

(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2012-109137

(P2012-109137A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	3K107
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2010-257541 (P2010-257541)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成22年11月18日 (2010.11.18)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100096828
			弁理士 渡辺 敬介
		(74) 代理人	100110870
			弁理士 山口 芳広
		(72) 発明者	川野 藤雄
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		(72) 発明者	郷田 達人
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内

最終頁に続く

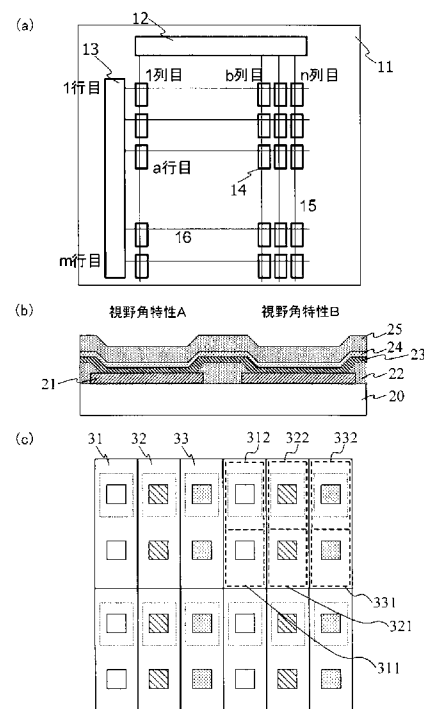
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】ユーザーシーンに応じて「屋外視認性モード」か「広視野角モード」、「省電力モード」か「広視野角モード」を選択でき、上記両モードの中間的な状態も選択可能にし、かつ表示画質の高い表示装置を提供する。

【解決手段】複数の画素と、有機EL素子と、データ線ドライバと、画素回路と、ゲート線ドライバと、を備える有機EL表示装置であって、各画素は同一色を発光する2つの有機EL素子を有し、2つの有機EL素子の一方のみの光放出面側には集光性の高い素子が配置され、2つの有機EL素子で点灯時間又は駆動電流を異ならせる手段を有することを特徴とする有機EL表示装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マトリクス状に配置された複数の画素と、
前記各画素に配置された有機 E L 素子と、
前記各画素に画像データに応じたデータ信号を供給するデータ線ドライバと、
前記各画素に配置され、複数のトランジスタを有し、前記有機 E L 素子にデータ信号に応じた駆動電流を供給し、前記有機 E L 素子を点灯させる画素回路と、
前記各トランジスタを駆動するゲート線ドライバと、
を備える有機 E L 表示装置であって、
前記各画素は同一色を発光する 2 つの有機 E L 素子を有し、
前記 2 つの有機 E L 素子の一方のみの光放出面側には集光性の高い素子が配置され、
前記 2 つの有機 E L 素子で点灯時間又は駆動電流を異ならせる手段を有することを特徴とする有機 E L 表示装置。

10

【請求項 2】

前記集光性の高い素子はマイクロレンズであることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

前記手段は前記 2 つの有機 E L 素子の各々に別々に接続され、前記 2 つの有機 E L 素子の各々の点灯・消灯を別々に制御する手段であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機 E L 表示装置。

20

【請求項 4】

前記各画素回路は駆動電流を供給する駆動トランジスタを、前記 2 つの有機 E L 素子毎に有し、

前記手段は前記データ線ドライバ内に設けられており、前記各駆動トランジスタのゲート端子にそれぞれ異なるデータ信号を生成し供給する手段であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記各画素回路は駆動電流を供給する駆動トランジスタを、前記 2 つの有機 E L 素子毎に有し、

前記手段は前記各駆動トランジスタのゲート端子にそれぞれ異なる電圧を供給する手段であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機 E L 表示装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機 E L (E l e c t r o l u m i n e s c e n t) 素子を用いた表示装置に関し、特に有機 E L 素子の正面からの光の利用効率を高めることが可能なアクティブマトリクス型有機 E L 表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

有機 E L 素子では、光が発光層から様々な角度で出射するため、保護層と外部空間との境界面で全反射する光成分が多く発生し、全反射した光成分の中には素子内部に閉じ込められてしまう成分がある。このため、光取り出し効率が低くなるという課題があった。この課題を解決するために、特許文献 1 では、有機 E L 素子を封止する酸化窒化シリコン (S i N x O y) 膜上に樹脂から成るマイクロレンズアレイを配置している。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2004 - 039500 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

50

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 のように有機 E L 素子の上にマイクロレンズアレイを配置する構成の場合、マイクロレンズアレイがなければ全反射していた光成分を取り出すことができるという効果に加え、集光の効果が期待できる。これらの効果により有機 E L 素子を用いた表示装置の正面輝度（正面方向即ち基板の法線方向への光取り出し効率）の向上を実現できる。しかし、表示装置の斜め方向の輝度は減少するため、この構成の場合、広い視野角特性が求められる場面では使いづらくなる。

【 0 0 0 5 】

また、有機 E L 素子に干渉効果を付与した構成の場合、強め合いの干渉効果が効く方向（光路長）では輝度が高くなる。しかし、強め合いの干渉効果が弱まる方向では輝度が低くなるため、この構成の場合も、広い視野角特性が求められる場面では使いづらくなる。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、ユーザーシーンに応じて「屋外視認性モード」か「広視野角モード」、「省電力モード」か「広視野角モード」を選択でき、上記両モードの中間的な状態も選択可能にし、かつ表示画質の高い有機 E L 表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するために、本発明は、マトリクス状に配置された複数の画素と、前記各画素に配置された有機 E L 素子と、前記各画素に画像データに応じたデータ信号を供給するデータ線ドライバと、前記各画素に配置され、複数のトランジスタを有し、前記有機 E L 素子にデータ信号に応じた駆動電流を供給し、前記有機 E L 素子を点灯させる画素回路と、前記各トランジスタを駆動するゲート線ドライバと、を備える有機 E L 表示装置であって、前記各画素は同一色を発光する 2 つの有機 E L 素子を有し、前記 2 つの有機 E L 素子の一方のみの光放出面側には集光性の高い素子が配置され、前記 2 つの有機 E L 素子で点灯時間又は駆動電流を異ならせる手段を有することを特徴とする有機 E L 表示装置を提供するものである。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、共通の画像データから 1 画素内の「集光性の高い素子有りの領域」と「集光性の高い素子無しの領域」で点灯時間又は駆動電流を異ならせることができる。これにより、ユーザーシーンに応じて「屋外視認性モード」か「広視野角モード」、「省電力モード」か「広視野角モード」を選択でき、上記両モードの中間的な状態も選択可能となり、かつ表示画質の高い有機 E L 表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】本発明に係る有機 E L パネル、画素構成及び画素配置を示す概略図である。

【図 2】本発明に係る有機 E L 素子を含む副画素の相対輝度 - 視野角特性である。

【図 3】本発明に係る有機 E L パネルのモード毎の動作タイミングチャートである。

【図 4】本発明に係る有機 E L パネルのモード毎の相対輝度 - 視野角特性である。

【図 5】本発明に係る有機 E L パネルのモード毎の相対電力特性である。

【図 6】本発明に係る有機 E L パネルのモード毎の相対駆動電流特性である。

【図 7】実施例 1 の有機 E L パネル、画素構成及び画素配置の概略図である。

【図 8】実施例 1 の画素回路である。

【図 9】実施例 1 の有機 E L パネルの動作タイミングチャートである。

【図 10】実施例 2 の有機 E L パネルの概略図である。

【図 11】実施例 2 の画素回路である。

【図 12】1 画像データから 2 つのデータ信号を生成する手段の一例である。

【図 13】実施例 2 の有機 E L パネルの動作タイミングチャートである。

【図 14】実施例 3 の画素回路である。

【図 15】実施例 3 の有機 E L パネルの動作タイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の有機EL表示装置の好適な実施形態について図面を参照して説明する。

【0011】

図1(a)はマトリクス状に配置された複数の画素(m行n列画素)を有し、各画素に有機EL素子が配置された有機ELパネル11の概略図であり、本発明に係る有機ELパネルの一例である。有機ELパネル11はデータ線15にデータ信号を印加するデータ線駆動回路12、ゲート線16を駆動するゲート線駆動回路13を有する。また、各画素に配置され、複数のトランジスタを有し、有機EL素子にデータ信号に応じた駆動電流を供給し、有機EL素子を点灯させる画素回路14を有する。m行n列画素は各データ線と各ゲート線の交点に配置され、各画素に対応するデータ信号に基づいて表示を行う。

10

【0012】

データ線駆動回路12は各画素に画像データに応じたデータ信号を供給するデータ線ドライバであり、外部からの画像データを入力し有機EL素子を画像データに応じて駆動する電流量を制御する回路である。ゲート線駆動回路13は画素回路14が有する各トランジスタを駆動する(各トランジスタのゲート端子に接続されたゲート線16を駆動する)ゲート線ドライバであり、該当行の書き込み動作時にパルス信号を発生させる。一般的には1行目から順に書き込み動作を行うため、シフトレジスタやその他の論理回路を搭載し、画素回路14の書き込み動作を行えるようにロジックの信号発生を行う。ゲート線駆動回路13によって書き込み該当行にある画素は、データ線駆動回路12によって駆動されたデータ信号をデータ線15より入力し書き込み動作を行う。

