

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] （参考）	
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	K	3 K 0 0 7
3/20	611	3/20	H	5 C 0 8 0
	621		B	
	623		B	
	642		A	
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L（全 12数） 最終頁に続く				

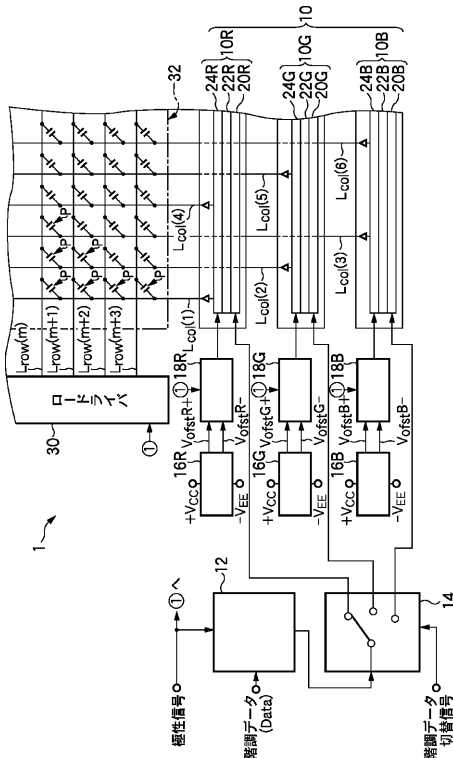
(21)出願番号	特願2002－75800(P2002－75800)	(71)出願人	000003067 T D K株式会社 東京都中央区日本橋一丁目13番1号
(22)出願日	平成14年3月19日(2002.3.19)	(72)発明者	泉 俊明 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティー ディーケイ株式会社内
		(72)発明者	山口 順弘 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティー ディーケイ株式会社内
		(74)代理人	100101214 弁理士 森岡 正樹
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 無機E L表示装置及びその駆動回路及び駆動方法

(57)【要約】

【課題】本発明は、輝度のダイナミックレンジを低下させることなく所望の階調表示ができる無機E L表示装置及びその駆動回路を提供することを目的とする。

【解決手段】選択した1本のロー電極線 L_{row} （ m ）に所定のロー電圧 V_{row} を印加し、複数のカラム電極線 L_{col} （ n ）にそれぞれ所定のカラム電圧 V_{col} を印加して、画素 P 領域に配置されて発光色毎に発光開始電圧が異なる無機E L発光体層 $E L_R$ 、 $E L_G$ 、 $E L_B$ に、それぞれ所定のデータ電圧を印加する無機E L表示装置1の駆動回路（10、30）であって、同一の階調データ $D a t a$ に対して所定の発光輝度が得られるように、無機E L発光体層毎 $E L_R$ 、 $E L_G$ 、 $E L_B$ にモジュレーション電圧 V_m を調整するオフセット電圧 V_{offset} を生成するオフセット電圧生成回路16を有するように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のロー電極線から選択した1本のロー電極線に所定のロー電圧を印加し、誘電体膜、及び発光層を介して前記複数のロー電極線に交差して形成された複数のカラム電極線にそれぞれ所定のモジュレーション電圧を印加して、前記1本のロー電極線と前記各カラム電極線との交差部の各画素領域に配置され、複数種の発光体が一定の配列パターンを繰り返してなる無機EL発光体層にそれぞれ所定のデータ電圧を印加する無機EL表示装置の駆動方法であって、同一の階調データに対して所定の発光輝度が得られるように、前記無機EL発光体層毎に設定したオフセット電圧を加えたモジュレーション電圧を印加することを特徴とする無機EL表示装置の駆動方法。

【請求項2】請求項1記載の無機EL表示装置の駆動方法において、表示フレーム毎に前記無機EL発光体層に印加する印加電圧の極性を正逆反転させるフレーム反転駆動を行う際に、正極性駆動では所定の正極性オフセット電圧を加え、逆極性では所定の逆極性オフセット電圧を加えることを特徴とする無機EL表示装置の駆動方法。

【請求項3】複数のロー電極線から選択した1本のロー電極線に所定のロー電圧を印加し、誘電体膜、及び発光層を介して前記複数のロー電極線に交差して形成された複数のカラム電極線にそれぞれ所定のモジュレーション電圧を印加して、前記1本のロー電極線と前記各カラム電極線との交差部の各画素領域に配置され、複数種の発光体が一定の配列パターンを繰り返してなる無機EL発光体層にそれぞれ所定のデータ電圧を印加する無機EL表示装置の駆動回路であって、同一の階調データに対して所定の発光輝度が得られるように、前記無機EL発光体層毎に前記モジュレーション電圧を調整するオフセット電圧を生成するオフセット電圧生成回路を有することを特徴とする無機EL表示装置の駆動回路。

【請求項4】請求項3記載の無機EL表示装置の駆動回路において、複数のロー電極線から選択した前記1本のロー電極線に所定のロー電圧を印加するロードライバと、前記複数のカラム電極線にそれぞれ所定のモジュレーション電圧を印加するカラムドライバとを有し、前記オフセット電圧生成回路は、前記カラムドライバに設けられていることを特徴とする無機EL表示装置の駆動回路。

【請求項5】請求項4記載の無機EL表示装置の駆動回路において、前記複数の無機EL発光体層は、赤色を発光する無機EL

EL発光体層（R）と、緑色を発光する無機EL発光体層（G）と、青色を発光する無機EL発光体層（B）とを有しており、前記カラムドライバは、無機EL発光体層（R）に所定のモジュレーション電圧を印加する赤色用カラムドライバと、無機EL発光体層（G）に所定のモジュレーション電圧を印加する緑色用カラムドライバと、無機EL発光体層（B）に所定のモジュレーション電圧を印加する青色用カラムドライバとを有することを特徴とする無機EL表示装置の駆動回路。

【請求項6】請求項5記載の無機EL表示装置の駆動回路において、前記オフセット電圧生成回路は、前記赤色用カラムドライバと、前記緑色用カラムドライバと、前記青色用カラムドライバのそれぞれに設けられていることを特徴とする無機EL表示装置の駆動回路。

【請求項7】請求項5又は6に記載の無機EL表示装置の駆動回路において、外部から入力する前記階調データを、色毎に、前記赤色用カラムドライバと、前記緑色用カラムドライバと、前記青色用カラムドライバとに振り分ける階調データ振分回路をさらに有することを特徴とする無機EL表示装置の駆動回路。

【請求項8】請求項3乃至7のいずれか1項に記載の無機EL表示装置の駆動回路において、前記オフセット電圧生成回路は、表示フレーム毎に前記無機EL発光体層に印加する印加電圧の極性を正逆反転させるフレーム反転駆動を行うための正極性オフセット電圧と逆極性オフセット電圧とを生成することを特徴とする無機EL表示装置の駆動回路。

【請求項9】絶縁性基板上に形成され、互いに平行に連設された複数のロー電極線と、前記ロー電極線上に形成された誘電体膜と、前記誘電体膜を介して前記ロー電極線に交差して互いに平行に複数種の発光体が一定の配列パターンを繰り返してなる無機EL発光体層が、上下の中間層によって挟まれて配設され、前記無機EL発光体層のほぼ直上に前記無機EL発光体層に沿って形成され、互いに平行に連設された複数のカラム電極線と、請求項3乃至8のいずれか1項に記載の駆動回路とを有することを特徴とする無機EL表示装置。

【請求項10】請求項9記載の無機EL表示装置において、前記誘電体膜は、相対的に厚膜で高誘電率を有していることを特徴とする無機EL表示装置。

【請求項11】請求項9又は10に記載の無機EL表示装置において、前記カラム電極線は、誘電体膜を介して前記無機EL発光体層上に形成されていることを特徴とする無機EL表

