

(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2007-24994

(P2007-24994A)

(43) 公開日 平成19年2月1日(2007.2.1)

(51) Int.CI.	F 1	テーマコード (参考)
G09G 3/30	(2006.01) G09G 3/30 J 3K007	
G09G 3/20	(2006.01) G09G 3/30 K 5C080	
H01L 51/50	(2006.01) G09G 3/20 611H G09G 3/20 670J G09G 3/20 642P	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-203630 (P2005-203630)	(71) 出願人 000005821
(22) 出願日	平成17年7月12日 (2005.7.12)	松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100077931	弁理士 前田 弘
(74) 代理人 100094134	弁理士 小山 廣毅
(74) 代理人 100110939	弁理士 竹内 宏
(74) 代理人 100110940	弁理士 嶋田 高久
(74) 代理人 100113262	弁理士 竹内 祐二
(74) 代理人 100115059	弁理士 今江 克実

最終頁に続く

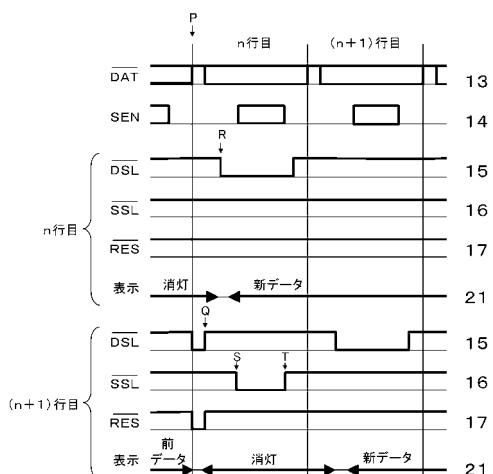
(54) 【発明の名称】走査方法

(57) 【要約】

【課題】画像が表示されている途中において発光素子の輝度補正を正確に行うことができる走査方法を提供する。

【解決手段】基板上に電気発光素子と光に感応して電気信号を発生する光検出素子とが対となって行と列とに配置されている表示装置において、n行の電気発光素子の表示を書き換える際に(n+1)行の電気発光素子を消灯させ、(n+1)行の消灯期間中にn行の発光素子の表示を書き換えた後の輝度を検出する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上に複数の電気発光素子が複数の行に並べられて表示面を形成している表示装置において、各前記行毎に順次表示信号を前記電気発光素子に与えるとともに、該表示信号を n 行の該電気発光素子の次に $(n + 1)$ 行の該電気発光素子に与えて画像を形成する走査方法であって、

前記 n 行の電気発光素子が、第 1 の表示信号が与えられて第 1 の画像の一部を表示するステップ A と、

前記ステップ A の後に、前記第 1 の表示信号の付与が停止されるステップ B と、

前記ステップ B の後に、第 2 の表示信号が与えられて前記 n 行の電気発光素子が第 2 の画像の一部を表示するステップ C とを含み、10

前記各電気発光素子には光検出素子が近接して設けられており、

前記ステップ C では、 $(n + 1)$ 行の前記電気発光素子が消灯しており、かつ n 行の前記電気発光素子の発光の輝度を前記光検出素子によって検出する、走査方法。10

【請求項 2】

前記ステップ C では、 $(n + 1)$ 行の前記電気発光素子に実質的に 0 V の電圧あるいは逆バイアス電圧を印加して消灯させることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置の走査方法。10

【請求項 3】

前記ステップ C では、 n 行の電気発光素子の輝度を当該 n 行の電気発光素子に近接して設けられた前記光検出素子で検出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の走査方法。20

【請求項 4】

前記ステップ C では、 n 行の電気発光素子の輝度を $(n + 1)$ 行の電気発光素子に近接して設けられた前記光検出素子で検出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の走査方法。20

【請求項 5】

前記電気発光素子は、有機発光素子であることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか一つに記載の走査方法。30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、走査方法に関し、特に複数の電気発光素子が複数の行に並べられて表示面を形成している表示装置において、各前記行毎に順次表示信号を前記電気発光素子に与えるとともに、 n 行の該電気発光素子の次に $(n + 1)$ 行の該電気発光素子に与えて画像を形成する走査方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

フラットパネルディスプレイの技術発展の中、基板の軽量化、機械的柔軟性の向上、耐衝撃性の向上や省資源といった要求が出てきている。プラスチック板や樹脂フィルムは、このような要求に応えるものであるが、現状ではフラットパネルディスプレイの製造工程において 200 を越える温度で基板が処理されるので、基板としてプラスチック板や樹脂フィルムを使用することは非常に困難である。40

【0003】

一方、発光素子自体に有機材料を用いると、従来のシリコンなどの無機材料を用いた場合と比較して、従来よりも低温のプロセスで作製することが可能となる。従って発光素子自体に有機材料を用いる場合は、プラスチック板や樹脂フィルムを基板として用いることができ、またシリコンなどの無機材料を用いたプロセスで必要とされる高コストの設備は不要になる。

【0004】

30

40

50

このような有機材料を用いた発光素子として、自発光型素子である有機発光ダイオード（OLED）を例示することができる。OLEDを表示画面に用いることで、液晶表示と比較して高コントラストで広視野角な薄型表示部が実現されると期待されている。

【0005】

このOLEDを用いたアクティブマトリクス表示素子は、各画素を構成する駆動トランジスタやOLEDなどの製造時の特性ばらつき、使用時間による劣化が引き起こす特性ばらつきなどにより、各画素間での表示特性が異なる状態となりがちなので、高画質化のためには隨時それぞれの画素の輝度を補正することが好ましい。この補正方法としては、特許文献1や特許文献2に記載されている方法を例示することができる。また、これらの特許文献中には従来例として他の補正方法も記載されている。

10

【0006】

特許文献1には、アクティブマトリクス構成電気光学素子において、1本の走査線を走査させて各行内各画素の点灯時の電流と0階調時の電流とを順次記録し、表示時はその値をもとに補正した電圧を電気光学素子に出力する方法が記載されている。

【0007】

特許文献2には、駆動中の電流や外部受光器などの間接手段によらず、画素発光体に光学的に接続された光センサとフィードバック読み出し回路を用いて、OLEDの劣化を検出し補正駆動する画素が記載されている。また、特許文献2には、「OLED材料は電磁放射に対しても反応性を有し、電気回路において適当にバイアスをかけねば周辺光に従属した電流を生成することが可能である」「光センサは、基板上、発光体の真上、もしくは真下に配されてもよく、または、基板上、発光体と同一平面内に配されてもよい」と記載されており、発光素子の特性変化に対して発光輝度を用いて補正值を得ることでより優れた表示を可能としている。この方法は、特許文献1で用いている電流値をもとに補正するものに比べて、特に動作中の個々の画素に対して補正が可能となる点でも優れている。

