



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8203735**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Inrichting voor het bewaren en bewerken van analoge signalen voor het weergeven van een oscilloscopisch beeld en oscilloscoop voorzien van een dergelijke inrichting.**
- ⑤1 Int.Cl.³: G01R 13/32, G06F 15/20, G06F 3/153, G09G 1/02.
- ⑦1 Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.
- ⑦4 Gem.: Ir. R.A. Bijl c.s.
Internationaal Octroobureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8203735.
- ②2 Ingediend 27 september 1982.
- ③2 Voorrang vanaf 28 september 1981.
- ③3 Land van voorrang: Frankrijk (FR).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 8118212.
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 18 april 1983.

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

"Inrichting voor het bewaren en bewerken van analoge signalen voor het weergeven van een oscilloscopisch beeld en oscilloscoop voorzien van een dergelijke inrichting."

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het bewaren en bewerken van analoge signalen van willekeurige vorm na het elektrische verschijnsel waarmee ze overeenkomen door een lichtgevend spoor, dat schrijfsignaal wordt genoemd en in de vorm van een elektrisch ladingsbeeld bewaard wordt in een tijdelijk
5 analoog geheugen, zoals een lichtverzamelende trefplaat, waarbij deze bewerking voornamelijk uitgevoerd wordt in digitale vorm en voor het later weergeven van een oscilloscopisch beeld via een weergeef- inrichting waarop twee orthogonale assen zijn gedefinieerd met een
10 tijdschaal voor de ene en een amplitudeschaal voor de andere, en waarbij de elektrische signalen, welke voortkomen uit het lezen van het ladingsbeeld van dit lichtspoor, op hun beurt omgezet worden in videofrequente signalen door een videovoorversterker waarmee eventueel een circuit is verbonden voor de compensatie van de onregelmatigheden
15 van de drager voor het bewaren van analoge signalen. De uitvinding heeft eveneens betrekking op elke oscilloscoop voorzien van een dergelijke inrichting voor het bewaren en bewerken van analoge signalen.

De oscilloscoop, die een zeer gewaardeerd algemeen meet-
20 instrument is, dankzij het feit, dat de resultaten ervan in grafiek- vorm worden gepresenteerd, leent zich uitstekend voor een globale en snelle analyse van de bestudeerde verschijnselen. Voor bepaalde verschijnselen, die op zichzelf staan of een gering herhalingsgetal hebben, kunnen de resultaten evenwel niet lang genoeg worden vastge-
25 houden om een dergelijke analyse door de gebruiker mogelijk te maken. Anderzijds is de overdracht van deze resultaten aan een elektronische bewerkings- of analyse-inrichting niet gemakkelijk.

Het is dus noodzakelijk geworden om de oscilloscoop te voorzien van een inrichting voor het digitaliseren en memoriseren
30 van signalen, die bijvoorbeeld vervaardigd is in de vorm van een analoog digitaal omzetter, die een digitaal geheugen momentaan vult. De verwerkingssnelheid wordt bepaald door de omzetsnelheid van de omzetter, waardoor de techniek niet toepasbaar is voor zeer snelle

digitale oscilloscopen, tenzij er vóór de inrichting een verwervings-systeem wordt aangebracht, dat voorzien is van een analoog geheugen, dat momentaan gevuld wordt door een snelschrijvende inrichting.

Figuur 1 toont het algemene geheel bekende principe, waarbij de uitgevoerde bewerkingen de volgende zijn: verwerven (A1) van de signalen (S) overeenkomstig met het waar te nemen verschijnsel door snel inschrijven (A2) in een analoog geheugen, lezen (B) van dit geheugen, analoog-digitaal omzetten (C), digitaal in het geheugen opslaan (D), weergeven (E2) na digitaal-analoog omzetten (E1).

De uitvinding beoogt een inrichting voor te stellen voor het bewaren en bewerken van analoge signalen, die kan worden opgenomen in een algemeen gebruikelijke oscilloscoop, dat wil zeggen zodanig, dat deze wordt aangepast aan de verschillende verschijningsstypen van signalen (strepen, oppervlakken, twee afwisselende sporen enz.) en dat met deze alle aftastsnelheden tenminste van enkele nanosekonden tot enkele sekonden mogelijk zijn.

Hiertoe heeft de uitvinding betrekking op een inrichting voor het bewaren en bewerken van signalen zoals hierboven is gedefinieerd en die het kenmerk draagt, dat:

(A) het tijdelijk analoog geheugen de trefplaat van een kamera is en dat de genoemde omzetting van videofrequente signalen gerealiseerd wordt met behulp van een videoleessysteem van deze kamera, waarbij een aftasten van het analoge geheugen plaatsvindt achtereenvolgens volgens lijnen evenwijdig aan de genoemde amplitudeas van de weergeefinrichting, zodat de televisielijnen van dit aftasten overeen komen met tijdvensters;

(B) de bewerkingsschakeling, die na de videovoorversterker is voorzien, de volgende trappen omvat:

(1) een schakeling voor de detektie van het gemiddelde niveau van het zwart overeenkomstig het gebruikte gedeelte van het analoge geheugen, die het uitgangssignaal van de videovoorversterker ontvangt en bestemd is om een referentiedrempelwaarde af te geven door optellen van een konstante spanning bij deze gedetekteerde waarde van het gemiddelde niveau van het zwart;

(2) een analoge vergelijkingsinrichting, die op een eerste ingang het uitgangssignaal ontvangt van de videovoorversterker en op een tweede ingang de genoemde referentiedrempelwaarde en die alleen gedurende de tijdperiode, waarin het uitgangssignaal groter is dan

8203735

de drempelwaarde een logisch signaal "1" afgeeft;

(3) een signaalherstellingsgenerator, die in werking treedt wanneer de maximale momentane, in een geheugen op te bergen, snelheid van het schrijfsignaal bereikt wordt binnen één van de tijd-
5 vensters van het videoleessysteem van de kamera en waarbij de energie van dit, in de vorm van punten weergegeven, schrijfsignaal te zwak wordt langs de televisielijn, die in dit venster is gelegen en de referentiedrempelwaarde niet meer permanent bereikt kan worden en dus delen van het in het analoge geheugen geschreven signaal verloren
10 zouden gaan, daarbij rekening houdende met de maximale sterkte van de schrijfbundel in het analoog geheugen, het regelen van de sterkte van de schrijfbundel, die overeenkomt met het verkrijgen van een betrekkelijk dun horizontaal spoor en met de maximale gevoeligheid van de leeskamera en de verschillende ruisbronnen waaronder de
15 videovorversterker, waarbij de genoemde signaalherstelling evenwel slechts optreedt wanneer de ontbrekende spoordelen elk een duur hebben die kleiner is dan een tevoren bepaalde waarde;

(4) omzetschakeling voor het omzetten van het binaire uitgangssignaal van deze regenerator in een pulsreeks van dezelfde
20 duur, waarbij de genoemde grenswaarde van de duur waarvoor er herstel van de ontbrekende spoordelen optreedt, gelijk is aan tenminste enkele pulsperioden;

(5) een veranderingsdetektor voor het bepalen van de posities van de opgaande en neergaande flanken van het uitgangssignaal
25 van de omzetschakeling en voor het afgeven van impulssignalen, die het begin en het eind van de spoorsegmenten aangeven;

(6) een digitaal geheugen voor het opslaan van de posities van dit begin en eind van de spoorsegmenten, die op bevel gevuld wordt via een ingangsbufferregister met gekwantificeerde waarden die over-
30 eenkomen met de stand van een teller, waarvan elke stand een genummerde positie voorstelt op de amplitudeas van de weergeefinrichting, en die bestemd zijn om tijdens het aftasten van elke televisielijn de verschijningsplaats weer te geven van deze pulssignalen voor het aangeven van het begin en het eind van de spoorsegmenten;