示装置。

【請求項12】請求項9乃至11のいずれか1項に記載の無機EL表示装置において、前記カラム電極線は、透明電極材料で形成されていることを特徴とする無機EL表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、R（赤）、G（緑）、B（青）の三原色の各1色をそれぞれ発光する3種類の無機EL発光体層の各発光量を制御してカラー表示が可能な無機EL表示装置及びその駆動回路及び駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】無機EL（エレクトロルミネッセンス）表示装置は、耐衝撃性に優れるとともに使用可能な温度範囲が広いという特徴を有している。このため、航空機をはじめとして、医療機器や産業機器等の比較的過酷な使用条件で用いられる機器の表示部として従来から多用されている。近年、その量産性を向上させるため、膜厚のより厚い高誘電体層を無機EL発光体層と下部電極線との間に配設する技術が開発されている（例えば特公平7-44072号公報、特開平7-50197号公報参照）。さらに上記技術を基本としてフルカラー表示の厚膜無機EL表示装置が試作されている（例えば、D. Seale and X. Wu, Proc. IDW'99, 861（1999）参照）。

【0003】図4は従来のカラー厚膜無機EL表示装置の概略構成を示している。図4に示すように表示領域108に向かってみて、厚膜無機EL表示装置100は、絶縁性基板上に互いに平行に連設された線状の複数のロー（行）電極線 L_{row} を有している。図4には示されないが、ロー電極線 L_{row} 上面には比較的厚膜の高誘電体膜が形成されている。前記高誘電体膜とその上に設けられた中間層、蛍光体層、中間層を介してロー電極線 L_{row} に直交する方向にストライプ状に延び、互いに平行に周期的に連設された複数色の無機EL発光体層が形成されている。図4では、左方から順に例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）の三原色の各1色を発光するストライプ状の3種類の無機EL発光体層R、G、Bが交互に配置されている。

【0004】無機EL発光体層R、G、B直上には、無機EL発光体層R、G、Bに沿って互いに平行に連設された線状の複数のカラム（列）電極線 L_{col} が形成されている。各ロー電極線 L_{row} と各カラム電極線 L_{col} との交差部が画素Pとなり、複数の画素Pがマトリクス状に配置されたいわゆる「パッシブマトリクス型」に構成されている。

【0005】各ロー電極線 L_{row} は、駆動用ICを搭載したロードドライバ106に接続されている。各カラム電極線 L_{col} は、所定本数毎にまとめられて、駆動用IC

を搭載したカラムドライバ102、104にそれぞれ接続されている。

【0006】厚膜無機EL表示装置100をはじめとするフラットパネルディスプレイの一駆動方法として、いわゆる線順次駆動がある。線順次駆動では、ロードドライバ106により複数のロー電極線 L_{row} のうち1本が選択され、選択されたロー電極線 L_{row} に所定のロー電圧 V_{row} が印加される。同時に、外部回路から入力された階調データに基づく所定のモジュレーション電圧 V_m がカラムドライバ102、104から全カラム電極線 L_{col} にそれぞれ印加される。選択されたロー電極線 L_{row} 上の各画素Pの無機EL発光体層には、ロー電圧 V_{row} と各モジュレーション電圧 V_m との差のデータ電圧が印加される。選択されたロー電極線 L_{row} 上の各画素Pの無機EL発光体層からは、印加電圧（データ電圧）の大きさに応じた発光強度の光が射出される。これにより、1つのロー電極線 L_{row} 上の複数の画素Pをそれぞれ所定の輝度で発光させることができる。例えば複数のロー電極線 L_{row} の配置順に当該駆動動作を順次行うことにより、1フレーム（1画面）の画像を表示画面上に表示することができる。線順次駆動は、点順次駆動に比較してフレーム周波数を高くできるので高速表示に有効である。

【0007】図5は、無機EL発光体層に印加する電圧と発光輝度の関係を示している。横軸は時間を表している。縦軸の上段は印加電圧（V）を表し、下段は無機EL発光体層の発光輝度（任意単位）を表している。図5に示すように、無機EL発光体層を同極性の印加電圧で駆動すると発光強度が徐々に低下してしまうという発光特性の低下が生じる。この発光特性の低下を防止させるため、フレーム毎に印加電圧の極性を反転させるいわゆるフレーム反転駆動が行われるようになっている。

【0008】図6は、厚膜高誘電体層を用いたカラー無機EL表示装置における、各色の無機EL発光体層への印加電圧と発光輝度の関係の一例を示している。横軸は無機EL発光体層への印加電圧（V）を表し、縦軸は発光輝度（任意単位）を表している。図6に示す曲線Rは赤色を発光する無機EL発光体層（R）の特性を示し、曲線Gは緑色を発光する無機EL発光体層（G）の特性を示し、曲線Bは青色を発光する無機EL発光体層（B）の特性を示している。いずれの曲線R、G、Bも、従来の薄膜誘電体層を用いたカラー無機EL表示装置の特性よりなだらかな勾配を有しており、この特性を利用して輝度を制御して階調表示を行えることが知られている（例えば特開平9-179519号公報参照）。

すなわち、印加電圧の大きさを変えることにより輝度制御が可能であり、より具体的には、ロー電圧 V_{row} と各モジュレーション電圧 V_m との電位差を変えることにより輝度を制御することができる。

【0009】無機EL発光体層が1種類だけのモノクロ

厚膜無機EL表示装置では、ロー電極線 L_{row} に一定のロー電圧 V_{row} を印加し、カラム電極線 L_{col} に当該ロー電圧 V_{row} との電位差が無機EL発光体層の発光開始（閾値）電圧 V_{th} 以下になるモジュレーション電圧 V_m を印加することにより非発光状態が得られ、当該ロー電圧 V_{row} との電位差が発光開始電圧 V_{th} を越えるモジュレーション電圧 V_m を印加することにより発光状態が得られる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、図6の曲線R、G、Bに示すように、無機EL発光体層（R）、（G）、（B）それぞれの発光開始（閾値）電圧 V_{thR} 、 V_{thG} 、 V_{thB} は全て同じ値でそろっているのが望ましいが、現実には、それぞれの蛍光体の成膜条件や熱処理条件などの微妙なバラツキによって、図6に示すように異なっている場合が多い。図6に示す例では、後記の表1に示すように、 $V_{thR}=160V$ 、 $V_{thG}=150V$ 、 $V_{thB}=140V$ である。したがって、図6の縦軸に平行な破線に示すように、各画素Pに同一の印加電圧（データ電圧）を与えても、各色によって発光輝度が異なってしまうという問題を生じる。例えば図6の破線の位置では、白表示をさせるつもりが、赤は全く発光せず緑と青の発光が起こってしまうため、画面全体が青緑色がかった画像となってしまう。このように、発光開始電圧 V_{thR} 、 V_{thG} 、 V_{thB} が一致しないと、発光開始電圧 V_{th} を1種類と仮定して駆動すると特定の色だけが発色したり、あるいは特定色の輝度だけが強く、残りの原色は低輝度になってしまったりする不具合が生じる。

【0011】他のフラットパネルディスプレイの場合として、例えば液晶表示装置では、R、G、Bの各色について独立に色調を補正する方法が特開2000-111866号公報に開示されている。当該公報には加減回路を用いてデジタル演算によりR、G、Bの色調を補正する技術が開示されている。この方法によれば発光開始電圧を調整することは可能であるが、カラー厚膜無機EL表示装置のような自発光型の表示装置では発光レベルのダイナミックレンジが制限されてしまうため有効な解決策とはならない。

【0012】また、特開2001-154636号公報や特開2001-147666号公報には白の情報を用いて輝度を向上させる技術が開示されている。しかしながら液晶表示装置は、バックライトユニットからの白色光をカラーフィルタでR、G、Bに分離して表示するので発光開始時の輝度調整は不要であり、上述のような各色の発光開始電圧が異なる場合についてなら考慮していない。

【0013】また、PDP（プラズマディスプレイパネル）について特開平10-84553号公報に白バランスの調整方法が開示されているが、これは発光開始後の

色バランスの補正（いわゆる γ 補正）を目的としており、上記のような発光輝度が各色で異なってしまうというカラー厚膜無機EL表示装置特有の問題にはなんら有効ではない。

【0014】発光開始電圧 V_{th} を各色の発光開始電圧 V_{thR} 、 V_{thG} 、 V_{thB} のうち最も低い電圧値に一致させ、それより高い発光開始電圧の色に対しては、発光開始電圧 V_{th} との差分を階調データに重み付けとして与える方法も可能であるが、カラムドライバ102、104のドライバICの最大定格によってモジュレーション電圧 V_m の最大値が制限されるため、輝度のダイナミックレンジ（可変範囲）が狭くなってしまうという問題がある。

