



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

PUBLIKATIENUMMER : 1009596A6
INDIENINGSNUMMER : 09501041
Internat. klassif. : H04N G03B
Datum van verlening : 06 Mei 1997

De Minister van Economische Zaken,

Gelet op het verdrag van Parijs van 20 Maart 1883 tot bescherming van de industriële eigendom;

Gelet op de wet van 28 Maart 1984 op de uitvindingsoctrooien
inzonderheid artikel 22;

Gelet op het Koninklijk Besluit van 2 December 1986, betreffende het aanvragen, verlenen en in stand houden van uitvindingsoctrooien, inzonderheid artikel 28;

Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Industriële Eigendom op 18 December 1995 te 15u15

BESLUIT :

ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : BARCO N.V.
Frankrijklaan 18, B-8970 POPERINGE(BELGIE)

vertegenwoordigd door : QUINTELIER Claude, GEVERS Patents N.V., Brussels Airport
Bus. Park-Holidaystr. 5-1831 DIEGEM.

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 6 jaar, onder voorbehoud van de betaling van de jaartaksen voor : BEELDWEERGAVEINRICHTING EN WERKWIJZE VOOR HET WEERGEVEN VAN EEN BEELD.

UITVINDER(S) : Merlin Dimitri, Frankrijklaan 18, B-8970 Poperinge (BE);Verschelden Tony, Frankrijklaan 18, B-8970 Poperinge (BE); De Cock Johan, Frankrijklaan 18; B-8970 Poperinge (BE)

VOORRANG(EN) 12.09.95 BE BEA 9500750

ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van de juistheid van de beschrijving der uitvinding en op eigen risico van de aanvrager(s).

Brussel 06 Mei 1997
BIJ SPECIALE MACHTIGING :


WUYTS
Directeur

**"Beeldweergaveinrichting en werkwijze voor het weergeven
van een beeld".**

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor
het weergeven van een beeld op een scherm waarbij beeld-
5 vormende lichtstralen tussen het scherm en het projec-
tievlak, dat achter het scherm is opgesteld, door ten
minste een eerste en een tweede spiegel worden afgebogen,
welke spiegels de hoofdas van de lichtweg afgelegd door de
lichtstralen in een eerste respectievelijk tweede en derde
10 segment tussen het projectievlak en de eerste spiegel
respectievelijk de eerste en de tweede spiegel en de
tweede spiegel en het scherm verdelen, en waarbij de
eerste respectievelijk tweede spiegel nagenoeg loodrecht
op de bissectrice tussen eerste en tweede respectievelijk
15 tweede en derde segment wordt opgesteld.

De uitvinding heeft eveneens betrekking op een beeld-
weergaveinrichting bevattende een scherm en een projector
voorzien van een projectievlak dat achter het scherm is
opgesteld alsook een eerste en een tweede spiegel die in
20 de lichtweg tussen projectievlak en scherm zijn opgesteld
ten einde de beeldvormende lichtstralen vanuit het projec-
tievlak naar het scherm over te dragen en waarbij het
spiegelvlak van de eerste en de tweede spiegel naar elkaar
toe gericht zijn.

25 Een dergelijke beeldweergaveinrichting waarbij een
dergelijke werkwijze wordt toegepast wordt bijvoorbeeld
door de aanvraagster in de handel gebracht. Bij een
dergelijke inrichting zijn de projector en het kijkerspu-
blik gescheiden door het scherm omdat de projector achter
30 het scherm opgesteld staat. Om de dimensies van de inrich-
ting beperkt te houden en desondanks toch met een relatief

groot scherm van bijvoorbeeld 100 cm in diagonaal te kunnen werken, worden de beeldvormende lichtstralen via de eerste en de tweede spiegel gereflecteerd. Gebruikelijk wordt het door de projector gegenereerde beeld naar het publiek toe gebundeld. Zodoende wordt in horizontale richting het licht vrij veel opengespreid, terwijl het in verticale richting sterk gebundeld wordt. Dit heeft tot gevolg dat de intensiteitsdistributie sterk rond een as loodrecht op het scherm gebundeld is. De toeschouwer die langs die loodrechte as naar het scherm kijkt zal dan ook een beeld met de meest lichtintensiteit waarnemen.

Een nadeel van de bekende werkwijze en inrichting is dat de toeschouwers die niet langs die loodrechte as naar het scherm kijken een beeld met aanzienlijk minder lichtintensiteit waarnemen. Dit probleem wordt soms verholpen door de beeldweergaveinrichting in haar geheel te kantelen zodat de intensiteitsbundel correct naar het publiek gericht is. Deze laatste oplossing is toepasbaar wanneer er slechts met één inrichting gewerkt wordt, maar biedt helemaal geen oplossing wanneer met een matrix opstelling van meerdere inrichtingen gewerkt wordt. Het is om praktische redenen uitgesloten om bij een matrix opstelling de verschillende inrichtingen ten opzichte van elkaar te kantelen.

De uitvinding heeft tot doel een werkwijze en een beeldweergaveinrichting te realiseren waarbij, zonder dat de inrichting wordt gekanteld, de intensiteitsverdeling van het weergegeven beeld naar het publiek toe kan worden afgebogen.

Een werkwijze volgens de uitvinding heeft daartoe het kenmerk dat de intensiteitsverdeling van het weergegeven beeld over een inclinatiehoek, bepaald ten opzichte van een loodrechte as op het scherm, afgebogen wordt, en waarbij voor de inclinatiehoek waarover de intensiteitsverdeling moet worden afgebogen een bijbehorende lichtwegafstand van de hoofdas wordt bepaald alsook een bijbeho-

rende beeldscherm-afstand wordt bepaald, welke beeldscherm-afstand de afstand tussen een verticale langsrand van het scherm en het punt waarop de hoofdas voor die inclinatie-
hoek invalt voorstelt, en waarbij ten minste één der
5 eerste of tweede spiegel en ten minste één der elementen projectievlak, beeldscherm en andere spiegel zodanig middels rotatie en/of translatie worden ingesteld dat genoemde bijbehorende lichtwegafstand door de lichtstralen langs de hoofdas wordt afgelegd.

10 Een beeldweergaveinrichting volgens de uitvinding heeft daartoe het kenmerk dat ten minste één eerste der elementen eerste en tweede spiegel, projectievlak en scherm roteerbaar en verschuifbaar gemonteerd zijn en ten minste één tweede der zelfde elementen roteerbaar opge-
15 steld zijn, één en ander zodanig om de intensiteitsverdeling van het weergegeven beeld ten opzichte van een loodrechte as op het scherm te laten afbuigen.

Naar gelang de plaats waar de beeldweergaveinrichting wordt opgesteld en afhankelijk van de plaats waar de
20 toeschouwers ten opzichte van het scherm kunnen plaats nemen, zal er telkens een inclinatiehoek voor de intensiteitsverdeling worden bepaald. Bij elke inclinatiehoek hoort een bijbehorende lichtwegafstand en beeldscherm-afstand. Door nu ten minste één der spiegels te roteren en/of te verschuiven, en door de andere spiegel, het
25 projectievlak of het scherm te roteren is het mogelijk de verschillende elementen zodanig in te stellen dat enerzijds de bijbehorende lichtwegafstand daadwerkelijk door het licht tussen projectievlak en scherm wordt afgelegd en dat de hoofdas daadwerkelijk op de berekende beeld-
30 scherm-afstand terecht komt. Hierdoor wordt dan de intensiteitsverdeling langs de gekozen inclinatiehoek afgebogen zonder dat de inrichting zelf gekanteld wordt. Doordat de inrichting niet hoeft te worden gekanteld is een dergelijke
35 werkwijze of inrichting bijzonder gunstig voor een matrix opstelling. Verder geschiedt de gehele instelling

zonder dat de dimensies van de inrichting gewijzigd worden.

