kammer **19**, von welcher ein Ende **20** offen ist und das entgegengesetzte Ende **21** im wesentlichen abdichtend an einen ringförmigen Kollektor **22** angeschlossen ist, dieser wiederum angeschlossen an einen Luftkompressor **23**.

**[0029]** Schliesslich enthält die Einheit **1** eine Gehäuse **24**, welches die Beleuchtungsvorrichtung **5**, die TV-Kamera **8**, die reflektierende Vorrichtung **9**, die Fokussiervorrichtung **14** und das rohrförmige Element **17** aufnimmt, und welches zwei im wesentlichen kreisförmige Öffnungen **25** und **26** aufweist, miteinander verbunden durch das rohrförmige Element **17**. Genauer gesagt bildet eine innere Oberfläche **27** des Gehäuses **24** zusammen mit einer äusseren Oberfläche **28** des rohrförmigen Elementes **17** eine im wesentlichen abgedichtete Kammer **29**, welche die Beleuchtungsvorrichtung **5**, die TV-Kamera **8**, die reflektierende Vorrichtung **9** und die Fokussiervorrichtung **14** enthält.

**[0030]** Im Betrieb wird der kontinuierliche Zigarettenstrang **3** in Längsrichtung (durch herkömmliche und nicht in den Zeichnungen gezeigte Mittel) entlang der Bahn **P** und durch die Abtaststation **4** zum Vorlau-

fen gebracht.

**[0031]** Genauer gesagt wird der Strang **3** entlang der gesamten Strecke **T** der Bahn **P** geführt, wobei er durch das Innere des rohrförmigen Elementes **17** und damit durch das Gehäuse **24** läuft, innerhalb welchem die Beleuchtungsvorrichtung **5** ihr Licht durch das rohrförmige Element **17** und auf den ringförmigen Bereich **7** der von dem Strang **3** aufgewiesenen seitlichen Oberfläche **2** ausstrahlt.

**[0032]** Die Kamera **8** nimmt durch die eine Linse **15** ein direktes Bild des mit **7a** bezeichneten Abschnittes auf, während der verbleibende Abschnitt **7b** eine Zusammensetzung von zwei Bildern ist, reflektiert durch das Paar von Linsen **16** von den Oberflächen **10** und **11**, die den beiden Abschnitten **7b'** und **7b''** zugewandt sind. Auf diese Weise wird eine Inspektion des gesamten ringförmigen Bereiches **7** vorgenommen, und damit der gesamten seitlichen Oberfläche **2**, wenn der Zigarettenstrang **3** durch die Abtaststation **4** läuft.

**[0033]** Die vollkommen in der oben beschriebenen Weise durchgeführte Inspektion bedeutet nicht nur, dass Mängel erfasst werden, sondern auch, dass der Durchmesser des Zigarettenstranges kontinuierlich überwacht werden kann und jede Abweichung des Durchmesserwertes von einem vorgegebenen Bezugswert sofort erkannt wird.

**[0034]** Das Vorsehen einer Kammer **29** gewährleistet, dass die Beleuchtungsvorrichtung **5**, die Kamera **8**, die reflektierenden Oberflächen **10** und **11** des reflektierenden Elementes **9** und die Linsen **15** und **16** der Fokussiervorrichtung **14** sauber gehalten werden, wobei die durch den Kompressor **23** kontinuierlich durch das rohrförmige Element **17** geblasene Luft dafür sorgt, dass die innere Oberfläche **18** des Elementes **17** während der Bewegung des Stranges **3** ebenfalls sauber bleibt.

**[0035]** Die Einheit **1** könnte gleichermassen auch ohne jede Fokussiervorrichtung ausgeführt sein, wobei die Kamera **8** in diesem Falle mit einem solchen Abstand von dem Zigarettenstrang **3** und von dem reflektierenden Element **9** angeordnet sein muss, dass die direkten und reflektierten Bilder der jeweiligen Abschnitte **7a** und **7b'-7b''** im wesentlichen scharf sein müssen.

