
Octrooiraad



[10] A **Terinzagelegging** [11] **7415409**

Nederland

[19] NL

[54] Röntgenbeeldcodering.

[51] Int.Cl.⁸: H04N5/32.

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

[74] Gem.: Dr. S. Rosenthal c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Bezuidenhoutseweg 105
's-Gravenhage.

[21] Aanvraag Nr. 7415409.

[22] Ingediend 26 november 1974.

[32] --

[33] --

[31] --

[23] --

[61] --

[62] --

[43] Ter inzage gelegd 31 mei 1976.

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

VO 2814

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

Röntgenbeeldcodering.

De uitvinding heeft betrekking op een stelsel voor het vormen van een videorepresentatie van een röntgenshaduwbeeld van een lichaam, met een röntgenbron, een röntgenschermbild en een videoketen met aftastorganen en weergeeforganen.

5 Een dergelijk stelsel is bekend en kan worden gebruikt om röntgenshaduwbeelden voor directe bestudering toegankelijk te maken. Aan de bekende stelsels kleeft echter het bezwaar, dat het verkregen televisiebeeld aanzienlijk kan zijn verstoord onder invloed van in het bestraalde lichaam opgewekte strooi-straling, waardoor de informatie, die het televisiebeeld
10 verschaft, wordt gereduceerd, en het contrast althans plaatselijk afneemt.

De uitvinding beoogt het bezwaar van de plaatselijke contrastafname te ondervangen. Eiertoe wordt volgens de uitvinding een stelsel van de boven beschreven soort gekenmerkt door een tussen de röntgenbron en het lichaam geplaatste plaat, welke een over zijn oppervlak variërende doorlaat-
15 baarheid voor röntgenstraling heeft voor het ruimtelijk coderen van de röntgenstraling, en door van de videoketen deel uitmakende organen voor het op zodanige wijze decoderen van het door de aftastorganen verschaft signaal, dat in het door de weergeeforganen verschaft beeld de invloed van door het lichaam veroorzaakte strooi-straling in hoofdzaak is geëlimineerd.

20 Volgens een nadere uitwerking van de uitvinding wordt een stelsel van de boven beschreven soort daardoor gekenmerkt, dat de plaat bestaat uit evenwijdige strookvormige gedeelten, waarbij de stroken om en om telkens een hoge en een lage doorlaatcoëfficiënt hebben; en dat het röntgenschermbild door de aftastorganen in een richting, bij voorkeur loodrecht, op de stroken
25 van de plaat kan worden afgetast.

Verder wordt volgens de uitvinding een dergelijk stelsel gekenmerkt, doordat de organen voor het decoderen van het door de aftastorganen verschaft signaal een met een door de plaat bepaalde periodiciteit be-

7415409

stuurde integreer- en houdschakeling omvatten voor het periodiek middelen van het signaal; eerste klampmiddelen voor het met dezelfde periodiciteit klampen van het signaal op de referentiepotentiaal; een houdschakeling, welke met dezelfde periodiciteit werkzaam kan zijn; tweede klampmiddelen voor het met dezelfde periodiciteit klampen van het door de aftastorganen verschafte signaal met het uitgangssignaal van de houdschakeling; en bestuurd versterkingsorganen voor het met dezelfde periodiciteit afwisselend met een eerste en een tweede versterkingsfactor versterken van het door de tweede klampmiddelen verschafte signaal ter compensatie van de door de stroken veroorzaakte verzwakkingen.

Volgens een nog verdere uitwerking van de uitvindingsgedachte wordt een dergelijk stelsel gekenmerkt, doordat voor de periodieke besturing van de integreer- en houdschakeling de eerste klampmiddelen, de houdschakeling, de tweede klampmiddelen en de versterkingsorganen een uit het door de aftastorganen verschafte signaal afgeleid referentieschakelsignaal kan worden gebruikt, waartoe het stelsel verder wordt gekenmerkt door een keten voor het vormen van het referentieschakelsignaal uit het door de aftastorganen verschafte signaal, omvattende een eerste versterker, die is tegengekoppeld met een vertragingslijn met een vertragingstijd, die gelijk is aan een halve periode van de door de stroken bepaalde periodiciteit; een met de uitgang van de eerste versterker gekoppelde tweede versterker, die is meegekoppeld met een vertragingslijn met een vertragingstijd van één lijntijd van de aftastorganen; en een met de uitgang van de tweede versterker gekoppelde trekkerschakeling voor het vormen van een uiteindelijk blokvormig referentieschakelsignaal.

