

(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2009-110780

(P2009-110780A)

(43) 公開日 平成21年5月21日(2009.5.21)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| H05B 33/02 (2006.01) | H05B 33/02 | 3K107 |
| G09F 9/30 (2006.01) | G09F 9/30 365Z | 5C094 |
| H01L 27/32 (2006.01) | G09F 9/30 310 | 5G435 |
| G09F 9/00 (2006.01) | G09F 9/00 338 | |
| H01L 51/50 (2006.01) | H05B 33/14 A | |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-281094 (P2007-281094)
 (22) 出願日 平成19年10月30日 (2007.10.30)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100096828
 弁理士 渡辺 敬介
 (74) 代理人 100110870
 弁理士 山口 芳広
 (72) 発明者 高橋 祐彦
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 池田 外充
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 CC25 CC29
 CC45 DD17 EE42 GG12 GG23
 最終頁に続く

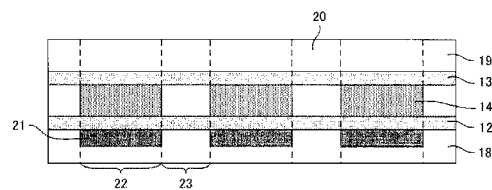
(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示パネル及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 屈曲させた際に有機電界発光素子への応力負荷が抑制される構造を有する有機電界発光表示パネルを提供する。

【解決手段】 剛性支持基材 2 1 と、有機電界発光素子が存在する発光素子部 2 2 と、発光素子部 2 2 よりも剛性の低い可撓部 2 3 とを配列した構造を有する。有機電界発光素子は、対向する可撓性を有するパネル支持層（下部パネル支持層 1 8、上部パネル支持層 1 9）により挟まれている。剛性支持基材 2 1 は、有機電界発光素子の少なくとも一方の面と可撓性を有するパネル支持層（下部パネル支持層 1 8）との間に形成されている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の有機電界発光素子を備えた有機電界発光表示パネルであって、
剛性支持基材と、有機電界発光素子の存在する発光素子部と、該発光素子部よりも剛性の低い可撓部とを配列した構造を有し、

前記有機電界発光素子は、対向する可撓性を有するパネル支持層により挟まれており、
前記剛性支持基材は、前記有機電界発光素子の少なくとも一方の面と前記可撓性を有するパネル支持層との間に形成されていることを特徴とする有機電界発光表示パネル。

【請求項 2】

前記有機電界発光素子の電極面と、前記可撓性を有するパネル支持層との間に、少なくとも一層以上の素子封止層を有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示パネル。

10

【請求項 3】

複数の有機電界発光素子を備えた有機電界発光表示パネルの製造方法であって、
剛性支持基板上に、素子保護層、下部電極面、有機電界発光層、上部電極面、及び上部パネル支持層を、この順に形成して有機電界発光表示パネルの基本構成部を得る工程と、
前記上部パネル支持層を別の固定用基板に密着固定する工程と、

前記剛性支持基材に対して、各有機電界発光素子に対応する箇所にフォトリソグラフィパターンを形成したうえでエッチング処理し、各有機電界発光素子に対応する箇所に剛性支持基材のパターンを形成する工程と、

20

前記剛性支持基材のパターンが存在する面に下部パネル支持層を形成する工程と、

前記上部パネル支持層を固定用基板から剥離する工程と、
を含むことを特徴とする有機電界発光表示パネルの製造方法。

【請求項 4】

前記基本構成部を得る工程において、前記下部電極面と前記下部パネル支持層との間、及び前記上部電極面と前記上部パネル支持層との間のうちの少なくとも一方に素子封止層を形成することを特徴とする請求項 3 に記載の有機電界発光表示パネルの製造方法。

【請求項 5】

前記剛性支持基材を形成する工程において、前記剛性支持基材を研磨処理により薄膜化したうえでエッチング処理を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の有機電界発光表示パネルの製造方法。

30

【請求項 6】

複数の有機電界発光素子を備えた有機電界発光表示パネルの製造方法であって、
固定用基板上に、剥離層、下部パネル支持層、下部電極面、有機電界発光層、及び上部電極面を、この順に形成して有機電界発光表示パネルの基本構成部を得る工程と、

前記上部電極面の各有機電界発光素子に対応した箇所に剛性支持基材が配置するように、剛性支持基材のパターンと上部パネル支持層を形成する工程と、

有機電界発光表示パネルの基本構成部を該固定用基板から剥離する工程と、
を含むことを特徴とする有機電界発光表示パネルの製造方法。

【請求項 7】

40

前記基本構成部を得る工程及び前記剛性支持基材と上部パネル支持層を形成する工程において、前記下部電極面と前記下部パネル支持層との間、及び前記上部電極面と前記上部パネル支持層との間のうちの少なくとも一方に素子封止層を形成することを特徴とする請求項 6 に記載の有機電界発光表示パネルの製造方法。

【請求項 8】

前記剛性支持基材と上部パネル支持層を形成する工程において、前記上部電極面の各有機電界発光素子に対応した箇所に前記剛性支持基材のパターンを形成した後に、前記剛性支持基材のパターン上に前記上部パネル支持層を形成することを特徴とする請求項 6 に記載の有機電界発光表示パネルの製造方法。

【請求項 9】

50

請求項 1 又は請求項 2 のいずれか 1 項に記載の有機電界発光表示パネルを備えたことを特徴とする有機電界発光表示装置。

【請求項 10】

請求項 3 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の製造方法により製造された有機電界発光表示パネルを備えたことを特徴とする有機電界発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機電界発光表示パネル及びその製造方法に関し、特に可撓性を有するパネル構造を備えた有機電界発光表示パネル及びその製造方法に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

有機電界発光素子 (OLED; Organic Light Emitting Diode) は、蛍光または燐光発光性有機物及び電荷輸送性有機物などを薄膜状に形成し、電極で挟み込んだ構造の発光素子である。有機電界発光素子は、電極間に電圧を印加することにより、電子と正孔とが有機薄膜中に注入されて再結合し、発光性有機物内に励起子が生成して、この励起子が基底状態に戻る際に光が放出される。

【0003】

また、有機電界発光素子は、低電圧駆動、高発光効率、高速応答、自発光で視野角制限がない、多様な発光波長を有する、軽量といった特徴を持ち、薄型ディスプレイや照明等、幅広い分野において次世代の発光デバイスとして期待されている。

