



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 4988/84

(51) Int.Cl.5

G 06 F 3/153

(22) Indleveringsdag: 18 okt 1984

G 09 G 1/16

(41) Alm. tilgængelig: 19 apr 1985

(44) Fremlagt: 29 mar 1993

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 18 okt 1983 US 543107

(71) Ansøger: *DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION; 146 Main Street; Maynard; Massachusetts 01754, US

(72) Opfinder: Robert Salvatore *DiNitto; US, Thomas Courtenay *Porcher; US, John Wai *Eng; US, Charles *Namias; US, David Bruce *Hughes; US

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Arrangement til tilvejebringelse af datasignaler til et datavisningsanlæg

(56) Fremdragne publikationer

EP off.g.skrift nr. 38002

(57) Sammendrag:

4988-84

En mikroprocessor (15) danner rastere af signaler fra dens ROM (16) og skaber derved en gruppe af kodede signaler, f.eks. i form af en ASCII kode, der repræsenterer tegn fra et overordnet databehandlingsanlæg (11). Rasteret af bitsignaler oplagres midlertidigt i et bufferlager (23), som senere paralleltransmitterer grupper af bitsignalerne til en bit-kort-hukommelse (33) gennem logiske kredsløb. Den parallelle gruppe- eller blokeoverførsel af disse bitsignaler sker i horisontale eller vertikale slukkeperioder på det tilhørende katodestrålerør. Paralleloverførslen i slukkeperioderne udgør en del af grundlaget for hastighedsforøgelsen af dataoverførslen til katodestrålerøret (51) i forhold til den kendte teknik. Endvidere frembringer mikroprocessoren (15) adresseinformations-signaler til et styrekredsløb GDC (19), som igen frembringer startadresser til placering af bitsignalerne.

Opfindelsen angår et tekstvisningsanlæg af den i indledningen til krav 1 angivne art.

5 Fra EP-A-38.002 kendes tekstvisningsanlæg med en billedskærm og et tastatur, som via en databus er forbundet med en mikroprocessor og en billedgenerator, der indbefatter en tegngenerator, der er forbundet til et billedpunktlager. Overførslen af dataord i en lagerenhed kan ske linievis eller tegnvis. Overførslen sker fortrinsvis efter visning af en linie eller 10 et helt billede, dvs. i horisontale eller vertikale slukkeperioder. Et styrekredsløb er forbundet til mikroprocessoren og billedpunktlageret (bit-kort-hukommelsen) for at dirigere tilførslen af data og adressesignaler samt til at styre udlæsningen fra hukommelsen til frembringelse af et videosignal til 15 billedskærmen.

For at kunne vise et billede, uanset om det er tekst eller grafik, på en katodestruålerørsskærm skal katodestruålerørets stråle aktiveres (gøres lys i tilfælde af, at det er et lyst 20 billede på en mørk baggrund) på det korrekte tidspunkt til at frembringe en prik eller en række prikker, som danner en streg og lignende. Ovennævnte medfører, at visningsanlægget skal have et datalager, som udsender datasignaler, der repræsenterer det billede, som skal vises, synkront med taktsignaler fra 25 en taktsignalgenerator. Hidtil har det været almindeligt at placere taktgeneratoren i katodestruålerørets kredsløb. Synkront med taktsignalerne tændes (eller slukkes) katodestruålen, når strålen kommer frem til den korrekte dataposition. Det er klart, at i tilfælde af, at informationen er mørk på en lys 30 baggrund, skal strålen slukkes. Alt dette er velkendt teknik.

I størstedelen af den kendte teknik er det endvidere almindeligt at anvende to forskellige hukommelser og styresystemer, hvis et anlæg både skal kunne vise grafik og tekst. Kun når 35 informationen til sidst transmitteres til billedskærmen, er signalerne for henholdsvis grafik og tekst sat sammen eller multiplekset.

Indførelsen af bit-kort-hukommelsen (eng.: bit map memory) i visningsteknikken har gjort arbejdet noget lettere, for i en sådan bit-kort-hukommelse er der et hukommelselement for enhver billed-element-position på katodestrålerørsskærmen. Uanset hvilket billede, som skal kunne ses (enten tekst eller grafik eller en kombination af begge dele), kan dette indføres i bit-kort-hukommelsen, og fra denne ene hukommelse (i takt med, at den skanderes) kan datasignalerne for både grafik og tekst overføres til katodestrålerørsskærmen for at blive vist.

Det største problem ved den kendte teknik er, at bit-kort-hukommelsen ikke anvendes til tekst, men teksten blev indkodet fra en tegngenerator og videresendt kontinuerligt til katodestrålerøret. Selv om den kendte teknik var hurtig, krævede den to separate hukommelsessystemer.

Det er formålet med den foreliggende opfindelse at fremskynde overførslen af datasignaler, især datasignaler der repræsenterer teksttegn.

