

(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2004-334204

(P2004-334204A)

(43) 公開日 平成16年11月25日(2004. 11. 25)

(51) Int.Cl.⁷

G09G 3/20

G09F 9/30

G09G 3/30

H05B 33/12

H05B 33/14

F I

G09G 3/20

G09G 3/20

G09G 3/20

G09G 3/20

G09F 9/30

642K

621M

624B

680G

338

テーマコード (参考)

3K007

5C080

5C094

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-133280 (P2004-133280)

(22) 出願日 平成16年4月28日 (2004. 4. 28)

(31) 優先権主張番号 10/426555

(32) 優先日 平成15年4月30日 (2003. 4. 30)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000846

イーストマン コダック カンパニー

アメリカ合衆国, ニューヨーク 14650

, ロチェスター, ステイト ストリート 3

43

(74) 代理人 100099759

弁理士 青木 篤

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬

(74) 代理人 100087413

弁理士 古賀 哲次

(74) 代理人 100128495

弁理士 出野 知

(74) 代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 4色有機発光デバイス

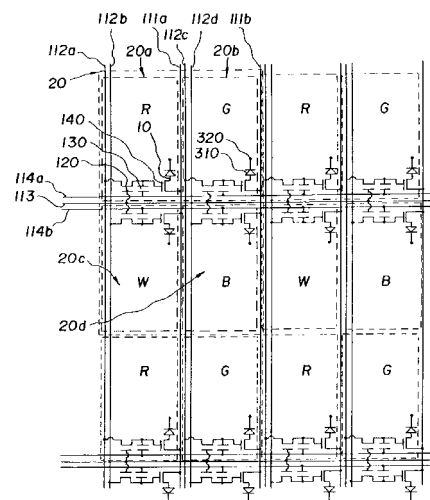
(57) 【要約】

【課題】 4色有機発光デバイスのための駆動回路を改良すること。

【解決手段】 基板；ロウとコラムをなして配列された複数画素であって、各画素が、該基板上に配置された4つの副画素からなる群を含み、かつ、各副画素が、間隔を置いて配置された第1電極及び第2電極を含む複数画素；各副画素の第1電極と第2電極との間に配置された有機EL媒体；並びに該基板上の該有機EL媒体に対し配置され、かつ、4つの副画素からなる各群を駆動するように配列された駆動回路であって、各副画素に対応する第1電極への電気接続を有する駆動回路を含んで成り、そして4つの副画素からなる各群に対する該駆動回路が、4本のデータライン、2本のパワーライン及び1本のセレクトラインを含み、該4本のデータラインが画素配列のコラム毎に共有され、かつ、該セレクトラインが画素配列のロウ毎に共有されることを特徴とする4色有機発光デバイス。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光画素を有する 4 色有機発光デバイスであって、

a) 基板；

b) ロウとコラムをなして配列された複数画素であって、各画素が、該基板上に配置された 4 つの副画素からなる群を含み、かつ、各副画素が、間隔を置いて配置された第 1 電極及び第 2 電極を含む複数画素；

c) 各副画素の第 1 電極と第 2 電極との間に配置された有機 EL 媒体；並びに

d) 該基板上の該有機 EL 媒体に対し配置され、かつ、4 つの副画素からなる各群を駆動するように配列された駆動回路であって、各副画素に対応する第 1 電極への電気接続を有する駆動回路

を含んで成り、そして

e) 4 つの副画素からなる各群に対する該駆動回路が、4 本のデータライン、2 本のパワーライン及び 1 本のセレクトラインを含み、該 4 本のデータラインが画素配列のコラム毎に共有され、かつ、該セレクトラインが画素配列のロウ毎に共有されることを特徴とする 4 色有機発光デバイス。

【請求項 2】

該 2 本のパワーラインが画素配列の複数のコラムにより共有される、請求項 1 に記載の 4 色有機発光デバイス。

【請求項 3】

該 2 本のパワーラインが画素配列の複数のロウにより共有される、請求項 1 に記載の 4 色有機発光デバイス。

【請求項 4】

該駆動回路が副画素毎にキャパシタ及び 2 以上のトランジスタを含む、請求項 1 に記載の 4 色有機発光デバイス。

【請求項 5】

白色光が得られる有機 EL 媒体を配置し、さらに各画素の 4 つの副画素のうちの 3 つに対応する赤色、緑色及び青色のカラーフィルターを含む、請求項 1 に記載の 4 色有機発光デバイス。

【請求項 6】

発光画素を有する 4 色有機発光デバイスであって、

a) 基板；

b) ロウとコラムをなして配列された複数画素であって、各画素が、該基板上に配置された 4 つの副画素からなる群を含み、かつ、各副画素が、間隔を置いて配置された第 1 電極及び第 2 電極を含む複数画素；

c) 各副画素の第 1 電極と第 2 電極との間に配置された有機 EL 媒体；並びに

d) 該基板上の該有機 EL 媒体に対し配置され、かつ、4 つの副画素からなる各群を駆動するように配列された駆動回路であって、各副画素に対応する第 1 電極への電気接続を有する駆動回路

を含んで成り、そして

e) 4 つの副画素からなる各群に対する該駆動回路が、4 本のデータライン、1 本のパワーライン及び 1 本のセレクトラインを含み、該 4 本のデータラインが画素配列のコラム毎に共有され、かつ、該セレクトラインが画素配列のロウ毎に共有されることを特徴とする 4 色有機発光デバイス。

【請求項 7】

発光画素を有する 4 色有機発光デバイスであって、

a) 基板；

b) ロウとコラムをなして配列された複数画素であって、各画素が、該基板上に配置された 4 つの副画素からなる群を含み、かつ、各副画素が、間隔を置いて配置された第 1 電極及び第 2 電極を含む複数画素；

c) 各副画素の第1電極と第2電極との間に配置された有機EL媒体；並びに

d) 該基板上の該有機EL媒体に対し配置され、かつ、4つの副画素からなる各群を駆動するように配列された駆動回路であって、各副画素に対応する第1電極への電気接続を有する駆動回路

を含んで成り、そして

e) 4つの副画素からなる各群に対する該駆動回路が、2本のデータライン、2本のパワーライン及び2本のセレクトラインを含み、該2本のデータラインが画素配列のコラム毎に共有され、かつ、該セレクトラインが画素配列のロウ毎に共有される

ことを特徴とする4色有機発光デバイス。

【請求項8】

10

発光画素を有する4色有機発光デバイスであって、

a) 基板；

b) ロウとコラムをなして配列された複数画素であって、各画素が、該基板上に配置された4つの副画素からなる群を含み、かつ、各副画素が、間隔を置いて配置された第1電極及び第2電極を含む複数画素；

c) 各副画素の第1電極と第2電極との間に配置された有機EL媒体；並びに

d) 該基板上の該有機EL媒体に対し配置され、かつ、4つの副画素からなる各群を駆動するように配列された駆動回路であって、各副画素に対応する第1電極への電気接続を有する駆動回路

を含んで成り、そして

20

e) 4つの副画素からなる各群に対する該駆動回路が、2本のデータライン、1本のパワーライン及び2本のセレクトラインを含み、該2本のデータラインが画素配列のコラム毎に共有され、かつ、該セレクトラインが画素配列のロウ毎に共有される

ことを特徴とする4色有機発光デバイス。

【請求項9】

該パワーラインが画素配列の複数のロウにより共有される、請求項8に記載の4色有機発光デバイス。

【請求項10】

該駆動回路が副画素毎にキャパシタ及び2以上のトランジスタを含む、請求項8に記載の4色有機発光デバイス。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は4色発光デバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

フルカラー式有機電場発光（EL）デバイスは、有機発光デバイス又はOLEDとしても知られ、最近では、赤色、緑色、青色に白色を加えた4色の副画素を有する画素群で構成されるものが記述されている。このような構成はRGBW型設計として知られている（米国特許出願第2002/0186214号明細書参照）。この種の有機ELデバイスは、白色有機EL発光層を使用し、これに赤色、緑色及び青色の各カラーフィルターを付けて構成したものが典型的である。白色の副画素領域はフィルターにかけずにおく。この設計は、典型的なPDA(Personal Digital Assistant)やコンピュータディスプレイのように白色バックグラウンドの使用頻度が高い用途に使用された場合に、3色フィルター式白色発光性有機ELデバイスと比較して、電力消費量及び電流密度が低くなる点で有利である。

40

【0003】

有機ELデバイスはアクティブマトリックス回路で駆動されることが多い。当該技術分野では数種類の回路配置が知られている。最も一般的な回路配置としては、各画素が数種類の副画素を一行に整列させてなるストライプパターンが知られている。ストライプ設計

