



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 2553/84

(51) Int.Cl.5

H 04 N 7/167
H 04 K 1/02

(22) Indleveringsdag: 24 maj 1984

(41) Alm. tilgængelig: 28 nov 1984

(44) Fremlagt: 22 mar 1993

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 27 maj 1983 US 498824

(71) Ansøger: The *Titan Corporation; 3033 Science Park Road; San Diego; California 92121, US, *Cable/Home Communication Corp.; 6262 Lusk Boulevard; San Diego; California 92121, US

(72) Opfinder: Woo H. *Paik; US, Jerrold A. *Heller; US, Gordon Kent *Walker; US

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Anordning til udsendelse af og genskabelse af udsendte audiosignaler

(56) Fremdragne publikationer

EP off.g.skrift nr. 18783

(57) Sammendrag:

2553-84

I et kodesystem er et analogt audiosignal omsat til et digitalt signal for tilvejebringelse af en sekvens af digitale signaleksempleringer svarende til det analoge signal. Hver af de digitale signaleksempleringer komprimeres til tilvejebringelse af komprimerede signaleksempleringer med en fortegn-bit, tre eksponentbit og syv mantisse-bit. Hver bit af den enkelte komprimerede signaleksemplering underkastes en eksklusiv ELLER-signalbehandling (ved 108) med en unik nøglestrøm (fra 133) for derved at gøre audiosignalet uforståeligt. En Hamming-kode-generator 109 genererer kodebit for korrektion af særlige fejl i en kombination af fortegn-bit'en, eksponentbit'ene og kodebit'ene og en paritetsbitgenerator 109 genererer en paritetsbit til detektion af dobbeltfejl i en kombination af fortegn-bit'en, eksponentbit'ene og kodebit'ene og detektion af en fejl i den mest betydende mantisse-bit og/eller paritetsbit. Bit'ene fra et antal på hinanden følgende komprimerede, fejlindkodede signaleksempleringer isoleres (ved 113 og 114) og anbringes i serie for at adskille

bit'ene fra den enkelte eksemplering med i hvert fald en forudbestemt varighed, der har relation til et FM-diskriminatorklik. De i serie anbragte isolerede, fejllinkodede, komprimerede signaleksempleringer kombineres til tilvejebringelse af digitale ord af 2 bit. De digitale ord omsættes til digitale PAM-datasignaler, som efter D/A-omsætning tilvejebringer et impuls-amplitude-moduleret signal med et niveau, der har relation til den binære værdi af de digitale ord. De digitale PAM-datasignaler omsættes til et analogt signal (ved 122) til tilvejebringelse af det impuls-amplitudemodulerede signal. Dekodersystemet dekode det kodede audiosignal ved en proces, der er den omvendte af kodeprocessen. Særlige fejl i en kodet signaleksemplering detekteres og korrigeres ved hjælp af en Hamming-fejlkorrektionsenhed (259). Dobbeltfejl i en kodet signaleksemplering detekteres ved en paritetsbitkontrol (261), og der kompenseres for denne ved en gentagelse af den sidst modtagne fejlfrie signaleksemplering.

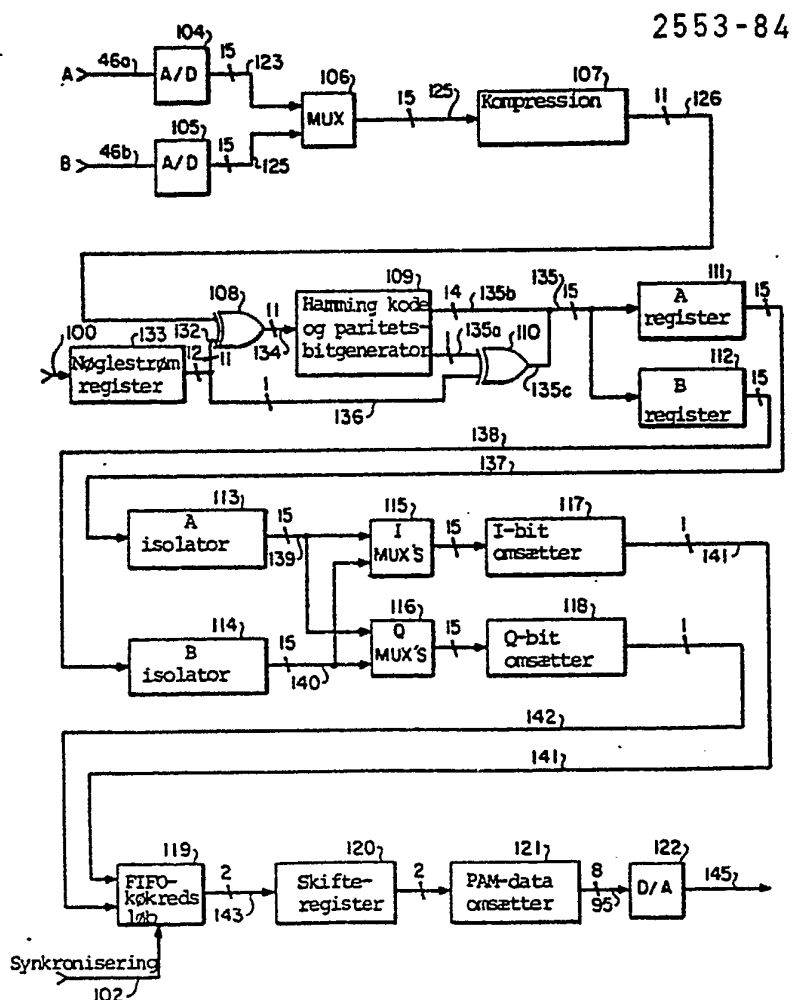


FIG. 1

Opfindelsen har relation til behandling af audiosignaler, især en forbedret udsendelse og genskabelse af audiosignaler samt digitale signaler for fejlbehandling til dette formål.

5 Der kendes systemer for udsendelse og genskabelse af audiosignaler, hvor et analogt audiosignal omformes til digitale signaleksempleringer, og de forskellige bit af disse eksempleringer underkastes en eksklusiv ELLER-signalbehandling med databit i en særegen nøglestrøm for udsendelse af signalet.

10

Der kendes også systemer, der danner digitale signaler for påvisning af fejl og korrektion for disse, eksempelvis systemer, som udnytter en Hamming-kode-generator.

15 Fra europæisk offentliggørelsesskrift nr. 18.783 kendes en anordning for udsendelse af audiosignaler, og som omfatter

- udstyr for omformning af et analogt audiosignal til et digitalt signal for frembringelse af en sekvens af digitale signaleksempleringer svarende til det analoge audiosignal,

20

- udstyr for sammentrængning af hver digital signaleksemplering, og

25 - udstyr for udsendelse af hver signaleksemplering.

Formålet med opfindelsen er, at tilvejebringe et system af den ovenfor angivne art, der bedre er i stand til at påvise fejl og korrigere for disse.

30

Signalbehandlingssystemet ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved, at

- sammentrængningsudstyret er indrettet til at frembringe sammentrængte signaleksempleringer, som hver har en fortegnbits, et første antal eksponentbit og et andet antal mantissebit, og

35

- sendeudstyr, der ved hjælp af en eksklusiv ELLER-logik behandler hver bit i hver sammentrængte signaleksemplering med en særegen hemmelig kodenøgglestrøm for udsendelse af audiosignalet,

5

idet anordningen desuden omfatter

- udstyr for generering af fejlpåvisnings- og -korrektionsbit for hver sammentrængt signaleksemplering, og addition af de genererede bit til den pågældende eksemplering, for derved at frembringe fejlkodede sammentrængte signaleksempleringer, idet generingsudstyret omfatter

10

- organer for generering af kodebit for at korrigere enkeltfejl i en kombination af fortegnssbit, eksponentbit og kodebit, og

15

- organer for generering af en paritetsbit for at påvise dobbeltfejl i en kombination af fortegnssbit, eksponentbit og kodebit, og i den mest betydende mantissebit og/eller paritetsbit.

20

De nævnte bit til påvisning af fejl og korrektion for disse frembringes ved at danne kodebit for korrektion af enkeltfejl i en kombination af fortegnssbit, eksponentbit og kodebit, og frembringe en paritetsbit for at påvise dobbeltfejl i kombinationen af fortegnssbit, eksponentbit og kodebit og fejl i den mest betydende mantissebit og/eller paritetsbit.

25

Bit fra flere på hinanden følgende eksempleringer er fortrinsvis ført sammen og anbragt i rækkefølge for at skille de forskellige bit fra de enkelte eksempleringer ved i det mindste en forudbestemt varighed tilordnet en given type interferenssignal, såsom click i en FM-diskriminator, der kan give udfaldsfejl. De enkelte bit fra serieanbringelsen af sammenstillede fejlkodede og sammentrængte signaleksempleringer udledt fra audiosignalet kombineres til dannelse af digitale ord.

30

35

Disse digitale ord omformes til et analogt signal af et niveau svarende til den binære værdi af de digitale ord. Ved en foretrukken udførelse, hvor det udsendte audiosignal er udledt fra audiodelen af et TV-signal og udsendt for indføring i et udsendt TV-signal, er hvert interval af det fejlkode, sammen-
5 trængte, udsendte signal, som svarer til varigheden af en videosignallinie, sammentrængt i tid til et interval svarende til varigheden af en horisontal synkroniseringsimpuls for et videosignal. Disse sammentrængte intervaller af det sammen-
10 trængte signal overføres med videosignalets linietakt.

