
Octrooiraad



[10] A **Terinzagelegging** [11] **7801116**

Nederland

[19] NL

[54] **Röntgenbeeldinrichting voor één-dimensionale en twee-dimensionale doorlichting.**

[51] Int.Cl².: A61B6/00, G02B13/08.

[71] Aanvrager: N.V. Optische Industrie 'De Oude Delft' te Delft.

[74] Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

[21] Aanvraag Nr. 7801116.

[22] Ingediend 31 januari 1978.

[32] --

[33] --

[31] --

[23] --

[61] --

[62] --

[43] Ter inzage gelegd 2 augustus 1979.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

N.V. Optische Industrie "De Oude Delft"
Delft

Röntgenbeeldinrichting voor één-dimensionale en twee-dimensionale
doorlichting.

De uitvinding heeft betrekking op een röntgenbeeldinrichting
voor het naar keuze verkrijgen van een één-dimensionaal of twee-dimen-
sionaal röntgendoorlichtingsbeeld van een lichaam, omvattend een rönt-
genbron, een röntgenschermbild en achter het röntgenschermbild geplaatste opto-
5 elektrische beeldverwerkingsmiddelen.

Een dergelijke inrichting kan b.v. met voordeel worden toe-
gepast in een stelsel, waarin een op een röntgenschermbild gevormd röntgen-
schaduwbeeld wordt opgenomen met een televisiecamera en waarbij van
twee-dimensionale doorlichting ter verkrijging van een normaal over-
10 zichtsbeeld kan worden omgeschakeld op een nagenoeg één-dimensionale
doorstraling ter verkrijging van een tomometriebeeld.

Omschakeling van normale doorlichting naar tomometrische
doorlichting brengt een overgang met zich mee van normale televisie-
aftasting naar een aftasting, die beperkt is tot een gebied, dat over-
15 eenkomt met een smalle strook van het röntgenschermbild.

Daar het röntgenschermbild in het algemeen groter is dan het in-
gangsvenster van de televisiecamera, dient tussen het röntgenschermbild en
de televisiecamera een verkleinend optisch stelsel te worden geplaatst,
hetgeen echter het bezwaar met zich meebrengt, dat veel van het in het
20 röntgenschermbild opgewekte licht verloren gaat.

Teneinde dit bezwaar te ondervangen kan voor de ingangslens
van de televisiecamera een beeldversterkerbuis worden geplaatst, die
bij voorkeur een zo groot mogelijke fotokathode heeft opdat de ver-
kleining beperkt kan blijven. Op deze wijze kan weliswaar aan de tele-
visiecamera een beeld worden aangeboden met een zodanige helderheid, dat
25 in de televisiecamera geen extra ruis ontstaat, doch het gevaar be-
staat, dat elektronenruis in de beeldversterkerbuis merkbaar wordt,

doordat per in het röntgenscherf geabsorbeerde röntgenkwant gemiddeld te weinig foto-elektronen uit de fotokathode worden vrijgemaakt.

Deze ruistoename weegt vooral zwaar indien omgeschakeld is op één-dimensionale doorlichting, waarbij slechts een strookvormige zone van het röntgenscherf wordt geactiveerd.

De uitvinding beoogt nu, in het geval van één-dimensionale doorstraling, de lichtoverdracht van het röntgenscherf naar de fotokathode te verbeteren. Hiertoe wordt volgens de uitvinding een inrichting voor het naar keuze één-dimensionaal of twee-dimensionaal met röntgenstralen doorlichten van lichamen, omvattend een röntgenbron, een röntgenscherf en achter het röntgenscherf geplaatste opto-elektrische beeldverwerkingsmiddelen, gekenmerkt door een anamorfotisch optisch stelsel, dat bij één-dimensionale doorlichting tussen het röntgenscherf en de opto-elektrische middelen wordt geplaatst en dat bij twee-dimensionale doorlichting wordt verwijderd en dat gezien vanuit de intree-pupil van de opto-elektrische middelen ter plaatse van het röntgenscherf een schijnbaar in één richting vergroot objekt vormt bij gelijkblijvende afstand tussen het röntgenscherf en de intrepupil.