50

用の駆動回路は、画素の各ロウを選択するためのセレクトラインからなる。このセレクトラインに直交するようにデータラインを走らせ、これを使用して当該ロウ内の各画素の輝度を決定する。ストライプパターン型アクティブマトリックス式有機ELデバイスを動作させるためには、セレクトラインに電圧を印加することにより各ロウを選択し、かつ、データライン上に保持された電圧信号によって、各副画素の輝度レベルを制御する。ストライプパターンの例が、米国特許第6281634号明細書に示されている。

【0004】

第2のタイプの回路配置としてデルタパターンが知られている。デルタパターンでは、副画素を一列に整列させるのではなく、三角形パターンでレイアウトする。デルタパターンの例は、米国特許第6456013号明細書及び米国特許出願第2002/0070909号明細書に示されている。デルタパターンは、ストライプパターンの場合より三つの副画素が互いに近くなるため、観察者に対して好ましい外観を提供することができるので、ストライプパターンより好適となる場合が多い。

10

【0005】

しかしながら、従来型のデルタ設計は、異なる3色の副画素を有するデバイスにしか有用とならず、4色系ディスプレイには適さない。従来型のストライプパターン回路を4色副画素設計に適用する場合には、当該副画素を1×4形マトリックスとして配置する必要がある。この方式では、第1副画素と第4副画素との間隔が離れてしまうため、観察者に対する外観がさほど好ましくないものとなる。したがって、副画素同士が近くなるように配置する画素回路が必要となる。

20

【0006】

第4の副画素を付加すると、各画素に必要なアクティブマトリックス回路部品（例、トランジスタ及びキャパシタ）並びに接続ライン（例、デルタライン及びパワーライン）の数も増加する。底面発光型デバイス、すなわち回路を含む基板を通して光が出てくるデバイスの場合、当該回路が当該発光の一部を遮蔽することが起こり得る。発光領域の非発光領域に対する比率が開口比として知られている。開口比は、低くなると所望の平均発光輝度を達成するのに要する電流密度が増大するので、高い方が望まれる。有機ELデバイスは、電流密度が高くなるほど劣化速度も高くなり、ひいては当該ディスプレイの有効寿命が短くなることが知られている。上面発光型デバイス、すなわち回路と反対方向に光が出てくるデバイスの場合には、回路部品や接続ラインの数が増えることによって開口比に影響が及ぶことはない。しかしながら、上面発光型デバイスであっても底面発光型デバイスであっても、回路部品や接続ラインの数によって、構築可能な画素の最小サイズ、すなわち全体的な設計の解像度が制約を受けることになる。したがって、回路部品や接続ラインが占める表面積を減らした新規な画素設計が必要となる。

30

【0007】

【特許文献1】米国特許出願第2002/0186214号明細書

【特許文献2】米国特許第6281634号明細書

【特許文献3】米国特許第6456013号明細書

【特許文献4】米国特許出願第2002/0070909号明細書

【特許文献5】米国特許第6522079号明細書

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、本発明の目的は、発光画素を有する4色有機発光デバイスのための駆動回路を改良することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的は、発光画素を有する4色有機発光デバイスであって、

a) 基板；

b) ロウ(row)とコラム(column)をなして配列された複数画素であって、各画素が、該

50

基板上に配置された4つの副画素からなる群を含み、かつ、各副画素が、間隔を置いて配置された第1電極及び第2電極を含む複数画素；

c) 各副画素の第1電極と第2電極との間に配置された有機EL媒体；並びに

d) 該基板上の該有機EL媒体に対し配置され、かつ、4つの副画素からなる各群を駆動するように配列された駆動回路であって、各副画素に対応する第1電極への電気接続を有する駆動回路

を含んで成り、そして

e) 4つの副画素からなる各群に対する該駆動回路が、4本のデータライン、2本のパワーライン及び1本のセレクトラインを含み、該4本のデータラインが画素配列のコラム毎に共有され、かつ、該セレクトラインが画素配列のロウ毎に共有される

10

ことを特徴とする4色有機発光デバイスによって達成される。

【発明の効果】

【0010】

本発明は、4つの副画素を2×2形マトリックスとして配列し駆動させることができる点で、ストライプ回路やデルタ回路のような従来型設計より有利となる。また本発明は、回路部品及び回路接続の表面積を減らす。このため、開口比を向上させ、又は単位面積当たりの可能な画素数を増加させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

用語「OLEDデバイス」は、当該技術分野で認識されている意味で使用され、有機発光ダイオードを画素として含む表示装置をさし、また有機発光デバイスとも称される。カラーOLEDデバイスは、少なくとも1色の光を発する。用語「多色」は、異なる領域で異なる色相の光を発することができるディスプレイパネルをさし、具体的には、異なる色の画像を表示することができるディスプレイパネルをさす。これらの領域は必ずしも隣接しなくてもよい。用語「フルカラー」は、可視スペクトルの赤、緑及び青の各色域で発光し、任意の組合せの色相で画像を表示することができる多色ディスプレイパネルをさす。赤色、緑色及び青色は三原色を構成し、これらの三原色を適宜混合することにより他のすべての色を発生させることができる。用語「色相」は、可視スペクトル内の発光強度プロファイルをさし、異なる色相は視覚的に識別できる色差を示す。用語「画素」は、当該技術分野で認識されている意味で使用され、ディスプレイパネルの一領域であって、他の領域とは独立に発光するように刺激され得る領域をさす。画素又は副画素とは、一般に、ディスプレイパネルにおいてアドレス指定可能な最小単位をさす。用語「副画素」は、多色ディスプレイパネルにおいて使用され、特定の色の光を放出させるために独立にアドレスすることができる画素の部分をさす。例えば、青色副画素は、青光を放出させるためにアドレスすることができる画素の当該部分である。

20

30

【0012】

図1に、本発明の第1態様の回路パターン図を示す。このディスプレイは、ロウとコラムをなして配列された複数の発光性画素20から形成される4色有機発光デバイス(OLED)である。各画素20には、異なる色の光を放出する4つの個別アドレス指定可能な副画素20a、20b、20c及び20dからなる群が含まれる。これらの副画素は、画素領域内で2×2形マトリックスをなすように配列される。画素20は、均等サイズの赤色、緑色、青色及び白色の副画素(RGBW)を含むものとして図示されている。しかしながら、本発明の本態様その他すべての態様について、副画素20a、20b、20c及び20dが、所望の表示特性を与える4つの副画素の任意の色の組合せを含み得ることを理解されたい。RGBW態様では、白色発光副画素の色がCIE色空間内の赤色、緑色及び青色の間の点を構成し、一般に、観察者には白色として認識される。

40

【0013】

本明細書に記載した態様では、各種の発光要素が異なる効率及び寿命を有していてもよい。各種用途に対して表示装置を最適化するため、サイズの異なる要素を使用することが有用となる場合がある。例えば、黒白使用が主流となる用途では、追加の白色OLED要

50

素のサイズを大きくすることができる。また、追加要素にささげられる輝度量が操作されるので、それらの相対サイズを変えることが望ましい場合もある。米国特許第6366025号明細書(Yamada)に、発光要素の発光効率及び輝度比が異なることを考慮に入れて異なる面積を有する発光要素を有する電場発光カラー表示装置が記載されている。Yamadaに記載された概念を本発明の表示装置に適用することができる。

【0014】

本発明の目的のため、OLEDデバイスの各画素の副画素の有機EL媒体は、各種の方法により異なる色の光を放出することができる。例えば、画素20の異なる色の副画素は、副画素毎に異なる色の光を発生する、例えば、赤色、緑色、青色及び白色を発生するような、異なる有機EL媒体を含むことができる。別態様として、有機EL媒体を色の異なる各種副画素間で共通にし、かつ、白色光を発生させるように配列することができ、また副画素がさらに、各画素の4つの各副画素のうちの3つに対応する赤色、緑色及び青色のカラーフィルターを含むこともできる。

10

【0015】

ディスプレイは、4つの副画素からなる各群について、駆動回路を含む。駆動回路は有機EL媒体に対し配置される。すなわち、駆動回路は、4つの副画素からなる各群を駆動することにより所望のパターン又は様式で光を放出するように配列される。駆動回路はセレクトライン、データライン、パワーライン、トランジスタ及びキャパシタを含むことができる。アクティブマトリックス式ディスプレイは、基板上に配置された駆動回路を含む。

