



(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) **NO**

(11) **175660**

(13) **B**

(51) Int Cl⁵ H 04 N 9/31, G 02 B 27/10

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr	884420	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	22.01.88, PCT/US88/00142
(22) Inng. dag	05.10.88	(85) Videreføringsdag	05.10.88
(24) Løpedag	22.01.88	(30) Prioritet	11.02.87, US, 13307
(41) Alm. tilgj.	05.10.88		
(44) Utlegningsdato	01.08.94		

(71) Patentsøker Light Valve Products Inc, 2310 Camino Vida Roble, Building 740, Carlsbad, CA 92009, US

(72) Oppfinner Arno G. Ledebuhr, Pleasanton, CA, US

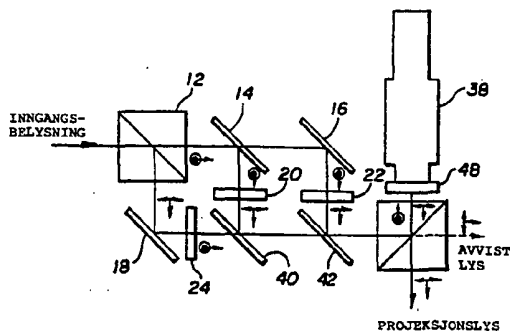
(74) Fullmektig Arthur Øvrebø, Bryns Patentkontor AS, Oslo

(54) Benevnelse **Felt-sekvensiell farveprojektor**

(56) Anførte publikasjoner GB 1459206, US 3818216, JP A 57-167006
IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol. 8, nr. 7, 1965, US,
W. L. Duda et al., "Light beam divider and deflector", s. 984 - 985

(57) Sammendrag

Sekvensiell farvebelysningssystem (10) for en lysventil (48) av væskekrystalltypen. Anordningen består av ingen bevegelige deler og sørger for sekvensiell belysning av en lysventil (38) med minst to stråler av forskjellige farver (B, R). Hastigheten er hurtig nok til at farvene smelter sammen og betrakteren ser et sammensatt farvebilde. Systemet innbefatter en forpolarisator (12) og en dikroisk innretning (14, 16) for å tilveiebringe en første stråle langs en første optisk bane ved en første farve (B) og en første polarisasjons-(P)-tilstand og en andre stråle (R) langs en andre optisk bane med en andre farve (R) og den første polarisasjonstilstanden (P). En optisk bryter (20, 22) er anordnet for selektivt å sende den første og andre strålen ved sekvensiell endring av polarisasjonstilstanden til hver av dem. Tilknyttede optiske komponenter (40, 42) er anordnet for å rette den første og andre strålen på lysventilen (48) av væskekrystalltypen.



Rettelse - Correction

(19) NO (11) 175660 (13) C
(51) H 04 N 9/31, G 02 B 27/10

(73) Patenthaver
Light Valve Products Inc.
2310 Camino Vida Roble, Building 740, Carlsbad
CA 92009, US

Rettes til/Correction to:
(73) Patenthaver
Hughes-JVC Technology Corporation
2310 Camino Vida Roble, Building 740, Carlsbad
CA 92009, US

Foreliggende oppfinnelse angår billedprojeksjonssystemer. Nærmere bestemt angår foreliggende oppfinnelse billedprojeksjonssystemer med lysventil av væskekrystalltypen som angitt i innledningen til krav 1.

5

Oppfinnelsen er beskrevet her med henvisning til en illustrativ utførelsesform for en bestemt anvendelse, men oppfinnelsen er ikke begrenset til denne. En fagmann på området med tilgang til teknikken her ville se at det er mulig med ytterligere modifikasjoner, anvendelser og utførelsesformer innenfor rammen av oppfinnelsen.

