

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-325749

(P2004-325749A)

(43) 公開日 平成16年11月18日(2004.11.18)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G09G 3/30

G09G 3/30

K

3K007

G09G 3/20

G09G 3/20

641Q

5C058

H04N 5/70

G09G 3/20

642L

5C060

H04N 9/12

H04N 5/70

B

5C080

H05B 33/12

H04N 9/12

B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-119846 (P2003-119846)

(22) 出願日 平成15年4月24日 (2003.4.24)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅普

(74) 代理人 100107076

弁理士 藤綱 英吉

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(72) 発明者 南本 高志

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB17 BA06 DB03 GA04

5C058 AA12 BA07 BA13 BB14

5C060 BA02 BB01 HA11 HB26

最終頁に続く

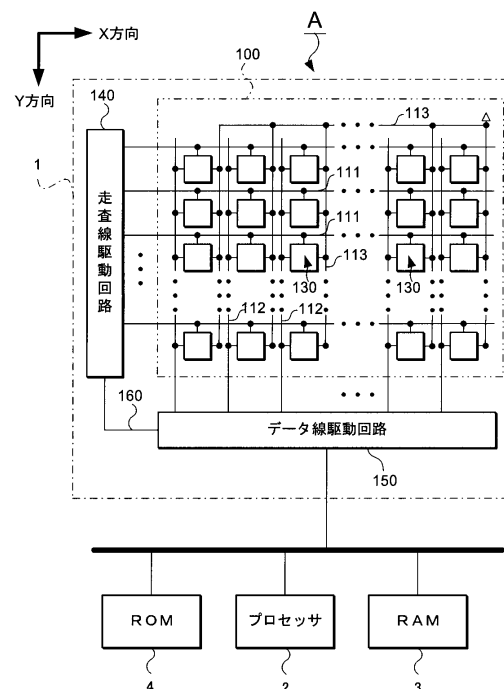
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイの画像処理回路及びその駆動方法並びに電子機器

(57) 【要約】

【課題】 階調変換の方法を柔軟に変更可能とする。

【解決手段】 電気光学装置Aは、有機ELディスプレイ1と周辺回路としてのプロセッサ2、RAM3、及びROM4を備える。ROM4には、ソフトウェアとしての階調変換モジュールが記憶されている。階調変換モジュールをプロセッサ2が実行することによって、入力画像データにガンマ補正が施され変換画像データが得られる。従って、階調変換モジュールを変更することによって、柔軟に階調変換の内容を容易に変更することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

有機 E L 素子と前記有機 E L 素子の発光を制御する回路とを有する画素が、走査線とデータ線との交点に対応してマトリクス状に配置された有機 E L ディスプレイに変換画像データを供給する有機 E L ディスプレイの画像処理回路であって、
入力階調値を所定の規則に従って変換して出力階調値を生成する階調変換プログラムを記憶した記憶手段と、
前記階調変換プログラムを実行して、入力画像データの階調値を変換して前記変換画像データを生成して前記有機 E L ディスプレイに出力する制御手段と、
を有することを特徴とする有機 E L ディスプレイの画像処理回路。

10

【請求項 2】

前記入力画像データは、赤色、青色、及び緑色に各々対応する第 1 乃至第 3 入力画像データから構成され、
前記制御手段は、前記階調変換プログラムを実行して、前記第 1 乃至第 3 入力画像データを各々独立して変換して第 1 乃至第 3 変換画像データを生成して前記有機 E L ディスプレイに出力することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイの画像処理回路。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の有機 E L ディスプレイの画像処理回路であって、前記所定の規則はガンマ補正であることを特徴とする有機 E L ディスプレイの画像処理回路。