Dette formål opnås med et tekstvisningsanlæg med et katodestrålerør, som er forbundet til en bitkorthukommelse til op-lagring af billedelementinformation til overføring af katodestrålerøret, og med en mikroprocessor, som modtager instruktions- og adressessignaler samt kodede signaler, der repræsenterer teksttegn fra en hoveddatamat, hvilken mikroprocessor er indrettet til at danne forskellige bit-signal-rastere, der hver især definerer et teksttegn, som skal vises som følge af modtagelsen af forskellige grupper af kodede signaler, med bufferkredsløb forbundet til mikroprocessoren for at modtage bit-signal-rasterne og lagre disse til efterfølgende paralleltransmission, med et første kredsløb, der forbinder bufferkredsløbet til bit-kort-hukommelsen, til paralleltransmission af bit-signal-rasterne til bit-kort-hukommelsen 33, med et styrekredsløb GDC forbundet til mikroprocessoren til at modtage adresse-signaler og instruktionssignaler fra mikroprocessoren, og med et sekundært kredsløb, der forbinder styrekreds-

løbet GDC til bit-kort-hukommelsen, til at føre adresse-sig-
naler til bit-kort-hukommelsen for at dirigere bit-signal-
rasterne til specielle positioner i bit-kort-hukommelsen, og
alternativt for at bevirke, at bit-kort-hukommelsen udlæser
5 billed-element-information fra bestemte positioner til visning
på katodestrukturerets billedskærm, hvilket anlæg er ejendom-
meligt ved, at mikroprocessoren er indrettet til at ordne bit-
signal-rasteret, når signalerne transmitteres til bufferkreds-
løbet, i en ord-konfiguration, der svarer til den måde, hvorpå
10 de skal indføres i bit-kort-hukommelsen.

Ved den foreliggende opfindelse kan både tekst og grafik an-
vende den samme hukommelse, samtidig med, at de arbejder med
samme hastighed som den kendte tekniks separate hukommelser.
15 Den foreliggende opfindelse anvender en femdobbelte forbedring
ved transmissionen af datasignaler til datavisningsapparatet,
således som det vil blive forklaret i det følgende.

Anlægget ifølge opfindelsen anvender en mikroprocessor som et
20 slaveapparat, der er tilegnet et overordnet databehandlingsan-
læg, i det følgende kaldet hovedanlægget. Mikroprocessoren re-
agerer på grupper af kodede signaler fra hovedanlægget. Sva-
rende til hver gruppe af kodede signaler vil det foreliggende
anlæg tilvejebringe et raster af bitsignaler fra et ROM lager,
25 hvilke bitsignaler grafisk definerer det teksttegn, som hører
til det kodede signalsæt, som modtages. Med andre ord, hvis
otte bit med ASCII-kodede signaler sendes fra hovedanlægget,
vil denne gruppe af signaler i en foretrukken udførelsesform
bevirke frembringelsen af et raster på 8 gange 10 bit fra ROM-
30 lageret i mikroprocessoren. I mikroprocessoren er ti data-byte
lagret i ROM lageret for hvert teksttegn, som det er muligt at
vise. Rasteret af bitsignaler overføres som en blok fra ROM-
lageret i mikroprocessoren til et bufferlager. Derefter over-
føres bitsignalarasteret, som er blevet ordnet på passende
35 måde, parallelt under pauser (blank periods) i synkronise-
ringssignalet til bit-kort-hukommelsen. For at bevirke denne
blokoverførsel tilvejebringer et grafisk-displaystyreorgan

adresser til bit-kort-hukommelsen, således at en blokoverførsel indskrives i bit-kort-hukommelsen på en given startadresse.

5 Mikroprocessoren programmeres til at bestemme, om en blokoverførsel kræver en eller to perioder, og i overensstemmelse hermed overføres tegn fra bufferlageret i ét eller to trin. Bit-signalerne i bufferlageret placeres til, inden for et ords position, at passe med, hvor de endeligt skal placeres i bit-kort-hukommelsen. Dette at mikroprocessoren er tilegnet tilve-
10 jebringelsen af indkodede signaler, hastigheden af paralleloverførslen, det faktum, at overførslen foretages i løbet af horisontale og vertikale slukkeperioder, anvendelsen af styrekredsløbet for den grafiske visning til fremskaffelse af
15 adresser og ordningen af bit'ene i bufferlageret gør det muligt, at dataoverførslen kan foregå hurtigere end med den kendte teknik.

Opfindelsen skal i det følgende forklars nærmere under hen-
20 visning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et blokdiagram af et anlæg ifølge opfindelsen,

fig. 2 bogstavet "D", som det fremkommer i ROM lageret, og som
25 det senere fremkommer i bufferlageret,

fig. 3 bogstavet "E", som det fremkommer i ROM lageret, og som
det senere fremkommer i bufferlageret,

30 fig. 4 bogstavet "C", som det fremkommer i ROM lgeret, og som
det senere fremkommer i bufferlageret, og

fig. 5 viser overførslen af bitsignaler fra bufferlageret til
bit-kort-hukommelsen.

35 I fig. 1 er vist en hovedcomputer 11, som er forbundet af en
kanal 13 til en mikroprocessor 15. Det er underforstået, at

hovedcomputeren 11 er hjertet i et større computeranlæg og er forbundet til mange terminaler og periferienheder, som ikke er vist i fig. 1. Det er endvidere underforstået, at de i fig. 1 viste kanaler omfatter flere parallelle ledninger, og at signalerne, som transmitteres over disse kanaler, omfatter adressesignaler, instruktionssignaler og signaler for de data, som skal vises. Mikroprocessoren er i en foretrukken udførelsesform en 8085 fra Intel Corporation. Det er underforstået, at mikroprocessoren 15 i hvert fald indeholder en centralenhed, også kaldet CPU, et ROM lager, et RAM lager og logiske kredsløb til at frembringe signaler for instruktionsinformation.