20

【0016】

駆動回路は、画素20の配列の単一ロウ毎に共有される単一のセレクトライン113を含む。画素20の各ロウは、それ自身のセレクトライン113を含む。セレクトライン113は、その一方側に第1及び第2の副画素20a及び20bが位置し、その反対側に第3及び第4の副画素20c及び20dが位置するように、配置されている。画素20の1ロウは、そのロウのセレクトライン113に電圧信号を印加することにより、任意の一定時間アドレス指定される。あるロウが選択されると、そのロウに含まれる各画素20の4つの副画素20a、20b、20c及び20dがすべて同時に選択される。さらに駆動回路は、画素配列のコラム毎に共有され、かつ、セレクトライン113に対してほぼ直交するデータライン112a、112b、112c及び112dを含み、これらを使用して当該ロウに含まれる各副画素の輝度を決定する。画素20のコラム毎に4本のデータラインがある。これは、4つの副画素からなる群に含まれる副画素毎に1本のデータラインがあるためである。これにより、全副画素20a、20b、20c及び20dの輝度レベルを、あるロウを選択しながら同時に設定することができる。さらに駆動回路は、画素のコラム毎に2本のパワーライン111a及び111bを含む。通常、パワーライン111a及び111bはすべての副画素に対して同一電圧に設定されるため、各画素20の異なる2つの副画素に電力を供給するために各パワーラインを配列することができる。2つの副画素20a及び20cを第1パワーライン111aと接続させ、残る2つの副画素20b及び20dを第2パワーライン111bと接続させることができる。図示した態様では、2本のパワーライン111a及び111bが画素20の配列の複数コラムにより共有されている。2本のパワーライン111a及び111bが画素20の配列の複数ロウにより共有される別の態様も可能である。

30

40

【0017】

各副画素の駆動回路は、セレクトトランジスタ120と、ストレージキャパシタ130と、パワートランジスタ140と、第1電極(図示なし)及びそれとの接続を含む電気接続10と、有機発光ダイオードである有機EL媒体310とを含む。第1セレクトトランジスタ120のゲートはセレクトライン113と接続され、第2端子がデータラインの1本112a、112b、112c又は112dと接続され、各副画素は独立したデータラインを有する。セレクトトランジスタ120の第3端子は、パワートランジスタ140のゲート並びにストレージキャパシタ130の一方の側と接続される。ストレージキャパシ

50

タ130は、セレクトライン113が活性化されていない間に、データライン電圧を保持するように作用する。ストレージキャパシタ130の第2の側は、キャパシタライン（当該副画素によって第1キャパシタライン114a又は第2キャパシタライン114bとなる）と接続される。典型的には、すべての画素のすべてのキャパシタラインが共通の電圧に接続される。パワートランジスタ140の他方の端子は、一方の側で、第1パワーライン111a又は第2パワーライン111bに接続され、他方の側で、対応する副画素の有機EL媒体310に接続される。典型的には、すべての画素のすべてのパワーラインが共通の電圧に接続される。有機EL要素の第2電極320は、すべての画素に対して共通であることが典型的である。図1中、有機EL媒体310はダイオード記号で示される。

【0018】

駆動回路は、当該技術分野でよく知られているように作動する。セレクトライン113に電圧信号を印加すると、各副画素のセレクトトランジスタ120がオンになり、画素の各ロウが選択される。各副画素の輝度レベルは、データライン112a、112b、112c、112dで設定された電圧信号によって制御される。次いで、各副画素のストレージキャパシタ130を当該副画素に組み合わされたデータラインの電圧レベルに帯電させ、次のイメージフレームに際して当該ロウが再度選択されるまで、そのデータ電圧を維持する。ストレージキャパシタ130は、パワートランジスタ140のゲートに接続され、ストレージキャパシタ130に保持された電圧レベルがパワートランジスタ140から有機EL媒体310（有機発光ダイオードである）への電流を調節することにより、輝度を制御する。次いで、各ロウを、セレクトライン113へ電圧信号を印加してセレクトトランジスタ120をオフにすることにより選択解除する。次いで、データライン112a、112b、112c及び112dの電圧を次のロウに望まれるレベルに設定し、そして次のロウのセレクトラインをオンにする。これを各画素ロウについて繰り返す。

【0019】

図2に、本発明の上記第1態様についての配置パターン図を示す。駆動回路部品は、従来型の集積回路技術を利用して製作される。各副画素に対し、当該技術分野で周知の技法を使用して第1半導体領域121からセレクトトランジスタ120を形成させる。同様に、第2半導体領域141においてパワートランジスタ140を形成することができる。典型的には、同一の半導体層において、第1半導体領域121と第2半導体領域141とを形成させる。この半導体層は、典型的にはシリコンであり、アモルファス、多結晶性又は結晶性であることができる。この第1半導体領域121は、ストレージキャパシタ130の一方の側をも形成する。第1半導体領域121と第2半導体領域141の上に、セレクトトランジスタ120のゲート絶縁体、パワートランジスタ140のゲート絶縁体及びストレージキャパシタ130の絶縁層を形成する絶縁層（図示なし）が存在する。セレクトトランジスタ120のゲートは、第1導体層において形成されたセレクトライン113の一部から形成される。パワートランジスタ140は、同様に第1導体層において形成されることが好ましい独立したパワートランジスタゲート143を有する。ストレージキャパシタ130の他方の電極は、同様に第1導体層において形成されることが好ましいキャパシタライン114aの一部として形成される。第1及び第2パワーライン111a及び111b、並びに第1、第2、第3及び第4データライン112a、112b、112c及び112dは、それぞれ、第2導体層において形成されることが好ましい。信号ライン（例、セレクトライン113）の1本又は2本以上は、別の信号ライン（例、データライン112a）の少なくとも1本又は2本以上と交差する場合が多い。このため、これらのラインを、少なくとも1つの中間絶縁層（図示なし）と共に複数の導電層から加工製作する必要がある。第1半導体領域を特定のデータラインへ接続するために、別のデータラインを交差させてもよい。このような場合を、図3において配列された副画素20a及び20bに示す。この場合、導電性ブリッジ124を使用することができる。導電性ブリッジは第1導体層から形成させることができる。導電性ブリッジの使用は、本発明の実施を成功させる上で必須ではなく、当業者であれば、第1半導体領域121がデータラインを交差して別のデータラインと接続する他の態様を実現することもできる。図3において配列さ

10

20

30

40

50

れた20c及び20dのような他の副画素については、交差するデータラインはなく、そして第1半導体領域を適当なデータラインと直接接続させることができる。有機EL要素は、各画素の第1電極181をパターン化し、1又は2以上の有機EL媒体（図示なし）及び第2電極（図示なし）を付着させることにより形成される。

【0020】

層間の接続は、絶縁層にホール（又はバイア）、例えば、第1半導体領域121を導電性ブリッジ124と接続させる第1ブリッジバイア123、導電性ブリッジを有する副画素について導電性ブリッジ124をデータライン112aと接続させる第2ブリッジバイア125、をエッチングすることにより形成される。導電性ブリッジを有しない画素については、データライン112aをセレクトトランジスタ120の第1半導体領域121と接続させる第1バイア122が存在する。他のバイアとして、パワートランジスタゲート143をストレージキャパシタ130及びセレクトトランジスタ120の第1半導体領域121と接続させる第2バイア142、パワートランジスタの第2半導体領域141をパワーライン111aと接続させる第3バイア146、並びにパワートランジスタの第2半導体領域141を第1電極181と接続させる第4バイア145が含まれる。

10

【0021】

図3に、図2に示した線X-X'に沿って切断されたデバイスの副画素20cの横断面図を示す。本発明のOLEDデバイス及びその中の副画素は、典型的には、図示されているように支持基板200の上に配置される。基板は、意図される発光方向に依存して、透光性又は不透明のいずれかであることができる。EL発光を基板を通して観察する場合には透光性が望まれる。このような場合、透明なガラス又はプラスチックが通常用いられる。EL発光を上部電極を通して観察する用途の場合には、底部支持体の透過性は問題とならないため、透光性、吸光性又は光反射性のいずれであってもよい。この場合の用途向け基板には、ガラス、プラスチック、半導体材料、シリコン、セラミックス及び回路基板材料が含まれるが、これらに限定はされない。