5 Een eerste voorkeursuitvoeringsvorm van een beeldweergaveinrichting volgens de uitvinding heeft het kenmerk dat het projectievlak en het scherm vast opgesteld zijn en dat de eerste spiegel roteerbaar gemonteerd is ten opzichte van een eerste as loodrecht doorheen het invalspunt van de hoofdas van de lichtweg vertrekkende uit het projectievlak en de tweede spiegel verschuifbaar gemonteerd is in een
10 richting nagenoeg loodrecht op een onderrand ervan en roteerbaar ten opzichte van een tweede as die zich doorheen het vlak van de tweede spiegel evenwijdig aan de onderrand uitstrekt. Door beeldscherm en projectievlak vast op te stellen wordt het instellen vereenvoudigd
15 zonder al te veel afbreuk te maken aan de instelmogelijkheden.

Het is gunstig dat eerst de tweede en vervolgens de eerste spiegel wordt ingesteld. Hierdoor is een systematische en dus eenvoudigere instelling mogelijk.

20 Een tweede voorkeursuitvoeringsvorm van een beeldweergaveinrichting volgens de uitvinding heeft het kenmerk dat het scherm vast is opgesteld en waarbij het projectievlak roteerbaar gemonteerd is ten opzichte van een derde as die zich loodrecht op de hoofdas van de lichtweg vertrekkende uit het projectievlak uitstrekt. Een dergelijke rotatie is met eenvoudige middelen te realiseren.

25 Het is gunstig dat dat bij genoemd instellen het snijpunt tussen tweede en derde segment langs een nagenoeg ellipsvormig segment wordt verplaatst en waarbij het
30 snijpunt van het tweede respectievelijk derde segment met de eerste spiegel respectievelijk het scherm vast worden gehouden. Door een dergelijke ellipsvormige baan te volgen kan het instellen van de tweede spiegel op een eenvoudige wijze worden gerealiseerd.

35 Een derde voorkeursuitvoeringsvorm van een beeldweergaveinrichting volgens de uitvinding heeft het kenmerk dat

het scherm door een gedecentreerd fresnelscherm gevormd is. Een gedecentreerd fresnelscherm heeft reeds als eigenschap de intensiteitsverdeling van het licht af te buigen. Door nu een dergelijk gedecentreerd fresnelscherm in combinatie met de roteerbare en transleerbare eerste en tweede spiegels te gebruiken neemt de hoek waarover de intensiteitsverdeling afbuigbaar is, aanzienlijk toe.

De combinatie fresnelscherm en daarvoor geplaatste, beschouwd in de lichtweg, prismatische lens maakt het eveneens mogelijk de intensiteitsverdeling over een aanzienlijk hoek af te buigen.

De uitvinding zal nu nader worden beschreven aan de hand van de in de tekening weergegeven uitvoeringsvoorbeelden. In de tekening laat:

Figuur 1 een opstelling van twee inrichtingen volgens de stand van de techniek zien;

Figuur 2 een uitvoeringsvoorbeeld van een inrichting volgens de uitvinding zien waarbij eerste en tweede spiegel beweegbaar zijn;

Figuur 3 respectievelijk 4 een uitvoeringsvoorbeeld zien waarbij de eerste respectievelijk de tweede spiegel vast staat;

Figuur 5 het bepalen van de beeldscherm afstand illustreert voor een CRT projector;

Figuur 6 het bepalen van de lichtweg afstand illustreert;

Figuur 7 zien hoe via de ellipsmethode de elementen van de inrichting instelbaar zijn;

Figuur 8, 9 en 10 het bepalen van de positie van de eerste en tweede spiegel illustreert.

Figuur 11 respectievelijk 12 een verder uitvoeringsvoorbeeld van een inrichting volgens de uitvinding zien waarbij gebruik gemaakt wordt van een LCD projector en een gedecentreerd fresnelscherm respectievelijk een prismatische lens zien;

Figuur 13 illustreert een inclinatie regeling door lensverschuiving;

Figuur 14 illustreert "keystone-correctie" bij schuin opgestelde projector.

5 In de tekening is aan eenzelfde of aan een analoog element eenzelfde referentiecijfer toegekend.

10 Figuur 1 laat een opstelling zien van twee op elkaar gestapelde beeldweergaveinrichtingen volgens de stand van de techniek. Bij elke projector 1, 2 behoort een projectievlak 3, 4 en een scherm 9, 10. Het scherm is telkens tussen de projector 1, 2 en de toeschouwer 13, 14 opgesteld. De beeldvormende lichtstralen afkomstig van het projectievlak 3, 4 vallen in op een eerste spiegel 5, 6 en worden vandaar naar een tweede spiegel 7, 8 gereflecteerd.

15 Bij voorkeur heeft de eerste spiegel een kleinere oppervlakte dan de tweede spiegel. De eerste en tweede spiegel zijn met hun reflecterende vlak naar elkaar toe gericht. De tweede spiegel reflecteert dan op zijn beurt de lichtstralen naar het bijbehorende scherm af. De intensiteits-

20 distributie van het scherm 9 respectievelijk 10 wordt door de veld 11 respectievelijk 12 weergegeven. Projector, eerste en tweede spiegel alsook het scherm zijn telkens zo opgesteld dat het licht in horizontale richting vrij veel opengespreid wordt terwijl het in verticale zin sterk gebundeld wordt. Hierdoor ontstaat juist een intensiteits-

25 distributie zoals door 11 en 12 weergegeven.

Het gevolg van een dergelijke intensiteitsdistributie is dat een toeschouwer 13 respectievelijk 14 die nagenoeg loodrecht naar het scherm 9 respectievelijk 10 kijkt vrij

30 goed het beeld op dat scherm zal waarnemen. Daarentegen zal diezelfde toeschouwer 13 respectievelijk 14 het beeld op scherm 10 respectievelijk 9 met een aanzienlijk geringere intensiteit waarnemen omdat hij niet loodrecht naar dat scherm kijkt zoals in figuur 1 weergegeven.

35 Het is dus noodzakelijk om bij de opstelling van één of meer beeldweergaveinrichtingen, waarbij het scherm

tussen projector en publiek opgesteld staat, rekening te houden met het feit dat het publiek, nagenoeg onafhankelijk van de plaats welke het inneemt, steeds een voldoende lichtintensiteit moet waarnemen ten einde het weergegeven beeld duidelijk te kunnen waarnemen. Bij de bekende oplossing wordt de gehele inrichting soms gekanteld ten einde ook de intensiteitsdistributie af te buigen. Een dergelijke oplossing is echter niet van praktische aard bij een matrixopstelling omdat hierdoor een zeer omslachtige opstelling ontstaat.

Figuur 2 laat een uitvoeringsvoorbeeld zien van een beeldweergaveinrichting volgens de uitvinding. Ook deze inrichting bevat een projektor 20 voorzien van een projectievlak 21. De eerste 22 en tweede 23 spiegel zijn nu echter verplaatsbaar gemonteerd, terwijl het scherm 24 vast staat. Door verplaatsing van de eerste en tweede spiegel is het nu mogelijk om de beeldvormende lichtstralen afkomstig van het projectievlak 21 onder een inclinatiehoek β ten opzichte van een loodrechte as op het scherm af te buigen. Hierdoor zal de intensiteitsdistributie niet meer loodrecht op het scherm staan, maar afgebogen zijn over de inclinatiehoek β .

