



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 322820

(13) B1

(51) Int Cl.

F21V 7/00 (2006.01)

H01J 61/10 (2006.01)

G01N 21/64 (2006.01)

G01N 15/04 (2006.01)

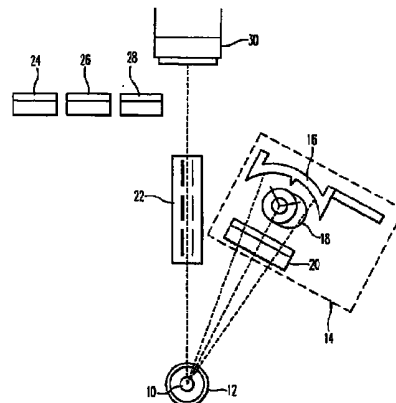
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	19990993	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	1999.03.01	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	1999.03.01	(30)	Prioritet	1998.03.02, US, 32935
(41)	Alm.tilgj	1999.09.03			
(45)	Meddelt	2006.12.11			
(73)	Innehaver	Becton, Dickinson and Co , 1 Becton Drive, NJ07417-1880 FRANKLIN LAKES, US			
(72)	Oppfinner	Bradley Scott Thomas, 21 Norwick Circle, Timonium, MD 21093, US			
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS , Postboks 2003 Vik, 0125 OSLO, NO			

(54)	Benevnelse	Blitzrørreflektor med lysbueleder
(56)	Anførte publikasjoner	EP 324 651, US 4,194,835

(57) Sammendrag

Det er beskrevet en kombinert reflektor (16) og en lysbuestyring (64) for anvendelse med en xenon elektronblitz efter blitzrør (18) og som omfatter en reflektorstruktur (58) som har en reflekterende overflate (62) som er tilpasset slik at den kan plasseres i en forutbestemt orientering i forhold til blitzrøret (18). En elektrisk ledende lysbuestyring bæres av, og er fortrinnsvis integrert med reflektorstrukturen (58) for å styre lysbuen i blitzrøret (18). Lysbuestyringen (64) omfatter en langstrakt ås (64) som springer frem utover fra den reflekterende overflaten til reflektorstrukturen og strekker seg i en retning hovedsakelig parallelt med den langsgående akse til blitzrøret (18). En elektrisk terminal (54) bæres av reflektorstrukturen (58) og har en elektrisk forbindelse med lysbuestyringen for å tillate at et elektrisk potensial kan påtrykkes lysbuestyringen. Reflektorstrukturen er fortrinnsvis laget av et elektrisk ledende plastmateriale som derved tilveiebringer kontinuitet mellom den elektriske terminalen (54) og lysbuestyringen (64) uten behov for en separat leder. Et område med modifisert refleksivitet, fortrinnsvis i formen av en flerhet av spor (68), kan være anordnet i den reflekterende overflaten (62) til reflektorstrukturen for å spre ut intensitetstoppen fra blitzrøret. Den beskrevne reflektoren er enkel og rimelig å fremstille og er egnet for anvendelse i automatiserte hematologisystemer hvor en lyspuls fra elektronblitzen bringer fargede blodcellesjikt i et kapillærør til å fluoresere slik at den fullstendig blodtelling kan oppnås ved optiske avbildningsteknikker mens blodprøven blir rotert i en sentrifuge.



Den foreliggende oppfinnelsen angår generelt en reflektor for anvendelse med blitzrør der det anvendes en lavkostreflektor som er laget av et ledende plastmateriale og som har en integrert lysbueleder for å styre posisjonen av lysbuen inne i blitzrøret. Reflektoren er egnet for anvendelse i et automatisert hematologisystem hvor en lyspuls fra blitzrøret forårsaker fluorescens av fargede, tetthetsseparerte sjikt av blodceller i et kapillær-
 5 rør under sentrifugering, slik at en fullstendig blodtelling kan tilveiebringes ved optiske avbildningsteknikker samtidig som blodprøven blir sentrifugert. Nærmere bestemt vedrører oppfinnelsen en integrert reflektor og lysbueleder til anvendelse med et blitzrør som angitt i ingressen av respektive krav 1 og 6.

10

Ingressen i nevnte krav 1 og 6 refererer seg til en integrert reflektor og lysbueleder av en type som angitt i EP 0324651-A1, der det er beskrevet en lyskilde med høyintensitets lysladning og som gjør bruk av et magnetisk eller elektrisk felt for en styring av lysbueposisjon. I én utførelsesform vil en reflektor som plasseres bak en utladningslampe bære
 15 en lysbueleder i form av en spole som er elektrisk koblet til en strømkilde. Spolen kan eksiteres for å avbøye lysbuen som frembringes i et utladningsrør. Derved kan retningen av lysemisjonen for lampen styres ved å styre strømmen gjennom spolen.

Som del av en rutineundersøkelse eller diagnostiske undersøkelse av en pasient er det vanlig for en lege å bestille en fullstendig blodtelling for pasienten. Pasientens blodprøve kan tas på én av to måter. I den venøse fremgangsmåten blir en sprøyte brukt til å oppsamle en prøve av pasientens blod i et testrør som inneholder et antikoagulerende middel. En del av prøven blir senere overført til et trangt kapillært glassrør, kjent som et prøverør. Den åpne enden av prøverøret blir plassert i blodprøven i testrøret, og en
 25 mengde blod entrer prøverøret ved kapillærvirkning. I kapillærfremgangsmåten blir sprøyten og testrøret ikke brukt og pasientens blod blir innført direkte inn i prøverøret fra et lite snitt utført i huden. I begge tilfellene blir prøverøret så plassert i en sentrifuge, slik som Modell 424740 sentrifugen produsert av Becton Dickinson and Company.

I sentrifugen blir prøverøret som inneholder blodprøven rotert med en ønsket hastighet (vanligvis 8000 til 12000 rpm/min) i flere minutter. Den høye sentrifugeringshastigheten separerer komponentene til blodet på bakgrunn av tettheten. Spesielt blir blodprøven inndelt i et sjikt av røde blodlegemer, et fibrinlagområde som består av sjikt av granulocytt, blandede lymfocytter og monocytter, og et plasmasjikt. Lengden av hvert sjikt
 35 kan så måles optisk, manuelt eller automatisk, for å tilveiebringe en telling av hver blodkomponent i blodprøven. Dette er mulig siden den indre diameteren av prøverøret og pakkingstettheten av hver blodkomponent er kjent, og derved volumet som opptas av

hvert sjikt, og antallet celler inneholdt i dette kan beregnes basert på den målte lengden av sjiktet. Eksempler på måleanordninger som kan anvendes til dette formålet innbefatter de som er beskrevet i US-patentene nr. 4156570 og 4558947 og QBC®

“AUTOREAD” hematologisystemet som produseres av Becton Dickinson and

5 Company.

Det er utviklet mange teknikker for å øke nøyaktigheten med hvilken de forskjellige sjikttykkelsene i den sentrifugerte blodprøven kan bestemmes. F.eks., fordi fibrinlag-området vanligvis er lite sammenlignet med de røde blodlegemer og plasmaområdene, er det ønskelig å utvide lengden av det fibrinlagområdet, slik at mer nøyaktige målinger av sjiktene i dette området kan utføres. Som beskrevet i US-patentene nr. 4027660, 4077396, 4082085 og 4567754, og i US-patent nr. 4823624, kan dette oppnås ved å innføre et presisjonsstøpt flytelegeme av plast inn i blodprøven i prøverøret før sentrifugering. Flytelegemet har omtrent den samme tettheten som cellene i fibrinlagområdet, og blir således suspendert i dette området etter sentrifugering. Siden den ytre diameteren av flytelegemet er bare litt mindre enn den indre diameteren til prøverøret (vanligvis omtrent 80 μm), vil lengden av fibrinlagområdet utvides for å kompensere for den betydelige reduksjonen i den effektive diameteren til røret som fibrinlagområdet kan oppta på grunn av tilstedeværelsen av flytelegemet. Ved denne fremgangsmåten kan det oppnås en utvidelse av lengden til fibrinlagområdet med en faktor på mellom 4 og 20. Celletellingene beregnet for komponentene i fibrinlagområdet vil ta hensyn til utvidelsesfaktoren som skyldes flytelegemet.

