Octrooiraad

(10) A **Terinzagelegging** (11) **7908871**

Nederland (19) **NL**

(54) **Inrichting voor korrektie van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel van een kathodestraal.**

(51) Int.Cl³.: H04N3/16, H04N9/24.

(71) Aanvrager: Sony Corporation (Sony Kabushikikaisha) te Tokio.

(74) Gem.: Ir. A. Siedsma c.s.
Octrooibureau Arnold & Siedsma
Sweelinckplein 1
2517 GK 's-Gravenhage.

(21) Aanvrage Nr. 7908871.

(22) Ingediend 10 december 1979.

(32) Voorrang vanaf 8 december 1978.

(33) Land van voorrang: Japan (JP).

(31) Nummer van de voorrangsaanvrage: 152583/78 .

(23) - -

(61) - -

(62) - -

(43) Ter inzage gelegd 10 juni 1980.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

C/Ca/lh/1077

Inrichting voor korrektie van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel van een kathodestraal.

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor korrektie van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel van een kathodestraalbuis, en meer in het bijzonder op een dergelijke korrektie-inrichting voor toepassing bij een kathodestraalbuis van het indextype.

Bij kathodestraalbuizen, waarbij een elektronenbundel zodanig wordt bestuurd, dat hij een herhaalde aftasting van het beeldscherm van de buis in een vertikale opeenvolging van horizontale lijnen of beeldregels uitvoert, is het van belang om de snelheid te beheersen, waarmee de elektronenbundel iedere beeldregel aftast. Daarbij is het gebruikelijk, dat de beeld- of video-informatie van het aan de kathodestraalbuis toe te voeren signaal of videosignaal volgens een zodanig tijdsritme aan de kathodestraalbuis wordt toegevoerd, dat het desbetreffende beeld slechts in de juiste vorm op het beeldscherm van de kathodestraalbuis zichtbaar wordt indien de elektronenbundel iedere fraktie van een beeldregel met een juiste, voorafbepaalde snelheid afgetast. Afwijkingen van deze juiste, voorafbepaalde aftastsnelheid in horizontale richting hebben tot gevolg, dat fouten in de juiste vorm van het zichtbaar gemaakte beeld optreden, en zijn derhalve ongewenst.

Afwijkingen van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel zijn in het bijzonder ongewenst bij kleurentelevisieontvangers met een kathodestraalbuis van het indextype, aangezien dergelijke afwijkingen dan bovendien foutieve kleurweergave van het zichtbaar gemaakte beeld kunnen veroorzaken.

Kleurentelevisieontvangers met een kathodestraalbuis van het indextype zijn algemeen bekend; daarbij is de kathodestraalbuis of beeldbuis voorzien van een elektronenkanon voor emissie van een enkelvoudige elektronenbundel en van een beeldscherm, waarop een zich herhalend patroon

van rode, groene en blauwe kleur fosforstroken, die zich in vertikale richting over het beeldscherm uitstrekken, is aangebracht. Bovendien is op het beeldscherm een verdeling van indexfosforstroken, die zich eveneens in vertikale richting uitstrekken, gevormd; deze verdeling met indexfosforstroken heeft een voorafbepaalde relatie ten opzichte van die van de kleurfosforstrook. Wanneer de elektronenbundel het beeldscherm in horizontale richting aftast, zullen de daarbij door de bundel getroffen indexfosforstroken licht uitzenden, dat wordt opgevangen door een fotodetector, welke uit het ontvangen licht een indexsignaal vormt. Dit indexsignaal dient om een juiste kleurexitatie van de kleurfosforstroken op het beeldscherm te verkrijgen wanneer de drie primaire kleursignalen resp. de intensiteit van de elektronenbundel moduleren, zodanig, dat de intensiteit van de elektronenbundel steeds op het juiste tijdstip wordt gemoduleerd door het primaire kleursignaal, dat behoort bij de op dat ogenblik door de elektronenbundel afgetaste kleurfosforstrook.

Bij een dergelijke kathodestraalbuis van het indextype resulteren van afwijkingen van de horizontale aftastsnelheid kleurfouten, aangezien de voor doorlating van steeds het juiste kleurinformatiesignaal naar de kathodestraalbuis dienende schakeleenheid vertraagd reageert op eventuele verandering in de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel; korrektie van deze vertragingen is moeilijk. De vertragingen zijn het gevolg van het feit, dat gewoonlijk tussen de op het indexsignaal reagerende fotodetector en de genoemde schakeling voor doorlating van de kleurinformatiesignalen een indexsignaalbewerkingsschakeling is opgenomen, die bijvoorbeeld een bandfilter en een fasevergrendelde lus bevat. Het bandfilter dient voor verwijdering van ongewenste ruis- of andere stoorcomponenten uit het indexsignaal, voordat dit aan de ingang van de fasevergrendelde lus wordt toegevoerd. De laatstgenoemde geeft aan de schakeling voor selectieve doorlating van de kleurinformatiesignalen naar de kathodestraalbuis een ingangssignaal af, dat wat betreft zijn amplitude en frequentie meer gelijkmatig

is dan het oorspronkelijke indexsignaal, dat bij de fotodetector wordt afgegeven. Bovendien kan door invoeging van een frequentiedeler in de terugkoppellus van de fasevergrendelde lus een uitgangsfrequentie worden verkregen, welke een voorafbepaald veelvoud van de oorspronkelijke frequentie van het indexsignaal bedraagt. Deze eigenschap kan van belang zijn, aangezien bij de meeste kathodestraalbuizen van het indextype het aantal toegepaste kleurfosforstroken verschilt van het aantal indexfosforstroken, bijvoorbeeld een geheel veelvoud daarvan bedraagt.

Ongelukkigerwijze varieert de vertraging, die aan de toepassing van de hiervoor beschreven indexsignaalbewerkingsschakeling inherent is, als funktie van de frequentie van het oorspronkelijke indexsignaal, dat op zijn beurt evenredig met de horizontale aftastsnelheid is. Als gevolg daarvan zal een verandering van de horizontale aftastsnelheid niet onmiddellijk nauwkeurig worden verwerkt tot een overeenkomstige verandering in de snelheid, waarmee de kleurinformatiesignalen selectief worden doorgelaten, zodat in de horizontale aftastsnelheid optredende veranderingen een negatieve invloed op de kleurjuistheid van een weergegeven beeld hebben.

In de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel optredende veranderingen hebben bij een kleurentelevisie-ontvanger met een kathodestraalbuis van het indextype bovendien het nadeel, dat het voor de als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling moeilijker wordt om een nauwkeurige vergrendeling op de momentale frequentiewaarde van het indexsignaal tot stand te brengen, hetgeen echter noodzakelijk is voor juiste kleurregistratie. Teneinde zeker te stellen, dat de als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling in geval van een afwijking van de horizontale aftastsnelheid toch de frequentie van het indexsignaal nauwkeurig volgt, is het noodzakelijk om de minimale signaalsterkte van het indexsignaal te vergroten. Dit brengt echter met zich mede, dat de minimale elektronenbundel intensiteit wordt vergroot, hetgeen echter het ongewenste effekt heeft, dat de helderheid van de donkerste gebieden, welke op de

beeldbuis kunnen worden weergegeven, groter wordt, hetgeen wil zeggen dat het kontrast van het zichtbaar gemaakte beeld achteruitgaat.

In verband met het voorgaande is het gewenst om de maximale schommelingen van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel van een kathodestraalbuis van het indextype te beperken tot minder dan enige tienden van één procent. Men heeft reeds verschillende methoden voor korrektie van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel voorgesteld, doch daarmede is het niet mogelijk gebleken, de in de aftastsnelheid optredende fluctuaties te beperken tot het gewenste niveau van minder dan enige tienden van één procent.

In aanvraagsters op een één dag oudere voorrang steunende, Nederlandse octrooiaanvrage wordt een inrichting voor korrektie van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel beschreven, welke is voorzien van een geheugen voor opslag van korrektiewaarden, die afwijkingen van een gewenste, voorafbepaalde waarde van de horizontale aftastsnelheid op een aantal resp. bijbehorende, horizontale bemonsteringsplaatsen langs een aantal beeldregels vertegenwoordigen, en voorts van een schakeling voor uitlezing van de korrektiewaarden uit het geheugen wanneer een videosignaal wordt zichtbaar gemaakt en voor levering van desbetreffende signalen aan een horizontale afbuiginrichting, zodanig, dat de ongewenste afwijkingen van de horizontale aftastsnelheid worden gekorrigeerd. De desbetreffende inrichting dient in het bijzonder voor toepassing bij een kleurenkathodestraalbuis van het indextype, waarbij toepassing plaatsvindt van een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling met een spanningsgeregelde oscillator, waaraan het oorspronkelijke indexsignaal als ingangssignaal wordt toegevoerd, en waarvan het uitgangssignaal een frequentie heeft, welke tweemaal de frequentie bedraagt, waarmee de kleurfosforstroken worden afgetast. Bij een dergelijke als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling is de aan de spanningsgeregelde oscillator toegevoerde regelspanning evenredig met de frequentie van het indexsignaal; uit deze regelspanning worden de in de

geheugenschakeling opgenomen korrektiewaarden afgeleid.

Met behulp van een dergelijke aftastsnelheidskorrektieinrichting is nauwkeurige korrektie van tijdens aftasting van een bepaalde beeldregel optredende aftastveranderingen mogelijk zolang als de toegepaste korrektiewaarden nauwkeurig overeenkomen met de tijdens aftasting van de desbetreffende beeldregel tredende snelheidsafwijking en zolang als in het geheugen voldoende korrektiewaarden zijn opgeslagen om een nauwkeurige weergave van de aftastsnelheidsveranderingen langs de beeldregel te verkrijgen. Gebleken is bijvoorbeeld, dat indien met nauwkeurige korrektiewaarden voor 32 bemonsteringsplaatsen langs een bepaalde beeldregel wordt gewerkt, een zodanige korrektie van afwijkingen van de horizontale aftastsnelheid tijdens aftasting van de desbetreffende beeldregel mogelijk is, dat de hiervoor genoemde, ongewenste effekten van in de horizontale aftastsnelheid optredende veranderingen in voldoende mate worden weggenomen.

Een dergelijke aftastsnelheidkorrektieinrichting zou ideale resultaten te zien geven indien voor iedere beeldregel van een videoraster korrektiewaarden aanwezig zijn. Ongelukkigerwijze zou dit met zich meebrengen, dat met een zeer grote en kostbare geheugenkapaciteit moet worden gewerkt, aangezien het videoraster van een videosignaal van het NTSC-type 236 beeldregels bevat. Indien bijvoorbeeld voor ieder van deze 236 beeldregels 32 korrektiewaarden van ieder 8-bits moeten worden opgeslagen, dient met een geheugenkapaciteit van 60.416 bits te worden gewerkt.

Uiteraard zou kunnen worden overwogen of met een kleinere geheugenkapaciteit kan worden volstaan door korrektiewaarden voor een geringer dan het totale aantal beeldregels van het effektieve afbeeldingsgedeelte van ieder beeldraster in opslag te nemen, bijvoorbeeld slechts de korrektiewaarden voor iedere zestiende beeldregel, en vervolgens, bij aftasting van een beeldregel waarvoor geen korrektiewaarden zijn opgeslagen, de korrektiewaarden van een nabijgelegen beeldregel waarvoor wel korrektiewaardenopslag heeft plaatsgevonden, voor de ontbrekende korrektie-

waarden te substitueren. Ongelukkigerwijze geeft een dergelijke korrektie van afwijkingen van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel veelal zeer teleurstellende resultaten. Indien een groep zich op verschillende vertikale beeldhoogten bevindende beeldregels aan aftastsnelheidskorrektie met behulp van voor slechts één van deze beeldregels opgeslagen korrektiewaarden wordt onderworpen, wordt geen kompensatie verkregen voor het verschil in horizontale aftastsnelheid, dat wordt veroorzaakt door het verschil in vertikale positie of beeldhoogte tussen de desbetreffende beeldregels. Bovendien zal een betrekkelijk groot verschil bestaan, tussen de aftastsnelheidskorrektie, die worden uitgevoerd aan een eerste groep met beeldregels volgens een voor één van deze beeldregels specifiek stel korrektiewaarden, en de aftastsnelheidskorrekties, die aan een volgende groep met beeldregels worden uitgevoerd op basis met een voor één van deze laatstgenoemden specifiek stel korrektiewaarden. Een dergelijk betrekkelijk groot verschil in aftastsnelheidskorrekties heeft waarschijnlijk tot gevolg, dat de met verschillende korrektiewaarden gekorrigeerde groepen beeldregels in het zichtbaar gemaakte beeld als horizontale banden zichtbaar worden.

De uitvinding stelt zich ten doel, een inrichting voor korrektie van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel van een kathodestraalbuis te verschaffen, waarbij de hiervoor beschreven problemen zich niet voordoen.

Voorts stelt de uitvinding zich ten doel, een dergelijke korrektieinrichting te verschaffen, waarmee de afwijking van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel van een kathodestraalbuis worden geëlimineerd door uitlezing van korrektiewaarden uit een geheugen en door toepassing van deze korrektiewaarden voor vorming van korrektiesignalen, welke aan een horizontale afbuiginrichting van de kathodestraalbuis worden toegevoerd, waarbij met een betrekkelijk kleine geheugenkapaciteit kan worden volstaan, terwijl desondanks nauwkeurige korrektie van in de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel optredende veranderingen wordt verkregen en een althans

tenminste nagenoeg vervormingsvrij beeld wordt zichtbaar gemaakt.