20

【0004】

薄型ディスプレイの 1 つの形態として、ポリエチレンテレフタレート (PET) のような可撓性を有するプラスチック基板上に有機電界発光素子を形成した、折り曲げ可能なフレキシブル有機電界発光素子がある。このフレキシブル有機電界発光素子は、曲面状の壁面に貼り付けることができ、またパネル全体を巻き取ってコンパクトに収納することができる等、従来にない新しいディスプレイ形態が期待される。また、基板にプラスチックを用いた場合、その柔軟性からロール・ツー・ロール方式によるデバイス形成も可能であり、材料面、プロセス面の両面における低コスト化が期待できる。これらの理由から、現在、フレキシブル有機電界発光素子に関する研究が盛んに進められている。

30

【0005】

フレキシブル有機電界発光素子における課題として、パネルを曲げた際に有機電界発光素子に加わる応力負荷を原因とする素子機能の低下や素子破壊がある。具体的には、有機電界発光素子内での膜剥がれ、亀裂生成、膜厚変化の他、ITO 電極部分での亀裂生成などが挙げられる。これらの課題を解決するためには、パネルを曲げた際の発光素子への応力負荷をいかに抑制するかが重要となる。フレキシブル有機電界発光素子の各発光素子の間に障壁となる構造体を介在させることで、パネルを曲げた際に有機電界発光素子に加わる応力負荷を軽減する技術が開示されている (特許文献 1 参照)。また、各有機電界発光素子の間に位置する可撓性基板に溝構造を形成することで、パネルを曲げた際に有機電界発光素子に加わる応力負荷を軽減する技術が開示されている (特許文献 2 参照)。

40

【0006】

【特許文献 1】特開 2004 - 281085 号公報

【特許文献 2】特表 2004 - 531753 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、上述した従来技術におけるいずれの方法においても、個々の発光素子自体は可撓性のプラスチック基板上に形成されており、パネル全体を曲げたときの応力負荷の抑制が不十分である。そのため、パネルを曲げた際に発光素子部分に歪みが生じ、ITO 電極面への亀裂形成、配線部分の断線、有機層部での膜剥がれや亀裂形成などが生じることが

50

ある。その結果、著しい素子寿命の低下、素子の発光効率の低下、さらには素子破壊が起こり、発光表示装置として使用する上で問題が生じる。また、有機電界発光素子の形成が可撓性のプラスチック基板上で行われるため、素子形成時に、材料面及びプロセス面で大きな制約が発生する。

【0008】

本発明の目的は、屈曲させた際に有機電界発光素子への応力負荷が抑制される構造を有する有機電界発光表示パネルを提供することにある。

【0009】

また、本発明の他の目的は、有機電界発光素子への応力負荷を抑制する構造をもつ、有機電界発光表示パネルの形成プロセスにおいて、材料面及びプロセス面における制約が少ない製造方法を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した目的を達成するため、本発明の有機電界発光表示パネルは、以下の特徴点を有している。

【0011】

すなわち、本発明の有機電界発光表示パネルは、剛性支持基材と、有機電界発光素子の存在する発光素子部と、該発光素子部よりも剛性の低い可撓部とを配列した構造を有している。そして、有機電界発光素子は、対向する可撓性を有するパネル支持層により挟まれている。また、剛性支持基材は、有機電界発光素子の少なくとも一方の面と可撓性を有するパネル支持層との間に形成されている。

20

【0012】

また、本発明の有機電界発光表示パネルの製造方法は、以下の5つの工程からなる。

【0013】

第1の工程は、剛性支持基板上に素子保護層、下部電極面、有機電界発光層、上部電極面、及び上部パネル支持層を、この順に形成して有機電界発光表示パネルの基本構成部を得る工程である。第2の工程は、上部パネル支持層を別の固定用基板に密着固定する工程である。第3の工程は、剛性支持基板に対して、各有機電界発光素子に対応する箇所にフォトリソパターンを形成したうえでエッチング処理し、各有機電界発光素子に対応する箇所に剛性支持基材のパターンを形成する工程である。第4の工程は、剛性支持基材のパターンの存在する面に下部パネル支持層を形成する工程である。第5の工程は、上部パネル支持層を固定用基板から剥離する工程である。

30

【0014】

また、本発明の有機電界発光表示パネルの製造方法は、以下の3つの工程とすることができる。第1の工程は、固定用基板上に、剥離層、下部パネル支持層、下部電極面、有機電界発光層、及び上部電極面を、この順に形成して有機電界発光表示パネルの基本構成部を得る工程である。第2の工程は、上部電極面の各有機電界発光素子に対応した箇所に剛性支持基材が配置するように、剛性支持基材のパターンと上部パネル支持層を形成する工程である。第3の工程は、有機電界発光表示パネルの基本構成部を該固定用基板から剥離する工程である。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明の有機電界発光表示パネル及びその製造方法によれば、個々の有機電界発光素子の少なくとも一方の面とパネル支持層との間に剛性支持基材を形成している。したがって、発光素子部において個々の有機電界発光素子の曲げに対する剛性が向上するので、パネルを曲げた際の有機電界発光素子への応力負荷を抑制することができる。

【0016】

また、有機電界発光表示パネルを形成する際に、有機電界発光素子の形成プロセスを基板上で行うことができるため、一般的な固体基板上での有機電界発光素子と同様の材料・プロセスが使用可能となる。したがって、有機電界発光表示パネルの製造プロセスにおい

50

て、材料面及びプロセス面における制約を減少させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照して、本発明の有機電界発光表示パネル及びその製造方法の実施の形態を説明する。なお、以下の説明において、有機電界発光表示パネルを、単にパネルと称することがある。

【0018】

<一般的なOLED素子構造(発光素子構造)の説明>

本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルは、有機電界発光素子を用いている。まず初めに、この有機電界発光素子の構造の一例を説明する。図12は、有機電界発光素子の構造例を示す模式図である。

10

【0019】

有機電界発光素子は電圧印加時に発光する素子であり、図12に示したように、基板11上に形成された対向する二つの電極12、13に挟まれた有機電界発光層14を有している。この有機電界発光層14が電圧印加時に発光する。有機電界発光素子内の有機電界発光層14は、一般的に電子輸送層15、発光層16、正孔輸送層17など、複数の機能層を積層した構造となっている。

