

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003－68450

(P2003－68450A)

(43)公開日 平成15年3月7日(2003.3.7)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/00	338	G 0 9 F 9/00	5 C 0 9 4
	9/30	365 Z	5 G 4 3 5
H 0 5 B 33/02		H 0 5 B 33/02	
33/12		33/12	B
審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 9 数) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001－246708(P2001－246708)

(22)出願日 平成13年8月15日(2001.8.15)

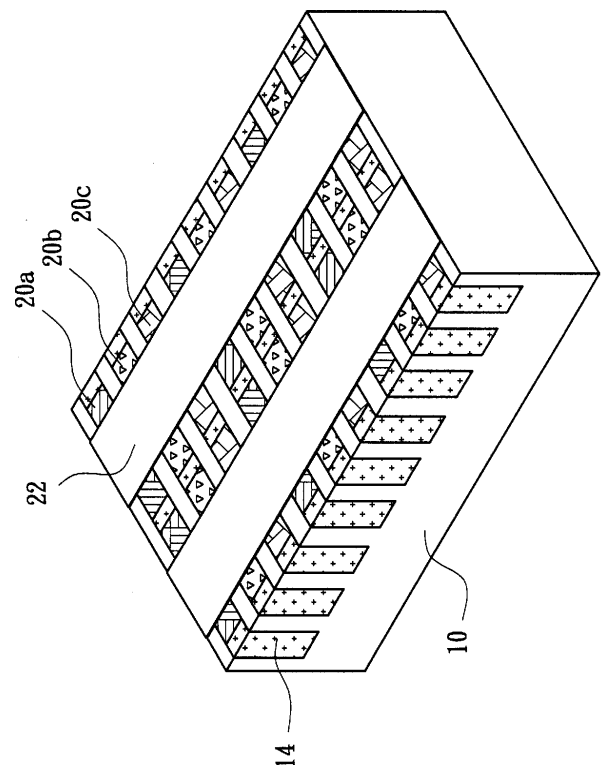
(71)出願人 598132657
インダストリアル テクノロジー リサーチ
インスティテュート
台湾 シンチュ チュトゥンタウン チュ
ンシンロード セクション4 ナンバー195
(72)発明者 林 宏 彝
台湾新竹市高峰路208號
(72)発明者 ▲呉▼ 東 權
台湾新竹市東光路42巷33號3樓
(72)発明者 陳 保 宏
台湾高雄縣鳳山市▲過▼常路251巷7號
(74)代理人 100072349
弁理士 八田 幹雄 (外 4 名)
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 O L E Dディスプレイパネルおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 公知の受動マトリックス有機発光ダイオードディスプレイパネルの有するクロストークの問題を解決し、製造工程を簡略化できる新規なO L E Dディスプレイパネルおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】 垂直方向に対して平行である、複数の溝を基材に形成し；該溝に複数の第一の電極ラインを形成し；該第一の電極ラインにキャビティマトリックスを形成し；該キャビティマトリックスのキャビティ中に有機発光層を充填して、有機発光マトリックスを形成し；さらに、該有機発光層を同一の水平位置で接続するために水平方向に対して平行である、複数の第二の電極ラインを基材及び有機発光層に形成する工程からなる、発光ディスプレイアレイが基材に形成される、O L E Dディスプレイパネルの製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 垂直方向に対して平行である、複数の溝を基材に形成し；該溝に複数の第一の電極ラインを形成し；該第一の電極ラインにキャビティマトリックスを形成し；該キャビティマトリックスのキャビティ中に有機発光層を充填して、有機発光マトリックスを形成し；さらに、該有機発光層を同一の水平位置で接続するために水平方向に対して平行である、複数の第二の電極ラインを基材及び有機発光層に形成する工程からなる、発光ディスプレイアレイが基材に形成される、OLEDディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2】 該第一の電極ラインはインジウム・スズ酸化物膜から作製されかつ該第二の電極ラインは金属薄膜から作製される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】 該溝及び該キャビティマトリックスはエキシマーレーザーを用いて形成される、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】 溝に第一の電極ライン及びキャビティマトリックスを形成する工程が、基材にインジウム・スズ酸化物薄膜を被覆することにより、溝をインジウム・スズ酸化物薄膜で充填し、さらに化学機械研磨を用いて基材表面上におよび溝の上面より下にあるインジウム・スズ酸化物薄膜の余分な部分を除去することからなる、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】 該有機発光層はインクジェット印刷によってキャビティ毎に形成される、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】 キャビティマトリックスのキャビティ中に有機発光層を充填することにより有機発光マトリックスを形成する工程が、熱蒸発を用いて基材に有機発光層を形成し、キャビティを有機発光層で充填し；さらに化学機械研磨を用いて基材表面上におよびキャビティの上面より下にある有機発光層の余分な部分を除去することからなる、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】 (a) 垂直方向に対して平行である、複数の溝を基材に形成し；

