

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4635431号
(P4635431)

(45) 発行日 平成23年2月23日 (2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日 (2010.12.3)

(51) Int.Cl.	F I	
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30	K
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/30	J
HO1L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20	612U
	G09G 3/20	621K
	G09G 3/20	622D
請求項の数 2 (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-395574 (P2003-395574)	(73) 特許権者	00004260
(22) 出願日	平成15年11月26日 (2003.11.26)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2005-156960 (P2005-156960A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成17年6月16日 (2005.6.16)	(74) 代理人	100071135
審査請求日	平成18年11月9日 (2006.11.9)		弁理士 佐藤 強
		(74) 代理人	100119769
			弁理士 小川 清
		(72) 発明者	松本 直樹
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	豊田 章人
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 単純マトリクス型表示装置の駆動方法及び駆動装置並びに単純マトリクス型表示装置を利用した表示システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マトリクス状に配置した複数本数ずつの陽極線及び陰極線の各交点に発光素子が形成され、前記陽極線及び陰極線の一方を走査線とすると共に他方を信号線とし、走査線を所定周期で走査することにより所望の信号線の交点位置に形成された発光素子を所定の駆動デューティ比で発光させるようにした単純マトリクス型表示装置の駆動方法において、

前記走査線の1走査周期において駆動対象の発光素子が存在しない走査線がある場合に、当該発光素子が存在しない走査線についての走査を禁止すると共に、これ以外の走査線の走査期間を、当該走査線上に存在する駆動対象発光素子の最大階調レベルに比例した期間となるように制御し、

前記単純マトリクス型表示装置により複数のフレーム画像から成る動画像を表示する場合に、全部のフレーム画像または連続した所定数のフレーム画像について最大階調レベルに対応する発光素子についての高輝度化倍率を求めると共に、各フレーム画像において最小となる高輝度化倍率を求めてこれを動画像の高輝度倍率として設定し、表示対象となる動画像データについて、上記設定高輝度倍率となるように各フレーム画像の走査線走査期間と階調レベルとを計算し、その計算結果に基づいて動画像データの表示制御を行うことによりその走査に応じて発光する発光素子の高輝度化を図る制御を行うことを特徴とする単純マトリクス型表示装置の駆動方法。

【請求項2】

マトリクス状に配置した複数本数ずつの陽極線及び陰極線の各交点に発光素子が形成さ

れ、前記陽極線及び陰極線の一方を走査線とすると共に他方を信号線とした単純マトリクス型表示装置のための駆動装置であって、走査線を所定周期で走査することにより所望の信号線の交点位置に形成された発光素子を所定の駆動デューティ比で発光させる制御手段を備えた駆動装置において、

前記制御手段は、前記走査線の1走査周期において駆動対象の発光素子が存在しない走査線がある場合に、当該発光素子が存在しない走査線についての走査を禁止すると共に、これ以外の走査線の走査期間を、当該走査線上に存在する駆動対象発光素子の最大階調レベルに比例した期間となるように制御し、

前記制御手段は、前記単純マトリクス型表示装置により複数のフレーム画像から成る動画像を表示する場合に、全部のフレーム画像または連続した所定数のフレーム画像について最大階調レベルに対応する発光素子についての高輝度化倍率を求めると共に、各フレーム画像において最小となる高輝度化倍率を求めてこれを動画像の高輝度倍率として設定し、表示対象となる動画像データについて、上記設定高輝度倍率となるように各フレーム画像の走査線走査期間と階調レベルとを計算し、その計算結果に基づいて動画像データの表示制御を行うことによりその走査に応じて発光する発光素子の高輝度化を図る制御を行うことを特徴とする単純マトリクス型表示装置の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マトリクス状に配置した複数本数ずつの陽極線及び陰極線の各交点に発光素子が形成された自己発光タイプの単純マトリクス型表示装置の駆動方法及び駆動装置並びに単純マトリクス型表示装置を利用した表示システムに関する。

【背景技術】

【0002】

図8には、単純マトリクス型表示装置の駆動方法の一例として特許文献1に見られるような方法が示されている。この図8は、マトリクス状配置された陽極線A1～ANと陰極線B1～BMとの交点位置に発光素子(画素)が形成された有機EL表示装置を駆動対象とした例である。この場合、陽極線A1～AN及び陰極線B1～BMの何れか一方(図8の例では陰極線B1～BM)を一定の時間間隔で順次選択して走査すると共に、この走査周期に同期して他方(図8の例では陽極線A1～AN)を駆動源である電流源1-1～1-Nからの出力によりドライブし、これにより所望の交点位置の発光素子を発光させる方式となっている。

【0003】

陰極線B1～BMには、その順次走査を行うために、電源電圧(+Vcc)または基準電位であるアース電位(0V)を選択するための走査スイッチ2-1～2-Mが接続されている。これらの走査スイッチ2-1～2-Mを、電源端子側からアース端子側へ一定周期で順次切り替えながら走査していくことにより、陰極線B1～BMに対しアース電位(0V)を順次与えていく。一方、陽極線A1～ANには、電源端子から給電される電流源1-1～1-Nまたはアース電位(0V)を選択するための駆動スイッチ3-1～3-Nが接続されている。これらの駆動スイッチ3-1～3-Nを、走査スイッチ2-1～2-Mの走査周期に同期して選択的にオンオフ制御することにより、オンされた駆動スイッチに対応した陽極線A1～ANを電流源1-1～1-Nに接続する。これにより、所望の交点位置の発光素子に駆動電流を供給する。

