

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **81102581.6**

51 Int. Cl.³: **G 09 G 1/16, G 06 F 3/153**

22 Anmeldetag: **06.04.81**

30 Priorität: **10.04.80 DE 3013706**
15.04.80 DE 3014437

71 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** Berlin
und München, Postfach 22 02 61,
D-8000 München 22 (DE)

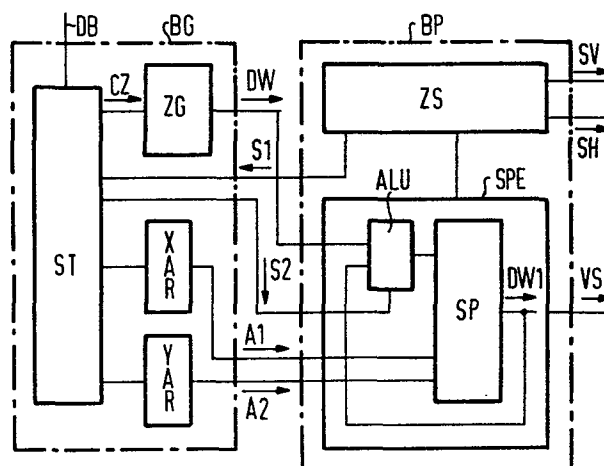
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **21.10.81**
Patentblatt 81/42

84 Benannte Vertragsstaaten: **CH FR GB IT LI NL SE**

72 Erfinder: **Furjanic, Ivan**, Minerviusstrasse 5,
D-8000 München 19 (DE)

54 **Anordnung zum Darstellen von Zeichen an einem Bildschirm einer Anzeigeeinheit.**

57 Zwischen einem Bildgenerator (BG), der die Darstellung der Zeichen an einem Bildschirm (BS) einer Anzeigeeinheit (AZ) steuert und der einen Zeichengenerator (ZG) enthält, in dem der Form der Zeichen zugeordnete Datenwörter (DW) gespeichert sind und der Anzeigeeinheit (AZ) ist ein Bildpunktspeicher (BP) vorgesehen. Der Bildpunktspeicher (BP) dient als Bildwiederholtspeicher. Er enthält einen Speicher (SP), dessen Speicherelemente den möglichen Bildpunkten auf dem Bildschirm (BS) zugeordnet sind. Der Inhalt des Speichers (SP) wird zyklisch ausgelesen und als Videosignal (VS) zur Anzeigeeinheit (AZ) übertragen. Dort werden die Zeichen linienweise dargestellt. Dem Speicher (SP) ist eine Verknüpfungseinheit (ALU) vorgeschaltet, mittels der für eine Erzeugung von Mehrfachzeichen mehrere Zeichen überlagerbar sind und mittels der die Zeichen löschar sind.



EP 0 038 002 A2



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 80 P 2352 E

Anordnung zum Darstellen von Zeichen an einem Bildschirm
einer Anzeigeeinheit

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zum Dar-
stellen von Zeichen an einem Bildschirm einer Anzeigeein-
heit, bei der die Zeichen am Bildschirm linienweise darge-
stellt werden, bei der ein Bildwiederholtspeicher perio-
5 disch ausgelesen wird und bei der ein Bildgenerator vor-
gesehen ist, der unter Verwendung eines Zeichengenerators
den Formen der Zeichen zugeordnete Datenwörter erzeugt.

Aus der DE-PS 25 40 734 ist eine Anordnung zum Darstellen
10 von Zeichen an einem Bildschirm einer Anzeigeeinheit be-
kannt, bei der die darzustellenden Zeichen durch Code-
zeichen codiert in einem Datenspeicher gespeichert sind.
Eine Bildsteuereinheit ruft die Codezeichen in periodi-
scher Folge, entsprechend 50 oder 60 Bildwechseln pro
15 Sekunde aus dem Datenspeicher ab. Die Bildsteuereinheit
enthält einen Zeichengenerator, in dem den Formen der am
Bildschirm darstellbaren Zeichen zugeordnete Datenwörter
gespeichert sind. In Abhängigkeit von den am Bildschirm
darzustellenden Zeichen werden die entsprechenden Daten-
20 wörter aus dem Zeichengenerator ausgelesen und als Linien-
signale der Anzeigeeinheit zugeführt. Falls die Anzeige-
einheit als Kathodenstrahlröhre ausgebildet ist, stellen
die Liniensignale Videosignale dar, mit denen eine Hell-
tastung des Elektronenstrahls erfolgt.

