



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 0136/90

(51) Int.Cl.5

H 04 N 7/12

(22) Indleveringsdag: 17 jan 1990

H 04 N 7/00

(24) Løbedag: 19 maj 1989

(41) Alm. tilgængelig: 17 jan 1990

(45) Patentets meddelelse bkg. den: 05 sep 1994

(86) International ansøgning nr.: PCT/NL89/00037

(86) International indleveringsdag: 19 maj 1989

(85) Videreførelsesdag: 17 jan 1990

(30) Prioritet: 20 maj 1988 FR 88/06788

(73) Patenthaver: *N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken; Groenewoudseweg 1; 5621 BA Eindhoven, NL

(72) Opfinder: Philippe *Guichard; FR, Mohammad-Reza *Haghiri; FR

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Fjernsynstransmissionssystem med høj billedopløsning samt modtager dertil og fremgangsmåde til fjernsynstransmission

(56) Fremdragne publikationer

WO off.g.skrift nr. 8704034

(57) Sammendrag:

136-90

Med henblik på at reducere den digitale datagennemgang omfatter transmissionssystemet midler (3, 7, 37) til for hvert billede i sættet af hastighedsvektorer at bestemme et undersæt, som indeholder de vektorer, der forekommer hyppigst i dette billede, og midler (36, 39, 13, 14, 18) til én gang pr. billede digitalt at transmittere karakteristikkene for alle vektorerne i dette undersæt. Hvis hastighedsvektoren for en billeddel, der skal transmitteres, er et element i dette undersæt, defineres den ved reference til undersættet, mens der, hvis den ikke er et element i undersættet, benyttes en anden transmissionsmode for den foreliggende billeddel, hvilket er en mode, i hvilken hastighedsvektoren ikke benyttes, men i hvilken der transmitteres analoge videodata med en lavere rumlig opløsning men med en højere delbilledfrekvens. Opfindelsen kan anvendes i det televisionssystem, der betegnes DATV, og i hvilket data, som er komplementære i forhold til videodataene, transmitteres ved hjælp af digitale midler.

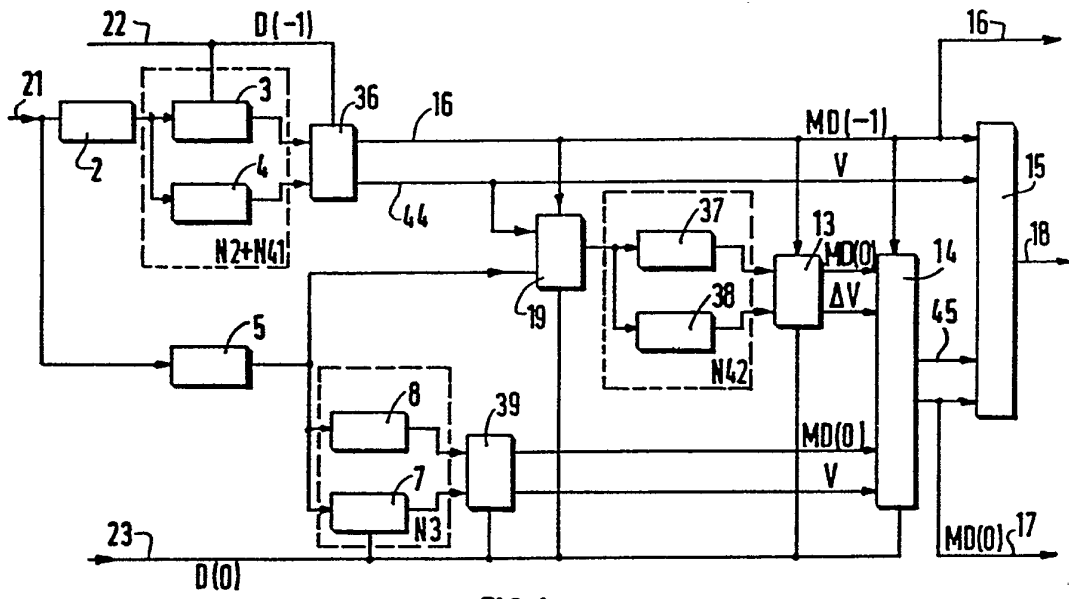


FIG. 4

Den foreliggende opfindelse angår et fjernsyns-transmissionssystem med høj billedopløsning, i hvilket system billedet opdeles i et antal dele, for hver af hvilke der vælges en videodatatransmissionsmode blandt 5 mindst to modes, som afviger fra hinanden ved samplingstrukturen, og hvor data transmitteres i en tilknyttet digitalkanal til definering af de udvælgelser, der udføres for hver af de nævnte dele, og en fjernsynsmodtager med høj opløsning til gengivelse af billeder, der 10 transmitteres ved hjælp af et sådant system, i hvilket billedet deles i et antal dele, for hver af hvilke der bestemmes en videodatagengivelsesmode blandt mindst to modes på basis af en indikation, som modtages fra senderen på digital form.

15 Fra WO 87 04034 kendes der også et system, hvor der benyttes bevægelsesvektorer. Dette dokument beskriver en "korrelationsmetode", dvs. der foretages en Fouriertransformation af hvert billede i et billedpar, hvorefter disse to billeders højfrekvenskomponenter 20 multipliceres, og der foretages en invers Fouriertransformation. Dette giver et antal spidser i en overflade, hvilket repræsenterer bevægelsesvektorer. Derpå vælges "de vigtigste bevægelser", dvs. dem, hvor spidsens amplitude er størst, men ikke dem, der forekommer mange 25 gange i et billede (som i opfindelsen). Desuden foreslår dette dokument ikke nogen form for statistisk operation.

Opfindelsen er anvendelig i det system, der betegnes som DATV (Digitally Assisted Television), i 30 hvilket data, som er komplementære til videodataene, transmitteres ved hjælp af digitale midler. Et sådant system har til formål at reducere videokanalens overføringsbånd.

Et system af denne type kendes fra publikationen 35 "Motion compensated interpolation applied to HD. MAC pictures encoding and decoding" af M.R. Haghiri og

F. Fonsalás, som blev præsenteret på "2nd International workshop on signal processing of HDTV", L'Aquila, 29. februar - 3. marts 1988.

I det foreslåede system bliver det signal, der
5 skal transmitteres, frembragt af et 50 Hz-kamera med
liniespringsbillede på 1152 linier med 1440 pixel pr.
linie. Dette signal antages at blive samplet ved
54 MHz; dette er fire gange den frekvens, der angives i
rekommendation 601 fra CCIR. Formålet med denne kodning
10 er at reducere det transmitterede signals overførings-
bånd med en faktor på 4 med en tilknyttet digital data-
gennemgang, som er så lille som muligt. Til dette for-
mål deles billedet i et antal dele, i dette tilfælde
kvadrater på 16 x 16 pixel, og der gøres for hver del
15 brug af en transmissionsmode, som udvælges blandt tre
modes, idet hver af disse modes er karakteriseret ved
det område af hastigheder (af bevægelserne i billedet),
som den kan anvendes til, og ved varigheden af trans-
missionen af et helt billede. En "80 millisekund"-mode
20 udviser en billedfrekvens på 12,5 Hz og er anvendelig
til de virtuelt faste billeddele. En "40 millisekund"-
mode udviser en billedfrekvens på 25 Hz og er anvende-
lig til hastigheder, der strækker sig så langt som nog-
le få pixel pr. billede. En "20 millisekund"-mode ud-
25 viser en billedfrekvens på 50 Hz og er anvendelig til
de billeddele, hvor objekterne har de højeste hastig-
heder.