20

【0022】

図3は、各副画素（例、20c）に含まれる各種層並びに間隔を置いて配置された第1電極181及び第2電極320の縦配置を示している。駆動回路100は、本明細書で説明するように、基板200の上で、かつ、有機EL媒体310の下に配置される。基板200の上に半導体層211を形成させ、ドーブ処理し、そしてパターン化する。半導体層211の上にゲート絶縁層212を形成させる。ゲート絶縁層212の上に、第1導体層からゲート導体153を形成させる。次いで、周知の方法によって、半導体層211をドーブ処理し、ゲート導体153のいずれかの側にソース領域及びドレイン領域を形成させる。ゲート導体153の上に第1中間絶縁体層213を形成させる。第1中間絶縁体層213の上に、第2導体層を付着させてパターン化することにより、第1パワーライン（例、111a）及びデータライン（例、112a及び112b）を形成させる。パワーライン及びデータライン（例、111a、112a、等）の上に第2中間絶縁体層214を形成させる。第2中間絶縁体層214の上に副画素20cの第1電極181を形成させる。第1電極181をパターン化する。第1電極181の周囲に、第1電極181と第2電極320の間の短絡を減少させるため、電極絶縁膜220を形成させる。このような電極絶縁膜を第1電極181の上に使用することについては、米国特許第6246179号明細書に記載されている。電極絶縁膜220を使用すると有益な効果を得ることができるが、本発明の実施を成功させる上で必須なものではない。

30

40

【0023】

基板に最も近い電極が、便宜上、底部電極又は第1電極181と称される。第1電極181は、これを通してEL発光を観察する場合には、当該発光に対して透明又は実質的に透明であることが必要である。本発明に用いられる一般的な透明第1電極材料はインジウム錫酸化物（ITO）、インジウム亜鉛酸化物（IZO）及び酸化錫であるが、例示としてアルミニウム又はインジウムをドーブした酸化亜鉛、マグネシウムインジウム酸化物及びニッケルタンゲステン酸化物をはじめとする他の金属酸化物でも使用することができる。これ

50

らの酸化物の他、第1電極181としては、窒化ガリウムのような金属窒化物、セレン化亜鉛のような金属セレン化物、及び硫化亜鉛のような金属硫化物を使用することができる。第2電極320を通してのみEL発光を観察する用途の場合には、第1電極181の透過性は問題とならず、透明、不透明又は反射性を問わずどのような導電性材料でも使用することができる。このような用途向けの導体の例として、金、イリジウム、モリブデン、パラジウム及び白金が挙げられるが、これらに限定はされない。第1電極181は、アノードとしてバイアスされることが典型的であるが、本発明はそのような構成に限定されるものではない。典型的なアノード材料は、透過性であってもそうでなくても、仕事関数が4.1 eV以上である。望ましい第1電極材料は、一般に、蒸発法、スパッタ法、化学的気相成長(CVD)法又は電気化学法のような適当な手段のいずれかによって付着される。第1電極181は、周知のフォトリソグラフ法によってパターン化することもできる。必要に応じ、短絡を減らし、又は反射性を高めるために、他の層を適用する前に第1電極181を磨き、その表面粗さを低下させてもよい。

【0024】

有機EL媒体310は、各副画素の第1電極181と第2電極320の間に配置される。当該技術分野では、本発明を使用することができる有機EL層構造体が数多く知られている。例えば、有機EL媒体310は、正孔注入層311、正孔輸送層312、発光層313及び電子輸送層314を含むことができる。

【0025】

常に必要であるわけではないが、第1電極181と正孔輸送層312の間に正孔注入層311を設けることがしばしば有用となる。正孔注入層311は、後続の有機層の薄膜形成性を改良し、かつ、正孔輸送層312への正孔注入を促進するように作用し得る。正孔注入層311に用いるのに好適な材料として、米国特許第4720432号明細書に記載されているポルフィリン系化合物、米国特許第6127004号、米国特許第6208075号及び米国特許第6208077号明細書に記載されているプラズマ蒸着フルオロカーボンポリマー、及びある種の芳香族アミン、例えば、m-MTDATA {4,4',4"-トリス[(3-メチルフェニル)フェニルアミノ]トリフェニルアミン} が挙げられるが、これらに限定はされない。有機ELデバイス用の代替りの正孔注入性材料が、欧州特許出願公開第0891121号及び同第1029909号明細書に記載されている。

【0026】

正孔輸送層312は、芳香族第三アミンのような少なくとも1種の正孔輸送性化合物を含む。芳香族第三アミンとは、少なくとも一つが芳香族環の環員である炭素原子にのみ結合している3価窒素原子を1個以上含有する化合物であると解される。一つの形態として、芳香族第三アミンはアリールアミン、例えば、モノアリールアミン、ジアリールアミン、トリアリールアミン又は高分子アリールアミンであることができる。トリアリールアミン単量体の例が、Klupfelらの米国特許第3180730号明細書に示されている。1以上のビニル基で置換された、及び／又は少なくとも一つの活性水素含有基を含む、その他の好適なトリアリールアミンが、Brantleyらの米国特許第3567450号及び同第3658520号明細書に記載されている。

【0027】

より好ましい種類の芳香族第三アミンは、米国特許第4720432号及び同第5061569号明細書に記載されているような芳香族第三アミン部分を2個以上含有するものである。正孔輸送層312は、芳香族第三アミン化合物の単体又は混合物で形成することができる。有用な芳香族第三アミンを例示する。

【0028】

- 1,1-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)シクロヘキサン
- 1,1-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)-4-フェニルシクロヘキサン
- 4,4'-ビス(ジフェニルアミノ)クアドリフェニル
- ビス(4-ジメチルアミノ-2-メチルフェニル)-フェニルメタン
- N,N,N-トリ(p-トリル)アミン

4-(ジ-p-トリルアミノ)-4'-[4(ジ-p-トリルアミノ)-スチリル]スチルベン
 N,N,N',N'-テトラ-p-トリル-4,4'-ジアミノビフェニル
 N,N,N',N'-テトラフェニル-4,4'-ジアミノビフェニル
 N,N,N',N'-テトラ-1-ナフチル-4,4'-ジアミノビフェニル
 N,N,N',N'-テトラ-2-ナフチル-4,4'-ジアミノビフェニル
 N-フェニルカルバゾール
 4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-(2-ナフチル)アミノ]ビフェニル
 4,4''-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]-p-ターフェニル
 4,4'-ビス[N-(2-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4'-ビス[N-(3-アセナフテニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 1,5-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ナフタレン
 4,4'-ビス[N-(9-アントリル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4''-ビス[N-(1-アントリル)-N-フェニルアミノ]-p-ターフェニル
 4,4'-ビス[N-(2-フェナントリル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4'-ビス[N-(8-フルオルアンテニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4'-ビス[N-(2-ピレニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4'-ビス[N-(2-ナフタセニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4'-ビス[N-(2-ペリレニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4'-ビス[N-(1-コロネニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 2,6-ビス(ジ-p-トリルアミノ)ナフタレン
 2,6-ビス[ジ-(1-ナフチル)アミノ]ナフタレン
 2,6-ビス[N-(1-ナフチル)-N-(2-ナフチル)アミノ]ナフタレン
 N,N,N',N'-テトラ(2-ナフチル)-4,4''-ジアミノ-p-ターフェニル
 4,4'-ビス{N-フェニル-N-[4-(1-ナフチル)-フェニル]アミノ}ビフェニル
 4,4'-ビス[N-フェニル-N-(2-ピレニル)アミノ]ビフェニル
 2,6-ビス[N,N-ジ(2-ナフチル)アミン]フルオレン
 1,5-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ナフタレン
 4,4',4''-トリス[(3-メチルフェニル)フェニルアミノ]トリフェニルアミン

10

20

30

【0029】

別の種類の有用な正孔輸送性材料として、欧州特許第1009041号明細書に記載されているような多環式芳香族化合物が挙げられる。オリゴマー材料をはじめとする、アミン基を3個以上含有する芳香族第三アミンを使用してもよい。さらに、ポリ(N-ビニルカルバゾール)(PVK)、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリアニリン及びPEDOT/PSSとも呼ばれているポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)/ポリ(4-スチレンスルホネート)のようなコポリマー、といった高分子正孔輸送性材料を使用することもできる。

【0030】

米国特許第4769292号及び同第5935721号明細書に詳述されているように、副画素20cの発光層(LEL)は発光材料又は蛍光材料を含み、その領域において電子-正孔対が再結合する結果として電場発光が生じ、光340が得られる。光340は、底面発光型デバイスの場合として図示されているが、副画素20cを、別の態様として上面発光型デバイスとしてもよいことを理解されたい。発光層313は、単一材料で構成することもできるが、より一般的には、ホスト材料に単一又は複数種のゲスト化合物をドーピングしてなり、そこで主として当該ドーパントから発光が生じ、その発光色にも制限はない。発光層313に含まれるホスト材料は、後述するような電子輸送性材料、上述したような正孔輸送性材料、又は正孔-電子再結合を支援する別の材料もしくはその組合せ、であることができる。ドーパントは、通常は高蛍光性色素の中から選ばれるが、リン光性化合物、例えば、国際公開第98/55561号、同第00/18851号、同第00/57676号及び同第00/70655号の各パンフレットに記載されているような遷移金属錯体も有用である。ドーパントは、ホスト材料中、0.01~10質量%の範囲内でコー