35 (7) een momentweergeefschakeling voor het op de tijdas weergeven van de posities van de karakteristieke momenten van begin en eind van het spoorsegment, die via een uitgangsbufferregister de in het digitale geheugen gelezen waarde onvangt;

8203735

(8) een segmentweergeefschakeling voor het weergevan van de spoorsegmenten tussen de posities van het begin en eind van de spoorsegmenten;

5 (9) een weergeefinrichting bestaande uit een televisie-monitor voor het weergeven van het oscilloscopisch beeld waarmee het permanent weergeven van de inhoud van het digitale geheugen mogelijk is, waarbij deze opgeslagen inhoud de informatie is die overeenkomt met het schrijfsignaal dat in het analoge geheugen aanwezig is;

10 (10) een multiplexschakeling, in het bijzonder bestemd om synchroon een kloksignaal te leveren voor het aftasten van het analoge geheugen, dat gerealiseerd wordt door het videoleessysteem van de kamera en een kloksignaal voor het omzetten van het uitgangssignaal van de signaalherstellingsgenerator, voor het sturen van de klok-
15 signalen ten behoeve van het digitaal geheugen en voor het besturen van de betrekkingen tussen de gebruiker en het schrijfcircuit;

(11) een voor de gebruiker toegankelijk bedieningspaneel.

Deze inrichting geeft hiermede een interessante realisatie van de voornaamste verwerkingsschakeling en de hulpcircuits, maar
20 bovendien kan de vervaardiging ervan uitgevoerd worden met eenvoudige, in de handel verkrijgbare bouwelementen.

De uitvinding zal aan de hand van bijgaande tekeningen nader worden uiteengezet.

Figuur 1 toont op zeer schematische wijze de algemene opbouw
25 van een bekende oscilloscoop;

Figuur 2 stelt de algemene opbouw van een oscilloscoop volgens de uitvinding voor;

Figuur 3 beschrijft het nummeringsprincipe van het lichtspoor op de trefplaat van de buis van de kamera;

30 Figuur 4 is een gedetailleerde voorstelling van de met 10 in figuur 2 aangegeven bewerkingsschakeling.

De figuren 5a t/m 5c tonen de profielveranderingen van het videosignaal als functie van de helling van het lichtspoor;

Figuur 6 toont het verdwijningsmechanisme van lichtspoor-
35 delen;

Figuur 7 toont een schakeling voor het onderzoek van de verwervingskwaliteit in verbinding met bewerkingsschakeling 10, en

Figuur 8 toont een schakeling voor het onderzoek van de mate

van het zichtbaarmaken in verbinding met de voornaamste bewerkings-schakeling 10.

De oscilloscoop volgens Figuur 2, waarin de inrichting voor het bewaren en bewerken van signalen volgens de uitvinding is opgenomen, omvat enerzijds een kathodestraalbuis 1, voorzien van een scherm, dat identiek is aan dat van een oscilloscoop, maar hier van kleinere afmeting is, omdat de gebruiker niet rechtstreeks een spoor op dit scherm zal zien. Deze buis, die eventueel voorzien is van een microkanaalschijf, ontvangt de signalen afkomstig van de bekende oscilloscoopschrijfschakelingen 2 voor het afbuigen en besturen van de bundel. Via de afleeszijde van het scherm, die voorzien is van optische vezels 3, wordt het met de elektrische gebeurtenis overeenkomstige beeld, dat op ingang E aanwezig is, overgedragen aan de lichtverzamelende trefplaat 4 van de opneembuis 5 van een televisiekamera 6, in de vorm van een lichtspoor, dat schrijfsignaal wordt genoemd; deze trefplaat speelt de rol van tijdelijk analoog oppervlaktegeheugen voor het elektrische ladingsbeeld, dat overeenkomt met het lichtspoor (de kamera 6 is hier een bekende televisiekamera met fotoneningang, maar als men een kamera met elektronische ingangen gebruikt kan het elektrische ladingsbeeld rechtstreeks gebruikt worden zonder tussenschrijfsignaal).

De elektrische signalen, die verkregen worden door lezen van het ladingsbeeld van dit lichtspoor, worden op hun beurt omgezet in videofrequentie signalen door een videovoorversterker 7 met behulp van het videoleessysteem 8 van de kamera. Dit systeem 8 zorgt namelijk voor het aftasten van het analoge geheugen door achtereenvolgens aftasten evenwijdig aan de amplitudeas van de oscilloscoop en doet zo de opeenvolgende televisielijnen van dit aftasten overeenkomen met opeenvolgende tijdvensters op de tijdas, zoals Figuur 3 toont waar duidelijkheidshalve de tijdas en de amplitudenas OX en OY van het weergeefscherm, het lichtspoor TS, dat tijdelijk opgeslagen is in het analoge geheugen, en de televisielijnen 1 t/m N in de door het aftasten gedefinieerde tijdvensters tegelijk verschijnen.

De beschreven oscilloscoop omvat anderzijds de inrichting voor het bewaren en bewerken van signalen volgens de uitvinding, die in het onderhavige geval een bewerkingsschakeling 10 is, die is samengesteld (zie Figuur 2) uit schakelingen 12 voor de digitalisering, het in geheugen opslaan en weergeven, uit een monitor 13, die de

uiteindelijke weergave van het oscilloscopisch beeld verzorgt, uit een multiplexschakeling 14, die zorgt voor de voornaamste functies van synchronisatie en besturen van de onderlinge betrekkingen, en uit een bedieningspaneel 15. Deze bewerkingsschakeling 10 is aangesloten op
5 de videovoerversterker 7, waarmede eventueel een schakeling kan worden verbonden voor het corrigeren van de onregelmatigheden, die onvermijdelijk verbonden zijn met de drager van het analoge geheugen.

De bewerkingsschakeling 10, die meer gedetailleerd in Figuur 4 is voorgesteld, omvat de volgende trappen: een detektieschakeling 20
10 voor het zwartniveau van het analoge geheugen (de trefplaat 4), een analoge vergelijkingsinrichting 30, een signaalregenerator 40, een omzetschakeling 50, een veranderingsdetektor 60, een digitaal geheugen 70, een momentweergeefschakeling 80, een segmentweergeefschakeling 90, de televisie-monitor 13, de multiplexschakeling 14, en het bedienings-
15 paneel 15, waarbij de schakelingen 20 t/m 90 in figuur 2 zijn gegroepeerd onder de benaming van schakelingen 12 voor het nummeren, in geheugen opslaan en weergeven.

De schakeling 20 voor het detekteren van het zwartniveau van het analoge geheugen ontvangt het uitgangssignaal van de videovoerversterker 7 en detekteert vanuit dit signaal het gemiddelde zwartniveau, dat overeenkomt met het van de trefplaat 4 gebruikte gedeelte.
20 Aan deze gedetekteerde waarde wordt dan toegevoegd een konstante spanning voor het aan de uitgang van de schakeling 20 leveren van een referentiedrempelwaarde voor de analoge vergelijkingsinrichting 30.
25 Deze drempel moet zo laag mogelijk zijn, zonder zichtbaar lichtpunt op de weergeefeinddrager (de monitor 13), wanneer geen enkel signaal aanwezig is op het scherm van de kathodenstraalbuis 1. De limiet wordt dan gesteld door de ruis die de drempel niet mag bereiken wanneer geen enkel spoor in de trefplaat 4 is ingeschreven (thermische ruis van
30 de videovoerversterker 7), onregelmatigheid in het oppervlak van de trefplaat van de buis van de televisiekamera 6, inhomogeniteit in vooral optische transmissiewegen, wat men met verschillende middelen kan verkleinen: filteren, compensatie van de verandering van de donkerstroom van de trefplaat 4 als functie van de temperatuur, correctie
35 van de vertekening van deze trefplaat, ...).

