

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-523446
(P2008-523446A)

(43) 公表日 平成20年7月3日(2008.7.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	G09F 9/30 390C	5C080
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H01L 27/32 (2006.01)	H05B 33/12 B	
G09G 3/30 (2006.01)	G09F 9/30 365Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-545532 (P2007-545532)
 (86) (22) 出願日 平成17年12月1日 (2005.12.1)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年7月26日 (2007.7.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/043798
 (87) 国際公開番号 W02006/062858
 (87) 国際公開日 平成18年6月15日 (2006.6.15)
 (31) 優先権主張番号 11/005,745
 (32) 優先日 平成16年12月7日 (2004.12.7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

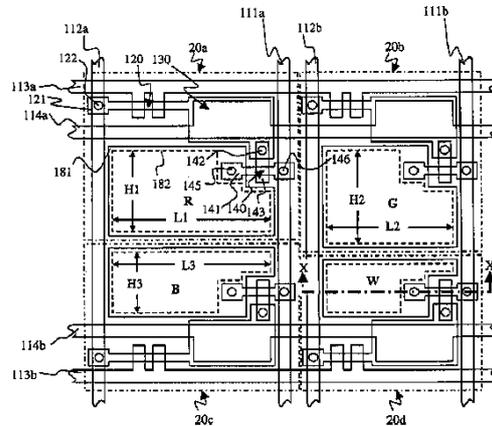
(71) 出願人 590000846
 イーストマン コダック カンパニー
 アメリカ合衆国, ニューヨーク14650
 , ロチェスター, ステイト ストリート3
 43
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100128495
 弁理士 出野 知

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サイズの異なる画素を備えるOLEDディスプレイ

(57) 【要約】

アクティブ・マトリックスOLEDディスプレイは、発光領域(182)を持っていて行と列に配置された画素(20a、20b、20c、20d)を有するとともに、列方向に第1の高さを持っていて、第1の画素列の中と、第1の画素行の中に配置されている第1の画素と；列方向に第1の高さとは異なる第2の高さ(H3)を持っていて、第1の画素列の中と、第1の画素行に隣接した第2の画素行の中に配置されている第2の画素と；第1の画素行だけを駆動する第1の選択線(113a)と、その第1の選択線とは離れていて、第2の画素行だけを駆動する第2の選択線(113b)とを備えていて、第1の画素の発光領域と第2の画素の発光領域が、第1の選択線と第2の選択線の間配置されている。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発光領域を有する画素が行と列に配置されたアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイであって、

(a) 列方向に第1の高さを持っていて、第1の画素列の中と、第1の画素行の中に配置されている第1の画素と；

(b) 列方向に第1の高さとは異なる第2の高さを持っていて、第1の画素列の中と、第1の画素行に隣接した第2の画素行の中に配置されている第2の画素と；

(c) 第1の画素行だけを駆動する第1の選択線と、その第1の選択線とは離れていて、第2の画素行だけを駆動する第2の選択線とを備えていて、第1の画素の発光領域と第2の画素の発光領域が、第1の選択線と第2の選択線の間配置されているアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイ。

10

【請求項 2】

第1の選択線と第2の選択線が直線である、請求項1に記載のアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイ。

【請求項 3】

データ線と電力線をさらに備えていて、第1の画素の発光領域と第2の画素の発光領域が、そのデータ線とその電力線の間配置されている、請求項1に記載のアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイ。

【請求項 4】

第1の選択線と第2の選択線が直線である、請求項3に記載のアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイ。

20

【請求項 5】

上記データ線と上記電力線が直線である、請求項3に記載のアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイ。

【請求項 6】

第1の画素の発光領域と第2の画素の発光領域が異なるサイズである、請求項1に記載のアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイ。

【請求項 7】

ボトム・エミッション型である、請求項1に記載のアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイ。

30

【請求項 8】

発光領域を有する画素が行と列に配置されたアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイであって、

(a) 第1の画素列の中と、第1の画素行の中に配置された第1の画素と；

(b) 第1の画素列の中と、第1の画素行に隣接した第2の画素行の中に配置された第2の画素と；

(c) 第1の画素列に隣接した第2の画素列の中と、第1の画素行または第2の画素行の中に配置された少なくとも1つの第3の画素と、

(d) 第1の画素と、第2の画素と、第3の画素を駆動するため、互いに離れた第1と第2の選択線と、互いに離れた第1のデータ線および第2のデータ線と、互いに離れた第1の電力線および第2の電力線とを備えていて、第1の画素の発光領域と、第2の画素の発光領域と、第3の画素の発光領域が、第1の選択線と第2の選択線の間、かつ第1のデータ線と第2のデータ線の間、かつ第1の電力線と第2の電力線の間配置されているアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイ。

40

【請求項 9】

第1の画素と、第2の画素と、第3の画素が異なる色を持つ、請求項8に記載のアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイ。

【請求項 10】

第1の画素と、第2の画素と、第3の画素のうちの少なくとも2つの発光領域のサイズが異

50

なる、請求項8に記載のアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイ。

【請求項11】

第1の選択線および第2の選択線と、第1の電力線および第2の電力線と、第1のデータ線および第2のデータ線が直線である、請求項8に記載のアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイ。

【請求項12】

ボトム・エミッション型である、請求項8に記載のアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイ。

【請求項13】

発光領域を有する画素が行と列に配置されたアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイであって、

10

(a) 行方向に第1の幅、列方向に第1の高さを持っていて、第1の画素列の中と、第1の画素行の中に配置された第1の画素と；

(b) 行方向に第1の幅とは異なる第2の幅を持っていて、第1の画素列の中と、第2の画素行の中に配置された第2の画素と；

(c) 列方向に第1の高さとは異なる第2の高さを持っていて、第2の画素列の中と、第1の画素行の中に配置された少なくとも1つの第3の画素とを備えるアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイ。