【0020】

本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルにおいては、この有機電界発光素子の素子構造に関する制限は特にない。したがって、層構成として、前述した電子輸送層15、発光層16、正孔輸送層17のいずれかが存在しない構成、もしくはいずれかの有機層が複数の機能を兼ねた構成であってもよい。また、電子注入層、正孔注入層などの別の機能層が追加された構成であってもよい。さらに、有機電界発光層14を形成する有機材料についても特に制限はなく、一般的な有機電界発光層14に用いられている低分子系材料、高分子系材料、オリゴマー系材料、無機系材料などの材料系、もしくはそれらの組み合わせを用いることができる。

20

【0021】

<有機電界発光表示パネルの基本構造>

次に、本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルの構造について説明する。図1は、本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルの構造例を示す模式図である。

30

【0022】

本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルは、図1に示すように、有機電界発光層14が、各々対向する電極面12、13、パネル支持層18、19に挟まれた構造となっている。ここで、電極面12、13は、電極の他にTFTなどの各種の駆動回路・配線を含むものとする。また、有機電界発光表示パネルの駆動方式については特に制限はなく、パッシブマトリクス形式であっても、TFTを用いたアクティブマトリクス形式であってもよい。20は非発光領域を表しており、有機電界発光層14と同じ材料からなる層でも良く、また有機電界発光層14とは別の材料からなる隔壁であってもよい。本発明の有機電界発光表示パネルは、有機電界発光層14に対応した箇所について、少なくとも一方の電極面12とパネル支持層18の間に、剛性支持基材21を有することにより達成される。

40

【0023】

次に、この有機電界発光表示パネルについて、パネル面内の機能分布を説明する。パネル面内の機能分布に着目すると、有機電界発光表示パネルは、有機電界発光層14及び剛性支持基材21が存在する発光素子部22と、発光素子部22の間の可撓部23とに分けることができる。この構成において、発光素子部22は、有機電界発光層14の少なくとも一方の電極面12とパネル支持層18との間に剛性支持基材21を有するため、可撓部23に比べて剛性が高くなっている。

【0024】

図2は、有機電界発光表示パネルを曲げた際のパネル断面を示す模式図である。図2に

50

示すように、同じパネル面内において、発光素子部 2 2 と可撓部 2 3 とで剛性に差を持たせることにより、パネルを曲げた際の応力負荷を可撓部 2 3 が吸収し、発光素子部 2 2 への応力負荷が軽減される。さらに発光素子部 2 2 の剛性は剛性支持基材 2 1 によって保たれているため、パネルを曲げた際の発光素子部 2 2 の変形を極力抑えて、外力負荷時の有機電界発光層 1 4 の機能低下や素子破壊を防ぐことができる。なお、可撓部 2 3 に存在する配線などの回路を形成する材料は、少なくともパネルを曲げた場合に断線などが起こらない程度の可撓性を有することが好ましい。また、さらに剛性を高めるために、有機電界発光層 1 4 の両側に剛性支持基材 2 1 を形成してもよい。

【 0 0 2 5 】

ここで、本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルと、図 1 2 に示す一般的な有機電界発光素子をパネル支持層で挟んだのみの構造との比較を説明する。図 3 は、一般的な有機電界発光素子をパネル支持層で挟んだのみの構造例を示す模式図である。図 3 に示すように、発光素子部 2 2 に剛性支持基材がない場合には、パネル変形時の応力負荷が発光素子部 2 2 及び発光素子間に均等に加わる。したがって、本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルと比べて、発光素子部 2 2 に加わる応力負荷が大きくなり、素子破壊を招くことになる。

10

【 0 0 2 6 】

図 4 は、本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルにおいて、一層以上の素子封止層を有する構造例を示す模式図である。図 4 に示すように、有機電界発光層 1 4 を湿気や酸素などの外部環境から保護するために、有機電界発光層 1 4 とパネル支持層 1 8、1 9 との間に素子封止層 2 5、2 6 を形成してもよい。

20

【 0 0 2 7 】

< 剛性支持基材の特徴・材料 >

次に、本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルに用いる剛性支持基材の特徴及び材料について説明する。

【 0 0 2 8 】

図 1 に示す剛性支持基材 2 1 は、下部パネル支持層 1 8 よりも剛性が十分高い材料であれば、特に制限はない。具体的には、金属、合金、金属酸化物、セラミック、硬化樹脂などが挙げられる。本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルにおいては、有機電界発光層 1 4 からの発光をどちらの面から取り出すかについて、特に制限はない。しかし、光取り出し面に剛性支持基材 2 1 を形成する場合、有機電界発光層 1 4 の発光特性を維持するためにも剛性支持基材 2 1 は透明な材料を使用することが好ましい。

30

【 0 0 2 9 】

この場合、剛性支持基材 2 1 として、具体的には透明金属酸化物が望ましく、材料の透明度・重量・コスト・強度の面から、石英ガラス、合成ガラス等のガラス基材が特に望ましい。剛性支持基材 2 1 の厚さは、十分な剛性が維持でき、かつパネル変形時に隣接する剛性支持基材 2 1 同士が接触しない程度の厚さが好ましい。具体的には、10 μ m 以上 1 mm 以下、より好ましくは 50 μ m 以上 200 μ m 以下が望ましい。

【 0 0 3 0 】

パネル支持層 1 8、1 9 としては、柔軟性を持ち、かつ劣化しにくいプラスチック材料等が好ましい。具体的には、ポリエチレンテレフタレートやポリカーボネート、ポリエチレンなどが好ましい。

40

【 0 0 3 1 】

また、図 4 に示すような素子封止層 2 5、2 6 を有する構造の場合に、この素子封止層 2 5、2 6 は、湿気やガスに対する遮蔽性に優れ、かつ層形成後も可撓性を有するものであれば特に制限はない。具体的には、SiC、SiN、SiON、及びそれらの積層構造からなる薄膜層を化学気相蒸着法などにより形成すればよい。

【 0 0 3 2 】

< 有機電界発光表示パネルの製造方法 (1) >

次に、パネル面内における発光素子部と可撓部の配列について説明する。本発明の基本

50

的な有機電界発光表示パネルは、図 1 に示すように、剛性支持基材 2 1 を有する発光素子部 2 2 と、発光素子部の間の可撓部 2 3 とがパネル面内に配列された構造を有している。