**[0036]** Während das in den Zeichnungen gezeigte reflektierende Element mit zwei reflektierenden Oberflächen ausgebildet ist, könnte es ebenso möglich sein, mehr als zwei solcher Oberflächen zu verwenden, ohne aus dem durch die anhängenden Patentansprüche gebotenen Schutzbereich herauszugehen. Schliesslich kann gesehen werden, dass die oben beschriebenen Verfahren der Qualitätskontrolle natürlich auch in wirkungsvoller Weise zur Inspektion

der gesamten seitlichen zylindrischen Oberfläche von Längen von Zigaretten benutzt werden können, die von einem kontinuierlichen Strang **3** abgeschnitten sind, wie auch von Filterstücken, und die vielleicht quer zu ihrer Längsachse angeordnet vorlaufen.

### Patentansprüche

1. Elektrooptische Einheit zum Abtasten der gesamten seitlichen Oberfläche, aufgewiesen von Gegenständen von im wesentlichen zylindrischer Form, welche entlang einer vorgegebenen Bahn (P) vorlaufen, enthaltend Beleuchtungsmittel (**5**), angeordnet an einer Abtaststation (**4**), die entlang derselben Bahn (P) positioniert ist, und deren Aufgabe es ist, Licht in einem bestimmten ringförmigen Bereich (**7**) der Oberfläche (**2**) auf eine im wesentlichen gleichmässige Weise zu verbreiten, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie, angeordnet an der Abtaststation (**4**), Bildabtastmittel (**8**) vom Typ einer Fernsehkamera enthält, deren Position im Verhältnis zu der Bahn (P) solche ist, dass das Erfassen eines direkten Bildes von einem ersten Abschnitt (**7a**) des ringförmigen Bereiches (**7**) erlaubt ist, und Reflexionsmittel (**9**), angeordnet an der Seite der Bahn (P) entgegengesetzt von den Abtastmitteln (**8**) und auf solche Weise ausgeführt und ausgerichtet, dass wenigstens ein Bild von einem zweiten Abschnitt (**7b'**, **7b''**) des ringförmigen Bereiches (**7**) zu den Abtastmitteln reflektiert werden kann, sowie ein rohrförmiges Element (**17**), durch welches die Gegenstände (**3**) entlang der Bahn (P) vorlaufend geleitet werden.

2. Einheit nach Patentanspruch 1, bei welcher die Reflexionsmittel (**9**) zwei flache reflektierende Oberflächen (**10**, **11**) enthalten, angeordnet in gewählten Winkeln (A) zueinander und auf solche Weise positioniert, dass die Abtastmittel (**8**) zwei jeweilige reflektierte Bilder erhalten, die zusammen mit dem direkt erfassten Bild den gesamten ringförmigen Bereich (**7**) darstellen.

3. Einheit nach Patentanspruch 2, bei welcher die Reflexionsmittel (**9**) eine Wand (**13**) mit einer reflektierenden Fläche (**12**) in V-Form enthalten, von welcher die beiden reflektierenden Oberflächen (**10**, **11**) zwei jeweilige Teile bilden.

4. Einheit nach den Patentansprüchen 1, 2 und 3, bei welcher die Bildabtastmittel (**8**) Mittel vom Typ einer ladungsgekoppelten Vorrichtung zum Zeilenabtasten sind.

5. Einheit nach den Patentansprüchen 1, 2 und 3, bei welcher die Bildabtastmittel (**8**) Mittel vom Typ einer ladungsgekoppelten Vorrichtung zum zeitverzögerten und integrierten Zeilenabtasten sind.

6. Einheit nach den Patentansprüchen von 1 bis 5, bei welcher das genannte rohrförmige Element

(**17**), durch welches die Gegenstände (**3**) geleitet werden, aus transparentem Material besteht, das mit wenigstens der Abtaststation (**4**) übereinstimmt; wobei die Beleuchtungsmittel (**5**), die Abtastmittel (**8**) und die Reflexionsmittel (**9**) ausserhalb des rohrförmigen Elementes (**17**) angeordnet sind.

7. Einheit nach Patentanspruch 6, bei welcher das rohrförmige Element (**17**) im wesentlichen zylindrisch und koaxial mit der Bahn (P) angeordnet ist.

