



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **307200**

(13) B1

(51) Int Cl⁷ H 04 N 7/50

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19921336	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1992.04.06	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	1992.04.06	(30) Prioritet	1991.04.12, JP, 80081/91
(41) Alm. tilgj.	1992.10.13		1991.07.26, JP, 187489/91
(45) Meddelt dato	2000.02.21		1991.07.26, JP, 187490/91

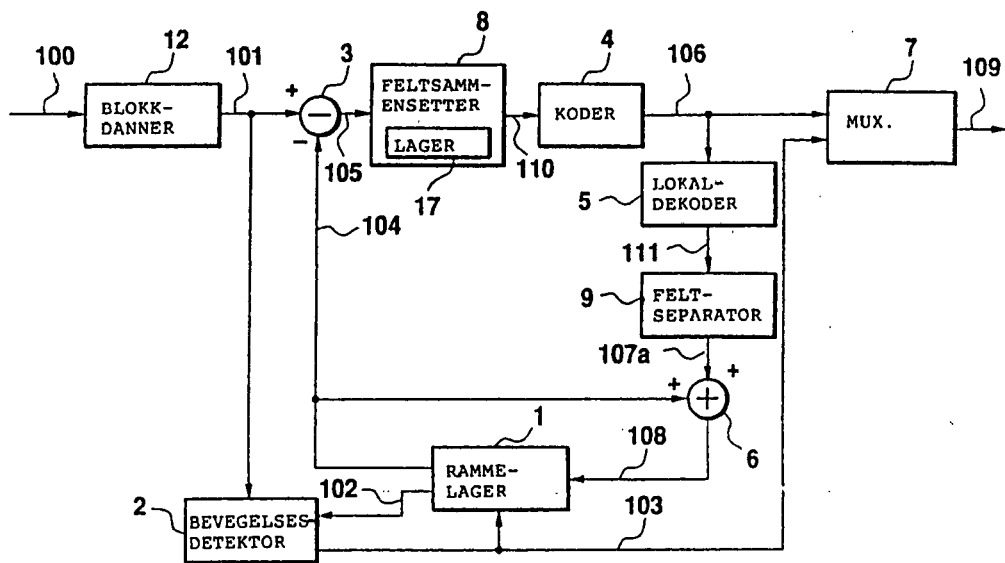
(71) Patenthaver	Mitsubishi Denki KK, 2-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, JP
(72) Oppfinner	Tokumichi Murakami, Kamakura-shi, Kanagawa, JP Kohtaro Asai, Kamakura-shi, Kanagawa, JP Yoshiaki Kato, Kamakura-shi, Kanagawa, JP Yoshihisa Yamada, Kamakura-shi, Kanagawa, JP
(74) Fullmektig	Jens F. C. Langfeldt - Bryns Patentkontor AS, 0106 Oslo

(54) **Benevnelse** **Anordning for forutsigelseskodning av bevegelseskompensering**

(56) **Anførte publikasjoner** **Ingen**

(57) **Sammendrag**

En anordning til forutsigelseskodning for bevegelseskompensering innbefatter en bevegelsesdetektor (2) for sammenligning av pikseldata i et bildesignal med pikseldata i det foregående bildesignal til frembringelse av en bevegelsesvektor. Bevegelsesvektoren angir forskyvningsforskjeller mellom bildesignalet og det foregående bildesignal. Bildesignalet kan organiseres i blokker med pikseldata for et enkelt felt eller for flere felt når bevegelsepåvisningen foregår på bildesignalet med bevegelsesdetektoren. En subtraksjonsenhet (3) frembringer et forutsigelsesfeilsignal for kompenseringen ved å subtrahere pikseldata i det foregående bildesignal fra pikseldata i bildesignalet. En koder (4) mottar forutsigelsesfeilsignalet for kompenseringen og frembringer en egnet kodet utgang. Anordningen kan også innbefatte en adaptiv blokkdannende mekanisme (39) til mottagelse av forutsigelsesfeilsignalet for kompenseringen og organisasjon av dataene i signalet til blokker ved en av flere fremgangsmåter som bestemt av bevegelsesvektoren.



Foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning for forutsigelseskode med bevegelseskompensering for kode av pikseldata (bildeelementdata) i et første bildesignal og et andre bildesignal, der det første bildesignalet koder pikseldata i et oddetallsfelt av en del av et bilde og det andre bildesignalet koder pikseldata i et partallsfelt av delen av bildet, der anordningen omfatter:

a) en feltkomponerer for sammensetning av linjene av pikseldataene i det første signalet for oddetallsfeltet med pikseldataene i det andre signalet for partallsfeltet for å frembringe et komponert bildesignal som har pikseldata for begge felt; b) en bevegelsesdetektor for å sammenligne pikseldataene i tidligere bildesignaler for å generere en bevegelsesvektor som indikerer forflytningsforskjeller mellom nevnte første og andre bilder i forhold til de tidligere bildesignaler; c) en subtraherer for å generere et forutsigelsesfeilsignal ved å subtrahere pikseldataene i de tidligere bildesignaler som anvendes for å generere bevegelsesvektoren fra pikseldata i det sammensatte bildesignalet; og d) en koder for å motta og kode forutsigelsesfeilsignalet fra subtrahereren. Dessuten vedrører oppfinnelsen en anordning for forutsigelsesdekoding med bevegelseskompensering for mottak av multipleksede, kodete pikseldata (bildeelementdata) i et første bildesignal og et andre bildesignal, idet det første bildesignalet holder pikseldata i et oddetallsfelt i en del av et bilde og det andre bildesignalet holder pikseldata i et partallsfelt av delen av bildet.

Som eksempel på teknikkens stand viser fig. 1 en vanlig anordning til forutsigelseskode for bevegelseskompensering som beskrevet i "A Study on HDTV Signal Coding with Motion Adaptive Noise Reduction" av S. Nogaki, M. Ohta og T. Omachi, The Third HDTV International Workshop Preliminary Report, bind 3, 1989. Den vanlige anordning til forutsigelseskode for bevegelseskompensasjon koder et digitalt bildesignal 101 for å frembringe et kodet signal 106 som blir sendt over en

overføringslinje. Den vanlige anordning til forutsigelses-
koding av bevegelseskompensasjon innbefatter et rammelager 1,
en bevegelsesdetektor 2, en subtraksjonsenhet 3, en koder 4,
en lokal dekode 5, en summeringsenhet 6 og en multiplekser
(MUX) 7. På bestemmelsesstedet blir de kodede data dekodet
for å reprodusere det opprinnelige bildesignal 101. Bestemm-
elsesstedet har en arkitektur svarende til den som er vist på
fig. 1, bortsett fra at bestemmelsesstedet er utformet for å
dekode i stedet for å kode.

10

Før virkemåten for den vanlige kodeanordning omhandles, er
det nyttig å betrakte formatet for de bildedata som skal
kodes. Et bilde kan betraktes som bygget opp av et antall
bildeelementer eller pikseler. Hver av disse pikseler har et
bestemt nivå for lystetthet som blir kodet ifølge en gråskala
eller en annen skala. Lystettheten for hver piksler kan kodes
i et digitalt signal. De digitale signaler for en fullstendig
bildeskjerm danner en ramme. Denne ramme kan deles opp i
rader av piksler. Da mange videogjengivere som f.eks.
vanlige katodestrålerør, av søker ulikt nummererte rader ved
et første gjennomløp og likt nummererte rader i et andre
gjennomløp ved frembringelse av et bilde (dvs. av søkning med
linjesprang), er det nyttig å betrakte rammen som sammensatt
av et like felt med data for like nummererte rader og et
ulike felt med data for ulike nummererte rader. Hvert av
feltene (dvs. det ulike felt og det like felt) kan videre
deles opp i blokker av pikseldata, som f.eks. områder på 8
pikseler ganger 8 pikseler.

30

Den vanlige anordning for forutsigelseskode av bevegelses-
kompensering virker som følger. Et inngangsbildesignal 101
eller f.eks. et digitalt signal som koder lystetthetene for
pikselene i en ramme, frembringes i overensstemmelse med et
avsøkningsformat med linjesprang. I avsøkningsformat med
linjesprang blir de ulike rader pikseler først avsøkt og
deretter av søkes de like rader av pikseler. Dermed danner
inngangssignalet en rekkefølge av pikseldata som begynner med

35

data for alle ulike rader etterfulgt av data for alle like rader. Av hensyn til den foreliggende beskrivelse, er det antatt at inngangsbildesignalet 101 allerede er organisert i blokker. Hver blokk er bygget opp av pikseler fra samme felt.

5 Systemet virker på en blokk på et tidspunkt inntil alle blokker i et gitt felt er kodet. Systemer fortsetter så å kode blokkene i det annet felt i en ramme. Straks en ramme er fullt kodet, blir kodeprosessen gjentatt for neste ramme.

10 Inngangsbildesignalet 101 for den foreliggende ramme blir sammenlignet med bildesignaler for samme felt i en foregående ramme for å foreta påvisning av bevegelse. For eksempel kan man anta at en første blokk i inngangsbildesignalet 101 koder lystetthetsinformasjoner for en blokk med pikseler i det

15 ulike felt i en foreliggende ramme. Bevegelsespåvisning i denne første blokk foretas i bevegelsesdetektoren 2 som leter etter den mest analoge blokk blant naboblokkene 102 i den foregående ramme, som er plassert rundt den tilsvarende plassering av den første blokk. Naboblokkene 102 blir utlest

20 fra rammelageret 1 og avgitt til bevegelsesdetektoren 2. Rammelageret 1 lagrer bildedata (for lokalt dekodete signaler 108) som er blitt lokalt dekodet i den lokale dekodeer 5, og som er summert sammen med et bevegelseskompenseringssignal 104 i summeringsenheten 6. Rammelageret 1 kan være i form av

25 et vanlig direktelager (RAM).

Bevegelsesdetektoren 2 bestemmer likheter mellom den foreliggende blokk og de respektive naboblokker for å velge de mest analoge naboblokker. Som en målestokk på likhet, kan

30 bevegelsesdetektoren 2 beregne den absolutte sumverdi for forskjellen mellom blokkene som fåes ved summering av absolutte verdier for hver forskjell i lystetthetsverdier for de tilsvarende pikseler i blokkene, eller bevegelsesdetektoren kan beregne kvadratsummen for forskjellen som fåes

35 ved å summere kvadratverdiene for forskjellene i lystetthetsverdier mellom tilsvarende pikseler i blokkene.

Når den mest analoge naboblokk er funnet, beregner bevegelsesdetektoren 2 en bevegelsesvektor 103 og gir denne som utgang til rammelageret 1 og multiplekseren 7 (MUX). Bevegelsesvektoren angir vektorforskyvningsforskjellen mellom den mest analoge naboblokk og den første blokk. Denne bevegelsesvektor 103 innbefatter vektorkomponenter i horisontal og vertikal retning. Straks den mest analoge naboblokk er funnet, blir dessuten et forutsigelsessignal 104 for bevegelseskompensering som koder lystettheten for pikselene i den mest analoge naboblokk, utlest fra rammelageret 1 og sendt til subtraksjonsenheten 3.

Subtraksjonsenheten 3 subtraherer forutsigelsessignalet 104 for bevegelseskompenseringen fra bildeinngangssignalet 101 for å frembringe et forutsigelsesfeilsignal 105. Særlig blir lystettheten for hver piksel i forutsigelsessignalet for bevegelseskompensering subtrahert fra lystettheten for hver tilsvarende piksel i inngangsbildesignalet 101. Brikker til utførelse av subtraksjonen er kommersielt tilgjengelige. Subtraksjonsenheten 3 gir så, som utgang forutsigelsesfeilsignalet 105 til koderen 4. Koderen 4 foretar koding av forutsigelsesfeilsignalet 105 for å fjerne romoverskudd i signalet. Koderen 4 hjelper dermed til å komprimere forutsigelsesfeilsignalet 105. Signalet 105 innbefatter både lavfrekvenskomponenter og høyfrekvenskomponenter. Ved komprimering av forutsigelsesfeilsignalet 105, vil vanligvis koderen 4 kvantisere lavfrekvenskomponentene i signalet 105 ved bruk av mange biter og kvantisere høyfrekvenskomponentene ved bruk av noen få biter. Det brukes mange biter ved koding av lavfrekvenskomponentene fordi lavfrekvenskomponentene vanligvis har mye større energi enn høyfrekvenskomponentene. Tildeling av flere biter til lavfrekvenskomponentene øker kodingens virkningsgrad og reduserer degraderingen av bildet. Koderen 4 kan f.eks. utføre en ortogonal transformasjon som f.eks. en diskret kosinustransformasjon (DCT) på en 8 x 8 piksel blokk for å bevirke en frekvensomformning som resulterer i en skalar kvantifisering av en omformnings-

faktor. Skalar-kvantiserte kodede data 106 for blokken, blir så sendt fra koderen 4 til den lokale dekodeer 5 og til MUX 7.