【0004】

例えば、発光素子E1,1、E1,2を発光させる場合には、図8に示すように、走査スイッチ2-1のみをアース端子側に切り替えて陰極線B1がアース電位となるように走査すると共に、駆動スイッチ3-1、3-2を電流源側に切り替えて陽極線A2、A3を電流源1-1、1-2にそれぞれ接続する。すると、図中矢印で示すように、発光素子E1,1、E1,2のみに駆動電流が供給されて発光するようになる。このような走査及び駆動動作を高速で繰り返すことにより、人間の目には残像現象により発光素子E1,1とE1,2とが同時に発光

10

20

30

40

50

しているように認識させることができる。尚、非選択の陰極線 B2 ~ BM には電源電圧と同電位の逆バイアス電圧 (+ Vcc) を印加することで、それら陰極線 B2 ~ BM に対応する発光素子の誤発光を防止している。そして、このような走査及び駆動制御を、走査スイッチ 2-1 ~ 2-N 及び駆動スイッチ 3-1 ~ 3-M について選択的に行うことにより、任意の位置の発光素子を同様に発光させることができる。

【特許文献 1】特開平 9 - 2 3 2 0 7 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

有機 EL 表示装置において、波頭の煌きや宝石の輝きなどを表示する場合には、背景に対して表示画面の一部のみが極端に明るくなる状態、つまり発光輝度についてのダイナミックレンジが広い状態の表示が求められる。しかしながら、図 8 で説明したような従来の駆動方法においては、表示画面の一部のみを高輝度で発光させる場合でも、その発光輝度に応じた高いレベルの電流を供給する必要があるため、電流源 1-1 ~ 1-N、走査線側ドライバ（走査スイッチ 2-1 ~ 2-M）、信号線側ドライバ（駆動スイッチ 3-1 ~ 3-N）による電源供給能力を高めた上で、与えられた画像データに応じて、煌きや輝きに対応した発光素子を高輝度でドライブすることになる。このため、従来の方法では、

- ・ 駆動に必要な回路部品のコストアップを招く、
 - ・ 高輝度ドライブされる発光素子に大きな瞬間発光輝度が必要であって、その経年劣化が大きくなるため、発光素子の輝度低下が促進されてしまう、
 - ・ 高輝度表示時においても表示品位の低下を抑制するために、高い逆バイアス電圧を印加する必要があり、発光素子の破壊を招く恐れが出てくる、
- などの問題点があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、部分的な高輝度発光表示を、瞬間発光輝度及び印加電流を上げることなく実現できるようになる単純マトリクス型表示装置の駆動方法及び駆動装置並びに単純マトリクス型表示装置を利用した表示システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

請求項 1 に記載したマトリクス型表示装置の駆動方法においては、複数本ずつの陽極線及び陰極線の一方が走査線とされ、且つ他方が信号線とされるものであり、走査線を周期的に走査しながら所望の信号線に電流信号を与えることにより、それら走査線及び信号線の交点に形成された発光素子を発光させる。この場合、一部の走査線の走査期間を相対的に引き延ばすことにより、その走査に応じて発光する発光素子の高輝度化を図る制御が行われる。つまり、一部の走査線について、その駆動デューティ比が大きくなる制御が行われるものであり、これにより瞬間発光輝度及び印加電流を上げることなく駆動対象の発光素子の高輝度化を実現できるようになる。

また、走査線の 1 走査周期において駆動対象の発光素子が存在しない走査線がある場合に、当該発光素子が存在しない走査線についての走査が禁止されると共に、これ以外の走査線の走査期間が、当該走査線上に存在する駆動対象発光素子の最大階調レベルに比例した期間となるように制御される。このため、駆動対象の発光素子が存在する走査線については、その走査期間が、駆動対象発光素子の最大階調レベルに比例して引き延ばされるように制御されるため、瞬間発光輝度及び印加電流を上げることなく駆動対象の発光素子の高輝度化を実現できるようになる。

また、動画像を構成する各フレーム画像間で輝度がばらつくといった事態を未然に防止できるようになる。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 に記載したマトリクス型表示装置の駆動装置によれば、制御手段は、走査線を周期的に走査しながら所望の信号線に電流信号を与えることにより、それら走査線及び信

10

20

30

40

50

号線の交点に形成された発光素子を発光させる制御を行う。この場合、制御手段は、一部の走査線の走査期間を相対的に引き延ばすことにより、その走査に応じて発光する発光素子の高輝度化を図る制御を行う。つまり、一部の走査線について、その駆動デューティ比が大きくなる制御が行われるものであり、これにより瞬間発光輝度及び印加電流を上げることなく駆動対象の発光素子の高輝度化を実現できるようになる。