【0015】本発明の目的は、上記問題を解決するためになされたものであり、輝度のダイナミックレンジを低下させることなく所望の階調表示ができる無機EL表示装置及びその駆動回路及び駆動方法を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的は、複数のロー電極線から選択した1本のロー電極線に所定のロー電圧を印加し、誘電体膜、及び発光層を介して前記複数のロー電極線に交差して形成された複数のカラム電極線にそれぞれ所定のモジュレーション電圧を印加して、前記1本のロー電極線と前記各カラム電極線との交差部の各画素領域に配置され、複数種の発光体が一定の配列パターンを繰り返してなる無機EL発光体層にそれぞれ所定のデータ電圧を印加する無機EL表示装置の駆動方法であって、同一の階調データに対して所定の発光輝度が得られるように、前記無機EL発光体層毎に設定したオフセット電圧を加えたモジュレーション電圧を印加することを特徴とする無機EL表示装置の駆動方法によって達成される。

【0017】上記本発明の無機EL表示装置の駆動方法において、表示フレーム毎に前記無機EL発光体層に印加する印加電圧の極性を正逆反転させるフレーム反転駆動を行う際に、正極性駆動では所定の正極性オフセット電圧を加え、逆極性では所定の逆極性オフセット電圧を加えることを特徴とする。

【0018】また、上記目的は、複数のロー電極線から選択した1本のロー電極線に所定のロー電圧を印加し、誘電体膜、及び発光層を介して前記複数のロー電極線に交差して形成された複数のカラム電極線にそれぞれ所定のモジュレーション電圧を印加して、前記1本のロー電極線と前記各カラム電極線との交差部の各画素領域に配置され、複数種の発光体が一定の配列パターンを繰り返してなる無機EL発光体層にそれぞれ所定のデータ電圧を印加する無機EL表示装置の駆動回路であって、同一の階調データに対して所定の発光輝度が得られるように、前記無機EL発光体層毎に前記モジュレーション電

圧を調整するオフセット電圧を生成するオフセット電圧生成回路を有することを特徴とする無機EL表示装置の駆動回路によって達成される。

【0019】上記本発明の無機EL表示装置の駆動回路において、複数のロー電極線から選択した前記1本のロー電極線に所定のロー電圧を印加するロードドライバと、前記複数のカラム電極線にそれぞれ所定のモジュレーション電圧を印加するカラムドライバとを有し、前記オフセット電圧生成回路は、前記カラムドライバに設けられていることを特徴とする。

【0020】上記本発明の無機EL表示装置の駆動回路において、前記複数の無機EL発光体層は、赤色を発光する無機EL発光体層(R)と、緑色を発光する無機EL発光体層(G)と、青色を発光する無機EL発光体層(B)とを有しており、前記カラムドライバは、無機EL発光体層(R)に所定のモジュレーション電圧を印加する赤色用カラムドライバと、無機EL発光体層(G)に所定のモジュレーション電圧を印加する緑色用カラムドライバと、無機EL発光体層(B)に所定のモジュレーション電圧を印加する青色用カラムドライバとを有する

【0021】上記本発明の無機EL表示装置の駆動回路において、前記オフセット電圧生成回路は、前記赤色用カラムドライバと、前記緑色用カラムドライバと、前記青色用カラムドライバのそれぞれに設けられていることを特徴とする。

【0022】上記本発明の無機EL表示装置の駆動回路において、外部から入力する前記階調データを、色毎に、前記赤色用カラムドライバと、前記緑色用カラムドライバと、前記青色用カラムドライバとに振り分ける階調データ振分回路をさらに有することを特徴とする。

【0023】上記本発明の無機EL表示装置の駆動回路において、前記オフセット電圧生成回路は、表示フレーム毎に前記無機EL発光体層に印加する印加電圧の極性を正逆反転させるフレーム反転駆動を行うための正極性オフセット電圧と逆極性オフセット電圧とを生成することを特徴とする。

【0024】さらに、上記目的は、絶縁性基板上に形成され、互いに平行に連設された複数のロー電極線と、前記ロー電極線上に形成された誘電体層およびその上に形成された中間層を介して前記ロー電極線に交差して互いに平行に周期的に連設され、複数種の発光体が一定の配列パターンを繰り返してなる無機EL発光体層と、該発光体層の上に配設された第二の中間層と、前記無機EL発光体層のほぼ直上に前記無機EL発光体層に沿って形成され、互いに平行に連設された複数のカラム電極線と、上記本発明の駆動回路とを有することを特徴とする無機EL表示装置によって達成される。

【0025】上記本発明の無機EL表示装置において、前記無機EL発光体層は、各色毎にストライプ状に形成

されていることを特徴とする。

【0026】上記本発明の無機EL表示装置において、前記誘電体膜は、相対的に厚膜で高誘電率を有していることを特徴とする。

【0027】上記本発明の無機EL表示装置において、前記カラム電極線は、誘電体膜を介して前記無機EL発光体層上に形成されていることを特徴とする。

【0028】上記本発明の無機EL表示装置において、前記カラム電極線は、透明電極材料で形成されていることを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態による無機EL表示装置及びその駆動回路及び駆動方法について図1乃至図3を用いて説明する。まず、本実施の形態による無機EL表示装置の駆動回路の概略の構成を図1及び図2を用いて説明する。図1は、本実施の形態による無機EL表示装置の概略構成を示す斜視図である。図2は、本実施の形態による無機EL表示装置及びその駆動回路の概略構成を示している。図1に示すように、本実施の形態によるカラー厚膜無機EL表示装置1は、例えば Al_2O_3 （アルミナ）基板等の絶縁性基板2上に互いに平行に連設された線状の複数のロー（行）電極線（走査電極線） $L_{row}(m)$ （ m は行番号）を有している。ロー電極線 $L_{row}(m)$ 上面には比較的厚膜の高誘電体膜4が形成されている。高誘電体膜4上には中間層6が形成され、中間層6中にはロー電極線 $L_{row}(m)$ に直交する方向にストライプ（縞）状に延び、互いに平行に周期的に連設された複数色の無機EL発光体層ELが形成されている。

【0030】図1では、左方から順に例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）の三原色の各1色を発光するストライプ状の3種類の無機EL発光体層（赤色用無機EL発光体層 EL_R 、緑色用無機EL発光体層 EL_G 、青色用無機EL発光体層 EL_B ）が交互に配置されている。赤色用無機EL発光体層 EL_R として、例えばCaS:Euが用いられる。緑色用無機EL発光体層 EL_G として、例えばSrGaS:Euが用いられる。また、青色用無機EL発光体層 EL_B として、例えばBaAlOS:Euが用いられる。これらの材料は、順次蒸着とフォトリソグラフィあるいはリフトオフの組合せによって高誘電体層4上に形成される。

【0031】上記3種類の無機EL発光体層 EL_R 、 EL_G 、 EL_B の各発光開始電圧 V_{thR} 、 V_{thG} 、 V_{thB} は図6及び表1に示すように、赤色用無機EL発光体層 EL_R の発光開始電圧 $V_{thR}=160V$ であり、緑色用無機EL発光体層 EL_G の発光開始電圧 $V_{thG}=150V$ であり、青色用無機EL発光体層 EL_B の発光開始電圧 $V_{thB}=140V$ である。表1に示すデータは、各無機EL発光体層 EL_R 、 EL_G 、 EL_B に240回/秒の交流パルス電圧を印加し、発光輝度が $1cd/m^2$ に達す

る電圧を測定して発光開始電圧 V_{th} としたものである。このような発光開始電圧 V_{thR} 、 V_{thG} 、 V_{thB} を有する従来の無機EL表示装置では、ロー電極線 L_{row} (m) にロー電圧 $V_{row} = 160V$ を印加すると、モジュレーション電圧 V_m を印加しなくても青色用無機EL発光体層 EL_B と緑色用無機EL発光体層 EL_G が発光してしまう。このため、緑あるいは赤の単色発光を得ることができない。特に、全体として低い輝度領域での色度を調整するのが困難となる。