20

【特許文献1】特開2002-278513号公報

【特許文献2】特開2003-271098号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1に記載されている方法では、アクティブマトリクス構成電気光学素子を用いた機器の画像表示時には、1本の電流供給線にその列内の複数の点灯している電気光学素子が接続されていることから、画像表示動作中には補正值の再測定ができない。このため、この方法では補正值の読み込みは、起動時に行うのが適当な方法となるが、機器を使用しているときの表示特性ドリフトについては、表示中に定期的に消灯画像を入れて補正值の再測定を行わなければ対応できない。このような消灯画像はざらつき感やちらつき感を増すものであり、可能であれば消灯画像を入れないことが好ましい。特許文献1に記載されている方法では電流値や電圧値で補正值を読み出してあり、特に、長時間使用した機器での発光素子の電気特性と発光特性との関係が初期状態から劣化し素子間のばらつきが大きくなつた状態では、補正が実態と異なつてくるという課題が生じてしまう。

30

【0009】

また、特許文献2に記載されている方法でも、光センサが発光体と同一平面に配されている場合では特に、輝度を測定する隣の行の発光体が発する光が光センサに入射してしまうので、隣の行が点灯状態であるか消灯状態であるかによって、光センサに発生する電気信号が左右される。機器の電源を入れて使用開始時だけ補正值を読み取る場合には、走査方法により影響は回避できるが、特許文献1と同様に動作中の補正に対しては不正確さが残ってしまう。光センサが発光体の真上や真下にある場合でも、同一平面にある場合よりは少ないが、隣の行が発する光の影響はある。従つて、例えばOLEDなどを利用した発光表示アクティブパネルで光学的に輝度を読み出す場合、隣の画素の状態が点灯であるのか消灯であるのかによって、光検出素子への入射光量が変わつてしまい、このため、検出

40

50

したい画素の輝度検出値が不正確になり、フィードバック補正などで利用する際に補正值が不正確になるという課題が生じる。

【0010】

本発明は、かかる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、画像が表示されている途中において発光素子の輝度補正を正確に行うことができる走査方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記の課題を解決するために、本発明においては、基板上に複数の電気発光素子が複数の行に並べられて表示面を形成している表示装置において、各前記行毎に順次表示信号を前記電気発光素子に与えるとともに、該表示信号を n 行の該電気発光素子の次に ($n + 1$) 行の該電気発光素子に与えて画像を形成する走査方法であって、前記 n 行の電気発光素子が、第 1 の表示信号が与えられて第 1 の画像の一部を表示するステップ A と、前記ステップ A の後に、前記第 1 の表示信号の付与が停止されるステップ B と、前記ステップ B の後に、第 2 の表示信号が与えられて前記 n 行の電気発光素子が第 2 の画像の一部を表示するステップ C とを含み、前記各電気発光素子には光検出素子が近接して設けられており、前記ステップ C では、($n + 1$) 行の前記電気発光素子が消灯しており、かつ n 行の前記電気発光素子の発光の輝度を前記光検出素子によって検出する、という構成とした。ここで、電気発光素子と、当該電気発光素子に近接して設けられた光検出素子とは対を形成していることが好ましい。

10

20

【0012】

このような構成とすることにより、 n 行の電気発光素子の画像表示時の発光輝度を測定するときに ($n + 1$) 行の電気発光素子は消灯している。従って ($n + 1$) 行の電気発光素子の光は、 n 行の電気発光素子の輝度測定には影響を与えない。

【0013】

前記ステップ C では、($n + 1$) 行の前記電気発光素子に実質的に 0 V の電圧あるいは逆バイアス電圧を印加して消灯することが好ましい。

30

【0014】

前記ステップ C では、 n 行の電気発光素子の輝度を当該 n 行の電気発光素子に近接して設けられた前記光検出素子で検出することが好ましい。

【0015】

前記ステップ C では、 n 行の電気発光素子の輝度を ($n + 1$) 行の電気発光素子に近接して設けられた前記光検出素子で検出することが好ましい。この場合、 n 行の電気発光素子と、($n + 1$) 行の電気発光素子に近接して設けられた前記光検出素子とが対を形成していることができる。

40

【0016】

前記電気発光素子は、有機発光素子であることが好ましい。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、基板上に電気発光素子と光に感応して電気信号を発生する光検出素子との組が複数配置されている表示装置において、($n + 1$) 行の電気発光素子の消灯期間に n 行の電気発光素子の輝度を検出することで、($n + 1$) 行の電気発光素子の光の影響が無くなり、 n 行の電気発光素子の輝度補正值をより正確なものにできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。以下の図面においては、説明の簡潔化のため、実質的に同一の機能を有する構成要素を同一の参照符号で示す。

【0019】

(実施形態 1)

実施形態 1 に係る走査方法を、図 1 に示す表示装置によって概略を説明する。

50

【0020】

本実施形態では表示装置は、電気発光素子を含む画素91を、複数の行と列との配置であるマトリクス配置にして画素アレイ92（表示面）としている。ここで行とは、図において画素91が横方向に一つずつ並んだ並びであり、列は縦方向に並んでいる並びであり、図1では4行6列の配置となっている。なお、画素91を縦横にマトリクス配置せずに、画素91の縦横をずらして各色が視覚的に分散するように配置したり、表示する内容が限定される場合にはあらかじめ表示形状の画素セグメントを配置したりするなどの構成としても構わない。

【0021】

画素91は、有機発光ダイオード（OLED）と有機光ダイオード（OPD）とで構成されている。OLEDの輝度をOPDにより検出し、その輝度の情報（出力信号）は輝度出力回路93に送られて、必要に応じて出力信号は整形されて輝度補正記憶アレイ96に記録される。画像を表示させる画像のデータ信号（表示信号）は、補正演算回路97において輝度補正記憶アレイ96に記憶された出力信号の内容を元に補正され、データドライバー95へと送られる。データドライバー95は、補正されたデータ信号を画素アレイ92に送り、画素91が駆動される。また、これら一連の動作は、走査ドライバー94から表示選択線15、検出選択線16、リセット線17などを通じて出力される信号によって、適当な行が選択されて同期した動作が行われている。すなわち、表示選択線15は、データ信号線値をどの行の画素91に読み込ませるのかを選択する信号を出力し、検出選択線16は、どの行のOPD値を読み込むのかを選択する信号を出力し、リセット線17は、OPDに対するリセット信号を出力する。なお、図1には省略したが、各回路を同期動作させる信号線やデータ線なども回路間や外部の回路と接続されている。

