

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5554782号
(P5554782)

(45) 発行日 平成26年7月23日(2014.7.23)

(24) 登録日 平成26年6月6日(2014.6.6)

| | |
|-----------------------------|----------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| G09G 3/30 (2006.01) | G09G 3/30 K |
| G09G 3/20 (2006.01) | G09G 3/20 670K |
| H01L 51/50 (2006.01) | G09G 3/20 642E |
| H04N 5/70 (2006.01) | G09G 3/20 641Q |
| | G09G 3/20 612U |
| 請求項の数 8 (全 15 頁) 最終頁に続く | |

(21) 出願番号 特願2011-536304 (P2011-536304)
 (86) (22) 出願日 平成21年10月26日(2009.10.26)
 (65) 公表番号 特表2012-508899 (P2012-508899A)
 (43) 公表日 平成24年4月12日(2012.4.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/005801
 (87) 国際公開番号 W02010/056272
 (87) 国際公開日 平成22年5月20日(2010.5.20)
 審査請求日 平成24年4月16日(2012.4.16)
 (31) 優先権主張番号 12/271,355
 (32) 優先日 平成20年11月14日(2008.11.14)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 510048417
 グローバル・オーエーディー・テクノロジー・リミテッド・ライアビリティ・カンパニー
 GLOBAL OLED TECHNOLOGY LLC.
 アメリカ合衆国、バージニア州、ハーンドン、パーク・センター・ロード 13873、スイート 330
 13873 Park Center Road, Suite 330, Herndon, VA 20171, United States of America

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ上の焼き付きを低減するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エレクトロルミネッセントディスプレイを制御し、低減された輝度を有する表示用画像を生成し、目に見えるコントラストを保持しながら、前記ディスプレイ上の焼き付きを低減するための方法であって、

(a) 複数のELエミッターを含む前記エレクトロルミネッセント(EL)ディスプレイを配設することであって、各前記ELエミッターによって生成される光の輝度は個々の駆動信号に対応する、こと、

(b) 前記ELエミッター毎に個々の入力画像信号を受信すること、

(c) 前記入力画像信号を複数の駆動信号に変換することであって、該駆動信号は、低減されたピークフレーム輝度値を有するが、表示される画像内のコントラストを保持し、各ピクセルによって与えられる輝度を低減するように前記駆動信号を調整することによって焼き付きを低減し、陰影範囲内の輝度減少は非陰影範囲内の輝度減少よりも低い、こと、及び

(d) 前記陰影範囲内の前記駆動信号の値をディザリングすることを含み、

前記ステップ(c)は、前記入力画像信号にコントラスト関数を適用して、前記駆動信号を生成し、

前記エミッターはピークフレーム輝度値を生成し、

前記変換することは、

静的画像が表示される時点に基づいて前記ピークフレーム輝度値を求めること、
前記静的画像が表示された後に i 個のフレームにわたって最大ピークフレーム輝度を一定に保持すること、

i 個のフレームの経過後、所定の経過時間までは、第 1 の指数関数によって前記最大ピークフレーム輝度を減少させること、

前記所定の経過時間に達すると、第 2 の指数関数によって前記最大ピークフレーム輝度を減少させること

を含み、

低減されたピークフレーム輝度を有する駆動信号に対して表示画像における陰影範囲内の輝度減少が非陰影範囲内の輝度減少より少ないように、前記駆動信号はさらに調整される、方法。

10

【請求項 2】

前記コントラスト関数は第 1 の部分関数及び第 2 の部分関数を含み、該第 1 の部分関数を用いて前記陰影範囲内の入力画像信号を変換し、該第 2 の部分関数を用いて前記非陰影範囲内の入力画像信号を変換する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の部分関数は非線形であり、前記第 2 の部分関数は線形である、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記コントラスト関数及びその一次導関数はいずれも連続である、請求項 2 に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記第 1 の部分関数は二次多項式である、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ステップ (c) はさらに、

(i) 前記入力画像信号を高空間周波数画像及び低空間周波数画像に分割すること、

(i i) 前記低空間周波数画像に前記コントラスト関数を適用すること、及び

(i i i) 前記高空間周波数画像に線形変換を適用すること、

を含む、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記低周波数画像は、視角 1 度当たり 4 サイクル以下の空間周波数を有する、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 EL ディスプレイは有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイであり、各前記 EL エミッターは OLED エミッターである、請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はエレクトロルミネッセントディスプレイシステムに関する。詳細には、本発明は、陰影詳細を保持しながら、エレクトロルミネッセントディスプレイを調光するための方法を提供する。

40

【背景技術】

【0002】

今日の市場には数多くのディスプレイデバイスが存在する。市販されているディスプレイの中には、有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイのような、薄膜をコーティングしたエレクトロルミネッセント (EL) ディスプレイがある。これらのディスプレイは、アクティブマトリックス又はパッシブマトリックスバックプレーンを用いて駆動することができる。適用される技術にかかわらず、これらのディスプレイデバイスは通常、コントローラーを含むシステムに組み込まれ、コントローラーは、入力画像信号を受信し、そ

50

の入力画像信号を電子駆動信号に変換し、その電子駆動信号をエレクトロルミネッセントディスプレイデバイスに供給し、その駆動信号にตอบสนองして、ディスプレイデバイスがエミッターのアレイを駆動して光を生成する。

【 0 0 0 3 】

残念なことに、これらのエミッターが電流を光に変換するのに応じて、これらのエミッターは通常劣化し、この劣化は、各エミッターに与えられる電流に応じて生じる。したがって、最も多くの電流を受信するエミッターは、少ない電流を受信するエミッターよりも速く劣化する。エミッターが劣化するのに応じて、これらのエミッターが電流に応じて生成する光が減少する。それゆえ、各エミッターは、おそらく、異なる劣化量を有することになり、このように劣化に差がある結果として、均一な画像を生成するためにエミッターが同じ電流で駆動されるときであっても、輝度に差が生じる。結果として、このように輝度の均一性に差があることに起因して、ディスプレイを作動させるときに、意図しないパターンが生成される。これらのパターンは人の気を散らす可能性があり、エンドユーザはそのディスプレイの品質が低いと考えるか、又は厳しい状況下では、使用できないと考える可能性もある。