10

Utviklingen av lysventil av væskekrystalltypen har åpnet døren til et vesentlig fremskritt ved fremstilling av store skjermprojektorer av høy kvalitet. En lysventil av væskekrystalltypen med reflekterende modus er en tynnfilm, multisjiktkonstruksjon som innbefatter et væskekrystallsjikt, et dielektrisk speil, et lysblokkerende sjikt og et fotoreagerende sjikt lagt i lag mellom to transparente elektroder. En polarisert projeksjonsstråle rettes gjennom væskekrystallsjiktet mot det dielektriske speilet. Et inngangsbilde av lavintensitetslys, slik som det generert av et katodestrålerør, tilføres det fotoreagerende sjiktet og kopler derfor det elektriske feltet over elektrodene fra det fotoreagerende sjiktet på væskekrystallsjiktet for å aktivere væskekrystallen. Linear polarisert projeksjonslys som passerer gjennom væskekrystallsjiktet og reflekterer fra de dielektriske speilene blir polarisasjonsmodulert i samsvar med informasjonen som faller på fotolederen. Når en kompleks fordeling av lys, f.eks. et inngangsbilde med høy oppløsning blir fokusert på den fotoledende overflaten, omformer anordningen derfor bildet til en kopi som kan bli projisert med forsterkning for å frembringe et bilde av høy lysstyrke på en betraktningsskjerm. US-patent nr. 4.019.807 beskriver en slik lysventil av væskekrystalltypen med høy-ytelsesrefleksjonsmodus.

15

20

25

30

35

En grafisk fremvisningsprojektor som anvender en lysventil av
væskekrystalltypen, som ovenfor beskrevet, er beskrevet i en
artikkel med tittelen "Application of the Liquid Crystal
Light Valve to a Large Screen Graphics Display", publisert i
5 "1979 Society for Information Display (SID), International
Symposium, Digest of Technical Papers", mai 1979, side 22-23.

Mer raffinerte billedprojeksjonssystemer av lysventiltypen
med væskekrystall er vist i følgende patenter: US-patent nr.
10 4.425.028, US-patent nr. 4.544.237, nr. 4.461.542 og nr.
4.464.019.

FR-A-2 221 132 og GB-A-1 459 206 beskriver et farveblande-
hode ved hvilket RGB-kanalene er sekvensielt utledet av stråle-
15 splittere fra en inngangsstråle med hvitt lys. Hver kanal går
gjennom en første respektive polarisator, væskekrystallbryter
og andre polarisator før de blir rekombinert som en andre
sekvens av strålesplitterne for projeksjon.

20 Mens disse konstruksjonene gir høyoppløselige farvebilder med
sterk kontrast, forblir det et behov for enklere og billigere
konstruksjoner som gir enklere innretning.

Ifølge foreliggende oppfinnelse er det tilveiebrakt en
25 feltsekvensiell farveprojektor av den innledningsvis nevnte
art hvis karakteristiske trekk fremgår av krav 1. Ytterligere
trekk ved oppfinnelsen fremgår av krav 2.

30 I det påfølgende skal oppfinnelsen beskrives nærmere med
henvisning til tegningene, hvor:

Fig. 1 viser en optisk strålegang av en utførelsesform av
35 et farvesekvensiell belysningssystem som anvender
læren ifølge foreliggende oppfinnelse.

Fig. 2 viser et blokkdiagram over en utførelse av et styredelsystem for et farvesekvensielt belysnings-system som anvender læren ifølge foreliggende oppfinnelse.

5

Fig. 3 viser en optisk strålegang for en alternativ utførelsesform av et farvesekvensielt belysnings-system som anvender læren ifølge foreliggende oppfinnelse.

10

Foreliggende oppfinnelse tilveiebringer et enkelt, billig alternativ for konvensjonelle billedprojeksjonssystemer av lysventiltypen med farvevæskekrystall, som også er enkle å innrette og opprettholde. Oppfinnelsen opererer med ingen bevegelige deler og sørger for sekvensiell belysning av en lysventil med multippelstråler av forskjellige farver. Hastigheten er hurtig nok til at farvene smelter sammen og betrakteren ser et sammensatt fullfarvebilde.