Som det fremgår af fig. 1, er der et bufferlager 23, der er forbundet af en kanal 21 til et RAM lager 18 i mikroprocessoren 15. Det foreliggende anlæg arbejder med et 16-bit ord, som brydes op i to 8-bit byte. I ROM lageret 16 lagres flere raster, der har form af 8 x 10 bit, og som hver især udgør et tegn, som skal vises. Med andre ord, som det vil fremgå af det følgende, ville bogstavet "D" grafisk være repræsenteret af bitsignaler lagret på en passende position i ROM lageret. Som det vil fremgå af det følgende, transmitteres bitsignalet rasteret, når det afsendes fra ROM-lageret, gennem CPU'en i mikroprocessoren tilbage til RAM-lageret 18, og under denne aktion vendes bitsignalerne således, at når de sendes fra RAM-lageret 18 langs kanal 21 til bufferlageret 23, ender de på de rette positioner til transmission til bit-kort-hukommelsen 33. Ombytningen eller ordningen af bit'ene osv. vil fremgå af følgende beskrivelse i forbindelse med fig. 2-5.

Bufferlageret 23 er indrettet til at lagre 16 bit i én række og kan rumme 10 rækker. Ét tegn ad gangen overføres fra RAM-lageret 18 til bufferlageret 23. De bitsignaler, som lagres i bufferlageret 23 og repræsenterer tegnet, overføres parallelt 16 bit ad gangen gennem multiplekseren (i det følgende kaldt MUX) 27 via en kanal 37 og ind i bit-kort-hukommelsen 33. Som det vil fremgå af det følgende i omtalen af fig. 2-5 maskeres (eng.: masked out) 6 bit på kanal 40, når bitsignalerne trans-

mitteres til bit-kort-hukommelsen. Bitsignalerne fra buffer-lageret 23 placeres i bit-kort-hukommelsen i overensstemmelse med adressesignaler, som er til stede på kanal 39.

- 5 Som det endvidere fremgår af fig. 1, er et grafisk-visnings-styrekredsløb, i det følgende kaldet GDC (graphic display controller) 19 forbundet til mikroprocessoren 15 gennem en kanal 17. I en foretrukken udførelsesform er GDC'en en MIKRO PD 7220 fra NEC Corporation. GDC'en 19 har et hukommelseslager til
- 10 -lagring af adresse- og instruktionsinformation fra mikroprocessoren og har endvidere to registre, som kan op- eller nedtælles for at udføre en adresseændring. GDC'en 19 indeholder endvidere en skrivesignalgenerator, som udsender taktsignaler samt horisontale og vertikale synkroniseringssignaler. Synkro-
- 15 niseringssignalerne videresendes på en forbindelse 57 til katodestrålerøret 51, til skifteregisteret 53 og til mikroprocessoren 15. Skrivetaktsignalerne transmitteres til bufferlageret 23 og til destinationstælleren 41 via en forbindelse 31. Yderligere virker de horisontale og vertikale synkroniserings-
- 20 signaler inde i GDC'en 19 for at udføre visse operationer i denne. For hver horisontal slukkeperiode frembringes syv skriveperioder, og for hver lodrette slukkeperiode frembringes 594 skriveperioder. Andre hastigheder kunne også anvendes.
- 25 Destinationstælleren 41 indgår i diagrammet i fig. 1, fordi den er en del af et samlet system. Den er beskrevet i DK-fremlæggelsesskrift nr. 164.011. Den anvendes imidlertid ikke i forbindelse med den opfindelse, der er beskrevet her. GDC'en 19 modtager adresseinformation og instruktionsinformation fra
- 30 mikroprocessoren 15 og opbevarer denne information for at frembringe adressesignaler på kanal 39, således at tegn, som overføres fra bufferen 23, placeres korrekt i bit-kort-hukommelsen 33.
- 35 Som det fremgår af fig. 1, sender GDC'en 19 sin adresseinformation langs kanal 25, langs kanal 35, gennem MUX'en 29, gennem dekoderen 45 til kanal 39. MUX'en 29 har en anden indgang på

kanal 43 fra destinationstælleren 41, men som nævnt ovenfor spiller dette kredsløb ikke nogen rolle for den foreliggende opfindelse. For så vidt angår den foreliggende opfindelse kan man antage, at adresseinformationen fra GDC'en 19 altid går gennem MUX'en 29, dvs. vi kan her betragte MUX 29 som en direkte forbindelse. Dekoderen 45 tager adresseinformationen og dekoder den til de rette signaler til at arbejde med bit-kort-hukommelsen 33. I en foretrukken udførelsesform er dekode-
5 45 en 74LS253 fra Texas Instruments Corporation. Disse signaler tilbageholdes i flip-floppen ved 45, således at de er til stede, når bitsignalerne på kanal 37 ankommer til bit-kort-hukommelsen 33. Det bør bemærkes, at kanalen 91 og flip-floppen 93 også er kredsløbselementer, som anvendes i forbindelse med et splitscreen smooth scrolling circuit beskrevet i
10 DK-fremlæggelsesskrift nr. 164011, dvs. kanalen 91, flip-floppen 93 og kanalen 97 spiller ingen rolle for den foreliggende opfindelse.