5 MUX 7 ikke bare multiplekser de kodede data 106 og bevegelsesvektoren 103, men koder også data i et format som er egnet for sending av data over overføringslinjen 109. Den lokale dekodeer 5 foretar en resiprok operasjon i forhold til den som utføres av koderen 4. Særlig blir en invers skalar kvantifisering eller en invers ortogonal transformasjon utført for å
10 komme frem til et dekodet feilsignal 107. Summeringsenheten 6 legger forutsigelsessignalet 104 for bevegelseskompenseringen til det dekodede feilsignal 107 for å komme frem til det lokalt dekodede signal 108 som tilsvarer inngangsbildesignalet 101. Brikker for virkeliggjørelse av summeringsenheten 6
15 er velkjent på dette området. Det lokalt dekodede signal 108 blir lagret i rammelageret 1. De lokalt dekodede signal blir senere utlest fra rammelageret 1 til bruk ved utførelse av bevegelsepåvisningen i det ulike felt i den neste ramme.

20 For det like felt i inngangsbildesignalet 101, blir bevegelsepåvisningen i bevegelsesdetektoren 2, koding i koderen 4 osv. utført på samme måte som beskrevet ovenfor når det gjelder det ulike felt.

25 I den vanlige anordning til forutsigelseskoding for bevegelseskompensering som beskrevet ovenfor, blir fjerning av midlertidig overskudd som finnes i bevegelsesbildesignalet, utført ved forutsigelseskoding av bevegelseskompenseringen og ved bruk av passende teknikk som f.eks. en ortogonal
30 transformasjon, differensialpulskodemodulering (DPCM), vektorkvantifisering eller lignende. Som beskrevet ovenfor, benyttes det i den vanlige anordning til forutsigelseskoding for bevegelseskompensering, korrelasjon av data i det samme felt. Midlertidig korrelasjon mellom kontinuerlig for-
35 skjellige felt som er utsatt for avspøkning med linjesprang, blir imidlertid ikke benyttet, og derfor er virkningsgraden for kodingen lav.

Det er derfor en hensikt med foreliggende oppfinnelse å utvikle en mer effektiv anordning til forutsigelseskode av bevegelseskompensering.

5

De foregående formål og andre formål og fordeler vil bli virkeliggjort med foreliggende oppfinnelse, der en anordning til forutsigelseskode av bevegelseskompensering koder pikseldata i et bildesignal. Bildesignalet innbefatter pikseldata som er organisert i et like felt og et ulike felt når det gjelder en del av et bilde. Anordningen innbefatter en bevegelsesdetektor for sammenligning av pikseldata i bildesignalet med pikseldata i et foregående bildesignal. Bevegelsesdetektoren frembringer en bevegelsesvektor som angir forskyvningsforskjellene mellom bildesignalet og det foregående bildesignal.

10

Anordningen til forutsigelseskode av bevegelseskompenseringen innbefatter også en subtraksjonsenhet til frembringelse av et forutsigelseskompeniserende feilsignal ved subtraksjon av pikseldata i det foregående bildesignal fra pikseldata i det nuværende bildesignal. Det resulterende forutsigelseskompeniserende feilsignal blir ført gjennom en adaptiv blokkdannende mekanisme som organiserer dataene i det forutsigelseskompeniserende feilsignal i blokker på en av flere måter. Den blokkdannende strategi velges slik den blir bestemt av bevegelsesvektoren. Den blokkdannende mekanisme frembringer en blokkformet utmatning som blir matet til en koder og blir kodet.

20

25

Anordningen til forutsigelseskode av bevegelseskompenseringen kan som alternativ innbefatte en feltsammensetter for sammensetning av ulike feltpikseldata i det innkommende billedesignal med like feltpikseldata i det innkommende billedesignal for å frembringe et sammensatt bildesignal. Dette sammensatte bildesignal har pikseldata for både like og ulike felt. Det sammensatte bildesignal benyttes av bevegelses-

30

35

sesdetektoren til bestemmelse av bevegelsesvektorene. I denne alternative utførelse blir således bevegelsespåvisningen ikke utført direkte på enkle feltblokker, men i stedet utført på feltsammensatte blokker.

5

Koderen for koding av utgangen kan innbefatte flere komponenter. For det første kan koderen innbefatte en transformasjonsanordning til utførelse av en ortogonal transformasjon av forutsigelsesfeilsignalet for å danne en koeffesientmatrise. For det annet kan koderen innbefatte en kvantisator for kvantisering av koeffisientene fra koeffisientmatrisene i en avsökende styreenhet for styring av hvilken orden koeffisientene skal av søkes med fra koeffisientmatrisen og føres til kvantisatoren. Denne rekkefølge blir fortrinnsvis styrt av bevegelsesvektorene. Særlig angir bevegelsesvektorene om det vil være store horisontale komponenter eller store vertikale komponenter som blir mest effektivt kvantisert ved forandring av av søkningsrekkefølgen i koeffisientmatrisen. Disse elementer kan benyttes sammen med de ovenfor beskrevne komponenter.

20

Oppfinnelsen er kjennetegnet ved de i kravene gjengitte trekk, og andre hensikter, fordeler og trekk ved foreliggende oppfinnelse vil fremgå av den følgende beskrivelse av foretrukne utførelsesformer under henvisning til tegningene, der:

25

- fig. 1 er et blokkskjema for en vanlig anordning til forutsigelseskodeing av bevegelseskompensering,
- 30 fig. 2 er et blokkskjema for en første utførelse av anordningen til forutsigelseskodeing av bevegelseskompensering ifølge oppfinnelsen,
- fig. 3A viser en blokk for et ulike felt,
- fig. 3B viser en blokk for et like felt,
- 35 fig. 3C viser et inngangssignal for en feltsammensettende ramme dannet av blokkene på fig. 3A og 3B ved

- anvendelse av en fremgangsmåte til feltsammensetning,
- fig. 4 viser en koeffesientmatrise for en DCT kode-metode,
- 5 fig. 5A er et blokkskjema for en andre utførelsesform for anordning til forutsigelseskodeing av bevegelseskompensering,
- fig. 5B er et mer detaljert blokkskjema for den adaptive sammensetter 39 på fig. 5A,
- 10 fig. 5C er et mer detaljert blokkskjema for den adaptive oppløser 40 på fig. 5A,
- fig. 6A -
fig. 6C viser en feltsammensetningsmetode der anordningen som er vist på fig. 5A benyttes,
- 15 fig. 7A og
fig. 7B viser feltsammensetningsmetoder i anordningen som er vist på fig. 5A,
- fig. 8 er et blokkskjema for en tredje utførelsesform for en anordning til forutsigelseskodeing av bevegelseskompensering ifølge foreliggende oppfinnelse,
- 20 fig. 9 er et blokkskjema for en fjerde utførelsesform for en anordning til forutsigelseskodeing av bevegelseskompensering ifølge foreliggende oppfinnelse,
- 25 fig. 10 viser forutsigelse av bevegelseskompensering i anordningen ifølge oppfinnelsen,
- fig. 11 er et blokkskjema for en femte utførelsesform for en anordning til forutsigelseskodeing av bevegelseskompensering ifølge oppfinnelsen,
- 30 fig. 12A -
fig. 12C er figurer som forklarer fordelingen av omformingsfaktor i anordningen som er vist på fig. 11, og
- 35 fig. 13 er et blokkskjema for utførelsen av en mottaker-side som benyttes i utførelsesformene for anordningen ifølge foreliggende oppfinnelse.

Oppfinnelsen vil nå bli beskrevet på grunnlag av foretrukne utførelsesformer under henvisning til tegningene, der like henvisningstall betegner like eller tilsvarende deler på de
5 forskjellige gjengivelser.

Fig. 2 viser en første foretrukket utførelsesform for en anordning til forutsigelseskode av bevegelseskompensering ifølge oppfinnelsen. Anordningen til forutsigelseskode av
10 bevegelseskompensering på fig. 2 innbefatter et rammelager 1, en subtraksjonsenhet 3, en koder 4, en lokal dekode 5, en summeringsenhet 6 og en multiplekser (MUX) 7 som alle er av samme konstruksjon og har samme funksjon som tilsvarende komponenter i den vanlige anordning som er vist på fig. 1, til forutsigelseskode av bevegelseskompensering. Koderen 4
15 vil bli beskrevet mer i detalj i det følgende. Denne utførelsesform for oppfinnelsen innbefatter videre en feltsammensetter 8 for sammensetning av feltene i inngangssignalet til blokker for kode, en feltseparator 9 for oppdeling av de kodede signaler og en blokkdannende styrer
20 12 for forming av inngangsbildesignalene 100 til blokker.

Anordningen til forutsigelseskode av bevegelseskompensering som er vist på fig. 2, virker som følger. Et inngangsbildesignal 100 blir innført i den blokkdannende styreenhet 12.
25 Dette bildesignal er ikke ennå organisert i blokker. Inngangsbildesignalet 101 innbefatter både like og ulike felt med lystetthetsdata for pikselene i et område av et bilde som er sendt i avsøkningsformat med linjesprang. I de fleste tilfeller kan en blokk lages med 8 x 8 pikseler eller 16 x 16
30 pikseler. Den blokkdannende styring 12 organiserer data som er kodet i signalene til blokker for å skape et blokkdannet inngangsbildesignal 101 med blokker av pikseldata. Hver blokk i det blokkdannede inngangsbildesignal 101 innbefatter enten
35 utelukkende like feltpikseldata eller utelukkende ulike feltpikseldata.

En blokk i det blokkdannede inngangsbildesignal 101 sendes til bevegelsesdetektoren 2 og til subtraksjonsenheten 3. Bevegelsesdetektoren 2 foretar en vurdering av likheten mellom den nåværende blokk i det blokkdannede inngangsbildesignal 101 med naboblokkene 102 i det samme felt i den foregående ramme som blir utlest fra rammelageret 1. Denne vurdering utføres på samme måte som den utføres i den vanlige anordning som er beskrevet under henvisning til fig. 1. Bevegelsen mellom den nåværende blokk og den mest like blokk i den foregående ramme, oppfanges i bevegelsesvektorene 103 som blir utmatet til rammelageret 1 og til multiplekseren (MUX) 7. Bevegelsesvektorene innbefatter en horisontal komponentvektor og en vertikal komponentvektor.

Rammelageret 1 leser ut et forutsigelsessignal 104 for bevegelseskompensering for naboblokkene som benyttes ved sammenligningen for å frembringe bevegelsesvektorene 103. Forutsigelsessignalet 104 for bevegelseskompensering koder lystetthetsdata for pikseler i naboblokkene i den foregående ramme. Subtraksjonsenheten 3 subtraherer forutsigelsessignalet 104 for bevegelseskompensering fra de nåværende pikseldata for å få et forutsigelsesfeilsignal 105. Særlig subtraherer subtraksjonsenheten 3 pikseldata for det like felt i inngangsbildesignalet 101 fra det like felt for en naboblokk som har det mest tilsvarende like felt når et like blokkformet bildesignal 101 blir innmatet, og subtraherer pikseldata for det ulike felt i inngangsbildesignalet 101 fra det ulike felt for en naboblokk som er mest tilsvarende det ulike felt når et ulike blokkformet bildesignal 101 blir innmatet. Subtraksjonen utføres på en piksel-for-piksel basis. Forutsigelsesfeilsignalet dannes separat for både ulike felt og like felt i hvert område av et bilde.

Det resulterende forutsigelsesfeilsignal 105 som har resultater fra subtraksjonsenheten 3 for det ulike feltområde og det like feltområde, blir satt sammen til en ramme i feltsammensetteren 8. Fig.3A-3C viser sammensetningsmetoden

for blokker som utføres av feltsammensetteren 8. Fig. 3A viser blokkformede data for et ulike felt i et område av et bilde, og fig. 3B viser blokkformede data for et like felt i samme område som et ulike felt på fig. 3A. Linjene for disse to felt blir avvekslende satt sammen av feltsammensetteren 8 for å danne et feltsammensatt rammeinngangssignal som vist på fig. 3C. For å utføre denne rammesammensettende prosess, innbefatter feltsammensetteren 8 (fig. 2) et lager 17, f.eks. et direktelager RAM for lagring av mer enn ett felt med data.

Feltsammensetteren 8 frembringer den sammensatte utmatning som er kjent som feltsammensetningens forutsigelsesfeilsignal 110 som blir sendt til koderen 4. Koderen 4 frembringer kodete data 106 og sender de kodete data både til den lokale dekoder 5 og multiplekseren 7. I multiplekseren 7 blir de kodete data 106 multiplekset med bevegelsesvektorene 103 for de ulike og like felt, og de multipleksede data anbringes i et format som passer for overføringslinjen 109. I den lokale dekoder 5 blir de kodete data 106 lokalt dekodet for å gi et dekodet feltsammensetnings-forutsigelsesfeilsignal 111 som sendes til feltseparatoren 9. I feltseparatoren 9 blir linjene i feltsammensetningens dekodete forutsigelsesfeilsignal 111 avvekslende skilt ut for å komme frem til adskilte, respektive dekodete forutsigelsesfeilsignaler 107a for det ulike felt og det like felt. I summeringsenheten 6 blir hvert dekodet forutsigelsesfeilsignal 107a summert til forutsigelsessignalet 104 for bevegelseskompensering for det tilsvarende felt for å gi det lokale dekodete signal 108 som sendes til rammelageret og blir lagret i dette.

