



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **302679**

(13) B1

(51) Int Cl⁶ H 04 N 5/907, 7/32

Patentstyret

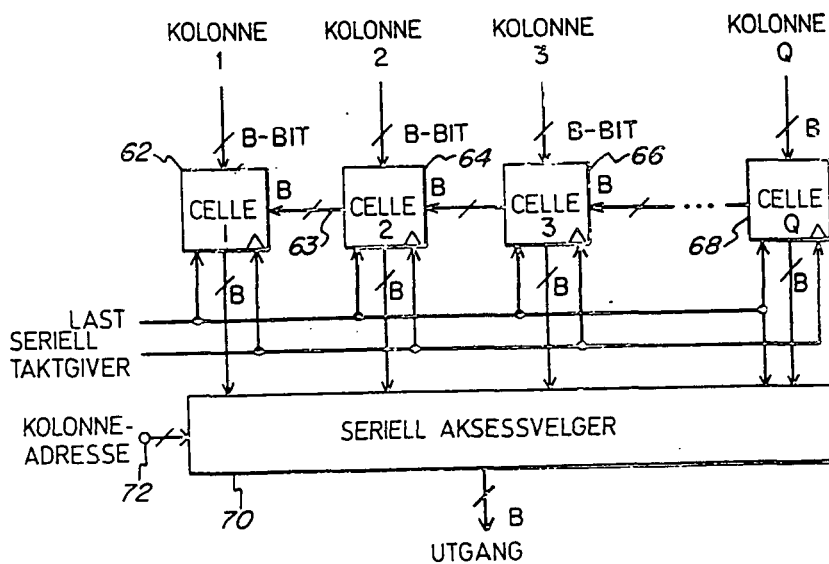
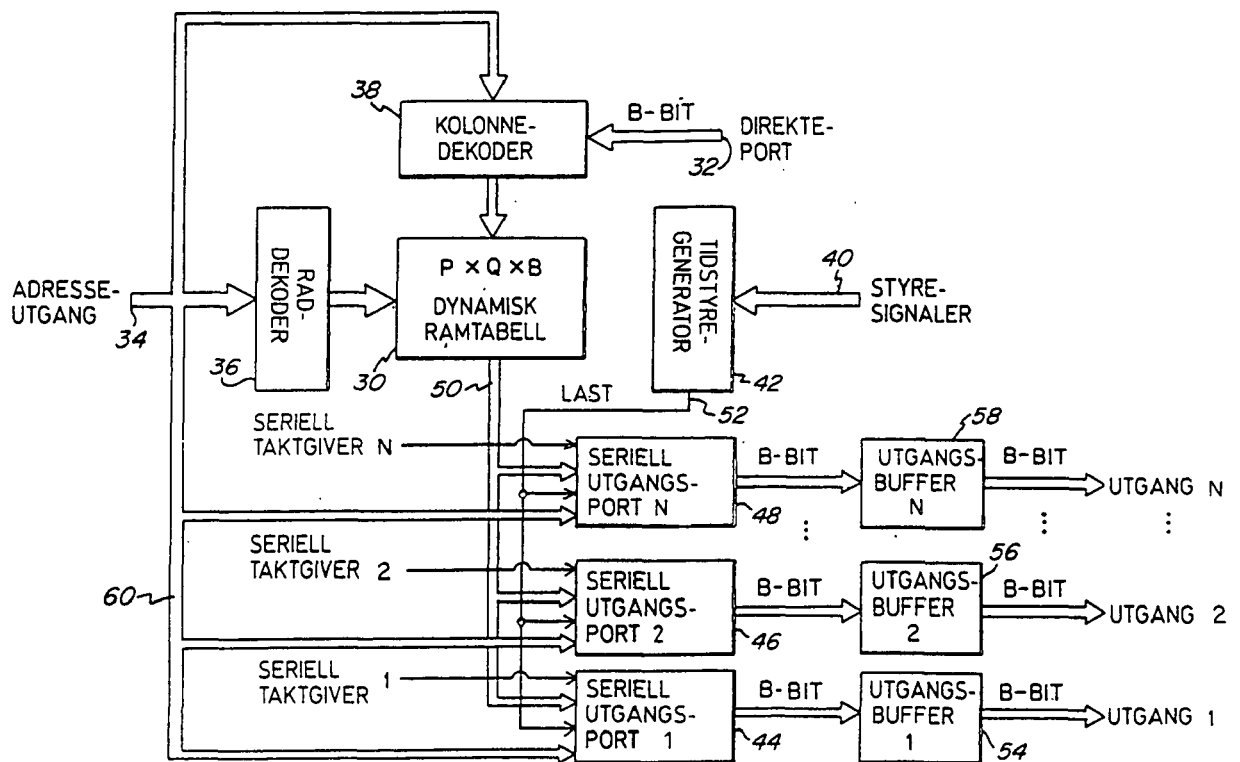
(21) Søknadsnr	924452	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	18.11.92	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	18.11.92	(30) Prioritet	19.11.91, US, 791369
(41) Alm. tilgj.	20.05.93		
(45) Meddelt dato	06.04.98		
(73) Patenthaver	General Instrument Corp, 2200 Byberry Road, Hatboro, PA 19040, US		
(72) Oppfinner	Paul Shen, San Diego, CA, US Woo H. Paik, Encinitas, CA, US Edward A. Krause, San Diego, CA, US		
(74) Fullmektig	Arthur Øvrebø, Bryns Patentkontor AS, 0106 Oslo		

(54) Benevnelse **Multippelt serielt-aksesslager samt digitalt fjernsynsapparat for bruk ved lager av nevnte art**

(56) Anførte publikasjoner EP A2,3 360243

(57) Sammendrag

Et multippelt seriell-aksesslager har et dynamisk direktelager (30) som adresseres for inngangsdata til dette og utgangsdata fra lageret. Rader med data er utgang fra tabellen (30) ved påvirkning fra adressesignaler (34, 36, 38) som blir tilført. En flerhet av serielle utgangsporter (44, 46, 48) er koblet til utgangen fra tabellen for valgvis låsing av forskjellige rader med datautgang fra tabellen. De serielle utgangsporter (44, 46, 48) blir taktstyrt for å gi som utgang de låste data fra portene. I en vist utførelse inneholder hver av de serielle utgangsporter et skifteregister (62, 64, 66, ... 68) med en lengde som er lik bredden av lagertabellen (30). Skifteregisteret påvirkes av et første tidsstyresignal (42, 52) for låsing av en rad med data fra tabellen (30). Et andre tidsstyresignal påvirker skifteregisteret slik at dette skifter en rad med låste data. En seriell aksessvelger (70) som er koblet til skifteregisteret gir som utgang en valgt del av de skiftede data fra den serielle utgangsport. Lageret har spesiell anvendelse som delbildelager i et bevegelleskompensert kode/dekode-system med bilde bestående av mellomdelbilder.



Foreliggende oppfinnelse angår lagring og behandling av digitale data og mer bestemt et multippelt serielt-aksess-lager til frembringelse av en flerhet av forskjellige datastrømmer fra data som er lagret i dette lager. Oppfinnelsen er særlig nyttig når det gjelder å danne et delbildelager for et bevegelseskompensert fjernsynssystem.

Digital overføring av fjernsynssignaler kan by på video- og audiotjenester med meget høyere kvalitet enn analoge teknikker. Digitale overføringsopplegg er særlig fordelaktige for signaler som blir kringkastet over kabelfjernsynsnett eller med satellitt til kabelfjernsynsselskaper og/eller direkte til hjemmemottakere av satellittfjernsyn. Det antas at digitale fjernsynssender- og mottakersystemer vil erstatte eksisterende analoge systemer på samme måte som digitale grammofonplater (CD) i stor grad har erstattet analoge grammofonplater på lydområdet.