(b) 該溝に複数の第一の電極ラインを形成し；

(c) 該第一の電極ラインにキャビティマトリックスを形成し；

(d) 該キャビティマトリックスのキャビティ中に有機発光層を充填して、有機発光マトリックスを形成し；上記 (a) から (d) の工程を 3 回繰り返して、赤－緑－青の 3 原色の有機発光マトリックスを形成し；さらに、該有機発光層を同一の水平位置で接続するために水平方向に対して平行である、複数の第二の電極ラインを基材及び有機発光層に形成する工程からなる、フルカラーの発光ディスプレイアレイが基材に形成される、OLEDディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 8】 該第一の電極ラインはインジウム・スズ酸化物膜から作製されかつ該第二の電極ラインは金属薄

*膜から作製される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】 該溝及び該キャビティマトリックスはエキシマーレーザーを用いて形成される、請求項 7 または 8 に記載の方法。

【請求項 10】 溝に第一の電極ライン及びキャビティマトリックスを形成する工程が、基材にインジウム・スズ酸化物薄膜を被覆することにより、溝をインジウム・スズ酸化物薄膜で充填し、さらに化学機械研磨を用いて基材表面上におよび溝の上面より下にあるインジウム・スズ酸化物薄膜の余分な部分を除去することからなる、請求項 7～9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】 該有機発光層はインクジェット印刷によってキャビティ毎に形成される、請求項 7～10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】 キャビティマトリックスのキャビティ中に有機発光層を充填することにより有機発光マトリックスを形成する工程が、熱蒸発を用いて基材に有機発光層を形成し、キャビティを有機発光層で充填し；さらに化学機械研磨を用いて基材表面上におよびキャビティの上面より下にある有機発光層の余分な部分を除去することからなる、請求項 7～10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】 垂直方向に対して平行である、複数の溝が形成される基材；該溝に充填される複数の第一の電極ライン；キャビティマトリックスの各キャビティは有機発光層で充填される、該電極ライン上に形成されるキャビティマトリックス；および該有機発光層を同一の水平位置で接続するために水平方向に対して平行であり、基材及び有機発光層に形成される複数の第二の電極ラインからなる、OLEDディスプレイパネル。

【請求項 14】 該第一の電極ラインはインジウム・スズ酸化物膜から作製されかつ該第二の電極ラインは金属薄膜から作製される、請求項 13 に記載の OLEDディスプレイパネル。

【請求項 15】 該有機発光層は複数の有機薄膜からなる、請求項 13 または 14 に記載の OLEDディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイパネルおよびその製造方法に関するものである。より詳しくは、本発明は、3 次元構造を有する有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイパネルおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子製品は、より軽くより小さくなってきている。また、様々な種類の平面ディスプレイが従来のブラウン管 (CRT) ディスプレイにとってかわってきており、様々な分野の多くのディスプレイ装置に使用されている。平面ディスプレイは、様々な種類のポータ

ブルな通信情報機器を考慮すると、ヒト及び機械の間の重要な通信のインターフェイスである。OLEDディスプレイは、低い活性化電圧、高い応答速度、低い電力消費量、視野角の限定がない、広範な用途及び適当な稼動温度などの、利点を有する平面ディスプレイである。OLEDはまた、近年、大企業及び大学の重要な研究対象となっている。OLEDは、ディスプレイの個々の画素毎の光源として有機発光ダイオードを使用している。OLEDは低い活性化電圧及び小さな発光電流しか必要としないため、低電力消費量という利点が達成できる。従来のOLEDの主要な構造は図1に示されるとおりである。すなわち、図1に示されるように、OLEDは、アノード2を有し、例えば、インジウム・スズ酸化物(ITO)透明電極膜が、スパッタ法または蒸着法によってガラス基材1(または透明プラスチック基材)上に被覆される。有機発光層3及びカソード4がアノード2上に順次形成される。OLEDの発光理論によると、正孔及び電子がアノード2及びカソード4から生じる駆動力によって2電極間にある有機発光層3中に導入される。有機発光層3は、有機薄膜の一以上の層であってもよい。例えば、有機発光層3は、正孔注入層(HIL)、正孔輸送層(HTL)、発光層(EL)及び電子輸送層(ETL)を有していてもよい。上記層に加えて、有機発光層3はまた、特定の機能を付加するために、他の種類の膜を有していてもよい。公知のOLEDディスプレイパネルの製造方法としては、スパッタ法によってまたは蒸着法によって透明基材上にインジウム・スズ酸化物(ITO)層を形成する方法がある。多くの有機発光層が金属マスク法、フォトリソグラフィー法及びエッチング法の組み合わせによってインジウム・スズ酸化物層上に形成される。次に、金属電極が蒸着法によって形成される。上記したような従来の2次元法によって製造されるOLEDディスプレイパネルとしては、例えば、受動マトリックス有機発光ダイオード(passive matrix organic light-emitting diode)(PMOLED)がある。公知の製造方法は、画素の有機材料の厚みの制御が困難である、各画素の眼視等級が均一でない、電流漏れによりクロストークの問題が生じやすい、および多くのマスク合わせやフォトリソグラフィー工程が必要であるため操作が複雑であるなどの、多くの欠点を有する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明は、公知の方法による上記したような問題を解決できる新規なOLEDディスプレイパネルおよびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0004】本発明の他の目的は、公知の受動マトリックス有機発光ダイオードディスプレイパネルの有するクロストークの問題を解決し、製造工程を簡略化できる新規なOLEDディスプレイパネルおよびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0005】本発明の別の目的は、画素の有機発光層の位置、形状及び厚みを正確に制御して良好なディスプレイの品質が得られる新規なOLEDディスプレイパネルおよびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0006】本発明のさらなる目的は、次の実装工程で生じる問題を抑制でき、これによりOLEDディスプレイパネルの収率及び寿命を向上できる新規なOLEDディスプレイパネルおよびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記諸目的を達成するために鋭意検討を行なった結果、複数の溝を基材に形成し、溝に第一の電極ラインを、さらに第一の電極ラインにキャビティマトリックスを順次形成し、このようにして形成されたキャビティマトリックスのキャビティ中に有機発光層を充填して、有機発光マトリックスを形成した後、第二の電極ラインを基材及び有機発光層に形成することによって、3次元キャビティ構造物を有するOLEDディスプレイパネルを製造し、これにより、画素の有機発光層の位置、形状及び厚みを正確に制御してディスプレイパネルの良好な条件を設定できる；各画素の有機発光層を別個に形成できるため、PMOLEDディスプレイパネルによる従来のクロストーク問題が解消できる；有機発光層は実装工程後にキャビティ中に充填されるため、実装の不良から生じる問題が解消でき、ゆえに有機発光層は簡単に減衰せず、ディスプレイパネルの収率及び寿命を向上できるなどの利点が達成でき、ゆえに上記諸目的が解決できることを知得した。上記知見に基づいて、本発明を解決するに至った。

