



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.05.2001 Patentblatt 2001/20**

(51) Int Cl.7: **G09G 5/00, G09G 3/20**

(21) Anmeldenummer: **00123963.1**

(22) Anmeldetag: **03.11.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **Grundig AG**  
**90471 Nürnberg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Fischbeck, Udo, Grundig AG**  
**90471 Nürnberg (DE)**  
• **Friebe, Markus, Grundig AG**  
**90471 Nürnberg (DE)**

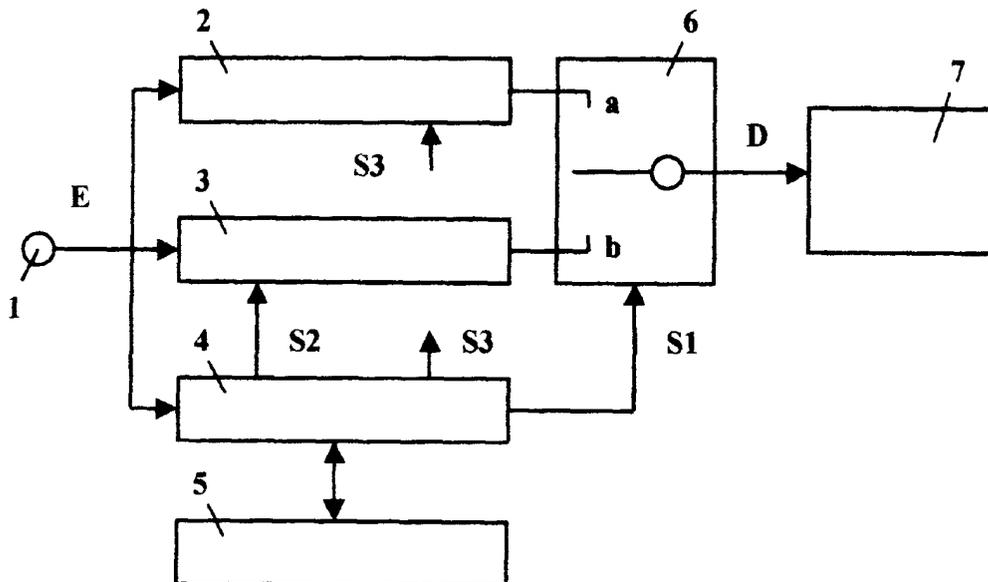
(30) Priorität: **11.11.1999 DE 19954029**

(54) **Vorrichtung zur Verbesserung der Bilddarstellung auf einem Display**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verbesserung der Bilddarstellung auf einem Display. Ein eingangsseitig vorhandenes Bildsignal einer ersten Auflösung wird entweder unter Verwendung eines Interpolators oder einer Verzögerungsschaltung in ein Bildsi-

gnal einer zweiten, höheren Auflösung umgesetzt, welches auf dem höher auflösenden Display dargestellt wird. Die Steuerung des Schalters geschieht unter Verwendung einer Recheneinheit, die das Eingangssignal analysiert und zur Ermittlung des Schaltersteuersignals auch Gebrauch von der Signalhistorie macht.

**FIGUR 1**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verbesserung der Bilddarstellung auf einem Display.

**[0002]** Zu einer Darstellung von Bildsignalen einer ersten, niedrigen Auflösung auf einem Display mit einer weiteren, höheren Auflösung kann im einfachsten Fall die Pixelzahl sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung erhöht, beispielsweise verdoppelt, werden.

**[0003]** Weiterhin kann zu diesem Zweck eine Interpolation des Bildsignals erfolgen. Nachteilig bei einer derartigen Interpolation ist, daß beim Vorliegen von harten Übergängen bzw. beim Vorliegen von steilen Signalfanken im Bildsignal der niedrigen Auflösung durch den Interpolationsvorgang Zwischenstufen erzeugt werden, die im wiedergegebenen Bild in Form von verwaschenen unscharfen Kanten sichtbar sind.

**[0004]** Aus DE-A-197 14 906 ist ein Verfahren zur Verbesserung der Bildauflösung bei Farbwiedergabegeräten bekannt. Bei diesen Geräten besteht jeder herkömmliche elementare Farbpunkt aus mehreren zu einer Einheit formatierten Farbpixeln. Aus den Farbpixeln der herkömmlichen elementaren Farbpunkte werden zeitweilig neue zusätzliche Farbpunkte gebildet, deren Farbzentren außerhalb der Farbzentren der herkömmlichen Farbpunkte liegen. Hierbei werden die Bilder aus herkömmlichen Farbpunkten und aus diesen Bildern abgeleitete Bilder aus zusätzlichen Farbpunkten in schneller Folge nacheinander erregt.