25 Bei einer aus der DE-PS 24 46 048 bekannten Anordnung
zum Darstellen von Zeichen ist der Bildwiederholtspeicher
als Schieberegister ausgebildet. In dem Schieberegister

30

laufen die den darzustellenden Zeichen zugeordneten Codezeichen entsprechend der Bildwechselfrequenz ständig um. Unter Verwendung eines Multiplexers werden die jeweils eine Zeile darstellenden Codezeichen aus dem Schieberegister ausgelesen. Die Codezeichen werden ebenfalls einem Zeichengenerator zugeführt, der den Formen der Zeichen zugeordnete Datenwörter abgibt. Unter Verwendung der Datenwörter werden auch bei dieser bekannten Anordnung die Videosignale für die als Kathodenstrahlröhre ausgebildete Anzeigeeinheit erzeugt.

Bei diesen bekannten Anordnungen ist für die Darstellung der Zeichen ein Zeilenraster vorgegeben, das jeweils aus mehreren Linien gebildet ist und das nicht veränderbar ist. Weiterhin sind die Zeichen nur an vorgegebenen Zeichenplätzen darstellbar.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zum Darstellen von Zeichen auf dem Bildschirm einer Anzeigeeinheit anzugeben, bei der die Zeichen in einem beliebigen Zeilenraster und an beliebigen Stellen des Bildschirms darstellbar sind.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei der Anordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Bildwiederspeicher im Verbindungsweg zwischen dem Bildgenerator und der Anzeigeeinheit angeordnet ist, daß der Bildwiederspeicher als ein mit einem Speicher versehener Bildpunktspeicher ausgebildet ist, daß jedem Bildpunkt auf dem Bildschirm ein Speicherelement des Speichers zugeordnet ist und daß die Datenwörter in den Speicherelementen des Speichers unter beliebigen Adressen speicherbar sind.

Die Anordnung gemäß der Erfindung hat den Vorteil, daß die Zeichen unabhängig von einem Zeilenraster an beliebigen Stellen des Bildschirms darstellbar sind. Der Bild-

generator liest aus einem Arbeitsspeicher einer zentralen Steuerung die Codezeichen der anzuzeigenden Zeichen sowie deren Koordinaten aus dem Bildschirm aus. Mit Hilfe des Zeichengenerators werden die den Codezeichen zugeordneten Datenwörter erzeugt und im Bildpunktspeicher derart gespeichert, daß die Koordinaten den Adressen entsprechen. Falls der Arbeitsspeicher Bestandteil eines Mikrorechnersystems ist, und über den Datenbus mit dem Bildgenerator verbunden ist, hat die Anordnung weiterhin den Vorteil, daß der Datenbus wesentlich geringer belastet wird, als wenn der Arbeitsspeicher, wie bei der bekannten Anordnung, gleichzeitig als Bildwiederholtspeicher dienen würde. Weiterhin hat die Anordnung den Vorteil, daß auch Graphik Elemente auf einfache Weise an beliebigen Stellen des Bildschirms darstellbar sind.

Um durch eine Überlagerung von mehreren im Zeichengenerator gespeicherten Zeichen Doppelzeichen, wie beispielsweise das Zeichen " ϕ " darstellen zu können oder die Datenwörter im Speicher auf einfache Weise ändern oder löschen zu können, ist es vorteilhaft, wenn dem Speicher im Bildpunktspeicher eine Verknüpfungseinheit vorgeschaltet ist, mittels der die Datenwörter vor ihrem Einspeichern in den Speicher mit aus entsprechenden Speicherelementen des Speichers zuvor ausgelesenen Datenwörtern verknüpfbar sind. Der Speicher wird zu diesem Zweck vorzugsweise in einer Betriebsart "read-modify-write" betrieben. Bei dieser Betriebsart wird bei jedem Speicherzyklus zunächst die gespeicherte Information ausgelesen, und vor dem erneuten Einspeichern der Information ist es möglich, diese zu ändern. Die Änderung erfolgt unter Verwendung der Verknüpfungseinheit.

