
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7908065**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Werkwijze voor het registreren van een signaal en inrichting voor het toepassen daarvan.**
- ⑤1 Int.CP.: G11B5/09.
- ⑦1 Aanvrager: Ampex Corporation te Redwood City, Californië, Ver. St. v. Am.
- ⑦4 Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octroobureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.
-

- ②1 Aanvraag Nr. 7908065.
- ②2 Ingediend 2 november 1979.
- ③2 Voorrang vanaf 3 november 1978.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 957270 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --
-

- ④3 Ter inzage gelegd 7 mei 1980.

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

Werkwijze voor het registreren van een signaal en inrichting voor het toepassen daarvan.

De uitvinding heeft betrekking op de registratieweergave van digitale audiosignalen en meer in het bijzonder op een verbeterd digitaal audiotype, en werkwijze en inrichting voor het digitaal registreren en terugwinnen van audiosignalen met foutcorrectie en foutonderdrukking.

Zoals bekend heeft het gebruik van digitale methoden zich snel verbreid tengevolge van het gemak waarmee digitale informatie kan worden gemanipuleerd, overgedragen, uitgezonden en opgeslagen. Derhalve zijn, zoals op verschillende technische gebieden is gebeurd, zoals op het gebied van de rekenmachines, instrumenten en videoregistratieinrichtingen, digitale methoden recentelijk van groot belang geworden op het terrein van het registreren en weergeven van audiosignalen. Het doel van een registratieproces is het opslaan van informatie en het daarna getrouwelijk weergeven daarvan. Bij de gebruikelijke analoge registratieinrichtingen doet zich evenwel een aantal problemen voor, die een getrouwe weergave verslechteren, welke problemen een inherente functie van het registratiemedium en van de mechanische inrichting, welke wordt gebruikt voor het transporteren van het medium, zijn. Ofschoon de problemen zijn gecompenseerd of zijn omgaan door het ontwikkelen van zeer geraffineerde media en mechanische inrichtingen, wordt het op grote schaal onderkend, dat de gebruikelijke analoge registratie/weergeefmethoden op een snelle wijze de theoretische bedrijfsgrenzen naderen.

Typerend voor problemen, welke zich voordoen bij analoge registratie/weergeefmethoden, zijn een inadequaat dynamisch gebied d.w.z. een kleine signaal-ruisverhouding, een inherente fasevervorming, een inherente harmonische vervorming, een onvoldoende transientresponsie, modulatieruis, overspreken, doordrukken, meer-kopie-degradatie, "flutter" en "wow", inherente beperkingen bij ruisreductiestelsels, een opslagdegradatie met de tijd en een beperkte

responsie bij het onderste frequentiegebied.

Anderzijds voorzien digitale registratie/weergeefmethoden of in een verbetering van of ... een totale eliminatie van elk van de bovenstaande problemen. Sommige van de problemen, zoals modulatieruis, doordrukken, inadequaat dynamisch gebied, harmonische ver-
5 tieruis, doordrukken, inadequaat dynamisch gebied, harmonische ver-
vorming, modulatie- en ondereindbeperkingen, worden geëlimineerd of op een significante wijze verbeterd tengevolge van het feit, dat het probleem zich in het digitale domein niet voordoet. Andere
problemen, zoals fazevorming, transientresponsie "flutter" en
10 "wow" en opslag- en meer-kopiedegradatie worden geëlimineerd of op een significante wijze verbeterd tengevolge van het gemak waarmee het signaal kan worden verwerkt wanneer het eenmaal in het digitale domein is omgezet.

Het gebruik van digitale audiomethoden leidt evenwel op zijn
15 beurt tot verschillende problemen en bezwaren. Zo kunnen b.v. slechte transmissieomstandigheden, die normaliter een analoog slechts degraderen, het equivalente digitale signaal volledig vernietigen en zelfs een kleine discontinuïteit, zoals een fout van een enkele bit kan leiden tot een ernstige audiodegradatie en onaangenaam ge-
20 luid indien de bitfout in een significante bitpositie optreedt. D.w.z., dat digitale signaalstelsels op een kenmerkende wijze abrupt falen, gewoonlijk zonder de geleidelijke waarschuwing, welke typerend is voor verslechtering bij analoge stelsels. Het is derhalve gebleken, dat digitale audiomethoden het gebruik van speciale
25 foutcorrectie, -verbergings en/of onderdrukkingsmethoden vereisen om de invloed van de verschillende typen uitvallen en informatiefouten, die zich tijdens de weergave van het geregistreerde digitale audiosignaal voordoen, tot een minimum terug te brengen.

Voor het tot stand brengen van een doeltreffende correctie
30 en/of verberging van fouten is het in de eerste plaats nodig om te detecteren, dat een fout heeft plaatsgevonden. Men verkrijgt een eerste foutindicatieniveau door de omhullende van het weergegeven RF-signaal waar te nemen. Een dergelijke methode geeft evenwel niet de vereiste mate van detail, die voor een betrouwbaar foutdetectie-
35 stelsel nodig is.

Derhalve brengt bij een digitaal audiostelsel met goede werking een optimale foutdetectiemethode de registratie van extra informatie tezamen met de normale audiosignaalinformatie met zich mede. Deze informatie "bijkomstige" informatie genoemd, kan de vorm hebben van pariteitbits en/of speciale foutcontrolesymbolen, welke in staat zijn om een fout, die tijdens het registratie- of weergeefproces kan optreden te kunnen detecteren.

Bij detectie kunnen de fouten of worden verborgen en/of worden gecorrigeerd. Bij een verbergingsmethode kan men gebruik maken van een interpolatieverberging van de nulde orde, waarbij de laatste nauwkeurige informatiesteekproef wordt vastgehouden, of een interpolatieverberging van de eerste orde, waarbij een interpolatie plaatsvindt tussen de laatste nauwkeurige informatiesteekproef en de daarop volgende nauwkeurige informatiesteekproef.

De meest gewenste methode voor het elimineren van fouten is het corrigeren ervan. Dit vereist een kennis van de informatie, welke is geregistreerd gedurende de tijd, dat de fout optrad. Derhalve vereist een foutcorrectiemethode het toevoegen van de toegevoegde informatie, zoals boven vermeld, tijdens het registratieproces. Aangezien fouten in het algemeen niet op een willekeurige wijze zijn verspreid doch optreden in salvo's, welke een duur hebben van enige tot enige honderden bits, moet de foutcorrectieinformatie over het registratiemedium worden gedispergeerd en daarop worden geregistreerd om te beletten, dat de fouten van het salvotype een nauwkeurige werking van het foutcorrectiestelsel uitsluiten. Hieruit volgt, dat hoe meer doeltreffend en betrouwbaar een foutverbergings-correctiemethode is, des te meer extra informatie tijdens de registratie aan de audioinformatie moet worden toegevoegd. Deze extra informatie vergroot de informatieopslageisen van de registratieinrichting en vergroot of de pakkingsdichtheid van het medium of veroorzaakt een overeenkomstige ongewenste toename van de bandsnelheid en de slijtage daarvan.

Derhalve is de werkwijze en het type, dat gebruikt wordt om de extra informatie met de audioinformatie te doorvlechten van belang voor het verschaffen van een foutverberging of -correctie

van een geleidelijke verslechtering van de geregistreerde informatiebitstroom; terwijl het totale falen van de correctie en derhalve van het digitale audioregistratie/weergeefstelsel wordt uitgesloten.

5 Een betrekkelijk veel omvattende lijst van artikelen ten aanzien van digitale audioregistratie/weergeefstelsels is de lijst van referenties en bibliografie in een artikel van M. Willcocks getiteld "A Review of Digital Audio Techniques" in het Journal of the AES, januari-februari 1978, Vol. 26, pag. 56-64. Typerend
10 voor dergelijke bekende stelsels zijn die, welke zijn beschreven in de Bellis & Brookhart AES preprint no. 1298 (M-2) van 4-7 november 1977; BBC Research Department report, Bellis and Smith BBC RD 1974/39 van november 1974; N. Sato, "PCM Recorder, A New Type of Audio Magnetic Tape Recorder" in Journal AES, Vol. 21, no. 7,
15 september 1973, het Amerikaanse octrooischrift 3.930.234 en het Amerikaanse octrooischrift 3.994.014.

De uitvinding beoogt derhalve te voorzien in een verbeterde foutverbergings- en correctiemethode en een inrichting daartoe voor een digitale audioregistratie-weergeefinrichting.

20 Een ander doel is het verschaffen van een verbeterd digitaal audioinformatietype voor een digitaal audiofoutverbergings- en correctiestelsel.

Een verder doel is het verschaffen van een verbeterd digitaal audioinformatietype, waarbij de digitale informatie selectief
25 met foutdetectie-, correctie- en synchronisatieinformatie volgens een bepaalde blok/onderblok configuratie wordt doorschoten.

Weer een ander doel van de uitvinding is het verschaffen van een verbeterd digitaal audioinformatietype, dat op een bepaalde wijze van toepassing is op een automatische foutcorrectie-
30 en een met de hand uit te voeren en/of automatisch uit te voeren opmaakmethode.

Hiertoe voorziet de uitvinding in een verbeterd type, verbeterde werkwijze en verbeterde inrichting voor het doorschieten van audioinformatie, synchronisatie- en foutdetectie- en correctie-
35 informatie, waarbij zich de problemen en bezwaren, welke zich hebben

voorgedaan bij de bovengenoemde bekende digitale audioregistratie/
weergeefstelsels niet voordoen. De geregistreeerde informatie wordt
gevormd tot blokken met bepaalde spleten tussen de blokken teneinde
een toegang of uitgang van de registratiemodus te verkrijgen zonder
5 dat informatie op een niet terug te winnen wijze verloren gaat.
Elk blok is onafhankelijk van alle andere blokken en is verdeeld
in een bepaalde opbouw van onderblokken van informatie en onder-
blokken van pariteitsinformatie, waarbij elk onderblok zijn eigen
foutdetectie- en synchronisatieinformatie bevat. Bovendien worden
10 de blokken van informatie, overeenkomende met de informatiestroom,
en de fout- en synchronisatieinformatie d.w.z. de extra informatie,
gelijktijdig in afwisselende sporen van het registratiemedium ge-
registreerd teneinde het rendement en de nauwkeurigheid van de fout-
detectie-correctiemethode ten opzichte van die van bekend type
15 verder te verbeteren.

Bij een bij wijze van voorbeeld gekozen uitvoeringsvorm
is de digitale audioinformatie in elk opeenvolgend blok verdeeld
over 30 onderblokken, die elk zijn eigen foutdetectie-, correctie-
en synchronisatieinformatie bevatten. Twintig afwisselende steek-
20 proeven van 16 bits uit de audiogolfvorm worden in twee van deze
(informatie) onderblokken ondergebracht, welke dan worden gebruikt
voor het verschaffen van een derde (pariteits) onderblok, dat de
bit-voor-bitpariteit van de eerste twee informatieonderblokken kan
vormen. Bij wijze van voorbeeld kan de pariteit worden verkregen
25 door twee informatiewoorden volgens modulo-2 te combineren of de
twee informatiewoorden als het complement van 2 bij elkaar op te
tellen. In beide gevallen is het resultaat een informatie- "trio",
waarbij even genummerde steekproeven in een onderblok zijn gelegen,
oneven genummerde steekproeven in een ander blok zijn gelegen en de
30 pariteitinformatie in het derde onderblok is gelegen. De drie onder-
blokken of trio worden dan tezamen met de andere 27 onderblokken
op een bepaalde wijze gedispergeerd teneinde het hoofdblok te be-
palen. Bovendien worden de informatieonderblokken van een trio dan
gelijktijdig langs afwisselende sporen in het registratiemedium ge-
35 registreerd, terwijl het pariteitsonderblok van het trio na de resp.

informatieonderblokken in beide sporen wordt verdeeld en geregistreerd. Een dergelijk blok/onderblokstelsel belet in het algemeen, dat een foutverschijnsel, zoals een uitval of salvofouten, veroorzaakt, dat in meer dan twee van de onderblokken in elk informatietrio fouten optreden. Indien een fout tijdens de weergave in een van de drie onderblokken van een informatietrio optreedt, wordt de oorspronkelijke informatie in dat onderblok op de juiste wijze gereconstrueerd uit de resterende informatie en de pariteitsonderblokken overeenkomstig de foutcorrectiemethode. Indien een fout in twee onderblokken optreedt, worden foutmaskeer- of verbergingsmethoden gebruikt om de fout te maskeren.

De uitvinding zal onderstaand nader worden toegelicht onder verwijzing naar de tekening. Daarbij toont:

fig. 1 een voorstelling van een elektrisch proces, gebruikt om de grondaudioinformatie te vormen;

fig. 2 een afbeelding van een uitvoeringsvorm van het blok/onderbloktype volgens de uitvinding;

fig. 3A, 3B en 3C voorstellen van de opstelling van de informatie- en pariteitsonderblokken en resp. de tussenbloksafstand (IBG);

fig. 4 en 5 voorstellingen van het type volgens fig. 2, waarbij de wijze van regenereren (corrigeren) van informatieonderblokken en interpoleren (verbergen) van een informatieonderblok in het geval van uitvallen is aangegeven;

fig. 6 een blokschema van een digitaal audioregistratie/weergeefstelsel, waarbij de werkwijze en inrichting volgens de uitvinding worden toegepast;

fig. 7 een meer gedetailleerd blokschema van de gedeelten van het stelsel volgens fig. 6, welke de inrichting voor het verschaffen van het type volgens fig. 2 bij het registreren en weergeven van audioinformatie tonen;

fig. 8A, 8B, 8C en 8D schema's ter toelichting van een uitvoeringsvorm van de type codeerinrichting van het stelsel volgens fig. 7;

fig. 9A en 9B schema's ter toelichting van de type regelaar

voor het besturen van het stelsel volgens fig. 7;

fig. 10A, 10B, 10C, 10D, 10E, 10F en 10G schema's ter toelichting van de decodeerinrichting/onttyperingsinrichting van het stelsel volgens fig. 7;

5 fig. 11 een schema ter toelichting van de uitleesadresregelaar voor het stelsel volgens fig. 7; en

fig. 12 een afbeelding van de opbouw, de pengetallen, enz. van verschillende geïntegreerde ketens, die in de schema's volgens fig. 8-11 worden toegepast.

10 Het is gebleken, dat een digitale audioregistratieinrichting naast andere eisen, welke boven zijn genoemd en later zullen worden beschreven moet voorzien in het vermogen om met de hand uitgevoerde machineopmaken, zoals inponsingen, evenals opmaken, die door een automatisch stelsel tot stand worden gebracht, te ver-
15 werken. D.w.z., dat het invoeren en uitvoeren van opmaken informatie bij de informatiebegrenzingsen niet op een niet-terugwinbare wijze moet vernietigen of verstoren. Derhalve wordt volgens de uitvinding de geregistreerde informatie in blokken gevormd, die onafhankelijk zijn van alle andere blokken, waarbij daartussen
20 bepaalde interblokspleten aanwezig zijn, die de ingangs- en uitgangspunten verschaffen. De blokken bestaan op hun beurt uit een gekozen aantal en een gekozen opstelling van onderblokken van audioinformatie, welke zijn doorschoten met synchronisatie- en foutdetectie- en correctieinformatie. De opstelling van drie onderblok-
25 ken wordt hierna een trio genoemd.

Volgens de uitvinding is elk blok op het registratiemedium voldoende lang om een juiste dispersie van de informatie binnen het blok mogelijk te maken, een en ander zodanig, dat uitvallen de foutcorrectiemechanismen van het stelsel niet op een schadelijke
30 wijze kunnen beïnvloeden. Voorts treden de blokken zo vaak op, dat er tenminste twee blokken op het medium tussen de posities van de weergeef- en registratiekoppen aanwezig zijn. Laatstgenoemde toestand voorziet in het vermogen van een elektronische opheffing van echte en schijnbare variaties in de kop-tot-kopafstand tenge-
35 volge van mechanische toleranties, waaronder een wisseling tussen

machines en dynamische bandkarakteristieken. Voorts verkrijgt men hierdoor tijd voor het behandelen van de informatie, die in een blok aanwezig is, hetzij in de registratieinrichting hetzij in een elektronische randprocessor voor een daaropvolgende her-
5 registratie in dezelfde blokruimte wanneer deze de registratiekop passeert. Hierdoor wordt een absolute tempering tussen de kanalen van een van een aantal kanalen voorziene registratieinrichting tijdens opmaakprocedures onderhouden.

Bij de hier beschouwde uitvoeringsvorm werd slechts bij
10 wijze van voorbeeld voor een bandsnelheid van 75 cm per sec een blokfrequentie van 250 Hz gekozen met het oog op beperkingen, welke worden opgelegd door de noodzaak, dat eenvoudige synchronisatie-
relaties met de verschillende televisie- en filmnormen aanwezig moeten zijn. Door deze frequentie verkrijgt men een blok-tot-blok-
15 spoed op het medium van 3 mm en een tussenblokspleet van 0,24 mm. Bij het beschouwde voorbeeld treden vijf blokken tussen de weer-
geef- en registratiekoppen op, hetgeen neerkomt op een afstand van 15 mm.

Aangezien het mogelijk is, dat een hoofduitval veroorzaakt,
20 dat van de elektronische informatieterugwinstelsels de synchronisatie verloren gaat, is het nodig de synchronisatie zo spoedig mogelijk weer tot stand te brengen teneinde een verder verlies aan informatie tot een minimum terug te brengen. Derhalve houdt de minimale frequentie van de synchronisatiesignalen verband met de waar-
25 schijnlijkheid van de uitvallengte. De maximale frequentie van de synchronisatieinformatie neemt evenwel af door de noodzaak de hoeveelheid aan de geregistreeerde informatie toegevoegde extra signalen tot een minimum terug te brengen. Bij de hier beschouwde uitvoeringsvorm wordt de synchronisatieinformatie van 12 bits bij bena-
30 dering elke 0,25 millisecon herhaald.

Het is ook nodig de informatiefouten, welke een gevolg zijn van uitvallen, snel en ondubbelzinnig te detecteren. Bij het hier beschouwde voorbeeld wordt de foutdetectieinformatie met dezelfde frequentie van 0,25 ms als de synchronisatieinformatie herhaald.
35 De foutdetectieinformatie heeft hierbij de vorm van een cyclisch

redundantiecontrolesymbool (CRCC) patroon, dat tot bijzonder goede foutdetectie-eigenschappen leidt onder toevoeging van slechts 12 detectiebits voor elke 172 bits, welke moeten worden beveiligd.

Het stelsel is ingericht voor het verschaffen van een fout-
5 maskering en -verberging evenals foutcorrectie-eigenschappen. De foutcorrectiemethode corrigeert steeds fouten in een informatie-trio wanneer deze fouten in een onderblok van het trio aanwezig zijn. Indien de fouten in twee onderblokken aanwezig zijn en het resterende goede onderblok van het trio audioinformatie bevat
10 waarvan steekproeven zijn genomen, worden de fouten op een zeer doeltreffende wijze gemaskeerd of verborgen door een interpolatie tussen de afwisselende informatiesteekproeven, die in het goede onderblok aanwezig zijn. Dit wordt in het algemeen een interpolatieverberging van de eerste orde genoemd. Wanneer beide onderblok-
15 ken van een trio, welke audioinformatie waarvan steekproeven zijn genomen bevatten, fouten bezitten, vindt er een verberging onder gebruik van informatievasthoudprocedures plaats, waarbij de waarde van de laatste goede informatiesteekproef wordt vastgehouden tot de volgende goede steekproef. Dit wordt in het algemeen een inter-
20 polatieverberging van de nulde orde genoemd. Een alternatief voor deze interpolatie van de nulde orde is een vasthouding tijdens niet-gecorrigeerde fouten.

Bij de hier beschreven uitvoeringsvorm bedraagt slechts bij wijze van voorbeeld de steekproeffrequentie van het audiosig-
25 naal 50 kHz. Het stelsel levert een woord van 16 bits voor het voorstellen van elke informatiesteekproef, waardoor de grondserie-audioinformatiefrequentie 800 kilobits per sec (kb/s) per kanaal bedraagt. Voor het verschaffen van een foutcorrectie bedraagt de extra toegevoerde informatie 50% van de grondinformatie en de
30 foutdetectie en synchronisatie vereist nogmaals 16% extra signalen. De interblokspleetconfiguratie vereist voorts 8,7% extra, hetgeen leidt tot een totale informatiesnelheid per kanaal van 1,5 megabits per sec (mb/s).

Teneinde het mogelijk te maken een dergelijke informatie-
35 snelheid bij normale mediumsnelheden van b.v. 75 cm/s mogelijk te

790 80 65

maken, verdeelt het stelsel de audioinformatiestroom over twee banen, welke dan langs twee gescheiden sporen op het medium worden geregistreerd. Hierdoor kan men gebruik maken van een registratiesnelheid van 75 cm/sec bij een acceptabele geregistreeerde bitdichtheid van 1 kb/mm, wanneer men de op dit moment beschikbare registratiemedia beschouwt.

