

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3775628号

(P3775628)

(45) 発行日 平成18年5月17日(2006.5.17)

(24) 登録日 平成18年3月3日(2006.3.3)

(51) Int. Cl.

F I

H05B 33/08	(2006.01)	H05B 33/08	
G09G 3/20	(2006.01)	G09G 3/20	641D
G09G 3/30	(2006.01)	G09G 3/20	642C
H01L 51/50	(2006.01)	G09G 3/30	
		H05B 33/14	A

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-70988
 (22) 出願日 平成10年3月19日(1998.3.19)
 (65) 公開番号 特開平11-273856
 (43) 公開日 平成11年10月8日(1999.10.8)
 審査請求日 平成14年10月22日(2002.10.22)

(73) 特許権者 000005016
 パイオニア株式会社
 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
 (74) 代理人 100079119
 弁理士 藤村 元彦
 (72) 発明者 今井 邦男
 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号パイ
 オニア株式会社 総合研究所内

審査官 森 電介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電荷蓄積性発光素子の駆動装置及び駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有機EL素子に駆動電圧を印加する駆動電圧印加手段と、
 前記駆動電圧により前記有機EL素子に供給される駆動電流を制限する駆動電流制限手段と、

前記有機EL素子の両電極端子間電圧を検出する電圧検出手段と、

前記駆動電圧の値を制御する電圧制御手段と、を備え、

前記電圧制御手段は、前記駆動電圧を前記有機EL素子に印加して前記有機EL素子に前記駆動電流を供給した後の電流遮断直後の前記電圧検出手段による検出結果に応じて前記駆動電圧の値を制御することを特徴とする有機EL素子の駆動装置。

10

【請求項2】

前記電圧制御手段は、前記駆動電圧から前記両電極端子間電圧を差引いて得られる電圧値が所定値となるよう前記駆動電圧を制御することを特徴とする請求項1に記載の有機EL素子の駆動装置。

【請求項3】

前記駆動電流制限手段は、スイッチングトランジスタによって構成されることを特徴とする請求項1又は2に記載の有機EL素子の駆動装置。

【請求項4】

有機EL素子に駆動電圧を印加することによって前記有機EL素子に駆動電流を供給し、前記有機EL素子を発光させる有機EL素子の駆動方法であって、

20

前記有機EL素子に前記駆動電圧を印加して前記駆動電流を供給した後に、当該駆動電圧の印加状態下において前記駆動電流の供給を遮断し、この駆動電流供給遮断直後における前記発光素子の両電極端子間電圧を検出し、前記駆動電圧の値から前記両電極端子間電圧の値を差引いて得られた電圧値が所定値となるよう前記駆動電圧を制御することを特徴とする有機EL素子の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光素子の駆動装置及び駆動方法に関し、特に、電荷蓄積性発光素子の発光輝度を制御する技術に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

かかる電荷蓄積性発光素子としての有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機EL或いはELと称する）素子は、透明基板としての硝子板、或いは透明な有機フィルム上に形成した蛍光体（有機EL層）に電流を流して発光をなすものであり、これを用いた種々の表示装置が提案されている。

【0003】

画像ディスプレイにおいては、画素毎に独立して発光可能な有機EL素子が配されるが、この場合の有機EL素子は、どれも透明基板上に、ITO（陽極）、発光層（有機EL層）、陰極が順次積層される構造を持つ点で共通しているのが一般的である。また、駆動電流に比例した瞬時輝度で発光する点でも共通している。

20

【0004】

有機EL素子の駆動方法としては、単純マトリクス駆動と呼ばれる手法が知られているが、アクティブマトリクス駆動による方法も種々提案されている。

アクティブマトリクス駆動は、TFT（薄膜トランジスタ）を用いて実現されている。これによれば、単純マトリクス駆動ではなし得なかった良好なEL素子のメモリー性（発光持続性）を期待することができる。