また、制御手段は、走査線の1走査周期において駆動対象の発光素子が存在しない走査線がある場合に、当該発光素子が存在しない走査線についての走査を禁止すると共に、これ以外の走査線の走査期間を、当該走査線上に存在する駆動対象発光素子の最大階調レベルに比例した期間となるように制御する。このため、駆動対象の発光素子が存在する走査線については、その走査期間が、駆動対象発光素子の最大階調レベルに比例して引き延ばされるように制御されるため、瞬間発光輝度及び印加電流を上げることなく駆動対象の発光素子の高輝度化を実現できるようになる。

10

また、動画を構成する各フレーム画像間で輝度がばらつくといった事態を未然に防止できるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

(第1の実施の形態)

以下、本発明の第1実施例について図1及び図2を参照しながら説明する。

図1には全体の電氣的構成が機能ブロックの組み合わせにより示されている。この図1において、有機ELパネル11(単純マトリクス型表示装置に相当)は、駆動回路12、制御回路13(制御手段に相当)及びこれらの電源回路14と共にモジュール化されている。具体的に図示しないが、この有機ELパネル11は図8に示した有機EL表示装置と同様構成のもので、マトリクス状に配置した複数本数ずつ(例えばM×N本:M、Nは2以上の整数)の陽極線及び陰極線の各交点に発光素子が形成され、その陽極線及び陰極線の一方(例えば陰極線)が走査線とされ且つ他方(例えば陽極線)が信号線とされている。このような有機ELパネル11の駆動時には、M本の走査線を駆動回路12内のロウドライバ12aにより周期的に走査しながら、N本の信号線のうち所望の信号線に駆動回路12内のカラムドライバ12bから電流信号を与えてそれら走査線及び信号線の交点位置に形成された発光素子を発光させることになる。

20

【0021】

制御回路13は、画像データ受信部13a、画像メモリ13b、走査デューティ計算部13c、駆動データ生成部13dを含んで構成されている。画像データ受信部13aは、外部装置(画像処理回路など)から送られてきた画像データを受信し、画像メモリ13bに格納する。尚、上記画像データは、有機ELパネル11に対応したM行×N列分のデータであり、この実施例では2値画像のためのオン/オフ階調のデータである。

30

【0022】

走査デューティ計算部13cは、画像メモリ13bに格納された画像データを読み出し、1走査周期分(1フレーム分)の画像データにおけるM本の走査線毎に、

- 1 走査線上の発光素子の何れか1個以上がオン(発光)されるか、
- 2 走査線上の発光素子はすべてオフ(非発光)であるか、

40

のいずれであるかを判定し、1と判定した走査線の数m(M)を求める。

【0023】

駆動データ生成部13dは、上記1と判定した走査線のみに対応する画像データ(m行×N列分、オン/オフ階調)を画像メモリ13bから読み出し、その画像データに基づいて駆動回路12に与える駆動データを生成する。このデータ生成時において、駆動データ生成部13dは、走査線の駆動デューティ比、走査期間を以下に示すような計算により求める。

【0024】

a. 走査線の駆動デューティ比は、走査デューティ計算部13cが判定した前記走査線数mに基づいて、 $1/m$ とする。

50

b. 走査線の駆動デューティ比が $1/M$ の状態 (全部の走査線を走査する状態 : 従来と同じ駆動方法) での各走査線の走査期間を T [秒] とすると、駆動デューティ比が $1/m$ のときの各走査線の走査期間 T は、 $T \times (M/m)$ [秒] とする。尚、 $M > m$ であるから、 $T < T$ となる。

【 0 0 2 5 】

このように求めた駆動デューティ比及び走査期間にて、走査線を従来の駆動方法と同じレベルの印加電流で走査したときの瞬間発光輝度を L [cd/m^2] とした場合、有機 EL パネル 1 1 でのディスプレイ面輝度 L_a は、 L/m [cd/m^2] となる。これに対して、従来の駆動方法によるディスプレイ面輝度 L_a は L/M [cd/m^2] であり、この場合、 $M > m$ の関係があるから、

$L_a > L_a$ の関係が成立し、従来に比べて高輝度化できることになる。例えば、有機 EL パネル 1 1 の走査線数が 64 本 ($M = 64$) で、走査時の瞬間発光輝度 $L = 6400$ [cd/m^2] であった場合、従来の駆動方法で画像表示したときのディスプレイ面輝度 L_a は 100 [cd/m^2] になる。これに対して、上記のように求めた駆動デューティ比及び走査期間にて、走査線数が 32 本 ($m = 32$) の画像表示が行われた場合のディスプレイ面輝度 L_a は 200 [cd/m^2] になるものであり、従って 2 倍に高輝度化できることになる。

【 0 0 2 6 】

駆動データ生成部 1 3 d は、以上のように生成した駆動データ (走査線の駆動デューティ比、走査期間) を駆動回路 1 2 に送信するものであり、この駆動回路 1 2 は、受信した駆動データに従って、ロウドライバ 1 2 a から走査信号を出力すると共に、カラムドライバ 1 2 b から電流信号を出力するものであり、これらの出力によって有機 EL パネル 1 1 を駆動する。