Meer in het bijzonder toont bij het bespreken van het digitale audiostelsel volgens de uitvinding en meer in het bijzonder het opwekken van deze audiosignalen, fig. 1 het elektrische proces, dat gebruikt wordt voor het tijdsgetrouw inleiden van het type basisaudioinformatie. Een analoog-digitaal omzetter (A/D)-omzetter, hetzij in de registratieinrichting, als weergegeven in fig. 6, hetzij als randapparatuur voor het stelsel, neemt van het binnenkomende audiosignaal elke 20 microsec steekproeven (50 kHz) en wekt een binair getal van 16 bits op, dat elke steekproef voorstelt. Fig. 1A stelt het continu opwekken van de binaire getallen van 16 bits voor, welke het achtereenvolgens bemonsterde audiosignaal voorstellen. Ter toelichting zijn de getallen achtereenvolgens genummerd van S1 t/m S20, welke de eerste van een reeks van 20 steekproeven voorstellen. De eerste steekproef S1 wordt in een oneven steekproef onderblok 0-1 van fig. 1B ondergebracht. De tweede steekproef, S2, wordt ondergebracht in het even informatieonderblok, E-1 van fig. 1B. Op een soortgelijke wijze wordt de steekproef S3 ondergebracht in een oneven onderblok 0-1, de steekproef S4 in een even onderblok E-1, en het nemen van steekproeven duurt voort totdat alle 20 steekproeven zijn verdeeld over de oneven en even onderblokken 0-1 resp. E-1. Elke informatiesteekproef bevat 16 bits en elk onderblok bevat 10 steekproeven, waardoor derhalve elk onderblok 160 bits van gedigitaliseerde audioinformatie bevat.

Een derde onderblok, het pariteitsonderblok genoemd, en weergegeven in fig. 1C, wordt verkregen door de bits in het informatieonderblok 0-1 achtereenvolgens met die in het informatieonderblok E-1 te vergelijken. Zo wordt b.v. de eerste bit in 0-1 vergeleken met de eerste bit in E-1. Zoals bekend, kunnen binaire bits slechts twee waarden hebben, een "1" of een "0", waardoor indien

de beide bits, welke worden vergeleken, dezelfde waarde hebben, een "0" in de eerste bitpositie van het woord in het pariteitsonderblok P-1 wordt gebracht. Indien de bits verschillende waarden hebben, wordt een "1" in de eerste bitpositie van het woord in het pariteitsonderblok P-1 gebracht. Een dergelijk proces duurt op een bitpositie per bitpositiebasis voort totdat alle 160 bits van audioinformatie zijn vergeleken en alle 160 posities in het pariteitsonderblok P-1 zijn gevuld. Het resultaat is een onderbloktrio bestaande uit twee informatieonderblokken O-1, E-1 en een pariteitsonderblok P-1.

De volgende 20 steekproeven worden ook volgens een trioconfiguratie verdeeld, als aangegeven in de fig. 1A-1C, waarop 10 van de trio's dan worden gecombineerd voor het vormen van een enkel informatieblok.

Ofschoon de pariteit boven wordt verkregen onder gebruik van een modulo-2-optelling, kan de pariteit ook worden verkregen door een optelling van het complement van 2. Derhalve worden twee woorden gesommeerd en wordt de 2-complementsom gevormd d.w.z., dat een woord van 17 bits wordt gevormd, dat de 2-complementsom van de twee woorden van 16 bits voorstelt. Daarna worden de meest significante 16 bits als pariteit geregistreerd. Bij het weergeven van de informatie worden de bovenste 16 bits teruggewonnen en van de pariteit afgetrokken, waardoor de minst significante bit niet wordt afgenomen d.w.z., dat in het geval van een fout slechts de eerste 15 bits van het ontbrekende informatiewoord worden teruggewonnen. Bovendien verkrijgt men op deze wijze een meer nauwkeurige maskeermethode dan onder gebruik van de modulo-2-optelling voor het verschaffen van een pariteit aangezien de pariteit kan worden gedeeld door twee teneinde een benadering van 15 bits in plaats van een lineaire interpolatie te verkrijgen.

Zoals uit fig. 2 blijkt, worden de tien onderbloktrio's, waaruit een informatieblok is opgebouwd, over afwisselende registratiemediumsporen, een spoor A, een spoor B verdeeld. De sporen liggen op een afstand van een spoorbreedte, teneinde er voor te zorgen, dat bepaalde enkelvoudige uitvallen slechts een spoor van

het paar op een schadelijke wijze beïnvloeden.

Het spoor A bevat de oneven informatieonderblokken (O-1, O-2, enz.) en het spoor B bevat de even informatieonderblokken (E-1, E-2, enz.). Derhalve blijkt, dat de afwisselende steekproeven van het audiosignaal, zoals bemonsterd volgens fig. 1, in afwisselende sporen van het registratiemedium worden geregistreerd.

Er wordt op gewezen, dat de pariteitsonderblokken tussen de sporen worden gedeeld, waarbij de oneven pariteitsonderblokken (P-1, P-3, P-5, P-7 en P-9) in het oneven spoor A worden geregistreerd en de even pariteitsonderblokken (P-2, P-4, P-8 en P-10) in het even spoor B worden geregistreerd. Een dergelijke opbouw van pariteitsonderblokken verbetert de nauwkeurigheid van de foutcorrectie, zoals later meer uitvoerig zal worden toegelicht.

Het informatieblok volgens fig. 2 toont ook het opnemen van synchronisatie- en foutdetectieinformatie op bepaalde plaatsen binnen het blok en meer in het bijzonder op bepaalde plaatsen in elk onderblok. Zoals reeds is vermeld, is het mogelijk, dat wanneer een hoofduitval optreedt, het elektronische stelsel van de registratieinrichting niet meer in synchronisme is met de signalen op het registratiemedium. Het synchronisme moet zo spoedig mogelijk worden hersteld teneinde een eventueel verder verloren gaan van informatie tot een minimum terug te brengen. Teneinde deze snelle terugkeer te verzekeren, wordt bij het begin van elk onderblok een patroon van 12 bits geïntroduceerd, zoals op een geëxpandeerde schaal bij de bepaalde onderblokken langs de onderzijde van fig. 2 is aangegeven. Dit patroon is zeer bepaald en kan niet in de audio-, pariteits- of foutdetectieinformatie optreden. Bij wijze van voorbeeld kan een codeerschema worden gebruikt, waarbij het synchronisatiepatroon bestaat uit een zelfklokkend, gelijkstroom-vrij patroon van 7 bits, welke niet optreden in de informatie, waarbij een suffix van 5 bits aanwezig is om aan te geven welk onderblok wordt beschouwd. Een voorbeeld van een codeerschema, dat kan worden toegepast, is de Miller-code van het kwadratische type (M^2). Het blijkt, dat een synchronisatiepatroon bij benadering elke 0,25 ms optreedt.

Juist zoals het nodig is om na een uitval zo spoedig mogelijk een hersynchronisatie tot stand te brengen, is het ook nodig om de informatiefouten, die een gevolg zijn van uitvallen, snel en ondubbelzinnig te detecteren. Het is duidelijk, dat slechts na
5 detectie van een uitvalfout een dergelijke fout kan worden gecorrigeerd of verborgen. Derhalve wordt aan het eind van elk onderblok een foutdetectiesymbool van 12 bits toegevoerd, dat derhalve met dezelfde frequentie als het synchronisatiepatroon optreedt. Dit
10 symbool heeft de vorm van een cyclisch redundantiecontrolesymbool (CRCC), welk symbool men verkrijgt door de informatie in het onderblok door een binaire veelterm rekenkundig te delen. Meer in het bijzonder is de CRCC een code waarin de informatiestroom achtereenvolgens wordt verdeeld d.w.z., dat de 160 bits van een onderblok door een gekozen veelterm onder gebruik van een modulo-2 schema
15 worden gedeeld. Het getal wordt afgetrokken en naar rechts verschoven, opnieuw afgetrokken en opnieuw naar rechts geschoven. Dit leidt tot een rest, zoals bij een lange deling, welke rest als de CRCC-code wordt opgeslagen. Aangezien de veelterm, welke wordt gebruikt voor het vormen van het restsymbool bij ontvangst van de informatie
20 bekend is, kan de deling weer bij weergave worden uitgevoerd, waarop de controlesymbolen kunnen worden vergeleken voor het verschaffen van een foutdetectie. Indien de rest van deze deling is aangepast aan de rest, voorgesteld door de CRCC, is er een bijzonder grote waarschijnlijkheid, dat tijdens de weergave in hetzij de informatie hetzij de CRCC geen fouten aanwezig zijn. Indien de controlesymbolen niet hetzelfde zijn, is het bekend, dat in het blok van informatie een fout aanwezig is. Indien een foutsalvo optreedt en dit salvo een lengte heeft, welke kleiner is dan 12 bits,
25 zullen de fouten onvoorwaardelijk worden gedetecteerd. Indien het salvo precies een lengte van 12 bits heeft, is de waarschijnlijkheid, dat de fout niet wordt gedetecteerd, 1 op 2.048. Voor salvo's fouten, langer dan 12 bits, is de waarschijnlijkheid van niet-gedetecteerde fouten 1 op 4.096. Derhalve blijkt, dat volgens het schema de grondbitfoutfrequentie van de registratieinrichting met
35 5.000 op 1 wordt verbeterd indien alle gedetecteerde fouten worden

gecorrigeerd.

Het informatieblok volgens fig. 2 omvat voorts een bepaalde blanco ruimte of interblokspleet (IBG) bij het begin van elke blokinformatie, welke spleet is gereserveerd voor het niet-
5 registreren van informatie. Meer in het bijzonder bevat bij de hier beschreven uitvoeringsvormen de IBG slechts overgangen, welke verband houden met klokextractie en scheidt de IBG de informatie in blokken teneinde het mogelijk te maken, dat de digitale audio-registratieinrichting de magnetische historie op het registratie-
10 medium tijdens de registratie, de opmaak enz., processen zonder het niet terugwinbaar vernietigen van de geregistreeerde audioinformatie, binnentreedt en verlaat. De IBG kan worden gebruikt voor het toevoeren van totale blokinformatie, opmaakinformatie, enz.

De blok/onderblokconfiguratie van de inrichting volgens de
15 uitvinding, waarbij de blokken door interblokspleten van elkaar zijn gescheiden, maakt een bepaalde weergeef/registratiekopconfiguratie en bedrijfsmodus mogelijk, welke op zijn beurt leidt tot bepaalde voordelen, die zich niet voordoen bij de bekende audioregistratie/weergeefinrichtingen. D.w.z., dat bij het hier beschre-
20 ven digitale audiostelsel de weergeefkop zich eerst of stroomopwaarts op de band bevindt en de registratiekop ten opzichte daarvan op een afstand langs de band of stroomafwaarts ten opzichte van de weergeefkop bevindt. Meer in het bijzonder ligt de weergeefkop op een afstand van de registratiekop, welke gelijk is aan vijf
25 blokken d.w.z. 15 mm en is een vertragingsketen aanwezig, welke een vertraging bezit, die gelijk is aan de afstand tussen de koppen. Door een dergelijke configuratie kan de informatie worden weergegeven en vervolgens worden geregistreerd op dezelfde plaats op de band zolang als de juiste afstand tussen de koppen bekend is. Op
30 een soortgelijke wijze maakt de configuratie het mogelijk, dat het stelsel bij het midden van de interblokspleet in de registratiedrager treedt en kan de lengte van de interblokspleet dynamisch worden gevarieerd om er zeker van te zijn, dat alle spleten dezelfde lengte hebben. Bovendien kan bij opmaak de magnetische historie
35 op het registratiemedium uit het medium worden weergegeven, behan-

790 80 65

deld, gecorrigeerd enz., en daarna op het medium worden vervangen door de registratiekop en wel op precies dezelfde plaats als die waarop de historie initieel werd geregistreerd. De in fig. 7-11 afgebeelde keten maakt een dynamische variatie van de vertragingsafstand (tussen de koppen) mogelijk en wel zodanig, dat de weergegeven informatie in een signaalkanaal op een wijze kan worden verwerkt, terwijl de informatie in een ander signaalkanaal een ander type behandeling kan ondergaan.

Zoals uit fig. 2 blijkt, voorziet de inrichting in een minimale afstand tussen de informatieonderblokken en de pariteitsonderblokken, waardoor de foutcorrectieeigenschappen van het stelsel worden verbeterd. Aangezien de meeste banduitvallen een lengte hebben van 0,25 mm of kleiner, bevinden de CRCC-codes, die zich aan het eind van elk onderblok bevinden, op een afstand van bij benadering 1,9 mm. Hierdoor kan het stelsel na een uitval snel herstellen, waardoor op zijn beurt een herstel van de informatie en synchronisatie mogelijk is. De pariteitsblokken dienen derhalve op een afstand van elkaar te liggen, welke groter is dan 0,25 mm en zij liggen bij de hier beschreven inrichting op een minimale afstand van 0,8 mm van de resp. informatie, welke zij beschermen. Door een dergelijke constructie worden de kansen van het overleven van uitvallen van catastrofaal type, welke b.v. kunnen optreden indien vingerafdrukken of vuil op de band aanwezig zijn, defekten bij de vervaardiging, enz., optimaal gemaakt. De snelheid van optreden van de interblokspleten wordt ook zodanig gekozen, dat een synchronisatie bij elk van de televisienormen zoals NTSC, PAL, enz. mogelijk is.

De fig. 3A, 3B en 3C tonen de constructie van de informatie- en pariteitsonderblokken resp. de interblokspleet meer gedetailleerd. Het informatieonderblok volgens fig. 3A omvat 10 audiosteekproeven van elk 16 bits, en wordt voorafgegaan door de synchronisatiecode en gevolgd door het cyclische redundantiecontrolesymbool. Het pariteitsonderblok volgens fig. 3B komt overeen met het informatieonderblok en omvat een pariteit voor 20 audiosteekproeven van twee informatieonderblokken, waarbij de combinatie van twee informatieonderblokken en het bijbehorende pariteitsonderblok het

trio bepaalt waarover reeds is gesproken.

De interblokspleet volgens fig. 3C scheidt de informatieblokken en wordt gebruikt voor ingang en uitgang van de registratiedrager zonder dat de audioinformatie verloren gaat. De IBG
5 bevat ook het synchronisatiepatroon, voorafgaande aan de spleet, welke dit als een IBG identificeert, en het cyclische redundantiecontrolesymbool voor foutdetectie na de spleet. De IBG kan worden gebruikt voor het registreren van niet-kritische en in het algemeen zich herhalende informatie, zoals "tijdcode-, informatieblokidentificatie- of opmaakinformatie."
10

Derhalve kan de IBG b.v. worden gebruikt om elk bepaald blok van informatie voor opmaakdoeleinden aan te duiden, waardoor een bepaling kan plaatsvinden in uren, minuten, seconden, rasters en daarna blokken. Hierdoor is het mogelijk, dat het stelsel een bepaald
15 blok detecteert, waarop het stelsel binnen het blok kan aftellen en b.v. een opmaak binnen het blok op een woord-voor-woordbasis kan uitvoeren.

Een dergelijke inrichting heeft het voordeel van niet-destructieve registratie, welke een onderdrukking van het signaal tijdens perioden uitsluit, waarin een type opmaak is voltooid, terwijl
20 tevens een momentane informatieoverdracht mogelijk is. D.w.z., dat bij een overgang vanuit een steekproef naar de volgende steekproef het stelsel de volgende steekproef kan kiezen uit een bron, welke verschilt van de steekproefbron, welke normaliter wordt gebruikt.
25 Hieruit volgt derhalve, dat de grens van de resolutie ligt bij de steekproeffrequentie, welke bij de hier beschouwde configuratie 20 microsec bedraagt in tegenstelling met de vertragings tijden van de orde van enige millisecon bij de bekende digitale audioregistratieinrichtingen.

Opdat een professionele registratieinrichting acceptabel en praktisch is, moet het foutcorrectiemechanisme daarvan de
30 typische informatieuitvallen overleven, die tijdens de weergave optreden. De hier beschreven inrichting is zodanig ontworpen, dat het grootste gedeelte van de uitvallen geen schade meer doet dan
35 een onderblok in een uit drie onderblokken bestaand trio.

Bovendien heeft de configuratie van de inrichting een kleine waarschijnlijkheid, dat meervoudige uitvallen meer dan twee onderblokken in het trio zullen storen.

Ter illustratie van de foutcorrectie- en verbergingsmethode
5 toont fig. 4 een vereenvoudigde configuratie met sporen A en B,
waarbij de drie onderblokken van een trio over de magneetband zijn
gedispergeerd en worden bepaald door twee informatieonderblokken
en een gedeeld pariteitsonderblok. Indien een uitval fouten in b.v.
de 0-1 (oneven-1) en 0-2 (oneven-2) onderblokken van het trio ver-
10 oorzaakt, worden de resp. even informatieonderblokken en het bij-
behorende pariteitsonderblok van dit trio gebruikt voor het in
absolute zin regenereren van de informatie, welke aanwezig was in
de oneven informatieonderblokken 0-1 en 0-2. Zoals aangegeven door
de pijlen, wordt derhalve een uitval in het oneven informatie-
15 onderblok 0-1 gecorrigeerd door gebruik te maken van de informatie
die in het even informatieonderblok E-1 met het pariteitsonderblok
P-1 voor het verschaffen van een gereconstrueerd oneven informatie-
onderblok 0-1. Op een soortgelijke wijze wordt een uitval in het
0-2 onderblok gecorrigeerd door gebruik te maken van de informatie
20 uit het even onderblok E-2 met het pariteitsonderblok P-2 voor het
reconstrueren van het oneven informatieonderblok 0-2. Een dergelijke
correctiemethode geldt voor een zeer groot aantal foutverschijnse-
len en leidt tot een volledige foutcorrectie.

Indien evenwel twee gescheiden uitvallen fouten in zowel
25 een informatie- als pariteitsonderblok van een trio veroorzaken
nl. het informatieonderblok E-5 en het pariteitsonderblok P-5,
als aangegeven in fig. 5, worden de steekproeven in het resterende
informatieonderblok 0-5 gebruikt voor een interpolatie tussen de
beste steekproeven teneinde de informatie E-5 te bepalen aangezien
30 er niet voldoende informatie beschikbaar is om het beschadigde
informatieonderblok volledig te reconstrueren. Het resultaat is
een zeer goede benadering d.w.z. foutverberging, waarbij de ver-
berging van de eerste orde is indien een interpolatie tussen naast
elkaar gelegen steekproeven plaatsvindt en van de nulde orde is
35 indien de laatste goede steekproef wordt vastgehouden tot de vol-

gende goede steekproef. Luisterproeven met verberging van fouten, die representatief zijn voor dit type, hebben aangetoond, dat ervaren luisteraars het bijzonder lastig vinden een opzettelijk herhaalde interpolatieverberging te detecteren zelfs wanneer het optreden daarvan nauwkeurig bekend is. Bovendien is omdat de informatie in twee sporen is verdeeld, een continue lineaire interpolatie met de resterende steekproeven mogelijk, hetgeen neerkomt op een meer acceptabele situatie dan het volledig verloren gaan van een geheel audiokanaal.

10 Fig. 6 toont in blokschema een digitale processor 12, welke het verbeterde type volgens fig. 2 opwekt en terugwint en welke deel uitmaakt van het totale digitale audioregistratie/weergeefstelsel. Het analoge audiosignaal wordt aan de klem 14 en aan een ingangslijnversterker 16 toegevoerd, welke laatste in het algemeen
15 van gebruikelijk type is, behalve wat betreft de eisen van een exceptioneel dynamisch gebied. Het uitgangssignaal van de lijnontvanger wordt toegevoerd aan een ingangsfiler 18, dat een laag doorlaatfilter met scherpe afsnijding is, waarbij de afsnijding bij de hoogste registreerfrequentie is gelegen. Het filter 18 belet het
20 opwekken van aliasprodukten wanneer van het audiosignaal steekproeven worden genomen. Het gefilterde audiosignaal wordt toegevoerd aan een steekproef/vasthoudnetwerk 20, dat van de analoge golfvorm bij het ingangsfiler steekproeven neemt en de steekproefwaarde van de audiogolfvorm verder constant houdt terwijl een A/D-omzetter 22 deze waarde in een digitaal woord omzet. Het uitgangssignaal van de A/D omzetter 22 is meer in het bijzonder in parallelvorm, waarbij de bits, waaruit het binaire woord is opgebouwd, simultaan beschikbaar zijn. Na elk steekproefinterval verandert dit parallelle binaire woord om de waarde van de volgende steekproef voor te stellen.
30 len.

De digitale steekproefwoorden worden dan toegevoerd aan een omzetting 24 van de digitale processor 12, welke het parallelle binaire woord omzet in een serie NRZ-informatiestroom voor registratie op het magnetische registratiemedium. De inrichting 24 dient voorts om andere typen informatie aan de seriebit-
35

790 80 65

stroom toe te voeren, zoals bij de ingangslijn 26 is aangegeven. Deze extra informatie bestaat uit de bitpatronen voor synchronisatie en onderblokidenticatie, de cyclische redundantiecontrolesymbolen en de foutcorrectiecodes of pariteitsymbolen, welke boven
5 reeds zijn besproken.