**[0005]** Aus EP-B-0 457 329 ist eine flüssige Kristallanzeigevorrichtung bekannt. Diese Anzeigevorrichtung besteht aus

- einer ersten A/D-Wandlereinrichtung zum Abtasten eines analogen Bildeingangssignals nach dem Erzeugen eines ersten Abtasttaktes und zum Umwandeln dieses Signals in erste digitale Abstufungsdaten;
- einer zweiten A/D-Wandlereinrichtung zum Abtasten des analogen Bildeingangssignals nach dem Erzeugen eines zweiten Abtasttaktes mit derselben Periode und zum Umwandeln dieses Signals in zweite digitale Abstufungsdaten;
- einer mit dem Ausgang der ersten A/D-Wandlereinrichtung verbundenen Verzögerungseinrichtung zum Verzögern der ersten digitalen Abstufungsdaten um etwa eine halbe Periode des ersten Abtasttaktes;
- einer mit den Ausgängen der ersten A/D-Wandlereinrichtung und der Verzögerungseinrichtung verbundenen Selektionsschalteinrichtung zum Selektieren und Ausgeben eines Ausgangssignals von diesen als Reaktion auf Selektionssteuersignal;
- einer Signalverarbeitungseinrichtung, die in Paarform digitaler Abstufungsdaten mit den Ausgangssignalen der Selektionsschalteinrichtung und der zweiten A/D-Wandlereinrichtung versorgt wird, um

diese in analoge Werte zum Ausgeben eines Paares analoger Abstufungsdaten umzuwandeln;

- einer Anzeigetafeleinrichtung mit mehreren Zeilenleitungen, mehreren Spaltenleitungen und diesen entsprechend angeordneten Bildelementen, um eine Abstufungsanzeige als Reaktion auf analoge Abstufungsdaten, welche an jedes von den Spaltenleitungen und Zeilenleitung selektiertes Bildelement geliefert werden, bereitzustellen;
- einer mit dem Paar analoger Abstufungsdatenanteile in einer sequentiellen Reihenfolge versorgten Source-Treibereinrichtung, zum Umwandeln dieser in parallele Paare analoger Abstufungsdatenanteile für jede vorgegebene Paaranzahl und Liefern dieser an die entsprechenden Spalten und Zeilen der Anzeigetafel;
- einer Gate-Treibereinrichtung zum selektiven Ansteuern der mehreren Zeilenleitungen der Anzeigetafel; und
- einer Steuereinrichtung, wodurch in einem Doppelauflösungsanzeigenmodus der erste und der zweite Abtasttakt erzeugt werden, nachdem sie um 180° in der Phase verschoben wurden, und das Selektionssteuersignal zum Steuern der Selektionsschalteinrichtung erzeugt wird, um das Ausgangssignal der Verzögerungseinrichtung zu selektieren, und in einem Standardauflösungsanzeigenmodus der erste und der zweite Abtasttakt gleichphasig zueinander erzeugt werden und das Selektionssteuersignal zum Steuern des Selektionsschalters erzeugt wird, um das Ausgangssignal der ersten A/D-Wandlereinrichtung zu selektieren.

**[0006]** Aus EP-0-439 714 ist ein Antialiasingverfahren für Rastbilder, welche aus einer Rechnerumsetzung eines ursprünglichen Rastbildes in ein sich daraus ergebendes Rasterbild resultieren, bekannt. Das neue Rasterbild weist hierbei eine größere Anzahl von Bildelementen auf, als das ursprüngliche Rastbild, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:

- a) in dem ursprünglichen Bild definieren von Bildelementgruppen zu je vier Bildelementen, die an Schnittpunkten aufeinandertreffen,
- b) definieren eines rechteckigen Bereichs durch die Mittelpunkte der vier Bildelemente des ursprünglichen Bildes, wobei der rechteckige Bereich in acht dreieckige Bereiche unterteilt wird und vier der dreieckigen Bereiche einen inneren rechteckigen Bereich bilden, der innerhalb des definierten rechteckigen Bereichs zentriert ist, und vier der dreieckigen Bereiche dreieckige Außenbereiche bilden, die an die dreieckigen Bereiche des inneren rechteckigen Bereichs angrenzen,

und durch die folgenden Schritte gekennzeichnet ist:

