



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN



(21) Patentansøgning nr.: 1025/79

(51) Int.Cl.⁴ G 01 N 21/90

(22) Indleveringsdag: 12 mar 1979

(41) Alm. tilgængelig: 13 sep 1980

(44) Fremlagt: 17 okt 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: *KIRIN BEER KABUSHIKI KAISHA; 26-1; Jingumae 6-Chome; Shibuya-Ku; Tokyo-To, JP

(72) Opfinder: Takashi *Miyazawa; JP

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Apparat til påvisning af fejl i flasker og lignende beholdere

(56) Fremdragne publikationer

strålen, som er passeret gennem eller er blevet reflekteret fra flasken, f.eks. ved hjælp af en på indersiden reflekterende hul kugle (26) og en fotoelektrisk detektor (27), der er monteret i denne.

(57) Sammendrag:

1025-79

1025-79

Optisk system til påvisning af en fejl i flasker og lignende beholdere.

Optisk system til påvisning af fejl i flasker eller lignende beholdere anvender en laserstråle til skandering af hele indersiden af en tom flaske (22) eller en lignende beholder, idet to spejle (14, 15) svinger om vinkelret på hinanden beliggende akser, der successivt reflekterer laserstrålen (11). Svingningerne af de to spejle koordineres til at tildele laserstrålen en rundtgående eller skruetformet skanderingsbevægelse. Efter at være passeret gennem en samlelinse (20), der koncentrerer strålen ved munden af flasken (22), der afprøves, træder laserstrålen ind i flasken og skanderer alle dennes flader punkt for punkt. Tilstedeværelsen af en fejl i flasken detekteres ud fra intensiteten af laser-

FIG. 1

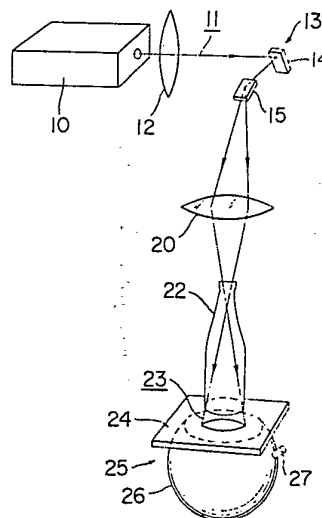
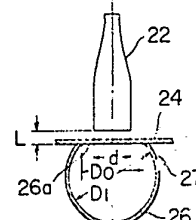


FIG. 3



Opfindelsen vedrører et apparat til påvisning af fejl i flasker eller lignende beholdere, omfattende en lyskilde til frembringelse af en lysstråle, en indretning til udførelse af en skanningsbevægelse på flaskerne eller de lignende beholdere, som skal undersøges ved hjælp af den frembragte lysstråle, og fotoelektriske detekteringsorganer til detektering af variationer i den skannede lysstråle for derigennem at detektere eventuelle fejl i flaskerne eller de lignende beholdere. Med lignende beholdere menes eksempelvis bage, skåle eller dåser, og ved betegnelsen "fejl" skal forstås revner, brud, ridser, vedhængende fremmedmaterialer og eventuelle andre ufuldkommenheder, der kan gøre beholderne uegnede til genbrug.

Fra vesttysk patentskrift 1 020 812 kendes et apparat af ovennævnte art, hvor lysstrålens skanningsbevægelse frembringes ved, at lyskilden udfører en svingebevægelse samtidig med, at den beholder, der undersøges, drejes om sin lodrette akse, så at lysstrålen gennemløber en spiralformet bane i forhold til beholderen og derved skanner hele beholderens indre overflade.

Apparatet ifølge opfindelsen adskiller sig fra det kendte ved, at indretningen til udførelse af skanningsbevægelsen ved hjælp af den frembragte lysstråle har spejlorganer omfattende to spejle, hvilke to spejle er arrangeret, så at de efter hinanden afbøjer lysstrålen, og er således båret, at de kan svinge om hver sin af deres akser, der er indbyrdes vinkelrette, hvorhos indretningen er indrettet til kontinuert af variere bevægelsens skanningsradius,

at en indretning kan svinge de to spejle således, at skanningsbevægelsen på flaskerne eller de lignende beholdere er spiralformet,

at hvert af de to spejle har et tap-par lejret i et lejringsorgan,

at indretningen til svingning af de to spejle har to lukkede elektriske kredsløb, der er i forbin-

delse med hvert sit spejl, hvor hvert kredsløb har en i et magnetfelt anbragt spoledel, som gennem tappene er forbundet med det tilhørende spejl, hvor spoledelen i hvert magnetfelt kan påtrykkes en svingning, der får
5 det tilhørende spejl til at svinge, og

at indretningen har et organ til ledning af en vekselstrøm gennem de lukkede, elektriske kredsløb, hvilke vekselstrømme i de to kredsløb er indbyrdes faseforskudt 90° .

10 Herved opnås, at man ved hjælp af apparatets optiske system er i stand til at påvise fejl i en flaske eller beholder uden at rotere denne, og dermed kan flaskerne eller beholderne inspiceres væsentlig hurtigere end med det kendte apparat. Apparatets udformning
15 med to spejle, der ved hjælp af hvert sit tilhørende elektriske kredsløb kan gives en kontinuert ændring af spejlets vinkel eller svingningsamplitude, muliggør en kontinuert ændring af diameteren af lysstrålens skanningssløjfe, målt i et vilkårligt fast plan.