10

【 0 0 0 4 】

都合の良いことに、動画映像を表示するときなどの数多くの用途では、画像コンテンツは絶えず変化しており、どのエミッターへの電流も、その画像コンテンツに応じて変更される。それゆえ、その電流量は、時間の経過と共に、ディスプレイのエミッター間で相対的にバランスが保たれ、均一な画像を表示するときの劣化の差、それゆえ、輝度の差は相殺されるので、これは取るに足りない問題になる。映像が一時停止されるか、又は単一の静止画像が表示される場合には、ディスプレイにわたる電流のパターンが、エミッターのアレイに対して固定されているので、ディスプレイの品質に劣化が生じるおそれがある。

20

【 0 0 0 5 】

この問題はOLEDに特有ではなく、むしろ、CRT及びプラズマディスプレイを含む、全ての既知の放射ディスプレイにおいて生じ、液晶ディスプレイのような、非放射ディスプレイによって示されることもある。従来技術においてこの問題を軽減することが実証されている1つの方法は、静止画像の存在を検出し、ピーク輝度を、それゆえ、ディスプレイ内の各放射ディスプレイ素子に流れる電流を低減することである。

【 0 0 0 6 】

ピーク輝度を低減するための従来技術の一例として、特許文献1においてAsmus他は、静止画像を検出するための回路、及びCRTのカソードの電圧を下げて、表示される画像の明度を低減するによってディスプレイを保護するための回路を備えるCRTディスプレイを検討する。この方法は、画像焼き付きによるアーティファクトを低減するという要件は満たすが、その方法では輝度が非常に迅速に変化するので、ユーザに直ぐに分かることになり、アナログ回路をこのようにして制御しても、その輝度が低減された後の画像の見た目はほとんど操作されない。

30

【 0 0 0 7 】

同様に、特許文献2においてJankowiakは、入力デジタル信号内の赤色、緑色及び青色成分信号を加算し、静止画像の存在を検出し、その後、静止画像にตอบสนองして、アナログ信号を生成し、ディスプレイ上の映像利得を調整して、ディスプレイの輝度を低減するシステムを検討する。再び、その方法によれば、静止画像を調光できるようになるが、利得値を変更しても、その輝度が低減された後の最終的な画像の見た目を操作する能力はほとんどない。

40

【 0 0 0 8 】

特許文献3においてHoltslagは、画像内の静的領域を検出し、その画像内のこれらのエリアの輝度のみを低減することを検討する。また、Holtslagは、段階的に光の輝度を低減し、ディスプレイの輝度の変化が目に見えないようにすることも検討する。しかしながら、Holtslagは、光の輝度を低減するための方法を記述せず、おそらく、一定の比率で全ての輝度を低減し、それにより輝度を低減する。

50

【 0 0 0 9 】

特許文献 4 においてEkinは、Asmus、Jankowiak又はHoltslagによって記述されるような方法を用いてディスプレイを単に調光するだけでは、ユーザが重要な画像データを見ることができなくなり得ることを認めている。Ekinは、この問題に対する非常に複雑な解決策を提案しており、その解決策は、物体検出を実行してシーン内の個々の物体を検出すること、これらの物体の輝度間のコントラストを計算すること、その後、そのシーン内のこれらの物体間の少なくとも最小のコントラストを保持するようにして、これらの物体の輝度を低減することを含む。残念なことに、ディスプレイドライバ内に物体検出のためのアルゴリズムを実装することは、法外に費用がかかるだけでなく、画像焼き付きを避けるためにディスプレイの輝度を低減するとき、画像の品質を保持することに対する実用的な解決策を提供しない。さらに、そのような方法は、概ね連続的な色調レベルを有する自然画像において利用するのは非常に難しく、色調レベルの差が視認可能であるように、全ての色調レベル間で十分なコントラストを保持することは不可能である。

10

【 0 0 1 0 】

ソニーは最近になって、X E L - 1 と呼ばれる O L E D テレビを発売した。このディスプレイは静止画像の存在を検出し、静止画像の存在時にディスプレイを調光する。この調光は、調光が行なわれていることをユーザに気づかれないように、非常にゆっくりと実行されるが、画像が調光されるのに応じて、その画像は陰影詳細を絶えず失う。このディスプレイの測光評価は、その調光が、全ての輝度値に対して或る一定の比率だけ輝度が低減されるようにする調光であることを示す。

20

【 0 0 1 1 】

画像が調光されているという事実をユーザに気づかれないようにして E L ディスプレイを調光する方法を提供することが望ましい。この目標を成し遂げるために、画像が調光されるときに情報が失われないようにして、画像が調光されることが重要である。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 2 】

【 特許文献 1 】 米国特許第 4 , 3 3 8 , 6 2 3 号

【 特許文献 2 】 米国特許第 6 , 3 1 3 , 8 7 8 号

【 特許文献 3 】 米国特許第 6 , 8 5 6 , 3 2 8 号

【 特許文献 4 】 国際公開第 2 0 0 6 / 1 0 3 6 2 9 号

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

それゆえ、本発明の目的は、陰影詳細を保持しながら E L ディスプレイを調光することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 4 】

これは、エレクトロルミネッセントディスプレイを制御し、低減された輝度を有する表示用画像を生成し、目に見えるコントラストを保持しながら、前記ディスプレイ上の焼き付きを低減するための方法であって、

40

(a) 複数の E L エミッターを含む前記エレクトロルミネッセント (E L) ディスプレイを配設することであって、各前記 E L エミッターによって生成される光の輝度は個々の駆動信号に対応する、こと、

(b) 前記 E L エミッター毎に個々の入力画像信号を受信すること、

(c) 前記入力画像信号を複数の駆動信号に変換することであって、該駆動信号は、低減されたピークフレーム輝度値を有するが、表示される画像内のコントラストを保持し、各ピクセルによって与えられる輝度を低減するように前記駆動信号を調整することによって焼き付きを低減し、陰影範囲内の輝度減少は非陰影範囲内の輝度減少よりも低い、こと、及び