In het volgende zal de uitvinding nader worden beschreven met verwijzing naar de bijgevoegde tekening van enkele uitvoeringsvoorbeelden.

Fig. 1 toont schematisch in perspectief een uitvoeringsvorm van een stelsel voorzien van een anamorfotisch optisch stelsel volgens de uitvinding;

Fig. 2 toont de configuratie van Fig. 1 in zijaanzicht.

Fig. 3, 4 en 5 tonen schematisch enkele andere uitvoeringsvormen van anamorfotische stelsels, die volgens de uitvinding kunnen worden toegepast.

Fig. 1 en Fig. 2 tonen schematisch een röntgenbron 1, met behulp waarvan een lichaam 2 kan worden doorgelicht. Achter het lichaam 2 is een röntgenscherf 3 geplaatst, dat de door het lichaam doorgelaten röntgenstralen opvangt en omzet in een lichtbeeld, dat via een lenzenstelsel, dat schematisch is weergegeven door de enkelvoudige lens 4 wordt afgebeeld op de fotokathode 9 van een niet weergegeven beeldversterkerbuis, die weer gevolgd wordt door een eveneens niet weergegeven televisiecamera. Het beschreven stelsel is geschikt voor

7801116

het verschaffen van een normaal overzichtsbeeld, en het lenzenstelsel is dan ook zodanig gecorrigeerd en ingesteld, dat dit overzichtsbeeld zo getrouw mogelijk de televisiecamera bereikt.

5 Behalve de reeds beschreven componenten tonen Fig. 1 en Fig. 2 voorts een nog te beschrijven extra optisch stelsel 5, dat tussen het verkleinende lenzenstelsel 4 en het röntgenscherf 3 kan worden geplaatst indien men wenst over te gaan tot nagenoeg één-dimensionale doorlichting ter verkrijging van een tomometriebeeld.

10 Zoals bekend wordt in de tomometrie een beeld gevormd van een doorsnede van het doorstraalde lichaam, welke doorsnede bepaald wordt door de doorsnijding met een zeer smalle, in de tekening in hoofdzaak horizontale, bundel röntgenstralen. Het lichaam wordt daarbij tijdens de doorstraling geroteerd om een loodrecht op de genoemde doorsnede verlopende as, zodat een groot aantal strookbeelden wordt verkregen, 15 waaruit op bekende wijze, b.v. middels terugprojectie, het gewenste doorsnedebeeld kan worden gevormd.

Teneinde de benodigde vlakke bundel van röntgenstralen te verkrijgen kan tussen het lichaam en de röntgenbron een spleetdiafragma 6, dat kan bestaan uit een plaat die geen röntgenstralen doorlaat en 20 die is voorzien van een spleet, worden geschoven.

Op het röntgenscherf 3 ontstaat bij tussenvoeging van het spleetdiafragma een strookvormig beeld, dat in principe slechts in de richting evenwijdig aan de lengteas van de spleet informatie draagt.

25 Aangezien het strookvormige beeld op het röntgenscherf 3 slechts een geringe lichtsterkte heeft, en door het verkleinende lenzenstelsel nog een groot deel van het licht verloren gaat, hetgeen aanleiding kan geven tot een storend ruisniveau in het uiteindelijke tomometriebeeld, is het van belang om tussen het verkleinende lenzenstelsel en het röntgenscherf middelen aan te wenden om de lichtvangst van het 30 verkleinende lenzenstelsel te vergroten. Hiertoe dient het afgebeelde optische stelsel 5, dat zodanige eigenschappen heeft, dat het in zijn geheel op de aangegeven plaats in de röntgenbeeldinrichting kan worden aangebracht, dan wel kan worden verwijderd, zonder dat dit gevolgen heeft voor het verkleinende lenzenstelsel.

35 Volgens de uitvinding is het optisch stelsel een anamorfotisch stelsel, dat geen invloed heeft op de afbeeldingsmaatstaf in de

lengterichting van het strookvormige beeld, doch dat in een richting loodrecht daarop de afbeeldingsmaatstaf zodanig verandert, dat minder verkleining of zelfs vergroting optreedt, waarbij de apertuur van het verkleinende lenzenstelsel volledig gevuld blijft.