20 Der kan anvendes flere forskellige detekteringsorganer til modtagelse af laserstråler, som har skannet flasken, og til derudfra at påvise eventuelle fejl i flasken. Ifølge en foretrukket udførelsesform for opfindelsen omfatter detekteringsorganerne en integrerende
25 kugle til modtagning af lysstrålen, som har skannet flasken eller den lignende beholder, og en fotoelektrisk detektor anbragt i en sådan stilling på den integrerende kugle, at den belyses af det lys, der er reflekteret fra den integrerede kugles indre overflade.
30 Enhver fejl i flasken vil vise sig ved en ændring i den elektriske ydelse af den fotoelektriske detektor.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 skematisk viser en foretrukken udførelsesform for et apparat ifølge opfindelsen,
35

fig. 2 skematisk organerne til svingning af spejlene i et svingende spejlsystem anvendt i appara-

tet i fig. 1 til at give en laserstråle en rundtgående eller skrueformet skanningsbevægelse,

fig. 3 et snit i det fotoelektriske detekteringsorgan i apparatet i fig. 1, af hvilket snit navnlig den integrerende kugle i det fotoelektriske detekteringsorgan er vist i sin korrekte stilling i forhold til flasken, der afprøves,

fig. 4 et lodret delsnit i større skala af en flaske, der afprøves, af hvilket snit navnlig brydningen af den skannende laserstråle, når den passerer gennem flaskebundens periferi, fremgår,

fig. 5A et vandret billede af en slebet glasplade, der dækker tilgangsåbningen i den integrerende kugle i apparatet i fig. 1, af hvilken figur den bane, som laserstrålen gennemløber på det slebne glas under dens skanningskredsløb, fremgår, idet bogstavet A i denne figur viser tilstedeværelsen af en fejl i flasken, der afprøves,

fig. 5B grafisk intensiteten af det lys, der under en enkelt skanning af laserstrålen, som vist i fig. 5A, falder på fotodetektoren, der udgør en del af de fotoelektriske føleorganer i systemet i fig. 1, idet bogstavet B i denne graf indikerer faldet i intensitet af det indfaldne lys svarende til flaskefejlen A i fig. 5A,

fig. 6 et perspektivbillede til forklaring af, hvorledes den rundtgående eller skrueformede skanningsbevægelse tildeles laserstrålen ved det svingende spejlsystem anvendt i apparatet i fig. 1,

fig. 7A og 7B grafisk driftprincippet for det svingende spejlsystem i fig. 6,

fig. 8 skematisk en anden foretrukket udførelsesform for apparatet ifølge opfindelsen,

fig. 9 skematisk endnu en foretrukken udførelsesform for apparatet ifølge opfindelsen,

fig. 10 skematisk driftprincippet for apparatet i fig. 9, og

fig. 11 skematisk et sidebillede af en modifikation af svingspejlsystemet anvendt i apparatet i fig. 1, 8 og 9, idet kun ét af de krævede to spejle er vist med organer direkte i forbindelse hermed.

5 Opfindelsen er først vist i forbindelse med et apparat i fig. 1, der omfatter en laserenhed eller en laser 10, som f.eks. en helium-neon- eller carbondioxidlaser. En samlelinse 12 er placeret ved laseren 10 i laserstrålens bane 11 til samling af
10 denne. Den samlede laserstråle falder på et svingspejlsystem 13, der giver strålen en rundtgående eller skrueformet skanningsbevægelse.

 Svingspejlsystemet 13 omfatter et første reflekterende spejl 14 og et andet reflekterende spejl
15 15. Det første spejl 14 er indrettet til direkte at modtage den koncentrerede laserstråle 11 og er placeret under en vinkel i forhold til strålens akse. Det andet spejl 15 er indrettet til at reflektere laserstrålen 11, der er blevet reflekteret fra det første
20 spejl 14, og dette spejl ligger ligeledes under en vinkel i forhold til den indfaldne stråles akse.

 Af fig. 2 fremgår det, at hvert af spejlene 14 og 15 i svingspejlsystemet 13 er drejelig om et par tappe 28, der er anbragt flugtende på spejlets metalramme, så at spejlet kan svinge herom. Tappene 28 i
25 hvert svingspejl 14 og 15 er elektrisk forbundet med en vekselstrømskilde 16 til dannelselse af et lukket elektrisk kredsløb 17. Dette lukkede kredsløb omfatter en spolevinding 18, der er forbundet direkte med
30 den ene af spejlets tappe 28, og som er placeret i et magnetisk felt, der fremkaldes af en permanent magnet 19.

 Ved således at sende vekselstrøm, hvis faser er forskudt 90° for hinanden, ind i de respektive lukkede kredsløb 17 for spejlene 14 og 15, vil disse
35 spejle blive svinget om tappene 28 af spolevindingen

18, der ligger i vedkommende magnetiske felter, ud fra Fleming's regel. Faseforholdet mellem vekselstrømmene koordinerer svingningerne af spejlene 14 og 15 således, at de samvirker til at give en rundtgående skanningsbevægelse til den koncentrerede laserstråle 11, 5 når denne reflekteres af spejlene efter hinanden. En kontinuerlig ændring i vinklerne eller amplituderne af svingningerne af spejlene 14 og 15 bevirker en kontinuerlig ændring i diameteren af skanningssløjfen af 10 laserstrålen, som målt i ethvert fast plan. I det følgende skal der omtales mere om funktionen af sving-spejlsystemet 13.

Den koncentrerede laserstråle 11, der er blevet tildelt den rundtgående skanningsbevægelse, passerer gennem en anden samlelinse 20 ind i flasken 22, 15 som f.eks. en brugt og rensset ølflaske, der fastholdes i en bestemt stilling, og som skal prøves med hensyn til tilstedeværelsen af fejl. Overfladeformen af samlelinsen 20, som er vist som en dobbelt konveks linse, 20 og dens afstand fra flasken 22 er fastlagt således, at dens brændpunkt kan ligge ved munden af flasken eller der omkring.