40

50

ティングされることが典型的である。ホスト材料として、ポリフルオレンやポリビニルア
 リーレン（例、ポリ(p-フェニレンビニレン)、PPV）のような高分子材料を使用すること
 もできる。この場合、高分子ホスト中に低分子ドーパントを分子レベルで分散させること
 、又はホストポリマー中に二次成分を共重合させることによりドーパントを付加すること
 が可能である。

【0031】

ドーパントとしての色素を選定するための重要な関係は、当該分子の最高被占軌道と最
 低空軌道との間のエネルギー差として定義されるバンドギャップポテンシャルの対比であ
 る。ホストからドーパント分子へのエネルギー伝達の効率化を図るためには、当該ドー
 パントのバンドギャップがホスト材料のそれよりも小さいことが必須条件となる。リン光性
 発光体の場合には、ホストの三重項エネルギー準位が、ホストからドーパントへのエネル
 ギー移動を可能ならしめるに十分な高さであることも重要である。

10

【0032】

有用性が知られているホスト及び放出性分子として、米国特許第4769292号、同
 第5141671号、同第5150006号、同第5151629号、同第540570
 9号、同第5484922号、同第5593788号、同第5645948号、同第56
 83823号、同第5755999号、同第5928802号、同第5935720号、
 同第5935721号及び同第6020078号の各明細書に記載されているものが挙げ
 られるが、これらに限定はされない。

【0033】

8-ヒドロキシキノリン（オキシシン）及び類似の誘導体の金属錯体は、電場発光を支援す
 ることができる有用なホスト化合物の一種となる。以下、有用なキレート化オキシノイド
 系化合物の例を示す。

20

C0-1：アルミニウムトリスオキシシン〔別名、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(III)
)〕

C0-2：マグネシウムビスオキシシン〔別名、ビス(8-キノリノラト)マグネシウム(II)〕

C0-3：ビス[ベンゾ{f}-8-キノリノラト]亜鉛(II)

C0-4：ビス(2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)-μ-オキソ-ビス(2-メチル-8
 -キノリノラト)アルミニウム(III)

C0-5：インジウムトリスオキシシン〔別名、トリス(8-キノリノラト)インジウム〕

30

C0-6：アルミニウムトリス(5-メチルオキシシン)〔別名、トリス(5-メチル-8-キノリノラ
 ト)アルミニウム(III)〕

C0-7：リチウムオキシシン〔別名、(8-キノリノラト)リチウム(I)〕

C0-8：ガリウムオキシシン〔別名、トリス(8-キノリノラト)ガリウム(III)〕

C0-9：ジルコニウムオキシシン〔別名、テトラ(8-キノリノラト)ジルコニウム(IV)〕

【0034】

有用なホスト材料の別の種類として、米国特許第5935721号明細書に記載されて
 いる9,10-ジ-(2-ナフチル)アントラセン及びその誘導体のようなアントラセン誘導体、米
 国特許第5121029号明細書に記載されているジスチルアアリーレン誘導体、並びに
 2,2',2''-(1,3,5-フェニレン)トリス[1-フェニル-1H-ベンズイミダゾール]のようなベン
 ズアゾール誘導体が挙げられるが、これらに限定はされない。リン光性発光体の場合には
 、カルバゾール誘導体が特に有用なホストとなる。

40

【0035】

有用な蛍光性ドーパントには、アントラセン、テトラセン、キサントレン、ペリレン、ル
 ブレン、クマリン、ローダミン、キナクリドン、ジシアノメチレンピラン類、チオピラン
 類、ポリメチン類、ピリリウム類及びチアピリリウム類の各誘導体、フルオレン誘導体、
 ペリフランテン誘導体、インデノペリレン誘導体、ビス(アジニル)アミンホウ素類、ビ
 ス(アジニル)メタン類並びにカルボスチリル類が包含される。

【0036】

本発明の有機EL要素の電子輸送層314を形成するのに用いるのに好ましい薄膜形成

50

性材料は、オキシシン（通称8-キノリノール又は8-ヒドロキシキノリン）自体のキレートをはじめとする金属キレート化オキシノイド系化合物である。このような化合物は、電子の注入及び輸送を助長し、高い性能レベルを示すと共に、薄膜への加工が容易である。オキシノイド系化合物の例は先に列挙した通り。

【0037】

その他の電子輸送性材料として、米国特許第4356429号明細書に記載されている各種プタジエン誘導体、及び米国特許第4539507号明細書に記載されている各種複素環式蛍光増白剤が挙げられる。ベンズアゾール及びトリアジンもまた有用な電子輸送性材料である。

【0038】

第2電極320は、カソードとしてバイアスされることが典型的である。発光を基板200のみを通して観察する場合には、本発明に用いられる第2電極320は、ほとんどすべての導電性材料を含んでなることができる。望ましい材料は、下部の有機層との良好な接触が確保されるよう良好な薄膜形成性を示し、低電圧での電子注入を促進し、かつ、良好な安定性を有する。有用なカソード材料は、低仕事関数金属（ $< 4.0 \text{ eV}$ ）又は合金を含むことが多い。好適なカソード材料の1種に、米国特許第4885221号明細書に記載されているMg:Ag合金（銀含有率1～20%）を含むものがある。別の好適な種類のカソード材料として、有機層（例、電子輸送層314）に接している薄い電子注入層（EIL）に、これより厚い導電性金属層をキャップしてなる二層形が挙げられる。この場合、EILは低仕事関数の金属又は金属塩を含むことが好ましく、そのときは、当該より厚いキャップ層は低仕事関数を有する必要はない。このようなカソードの一つに、米国特許第5677572号明細書に記載されているような、LiF薄層にこれより厚いAl層を載せてなるものがある。その他の有用なカソード材料のセットとして、米国特許第5059861号、同第5059862号及び同第6140763号明細書に記載されているものが挙げられるが、これらに限定はされない。

【0039】

第2電極320を通して発光を観察する場合には、第2電極320は透明又はほぼ透明でなければならない。このような用途の場合、金属が薄くなければならないか、又は透明導電性酸化物もしくはこれら材料の組合せを使用しなければならない。透光性カソードについては、米国特許第4885211号、米国特許第5247190号、JP3234963号、米国特許第5703436号、米国特許第5608287号、米国特許第5837391号、米国特許第5677572号、米国特許第5776622号、米国特許第5776623号、米国特許第5714838号、米国特許第5969474号、米国特許第5739545号、米国特許第5981306号、米国特許第6137223号、米国特許第6140763号、米国特許第6172459号、欧州特許第1076368号、米国特許第6278236号及び米国特許第6284393号の各明細書に詳しく記載されている。第2電極320の材料は、蒸発法、スパッタ法又は化学的気相成長法により付着させることが典型的である。

【0040】

場合によっては、必要に応じて、発光層313と電子輸送層314を、発光と電子輸送の両方を支援する機能を発揮する単一層に置き換えることが可能である。当該技術分野では、ホストとして作用できる正孔輸送層312に発光性ドーパントを添加できることも知られている。白色発光性OLEDを製造するため、1又は2以上の層に複数のドーパントを添加することができ、例えば、青色発光性材料と黄色発光性材料、シアン色発光性材料と赤色発光性材料又は赤色発光性材料と緑色発光性材料と青色発光性材料を組み合わせることができる。白色発光性デバイスについては、例えば、欧州特許第1187235号、米国特許出願公開第2002/0025419号、欧州特許第1182244号、米国特許第5683823号、米国特許第5503910号、米国特許第5405709号及び米国特許第5283182号の各明細書に記載されている。

【0041】

本発明のデバイスには、当該技術分野で教示されているような追加の層、例えば、電子阻止層又は正孔阻止層を採用することができる。例えば、米国特許出願公開第2002/0015859号明細書に記載されているように、正孔阻止層は、通常、リン光性発光体系デバイスの効率を高めるために用いられる。

【0042】

上述した有機材料は、昇華法のような気相法により適宜付着されるが、流体から、例えば、薄膜形成性を高める任意のバインダーと共に溶剤から付着させてもよい。当該材料がポリマーである場合には、溶剤付着法が有用であるが、その他の方法、例えば、スパッタ法やドナーシートからの熱転写法を採用することもできる。昇華法により付着すべき材料は、例えば、米国特許第6237529号明細書に記載されているように、タンタル材料を含むことが多い昇華体「ボート」から気化させることができ、また、最初にドナーシート上に被覆し、次いで基板に近接させて昇華させてもよい。複数材料の混合物を含む層は、独立した複数の昇華体ボートを利用してもよいし、当該複数材料を予め混合した後単一のボート又はドナーシートからコーティングしてもよい。パターン化付着は、シャドーマスク、一体式シャドーマスク（米国特許第5294870号）、ドナーシートからの空間画定型感熱色素転写（米国特許第5688551号、同第5851709号及び同第6066357号）並びにインクジェット法（米国特許第6066357号）を用いて行なうことができる。