Bovendien omvat de inrichting 24 een kanaalcodeerinrichting 28, welke het ontbreken van de gelijkstroomresponsie van de NRZ-informatie compenseert indien deze direkt op een medium werd geregistreerd en wel door de NRZ-informatie te coderen in een vorm,
10 waarbij de gelijkstroomresponsie minimaal is of in het geheel niet aanwezig is en een spectraal inhoud heeft, welke is aangepast aan het registratiekanaal. Het codeerschema kan slechts bij wijze van voorbeeld de kwadratische (M^2) Miller-code zijn of een andere soortgelijke code, welke zelfklokkend is en gelijkstroomvrij is.
15 De uitgang van de codeerinrichting 28 is direkt verbonden met een registratiekoppelinrichting 30, die de registratieversterker en -aandrijfinrichting voor het registreren van de digitale informatie op een registratiemedium 29 via de registratiekop of -koppen 31 omvat.

20 Zoals aangegeven in fig. 6 wekt een regelaar 29 verschillende gespecialiseerde pulsen en golfvormen op, welke nodig zijn om de inrichting 24 en de codeerinrichting 28 te besturen, zoals later zal worden toegelicht.

In het weergeefgedeelte van het digitale audiostelsel wordt
25 het signaal uit de weergeefkop of -koppen 33 uit het registratiemedium 29 toegevoerd aan een brede-bandvoorversterker met geringe ruis en van daaruit aan een weergeefegaligator, die beide een weergeefkoppelinrichting 32 vormen. Zoals reeds is vermeld, bevindt de weergeefkop zich stroomafwaarts ten opzichte van de registratiekop
30 31 over een bepaalde afstand, welke hier gelijk is aan 15 mm of 5 blokken bij dit type. De egaligator van de koppelinrichting 32 stelt de amplitude en fazeresponsie zodanig in, dat nuldoorgangen in de golfvorm van het weergegeven binaire signaal dicht overeenkomen met de nuldoorgangen in de golfvorm, welke was geregistreerd.

Het uitgangssignaal van de koppelinrichting 32 wordt toegevoerd aan een bitsynchronisatie/begrenzingsinrichting 34, welke een compatibele digitale TTL-informatiegolfvorm opwekt, welke overeenkomt met de gecodeerde op het medium geregistreeerde NRZ-informatie en onttrekt de informatieklokfrequentie uit de weergegeven digitale informatie. Dit is dezelfde klokfrequentie als die, welke oorspronkelijk werd gebruikt voor het opwekken van de kanaalcode. De begrenzer begrenst de positieve en negatieve spanningsexcursies van de weergegeven informatie.

10 Het uitgangssignaal van de bitsynchronisatie/begrenzingsinrichting 34 omvat de weergegeven digitale informatie en de klok-informatie. Deze worden gelijktijdig toegevoerd aan een kanaaldecodeerinrichting 36 van de digitale processor 12, welke de NRZ-informatie decodeert en deze toevoert aan een omvorm/TBC/foutdetector/ correctieinrichting 38, welke eveneens deel uitmaakt van de digitale processor 12.

De functie van dit omvormgedeelte van het blok 38 is het scheiden van de binaire basisaudioinformatie van de extra informatie, hetgeen in hoofdzaak een proces van serie-in-parallel omzetting is. De tijdbasiscorrectieschakeling heft langs elektronische weg "wow"- en "flutter"-componenten op door de tempering van elke weergeefsteekproef te corrigeren en dient tevens om alle kanalen van een registratieinrichting uit te lijnen teneinde een fazecongruïteit van kanaal tot kanaal te verzekeren. Een uitgangssignaal van de omvorminrichting is de oorspronkelijke binaire audioinformatie en een ander uitgangssignaal is de extra informatie, die in het foutdetector- en correctiegedeelte van hetzelfde blok 38 wordt gebruikt. In de foutdetector worden de grondaudioinformatie en extra informatie geanalyseerd om te bepalen of een fout aanwezig is geweest. Indien er een fout in de audioinformatie aanwezig is, wordt de correctieinformatie gebruikt om de fout te corrigeren. Het uitgangssignaal van de foutdetector- en correctieinrichting is een reeks parallelle binaire woorden (van 16 bits), die foutvrij dienen te zijn en een replica van de informatie zijn, welke door de A/D omzetter 22 werd opgewekt.

Zoals aangegeven in fig. 6, wekt een uitleesadresketen 39 adresbesturingssignalen op, welke nodig zijn om het uitlezen van de informatie uit een uitgangsg geheugen van de inrichting 38 te besturen, zoals later zal worden beschreven.

5 Het uitgangssignaal van een inrichting 38 wordt toegevoerd aan een D/A omzetter 40, die de binaire woorden in sequentiele analoge spanningsniveaus omzet. Een uitgangssteekproef- en vasthoudketen (niet afgebeeld) van de omzetter 40 houdt de spanningsniveaus tijdens elke steekproefperiode constant om instelvariaties in de
10 omzetter 40 te elimineren. Het uitgangssignaal van de omzetter 40 wordt toegevoerd aan een uitgangslaagdoorlaatfilter 42, dat de steekproeffrequentie en de zijbanden daarvan, welke als beelden van het audiosignaal optreden, verwijdert. Een analoog uitgangsaudiosignaal wordt op een uitgangsklem 46 opgewekt via een uitgangslijnversterker 44, welke eveneens een bijzonder groot dynamisch
15 gebied vereist.

In fig. 7 is meer gedetailleerd de digitale processor 12 volgens fig. 6 weergegeven, waarin het verbeterde signaaltype van b.v. fig. 2 wordt opgewekt en teruggewonnen. De inrichting 28, welke
20 wordt gebruikt bij het registreren, opmaken enz. vindt men bij de bovenste helft van het blad van fig. 7, terwijl de inrichting 38 voor het weergeefproces in de onderste helft daarvan is weergegeven. De parallelle informatiewoorden uit de omzetter 22 volgens fig. 6 worden via een bidirectionele lijn 50 toegevoerd aan een ingangsgrendel/parallel-serieomzetter 52, die de informatiestroom uit een
25 parallelle in een serieinformatiestroom met een grotere informatie-frequentie omzet. Het blok 52 voorziet ook in een variabele vertraging in responsie op een registratievertraginggeheugen 54 om de afstand tussen de weergeef- en registratiekoppen te compenseren, plus eventuele opmaakvertragingen, die in de digitale informatie-
30 lus kunnen worden geïntroduceerd. De digitale lus omvat het registratiemedium 29, de weergeef- en registratiekoppen 31, 33, de digitale processor 12 en de bidirectionele informatielijn 50 (zie ook fig. 6). Het registratievertraginggeheugen 54 kan der-
35 halve worden bestuurd via een variabel opmaakvertragingbesturings-

ingangssignaal op de lijn 56. Indien derhalve b.v. het digitale informatiesignaal moet worden weergegeven uit en opnieuw moet worden geregistreerd in het registratiemedium bij het uitvoeren van een opmaak-, correctie- enz. proces treden tijdens de behandeling
5 van de informatie tijdvertragingen op, welke vertragingen worden opgevangen door het geheugen 54 in responsie op de variabele opmaakvertraging op de lijn 56. Laatstgenoemd vertragingssignaal is van buitenaf toegankelijk en wordt opgewekt door een regelaar 29, welke later onder verwijzing naar fig. 9A, 9B nader
10 zal worden beschreven.

De selectief vertraagde serieinformatiestroom, welke over een oneven informatiekanaal en een even informatiekanaal is verdeeld, als aangegeven door de resp. lijnen 58, 60, wordt toegevoerd aan een geheugen/pariteitsgenerator 62, welke het signaal
15 volgens fig. 2 opwekt in responsie op een besturingsingangssignaal op de lijn 64, dat eveneens uit de regelaar 29 wordt toegevoerd. Wanneer de serieinformatiestroom in het geheugen wordt gebracht, worden de pariteitssymbolen bit-voor-bit opgewekt uit een oneven en even paar informatiewoorden en tezamen met de audioinformatie
20 via het geheugen geïntroduceerd. Het besturingsingangssignaal op lijn 64 bestuurt de plaats van binnenkomende informatie in het geheugen en bestuurt tevens de plaats van de wijzer om de informatie uit het geheugen af te voeren. De informatie en de pariteit worden dan toegevoerd aan een CRCC generator/introductieinrichting 66,
25 welke de CRCC-code bij het eind van elke IBG en onderblok van informatie en pariteit, als aangegeven in fig. 2, opwekt en introduceert in responsie op stuursignalen via een ingang 67. De informatiestroom wordt dan op oneven en even kanalen toegevoerd aan een kanaalcodeer/synchronisatieidentificatie/introductieinrichting 68.
30 De informatiestroom wordt gecodeerd, waarbij hier b.v. gebruik wordt gemaakt van de eerder genoemde zelfklokkende gelijkstroomvrije code en de synchronisatiecode wordt in de onderblokken geïntroduceerd in responsie op stuursignalen via een ingang 69. De informatiestroom wordt dan tezamen met de synchronisatieinfor-
35 matie aan oneven en even kanalen, variabele IBG vertragingssinrich-

tingen 70, 72 toegevoerd. Laatstgenoemde verdragingsinrichtingen bezitten zeer kleine variabele verdragingsen, welke rekening houden met de variërende lengten van de tussenblokspleet, veroorzaakt door mechanische toleranties, temperatuur, tijd, vochtigheid enz., welke 5 veroorzaken dat de mediumlengte varieert terwijl de afstand tussen de koppen bij benadering constant blijft. De IBG-verdragingsinrichtingen 70, 72 maken het mogelijk, dat het stelsel registreert zo dicht mogelijk bij het midden van een theoretisch ideale interblokspleet, terwijl rekening wordt gehouden met veranderingen in de interblokspleet 10 uit het registratiemedium, welke worden veroorzaakt door een registratie op plaatsen, welke verschillen van het optimale midden. D.w.z., dat een vergelijking van de IBG buiten het medium plaatsvindt met de ideale IBG, die door de regelaar 29 wordt opgewekt, waardoor fouten in/^{de}lengte of positie van de werkelijke IBG in de 15 variabele IBG verdragingsinrichtingen 70, 72 via de variabele verdragingsregelaars 74, 76 worden ingesteld. De verdragingsen worden opgewekt in responsie op een standaardverdragingsingangssignaal op de lijn 78 en een paar variabele IBG-foutsignalen op de resp. oneven en even lijnen 80, 82. Derhalve wordt de IBG steeds met een nauwkeurig 20 vooraf gekozen lengte en een afstand geregistreerd. Het standaardverdragingsingangssignaal op de lijn 78 wordt opgewekt door een regelaar 29, waarbij de standaardverdraging overeenkomt met de constante bekende afstand tussen de weergeef- en registratiekoppen b.v. 15 mm. Derhalve worden de bij de oneven en even kanalen behorende variabele 25 IBG verdragingsinrichtingen 70 en 72 bestuurd door zowel een constante teller, die in de regelaar 29 van het stelsel loopt als door een teller, welke wordt bestuurd door de bandinformatie en meer in het bijzonder door een vliegwiel/besturingsbron van het omvormgedeelte van het stelsel, welke later zal worden beschreven.

30 De gecodeerde digitale audioinformatieuitgangsstroom wordt in oneven en even RF-kanalen op de resp. lijnen 84, 86 geleverd bij een frequentie van b.v. 750 kb/s bij een kanaalbandbreedte van 375 kHz. De informatiestroom en de extra signalen worden in het registratiemedium 29 via de koppelinrichting 30 en de kop of koppen 31 35 (fig. 6) volgens het type van fig. 2 geregistreerd.

Tijdens het weergeven wordt de digitale audioinformatie uit het registratiemedium afgenomen via de weergeefkop of kappen 33 en de koppelinrichting 32 volgens fig. 6. De bitsynchronisatie/begrenzingsinrichting 34 onttrekt de klokinformatie uit de weergegeven digitale informatie en levert de teruggewonnen informatie aan de oneven en even kanalen op de lijnen 88, 90. Het afgenomen kloksignaal wordt in oneven en even kanalen geïntroduceerd via de resp. lijnen 92, 94. Bovendien wordt een RF-validiteitssignaal aan de oneven en even kanalen toegevoerd via de resp. lijnen 96, 98 en wel vanuit een uitwendige bron b.v. een niet afgebeelde koppelinrichting, waarbij het validiteitssignaal een eerste niveau van foutdetectie vormt, dat verkregen wordt door de RF-weergeefsignaal omhullende waar te nemen.

Teneinde een omschrijving van de schakeling te vereenvoudigen is het even-kanaalgedeelte van de schakeling in blokschema weergegeven, terwijl het oneven kanaal slechts is weergegeven als een enkele gestippelde rechthoek 110 aangezien deze overeenkomt met die van het even kanaal.

Ten aanzien van het even kanaal wordt de teruggewonnen RF-informatie door de lijn 90 aan de kanaaldecodeerinrichting/synchronisatiedetector 100 toegevoerd tezamen met het even kloksignaal op de lijn 94. Het even kloksignaal wordt ook aan een vliegwiel/besturingsbron 102 toegevoerd tezamen met het bijbehorende RF-validiteits-signaal op de lijn 98. Laatstgenoemd signaal wordt ook toegevoerd aan een CRCC afneem/validiteitscollectorinrichting 104, welke tevens het uitgangssignaal uit de detector 100 ontvangt. Het kanaal-decodeergedeelte van de rechthoek 100 decodeert de teruggewonnen digitale informatie in responsie op het kloksignaal op de lijn 94, terwijl het synchronisatiedetorgedeelte daarvan de synchronisatiecode bij het begin van elk onderblok detecteert en afscheidt. De gedecodeerde informatie wordt aan de rechthoek 104 toegevoerd voor CRCC-extractie en validiteitsdetectie. De synchronisatieinformatie wordt toegevoerd aan een lokaal vliegwiel, dat later zal worden beschreven.

De vliegwiel/besturingsbron 102 omvat in wezen een reeks tellers, die het even kloksignaal ontvangen en daaruit stuurfuncties afleiden, welke met hun regelmatige snelheid optreden, die gebaseerd is op het binnenkomende kloksignaal. Hierdoor verkrijgt men een indicatie van de registratiemediumplaats, waardoor in het geval, dat een fout is opgetreden, het stelsel met de regelmatige snelheid blijft werken teneinde het mogelijk te maken, dat dit tot de synchrone werking terugkeert. De vliegwiel/besturingsbron 102 levert het even IBG-foutsignaal, dat boven is genoemd, op de lijn 82 aan de even variabele vertragingsbesturingsinrichting 76 en levert ook stuursignalen op de lijnen 106/116 om later te worden gebruikt, zoals hieronder zal worden toegelicht.

De collectororganen 104 onttrekken de CRCC-code uit de gedecodeerde digitale informatie, voeren een vergelijking uit met de uit het medium teruggewonnen geregistreeerde CRCC-code en verzamelen alle validiteitsinformatie voor het verschaffen van een hoofdvaliditeit, bestaande uit CRCC-fouten, RF-validiteitsfouten, fouten, gedetecteerd door de kanaalcodeerinrichting, of de detectie van in het geheel geen signaal.

De informatie en de pariteitsinformatie worden vanuit het blok 106 toegevoerd aan een even kanaalinformatie/pariteitsopzamelinrichting 108, welke een kleine hoeveelheid informatie/pariteitsopslag verschaft om het mogelijk te maken, dat tussen de twee sporen van binnenkomende informatie een tijdbasiscorrectie wordt verkregen. Hierdoor wordt een eventuele verschuiving gecorrigeerd, welke tussen de twee sporen kan optreden teneinde deze weer in synchronisme te brengen. De opzamelinrichting 108 wordt geklokt in responsie op een ingangssignaal uit de vliegwiel/besturingsbron 102 via de lijn 106. De gesynchroniseerde sporen kunnen dan worden toegevoerd aan een enkel groot geheugen (via een lijn 111) in plaats van dat voor elk informatiekanaal gescheiden grote geheugens aanwezig zijn.

Zoals reeds is vermeld, ontvangt het oneven kanaal de teruggewonnen oneven RF-informatie op de lijn 88, het oneven kloksignaal op de lijn 92 en het bijbehorende RF-validiteitssignaal op de lijn 96, waarbij het blok 110 een oneven kanaal van de componenten 100',

102', 104', 106' en 108' voorstelt, resp. overeenkomende met de even kanaalcomponenten 100, 102, 104, 106 en 108. Derhalve voorziet het blok 110 in het oneven kanaal equivalent van het IBG-foutsig-
naal op de lijn 80, het uitgangssignaal uit de CRCC-afneem/validi-
5 teitsopzamelorganen 104' voor het oneven kanaal op een lijn 112, een uitgangssignaal uit de informatie/pariteitsopzamelinrichting 108' voor een oneven kanaal op een lijn 114, en een uitgangssignaal uit de vliegwiel/besturingsbron 102' voor het oneven kanaal, dat de resp. oneven informatie/pariteitsopzamelinrichting 108' bestuurt.

10 Het in de collectororganen 104, 104' geaccumuleerde hoofdvaliditeitssignaal in zowel het even als oneven kanaal wordt via de lijnen 113, 114 toegevoerd aan slechte-validiteitsdecodeer/pariteits-
kiesorganen 118 tezamen met het stuursignaal uit de vliegwiel/bestu-
ringsbron 102 op de lijn 116. De organen 118 wekken informatie op,
15 die de plaats van het registratiemedium 29 fixeert als functie van de uit het medium afkomstige synchronisatieinformatie. De organen 118 decoderen de informatie en stellen een vlag in om te worden ge-
bruikt wanneer het stelsel het volgende synchronisatiesignaal ont-
vangt, overeenkomende met de pariteit, welke is opgeslagen, en
20 slaan de pariteit op tot het moment waarop de pariteit nodig is om fouten in de informatie te corrigeren.

De stuursignalen uit de organen 118 worden toegevoerd aan een pariteitsregelaar 120, die de ID-synchronisatieinformatie uit de bronnen 102, 102' vergelijkt en de pariteitgroep bepaalt, welke
25 nodig is om eventuele informatiefouten te corrigeren. De regelaar 120 is gekoppeld met een grote pariteitsopslaginrichting 122 waarin de pariteit van de opzamelinrichtingen 108, 108' van de even en oneven kanalen via de lijnen 111, 112 wordt ingebracht doch slechts indien is vastgesteld, dat in de resp. informatie een fout heeft
30 plaatsgevonden. De pariteiten worden in de opslaginrichting 122 opgeslagen totdat zij nodig zijn voor een daarop volgende foutcorrectie.

Ondertussen wordt de informatie uit de opzamelinrichtingen 108, 108' via lijnen 111, 112 toegevoerd aan een groot uitgangsge-
35 heugen 124, dat alle informatie van b.v. twee informatieblokken op-

slaat. De pariteit wordt opgeslagen in een afzonderlijke opzamel-
inrichting nl. de pariteitsopzamelinrichting 122 teneinde het ge-
mak van het invoeren en uitvoeren van de pariteitsgroep te verbete-
ren, aangezien de pariteit slechts op dat moment nodig is waarop
5 correcties in de informatie moeten worden uitgevoerd. Aangezien
de informatie eerst in de vorm volgens fig. 2 optreedt, bepaalt het
stelsel of het al dan niet nodig is de pariteitinformatie uit de
opzamelinrichting 122 terug te winnen voordat de betreffende infor-
matie wordt ontvangen.

10 De oneven en even informatiekkanalen worden in het uitgangs-
geheugen 124 opnieuw gecombineerd en de informatie daaruit en, wan-
neer nodig, de pariteit uit de pariteitsopzamelinrichting 122 wor-
den in responsie op een adresregelaar 128 en de pariteitsregelaar
120 toegevoerd aan een serie-parallelomzetter/foutcorrectieinrich-
15 ting 126. De adresregelaar 128 reageert op zijn beurt op een in het
geheugen te registreren adrescommando uit de bron 102, toegevoerd
via de lijn 131 en reageert verder tijdens de afvoer op een uitlees-
adressignaal uit de uitleesadresketen 39 (fig. 6 en 11) op de lijn
130 tijdens het weergeefproces. De organen 126 leveren een uit-
20 gangssignaal, dat overeenkomt met de parallelle informatiewoorden,
welke oorspronkelijk zijn ontvangen door de ingangsgrendel/parallel-
seriecsmzetter 52, op dezelfde bidirectionele lijn 50. Derhalve kan
wanneer het stelsel b.v. in de opmaakmodus verkeert, informatie op
het registratiemedium worden weergegeven, behandeld, gecorrigeerd
25 of op een andere wijze worden opgemaakt en daarna op het medium op
precies de initiele positie daarvan in het medium worden vervangen,
terwijl de informatie in het digitale domein wordt onderhouden onder
gebruik van de digitale informatielus, welke reeds eerder onder
verwijzing naar fig. 6 is besproken.

30 Fig. 8a, 8b, 8c en 8d tonen schematisch een uitvoerings-
vorm van de in fig. 7 in blokschema aangegeven typeketen, waarbij
overeenkomstige componenten tussen de twee figuren van dezelfde
verwijzingen zijn voorzien.

