



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.³: G 01 B 11/04
B 07 C 5/10
G 06 M 7/00



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

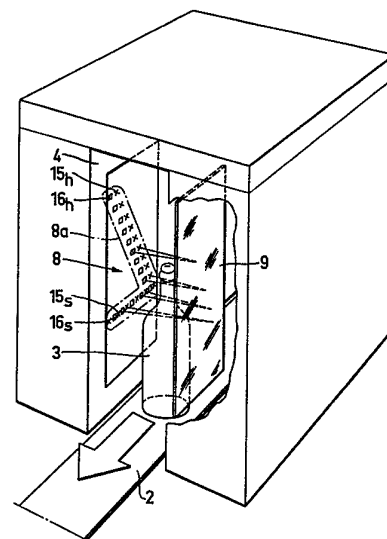
633 103

⑲ Gesuchsnummer: 8908/78	⑦③ Inhaber: Hugin Kassaregister AB, Stockholm (SE)
⑳ Anmeldungsdatum: 23.08.1978	
㉑ Priorität(en): 24.08.1977 SE 7709515	⑦② Erfinder: Jaan Pöld, Vällingby (SE) Karl-Bertil Vilhelm Wettersten, Västerhaninge (SE)
㉒ Patent erteilt: 15.11.1982	
④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.11.1982	⑦④ Vertreter: Rebmann-Kupfer & Co., Zürich

⑤④ **Einrichtung zur selbsttätigen Identifizierung und Registrierung von Flaschen.**

⑤⑦ Bei der Einrichtung zur selbsttätigen Identifizierung und Registrierung von Flaschen verschiedener Grössen und/oder Formen, werden die Flaschen, unter denen auch durchsichtige Glasflaschen vorhanden sein können, entlang einer Förderbahn bewegt, und durch eine aus Lichtquellen und Photozellen bestehende Detektoreinheit hindurchgeführt.

Die Detektoreinheit (8, 9) weist eine Matrix (8a) mit in seitlicher und vertikaler Richtung verlaufenden Reihen von Photozellen (16h, 16s) auf. Jede Photozelle ist dabei durch einen eigenen gerichteten Lichtstrahl (15h, 15s) aktivierbar, und die Photozellen sind mittels einer Programmierereinheit so programmierbar, dass sie auf vorbestimmte Muster reagieren, entsprechend den zu identifizierenden Flaschentypen. Während eine Flasche einen bestimmten Weg zurücklegt, wird in durch die seitlich angeordneten Photozellen bestimmten Stellen eine Mehrzahl von Detektorvorgängen durchgeführt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zur selbsttätigen Identifizierung und Registrierung von Flaschen verschiedener Grössen und/oder Formen, die entlang einer Bahn (2) nacheinander fortbewegt und durch die Strahlenbahn einer Anordnung von Lichtquellen und Photozellen aufweisenden Detektoreinheit hindurchgeführt werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinheit (8, 9) eine Matrix (8a) mit in seitlicher und vertikaler Richtung verlaufenden Reihen von Photozellen (16h bzw. 16s) aufweist, wobei jede Photozelle durch einen anderen, gerichteten Lichtstrahl (15h bzw. 15s) aktivierbar ist und die Photozellen mittels einer Programmierereinheit (5) so programmierbar sind, dass sie auf vorbestimmte Muster reagieren, entsprechend den zu identifizierenden Flaschentypen, und dass während eine Flasche einen bestimmten Weg zurücklegt, eine Mehrzahl von Detektorvorgängen in durch die seitlich angeordneten Photozellen bestimmten Stellen durchgeführt wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Programmierereinheit (5), die vorzugsweise als Registrierkasse ausgebildet ist, Zulassungstasten und Preistasten, sowie eine Zurückweisungstaste aufweist, zur Programmierung eines Flaschentyps, während dieser an der Detektoreinheit vorbeigeführt wird.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquellen (15) und die diesen zugeordneten Photozellen (16) der Detektoreinheit (8, 9) auf der gleichen Seite der Bahn (2) angeordnet sind und vorzugsweise in einer Einheit zusammengesetzt sind, und dass auf der anderen Seite der Bahn (2) ein Spiegel (9) angeordnet ist, welcher den Lichtstrahl in der Richtung der Photozellen reflektiert.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine gelochte Abschirmplatte (10) zwischen den Lichtquellen (15) und den Photozellen (16) angeordnet ist, welche nur ungebrochene Lichtstrahlen zu den betreffenden Photozellen (16) durchlässt.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch ein für die Detektormatrix (8a) und den Spiegel (9) vorgesehene Gehäuse (10b).

6. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Lichtquelle infrarote Strahlen, z.B. von einer Lumineszenzdiode, in Kombination mit einem oberhalb der Photozelle angeordneten, und nur infrarote Strahlen durchlassenden Filter verwendet werden, wobei störendes Licht von der Umgebung auf ein Minimum herabgesetzt wird.

7. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jedes aus Lichtquelle und Photozelle bestehende Paar (15, 16) ein separates Spiegelement solcher Grösse besitzt, dass auf den betreffenden Spiegelementen nur ungebrochene Lichtstrahlen auftreten.

8. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Programmierereinheit (5) als Endstellengerät einer Steuerverbindung zu einem Betriebscomputer (31) ausgebildet ist.

9. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie an ihrem unteren Teil eine separate Fördereinheit (1) aufweist, welche entfernbar ist.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur selbsttätigen Identifizierung und Registrierung von Flaschen verschiedener Grössen und/oder Formen, die entlang einer Bahn nacheinander fortbewegt und durch die Strahlenbahn einer Anordnung von Lichtquellen und Photozellen aufweisenden Detektoreinheit hindurchgeführt werden.