Opfindelsen angår også en anordning for genskabelse af et udsendt audiosignal fremkommet ved at omforme et analogt audiosignal til et digitalt signal, som er dannet af en sekvens af
15 digitale signaleksempleringer svarende til det analoge audiosignal, og sammentrænge hver digital signaleksemplering, hvilken anordning omfatter

- udstyr for genskabelse af hver udsendt signaleksemplering,
20
- udstyr for ekspansion af hver sammentrængt signaleksemplering til en digital signaleksemplering, som ved en D/A-omsætning kan omsættes til et analogt audiosignal, og
- 25 - udstyr for omsætning af de digitale signaleksempleringer til det analoge audiosignal.

På baggrund af det, der kendes fra europæisk offentliggørelsesskrift nr. 18.793, er det nye og ejendommelige ved genskabes-
30 belsesanordningen ifølge opfindelsen, at den - i tilfælde af, at de digitale signaleksempleringer på forhånd er sammentrængt for at frembringe sammentrængte signaleksempleringer, som hver har en fortegnbit, et første antal eksponentbit og et andet antal mantissebit, og signaleksempleringerne er udsendt ved
35 hjælp af eksklusiv ELLER-signalbehandling af hver bit i hver sammentrængt signaleksemplering med en særegen hemmelig kode-nøglestrom, for derved at udsende audiosignalet, og fejldetek-

- tions- og -korrektionsbit er genereret for hver sammentrængt signaleksemplering, og de genererede bit er adderet til eksempleringen for derved at frembringe fejlkodede, sammentrængte signaleksempleringer, som indeholder kodebit for at korrigere enkeltstående fejl i en kombination af fortegnsgbit, eksponentbit og kodebit, og en paritetsbit for også at påvise dobbeltfejl i en kombination af fortegnsgbit, eksponentbit og kodebit, og påvise fejl i den mest betydende mantissebit og/eller paritetsbit - omfatter
- 10 - udstyr for at påvise enkeltfejl i kombinationen af fortegnsgbit, eksponentbit og kodebit i hver udsendt signaleksemplering og for at korrigere for disse enkeltfejl,
- 15 - udstyr for at påvise dobbeltfejl i kombinationen af fortegnsgbit, eksponentbit og kodebit og yderligere påvise fejl i den meste betydende mantissebit og/eller paritetsbit i hver udsendt signaleksemplering, samt gentage de sidste foregående fejlfri signaleksempleringer for at kompensere for de påviste
- 20 dobbeltfejl og/eller de yderligere fejl, og
- udstyr for ved hjælp af eksklusiv ELLER-logik at behandle hver bit i hver udsendt sammentrængt signaleksemplering med den særegne kodenøglestrøm, for derved at genskabe det udsendte
- 25 audiosignal.
- Når det udsendte signal er udledt ved sammenføring af bit fra flere på hinanden følgende eksempleringer og anbringelse i serie af de sammenførte bit for at udskille disse bit fra hver
- 30 enkelt eksemplering med i det mindste et forudbestemt tidsrum tilordnet en vis type forstyrrelsessignal, opdeler genskabelsesanordningen rækkefølgen af sammenførte bit og udnytter disse bit til at genskabe signaleksempleringerne.
- 35 I tilfælde af, at det udsendte signal er udledt ved en kombination af enkelte bit fra de i serie sammenførte fejlkodede og sammentrængte eksempleringer udledt fra audiosignalet til dan-

nelse af digitale ord, og i tilfælde af, at disse digitale ord er omformet til et udsendt analogt signal med et niveau svarende til den binære værdi af de digitale ord, omformer genskabelsesanordningen det udsendte analoge signal til digitale ord og udskiller de digitale ord til serielt sammenførte fejlkodete sammentrængte signaleksempleringer.

I tilfælde af, at hvert interval af det fejlkodete sammentrængte og udsendte signal svarende til varigheden af en videosignallinie er blevet sammentrængt i tid til et interval svarende til varigheden af en horisontal synkroniseringsimpuls i et videosignal, og med videosignalets linietakt er indført i et videosignal, som indeholder et farvesynkroniseringssignal under hver videosignallinie, vil genskabelsesanordningen ekspandere hvert sammentrængt interval af det udsendte signal til et tidsinterval svarende til varigheden af en videosignallinie, idet tidsekspansionen synkroniseres i overensstemmelse med farvesynkroniseringssignalet.

Opfindelsen skal nærmere forklares i det følgende under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et blokdiagram over en anordning ifølge opfindelsen til udsendelse af audiosignaler,

fig. 2 forholdet mellem signal og kvantiseringsstøj som funktion af indgangsniveauet for kompressionsudstyret i anordningen i fig. 1,

fig. 3 et diagram over en signalkompressordel af kompressionsudstyret i anordningen i fig. 1,

fig. 4a et skema over mellemindføringer i en A-kanal i anordningen i fig. 1,

fig. 4b et skema over mellemindføringer i en B-kanal i anordningen i fig. 1,

fig. 5 et diagram af den foretrukne udførelse af anordningen ifølge opfindelsen for genskabelse af det udsendte audiosignal.

5 fig. 6a et skema over serieopløsningen af anordningen i fig. 5,

fig. 6b et skema over serieopløsningen i B-kanalen i anordningen i fig. 5, og

10

fig. 7 et diagram over signalekspansionsdelen i ekspansionssystemet i anordningen i fig. 5.

15

De foretrukne udførelsesformer for de digitale systemer til at gøre audiosignaler henholdsvis forståelige og uforståelige kan anvendes i de systemer, der er beskrevet i europæisk offentliggørelsesskrift nr. 127.381 og europæisk offentliggørelsesskrift nr. 127.383, hvori de omtales som "audioprocessorer". Samme referencenumre er anvendt for tilsvarende komponenter i begge de nævnte skrifter. I fig. 1 indeholder det digitale system til at gøre et audiosignal uforståeligt en første A/D-omsætter 104, en anden A/D-omsætter 105, en multiplekser 106, et datakompressionssystem 107, et første eksklusivt ELLER-element 108, en Hamming-kode og paritetsbit-generator 109, et andet eksklusivt ELLER-element 110, et A-kanalregister 111, et B-kanalregister 112, en A-kanalisolator 113, en B-kanalisolator 114, I-bit multipleksere 115, Q-bit multipleksere 116, en I-bit-omsætter 117, en Q-bit-omsætter 118, et FIFO-køkrede-sløb 119, et skifteregister 120, en impuls-amplitudemoduleret (PAM) dataomsætter 121 og en D/A-omsætter 122.

30

Ved hjælp af systemet i fig. 1 gøres stereoaudiosignaler modtaget via A-kanalen 46a og B-kanalen 46b uforståelige. A/D-omsætterne 104, 105 omsætter de analoge audiosignaler på A- og B-kanalerne 46a, 46b til digitale 15-bit eksempleringer på ledere 123 og 124 svarende til de analoge audiosignaler. De analoge audiosignaler eksempleres ved en eksempleringshastighed

35

på 44.055 kHz, svarende til eksempleringshastigheden for NTSC-videobåndoptagere. Der er flere årsager til, at man har valgt denne eksempleringshastighed. Ved en sammenhæng med videosignalet, reduceres den samlede komplicerethed af hardwaren, hvorved omkostningerne reduceres, og pålideligheden forøges. Tilgængelig forbruger-hardware, VTR-adaptore og digitale CD-audiosystemer, der snart vil blive frigjort, er forenelige med denne hastighed. En fuldstændig 20 kHz frekvensgengivelse er mulig med 44.055 kHz, men ikke med 32 kHz.

En anden årsag til at man vælger 44.055 kHz fremfor 44.1 kHz er videobåndoptageprocessen. 24 Hz biografbilledfrekvensen konverteres til 30 Hz ved at gentage et af billederne fem gange, og farverammehyppigheden, 29,97 Hz, tilvejebringes ved at reducere frekvensen en smule. For at video- og audiosignalet kan være i synkronisme, må audiosignalfrekvensen reduceres en smule. Den tilsvarende procedure for audiosignalet vil være at transkode det digitale 48 kHz audiosignal til 44.1 kHz (idet det antages, at man ikke har 44.1 kHz til at begynde med), og derefter afspille båndet med audiosignalet ved 44.055 kHz. Dette er tilfældet, eftersom forholdet 30/29,97 nøjagtigt er lig med 44.1/44.055. Eftersom en transkodning fra 48 kHz til 44.1 kHz vil være påkrævet for CD-produktion, kræves der ikke nogen yderligere hardware til transkodning, hvis eksempleringshastigheden er på 44.055 kHz. Endelig har man bestræbt sig på at reducere fremstillingsomkostningerne i relation til CD-systemet.

Fremtidige satelitsystemer vil kunne udnytte dette. Audioeksemplerings-kloksignalet genereres ved en deling af et fire gange farveburst (14, 318 MHz) udledt klokimpulssignal med 325.

Multiplekseren 106 indeholder 15 2-1 linie multipleksere, der opererer ved eksempleringshastigheder på 44.055 kHz for at bringe vekslende 15 bit eksempleringer for kanalerne A og B i linierne 125.

Kompressionssystemet 107 komprimerer den digitale eksemplerede 15 bit signal på linierne 125 til en 11 bit eksemplering på linierne 126 med en fortegnbits S, tre eksponentbits E0, E1 og E2 og syv mantissebits M0, M1, M2, M3, M4, M5 og M6. Signal
5 til kvantiseringsstøj vs. indgangsniveauet for kompressionssystemet 107 er vist i fig. 2.