【請求項14】

第1の画素と、第2の画素と、第3の画素が異なる色を持つ、請求項13に記載のアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、サイズの異なる画素を備えるOLEDディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

最も簡単な形態の有機エレクトロルミネッセンス(EL)デバイスは、正孔を注入するためのアノードと、電子を注入するためのカソードと、これらの電極に挟まれていて、電荷の再結合をサポートして光を発生させる有機媒体とで構成されている。このデバイスは、一般に有機発光ダイオードまたはOLEDとも呼ばれる。基本的な有機EL素子は、アメリカ合衆国特許第4,356,429号に記載されている。ディスプレイ(例えばテレビ、コンピュータのモニタ、携帯電話のディスプレイ、デジタル・カメラのディスプレイ)として役立つ画素化されたOLEDディスプレイを構成するには、個々の有機EL素子を画素としてマトリックスのパターンに配置することができる。これらの画素は、すべてが同じ色を出すように製造してモノクロ・ディスプレイにすること、または多数の色を出すように製造して例えば赤、緑、青(RGB)ディスプレイにすることができる。この明細書では、画素は個別の最小単位であると見なされ、独立に刺激して光を発生させることができる。そのため赤画素、緑画素、青画素は、3つの異なる画素であると見なされる。

30

【0003】

40

4つの異なるカラー画素を備える構成のカラー有機ELディスプレイも最近報告されている。赤、緑、青、白という4つの異なるカラー画素を有する1つのタイプのディスプレイは、RGBW設計として知られている。このような4画素ディスプレイの例は、アメリカ合衆国特許第6,771,028号、アメリカ合衆国特許出願公開2002/0186214 A1、アメリカ合衆国特許出願公開2004/0113875 A1に示されている。このようなRGBWディスプレイは、赤色フィルタ、緑色フィルタ、青色フィルタを有する白色有機EL発光層を用いて構成することができる。白色画素の領域は、フィルタなしのままにされる。この設計は、3色フィルタ式白色発光有機ELディスプレイと比べると、より高効率の白色画素を用いてグレー・スケールの色の一部を発生させることで電力消費と電流密度がより少なくなるという利点を有する。

【0004】

50

有機ELディスプレイは、アクティブ・マトリックス回路を用いて駆動されることがときにある。アクティブ・マトリックス回路は、一般に能動回路素子からなる。例えば画素1つにつき、多数のトランジスタと、1つ以上のキャパシタが使用される。アクティブ・マトリックス回路の部品には、いろいろな信号線も含まれる。それは例えば、画素に電力を供給する電力線、電圧信号または電流信号を供給して画素の明るさを調節するデータ線、データ線の信号に応答し、1つの画素行を順番にアクティブにして各行の画素の明るさを調節する選択線である。信号線は、一般に、1つの行または列の画素の間で共有される。これらの回路部品により、画素に直接アドレスされていないときでさえ、その画素を発光させたままにしておくことができる。アクティブ・マトリックス回路によって駆動する有機ELディスプレイの例が、アメリカ合衆国特許第5,550,066号、第6,281,634号、第6,456,013号に示してある。

10

【0005】

有機ELディスプレイは、使用を続けて時間が経過すると効率が低下することが知られている。効率の低下速度は、有機発光ダイオードに印加される単位面積当たりの電流（今後は電流密度と呼ぶ）に依存することも知られている。マルチカラー有機ELディスプレイでは、色の異なるそれぞれのカラー画素の発光領域のサイズを調節することにより、駆動される頻度がより多い画素、または効率がより低い画素、または電流密度が大きいとより早く減衰する材料からなる画素の電流密度を小さくすると望ましいことがしばしばある。このような構成では、例えば減衰速度が大きい低効率の画素の発光面積を、効率のより大きな別の色の画素よりも大きくし、効率がより小さなその画素においてより小さな電流密度で望ましい明るさを実現できるようにすることで、ディスプレイの寿命を延ばすとよい。色の異なる画素の発光領域のサイズを調節し、そのことにより電流密度を調節することにより、各画素の有機EL素子の寿命をバランスさせ、特定の色の画素が、他の色の画素よりも早く減衰する可能性をより小さくすることができる。色の異なる画素を備えていて、色の異なるその画素の発光面積が最適化されている有機ELディスプレイの例は、アメリカ合衆国特許第6,366,025号、第6,747,618号、アメリカ合衆国特許出願公開2004/0164668 A1、2004/0173819 A1に示してある。

20

【0006】

有機ELディスプレイでは、画素が一連の行と列に配置される。最も単純な配置は、画素が行と列の方向に一列に並んだストリップのパターンである。このようなストリップの配置では、同じ色の画素を同じ方向（例えば列の方向）に並べることができる。同じ色の画素を行または列の方向に配置しない別の配置も知られている。例えば赤画素、緑画素、青画素を三角形のパターンに配置するパターンが従来から知られている。こうしたさまざまな画素配置の例は、アメリカ合衆国特許第6,281,634号、第6,456,013号、第6,768,482号、アメリカ合衆国特許出願公開2003/067458 A1に見いだすことができる。別のパターンとして例えば四角形のパターンが知られているが、これは、異なる4色の画素を備えるディスプレイ（例えばRGBWディスプレイ）において特に有用である。四角形のパターンでは、異なる4色の画素が長方形に配置され、そのとき異なる色の各画素は、その長方形の四隅に配置される。四角形のパターンの例は、アメリカ合衆国特許第6,771,028号に示してある。