【0043】

ほとんどのOLEDデバイスは湿分及び／又は酸素に対して感受性を示すため、窒素又はアルゴンのような不活性雰囲気において、アルミナ、ボーキサイト、硫酸カルシウム、クレー、シリカゲル、ゼオライト、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、スルフェート、金属ハロゲン化物及び金属過塩素酸塩のような乾燥剤と一緒に、封止されることが一般的である。封入法及び乾燥法として、米国特許第6226890号明細書に記載されている方法が挙げられるが、これらに限定はされない。さらに、当該技術分野では、封入用として、 SiO_x 、テフロン（登録商標）及び無機／高分子交互層のようなバリア層が知られている。

【0044】

本発明のOLEDデバイスは、所望によりその特性を高めるため、周知の各種光学効果を利用することができる。これには、透光性を極大化するための層厚の最適化、誘電体ミラー構造の付与、反射性電極の吸光性電極への交換、表示装置への遮光又は反射防止コーティングの付与、表示装置への偏光媒体の付与、又は表示装置への着色、中性濃度もしくは色変換フィルタの付与が包含される。

【0045】

画素マトリックス領域全体にコーティングされ、そしてカラーフィルターアレイによってフィルター処理されて赤、緑及び青の各副画素となる白色発光性有機EL材料を採用する一態様がある。その場合、白色の副画素はフィルターをかけずにおく。この態様では、欧州特許第1187235号明細書に教示されているような有機EL層の一般的構成、すなわち、正孔注入層311、ルブレンのような黄色発光性材料をドープした正孔輸送層312、2,5,8,11-テトラ-*t*-ブチルペリレン（TBP）のような青色発光性材料をドープした発光層313、及び電子輸送層314を含んで成るものが採用される。有機EL層の上に第2電極320が配置される。第2電極320は、すべての画素に対して共通であるため、精密なアラインメント及びパターンニングを必要としない。必要な場合、副画素に望まれる色の光を透過させるように白色光にフィルターをかけるカラーフィルターを配置する。カラーフィルターは、上面発光型デバイスの場合には、第2電極320の上に配置されることになる。カラーフィルターは、底面発光型デバイスの場合には、第1電極181の下に配置されることになる。

【0046】

図4に、本発明の第2態様による回路パターン図を示す。4つの副画素からなる各群の駆動回路は、4本のデータライン112a、112b、112c及び112d、1本のパ

10

20

30

40

50

ワーライン 1 1 1 並びに 1 本のセレクトライン 1 1 3 を含む。この態様では、第 1 態様におけるように、セレクトライン 1 1 3 は、画素の配列の対応するロウ毎に共有され、その一方側に第 1 及び第 2 の副画素 2 0 a 及び 2 0 b が位置し、その反対側に第 3 及び第 4 の副画素 2 0 c 及び 2 0 d が位置するように、配置されている。この態様は、画素配列のコラム毎に共有されるデータライン 1 1 2 a、1 1 2 b、1 1 2 c 及び 1 1 2 d、すなわち、当該コラム内の特定色の全副画素について 1 本のデータライン、を含む。画素の各コラムは 1 本のパワーライン 1 1 1 を含み、それが、パワーライン 1 1 1 の一方側に第 1 及び第 3 の副画素 2 0 a 及び 2 0 c が位置し、その反対側に第 2 及び第 4 の副画素 2 0 b 及び 2 0 d が位置するように、配置されている。代わりに、パワーライン 1 1 1 を画素のロウ方向に形成させてもよいこと、そしてこのような配向が本発明の範囲内に包含されることを理解されたい。画素のロウ毎に 1 本のパワーライン 1 1 1 を設けるためには、第 2 及び第 4 の副画素 2 0 b 及び 2 0 d のための駆動回路 1 0 0 の部品（セレクトトランジスタ 1 2 0、ストレージキャパシタ 1 3 0、パワートランジスタ 1 4 0）のレイアウトを、第 1 及び第 3 の副画素 2 0 a 及び 2 0 c のレイアウトに関して反転させる。このデバイスは、図 1 のデバイスと同様に動作する。

10

【0047】

図 5 に、上記の本発明の第 2 態様による配置パターン図を示す。第 2 及び第 4 の副画素 2 0 b 及び 2 0 d の駆動回路 1 0 0 部品のレイアウトが、単一パワーライン 1 1 1 を利用するために、第 1 及び第 3 の副画素 2 0 a 及び 2 0 c のレイアウトに関して反転されていることがわかる。

20

【0048】

図 6 に、本発明の第 3 態様による回路パターン図を示す。4 つの副画素からなる各群の駆動回路は、2 本のデータライン 1 1 2 a 及び 1 1 2 b、2 本のパワーライン 1 1 1 a 及び 1 1 1 b 並びに 2 本のセレクトライン 1 1 3 a 及び 1 1 3 b を含む。この態様では、2 本のセレクトライン（第 1 及び第 2 のセレクトライン 1 1 3 a 及び 1 1 3 b）が画素配列のロウ毎に共有され、各セレクトラインは、各画素の異なる 2 つの副画素を活性化するように配置されている。第 1 及び第 2 の副画素 2 0 a 及び 2 0 b は第 1 セレクトライン 1 1 3 a によって活性化され、第 3 及び第 4 の副画素 2 0 c 及び 2 0 d は第 2 セレクトライン 1 1 3 b によって活性化される。この構成により、図 1 及び図 4 における 4 本のデータラインと比較すると、画素配列のコラム毎に共有される 2 本のデータライン（第 1 及び第 2 のデータライン 1 1 2 a 及び 1 1 2 b）だけで画素の各コラムを動作させることができる。図 1 にあるように、2 本のパワーライン、すなわち、第 1 及び第 2 の副画素 2 0 a 及び 2 0 b と接続される第 1 パワーライン 1 1 1 a 並びに第 3 及び第 4 の副画素 2 0 c 及び 2 0 d と接続される第 2 パワーライン 1 1 1 b が存在する。

30

【0049】

本発明のこの態様による駆動回路は、画素 2 0 の各ロウを 2 段階で選択しなければならないことを除き、既に図 1 の態様について説明したように動作される。データライン 1 1 2 a 及び 1 1 2 b の電圧信号を設定した後、第 1 セレクトライン 1 1 3 a が副画素 2 0 a 及び 2 0 b を活性化し、第 1 及び第 2 のデータライン 1 1 2 a 及び 1 1 2 b から、それぞれ第 1 及び第 2 の副画素 2 0 a 及び 2 0 b のストレージキャパシタへ、電圧信号を負荷する。データラインに新規の電圧を設定した後、第 2 セレクトライン 1 1 3 b が副画素 2 0 c 及び 2 0 d を活性化し、データライン 1 1 2 a 及び 1 1 2 b から、それぞれ第 3 及び第 4 の副画素 2 0 c 及び 2 0 d のストレージキャパシタへ、電圧信号を負荷する。これを画素の各ロウについて繰り返す。

40

【0050】

図 7 に、上記の本発明の第 3 態様による配置パターン図を示す。副画素 2 0 a 及び 2 0 b のトランジスタ及びキャパシタ部品のレイアウトが、2 本のセレクトライン 1 1 3 a 及び 1 1 3 b を利用しやすくするために、図 2 に含まれる同一の副画素に関して反転されていることがわかる。

【0051】

50

図 8 に、本発明の第 4 態様による回路パターン図を示す。4 つの副画素からなる各群の駆動回路は、2 本のデータライン 1 1 2 a 及び 1 1 2 b、1 本のパワーライン 1 1 1 並びに 2 本のセレクトライン 1 1 3 a 及び 1 1 3 b を含む。先の態様と同様に、2 本のセレクトライン（第 1 及び第 2 のセレクトライン 1 1 3 a 及び 1 1 3 b）が画素 2 0 の配列のロウ毎に共有され、各セレクトラインは、各画素の異なる 2 つの副画素を活性化するように配置されている。第 1 及び第 2 の副画素 2 0 a 及び 2 0 b は第 1 セレクトライン 1 1 3 a によって活性化され、第 3 及び第 4 の副画素 2 0 c 及び 2 0 d は第 2 セレクトライン 1 1 3 b によって活性化される。この構成により、画素 2 0 の配列のコラム毎に共有される 2 本のデータライン（第 1 及び第 2 のデータライン 1 1 2 a 及び 1 1 2 b）だけで各画素を動作させることができる。図 4 の態様にあるように、画素 2 0 の各コラムは、一方側に第 1 及び第 3 の副画素 2 0 a 及び 2 0 c が位置し、かつ、その反対側に第 2 及び第 4 の副画素 2 0 b 及び 2 0 d が位置するように配置された 1 本のパワーライン 1 1 1 のみを含む。画素のコラム毎に 1 本のパワーライン 1 1 1 を設けるためには、第 2 及び第 4 の副画素 2 0 b 及び 2 0 d のための駆動回路 1 0 0 の部品（セレクトトランジスタ 1 2 0、ストレージキャパシタ 1 3 0、パワートランジスタ 1 4 0）のレイアウトを、第 1 及び第 3 の副画素 2 0 a 及び 2 0 c のレイアウトに関して反転させる。この構成により、本明細書中に記載した態様の回路及び接続ラインの全表面積が最小となる。この態様によるデバイスは、図 6 のデバイスと同様に動作する。すなわち、画素 2 0 の各ロウを 2 段階で選択しなければならない。