50

(d) 前記陰影範囲内の前記駆動信号の値をディザリングすること
を含み、

前記ステップ(c)は、前記入力画像信号にコントラスト関数を適用して、前記駆動信号を生成し、

前記エミッターはピークフレーム輝度値を生成し、

前記変換することは、

静的画像が表示される時点に基づいて前記ピークフレーム輝度値を求めること、

前記静的画像が表示された後に*i*個のフレームにわたって最大ピークフレーム輝度を一定に保持すること、

*i*個のフレームの経過後、所定の経過時間までは、第1の指数関数によって前記最大ピークフレーム輝度を減少させること、

前記所定の経過時間に達すると、第2の指数関数によって前記最大ピークフレーム輝度を減少させること

を含み、

低減されたピークフレーム輝度を有する駆動信号に対して表示画像における陰影範囲内の輝度減少が非陰影範囲内の輝度減少より少ないように、前記駆動信号はさらに調整される、方法によって達成される。

【発明の効果】

【0015】

本発明は、表示される画像の陰影範囲内の詳細を低減することなく、ディスプレイの輝度を操作するための低コストの方法を提供する。この方法によれば、画像の品質を著しく低下させることなく、広い範囲にわたってディスプレイの輝度を操作できるようになり、それにより、より迅速で、かつ大きな調光変化を可能にする。このようにして、ELディスプレイを調光することによって、画像焼き付きの可能性、及び電力が低減される。本発明は、人間の目が対数検出器として光に反応するのに対して、入力輝度と出力輝度とを関連付ける関数は通常線形であるので、画像焼き付きを低減するためにディスプレイを調光するときに、情報が失われることを認識している。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の方法のステップを示す流れ図である。

【図2】本発明を実施する際に有用なシステムの概略図である。

【図3】本発明の一実施形態による、輝度値の第1及び第2の分布を示すグラフである。

【図4】図3に示される第1の分布に対する第2の分布の比を示すグラフである。

【図5】本発明の画像処理方法のステップを示す流れ図である。

【図6】ピークフレーム輝度値を計算するための方法を示す流れ図である。

【図7】入力画像信号を変換して、目標輝度値に応じてディスプレイ上に画像を生成するための一群のコントラスト関数を示すグラフである。

【図8A】本発明の一実施形態による、2つの部分からなるコントラスト関数を示すグラフである。

【図8B】従来技術の方法と比較した、本発明によるコントラスト関数の一部を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

エレクトロルミネッセント(EL)ディスプレイシステムを制御して、目に見えるコントラストを保持しながら、低減された輝度を有するディスプレイのための画像を生成し、ディスプレイ上の焼き付きを低減するための方法を提供することによって、その要求は満たされる。この方法は、図1に示されるステップを含む。図1に示されるように、少なくとも1つの色の光を放射するための、複数のELエミッターを含むELディスプレイが配設され(2)、各ELエミッターによって生成される光の輝度は個々の駆動信号に応答する。ELエミッター毎に個々の入力画像信号が受信される(4)。入力画像信号は複数の

10

20

30

40

50

駆動信号に変換され(6)、それらの駆動信号は低減されたピークフレーム輝度を有するが、表示される画像内のコントラストを保持し、各ピクセルによって与えられる輝度を低減するように駆動信号を調整することによって焼き付きを低減し、入力画像信号の陰影範囲内の輝度減少は、入力画像信号の非陰影範囲内の輝度減少よりも小さい。たとえば、陰影範囲は、最大入力画像信号の5%以下の入力画像信号を含むことができ、非陰影範囲は、最大入力画像信号の5%よりも大きな入力画像信号を含むことができる。その後、この駆動信号を与えてディスプレイを駆動し(8)、低減されたピークフレーム輝度を有する画像を与えるが、その画像の陰影範囲の輝度の低下は、非陰影範囲の輝度よりも小さい。

【0018】

この方法は、入力画像信号を受信し、駆動信号を生成し、ディスプレイを制御して、低減された輝度を有する画像を生成するためのディスプレイシステムにおいて可能にすることができ、画像内の陰影範囲を表す、低い入力画像信号を有するELエミッターの輝度減少が、画像内の非陰影範囲を表す、高い入力画像信号の輝度減少よりも小さくなるように、これらのELエミッターのための駆動信号が低減される。

【0019】

図2を参照すると、ELディスプレイシステムが、ELディスプレイ12を含むことができ、そのELディスプレイは、14R、14G、14B及び14Wのような、駆動信号にตอบสนองして光を生成するためのELエミッターのアレイを有する。このエミッターアレイは、ピクセル16を含むことができ、ピクセル16は、異なる色の光を生成するためのELエミッターの繰返しパターンから形成される。たとえば、このELエミッターアレイは、赤色14R、緑色14B、青色14B及び白色14WのELエミッターの繰返しパターンを含むことができ、これらのELエミッターの各組み合わせが、カラー画像を形成することができる。代替的には、ELエミッターアレイは、全てが同じ色の光を生成する個々のELエミッターを含むか、又は異なる色の光を生成するための任意の数の異なる色のELエミッターを含むことができる。そのELディスプレイシステムはさらにコントローラ18を備えることができる。コントローラ18は、ELエミッター毎の入力画像信号20を受信し、その入力画像信号20を処理して、ELディスプレイ12のELエミッター14R、14G、14B及び14Wに駆動信号22を与える。

【0020】

駆動信号22にตอบสนองして、ELディスプレイ12は、入力画像信号20にตอบสนองして生成する輝度よりも低い輝度を生成する。陰影範囲における輝度減少は、非陰影範囲における輝度減少よりも小さい。

【0021】

図3を参照すると、コントローラの入力-出力関係の一例が示されており、以下では、「コントラスト関数」と呼ばれる。横座標は、0~500の入力画像信号値を表す。縦座標は、駆動信号22にตอบสนองしてELディスプレイ12によって生成される輝度を表す。図に示されるように、ELディスプレイ12は、500cd/m²の最大表示輝度を与えることができるものと仮定される。たとえば、コントローラ18が入力画像信号20に変換を適用しないとき、その入力-出力関係は線形コントラスト関数32である。

【0022】

本発明の文脈内で、「フレーム」は、ELディスプレイ12上のEL素子の一度のリフレッシュを与えるために必要とされる全ての駆動信号を更新できるようにする、サブピクセル毎に1つの入力画像信号、及び対応する駆動信号を指している。各フレームは、対応するピークフレーム輝度値を用いて表示される。このピークフレーム輝度値は、最大入力画像信号値に対応する駆動信号値で駆動されるディスプレイによって生成される輝度を表すことができる。線形コントラスト関数32の場合、ピークフレーム輝度値36は500cd/m²である。この例では、点36は最大表示輝度値でもある。すなわち、構成に応じて、かつ選択された条件下で、ディスプレイが生成することができる最大輝度である。本発明は、陰影詳細を保持しながらピークフレーム輝度値を最大表示輝度未満に低減するので、ピークフレーム輝度値は常に最大表示輝度値以下である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