Een ander doel van de uitvinding is het verschaffen van een inrichting voor korrektie van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel, welke in het bijzonder geschikt is voor toepassing bij een kleurenkathodestraalbuis van het indextype met een door een elektronenbundel afgetast beeldscherm, een aantal tijdens die aftasting geexiteerde indexelementen op het beeldscherm, een met tenminste horizontale en vertikale afbuigsignalen gevoede elektronenbundel afbuiginrichting, welke de elektronenbundel een herhaalde aftasting van het beeldscherm volgens een vertikale opeenvolging van horizontale beeldregels doet uitvoeren, en met een indexsignaalbewerkingsschakeling voor afgifte van een indexsignaal, waarvan de frequentie wordt bepaald door de frequentie, waarmede de elektronenbundel de indexelementen tijdens zijn aftasting van de beeldregel treft, en voor besturing van een kleurinformatiedoorlaatschakeling voor bepaling welk van een aantal kleurinformatiesignalen de intensiteit of dichtheid van de elektronenbundel moduleert, waarbij de desbetreffende indexsignaalbewerkingsschakeling is voorzien van een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling met een spanningsgeregelde oscillator, terwijl de in het geheugen opgeslagen korrektiewaarden uit de aan de spanningsgerichte oscillator toegevoerde regelspanning worden afgeleid.

Daartoe verschaft de uitvinding een inrichting voor korrektie van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel van een kathodestraalbuis met een volgens een vertikale opeenvolging van horizontale beeldregels door de bundel afgetast beeldscherm, welke korrektieinrichting is voorzien van: een geheugen voor opslag van korrektiewaarden, die de afwijkingen van de gewenste aftastsnelheid op een aantal voorafbepaalde horizontale bemonsteringsplaatsen langs iedere van een aantal vooraf uit de door de elektronenbundel afgetaste beeldregels gekozen bemonsteringsregels vertegenwoordigen; uitleesmiddelen voor uitlezing van een door selectie bepaalde van de opgeslagen korrektiewaarden

voor iedere horizontale aftastpositie van de elektronenbundel langs een beeldregel, waarbij iedere uitgelezen korrektiewaarde de afwijking van de horizontale aftastsnelheid voor een overeenkomstige horizontale bemonsteringsplaats op één van de bemonsteringsregels, waarvoor korrektiewaarden zijn opgeslagen, vertegenwoordigt, waarbij voor iedere uit het geheugen uitgelezen korrektiewaarde een bijbehorende bemonsteringsregelkorrektiesignaal wordt gevormd; middelen voor afgifte, voor iedere horizontale aftastpositie, van een aftastregelkorrektiesignaal, dat een funktie is van het dan gevormde bemonsteringsregelkorrektiesignaal en van de vertikale positie van de desbetreffende afgetaste beeldregel; en van middelen voor toevoer van het aftastregelkorrektiesignaal aan de elektronenbundel afbuiginrichting van de kathodestraalbuis, zodanig, dat de afwijkingen van de gewenste horizontale afbuigsnelheid van de bundel voor de desbetreffende, afgetaste beeldregel althans tenminste nagenoeg geheel worden geelimineerd.

Volgens een ander aspect van de uitvinding wordt het aftastregelkorrektiesignaal gevormd voor aftastplaatsen, die op andere beeldregels zijn gelegen dan de bemonsteringsbeeldregels, waarvoor korrektiewaarden zijn opgeslagen; de vorming van de aftastregelkorrektiesignalen geschiedt door interpolatie tussen twee stellen bemonsteringsregelkorrektiesignalen. Bij de interpolatie wordt de vertikale positie of beeldhoogte van de afgetaste beeldregel ten opzichte van de vertikale posities of beeldhoogten van de bemonsteringsregels, waarvoor de korrektiewaarden uit het geheugen worden uitgelezen, verdisconteerd.

Volgens nog een ander aspect van de uitvinding bevat de bij de kathodestraalbuis toegepaste elektronenbundel afbuiginrichting behalve de horizontale en vertikale afbuigspoelen van gebruikelijk type voor ontvangst van resp. de horizontale en vertikale bundel afbuigsignalen bovendien een afzonderlijke korrektiespoel, die gescheiden van de horizontale en vertikale afbuigspoelen op een juk is aangebracht en met een korrektieafbuigsignaal wordt gevoed.

De uitvinding zal worden verduidelijkt in de

nuvolgende beschrijving aan de hand van de bijbehorende tekening van een uitvoeringsvoorbeeld, waartoe de uitvinding zich echter niet beperkt. In de tekening tonen:

Figuur 1 een grotendeels als blokschema uitgevoerd schema van een aftastsnelheidskorrektieinrichting volgens de uitvinding in geval van toepassing bij een kleurenkathodestraalbuis van het indextype;

Figuur 2, op grotere schaal, een doorsnede door een gedeelte van het beeldscherm van de kathodestraalbuis volgens figuur 1;

Figuur 3 en 4 schematische weergaven ter verduidelijking van de inlezing en uitlezing van korrektiewaarden in, resp. uit, het geheugen van de inrichting volgens figuur 1;

Figuur 5 een tot de elektronenbundel afbuiginrichting van de kathodestraalbuis volgens figuur 1 behorende korrektiespoel;

Figuur 6 en 7 enige golfvormen ter verduidelijking van de werking van de inrichting volgens figuur 1 en

Figuur 8 enige golfvormen ter verduidelijking van de werking van de korrektieinrichting volgens figuur 1.

Figuur 1 laat zien, dat een kleurenkathodestraalbuis of kleurenbeeldbuis 10 van het indextype, waarbij de korrektieinrichting volgens de uitvinding kan worden toegepast, is voorzien van een elektronenkanon 11, dat een enkelvoudige elektronenbundel emitteert, waarvan de intensiteit of dichtheid wordt gemoduleerd door een signaal, dat aan het rooster 12 van het elektronenkanon 11 wordt toegevoerd. Het beeldscherm 13 van de kathodestraalbuis 10 vertoont een zich herhalend patroon met rode, groene en blauwe kleurfosforstroken R,G,B (zie figuur 2), die zich steeds in vertikale richting op het binnenoppervlak of frontpaneel 14 van de beeldbuis 10 uitstrekken. Een dunne metaallaag 15, bijvoorbeeld door opdampen van aluminium gevormd, bedekt het binnenoppervlak van het beeldscherm 13 en laat de elektronen van de elektronenbundel door, doch weerkaatst het door de kleurfosforstroken geëmitteerde licht naar buiten, dat wil zeggen naar een kijker. Eveneens aan de bin-

nenzijde van het beeldscherm 13 bevindt zich op de metaallaag 15 een verdeling van zich in vertikale richting uitstrekkende indexfosforstroken I; deze verdeling vertoont een voorafbepaalde ruimtelijke relatie ten opzichte van die van de kleurfosforstroken R,G en B. De kathodestraalbuis 10 is voorts voorzien van een elektronenbundelafbuiginrichting 16 (zie figuur 1), waaraan horizontale en vertikale bundelafbuigsignalen worden toegevoerd, zodanig, dat de door het elektronenkanon 11 geemitteerde elektronenbundel een herhaalde aftasting van het beeldscherm 13 volgens een vertikale opeenvolging van horizontale beeldregels uitvoert.

Aan de kathodestraalbuis 10 is een indexsignaal bewerkingsschakeling toegevoegd, welke een fotodetector 20, een bandfilter 21 en een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling 22 omvat. De laatstgenoemde schakeling bevat een fasevergelijkingsschakeling 23, de laag doorlaatfilter 24, een spanningsgeregelde oscillator 25 en een frequentiedeler 26. De indexsignaalbewerkingsschakeling dient voor besturing van een poortdoorlaatschakeling met een mode-instelimpulsgenerator 30, een poortimpulsgenerator 31 en een poortschakeling 32; deze laatstgenoemde bepaald wanneer ieder van een aantal kleurinformatiesignalen E_R, E_G en E_B naar het rooster 12 van de kathodestraalbuis 10 wordt doorgelaten voor modulatie van de intensiteit of dichtheid van de elektronenbundel.

Wanneer de door het elektronenkanon 11 geemitteerde elektronenbundel een horizontale aftastbeweging over een beeldscherm 13 uitvoert, zal de aan het trechtervorming gedeelte van de beeldbuis 10 aangebrachte fotodetector 20 een indexsignaal afgeven in reaktie op het licht, dat steeds wanneer een indexfosforstrook I door de elektronenbundel wordt getroffen, door de strook wordt uitgezonden. Het uitgangssignaal van de fotodetector 20 of indexsignaal wordt toegevoerd aan een bandfilter 21, dat bepaalde signaalcomponenten verwijdert, bijvoorbeeld de tijdens de terugslagperiode verschijnende componenten, waarvan de frequenties afwijken van die, waarmede de elektronenbundel de indexfosforstroken I tijdens de beeldregelaftasting treft. Het door het bandfilter 21 doorgelaten indexsignaal heeft een frequen-

tie, welke wordt bepaald door de afstand tussen of steeds van twee opeenvolgende indexfosforstroken I en door de aftastsnelheid van de elektronenbundel. De indexfosforstroken I zijn op onderling gelijke afstanden verdeeld over het effectieve beeldgebied of beeldoppervlak van het beeldscherm 13 aangebracht, zodat de frequentie van het indexsignaal evenredig met de horizontale aftastsnelheid van de bundel tijdens beeldregelaftasting varieert. Het door het bandfilter 21 afgegeven indexsignaal wordt toegevoerd aan de ene ingang van de fasevergelijkingsschakeling 23 van de als fasevergrendelde lusschakeling 22. De variabele uitgangsspanning van de vergelijkingsschakeling 23 wordt via een laag doorlaatfilter 24 voor verwijdering van ongewenste stoorcomponenten als regelspanning aan de spanningsgeregelde oscillator 25 toegevoerd; de laatsgenoemde heeft een centrale frequentiewaarde, welke N maal de normale frequentie van het indexsignaal bedraagt. Het uitgangssignaal van de spanningsgeregelde oscillator 25 wordt toegevoerd aan de ingang van een frequentiedeler 26 voor frequentiedeling door N, waarbij N een geheel getal is, dat het aantal kleurfosforstroken R,G,B tussen aangrenzende indexfosfosstroken I weergeeft. Het uitgangssignaal van de frequentiedeler 26 wordt toegevoerd aan een tweede ingang van de fasevergelijkingsschakeling 23 voor fasevergelijking met het van het bandfilter 21 afkomstige indexsignaal.

Als gevolg van het voorgaande zal het uitgangssignaal van de spanningsgeregelde oscillator 25 worden bijgeregeld, totdat de beide aan de fasevergelijkingsschakeling 23 toegevoerde signalen eenzelfde frequentie en fase vertonen. Het uitgangssignaal van de spanningsgeregelde oscillator 25 zal tenslotte een frequentie hebben, welke N maal de frequentie van het indexsignaal en drie maal de zogenaamde "triplet"-frequentie bedraagt, waarmede de zich herhalende triaden van een rode, een groene en een blauwe kleurfosforstrook door de elektronenbundel worden afgetast. Als gevolg hiervan geeft de spanningsgeregelde oscillator 25 voor iedere afgetaste kleurfosforstrook één impuls af.

Steeds wanneer de frequentie van het aan de ene

ingang van de fasevergelijkingsschakeling 23 toegevoerde indexsignaal varieert, zal de schakeling 23 een uitgangsspanning afgeven, die via het laag doorlaatfilter 24 als regelspanning aan de oscillator 25 wordt toegevoerd voor een zodanige verandering van de uitgangsfrequentie en fase daarvan, dat de evenwichtstoestand aan de ingang van de vergelijkingsschakeling 23 wordt hersteld. De door de fasevergelijkingsschakeling 23 via het laagdoorlaatfilter 24 aan de ingang van de oscillator 25 toegevoerde regelspanning volgt derhalve de frequentievariaties van het indexsignaal.

Het uitgangssignaal van de als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling 22 wordt toegevoerd aan een poortimpulsgenerator 31, die bijvoorbeeld de vorm van een niet in de tekening weergegeven ringteller kan hebben en bijvoorbeeld in afhankelijkheid van het telresultaat van de ringteller, op iedere ontvangen impuls reageert voor afgifte van een op de kleur rood, de kleur groen of de kleur blauw betrekking hebbende poortimpuls. De op die wijze verschijnende sequenties van resp. op de kleuren rood, groen en blauw betrekking hebbende poortimpulsen, die steeds 120°C in fase ten opzichte van elkaar zijn verschoven, worden aan de resp. bijbehorende stuuringangen van de poortschakeling 32 toegevoerd. Deze reageert op de ontvangen sequenties met poortimpulsen door in overeenstemming met de ontvangen sequenties steeds een resp. op de kleur rood, de kleur groen en de kleur blauw betrekking hebbend kleursignaal E_R, E_G, of E_B door te laten naar het kontraste kontakt R van een bedrijfstoestand kiesschakelaar 33a, waarvan het beweegbare kontakt is verbonden met de ingang van een aandrijfschakeling 34, die op zijn beurt het selectief doorgelaten kleursignaal E_R, E_G of E_B naar het rooster 12 van het elektronenkanon van de kathodestraalbuis doorlaat voor modulatie van de intensiteit of dichtheid van de op dat ogenblik op het beeldscherm 13 geprojecteerde elektronenbundel.