5 Door tussenvoeging van een dergelijk anamorfotisch stelsel neemt de vangst van het licht, afkomstig van de strookvormige beeldzone op het röntgenscherf 3, toe met dezelfde faktor als waarmee het oppervlak van de afbeelding b' van de strookvormige beeldzone op de fotokathode 9 van de beeldversterkbuis toeneemt.

10 In Fig. 1 en Fig. 2 is een eerste uitvoeringsvorm van een anamorfotisch stelsel volgens de uitvinding afgebeeld, omvattend een positieve cilinderlens 7 en een negatieve cilinderlens 8, waarvan de voorste brandlijnen met elkaar en met de strookvormige beeldzone op het röntgenscherf 3 samenvallen. Daarbij is de brandlijnafstand van de negatieve lens dezelfde faktor groter dan de brandlijnafstand van de
15 positieve lens als de faktor waarmee de lichtvangst, c.q. het oppervlak van de afbeelding van de strookbeeldzone dient toe te nemen ten opzichte van de situatie, waarin het anamorfotische lenzenstelsel 5 niet aanwezig is.

20 In feite heeft de tussenvoeging van een anamorfotische lenzenstelsel volgens de uitvinding tot gevolg, dat de hoogte van de strookvormige beeldzone schijnbaar vergroot aangeboden wordt aan het lenzenstelsel 4 zonder dat de objectafstand verandert. In de figuur is te zien dat zulks betekent, dat licht, dat in werkelijkheid afkomstig is van een punt P onderaan de strookvormige beeldzone b, schijnbaar af-
25 komstig is van een veel verder naar onder liggend punt P' van het röntgenbeeldscherm. De verkregen lichtwinst bedraagt een faktor $\frac{f_2}{f_1}$, waarin f_1 de brandlijnafstand van de eerste lens 7 van het anamorfotisch lenzenstelsel en f_2 de brandlijnafstand van de tweede lens 8
30 van het anamorfotisch lenzenstelsel is.

De Fign. 3, 4 en 5 tonen schematisch enkele andere uitvoeringsvoorbeelden van een anamorfotisch stelsel volgens de uitvinding.

35 In Fig. 3 bestaat het stelsel uit een positieve cilinderlens 7 en een negatieve lens 8, waarbij de afstand van de strookvormige beeldzone tot de positieve lens kleiner is dan de brandlijnafstand van deze lens. Bij de uitvoeringsvorm van Fig. 4 zijn eveneens een positieve en

een daaropvolgende negatieve cilinderlens toegepast, waarbij de afstand van de strookvormige beeldzone tot de positieve lens groter is dan de brandlijnafstand van de positieve lens. Bij de uitvoeringsvorm van fig. 5 zijn twee op elkaar volgende positieve cilinderlenzen gebruikt, 5
waardoor een beeldomkering optreedt, die echter voor een inrichting van de beschreven soort niet van belang is.

Behalve op de in de tekening weergegeven wijzen kan nog op vele andere manieren een anamorfotisch optisch stelsel volgens de uitvinding worden gevormd. B.v. met behulp van twee achter elkaar geplaatste prisma's of met behulp van spiegels. Ook dergelijke anamorfotische optische stelsels worden geacht binnen het kader van de uitvinding te vallen. 10

Opgemerkt wordt nog, dat waar in het bovenstaande over "lens" wordt gesproken, daaronder zowel enkelvoudige als uit meerdere componenten samengestelde lenzen dienen te worden begrepen. 15