8. Einheit nach Patentanspruch 6 oder 7, bei welcher das rohrförmige Element (**17**) aus Quarz hergestellt ist.

9. Einheit nach den Patentansprüchen 6, 7 und 8, enthaltend pneumatische Mittel (**22**, **23**), durch welche die interne Oberfläche (**18**) des rohrförmigen Elementes (**17**) sauber gehalten wird.

10. Einheit nach den Patentansprüchen von 1 bis 5, enthaltend optische Fokussiermittel (**14**), durch welche die Bilder des ersten Abschnittes (**7a**) und des zweiten Abschnittes (**7b'**, **7b''**) des ringförmigen Bereiches (**7**) auf eine einzige Ebene fokussiert werden.

11. Einheit nach den Patentansprüchen von 6 bis 9, enthaltend optische Fokussiermittel (**14**), durch welche die Bilder des ersten Abschnittes (**7a**) und des zweiten Abschnittes (**7b'**, **7b''**) des ringförmigen Bereiches (**7**) auf eine einzige Ebene fokussiert werden, und bei welcher solche optischen Fokussiermittel (**14**) ausserhalb des rohrförmigen Elementes (**17**) angeordnet sind.

12. Einheit nach den Patentansprüchen von 6 bis 9, enthaltend ein Aufnahmeelement (**24**), von welchem eine interne Oberfläche (**27**) die Beleuchtungsmittel (**5**), die Abtastmittel (**8**) und die Reflexionsmittel (**9**) einschliesst und dessen Innenraum durch das rohrförmige Element (**17**) belegt ist, bei welcher eine äussere Oberfläche (**28**) des rohrförmigen Elementes (**17**) zusammen mit der internen Oberfläche (**27**) des Aufnahmeelementes (**24**) eine im wesentlichen hermetisch abgedichtete Kammer (**29**) bildet, enthaltend die Beleuchtungsmittel (**5**), die Abtastmittel (**8**) und die Reflexionsmittel (**9**).

13. Einheit nach Patentanspruch 11 oder 12, bei welcher die Kammer (**29**) die optischen Fokussiermittel (**14**) enthält.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