Endvidere bliver der i 40 ms-moden transmitteret
en hastighedsvektor, som gælder for den betragtede bil-
30 leddel, hvilket tillader modtageren at frembringe et
mellembillede mellem to effektivt modtagne billeder.

Hvis man kun betragter de to "40 ms"- og "20ms"-
modes, svarer den første (40 ms) mode til bestemmelsen
og til transmissionen via en digital kanal af en has-
35 tighedsvektor for hver af billeddelene, mens billed-
frekvensen i den anden (20 ms) mode er højere end i den

første mode, men der er en lavere rumlig opløsning. Endvidere transmitteres der data til definering af den for hver af delene foretagne udvælgelse over den digitale kanal.

5 Bestemmelsen og transmissionen af en hastighedsvektor tillader brug af 40 ms-moden til højere maksimalhastigheder. Som følge af dette er det antal bit, som er nødvendigt til at transmittere lokalhastighedens værdi, større, og denne transmission optager en betyd-
10 lig del af digitaltransmissionskapaciteten og kan endog overskride den. Med henblik på at reducere den digitale gennemgang omfatter et transmissionssystem af den i indledningen til krav 1 angivne art midler til bestemmelse af, for et komplet billede, i sættet af ha-
15 stighedsvektorer for dette billedes dele, et undersæt, som indeholder de vektorer, som forekommer hyppigst i dette billede, og midler til digital transmission af definitionen for alle vektorer i dette undersæt, idet hver hastighedsvektor er defineret ved reference til
20 undersættet, og ved at der findes midler til for hver del af billedet, hvis hastighedsvektoren for den billeddel, som skal transmitteres, er et element i undersættet, at vælge den første mode, eller, hvis hastighedsvektoren for billeddelen, som skal transmitteres,
25 ikke er et element i dette undersæt, at vælge den anden mode.

Opfindelsen er således baseret på det forhold, som skal forklares mere detaljeret i det følgende med henvisning til figurerne, at undersættet af de hyppigste hastighedsvektorer i et billede omfatter størstedelen af de vektorer, der er bestemt i billedet, og at tabet af opløsning hidrørende fra udelukkelsen af de vektorer, som ikke udgør en del af dette undersæt, er begrænset, idet det da er muligt at vende tilbage til
30 den anden mode for de omhandlede billeddele, mens forstærkningen med hensyn til den digitale transmissions-

gennemgang er stor som følge af det forhold, at antallet af vektorreferencer, som er nødvendigt til definering af dette undersæt, er lavt.

Opfindelsen angår også en modtager med høj billedopløsning, i hvilken billedet deles i et antal dele, for hver af hvilke der bestemmes en videodatagengivelsesmode blandt mindst to modes på basis af en indikation, som modtages fra senderen på digital form, hvor mindst den ene mode svarer til modtagelse af en hastighedsvektor for hver af billeddelene, som bearbejdes i denne mode, hvilken modtager omfatter et lager til ved hvert billede at lagre et antal hastighedsvektorer, hvilken modtager er ejendommelig ved, at den omfatter midler til i dette lager at lokalisere karakteristiske kerne for det fra en sender modtagne undersæt, og til i lageret at genfinde en hastighedsvektor svarende til en billeddel på basis af en reference til undersættet, der modtages fra senderen for denne billedel.

Det skal bemærkes, at publikationen "Television motion measurement for DATV and other applications, Research Department report" som er offentliggjort af "British Broadcasting Corporation" under referencen BBC RD 1987/11-UDC 621.397.3, nævner brugen af et begrænset sæt hastighedsvektorer, som skal prøves for et billede. Ikke desto mindre afviger det i denne publikation beskrevne system fra systemet ifølge den foreliggende opfindelse; navnlig bestemmes hastighedsvektorerne i et tidligere trin ved hjælp af en metode med "spatio-temporal differentiation", som på en flade, der repræsenterer de mulige hastighedsvektorerers koordinater, frembringer spidser ved koordinaterne for de hastighedsvektorer, som forekommer i billedet eller billeddelen. Begrænsningen af det antal hastighedsvektorer, som skal prøves, opnås ved, at der kun tages hensyn til de spidser, hvis højde overstiger en bestemt tærskel, og ikke efter en statistisk metode. Endvidere

gælder det, at i stedet for at bestemme den nøjagtige hastighedsvektor fuldstændig frit med henblik på da at analysere dens tilhørsforhold i et sæt arbejder det i den nævnte publikation beskrevne system ud fra et be-
5 grænset sæt vektorer og undersøger, hvilken der er den mest tilfredsstillende eller den mindst uegnede. Denne metode kan føre til store fejl i tilfælde af uberegnelige bevægelser i et billede, for under disse omstændigheder er den mindst uegnede vektor i sættet ikke de-
10 sto mindre ikke tilfredsstillende. I dette tilfælde gælder det, fordi den mode, der omtales som den "2.mode" i den foreliggende beskrivelse, ikke findes i systemet ifølge publikationen, at hvis en bevægelse overstiger en hastighed, for hvilken ingen vektor i
15 sættet er virkelig egnet, er det kun muligt enten at gå tilbage til en anden metode til måling af hastigheden eller at interpolere hastigheden på basis af de tilgrænsende billeddele eller at addere vektorer til sættet. I alle tilfælde fører dette til en proces, som er
20 kompleks og som har den ulempe, at varigheden af dens udøvelse ikke er forudsigelig. Anvendelsen ifølge den foreliggende opfindelse af et undersæt af vektorer, som er bestemt statistisk, i et system, som anvender de to modes, der er defineret i det foranstående, ikke har
25 nogen af disse ulemper og navnlig tillader gennemgangen at være konstant og fastsat i forvejen.

I en modificeret udførelsesform, som frembringer en yderligere reduktion af digitalgennemgangen, er systemet ifølge opfindelsen endvidere ejendommeligt ved
30 midler til efter transmissionen af definitionen for vektorerne i undersættet for et billede for et efterfølgende billede kun at transmittere definitionen for variationsvektorer, som hver repræsenterer variationen af en hastighedsvektor, i forhold til det forudgående
35 billede.

Tilsvarende er modtageren ejendommelig ved, at den ud over midlerne til lagring af hastighedsvektorer-

ne for hver billeddel er udstyret med midler til i lageret til disse vektorer at addere størrelser, som for hvert billede repræsenterer variationerne i forhold til det forudgående billede.

5 Endvidere kan der ved anvendelse til variationsvektorerne af den samme koncept som den til hastighedsvektorerne anvendte igen opnås en yderligere reduktion af gennemgangen som følge af det forhold, at systemet omfatter midler til i sættet af variationsvektorer for
10 det efterfølgende billede at bestemme et undersæt, som indeholder de variationsvektorer, der forekommer hyppigst i dette billede, midler til digital transmission af definitionen af alle variationsvektorer i dette undersæt, idet hver variationsvektor for hver billeddel
15 da er defineret ved reference til dette undersæt, og midler til for hver del af dette billede at vælge enten den første mode, hvis variationsvektoren for en billeddel, som skal transmitteres, er et element i dette undersæt, eller, hvis variationsvektoren for en billed-
20 del, der skal transmitteres, ikke er et element i dette undersæt, at vælge den anden mode.

Tilsvarende omfatter modtageren et lager til ved hvert billede at lagre et antal variationsvektorer og midler til i dette lager at lokalisere karakteristik-
25 kerne for en variationsvektor svarende til en billeddel på basis af en reference, der modtages fra senderen for denne billeddel.

