



Europäisches Patentamt
 European Patent Office
 Office européen des brevets



(11) **EP 0 992 972 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.04.2000 Patentblatt 2000/15

(51) Int. Cl.⁷: **G09G 3/20, G09G 5/10**

(21) Anmeldenummer: **99119311.1**

(22) Anmeldetag: **29.09.1999**

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

(71) Anmelder: **LOEWE OPTA GmbH
 96317 Kronach (DE)**

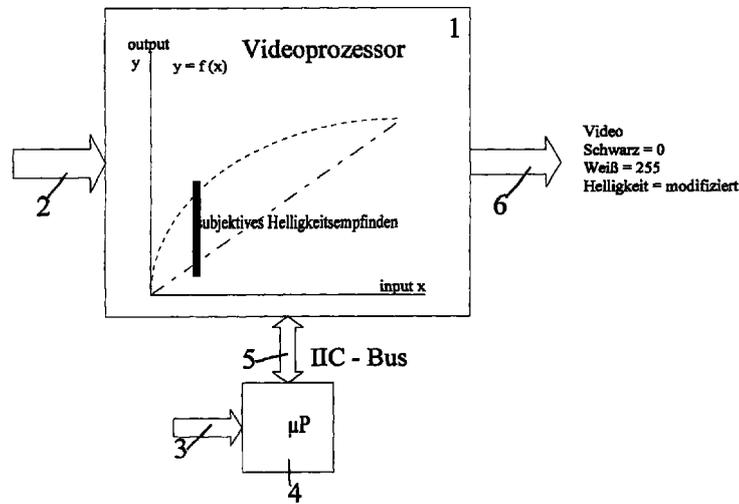
(72) Erfinder:
**Bohl, Roland, Dipl.-Ing.
 96257 Redwitz (DE)**

(30) Priorität: **01.10.1998 DE 19845187**

(54) **Verfahren zur Einstellung der Helligkeit einer Zelle eines Flachdisplays**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung der Helligkeit einer Zelle eines Flachdisplays, die durch zeitliche Ansteuerung veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß unter Berücksichtigung des subjektiven Helligkeitsempfindens die Helligkeitseinstellgröße nicht linear verändert wird, und zwar in der

Weise, daß sie im dunkleren Bereich höher ist als im helleren Bereich und unterhalb eines definierten Maximalwertes liegt, und eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens.



EP 0 992 972 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung der Helligkeit einer Zelle eines Flachdisplays, die durch zeitliche Ansteuerung veränderbar ist, und eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Wie bekannt, ist in Übereinstimmung mit Kathodenstrahlröhren auch bei Flachdisplays die Leuchtdichte das Bewertungsmaß für die Helligkeit, d.h., daß die unterschiedlichen Empfindlichkeiten des Auges für verschiedene Lichtwellenlängen berücksichtigt werden müssen. Aus diesem Grunde sind bei allen Geräten, die mit einem Flachdisplay ausgestattet sind, genauso wie bei allen Fernsehgeräten und Monitoren mit Kathodenstrahlröhren, Helligkeitsregler vorgesehen, bei deren Betätigung die Leuchtdichte jeder Zelle verändert wird. Bei Plasma-Displays wird dabei der gezündete Zustand der Zelle länger oder kürzer aufrechterhalten. Das zeitliche Maß ist dabei durch Digitalwerte, z.B. zwischen 0 und 255, bestimmt. Im Gegensatz zu Bildröhren wird bei einem solchen Plasma-Display ein 8-Bit-System mit dem Wertebereich von 0 bis 255 zur Verfügung gestellt. Das jeweilige 8-Bit-Wort, das das Video-Ausgangssignal verkörpert, läßt sich somit linear in der Helligkeit einstellen. Unter Flachdisplays werden Plasma-Displays und TFT-Displays und andere steuerbare Displays mit Einzelzellen verstanden.

[0003] Bei einer Helligkeits-Schwarzwert-Einstellung im herkömmlichen Sinn wird die Amplitude des Signals nicht verändert, jedoch der dem Schwarzwert proportionale DC-Wert verschoben. Dies kommt beim Plasma-Display einer sofortigen nicht akzeptablen Übersteuerung gleich.

[0004] Um die ohnehin im Vergleich mit Kathodenstrahl-Bildröhren geringere Leuchtdichte der Displays zu nutzen, wird bereits im Auslieferungszustand das Display voll angesteuert, d.h. ein Abgleich vollzogen, so daß dem Schwarzwert die Zahl 0 und dem Weißwert die höchste Zahl des Wertebereiches, z.B. 255, zugeordnet ist.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung anzugeben, die eine Übersteuerung verhindern und eine Verbesserung des Helligkeitsempfindens bewirken.

[0006] Die Aufgabe löst die Erfindung durch das im Anspruch 1 angegebene Verfahren sowie durch eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens, so wie sie im Anspruch 8 angegeben ist.