Som ytterligere eksempler på kjent teknikk, kan det vises til US-patent 4,194,835.

25

En annen teknikk som blir brukt for å forbedre nøyaktigheten i sjikttykkelsesmålingene er innføringen av fluorescente fargestoffer (i form av tørkede belegg) i prøverøret. Når blodprøven blir tilført prøverøret oppløser disse fargene seg i prøven og bevirker de forskjellige blodcellesjiktene til å fluorescere ved forskjellige optiske bølgelengder når de blir eksitert av en egnet lyskilde. Som et resultat kan grensen mellom sjiktene skilles på en mer enkel måte når sjikttykkelsen blir målt etter sentrifugeringen.

30

Det er vanlig at sentrifugeringstrinnet og trinnet med å måle sjikttykkelsen blir utført ved forskjellige tidspunkter og i forskjellige anordninger. Dvs. at sentrifugeringsoperasjonen fullføres først i en sentrifuge, og prøverøret blir så fjernet fra sentrifugen og plassert i en separat avlesningsanordning slik at blodcellesjiktets tykkelser kan måles. I den senere tid er det imidlertid utviklet en teknikk hvor sjikttykkelsene blir beregnet ved

35

bruk av en dynamisk eller prediktiv fremgangsmåte samtidig som sentrifugeringen finner sted. Dette er fordelaktig, ikke bare ved at det totale tidsbehovet som er nødvendig for å tilveiebringe en fullstendig blodtelling reduseres, men også ved at hele prosedyren kan utføres i en enkelt anordning. Apparater og fremgangsmåter for å implementere
5 denne teknikken er beskrevet i US-patentene 5,88,184 og 5,889,584.

For å tillate at sentrifugerings- og sjikttykkelsesmålingstrinnene samtidig, er det nødvendig å "fryse" bildet av prøverøret når dette roterer med høy hastighet på sentrifugeratoren. Dette kan utføres ved hjelp av en xenonblitzlampeenhet som gir en intens eksitasjonspuls av lysenergi én gang pr. omdreining av sentrifugeratoren. Lyspulsene eksiterer
10 fargestoffene i det ekspanderte fibrinlagområdet i prøverøret og bevirker fargene til å fluorescere med lys som har kjente bølgelengder. Det utsendte fluorescerende lyset som er resultatet av eksitasjonsglimtet blir fokusert av en linse som har høy oppløsning mot lineær oppstilling av ladningskoplede anordninger (CCD). CCD-oppstillingen befinner
15 seg bak et båndpassfilter som velger den spesifikke bølgelengden av emittert lys som skal avbildes på CCD-oppstillingen.

Xenonblitzrøret er én av to kilder som blir brukt for å belyse prøverøret mens sentrifugeratoren er i bevegelse. Den andre kilden er en oppstilling av lysemitterende dioder
20 (LED) som sender rødt lys gjennom prøverøret for detektering av CCD-oppstillingen gjennom et andre båndpassfilter. Formålet med det sendte lyset er å lokalisere begynnelsen og slutten på flytelegemet av plast (og derved lokaliseringen av det ekspanderte fibrinlagområdet), bunnen av blodsøylen, og den halvmånelignende toppen av plasmasjiktet.

25 Selv om xenonblitzrør enheter er benyttet i mange år i fotografiske kameraer og lignende, medfører bruken av slikt utstyr i et automatisert hematologisystem av typen beskrevet ovenfor visse problemer. Et problem skyldes behovet for å fokusere lyset fra xenonblitzrøret på det ekspanderte fibrinlagområdet i prøverøret på en nøyaktig og
30 konsistent måte, slik at det kan oppnås nøyaktige sjikttykkelsesmålinger. I noen grad kan dette oppnås ved at blitzrøret monteres hosliggende en elliptisk reflektor som har et av sine foki sammenfallende med blitzrørets akse og det andre fokuset sammenfallende med prøverørets akse. Uheldigvis vil imidlertid den elektriske lysbuen som blir dannet inne i blitzrørets løp ikke alltid være innrettet med rørets langsgående akse, men har i
35 stedet en tendens til å vandre radielt fra røraksen på en tilfeldig måte. Tidligere er dette problemet blitt håndtert ved å strekke en ekstern ledning, kjent som en lysbueleder, langs det ytre hylster av blitzrøret i en retning som er parallell med dens langsgående

akse. Ledningen blir holdt på et kjent potensial (vanligvis jord eller referansepotensial) og har den virkningen at den trekker lysbuen til innretting med ledningen og således med røraksen. Mens bruken av en ekstern ledning som en lysbueleder er en effektiv løsning, krever den at blitzrøret forblir i en nøyaktig rotasjonsmessig orientering i forhold til reflektoren for å kunne fokusere lyset mot det ønskede punktet. Omhylningen til blitzrøret er temmelig skjørt og kan knuses ved hard kontakt med ytre strukturer av typen som er nødvendig for å opprettholde en slik orientering.

En annen teknikk som er blitt brukt er å tilveiebringe lysbuelederen er i form av en tynn metallstrimmel. Metallstrimmelen blir montert uavhengig av blitzrøret med dets kant holdt tilliggende den ytre glassomhylningen for blitzrøret. Denne fremgangsmåten unngår behovet for å holde blitzrøret i en nøyaktig vinkelorientering, men den resulterer i en temmelig kompleks blitzrørenhet som er vanskelig å masseprodusere.

Følgelig er det et behov for en forbedret blitzrørenhet hvor lysbueledersfunksjonen implementeres på en måte som ikke krever nøyaktig rotasjonsmessig innretting av blitzrøret og ikke skaper risiko for å skade rørets ytre glassomhylning. Det er også et behov for et blitzrørenhet som innehar en lysbueledersegenskap, men som likevel er enkel og rimelig å fremstille.

En første variant av oppfinnelsen er kjennetegnet ved et som fremgår av krav 1, og en andre variant kjennetegnes ved det som fremgår av krav 6.

Ytterligere utførelsesformer av disse varianter fremgår av de respektive krav 2 – 5 og 7 – 10.

I henhold til ett aspekt ved den foreliggende oppfinnelsen blir problemene som er beskrevet ovenfor i hovedsak unngått ved at det tilveiebringes en integrert reflektor og lysbueleder for anvendelse med et blitzrør. Den integrerte reflektoren og lysbuelederen omfatter en reflektorstruktur som har en reflekterende overflate som er tilpasset slik at den kan plasseres i en forutbestemt orientering i forhold til et blitzrør som har en langsgående akse. En elektrisk ledende lysbueleder bæres av, og er integrert med reflektorstrukturen for å styre lysbuen i blitzrøret. Lysbuelederen omfatter en langstrakt ås som stikker utad fra den reflekterende overflaten av reflektorstrukturen og strekker seg langs den reflekterende overflaten i en retning som er hovedsakelig parallell med den langsgående aksens for blitzrøret. En elektrisk terminal bæres også av reflektorstrukturen og har en elektrisk tilkopling til lysbuelederen slik at et elektrisk potensial kan påtrykkes lys-

buelederen. I en foretrukket utførelse har den langstrakte åsen et hovedsakelig trekantet tverrsnitt med en topp av trekanten som stikker utad fra den reflekterende overflaten og danner en knivkant eller egg som er tilpasset slik at den kan posisjoneres nær til eller i kontakt med blitzrørets ytre omhylning.