CONCLUSIES

1. Röntgenbeeldinrichting voor het naar keuze één-dimensionaal of twee-dimensionaal met röntgenstralen doorlichten van lichamen, omvat-
tend een röntgenbron, een röntgenschermbild en achter het röntgenschermbild ge-
plaatste opto-elektrische beeldverwerkingsmiddelen, gekenmerkt door
5 een anamorfotisch optisch stelsel (5), dat bij één-dimensionale door-
lichting tussen het röntgenschermbild (3) en de opto-elektrische middelen
wordt geplaatst en dat bij twee-dimensionale doorlichting wordt ver-
wijderd, en dat gezien vanuit het lenzenstelsel (4), dat deel uitmaakt
10 van de opto-elektrische middelen, ter plaatse van het röntgenschermbild (3)
een in één richting schijnbaar vergroot object vormt bij gelijkblijven-
de afstand tussen het röntgenschermbild (3) en het lenzenstelsel (4).
2. Röntgenbeeldinrichting volgens conclusie 1 met het kenmerk,
dat het anamorfotische optische stelsel (5) bestaat uit een eerste ci-
linderlens (7) en een tussen de eerste cilinderlens en de intreepupil
15 (4) geplaatste tweede cilinderlens (8).
3. Röntgenbeeldinrichting volgens conclusie 2 met het kenmerk,
dat de eerste cilinderlens een positieve lens en de tweede cilinderlens
een negatieve lens is.
4. Röntgenbeeldinrichting volgens conclusie 2 met het kenmerk,
20 dat de eerste cilinderlens en de tweede cilinderlens positieve lenzen
zijn.
5. Röntgenbeeldinrichting volgens conclusie 3 met het kenmerk,
dat de brandlijnen van de cilinderlenzen samenvallen in het vlak van
het röntgenschermbild (3).
- 25 6. Röntgenbeeldinrichting volgens conclusie 1 met het kenmerk,
dat het anamorfotische optische stelsel is samengesteld uit in één
richting gebogen spiegels.
7. Röntgenbeeldinrichting volgens conclusie 1 met het kenmerk,
dat het anamorfotische optische stelsel tenminste twee prisma's bevat.