本発明によれば、コントローラ 18 は、1つのフレームのための入力画像信号 20 を処理して、低減されたピークフレーム輝度値を有する駆動信号 22 を生成する。たとえば、コントラスト関数 34 は、 250 cd/m^2 のピークフレーム輝度値 38 を有し、そのピークフレーム輝度値は線形コントラスト関数 32 のピークフレーム輝度値 36 (500 cd/m^2) 未満である。

【 0 0 2 4 】

本発明によれば、コントラスト関数を変更することによって（たとえば、32 から 34）、表示輝度が低減されるとき、その輝度減少は、非陰影範囲よりも、陰影範囲において小さい。図 3 では、境界設定ライン 30 が、入力画像信号値の非陰影範囲から入力画像信号値の陰影範囲を分ける。境界設定ライン 30 以下の入力画像信号 20 の値（陰影範囲内）は、第 1 の割合によって低減されるように変換され、境界設定ライン 30 よりも高い入力画像信号 20 の値（非陰影範囲内）は、それよりも小さな第 2 の割合によって低減される。

【 0 0 2 5 】

図 4 は、図 3 のコントラスト関数 34 を線形コントラスト関数 32 で割ることによって得られる割合 42 を示しており、この図の y 軸は割合 42 を表し、この図の x 軸は第 1 のフレームの入力画像信号値を表す。図に示されるように、この割合は、非常に低い入力画像信号値の場合に概ね 0.65 であり、大きな入力画像信号値の場合に概ね 0.5 まで減少する。この割合 42 は非線形曲線に従っており、最大の割合は、輝度範囲全体の 10% 以下の入力画像信号値の場合に生じる。大きな入力画像信号値（したがって、大きな表示輝度値）の場合よりも小さな入力画像信号値（したがって、低い表示輝度値）の場合に、より大きな割合 42 を用いることによって、輝度減少は、結果として生成される画像の非陰影範囲内よりも、その画像の陰影範囲（すなわち、相対的に低い輝度を有する範囲）内で小さい。人間の目がこの輝度変化に線形に反応する場合には、画像の陰影範囲は、より明るく見えることになり、画像の残りの部分のコントラストは低減されることになる。しかしながら、人間の目は対数検出器であるので、この方法は、画像の残りの部分全体にわたって許容できるコントラストを保持しながら、そのように処理しなければ失われていた画像内の陰影詳細を保持する。

【 0 0 2 6 】

本発明は、O L E D ディスプレイ上でコントラスト関数 32 及び 34 を用いて描画される画像を表示し、輝度値の関数として可変の割合を使用し、その割合を高い輝度値の場合よりも低い輝度値の場合に高くする結果として、一定の割合を用いて得られる画像よりも、優れた画像品質及び鮮明な陰影詳細を有する画像が生成されると判断した。しかしながら、この実験は、その割合が大きすぎる場合に、又はより中程度の表示輝度値について値が増加する場合に、その画像は目に見えるコントラストを失うこと、そして物体、特に顔が、知覚される色飽和度を失うことも実証する。それゆえ、ピークフレーム輝度の 20% 以下の表示輝度値、より好ましくはピークフレーム輝度の 10% 以下の表示輝度値に対応する入力画像信号値を含むように陰影範囲を画定することが好ましい。

【 0 0 2 7 】

図 5 を参照すると、本発明の一実施形態によれば、コントローラ 18 は、所定の最大輝度値を有する入力画像信号 20 を受信することができる（52）。コントローラ 18 は、ピークフレーム輝度値を求める（54）。その後、コントローラ 18 は、コントラスト関数、すなわち、ピークフレーム輝度値の関数として入力画像信号を駆動信号にマッピングする変換を決定する（56）。その後、コントローラ 18 は、入力画像信号にコントラスト関数を適用して（58）、出力画像信号を得る。その後、コントローラ 18 は、出力画像信号に基づいて、ディスプレイに駆動信号 22 を与える（60）。 $0.2 \times$ ピークフレーム輝度値の表示輝度値に対応する入力画像信号を第 1 の割合によって低減し、 $0.05 \times$ ピークフレーム輝度値未満の表示輝度値に対応する入力画像信号を、第 1 の割合よりも大きな、少なくとも第 2 の割合によって低減するために、コントラスト関数は

10

20

30

40

50

非線形関数とすることができる。

【 0 0 2 8 】

ピークフレーム輝度値はいくつかの方法で求めることができ(54)、それはいくつかの要因に基づくことができる。たとえば、ピークフレーム輝度値は、入力画像信号20を与えるために必要とされる電流の推定値に基づいて求めることができる。すなわち、ピークフレーム輝度値を低減しない場合に入力画像信号20を与えるために必要とされる電流を推定することができる、この必要とされる電流が高すぎる場合には、ピークフレーム輝度値を低減することができる。そのような操作を実行するための1つの方法が、米国特許出願公開第12007/0146252号において記述されている。ピークフレーム輝度値を求める(54)ための別の方法では、この値は、ディスプレイの温度の推定値を与える温度計からの応答に基づいて計算することができる。この方法は、急速に上昇するか、又は高い温度値に反応して、ピークフレーム輝度値を低減することができる。

10

【 0 0 2 9 】

ピークフレーム輝度値は、静止画像がディスプレイ12上に与えられる時点に基づいて求めることができることが好ましい。代替的には、ピークフレーム輝度値は、上記の要因、又は他のさらなる要因のうちの2つ以上の要因の組み合わせに基づいて求めることができる。

【 0 0 3 0 】

具体例を提供するために、コントローラ18は、図6の流れ図において示されるステップを適用することによって、静止画像がディスプレイ12上に与えられた時点に基づいてピークフレーム輝度値を求めることができる(54)。図6に示されるように、入力画像信号20は、たとえば、ITU-R BT.709のようなディスプレイ標準規格に従って非線形スケーリング及び行列回転を用いて、線形輝度値に変換される(72)。