【0005】

詳述するに、このアクティブマトリクス駆動においては、TFTを介してEL素子に駆動電圧源からの駆動電流を供給するようにし、当該TFTのスイッチングによって発光のオン/オフを行っている。発光の輝度階調の重み付けは、振幅変調または時間変動（いわゆるサブフィールド法）によって為される。

30

振幅変調は、発光時間を一定として駆動電圧（駆動電流）を制御し、EL素子の瞬時輝度を調整する手法である。すなわち、所望の階調となるよう発光強度を制御するという思想に基づくものである。

【0006】

時間変動は、EL素子の瞬時輝度を一定として所定期間（1フィールド期間）毎に当該期間内における発光時間を制御する方法である。すなわち、所望の階調となるよう発光レートを制御し見かけ上の輝度を得るという思想に基づくものである。

時間変動の場合、瞬時輝度を常時一定とする必要があるため、EL素子の駆動電圧源には定電圧源を採用するのが通常である。

40

【0007】

しかしながら、有機EL素子の駆動電圧 - 駆動電流特性は、図1に示されるように、雰囲気温度によってばらつきがある。したがって、温度変化により駆動電流が変動し瞬時輝度が変化するので、同じ電圧を有機EL素子に掛けていても、ある温度下においては発光強度が増し、それとは異なる温度下においては低下する、という状況が生じることとなる。

【0008】

このような瞬時輝度のばらつきによって、階調の直線性が損なわれ、特に画像ディスプレイにとっては深刻な問題となり得る。

【0009】

50

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、動作温度が変動しても発光輝度を一定に保つことのできる電荷蓄積性発光素子の駆動装置及び駆動方法を提供することにある。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明による駆動装置は、電荷蓄積性発光素子に駆動電圧を印加する駆動電圧印加手段と、前記駆動電圧により前記発光素子に供給される駆動電流を制限する駆動電流制限手段と、前記発光素子の両電極端子間電圧を検出する電圧検出手段と、前記駆動電圧の値を制御する電圧制御手段とを備え、前記電圧制御手段は、前記駆動電圧を前記有機EL素子に印加して前記有機EL素子に前記駆動電流を供給した後の電流遮断直後の前記電圧検出手段による検出結果に応じて前記駆動電圧の値を制御することを特徴としている。

10

【0011】

この態様の駆動装置において、前記電圧検出手段は、前記駆動電圧を前記発光素子に印加して前記発光素子に前記駆動電流を供給した後の前記発光素子への電流遮断状態において、前記両電極端子間電圧を検出するようにすることができる。

また、上記各態様の駆動装置において、前記電圧制御手段は、前記駆動電圧から前記両電極端子間電圧を差引いて得られる電圧値が所定値となるよう前記駆動電圧を制御するようにすることができる。

20

【0012】

さらに上記態様の駆動装置の各々において、前記駆動電流制限手段は、スイッチングトランジスタによって構成されうる。

一方、上記目的を達成するために、本発明による他の駆動装置は、電荷蓄積性発光素子に駆動電圧を印加することによって前記発光素子に駆動電流を供給し、前記発光素子を発光させる電荷蓄積性発光素子の駆動装置であって、前記発光素子の空間電荷電圧を検出する空間電荷電圧検出手段を備えたことを特徴としている。

【0013】

この態様の駆動装置において、前記駆動電圧から前記空間電荷電圧を差引いて得られた電圧値が所定値となるよう前記駆動電圧を制御する電圧制御手段をさらに備えるようにすることができる。