Samlelinsen 20 tjener således til at lede den skannende laserstråle 11 ind i flasken 22 gennem dennes munding. Ved kontinuerligt at variere diameteren af skanningssløjfen af strålen i ethvert fast plan, som omtalt i det foregående, vil strålen ikke blot skanne indersiden af bunden, men også hele sidevæggen af flasken 22.

30 En plade af slebet glas 24 er placeret tværs over banen 23 for den skannende laserstråle, som har passeret gennem flasken 22, så at den bestråles heraf. Efter bestråling af den slebne glasplade 24 ledes laserstrålen til fotoelektriske føleorganer 25. I den 35 ne særlige udførelsesform udgør de fotoelektriske føleorganer 25 en integrerende kugle 26, som er monte-

ret lige under den slebne glasplade 24 med tilgangs-
åbningen 26a holdt imod glasset, og en fotoelektrisk
detektor 27, der er monteret i et vindue i den inte-
grerende kugle.

5 Detaljer af de fotoelektriske føleorganer 25
er vist i fig. 3. Den fotofølsomme flade af den foto-
elektriske detektor 27 er placeret flugtende med in-
dersiden af den integrerende kugle 26 og er fortrins-
vis orienteret mod midten af kuglens bund. Idet den in-
10 tegrerende kugle modtager laserstrålen fra den slebne
glasplade 24 gennem tilgangsåbningen 26a, fungerer
den integrerende kugle 26 således, at den reflekterer
den indkomne stråle mod den fotoelektriske detektor
27. Diameteren D_0 af den integrerende kugles åbning
15 26a er større end diameteren d af flasken 22, så
at laserstrålen, som har skannet enhver del af flasken,
kan træde ind i kuglen.

 Fremstillingsteknikken for glasflasker er nu-
tildags således, at bunden af flasker, navnlig ved
20 periferiområderne, ofte har ujævn tykkelse. Dette kan,
eventuelt kombineret med bundvæggenes brydningsevne,
bevirke uregelmæssig spredning eller afbøjning af den
skannende laserstråle. I nogle tilfælde, som vist i
fig. 4, kan laserstrålen, der skanner periferien af
25 flaskebunden, afbøjes udad gennem en vinkel α på op
til 90° fra dens retliniede bane. Tilgangsåbningen
26a af den integrerende kugle 26 må derfor være til-
strækkelig stor i forhold til flaskediameteren d og
afstanden L mellem flasken og kuglen til at modtage
30 alt sådant udad afbøjet lys.

 Diameteren D_0 af den integrerende kugles åb-
ning 26a er fortrinsvis ca. 80% af inderdiameteren
 D_1 af kuglen. Denne relative åbningsdiameter er større
end for almindelige integrerende kugler, der er til rå-
35 dighed i handelen. Den integrerende kugle 26 med en
sådan stor åbning 26a kan formindskes i sin samlede

størrelse uden at give afkald på dens mulighed for at samle laserstrålen. Anvendelsen af en sådan integrerende kugle med lille størrelse medvirker også i væsentlig grad til formindskelse af installationspladsen for hele apparatet ifølge opfindelsen og yderligere til at lette installationen, overvågelsen og vedligeholdelsen.

Det antages, at flaskerne, der skal afprøves, har diametre på op til ca. 75 mm, at den integrerende kugle 26 kan have en indvendig diameter D_1 på 150 mm og en åbningsdiameter D_0 på 120 mm. Som bekendt reflekterer den kugleformede inderside af den integrerende kugle 26 den indfaldne laserstråle på den fotoelektriske detektor 27.

Den fotoelektriske detektor 27 udviser en ændring i amplituden af sin udgangsstrøm, når den indfaldne stråling er blevet moduleret af en fejl i flasken 22. Denne ændring i udgangen fra den fotoelektriske detektor 27 tjener som en indikation af tilstedeværelsen af en fejl i flasken, der afprøves. Mere detaljeret forklaring af denne proces i fejldetektering følger.

Hvis der hænger et fremmedmateriale fast ved bunden af flasken 22, eller den har en ridse, en revne eller en anden fejl, vil den rundtgående eller skrueformede skannende laserstråle bliver udsat for en spredt refleksion og absorption, idet den støder mod en sådan fejlbehæftet del af flaskebunden. Dette bevirker en nedsættelse i intensiteten af det lys, der træder ind i den integrerende kugle 26 gennem det slebne glas 24. Hvis der er en fejl i sidevæggen af flasken 22, vil denne fejl enten opfange eller sprede den skannende laserstråle. Resultatet er igen en formindskelse i intensiteten af det lys, der passerer ind i den integrerende kugle 26. Eftersom det samlede indfaldne lys i den integrerende kugle 26 reflekteres på den fotoelektriske detektor 27, vil denne føle tilstede-

værelsen af en fejl hvorsomhelst i flasken 22 ud fra reduktionen af den indfaldne stråling.

En betragtning af fig. 5A og 5B vil yderligere tydeliggøre funktionen af den fotoelektriske detektor

5 27. Fig. 5A viser den bane, som den skannende laserstråle gennemløber på den slebne glasplade 24 under en enkelt rundtgående eller cirkulær passage af flasken 22. Skanningsstrålen har netop mødt en fejl ved A, der faktisk kan være hvorsomhelst i bunden eller sidevæggen af flasken. På fejlstedet A er den skannede stråle enten blevet standset eller reflekteret diffust, hvilket bevirker en tilsvarende ændring i intensiteten af det lys, der modtages af den integrerende kugle 26 og dermed af den fotoelektriske detektor

10 27.