20

【 0 0 3 1 】

その後、入力画像信号内のデータのフレーム毎に、平均線形輝度値が計算される(74)。その平均線形輝度値は、入力画像信号内の先行するフレームの平均線形輝度値と比較される。この比較を通して、その画像が静止しているか否かが判断される(76)。先行するデータフレームの平均線形輝度値と現在のデータフレームの平均線形輝度値との間にほとんど変化がない場合には(通常1%未満の変化)、静止画像と仮定することができる。その画像が静止していると判断される場合には、画像が静止している時間がインクリメントされる(78)。

30

【 0 0 3 2 】

その後、ピークフレーム輝度値が計算される(80)。このピークフレーム輝度値は通常、ステップ78中にインクリメントされたカウンタの状態に依存する。このピークフレーム輝度値は、以下の式に基づいて求めることができる。

【 0 0 3 3 】

【数1】

$$L_f = L_d \times A(f) \quad (式1)$$

$$A(f) = \begin{cases} M & \text{for } f < i \\ M * ((1 - h_s)k_s^{(f-i)} + h_s) & \text{for } f \geq i \text{ and } f \leq F_s \\ M * ((A(F_s) - h_t)k_t^{((f-i)-(F_s+1))} + h_t)_s & \text{for } f > F_s \end{cases} \quad (式2)$$

40

【 0 0 3 4 】

式1において、 L_f はピークフレーム輝度である(たとえば、図3の38)。 L_d は、最大表示輝度値である(たとえば、36)。 $A(f)$ は最大輝度の割合であり、0以上かつ1以下である。式2において、 M は選択された最大割合であり、たとえば、1である。値 f は、ステップ78においてインクリメントされた時間である。この値は通常、各データ

50

フレームが入力されるのに応じてインクリメントされ、それゆえ、この値は通常、入力画像信号値において最後の動きフレームが検出された後の静止フレームの数を示す。実際には、この式は、静止画像が表示された後に i 個のフレームにわたって最大ピークフレーム輝度を一定に保持できるようにする関数を実現する。その後、最大ピークフレーム輝度は、 F_s まで経過時間の指数関数として減少する。一旦、 F_s に達すると、最大ピークフレーム輝度は、第 2 の指数関数に従って減少する。値 k_s 及び k_t は、0 と 1 との間の定数を表しており、それは、2 つの指数関数のそれぞれの鮮鋭度を支配する。値 h_s 及び h_t は、各指数関数値が達成することができる最小値を表す。

【 0 0 3 5 】

約 200 cd/m^2 のピーク輝度を有する通常の O L E D の場合、実験ディスプレイシステムから所望の動きを生み出すために、表 1 の値が見つげられた。

【 0 0 3 6 】

【表 1】

表 1

| パラメータ | 60 Hz 更新速度を有するディスプレイの場合の値 |
|-------|---------------------------|
| k_s | 0.9985 |
| k_t | 0.9997 |
| h_s | 0.8 |
| h_t | 0.4 |
| F_s | 10800 |

【 0 0 3 7 】

図 6 の検討に戻ると、静止画像が存在しないものと判断される場合には、フレームのためにステップ 7 4 において計算された平均が、画像が動的である（又は動きがある）か否かを判断する（8 2）ために、先行するフレームの平均と比較される。その差が十分に大きくない（すなわち、たとえば、1%以下である）場合には、その画像は動的であると認められない。この条件下では、タイマは、一定値を保持することができるか、又はインクリメントすることができる。画像が動的であると判断される場合には（8 2）、タイマを 0 にリセットすることができ（8 4）、ピークフレーム輝度値を計算して（8 0）、最大輝度の割合をその最大値、たとえば、1 にリセットすることができる。図 6 においてピークフレーム輝度値を計算することによって（8 0）、図 5 のピークフレーム輝度値が求められる（5 4）。

【 0 0 3 8 】

その後、コントラスト関数が求められる（5 6）。このコントラスト関数は理想的には、入力画像輝度値及びピークフレーム輝度値の両方の関数として連続しており、かつ滑らかである。この関数は、受信された（5 2）入力画像信号を対数空間に変換し、線形操作を実行し、対数空間から線形輝度に変換することによって実現することができる。そのような操作を実行することによって、コントラスト関数は、 $0.2 \times$ 最大輝度値よりも大きな入力画像信号値のための入力画像信号を第 1 の割合によって低減し、 $0.05 \times$ 最大輝度値未満の入力画像信号値のための入力画像信号を、第 1 の割合よりも大きな、少なくとも第 2 の割合によって低減するための非線形関数を与えるであろう。この方法は、所望の関数を提供することになるが、F P G A 又は A S I C において実施するには一般的には費用が高い。代替形態は、各べき関数が異なる目的輝度に対応する一群のべき関数を形成することであろう。しかしながら、この手法も同じく、F P G A 又は A S I C において実施するには費用が高い可能性がある。

【 0 0 3 9 】

図 8 A を参照すると、より安価な手法は、2 つの部分からなる曲線を用いることであり、その曲線は、低いコード値のための非線形変換を与える放物線関数の一部、及び高いコード値のための線形変換の両方を含む。そのような関数によれば、ディスプレイの E L E

10

20

30

40

50

ミッターはピークフレーム輝度値を生成できるようになり、そのコントラスト関数は、ピークフレーム輝度値の20%よりも大きな輝度値の場合に線形であり、ピークフレーム輝度値の5%未満の輝度値の場合に非線形である。したがって、そのコントラスト関数は、第1の部分関数及び第2の部分関数を含む。第1の部分関数91を用いて、陰影範囲内の入力画像信号を変換し、第2の部分関数92を用いて、非陰影範囲内の入力画像信号を変換する。それゆえ、第1の部分関数は二次多項式であり、第2の部分関数は一次とすることができる。

【0040】

2つの部分関数間に任意の不連続がある結果として、輪郭化のような、著しい画像アーティファクトを生じる可能性があるため、そのようなコントラスト関数にとって、そのような2つの部分からなる関数は一般的には望ましくない。しかしながら、放物線関数は多数の瞬間勾配を与えるので、これら2つの部分関数は組み合わせることができる。その線が放物線への接線である、たとえば、接点93にある場合には、接続点における放物線の瞬間勾配は、その線の勾配と一致することになり、不連続が避けられる。この場合、コントラスト関数及びその一次導関数はいずれも連続している。