5

I et annet aspekt relaterer den foreliggende oppfinnelse seg til en kombinert reflektor og lysbueleder for anvendelse med et blitzrør. Den kombinerte reflektoren og lysbuelederen omfatter en reflektorstruktur som har en reflekterende overflate som er tilpasset slik at den kan plasseres i en forutbestemt orientering i forhold til et blitzrør. Reflektorstruktu-
 10 ren er laget av et elektrisk ledende plastmateriale. En elektrisk ledende lysbueleder bæres av reflektorstrukturen for å styre lysbuen i blitzrøret, og strekker seg langs den reflekterende overflaten til reflektorstrukturen i en retning hovedsakelig parallelt med blitzrørets langsgående akse. En elektrisk terminal bæres også av reflektorstrukturen og har en elektrisk tilkopling til lysbuelederen ved direkte leding gjennom plastmaterialet i
 15 reflektorstrukturen, slik at et elektrisk potensial kan påtrykkes lysbuelederen.

I henhold til et ytterligere aspekt ved den foreliggende oppfinnelsen omfatter en reflektor for anvendelse med et blitzrør en reflektorstruktur som har en reflekterende overflate som er tilpasset til å plasseres i en forutbestemt orientering i forhold til et blitzrør. Den
 20 reflekterende overflaten har et område med modifisert reflekterendeitet, fortrinnsvis i form av en serie spor som befinner seg slik at de korresponderer med området av blitzrøret som har toppintensitet. Sporene tjener til å spre ut toppintensiteten i midten av blitzrøret slik at lys som frembringes av blitzrøret blir fokusert ensartet over området som skal opplyses.

25

De forskjellige formål, fordeler og nye trekk ved den foreliggende oppfinnelsen vil lettere forstås på bakgrunn av den etterfølgende detaljerte beskrivelse sett sammen med de medfølgende tegningene i hvilke;

30

Fig. 1 er en skjematisk illustrasjon av et automatisert hematologisystem hvor blitzrørreflektoren i henhold til den foreliggende oppfinnelsen kan anvendes;

Fig. 2 er en perspektivtegning av en sammensatt blitzrørenhet som omfatter en blitzrørreflektor i samsvar med en foretrukket utførelse av den foreliggende oppfinnelsen;

35

Fig. 3 viser sprenggriss av blitzrørenheten vist på fig. 2, der blitzrørreflektoren er vist i perspektiv;

Fig. 4 er et snittriss av blitzrørenheten tatt langs linjen 4-4 på fig. 2;

Fig. 5 er et frontoppriss av blitzrørreflektoren som anvendes i blitzrørenheten på fig. 2
5 til 4;

Fig. 6 er et sidetverrsnitt av blitzrørreflektoren på fig. 5, tatt langs linjen 6-6 på fig. 5;

Fig. 7 viser detaljert riss over en del av frontoverflaten av blitzrørreflektoren vist på fig.
10 5; og

Fig. 8 er et sideriss av blitzrørreflektoren tilsvarende fig. 6, og som illustrerer fokilokaliseringene av den til den elliptiske reflektoroverflaten.

15 På tegningene vil like henvisningstall referere seg til like deler og komponenter.

Fig. 1 er en skjematisk illustrasjon av en del av et automatisert hematologisystem hvor blitzrørreflektoren i henhold til den foreliggende oppfinnelsen kan anvendes. Et prøverør 10 (vist i tverrsnitt) som inneholder en blodprøve som skal analyseres blir holdt i et beskyttende, transparent bærerrør 12. Bærerrøret 12 er i sin tur montert i rotoren til en høyhastighetssentrifuge (ikke vist) som separerer komponentene eller blodprøven i sam-
20 svar med deres respektive tettheter. Et blitzrørenhet 14 er montert over sentrifugerotoren som bærer prøverøret 10 og bærerrøret 12. Blitzrørenheten 14 innbefatter en reflektor 16, et xenonblitzrør 18 og et blått eksitasjonsfilter 20. Lyset fra blitzrøret 18 blir fokusert av reflektoren 16 og passerer gjennom eksitasjonsfilteret 20 og støter mot prøverøret 10 inne i bærerrøret 12. En andre belysningskilde (ikke vist) består av en rekke
25 LED'er montert under rotoren og bærerrøret 12.

Med fortsatt henvisning til fig. 1 vil eksitasjon av de fargede og kompakt anordnede blodcellesjiktene i prøverøret 10 av blitzrøret 18 og filteret 20 bringe blodcellesjiktene til å fluorescere på valgte optiske bølgelengder. Lyset som frembringes av de fluorescerende blodcellesjiktene blir fokusert av høyoppløsnings-SELFOC®-linseoppstillingen 22 og passerer gjennom ett av tre forskjellige optiske filtere 24, 26 og 28 som blir selektivt forflyttet inn i lysbanen ved hjelp av et automatisk aktiveringssystem (ikke vist). Det
30 optiske filteret 24 er et blått blokkerende filter, mens de optiske filtere 26 og 28 er henholdsvis røde og grønne emisjonsfiltere. Filtrene 24 og 28 blir brukt sammen med blitzrørenheten 14 for å detektere lengdene av de forskjellige sjiktene til fibrinlagområdet i

den sentrifugerte blodprøven, mens det røde emisjonsfilteret 26 blir brukt sammen med LED-oppstillingen (ikke vist) for å bestemme stedene for flytelegemet og avgrensingspartiene i prøverøret 10. Lyset som passerer gjennom de optiske filtrene 24, 26 og 28 blir detektert av en lineær CCD rekke 30, som består av 2080 individuelle fotodetektorer

5 som er adskilt med senteravstand lik 10-mikron i en oppløsning på 0,0013 cm eller bedre.

I praksis er alle komponentene vist på fig. 1 (unntatt prøverøret 10 og bærerrøret) montert på en bevegbær vogn som er montert over sentrifugerotoren. Retningen av vognbevegelsen er perpendikulær på tegningsplanet på fig. 1, og er parallell med aksene tilhørende prøverøret 10 og bærerrøret 12 når disse rørene blir forflyttet i orienteringen vist på fig. 1 av sentrifugerotoren. Siden lengden av CCD-rekken er omtrent 1/3 av lengden av prøverøret 10, tillater den bevegelige vognen at CCD-rekken å innfange et bilde av hele lengden av prøverøret 10 ved å forflytte eller indeksere vognen tre ganger under en gitt målesyklus. Det ekspanderte fibrinlagområdet i prøverøret 10 kan avbildes av CCD-

10 rekken mens vognen er i sin midtposisjon, med de to andre vognposisjonene brukt (sammen med LED'er beskrevet tidligere) til å lokalisere flytelegemet og avgrensingsposisjoner i prøverøret 10.

20 For å kunne kompensere for uregelmessige eller ujevne avgrensninger mellom blodcellesjiktene i prøverøret 10, blir det foretatt avlesninger 8 ganger på likt adskilte steder rundt omkretsen til prøverøret 10 ved å rotere eller indeksere bærerrøret 12 hvori prøverøret 10 holdes. Dette blir utført ved hjelp av en treghetsindekseringsmekanisme som anvender momentane og tilsiktede variasjoner i hastigheten til sentrifugerotoren for å rotere bærerrøret 12 gjennom definerte vinkeløkninger.