- c) zuordnen einer Farbe zu jedem der vier dreieck-

kigen Außenbereiche des ursprünglichen Rasterbildes, die gleich ist wie die Farbe der benachbarten Viererpixelgruppe in dem ursprünglichen Bild;

d) wenn genau ein Paar von diagonal entgegengesetzten Bereichen der dreieckigen Außenbereiche dieselbe Farbe hat, Zuordnen dieser Farbe zu allen der dreieckigen Bereiche des inneren rechteckigen Bereichs, ansonsten Zuordnen derselben Farbe, die der benachbarte dreieckige Außenbereich hat, zu jedem dreieckigen Bereich des inneren rechteckigen Bereichs;

e) Zuordnen eines jeden der dreieckigen Bereiche des ursprünglichen Rasterbildes zu ausgewählten Bildelementen des resultierenden Bildes und Zuordnen der Farben, die durch den Schritt d) den dreieckigen Bereichen des ursprünglichen Rasterbildes zugeordnet wurden, zu den entsprechenden der ausgewählten Bildelemente des resultierenden Rasterbildes.

**[0007]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung aufzuzeigen, welche die Bilddarstellung auf einem Display höherer Auflösung verbessert, bei Vorliegen eingangsseitiger Bildsignale niedriger Auflösung.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0009]** Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere darin, daß in Abhängigkeit vom vorliegenden Bildinhalt und der Historie des Bildes automatisch eine Entscheidung dahingehend getroffen wird, ob an auftretenden Übergängen ein Interpolationsvorgang durchgeführt und damit im Bild mit höherer Auflösung ein weicher Übergang geschaffen wird oder ob auch im Bild mit höherer Auflösung ein harter Übergang auftritt. Diese Vorgehensweise erlaubt es, auch im Bild mit höherer Auflösung dem Bildinhalt Rechnung zu tragen und natürliche Übergänge weich darzustellen und harte Übergänge, beispielsweise im Bild schräg von oben nach unten verlaufende Seitenlinien eines Tennisplatzes, hart darzustellen, d.h. keine Interpolation durchzuführen. Durch die genannte Einbeziehung der Historie des Bildes kann dabei die Qualität der Bilddarstellung auf dem Display wesentlich verbessert werden.

**[0010]** Weitere vorteilhafte Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus der Erläuterung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren. Es zeigt:

FIG 1 ein Blockschaltbild einer Vorrichtung gemäß der Erfindung,

FIG 2 ein Diagramm zur Veranschaulichung eines weichen Übergangs, und

FIG 3 ein Diagramm zur Veranschaulichung eines harten Übergangs.

**[0011]** Die Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Vorrichtung gemäß der Erfindung. An deren Eingang 1 steht ein Eingangssignal E zur Verfügung, welches einem Bildsignal mit einer ersten Auflösung entspricht. Beispielsweise handelt es sich um ein Bildsignal mit 680 Pixeln in Horizontalrichtung und 525 Pixeln in Vertikalrichtung.

**[0012]** Dieses Bildsignale wird einem in einen ersten Signalweg angeordneten Interpolator 2 und einer in einem zweiten, parallel zum ersten angeordneten Signalweg gelegenen Verzögerungsschaltung 3 zugeführt. Am Ausgang des Interpolators 2 und am Ausgang der Verzögerungsschaltung 3 steht jeweils ein Bildsignal mit einer zweiten Auflösung zur Verfügung, welche höher ist als die erste Auflösung.

Das Ausgangssignal des Interpolators 2 wird einer Klemme a eines Schalters 6 zugeführt. Das Ausgangssignal der Verzögerungsschaltung 3 wird an die Klemme b des Schalters 6 weitergeleitet.

**[0013]** Der Schalter 6 wird von einem Schaltersteuersignal S1 entweder in die Schaltstellung a oder in die Schaltstellung b gebracht und ist damit entweder für das Ausgangssignal des Interpolators 2 oder für das Ausgangssignal der Verzögerungsschaltung 3 durchlässig.