【0032】

【表1】

無機EL発光体層	発光開始電圧
赤(R)用	$V_{thR} = 160V$
緑(G)用	$V_{thG} = 150V$
青(B)用	$V_{thB} = 140V$

【0033】図1に戻り、中間層6上には無機EL発光体層 EL_R 、 EL_G 、 EL_B 直上に無機EL発光体層 EL_R 、 EL_G 、 EL_B の形成パターンに沿って互いに平行に連設された線状の複数のカラム(列)電極線(階調データ電極線) L_{col} (n) (nは列番号)が形成されている。カラム電極線 L_{col} (n) は、ITO(インジウム・ティン・オキサイド)等の透明電極材料で形成されており、発光はカラム電極線 L_{col} (n) 側の表面から得られるようになっている。カラム電極線 L_{col} (n) 上には不図示のカバーガラスが配置されている。図2に示すように、カラー厚膜無機EL表示装置1は、表示領域32内の各ロー電極線 L_{row} (m) と各カラム電極線 L_{col} (n) との交差部が画素Pとなり、複数の画素Pがマトリクス状に配置されたいわゆる「パッシブマトリクス型」に構成されている。

【0034】図2に示すように、各ロー電極線 L_{row} (m) は、駆動用ICを搭載したロードライバ30に接続されている。ロードライバ30は、外部から入力されるドットクロックDCLKや水平同期信号Hsync、あるいは垂直同期信号Vsync等に基づいて、所定のタイミングで複数のロー電極線 L_{row} (m) から順次1本のロー電極線 L_{row} (m) を選択して、当該選択したロー電極線 L_{row} (m) に対して所定のロー電圧 V_{row} を出力する。フレーム反転駆動を行うため、正極性フレームでは正極性ロー電圧 $V_{row} (on+)$ を出力し、逆極性フレームでは逆極性ロー電圧 $V_{row} (on-)$ を出力する。本実施の形態では、正極性ロー電圧 $V_{row} (on+) = +210V$ 、逆極性ロー電圧 $V_{row} (on-) = -160V$ である。

【0035】赤色用無機EL発光体層 EL_R に沿って形成されたカラム電極線 L_{col} (3n-2) (但し、n=1, 2, 3, ...) は、所定本数毎にまとめられて駆動用ICを搭載した1又は複数の赤色用カラムドライバ

10Rにそれぞれ接続されている。同様に、緑色用無機EL発光体層 EL_G に沿って形成されたカラム電極線 L_{col} (3n-1) (但し、n=1, 2, 3, ...) は、所定本数毎にまとめられて駆動用ICを搭載した1又は複数の緑色用カラムドライバ10Gにそれぞれ接続されている。また、同様に、青色用無機EL発光体層 EL_B に沿って形成されたカラム電極線 L_{col} (3n) (但し、n=1, 2, 3, ...) は、所定本数毎にまとめられて駆動用ICを搭載した1又は複数の青色用カラムドライバ10Bにそれぞれ接続されている。赤色用カラムドライバ10R、緑色用カラムドライバ10G、青色用カラムドライバ10Bの組み合わせによりカラムドライバ10が構成される。なお、図2では、無機EL表示パネル左端の各用カラムドライバ10R、10G、10Bの一部のみを示している。

【0036】カラムドライバ10とロードライバ30とで本実施の形態の無機EL表示装置の駆動回路が構成される。本駆動回路により、選択されたロー電極線 L_{row} (m) と各カラム電極線 L_{col} (n) との交差部の各画素P領域に配置され、発光色毎に発光開始電圧 V_{thR} 、 V_{thG} 、 V_{thB} が異なる無機EL発光体層 EL_R 、 EL_G 、 EL_B にそれぞれ所定のデータ電圧が印加される。

【0037】線順次駆動では、無機EL表示装置1に接続されたコンピュータ等のシステム側から1回当たり1ロー電極線(1走査線)分の階調データがカラム電極線 L_{col} (n) の番号順(昇順あるいは降順)に出力される。なお、システム側から送出される各画素のR、G、Bの三原色の階調データがアナログデータ、デジタルデータのいずれであっても、カラムドライバ10に入力する際には、表示階調数に対応するビット数のデジタルデータとして入力される。本実施の形態では、システム側からデジタルの階調データが入力されるものとして説明する。階調データDataは、例えばそれぞれ8bitからなる赤色用階調データData(R)、緑色用階調データData(G)、及び青色用階調データData(B)であり、各色毎に256階調の階調表示が可能になっている。

【0038】図2に示すカラムドライバ10R、10G、10Bは同一の回路構成を有している。例えばカラムドライバ10Rは、デジタルの階調データDataが入力するシフトレジスタ20Rを有している。シフトレジスタ20Rは例えば30段で構成され、1つのカラムドライバ10Rで30本のカラム電極線 L_{col} (n) に階調データを出力できるようになっている。シフトレジスタ20Rは、不図示の制御部から送られるドットクロックDCLKに同期して赤色用階調データData(R)を順次各段に取り込むようになっている。

【0039】シフトレジスタ20Rの各段1~30の各出力端子は次段のラッチ回路22Rに接続されている。シフトレジスタ20Rの全段に赤色用階調データData

a (R) が格納された後ラッチパルスが出力されると、ラッチ回路22Rはシフトレジスタ20Rの各段の赤色用階調データData (R) をラッチする。

【0040】ラッチ回路22Rの次段には基準電圧選択回路24Rが設けられている。基準電圧選択回路24Rは、各カラム電極線 $L_{col}(n)$ 毎に不図示の電圧選択部を有しており、基準電圧供給回路18Rから供給される256段階の電圧値のいずれかを選択して各カラム電極線 $L_{col}(n)$ に印加するようになっている。

【0041】基準電圧供給回路18Rは、モジュレーション電圧供給用のラダー抵抗部(不図示)を有している。ラダー抵抗部には255個の抵抗 $R1 \sim R255$ が直列に接続されており、抵抗 $R1$ 側の一端に電圧 $V_{max} = 5.0V$ が印加され、抵抗 $R255$ 側の他端子に電圧 $V_{min} = 0V = V_{GND}$ が印加されて、モジュレーション電圧 V_m の電圧幅が5.0Vに調整されている。ラダー抵抗部からは、タップ接続により隣接抵抗の各接続点からそれぞれモジュレーション電圧線が引き出されており、抵抗分割により電圧 $V_{max} \sim V_{min}$ までの256段階の電圧値が256本のモジュレーション電圧線により基準電圧選択回路24Rに供給されるようになっている。

【0042】各カラムドライバ10R、10G、10Bには、同一の階調データに対して、所定(又は同一)の発光輝度が得られるように、無機EL発光体層 EL_R 、 EL_G 、 EL_B 毎にモジュレーション電圧 V_mR 、 V_mG 、 V_mB を調整するオフセット電圧 V_{offset} を印加するオフセット電圧生成回路16R、16G、16Bが設けられている。

【0043】各色用オフセット電圧生成回路16R、16G、16Bは、それぞれ正極性電源 $+V_{CC}$ と逆極性電源 $-V_{EE}$ とに接続されており、例えば、正極性電源 $+V_{CC}$ と逆極性電源 $-V_{EE}$ との間に所定の抵抗値の抵抗を複数段直列接続したラダー抵抗回路による抵抗分割により、所望の正極性オフセット電圧 $V_{offset+}$ と逆極性オフセット電圧 $V_{offset-}$ をそれぞれ出力することができるようになっている。

【0044】赤色用オフセット電圧生成回路16Rは、赤色無機EL発光体層 EL_R の赤色用モジュレーション電圧 V_mR を調整するための赤色用正極性オフセット電圧 $V_{offset+}R$ と赤色用逆極性オフセット電圧 $V_{offset-}R$ とを赤色用基準電圧供給回路18Rに出力するようになっている。本実施の形態では、表2に示すように、赤色用正極性オフセット電圧($V_{offset+}R$)と赤色用逆極性オフセット電圧($V_{offset-}R$)は共に0Vである。