【0022】

図5は本実施形態に係る表示装置の一部をより詳細に示した回路図である。OLED21はOPD31と対になって画素を形成し行および列に並んでいる。OLED21は長方形の一つの角を切り欠いた形状を有しており、その切り欠かれた三角形の部分にOPD31が配置されている。（n+1）行のOPD31は、n行のOLED21に近接する位置に形成されている。OLED21は、データドライバー95から延びる表示データ線13と、走査ドライバー94から延びる表示選択線15とに接続されている。OPD31は、輝度出力回路93から延びる検出データ線14と、走査ドライバー94から延びる検出選択線16およびリセット線17とに接続されている。OLED21は、赤色光を発光するもの、緑色光を発光するもの、青色光を発光するものの3種類存在する。OPD31も、赤色光を特異的に検出するもの、緑色光を特異的に検出するもの、青色光を特異的に検出するものの3種類存在する。各行においては、赤緑青赤緑青…の順に並んでおり、各列においては一色のみが並んでいる。

【0023】

本実施形態の画素の回路は図3(a)に示す構成を有している。このような回路は公知のOLEDおよびOPDの作製方法、例えば真空蒸着法やインクジェット印刷、スピンドル印刷などによって作製することができる。OLED21とOPD31を作製する際には、シャドウマスクを使った真空蒸着などで図4(a)に示す形状が得られるように作製する。発光素子と光検出素子とがともに同じ有機材料を用いて同じ積層順序で作製されるので、発光素子と光検出素子とを一度に作製することができ、OLEDとOPDを別々に作製するよりも工程を簡略できる。また、得られたOLEDの発光スペクトルとOPDの吸収スペクトルは、同列（赤と赤、緑と緑、青と青）のものと比較して隣り合う列（例えば赤と緑、緑と青、青と赤）のものでの重なりが少なく、作製時においても他色からの迷光の影響を低減した構造となっている。これは、発光素子と光検出素子と同じ色素を用いて作製しているからである。こうして作製されたOLEDとOPDの対は、図5の回路図に示すようにマトリクス配置に配置されており、全体ではカラー表示を行う表示装置が得られる。

【0024】

10

20

30

40

50

本実施形態を、図3(a)を参照にして、より詳細に説明する。

【0025】

図3(a)に示すようにOLED21は、電源線11とグランド線12との間に、駆動トランジスタ22によって動作制御されるように接続されている。OLED21に適当な電流が流れるように、電源電圧とOLED21の駆動電圧とに合わせOLED21に直列に抵抗を挿入している。また、OLED21を多段直列接続した複数のOLEDとしてもよい。

【0026】

駆動トランジスタ22は、記憶キャパシタ23によってゲート電圧を調整されており、OLED21に流れる電流を制御する。なお半導体装置としては、駆動トランジスタ22の電源線11に接続されたソースまたはドレイン電極とゲート電極との対向した領域をそのまま記憶キャパシタ23として利用し、別にキャパシタ素子を設けないことが回路配置として実用上好ましい。記憶キャパシタ23へのデータ値入力は、表示選択線15の行選択信号によってデータ選択トランジスタ24をスイッチングし、表示データ線13に印加された電圧により記憶キャパシタ23に充放電して行う。

【0027】

検出部においては、リセット線17に入力される信号によってリセットトランジスタ35をスイッチングする。リセットトランジスタ35がON状態になることで、OPD31に電源線11の電圧を印加する。OPD31は、ダイオードの方向がOLED21とは逆方向に接続されているので、電源線11からの電圧の印加によってOPD31内のpn接合領域に電荷が蓄積される。

【0028】

次に、リセット線17に入力される信号を非選択電圧の信号とすると、リセットトランジスタ35がOFF状態となる。このようにすると、輝度値出力トランジスタ32のゲート電極に印加される電圧は、OPD31の蓄積電荷による電圧となる。

【0029】

この状態でOPD31に光が照射されると、OPD31内に蓄積された電荷が放電され、輝度値出力トランジスタ32のゲート電圧が変化する。これによって輝度値出力トランジスタ32の電気抵抗が変化する。輝度値出力トランジスタ32の電気抵抗と輝度値出力設定抵抗33とによって、電源線11とグランド線12間の電圧が分圧されており、検出選択線16からの信号によって検出選択トランジスタ34がスイッチングされると、この分圧された電圧値が検出データ線14を介して輝度出力回路に読み出される。

【0030】

OPD31と輝度値出力トランジスタ32のゲート電極の間に挿入されている電圧分配抵抗36の抵抗値は、検出データ線14から読み出される輝度値出力が輝度出力回路93からデータドライバー95までの回路において補正に利用しやすい範囲となるように、OPD31の光電気特性や輝度値出力トランジスタ32のゲート電圧依存特性などに合わせて設計される。なお、OLED21とOPD31は、基板に対して同じ順番で有機材料が積層されているが、形成される配線により回路上は、ダイオードの向きが互いに逆向きである対向接続される。つまり、片方のダイオードのアノードともう一方のダイオードのカソードとが同じ極性電源(図3(a)ではグランド線)に接続される。

【0031】

図3(a)により表されたOLEDとOPDの接続部分付近の断面は、図8に示される模式的な構造をしている。なお、図8の輝度トランジスタ22や輝度値出力トランジスタ32は、OLED21やOPD31とは材料や積層順序が異なっている。

【0032】

図8では、OLED21の電極211は、基板100上に配線されたグランド線12として積層形成されている。なお、基板100を透過させてOLED21の光を表示させる場合には、電極211として、ITOなどの透明電極が一般に使用される。また、電極211は、本実施形態のようにグランド線12を兼ねるのもよいし、グランド線12と電気

10

20

30

40

50

的に接続して別の電極材料を用いて設けてもよい。例えば、OLED21の光を基板100に対しOLED21とを設けたのと反対の面から外部に出す場合には、グランド線12をITOとして、そのまま電極211を兼ねるようにしてよい。また、OLED21の光を基板100を透過させず基板に対してOLED21等を設けた側から外部に出す場合には、例えば、グランド線12をITOとした上にアルミニウムで電極211を設けたり、グランド線12をアルミニウムなどで配線して電極211を兼ねるようにしてよい。

【0033】

電極211や電極311の上には、OLED21の第1電荷輸送層212およびOPD31の第1電荷輸送層312がそれぞれ積層される。OLED21の第1電荷輸送層212の上には第2電荷輸送層213が、OPD31の第1電荷輸送層312の上には第2電荷輸送層313が積層される。第2電荷輸送層213、313は色素を含んでいる。電荷輸送層213と313の上には、電極214と314がそれぞれ積層される。電極214や電極314は、OLED21やOPD31の直上だけでなく、回路の配線を兼ねるように配置するのが好ましい。図8に例示されるように電極214は駆動トランジスタ22への配線を兼ね、電極314は輝度値出力トランジスタ32やOLED21への配線を兼ねている。なお、図8には、記憶キャパシタ23が、駆動トランジスタ22のゲート電極とゲート絶縁膜とソース・ドレイン電極とで兼ねられているのも例示されているが、例示されていないその他の構成要素でも2つ以上の機能を兼ねるものを作製するのも可能である。

