

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示領域内に、第 1 電極と第 2 電極との間に有機層を含む複数の発光素子を有する第 1 基板と、

前記発光素子を間にして前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、

前記第 2 基板のうち、前記表示領域の外側に設けられた第 1 周辺電極と、

前記第 2 基板に設けられると共に、前記第 1 周辺電極に電氣的に接続された第 1 配線と

、
前記第 1 配線と前記発光素子とを電氣的に接続する第 1 接続部と
を備えた表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 2 電極は、前記有機層と前記第 2 基板との間に前記複数の発光素子に共通して設けられると共に、前記第 1 接続部に電氣的に接続されている

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

更に、

前記第 2 基板の、前記表示領域の外側に設けられた第 2 周辺電極と、

前記第 2 基板に設けられると共に、前記第 2 周辺電極に電氣的に接続された第 2 配線と

、
前記第 2 配線と前記発光素子とを電氣的に接続する第 2 接続部とを有する
請求項 1 に記載の表示装置。

20

【請求項 4】

前記第 2 周辺電極は、前記発光素子に駆動信号を伝達する制御部に電氣的に接続され、
前記第 1 電極は、前記有機層と前記第 1 基板との間に各々の発光素子毎に設けられると
共に、前記第 2 接続部に電氣的に接続されている

請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 接続部は、前記第 1 基板の表示領域の外側に設けられた導体と、前記導体と前記第 2 配線との間の異方性導電膜とを含む

請求項 4 に記載の表示装置。

30

【請求項 6】

前記第 1 電極は、前記第 1 基板に設けられた T F T を介して前記第 2 接続部に電氣的に
接続されている

請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記有機層のうちの少なくとも一層は、前記複数の発光素子に共通して設けられている
請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記有機層は発光層を含み、

前記発光層のうちの少なくとも一層が前記複数の発光素子に共通して設けられている

請求項 2 に記載の表示装置。

40

【請求項 9】

前記発光層からの光は、前記第 2 基板側から取り出される

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 接続部は、隣り合う前記発光素子の間の非発光領域に設けられている

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記第 1 接続部は導電性ピラーにより構成されている

請求項 1 に記載の表示装置。

50

- 【請求項 1 2】
前記第 1 接続部は導電性ボールにより構成されている
請求項 1 に記載の表示装置。
- 【請求項 1 3】
前記第 1 接続部は前記第 2 電極と第 2 基板との間の導電性樹脂により構成されている
請求項 1 に記載の表示装置。
- 【請求項 1 4】
前記第 2 基板は互いに異なる波長の光を透過する複数のカラーフィルタを有し、
前記第 1 接続部では、前記複数のカラーフィルタにより形成された凸部により前記第 1
配線と前記発光素子とが電氣的に接続されている 10
請求項 1 0 に記載の表示装置。
- 【請求項 1 5】
隣り合う前記発光素子の間に絶縁膜を有すると共に、前記絶縁膜上には前記第 2 電極が
延在し、
前記第 1 接続部では、前記第 2 電極を間にして前記絶縁膜と前記第 1 配線とが接してい
る
請求項 1 0 に記載の表示装置。
- 【請求項 1 6】
表示装置を備え、
前記表示装置は、 20
表示領域内に、第 1 電極と第 2 電極との間に有機層を含む複数の発光素子を有する第 1
基板と、
前記発光素子を間にして前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、
前記第 2 基板のうち、前記表示領域の外側に設けられた第 1 周辺電極と、
前記第 2 基板に設けられると共に、前記第 1 周辺電極に電氣的に接続された第 1 配線と
、
前記第 1 配線と前記発光素子とを電氣的に接続する第 1 接続部とを含む
電子機器。
- 【請求項 1 7】
第 1 基板上の表示領域に、第 1 電極と第 2 電極との間に有機層を含む複数の発光素子を 30
形成し、
第 2 基板に、第 1 配線と前記表示領域の外側に設けられると共に前記第 1 配線に電氣的
に接続された第 1 周辺電極とを形成し、
前記発光素子を間にして前記第 1 基板に前記第 2 基板を対向させ、前記第 1 配線と前記
発光素子とを第 1 接続部により電氣的に接続する
表示装置の製造方法。
- 【請求項 1 8】
前記第 1 基板の表示領域の外側に第 2 周辺電極を形成した後、前記第 2 周辺電極を保護
膜で覆い、
前記発光素子を形成した後、前記保護膜を除去し、前記第 2 周辺電極を前記発光素子に 40
信号を伝達する制御部に電氣的に接続する
請求項 1 7 に記載の表示装置の製造方法。
- 【請求項 1 9】
前記第 1 基板の表示領域の外側に導体を形成した後、前記導体を保護膜で覆い、
前記発光素子を形成した後、前記保護膜を除去し、
前記第 2 基板の表示領域の外側に第 2 周辺電極を形成し、
前記導体を、前記第 2 周辺電極を介して前記発光素子に信号を伝達する制御部に電氣的
に接続する
請求項 1 7 に記載の表示装置の製造方法。
- 【発明の詳細な説明】 50