【 0 0 2 7 】

このように構成した本実施例によれば、有機 EL パネル 1 1 が有する M 本の走査線群の走査周期において、駆動対象の発光素子が存在しない走査線がある場合には、走査する走査線の数が、通常時の M 本から、駆動対象の発光素子が存在する走査線数 m まで減少されることになる。つまり、走査線群の走査周期において駆動対象の発光素子が存在しない走査線が存在する場合には、その発光素子が存在しない走査線についての走査が禁止された状態になるものであり、これにより、1 走査周期当たりの走査線数を低減させて駆動対象の発光素子が存在する走査線についての走査期間を相対的に引き延ばす制御が行われる。従って、このような制御が行われた状態時において走査される走査線については、その駆動デューティ比が大きくなるものであり、これにより瞬間発光輝度及び印加電流を上げることなく駆動対象の発光素子の高輝度化を実現できる。

【 0 0 2 8 】

ここで、図 2 には、従来の駆動方法と本実施例の駆動方法との相違を分かり易くするために、有機 EL パネル 1 1 に表示する画像例 (従来 : (a) 、本実施例 : (d)) 、各走査期間での発光素子の瞬間発光輝度 (従来 : (b) 、本実施例 (e)) 、駆動電流 I のレベル (従来 : (c) 、本実施例 : (f)) を模式的に示した。

この図 2 において、 M 本の走査線を有する有機 EL パネル 1 1 において (a) 、 (d) に示すような形象 C (駆動対象の発光素子を含む走査線数が m 本) を表示する場合、従来では、駆動対象発光素子が存在しない走査線 (形象 C と対応しない ($M - m$) 本の走査線) についても走査するため、1 走査周期において M 本の走査線を走査することになる。従って、各走査線の走査期間 T が (b) に示すように相対的に短くなり、走査線の駆動デューティ比は $1/M$ になる。

【 0 0 2 9 】

この結果、従来の駆動方法において、例えば波頭の煌きや宝石の輝きなどを表示しようとする場合、つまり、表示画面の一部のみを高輝度で発光させようとする場合には、標準的な駆動電流 I に比べて高いレベルの電流を供給する必要が出てくるため、「発明が解決しようとする課題」の項で述べたような問題点 (回路部品のコストアップ、発光素子の輝

10

20

30

40

50

度低下の促進などといった問題点)が出てくる。

【0030】

これに対して、本実施例による駆動方法では、1走査周期当たりの走査線数がm本に低減されるため、それらの走査線の走査期間 T ($= T \times (M/m)$ [秒])が(e)に示すように従来方法に比べて長くなり、走査線の駆動デューティ比は $1/m$ に増大されることになる。この結果、標準的な駆動電流 I を供給するだけで、各発光素子の走査時の発光輝度を相対的に高くすることができ、表示画面の一部のみを高輝度で発光させようとする場合でも上記のような問題点を招く恐れがなくなる。

【0031】

(第2の実施の形態)

図3及び図4には本発明の第2実施例が示されており、以下これについて前記第1実施例と異なる部分のみ説明する。

全体の電氣的構成を機能ブロックの組み合わせにより示す図3において、この実施例では、第1実施例における制御回路13に代えて、制御回路15(制御手段に相当)を設けている。この制御回路15内の画像データ受信部15aは、外部装置から送られてきた画像データ(M行×N列、K階調)を受信し、画像メモリ15bに格納する。駆動データ生成部15cは、外部から指定された表示モードに従い画像メモリ15bから画像データを読み出して駆動データを生成し、その駆動データを駆動回路12に与える。尚、表示モードの指定は、特に外部から行う必要はなく、画像メモリ15bに格納された画像データの行及び列数に基づいて自動判定することも可能である。

【0032】

ここで、上記表示モードとしては、有機ELパネル11の全部の走査線を走査して全画面表示を行う「低輝度フル画面モード」(本発明でいう通常表示モードに相当)と、特定の走査線群のみを走査して所定範囲のサブ表示領域を使用した画面表示を行う「高輝度サブ画面モード」(本発明でいう部分表示モードに相当)とが設定されている。

駆動データ生成部15cは、表示モードが低輝度フル画面モードの場合には、画像メモリ15bから、1フレーム分の全画像データ(M行×N列、K階調)を順次読み出す。また、駆動データ生成部15cは、表示モードが高輝度サブ画面モードの場合には、画像メモリ15bから特定の走査線群に対応した画像データ(m行×N列、K階調)を読み出す。尚、 $m < M$ である。ここで、低輝度フル画面モードの場合の各走査線の走査期間を T [秒]とし、高輝度サブ画面モードの場合の各走査線の走査期間を T [秒]とすると、

$$T = T \times (M/m)、T > T$$

の関係が成り立つ。

【0033】

駆動データ生成部15cは、読み出した画像データに基づいて以下のような条件の駆動データを生成する。つまり、低輝度フル画面モードの場合における走査線走査時の各発光素子の最大瞬間発光輝度を L [cd/m^2]とした場合、高輝度サブ画面モードの場合における走査線走査時の各発光素子の最大瞬間発光輝度も L [cd/m^2]に設定する。また、低輝度フル画面モードの場合における走査線走査時の各発光素子の最大駆動電流を I [A]とした場合、高輝度サブ画面モードの場合における走査線走査時の各発光素子の最大駆動電流も同じく I [A]に設定する。このような駆動データを受信した駆動回路12は、その駆動データに従って、ロウドライバ12aから走査信号を出力すると共に、カラムドライバ12bから電流信号を出力する。