I koderen 4 utføres to-dimensjonal forutsigelseskodeing ved korrelering mellom nabopikseler i horisontal og vertikal retning i forutsigelsesfeilsignalet 110 for bevegelseskompenseringen. En løsning på kodeing som kan anvendes, er en løsning som benytter diskret kosinustransformering (DCT). DCT-løsningen er velkjent for fagfolk på området. DCT-løsningen som er beskrevet i innledningen, transformerer en

inngangsblokk av en gitt størrelse for å frembringe en tilsvarende stor datatabell av transformkoeffisienter. Hver sammensatte blokk som blir ført som inngang til koderen 4, gjennomgår en to-dimensjonal transformasjon som gir transformkoeffisientene. DCT-løsningen omdanner inngangskomponentene til frekvenskomponenter.

De lavfrekvente koeffisienter blir kvantifisert finere (dvs. tildelt et større antall biter) fordi de vanligvis inneholder mer energi. Derved oppstår mindre forvrengning på grunn av den høyere presisjon ved kodingen av disse lavere frekvenser. I motsetning til dette blir koeffisienter med høyere frekvens kvantifisert grovere (dvs. tildelt færre biter), og de har mindre energi. Fig. 4 er en illustrasjon på en 4 x 4 koeffisientmatrise som er produktet av DCT-løsningen. Frekvensen for koeffisientene er lavest i det øvre venstre hjørne av matrisen. Dermed er koeffisienter som er betegnet som "A" den laveste frekvens. Den horisontale frekvens for koeffisientene øker når man beveger seg horisontalt over radene i matrisen i den retning som pilen 23 anviser på fig. 4. Likeledes øker den vertikale frekvens for koeffisientene når man beveger seg nedad i en kolonne i matrisen i den retning pilen 25 anviser. Man ser da at koeffisienten "C" har en større horisontal frekvens enn koeffisienten "A", men har samme vertikale frekvens. På den annen side har koeffisienten "B" en større vertikal frekvens enn koeffisienten "A", men har samme horisontale frekvens.

Som nevnt ovenfor, har de lavfrekvente komponenter fått tildelt fler biter enn høyfrekvenskomponentene. Dermed har koeffisienten "A" vanligvis fått det største antall biter tildelt. Den kumulative frekvens i koeffisientmatrisen øker dermed etter et sikksakkmønster. Mer bestemt er koeffisientene "B" og koeffisientene "C" de neste høyere frekvenskomponenter og blir vanligvis tildelt det nest høyeste antall av biter i forhold til koeffisienten "A". Antall biter som er tildelt koeffisientene fortsetter å avta inntil den høyeste

frekvenskomponent "D" er nådd. Vanligvis blir koeffisienten "D" tildelt null biter.

I den foregående beskrivelse er koderen 4 (fig. 2) beskrevet som om den utfører kodingen ved DCT som er en slags ortogonal transformasjon. Det er imidlertid også mulig å foreta kodingen ved bruk av andre velkjente teknikker, så som differentialpuls-kodemodulasjon (DPCM), eller vektorkvantifisering. Når vektorkvantifisering benyttes, anvendes det en kodebok.

Fig. 5 viser en andre utførelsesform for en anordning til forutsigelseskode av bevegelseskompensering. Denne andre utførelsesform innbefatter en bevegelsesdetektor 32, et rammelager 33, en subtraksjonsenhet 34, en koder 35, en lokal dekode 36, en summeringsenhet 37 og en multiplekser 38 svarende til komponentene i den først beskrevne utførelsesform på fig. 2. Denne andre utførelsesform skiller seg imidlertid fra den første utførelse ved at den innbefatter en adaptiv sammensetter 39, en adaptiv oppløser 40 og et lager 41. Virkemåtene og funksjonene for disse ytterligere komponenter, vil bli beskrevet i det følgende.

I denne andre utførelse blir et inngangsbildesignal 300 ført som inngang til bevegelsesdetektoren 32 og til lageret 31. Dette inngangsbildesignal 300 er allerede organisert i blokker. I bevegelsesdetektoren 32 blir en bevegelsesvektor 302 for inngangsbildesignalet 300 påvist på samme måte som i den første utførelse som er beskrevet ovenfor. I bevegelsesdetektoren 32 blir en bevegelsesdetektor 302 i inngangssignalet 200 frembrakt på grunnlag av bildesignalene 305 fra den foregående ramme og som blir utlest fra rammelageret 33 på samme måte som beskrevet for den første utførelse. Den resulterende bevegelsesvektor 302 mates til rammelageret 33 og til MUX 38.

Et forutsigelsessignal 303 for bevegelseskompensering leses ut av rammelageret 33 som foreskrevet av bevegelsesvektoren 302 og blir sendt til subtraksjonsenheten 34. Subtraksjonsenheten 34 subtraherer forutsigelsessignalet 303 for bevegelseskompensering fra det feltuavhengige inngangssignal 301 for å gi som utgang et feltuavhengig forutsigelsesfeilsignal 304 til den adaptive sammensetter 39.

For å behandle både ulike og like felt samtidig i subtraksjonsenheten 34 i denne utførelse, blir inngangsbildesignalet 300 lagret i lageret 41. Når bevegelsesvektorer for de ulike og like felt fremkommer i bevegelsesdetektoren 32, tas det en bestemmelse i den adaptive sammensetter 39 på grunnlag av bevegelsesvektoren om kodingen skal utføres på en feltsammensettende måte eller på en feltuavhengig måte. Når f.eks. bevegelsesvektoren i begge felt faller sammen med hverandre, er begge felt sammensatt.

Den adaptive sammensetter 39 setter sammen det feltuavhengige forutsigelsesfeilsignal 304 i blokker på grunnlag av bevegelsesvektoren 302 som vist på fig. 6A-6C. På fig. 6A-6C angir "0" en piksel i det ulike felt og "□" angir et piksel i det like felt. Videre angir skraveringen en forskjell i lystetthet. Fig. 6A viser en blokk i forutsigelsesfeilsignalet 304 der feltsammensetningen er blitt korrekt utført, det vil si ved vekselvis plassering av pikselene i det ulike felt og pikselene i det like felt på hver linje. Dermed blir feltsammensetningsrammen et sammenhengende bilde. Med sammenhengende bilde menes at grensene mellom belyste pikseler (grå pikseler) og mørke pikseler (sorte pikseler) er sammenhengende. Hvis det sammenhengende bilde fremkommer ved feltsammensetning, blir energikonsentrasjonen i den lavfrekvente komponent i virkeligheten hevet, særlig når ortogonal transformasjonskoding benyttes av koderen 4 (fig. 5). Resultatet er at kodingens virkningsgrad økes. I motsetning til dette viser fig. 6B en blokk av forutsigelsesfeilsignalet 304 der feltsammensetning er utført, men dette skulle ikke

ha skjedd. Et eksempel der et forutsigelsesfeilsignal av denne art ville bli resultatet, er der det er en stor mengde bevegelse i bildet. Særlig når gjenstanden beveger seg mellom avspøkning av det ulike felt og avspøkning av det like felt. Som et resultat, blir feltsammensetningsrammen et bilde med mange avbrutte deler (dvs. at det ikke har en sammenhengende grense mellom grå og sorte pikseler på fig. 6B. Det kodete signal har et stort antall høyfrekvenskomponenter, og kodingens virkningsgrad blir redusert.

Således blir det avhengig av bevegelsen i inngangsbildesignalet, truffet en avgjørelse om feltsammensetning skal benyttes eller ikke.

Fig. 6C viser et eksempel der den ovenfor beskrevne adaptive fremgangsmåte er blitt riktig anvendt. På fig. 6C er feltsammensetningen utført for området 51 og ingen feltsammensetning er utført for området 53. Underområder 51a og 51b innbefatter både like og ulike feltpikseler. I motsetning til dette innbefatter underområdet 53a bare ulike feltpikseler, og underområdet 53b innbefatter bare like feltpikseler.

Fig. 5B gjengir den adaptive sammensetter 39 mer i detalj. Den adaptive sammensetter innbefatter en bryter "e", en sammensetter "c" og en diskriminator "a". Disse komponenter arbeider sammen for å styre blokkdannelsen ved påvirkning fra bevegelsesvektoren 302. Når f.eks. bevegelsesvektoren er null eller ± 1 i de like eller ulike felt, tillater diskriminatoren "a" sammensetning av rammen. Ellers vil diskriminatoren ikke tillate rammesammensetning og sender et signal "b" til bryteren "e". Bryteren "e" påvirkes av signalet "b". Når signalet "b" mottas, beveger bryteren "e" sin kontakt for å berøre benet "f" som forbikobler sammensetteren "c". Når et signal "b" ikke mottas av bryteren "e", stilles bryteren for å få kontakt med det ben som fører til sammensetteren "c".

For å utføre rammesammensetningen avgir sammensetteren "e" et signal "d" ved å sette sammen forutsigelsessignalene 304 for bevegelseskompensering for like og ulike rammer som vist på fig. 3C. Uten rammesammensetning blir forutsigelsessignalene for bevegelseskompensering hver for seg ført som utgang for de like og ulike felt.

Den adaptive sammensetter 32 overfører signalet 304 til blokker basert på bevegelsesvektorene 302. Når størrelsene på bevegelsen i de ulike og like felt er omtrent like, er korrelasjonen mellom feltene høy. Derfor blir, som vist på fig. 7A, signalene (10-40) for det ulike felt (vist som mørke sirkler) og signalene (1E-4E) for det like felt vekslende anordnet på påhverandre følgende linjer. Når størrelsen på bevegelsen i de ulike felt og de like felt imidlertid er forskjellige, blir korrelasjonen mellom de like felt og de ulike felt lav. Dermed blir det som vist på fig. 7B, ikke benyttet noen feltsammensetning. Som et resultat blir de ulike feltsignaler anordnet i den øvre del av blokken, og de like feltsignaler anordnet i den nedre del av blokken.

Beskrivelsen ovenfor gir den adaptive fremgangsmåte og den adaptive sammensetter 39 som utganger et blokkdannende styrt forutsigelsesfeilsignal til koderen 35. Koderen 35 utfører DCT eller lignende på det blokkdannelsesstyrte forutsigelsesfeilsignal for derved å kvantifisere signalene. Data med forutsigelsesfeilkode blir ført som utgang til dekode- ren 36 og til MUX 38.

I MUX 38 blir dataene med forutsigelsesfeilkode multiplekset med bevegelsesvektoren 302 som er sendt fra bevegelsesdetektoren 32 og de multipleksede data blir sendt ut over overføringslinjen.

I dekode- ren 36 blir dataene med forutsigelsesfeilkode dekodet for å gi et dekodet forutsigelsesfeilsignal. Det dekodete forutsigelsesfeilsignal blir sendt til den adaptive oppløser

40. I den adaptive oppløser 40 har alle blokker samme blokkstruktur. Det betyr at dekoderen 36 bestemmer på en blokkfor-blokk basis hvilken blokkdannelsesmetode som var anvendt for å skape blokken ved undersøkelse av bevegelsesvektoren og basert på denne bestemmelse, blir det dekodete forutsigelsesfeilsignal frembrakt i et på forhånd bestemt format av den adaptive oppløser 40.

Fig. 5C har en mer detaljert beskrivelse av den adaptive oppløser 40. Den adaptive oppløser innbefatter en diskriminator "m", en vender "k" og en separator "h". Den adaptive oppløser 40 funksjonerer omvendt sett i forhold til den adaptive sammensetter 39 (fig. 5A). Mer bestemt skiller den adaptive oppløser 40 feltene i en inngangsblokk hvis rammer er satt sammen av den adaptive sammensetter 39. En diskriminator "m" virker på en måte som er analog med den tidligere beskrevne diskriminator "a" (vist på fig. 5B). Når bevegelsesvektoren 302 er null i de ulike og like felt, tillater diskriminatoren "m" feltadskillelse. Ellers vil diskriminatoren "m" frembringe et signal "g" som aktiviserer venderen "k". Når venderen blir aktivisert av signalet "g", settes det opp en forbindelse til separatorene "h". Separatorene "h" gir som utmatning signalet "i" ved adskillelse av det ramme-sammensettende og gjennomopprettende forutsigelsesfeilsignal "l" for de ulike og like felt, som vist på fig. 3A og 3B. Hvis diskriminatoren ikke frembringer signalet "g", blir feltene ikke adskilt, og det gjenopprettende forutsigelsesfeilsignal "l" avgis som utmatning. I dette tilfelle er signalet "l" allerede blitt adskilt når det gjelder de like og ulike felt.