【技術分野】

【0001】

本技術は、有機EL (Electroluminescence) 素子等の発光素子を有する表示装置およびその製造方法、並びに電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、フラットパネルディスプレイの一つとして、有機EL (Electroluminescence) 素子等を用いたディスプレイが注目されている (例えば、特許文献1~3)。このような自発光型のディスプレイは、視野角が広く、消費電力が低いという特性を有している。また、有機EL素子は高精細度の高速ビデオ信号に対しても十分な応答性を有するものと考えられており、実用化に向けて開発が進められている。このようなディスプレイは、主に能動駆動型 (AM: Active Matrix) であり、各画素は例えば薄膜トランジスタ (TFT: Thin Film Transistor) を用いて制御される。

10

【0003】

ところで、カラー表示の自発光型ディスプレイは、主に以下の2つの方法で製造される。1つ目は、赤色、緑色および青色の各色を発光する素子の有機層を画素毎に塗り分ける方法である。色純度向上のために、各画素にカラーフィルタを配置してもよい。2つ目は、全ての発光素子に共通の有機層を形成する方法である。この方法で製造したディスプレイでは、発光素子が放出する白色光を、画素毎に設けた赤色、緑色および青色の各色カラーフィルタを透過させて取り出すようになっている。共通の有機層として、例えば赤色、緑色および青色の発光層を積層してもよく、黄色および青色の発光層を積層するようにしてもよい。この方法は、有機層の塗り分けが不要となるため、上記1つ目の方法に比べて簡便である。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-195008号公報

【特許文献2】特開2011-103205号公報

【特許文献3】特許4333333号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、自発光型のディスプレイでは、簡便さに加えて、より低いコストでの製造が望まれている。

【0006】

本技術はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、より低コスト化の可能な表示装置およびその製造方法、並びにその表示装置を備えた電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

40

本技術の表示装置の製造方法は、第1基板上の表示領域に、第1電極と第2電極との間に有機層を含む複数の発光素子を形成し、第2基板に、第1配線と表示領域の外側に設けられると共に第1配線に電気的に接続された第1周辺電極とを形成し、発光素子を間にし第1基板に第2基板を対向させ、第1配線と発光素子とを第1接続部により電気的に接続するものである。

【0008】

本技術の表示装置の製造方法では、第2基板に第1周辺電極が形成されるので、発光素子を形成する際のマスクの使用枚数を減らすことが可能となる。第1周辺電極は、第1配線および第1接続部を介して、例えば発光素子の第2電極に電気的に接続される。

【0009】

50

本技術による表示装置は、上記本技術の表示装置の製造方法を用いて製造したものであり、表示領域内に、第1電極と第2電極との間に有機層を含む複数の発光素子を有する第1基板と、発光素子を間にして第1基板に対向する第2基板と、第2基板のうち、表示領域の外側に設けられた第1周辺電極と、第2基板に設けられると共に、第1周辺電極に電気的に接続された第1配線と、第1配線と発光素子とを電気的に接続する第1接続部とを備えたものである。

【0010】

本技術の電子機器は、上記表示装置を備えたものである。

【発明の効果】

【0011】

10

本技術の表示装置およびその製造方法、並びに電子機器によれば、第2基板に第1周辺電極を設けるようにしたので、発光素子を形成する際に必要なマスクの数を減らすことができる。よって、マスクの使用によるランニングコストの増加などを抑えることができ、低コストでの製造が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本技術の第1の実施の形態に係る表示装置の構成を表す断面図である。

