

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82106105.8

(51) Int. Cl.³: G 09 G 1/16

(22) Anmeldetag: 08.07.82

(30) Priorität: 14.07.81 DE 3127817

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.01.83 Patentblatt 83/3

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: GRUNDIG E.M.V. Elektro-Mechanische
Versuchsanstalt Max Grundig & Co. Kg.
Kurgartenstrasse 37
D-8510 Fürth Bayern(DE)

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

(74) Vertreter: Voigt, Günter
Kurgartenstrasse 37
D-8510 Fürth(DE)

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

(57) Es wird ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur Verbesserung der Wiedergabe alpha-numerischer Zeichen und Grafik auf Rasterbildschirmen beschrieben, wodurch sich der Bildeindruck von Texten und Grafiken auf Rasterbildschirmen, insbesondere bei der Wiedergabe von dunklen Zeichen auf hellem Untergrund ohne großen Aufwand deutlich verbessern läßt. Dies wird nach Fig.3 dadurch erreicht, daß die Hell-Dunkel- oder Dunkel-Hell-Flanken des Steuerimpulses zur Helligkeitssteuerung des Rasterbildschirmes zeitlich verzögert werden. Die Erfindung verbessert nicht nur deutlich den Bildeindruck von Texten und Grafiken auf Monitoren, sondern ermöglicht auch eine Anwendung in CRT-Controllern (bei unbekannten Eigenschaften des Datenmonitors) und Datenmonitoren (bei unbekannter Steuersignalforn), besonders bei hoher Zeichenzahl pro Zeile und dazu relativ niedriger Grenzfrequenz der Helligkeits-Steuerstufe oder bei relativ großen Leuchtfleckabmessungen.

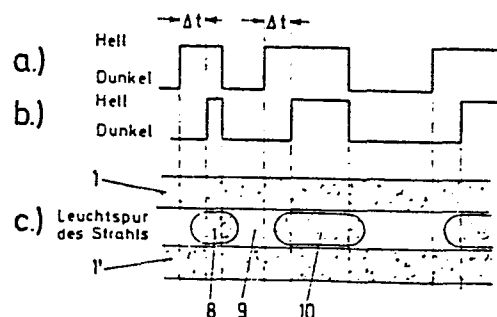


FIG.3

EP 0 069 994 A2

-1-

VERFAHREN UND SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR VERBESSERUNG DER
WIEDERGABE ALPHA-NUMERISCHER ZEICHEN UND GRAFIK AUF
RASTERBILDSCHIRMEN

BESCHREIBUNG

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

- 5 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
10 dabei angenommen als das Produkt aus Strahlablenkgeschwindigkeit und Zeit gemäß folgender Formel:

$$l_L = V_{\text{Str}} \cdot t_{\text{Imp}} ,$$

-2-

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
5 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
10 dunkel auf hellem Hintergrund erscheinen soll. Der Grund liegt darin, daß bei der Erzeugung der Helligkeitssteuerimpulse 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
15 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,
20 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
25 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.

- 5 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.

- 10 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
15 Hell-Dunkel- oder der Dunkel-Hell-Flanke des Steuerimpulses ein dunkler Strich gegenüber einem hellen oder ein heller Strich gegenüber einem dunklen länger gemacht werden kann. Durch Umpolen der in der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung vorgesehenen Diode kann die andere
20 Impulsflanke verzögert werden. Wird der vorgesehene Widerstand als Trimmwiderstand ausgebildet, kann die Verzögerungszeit eingestellt und so unterschiedlichen Anforderungen angepaßt werden.

4-

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

5 eine Anwendung in CRT-Controllern (bei unbekannten Eigenschaften des Datenmonitors) und Datenmonitoren (bei unbekannter Steuersignalform) erreichen, besonders bei hoher Zeichenzahl pro Zeile und dazu relativ niedriger Grenzfrequenz der Helligkeits-Steuerstufe oder bei relativ

10 großen Leuchtfleckabmessungen.