20

【請求項 4】

有機 E L 素子と前記有機 E L 素子の発光を制御する回路とを有する画素が、走査線とデータ線との交点に対応してマトリクス状に配置された有機 E L ディスプレイの駆動方法であって、
入力階調値を所定の規則に従って変換して出力階調値を生成する階調変換プログラムを CPU で実行することによって、入力画像データの階調値を変換して変換画像データ生成する第 1 ステップと、
前記変換画像データに基づいて前記データ線に駆動信号を供給する第 2 ステップとを備えたことを特徴とする有機 E L ディスプレイの駆動方法。

【請求項 5】

前記入力画像データは、赤色、青色、及び緑色に各々対応する第 1 乃至第 3 入力画像データから構成され、
前記第 1 ステップは、前記階調変換プログラムを CPU で実行することによって、前記第 1 乃至第 3 入力画像データを各々独立して変換して第 1 乃至第 3 変換画像データを前記変換画像データとして生成することを特徴とする請求項 4 に記載の有機 E L ディスプレイの駆動方法。

30

【請求項 6】

前記所定の規則はガンマ補正であることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の有機 E L ディスプレイの駆動方法。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 3 のうちいずれか一項に記載の有機 E L ディスプレイの画像処理回路を備えた電子機器。

40

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、有機 E L ディスプレイの画像処理回路及びその駆動方法、並びにこれを用いた電子機器に関する技術分野に属する。

【0002】**【従来の技術】**

近年、有機 E L 素子の性能が実用レベルに達したこともあり、有機 E L ディスプレイに関

50

する開発が盛んに行われている。これまでに、有機ＥＬディスプレイのフルカラー化については３種類の方法が提案されている。それらは、赤、青、緑の各色の光を発する有機ＥＬ素子をインクジェット装置を利用してパターンニングする方法や、白色の光を発光する有機ＥＬ素子に発光させて、その光からカラーフィルターを利用して赤、青、緑の各色を取り出す方法や、青色の光を発光する有機ＥＬ素子に発光させてその光を色変換層という有機層において、赤、緑に変換する方法である。

【０００３】

しかし、インクジェット装置を利用した方法において、公知の有機ＥＬ素子材料では、発光効率の高い赤色の材料が実現されておらず、色毎の輝度に差が生じる。又、カラーフィルターを用いた方法においても、各色を取り出す際の効率に違いがあり色毎の輝度に差が生じる。更に、色変換層を用いた方法においても、各色への変換効率に違いがあり色毎の輝度に差が生じる。

10

【０００４】

このようにフルカラー有機ＥＬディスプレイにおいて、色毎の輝度の差が問題となっている。又、有機ＥＬディスプレイのフルカラー化に伴い、その視認性の向上に関する開発も盛んになされるようになった。有機ＥＬディスプレイの視認性を向上させる公知の方法として、ガンマ補正を施すことが知られている。

【０００５】

これにより表示品質を向上させることができる。このとき、上述したごとく色毎に輝度の差があるため、これを考慮して色毎それぞれ独立にガンマ補正が実施されることが望まれる。従来、有機ＥＬディスプレイにおいて色毎に適宜ガンマ補正し、視認性の高い表示装置を実現する方法としては、補正回路を有する表示装置が知られている（特許文献１参照）。

20

【０００６】

【特許文献１】特開２００１－９２４１３

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の駆動装置においてガンマ補正を行うためには新たに補正回路を開発する必要があり、その開発に係る費用及び時間がかかってしまっていた。又、携帯電話などの小型電子機器においてはディスプレイ周辺回路を減らし、よりディスプレイの表示領域を拡大するという開発の経緯があり、新たに補正回路を付加することはこの経緯に沿わないという問題があった。更に、補正手段をハードウェアで構成しているため、ディスプレイに応じて柔軟に補正方法を変更することが困難であった。

30

【０００８】

そこで、本発明は上述の諸事情を鑑みてなされたものであり、その課題とするところは、新たに補正回路を設けることなく有機ＥＬディスプレイに供給する階調データを変換可能とし、これによりガンマ補正を実施する。又、階調データの変換の仕組みを柔軟に変更可能とすることも課題とする。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