【0008】すなわち、上記諸目的は、下記(1)～(15)によって達成される。

【0009】(1) 垂直方向に対して平行である、複数の溝を基材に形成し；上記溝に複数の第一の電極ラインを形成し；上記第一の電極ラインにキャビティマトリックスを形成し；上記キャビティマトリックスのキャビティ中に有機発光層を充填して、有機発光マトリックスを形成し；さらに、上記有機発光層を同一の水平位置で接続するために水平方向に対して平行である、複数の第二の電極ラインを基材及び有機発光層に形成する工程からなる、発光ディスプレイアレイが基材に形成される、OLEDディスプレイパネルの製造方法。

【0010】(2) 上記第一の電極ラインはインジウム・スズ酸化物膜から作製されかつ上記第二の電極ラインは金属薄膜から作製される、前記(1)に記載の方法。

【0011】(3) 上記溝及び上記キャビティマトリックスはエキシマーレーザーを用いて形成される、前記(1)または(2)に記載の方法。

【0012】(4) 溝に第一の電極ライン及びキャビ

ティマトリックスを形成する工程が、基材にインジウム・スズ酸化物薄膜を被覆することにより、溝をインジウム・スズ酸化物薄膜で充填し、さらに化学機械研磨を用いて基材表面上におよび溝の上面より下にあるインジウム・スズ酸化物薄膜の余分な部分を除去することからなる、前記(1)～(3)のいずれかに記載の方法。

【0013】(5) 上記有機発光層はインクジェット印刷によってキャビティ毎に形成される、前記(1)～(4)のいずれかに記載の方法。

【0014】(6) キャビティマトリックスのキャビティ中に有機発光層を充填することにより有機発光マトリックスを形成する工程が、熱蒸発を用いて基材に有機発光層を形成することにより、キャビティを有機発光層で充填し；さらに化学機械研磨を用いて基材表面上におよびキャビティの上面より下にある有機発光層の余分な部分を除去することからなる、前記(1)～(5)のいずれかに記載の方法。

【0015】(7) (a) 垂直方向に対して平行である、複数の溝を基材に形成し；(b) 上記溝に複数の第一の電極ラインを形成し；(c) 上記第一の電極ラインにキャビティマトリックスを形成し；(d) 上記キャビティマトリックスのキャビティ中に有機発光層を充填して、有機発光マトリックスを形成し；上記(a)から(d)の工程を3回繰り返して、赤ー緑ー青の3原色の有機発光マトリックスを形成し；さらに、上記有機発光層を同一の水平位置で接続するために水平方向に対して平行である、複数の第二の電極ラインを基材及び有機発光層に形成する工程からなる、フルカラーの発光ディスプレイアレイが基材に形成される、OLEDディスプレイアレイの製造方法。

【0016】(8) 上記第一の電極ラインはインジウム・スズ酸化物膜から作製されかつ上記第二の電極ラインは金属薄膜から作製される、前記(7)に記載の方法。

【0017】(9) 上記溝及び上記キャビティマトリックスはエキシマーレーザーを用いて形成される、前記(7)または(8)に記載の方法。

【0018】(10) 溝に第一の電極ライン及びキャビティマトリックスを形成する工程が、基材にインジウム・スズ酸化物薄膜を被覆することにより、溝をインジウム・スズ酸化物薄膜で充填し、さらに化学機械研磨を用いて基材表面上におよび溝の上面より下にあるインジウム・スズ酸化物薄膜の余分な部分を除去することからなる、前記(7)～(9)のいずれかに記載の方法。