Når tegnene er blevet lagret i bit-kort-hukommelsen 33, læses de derfra i afhængighed af adressesignaler på kanal 39. Bit-signalerne eller billedelements-signalerne, som transmitteres fra bit-kort-hukommelsen 33, transmitteres ad kanal 56 til et skifteregister 53. Signalerne fremføres fra skifteregisteret
20 53 i takt med horisontale synkroniseringssignaler på en forbindelse 57. Når signalerne fremføres fra skifteregisteret 53, passerer de via en kanal 58 til katodestrålerøret 51. Eftersom signalerne på kanal 58 transmitteres synkront med det horisontale synkroniseringssignal, er de til stede synkront med strålen i katodestrålerøret, hvilket er, hvad der kræves for
25 at frembringe en visning.

I fig. 1 er vist en multiplekser MUX 131, som har to indgange, nemlig en kanal 49 og en kanal 47. Når bitsignaler transmitteres fra bufferlageret 23 gennem MUX 27 og ad kanal 37, skal
35 visse af disse signaler maskeres eller skjules, således at kun de rette forbindelser i bit-kort-hukommelsen aktiveres. Mikroprocessoren 15 holder ved hjælp af sin CPU regnskab med, hvil-

ke signaler eller hvilke signaler fra bufferlageret 23 som skal maskeres, og følgelig transmitteres et sæt maskeringssignaler på kanal 49 til MUX 131. Signalerne på kanal 49 vil igen enten aktivere eller ikke aktivere visse udskrivningssignaler (eng.: write enable) på kanal 40, og anlægget vil elektronisk "maskere" eller skjule visse signaler på kanal 37. Den anden indgang på MUX 131 er kanal 47, som kommer fra GDC'en. GDC'en 19 har mulighed for at transmittere grafiske visningssignaler ad kanal 25 og kanal 35 gennem MUX'en 27 og ad kanal 37. Selv om den mulighed er vist i anlægget i fig. 1, er den ikke en del af den foreliggende opfindelse. Den foreliggende opfindelse er rettet på at accelerere transmissionen af signaler, som repræsenterer teksttegn fra hovedcomputeren 11 til katodestrålerøret 51. De egenskaber ved den foreliggende opfindelse, som samvirker for at accelerere transmissionen af signaler, der repræsenterer tegnene, indbefatter anvendelsen af mikroprocessoren 15 som en tildelt slave. I overensstemmelse med denne tildeling vil en gruppe af 8-bit ASCII-kodede signaler afsendt på kanal 13 øjeblikkeligt blive omformede til et 8 x 10 bit raster, som udlæses fra ROM lageret 16. Dette 8 x 10 bit raster af bitsignaler transformeres øjeblikkeligt til et 16 x 10 bit raster i RAM lageret 18 og overføres derefter til bufferlageret 23. Under den transformation kommer en anden egenskab til at spille en rolle, fordi bitsignalerne er blevet ordnet korrekt under den tidligere transformation, således at når de placeres i bufferlageret 23, er de i de rette positioner til overførsel til bit-kort-hukommelsen 33. Den tredje egenskab ligger i bufferlagerets 23 mulighed for at overføre bitsignaler parallelt, og den parallelle transmission forøger følgelig hastigheden af den rette placering af bitsignalerne i bit-kort-hukommelsen. Paralleltransmissionerne udføres i slukkeperioder, og denne fjerde egenskab forøger også den samlede hastighed af operationen, eftersom disse transmissioner finder sted i tidsperioder, som ellers ikke ville blive anvendt. Den femte egenskab ved den foreliggende opfindelse er brugen af GDC 19, som tilvejebringer adresseinformation og viser adresseinformationens således, at bufferlageret sender sine signaler

ind i bit-kort-hukommelsen på de korrekte adresser. Som nævnt tidligere har GDC'en to registre. I registeret for den "nuværende" adresse placeres først startadressen, hvortil informationen af bufferlageret 23 vil blive sendt og placeret. I takt med hvert skrivesignal fra skrivetaktgeneratoren i GDC 19 vil startadresseregisteret blive forøget. Regions-slut-værdi-registeret vil ved start få indført værdien ti i den foretrukne udførelsesform, fordi der i bufferlageret 23 vil være lagret ti ord, og operationen foregår således, at bufferlageret vil blive fuldstændigt tømt, før det igen fyldes op. I afhængighed af skrivesignalerne vil følgelig regions-slut-værdi-registeret nedtælles. Når regions-slut-værdi-registeret har værdien nul, informeres mikroprocessoren af GDC'en om, at bufferlageret 23 kan fyldes op igen. En sådan trafikstyring uden for mikroprocessoren forøger den samlede operationshastighed for systemet.

Betragtes fig. 2-5 nærmere, vil virkemåden af det foreliggende anlæg fremgå tydeligere. I fig. 2, 3 og 4 er der på venstre side afbildet ordningen af bitsignaler i ROM lageret. Bogstavet "D" i fig. 2 er vist i ROM'en som et mønster af 8 x 10 elementer, og det bør bemærkes, at den øverste række af 8 x 10 rasteren er blank. Årsagen til, at den øverste række er blank, er, at når bogstaverne samles på skærmen, vil der være et mellemrum mellem rækkerne af bogstaver. I fig. 3 er bogstavet "E" vist i ROM lageret på venstre side som et mønster af 8 x 10 elementer, og i fig. 4 ses bogstavet "C" i ROM lageret, ligeledes som et mønster af 8 x 10 elementer.