30

40

【0007】

このようなさまざまな画素パターンをアクティブ・マトリックス回路と組み合わせるとき、一般に、回路の部品と信号線の配置を調節して画素パターンに合わせる必要がある。これは、アクティブ・マトリックス回路の部品が、有機EL素子と見る人の間に挟まれた平面内に位置する場合に特に当てはまる。なぜならこの構成では、回路の部品と信号線は一般に不透明であるため、見る人に向かう光が妨げられるからである。

【0008】

アメリカ合衆国特許第6,747,618号に示してあるように、色の異なる画素の発光領域のサイズを調節する1つの方法は、画素の高さは同じにして幅を変えることである。この方法は、ストライプ・パターンなどのパターンに適用する場合に特に有用である。というの

50

も、信号線を曲げることなく行と列の方向に信号線を一直線にたどることができるからである。信号線を曲げると実質的により長くなるため抵抗値がより大きくなるという理由で、信号線を曲げるのは望ましくない。信号線を曲げると、アクティブ・マトリックス回路の平面内に他の回路部品を載せるスペースが少なくなる。

【0009】

しかしこの方法は、色の異なる画素が同じ行内と列内に配置されている別のパターンに適用する場合には実用的でない。というのも、色の異なる各画素は、発光領域のサイズが異なっていることが好ましいからである。そこで、例えば、同じ行内の色の異なる画素の幅を調節して最適な値にし、同じ列内の色の異なる画素の高さを調節して最適な値にする必要がある。

10

【0010】

上に説明した従来技術からわかるように、信号線は、一般に、各画素の発光領域に挟まれた位置にある。例えば行の方向では、選択線を隣り合った2つの画素行のそれぞれの発光領域の間に位置させるとよい。行方向と列方向の両方に関して発光領域のサイズを調節する場合には、回路の部品と信号線が画素の発光領域を回り込む必要がある。しかし信号線が画素の発光領域を回り込むと、上記のように信号線が曲がることになる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

したがって本発明の1つの目的は、発光領域のサイズがさまざまな画素を有するアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイの新しい回路構成として、上記の問題が解決されているため抵抗値が小さくなった回路構成を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

この目的は、発光領域を有する画素が行と列に配置されたアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイであって、

(a) 列方向に第1の高さを持っていて、第1の画素列の中と、第1の画素行の中に配置されている第1の画素と；

(b) 列方向に第1の高さとは異なる第2の高さを持っていて、第1の画素列の中と、第1の画素行に隣接した第2の画素行の中に配置されている第2の画素と；

30

(c) 第1の画素行だけを駆動する第1の選択線と、その第1の選択線とは離れていて、第2の画素行だけを駆動する第2の選択線とを備えていて、第1の画素の発光領域と第2の画素の発光領域が、第1の選択線と第2の選択線の間配置されているアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイによって達成される。

【0013】

この目的はさらに、発光領域を有する画素が行と列に配置されたアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイであって、

(a) 行方向に第1の幅、列方向に第1の高さを持っていて、第1の画素列の中と、第1の画素行の中に配置された第1の画素と；

(b) 行方向に第1の幅とは異なる第2の幅を持っていて、第1の画素列の中と、第2の画素行の中に配置された第2の画素と；

40

(c) 列方向に第1の高さとは異なる第2の高さを持っていて、第2の画素列の中と、第1の画素行の中に配置された少なくとも1つの第3の画素とを備えるアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイによって達成される。

【発明の効果】

【0014】

本発明は、従来のアクティブ・マトリックスOLEDディスプレイと比較し、色の異なる画素を同じ行と同じ列の両方に配置できる点と、最適化によって異なる高さを持ついろいろなサイズの発光領域を持てるようにした点が優れている。本発明には、信号線の抵抗値が低下していて、信号線に必要な面積がより少ないという利点もある。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

特徴的なサイズ（例えば層の厚さ）はミクロン未満の範囲であることがしばしばあるため、図面は、サイズを正確にというよりは、見やすくなるように描いてある。

【0016】

ここで図1を参照すると、本発明による1つの回路図が示してある。このディスプレイは4色OLEDディスプレイであり、複数の画素、例えば画素20a、20b、20c、20dで構成されている。この実施例では、それぞれの画素20a、20b、20c、20dは、異なる色である例えば赤色光、緑色光、青色光、白色光をそれぞれ出す。しかし本発明がこの場合に限定されることはなく、当業者であれば、色と、異なる色の数の両方をいろいろ組み合わせた画素に本発明を適用し、ディスプレイの望む特性を実現することができよう。

10

【0017】

図1には、ディスプレイの画素を駆動するのに用いるアクティブ・マトリックス駆動回路が示してある。アクティブ・マトリックス駆動回路は、複数の信号線で構成されている。それは例えば、選択線113a、選択線113b、キャパシタ線114a、キャパシタ線114b、データ線112a、データ線112b、電力線111a、電力線111bである。これら信号線は、図示してあるように1つの画素行または1つの画素列に共通であり、その行またはその列の画素を駆動する。アクティブ・マトリックス駆動回路はさらに、選択トランジスタ120、パワー・トランジスタ140、記憶用キャパシタ130などの部品を備えている。これらの部品は、1つ以上の信号線と組み合わせさせて画素20aの有機発光ダイオード10を駆動するように配置されている。他の画素は、その画素の各有機発光ダイオードを駆動するための同様の部品を備えている。共通の上部電極（図示せず）がすべての有機発光ダイオードのカソードに接続されることで、回路が完成する。