Grafen i fig. 5B viser en kurve svarende til den indfaldne stråling i den fotoelektriske detektor 27 og dermed af dens udgangsstrøm over for tiden. Fejlen i flasken ved A mødes af den skannende laserstråle som

20 omtalt ovenfor og har bevirket et pludseligt fald ved B i den indfaldne stråling og dermed i udgangsstrømmen for den fotoelektriske detektor 27. Dette fald i udgangsstrøm indikerer tilstedeværelsen af en fejl i flasken.

25 I det følgende beskrives, hvorledes svingspejlsystemet 13 virker til at tildele den samlede laserstråle 11 den ønskede rundtgående eller skrueformede skanningsbevægelse. I det lukkede elektriske kredsløb i fig. 2, der omfatter spolevindingen 18, som er

30 placeret i det magnetiske felt af den permanente magnet 19, bevirker vekselstrømmen en udøvelse af kræfter på spolevindingen i skiftevis modsatte retninger vinkelret på den øjeblikkelige retning af strømmen gennem spolevindingen og retningen af de magnetiske kraftlinier i

35 henhold til Fleming's venstrehåndsregel. Sådanne kræfter bevirker svingning af hvert af spejlene 14 og 15 omkring tappene 28.

Som det fremgår af fig. 6, er det første spejl 14 og det andet spejl 15 i svingspejlsystemet 13 anbragt med deres svingakser vinkelret på hinanden. Endvidere har vekselstrømmene, der driver de to spejle 5 14 og 15 en faseforskel på 90° . Hvis det første spejl 14 svinges som beskrevet i det foregående, så at laserstrålen får en svingende bevægelse x omkring X-aksen, som vist i fig. 7A, vil

$$10 \quad x = a \sin w t \quad (1),$$

hvor a er en konstant, som er proportional med størrelsen af vekselstrømmen, der driver hvert af spejlene; w er vinkelhastigheden ($= 2\pi f$), og t er tiden.

15 Det andet spejl 15 svinger, så at laserstrålen får en svingende bevægelse y langs Y-aksen, som vist i fig. 7B. Eftersom vekselstrømmen, der driver det andet spejl 15 er 90° faseforskudt for det første spejl, er

$$20 \quad y = a \sin (w t - \pi/2) = a \cos w t \quad (2).$$

Laserstrålen 11 reflekteres successiv af svingspejlene 14 og 15. Ud fra ligningerne (1) og (2) fås

$$25 \quad x^2 + y^2 = a^2 \quad (3).$$

De to svingspejle 14 og 15 samvirker således til at give den ønskede rundtgående skanningsbevægelse til laserstrålen 11. En kontinuerlig ændring i størrelsen af vekselstrømmene, der driver spejlene 14 og 30 15, bevirker en skrueformet skanningsbevægelse med diameteren af skanningssløjfen af laserstrålen kontinuerlig ændret i ethvert fast plan. Efter ønske kan spejlene 14 og 15 endvidere svinges med størrelserne af 35 drivstrømmene holdt inden for bestemte forhold, så at laserstrålen kan følge en elliptisk skanningsbane.

Svingspejlsystemet 13 muliggør således, at laserstrålen 11 punkt for punkt kan skanne bunden og sidevæggen i flasken eller en lignende genstand af næsten enhver form og størrelse. Eftersom den skannende laserstråle endvidere er blevet samlet af samlelinsen 12, vil enhver fejl i flasken, der afprøves, bevirke en meget væsentlig ændring i intensiteten af det lys, der falder på den fotoelektriske detektor 27. Med opfindelsen tilvejebringes der således et særdeles pålideligt apparat.

Fig. 8 viser en anden foretrukken udførelsesform for opfindelsen, der kun er forskellig fra apparatet i fig. 1 ved de fotoelektriske føleorganer. De andre dele eller komponenter af dette modificerede apparat er i fig. 8 angivet med samme henvisningstal som dem, der blev anvendt til de tilsvarende dele i fig. 1, og beskrivelsen af disse vil blive udeladt.

De modificerede fotoelektriske føleorganer, der generelt er angivet med 25a i fig. 8, omfatter en samlelinse 31, som er placeret nær den slebne glasplade 24, og en fotoelektrisk detektor 32, der er placeret i brændpunktet for samlelinsen 31 på den anden side af den slebne glasplade. Samlelinsen 31 tjener til at samle laserstrålen, som har skannet flasken 22, og som endvidere er passeret gennem den slebne glasplade 24, på den fotoelektriske detektor 32. Den fotoelektriske detektor, der kontinuerlig modtager den skannende laserstråle, der samles på den, føler enhver fejl i flasken 22 ud fra intensiteten af den indfaldne stråle. De andre detaljer ved konstruktionen og driften vil fremgå af det foregående.

Endnu en foretrukken udførelsesform af opfindelsen er vist i fig. 9, hvor enhver fejl i en flaske eller en anden genstand detekteres ud fra de spredte stråler af en skanningslaserstråle, der reflekteres fra fejlen. I denne henseende er apparatet i fig. 9 for-

skellig fra de to foregående udførelsesformer for opfindelsen, som begge hviler på fejldetektering ud fra intensiteten af laserstrålen, der er passeret gennem den afprøvede genstand. Nogle dele eller komponenter i
5 fig. 9 har også deres modparter i apparaterne i fig. 1 og 8. Sådanne til hinanden svarende dele er identificeret ved samme henvisningsbetegnelser og vil ikke blive beskrevet mere detaljeret.

En helium-neon- eller carbondioxidlaser 10a
10 i apparatet i fig. 9 omfatter Brewster-vinduer ved de modstående ender af dets ikke-viste udladningsrør, så at den udgående stråle 11a er lineært polariseret (eller planpolariseret) med polariseringsplanet holdt konstant. Konstruktionen af denne laser 10a er
15 kendt og udgør i sig selv ikke noget nyt træk ved opfindelsen.