【0045】緑色用オフセット電圧生成回路16Gは緑色用カラムドライバ10Gに設けられ、緑色無機EL発光体層 EL_G の緑色用モジュレーション電圧 V_mG を調整するための緑色用正極性オフセット電圧 $V_{offset+}G$ と緑色用逆極性オフセット電圧 $V_{offset-}G$ とを緑色用基準電圧供給回路18Gに出力するようになっている。本実施

の形態では、表2に示すように、緑色用正極性オフセット電圧($V_{offset+}G$) $=+1.0V$ であり、緑色用逆極性オフセット電圧($V_{offset-}G$) $=-1.0V$ である。

【0046】青色用オフセット電圧生成回路16Bは青色用カラムドライバ10Bに設けられ、青色無機EL発光体層 EL_B の青色用モジュレーション電圧 V_mB を調整するための青色用正極性オフセット電圧 $V_{offset+}B$ と青色用逆極性オフセット電圧 $V_{offset-}B$ とを青色用基準電圧供給回路18Bに出力するようになっている。本実施の形態では、表2に示すように、青色用正極性オフセット電圧($V_{offset+}B$) $=+2.0V$ であり、青色用逆極性オフセット電圧($V_{offset-}B$) $=-2.0V$ である。

【0047】赤色用基準電圧供給回路18Rには、所定の極性信号に基づいてオフセット電圧を切り替える切替スイッチ(図示せず)が設けられている。切替スイッチにより、ラダー抵抗部に加えるオフセット電圧を赤色用正極性オフセット電圧 $V_{offset+}R$ 又は赤色用逆極性オフセット電圧 $V_{offset-}R$ のいずれかに切り替えることができるようになっている。

【0048】緑色用、青色用基準電圧供給回路18G、18Bも所定の極性信号に基づいてオフセット電圧を切り替える切替スイッチ(図示せず)を有している。この切替スイッチにより、青色用基準電圧供給回路18G、18Bのラダー抵抗部に正極性オフセット電圧 $V_{offset+}G$ 、 $V_{offset+}B$ 又は逆極性オフセット電圧 $V_{offset-}G$ 、 $V_{offset-}B$ を切り替えて印加することができるようになっている。

【0049】以上をまとめると、赤色用基準電圧選択回路24Rでは、赤色用基準電圧供給回路18Rにより、正極性駆動時には赤色用正極性オフセット電圧($V_{offset+}R$) $=0V$ のオフセットがかけられて電圧 $V_{max}=+5.0V \sim$ 電圧 $V_{min}=0V$ の範囲内で256分割されたモジュレーション電圧 V_mR が得られる。また、逆極性駆動時には赤色用逆極性オフセット電圧($V_{offset-}R$) $=0V$ のオフセットがかけられて電圧 $V_{max}=+5.0V \sim$ 電圧 $V_{min}=0V$ の範囲内で256分割されたモジュレーション電圧 V_mR が得られる。赤色用基準電圧選択回路24Rはラッチ回路24Rにラッチされた階調データDataと極性信号とに基づいて、合計256個の赤色用モジュレーション電圧 V_mR から1つを選択する。

【0050】同様にして、緑色用基準電圧選択回路24Gでは、緑色用基準電圧供給回路18Gにより、正極性駆動時には緑色用正極性オフセット電圧($V_{offset+}G$) $=+1.0V$ のオフセットがかけられて電圧 $V_{max}=+6.0V \sim$ 電圧 $V_{min}=+1.0V$ の範囲内で256分割されたモジュレーション電圧 V_mG が得られる。また、逆極性駆動時には緑色用逆極性オフセット電圧($V_{offset-}G$) $=-1.0V$ のオフセットがかけられて電圧 $V_{max}=+4.0V \sim$ 電圧 $V_{min}=-1.0V$ の範囲内で256分割されたモジュレーション電圧 V_mG が得られる。緑色用

基準電圧選択回路24Gはラッチ回路24Gにラッチされた階調データDataと極性信号とに基づいて、合計256個の緑色用モジュレーション電圧 V_m Gから1つを選択する。

【0051】また、同様に、青色用基準電圧選択回路24Bでは、青色用基準電圧供給回路18Bにより、正極性駆動時には青色用正極性オフセット電圧($V_{\text{offset}}B+$) $=+20V$ のオフセットがかけられて電圧 $V_{\text{max}}=+70V$ ～電圧 $V_{\text{min}}=+20V$ の範囲内で256分割されたモジュレーション電圧 V_m Bが得られる。ま

10 【表2】

無機EL発光体層	オフセット電圧 (V)	
	正極性	逆極性
赤色用	0	0
緑色用	+10	-10
青色用	+20	-20

【0053】図2に示すように、本実施の形態による無機EL表示装置1は、フレーム反転駆動を行うために、所定の極性信号に基づいて、システム側から入力される8ビット階調データDataの各ビットを反転させて逆極性にした逆極性用階調データData(ー)を出力可能な階調データ極性反転回路12を有している。階調データ極性反転回路12では、正フレームの場合には階調データDataをそのまま出力し、逆フレームの場合には逆極性用階調データData(ー)を出力する。

【0054】階調データ極性反転回路12の出力端子は、階調データ振分回路14の入力端子に接続されている。階調データ振分回路14では、入力した階調データDataを、色毎に、赤色用カラムドライバ10R、緑色用カラムドライバ10G、及び青色用カラムドライバ10Bのいずれかに振り分けて出力するようになっている。

【0055】次に、本実施の形態による無機EL表示装置1の表示方法及び駆動方法について、図1及び図2とともに図3を用いて説明する。図3は、本実施の形態による無機EL表示装置1の駆動方法を説明するタイミングチャートである。

【0056】まず、図3における正極性フレーム f_n での動作について説明する。階調データ極性反転回路12は、システム側から順次入力される1本のロー電極線(1走査線)分の階調データDataが、正極性フレーム用であるか逆極性フレーム用であるかを極性信号に基づいて判断する。階調データDataが正極性フレーム用である判断すると、階調データDataをそのまま階調データ振分回路14に出力する。

【0057】階調データ振分回路14では、入力した階調データDataを色毎に赤色用カラムドライバ10Rと、緑色用カラムドライバ10Gと、青色用カラムドライバ10Bのいずれかに振り分けて出力する。

【0058】赤色用カラムドライバ10Rのシフトレジ

た、逆極性駆動時には青色用逆極性オフセット電圧($V_{\text{offset}}B-$) $=-20V$ のオフセットがかけられて電圧 $V_{\text{max}}=+30V$ ～電圧 $V_{\text{min}}=-20V$ の範囲内で256分割されたモジュレーション電圧 V_m Bが得られる。青色用基準電圧選択回路24Bはラッチ回路24Bにラッチされた階調データDataと極性信号とに基づいて、合計256個の青色用モジュレーション電圧 V_m Bから1つを選択する。

【0052】

スタ20Rは、不図示の制御部から送られるドットクロックDCLKに同期して階調データData(R)を順次各段に取り込む。シフトレジスタ20Rの全段に階調データData(R)が格納されて不図示の制御部からラッチパルスが出力されると、ラッチ回路22Rはシフトレジスタ20Rの各段の階調データを一斉にラッチする。

【0059】このとき既に赤色用基準電圧供給回路18Rは、所定の極性信号に基づいて切替スイッチにより、ラダー抵抗部に加えるオフセット電圧を赤色用正極性オフセット電圧 $V_{\text{offset}}R+$ に切り替えている。

【0060】したがって、赤色用基準電圧選択回路24Rの不図示の各電圧選択部は、ラッチ回路22Rにラッチされた各階調データData(R)に基づき、赤色用正極性オフセット電圧($V_{\text{offset}}R+$) $=0V$ のオフセットがかけられた電圧 $V_{\text{max}}=+50V$ ～電圧 $V_{\text{min}}=0V$ の範囲内で256分割されたモジュレーション電圧 V_m Rの1つを選択して各カラム電極線 $L_{col}(3n-2)$ に一斉に印加する。

【0061】緑色用カラムドライバ10Gのシフトレジスタ20Gも同様に、ドットクロックDCLKに同期して階調データData(G)を順次各段に取り込む。シフトレジスタ20Gの全段に階調データData(G)が格納されて不図示の制御部からラッチパルスが出力されると、ラッチ回路22Gはシフトレジスタ20Gの各段の階調データ(G)を一斉にラッチする。