Die Anordnung erfordert einen besonders geringen Aufwand, wenn die Verknüpfungseinheit als arithmetische und logische Steuereinheit ausgebildet ist und in Abhängigkeit von

zugeführten Steuersignalen unterschiedliche Verknüpfungen durchführt. Derartige arithmetische und logische Steuereinheiten sind im Handel als integrierte Schaltkreise erhältlich.

5

Es wäre denkbar, den Speicher im Bildpunktspeicher als Schieberegister auszubilden. Das Einspeichern und Aus-
speichern der Datenwörter erfolgt jedoch dann in vorteil-
hafter Weise, wenn der Speicher als Halbleiterspeicher mit
10 wahlfreiem Zugriff ausgebildet ist. Die Anordnung erfordert insbesondere dann einen geringen Aufwand, wenn der Speicher als dynamischer MOS-Speicher mit wahlfreiem
Zugriff ausgebildet ist. Bei derartigen dynamischen MOS-
Speichern müssen die gespeicherten Informationen spätestens
15 nach einer jeweils vorgegebenen Zeitdauer wieder aufge-
frischt (englisch: refresh) werden. Bei der Anordnung sind
für das Auffrischen keine besonderen Maßnahmen erforder-
lich, wenn das Auffrischen der im Speicher gespeicherten
Datenwörter durch das periodische Auslesen bei der Dar-
20 stellung der Zeichen am Bildschirm erfolgt.

Eine Unterbrechung der Darstellung beim Einspeichern von
Datenwörtern in den Speicher ist nicht erforderlich, wenn
das Einspeichern der Datenwörter in den Bildpunktspeicher
25 während des Linienrücklaufs und/oder während des Bildrück-
laufs erfolgt.

Falls die Datenwörter im Bildpunktspeicher byteweise ge-
speichert sind, ist es zweckmäßig, daß der Bildpunkt-
30 speicher einen Parallel-Serien-Umsetzer enthält, dessen
parallele Eingänge mit den Ausgängen des Speichers und
dessen Ausgang mit der Anzeigeeinheit verbunden ist.

Zur Steuerung der Zusammenarbeit des Bildpunktspeichers
35 mit dem Bildgenerator und der Anzeigeeinheit ist es vor-
teilhaft, wenn der Bildpunktspeicher eine Zeitsteuerein-
heit enthält, die Steuersignale für das Einspeichern

der Datenwörter in den Speicher, das periodische Auslesen der Datenwörter aus dem Speicher und die Synchronisierung der Anzeigeeinheit erzeugt.

- 5 Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Anordnung gemäß der Erfindung anhand von Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild eines mit der Anordnung versehenen Telekommunikationsgeräts,

Figur 2 ein Blockschaltbild eines Bildgenerators und eines Bildpunktspeichers,

Figur 3 ein Blockschaltbild einer im Bildpunktspeicher vorgesehenen Speichereinheit.

- 15 Das in Figur 1 dargestellte Telekommunikationsgerät wird durch einen Mikroprozessor MP gesteuert. An dem Mikroprozessor MP ist einerseits eine Unterbrechungssteuerung IS und andererseits eine programmierbare Steuereinheit für
- 20 einen direkten Speicherzugriff DMA (direct memory access) angeschlossen. Über einen Datenbus DB und gegebenenfalls einen Adressenbus sind ein Primärspeicher PS, ein Sekundärspeicher SS, eine Tastatur TA, ein Drucker DR, ein Kommunikationsteil KT und eine Anordnung zum Darstellen von Zeichen
- 25 am Bildschirm BS einer Anzeigeeinheit AZ angeschlossen. Der Primärspeicher PS ist als Halbleiterspeicher ausgebildet und er dient als Programmspeicher und Arbeitsspeicher. Der Sekundärspeicher SS kann als Floppy-Disk-Speicher und/oder als Magnetblasenspeicher ausgebildet
- 30 sein. Die Tastatur TA enthält Tasten für die Eingabe von alphanumerischen Zeichen und Funktionstasten zum Durchführen unterschiedlicher Funktionen.