Het van het bandfilter 21 afkomstige indexsignaal wordt bovendien toegevoerd aan een mode-instelimpulsgenera-

tor 30, die van gebruikelijk type kan zijn en dient voor bepaling of instelling van de faserelatie tussen de door de generator 31 afgegeven poortimpulsen en tussen de aftasting van de kleurfosforstroken R, G en B. De mode-instelimpulsgenerator 30 dient in het bijzonder te worden toegepast wanneer de faserelatie tussen het indexsignaal en de kleurfosforstroken R, G en B aan veranderingen onderhevig is, bijvoorbeeld bij kathodestraalbuizen, waarbij de indexstroken I slechts de steeds twee kleurfosforstroken van elkaar zijn gescheiden, zoals ook in figuur 2 is weergegeven, in plaats van door een volledige triade met zowel een rode, een groene en een blauwe fosforstrook. De mode-instelimpulsgenerator 30 kan bijvoorbeeld een telling uitvoeren van een voorafbepaald aantal impulsen, dat tijdens aftasting van de op het inloopgebied van het beeldscherm van de vertoonde straalbuis gevormde indexstroken wordt ontvangen, en uit het aldus verkregen telresultaat een instelimpuls afleiden, welke aan de poortimpulsgenerator 31 wordt toegevoerd. Deze mode-instelimpuls dient dan om zeker te stellen, dat de tot de poortimpulsgenerator 31 behorende ringteller aan het begin van aftasting van het effectieve beeldgebied van het beeldscherm zodanig wordt ingesteld, dat de daarna afgegeven poortimpulsen steeds in fase met de dan afgetaste kleurfosforstroken zijn.

Tussen het tijdstip, waarop een bepaalde indexfosforstrook I door de elektronenbundel wordt getroffen, en het tijdstip, waarop de resp. bijbehorende poortimpuls door de generator 31 voor besturing van de poortschakeling 32 wordt afgegeven, treedt onvermijdelijk enige vertraging op, welke bijvoorbeeld kan worden veroorzaakt door de werking van het bandfilter 21 en van de als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling 22. Ter verkrijging van juiste kleurregistratie bij het op het beeldscherm 13 zichtbaar gemaakte beeld is het noodzakelijk, dat dergelijke vertragingen worden gekorrigeerd, zodat de werking van de poortschakeling 32 nauwkeurig wordt gesynchroniseerd met de werkelijke aftastpositie van de elektronenbundel, en voorts zodanig, dat de primaire kleursignalen E_R, E_G en E_B de

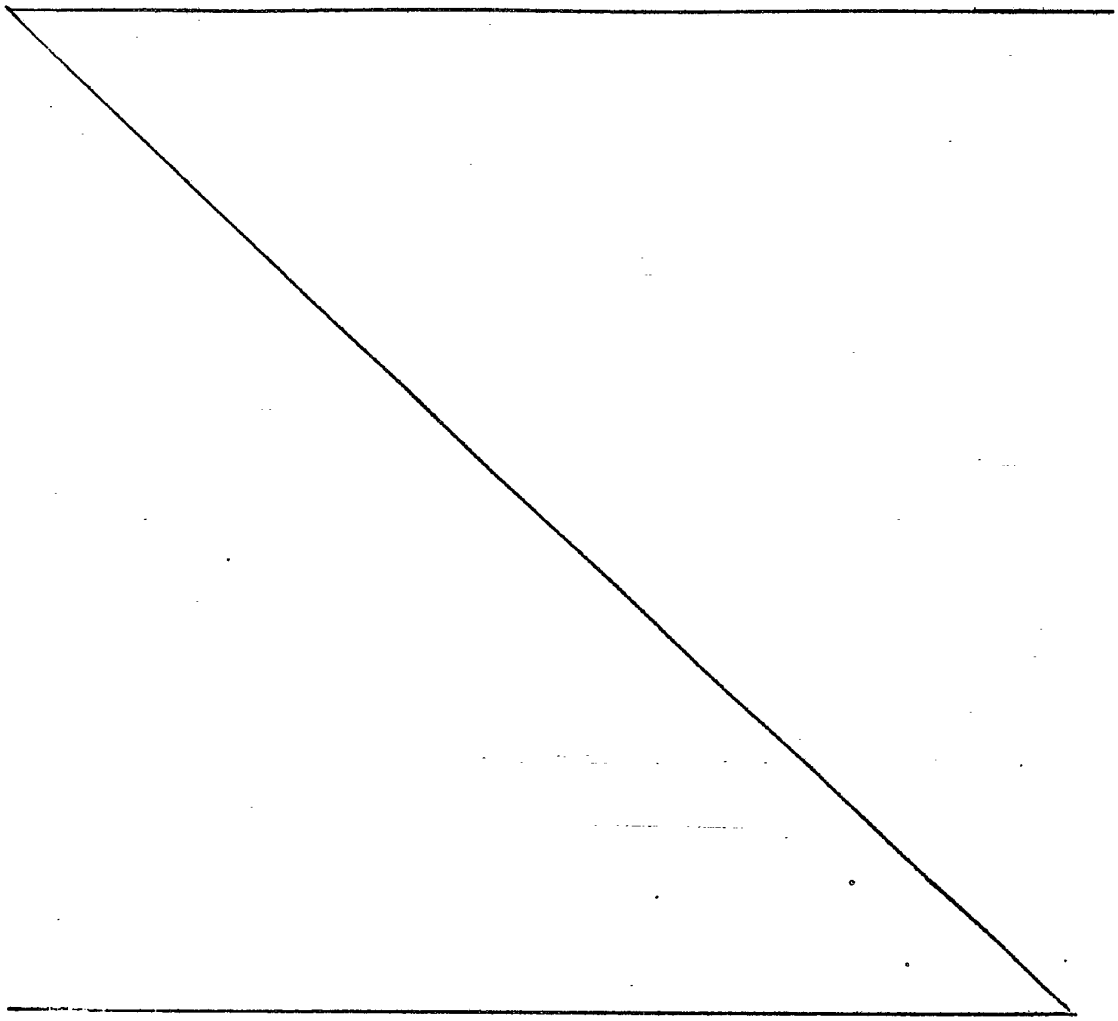
elektronenbundel steeds moduleren op het tijdstip, dat deze ook werkelijk resp. de bijbehorende kleurfosforstroken R, G en B treft. Indien de desbetreffende vertragingen konstant zijn, kunnen zij gemakkelijk worden gekorrigeerd door juiste keuze van tijdskonstanten of andere parameters van de terugkoppellus, welke wordt gevormd door de fotodetector 20, de bandfilter 21, de als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling 22, de poortimpulsgenerator 31, de poortschakeling 32, de aandrijfschakeling 34 en de beeldbuis 10. Ongelukkigerwijze zal de vertraging, welke in deze terugkoppellus optreedt, meer in het bijzonder de vertraging welke samenhangt met het faseverschil tussen de beide ingangssignalen van de fasevergelijkingsschakeling 23, varieren als funktie van de frequentie van het indexsignaal. Als gevolg daarvan kunnen in de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel optredende afwijkingen van de gewenste snelheidswaarde een juiste kleurregistratie op het beeldscherm 13 bemoeilijken.

Teneinde dit probleem op te lossen, kan men ertoe overgaan, in een geheugen korrektiewaarden op te slaan, welke afwijkingen van de horizontale bundelaftastsnelheid van de gewenste snelheidswaarden op een aantal horizontale bemonsteringsposities langs een aantal voorafbepaalde beeldregels weergeven. Deze korrektiewaarden kunnen dan vervolgens uit het geheugen worden uitgelezen voor vorming van bijbehorende korrektiesignalen, die aan de bundelafbuiginrichting 16 worden toegevoerd voor korrektie van eventuele afwijkingen in de horizontale aftastsnelheid.

Op een dergelijke wijze kunnen slechts bevredigende resultaten worden verkregen voor die aftastsnelheidsafwijkingen van de gewenste snelheidswaarde, welke nauwkeurig overeenkomen met de tijdens zichtbaarmaking van de desbetreffende beeldregel uit het geheugen uitgelezen korrektiewaarde, welke niet noodzakelijkerwijs op de desbetreffende beeldregel betrekking hoeven te hebben. Zo kan bijvoorbeeld worden gesteld, dat voldoende informatie voor nauwkeurige korrektie van dergelijke afwijkingen van de horizontale aftastsnelheid voor een bepaalde beeldregel aanwezig is,

indien de in figuur 3 onderaan grafisch weergegeven regelspanning E_{CV}, die bestemd is voor de spanningsgeregelde oscillator 25, na omzetting door middel van een analoog/digitaal-omzetter in een geheugen wordt opgeslagen voor iedere van 32 bemonsteringsposities (P_0, P_1, P_2, ..., P_{30} en P_{31} in figuur 3), welke langs de desbetreffende beeldregel zijn gekozen ter verkrijging van een zo nauwkeurig mogelijke korrektie van de snelheidsafwijkingen zou het aanbeveling verdienen om de korrektiewaarden voor iedere van deze 32 bemonsteringsposities voor iedere van de meer dan 200 beeldregels van het videobeeld op deze wijze te bewerken en in het geheugen vast te leggen. Dit vereist echter een zodanig grote opslagcapaciteit, dat de desbetreffende oplossing in economisch opzicht niet verantwoord is.

Gedacht kan nu worden aan een korrektieinrichting, waarbij 32 van dergelijke korrektiewaarden, ieder betrekking hebbende op één van 32 bemonsteringsposities P_0 - P_{31} langs een beeldregel, voor slechts 16 vooraf uit alle toegepaste beeldregels gekozen bemonsteringsregels L_0 - L_{15} in het geheugen worden vastgelegd. Deze 16 bemonsteringsregels L_0 - L_{15} kunnen zodanig worden gekozen, dat zij iedere 16de beeldregel van een normaal videoraster omvatten, zodat, zoals figuur 3 laat zien, 14 van deze bemonsteringsregels binnen het effectieve afbeeldingsgedeelte 100 van een videoraster liggen, terwijl de beide bemonsteringsregels L_0 en L_{15} dan terechtkomen in die gedeelten van het afgetaste raster, welke resp. voorafgaan aan en volgen na het effectieve beeldgedeelte 100, dat wil zeggen resp. boven en onder het afbeeldingsgebied van het beeldscherm. Een dergelijke opslag van korrektiewaarden voor slechts één op iedere 16 beeldregels betekent uiteraard een aanzienlijke verlaging van de benodigde geheugenkapaciteit.



Wanneer in het geheugen slechts de op 16 bemonsteringsregels L_0-L_{15} betrekking hebbende korrektiewaarden worden opgeslagen, is het noodzakelijk om aan de afbuiginrichting 16 tijdens de aftasting van de 15 steeds tussen twee opeenvolgende bemonsteringsregels gelegen beeldregels een afbuigkorrektiesignaal toe te voeren. Op zeer eenvoudige wijze zou dit kunnen geschieden door tijdens de aftasting van iedere van deze 15 beeldregels dezelfde 32 korrektiewaarden uit het geheugen uit te lezen, welke tijdens aftasting van de onmiddelijk voorafgaande bemonsteringsregel op resp. in aanmerking komende tijdstippen dienen te worden uitgelezen. Hoewel deze oplossing zeer eenvoudig lijkt, is het op die wijze verkregen korrektieresultaat tamelijk teleurstellend, zoals figuur 4 laat zien.

In figuur 4 vertegenwoordigt de met een volle lijn getekende kromme 200 de veranderingen van de horizontale aftastsnelheid op een bepaalde plaats in horizontale richting als funktie van de veranderingen van de hoogte of vertikale positie van een beeldregel binnen een videoraster. Indien deze veranderingen van de horizontale aftastsnelheid slechts voor de door iedere 16e beeldregel gevormde bemonsteringsregels, zoals de bemonsteringsregels L_0-L_4 in figuur 4, worden weergegeven en indien de voor iedere van deze bemonsteringsregels vastgelegde korrektiewaarden vervolgens voor iedere van de daaropvolgende 15 beeldregels worden gebruikt, zullen de aan de elektronenbundelafbuiginrichting 16 op basis daarvan toegevoerde afbuigkorrektiesignalen een gebroken funktie vertonen, zoals in figuur 4 met de gebroken lijn 202 is weergegeven. De discontinuiteit, die daaruit in het afbuigkorrektiesignaal resulteren, kunnen aanleiding geven tot het verschijnen van horizontale banden in het door middel van de beeldbuis 10 zichtbaar gemaakte beeld.

Zoals de onderhavige uitvinding nu voorsteld, wordt niet slechts volstaan met opslag van korrektiewaarden voor een klein gedeelte van het totale aantal beeldregels van het videoraster, doch wordt bovendien de uitgevoerde korrektie voor die beeldregel, waarvoor geen eigen korrektiewaarden zijn opgeslagen, continu gevarieerd in afhankelijkheid van de vertikale positie of beeldhoogte van de desbetreffende beeldregels, zodanig, dat op het beeldscherm 13 een althans tenminste nagenoeg vervormingsvrije afbeelding wordt verkregen.

Bij de in figuur 1 weergegeven uitvoeringsvorm van de uitvinding is in de eerste plaats een geheugen 40 aanwezig, waarin korrektiewaarden opgeslagen worden, welke de in de horizontale aftastsnelheid optredende afwijkingen van een gewenste waarde voor ieder van een aantal voorafbepaalde, horizontale bemonsteringsposities langs iedere van een aantal vooraf uit de door de elektronenbundel afgetaste beeldregels gekozen bemonsteringsregels L_0-L_{15} vertegenwoordigen. Aan het geheugen is een uitleesschakeling toegevoegd met een digitaal/analoog-omzetter 50, een beeldregeladres-

signaalopwekschakeling 51, een puntadressignaalopwekschakeling 52 en een EN-poortschakeling 53. Deze uitleesschakeling dient voor uitlezing uit het geheugen 40 van daarin opgeslagen korrektiewaarden, welke resp. betrekking hebben op een aantal aftastposities, welke de elektronenbundel bij zijn aftasting van een beeldregel passeert, zodanig, dat iedere van deze korrektiewaarden bij uitlezing uit het geheugen 40 een afwijking van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel vertegenwoordigt voor een op één van de bemonsteringsregels gelegen bemonsteringspositie welke, in horizontale richting beschouwd, overeenkomt met de positie, op dezelfde wijze beschouwd, welke de elektronenbundel op het tijdstip van uitlezing op het beeldscherm heeft. De uitleesschakeling kan voorts een met de uit het geheugen 40 uitgelezen korrektiewaarde steeds overeenkomend bemonsteringsregel korrektiesignaal afgeven.