【図2】図1に示した表示装置の全体構成を表す図である。

【図3】図2に示した画素駆動回路の一例を表す図である。

【図4】図1に示した封止パネルの表示領域の構成を表す平面図である。

20

【図5】図1に示した素子パネルの全体の平面構成を表す平面図である。

【図6】図1に示した封止パネルの全体の平面構成を表す平面図である。

【図7】図5に示した素子パネルと図6に示した封止パネルとを重ねた状態を表す平面図である。

【図8A】図1に示した素子パネルの製造工程を表す断面図である。

【図8B】図8Aに続く工程を表す断面図である。

【図8C】図8Bに続く工程を表す断面図である。

【図8D】図8Cに続く工程を表す断面図である。

【図9】比較例に係る表示装置の構成を表す断面図である。

【図10】図9に示した素子パネルの構成を表す平面図である。

30

【図11】図9に示した封止パネルの構成を表す平面図である。

【図12】図11に示した封止パネルの表示領域の構成を表す平面図である。

【図13】図11に示した封止パネルの表示領域の外側の構成を表す平面図である。

【図14】図10に示した素子パネルと図11に示した封止パネルとを重ねた状態を表す平面図である。

【図15】図9に示した表示装置の製造工程を表す断面図である。

【図16】図15に示したマスクの構成を表す平面図である。

【図17】図15に続く工程を表す断面図である。

【図18】図17に示したマスクの構成を表す平面図である。

【図19】塗り分け型の発光層を有する表示装置の構成を表す断面図である。

40

【図20A】図1に示した封止パネルの製造工程を表す断面図である。

【図20B】図20Aに続く工程を表す断面図である。

【図21A】図8Dに示した素子パネルと図20Bに示した封止パネルとを合わせる工程の一例を表す断面図である。

【図21B】図21Aに続く工程を表す断面図である。

【図21C】図21Bに続く工程を表す断面図である。

【図22】図21Cに続く工程を表す断面図である。

【図23】変形例1に係る表示装置の構成を表す断面図である。

【図24】変形例2に係る表示装置の構成を表す断面図である。

【図25】変形例3に係る表示装置の構成を表す断面図である。

50

- 【図 2 6】変形例 4 に係る表示装置の構成を表す断面図である。
- 【図 2 7】本技術の第 2 の実施の形態に係る表示装置の構成を表す断面図である。
- 【図 2 8】図 2 7 に示した封止パネルの構成を表す平面図である。
- 【図 2 9】図 2 7 に示した素子パネルの構成を表す平面図である。
- 【図 3 0】図 2 7 に示した表示装置の製造工程を表す断面図である。
- 【図 3 1】図 2 8 に示した封止パネルと図 2 9 に示した素子パネルとを重ねた状態を表す平面図である。
- 【図 3 2】本技術の第 3 の実施の形態に係る表示装置の構成を表す断面図である。
- 【図 3 3】図 3 2 に示した表示装置の他の例を表す断面図である。
- 【図 3 4】図 1 等 に示した表示装置を含むモジュールの概略構成を表す平面図である。 10
- 【図 3 5 A】適用例 1 の外観を表す斜視図である。
- 【図 3 5 B】適用例 1 の外観の他の例を表す斜視図である。
- 【図 3 6】適用例 2 の表側から見た外観を表す斜視図である。
- 【図 3 7】適用例 3 の外観を表す斜視図である。
- 【図 3 8 A】適用例 4 の表側から見た外観を表す斜視図である。
- 【図 3 8 B】適用例 4 の裏側から見た外観を表す斜視図である。
- 【図 3 9】適用例 5 の外観を表す斜視図である。
- 【図 4 0】適用例 6 の外観を表す斜視図である。
- 【図 4 1 A】適用例 7 の閉じた状態を表す図である。
- 【図 4 1 B】適用例 7 の開いた状態を表す図である。 20
- 【図 4 2】図 1 等 に示した有機層の他の例を表す断面図である。
- 【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本技術の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第 1 の実施の形態（第 2 基板に第 1 周辺電極を有する表示装置：トップエミッション型）
2. 変形例 1（第 1 接続部が導電性ボールにより構成される例）
3. 変形例 2（第 1 接続部が導電性樹脂により構成される例）
4. 変形例 3（第 1 接続部がカラーフィルタの凸部により構成される例） 30
5. 変形例 4（第 1 接続部が絶縁膜の凸部により構成される例）
6. 第 2 の実施の形態（第 2 基板に第 1 周辺電極および第 2 周辺電極を有する表示装置）
7. 第 3 の実施の形態（ボトムエミッション型の表示装置）