15

20

Fig. 1 viser et optisk oppsett 10 som innbefatter læren ifølge foreliggende oppfinnelse. Inngangsbelysningen, tilveiebrakt av en kilde (ikke vist) med S og P polarisasjonstilstander blir forpolarisert av en konvensjonelt bredbåndet polarisasjonsprisme 12 av MacNeille-typen. Andre kjente forpolarisatorer kan bli anvendt ved utførelsesformen på fig. 1 så lenge som forpolarisatoren har høy S refleksjonskoeffisient og lav P refleksjonskoeffisient. Forpolarisasjonsfilterelementet 13 er anordnet ved 45° i forhold til innfallende belysning. Den sender P komponenten og reflekterer S komponenten 90° ut av papirplanet. P komponenten sendt av forpolarisatoren 12 blir S polarisert i forhold til elementene som følger forpolarisatoren 12 i den optiske rekken. Dette er på grunn av det faktumet at forpolarisatoren 12 er rotert 90° i forhold til påfølgende strålesplitter i den optiske rekken. Et blåfilter 14 mottar hvitt S lys, reflekterer den blå bølgelengden, sender den røde og grønne bølgelengden. Et andre filter 16 reflekterer de røde

25

30

35

bølgelengdene og sender de grønne bølgelengdene. Et tredje filter 18 reflekterer de grønne bølgelengdene. Filtrene 14, 16 og 18 er orientert ved 45° i forhold til innfallende lys. Filterkonstruksjoner finnes for 45° blått og rødt reflekterende filtre som sender de øvrige synlige bølgelengdene. 5 45° grønt reflekterende filter er likeledes tilgjengelig i handelen. En fagmann på området vil se at det tredje filteret 18 kan bli erstattet med en bredbåndet reflektor uten å avvike fra oppfinnelsens ramme.

10 Den 45° orienteringen av filtrene 14, 16 og 18 reflekterer effektivt blå, røde og grønne primærfarver til første, andre og tredje væskekrystallpolarisasjonsbrytere 20, 22 og 24 hhv. Det vil si, den første optiske bryteren 20 mottar S polarisert 15 blått lys, den andre bryteren 22 mottar S polarisert rødt lys, og den tredje bryteren 24 mottar S polarisert grønt lys. Hver bryter virker som en lukker som kopler den sendte polarisasjonstilstanden for hver av de primære fargene uavhengig. Bryterne er konstruert og fremstilt av Tektronix Corporation for å virke som halvbølgeforsinkere i "av"- 20 tilstanden og kan bli anordnet for å rotere det innfallende lineært polariserte lyset med 90° . I "på"-tilstanden finner ingen dobbeltbrytningseffekt sted, og innfallende og sendte polarisasjoner er de samme. Bryteren er væskekrystall-pi- 25 celler eller lukkere fremstilt av Tektronix Corporation enten uten absorberingspolarisatorer eller med absorberende polarisatorer fjernet. Bryterne er sekvensielt slått av og på av styresystemet 26 som er av typen vist med blokkdiagram på fig. 2. Styreren 28, som kunne innbefatte en egnet program- 30 mert mikroprosessor, ville trigge en standard RGB video-generator 30 for å dumpe røde videosignaler inn i et første lager 32, de grønne videosignalene inn i et andre lager 34 og de blå videosignalene inn i et tredje lager 36. Disse signalene ville ordinært bli tilført direkte til et katode- 35 strålerør (CRT) 38 for fremvisning. I samsvar med foreliggende oppfinnelse blir videosignalene lagret i hvert lager sekvensielt tilført CRT ved hjelp av styreren 28. Styreren 28

aktiverer samtidig tilsvarende væskekrystallbrytere 20, 22 eller 24. Styreren 28 koordinerer derved inngangsbildet til lysventilen med anvendelse av farve. Det vil si, når aktivert, slipper bryterne 20, 22, 24 innfallende S polarisert lys uendret gjennom til et andre blåfilter 40, et andre rødt filter 42 og et andre grønt filter 44 hhv. Det andre blå filteret 40 kan bli erstattet med en bredbåndet reflektor uten å avvike fra oppfinnelsens ramme. Konstruksjonskravene til det andre røde og grønne filteret 42 og 44 adskiller seg fra konstruksjonskravene til det første røde og grønne filteret 16 og 18. Det vil si, det andre røde filteret 42 må ikke bare reflektere rødt, men også kunne sende blått lys. Konstruktøren vil velge blå og røde filtre med egnede refleksjonskjennetegn og transmisjon basert på systemanvenderkrav. Kun det grønne filteret 24 er av ikke-standard lagervarekonstruksjon. Versjonene til dette filteret eksiterer ved at det er konstruert for å operere ved 0°. 0°-filter kan bli kjøpt av OCLI (Optical Coating Laboratories Inc.) f.eks. En fagmann på området vil se, at å modifisere 0° konstruksjon for å operere ved en stor 45° vinkel, vil kreve en gjenoptimalisering av 0° belegget for en 45° innfallsvinkel. Den alternative utførelsesformen på fig. 3 eliminerer dette konstruksjonskravet på det grønne filteret. Selv om utførelsesformen på fig. 3 er funksjonsmessig ekvivalent med den på fig. 1, gir den forbedret systemvirkningsgrad siden begge polarisasasjonsaksene anvendes.

