



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 301207

(13) B1

(51) Int Cl⁶ H 04 N 9/31, 5/74

Patentstyret

(21) Søknadsnr	921620	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	29.10.90, PCT/US90/06272
(22) Inng. dag	27.04.92	(85) Videreføringsdag	27.04.92
(24) Løpedag	29.10.90	(30) Prioritet	01.11.89, US, 429987
(41) Alm. tilgj.	15.06.92		
(45) Meddelt dato	22.09.97		

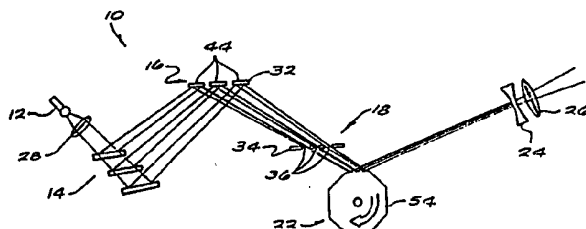
(73) Patenthaver	Aura Systems Inc, 2335 Alaska Avenue, El Segundo, CA 90246, US
(72) Oppfinner	Gregory Um, Torrance, CA, US
	Andrei Szilagyi, Brentwood, CA, US
(74) Fullmektig	Oslo Patentkontor AS, 0306 OSLO

(54) Benevnelse TV-fremviserapparat og fremgangsmåte for fremvisning av et billedpunkt på en skjerm

(56) Anførte publikasjoner DE A 2217256

(57) Sammendrag

TV-fremviserapparat (10) hvor en hvittlyskilde (12) sender ut en stråle til en flerhet av dekreiske speil (14) som splitter strålen opp i tre primærfargestråler, og deretter reflekterer de tre primærstrålene via tre deformerbare reflekterende overflater (44), som igjen reflekterer strålene gjennom spalter (36) i en ikke-reflekterende overflate (34), for derved å modulere strålenes intensitet. Lysmengden som passerer gjennom spaltene (36) blir horisontalavsøkt ved hjelp av en overflate på et roterende polygonalt speil (54), og passerer deretter gjennom kollimasjons- og projiseringslinser (24, 26) til en skjerm.



Oppfinnelsens område

Den foreliggende oppfinnelse vedrører generelt et unikt TV-fremviserapparat, og mer spesielt et TV-fremviserapparat som reflekterer lysstråler bort fra et speil-sett, og gjennom spalter i en ikke-reflekterende overflate for modulasjon av intensiteten til de projiserte strålene.

Mer spesielt vedrører oppfinnelsen et TV-fremviserapparat av den art som er angitt i den innledende del av det vedlagte patentkrav 1.

Oppfinnelsen vedrører også en fremgangsmåte for fremvisning av et billedpunkt på en skjerm.

Kjent teknikk

Det er velkjent fra tidligere teknikk å fremstille en TV-fremviser ved å modulere lysstråler i samsvar med elektriske signaler mottatt fra et styringssystem. De modulerede lysstrålene blir deretter konvertert til bilder ved hjelp av en optisk avsökingsmekanisme.

For å danne en fargefremviser må tre lysstråler moduleres, én i hver av primærfargene rødt, grønt og blått. Det er også velkjent fra tidligere teknikk å dele en hvit lysstråle opp i primærfargestråler. F.eks. ifølge US patent 3.507.984 (Stavis), blir en argon-laserstråle ført gjennom et prisme for å dele strålen opp i blå og grønne stråler. Ifølge US patent 3.510.571 (Biedermann), blir en lyskilde delt inn i tre primærfargede stråler ved å la strålen passere gjennom interferensspeil og filtre.

Lysstrålene blir så typisk modulert ved hjelp av vanlige lysmodulatorer. Denne oppfinnelsen omtaler en optisk modulasjons-TV som ikke krever disse vanlige modulatorene.

Det er også kjent fra tidligere teknikk å bruke roterende, reflekterende overflater for å fremskaffe horisontalsveip. I Biedermann omfatter det optiske system for horisontalavsøking et roterende polygonalt prisme. Ifølge US patent 3.760.096 (Roth), omfatter det optiske system for horisontalsveip et roterende pyramideformet speil.