In de tweede plaats is de uitvoeringsvorm volgens figuur 1 voorzien van een aftastbeeldregelkorrektiesignaalopwekschakeling welke bij de uitvoeringsvorm volgens figuur 1 een coefficientsignaalopwekschakeling 60, een vermenigvuldigingsschakeling 61 en een optelschakeling 62 omvat. De optelschakeling 62 is voorzien van een capaciteit 63, door twee transistoren 64 en 65 gevormde middelen voor het aanleggen van een eerste analoge spanning aan de capaciteit 63, en van twee transistoren 66 en 67 en twee omkeerschakelingen 68 en 69 omvattende middelen voor het in serie schakelen met de capaciteit 63 van een tweede analoge spanning wanneer de capaciteit is opgeladen. De aftastbeeldregelkorrektiesignaalopwekschakeling kan voor een in horizontale richting bepaalde aftastpositie van de elektronenbundel een aftastbeeldregelkorrektiesignaal afgeven, waarvan de waarde een funktie is van het door de uitleesschakeling in afhankelijkheid van de desbetreffende horizontale aftastpositie uitgelezen bemonsteringsregelkorrektiesignaal en voorts een funktie is van de vertikale positie of beeldhoogte van de afgetaste beeldregel. Het op de hiervoor beschreven wijze gevormde aftastbeeldregelkorrektiesignaal wordt toegevoerd aan de elektronenbundelafbuiginrichting 16, zodanig dat een eventu-

eel in de horizontale aftastsnelheid langs een afgetaste beeldregel optredende afwijking althans tenminste nagenoeg geheel wordt geelimineerd; de toevoer van het aftastbeeldregelkorrektiesignaal aan de elektronenbundelafbuiginrichting 16 vindt plaats via een filter met een capaciteit 70 en een weerstand 71, een met een bron 73 voor afgifte van een instelbare, vaste spanning gekoppelde verschilversterker 72 en een leiding 74.

Tenslotte is de uitvoeringsvorm volgens figuur 1 nog voorzien van een inleesschakeling met een laagdoorlaatfilter 80 en een analoog/digitaal-omzetter 81, waarmee de de korrektiewaarden uit de indexsignaalbewerkingsschakeling met de fotodetector 20, het bandfilter 21 en de als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling 22 worden afgeleid en in het geheugen 40 worden ingeleverd.

Zoals nog beschreven zal worden, is de aftastsnelheidskorrektieinrichting volgens figuur 1 in staat om tijdens aftasting van een andere beeldregel dan een bemonsteringsregel, waarvoor korrektiewaarden in het geheugen zijn opgeslagen aftastlijnkorrektiesignalen te vormen door lineair interpolatie van de door de uitleesschakeling uitgelezen bemonsteringslijnkorrektiesignalen op basis van de relatie tussen de vertikale positie of beeldhoogte van de desbetreffende beeldregel tot de vertikale positie of beeldhoogte van de bemonsteringsregels, waartoe de bemonsteringsregelkorrektiesignalen behoren. Zoals met een gebroken lijn 204 in figuur 4 is weergegeven, vormen dergelijke door lineaire interpolatie verkregen aftastlijnkorrektiesignalen een zeer dichte benadering van de veranderingen, die werkelijk in de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel ter plaatse van een bepaalde horizontale positie op een beeldregel optreden en als funktie van de vertikale positie of beeldhoogte door de met volle lijn getekende kromme 200 in figuur 4 zijn weergegeven.

Bij de in figuur 1 weergegeven uitvoeringsvorm van de uitvinding is de ingang van het laagdoorlaatfilter 80 verbonden met de uitgang van het laagdoorlaatfilter 24 voor ontvangst daarvan van de door het laatstgenoemde filter

aan de spanningsgeregelde oscillator 25 toegevoerde regelspanning. De uitgang van een laagdoorlaatfilter 80 is op zijn beurt verbonden met de ingang van de analoog/digitaal-omzetter 81, waarvan het meer-bits digitale uitgangssignaal via het kontakt W van de bedrijfstoestand kiesschakelaar 33b wordt toegevoerd aan een informatieingang van het geheugen 40, dat kan bestaan uit een geheugen van het type met willekeurige toegankelijkheid (RAM), waarbij inlezing, opslag en uitlezing van een aantal meer-bits digitale waarden en verschillende resp. bijbehorende adressen mogelijk is.

De beeldregeladressignaalopwekschakeling 51 wordt gevoed met vertikale en horizontale onderdrukkingssignalen V_b, resp. H_b, en kan via het kontakt R van de resp. bedrijfstoestandkiesschakelaars 33c en 33d de resp. kloksignalen C_1 en C_2 ontvangen. De beeldregeladressignaalopwekschakeling 51 levert aan het geheugen 40 een beeldregeladressignaal van vier bits, welke de vier bits van hoogste orden vormen van een 9-bits adreswoord, dat wordt gebruikt voor het adresseren van de in het geheugen 40 opgeslagen korrektiewaarden. Deze vier bits geven een aanwijzing van de bemonsteringsregel, waarop de in reaktie op een bepaald adreswoord ingelezen korrektiewaarden betrekking hebben. In afhankelijkheid van de aanwezigheid of de afwezigheid van een door de kiesschakelaar 33c en 33d geleverd ingangssignaal, zal de beeldregeladressignaalopwekschakeling 51 bovendien een inlees/uitlees-signaal aan het geheugen 40 toevoeren voor bepaling of het geheugen een op dat ogenblik aangeboden korrektiewaarde aan een bepaald adres dient in te lezen of een al aan het desbetreffende adres aanwezige korrektiewaarde dient uit te lezen en via zijn informatie-uitgang ter beschikking stellen. De beeldregeladressignaalopwekschakeling 51 levert voorts een bemonsteringsregelpoortsignaal aan het kontakt W van de kiesschakelaar 33e en aan de ingang van de coefficientsignaalopwekschakeling 60. Tenslotte levert de schakeling 51 een 4-bits relatieve-beeldhoogte-aanwijssignaal aan de coefficientsignaalopwekschakeling 60.

De puntadressignaalopwekschakeling 52 wordt eveneens gevoed met de vertikale en horizontale onderdrukkings-

signalen V_B, resp. H_B en voert met het uigangssignaal van de EN-poortschakeling 53, waarvan de ingangen resp. het kloksignaal C_1 en het uitgangssignaal van de bedrijfstoestand kiesschakelaar 33e krijgen toegevoerd. Het kontakt R van de kiesschakelaar 33e is verbonden met een punt van positiepotentiaal, terwijl het contact W van de schakelaar 33e het bemonsteringsregelpoortsignaal van de schakeling 51 ontvangt, zoals reeds is opgemerkt. Het uitgangssignaal van de puntadressignaalopwekschakeling 52 vormt een 5-bits puntadressignaal, dat aan het geheugen 40 wordt toegevoerd als de bits van laagste orden van het adreswoord voor het geheugen. Deze vijf dienen als aanwijzing, bij welke van de 32 bemonsteringsposities van een bepaalde bemonsteringsregel de in het geheugen 40 ingelezen of daaruit uitgelezen korrektiewaarden behoren. De puntadressignaalopwekschakeling 52 geeft bovendien in reaktie op een van de EN-poortschakeling 53 afkomstige puls een geheugenvrijgeefsignaal voor het geheugen 40 af, zodat inlezing of uitlezing van een korrektiewaarden kan plaatsvinden, zulks afhankelijk van de waarde van het door de beeldregeladressignaalopwekschakeling 51 aan het geheugen 40 toegevoerde inlees/uitleessignaal.

De coefficientsignaalopwekschakeling 60 ontvangt aan zijn ingangen het bemonsteringsregelpoortsignaal en het 4-bits relatieve-beeldhoogte-aanwijssignaal, beide afkomstig van de beeldregeladressignaalopwekschakeling 51, zoals reeds is opgemerkt. Voorts krijgt de coefficientsignaalopwekschakeling 60 een complementair kloksignaal C_X toegevoerd. De schakeling 60 geeft als uitgangssignaal een 4-bits coefficientsignaal af, dat aan de vermenigvuldigingsingang van een vermenigvuldigingsschakeling 61 wordt toegevoerd.

De meer-bits korrektiewaarden, welke in het geheugen 40 worden opgeslagen, kunnen via het kontakt R van de kiesschakelaar 33b worden toegevoerd aan de digitale ingang van een digitaal/analoog-omzetter 50, waarvan het analoge uitgangssignaal wordt toegevoerd aan de vermenigvuldigeringang van de vermeningvuldigingsschakeling 61. Het uitgangs-

signaal van de schakeling 61 wordt toegevoerd aan de optelschakeling 62. Zoals reeds is opgemerkt, bestaat deze uit de capaciteit 63 en de vier transistoren 64-67, die bij voorkeur uit veldeffecttransistoren bestaan, zoals figuur 1 laat zien. De capaciteit 63 is tussen de transistoren 64 en 65 in serie geschakeld zodat, wanneer deze transistoren geleidend worden, de capaciteit 63 tussen de uitgang van de vermenigvuldigingsschakeling 61 en aarde effectief is. De poortelektroden van de transistoren 64 en 65 zijn verbonden met de uitgangs van de omkeerschakeling 68, waaraan het kloksignaal C_2 als ingangssignaal wordt toegevoerd. De capaciteit 33 is op soortgelijke wijze in serie geschakeld tussen de transistoren 66 en 67 zodat, wanneer deze beide transistoren geleidend worden gemaakt, de capaciteit tussen de uitgang en de vermenigvuldigingsschakeling 61 en de ene ingang van de verschilversterker 72 effectief wordt. De poortelektroden van de transistoren 66 en 67 zijn verbonden met de uitgang van de omkeerschakeling 69, die het kloksignaal C_1 als ingangssignaal ontvangt.

Dezelfde ingang van de verschilversterker 72, als waaraan het uitgangssignaal van de optelschakeling 62 wordt toegevoerd, is voorts verbonden met het ene einde van een parallelschakeling van een capaciteit 70 en een weerstand 71, waarvan het andere einde is geaard. De andere ingang van de verschilversterker 72 is verbonden met de instelbare bron 73 van vaste spanning.

Het uitgangssignaal van de verschilversterker 72 wordt via de leiding 74 toegevoerd aan een afbuigkorrektieinrichting 90, die deel uitmaakt van de elektronenbundelafbuiginrichting 16; de afbuigkorrektieinrichting 90 kan, zoals figuur 5 laat zien, met voordeel bestaan uit een paar half ringvormige ferrietkernen 91 en 92, die zich in horizontale richting tegenover elkaar uitstrekken rondom het halfgedeelte van de beeldbuis 10, en zulks nabij het gebruikelijke vierde rooster van het elektronenkanon. Een korrektiespoel 93 met twee uiteinden 94 en 95 waaraan het afbuigkorrektiesignaal wordt toegevoerd, is zodanig op de ferrietkernen 91 en 92 gewikkeld, dat een vertikaal magneetveld

wordt geinduceerd, zoals met pijlen in figuur 5 is weergegeven, waarmede een afbuiging in horizontale richting van de elektronenbundel kan worden verkregen.

Tijdens bedrijf werkt de korrektieinrichting volgens figuur 1 op één van de beide volgende bedrijfswijzen; de bedrijfswijze "Inlezen", waarbij uit de aan de spanningsgeregelde oscillator 25 toegevoerde regelspanning korrektiewaarden worden afgeleid, welke vervolgens in het geheugen 40 worden opgeslagen, en de bedrijfswijze "Uitlezen", waarbij de korrektiewaarden uit het geheugen 40 worden uitgelezen en, in overeenstemming met de uitgelezen korrektiewaarden, aftastlijnkorrektiesignalen worden gevormd en aan de afbuigkorrektieinrichting 90 worden toegevoerd, zodanig, dat in de horizontale aftastsnelheid optredende afwijkingen zo goed als geheel worden geelimineerd. De bedrijfstoestand kiesschakelaars 33a-33e zijn bij voorkeur voor bediening met elkaar gekoppeld, zodanig, dat zij de bedrijfswijze "Inlezen" en de bedrijfswijze "Uitlezen" van de korrektieinrichting volgens figuur 1 bepalen wanneer hun beweegbare kontakt resp. met hun vaste kontakt W en hun vaste kontakt R in aanraking verkeren. De kiesschakelaars 33a-33e kunnen eventueel automatisch worden bediend door middel van niet in de tekening weergegeven bedrijfstoestandsbesturingsmiddelen van geschikt type, bijvoorbeeld zodanig, dat wanneer een met de korrektie-inrichting volgens figuur 1 uitgeruste televisie-ontvanger wordt ingeschakeld, het beweegbare kontakt van alle kiesschakelaars 33a-33e in aanraking met het vaste kontakt W wordt gebracht, waarbij de inrichting in de bedrijfstoestand "Inlezen" blijft totdat alle korrektiewaarden in het geheugen zijn ingeschreven, waarna de bedrijfstoestandsbesturingsmiddelen de korrektie-inrichting overgeschakelen naar de bedrijfstoestand "Uitlezen", waarbij de korrektie-inrichting bij de zichtbaarmaking van videosignalen op het beeldscherm 13 assisteert.