20

【0013】

図1(b)は本発明の表示装置における画素(例えば、図1(a)中のa行目b列目)に相当する部分を示す部分断面図である。本発明の表示装置の画素は複数の副画素を有している。ここで、「副画素」とは、1つの発光素子が設けられた領域を意味する。図1(b)では、基板上に形成された有機EL素子の上面から(上方向から)光を取り出すトップエミッション型の表示装置を示しているが、本発明はボトムエミッション型の表示装置にも適用できる。

【0014】

本発明では、発光素子としての有機EL素子が上記複数の副画素の各々に形成され、同じ画素に含まれる複数の副画素は互いに視野角特性が異なる(視野角特性A、視野角特性B)。具体的には、各画素は同一色を発光する2つの副画素を有し、前記2つの副画素のうち一方の副画素に設けられた有機EL素子の光放出面側には集光性の高い素子が配置されている。集光性の高い素子としては、マイクロレンズ等を用いるのが好ましい。あるいは、一对の電極間の距離を変えて、有機EL素子AとBのうち一方の素子を正面方向に強め合いの干渉効果を持たせ、他方の素子に斜め方向(正面以外の方向)に強め合いの干渉効果を持たせても良い。

30

【0015】

異なる領域の各有機EL素子間には領域間を分離する領域分離層22が設けられている。有機EL素子の夫々是一对の電極であるアノード電極21及びカソード電極24と、それらの電極間に挟持された、発光層を含む有機化合物層23(以下、「有機EL層」と称する)を備えている。具体的には、基板20の上に有機EL素子毎にパターンニングされたアノード電極21が形成され、アノード電極21の上に有機EL層23が形成され、更に有機EL層23上にカソード電極24が形成されている。

40

【0016】

アノード電極21は、例えばAg等の高い反射率を持つ導電性の金属材料から形成される。又はそのような金属材料から成る層とホール注入特性に優れたITO(Indium-Tin-Oxide)等の透明導電性材料から成る層との積層体から構成しても良い。

【0017】

カソード電極24は、複数の有機EL素子に対して共通に形成されており、発光層で発

50

光した光を素子外部に取り出し可能な半反射性或いは光透過性の構成を有している。具体的には、素子内部での干渉効果を高めるためにカソード電極 24 を半反射性の構成とする場合、カソード電極 24 は Ag や Ag Mg 等の電子注入性に優れた導電性の金属材料から成る層を 2 ~ 50 nm の膜厚で形成することにより構成されている。なお、「半反射性」とは、素子内部で発光した光の一部を反射し一部を透過する性質を意味し、可視光に対して 20 ~ 80 % の反射率を有するものをいい、「光透過性」とは、可視光に対して 80 % 以上の透過率を有するものをいう。

【0018】

有機 EL 層 23 は、少なくとも発光層を含む単層又は複数の層からなる。有機 EL 層 23 の構成例としては、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層からなる 4 層構成、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層からなる 3 層構成等が挙げられる。有機 EL 層 23 を構成する材料は公知の材料を使用することができる。

10

【0019】

基板 20 には各有機 EL 素子を独立に駆動できるように画素回路が形成されている。これらの画素回路は複数の薄膜トランジスタ（以下、TFT: Thin-Film-Transistor と称する）から構成されている（不図示）。TFT が形成された基板 20 は、TFT とアノード電極 21 とを電氣的に接続するためのコンタクトホールが形成された層間絶縁膜に覆われている（不図示）。層間絶縁膜上には、画素回路による表面凹凸を吸収し、表面を平坦にするための平坦化膜が形成されている（不図示）。

20

【0020】

カソード電極 24 の上には、空気中の酸素や水分から有機 EL 層 23 を保護するために保護層 25 が形成されている。保護層 25 は、SiN、SiON 等の無機材料からなる。或いは、無機材料と有機材料との積層膜からなる。無機膜の膜厚は 0.1 µm 以上 10 µm 以下が好ましく、CVD 法で形成することが好ましい。有機膜は工程中に表面に付着して除去できない異物を覆って保護性能を向上させるために使用するため、1 µm 以上が好ましい。図 1 (b) では、保護層 25 を画素分離層 22 の形状に沿って形成させているが、保護層 25 の表面が平坦であっても良い。有機材料を使うことで容易に表面を平坦にすることが可能である。

【0021】

本発明の表示装置は、3 つの異なる色相を持った有機 EL パネルとして構成しても良いし、3 色相に限らず、4 つの異なる色相を持った有機 EL パネルとして構成しても良い。3 色相の場合には、例えば R・G・B の 3 色相を持った有機 EL パネルとし、R・G・B の 3 色相の有機 EL 素子からなる構成としても良いし、白色有機 EL 素子に R・G・B の 3 色相のカラーフィルタを重ねた構成としても良い。この場合、R・G・B それぞれの色相を表示する画素からなる画素ユニットが表示単位となる。4 色相の場合には、例えば R・G・B・W の 4 色相を持った有機 EL パネルとしても良い。

30

【0022】

図 1 (c) は本発明の有機 EL パネルの画素配置の一例である。R 画素 31、G 画素 32、B 画素 33 が配置されており、R 画素 31、G 画素 32、B 画素 33 の 3 つで 1 つの画素ユニットを構成する有機 EL パネルである。R 画素 31 は R - 1 副画素 311、R - 2 副画素 312 で構成され、各副画素は色相が共に R、かつ互いに光学特性が異なる。G 画素 32 は G - 1 副画素 321、G - 2 副画素 322 で構成され、各副画素は色相が共に G、かつ互いに光学特性が異なる。B 画素 33 は B - 1 副画素 331、B - 2 副画素 332 で構成され、各副画素は色相が共に B、かつ互いに光学特性が異なる。各画素は R を発光し光学特性の異なる 2 つの副画素、G を発光し光学特性の異なる 2 つの副画素、B を発光し光学特性の異なる 2 つの副画素を有する。

40

【0023】

以下、R - 1 副画素 311、G - 1 副画素 321、B - 1 副画素 331 を視野角の広い特性を持つ副画素 A で形成し、R - 2 副画素 312、G - 2 副画素 322、B - 2 副画素 332 を正面輝度の高い特性を持つ副画素 B で形成する場合で説明する。ここで、正面輝

50

度の高い特性とは、正面方向即ち基板の法線方向への光取り出し効率が高い特性を意味している。

【 0 0 2 4 】

図 2 は副画素 A・B それぞれの相対輝度 - 視野角特性であり、図 2 中の (a) が副画素 A の相対輝度 - 視野角特性、(b) が副画素 B の相対輝度 - 視野角特性を示す。輝度は副画素 A・B 共に同じ電流を注入し、副画素 A の正面輝度を 1 としたときの相対輝度値で表している。図 2 より、副画素 A は視野角が広い。一方、副画素 B は視野角が狭いが、正面輝度が副画素 A の約 4 倍である。

【 0 0 2 5 】

次に、有機 E L パネル 1 1 の動作について述べる。R・G・B 各画素の、光学特性の異なる 2 つの副画素は、独立して点灯・消灯（発光・非発光）を選択可能な画素回路で駆動する。例えば、R 画素では R - 1 副画素と R - 2 副画素を独立して点灯・消灯することができる。

10

【 0 0 2 6 】

下記 3 つのモードで駆動を行うと、ユーザーシーンに応じた表示ができ、高い画質を実現できる。

【 0 0 2 7 】

視野角の広い光学特性を持った領域である R - 1 副画素 3 1 1、G - 1 副画素 3 2 1、B - 1 副画素 3 3 1 のみを点灯させると、有機 E L パネル 1 1 は視野角の広い性能が得られる（以下、「広視野角モード」と称する）。

20

【 0 0 2 8 】

視野角は狭いが、正面輝度の高い光学特性を持った領域である R - 2 副画素 3 1 2、G - 2 副画素 3 2 2、B - 2 副画素 3 3 2 のみを点灯させると、有機 E L パネル 1 1 は正面輝度の高い性能が得られる（以下、「屋外視認性モード」と称する）。

【 0 0 2 9 】

R - 2 副画素 3 1 2、G - 2 副画素 3 2 2、B - 2 副画素 3 3 2 を低電流で点灯させ、正面輝度を R - 1 副画素 3 1 1、G - 1 副画素 3 2 1、B - 1 副画素 3 3 1 を点灯させた場合と同等にすると、消費電力を低減できる（以下、「省電力モード」と称する）。

【 0 0 3 0 】

更に、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」の中間的な状態、「広視野角モード」と「省電力モード」の中間的な状態で副画素 A・B を点灯させると、ユーザーシーンに応じてより多様な表示ができ、高い画質を実現できる。