【0019】(11) 上記有機発光層はインクジェット印刷によってキャビティ毎に形成される、前記(7)～(10)のいずれかに記載の方法。

【0020】(12) キャビティマトリックスのキャビティ中に有機発光層を充填することにより有機発光マトリックスを形成する工程が、熱蒸発を用いて基材に有

機発光層を形成することにより、キャビティを有機発光層で充填し；さらに化学機械研磨を用いて基材表面上におよびキャビティの上面より下にある有機発光層の余分な部分を除去することからなる、前記(7)～(11)のいずれかに記載の方法。

【0021】(13) 垂直方向に対して平行である、複数の溝が形成される基材；上記溝に充填される複数の第一の電極ライン；キャビティマトリックスの各キャビティは有機発光層で充填される、上記電極ライン上に形成されるキャビティマトリックス；および上記有機発光層を同一の水平位置で接続するために水平方向に対して平行であり、基材及び有機発光層に形成される複数の第二の電極ラインからなる、OLEDディスプレイパネル。

【0022】(14) 上記第一の電極ラインはインジウム・スズ酸化物膜から作製されかつ上記第二の電極ラインは金属薄膜から作製される、前記(13)に記載のOLEDディスプレイパネル。

【0023】(15) 上記有機発光層は複数の有機薄膜からなる、前記(13)または(14)に記載のOLEDディスプレイパネル。

【0024】

【発明の実施の形態および実施例】第一の態様によると、本発明は、垂直方向に対して平行である、複数の溝を基材に形成し；該溝に複数の第一の電極ラインを形成し；該第一の電極ラインにキャビティマトリックスを形成し；該キャビティマトリックスのキャビティ中に有機発光層を充填して、有機発光マトリックスを形成し；さらに、該有機発光層を同一の水平位置で接続するために水平方向に対して平行である、複数の第二の電極ラインを基材及び有機発光層に形成する工程からなる、発光ディスプレイアレイが基材に形成される、OLEDディスプレイパネルの製造方法を提供するものである。

【0025】本発明はまた、赤ー緑ー青の3原色の有機発光マトリックスが基材上に形成される、フルカラーのOLEDディスプレイパネルの製造方法を提供するものである。すなわち、第二の態様によると、本発明は、

(a) 垂直方向に対して平行である、複数の溝を基材に形成し；(b) 該溝に複数の第一の電極ラインを形成し；(c) 該第一の電極ラインにキャビティマトリックスを形成し；(d) 該キャビティマトリックスのキャビティ中に有機発光層を充填して、有機発光マトリックスを形成し；上記(a)から(d)の工程を3回繰り返して、赤ー緑ー青の3原色の有機発光マトリックスを形成し；さらに、該有機発光層を同一の水平位置で接続するために水平方向に対して平行である、複数の第二の電極ラインを基材及び有機発光層に形成する工程からなる、フルカラーの発光ディスプレイアレイが基材に形成される、OLEDディスプレイアレイの製造方法を提供するものである。

【0026】以下、本発明を、図面を参照しながら具体的に説明するが、本発明は下記具体的な説明や図面によって制限されるものではなく、これらは好ましい実施態様を説明したのみであり、溝や第二の電極ラインの数などは単に説明するために適宜記載されているのみであり、公知の数などが同様に使用できる。また、様々な変更や修飾が下記詳細な説明から本発明の概念において可能であることは、当業者には明らかである。また、下記実施態様は、本発明の実施態様である、単色（紅燈有機発光層）のおよびフルカラーのOLEDディスプレイ10

レイパネルの製造工程に関するものであるが、他の色または2色のOLEDディスプレイパネルの製造工程は、下記実施態様における工程から所望の色を適宜選択する以外は下記実施態様の工程と同様に行なわれる。

【0027】図2～6は、本発明の一実施態様である、単色の（即ち、赤、緑または青色のいずれかの発光アレ

イを有する）OLEDディスプレイパネルの製造工程を示す図であり、図7及び8は、本発明の他の実施態様である、フルカラーの（即ち、赤、緑及び青色すべての発光アレ

イを有する）OLEDディスプレイパネルの製造工程を示す図である。本実施態様によると、垂直方向に対して平行でありかつ相互に平行な複数の長い溝をエキシマレーザで図2に示される基材に形成した（図3）後、導電性材料で溝を充填し、複数の第一の電極ラインを形成する（図4）。さらに、キャビティマトリックスをエキシマレーザで第一の電極ラインに形成する（図5A及びB）。この際、キャビティマトリックスの各キャビティが画素に相当する。このようにして、3次元キャビティ構造物が製造される。続いて、有機発光層をキャビティ中に充填する（図6A及びB）。この30

際、画素の有機発光層の位置、形状及び厚みを正確に制御してディスプレイパネルの良好な条件を設定できるように、キャビティが形成されている際に、キャビティの位置、形状及び深さを正確に制御することが好ましい。また、このような方法を使用することによって、各画素の有機発光層を別個に形成でき、PMOLEDディスプレイパネルのクロストーク問題を防止できる。また、有機発光層は実装工程後にキャビティ中に充填されるため、実装の不良から生じる問題が解消できる。換言すると、有機発光層は簡単に減衰せず、ディスプレイパネル40