40

上述の課題を解決するために、本発明に係る有機ＥＬディスプレイの画像処理回路は、有機ＥＬ素子と前記有機ＥＬ素子の発光を制御する回路とを有する画素が、走査線とデータ線との交点に対応してマトリクス状に配置された有機ＥＬディスプレイに変換画像データを供給するものであって、入力階調値を所定の規則に従って変換して出力階調値を生成する階調変換プログラムを記憶した記憶手段と、前記階調変換プログラムを実行して、入力画像データの階調値を変換して前記変換画像データを生成して前記有機ＥＬディスプレイに出力する制御手段と、を有することを特徴とする。

【００１０】

この発明によれば、階調変換をソフトウェアで実行することができるので、新たに階調変換を施すための変換回路をハードウェアとして追加する必要がない。従って、新たに変換

50

回路を開発する場合と比較して、その開発に係る費用及び時間を大幅に削減することができる。また、ハードウェアとしての変換回路を、有機ＥＬディスプレイに実装すると、ディスプレイの大型化や表示領域の狭小化を招くことになるが、ソフトウェアとしての階調変換プログラムを用いれば、スペースを確保する問題が解消される。さらに、新たに開発される有機ＥＬディスプレイの階調・輝度特性に応じて、柔軟に変換方法を変更することが可能となる。なお、有機ＥＬ素子としては、有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ：Organic Light Emitting Diode）を用いることができる。

【００１１】

ここで、前記入力画像データは、赤色、青色、及び緑色に各々対応する第１乃至第３入力画像データから構成され、前記制御手段は、前記階調変換プログラムを実行して、前記第１乃至第３入力画像データを各々独立して変換して第１乃至第３変換画像データを生成して前記有機ＥＬディスプレイに出力することが好ましい。この場合には、各色毎に異なる変換特性を付与することができる。

10

【００１２】

また、上述した有機ＥＬディスプレイの画像処理回路において、前記所定の規則はガンマ補正であることが好ましい。これにより、有機ＥＬディスプレイの視認性を向上させることができる。特に、各色毎にガンマ補正を施すと、各色毎の輝度のズレを合わせて補正することが可能となる。

【００１３】

次に、本発明に係る有機ＥＬディスプレイの駆動方法は、有機ＥＬ素子と前記有機ＥＬ素子の発光を制御する回路とを有する画素が、走査線とデータ線との交点に対応してマトリクス状に配置された有機ＥＬディスプレイを駆動する方法であって、入力階調値を所定の規則に従って変換して出力階調値を生成する階調変換プログラムをＣＰＵで実行することによって、入画像データの階調値を変換して変換画像データ生成する第１ステップと、前記変換画像データに基づいて前記データ線に駆動信号を供給する第２ステップとを備えたことを特徴とする。この発明によれば、階調変換をソフトウェアで実行することができるので、柔軟に変換方法を変更することが可能となる。

20

【００１４】

また、前記入力画像データは、赤色、青色、及び緑色に各々対応する第１乃至第３入力画像データから構成される場合は、前記第１ステップは、前記階調変換プログラムをＣＰＵで実行することによって、前記第１乃至第３入力画像データを各々独立して変換して第１乃至第３変換画像データを前記変換画像データとして生成することが好ましい。さらに、前記所定の規則はガンマ補正であることが好ましい。

30

次に、本発明に係る電子機器は、上述した有機ＥＬディスプレイの画像処理回路を備えることを特徴とするものであって、例えば、携帯電話、ＰＤＡ、ノート型パーソナルコンピュータ、ページャ、電子ペーパー等が該当する。

【発明の実施の形態】

以下本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図１は本発明の一実施形態に係る電気光学装置のブロック図である。図１において、電気光学装置Ａは、有機ＥＬディスプレイ１と周辺回路としてのプロセッサ２、ＲＡＭ３、及びＲＯＭ４を備える。