Fra DE 22 17 256 (Nathanson), svarende til US patentpublikasjon 3,746,911, er det kjent en teknikk som ikke gir anvisning på organer for å splitte hvitt lys i tre primærfarger.

En annen forskjell går ut på at ifølge kjent teknikk blir det brukt schlieren-optikk for lysmodulasjon. Dette innebærer at den kjente innretning vil fungere på motsatt måte i forhold til det som oppnås ifølge den foreliggende oppfinnelse.

Ifølge kjent teknikk vil intet lys passere til skjermen når speilene ikke blir deformert, se US patent 3,746,911, s. 2, linjene 53-65. Når speilene blir deformert, vil lys passere videre til skjermen. Deformering av speilene vil forhindre at lys passerer gjennom til skjermen. Følgelig vil det ifølge kjent teknikk være påkrevet med maksimalt arbeid eller innsats for at maksimalt lys skal passere til skjermen, mens ifølge den foreliggende oppfinnelse kreves det minimalt arbeid eller innsats for at maksimalt lys skal kunne passere gjennom til skjermen.

Videre har man ifølge den foreliggende oppfinnelse eliminert behovet for et katodestralerør. Ifølge den foreliggende oppfinnelse vil lys fra lyskilden være det eneste som er påkrevet. Splitteorganene, spredeorganene, klippeorganene og sveipeorganene vil være i stand til å styre intensiteten og kvaliteten av det projiserte bilde. I motsetning til dette vil den kjente teknikk krevet en elektrodekanon og et deformerbart målrør for å oppnå

kvaliteten og intensiteten for det projiserte bilde.

Sammenfatning av oppfinnelsen

5 Ved et TV-apparat av den innledningsvis angitte art, skiller dette seg, ifølge oppfinnelsen, fra den kjente teknikk ved de trekk som er angitt i den karakteriserende del av det vedlagte patentkrav 1.

10 Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er karakterisert ved de trekk som er angitt i den karakteriserende del av patentkrav 9.

15 Ytterligere hensikter, trekk og fordeler ved denne oppfinnelsen, vil komme klart frem fra det følgende, mer spesielt fra beskrivelsen av de foretrukne utførelsesformer for denne oppfinnelsen, som vist i det vedføyde tegningene.

20 Kort beskrivelse av tegningsfigurene

Figur 1 er et skjematisk riss av den unike modulasjons-TV.

25 Figur 2 er et grunn- og sideriss av én reflekterende overflate i speil-settet.

Figur 3 er et forstørret sideriss av én reflekterende overflate i speil-settet.

30 Figur 4 er et skjematiske sideriss av lysstrålen, vippe-speil-settet og den ikke-reflekterende overflate med åpninger.

35 Figur 5 er en graf av horisontal av søkeretning av billedpunktene.

Beskrivelse av den foretrukne utførelsesform

Under henvisning til de vedføyde tegninger som fremviser den foreliggende oppfinnelse i større detalj, og hvor

5 like henvisningtall betegner like trekk, viser figur 1 en unik modulasjons-TV 10 som omfatter en hvittlyskilde 12, organ 14 for å splitte nevnte hvite lys opp i tre primærstråler, organ 16 for å spre hver av de nevnte primærstråler til en klokkeformet stråle, organ 18 for å be-

10 grense de nevnte klokkeformede strålene, horisontalavsøkingsorgan 22, en andre kollimasjonslinse 24, og en projiseringslinse 26. Ved drift sender lyskilden 12 ut et høyintensitetslys som passerer gjennom en første kollimasjonslinse 28 for å forme en kollimert lysstråle. Den

15 kollimerte lysstråle lyser opp splitteorganet 14 som bryter det hvite lyset opp i tre primærfargestråler, idet hver stråle er i en av primærfargene rødt, grønt og blått. I den foretrukne utførelsesform er splitteorganet en flerhet av dikroiske speil 14. I alternative utførelsesformer, kan imidlertid enten et diffraksjonsgitter

20 eller et prisme benyttes for å splitte den kollimerte hvite lysstrålen opp i tre primærlysstråler. I en annen utførelsesform kan hvittlyskilden 12, den første kollimerte linse 29, og splitteorganet 14 erstattes av tre

25 koherente lasere, idet hver av dem er i én av primærfargene.

