

(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2005-91420

(P2005-91420A)

(43) 公開日 平成17年4月7日(2005.4.7)

(51) Int.Cl.⁷

G09G 3/30

G09G 3/20

H05B 33/14

F I

G09G 3/30

K

テーマコード (参考)

3K007

5C080

G09G 3/30

J

G09G 3/20

612U

G09G 3/20

631V

G09G 3/20

641A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-320922 (P2003-320922)

(22) 出願日 平成15年9月12日 (2003.9.12)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(74) 代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

(72) 発明者 多田 満

東京都品川区西五反田3丁目9番17号

ソニーエンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB04 AB17 BA06 DB03
GA04

5C080 AA06 BB05 CC03 DD04 EE29

EE30 FF11 GG12 JJ02 JJ03

JJ04

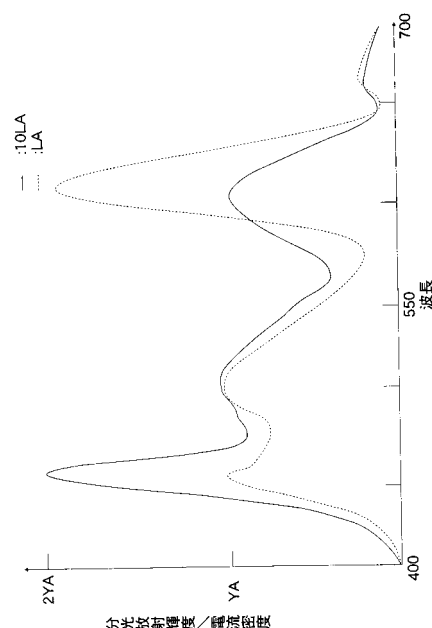
(54) 【発明の名称】 表示装置およびその制御方法

(57) 【要約】

【課題】分光スペクトルを波長に対してフラットにすると、発光領域の中で色の再現範囲を確保できなくなるため、正しい色再現性が得られなくなる。

【解決手段】単一母体(同一有機EL材料)に異なる発光色を示す複数の発光中心を添加した構造を持つ有機EL素子を画素に含む有機EL表示装置において、分光放射輝度-電流特性のテーブルをあらかじめメモリ部52に格納しておき、データ処理部51およびタイミング処理部の制御の下に、分光放射輝度-電流特性に合わせて、入力される映像データのレベルに応じて有機EL素子に流す電流値と発光時間の組み合わせを調整することにより、表示装置ごとの輝度ばらつきや色度ばらつきを軽減し、画素に流す電流によって電流-分光放射輝度特性が変わる材料においても、良好な発光スペクトル特性を得るようにする。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

単一母体に異なる発光色を示す複数の発光中心を添加した構造を持つ発光素子を含む画素が配置されてなる表示部と、

前記発光素子の電流 - 分光放射輝度特性のテーブルを格納する格納手段と、

前記電流 - 分光放射輝度特性に基づいて、入力される映像信号のレベルに応じて前記発光素子の電流値または電圧値と発光時間を制御する制御手段と

を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記発光素子は、赤、緑、青の色で発光するとともに、所定の色配列にて画素単位でアレイ状に配置されており、

前記制御手段は、赤、緑、青の少なくとも一色を発光する発光素子の電流値または電圧値と発光時間を制御する

ことを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、1 フレーム内の全画素の輝度平均値が時間の経過に伴って変化した際に、前記電流 - 分光放射輝度特性のテーブルを前記輝度平均値の最新の値に対応したテーブルに変更する

ことを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 4】

前記発光素子が有機 EL 素子である

ことを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 5】

単一母体に異なる発光色を示す複数の発光中心を添加した構造を持つ発光素子を含む画素が配置されてなる表示装置の制御方法であって、

前記発光素子の電流 - 分光放射輝度特性のテーブルを格納する第 1 のステップと、

前記電流 - 分光放射輝度特性に基づいて、入力される映像信号のレベルに応じて前記発光素子の電流値または電圧値と発光時間を制御する第 2 のステップと

を含むことを特徴とする表示装置の制御方法。

【請求項 6】

前記発光素子は、赤、緑、青の色で発光するとともに、所定の色配列にて画素単位でアレイ状に配置されており、

前記第 2 のステップでは、赤、緑、青の少なくとも一色を発光する発光素子の電流値または電圧値と発光時間を制御する

ことを特徴とする請求項 5 記載の表示装置の制御方法。

【請求項 7】

前記第 2 のステップでは、1 フレーム内の全画素の輝度平均値が時間の経過に伴って変化した際に、前記電流 - 分光放射輝度特性のテーブルを前記輝度平均値の最新の値に対応したテーブルに変更する