De analoge vergelijkingsinrichting 30 ontvangt op een eerste ingang het uitgangssignaal van de videovoerversterker 7 en op een tweede ingang de genoemde referentiedrempelwaarde die gedefinieerd wordt

door de detektieschakeling 20. Het uitgangssignaal van de vergelijkings-
inrichting 30 is een binar signaal, dat een konstante amplitude heeft
overeenkomend met de waarde "1" gedurende de tijdsperiode, waarin het
uitgangssignaal van de videovoorversterker groter is dan de drempel-
5 waarde.

Er dient te worden opgemerkt, dat de drempel D het video-
frequentie signaal V ontmoet gedurende een zeer variabele tijd, die
functie is van de hellingshoek van het lichtspoor (zie Figuur 5a)
ten opzichte van de lijnen van de aftasting, die door kamera 6 wordt
10 uitgevoerd. De energie van het signaal, die in de vorm van een punt op
de trefplaat neerkomt, is dus eveneens variabel en kan te gering worden
langs een televisielijn, wat er op neerkomt, dat de maximale momentane
snelheid van het schrijfsignaal (dat wil zeggen van het lichtspoor)
die nog verwerkt kan worden, wordt bereikt binnen één van de tijd-
15 vensters van het videoleessysteem van de kamera. Ondanks dat rekening
gehouden wordt met de maximale sterkte van de schrijfbundel in het ana-
loog geheugen en de instelling van de sterkte van de schrijfbundel
die overeenkomt met het verkrijgen van een niet te dik, horizontaal
spoor en, verder met de maximale gevoeligheid van kamera 6 (en met
20 de ruis van de videovoorversterker 7 ervan, evenals met de verschillende
ruisbronnen) blijkt dus, dat de referentiedrempelwaarde D niet meer
permanent kan worden bereikt (vergelijk hiertoe de figuren 5b en 5c),
wat verlies van delen van het in geheugen opgeslagen lichtspoor met
zich medebrengt (figuur 6 toont de invloed van de ruis R op het video-
25 frequente signaal V en het verdwijnen van spoordelen), waarbij de over-
blijvende delen een reeks van duidelijke segmenten vormen langs een
vertikale televisielijn. De signaalregenerator 40 treedt dan in werking
om ontbrekende spoordelen kleiner dan een tevoren bepaalde duur weer
terug te vormen, bijvoorbeeld een vierenzestigste gedeelte van de hoogte
30 van het weergeefscherm, bijvoorbeeld ongeveer 500 nanosekonden (dat wil
zeggen een duur, die tenminste gelijk is aan verscheidene perioden van
de bemonstering, die zal worden uitgevoerd door de omzetschakeling 50).
Dit regenereren bestaat niet meer bij langere duur, om het scheidings-
vermogen tussen twee onafhankelijke sporen die meer dan een vierenzes-
35 tigste deel van de hoogte van het scherm verwijderd zouden zijn niet
te bederven. De aanwezigheid van de signaalregenerator 40 verandert dus
niet de lengte van de "segmenten" die bestaan uit de pulsvormige
uitgangssignalen van de vergelijkingsinrichting 30, indien deze seg-

menten meer dan 500 nanosekonden van elkaar gescheiden zijn. Een regelmogelijkheid is zelfs voorzien om binnen een bepaalde mate de lengte van de geïsoleerde segmenten te verkleinen teneinde de horizontale gedeelten van het uiteindelijke spoor op de monitor 13 te verfijnen.

Het binaire aldus samengestelde signaal, wordt naar de omzetschakeling 50 gezonden, die het omzet in een pulsreeks van dezelfde duur, in het hier beschreven voorbeeld met een bemonsteringsfrequentie van 8 MHz, die bepaald wordt door een klokschakeling, die in de multiplexschakeling 14 is opgenomen. Uitgaande van dit uitpulsen bestaande signaal, maakt de veranderingsdetektor 60 de plaatsbepaling mogelijk van de posities van de op- en neergaande flanken van het binaire signaal, waarbij deze plaatsbepaling uiteraard uitgevoerd wordt met een nauwkeurigheid, die beperkt is tot een halve periode van de bemonsteringsfrequentie. De uitgang van de detektor 60 bestaat uit een serie pulssignalen, die het begin en het eind van de spoorsegmenten bepalen.

In dit stadium van de bewerking wordt het digitaliseren van het in het analoge geheugen aanwezige lichtspoor uitgevoerd. In het begin van de aftasting van elke televisielijn, in elk van de opeenvolgende tijdsvensters, wordt een nummeringsteller 71 voor de amplitude-as van de weergeefinrichting op nul gezet, en begint pulsen te tellen (hier maximaal 256). Wanneer een gebeurtenis op de videoleesstroom wordt gedetekteerd, dat wil zeggen, wanneer het videofrevente, met het lichtspoor overeenkomende signaal tijdens het aftasten van een lijn wordt ontmoet, wordt de beslissing genomen om de waarde van de teller, die met de verschijningsplaats van de gebeurtenis tijdens deze lijn overeenkomt in het geheugen op te bergen (zie Figuur 3 waar bij wijze van voorbeeld is aangegeven, dat het videofrevente signaal ontmoet was tijdens het aftasten van de lijn i voor de waarde 135 van de teller). De door de teller 71 voor elke lijn zo gedefinieerde gekwantificeerde waarden worden achtereenvolgens in het ingangsbuffersregister 72 gevoerd, daarna opgeslagen in het digitaal geheugen 70, en stellen dus de verschijningsplaatsen van de pulssignalen voor, die het begin en het einde van de segmenten op de vertikale amplitude-as van de monitor 13 aanduiden.

Het oscilloscopisch beeld, dat moet worden weergegeven op de televisie-monitor 13, kan aan de gebruiker worden voorgesteld, hetzij in

directe videomode (men zal hierna zien in welke omstandigheden),
hetzij in indirecte in het geheugen opgeslagen videomode met weergave
vanaf in het digitaal geheugen 70 opgeslagen informaties. Verder
omvat de bewerkingsschakeling 10 voor dit weergeven in indirecte
5 in het geheugen opgeslagen videomode een momentweergeefschakeling 80,
die via een uitgangsbufferregister 82, de waarden ontvangt die in het
digitaal geheugen 70 worden gelezen en geeft op de tijds de
signalen weer, die de kenmerkende momenten van begin en eind van het
segment aangeven (zonder dat het op het niveau van deze schakeling
10 mogelijk is te onderscheiden of het gaat om een begin of een eind),
en een segment weergeefschakeling 90 voor de segmenten tussen de
posities van begin en eind van met elkaar overeenkomende segmenten
(waarbij de positie die het eerst ontmoet wordt een begin is).
Met de televisiemonitor 13 kan dan de eindweergave van het beeld worden
15 verkregen, waarbij elk samengesteld beeld weergegeven wordt op de
overeenkomstige aftastlijn (die vertikaal is).

De multiplexschakeling 14, met de rol van synchronisatie
en besturing, is bestemd voor het synchroon leveren van een klok-
signaal voor het aftasten van het analoge geheugen, dat uitgevoerd wordt
20 door het videoleessysteem 8 (in het onderhavige geval met de frequentie
van 8 MHz) en een signaal voor het omzetten van het binaire signaal
aan de uitgang van de signaalherstellingsgenerator 40, verder voor
het sturen van de kloksignalen ten behoeven van het digitaal geheugen
70, en voor het besturen van de betrekkingen tussen gebruiker en
25 oscilloscoop. Deze relaties zijn mogelijk gemaakt door de aanwezigheid
van het bedieningspaneel 15, van waaruit de gebruiker zijn aanvragen
kan formuleren, bijvoorbeeld een aanvraag voor een nieuw beeld met
gebruik van de aftastfunctie, waarbij deze aanvraag zelf, hetzij
een aftasten zonder tussenpozen, hetzij een herhaald aftasten, teweeg-
30 brengt, dat uitgevoerd wordt met behulp van een regelbare oscillator,
en waarbij het aftasten dan nog automatisch kan starten ofwel op
een speciaal moment van het te onderzoeken signaal.