25

Fig. 2-4 illustrerer detaljene til xenonblitzrørheten 14 vist på fig. 1. Enheten 14 innbefatter en inneslutning bestående av et fremre dekselparti 32 og et bakre monteringsparti 34, idet det sistnevnte tjener til oppmontering av enheten 14 på den bevegelige vognen som det er referert til tidligere. De indre komponentene i blitzrørheten 14, som er innfanget mellom dekselpartiet 32 og det bakre monteringspartiet 34 innbefatter reflektoren 16, xenonblitzrøret 18 og det blå eksitasjonsfilteret 20. Det blå eksitasjonsfilteret 20 som formidler på ved en bølgelengde lik ca. 470 nanometer befinner seg i et fremspringende fremre parti 36 av frontdekselet 32. En smal rektangulær

30 spalte eller vindu 38 er anordnet i dette partiet for å tillate lys å bli utsendt fra blitzrørheten 14. Xenonblitzrøret 14 er montert bak filteret 20 og støttes av to O-ringer 40 av silikongummi som er opptatt i korresponderende spor 42 (synlige på fig. 3) tilformet i

35

det bakre monteringspartiet 34 til kapslingen. Tilsvarende spor (ikke synlige på fig. 3) er tilformet i frontdekselpartiet 32 av inneslutningen. Xenonblitzrøret 18 er en kommersielt tilgjengelig enhet som har et løp på 3 mm og en buelengde lik 3,5 cm. Et egnet blitzrør er Model FXQSL-35-1.4 xenonblitzrør fremstilt av EG&G Optoelectronics, Salem,

5 Massachusetts, USA. Elektroden 44 ved en ende av blitzrøret 18 er tilkopleet en høyspentledning 46 og elektroden 48 ved den motsatte enden av blitzrøret 18 er tilkopleet en jording eller referanseledning 50. En avtapping 52 fra jordingen eller referanseledningen 50 termineres i en kobling 54 som er kopleet til en integrert tapp 56 tilformet på reflektoren 16 for et formål som skal kort beskrives. Siden xenonblitzrøret 18 arbeider med en

10 spenning på mellom 500 og 1000 volt likespenning, er ledningene 46, 50 og 52 utstyrt med passende høyspentisolasjon som vist.

Effekt til xenonblitzlampen 18 tilveiebringes fra en programmerbar høyspenteffektforsyning som er i stand til å arbeide i det ønskede 500 til 1000 volt likesspenningsnivå med

15 en maksimal wattstyrke på 10 watt. Effektforsyningen er i stand til å gjenopplade dens ladningskondensatorer til 1000 volt likespenning på mindre enn 250 millisekunder. Virkemåten over dette spenningsområdet gir en 15 mikrosekunds lyspuls med mellom 0,25 og 2,5 joule i energi ved en maksimal repetisjonstakt på tre glimt pr. sekund. Denne operasjonsmodus representerer en belastningsreduksjon på omtrent 10%, hvilket

20 gjør det mulig for lampen å gi estimert 10 millioner glimt under sin levetid. En egnet høyspenteffektforsyning er Model LS-226 enheten fremstilt av EG&G Optoelectronics, Salem, Massachusetts, USA. Høyspenteffektforsyningen, som for klarhetens skyld er utelatt fra fig. 2 til 4, har sine utgangsledninger kopleet til ledningene 46 og 50 vist på tegningene.

25

Fig. 5-7 illustrerer detaljene til blitzrørreflektoren 16 som er hovedformålet ved den foreliggende oppfinnelsen. Reflektoren 16 omfatter en reflektorstruktur eller legeme 58 som er fremstilt av et ledende plast eller harpiksmateriale. Et eksempel på et slikt materiale er karbonfylt Noryl®, tilgjengelig fra General Electric Company, Pittsfield,

30 Massachusetts, USA. Dette materialet har en volumresistivitet på omtrent 8000 ohm-cm og tillater direkte elektrisk ledning gjennom legemet til reflektorstrukturen 58 for et formål som skal kort beskrives. Reflektorstrukturen 58 har en rektangulær form sett forfra, som vist på fig. 5. Sett fra siden, som vist på fig. 6, har reflektorstrukturen 58 form som en delvis ellipse, der ett fokus 60 omtrent sammenfaller med den innvendige veggen av

35 blitzrøret 18 nærmest reflektoren. På siden av reflektorstrukturen 58 som vender mot blitzrøret 18 er det tilveiebragt et høyst reflekterende metallisk sjikt 62 som tjener som en reflekterende overflate for lyset som produseres av blitzrøret 18. I den foretrukne ut-

førelsen er sjiktet 62 et vakuumpådampt aluminiumspeilbelegg som har en tykkelse på omtrent 5 til 10 μ (for illustrasjonsformål er tykkelsen på dette sjiktet overdrevet på fig. 6). Et transparent beskyttende belegg av lakk eller lignende (ikke vist på fig. 6) kan være påført over det reflekterende sjiktet 62 for å forhindre oksidasjon. Alternativt kan det metalliske sjiktet 62 være laget av et materiale som ikke oksiderer (f.eks. et vakuumpå-

5 dampet gullspeilbelegg).

I samsvar med et viktig trekk ved den foreliggende oppfinnelsen er reflektorstrukturen 58 tilformet med en integrert ås 64 som stikker utad fra den reflekterende overflaten 62 og strekker seg i langsgående retning langs den reflekterende overflaten 62 i en retning

10 parallelt med blitzrørets 18 langsgående akse. Som det best ses på fig. 6, har åsen 64 et trekantformet tverrsnitt hvor spissen eller toppen av trekanten stikker frem utad fra den reflekterende overflaten 62 og danner en knivkant eller egg 66. I den foretrukne utførelsen er kniveggen 66 tilformet ved at toppen til trekanten er gitt en radius på omtrent

15 0,076 mm. Når blitzrørheten på fig. 2 til 4 er fullt sammenmontert, er knivkanten 66 adskilt bort fra den ytre safiromhylningen for blitzrøret 18 med en ensartet avstand lik omtrent 0,0254 cm. Dersom det er ønskelig kan imidlertid knivkanten posisjoneres i direkte kontakt med den ytre omhylningen til blitzrøret 18 forutsatt at kontaktkraften holdes liten nok til at den ytre omhylningen eller hylsteret for blitzlampen 18 ikke

20 knuses.

Under drift av blitzrørheten 14 på fig. 2-4 tjener åsen 64 som en lysbueleder for å styre posisjonen av lysbuen inne i xenonblitzrøret 18. På grunn av den elektriske ledeevnen i plassmaterialet som reflektorstrukturen 58 er laget av, er det en ledende bane mellom tappen 56 og lysbuelederen 64 direkte gjennom legemet av reflektorstrukturen 58.

25 For en reflektorstruktur fremstilt av karbonfylt Noryl® og som har dimensjoner som spesifisert nedenfor, vil det være en elektrisk motstand på bare omtrent 6 ohm mellom tappen 56 og lysbuelederen 64. Det vil forstås at den elektriske ledeevnen i reflektorstrukturen 58 er fordelaktig ved at den eliminerer behovet for å tilveiebringe en separat elektrisk leder mellom tappen 56 og lysbuelederen 64. Ved å danne tappen 56, reflektorstrukturen 58 og lysbuelederen 64 som en enkelt støpt del, vil videre kostnaden for blitzrørheten 14 bli redusert og vanskeligheter ved produksjon og montering blir minimalisert. Det vil også være åpenbart at siden lysbuelederen 64 er fast i forhold til reflektorstrukturen 58 er det ikke nødvendig å holde blitzrøret 18 i en fast rotasjonsorientering

30 for å kunne lokalisere buen ved reflektorens 16 fokalpunkt.

I samsvar med et annet trekk ved den foreliggende oppfinnelsen er reflektoren 16 fremstilt på en slik måte at det kompenseres for variasjoner i lysutbyttet langs lengden av blitzrøret 18. Det er et karakteristisk trekk ved xenonblitzrør at lysintensiteten ved sentret av røret har en tendens til å være noe større enn lysintensiteten ved hver ende av røret. For formålet i den foreliggende oppfinnelsen er dette ufordelaktig siden formålet er å belyse den ønskede delen av prøverøret 10 (dvs. fibrinlagområdet) på en lik måte. For å oppnå dette formålet er den reflekterende overflaten på reflektorstrukturen 58 tilformet med et område med modifisert refleksjonsevne i form av en flerhet av grunne spor 68 (syv i den foretrukne utførelsen) som er orientert i en retning normalt på lysbuelederen 64 og blitzlampens 18 langsgående akse. Sporene 68 er tilformet bare i det sentrale partiet av den reflekterende overflaten 62 av reflektorstrukturen 58 og spenner over en distanse som omtrent tilsvarer med toppintensitetsområdet for blitzrøret 18.