In het volgende zal de uitvinding nader worden beschreven met verwijzing naar de bijgevoegde tekeningen van een uitvoeringsvoorbeeld.

Fig. 1 toont schematisch een stelsel volgens de uitvinding;

fig. 2 toont enkele signaalvormen, die in het stelsel volgens de uitvinding kunnen voorkomen;

fig. 3 toont schematisch een inrichting voor het decoderen van het door de aftastorganen verschafte signaal; en

fig. 4 toont schematisch een inrichting voor het vormen van een re-

7415409

ferentieschakelsignaal ten gebruike voor de besturing van de inrichting van fig. 3.

Fig. 1 toont een röntgenbron 1, welke röntgenstralen 2 kan uitzenden, die kunnen worden opgevangen op het scherm 3 van een röntgenbeeldversterker 4. Tussen de bron 1 en het scherm 3 kan een te doorstralen lichaam 5, bijvoorbeeld een patiënt, worden geplaatst. Tussen het lichaam 5 en het scherm 3 kan zich een collimerend loodlamellenrooster 6 bevinden, zoals volgens de bekende techniek vaak wordt toegepast voor het reduceren van het effect van strooistraling. In de figuur is de in het lichaam 5 opgewekte strooistraling schematisch aangegeven bij 7. De werking van het collimerend loodlamellenrooster 6 berust op het feit, dat de strooistraling 7 in hoofdzaak onder een scherpere hoek op het scherm zal invallen, dan de primaire straling 2. De loodlamellen verlopen met de lange smalle zijde evenwijdig aan het scherm 3 en kunnen daardoor met de brede zijde de strooistraling gedeeltelijk opvangen, terwijl de primaire straling tussen de loodlamellen door het scherm 3 kan bereiken. Teneinde het percentage van de door de loodlamellen onderschepte strooistraling te vergroten, zouden de lamellen moeten worden verbreed. Dan moet echter om constructieve redenen de dikte van de lamellen ook worden vergroot, waardoor de lamellen ook meer primaire straling zullen onderscheppen.

Teneinde dit probleem te ondervangen is verder tussen de röntgenbron 1 en het lichaam 5 een plaat 8 opgesteld. De plaat 8 dient om de primaire röntgenstraling 2 ruimtelijk te coderen. Daartoe heeft de plaat 8 een ruimtelijk variërende transmissiefactor. De plaat 8 kan bijvoorbeeld op regelmatige afstand van elkaar gelegen strookvormige gebieden bevatten met een lagere transmissiefactor dan de overige gebieden. De plaat kan echter ook een rooster zijn van evenwijdige, met een tussenafstand geplaatste stroken. De stroken verschaffen volgens een voorkeursuitvoeringsvorm voor röntgenstraling een transmissie van 50%.

Door de aanwezigheid van de plaat 8 wordt, zoals reeds opgemerkt, de primaire röntgenstraling ruimtelijk gecodeerd, doch de secundaire strooistraling niet. Daardoor is het in principe mogelijk in een op de beeldversterker 4 volgende videoketen 9 te discrimineren tussen het door de primaire

7415409

straling veroorzaakte signaal en de strooistralingsbijdrage. Tevens kan hierbij de visueel storende rasterstructuur veroorzaakt door de plaat 8 uit het beeld worden geëlimineerd.