ことを特徴とする請求項 5 記載の表示装置の制御方法。

【請求項 8】

前記発光素子が有機 EL 素子である

ことを特徴とする請求項 5 記載の表示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、表示装置およびその制御方法に関し、特に発光素子（電気光学素子）を含む画素が配置されてなる表示装置および当該表示装置の制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

10

20

30

40

50

表示装置の画素を構成する発光素子として、例えば、有機材料のエレクトロルミネセンス(以下、有機EL(electroluminescence)と記す)素子が知られている。有機EL素子は、有機材料を陽極・陰極の2つの電極で挟み込む構造を持ち、電極間に電圧が印加されることにより、陰極から電子が、陽極から正孔が有機層(発光部)に注入され、当該有機層で電子・正孔が再結合することによって発光するものである。この有機EL素子は、10V以下の駆動電圧で数100~数10000cd/m²の輝度を得ることができる。したがって、この有機EL素子を画素の発光素子として用いた有機EL表示装置は、次世代のフラットパネルディスプレイとして有望視されている。

【0003】

有機EL表示装置では、その発光素子となる材料の特性として、電流-輝度特性が線形性に優れ、電流-発光効率特性が一定で、かつ電流-分光放射輝度特性が変化しない特性のものでなければ、入力信号に対する輝度のガンマ(γ)特性がR(赤), G(緑), B(青)の材料ごとに変化したり、あるいは階調ごとにR, G, B単色ごとの色度が変化したりするという問題が発生する。

【0004】

特に、同一有機EL材料(単一母体)にてR, G, Bの発光を実現する有機EL素子、例えば白色有機EL素子においては、有機EL材料の開発の難しさから上記の問題が特に顕著に現れる。このため、従来は、白色有機EL素子における発光部を、主色を発光するホスト材料と、このホスト材料の発光色の補色を発光するドーパント材料と、ホスト材料の発光を吸収してホスト材料の発光中心波長よりも可視領域の長波長側の光を発光する波長変換物質との少なくとも3つの有機蛍光体を含む単一もしくは複数の層からなるものとする。波長に対してフラットな分光スペクトルを得るようにしていた(例えば、特許文献1参照)。

【0005】

【特許文献1】特開2000-243565号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述したように、分光スペクトルを波長に対してフラットにしてしまうと、発光領域の中で色の再現範囲を確保できなくなるため、特にテレビを用途とした有機EL表示装置ではホワイトバランスがとりにくくなって、正しい色再現性が得られなくなる。このため、実際には、有機EL材料を作る際に発光領域の中で色の再現範囲を確保できるように工夫することになるが、それを優先させると、画素に流す電流によって分光放射輝度特性が擬似的に変わる場合が生ずる。画素に流す電流によって分光放射輝度特性が変わると、先述したように、入力信号に対する輝度の γ 特性がR, G, Bの材料ごとに変化したり、あるいは階調ごとにR, G, B単色ごとの色度が変化したりする。

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、電流-分光放射輝度特性が変わっても、発光領域の中で色の再現範囲を確保し、正しい色再現性を得ることが可能な表示装置およびその制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明では、単一母体に異なる発光色を示す複数の発光中心を添加した構造を持つ発光素子を含む画素が配置されてなる表示装置において、前記発光素子の電流-分光放射輝度特性のテーブルを格納しておき、当該電流-分光放射輝度特性に基づいて、入力される映像信号のレベルに応じて前記発光素子の電流値または電圧値と発光時間を制御する。