Sporene 68 har trekantet tverrsnitt som vist på fig. 7 og tjener til å spre eller diffundere noe av lyset som produseres ved midten av blitzrøret mot de ytre endene av reflektorstrukturen 58. Som et resultat blir toppintensiteten ved midten av blitzrøret 18 spredt noe utover og lysavgivelsen fra reflektoren 16 er jevnere. Det vil forstås at antallet, avstanden, dybden og orienteringen av sporene 68 ikke behøver å være som vist på tegningene, men kan varieres for å tilpasses kravet ved spesifikke blitzrør og reflektorkonfigurasjoner.

Andre fremgangsmåter kan anvendes i stedet for sporene 68 for å spre ut toppintensiteten hos xenonblitzrøret 18. F.eks. kan sporene 68 være erstattet av et område av den reflekterende overflaten som er fasert, er gitt tekstur eller er gjort ujevn for å kunne omdirigere og/eller redusere lyset som produseres ved midten av blitzrøret 18. Bruken av spor foretrekkes imidlertid, siden den er mindre sensitiv overfor prosessen som anvendes for å danne den reflekterende overflaten enn f.eks. å tilforme teksturert eller grovgjort struktur.

I en foretrukket utførelse av den foreliggende oppfinnelsen har reflektorstrukturen 58 på fig. 5 til 7 en lengde på omtrent 3,8 cm (målt i horisontalretningen på fig. 5) og en høyde på omtrent 12,7 mm (tappen 56 ekskludert). Dybden på reflektorstrukturen 58 (dvs. den horisontale dimensjonen av reflektorstrukturen på fig. 6) er omtrent 4,45 mm. Veggtykkelsen av reflektorstrukturen 58 bak den reflekterende overflaten 62 er omtrent 1,27 mm. Den trekantede åsen som danner en bueleder danner en spiss vinkel på omtrent 30° og kniveggen 66 springer frem over den reflekterende overflaten 62 med omtrent 0,14 cm. Tappen 56 har en lengde på 6,35 mm til 7,62 mm, en bredde på omtrent 4,57 mm,

og en tykkelse på omtrent 0,089 mm. Hvert av sporene 68 har en bredde på omtrent 0,89 mm, en maksimal dybde på omtrent 0,33 mm og danner en vinkel på omtrent 106° . Sporene 68 er adskilt med senteravstand lik på 2,54 mm, hvor de ytterste sporene er adskilt innad fra endene på reflektorstrukturen 58 med omtrent 11,43 mm. Det vil forstås at disse dimensjonsangivelsene kun er gitt som eksempel og kan varieres for å tilpasses kravene til bestemte anvendelser.

Fig. 8 er en skjematisk tegning som illustrerer den elliptiske geometrien hos den reflekterende overflaten 62 på reflektorstrukturen 58. Den reflekterende overflaten 62 danner en del av en imaginær ellipse 70 som har en hovedakse på omtrent 35,6 mm og en mindre akse på omtrent 20,3 mm. Avstanden mellom de to foki 60 og 70 på ellipsen 70 er omtrent 29,2 mm. I bruk er reflektorstrukturen 58 posisjonert slik at fokus 60 omtrent sammenfaller med den indre veggen av blitzzrøret 18 (som lysbuen blir trukket til av lysbuelederen 64) og fokuset 72 er omtrent sammenfallende med prøverørets 10 langsgående akse. Knivkanten 66 på lysbuelederen er fortrinnsvis adskilt fra den ytre safiromhyllingen for blitzzrøret 18 med en ensartet avstand på mellom 0,127 mm og 0,635 mm, hvor den foretrukne avstanden er omtrent 0,254 mm. Som indikert tidligere, kan kniveggen 66 være plassert i direkte kontakt med den ytre omhyllningen for blitzzrøret 18 dersom det er ønskelig, men man må forsikre seg om at kontaktkraften er lav nok for å forhindre risikoen for rørbrekkasje. Igjen skal enn fremheve at alle de forutgående dimensjonsangivelsene bare må anses som eksempler og de er ikke ment å begrense rammen for den foreliggende oppfinnelsen.

En av fordelene med den nye reflektoren som er beskrevet her er at den tillater at blitzzrøret kan drives med en belastningsreduisert spenning, og derved utvides blitzzrørets levetid. En vanlig konsekvens ved å bruke en redusert spenning er at lysbuen (som vanligvis fyller blitzzrøret med en høyenergiutladning) vandrer tilfeldig rundt blitzzrørets løp, hvilket gjør det vanskelig å fokusere lyset som frembringes av røret. Med den foreliggende reflektoren blir lokaliseringen av lysbuen styrt av lysbuelederen under lavenergiutladninger, hvilket gjør det mulig å drive blitzzrøret ved reduserte spenninger samtidig som evnen til nøyaktig å fokusere lyset som produseres av blitzzrøret bibeholdes.

Selv om beskrivelsen foran representerer den foretrukne utførelsen av oppfinnelsen, er flere modifikasjoner mulige. F.eks. er det, selv om det foretrekkes å danne reflektorstrukturen 58 og buelederen 64 som et enkelt stykke, er det mulig å danne lysbuelederen 64 som et separat element som bæres av reflektorstrukturen 58 eller av en tilliggende struktur. Det er også mulig å anordne en separat elektrisk leder for å tilføre et potensial

på lysbuelederen 64, og i det tilfellet behøver ikke plastmaterialet i reflektorstrukturen 58 å være elektrisk ledende. Som et ytterligere alternativ kan reflektorstrukturen 58 og/eller lysbuelederen 64 være fremstilt av et elektrisk ledende materiale forskjellig fra ledende plast, slik som metall. Som nok et ytterligere alternativ kan den ønskede elektriske ledeevnen være tilveiebragt av det metalliserte sjiktet 62 på overflaten av reflektorstrukturen 58 snarere enn av reflektorstrukturens 58 legeme, selv om det i dette tilfellet kan være nødvendig med et noe tykkere metallisert sjikt for å sikre at et adekvat konduktivitetsnivå vil foreligge.

P a t e n t k r a v

1.

Integrert reflektor og lysbueleder for anvendelse med et blitzrør, omfattende en reflektorstruktur (58) som har en reflekterende overflate (62) tilpasset til å plasseres i en
5 forutbestemt orientering i forhold til et blitzrør (18) som har en langsgående akse; en elektrisk ledende lysbueleder som bæres av reflektorstrukturen (58) for å styre en lysbue i blitzrøret, og en elektrisk terminal som bæres av reflektorstrukturen og har en elektrisk tilkopling til lysbuelederen for å tillate at et elektrisk potensial kan påtrykkes
10 lysbuelederen, k a r a k t e r i s e r t v e d at lysbuelederen omfatter en langstrakt ås (54) som stikker utad fra den reflekterende overflaten og strekker seg på langs av den reflekterende overflaten i en retning hovedsakelig parallell med blitzrørets (18) langsgående akse.

15 2.

Integrert reflektor og lysbueleder som angitt i krav 1, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at den langstrakte åsen har et hovedsakelig trekantet tverrsnitt
hvor en topp av trekanten stikker utad fra den reflekterende overflaten og danner en
knivkant eller egg tilpasset til å posisjoneres nær eller i kontakt med en ytre omhylning
20 for blitzrøret.

3.

Integrert reflektor og lysbueleder som angitt i krav 1, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at reflektorstrukturen (58) er laget av et elektrisk ledende plast-
25 materiale, idet det elektrisk ledende plastmaterialet danner den elektriske forbindelsen mellom den elektriske terminalen og lysbuelederen.

4.