10

【0041】

ピークフレーム輝度値を求めるステップ(54)は、最大輝度の割合を与えることができる。この割合は、静止画像が表示されるときに時間の経過と共に減少することになり、1と、0よりも大きな割合との間の任意の値とすることができる。この割合は、1の入力画像輝度値において駆動信号を定義することによってピークフレーム輝度値を定義し、関数の線形部分における1つの点(x_1, y_1 と表される)を定義する。この点は、最大出力画像輝度値を与える。

20

【0042】

現在行なわれている変換において、トーンスケールの放物線部分は、入力画像輝度を出力画像輝度に関連付ける所望の変換の原点を横切るように制約を加えられ、かつ正の入力画像輝度値にตอบสนองして正の出力画像輝度値を与えるように制約を加えられる。この制約によって、放物線は以下の形の式に制限される。

【0043】

$$Y_{\text{parab}} = a x^2 + b x \quad (\text{式3})$$

【0044】

本出願人は、この形の放物線が視覚的に許容できるコントラスト関数を提供すると判断した。これらの制約を用いて、かつa及びbの値のために既知の値を有するとき、線形部分の勾配、接点の座標及び線形部分のためのオフセットを求めることができる。この関数を有するとき、放物線部分関数及び線形部分関数から構成されるコントラスト関数のための全てのパラメータを計算することができる。しかしながら、これらのパラメータは固定されるのではなく、むしろ、ピークフレーム輝度値に応じて変更して、コントラスト関数の形状をピークフレーム輝度値に応じて変更しながら、ディスプレイをピークフレーム輝度値の中で滑らかに調光できるようにしなければならない。或る範囲のパラメータ値を、ルックアップテーブル(LUT)に格納することができるか、又は計算することができる。a及びbのためにこれらの関数を使用することによって、皮膚を含む画像のエリア内の飽和度又はコントラストを失うことなく、陰影範囲の知覚される輝度に相対的に大きな変化を与えることができるようになる。

30

40

【0045】

図7は、線形コントラスト関数100、及びそれぞれ1.0、0.8、0.6、0.5、0.4及び0.2のピークフレーム輝度値の場合に生成することができる一群の非線形コントラスト関数102、104、106、108、110を示す。ただし、最大表示輝度値は1.0である。これらのコントラスト関数は概ね線形であるように見え得ることに留意されたい。しかしながら、それらのコントラスト関数は実際には、低い入力画像輝度値のための放物線部分関数、及び入力画像輝度値の残りの部分のための線形部分関数を含む、2つの部分関数を含む。それゆえ、これらのコントラスト関数は、最大輝度の割合が

50

1未満の場合、及び人間の目が輝度の変化に対して最も敏感である低いコード値の場合に線形から外れていく。

【0046】

図8Bは、実線として表される、0.5に等しい最大輝度の割合に対応するコントラスト関数106の一部を示す。0.5に等しいy1について従来技術において知られているような線形変換114の一部も示される。これら2つの曲線は、低い入力画像輝度値の場合に非線形コントラスト関数106として互いから外れていき、それにより、最大輝度の同じ割合を有する線形関数の場合に達成できる値よりも迅速に、出力画像輝度値を増加できるようになることに留意されたい。この非線形コントラスト関数を使用することによって、ピークフレーム輝度値が低減されるときでも、その画像内の陰影詳細を保持できるようになる。

10

【0047】

図5に戻ると、コントラスト関数が求められると(56)、このコントラスト関数を入力画像信号に適用して(58)、変換された画像信号を生成することができる。その後、この変換された画像信号を、或る関係を用いて線形輝度から表示コード値に変更して駆動信号を生成することができ、この信号を与えてディスプレイを駆動することができる(60)。

【0048】

この非線形変換の属性は、低い入力画像輝度値における瞬間勾配が、元の画像の場合よりも大きくなり得ることである。この変化の結果として、2つの潜在的なアーティファクトが生じるおそれがある。結果として生成される画像において輝度が距離の関数として徐々に変化する勾配を有する画像のエリアでは、誤った輪郭線が導入される可能性がある。このアーティファクトを避けるために、ディスプレイのビット深度よりも大きなビット深度において、その変換を適用することができ、その後、低コントラストの空間的に変化するパターンを導入するブルーノイズディザリングのような技法を用いて、より低いビット深度まで低減し、これらの輪郭線の存在を隠すことができる。それゆえ、本発明の方法は、陰影範囲内の駆動信号をディザリングすることをさらに含むことができる。

20

【0049】

このように瞬間勾配を大きくすることによって起こり得る第2の結果は、画像の陰影範囲のノイズが目に見える可能性が高くなることである。このアーティファクトを避けるために、画像処理技術において知られているフィルタリング技法によって、入力画像信号を高空間周波数画像及び低空間周波数画像に分割することができ、低周波数画像は視角1度当たり約4サイクルの最大空間周波数を有する。非線形変換を低い空間周波数画像にのみ適用し(58)、高い空間周波数画像には、従来通りの線形変換を適用することができる。この操作を実行することによって、画像の低い空間周波数において陰影詳細の画質を高めることができ、この操作は、通常不要な画像ノイズを含む、画像の高い空間周波数の成分の瞬間勾配を概ね増加することなく、視覚的に最も大きな影響を与える。

30

【0050】

本発明は、その特定の好ましい実施形態を特に参照しながら説明されてきたが、本発明の精神及び範囲内で変形及び変更を実施できることは理解されよう。

40

【0051】

好ましい実施形態では、本発明は、限定はしないが、Tang他による米国特許第4,769,292号、及びVanSlyke他による米国特許第5,061,569号において開示されるような小分子又はポリマーOLEDから構成される有機発光ダイオード(OLED)を含むディスプレイにおいて利用される。そのようなディスプレイを製造するために、有機発光材料の数多くの組み合わせ及び変形を用いることができる。図2を参照すると、ELエミッター14R、14G、14B及び14WはOLEDエミッターとすることができ、ELピクセル16はOLEDピクセルとすることができ、ELディスプレイ12はOLEDディスプレイとすることができ、