の収率及び寿命を向上することが可能である。このようにして、最終的に、3次元キャビティ構造物が基材に形成される。なお、本発明の他の実施態様である、フルカラーの（即ち、赤、緑及び青色すべての発光アレ

イを有する）OLEDディスプレイパネルの製造の場合には、上記した工程と同様の工程を計3回繰り返すことによって、紅燈有機発光層、緑灯有機発光層及び青灯有機発光層が所望のキャビティ中にそれぞれ充填（形成）される（図7A及びB）。最後に、複数の第二の電極ラインが同一の水平位置で接続するように有機発光層上に形成さ

れる（図8）。

【0028】以下、各工程を図面を参照しながらより詳細に説明する。

【0029】図2は、基材10を示すものである。本発明において使用される基材10は、特に制限されるものではなく、公知の基材が使用されるが、好ましくは当面ガラス基材または透明プラスチック基材である。

【0030】図3は、基材10に形成された複数の溝12を示すものである。図3に示されるように、複数の溝12は、垂直方向に対して平行に基材10に形成され、好ましくは相互に平行であり、この際、隣り合う2列の溝間の間隔は一定であることが好ましく、溝間の間隔は、特に制限されず、公知の有機発光層について使用される間隔が同様に使用できるが、好ましくは1～1000μm、より好ましくは3～30μmである。また、溝12の深さ及び幅は、特に制限されず、キャビティマトリックスの各キャビティの深さ（厚み）及び幅〔即ち、第一の電極ライン及び有機発光層のそれぞれの深さ（厚み）及び幅〕によって適宜選択されるが、具体的には、溝12の深さが、好ましくは0.1～10μm、より好ましくは0.2～2μm、特に好ましくは約3000Åであり、溝12の幅が、好ましくは10～1000μm、より好ましくは30～300μmである。本発明において、溝12の形成方法もまた、特に制限されるものではなく、公知の方法が使用されるが、エキシマレーザを用いた方法が好ましい。

【0031】図4は、複数の溝中に形成される複数の第一の電極ラインを示すものである。図4に示されるように、各溝12中に導電性材料が充填されることにより、第一の電極ライン14が形成される。この際使用される導電性材料は、導電性を示すものであれば特に制限されず、公知の導電性材料が使用できるが、好ましくはインジウム・スズ酸化物（ITO）からなる透明導電性材料が使用される。第一の電極ラインの形成方法としては、特に制限されず公知の方法が使用できるが、例えば、第一の電極ラインがITO膜から作製される場合には、ITOからなる第一の電極ライン（以下、「ITO電極ライン」とも称する）は、好ましくは、スパッタ法または蒸着法によって基材10にITO薄膜を形成し、溝を充填した後、基材10表面上におよび溝12の上面より下にある余分なITO薄膜を、好ましくは化学機械研磨を用いて、除去（研磨）することによって形成される。本明細書において、「溝の上面より下にあるインジウム・スズ酸化物（ITO）薄膜の余分な部分を除去する」ということばは、溝に形成された第一の電極の上面（溝と接しない面）が溝の形成されていない基材の表面と同等の位置になるように、溝の上面（淵）より下にあるインジウム・スズ酸化物（ITO）薄膜の余分な部分を除去するという意味である。上記工程によって、ITO電極ライン14は溝中に形成される。

【0032】図5Aは、基材に形成されたキャビティマトリックスを示すものであり、図5Bは、図5AのA-A'方向の断面図である。図5A及びBに示されるように、キャビティマトリックスが第一の電極ライン14に形成される。この際、キャビティマトリックスは複数のキャビティ16を有するが、この際、キャビティマトリックスの各キャビティ14は画素に相当する。キャビティ16の大きさは同一であってもあるいは異なるものであってもよいが、ほぼ同一の大きさであることが好ましい。これらのキャビティはまた、第一の電極ライン14に均等に配置されることが好ましい。本発明において、キャビティマトリックスの形成方法は、特に制限されず公知の方法が使用できるが、例えば、エキシマーレーザーで第一の電極ライン14の表面を部分的に除去することによってキャビティマトリックスを形成する方法が好ましく挙げられる。エキシマーレーザーは高精度を達成できることにより、各キャビティの位置、形状及び深さが正確に制御でき、キャビティ16の形成中に良好な条件を提供できるからである。キャビティ16の深さは、特に制限されず、キャビティマトリックスの各キャビティ中に形成される有機発光層の深さ（厚み）によって適宜選択されるが、好ましくは0.05~9μm、より好ましくは0.05~1μm、特に好ましくは約1500Åである。なお、キャビティ16の幅は、溝12と同等である。

【0033】このような工程によって、キャビティマトリックスは3次元キャビティ構造物として製造される。以下に詳述するが、次工程として有機発光層をキャビティ中に充填するが、この工程において画素の有機発光層の位置、形状及び厚みを正確に制御してディスプレイパネルの良好な条件を設定できるように、キャビティ16の形成工程中に、キャビティの位置、形状及び深さを正確に制御することが好ましいが、この点を考慮すると、エキシマーレーザーを用いてキャビティマトリックスを形成することが特に好ましい。また、上記工程によって、各画素の有機発光層を別個に形成できるため、PMOLEDディスプレイパネルが従来有していたクロストーク問題を防止することができる。さらに、有機発光層は実装工程後にキャビティ中に充填されるため、実装の不良から生じる問題もまた解消できるという利点もある。換言すると、有機発光層は簡単に減衰せず、ディスプレイパネルの収率及び寿命を向上できるのである。