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

15 Fig. 1 eine schematische Darstellung der Linienenerzeugung bekannter Verfahren,

20 Fig. 2 eine schematische Darstellung der Linienenerzeugung bekannter Verfahren bei zu geringer Grenzfrequenz des Datenmonitors,

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Linienenerzeugung zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens, und

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

5 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 Leuchts-
spuren oder "Zeilen" des Schreibstrahls dar. In der Mitte
10 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
15 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
20 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
25 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.

- 5 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
- 10 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
- 15 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 Linien-
20 erzeugung 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
- 25 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.

- 5 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
10 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
15 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
20 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,
25 erreicht der Impuls nicht den Scheitelwert, und der einzelne Leuchtpunkt erscheint dunkler als ein Strich.

8-

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.

- 5 Fig. 4 zeigt ein einfaches Ausführungsbeispiel einer * 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
10 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 α , β , γ , δ
15 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
20 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.

*Schaltungsanordnung zur

VERFAHREN UND SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR VERBESSERUNG DER
WIEDERGABE ALPHA-NUMERISCHER ZEICHEN UND GRAFIK AUF
RASTERBILDSCHIRMEN

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Verbesserung der Wiedergabe alpha-numerischer Zeichen und Grafik auf Rasterbildschirmen, bei welchem die diese Zeichen oder Grafiksymbole ergebenden Punkte oder Striche durch eine entsprechende,
5 impulsgesteuerte Helligkeitssteuerung erzeugt werden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Hell-Dunkel- oder Dunkel-Hell-Flanken des Steuerimpulses zur Helligkeitssteuerung des Rasterbildschirmes zeitlich verzögert werden.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Verzögerungszeit einstellbar ist.
- 15 3. Verfahren 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 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, da -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
gemeinsame Verbindungspunkt von einer, mit einem
5 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) ange-
10 schlossen ist, um einen, gegenüber dem Eingangsimpuls
gleichsinnigen Ausgangsimpuls zu erzeugen.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, da -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
Widerstand (R) als Trimmwiderstand ausgebildet ist.

15 6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
Schmitt-Trigger (ST) in integrierter TTL-Technik auf-
gebaut ist.

7. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche
20 4 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Diode entgegengesetzt gepolt ist.