In fig.8a is de variabele opmaakvertragingingang 56 slechts

bij wijze van voorbeeld weergegeven als zijnde gevoed via een ringteller 132 en schakelorganen 134, die tezamen de bepaalde vertraging verschaffen, overeenkomende met de afstand waarover de weergeef- en registratiekoppen langs het registratiemedium van elkaar zijn gescheiden.

5 De schakelorganen 134 leveren het ingangssignaal aan de ringteller, welke door de toestanden daarvan telt en de waarde levert, welke bij het bereiken van de volle toestand wordt geïntroduceerd. Bij een alternatief waaraan de voorkeur wordt gegeven, is de variabele opmaakvertragingbesturingsingang 56 gekoppeld met een uitwendige
10 lijn teneinde het mogelijk te maken, dat de variabele tempering van een uitwendige opmaakprocessen wordt uitgevoerd via/niet afgebeelde uitwendige opmaakinrichting.

Het registratievertraginggeheugen 54 omvat een reeks geheugens 136, die met de ingang 56 zijn gekoppeld. De ringtellers 132
15 en de geheugens 136 worden via een multivibrator 138 geklokt in responsie op een klokwerking via een lijn 140, die zich naar de regelaar 29 van fig. 9A uitstrekt.

De ingang 50 omvat de bidirectionele digitale informatielijn met 16 bits welke zich vanuit de omzetter 22 van b.v. de keten
20 volgens fig. 6 uitstrekt. De lijn 50 is verder gekoppeld met de bidirectionele uitgangslijn van de omvorminrichting volgens fig. 10A-10G voor het verschaffen van een gemeenschappelijke lijn, die via andere uitwendige ketens zoals b.v. andere audiokanalen kan worden bestuurd, waardoor informatie uit verschillende kanalen kan worden
25 geïntroduceerd, overgedragen enz. Ergo vervult de lijn 50 de functie van een "patchbay" teneinde een kruispuntomschakeling en derhalve verschillende meng-, opmaak-, enz. werkingen mogelijk te maken, die gewoonlijk bij het verwerken van audiosignalen worden toegepast. De audio-steekproeven van 16 bits worden toegevoerd aan ingangsgrendelinrichtingen 142 van de omzetter 52 waarvan de uitgangssignalen
30 op hun beurt aan de D-ingangen van de geheugens 136 en aan de parallelle ingangsklemmen van een reeks parallel-serieomzetter 144 worden toegevoerd. Derhalve maken de grendelinrichtingen 142 een opslaan van een digitaal woord, overeenkomende met een digitale steekproef, in de geheugens 136 mogelijk en op een later tijdstip het uit-
35

lezen van het opgeslagen digitale woord uit de geheugens 136 en het parallel toevoeren aan een van twee paren omzetters 144. Derhalve worden afwisselende digitale woorden, die door de grendelinrichting 142 worden ontvangen, later in afwisselende paren omzetinrichtingen 144 gebracht teneinde oneven en even kanalen van digitale woorden te verschaffen. Derhalve levert de omzetter 52 opeenvolgende digitale woorden op afwisselende even en oneven informatielijnen 60 resp. 58. De grendelinrichtingen 142 worden geklokt via een lijn 146 van 6 MHz uit een niet afgebeelde hoofdklokgenerator en een PROM 148, welke met uitwendige organen is gekoppeld om de verschillende audiosignaalverwerkingsprocessen uit te voeren. De omzetters 144 worden afwisselend gevoed via NEN-poorten en de ingang 150 uit de regelaar 29 van fig. 9A.

De oneven en even informatiewoorden worden in serie opgeslagen in een paar geheugens 152, welke het omzetgeheugengedeelte van de organen 62 omvatten. Bovendien wordt voor elk informatiewoord een bit-voor-bitpariteit via/^{een}exclusieve OF-poort 154 verschaft en deze wordt tevens tezamen met het resp. paar oneven en even informatiewoorden, overeenkomende met het pariteitswoord, opgeslagen. De geheugens 152 worden via de ingang 64 in de regelaar 29 bestuurd.

De oneven informatie, de even informatie en de bijbehorende pariteit in de geheugens 152 worden in responsie op ingangssignalen uit de regelaar 29 op de lijnen 159 (fig. 9A, 9B) via een kanaalkieschakelaar 158 aan uitgangsschuifregisters 156 toegevoerd. In responsie op kanaalkiescommando's op de lijnen 160 wordt de even informatie aan een even schuifregister, de oneven informatie aan een oneven schuifregister toegevoerd, waarbij de pariteit tussen de twee schuifregisters overeenkomstig het type volgens fig. 2 wordt verdeeld. De informatie en de pariteit worden dan via de kiesschakelaar 162 en de ingang 163 toegevoerd aan een paar resp. cyclische CRCC-controlesymboolgeneratoren 164. De CRCC-generatoren zijn gekoppeld met een multiplexinrichting 165, waardoor de CRCC-codes bij de uiteinden van de informatie- en pariteitsonderblokken worden opgeteld in responsie op ingangssignalen op de lijnen 67 uit de regelaar 29.

Zoals uit fig. 8C blijkt, worden de aan een multiplexwerking

onderworpen informatie- en pariteitsonderblokken toegevoerd aan schakelorganen 166, welke een keuze uitvoeren tussen de informatiestromen en de pariteit. De informatiestroom is voorgesteld als X_{k-1} , X_k en X_{k+1} , welke de bits zijn, die overeenkomstig de regels van een gelijkstroomvrije zelfklokkende code aan de uitgangen van de beide schakelaars 166 in de oneven en even kanalen moeten worden gecodeerd. De te coderen informatiebits worden aan oneven en even informatie-kies/multiplexinrichtingen 168 toegevoerd, die in responsie op de lijnen 69 de laatste vier (van de laatste vijf) bits van de synchronisatieinformatie van 12 bits, geïntroduceerd aan het begin van elk onderblok, introduceren en elk onderblok identificeren. De even en oneven informatie met CRCC en de ID, welke is geïntroduceerd, worden toegevoerd aan resp. PROMS, die tezamen met daarop volgende grendelinrichtingen kanaalcodeerinrichtingen 170 van de inrichting 68 vormen. De codeerinrichtingen 170 ontvangen ook stuursignalen via lijnen 69, welke het de PROMS mogelijk maken de ingangsinformatiestroom als hetzij informatie, welke de synchronisatie betreft, hetzij te coderen informatie te onderscheiden. De PROMS voorzien in een klokwerking indien de informatie betrekking heeft op de synchronisatie, waarbij zij via een reeks toestanden worden geklokt teneinde een reeks uitgangspulsen op te wekken, overeenkomende met de eerste zeven bits van de synchronisatieinformatie, die tezamen met de laatste ID van 5 bits dan bij het begin van de informatie- en pariteitsonderblokken worden geïntroduceerd. Bij de ontvangst van digitale informatie, coderen de PROMS 170 de informatiebits als bepaald door de bepaalde gebruikte code, welke een gelijkstroomvrije, zelfklokkende type code is, zoals reeds is vermeld. De informatiestromen A_k en B_k van even en oneven kanalen liggen in het gecodeerde domein, waarbij A_k het begin van een celovergang en B_k een middencelovergang van de bepaalde gebruikte codevorm voorstelt.

De gecodeerde informatie wordt aan resp. oneven en even variabele IBG-vertraginginrichtingen 70, 72 toegevoerd, welke voorzien in organen om het registratieinvoerpunt precies in het midden van een theoretische tussenblokspleet (IBG) te houden. Zoals aangegeven in fig. 8D zijn de variabele IBG-vertraginginrichtingen 70,

72 gekoppeld met resp. variabele vertragingbesturingsorganen 74, 76. De organen 74 komen overeen met de organen 76 en derhalve zijn de eerste in fig. 8D met een stippellijn aangegeven. De besturing van de variabele IBG-vertragingzinrichtingen 70, 72 geschiedt door het paar ingangsvertragingssignalen nl. de oneven en even IBG-foutsignalen op de lijnen 80, 82 evenals door het standaardvertragingssignaal op de lijn 78. Het laatstgenoemde vertragingingangssignaal op de lijn 78 is afkomstig uit de regelaar volgens fig. 9B en veroorzaakt een vertraging, welke wordt opgeteld bij de vertraging, die zich tijdens de weergave voordoet bij de decodeer-, omvorm-, TBC- en foutcorrectieprocessen, een en ander zodanig, dat de totale vertraging gelijk is aan de vaste bekende afstand tussen de weergeef- en registratiekoppen langs het registratiemedium. De IBG-foutsignalen op de lijnen 80, 82 zijn afkomstig uit de even en oneven hoofdvlieg-
wiel/besturingsbronnen 102, 102' en vormen even en oneven vertragingssignalen, welke overeenkomen met kleine variaties in de constante vertraging, welke worden veroorzaakt door temperatuur-, vochtigheids-, mechanische, enz. toestanden, welke leiden tot registratiemediumlengtevariaties in de afstand tussen de koppen, en omvatten ook een even en oneven kloksignaal uit de bronnen 102, 102'. Het IBG-synchronisatiesignaal uit het registratiemedium via de ketens volgens fig. 10B wordt met een referentiesignaal via op/aftelorganen 172 en een vergelijkingsketen 174 vergeleken, waarbij het referentiesignaal uit de regelaar 29 van fig. 9B over de lijn 78 wordt toegevoerd. Het resulterende foutsignaal heeft de vorm van een digitaal woord, dat overeenkomt met een aantal foutbits tussen het synchronisatiesignaal uit het medium en het referentiesignaal. Het digitale foutwoord veroorzaakt een verschuiving in de variabele IBG-besturingsorganen via optelinrichtingen 176 van 4 bits en een multiplexschakelaar 178, die op zijn beurt de overeenkomstige vertraging in de variabele IBG-vertragingzinrichtingen 70, 72 veroorzaakt teneinde er voor te zorgen, dat de registratiekop de informatie op het registratiemedium bij het theoretisch volmaakte midden van de IBG binnentreedt. D.w.z., dat indien de IBG te lang is, de vertragingzinrichtingen 70, 72 veroorzaken, dat het stelsel het registratiepro-

ces vroeger begint, waarbij een aantal klokpulsen, equivalent aan de fout, wordt geëlimineerd, terwijl indien de IBG te kort is, het registratieproces later zal worden begonnen, doordat daaraan enige klokpulsen worden toegevoerd, teneinde te voorzien in IBG's met een voorafbepaalde lengte b.v. bij het hier beschouwde voorbeeld 216 bits.

Ofschoon slechts de variabele verdragingsbesturingsorganen 76 voor het even kanaal schematisch zijn aangegeven, komen de variabele verdragingsbesturingsorganen 74 voor het oneven kanaal daarmede overeen en zijn deze integraal met de variabele IBG-verdragingsinrichting 70 gekoppeld, zoals boven is toegelicht.

De verdragingschakeling is in resp. kanalen opgenomen aangezien de informatie uit de kanaalcodeer/synchronisatie-ID-introductieinrichting 68 niet langer naar de tijd synchroon is aangezien het stelsel de informatie, welke in het medium wordt geregistreerd vergrendelt met informatie, welke daarin eerder is geregistreerd. In het geval, dat de registratie initieel is, d.w.z. wanneer vooraf geen registratie op het medium heeft plaatsgevonden, wordt het foutsignaal, dat uit het registratiemedium wordt ontvangen, geëlimineerd d.w.z. dat dit signaal een nulfoutsignaal is, dat de ingangs- en uittreedpunten van de registratie precies in het midden van de theoretisch volmaakte IBG's fixeert.

De blokken en onderblokken van informatie en pariteit met de geïntroduceerde CRCC- en synchronisatieinformatie (fig. 8C) worden dan via de kanaalkiesschakelaar 180 toegevoerd aan een niveauovergangsomzetinrichting 182, welke van toestand verandert wanneer op de band overeenkomstig de gecodeerde informatie een overgang optreedt. De resulterende informatie wordt aan de registratiekoppelorganen 30 en derhalve de registratiekoppen 31 (fig. 6) toegevoerd via uitgangsbuffers 184 bij oneven en even kanalen 84, 86.

Zoals uit fig. 9A en 9B blijkt, wekt de regelaar 29 alle gespecialiseerde pulsen en golfvormen op, welke nodig zijn om de inrichting 24 en de kanaalcodeerinrichting 28 volgens fig. 6, 8A-8D te besturen. Zo wekt b.v. de regelaar 29 stuursignalen voor het introduceren van de synchronisatie- en CRCC-codes via de lijnen 69,

67, het kanaalcodeerproces via de lijn van 750 kHz, de type configuratie en afstand via de lijnen 64, de standaardvertraging voor een bepaalde IBG-lengte op de lijnen 78 en de verschillende signalen voor het vrijgeven en instellen van de tellers, grendelinrichtingen
5 enz. op. De regelaar 29 wekt de pulsen en golfvormen op in responsie op een niet afgebeelde hoofdklok, die op zijn beurt op een in het algemeen gebruikelijke wijze verschillende signalen met verschillende frequenties opwekt, die alle b.v. zijn vergrendeld met een signaal van 18 MHz, dat via een kristaloscillator wordt opgewekt.
10

Derhalve voert in fig. 9A de ingang 200 signalen met verschillende frequenties, welke hier slechts bij wijze van voorbeeld zijn gegeven, terwijl de uitgangen van de regelaar 29, overeenkomende met de sturingangen van de inrichting 24 en de kanaalcodeerinrichting 28 van fig. 8A-8D van dezelfde verwijzingen zijn voorzien. Derhalve bepaalt de regelaar 29 de snelheden waarmede informatie aan het geheugen 152 van fig. 8B wordt toegevoerd en daaruit wordt afgevoerd. Aangezien de snelheden van elkaar verschillen, zijn in de regelaar 29 registratieadrestelorganen 202 aanwezig, die in
20 incrementen van 16 bits bewegen, en uitleesadrestelorganen 204, welke met incrementen van 160 bits bewegen. De tellers 202, 204 zijn gekoppeld met multiplexschakelaar 206, die op hun beurt het registratie- of uitleesadresbesturingssignaal kiezen en dit via de ingang 64 aan het geheugen 152 toevoeren. Per vijf blokken worden de resp.
25 uitlees- en registratieoptelinrichtingen van de tellers 202, 204 vergeleken om te beletten, dat het registratieadres over informatie wordt geregistreerd, welke nog niet is uitgelezen. Dit geschiedt door PROMS 205, 207 en een teller 209.

Zoals uit fig. 9B blijkt, omvat de regelaar 29 tellers 208,
30 210, welke zijn vergrendeld met een informatiebloksnelheidsbesturingssignaal van 250 Hz uit de ingang 200, dat op zijn beurt is vergrendeld met het signaal van 18 MHz van de niet afgebeelde hoofdklok, welke reeds is genoemd. Bij wijze van voorbeeld telt de teller 208 184 of 240, terwijl de teller 210 het onderbloksynchronisatieidentificatiecijfer telt. De teller 208 is gekoppeld met een de-
35

codeerinrichting 212, waardoor de teller tijdens een informatieblok
uittelt en daaruit de 12 bits van synchronisatieinformatie decodeert,
de 160 bits van informatie in pariteitsinformatie en de 12 bits van
CRCC-informatie. Tijdens de tussenblokspleet telt de teller 208
5 240 bits uit, overeenkomende met de tussenblokspleet plus het IBG-
synchronisatiewoord en de CRCC-code. De teller 210 telt het onder-
blok ID-nummer uit. Derhalve bestuurt de regelaar 29 het vormen
van de bepaalde configuratie, welke overeenkomt/^{met} het type volgens fig. 2,
inclusief het introduceren van de synchronisatie- en CRCC-informatie
10 en het vormen van de bepaalde onderblok- en bloktypeconfiguratie
in twee sporen van het registratiemedium.

In de fign. 10A-10G vindt men voorbeelden van de kanaalde-
codeerinrichting 36 en de correctieinrichting 38, waarbij overeen-
komstige onderdelen als die volgens fig. 6 en 7 op een soortgelijke
15 wijze van verwijzingen zijn voorzien. Zoals weergegeven in fig. 7 is
het oneven kanaalgedeelte van de inrichting 38, dat identiek is met
het analoge even kanaalgedeelte, in de gestippelde rechthoek 110
aangegeven om de beschrijving te vereenvoudigen. Derhalve worden
in fig. 10A, 10B de digitale RF-audioinformatie voor het even kanaal
20 uit het registratiemedium, de even klok- en de even RF-validiteits-
signalen via de resp. ingangslijnen 90, 94 en 98 toegevoerd. Het
even IBG-foutsignaal treedt op op de uitgangslijnen 82, waarbij een
paar foutsignalen en een IBG-kloksignaal aanwezig is. Op een soort-
gelijke wijze bezit het oneven kanaal de ingangen 88, 92, 96 en
25 een uitgang, overeenkomende met het IBG-foutsignaal 80, bestaande
uit een paar oneven foutsignalen en een oneven kloksignaal.

De ingangsinformatie 90 wordt aan een grendelinrichting
en serie-parallelomzetter 230 toegevoerd, die op zijn beurt is gekop-
peld met een even-kanaaldecodeerinrichting 232 en een synchronisatie-
30 eliminatiepoortketen 234. De decodeerinrichting 232 kan een te program-
meren geheugen met alleen uitlezing (PROM) omvatten, dat informatie
betreffende de kanaalcode bevat en voorziet in een decodering van de
teruggewonnen informatie op een in het algemeen bekende wijze. De
poortketen 234 vergelijkt de binnenkomende synchronisatieinformatie
35 d.w.z. de eerste zeven bits, welke het bepaalde synchronisatiewoord

bepalen, met een vast standaardpatroon, dat het synchronisatiepa-
troon voorstelt. Het gedetecteerde synchronisatiesignaal levert
een puls, welke wordt toegevoerd aan een locale vliegwielketen 236,
die het elimineren van de resterende d.w.z. 5 bits van het synchro-
5 nisatiemoord van 12 bits telt en bestuurt. (Er wordt op gewezen,
dat hier in werkelijkheid slechts vier van de vijf bits worden ge-
bruikt.) Het laatste woord van vijf bits is de ID-informatie, die
elk van 100 blokken van de teruggewonnen informatieblokken identi-
ficeert. Het locale vliegwiel 236 bestuurt verder de CRCC-afneem/
10 validiteitscollector 104 (fig. 10B), welke vast stelt of de binnen-
komende informatie aan het eind van elk onderblok al dan niet gel-
dig is. Het even kloksignaal op de lijn 94 en het RF-validiteits-
signaal op de lijn 98 worden toegevoerd aan de even hoofdvliegwiel/
besturingsbron 102. Het validiteitssignaal van zowel het oneven
15 als even kanaal wordt via een niet afgebeelde uitwendige schake-
ling verkregen, zoals een weergeefinrichting, en wel door het ni-
veau van de RF-signaal-omhullende te beschouwen ten opzichte van
een voorafbepaalde waarde, waardoor dienovereenkomstig het validi-
teitssignaal voorziet in een eerste niveau van vermogen om te be-
20 palen of informatie al dan niet uit de band wordt teruggewonnen.

De bron 102 (en 102') bestaat uit een keten voor het tel-
len van overgangen in de kloksignaalstroom en wel op continue wijze
in responsie op het kloksignaal met tweevoudige frequentie op de
lijn 94 en omvat twee tellers 238 voor het leveren van een 184/240-
25 telling, en een afzonderlijke teller 240 voor het leveren van een
telling, welke overeenkomt met de synchronisatiesnelheid van het
onderblok.

De bron 102' van het oneven kanaal bestuurt slechts een
gekozen punt van de schakeling volgens fig. 10A, 10B, nl. het punt
30 waarin de informatie aan de opzamelinrichting 108' wordt toegevoerd.
Daarna verschaft de bron 102 de verschillende stuursignalen voor
het totale synchronisme tussen de pariteits-, informatieopslag- en
uitgangsgeheugenstuursignalen, zoals later zal worden beschreven.
Het blijkt, dat bronnen 102, 102' overeenkomen met de schakeling
35 in regelaar 29, welke eerder onder verwijzing naar fig. 9B is beschre-
ven.

Het locale vliegwiel 236 volgt nauwsluitend de beweging van het registratiemedium terwijl de bronnen 102, 102' meer traagheid bezitten d.w.z. niet elke keer, dat door de resp. poortketens 234, 234' een synchronisatiepuls wordt gedetecteerd, worden teruggesteld. Door derhalve de locale en hoofdvliegwielen tezamen te gebruiken verkrijgt men tijdvensters gedurende welke de synchronisatiepuls het hoofdvliegwiel niet terugstelt indien geen synchronisatiepuls wordt verwacht. De ontvangst van een niet-verwachte synchronisatiepuls leidt tot een indicatie, dat er gedurende die periode een slechte validiteit is en de validiteitslijn wordt gecontroleerd om de validiteit van de informatie via de collectors 104, 104' te bepalen. Deze laatste ontvangen ook foutdetectiesignalen uit de bijbehorende resp. decodeerinrichtingen 232, 232' evenals het RF-validiteitscontrolesignaal uit de weergeefinrichting, waardoor men derhalve een aantal niveaus van vermogen voor het controleren van de validiteit van de weergegeven informatie verkrijgt.