Yderligere angår opfindelsen en fremgangsmåde af den i indledningen til krav 7 angivne art, hvilken
30 fremgangsmåde er ejendommelig ved bestemmelse for et komplet billede, i sættet af hastighedsvektorer for dette billedes dele af et undersæt, som indeholder de vektorer, som forekommer hyppigst i dette billede, digital transmission af definitionen for alle vektorer i
35 dette undersæt, idet hver hastighedsvektor er defineret ved reference til undersættet, og ved at der, for hver

billeddel, hvis hastighedsvektoren for den billeddel, som skal transmitteres, er et element i undersættet, vælges den første mode mens der, hvis hastighedsvektoren for billeddelen, som skal transmitteres, ikke er et element i undersættet, benyttes den anden mode.

Den efterfølgende beskrivelse med henvisning til tegningen, som beskriver ikke-begrænsende illustrative udførelsesformer, vil give en god forståelse af, hvordan opfindelsen kan implementeres. På tegningen viser

10 fig. 1 viser en mode til definition af en hastighedsvektor,

fig. 2 et histogram over fremkomsthypigheden for hastighederne i et billede,

fig. 3 et blokdiagram over en opstilling af kodingskredsløb til et transmissionssystem, og

15

fig. 4 et detaljeret blokdiagram over de kredsløbselementer, som tjener til implementering af opfindelsen.

Formålet med det her som eksempel beskrevne system er at transmittere billeder, som udgår fra kilder, der er defineret ved 1152 linier i billedhøjden og 1440 pixel i billedbredde under anvendelse af kun ét videooverføringsbånd svarende til overføringsbåndet i en 625-linie-standard (576 nyttige linier med 720 pixel).

20

Med henblik på at muliggøre rekonstruktion af en del af den manglende videoinformation bliver der til videodataene knyttet digitale data.

Til transmissionen af videosignalerne anvendes der tre forskellige modes.

30

I en "80 ms"-mode med hjælp af en passende digital filtrering sker der først transmission, fx under en periode på 20 ms, af de ulige pixel i de ulige linier, under de efterfølgende 20 ms af de ulige pixel i de lige linier, under de følgende 20 ms af de lige pixel i de ulige linier og derefter til sidst af de lige pixel

35

i de lige linier, idet den tid, der anvendes til transmittering af et billede fuldstændigt således er 80 ms. Ikke desto mindre beskrives hele billedfladen under hver periode på 20 ms; dette tillader kompatibilitet
5 med de gamle 625-linie-standarder. Ved passende recombination af de beskrevne pixel i løbet af fire på hinanden følgende perioder på hver 20 ms er det muligt at genskabe et billede med høj billedopløsning. Med henblik på at gøre dette er det nødvendigt, at billedkil-
10 den virtuelt ikke bør have varieret i løbet af de 80 ms. Denne mode er følgelig anvendelig til fikserede eller kvasifikserede billeder.

I en "40 ms"-mode, stadig efter passende filtrering, sker der fx kun transmission af de lige linier, hvis samtlige pixel transmitteres i to omgange. Under en periode på 20 ms sker der transmission af de ulige pixel og derefter under den efterfølgende periode af de lige pixel (det ville også være muligt at overveje transmission af kun én pixel i to, men for alle
20 linierne). Halvdelen af billedopløsningen er følgelig gået tabt, men billedet beskrives i 40 ms, dvs. to gange så hurtigt, hvilket tillader visse bevægelser.

I denne "40 ms"-mode er der endvidere en hastighedsvektor til rådighed for hver billeddel. Målingen af
25 hastighederne i hver billeddel er uafhængig af transmissionen af hastighedsværdierne. Publikationen fra konferencen i L'Aquila, som er nævnt i det foranstående, beskriver en mode for måling af hastigheder, og dokumentet BBC RD 1987/11 beskriver adskillige andre mo-
30 des. Det er fx muligt i den her beskrevne konstruktion at udgå fra en kildebilleddel, at forskyde denne del med en bestemt værdi, at måle (ved hjælp af en fremgangsmåde med mindste kvadrater anvendt til pixlernes luminans) forskellen til den samme del af det efter-
35 følgende kildebillede og således at teste alle mulige forskydninger; derefter benyttes den, som fører til den mindste difference.

Fig. 1 viser en hastighedsvektor, som repræsenterer forskydningen af et objekt i 20 ms, og som i dette tilfælde har koordinaterne $x = +4$, $y = +3$ udtrykt i pixel/20ms. Hvis der ikke er et behov for at bearbejde 5 koordinater, som er større end ± 6 pixels/40 ms, svarer hver forskydning, som skal testes, til afstanden mellem den centrale pixel ved vektorens udgangspunkt og en af de pixels, som er repræsenteret ved et af kvadraterne i et ternmønster på 13×13 ; dette repræsenterer 169 10 tests. Denne metode bliver progressivt mere krævende, hvis antallet af forskydninger, som skal testes, forøges, men da denne proces implementeres på transmission, dvs. hvor udstyret kun findes i ét eksempel, er en stor kompleksitet ikke noget stort problem, fordi 15 modtagerne selv forbliver enkle.

Hastighedsvektoren muliggør frembringelse i modtageren af et mellembillede og temporal indsættelse deraf mellem to transmitterede billeder. Med henblik på at frembringe et mellembillede gås der ud fra et transmitteret billedet, og de bevægelige dele forskydes deri 20 langs en passende hastighedsvektor, som indikeres af senderen. Det er også muligt at gøre brug af de to billeder, mellem hvilke et supplerende billede skal indsættes. Med hensyn til yderligere detaljer om den måde, 25 hvorpå dette billede gendannes, kan der henvises til de indledningsvis nævnte publikationer. Som følge af det således tilføjede billede sker der en yderligere forøgelse af billedets temporale opløsning. Dette muliggør brug af denne mode, selv hvis der forekommer høje 30 hastigheder i billedet. Ikke desto mindre er mellembilledet kun korrekt, hvis hastighederne er stabile eller kvasistabile. I modsat fald - hvor der forekommer høje accelerationer - gøres der brug af en tredje "20 ms"-mode.

35 Ved denne "20 ms"-mode sker der kun transmission under en periode på 20 ms af fx de ulige pixel i

de ulige linier og i løbet af de følgende 20 ms transmitteres på samme måde et nyt billede. Den temporale billedopløsning er således udmærket som følge af det forhold, at billedrepetitions-hastigheden er 50 Hz; 5 dette tillader transmission af alle bevægelserne uden uklarhedseffekter eller rykvisse bevægelser. På den anden side er den rumlige billedopløsning lav (der transmitteres kun en pixel ud af fire) og den svarer til billedopløsningen ved 625-linier-standard. Dette er 10 ikke noget stort problem, idet øjet er mindre følsomt over for manglende rumlig billedopløsning, hvis de i-agttagne objekter bevæger sig hurtigt.

Billedet deles i dele, fx i dette tilfælde kvadrater på 16 x 16 pixel, og for hver af disse dele eller "blokke" kan der benyttes en anden mode. Endvidere 15 gælder det, at i tilfælde af bevægelige objekter foran et baggrundslandskab vil det sidstnævnte kunne beskrives i alle detaljer i 80-ms-moden, mens der i tilfælde af polygoner, der dannes af kvadrater på 16 x 16 pixel 20 og omgiver de bevægelige objekter meget tæt, lokalt vil blive anvendt en mode på 40 ms eller 20 ms.

Med henblik på forenkling af databearbejdningen er det endvidere hensigtsmæssigt at bearbejde billedsekvenserne inden for rammerne af uvariable tidsintervaller på 80 ms og ikke at dele disse 80 ms i mere end 25 to intervaller.

Der er således kun fem mulige tilfælde, hvor et interval på 80 ms skal udfyldes:

- 1 - med et enkelt "80 ms"-billede
- 30 2 - med et "40 ms"-billede efterfulgt af to "20 ms"-billeder
- 3 - med to "20 ms"-billeder efterfulgt af et "40 ms"-billede
- 4 - med to "40 ms"-billeder
- 35 5 - eller med fire "20 ms"-billeder.