Bei solchen Einrichtungen ergeben sich die nachfolgenden Probleme und Anforderungen, die sich auf die selbsttätige Identifizierung von Flaschen in Läden, Geschäften usw. beziehen,

insbesondere von solchen Flaschen, für welche Einlagegeld bezahlt worden ist (sogenannte Rückgabeflaschen).

1. Wenn eine grosse Auswahl von Flaschen vorhanden ist, die für verschiedene Geschäftsstellen verschieden sind, insbesondere wenn sie von verschiedenen Ländern herkommen, braucht es verschiedenartige Detektoreinheiten, was selbstverständlich nicht sehr praktisch ist.

2. Darum sollte die gleiche Einrichtung für verschiedene Flaschen und Preise verwendbar sein können, ohne dass aufwendige Anpassungsarbeiten notwendig sein sollten.

3. Die Einrichtung soll eine sichere Identifizierung ermöglichen, auch dann, wenn die Flasche aus Glas hoher Durchsichtigkeit besteht.

4. Die Einrichtung soll auf reflektiertes Licht unempfindlich sein.

5. Sie soll an existierende Förderriemen anpassbar sein.

Aus der schwedischen Patentschrift Nr. 353 407 ist eine Einrichtung bekannt, mit welcher verschiedene Gegenstände, z.B. Flaschen, in einem Laden selbsttätig identifiziert werden können, wobei unter anderem ihre Form gemessen wird und die Messwerte anschliessend in Preisinformationen umgewandelt werden.

Aus der schwedischen offengelegten Patentanmeldung 7216241-5 ist eine ähnliche Einrichtung bekannt, mit welcher durch Detektion des von Licht zu Schatten Überganges eines Schattenbildes einer Flasche mittels zweier Phototransistoren, und durch Umsetzung der Signaldifferenz der Phototransistoren in Preisinformation, Flaschen identifiziert werden.

Keine der vorgenannten Einrichtungen bietet jedoch eine vollständige Lösung für die vorangehenden Probleme und Anforderungen.

Bei der in der erwähnten offengelegten Patentanmeldung 7216241-5 wird für die Messvorrichtung ein Prinzip verwendet, welches in der US-PS 3 529 169 beschrieben ist und mit einer einzigen Lichtquelle die ganze Flasche bestrahlt, so dass sowohl gebrochene, wie auch ungebrochene Lichtstrahlen durch das durchsichtige Glas hindurchgehen und auf einen hinter der Flasche befindlichen Phototransistor einwirken können. Zur Kompensierung dieser Erscheinung schreibt die genannte Patentanmeldung eine Zeitverzögerung vor, die etwas kürzer als die Zeit für den Durchgang des Schattens des Flaschenhalses ist. Wegen der Bewegungsrichtung der Flasche und der Detektion des Überganges von Licht zu Schatten, ist dieser Messwert nur zur Messung von Höhenabmessungen geeignet.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Detektoreinheit eine Matrix mit in seitlicher und vertikaler Richtung verlaufenden Reihen von Photozellen aufweist, wobei jede Photozelle durch einen anderen, gerichteten Lichtstrahl aktivierbar ist und die Photozellen mittels einer Programmierereinheit so programmierbar sind, dass sie auf vorbestimmte Muster reagieren, entsprechend den zu identifizierenden Flaschentypen, und dass während eine Flasche einen bestimmten Weg zurücklegt, eine Mehrzahl von Detektorvorgängen in durch die seitlich angeordneten Photozellen bestimmten Stellen durchgeführt wird.

Wegen des Prinzips der Erfindung, bei welcher für jeden Phototransistor ein schmaler Lichtstrahl, vorzugsweise infrarotes Licht verwendet wird, wobei der Phototransistor mit einem Filter zur Ausfilterung anderen Lichtes ausgestattet ist, und der Lichtstrahl mittels eines Spiegels vorzugsweise zweimal durch den Detektortunnel geleitet und eine gelochte Schirmplatte vor dem Spiegel und der Detektormatrix gelegt wird, wird die Möglichkeit einer kurzfristigen Detektion des beschatteten Phototransistors ohne Zeitverzögerung geschaffen. Diese Tatsache ermöglicht die Verwendung einer universalen Detektormatrix, mit welcher eine Mehrzahl von Detektionsvorgängen ausgeführt wird, während die Flasche einen bestimmten Weg zurücklegt. Es können Programme zur Zulassung einer Flasche, in Zusammenhang mit der Fortbewegung einer Flasche von einem be-

stimmten Typ durch den Tunnel aufgestellt werden, und die von der Matrix gelieferten Daten werden vorzugsweise in einem Speicher gespeichert.

Zur Zulassung von Flaschen, die einen gelegentlichen Fehler aufweisen, z.B. einen losen Anklebezettel, der die Aussenlinie der Flasche zu stören vermag, kann im Programm ein Fehler-Spielraum eingebaut werden, im Vergleich mit Detektionssignalen von zugelassenen Flaschen.

Nachstehend wird eine Ausführungsform der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der gesamten Einrichtung;

Fig. 2 ein Blockdiagramm der Einrichtung;

Fig. 3 eine schematische perspektivische Ansicht der im Detektortunnel untergebrachten Detektoreinheit samt Spiegel;

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Funktion der in Fig. 2 gezeigten Schirmplatte;

Fig. 5 ein Blockdiagramm einer bevorzugten Ausführungsform der elektrischen Ausrüstung der Einrichtung;

Fig. 6a das Prinzip herkömmlicher Detektion und

Fig. 6b die Detektion nach einer bevorzugten Ausführungsform.