I summeringsenheten 37 blir det blokkdannelsesstyrte forutsigelsesfeilsignal som er utmatning fra den adaptive oppløser 40, summert sammen med det feltsammensettende bevegelseskompenserende forutsigessignal 303 for å frembringe et dekodet signal. Det dekodete signal blir sendt til rammelageret 33 og lagret i dette. I den viste utførel-

sesform blir informasjonen vedrørende hvorledes blokkstrukturen er bestemt, brakt til å samsvare med bevegelsesvektorinformasjonene og dermed kan løsninger med veksling av blokkdannelsen foregå uten at det kreves noen utfyllende informasjon.

I dette eksempel er bevegelsesvektorene som er frembragt uavhengige for de ulike og like felt, benyttet for løsningen med adaptiv blokkdannelse slik at bevegelsen mellom ulike og like felt blir styrt mer nøyaktig.

Selv om det i denne utførelse benyttes en blokkstørrelse på 4 pikseler x 4 linjeren i koderen 35, kan andre blokkstørrelser, slik som for eksempel 8 pikseler x 8 linjer eller lignende benyttes.

Fig. 8 viser en tredje utførelse for en anordning til forutsigelseskoding for bevegelseskompensering i overensstemmelse med oppfinnelsen. Denne tredje utførelse har flere komponenter svarende til den andre utførelsesform som tidligere er beskrevet. Disse komponenter har like henvisningstall. Den tredje utførelse skiller seg fra den andre utførelse ved at den tredje utførelse har to typer bevegelsesdetektorer 32 og 43. Virkemåten for disse bevegelsesdetektorer 32 og 43 er beskrevet i det følgende.

Den tredje utførelsesform virker som følger. Et inngangsbildesignal 300 som er organisert i blokker med like feltpikseler og blokker med ulike feltpikseler mates til den første bevegelsesdetektor 43 og lageret 41. Inngangsbildesignalet 300 er lagret i lageret 41. Inngangsbildesignalet 300 blir også sendt til den første bevegelsesdetektor 43. Det tidligere mottatte bildesignal 301 utleses fra lageret 41 og sendes til den første og den andre bevegelsesdetektor 32 og 43. Bildesignalet 301 blir også sendt til subtraksjonsenheten 34. Den første bevegelsesdetektor 43 beregner en bevegelsesvektor 306 mellom de ulike og like felt i inngangs-

bildesignalet 300 og bildesignalet 301 på samme måte som beskrevet ovenfor for de tidligere utførelser. Bevegelsesvektoren 306 blir sendt til MUX 38, den adaptive sammensetter 39 og den adaptive oppløser 40. Den andre bevegelsesdetektor 5 32 beregner en bevegelsesvektor 302 som angir bevegelsen mellom det ulike felt i bildesignalet 301 og et ulikt felt i en naboblokk som utleses fra rammelageret 33 og angir bevegelsen mellom det like felt i bildesignalet 301 og et like felt i en naboblokk som er utlest fra rammelageret 33. 10 Selv om de første og andre bevegelsesdetektorer er uavhengige av hverandre i denne utførelse, kan en bevegelsesdetektor brukes om gangen og kan deles mellom de to formål.

I denne utførelse bestemmer bevegelsesvektoren 306 om 15 kodingen er utført på en feltsammensettende måte (dvs. at feltene er sammensatt) eller på en feltuavhengig måte (dvs. at feltene forblir adskilt). Når for eksempel bevegelsesvektoren 306 mellom de like og ulike felt er null, blir feltsammensetningsmåten valgt og feltene blir satt sammen. 20 Hvis det på den annen side er en betydelig forskjell mellom bevegelse i de like og bevegelse i de ulike felt, blir den feltuavhengige måte valgt. Valget av måter foretas ved å føre bevegelsesvektoren 306 til den adaptive sammensetter 306.

25 Subtraksjonsenheten 34 subtraherer forutsigelsessignalet 303 for bevegelseskompensering, som utleses fra rammelageret 33, fra bildesignalet 301 som utleses av lageret 41 for å frembringe et forutsigelsesfeilsignal 304. Forutsigelsesfeilsignalet 304 mates til den adaptive sammensetter 39. 30 Den adaptive sammensetter 39 styrer blokkdannelsen av forutsigelsesfeilsignalet 304 på basis av bevegelsesvektoren 306 på samme måte som beskrevet for den andre utførelsesform. De andre viste komponenter arbeider på samme måte som i den 35 andre utførelsesform som er beskrevet tidligere.

Selv om bevegelsesvektorene som frembringes uavhengig av hverandre for de ulike og like felt benyttes til omkobling av blokkdannelsen i den andre utførelsesform, blir i den tredje utførelsesform bevegelsesvektoren som fremkommer mellom ulike og like felt benyttet til å styre den adaptive blokkdannelsen. I denne utførelse blir bevegelsesvektorene mellom ulike felt og mellom de like felt i den første bevegelsesdetektor 43 sammenlignet med hverandre. Dermed blir bevegelsen mellom de to felt kjent nøyaktig og en egnet styring av blokkdannelsen foretas.

Fig. 9 viser en fjerde utførelse av en anordning til forutsigelseskode for en bevegelseskompensering ifølge foreliggende oppfinnelse. I denne utførelse omfatter anordningen til forutsigelseskode for bevegelseskompensering en feltsammensetter 31, en bevegelsesdetektor 32, et rammelager 33, en subtraksjonsenhet 34, en koder 35, en dekode 36, en summeringsenhet 37, en MUX 38, en adaptiv sammensetter 39 og en adaptiv oppløser 40.

Den fjerde utførelsesform virker som følger. I denne utførelse blir bevegelseskompenseringen utført fra et rammeinngangssignal hvori to felt er sammensatt (dvs. at rammeinngangssignalet blir sammenlignet med rammebildedata som er lagret i rammelageret 33). Mer bestemt, blir et inngangsbildesignal 300 som er fremkommet ved avspøkning med linjesprang satt sammen i en ramme i feltsammensetteren 31. Feltsammensetningen som foregår i feltsammensetteren 31 utføres på den måte som er vist på fig. 3A-3C. Det betyr at når inngangsbildesignalene for de ulike og like felt er som vist på fig. 3A og 3B, vil linjene for disse to felt avvekslende bli satt sammen for å frembringe et feltsammensettende rammeinngangssignal 301 som vist på fig. 3C. Det feltsammensettende rammeinngangssignal 301 som fremkommer blir sendt til bevegelsesdetektoren 32 og subtraksjonsenheten 34.

I beskrivelsen ovenfor er det sagt at koderen foretar kodingen ved DCT som er en slags ortogonal transformasjon. Det er imidlertid også mulig å utføre kodingen ved å benytte andre velkjente teknikker som for eksempel differensiell pulskodemodulasjon (DPCM) eller vektorkvantifisering. Når vektorkvantifisering benyttes, anvendes det to typer kodebøker (dvs. en kodebok for feltblokkdannelse og den andre kodebok for rammeblokkdannelse) slik at den ønskede kodebok vil bli valgt alt etter om felt- eller rammeblokkdannelse utføres av blokkdannelsesstyringen for ytterligere å forbedre virkningsgraden ved kodingen.

I utførelsesformene ovenfor kan fremgangsmåtene til bestemmelse av bevegelsesvektorer og valg av forutsigelsessignal for en bevegelseskompensering variere. Særlig kan fremgangsmåtene variere når det gjelder hvilke rammer av pikseldata som blir sammenlignet med den eksisterende ramme med pikseldata. Fig. 10 er en illustrasjon på en løsning når det gjelder forutsigelse av bevegelseskompensering. Rammene med pikseldata er betegnet som I, II, III og IV og svarer til midlertidig kontinuerlige felt der rammen IV er den eldste ramme. Fig. 10 forutsetter at rammen I og rammen IV allerede er kodet. I overensstemmelse med fremgangsmåten som er vist på fig. 10 blir bevegelsespåvisning for rammen II ved sammenligning av pikseldata i ramme II med pikseldata i ramme I og sammenligning av pikseldata i ramme II med pikseldata i ramme IV. Disse sammenligninger er angitt på fig. 10 med piler 73. Resultatene av sammenligningen med den lavere energi blir valgt for begge de like og ulike felt. Hvis derfor resultatene av sammenligningen med ramme I har lavere energi enn resultatene av sammenligningen med ramme IV, blir resultatene fra ramme I valgt. Likeledes blir et tilsvarende sett sammenligninger mellom rammene I og IV foretatt med ramme III (se pil 75 på fig. 10). De lavere energieresultater blir valgt.

Fig. 11 viser en femte utførelse for en anordning til forutsigelseskode for en bevegelseskompensering med samme konstruksjon som den fjerde utførelse som er vist på fig. 9. Denne femte utførelse skiller seg fra den fjerde utførelse ved at den anvender en ortogonal transformasjonskoder 44 som er i stand til å styre en avsnøkningsrekkefølge for omformingsfaktorer i stedet for å anvende koderen 45 (fig. 9) og den adaptive sammensetter 39 i den fjerde utførelse. I tillegg har denne femte utførelse en ortogonal transformasjonsdekoder 45 (fig. 11) som er i stand til å styre en avsnøkningsrekkefølge for omformingsfaktorer til utførelse av en invers behandling av den ortogonale transformasjonskoder 44. Denne dekoder 45 er anvendt i stedet for dekoderen 36 (fig. 9) og den adaptive oppløser 40 i den fjerde utførelsesform.

Den femte utførelsesform virker som følger. En bevegelsesvektor 302 frembringes i bevegelsesdetektoren 32 på samme måte som beskrevet ovenfor. Bevegelsesvektoren 302 mates til den ortogonale transformasjonskoder 44 og til den ortogonale transformasjonsdekoder 45. Et forutsigelsesfeilsignal 304 frembringes i subtraksjonsenheten 34 på samme måte som beskrevet ovenfor. Forutsigelsesfeilsignalet 304 blir også ført til den ortogonale transformasjonskoder 44. Den ortogonale transformasjonskoder 44 foretar ortogonal transformasjonskode. Omformingsfaktoren blir avsnøkt i blokken for å utføre kvantifisering og avsnøkningsrekkefølgen styres ved bruk av bevegelsesvektoren. Denne prosess vil nå bli beskrevet under henvisning til fig. 12A til 12C.

Fig. 12A viser en energifordeling for koeffisientene i en koeffisientmatrise som fremkommer ved en ortogonal transformasjon som for eksempel en DCT. Mørkheten i pikselen på fig. 12A angir energinivået for denne piksel. En mørk piksel angir et høyt energinivå og en lys piksel angir et lavt energinivå. For den fordeling som er vist på fig. 12A er det klart at lavfrekvenskomponentene har mye høyere energi enn

høyfrekvenskomponentene. Pilene 205 angir den normale av søkningsrekkefølge for koeffisientene.

5 Som vist på fig. 12B, er koeffisienter som fremkommer ved ortogonal transformasjon av signaler som kan ha mange tversgående komponenter, frekvenskomponentene i vertikalretningen store. I motsetning til dette er i et bilde med mange langsgående komponenter frekvenskomponentene i horisontalretningen store som vist på fig. 12C.

10 Når det er bestemt med bevegelsesvektoren at de horisontale komponenter er store, er høyfrekvenskomponentene store selv i feilsignalet. Deretter blir, som vist på fig. 12C, kodingen utført i av søkningsrekkefølgen i horisontalretningen (som anvist med pilene). Hvis det på den annen side bestemmes at 15 de vertikale komponenter er store, som vist på fig. 12B, blir kodingen utført i rekkefølge i vertikalretningen som angitt med pilene. Når videre komponentene er nesten like både i horisontalretningen og vertikalretningen som vist på fig. 20 12A, bør kodingen finne sted i diagonalretningen som angitt med pilene 205. Avhengig av transformasjonsmåten kan forholdet mellom bevegelsen og av søkningsretningen være det motsatte. Ved å justere av søkningen på denne måte vil den femte utførelsesform kode signalene mer effektivt.

25 Den ortogonale transformasjonskoder 44 gir som utganger kodede data til MUX 38 og den ortogonale transformasjonsde- koder 45. I multiplekseren 38 (MUX) blir de kodede data behandlet på samme måte som beskrevet ovenfor for de 30 tidligere utførelsesformer. I den ortogonale transforma- sjonsdekker 45 blir ortogonal transformasjon og dekoding av de kodede data utført for å frembringe et dekkerforutsigel- sesfeilsignal. Dekodingen følger samme av søkningsrekkefølge som ble fulgt under kodingen. Det dekkede forutsigelses- 35 feilsignal som fremkommer mates til summeringsenheten 37. De andre deler behandles på samme måte som beskrevet ovenfor.

Denne utførelse brukes fortrinnsvis i kombinasjon med de tidligere beskrevne utførelser. Det betyr at siden avstanden mellom linjene er forskjellig i det feltsammensatte blokk og den uavhengige (ikke feltsammensatte) blokk, vil energifordelingen i vertikalretningen være forskjellig. Avsøkningsstyringen som er basert på forskjellen i energifordelingen kan derfor utføres og som et resultat kan en effektiv kvantifiseringsbehandling foretas. Siden bevegelsesvektoren innbefatter styreinformasjonen i denne utførelse, er utfyllende informasjon ikke nødvendig.