**[0014]** Das Ausgangssignal des Schalters 6, bei dem es sich um ein Bildsignal mit der zweiten, höheren Auflösung handelt, wird einem Display 7 zugeführt und dort dargestellt. Bei diesem Display handelt es sich beispielsweise um eine LCD-Anzeige.

**[0015]** Zur Erzeugung des Schaltersteuersignals S1 ist eine Recheneinheit 4 vorgesehen, die weiterhin ein Steuersignal S2 für die Verzögerungsschaltung 3 und ein Steuersignal S3 für den Interpolator 2 zur Verfügung stellt. Dem Eingang der Recheneinheit 4, die vorzugsweise in Form eines Mikrocomputers realisiert ist, wird das am Eingang 1 der Vorrichtung anliegende Bildsignal mit der ersten, niedrigen Auflösung zugeführt. Weiterhin steht die Recheneinheit mit einem Speicher 5 in Verbindung.

**[0016]** In der Recheneinheit 4 erfolgt eine Analyse des Bildsignals mit der ersten Auslösung. Im Rahmen dieser Analyse werden insbesondere im Bildsignal vorhandene Übergänge bzw. Flanken erkannt. Die Recheneinheit sorgt weiterhin für eine Abspeicherung von Informationen über im Bildsignal auftretende Übergänge im Speicher 5. Dabei werden insbesondere Daten abgespeichert, die die Koordinaten des Übergangs im jeweiligen Bild und auch die Richtung des Überganges (hell - dunkel oder dunkel - hell) und weiterhin den Verlauf einer Kante im Bild kennzeichnen.

**[0017]** Die Recheneinheit 4 verwendet die aktuellen und die bereits abgespeicherten Informationen über die im Bildsignal vorhandenen Übergänge zur Ermittlung der Steuersignale S1, S2 und S3. Die bereits abgespeicherten Informationen über im Bildsignal vorhandene Übergänge können dabei Übergänge sein, die in bereits übertragenen Bildabschnitten des aktuellen Halb- oder Vollbildes liegen, oder Übergänge, die in vorherigen

Halb- oder Vollbildern detektiert wurden, oder beide vorgenannten Übergangstypen.

**[0018]** Die Figur 2 zeigt ein Diagramm zur Veranschaulichung eines weichen Überganges. Der Signalverlauf E entspricht dabei dem am Eingang 1 anliegenden Bildsignal, der Signalverlauf D dem am Ausgang des Schalters 6 bereitgestellten Bildsignal, welches auf dem Display 7 dargestellt wird. Das Eingangssignal E weist dabei einen weichen Übergang auf, der durch einen niedrigen Sprung symbolisiert ist. Das daraus abgeleitete Signal D, welches auf dem Display 7 dargestellt wird, wird in diesem Falle durch den Interpolator ermittelt. Dies hat zur Folge, daß aufgrund des Interpolationsvorganges im Signal D, welches gegenüber dem Signal E eine höhere Auflösung aufweist, eine Zwischenstufe vorhanden ist, aufgrund derer das auf dem Display 7 dargestellte Signal einen weichen, natürlichen Übergang aufweist.

**[0019]** Die Figur 3 zeigt ein Diagramm zur Veranschaulichung eines harten Überganges. Der Signalverlauf E entspricht dabei dem am Eingang 1 anliegenden Bildsignal, der Signalverlauf D dem am Ausgang des Schalters 6 bereitgestellten Bildsignal, welches auf dem Display 7 dargestellt wird. Das Eingangssignal E weist dabei einen harten Übergang auf, der durch einen hohen Sprung symbolisiert ist. Das daraus abgeleitete Signal D, welches auf dem Display 7 dargestellt wird, wird in diesem Falle mittels der Verzögerungsschaltung 3 erzeugt. Dies hat zur Folge, daß der im Eingangssignal vorhandene Übergang nicht durch einen Interpolationsvorgang verschliffen wird, sondern bestehen bleibt, und als harter Sprung auch im Signal D, welches auf dem Display dargestellt wird, auftritt. Das Signal D ist lediglich gegenüber dem Signal E verzögert, wobei diese Verzögerung so gewählt ist, daß sie einerseits an die Verarbeitungszeit in der Recheneinheit 4, andererseits auch an die Verarbeitungszeit im Interpolator 2 angepaßt ist und über die Historie des Bildinhaltes die zeitlich/geometrisch richtige Position ermittelt wird.

**[0020]** Die von der vorstehend beschriebenen Vorrichtung durchgeführte Signalverarbeitung und damit auch die Umschaltung des Schalters 6 arbeiten pixelgenau.