Die in Fig. 1 gezeigte Einrichtung ist durch eine entfernbar Fördereinheit 1 abgestützt, deren Riemen durch 2 bezeichnet ist. Der Riemen befördert die auf ihn gelegten Flaschen durch den Tunnel 4 an dessen einer Seitenwand eine weiter unten beschriebene Detektormatrix und an seiner anderen Seitenwand ein Spiegel montiert ist; diese bilden zusammen eine Detektoreinheit. Oberhalb der Tunneleinheit, in welcher übrigens auch die elektronische Detektorausrüstung untergebracht ist, ist eine Registrier-, Programmier- und Schreibeinheit in der Form einer Registrierkasse 5 angeordnet, die mit der Tunnelelektronik in Wirkverbindung steht. Durch Betätigung von Zulassungs-, Preis- und Zurückweisungstasten der Registrierkasse ist eine Programmierung der Einrichtung für vorbestimmte Flaschentypen und -preise möglich. Wenn der Kunde seine Flaschen 3 nacheinander auf den laufenden Riemen 2 gelegt hat, drückt er den Druckknopf 6 ab, worauf der Pfandwert jeder aufgelegten Flasche, sowie der Summenwert auf einem über das Kästchen 7 ausgegebenen Zettel aufgedruckt wird.

In der Fig. 2 ist die Einrichtung in schematischer Blockform gezeigt. Hier ist wieder ein Detektortunnel 4 gezeigt, der auf seiner einen Seite die Detektormatrix 8a und an seiner anderen Seite den Spiegel 9 und die weiter unten beschriebenen Abschirm- und Schutzplatten 10 aufweist. Zudem ist ein Riemenstarter 17, der mit Phototransistoren funktioniert, vorgesehen. In einem separaten Block 11 ist ein Mikroprozessor dargestellt, der an einen für den Förderriemen bestimmten Motor 12 gekoppelt ist, weiter eine Steuerplatte, sowie die besagte Registrier-, Programmier- und Schreibeinheit, d.h. die an einen Betriebscomputer 31 angeschlossene Registrierkasse. Als Alternative kann der Mikroprozessor in der elektronischen Ausrüstung der Registrierkasse eingebaut sein. Beim Eingang des Tunnels ist ausserdem ein Drehkreuz 14 angeordnet, welches die eingelegten Flaschen voneinander trennt, so dass diese in geeigneten Abständen voneinander den Tunnel durchfahren.

In der Fig. 3 ist nochmals ein Förderriemen 2, eine Flasche 3 und der Tunnel 4 mit seinen beiden Seitenwänden dargestellt, von denen die eine die Detektoreinheit 8 und die andere den Spiegel 9 trägt. Die Flasche geht vorerst durch das Drehkreuz und durchquert anschliessend den Detektionsabschnitt. Im vorliegenden Fall weist die Matrix 8a eine horizontale und eine vertikale Reihe von je ein Kreuz 15 und ein Quadrat 16 aufweisenden Paaren, die punktförmige Lichtquellen, bzw. Photodioden oder Phototransistoren darstellen. Die Indexbuchstaben «s» und «h» sind dabei zur Bezeichnung der Seitenrichtung bzw. der Höhenrichtung verwendet. Der etwas schief gerichtete, schmale Strahl von jeder Lichtquelle 15 ist durch den Spiegel 9

mit voller Stärke zu dem der Lichtquelle zugeordneten Phototransistor 16 zurückreflektiert, wenn der Strahldurchgang ungehindert ist, so dass der Phototransistor ein elektronisches Signal abgibt, welches einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet. Wenn jedoch eine Flasche in der Strahlenbahn ist, fällt der reflektierte Strahl ausserhalb des Phototransistors aufgrund der Brechung des Strahles in der Glaswand, wie nachstehend beschrieben. Der Phototransistor bleibt dabei in unbeleuchtetem Zustand, welcher in der Elektronik registriert wird, was einen Schritt zur Identifizierung des Flaschentyps mittels des Speichers darstellt.

Zur Verhinderung der Möglichkeit, dass gebrochene Strahlen auf andere, benachbarte Phototransistoren fallen, sind gemäss Fig. 4 die schon in Zusammenhang mit Fig. 2 erwähnten Abschirmplatten 10 vorgesehen, eine vor dem Spiegel 9 und die andere vor der Detektormatrix 8a. Beide Platten weisen kleine Öffnungen 10a auf, die in den Strahlenbahnen der ihnen zugeordneten Lichtquellen 15, oder als Alternative, Paare von kleineren Öffnungen, für den gesandten bzw. reflektierten Strahl. Dabei ist die Grösse der Öffnungen so eingeschränkt, dass gebrochene Strahlen ausserhalb der Öffnung fallen und damit blockiert werden, wie dies für die Lichtquelle 15b in Fig. 4 gezeigt ist; ungebrochene Strahlen hingegen werden durch den Spiegel 9 reflektiert, wie vorgesehen, zurück zum Phototransistor 16, wie dies für die Lichtquelle 15a gezeigt ist.

Der von der Lichtquelle 15c herrührende Lichtstrahl wird blockiert, wenn dieser durch eine Abschirmplatte das drittemal hindurchgeht.

Wenn also ein gebrochener Strahl auf einen benachbarten Phototransistor fallen soll, der nicht der betreffenden Lichtquelle zugeordnet ist, muss er durch Öffnungen der Abschirmanordnung nicht weniger als viermal hindurchgehen und muss weiterhin genau auf dem genannten Phototransistor auftreffen. Der betreffende Strahl wird durch die vier gebrochenen Bahnen durch das Glas der Flasche in seiner Stärke in solch einem Mass reduziert, dass der Phototransistor nicht aktiviert wird. Die Sicherheit gegen störende Lichtreflexionen wird noch dadurch weiter gesteigert, dass die Detektormatrix 8a und der Spiegel 9 durch das Gehäuse 10b abgedeckt sind.