【0034】図6Aは、キャビティマトリックスの各キャビティに形成された有機発光層を示すものであり、図6Bは、図6AのA-A'方向の断面図である。図6A及びBに示されるように、本実施態様では、紅燈有機発光層20aを形成するものであるが、紅燈有機発光層20aである必要はなく、紅燈有機発光層、青灯有機発光層及び緑灯有機発光層から適宜選択され、また、本実施態様によるように単色の有機発光層（有機発光マトリッ

クス）である必要もなく、下記図7で説明されるような3原色（フルカラー）の有機発光マトリックス、または紅燈有機発光層、青灯有機発光層及び緑灯有機発光層から適宜選択された2色の有機発光マトリックスが基材に形成されてもよい。なお、本明細書では、紅燈有機発光層20a、青灯有機発光層20b及び緑灯有機発光層20cを一括して「有機発光層20」とも称する。さらに、本発明において、紅燈有機発光層、青灯有機発光層及び緑灯有機発光層の材料も特に制限されず、各色に関して公知である有機発光層用の材料が使用される。

【0035】本発明において、有機発光層20は、公知の方法、例えば、インクジェット印刷法によって、各キャビティ16中に被覆して、有機発光マトリックスを形成できる。または、有機発光マトリックスを形成する工程として、熱蒸発法を化学機械研磨法と組み合わせた方法を使用してもよい。より具体的には、熱蒸発を用いて、有機発光層20を基材10及びキャビティ16に形成し（即ち、基材に有機発光層を形成して、キャビティには有機発光層を充填し）、基材10表面およびキャビティ16の上面を超えてある有機発光層の余分な部分を化学機械研磨を用いて除去することによって、有機発光マトリックスを形成する。

【0036】また、本発明において、有機発光層20は一の有機材料薄膜のみからなるものに限定されるものではなく、有機材料薄膜の一以上の層を有するものであってもよい。特に、異なる製品が必要である場合には、有機発光層20は、有機薄膜の複数の層から積層体として構成されるものであってもよい。有機薄膜20は、例えば、正孔注入層（HIL）、正孔輸送層（HTL）、発光層（EL）及び電子輸送層（ETL）であってもよい。

【0037】上記したような工程は、多くのマスク合わせ工程やフォトリソグラフィ工程を必要としないため、製造プロセスが非常に簡略化できる。

【0038】図7Aは、基材上に形成されたフルカラーの（即ち、赤、緑及び青色すべての3原色発光アレイを有する）有機発光マトリックスを示すものであり、図7Bは、図7AのA-A'方向の断面図である。図7A及びBに示されるように、上記した工程と同様の工程を繰り返すことによって、緑灯有機発光マトリックスでは緑灯有機発光層20bが、及び青灯有機発光マトリックスでは青灯有機発光層20cが、それぞれ形成される。

【0039】図8は、同一の水平位置で接続するために有機発光層に形成された複数の第二の電極ラインを示すものである。図8に示されるように、基材10及び有機発光層20a、20b、20cに第二の電極ライン22が形成される。この際使用される第二の電極ライン22の材料としては、特に制限されず公知の材料が使用できるが、例えば、公知の導電性金属が挙げられ、金属薄膜から作製されることが好ましい。これらの電極ライン2

2は、有機発光層20a、20b及び20cを接続するために水平方向に対して平行に形成される。本発明において、第二の電極ライン22の形成方法は、公知の方法と同様にして使用でき、特に制限されるものではないが、例えば、熱蒸発やインクジェット印刷が使用できる。

【0040】

【発明の効果】上述したように、本発明は、(i) 垂直方向に対して平行である、複数の溝を基材に形成し；該溝に複数の第一の電極ラインを形成し；該第一の電極ラインにキャビティマトリックスを形成し；該キャビティマトリックスのキャビティ中に有機発光層を充填して、有機発光マトリックスを形成し；さらに、該有機発光層を同一の水平位置で接続するために水平方向に対して平行である、複数の第二の電極ラインを基材及び有機発光層に形成する工程からなる、発光ディスプレイアレイが基材に形成される、OLEDディスプレイパネルの製造方法；(ii) (a) 垂直方向に対して平行である、複数の溝を基材に形成し；(b) 該溝に複数の第一の電極ラインを形成し；(c) 該第一の電極ラインにキャビティマトリックスを形成し；(d) 該キャビティマトリックスのキャビティ中に有機発光層を充填して、有機発光マトリックスを形成し；上記(a)から(d)の工程を3回繰り返して、赤ー緑ー青の3原色の有機発光マトリックスを形成し；さらに、該有機発光層を同一の水平位置で接続するために水平方向に対して平行である、複数の第二の電極ラインを基材及び有機発光層に形成する工程からなる、フルカラーの発光ディスプレイアレイが基材に形成される、OLEDディスプレイアレイの製造方法；ならびに(iii) 垂直方向に対して平行である、複数の溝が形成される基材；該溝に充填される複数の第一の電極ライン；キャビティマトリックスの各キャビティは有機発光層で充填される、該電極ライン上に形成されるキャビティマトリックス；および該有機発光層を同一の水平位置で接続するために水平方向に対して平行であり、基材及び有機発光層に形成される複数の第二の電極ラインからなる、OLEDディスプレイパネルに関するものである。