【0034】

なお、第2電荷輸送層213、313に色素を含ませなくともよく、その場合は第1電荷層212、312に色素を含ませるか、あるいは第1電荷輸送層212、312と第2電荷輸送層213、313との間に色素層を設ければよい。また、特別に色素を添加せずに、第1電荷輸送層や第2電荷輸送層を構成する物質が色素であってもよい。

【0035】

電極211としてITOや貴金属など正孔注入性のよいものを使用した場合には、電荷輸送層212には例えば、N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-N,N'-ビス(フェニル)ベンジジンやN,N'-ジ(1-ナフチル)-N,N'-ジフェニルベンジジンなどの正孔輸送性のものを用い、電荷輸送層213には例えば、トリス(8-ヒドロキシノリン)アルミニウムなどの電子輸送性のものを用い、電極214にはアルミニウムやマグネシウム、アルカリ土類金属、アルカリ金属などの電子注入性のよいものを用いるのが好ましい。

【0036】

OLED21の電極211と電極214とで挟まれている層(211と214は含まない)と、OPD31の電極311と電極314とで挟まれている層(311と314は含まない)とが、それぞれ同じ積層構造であること、即ちそれぞれの層に同じ材料を用いて且つ同じ順番で積層されていることが好ましい。これにより、OLED21とOPD31を同時に作製できるのでそれぞれ別個に作製するよりも工程数を短縮でき、また、OPD31の吸光特性がOLED21の発光特性に類似した特性となるので、特に多色表示素子での異なる色相の隣接した画素の発光によるOPD31への影響も低減できる。また、電極214と314と、または電極211と311とが、それぞれ同じ材料を用いて作製されていると、さらに好ましい。

【0037】

また、画素には上記説明や図5、図3(a)で示したように、図8に示されていないその他の配線やトランジスタも接続されている。

【0038】

なお、上記素子の積層順は基板100に近い層が正孔輸送性、基板100から遠い層が電子輸送性の材料を用いてもよいし、両者を入れ替えて(例示したのと材料的に逆順に)積層してもよい。OLED21の光を外部に出すのを基板100に近い側とするか遠い側とするのか、基板100に近い電極211や311と基板100から遠い電極214や3

10

20

30

40

50

14とでどちらの方が電子注入・正孔注入しやすいのか、などの要因で、積層される材料の順序は決定される。

【0039】

なお、電極と電荷輸送層との間には、銅フタロシアニンやフッ化リチウムなどで電荷注入層などを設けて電荷注入効率を改善することも可能である。

【0040】

なお、電荷輸送層の途中、電荷輸送層と色素層との間に、逆極性の電荷の進入を防ぐために電荷障壁層を設けるのも可能である。

【0041】

実施形態1の表示装置でn行に新たなデータを書き込む場合、即ち第1の表示信号の替わって第2の表示信号をn行のOLED31に与えて画像を形成する場合には、図2に示すように以下の方法で走査する。この走査において本実施形態では、n行のOLED21の発光の輝度を(n+1)行のOPD31によって検出する。なお、図2は左から右へと走査が進んでいくが、図2の左端では、すでに(n-1)行のOLEDに第2の表示信号であるデータが書き込まれており、n行のOLED21では第1の表示信号の付与による第1の画像が表示される状態が終了し、消灯状態となっている。(n+1)行のOLED21はいまだ前フレームのデータ(第1の表示信号)の表示状態であって、各表示選択線15, 15および各検出選択線16, 16は非選択状態にある。

10

【0042】

[P] 図2のPで示されたタイミングにおいて、表示データ線13に黒表示電圧(例えば0V)を印加し、かつ(n+1)行の表示選択線15に選択電圧を印加する。同時に、(n+1)行のリセット線17にリセット電圧を印加して、(n+1)行のOPD31の出力電圧をリセットする。この工程によって、(n+1)行のOLED21はしばらく後に消灯(黒表示)となる。

20

【0043】

[Q] Qで示されたタイミングにおいて、(n+1)行の表示選択線15に非選択電圧を印加し、(n+1)行のリセット線17に非リセット電圧を印加する。この工程により、(n+1)行のOLED21を非選択状態に戻す。なお、(n+1)行のOLED21は消灯となっている。

30

【0044】

[R] Rで示されたタイミングにおいて、n行の表示選択線15に選択電圧を印加する。この時、表示データ線13に、これまでの輝度値の検出結果により算出されたn行の補正済み表示データ電圧が印加されている。この工程によって、n行の記憶キャパシタ23にデータが書き込まれn行のOLED21に第2の表示信号が与えられ画像の一部が表示される。

30

【0045】

[S] Sで示されたタイミングにおいて、(n+1)行の検出選択線16に選択電圧を印加する。これにより、(n+1)行のOPD31により検出されたn行のOLED21の輝度検出値が検出データ線14に出力される。

40

【0046】

[T] Tで示されたタイミングにおいて、(n+1)行の検出選択線16に非選択電圧を印加して、次いで、n行の表示選択線15に非選択電圧を印加する。

【0047】

以上[P]～[T]の工程によって、n行のOLED21に第2の表示信号を与えて表示させ、(n+1)行のOPD31でn行のOLED21の発光の輝度を読み出して、この値を元に補正值を更新する。その後、走査する行を1行ずらして、即ち(n+1)行のOLED21に第2の表示信号を与えて、同様に補正值の更新を行う。このようにして各行を順次走査していく。

【0048】

本実施形態ではn行のOLED21の発光の輝度を(n+1)行のOPD31によって

50

検出しているが、 n 行と $(n + 1)$ 行の間の距離は大きくはなく、図5に示すように $(n + 1)$ 行のOPD31は n 行のOLED21に近接する位置に設けられているので、輝度の検出は十分可能である。一方、 n 行の例えば赤の発光を検出するOPD31では、このOPD31が $(n - 1)$ 行のOLED21に近接しており n 行のOLED21の発光を検出するタイミングでは $(n - 1)$ 行のOLED21も画像の一部を表示しているので、 $(n - 1)$ 行の赤いOLED21の発光・消灯によって n 行目の赤いOLED21の輝度の検出が、 $(n + 1)$ 行のOPD31によって検出する場合よりも不正確となる。また、例えば $(n + 1)$ 行の赤の発光を検出するOPD31は、発光している n 行の緑および青のOLED21から遠い位置にあり、かつ緑や青の感度が赤と比べて低いので、緑および青の迷光の影響が小さい。従って、 n 行の赤の輝度がより正確に検出される。このことは緑および青の輝度検出についても当てはまる。

