

①② **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
13.11.85

⑤① Int. Cl.⁴: **G 09 G 1/16**

②① Anmeldenummer: **82106105.8**

②② Anmeldetag: **08.07.82**

⑤④ **Verfahren und Schaltungsanordnung zur Verbesserung der Wiedergabe alpha-numerischer Zeichen und Grafik auf Rasterbildschirmen.**

③① Priorität: **14.07.81 DE 3127817**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.01.83 Patentblatt 83/3

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.11.85 Patentblatt 85/46

③④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
US - A - 3 697 976

IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Band 17, Nr. 11, April 1975, Seiten 3325-3327, New York, USA, M.H. NASSER et al.: "Correction of phase distortion in a television receiver when used for character display purposes"
IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Band 24, Nr. 11B, April 1982, Seite 5796, New York, USA, B.O. CHASE: "Video stretching for pel shape correction"

⑦③ Patentinhaber: **GRUNDIG E.M.V. Elektro-Mechanische Versuchsanstalt Max Grundig holländ. Stiftung & Co. KG., Kurgartenstrasse 37, D-8510 Fürth (DE)**

⑦② Erfinder: **Fleissner, Horst, Ing.grad., Redenbacherstrasse 10, D-8506 Langenzenn (DE)**

EP 0 069 994 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur Verbesserung der Wiedergabe alphanumerischer Zeichen und Grafik auf Elektronenstrahl-Rasterbildschirmen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Auf Rasterlinien schreibenden Bildwiedergabegeräten werden leuchtende Punkte oder Striche durch die Helligkeitssteuerung erzeugt. Dabei wird allgemein von der Ablenkgeschwindigkeit des Strahls oder Leuchtflecks ausgegangen. Die Länge einer darzustellenden leuchtenden Linie wird dabei angenommen als das Produkt aus Strahlablenkgeschwindigkeit und Zeit gemäß folgender Formel:

$$l_L = V_{Str} \cdot t_{imp},$$

wobei l_L die Länge einer Linie, V_{Str} die Strahlablenkgeschwindigkeit und t_{imp} die Steuerimpulsdauer für die Helligkeitssteuerung bedeuten.

Gleiches gilt, wenn auf einem bereits leuchtenden Feld eine dunkle Linie durch Dunkelsteuerung geschrieben werden soll.

Nach diesem bekannten Prinzip erzeugte Schirmbilder aus alpha-numerischen Zeichen oder Grafiksymbolen zeigen aber besonders dann ein unklares Aussehen, wenn das Zeichen dunkel auf hellem Hintergrund erscheinen soll. Der Grund liegt darin, daß bei der Erzeugung der Helligkeits-Steuerimpulse die endliche Ausdehnung des Leuchtflecks nicht berücksichtigt ist.

Zu der Linienlänge l_L entsprechend dem Produkt aus Geschwindigkeit V_{Str} und Zeit t_{imp} kommt nämlich noch die Breite b des Leuchtflecks hinzu und bildet so erst die tatsächlich leuchtende Linienlänge. Eine leuchtende Linie ist so also immer länger als sie eigentlich sein soll oder darf, was insbesondere dann ins Gewicht fällt, wenn es sich um die kürzeste vorkommende Linie, den Punkt, handelt.

Besonders verschlechtert wird die Wiedergabequalität bei dunklen Zeichen auf hellem Untergrund. Hierbei wird die Linie kürzer als erforderlich geschrieben. Die Fig. 1 verdeutlicht diesen Zusammenhang.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Bildeindruck von Texten und Grafiken auf Rasterbildschirmen, insbesondere bei der Wiedergabe von dunklen Zeichen auf hellem Untergrund, ohne großen Aufwand zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Eine Schaltungsanordnung zur Durchführung dieses Verfahrens ist in Anspruch 4 angegeben.

Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 und 3 bzw. 5 bis 7.