10

20

【0052】

図 9 に、上記の本発明の第 4 態様による配置パターン図を示す。第 2 及び第 4 の副画素 2 0 b 及び 2 0 d のトランジスタ及びキャパシタ部品のレイアウトが、単一パワーライン 1 1 1 を利用するために、第 1 及び第 3 の副画素 2 0 a 及び 2 0 c のレイアウトに関して反転されていることがわかる。

【0053】

本明細書に記載した各種態様は、アクティブマトリックス駆動回路及び画素設計の特性構成に言及しているが、当業者であれば、当該技術分野で知られている従来型回路の各種バリエーションを本発明に適用することもできる。例えば、米国特許第 5 5 5 0 0 6 6 号明細書に記載されている 1 つのバリエーションでは、独立したキャパシタラインの代わりに、キャパシタを直接パワーラインと接続する。米国特許第 6 4 7 6 4 1 9 号明細書に記載されているバリエーションでは、2 つのキャパシタを直接上下に配置して使用する。その際、ゲート導体 1 5 3 を形成するゲート導体層と半導体層 2 1 1 との間に第 1 キャパシタを加工し、パワーライン 1 1 1 及びデータライン 1 1 2 a を形成する第 2 導体層とゲート導体層との間に第 2 キャパシタを加工し、等を施す。

30

【0054】

本明細書に記載した駆動回路はセレクトトランジスタ及びパワートランジスタを必要とするが、これらのトランジスタ設計の各種バリエーションが当該技術分野では知られている。例えば、シングルゲート型及びマルチゲート型のトランジスタが知られており、従来技術においてトランジスタを選択するために適用されている。シングルゲート型トランジスタは、ゲート、ソース及びドレインを含む。シングルゲート型トランジスタをセレクトトランジスタに使用した例が、米国特許第 6 4 2 9 5 9 9 号明細書に記載されている。マルチゲート型トランジスタは、互いに電気接続された 2 以上のゲートを含み、したがってソースと、ドレインと、ゲート間の 1 以上の中間ソース-ドレインとを含む。マルチゲート型トランジスタをセレクトトランジスタに使用した例が、米国特許第 6 4 7 6 4 1 9 号明細書に記載されている。このタイプのトランジスタは、回路図において、単一トランジスタで表されるか、又はゲート同士を接続させ、1 つのトランジスタのソースを直接隣のトランジスタのドレインと接続させた 2 以上の直列トランジスタで表される。これらの設計の性能は異なる場合があるが、どちらのタイプのトランジスタも回路において同一機能を発揮するので、当業者であれば、本発明にどちらのタイプでも適用することができる。本発明の好適な態様の例は、（図 1、図 4、図 6 及び図 8 の）回路図では単一トランジスタ

40

50

タとして表されている（図 2、図 5、図 7 及び図 9 の）マルチゲート型セレクトトランジスタ 120 を使用したものが示されている。

【0055】

当該技術分野ではマルチパラレルトランジスタの使用も知られており、典型的には、パワートランジスタ 140 に適用される。マルチパラレルトランジスタについては米国特許第 6501448 号明細書に記載されている。マルチパラレルトランジスタは、2 以上のトランジスタからなるものであって、それらのソース同士を接続し、ドレイン同士を接続し、そしてゲート同士を接続したものである。マルチトランジスタは、画素内では、電流のためのマルチパラレルパスを提供するため分離されている。マルチパラレルトランジスタを使用すると、半導体層製造プロセスのばらつきや欠陥に対する信頼性が得られるという点で有利である。本発明の各種態様において記載されているパワートランジスタは単一トランジスタとして示されているが、当業者であれば、マルチパラレルトランジスタを使用することも可能であり、それが本発明の概念に含まれることを理解する。

【0056】

各種の態様を具体的な材料構成について説明してきたが、本発明を成功裏に実施することができる材料のバリエーションについては、多くが当該技術分野では知られている。4 色副画素デバイスを得るためカラーフィルタアレイを具備した白色発光性有機 EL 材料を使用することができるが、4 色系は、副画素上で独立してパターン化される 4 種類の有機 EL 構成を使用することによって得ることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図 1】本発明の第 1 態様による回路パターン図を示す。

【図 2】本発明の第 1 態様による配置パターン図を示す。

【図 3】本発明によるデバイスの横断面図を示す。

【図 4】本発明の第 2 態様による回路パターン図を示す。

【図 5】本発明の第 2 態様による配置パターン図を示す。

【図 6】本発明の第 3 態様による回路パターン図を示す。

【図 7】本発明の第 3 態様による配置パターン図を示す。

【図 8】本発明の第 4 態様による回路パターン図を示す。

【図 9】本発明の第 4 態様による配置パターン図を示す。

【符号の説明】

【0058】

10 … 電気接続

20 … 画素

20a、20b、20c、20d … 副画素

100 … 駆動回路

111a、111b … パワーライン

112a、112b、112c、112d … データライン

113a、113b … セレクトライン

114a、114b … キャパシタライン

120 … セレクトトランジスタ

121 … 第 1 半導体領域

122 … 第 1 バイア

123 … 第 1 ブリッジバイア

124 … 導電性ブリッジ

125 … 第 2 ブリッジバイア

130 … ストレージキャパシタ

140 … パワートランジスタ

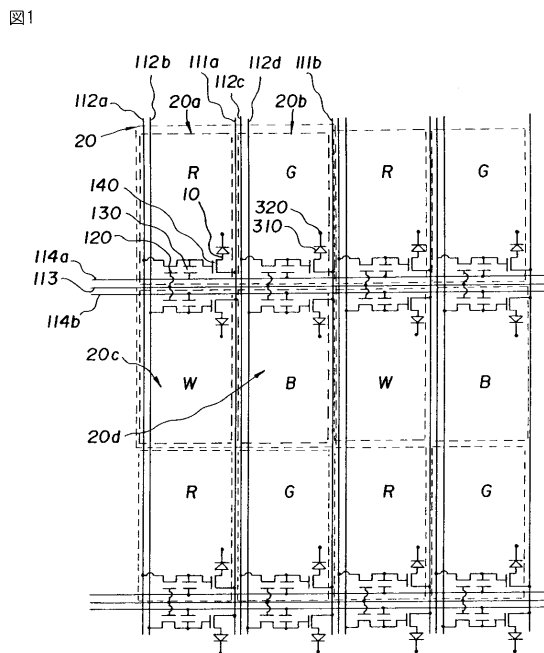
141 … 第 2 半導体領域

142 … 第 2 バイア

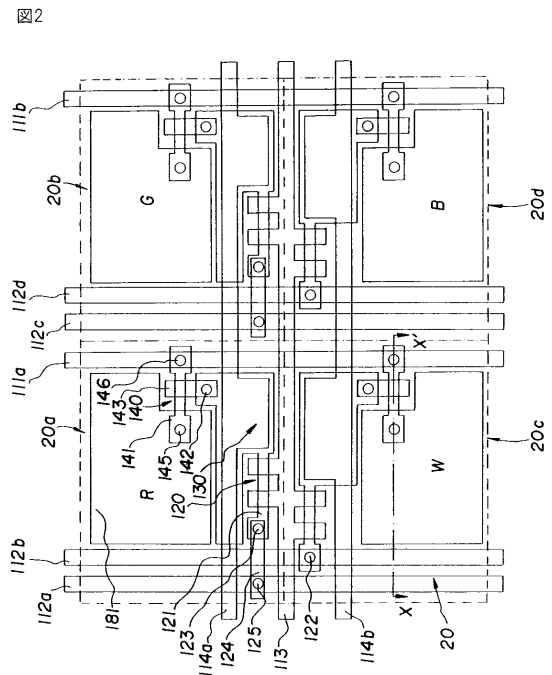
- 1 4 3 … パワー トランジスタ ゲート
1 4 5 … 第 4 バイア
1 4 6 … 第 3 バイア
1 5 3 … ゲート 導体
1 8 1 … 第 1 電極
2 0 0 … 基板
2 1 1 … 半 導 体 層
2 1 2 … ゲート 絶 縁 層
2 1 3 … 第 1 中 間 絶 縁 体 層
2 1 4 … 第 2 中 間 絶 縁 体 層
2 2 0 … 電 極 絶 縁 膜
3 1 0 … 有 機 E L 媒 体
3 1 1 … 正 孔 注 入 層
3 1 2 … 正 孔 輸 送 層
3 1 3 … 発 光 層
3 1 4 … 電 子 輸 送 層
3 2 0 … 第 2 電 極
3 4 0 … 光