Kompressionssystemet 107 - se fig. 3 - indeholder en fortegnsg og eksponent ROM 127, en mantisse ROM 128 og et eksklusivt EL-
10 LER-element 129. De syv mest betydende bit af den digitale 15 bit eksemplering på linierne 125 anvendes til at adressere fortegnsg og eksponent ROM 127, der på sin side tilvejebringer fortegnsg og eksponentbit på ledere 130. De syv mindst betydende bit af det 15 bit digitale signal på ledere 125 og fortegnsg og tre eksponentbit på lederne 130 kombineres til
15 adresse- og mantisse-ROM 128, der tilvejebringer de syv mantissebit på ledere 131. 15-11 kompressionskoden tilvejebragt ved en kombination af fortegnsg og eksponent ROM 127 og mantisse ROM 128 er angivet i tabel 1.

20

25

30

35

T a b e l 1

15 til 11 kompression

5	Binært indgangssignal			Binært udgangssignal										
	Fortegn	Eksponenter	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								
	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								
10	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 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 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 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 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 X X X X X X								
15	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 X X X X X 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 X X X X X 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 X X X X X 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 X X X 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 X X X X								
20	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 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 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 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								

25

Det eksklusive ELLER-element 129 gør de syv mantisse-bit på lederne 131 uforståelige ved en eksklusiv ELLER-signalbehandling af bittene med de mest betydende eksponentbit på leder 130a. Den komprimerede digitale eksemplering bestående af de uforståelige syv mantisse-bit på ledere 126b og fortegnsbitten og de tre eksponentbit på ledere 126a er gjort uforståelige ved hjælp af det eksklusive ELLER-element 108, der udfører en eksklusiv ELLER-signalbehandling af den enkelte digitale eksemplering på ledere 126 med 11 bit af en unik nøglestrøm tilvejebragt på leder 132 fra et nøglestrømsregister 133 til tilvejebringelse af en uforståelig komprimeret eksemplering på leder 134. Nøglestrømmen er fortrinsvis tilvejebragt i over-

30

35

ensstemmelse med Data Encryption Standard (DES)-algoritmen. Den unikke nøglestrøm er tilført til nøglestrømsregisteret 133 via leder 100 fra en ikke vist nøglestrømsgenerator.

5 Hammingkode- og paritetsbit-generatoren 109 genererer fejlde-
tektions- og korrektionsbit for hver af de komprimerede eksem-
pleringer på leder 134, og adderer de genererede bit dertil
til tilvejebringelse af fejlindkodede, komprimerede eksemple-
ringer på ledere 135a og 135b. Paritetsbitten er tilvejebragt
10 på leder 135a, og de resterende bit er tilvejebragt på leder
135b.

Det eksklusive ELLER-element 110 gør paritetesbitten på leder
135a uforståelig med en nøglestrømsbit på leder 136 fra et
15 nøglestrømsregister 133. Den uforståelige paritetsbit er til-
vejebragt på leder 135c.

Hammingkode-generatordelen af generatoren 109 genererer tre
kodebit C0, C1 og C2 til korrektion af særlige fejl i en kom-
20 bination af fortegnsbitten S, eksponentbittene E0, E1 og E2 og
kodebittene C0, C1 og C2. Kodebitten C0 er genereret ved en
eksklusiv ELLER-signalbehandling af fortegnsbitten S, ekspo-
nentbitten E0 og eksponentbitten E2. Kodebitten C1 genereres
ved en eksklusiv ELLER-signalbehandling af fortegnsbitten S,
25 eksponentbitten E0 og eksponentbitten E1. Kodebitten C2 gene-
reres ved en eksklusiv ELLER-signalbehandling af eksponent-
bittene E0, E1 og E2. Hammingkoden til generering af kodebit-
tene C0, C1 og C2 er vist i tabel 2.

30

35

11
T a b e l 2

Hamming-kode

	C2	C1	C0	S	E2	E1	E0
5	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
10	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
15	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
20	1	1	1	1	1	1	1

Paritetsbitgeneratorordelen af generatoren 109 genererer en paritetsbit til detektion af dobbeltfejl i en kombination af fortegnsbitten S, de tre eksponentbit og de tre kodebit og til detektion af fejl i den meste betydende mantisse-bit og/eller paritetsbitten. Paritetsbitten P genereres ved en eksklusiv ELLER-signalbehandling af fortegnsbitten S, eksponentbitten E1, eksponentbitten E2, mantisse-bitten M6 og "1".

30

De fejllindkodede eksempleringer udledt fra A-kanalen 46a lagres i A-kanalregisteret 111, og de fejllindkodede signaleksempleringer udledt fra B-kanalen 46b lagres i B-kanalregisteret 112.

35

A-kanaleksempleringen er tilvejebragt på leder 137 fra A-kanalregisteret 111 til A-kanalisolatoren 113, der isolerer bit fra

et antal på hinanden følgende A-kanaleksempleringer. Udformningen af A-kanalisolatoren 113 er vist i fig. 4a, hvor hver blok er et element, der giver en forsinkelse på en eksempleringssperiode. Det fremgår af fig. 4a, at bit M6 og E0 ikke er forsinket. Bit S og M2 er forsinket én eksempleringssperiode. Bit M5 og C2 er forsinket to eksempleringssperioder. Bit E2 og M1 er forsinket tre eksempleringssperioder. Bit M4 og C1 er forsinket fire eksempleringssperioder. Bit E1 og M0 er forsinket fem eksempleringssperioder, og bit P, M3 og C0 er forsinket seks eksempleringssperioder.

B-kanaleksempleringen er tilført til leder 138 fra B-kanal-registeret 112 til B-kanalisolatoren 114, der isolerer bit fra et antal på hinanden følgende B-kanaleksempleringer. Udformningen af B-kanalisolatoren 114 er vist i fig. 4b, hvor hver blok er et element, der giver en forsinkelse på én eksempleringssperiode. Det fremgår af fig. 4b, at bit S og M3 ikke er forsinket. Bit M6 og C2 er forsinket én eksempleringssperiode. Bit E2 og M2 er forsinket to eksempleringssperioder. Bit M5 og C1 er forsinket tre eksempleringssperioder. Bit E1 og M1 er forsinket fire eksempleringssperioder. Bit M4 og C0 er forsinket fem eksempleringssperioder, og bit P, E0 og M0 er forsinket seks eksempleringssperioder.

Kombinationen af I-bit multiplekserne 115, Q-bit multiplekserne 116, I-bit-omsætteren 117 og Q-bit-omsætteren 118 samarbejder til anbringelse af de isolerede bit på ledere 139 og 140 fra A-kanal- og B-kanalisolatorerne 113 og 114 i serie med henblik på adskillelse af bittene fra den enkelte signaleksemplering med i hvert fald en forudbestemt varighed, der har relation til en given type interferenssignal.

Burstfejl er typisk forårsaget af FM-diskriminatoreklik. Ved at adskille bittene fra den enkelte eksemplering med i hvert fald varigheden af et FM-diskriminatoreklik er det muligt at sprede fejlburstsignalet, således at kun én bit i hver fejlkodet eksemplering på ledere 137 og 138 er påvirket, hvorved enkelte

bitfejl kan detekteres og korrigeres ved hjælp af en Hamming-kode-fejlkorrrektionsenhed i afkoderen. Empiriske resultater indikerer, at en separationsafstand på syv eksempleringsperioder er passende for fejlburst i forbindelse med FM-diskriminatorklik.

Digitale ord på to bit indeholdende bit I og Q er tilvejebragt i serie på ledere 141 og 142 fra I-bit omsætteren 117 og Q-bit omsætteren 118. I-bit omsætteren 117 er en 15-bit parallel-til-serie-omsætter til tilvejebringelse af I-bitten på leder 141. Q-bit omsætteren 118 er en 15-bit parallel-til-serie-omsætter for tilvejebringelse af Q-bitten på leder 142. Det digitale ord på to bit på ledere 141 og 142 er derefter behandlet på en sådan måde, at der er en nedre fejlhyppighed i I-bit-positionen, således som det vil blive beskrevet i det følgende. I-bit-multiplekserne 115 og Q-bit-multiplekserne 116 kombinerer de isolerede signaleksempleringer på ledere 139 og 140 for at placere fortegnsbitten S, eksponentbitten E0, E1 og E2, kodebittene C0, C1 og C2 fra både A- og B-kanalerne og paritetsbitten P fra A-kanalen i I-bit positionen i det digitale ord ved at tilføre disse otte til I-bit omsætteren 117 og placere mantisse-bittene M0 til M6 fra både A- og B-kanalerne og paritetsbitten P fra B-kanalen i Q-bit-positionen i det digitale ord ved at tilføre disse otte bit til Q-bit-omsætteren 118.

25

30

35

T a b e l 3

	Tid	Forsinkelse	I	Q
5	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
10	5	4	E1-B	M4-A
	6	5	E1-A	M4-B
	7	6	EØ-B	M3-A
	8	0	EØ-A	M3-B
	9	1	C2-B	M2-A
15	10	2	C2-A	M2-B
	11	3	C1-B	M1-A
	12	4	C1-A	M1-B
	13	5	CØ-B	MØ-A
	14	6	CØ-A	MØ-B

- 20 I den foretrukne udførelsesform, hvori de uforståelige audio-signaler er audiodelen af et fjernsynssignal, er de digitale ordsignaler på ledere 141, 142 komprimeret i tid ved hjælp af FIFO-kredsløbet 119. FIFO-kredsløbet 119 komprimerer det enkelte interval af de digitale ord svarende til varigheden af
- 25 en videolinie til et interval svarende til varigheden af en horisontal video-synkroniseringsimpuls.