Fig. 13 viser en utførelse av en mottagerside for de ovenfor beskrevne utførelser av anordningen til forutsigelseskode for bevegelseskompensering. Mottagersiden innbefatter en dataseparator 46 for utfyllelse av multipleksede kodede data som kommer som utgang fra sendersiden, en ortogonal transformasjonsdekoder 47, en blokkdannende styring 48, et rammelager 49 og en summeringsenhet 50. De sistnevnte fire komponenter utfører det omvendte av operasjonen ved de tilsvarende komponenter på sendersiden som er beskrevet ovenfor.

Mottagersiden som er vist på fig. 13 virker som følger. Kodede data 401 som er avgitt som utgang fra multiplekseren 38 (MUX) i anordningen til forutsigelseskode for bevegelseskompensering føres som inngang til dataseparatoren 46. Dataseparatoren 46 skiller ut kodede data 401 og gir som utgang første data 407 eller faktordata som gjelder en ortogonal transformasjon, en bevegelsesvektor 402 som er sendt til rammelageret 49, andre data 408 som representerer en faktoravsøkende rekkefølge og tredje data 409 som oppviser en blokkstruktur for et forutsigelsesfeilsignal. Dekoderen 47 mottar de første og andre data 407 og 408 og utfører en invers ortogonal transformasjon for hver blokkenhet for å dekode forutsigelsesfeilsignalet. På dette tidspunkt bestemmer dekodeeren 47 avsøkningsrekkefølgen for transformasjonsfaktorene i blokken på grunnlag av de andre data 408. Blokkdannelsesstyringen 48 mottar de tredje data 409 fra

dataseparatoren 46 og et dekodet forutsigelsesfeilsignal fra dekoderen 47. Den blokkdannende styring 48 bestemmer om det dekodede forutsigelsesfeilsignal er en feltsammensatt blokk eller en feltuavhengig blokk på basis av de tredje data 409.

5 Blokkstrukturen blir forenet med den blokkdannende styring 48 for å gi som utgang et blokkdannende styrt forutsigelsessignal 410 til summeringsenheten 50. Summeringsenheten 50 tilføyer et forutsigelsessignal 411 for bevegelseskompensering som er blitt utlest fra rammelageret 49 ved en adresse

10 som er spesifisert av bevegelsesvektoren 402 til det blokkdannelsesstyrte forutsigelsesfeilsignal 410 og frembringer et dekodet signal 412. Det dekodede signal 412 blir sendt til rammelageret 49 og lagret i dette.

15 I denne utførelse kan både de andre data 408 som representerer rekkefølgen for faktoravsøkningen og de tredje data 409 som representerer blokkstrukturen i forutsigelsesfeilsignalet erstattes med bevegelsesvektoren 402.

20

25

30

35

P a t e n t k r a v

1.

5 Anordning for forutsigelseskodning med bevegelseskompensering for koding av pikseldata (bildeelementdata) i et første bildesignal og et andre bildesignal, der det første bildesignalet koder pikseldata i et oddetallsfelt av en del av et bilde og det andre bildesignalet koder pikseldata i et partallsfelt av delen av bildet, der anordningen omfatter:

10 a) en feltkomponerer (31) for sammensetning av linjene av pikseldataene i det første signalet for oddetallsfeltet med pikseldataene i det andre signalet for partallsfeltet for å frembringe et komponert bildesignal som har pikseldata for begge felt,

15 b) en bevegelsesdetektor (32) for å sammenligne pikseldataene i tidligere bildesignaler for å generere en bevegelsesvektor som indikerer forflytningsforskjeller mellom nevnte første og andre bilder i forhold til de tidligere bildesignaler,

20 c) en subtraherer (34) for å generere et forutsigelsesfeilsignal ved å subtrahere pikseldataene i de tidligere bildesignaler som anvendes for å generere bevegelsesvektoren fra pikseldata i det sammensatte bildesignalet, og

25 d) en koder (44) for å motta og kode forutsigelsefeilsignalet fra subtrahereren,

k a r a k t e r i s e r t v e d at koderen (44) innbefatter:

30 i) et omformingsmiddel for å utføre ortogonale omformninger på forutsigelsefeilsignalet for å frembringe en koeffisientmatrise,

ii) en kvantiserer for å kvantifisere koeffisienter fra koeffisientmatrisen, og

35 iii) en avsøkningsstyreenhet for å styre hvilken rekkefølge koeffisientene avsøkes fra koeffisientmatrisen og føres til kvantisereren, basert på bevegelsesvektoren.

2.

Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t
v e d at avsøkningsrekkefølgen bestemmes til å være en av
et flertall av avsøkningsrekkefølger, idet flertallet av
5 avsøkningsrekkefølger innbefatter:

en første rekkefølge for avsøkning av flertallet av koeffisi-
enter i en horisontal retning av koeffisientmatrisen,
en andre rekkefølge for avsøkning av flertallet av koeffisi-
enter i en vertikal retning av koeffisientmatrisen, og
10 en tredje rekkefølge for avsøkning av flertallet av koeffisi-
enter i en diagonal retning av koeffisientmatrisen.

3.

Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t
15 v e d at bevegelsesvektoren innbefatter horisontale
komponenter og vertikale komponenter, og at avsøknings-
styreenheten innbefatter middel for å sammenligne de
horisontale komponentene med de vertikale komponentene for å
bestemme avsøkningsrekkefølgen.

20

4.

Anordning som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t
v e d at middelet for sammenligning innbefatter:
middel for å velge en avsøkningsrekkefølge for avsøkning av
25 flertallet av koeffisienter i en horisontal retning av
koeffisientmatrisen når de horisontale komponenter er
vesentlig større enn de vertikale komponenter,
middel for å velge en avsøkningsrekkefølge for avsøkning av
flertallet av koeffisienter i en vertikal retning av
30 koeffisientmatrisen når de vertikale komponenter er vesentlig
større enn de horisontale komponenter, og
middel for å velge en avsøkningsrekkefølge for avsøkningsrekkefølger av
flertallet av koeffisienter i en diagonal retning av
koeffisientmatrisen når de horisontale komponenter og de
35 vertikale komponenter er i det alt vesentlige like.

5.

Anordning for forutsigelsesdekoding med bevegelseskompensering for mottak av multipleksede, kodete pikseldata (bilde-elementdata) i et første bildesignal og et andre bildesignal, idet det første bildesignalet holder pikseldata i et oddetallsfelt i en del av et bilde og det andre bildesignalet holder pikseldata i et partallsfelt av delen av bildet, k a r a k t e r i s e r t v e d:

en separator for å separere de multipleksede, kodete pikseldata til et flertall av datablokker som innbefatter et flertall av omformingsfaktorer og en faktor for avsøkningsrekkefølgekode som samlet definerer et blokkforutsigelsefeilsignal, og en blokkstrukturkode og bevegelsesvektor tilhørende blokkforutsigelsefeilsignalet,

en dekker for å dekode forutsigelsefeil fra flertallet av omformingsfaktorer basert på en avsøkningsrekkefølge definert av faktorer for avsøkningsrekkefølgen,

en blokkkontrollenhet for å bestemme en blokktype av hvert dekodete blokkforutsigelsefeilsignal basert på blokkstrukturkoden,

en hukommelse for å lagre et bildesignal, idet bildesignalet utleses derfra forskjøvet ved hjelp av bevegelsevektoren for å danne et bevegelsekompensert forutsigelsessignal, og

en adderer for å addere de dekodete, blokkkontrollerte blokkforutsigelsefeilsignaler til det bevegelsekompenserte forutsigelsessignalet for å frembringe et dekodet bildesignal.