10

20

【0049】
この輝度を検出する走査は、表示装置を使用中、すなわち画像表示中に行うことができる。なお、現実のOLED21の輝度特性は各表示フレーム間では大きく変化しない（低下しない）ことを考慮し、輝度検出を毎フレーム行うことはしないで、何度かのフレームを輝度検出無しで表示した後に行ってもよい。つまり、例えば3フレームに1度のように、輝度検出を行わないフレームを2回表示した後のフレームにおいて輝度検出を行って補正を行ってもよい。輝度検出を行うのは、3フレームに1度に限定されず、2フレームに1度あるいは4フレーム以上に1度でも構わない。輝度検出を行わないフレームが存する場合には消灯期間が短縮できるので、視覚的により高品質な表示が可能となる。

20

【0050】

なお、機器始動時における表示初期化は、特許文献2と同様に、

[1]全行に対し黒を書き込んだ後、

[2]1行目から順次輝線（一つの行のOLED全てが光っているもの）を走査して輝度を検出し、

[3]補正值を得る、

という方法で行えばよい。

30

【0051】

本実施形態では、基板上に電気発光素子と光に感応して電気信号を発生する光検出素子との組が複数配置されている表示装置において、表示装置の走査方法を、 n 行の表示を書き換える際に $(n + 1)$ 行を消灯し、この消灯期間に n 行の表示を書き換えた後の輝度を検出することとした。これによって、 n 行の輝度補正值をより正確なものとできる。なお、上記 $(n + 1)$ 行の消灯期間は、 $(n + 1)$ 行の表示安定のためのリフレッシュ期間を兼ねている。ここで、リフレッシュ期間とは、表示を新しい内容に書き換えるに当たって、発光素子や駆動トランジスタなどの表示中電圧が印加されつづけたり電流が流れつづけたりする個所の特性を回復させる即ち履歴を消去するために、表示期間と比較して短期間だけ黒表示電圧（0V）や逆電圧を印加する期間のことをさす。直流駆動の場合では、交流駆動の場合と比較して短期的な輝度特性低下が大きいので、リフレッシュ期間を設けるのが好ましい。本実施形態では、リフレッシュ期間と輝度検出のための消灯期間とを兼ねているので、兼ねていない場合に比べて表示の暗線数を低減でき、明度やコントラストの不要な低下を引き起こさないので好ましい。

40

【0052】

本実施形態では、電気発光素子と光検出素子との位置関係は、 n 行の電気発光素子の輝度を $(n + 1)$ 行の光検出素子で検出している。 n 行と $(n + 1)$ 行との間には、一般に表示書き込み行を選択する走査線と輝度読み出し行を選択する走査線とリセット線（リセット線はない場合もあり）とがあるだけなので、輝度検出が十分に可能である。また、輝度を検出したい n 行の画素に対して、 n 行に存在し且つ当該画素隣接する列の電気発光素子の発光の影響は、発光素子の発光スペクトルと光検出素子の吸収スペクトルの重なりが少ないので小さいが、それでも、隣接していると隣の列から入射する迷光の輝度が強すぎて検出値の誤差が大きくなってしまう場合もある。本実施形態では、消灯している $(n +$

50

1) 行の検出素子でn行の電気発光素子の輝度を検出するため、隣の列からの迷光入射の影響を低減できるのでよい。

【0053】

本実施形態の表示装置は、基板上に、電気発光素子と光に感応して電気信号を発生する光検出素子との組が複数配置され、光検出素子を構成する層の基板に対する積層順序が、基板上の電気発光素子のうちの少なくともひとつと同じである表示装置とした。なお、光検出素子を構成する複数の層の基板に対する積層順序が、隣接する電気発光素子の少なくともひとつと同じであるのが好ましい。また、光検出素子を構成する複数の層の基板に対する積層順序が、隣接する電気発光素子の少なくともひとつとは異なるのが、さらに好ましい。電気発光素子と光検出素子とをこの構成にして、光検出素子を構成する複数の層の基板に対する積層順序と同じ積層順序の隣接する電気発光素子の輝度を当該光検出素子が主に検出するのが好ましい。光検出素子が、検出したい電気発光素子と同じ材料で作られた構成とすると、電気発光素子の発光スペクトルと類似した光検出素子の吸収スペクトルとなる。カラー表示では、一般に隣接する列の画素は互いに異なる色で構成されているので、電気発光素子の発光スペクトルと光検出素子の吸収スペクトルとの重なりは小さく、隣接する列の発光の光検出素子への影響を低減できる。このように、光検出素子を検出したい電気発光素子と同じ材料で作られた構成とすることで、検出色の選択性を向上でき好ましい。また、作製時に電気発光素子と光検出素子とを同時に積層できるので工程数も低減できて好ましい。

【0054】

本実施形態のOLED21とOPD31との配置は、図5に示される配置であり、これは図4(a)とほぼ同じである。これ以外の配置として、例えば図4(b)、(c)、(d)を例示することができる。図4(a)や(b)に示されている配置は、検出データ線と検出選択線がそれぞれ縦と横に配線されている際に配線が容易になる例である。また、図4(c)、(d)に示されている配置は、検出データ線と検出選択線がそれぞれ縦と横に配線されている場合に、OLEDの面積を小さくして横からの配線をしたりOLED上に横からの配線を敷設したりしなければならないが、図4(a)、(b)の配置に比べて隣の列から入射する迷光の影響を少なくできる例である。

【0055】

本実施形態では図5に示すように、OLED21とOPD31とを一対とする画素を配置しているが、図5は画素配置の一部を例示しているだけで、実際のマトリクスは、例えば、 640×480 や 1280×720 などのように縦横とも多くの画素が配置されている。また、図5では赤、緑、青、それぞれでOLED21とOPD31の配置を同じにしたが、同行の赤と青のOPD31が向き合うように配置して迷光の影響をさらに防ぐなどとしてもよい。

【0056】

(実施形態2)

実施形態2は、図3(b)に示すように、検出部側においてリセットトランジスタ35の代わりに電圧分配抵抗37を1つ設けたことで、リセット線17が不要となりトランジスタが1素子少なくなっていることが実施形態1と異なっており、それ以外は実施形態1と同じであるので、実施形態1と異なっている点を説明する。

【0057】

本実施形態の場合は、実施形態1でのリセットに関する処理を行う必要がないため、画素間のリセット線17や各画素のリセットトランジスタ35が不要になり、これらが形成されていた装置上の領域をOLED21のために利用できる。なお、新たに設けた電圧分配抵抗37は、電源線11と輝度値出力トランジスタ32のゲート電極とを結ぶ配線材の電気抵抗を高くすることで実現可能であるので、面積を増加させずに配置できる。