Hvert interval på 80 ms bearbejdes som en uafhængig helhed, dvs. uafhængigt af de tilgrænsende in-

tervaller. For hvert interval på 80 ms skal definitionen af den mulighed, der benyttes ud af de fem i det foranstående beskrevne tilfælde, samt data, der er tilknyttet hver mode, transmitteres til modtagerne.

5 Det nødvendige antal bit afhænger af antallet af mulige situationer: det første tilfælde 1 svarer til en enkelt situation. Det samme gælder for tilfælde 5. På den anden side er det i tilfældene 2 og 3, som omfatter en "40 ms"-mode, nødvendigt også at overføre værdien af

10 hastighedsvektoren.

Det antages først, at opfindelsen ikke implementeres. Det antages også, at der er en hastighedsvektor med en maksimalamplitude (i hver vertikale/horizontale retning) på ± 6 pixel pr. periode på 20 ms. Dette svarer til $13^2 = 169$ mulige vektorer, dvs. 169 mulige situationer (se fig. 1).

15

I tilfældet 4 er det nødvendigt at definere to vektorer (en for hver af de to perioder på 40 ms); dette svarer til 169 første vektorer x 169 anden vektorer,

20 dvs. 169^2 situationer.

Det totale antal situationer svarende til de fem tilfælde er summen af situationerne i hvert tilfælde, dvs.:

	Tilfælde 1: 1
25	Tilfælde 2: 169
	Tilfælde 3: 169
	Tilfælde 4: $169^2 = 28561$
	Tilfælde 5: 1
	Ialt 28901.

30 En situation ud af 28901 kan defineres ved hjælp af 15 bit.

Disse 15 bit skal gendefineres for hver af billedets dele. Hvis disse dele er kvadrater på 16×16 i et billede på 1440×1152 pixel er der 6480 dele. Endvidere er der 12,5 intervaller på 80 ms pr. sekund.

35 Totalt vil en gennemgang på 15 bit x 6480 kvadrater x

12,5 intervaller = 1215000 bit/sekund være nødvendig. Denne gennemgang er større end den, som det er hensigten at allokere til denne type information i fx D2 MAC pakkestandarden (ca. 1 Mbit/s under delbilledtilbage-
5 løbene).

Ved den kendte teknik er det derfor nødvendigt at begrænse vektorerne til ± 3 pixel. I virkeligheden er der da for hvert kvadrat $7^2 = 49$ mulige vektorer og totalt til at beskrive de fem tilfælde $1 + 49 + 49 +$
10 $49^2 + 1 = 2501$ situationer, som 12 bit kan beskrive. Gennemgangen er da $12 \times 6480 \times 12,5 = 972000$ bit/sek, hvilket er acceptabelt. Det er imidlertid beklageligt at begrænse størrelsen af hastighedsvektorerne, som kan benyttes til at forringe billedkvaliteten. Man har der-
15 for forsøgt at finde et middel til transmission af vektorer på ± 6 pixel/20 ms eller endnu større med en maksimal til rådighed værende digital gennemgang på ca. 1 Mbit/sekund.

Til det formål blev der, når hastigheden var be-
20 stemt for hvert af de 6480 billedelementer, udført en statistisk bearbejdning ved hjælp af en logisk processor med henblik på at fastlægge et histogram over hyppigheden af hastighedsvektorernes forekomst. Fig. 2 viser et fuldstændig vilkårligt eksempel på et hastig-
25 hedshistogram. I hver billeddel kan der forekomme 169 forskellige vektorer: den horisontale skala er derfor gradueret i 169 divisioner. Den vertikale skala repræsenterer antallet af forekomster for hver af de 169 vektorer i et fuldstændigt billede. Vektorerne er ble-
30 vet opdelt i grupper på 10 med henblik på at lette analysen af forekomsterne. Det er klart, at i virkeligheden er histogrammets "trin" 10 gange finere (et pr. vektor). Det bør navnlig også bemærkes, at den horisontale skala ikke repræsenterer størrelsen af vektorerne,
35 idet sidstnævnte er klassificeret fra venstre til højre ved aftagende forekomsthypighed.

Ifølge opfindelsen bestemmes der således et undersæt af vektorer, som forekommer hyppigst. Fx er det muligt at tage de 62 vektorer længst til venstre i histogrammet. I dette tilfælde svarer de til 5568 forekomster af de 6480, som er indeholdt i et billede (6480 er antallet af billeddele), og det er antaget - med henblik på at optegne histogrammet - at alle kvadrater er bearbejdet i "40 ms"-moden.

Karakteristikkerne for disse 62 vektorer transmitteres kun én gang pr. billede. De kan være defineret ved en 13 x 13-matriks (svarende til det ternede mønster i fig. 1), i hvilken "et" 'er findes for de benyttede vektorer og "nul" 'er for de eliminerede vektorer. En sådan matriks kan transmitteres ved hjælp af 15 169 bit pr. 40 ms-billede, dvs. højst 338 bit pr. interval på 80 ms for de to billeder i tilfælde 4.

I hver billededel er der da givet en definition af vektoren ved reference til undersættet på de 62 vektorer, fx ved indikering af nummeret på dens placering i initialbeskrivelsen. Ved læsning af matriksen i en forudbestemt orden svarer vektor nr. 1 fx til det første "et", der forekommer, osv.

For hvert af tilfældene 2 eller 3 er der derfor 62 mulige situationer i stedet for 169, og i overensstemmelse med en beregning svarende til den i det foranstående foretagne er summen af alle mulige situationer for en billededel under et interval på 80 ms:

	Tilfælde 1: 1
30	Tilfælde 2: 62
	Tilfælde 3: 62
	Tilfælde 4: 62^2
	Tilfælde 5: 1
	Ialt 3970

35

En situation kan derfor defineres i 12 bit. Gennemgangen pr. interval på 80 ms er da 12 bit x 6480 de-

le plus de 338 initialbeskrivelsesbit, dvs. 78098 bit, dvs. 976225 bit/sek. Dette er kompatibelt med den kapacitet, der frembydes af delbilledtilbageløbene i D- og D2MAC-pakkestandarderne.

5 For de billedelementer, for hvilke vektoren ikke udgør en del af denne vektors undersæt, gøres der brug af "20 ms"-moden. Dette svarer ifølge histogrammet i fig. 2 til 980 forekomster, dvs. kun 14% af billeddele-
10 ne. Forøvrigt svarer manglen af disse vektorer, som ikke er blevet transmitteret, ikke nødvendigvis til en forringelse af billedet. I virkeligheden ville det, hvis opfindelsen ikke var blevet benyttet, have været nødvendigt med henblik på overholdelse af den maksimalt mulige gennemgang at begrænse længden af vektorerne til
15 ± 3 pixel/20 ms, og alle billeddele med en større vektor skulle have været bearbejdet i "20 ms"-moden, og antallet deraf ville sandsynligvis have været endnu større.

Det i det foranstående givne eksempel med ud-
20 vælgelse af 62 transmissionsdygtige vektorer svarer meget godt til udnyttelsen af digitalkanalens maksimale kapacitet. Ikke desto mindre er dette eksempel pessimistisk. I virkeligheden forekommer det meget hyppigt, at forskellige billeddele har den samme hastighedsvek-
25 tor. Det klareste eksempel er et panoramisk billede af et landskab i uendelighed: alle billedelementer har den samme hastighedsvektor. I tilfælde af gengivelse af objekter med store dimensioner har alle de billeddele, som dækkes af dette objekt, også den samme hastigheds-
30 vektor. Som følge af dette er histogrammet over vektorerne, som er klassificeret efter forekomsthypigheden, ofte langt mere koncentreret i den til venstre beliggende del end i fig. 2, og antallet af eliminerede vektorer er endnu mindre.