For å modulere strålene til den ønskede intensitet, blir spredningsorganet 16 og begrensningsorganet 18 brukt i

30 kombinasjon. I den foretrukne utførelsesform består spredningsorganet 16 av et speil-sett 32, og begrensningsorganet 18 av en ikke-reflekterende overflate 34 med en flerhet av åpninger 36 i seg. Flerheten av åpninger 36 kan enten være en flerhet av nålhull eller en flerhet av

35 kniv-kantede spalter.

Som best vist på figur 3, blir en flat, stiv basis 42

brukt for å støtte opp en reflekterende overflate 44 av speil-settet 32. Speil-settet 32 består av tre reflekterende overflater 44, med én reflekterende overflate 44 for hver av primærlysstrålene. For hver reflekterende over-

5 flate 44 blir et piezoelektrisk krystall 52 anbragt lagvis på den flate, stive basisen 42. Den reflekterende overflaten 44 blir så lagt lagvis på toppen av det piezoelektriske krystallet 52 og den flate, stive basisen 42. Den reflekterende overflaten 44 er i den ene enden festet

10 til den flate, stive basisen 42, og i den motsatte enden til det piezoelektriske krystallet 52. Alternativt kan den reflekterende overflaten 44 være spent fast til den flate, stive basisen 42. Den lagvis anbragte flate, stive basis 42, det piezoelektriske krystall 52, og den reflek-

15 terende overflate 44 blir deretter delt opp i segmenter for å danne en flerhet av atskilte reflekterende overflater 44(a). Hver av de atskilte reflekterende overflatene 44(a) omfatter et billedpunkt.

20 Når spenning blir påtrykt på det piezoelektriske krystall 52, deformeres krystallet 52, noe som forårsaker at den reflekterende overflaten 44 vipper. Som et alternativ kan en varierende spenning med konstant frekvens påtrykkes på krystallet 52, noe som får den reflekterende overflaten

25 44 til å vibrere med en kontrollerbar amplitude. I en annen alternativ utførelsesform for oppfinnelsen blir den reflekterende overflaten 44 montert på et bimorfisk piezoelektrisk krystallag. Hvert lag har en elektrode ved den ene enden. Forskjellig spenning blir påtrykt på hvert

30 krystallag, noe som får det ene laget til å utvide seg, mens det andre laget trekker seg sammen. Som et resultat bøyer den reflekterende overflaten 44 seg. Styringsspenningen blir påtrykt på det piezoelektriske materialet eller krystallaget, i likhet med vanlig videofremviser-

35 teknologi ved hjelp av en elektronisk styringskrets i likhet med den som brukes i et bit-avbildet lager.

I en annen utførelsesform for oppfinnelsen, er enhver atskilt reflekterende overflate 44(a) formet med en flerhet av innsnitt i nærheten av endene til den atskilte reflekterende overflate 44(a). Innsnittene vil tillate varmetutvidelse i den reflekterende overflaten 44 uten at det resulterer i deformasjon av den reflekterende overflaten 44.

Som best vist på figur 3 lyser hver av disse primærfargestrålene opp et respektivt segment 44(a) av hver reflekterende overflate 44 i speil-settet 32. Hver reflekterende overflate 44 er vippt, vibrert eller bøyd i en vinkel i samsvar med den forhåndsbestemte billedpunktintensiteten.

Strålene som reflekteres fra den bevegelige reflekterende overflaten 44 spres til en klokkeformet stråle. Den klokkeformede stråles fluks og reflekterte vinkel blir styrt for intensitetsmodulasjon. For å slutføre intensitetsmodulasjonen blir de klokkeformede strålene deretter reflektert mot begrensingsorganet 18, som i den foretrukne utførelsesform er den ikke-reflekterende overflaten 34. Når spenning ikke påtrykkes på de piezoelektriske krystallene 52, hverken vibrerer, vipper eller bøyer de reflekterende overflatene 44 seg, og strålene som reflekteres bort fra speil-settet 32, vil enten ikke spre seg, eller siktes direkte mot åpningene 36 på den ikke-reflekterende overflaten 34. Dersom de reflekterte strålene siktes direkte mot åpningene 32, vil en maksimal lysmengde fra de reflekterte strålene passere gjennom åpningene 36. Imidlertid, når spenning blir påtrykt på de piezoelektriske krystallene 52, vibrerer, vipper eller bøyer de reflekterende overflatene 44 seg, avhengig av hvilken utførelsesform som benyttes, og får strålene som reflekteres bort fra speil-settet 32, til å spres til klokkeformede stråler. Derfor passerer bare en begrenset lysmengde av de reflekterte strålene gjennom flerheten av