【0052】

50

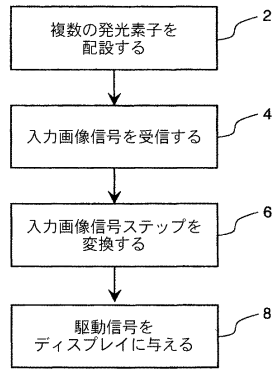
入力画像信号及び駆動信号は、当該技術分野において一般的に知られているような種々の方法において、線形又は非線形スケーリングすることができる。入力画像信号は、sRGB標準規格、IEC 61966-2-1に従って符号化することができる。駆動信号は電圧、電流、又は時間（たとえば、パルス幅変調「デジタル駆動」システムの場合）とすることができる。

【符号の説明】

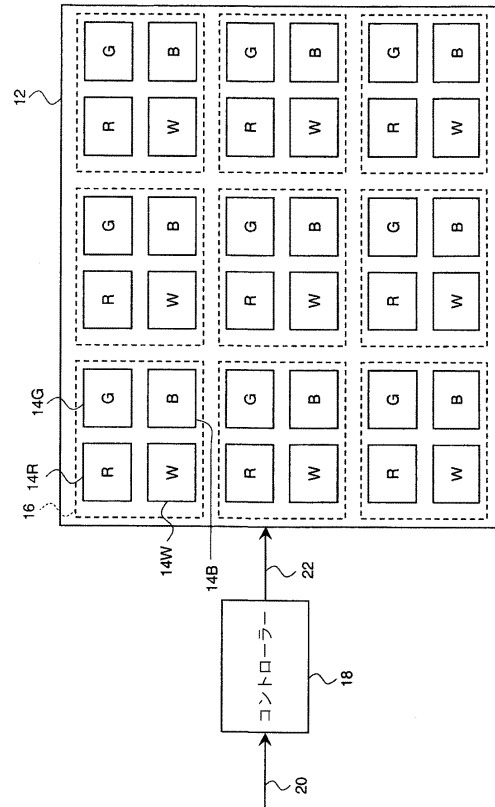
【0053】

- 2 ELディスプレイを配設するステップ
- 4 入力画像信号を受信するステップ
- 6 入力画像信号を変換するステップ 10
- 8 駆動信号を与えてディスプレイを駆動するステップ
- 12 ELディスプレイ
- 14R 赤色エミッター
- 14G 緑色エミッター
- 14B 青色エミッター
- 14W 白色エミッター
- 16 ピクセル
- 18 コントローラー
- 20 画像信号を入力する
- 22 駆動信号 20
- 30 境界設定ライン
- 32 線形コントラスト関数
- 34 コントラスト関数
- 36 最大表示輝度値
- 38 ピークフレーム輝度値
- 42 割合
- 52 入力画像信号を受信するステップ
- 54 ピークフレーム輝度値を求めるステップ
- 56 コントラスト関数を決定するステップ
- 58 コントラスト関数を適用するステップ 30
- 60 駆動信号を与えるステップ
- 72 線形輝度に変換するステップ
- 74 平均線形輝度を計算するステップ
- 76 静止画像を判断するステップ
- 78 時間をインクリメントするステップ
- 80 ピークフレーム輝度値を計算するステップ
- 82 動的画像を判断するステップ
- 84 時間をリセットするステップ
- 91 第1の部分関数
- 92 第2の部分関数 40
- 93 接点
- 100 線形コントラスト関数
- 102 コントラスト関数
- 104 コントラスト関数
- 106 コントラスト関数
- 108 コントラスト関数
- 110 コントラスト関数
- 114 線形変換