35 Det er også nødvendigt at bemærke, at den i det foranstående beskrevne proces forenkles, fordi intet

hindrer udvælgelse af et maksimalt antal transmitterbare vektorer, hvilket er forskelligt i hvert af tilfældene 2, 3 og 4. Der er heller intet der hindrer udvælgelse af undersæt med indhold, som er forskelligt i
 5 hvert af tilfældene, selv om antallet af transmitterbare vektorer er ens. Den eneste størrelse, som påvirkes af den digitale gennemgangskapacitet er $N_2 + N_3 + N_{41} \times N_{42}$, hvor betegnelserne N_2 , N_3 , N_{41} og N_{42} henholdsvis repræsenterer antallet af vektorer som kommer
 10 til transmission i "40 ms"-billedet i tilfælde 2, i "40 ms"-billedet i tilfælde 3 og i det første og derefter det andet "40 ms"-billede i tilfælde 4.

Gående ud fra konstateringen af vektorernes forekomsthypigheder i hvert af tilfældene 2-4 kan man på
 15 basis af en matematisk sagkyndig persons generelle kendskab let forestille sig processer til minimering af summen $N_2 + N_3 + N_{41} \times N_{42}$, som er tilpasset den bearbejdede sekvens.

En yderligere fordel ved opfindelsen er, at
 20 størrelsen af vektorerne ikke længere er begrænset. Hvis kapaciteten af definitionen af en vektor forøges, er det i virkeligheden alene i løbet af initialbeskrivelsen af vektorerne, en gang pr. 40 ms, at denne kapacitetsforøgelse er anvendelig. Det antages fx, at
 25 der ønskes transmitteret en vektor på højst ± 15 pixel. Dette indebærer en matrix på 31×31 i stedet for 13×13 . Det ville da være nødvendigt at transmittere 961 bit pr. interval på 40 ms i stedet for de foranvænte 169; dette repræsenterer en ubetydelig forøgelse
 30 på kun 9900 bit pr. sekund.

Ifølge et yderligere træk ved opfindelsen er det endvidere muligt at forøge den digitale gennemgang ved følgende foranstaltning: i tilfælde 4 er der to successive billeder i "40 ms"-moden i det samme basisinter-
 35 val på 80 ms; det første af disse to billeder transmitteres på den i det foranstående beskrevne måde, og

for det andet billede gælder det, at for hver af vektorerne, der er udvalgt i det første billede som en funktion af deres større forekomsthypighed, at der kun sker transmission af variationen i forhold til det forudgående billede. Disse variationer, som har vertikale og horisontale komponenter, er derfor vektorer, der betegnes som variationsvektorer.

I det første eksempel, som er givet i det foranstående med henvisning til fig. 2, opretholdes der 62 vektorer sammenlignet med 169 mulige for det første billede. Med hastighedsvektorer på ± 6 pixel er det muligt at skifte eksempelvis fra en vektor $- 6$ til en vektor $+ 6$, dvs. en variation på 12, og følgelig er den maksimale amplitude af variationsvektorerne for det andet billede ± 12 pixel pr. 20 ms i hver retning (horisontalt og vertikalt). Sættet af mulige variationer udgøres derfor af en 25×25 matrix, dvs. 625 muligheder. Størstedelen af tiden udvikler hastighederne sig imidlertid kun lidt fra billede til billede. Et objekt, som begynder med en vis hastighed, opretholder almindeligvis denne hastighed i det mindste for en vis tid. Følgelig har variationsvektorerne almindeligvis en lav amplitude. Som følge af dette kræver de kun få bit til transmissionen. Endvidere gælder det, at der i sættet af variationsvektorer er et vist antal undersæt, som udgøres af ens vektorer. Det er således muligt til variationsvektorerne at anvende den samme teknik som den, der benyttes til hastighedsvektorerne. De klassificeres efter rækkefølgen af forekomsthypighed og da beholdes kun det undersæt, som indeholder de hyppigste variationsvektorer, og transmissionen sker én gang hvert andet billede (på 40 ms) i tilfælde 4 af initialbeskrivelsen af disse variationsvektorer og da defineres for hvert kvadrat på 16×16 pixel hver variationsvektor ved sin placering i undersættet. Ved anvendelse af det eksempel, der er beskrevet i det foranstående

med henvisning til fig. 2, er det muligt at antage, at blandt variationerne af de 62 vektorer, som kun bibeholdes for det første billede på 40 ms, transmitteres kun de 14 forskellige variationer, der forekommer hyppigst. Under disse omstændigheder forbruger initialbeskrivelsen af 14 vektorer ud af 625 mulige vektorer 625 bit til den anden periode på 40 ms i tilfælde 4 (i stedet for 169). Det skal bemærkes, at det i dette tilfælde i stedet for transmission af 1'er i 25×25 - matriksen som i det i det foranstående forklarede tilfælde med 13×13 - matriksen er mere fordelagtigt at transmittere beskrivelsen af hver vektor i undersættet. Da hver af disse kan beskrives med 10 bit er der under disse omstændigheder et forbrug på 14×10 bit (dvs. 140 bit i stedet for 625) til initialbeskrivelsen af de 14 benyttede vektorer.

Antallet af mulige situationer pr. interval på 80 ms for hvert kvadrat på 16×16 er :

	Tilfælde 1:1
20	Tilfælde 2: 62
	Tilfælde 3: 62
	Tilfælde 4: 62×14
	Tilfælde 5: 1
	Ialt 994

25 Dette antal kan beskrives med 10 bit. Gennemgangen for et interval på 80 ms vil således være henholdsvis $169 + 169 + 140$ til initialbeskrivelsen af vektorerne i tilfælde 3, i tilfældene 2 og 4 - første billede - og i tilfælde 4 - andet billede - adderet til 30 6480 kvadrater $\times 10$ bit = 64800 bit, dvs. 65278 bit pr. interval på 80 ms, dvs. en gennemgang på 815975 bit pr. sekund. Der har været en yderligere forøgelse på ca. 20% i forhold til basisversionen af opfindelsen med forbedring af effektiviteten. Denne forøgelse kan anvendes til at forøge transmissionsmulighederne. Ved anvendelse af 12 bit til beskrivelse af antallet af si-

tuationer pr. interval på 80 ms er dette maksimale antal
 fx $2^{12} = 4096$, og det er muligt at vælge fx $N2 = N3 =$
 $N41 = 186$ og $N42 = 20$, idet $1 + 186 + 186 \times 20 + 1 =$
 4094! Dette er kun et eksempel idet, som det er forklara-
 5 ret i det foranstående, kun totalantallet af bit er på-
 budt, og der kan foretages en anden udvælgelse for
 N2, for N3 og for N41 under optimering af summen
 $N2 + N3 + N41 \times N42$.

Til opsummering af de forskellige mulige situa-
 10 tioner:

Det antages, at det oprindeligt har været bestemt, at
 tilfælde 4 er anvendeligt. Hvis det for et kvadrat gæl-
 der, at hastighedsvektoren for det første billede ikke
 indgår i undersættet, foretages der en ændring til til-
 15 fælde 3, og det iagttages, om hastighedsvektoren for
 det andet billede indgår i det samme undersæt. Hvis det
 er tilfældet, er tilfælde 3 definitivt anvendeligt.
 Hvis det ikke er tilfældet, foretages der en ændring
 til tilfælde 5. Hvis det kun er i løbet af det andet
 20 billede, at variationsvektoren ikke indgår i undersæt-
 tet af variationsvektorer, som er hyppigst forekommen-
 de, foretages der da en ændring tilbage til tilfælde 2.