Die Funktionsweise der Elektronik der Einrichtung wird nachstehend mit Bezugnahme auf die Fig. 5 erklärt.

Wenn eine Flasche auf den Förderriemen gesetzt wird, blockiert diese die Strahlenbahn zum Phototransistor des Riemenstarters 17, so dass ein Relais 25 aktiviert wird, das den Riemenantriebsmotor 12 über den Zeitverzögerungskreis 23 startet. Nach der gleichen Zeitverzögerung wird ein Stromgenerator 29 aktiviert, um über den Ausgang A die Photodioden 15 «einzuschalten». Zugleich werden mittels des Prüfgerätes 26 alle Photodioden und Phototransistoren der Detektormatrix 8a geprüft.

Wenn eine Flasche die Strahlenbahn bricht, liefern die in Seitenrichtung gereihten Phototransistoren 16_s einem primären Speicher 20a einer zentralen Einheit 20 über ein Lesegatter 19 einen bedingten Ausleseimpuls. Die Kriterien zur Detektion der Form der Flasche werden durch die in Höhenrichtung der Matrix gereihten Phototransistoren 16_h über eine Impulsformerschaltung 18 geliefert. Das Auslesegatter 19 schneidet die Phototransistoren 16_s und 16_h ab, nachdem diese ihre Kriteriensignale dem Speicher 20a abgegeben haben.

Wenn gewisse Programmierkriterien in bezug auf die Form der Flasche erfüllt sind, werden von einem mit dem primären Speicher 20 verbundenen Preis-Speicher 20b dem Pfandwert der Flasche entsprechende Signale über den Zeitverzögerungskreis 20c, das UND-Gatter 21 und die Verstärkerstufe 24 an die Registrierkasse 5 geliefert. Anschliessend wird der Primärspeicher 20a durch den Verzögerungskreis 20d zurückgesetzt. Wenn alle Flaschen durchgegangen sind, wird der Kontakt 13d der in Fig. 2 durch 13 bezeichneten Steuerplatte geschlossen und über das bistabile Gerät 28, das UND-Gatter 22 und die

Verstärkerstufe 24 die Registrierkasse veranlasst, eine Summierung, bei gleichzeitiger Ausgabe eines Zettels, auszuführen. Wenn die letzte Flasche an der Detektormatrix 8a noch nicht vorbeigefahren ist, wird das Starten der Registrierkasse verzögert und die Warnlampe 13b aktiviert. Wenn in der Detektormatrix ein Fehler auftritt, werden von einer lichtemittierenden Diode 13a der Steuerplatte über ein im Prüfgerät 26 vorhandenes astabiles Gerät Blinklichter erzeugt. Der Kunde kann dann durch Aktivierung des Kontaktes 13c auf der Steuerplatte die Betriebsperson rufen; dieser Kontakt kann dann mittels des Kontaktes 13d der Steuerplatte zurückgesetzt werden.

Letztlich illustrieren die Fig. 6a und 6b die Vorteile der in Zusammenhang mit der Erfindung vorzugsweise verwendeten Spiegelanordnung, im Vergleich mit der herkömmlichen verwendeten Detektionseinrichtung.

Wenn die in der Fig. 6a dargestellte, herkömmliche Einrichtung verwendet wird, wird eine im Querschnitt gezeigte, leere, zylindrische Flasche 3, aus klarem, farblosem Glas auf dem Riemen 2 in der Richtung des Pfeiles fortbewegt. Für Erläuterungszwecke ist die Wanddicke der Flasche übertrieben gross dargestellt. Auf der einen Seite des Riemens ist eine Punktlichtquelle 15 vorgesehen, welche ihre durch gestrichelte Linien angedeuteten Strahlen einem auf der anderen Seite des Riemens angeordneten Phototransistor 16 sendet. Dieser letztere soll mit dem Strom eines geschlossenen Stromkreises funktionieren.

Wenn die Flasche an ihrem Umfang durch den Phototransistor wahrgenommen wird, was in der Zeichnung durch strichpunktierte Linien angedeutet ist, findet eine doppelte Brechung des Strahles statt, der nun, wie aus der Figur hervorgeht, ausserhalb des Phototransistors 16 fällt, so dass der Indizierkreis aktiviert wird. Wenn jedoch die zentrale Achse einer Flasche beliebigen Typs die dem Phototransistor gegenüberstehende Stellung erreicht, was in der Zeichnung mit durch Strich und Doppelpunkt angedeuteten Strahlen gezeigt ist, dringt der Strahl gerade durch die leere Flasche hindurch, ohne dass er gebrochen wird. Wenn das farblose Glas rein und klar ist, wird es lediglich niedrige Reflektionsverluste geben; d.h. der Indizierkreis wird den Strahl als unblockiert betrachten und sich entsprechend verhalten.

Bei der in Fig. 6b dargestellten Ausführung ist der Phototransistor 16 neben der Lichtquelle 15 positioniert, und an der entgegengesetzten Seite des Riemens 2 ist ein Spiegel 9 vorgesehen, mit der Funktion, den entsprechend schief gesandten

Lichtstrahl zum Phototransistor 16 zu reflektieren. Im Gegensatz zu den in der Fig. 6a gezeigten Verhältnissen, wird hier eine vierfache Brechung stattfinden, so dass die Indikation noch sicherer wird. Wenn die Flasche ihre sich früher als kritisch erwiesene Stellung in der Nähe ihrer Zentralachse erreicht, wird die Strahlenbahn 15' - 9' - 16' in nicht weniger als acht Punkten gebrochen. Die daraus entstehenden Lichtverluste, kombiniert mit den, im Vergleich mit der Fig. 6a zweimal so grossen Reflektionsverlusten, bewirken, dass der Indizierkreis auf korrekte Weise interpretieren wird, dass der mit der zentralen Achse ausgerichtete Phototransistor noch immer unbeleuchtet ist.