In figuur 2 is de stralengang weergegeven van de beeldvormende lichtstralen die het projectievlak 21 verlaten ten einde het beeld op het scherm 24 weer te geven. Beschouw nu de hoofdas die in het middelpunt Q van de eerste spiegel 22 invalt. Tussen projectievlak 21 en eerste spiegel 22 wordt door het licht een eerste segment 25-1 van de lichtweg afgelegd. De eerste spiegel, die een spiegel is waarvan de reflecterende laag aan de oppervlakte ligt ten einde parallax verschijnselen te vermijden, buigt de lichtstralen zodanig af dat zij via een tweede segment 25-2 de tweede spiegel 23 bereiken. De tweede spiegel, die eveneens zijn reflecterende laag aan de oppervlakte heeft, reflecteert het licht en het bereikt zo via een derde segment 25-3 het scherm. Door nu eerste en

tweede spiegel te verplaatsen zullen het tweede en derde segment van de lichtweg gewijzigd worden waardoor segmenten zoals 25'-2 en 25'-3 ontstaan.

5 In het uitvoeringsvoorbeeld weergegeven in figuur 2 zijn het projectievlak 21 en het scherm 24 vast opgesteld. De eerste spiegel 22 is roteerbaar, ten opzichte van een eerste in het vlak van de spiegel gelegen as loodrecht doorheen het punt Q, gemonteerd. Deze eerste as strekt zich evenwijdig aan de onderrand van de eerste spiegel uit. De tweede spiegel 23 is verschuifbaar gemonteerd zodat bij rotatie van de eerste spiegel 22 alsnog het gehele beeld op de tweede spiegel wordt afgebeeld. De tweede spiegel 23 is verder roteerbaar gemonteerd ten opzichte van een tweede as die zich doorheen het vlak van de tweede spiegel evenwijdig aan de onderrand ervan uitstrekt.

10 Het verplaatsbaar opstellen van eerste en tweede spiegel zoals weergegeven in figuur 2 is slechts één mogelijke uitvoeringsvorm om de intensiteitsdistributie over een inclinatiehoek af te buigen. Figuur 3 laat een alternatieve uitvoeringsvorm van een beeldweergaveinrichting volgens de uitvinding zien waarbij de eerste spiegel 22 vast gemonteerd is, terwijl het projectievlak 21 en de tweede spiegel verplaatsbaar gemonteerd zijn. Het projectievlak 21 is verschuifbaar in verticale richting gemonteerd terwijl de tweede spiegel opnieuw verschuifbaar en roteerbaar gemonteerd is. In het uitvoeringsvoorbeeld weergegeven in figuur 4 is het projectievlak 21 of de projector niet alleen in verticale maar ook in horizontale richting verplaatsbaar gemonteerd. Ook de eerste spiegel is in verticale en horizontale richting verplaatsbaar gemonteerd, terwijl het scherm 24 en de tweede spiegel 23 vast opgesteld zijn.

30 Naast de uitvoeringsvoorbeelden weergegeven in figuur 2, 3 en 4 van een beeldweergaveinrichting volgens de uitvinding zijn er nog verdere varianten mogelijk waarbij

bijvoorbeeld het scherm 24 en/of de projector roteerbaar gemonteerd zijn. Het scherm is bijvoorbeeld roteerbaar ten opzichte van een onder- of bovenrand zoals weergegeven door de pijl 26 in figuur 4. De projector of het projectievlak is bijvoorbeeld roteerbaar gemonteerd ten opzichte van een derde as die zich loodrecht door het punt P uitstrekt. Algemeen zal het bij een beeldweergaveinrichting volgens de uitvinding noodzakelijk zijn dat ten minste de eerste of de tweede spiegel roteerbaar en/of verschuifbaar gemonteerd zijn alsook ten minste één der componenten andere spiegel, projectievlak en beeldscherm roteerbaar en/of verschuifbaar gemonteerd zijn om de intensiteitsdistributie over een inclinatiehoek af te buigen. Bij verschuiving en/of rotatie van de projector moet er echter wel zorg voor worden gedragen dat deze beperkt blijkt zodat de eerste spiegel of de projector zelf niet in de lichtweg komen te staan.

De inclinatiehoek waarover de intensiteitsdistributie dient te worden afgebogen ten opzichte van de openingshoek (aperture angle) van het scherm zal afhankelijk zijn van de plaats waar de inrichting wordt opgesteld en van de plaats welke de toeschouwers ten opzichte van het scherm kunnen innemen. Zo zal bijvoorbeeld bij een matrix opstelling van beeldweergaveinrichtingen volgens de uitvinding voor elke inrichting, afhankelijk van haar positie in de matrix, een inclinatiehoek worden bepaald. Bij het bepalen van de inclinatiehoek wordt er rekening mee gehouden dat de toeschouwer binnen de openingshoek, die specifiek aan het gebruikte scherm is, komt te zitten.

Eenmaal de inclinatiehoek bepaald kunnen de verschillende componenten van de inrichting worden ingesteld ten einde de intensiteitsdistributie over de gewenste hoek af te buigen. Bij elke inclinatiehoek β behoort een lichtwegafstand van de hoofdas alsook een bijbehorende beeldscherm afstand. Onder lichtwegafstand (TCL: Total Conjugated Length) wordt verstaan de afstand afgelegd door de

beeldvormende lichtstralen langs de hoofdas tussen projectievlak 21 en scherm, of met andere woorden de som van de segmenten 25-1, 25-2 en 25-3. Onder beeldscherm afstand (BSC: Bottom Screen Centre distance) wordt verstaan de afstand tussen een horizontale langsrand R van het scherm en het punt T of T' waarop de hoofdas voor de gekozen inclinatiehoek op het scherm invalt. Tabel 1 geeft een voorbeeld van TCL en BSC voor verschillende inclinatiehoeken β .

TABEL 1							
β	0	4	6	8	10	12	graden
TCL	1435	1459	1473	1484	1496	1507	mm
BSC	385	393	401	401	405	409	mm

Het bepalen van de waarde BSC wordt toegelicht aan de hand van figuur 5. Driehoek SFG illustreert de configuratie met $\beta=0^\circ$, terwijl driehoek S'F'G de configuratie met $\beta \neq 0^\circ$ illustreert. Bij $\beta=0$ is $FT=TG$ en correspondeert BSC met de helft van de hoogte van het scherm. Bij $\beta \neq 0$ is echter $F'T' \neq T'G$. Beschouw de driehoek S'T'G. In deze driehoek is hoek ν bekend als zijnde de invalshoek van het licht op het scherm. De hoek gevormd door de zijden S'T' en T'G is gelijk aan $\beta + 90^\circ$ zodanig dat de hoek $\omega = 180^\circ - \nu - (\beta + 90^\circ)$ of $\omega = 90^\circ - (\nu + \beta)$ (1)

Verder stelt de zijde S'T' het derde segment voor en is de lengte hiervan uit TCL te bepalen. In driehoek S'T'G geldt nu

$$\sin \omega / S'T' = \sin \nu / T'G \quad (2)$$

Hieruit volgt dat in combinatie met (1)

$$T'G = BSC = S'T' \sin \nu / \cos (\nu + \beta) \quad (3)$$

Doordat de intensiteitsdistributie over een inclinatiehoek β is afgebogen zal het beeld niet meer rechthoekig ($\beta=0$) maar trapeziumvormig op het projectievlak afgebeeld worden (inverse afbeelding vanuit het scherm). Door TCL te wijzigen, dat wil zeggen te vergroten, is het mogelijk het beeld weer op het projectievlak af te beelden. Bij elke

inclinatiehoek β behoort zodoende een deel van de oppervlakte van het projectievlak dat op het scherm wordt afgebeeld. Dat gedeelte van de oppervlakte van het projectievlak en het beeldoppervlak verhouden zich volgens een waarde M (Magnification) die specifiek is voor elke inclinatiehoek en verder afhankelijk is van de specificaties van de gebruikte lens.