【0058】

本実施形態では、実施形態1と同様の方法によってOLED21とOPD31などを作製して図3(b)の画素を作り、マトリクス配置する。本実施形態の検出部の回路は、実

施形態 1 の検出部の回路と比較して O L E D 2 1 の面積を大きくできる反面、輝度検出部に流れる暗電流がわずかに増大してしまう。面積を増大したことによる O L E D 2 1 の電流密度の減少で得られる寿命向上の効果や視覚的な表示品質などを考慮して、使用する機器にあわせて実施形態 1 あるいは実施形態 2 の回路を適宜選択すればよい。

【 0 0 5 9 】

実施形態 2 の表示装置は、実施形態 1 での走査方法からリセット信号の動作を省略して走査することで、実施形態 1 の表示装置と同様に動作し、実施形態 1 と同じ効果を奏する。

【 0 0 6 0 】

(実施形態 3)

実施形態 3 は、n 行の電気発光素子の発光輝度を n 行の光検出素子によって検出する点が実施形態 1 と異なっている点であり、その他の点は実施形態 1 と同じであるので、実施形態 1 と異なっている点を説明する。

【 0 0 6 1 】

本実施形態では図 7 に示すように、1 つの O L E D 1 2 1 と 1 つの O P D 1 3 1 を対にして 1 つの画素としており、O L E D 1 2 1 は長方形の一つの角を切り欠いた形状を有しており、その切り欠かれた三角形の部分に O P D 1 3 1 が配置されている。そして、複数の画素を行と列とに並べてマトリクス配置とし、このようにして表示装置を構成している。実施形態 1 と同じように O L E D 1 2 1 は、データドライバー 1 9 5 から延びる表示データ線 1 1 3 と、走査ドライバー 1 9 4 から延びる表示選択線 1 1 5 とに接続されている。O P D 1 3 1 は、輝度出力回路 1 9 3 から延びる検出データ線 1 1 4 と、走査ドライバー 1 9 4 から延びる検出選択線 1 1 6 およびリセット線 1 1 7 とに接続されている。

【 0 0 6 2 】

任意の n 行の O L E D 1 2 1 と対になっている n 行の O P D 1 3 1 の位置が、実施形態 1 では (n - 1) 行の O L E D に隣り合う位置であったのに対し、本実施形態では (n + 1) 行の O L E D 1 2 1 に隣り合う位置となっている点で実施形態 1 とは異なっている。O P D 1 3 1 の位置をこのようにすることにより、n 行の O L E D 1 2 1 の発光輝度を n 行の O P D 1 3 1 により検出する際に、n 行の O P D 1 3 1 は発光している (n - 1) 行の O L E D 1 2 1 からは遠いためこの発光の影響はほとんど受けず、近接している (n + 1) 行の O L E D 1 2 1 は消灯しているので n 行の O P D 1 3 1 の輝度検出に影響を与えない。

【 0 0 6 3 】

また、画素を構成する回路は、図 3 (a) に示している実施形態 1 と同じものでよい。本実施形態の回路は、素子パターンを本実施形態の配置に変更するのみで、実施形態 1 と同様の手順で作製される。

【 0 0 6 4 】

本実施形態における n 行の O L E D 1 2 1 の表示更新は、図 6 に示す方法によって走査して更新を行う。本実施形態の走査は、実施形態 1 での走査方法での (n + 1) 行の検出選択線 1 6 と (n + 1) 行のリセット線 1 7 とを、それぞれ、n 行の検出選択線 1 1 6 と n 行のリセット線 1 1 7 とに変更した点で、実施形態 1 と異なっている。この走査の差異により、実施形態 1 では (n + 1) 行の O P D 3 1 で n 行の O L E D 2 1 の輝度を検出し、本実施形態では n 行の O P D 1 3 1 で n 行の O L E D 1 2 1 の輝度を検出する。n 行の O P D が n 行の O L E D に対して (n - 1) 行の O L E D に近いのか (n + 1) 行の O L E D に近いのかという、O L E D と O P D の相対的な配置によって、実施形態 1 または本実施形態の走査方法が選択される。なお、本実施形態の効果は実施形態 1 の効果と同じである。

【 0 0 6 5 】

(その他の実施形態)

上記の実施形態は本発明の例示であり、本発明はこれらの例に限定されない。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

上記実施形態ではOLEDとOPDとをシャドウマスク法を用いて初めから分離したパターンで作製しているが、連続したパターンで作製しておいた後に、例えばレーザー光で一部を加熱し昇華させたり少量の酸素共存下で焼き切ったりして分離パターンを形成してもよい。本発明は、パターンの作製方法に主旨をおくものではないので、実施形態に示していない方法でOLEDおよびOPDをパターンングしても構わない。

【0067】

上記実施形態ではリフレッシュ期間に黒表示電圧として0Vを印加したが、電圧印加による特性変化が大きい場合には、より確実な回復をさせるために逆電圧を印加しても構わない。本発明はリフレッシュ方法に主旨をおくものではなく、輝度検出時に消灯していれば、例示した以外のリフレッシュ方法を採用しても構わない。

10

【0068】

上記実施形態では($n+1$)行のOLEDを消灯してからn行のOLEDに表示データを書き込みn行のOLEDの輝度検出をしたが、n行のOLEDに表示データを書き込んでから($n+1$)行のOLEDを消灯し次いでn行のOLEDの輝度検出を行っても構わない。

【0069】

また、本発明に用いるOLEDは、一般に知られている材料と積層構造を用いて作製することができる。材料としては、N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-N,N'-ビス(フェニル)ベンジジンや1,1-ビス(4-ビス(4-トリル)アミノフェニル)シクロヘキサンやN,N'-ジ(1-ナフチル)-N,N'-ジフェニルベンジジンや銅フタロシアニンやトリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウムなどが知られている。また、特性向上のために例えば2,9-ジメチル-4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロリンや3,4,5-トリフェニル-1,2,4-トリアゾールなどを含む電荷プロック層や銅フタロシアニンやフッ化リチウムなどを含む注入層、色素をドーパントとして取り込んだ発光層などを設けてもよい。真空蒸着を用いなければ、フルオレン系やチオフェン系などの高分子化合物なども使用できる。そのほかにも、カラーフィルターや乾燥剤など、ダイオード構造の外に他の構成物を備えてもよい。本発明のOLEDは、特定の材料や積層構造に依存するものではない。また、既知の材料や構造のみに限定されるものでないことは、本発明の主旨から明らかである。

20

【0070】

対になっている電気発光素子と光検出素子との配置は図4(a)~(d)に示されている配置に限定されない。また、電気発光素子と光検出素子との相対的な大きさや形状等も特に限定されない。

