



NORGE

(19) [NO]

[B] (12) UTLEGNINGSSKRIFT (11) Nr. 166309

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

(51) Int. Cl. H 04 N 7/167, H 04 K 1/02

(21) Patentsøknad nr. 842065

(22) Inngivelsesdag 24.05.84

(24) Lopedag 24.05.84

(62) Avdekket/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver TITAN LINKABIT CORPORATION,
3033 Science Park Road,
San Diego, CA 92121, US
CABLE/HOME COMMUNICATION CORPORATION,
6262 Lusk Boulevard,
San Diego, CA 92121, US

(86) Internasjonal søknad nr. -

(86) Internasjonal inngivelsesdag -

(85) Videreforingsdag -

(41) Alment tilgjengelig fra 28.11.84

(44) Utlegningsdag 18.03.91

(72) Oppfinner WOOD H. PAIK, San Diego, CA,
JERROLD A. HELLER, San Diego, CA,
GORDON KENT WALKER, Boxborough, MA,
US

(74) Fullmektig Siv.ing. Henrik Levkowitz,
J.K. Thorsens Patentbureau A/S, Oslo.

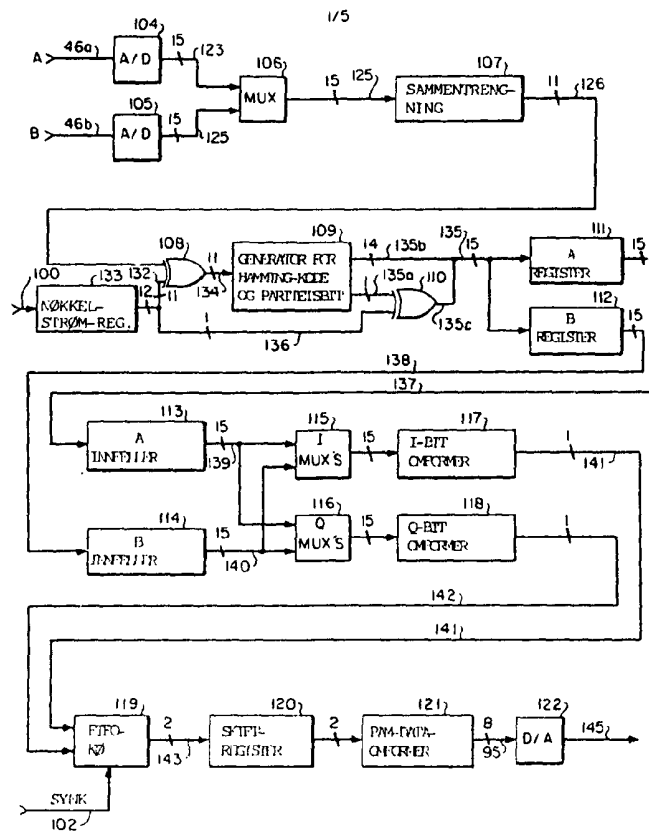
(30) Prioritet begjært 27.05.83, US, nr. 498824.

(54) Oppfinnelsens benevnelse ANORDNING FOR OMKASTNING AV AUDIOSIGNALER OG
FOR GJENOPPRETTELSE AV OMKASTET SIGNAL.

(57) Sammendrag

I en anordning for omkastning av audio-signaler omformes (104, 105) et analogt audio-signal til digitalt signal for å danne en sekvens av digitale signalsampler tilsvarende det analoge audiosignal. Hvert digitalt signalsample sammentrenges (107) til å danne sammentrengte signalsampler med et fortegnbit, tre eksponentbit og syv mantissebit. Hver bit i hvert sammentrengt signalsample (11) er gjenstand for eksklusiv ELLER-behandling (108) med en særegen nøkkelstrøm (12) for derved å omkaste audiosignalet. En Hamming-kodegenerator (109) frembringer kodebit for korreksjon av enkeltstående feil i kombinasjon med vedkommende fortegnbit, eksponentbit og kodebit, mens en paritetsbit-generator (109) frembringer en paritetsbit for påvisning av dobbeltfeil i kombinasjon med vedkommende fortegnbit, eksponentbit og kodebit samt for ytterligere å påvise en feil i det mest signifikante mantissebit og/eller det foreliggende paritetsbit. Bits fra et antall påfølgende sammentrengte, feil-bekodede signalsampler innfelles innbyrdes og serieomkobles for å skille de forskjellige bit fra en og samme signalsample innbyrdes med minst et forut bestemt tidsintervall som tilsvarer et FM-diskriminator-klikk. De serieomkoblede, innbyrdes innfelte, feil-bekodede og sammentrengte signalsampler kombineres for å danne to-bits digitale ord. Disse digitale ord omformes til digitale PAM-datasignaler, som når de omformes til et analog-signal ved digital/analog-omforming, frembringer et puls/amplitude-modulert signal med et nivå tilsvarende binærverdien av de digitale ord. De digitale PAM-datasignaler omformes til et analog-signal for å danne det puls/amplitude-modulerte signal. Gjenopprettelsesystemet er innrettet for å gjenopprette det omkastede audio-signal ved hjelp av en prosess som er den motsatte av ovenfor angitte omkastningsprosess. Enkeltstående feil i et omkastet signalsample påvises og korrigeres ved hjelp av en feilkorrektor av Hamming-type. Dobbeltfeil i et omkastet signalsample påvises ved en paritetsbitprøve og kompenseres for ved å gjenta det sist mottatte feilfrie signalsample.

(56) Anførte publikasjoner Norsk (NO) utl.skrift nr. 153026,
Britisk (GB) patentsøknad, publ.nr. 2005116.



Foreliggende oppfinnelse angår behandling av audiosignaler og gjelder særlig forbedret omkastning og gjenopprettelse av audiosignaler samt digitale systemer med feilbehandling for dette formål.

Det er flere tidligere kjente systemer for omkastning og gjenopprettelse av audiosignaler, og som omfatter systemer hvor et analogt audiosignal omformes til digitale signal-sampler, og de forskjellige bit i disse sampler gjøres til gjenstand for eksklusiv-ELLER-kombinasjon med databit i en særegen nøkkelstrøm for omkastning av signalet.

Det er også flere tidligere kjente systemer for utforming av digitale signaler for feilpåvisning og korreksjon, innbefattet systemer som utnytter en Hamming-kodegenerator.

Et kjent typisk system av denne art er beskrevet i EP-A-0018783 som blant annet gjelder en anordning for omkastning av audio-signaler og som omfatter:

- utstyr for omforming av et analogt audio-signal til et digitalt signal for å frembringe en sekvens av digitale signalsampler tilsvarende det analoge audio-signal,
- utstyr for sammentrengning av hvert digitalt signal-sampel, og
- utstyr for omkastning av hvert signalsampel.

På denne bakgrunn av tidligere kjent teknikk er det da et formål for oppfinnelsen å frembringe et system av ovenfor angitt art med forbedret evne til feilpåvisning og feilretting.

Dette behandlingssystem omfatter da en anordning for omkastning av audiosignaler og hvis særtrekk i henhold til oppfinnelsen ligger i at

- sammentrengningsutstyret frembringer sammentrengte signalsampler som hver har en fortegnbit, et første

166309

2

gitt antall eksponentbit og et annet gitt antall mantissebit, og

- omkastningsutstyret ved hjelp av eksklusiv-ELLER-logikk behandler hver bit i hvert sammentrengt signalsampel med en særegen hemmelig kodenøkkelstrøm, for derved å omkaste audiosignalet, idet anordningen videre omfatter:
 - utstyr for generering av feilpåvisning- og feilkorreksjonsbit for hvert sammentrengt signalsampel og addisjon av de genererte bit til vedkommende sampel, for derved å frembringe feilkodede sammentrengte signalsampler, idet generatorutstyret omfatter:
 - organer for generering av kodebit for å korrigere enkeltstående feil i en kombinasjon av fortegnbit, eksponentbit og kodebit, og
 - organer for generering av en paritetsbit for å påvise dobbeltfeil i en kombinasjon av fortegnbit, eksponentbit og kodebit, samt også for å påvise en feil i den mest signifikante mantissebit og/eller paritetsbit.

De nevnte bit for feilpåvisning og korreksjon frembringes ved å danne kodebit for korrigering av enkeltstående feil i en kombinasjon av fortegnbit samt et antall eksponentbit og kodebit, samt ved å frembringe en paritetsbit for å påvise dobbeltfeil i en kombinasjon av fortegnbit samt et antall eksponentbit og kodebit samt for ytterligere å påvise en feil i den mest signifikante mantisse-bit og/eller vedkommende paritetsbit.

