MAGYAR NÉPKÖZTÁRSASÁG

ORSZÁGOS TALÁLMÁNYI HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

180133

Nemzetközi osztályozás: H03C 3

G 06 F 13/06

Bejelentés napja: 1980. V. 07. (1110/80)

Elsőbbsége:

Közzététel napja: 1982. V. 28

Megjelent: 1986. X. 20.

Országos Találmányi Hivatal Szabadalmi Tár TULAJDONA

Feltaláló(k):

Endrődi Béla, tud. munkatárs,
Szenes Zsuzsa, okl. villamosmérnök
Budapest

Szabadalmas:

Számítástechnikai Koordinációs Intézet, Budapest

Berendezés televíziós képinformáció megjelenítésére és tárolására

A találmány tárgya berendezés televíziós képinformáció megjelenitésére és tárolására számitógépes hozzáférésü memória felhasználásával.

A találmány szerinti berendezés a számitástechnika széles területén grafikus display formájában alkalmazható.

A grafikus display alkalmazások elterjedése a televíziós monitorok és számitógépvezérlés megfelelő összekapcsolásának köszönhető. Az ilyen berendezések számos tipusa már ismert.

Ezeknek az ismert berendezéseknek közös jellemzője, hogy központi óragenerátoruk van, amely cimgenerátort vezérel, ez utóbbi generálja a vizszintes és függőleges kép és memória címeket, és a cimgenerátor szinkron egységgel kapcsolódik. A számitógép felé a berendezéshez tartozó interface teremt kapcsolatot, és ez megfelelő időközökben hozzáférhet a cimgenerátorról cimzett véletlen hozzáférésü memóriához, amelyet memória vezérlő vezérel. A memória adatbuszához digitál-analóg átalakitó csatlakozik, és ez kimenetén előállitja a szines vagy fekete-fehér rendszerü normál televíziós monitor számára a szabványos video jelet.

A véletlen hozzáférésü memóriákat alkalmazó ismert berendezéseknél a számitógépes hozzáférést a sorvisszafutási vagy képvisszafutási idő alatt biztositják. Mivel a sorok 64 /us alatt ismétlődnek, a sorvisszafutási idő alatt megoldott számitógéphozzáférés megszabja a számitógép felől a hozzáférési időt.

Ha a memória a számitógép felé viszonylag rövid ideig tud

rendelkezésre állni, akkor az információfrissitési sebesség, vagy az időegység alatt a memóriából kihozható információ mennyisége lecsökken.

A sebesség növelésére általában memóriakapacitás növelés kinálkozik megoldásként, ez azonban ismert módon nagyon költségigényes. A fenti tipusú berendezések árának döntő részét az alkalmazott memóriaelemek ára határozza meg, ezért a memóriaelemek számának redukálása elsőrendü szempont.

Az ismert megoldásoknál memórianövekedést jelent az a körülmény is, hogy a televiziós lehetőségek által biztositott felbontáshoz jó hatásfokkal általában nem rendelhető hozzá memóriatartalom, azaz megfelelő felbontás esetén a szükséges memóriaelemek tárolási kapacitását csak részlegesen használják ki, és ezzel a hatásfokot csökkentik.

A véletlen hozzáférésü memóriák közül fajlagos kötség szempontjából a dinamikus RAM memóriák a legkedvezőbbek. Ezek működtetéséhez azonban arra van szükség, hogy igen rövid, mintegy 2 ms-os időtartamon belül a memória összes címéhez hozzáférés történjen. A telviziós elvet követő vizszintes és függőleges memóriacimzés alkalmazása mellett ezt a feltételt nehezen lehet biztositani. Javasoltak már címkorrekciót véletlen hozzáférésü memóriák alkalmazásánál, itt azonban a képszerü és a programozók által jól kezelhető vizszintes és függőleges címek helyett korrigált címekkel kellett dolgozni, ami a felhasználás és ellenőrzés szempontjából egyaránt hátrányos volt.

A találmány feladata olyan berendezés létrehozása televiziós képinformáció megjelenitésére és tárolására, amely számitógépes hozzáférésü memóriával rendelkezik, és ahol a memóriakihasználás az ismerteknél kedvezőbb, a számitógép felől a hozzáférési idő a soridőnél nagyságrendekkel kisebb, a számitógép felé és felől az információáramlás sebessége nagy, azaz a teljes kép átirási ideje kicsi, továbbá amely lehetővé teszi a hatékony dinamikus RAM memóriák alkalmazását.

A kitüzött feladatot olyan berendezés kidolgozásával oldottuk meg, amely alkalmas televiziós képinformáció megjelenitésére és tárolására számitógépes memória felhasználásával, és ennek a berendezésnek központi óragenerátora, ezzel összekapcsolt, függőleges és vizszintes képcimeket előállitó cimgenerátora, a cimgenerátorral összekapcsolt és sor-, valamint képszinkron jeleket előállitó szinkronegysége, a számitógép felé kapcsolatot teremtő interface-e, a cimgenerátorral cimzett véletlen hozzáférésü memóriája, memória vezérlő egysége, továbbá a memória adatbuszához csatlakozó, videojelet létrehozó digitál-analóg átalakitója van, és a berendezést a találmány szerint az jellemzi, hogy dinamikus véletlen hozzáférésü memóriaelemekből felépitett memóriája van, amelynek cimbemenetei cimmódositó áramkörön át vannak vezérelve, a cimmódositó áramkör bemenetei cimkapcsoló egység kimenetéhez csatlakoznak, ennek első bemeneti csoportja a cimgenerátor cimbuszának meghatározott cimvonalaival, második bemeneti csoportja pedig az interface meghatározott cimvonalaival van összekötve, a memória adatbusza adatkapcsoló egység bemenetével van összekötve, ennek első kimeneti csoportja párhuzamos -soros átalakitó, célszerüen léptetőregiszter párhuzamos bemeneteihez, második kimeneti csoportja pedig multiplexer multiplex bemeneteihez csatlakozik, a multiplexer kimenete az interface adatvonalával van összekötve, továbbá a cimkapcsoló egység és az adatkapcsoló egység ve-

2

zérlő bemenetei a címbusz alacsony helyértékü egyik vizszintes cim bitvonalával van összekötve, a párhuzamos-soros átalakitó a legalacsonyabb helyértékü vizszintes cimek bitvonalával vezérelten van bekötve, a multiplexer állapotkijelölő bemenetei az interface legalacsonyabb helyértékü vizszintes címeinek bitvonalaival vannak összekötve, és a digitál-analóg átalakitó digitális bemenete a párhuzamos-soros átalakitósoros kimenetelével van összekötve.

A berendezés egy előnyös kiviteli alakjánál a memória adatbusza, az adatkapcsoló egység, a párhuzamos-soros átalakitó és a multiplexer, valamint az ezeket összekötő buszok kétirányú adatforgalomra vannak kiképezve, és a párhuzamos-soros átalakitó soros bemente analóg-digitál átalakitó digitális kimenetével van összekötve.

A címmódositó áramkör be- és kimenetei között előnyösen az alábbi logikai kapcsolat áll fenn:

$X_8 = X'_8$; $X_9 = X'_9$; $Y_6 = Y'_6$; $Y_7 = Y'_7$; ha $Y_9 = 0$ és

$1 = X'_8$; $1 = X'_9$; $X_8 = Y'_6$; $X_9 = Y'_7$; ha $Y_9 = 1$;

ahol az x_i és y_i cimek a címbusz megfelelő vizszintes és függőleges bitvonalainak állapotát jelzik, az x_i' és y_i' cimek pedig a címmódositó áramkör kimenetén levő címvonalak módositott vizszintes és függőleges címvonalaiót. Ezzel a szükséges memóriakapacitás közel a felére csökkenthető.