De kwaliteit van het eindbeeld is verbonden met het ver-
werven van de signalen in digitaal geheugen, waarbij dit zelf afhanke-
35 lijk is van de betrouwbaarheid van de beslissing om de waarden van de
teller 71 in het geheugen op te bergen en dus van de ruissignaalverhouding
voor deze beslissing. Aldus wordt men ertoe gebracht om voor elke

televisielijn het energieprofiel van het op de trefplaat 4 neerkomend signaal te schatten en dit des te meer omdat vanwege de vertragingssverschijnselen bij het aansturen en bij het uitdoven van de fosfor en van de verzamelende trefplaat, de energie niet ogenblikkelijk aanwezig is en men niet weet in welk raster men het maximum aan energie voor een bepaalde lijn zal waarnemen.

Dit schatten wordt uitgevoerd met behulp van een zogeheten betrouwbaarheidsfactor, welke men zal verbinden met elke opeenvolgende inhoud van het digitaal geheugen. Deze betrouwbaarheidsfactor wordt bepaald met behulp van een eerste hulpschakeling 100, de schakeling voor het onderzoek van de verwervingskwaliteit, die opgenomen is in de bewerkingsschakeling 10 en die voorgesteld is in Figuur 7. De schakeling 100 bestaat uit een schakeling 101 voor het bepalen van de kwaliteitsfactor van de lijn, die onmiddellijk wordt verkregen in het ingangsbufferregister 72 en een vergelijkingsschakeling 102 voor de kwaliteitsfactoren enerzijds van deze onmiddellijk verkregen lijn en anderzijds van de identieke lijn, die tijdens een willekeurig voorafgaand raster in het digitaal geheugen 70 is opgeslagen. In het geval waarin het aftasten voor het schrijven aanvangt (bijvoorbeeld na een aanvraag voor herhaling van het beeld door de gebruiker), wist een startsignaal gedurende de duur van een raster in 't geheugen het voorafgaande beeld en zet de kwaliteitsfactor op nul, terwijl de reeds detecteerbare energie van het aan de gang zijnde schrijven in geheugen wordt gebracht.

De kwaliteitsfactor wordt bepaald in evenredigheid met de duur gedurende welke de amplitude van het videofrequente signaal groter is dan de referentiedrempelwaarde, wordt daarna opgeslagen in het digitaal geheugen 70 tegelijkertijd met de hiermee overeenkomende voornaamste informatie, die overeenkomt met het lichtspoor, dat door het analoog geheugen wordt geleverd. Dit opslaan wordt evenwel pas uitgevoerd wanneer de vergelijking van de respektievelijke kwaliteitsfactoren van deze opeenvolgende overeenkomende voornaamste informatie is gerealiseerd, waarbij de voornaamste informatie (met de overeenkomende kwaliteitsfactor) die de inhoud van het digitaal geheugen 70 gaat vormen, die is waarmee de hoogste kwaliteitsfactor na elke vergelijking verbonden is. Dit in geheugen opslaan dat zo bepaald wordt door de waarde van de kwaliteitsfactor, wat een vergelijkingsselement is tussen de leesbewerkingen, garandeert bovendien het opnemen van het gehele lichtspoor door accumulatie in het digitale geheugen van de verschillende

aaneensluitende stukken van het spoor. Aldus, en dit is zeer belangrijk in een oscilloscoop die voor algemeen gebruik bestemd is, is de kwaliteit van het resultaat onafhankelijk van de verhouding tussen de tijdsduren van het aftasten van de oscilloscoop en van de kamera, en is ook onafhankelijk van de toevallige faseafwijking, die in deze beide aftastingen bestaat.

De kwaliteit van het eindbeeld is dus verbonden met die van het verwerven van de signalen in digitaal geheugen, maar is eveneens verbonden met die van de bewerking na weergave van de in het digitaal geheugen 70 opgeslage informaties. In de hier beschreven oscilloscoop is een tweede hulpschakeling 200 aangebracht, de schakeling voor het onderzoek van de mate van het zichtbaarmaken, die eveneens in de schakeling 10 is opgenomen en voorgesteld is in Figuur 8. Deze schakeling 200 bestaat uit een digitaal geheugen 201, dat bestemd is om vanaf elke opeenvolgend gelezen inhoud van het digitaal geheugen 70 de samengevoegde lengte van de segmenten te schatten voor een gegeven televisielijn van de aftasting, uit een digitaal-analoog omzetter 202, uit een schakeling 203 voor het aanpassen van het modulatieprofiel van de helderheid en uit een modulatieschakeling 204, welke de analoge vermenigvuldiging van het uitgangssignaal van de schakeling 90 voor het weergeven van de segmenten uitvoert door het uitgangssignaal van de schakeling 203. Het uitgangssignaal van de modulatieschakeling 204 wordt naar de monitor 13 gezonden.

Men heeft hiervoor gezien, dat de referentiedrempelwaarde, die door de schakeling 20 voor het detekteren van het zwartniveau van het analoge geheugen wordt geleverd aan de vergelijkingsinrichting 30 bij tussenpozen niet meer kan worden bereikt, met als gevolg het verlies aan delen van het in het geheugen opgeslagen lichtspoor. Hoewel de korte signaalverliezen op de verticale as door de regenerator 40 worden gecompenseerd komt het voor dat deze waarde voor lange duur of zelfs permanent niet meer wordt bereikt. Het in het digitale geheugen 70 opslaan en het geheel van de langs de behandelingsschakeling 10 uitgevoerde behandeling worden dus onmogelijk, zelfs indien het uitgangssignaal van de video-voorversterker 70 voldoende is voor het weergeven van een zichtbaar beeld op de monitor 13. Omdat de schakeling 10 niet meer kan functioneren, is een derde hulpschakeling 300, die direkte overdrachtschakeling wordt genoemd, eveneens in het bewerkingsspoor 10 is opgenomen voor het hierboven vermelde functioneren in directe videomode. Bij deze wijze van

functioneren wordt het uitgangssignaal van de videovorversterker 7 rechtstreeks overgebracht naar de monitor 13. Met een aan de ingang van de monitor 13 aangebrachte schakelaar 301 is op verzoek van de gebruiker de overgang naar direkte videomode of de terugkeer naar
5 indirecte in het geheugen opgeslagen videomode met bewerking in de schakeling 10 mogelijk.

Vanzelfsprekend is de onderhavige uitvinding niet beperkt tot het hier beschreven en voorgestelde uitvoeringsvoorbeeld van waaruit varianten kunnen worden voorgesteld zonder hierdoor buiten het kader
10 van de uitvinding te treden. Een voorbeeld van een dergelijke variant kan bestaan uit het uitvoeren van aanvullende bewerkingen aan de hoofdbewerking, die in de schakeling 10 wordt uitgevoerd, met behulp van een parallel aan het digitale geheugen 70 geplaatste rekenmachine. Deze eventuele aanvullende bewerkingen kunnen in het bijzonder zijn het
15 verfijnen van het spoor, het uitsluiten van duidelijk afwijkende punten, een extra vernieuwing van het spoor (bijvoorbeeld door digitaal filteren van het beeld, wat een onderdrukking teweegbrengt van de signaalverliezen op lange duur langs de verticale as), het weergeven van de continuïteit als functie van de tijd van het eindspoor op het scherm
20 van de monitor.