Wenn die Detektion in der Nähe des Aussenumfangs der Flasche stattfindet, können unerwartete Strahlenbrechungen auftreten, bedingt durch geringe Unregelmässigkeiten im Glas, z.B. durch eine in Längsrichtung verlaufende Erhebung entlang der Trennlinie der Giessform. Dabei kann der Strahl auf solche Weise gebrochen werden, dass er auf den ihm zugeordneten Phototransistor zum schlechten Zeitpunkt auftrifft; dies geschieht jedoch bei Verwendung der Spiegelanordnung kaum, und noch weniger, wenn diese im Zusammenhang mit den Abschirmplatten verwendet wird.

Die Erfindung ist nicht auf die vorbeschriebene Ausführungsform beschränkt, sondern kann in dem Fachmann einleuchtenden Variationen ausgeführt werden. Beispielsweise können die zur Steigerung der Detektionssicherheit vorgesehenen Abschirmplatten durch eine andere Anordnung ersetzt werden, bei welcher der eine grosse Spiegel durch eine Mehrzahl von kleinen Spiegeln, je einen für jeden Phototransistor, ersetzt wird, wobei die Grösse der Spiegel so gewählt ist, dass die durch eine Flasche gebrochenen Strahlen ausserhalb des Spiegels fallen. Ferner kann die eine oder beide Abschirmplatten weggelassen werden, wenn eine bestimmte Fehlerrate zulässig ist. Ferner kann die herkömmlich verwendete Detektionsweise, gewöhnlich mit einem einzigen Lichtdurchgang verwendet werden. Die Quellen punktförmigen Lichtes der Detektormatrix können Lumineszenzdiode oder entsprechend angeordnete Öffnungen in einer von hinten gleichmässig beleuchteten Platte sein. Die beschriebene elektronische Ausrüstung kann selbstverständlich nach Massgabe der jeweiligen Anforderungen und Zwecke verschiedenartig abgeändert werden. Letztlich können die Phototransistoren selbstverständlich durch andere Arten von Photozellen, z.B. solche, die, wenn beleuchtet, Strom erzeugen, ersetzt werden.