30

【 0 0 3 1 】

上記 3 つのモードで駆動を行う画素回路としては、例えば図 8・図 1 1・図 1 4 の画素回路が好適に用いられる。上記 3 つのモードのいずれの駆動においても、同一色かつ光学特性の異なる 2 つの副画素は共通の画像データによって駆動され、前記光学特性の異なる 2 つの副画素の点灯時間又は駆動電流を互いに異ならせることができる。各々の副画素における点灯時間・駆動電流は、前述の正面輝度と周辺輝度との相対特性による光学特性と、上記 3 つのモードに応じて変える。本発明は、ユーザーシーンに応じた表示を行うために、同一色の有機 E L 素子 A・B で点灯時間又は駆動電流を異ならせる手段を有する。

40

【 0 0 3 2 】

以下、具体的な実施形態で詳細を説明するが、本発明は下記 3 つの実施形態に限定されるわけではない。

【 0 0 3 3 】

〔 第 1 の実施形態 〕

本実施形態の表示装置は図 1 (a) の有機 E L パネル、図 1 (b) の画素構成、図 1 (c) の画素配置を有する。図 1 (c) の R - 1 副画素 3 1 1、G - 1 副画素 3 2 1、B - 1 副画素 3 3 1 を視野角の広い特性を持つ副画素 A で形成し、R - 2 副画素 3 1 2、G - 2 副画素 3 2 2、B - 2 副画素 3 3 2 を正面輝度の高い特性を持つ副画素 B で形成している。例えば、有機 E L 素子 A を含む副画素の表面は平坦面とし、有機 E L 素子 B を含む副

50

画素にはマイクロレンズ等の集光性の高い素子を形成するのが好ましい。有機EL素子Aを含む副画素と有機EL素子Bを含む副画素との相対輝度・視野角特性は図2の通りである。画素回路としては、例えば図8の画素回路が好適に用いられる。

【0034】

本実施形態では、同一色の有機EL素子A・Bにおいて駆動電流は同一で点灯時間を異ならせる。具体的には、図1(a)のデータ線15が同一色の有機EL素子A・Bに同一のデータ信号を書き込み、各画素回路内で同一色の有機EL素子A・Bにおける点灯時間を異ならせる。各画素回路内で同一色の有機EL素子A・Bにおける点灯時間を異ならせる手段としては、同一色の有機EL素子A・Bの各々に別々に接続され、同一色の有機EL素子A・Bの各々の点灯・消灯を別々に制御する手段が好ましい。その手段の例が図8

10

【0035】

図3は本実施形態の有機ELパネルのモード毎の動作タイミングチャートである。図3中で、横軸は時間、縦軸は点灯のON(HIGH)・OFF(LOW)を示している。図2で正面輝度が有機EL素子Aを含む副画素(a)：有機EL素子Bを含む副画素(b) = 1：4と仮定し、周辺輝度と電力との関係を設定条件にする。設定条件は以下の通りである。

【0036】

まず、「広視野角モード」と「省電力モード」を選択できる場合について説明する。この2つのモードを実現する場合、有機EL素子Aを含む副画素と有機EL素子Bを含む副画素の正面輝度を同一にする。ここで、図3において、1フレームあたりの各モードの電力比が(a)：(b)：(c)：(d)：(e) = 16：13：10：7：4の5通りを示すモードを想定する。この場合、(a)は(有機EL素子Aの点灯時間)：(有機EL素子Bの点灯時間) = 16：0、同様に(b)は12：1、(c)は8：2、(d)は4：3、(e)は0：4となる。なお、1フレームあたりの、有機EL素子Aと有機EL素子Bの電流・時間積の比は、(a)は4：0、(b)は3：1、(c)は2：2、(d)は1：3、(e)は0：4である。画素回路から投入される駆動電流はどの点灯タイミングでも同電流である。

20

【0037】

このように点灯した場合の、相対輝度・視野角特性を図4に、相対電力特性を図5にそれぞれ示す。図4の(a)～(e)と図5の(a)～(e)は図3の(a)～(e)に対応する。図4より、(e)から(a)に遷移するに従って視野角が広くなり、図5より、(a)から(e)に遷移するに従って消費電力を抑制できることが分かる。従って、(a)のように点灯することで「広視野角モード」を選択でき、(e)のように点灯することで「省電力モード」を選択できると共に、(b)～(d)のように点灯することで「広視野角モード」と「省電力モード」の中間的な状態も選択できる。このため、高い画質を実現できる。

30

【0038】

次に、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」を選択できる場合について説明する。この2つのモードを実現する場合、有機EL素子Aを含む副画素と有機EL素子Bを含む副画素の正面輝度を同一にしない。ここで、1フレームあたりの各モードの電力比が(a)：(b)：(c)：(d)：(e) = 4：7：10：13：16の5通りを示すモードを想定する。この場合、(a)は(有機EL素子Aの点灯時間)：(有機EL素子Bの点灯時間) = 4：0、同様に(b)は3：4、(c)は2：8、(d)は1：12、(e)は0：16となる。なお、1フレームあたりの、有機EL素子Aと有機EL素子Bの電流・時間積の比は、(a)は4：0、(b)は3：1、(c)は2：2、(d)は1：3、(e)は0：4である。

40

【0039】

このように点灯した場合、(e)から(a)に遷移するに従って視野角が広くなり、(

50

a) から (e) に遷移するに従って正面輝度が高くなる。従って、(a) のように点灯することで「広視野角モード」を選択でき、(e) のように点灯することで「屋外視認性モード」を選択できると共に、(b) ~ (d) のように点灯することで「広視野角モード」と「屋外視認性モード」の中間的な状態も選択できる。このため、高い画質を実現できる。

【0040】

また、本実施形態では、同一色の有機 EL 素子 A・B に同一のデータ線で書き込む回数を 1 回にすることができるので、周辺回路の簡素化及び配線等の共通化によりレイアウト効率を高めることができる。更に、データ線 15 の信号レベルを同一色の有機 EL 素子 A・B についてほぼ同一のダイナミックレンジを確保できるので、S/N 比を高めることができる。

10

【0041】

〔第 2 の実施形態〕

本実施形態の表示装置は画素回路が異なることを除き、第 1 の実施形態と同じである。画素回路としては、例えば図 11 の画素回路が好適に用いられる。

【0042】

本実施形態では、同一色の有機 EL 素子 A・B において点灯時間は同一で駆動電流を異ならせる点が第 1 の実施形態と異なる。具体的には、図 1 (a) のデータ線駆動回路 12 で同一色の有機 EL 素子 A・B について各々のデータ信号を生成してデータ線 15 に異なる信号を書き込むことにより、同一色の有機 EL 素子 A・B に供給する駆動電流を異ならせる。データ線駆動回路 12 内 (データ線ドライバ内) で同一色の有機 EL 素子 A・B に供給する駆動電流を異ならせる手段としては、同一色の有機 EL 素子 A・B 毎に有する各駆動トランジスタのゲート端子にそれぞれ異なるデータ信号を生成し供給する手段が好ましい。本実施形態の有機 EL パネルの動作タイミングチャートは実施例 2 で示す。以下、図 6 を用いて本実施形態について説明する。

20

【0043】

図 6 は本実施形態の有機 EL パネルのモード毎の相対駆動電流特性である。図 6 中で、横軸は各モード、縦軸は有機 EL 素子 A・B の相対駆動電流を示している。図 2 で正面輝度が有機 EL 素子 A を含む副画素 (a) : 有機 EL 素子 B を含む副画素 (b) = 1 : 4 と仮定し、周辺輝度と電力との関係を設定条件にする。設定条件は以下の通りである。

30

【0044】

まず、「広視野角モード」と「省電力モード」を選択できる場合について説明する。この 2 つのモードを実現する場合、前述のように有機 EL 素子 A を含む副画素と有機 EL 素子 B を含む副画素の正面輝度を同一にする。ここで、図 6 において、1 フレームあたりの各モードの電力比が (a) : (b) : (c) : (d) : (e) = 16 : 13 : 10 : 7 : 4 の 5 通りを示すモードを想定する。この場合、(a) は (有機 EL 素子 A の駆動電流) : (有機 EL 素子 B の駆動電流) = 16 : 0、同様に (b) は 12 : 1、(c) は 8 : 2、(d) は 4 : 3、(e) は 0 : 4 となる。なお、1 フレームあたりの、有機 EL 素子 A と有機 EL 素子 B の電流・時間積の比は、(a) は 4 : 0、(b) は 3 : 1、(c) は 2 : 2、(d) は 1 : 3、(e) は 0 : 4 である。

40

【0045】

このように点灯した場合の、相対輝度 - 視野角特性、相対電力特性はそれぞれ図 4、図 5 の通りである。図 4 の (a) ~ (e) と図 5 の (a) ~ (e) は図 6 の (a) ~ (e) に対応する。よって、第 1 の実施形態と同様に、(e) から (a) に遷移するに従って視野角が広くなり、(a) から (e) に遷移するに従って消費電力を抑制できる。従って、第 1 の実施形態と同様に、「広視野角モード」と「省電力モード」を選択できると共に、「広視野角モード」と「省電力モード」の中間的な状態も選択できるため、高い画質を実現できる。