【0014】

< 第 1 の実施の形態 >

[表示装置の全体構成]

図 1 は、本技術の第 1 の実施の形態に係る有機 EL 表示装置（表示装置 1）の断面構成を表したものである。この表示装置 1 は素子パネル 10 と封止パネル 20 とを有し、封止パネル 20 側に光取り出し方向を有する、所謂トップエミッション型の表示装置である。素子パネル 10 と封止パネル 20 との間には充填樹脂 30A が設けられている。素子パネル 10 は、素子基板 11（第 1 基板）上に赤色の光を発生する有機発光素子 10R、緑色の光を発生する有機発光素子 10G および青色の光を発生する有機発光素子 10B を有するものであり、これら有機発光素子 10R, 10G, 10B と素子基板 11 との間には TFT 12 および平坦化層 13 が設けられている。有機発光素子 10R, 10G, 10B は保護層 19 に覆われている。封止パネル 20 は、素子基板 11 と対向する封止基板 21（第 2 基板）を有しており、封止基板 21 の素子基板 11 との対向面には、封止基板 21 側から遮光層 22、カラーフィルタ 23、オーバーコート層 24、補助配線 25 およびピラー 26（第 1 接続部）がこの順に設けられている。表示装置 1 では、このピラー 26 を介して封止パネル 20 の補助配線 25（第 1 配線）と素子パネル 10 の有機発光素子 10R, 10G, 10B とが電氣的に接続されている。 40

【0015】

図2は、表示装置1の全体構成を表すものである。表示装置1は、中央部に有機発光素子10R, 10G, 10Bがマトリクス状に二次元配置された表示領域110を有している。表示領域110の周辺には、例えば映像表示用のドライバである信号線駆動回路120、走査線駆動回路130および電源供給線駆動回路140が設けられている。

【0016】

表示領域110には、複数の有機発光素子10R, 10G, 10Bと共に、それらを駆動するための画素駆動回路150が形成されている。画素駆動回路150において、列方向(Y方向)には複数の信号線120A(120A1, 120A2, ..., 120Am, ...)が配置され、行方向(X方向)には複数の走査線130A(130A1, ..., 130An, ...)および複数の電源供給線140A(140A1, ..., 140An, ...)が配置されている。信号線120Aと走査線130Aとの交差点に、有機発光素子10R, 10G, 10Bが設けられている。信号線120Aはその両端が信号線駆動回路120に接続され、走査線130Aはその両端が走査線駆動回路130に接続され、電源供給線140Aはその両端が電源供給線駆動回路140に接続されている。

10

【0017】

信号線駆動回路120は、信号供給源(図示せず)から供給される輝度情報に応じた映像信号の信号電圧を、信号線120Aを介して選択された有機発光素子10R, 10G, 10Bに供給するものである。走査線駆動回路130は、入力されるクロックパルスに同期してスタートパルスを順にシフト(転送)するシフトレジスタなどによって構成されている。走査線駆動回路130は、各有機発光素子10R, 10G, 10Bへの映像信号の書き込みに際し行単位でそれらを走査し、各走査線130Aに走査信号を順次供給するものである。信号線120Aには信号線駆動回路120からの信号電圧が、走査線130Aには走査線駆動回路130からの走査信号がそれぞれ供給されるようになっている。

20

【0018】

電源供給線駆動回路140は、入力されるクロックパルスに同期してスタートパルスを順にシフト(転送)するシフトレジスタなどによって構成されている。電源供給線駆動回路140は、走査線駆動回路130による行単位の走査と同期して、各電源供給線140Aに対し、各々の両端から、互いに異なる第1電位および第2電位のいずれかを適宜供給する。これにより、後述するトランジスタTr1の導通状態または非導通状態の選択が行われる。

30

【0019】

図3に、画素駆動回路150の一構成例を表す。画素駆動回路150は、トランジスタTr1およびトランジスタTr2と、キャパシタ(保持容量)Csと、有機発光素子10R, 10G, 10Bとを有するアクティブ型の駆動回路である。有機発光素子10R, 10G, 10Bは、電源供給線140Aおよび共通電源供給線(GND)の間においてトランジスタTr1と直列に接続されている。トランジスタTr1およびトランジスタTr2は、逆スタガ構造(いわゆるボトムゲート型)であってもスタガ構造(トップゲート型)であってもよい。