[0007] Gemäß der Erfindung werden die Helligkeitseinstellgrößen nicht mehr als lineare Größen generiert sondern abhängig vom subjektiven Helligkeitsempfinden eingestellt. Dabei wird der absolute Schwarzwert, der z.B. dem Einstellwert 0 des Wertebereiches entspricht, festgehalten und der Bereich von schwarz bis hellgrau gedehnt und im weißen Bereich derart gestaucht, daß die Amplitude unverän-

dert bleibt. Das Video-Eingangssignal wird durch die nichtlineare Aussteuerung der Helligkeitseinstellgröße in Abhängigkeit von festgelegten Koeffizienten modifiziert, die display- oder betrachterspezifisch festgelegt sein können. Die modifizierte Helligkeitseinstellgröße ist ein Spiegelbild des subjektiven Helligkeitsempfindens. Mit dieser modifizierten Helligkeitseinstellgröße werden sodann die Schaltzeiten der Zellen von der Steuerung bestimmt.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Ansprüchen 2 bis 7, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung in den Ansprüchen 9 bis 12 angegeben.

[0009] Die Erfindung wird nachfolgend anhand des einzigen Blockschaltbildes ergänzend erläutert.

[0010] Das Blockschaltbild zeigt einen Videoprocessor 1, in welchem das Video-Eingangssignal, das am Eingang 2 anliegt, durch ein Helligkeitssignal, das an einem Eingang 3 eines Mikroprozessors 4 anliegt, modifiziert wird. Dieses Helligkeitssignal wird vom Mikroprozessor 4 digitalisiert, falls es noch nicht in digitaler Form anliegt, und einer Koeffizientenbewertung unterworfen, so daß bei linearer Veränderung des Helligkeitssignals über einen I²C-Bus 5 dem Videoprocessor ein modifiziertes Helligkeitssignal zugeführt wird, das dem subjektiven Helligkeitsempfinden entspricht. Die Signalamplituden, bezogen auf den Eingangswert des Helligkeitssignals, sind in der im Video-processor eingezeichneten Kurve ersichtlich. Entsprechend der Funktion ($y = f(x)$) wird eine nichtlineare Korrektur im unteren Bereich (Schwarz-Bereich) stärker vorgenommen als im oberen Bereich (helleren Bereich). Dadurch wird ein Übersteuern der Zelle vermieden, da die Maximalaussteuerung abweichend von konventionellen Helligkeitseinstellungen nicht überschritten wird. Das durch Multiplikation oder Addition erhaltene Video-Ausgangssignal entspricht also stets einer Größe, die unterhalb der maximalen Aussteuerungsgröße der einzelnen Zelle liegt. Der Ausgang 6 ist mit der nicht dargestellten Steuerung verbunden, die die Zelle ansteuert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung der Helligkeit einer Zelle eines Flachdisplays, die durch zeitliche Ansteuerung veränderbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß unter Berücksichtigung des subjektiven Helligkeitsempfindens die Helligkeitseinstellgröße nicht linear verändert wird, und zwar in der Weise, daß sie im dunkleren Bereich höher ist als im helleren Bereich und unterhalb eines definierten Maximalwertes liegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine linear veränderbare Helligkeitseinstellgröße von einem Prozessor in Abhängigkeit von Funktionskoeffizienten in nicht lineare Werte umgerechnet wird und diese Werte einem digitalen

oder analogen Video-Eingangssignal hinzugefügt werden, und daß das so gebildete Video-Ausgangssignal der Steuerschaltung für die Zelle zugeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine analoge Signalverarbeitung vorgesehen ist und daß das analoge Video-Ausgangssignal digitalisiert wird, und daß in Abhängigkeit vom jeweiligen Digitalwert die zeitliche Ansteuerung der Zelle verändert wird. 10
4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine digitale Signalverarbeitung vorgesehen ist, und daß dem digitalisierten Video-Eingangssignal eine digitalisierte Helligkeitseinstellgröße hinzugefügt wird. 15
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Helligkeitseinstellgröße aus einem Spannungs- oder Stromwert abgeleitet wird. 20
6. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Helligkeitseinstellgröße als Analogwert von einem nicht linearen Spannungssteiler abgegriffen wird. 25
7. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Helligkeit des Video-Ausgangssignals gemäß folgender Formel modifiziert wird: 30

$$y = 255 \times \left(\frac{x}{255} \right)^z$$

wobei

y die Helligkeit des Video-Ausgangssignals,
x die Helligkeitseinstellgröße
z der Koeffizient, z.B. 0,7, ist. 40

8. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen analogen oder digitalen Videoprozessor, eine weitere oder integrierte Prozessorschaltung zur Aufbereitung und/oder Änderung der Helligkeitseinstellwerte unter Zugriff auf vorgegebene Koeffizienten, die in einem Speicher abrufbar und bestimmten Einstellwerten zugeordnet sind, und eine Überlagerungsstufe, in der dem analogen oder digitalen Video-Eingangssignal bzw. dem bereits verarbeiteten Videosignal das modifizierte Helligkeitssignal hinzugefügt ist. 45 50
9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überlagerungsstufe eine Multiplikations- oder eine Additionsstufe ist. 55

10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Video-Ausgangssignal der Zeitsteuerschaltung zugeführt wird, die die Ansteuerzeit der Zelle in Abhängigkeit des modifizierten Helligkeitssignals bestimmt. 5

11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8 in Verbindung mit dem Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Potentiometer mit nicht linearer Kennlinie zur Einstellung der Helligkeitseinstellgröße vorgesehen ist. 10

12. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **gekennzeichnet durch** die Verwendung bei einem Plasma-Display. 15