Fortrinnsvis sammenføres bit fra flere påfølgende sampler og anbringes i rekkefølge for å skille de forskjellige bit fra de enkelte sampler ved minst en forut bestemt varighet tilordnet en gitt type interferenssignal, slik som en utbruddsfeil i forbindelse med klikk i en FM-diskriminator. De enkelte bit fra serieomkoblingen av sammenstilte, feilkodede og sammentrengte signalsampler utledet fra audiosignalet kombineres til å danne digitalord, og

disse digitalord omformes til et analogsignal med nivå tilsvarende den binære verdi av de digitale ord. Ved en foretrukket utførelse, hvor det omkastede audiosignal er utledet fra audiodelen av et televisjonssignal og omkastet for innføring i et omkastet televisjonssignal, er hvert intervall av det feilkodede, sammentrengte omkastede signal som tilsvarer varigheten av en videosignallinje tidssammentrengt til et intervall tilsvarende varigheten av en horisontal synkroniseringspuls for et videosignal, og disse tidssammentrengte intervaller av nevnte tidssammentrengte signal overføres i videosignalets linjetakt.

Oppfinnelsen gjelder også en anordning for gjenopprettelse av et omkastet audiosignal fremkommet ved omforming av et analogt audiosignal til et digitalsignal som er dannet av en sekvens av digitale signalsampler tilsvarende vedkommende analoge audiosignal, samt ved å sammentrengte hvert digitalt signalsampel, idet anordningen omfatter:

- utstyr for gjenopprettelse av hvert omkastet signalsampel,
- utstyr for ekspansjon av hvert sammentrengt signalsampel til et digital signalsampel som, ved hjelp av et digital-til-analog konvertering, kan omformes til et analogt audiosignal, og
- utstyr for omforming av de digitale signalsampler til det analoge audiosignal.

På denne bakgrunn av prinsippielt kjent teknikk fra ovenfor omtalte EP-A-0018783 har så gjenopprettelsesanordningen i henhold til oppfinnelsen som særtrekk at den, idet de digitale signalsampler på forhånd er sammentrengt for å frembringe sammentrengte signalsampler som hver har en fortegnbit, et første gitt antall eksponentbit og et annet gitt antall mantissebit, og signalsamplene er omkastet ved hjelp av eksklusiv-ELLER-behandling av hver bit i hvert sammentrengt signalsampel med en særegen hemmelig kodenøkkelstrøm, for derved å omkaste audiosignalet, samt ved at feilpåvisnings- og feilkorreksjonsbit er generert for hvert sammen-

166309

4

trengt signalsampel og de genererte bit er addert til vedkommende sampel, for derved å frembringe feilkodede sammen-
trengte signalsamplere som inneholder kodebit for å korrigere enkeltstående feil i en kombinasjon av fortegningsbit, eksponentbit og kodebit, og en paritetsbit for å også å påvise dobbeltfeil i en kombinasjon av fortegningsbit, eksponentbit og kodebit, samt også for å påvise en feil i den mest signifikante mantissebit og/eller paritetsbit, videre omfatter:

- utstyr for å påvise enkeltfeil i kombinasjonen av fortegningsbit, eksponentbit og kodebit i hvert omkastet signalsampel og for å korrigere nevnte enkeltstående feil,
- utstyr for å påvise dobbeltfeil i kombinasjonen av fortegningsbit, eksponentbit og kodebit og også for å påvise ytterligere feil i den mest signifikante mantissebit og/eller paritetsbit i hvert omkastet signalsampel, samt for å gjenta de sist foregående, feilfrie signalsamplere for å kompensere for nevnte påviste dobbeltfeil og/eller nevnte ytterligere feil, og
- utstyr for, ved hjelp av eksklusiv-ELLER-logikk, å behandle hver bit i hvert omkastet sammentrengt signalsampel med den særegne kodenøkkelstrøm, for derved å gjenopprette det omkastede audiosignalet.

Når det omkastede signal er utledet ved sammenføring av bit fra flere påfølgende samplere samt ved serieoppstilling av de sammenførte bit for å skille disse bit fra hvert enkelt sampel med minst et forut bestemt tidsrom tilordnet en viss type forstyrrelsesignal, bryter gjenopprettelsesordenningen opp rekkefølgen av sammenførte bit og utnytter disse bit til å rekonstruere signalsamplene.

Idet tilfelle det omkastede signal er utledet ved kombinasjon av enkelte bit fra de seriesammenførte, feilkodede og sammen-
trengte signalsamplere utledet fra audiosignalet for å danne digitale ord samt ved å omforme disse digitale ord til et omkastet analogsignal med nivå tilsvarende binærverdien av de digitale ord, omformer gjenopprettelsesordenningen det omkas-

tede analogsignal til digitale ord, samt separerer de digitale ord til seriesammenførte, feilkodede sammentrengte signalsampler.

Idet tilfellet hvert intervall av det feilkodede, sammentrengte og omkastede signal tilsvarende varigheten av en videosignallinje er blitt tidssammentrengt til et tidsintervall tilsvarende varigheten av en horisontal synkroniseringspuls i et videosignal samt innført med videosignalets linjetakt i et videosignal som inneholder et fargesynksignal under hver videosignallinje, tidsekspanderer gjenopprettes anordningen hvert tidssammentrengt intervall av det omkastede signal til et tidsintervall tilsvarende varigheten av en videosignallinje, idet tidsekspansjonen er synkronisert i samsvar med fargesynksignalet.

Ytterligere særtrekk ved foreliggende oppfinnelse vil bli beskrevet i sammenheng med følgende omtale av en foretrukket utførelse under henvisning til de vedføyde tegninger, hvorpå:

- Fig. 1 viser et blokkskjema av den foretrukkede utførelse av anordningen for omkastning av audiosignaler i henhold til foreliggende oppfinnelse.
- Fig. 2 viser forholdet mellom signal og kvantiseringsstøy som funksjon av inngangsnivåkarakteristikken for sammentrengningsutstyret i omkastningsanordningen i fig. 1.
- Fig. 3 er et blokkskjema av signalsammentrengningsdelen av sammentrengningsutstyret i fig. 1.
- Fig. 4a er et blokkskjema for mellominnføringen i A-kanalen i den viste anordning i fig. 1.
- Fig. 4b er et blokkskjema av mellominnføringen i B-kanalen i den viste anordning i fig. 1.
- Fig. 5 er et blokkskjema av den foretrukkede utførelse av anordningen i henhold til oppfinnelsen for gjenoppretteelse av det omkastede audiosignal.
- Fig. 6a er et blokkskjema av serieoppløsningen i den viste anordning i fig. 5.

166309

6

Fig. 6b er et blokkskjema av serieoppløsningen i B-kanalen i den viste anordning i fig. 5.

Fig. 7 er et blokkskjema av signalekspansjonsdelen i ekspansjonssystemet i den anordning som er vist i fig. 5.

De foretrukkede utførelser av de digitale systemer for omkastning og gjenopprettelse av audiosignaler anvendes i det utstyr for omkastning og gjenopprettelse av videosignaler som er beskrevet i en samtidig løpende US-patentansøkning i navnet Klein S. Gilhousen og Charles F. Newby, Jr. og som ble innlevert på samme dato som foreliggende ansøkning samt har tittelen "Key Signal Encryption and Distribution System for Controlling Scrambling and Selective, Remote Descrambling of Television Signals" og i en samtidig løpende US-patentansøkning i navnet Jerrold A. Heller og Woo H. Paik innlevert på samme dato som foreliggende ansøkning og med tittelen "Video Scramling and Descrambling Systems", hvor foreliggende systemer henvist til som "audio-prosessorer". De samme henvisningstall er anvendt for tilsvarende komponenter som er beskrevet både i de ovenfor angitte ansøknings og i foreliggende patentansøkning. Hele ansøkningssteksten i begge de samtidig løpende ansøknings tas herved inn i foreliggende ansøkning som referanse.

I fig. 1 er det vist at den foretrukkede utførelse av det digitale audio-omkastningssystem omfatter en første analog/digital-omformer (A/D) 104, en annen A/D-omformer 105, en multiplekser (MUX) 106, et datasammentrengningssystem 107, et første eksklusivt ELLER-logisk element 108, en generator 109 for Hamming-kode og paritetsbit, et annet eksklusivt ELLER-logisk element 110, et A-kanalregister 111, et B-kanalregister 112, en mellominnfører 113 i A-kanalen, en mellominnfører 114 i B-kanalen, I-bit multipleksere 115, Q-bit multipleksere 116, en I-bit omformer 117, en Q-bit omformer 118, en FIFO-kø 119, et skiftregister 120, en puls/amplitude-modulert dataomformer (PAM) 121 og en digital/analog-omformer (D/A) 122.

Audio-omkastningssystemet i fig. 1 kaster om stereoaudio-signaler som mottas over A-kanalen 46a og B-kanalen 46b. A/D-omformerne 104, 105 omformer analoge audiosignaler i A- og B-kanalene 46a, 46b til 15-bits digitale signalsamplere på linjene 123 og 124 tilsvarende til respektive analoge audiosignaler. A/D-omformerne 104, 105 tar samplere de analoge audiosignaler i en samplingstakt på 44,055 kHz, som er den samme takt som samplingstakten for NTSC-videobåndopptagere. Det er flere grunner for dette valg. Koherens eller sam-hørighet med videosignalet gjør at totalt mindre kompleks maskinvare kan anvendes. Dette reduserer omkostningene og øker påliteligheten. Allerede tilgjengelig konsument-maskinvare, VTR-adaptore og snart markedsført digitalt audiosystem på kompakt plate passer sammen med den ovenfor angitte samplingstakt. En fullstendig 20 kHz frekvensgang er mulig ved 44,055 kHz, hvilket ikke er tilfelle ved 32 kHz.