【0009】

単一母体に異なる発光色を示す複数の発光中心を添加した構造を持つ発光素子を含む画素が配置されてなる表示装置において、分光放射輝度-電流特性に合わせて、入力される

10

20

30

40

50

映像信号のレベルに応じて発光に流す電流値または電圧値と発光時間を制御することで、発光素子の材料に関係なく、表示装置ごとの輝度ばらつきや色度ばらつきを軽減できる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、発光素子の材料に関係なく、表示装置ごとの輝度ばらつきや色度ばらつきを軽減することにより、画素に流す電流によって電流 - 分光放射輝度特性が変わる材料においても、良好な発光スペクトル特性を得ることができるため、電流 - 分光放射輝度特性が変わったとしても、駆動系でその調整を行うことができるとともに、パネル化によって起こるパネルごとの特性差を駆動系で調整することができる。また、材料の発光効率特性を活かすことができるので、パネルの省電力化を図ることもできる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0012】

図1は、本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を示すブロック図である。図1に示すように、本実施形態に係る表示装置は、表示パネル11、垂直駆動回路12およびパネル駆動回路13を有するアクティブマトリクス型表示装置の構成となっている。これら構成要素の各々について、以下に具体的に説明する。

【0013】

まず、表示パネル11は、図2に示すように、水平方向（横方向）の画素数 n 分だけデータ線21-1～21- n が垂直方向（縦方向）に配線されるとともに、垂直方向の画素数 m 分だけ走査線22-1～22- m が配線され、データ線21-1～21- n の各々と走査線22-1～22- m の各々との各交差部分に発光素子を含む画素23が所定の色配列でアレイ状に多数配置されて画素アレイ部を構成している。なお、走査線22-1～22- m と並行に、消灯線24-1～24- m も配線されている。この表示パネル11の各画素23には、パネル駆動回路13からデータ線21-1～21- n を通して輝度情報が例えば電流で書き込まれる。

20

【0014】

図3は、本実施形態に係る表示装置が画素23の発光素子として例えば有機EL素子を用いてなる有機EL表示装置における画素23の具体的な回路構成の一例を示す回路図である。本例では、画素23の能動素子として電界効果トランジスタ、例えばポリシリコンTFT (Thin Film Transistor; 薄膜トランジスタ)を用いるものとする。なお、ここでは、画素23の回路構成の一例を示しているに過ぎず、画素23の回路構成としては、以下に説明する回路構成のものに限られるものではなく、TFTの導電型などを含めて種々の改変が可能である。

30

【0015】

図3に示すように、本例に係る画素回路は、カソードが第1の電源（例えば、グランドGND）に接続された有機EL素子31と、ドレインが有機EL素子21のアノードに、ソースが第2の電源（例えば、正電源VCC）にそれぞれ接続されたPチャンネルTFT 32と、このTFT 32のゲートと第2の電源との間に接続されたキャパシタ33と、ソースがデータ線21（21-1～21- m ）に、ゲートが走査線22（22-1～22- n ）にそれぞれ接続されたNチャンネルTFT 34と、ドレインおよびゲートがTFT 34のドレインに、ソースが第2の電源にそれぞれ接続されたPチャンネルTFT 35と、ソースがTFT 35のドレインおよびドレインに、ドレインがTFT 32のゲートに、ゲートが消灯線24（24-1～24- n ）にそれぞれ接続されたNチャンネルTFT 36とを有する構成となっている。

40

【0016】

上記構成の画素回路において、TFT 34およびTFT 36はアナログスイッチとしての機能を持つ。TFT 35は、書き込む輝度情報に応じた電流を電圧に変換する機能を持つ。キャパシタ33は、TFT 35で電流から電圧に変換された輝度情報を保持する機能

50

を持つ。T F T 3 2 は、キャパシタ 3 3 に保持された輝度情報を電圧から再び電流に変換し、この変換した電流を有機 E L 素子 3 1 に流す機能を持つ。また、T F T 3 5 と T F T 3 2 とはカレントミラー回路を形成している。なお、有機 E L 素子 3 1 は、単一母体（同一有機 E L 材料）に異なる発光色（例えば、R , G , B ）を示す複数の発光中心を添加した構造を持つ例えば白色有機 E L 素子である。