Som på fig. 1 er forpolarisatoren 12 til utførelsesformen på fig. 3 et bredbåndet polarisasjonsprisme av McNeille-typen. Blåfiltrene 14 og 40 reflekterer igjen blått og sender røde og grønne bølgelengder. De røde filtrene 16 og 42 reflekterer likeledes rødt og sender blå og grønne bølgelengder. Siden det grønne filteret 18 kun reflekterer grønne bølgelengder, kan det imidlertid bli erstattet med en bredbåndet reflektor. Det vil si, siden lys på denne kanalen må passerer gjennom det blå filteret 40 og det røde filteret 42, vil kun grønne bølgelengder være i strålen ved det grønne filteret 18. Bruk

av en i handelen vanlig reflektor i stedet for et grønnfilter reduserer dessuten systemkostnadene. Det skal bemerkes at ved konstruksjonen på fig. 3 er funksjonen til den grønne bryteren 24 motsatt til den til de blå og røde kanalene. Det vil si, innfallende lys er hvitt og er S polarisert. Når bryteren 24 er av, blir innfallende S polarisert lys sendt som hvitt P polarisert lys gjennom bryteren 24 og filtrene 40 og 42. Ved prosessen, som nevnt ovenfor, blir blå og røde bølgelengder fjernet av blå og røde filter 40 og 42 henholdsvis, slik at kun grønt S lys når hovedprismen 46.

Ved den første utførelsesformen er bryteren som er "på" i kanalen ved hvilket lyset er rettet mot lysventilen 48 ved hjelp av hovedprismen 46. Ved den andre utførelsesformen, hvor bryteren 20 eller 22 er av eller bryteren 24 er på, velges den tilknyttede kanalen for inngangen til hovedprismen 46. Det vil si, når den første bryteren 20 er av, blir blått P polarisert lys koplet til blått S og ført av bryteren 20 til det blå filteret eller reflektoren 40. Det blir så reflektert til det røde filteret 42 ved hvilket det blir sendt til hovedpolarisasjonsprismen 46 av McNeille-typen hvor det blir reflektert til lysventilen 48. Det blå videosignalet fra det blå lageret 36 tilføres CRT 38 ved hjelp av styreren 28. Tilstedeværelsen av videosignal på CRT-skjermen trigger lysventilen 48 for å reflektere innfallende S polarisert lys som P polarisert lys mot hovedpolarisatoren 46. Returnering av P polarisert lys slipper gjennom hovedpolarisatoren 46 til projeksjonsoptikken for fremvisningsflaten (ikke vist). Mens kun en bryter er på om gangen, er de andre bryteren 22 og 24 påfølgende, likeledes sekvensmessig aktivert av styreren 28 for å fremvise fargene ved en hastighet hurtig nok til at fargene fremkommer og smeltes sammen for en betrakter. Dette bevirker at betrakteren ser et sammensatt fullfarvet bilde. Dersom en 30 Hz billedhastighet er nødvendig for et fullfarvebilde, vil f.eks. den ønskede billedhastigheten for hver suksessiv primærfarve være 90 Hz. Med tiden for hvert fullstendig bilde lik 33 msek., er tiden tilgjengelig for

hvert primærfarvet bilde tilnærmet 11 msek. ved en ventetid på 22 msek. før samme farve er fremvist. Dersom en linjesprangfremvisning er nødvendig, så er avsnøkningshastigheten for hvert primærfarvet felt 180 Hz og fremvisningstiden er 5,5 msek. pr. felt. Disse fremvisningstidene er kun tilnærmet siden tilbakeløpstiden må bli subtrahert fra tilgjengelig tid for å fremvise videoinformasjon.