【0041】したがって、本発明の方法によれば、各画素の有機発光層が分離して形成されるので、従来、受動マトリックス有機発光ダイオード(PMOLED)が有していたクロストークの問題が解消できる。これにより、従来多くのマスク工程を必要としていた複雑な方法が顕著に簡略化することが可能になった。

【0042】また、本発明の方法において、溝及びキャビティマトリックスをエキシマーレーザーを用いて形成する際には、キャビティの位置、形状及び厚みを正確に

制御できるため、画素の有機発光層の位置、形状及び厚みが正確に制御することが可能になった。これにより、高品質のディスプレイパネルが製造できる。

【0043】さらに、有機発光層は実装工程後にキャビティ中に充填されるので、実装の不良から生じる問題が解消できる。これにより、実装性能が改善され、ゆえに、OLEDがより優れた品質になり、及びより寿命が長くなるという利点がある。

【0044】本発明を、このように説明してきたが、多様に変更できることは自明である。このような変更は本発明の概念を逸脱しないものと考えられ、当業者に自明であるようなすべてのこのような修飾は本発明の概念に含まれるものと解される。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、公知のOLEDの構造を示す断面図である。

【図2】図2は、基材を示すものである。

【図3】図3は、基材に形成された複数の溝を示すものである。

【図4】図4は、複数の溝中に形成される複数の第一の電極ラインを示すものである。

【図5】図5Aは、基材に形成されたキャビティマトリックスを示すものであり、図5Bは、図5AのA-A'方向の断面図である。

【図6】図6Aは、キャビティマトリックスの各キャビティに形成された有機発光層を示すものであり、図6Bは、図6AのA-A'方向の断面図である。

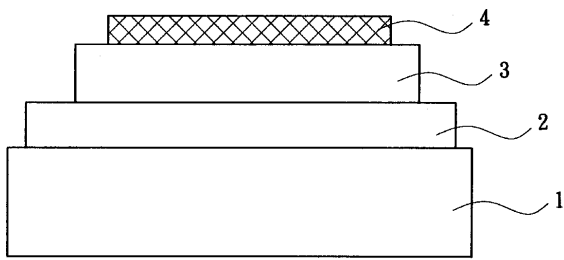
【図7】図7Aは、基材上に形成されたフルカラーの(即ち、赤、緑及び青色すべての3原色発光アレイを有する)有機発光マトリックスを示すものであり、図7Bは、図7AのA-A'方向の断面図である。

【図8】図8は、有機発光層を同一の水平位置で接続するために有機発光層に形成された複数の第二の電極ラインを示すものである。

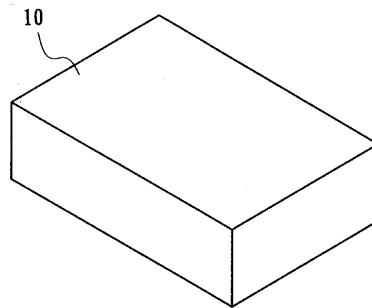
【符号の説明】

- 1…基材、
- 2…アノード、
- 3…有機発光層、
- 4…カソード、
- 10…基材、
- 12…溝、
- 14…第一の電極ライン、
- 16…キャビティ、
- 20a…紅燈有機発光層、
- 20b…緑燈有機発光層、
- 20c…青燈有機発光層、
- 22…第二の電極ライン。