Ter verduidelijking is in fig. 2 een voorbeeld van één lijn van een door aftasting van het scherm 3 verkregen videosignaal getekend. De aftasting vindt plaats loodrecht op de stroken van het rooster 8. Fig. 2a toont het verloop van de transmissie van een mogelijk lichaam. Dit is de vorm, die het videosignaal zou moeten hebben. Fig. 2b toont een mogelijk amplitudeverloop van de strooistraling. Indien de primaire straling ruimtelijk gecodeerd is door de plaat 8 (modulatiediepte bijvoorbeeld 50%) ontstaat een totaal videosignaal volgens fig. 2c.

Het in fig. 2d weergegeven signaal kan worden verkregen door de schuin verlopende gedeelten van het signaal van fig. 2c fasesynchroon met de ruimtelijke codering te middelen. Het op deze wijze verkregen signaal kan synchroon worden geklampt en tevens aan een houdoperatie worden onderworpen, waardoor het signaal van fig. 2e wordt verkregen. Door het signaal van fig. 2c te klampen op het signaal van fig. 2e ontstaat het signaal van fig. 2f. Dit signaal is al ontdaan van de strooistralingsbijdrage, terwijl het signaal wel nog de ruimtelijke codering bevat. Als nu het signaal van fig. 2f synchroon met de periodieke verzwakking van de plaat wordt versterkt ontstaat het gewenste signaal, dat vrij is van strooistraling, en dat is weergegeven in fig. 2g. Slechts op die plaatsen, waar het strooistralenniveau verandert, blijft een kleine rimpel over. Deze rimpel zal echter in het algemeen minimaal blijven, omdat de strooistraling normaliter slechts zeer geleidelijk van waarde verandert.

Enkele voordelen van het beschreven decodeerprincipe zijn, dat een hoge mate van ondedrukking van de lijnstructuur van de plaat 8 wordt verkregen, zodat een relatief lage codeerfrequentie kan worden toegepast, zodat een betrouwbaar fasesynchroon referentiesignaal op nog te beschrijven wijze kan worden afgeleid.

Fig. 3 toont schematisch een toelichting voor het vinden van het afgetaste videosignaal uit het door de aftastorganen verschaftte signaal. Hetingangssignaal volgens fig. 2c wordt allereerst toegevoerd aan een in-

7 4 1 5 4 0 9

tegreer- en houdschakeling 30, welke wordt bestuurd door een aan een klem 31 toegevoerd fasesynchroon referentiesignaal, zodat alle hoogfrequente componenten in de gedeelten van het signaal, die overeenkomen met de stroken, resp. de tussen de stroken gelegen gebieden, van de plaat 8, worden verwijderd. Hierdoor ontstaat het signaal van fig. 2d. Dit signaal wordt vervolgens door een weer door het fasesynchrone referentiesignaal bestuurde klampinrichting 32 geklampt, waarbij de lage horizontale gedeelten van het signaal van fig. 2d telkens op het nulniveau worden gelegd. De klampinrichting 32 is verbonden met een houdschakeling 33, die wordt bestuurd door het fasesynchrone referentiesignaal, waardoor de openingen in het geklampte signaal worden opgevuld en aan de uitgang van de houdschakeling 33 het signaal van fig. 2e wordt verkregen.

Het thans verkregen signaal wordt dan toegevoerd aan een tweede synchrone klampinrichting 34, die weer door het fasesynchrone referentiesignaal wordt bestuurd. De klampinrichting 34 kan het via een leiding 35 binnenkomende videosignaal (fig. 2c) synchroon klampen op het signaal van fig. 2e, waardoor een van strooistraling ontdaan, doch wel door de plaat gecodeerd signaal ontstaat (fig. 2f). Het signaal van fig. 2f kan nu worden toegevoerd aan een versterker 36, waarvan de versterking wordt bestuurd door het fasesynchrone referentiesignaal, waardoor de door de plaat verschaftte codering wordt opgeheven. Deze besturing van de versterking kan bijvoorbeeld plaatsvinden met behulp van een schakelorgaan 37, dat telkens in een zodanige stand wordt gebracht, dat door de bijbehorende versterking de door de plaat 8 veroorzaakte periodieke verzwakking wordt opgeheven.