Men dient eveneens op te merken, dat de aard van de kamera de uitvinding niet beperkt en dat men in het bijzonder een televisiekamera kan gebruiken, hetzij van het type met buis (zoals in het beschreven voorbeeld), hetzij van het halfgeleidertype met bekende
25 lichtingang, ofwel een kamera met elektronische ingang (d.w.z. waarvoor het ladingsbeeld rechtstreeks voortkomt uit het werk van de schrijfbundel).

30

35

CONCLUSIES:

1. Inrichting voor het bewaren en bewerken van analoge signalen van willekeurige vorm na het elektrische verschijnsel waarmee ze overeenkomen door een lichtgevend spoor, dat schrijfsignaal wordt genoemd en in de vorm van een elektrisch ladingsbeeld bewaard wordt in
5 een tijdelijk analoog geheugen, zoals een lichtverzamelende trefplaat, waarbij deze verwerking voornamelijk uitgevoerd wordt in digitale vorm en voor het later weergeven van een oscilloscopisch beeld via een weergeefinrichting waarop twee orthogonale assen zijn gedefinieerd met een tijdschaal voor de ene en een amplitudeschaal voor de
10 andere, en waarbij de elektrische signalen welke voortkomen uit het lezen van het ladingsbeeld van dit lichtspoor, op hun beurt omgezet worden in videofrequente signalen door een videovoorversterker waarmee eventueel een circuit is verbonden voor de compensatie van onregelmatigheden van de drager voor het bewaren van analoge signalen, waarbij
15 de zo gedefinieerde inrichting het kenmerk draagt, dat:

(A) het tijdelijk analoog geheugen de trefplaat van een kamera is en dat de genoemde omzetting van videofrequente signalen gerealiseerd wordt met behulp van een videoleessysteem van deze kamera waarbij een aftasten van het analoge geheugen plaats vindt achter-
20 eenvolgens volgens lijnen evenwijdig aan de genoemde amplitude-as van de weergeefinrichting, zodat de televisielijnen van dit aftasten overeenkomen met tijdvensters;

(B) de bewerkingsschakeling die na de videovoorversterker is voorzien, de volgende trappen omvat:

25 (1) een schakeling voor de detectie van het gemiddelde niveau van het zwart overeenkomstig het gebruikte gedeelte van het analoge geheugen, die het uitgangssignaal van de videovoorversterker ontvangt en bestemd is om een referentiedrempelwaarde af te geven door optellen van een konstante spanning bij deze gedetekteerde waarde van het
30 gemiddelde niveau van het zwart;

(2) een analoge vergelijkingsinrichting die op een eerste ingang het uitgangssignaal ontvangt van de videovoorversterker en op een tweede ingang de genoemde referentiedrempelwaarde en die alleen gedurende de tijdsperiode, waarin het uitgangssignaal groter is dan
35 de drempelwaarde een logisch signaal "1" afgeeft;

(3) een signaalherstellingsgenerator die in werking treedt wanneer de maximale momentane in een geheugen op te bergen snelheid van het schrijfsignaal bereikt wordt binnen één van de tijdvensters

8203735

van het videoleessysteem van de kamera en waarbij de energie van dit in de vorm van punten weergegeven schrijfsignaal te zwak wordt langs de televisielijn die in dit venster is gelegen en de referentiedrempelwaarde niet meer permanent bereikt kan worden en dus delen van het in het analoge geheugen geschreven signaal verloren zouden gaan, 5 daarbij rekening houdende met de maximale sterkte van de schrijfbundel in het analoog geheugen, het regelen van de sterkte van de schrijfbundel, die overeenkomt met het verkrijgen van een betrekkelijk dun horizontaal spoor en met de maximale gevoeligheid van de leeskamera 10 en de verschillende ruisbronnen waaronder de videovoorversterker, waarbij de genoemde signaalherstelling evenwel slechts optreedt wanneer de ontbrekende spoordelen elk een duur hebben die kleiner is dan een tevoren bepaalde waarde;

(4) een omzetschakeling voor het omzetten van het binaire 15 uitgangssignaal van deze regenerator in een pulsreeks van dezelfde duur, waarbij de genoemde grenswaarde van de duur waarvoor er herstel van de ontbrekende spoordelen optreedt gelijk is aan tenminste enkele pulsperioden;

(5) een veranderingsdetektor voor het bepalen van de posities 20 van de opgaande en neergaande flanken van het uitgangssignaal van de omzetschakeling en voor het afgeven van impulssignalen die het begin en het eind van de spoorsegmenten aangeven;

(6) een digitaal geheugen voor het opslaan van de posities van dit begin en eind van de spoorsegmenten die op bevel gevuld 25 worden via een ingangsbufferregister met gekwantificeerde waarden die overeenkomen met de stand van een teller, waarvan elke stand een genummerde positie voorstelt op de amplitude-as van de weergeefinrichting, en die bestemd zijn om tijdens het aftasten van elke televisielijn de verschijningsplaats weer te geven van deze pulssignalen voor het aangeven 30 van het begin en het eind van de spoorsegmenten;

(7) een momentweergeefschakeling voor het op de tijdas weergeven van de posities van de karakteristieke momenten van begin en eind van het spoorsegment, die via een uitgangsbufferregister de in het digitale geheugen gelezen waarde ontvangt;

35 (8) een segmentweergeefschakeling voor het weergeven van de spoorsegmenten tussen de posities van het begin en eind van de spoorsegmenten;

(9) een weergeefinrichting bestaande uit een televisiemonitor

8203735

voor het weergeven van het oscilloscopisch beeld waarmee het permanent weergeven van de inhoud van het digitale geheugen mogelijk is, waarbij deze opgeslagen inhoud de informatie is die overeenkomt met het schrijfsignaal dat in het analoge geheugen aanwezig is;

- 5 (10) een multiplexschakeling in het bijzonder bestemd om synchroon een kloksignaal te leveren voor het aftasten van het analoge geheugen dat gerealiseerd wordt door het videoleessysteem van de kamera en een kloksignaal voor het omzetten van het uitgangssignaal van de signaalherstellingsgenerator, voor het sturen van de klok-
10 signalen ten behoeve van het digitaal geheugen en voor het besturen van de betrekkingen tussen de gebruiker en het schrijfcircuit;

(11) een voor de gebruiker toegankelijk bedieningspaneel.

2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat deze eveneens voorzien is van een eerste hulpschakeling (100), schakeling
15 voor het onderzoek van de verwervingskwaliteit, die samengesteld is enerzijds uit een schakeling (101) voor het bepalen van de kwaliteitsfaktor, waarvan de waarde verbonden is met de duur gedurende welke de amplitude van het videofrequente signaal groter is dan de referentiedrempelwaarde, waarbij deze kwaliteitsfaktor opgeslagen wordt in
20 het digitale geheugen (70) tegelijkertijd met de overeenkomstige hoofd-informatie, die overeenkomt met het schrijfsignaal, dat in het analoge geheugen aanwezig is, en anderzijds uit een vergelijkingsinrichting (102) voor de kwaliteitsfactoren van de juist verkregen lijn en van de identieke lijn, die tijdens een willekeurig voorafgaand raster in het digi-
25 tale geheugen (70) is opgeslagen, waarbij de hoofdinformatie, die de inhoud vormt van het digitaal geheugen die is waarmee de hoogste kwaliteitsfaktor na elke vergelijking verbonden is.