Fig. 3 viser et blokdiagram over en transmis-
 sionskodningsopstilling med henblik på at definere op-
 25 findelsens baggrund og dens materielle situation.

Billederne ankommer sekventielt i overensstem-
 melse med en linieskandering til en tilslutning 34. De
 bearbejdes simultant i tre parallelle kanaler henholds-
 vis (9, 25, 29, 26), (10, 27), (11, 30, 28).

30 "80 ms"-kanalen omfatter i kaskadekobling et
 temporalfilter 9, et rumligt filter 25, en kobler 29
 ved 12,5 Hz og en samplingskreds 26, som udfører en
 "undersampling", dvs. en sampling ved en fjerdedel af
 frekvensen, som svarer til den fuldstændige definition
 35 af pixelerne. Denne gren beskriver et fuldstændigt bil-
 lede på 80 ms.

"20 ms"-kanalen omfatter i kaskadekobling et rumligt filter 10 og en undersamlingskreds 27, som samler et fuldstændigt billede i 20 ms. Denne kanal beskriver et fuldstændigt billede med lav billedopløsning på 20 ms.

"40 ms"-kanalen omfatter et rumligt filter 11 og en afbryder 30 ved 25 Hz og en undersamlingskreds 28. Den transmitterer et billede hver 40 ms.

Indgangssignalet 34 føres også til et kredsløb 1 til bedømmelse af hastighedsvektorerne, hvilket kredsløb beregner hastigheden svarende til hver af billeddelene som defineret i det foranstående. Dette kredsløb 1 indikerer værdien af hastighedsvektorerne over tilslutningen 21.

En vælgestyrekreds 31 modtager på samme tid den øjeblikkelige beskrivelse af billedet over tilslutningen 34, hastighedsvektorerne over tilslutningen 21 og den øjeblikkelige beskrivelse, som leveres af hver af de tre kanaler på indgangene S_1 , S_2 , S_3 . Dette komplekse kredsløb sammenligner med kildebilledet 34 de billeder, der leveres af hver af de tre kanaler med yderligere anvendelse af hastighedsvektoren for "40 ms"-kanalens vedkommende, hvilket sker for hver billededel (kvadrater på 16 x 16 pixel). Den kanal, hvis billede ligger nærmest kildebilledet, udvælges, idet der foretages en specifik udvælgelse for hvert af kvadraterne.

Af hensyn til overskueligheden er forskellige forsinkelser, som skal indføres i praksis af forskellige grunde, ikke vist. Den klareste af disse grunde er, at det med henblik på at have det fuldstændige "80 ms"-billede til rådighed og at sammenligne det er nødvendigt at vente indtil den fjerde af de fire successive perioder på 20 ms er blevet modtaget, og at det med henblik på at foretage en rigtig korrektion ved hjælp af hastighedsvektoren er nødvendigt at have de to bil-

leder, som midlertidigt omgiver det øjeblikkelige billede, til rådighed. Som følge af dette afgiver styrekredsen 31 samtidigt over tilslutningerne hhv. 22, 23 to afgørelser vedrørende to successive billeder i 5 40 ms-moden fra det samme interval på 80 ms, hvilket er billeder, der vil blive betegnet med "-1" og "0".

Med 35 betegnes en blok, i hvilken opfindelsen implementeres, og som navnlig omfatter elementer til korrektion af de afgørelser, der udgår fra kredsløbet 10 31. Hastighedsvektorerne tilføres over forbindelsen 21 og initialafgørelserne over forbindelserne 22, 23. De korrigerede afgørelser leveres over forbindelserne 16, 17 og de digitale elementer, der skal transmitteres, over forbindelsen 18.

15 Afhængigt af de korrigerede afgørelser 16, 17 og på basis af signalerne 41, 42, 43, som leveres af de tre kanaler, transmitterer en multiplekser 32 den udvalgte kanal over den analoge udgang 33, som har et komprimeret overføringsbånd.

20 Med undtagelse af blokken 35 tilhører alle disse elementer den kendte teknik, og en mere detaljeret beskrivelse, navnlig med hensyn til filtrerings- og samplingsprocesserne findes i de indledningsvis nævnte publikationer og også af publikationen "A-HD-MAC 25 coding system" af F.W.P. REESWIJK m. fl., som blev præsenteret for L'Aquila-konferencen 29. februar - 3. marts 1988 og i europæisk patentansøgning nr. 89,200,887, som ansøgeren tidligere har indleveret, og som indføres heri ved henvisning dertil.

30 Blokken 35 skal nu beskrives mere detaljeret med henvisning til fig. 4. Som beskrevet i det foranstående er initialafgørelser svarende til billederne 0 og -1 til rådighed på tilslutningerne henholdsvis 22, 23 og hastighedsvektoren på forbindelsen 21.

35 Hastighedsvektorsignalet passerer gennem et kredsløb 2, som indfører en forsinkelse på 40 ms med

henblik på at bringe hver vektor for billedet 0 i fase med vektoren for billedet -1. Et kredsløb 3 modtager denne forsinkede hastighedsvektor og også afgørelsen $D(-1)$ af udvælgelsen af en af de tre kanaler vedrørende billedet -1. Kredsløbet 3 er et processorelement, som efter den fuldstændige beskrivelse af et billede tilvejebringer en klassifikation af hastighedsvektorerne efter deres forekomsthypighed og til et element 36 leverer beskrivelsen af undersættet med de hyppigste vektorer. Hastighedsvektorsignalet, som findes på kredsløbet 3's indgang, overføres til elementet 36 ved hjælp af en forsinkelseskreds 4, som svarer til den tid, der anvendes af processoren 3 til at tilvejebringe klassifikationen. Elementet 36 afgør, om den hastighedsvektor, der overføres af kredsløbet 4, udgør en del af det undersæt, der leveres af processoren 3. Hvis dette ikke er tilfældet bliver afgørelsen $D(-1)$ eventuelt modificeret til at påbyde udvælgelse af "20 ms"-kanalen. Det signal, som repræsenterer den modificerede endelige udvælgelse $MD(-1)$, leveres over forbindelsen 16. Hvis "40 ms"-moden udvælges (hastighedsvektoren udgør en del af undersættet), leveres nummeret på den tilsvarende hastighedsvektor over forbindelsen 44. Udvælgelsen, som udføres ved hjælp af elementerne 3, 4, 36, vedrører det første "40 ms"-billede i et interval på 80 ms, dvs. det leverer et af de dataelementer, hvis nummer der er blevet henvist til i det foranstående, enten N2 eller N41.

Ved hjælp af et kredsløb 5 til kompensering af en forsinkelse svarende til varigheden af de forskellige bearbejdnings, der udføres i elementerne 3, 4, overføres hastighedsvektoren til elementerne 7, 8 og 19. Afgørelsen $D(0)$ vedrørende billedet 1 over forbindelsen 23 bliver også tilført processorelementet 7 og bliver endvidere tilført et element 39. Udgangssignalerne fra elementerne 7,8 bliver også til-

ført elementet 39. Opstillingen af elementerne 7,8, 39 er set fra et strukturelt og funktionelt synspunkt den samme som opstillingen af elementerne 3,4, 36. Elementet 39 leverer således en korrigeret afgørelse MD(0) vedrørende billedet 0 og en hastighedsvektor V, som overføres til kredsløbet 14. Disse dataelementer er et af de elementer, hvis nummer der er blevet henvist til i det foranstående: N3.