- 30 Det enkelte komprimerede interval af signaler er tilvejebragt på ledere 143 fra FIFO-kredsløbet 119 til skifteregisteret 120 ved video-liniehyppigheden under en periode, der normalt er optaget af den horisontale synkroniseringsimpuls i NTSC-video-signallinien. Under varigheden af en horisontal synkroniseringsimpuls er ordene på to bit tilvejebragt på leder 143 med en hyppighed på 7,16 megasymboler/sek. Der udsendes 42 bitpar
- 35 per synkroniseringsimpulsinterval. Dette svarer til 42 bit for hver af de to audiokanaler, eller 2,8 eksempleringer per kanal for hvert horisontale synkroniseringsinterval.

Tidskompressions- og tidstagerfunktionerne af FIFO-kredsløbet 119 er synkroniseret og klokstyret i afhængighed af en synkroniseringskontrol, og tidstagersignaler er tilvejebragt på leder 102 i afhængighed af synkroniseringskontrol- og tidstager-

5 signaler genereret i afhængighed af detektion af farveburst-signalet i videosignalet. Udledningen af synkroniserings- og tidstagersignalerne på leder 102 er beskrevet i de ovennævnte europæiske offentliggørelsesskrifter.

10 De digitale ord på 2 bit i skifteregisteret 120 omsættes ved hjælp af PAM-dataomsætteren 121 til digitale 8 bit PAM-data-signaler på ledere 95, som efter en D/A-omsætning tilvejebringer et impuls-amplitudemoduleret signal af et niveau, der har relation til den binære værdi af de digitale ord. Niveaunkod-

15 ningen er vist i tabel 4. Beslutningstærskelværdier ligger ved 10, 30 og 50 IRE-enheder.

T a b e l 4

Niveaunkodning

20

Transmitteret
niveau (IRE-enheder)

25

60	1	0
40	1	1
20	0	1
0	0	0

D/A-omsætteren 122 omsætter de digitale PAM-signaler på ledere 95 til tilvejebringelse af uforståelige impuls-amplitudemodulerede audiosignaler på leder 145.

30

I den foretrukne udførelsesform er det uforståelige audiosignal kommunikeret som en komponent i et uforståeligt fjernsynssignal under et interval, der normalt er optaget af den horizontale synkroniseringsimpuls i en videosignallinie. Indføringen af det uforståelige audiosignal i det uforståelige fjernsynssignal er beskrevet i de ovennævnte europæiske offentliggørelsesskrifter.

35

Systemet til at gøre audiosignalet forståeligt er vist i fig. 5. Audiosignaler, der er gjort uforståelige ved hjælp af systemet i fig. 1, gøres forståelige.

5 Afkodningssystemet indeholder en A/D-omsætter 250, en PAM-detektor 251, et FIFO-kredsløb 252, et ikke-isolerende kredsløb 253 for A-kanalen, et ikke-isolerende kredsløb 254 for B-kanalen, et A-kanalregister 255, et B-kanalregister 256, en multi-
10 plekser 257, et nøglestrømsregister 258, en Hammingkode-fejlkorrektionsenhed 259, et første logisk eksklusivt ELLER-element 260, et paritetskontrolelement 261, et andet eksklusivt ELLER-element 262, en fejlkompensator 263, et ekspansionssystem 264, en demultiplekser 265, en første D/A-omsætter 266 og en anden D/A-omsætter 267.

15

A/D-omsætteren 250 omsætter et uforståeligt analogt audiosignal modtaget på leder 227 til et digitalt 8 bit PAM-datasignal, der tilvejebringes på ledere 269 til PAM-datadetektoren 251. PAM-datadetektoren 251 omsætter PAM-datasignalerne på le-
20 dere 269 til digitale ord af 2 bit i overensstemmelse med niveaukoden ifølge tabel 4 og tilvejebringer digitale signaler af 2 bit på ledere 270 til FIFO-kredsløbet 252.

FIFO-kredsløbet 252 ekspanderer de i tid komprimerede intervaller af digitale ord på ledere 270, således at de digitale ord, der fremkommer på ledere 270 under et interval svarende til varigheden af en horisontal synkroniseringsimpuls, tilve-
25 jebringes med regelmæssige intervaller over et interval svarende til varigheden af en NTSC-videosignallinie. Driften af FIFO-kredsløbet 252 under ekspansion af de i tid komprimerede digitale ord på ledere 270 er synkroniseret og klokstyret i
30 afhængighed af klok- og synkroniseringssignaler på ledere 243. Synkroniseringssignalerne på ledere 243 er udledt i afhængighed af en detektion af farveburstsignalet i det oprindelige
35 videosignal. En sådan udledning er omtalt i det førnævnte europæiske offentliggørelsesskrift.

- FIFO-kredsløbet 252 omsætter de digitale ord i serie på ledere 270 til parallelle 15 bit signaler og demultiplekser disse 15 bit-signaler til de isolerede signaleksempleringer udledt fra A-kanal- og B-kanalisolatorerne 113 og 114 i afkodningssystemet i fig. 1. A-kanalsignalet på 15 bit er tilvejebragt på ledere 271 til A-kanalens kredsløb 253 til ikke at isolere, og B-kanalsignalet på 15 bit er tilvejebragt på ledere 272 til B-kanalens kredsløb 254 til ikke at isolere.
- 10 A-kanalens kredsløb 253 fjerner isoleringen fra den isolerede signaleksemplering på ledere 271 til tilvejebringelse af en signaleksemplering på ledere 273, hvor alle bittene hidrører fra en enkelt eksemplering tilvejebragt på A-kanalledere 137 til A-kanalens kredsløb 113 med henblik på at fjerne isoleringen i audiokodningssystemet i fig. 1. Udformningen af A-kanalens kredsløb 253 til at fjerne isoleringen er vist i fig. 6A. Hver blok er et element, der giver en forsinkelse på én eksempleringsperiode. Det fremgår af fig. 6A, at bit C0, M3 og P ikke er forsinket. Bit M0 og E1 er forsinket én eksempleringsperiode. Bit C1 og M4 er forsinket to eksempleringsperioder. Bit M1 og E2 er forsinket tre eksempleringsperioder. Bit C2 og M5 er forsinket fire eksempleringsperioder. Bit M2 og S er forsinket fem eksempleringsperioder, og bit E0 og M6 er forsinket seks eksempleringsperioder.
- 25 B-kanalens kredsløb 254 fjerner isoleringen af den isolerede signaleksemplering på ledere 272 til tilvejebringelse af en signaleksemplering på ledere 274, hvor alle bittene stammer fra en enkelt eksemplering tilvejebragt på B-kanalledere 138 til B-kanalisolatoren i audiokodesystemet i fig. 1. B-kanalens kredsløb 254 til at fjerne isoleringen er vist i fig. 6B. Hver blok er et element, der giver en forsinkelse på én eksempleringsperiode. Det fremgår af fig. 6B, at bittene M0, E0 og P ikke er forsinket. Bittene C0 og M4 er forsinket én eksempleringsperiode. Bittene M1 og E1 er forsinket to eksempleringsperioder. Bittene C1 og M5 er forsinket tre eksempleringsperioder. Bittene M2 og E2 er forsinket fire eksempleringsperioder.
- 35

der. Bittene C2 og M3 er forsinket fem eksempleringsperioder, og bittene M3 og S er forsinket seks eksempleringsperioder.

Det fremgår af fig. 4 og 6, at den kombinerede forsinkelse for hver af bittene i hver af kanalerne er seks eksempleringsperioder.

Tabel 5 viser relationen mellem de digitale ord, der er anbragt i serie på ledere 270 og forsinkelsen tilvejebragt ved hjælp af kredsløbene 253 og 254 til at fjerne isoleringen til tilvejebringelse af bittene for A- og B-kanaleksempleringerne på ledere 273 og 274.

T a b e l 5

15

	Tid	Forsinkelse	I	Q
	1	0	C0-A	M0-B
20	1	1	C0-B	M0-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
25	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
30	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 ikke-isolerede signaleksempleringer på ledere 273 og 274 tilføres til A-kanalregisteret 255 og B-kanalregisteret 256 og multiplexes ved hjælp af multiplekseren 257 til tilvejebrin-

gelse af paritetsbitten P på leder 275. Eksponentbittene E0, E1 og E2, kodebittene C0, C1 og C2 og fortegnsbitten S på ledere 276 og de syv mantisse-bit M0 til M6 på ledere 277.

- 5 Hammingkode-fejlkorrigeringsenheden 259 undersøger de tre kodebit på ledere 276 til detektion af særlige fejl i kombinationen af eksponentbit, kodebit og fortegnsbite og korrigerer for sådanne fejl. De tre eksponentbit og fortegnsbitten, der eventuelt er korrigeret, er tilvejebragt ved hjælp af Hammingkode-
- 10 fejlkorrigeringsenheden på ledere 278. Fejldetektionskoden anvendt ved hjælp af Hammingkode-fejlkorrigeringsenheden er vist i tabel 6.