A félképenkónti váltott soros letapogatással összhangban előnyös, ha a memória memóriaelemeinek mindegyikéhez egy-egy másik memóriaelem van hozzárendelve, és az igy képzett memóriaelem párok közül az egyik $Y_0 = 1$, a másik pedig $Y_0 = 0$ feltétellel van érvényesitve.

A találmány szerint kialakitott berendezés valóban megoldja a kitüzött feladatot, mert dinamikus RAM memóriaelemek alkalmazásával épiti fel a memóriát, annak frissitéséről kellő időben gondoskodik. A számitógép felé a memória éppen annyi ideig áll rendelkezésre, mint a monitor felé, igy az információ beviteli és kihozatali sebessége nagy, a számitógép felöl pedig a hozzáférési idő átlagosan 1 /us körül van.

A memóriaelemek kihasználtsága ugyanakkor kedvező, amit a címmódositó áramkör tesz lehetővé.

A találmányt a továbbiakban kiviteli példák kapcsán, a rajz alapján ismertetjük részletesen.

A rajzon az

1. ábra a monitor képernyőjének vázlata a vizszintes és függőleges felbontás szemléltetésére, a
2. ábra az 1. ábrának megfelelő vázlat, ahol a függőleges és vizszintes képhatárok mellett a cimek felső négy bitjeit is feltüntettük; a
3. ábra a látható képterület lefedéséhez szükséges memória vázlatos képe, a
4. ábra a 3. ábrához hasonló memóriatérkép transzformált memóriaterületekkel az
5. ábra a címmódositó áramkör multiplexeres kivitelének kapcsolása, a
6. ábra a találmány szerinti berendezés általános tömbvázlata, és a
7. ábra a 6. ábrán vázolt berendezés memóriafelépitésének egy lehetséges kiviteli alakját szemlélteti.

Az 1. ábrán televiziós monitor képernyőjén látható képterületet vázoltunk. A feladatot az képezi, hogy milyen módon célszerü ehhez a képterülethez memóriát hozzárendelni. Ha a szabványos 4:3 arányú képméretet tartjuk meg, és közel azonos mértékü vizszintes és függőleges felbontást szeretnénk elérni, akkor a televiziós lehetőségek legteljesebb kihasználását az képezi, ha a függőleges felbontást soronkénti finomsággal végezzük, azaz minden látható sorhoz külön memóriatartalmat rendelünk. Képváltáskor a sorok nem láthatók, ezért a látható sorok száma kisebb az egy képhez tartozó összes sor számánál. Szabványos 625-soros televiziós képvisszaadás esetén a rendszerben rejlő lehetőségeket igen jól kihasználjuk, ha a vizszintes sorok közül például 576 sor részére biztositunk memória fedezetet. A későbbiekből kitünik majd, hogy ez a sorszám több szempontból előnyös.

A kép függőleges és vizszintes méretének rögzitett 4:3-os arányából a vizszintes felbontásra /azaz a megjelenithető függőleges vonalak számára/ 768-as érték adódik. Valóban, ekkor a 4:3 arányt biztositottuk, mert
az egy sorban lévő képpontok száma: 768 = 12 x 64 és az egy oszlopban lévő képpontok száma: 576 = 9 x 64.

Ha ilyen nagy felbontásra nincs szükség, akkor a későbbiekben belátható módon lényegében azonos rendszertechnikai felépités mellett negyedakkora tárlekötéssel mindkét irányban fele akkora felbontást célszerü megvalósitani, ahol az egy sorban lévő képpontok száma: 384 = 12 x 32; és az egy oszlopban lévő képpontok száma: 288 = 9 x 32.

Az alábbiakban a viszonyokat a nagy felbontás mellett ismertetjük. Az 1. ábrán láthatjuk, hogy az egymástól megkülönböztetendő összesen 768 vizszintes állapotot tiz bináris cim képes kijelölni az 576 megkülönböztetendő függőleges állapotot is. Valóban, kilenc cim még kevés lenne az összes függőleges állapot meghatározására is, mert kilenc cim 2^9 = 512 állapotot tud csak kijelölni, ami nem elegendő a szükséges 576 állapothoz. A televiziós monitor minden tárral fedett elemi képpontját ezért tiz vizszintes, és tiz függőleges bináris cim értéke jelöli ki.

A 2. ábrán a látható képterületet ismét felvázoltuk, de most azt vizszintes irányban 12, főggőleges irányban pedig 9 elemi tartományra osztottuk. Egy-egy ilyen elemi tartomány négyzetalaku és mindkét irányban 64 képpontot, összesen tehát 64^2 képpontot tartalmaz. A bináris elven felépitett cimzésből következik, hogy minden ilyen elemi tartományon belül az egyes pontokat a vizszintes és függőleges cimek legkisebb helyértékü hat-hat bitje, azaz a vizszintes X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, és X_5 cimek és a függőleges Y_0, Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 és Y_5 cimek határozzák meg. Az egyes elemi tartományok között a választást a felső négy-négy cimbit értéke teszi lehetővé.

A 2. ábrán a látható képterület fölé illetve mellé felirtuk az elemi tartományok vizszintes és függőleges cimeinek számértékeit, valamint táblázatos formában megadtuk a vizszintes X_6, X_7, X_8 és X_9 cimek és a függőleges Y_6, Y_7, Y_8 és Y_9 cimek bináris értékeit, amelyek bináris számként kiolvasva éppen a hozzájuk tartozó elemi tartomány szám szerinti koordinátáit adják meg.

A fenti jelölésteohnikai összefoglalás után most a 3. és 4. ábrákra hivatkozunk, amelyen a látható képterület lefedéséhez szükséges memóriaterületet vázoltuk. A 3. ábrán a 2. ábrá-

hoz hasonlóan feltüntettük a 64 x 64-es elemi területekből álló rasztert és a széleken megadtuk az elemi területek vízszintes és függőleges címeinek alfanumerikus értékét. A függőleges címek mellett felirtuk a legmagasabb helyértékü függőleges címbit, azaz a függőleges Y_9 cím bináris értékeit.

Tekintettel arra, hogy a valóságban létező memóriák címzése egészszámú bitekkel adható meg, a 3. ábra kapcsán láthatjuk, hogy a 4:3 arányú képterület lefedésével rossz memóriakihasználás adódik. Ez könnyen belátható, mert 64 x 64-es méretü elemi képtartományokban, mint egységekben számolva mind vizszintes, mind függőleges irányban négy-négy címbitet kell használni, és az ehhez tartozó 16 x 16 állapotot lefedő memóriaterületekből csak 9 x 12 memóriaterülethez rendelhető hasznos képtartalom.

A 3. ábrán szaggatott vonallal bejelöltük azt a fele méretü tárterületet, amely függőleges irányban három bittel címezhető a szükséges négy helyett A 4. ábra ilyen, függőleges irányban három bittel, vizszintes irányban pedig négy bittel címezhető tárterületet szemléltet, amelynek realizálásához fele annyi tárkapacitásra van szükség, mint a 3. ábra esetében. Megjegyezzük, hogy a függőleges irányú három címbit a valóságban kilenc függőleges címbit használatát jelenti, mert a teljes címzésbe beletartozik az elemi tartomány címzését végző hat alacsony helyértékü bit is.

A 3. és a 4. ábrák összehasonlitásából kitünik, hogy a legutolsó elemi tartománysor, azaz a látható kép utolsó 64 sora a 4. ábra szerint "lemarad". Ezen utolsó tartománysor három A, B és C mezőre oszlik, amelyekhez valós képtartalom tartozik, és ezt a memóriával fedezni kell. A 4. ábrán láthatjuk, hogy az A, B és C mezők elhelyezhetők az utolsó négy vizszintes tartomány első három sorában. Erre az ad lehetőséget, hogy a vizszintes 4 bites címzés összesen tizenhat vizszintes területet képes kijelölni, de a vizszintes valós képcimek közül csak 12 különböző címállapot fordul elő. A fennmaradó négy"üres" helyet ezért szabadon kihasználhatjuk az A, B és C mezők tárral való fedezésére. A 4. ábra megfigyeléséből adódik, hogy további öt sorban soronként négy-négy tartományt még igy is kihasználatlanul hagyunk. A most kihasználatlannak tekintett valós memória a találmány szerinti kijelző berendezésben speciális célokra felhasználható. Az ilyen felhasználási lehetőség ismertetése a megértést feleslegesen bonyolitaná, ezért azt nem tárgyaljuk.