Fig. 4 toont een inrichting voor het vormen van het fasesynchrone referentiesignaal. Dit signaal kan met voordeel worden afgeleid uit het videosignaal zelf. Dit is dus het in fig. 2c weergegeven signaal. Dit videosignaal wordt toegevoerd aan een ingangsklem 40 van een met een vertragingsslijn 41 tegengekoppelde eerste versterker 42. De vertragingsslijn 41 heeft een vertragingstijd, die gelijk is aan een halve periode van de gebruikte plaat 8. Hierdoor wordt in horizontale richting een middeling verkregen. Dit is noodzakelijk om het in een "dunne" positieve en negatieve voorinformatie of ruis een bruikbaar signaal ter beschikking te hebben.

Het is eventueel ook mogelijk de versterker 42 mee te koppelen met

7415409

een vertragingsslijn die een vertraging van een geheel aantal gehele periodes verschaft.

Om ook in verticale richting een middeling te verkrijgen is een met de uitgang van de eerste versterker 42 verbonden tweede versterker 43 voorzien. De versterker 43 is meegekoppeld middels een vertragingsslijn 44. De vertragingsslijn 44 heeft een vertragingstijd, die gelijk is aan een lijntijd.

Tenslotte wordt het uitgangssignaal van de tweede versterker toegevoerd aan een trekkerschakeling 45 voor het vormen van een blokvormig schakelsignaal 46, dat aan de klem 31 van fig. 3 wordt toegevoerd.

De betrouwbaarheid van het verkregen referentiesignaal 46 is onder meer afhankelijk van de ruimtelijke codeerfrequentie van de plaat 8. Naarmate de codeerfrequentie lager is neemt de betrouwbaarheid van het referentiesignaal toe, doch de amplitude van de rimpel in het signaal van fig. 2g neemt dan toe.

In de praktijk zal tot een compromis worden besloten, waarbij de frequentie bijvoorbeeld ligt tussen 100 kHz en 3 MHz, uitgaand van gebruikelijke video-aftastnormen.

7415409

C O N C L U S I E S

1. Stelsel voor het vormen van een videorepresentatie van een röntgenshaduwbeeld van een lichaam, met een röntgenbron, een röntgenscherm en een videoketen met aftastorganen en weergeeforganen, gekenmerkt door een tussen de röntgenbron en het lichaam geplaatste plaat, welke een over zijn oppervlak variërende doorlaatbaarheid voor röntgenstraling heeft voor het ruimtelijk coderen van de röntgenstraling, en door van de videoketen deel uitmakende organen voor het op zodanige wijze decoderen van het door de aftastorganen verschaftte signaal, dat in het door de weergeeforganen verschaftte beeld de invloed van door het lichaam veroorzaakte strooi-straling in hoofdzaak is geëlimineerd.
2. Stelsel volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de plaat bestaat uit evenwijdige strookvormige gedeelten, waarbij de stroken om en om telkens een hoge en een lage doorlaatcoëfficiënt hebben; en dat het röntgenscherm door de aftastorganen in een richting in hoofdzaak loodrecht op de stroken van de plaat kan worden afgetast.
3. Stelsel volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de organen voor het decoderen van het door de aftastorganen verschaftte signaal een met een door de plaat bepaalde periodiciteit bestuurde integreer- en houdschakeling omvatten voor het periodiek middelen van het signaal; eerste klampmiddelen voor het met dezelfde periodiciteit klampen van het signaal op de referentiepotentialiaal; een houdschakeling welke met dezelfde periodiciteit werkzaam kan zijn; tweede klampmiddelen voor het met dezelfde periodiciteit klampen van het door de aftastorganen verschaftte signaal met het uitgangssignaal van de houdschakeling; en bestuurde versterkingsorganen voor het met dezelfde periodiciteit afwisselend met een eerste en een tweede versterkingsfactor versterken van het door de tweede klampmiddelen verschaftte signaal tot compensatie van de door de stroken veroorzaakte verzwakkingen.
4. Stelsel volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de plaat een rooster, bestaande uit op regelmatige afstand van elkaar geplaatste stroken, die voor röntgenstraling een transmissie < 1 hebben, omvat.
5. Stelsel volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat voor de perio-

7415409

dieke besturing van de integreer- en houdschakeling, de eerste klampmiddelen, de houdschakeling, de tweede klampmiddelen en de versterkingsorganen een uit het door de aftastorganen verschaft signaal afgeleid referentieschakelsignaal kan worden gebruikt.