30

上記全ての態様においては、前記電荷蓄積性発光素子として、有機エレクトロルミネッセンス素子を採用可能である。

【0014】

他方、上記目的を達成するために、本発明による駆動方法は、電荷蓄積性発光素子に駆動電圧を印加することによって前記発光素子に駆動電流を供給し、前記発光素子を発光させる電荷蓄積性発光素子の駆動方法であって、前記発光素子に前記駆動電圧を印加して前記駆動電流を供給した後に、当該駆動電圧の印加状態下において前記駆動電流の供給を遮断し、この駆動電流供給遮断直後における前記発光素子の両電極端子間電圧を検出し、前記駆動電圧の値から前記両電極端子間電圧の値を差引いて得られた電圧値が所定値となるよう前記駆動電圧を制御する、ことを特徴としている。

40

【0015】

これに加え、上記目的を達成するために、本発明による他の駆動方法は、電荷蓄積性発光素子に駆動電圧を印加することによって前記発光素子に駆動電圧を供給し、前記発光素子を発光させる電荷蓄積性発光素子の駆動方法であって、前記発光素子の空間電荷電圧を検出し、前記駆動電圧の値から前記空間電荷電圧の値を差引いて得られた電圧値が所定値となるよう前記駆動電圧を制御する、ことを特徴としている。

【0016】

上記各態様の駆動方法においても、前記発光素子として、有機エレクトロルミネッセンス素子を採用可能である。

50

【 0 0 1 7 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

先ず、本実施例の特徴の1つを担う空間電荷電圧について説明する。

E L素子に駆動電圧を印加して発光させると、E L素子内部に所定量の電荷が保持される。この保持電荷（空間電荷）による電位が空間電荷電圧となる。

【 0 0 1 8 】

空間電荷量は、次のように求められる。

【 0 0 1 9 】

【 数 1 】

空間電荷量 = 注入電荷 - 消費電荷（光や熱に変換される電荷）

また、空間電荷電圧 V_s は、駆動電圧 V_d 、導電電圧 V_c によって次式のように表せる。

【 0 0 2 0 】

【 数 2 】

空間電荷電圧 $V_s =$ 駆動電圧（負荷電圧） $V_d -$ 導電電圧（発光寄与電圧） V_c 本発明者は、上述のように定義される空間電荷電圧が温度依存性を持つものであることを見出した。そして、E L素子の駆動電圧の温度依存性は、空間電荷電圧の温度依存性によるところが極めて大きいことを確認している。その裏付けの1つは、雰囲気温度の変化に応じて、E L素子の空間電荷電圧は変化するが、導電電圧は殆ど変化しない点である。図2のグラフは、空間電荷量と雰囲気温度との関係を示している。

【 0 0 2 1 】

以下に説明する駆動装置は、このような空間電荷電圧の特性を利用したものであり、空間電荷電圧を検出した上で導電電圧が一定となるように駆動電圧を制御することにより、E L素子の瞬時輝度のばらつきを抑えるようにしている。

図3は、有機E L素子を用いた発光ディスプレイにおける駆動装置の一部概略構成を示している。

【 0 0 2 2 】

図3においては、有機E L素子1を等価的にキャパシタにて表している。E L素子1の一方の電極は接地され、他方の電極は、駆動電流制限手段としてのF E T（Field Effect Transistor）2のドレイン端子及び電圧検出回路3に接続される。

電圧検出回路3は、電圧検出手段及び空間電荷電圧検出手段を担うものであり、E L素子1の両電極間電圧値を検出し、その検出レベルに応じた電圧検出信号を駆動電圧制御回路4に供給する。駆動電圧制御回路4は、電圧検出信号に応じて駆動電圧印加手段としての可変電圧源5を制御する。

【 0 0 2 3 】

可変電圧源5の負極は接地され、正極はF E T 2のソースに接続される。可変電圧源5は、駆動電圧制御回路4によってその出力電圧値すなわちE L素子1に供給すべき駆動電圧の値が設定される。