20

【0018】

画素20a、20b、20c、20dは、行と列からなるマトリックスの形態に配置されている。すなわち、例えば画素20aと画素20bは、第1行に配置されている。選択線113aとキャパシタ線114aは、この第1行に含まれる画素に共通である。画素20cと20dは、第2の画素行の中に配置されている。この第2の画素行は、第1の画素行と隣り合っている。選択線113bとキャパシタ線114bは、この第2行に含まれる画素に共通である。画素20aと画素20cは第1の画素列の中に配置されている。データ線112aと電力線111aは、この第1列に含まれる画素に共通である。画素20bと画素20dは第2の画素列の中に配置されている。この第2の画素列は第1の画素列と隣り合っている。データ線112bと電力線111bは、この第2列に含まれる画素に共通である。限られた数の行と列しか図示していないが、この設計を拡張して多数の行と列にすることができる。別の配置も実現することができる。例えば電力線を隣り合った2つの列が共有する配置が可能である。あるいは電力線を列の方向ではなく同じ行の方向に走らせ、その行の画素が共有するようになる。また、より多くのトランジスタがさまざまな配置にされた他のより複雑な画素回路も従来技術で知られており、当業者であればそれを本発明に適用することができよう。

30

【0019】

駆動回路は、従来技術でよく知られているようにして動作する。ある値の電圧信号を選択線（例えば選択線113a）に印加してそれぞれの画素行を選択すると、その電圧信号によって各画素の選択トランジスタ（例えば選択トランジスタ120）がオンになる。各画素の明るさのレベルまたはグレー・スケール情報は、データ線（例えばデータ線112aとデータ線112b）に与えられている電圧信号によって制御する。各画素の記憶用キャパシタ（例えば記憶用キャパシタ130）が、その画素に関するデータ線の電圧レベルまで充電され、次の画像フレームの間にその行が再び選択されるまでデータ電圧を維持する。記憶用キャパシタ130はパワー・トランジスタ140のゲートに接続されているため、そのパワー・トランジスタ140を通して有機発光ダイオード10に達する電流が記憶用キャパシタ130の電圧レベルによって調節され、その結果として画素の明るさが調節される。次に、ある値の電圧信号を選択線に印加して選択トランジスタをオフにすることにより、各行が選択されてい

40

50

ない状態にする。次に、データ線の信号値を次の行にとって望ましいレベルに設定し、次の行の選択線をオンにする。これを、すべての画素行について繰り返す。

【0020】

このようになっているため、選択線は、1つの画素行を分離してグレー・スケール情報をその画素群または行に供給できるようにする機能を持つ信号線である。データ線は、グレー・スケール情報をその画素群に供給する信号線である。このグレー・スケール情報は、電圧信号または電流信号の形態にすることができる。電力線は、少なくともその画素行が選択線によって選択されていない間、電力をその行の画素の有機発光ダイオードに供給して画素の明るさのレベルを維持する信号線である。回路部品と信号線の配置と数がさまざまな多くの異なった別のタイプの従来型回路配置が、これらの基本的な機能を果たす信号線を用いて構成されており、当業者であれば、本発明をこれらの別のタイプの回路配置において実施することができよう。このような理由で、本発明がここに示した特別な回路配置に限定されることはない。

【0021】

駆動回路のうちで画素20a、20b、20c、20dの駆動に用いる部分に関する本発明のレイアウトの第1の実施態様によるレイアウト・パターンを図2に示してある。図2は、さまざまな回路部品（例えば選択トランジスタ120、記憶用キャパシタ130、パワー・トランジスタ140）の構成を示している。駆動回路の部品は、集積回路と薄膜トランジスタを製造するための従来技術を利用して製造される。選択トランジスタ120は、従来技術でよく知られている方法を利用して第1の半導体領域121から形成される。選択トランジスタ120は、ダブル・ゲート・タイプのトランジスタとして示してあるが、本発明をうまく実施する上でこうなっている必要はなく、シングル・ゲート・タイプのトランジスタも使用できよう。同様に、パワー・トランジスタ140は、第2の半導体領域141から形成することができる。第1の半導体領域121と第2の半導体領域141は、一般に、同じ半導体層の中に形成される。この半導体層は、一般にシリコンであり、多結晶シリコンまたは結晶シリコンであることが好ましいが、アモルファス・シリコンでもよい。この第1の半導体領域121は、記憶用キャパシタ130の一辺も形成する。第1の半導体領域121と第2の半導体領域141の上には絶縁層（図示せず）があって、選択トランジスタ120のゲート絶縁体と、パワー・トランジスタ140のためのゲート絶縁体と、記憶用キャパシタ130のための絶縁層を形成している。選択トランジスタ120のゲートは、第1の導体層の中に形成された選択線113aの一部から形成される。パワー・トランジスタ140は、やはり第1の導体層の中に形成されていることが好ましい独立したパワー・トランジスタ用ゲート143を備えている。記憶用キャパシタ130の他方の電極は、やはり第1の導体層から形成されることが好ましいキャパシタ線114aの一部として形成されている。電力線111aとデータ線112aは、第2の導体層から形成されることが好ましい。1つ以上の信号線（例えば選択線113a）が少なくとも1つ以上の他の信号線をしばしば横切るため、これらの線を多数の導電体層から製造し、2つの導電体層間に少なくとも1つの中間絶縁層（図示せず）が存在しているようにすることが好ましい。有機発光ダイオードの第1の電極181は、パワー・トランジスタ140に接続されている。絶縁層（図示せず）が、第1の電極181と第2の導体層の間に配置されている。

【0022】

層同士の接続は、絶縁層に設けたエッチング穴（またはビア）を通じてなされる。それは例えば、データ線112aを第1の半導体領域121に接続するビア122である。同様に、ビア142が、パワー・トランジスタのゲート143を第1の半導体領域121に接続し、ビア146が、第2の半導体領域141を電力線111aに接続し、ビア145が、第2の半導体領域141を第1の電極181に接続している。