30

35

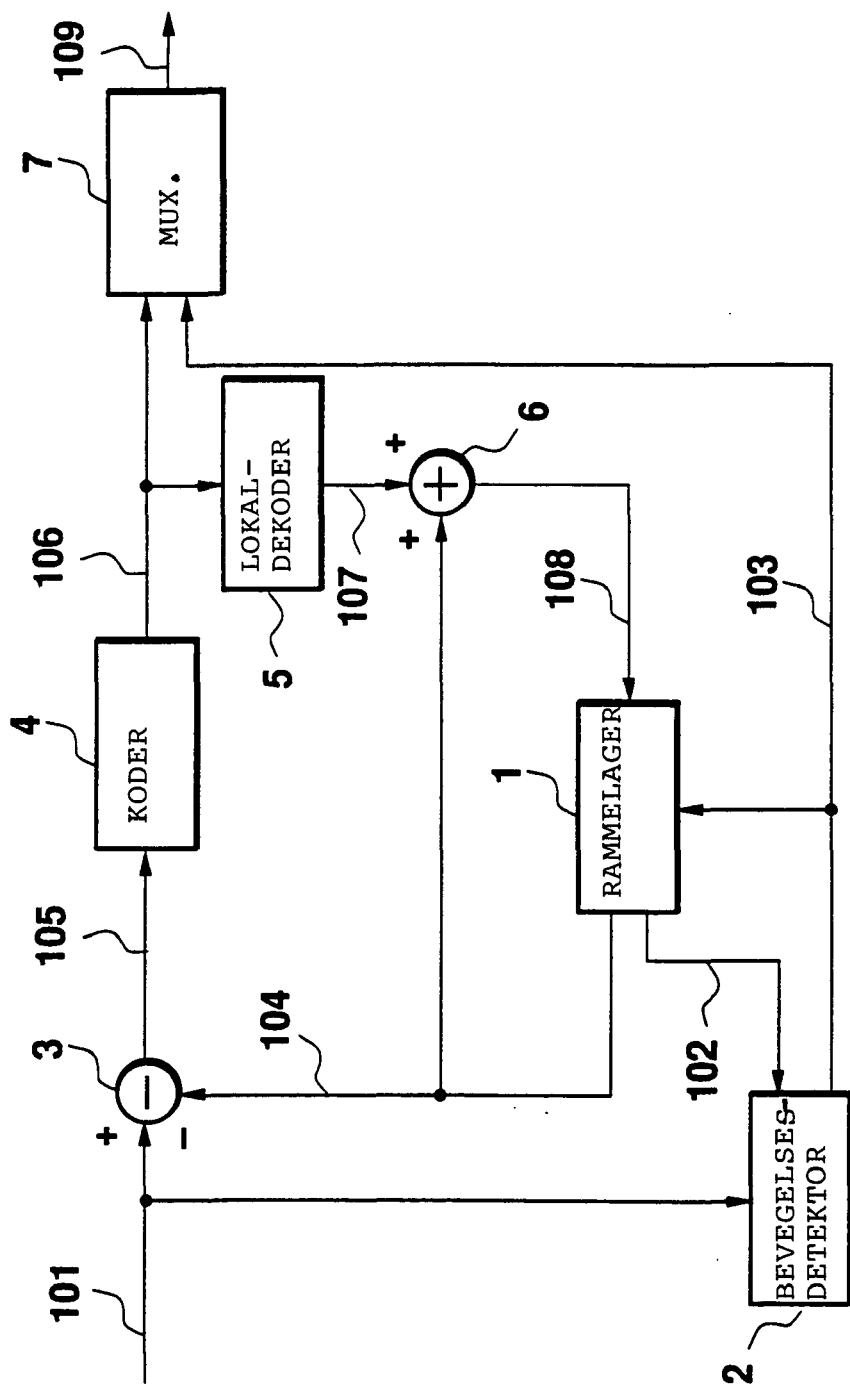


Fig. 1

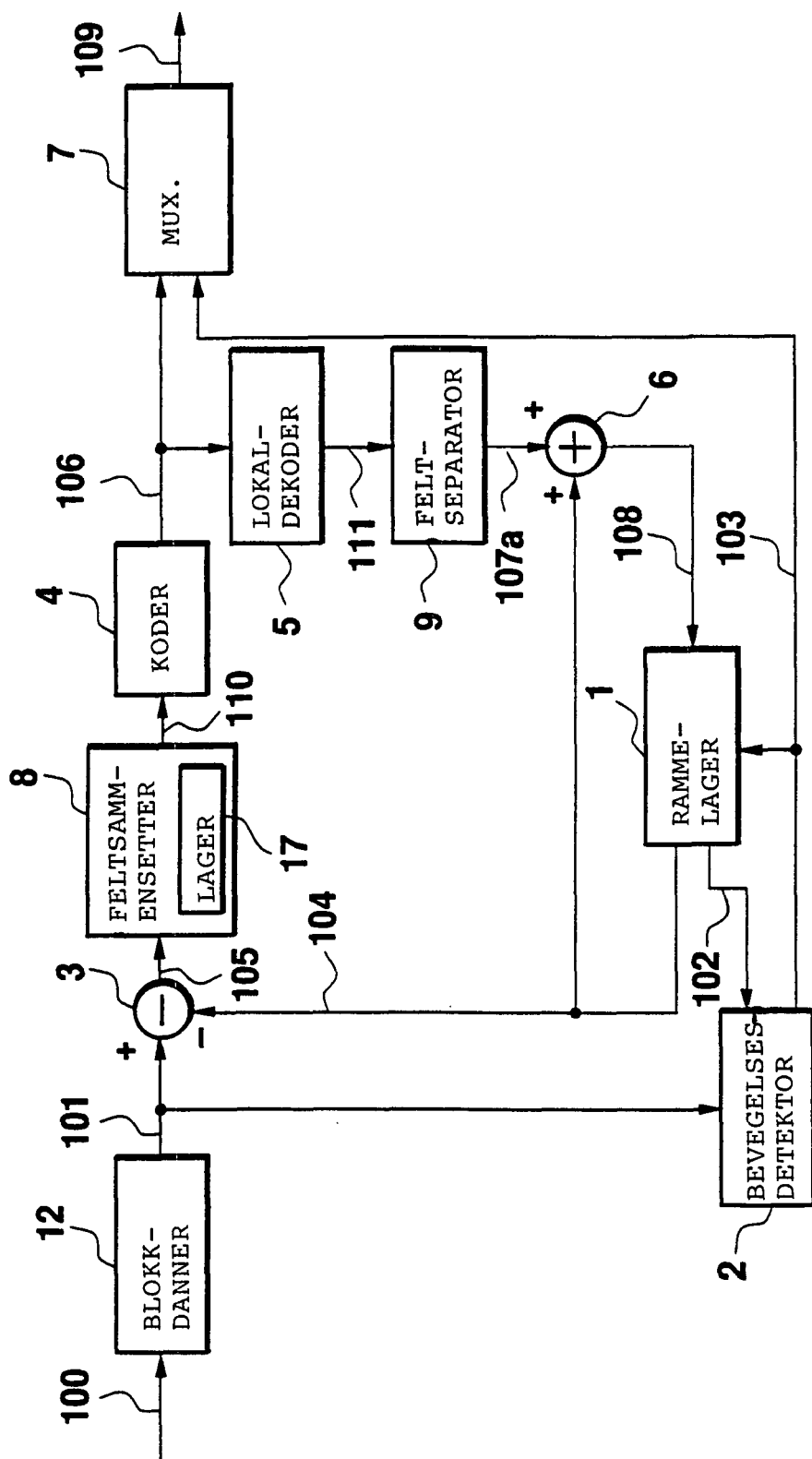


Fig. 2

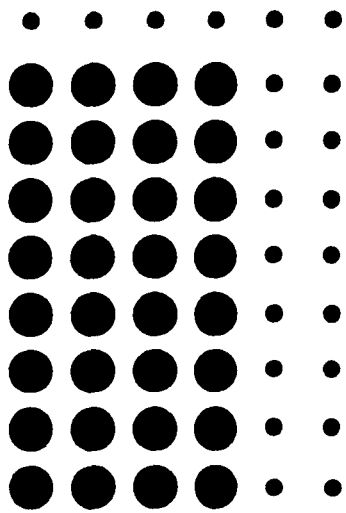


Fig. 3A

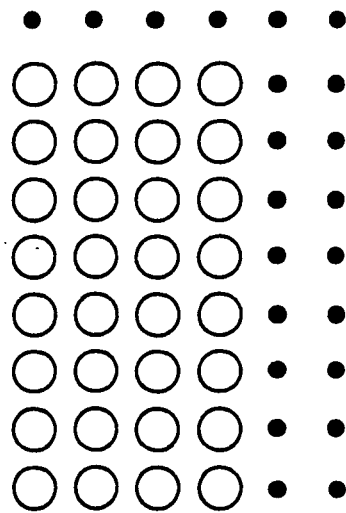


Fig. 3B

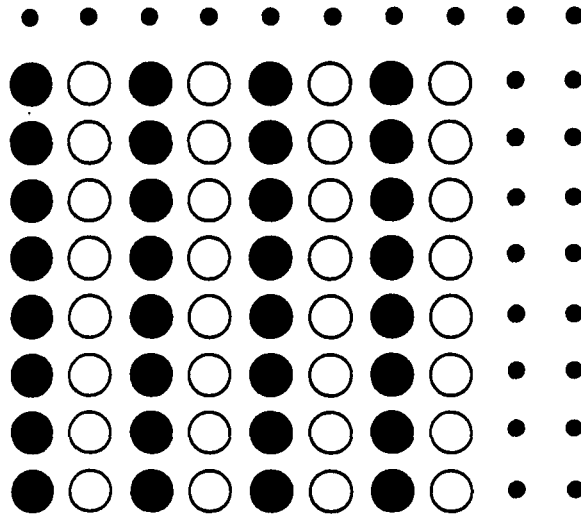
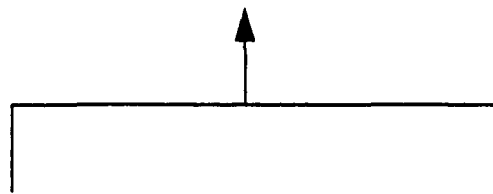
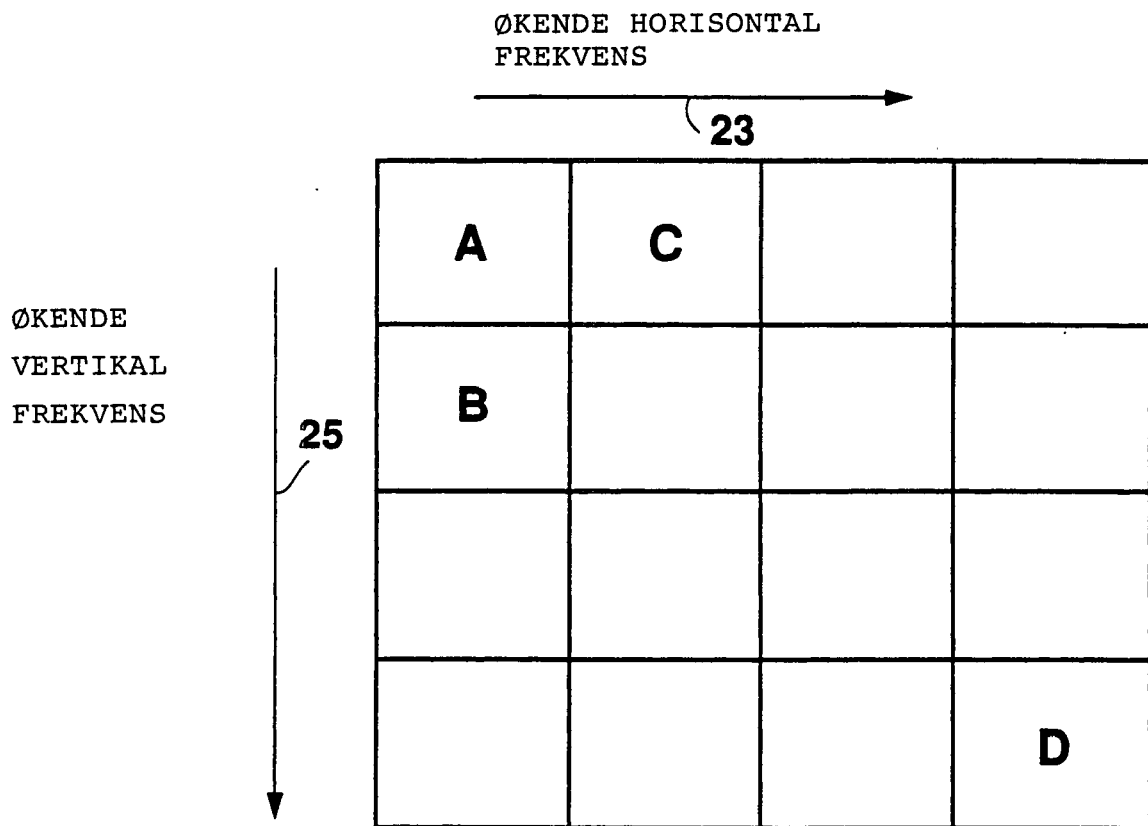


Fig. 3C



**Fig. 4**

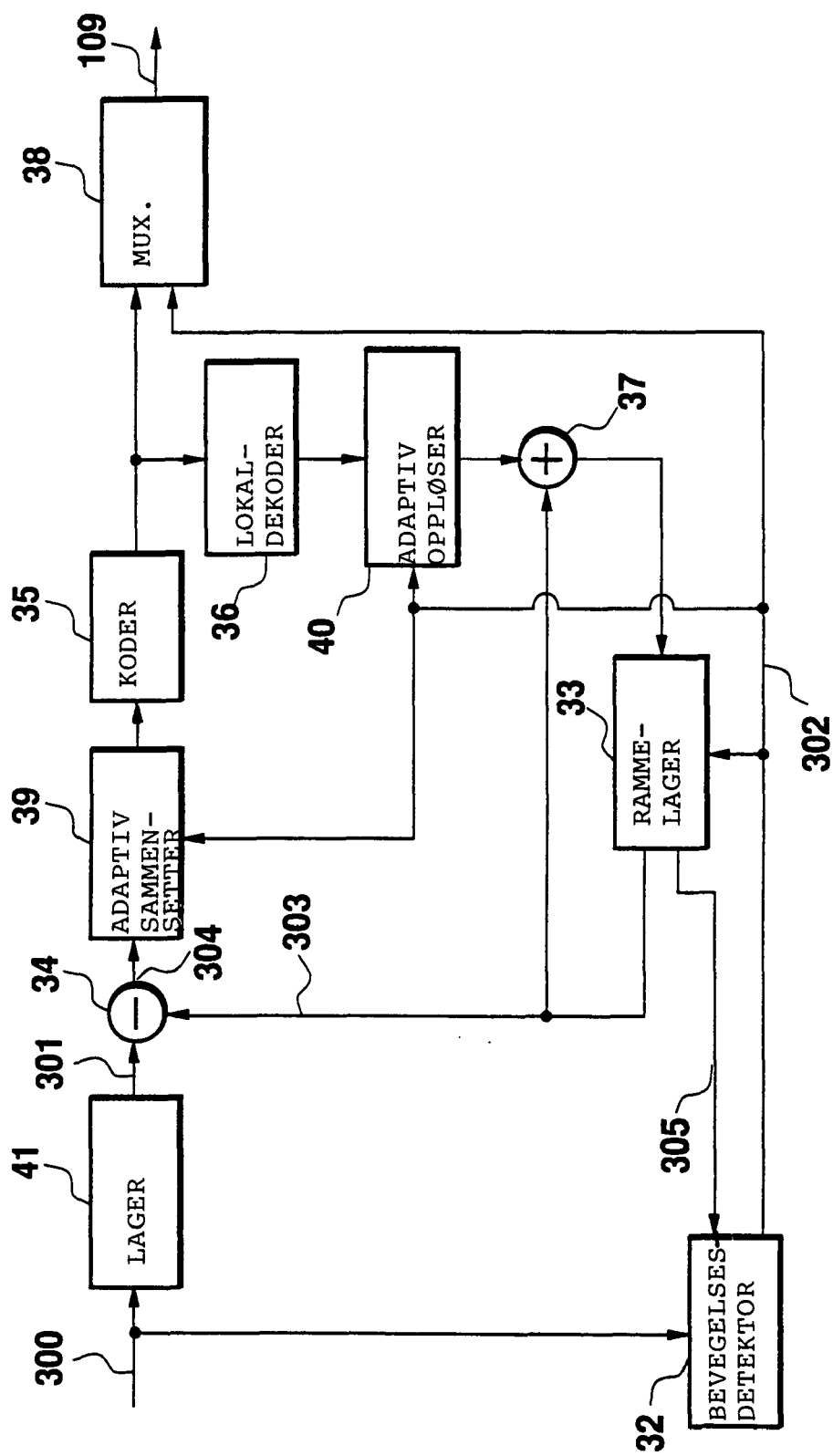
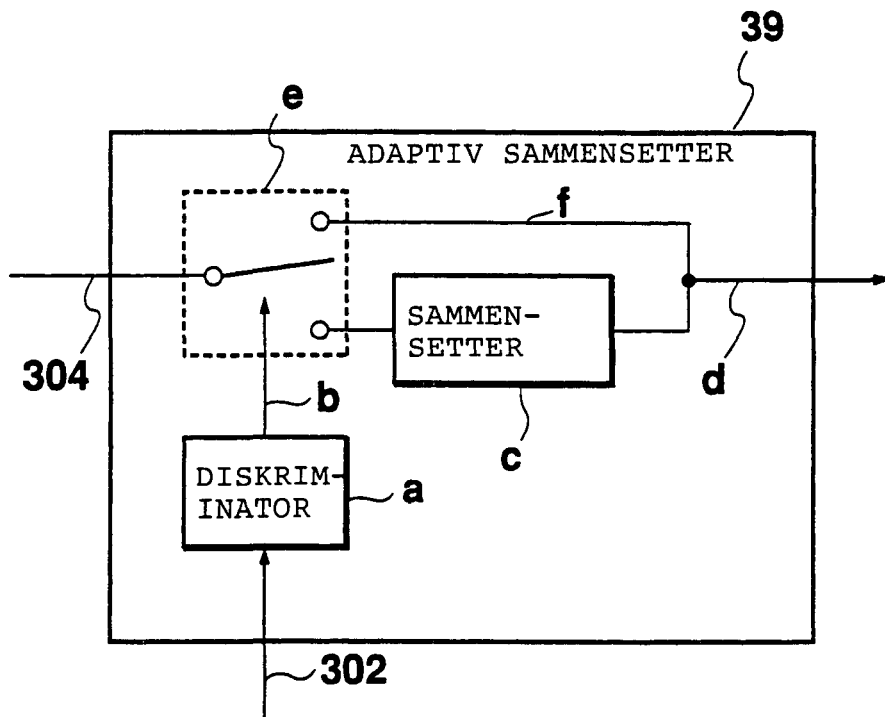
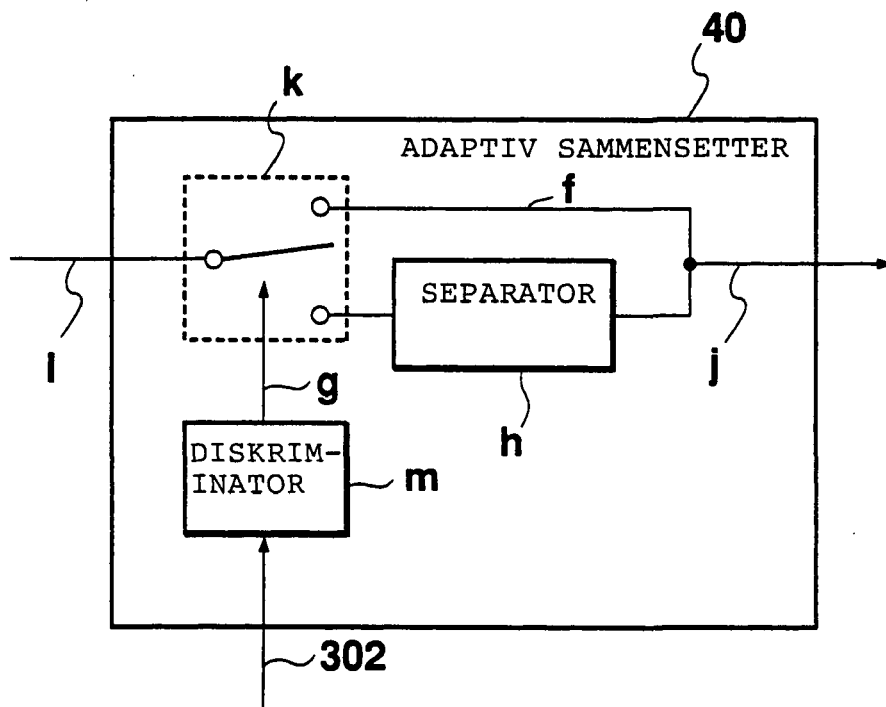