Den udvalgte hastighedsvektor for billedet -1 over forbindelsen 44 og den hastighedsvektor, som findes på forsinkelseskompenseringskredsen 5's udgang, overføres begge til kredsløbet 19, som beregner hastighedsvariationen hvis afgørelserne MD(1) og D(0) over forbindelserne 16 og 23 svarer til tilfælde 4. Disse variationsvektorer leveres til elementerne 37, 38 på samme måde som hastighedsvektorerne leveres til elementerne hhv. 3, 4 eller 7,8. Disse elementer er udført og fungerer på samme måde, og de leverer til elementet 13, der svarer til elementerne 36 eller 39, beskrivelsen af de hyppigste variationsvektorer. Dette kredsløb afgør, om den fra forsinkelseskredsen 38 tilførte variationsvektor udgør en del af det undersæt, som er beskrevet af processoren 37. Baseret på afgørelserne MD(-1) og D(0) bestemmer det da den endelige afgørelse MD(0), som eventuelt er modificeret. Sidstnævnte leveres til kredsløbet 14, om ønsket sammen med den foreliggende variationsvektor ΔV .

Kredsløbet 14 er en multiplekser, som på udgangen over forbindelsen 17 leverer den endelige udvælgelse MD(0) for billedet (0) som er valgt blandt dens to indgange MD(0) afhængigt af om tilfælde 3 eller tilfælde 4 anvendes. Den leverer over en forbindelse hastighedsvektoren eller variationsvektoren afhængigt af det særlige tilfælde.

Bearbejdningsskredsen 15 modtager dels beskrivelsen af undersættene af hastighedsvektorer og af va-

riationsvektorer der skal transmitteres én gang pr. periode på 80 ms og derefter for hver billedel afgørelsen MD(-1) og afgørelsen MD(0) samt eventuelt en øjeblikkelig vektor (over forbindelserne 44 og 45), den
5 bearbejder disse data og afgiver dem over udgangen 18 til transmission i overensstemmelse med et forudbestemt format over den digitale transmissionskanal.

En modtager til gengivelse af billeder, der transmitteres i overensstemmelse med opfindelsen, om-
10 fatter kredsløb, der tilhører den kendte teknik, navnlig midler til afkodning af de digitale data som gør det muligt for den at vide for hver billedel hvilket tilfælde er udvalgt til transmission, omsætningsmidler og koblingsmidler, som sætter modtageren i stand til at
15 gendanne, til enhver tid, billedet i overensstemmelse med transmissionsmoden, og den indeholder også midler til i "40 ms"-moden at genskabe et mellembillede mellem to transmitterede billeder.

Foruden disse kredsløb omfatter modtageren et
20 lager, i hvilket hastighedsvektorerne for et "40 ms"-billede og/eller variationsvektorerne for det følgende "40 ms"-billede er optegnet, og et adresseringssystem, som på basis af en reference, der modtages fra senderen gennem den digitale kanal for hvert af kvadraterne
25 på 16 x 16 pixel, muliggør udlæsning fra lageret af koordinaterne for en hastighedsvektor eller for variationsvektoren. Det er muligt i lageret at optegne variationsvektorerne og derefter for hvert kvadrat at læse hastighedsvektoren og variationsvektoren og derefter
30 at addere dem til hinanden. Det er også muligt for hver beskrivelse af en variationsvektor, som modtages fra senderen, i lageret at læse den tilsvarende hastighedsvektor (den vektor, som vedrører det samme kvadrat i det forudgående billede), at addere disse to vekto-
35 rer til hinanden og at returnere summen til lageret i stedet for den oprindelige hastighedsvektor. Dette

sparer lagerpladser men formoder, at beskrivelsen af variationsvektorerne for det andet billede kun sker efter at gengivelsen af det første billede er afsluttet.

I hvert tilfælde gælder det, hvis senderen for
5 det andet billede transmitterer variationsvektorerne i et undersæt, som er mindre talrigt end sættet af hastighedsvektorer for det første billede, vil der ikke være nogen søgning efter en manglende vektor i lageret for kvadraterne i det andet billede som ikke har givet
10 anledning til transmission af en variationsvektor, idet et for dem betegnende signal i "20 ms"-moden vil være blevet modtaget fra senderen.

P A T E N T K R A V

15

1. Fjernsynstransmissionssystem med høj billedopløsning, i hvilket system billedet opdeles i et antal dele, for hver af hvilke der vælges en videodatatransmissionsmode blandt mindst to modes, som afviger fra
20 hinanden ved samplingsstrukturen, hvor den første mode svarer til bestemmelsen og til transmissionen, via en tilknyttet digital kanal, af en hastighedsvektor for hver af billeddelene, som bearbejdes i denne mode, mens et billede i den anden mode beskrives hurtigere end i
25 den første mode men med en lavere rumlig opløsning, hvor data transmitteres i digitalkanal til definering af de udvælgelser, der udføres for hver af de nævnte dele, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter midler til bestemmelse af, for et komplet billede, i sæt-
30 tet af hastighedsvektorer for dette billedes dele, et undersæt, som indeholder de vektorer, som forekommer hyppigst i dette billede, og midler til digital transmission af definitionen for alle vektorer i dette undersæt, idet hver hastighedsvektor er defineret ved re-
35 ference til undersættet, og ved at der findes midler til for hver del af billedet, hvis hastighedsvektoren

for den billeddel, som skal transmitteres, er et element i undersættet, at vælge den første mode, eller, hvis hastighedsvektoren for billeddelen, som skal transmitteres, ikke er et element i dette undersæt, at
5 vælge den anden mode.

2. System ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved midler til efter transmissionen af definitionen for vektorerne i undersættet for et billede for et efterfølgende billede kun at transmittere definitionen for
10 variationsvektorer, som hver repræsenterer variationen af en hastighedsvektor, i forhold til det forudgående billede.

3. System ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter midler til i sættet af variations-
15 vektorer for det efterfølgende billede at bestemme et undersæt, som indeholder de i dette billede hyppigst forekommende variationsvektorer, midler til digital transmission af definitionen af alle variationsvektorerne i dette undersæt, idet hver variationsvektor
20 for hver billeddel er defineret ved reference til dette undersæt, og ved at der findes midler til for hver del af dette billede at vælge enten den første mode, hvis variationsvektoren for en billeddel, der skal transmitteres, er et element i undersættet eller den anden
25 mode, hvis variationsvektoren for en billeddel, der skal transmitteres, ikke er et element i dette undersæt.

4. Fjernsynsmodtager med høj billedopløsning i hvilken billedet deles i et antal dele, for hver af
30 hvilke der bestemmes en videodatagengivelsesmode blandt mindst to modes på basis af en indikation, som modtages fra senderen på digital form, hvor mindst den ene mode svarer til modtagelse af en hastighedsvektor for hver af billeddelene, som bearbejdes i denne mode, hvilken
35 modtager omfatter et lager til ved hvert billede at lagre et antal hastighedsvektorer, k e n d e t e g -

n e t ved, at den omfatter midler til i dette lager at lokalisere karakteristikkene for det fra en sender modtagne undersæt, og til i lageret at genfinde en hastighedsvektor svarende til en billeddel på basis af en
5 reference til undersættet, der modtages fra senderen for denne billeddel.

5. Modtager ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at den ud over midlerne til lagring af hastighedsvektorerne for hver billeddel er udstyret med midler
10 til i lageret til disse vektorer at addere størrelser, som for hvert billede repræsenterer variationerne i forhold til det forudgående billede.

6. Modtager ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at den omfatter et lager til ved hvert billede at
15 lagre et antal variationsvektorer og midler til i dette lager at lokalisere karakteristikkene for en variationsvektor svarende til en billeddel på basis af en reference, der modtages fra senderen for denne billed-
del.