Oppfinnelsen har således blitt beskrevet med henvisning til illustrative utførelsesformer for en bestemt anvendelse. En fagmannen på området ville se at modifikasjoner innenfor anvendelse og utførelsesformer er innenfor rammen av oppfinnelsen. Oppfinnelsen er f.eks. begrenset til en bestemt innretning for å forpolarisere inngangsbelysningen. Oppfinnelsen er dessuten ikke begrenset til noen bestemt optisk oppsetning. Bryteren 24 kan f.eks. være anbrakt i fronten av filteret 18. Heller ikke er oppfinnelsen begrenset til antall optiske brytere, og mens det er vist et styresystem her er det klart at andre styresystemer kan bli anvendt som er i og for seg kjent. Oppfinnelsen er ikke begrenset til bruk med væskekrystallysventiler. Læren som er vist her, kan bli anvendt ved enhver anvendelse hvor det er fordelaktig å bruke en sekvensiell anvendelse av lysstrålen mot en overflate. Foreliggende oppfinnelse er dessuten ikke begrenset til optiske anvendelser. En fagmann på området vil således se at foreliggende oppfinnelse kan anvendes til andre former for elektromagnetisk energi.

Det er derfor meningen med påfølgende krav å dekke enhver og alle slike anvendelser som er innenfor rammen av oppfinnelsen.

P a t e n t k r a v

1.

Felt-sekvensiell farveprojektor, som anvender en enkel
lysventil (48) av væskekrystalltypen, innbefattende

en anordning for å tilveiebringe en begynnelsesstråle
med hvitt lys,

en første strålesplitter (14) anbrakt for å motta
begynnelsesstrålen og for å tilveiebringe en første stråle av
en første farve (B) og en andre stråle av en andre farve (R)
og en tredje farve (G),

en andre strålesplitter (16) anbrakt for å motta den
andre strålen og tilveiebringe en tredje stråle av den andre
farven (R),

midler (18) som tilveiebringer en fjerde stråle av en
tredje farve (G),

en polariserende anordning (12) for å polarisere hver
av første, tredje og fjerde stråle til en respektiv første
polarisasjonstilstand,

første, andre og tredje optisk bryteranordninger (20,
22, 24), hver anbrakt for å motta en respektiv en av de
polariserte første, tredje og fjerde stråle og selektivt å
endre deres polarisasjonstilstand til en respektiv andre
polarisasjonstilstand,

en ytterligere anordning (46) for å motta utgangs-
strålen fra de optiske bryterinnretningene og for å trans-
mittere lys av en av de respektive polarisasjonstilstandene
fra hver utgangsstråle, k a r a k t e r i s e r t v e d
at

anordningen for å tilveiebringe en begynnelsesstråle
og den polariserende anordningen innbefatter en polarisator
(12) for å tilveiebringe både begynnelsesstrålen med den
første polarisasjonstilstand og en femte stråle med den annen
polarisasjonstilstand fra en innfallende stråle med ikke-
polarisert hvitt lys,

at anordningen for å tilveiebringe en fjerde stråle

innbefatter en tredje strålesplitter (18) anbrakt for å motta den femte strålen,

at den ytterligere anordningen for å motta utgangsstrålene innbefatter et hovedprisme (46) anbrakt for å motta utgangsstrålene og for å sende lys av en første polarisasjonstilstand til væskekrystallysventilen (48).

2.

Projektor ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at hovedpolarisasjonsprismet (46) er tilpasset til å sende lys av en første polarisasjonstilstand og reflektere lys av en annen ortogonal polarisasjonstilstand.