Tijdens de bedrijfstoestand "Inlezen" is de ingang van de aandrijfsschakeling 34 via het vaste kontakt W van de kiesschakelaar 33a verbonden met een instelbare bron 96 van vaste spanning, zodat het rooster 12 een spanning krijgt

toegevoerd, welke geschikt is om de op het beeldscherm 19 gerichte elektronenbundel een konstante bundelstroom te geven. In de bedrijfstoestand "Uitlezen" wordt deze elektronenbundel van konstante intensiteit tot aftasting over het beeldscherm 13 gebracht door middel van de resp. aan de horizontale en vertikale afbuigspoelen 97 toegevoerde horizontale en vertikale afbuigsignalen; de spoelen 97 vormen van de afbuigkorrektie-inrichting gescheiden onderdelen van de bundelafbuiginrichting 16. Bij de zojuist genoemde aftasting van het beeldscherm 13 wordt door de fotodetector 20 een indexsignaal gedetecteerd, dat via het bandfilter 21 aan de als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling 22 wordt toegevoerd. Dit indexsignaal heeft een frequentie, welke varieert met iedere verandering, die de aftastsnelheid van de elektronenbundel tijdens de aftasting daardoor van het beeldscherm 13 optreedt. De als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling 22 reageert op het ontvangen indexsignaal door afgifte van een regelspanning, welke aan de uitgang van het laagdoorlaatfilter 24 verschijnt en evenredig met in de frequentie van het indexsignaal optredende veranderingen en derhalve evenredig met in de horizontale aftastsnelheid optredende veranderingen varieert. Deze regelspanning wordt via het laagdoorlaatfilter 80 naar de ingang van de analoog/digitaal-omzetter 81 toegevoerd voor omzetting in een meer-bits digitale waarde, die via het kontakt W van de bedrijfstoestandkiesschakelaar 33b aan de ingang van het geheugen 40 wordt toegevoerd. Daar aan de kloksignaalingang van omzetter 81 het kloksignaal C_1 wordt toegevoerd, vindt de omzetting van de regelspanning in een digitale waarde plaats bij iedere impuls van het kloksignaal C_1, zoals figuur 6 laat zien. Zoals daaruit blijkt, behoort iedere klokimpuls van het kloksignaal C_1 overeen met één van de horizontale bemonsteringsposities P_0-P_{31}, waarvoor korrektiewaarden in het geheugen 40 moeten worden opgeslagen.

In de bedrijfstoestand "Inlezen" verhinderen de kiesschakelaars 33c en 33d, dat de kloksignalen C_1 en C_2 aan de beeldregeladressignaalopwekschakeling 51 worden

toegevoerd, zodat het door de schakeling 51 aan het geheugen 40 gelezen inlees/uitlees-signaal het geheugen 40 in de inleestoestand brengt. Tijdens de bedrijfstoestand "Inlezen" voert de beeldregeladressignaalopwekschakeling 51 een telling van de horizontale onderdrukkingsimpulsen H_B uit onder terugstelling door de vertikale onderdrukkingsimpulsen V_B zodat binnen de schakeling 51 een telling wordt onderhouden van het aantal beeldregels van een op een bepaald ogenblik door de elektronenbundel van de beeldbuis 10 afgetast videoraster. De vier bits van hoogste orden van dit telresultaat worden aan het geheugen 40 toegevoerd als beeldregeladressignaal, terwijl de vier bits van laagste orden van het telresultaat als relatieve-beeldhoogte aanwijssignaal aan de coefficientsignaalopwekschakeling 60 worden toegevoerd. Wanneer de vier bits van laagste orden van dit telresultaat alle de waarde nul hebben, voert de elektronenbundel van de beeldbuis 10 een bemonstering van de bemonsteringsregels L_0-L_{15} uit; onder die omstandigheden zal het door de schakeling 51 aan het kontakt W van de kiesschakelaar 33e toegevoerde bemonsteringsregelpoortsignaal een hoge waarde hebben. Het tijdsritme van deze 16 bemonsteringsregels ten opzichte van alle beeldregels van het vertikale rasterinterval is weergegeven in figuur 7.

Wanneer tijdens de bedrijfstoestand "Inlezen" aftasting van iedere bemonsteringsregel L_0-L_{15} door de elektronenbundel plaatsvindt, heeft de hoge waarde van het bemonsteringsregelpoortsignaal tot gevolg, dat het kloksignaal C_1 door de EN-poortschakeling 53 wordt doorgelaten naar de puntadressignaalopwekschakeling 53, die de tijdens iedere van de 32 bemonsteringsposities P_0-P_{31} van iedere bemonsteringsregel verschijnende impulsen van een kloksignaal C_1 telt. Het 5-bits telresultaat, dat op deze wijze in de puntadressignaalopschakeling 52 wordt gevormd, wordt door resp. de vertikale en horizontale onderdrukkingssignalen V_B en V_H teruggesteld. Op deze wijze wordt het geheugen 40 gevoed met een 9-bits adreswoord, waarvan de vijf bits van laagste orde steeds wanneer een bemonsteringspositie P_0-P_{31} wordt afgetast met één bit worden vermeerderd,

terwijl de vier bits van hogere orde van het adreswoord steeds wanneer een nieuwe bemonsteringsregel L_0-L_{15} klaar voor aftasting is, met één bit worden vermeerderd.

De puntadressignaalopwekschakeling 52 geeft bovendien in reaktie op iedere impuls van het kloksignaal C_1 een geheugenvrijgeefsignaal voor het geheugen 40 af, zodat in de bedrijfstoestand "Inlezen" voor iedere van de 32 bemonsteringsposities P_0-P_{31} van iedere bemonsteringsregel L_0-L_{15} een met de tijdens de aftasting van de desbetreffende bemonsteringspositie aan de spanningsgeregelde oscillator 25 toegevoerd regelspanning overeenkomende korrektiewaarde in het geheugen 40 wordt opgeslagen aan een adres, dat uitsluitend de bemonsteringspositie in horizontale richting en de desbetreffende bemonsteringsregel bevat.

Het laagdoorlaatfilter 80 dient voor verwijdering uit de aan de omzetter 81 toegevoerde regelspanning van die variaties, welke een ten opzichte van de bemonsterfrequentie van de omzetter 81 hoge frequentie hebben, zodat iedere resulterende korrektiewaarde, die in het geheugen 40 wordt opgeslagen, een gemiddelde waarde van de regelspanning op het tijdstip van de desbetreffende bemonstering weergeeft.

Bij de in figuur 1 weergegeven uitvoeringsvorm volgens de uitvinding wordt het geheugen 40 gevormd door een geheugen met willekeurige toegankelijkheid (RAM). Bij toepassing van een dergelijk geheugen vindt in geval van voedingsuitgschakeling meestal verlies van opgeslagen informatie plaats. In verband daarmede dient de korrektie-inrichting volgens figuur 1 steeds, wanneer de inrichting wordt ingeschakeld, gedurende korte duur in de bedrijfstoestand "Inlezen" te worden gebracht, zodat voorafgaande aan de bedrijfstoestand "Uitlezen" steeds geschikte korrektiewaarden in het geheugen 40 worden opgeslagen.

Nadat een volledig stel korrektiewaarden in het geheugen 40 is opgeslagen, kan de korrektie-inrichting volgens figuur 1 worden overgeschakeld naar zijn bedrijfstoestand "Uitlezen", waarin alle kiesschakelaars 33a-33e aan hun beweegbare kontakt met hun vaste kontakt R in verbinding staan. In de bedrijfstoestand "Uitlezen" verbindt

de schakelaar 33a de ingang van de aandrijfsschakeling 34 via het vaste kontakt R van de schakelaar met de uitgang van de poortschakeling 32. Als gevolg daarvan worden de kleursignalen E_R, E_G en E_B tijdens de bedrijfstoestand "Uitlezen" sequentieel op de hiervoor beschreven wijze via de aandrijfschakeling 34 aan het rooster 12 van de beeldbuis toegevoerd, zodanig, dat op het beeldscherm 13 een kleurenbeeld zichtbaar wordt. Tijdens de bedrijfstoestand "Uitlezen" worden bovendien affastbeeldregelskorrektiesignalen opgewekt en aan de korrektie-inrichting 90 toegevoerd, zodanig, dat eventuele afwijkingen van de horizontale affastsnelheid worden geelimineerd.

In de bedrijfstoestand "Uitlezen" worden aan de beeldregeladressignaalopwekschakeling 51 resp. vertikale en horizontale onderdrukkingsimpulsen V_B en V_H toegevoerd, terwijl de kiesschakelaars 33c en 33d zich in een zodanige schakeltoestand bevinden, dat zij het kloksignaal C_1 en het ten opzichte daarvan in faseverschoven kloksignaal C_2 (zie figuur 8) aan de beeldregeladresopwekschakeling 51 toevoeren.

De schakeling 51 reageert op ontvangst van de kloksignalen C_1 en C_2 door afgifte van het inlees/uitlees-signaal, dat aan het geheugen 40 wordt toegevoerd om dit in de bedrijfstoestand "Uitlezen" te brengen. Bij de stijgende flank van ieder kloksignaal C_1 van het door de beeldregeladresopwekschakeling 51 afgegeven 4-bits beeldregeladressignaal wordt het geheugen 40 ingesteld op de waarde van de vier meest significante bits van het telresultaat van de tot de beeldregelaaradressignaal opwekschakeling 51 behorende teller. Bij de stijgende flank van het kliksignaal C_2 wordt het 4-bitsbeeldregeladressignaal gewijzigd tot een waarde, welke één bit hoger ligt dan de waarde van de vier meest significante bits van het horizontale beeldregeltelresultaat, dat op dat ogenblik binnen de schakeling 51 is verkregen. Wanneer de op een gegeven ogenblik op het beeldscherm 13 afgetaste beeldregel ligt in het gebied tussen de eerste bemonsteringsregel L_0 en de onmiddellijk aan de daaropvolgende bemonsteringsregel L_1 voorafgaande beeldregel,

zal het beeldregeladressignaal bijvoorbeeld bij de stijgende flank van het kliksignaal C_1 op de waarde "0000" wordt ingesteld en bij de stijgende flank van het kloksignaal C_2 op de waarde "0001" worden ingesteld, zoals figuur 8 laat zien.

In de bedrijfstoestand "Uitlezen voert de kiesschakelaar 33e tijdens aftasting van alle beeldregels een signaal van hoog niveau aan de EN-poortschakeling 53 toe. Als gevolg daarvan telt de puntadressignaalopwekschakeling 51 klokimpulsen; de schakeling geeft voor iedere van de 32 bemonsteringsposities P_0-P_{31} voor iedere beeldregel van het videoraster een geheugen vrijgeefsignaal af. Bij de telling van de klokimpulsen C_1 komt de puntadressignaalopwekschakeling 51 tot een 5-bits puntadressignaal, dat aan het geheugen 40 wordt toegevoerd en overeenkomt met het aantal bemonsteringsposities P_0-P_{31}, dat op dat ogenblik is afgetast.

Zoals figuur 8 laat zien, worden derhalve voor iedere bemonsteringspositie P_0-P_{13}, welke door de elektronenbundel op het beeldscherm 13 wordt afgetast, twee adreswaarden aan het geheugen 40 toegevoerd, te weten een eerste adreswaarde die betrekking heeft op het adres van de met de desbetreffende bemonsteringspositie overeenkomende bemonsteringspositie op de hoogstgenummerde bemonsteringsregel, waarvan de elektronenbundel de aftasting binnen het videoraster van dat ogenblik heeft begonnen, en een tweede adreswaarde, welke het adres weergeeft van de overeenkomstige bemonsteringspositie op de als volgende door de elektronenbundel af te tasten bemonsteringsregel. Dit wil zeggen, dat voor iedere door de elektronenbundel afgetaste bemonsteringspositie steeds twee korrektiewaarden uit het geheugen 40 worden uitgelezen, d.w.z. een eerste korrektiewaarde U, die behoort bij een bovenste bemonsteringsregel, welke wordt gevormd door de onmiddellijk aan de op dat ogenblik afgetaste beeldregel voorafgaande bemonsteringsregel, en een tweede korrektiewaarde D, behorende bij een lager gelegen bemonsteringsbeeldregel, gevormd door de onmiddellijk na de op dat ogenblik afgetaste beeldregel vormende bemonsteringsregel. In de bedrijfstoestand "Uitlezen" worden deze

meer-bits digitale korrektiewaarden U en D via het vaste kontakt R van de kiesschakelaar 33b toegevoerd aan de digitale ingang van de omzetter 50 voor continue omzetting in ee overeenkomstige, analoge spanning die aan de vermenigvuldigeringang van de vermenigvuldigingsschakeling 61 wordt toegevoerd.