【0046】

次に、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」を選択できる場合について説明する

50

。この２つのモードを実現する場合、前述のように有機ＥＬ素子Ａを含む副画素と有機ＥＬ素子Ｂを含む副画素の正面輝度を同一にしない。ここで、１フレームあたりの各モードの電力比が（ａ）：（ｂ）：（ｃ）：（ｄ）：（ｅ）＝４：７：１０：１３：１６の５通りを示すモードを想定する。この場合、（ａ）は（有機ＥＬ素子Ａの駆動電流）：（有機ＥＬ素子Ｂの駆動電流）＝４：０、同様に（ｂ）は３：４、（ｃ）は２：８、（ｄ）は１：１２、（ｅ）は０：１６となる。なお、１フレームあたりの、有機ＥＬ素子Ａと有機ＥＬ素子Ｂの電流・時間積の比は、（ａ）は４：０、（ｂ）は３：１、（ｃ）は２：２、（ｄ）は１：３、（ｅ）は０：４である。

【００４７】

このように点灯した場合、第１の実施形態と同様に、（ｅ）から（ａ）に遷移するに従って視野角が広くなり、（ａ）から（ｅ）に遷移するに従って正面輝度が高くなる。従って、第１の実施形態と同様に、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」を選択できると共に、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」の中間的な状態も選択できるため、高い画質を実現できる。

【００４８】

また、本実施形態では、データ線駆動回路１２で各モードにおいて詳細な駆動条件を設定できるので、よりユーザビリティの高い駆動を行うことができる。更に、同一色の有機ＥＬ素子Ａ・Ｂについてガンマ特性等の補正も容易にできるので高品質の駆動を行うことができる。

【００４９】

〔第３の実施形態〕

本実施形態の表示装置は画素回路が異なることを除き、第２の実施形態と同じである。画素回路としては、例えば図１４の画素回路が好適に用いられる。

【００５０】

本実施形態では、同一色の有機ＥＬ素子Ａ・Ｂにおいて点灯時間は同一で駆動電流を異ならせる点は第２の実施形態と同じである。しかし、図１（ａ）のデータ線１５が同一色の有機ＥＬ素子Ａ・Ｂに同一のデータ信号を書き込み、各画素回路内で同一色の有機ＥＬ素子Ａ・Ｂに供給する駆動電流を異ならせる点が第２の実施形態と異なる。各画素回路内で同一色の有機ＥＬ素子Ａ・Ｂに供給する駆動電流を異ならせる手段としては、同一色の有機ＥＬ素子Ａ・Ｂ毎に有する各駆動トランジスタのゲート端子にそれぞれ異なる電圧（基準電圧）を供給する手段が好ましい。その手段の例が図１４における駆動ＴＦＴであるＴＦＴ（Ｍ２）のゲート端子・ＴＦＴ（Ｍ６）のゲート端子に印加する電圧Ｖｒｅｆ１、Ｖｒｅｆ２である。本実施形態の有機ＥＬパネルの動作タイミングチャートは実施例３で示す。以下、本実施形態について説明する。

【００５１】

本実施形態における有機ＥＬパネルのモード毎の相対駆動電流特性は図６の通りである。図２で正面輝度が有機ＥＬ素子Ａを含む副画素（ａ）：有機ＥＬ素子Ｂを含む副画素（ｂ）＝１：４と仮定し、周辺輝度と電力との関係を設定条件にする。設定条件は以下の通りである。

【００５２】

まず、「広視野角モード」と「省電力モード」を選択できる場合について説明する。第２の実施形態と同様に、１フレームあたりの各モードの電力比が１６：１３：１０：７：４の５通りを示すモードを想定する。この場合、有機ＥＬ素子Ａ・Ｂについて、（ａ）は１６：０、（ｂ）は１２：１、（ｃ）は８：２、（ｄ）は４：３、（ｅ）は０：４の駆動電流比率となる。なお、１フレームあたりの、有機ＥＬ素子Ａと有機ＥＬ素子Ｂの電流・時間積の比は、（ａ）は４：０、（ｂ）は３：１、（ｃ）は２：２、（ｄ）は１：３、（ｅ）は０：４である。

【００５３】

このように点灯した場合、第２の実施形態と同様に、（ｅ）から（ａ）に遷移するに従って視野角が広くなり、（ａ）から（ｅ）に遷移するに従って消費電力を抑制できる。従

10

20

30

40

50

って、第2の実施形態と同様に、「広視野角モード」と「省電力モード」を選択できると共に、「広視野角モード」と「省電力モード」の中間的な状態も選択できるため、高い画質を実現できる。

【0054】

次に、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」を選択できる場合の設定条件について説明する。第2の実施形態と同様に、1フレームあたりの各モードの電力比が4:7:10:13:16の5通りを示すモードを想定する。この場合、有機EL素子A・Bについて、(a)は4:0、(b)は3:4、(c)は2:8、(d)は1:12、(e)は0:16の駆動電流比率となる。なお、1フレームあたりの、有機EL素子Aと有機EL素子Bの電流・時間積の比は、(a)は4:0、(b)は3:1、(c)は2:2、(d)は1:3、(e)は0:4である。

10

【0055】

このように点灯した場合、第2の実施形態と同様に、(e)から(a)に遷移するに従って視野角が広くなり、(a)から(e)に遷移するに従って正面輝度が高くなる。従って、第2の実施形態と同様に、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」を選択できると共に、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」の中間的な状態も選択できるため、高い画質を実現できる。

【0056】

また、本実施形態では、第1の実施形態と同様に、周辺回路の簡素化及び配線等の共通化によりレイアウト効率を高めることができると共に、S/N比を高めることができる。

20

【0057】

上記3つの実施形態では、図3、図6のようにモードの切り替えを(a)から(e)の5段階としたが、分解能を増やすことや、(a)から(e)の間を無段階に可変させることもできる。

【0058】

以下、実施例により本発明を詳細に説明する。

【0059】

〔実施例1〕

図7(a)はマトリクス状に配置された複数の画素(m行n列画素)を有し、各画素に有機EL素子が配置された有機ELパネル80の概略図であり、本実施例の有機ELパネルである。有機ELパネル80は不図示の有機EL素子、データ線駆動回路81(データ線ドライバ)、ゲート線駆動回路82(ゲート線ドライバ)、画素回路83、ゲート線駆動回路84(ゲート線ドライバ)を有する。データ線駆動回路81はデータ線85にデータ信号を印加する。ゲート線駆動回路82はゲート線P1を駆動する。画素回路83は各画素に配置され、複数のトランジスタを有し、有機EL素子にデータ信号に応じた駆動電流を供給し、有機EL素子を点灯させる。ゲート線駆動回路84は表示領域のゲート線(選択制御線)P2、P3を駆動する。各画素はRを発光し光学特性の異なる2つの副画素、Gを発光し光学特性の異なる2つの副画素、Bを発光し光学特性の異なる2つの副画素を有する。それぞれの副画素には有機EL素子が含まれる。図7(a)ではゲート線駆動回路82、表示領域のゲート線駆動回路84は画素群を挟んで左右に配置してあるが、左右どちらか片側に配置しても良いし、画素の書き込み動作の品質を向上すべく同じ機能を左右両側に配置して両側から駆動しても良い。

30

40

【0060】

図7(b)は本実施例の表示装置における画素に相当する部分を示す部分断面図である。保護層25より下の層は図1(b)と同様の構成である。有機EL素子Aを含む副画素の表面は平坦面であり、有機EL素子Bを含む副画素にはマイクロレンズ111が形成されている。マイクロレンズ111は樹脂材料を加工することにより形成されており、具体的には型押し等の方法により形成可能である。

【0061】

マイクロレンズが無い副画素では、有機EL層23の発光層から斜めに出射された光は

50

、保護層 25 から出射する際に更に斜めになって出射するか、あるいは全反射されて外部に取り出すことができない。一方、マイクロレンズ 111 がある副画素では、有機 EL 層 23 の発光層から出射された光は、透明なカソード電極 24 を透過し、その後保護層 25、マイクロレンズ 111 を透過して外部へ出射される。

【0062】

マイクロレンズ 111 がある場合には、マイクロレンズが無い場合に比べて出射角度が基板の法線方向に近づく。従って、マイクロレンズ 111 がある場合の方が基板の法線方向への集光効果が向上する。即ち、表示装置としては正面方向における光の利用効率を高めることができる。また、マイクロレンズ 111 がある場合には、発光層から斜めに射出された光の出射界面に対する入射角度が垂直に近くなるため全反射する光量が減少する。その結果、光取り出し効率も向上する。