En betydelig mengde digitale data må sendes ut i et hvilket som helst digitalt fjernsynssystem. Dette gjelder særlig der det finnes fjernsyn med høy oppløsning ("HDTV"). I et digitalt fjernsynssystem mottar en abonnent den digitale datastrøm via en mottaker/descrambler som frembringer videosignaler, audiosignaler og datasignaler til abonnenten. For å kunne utnytte det radiofrekvensspektrum som står til rådighet mest mulig effektivt er det fordelaktig å komprimere digitale fjernsynssignaler for å redusere den datamengde som må sendes ut.

Videodelen i et fjernsynssignal omfatter en sekvens av videobilder (vanligvis "delbilder") som sammen utgjør et bilde med bevegelse. I digitale fjernsynssystemer blir hver linje i et videobilde dannet av en sekvens med digitale databiter som betegnes som "pikseler". En stor datamengde kreves for å danne hvert videodelbilde i et fjernsynssignal. F.eks. er 7,4 megabiter av data nødvendig for å danne et videodelbilde med NTSC (National Television System Committee)

oppløsning. Dette forutsetter at en skjerm med 640 pikseler
ganger 480 linjer benyttes med en 8 bits styrkeverdi for hver
av primærfargene rød, grønn og blå. Fjernsyn med høy
oppløsning krever betydelig større datamengder til å danne
5 hvert videodelbilde. For å håndtere denne datamengde, særlig
for anvendelse i fjernsynssystemene med høy oppløsning må
datamengden komprimeres.

Videokomprimeringsteknikker muliggjør effektiv overføring av
10 digitale videosignaler over vanlige kommunikasjonskanaler.
Slike teknikker benytter komprimeringsalgoritmer som drar
fordel av korrelasjonen blant sammenstående pikseler for å
komme frem til en mer effektiv representasjon av den viktige
informasjon i et videosignal. De mest virkningsfulle
15 komprimeringssystemer drar ikke bare fordel av romkorrela-
sjon, men kan også benytte likheter blant sammenstående
delbilder til ytterligere komprimering av dataene.

Bevegelseskompensering er et av de mest effektive verktøy som
20 kan anvendes til reduksjon av mengden av midlertidig
overskudd i sekvensielle videodelbilder. En av de mest
effektive måter å anvende bevegelseskompensasjon på ved
videokomprimering er med differensiell koding. I dette
tilfellet blir forskjellene mellom to påfølgende bilder
25 (f.eks. "delbilder") tilbakeført til enkle bevegelser.
Koderen anslår eller kvantifiserer disse bevegelser ved å
observere de to delbilder og ved å sende resultatene til en
dekoder. Dekoderen benytter den mottatte informasjon til å
omdanne det første delbildet som er kjent på en slik måte at
30 det kan benyttes til på en effektiv måte å forutsi utseendet
av det neste delbildet som er ukjent.

Koderen gjengir det samme forutsigelsesdelbilde som dekkeren
og sender deretter forskjellene mellom forutsigelsesdelbildet
35 og det virkelige delbildet. På denne måte kan informasjons-
mengden som er nødvendig for å gjengi bildesekvensen i
betydelig grad reduseres, særlig når modellen for bevegelses-

forutsigelsen har stor likhet med de delbilde-til delbilde-
forandringer som virkelig finner sted. Denne teknikk kan
 resultere i en betydelig reduksjon i den datamengde som er
nødvendig å overføre når enkle kodealgoritmer blir benyttet
5 på forutsigelsesfeilsignalet. Et eksempel på et bevegelses-
kompensert videokomprimeringssystem er beskrevet av Ericsson i
"Fixed and Adaptive Predictors for Hybrid Predictive/Trans-
form Coding", IEEE Transactions on Communications, bind COM-
33, nr. 12, desember 1985. En forbedring av det system som er
10 beskrevet i denne publikasjonen er omhandlet i US-patent nr.
5 057 916, med tittelen "Method and Apparatus for Refreshing
Motion Compensated Sequential Video Images".

EP 360243 beskriver tilveiebringelse av en forutbestemt
15 utgangsstrøm på en effektiv måte og er rettet mot en
videolagring (F.X.VRAM) som er tilpasset til å overføre
pikseldata-fremvisning på en billedskjerm i en forutbestemt
rekkefølge, begynnende med data til den første linjen på
skjermen. Foreliggende oppfinnelse har derimot til hensikt å
20 tilveiebringe flere forskjellige utgangsstrømmer på samme
lagrede data, slik som ved et tilbakekoblingssystem for
koding og dekoding av digitale bilder.

Bevegelseskompenserte fjernsynssystemer krever lagring både
25 av videodata for det løpende delbildet og tidligere delbilde
for å kunne utnytte differensialkodeteknikken som beskrevet
ovenfor. Mer bestemt må data for foregående delbilde summeres
med et overført differansesignal for å gjenskape et komplett
løpende delbilde for fremvisning. Det komplette, løpende
30 delbilde må lagres for påfølgende bruk ved gjenskaping av det
neste delbilde på grunnlag av et mottatt differansesignal.
Tidligere er et dobbelt lagerbanksystem blitt benyttet til
oppbygning av slike systemer. De samme data er lagret i begge
lagerbanker slik at det blir mulig å få tilgang til disse
35 uavhengige fra hver bank. En slik oppbygning er imidlertid
kostbar, særlig i fjernsynssystemer med høy oppløsning der
det er behov for store antall lagere.

Det ville være fordelaktig å komme frem til et lageropplegg som muliggjør virkeliggjørelse av et tilbakekoblingssystem uten behovet for redundante lagerbanker. Det ville videre
5 være fordelaktig å komme frem til fjernsynsapparater som benytter et lageropplegg til utførelse av bevegelseskompen-
sering på en effektiv og økonomisk måte. Det ville dessuten
være fordelaktig å komme frem til en fremgangsmåte til
lagring av videodata i en enkel lagertabell til bruk i
10 forbindelse med et fjernsynssystem som har bevegelses-
kompensasjon.

Foreliggende oppfinnelse går ut på et multippelt dynamisk
direktelager (RAM) med seriell aksess og et fjernsynssystem.

15 I henhold til foreliggende oppfinnelse er dette tilveiebrakt
ved hjelp av et multippelserielt aksesslager som angitt i
innledningen til krav 1 og hvis karakteristiske trekk fremgår
av krav 1. Videre er det tilveiebrakt et digitalt fjernsyns-
20 apparat for bruk med et lager av den i kravene nevnte art og
hvis karakteristiske trekk fremgår av krav 10. Ytterligere
trekk ved oppfinnelsen fremgår forøvrig av de øvrige
uselvstendige kravene.

25 Tidsstyreanordninger som er operativt tilknyttet lageret kan
anordnes for å begrense tilgangen til dette til en av de
serielle utgangsporter om gangen. I en annen utførelse kan
tilgang til lageret med en flerhet av serielle utgangsporter
på samme tid være mulig, og i så tilfelle vil alle de
30 serielle utgangsporter samtidig måtta de samme data.

I en gjengitt utførelse omfatter hver av de serielle
utgangsporter et skiftregister med en lengde minst lik
bredden av lagertabellen. Skiftregisteret reagerer på et
35 første signal fra en tidsstyreanordning til låsing av en rad
med data fra tabellen. Skiftregisteret reagerer på et andre
signal fra tidsstyreanordningen til skifting av raden av

låste data. En seriell aksessvelger koblet til skiftregisteret gir som utgang en utvalgt del av de skiftede data fra den serielle utgangsport.