En annen grunn til å velge 44,055 kHz fremfor 44,1 kHz ligger i videobåndprosessen. Kinofilmens rammetakt på 24 Hz omformes til 30 Hz ved å gjenta hver femte billedramme, hvorpå fargerammetakten på 29,97 Hz frembringes ved en liten senkning av takten. For at video og audio fremdeles skal være i synkronisme, må imidlertid også audiotakten nedsettes. Den analoge prosess for audio vil være å omkode 48 kHz digitalt audio til 44,1 kHz (forutsatt at man ikke har 44,1 kHz til å begynne med) og derpå spille tilbake båndet med audio i en takt på 44,055 kHz. Dette forholder seg slik fordi forholdet $30/29,97$ er nøyaktig lik $44,1/44,055$. Da kodeoverføringen fra 48 kHz til 44,1 kHz er påkrevet for kompakt platefremstilling, vil det ikke være påkrevet med noen kodeoverføring hvis samplingstakten er 44,055 kHz. Endelig gjøres det betraktelige anstrengelser av industrien for å oppnå omkostningsreduksjoner i forbindelse med det kompakte platesystem. Satelittsystemer i fremtiden kan utnytte denne fordel. Klokken for den digitale audiosamplingstakt frembringes ved å dele et fire ganger farvesynksignal (14,318 MHz), som utgjør et utledet klokkesignal, med 325.

166309

8

Multiplekseren 106 omfatter 15 2-til-1 linjemultipleksere som arbeider i samplingstakten på 44,055 kHz for å anbringe 15 bits sampler fra kanalene A og B vekselvis på linjene 125.

Sammentrengningssystemet 107 trenger sammen de 15 bits digitale signalsampler på linjene 125 til et 11 bits signalsampel på linjene 126 med et fortegn/bit S, tre eksponentbit E0, E1 og E2 samt syv mantissebit M0, M1, M2, M3, M4, M5 og M6. Forholdet mellom signal/kvantiseringsstøy og inngangsnivå-karakteristikk for sammentrengningssystemet 107 er vist i fig. 2.

I fig. 3 er det vist at sammentrengningssystemet 106 omfatter en lesehukommelse 127 (ROM) for fortegn og eksponent, en mantissehukommelse ROM 128 samt et eksklusivt ELLER-logisk element 129. De syv mest signifikante bit i det 15 bits digitale signalsampel på linjene 125 anvendes for adressering av ROM 127 for fortegn og eksponent, og som i sin tur frembringer fortegn og eksponent-bits på linjene 130. De syv minst signifikante bit av det 15 bits digitale signal på linjene 125 samt fortegn/bit og tre eksponentbit på linjene 130 kombineres til adressering av mantissehukommelsen ROM 128, som frembringer de syv mantissebit på linjene 31. Sammentrengningskoden fra 15 til 11 som iverksettes ved kombinasjon av ROM 127 for fortegn og eksponent og ROM 128 for mantisse er angitt i tabell 1.

166309

9

TABELL I

SAMMENTRENGNING 15 TIL 11

BINÆR UTGANG								BINÆR INNGANG													TEGN					
FOR-	EKSPONENT	MANTISSE																								
1	111	A	B	C	D	E	F	G	1	1	A	B	C	D	E	F	G	X	X	X		X	X	X	X	X
1	110	A	B	C	D	E	F	G	1	0	1	A	B	C	D	E	F	G	X	X		X	X	X	X	X
1	101	A	B	C	D	E	F	G	1	0	0	1	A	B	C	D	E	F	G	X		X	X	X	X	
1	100	A	B	C	D	E	F	G	1	0	0	0	1	A	B	C	D	E	F	G		X	X	X	X	
1	011	A	B	C	D	E	F	G	1	0	0	0	0	1	A	B	C	D	E	F		G	X	X	X	
1	010	A	B	C	D	E	F	G	1	0	0	0	0	0	1	A	B	C	D	E		F	G	X	X	
1	001	A	B	C	D	E	F	G	1	0	0	0	0	0	0	1	A	B	C	D		E	F	G	X	
1	000	A	B	C	D	E	F	G	1	0	0	0	0	0	0	0	A	B	C	D		E	F	G	X	
0	000	A	B	C	D	E	F	G	0	1	1	1	1	1	1	1	A	B	C	D		E	F	G	X	
0	001	A	B	C	D	E	F	G	0	1	1	1	1	1	1	0	A	B	C	D		E	F	G	X	
0	010	A	B	C	D	E	F	G	0	1	1	1	1	1	0	A	B	C	D	E		F	G	X	X	
0	011	A	B	C	D	E	F	G	0	1	1	1	1	0	A	B	C	D	E	F		G	X	X	X	
0	100	A	B	C	D	E	F	G	0	1	1	1	0	A	B	C	D	E	F	G		X	X	X	X	
0	101	A	B	C	D	E	F	G	0	1	1	0	A	B	C	D	E	F	G	X		X	X	X	X	
0	110	A	B	C	D	E	F	G	0	1	0	A	B	C	D	E	F	G	X	X		X	X	X	X	
0	111	A	B	C	D	E	F	G	0	0	A	B	C	D	E	F	G	X	X	X		X	X	X	X	

Det eksklusive ELLER-logiske element 129 kaster om de syv mantissebit på linjene 131 ved eksklusiv ELLER-kombinasjon av disse bit med de mest signifikante eksponentbit på linjen 130a. Det sammentrengte eller komprimerte digitale signalsampel som består av de syv omkastede mantissebit på linjene 126b samt fortegnbit og tre eksponentbit på linjene 126a kastes om av det eksklusive ELLER-logiske element 108, som eksklusiv ELLER-kombinerer hvert sammentrengt digitalt signalsampel på linjene 126 med elleve bit i en spesiell nøkkelstrøm som avgis på 132 fra et nøkkelstrømregister 133 for å frembringe et omkastet sammentrengt signalsampel på linje 134. Denne nøkkelstrøm frembringes fortrinnsvis i samsvar med algoritmen for standard datakoding (DES). Den spesielle nøkkelstrøm avgis til nøkkelstrømregisteret 133 over linjen 100 fra en nøkkelstrømgenerator (ikke vist).

166309

10

Generatoren 109 for Hammingkode og paritetsbit frembringer bit for feilpåvisning og korreksjon for hvert sammentrengt signalsampel på linjene 134 og adderer de frembragte bit til disse for å gi feilkodede, sammentrengte signalsamplere på linjene 135. Vedkommende paritetsbit avgis til linje 135a og de gjenværende bit avgis til linjene 135b.

Det eksklusive logiske ELLER-element 110 kaster om paritetsbit på linjen 135a med en nøkkelstrømbit på linje 136 fra nøkkelstrømregisteret 133. Den omkastede paritetsbit avgis over linjen 135c.

Avdelingen for Hammingkode i generatoren 109 frembringer tre kodebit C0, C1 og C2 for å korrigere enkeltstående feil i en kombinasjon av fortegnsgit S, flere eksponentgit E0, E1 og E2 samt kodebit C0, C1 og C2. Kodebit C0 frembringes ved eksklusiv ELLER-behandling av fortegnsgit S, eksponentgit E0 og eksponentgit E2. Kodebit C1 frembringes ved eksklusiv ELLER-behandling av fortegnsgit S, eksponentgit E0 og eksponentgit E1. Kodebit C2 frembringes ved eksklusiv ELLER-behandling av eksponentgit E0, E1 og E2. Hamming-koden for frembringelse av kodebit C0, C1 og C2 er vist i tabell 2.

TABELL 2

HAMMING-KODE

C2	C1	CØ	S	E2	E1	EØ
0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	1
1	0	1	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	1	0	0
0	0	1	1	1	0	1
0	0	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1

Generatorordelen for paritetsbit i generatoren 109 frembringer et paritetsbit for påvisning av dobbeltfeil i en kombinasjon av fortegnsbitt S, de tre eksponentbit og de tre kodebit samt for ytterligere å påvise en feil i den mest signifikante mantissebit og/eller vedkommende paritetsbit. Paritetsbit P frembringes ved eksklusiv ELLERbehandling av fortegnsbitt S1, eksponentbit E1, eksponentbit E2, mantissebit M6 og ener-verdien.

De feilkodede signalsampler som utledes fra A-kanalen 46a bufferoverføres til A-kanalens register 111, mens de feilkodede signalsampler som utledes fra B-kanalen 46b bufferoverføres til B-kanalens register 112.