Zoals in het voorgaande reeds is opgemerkt, levert de beeldregeladressignaalopwekschakeling 51 een bemonsteringsregelpoortsignaal en een4-bits relatieve-beeldhoogtepositiesignaal aan de coefficientsignaalopwekschakeling 60. Deze laatstgenoemde schakeling ontvangt bovendien een complementair kloksignaal C_X, dat bij de stijgende flank van het kloksignaal C_2 stijgt en bij de stijgende flank van het kloksignaal C_1 daalt, zoals figuur 8 laat zien. De schakeling 60 geeft een 4-bits weegcoefficientsignaal W_U af, wanneer de complementaire impuls C_X de lage waarde tussen "0" heeft tijdens de duur van uitlezing van de op de bovenste bemonsteringsregel betrekking hebbende korrektiewaarde U uit het geheugen 40, terwijl de schakeling 60 een weegcoefficientsignaal W_D afgeeft wanneer het complementaire signaal C_X de hoge waarde "1" heeft gedurende de uitlezing van de op de onderste bemonsteringsregel betrekking hebbende korrektiewaarde D uit het geheugen 40. Deze 4-bits weegcoefficientsignalen zijn ieder in staat de waarden 0, 1/16, 2/16, ... 15/16 en 16/16 weer te geven. Voor iedere afgetaste beeldregel heeft het weegcoefficientsignaal W_D 1/16 maal de waarde van de vier bits van laagste orde van het beeldregeltelresultaat, dat binnen de beeldregeladressignaalopwekschakeling 51 is gevormd, terwijl het weegcoefficientsignaal W_U daarbij de waarde $1-W_D$ heeft. Zoals figuur 8 laat zien, zal bij aftasting van de bemonsteringsregel L_0, W_U de waarde 16/16 en W_D de waarde 0 hebben. Op soortgelijke wijze zal tijdens aftasting van de daaropvolgende beeldregel, d.w.z. de beeldregel $L_0 + 1$, het signaal W_U de waarde 15/16 en het signaal W_D de waarde 1/16 hebben. Tenslotte, bij aftasting van de laatste aan de volgende bemonsteringsregel L_1 voorafgaande beeldregel, d.w.z. bij aftasting van de beeldregel L_1-1, heeft W_U de waarde 1/16 en heeft W_D de waarde 15/16.

Zoals uit dit voorbeeld blijkt, wijzigen de coefficientsignaalwaarden W_U en W_D zich lineaire met de vertikale positie van de afgetaste beeldregel.

Het complementaire kloksignaal C_X doet het coefficientsignaal W_U aan de vermenigvuldigingsschakeling 61 toevoeren op hetzelfde tijdstip, als waarop de op de bovenste bemonsteringsregel betrekking hebbende korrektiewaarde U uit het geheugen 40 wordt uitgelezen en door de omzetter 50 in een analoge spanning wordt omgezet. Op soortgelijk wijze doet het kloksignaal C_X het coefficientsignaal W_D aan de vermenigvuldigingsschakeling 61 toevoeren op hetzelfde tijdstip, waarop de op de onderste bemonsteringsregel betrekking hebbende korrektiewaarde D uit het geheugen 40 wordt uitgelezen en door de omzetter 50 in een analoge spanning wordt omgezet. Als gevolg daarvan vertoont de vermenigvuldigingsschakeling 61 eerst een uitgangsspanning gelijk aan $W_U.U$ en vervolgens een uitgangsspanning $W_D.D$ voor iedere van de bemonsteringsposities P_0-P_{31}, welke door de elektronenbundel op het scherm 13 worden afgetast. Deze wisselende, gewogen regelbemonsteringssignalen $W_U.U$ en $W_D.D$ worden toegevoerd aan de ingang van de optelschakeling 62.

Gedurende de tijdsduur, waarin het gewogen signaal $W_U.U$ aan de optelschakeling 62 wordt toegevoerd, vertoont het kloksignaal C_2 kortstondig een lage waarde. Deze kortstondige, lage spanningswaarde wordt door de omkeerschakeling 68 omgezet in een kortstondige, positieve impuls, welke aan de poortelektroden van de transistoren 64 en 65 wordt toegevoerd, die daardoor geleidend worden gemaakt en de signaalspanning $W_U.U$ overde capaciteit 63 plaatsen. De desbetreffende spanning blijft aan het einde van de door de omkeerschakeling 68 geleverde, korte positieve impuls op de capaciteit 63 achter.

Uit uitgangssignaal van de vermenigvuldigingsschakeling 61 heeft een zodanige gedaante, dat het een lading kan brengen op of verwijderen van de capaciteit 63, zodanig dat de uitgangsspanning op de waarde $W_U.U$ behouden blijft. Als gevolg daarvan is de spanning, die aan het einde van de

geleidingstijdsduur van de transistoren 64 en 65 over de capaciteit 63 blijft bestaan, onafhankelijk van de lading welke zich daaraan voorafgaande op de capaciteit 63 bevond. Gedurende de tijdsduur, waarin de signaalspanning $W_D.D$ aan de ingang van de optelschakeling 62 wordt toegevoerd, vertoont het kloksignaal C_1 een kortstondige, lage impuls, welke door de omkeerschakeling 60 wordt omgezet in een kortstondige, positieve impuls. Toevoer daarvan aan de poortelektronen van de veldeffecttransistoren 66 en 67 heeft tot gevolg, dat deze in hun geleidende toestand komen en daarbij de spanning over de capaciteit 63 in serieschakeling met de uitgangsspanning van de vermenigvuldigingsschakeling 61 aan de ene ingang van de verschilversterker 72 toevoeren. Het zal derhalve duidelijk zijn, dat het aan die ene ingang van de verschilversterker 72 toegevoerde signaal gelijk is aan de som van $W_U.U$ en $W_D.D$.

Figuur 8 laat zien, dat de eerste negatieve impuls van het kloksignaal C_1 eerst nabij het einde van de periode P_0 verschijnt. Dit verschijnen van de eerste negatieve impuls van het kloksignaal C_1 geschiedt op het tijdstip, waarop een korrektiewaarde voor de bemonsteringspositie P_0 in het geheugen 42 wordt opgeslagen. Dit is wenselijk, aangezien het bemonsteringsregelkorrektiesignaal $W_U.U + W_D.D$ eerst aan het einde van de periode P_0 in figuur 8 via de verschilversterker 72 aan de korrektiespoel 93 van de inrichting 90 wordt toegevoerd. Het zal derhalve duidelijk zijn, dat een uit op het tijdstip van aftasting van de bemonsteringspositie P_0 opgeslagen korrektiewaarden berekend aftastregelkorrektiesignaal aan de korrektiespoel 93 wordt toegevoerd op het tijdstip, waarop een corresponderende bemonsteringspositie P_0 tijdens de zichtbaar-making van een videosignaal wordt afgetast. Opgemerkt wordt, dat de op de bovenste bemonsteringsregel betrekking hebbende korrektiewaarde U gedurende de eerste helft van de in figuur 8 weergegeven tijdsperiode P_0 uit het geheugen 40 wordt uitgelezen, aangezien het kloksignaal C_1 het laatste signaal was, dat gedurende de voorafgaande beeldregelperiode een stijgende flank vertoonde.

Het uit de capaciteit 70 en de weerstand 71 bestaande filter dient om het door de optelschakeling 62 afgegeven aftastregelkorrektiesignaal vast te houden totdat het volgende aftastregelkorrektiesignaal door de optelschakeling 62 wordt afgeleverd.

De korrektie-inrichting volgens figuur 1 is zodanig uitgevoerd, dat de aan de korrektiewikkeling 93 toegevoerde aftastregelkorrektiesignalen een magnetisch veld opwekken, dat op ieder ogenblik voldoende sterk is om eventuele afwijkingen van de horizontale aftastsnelheid te elimineren. Zoals in het voorgaande is besproken, zullen de in het geheugen 40 opgeslagen korrektiewaarden evenredig met de frequentie van het indexsignaal in verschillende bemonsteringsposities P_0-P_{31} langs iedere bemonsteringsregel L_0-L_{15} varieren wanneer de inrichting onmiddellijk voorafgaande in de bedrijfstoestand "Inlezen" heeft verkeerd. Wanneer de korrektie-inrichting in de bedrijfstoestand "Uitlezen" verkeert, worden de korrektiewaarden, welke bij de op dat ogenblik op de beide dichtstbijzijnde bemonsteringsregels afgetaste bemonsteringsposities betrekking hebben, uit het geheugen 40 uitgelezen en door de omzetter 50 in evenredig overeenkomende, analoge spanningen omgezet. Door middel van de vermenigvuldigingsschakeling 61 en de optelschakeling 62 wordt vervolgens een aftastregelkorrektiesignaal gevormd door lineaire interpolatie tussen beide analoge spanningen; deze interpolatie vindt plaats op basis van de relatieve afstand van de desbetreffende beeldregel tot de beide bemonsteringsregels, waarop de beide korrektiewaarden betrekking hebben. Het aan de ingang van de verschilversterker 72 toegevoerde aftastregelkorrektiesignaal zal derhalve betrekkelijk nauwkeurig overeenkomen met de horizontale aftastsnelheid voor ieder van de op het beeldscherm 13 afgetaste beeldregels, zoals door de nauwe benadering van de gebroken lijn 204 aan de volle lijn 202 in figuur 4 wordt weergegeven.

Voor de aan de tweede ingang van de verschilversterker 72 toegevoerde spanning, afkomstig van de instelbare spanningsbron 73, is een waarde gekozen, welke gelijk

is aan die van het uitgangssignaal van de optelschakeling 62 in geval van uitlezing van een bemonsteringsregel L_0-L_{15} wanneer de op de bovenste bemonsteringsregel betrekking hebbende korrektiewaarde U, die uit het geheugen 40 wordt uitgelezen, de gewenste aftastsnelheid in horizontale richting vertegenwoordigt. Dit wil zeggen, dat de aan de tweede ingang van de verschilversterker 72 toegevoerde spanning overeenkomt de gewenste aftastsnelheid. De aan de uitgang van de verschilversterker 72 verschijnende spanning van het aftastregelkorrektiesignaal zal derhalve varieren in evenredigheid met een voorafbepaalde aftastsnelheidsfout, d.w.z in evenredigheid met het verschil tussen een gewenste aftastsnelheidswaarde en de aftastsnelheidswaarde, welke de elektronenbundel zonder enige korrektie zou hebben.

Deze spanningsamplitude van het aftastlijnkorrektiesignaal wordt door de zelfinductie van de spoel 93 geintegreerd tot een stroom door de spoel, welke evenals het opgewekte magneetveld evenredig is met de integraal van de berekende fout van de horizontale aftastsnelheid. De aftastsnelheid van de elektronenbundel wordt gewijzigd met een bedrag dat althans tenminste nagenoeg evenredig is met de veranderingssnelheid van het door de stroom door de spoel 93 opgewekte magneetveld. De horizontale aftastsnelheid wordt derhalve gewijzigd met een bedrag, dat althans tenminste nagenoeg evenredig is met de differentiaal van de integraal van de horizontale aftastsnelheidsfout, d.w.z. met een bedrag dat althans tenminste nagenoeg evenredig is met de horizontale aftastsnelheidsfout zelf. De toevoer van een afbuigkorrektiesignaal van de juiste polariteit aan de afbuigkorrektiespoel 93 maakt het derhalve mogelijk, de bij de beeldbuis 10 optredende aftastsnelheidsfout te elimineren.

Samenvattend kan worden gesteld, dat de korrektieinrichting volgens de uitvinding de mogelijkheid verschaft tot korrektie van de aftastsnelheid van de elektronenbundel voor iedere beeldregel van het videoraster aan de hand van korrektiewaarden, welke afwijkingen van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel vertegenwoordigen

en slechts voor een betrekkelijk gering percentage van het totale aantal beeldregels in een geheugen worden opgeslagen. Als gevolg daarvan kan de korrektie-inrichting met een geheugen van betrekkelijke geringe capaciteit werken, zelfs hoewel korrektie van de horizontale aftastsnelheid ook mogelijk is voor die beeldregels, waarvoor geen eigen korrektiewaarden zijn opgeslagen; de voor die beeldregels verkregen korrektie komt dicht overeen met de korrektie, welke zou worden verkregen indien voor iedere afzonderlijke beeldregel opslag van de in aanmerking komende korrektiewaarden zou plaatsvinden.

De korrektie-inrichting volgens figuur 1 verschaft derhalve niet alleen korrektie voor aftastsnelheidsafwijkingen welke inherent aan de kathodestraalbuis zijn, die doch voorts voor die afwijkingen, welke het gevolg kunnen zijn van een onvoorspelbare spreiding van de eigenschappen van de componenten van een willekeurige kathodestraalbuis of van de daaraantoegevoegde componenten. De horizontale aftastsnelheid van dergelijke kathodestraalbuizen kan derhalve althans tenminste nagenoeg konstant worden gehouden, waardoor vervorming van de op het beeldscherm zichtbaar gemaakte afbeeldingen en kleurmisregistratie (foutieve kleur exitatie) worden verhinderd.

De althans tenminste nagenoeg konstante frequentie welke het indexsignaal in geval van toepassing van de uitvinding vertoont, maakt het mogelijk, dat de als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling 22 zelfs dan met het indexsignaal gesynchroniseerd blijft, wanneer het indexsignaal zwak is, bijvoorbeeld als gevolg van een betrekkelijk lage bundelstroomwaarde, welke optreedt bij zichbaarmaking van een betrekkelijk donker beeld op het beeldscherm. Dit heeft tot gevolg, dat de uitvinding de mogelijkheid verschaft om de minimale waarde, die de elektronenbundelstroom dient te hebben, te verlagen en desondanks een goede synchronisering van de als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling te behouden, zodat beelddelen met geringe luminantie bij zichtbaarmaking op het beeldscherm donkerder kunnen worden weergegeven, waardoor een kontrastverbetering

van het zichtbaargemaakte beeld wordt verkregen.