【0023】

第1の電極181は、有機発光ダイオードの有機発光媒体に電気的コンタクトを提供する機能を有する。第1の電極181の上には、以下に説明するように画素間誘電体層を形成して電極の縁部を覆い、短絡による欠陥を少なくする。開口部182が第1の電極181の上の絶縁領域に設けられているため、第1の電極181が有機発光ダイオードの有機発光媒体と電気的に

接触できる。画素20aの発光領域は、第1の電極181のうちで有機発光媒体と電気的に接触している領域によって規定される。このようになっているため、発光領域は、第1の電極181の領域から誘電性材料によって覆われている全領域を差し引いた領域である。したがって画素間誘導体を上記のようにして用いる場合には、発光領域は、画素間誘電体の開口部（例えば開口部182）の領域になる。このような画素間誘導体を用いることが好ましいが、本発明をうまく実施する上で必要というわけではない。

【0024】

色の異なるそれぞれの画素は、効率と寿命が異なっている可能性がある。したがって色の異なるそれぞれの画素の発光領域は、別々に最適化することになる。発光領域を最適化するのに従来技術ではいくつかの方法が知られている。その例を、アメリカ合衆国特許第6,366,025号と第6,747,618号に見ることができる。

10

【0025】

画素の発光領域は、列方向の発光領域のサイズ（すなわち高さ（H））を調節することにより、または行方向の発光領域のサイズ（すなわち幅（L））を調節することにより、どの信号線も曲げることなく調節することができる。本発明の第1の実施態様によれば、選択線113aと選択線113bを関連する画素の外側に配置することにより、図示したように同じ行内の画素で高さの異なる画素発光領域を実現することができる。すなわち画素20a、20b、20c、20dの発光領域は選択線113aと選択線113bの間に配置されるため、選択線を曲げることなく一直線に形成することが可能になる。すなわち信号線（例えば選択線）は、その信号線に接続されるすべての画素の間でまっすぐな経路を形成しているのであれば、直線であると考えられる。信号線はその長さ方向に沿って幅が変化していてもよく、それでも直線であると考えられる。したがって隣り合った2つの画素行の選択線を関連する画素の外側に配置することにより、同じ行内の画素を異なる高さにすることができる（例えば画素20aは高さH1、画素20bは高さH2）。同じ行内の画素は、幅も異なっていてよい（例えば画素20aは幅L1、画素20bは幅L2）。同じ列内の画素は、一般に同じ幅である。例えば画素20aは幅がL1であり、これは画素20cの幅L3と同じである。しかし同じ列内の画素は、高さが異なっていてよい（例えば画素20aは高さH1、画素20cは高さH3）。そこで高さと幅をバランスさせ、色の異なるそれぞれの画素が望ましい発光領域を持つようにする。この配置により、同じ行内の画素が異なった発光領域を持つことが可能になり、同じ列内の画素も、信号線を曲げることなく異なった発光領域を持てるようになる。したがって色の異なる画素を同じ列内と同じ行内に配置することができる。この配置では、データ線112a、データ線112b、電力線111a、電力線111bも直線となるように形成することが好ましい。

20

30

【0026】

画素の発光領域が完全な長方形である必要はない。というのも、図示したように、回路部品（例えばトランジスタ）の領域に合うように発光領域を不規則な形にできるからである。この場合には、発光領域の幅を行方向の最大幅と見なすことができ、発光領域の高さを列方向の最大高と見なすことができる。

【0027】

画素から出る光のスペクトルを変えるため、1つ以上の画素がカラー・フィルタ素子（図示せず）をさらに備えていてもよい。カラー・フィルタ素子は、有機発光媒体と見る人の間に配置される。

40

【0028】

図2に図示したOLEDディスプレイのさまざまな層の鉛直方向の配列を、線X-X'に沿った断面図として図3に示してある。駆動回路と有機EL媒体240を備えるOLEDディスプレイが基板200の上に形成されている。基板200には多くの材料（例えばガラス、プラスチック）を用いることができる。基板200は、1つ以上の障壁層（図示せず）でさらに覆うことができる。OLEDディスプレイを動作させるとき、画素から出る光を基板を通して見るのであれば、基板は透明でなければならない。この構成はボトム・エミッション型として知られている。この場合には、基板のための材料として、ガラスまたは透明プラスチックが好ましい。

50

【0029】

基板200の上には第1の半導体層が設けられていて、そこから半導体領域141dが形成される。半導体領域141dの上には第1の誘電体層212が形成されていて、フォトリソグラフィやエッチングといった方法でパターニングされる。この誘電体層は、二酸化ケイ素、または窒化ケイ素、またはその組み合わせであることが好ましい。この誘電体層は、誘電性材料からなるいくつかのサブ層で形成することもできる。第1の誘電体層212の上には第1の導体層が設けられていて、そこからフォトリソグラフィやエッチングといった方法でパワー・トランジスタのゲート143dの形成とパターニングがなされる。この導体層は、従来技術で知られているように、例えば、Crなどの金属にすることができる。パワー・トランジスタのゲート143dの上には、第2の誘電体層213が形成されている。この誘電体層は、例えば二酸化ケイ素、または窒化ケイ素、またはその組み合わせにすることができる。第2の誘電体層213の上には第2の導体層が設けられていて、そこからフォトリソグラフィやエッチングなどの方法で電力線111bとデータ線112bの形成とパターニングがなされる。この導体層は、従来技術で知られているように、例えばAl合金などの金属にすることができる。電力線111bは、誘電体層に開けられたビアを通じて半導体領域141dと電氣的に接触する。第2の導体層の上には、第3の誘電体層214が形成されている。