Figuur 6 laat de relatie zien tussen de waarde M en de waarde TCL. Daar er bij elke hoek β een M waarde behoort is het mogelijk om middels de weergegeven relatie TCL te bepalen.

Wanneer nu TCL en BSC voor de gewenste inclinatiehoek β bepaald zijn, worden de instelbare componenten van de beeldweergaveinrichting zodanig ingesteld dat TCL daadwerkelijk door het licht wordt afgelegd. Figuur 7 illustreert een werkwijze voor het weergeven van een beeld waarbij de intensiteitsverdeling over een hoek $\beta=0$ (volle lijnen) en over een hoek $\beta \neq 0$ (stippellijnen) afgebogen is. Bij deze opstelling zijn de eerste 22 en tweede 23 spiegel alsook het projectievlak 21 verplaatsbaar. Het scherm is vast opgesteld. Bij deze werkwijze wordt de som van het tweede 25-2 en derde 25-3 segment constant gehouden. De variatie in de afstand TCL wordt dus geheel opgevangen door de afstand van het eerste segment 25-1 te laten variëren. Dit laatste geschiedt door het projectievlak in horizontale richting ten opzichte van de eerste spiegel 22 te verschuiven.

De positie van de tweede spiegel 23 wordt nu middels een ellips 26 bepaald. De ellips heeft als brandpunten het draaipunt Q van de eerste spiegel 22 en het centrum T van het scherm 24. Het tweede 25-2, 25'-2 en derde 25-3, 25'-3 segment vormen de koorden van de ellips, aangezien hun totale lengte constant blijft. Het punt S gelegen op de ellips, is het punt waarop tweede en derde segment elkaar snijden voor $\beta=0$. Om nu de positie van de tweede spiegel te bepalen wordt S langs de ellipsbaan bewogen totdat met

het derde segment de gewenste inclinatiehoek β wordt gevormd. De positie van de tweede spiegel wordt dan gevormd middels een raaklijn aan de ellips in punt S' . De positie van de eerste spiegel 22 wordt gevormd door deze te roteren totdat hij loodrecht staat op de bissectrice b van de hoek gevormd tussen $S'Q$ (tweede segment) en PQ (eerste segment).

Aan de hand van de figuren 8, 9 en 10 zal nu worden toegelicht hoe bij vaste positie van het projectievlak 21 en scherm 24 de eerste en tweede spiegel worden ingesteld. Bij deze opstelling is het eerste segment 25-1 vast aangezien het projectievlak vast gemonteerd is en de spiegel ten opzichte van een as loodrecht door Q roteert. De lengte $TCL-PQ = QS + ST$ is dus constant. Nu is driehoek TQA een rechthoekige driehoek zodat

$$(QT)^2 = (QA)^2 + (BSC + RA)^2 \quad (4)$$

en

$$\operatorname{tg} \alpha = QA / (BSC + RA) \quad (5)$$

Verder geldt dat

$$180^\circ = \delta + \alpha + 90^\circ - \beta$$

$$\text{of } \delta = \beta + (90^\circ - \alpha) \quad (6)$$

De tweede spiegel 23 maakt nu een hoek γ met het derde segment ST . De hoek χ is de hoek tussen tweede en derde segment en b is de bissectrice tussen diezelfde segmenten.

Er geldt dus

$$\gamma = 90^\circ - \chi / 2 \quad (7)$$

In driehoek SQT geldt nu

$$(SQ)^2 = (ST)^2 + (QT)^2 - 2(ST)(TQ)\cos\delta \quad (8)$$

en verder

$$\sin\chi = (QT)\sin\delta / SQ \quad (9)$$

Uit vergelijking (9) kan nu de hoek χ bepaald worden aangezien δ (vergelijking (4)(5) en (6)) bekend is alsook SQ (vergelijking (8)) en QT (vergelijking (4)) bekend zijn. Uit de waarde van χ volgt dan middels vergelijking (7) de waarde γ , zijnde de hoek waarover de tweede spiegel wordt geroteerd.

Om nu het punt S, zijnde het rotatiepunt van de tweede spiegel 23 te bepalen wordt als volgt te werk gegaan (zie figuur 9). Driehoek SVQ is rechthoekig zodat

$$S_x = (SQ) \sin(\varepsilon - \alpha) \quad (10)$$

5 De hoek α is bekend uit vergelijking (5), SQ uit vergelijking (8) en $\varepsilon = 180^\circ - \chi - \delta$ waarbij χ uit vergelijking (9) bekend is en δ uit vergelijking (6).

Verder geldt:

$$S_y = RA + BSC + WT \quad (11)$$

10 en in driehoek SWT is

$$\sin\beta = WT / ST \quad (12)$$

Combinatie van (11) en (12) geeft

$$S_y = RA + BSC + (ST) \sin\beta \quad (13)$$

15 (RA + BSC) is bekend uit vergelijking (4) en ST is te bepalen uit vergelijking (8). Uit (10) en (13) is dus S_x en S_y bekend die de positie van het punt S vastleggen.

De hoek τ (figuur 10) geeft de hoek aan waarover de eerste spiegel wordt verdraaid. Er geldt dan ten opzichte van het vlak van de eerste spiegel:

$$20 \quad \tau = 90^\circ - \varrho/2 \quad (14)$$

Verder is

$$\varrho = 90^\circ + \alpha - \epsilon \quad (15)$$

Combinatie van (14) en (15) geeft

$$\tau = 45^\circ - \alpha/2 + \epsilon/2$$

25 waarbij α uit vergelijking 5 bekend is.

Als projector wordt een CRT (Cathode Ray Tube) projector of een LCD (Liquid Cristal Display) projector gebruikt. Bij gebruik van een LCD of een CRT projector kan het afbuigen over een inclinatiehoek β verkregen worden door het middelpunt van het fresnelscherm 27 naar beneden te verschuiven zoals weergegeven in figuur 11 a + b. Hierdoor wordt het totale beeld geinclineerd. Volgens een andere uitvoeringsvorm, weergegeven in figuur 12 a + b, wordt een gedecentreerd fresnelscherm 28-2 gebruikt maar
35 wordt voor het scherm, beschouwd in de richting van de

lichtweg, een prismatische lens 28-1 geplaatst. Een dergelijke prismatische lens heeft een zaagtandachtig profiel.

5 Bij de uitvoeringsvoorbeelden weergegeven in de figuren 11 en 12 wordt de intensiteitsverdeling dus niet alleen door gebruik te maken van de instelling van de eerste 22 en tweede 23 spiegel afgebogen maar eveneens door het gedecentreerd fresnelscherm of door de combinatie prismatische lens-fresnelscherm. Deze laatste uitvoeringsvormen maken het mogelijk om de inclinatiehoek waarover de 10 lichtintensiteitsverdeling wordt afgebogen nagenoeg te verdubbelen ten opzichte van diegene verkregen door enkel gebruik te maken van de spiegels.