【 0 0 1 7 】

再び図 1 および図 2 において、垂直駆動回路 1 2 は例えば書き込み用と消灯用の 2 系統のシフトレジスタを有する構成となっている。書き込み用のシフトレジスタは、図 4 のタイミングチャートに示すように、垂直スタートパルス V S (A) が与えられることで、垂直クロックパルス V C (B) に同期して走査パルス W S (Write Scan) - 1 ~ W S - n を順次出力して走査線 2 2 - 1 ~ 2 2 - n を駆動する。同様に、消灯用のシフトレジスタは、垂直スタートパルス V S (A) が与えられることで、垂直クロックパルス V C (B) に同期して消灯パルス E S (Erase Scan) - 1 ~ E S - n を順次出力して消灯線 2 4 - 1 ~ 2 4 - n を駆動する。

10

【 0 0 1 8 】

ここで、消灯パルス E S - 1 ~ E S - n は、走査パルス W S - 1 ~ W S - n によって行単位で画素 2 3 に輝度情報 V d a t a が書き込まれてから次に新たな輝度情報 V d a t a が書き込まれる一走査サイクルの間に有機 E L 素子 2 1 を点灯状態から消灯状態にするためのものである。すなわち、図 4 のタイミングチャートから明らかなように、消灯パルス E S - 1 ~ E S - n の発生タイミングをコントロールすることにより、画素 2 3 の発光時間（点灯時間）をコントロールすることができる。

20

【 0 0 1 9 】

次に、パネル駆動回路 1 3 の構成について説明する。パネル駆動回路 1 3 は、必要なデータ処理を行うデータ処理部と、入力信号から表示パネル 1 1 の駆動に必要な駆動信号を生成するタイミング処理部（タイミングジェネレータ系）の機能を持っている。図 5 に、パネル駆動回路 1 3 の具体的な構成の一例を示す。

【 0 0 2 0 】

図 5 から明らかなように、本例に係るパネル駆動回路 1 3 は、データ処理部 5 1、メモリ部 5 2 およびタイミング処理部 5 3 を有する構成となっている。データ処理部 5 1 は、出力電流（あるいは、出力電圧）の変換を行う R , G , B の各データ変換回路 5 1 1 r , 5 1 1 g , 5 1 1 b と、フレーム内画素輝度平均値計算回路 5 1 2 と、経時変化モニタ回路 5 1 3 とを有している。メモリ部 5 2 にはあらかじめ、有機 E L 材料に対応して、表示パネル 1 1 ごとに最適な分光放射輝度 - 電流特性のテーブルが格納されている。タイミング処理部 5 3 は、R , G , B ごとにデューティ波形やパネル駆動波形を出力するデューティ比制御回路 5 3 1 r , 5 3 1 g , 5 3 1 b を有している。

30

【 0 0 2 1 】

このパネル駆動回路 1 3 において、データ変換回路 5 1 1 r , 5 1 1 g , 5 1 1 b は、入力された R , G , B の各映像データのレベルに対応した特性データを、メモリ部 5 2 に格納されている分光放射輝度 - 電流特性のテーブルから取り出し、当該特性データを入力された R , G , B の各映像データに対して付加して出力する。具体的には、入力された R , G , B の各映像データのレベルを検出し、この検出したレベルに対応する特性データを分光放射輝度 - 電流特性のテーブルから取り出して、入力された R , G , B の各映像データに付加する。これにより、分光放射輝度 - 電流特性に基づいて、入力された映像データのレベルに対応した出力電流（あるいは、出力電圧）が決まる。

40

【 0 0 2 2 】

フレーム内画素輝度平均値計算回路 5 1 2 は、1 フレームごとに当該フレーム内における全画素の輝度の平均値を計算して求める。このフレーム内画素輝度平均値計算回路 5 1 2 で求められた平均値は、メモリ部 5 2 に順次更新する形で蓄積される。経時変化モニタ回路 5 1 3 は、メモリ部 5 2 に蓄積されているフレーム内画素輝度平均値を常時監視し、初期値との間に差が生じた場合、即ち経時変化によって（時間の経過に伴って）フレーム

50

内画素輝度平均値が変わった場合には、メモリ部 5 2 に格納されている分光放射輝度 - 電流特性のテーブルを最新のフレーム内画素輝度平均値に対応したテーブルに変更する。