【 0 0 3 3 】

まず、本発明の有機電界発光表示パネルの製造方法の第 1 の実施形態を説明する。第 1 の実施形態に係る有機電界発光表示パネルの製造方法は、剛性支持基材のパターンをエッチングにより形成する工程を含むものである。図 5 は、第 1 の実施形態に係る有機電界発光表示パネルの製造方法を説明するための模式図である。

【 0 0 3 4 】

本実施形態に係る有機電界発光表示パネルの製造方法では、まず、剛性支持基材の母材からなる剛性支持基板 2 7 上に、素子保護層 2 8 を形成する（図 5 (a) ）。これらの層の材料及び形成方法に特に制限はなく、蒸着、スパッタリング、溶液塗布などの各種手法を用いることができる。例えば、剛性支持基板 2 7 としてガラスを用いるとともに、エッチング液としてフッ化水素酸を用いた場合、素子保護層 2 8 としてはポリエチレン薄膜層やテフロン（登録商標）薄膜層などを形成すればよい。

10

【 0 0 3 5 】

次に、素子保護層 2 8 の上に、駆動回路、配線、電極などからなる下部電極面 1 2 、有機電界発光層 1 4 、上部電極面 1 3 を形成する（図 5 (b) ）。下部電極面 1 2 に含まれる T F T などの各要素については、例えば、スパッタリング及びエッチング過程を繰り返して形成すればよい。また、有機電界発光層 1 4 の形成方法に特に制限はなく、真空蒸着、塗布、及びそれらの組み合わせなど、一般的な有機電界発光層の形成に用いられている手法を用いることができる。

20

【 0 0 3 6 】

このようにして形成した有機電界発光層 1 4 及び上部電極面 1 3 の上に上部パネル支持層 1 9 を形成する（図 5 (c) ）。この際、必要に応じて接着層などを介して上部パネル支持層 1 9 を形成することができる。このようにして、有機電界発光表示パネルの基本構成部を形成する。すなわち、本実施形態において、有機電界発光表示パネルの基本構成部とは、剛性支持基板 2 7 上に、素子保護層 2 8 、下部電極面 1 2 、有機電界発光層 1 4 、上部電極面 1 3 、及び上部パネル支持層 1 9 を形成したものである。

【 0 0 3 7 】

次に、上部パネル支持層 1 9 を、別の固定用基板 2 9 に接着層などを介して密着固定する。この際、使用している剛性支持基板 2 7 が、エッチング処理を直接行ってパターン形成するには厚すぎる場合は、剛性支持基板 2 7 を研磨して、後のエッチング処理が可能になる程度の厚さとする。具体的には、剛性支持基板 2 7 に対して、2 0 0 μ m 程度以下となるよう薄膜化処理することが望ましい（図 5 (d) ）。

30

【 0 0 3 8 】

その後、剛性支持基板 2 7 において、各有機電界発光層 1 4 に対応する箇所に、フォトレジストなどによりエッチングマスク 3 0 を形成したうえで、剛性支持基板 2 7 をエッチング処理する（図 5 (e) ）。この過程により、有機電界発光層 1 4 に対応した箇所に、任意の厚さの剛性支持基材 2 1 を配置することができる。なお、エッチング処理過程において、有機電界発光層 1 4 は、素子保護層 2 8 と上部パネル支持層 1 9 とによって保護されているため、エッチング処理による侵食などから守られる。

40

【 0 0 3 9 】

その後、エッチングマスク 3 0 を洗浄除去し、剛性支持基材 2 1 側に接着層などを介して下部パネル支持層 1 8 を接着する（図 5 (f) ）。そして、固定用基板 2 9 から上部パネル支持層 1 9 を剥離処理することにより、有機電界発光表示パネルが形成される（図 5 (g) ）。なお、図 5 において、(a) 乃至 (g) の各過程は、有機電界発光表示パネルの構造、材料、プロセスに応じて、順番を変更することができる。例えば、予めエッチング処理により剛性支持基材パターンが形成された下部パネル支持層上に、有機電界発光素子を形成してもよい。

【 0 0 4 0 】

50

第1の実施形態に係る有機電界発光表示パネルの製造方法において、有機電界発光層14を形成する際の基板は、プラスチック薄膜基板に限定されず、金属や金属酸化物などからなる剛性支持基板27を用いることができる。そのため、例えば剛性支持基板27としてガラス基板などを用いた場合、有機電界発光層14の形成は従来のガラス基板を用いた有機電界発光表示パネルと同様のプロセスを使用することができる。この結果、プラスチック基板上に有機電界発光素子を形成する際に生じる材料面及びプロセス面における制約が無くなる。そのため、本発明の有機電界発光表示パネルにおいても、従来のガラス基板を用いた有機電界発光表示パネルと同等の素子特性を期待することができる。

【0041】

<有機電界発光表示パネルの製造方法(2)>

次に、本発明に係る有機電界発光表示パネルの製造方法の第2の実施形態を説明する。上述した第1の実施形態に係る有機電界発光表示パネルの製造方法では、下部電極面と下部パネル支持層との間に剛性支持基材を形成する手法を用いたものである。これに対して、第2の実施形態に係る有機電界発光表示パネルの製造方法では、上部電極面と上部パネル支持層との間に剛性支持基材を形成する手法を用いている。図6は、第2の実施形態に係る有機電界発光表示パネルの製造方法を説明するための模式図である。

【0042】

本実施形態に係る有機電界発光表示パネルの製造方法では、固定用基板29上に、剥離層31を形成したうえで、下部パネル支持層18、下部電極面12、有機電界発光層14、上部電極面13を、第1の実施形態の製造方法と同様に形成する(図6(a))。このようにして、有機電界発光表示パネルの基本構成部を形成する。すなわち、本実施形態において、有機電界発光表示パネルの基本構成部とは、固定用基板29上に、剥離層31、下部パネル支持層18、下部電極面12、有機電界発光層14、及び上部電極面13を形成したものである。

【0043】

次に、上部電極面13上に剛性支持基材21及び上部パネル支持層19を形成する(図6(b))。この際、例えば、接着や溶液塗布後に硬化させるなどして、各有機電界発光層14に対応した上部電極面13上の箇所に剛性支持基材21のパターンを形成する。その後、上部パネル支持層19を前記剛性支持基材21のパターン上に形成する二段階方式であってもよい。また、予め剛性支持基材21のパターニングが形成されている上部パネル支持層19を、上部電極面13に接着させることで上述した構造を形成してもよい。