FIG. 1

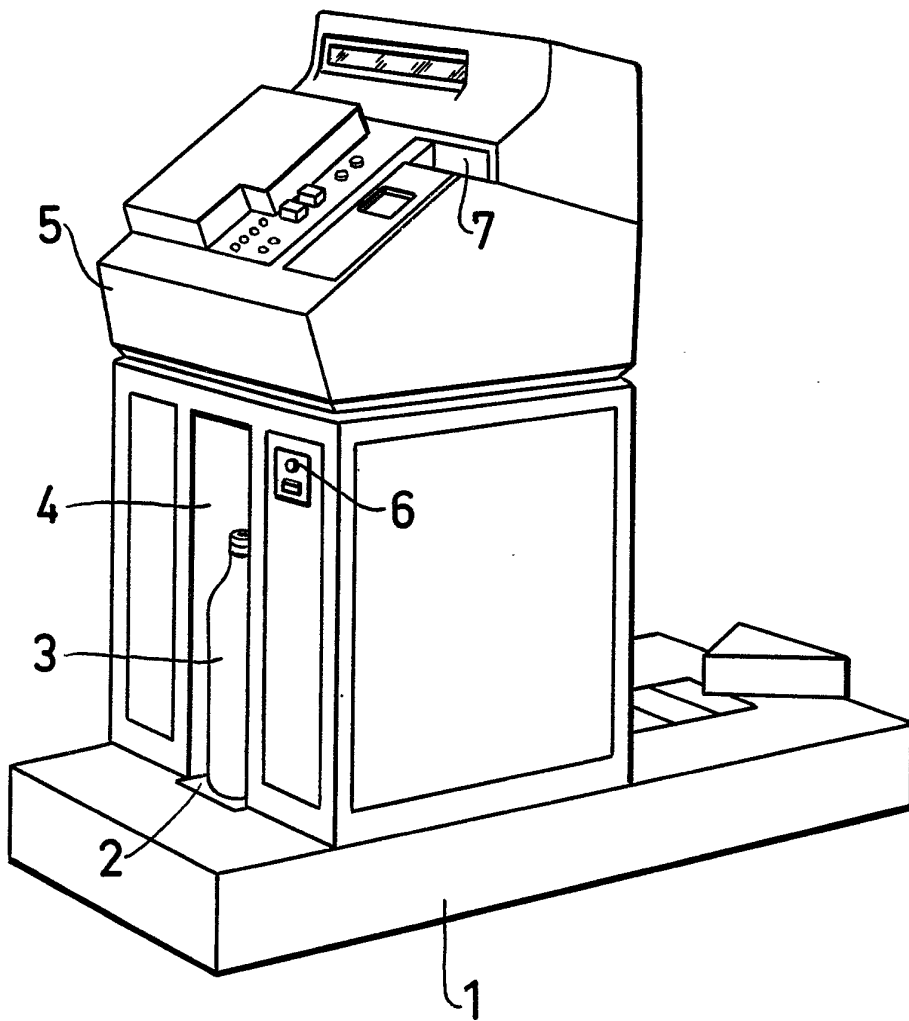


FIG. 2

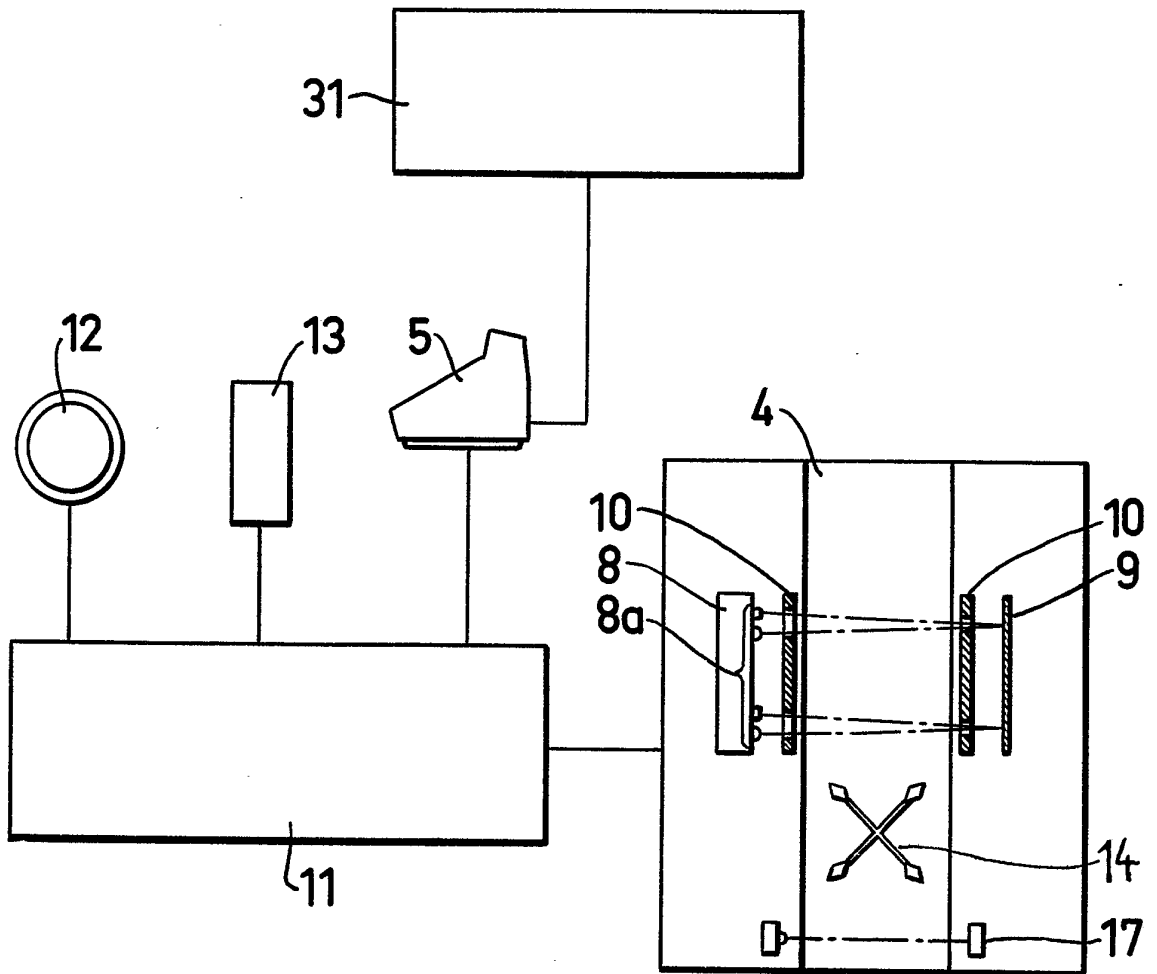