10

【0063】

このように、本実施例の有機 EL パネル 80 は有機 EL 素子の光放出面側が平坦な副画素と、有機 EL 素子の光放出面側（光を取り出す側、即ちトップエミッション型の場合は有機 EL 素子の上側）にマイクロレンズが形成された副画素を有する。有機 EL 素子 A を含む副画素はマイクロレンズが無いため視野角の広い光学特性を持ち、有機 EL 素子 B を含む副画素はマイクロレンズがあるため正面輝度の高い光学特性を持つ。

【0064】

図 7 (c) は本実施例の有機 EL パネルの画素配置である。R 画素 101、G 画素 102、B 画素 103 が配置されており、R 画素 101、G 画素 102、B 画素 103 の 3 つで 1 つの画素ユニットを構成する有機 EL パネルである。R 画素 101 は R - 1 副画素 1011、R - 2 副画素 1012 で形成され、G 画素 102 は G - 1 副画素 1021、G - 2 副画素 1022 で形成され、B 画素 103 は B - 1 副画素 1031、B - 2 副画素 1032 で形成されている。R - 1 副画素 1011、G - 1 副画素 1021、B - 1 副画素 1031 は光放出面側が平坦な副画素であり、R - 2 副画素 1012、G - 2 副画素 1022、B - 2 副画素 1032 は有機 EL 素子の光放出面側にマイクロレンズが形成された副画素である。R - 1 副画素 1011、G - 1 副画素 1021、B - 1 副画素 1031 における相対輝度 - 視野角特性と、R - 2 副画素 1012、G - 2 副画素 1022、B - 2 副画素 1032 における相対輝度 - 視野角特性は、それぞれ図 2 中の (a) (b) の通りである。

20

30

【0065】

図 8 は本実施例の画素回路である。ゲート線 P1 は TFT (M1) のゲート端子に接続され、有機 EL 素子 A の選択制御線 P2 は TFT (M3) のゲート端子に接続され、有機 EL 素子 B の選択制御線 P3 は TFT (M4) のゲート端子に接続されている。データ線は TFT (M1) のドレイン端子に接続され、データ信号として電圧データ Vdata がデータ線から入力される。有機 EL 素子 A のアノード電極は TFT (M3) のソース端子に接続され、カソード電極は接地電位 CGND に接続されている。有機 EL 素子 B のアノード電極は TFT (M4) のソース端子に接続され、カソード電極は接地電位 CGND に接続されている。TFT (M3) のドレイン端子は TFT (M2) のドレイン端子に接続され、TFT (M2) のソース端子は電源電位に接続されている。TFT (M4) のドレイン端子は TFT (M2) のドレイン端子に接続されている。TFT (M1) のソース端子は容量 C1 の一端及び TFT (M2) のゲート端子に接続されている。容量 C1 の他端は電源電位に接続されている。

40

【0066】

本実施例では、同一色の有機 EL 素子 A・B に同一のデータ信号を図 7 (a) のデータ線 85 に印加して各画素回路内で同一色の有機 EL 素子 A・B における点灯時間を異ならせる。各画素回路内で同一色の有機 EL 素子 A・B における点灯時間を異ならせる手段は図 8 における P2 と M3、P3 と M4 である。

【0067】

次に、図 8 の画素回路の動作を図 9 のタイミングチャートを用いて説明する。図 9 中で

50

、横軸は時間、縦軸は P 1 ~ P 3 の O N (H I) ・ O F F (L O W) を示している。P 2 と P 3 は有機 E L 素子 A ・ B の発光を司る信号である。

【 0 0 6 8 】

図 9 中のデータ書き込み期間について説明する。

【 0 0 6 9 】

この期間では、P 1 には H I レベル、P 2 と P 3 には L O W レベルの信号が入力され、M 1 が O N、M 3 と M 4 が O F F となる。この時、M 3 と M 4 は導通状態でないため、有機 E L 素子 A ・ B には電流が流れない。V d a t a により M 1 の電流駆動能力に応じた電圧が、M 2 のゲート端子と電源電位 V 1 の間に配置された C 1 に生じる。即ち、データ信号が書き込まれる (V d a t a が入力される)。上記では、M 1、M 3、M 4 が n M O S、M 2 が p M O S の場合について述べているが、M 1、M 3、M 4 が p M O S の場合には、H I ・ L O W レベルを逆にする必要がある。

10

【 0 0 7 0 】

図 9 中の発光期間について説明する。

【 0 0 7 1 】

有機 E L 素子 A に電流を供給する時は、P 1 には L O W レベル、P 2 には H I レベル、P 3 には L O W レベルの信号が入力され、M 1 が O F F、M 3 が O N、M 4 が O F F となる。この時、M 3 は導通状態であるため、C 1 に生じた電圧により、M 2 の電流駆動能力に応じた電流が有機 E L 素子 A に供給され、その供給された電流に応じた輝度で有機 E L 素子 A が発光する。P 2 が H I レベルの期間中、有機 E L 素子 A が発光し、その積算光量が有機 E L 素子 A の輝度となる。

20

【 0 0 7 2 】

有機 E L 素子 B に電流を供給する時は、P 1 には L O W レベル、P 2 には L O W レベル、P 3 には H I レベルの信号が入力され、M 1 が O F F、M 3 が O F F、M 4 が O N となる。この時、M 4 は導通状態であるため、C 1 に生じた電圧により、M 2 の電流駆動能力に応じた電流が有機 E L 素子 B に供給され、その供給された電流に応じた輝度で有機 E L 素子 B が発光する。P 3 が H I レベルの期間中、有機 E L 素子 B が発光し、その積算光量が有機 E L 素子 B の輝度となる。

【 0 0 7 3 】

本実施例では、有機 E L 素子 B の光放出面側に配置したマイクロレンズにより、有機 E L 素子 A および B に同じ電流を供給し発光させた場合の正面輝度は、有機 E L 素子 A を含む副画素：有機 E L 素子 B を含む副画素 = 1 : 4 となる。この時、有機 E L 素子 A と有機 E L 素子 B の 1 フレームあたりの電流・時間積の比 = 4 : 0、3 : 1、2 : 2、1 : 3、0 : 4 の 5 通り (図 9 (a) ~ (e) 参照) とする。この正面輝度の比と電流・時間積の比を考慮して有機 E L 素子 A と有機 E L 素子 B の点灯時間を設定する。

30

【 0 0 7 4 】

まず、「広視野角モード」と「省電力モード」を選択できる場合について説明する。上記正面輝度の比と電流・時間積の比より、有機 E L 素子 A ・ B については、1 6 : 0、1 2 : 1、8 : 2、4 : 3、0 : 4 の 5 通りの点灯時間比率となる。本実施例では、同一色を発光する 2 つの有機 E L 素子の各々に別々に接続され、前記 2 つの有機 E L 素子の各々の点灯・消灯を別々に制御する手段を有するため、上記 5 通りの点灯時間比率を満たすような M 3 と M 4 の O N ・ O F F の設定が可能となる。このように点灯した場合、第 1 の実施形態で述べたように、「広視野角モード」と「省電力モード」を選択できると共に、「広視野角モード」と「省電力モード」の中間的な状態も選択できるため、高い画質を実現できる。

40

【 0 0 7 5 】

次に、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」を選択できる場合について説明する。上記正面輝度の比と電流・時間積の比より、有機 E L 素子 A ・ B については、4 : 0、3 : 4、2 : 8、1 : 1 2、0 : 1 6 の 5 通りの点灯時間比率となる。本実施例では、同一色を発光する 2 つの有機 E L 素子の各々に別々に接続され、前記 2 つの有機 E L 素子の

50

各々の点灯・消灯を別々に制御する手段を有するため、上記５通りの点灯時間比率を満たすようなM3とM4のON・OFFの設定が可能となる。このように点灯した場合、第１の実施形態で述べたように、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」を選択できると共に、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」の中間的な状態も選択できるため、高い画質を実現できる。

【００７６】

また、本実施例では、有機EL素子A・Bが点灯する時に投入される瞬時電流は一定なので、画素回路は有機EL素子A・Bを同一の電流値で駆動することができる。具体的には、図９（a）（e）のように有機EL素子A・Bのいずれかのみ発光する場合については、入力するデータ信号は同一の値で良いので、有機EL素子Bに供給されるデータ信号のダイナミックレンジを広く取ることができ、S/N比を高めることができる。図９（b）～（d）についても、電流値を同じ値で駆動できるので、画素回路のデータ信号の書き込み１回で、有機EL素子A・B両方を駆動できる。