【0034】

このように構成した本実施例によれば、低輝度フル画面モード時のディスプレイ面輝度 L_f は、 L/M [cd/m^2]、高輝度サブ画面モード時のディスプレイ面輝度 L_s は、 L/m [cd/m^2]となるから、 $L_f < L_s$ の関係が成立し、従って、高輝度サブ画面モード時には部分的であるが高輝度発光を実現できることになる。

ここで、図4には、表示モードを2種類設定した本実施例の駆動方法について説明するために、有機ELパネル11に表示する画面例(低輝度フル画面モード:(a)、高輝度

10

20

30

40

50

サブ画面モード：(d)、各走査期間での発光素子の瞬間発光輝度(低輝度フル画面モード：(b)、高輝度サブ画面モード(e))、駆動電流のレベル(低輝度フル画面モード：(c)、高輝度サブ画面モード：(f))を模式的に示した。

【0035】

この図4において、高輝度サブ画面モード時には、m本の走査線の各走査期間T が引き延ばされることになるため、低輝度フル画面モードと同様の駆動電流Iでも高発光輝度が得られることが分かる。

【0036】

(第3の実施の形態)

図5ないし図7には本発明の第3実施例が示されており、以下これについて前記第1及び第2実施例と異なる部分のみ説明する。

図5には、第2実施例における有機ELパネル11、駆動回路12、電源回路14及び制御回路15をモジュール化して成る有機ELパネル駆動装置と、外部装置としての画像データ生成モジュール16(データ変換手段に相当)とを組み合わせた表示システムの電氣的構成が機能ブロックの組み合わせにより示されている。この図5において、画像データ生成モジュール16は、例えばパソコンによっても構成できるものであり、表示画像の階調レベルデータを含む画像データ入力を入力インタフェース17を通じて受けて画像メモリ18に格納すると共に、その格納データを画像データ変換部19によって有機ELパネル11用の画像データ(M行×N列、K階調)に変換した後に制御回路15内の画像データ受信部15aに与える構成となっている。

【0037】

ここで、制御回路15に与えられた上記画像データに基づいて有機ELパネル11での画像表示を行う際において、走査線走査時の印加電流を最大値(フル階調時)としたときの発光素子の瞬間発光輝度をL[cd/m²]とした場合、従来の駆動方法では、走査デューティは1/Mとなり、ディスプレイ面輝度の最大値はL/M[cd/m²]で表される。このときの走査期間はT[秒]で固定であり、1フレーム期間はT×M[秒]となる。

【0038】

第m走査線の各画素における階調レベルの最大値をk_m(m=1~M)とした場合、最大階調レベルに対応する発光素子の面輝度L_mは、次式(1)で表される。

【数1】

$$L_m = \frac{L}{M} \frac{k_m}{K} = L \frac{k_m}{M \times K} \quad \dots\dots(1)$$

【0039】

本実施例では、第m走査線の走査期間を、k_mに比例したT [秒]となるように制御することに特徴を有する。但し、1フレーム期間は従来方法と同じT×M[秒]である。

即ち、第m走査線の走査期間T_m は、次式(2)で定める値となる。

【数2】

$$T_m = (T \times M) \times \frac{k_m}{\sum_{i=1}^M k_i} \quad \dots\dots(2)$$

【0040】

ちなみに、この(1)式において、k_m=0のときには、T_m=0となる。つまり、第m番目の走査線上の全部の発光素子の階調レベルが零のとき、換言すれば当該全部の発光素子がクロ表示のときには、その走査線は走査されない。

【0041】

また、第m走査線の最大階調レベルに対応する発光素子の面輝度 L_m は、次式(3)で表される。

【数3】

$$L'_m = L \frac{T'_m}{T \times M} = L \frac{k_m}{\sum_{i=1}^M k_i} \dots\dots(3)$$

10

【0042】

ここで、式(1)と式(3)とを比較すると、 $k_1 = k_2 = k_3 \dots\dots = k_M = K$ 、つまり、全走査線の最大階調レベルがKのときに限り、 $L'_m = L_m$ となり、これ以外の時は常に $L'_m > L_m$ となること分かる。従って、ほとんどの場合において高輝度化を実現できることになる。このときの高輝度化の倍率は、mに依存しないものであり、次式(4)で得られる。

【数4】

$$\eta = \frac{L'_m}{L_m} = \frac{M \times K}{\sum_{i=1}^M k_i} \dots\dots(4)$$

20

【0043】

上記のような高輝度化について、これを具体的な数値例で説明すると以下のような。

例えば、有機ELパネル11の画像サイズ $M \times N = 64$ 行 \times 128 列とし、その階調表示能力を $K = 64$ 階調とする。また、表示画像の各走査線の最大階調レベル k_m ($m = 1 \sim 64$) は、始めの32本(これによる表示領域をAとする)がフル階調の $1/4$ である $k_m = 16$ ($m = 1 \sim 32$)、続く16本(これによる表示領域をBとする)がフル階調の $1/2$ である $k_m = 32$ ($m = 33 \sim 48$)、残りの16本(これによる表示領域をCとする)がフル階調である $k_m = 64$ ($m = 49 \sim 64$) とする。