【0044】

上部パネル支持層19を形成した後、固定用基板29から下部パネル支持層18を剥離する(図6(c))。以上の工程により、上部電極面13と上部パネル支持層19との間に、剛性支持基材21を有する有機電界発光表示パネルを得ることができる。

【0045】

<エッチング層を含めた構造例>

以下、上述した製造方法により形成された有機電界発光表示パネルの構造例について示す。なお、剛性支持基材の位置、素子封止層の有無、素子保護層の有無により、以下の構造例に限定されるものではない。

【0046】

本発明の基本的な有機電界発光表示パネルは、図1に示すように、有機電界発光層14が電極面12、13、及びパネル支持層18、19で挟まれた構造となっており、少なくとも一方の電極面12とパネル支持層18との間に剛性支持基材21を有している。

【0047】

図7は、他の構造を有する有機電界発光表示パネルの構造例を示す模式図である。有機電界発光表示パネルの大きさ、構造、及び材料によっては、図1に示すような有機電界発光層14毎に剛性支持基材21を形成する構造の他に、図7に示すように、複数の有機電界発光層14をまとめて1つの剛性支持基材21で支持してもよい。

【0048】

10

20

30

40

50

< 剛性支持基材の配列例 >

また、パネル面内における剛性支持基材の配列形態についても、特に制限はない。図 8 及び図 9 は、本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルを用いた有機電界発光表示装置を上方から見た状態のパネル構造例を示す模式図である。図 8 及び図 9 において、32、33 は配線を示し、34 は T F T やキャパシターなどを含む駆動回路部を示し、矢印 35、36 は、パネルを曲げる方向を示している。例えば、巻き取り式ディスプレイのように、パネルの曲げ方向がある一方向に限られている場合などは、図 8 に示すような構造とすることができる。すなわち、図 8 に示すように、パネルの曲げ方向 35 と直交する方向に、複数の有機電界発光層 14 にまたがるような剛性支持基材 21 を直線状に形成する。

10

【0049】

また、パネル面内で複数の方向に可撓性を持たせる必要がある場合は、図 9 に示すように、有機電界発光層 14 毎に区切られた形で剛性支持基材 21 を形成してもよい。このような構造とすることにより、矢印 35、36 のような複数の方向へのパネルの曲げに対しても、発光素子部の剛性が維持される。なお、図 8、図 9 に示すような構造においても、図 7 に示すように、複数の有機電界発光層 14 をまとめて、1つの剛性支持基材 21 が支える構成にしてもよい。いずれの構造においても、パネル面内において、発光素子部と可撓部とをはっきりと区分したうえで、各部材を配列した形態となればよい。また、いずれの構造においても、配線部 32、33 は可撓性を有する材料からなることが望ましい。T F T などの駆動回路部 34 が、パネル面内において可撓部に形成される場合は、これらの駆動回路部 34 も可撓性を有する材料からなることが望ましい。

20

【実施例 1】

【0050】

以下、本発明に係る有機電界発光表示パネルの具体的な実施例について説明する。

【0051】

実施例 1 の有機電界発光表示パネルは、図 5 (g) に示すように、エッチング方式で製造され、封止層がない構造となっている。実施例 1 の有機電界発光表示パネルは、図 5 に示す製造方法により製造される。

【0052】

具体的には、実施例 1 の有機電界発光表示パネルを製造するには、まず、表面を洗浄した厚さ 500 μm の剛性支持基板 27 であるガラス基板上に、素子保護層 28 (ポリエチレン薄膜、膜厚 1 μm) を蒸着した。そして、素子保護層 28 の上に、T F T、駆動回路、配線、及び I T O 透明電極 (膜厚 125 nm) からなる下部電極面 12 を、それぞれスパッタリング及びエッチングにより形成した。

30

【0053】

次に、下部電極面 12 上に、正孔輸送層、電子輸送層・発光層、及び電子注入層からなる有機電界発光層 14 を、マスクを用いた蒸着により、上記の順に形成した。ここで、正孔輸送層は、T P D ; N , N ' - ジフェニル - ジ (3 - メチルフェニル) 4 , 4 ' - ジアミノビフェニルを用いて膜厚 30 nm とした。また、電子輸送層・発光層は、A l q₃ ; トリス (8 - キノリノール) アルミニウムを用いて、膜厚 50 nm とした。また、電子注入層は、フッ化リチウムを用いて、膜厚 0.5 nm とした。

40

【0054】

次に、陰極 (アルミニウム、膜厚 100 nm) 及び配線からなる上部電極面 13 を形成した。次に、接着層を介して上部パネル支持層 19 (P E T フィルム、膜厚 100 μm) を形成して、有機電界発光表示パネルの基本構成部を得た。そして、上部パネル支持層 19 を固定用基板 29 に密着させて固定し、剛性支持基板 27 であるガラス基板を膜厚 100 μm まで研磨処理した。その後、剛性支持基板 27 であるガラス基板側の各有機電界発光層 14 に対応した箇所通常の方法によりフォトレジストパターン 30 を形成した。

【0055】

そして、剛性支持基板 27 であるガラス基板側をフッ化水素酸中に浸してエッチング処

50

理を行い、ガラス製の剛性支持基材 2 1 (膜厚 1 0 0 μm) を各発光素子部に残してフォトレジストを除去し、発光素子部を得た。最後に、有機電界発光表示パネルのガラス製の剛性支持基材 2 1 側の面に、下部パネル支持層 1 8 (PETフィルム、膜厚 1 0 0 μm) を、接着剤を介して接着することにより、実施例 1 の有機電界発光表示パネルを得た。実施例 1 の有機電界発光表示パネルは、剛性支持基材 2 1 側に光を取り出す構造となっている。

【実施例 2】

【0056】

図 1 0 は、実施例 2 の有機電界発光表示パネルの構造を示す模式図である。実施例 2 の有機電界発光表示パネルは、図 1 0 に示すように、エッチング方式で製造され、封止層を有する構造となっている。実施例 2 の有機電界発光表示パネルは、図 5 に示す製造方法により製造される。

10

【0057】

具体的には、実施例 2 の有機電界発光表示パネルを製造するには、まず、表面を洗浄した厚さ 5 0 0 μm の剛性支持基板 2 7 であるガラス基板上に、素子保護層 2 8 (ポリエチレン薄膜、膜厚 1 μm) を蒸着した。さらに、素子保護層 2 8 の上に、素子封止層 2 5 (SiN、膜厚 5 0 0 nm) を化学気相蒸着法により形成した。そして、TFT、駆動回路、配線、及びITO透明電極(膜厚 1 2 5 nm) からなる下部電極面 1 2 を、それぞれスパッタリング及びエッチングにより形成した。