5 Et digitalt fjernsynsapparat er også utstyrt ifølge foreliggende oppfinnelse. Apparatet er en type som krever et lager til lagring av et sett med arbeidsdata som f.eks. pikseldata, fra et foregående videodelbilde. Apparatet må også ha lager til lagring av et sett data som skal gjengis
10 (f.eks. data som representerer et løpende videodelbilde) avledet fra arbeidsdata. Oppfinnelsen tilveiebringer en dynamisk direktelagertabell for fjernsynsapparatet. Det finnes anordninger til adressering av tabellen til inngangsdata til, og utgangsdata fra denne. Rader med data kommer som
15 utgang fra tabellen som resultat av adressesignaler avgitt av adresseringsanordningen. En flerhet av serielle utgangsporter, koblet til utgangsanordningen, vil selektivt låse rader av datautgang ved utgangsanordningene. Anordninger finnes for taktstyring av de serielle utgangsporter for å gi
20 låste data som utgang fra disse. Minst en av de serielle utgangsporter benyttes til å føre arbeidsdata som utgang fra tabellen. Minst en annen av de serielle utgangsporter benyttes til å føre som utgang fra tabellen de data som skal fremvises.

25 Tidsstyreanordninger kan være operativt tilknyttet lagertabellen i fjernsynsapparatet for å begrense tilgangen til tabellen til en av de serielle utgangsporter om gangen. Som et alternativ kan flere serielle utgangsporter samtidig låse
30 de samme data.

I en vist utførelse omfatter hver av de serielle utgangsporter et skiftregister med en lengde som minst er lik en bredde av tabellen. Skiftregisteret påvirkes av et første
35 signal fra en tidsstyreanordning til låsing av en rad med data fra tabellen. Skiftregisteret reagerer på et andre signal fra tidsstyreanordningen til skifting av raden av

låste data. En seriell aksessvelger koblet til skift-registeret gir som utgang en valgt del av de skiftede data fra den serielle utgangsport.

5 I en utførelse gis det adgang til arbeidsdata fra tabellen med dens respektive serielle utgangsport i enten et feltformat eller et delbildeformat. I denne utførelse gis det tilgang til data som skal fremvises fra tabellen med dens respektive serielle utgangsport i det andre av feltformatet
10 og delbildeformatet.

I en annen utførelse gis det tilgang til arbeidsdata fra tabellen med dens respektive serielle utgangsport i et blokkformat. Data som skal fremvises gis det tilgang til fra
15 tabellen med dens respektive serielle utgangsport i et fjernsynslinjeformat.

Der data som skal fremvises omfatter pikseldata for et løpende videodelbilde og arbeidsdata omfatter pikseldata fra
20 et foregående videodelbilde (til bruk ved rekonstruksjon av et løpende videodelbilde fra et bevegelseskompenserende differansesignal) har tabellen en lagringskapasitet som er tilstrekkelig til å lagre det løpende videodelbilde sammen med tilstrekkelig arbeidsdata til å danne et søkeområde for
25 en på forhånd bestemt bevegelsesforutsigelse. Tabellen blir fylt med data for på hverandre følgende videodelbilder på en pågående måte der data for det løpende delbilde skriver over en del av dataene for et foregående delbilde som går forut for et løpende søkeområde for bevegelsesforutsigelse.

30

Oppfinnelsen er kjennetegnet ved de i kravene gjengitte trekk og den vil bli beskrevet nærmere i det følgende under henvisning til tegningene der:

35 Fig. 1 er et blokkdiagram som viser et tilbakekoblingssystem benyttet i et bevegelseskompensert kode-dekodesystem med mellomdelbilde,

fig. 2 er et blokkdiagram over en tidligere utførelse av tilbakekoblingssystemet på fig 1,

5 fig. 3 er et blokkdiagram som viser et multippelt dynamisk seriellaksess direktelager i henhold til foreliggende oppfinnelse,

10 fig. 4 er et blokkdiagram som viser en av de serielle utgangsporter på fig. 3 mer i detalj,

fig. 5 er et blokkdiagram som viser den serielle aksessvelger på fig. 4 mer i detalj,

15 fig. 6 viser et tidsdiagram som gjengir tidsbølgeformene for de individuelle signaler i det multiple aksesslager under en dataoverføringssyklus,

20 fig. 7 er et tidsstyredigram som viser tidsbølgeformene for de individuelle signaler i det multiple aksesslager under en dataskrivesyklus, og

25 fig. 8a til 8c er skjematiske illustrasjoner på hvorledes lageret blir fylt med på hverandre følgende delbilder med videodata.

Forskjellige bruksmåter finnes for et direkte lager som kan gi en flerhet av forskjellige utgangsstrømmer fra de samme lagrede data. F.eks. krever et tilbakekoblingssystem som
30 f.eks. et bevegelseskompensert kode-dekodesystem med mellomdelbilde som benyttes i digitalt fjernsyn både arbeidsdata (dvs. data fra et foregående videodelbilde) og fremvisningsdata (dvs. rekonstruerte data for et løpende delbilde som skal gjengis). Et tilbakekoblingssystem av denne
35 art er vist generelt på fig. 1. Bevegelsesvektordata føres som inngang til en adressegenerator 12 via en klemme 10. Adressegeneratoren gir som utganger en u adresse som angir

hvor en løpende piksel befinner seg i et delbilde, en **w** adresse som angir den anslåtte plassering av dette piksel i det foregående delbilde og en **v** adresse som angir plasseringen av data som skal fremvises. Adressene føres som inngang til et lager 16 som tjener som et delbildelager. Et bevegelseskompenserende differansesignal blir ført som inngang til en summerer 20 via en klemme 12. Summereren 20 summerer forskjellssignalet til de foregående delbilddata **w** som ble benyttet til å frembringe differansesignalet første gang, for å gjenvinne de løpende delbilddata **u**. Denne prosess kan uttrykkes matematisk som følger:

$$u(u_adresse)=w(w_adresse)+inngang(u_adresse).$$

I den ovenstående ligning angir **u_adresse** hvor det løpende piksel befinner seg i et videodelbilde som er lagret i lageret 16. Dermed er dette lageradressen for denne piksel. **w_adresse** er den anslåtte plassering av dette piksel i det foregående delbilde som også er lagret i lageret 16. Forskjellen mellom **u_adresse** og **w_adresse** er den forskyvning som skyldes bevegelsen i videoscenen. Som velkjent på dette området blir bestemmelse av denne forskyvning ofte utført ved en bevegelsesforutsigelsesmetode så som en blokktilpasning. Denne bestemmelse kan uttrykkes som

$$w_adresse=u_adresse+mv,$$

der **mv** er bevegelsesvektoren.

I mange utførelser er adressen for de gjengitte data **v** ikke den samme som adressen for de løpende data **u**. Et fjernsynssystem med f.eks. linjesprang kan benytte feltavsøkning for gjengivelse og delbildeavsøkning for behandling. Ved feltavsøkning blir ulikt nummererte, horisontale fjernsyns- linjer behandlet som et første felt og de likt nummererte linjer behandlet som et andre felt. Når et videobilde rekonstrueres blir de to felt sammenflettet slik at de

horisontale linjer ligger i riktig rekkefølge. Ved delbildeavsøkning blir alle fjernsynslinjer behandlet sammen i rekkefølge som et enkelt videodelbilde.

5 Hvis delbildelageret 16 på fig. 1 er organisert i et delbildeformat vil de gjengitte data **v** fremkomme ved valg bare av hver annen linje. Hvis, som et alternativ, delbildelageret er organisert i et feltformat må de løpende data **u** skrives inn i lageret i en ikke-sekvensiell rekkefølge.
10 **u_adresse** kan også skille seg fra **v_adresse** i et fjernsynssystem uten linjesprang. F.eks. kan dette være resultatet fra blokk-for-blokk behandling som er vanlig i videokomprimeringssystemer. I dette tilfelle vil de gjengitte data **v** fremdeles kunne gis adgang på en linje om gangen, mens de
15 løpende data **u** og data **w** for foregående delbilde gir adgang ved en blokk om gangen. Vanlige blokkstørrelser for slik behandling er 8 x 8 pikseler og 16 x 16 pikseler.