【００７７】

〔実施例２〕

図１０はマトリクス状に配置された複数の画素（m行n列画素）を有し、各画素に有機EL素子が配置された有機ELパネル８０の概略図であり、本実施例の有機ELパネルである。有機ELパネル８０は不図示の有機EL素子、データ線駆動回路８１（データ線ドライバ）、ゲート線駆動回路８２（ゲート線ドライバ）、画素回路８３、ゲート線駆動回路８４（ゲート線ドライバ）を有する。データ線駆動回路８１はデータ線８５にデータ信号を印加する。ゲート線駆動回路８２はゲート線P１、P２を駆動する。画素回路８３は各画素に配置され、複数のトランジスタを有し、有機EL素子にデータ信号に応じた駆動電流を供給し、有機EL素子を点灯させる。ゲート線駆動回路８４は表示領域のゲート線（選択制御線）P３を駆動する。各画素はRを発光し光学特性の異なる２つの副画素、Gを発光し光学特性の異なる２つの副画素、Bを発光し光学特性の異なる２つの副画素を有する。それぞれの副画素には有機EL素子が含まれる。図１０ではゲート線駆動回路８２、表示領域のゲート線駆動回路８４は画素群を挟んで左右に配置してあるが、左右どちらか片側に配置しても良いし、画素の書き込み動作の品質を向上すべく同じ機能を左右両側に配置して両側から駆動しても良い。本実施例の表示装置の画素構成、画素配置は図７（b）（c）と同じであるため説明を省略する。

【００７８】

図１１は本実施例の画素回路である。ゲート線P１、P２はそれぞれTF T（M１）のゲート端子、TF T（M５）のゲート端子に接続されている。有機EL素子A・Bの両方の選択制御線P３はTF T（M３）のゲート端子及びTF T（M４）のゲート端子に接続されている。データ線は容量C１の一端及び容量C２の一端に接続され、データ信号として電圧データVdataがデータ線から入力される。容量C１の一端と容量C２の一端には図１０のデータ線駆動回路８１で生成された異なるデータ信号V１、V２がデータ線から供給される。有機EL素子Aのアノード電極はTF T（M３）のソース端子に接続され、カソード電極は接地電位CGNDに接続されている。有機EL素子Bのアノード電極はTF T（M４）のソース端子に接続され、カソード電極は接地電位CGNDに接続されている。TF T（M３）のドレイン端子はTF T（M１）のソース端子及びTF T（M２）のドレイン端子に接続され、TF T（M２）のソース端子は電源電位に接続されている。TF T（M４）のドレイン端子はTF T（M５）のソース端子及びTF T（M６）のドレイン端子に接続され、TF T（M６）のソース端子は電源電位に接続されている。TF T（M１）のドレイン端子はTF T（M２）のゲート端子及び容量C１の他端に接続され、TF T（M５）のドレイン端子はTF T（M６）のゲート端子及び容量C２の他端に接続されている。

【００７９】

ここで、図１０のデータ線駆動回路８１における、異なるデータ信号Vdata = V１、V２を生成する手段について説明する。異なるデータ信号の生成手段としては、２つの

処理ブロックを用意すれば良い。図 12 は 1 画像データから 2 つのデータ信号を生成する手段の構成例である。画像データが 2 つの処理ブロックに入力されると、例えば処理 1 のブロックにおいて有機 EL 素子 A 用にデータ処理してデータ信号を生成し、処理 2 のブロックにおいて有機 EL 素子 B 用にデータ処理してデータ信号を生成する。処理ブロックにおいては、抵抗比を有機 EL 素子 A 用或いは有機 EL 素子 B 用に変更した抵抗ラダー回路によるアナログ処理でデータ信号を生成しても良いし、デジタル信号処理後のデータを D/A コンバータによってデータ信号を生成しても良い。生成した有機 EL 素子 A 用のデータ信号と有機 EL 素子 B 用のデータ信号はスイッチで切り替えてデータ線に出力される。

【0080】

本実施例では、同一色の有機 EL 素子 A・B において点灯時間は同一で駆動電流を異ならせる点が実施例 1 と異なる。具体的には、図 10 のデータ線駆動回路 81 で同一色の有機 EL 素子 A・B について各々のデータ信号を生成してデータ線 85 に異なる信号を書き込むことにより、同一色の有機 EL 素子 A・B に供給する駆動電流を異ならせる。データ線駆動回路 81 内で有機 EL 素子 A・B における各色の輝度比率を異ならせる手段は図 11 における同一色の有機 EL 素子 A・B 毎に有する各駆動トランジスタのゲート端子にそれぞれ異なるデータ信号を生成し供給する手段である。

【0081】

次に、図 11 の画素回路の動作を図 13 (a) (b) のタイミングチャートを用いて説明する。図 13 (a) (b) 中で、横軸は時間、縦軸は P1 ~ P3 の ON (HI)・OFF (LOW)、データ線の電圧・M2 のゲート電位 M2g・M6 のゲート電位 M6g を示している。

【0082】

図 13 (a) は 1 フレームにおける書き込みと発光動作を示したタイミングチャートである。t1 ~ t2 までを各行の書き込み期間、t2 ~ t3 までを全行の発光期間とする。

【0083】

まず、図 13 (a) の書き込み期間 (t1 ~ t2) について説明する。P3 は 1 水平期間毎に書き込みが行われるように、ゲート線駆動回路 82 から随時パルスが出力される。書き込みが行われる該当行、例えば a 行において P3 (a) から 2 つの HI パルスが出力される。データ線ではデータ信号 Vdata が出力される。該当行では有機 EL 素子 A、有機 EL 素子 B の順にデータ信号 Vdata がデータ線駆動回路 81 より出力される。

【0084】

図 13 (b) にて画素回路の書き込みの詳細動作を説明する。

【0085】

t4 ~ t5 の期間では、有機 EL 素子 A に書き込むデータ信号 Vdata = V1 をデータ線に出力する。

【0086】

t5 ~ t6 の期間では、P1 (a)、P3 (a) が HI になり、M1 と M3 が ON の状態になる。M2 のゲート端子は有機 EL 素子 A のアノード電極と同電位 (V4) になる。この時、有機 EL 素子 A には電流が流れるので発光するが、問題にならないレベルになるようにこの期間を制御する。

【0087】

t6 ~ t7 の期間では、M3 が OFF の状態になる。この時、M1 は ON 状態のままであり、M2 はダイオード接続状態になる。t5 ~ t6 の期間で M2 のゲート電位は V4 から、電源電位 (以下、Voled と称する) から M2 の閾値電圧 Vth を引いた電圧 (V3) に収束する。

【0088】

t7 ~ t8 の期間では、P1 (a) が LOW になり、M1 は OFF 状態になる。この時、容量 C1 間には V1、Voled - Vth の差電圧が蓄えられ、有機 EL 素子 A に対する書き込み動作が終了する。また、データ線は有機 EL 素子 B に書き込むデータ信号 Vdata = V2 をデータ線に出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

t 8 ~ t 9 の期間では、P 2 (a)、P 3 (a) が H I になり、M 5 と M 4 が O N の状態になる。M 6 のゲート端子は有機 E L 素子 B のアノード電極と同電位 (V 6) になる。この時、有機 E L 素子 A には電流が流れるので発光するが、問題にならないレベルになるようにこの期間を制御する。

【 0 0 9 0 】

t 9 ~ t 1 0 の期間では、M 4 が O F F の状態になる。この時、M 5 は O N 状態のままであり、M 6 はダイオード接続状態になる。t 8 ~ t 9 の期間で M 6 のゲート電位は V 6 から、電源電位 (以下、V o l e d と称する) から M 6 の閾値電圧 V t h を引いた電圧 (V 5) に収束する。

10

【 0 0 9 1 】

t 1 0 ~ t 1 1 の期間では、P 2 (a) が L O W になり、M 5 は O F F 状態になる。この時、容量 C 2 間には V 2、V o l e d - V t h の差電圧が蓄えられ、有機 E L 素子 B に対する書き込み動作が終了する。

【 0 0 9 2 】

t 1 1 以降では、他行の書き込み期間に移行する。データ線は対象画素のデータ信号に合わせて変化する。M 2 のゲート電位、M 6 のゲート電位はデータ線の変化に応じて変化するが、容量 C 1、C 2 の電位差は書き込み時の状態を保持したまま変動する。

【 0 0 9 3 】

次に、図 1 3 (a) の発光期間 (t 2 ~ t 3) について説明する。m 行目まで書き込みが終わると、全行の P 3 (1 ~ m) は発光期間で H I のパルスを一斉に出力する。データ線に出力される信号 V d a t a は固定電位 V r e f になる。M 2 のゲート電位、M 6 のゲート電位は書き込み時の容量端子間の電位差を保持したまま他の行の書き込み信号に応じて変化するが、発光時の電圧 V r e f に確定した状態ではそれぞれ、V 3 - (V 1 - V r e f)、V 5 - (V 2 - V r e f) となる。

20

【 0 0 9 4 】

T F T の電圧 - 電流特性は一般に、 $\beta (\text{電流増幅率}) \times (V g s (\text{ゲート - ソース間電圧}) - V t h)^2$ で表される。この式から有機 E L 素子 A に流れる電流 I d 1 を算出する。M 2 のゲート電位は、 $(V o l e d - V t h) - (V 1 - V r e f)$ となり、V g s の電圧は、 $V o l e d - (V o l e d - V t h - (V 1 - V r e f))$ 、即ち $V g s = V t h + V 1 - V r e f$ となる。従って、