10

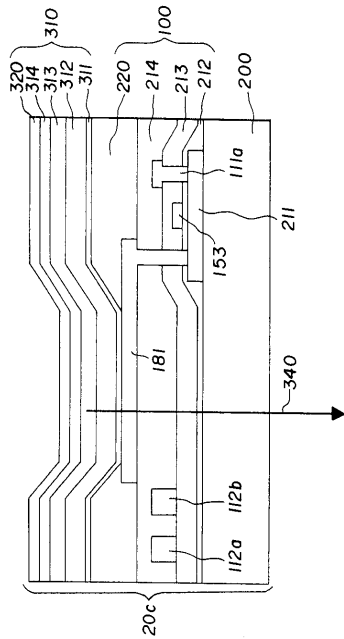
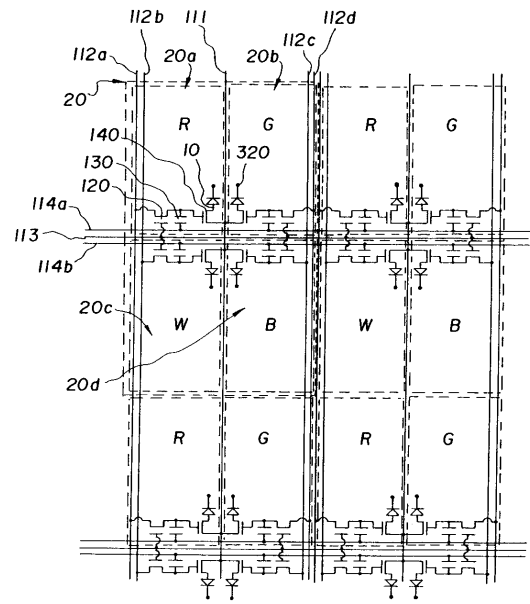
【 図 1 】



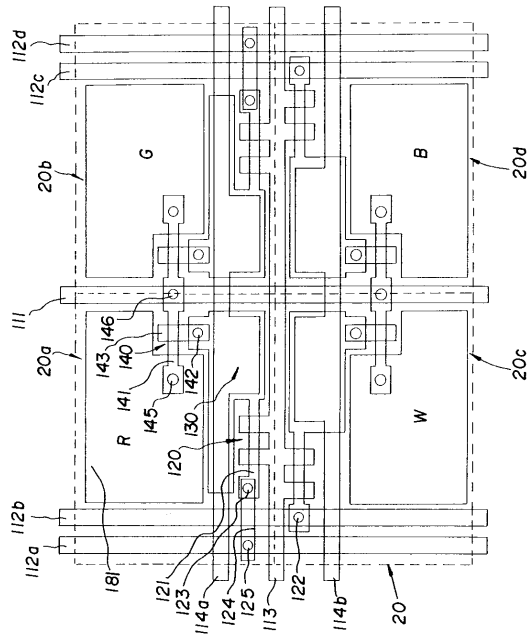
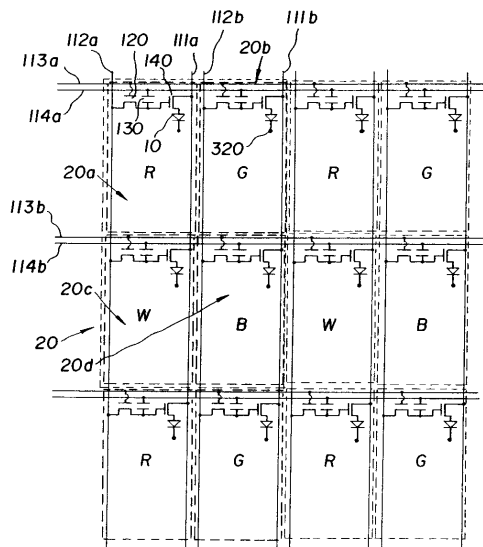
【図 2】



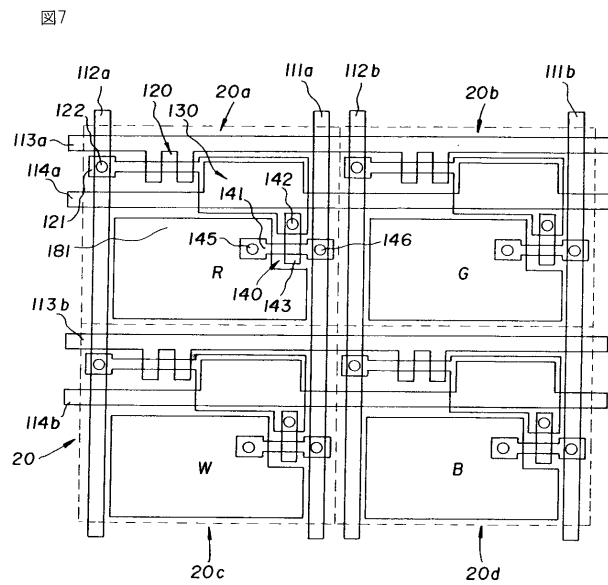
【 図 4 】



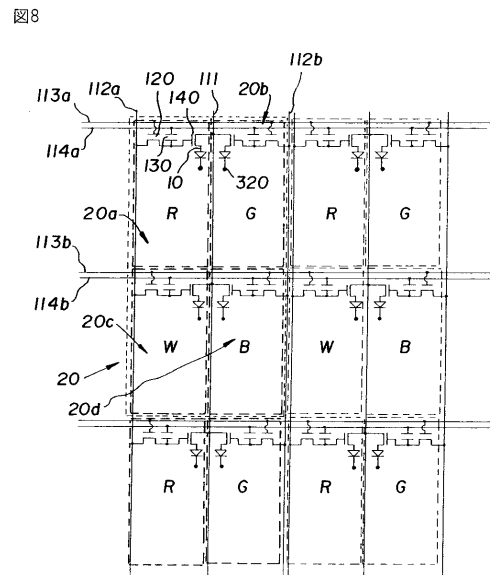
【图 6】



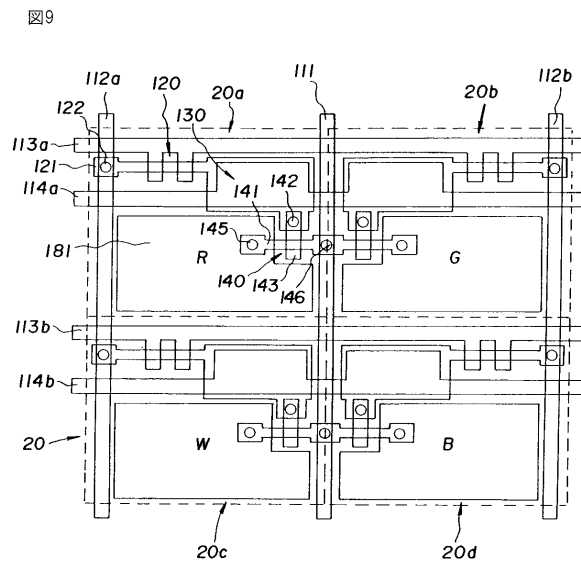
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
	G 0 9 F 9/30	3 6 5 Z
	G 0 9 F 9/30	3 9 0 C
	G 0 9 G 3/30	J
	H 0 5 B 33/12	B
	H 0 5 B 33/12	E
	H 0 5 B 33/14	A

(72)発明者 ダスティン ウィンターズ

アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 5 8 0, ウェブスター, ベインブリッジ レーン 6 3

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB03 AB04 BA06 BB06 DB03 GA00

5C080 AA06 BB06 CC03 DD07 DD22 DD26 DD28 EE30 FF11 FF13

HH09 JJ03 JJ06 KK07

5C094 AA05 AA53 BA03 BA29 CA19 CA20 DB04 EA10 HA08