15

20

25

30

35

FIG. 1

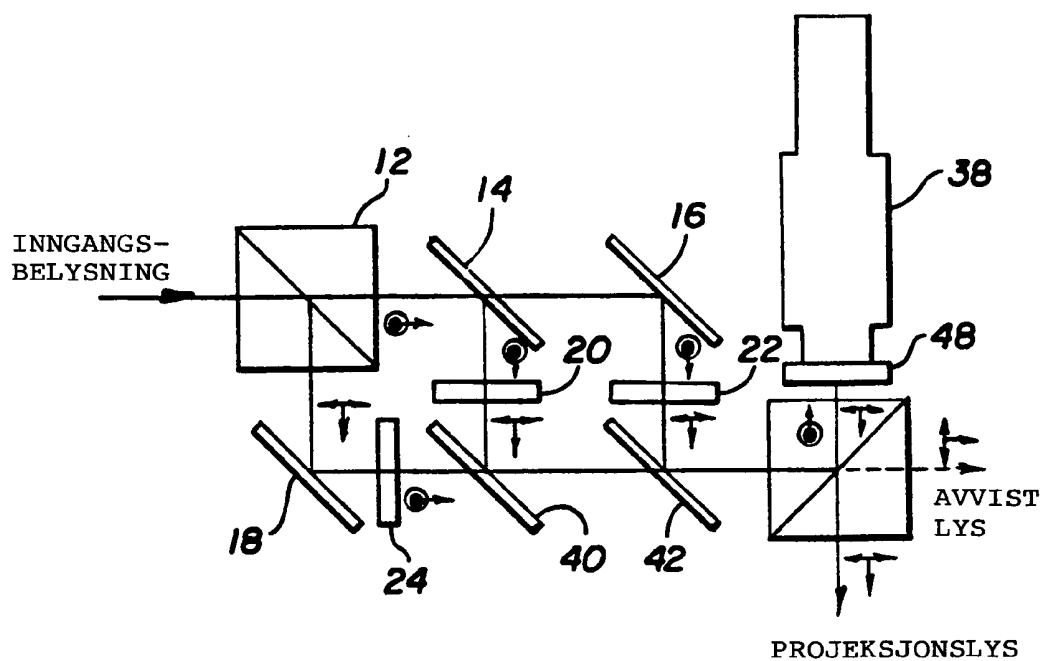
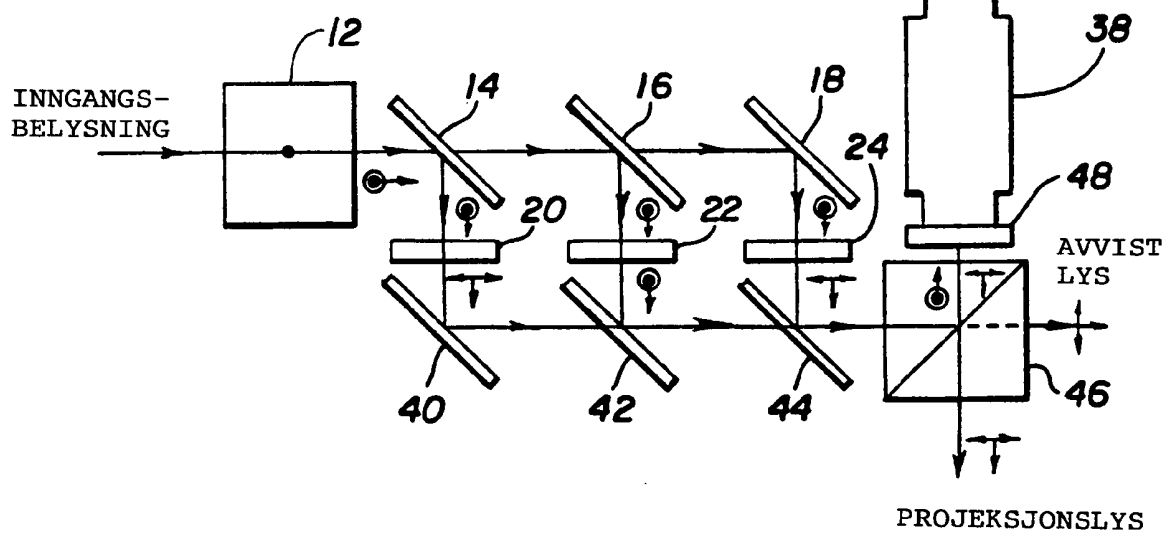
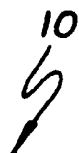