FIG. 4

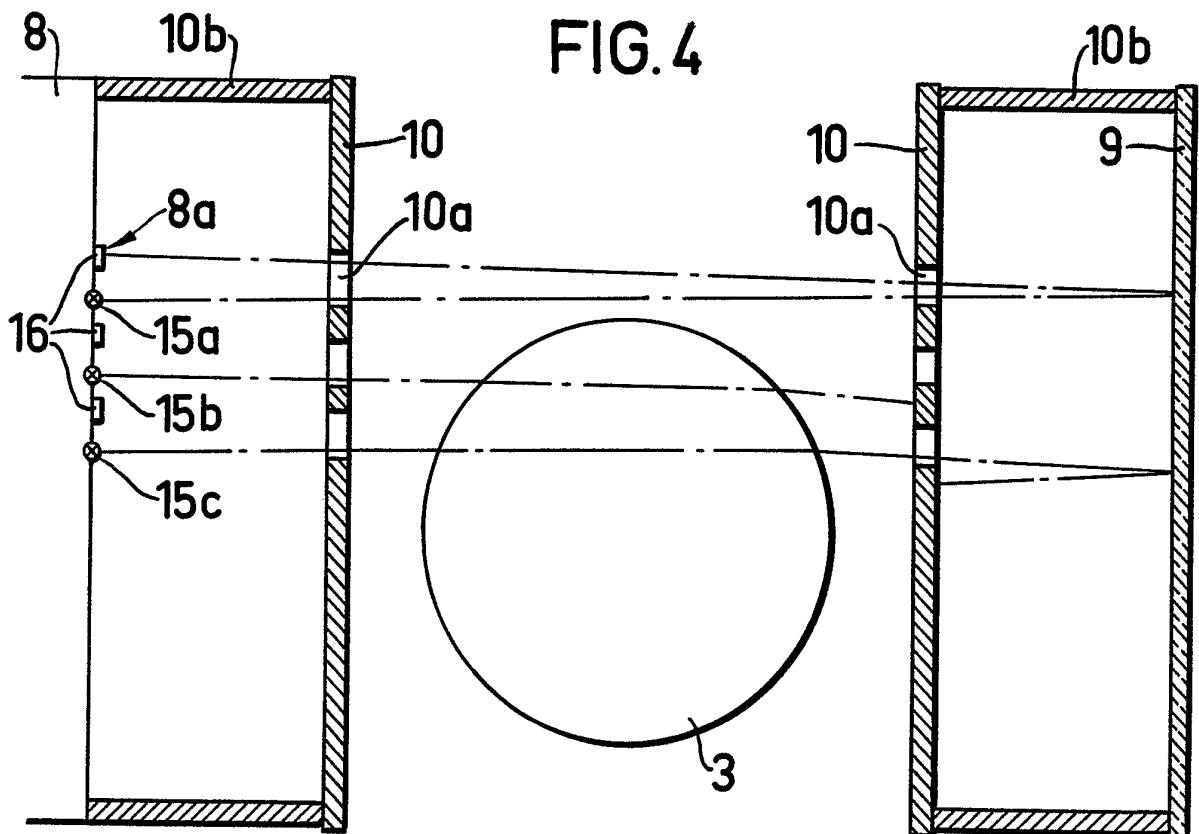
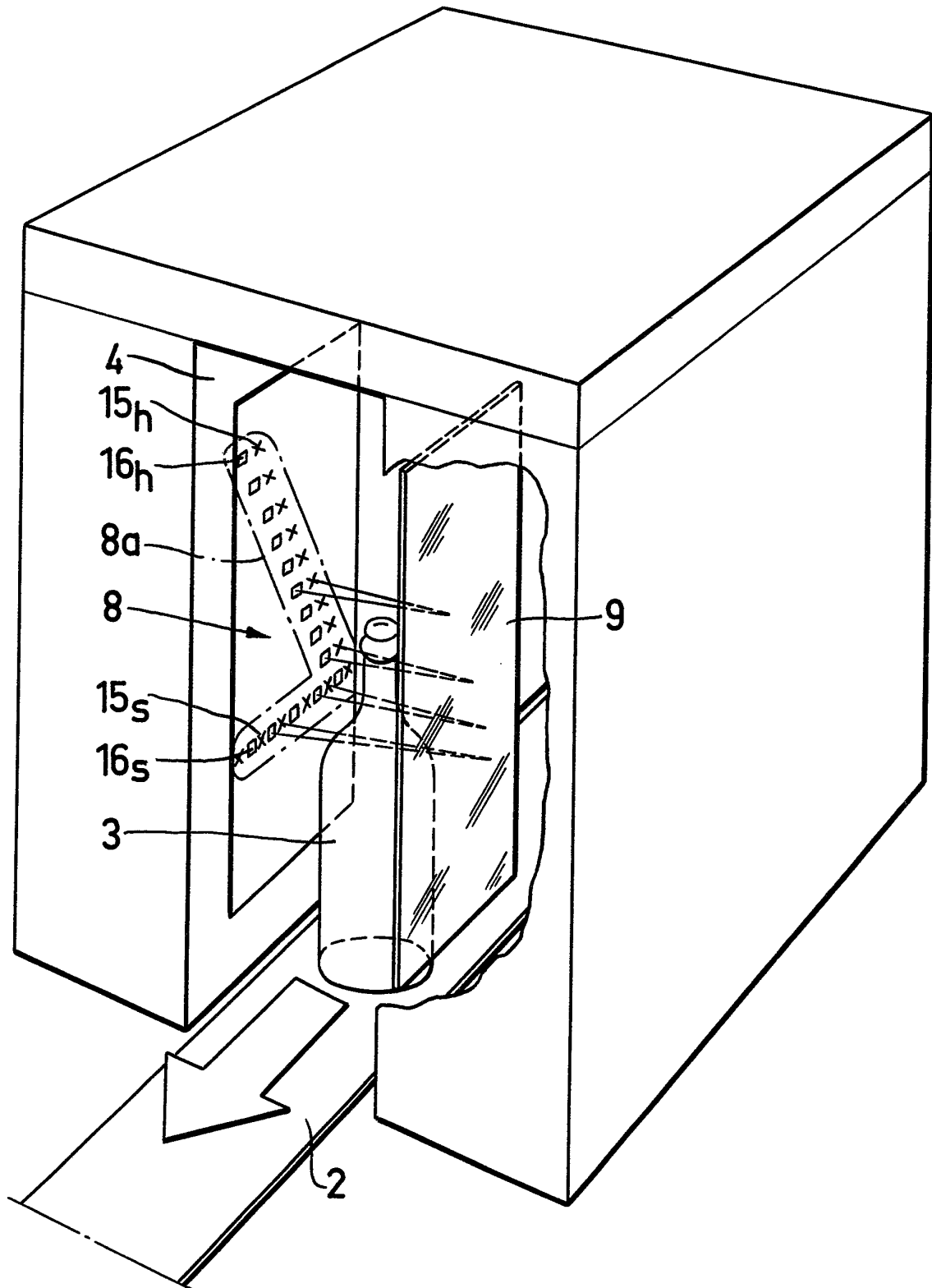