A 2. ábrán vázolt valós képtartomány és a 4. ábrán vázolt memóriakapacitás között címmódositással lehet kapcsolatot teremteni. A találmány egyik alapvető jellegzetessége abban áll, hogy az elemi képpontok címzésére az 1. és 2. ábrákon vázolt látható képterületekhez tartozó tiz-tiz, összesen tehát húsz címet használja fel, és ezek a címek jelölik ki a megfelelő képpontokat a berendezéshez csatlakozó számitógép felől történő vezérlésnél is. Ezek a címek képszerüek, könnyen vizualizálhatók, a velük végzett programozás is egyszerü, könnyebben ellenőrizhető. A tényleges memóriák címzése azonban a fenti könnyen kezelhető és képcimeknek nevezett címzésből megfelelő címmódositás segitségével történik.

A címmódositást címmódosító áramkör végzi, amelynek tömbvázlatát az 5. ábrán tüntettük fel.

5

A címmódosító áramkör egyetlen nyolcbemenetű, négykimenetű 100 multiplexerrel megvalósítható, amelynek SEL kiválasztást vezérlő bemenete a függőleges Y_9 címet kapja. A nyolc bemenet az 5. ábra szerinti kapcsolásban a vízszintes X_8 és X_9 címeket és a függőleges Y_6, Y_7 és Y_9 címeket fogadja. A négy kimenet a módosított vízszintes X_8' és X_9' címeket és a módosított Y_6' és Y_7' függőleges címeket adja ki.

Az 5. ábrán vázolt címmódosító áramkör feladata a 3. ábrán vázolt A, B, C és D mezőknek a 4. ábrán vázolt memóriaterületekre való transzformálása.

A 3. ábra és a 4. ábra egybevetéséből láthatjuk, hogy ameddig a függőleges Y_9 cím értéke 0, addig a képletapogatás a felső nyolc tartománysorban van, és semmilyen címmódosításra nincs szükség.

Mihelyt a függőleges Y_9 cím logikai 1-es értékű lesz, módosításra van szükség. A 4. ábrából megfigyelhetjük, hogy az utolsó négy vízszintes tartományban a legfelső két vízszintes X_8 és X_9 cím logikai 1-es értékű. Ha a címmódosítás során az Y_9 cím értéke = 1 esetben az X_8 és X_9 címek értékét 1-es állapotba visszük, akkor az így kapott címek a memóriának az utolsó négy elemi vízszintes tartományát fogják kijelölni, miközben az elektronsugár a kilencedik sorban az A, B, C mezőben tartózkodik.

Az A mezőre jellemző, hogy tartama alatt az X_8 és X_9 címek egyaránt 0 értékűek. Ennek következtében a fenti címmódosítással az A mezőhöz a 4. ábrán vázolt A' memóriaterület fog tartozni.

A B mező letapogatása esetén gondoskodni kell arról, hogy a módosított cím a 4. ábra B' memóriaterületét jelölje ki. A 3. ábrán láthatjuk, hogy a D mezőnél az X_8 cím logikai 1-es értékű. A 4. ábrán viszont a B' memóriaterülethez Y_6 = 1 cím feltételt kell biztosítani. A 5. ábrán vázolt címmódosító áramkör ezt a feltételt úgy valósítja meg, hogy Y_9 cím = 1 esetén az X_8 cím = Y'_6 cím egyenlőséget fenntartja.

Hasonlóképpen a C mezőben tartózkodó elektronsugárral egyidejűleg a C' memóriaterületet kijelölő címzést kell létesíteni. A C mezőre X_9 cím = 1 feltétel jellemző (3.ábra). A C' memóriaterületre pedig X_7 cím = 1 feltételnek kell fennállnia. Az 5. ábra ezen feltételek áramköri megvalósítását is biztosítja.

A címmódosító áramkör nem érinti a legkisebb helyértékű hat X_0-X_5 és hat Y_0-Y_5 címet, amelyek egy-egy elemi tartományon belül jelölnek ki tárrekeszeket, továbbá a felső címbitek közül nem módosul az X_6, X_7 és X_8 cím sem.

A módosítással érintett címeket az alábbi 1. táblázat foglalja össze. A jelölések közül a " ' " -vel ellátott címek a módosított címeket jelentik.

Képcím		módosított cím	
X_8	=	X'_8	
X_9	=	X'_9	
Y_6	=	Y'_6	ha $Y_9 = 0$
Y_7	=	Y'_7	
1	=	$'_8$	
1	=	$'_9$	ha $Y_9 = 1$

6

$X_8 = Y'_6$

$X_9 = Y'_7$

Az 5. ábrán vázolt 100 multiplexer helyett, amely például az SN 74157 integrált áramkörből megvalósitható, bármely más, a fenti logikai táblázatot kielégitő logikai áramkör is alkalmazható.

A címmódositó áramkör használata után a függőleges Y_9 cím már nem megy tovább, ennek szerepe csak a logikai áramkör átállitása, azaz a címmódositás vezérlése volt, ezért az összesen húsz képcim helyett már csak tizenkilenc cím számára kell memóriafedezetet biztositani. Eközben a müveletvégzés és a programozás a jól kezelhető és vizualizálható húsz képcimmel történhet. A gyakorlatban a címmódositás 5o %-os memóriamegtakaritást jelent.

A 6. ábrán a találmány szerinti berendezés általános tömbvázlatát tüntettük fel. A berendezés központi 110 órageneratora mintegy 15 MHz-es frekvenciájú órajeleket állit elő, és az órajelekből 112 címgenerátor a memória címzéséhez szükséges címeket előállitja. A 6. ábrán a 112 címgenerátor kimeneténél feltüntetett 114 címbusz az 1-4.ábrák kapcsán ismertetett vizszintes X_1-X_9, illetve függőleges Y_0-Y_9 címek vonalait tartalmazza. A 112 címgenerátornak ezen kivül 116 szinkronjel kimenete is van, amely 118 szinkronegységet vezérel. A 118 szinkronegység a 6. ábrán nem vázolt televiziós monitor részére a képcimekhez képest rögzitett szinkronjeleket állit elő, és azokat a berendezés által előállitott video kimeneti jelekkel egyesitve szabványos összetett video-jelet hoz létre.

A 112 címgenerátor 114 címbusza 12o címkapcsoló egység első bemeneteihez csatlakozik. A 120 címkapcsoló egység lényegében több 2/1-es multiplexerből alakitható ki, és kimenetén a 122 vezérlő bemenetén lévő jel logikai értékétől függően az első vagy második bemeneti csoportjára vezetett jelek logikai értéke jelenik meg. A 120 címkapcsoló egység második bemeneti csoportja a rajzon nem vázolt számitógép vagy terminál felé kapcsolatot teremtő 124 interface címkimeneteivel van összekötve. A későbbiekben látni fogjuk, hogy a berendezés 130 memóriájához felváltva a kijelző monitor és a külső számitógép kap hozzáférést. A 130 memória címzési módja mindként esetben azonos. A megjelenitett képpontok címeit mindenkor a 112 címgenerátor 114 címbuszának állapota jelöli ki. A számitógép felől kezdeményezett memória hozzáférést pedig a számitógép felől a 124 interface-en keresztül küldött cim határozza meg. A normál képcimektől való megkülönböztetés céljából a számitógép felől érkező címeket vizszintes AX_1, AX_2 ... AX_9 címként, illetve függőleges AY_1, AY_2 ... AY_9 címként jelöljük. A számitógép a müködés meghatározott fázisában férhet csak hozzá a 13o memóriához, és ezt azáltal biztositjuk, hogy a 124 interface 126 címhozzáférést engedélyező bemenete a 112 címgenerátor címvonalai egyikével, például a vizszintes X_3 cím vonalával (esetleg annak negáltjával) van összekötve.