【0062】このとき既に緑色用基準電圧供給回路18Gは、所定の極性信号に基づいて切替スイッチにより、ラダー抵抗部に加えるオフセット電圧を緑色用正極性オフセット電圧 $V_{\text{offset}}G+$ に切り替えている。

【0063】したがって、緑色用基準電圧選択回路24Gの不図示の各電圧選択部は、ラッチ回路22Gにラッチされた各階調データData(G)に基づき、緑色用正極性オフセット電圧($V_{\text{offset}}G+$) $=+10V$ のオフ

セットがかけられた電圧 $V_{\max} = +60V \sim$ 電圧 $V_{\min} = +10V$ の範囲内で256分割されたモジュレーション電圧 $V_m G$ の1つを選択して各カラム電極線 $L_{c_{oi}}$ ($3n-1$) に一斉に印加する。

【0064】青色用カラムドライバ10Bのシフトレジスタ20Bも同様に、ドットクロック $DC L K$ に同期して階調データ $D a t a$ (B)を順次各段に取り込む。シフトレジスタ20Bの全段に階調データ $D a t a$ (B)が格納されて不図示の制御部からラッチパルスが出力されると、ラッチ回路22Bはシフトレジスタ20Bの各段の階調データを一斉にラッチする。

【0065】このとき既に青色用基準電圧供給回路18Bは、所定の極性信号に基づいて切替スイッチにより、ラダー抵抗部に加えるオフセット電圧を青色用正極性オフセット電圧 $V_{ofst} B+$ に切り替えている。

【0066】したがって、青色用基準電圧選択回路24Bの不図示の各電圧選択部は、ラッチ回路22Bにラッチされた各階調データ $D a t a$ (B)に基づき、青色用正極性オフセット電圧($V_{ofst} B+$) $= +10V$ のオフセットがかけられた電圧 $V_{\max} = +70V \sim$ 電圧 $V_{\min} = +20V$ の範囲内で256分割されたモジュレーション電圧 $V_m B$ の1つを選択して各カラム電極線 $L_{c_{oi}}$ ($3n$) に一斉に印加する。

【0067】上記の動作に同期して、ロードライバ30は、外部から入力されるドットクロック $DC L K$ や水平同期信号 $H s y n c$ 、あるいは垂直同期信号 $V s y n c$ 等に基づいて、所定の1本のロー電極線 $L_{row} (m)$ を選択し、極性信号に基づいて当該選択されたロー電極線 $L_{row} (m)$ に対して正極性ロー電圧 $V_{row} (on+) = +210V$ を出力する。

【0068】これにより、選択されたロー電極線 $L_{row} (m)$ 上の赤色の画素Pの赤色用無機EL発光体層 $E L_R$ には、正極性ロー電圧 $V_{row} (on+) = +210V$ と正極性赤色用モジュレーション電圧 $V_m R = +50V \sim 0V$ との電位差のデータ電圧が印加される。すなわち、選択されたロー電極線 $L_{row} (m)$ 上の赤色用無機EL発光体層 $E L_R$ は、赤色用発光開始電圧 $V_{th} R = 160V$ から $210V$ までのデータ電圧が印加されてデータ電圧の大きさに応じた発光強度の光を射出する。

【0069】同様に、選択されたロー電極線 $L_{row} (m)$ 上の緑色の画素Pの緑色用無機EL発光体層 $E L_G$ には、正極性ロー電圧 $V_{row} (on+) = +210V$ と正極性緑色用モジュレーション電圧 $V_m G = +60V \sim +10V$ との電位差のデータ電圧が印加される。すなわち、選択されたロー電極線 $L_{row} (m)$ 上の緑色用無機EL発光体層 $E L_G$ は、緑色用発光開始電圧 $V_{th} G = 150V$ から $200V$ までのデータ電圧が印加されてデータ電圧の大きさに応じた発光強度の光を射出する。

【0070】また同様に、選択されたロー電極線 $L_{row} (m)$ 上の青色の画素Pの青色用無機EL発光体層 $E L_B$

には、正極性ロー電圧 $V_{row} (on+) = +210V$ と正極性青色用モジュレーション電圧 $V_m B = +70V \sim +20V$ との電位差のデータ電圧が印加される。すなわち、選択されたロー電極線 $L_{row} (m)$ 上の青色用無機EL発光体層 $E L_B$ は、青色用発光開始電圧 $V_{th} B = 140V$ から $190V$ までのデータ電圧が印加されてデータ電圧の大きさに応じた発光強度の光を射出する。これにより、選択されたロー電極線 $L_{row} (m)$ 上の全画素Pをそれぞれ所定の輝度で発光させることができる。

【0071】こうすることにより、各色用無機EL発光体層 $E L_R$ 、 $E L_G$ 、 $E L_B$ の発光開始電圧 $V_{th} R$ 、 $V_{th} G$ 、 $V_{th} B$ が一致しなくても、同一の階調データに対して所定(又は同一)の発光輝度が得られるようになる。したがって、同一の階調データを与えても特定の色だけが発色したり、あるいは特定色の輝度だけが強く、残りの原色は低輝度になってしまったりする不具合を防止することができる。

【0072】本実施の形態による駆動方法では、階調データそのものに重み付けをしていないのでモジュレーション電圧 V_m の最大値が制限されることもなく何れの色に対しても、50Vの電圧範囲のモジュレーション電圧 V_m をとることができるので、輝度のダイナミックレンジを確保することができる。しかし、各色の色バランスを改善する目的で階調データに重みづけをすることは、有効な方法であり、それは本発明の目的をさまたげるものではない。

【0073】次に、逆極性フレーム f_{n+1} での動作について図3を用いて説明する。階調データ極性反転回路12は、システム側から順次入力される1本のロー電極線(1走査線)分の階調データ $D a t a$ が逆極性フレーム用である判断すると、逆極性用階調データ $D a t a$ (ー)を階調データ振分回路14に出力する。

【0074】階調データ振分回路14では、入力した逆極性用階調データ $D a t a$ (ー)を色毎に赤色用カラムドライバ10Rと、緑色用カラムドライバ10Gと、青色用カラムドライバ10Bのいずれかに出力先を振り分けて出力する。

【0075】赤色用カラムドライバ10Rのシフトレジスタ20Rは、不図示の制御部から送られるドットクロック $DC L K$ に同期して逆極性用階調データ $D a t a$ (Rー)を順次各段に取り込む。シフトレジスタ20Rの全段に逆極性用階調データ $D a t a$ (Rー)が格納されて不図示の制御部からラッチパルスが出力されると、ラッチ回路22Rはシフトレジスタ20Rの各段の逆極性用階調データ(Rー)を一斉にラッチする。

【0076】このとき既に赤色用基準電圧供給回路18Rは、所定の極性信号に基づいて切替スイッチにより、ラダー抵抗部に加えるオフセット電圧を赤色用逆極性オフセット電圧 $V_{ofst} R$ ーに切り替えている。

【0077】したがって、赤色用基準電圧選択回路24

Rの不図示の各電圧選択部は、ラッチ回路22Rにラッチされた各逆極性用階調データData(R-)に基づき、赤色用逆極性オフセット電圧($V_{\text{offset}}R$) = 0Vのオフセットがかけられた電圧 $V_{\text{max}} = +50V$ ～電圧 $V_{\text{min}} = 0V$ の範囲内で256分割されたモジュレーション電圧 V_mR の1つを選択して各カラム電極線 $L_{\text{col}}(3n-2)$ に一斉に印加する。

【0078】緑色用カラムドライバ10Gのシフトレジスタ20Gも同様に、ドットクロックDCLKに同期して逆極性用階調データData(G-)を順次各段に取り込む。シフトレジスタ20Gの全段に逆極性用階調データData(G-)が格納されて不図示の制御部からラッチパルスが出力されると、ラッチ回路22Gはシフトレジスタ20Gの各段の階調データを一斉にラッチする。