In fig. 10B wekken de collectors 104, 104' van de even en oneven kanalen resp. hoofdvaliditeitssignalen op de lijnen 113, 114 op, die aan de kiesorganen 118 (fig. 10E) worden toegevoerd tezamen met de identificatiegetallen (ID1-ID4) op de lijnen 116 van de bron 102. De hoofdvaliditeitssignalen leveren informatie ten aanzien van de totale toestand van de informatie, die uit het registratiemedium wordt teruggewonnen en worden gebruikt voor het bepalen welk spoor met het stelsel moet worden vergrendeld en tevens het aangeven welk spoor of welke sporen problemen hebben om het type correctie of verberging te bepalen, dat bij het afvoeren van de informatie uit het geheugen 124 moet plaatsvinden. Bovendien worden de hoofdvaliditeitssignalen van de even en oneven kanalen via uitgangen 246 en 246' naar een niet afgebeeld randbesturingskoppelpaneel gezonden teneinde een spoor te kiezen om de kaapstanderreferentie van de niet afgebeelde audioregistratie/weergeefinrichting te vergrendelen.

De bronnen 102, 102' voeren derhalve op een selectieve wijze informatie uit de resp. sporen van het registratiemedium naar een reeks schuifregisters 247 van de opzamelinrichtingen 108, 108'

door middel van kloksignalen, welke worden toegevoerd aan EN/OF-poorten 248 (en 248' van het oneven kanaal). Derhalve wordt informatie toegevoerd aan een eerste schuifregister wanneer informatie uit een tweede schuifregister wordt afgevoerd, waarop een derde schuifregister kan worden gevoed, terwijl het tweede schuifregister wordt geleegd, enz. Derhalve treedt steeds een proces van eerst registreren en later uitlezen op voor het verkrijgen van een flexibiliteit bij de tijdbasiscorrectie tussen twee sporen d.w.z., dat een onderblok van tijdbasiscorrectie wordt toegestaan.

10 De even en oneven uitgangssignalen van de opzamelinrichting 108, 108' bestaan uit de initiele informatie plus de pariteitsinformatie, waaruit alle synchronisatie- en CRCC-informatie is verwijderd door de poortketens 234, 234' en de collectors 104, 104'. De informatie wordt steeds in het uitgangsgeheugen 124 opgeslagen of de informatie geldig is of niet. Wanneer derhalve informatie uit het geheugen 124 wordt afgevoerd, voert het stelsel steeds informatie af en wordt de validiteit beschouwd. Aangezien de informatie steeds in het geheugen 124 wordt opgeslagen en aangezien de validiteit continu wordt gecontroleerd, weet het stelsel wanneer er een informatiefout is en precies wanneer d.w.z. in welk onderblok, spoor enz. de fout heeft plaatsgevonden. De even en oneven informatie wordt aan het geheugen 124 (fig. 10F) toegevoerd via de lijnen 111, 112 en de resp. multiplexinrichting 249, 249', terwijl de pariteit wordt gekozen en wordt opgeslagen in schuifregisters 251, welke de opslaginrichting 122 omvatten (fig. 10C). De pariteit wordt geregeld door afzonderlijke uitlees- en registratiefuncties en -plaatsen. Derhalve bepaalt een paar synchrone binaire tellers in combinatie met decodeer/demultiplexinrichting een registratiepariteitschuifregisterketen 250 (fig. 10D), welke via EN-poorten met de schuifregister 251 van de opzamelinrichting 122 is gekoppeld. De registerketen 250, welke de registratiepariteitschuifregisterklok bestuurt wordt op zijn beurt bestuurd via een door 160 delende keten 252, bestaande uit een paar synchrone binaire tellers 253, die tot 160 kunnen tellen (fig. 10E). De registerketens 250, 252 worden op hun beurt bestuurd via een vergelijkingsinrichting 254, zoals later zal worden toegelicht.

De kiesorganen 118 ontvangen de oneven en even hoofdvali-
diteitsinformatie via de lijnen 114, 113 uit de resp. hoofdvlieg-
wielen 102', 102 en de lokale vliegwielen 236', 236 evenals de in-
formatie van vier bits via de lijnen 116. De organen 118 omvatten
5 een decodeerinrichting en de resulterende gedecodeerde idee met
vier bits wordt toegevoerd aan de pariteitsregelorganen 120 en meer
in het bijzonder aan een paar registerbestanden 256 met drie-toe-
standsuitgangen.

De pariteitsregelorganen 120 en de vergelijkingsinrichting
10 254 leveren op hun beurt verschillende regelsignalen voor het selec-
tief opslaan van de pariteit in de pariteitsopzamelinrichting 122
in responsie op de hoofdvaliditeitsinformatie en de klokstuursigna-
len uit de bron 102. Derhalve zamelen in responsie op de hoofdvali-
diteitsinformatie de organen 120 de pariteit op in het geval, dat
15 de validiteitsinformatie aangeeft, dat in de informatie een fout
aanwezig is.

In responsie op de bron 102 voert een ingangsregistratie-
uitgangsgeheugenteller 258 (fig. 10E) de informatie via de lijnen
111, 112 aan het uitgangsgeheugen 124 toe in responsie op de stuur-
20 lijnen 260. Voorts wordt een registratiegeheugenadrescommando op de
lijn 131 opgewekt via een bestand 261 (fig. 10C), dat het registra-
tieadres in responsie op de bron 102 opwekt. Het betreffende comman-
do omvat de synchronisatieidentificatieinformatie d.w.z. de laatste
vier bits van het synchronisatiewoord. Het register 261 bepaalt een
25 vertragingsinrichting, welke informatie, overeenkomende met de
plaats van de idee-informatie, welke het te verwerken informatie-
onderblok identificeert, afvoert. De uitganglijnen 131 voeren naar
de adresbesturingsorganen 128, zoals later zal worden toegelicht.

De tezamen met de informatie aan het uitgangsgeheugen 124
30 toegevoerde validiteitsinformatie wordt opgewekt via een informatie-
kies/multiplexinrichting 262 (fig. 10D), welke oneven en even vali-
diteitssignalen op uitganglijnen 264, die zich naar het uitgangs-
geheugen 124 uitstrekken, opwekt. De lijnen 264 zijn bidirectioneel
en worden ook gebruikt bij het afvoeren van informatie uit het uit-
35 gangsgeheugen 124 om de resp. pariteitsbits uit de opzamelinrichting

122 via een informatiekies/multiplexinrichting 266 (fig. 10C) en pariteitspoorten 268 (fig. 10D) uit te lezen. Tijdens de afvoer uit het uitgangsheugen 124 treedt even en oneven uitgangsinformatie op de lijnen 270 op, welke lijnen zich naar de serie-parallelomzetter/foutcorrectieinrichting 126 uitstrekken. Bovendien treedt foutcorrectie/verbergingsbesturingsinformatie op de lijnen 272 via informatiekies/multiplexorganen 284 en poortorganen 286 op, welke stuursignalen worden toegevoerd aan een paar PROMS 288 van de correctieorganen 126 (fig. 10G). Wanneer de informatie uit het uitgangsheugen 124 wordt teruggewonnen, wordt deze bit voor bit met de pariteit uit de opzamelinrichting 122 vergeleken via de pariteitspoortketen 268 en in responsie op de validiteitsinformatie, welke met de informatie was opgeslagen. Indien de validiteit van de informatie en/of de validiteit van de pariteit slecht is, hetzij voor een spoor hetzij voor beide sporen, dan worden foutsignalen, bepaald als vasthoudsignalen voor een even of oneven kanaal van de eerste orde, via de lijnen 272 aan de PROMS 288 toegevoerd. Indien een even vasthoudsignaal van de eerste orde wordt opgewekt, geschiedt de correctie zoals boven is beschreven onder gebruik van het oneven informatiekanaal en de pariteit, terwijl indien een oneven vasthoudsignaal van de eerste orde wordt opgewekt het proces plaatsvindt onder gebruik van het even kanaal van informatie met pariteit. Indien zowel een even als oneven vasthoudcommando van de eerste orde op de lijnen 272 wordt opgewekt, vindt een vasthoudverberging van de nulde orde in de foutcorrectieorganen 126 plaats, zoals reeds is beschreven.

De foutcorrectie vindt plaats wanneer de informatie en de bijbehorende validiteit uit het uitgangsheugen 124 wordt afgevoerd. Zoals reeds is vermeld, bepaalde wanneer de informatie aan het uitgangsheugen werd toegevoerd de validiteit of al dan niet pariteit was opgeslagen in de opzamelinrichting 122 d.w.z. of de validiteit slechte informatie aangaf, waarbij de bijbehorende pariteit bit voor bit eveneens werd opgeslagen. Derhalve onttrekt bij het afvoeren van de informatie en validiteitsinformatie uit het uitgangsheugen 124 het stelsel de bijbehorende pariteit wanneer het nodig is de vereiste correctie of verberging uit te voeren. Het afvoeren van informatie

en validiteitsinformatie uit het geheugen 124 geschiedt onder bestuur van de uitleesadresketen 39 volgens fig. 11, waarvan de stuursignalen via de besturingslijn 130 worden toegevoerd.

5 Zoals uit fig. 10F blijkt, omvat de adresregelaar 128 een reeks multiplexschakelaars 290, welke via de lijn 130 uit de uitleesadresketen 39 worden bestuurd om het legen van het uitgangsheugen 124 te regelen.

10 Tijdens de toevoer aan het geheugen worden de laatste vier bits, die de idee-informatie van de synchronisatieinformatie omvatten, via de lijn 131 in fig. 10C en 10G toegevoerd aan een paar PROMS 292 en van daaruit aan een registratiegeheugenadresorgaan 294, dat een reeks synchrone binaire tellers omvat. De binaire tellers van het orgaan 294 worden derhalve met de informatiekies/multiplexinrichtingen 290 van de adresregelaar 128 gekoppeld.

15 De afgevoerde informatie en bijbehorende validiteitsinformatie worden via lijnen 111, 112 en 264 uit het geheugen 124 van fig. 10F toegevoerd aan een serie-parallelomzetter 296 volgens fig. 10G van de serie/parallelomzetter/foutcorrectieinrichting 126. De parallelle informatiewoorden worden dan aan het foutcorrectiegedeelte van de organen 126 toegevoerd en meer in het bijzonder
20 aan een reeks rekenkundige logische eenheden 298, welke met het paar PROMS 288 zijn gekoppeld. Het foutbesturingsproces geschiedt in de logische eenheden 298 in responsie op de verschillende correctie/verbergingscommando's op de lijn 272 en de PROMS 288. De validiteits-
25 informatie wordt door de PROM 288 onderzocht en de informatie wordt gecorrigeerd indien er voldoende pariteitsinformatie aanwezig is. Indien geen voldoende pariteitsinformatie aanwezig is, wordt, zoals eerder beschreven, een verbergings- of maskeer methode toegepast.

30 Derhalve vindt de correctie en verberging plaats via eenvoudige instructies, welke door de PROMS 288 worden geklokt. De gecorrigeerde of gemaskeerde digitale audioinformatie wordt dan aan de bidirectionele lijn 50 toegevoerd via uitgangsbuffers 300, welke de bidirectionele lijn ten opzichte van de uitgang van de foutcorrectieinrichting 298 isoleren. De digitale audioinformatie wordt
35 aan de bidirectionele lijn 50 toegevoerd wanneer deze wordt geadres-

seerd via een uitwendige regelaar 302, welke zich bevindt in de niet-afgebeelde besturingskoppelinrichting van het stelsel. Derhalve worden verschillende toetsenbordcommando's via de uitwendige regelaar 302 toegevoerd zoals b.v. het registreren van een informatie-
5 kanaal in verschillende kanalen, het afvoeren van audioinformatie in digitale vorm naar uitwendige inrichtingen, het uitvoeren van verschillende opmaakprocessen bij de informatie enz.

Het is duidelijk, dat het stelsel aan verschillende modificaties onderhevig kan zijn. Zo kunnen b.v. de schuifregisters van de pariteitsopzamelorganen 122 en de uitgangsgeheugenorganen 124
10 worden gecombineerd en door een groot geheugen worden vervangen. De besturingsprocessen voor het registreren en uitlezen van het geheugen komen in het algemeen overeen met de bovenbeschreven processen, die door de hoofdvliegwielen worden geleverd, doch zullen in
15 het algemeen worden gecombineerd.

Bovendien kunnen de locale vliegwielen 236, 236' worden weggelaten, waarbij de hoofdvliegwielen worden gebruikt voor het verschaffen van alle besturingssignalen voor de verschillende pariteit- en informatieopzamelinrichtingen. Het stelsel is dan iets minder ge-
20 voelig voor registratiemediumfluctuaties, enz.

Verder kan de digitale audioingangsinformatie in serievorm in plaats van in parallelvorm aan de bidirectionele lijn 50 worden toegevoerd of bij introductie direkt in serievorm worden gebracht. Het registratievertraginggeheugen 54 en het geheugen 62 kunnen wor-
25 den gecombineerd en door een groot geheugen worden vervangen. De regelingen komen overeen met die, welke boven reeds zijn beschreven.

Ofschoon de boven genoemde type- en foutcorrectie- en ver-
bergingsmethoden zijn beschreven voor meer in het bijzonder/^{een} digitaal audiostelsel, is het duidelijk, dat de methoden ook van toepassing
30 zijn op andere informatieverwerkende stelsels zoals snel werkende instrumentatieinrichtingen, die een betrouwbare werking vereisen. Derhalve kunnen b.v. bij satellieten, luchtvoertuigen enz. en telemetrie verschillende signaalkanalen van de bovenbeschreven digitale audioregistratie/weergeefinrichting in combinatie met een informatie-
35 multiplexinrichting worden gebruikt voor het registreren van een

binnenkomend enkel informatiekanaal met een zeer grote bitfrequentie.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het registreren van een signaal als digitale informatie in een registratiemedium met het kenmerk, dat opeenvolgende reeksen digitale woorden worden gevormd, die de digitale informatie voorstellen, selectief afwisselende woorden van de reeks van digitale woorden in resp. gescheiden onderblokken van informatie worden gescheiden, foutcorrectieinformatie wordt opgewekt om gescheiden onderblokken daarvan te definiëren, foutdetectie- en synchronisatieinformatie in bepaalde plaatsen in elk informatie- en foutcorrectieonderblok wordt geïntroduceerd en een gekozen reeks van onderblokken van informatie en foutcorrectieinformatie in tenminste twee gescheiden sporen van het registratiemedium wordt geregistreerd teneinde informatieblokken met bepaalde interblokspleten daartussen te bepalen.

2. Werkwijze volgens conclusie 1 met het kenmerk, dat oneven en even onderblokken van informatie uit resp. oneven en even digitale woorden van de reeks worden gevormd, en een pariteitonderblok wordt verschaft ten opzichte van een bepaald paar van de oneven en even informatieonderblokken teneinde de foutcorrectieinformatie te bepalen.

3. Werkwijze volgens conclusie 2 met het kenmerk, dat bij het registreren van de blokken de oneven en even onderblokken van informatie in resp. oneven en even sporen van het medium worden geregistreerd en afwisselende pariteitonderblokken in oneven en even sporen worden geregistreerd nadat alle oneven en even informatieonderblokken zijn geregistreerd.

4. Werkwijze volgens conclusie 3 met het kenmerk, dat de interblokspleten tussen informatieblokken worden geregistreerd om fysische afstanden met bepaalde lengte te definiëren voor het introduceren en afnemen van de registratiemodus zonder dat informatie onherstelbaar verloren gaat, en spleetsynchronisatie- en foutdetectieinformatie in de bepaalde plaatsen met de spleetlengte wordt geïntroduceerd.

5. Werkwijze volgens conclusie 4 met het kenmerk, dat een controlesymboolcode wordt opgewekt voor introductie in elk informatie-

en pariteitsonderblok teneinde de foutdetectieinformatie te bepalen, en een synchronisatiecode wordt opgewekt voor introductie in elk informatie- en pariteitsonderblok teneinde de synchronisatieinformatie te bepalen.

5 6. Werkwijze volgens conclusie 5 met het kenmerk, dat de synchronisatiecode en de controlesymboolcode bij het begin resp. eind van elk informatie- en pariteitsonderblok wordt geregistreerd.

7. Werkwijze volgens conclusie 6 met het kenmerk, dat de synchronisatieinformatie een aantal synchronisatiebits van een bepaald woord gevolgd door een aantal onderblokidentificatiebits omvat.

8. Werkwijze volgens conclusie 5 met het kenmerk, dat de geregistreeerde digitale informatie uit het registratiemedium met optimale informatiefoutcorrectie en -verberging wordt teruggewonnen, waarbij eventuele informatiefouten in de informatie, teruggewonnen uit de twee sporen via de controlesymboolcode wordt gedetecteerd en de oorspronkelijk digitale informatie opnieuw wordt opgebouwd onder gebruik van bepaalde goede informatie en bijbehorende pariteitsonderblokken in het geval, dat een informatieonderblok een fout bezit.

20 9. Werkwijze volgens conclusie 8 met het kenmerk, dat het detecteren van informatiefouten verder het detecteren van een informatiefout optreden in een van de oneven of even informatieonderblokken omvat door de teruggewonnen controlesymboolcode met de initiele controlesymboolcode te vergelijken, en de heropbouw de correctie van de informatie van het oneven of even informatieonderblok met de fout omvat onder gebruik van het resp. pariteitsonderblok tezamen met de informatie uit het andere even of oneven informatieonderblok waarin geen fout aanwezig is.

10. Werkwijze volgens conclusie 8 met het kenmerk, dat het detecteren van informatiefouten het detecteren van een informatiefout optreden in een van de oneven of even informatieonderblokken en de bijbehorende pariteitsonderblokken omvat door de resp. teruggewonnen controlesymboolcode met de initiele controlesymboolcode te vergelijken en de heropbouw het gedeeltelijk opnieuw opbouwen van de informatie en verbergen van de fout omvat, onder gebruik van informa-

tie uit het andere informatieonderblok waarin geen fout aanwezig is.

11. Werkwijze volgens conclusie 8 met het kenmerk, dat het detecteren van informatiefouten het detecteren van het verloren gaan van een gedeelte van of alles van een oneven of even spoor van informatie omvat en het opnieuw opbouwen het vervangen van de informatie uit het andere spoor omvat teneinde de informatie in het spoor, welke verloren is gegaan te benaderen.

12. Werkwijze voor het bij het registreren van digitale audioinformatie in een registratiemedium verschaffen van een verbeterd digitaal audioinformatietype, met het kenmerk, dat opeenvolgende reeksen digitale woorden worden opgewekt, die de digitale audioinformatie voorstellen, de digitale woorden in oneven en even onderblokken van digitale audioinformatie worden gescheiden, een pariteitsonderblok voor een bepaald paar van de oneven en even informatieonderblokken wordt opgewekt, het bepaalde paar informatieonderblokken op een bepaalde afstand ten opzichte van het bijbehorende resp. pariteitsonderblok wordt geregistreerd teneinde een trioconfiguratie in twee sporen van het registratiemedium te bepalen, opeenvolgende trio's in het registratiemedium worden geregistreerd teneinde een informatieblok te bepalen en opeenvolgende informatieblokken in het registratiemedium met een bepaalde interblokspleet daartussen worden geregistreerd om het verbeterde type te bepalen.

13. Een digitale registratieinrichting voor het digitaal registreren van een ingangssignaal in een registratiemedium via een verbeterd digitaal informatietype gekenmerkt door organen voor het opwekken van opeenvolgende reeksen van digitale woorden, welke het ingangssignaal voorstellen, type organen, welke met de organen voor het opwekken van de digitale woorden zijn gekoppeld en zijn voorzien van organen voor het construeren van het digitale informatietype van een reeks nauwkeurig gescheiden informatieblokken, opgebouwd uit een bepaalde rangschikking van onderblokken van de digitale woorden en inclusief resp. onderblokken van pariteitsinformatie, waarbij foutdetectie- en synchronisatieinformatie in elk informatie- en pariteitsonderblok aanwezig is, en organen, welke met de typeorganen zijn gekoppeld voor het gelijktijdig registreren van de

informatieblokken in gescheiden sporen van het registratiemedium met daartussen nauwkeurig bepaalde interblokspleten.

14. Registratieinrichting volgens conclusie 13 met het kenmerk, dat de constructieorganen zijn voorzien van organen voor het vormen van afwisselende digitale woorden in oneven en even onderblokken van digitale informatie, welke op een selectieve wijze in de resp. oneven en even sporen van het registratiemedium zijn gelegen, organen voor het opwekken van resp. pariteitsonderblokken uit de informatieonderblokken, en foutdetectie- en synchronisatieinformatie, organen om de foutdetectie- en synchronisatieinformatie binnen elk van de oneven en even informatie- en pariteitsonderblokken te verdelen en waarbij de registratieorganen een reeks paren informatieonderblokken met een resp. pariteitsonderblok registreren teneinde opeenvolgende blokken van informatie, die op een selectieve wijze van de resp. pariteit zijn gescheiden langs de oneven en even sporen met een nauwkeurig bepaalde interblokspleet tussen de informatieblokken te bepalen.