Zoals in het voorgaande is beschreven, kan de korrektie-inrichting volgens figuur 1 in een bedrijfstoestand "Inlezen" verkeren, waarbij nieuwe korrektiewaarden gemakkelijk in het geheugen 40 kunnen worden opgeslagen, bijvoorbeeld wanneer de korrektie-inrichting voor het eerst of opnieuw wordt ingeschakeld. Het zal duidelijk zijn, dat een met die volgens figuur 1 grotendeels overeenkomende uitvoeringsvorm mogelijk is, welke zich echter onderscheidt door afwezigheid van de bedrijfstoestand "Inlezen". Bij een dergelijke afwijkende uitvoeringsvorm van de uitvinding zou het geheugen 40 kunnen worden vervangen door een geheugen van het "raad-only" type (ROM), waarbij de korrektiewaarden door middel van een uitwendige schakeling worden ingelezen, bijvoorbeeld in de fabriek, waar de korrektie-inrichting wordt vervaardigd, of in een onderhoudswerkplaats. Hoewel een dergelijke afwijkende uitvoeringsvorm het nadeel zou hebben, dat de korrektiewaarden niet zo vaak en gemakkelijk als bij de uitvoeringsvorm volgens figuur 1 worden ververst, zou de desbetreffende uitvoeringsvorm toch het voordeel hebben, dat de toepassing van bepaalde componenten van de uitvoeringsvorm volgens figuur 1, zoals de kiesschakelaars 33a-33e, het laagdoorlaatfilter 80 en de analoog/digitaal-omzetter 81, zouden kunnen worden vervallen.

Voorts zal het duidelijk zijn, dat na uitlezing van een op een bovenste bemonsteringsregel betrekking hebbende korrektiewaarde U en een op een onderste bemonsteringsregel betrekking hebbende korrektiewaarde D uit het geheugen 40 in digitale vorm, vermenigvuldiging van de beide waarden zou kunnen worden toegepast met hun resp. bijbehorende weegcoefficient W_U en W_D, waarbij de resulterende produkten digitaal zouden kunnen worden opgeteld tot de digitale waarde $W_U.U + W_D.D$, welke vervolgens eerste in een analoge spanning wordt omgezet en aan de ene ingang van de verschilversterker 72 wordt toegevoerd.

Duidelijk zal het voorts zijn, dat een uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding mogelijk, waarbij twee geheugeninrichtingen worden toegepast, die ieder alle korrek-

tiewaarden van iedere bemonsteringsregel bevatten. Een dergelijke uitvoering verschaft de mogelijkheid voor gelijktijdige uitlezing van de op een bovenste bemonsteringsregel betrekking hebbende korrektiewaarde U uit het ene geheugen en van een op een onderste bemonsteringsregel betrekking hebbende korrektiewaarde D uit het andere geheugen.

Wanneer de middelen voor afgifte van aftastregel-korrektiesignaal en voor levering daarvan aan de elektronenbundelafbuiginrichting op geschikte wijzen worden aangepast, kan ook met een elektronenbundelafbuiginrichting van elektrostatisch type worden gewerkt. Voorts zal het duidelijk zijn, dat de gewenste afbuigkorrektie kan worden verkregen met behulp van de hoofdafbuigspoel 97 van de kathodestraalbuis. Zo zou bijvoorbeeld een verzadigdbare reactantie kunnen worden gebruikt, waarvan de primaire wikkeling het afbuigkorrektiesignaal krijgt toegevoerd en waarvan de secondaire wikkeling met de horizontale afbuigspoel van de kathodestraalbuis in serie is geschakeld, zodat het afbuigkorrektiesignaal dan wordt gebruikt voor variatie van de grootte van het horizontale afbuigsignaal, dat gewoonlijk aan de horizontale afbuigspoel wordt toegevoerd.

Tenslotte wordt nog opgemerkt, dat de korrektie-inrichting volgens de uitvinding eveneens kan worden toegepast bij kathodestraalbuizen van andere video-apparatuur dan televisie-ontvangers, bijvoorbeeld bij "computer terminals".

De uitvinding beperkt zich niet tot de in het voorgaande beschreven en in de tekening weergegeven uitvoeringsvorm; verschillende wijzigingen kunnen in de beschreven componenten en in hun onderlinge samenhang worden aangebracht, zonder dat daarbij het kader van de uitvinding wordt overschreden.

CONCLUSIES

1. Inrichting voor korrektie van de horizontale affastsnelheid van de elektronenbundel van een kathodestraalbuis met een door de elektronenbundel afgetast beeldscherm en een met tenminste horizontale en vertikale bundelafbuigsignalen gevoede elektronenbundelafbuiginrichting, zodanig, dat de elektronenbundel op het beeldscherm een vertikale opeenvolging van horizontale beeldregels aftast, welke korrektie-inrichting is voorzien van:

een geheugen voor opslag van korrektiewaarden, die resp. voor iedere van een aantal voorafbepaalde bemonsteringsposities op iedere van een aantal vooraf uit de beeldregels gekozen bemonsteringsregels afwijkingen van de horizontale aftastsnelheid van de elektronenbundel ten opzichte van de voor de desbetreffende bemonsteringspositie gewenste snelheidswaarden vertegenwoordigen;

een uitleesschakeling voor uitlezing van tenminste één van de opgeslagen korrektiewaarden, welke tot de op dat ogenblik door de elektronenbundel op een op dat ogenblik afgetaste beeldregel bereikte aftastpositie de realtie heeft, dat hij behoort bij een in horizontale richting met de desbetreffende aftastpositie overeenkomende bemonsteringspositie op een bemonsteringsregel en derhalve de voor die bemonsteringspositie optredende afwijking van de gewenste aftastsnelheidswaarde vertegenwoordigt, welke uitleesschakeling een met iedere van de uitgelezen korrektiewaarden overeenkomend bemonsteringsregelkorrektiesignaal afgeeft;

en van een schakeling voor zodanige beinvloeding van de horizontale aftastsnelheid door middel van de bemonsteringsregelkorrektiesignalen, dat de in de horizontale aftastsnelheid langs de desbetreffende beeldregel optredende waarde-afwijking wordt geelimineerd,

met het kenmerk, dat de uitleesschakeling (50-53) voor iedere aftastpositie een aantal opgeslagen korrektiewaarden (U,D) uitleest en dat de schakeling (60-62) voor beinvloeding van de horizontale aftastsnelheid een aftastbeeldregelkorrektiesignaal afgeeft, dat aan de elektronenbundelafbuig-

inrichting (16) wordt toegevoerd en een funktie is van de bemonsteringsregelkorrektiesignalen, welke behoren bij de uitgelezen korrektiewaarden (U,D), en van de vertikale positie of beeldhoogte van de op dat ogenblik afgetaste beeldregel.

2. Korrektie-inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het aantal bemonsteringslijnen (L_0-L_{15}) aanzienlijk kleiner is dan het aantal beeldregels, terwijl de schakeling (60-62) voor beinvloeding van de horizontale aftastsnelheid een wijziging van één van de op een bemonsteringsregel betrekking hebbende korrektiesignalen uitvoert in overeenstemming met de afwijking van de afgetaste beelregel ten opzichte van de bemonsteringsregels, waarop de uitgelezen korrektiewaarden betrekking hebben.

3. Korrektie-inrichting volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de schakeling (60-62) voor beinvloeding van de horizontale aftastsnelheid het aftastbeeldregelkorrektiesignaal vormt door interpolatie tussen op bemonsteringsregels betrekking hebbende korrektiesignalen op basis van de relatie tussen de vertikale positie of beeldhoogte van de afgetaste beeldregel en de vertikale positie of beeldhoogte van de bemonsteringsregels (L_0-L_{15}), waarbij de uitgelezen korrektiewaarden (U,D) behoren.

4. Korrektie-inrichting volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de bemonsteringsregels (L_0-L_{15}) van elkaar zijn gescheiden door onbemonsterde beeldregels, waarvoor geen korrektiewaarden worden opgeslagen, waarbij voor een tussen twee opeenvolgende bemonsteringsregels (L_0-L_{15}) gelegen beeldregel de resp op de beide opeenvolgende bemonsteringsregels betrekking hebbende twee korrektiewaarde (U,D) worden uitgelezen.

5. Korrektie-inrichting volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat de bemonsteringsregels (L_0-L_{15}) steeds door 15 niet-bemonsterde beeldregels van elkaar zijn gescheiden.

6. Korrektie-inrichting volgens conclusie 4, waarbij de elektronenbundelafbuiginrichting horizontale en vertikale afbuigspoelen voor ontvangst van resp. het hori-

zontale en het vertikale bundelafbuigsignaal bevat, gekenmerkt door een afzonderlijke korrektiespoel (93), die gescheiden van de horizontale en vertikale afbuigspoelen op een juk is aangebracht en het op een afgetaste beeldregel betrekking hebbende korrektie-signaal ontvangt.

7. Korrektie-inrichting volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat de schakeling (60-62) voor beinvloeding van de horizontale aftastsnelheid is voorzien van een vermenigvuldigingsschakeling (61), die twee gewogen bemonsteringsregelkorrektiesignalen ($W_U.U$, $W_D.D$) vormt door vermenigvuldiging van ieder van de bij iedere van de twee uitgelezen korrektiewaarden (U,D) behorende bemonsteringsregelkorrektiesignalen met een interpolatiecoefficient (W_U, W_D), welke omgekeerd evenredig varieert met de vertikale afstand van de desbetreffende beeldregel tot de bemonsteringsregel (L_0-L_{15}), waarop de beide uitgelezen korrektiewaarden (U,D) betrekking hebben, terwijl de schakeling (60-62) voorts is voorzien van een optelschakeling (62) voor optelling van de twee gewogen bemonsteringsregelkorrektiesignalen ($W_U.U$, $W_D.D$) tot een geinterpoleerd signaal ($W_U.U + W_D.D$), waaruit het op de afgetaste beeldregel betrekking hebbende korrektiesignaal wordt afgeleid.

8. Korrektie-inrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de gewogen bemonsteringsregelkorrektiesignalen ($W_U.U$, $W_D.D$) aan de optelschakeling (62) worden toegevoerd in de vorm van twee analoge spanningen ($W_U.U$, $W_D.D$), waarbij de optelschakeling (62) is uitgerust met een capaciteit (63), besturingselementen (64,65) om een eerste ($W_U.U$) van de beide analoge spanningen op de capaciteit (63) te brengen, en met besturingselementen (66,67) om vervolgens de tweede ($W_D.D$) van de analoge spanningen in serie met de opgeladen capaciteit (63) te brengen ter verkrijging van een spanning, welke met de som ($W_U.U + W_D.D$) van de beide analoge spanningen overeenkomt en het geinterpoleerde signaal vormt.

9. Korrektie-inrichting volgens één of meer der conclusies 4-8, met het kenmerk, dat de uitleesschakeling is voorzien van: een beeldregeladressignaalopwekschakeling

(51) voor bepaling van de vertikale positie of beeldhoogte van een afgetaste beeldregel binnen het videoraster en voor afgifte, in afhankelijkheid van die vertikale positie of beeldhoogte, van beeldregeladressignalen, welke aan het geheugen (40) worden toegevoerd voor bepaling van welke twee opeenvolgende bemonsteringsregels (L_0-L_{15}) de bijbehorende korrektiewaarden (U,D) dienen te worden uitgelezen; en van een puntadressignaalopwekschakeling (52) voor opwekking en afgifte van een op de desbetreffende aftastpositie (P_0-P_{31}) op een afgetaste beeldregel betrekking hebbend puntadressignaal, dat aan het geheugen (40) wordt toegevoerd voor bepaling voor welke bemonsteringspositie(P_0-P_{31}) op de door de beeldregeladressignaal opwekschakeling (51) geadresseerde twee opeenvolgende bemonsteringsregels (L_0-L_{15}) de in aanmerking komende korrektiewaarden (U,D) dienen te worden uitgelezen.

10. Korrektie-inrichting volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de uitleesschakeling voor ieder door de puntadressignaalopwekschakeling (52) afgegeven puntadressignaal sequentieel de bij een eerste van de door de beeldregeladressignaalopwekschakeling (51) geadresseerde twee opeenvolgende bemonsteringsregels (L_0-L_{15}) behorende korrektiewaarde (U) en vervolgens de bij een tweede van die beide bemonsteringsregels (L_0-L_{15}) behorende korrektiewaarden (D) uitleest.

11. Korrektie-inrichting volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat het geheugen (40) twee gelijktijdig adresseerbare gedeelten heeft, welke ieder de korrektiewaarden van een resp. bijbehorende bemonsteringsregel bevatten, waarbij de uitleesschakeling (50-53) voor ieder door de puntadressignaalopwekschakeling (52) afgegeven puntadressignaal gelijktijdig uit de beide geheugengedeelten de korrektiewaarden (U,D) uitleest, welke resp. behoren bij de met de desbetreffende aftastpositie overeenkomende bemonsteringspositie op de door de beeldregeladressignaalopwekschakeling (51) geadresseerde twee opeenvolgende bemonsteringsregels (L_0-L_{15}).

12. Korrektie-inrichting volgens één of meer der voorafgaande conclusies, waarbij de kathodestraalbuis van het indextype is en op het beeldscherm van de buis een aantal indexelementen is aangebracht, terwijl aan de kathodestraalbuis een kleurschakeleenheid is toegevoegd voor bepaling welke van een aantal kleurinformatiesignalen de intensiteit van de elektronenbundel dient te moduleren, evenals een indexsignaalbewerkingsschakeling voor afgifte van een indexsignaal van door het aftastritme van de indexelementen bepaalde indexfrequentie en voor besturing van de kleurschakeleenheid, gekenmerkt door een schakeling (80,81), welke tijdens aftasting van de bemonsteringsregels (L_0-L_{15}) door elektronenbundel de korrektiewaarden uit de indexsignaalbewerkingsschakeling (20-22) afleidt.