T a b e l 6

15	C2	C1	C0	Fejlagtig bit
	0	0	0	Ingen fejl
	0	0	1	C0
	0	1	0	C1
20	0	1	1	S
	1	0	0	C2
	1	0	1	E2
	1	1	0	E1
	1	1	1	E0
25				

- Det eksklusive ELLER-element 260 foretager en eksklusiv ELLER-signalbehandling af paritetsbitten P på leder 275 med den ene bit af en unik nøglestrøm på leder 279A fra nøglestrømsregisteret 258, der er identisk med bitten tilvejebragt på leder
- 30 136 for at gøre paritetsbitten P på leder 135a uforståelig i det i fig. 1 viste system. Det eksklusive ELLER-element 260 tilvejebringer derved en forståelig paritetsbit på leder 280, der behandles ved hjælp af paritetskontrolelementet 261 med den mest betydende mantisse-bit M16 på leder 277a, og de fejl-
- 35 korrigerede fortegn- og eksponentbit på ledere 278 til detektion af dobbeltfejl i kombinationen af fortegn- og eksponentbit og kodebit på ledere 276, og for yderligere at detektere

en fejl i den mest betydende mantisse-bit og/eller paritetsbitten. Sådanne fejl detekteres, når paritetskontrollen ikke resulterer i en værdi på én. Paritetskontrollen foretages ved at foretage en eksklusiv ELLER-signalbehandling af bittene tilført til paritetskontrolelementet 261 på ledere 277a, 278 og 280.

Det eksklusive ELLER-element 262 afkoder de syv mantisse-bit på ledere 277 og fortegnsbittene og de tre eksponentbit på ledere 278 ved en eksklusiv ELLER-signalbehandling af disse 11 bit med 11 bit af en unik nøglestrøm på leder 279b fra nøglestrømsregisteret 258, der er identisk med nøglestrømsbittene tilvejebragt på ledere 132 for at gøre fortegnsbitten, de tre eksponentbit og de syv mantisse-bit på ledere 126 uforståelige i det i fig. 1 viste system.

Nøglestrømsbittene tilvejebragt ved hjælp af nøglestrømsregisteret 258 på ledere 279 tilvejebringes ved, at der via leder 242 tilføres en unik nøglestrøm fra en ikke vist nøglestrømsgenerator. Systemet til tilvejebringelse af en unik nøglestrøm til nøglestrømsregisteret 258 via ledere 242 i afkodningssystemet i fig. 5 er identisk med den unikke nøglestrøm tilvejebragt på ledere 102 til nøglestrømsregisteret 133 i kodesystemet i fig. 1, og er beskrevet i de ovennævnte europæiske offentliggørelsesskrifter.

Det eksklusive ELLER-element 262 tilvejebringer de uforståelige bit som en forståelig signaleksemplering på ledere 282 til fejlkompensationsenheden 263.

Når paritetskontrolelementet 261 detekterer en fejl, tilvejebringes et fejlsignal på leder 283 til fejlkompensationsenheden 263. Hvis der ikke tilvejebringes et fejlsignal på leder 283, transmitterer fejlkompensationsenheden 263 den forståelige signaleksemplering på 11 bit fra ledere 282 til ekspansionssystemet 264 via ledere 284. Ved fremkomst af et fejlsignal på leder 283, kompenserer fejlkompensationsenheden 263 for

detekterede fejl ved på ledere 284 at gentage den sidste fejlfrie signaleksemplering, der blev modtaget på ledere 282.

5 Ekspansionssystemet 264 ekspanderer signaleksempleringerne på 11 bit på ledere 284 til en 15 bit signaleksemplering på ledere 285, der kan omsættes til et analogt audiosignal ved en D/A-omsætning.

10 Det i fig. 7 viste ekspansionssystem indeholder et eksklusivt ELLER-element 287, en mantisse-ROM 288, en fortegns- og eksponent-ROM 289. Det eksklusive ELLER-element 287 afkoder de syv mantisse-bit M0 til M6 på ledere 284a ved en eksklusiv ELLER-signalbehandling af de syv mantissebit med den mest betydende eksponentbit E2 på leder 284b. De afkodede mantisse-bit tilve-
15 jebringes ved hjælp af det eksklusive ELLER-element 287 på ledere 290 og kombineres med de tre eksponentbit E0, E1 og E2 og fortegnsbitten på ledere 284c til adressering af mantisse-ROM 288, der på sin side tilvejebringer de otte mindst betydende bit af den ekspanderede signaleksemplering på leder 285a. For-
20 tegnsbitten S og de tre eksponentbit E0, E1 og E2 på leder 285c er også anvendt til at adressere fortegns- og eksponent-ROM 289, der på sin side tilvejebringer de syv mest betydende bit af den ekspanderede signaleksemplering på leder 285b. 11-15 ekspansionskoden implementeret ved hjælp af kombinationen af mantisse-ROM 288 og fortegns- og eksponent-ROM 289 er
25 angivet i tabel 7.

30

35

T a b e l 7

11-15 ekspansion

5	Binært indgangssignal			Binært udgangssignal										
	Fortegn	Eksponenter	Mantisse											
10	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								
	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								
	1	100	A B C D E F G	1 0 0 0 1	A B C D E F G	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								
	1	010	A B C D E F G	1 0 0 0 0 0 1	A B C D E F G	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									
15	1	000	A B C D E F G	1 0 0 0 0 0 0 0	A B C D E F G									
	0	000	A B C D E F G	0 1 1 1 1 1 1 1	A B C D E F G									
	0	001	A B C D E F G	0 1 1 1 1 1 1 0	A B C D E F G									
	0	010	A B C D E F G	0 1 1 1 1 1 0	A B C D E F G	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								
	0	100	A B C D E F G	0 1 1 1 0	A B C D E F G	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								
20	0	110	A B C D E F G	0 1 0	A B C D E F G	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								

25 Demultiplekseren 265 adskiller A-kanalens og B-kanalens eksempleringer tilvejebragt sekventielt på ledere 285 og tilvejebringer de adskilte signaleksempleringer på ledere 291 og 292 til henholdsvis den første og den anden D/A-omsætter 266 og 267.

30 Den første D/A-omsætter 266 omsætter A-kanalens eksempleringer på ledere 291 til et analogt audiosignal på A-kanalens leder 161a, og den anden D/A-omsætter 267 omsætter B-kanalens eksempleringer på ledere 292 til et analogt audiosignal på B-kanalens leder 161b.

P a t e n t k r a v .

1. Anordning til udsending af audiosignaler, og som omfatter
5 udstyr (104, 105) for omsætning af et analogt audiosignal til
et digitalt signal for at frembringe en sekvens af digitale
signaleksemleringer svarende til det analoge audiosignal, ud-
styr (107) for sammentrængning af hver digital signaleksemp-
10 ring, og udstyr (108) for udsending af hver signaleksemp-
ring, k e n d e t e g n e t ved, at sammentrængningsudstyret
(107) er indrettet til at frembringe sammentrængte signalek-
semleringer (126), som hver har en fortegnbitsbit, et første gi-
vet antal eksponentbit, og et andet givet antal mantisse-bit,
15 og senderudstyret (108) ved hjælp af eksklusiv ELLER-logik be-
handler hver bit i hver sammentrængt signaleksemlering (126)
med en unik hemmelig kodenøgglestrøm (132) for derved at sende
audiosignalet, idet anordningen desuden omfatter udstyr (109)
for generering af fejllindikerings- og korrektionsbit for hver
20 sammentrængt signaleksemlering og addition af de genererede
bit til den pågældende eksemplering, for derved at frembringe
fejlkode, sammentrængte signaleksemleringer, idet genere-
ringsudstyret (109) omfatter organer for generering af kodebit
for at korrigere enkeltfejl i en kombination af fortegnbitsbit,
eksponentbit og kodebit, og organer for generering af pari-
25 tetsbit til indikering af dobbeltfejl i en kombination af for-
tegnbitsbit, eksponentbit og kodebit og for påvisning af fejl i
den mest betydningsfulde mantissebit og/eller paritetsbit.

2. Anordning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at
30 den desuden omfatter udstyr (113, 114) for indbyrdes isolering
af bit fra et antal på hinanden følgende eksempleringer, og
udstyr (115, 116) for at ordne de indbyrdes isolerede bit i
serie, for derved at udskille disse fra en vilkårlig, enkelt
eksemplering med mindst en forudbestemt tidsperiode, som er
35 tilordnet en givet type forstyrrelsessignal.

3. Anordning ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at
den omfatter udstyr (117, 118) for at kombinere enkelte bit

fra de serieordnede indbyrdes isolerede fejlkodede og sammen-
trængte signaleksempleringer fra audiosignalet til dannelse af
digitale ord, udstyr (121, 122) til omsætning af disse digi-
tale ord til et analogt signal med niveau svarende til bitvær-
5 dien af de digitale ord.

4. Anordning ifølge krav 2, og hvor audiosignalet indeholder
stereokomponenter, k e n d e t e g n e t ved, at udstyret
(113, 114) er indrettet til at frembringe separate indbyrdes
10 isolerede fejlkodede og sammentrængte signaleksempleringer for
de enkelte stereokomponenter, idet anordningen desuden omfat-
ter udstyr (115, 116, 117, 118) for at kombinere enkelte bit
fra de indbyrdes isolerede fejlkodede og sammentrængte signal-
eksempleringer for de enkelte stereokomponenter, for derved at
15 frembringe en række af digitale ord på 2 bit, idet eksponent-
bittene og kodebittene befinder sig i den bitposition i de di-
gitale ord, som har en lavere fejlfrekvens, mens mantisse-
bitten befinder sig i den anden bitposition, og udstyr (121,
122) til omsætning af disse digitale ord til et analogt signal
20 svarende til bitværdien af de digitale ord.