10

【0030】

第3の誘電体層の上には、第1の電極181dが形成されている。第1の電極181dは、ボトム・エミッション型の場合には非常に透明であることが好ましく、ITOなどの材料で構成するとよい。第1の電極181dの上には（例えばアメリカ合衆国特許第6,246,179号に記載されている）画素間誘電体220層を用いることで第1の電極の縁部をカバーし、この領域で短絡や強い電場が発生するのを防止することが好ましい。画素間誘電体220層を用いることが好ましいとはいえ、本発明をうまく実施する上で必要というわけではない。すでに説明したように、第1の電極181dのうちで画素間誘電体220層によって覆われていない領域が発光領域となり、この断面図ではその領域をサイズYで示してある。

20

【0031】

それぞれの画素はさらに、有機EL媒体240を備えている。本発明をうまく実施することのできる構成の有機EL媒体240層は多数ある。有機EL媒体に関しては、画素間で有機EL媒体をパターニングせずに済むようにするため、すべての画素が利用する波長を持った光を発生させる広帯域光源または白色光源を用いるとよい。この場合には、光路に存在するいくつかの画素にカラー・フィルタ（図示せず）を取り付けて白色または広帯域の発光から望む色を発生させ、マルチ・カラー・ディスプレイにすることができる。有機EL媒体と同じ白色光または広帯域光を発生させる画素は、フィルタを着けないままにしておくともよい。白色光または広帯域光を出す有機EL媒体層のいくつかの例が、例えばアメリカ合衆国特許第6,696,177号に記載されている。しかし本発明は、特定の画素が異なる色の光を出すように画素ごとに別々にパターニングされた1つ以上の有機EL媒体層を各画素が有する場合にも適用することができる。有機EL媒体240は、いくつかの層で構成されている。例えば、正孔注入層241と、正孔注入層241の上に配置された正孔輸送層242と、正孔輸送層242の上に配置された発光層243と、発光層243の上に配置された電子輸送層244である。層の数がより少ないかより多い有機EL媒体240の別の構成を利用しても、本発明をうまく実施することができる。有機EL媒体層は、一般に有機材料を含んでおり、それは、従来技術で知られているように、小分子材料またはポリマー材料である。有機EL媒体層は、従来技術で知られているいくつかの方法で堆積させることができる。方法としては、例えば、真空チャンバー内での熱による蒸着、レーザーによるドナー基板からの転写、インク・ジェット・プリンタを用いた溶媒からの堆積などがある。

30

40

【0032】

有機EL媒体240の上には第2の電極250が形成されている。ボトム・エミッション型では、この電極は、高反射性であることが好ましく、アルミニウム、銀、マグネシウム-銀合金などの金属で構成することができる。第2の電極250は、電子の注入を助けるため、リチウムなどの材料からなる電子注入層（図示せず）も備えることができる。有機EL媒体240

50

は、第1の電極181dと第2の電極250の間を流れる電流によって刺激されると、光270を発生させる。

【0033】

たいていのOLEDデバイスは、水分と酸素の一方または両方に敏感であるため、一般に不活性雰囲気（例えば窒素やアルゴン）中で、乾燥剤（例えばアルミナ、ボーキサイト、硫酸カルシウム、粘土、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、硫酸塩、ハロゲン化金属、過塩素酸塩）とともに密封される。封入と乾燥のための方法としては、アメリカ合衆国特許第6,226,890号に記載されている方法などがある。さらに、障壁層（例えばSiO_x、テフロン（登録商標））や、交互になった無機層/ポリマー層が、封止法として従来技術で知られている。

10

【0034】

本発明のOLEDデバイスでは、発光特性の向上を望む場合に、公知のさまざまな光学的効果を利用することが可能である。例示すると、層の厚さを最適化して光の透過を最大にすること、誘電体ミラー構造を設けること、反射性電極の代わりに光吸収性電極にすること、グレア防止または反射防止のコーティングをディスプレイの表面に設けること、偏光媒体をディスプレイの表面に設けること、カラー・フィルタ、中性フィルタ、カラー変換フィルタをディスプレイの表面に設けることなどがある。

【0035】

上記の実施態様を材料が特別な構成になっている場合について説明したが、本発明をうまく実施できる別の多くの材料が従来技術で知られている。白色発光有機EL材料をカラー・フィルタ・アレイとともに用いて4画素配置にできるが、4色は、画素の上に別々にパターンニングした異なる4通りの有機EL配置を利用して実現することもできる。

20

【0036】

この明細書に記載した実施態様はアクティブ・マトリクス駆動回路と画素設計の特別な1つの構成に関するものであるが、当業者であれば、従来技術で知られている回路のいくつかの変形例を本発明に適用することもできる。例えばアメリカ合衆国特許第5,550,066号に記載されている1つの変形例では、キャパシタを独立したキャパシタ線ではなく電力線に直接接続する。アメリカ合衆国特許第6,476,419号に記載されている1つの変形例では、互いに直接積み重ねた2つのキャパシタを使用する。そのとき、第1のキャパシタは、半導体層と、ゲート導体を形成するゲート導体層の間に形成し、第2のキャパシタは、ゲート導体層と、電力線およびデータ線を形成する第2の導体層の間に形成する。