40

【００１５】

有機ＥＬディスプレイ１は、パネル部１００、走査線駆動回路１４０及びソース線駆動回路１５０を備える。パネル部１００には、複数本の走査線１１１が、図においてＸ（行）方向に延在して形成され、また、複数本のデータ線１１２が、Ｙ（列）方向に沿って延在して形成されている。さらに、複数本の電流供給線１１３が各データ線１１２と平行に設けられている。そして、画素１３０は、走査線１１１とデータ線１１２との各交差に対応して設けられて、マトリクス状に配列している。説明の便宜上、本実施形態では、走査線１１０の総本数をｍ本とし、データ線１２０の総本数をｎ本として（ｍ、ｎはそれぞれ２以上の整数）、電気光学装置をｍ行×ｎ列のマトリクス型表示装置として説明するが、本発明をこれに限定する趣旨ではない。

50

【 0 0 1 6 】

走査線駆動回路 1 4 0 は、m 本の走査線 1 1 1 に対し順次アクティブにする走査信号を供給する。データ線駆動回路 1 5 0 は、各データ線 1 1 2 へ階調データを供給する。走査線駆動回路 1 4 0 の動作とデータ線駆動回路 1 5 0 の動作とは、同期信号 1 6 0 によって、相互に同期が図られる。

【 0 0 1 7 】

図 2 は図 1 に示した有機 E L ディスプレイのパネル部 1 0 0 上に形成された画素 1 3 0 の一実施形態を示したものである。同図に示すように画素 1 3 0 は、走査線 1 1 1、データ線 1 1 2 及び電流供給線 1 1 3 によって囲まれた領域に形成され、N チャンネルトランジスタからなるスイッチングトランジスタ 2 0 3、データ保持容量 2 0 4、N チャンネルトランジスタからなるドライビングトランジスタ 2 0 5 及び有機 E L 素子 2 0 6 を備える。各トランジスタは、T F T (T h i n F i l m T r a n s i s t o r : 薄膜トランジスタ) により構成することができる。また、有機 E L 素子 2 0 6 として有機発光ダイオードを用いることができる。

【 0 0 1 8 】

有機 E L 素子 2 0 6 を用いて中間階調を表現する方式としては、例えばアナログ方式がある。アナログ方式において、走査線駆動回路 1 4 0 より供給される走査信号がアクティブとなり走査線 1 1 1 が選択されると、スイッチングトランジスタ 2 0 3 がオン状態となる。走査線 1 1 1 が選択されている間に、アナログ信号の階調データがデータ線 1 1 2 を介して保持容量 2 0 4 に書き込まれる。

【 0 0 1 9 】

そして、走査信号が非アクティブとなり走査線 1 1 1 が非選択になると、ドライビングトランジスタ 2 0 5 は、保持容量 2 0 4 に書き込まれた階調データによって制御され、階調データに応じた電流を有機 E L 素子 2 0 6 に供給する。これにより、保持容量 2 0 4 に書き込まれた階調データに従って有機 E L 素子 2 0 6 の発光が制御される。又、有機 E L 素子 2 0 6 の中間階調を表現する方式としてはデジタル方式であっても良い。

なお、このような中間階調を表現する方法として出願人は、特願平 2 0 0 2 - 3 1 9 6 7 7 号にても出願あり、本発明にこのような駆動方法を適用することも可能である。

【 0 0 2 0 】

説明を図 1 に戻す。R O M 4 には電気光学装置 A を制御する制御プログラムが格納されている。プロセッサ 2 は C P U 等で構成され、制御プログラムに従って電気光学装置 A を制御する。R A M 3 は、C P U 2 の作業領域として機能する他、そこには、インターフェース回路 (図示略) を介して外部装置から供給される入力画像データ D i n、及び変換画像データ D o u t が記憶される。変換画像データ D o u t は、制御プログラムの一部である階調変換モジュールをプロセッサ 2 が実行することによって、入力画像データ D i n の階調を所定の規則に従って変換して得られるデータである。この例の階調変換モジュールは、所定の規則としてガンマ補正を採用する。ガンマ補正とは、人の視覚を基準として、多階調表示において自然なグラディエーションが得られるように、装置の階調特性に対して行われる補正を意味する。また、入力画像データ D i n 及び変換画像データ D o u t は、6 ビット、6 4 階調を表すものとする。