A 120 címkapcsoló egység kimenete 128 címmódositó áramkörön keresztül 130 memória címbemeneteihez csatlakozik. A 128 címmódositó áramkör lényegében az 5. ábrán ismertetett áramkörrel azonos, és gondoskodik arról, hogy a 130 memória címzése a korábbiakban leirtakkal összhangban történjen. A 13o memória a 132 memória vezérlő egységgel van összekötve, és ez utóbbi

7

a 112 címgenerátorral és a 124 interface-szel kapcsolódva biztositja, hogy a 130 memória mindig a megfelelő üzemmódban (irás, olvasás) működjék. A 130 memória 134 adatbusza, amely kimeneti és bemeneti adatokat egyaránt továbbithat, a 136 adatkapcsoló egység bemenetéhez csatlakozik. Ez utóbbi egység felépitését és vezérlését tekintve lényegében azonos a 120 címkapcsoló egységgel, és feladata az, hogy a 134 adatbuszt felváltva a számitógép, illetve a kijelző monitor felé csatlakoztassa. A 136 adatkapcsoló egység 138 vezérlő bemenete szintén a 114 címbusz megfelelő címvonaláról(vizszintes X_2 címvonaláról) kap vezérlést. A televiziós monitorhoz csatlakozó állapotában a 136 adatkapcsoló egység átmeneti tárolóhoz, a példaként esetben 140 léptetőregiszterhez csatlakozik, mely utóbbi a legkisebb helyértékü vizszintes címvonalakról (X_0, X_1, X_2 és X_3 címek) van vezérelve, illetve párhuzamos-soros átalakitást végez. A 140 léptetőregiszter soros kimenete 142 digitál-analóg átalakitóhoz csatlakozik, amely analóg kimenetén analóg feszültség formájában reprezentálja a pillanatnyilag kihozott memóriaértéket.

A 6. ábrán vázolt berendezés lehetővé teszi, hogy külső video-jel jeltartalmát irjuk be a 130 memóriába. Ebben az esetben a rajzon nem vázolt áramkörök biztositják, hogy a rögzitendő video-jel a berendezés vizszintes és függőleges címeihez képest szinkron érkezzék. A 144 video bemeneten beérkező analóg jelből a 146 analóg-digitál átalakitó digitális jeleket állit elő., amelyek a 140 lptető regiszter soros bemenetéhez csatlakoznak. A beirási üzemmódot a számitógép állitja be a 124 interface-en és a 132 memória vezérlő egységen keresztül, és ekkor a 140 lpptető regiszterbe sorosan bevitt adatok párhuzamosan a 136 adatkapcsoló egységen keresztül irhatók be a 130 memóriába, amely ekkor irásengedélyező jelet kap.

A 136 adatkapcsoló egység második kimeneti csoportja számitógépes hozzáférés esetén a 134 adatbusz folytatását képezi. Ez a kimeneti csoport több párhuzamos bitvonalból áll, amelyelyek 148 multiplexer megfelelő bemeneteivel vannak összekötve. A 148 multiplexer minden esetben a 150 állpotjelölő bemenetére vezetett logikai értékektől függően kiválasztott bemenetet kapcsolja a 124 interface 152 adatvonalához. A 152 adatvonal és a 134 adatbusz között a fentiekben leirt kapcsolat kétirányú adatmozgást tesz lehetővé, azaz a számitógép a 130 memóriába irni és abból adatokat kiolvasni egyaránt tud.

A 6. ábrán vázolt berendezés címenként hat bit információt tud tárolni. Ez azt jelenti, hogy a 130 memória hat egymással párhuzamosan vezérelt memóriaegységből épül fel, és a 134 adatbuszhoz csatlakozó egységek is párhuzamosan hat bit kimeneti információnak megfelelő jeltovábbitásra alkalmasak. A hatbites információtartalomból a 142 digitál-analóg átalakitó 2^6 = 64 szürkeségi fokozatot, vagy szines képmegjelenités esetén 64 különböző szint tud egymástól megkülönböztetetten a monitor képernyőjén láthatóvá tenni. Ez utóbbi esetben a 142 digitál-analóg átalakitó kimeneti jeléből RGB jelet kell képezni.

A 6. ábrán vázolt berendezés működése a következő.

Az 1-4. ábrák kapcsán ismertetett megjelenitési adatok mellett minden televiziós sor ideje alatt 768 képpontot jelenitünk meg (nagy felbontás esetén). A szabványos soridő látható szakaszát figyelembe véve adódik, hogy egy képpont ideje 66 ns körül van. A 110 óragenerátor óraimpulzusai 66 ns időközönként követik egymást, és a 112 címgenerátor ebből állitja elő a vizszintes

X_1 és függőleges Y_1 címeket. A vizszintes X_1 címek az alap órajelsorozat kettő hatványai szerinti leosztásából származnak, ahol a vizszintes X_0 cim periodusideje az órajelekével azonos.

A memóriacimzés megértéséhez figyelembe kell venni a realizálható memóriák hozzáférési ciklusidejét. Az alábbiakban ezért a véletlen hozzáférésü dinamikus memóriák néhány speciális tulajdonságát irjuk le, mert ezek realizálási feltételt jelentenek a berendezés cimzési rendszere kialakitása szempontjából.

A dinamikus RAM memóriákban a tároló elemeket egy-egy kapacitás képezi. A kapacitás veszteségeit sürü időközökben, legalább 2 ms-onként pótolni kell. Ezt a müveletet frissitésnek nevezik. Ha a 2 ms-os időközön belül frissités nem történik, akkor a tárolt információ elvész.

A cimzési rendszer úgy van kiképezve, hogy a cimző bitek első felét egy úgynevezett RAS jel /Row Adress Strobe/, másik felét pedig CAS jel /Column Address Strobe/ érvényesiti. Frissitéshez elegendő, ha a cimbitek első felét végigszámoltatva irást vagy olvasást végzünk a 2 ms-os időtartamon belül.

A dinamikus memóriák cimző kivezetéseinek száma fele a cimzéshez szükséges bitek számának. A teljes cimzés két egymást közvetlenül követő időpontban történik. Az első lépésben RAS jel adagolással egyidejüleg az első például hét cimbitet, a második lépésben pedig CAS jel adagolással együtt a második, például hét cimbitet kell a cimző kivezetéselhez vezetni. Az irásvezérlés a CAS jel létesitésével egyidejüleg létesithető. Ennek hiányában mindig olvasás üzemmód áll be. A kihozott adat a cimzést követően, meghatározott idő elteltével jelenik meg, illetve beiráskor az adatokat az ennek megfelelő időpontban lehet a memóriába bevinni. Ez a késleltetési idő a dinamikus memória hozzáférési idejének jelentős részét teszi ki, és jellegzetesen 150-350 ns között változhat. A dinamikus memóriák ára a hozzáférési idő rövidülésével rohamosan növekszik. A napjaink legelterjedtebb, és az egységnyi tárolt információra viszonyitott költségek szempontjából a legmegfelelőbb a 16K x 1 bit kapacitású dinamikus memória, de perspektivikusan 64K x 1 bites memória is elképzelhető teljesen azonos felépitéssel és vezérlési móddal.