Den arkitektur som er vist på fig. 1 der **w_adresse**, **u_adresse**
20 og **v_adresse** hver er uavhengige, er meget vanskelig å virkeliggjøre med eksisterende dynamiske direktelagere (DRAM) og videodirektelagere (VRAM). Av den grunn er det tidligere blitt utviklet et dobbelt lagerbanksystem som vist på fig. 2. I denne utførelse er det vist to lagerbanker 18a og 18b. De
25 samme data **u** er lagret i begge lagerbanker 18a og 18b. Dette gjør det mulig å få tilgang til data uavhengig av hverandre. Imidlertid er en slik utførelse ofte kostbar, særlig i HDTV-systemer der store lagermengder er nødvendige.

30 Det multiple seriell-aksess-DRAM ifølge oppfinnelsen muliggjør en utførelse av et tilbakekoblingssystem ved bruk av den arkitektur som er vist på fig. 1 der det bare er behov for en enkel lagertabell.

35 Et detaljert blokkdiagram for det multiple seriell-aksess-DRAM ifølge oppfinnelsen er gjengitt på fig. 3. DRAM inneholder en vanlig direkteaksessport 32 for innføring av

data (DIN), en dynamisk RAM-tabell 30 og rad- og kolonnedekodere 36, 38 for tilgang til tabellen via en adresseinngang 34. I henhold til oppfinnelsen er adresseinngangen også koblet til en flerhet av serielle utgangsporter 44, 46, 48 som mottar data via en utgangsbuss 50 fra DRAM-tabellen 30. Selv om tre serielle utgangsporter er vist på fig. 3 skal det påpekes at færre eller flere slike porter kan anordnes.

Driften av de serielle utgangsporter styres av en tidsstyregenerator 42 som reagerer på styresignaler 40. Serielle taktinnganger til hver av de serielle utgangsporter styrer utgangen av data fra hver port til en respektiv utgangsbuffer 54, 56, 58. Som angitt på figuren er DRAM-tabellen 30 P rader høy og Q kolonner bred samt 8B biter dyp. Utgangen fra hver utgangsbuffer er derfor en B-bit byte, selv om andre utførelser vil gi seg selv for fagfolk på området.

De enkelte styresignaler 40 som kommer som inngang til tidsstyregeneratoren 42 innbefatter et radaksess-signal $\overline{RAS}$, et kolonneaksess-signal $\overline{CAS}$, et skriveåpnesignal $\overline{WE}$, og et eget dataoverføringssignal for hver serielle utgangsport, $\overline{DT-1}$ til $\overline{DT-N}$. Tidsstyrediagrammer for hvert av signalene i dataoverføringstilstanden for driften er vist på fig. 6. Tidsstyrediagrammer for dataskrivesyklusen er gjengitt på fig. 7.

Fig. 4 viser en seriell utgangsport som f.eks. den serielle utgangsport 44, 46 eller 48 mer i detalj. Den serielle utgangsport inneholder et skiftregister med celler 62, 64, 66, ... 68. Som vist finnes det en celle for hver kolonne i DRAM-tabellen. En seriell aksessvelger 70, som er vist mer i detalj på fig. 5, er koblet til utgangene fra skiftregistercellene. Som vist er lengden av skiftregisteret den samme som bredden av lagertabellen og hver celle er forbundet med en tilsvarende kolonne i lagerbanken. Cellen_i er således koblet til kolonnen i i lagertabellen. Hver celle er også forbundet med den tilstøtende foregående celle. F.eks. blir

en inngang til cellen_i forbundet med utgangen fra cellen_{i+1}. Dette er vist på fig. 4, der utgangen 63 fra cellen 64 er koblet til cellen 62, osv.

5 Seriell portaksess består av to trinn. Disse er betegnet som "oppsett" og "utlesing". I oppsett-trinnet blir et lastesignal som føres på linjen 52 fra tidsstyregeneratoren 42 (fig. 3) stilt høy. Dette låser den valgte rad med data fra DRAM 30 inn i skiftregisteret som omfatter cellene 62, 64,
10 66 ... 68. Den serielle aksessvelger 70 påvirkes av en kolonneadresseinngang som er koblet via en klemme 72 for å gi de låste data som utgang ved begynnelse fra en av skiftregisterets celler som er angitt med kolonneadresseinngangen. Selv om en hel rad med data er låst inn i skiftregisteret
15 når lastsignalet går høyt er det med andre ord ikke nødvendig å ta hele raden med data fra den serielle aksessvelger som utgang. I anvendelser som f.eks. ved videobevegelsesforutsigelse kan det istedet være ønskelig å ta som utgang et sett med data svarende til en bestemt bevegelse (dvs. skifte)
20 i videobildet som finner sted fra et videldelbilde til det neste. I dette tilfelle vil kolonneadressens inngang instruere den serielle aksessvelger til å starte opp føring av data som utgang fra en annen celle enn cellen 62.

25 En utførelse av en seriell aksessvelger i henhold til foreliggende oppfinnelse er vist mer i detalj på fig. 5. Kolonneadresseinngangen låses i et serielt adresseregister 74 når lastsignalet går lavt. Den låste kolonneadresse føres som inngang til en Q til 1 multiplekser 76, som mottar skiftregisterets utganger for hver av kolonnene 1 til Q og i
30 utgangspunktet gir kolonnedata fra en celle som er identifisert med kolonneadressen som utgang. Deretter finner en skifteoperasjon sted så lenge lastsignalet forblir lavt. For hver serielle taktsyklus er cellen_i = celle_{i+1}. Denne funksjonen kan utføres uavhengig av andre operasjoner. Når
35 lastsignalet er lavt vil således multiplekseren 76 i utgangspunktet gi som utgang den første byte med data fra den

celle som er utpekt av kolonneadressen og fortsette å gi som utgang påfølgende byter med data som blir skiftet inn i den angitte celle fra suksessive celler i skiftregisteret.

5 Den serielle aksess til en seriell port er uavhengig av andre serielle og direkte porter i det multiple aksesslager på fig. 3. Aksess til den dynamiske RAM-tabell er imidlertid ikke-uavhengige. F.eks. kan en direkte aksessport ikke benyttes samtidig med at en seriell utgangsport låser data fra
10 tabellen. Driften av lageret koordineres med tidsstyregeneratoren 42. Figurene 6 og 7 gir tidsstyrediagrammer for systemets tidsstyresignaler under henholdsvis dataoverføring og dataskrivesykler. På fig. 6 vil, når $\overline{RAS}$ går lavt, og enhver $\overline{DT-N}$ er lav, vil kretsen på fig. 3 være i den
15 dataoverførende tilstand. Alle de serielle utgangsport-registere som har et tilsvarende $\overline{DT-N}$ -signal som er lavt vil låse nye data. Alle andre serielle utgangsporter vil beholde sine gamle data. Som vist på fig. 6 vil således, når $\overline{RAS}$ 80 går lavt, er $\overline{DT-1}$ 88 og $\overline{DT-3}$ 100 lave. $\overline{DT-2}$ 94, er på den
20 annen side høy. Som et resultat vil utgang 1, som er vist ved 92 og utgang 3, som er vist ved 104 inneholder nye data ("new i") mens utgang 2 som er vist ved 98 fortsetter å inneholde gamle data (f.eks. gammel i+3).

25 De serielle taktgivere 90, 96 og 102 for hver av de tre serielle utgangsporter som er vist benyttes som beskrevet ovenfor til taktstyring av data ut fra de serielle utgangsporter til utgangsbufferene 54, 56, 58. Kolonneaksess-signaler $\overline{CAS}$ 82 styrer utgangen fra kolonneadressen som
30 angitt ved 84. Radadressen er utgang når $\overline{RAS}$ går lav. Et skriveåpnende signal $\overline{WE}$ som er vist ved 86 styrer innskri-ving av data i DRAM-tabellen 30.