- Der Drucker DR ist in bekannter Weise ausgebildet und enthält ein Typen- oder ein Mosaikdruckwerk. Das Kommunikationsteil KT ist mit einer Fernleitung FL verbunden und enthält Übertragungseinheiten für das Senden mittels der

Tastatur TA eingegebener Zeichen oder gespeicherter Zeichen und für das Empfangen von Zeichen.

- Die Anordnung zum Darstellen von Zeichen auf dem Bildschirm BS einer Anzeigeeinheit AZ enthält neben der Anzeigeeinheit AZ einen Bildgenerator BG und einen Bildpunktspeicher BP. Bei einer Darstellung von Zeichen auf dem Bildschirm BS werden diesen Zeichen zugeordnete Codezeichen vom Primärspeicher PS oder vom Sekundärspeicher SS über den Datenbus DB zum Bildgenerator BG übertragen. Der Bildgenerator BG enthält einen Zeichengenerator ZG, der in an sich bekannter Weise der Form der Zeichen zugeordnete Datenwörter enthält. In Abhängigkeit von den Codezeichen werden die entsprechenden Datenwörter aus dem Zeichengenerator ZG ausgelesen und zum Bildpunktspeicher BP übertragen. Jedem Bildpunkt auf dem Bildschirm BS ist ein Speicherelement eines im Bildpunktspeicher BP vorgesehenen Speichers SP zugeordnet. In diesen Speicherelementen werden die Datenwörter gespeichert. Der Bildpunktspeicher BP dient als Bildwiederholpeicher und aus ihm werden die Datenwörter entsprechend einer Bildwechsel-
frequenz von ca. 50 oder 60 Bildwechseln pro Sekunde ausgelesen und zur Anzeigeeinheit AZ übertragen. Der Bildschirm BS der Anzeigeeinheit AZ kann als Bildschirm einer Kathodenstrahlröhre ausgebildet sein. In diesem Fall wird aus den Datenwörtern ein Videosignal erzeugt, mit dem der Elektronenstrahl hell getastet wird. Falls der Bildschirm BS aus einzelnen Bildelementen gebildet wird, werden die Datenwörter diesen Bildelementen zugeführt.
- Die Darstellung der Zeichen am Bildschirm BS erfolgt linienweise und die darzustellenden Zeichen werden aus Bildpunkten zusammengesetzt, die auf diesen Linien angeordnet sind. Ein Zeichenplatz wird beispielsweise aus 6x12 Bildpunkten gebildet und die Zeichen werden innerhalb des Zeichenplatzes in einem Grundraster von 5x7 Bildpunkten dargestellt.

- 7 - VPA 80 P 2352 E

Die Speicherkapazität des im Bildpunktspeicher BP vorgesehenen Speichers SP beträgt 512x256 Bit, so daß die Zeichen in 21 Zeilen mit jeweils 85 Zeichen auf dem Bildschirm BS darstellbar sind.

5

Weitere Einzelheiten werden im folgenden zusammen mit den Darstellungen in den Figuren 2 und 3 beschrieben.

10

Der in Figur 2 dargestellte Bildgenerator BG enthält eine Steuereinheit ST, die beispielsweise ebenfalls als Mikroprozessorsystem ausgebildet ist. Die Steuereinheit ST ist eingangsseitig mit dem Datenbus DB verbunden.

15

Bei einer Darstellung eines Zeichens auf dem Bildschirm BS wird das diesem Zeichen zugeordnete Codezeichen CZ über den Datenbus DB zum Bildgenerator BG übertragen.