Når bogstavet "D" vist i ROM lageret i fig. 2 overføres fra ROM lageret 16 til bufferlageret 23 i fig. 1, transmitteres det pågældende sæt bitsignaler gennem CPU'en i mikroprocessoren 15, og signalerne vendes, således at de placeres i et mønster med 16 x 10 elementer i bufferlageret som vist i fig. 2. Det skal bemærkes, at i bufferlageret i fig. 2 er en venstre søjle 61 vist blank. Rent faktisk er der lagret nuller i de blanke positioner. Det skal endvidere bemærkes, at der er en højre søjle 63, hvori der ligeledes er placeret nuller. Fra

søjlen 61 til søjlen 63 er der ti bitpositioner, og bogstavet "D" i fig. 2 er således placeret på et 10 x 10 raster i bufferlageret. De resterende seks søjler 65 er blanke, og som det vil fremgå af det følgende, maskeres eller skules disse søjler, når informationen overføres fra bufferlageret 23 til bit-kort-hukommelsen 33.

Mikroprocessoren 15 er programmeret til at kunne indrettes til flere formater. Mikroprocessoren 15 ved, at efter overførsel af et raster af bitsignaler fra bufferlageret 23 vil bogstavet være formet i de første ti bit, og følgelig dikterer styresignalerne på kanal 49 til MUX'en, at maskeringen, som foretages på kanal 40, skal "maskere" eller skjule de sidste seks bitpositioner afbildet som søjlerne 65 i fig. 2.

Det foregående kan bedre forstås ved et studium af fig. 5. I fig. 5 er der vist organiseringen af fire adresser i bit-kort-hukommelsen 33. Ved hver af adresserne 0, 1, 2 og 3 (som er betegnet som adresser i fig. 5) kan bit-kort-hukommelsen oplagre 16 bit eller ét ord. De 16 bit-positioner er betegnet 0 til 15. Den første række i fig. 5 viser hukommelselementerne for billedelementpositioner på katodestralerøret. Det ses i fig. 5, at alle disse første rækkepositioner er blanke. Det vil erindres, at den øverste række af rasteret i ROM lageret er blank for at give et mellemrum mellem rækker af ord på visningen eller skærmen, og følgelig er denne første række blank. Den anden række i fig. 5 viser bitsignalerne, som de ville overføres for at overføre den anden række af hvert af bogstaverne "D", "E" og "C" som afbildet i fig. 2, 3 og 4. Hidtil er overførslen af én række bit i bogstavet "D" fra ROM lageret til bufferlageret omtalt som afbildet i fig. 2. I det følgende betragtes, hvorledes bitsignalerne overføres fra bufferlageret til bit-kort-hukommelsen som vist i fig. 5. På positionen 67 er vist, hvorledes bufferen lagrer den anden række af bitinformation (vist i fig. 2). Når den anden række af bitinformation overføres fra bufferlageret 23, gennem MUX'en 27 ad kanal 37 frembringer mikroprocessoren 15 maskeringsinformationen til

MUX'en 31, således at de sidste seks billedelementpositioner maskeres eller slukkes, og dette er i fig. 5 vist ved position 67 ved hjælp af X'er. Følgelig ses det, at der i den anden række i bit-kort-hukommelsen på positionerne 0 til 9 indføres de samme bitsignaler som bitsignalerne i de første ti pladser af position 67. Startadressen i registeret for den nuværende adresse i GDC'en startede ud med adressen nul, og slukkeinformation vist i den første række blev transmitteret fra bufferen ind i bit-kort-hukommelsen. På det tidspunkt blev regionsslutværdiregisteret i GDC'en 19 nedtalt. Ved det næste skrivetaktsignal blev registeret for den nuværende adresse i GDC'en forøget med 50, og følgelig indføres den anden række i bit-kort-hukommelsen og dens positioner 0 til 9 som vist i position 69. På det tidspunkt vil slutværdiregisteret blive nedtalt, og operationen fortsætter, indtil hver af rækkerne 70 til 79 vist i fig. 2 er overført fra bufferlageret 23, gennem MUX'en 27 ad kanalen 37 til bit-kort-hukommelsen. Eftersom hver af disse overførsler kræver, at de sidste seks positioner maskeres, forbliver maskeringsinformationen på 49 den samme, indtil der er overført et fuldstændigt tegn fra bufferlageret 23 til bit-kort-hukommelsen 33. Når GDC'ens register for nuværende adresse er blevet forøget ti gange, og registeret for slutværdien er blevet nedtalt ti gange, fortæller GDC'en mikroprocessoren, at et nyt tegn er blevet overført fra ROM lageret 16, gennem RAM lageret 18 til bufferlageret 23. I den foreliggende udførelsesform kan syv ord fra bufferlageret 23 overføres til bit-kort-hukommelsen i løbet af en vandret slukkeperiode. Ved afslutning af en sådan vandret slukkeperiode vil GDC'en således i sit register over nuværende adresse indeholde 400 eller den ottende linie, og registeret for slutadresse vil indeholde 3. Under den anden vandrette slukkeperiode vil de resterende tre rækker, nemlig rækkerne 77 til 79 i fig. 2, blive overført fra bufferlageret 23 til bit-kort-hukommelsen. I løbet af den tredje vandrette slukkeperiode vil mikroprocessoren 15 indføre bogstavet "E" fra ROM lageret 16 gennem RAM lageret 18 til bufferlageret 23, og processen vil gentage sig selv.