30

【0044】

各表示領域A、B、Cにおける第m走査線の走査期間 T_m を式(2)に従って計算すれば、

$$\text{表示領域 A : } T_m = 1/2 T \quad (m = 1 \sim 32)$$

$$\text{表示領域 B : } T_m = T \quad (m = 33 \sim 48)$$

$$\text{表示領域 C : } T_m = 2 T \quad (m = 49 \sim 64)$$

となる。また、各表示領域A、B、Cにおける第m走査線の最大階調レベルに対応する発光素子の面輝度 L_m を式(3)に従って計算すれば、

40

$$\text{表示領域 A : } L_m = L / 128 \quad (m = 1 \sim 32)$$

$$\text{表示領域 B : } L_m = L / 64 \quad (m = 33 \sim 48)$$

$$\text{表示領域 C : } L_m = L / 32 \quad (m = 49 \sim 64)$$

となる。つまり、従来の駆動方法では表示領域Bに対応した面輝度 ($L / 64$) しか得られないが、本実施例の駆動方法によれば、表示領域Cにおいて従来の駆動方法の2倍まで高輝度化が可能になる。

【0045】

ここで、図6には、従来の駆動方法と本実施例の駆動方法との相違を分かり易くするために、有機ELパネル11の表示領域の分割例(従来:(a)、本実施例:(d))、各走査期間での発光素子の瞬間発光輝度(従来:(b)、本実施例:(e))、駆動電流のレ

50

ベル（従来：（c）、本実施例：（f））を模式的に示した。この図6において、本実施例での走査線の走査期間 T_m は、上記の計算の通り、表示領域A： $T_m = 1/2 T$ （ $m = 1 \sim 32$ ）、表示領域B： $T_m = T$ （ $m = 33 \sim 48$ ）、表示領域C： $T_m = 2 T$ （ $m = 49 \sim 64$ ）となっていることが分かる。また、瞬間発光輝度×走査期間で得られる各表示領域A、B、Cの面輝度は、従来の駆動方法の場合、それぞれ $L/256$ 、 $L/128$ 、 $L/64$ になるのに対して、本実施例の駆動方法によれば、それぞれ $L/128$ 、 $L/64$ 、 $L/32$ になるものであり、面輝度が各表示領域A、B、Cで2倍になっていることが分かる。

【0046】

尚、図5に示した画像データ生成モジュール16は、上述した例のような画像データを制御回路15に与える場合には、以下に述べるような画像データ変換動作を行うことになる。即ち、画像データ生成モジュール16の画像メモリ18に格納された画像データ、つまり元データは、表示画像の各走査線の最大階調レベル k_m を、始めの32本（表示領域Aに対応）がフル階調の $1/4$ である $k_m = 16$ （ $m = 1 \sim 32$ ）、続く16本（表示領域Bに対応）がフル階調の $1/2$ である $k_m = 32$ （ $m = 33 \sim 48$ ）、残りの16本（表示領域Cに対応）がフル階調である $k_m = 64$ （ $m = 49 \sim 64$ ）としたデータである。この元データは、図7に示すような構成となる。このような元データは、上述したような2倍の高輝度発光を実現するために、次のようにデータ変換される。即ち、図7に示すように、表示領域A、B、Cに対応した元データ毎にそれぞれに応じた走査期間情報（ $1/2 T$ 、 T 、 $2 T$ ）を付加すると共に、各発光素子の階調レベルを表示領域A、B、Cに対応した元データ毎にそれぞれに設定された倍率（4倍、2倍、1倍）に変換する。このような画像データ生成モジュール16が備えられた結果、制御回路15側の仕様変更などが不要になるという利点が出てくる。

【0047】

（他の実施の形態）

その他、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、以下に述べるような変形或いは拡張が可能である。

M行×N列、オン/オフ階調の画像データを取り扱う場合には、有機ELパネル11の陽極線群及び陰極線群のうち、少なくとも一つの発光素子が発光する線の数が少ない方を走査線とすると共に他方を信号線とすることにより、当該走査線の走査期間を相対的に引き延ばす制御を行うことも可能である。

具体的には、1走査周期分（1フレーム分）の画像データにおけるM本の走査線毎に、

- 1 走査線上の発光素子の何れか1個以上がオン（発光）されるか、
- 2 走査線上の発光素子はすべてオフ（非発光）であるか、

のいずれであるかを判定し、1と判定した走査線の数 m （ M ）を求める。次いで、1走査周期分の画像データにおけるN本の信号線毎に、

- 3 信号線上の発光素子の何れか1個以上がオン（発光）されるか、
- 4 信号線上の発光素子はすべてオフ（非発光）であるか、

のいずれであるかを判定し、3と判定した走査線の数 n （ N ）を求める。

【0048】

ここで、 $m < n$ の場合には、前記第1実施例と同様の方法の計算により走査線の駆動デューティ比、走査期間を求め、このように求めた駆動データに従って有機ELパネル11を駆動する。この場合、 $m < n$ であれば、走査期間が従来の駆動方法より引き延ばされることになり、以て高輝度化を実現できる。