Fig. 5A

**Fig. 5B**

**Fig. 5C**

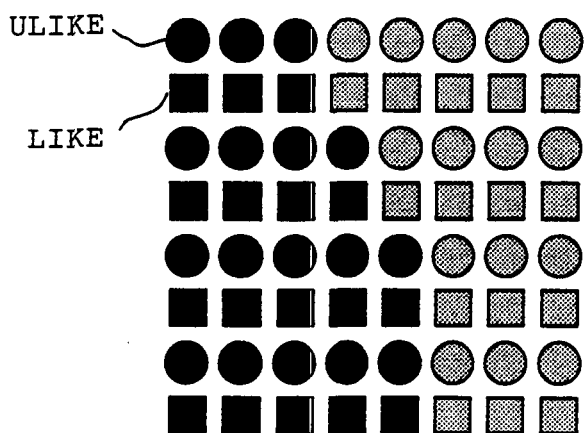


Fig. 6A

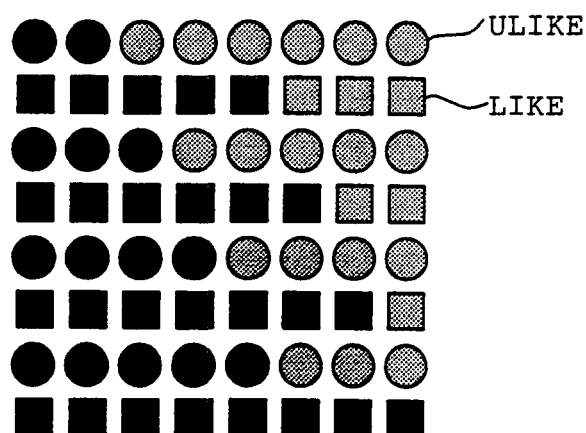


Fig. 6B

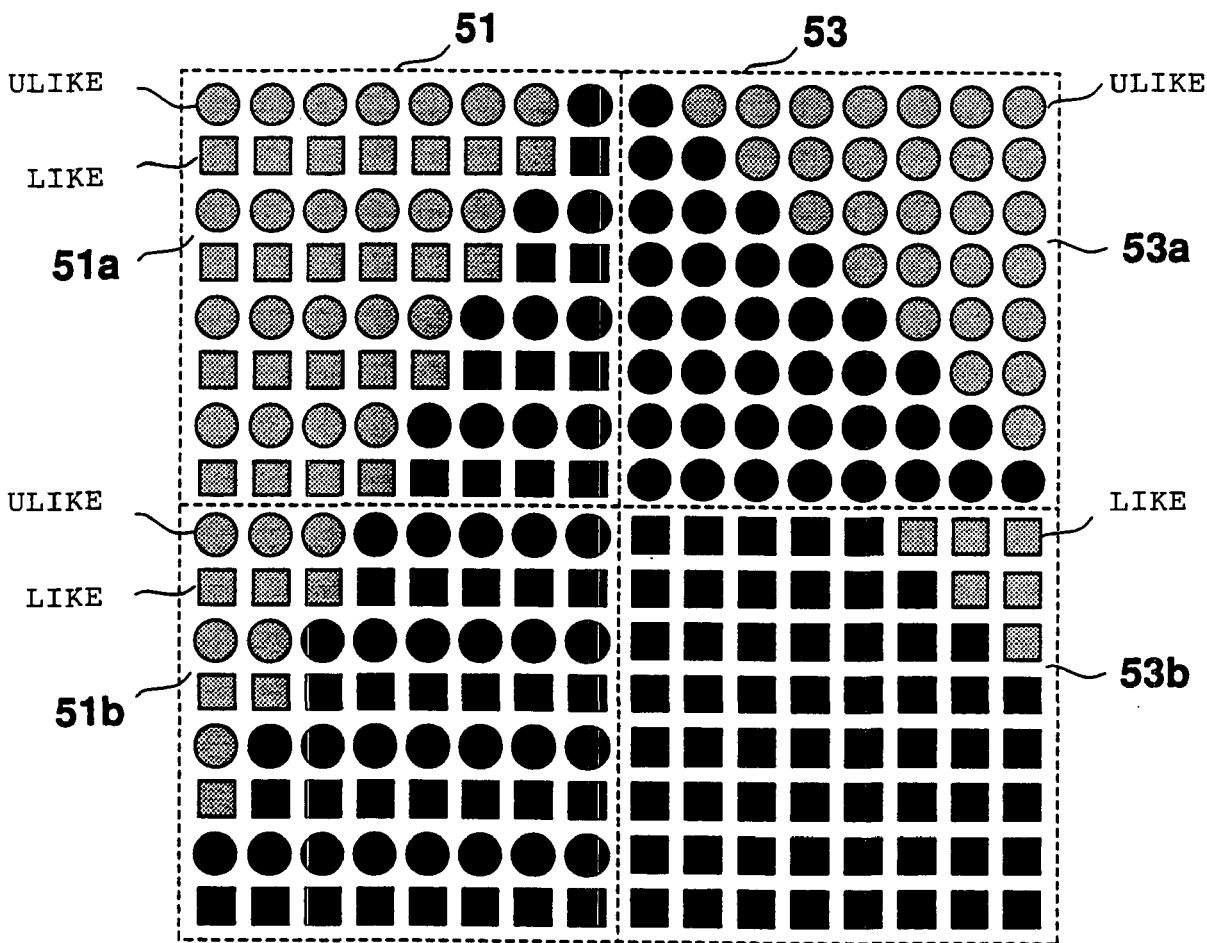
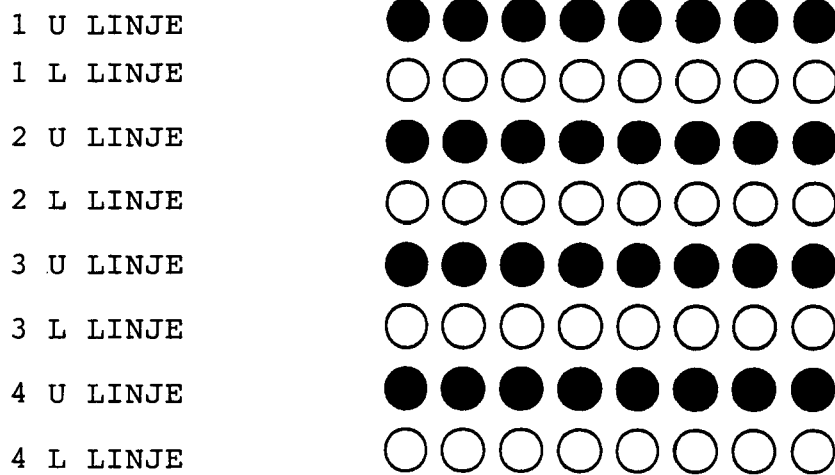
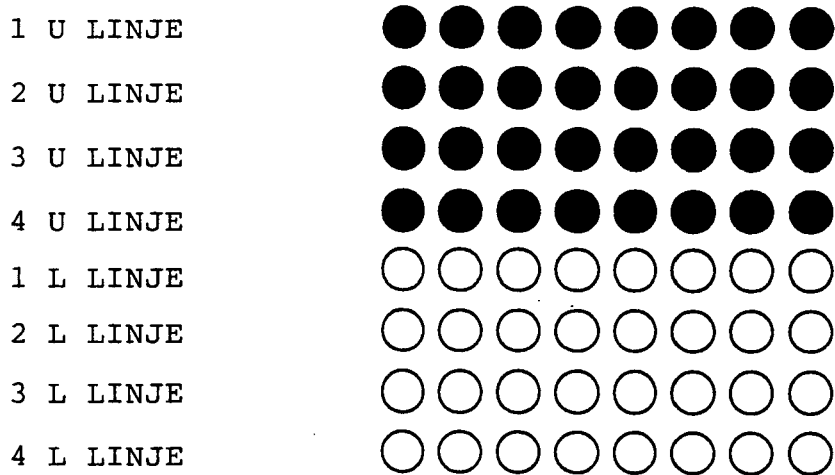