Door gebruik te maken van een LCD projector is het bovendien mogelijk om de intensiteitsverdeling beter te 15 richten aangezien de optica van een LCD projector zich beter leent voor dit doeleinde dan diegene van een CRT projector. Immers bij een CRT projector hebben de van het fosforvlak afkomstige stralen een niet te wijzigen voorkeursrichting. Dit is niet het geval bij een LCD projector 20 waar het licht telkens als het ware van een aparte bron afkomstig is.

Figuur 13 a+b laat een inrichting volgens de uitvinding zien waarbij de projector gekanteld is om de lichtbundel binnen de bestaande spiegels te kunnen afbuigen. 25 Dank zij de inclinatie van de spiegels is het mogelijk om de inclinatie hoek die door het kantelen van de projector is ontstaan te corrigeren.

Figuur 14 a+b laat een inrichting volgens de uitvinding zien waarbij keystone-correctie mogelijk is. De 30 trapeziumvervorming (keystone) die optreedt bij de inclinatie van de projector wordt gecorrigeerd door de instelling van de spiegels.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het weergeven van een beeld op een scherm waarbij beeldvormende lichtstralen tussen het scherm en het projectievlak, dat achter het scherm is opgesteld, door ten minste een eerste en een tweede spiegel worden afgebogen, welke spiegels de hoofdas van de lichtweg afgelegd door de lichtstralen in een eerste respectievelijk tweede en derde segment tussen het projectievlak en de eerste spiegel respectievelijk de eerste en tweede spiegel en de tweede spiegel en het scherm verdeelen, en waarbij de eerste respectievelijk tweede spiegel nagenoeg loodrecht op de bissectrice tussen eerste en tweede respectievelijk tweede en derde segment wordt opgesteld, daardoor gekenmerkt, dat de intensiteitsverdeling van het weergegeven beeld over een inclinatiehoek, bepaald ten opzichte van een loodrechte as op het scherm, afgebogen wordt, en waarbij voor de inclinatiehoek waarover de intensiteitsverdeling moet worden afgebogen een bijbehorende lichtwegafstand van de hoofdas wordt bepaald alsook een bijbehorende beeldscherm afstand wordt bepaald, welke beeldscherm afstand de afstand tussen een vertikale langsrand van het scherm en het punt waarop de hoofdas voor die inclinatiehoek invalt voorstelt, en waarbij ten minste één der eerste of tweede spiegel en ten minste één der elementen projectievlak, beeldscherm en andere spiegel zodanig middels rotatie en/of translatie worden ingesteld dat genoemde bijbehorende lichtwegafstand door de lichtstralen langs de hoofdas wordt afgelegd.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, daardoor gekenmerkt, dat het beeldscherm en het projectievlak vast worden opgesteld en waarbij voor genoemd opstellen de eerste spiegel ten opzichte van een eerste as doorheen het punt waarop het eerste segment invalt wordt geroteerd en de tweede spiegel wordt geroteerd en aan een translatie wordt onderworpen.

3. Werkwijze volgens conclusie 2, daardoor gekenmerkt, dat eerst de tweede en vervolgens de eerste spiegel wordt ingesteld.

5 4. Werkwijze volgens conclusie 2 of 3, daardoor gekenmerkt, dat bij genoemd instellen het snijpunt tussen tweede en derde segment langs een nagenoeg ellipsvormig segment wordt verplaatst en waarbij het snijpunt van het tweede respectievelijk derde segment met de eerste spiegel respectievelijk het scherm vast worden gehouden.

10 5. Beeldweergaveinrichting bevattende een scherm en een projector, voorzien van een projectievlak dat achter het scherm is opgesteld alsook een eerste en een tweede spiegel die in de lichtweg tussen projectievlak en scherm zijn opgesteld ten einde de beeldvormende lichtstralen
15 vanuit het projectievlak naar het scherm over te dragen en waarbij het spiegelvlak van de eerste en de tweede spiegel naar elkaar toe gericht zijn, daardoor gekenmerkt dat ten minste één eerste der elementen eerste en tweede spiegel, projectie-
20 vlak en scherm roteerbaar en verschuifbaar gemonteerd zijn en ten minste één tweede der zelfde elementen roteerbaar opgesteld zijn, één en ander zodanig om de intensiteitsverdeling van het weergegeven beeld ten opzichte van een loodrechte as op het scherm te laten afbuigen.

25 6. Beeldweergaveinrichting volgens conclusie 5, daardoor gekenmerkt, dat het projectievlak en het scherm vast opgesteld zijn en dat de eerste spiegel roteerbaar gemonteerd is ten opzichte van een eerste as loodrecht doorheen het invalspunt van de hoofdas van de lichtweg
30 vertrekkende uit het projectievlak en de tweede spiegel verschuifbaar gemonteerd is in een richting nagenoeg loodrecht op een onderrand ervan en roteerbaar ten opzichte van een tweede as die zich doorheen het vlak van de tweede spiegel evenwijdig aan de onderrand uitstrekt.

35 7. Beeldweergaveinrichting volgens conclusie 5, daardoor gekenmerkt, dat het scherm vast is opgesteld en