【 0 0 2 1 】

図 3 に階調変換モジュールの処理例を示す。この例では、有機 E L ディスプレイ 1 における階調と輝度の関係が図 3 (A) に示すように線形性を有するものとする。すなわち、R A M 3 に格納された入力画像データ D i n をそのまま有機 E L ディスプレイ 1 に供給すると、その入力階調に比例して輝度が変化する。

【 0 0 2 2 】

プロセッサ 2 は、階調変換モジュールに従って入力画像データ D i n を以下に示すように変換する。0 → 0、1 → 0、2 → 0、3 → 0、4 → 1、5 → 1、6 → 1、7 → 1、8 → 2、9 → 2、1 0 → 2、1 1 → 2、1 2 → 3、1 3 → 3、1 4 → 3、1 5 → 3、1 6 → 5、1 7 → 5、1 8 → 5、1 9 → 5、2 0 → 7、2 1 → 7、2 2 → 7、2 3 → 7、2 4 → 9、

10

20

30

40

50

25 → 9、26 → 9、27 → 9、28 → 12、29 → 12、30 → 12、31 → 12、32 → 16、33 → 16、34 → 16、35 → 16、36 → 21、37 → 21、38 → 21、39 → 21、40 → 26、41 → 26、42 → 26、43 → 26、44 → 31、45 → 31、46 → 31、47 → 31、48 → 37、49 → 37、50 → 37、51 → 37、52 → 45、53 → 45、54 → 45、55 → 54、56 → 54、57 → 54、58 → 54、60 → 63、61 → 63、62 → 63、63 → 63。いずれも、矢印の左側が変換前の入力画像データ D_{in} の階調であり、矢印の右側は変換後の変換画像データ D_{out} である。このような変換を施した場合、階調と輝度の関係は図3(B)のようになり、ガンマ補正が実施される。上述した入力階調と出力階調の関係は一例であって、変換前の階調と輝度の関係と、変換後に所望する階調と輝度の関係から、階調変換モジュールの処理内容を決定すればよい。

10

【0023】

プロセッサ2で実現される階調データの変換手段は、ソフトウェアとしての階調変換モジュールで実現されている。従って、新たに補正回路を開発する場合と比較して、その開発に係る費用及び時間を大幅に削減することができる。また、ハードウェアとしての補正回路を、有機ELディスプレイ1やそのパネル部100に実装すると、ディスプレイの大型化や表示領域の狭小化を招くことになるが、ソフトウェアとしての階調変換モジュールを用いれば、スペースを確保する問題は解消される。さらに、新たに開発される有機ELディスプレイの階調・輝度特性に応じて、変換モジュールは各色毎それぞれ独立に変換処理を施して、赤色、青色、緑色の各色柔軟に補正方法を変更すること可能である。

20

【0024】

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、例えば、以下の応用が可能である。

(1) 入力画像データを、赤色、青色、緑色の各色に対応する入力画像データ DR_{in} 、 DB_{in} 、 DG_{in} から構成し、階調に対応する変換画像データ DR_{in} 、 DB_{in} 、 DG_{in} を生成してもよい。この場合、有機ELディスプレイ1における階調・輝度特性が各色で相違する場合には、各色毎に階調変換モジュールを設ければよい。また、逆に有機ELディスプレイ1における階調・輝度特性が各色で同じであるならば、1個の階調変換モジュールを用いて階調変換を行ってもよい。

【0025】

30

(2) 有機EL素子206の中間階調をデジタル方式を採用する場合には、サブフィールド駆動法を用いてもよい。サブフィールド駆動法では、1フレームを複数のサブフィールドに分割し、表示すべき階調に応じて、サブフィールド単位で画素をオン(点灯)・オフ(消灯)させる。この場合、データ線112に供給する電圧は2値となる。また、Kビットの階調を表す場合、サブフレームの重み付けは、 2^0 、 2^1 、 2^2 、... 2^{K-1} となる。