Fig. 6C

**Fig. 7A****Fig. 7B**

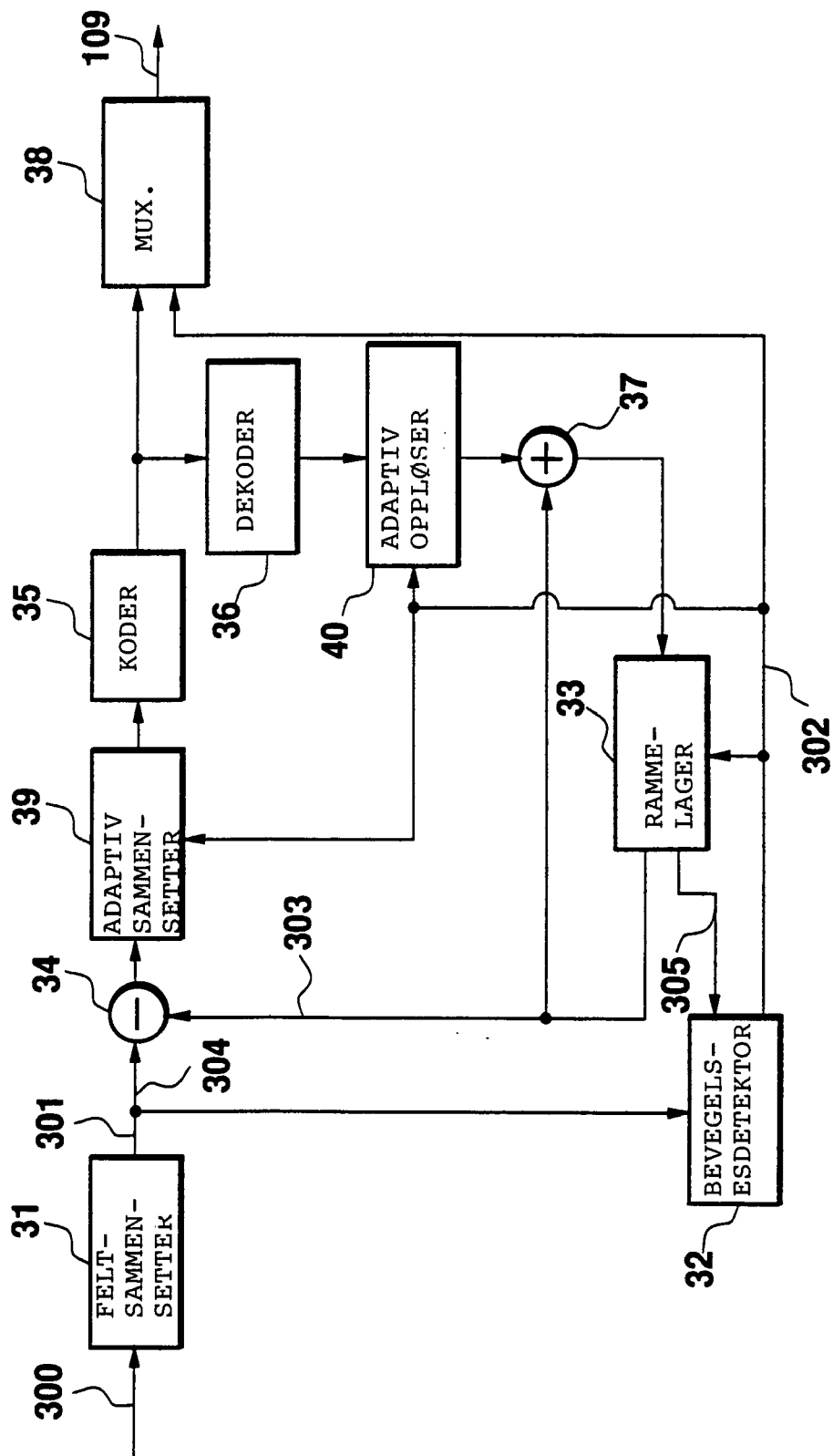


Fig. 9

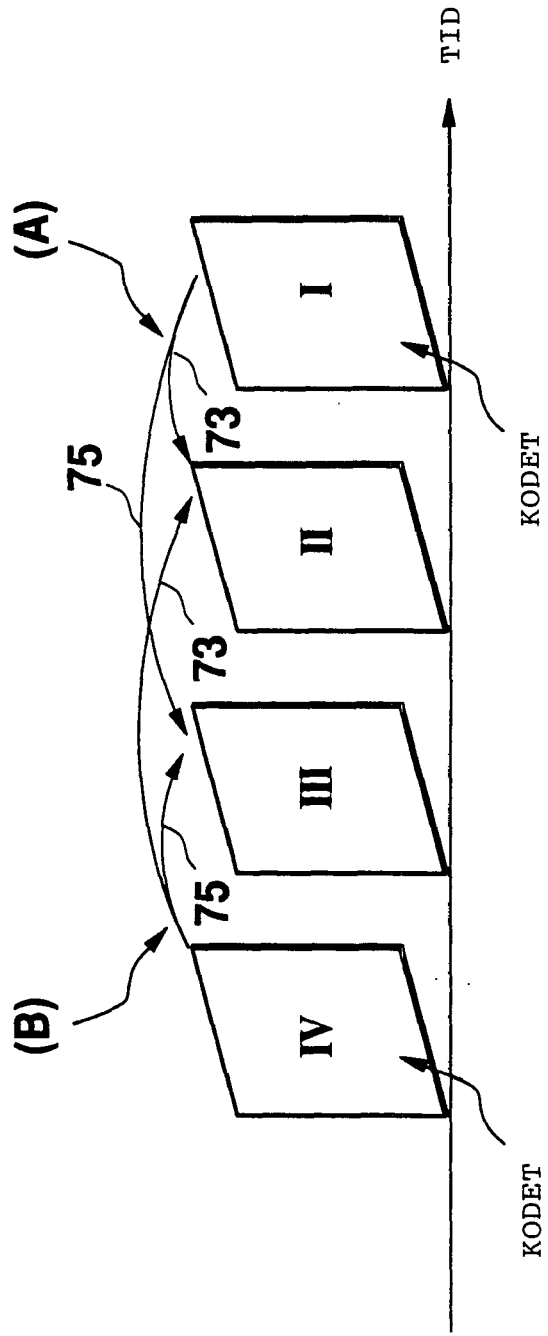


Fig. 10

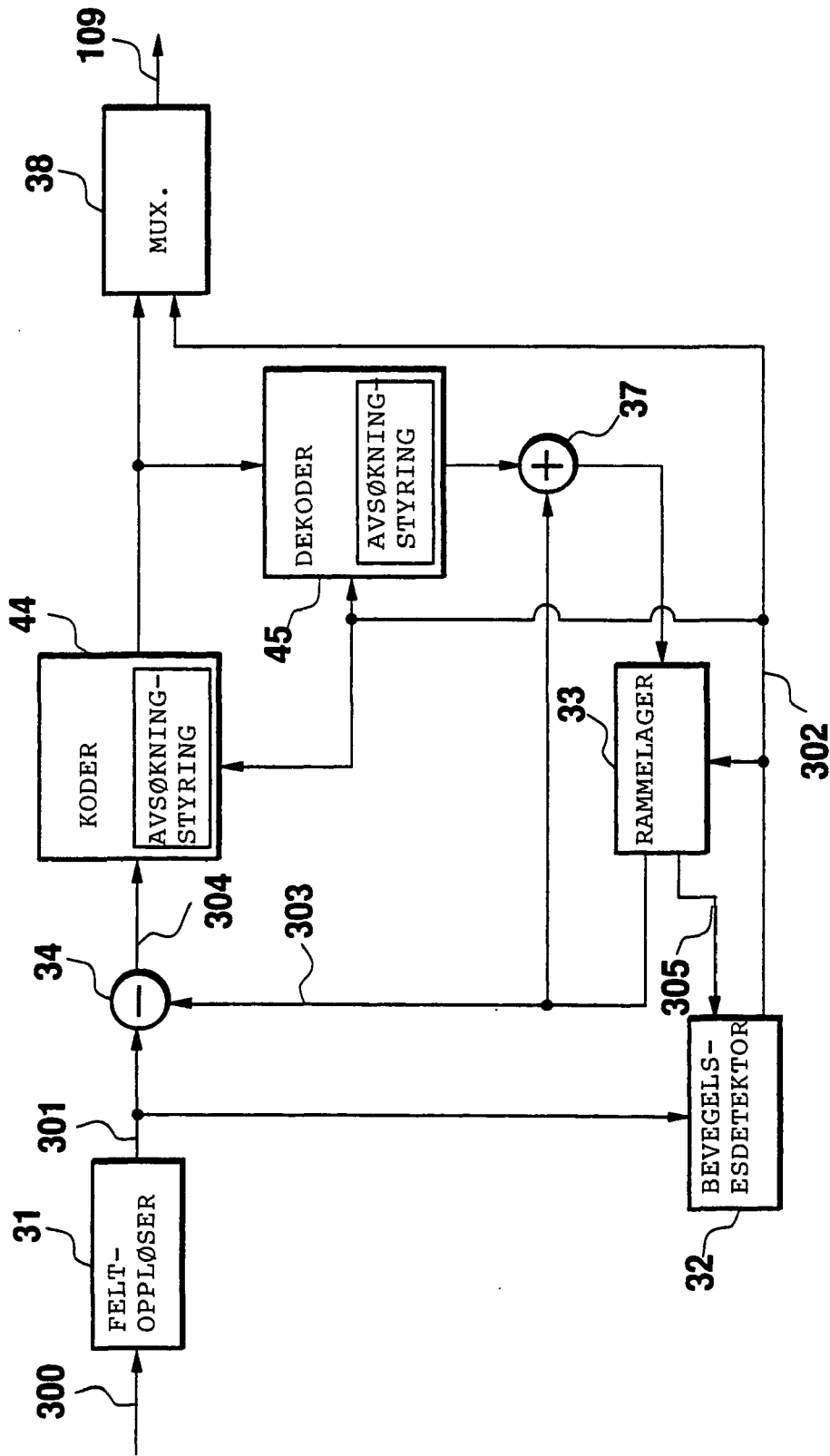


Fig. 11

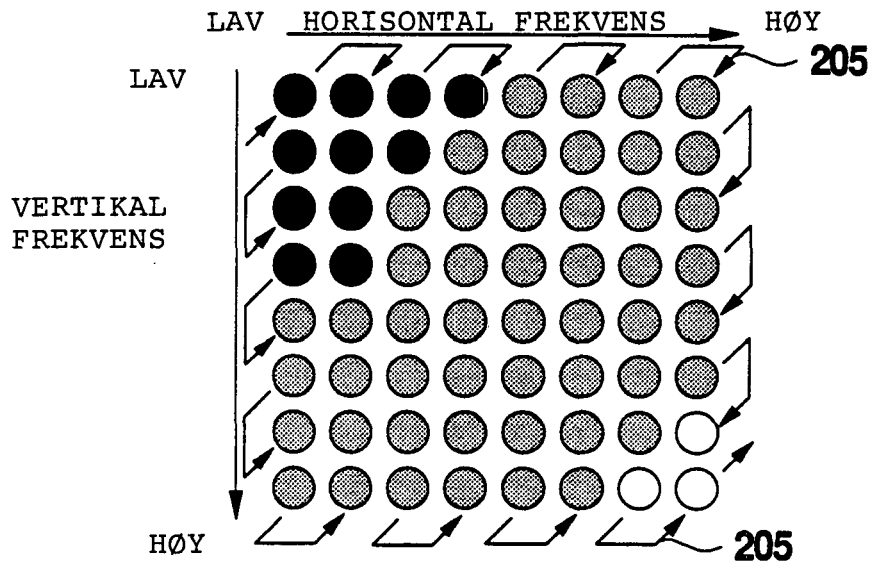


Fig. 12A

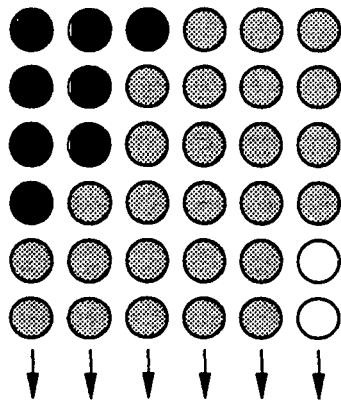


Fig. 12B

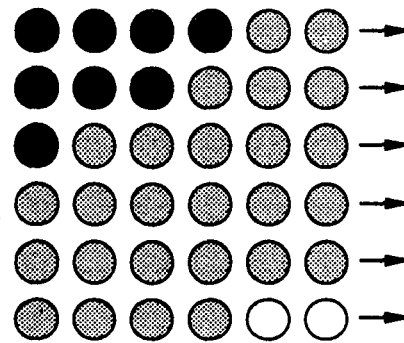


Fig. 12C

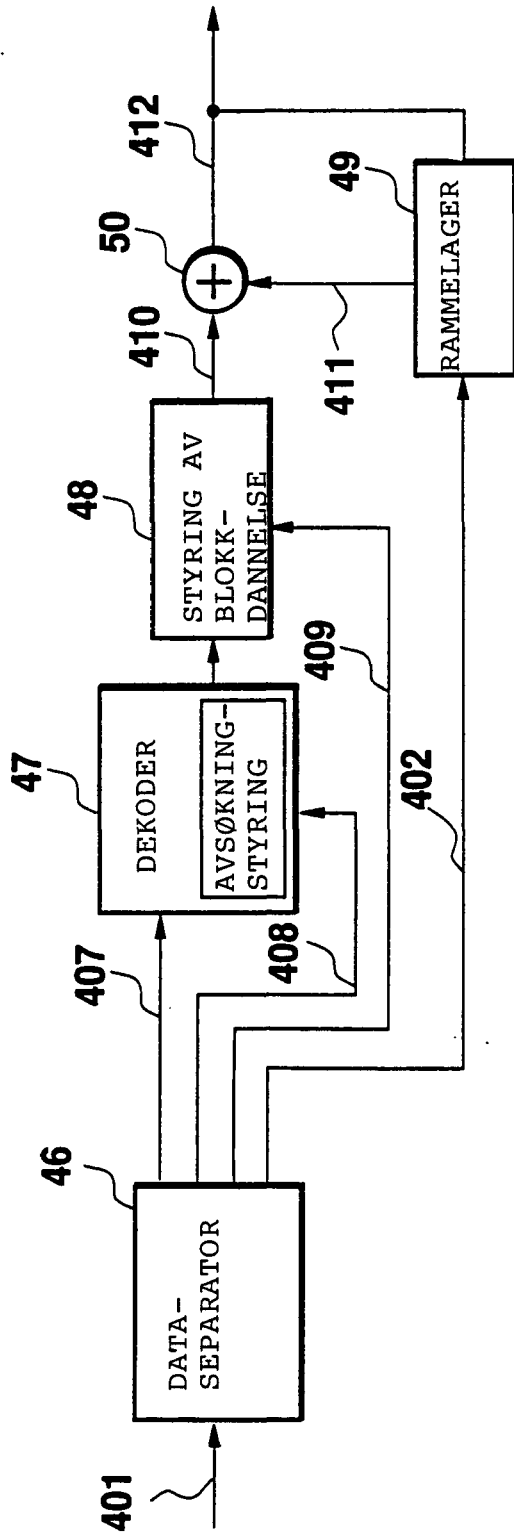


Fig. 13