Samlelinsen 12 ved den foregående udførelsesform for opfindelsen anvendes ikke her; i stedet er der anbragt et fuldt reflekterende spejl 35 under
20 en vinkel i forhold tilaksen for den lineært polariserede stråle 11a, der frembringes af laseren 10a. Spejlet 35 tilbagekaster og retter laserstrålen 11a mod svingspejlsystemet 13, der omfatter det første svingspejl 14 og det andet svingspejl 15.

25 Svingspejlsystemet 13 fungerer som ovenfor forklaret til at give laserstrålen 11a en rundtgående eller skrueformet skanningsbevægelse. Laserstrålen passerer derefter til en samlelinse 20, der samler strålen ved eller nær munden af flasken 22, der skal
30 afprøves. Hvorledes laserstrålen skanner flasken 22, fremgår af den foregående beskrivelse af apparatet, der er vist navnlig i fig. 1.

I organerne 41 til fra den reflekterede laserstråle at aflede de spredte stråler, der er blevet
35 spredt af en fejl i flasken 22, er der en strålespalter (et halvt spejl) 36 placeret mellem samlelinsen

20 og flasken 22, hvilket organ tjener til at adskille det tilbagekastede lys fra det indfaldne lys. Strålespalteren 36 videregiver den indfaldne skannende laserstråle og tilbagekaster lyset 38, der er
5 blevet reflekteret fra indersiderne af flasken 22. Disse organer 41 omfatter yderligere et interferensfilter 37 og et polariseringsfilter 39.

Interferensfilteret 37 er indrettet til direkte at modtage det reflekterede lys 38 fra stråle-
10 spalten 36. Funktionen af interferensfilteret er at muliggøre passage gennem dette af kun en bestemt bølgelængde (f.eks. 5328 Ångström i tilfælde af en helium-neon-gaslaserstråle) af det indfaldne lys og at bortfiltrere alle andre bølgelængder ved interferens. Den
15 særlige bølgelængde for den reflekterede laserstråle, som har passeret interferensfilteret 37, falder derefter på polariseringsfilteret 39.

Til bedre forståelse af funktionen af polariseringsfilteret 39 henvises der til fig. 10. Hvis
20 laserstrålen 11a fremkaldes af en laser 10a, og fx er lineært polariseret i y-retningen, vil polariseringsfilteret 39 forud være indstillet til kun at lade indkomne lys, der er polariseret i x-retningen, og at bortfiltrere det lys, der er polariseret i y-retningen. Hvis flasken 22 således ikke har nogen fejl, vil
25 polariseringsfilteret 39 blokere alt det indkomne lys, der er blevet reflekteret fra indersiderne af den fejlfri flaske.

I tilfælde af, at flasken 22 har en fejl, vil
30 laserstrålen imidlertid ved sin skanning af fejlen blive udsat for en spredt refleksion, hvorved der fremkaldes komponenter, som er polariseret i x-retningen. Polariseringsfilteret 39 lader sådanne komponenter af de spredt tilbagekastede stråler passere til et fotoelektrisk føleorgan 40. En fotoelektrisk detektor
35 (ikke vist), som er indbygget i aggregatet 40, vil de-

tektene tilstedeværelsen af en fejl i flasken 22, når den bestråles på denne måde.

En af egenskaberne ved apparatet, der er vist i fig. 9, ligger i interferensfilteret 37. Eftersom dette filter blokerer alt, undtagen den reflekterede laserstråle, muliggør apparatet nøjagtig detektering af enhver fejl i flasken også i klart lys i omgivelserne. Dette apparat er endvidere i stand til at detektere ethvert transparent materiale, såsom cellofan, der kan være vedhæftet flasken, fordi laserstrålen også reflekteres af et sådant transparent materiale. En yderligere, men ikke mindre væsentlig fordel ved opfindelsen er, at den ikke blot kan anvendes til glasflasker, men også til dåser eller andre åbne beholdere af ikke-transparent materiale. Strålespalteren eller det halve spejl 36 i fig. 9 kan erstattes af et reflekterende spejl med en åbning i midten eller af en optisk glasfiber.

Der kan gennemføres flere modifikationer af svingspejlsystemet 13, der navnlig er blevet beskrevet med henvisning til fig. 2, 6 og 7, og som er indeholdt i alle de tre foregående udførelsesformer for opfindelsen, der er vist i fig. 1, 8 og 9. Fig. 11 viser skematisk en sådan mulig modifikation. Det modificerede svingspejlsystem 13a anvender også to spejle 14a og 15a, der er indrettet ligesom spejlene 14 og 15 i det oprindelige system 13. Modifikationen ligger i organer til at give de to spejle deres svingninger. Eftersom de to spejle svinges med identiske organer, er kun det ene af spejlene vist og beskrevet i forbindelse med dets svingorganer.

Fig. 11 viser spejlet 14a eller 15a, der er svingbart understøttet langs den ene kant 50 på en understøtning 51. Ved eller nær den fri kant hviler spejlet 14a eller 15a på en piezoelektrisk krystalenhed 52, der er indlagt i understøtningen 51 og

elektrisk forbundet med en vekselstrømskilde 53. Den piezoelektriske krystalenhed 52 omfatter et piezoelektrisk krystalelement, der vibrerer med en ønsket frekvens, når den placeres i et elektrisk kredsløb, som
5 vist. Ved påføringen af en vekselstrøm på den piezoelektriske krystalenhed 52 fra vekselstrømskilden 53 vil krystalelementet fremkalde mekaniske vibrationer med vekselstrømmens frekvens. Amplituden af vekselstrømmen bestemmer amplituden af krystalvibrationerne.
10 Den piezoelektriske krystalenhed 52 bevirker således en svingning af spejlet 14a og 15a med den ønskede frekvens og med en ønsket amplitude.