【0026】

図4にサブフィールドとフレームの関係を示す。この例では、変換画像データ D_{out} を6ビットとし、各ビットを $D_0 \sim D_5$ で表す。また、横軸は時間を、縦軸は画素マトリックスにおける走査方向を示している。図4(A)に示す例では、 D_5 に対応するサブフィールドの長さが、 D_0 に対応するサブフィールドの長さに対して32倍ある。このように時間の長いサブフィールドが存在すると、人の目で画素130のオン・オフが検知され易くなり、フリッカーとして見えることがある。そこで、図4(B)に示すように D_5 に相当するサブフィールドを3分割し、これらを1フレームの中で分散させて配置することが好ましい。これにより、フリッカーを防止して、有機ELディスプレイ1の画質を大幅に向上させることができる。

40

【0027】

(3) また、上述した電気光学装置Aは、電子機器に適用できる。例えば、図5に示すように携帯電話1300に適用してもよい。携帯電話1300は、複数の操作ボタン1302とともに、有機ELディスプレイ1を有する電気光学装置Aを備える。この他にも、電

50

気光学装置 A は、ノート型のパーソナルコンピュータ、PDA、テレビ、ビューファインダ、モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、POS 端末、タッチパネルを備えた装置等に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係る電気光学装置のブロック図である。

【図 2】有機 EL ディスプレイの画素の一実施形態を示した回路図である。

【図 3】階調変換モジュールの処理例を示す説明図である。

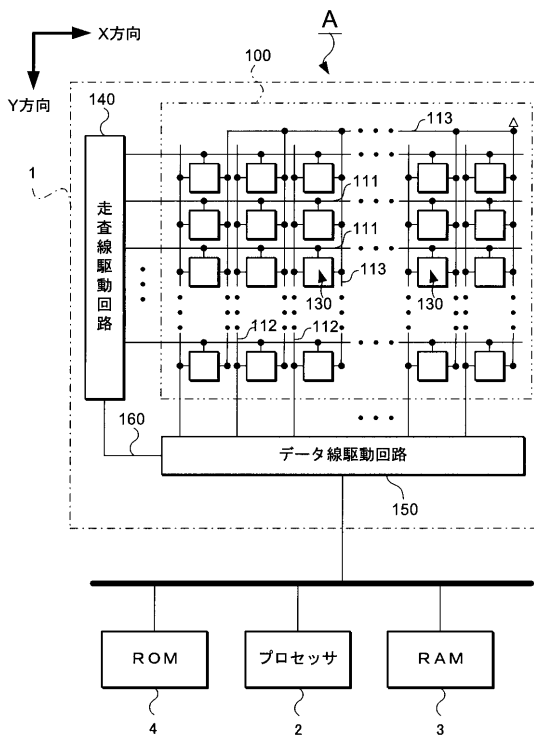
【図 4】サブフィールドとフレームの関係を示す図である。

【図 5】電子機器たる携帯電話の斜視図である。

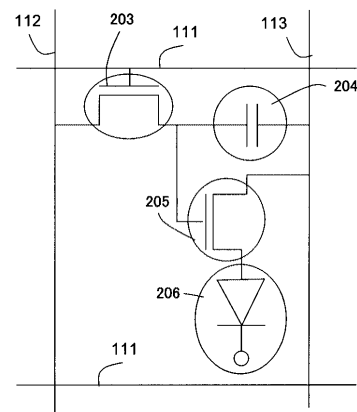
10

【符号の説明】A ... 電気光学装置、1 ... 有機 EL ディスプレイ、100 ... パネル部、111 ... 走査線、112 ... データ線、130 ... 画素、140 ... 走査線駆動回路、150 ... データ線駆動回路。