20

Die Steuereinheit ST schaltet das Codezeichen CZ zum Zeichengenerator ZG durch, in dem der Form des Zeichens zugeordnete Datenwörter DW gespeichert sind. Das Zeichen wird rasterlinienweise gebildet, wobei jede Rasterlinie einem Datenwort DW entspricht. Außerdem werden über den Datenbus DB Adressensignale übertragen, die den Koordinaten des Zeichens am Bildschirm BS zugeordnet sind.

Diese Koordinaten werden in zwei Registern XAR und YAR zwischengespeichert.

25

Der Bildpunktspeicher BP enthält eine Zeitsteuereinheit ZS, die die Übergabe der Datenwörter DW in den in einer Speichereinheit SPE vorgesehenen Speicher SP, ein Auslesen der Datenwörter DW aus dem Speicher SP für eine Erzeugung des Videosignals VS und eine Erzeugung von Signalen SV und SH für eine vertikale und horizontale Synchronisierung der Anzeigeeinheit AZ steuert.

35

Die Übertragung der Datenwörter in die Speichereinheit SPE kann linienweise oder zeichenweise erfolgen. Im ersten Fall werden jeweils die einer Linie zugeordneten Datenwörter DW der in einer Zeile dargestellten Zeichen

übertragen. Im zweiten Fall werden zeitlich nacheinander die einem Zeichen zugeordneten Datenwörter DW übertragen. Die Übertragung erfolgt zweckmäßigerweise jeweils nach der Darstellung einer Linie oder eines vollständigen
5 Bildes auf dem Bildschirm BS. Dies wird durch ein von der Zeitsteuereinheit ZS abgegebenes Signal S1 bestimmt.

Zum Manipulieren der im Speicher SP gespeicherten Datenwörter ist dem Speicher SP eine Verarbeitungseinheit ALU
10 vorgeschaltet. Diese Verarbeitungseinheit ist beispielsweise als handelsübliche arithmetische und logische Steuereinheit ausgebildet. Sie verknüpft die an ihren Eingängen anliegenden Signale nach arithmetischen oder logischen Funktionen. Die Art der Verknüpfung wird durch
15 Steuersignale S2 festgelegt, die von der Steuereinheit ST abgegeben werden.

Da der Speicher SP byteweise organisiert ist, werden die Datenwörter DW1 in der Speichereinheit SPE einem Parallel-
20 Serien-Umsetzer zugeführt, der nach einer Parallel-Serienumsetzung der Datenwörter DW1 das Videosignal VS erzeugt und dieses an die Anzeigeeinheit AZ abgibt.

Bei dem in Figur 3 dargestellten Bildpunktspeicher BP enthält die Speichereinheit SPE als Speicher SP einen dynamischen MOS-Speicher mit wahlfreiem Zugriff. Zum Darstellen von 512x256 Bildpunkten an der Anzeigeeinheit AZ hat der Speicher SP eine Speicherkapazität von 18 KB. Der Speicher SP ist byteweise organisiert, so daß sein Adressenraum
30 18 K umfaßt. Die niederwertigen Adressenbits werden durch die Adressensignale A2 dargestellt. Die Adressensignale A1 und A2 werden einem Multiplexer MX1 zugeführt. Beim Einspeichern von Datenwörtern DW in den Speicher SP schaltet der Multiplexer MX1 die Adressensignale A1 und
35 A2 zu einem Multiplexer MX2 durch. Das Durchschalten erfolgt durch ein von der Zeitsteuereinheit ZS abgegebenes Signal SZ während des Linienrücklaufs und/oder des Bild-

rücklaufs des Elektronenstrahls. Durch ein Signal S3 schaltet ein MX2 zunächst die niederwertigen Bits als Zeilenadresse und anschließend die höherwertigen Bits als Spaltenadresse des Speichers SP durch. Gleichzeitig
5 gibt die Zeitsteuereinheit ZS Signale ZA und SA an den Speicher SP ab, mit denen mitgeteilt wird, daß es sich bei der jeweils anliegenden Adresse um eine Zeilen- bzw. um eine Spaltenadresse handelt. Gleichzeitig wird ein Schreibsignal SB abgegeben. Anschließend wird das vom Bild-
10 generator BG abgegebene Datenwort an der durch die Adressensignale A1 und A2 gekennzeichneten Stelle im Speicher SP eingespeichert.