A-kanalens signalsample avgis på linjen 137 fra A-kanalens register 111 til A-kanalens innfeller 113, som feller inn mellom hverandre påfølgende bit fra et flertall av påfølgende signalsampler i A-kanalen. Utførelsen av innfelleren 113 i

166309

12

A-kanalen er vist i fig. 4a, hvor hver blokk utgjør et forsinkelseelement på en sampleperiode. Det vil fremgå av fig. 4a at bitene M6 og E0 ikke er forsinket, mens bitene S og M2 er forsinket en sampleperiode, bitene M5 og C2 er forsinket to sampleperioder, mens bitene E2 og M1 er forsinket tre sampleperioder og bitene M4 og C1 er forsinket fire sampleperioder, bitene E1 og M0 er forsinket hele fem sampleperioder og bitene P, M3 og C0 er forsinket seks sampleperioder.

Signalsamplet fra B-kanalen overføres på linjen 138 fra B-kanalens registre 112 til B-kanalens innfeller 114, som feller inn bit fra flere påfølgende sampler i Bkanalen mellom hverandre. Utførelsen av innfelleren 114 i B-kanalen er vist i fig. 4b, hvor hver blokk representerer en forsinkelseelement tilsvarende en sampleperiode. Det vil fremgå av fig. 4b at bitene S og M3 ikke er forsinket, bitene M6 og C2 er forsinket 1 sampleperiode, bitene E2 og M2 er forsinket to sampleperioder, mens bitene M5 og C1 er forsinket tre sampleperioder, bitene E1 og M1 er forsinket fire sampleperioder, bitene M4 og C0 er forsinket fem sampleperioder og bitene P1, E0 og M0 er forsinket hele seks sampleperioder.

Kombinasjonen av I-bitmultiplekserne 115, Q-bitmultiplekserne 116, I-bitomformerer 117 og Q-bitomformerer 118 samarbeider for serieomkobling av de innbyrdes innfelte bit på linjene 139 og 140 fra A-kanalen og B-kanalens innfellerne, henholdsvis 113 og 114, med det formål å skille disse bit fra hvert enkelt signalsample med minst et forut bestemt tidsrom som hører sammen med en gitt type forstyrrelsesignal.

Fargesynkfeil forårsakes typisk av FM-diskriminatorekkl. Ved å separere bit fra hvilket som helst enkelt signalsample med minst varigheten av et FM-diskriminatorekkl, er det mulig å spre synkfeilene slik at bare en bit i hvert signalsample med feilkoding på linjene 137 og 138 blir påvirket, således at enkeltstående bitfeil kan påvises og korrigeres ved hjelp av en feilkorrektor med Hamming-kode i gjenopprettelsesystemet. Empiriske resultater antyder at en

skilleavstand på syv sampelperioder er tilstrekkelig for synksignalfeil i forbindelse med FM-diskriminatorklikk.

Tobits digitalord som inneholder bitene I og Q frembringes i serie på linjene 141 og 142 fra I-bitomformerer 117 og Q-bitomformerer 118. I-bitomformerer 117 er en 15-bits parallell/serie-omformer for å frembringe I-bit på linje 141. Q-bitomformerer 118 er en 15-bits parallell/serieomformer for å frembringe Q-bit på linje 142. Det to bits digitale ord på linjene 141 og 142 behandles derpå på sådan måte (som er beskrevet nedenfor) at det er lavere feilforekomst i I-bit posisjonen. I-bitmultiplekserne 115 og Q-bitmultiplekserne 116 kombinerer de innbyrdes innfelte signalsamplere på linjene 139 og 140 for å anbringe fortegnsbitt S, eksponentbitene E0, E1 og E2, samt kodebitene S0, S1 og S2 fra både A-kanalen og Bkanalen og paritetsbitt P fra A-kanalen i I-bitposisjonen i det digitale ord ved å overføre disse åtte bit til I-bitomformerer 117 samt for å anbringe mantissebitene M0 til M6 fra både A og B-kanalen samt paritetsbitt P fra Bkanalen i Q-bitposisjonen i det digitale ord ved å overføre disse åtte bit til Q-bitomformerer 118.

Tabell 3 viser serieomkoblingen med hensyn til tid, forsinkelse frembragt ved innfellingen, samt ved anbringelsen i henholdsvis I og Q-bitsposisjonene i A- og Bsignalsamplene på linjene 137 og 138, frembragt ved innfellerne 113, 114, multiplekserne 115, 116 samt omformerne 117 og 118.

166309

14

TABELL 3

Tid	Forsinkelse	I	Q
0	6	P-A	P-B
1	0	S-B	M6-A
2	1	S-A	M6-B
3	2	E2-B	M5-A
4	3	E2-A	M5-B
5	4	E1-B	M4-A
6	5	E1-A	M4-B
7	6	E0-B	M3-A
8	0	E0-A	M3-B
9	1	C2-B	M2-A
10	2	C2-A	M2-B
11	3	C1-B	M1-A
12	4	C1-A	M1-B
13	5	C0-B	M0-A
14	6	C0-A	M0-B

I den foretrukkede utførelse hvor de omkastede audiosignaler utgjøres av audioandelen av et televisjonssignal, tidssammen-
trenges de digitale ordsignaler på linjene 141 og 142 av
FIFO-køen 119. Denne kø 119 tidssammentrenger hvert intervall
av de digitalordsignaler som tilsvare varigheten av en
videosignallinje til et intervall som tilsvare varigheten av
en horisontal synkroniseringspuls for videosignalet. Hvert
tidssammentrengt signalintervall avgis over linjene 143 fra
FIFO-køen til skiftregisteret 120 i videosignalets linjetakt
under den tidsperiode som normalt opptas av den horisontale
synkpuls i en NTSC-videosignallinje. Under horisontal synk-
pulsintervall avgis to-bitsordene på linje 143 i en takt på
7,16 megasymboler pr. sek.. Førtito bitpar per horisontalt
synkpulsintervall sendes ut. Dette tilsvare førtito bit for
hver av de audiokanaler eller 2,8 sampler pr. kanal pr.
horisontalt synkroniseringsintervall.

Tidssammentrengningen og tidsfunksjonene for FIFO-køen 119 synkroniseres og klokkes i samsvar med synkroniseringskontroll- og tidssignaler som frembringes som reaksjon på deteksjon av fargesynksignal i videosignalet. Utledningen av synkroniserings- og tidssignaler på linjen 102 er nærmere beskrevet i den tidligere nevnte USpatentansøkning i navnet Jerrold A. Heller og Woo H. Paik.

De to-bits digitalord som foreligger i skiftregisteret 120 omformes av PAM-dataomformeren 121 til åtte-bits digitale PAM-datasignaler på linjene 135, som når de omformes til et analogsignal ved digital/analog-omforming, frembringer et puls/amplitude-modulert signal med et nivå i samsvar med binærverdien av vedkommende digitalord. Nivåkodingen er vist i tabell 4. Beslutningsterskler foreligger ved 10, 30 og 50 IRE-enheter.

TABELL 4

UTSENDT NIVA (IRE-ENHETER)	NIVA-KODING	
60	1	0
40	1	1
20	0	1
0	0	0

D/A-omformeren 122 omformer de digitale PAm-datasignaler på linjene 95 for å frembringe puls/amplitude-modulerte omkastede audiosignaler på linje 145.

I den foretrukkede utførelse overføres det omkastede audio-signal som en komponent i et omkastede televisjonssignal under de tidsintervaller som normalt tas opp av den horisontale synkpuls i en videosignallinje. Innføringen av det omkastede audiosignal i det omkastede televisjonssignal er beskrevet i tidligere nevnte US-patentansøkning i navnet Heller og Paik.

166309

16

Den foretrukkede utførelse av gjenopprettelsesystemet for audiosignaler er vist i fig. 5. I dette system gjenopprettes de omkastede audiosignaler som er kastet om av omkastnings-systemet i fig. 1.

Gjenopprettelsesystemet omfatter en A/D-omformer 250 en PAM-datadetektor 251, en FIFO-kø 252, en baneskiller 253 for A-kanalen, en baneskiller 254 for B-kanalen, et register 255 for A-kanalen, et register 256 for B-kanalen, en multiplekser 257, et nøkkelstrømregister 258 en feilkorrektor 259 med Hammingkode, et første eksklusivt logisk ELLER-element 260, et logisk element 261 for paritetsutsamplning, et annet eksklusivt logisk ELLER-element 262, en feilkompensator 263, et ekspansjonssystem 265, en avmultiplekser 265, en første D/A-omformer 266 og en annen D/A-omformer 267.

A/D-omformer 250 omformer et omkastet analogt audiosignal som mottas på linje 227 til et åtte-bits digitalt PAM-data-signal som avgis på linjene 269 til PAM-datadetektoren 251. Denne datadetektor 251 omformer PAMdatasignalene på linjene 269 til to-bits digitale ord i samsvar med den nivåkode som er angitt i tabell 4 og avgir disse to-bits digitale ord på linjene 270 til FIFO-køen.