Most ismét a 6. ábrára hivatkozunk, és a müködést arra az esetre ismertetjük, amelynél a 130 memóriát párhuzamosan cimzett több 16 K x 1 bites dinamikus memória képezi. Egy 16K x 1 bit kapacitású memória cimzéséhez 14 bitre van szükség.

A 112 cimgenerátor kimenetén megjelennek az X_0, X_1 ..... X_9 cimek és az Y_0, Y_1 ... Y_9 cimek, azaz összesen húsz cim. Minden cimkombináció a látható képtartományon belül egy-egy elemi képpontot jelöl ki, mint ahogy azt az 1-2, ábrák kapcsán leirtuk.

Az 5. ábra kapcsán már megmutattuk, hogy a 128 cimmódositó áramkör a husz bemeneti cimvonal közül csak tizenkilencet enged tovább, mert ennyi bitvonal már elegendő a 768 x 576 képpont cimzésére.

A 130 memóriát képező dinamikus memóriaelemek a példakénti esetben 14 bittel cimezhetőek. A fennmaradó öt cimvonal közvetlenül memória cimzésére nem használható. Azonnal beláthatjuk, hogy ha a 130 memóriát $2^5 = 32$ darab egyenként 16K x 1 bites memóriaelemből épitjük fel, akkor a fennmaradó öt bit a megfelelő memóriaelem kiválasztását kell, hogy végezze.

Nézzük meg, hogy milyen memóriaszervezéssel biztositható az, hogy a memóriakiolvasás a monitor felé a képet letapogató elektronsugárral szinkron történjen, a dinamikus memóriaelemek a szükséges 2 ms-on belül frissitést kapjanak, eközben pedig a számitógép szabadon hozzáférhessen az összes memóriaelemhez.

A 130 memória szervezésének szemléltetése céljából a 7.ábrán megismételtük a 6. ábrán vázolt kapcsolásnak a közvetlenül a 130 memóriához csatlakozó egységeit, és itt a 130 memória egyes memóriaelemeiből szervezett csoportok is láthatók. Az alábbiakban képpontonként egyetlen tárolt bit esetében tüntetjük fel a viszonyokat. Nyilvánvaló, ha képpontonként több. például hat bitet akarunk tárolni, akkor egyszerü párhuzamos kapcsolással a feladat megoldható.

A 7. ábrán láthatjuk, hogy a 130 memória memóriaelemei két 130a és 130b tömbre oszlanak, és minden tömbön belül két nyolcas memóriaelemcsoport van.

A váltott soros televiziós letapogatás elvéből következik, hogy a képernyőn látható két egymással szomszédos sor két egymást követő félképhez tartozik. Egy-egy félkép időtartama 20 ms. Ezt összehasonlitva az 1. és 2. ábrákon vázolt függőleges címekkel adódik, hogy a függőleges Y_0 cim 0-értékei az egyik félképet, 1-es értékei pedig a másik félképet jelölik ki. Az egyes 130a és 130b tömbökön belül (7.ábra) a két-két nyolc memóriaelemes csoport az $Y_0 = 0$, illetve $Y_0 = 1$ állapotokhoz tartozik. A 6. ábrán vázolt 132 memória vezérlő egység ugy van szervezve, Y_0 értékétől függően az egyik, illetve a másik csoport működését engedélyezi. A tömbönkénti tizenhat memóriaelem a 7. ábrán vázolt kiviteli alaknál párhuzamosan kapcsolódik.

Miután az Y_0 címet a memóriaelemcsoport kiválasztásra használjuk fel, már csak további négy címet kell megfelelően allokálni, mert az egyes memóriaelemek egyenként 14 bittel címezhetők.

A 130a és a 130b tömbök egymástól abban különböznek, hogy a 130a tömb-nél az X_3 cim = 1, a 130b tömbnél pedig az X_3 cim = 0. Címzés szempontjából a 130a és 130b tömbök lényegében párhuzamos kapcsolásuaknak tekinthetők, de valójában a 120 címkapcsoló egység és a 136 adatkapcsoló egység a 130a és 130b tömböket felváltva kapcsolja a monitorhoz tartozó egységekhez, illetve a számitógép felé kapcsolatot teremtő 124 interface áramköreihez.

A 7. ábrán láthatjuk, hogy X_3 cim = 1 esetben a 120 címkapcsoló egység a 112 címgenerátort a 128a címmódositó áramkörön keresztül a felső 130a tömb címvonalaihoz kapcsolja. A 130a tömbből ekkor párhuzamosan nyolc memóriaelem kiolvasása történik, amelyek a 136 adatkapcsoló egységen keresztül a 140 léptetőregiszter nyolc bementére kerülnek és abba párhuzamosan beiródnak.

Ezzel közel egyidejüleg a 124 interface a számitógép felé az $\Delta X_3 = 0$ értékü címet érvényesiti, és a 120 címkapcsoló egység a 124 interface felől érkező címvonalakat a 128 b címmódositó áramkörön keresztül az alsó 130b tömb memóriaelemeihez továbbitja. A 130b tömb memóriaelemeinek az adatvonalait ugyanekkor a 136 adatkapcsoló egység a 148 multiplexer felé kapcsolja.

Amikor X_3 címértéke 0-ra változik, akkor a szerepek felcserélődnek, azaz a felső 130 a tömb memóriaelem cim-és adatvonalai kapcsolódnak a 124 interface felé, és az alsó 130b memóriatömb dolgozik a monitorra.

10

A tömbök ezért X_3 cim értékétől függően felváltva hol a számitógép, hol pedig a monitor felé kapcsolódnak, és minden kapcsolat tartama alatt nyolc bitnek megfelelő információ kiolvasása vagy beirása történik.

Könnyen beláthatjuk, hogy a fentiekben bemutatott tömbkapcsolást elhagyhatjuk amennyiben 16-16 memóriaelemet párhuzamositunk, és azokat csak Y_0 cim értéke szerint különböztetjük meg. Ebben az esetben azonban egyidejüleg tizenhat bit továbbitásáról és továbbkapcsolásáról kell gondoskodni, és a nagy bitszámú buszok kezelése és illesztése költség szempontjából nem kedvező.

A választott példánál maradva azt látjuk, hogy X_3 cim minden értékénél nyolc-nyolc bit jelenik meg a 140 léptetőregiszter párhuzamos bemenetein. A cimzési módból adódik, hogy X_3 cim minden periódusa alatt X_0-cimnek éppen nyolc periódusa zajlik le. A 140 léptetőregisztert $2X_0$ frekvenciájú, azaz közel 66 ns-onként ismétlődő órajelekkel vezérelve a párhuzamosan beirt információ a 140 léptetőregiszterről a 142 digitál-analóg átalakitóhoz jut, és a monitor 66 ns-onként friss információt kap. A 140 léptetőregiszter helyett 8/1-es multiplexert is használhatunk, amelynek beállitását az X_0, X_1 és X_2 cimek végezhetik. A korábbiakban emlitett négy fennmaradó cimbitből tehát a tömbválasztás vezérlése X_3 szerint egy bitet elvett, a fennmaradó három bit pedig a 140 léptetőregiszter, vagy multiplexer által végzett párhuzamos-soros átalakitáshoz tartozik. Tekintettel arra, hogy a 130a, 130b tömbök felváltva kapcsolódnak a monitor, azaz a 140 léptetőregiszter felé, X_3 cim minden félperiódusában egy-egy 130a vagy 130b tömb a számitógép felől is hozzáférhető.

Beláthatjuk, hogy ha a 130 memóriát a választott 14-bites cimzésnél nagyobb kapacitásúra választjuk, akkor a helyzet egyszerüsödik, mert kevesebb bitet kell a párhuzamos-soros átalakitásra elhasználnunk, azaz a 140 léptetőregiszter hossza lecsökkenhet.