3. Inrichting volgens een van de conclusies 1 en 2, met het kenmerk, dat deze eveneens voorzien is van een tweede hulpschakeling (200)
30 die de schakeling voor het onderzoek van de mate van het zichtbaar maken wordt genoemd en die samengesteld is uit een digitale schakeling 201, die bestemd is om vanuit elke achtereenvolgens gelezen inhoud van het digitaal geheugen (70) de samengevoegde lengte schatten van de segmenten voor een gegeven televisielijn voor het aftasten van de
35 kamera, uit een digitaal-analoog omzetter (202), uit een schakeling (203) voor het aanpassen van het modulatieprofiel van de helderheid, en uit een modulatieschakeling (204), die de analoge vermenigvuldiging uitvoert van de uitgangssignalen resp. van de segmentweergeefschakeling (90) en van

de schakeling (203) voor het aanpassen van het modulatieprofiel van de helderheid, waarbij de modulatieschakeling de signalen levert die bestemd zijn om naar de weergeefinrichting voor het oscilloscopisch beeld te worden gezonden.

- 5 4. Inrichting volgens één van de conclusies 1 t/m 3, met het kenmerk, dat deze eveneens voorzien is van een derde schakelbare hulpschakeling (200), die bestemd is voor de direkte overdracht van het uitgangssignaal van de videovoorversterker (7) naar de weergeefinrichting, waarbij deze derde schakeling slechts actief wordt wanneer
10 de referentiedrempelwaarde niet meer voldoende lang wordt bereikt en het in digitaal geheugen (70) opslaan niet meer mogelijk is, hoewel het uitgangssignaal van de videovoorversterker (7) nogwel het weergeven van een zichtbaar beeld mogelijk maakt.

5. Inrichting volgens één van de conclusies 1 t/m 4, met het
15 kenmerk, dat een rekenmachine parallel geplaatst is aan een digitaal geheugen (70) voor het realiseren van eventuele aanvullende bewerkingen, zoals verfijning van het spoor, uitsluiten van afwijkende punten, opnieuw vernieuwen van het spoor door het digitaalfilter van het beeld, weergeven van de tijdelijke continuïteit van het spoor.

- 20 6. Oscilloscoop, met het kenmerk, dat deze voorzien is van een inrichting voor het bewaren en bewerken van analoge signalen volgens één van de conclusies 1 t/m 5.