13. Korrektie-inrichting volgens conclusie 12, waarbij de indexelementen op enige afstand van elkaar langs de horizontale beeldregels zijn aangebracht, zodat de indexfrequentie evenredig met de horizontale aftastsnelheid varieert, met het kenmerk, dat de in het geheugen (40) opgeslagen korrektiewaarden weergaven van indexfrequentieveranderingen vormen.

14. Korrektie-inrichting volgens conclusie 13, waarbij de indexsignaalbewerkingsschakeling is voorzien van een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling met een het indexsignaal als eerste ingangssignaal ontvangende fasevergelijkingsschakeling, een spanningsgeregelde oscillator, een component voor toevoer van het uitgangssignaal van de fasevergelijkingsschakeling als regelspanning aan de spanningsgeregelde oscillator, en met een frequentiedeler voor levering van een tweede ingangssignaal aan de fasevergelijkingsschakeling, van welke tweede ingangssignaal de frequentie wordt geregeld door het uitgangssignaal van de spanningsgeregelde oscillator,
met het kenmerk, dat de korrektiewaarden uit de aan de spanningsgeregelde oscillator (25) toegevoerde regelspanning worden afgeleid.

15. Korrektie-inrichting volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat geheugen (40)van het "read-only"-type

is en dient voor opslag van de korrektiewaarden in digitale vorm, waarbij de uit de indexsignaalbewerkingsschakeling (20-22) afgeleide korrektiewaarden in het geheugen zijn ingeschreven door middel van een tot de korrektie-inrichting niet-behorende, uitwendige schakeling.

16. Korrektie-inrichting volgens één of meer der conclusies 12-14, gekenmerkt door een inleesschakeling (80, 81) coor afleiding van de korrektiewaarden uit de indexsignaalbewerkingsschakeling (20-22) en voor inlezing van die korrektiewaarden in het geheugen (40), en door bedrijfstoestandkiesschakelaars (33a-e) voor overschakeling van de korrektie-inrichting tussen een bedrijfstoestand "Uitlezen", waarbij de uitleesschakeling (50-53), de schakeling (60-62) voor beinvloeding van de horizontale aftastsnelheid en een schakeling (72-74) voor toevoer van het op een afgetaste beeldregel betrekking hebbende korrektiesignalen aan de elektronenbundelafbuiginrichting (16) werkzaam zijn, en een bedrijfstoestand "Inlezen", waarbij de inleesschakeling (80, 81) werkzaam is.

17. Korrektie-inrichting volgens conclusie 16, waarbij de kathodestraalbuis een elektrode bevat, waaraan een signaal voor regeling van de intensiteit van de elektronenbundel wordt toegevoerd, gekenmerkt door een spanningsbron (96) voor toevoer van een signaal aan die elektrode (12) wanneer de bedrijfstoestandkiesschakelaars (33a-e) de korrektie-inrichting naar de bedrijfstoestand "Inlezen" overschakelen, zodanig, dat de elektronenbundel bij aftasting van de indexelementen (I) tijdens deze bedrijfstoestand een althans tenminste nagenoeg constante stroom heeft.

18. Korrektie-inrichting volgens één of meer der conclusies 1-14, met het kenmerk, dat het geheugen (40) van het "read-only"-type is voor opslag van de korrektiewaarden in digitale vorm.

79 08811

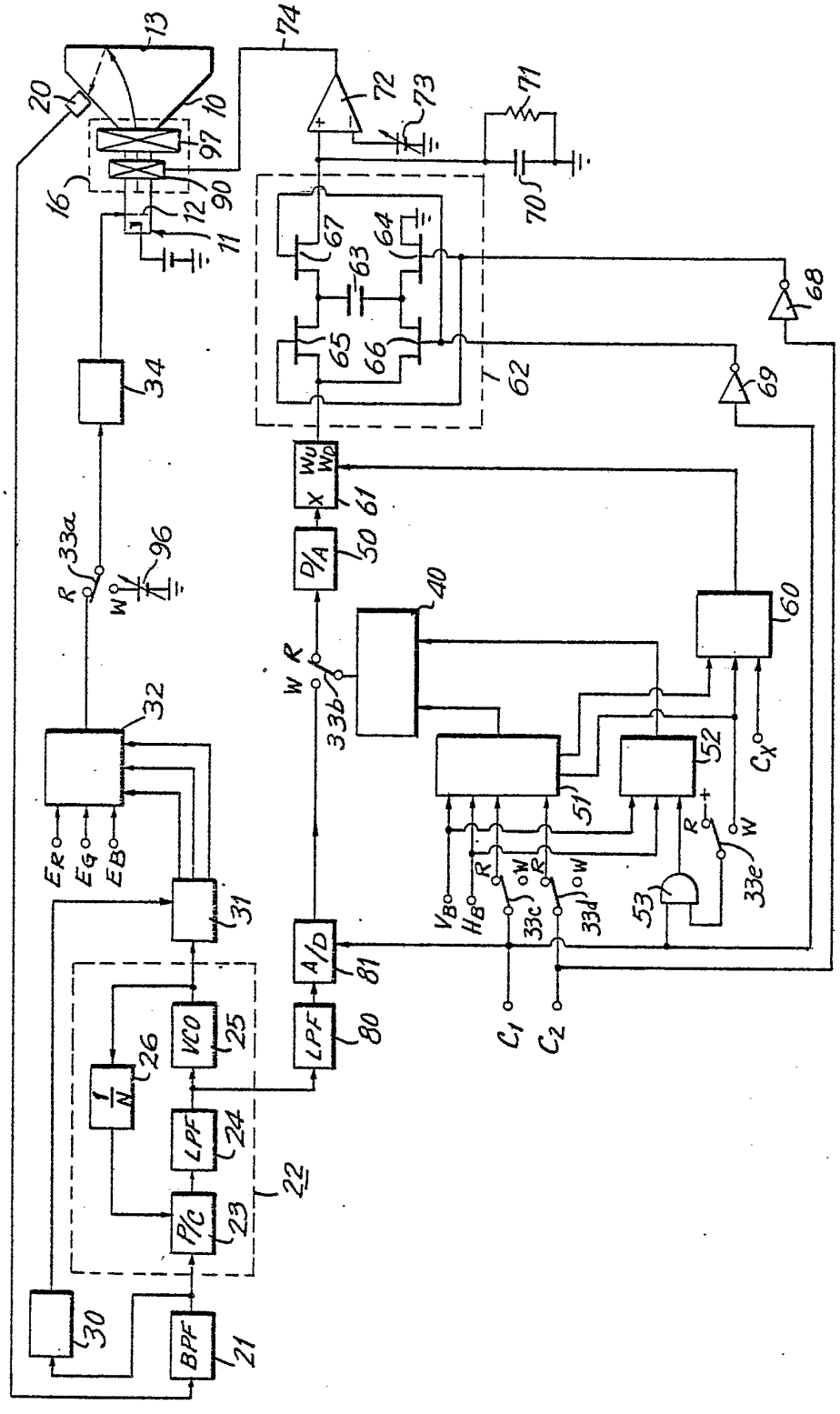


FIG. 1

79088.71

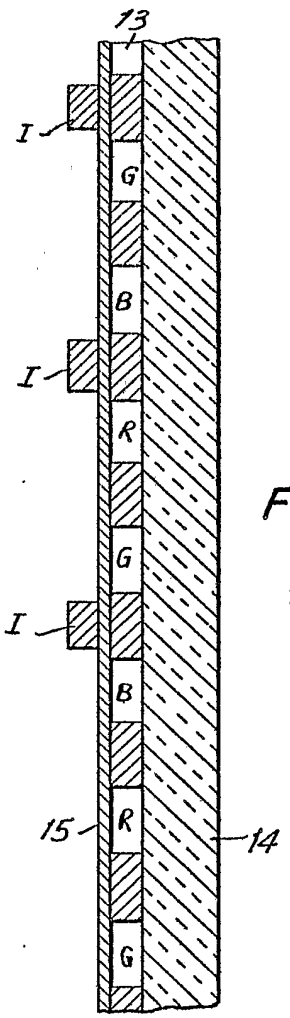


FIG. 2

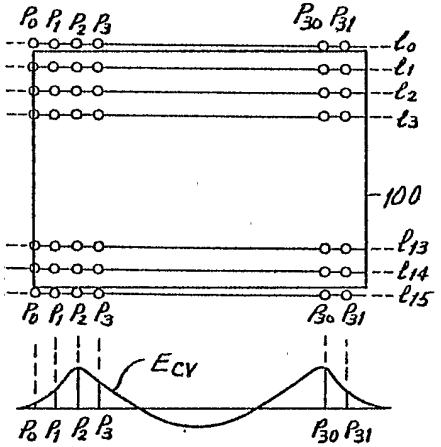


FIG. 3

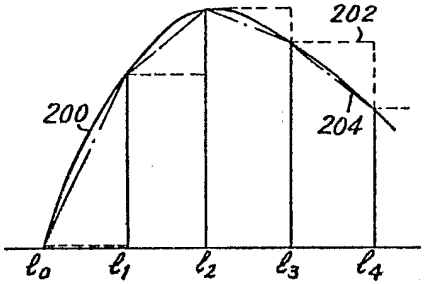


FIG. 4

FIG. 5

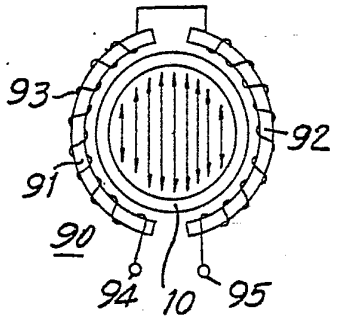


FIG. 6

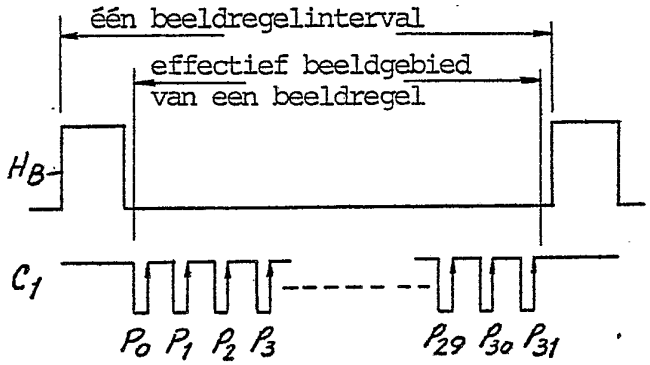


FIG. 7

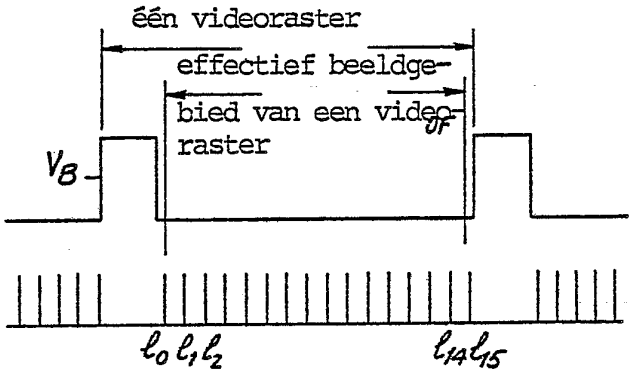
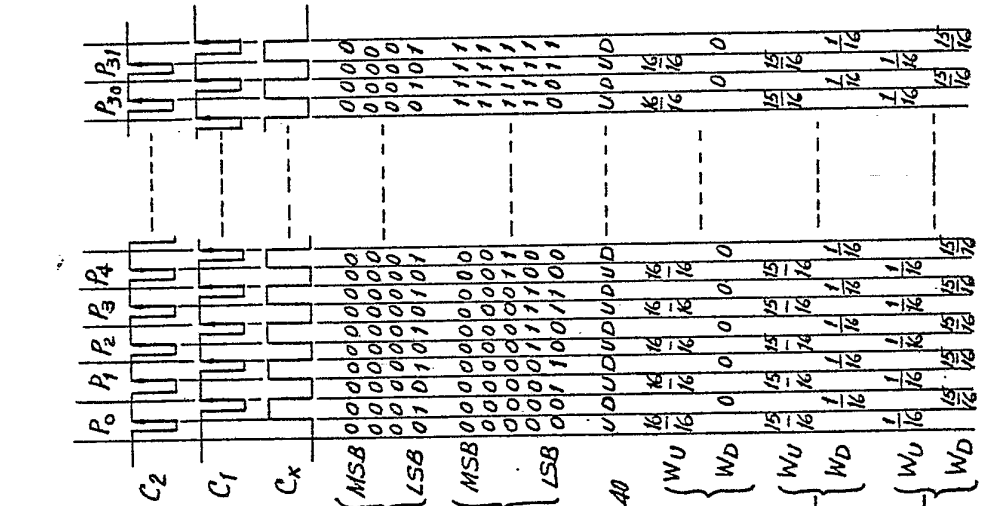


FIG. 8


C_2
C_1
C_x
P_0 P_1 P_2 P_3 P_4
P_{30} P_{31}
beeldregeladressignaal
MSB
LSB
puntadressignaal
MSB
LSB
correctiewaarde volgens geheugen 40
weegcoëfficientsignalen bij aftasting beeldregel L_0
W_U
W_D
idem bij aftasting beeld-regel L_0 +1
W_U
W_D
idem bij aftasting beeld-regel L_1-1
W_U
W_D