Når åpningssignalet for skriving går lavt, som vist ved 118
35 på fig. 7, blir data ført som inngang til tabellen via direkteporten 32 som angitt med bølgeformen "DIN" ved 116 på fig. 7. Tilstanden for $\overline{RAS}$ og $\overline{CAS}$ tidsstyresignalene 110, 112

under denne dataskrivesyklus er vist på fig. 7 sammen med den tilhørende adresseringsinformasjon som er vist ved 114. For å kjøre i skrivesyklusen må $\overline{DT-N}$ -signalene som svarer til hver av de serielle utgangsporter være høye, som vist ved 120 på fig. 7.

Et tilbakekoblingssystem, f.eks. som vist på fig. 1, kan lett virkeliggjøres ved bruk av det multiple serielle aksess DRAM ifølge oppfinnelsen. Lageret 16 er det multiple serielle-aksess-DRAM som er vist på fig. 3. Vanligvis blir de løpende data u ført som inngang til direkteporten 32. Utgangsdata v fås fra en av de serielle utgangsporter 44, 46, 48. Tilbakekoblingsdata w fås fra en annen seriell utgangsport.

Ved bruk av det multiple aksesslager ifølge oppfinnelsen i et fjernsynssystem der bevegelseskompensasjon ikke anvendes, er det mulig å likestille adressene for de løpende delbilledata u og de foregående delbilledata w . De tidligere delbilledata blir ganske enkelt summert sammen med de nye inngangsdata og så skrevet tilbake i samme lageradresse. I et bevegelseskompensert system der den foregående delbildeadresse avledes ved summering av en bevegelsesvektors forskyvning til den løpende delbildeadresse blir det imidlertid nødvendig å isolere de to videodelbilder. Da bevegelsesvektoren ellers kan være uberegnelig og variere fra ett område til det neste er det høyst sannsynlig at de løpende delbilledata vil overskrive de tidligere delbilledata som er nødvendig for å forutsi verdien på de pikseler som følger.

Det er mulig å komme frem til et bevegelseskompenserings-system i henhold til foreliggende oppfinnelse ved bare å anvende såvidt mer enn ett delbildelager. Det ekstra lager som er nødvendig kan uttrykkes som

$$DX + DY * M * b,$$

der **DX** og **DY** er de maksimale horisontale og vertikale forskyvninger i anordningen til forutsigelse av bevegelse. **M** er antall pikseler i hver videolinje og **b** er det antall biter som benyttes til å representere hvert pikselutvalg. En foretrukket utførelse er den mengde av ytterligere lager som kreves avrundet oppad for å forenkle oppbygningen og uttrykt som et antall linjer slik at det nødvendige ekstra lager er lik **DY + 1**. F.eks. kan et NTSC videokomprimeringssystem bestående av 480 linjer med aktiv video og med en vertikal forskyvning av forutsigelsen av bevegelse begrenset til 31 linjer utføres ved bruk av et delbildelager med 512 linjer. På tilsvarende måte kan et 1050 linjers høyoppløst videokomprimeringssystem som har 960 linjer med aktiv video og benytter en maksimal vertikal forskyvning på 63 linjer frembringes ved bruk av et 1024 linjers delbildelager.

En utførelse av en dynamisk RAM-tabell som benyttes i et bevegelseskompensert fjernsynssystem er vist på figurene 8a til 8c. Hvert videodelbilde inneholder **N** linjer. Den vertikale størrelse av lagertabellen 130 er stor nok til å gi plass for **N+K** linjer der **K** er større enn eller lik **DY+1**. Et første videodelbilde blir skrevet inn i de første **N** linjer med begynnelse ved toppen 132 av delbildelageret 130 som vist på fig. 8a. Det neste delbilde begynner like etter den siste linje i det foregående delbilde. Dette neste delbilde fortsetter å bli skrevet inn i delbildelageret 130 inntil lageret er fylt hele veien ned til bunnen 134. Ved dette punkt vil de nye data for det innkommende delbilde hoppe rundt og fortsette å fylle delbildelageret 130 fra toppen 132 av dette. På denne måten vil de forutgående delbilledata som kreves av anordningen til forutsigelse av bevegelsen når det gjelder vertikal forskyvning alltid være tilstede i delbildelageret 130. Som vist på fig. 8b blir data fra det tredje delbilde innlest etterat data for det andre delbildet er innlest i delbildelageret 130. Disse data overskriver det andre delbilde når de nærmer seg bunnen 134 i delbildelageret 130 som vist på fig. 8c. Deretter hopper data for delbildet 3

rundt for å fortsette å fylle delbildelageret 130 fra dettes topp 132. Prosessen fortsetter på en roterende basis etterhvert som nye delbilder med videodata blir mottatt.

5 Da det foregående delbilde med videodata blir forskjøvet i delbildelageret 130 fra det løpende delbildet med K linjer blir forholdet mellom løpende og foregående delbildeadresser:

$$w_adresse = u_adresse + mv - K * M.$$

10

Som tidligere angitt er mv bevegelsesvektoren, K er antall av ekstra linjer det tas hensyn til i delbildelageret 130, og M er antallet av pikseler pr. linje. Da et videodelbilde kan deles på tvers av grensene for delbildelageret er det
15 nødvendig å benytte modulo resten av $(N+K)*M$ (dvs., delbildelagerets størrelse) ved utledning av den forutgående delbildeadresse.

Det fremgår således at foreliggende oppfinnelse tilveiebringer et multippelserielt-aksesslager som særlig har anvendelse
20 ved lagring av løpende delbilledata og en del av de foregående delbilledata som er nødvendig til behandling av data for bevegelseskompenserte videobilder. En dynamisk RAM-tabell er dannet med en direkteport for innføring av data. Inngangs-
25 data skrives til eller leses fra DRAM-tabellen ifølge den gitte adresse til rad og kolonne. En flerhet av serielle utgangsporter er koblet til utgangen fra DRAM-tabellen der hver er i stand til valgvis låsing av rader av data fra tabellen og føring av disse som utgang. Det skal påpekes at
30 mer enn en seriell utgangsport samtidig kan låse samme rad med data fra tabellen om det er ønskelig for en spesiell anvendelse. Selektive tilganger til de låste data fås med en seriell aksessvelger som finnes i hver seriell utgangsport.

35 Selv om oppfinnelsen er blitt beskrevet i forbindelse med en spesiell utførelse av denne vil fagfolk på området være klar over at mange tilpasninger og modifikasjoner kan gjøres uten

P a t e n t k r a v

1.

Multippelt seriell-aksesslager innbefattende

5 en dynamisk direktelagergruppe (30),

anordning (34, 36, 38) for adressering av gruppen for
innføring av data til denne og utføring av data fra samme, en
utføringsanordning (50) for utføring av rader av data fra
gruppen som reaksjon på adressesignalet avgitt av adres-
seringsanordningen, k a r a k t e r i s e r t v e d

10 en flerhet av serielle utgangsporter (44, 46, 48) koblet til
utføringsanordningen (50) for selektiv låsing av rader med
datautganger ved hjelp av utføringsanordningen (50) slik at
forskjellige en av portene kan låse forskjellige en av radene
15 med data ved respektive dataoverføringssyklusener og at i det
minste to av portene kan samtidig låse samme rad i en av
dataoverføringssyklusene, og

anordning (seriell klokke 1, 2, n) for uavhengig
taktstyring av de serielle utgangsportene for som utgang å
20 avgi låste data.

2.

Lager som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t
v e d at det videre omfatter:

25 en tidsstyreanordning (42) som er operativt tilknyttet
lageret for å begrense tilgangen til dette til en av de
serielle utgangsporter om gangen.

3.

30 Lager som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at hver av de serielle utgangsporter
omfatter:

et skiftregister med en lengde som er minst lik en bredde av
gruppen, hvilket skiftregister påvirkes av et første signal
35 fra en tidsstyreanordning (42) til låsing av en rad med data
fra tabellen og påvirkes av et andre signal fra tids-
styreanordningen for skifting av raden av låste data, og

en serieaksessvelger koblet til skiftregisteret for å føre som utgang en utvalgt del av de skiftede data fra den serielle utgangsport.