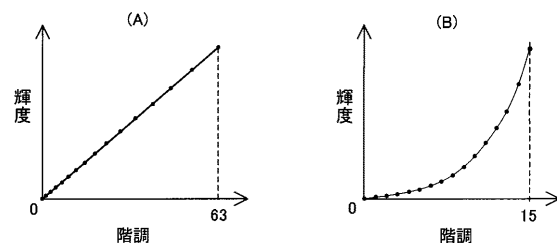
【図 1】



【図 2】

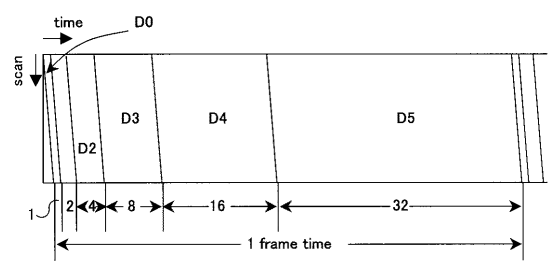


【図 3】

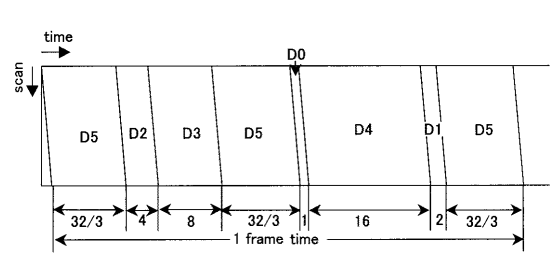


【 図 4 】

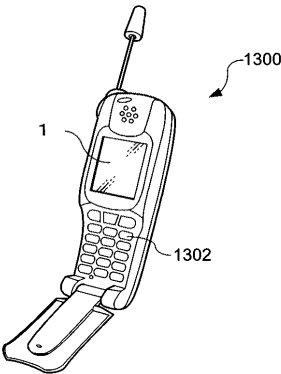
(A)



(B)



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/14	H 0 5 B 33/12	B
	H 0 5 B 33/14	A
F ターム(参考) 5C080 AA06 BB05 CC03 DD01 DD27 EE29 FF11 GG09 GG12 GG17		
JJ02 JJ04 JJ05 KK01 KK07 KK47		

专利名称(译)	有机EL显示器的图像处理电路，其驱动方法和电子设备		
公开(公告)号	JP2004325749A	公开(公告)日	2004-11-18
申请号	JP2003119846	申请日	2003-04-24
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	南本高志		
发明人	南本 高志		
IPC分类号	H05B33/12 G09G3/20 G09G3/30 H01L51/50 H04N5/70 H04N9/12 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/20.641.Q G09G3/20.642.L H04N5/70.B H04N9/12.B H05B33/12.B H05B33/14.A G09G3/20.641.E G09G3/20.641.P G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA04 5C058/AA12 5C058/BA07 5C058/BA13 5C058/BB14 5C060/BA02 5C060/BB01 5C060/HA11 5C060/HB26 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD27 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG09 5C080/GG12 5C080/GG17 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/KK01 5C080/KK07 5C080/KK47 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/HH00 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB34 5C380/AC01 5C380/AC07 5C380/AC08 5C380/AC10 5C380/AC11 5C380/AC12 5C380/AC13 5C380/BA21 5C380/BB09 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CB01 5C380/CC02 5C380/CC27 5C380/CC33 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CE21 5C380/CF01 5C380/CF62 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA09 5C380/DA57 5C380/EA02		
代理人(译)	须泽 修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：灵活更改渐变转换方法。电光装置A包括有机EL显示器1和作为外围电路的处理器2，RAM 3和ROM 4。作为软件的灰度转换模块存储在ROM4中。当处理器2执行灰度转换模块时，对输入图像数据进行伽马校正，并且获得转换后的图像数据。因此，通过改变灰度转换模块，可以灵活且容易地改变灰度转换的内容。[选型图]图1