15. Registratieinrichting volgens conclusie 14 met het kenmerk, dat de pariteit wordt verschaft uit opeenvolgende oneven en even digitale woordparen van de reeksen digitale woorden teneinde het pariteitsonderblok, behorende bij de resp. oneven en even informatieonderblokken te bepalen, waarbij de pariteitsonderblokken afwisselend oneven en even sporen na de bijbehorende informatieondersporen zijn gelegen en waarbij een bepaald aantal gecombineerde informatie- en bijbehorende pariteitsonderblokken achtereenvolgens worden geregistreerd teneinde elk van de gescheiden informatieblokken te bepalen.

16. Registratieinrichting volgens conclusie 15 gekenmerkt door kanaalcodeerorganen, welke zijn gekoppeld met de organen voor het verdelen van de foutdetectie- en synchronisatieinformatie om de informatie- en pariteitsonderblokken in een vorm voor registratie te brengen en variabele verdragingsorganen, welke met de kanaalcodeerorganen en met de registratieorganen zijn gekoppeld voor het selectief variëren van de lengte van de interblokspleten teneinde de gecodeerde en nauwkeurig gescheiden informatieblokken voor registratie

in de oneven en even sporen te verschaffen.

17. Registratie/weergeefinrichting volgens conclusie 16 met het kenmerk, dat de organen voor het vormen van afwisselende digitale woorden in oneven en even informatieonderblokken zijn voorzien van ingangsgrendel/parallel-serieomzetorganen; de organen voor het opwekken van de pariteitsonderblokken zijn voorzien van pariteitsgeneratororganen, welke met de parallel-serieomzetorganen zijn gekoppeld voor het opwekken van een aantal pariteitswoorden uit opeenvolgende paren van oneven en even digitale woorden; de typeorganen zijn voorzien van een typegeheugen, dat met de pariteitsgeneratororganen is gekoppeld voor het opslaan van de oneven en even informatie en de bijbehorende pariteit; de organen voor het opwekken van de foutdetectieinformatie zijn voorzien van cyclische redundantiecontrolesymboolgeneratororganen, welke met het typegeheugen zijn gekoppeld, de organen voor het opwekken van de synchronisatieinformatie zijn voorzien van synchronisatiegeneratororganen, welke met de controlesymboolgeneratororganen zijn gekoppeld voor het opwekken van een bepaald digitaal synchronisatiewoord en identificatieinformatie, welke bepalend is voor de resp. informatie- en pariteitsonderblokken, de organen voor het verdelen van de foutdetectie- en synchronisatieinformatie zijn voorzien van controlesymbool- en synchronisatieintroductieorganen, welke integraal zijn met de controlesymbool- en synchronisatiegeneratororganen voor het introduceren van de controlesymbolen en de synchronisatiesignalen binnen het eind en begin resp. van elk informatie- en pariteitsonderblok, en de organen voor het registreren van de reeks onderblokken en blokken zijn voorzien van kanaalcodeerorganen, die met de controlesymbool- en synchronisatiegeneratororganen en de controlesymbool- en synchronisatieintroductieorganen zijn gekoppeld, en variabele tussenblokspleetvertragingsorganen, die met de kanaalcodeerorganen zijn gekoppeld voor het verschaffen van oneven en even kanalen van gecodeerde informatie voor opzameling in de oneven en even sporen van het registratiemedium.

18. Digitale audioregistratieinrichting volgens conclusie 16 gekenmerkt door een weergeefinrichting voor het terugwinnen van de

7908065

oneven en even sporen van geregistreeerde digitale informatie via het digitale informatietype voorzien van ontttype-organen voor het ontvangen van de teruggewonnen digitale informatie en het detecteren, corrigeren en/of verbergen van eventuele informatiefouten via
5 de foutdetectieinformatie in elk onderblok en de pariteitsonderblokken teneinde het oorspronkelijke ingangssignaal opnieuw op te bouwen en regelorganen, welke met de type- en ontttype-organen zijn gekoppeld voor het opwekken van een hoofdklok- en submultipale kloksignalen teneinde de registratie en het terugwinnen van het
10 verbeterde digitale informatietype te regelen.

19. Registratie/weergeefinrichting volgens conclusie 18 met het kenmerk, dat de ontttype-organen zijn voorzien van organen voor het decoderen van oneven en even teruggewonnen digitale informatie, organen voor het detecteren van eventuele informatiefouten in de
15 gedecodeerde informatie via de foutdetectieinformatie, die in elk onderblok is verdeeld, en organen voor het corrigeren van eventuele gedetecteerde fouten in een van de oneven en even informatieonderblokken via de pariteitsinformatie in het resp. pariteitsonderblok en de andere van de oneven en even informatieonderblokken teneinde
20 het oorspronkelijke ingangssignaal opnieuw op te bouwen.

20. Registratie/weergeefinrichting volgens conclusie 19 met het kenmerk, dat de organen voor het corrigeren verder organen bepalen om eventueel gedetecteerde fouten in beide onderblokken van een paar informatieonderblokken te verbergen door goede informatie in
25 de informatieonderblokken te interpoleren of vast te houden.

21. Registratie/weergeefinrichting volgens conclusie 20 gekenmerkt door bidirectionele lijnorganen, welke de ingang met typeorganen en de uitgang van de ontttype-organen koppelen en op een verschillende wijze via uitwendige procesorganen kunnen worden onder-
30 broken voor opmaak-, meng- en andere signaalverwerkingsprocessen.

22. Registratie/weergeefinrichting volgens conclusie 21 gekenmerkt door vliegwiel/besturingsbronorganen, die op een verschillende wijze met de organen voor het detecteren en corrigeren zijn gekoppeld teneinde continue klok- en bijbehorende stuursignalen te
35 leveren, die met een door de hoofdklok bepaalde regelmatige snel-

heid optreden om een synchrone werking en een oneven en even inter-
blokspleetfoutsignaal mogelijk te maken, organen voor het onttrekken
van de controlesymboolcode en het opwekken van een validiteitssignaal,
dat indicatief is voor het optreden of de afwezigheid van informatie-
5 fouten, organen voor het opslaan van pariteitsinformatie, welke orga-
nen zijn gekoppeld met de organen voor het decoderen en in responsie
op de organen voor het onttrekken en verschaffen van de validiteit
in de pariteit slechts opslaan bij het optreden van een informatie-
fout, uitgangsheugenorganen, welke met de organen voor het decode-
10 ren zijn gekoppeld voor het continu opslaan van informatie met of
zonder fouten in responsie op de vliegwiel/besturingsbronorganen en
organen voor het corrigeren/verbergen van eventuele informatiefouten,
welke organen met de uitgangsheugenorganen en met de organen voor
het opslaan van de pariteit zijn gekoppeld teneinde te voorzien in
15 een bepaalde foutcorrectie en -verberging in responsie op het vali-
diteitssignaal.

23. Registratie/weergeefinrichting volgens conclusie 22 gekenmerkt
door oneven en even informatiepariteitsopslagorganen, welke zijn ge-
koppeld met de organen voor het decoderen, met de organen voor het
20 opslaan van de pariteit en met de uitgangsheugenorganen teneinde
de pariteit en informatie tijdelijk op te slaan in responsie op de
vliegwiel/besturingsbron.

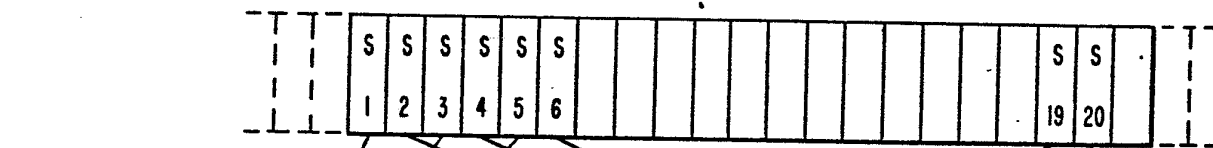
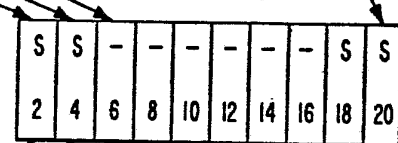
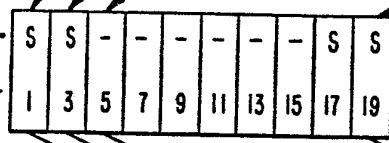


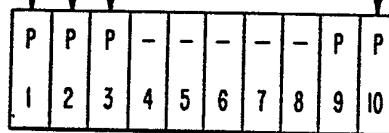
FIG 1A

oneven inf.
onderblok
0-1



inf. onderblok
E-1

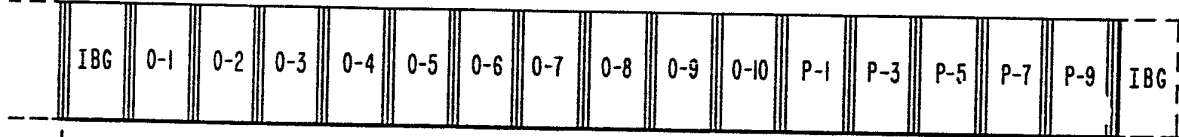
FIG 1B



P-1 pariteits-
onderblok

FIG 1C

spoor A



3000 bits/spoor bij 750 K
bits/sec

spoor B

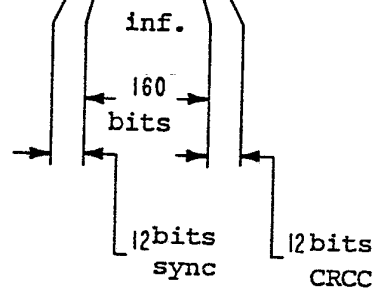
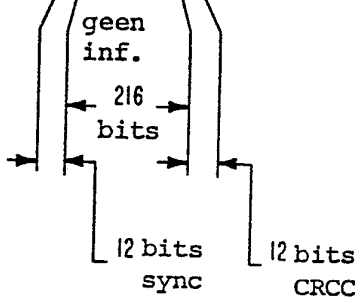
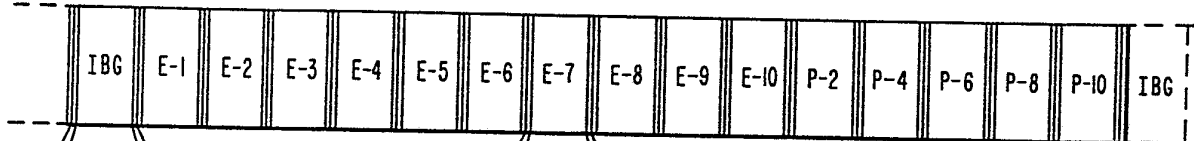


FIG 2

7908065

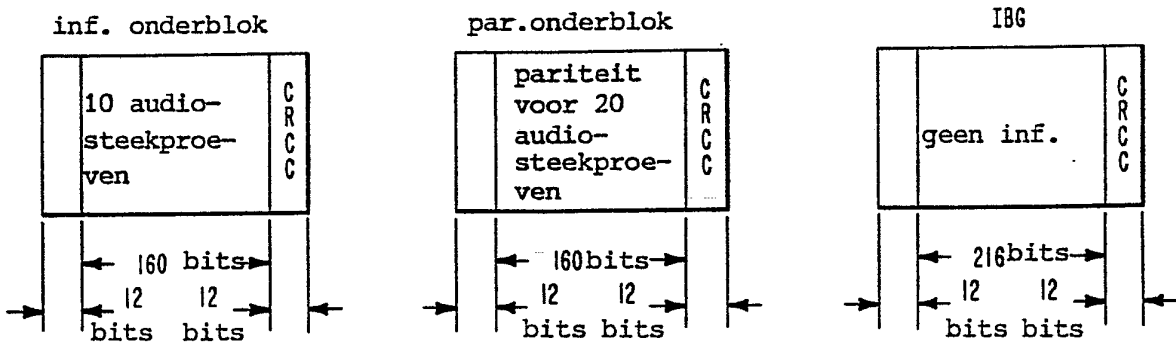


FIG 3A FIG 3B FIG 3C

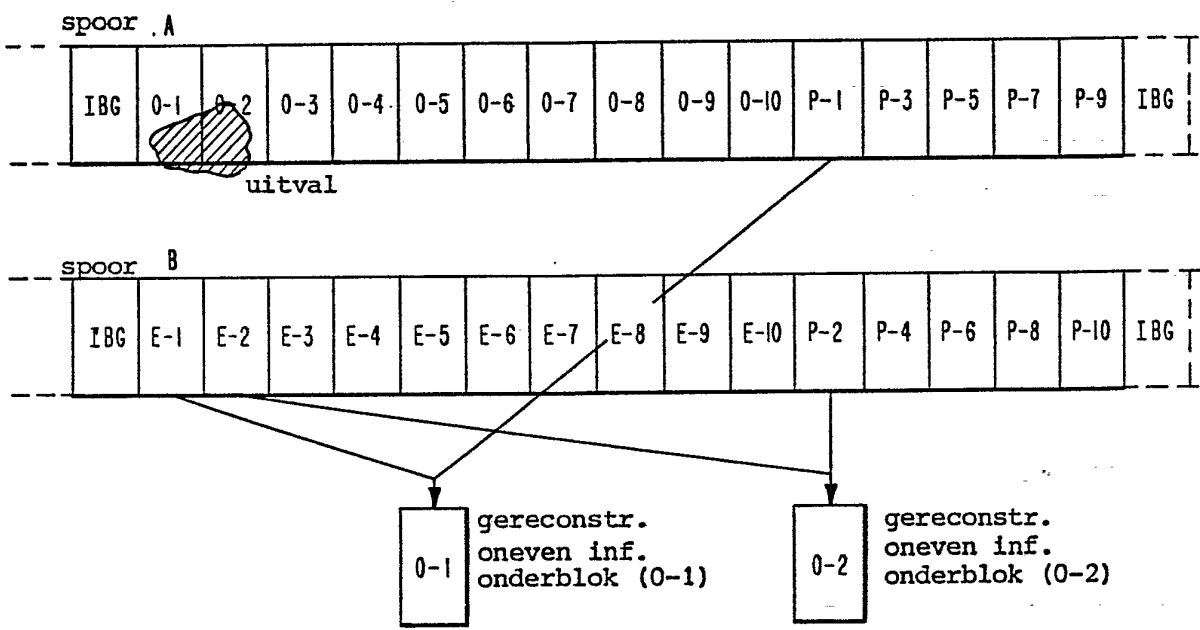


FIG 4

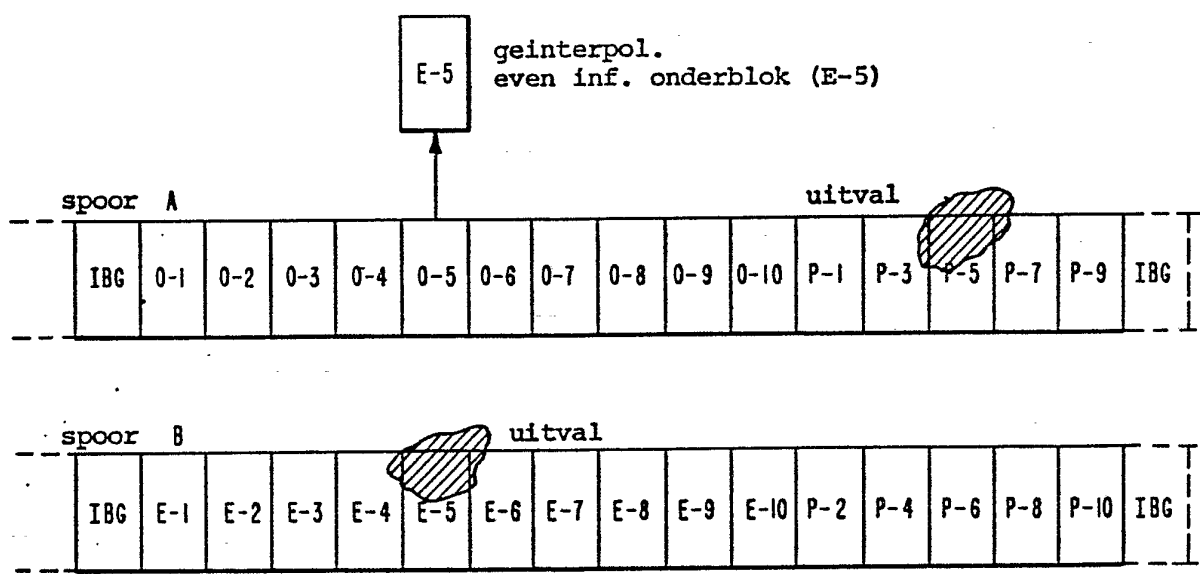
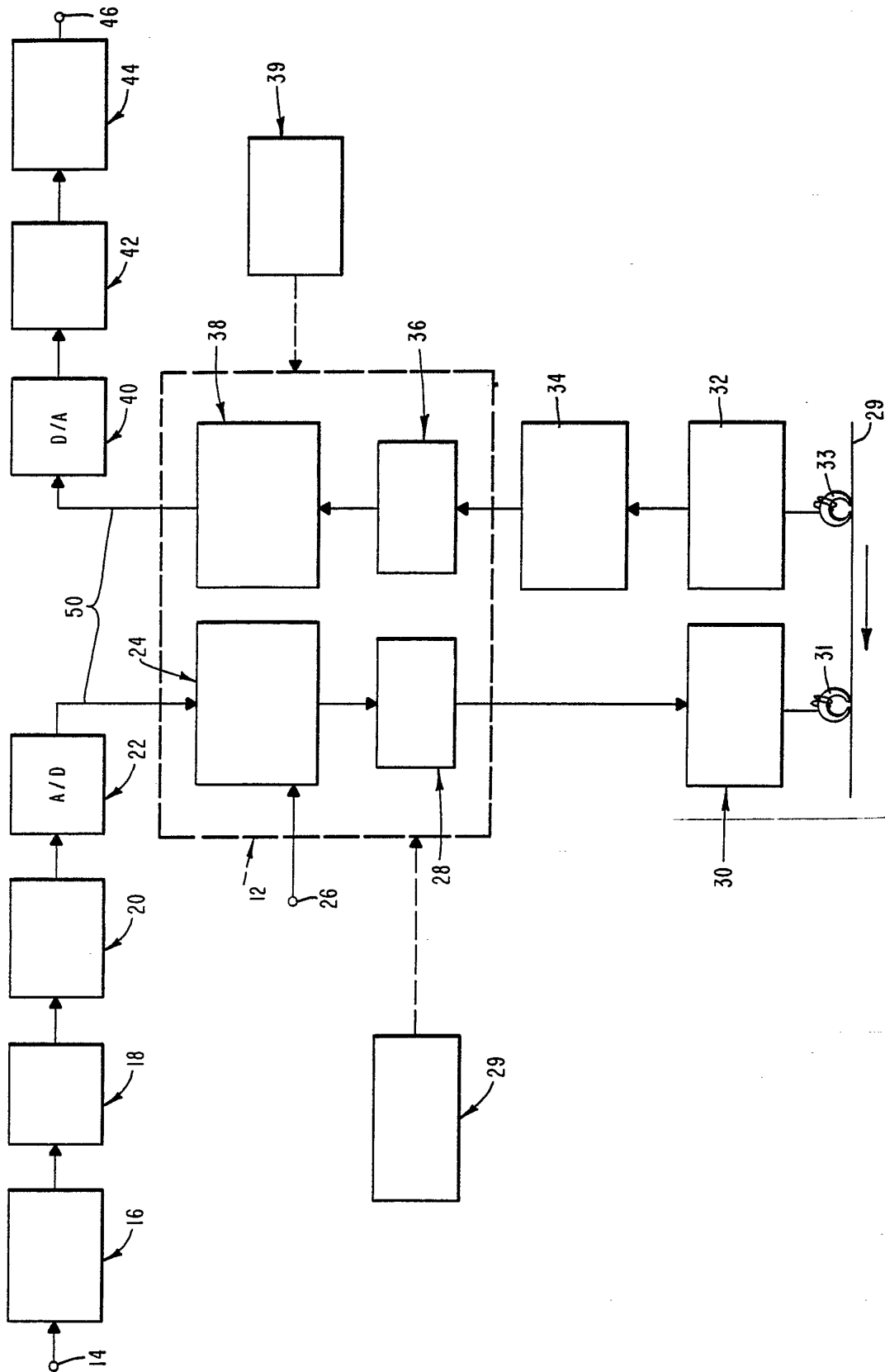