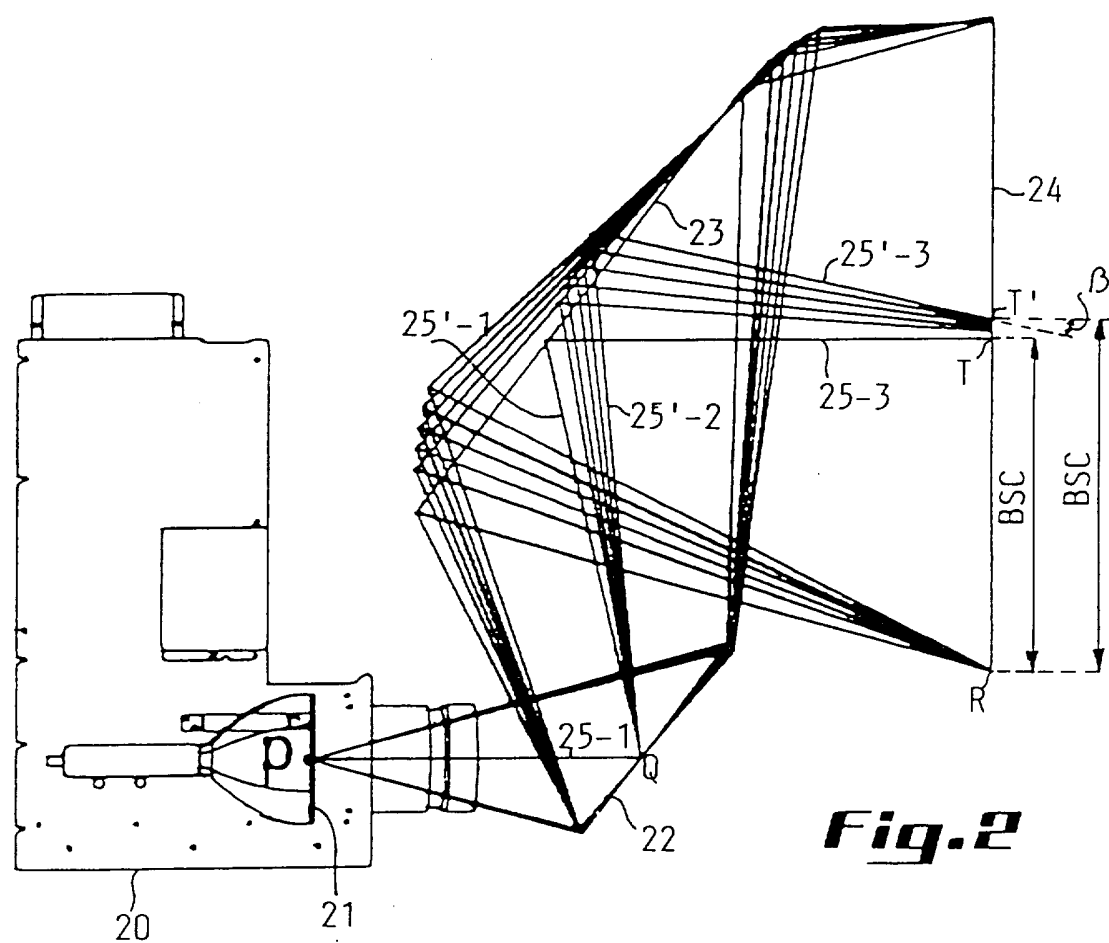
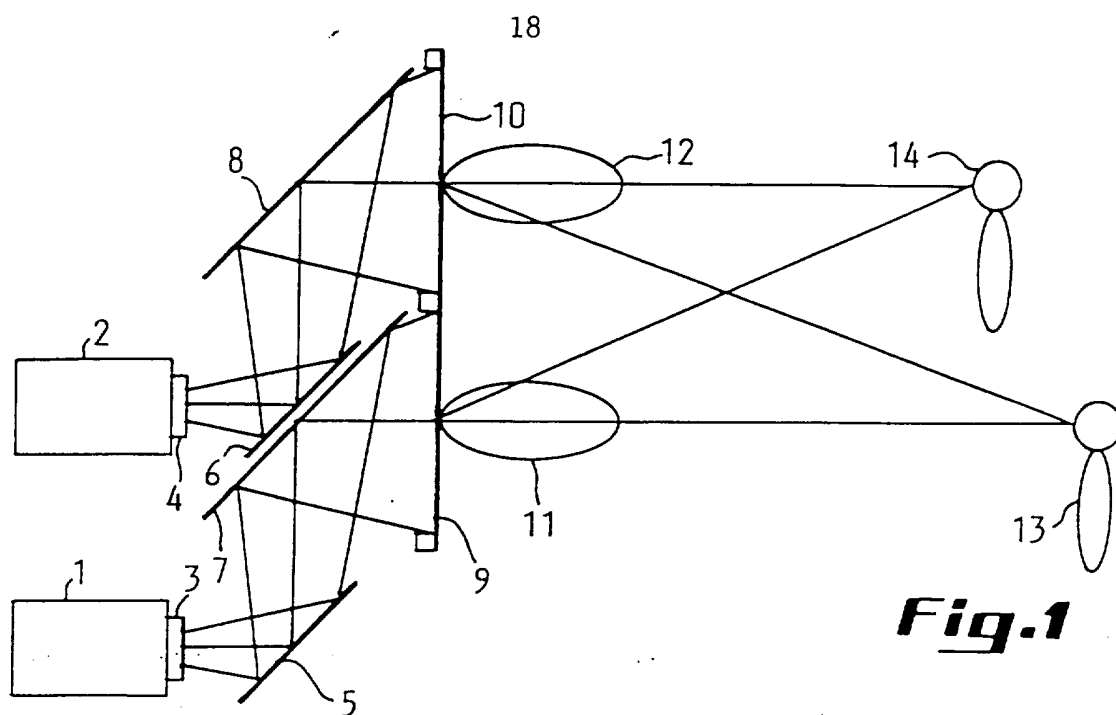
waarbij het projectievlak roteerbaar gemonteerd is ten opzichte van een derde as die zich loodrecht op de hoofdas van de lichtweg vertrekkende uit het projectievlak uitstrekt.

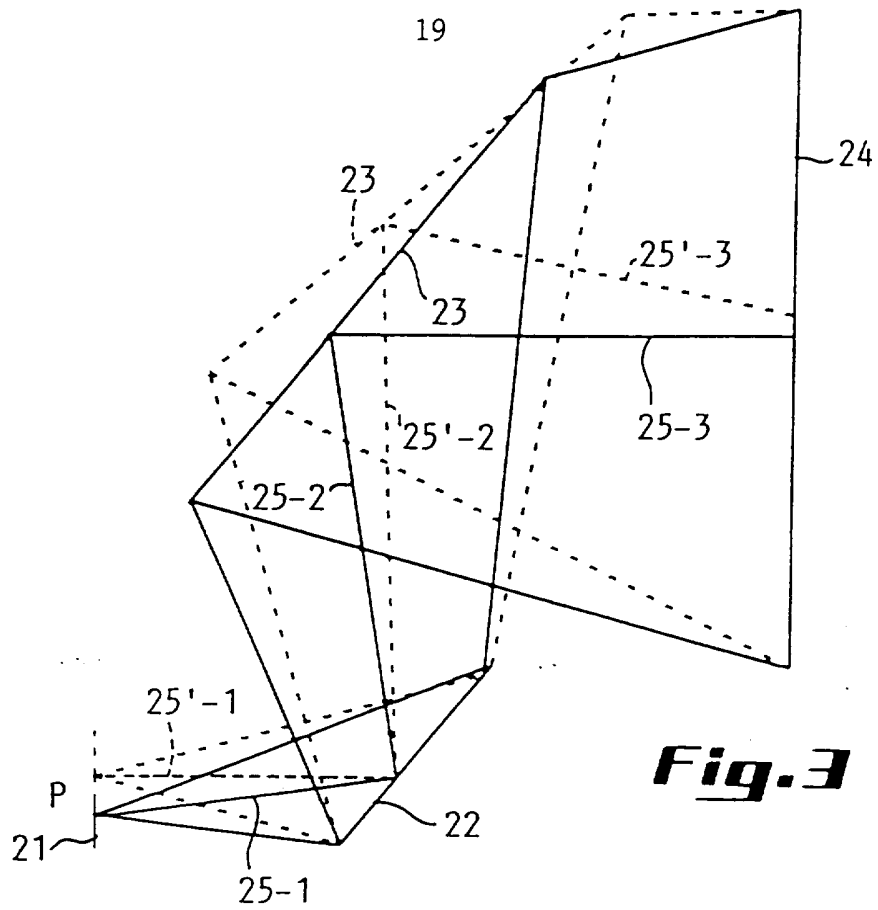
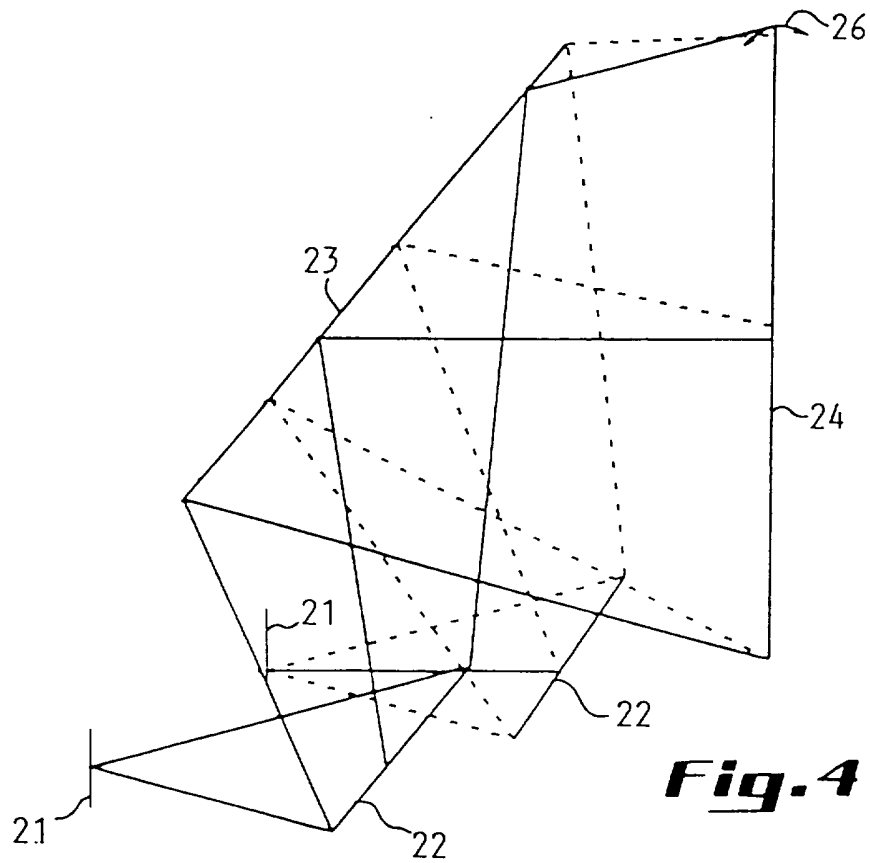
5 8. Beeldweergaveinrichting volgens conclusie 5 of 7, daardoor gekenmerkt, dat het projectievlak verschuifbaar in een richting van en naar de eerste spiegel gemonteerd is.