5. Anordning ifølge krav 3 eller 4, k e n d e t e g n e t
ved, at udstyret for omsætning af de nævnte digitale ord om-
fatter udstyr (121) til omsætning af de digitale ord til digi-
25 tale puls/amplitudemodulerede datasignaler, som ved omsætning
til et analogt signal ved en D/A-omsætning frembringer et puls/
amplitudemoduleret (PAM) signal svarende til bitværdien af de
digitale ord, og udstyr (122) til omsætning af de digitale
PAM-datasignaler til det nævnte analoge signal for frembrin-
30 gelse af det nævnte puls/amplitudemodulerede signal.

6., Anordning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at
den omfatter udstyr (110) for eksklusiv ELLER-signalbehandling
af paritetsbitten i hver fejlkodet signaleksemplering med en
35 bit fra den unikke kodenøglestreem.

7. Anordning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at
udstyret (108) for eksklusiv ELLER-signalbehandling af bittene

i den sammentrængte signaleksemplering, udfører denne signalbehandling, inden kodebittene genereres af genereringsudstyret (109)

5 8. Anordning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den omfatter udstyr (119) til at sammentrænge hver tidsperiode af nævnte fejlkodede, sammentrængte og udsendte signal svarende til varigheden af en videosignallinie, til en tidsperiode, svarende til varigheden af et videosignals horisontale synkroniseringsimpuls, og udstyr (120) til at overføre de sammentrængte tidsperioder i det nævnte sammentrængte signal i takt med videosignalets liniefrekvens.

15 9. Anordning til genoprettelse af et udsendt audiosignal fremkommet ved omsætning af et analogt audiosignal til et digitalt signal, som er dannet af en sekvens af digitale signaleksempleringer svarende til det analoge audiosignal og ved sammentrængning af hver digital signaleksemplering, idet anordningen omfatter udstyr til genskabelse af hver udsendt signaleksemplering, udstyr til ekspansion af hver sammentrængt signaleksemplering til en digital signaleksemplering, som ved en D/A-omsætning kan omsættes til et analogt audiosignal, og udstyr til omsætning af de digitale signaleksempleringer til det analoge audiosignal, k e n d e t e g n e t ved, at anordningen - i tilfælde af, at de digitale signaleksempleringer på
25 forhånd er sammentrængt til frembringelse af sammentrængte signaleksempleringer, som hver har en fortegnsgbit, et første givet antal eksponentbit og et andet givet antal mantisse-bit, og signaleksempleringerne er udsendt ved hjælp af en eksklusiv
30 ELLER-signalbehandling af hver bit i hver sammentrængte signaleksemplering med en særegen hemmelig kodenøglestøm, for derved at udsende audiosignalet, idet der for hver sammentrængt signaleksemplering er genereret fejlpåvisnings- og fejlkorrigeringsbit, og de genererede bit er adderet til den
35 pågældende eksemplering for derved at frembringe fejlkodede sammentrængte signaleksempleringer, som indeholder kodebit for at korrigere for enkeltfejl i en kombination af fortegnsgbit,

eksponentbit og kodebit, og en paritetsbit for at påvise dobbeltfejl i en kombination af fortegnsbite, eksponentbit og kodebit, og påvise fejl i den mest betydende mantissebit og/eller paritetsbit - omfatter udstyr (259) for at påvise enkeltfejl i kombinationen af fortegnsbite, eksponentbit og kodebit i hver udsendt signaleksemlering, og korrigere for nævnte enkeltfejl, udstyr (262, 263) for at påvise dobbeltfejl i kombinationen af fortegnsbite, eksponentbit og kodebit og påvise yderligere fejl i den mest betydende mantisse-bit og/eller paritetsbit i hver udsendt signaleksemlering, og gentage de sidste foregående fejlfri signaleksemleringer for at kompensere for de påviste dobbeltfejl og/eller den yderligere fejl, og udstyr (262) til ved eksklusiv ELLER-logik at behandle hver bit i hver udsendte sammentrængte signaleksemlering med den særegne kodenøglestrøm for derved at genskabe det udsendte audiosignal.

10. Anordning ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t ved, at den - i tilfælde af, at det udsendte signal er fremkommet ved en indbyrdes isolering af bit fra et antal på hinanden følgende eksempleringer, og ved at ordne de indbyrdes isolerede bit i serie, for derved at udskille disse fra en hvilken som helst enkelt eksemplering med i det mindste en forudbestemt tidsperiode, som er tilordnet en given type forstyrrelsessignal - omfatter udstyr (252) for at ophæve serieanbringelsen af de indbyrdes isolerede bit, og udstyr (253, 254) for at ophæve den indbyrdes isolering af bit, for hvilke serieanbringelsen er ophævet, for derved at rekonstruere signaleksemleringerne.

11. Anordning ifølge krav 10, k e n d e t e g n e t ved, at den - i tilfælde af, at det udsendte signal er fremkommet ved at kombinere enkelte bit fra de serieordnede indbyrdes isolerede fejlkodede og sammentrængte signaleksemleringer fra audiosignalet for at danne digitale ord, og omsætte disse digitale ord til et udsendt analogt signal med et niveau svarende til den binære værdi af de digitale ord, desuden omfatter udstyr (250, 251) til at omsætte det udsendte analoge sig-

nal til nævnte digitale ord, og udstyr (252) til at opdele nævnte digitale ord i nævnte serieordnede indbyrdes isolerede fejlkodede og sammentrængte signaleksempleringer.

5 12. Anordning ifølge krav 10, og hvor det analoge audiosignal indeholder stereokomponenter, k e n d e t e g n e t ved, at den - tilfælde af, at det udsendte signal er fremkommet ved at frembringe separate indbyrdes isolerede fejlkodede og sammen-
10 trængte signaleksempleringer for de enkelte stereokomponenter ved at kombinere enkelte bit fra de separate, indbyrdes isole- rede fejlkodede og sammentrængte signaleksempleringer for de enkelte stereokomponenter, for derved at frembringe en række af digitale ord på to bit, og eksponentbittene og kodebittene befinder sig i den bitposition i de digitale ord, som har en
15 lavere fejlhyppighed, mens mantisse-bitten befinder sig i den anden bitposition samt ved at omforme disse digitale ord til et analogt signal svarende til den binære værdi af de digitale ord - omfatter udstyr (250, 251) for at omforme det udsendte analoge signal til nævnte digitale ord, og udstyr (252) for at
20 opdele det digitale ord i separate indbyrdes isolerede fejlko- dede og sammentrængte signaleksempleringer.

13. Anordning ifølge krav 11 eller 12, k e n d e t e g n e t ved, at den - i tilfælde af, at det udsendte signal er frem-
25 kommet ved omsætning af de digitale ord til digitale puls/am- plitudemodulerede datasignaler, som, ved omformning til et analogt signal ved en D/A-omsætning, frembringer et puls/am- plitudemoduleret (PAM) signal svarende til den binære værdi af de digitale ord ved at omforme de digitale PAM-datasignaler
30 til det nævnte analoge signal for at frembringe det puls/am- plitudemodulerede signal - omfatter udstyr (250) for at om- forme det puls/amplitudemodulerede signal til de nævnte digi- tale PAM-datasignaler, og udstyr (251) for at omforme de nævnte PAM-datasignaler til de nævnte digitale ord.

35

14. Anordning ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t ved, at den - i tilfælde af, at det udsendte signal er fremkommet ved

en eksklusiv ELLER-signalbehandling af paritetsbitten i hver
fejlkodet eksemplering med en bit fra den særegne kodenøgle-
strøm, desuden omfatter udstyr (260) for eksklusiv ELLER-sig-
nalbehandling af paritetsbitten i hver udsendt sammentrængt
5 signaleksemplering med en bit identisk med den nævnte bit fra
den særegne kodenøglestrøm.