åpninger 36. Lysmengden som passerer gjennom flerheten av åpningene 36, bestemmer intensiteten til de respektive billedpunkter og farger. Åpningene 36 kan være nålhull eller kniv-kantede spalter.

5

I en alternativ utførelsesform for oppfinnelsen omfatter den ikke-reflekterende overflaten 34 med flerheten av åpninger 36 ytterligere en flerhet av trådstrimler. Hver åpning 36 har en trådstrimmel i seg. Trådstrimlene er plassert inni åpningene 36 slik at når ingen spenning påtrykkes på de piezoelektriske krystallene 52, blir lysstrålene som reflekteres bort fra speil-settet 32 hindret fra å passere gjennom åpningene 36 ved hjelp av trådstrimlene inni åpningene 36. Når spenning blir påtrykt på de piezoelektriske krystallene 52, blir lysstrålene som reflekteres bort fra speil-settet 32, spredt til klokkeformede stråler. Fordi strålene spres, passerer en begrenset lysmengde forbi trådstrimlene og gjennom åpningene 36. Denne lysmengde som passerer gjennom hver åpning 36, bestemmer intensiteten til denne primærfargestråle.

Strålene som passerer gjennom flerheten av åpningene 36 på den ikke-reflekterende overflaten 34, treffer deretter horisontalavsøkingorganet 22. I den foretrukne utførelsesformen for oppfinnelsen er horisontalavsøkingorganet 22 et polygonalt roterende speil 54. Strålene reflekteres samtidig bort fra én overflate av det polygonale speilet 54, for å fremskaffe horisontalsveip av kolonnen av billedpunkter fra hver reflekterende overflate 44 av speilsettene 32. I en alternativ utførelsesform er horisontalavsøkingorganet et galvanometer-speil, også kjent fra tidligere teknikk som et galvo-speil.

I en annen utførelsesform er horisontalavsøkingorganet en roterende holografisk plate.

I en annen alternativ utførelsesform oppnås avsøkingen ved å stille opp de reflekterende overflatene 44 i speilsettet 32, og å avsøke raden av billedpunkter på hver reflektive overflate 44 vertikalt.

5

I en alternativ utførelsesform fjernes horisontalavsøkingsorganet 22 ved å benytte et todimensjonalt speilsett. Det todimensjonale speilsettet dannes ved å kaskadeanordne en flerhet av reflektive overflater 44, deretter ved å dele de reflekterende overflatene 44 inn i segmenter både horisontalt og vertikalt, for derved å danne et nett av segmenter. Åpningene 36 blir også dannet som et todimensjonalt nett på den ikke-reflekterende overflaten. En todimensjonal reflekterende overflate er påkrevet for hver primærlysstråle som reflekteres bort fra splitteorganet 14. Bruken av et todimensjonalt speilsett og et todimensjonalt åpningsnett dekker øyeblikkelig hele bildefeltet, og fjerner derved behovet for horisontalavsøkingsorganet 22.

10

15

20

De avsøkte strålene passerer deretter gjennom en andre kollimasjonslinse 24 og en projiseringslinse 26 for å projisere et bilde på skjermen.

25

Idet oppfinnelsen er blitt spesielt vist og beskrevet med hensyn til de foretrukne utførelsesformer, vil det av fagmenn på området forstås at forandringer i form og detaljer kan foretas uten å avvike fra oppfinnelsens omfang.