また、上記とは逆に、 $m > n$ の場合には、それまで信号線とされていた陽極線を走査し、走査線とされていた陰極線に信号電流を印加する。さらに、新たな走査線（ n 本）に対して第1実施例と同様の方法の計算により走査線の駆動デューティ比、走査期間を求め、このように求めた駆動データに従って有機ELパネル11を駆動する。この場合には $m > n$ の関係にあるから、 n 本の走査線の1走査期間が、第1実施例のように m 本の走査線を走査する場合より一段と引き延ばされることになり、さらなる高輝度化を実現できる。

【 0 0 4 9 】

複数のフレーム画像データから成る動画データを取り扱う場合には、以下に述べるような駆動方式を採用すれば、各フレーム間で輝度がばらつくといった事態を未然に防止できる。即ち、全部のフレーム画像または連続した所定数のフレーム画像について、前記式(4)に従って高輝度化の倍率 p を求める。次いで、各フレーム画像についての高輝度化倍率 p の最小値 $\min p$ を求め、これを動画の高輝度倍率として設定し、表示対象となる動画データについて、この設定高輝度倍率となるように各フレーム画像の走査線走査期間と階調レベルとを計算し、その計算結果に基づいて動画データの表示制御を行う。

【 0 0 5 0 】

単純マトリクス型表示装置の例として、有機ELパネル11を例に挙げたが、発光素子として発光ダイオードを使用した表示パネルなど、その他の自己発光タイプの単純マトリクス型表示装置に広く適用できるものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 1 】

【 図 1 】 本発明の第1実施例を示す電氣的構成の機能ブロック図

【 図 2 】 動作説明図

【 図 3 】 本発明の第2実施例を示す図1相当図

【 図 4 】 図2相当図

【 図 5 】 本発明の第3実施例を示す図1相当図

【 図 6 】 図2相当図

【 図 7 】 画像データの変換例を説明するための模式図

【 図 8 】 従来例の駆動方法を説明するための等価的回路構成図

【 符号の説明 】

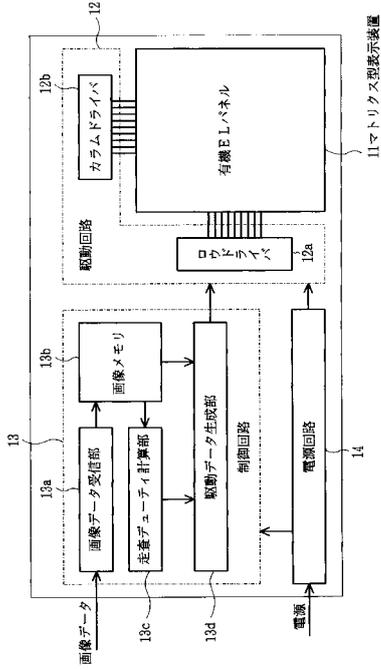
【 0 0 5 2 】

11は有機ELパネル(単純マトリクス型表示装置)、12は駆動回路、13、15は制御回路(制御手段)、16は画像データ生成モジュール(データ変換手段)、19は画像データ変換部を示す。