Zum Darstellen der Zeichen auf dem Bildschirm BS wird
15 der Speicher SP zeilenweise ausgelesen. Die Zeitsteuereinheit ZS enthält einen Zähler, der Adressensignale AD erzeugt, die in zyklischer Reihenfolge zeitlich nacheinander die Speicherelemente der Zeilen des Speichers SP und innerhalb der Zeilen diejenigen der einzelnen Spalten aufrufen.
20 Beim Auslesen schaltet das Signal SZ die Signale AD zum Ausgang des Multiplexers MX1 durch. In ähnlicher Weise wie beim Einspeichern erzeugt die Zeitsteuereinheit ZS die Signale S3, ZA und SA, so daß der Speicher SP zeilenweise ausgelesen wird. Die gespeicherten Datenwörter
25 werden byteweise parallel ausgelesen und als Signale DW1 einem Parallel-Serien-Umsetzer PSU zugeführt. Der Parallel-Serien-Umsetzer PSU erzeugt unter Steuerung durch ein Signal S4 aus den Datenwörtern DW1 das Videosignal VS, das für das Helltasten des Elektronenstrahls in der Kathoden-
30 strahlröhre der Anzeigeeinheit AZ verwendet wird. Die Zeitsteuereinheit ZS gibt gleichzeitig die Synchronisierungssignale SV und SH an die Anzeigeeinheit AZ ab.

Bei der Darstellung von Zeichen, deren Formen im Zeichen-
35 generator ZG gespeichert sind, werden, gesteuert durch das Signal S2, die Datenwörter DW unverändert über die Verknüpfungseinheit ALU zum Speicher SP durchgeschaltet.

- 10 - VPA 80 P 2352 E

Bei der Darstellung von Mehrfachzeichen, die aus im Zeichengenerator ZG gespeicherten Zeichen zusammensetzbar sind, werden zunächst die Datenwörter DW eines ersten Zeichens in den Speicher eingespeichert. Nach dem

5 Auslesen der gespeicherten Datenwörter DW1 werden diese mit den Datenwörtern DW des weiteren Zeichens in der Verknüpfungseinheit ALU entsprechend einer ODER-Verknüpfung verknüpft und an die entsprechende Stelle im Speicher SP eingespeichert, an der zuvor die Datenwörter DW1 gespeichert

10 waren. Auf diese Weise erfolgt eine Kombination der Bildpunkt mengen der beiden Zeichen, so daß am Bildschirm BS die Vereinigungsmenge der Bildpunkte dargestellt wird. Hierzu wird der Speicher SP vorzugsweise in der Betriebsart "read-modify-write" betrieben, bei der zunächst die

15 gespeicherte Information ausgelesen und dann gegebenenfalls nach einer Änderung wieder an dieselbe Speicherstelle eingeschrieben wird. Die ODER-Verknüpfung wird ebenfalls mit Hilfe eines Signals S2 eingestellt.

20 Zum Löschen eines im Speicher SP gespeicherten Datenworts wird dieses Datenwort nach dem Auslesen entsprechend einer Antivalenzfunktion mit dem vom Zeichengenerator ZG abgegebenen Datenwort DW verknüpft. Durch die Verknüpfung der beiden gleichen Datenwörter wird ein aus lauter Binär-

25 werten 0 gebildetes Datenwort im Speicher SP eingespeichert. Auch die Antivalenzfunktion wird durch ein Signal S2 eingestellt. Es ist auch möglich, die Zeichen am Bildschirm invers darzustellen, so daß die Farben des Hintergrunds oder des Zeichens vertauscht sind, wenn die Datenwörter DW

30 oder DW1 mit einem aus lauter Binärwerten 1 gebildeten Datenwort entsprechend einer Antivalenzfunktion verknüpft werden.