10

15

20

25

30

35

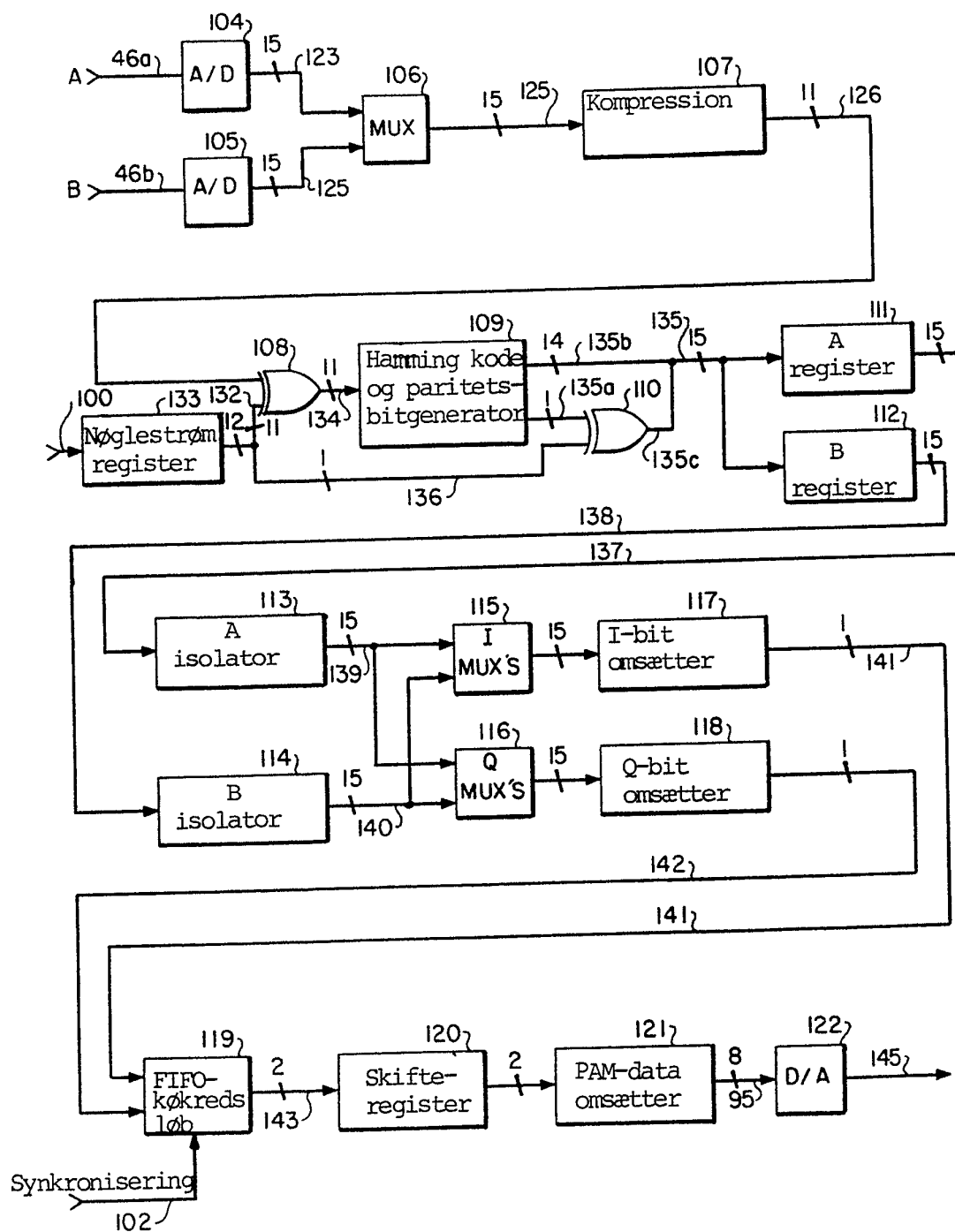
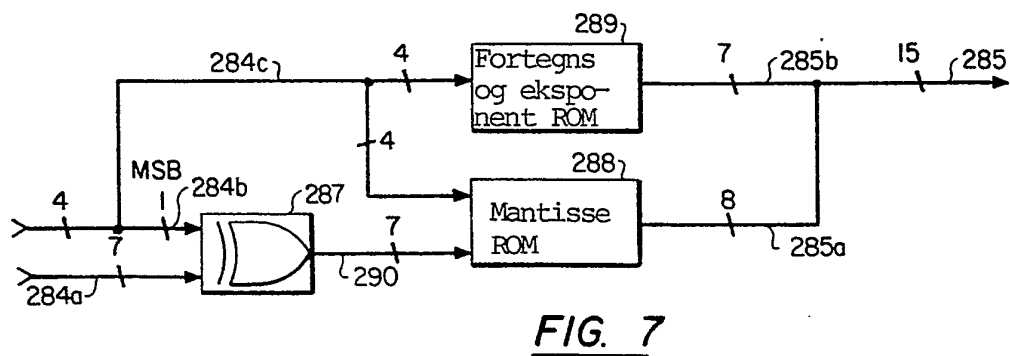
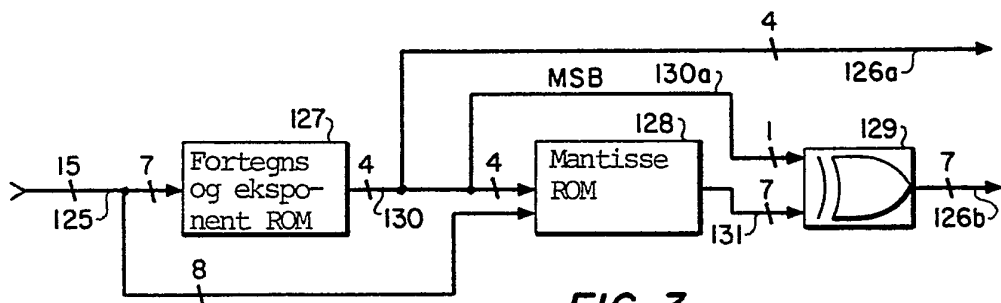
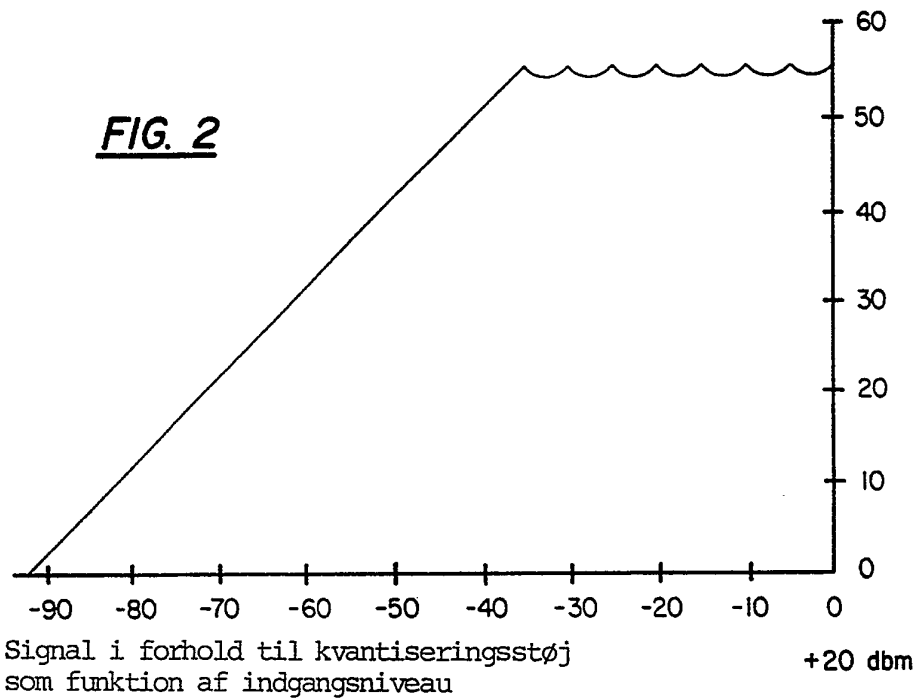
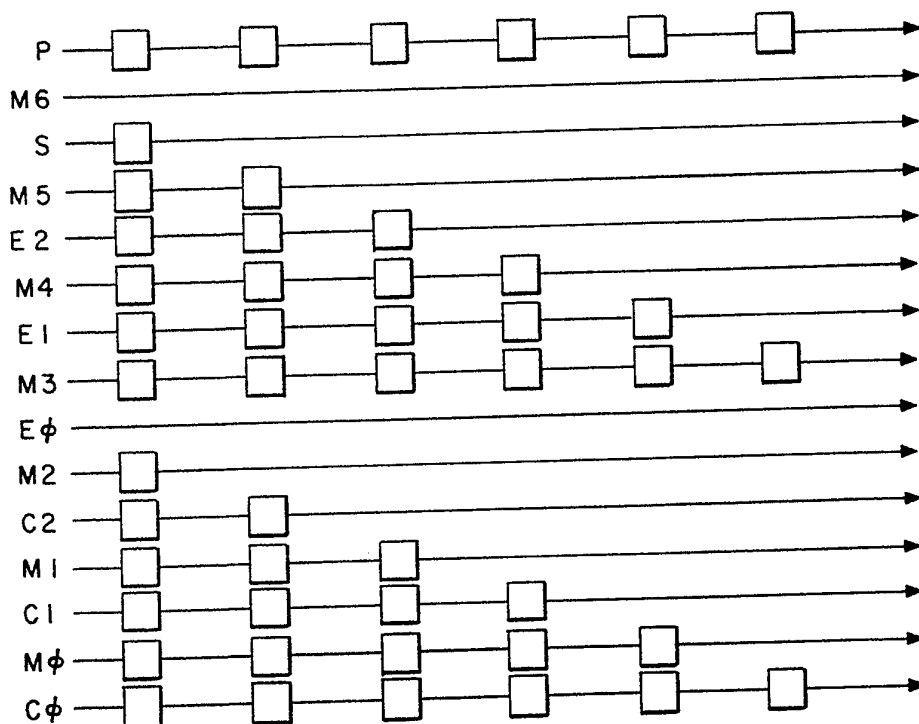
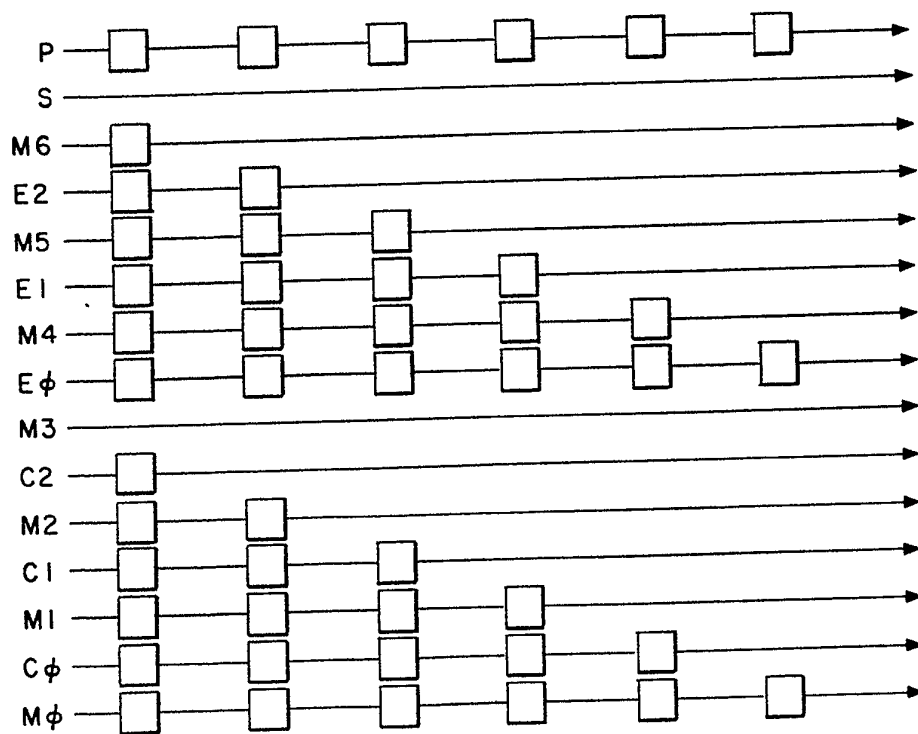