FIG. 3



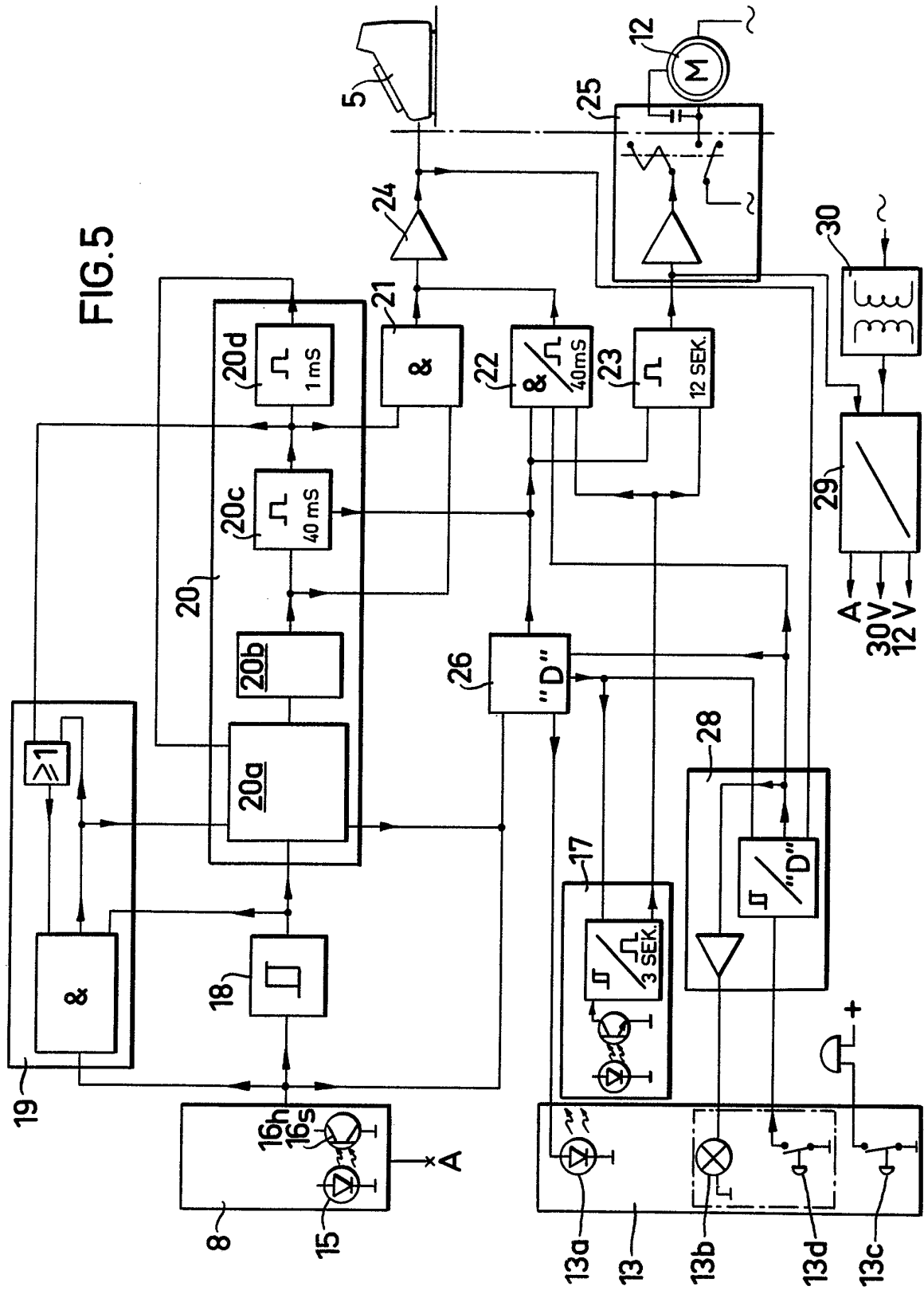


FIG. 5

FIG. 6a

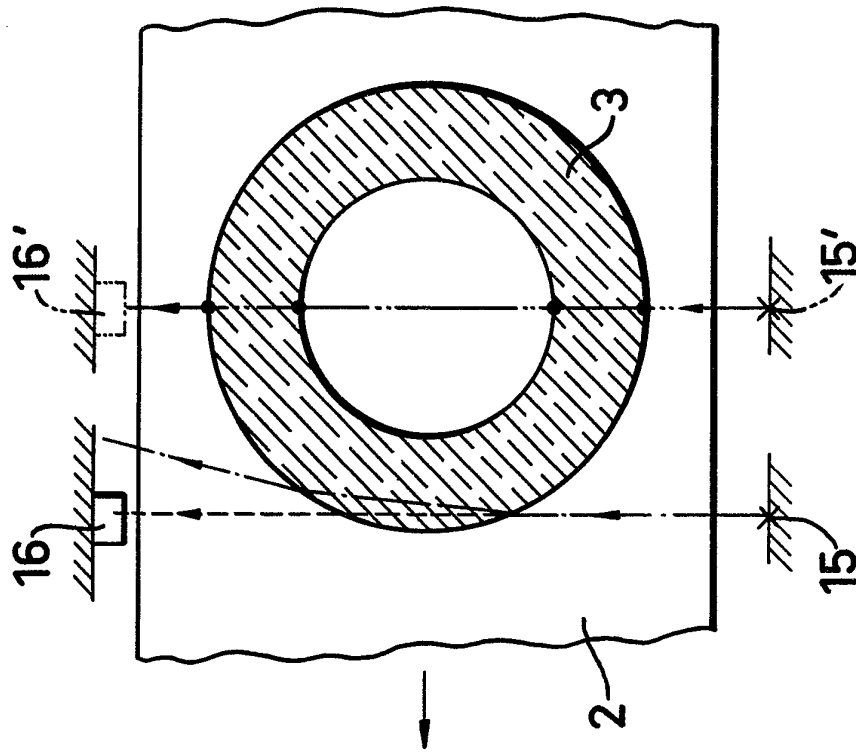


FIG. 6b