【0079】このとき既に緑色用基準電圧供給回路18Gは、所定の極性信号に基づいて切替スイッチにより、ラダー抵抗部に加えるオフセット電圧を緑色用逆極性オフセット電圧 $V_{\text{offset}}G$ -に切り替えている。

【0080】したがって、緑色用基準電圧選択回路24Gの不図示の各電圧選択部は、ラッチ回路22Gにラッチされた各逆極性用階調データData(G-)に基づき、緑色用逆極性オフセット電圧($V_{\text{offset}}G$) = -10Vのオフセットがかけられた電圧 $V_{\text{max}} = +40V$ ～電圧 $V_{\text{min}} = -10V$ の範囲内で256分割されたモジュレーション電圧 V_mG の1つを選択して各カラム電極線 $L_{\text{col}}(3n-1)$ に一斉に印加する。

【0081】青色用カラムドライバ10Bのシフトレジスタ20Bも同様に、ドットクロックDCLKに同期して逆極性用階調データData(B-)を順次各段に取り込む。シフトレジスタ20Bの全段に逆極性用階調データData(B-)が格納されて不図示の制御部からラッチパルスが出力されると、ラッチ回路22Bはシフトレジスタ20Bの各段の階調データを一斉にラッチする。

【0082】このとき既に青色用基準電圧供給回路18Bは、所定の極性信号に基づいて切替スイッチにより、ラダー抵抗部に加えるオフセット電圧を青色用逆極性オフセット電圧 $V_{\text{offset}}B$ -に切り替えている。

【0083】したがって、青色用基準電圧選択回路24Bの不図示の各電圧選択部は、ラッチ回路22Bにラッチされた各逆極性用階調データData(B-)に基づき、青色用逆極性オフセット電圧($V_{\text{offset}}B$) = -20Vのオフセットがかけられた電圧 $V_{\text{max}} = +30V$ ～電圧 $V_{\text{min}} = -20V$ の範囲内で256分割されたモジュレーション電圧 V_mB の1つを選択して各カラム電極線 $L_{\text{col}}(3n)$ に一斉に印加する。

【0084】上記の動作に同期してロードドライバ30は、外部から入力されるドットクロックDCLKや水平同期信号Hsync、あるいは垂直同期信号Vsync

等に基づいて、所定の1本のロー電極線 $L_{\text{row}}(m)$ を選択し、極性信号に基づいて当該選択されたロー電極線 $L_{\text{row}}(m)$ に対して逆極性ロー電圧 $V_{\text{row}}(on) = -160V$ を出力する。

【0085】これにより、選択されたロー電極線 $L_{\text{row}}(m)$ 上の赤色の画素Pの赤色用無機EL発光体層 EL_R には、逆極性ロー電圧 $V_{\text{row}}(on) = -160V$ と逆極性赤色用モジュレーション電圧 $V_mR = +50V \sim 0V$ との電位差のデータ電圧が印加される。すなわち、選択されたロー電極線 $L_{\text{row}}(m)$ 上の赤色用無機EL発光体層 EL_R は、赤色用発光開始電圧 $V_{\text{th}}R = 160V$ から210Vまでのデータ電圧が印加されてデータ電圧の大きさに応じた発光強度の光を射出する。

【0086】同様に、選択されたロー電極線 $L_{\text{row}}(m)$ 上の緑色の画素Pの緑色用無機EL発光体層 EL_G には、逆極性ロー電圧 $V_{\text{row}}(on) = -160V$ と逆極性緑色用モジュレーション電圧 $V_mG = +40V \sim -10V$ との電位差のデータ電圧が印加される。すなわち、選択されたロー電極線 $L_{\text{row}}(m)$ 上の緑色用無機EL発光体層 EL_G は、緑色用発光開始電圧 $V_{\text{th}}G = 150V$ から200Vまでのデータ電圧が印加されてデータ電圧の大きさに応じた発光強度の光を射出する。

【0087】また同様に、選択されたロー電極線 $L_{\text{row}}(m)$ 上の青色の画素Pの青色用無機EL発光体層 EL_B には、逆極性ロー電圧 $V_{\text{row}}(on) = -160V$ と逆極性青色用モジュレーション電圧 $V_mB = +30V \sim -20V$ との電位差のデータ電圧が印加される。すなわち、選択されたロー電極線 $L_{\text{row}}(m)$ 上の青色用無機EL発光体層 EL_B は、青色用発光開始電圧 $V_{\text{th}}B = 140V$ から190Vまでのデータ電圧が印加されてデータ電圧の大きさに応じた発光強度の光を射出する。これにより、選択されたロー電極線 $L_{\text{row}}(m)$ 上の全画素Pをそれぞれ所定の輝度で発光させることができる。

【0088】こうすることにより、逆極性フレーム f_{n+1} においても、各色用無機EL発光体層 EL_R 、 EL_G 、 EL_B の発光開始電圧 $V_{\text{th}}R$ 、 $V_{\text{th}}G$ 、 $V_{\text{th}}B$ が一致しなくても、同一の階調データに対して所定(又は同一)の発光輝度が得られるようになる。したがって、同一の階調データを与えても特定の色だけが発色したり、あるいは特定色の輝度だけが高く、残りの原色は低輝度になってしまったりする不具合を防止することができる。

【0089】逆極性フレーム f_{n+1} においても、階調データそのものに重み付けをしていないのでモジュレーション電圧 V_m の最大値が制限されることもなく何れの色に対しても、50Vの電圧範囲のモジュレーション電圧 V_m をとることができるので、輝度のダイナミックレンジを確保することができる。しかし、各色の色バランスを改善する目的で階調データに重みづけをすることは、有効な方法であり、それは本発明の目的をさまたげるも

のではない。

【0090】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、各無機EL発光体層の発光開始電圧の差分に対応したオフセット電圧を特定の色に対応するカラム電極線駆動ICに与えられるようにし、発光開始電圧の差を補正するようにしているので、各色の発光特性に基づいて発光輝度を補正して最適表示を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による無機EL表示装置10の概略構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施の形態による無機EL表示装置及びその駆動回路の概略構成を示す図である。

【図3】本発明の一実施の形態による無機EL表示装置の駆動方法を説明するタイミングチャートを示す図である。

【図4】従来の無機EL表示装置の概略構成を示す図である。

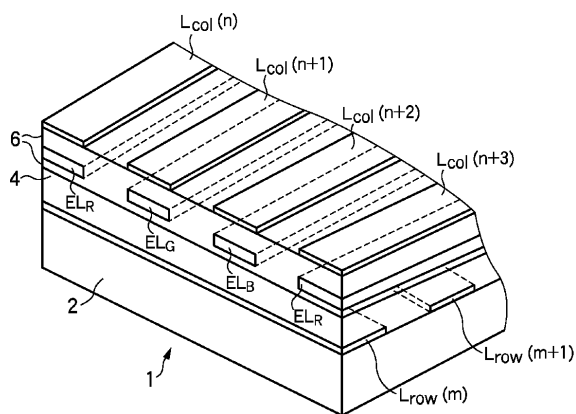
【図5】無機EL表示装置のパルス駆動時の発光特性を示す図である。

【図6】従来の無機EL表示装置の電圧－発光輝度を示す図である。

【符号の説明】

- 1 無機EL表示装置
- 2 絶縁性基板
- 4 誘電体層
- 6 中間層
- 10 カラムドライバ
- 10R 赤色用カラムドライバ
- 10G 緑色用カラムドライバ
- 10B 青色用カラムドライバ
- 12 階調データ極性反転回路
- 14 階調データ振分回路