P a t e n t k r a v

1. TV-fremviserapparat, omfattende:

- en lyskilde (12) for utsendelse av lys i form av en stråle,

- en reflekterende overflate (16), som nevnte stråle faller inn på, idet nevnte reflekterende overflate (16) er deformerbart slik at deformasjonsgraden av denne flate er i samsvar med en forhåndsbestemt intensitet til et billedpunkt som skal fremvises,

- en ikke-reflekterende overflate (18) med minst én åpning (36) i seg, idet nevnte reflekterende overflate (16) generelt dirigerer nevnte stråle mot nevnte åpning, slik at den nevnte stråles fluks som passerer gjennom en åpning (36), varierer med deformasjonsgrad av den reflekterende overflate (16) for styring av nevnte strålers intensitet,

- en projiseringslinse (26), på hvilken nevnte stråle er innfallende etter å ha passert gjennom nevnte åpning (36), for projeksjon av nevnte stråler på en skjerm (24), hvorved nevnte billedpunkt blir fremvist, og

- et speil anordnet i en bane til nevnte stråle og innskutt mellom nevnte ikke-reflekterende overflate og nevnte projiseringslinse, idet nevnte speil er bevegelig for å sveipe nevnte stråle, slik at en flerhet av billedpunkter blir fremvist,

k a r a k t e r i s e r t v e d at lyskilden (12) kommuniserer med et splitteorgan (14) for fremskaffelse av hvitt lys i tre primærfarger, hvilket innebærer at nevnte strålers fluks som passerer gjennom åpningene (36) i den ikke-reflekterende overflate (18), vil minke med økende deformasjonsgrad av nevnte reflekterende overflate for å styre nevnte stråles intensitet.

2. TV-fremviserapparat som angitt i krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d at deformasjonen av nevnte reflekterende overflate utgjøres av vippling av

nevnte reflekterende overflate.

3. TV-fremviserapparat som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at deformasjonen av
5 nevnte reflekterende overflate utgjøres av bøyning av
nevnte reflekterende overflate.

4. TV-fremviserapparat som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at deformasjonen av
10 nevnte reflekterende overflate utgjøres av vibrering av
nevnte reflekterende overflate.

5. TV-fremviserapparat som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den reflekterende
15 overflate inngår i et sett av reflekterende overflater
som nevnte stråle faller inn på.

6. TV-fremviserapparat som angitt i krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at deformasjonen av
20 hver av de nevnte reflekterende overflatene utgjøres av
vipping av hver av de nevnte reflekterende overflater.

7. TV-fremviserapparat som angitt i krav 6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at deformasjonen av
25 hver av de nevnte reflekterende overflatene utgjøres av
bøyning av hver av de nevnte reflekterende overflater.

8. TV-fremviserapparat som angitt i krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at deformasjonen av
30 hver av de nevnte reflekterende overflater utgjøres av
vibrering av hver av de nevnte reflekterende overflater.

9. TV-fremviserapparat som angitt i krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte sett av
35 reflekterende overflater er et lineært sett, og idet
nevnte stråle fra hver av de nevnte reflekterende over-
flater er simultant innfallende på nevnte speil.

10. Fremgangsmåte for fremvisning av et billedpunkt på en skjerm,

k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten omfatter følgende trinn:

- 5 - splitting av hvitt lys i en flerhet av primære lysstråler, idet hver av nevnte primære lysstråler utgjør én av primærfargene,
- opplysning av en reflekterende overflate med nevnte lysstråle,
- 10 - deformering av nevnte reflekterende overflate hvor deformeringsgraden av de nevnte reflekterende overflater er i samsvar med en forhåndsbestemt intensitet av nevnte billedpunkt,
- styring av en reflektert stråle fra nevnte reflekterende overflate gjennom en åpning i en ikke-reflekterende overflate, slik at fluksen til nevnte reflekterte stråle som passerer gjennom nevnte åpning minker med
- 15 økende grad av nevnte deformasjon av nevnte reflekterende overflate for å styre en intensitet av nevnte stråle, og
- 20 - projisering av nevnte reflekterte stråle rett etter at den har passert gjennom nevnte åpning til en skjerm, hvorved nevnte billedpunkt fremvises.

11. Fremgangsmåte som angitt i krav 10,

- 25 k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte deformeringstrinn omfatter det undertrinn å vippe nevnte reflekterende overflate.