5 4.

Lager ifølge et av kravene 1 til 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at

lagerrekken anvendes for lagring av videodata for bruk av en bevegelseskompensator som bedømmer bevegelsen over en
10 maksimal horisontal forskyvning DX og en maksimal vertikal forskyvning DY,

at lagerrekken lagrer $N+K$ linjer med videodata, hvor N er antall linjer i et videodelbilde og K er i det minste lik antall linjer korresponderende med vertikal forskyvning DY,

15 og

at lagerrekken fylles med videodata fra suksessive videodelbilder på en roterende basis, hvor N etter hverandre følgende linjer til et andre videodelbilde skrives inn i lageret fulgt av i det minste siste linjen til det første videodelbilde, slik at det første videodelbildet blir
20 overskrevet av et andre videodelbilde på en først-inn, først-ut basis, med siste K linjer til første videodelbilde blivende tilbake i lageret straks det fulle andre videodelbildet har blitt skrevet inn i lageret.

25 5.

Lager ifølge et av kravene 1 til 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at den dynamiske direktelagergruppen er P rader ved Q kolonnens bredde og B bit dybde,

30 at adresseringsanordningen mater tilfeldig N rader høye med M kolonner brede blokker av B-bit databyten til denne, hvor $N < P$ og $M < Q$, og

at utgangsraden med data har en lengde L, hvor $M < L \leq Q$.

35 6.

Lager ifølge et av kravene 1 til 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at taktanordningen tillater forskjellige en

av de serielle utgangsportene å mate ut låste data ved forskjellige hastigheter.

7.

5 Lager ifølge et av kravene 1 til 6, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at klokkeanordningen tillater en av de
serielle utgangsportene å fortsette og mate data ut mens
utmating av data av en annen av de serielle portene er
avsluttet.

10

8.

Lager ifølge et av kravene 1 til 7, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at taktanordningen tillater en av de
serielle utgangsportene å begynne og mate ut data, mens
15 utmating av data ved en annen av de serielle portene
fortsetter.

9.

Lager ifølge et av kravene 1 til 8, k a r a k t e r i -
20 s e r t v e d at en av portene mater ut data, mens en av
de andre portene låser data.

10.

Digitalt fjernsynsapparat for bruk med et lager ifølge et av
25 kravene 1 til 9, k a r a k t e r i s e r t v e d
at adresseringsanordningen (34, 36, 38) anvendes for
innmating av arbeidsdata og fremvisningsdata til gruppen,
idet fremvisningsdata utledes fra arbeidsdata og innbefatter
digitale videodata egnet for fremvisning på et TV,
30 at utføringsanordningen (50) mater ut en rad med arbeidsdata
til i det minste en av de serielle utgangsportene (44, 46,
48), og
at utføringsanordningen (50) mater ut en rad med fremvis-
ningsdata til i det minste en annen av de serielle utgangs-
35 portene (44, 46, 48).

11.

Fjernsynsapparat som angitt i krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at det videre omfatter:

5 en tidsstyreanordning som er operativt tilknyttet gruppen for å begrense tilgangen til gruppen til en av de serielle utgangsporter om gangen.

12.

10 Fjernsynsapparat som angitt i ett av kravene 10 eller 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at hver av de serielle utgangsporter omfatter:

15 et skiftregister med en lengde som er lik en bredde av gruppen, hvilket skiftregister påvirkes av et første signal fra en tidsstyreanordning til låsing av en rad med data fra gruppen og påvirkes av et andre signal fra tidsstyreanordningen for skifting av raden med låste data, og

en seriell aksessvelger forbundet med skiftregisteret for å gi som utgang en valgt del av de skiftede data fra den serielle utgangsport.

20

13.

Fjernsynsapparat som angitt i et av kravene 10 til 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at

25 de nevnte arbeidsdata gis tilgang fra gruppen med deres respektive serielle utgangsport i enten et feltformat eller et delbildeformat og at

de nevnte fremvisningsdata gis tilgang fra gruppen med deres respektive serielle utgangsport i enten delbildeformat eller feltformat.

30

14.

Fjernsynsapparat som angitt i et av kravene 1 til 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at:

35 de nevnte arbeidsdata gis tilgang fra gruppen med deres respektive serielle utgangsport i et blokkformat og at

de nevnte fremvisningsdata gis tilgang fra gruppen

med deres respektive serielle utgangsport i et fjernsyns-
linjeformat.

15.

5 Fjernsynsapparat som angitt i et av kravene 10 til 14,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t:

de nevnte fremvisningsdata omfatter pikseldata for et
løpende videodelbilde,

10 de nevnte arbeidsdata omfatter pikseldata fra et
forutgående videodelbilde til bruk ved gjenoppbygning av et
løpende videodelbilde ut fra et bevegelseskompenserende
differansesignal,

15 der gruppen har en lagringskapasitet som er til-
strekkelig til å lagre det løpende videobildet sammen med
nok arbeidsdata til å gi plass for et på forhånd bestemt
søkeområde for forutsigelse av bevegelse og

20 der gruppen er fylt med data for på hverandre
følgende videodelbilder på en løpende basis der data for et
løpende delbilde overskriver en del av dataene for et
foregående delbilde som ligger foran et søkeområde for
pågående forutsigelse av bevegelse.