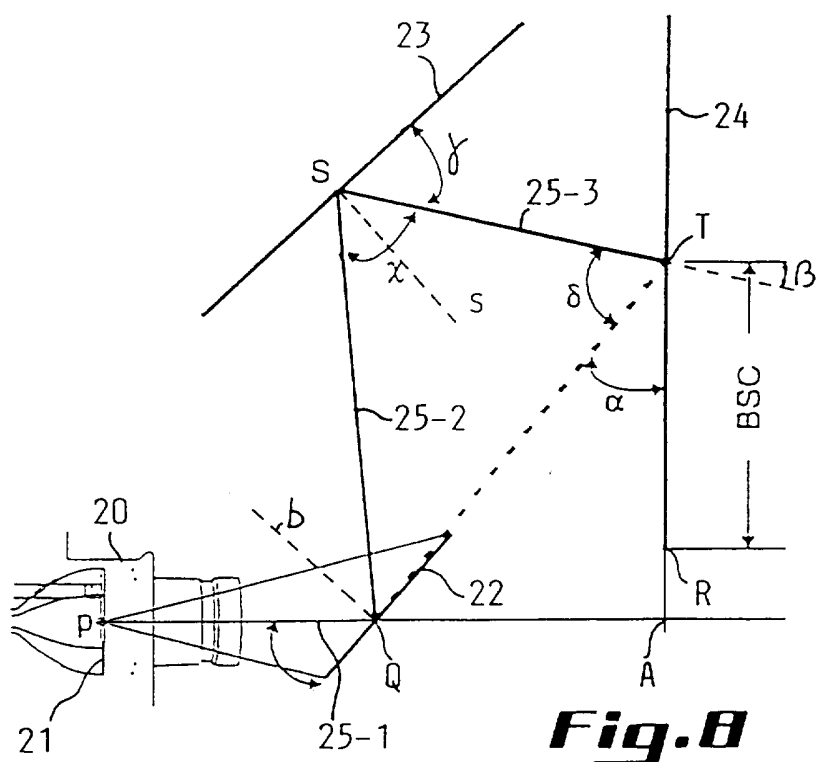
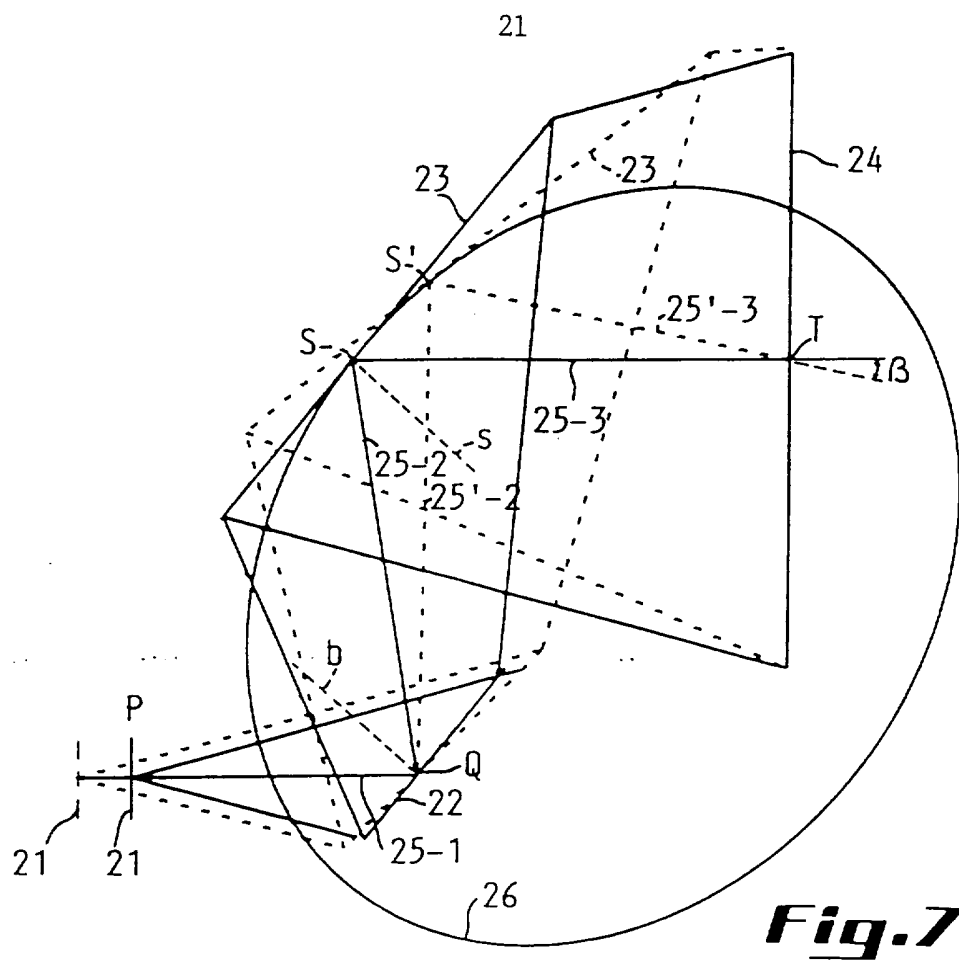
10 9. Beeldweergaveinrichting volgens conclusie 5, daardoor gekenmerkt, dat het scherm roteerbaar gemonteerd is ten opzichte van een rand ervan.

 10. Beeldweergaveinrichting volgens conclusie 5, daardoor gekenmerkt, dat het scherm door een gedecentreerd fresnelscherm gevormd is.