FIG. 3

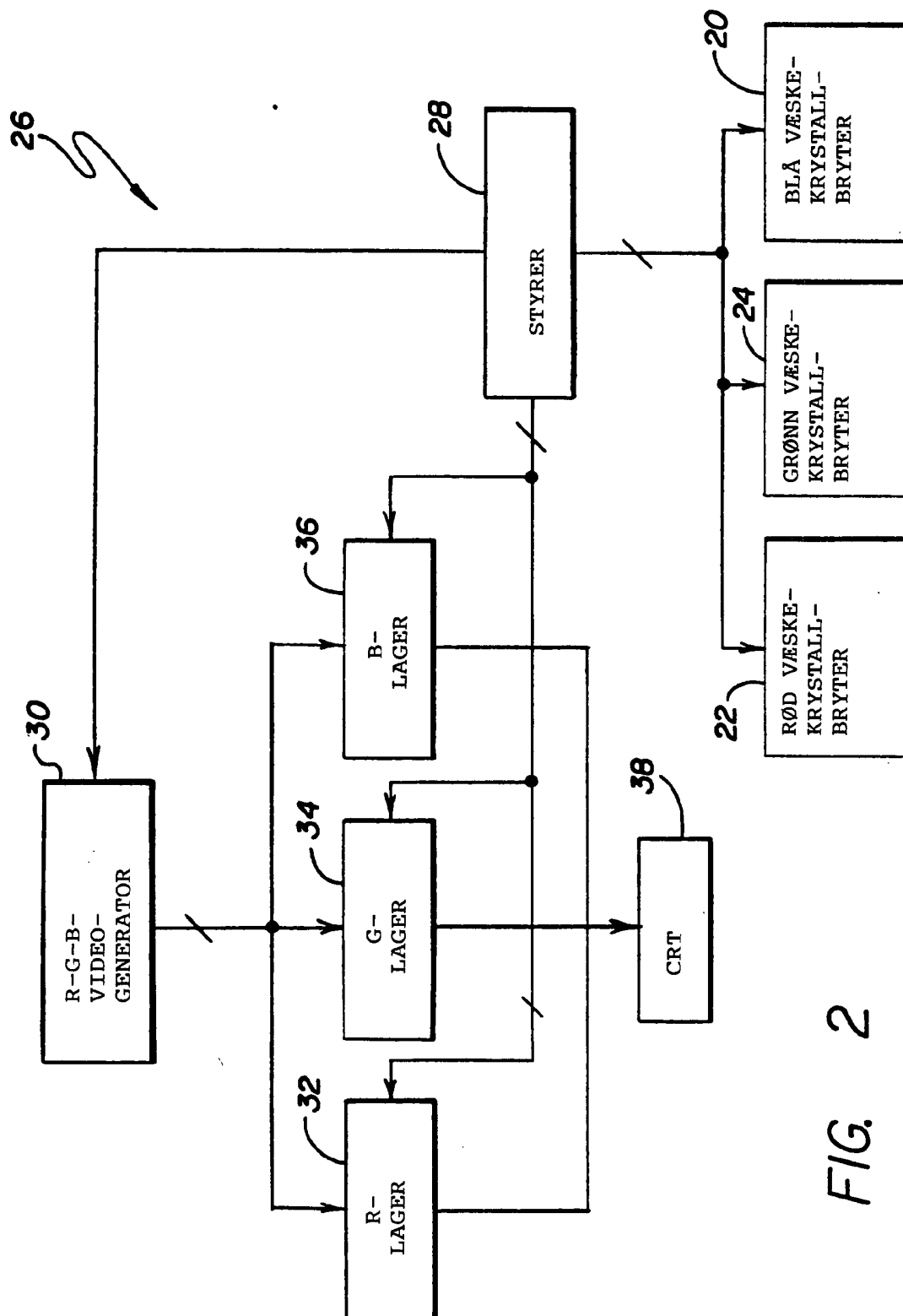


FIG. 2