【 0 0 2 3 】

デューティ比制御回路 5 3 1 r , 5 3 1 g , 5 3 1 b は、入力された映像データ中に含まれる同期信号を基準にして、入力された R , G , B の各映像データのレベルに応じて、必要な有機 E L 素子の発光時間、換言すれば発光時間と消灯時間との比、即ちデューティ比を設定するためのタイミング制御を行う。具体的には、各単色に対して消灯パルス E S (図 4 を参照) の発生タイミングをコントロールする。

【 0 0 2 4 】

ここで、分光放射輝度を画素 2 3 に流す電流密度で割った特性について考える。その特性の模式図を図 6 に示す。R , G , B の発光波長に注目すると、電流値を 1 0 倍に設定すると B (波長が約 4 6 0 n m 前後) の場合発光強度が 2 倍になる。R (波長が約 6 1 0 n m 前後) の場合は、電流値を 1 / 1 0 に設定すると発光強度が 2 倍になる。G (波長が約 5 0 0 ~ 5 5 0 n m 前後) はほとんど変わらない。このような状況下において、R , G , B の分光放射輝度の強度特性を全て同じにしようとする場合には、画素に流す電流値の比を R : G : B = 1 : 1 : 1 0 に設定する。また、発光時間を R : G : B = 1 0 : 1 5 : 1 に設定する。 10

【 0 0 2 5 】

上述したように、単一母体 (同一有機 E L 材料) に異なる発光色を示す複数の発光中心を添加した構造を持つ発光素子、例えば白色有機 E L 素子を画素 2 3 に含む有機 E L 表示装置において、分光放射輝度 - 電流特性のテーブルをあらかじめ格納しておき、当該分光放射輝度 - 電流特性に合わせて、入力される映像データのレベルに応じて有機 E L 素子に流す電流値と有機 E L 素子の発光時間 (デューティ比) の組み合わせを調整することで、表示装置ごとの輝度ばらつきや色度ばらつきを軽減できるため、画素 2 3 に流す電流によって電流 - 分光放射輝度特性が変わる材料においても、良好な発光スペクトル特性を得ることができる。 20

【 0 0 2 6 】

したがって、材料開発が進み、電流 - 分光放射輝度特性が変わったとしても、駆動系でその調整を行うことができるとともに、パネル化によって起こるパネルごとの特性差を駆動系で調整することができる。また、材料の発光効率特性を活かすことができるので、パネルの省電力化を図ることもできる。さらに、現在のタイミングジェネレータ I C にその機能を簡単に追加することが可能なので、大規模なシステムを構築しなくても、材料が必要とする最適な発光スペクトル特性を得ることができる。 30

【 0 0 2 7 】

また、1 フレームごとに当該フレーム内における全画素の輝度の平均値を計算して求めて当該平均値を順次更新する形で蓄積しておく一方、この蓄積したフレーム内画素輝度平均値を常時監視し、経時変化によってフレーム内画素輝度平均値が変わった場合には、メモリ部 5 2 に格納している分光放射輝度 - 電流特性のテーブルを最新のフレーム内画素輝度平均値に対応したテーブルに変更することで、経時変化によって有機 E L 素子 2 1 の特性が変化したとしても、その経時変化を加味した上で、良好な発光スペクトル特性を得ることができる。 40

【 0 0 2 8 】

なお、上記実施形態においては、R , G , B の全ての色について、有機 E L 素子に流す電流値 (あるいは、電圧値) と発光時間を制御する場合を例に挙げて説明したが、これに限られるものではなく、有機 E L 材料に合わせて少なくとも一色の有機 E L 素子に流す電流値 (あるいは、電圧値) と発光時間を制御する構成を採ることも可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 9 】

本発明に係る有機 E L 表示装置は、電流 - 分光放射輝度特性が変わっても、駆動系でその調整を行うことができるため、有機 E L 材料を作る際に発光領域の中で色の再現範囲を 50

確保できるようにすることができる。したがって、正しい色再現性を得ることができるため、例えば色再現性が重要視されるテレビなどを用途とした表示装置として用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の一実施形態に係る表示装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】表示パネル（画素アレイ部）の構成例を示すブロック図である。