FIFO-køen 252 tidsekspanderer de sammentrengte tidsintervaller av de digitale ordsignaler på linjene 270, således at de digitale ord som opptrer på linjer 270 under et tidsintervall som tilsvarende varigheten av en horisontal synkepuls avgis med jevne mellomrom over et tidsrom som tilsvarende varigheten av en NTSC-videosignallinje. Arbeidsfunksjonen for FIFO-køen 252 ved ekspandering av de tidssammentrengte digitale ordsignaler på linjene 270 synkroniseres og klokkes i samsvar med klokkesignaler og synkroniseringssignaler som foreligger på linjene 243. De styrende synkroniserings-signaler på linjene 243 er avledet som reaksjon på detektert fargesynksignal i det opprinnelige videosignal. En sådan utledning er beskrevet i ovenfor nevnte US-patentansøkning i navnet Heller og Paik.

FIFO-køen 252 omformer de sekvensielle digitale ord på linjene 270 til parallelle 15-bits signaler og avmultiplekser disse 15-bits signaler til de innbyrdes innfelte signalsamplere som utledes fra A-kanalens og B-kanalens innfellerne, henholdsvis 113 og 114, i det viste omkastersystem i fig. 1. Det 15-bits signal i A-kanalen avgis over linjene 271 til A-kanalens baneskiller 253 og det foreliggende 15-bits signal i B-kanalens avgis på linjene 272 til B-kanalens baneskiller 254.

A-kanalens baneskiller 253 baneskiller de innbyrdes innfelte signalsamplere på linjen 271 for å frembringe et signalsample på linjene 273 hvor alle bit er fra et og samme signalsample som foreligger på A-kanalens linjer 137 til denne kanals innfeller 113 i audio-omkastersystemet i fig. 1. Utførelsen av A-kanalens baneskiller 253 er vist i fig. 6A, hvor hver blokk er et forsinkelseelement tilsvarende en sampelperiode. Det vil fremgå av fig. 6A at bitene CØ, M3 og P ikke er forsinket, bitene MØ og E1 er forsinket med en sampelperiode, bitene C1 og M4 er forsinket med to sampelperioder, bitene M1 og E2 er forsinket med tre sampelperioder, bitene C2 og M5 er forsinket med fire sampelperioder, mens bitene M2 og S er forsinket med fem sampelperioder og bitene EØ og M6 er forsinket med hele seks sampelperioder.

B-kanalens baneskiller 254 skiller det innfelte signalsample på linjene 272 for å frembringe et signalsample påført på B-kanalens linjer 138 til B-kanalens innfeller i audioomkastningssystemet i fig. 1. Utførelsen av Bkanalens baneskiller 254 er vist i fig. 6B, hvor hver blokk er et forsinkelseelement tilsvarende en sampelperiode. Det vil fremgå av fig. 6B at bitene MØ, EØ og P ikke er forsinket, bitene CØ og MØ er forsinket med en sampelperiode, bitene M1 og E1 er forsinket med to sampelperioder, bitene C1 og M5 er forsinket med tre sampelperioder, bitene M2 og E2 er forsinket med fire sampelperioder, mens bitene C2 og M6 er forsinket med fem sampelperioder og bitene M3 og S er forsinket med hele seks sampelperioder.

166309

Det vil fremgå av figurene 6 og 4 at den kombinerte forsinkelsetid for hver av bitene i hver av kanalene er seks sampelperioder.

Tabell 5 viser forholdet mellom de sekvensielle digitale ordsignaler på linjene 270 og den forsinkelse som gis av baneskillerne 253 og 254 for å frembringe de forskjellige bit for signalsamplene i A- og B-kanalen på henholdsvis linjene 273 og 274.

TABELL 5

TID	FORSINKELSE	I	Q
1	0	CO-A	MO-B
1	1	CO-B	MO-A
2	2	C1-A	M1-B
3	3	C1-B	M1-A
4	4	C2-A	M2-B
5	5	C2-B	M2-A
6	6	E0-A	M3-B
7	0	E0-B	M3-A
8	1	E1-A	M4-B
9	2	E1-B	M4-A
10	3	E2-A	M5-B
11	4	E2-B	M5-A
12	5	S-A	M6-B
13	6	S-B	M6-A
14	0	P-A	P-B

De baneskilte signalsamplere på linjene 273 og 274 overføres til A-kanalens register 255 samt B-kanalens register 256 og multiplekseres av multiplekseren 257 for å frembringe paritetsbit P på linje 275, eksponentbitene E0, E1 og E2, kodebitene C0, C1 og C2 samt fortegnbit S på linjene 276, samt de syv mantissebit M0 til M6 på linjene 277.

Feilkorrektoren 259 undersøker ved hjelp av sin Hammingkode de tre kodebit på linjene 276 for å påvise enkeltstående feil i kombinasjonen av eksponentbit, kodebit og fortegnbit samt å

korrigere sådanne enkeltstående feil. De tre eksponentbit og vedkommende fortegnbit med eventuell nødvendig korreksjon avgis av feilkorrektoren med Hamming-kode på linjene 278. Den feildetektorkode som anvendes av Hamming-feildetektoren er vist i tabell 6.

TABELL 6

C2	C1	CØ	FEILAKTIG BIT
0	0	0	INGEN FEIL
0	0	1	CØ
0	1	0	C1
0	1	1	S
1	0	0	C2
1	0	1	E2
1	1	0	E1
1	1	1	EØ

Det logiske element 260 eksklusivt ELLER-behandler paritetsbit P på linje 275 med en bit av en særegen nøkkelstrøm på linje 279a fra nøkkelstrømregisteret 258, og som er identisk med det bit som avgis til linje 236 for omkasting av paritetsbit P på linje 135a i omkastningssystemet i fig. 1. Det eksklusive logiske ELLER-element 260 frembringer derved et paritetsbit for signalgjenopprettelse på linjen 280, og som behandles av det paritetssamplende logiske element 261 med det mest signifikante mantissebit M6 på linje 277a samt feilkorrigerte fortegnbit og eksponentbit på linjene 278 for derved å påvise dobbeltfeil i kombinasjonen av fortegn- og eksponentbit samt kodebit på linjene 276, samt for ytterligere å påvise feil i det mest signifikante mantissebit og/eller paritetsbit. Sådanne feil påvises når paritetssamplene ikke gir som resultat enerverdi. Paritetssamplene utføres ved eksklusiv ELLER-behandling av de bit som avgis til det paritetssamplende logiske element 261 på linjene 277a, 278 og 280.

166309

20

Det eksklusive logiske ELLER-element 262 gjenoppretter de syv mantissebit på linjene 277 samt fortegnbit og tre eksponentbit på linjene 278 ved eksklusiv ELLER-behandling av disse elleve bit med elleve bit i en særegen nøkkelstrøm på linjen 279b fra nøkkelstrømregisteret 258, og som er identisk med de nøkkelstrømbit som avgis til linjene 252 for omkastning av fortegnbit, tre eksponentbit og syv mantissebit på linjene 126 i omkastningssystemet i fig. 1.

De nøkkelstrømbit som avgis fra nøkkelstrømregisteret på linjene 279 er overført til nøkkelstrømregisteret på linjene 242 fra en nøkkelstrømgenerator (ikke vist). Det system som anvendes for å frembringe en særegen nøkkelstrøm for nøkkelstrømregisteret 258 over linjene 242 i det viste gjenoppsettessystem i fig. 5, idet denne nøkkelstrøm er identisk med den særegne nøkkelstrøm som frembringes på linjene 102 til nøkkelstrømregisteret 133 i omkastersystemet i fig. 1, er nærmere beskrevet i ovenfor nevnte US-patentansøkning i navnet Gilhousen og Newby, Jr., og hele innholdet i denne ansøkningsstekst tas herved inn i beskrivelsen som referanse.

Det eksklusive logiske ELLER-element 262 frembringer vedkommende gjenoppsettelsebit som et gjenoppsettelsesignalsampel på linjene 282 til feilkompensatoren 263.

Når feil påvises av det paritetsprøvende logiske element 261, frembringes et feilsignal på linje 283 til feilkompensatoren 263. Hvis et feilsignal ikke foreligger på linjen 283, overfører feilkompensatoren 263 det ellevebits gjenopprettede signalsampel fra linjene 282 til ekspansjonssystemet 264 over linjene 284. Når et feilsignal foreligger på linje 283 vil feilkompensatoren 263 kompensere for de påviste feil ved å gjenta på linjene 284 det siste tidligere feilfrie signalsampel som er mottatt over linjene 282.

Ekspansjonssystemet 264 ekspanderer de foreliggende ellevebits signalsampler på linjene 284 til et femtenbits signal-

sampel på linjene 285, og som kan omformes til et analogt audiosignal ved digital/analog-omforming.