【0020】

トランジスタTr2は、例えばドレイン電極が信号線120Aと接続されており、信号線駆動回路120からの映像信号が供給されるようになっている。また、トランジスタTr2のゲート電極は走査線130Aと接続されており、走査線駆動回路130からの走査信号が供給されるようになっている。さらに、トランジスタTr2のソース電極は、駆動トランジスタTr1のゲート電極と接続されている。

40

【0021】

トランジスタTr1は、例えばドレイン電極が電源供給線140Aと接続されており、電源供給線駆動回路140による第1電位または第2電位のいずれかに設定される。トランジスタTr1のソース電極は、有機発光素子10R, 10G, 10Bと接続されている。

50

【0022】

保持容量Csは、トランジスタTr1のゲート電極(トランジスタTr2のソース電極)と、トランジスタTr1のソース電極との間に形成されるものである。

【0023】

[表示装置の要部構成]

次に、再び図1を参照して、素子パネル10および封止パネル20の詳細な構成について説明する。

【0024】

素子基板11は、その一主面側に有機発光素子10R, 10G, 10Bが配列形成される支持体である。素子基板11には、例えば高歪点ガラス、ソーダガラス($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$)、硼珪酸ガラス($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$)、フォルステライト($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$)および鉛ガラス($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$)等のガラス基板、石英基板あるいはシリコン基板を用いることができる。このようなガラス基板、石英基板およびシリコン基板の表面に絶縁膜を設けて素子基板11を構成するようにしてもよい。素子基板11には、金属箔もしくは樹脂製のフィルムやシートなどを用いることも可能である。樹脂の材質としては、例えば、ポリメチルメタクリレート(ポリメタクリル酸メチル, PMMA)、ポリビニルアルコール(PVA)、ポリビニルフェノール(PVP)、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート(PET)およびポリエチレンナフタレート(PEN)などの有機ポリマーが挙げられる。素子基板11に可撓性材料を用いるようにしてもよい。トップエミッション型では封止基板21側から光が取り出されるため、素子基板11は、透過性材料または非透過性材料のいずれにより形成されていてもよい。封止基板21には素子基板11と同じ材料を用いるようにしてもよく、あるいは、異なる材料を用いるようにしてもよい。

10

20

【0025】

TFT12は、例えば、上記トランジスタTr1, Tr2のいずれかに対応するトランジスタであり、有機発光素子10R, 10G, 10Bの能動素子として機能するものである。例えば、TFT12のソース・ドレイン電極は、酸化シリコン等からなる層間絶縁膜12Aを介して配線12Bに電氣的に接続されている。TFT12が例えばトランジスタTr2であるとき、配線12Bは信号線120Aに接続され、TFT12が例えばトランジスタTr1であるとき、配線12Bは平坦化層13の接続孔13Aを介して有機発光素子10R, 10G, 10B(後述の第1電極14)に接続される。層間絶縁膜12Aには、例えば、ポリイミド等の有機材料、あるいは酸化シリコン(SiO_2)、窒化シリコン(SiN)などの無機材料を用いることができる。例えばBPSG(Boro-phospho silicate glass)、PSG、BSG、AsSG、SiON、SOG(Spin on glass)、低融点ガラスおよびガラスペースト等の SiO_2 系材料を層間絶縁膜12Aに用いるようにしてもよい。配線12Bは、例えばアルミニウム(Al)またはアルミニウム銅(Cu)合金等により構成されている。

30

【0026】

平坦化層13は、TFT12が形成された素子基板11の表面を平坦化するためのものであり、配線12Bと下部電極12とを接続するための微細な接続孔13Aが形成されるためパターン精度が良い材料により構成されていることが好ましい。吸水率の低い材料を平坦化層13に用いると、有機発光素子10R, 10G, 10Bの水分による劣化を防ぐことができる。平坦化層13には、例えば、ポリイミド等の有機材料を用いることができる。平坦化層13に、青色光またはUV光を遮光する機能を加えることで、TFT12の劣化を抑えることも可能となる。

40

【0027】

有機発光素子10R, 10G, 10Bは、素子基板11(平坦化層13)側から、第1電極14、発光層を含む有機層16、高抵抗層17および第2電極18をこの順に有するものである。隣り合う有機発光素子10R, 10G, 10Bの間には絶縁膜15が配置されている。有機発光素子10R, 10G, 10Bは、どのように配置されていてもよく、