Insbesondere zeigt sich, daß durch die Verzögerung der Hell-Dunkel- oder der Dunkel-Hell-Flanke des Steuerimpulses ein dunkler Strich gegenüber einem hellen oder ein heller Strich ge-

genüber einem dunklen länger gemacht werden kann. Durch Umpolen der in der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung vorgesehenen Diode kann die andere Impulsflanke verzögert werden. Wird der vorgesehene Widerstand als Trimmwiderstand ausgebildet, kann die Verzögerungszeit eingestellt und so unterschiedlichen Anforderungen angepaßt werden.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren läßt sich nicht nur der Bildeindruck von Texten und Grafiken auf Monitoren, insbesondere bei der Wiedergabe von dunklen Zeichen auf hellem Untergrund, deutlich verbessern, sondern auch eine Anwendung in CRT-Controllern (bei unbekannten Eigenschaften des Datenmonitors) und Datenmonitoren (bei unbekannter Steuersignalf orm) erreichen, besonders bei hoher Zeichenzahl pro Zeile und dazu relativ niedriger Grenzfrequenz der Helligkeits-Steuerstufe oder bei relativ großen Leuchtfleckabmessungen.

Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungsfiguren beispielsweise näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Linien-erzeugung bekannter Verfahren,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Linien-erzeugung bekannter Verfahren bei zu geringer Grenzfrequenz des Datenmonitors,

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Linien-erzeugung zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens, und

Fig. 4 eine Schaltungsanordnung mit zugeordnetem Impulsdiagramm zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

In Fig. 1 kennzeichnet die oben dargestellte Impulsfolge den Helligkeits-Steuerimpuls. Die darunter befindlichen und zueinander im Abstand gezeichneten, gepunkteten durchgehenden Bereiche 1, 1' stellen benachbarte Leuchtspuren oder »Zeilen« des Schreibstrahls dar. In der Mitte zwischen den beiden »Zeilen« 1, 1' sind ein gepunkteter Bereich 2 und ein gepunkteter Bereich 4 unterhalb ihres jeweils zugehörigen Impulses dargestellt. Dabei kennzeichnen die beiden Bereiche 2 und 4 jeweils einen zu breiten hellen »Punkt« bzw. »Strich«. Demzufolge ist der zwischen diesen beiden Bereichen 2 und 4 befindliche Bereich 3 oder dunkle »Punkt« zu schmal.

Ist die Linie (»Strich«) zwei »Punkte« lang, dann ist der Fehler zwar absolut gesehen gleich groß, relativ ist der Fehler jedoch etwas geringer und wird vom Auge auch weniger stark wahrgenommen.

Ist die Frequenz des Steuersignals im Hinblick auf die Grenzfrequenz des Monitors zu hoch, dann wird das Steuersignal zu einem Trapez oder sogar zu einem Dreieck verformt, was in Fig. 2 dargestellt ist, die einen zu kurzen hellen, aber einen zu langen dunklen Punkt zeigt. Die Verformung des Steuerimpulses hat zur Folge, daß die leuchtenden Punkte kürzer erscheinen als die dunklen Punkte oder daß die leuchtenden

Punkte sogar dunkler erscheinen als leuchtende Linien.

Fig. 2a zeigt wieder die ursprüngliche Impulsfolge (Helligkeits-Steuerimpuls) und Fig. 2b die Impulsfolge am Ausgang der Helligkeitssteuerstufe mit den verformten Steuerimpulsen. In Fig. 2c sind wieder die beiden benachbarten »Zeilen« 1 und 1' dargestellt. In der dazwischenliegenden Leuchtspur des Strahls sind — entsprechend den verformten Impulsen gemäß Fig. 2b — ein zu kurzer heller »Punkt« 5 bzw. eine zu kurze helle Linie 7 und ein zwischen diesen beiden befindlicher, zu breiter dunkler »Punkt« 6 gezeichnet. Für den optischen Eindruck ist nur der Teil des Impulses wirksam, der die größte Helligkeit erzeugt, d. h. vom Auge wird eigentlich nur der, der Spitze des Dreiecks entsprechende Linienteil, wahrgenommen.