15 11. Beeldweergaveinrichting volgens conclusie 5, daardoor gekenmerkt, dat het scherm door een fresnelscherm en een in de lichtweg beschouwd daarvoor geplaatste prismatische lens gevormd is.



**Fig. 3****Fig. 4**



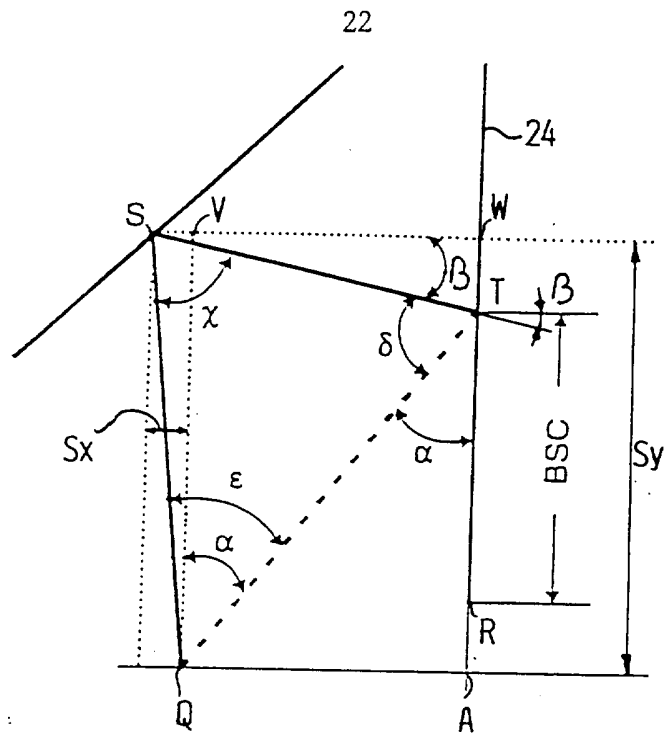


Fig.9

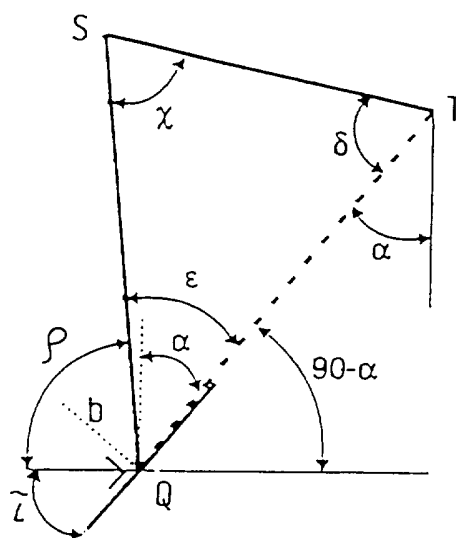
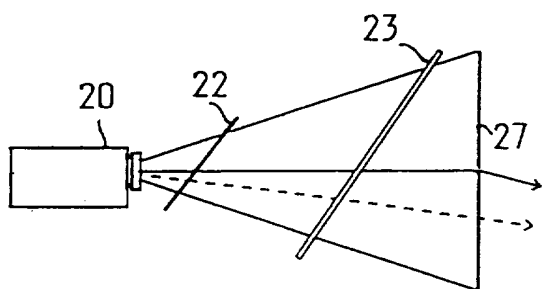
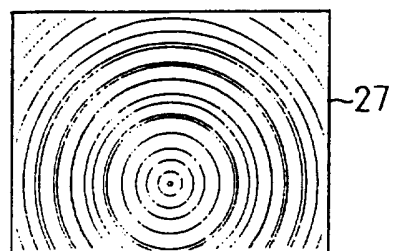
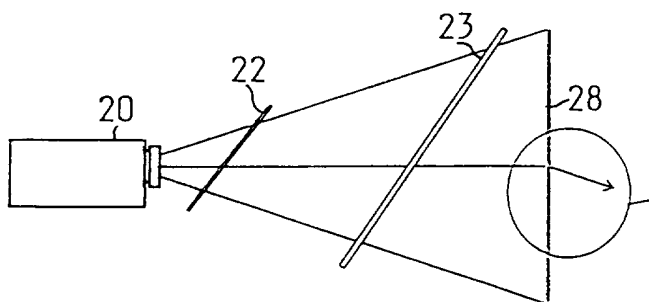
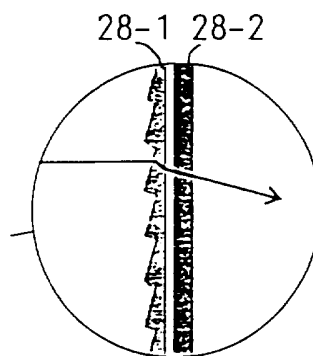
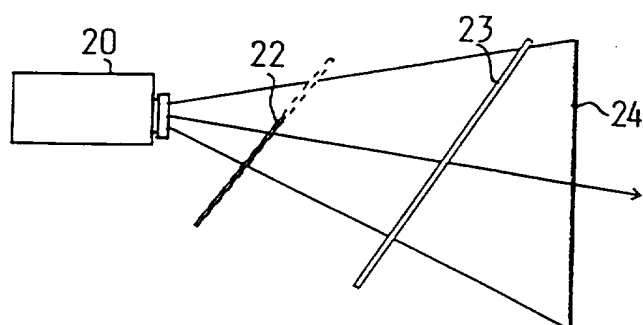
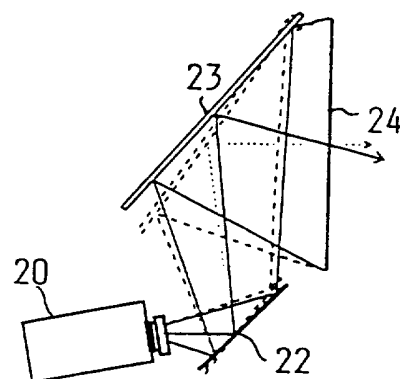
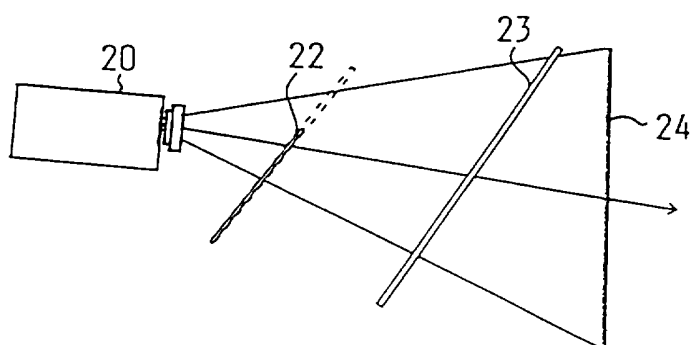
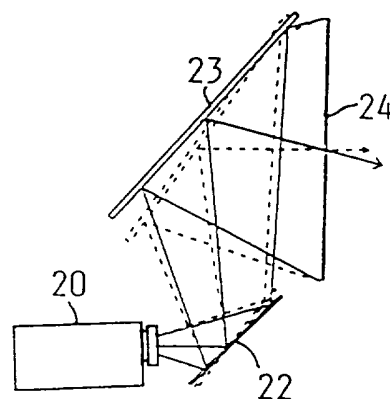


Fig.10

**Fig. 11a****Fig. 11b****Fig. 12a****Fig. 12b**

24

**Fig. 13a****Fig. 13b****Fig. 14a****Fig. 14b**