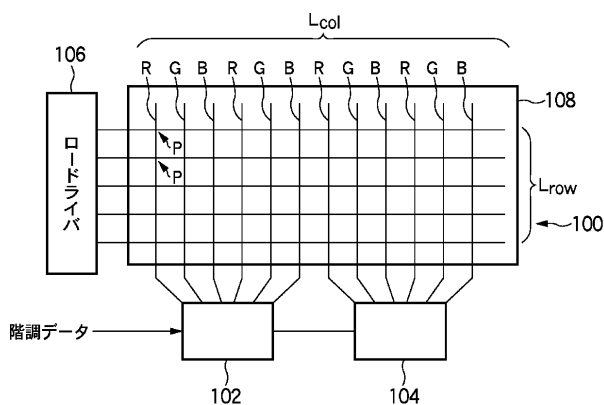
【図1】



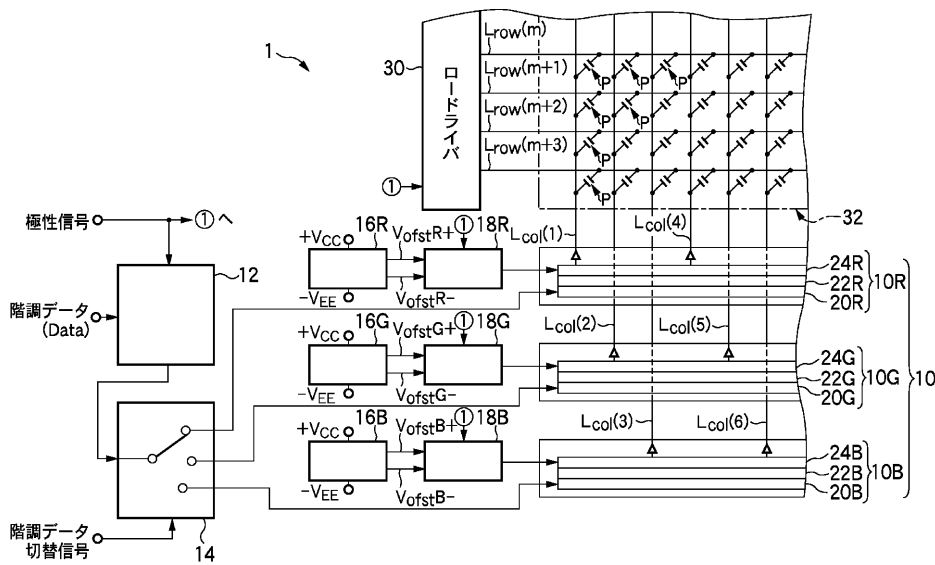
- *16R 赤色用オフセット電圧生成回路
- 16G 緑色用オフセット電圧生成回路
- 16B 青色用オフセット電圧生成回路
- 18R、18G、18B 基準電圧供給回路
- 30 ロードドライバ
- 32 表示領域
- ELR 赤色用無機EL発光体層
- ELG 緑色用無機EL発光体層
- ELB 青色用無機EL発光体層
- f_n フレーム
- L_{row}(m) ロー電極線
- L_{col}(n) カラム電極線
- +V_{CC} 正極性電源
- V_{EE} 逆極性電源
- V_{GND} 接地電圧
- V_m モジュレーション電圧
- V_{mR} 赤色用モジュレーション電圧
- V_{mG} 緑色用モジュレーション電圧
- V_{mB} 青色用モジュレーション電圧
- 20 V_{offset}R+ 赤色用正極性オフセット電圧
- V_{offset}R- 赤色用逆極性オフセット電圧
- V_{offset}G+ 緑色用正極性オフセット電圧
- V_{offset}G- 緑色用逆極性オフセット電圧
- V_{offset}B+ 青色用正極性オフセット電圧
- V_{offset}B- 青色用逆極性オフセット電圧
- V_{row} ロー電圧
- V_{row}(on+) 選択時正極性ロー電圧
- V_{row}(on-) 選択時逆極性ロー電圧
- V_{th} 発光開始(閾値)電圧
- 30 V_{th}R 赤色用発光開始電圧
- V_{th}G 緑色用発光開始電圧
- V_{th}B 青色用発光開始電圧

*

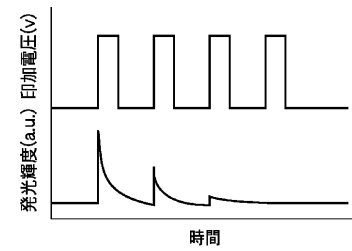
【図4】



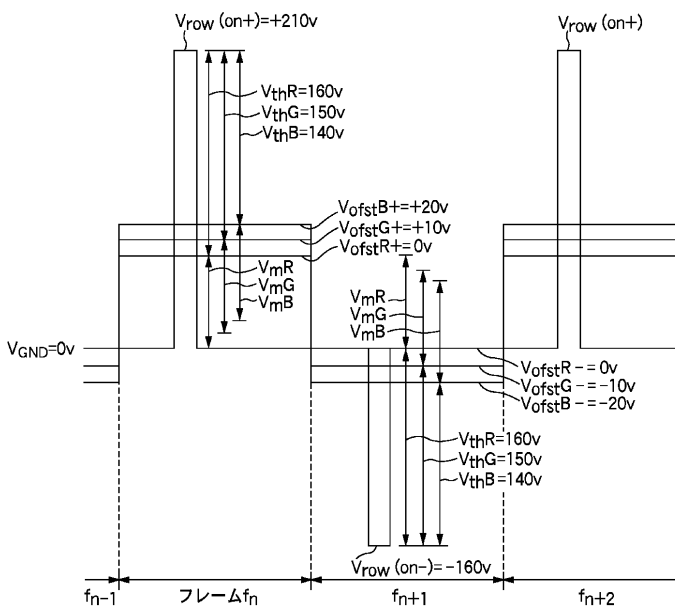
【図2】



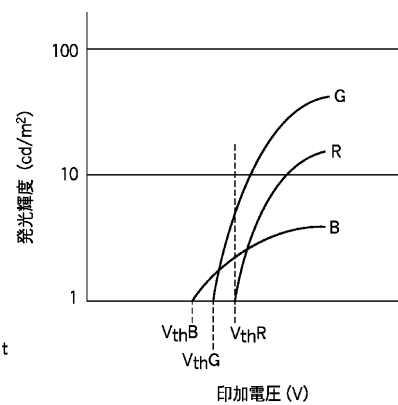
【図5】



【図3】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 9 G 3/20

H 0 5 B 33/12

識別記号

F I

G 0 9 G 3/20

H 0 5 B 33/12

テーマコード^{*} (参考)

6 4 2 J

B

(72)発明者 石橋 満

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティー

ーディーケイ株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB04 BA06 DA05 GA04

5C080 AA06 BB05 CC03 DD05 EE28

FF12 JJ02 JJ04 JJ05 JJ06

专利名称(译)	无机EL显示装置，驱动电路及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2003271101A	公开(公告)日	2003-09-25
申请号	JP2002075800	申请日	2002-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	东京电气化学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	TDK株式会社		
[标]发明人	泉俊明 山口順弘 石橋満		
发明人	泉 俊明 山口 順弘 石橋 満		
IPC分类号	H05B33/12 G09G3/20 G09G3/30		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/20.611.H G09G3/20.621.B G09G3/20.623.B G09G3/20.642.A G09G3/20.642.J H05B33/12.B		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/BA06 3K007/DA05 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/EE28 5C080/FF12 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 3K107/AA08 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC06 3K107/CC08 3K107/CC09 3K107/DD99 3K107/EE02 3K107/FF15 3K107/HH04 5C380/AA02 5C380/AB05 5C380/AB34 5C380/BA36 5C380/BB15 5C380/BB16 5C380/BB25 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA44 5C380/CA53 5C380/CA54 5C380/CA57 5C380/CB01 5C380/CE07 5C380/CF07 5C380/CF09 5C380/DA01 5C380/DA06 5C380/DA35		
代理人(译)	盛冈正树		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个目的是提供一种能够在不降低亮度动态范围的情况下进行所需灰度显示的无机EL显示装置及其驱动电路。 预定的行电压 V_{row} 被施加到一个选择的行电极线 $L_{row}(m)$ ，并且多个列电极线 L_{col} 将预定的列电压 V_{col} 施加到 (n) 以设置在像素 P 区域中，以及无机EL发光层，其中发光起始电压对于每种发光颜色是不同的无机EL显示装置1的驱动电路 $(10,10)$ ，其对 EL_R ， EL_G 和 EL_B 中的每一个施加预定的数据电压 (30) ，并且对于每个无机EL发光层， EL_R ， EL_G ，以便获得相同灰度数据 $Data$ 的预定发光亮度。和偏移电压产生电路16，用于产生用于将调制电压 V 调节到 EL 的偏移电压 V_{ofst} 。