780 1116

7801116

K.V. Optische Industrie

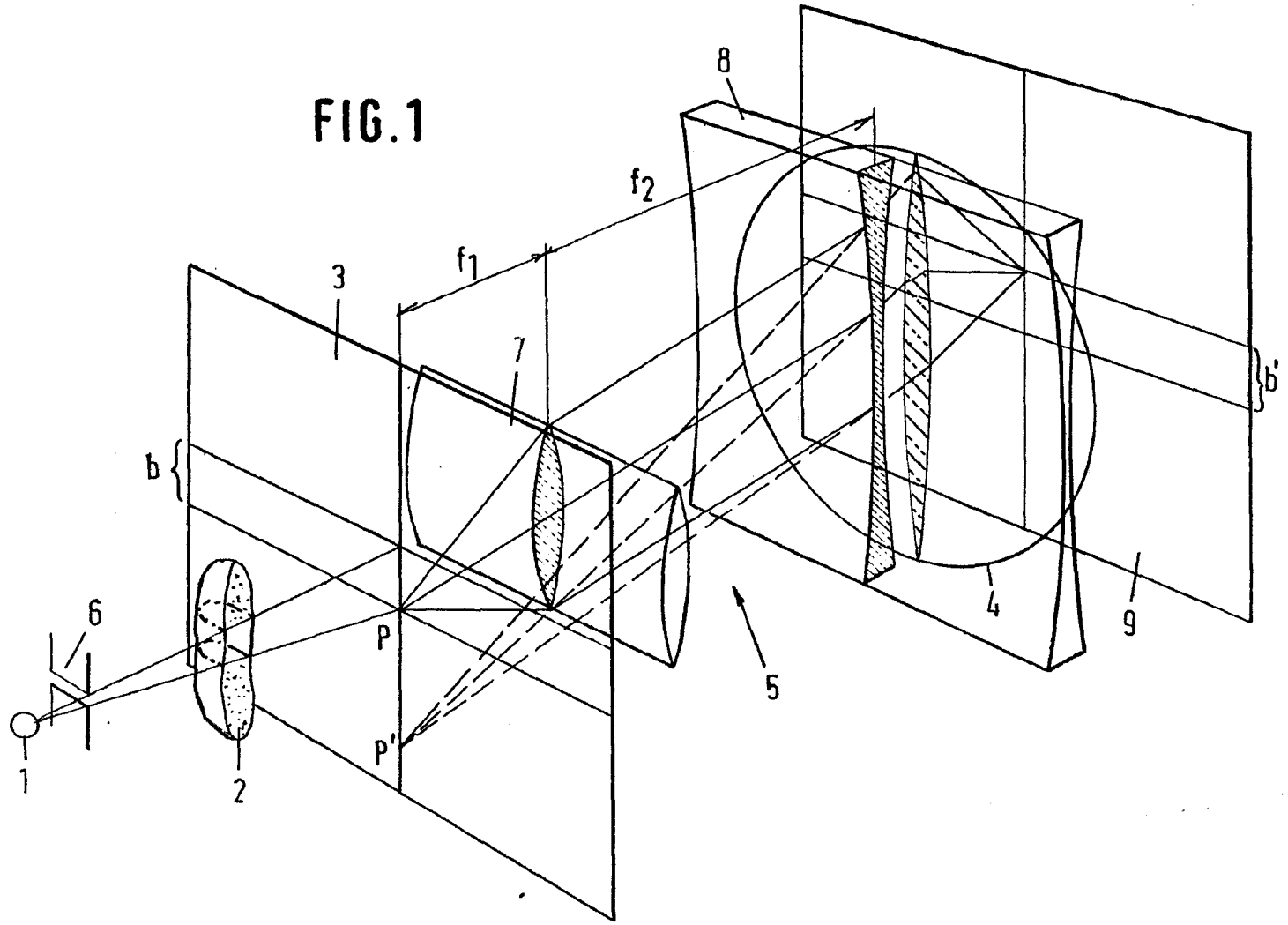


FIG. 2

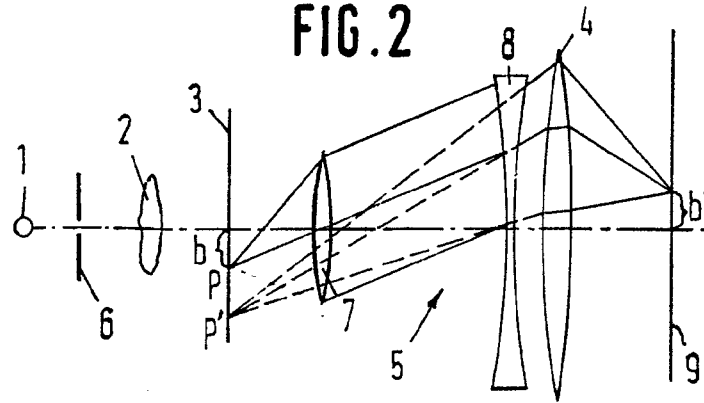


FIG. 3

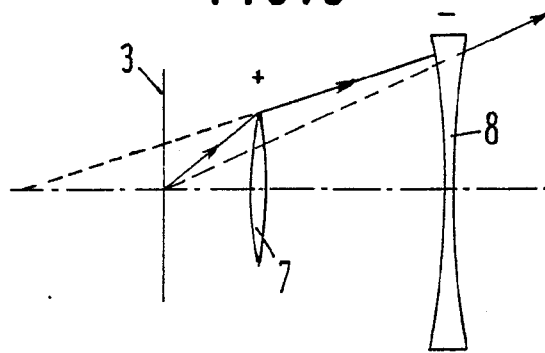


FIG. 4

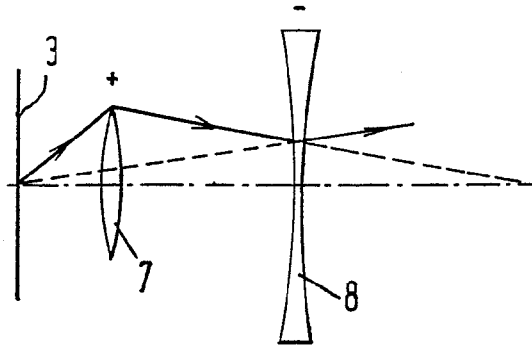
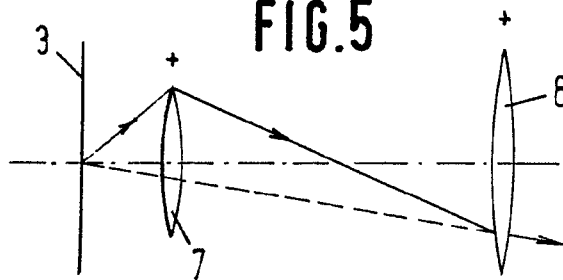


FIG. 5



7801116