F E T 2は、E L素子1の発光（オン）/非発光（オフ）を制御するスイッチング手段を担うものであり、ゲートに供給される制御信号に応じた自らの導通/非導通状態のスイッチング動作によってE L素子1の発光制御を行う。F E T 2は、かかるゲート入力制御信号により階調制御動作をなすことができる。すなわち、F E T 2は、ゲート入力制御信号に応じてE L素子1に流れる電流量を制御する振幅変調動作が可能であり、また、ゲート入力制御信号に応じてE L素子1に電流を流す時間及びタイミングを制御する時間変調動作が可能である。

【 0 0 2 4 】

なお、図3は1つの単位画素に対応するE L素子1及びその周辺の構成を示したものであり、ディスプレイパネルにおいては、このようなE L素子の多数がマトリクス状に配列され、それらの周辺回路も当該マトリクス状E L素子群に適合して形成される。

また、F E T 2の代わりとして他のタイプのスイッチングトランジスタを採用しても良い

10

20

30

40

50

。

【0025】

次に、この構成の動作につき詳述する。

時間変調の場合を例に挙げると、FET2のゲートに高レベルの制御信号が供給されると、FET2は導通状態となり、当該制御信号の高レベル持続期間において可変電圧電源5からの駆動電流をEL素子1に流し込む。これによりEL素子1は、その高レベル持続期間に亘って発光することとなる。

【0026】

一方、FET2のゲートに低レベルの制御信号が供給されると、FET2は非導通状態となり、可変電源5からの駆動電流が遮断されるので、EL素子1は非発光となる。

10

ゲート制御信号の高レベル持続期間は、時間変調法に基づいて所望の階調の輝度を得るべくその期間長及びタイミングが設定されたものである。すなわち、表示画像の1フレーム期間中の当該制御信号の高レベル持続時間によって階調の重み付けがなされる。

【0027】

先述した空間電荷電圧の検出は、EL素子1が発光状態から非発光状態となった直後のEL素子1の両電極間電圧を、電圧検出回路3において測定することによって達成される。より詳しくは、電源5からの駆動電圧をEL素子1に印加して駆動電流を供給した後の当該素子への電流遮断状態、好ましくはこの状態に切り換わった直後においてEL素子1の両電極間電圧が検出される。

【0028】

20

EL素子1の非発光状態切り換わり直後は、当該素子に電流は流れないので、上記消費電荷(導電電圧)はゼロに等しく、EL素子1の両電極間電圧は、空間内部電荷によるものとなる。つまり、この非発光状態への切り換わり直後におけるEL素子1の両電極間電圧が空間電荷電圧となり、電圧検出回路3によりこれが検出されることとなる。

【0029】

EL素子1に印加すべき導電電圧値は、所望の瞬時輝度に応じて決定される。よって、検出された空間電荷電圧 V_s の値と導電電圧値 V_c とを加算して駆動電圧 V_d の値を決定する。換言すれば、駆動電圧 V_d からEL素子1の空間電荷電圧 V_s に相当する両電極間電圧を差し引いて得られる電圧値が、所望の瞬時輝度に対応する所定値となるように駆動電圧 V_d の値が求められる。先述したように、空間電荷電圧は雰囲気温度に依存するので、

30

【0030】

かかる駆動電圧値の決定は電圧制御回路4が担う。電圧制御回路4は、決定した駆動電圧値となるよう可変電圧源5を調整制御する。

このような駆動電圧の調整は、常時雰囲気温度ないしは空間電荷電圧に追従するよう行っても良いが、温度はあまり変化しない状況で特に画像表示装置などでは当該素子が使用されるのが普通であるので、適時、例えば装置のシステム電源を投入した時にだけ行うようにしても良い。

【0031】

40

かくして、本実施例によれば、EL素子1の温度補償がなされるので、温度による瞬時輝度のばらつきが抑えられ、輝度階調を正確に表現することが出来る。

なお、上記実施例においては、時間変調による駆動動作につき説明したが、本発明は、振幅変調による駆動動作を排除するものではない。

また、上記実施例においては、有機EL素子を用いた装置につき説明したが、本発明は、他の電荷蓄積性発光素子に全く適用できないということはない。

【0032】

さらに、上記実施例においては、検出したEL素子の空間電荷電圧を駆動電圧の制御に用いているが、これに限らず、当該検出空間電荷電圧を例えば動作温度状態のモニター出力として使用することができ、この点でも本発明特有の作用効果を奏し得ると言える。