25

30

35

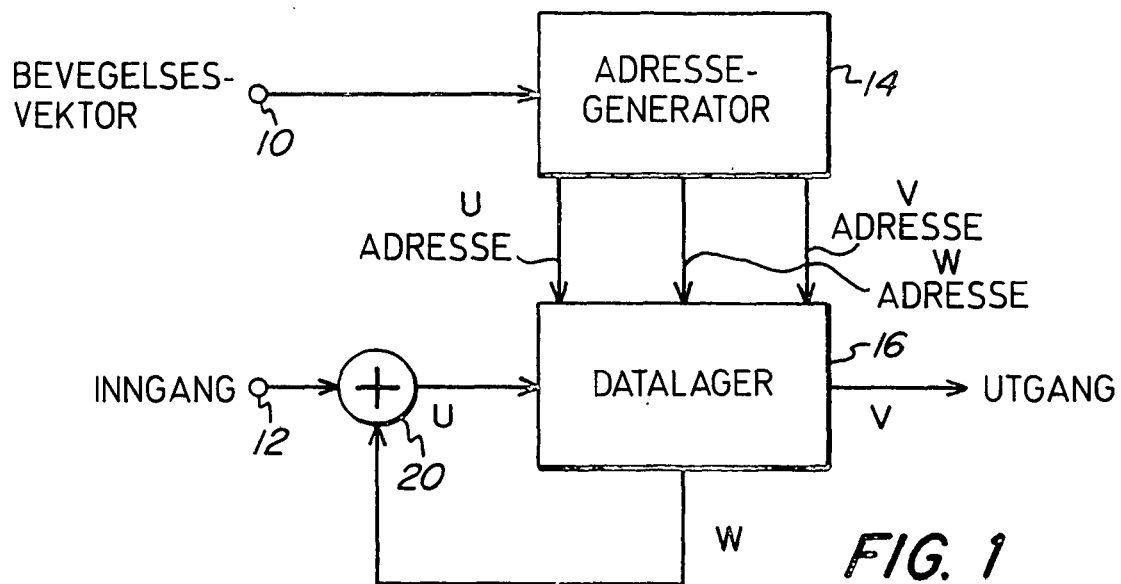


FIG. 1

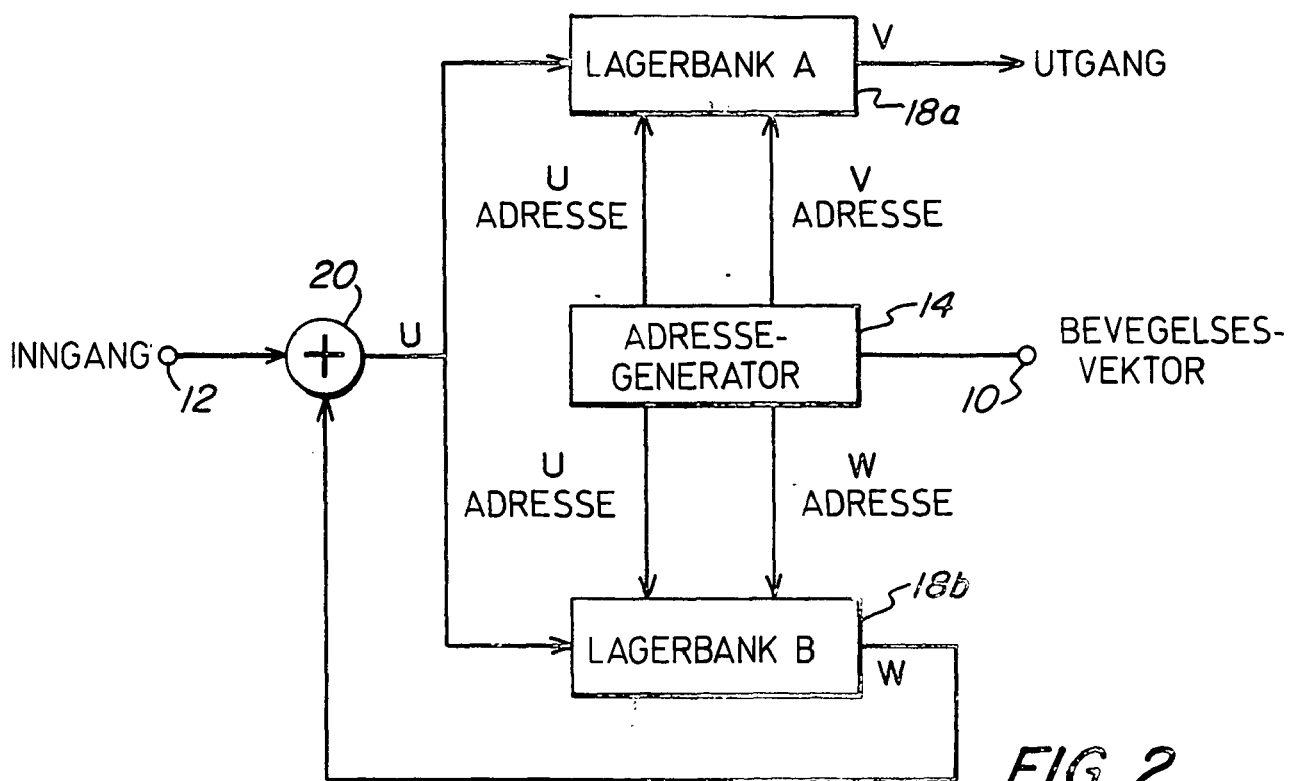


FIG. 2

(TIDL. KJENT)

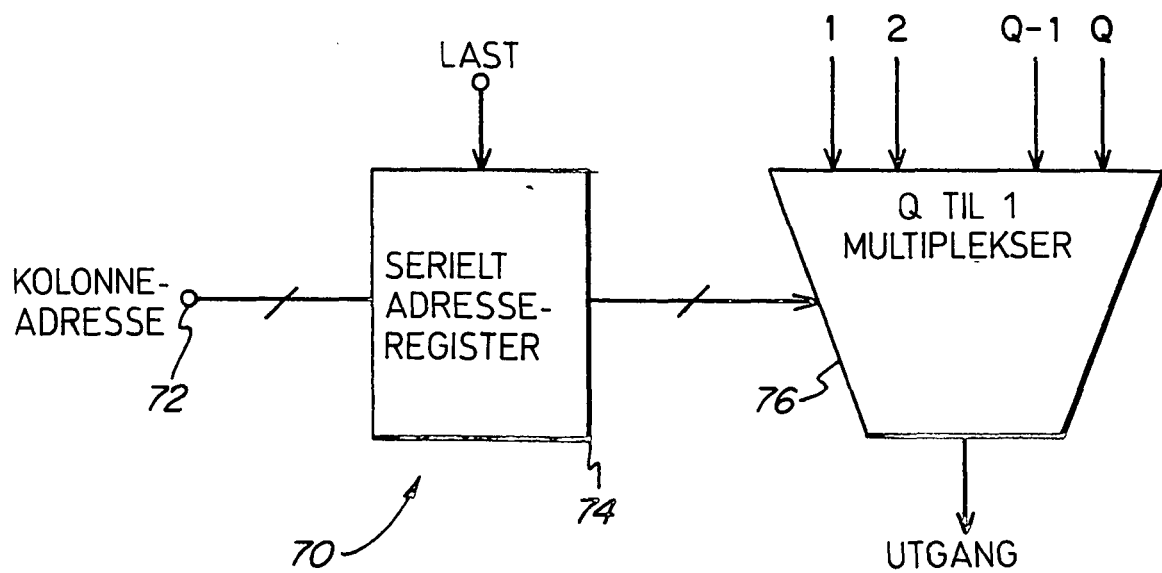
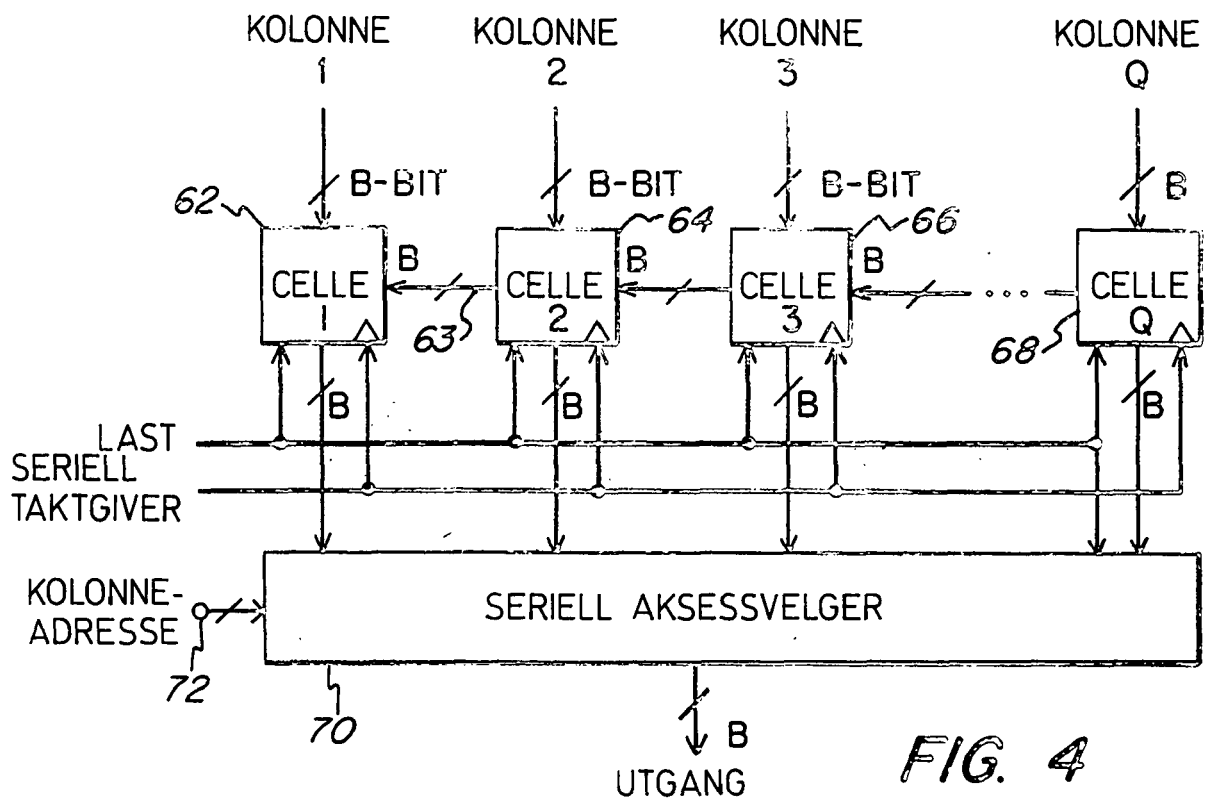
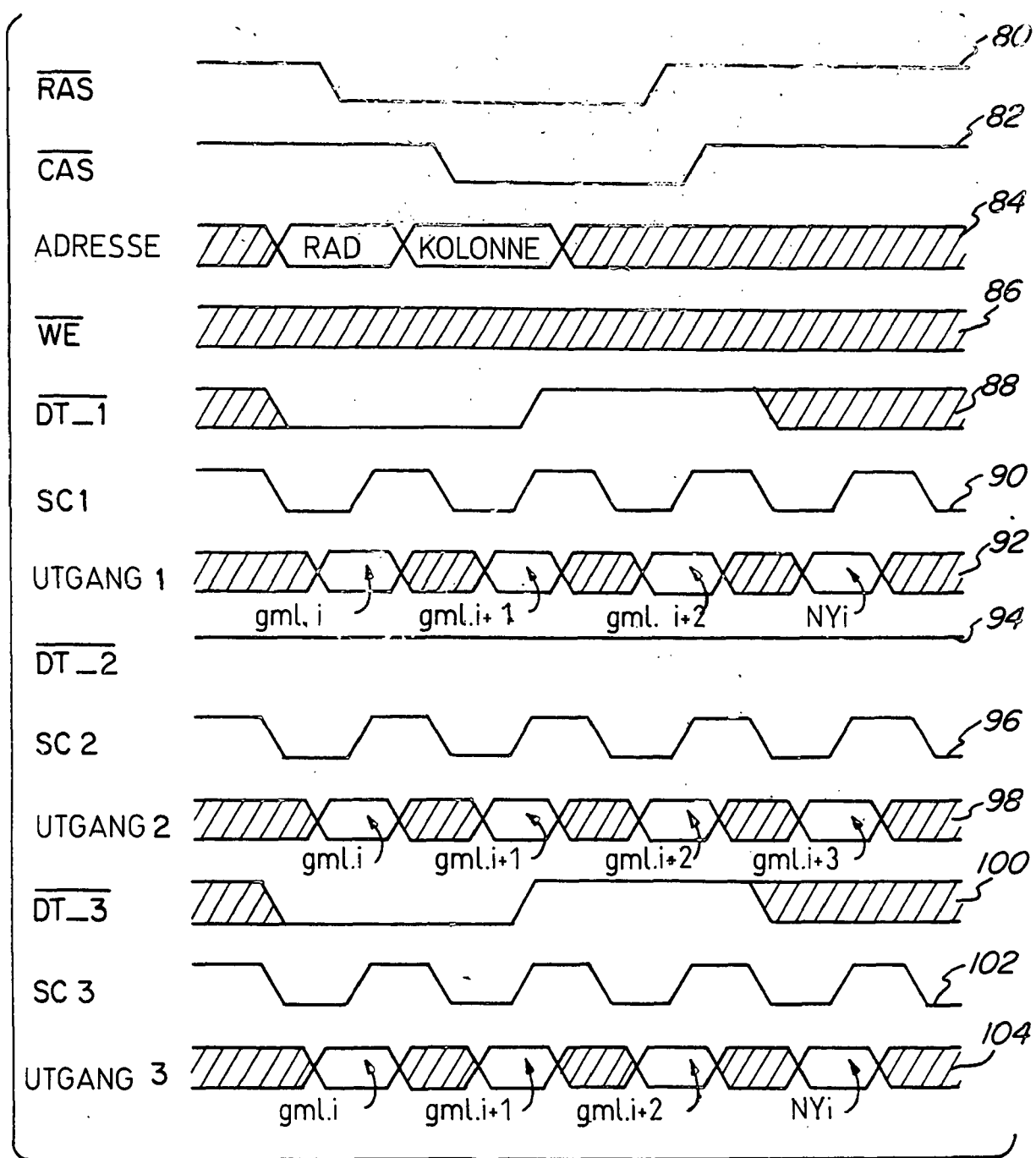