【0058】

次に、下部電極面 1 2 上に、正孔輸送層、電子輸送層・発光層、及び電子注入層からなる有機電界発光層 1 4 を、マスクを用いた蒸着により、上記の順に形成した。ここで、正孔輸送層は、TPD; N, N' - ジフェニル - ジ(3 - メチルフェニル) 4, 4' - ジアミノビフェニルを用いて膜厚 3 0 nm とした。また、電子輸送層・発光層は、Alq₃; トリス(8 - キノリノール)アルミニウムを用いて、膜厚 5 0 nm とした。また、電子注入層は、フッ化リチウムを用いて、膜厚 0 . 5 nm とした。

20

【0059】

次に、陰極(アルミニウム、膜厚 1 0 0 nm) 及び配線からなる上部電極面 1 3 を形成した後、素子封止層 2 6 (SiN、膜厚 5 0 0 nm) を化学気相蒸着法により形成した。次に、接着層を介して上部パネル支持層 1 9 (PETフィルム、膜厚 1 0 0 μm) を接着して、有機電界発光表示パネルの基本構成部を得た。そして、上部パネル支持層 1 9 を固定用基板 2 9 に密着させて固定し、剛性支持基板 2 7 であるガラス基板を膜厚 1 0 0 μm まで研磨処理した。その後、剛性支持基板 2 7 であるガラス基板側の各有機電界発光層 1 4 に対応した箇所にもフォトレジストパターン 3 0 を形成した。

30

【0060】

そして、剛性支持基板 2 7 であるガラス基板側をフッ化水素酸中に浸してエッチング処理を行い、ガラス製の剛性支持基材 2 1 (膜厚 1 0 0 μm) を各発光素子部に残してフォトレジストを除去し、発光素子部を得た。最後に、有機電界発光表示パネルのガラス製の剛性支持基材 2 1 側の面に、下部パネル支持層 1 8 (PETフィルム、膜厚 1 0 0 μm) を、接着剤を介して接着することにより、実施例 2 の有機電界発光表示パネルを得た。実施例 2 の有機電界発光表示パネルは、内部に素子封止層 2 5、2 6 を有し、剛性支持基材 2 1 側に光を取り出す構造となっている。

40

【実施例 3】

【0061】

実施例 3 の有機電界発光表示パネルは、図 6 (c) に示すように、封止層がない構造となっている。実施例 3 の有機電界発光表示パネルは、図 6 に示す製造方法により製造される。

【0062】

具体的には、実施例 3 の有機電界発光表示パネルを製造するには、まず、ガラスからなる固定用基板 2 9 上に、剥離層 3 1 (エチレン - 酢酸ビニル共重合樹脂薄膜、膜厚 1 0 0

50

μm)を形成した。その上に下部パネル支持層18(PETフィルム、膜厚100μm)を形成した。さらに、TFT、駆動回路、配線、ITO透明電極(膜厚125nm)からなる下部電極面12を、それぞれスパッタリング及びエッチングにより形成した。

【0063】

次に、下部電極面12上に、正孔輸送層、電子輸送層・発光層、及び電子注入層からなる有機電界発光層14を、マスクを用いた蒸着により、上記の順に形成した。ここで、正孔輸送層は、TPD;N,N'-ジフェニル-ジ(3-メチルフェニル)4,4'-ジアミノピフェニルを用いて膜厚30nmとした。また、電子輸送層・発光層は、Alq₃;トリス(8-キノリノール)アルミニウムを用いて、膜厚50nmとした。また、電子注入層は、フッ化リチウムを用いて、膜厚0.5nmとした。

10

【0064】

次に、陰極(アルミニウム、膜厚100nm)及び配線からなる上部電極面13を形成し、有機電界発光表示パネルの基本構成部を得た。次に、各有機電界発光層14に対応した箇所ゾル液を滴下後固化させて、ゾルゲル法によりガラス製の剛性支持基材21を形成する。次に、接着層を介して上部パネル支持層19(PETフィルム、膜厚100μm)を接着した後、下部パネル支持層18を固定用基板29から剥離することにより、実施例3の有機電界発光表示パネルを得た。実施例3の有機電界発光表示パネルは、剛性支持基材21とは反対側に光を取り出す構造となっている。

【実施例4】

【0065】

図11は、実施例4の有機電界発光表示パネルの構造を示す模式図である。実施例4の有機電界発光表示パネルは、図11に示すように、封止層を有する構造となっている。実施例4の有機電界発光表示パネルは、図6に示す製造方法により製造される。

20

【0066】

具体的には、実施例4の有機電界発光表示パネルを製造するには、まず、ガラスからなる固定用基板29上に、剥離層31(エチレン-酢酸ビニル共重合樹脂薄膜、膜厚100μm)、下部パネル支持層18(PETフィルム、膜厚100μm)を形成した。さらに、素子封止層25(SiN、膜厚500nm)を化学気相蒸着法により形成した後、TFT、駆動回路、配線、ITO透明電極(膜厚125nm)からなる下部電極面12を、それぞれスパッタリング及びエッチングにより形成した。

30

【0067】

次に、下部電極面12上に、正孔輸送層、電子輸送層・発光層、及び電子注入層からなる有機電界発光層14を、マスクを用いた蒸着により、上記の順に形成した。ここで、正孔輸送層は、TPD;N,N'-ジフェニル-ジ(3-メチルフェニル)4,4'-ジアミノピフェニルを用いて膜厚30nmとした。また、電子輸送層・発光層は、Alq₃;トリス(8-キノリノール)アルミニウムを用いて、膜厚50nmとした。また、電子注入層は、フッ化リチウムを用いて、膜厚0.5nmとした。

【0068】

次に、陰極(アルミニウム、膜厚100nm)、配線からなる上部電極面13、及び素子封止層26(SiN、膜厚10μm)を形成して、有機電界発光表示パネルの基本構成部を得た。次に、各有機電界発光層14に対応した箇所ゾル液を滴下後固化させて、ゾルゲル法によりガラス製の剛性支持基材21を形成した。次に、接着層を介して上部パネル支持層19(PETフィルム、膜厚100μm)を接着した後、下部パネル支持層18を固定用基板29から剥離し、実施例4の有機電界発光表示パネルを得た。実施例4の有機電界発光表示パネルは、内部に素子封止層25、26を有し、剛性支持基材21とは反対側に光を取り出す構造となっている。