Lényegében hasonló a helyzet akkor, ha kisebb képfelbontást akarunk elérni. Mindkét irányban fele akkora felbontás esetén a 7. ábra konfigurációja annyiban változhat, hogy az egyes memória 130a, 130b tömbökben nem kell memóriaelemeket Y_0 cim-értéke szerint megismételni, mert mindkét félképhez ugyanaz az információ tartozik, és az órajelek frekvenciája is felére csökkenthető. Ezáltal a párhuzamosan továbbitott nyolc bit helyett négybites konfiguráció adódik. Összeségében tehát negyedakkora memóriakapacitást kell fele akkora felbontás esetén biztositani.

A dinamikus memóriaelemek frissitését a cimek megfelelő elosztásával érhetjük el. Azt kell szem előtt tartani, hogy a RAS jellel együtt vezérelt cimek mindegyike legalább 2 ms-os gyakorisággal előforduljon. A vizszintes X_0-X_9 cimeket nem használjuk fel a 130 memória közvetlen cimzésére. A fennmaradó cimek soronként változnak, de a 4. és 5. ábrákon bemutatott memóriahozzárendelés miatt az Y_0 cim = 1-hez tartozó soroknál a vizszintes X_9 cim nem minden értéke fordul elő, ugyanakkor nem előnyös az X_8 vizszintes cim használata sem. A cimkiosztás célszerü táblázata ezért a következőképpen alakul 16K x 1 bites memóriaelemek alkalmazása mellett:

RAS jellel együtt létesitett memória cimek:

X_4; X_5; X_6; X_7; Y_1; Y_2 és Y_3

11

ezek közül a vízszintes Y_1-Y_5 címek soronként, azaz 64 us-on belül minden értéket felvesznek, a leglassabban változó Y_9 függőleges cím minden nyolcadik televíziós sorban előfordul, azaz gyakorisága 512 us. Ilyen frissítéssel a 2 ms-os korlát alatt maradunk.

A CAS jellel együtt létesített memória címek:

X_8 ; Y_9; Y_4, Y_5, Y_6, Y_7 és Y_8.

A fennmaradó címek közül:

Y_9 címet a 128 címmódosító áramkörben használjuk fel;

Y_o címet a 130a és 130b tömbök csoportjainak érvényesítésére /félképváltás/

X_o, X_1 és X_2 cím a párhuzamos-soros átalakítást vezérli, és X_3 cím egyrészt vezérli a tömbválasztást, másrészt a számítógép, illetve a monitor hozzáférését a 130 memóriához.

A 6. és 7. ábrákon bemutatott memória szervezéshez képest további megtakarítást jelent egy olyan megoldás, amelynél a 130a és 130b tömböket két-két részre osztjuk olymódon, hogy csoportonként négy-négy memórielemet vezérlünk párhuzamosan. Ha a cím- és adatkapcsolást további feltételként a csoportok között az X_2 címmel vezérelten oldjuk meg, akkor a párhuzamos-soros átalakítást elegendő kétbitesre kiképezni, azaz a 140 léptető-regiszter négyzetesz kiképzésű lehet.

Ekkor azonban az X_2 cím különböző értékei szerint vezérelt memóriacsoportok memóriaciklusait egymáshoz képest egy ciklussal el kell tolni, hogy közben a számítógép hozzáférés zavartalanul megtörténhessen. Ennek a megoldásnak előnye, hogy a bemutatott nyolcbites adatvonalak helyett négybiteseket kell kiképezni, ami jelentős áramköri egyszerüsitést von maga után.

A találmány szerinti berendezést a bemutatott kiviteli példákon kivül szakember még számos egyéb módon is megvalósithatja, a találmányt nem korlátozhatjuk ezért a fentiekben leirt egyetlen konkrét megvalósitásra sem.

Szabadalmi igénypontok

1. Berendezés televíziós képinformáció megjelenitésére és tárolására számitógépes hozzáférésü memória felhasználásával, amelynek központi órageneratora, ezzel összekapcsolt függőleges és vizszintes képcimeket előállitó cimgenerátora, a cimgenerátorral összekapcsolt és sor-, valamint képszinkron jeleket előállitó szinkronegysége, a számitógép felé kapcsolatot teremtő interface-e, a cimgenerátorral cimzett véletlen hozzáférésü memóriaája, memóriavezérlő egysége, továbbá a memória adatbuszához csatlakozó, videojelet létrehozó digitál-analóg átalakitója van, azzal jellemezve, hogy dinamikus véletlen hozzáférésü memórielemekből felépitett memóriája van /130/, amelynek cimbemenetei cimmódositó áramkörre /128/ csatlakoznak, a cimmódositó áramkör /128/ bemenetei cimkapcsoló egység /12o/ kimenetéhez csatlakoznak, ennek első bemeneti csoportja a cimgenerátor /112/ cimbuszának /114/ meghatározott cimvonalaival van összekötve, a memória /13o/ adatbusza /134/ adatkapcsoló egység /136/ bemenetével van összekötve, ennek első kimeneti csoportja párhuzamos-soros átalakitó, célszerüen léptetőregiszter /14o/ párhuzamos bemeneteihez, második kimeneti csoportja pedig multiplexer /148/ multiplex bemeneteihez csatlakozik, a multiplexer /148/ kimenete az interface /124/ adatvonalával /152/ van összekötve, továbbá a cimkapcsoló egység /12o/ és az adatkapcsoló egység /136/ vezérlő bemenete /138/ a cimbusz /114/

meghatározott címvonalaival van összekötve, a memória /130/ adatbusza /134/ adatkapcsoló egység /136/ bemenetével van összekötve, ennek első kimeneti csoportja párhuzamos-soros átalakító, célszerűen léptetőregiszter /140/ párhuzamos bemeneteihez, második kimeneti csoportja pedig multiplexer /148/ multiplex bemeneteihez csatlakozik, a multiplexer /148/ kimenete az interface /124/ adatvonalával /152/ van összekötve, továbbá a címkapcsoló egység /120/ és az adatkapcsoló egység /136/ vezérlő bemenete/138/ címbusz /114/ alacsony helyértékű egyik vízszintes cím /X_3/ bitvonalával van összekötve, a párhuzamos-soros átalakító bemenete legalacsonyabb helyértékű vízszintes címek /X_0, X_1, adott esetben X_2/ bitvonalával van összekötve, a multiplexer /148/ állapotkijelölő bemenetei az interface /124/ legalacsonyabb helyértékű vízszintes címeinek /AX_0, AX_1, adott esetben AX_2/ bitvonalaival vannak összekötve, és a digitál-analóg átalakító /142/ digitális bemenete a párhuzamos-soros átalakító soros kimenetével van összekötve.

2. Az 1. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a memória /130/ adatbusza, az adatkapcsoló egység /136/, a párhuzamos-soros átalakító és a multiplexer /148/, valamint az ezeket összekötő buszok kétirányú adatforgalomra vannak kiképezve, és a párhuzamos-soros átalakító soros bemenete analóg-digitál átalakító /146/ digitális kimenetével van összekötve.

3. Az 1. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a címmódosító áramkör /128/ be- és kimenetei között az alábbi logikai kapcsolat áll fenn:

$X_8 = X'_8$; $X_9 = X'_9$; $Y_6 = Y'_6$; $Y_7 = Y'_7$ ha $Y_9 = 0$ és
$1 = X'_8$; $1 = X'_9$; $X_8 = Y'_6$; $X_9 = Y'_7$; ha $Y_9 = 1$; ahol
X és Y a címbusz /114/ megfelelő vízszintes és függőleges bitvonalainak állapotát jelzik, az X' és Y' pedig a címmódosító áramkör /128/ kimenetén levő címvonalak módosított vízszintes és függőleges címvonalait.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a memória /130/ memóriaelemeinek mindegyikéhez egy-egy másik memóriaelem van hozzárendelve, és az így képzett memóriaelem párok közül az egyik $Y_0 = 1$, a másik pedig $Y_0 = 0$ feltétellel van érvényesítve.