FIG 5

7908065



7908065

F I B - 6

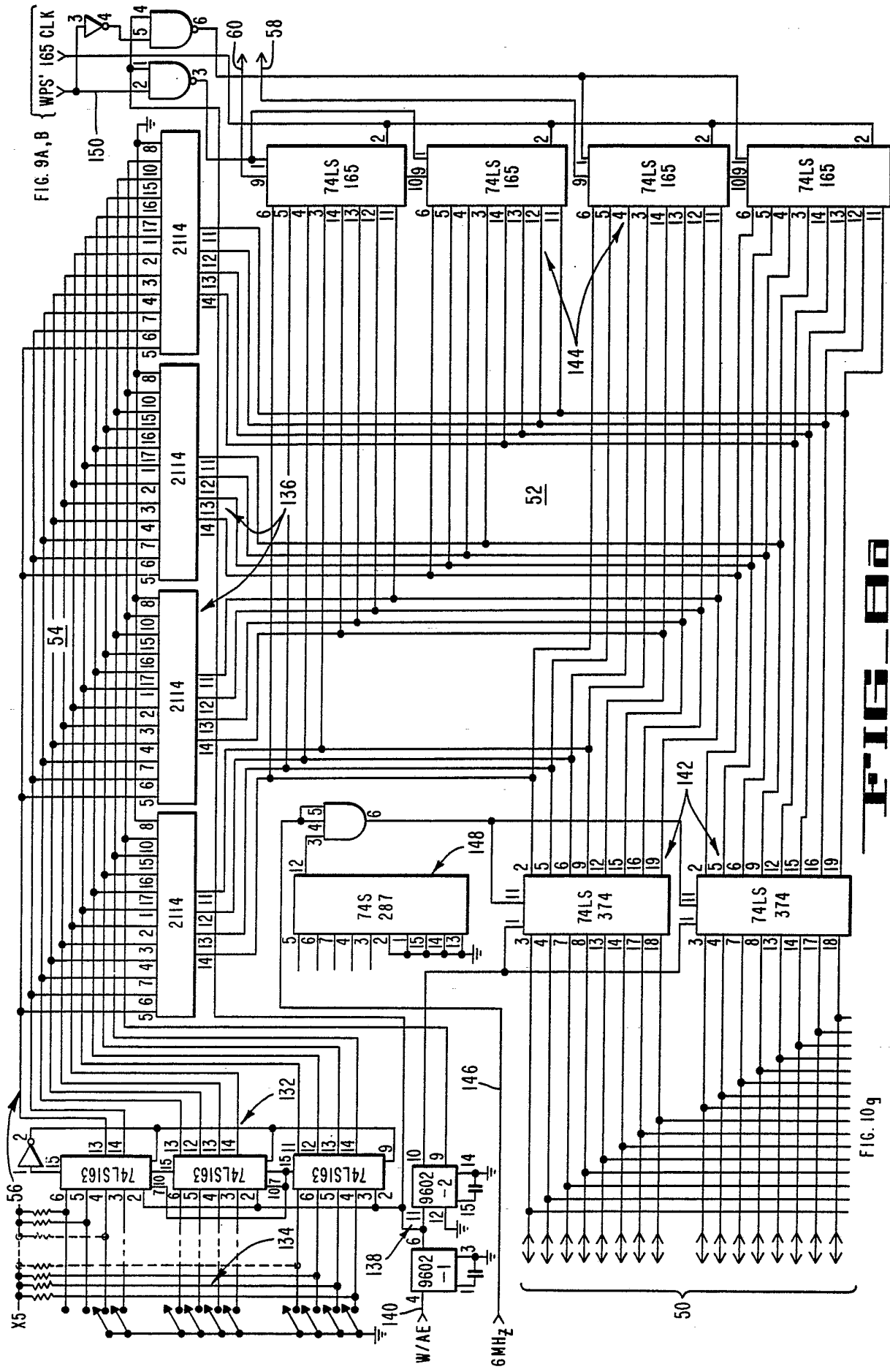


FIG. 10g

7908065

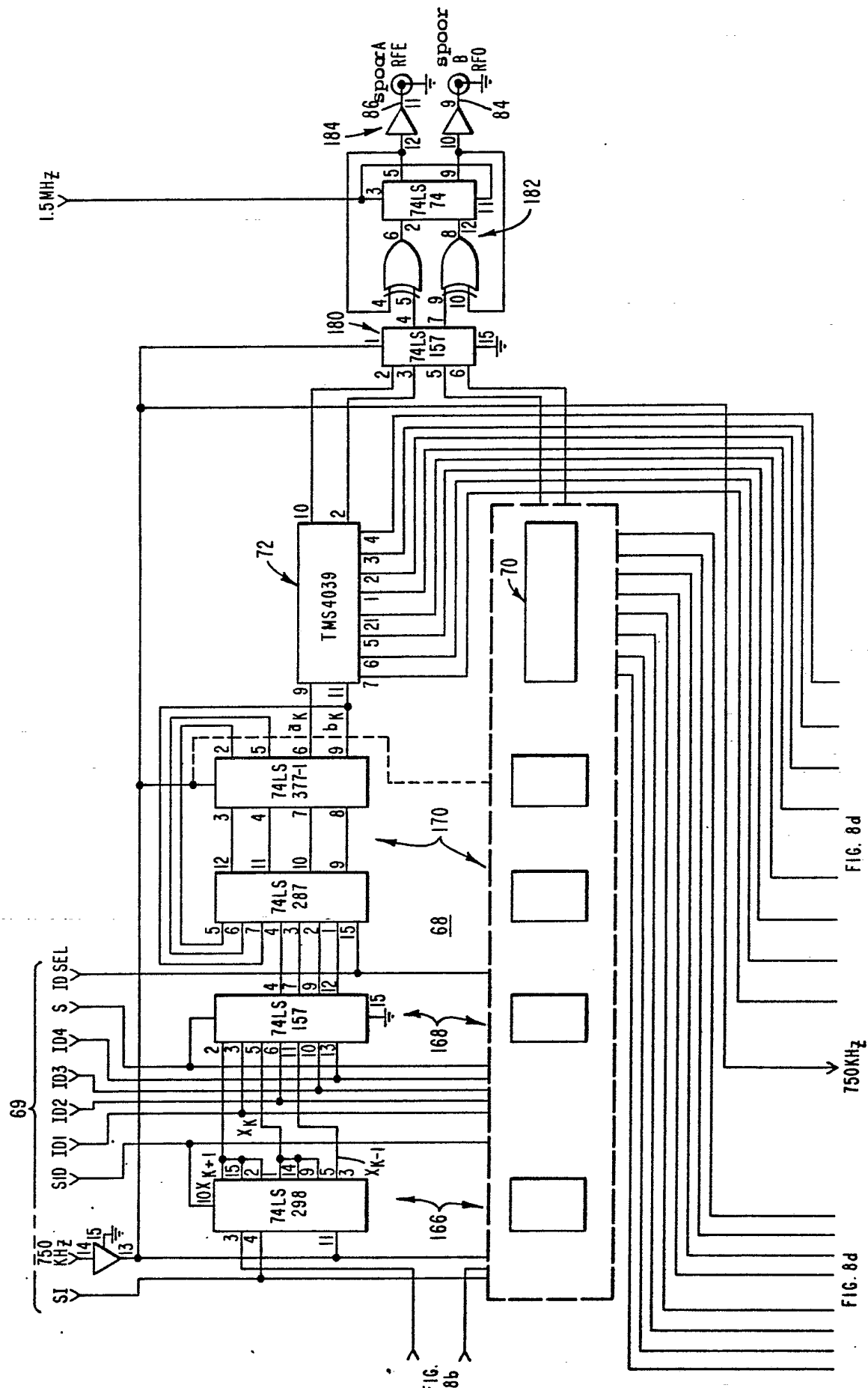
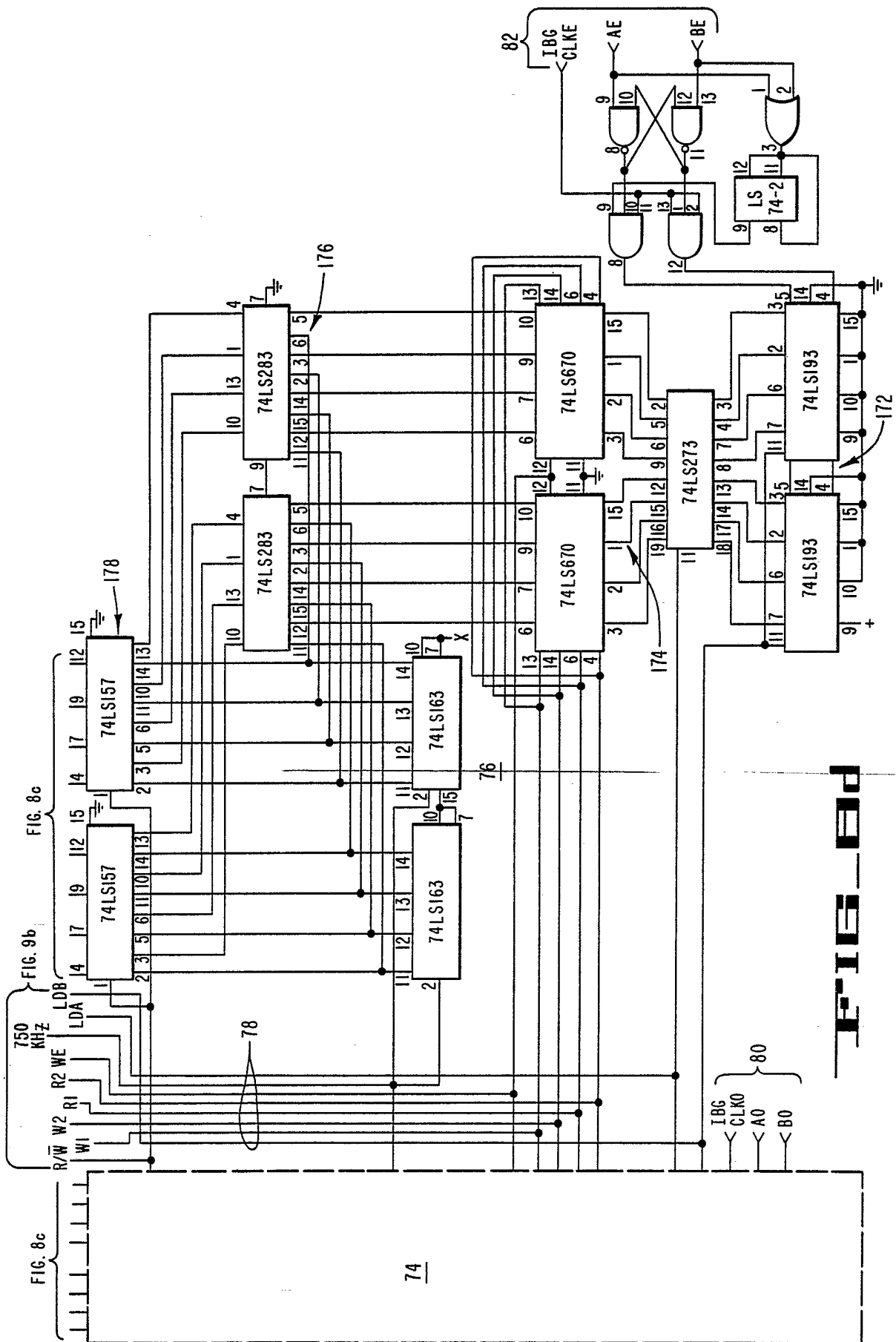