40

【0069】

<まとめ>

上述した各実施形態及び各実施例で説明したように、本発明の有機電界発光表示パネル及びその製造方法では、個々の有機電界発光素子の少なくとも一方の面とパネル支持層と

50

の間に剛性支持基材が形成されている。このため、発光素子部において個々の有機電界発光素子の曲げに対する剛性が向上して、パネルを曲げた際の有機電界発光素子への応力負荷を抑制することができる。

【0070】

さらに、パネル面内において有機電界発光素子が存在する部分に対応させて、剛性支持基材を有する構造の発光素子部を形成することにより、個々の有機電界発光素子間に、発光素子部よりも剛性の低い可撓部が形成される。その結果、パネルを曲げた際の応力負荷を可撓部が吸収することができる。これらの発光素子部と可撓部とがパネル面内で適切に配列されることにより、個々の有機電界発光素子部の剛性を維持しながら、有機電界発光表示パネル全体として十分な可撓性を持たせることができる。

10

【0071】

また、有機電界発光表示パネルを形成する際に、有機電界発光素子の形成プロセスを基板上で行うことができる。したがって、一般的な固体基板上での有機電界発光素子と同様の材料・プロセスを使用することができるので、材料面及びプロセス面における制約を減少させることができる。

【0072】

また、剛性支持基板上で有機電界発光素子を形成したうえで、フォトリソパターンを用いたエッチング処理を行って剛性支持基材を形成することにより、固体基板上と同様のプロセスにより可撓性の有機電界発光表示パネルを形成することができる。このとき、予め剛性支持基板を研磨処理などにより薄膜化したうえで、エッチング処理を行うことにより、エッチング処理のみでは処理が難しい厚膜基板を用いた素子についても、有機電界発光表示パネルを形成することができる。

20

【0073】

また、固定用基板上で下部パネル支持層を含む有機電界発光素子を形成したうえで、剛性支持基材と上面パネル支持層とを形成することにより、簡略なプロセスで有機電界発光表示パネルを形成することができる。また、エッチング処理を伴わないため、素子保護層が不要となる。

【0074】

また、有機電界発光素子の電極面とパネル支持層との間に素子封止層を形成することにより、有機電界発光素子を外部環境から保護することができ、素子を安定駆動できるとともに長寿命化を図ることができる。

30

【0075】

また、本発明の有機電界発光表示パネルを用いた有機電界発光表示装置においても、上述した効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルの構造例を示す模式図である。

【図2】有機電界発光表示パネルを曲げた際のパネル断面を示す模式図である。

【図3】一般的な有機電界発光素子をパネル支持層で挟んだのみの構造例を示す模式図である。

40

【図4】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルにおいて、素子封止層を有する構造例を示す模式図である。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る有機電界発光表示パネルの製造方法を説明するための模式図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る有機電界発光表示パネルの製造方法を説明するための模式図である。

【図7】他の構造を有する有機電界発光表示パネルの構造例を示す模式図である。

【図8】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルを用いた有機電界発光表示装置を上方から見た状態のパネル構造例を示す模式図である。

【図9】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示パネルを用いた有機電界発光表示装置

50

を上方から見た状態のパネル構造例を示す模式図である。

【図10】実施例2の有機電界発光表示パネルの構造を示す模式図である。

【図11】実施例4の有機電界発光表示パネルの構造を示す模式図である。

【図12】有機電界発光素子の構造例を示す模式図である。

【符号の説明】

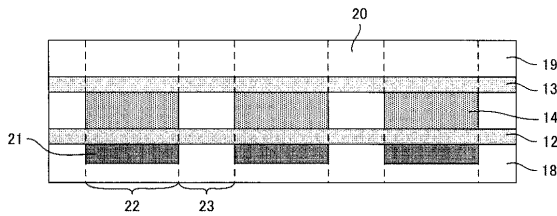
【0077】

- 12 下部電極面
- 13 上部電極面
- 14 有機電界発光層
- 21 剛性支持基材
- 23 可撓部
- 25 下部の素子封止層
- 26 上部の素子封止層
- 18 下部パネル支持層
- 19 上部パネル支持層
- 27 剛性支持基板
- 28 素子保護層
- 29 固定用基板
- 30 フォトリジストパターン
- 31 剥離層