Når bogstavet "E" overføres fra ROM lageret 16 til bufferlageret 23, antager det det mønster, der er vist i fig. 3. Mikroprocessoren ved, at bogstavet "E" er det andet bogstav, som overføres, og anlægget ved, at bitpositionerne 10 til 15 (fig. 5) i bit-kort-hukommelsen skal indeholde et afsnit af bogstavet "E". Bogstavet "E" fra ROM lageret som vist i fig. 3 vendes, således at det ender i bufferlageret som vist på skitsen i fig. 3 af bufferlageret. I løbet af den første periode af den anden overførsel sender mikroprocessoren maskeringsinstruktionsinformationer på kanal 49, således at de første ti søjlepositioner, som overføres fra bufferlageret 23, maskeres. Dette er vist på position 80 i fig. 5. Det ses, at bitpositionerne 0 til 9 ville blive maskeret (angivet med X'er), og kun informationen i bitpositionerne 10 til 15 ville blive overført til bit-kort-hukommelsen. Anlægget ville gentage operationen og altid maskere de første ti positioner, indtil bit-kort-hukommelsen er fyldt med informationen vist i afsnit 81 i fig. 3. På dette tidspunkt ville registrene i GDC'en vise mikroprocessoren, at afsnit 81 var overført. Mikroprocessoren er imidlertid programmeret til at vide, at under den anden operation skal der være en anden udlæsning fra bufferlageret 23, og at tidspositionerne 4 til 15 skal maskeres som vist af sektion 83 i fig. 5. I afsnit 83 i fig. 5 er det vist, at de første tre bit plus den blanke højre søjle (vist i afsnit 83 i fig. 3) overføres til bit-kort-hukommelsen, og at positionerne 4 til 15 maskeres. GDC'en har imidlertid ændret adressen fra 0 til 1, og dermed placeres de tre bit plus den blanke søjle i positioner 0, 1, 2 og 3 i adressen 1 i bit-kort-hukommelsen. Når registrene i GDC'en 19 viser mikroprocessoren, at overførslen af sektion 85 er afsluttet, vil mikroprocessoren begynde at overføre bogstavet "C" fra ROM lageret 16, gennem RAM lageret 18 til bufferlageret 23 som vist i skitsen af bufferlageret i fig. 4. Når det tredje bogstav, i vores tilfælde "C" er overført fra bufferlageret 23 til bit-kort-hukommelsen, vil søjlerne 0, 1, 2 og 3 såvel som søjlerne 14 og 15 blive maskeret eller skjult, og følgelig vil bogstavet "C" overføres og indføres i søjlerne 5 til 13 med en operation, som er den samme som beskrevet ovenfor.

Som nævnt i det foregående placeres bitsignalerne i bufferlageret i en ordkonfiguration på samme måde, som de vil indføres i bit-kort-hukommelsen i en ordkonfiguration, og dette sparer naturligvis tid ved den endelige overføring af informationen til bit-kort-hukommelsen. Det fremgår endvidere af det foregående, at brugen af mikroprocessoren 15 som en tildelt slave med det formål at indkode nogle få signaler til et stort antal signaler forøger hastigheden, hvormed informationen overføres fra hovedanlægget til katodestralerøret. Beskrivelsen af fig. 2 til 5 i forbindelse med forståelsen af fig. 1 gør det klart, at paralleloverførslen af information fra bufferlageret 23 i slukkeperioderne i takt med skrivetaktsignaler hurtigt forøger overførslen af information fra hovedcomputeren til katodestralerøret 51. Anvendelsen af GDC'en til at tilvejebringe start-adresser og til at holde øje med, hvilke adresser der er i brug, og hvornår tegnene er blevet overført, forøger hastigheden af den samlede operation.

P a t e n t k r a v .

20

1. Tekstvisningsanlæg med et katodestralerør, som er forbundet til en bit-kort-hukommelse til oplagring af billedelementinformation til overføring af katodestralerøret, og med
 - en mikroprocessor (15), som modtager instruktions- og adres-signaler samt kodede signaler, der repræsenterer teksttegn fra en hoveddatamat 11, hvilken mikroprocessor (15) er indrettet til at danne forskellige bit-signal-rastere, der hver især definerer et teksttegn, som skal vises som følge af modtagelsen af forskellige grupper af kodede signaler,
 - bufferkredsløb (23) forbundet til mikroprocessoren (15) for at medtage bit-signal-rasterne og lagre disse til efterfølgende paralleltransmission,
 - et første kredsløb (27), der forbinder bufferkredsløbet (23) til bit-kort-hukommelsen (33), til paralleltransmission af bit-signal-rasterne til bit-kort-hukommelsen (33),
 - et styrekredsløb GDC (19) forbundet til mikroprocessoren

(15) til at modtage adresse-signaler og instruktionssignaler fra mikroprocessoren (15),

- et sekundært kredsløb (29), der forbinder styrekredsløbet GDC (19) til bit-kort-hukommelsen (33), til at føre adresse-signaler til bit-kort-hukommelsen (33) for at dirigere bit-signal-rasterne til specielle positioner i bit-kort-hukommelsen, og alternativt for at bevirke, at bit-kort-hukommelsen (33) udlæser billed-elementinformation fra bestemte positioner til visning på katodestralerørets billedskærm (51),

k e n d e t e g n e t ved, at mikroprocessoren (15) er indrettet til at ordne bit-signal-rasteret, når signalerne transmitteres til bufferkredsløbet (23), i en ord-konfiguration, der svarer til den måde, hvorpå de skal indføres i bit-kort-hukommelsen (33).

2. Tekstvisningsanlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at mikroprocessoren (15) er indrettet til at ordne rasterne med bitsignaler på en sådan måde, at bitsignalerne, som udgør tegnene, placeres i en indbyrdes tegnform på samme måde, som de vil blive lagret i bit-kort-hukommelsen (33).

3. Tekstvisningsanlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hvert tegn, som skal vises, er arrangeret i et 8 x 10 raster af bitsignaler og overføres til et 16 x 10 raster af bitsignaler i mikroprocessoren (15), at bufferkredsløbet (23) er indrettet til at lagre mindst ét 16 x 10 raster af bitsignaler, og at bitsignalerne transmitteres fra bufferkredsløbet (23) i én periode og alternativt i to perioder i afhængighed af, om de deri lagrede bitsignaler repræsenterer en sammenhængende tegnombrydning (eng.: contiguous character makeup).

4. Tekstvisningsanlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at styrekredsløbet (GDC 19) indbefatter en taktsignalgenerator, som frembringer skrivesignaler, horisontale synkroniseringssignaler og vertikale synkroniseringssignaler (57), og ved at taktsignalgeneratoren er forbundet til bufferkredsløbet

(23) for at bevirke, at bufferkredsløbet (23) transmitterer udsnit af bitsignalrasterne i løbet af horisontale og vertikale slukkeperioder.

5 5. Tekstvisningsanlæg ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at mikroprocessoren (15) er indrettet til at overvåge operationen af bufferkredsløbet (23), således at bufferkredsløbet (23) må transmittere alle bitsignalerne indeholdt i bufferkredsløbet (23), før mikroprocessoren (15) vil transmittere
10 et nyt bitsignalraster til bufferen (15).

6. Tekstvisningsanlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det yderligere omfatter et maskeringskredsløb (131) til at maskere signaler, som transmitteres fra bufferkredsløbet (23) til bit-kort-hukommelsen (33), og et tredje kredsløb
15 (49), som kobler maskeringskredsløbet (131) til mikroprocessoren (15) for at modtage styresignaler derfra.

7. Tekstvisningsanlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hvert tegn, som skal vises, er udformet i en ROM (16) i mikroprocessoren (15) i et 8 x 10 raster af bitsignaler og transformeres til et 16 x 10 raster af bitsignaler i mikroprocessoren (15) ved at bufferkredsløbet (23) er udformet til at
20 modtage og lagre mindst ét 16 x 10 raster af bitsignaler, ved at anlægget yderligere omfatter et maskeringskredsløb (MASK 131) til at maskere signaler, som transmitteres fra bufferkredsløbet (23) til bit-kort-hukommelsen (33), og et tredje kredsløb (49), som kobler signalmaskeringskredsløbet til mikroprocessoren (15) for at modtage styresignaler derfra, hvor-
25 ved signalmaskeringskredsløbet (131) påvirker bitsignalerne i forbindelse med adressesignalerne fra styrekredsløbet (GDC 19) for at reducere hver otte 16 x 10 rastere af bitsignaler til otte 10 x 10 rastere af bitsignalerne, når de placeres i bit-kort-hukommelsen.
30

35 8. Tekstvisningsanlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at mikroprocessoren (15) indbefatter mindst én ROM, som

er indrettet til at modtage grupperne af kodede signaler og udformet til at tilvejebringe indbyrdes forskellige bitsignalerastere til hver gruppe af kodede signaler, som modtages.