25

30

35

8203735

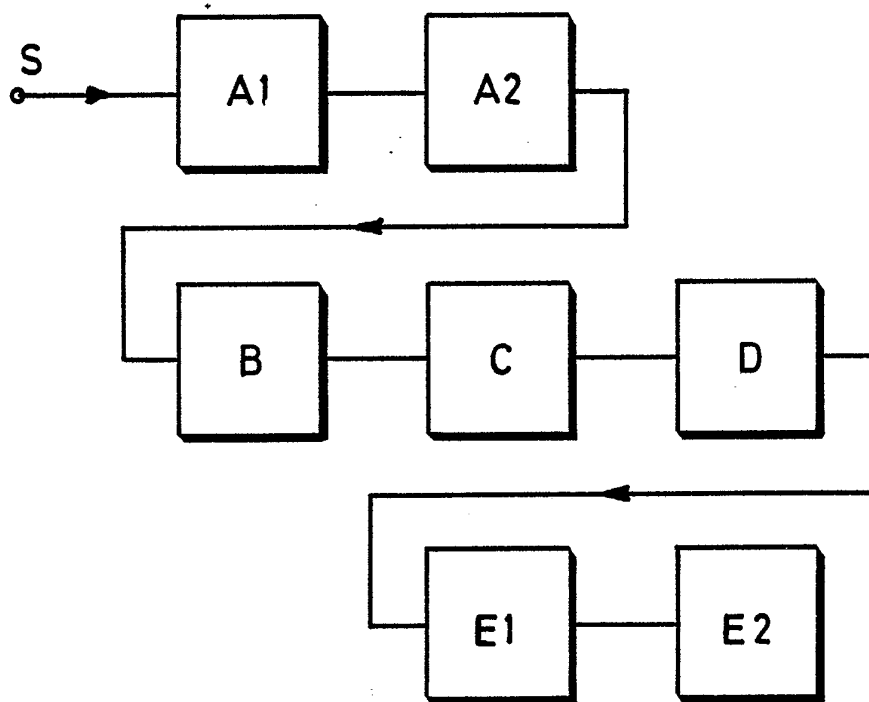


FIG.1

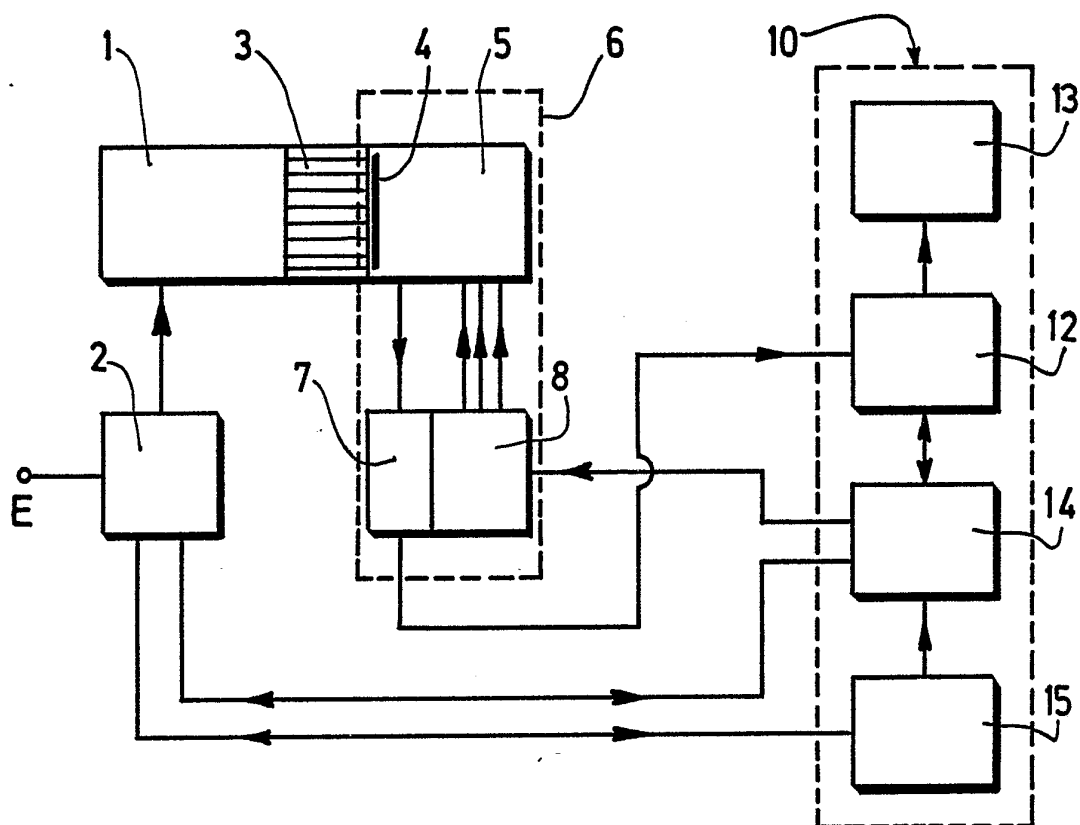


FIG.2

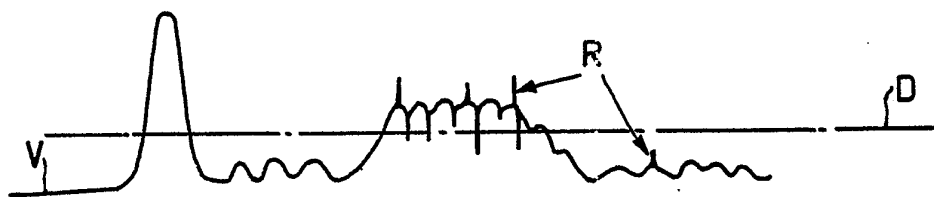
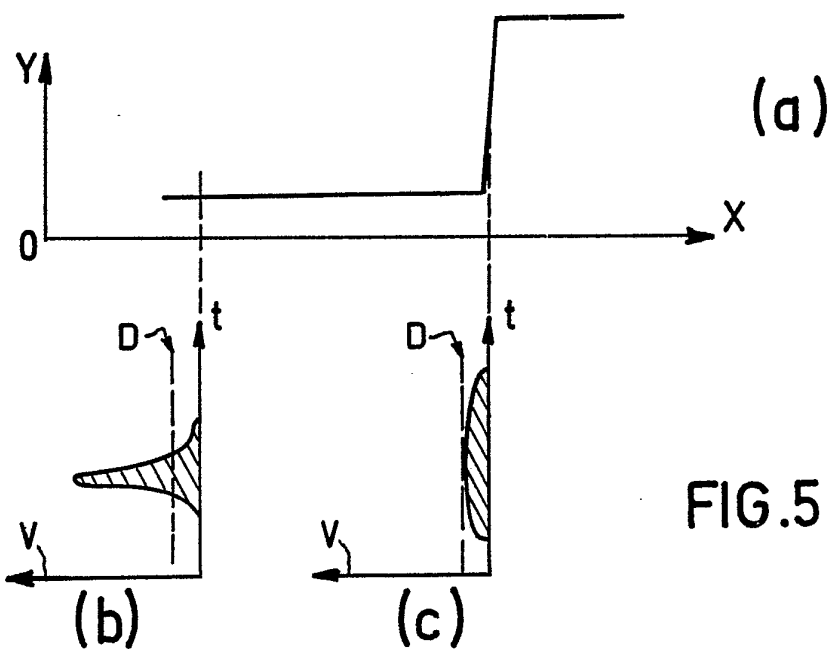
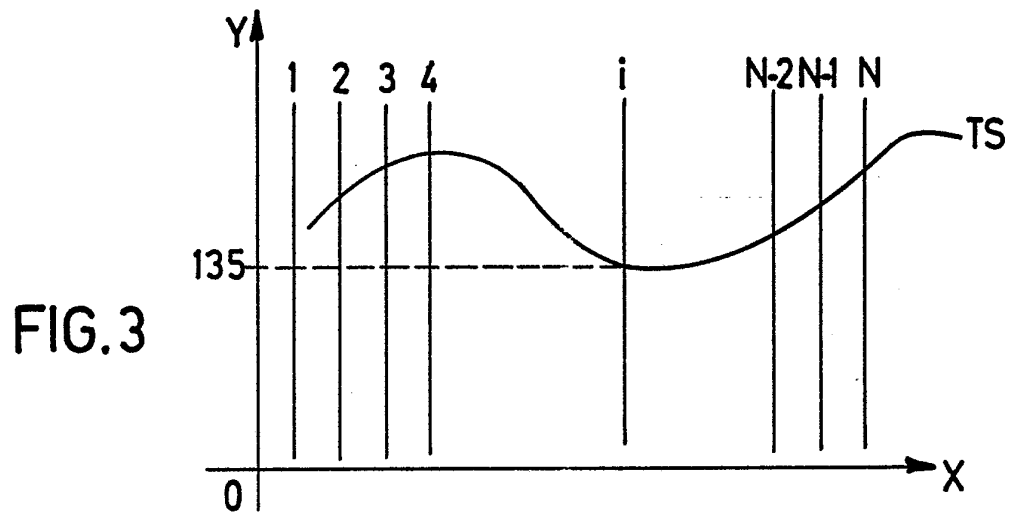