Integrert reflektor og lysbueleder som angitt i krav 3, k a r a k t e r i -
30 s e r t v e d at den reflekterende overflaten (62) omfatter et reflektivt sjikt som bæres av den reflekterende strukturen og som består av et vakuumavsatt metallisk belegg, og videre omfatter et transparent, beskyttende sjikt som ligger over det metalliske belegget for å forhindre oksidasjon av det metalliske belegget.

35 5.

Integrert reflektor og lysbueleder som angitt i krav 1, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at den reflekterende overflaten har et område med modifisert

refleksjonsevne for å spre eller gjøre uklart lys som produseres av blitzrøret (18), hvilket område opptar bare en del av den reflekterende overflaten (62) som tilsvarer omtrent intensitetstoppen for blitzrøret, og at området med modifisert refleksjonsevne er anordnet i form av en flerhet av spor (68) i den reflekterende overflaten, hvilke spor er hovedsakelig parallelle med hverandre og strekker seg i en retning hovedsakelig perpendikulært på retningen i hvilken nevnte ås (64) strekker seg.

6.

Kombinert reflektor og lysbueleder for anvendelse med et blitzrør, omfattende en reflektorstruktur (58) som har en reflekterende overflate tilpasset til å plasseres i en forutbestemt orientering i forhold til et blitzrør (18), og en elektrisk ledende lysbueleder som bæres av reflektorstrukturen (58) for å styre en lysbue i blitzrøret (18), og en elektrisk tilkobling (56) som bæres av reflektorstrukturen (58), k a r a k t e r i s e r t v e d at den reflekterende strukturen er laget av et elektrisk ledende plastmateriale, idet den elektriske tilkoblingen (56) har en elektrisk forbindelse til lysbuelederen ved direkte ledning gjennom det ledende plastmaterialet for å tillate et elektrisk potensial å bli tilført lysbuelederen, hvilken lysbuestyring strekker seg langs den reflekterende overflaten (62) i en retning hovedsakelig parallell med blitzrørets (18) langsgående akse og en elektrisk terminal som bæres av reflektorstrukturen.

20

7.

Kombinert reflektor og lysbueleder som angitt i krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at lysbuelederen (omfatter en langstrakt ås (64) som stikker utad fra den reflekterende overflaten, og at den langstrakte åsen har et hovedsakelig trekantformet tverrsnitt der en topp av trekanten stikker utad fra den reflekterende overflaten (62) og danner en knivkant eller egg tilpasset til å posisjoneres nær til eller i kontakt med en ytre omhylning for blitzrøret (18).

8.

Kombinert reflektor og lysbueleder som angitt i krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at den reflekterende overflaten (62) har et areal med modifisert refleksjonsevne for å spre eller gjøre uklart lys som produseres av blitzrøret (18), hvilket område opptar bare en del av den reflekterende overflaten (62) som tilsvarer omtrent blitzrørets intensitetstoppe, og at området med modifisert refleksjonsevne er anordnet i form av en flerhet av spor (68) i den reflekterende overflaten, idet sporene er i hovedsak parallelle med hverandre og strekker seg i en retning som er hovedsakelig perpendikulær på retningen som åsen (64) strekker seg i.

35

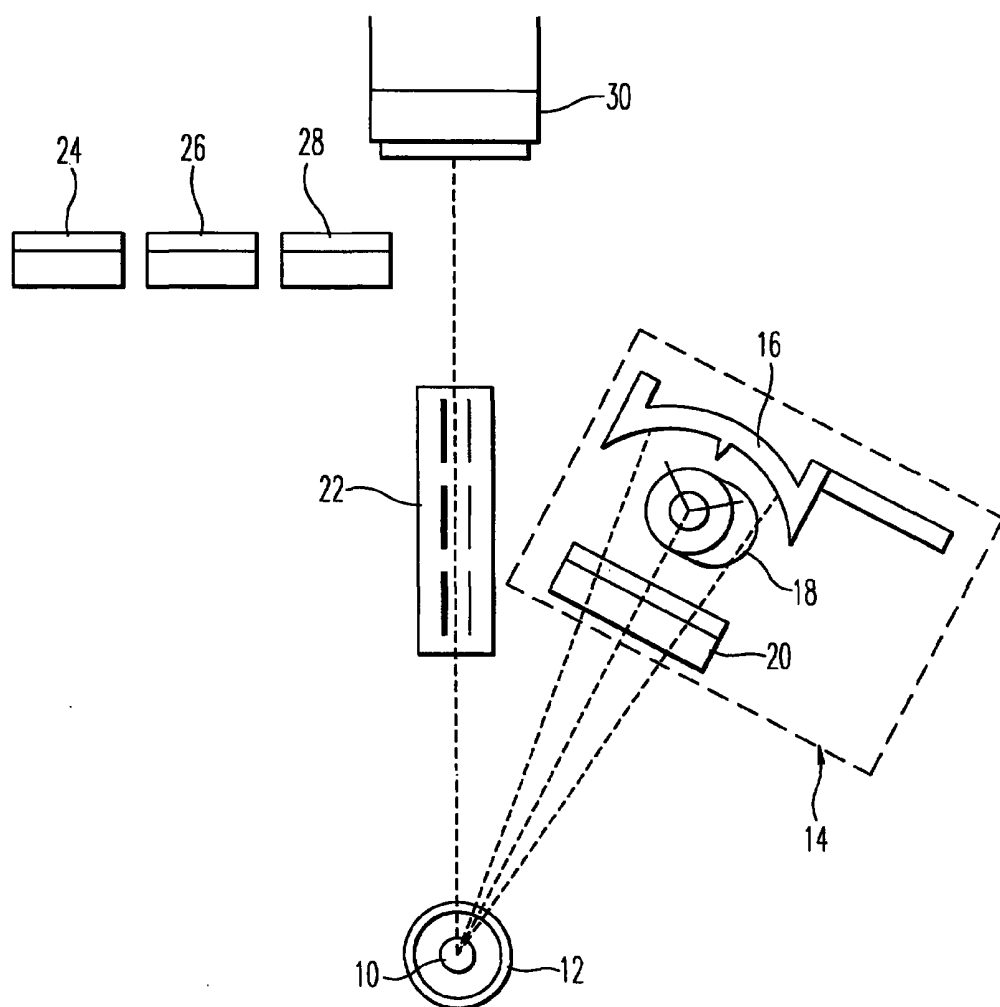
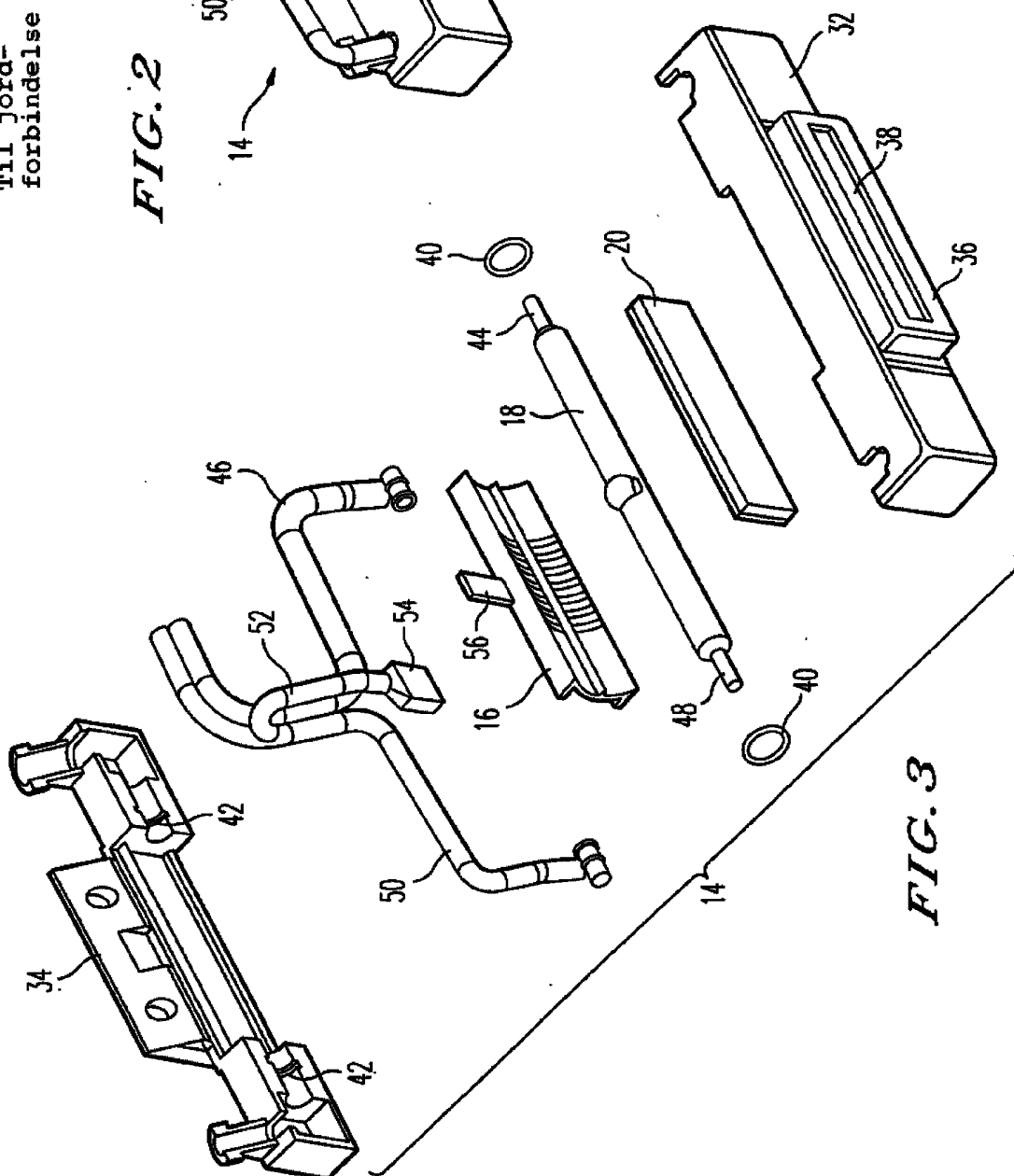
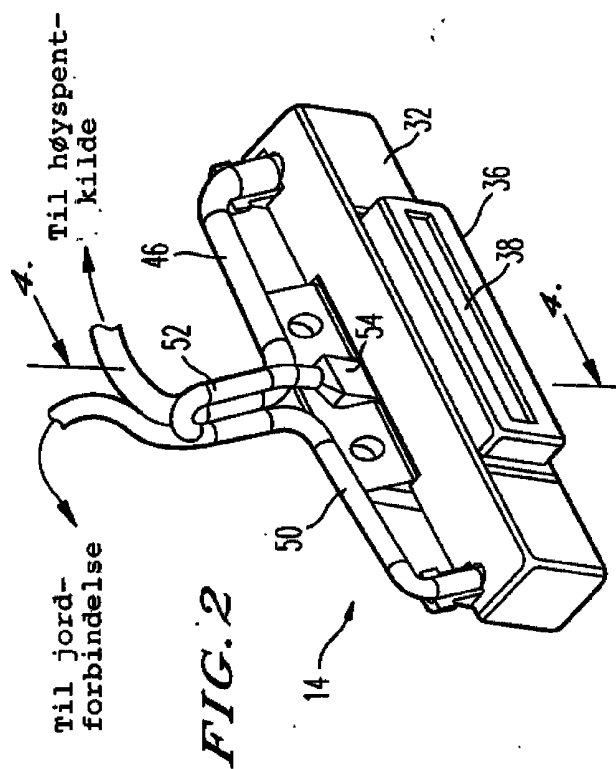