- 5 6. Stelsel volgens conclusie 5, gekenmerkt door een keten voor het vormen van het referentieschakelsignaal uit het door de aftastorganen verschaft signaal, omvattende een eerste versterker, die is tegengekoppeld met een verdragingslijn met een verdragingstijd, die gelijk is aan een geheel aantal maal een halve periode van de door de stroken bepaalde periodiciteit;
- 10 een met de uitgang van de eerste versterker gekoppelde tweede versterker, die is meegekoppeld met een verdragingslijn met een verdragingstijd van één lijntijd van de aftastorganen; en een met de uitgang van de tweede versterker gekoppelde trekkerschakeling voor het vormen van een uiteindelijk blok-vormig referentieschakelsignaal.
- 15 7. Stelsel volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de verdragingslijn van de eerste versterker een verdragingstijd heeft, die gelijk is aan een aantal gehele periodes van de door de stroken bepaalde periodiciteit, waarbij de versterker door de verdragingslijn is meegekoppeld.

7 4 1 5 4 0 9

FIG. 1

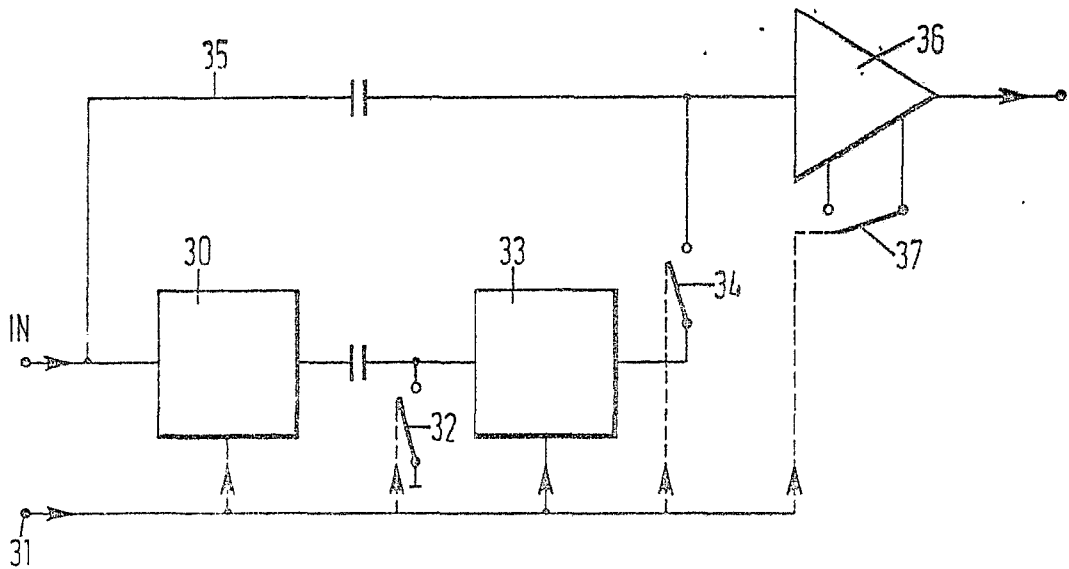
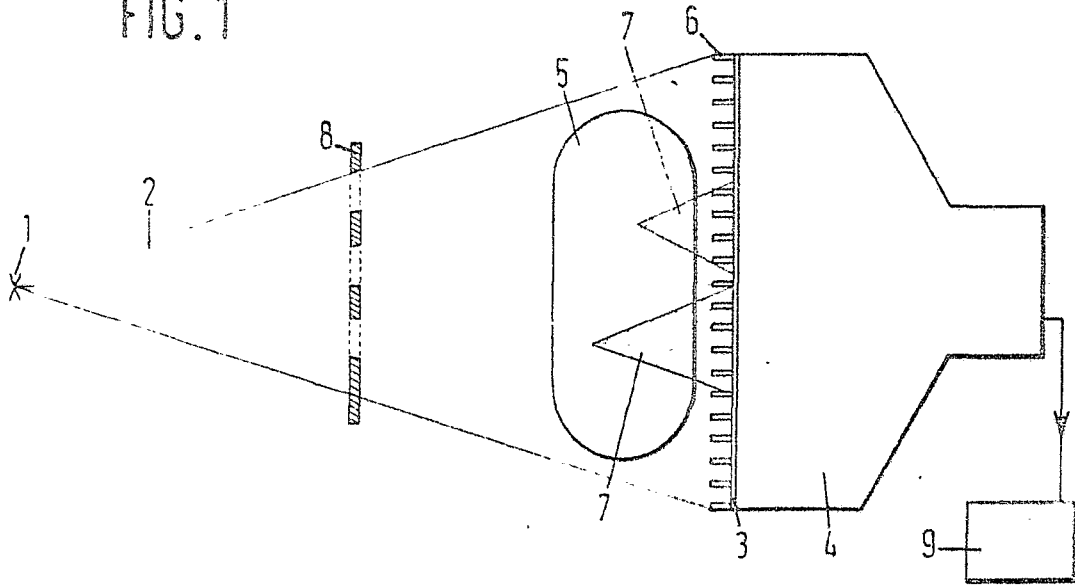