30

$$I d 1 = \beta (\text{電流増幅率}) \times (V 1 - V r e f)^2 \quad (\text{式 1})$$

となる。同様にして、有機 E L 素子 B に流れる電流 I d 2 は、

$$I d 2 = \beta (\text{電流増幅率}) \times (V 2 - V r e f)^2 \quad (\text{式 2})$$

となる。

【 0 0 9 5 】

本実施例では、有機 E L 素子 B の光放出面側に配置したマイクロレンズにより、有機 E L 素子 A および B に同じ電流を供給し発光させた場合の正面輝度は、有機 E L 素子 A を含む副画素 : 有機 E L 素子 B を含む副画素 = 1 : 4 となる。この時、有機 E L 素子 A と有機 E L 素子 B の 1 フレームあたりの電流・時間積の比 = 4 : 0、3 : 1、2 : 2、1 : 3、0 : 4 の 5 通りとする。この正面輝度の比と電流・時間積の比を考慮して有機 E L 素子 A と有機 E L 素子 B の駆動電流を設定する。

40

【 0 0 9 6 】

まず、「広視野角モード」と「省電力モード」を選択できる場合について説明する。上記正面輝度の比と電流・時間積の比より、有機 E L 素子 A・B については、1 6 : 0、1 2 : 1、8 : 2、4 : 3、0 : 4 の 5 通りの駆動電流比率となる。本実施例では、同一色を発光する 2 つの有機 E L 素子毎に有する各駆動トランジスタのゲート端子にそれぞれ異なるデータ信号を生成し供給する手段を有するため、上記 5 通りの駆動電流比率を満たすようなデータ信号 V 1、V 2 の設定が可能となる。このように点灯した場合、第 2 の実施形態で述べたように、「広視野角モード」と「省電力モード」を選択できると共に、「広

50

視野角モード」と「省電力モード」の中間的な状態も選択できるため、高い画質を実現できる。

【0097】

次に、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」を選択できる場合について説明する。上記正面輝度の比と電流・時間積の比より、有機EL素子A・Bについては、4:0、3:4、2:8、1:12、0:16の5通りの駆動電流比率となる。本実施例では、同一色を発光する2つの有機EL素子毎に有する各駆動トランジスタのゲート端子にそれぞれ異なるデータ信号を生成し供給する手段を有するため、上記5通りの駆動電流比率を満たすようなデータ信号V1、V2の設定が可能となる。このように点灯した場合、第2の実施形態で述べたように、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」を選択できると共に、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」の中間的な状態も選択できるため、高い画質を実現できる。

10

【0098】

また、本実施例では、各TFTの閾値が製造ばらつきを持っているプロセスに対して、上記式1及び式2よりVthによらない駆動をすることができ、ばらつきを抑え、かつ安定した品質で駆動することができる。

【0099】

〔実施例3〕

本実施例の有機ELパネルは図10と同じであり、本実施例の表示装置の画素構成、画素配置は図7(b)(c)と同じであるため説明を省略する。

20

【0100】

図14は本実施例の画素回路であり、図11の画素回路と一部異なる。図11の画素回路と異なる点は、TFT(M5)のゲート端子にゲート線P1が接続されている点、TFT(M7)、TFT(M8)、TFT(M9)、TFT(M10)、電圧線Vref1、電圧線Vref2が追加されている点である。TFT(M7)のドレイン端子はデータ線に接続され、TFT(M7)のソース端子は容量C1の一端に接続されている。TFT(M8)のソース端子は電圧線Vref1に接続され、TFT(M8)のドレイン端子は容量C1の一端に接続されている。TFT(M9)のドレイン端子はデータ線に接続され、TFT(M9)のソース端子は容量C2の一端に接続されている。TFT(M10)のソース端子は電圧線Vref2に接続され、TFT(M10)のドレイン端子は容量C2の一端に接続されている。TFT(M7)のゲート端子、TFT(M8)のゲート端子、TFT(M9)のゲート端子、及びTFT(M10)のゲート端子はゲート線P1に接続されている。TFT(M7)とTFT(M8)、又はTFT(M9)とTFT(M10)は一方がON状態の場合、他方がOFF状態であり、相補的に動作する。

30

【0101】

本実施例では、同一色の有機EL素子A・Bにおいて点灯時間は同一で駆動電流を異ならせる点は実施例2と同じである。しかし、図10のデータ線85が同一色の有機EL素子A・Bに同一のデータ信号を書き込み、各画素回路内で同一色の有機EL素子A・Bに供給する駆動電流を異ならせる点が実施例2と異なる。各画素回路内で同一色の有機EL素子A・Bに供給する駆動電流を異ならせる手段は図14におけるM2のゲート端子・M6のゲート端子に印加する電圧(基準電圧)Vref1、Vref2である。

40

【0102】

次に、図14の画素回路の動作を図15(a)(b)のタイミングチャートを用いて説明する。図15(a)(b)中で、横軸は時間、縦軸はP1とP3のON(HI)・OFF(LOW)、データ線の電圧・M2のゲート電位M2g・M6のゲート電位M6gを示している。

【0103】

図15(a)は1フレームにおける書き込み動作と発光動作を示したタイミングチャートである。t1~t2までは1行目の書き込み期間であり、t2~t3までは1行目の発光期間かつ1行目以外の行の書き込み期間である。1行目からm行目まで順次書き込み動

50

作の後、発光動作を行い、m行目の後は再び1行目から順次動作を繰り返す。データ線にはデータ信号Vdataが出力される。

【0104】

図15(b)にて画素回路の書き込みの詳細動作を説明する。

【0105】

t4～t5の期間では、データ信号Vdata = V1をデータ線に出力する。

【0106】

t5～t6の期間では、P1(a)、P3(a)がHIになり、M1、M3、M4、M5、M7、M9がONの状態になる。M2のゲート電位は有機EL素子Aのアノード電極と同電位(V4)になる。M6のゲート電位は有機EL素子Bのアノード電極と同電位(V6)になる。この時、有機EL素子A、有機EL素子Bには電流が流れるので発光するが、問題にならないレベルになるようにこの期間を制御する。また、容量C1、C2の一端はデータ信号Vdata = V1となる。

10

【0107】

t6～t7の期間では、M3とM4がOFFの状態になる。この時、M1とM5はON状態のままであり、M2とM6はダイオード接続状態になる。t5～t6の期間でM2のゲート電位はV4から、電源電位(以下、Voledと称する)からM2の閾値電圧Vth1を引いた電圧(V3)に収束する。M6のゲート電位はV4から、電源電位(以下、Voledと称する)からM6の閾値電圧Vth2を引いた電圧(V5)に収束する。

【0108】

20

t7～t8の期間では、P1(a)がLOWになり、M1、M5、M7、M9はOFF状態になる。この時、容量C1間にはV1、Voled - Vth1の差電圧が蓄えられ、有機EL素子Aに対する書き込み動作が終了する。また同時に、容量C2間にはV1、Voled - Vth2の差電圧が蓄えられ、有機EL素子Bに対する書き込み動作も終了する。更に、M8とM10がON状態になるので、容量C1の一端は電圧Vref1となり、容量C2の一端は電圧Vref2となる。容量C1、C2の電位差は書き込み時の状態を保持したまま変動し、その結果、M2のゲート電位、M6のゲート電位はそれぞれ、V3 - (V1 - Vref1)、V5 - (V1 - Vref2)となる。

【0109】

30

t8以降では、P3(a)がHIになり、a行目は発光動作を行う。また、次の行(a+1行目)の書き込み期間に移行する。

【0110】

TFTの電圧-電流特性は一般に、 $\beta \times (V_{gs} - V_{th})^2$ で表される。この式から有機EL素子Aに流れる電流Id1を算出する。M2のゲート電位は、 $V_g = (V_{oled} - V_{th1}) - (V1 - V_{ref1})$ となり、Vgsの電圧は、 $V_{oled} - (V_{oled} - V_{th1} - (V1 - V_{ref1}))$ 、即ち $V_{gs} = V_{th1} + V1 - V_{ref1}$ となる。従って、

$$Id1 = \beta \times (V1 - V_{ref1})^2 \quad (\text{式3})$$

となる。同様にして、有機EL素子Bに流れる電流Id2は

$$Id2 = \beta \times (V1 - V_{ref2})^2 \quad (\text{式4})$$

40

となる。

【0111】

本実施例では、有機EL素子Bの光放出面側に配置したマイクロレンズにより、有機EL素子AおよびBに同じ電流を供給し発光させた場合の正面輝度は、有機EL素子Aを含む副画素：有機EL素子Bを含む副画素 = 1：4となる。この時、有機EL素子Aと有機EL素子Bの1フレームあたりの電流・時間積の比 = 4：0、3：1、2：2、1：3、0：4の5通りとする。この正面輝度の比と電流・時間積の比を考慮して有機EL素子Aと有機EL素子Bの駆動電流を設定する。