In Fig. 3, die schematisch dargestellt die Linienherzeugung des erfindungsgemäßen Verfahrens erläutert, ist oben wieder die ursprüngliche Impulsfolge dargestellt (Fig. 3a). Ausgehend von der Darstellung in Fig. 1 kann die Bildwiedergabe verbessert werden, wenn die Impulsdauer für helle Linien verkürzt und die Impulsdauer für dunkle Linien verlängert wird. Dies geschieht gemäß Fig. 3b und gemäß der Erfindung durch eine korrigierte Impulsfolge, bei der die Anstiegsflanken um Δt verzögert sind; die Impulsflanke beim Übergang von Dunkel auf Hell wird zeitlich verzögert, während die Flanke beim Übergang von Hell auf Dunkel unbeeinflusst bleibt.

Die Leuchtspur des Strahls (zwischen den beiden benachbarten »Zeilen« 1 und 1') gemäß Fig. 3c zeigt einen hellen »Punkt« 8 und eine helle Linie 10 entsprechend ihren jeweils zugehörigen Impulsen und zwischen den beiden Linien 8 und 10 einen dunklen »Punkt« 9, der gleichlang wie der helle »Punkt« 8 ist.

Tatsächlich hat der Leuchtfleck keine scharf begrenzende Umrißlinie; vielmehr verringert sich die Helligkeit mit zunehmendem Durchmesser, doch wird das mit bloßem Auge nicht so wahrgenommen. Für das Maß der Flankenverzögerung ist der optische Eindruck bestimmend. Sie muß, abhängig von Leuchtfleckgröße, Ablenkgeschwindigkeit und Steuerimpulsdauer so bemessen sein, daß ein heller Punkt und ein dunkler Punkt gleich lang erscheinen.

Ist — wie in Verbindung mit Fig. 2 erläutert — die Grenzfrequenz des Monitors zu gering, kann in diesem Fall der Bildeindruck dadurch verbessert werden, daß die Dunkel-Hell-Flanke unverändert bleibt, während die Hell-Dunkel-Flanke verzögert wird.

Ist die Flankensteilheit noch geringer als dargestellt, erreicht der Impuls nicht den Scheitelwert, und der einzelne Leuchtpunkt erscheint dunkler als ein Strich.

Durch die Verzögerung der Hell-Dunkel-Flanke kann der Impuls den Scheitelwert erreichen und sogar Trapezform annehmen. Als Folge davon erreicht auch der Leuchtpunkt seine volle Helligkeit und wird breiter.

Fig. 4 zeigt ein einfaches Ausführungsbeispiel

einer Schaltungsanordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Gemäß Fig. 4a sind eine Diode D und ein Widerstand R parallelgeschaltet. Der gemeinsame Verbindungspunkt dieser Parallelschaltung und eines am Ausgang dazu gegen Masse geschalteten Kondensators C ist mit dem Eingang eines Schmitt-Triggers ST verbunden, dessen negierter Ausgang mit dem Eingang eines Inverters I verbunden ist.

Die der Fig. 4a zugeordnete Fig. 4b zeigt ein Impulsdiagramm, dessen einzelne Impulsfolgen $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ die an den jeweils entsprechend gekennzeichneten Stellen in der Fig. 4a auftretenden Impulse darstellt.

Durch Umpolen der Diode D kann die andere Flanke verzögert werden. Wird der Widerstand R als Trimmwiderstand ausgebildet, kann die Verzögerungszeit eingestellt und so unterschiedlichen Anforderungen angepaßt werden. Ein wesentlich vereinfachter Aufbau der Schaltungsanordnung ergibt sich, wenn der Schmitt-Trigger ST beispielsweise in integrierter TTL-Technik aufgebaut ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung der Wiedergabe alphanumerischer Zeichen und Grafik auf Elektronenstrahl-Rasterbildschirmen, bei welchem die diese Zeichen oder Grafiksymbole ergebenden Punkte oder Striche durch eine entsprechende, impulsgesteuerte Helligkeitssteuerung erzeugt werden, dadurch gekennzeichnet, daß entweder die Hell-Dunkel- oder die Dunkel-Hell-Flanken des Steuerimpulses zur Helligkeitssteuerung des Rasterbildschirmes zeitlich verzögert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerungszeit einstellbar ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch Umschaltung die Hell-Dunkel-Flanken oder die Dunkel-Hell-Flanken verzögert werden.

4. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der gemeinsame Verbindungspunkt von einer, mit einem Widerstand (R) parallelgeschalteten Diode (D) und einem am Ausgang dieser Parallelschaltung gegen Masse geschalteten Kondensator (C) mit dem Eingang eines Schmitt-Triggers (ST) verbunden ist, dessen negierter Ausgang an den Eingang eines Inverters (I) angeschlossen ist, um einen, gegenüber dem Eingangsimpuls gleichsinnigen Ausgangsimpuls zu erzeugen.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstand (R) als Trimmwiderstand ausgebildet ist.

6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmitt-Trigger (ST) in integrierter TTL-Technik aufgebaut ist.

7. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Diode entgegengesetzt gepolt ist.

Claims

1. A method of improving the reproduction of alphanumeric characters and drawings on electron-beam raster display screens wherein the dots or lines forming these characters or graphic symbols are produced by an appropriate pulse-controlled brightness control, characterised in that either the bright-dark edges or the dark-bright edges of the control pulse for the brightness control of the raster display screen are delayed in time.

2. A method as claimed in Claim 1, characterised in that the delay time is adjustable.

3. A method as claimed in Claim 2, characterised in that the bright-dark edges or the dark-bright edges are delayed by switching over.

4. A circuit arrangement for carrying out the method as claimed in one of the claims 1 to 3, characterised in that the common junction point of a diode (D) connected in parallel with a resistor (R) and a capacitor (C) connected to earth at the output of this parallel connection is connected to the input of a Schmitt trigger (ST), the negated output of which is connected to the input of an inverter (I) in order to produce an output pulse in the same sense as the input pulse.

5. A circuit arrangement as claimed in Claim 4, characterised in that the resistor (R) is constructed in the form of a trimming resistor.

6. A circuit arrangement as claimed in Claim 4 or 5, characterised in that the Schmitt trigger (ST) is constructed by the integrated TTL technique.

7. A circuit arrangement as claimed in one of the Claims 4 to 6, characterised in that the diode is oppositely poled.

Revendications

1. Procédé d'amélioration de l'affichage d'information alphanumériques et graphiques sur des écrans à balayage à trame à faisceaux électroniques, selon lequel on produit les points ou traits formant ces informations ou symboles graphiques grâce à une commande correspondante de luminosité commandée par impulsions, caractérisé en ce qu'on retarde dans le temps les flancs soit clair-sombre, soit sombre-clair de l'impulsion de commande servant à la commande de luminosité de l'écran à trame.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le temps de retard est réglable.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, par commutation, on retarde les flancs clair-sombre ou les flancs sombre-clair.

4. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le point commun de liaison

d'une diode (D) branchée en parallèle avec une résistance (R) et d'un condensateur (C) mis, à la sortie de ce montage parallèle, à la masse, est relié à l'entrée d'une bascule de Schmitt (ST) dont la sortie inversée est raccordée à l'entrée d'un inverseur (I), afin de produire une impulsion de sortie de même sens que l'impulsion d'entrée.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la résistance (R) est réalisée sous la forme d'une résistance variable.

6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que la bascule de Schmitt (ST) est fabriquée en technique — TTL intégrée.

7. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la diode est polarisée en sens opposé.