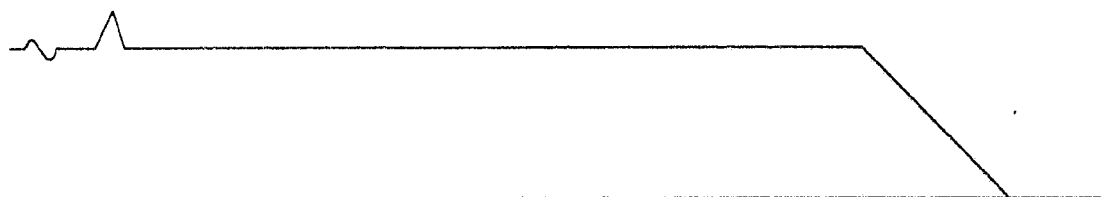
FIG. 3

7 4 1 5 4 0 9

N.V. Optische industrie
"De Oude Delft"

FIG. 2

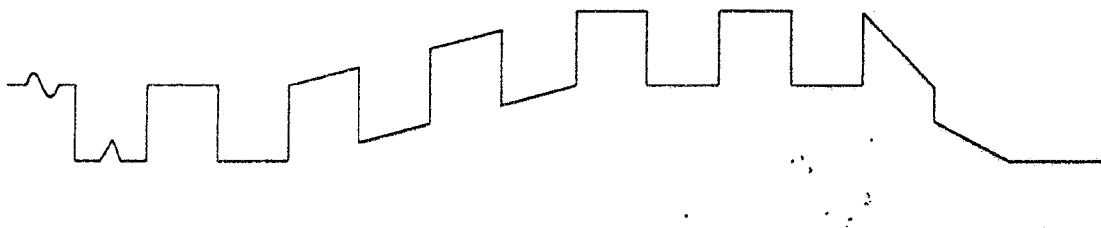
a



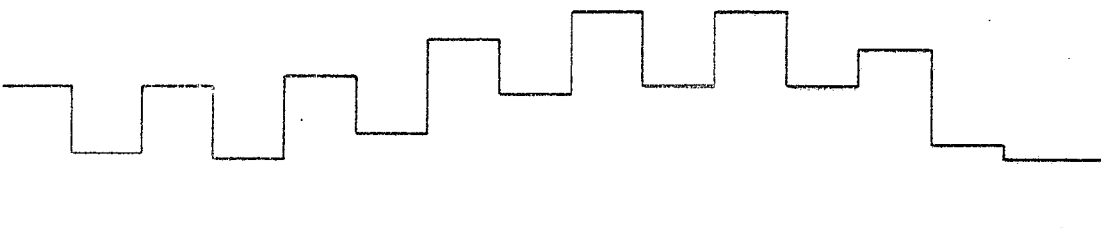
b



c



d



e



7415409

N.V. Optische Industrie
"De Oude Delft"