50

例えばストライプ配列、ダイアゴナル配列、デルタ配列あるいはレクタングル配列等で設けられている。

【0028】

第1電極14は各有機発光素子10R, 10G, 10B毎に設けられており、複数の第1電極14が平坦化層13上に互いに離間して配置されている。この第1電極14は陽極としての機能および反射層としての機能を備えたものであり、反射率が高く、かつ、正孔注入性も高い材料により構成されていることが望ましい。このような第1電極14としては、例えば、積層方向の厚み（以下、単に厚みと言う）が0.1 μ m以上1 μ m以下であり、クロム（Cr）、金（Au）、白金（Pt）、ニッケル（Ni）、銅（Cu）、モリブデン（Mo）、タングステン（W）、チタン（Ti）、タンタル（Ta）、アルミニウム（Al）、鉄（Fe）あるいは銀（Ag）などの金属元素の単体または合金が挙げられる。第1電極14は、このような金属膜を積層して構成するようにしてもよい。銀に0.3重量%～1重量%のパラジウム（Pd）と0.3重量%～1重量%の銅とを含有させたAg Pd Cu合金あるいはAlネオジム（Nd）合金を第1電極14に用いるようにしてもよい。第1電極14には仕事関数の高い材料を用いることが好ましいが、アルミニウムおよびアルミニウム合金等の仕事関数の小さい金属であっても、適切な有機層16（特に、後述の正孔注入層）を選択することにより、第1電極14として用いることが可能となる。

10

【0029】

第1電極14の表面（第2電極18との対向面）から側面は、絶縁膜15で覆われており、この絶縁膜15には有機発光素子10R, 10G, 10Bの発光領域（後述の図4の発光領域10RE, 10GE, 10BE）を規定するための開口が設けられている。絶縁膜15は、発光領域を正確に所望の形状に制御すると共に、第1電極14と第2電極18との間の絶縁性を確保する役割を担っている。絶縁膜15には例えば、ポリイミド等の有機材料または酸化シリコン（SiO₂）、窒化シリコン（SiN_x）および酸窒化シリコン（SiON）等の無機材料を用いることができる。絶縁膜15の厚みは例えば50nm～2500nmである。

20

【0030】

有機層16は、例えば、全ての有機発光素子10R, 10G, 10Bに共通して設けられ、第1電極14側から、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層および電子注入層（いずれも図示せず）をこの順に有している。正孔輸送層、発光層および電子輸送層により有機層16を構成するようにしてもよく、このとき、発光層が電子輸送層を兼ねるようにしてもよい。このような一連の積層構造（所謂タンデムユニット）が接続層を介して複数重なり、有機層16を構成していてもよい。例えば、赤色、緑色および青色の色毎にタンデムユニットを有し、これらを積層して有機層16を構成するようにしてもよい。

30

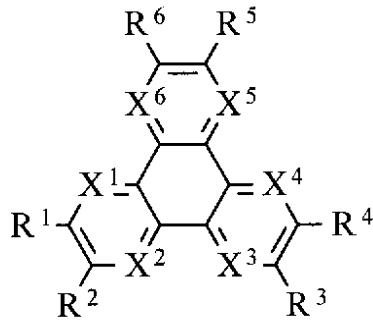
【0031】

正孔注入層は、正孔注入効率を高めるためのものであると共に、リークを防止するためのバッファ層である。正孔注入層は、例えば、厚みが1nm以上300nm以下であり、化1または化2に示したヘキサアザトリフェニレン誘導体により構成されている。

【0032】

40

【化 1】



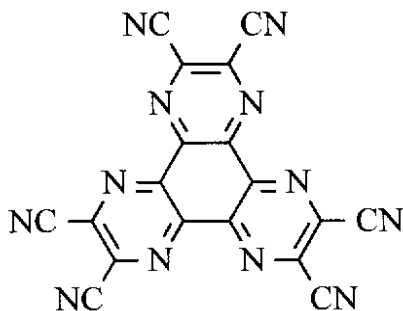
10

(化 1 において、 $R_1 \sim R_6$ それぞれ独立に、水素、ハロゲン、ヒドロキシル基、アミノ基、アルールアミノ基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のカルボニル基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のカルボニルエステル基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のアルキル基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のアルケニル基、炭素数 20 以下の置換あるいは無置換のアルコキシル基、炭素数 30 以下の置換あるいは無置換のアリール基、炭素数 30 以下の置換あるいは無置換の複素環基、ニトリル基、シアノ基、ニトロ基、またはシリル基から選ばれる置換基であり、隣接する R_m ($m = 1 \sim 6$) は環状構造を通じて互いに結合してもよい。また、 $X_1 \sim X_6$ はそれぞれ独立に炭素もしくは窒素原子である。)