Det andet, og ikke viste spejl i det modificerede spejlsystem 13a svinges på samme måde med en ønsket frekvens og med en ønsket amplitude. Når deres
15 svingninger er passende koordinerede, samvirker de to spejle 14a og 15a i det modificerede spejlsystem til at give en rundtgående eller skrueformet skanningsbevægelse til laserstrålen ved successiv tilbagekastning af denne. For en mere omfattende diskussion af
20 fremgangsmåden til at frembringe den rundtgående eller skrueformede skanningsbevægelse for laserstrålen henvises der til beskrivelserne i forbindelse med fig. 6, 7A og 7B, og til sammenligning beskrivelsen for fig.
25 2a.

P A T E N T K R A V

1. Apparat til påvisning af fejl i flasker eller
30 lignende beholdere, omfattende en lyskilde til frembringelse af en lysstråle, en indretning til udførelse af en skanningsbevægelse på flaskerne eller de lignende beholdere, som skal undersøges ved hjælp af den frembragte lysstråle, og fotoelektriske detekterings-
35 organer til detektering af variationer i den skannende lysstråle for derigennem at detektere eventuelle fejl i

flaskerne eller de lignende beholdere, k e n d e -
t e g n e t ved, at indretningen (13, 14, 15; 13a,
14a, 15a) til udførelse af skanningsbevægelsen ved
hjælp af den frembragte lysstråle har spejlorganer (13,
5 13a) omfattende to spejle (14, 15; 14a, 15a), hvilke to
spejle er arrangeret, så at de efter hinanden afbøjer
lysstrålen (11, 11a), og er således båret, at de kan
svinge om hver sin af deres akser, der er indbyrdes
vinkelrette, hvorhos indretningen er indrettet til kon-
10 tinuert at variere bevægelsens skanningsradius,

at en indretning (16-19; 50-53) kan svinge de to
spejle (14, 15; 14a, 15a) således, at skanningsbevægel-
sen på flaskerne eller de lignende beholdere er spiral-
formet,

15 at hvert af de to spejle (14, 15; 14a, 15a) har
et tap-par (28) lejret i et lejringsorgan (51),

at indretningen til svingning af de to spejle
(14, 15; 14a, 15a) har to lukkede elektriske kredsløb
(17), der er i forbindelse med hvert sit spejl, hvor
20 hvert kredsløb (17) har en i et magnetfelt anbragt spo-
ledel (18), som gennem tappene (28) er forbundet med
det tilhørende spejl, hvor spoledelen i hvert magnet-
felt kan påtrykkes en svingning, der får det tilhørende
spejl til at svinge, og

25 at indretningen har et organ til ledning af en
vekselstrøm gennem de lukkede, elektriske kredsløb
(17), hvilke vekselstrømme i de to kredsløb (17) er
indbyrdes faseforskudt 90° .

2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
30 ved, at de lukkede elektriske kredsløbs (17) spoledele
udfører koordinerede svingninger i magnetfelterne, så
at de to spejle (14, 15; 14a, 15a) påtrykkes koordine-
rede svingninger.

3. Apparat ifølge krav 1 eller 2, k e n d e -
35 t e g n e t ved, at detekteringsorganerne omfatter en
integrerende kugle (26) til modtagning af lysstrålen,

som har skannet flasken eller den lignende beholder, og en fotoelektrisk detektor (27) anbragt i en sådan stilling på den integrerende kugle, at den belyses af det lys, der er reflekteret fra den integrerende kugles indre overflade.

5 4. Apparat ifølge krav 3, kendet ved, at den integrerende kugle (26) har en indgangs-
åbning med en diameter (D_0), der er større end diame-
teren (d) af den flaske (22) eller lignende beholder,
10 der skal undersøges, og er ca. 80% af den integrerende
kugles indre diameter (D_1).

5. Apparat ifølge krav 1, kendet ved, at detekteringsorganerne omfatter en samlelinse (31) og en fotoelektrisk detektor (32), hvilken samle-
15 linse er indrettet til at fokusere den lysstråle, der
har skannet flasken (22) eller den lignende beholder,
på den fotoelektriske detektor.

6. Apparat ifølge krav 5, kendet ved, at der mellem samlelinsen (31) og bunden af en
20 flaske (22) er anbragt en sleben glasplade (24).