FIG. 1

FIG. 2



FIG. 4aFIG. 4b

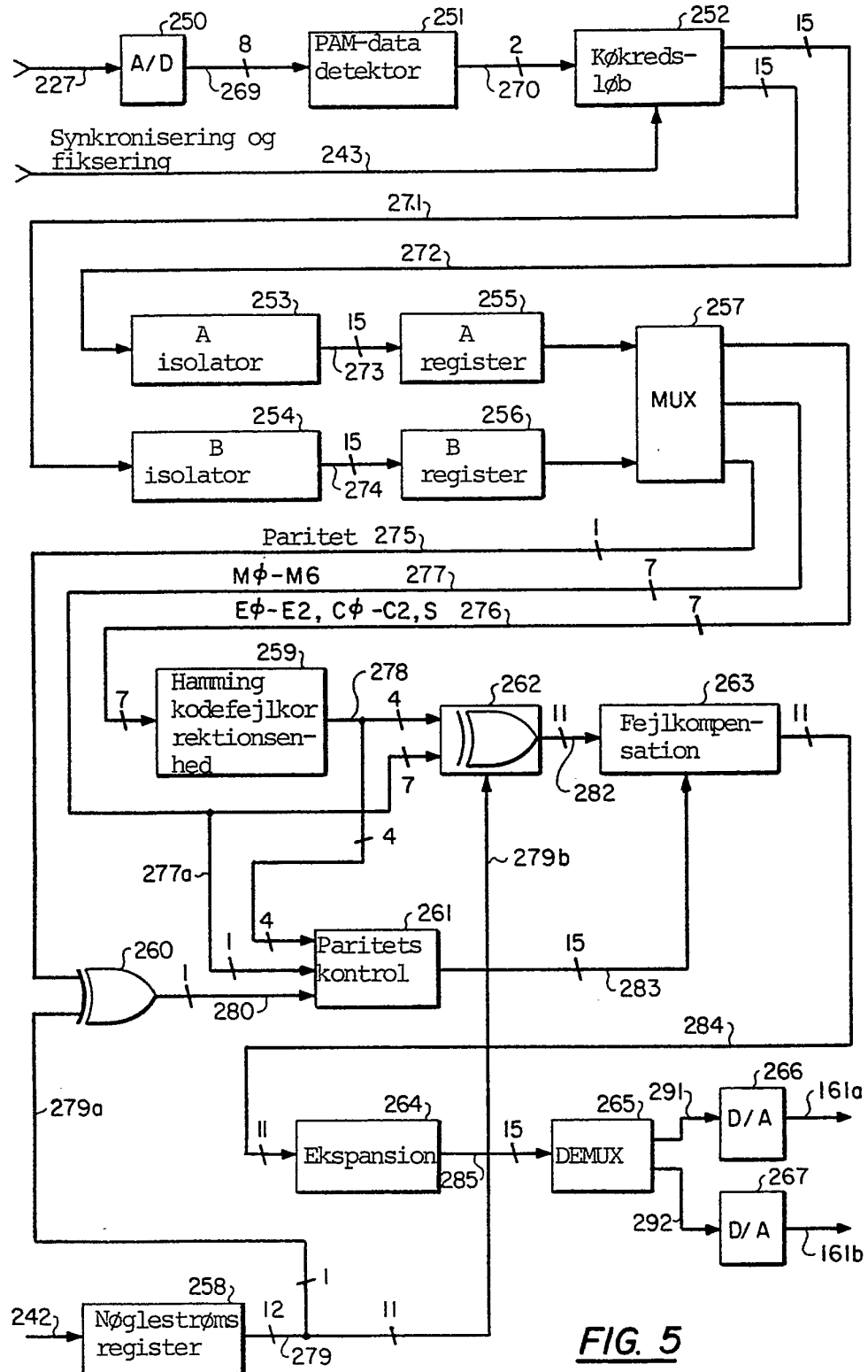
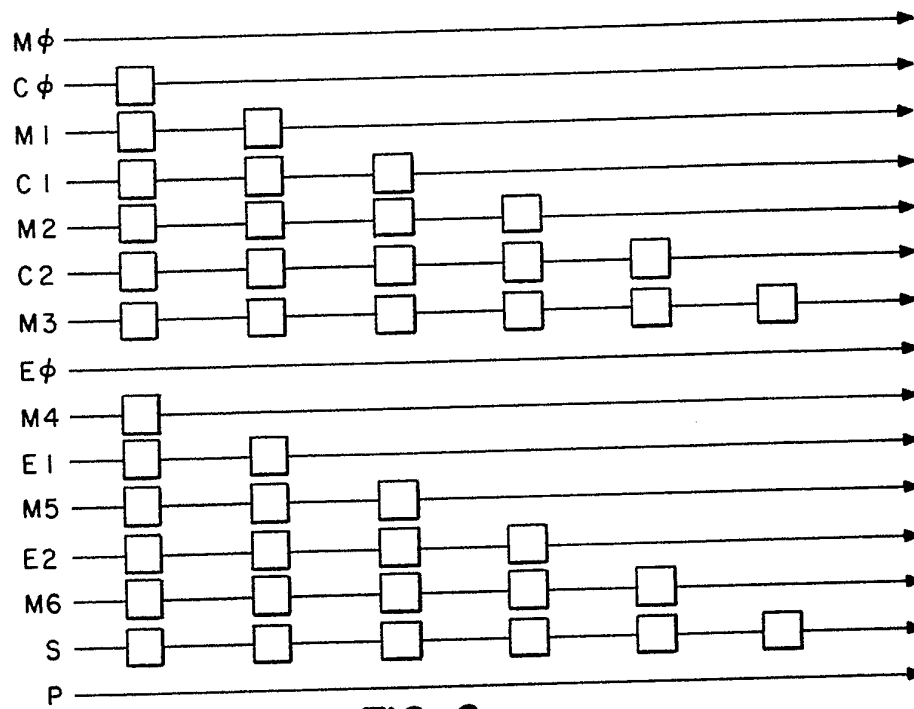
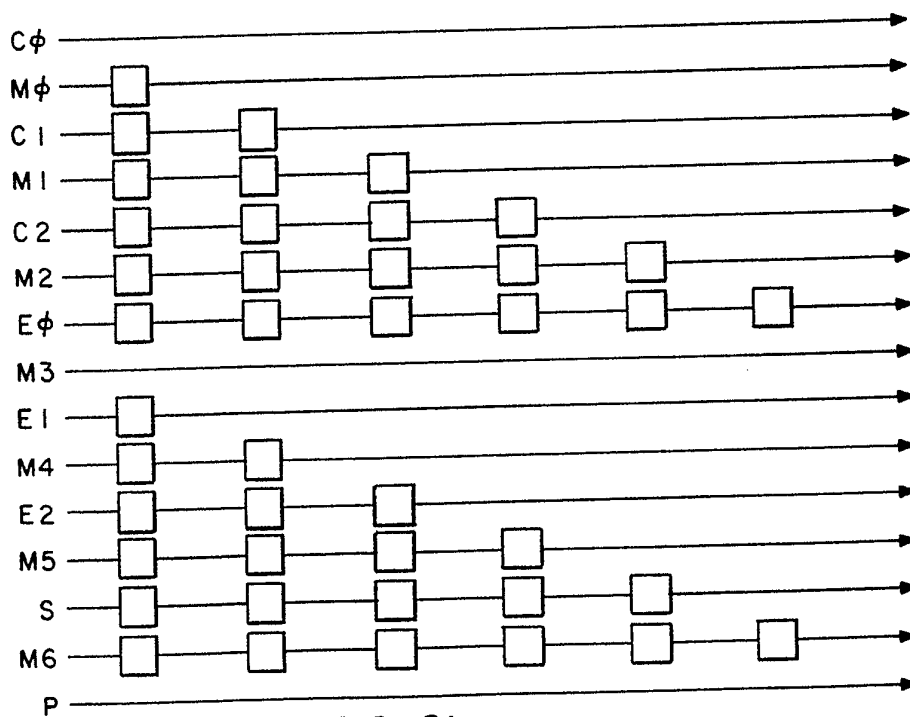


FIG. 5

FIG. 6aFIG. 6b