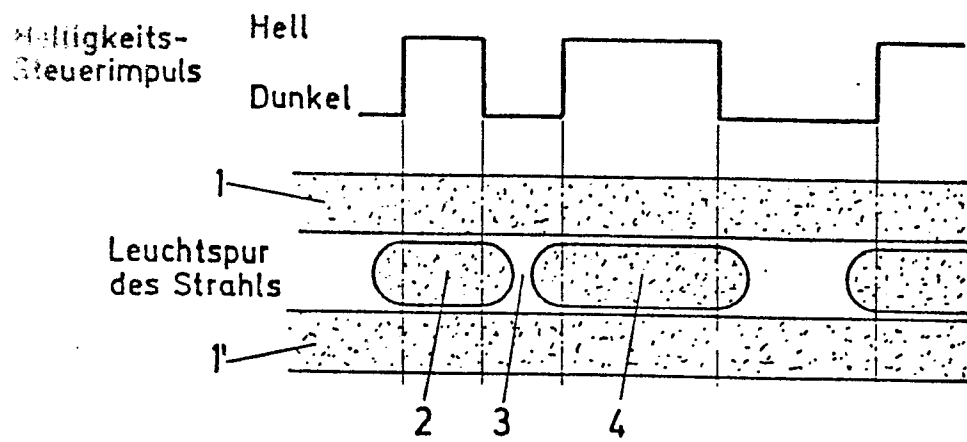


FIG. 1

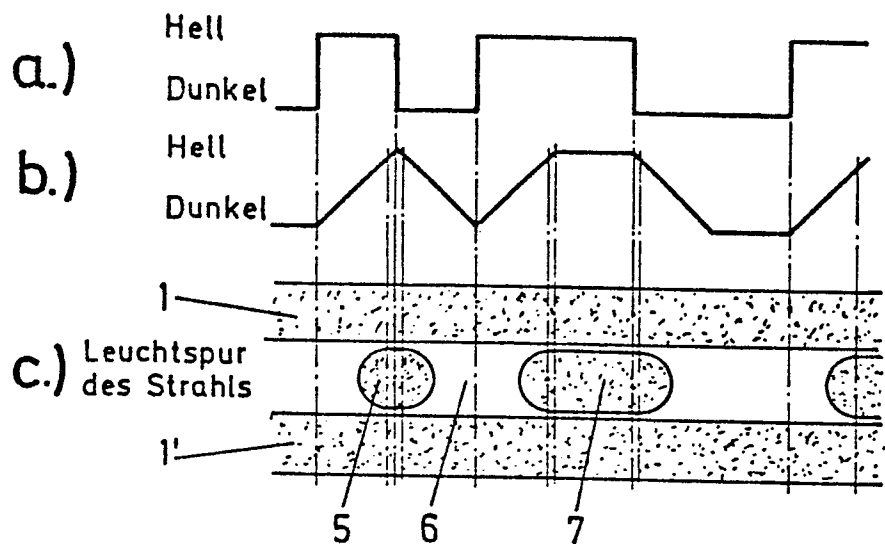


FIG. 2

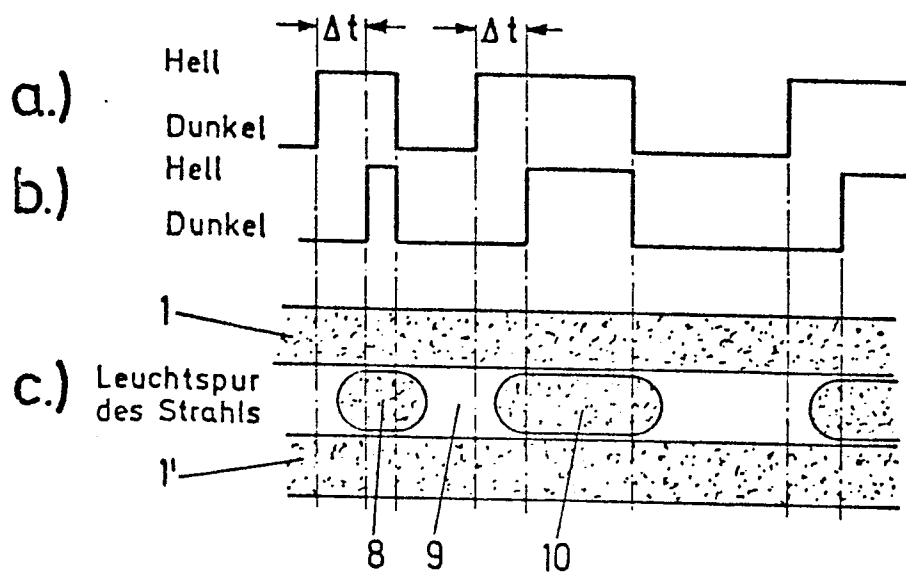


FIG. 3

FIG. 4a

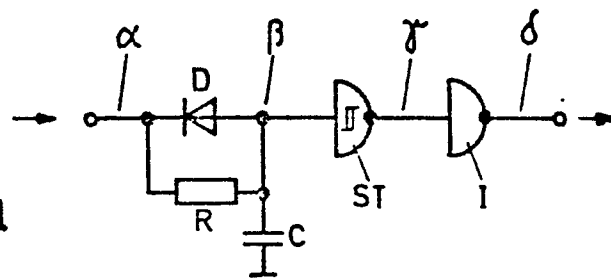


FIG. 4b