Der Speicher SP kann als Abbild des Bildschirms BS aufgefaßt werden. Jedem möglichen Bildpunkt auf dem Bildschirm BS ist ein Speicherelement im Speicher SP zugeordnet. Wenn

35

5 der Elektronenstrahl an der einem möglichen Bildpunkt zugeordneten Stelle hellgetastet werden soll, ist in dem entsprechenden Speicherelement ein Binärzeichen mit einem ersten Binärwert, beispielsweise dem Binärwert 1 eingespeichert. In entsprechender Weise sind an den Stellen, an denen der Elektronenstrahl nicht hellgetastet wird, Binärzeichen mit dem Binärwert 0 eingespeichert. Jede Zeile des Speichers SP entspricht einer Linie auf dem Bildschirm BS.

Durch die Verwendung des Speichers SP können die Zeichen an beliebigen Koordinaten des Bildschirms BS dargestellt werden. Diese Koordinaten werden durch die Adressensignale A1 und A2 gekennzeichnet.

9 Patentansprüche

3 Figuren

Patentansprüche

1. Anordnung zum Darstellen von Zeichen an einem Bildschirm einer Anzeigeeinheit, bei der die Zeichen am Bildschirm linienweise dargestellt werden, bei der ein Bildwiederholtspeicher periodisch ausgelesen wird und bei der ein Bildgenerator vorgesehen ist, der unter Verwendung eines Zeichengenerators den Formen der Zeichen zugeordnete Datenwörter erzeugt,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Bildwiederholtspeicher im Verbindungsweg zwischen dem Bildgenerator (BG) und der Anzeigeeinheit (AZ) angeordnet ist, daß der Bildwiederholtspeicher als ein mit einem Speicher (SP) versehener Bildpunktspeicher ausgebildet ist, daß jedem Bildpunkt auf dem Bildschirm (BS) ein Speicherelement des Speichers (SP) zugeordnet ist
10 und daß die Datenwörter (DW) in den Speicherelementen des Speichers (SP) unter beliebigen Adressen speicherbar sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß dem Speicher (SP) im Bildpunktspeicher (BP) eine Verknüpfungseinheit (ALU) vorgeschaltet ist, mittels der die Datenwörter (DW) vor ihrem Einspeichern in den Speicher (SP) mit aus entsprechenden Speicherelementen des Speichers (SP) zuvor ausgelesenen Datenwörtern (DW) verknüpfbar sind.
25
3. Anordnung nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Verknüpfungseinheit (ALU) als arithmetische und logische
30 Steuereinheit ausgebildet ist und in Abhängigkeit von zugeführten Steuersignalen (S2) unterschiedliche Verknüpfungen durchführt.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Speicher als Halbleiterspeicher mit wahlfreiem

Zugriff ausgebildet ist.

5. Anordnung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
5 daß der Speicher als dynamischer MOS-Speicher mit wahl-
freiem Zugriff ausgebildet ist.
6. Anordnung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß das Auffrischen der im Speicher (SP) gespeicherten
Datenwörter (DW) durch das periodische Auslesen bei der
Darstellung der Zeichen am Bildschirm (BS) erfolgt.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß das Einspeichern der Datenwörter (DW) in den Bild-
punktspeicher (BP) während des Linienrücklaufs und/oder
während des Bildrücklaufs am Bildschirm (BS) erfolgt.
- 20 8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Bildpunktspeicher (BP) einen Parallel-Serien-Um-
setzer (PSU) enthält, dessen parallele Eingänge mit den
Ausgängen des Speichers (SP) und dessen Ausgang mit der
25 Anzeigeeinheit (AZ) verbunden ist.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Bildpunktspeicher (BP) eine Zeitsteuereinheit
30 (ZS) enthält, die Steuersignale für das Einspeichern der
Datenwörter (DW) in den Speicher (SP), das periodische
Auslesen der Datenwörter (DW) aus dem Speicher (SP) und die
Synchronisierung der Anzeigeeinheit (AZ) erzeugt.

2/2

FIG 3