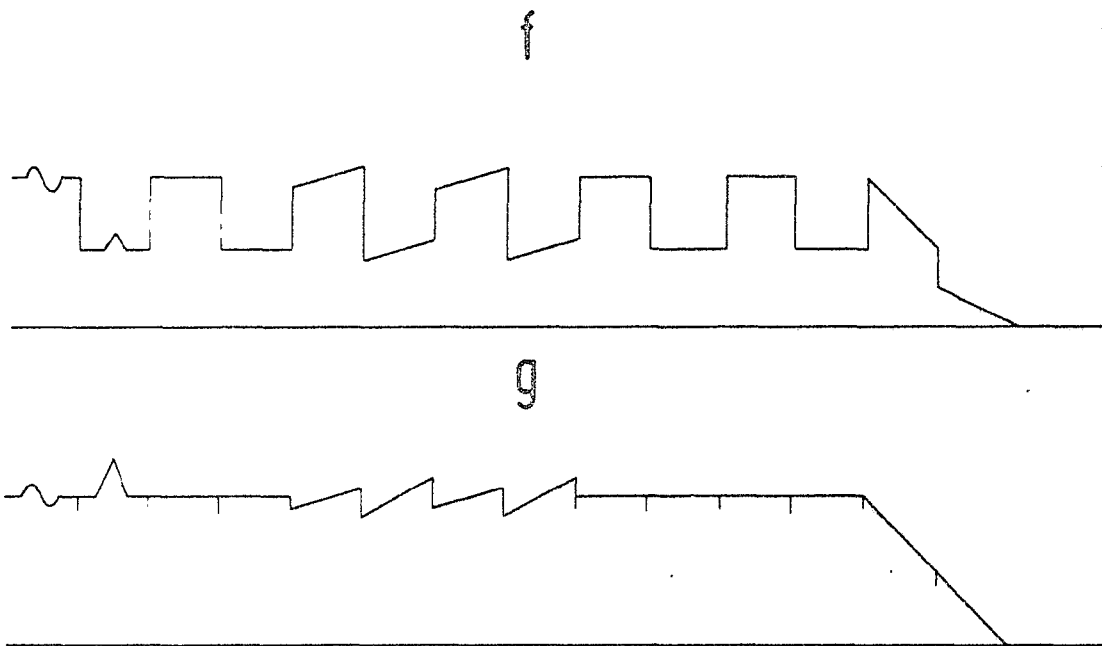
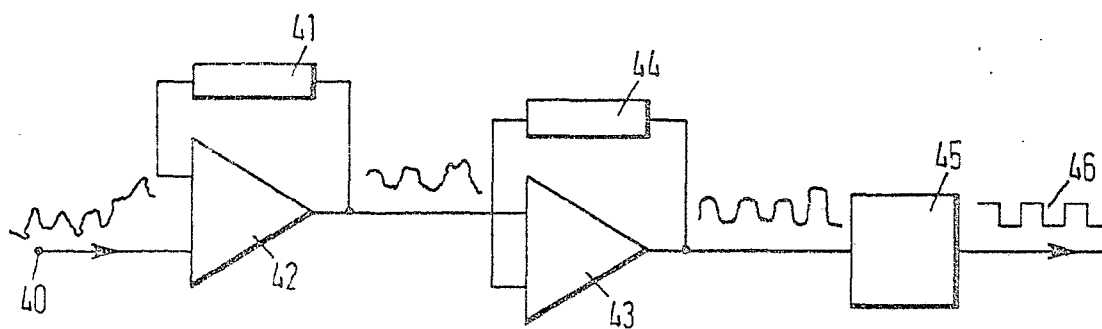


FIG. 4



7415409

N.V. Optische Industrie
"de Oude Delft"