30

【0071】

図5、7に示す画素は、カラー表示に対応した赤、緑、青の各画素を同じ形としているが、各色のOLEDの特性によって画素の面積を変え、視覚的に高品質な表示を得るなどの方法をとることも可能である。ある色のOLEDが、本来の特性上低輝度の場合にはその色のOLEDの面積を他の色のOLEDの面積よりも大きくし、逆に、本来の特性上高輝度の場合にはその色のOLEDの面積を他の色のOLEDの面積よりも小さくした設計で、視覚的な色のバランスをとってもよい。

40

【0072】

本発明の走査ドライバーやデータドライバー、輝度出力回路、輝度補正記録アレイ、補正演算回路は、いずれの実施形態においてもほぼ同様の動作をする。また、実施形態には示していないが、例えば中間階調を出すためのパルス幅変調表示などに対応した回路やフレームサイクル内の表示安定のため駆動トランジスタ部にさらに複雑な回路などを付加してもよい。また、輝度検出回路もより複雑なものとしてもよい。本発明の主旨を逸脱しなければ、これら実施形態の回路に限定されるものではない。

【0073】

なお、本願の実施形態は表示パネルのみを示しているが、パネル単独で用いることに限定されるものではない。また、パネルに本実施形態に示されている構成物以外の、例えは

50

乾燥剤などの付加物を設けてもよい。また、基板や封止材、外装材なども適宜変えてよい。本発明の主旨は、これらの形状、画素数、材質などによって左右されるものではない。

【産業上の利用可能性】

【0074】

以上説明したように、本発明に係る走査方法は、表示を行いながら正確な輝度補正を行うことができ、携帯機器や固定機器の表示部の走査方法等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】実施形態1に係る表示装置の概略図である。

10

【図2】実施形態1に係る表示装置の走査方法の概念図である。

【図3】(a)は実施形態に係る画素の回路図であり、(b)は実施形態2に係る画素の回路図である。

【図4】本発明の画素の配置の概念図である。

【図5】実施形態1に係る表示装置の一部の回路図である。

【図6】実施形態2に係る表示装置の走査方法の概念図である。

【図7】実施形態2に係る表示装置の一部の回路図である。

【図8】実施形態1に係るOLEDとOPDの近辺の模式的断面図である。

【符号の説明】

【0076】

20

1 1 電源線

1 2 グランド線

1 3 表示データ線

1 4 検出データ線

1 5 表示選択線

1 6 検出選択線

1 7 リセット線

2 1 OLED

2 2 駆動トランジスタ

2 3 記憶キヤパシタ

30

2 4 データ選択トランジスタ

3 1 OPD

3 2 輝度値出力トランジスタ

3 3 輝度値出力設定抵抗

3 4 検出選択トランジスタ

3 5 リセットトランジスタ

3 6 電圧分配抵抗

3 7 電圧分配抵抗

9 1 画素

9 2 画素アレイ

9 3 輝度出力回路

9 4 走査ドライバー

9 5 データドライバー

9 6 輝度補正記憶アレイ

9 7 補正演算回路

1 1 2 グランド線

1 1 3 表示データ線

1 1 4 検出データ線

1 1 5 表示選択線

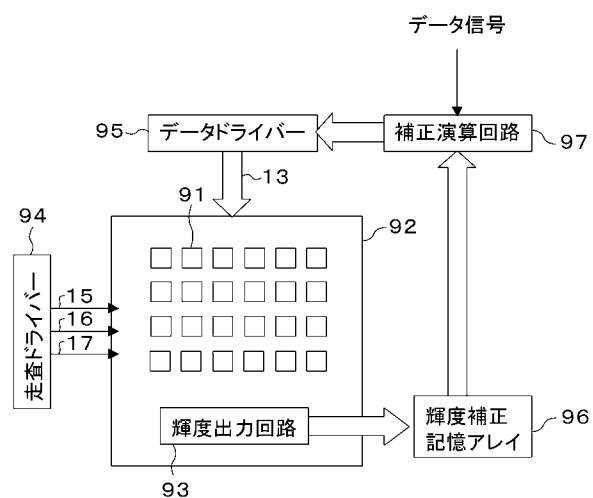
1 1 6 検出選択線

40

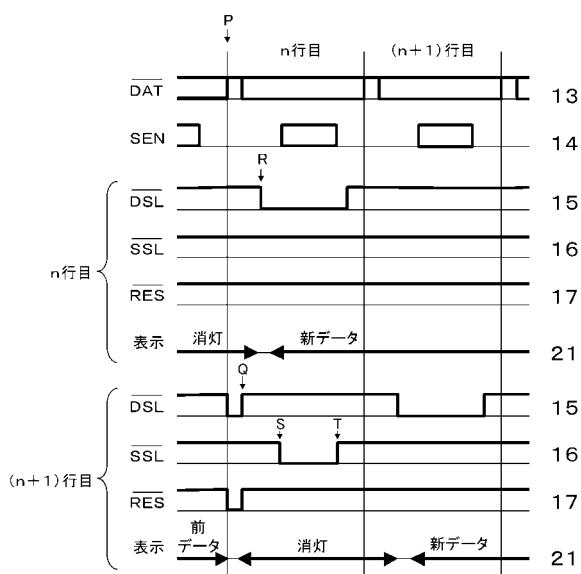
50

- 1 1 7 リセット線
 1 2 1 O L E D
 1 3 1 O P D
 1 9 3 輝度出力回路
 1 9 4 走査ドライバー
 1 9 5 データドライバー

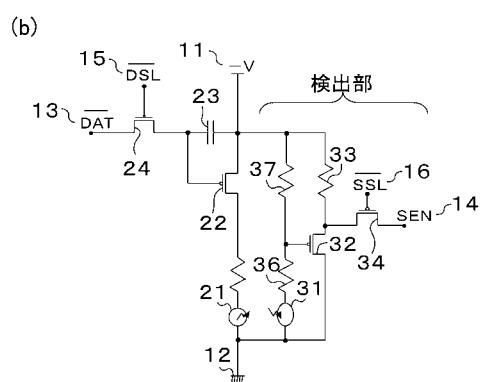
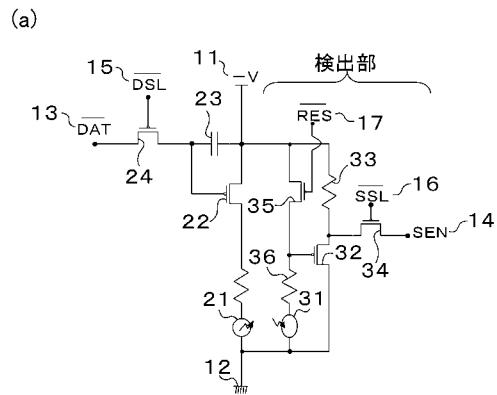
【図1】