【0112】

まず、「広視野角モード」と「省電力モード」を選択できる場合について説明する。上

50

記正面輝度の比と電流・時間積の比より、有機EL素子A・Bについては、16:0、12:1、8:2、4:3、0:4の5通りの駆動電流比率となる。本実施例では、同一色を発光する2つの有機EL素子毎に有する各駆動トランジスタのゲート端子にそれぞれ異なる電圧を供給する手段を有するため、上記5通りの駆動電流比率を満たすような電圧 V_{ref1} 、 V_{ref2} の設定が可能となる。このように点灯した場合、第3の実施形態で述べたように、「広視野角モード」と「省電力モード」を選択できると共に、「広視野角モード」と「省電力モード」の中間的な状態も選択できるため、高い画質を実現できる。

【0113】

次に、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」を選択できる場合について説明する。上記正面輝度の比と電流・時間積の比より、有機EL素子A・Bについては、4:0、3:4、2:8、1:12、0:16の5通りの駆動電流比率となる。本実施例では、同一色を発光する2つの有機EL素子毎に有する各駆動トランジスタのゲート端子にそれぞれ異なる電圧を供給する手段を有するため、上記5通りの駆動電流比率を満たすような電圧 V_{ref1} 、 V_{ref2} の設定が可能となる。このように点灯した場合、第3の実施形態で述べたように、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」を選択できると共に、「広視野角モード」と「屋外視認性モード」の中間的な状態も選択できるため、高い画質を実現できる。

10

【0114】

また、本実施例では、各TFTの閾値が製造ばらつきを持っているプロセスに対して、上記式3及び式4より V_{th} によらない駆動をすることができ、ばらつきを抑え、かつ安定した品質で駆動することができる。

20

【0115】

そして、電圧 V_{ref1} と電圧 V_{ref2} が異なるので、M2とM6が同じ電流増幅率 β かつ同一データ信号V1を書き込んだとしても、有機EL素子Aと有機EL素子Bに異なる電流 I_{d1} 及び I_{d2} を流すことが可能となる。

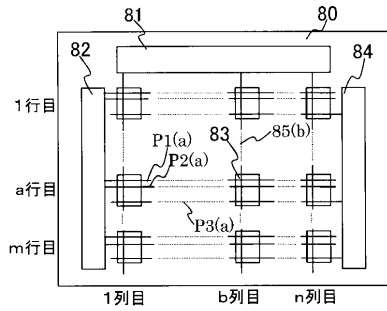
【符号の説明】

【0116】

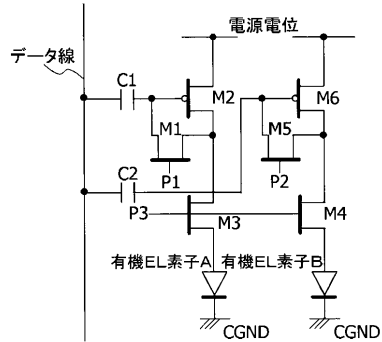
11、80：有機ELパネル、12、81：データ線駆動回路、13、82：ゲート線駆動回路、14、83：画素回路、20：基板、21：アノード電極、22：画素分離層、23：有機化合物層（有機EL層）、24：カソード電極、25：保護層、31、101：R画素、32、102：G画素、33、103：B画素、311、1011：R画素のR-1副画素、312、1012：R画素のR-2副画素、321、1021：G画素のG-1副画素、322、1022：G画素のG-2副画素、331、1031：B画素のB-1副画素、332、1032：B画素のB-2副画素、84：表示領域のゲート線駆動回路、111：マイクロレンズ

30

【図 10】



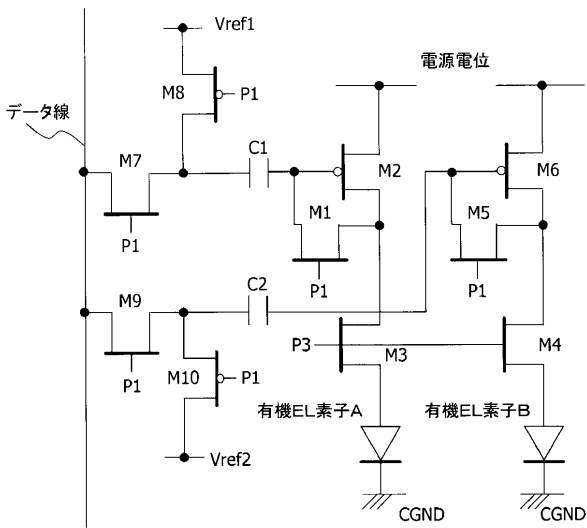
【図 11】



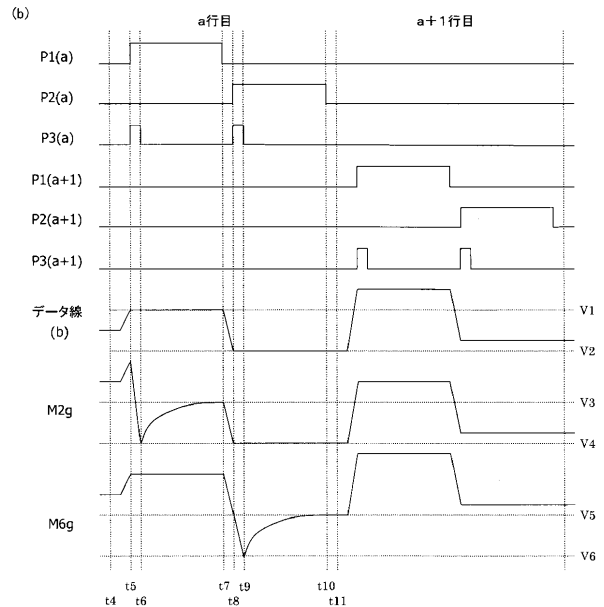
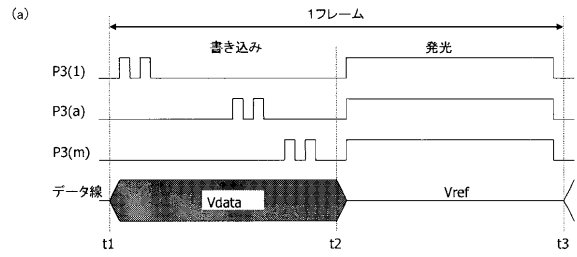
【図 12】



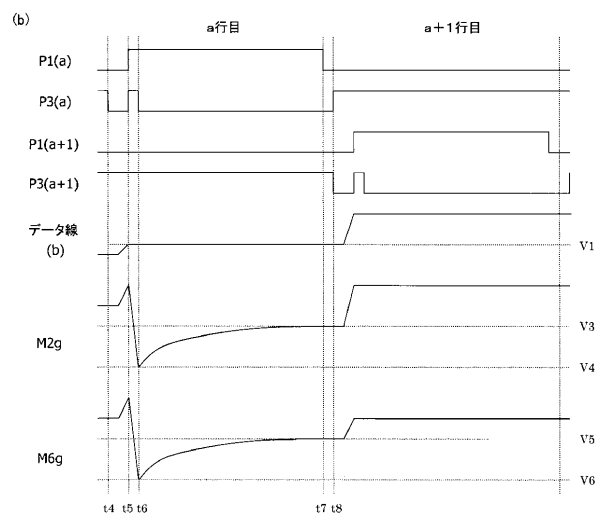
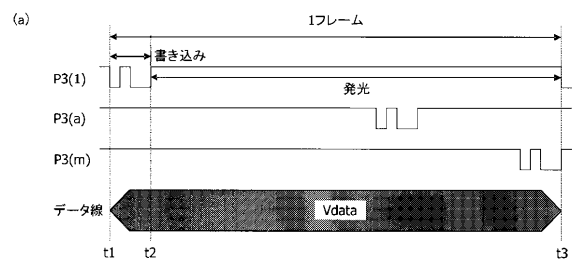
【図 14】



【図 13】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 識名 紀之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 坂口 清文

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 山下 孝教

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 池田 宏治

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC02 CC05 CC31 CC37 EE03 EE07 EE29 HH04
HH05

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2012109137A	公开(公告)日	2012-06-07
申请号	JP2010257541	申请日	2010-11-18
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	川野 藤雄 郷田 達人 識名 紀之 坂口 清文 山下 孝教 池田 宏治		
发明人	川野 藤雄 郷田 達人 識名 紀之 坂口 清文 山下 孝教 池田 宏治		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/02 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G2300/0452 G09G2320/0626 G09G2320/068 G09G2330/021		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/02 H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC05 3K107/CC31 3K107/CC37 3K107/EE03 3K107/EE07 3K107/EE29 3K107/HH04 3K107/HH05		
代理人(译)	渡边 圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种显示装置，其被布置为使得“室外可见度模式”和“广视角模式”之一及其中间条件以及“省电模式”和“广视角模式”，并且可以根据用户场景选择其中间条件，并且其在显示中实现高质量。有机EL显示装置包括：多个像素；多个有机EL元件；数据线驱动器；像素电路；和栅极线驱动器。每个像素具有发出颜色相同的光的两个有机EL元件，并且具有大的聚光性的元件设置在两个有机EL元件之一的发光面侧。有机EL显示装置还包括用于使两个有机EL元件在点亮时间或驱动电流方面不同的装置。