FIG. 5

**FIG. 6**

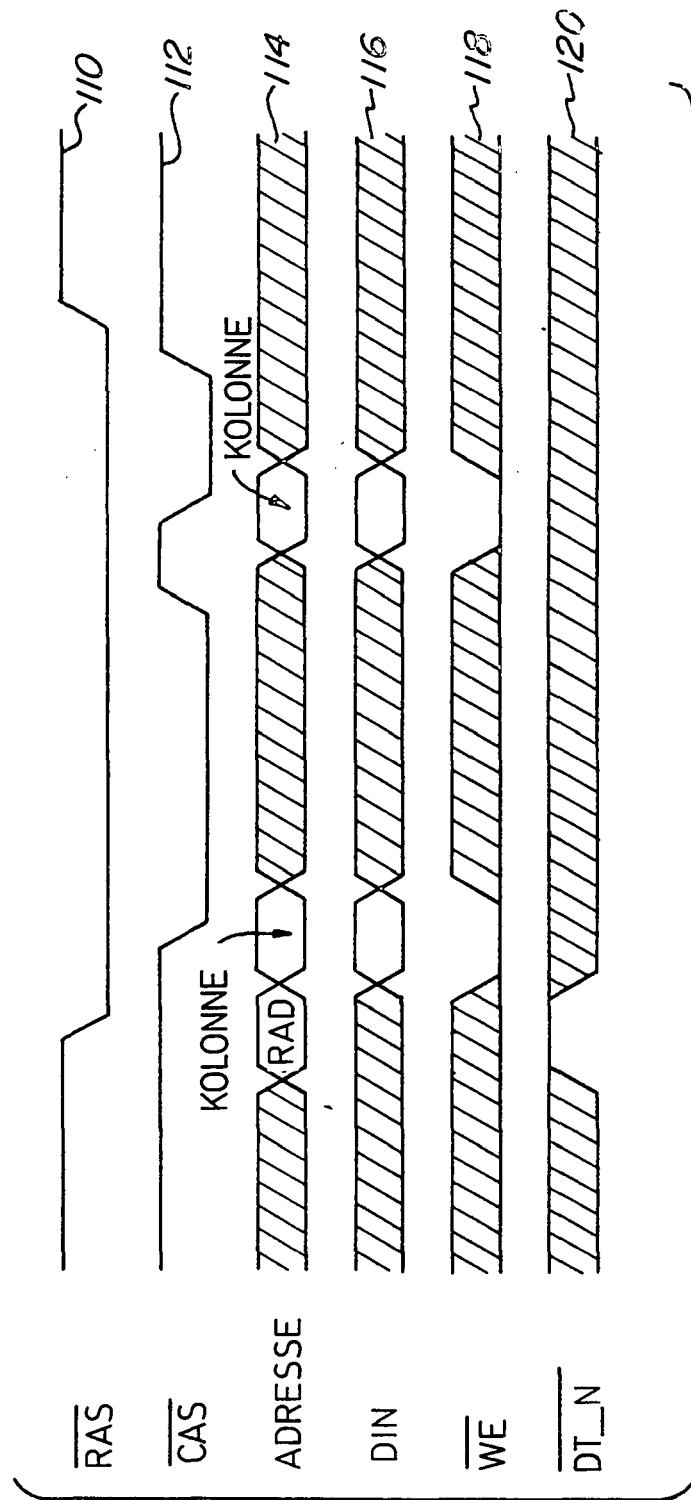


FIG. 7