FIG. 1

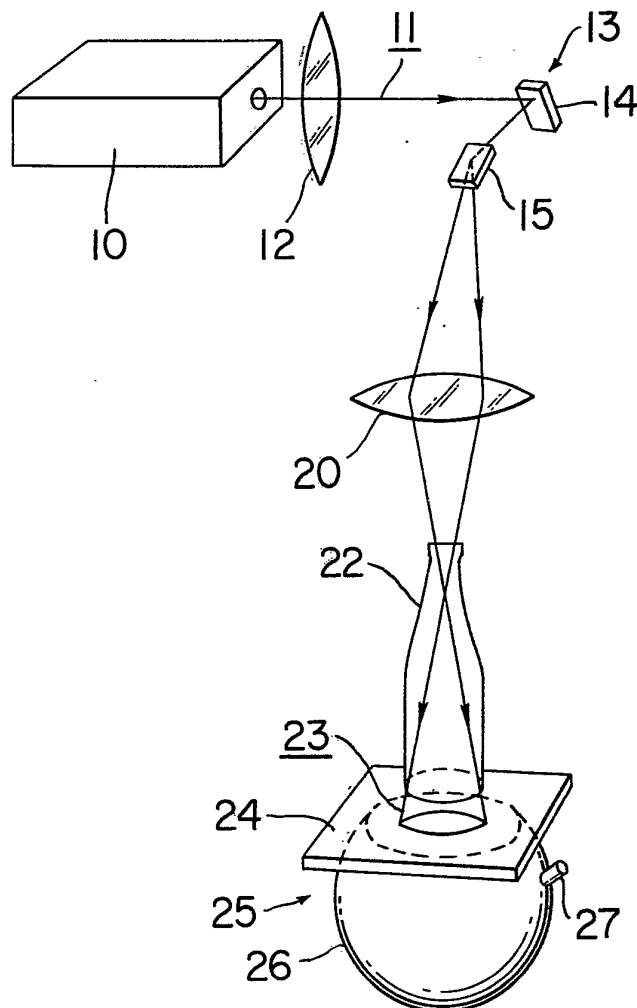


FIG. 2

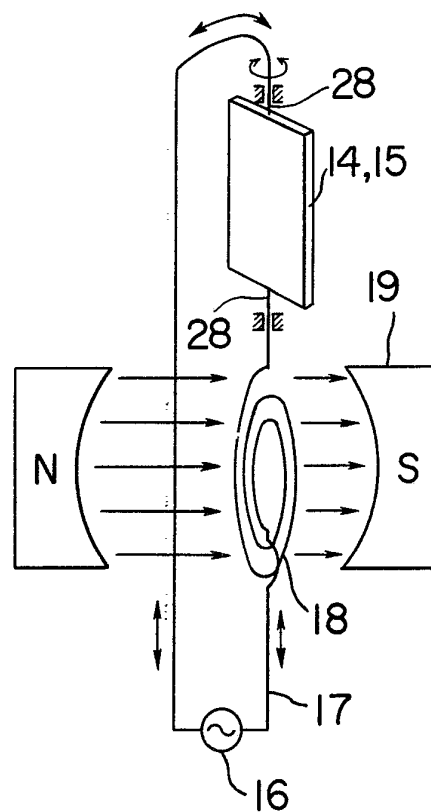


FIG. 3

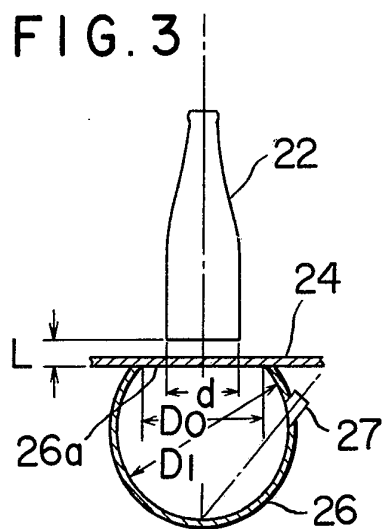


FIG. 4

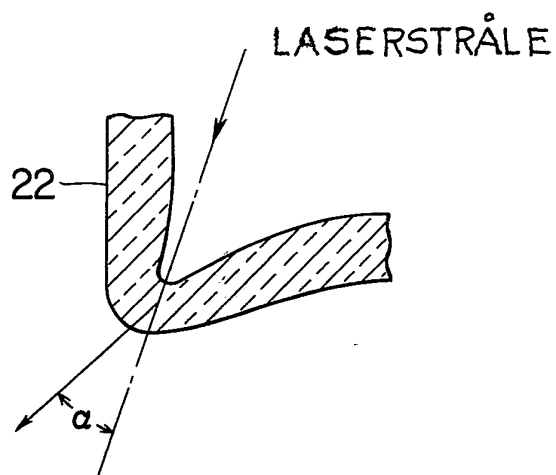


FIG. 5A

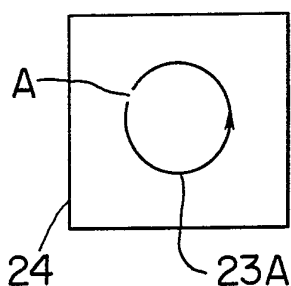


FIG. 6

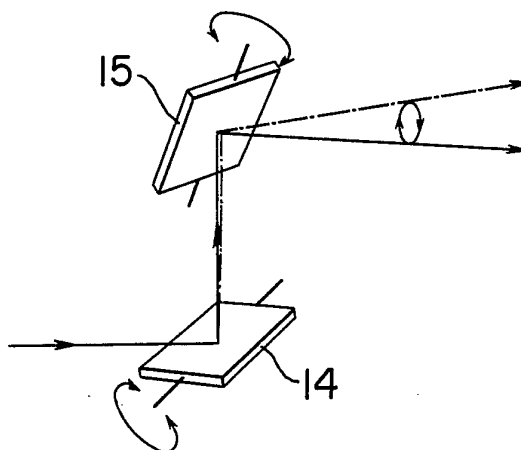


FIG. 5B