12. Fremgangsmåte som angitt i krav 10,

- 30 k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte deformeringstrinn omfatter det undertrinn å bøye av nevnte reflekterende overflate.

13. Fremgangsmåte som angitt i krav 10,

- 35 k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte deformeringstrinn omfatter det undertrinn å vibrere av nevnte reflekterende overflate.

14. Fremgangsmåte som angitt i krav 10,
k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten
videre omfatter det trinn:

5 - å bevege et speil i en bane for nevnte stråle hvor
nevnte speil er innskutt mellom nevnte ikke-reflekterende
overflate og nevnte projiseringslinse for å sveipe nevnte
stråle slik at en flerhet av billedpunkter blir fremvist.

10 15. Fremgangsmåte for fremvisning av en flerhet av bil-
ledpunkter på en skjerm,
k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten
omfatter følgende trinn:

15 - splitting av hvitt lys i en flerhet av primære lys-
stråler, idet hver av nevnte primære lysstråler utgjør én
av primærfargene,

- opplysing av en flerhet av reflekterende overflater
med nevnte lysstråle,

20 - deformering av hver av de nevnte reflekterende over-
flater hvor deformeringsgraden av hver av de nevnte ref-
lekterende overflater er i samsvar med en forhåndsbestemt
intensitet av nevnte billedpunkter,

25 - dirigering av den reflekterte stråle fra hver av de
nevnte reflekterende overflater til en av en flerhet av
åpninger, idet hver av de nevnte åpninger tilsvarende en av
de nevnte reflekterende overflater, slik at fluksen til
nevnte reflekterende stråler som passerer gjennom nevnte
respektive tilsvarende av nevnte reflekterende overflater
for å styre en intensitet av nevnte reflekterte stråler,
og

30 - projisering av hver av de nevnte reflekterende
stråler etter at de har passert gjennom nevnte tilsvaren-
de åpninger på en skjerm, hvorved nevnte billedpunkter
fremvises.

35 16. Fremgangsmåte som angitt i krav 15,
k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte deformer-
ingstrinn omfatter de undertrinn å vippe hver av de nevnt-

te reflekterende overflater.

5 17. Fremgangsmåte som angitt i krav 15,
k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte deformer-
ingstrinn omfatter de undertrinn å bøye hver av de nevnte
reflekterende overflater.

10 18. Fremgangsmåte som angitt i krav 15,
k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte deformer-
ingstrinn omfatter de undertrinn å vibrere hver av de
nevnte reflekterende overflater.

15 19. Fremgangsmåte som angitt i krav 15,
k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten
videre omfatter det trinn:
- å bevege et speil i en bane for nevnte stråle hvor
nevnte speil er innskutt mellom nevnte ikke-reflekterende
overflate og nevnte projiseringslinse for å sveipe hver
av de nevnte reflekterte stråler slik at en flerhet av
20 billedpunkter blir fremvist fra hver av de nevnte strål-
er, idet nevnte sett av reflekterende overflater er et
lineært sett.