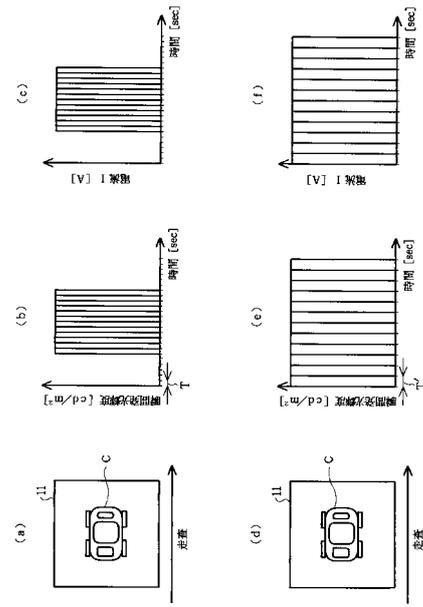
10

20

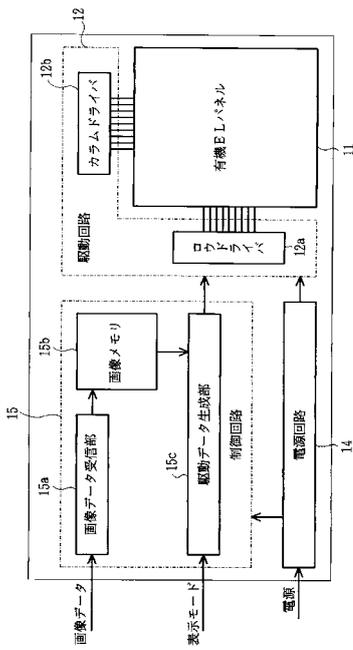
【図 1】



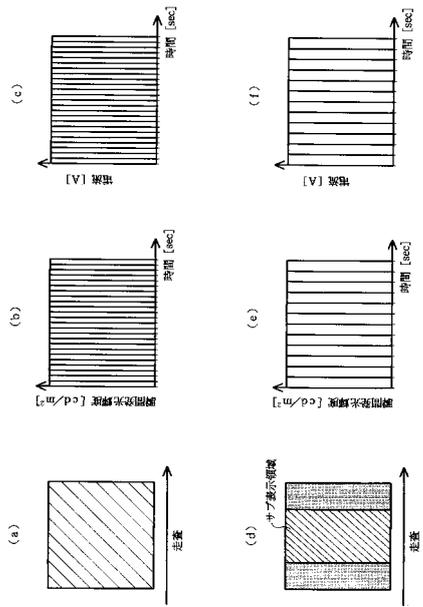
【図 2】



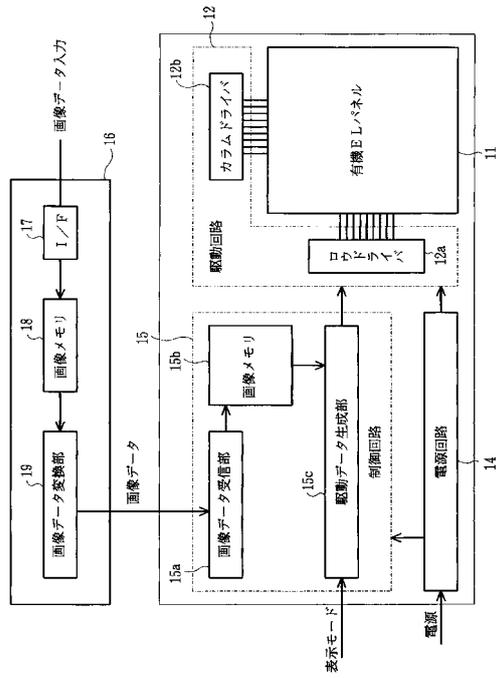
【図 3】



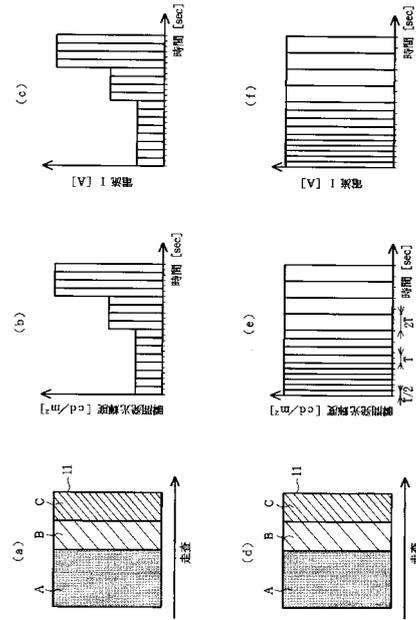
【図 4】



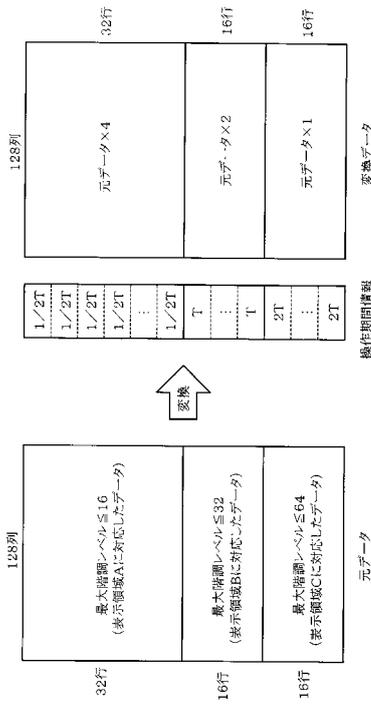
【図5】



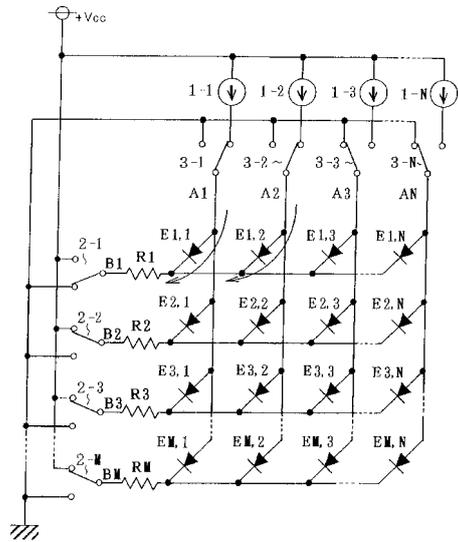
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

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

(72)発明者 久野 朋宏
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 榎本 剛

(56)参考文献 特開2003-228317(JP,A)
特開2000-322021(JP,A)
特開2001-109427(JP,A)
特開2003-091259(JP,A)
特開2001-331143(JP,A)
特開2003-316315(JP,A)
特開2003-122308(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 9 G 3 / 2 0 - 3 / 3 8
H 0 1 L 5 1 / 5 0