FIG. 1



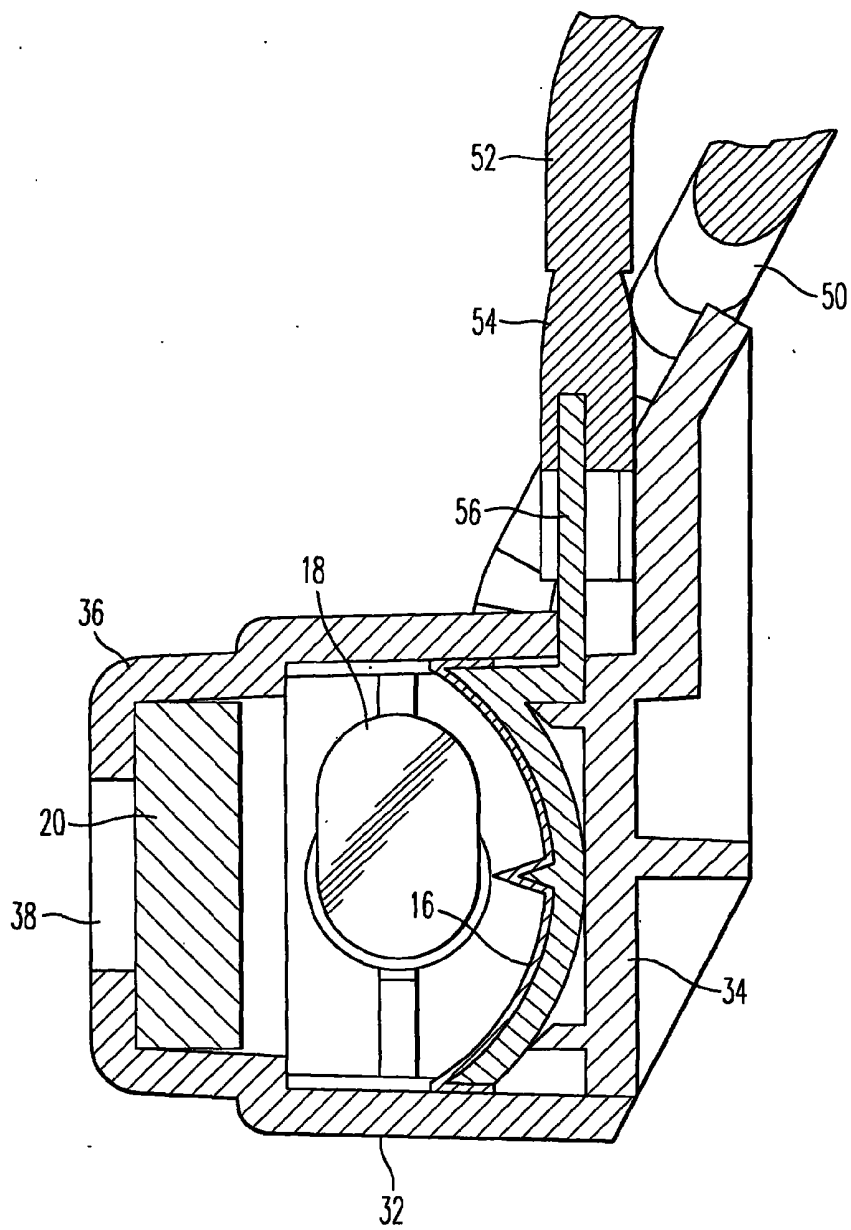


FIG. 4

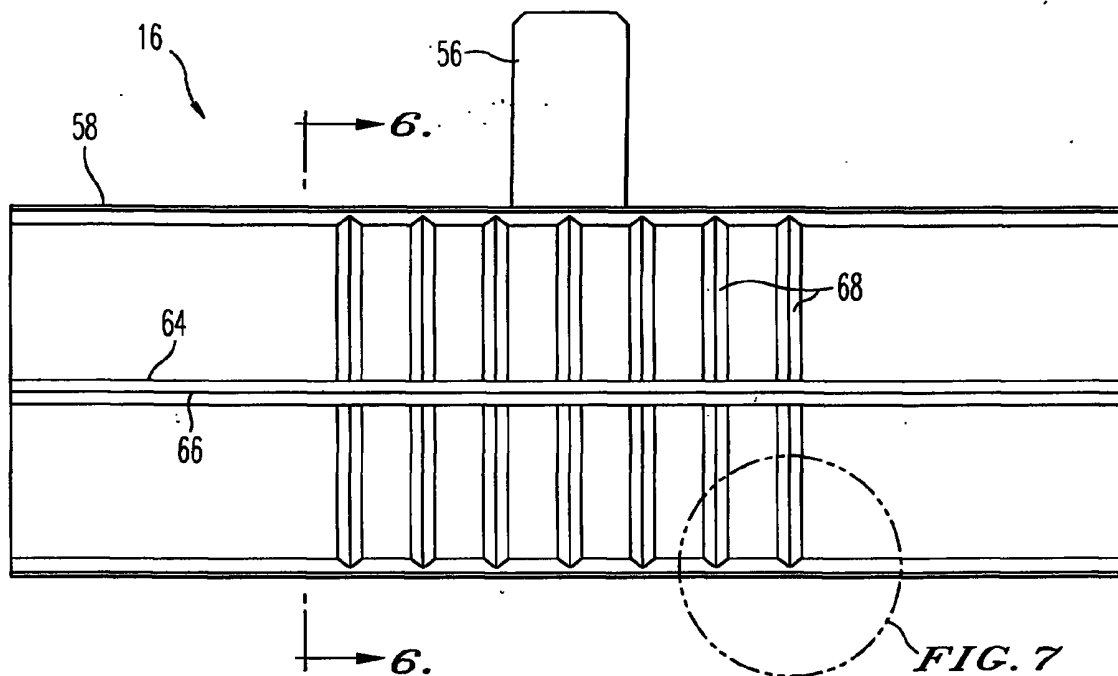


FIG. 5