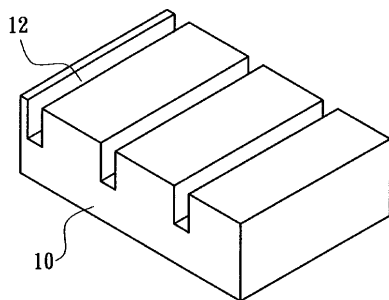
【図1】



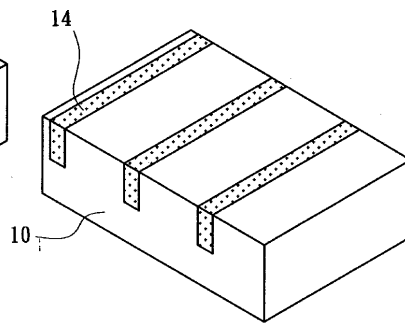
【図2】



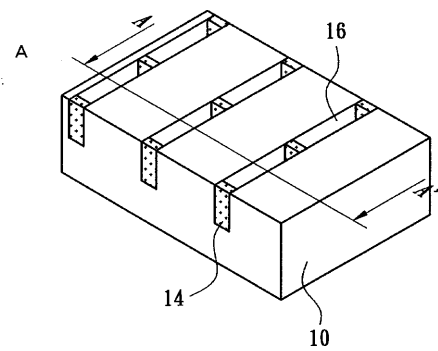
【図3】



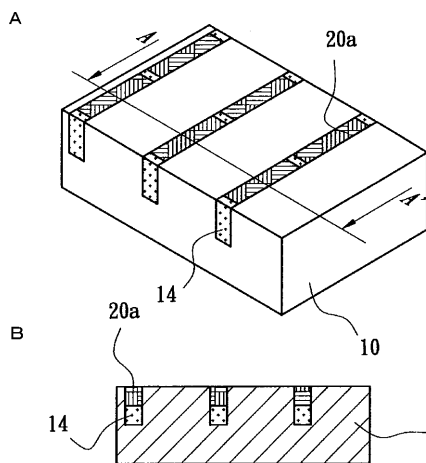
【図4】



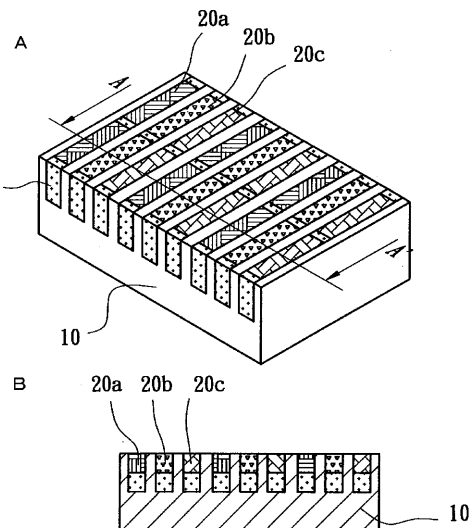
【図5】



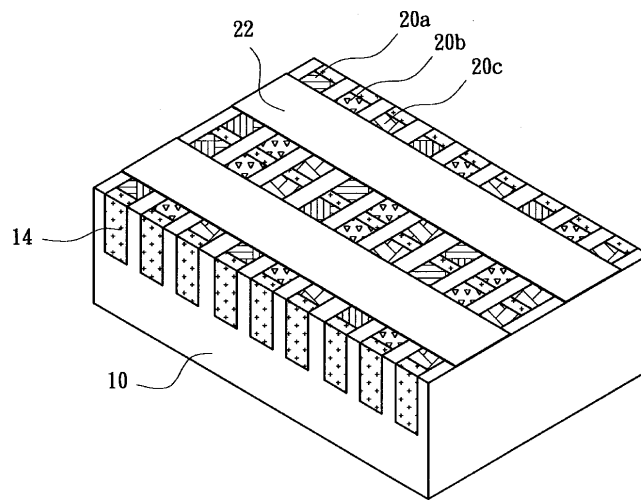
【図6】



【図7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 5 B	33/14	H 0 5 B	A
	33/22	33/22	Z

(72)発明者 陳 保 宏
台湾高雄縣鳳山市▲過▼常路251巷7號

F ターム (参考) 3K007 AB04 AB11 AB17 AB18 BA06
CA00 CB01 CC04 DA01 DB03
EB00 FA01
5C094 AA09 AA31 AA42 AA43 BA12
BA27 CA19 CA20 CA24 DA13
DB01 DB04 EA05 EB02 FA01
FA02 FB01 FB12 FB20 GB10
5G435 AA02 AA04 AA14 AA17 BB05
CC09 CC12 HH12 HH20 KK05
KK10

专利名称(译)	OLED显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP2003068450A	公开(公告)日	2003-03-07
申请号	JP2001246708	申请日	2001-08-15
[标]申请(专利权)人(译)	财团法人工业技术研究院		
申请(专利权)人(译)	工业技术研究院		
[标]发明人	林宏彝 吳東權 陳保宏		
发明人	林 宏 彝 ▲吳▼ 東 權 陳 保 宏		
IPC分类号	H05B33/10 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/10 G09F9/00.338 G09F9/30.365.Z H05B33/02 H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CA00 3K007/CB01 3K007/CC04 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 5C094/AA09 5C094/AA31 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA20 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/DB04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB12 5C094/FB20 5C094/GB10 5G435/AA02 5G435/AA04 5G435/AA14 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/HH12 5G435/HH20 5G435/KK05 5G435/KK10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC21 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD11 3K107/DD22 3K107/DD26 3K107/DD44Y 3K107/DD46X 3K107/DD58 3K107/EE02 3K107/GG08 3K107/GG14 3K107/GG23 3K107/GG28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种新颖的OLED显示面板及其制造方法，可以解决已知的无源矩阵有机发光二极管显示面板的串扰问题，并简化制造过程。在基板中形成平行于垂直方向的多个凹槽；在凹槽中形成多个第一电极线；以及在第一电极线中形成腔矩阵。用有机发光层填充空腔矩阵的空腔以形成有机发光矩阵；并且还包括多个平行，平行于水平方向，用于在相同水平位置连接有机发光层。一种制造OLED显示面板的方法，其中在基板上形成发光显示阵列，其包括以下步骤：在基板和有机发光层上形成两条电极线。