5

10

15

20

25

30

35

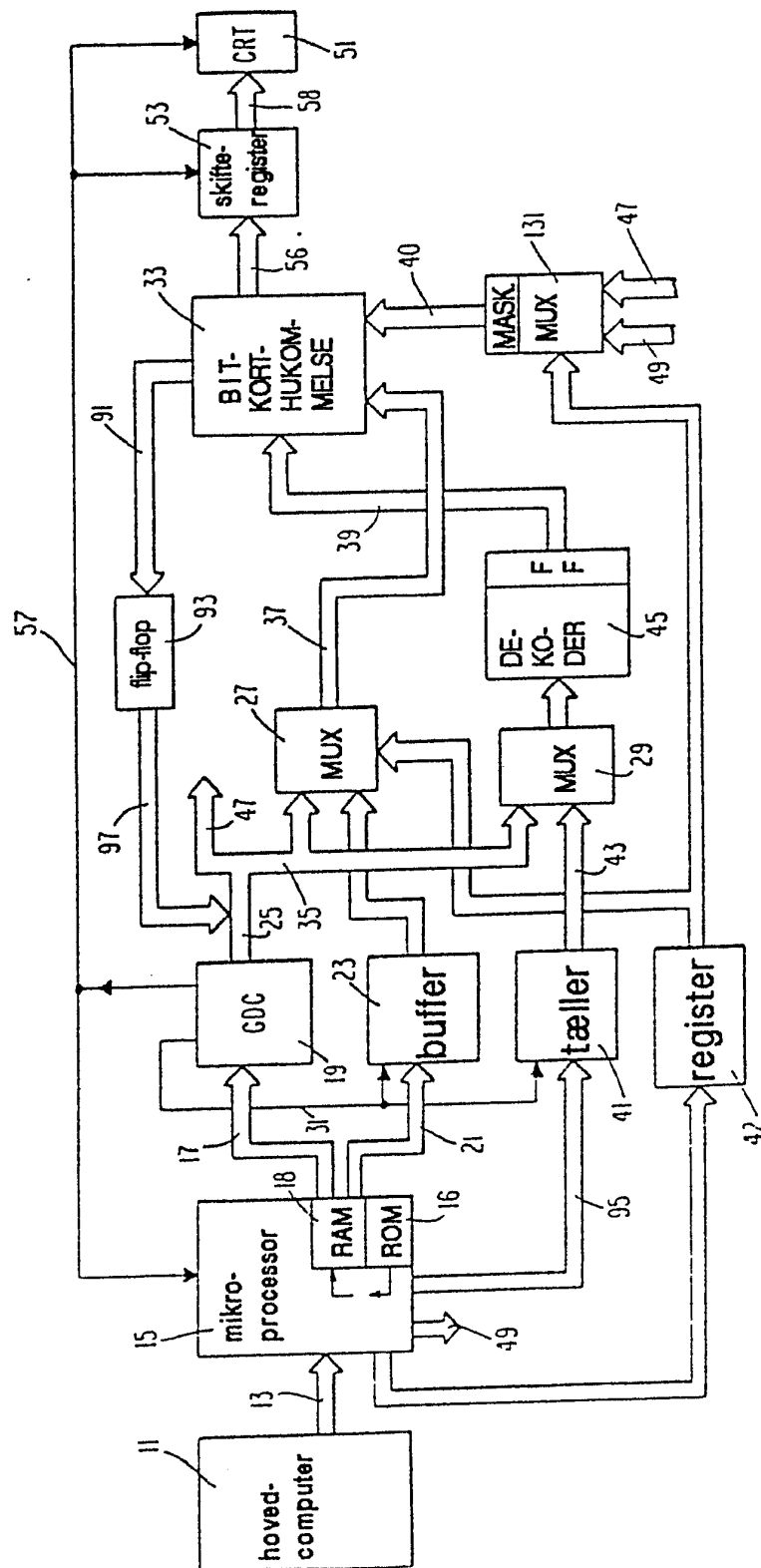
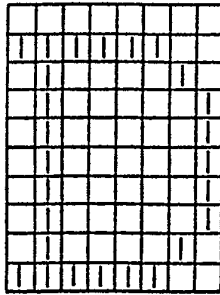


Fig. 1

ROM
KONFIGURATION



BUFFER 23
KONFIGURATION

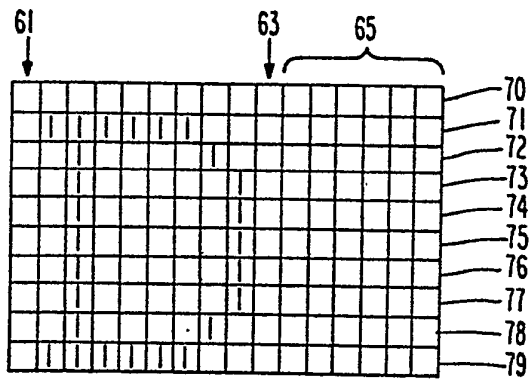


Fig. 2

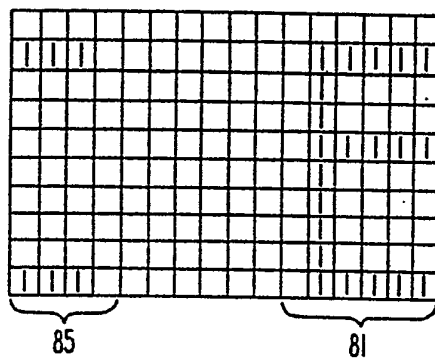
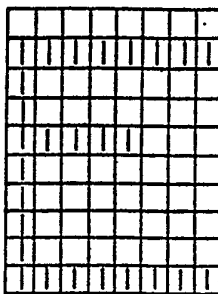


Fig. 3

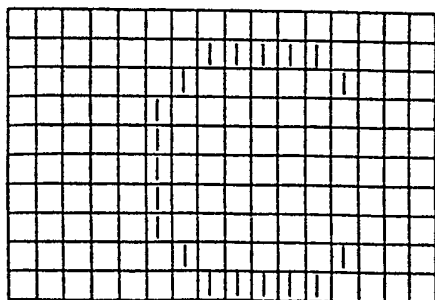
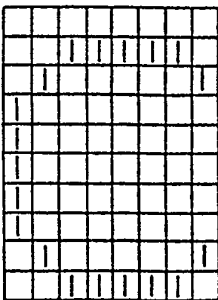


Fig. 4