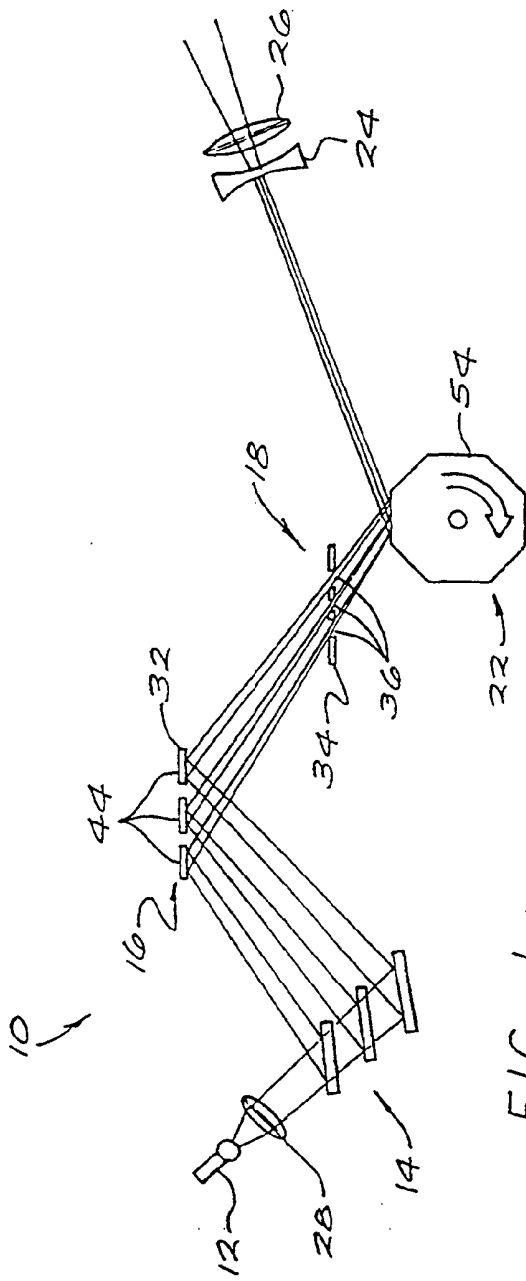


FIG. 1C

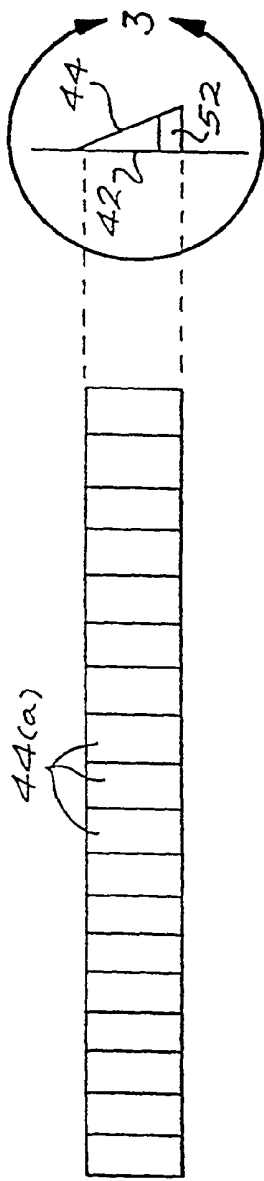


FIG. 2

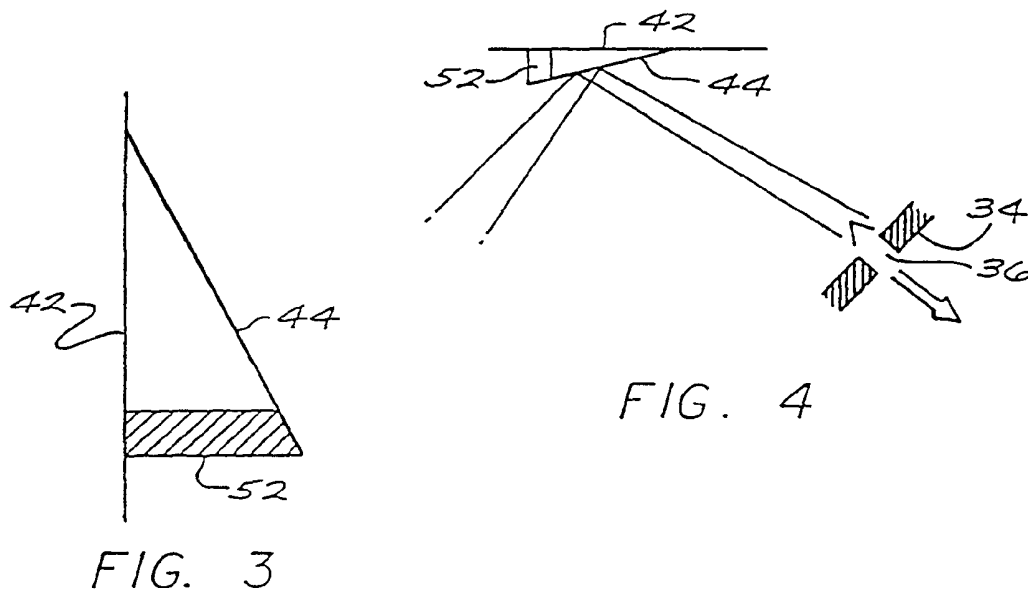


FIG. 5