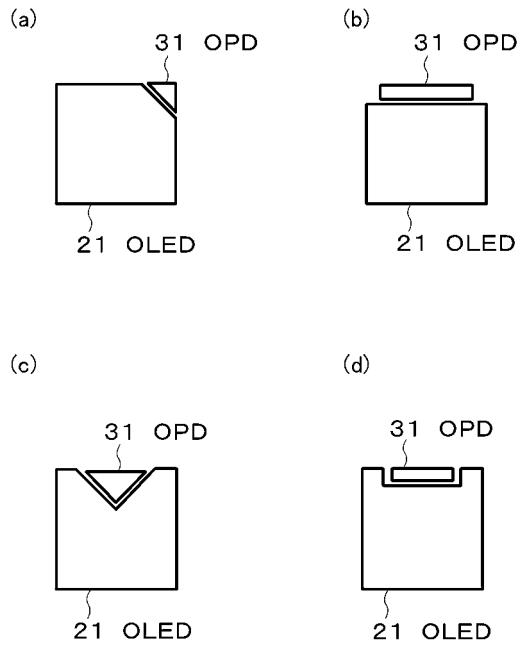
【図2】



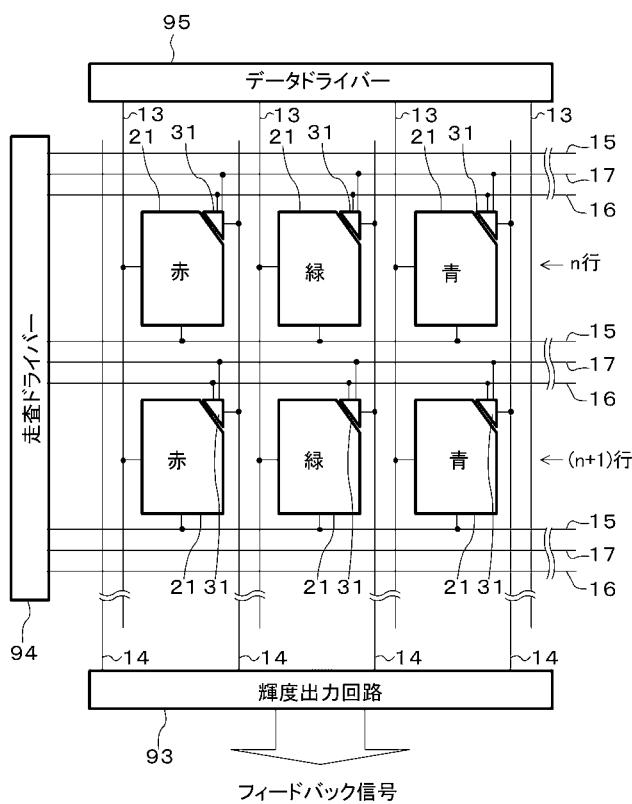
【図3】



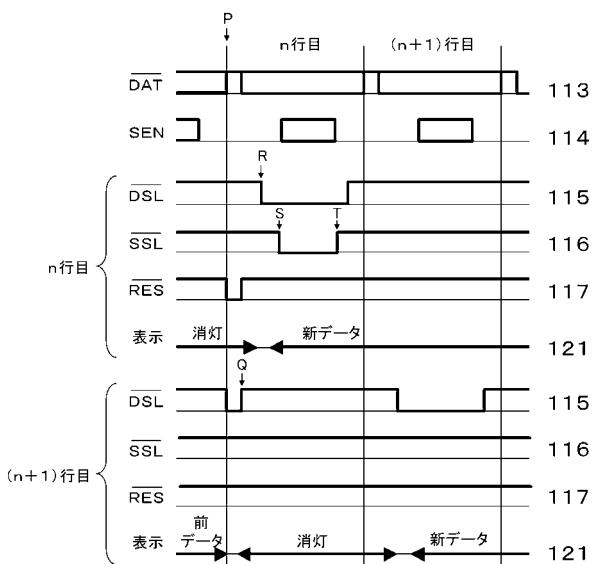
【図4】



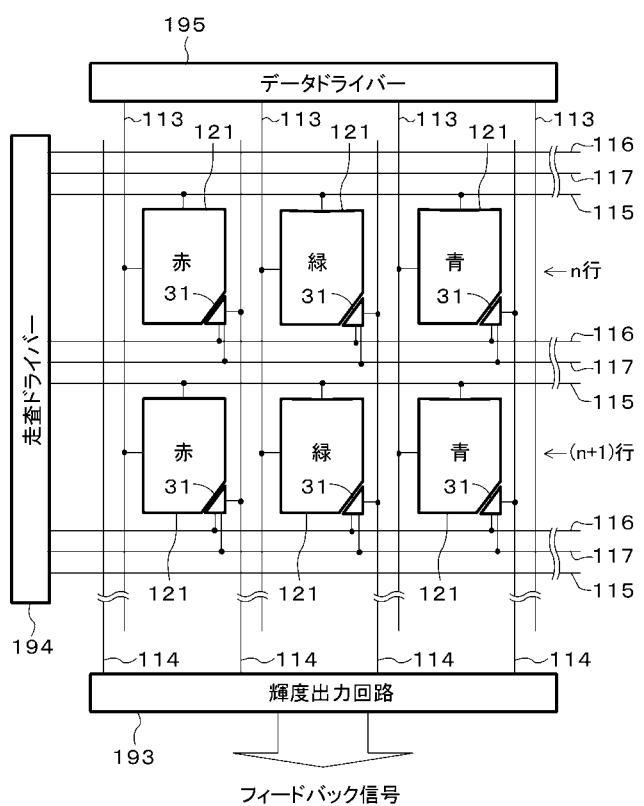
【図5】



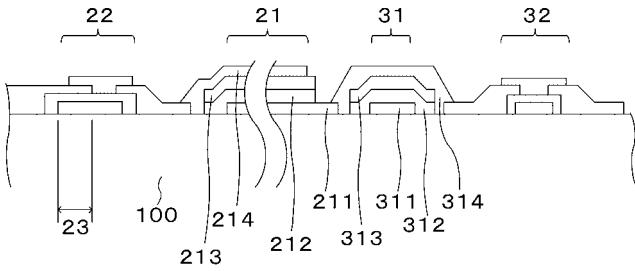
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 09 G 3/20 624B
H 05 B 33/14 A

(74)代理人 100115691

弁理士 藤田 篤史

(74)代理人 100117581

弁理士 二宮 克也

(74)代理人 100117710

弁理士 原田 智雄

(74)代理人 100121728

弁理士 井関 勝守

(74)代理人 100124349

弁理士 米田 圭啓

(74)代理人 100124671

弁理士 関 啓

(74)代理人 100131060

弁理士 杉浦 靖也

(72)発明者 七井 譲成

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 小森 一徳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

F ターム(参考) 3K007 AB17 BA06 DB03 GA04

5C080 AA06 BB05 CC03 DD04 DD05 EE28 FF11 JJ02 JJ03 JJ04