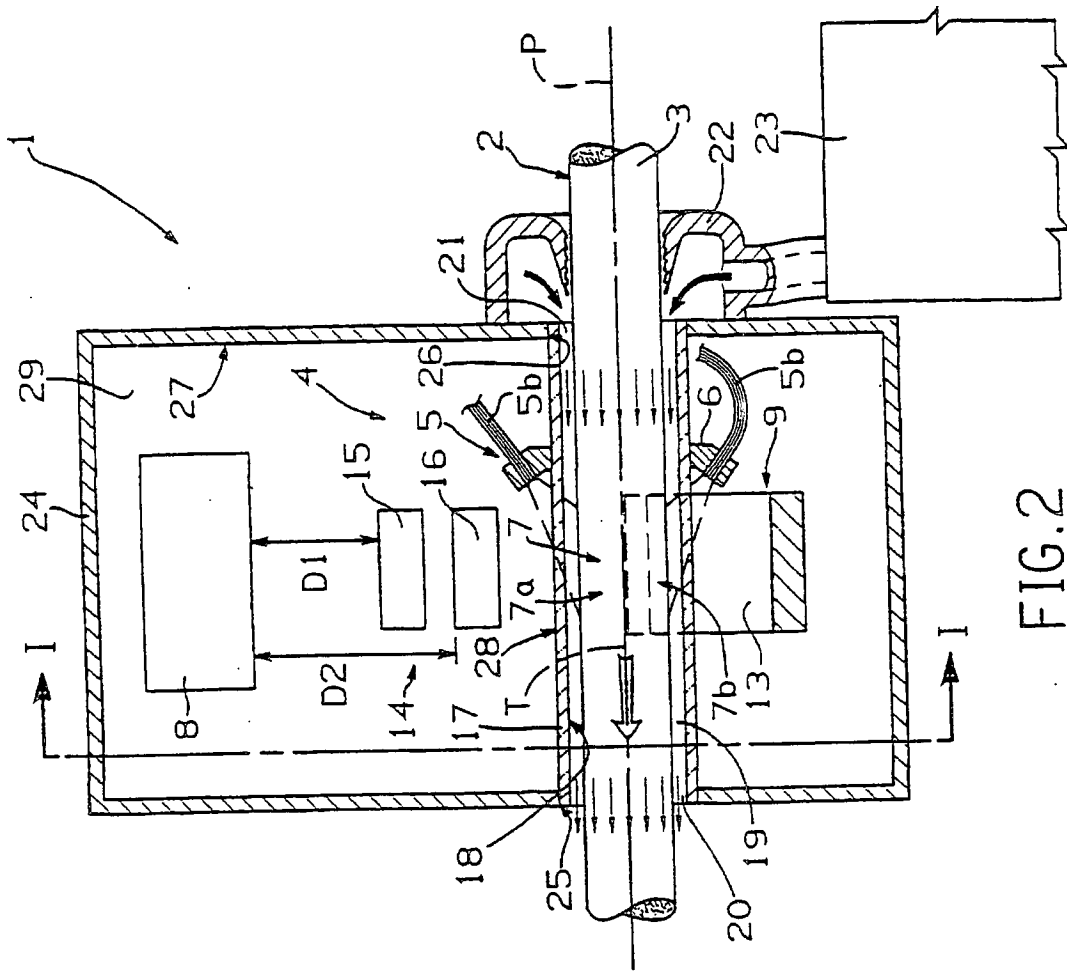


FIG. 2

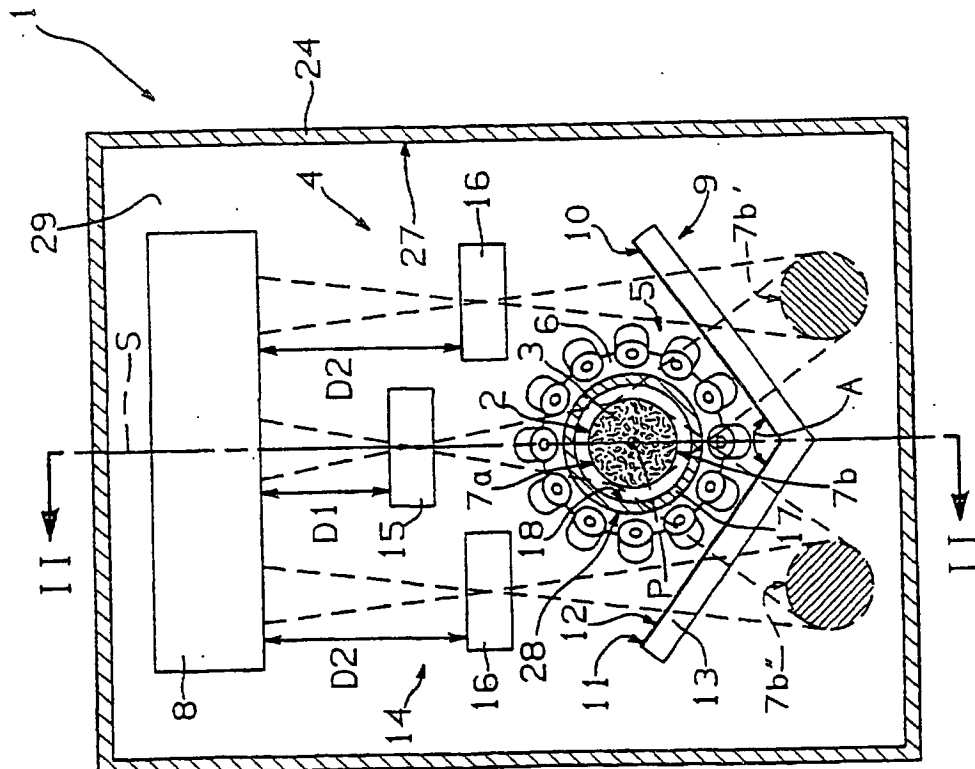


FIG. 1