FIG. 6

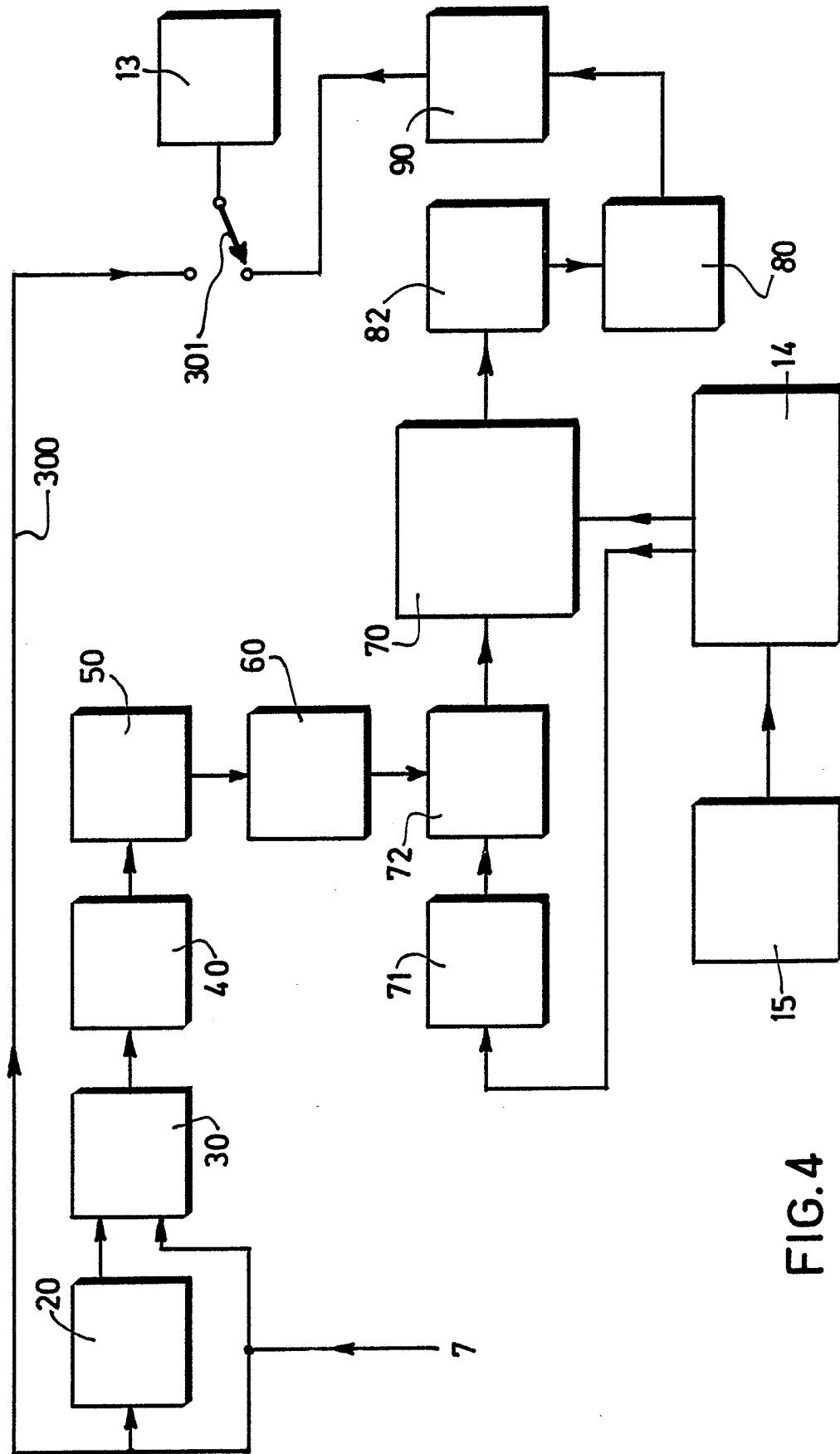


FIG. 4

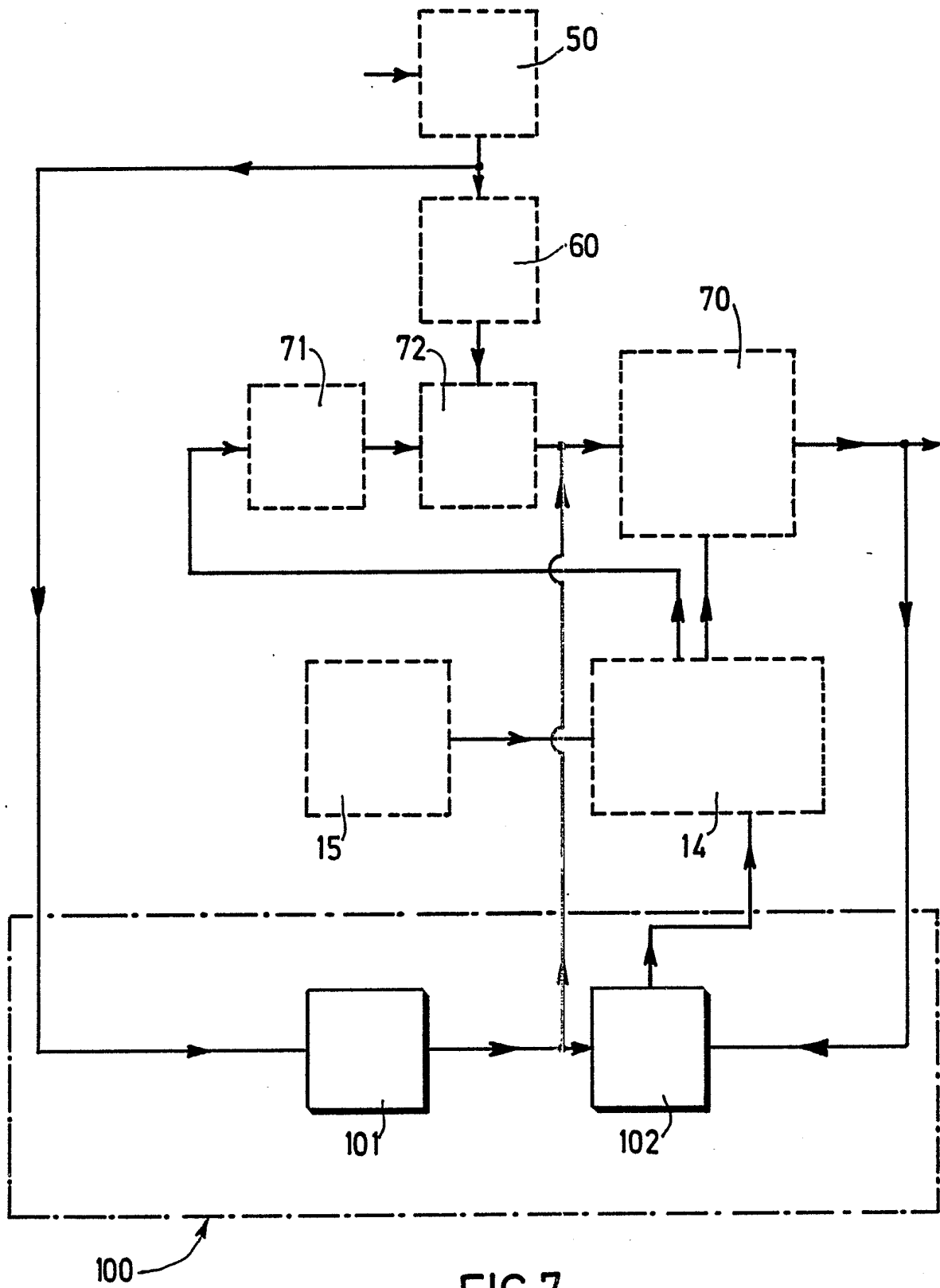


FIG.7

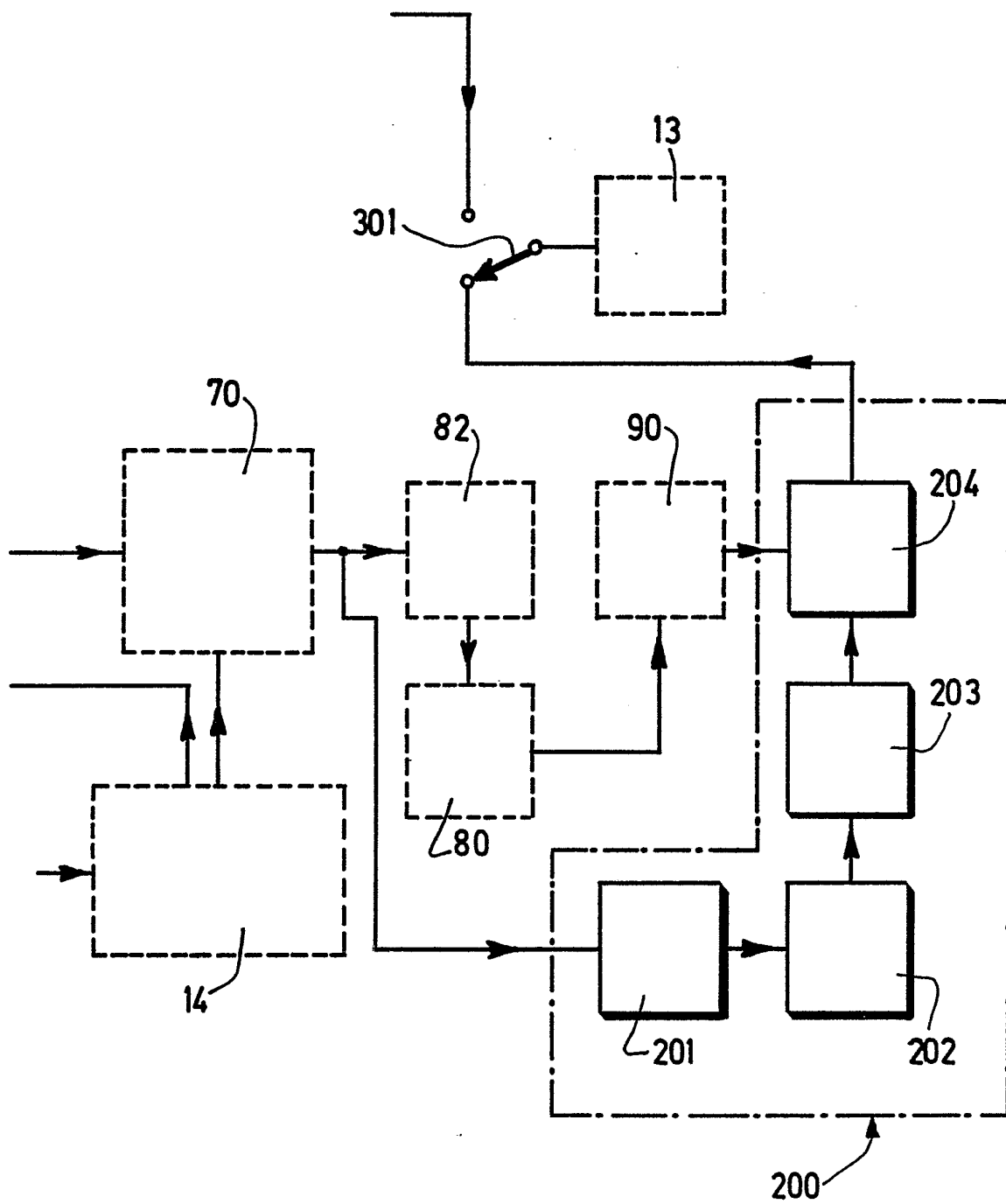


FIG.8