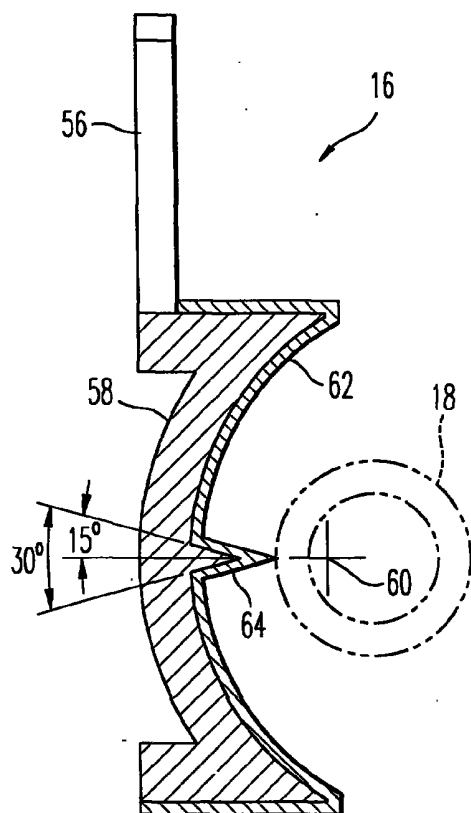


FIG. 6

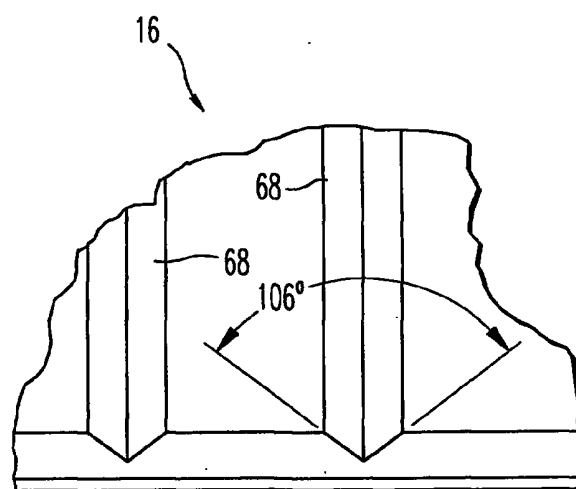


FIG. 7

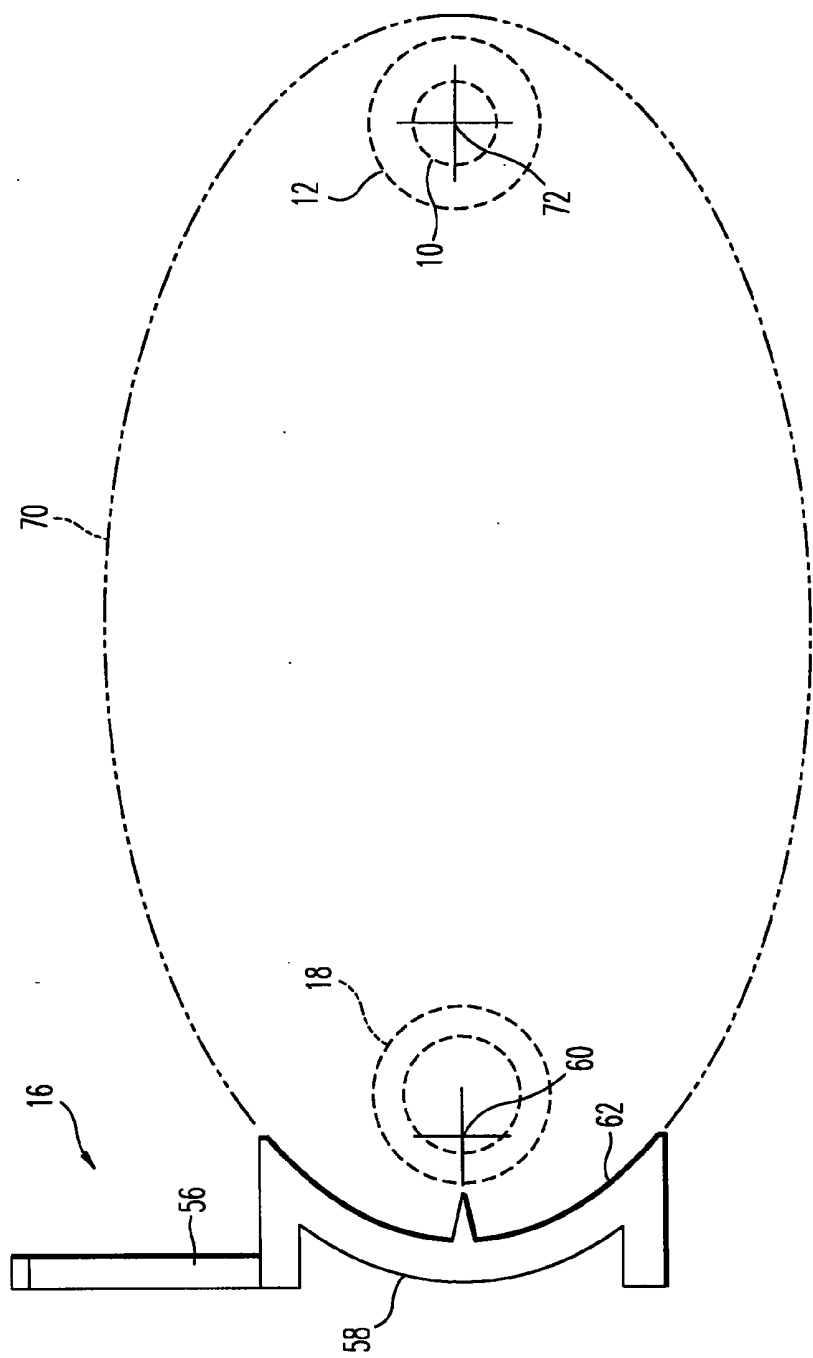


FIG. 8