I fig. 7 er det vist at ekspansjonssystemet omfatter et eksklusivt ELLER-element 287, en mantisse-ROM 288 samt et fortegns- og eksponent-ROM 289. Det eksklusive logiske ELLER-element 287 gjenoppretter de syv mantisse bit M0 til M6 på linjene 284a ved eksklusiv ELLER-kombinasjon av de syv mantissebit med det mest signifikante eksponentbit E2 på linje 284b. De gjenopprettede mantisse bit avgis av det eksklusive ELLER-element 287 til linjene 290 og kombineres med de tre eksponentbit E0, E1 og E2 samt fortegnsbit S på linjene 284c for å adressere mantisse-ROM 280, som i sin tur frembringer de åtte minst signifikante bit av det ekspanderte digitale signalsampel på linjene 285a. Fortegnsbit S og de tre eksponentbit E0, E1 og E2 på linjene 285c anvendes også til å adressere ROM-hukommelsen 289 for fortegn og eksponent, og som i sin tur frembringer de syv mest signifikante bit i det ekspanderte digitale signalsampel på linjene 285b. Ekspansjonskoden fra 11 til 15 og som iverksettes ved kombinasjon av mantisse-ROM 280 samt fortegns- og eksponent-ROM 289, er angitt i tabell 7.

166309

22

TABELL 7

EKSPANSJON FRA 11 til 15 bit

		BINÆR INNGANG								BINÆR UTGANG							
FOR-	EKSPO-	MANTISSE															
TEGN	NENT																
1	111	A	B	C	D	E	F	G	1 1	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
1	110	A	B	C	D	E	F	G	1 0 1	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
1	101	A	B	C	D	E	F	G	1 0 0 1	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
1	100	A	B	C	D	E	F	G	1 0 0 0 1	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
1	011	A	B	C	D	E	F	G	1 0 0 0 0 1	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
1	010	A	B	C	D	E	F	G	1 0 0 0 0 0 1	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
1	110	A	B	C	D	E	F	G	1 0 0 0 0 0 0 1	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
1	000	A	B	C	D	E	F	G	1 0 0 0 0 0 0 0 0	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
0	000	A	B	C	D	E	F	G	0 1 1 1 1 1 1 1 1	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
0	001	A	B	C	D	E	F	G	0 1 1 1 1 1 1 1 0	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
0	010	A	B	C	D	E	F	G	0 1 1 1 1 1 1 0	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
0	011	A	B	C	D	E	F	G	0 1 1 1 1 1 0	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
0	100	A	B	C	D	E	F	G	0 1 1 1 0	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
0	101	A	B	C	D	E	D	G	0 1 1 0	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
0	110	A	B	C	D	E	F	G	0 1 0	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X
0	111	A	B	C	D	E	F	G	0 0	A	B	C	D	E	F	G	X X X X X X

Avmultiplekseren 265 skiller A-kanalens og B-kanalens digitale sampelsignaler som overføres i rekkefølge på linjene 285 og avgir de adskilte signalsamplere på henholdsvis linjene 291 og 292 til en første og en annen D/A-omformer 266 og 267.

Den første D/A-omformer 266 omformer A-kanalens digitale signalsamplere på linjene 261 til et analogt audiosignal på A-kanallinjen 161a, mens den annen D/A-omformer 267 omformer B-kanalens digitale signalsamplere på linjene 292 til et analogt audiosignal på B-kanallinjen 161b.

PATENTKRAV

1. Anordning for omkastning av audio-signaler og som omfatter:

- utstyr (104,105) for omforming av et analogt audio-signal til et digitalt signal for å frembringe en sekvens av digitale signalsampler tilsvarende det analoge audio-signal,
- utstyr (107) for sammentrengning av hvert digitalt signalsampel, og
- utstyr (108) for omkastning av hvert signalsampel,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t:

- sammentregningsutstyret (107) frembringer sammentrengte signalsampler (126) som hver har en fortegnsgbit, et første gitt antall eksponentbit og et annet gitt antall mantissebit, og
- omkastningsutstyret (108) ved hjelp av eksklusiv-ELLER-logikk behandler hver bit i hvert sammentrengt signal-sampel (126) med en særegen hemmelig kodenøkkelstrøm (132), for derved å omkaste audiosignalet,

idet anordningen videre omfatter:

- utstyr (109) for generering av feilpåvisning- og feilkorreksjonsbit for hvert sammentrengt signalsampel og addisjon av de genererte bit til vedkommende sampel, for derved å frembringe feilkodede sammentrengte signalsampler, idet generatorutstyret (109) omfatter:
- organer for generering av kodebit for å korrigere enkeltstående feil i en kombinasjon av fortegnsgbit, eksponentbit og kodebit, og
- organer for generering av en paritetsbit for å påvise dobbeltfeil i en kombinasjon av fortegnsgbit, eksponentbit og kodebit, samt også for å påvise en feil i den mest signifikante mantissebit og/eller paritetsbit.

2. Anordning ifølge krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t den videre omfatter: -
utstyr (113,114) for innbyrdes innfelling av bit fra et antall påfølgende sampler, og

166309

24

- utstyr (115,116) for å ordne de innbyrdes innfelte bit i serie, for derved å skille disse fra et hvilket som helst enkeltstående sampel med minst en forut bestemt tidsperiode som tilordnet en gitt type forstyrrelsesignal.

3. Anordning ifølge krav 2,

karakterisert ved at den videre omfatter:

- utstyr (117,118) for å kombinere enkelte bit fra de serieordnede, innbyrdes innfelte, feilkodede og sammentrengte signalsampler fra audiosignalet, for å danne digitale ord,
- utstyr (121,122) for å omforme disse digitale ord til et analogsignal med nivå tilsvarende binærverdien av de digitale ord.

4. Anordning ifølge krav 2, og hvor audiosignalet inneholder stereokomponenter,

karakterisert ved at nevnte innfellings-utstyr (113,114) frembringer separate, innbyrdes innfelte, feilkodede og sammentrengte signalsampler for de enkelte stereokomponenter, idet anordningen videre omfatter:

- utstyr (115,116,117,118) for å kombinere enkelte bit fra de separate, innbyrdes innfelte, feilkodede og sammentrengte signalsampler for de enkelte stereokomponenter, for derved å frembringe en rekke av to-bits digitale ord, idet eksponentbitene og kodebitene befinner seg i den bitposisjon i de digitale ord som har den lavere feilrate, mens mantissebiten befinner seg i den annen bitposisjon, og
- utstyr (121,122) for å omforme disse digitale ord til et analogsignal tilsvarende binærverdien av de digitale ord.

5. Anordning som angitt i krav 3 eller 4,

karakterisert ved at utstyret for omforming av nevnte digitale ord omfatter:

- utstyr (121) for å omforme de digitale ord til digitale puls/amplitude-modulerte datasignaler som når de omformes til et analogsignal ved hjelp av en digital-til-analog komvertering, frembringer et puls/amplitude-modulert (PAM) signal tilsvarende binærverdien av de digitale ord, og
- utstyr (122) for å omforme de digitale PAM-datasignaler til nevnte analogsignal, for å frembringe nevnte puls/amplitude-modulerte signal.

6. Anordning ifølge krav 1,
karakterisert ved at den videre omfatter utstyr (110) for eksklusiv-ELLER-behandling av paritetsbiten i hver feilkodet sampel med en bit fra den særegne kode-nøkkelstrøm.

7. Anordning ifølge krav 1,
karakterisert ved at utstyret (108) for eksklusiv-ELLER-behandling av bitene i det sammenpressede signalsampel, utfører denne behandling før kodebitene genereres av generatorutstyret (109).

8. Anordning ifølge krav 1,
karakterisert ved at den videre omfatter:

- utstyr (119) for å tidssammentrenge hver tidsperiode av nevnte feilkodede, sammentrengte og omkastede signal tilsvarende varigheten av en videosignallinje, til en tidsperiode som tilsvarende varigheten av et videosignals horisontalsynkroniseringspuls, og
- utstyr (120) for å overføre nevnte tidssammentrengte tidsperioder i nevnte tidssammentrengte signal i takt med videosignalets linjefrekvens.

9. Anordning for gjenopprettelse av et omkastet audio-signal fremkommet ved omforming av et analogt audiosignal til et digitalsignal som er dannet av en sekvens av digitale signalsampler tilsvarende vedkommende analoge audiosignal,

166309

26

samt ved å sammentrenge hvert digitalt signalsampel, idet anordningen omfatter:

- utstyr for gjenopprettelse av hvert omkastet signalsampel,
- utstyr for ekspansjon av hvert sammentrengt signalsampel til et digital signalsampel som, ved hjelp av et digital-til-analog konvertering, kan omformes til et analogt audiosignal, og
- utstyr for omforming av de digitale signalsamplere til det analoge audiosignal,

k a r a k t e r i s e r t v e d at anordningen, idet de digitale signalsamplere på forhånd er sammentrengt for å frembringe sammentrengte signalsamplere som hver har en fortegnbit, et første gitt antall eksponentbit og et annet gitt antall mantissebit, og signalsamplene er omkastet ved hjelp av eksklusiv-ELLER-behandling av hver bit i hvert sammentrengt signalsampel med en særegen hemmelig kodenøkkelstrøm, for derved å omkaste audiosignalet, samt ved at feilpåvinnings- og feilkorreksjonsbit er generert for hvert sammentrengt signalsampel og de genererte bit er addert til vedkommende sampel, for derved å frembringe feilkodede sammentrengte signalsamplere som inneholder kodebit for å korrigere enkeltstående feil i en kombinasjon av fortegnbit, eksponentbit og kodebit, og en paritetsbit for å også å påvise dobbeltfeil i en kombinasjon av fortegnbit, eksponentbit og kodebit, samt også for å påvise en feil i den mest signifikante mantissebit og/eller paritetsbit, videre omfatter:

- utstyr (259) for å påvise enkeltfeil i kombinasjonen av fortegnbit, eksponentbit og kodebit i hvert omkastet signalsampel og for å korrigere nevnte enkeltstående feil,
- utstyr (262,263) for å påvise dobbeltfeil i kombinasjonen av fortegnbit, eksponentbit og kodebit og også for å påvise ytterligere feil i den mest signifikante mantissebit og/eller paritetsbit i hvert omkastet signalsampel, samt for å gjenta de sist foregående, feilfrie signalsamplere for å kompensere for nevnte påviste dobbeltfeil og/eller nevnte ytterligere feil, og

- utstyr (262) for, ved hjelp av eksklusiv-ELLER-logikk, å behandle hver bit i hvert omkastet sammentrengt signal-sampel med den særegne kodenøkkelstrøm, for derved å gjenopprette det omkastede audiosignalet.