30

【0037】

この明細書に記載した駆動回路では選択トランジスタとパワー・トランジスタを使用しているが、これらトランジスタの設計にはいくつかの変形例が従来技術で知られている。例えば従来技術ではトランジスタのシングル・ゲート版とマルチ・ゲート版が知られていて、選択トランジスタに適用されてきた。シングル・ゲート・トランジスタは、ゲートと、ソースと、ドレインを備えている。選択トランジスタのためのシングル・ゲート・タイプのトランジスタの一例が、アメリカ合衆国特許第6,429,599号に示してある。マルチ・ゲート・トランジスタは、互いに電氣的に接続された少なくとも2つのゲートを備えているため、ソースと、ドレインと、ゲート間の少なくとも1つの中間ソース-ドレインとを備えている。選択トランジスタのためのマルチ・ゲート・タイプのトランジスタの一例が、アメリカ合衆国特許第6,476,419号に示してある。このタイプのトランジスタは、回路図において、単一のトランジスタ、または直列な2つ以上のトランジスタによって表わすことができる。後者の場合には、ゲートが互いに接続され、1つのトランジスタのソースが次のトランジスタのドレインに直接接続される。これらの設計で性能に差がある可能性があるが、どちらのタイプのトランジスタも回路内で同じ機能を果たし、当業者であれば、どちらのタイプも本発明に適用することができよう。本発明の好ましい実施態様の一例を、単一のトランジスタの記号で図1の概略回路図に示してある。

40

【0038】

従来技術では、多数のトランジスタを並列に使用することも知られている。これは、一

50

般にパワー・トランジスタ140に適用される。並列な多数のトランジスタは、アメリカ合衆国特許第6,501,448号に記載されている。並列な多数のトランジスタは、ソースが互いに接続され、ドレインが互いに接続され、ゲートが互いに接続された2つ以上のトランジスタからなる。これらの多数のトランジスタは画素内で互いに離すか間隔をあけて配置し、電流が流れる並列な多数の経路が提供されるようにする。並列な多数のトランジスタを使用することの利点は、半導体層の製造プロセスにおける変動と欠陥に強くなることである。本発明のさまざまな実施態様で説明したパワー・トランジスタとして単一のトランジスタを示してあるが、当業者であれば、並列な多数のトランジスタを利用することができるであろうし、それが本発明の範囲に含まれることも理解されよう。

【0039】

駆動回路のうちで画素20a、20b、20c、20dの駆動に用いる部分に関する本発明のレイアウトの第2の実施態様によるレイアウト・パターンを図4に示してある。レイアウトのこの第2の実施態様では、選択線113aと選択線113bを配置するにあたって、これら選択線に接続された画素（例えば画素20a、20b、20c、20d）の発光領域がこれら選択線の間に来るようにされている。言い換えるならば、2つの画素行の発光領域は、この一对の選択線の間配置されている。レイアウトのこの第2の実施態様では、データ線と電力線も、2つの画素行の発光領域が一对のデータ線の間と一对の電力線の間に来るように配置されている。例えばデータ線112aおよび112bと、電力線111aおよび111bは、画素20a、20b、20c、20dの発光領域が、両方のデータ線の間と、両方の電力線の間に来るように配置されている。

【0040】

この構成では、データ線と列線の両方が列の方向に形成され、データ線と電力線が画素の発光領域の同じ側に形成される。このようになっているため、これら信号線の1つからの電氣的接続線は、必ず他の信号線を横切る。例えば電力線111aとパワー・トランジスタ140aを電氣的に接続するには、導電性ブリッジ148を使用するとよい。導電性ブリッジ148は、例えば第1の導体層の中に形成される。導電性ブリッジ148は、ビア147を通じて電力線111に接続され、ビア149を通じて第2の半導体領域141に接続される。このような導電性ブリッジを使用することが好ましいが、本発明をうまく実現する上で常に必要というわけではない。

【0041】

電力線111aは、同じ列の画素（例えば画素20aと20c）に専用で使用することができる。あるいは電力線111aを、隣接する列（図示せず）の画素と共有させることもできる。この場合には、電力線111aは2つの画素列の間に配置されていて、その2つの画素列に電力を供給する。同様に、電力線111bは、同じ列の画素（例えば画素20cと20d）に専用で使用すること、または隣接する列（図示せず）の画素と共有させることができる。後者の場合には、電力線111bがやはりその2つの画素列の間に配置されていて、その2つの画素列に電力を供給する。

【0042】

レイアウトの第2の実施態様によるディスプレイを形成する場合には、列方向の発光領域のサイズ（すなわち高さ（H））を調節することにより、または行方向の発光領域のサイズ（すなわち幅（L））を調節することにより、どの信号線も曲げることなく画素の発光領域を調節することができる。本発明のこの第2の実施態様によれば、図示してあるように、同じ行内の画素に関して画素の発光領域の高さを互いに異なった値にすること、同じ列内の画素に関して画素の発光領域の幅を互いに異なった値にすることができる。すなわち画素20a、20b、20c、20dの発光領域は、選択線113aと選択線113bの間、かつ電力線111aと電力線111bの間、かつデータ線112aとデータ線112bの間に配置されるため、これら信号線を曲がっていない直線にすることができる。したがって同じ行内の画素の高さを互いに異なった値にすることができる（例えば画素20dを高さH6、画素20cを高さH7にできる）。同じ行内の画素の幅を互いに異なった値にすることもできる（例えば画素20dを幅L6、画素20cを幅L7にできる）。同じ列内の画素の高さを互いに異なった値にすることができる（例えば画素20dを高さH6、画素20bを高さH5にできる）。同じ列内の画素の幅を互いに

10

20

30

40

50

異なった値にすることもできる（例えば画素20dを幅L6、画素20bを幅L5にできる）。高さ
と幅をバランスさせ、色の異なるそれぞれの画素が望ましい発光領域を持つようにする。
この配置により、同じ行内の画素が異なった発光領域を持つことが可能になり、同じ列内
の画素も信号線を曲げることなく異なった発光領域を持てるようになる。したがって色の
異なる画素を同じ列内に配置することも、同じ行内に配置することもできる。この構成で
は、選択線、データ線、電力線は、まっすぐに配置されることが好ましい。