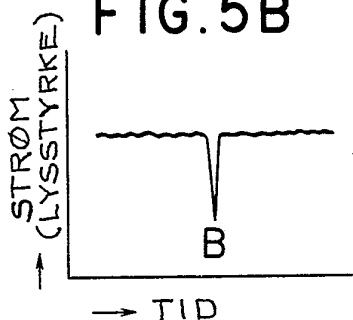


FIG. 8

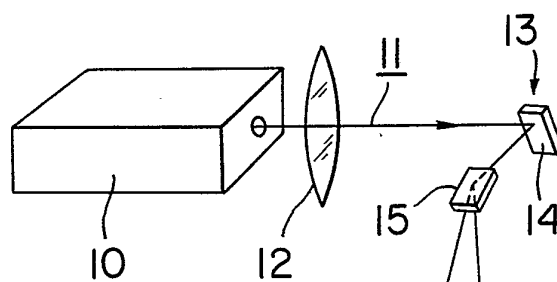


FIG. 7A

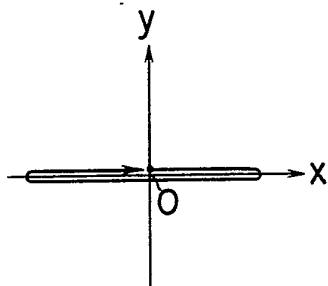


FIG. 11

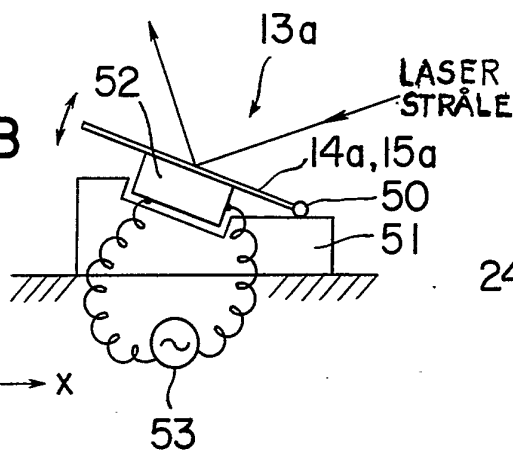


FIG. 7B

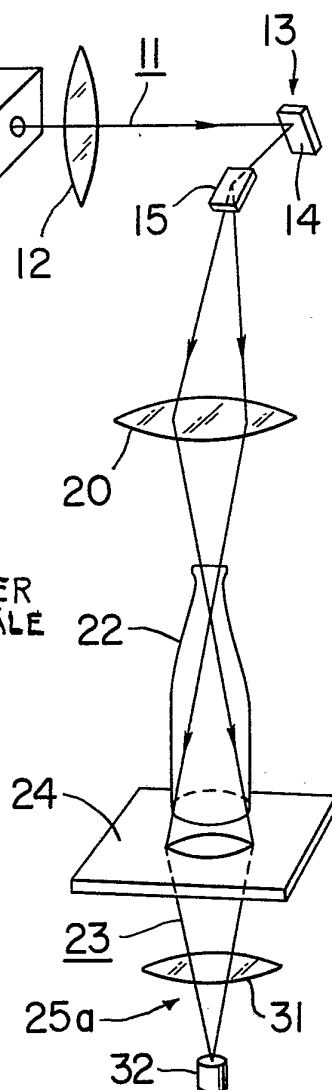
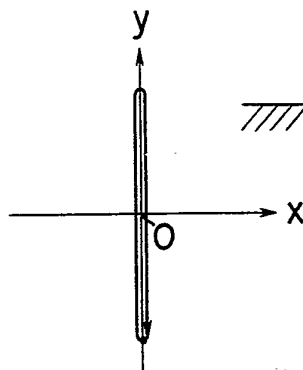


FIG. 9

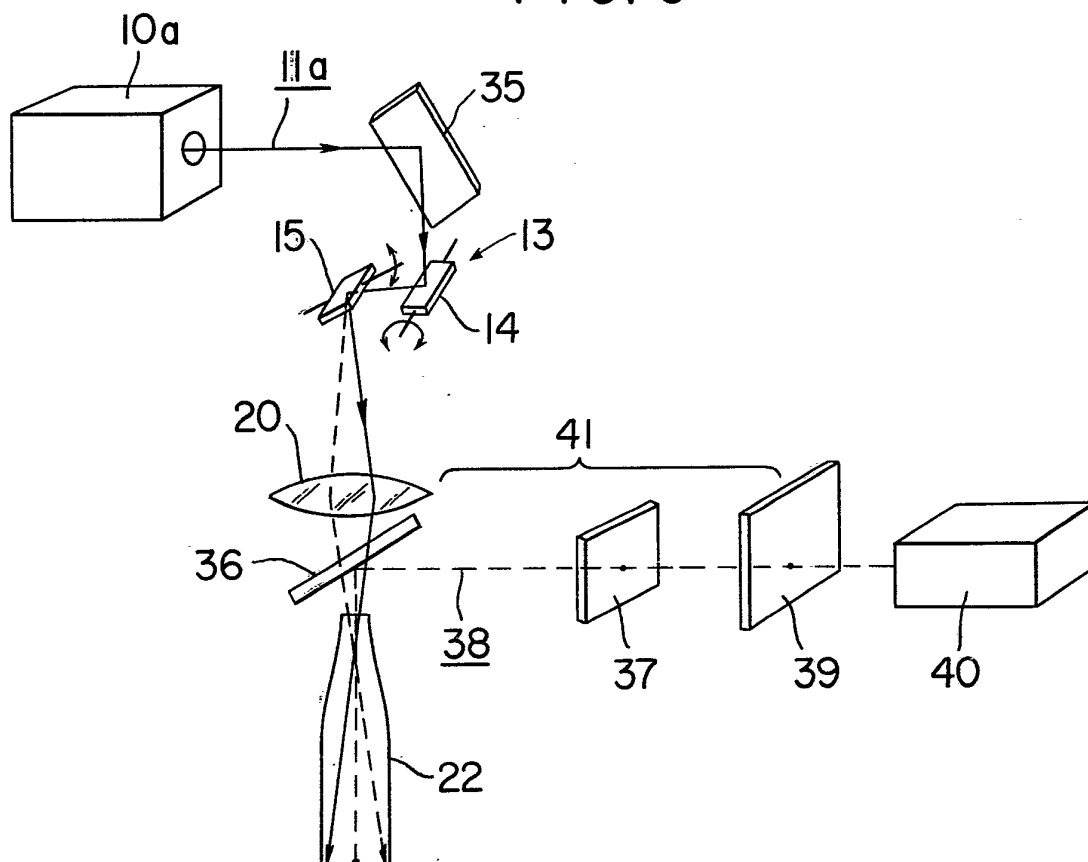


FIG. 10