10. Anordning ifølge krav 9,

k a r a k t e r i s e r t v e d at den, idet det omkastede signal videre er fremkommet ved innbyrdes innfelling av bit fra et antall påfølgende sampler og ved å ordne de innbyrdes innfelte bit i serie, for derved å skille disse fra et hvilket som helst enkeltstående sampel med minst en forut bestemt tidsperiode som er tilordnet en gitt type forstyrrelsessignal, videre omfatter:

- utstyr (252) for å oppheve serieordningen av de innbyrdes innfelte bit, og
- utstyr (353,354) for å oppheve den innbyrdes innfelling av bit, for hvilke serieordningen er opphevet, for derved å rekonstruere signalsamplene.

11. Anordning ifølge krav 10,

k a r a k t e r i s e r t v e d at den, idet det omkastede signal videre er fremkommet ved å kombinere enkelte bit fra de serieordnede, innbyrdes innfelte, feilkodede og sammentrengte signalsampler fra audiosignalet, for å danne digitale ord, og ved å omforme disse digitale ord til et omkastet analogsignal med nivå tilsvarende binærverdien av de digitale ord, videre omfatter:

- utstyr (250,251) for å omforme det omkastede analoge signal til nevnte digitale ord, og
- utstyr (252) for å dele nevnte digitale ord opp i nevnte serieordnede, innbyrdes innfelte, feilkodede og sammentrengte signalsampler.

12. Anordning ifølge krav 10, og hvor det analoge audio-signal inneholder stereokomponenter,

k a r a k t e r i s e r t v e d at den, idet det omkastede signal er fremkommet ved å frembringe separate, innbyrdes innfelte, feilkodede og sammentrengte signalsampler

166309

28

for de enkelte stereokomponenter, ved å kombinere enkelte bit fra de separate, innbyrdes innfelte, feilkodede og sammen-
trengte signalsamplere for de enkelte stereokomponenter, for
derved å frembringe en rekke av to-bits digitale ord, og
eksponentbitene og kodebitene befinner seg i den bitposisjon
i de digitale ord som har den lavere feilrate, mens mantisse-
biten befinner seg i den annen bitposisjon, samt ved å
omforme disse digitale ord til et analogsignal tilsvarende
binærverdien av de digitale ord, videre omfatter:

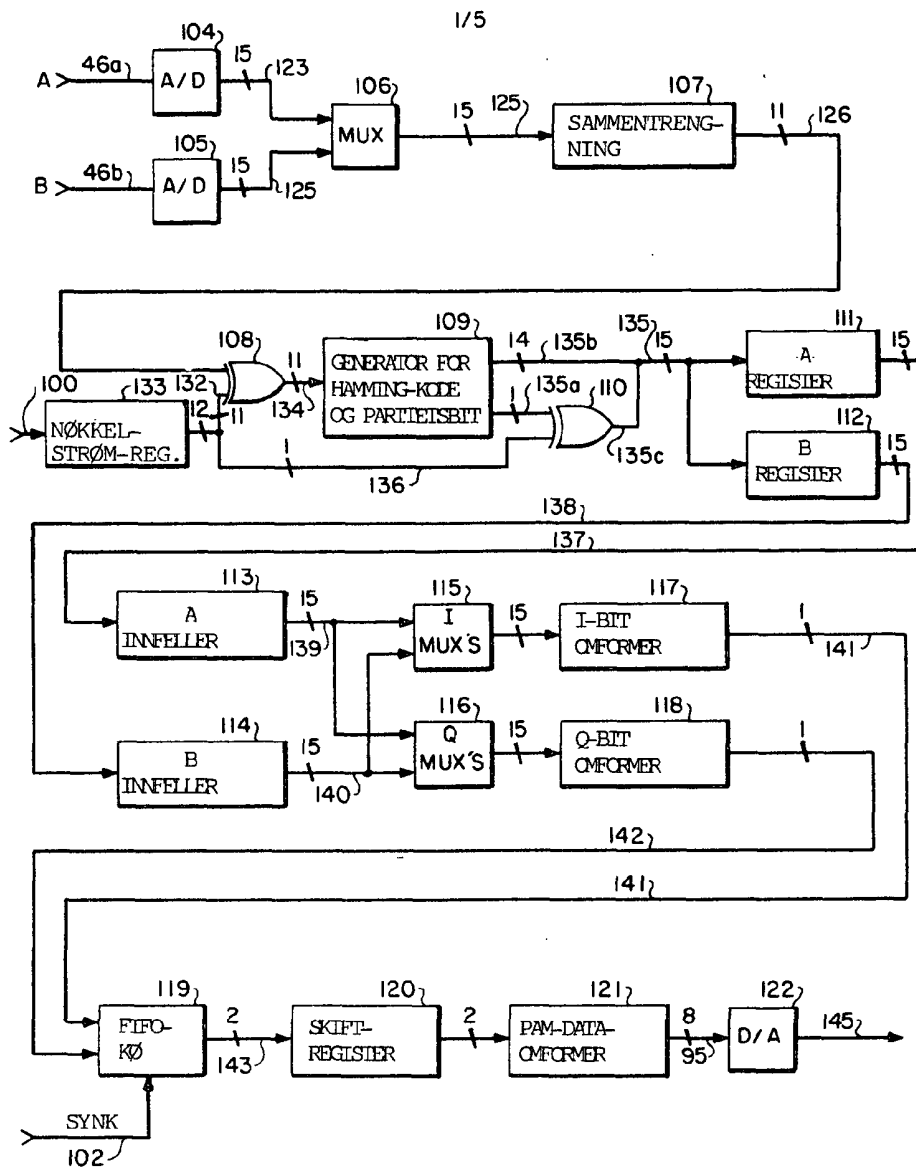
- utstyr (250,251) for å omforme det omkastede analoge
signal til nevnte digitale ord, og
- utstyr (252) for å dele nevnte digitale ord opp i
separate, innbyrdes innfelte, feilkodede og sammen-
trengte signalsamplere.

13. Anordning ifølge krav 11 eller 12,
karakterisert ved at den, idet det
omkastede signal er fremkommet ved omforming av de digitale
ord til digitale puls/amplityde-modulerte datasignaler som
når de omformes til et analogsignal ved hjelp av en digital-
til-analog konvertering, frembringer et puls/amplityde-
modulert (PAM) signal tilsvarende binærverdien av de digitale
ord, og ved å omforme de digitale PAM-datasignaler til nevnte
analogsignal, for å frembringe nevnte puls/amplityde-
modulerte signal, omfatter:

- utstyr (250) for å omforme det puls/amplityde-modulerte
signal til nevnte digitale PAM-datasignaler, og
- utstyr (251) for å omforme nevnte PAM-datasignaler til
nevnte digitale ord.