【0043】

画素発光領域が完全な長方形である必要はなく、図示してあるように、回路部品（例え
ばトランジスタ）の領域に合うように発光領域を不規則な形にすることができる。この場
合には、発光領域の幅を行方向の最大幅と見なすことができ、発光領域の高さを列方向の
最大高と見なすことができる。

10

【0044】

別の一実施態様では、電力線を行方向に形成することができる。この場合には、電力線
は、選択線に沿って形成することができよう。この場合には、電力線は、選択線と同じ導
電体層の中に形成することが好ましく、画素のトランジスタに接続するには、直接に、ま
たは導電性ブリッジを使用して、電力線または選択線を横切る必要がある。この別の実
施態様では、電力線を各画素行の専用にする、または隣り合った2つの行に共有させ
ることができよう。

【0045】

本発明をいくつかの好ましい実施態様を特に参照して詳細に説明してきたが、本発明の
精神と範囲を逸脱することなく、変形例や修正を考えうることが理解されよう。

20

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明による1つの回路図である。

【図2】本発明のレイアウトの第1の実施態様によるレイアウト・パターンである。

【図3】本発明のOLEDディスプレイの断面図である。

【図4】本発明のレイアウトの第2の実施態様によるレイアウト・パターンである。

【符号の説明】

【0047】

10 有機発光ダイオード

30

20a 画素

20b 画素

20c 画素

20d 画素

111a 電力線

111b 電力線

112a データ線

112b データ線

113a 選択線

113b 選択線

40

114a キャパシタ線

114b キャパシタ線

120 選択トランジスタ

121 第1の半導体領域

122 ビア

130 記憶用キャパシタ

140 パワー・トランジスタ

141 第2の半導体領域

141d 半導体領域

142 ビア

50

- 143 パワー・トランジスタのゲート
- 143d パワー・トランジスタのゲート
- 145 ビア
- 146 ビア
- 147 ビア
- 148 導電性ブリッジ
- 149 ビア
- 181 第1の電極
- 181d 第1の電極
- 182 開口部
- 200 基板
- 212 第1の誘電体層
- 213 第2の誘電体層
- 214 第3の誘電体層
- 220 画素間誘電体層
- 240 有機EL媒体
- 241 正孔注入層
- 242 正孔輸送層
- 243 発光層
- 244 電子輸送層
- 250 第2の電極
- 270 光

10

20

【 図 1 】

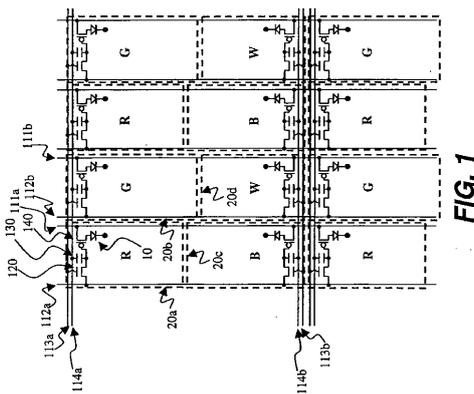


FIG. 1

【 図 2 】

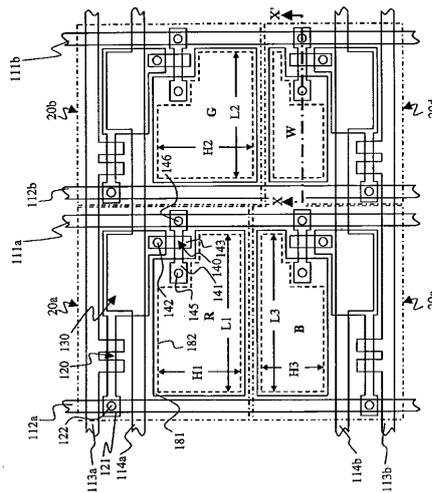


FIG. 2

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
CT/US2005/043798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01L27/32		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 473 772 A (EASTMAN KODAK COMPANY) 3 November 2004 (2004-11-03) paragraph [0052]; figure 18	1-7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 12, 5 December 2003 (2003-12-05) -& JP 2004 020704 A (SONY CORP), 22 January 2004 (2004-01-22) abstract; figures 2,5	8,11,12
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 12, 5 December 2003 (2003-12-05) -& JP 2003 271076 A (TOSHIBA CORP), 25 September 2003 (2003-09-25) abstract; figures 5,6	13,14
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the International search 16 May 2006		Date of mailing of the international search report 24/05/2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlean 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer De Laere, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2005/043798

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 771 028 B1 (WINTERS DUSTIN) 3 August 2004 (2004-08-03) figures 1,4 column 3, line 61 - column 4, line 29	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2005/043798

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1473772	A	03-11-2004	CN 1551383 A JP 2004335467 A US 2004217694 A1	01-12-2004 25-11-2004 04-11-2004
JP 2004020704	A	22-01-2004	NONE	
JP 2003271076	A	25-09-2003	NONE	
US 6771028	B1	03-08-2004	CN 1551079 A EP 1473690 A2 JP 2004334204 A	01-12-2004 03-11-2004 25-11-2004

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 9 G 3/30 H

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ウィンターズ, ダスティン リー
アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 5 8 0, ウェブスター, バインブリッジ レーン 6 3

(72) 発明者 パン スライク, スティーブン アーランド
アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 5 3 4, ピッツフォード, サンセット ブールバード 1 6

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC08 CC21 DD02 EE03 EE06 EE07 HH05
5C080 AA06 BB05 JJ06
5C094 AA08 AA31 AA37 BA03 BA27 CA19 CA20 CA24 DA13 EA10
ED03 FA10 FB12