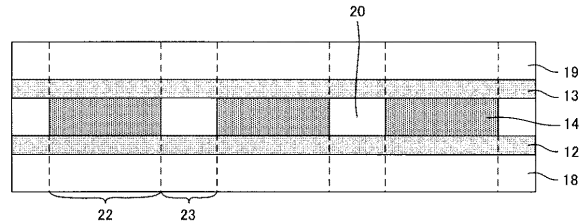
10

20

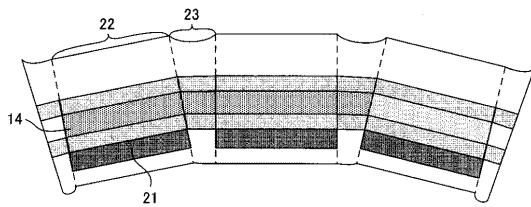
【図1】



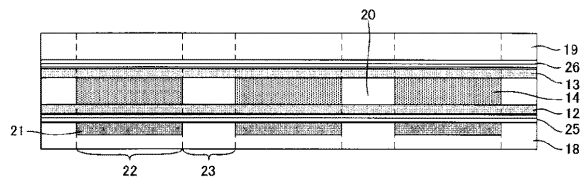
【図3】



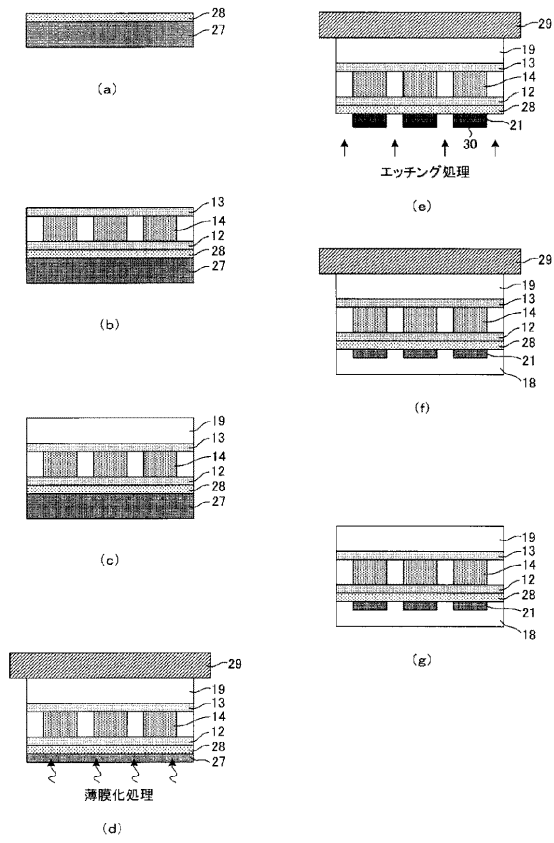
【図2】



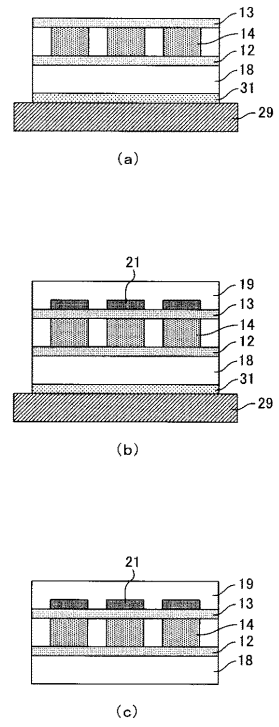
【図4】



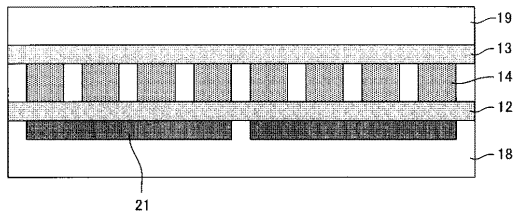
【 図 5 】



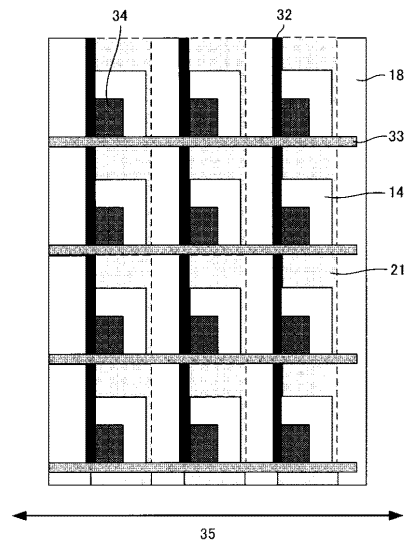
【 図 6 】



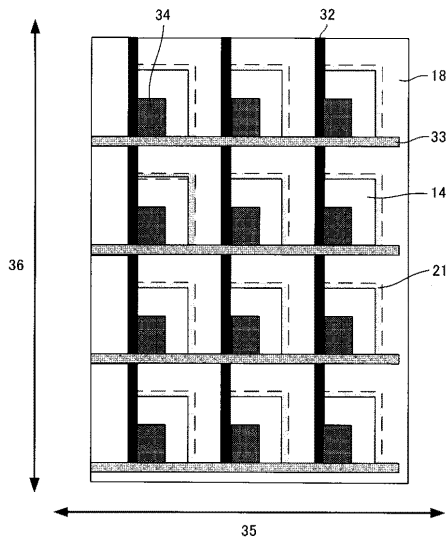
【 図 7 】



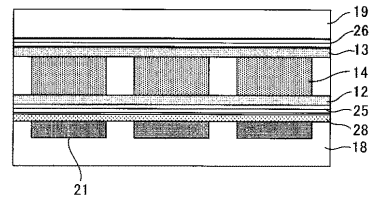
【 図 8 】



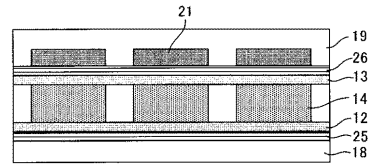
【 図 9 】



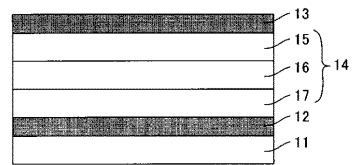
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

| | | |
|----------------------|------------------|---------------|
| H 0 5 B 33/04 | (2006.01) | H 0 5 B 33/04 |
| H 0 5 B 33/10 | (2006.01) | H 0 5 B 33/10 |

Fターム(参考) 5C094 AA36 AA43 BA27 DA06 EB10 GB10
5G435 AA07 BB05 KK05

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机电致发光显示面板及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | JP2009110780A | 公开(公告)日 | 2009-05-21 |
| 申请号 | JP2007281094 | 申请日 | 2007-10-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 佳能株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 佳能公司 | | |
| [标]发明人 | 高橋祐彦 池田外充 | | |
| 发明人 | 高橋 祐彦 池田 外充 | | |
| IPC分类号 | H05B33/02 G09F9/30 H01L27/32 G09F9/00 H01L51/50 H05B33/04 H05B33/10 | | |
| FI分类号 | H05B33/02 G09F9/30.365.Z G09F9/30.310 G09F9/00.338 H05B33/14.A H05B33/04 H05B33/10 G09F9/30.365 H01L27/32 | | |
| F-TERM分类号 | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC25 3K107/CC29 3K107/CC45 3K107/DD17 3K107/EE42 3K107/GG12 3K107/GG23 5C094/AA36 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/DA06 5C094/EB10 5C094/GB10 5G435/AA07 5G435/BB05 5G435/KK05 | | |
| 代理人(译) | 渡边圭佑 山口 芳広 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机电致发光显示板，其具有在弯曲时控制对有机电致发光元件的应力负荷的结构。解决方案：有机电致发光显示面板具有这样的结构，其中布置有刚性支撑基底材料21，存在有机电致发光元件的发光部分22，以及刚度低于发光部分22的柔性部分23。有机电致发光元件由彼此面对的柔性面板支撑层（下面板支撑层18，上面板支撑层19）夹持。刚性支撑基底材料21形成在有机电致发光元件的至少一个表面和柔性面板支撑层（下面板支撑层18）之间。Z