5. Az 1-4 igénypontok bármelyike szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a memória két tömbben /130a, 130b/ van elrendezve, és a tömbök /130a, 130b/ mindegyikéhez egy-egy címmódosító áramkör /128a, 128b/ kapcsolódik, továbbá a címkapcsoló egység /120/ és az adatkapcsoló egység /136/ tömbkapcsoló kapcsolási utakkal is rendelkezik.

6. Az 5. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a memória /130/ egyes tömbjeiben /130a, 130b/ a memóriaelemek párhuzamosan címzett két-két csoportban vannak elrendezve.

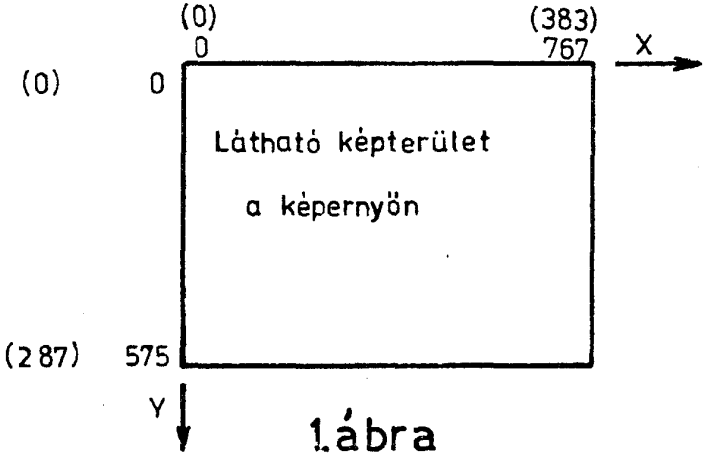
7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy függőleges irányban 576 vagy 288 képpontos, vízszintes irányban pedig 768 vagy 384 képpontos felbontása van.

4 db rajz

F. k.: Himer Zoltán
ORSZÁGOS TALÁLMÁNYI HIVATAL

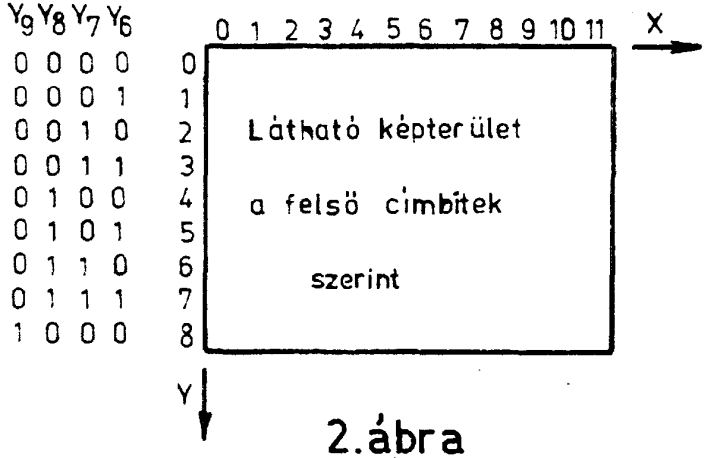
70 – OTH – 83.044

180.133
Nemzetközi osztályozás: G 06 F 13/06

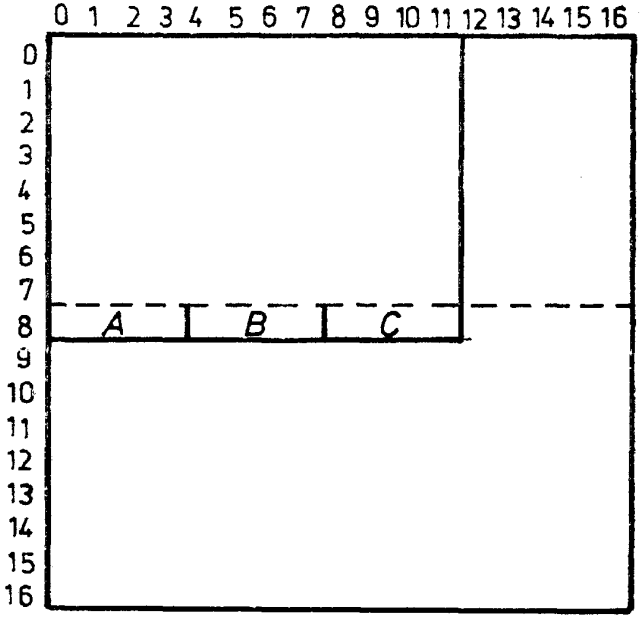


1.ábra

X_9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
X_8	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
X_7	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
X_6	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