## Patentansprüche

### 1. Vorrichtung zur Verbesserung der Bilddarstellung auf einem Display, mit

- einem Eingang (1) für ein Bildsignal einer ersten Auflösung,
- einem mit dem Eingang (1) verbundenen ersten Signalweg, welcher einen Interpolator (2) aufweist, der ausgangsseitig ein Bildsignal mit einer zweiten, höheren Auflösung zur Verfügung stellt,

- einem mit dem Eingang (1) verbundenen zweiten Signalweg, welcher Verzögerungsmittel (3) aufweist, an deren Ausgang ebenfalls ein Bildsignal mit der zweiten, höheren Auflösung abgreifbar ist,

- einem an die beiden Signalwege angeschlossenen Schalter (6), der in Abhängigkeit von einem Schaltersteuersignal (S1) entweder das Ausgangssignal des ersten Signalweges oder das Ausgangssignal des zweiten Signalweges an seinem Ausgang zur Verfügung stellt,

- einem mit dem Schalter (6) verbundenen Display (7) zur Darstellung der Bildsignale mit der zweiten, höheren Auflösung, und

- einer mit dem Eingang (1) verbundenen Recheneinheit (4), die zur Erzeugung des Schaltersteuersignales (S1) in Abhängigkeit vom Bildinhalt zeitlich vorhergehender Bildabschnitte des Bildsignals dient.

### 2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß sie einen mit der Recheneinheit (4) verbundenen Speicher (5) zur Abspeicherung von Informationen über Signalfanken in zeitlich vorhergehenden Bildabschnitten des Bildsignals aufweist.

### 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2.

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die zeitlich vorhergehenden Bildabschnitte des Bildsignals Bildabschnitte des aktuellen Halb- oder Vollbildes sind.

### 4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

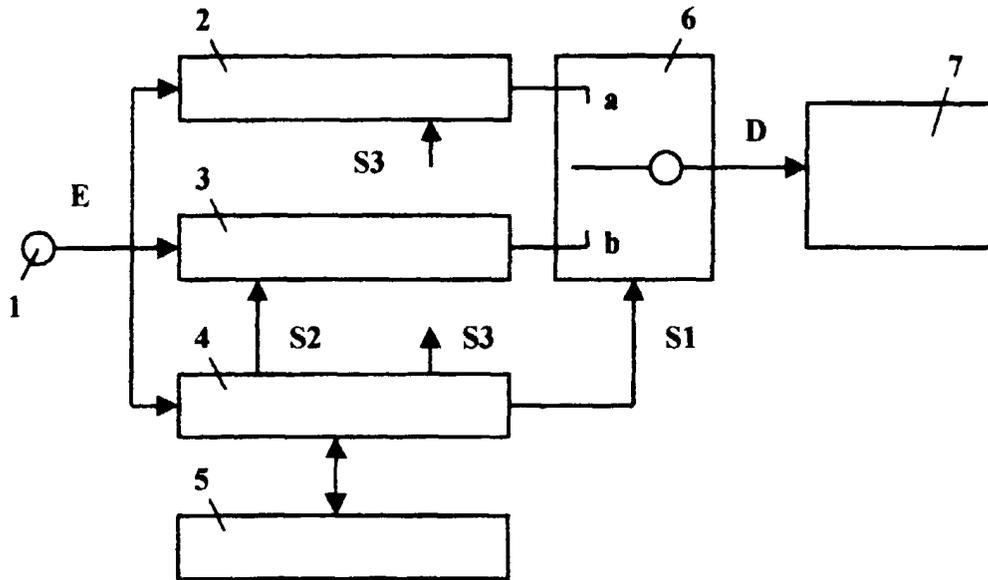
daß die zeitlich vorhergehenden Bildabschnitte des Bildsignals Bildabschnitte zeitlich vorhergehender Halb- oder Vollbilder sind.

### 5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

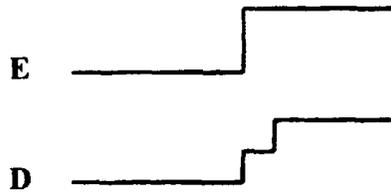
**dadurch gekennzeichnet,**

daß das Display (7) eine LCD-Anzeige ist.

FIGUR 1



FIGUR 2



FIGUR 3