20 7. Fremgangsmåde til fjernsynstransmission med høj billedopløsning, ved hvilken billedet opdeles i et antal dele, for hver af hvilke der vælges en videodata-transmissionsmode blandt mindst to modes, som afviger fra hinanden ved samplingsstrukturen, hvor den første
25 mode svarer til bestemmelsen og til transmissionen via en tilknyttet digital kanal af en hastighedsvektor for hver af billeddelene, som bearbejdes i denne mode, mens et billede i den anden mode beskrives hurtigere end i den første mode men med en lavere rumlig opløsning,
30 hvor data endvidere transmitteres i digitalkanal til definering af de udvælgelser, der udføres for hver af de nævnte dele, mens der ikke benyttes nogen hastighedsvektor i den anden mode, og hvor billedfrekvensen er højere end i den første mode, men der er en lavere
35 rumlig opløsning, k e n d e t e g n e t ved bestemmelse for et komplet billede, i sættet af hastighedsvek-

torer for dette billedes dele af et undersæt, som indeholder de vektorer, som forekommer hyppigst i dette billede, digital transmission af definitionen for alle vektorer i dette undersæt, idet hver hastighedsvektor
5 er defineret ved reference til undersættet, og ved at der, for hver billeddel, hvis hastighedsvektoren for den billeddel, som skal transmitteres, er et element i undersættet, vælges den første mode mens der, hvis hastighedsvektoren for billeddelen, som skal transmittes,
10 res, ikke er et element i undersættet, benyttes den anden mode.

8. Fremgangsmåde ifølge krav 7, kendes tegnet ved, at efter transmissionen af definitionen af vektorerne i undersættet for et billede transmitteres for et følgende billede kun definitionen for
15 variationsvektorer, som hver repræsenterer variationen af en hastighedsvektor i forhold til det forudgående billede.

9. Fremgangsmåde ifølge krav 8, kendes tegnet ved bestemmelse i sættet af variationsvektorer for det følgende billede af et undersæt, som indeholder de hyppigst forekommende variationsvektorer i dette billede, digital transmission af definitionen for alle variationsvektorerne i dette undersæt, idet hver
25 variationsvektor for hver billeddel er defineret ved reference til dette undersæt, og ved valg for hver del af dette billede af enten den første mode, hvis variationsvektoren for en billeddel, der skal transmitteres, er et element i dette undersæt, eller, hvis variationsvektoren for den billeddel, der skal transmitteres, ikke er et element i dette undersæt, valg af den anden
30 mode.

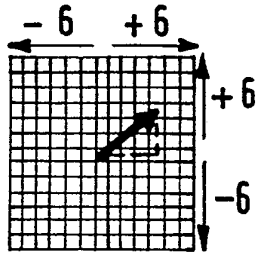


FIG. 1

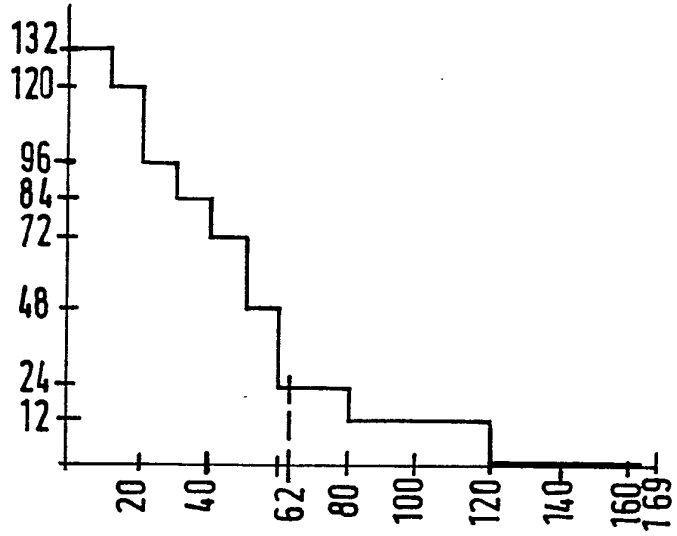


FIG. 2

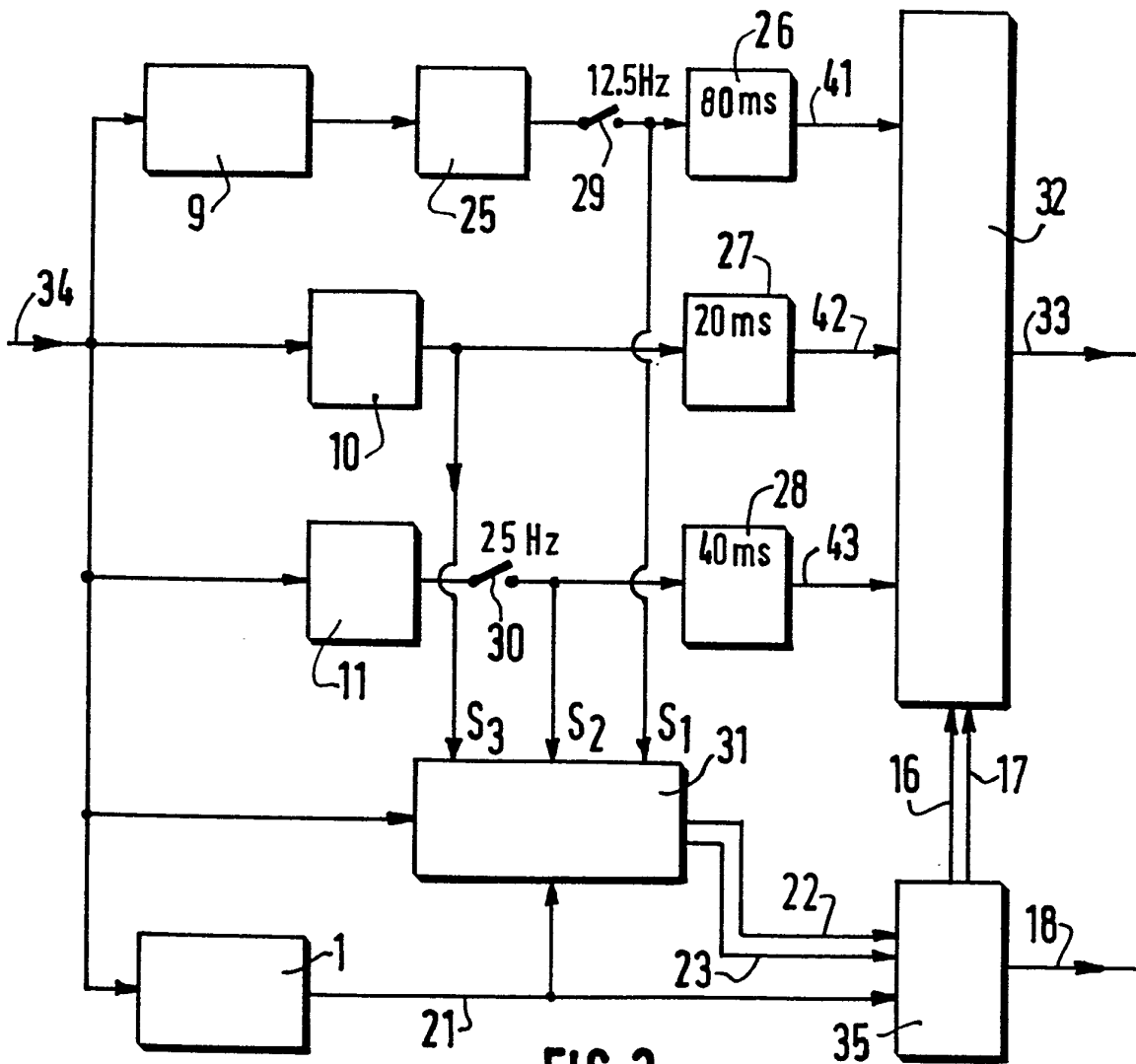


FIG. 3