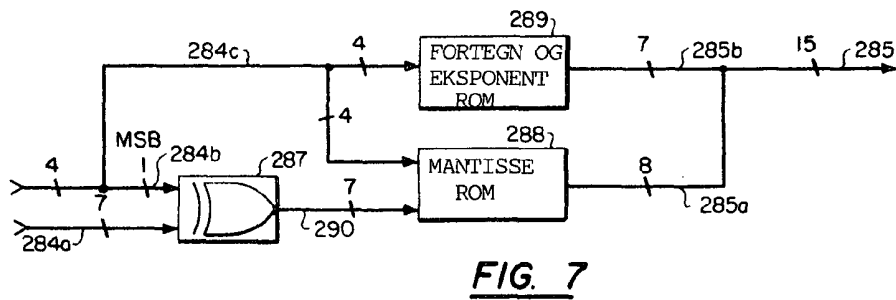
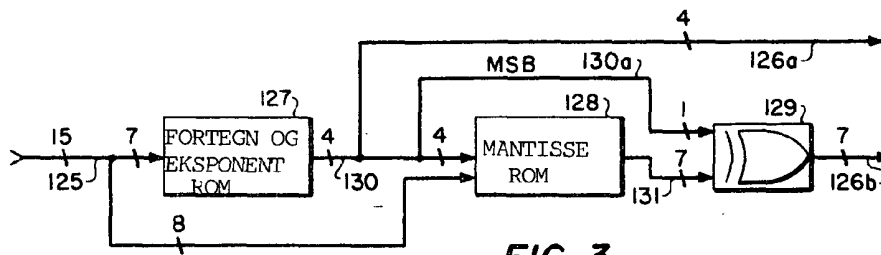
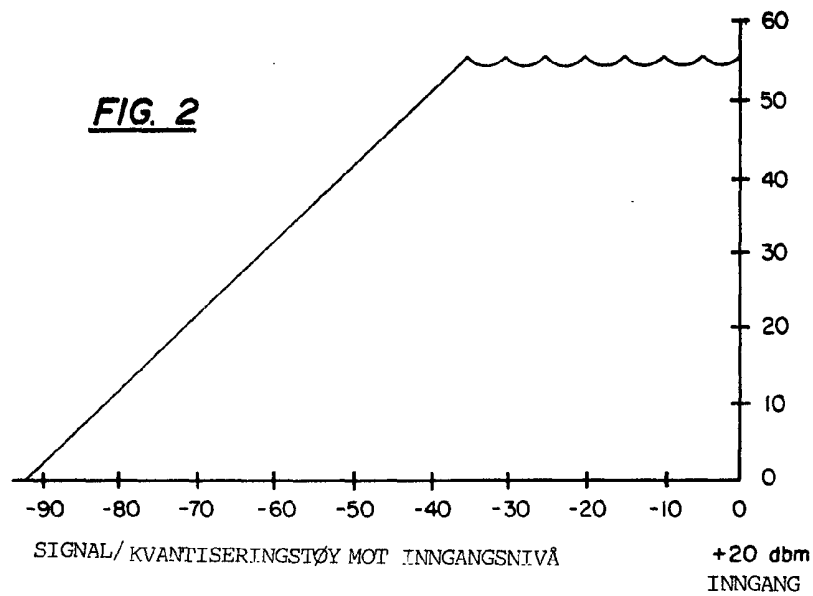
14. Anordning ifølge krav 9,
karakterisert ved at den, idet det
omkastede signal videre er fremkommet ved eksklusiv-ELLER-
behandlingen av paritetsbiten i hvert feilkodet sampel med en
bit fra den særegne kodenøkkelstrøm, videre omfatter utstyr
(260) for eksklusiv-ELLER-behandling av paritetsbiten i hvert
omkastet, sammentrengt signalsampel med en bit identisk med
nevnte bit fra den særegne kodenøkkelstrøm.

166309

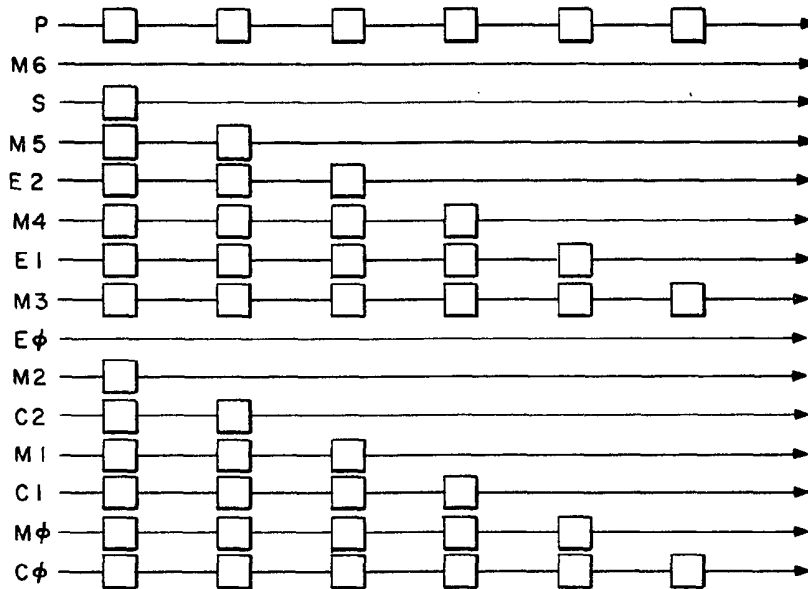
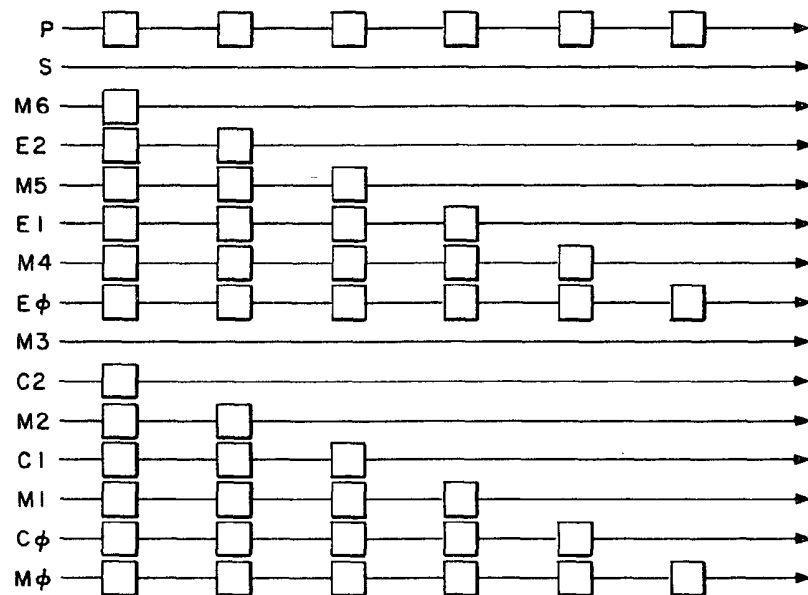


166309

2/5



3/5

FIG. 4aFIG. 4b

166309



FIG. 5

166309

5/5

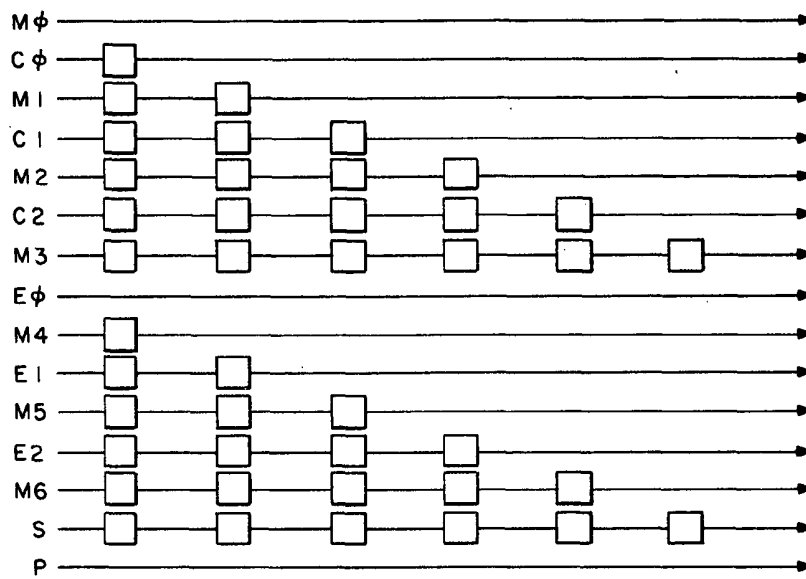


FIG. 6a

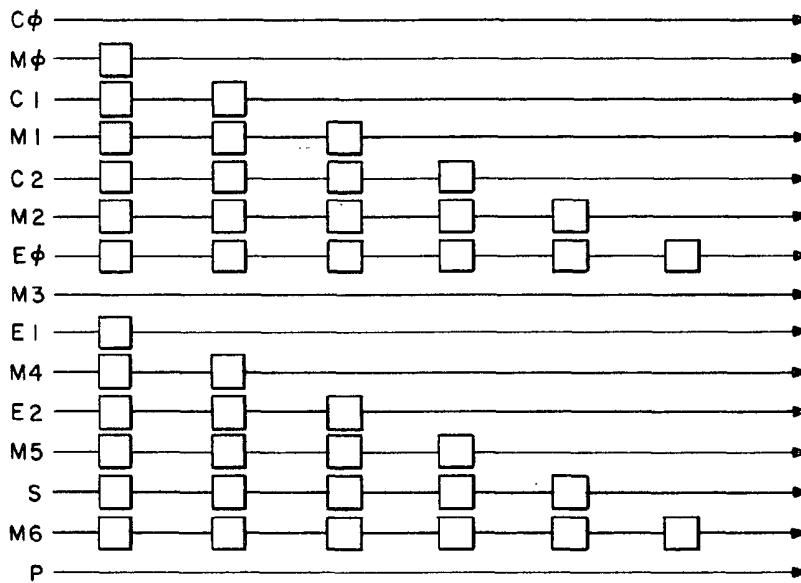


FIG. 6b