50

この他にも、上記各実施例においては種々の手段または行程を限定的に説明したが、当業者の設計可能な範囲にて適宜改変することも可能である。

【 0 0 3 3 】

【 発明の 効果 】

以上詳述したように、本発明によれば、動作温度が変動しても発光輝度を一定に保つことのできる電荷蓄積性発光素子の駆動装置及び駆動方法を提供することができる。

【 図面の 簡単な 説明 】

【 図 1 】 大略的に E L 素子の 駆動 電圧 - 駆動 電流 特性 を 示す グラフ である。

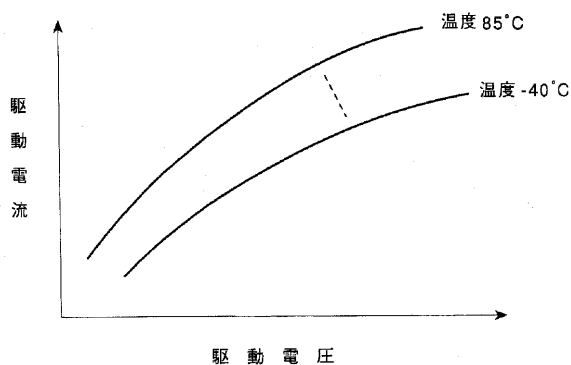
【 図 2 】 大略的に E L 素子の 雰囲気 温度 と 空間 電荷 量 と の 関係 を 示す グラフ である。

【 図 3 】 本 発明 の 一 実施 例 に よる 表示 システム の 1 単 位 画 素 に 対 応 す る E L 素 子 の 駆 動 回 路 の 構 成 を 示 す ブ ロ ッ ク 図 である。 10

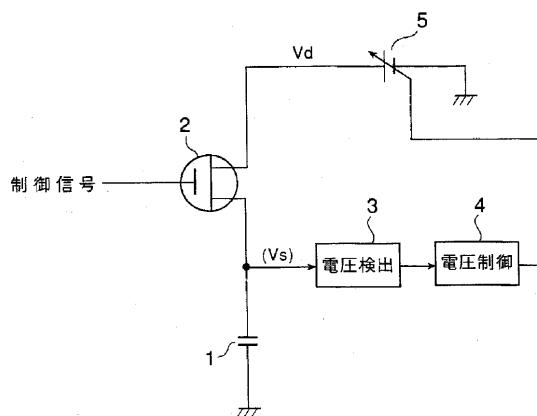
【 符号 の 説明 】

- 1 有機 E L 素子
- 2 F E T
- 3 電圧検出回路
- 4 電圧制御回路
- 5 可変電圧源

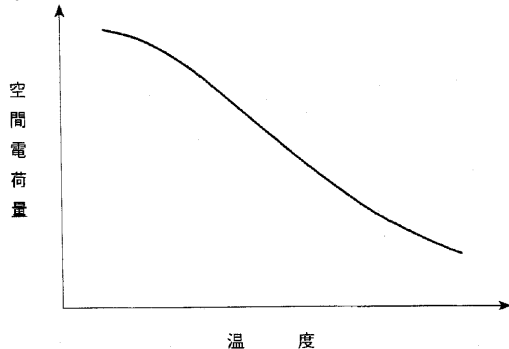
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-036410(JP,A)
特開平07-122361(JP,A)
特開平10-069238(JP,A)
特開平05-021160(JP,A)
特開平04-051490(JP,A)
特開平09-101761(JP,A)
特開平07-057871(JP,A)
特表平09-503625(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/20

G09G 3/30

H01L 51/50