FIG. 8d

FIG. 8d

FIG. 8C

790 80 65



7908065

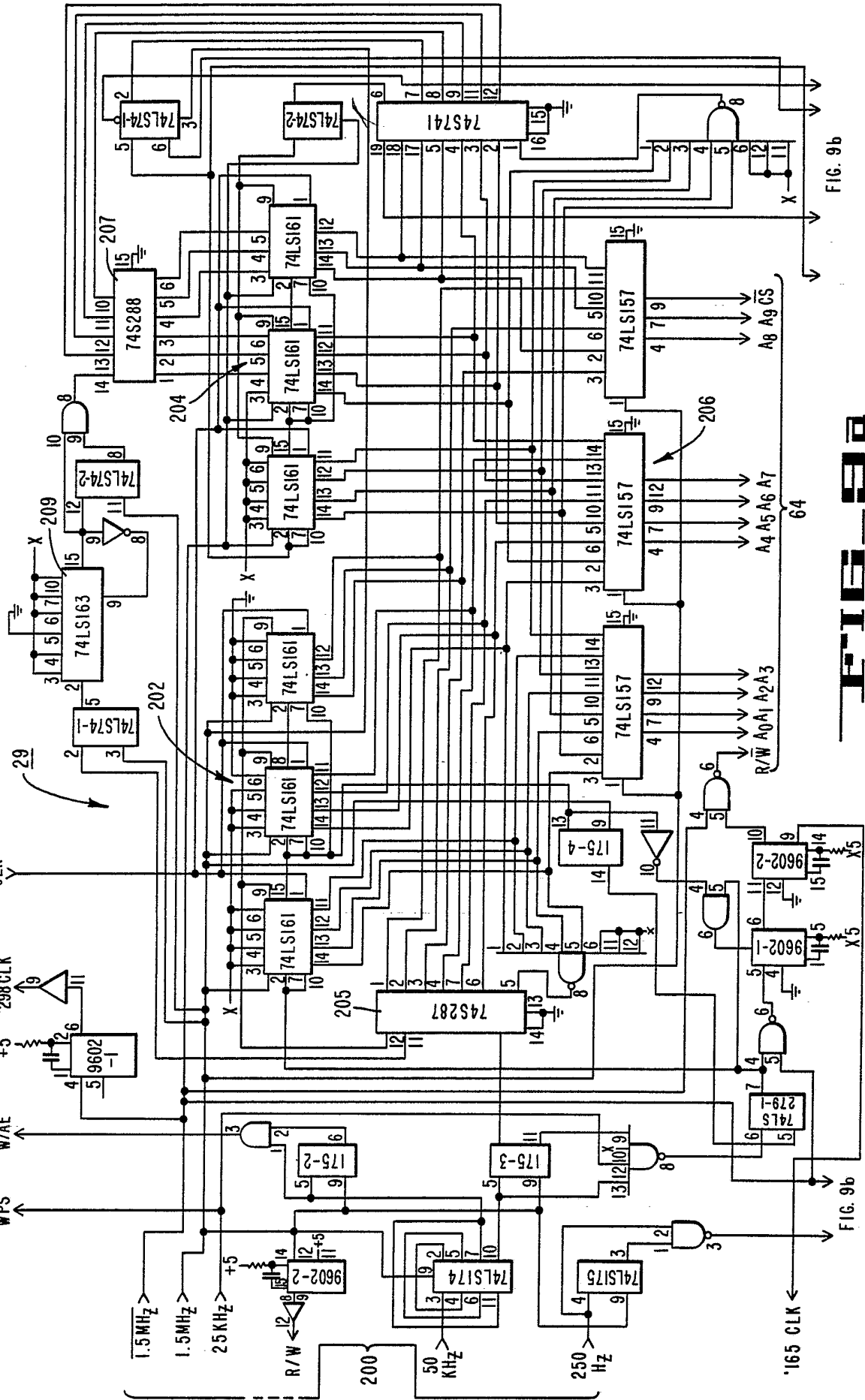


FIG. 9b

FIG. 9a

7908065

FIG. 9a

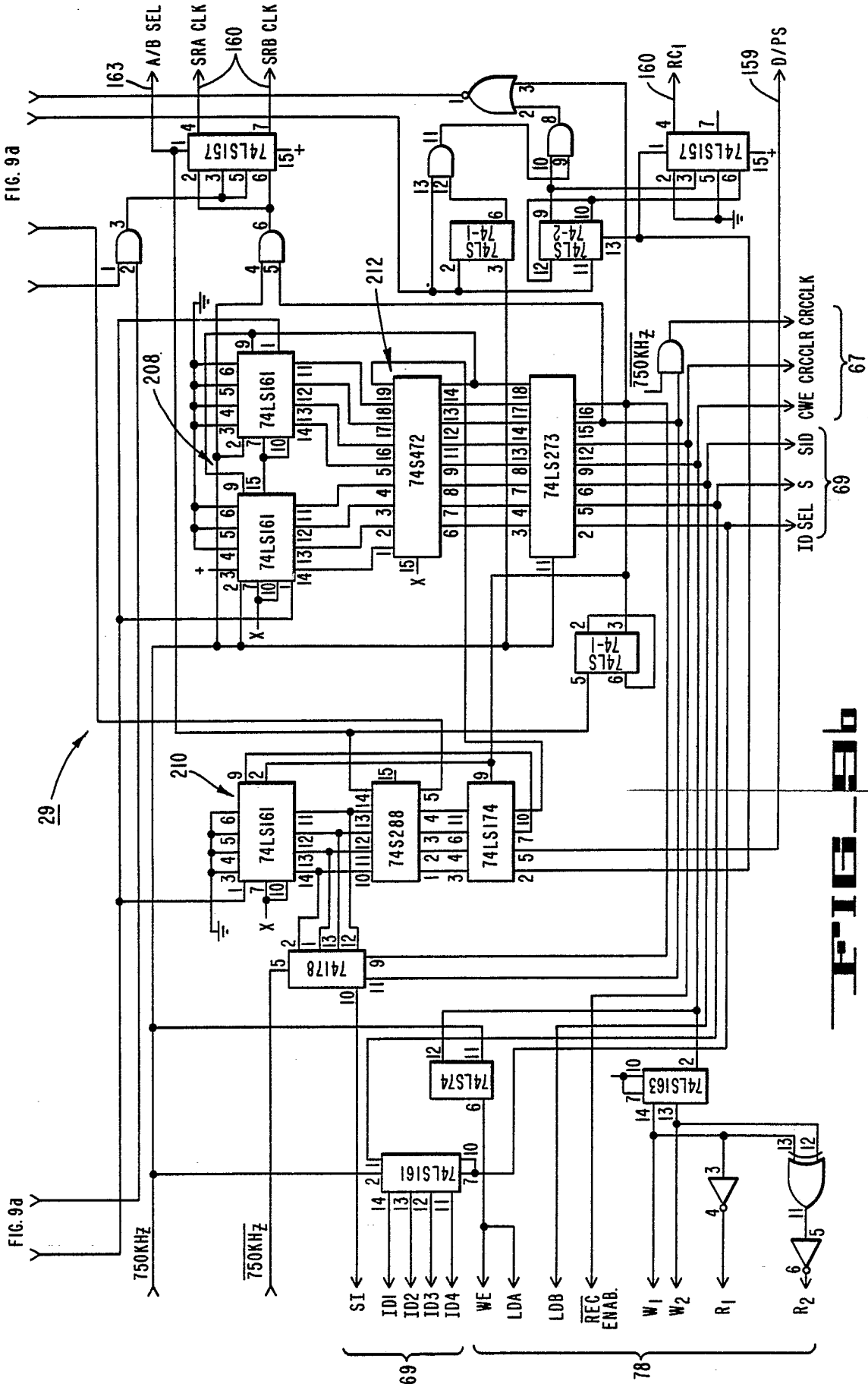


FIG. 9b

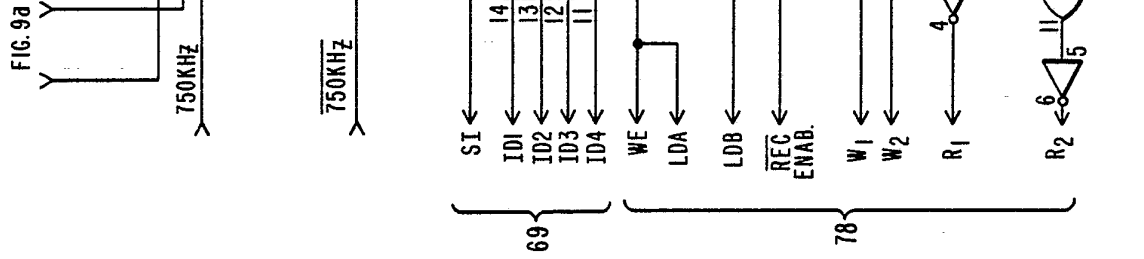


FIG. 9b

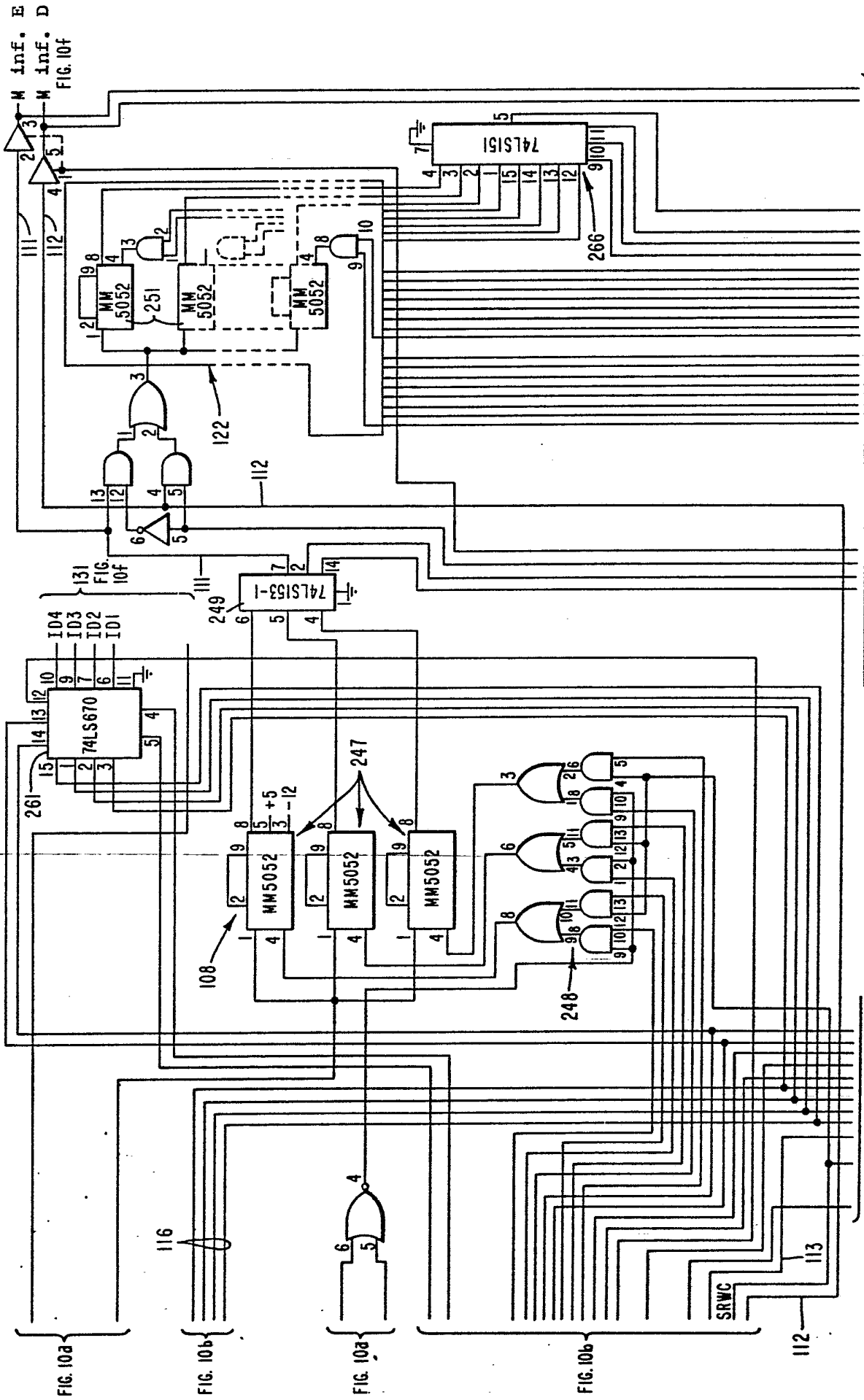


FIG. 10d

FIG. 10c

7908065

FIG. 10d

FIG. 10c

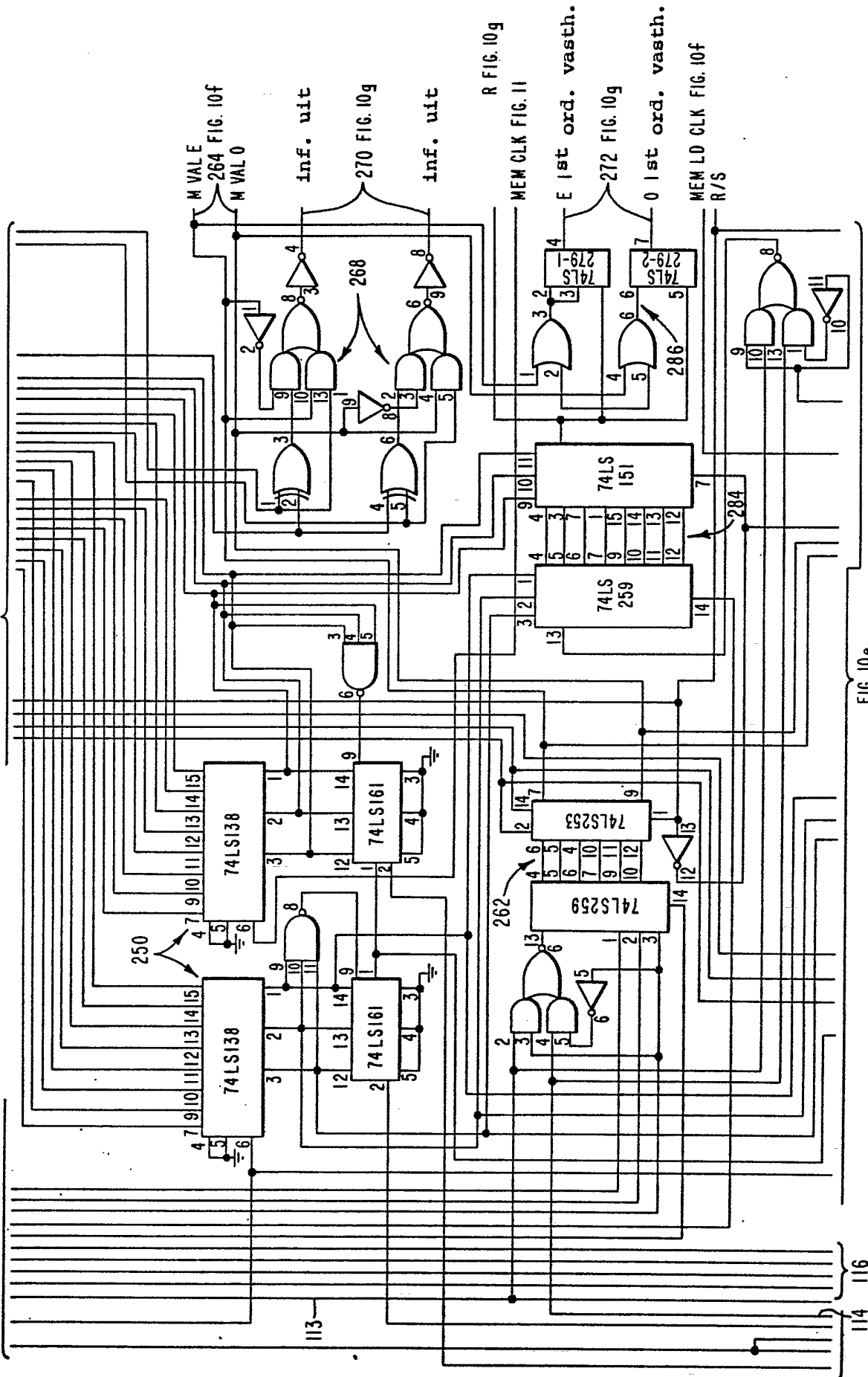


FIG. 10e

7908065

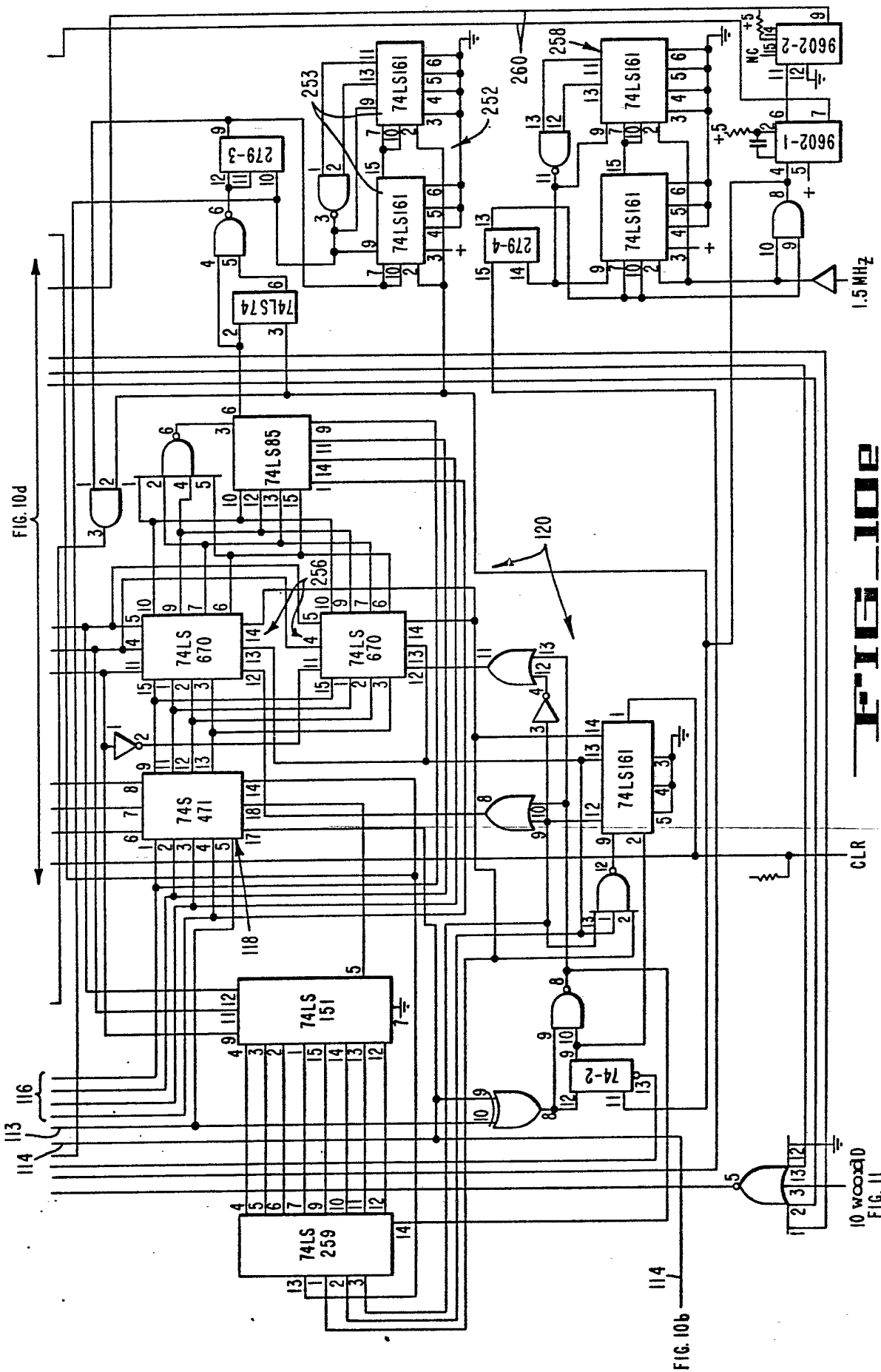


FIG. 10d

FIG. 10E

7908065

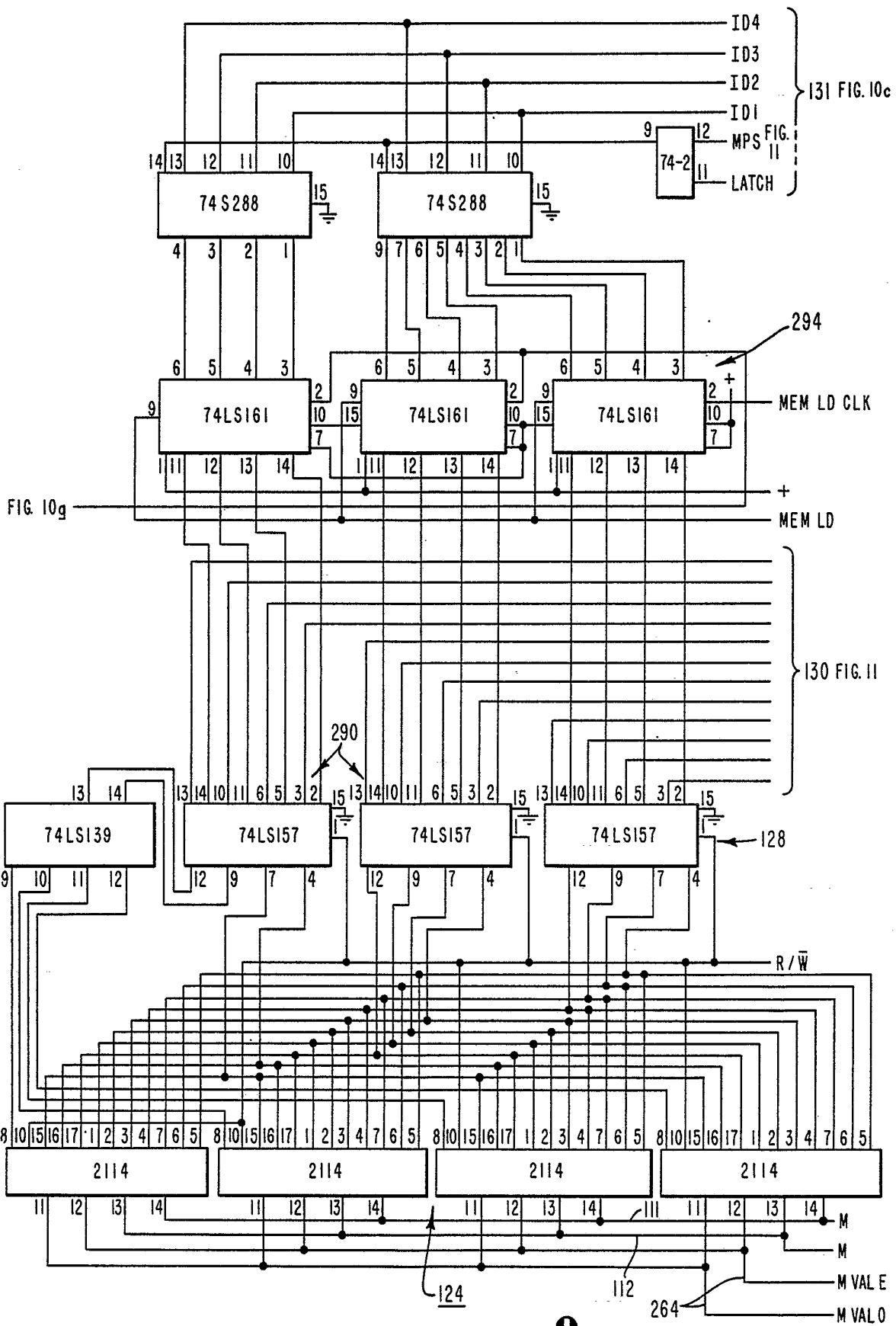


FIG. 10f

7908065

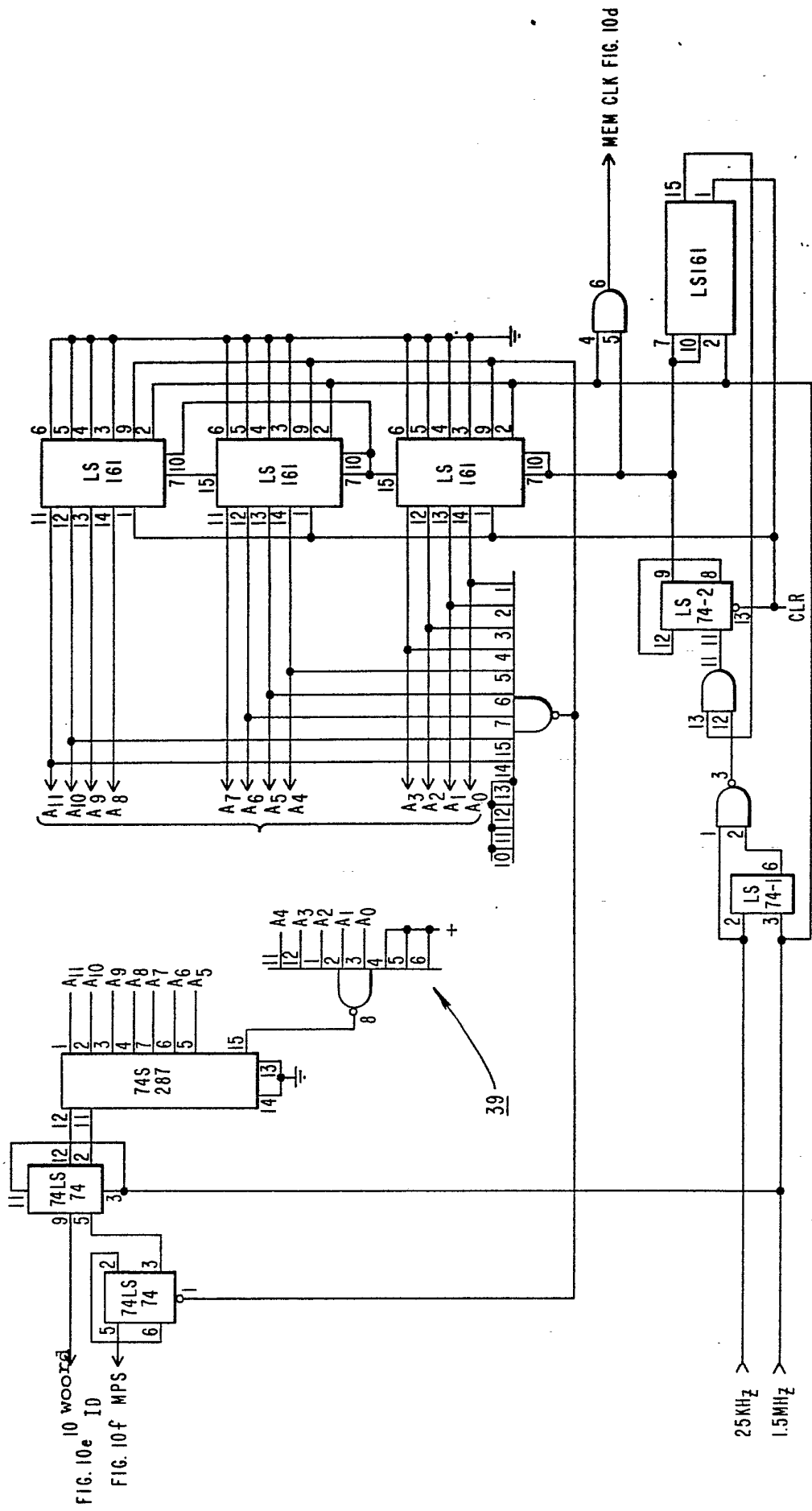


FIG. 10e 10
 FIG. 10f MPS

7908065

FIG. 11

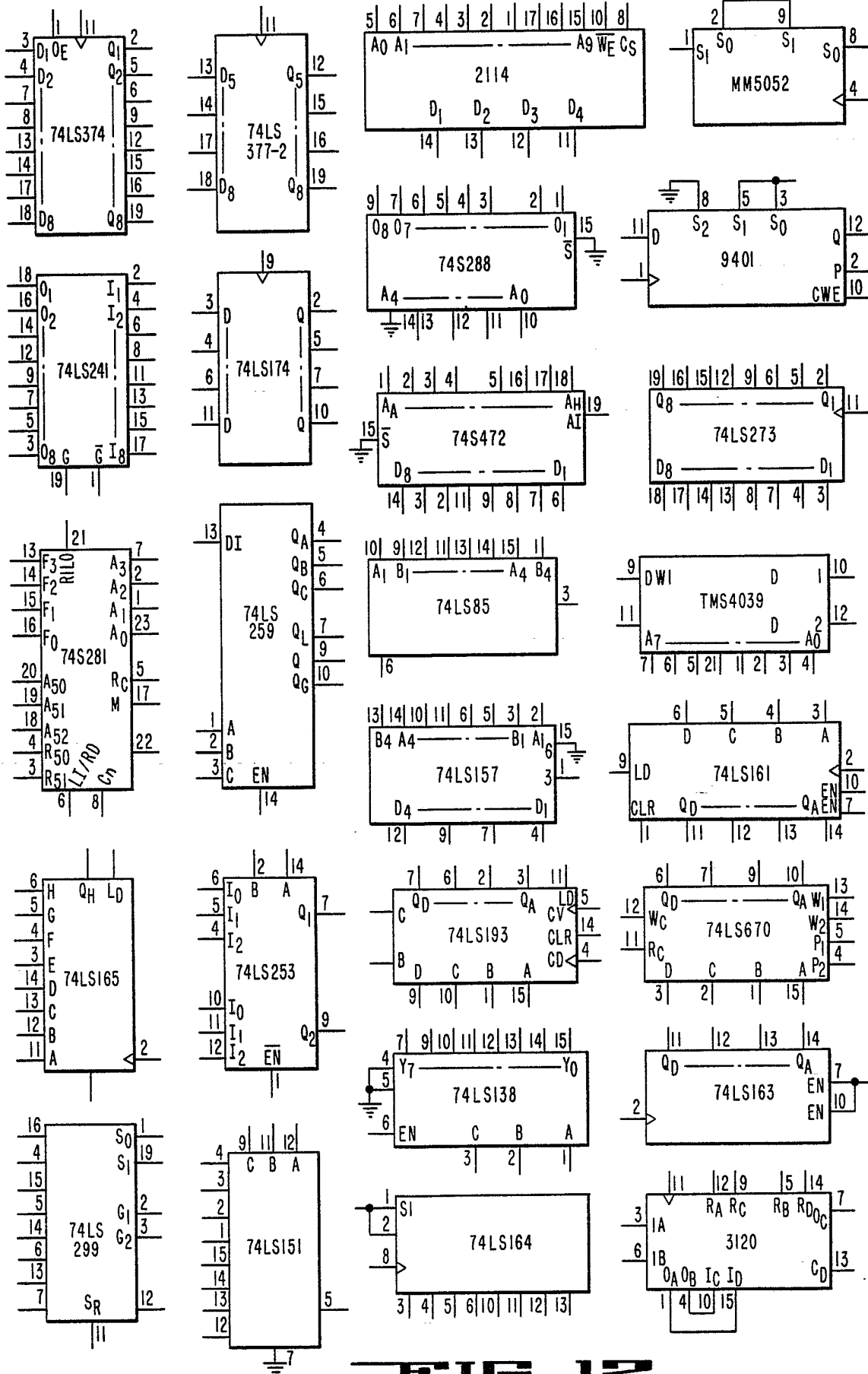


FIG 12

7908065