【図3】有機EL表示装置における画素の具体的な構成の一例を示す回路図である。

【図4】画素回路の駆動パルスのタイミング関係を示すタイミングチャートである。

【図5】パネル駆動回路の具体的な構成の一例を示す機能ブロック図である。

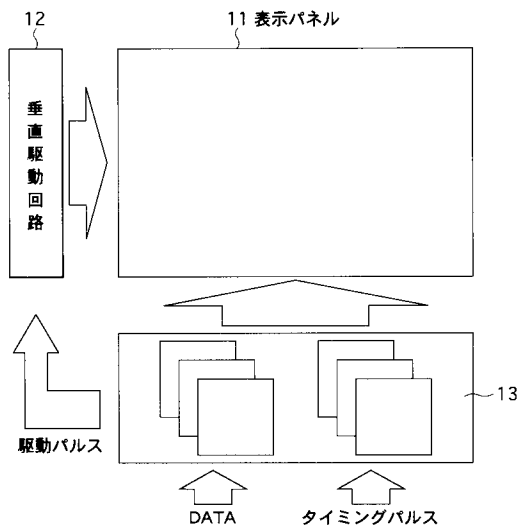
【図6】分光放射輝度を画素に流す電流密度で割った特性の模式図である。

【符号の説明】

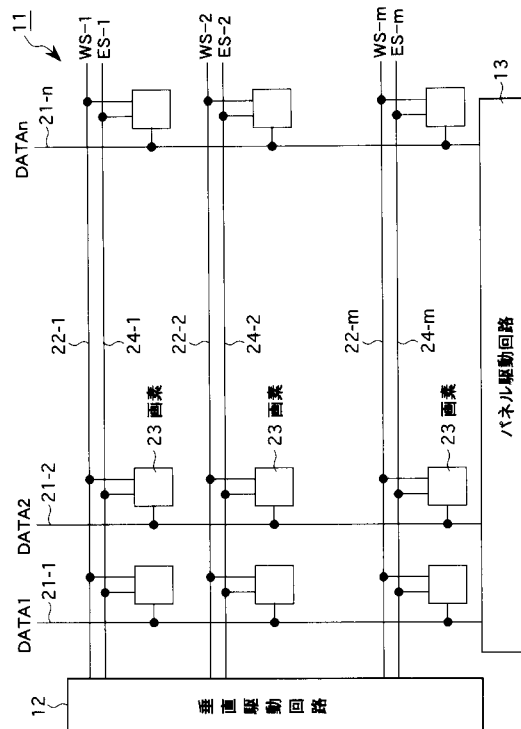
【0031】

11 ... 表示パネル（画素アレイ部）、12 ... 垂直駆動回路、13 ... パネル駆動回路、21（21-1～21-n）... データ線、22（22-1～22-m）... 走査線、23 ... 画素、24（24-1～24-m）... 消灯線、31 ... 有機EL素子、51 ... データ処理部、52 ... メモリ部、53 ... タイミング処理部