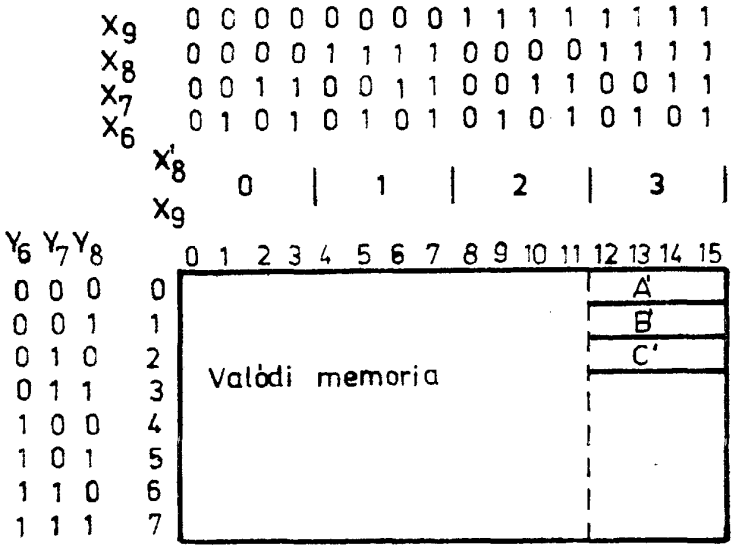


2.ábra

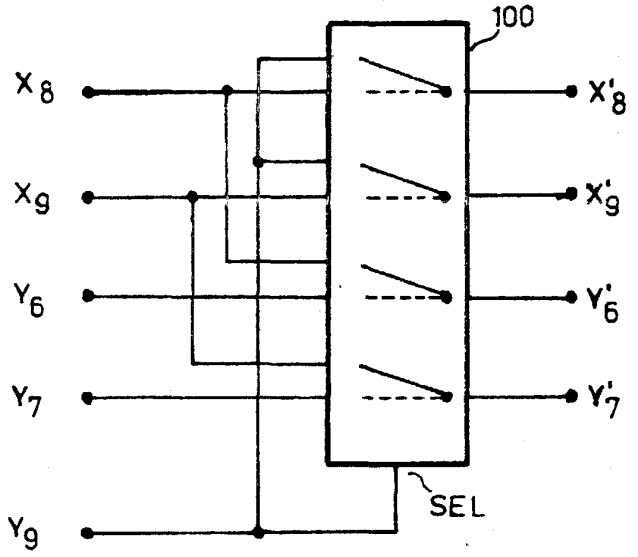


3.ábra

180.133
Nemzetközi osztályozás: G 06 F 13/06

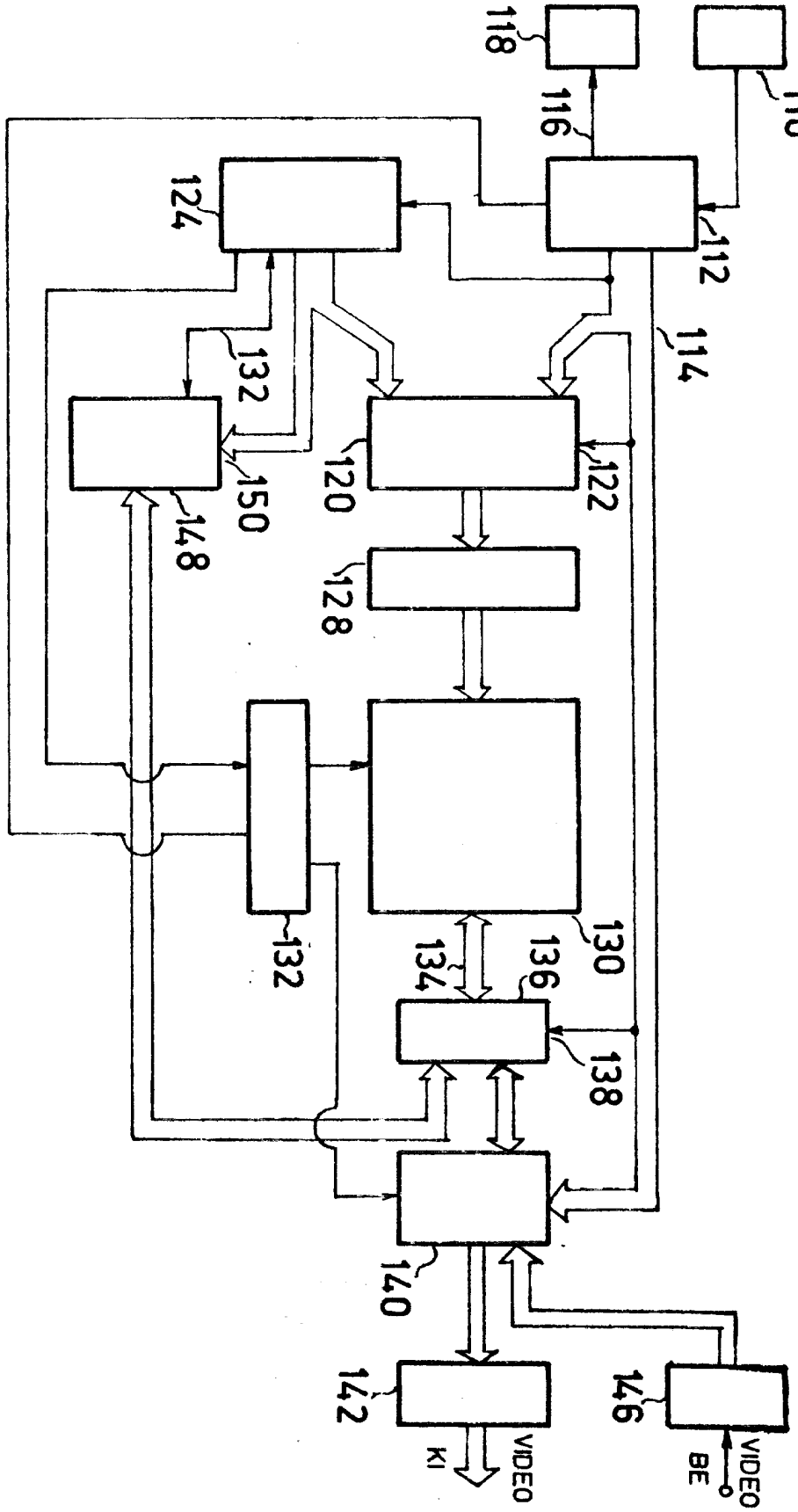


4. ábra



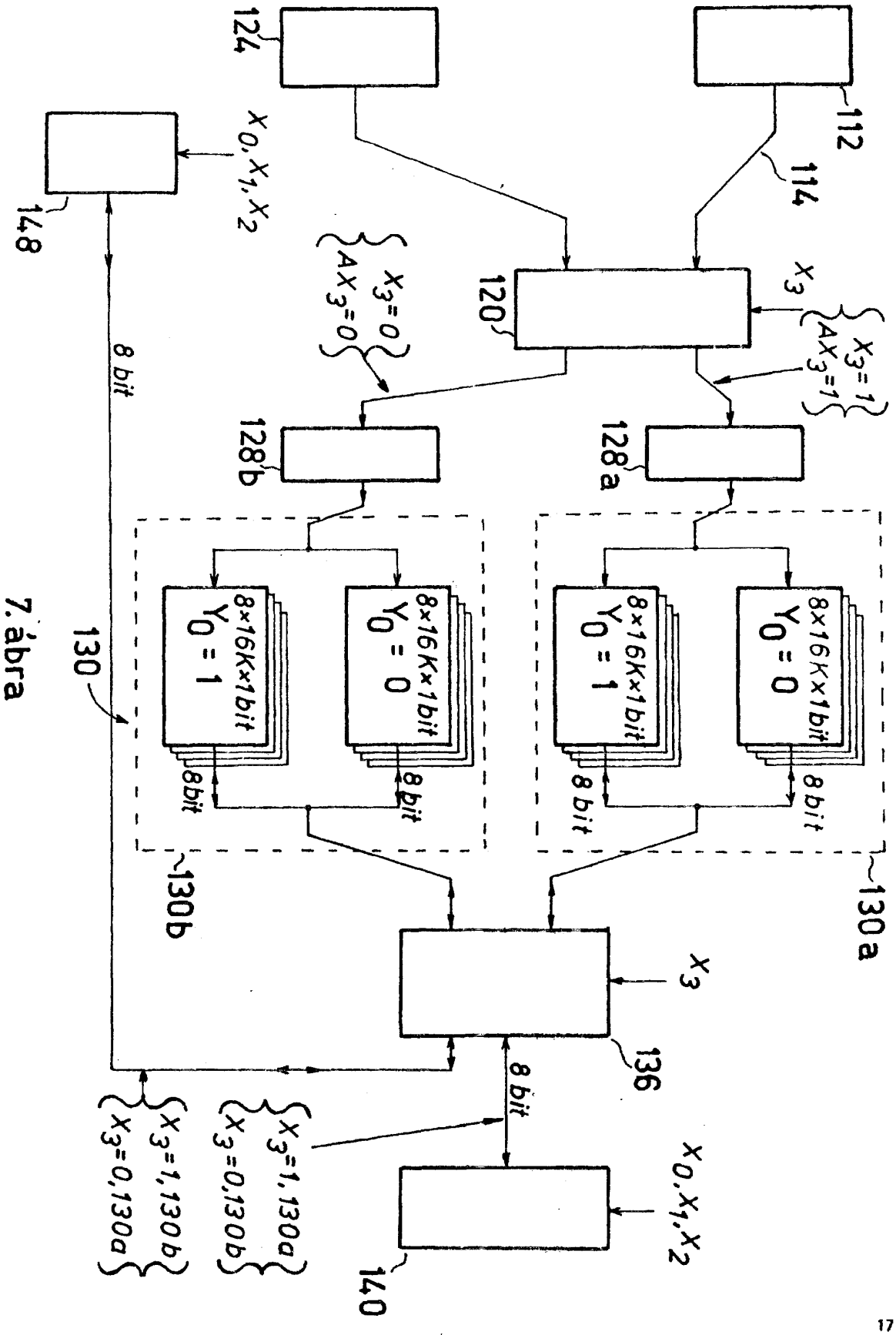
5. ábra

SZÁMÍTÁSTECHNIKAI KOORDINÁCIÓS INTÉZET



6.ábra

16


124
112
114
148
X_0, X_1, X_2
X_3
120
$X_3=0$
$AX_3=0$
$X_3=1$
$AX_3=1$
8 bit
128b
128a
130
8×16K×1bit
$Y_0=1$
$Y_0=0$
8bit
130b
130a
X_3
136
$X_3=1, 130b$
$X_3=0, 130a$
$X_3=1, 130a$
$X_3=0, 130b$
X_0, X_1, X_2
140

7. ábra

17