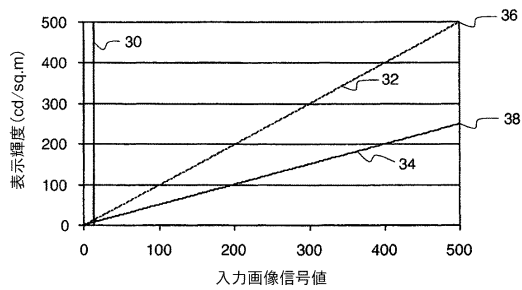
【図1】



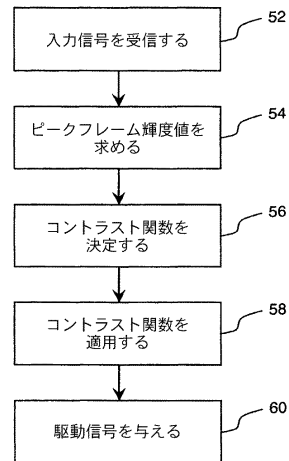
【図2】



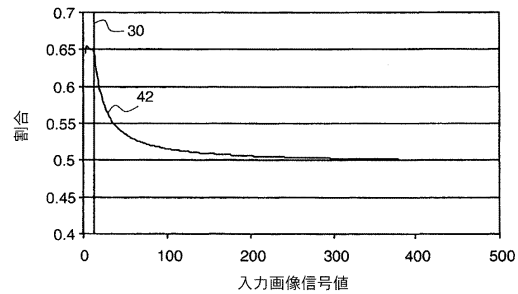
【図3】



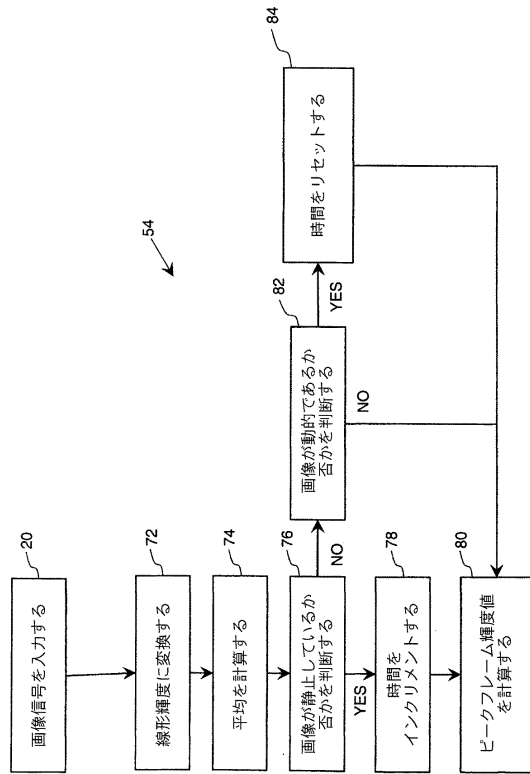
【図5】



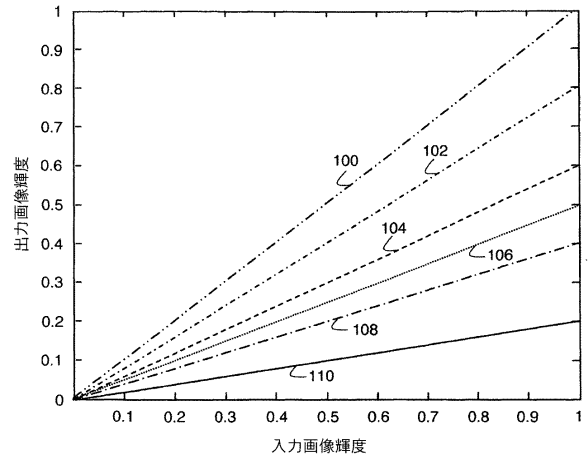
【図4】



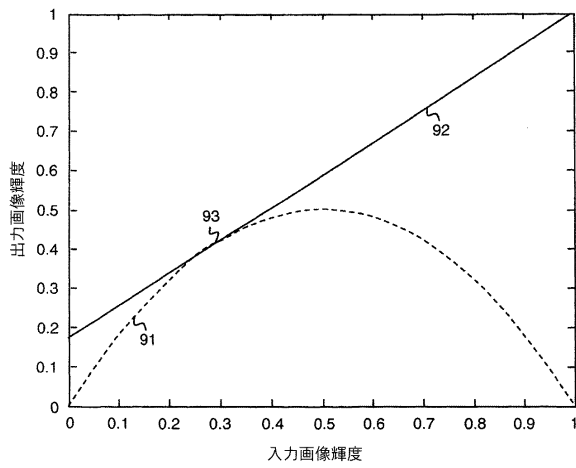
【 図 6 】



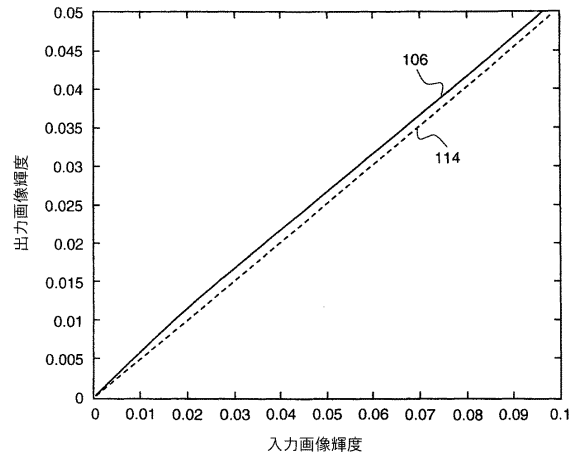
【 図 7 】



【 図 8 A 】



【 図 8 B 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 G 0 9 G 3/20 6 4 1 G
 G 0 9 G 3/20 6 3 2 F
 G 0 9 G 3/20 6 4 2 A
 H 0 5 B 33/14 A
 H 0 4 N 5/70 A

(74)代理人 100110423

弁理士 曾我 道治

(74)代理人 100084010

弁理士 古川 秀利

(74)代理人 100094695

弁理士 鈴木 憲七

(74)代理人 100111648

弁理士 梶並 順

(74)代理人 100147566

弁理士 上田 俊一

(72)発明者 ミラー、マイケル・ユージーン

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ロチェスター、ステイト・ストリート 3 4 3

(72)発明者 ホワイト、クリストファー・ジェイソン

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ロチェスター、ステイト・ストリート 3 4 3

審査官 後藤 亮治

(56)参考文献 特開2002-116732(JP,A)

特開2004-271565(JP,A)

特開2008-164749(JP,A)

特表2006-509453(JP,A)

特開平11-317873(JP,A)

特開2006-350173(JP,A)

米国特許出願公開第2008/0106491(US,A1)

特開2000-242217(JP,A)

特開2004-309810(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G 3 / 0 0 - 5 / 4 2

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 减少显示器老化的方法 | | |
| 公开(公告)号 | JP5554782B2 | 公开(公告)日 | 2014-07-23 |
| 申请号 | JP2011536304 | 申请日 | 2009-10-26 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 全球OLED TECH | | |
| 申请(专利权)人(译) | 全球豪迪E.科技有限责任公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 全球豪迪E.科技有限责任公司 | | |
| [标]发明人 | ミラーマイケルユージーン ホワイトクリストファージェイソン | | |
| 发明人 | ミラー、マイケル・ユージーン ホワイト、クリストファージェイソン | | |
| IPC分类号 | G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 H04N5/70 | | |
| CPC分类号 | G09G3/3208 G09G2320/0238 G09G2320/0271 G09G2320/046 G09G2320/066 G09G2340/0428 | | |
| FI分类号 | G09G3/30.K G09G3/20.670.K G09G3/20.642.E G09G3/20.641.Q G09G3/20.612.U G09G3/20.641.G G09G3/20.632.F G09G3/20.642.A H05B33/14.A H04N5/70.A | | |
| 代理人(译) | 英年古河 Kajinami秩序 上田俊一 | | |
| 优先权 | 12/271355 2008-11-14 US | | |
| 其他公开文献 | JP2012508899A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

一种用于控制电致发光显示器，产生亮度降低的显示图像并减少所述显示器上的老化同时保持可见对比度的方法包括多个EL发射器提供一种电致发光 (EL) 显示器，其中由每个所述EL发射器产生的光的亮度对应于单独的驱动信号;对于每个所述EL发射器，单个输入图像信号并且将输入图像信号转换为多个驱动信号，其中驱动信号具有减小的峰值帧亮度值，但保留显示图像中的对比度，通过在阴影范围内调整驱动信号以降低每个像素提供的亮度来减少老化低于非阴影范围内的亮度降低。

$$L_f = L_d \times A(f)$$

$$A(f) = \begin{cases} M \\ M * ((1 - h_s)k_s^{(f-i)} + h_s) \\ M * ((A(F_s) - h_t)k_t^{((f-i)-(F_s+1))} + \end{cases}$$