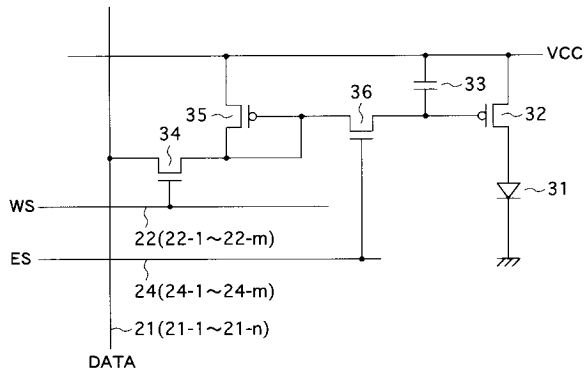
【図1】



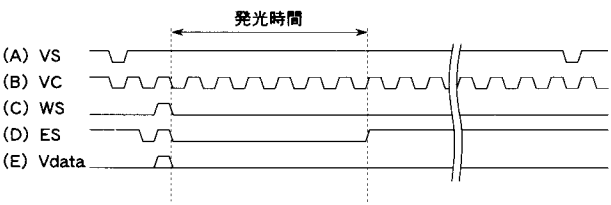
【図2】



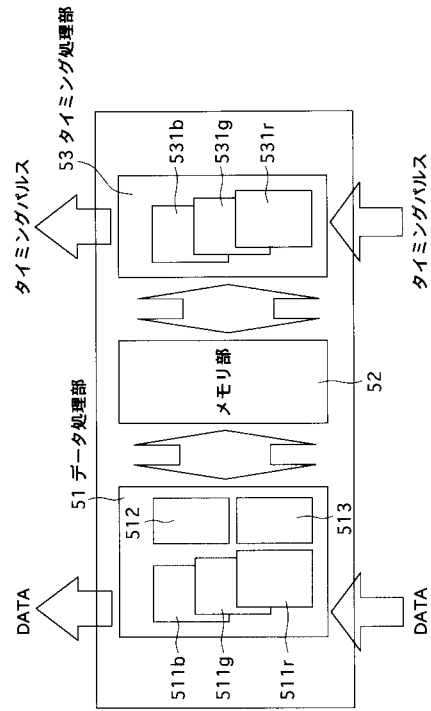
【図 3】



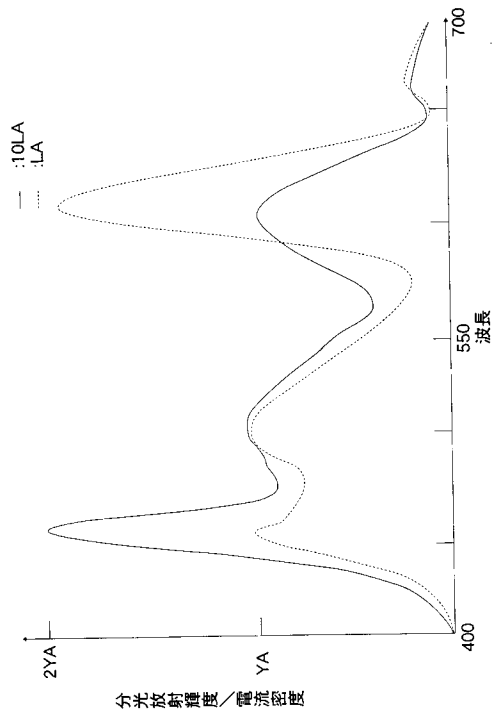
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G	3/20	6 4 1 D
G 0 9 G	3/20	6 4 1 P
G 0 9 G	3/20	6 4 2 J
H 0 5 B	33/14	A

专利名称(译)	显示装置及其控制方法		
公开(公告)号	JP2005091420A	公开(公告)日	2005-04-07
申请号	JP2003320922	申请日	2003-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	多田 满		
发明人	多田 满		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 H05B33/00 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/30.J G09G3/20.612.U G09G3/20.631.V G09G3/20.641.A G09G3/20.641.D G09G3/20.641.P G09G3/20.642.J H05B33/14.A G09G3/3241 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB04 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD04 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC07 3K107/CC08 3K107/EE03 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB23 5C380/AB34 5C380/AC07 5C380/BA01 5C380/BA11 5C380/BA31 5C380/BA36 5C380/BB12 5C380/BB14 5C380/BD04 5C380/CA08 5C380/CA13 5C380/CB01 5C380/CB18 5C380/CC14 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC61 5C380/CC63 5C380/CD014 5C380/CF07 5C380/CF13 5C380/DA02 5C380/DA47 5C380/DA53 5C380/EA02 5C380/FA12 5C380/FA19 5C380/FA24 5C380/FA28		
代理人(译)	船桥 国则		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了解决当光谱相对于波长变得平坦时不能获得正确的颜色再现性的问题，因为在发光区域中不能确保颜色再现范围。

ŽSOLUTION：在有机EL（电致发光）显示装置中，在像素中具有这样的结构的有机EL元件，其中在单个矩阵（相同的有机EL材料）中呈现不同发光颜色的多个发光中心，该表光谱发射亮度 - 电流特性的一部分预先存储在存储部分52中。在数据处理部分51和定时处理部分的控制下，通过调节流过有机EL元件的电流值和光的组合，减小每个显示装置的亮度偏差或色度偏差。发光时间，根据输入的图像数据的水平，与光谱发射亮度 - 电流特性匹配。因此，即使在电流 - 光谱发射亮度特性根据流过像素的电流而变化的材料中，也可获得适当的发光光谱特性。 Ž