Helligkeits-
Steuerimpuls

Hell

Dunkel

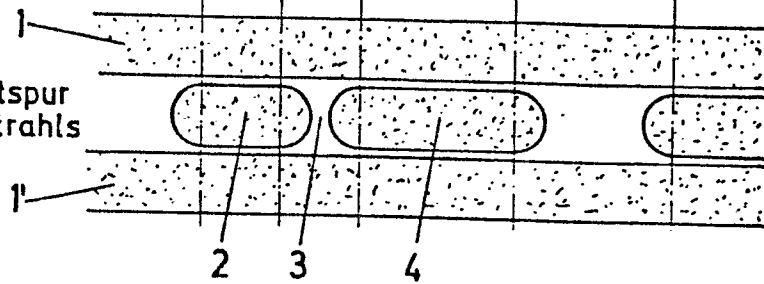
Leuchtspur
des Strahls

FIG. 1

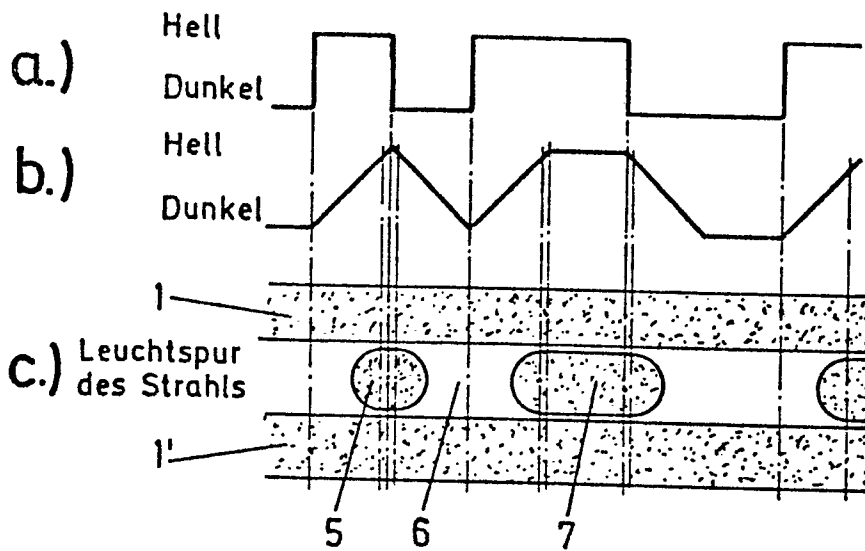


FIG. 2

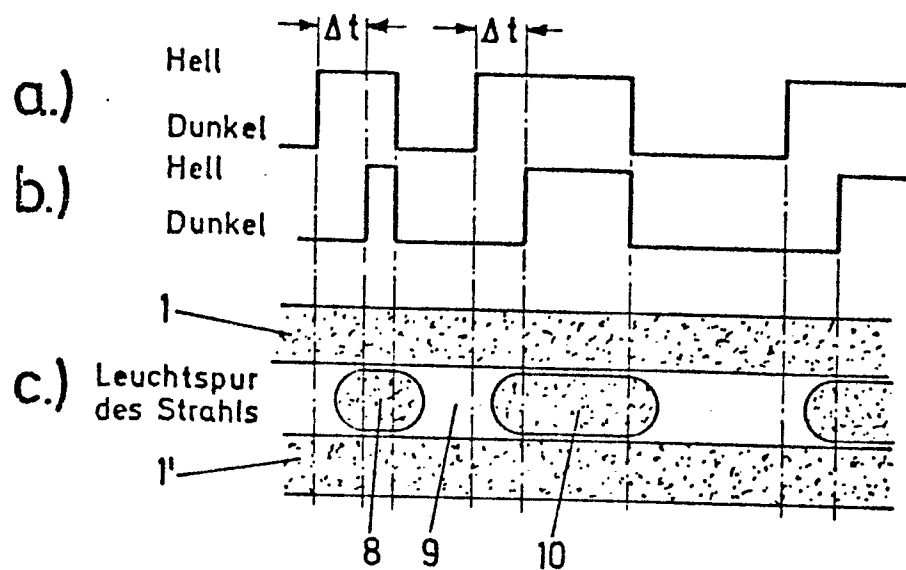


FIG. 3

FIG. 4a

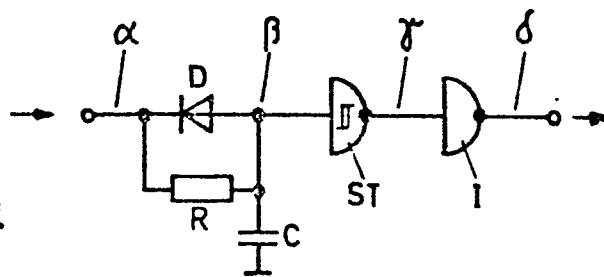


FIG. 4b