20

【0033】

【化 2】



30

【0034】

正孔輸送層は、発光層への正孔輸送効率を高めるためのものである。正孔輸送層は、例えば、厚みが 40 nm 程度であり、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(m-MTDATA)または4-ナフチルフェニルジアミン(NPD)により構成されている。

【0035】

発光層は例えば白色発光用の発光層であり、第 1 電極 14 と第 2 電極 18 との間に例えば赤色発光層、緑色発光層および青色発光層(いずれも図示せず)の積層体を有している。赤色発光層、緑色発光層および青色発光層は、電界をかけることにより、第 1 電極 14 から正孔注入層および正孔輸送層を介して注入された正孔の一部と、第 2 電極 18 から電子注入層および電子輸送層を介して注入された電子の一部とが再結合して、それぞれ赤色、緑色および青色の光を発生させるものである。

40

【0036】

赤色発光層は、例えば、赤色発光材料、正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも 1 種を含んでいる。赤色発光材料は、蛍光性のもので燐光性のものでよい。赤色発光層は、例えば、厚みが 5 nm 程度であり、4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルピニン)ピフェニル(DPVBi)に2,6'-ビス[(4'-メトキシ

50

ジフェニルアミノ)スチリル]-1, 5-ジシアノナフタレン(BSN)を30重量%混合したものにより構成されている。

【0037】

緑色発光層は、例えば、緑色発光材料、正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも1種を含んでいる。緑色発光材料は、蛍光性のものであっても燐光性のものでよい。緑色発光層は、例えば、厚みが10nm程度であり、DPVBiにクマリン6を5重量%混合したものにより構成されている。

【0038】

青色発光層は、例えば、青色発光材料、正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも1種を含んでいる。青色発光材料は、蛍光性のものであっても燐光性のものでよい。青色発光層は、例えば、厚みが30nm程度であり、DPVBiに4,4'-ビス[2-{4-(N,N-ジフェニルアミノ)フェニル}ビニル]ビフェニル(DPAVBi)を2.5重量%混合したものにより構成されている。

10

【0039】

電子輸送層は、発光層への電子輸送効率を高めるためのものであり、例えば厚みが20nm程度の8-ヒドロキシキノリンアルミニウム(Alq3)により構成されている。電子注入層は、発光層への電子注入効率を高めるためのものであり、例えば厚みが0.3nm程度のLiFあるいはLi₂O等により構成されている。

【0040】

高抵抗層17は、第1電極14と第2電極18との間の短絡の発生を防止するためのものであり、全ての有機EL素子10R, 10G, 10Bに共通して設けられている。高抵抗層17は、第1電極14および第2電極18よりも電気抵抗が高く、電荷の輸送機能あるいは電荷の注入機能を備えている。第1電極14上にパーティクル(異物)や突起物が存在したまま、有機EL素子10R, 10G, 10Bを形成した場合、第1電極14および第2電極19が接してしまい、短絡が生じる虞がある。高抵抗層17により、このような第1電極14と第2電極19との接触を防ぐことができる。

20

【0041】

高抵抗層17は、例えば、電気抵抗率が $1 \times 10^6 \cdot \text{m}$ 以上 $1 \times 10^8 \cdot \text{m}$ 以下の材料により構成されていることが好ましい。この範囲内であれば、十分に短絡の発生を防止し、かつ、駆動電圧を低く抑えることができるためである。高抵抗層17は、例えば、酸化ニオブ(Nb₂O₅)、酸化チタン(TiO₂)、酸化モリブデン(MoO₂, MoO₃)、酸化 tantalum (Ta₂O₅)、酸化ハフニウム(HfO)、酸化マグネシウム(MgO)、IGZO(InGaZnO_x)、酸化ニオブと酸化チタンとの混合物、酸化チタンと酸化亜鉛(ZnO)との混合物、酸化ケイ素(SiO₂)と酸化錫(SnO₂)との混合物または酸化亜鉛に酸化マグネシウム、酸化ケイ素あるいは酸化アルミニウム(Al₂O₃)のうちから少なくとも1つを混合した混合物により構成されている。これらの材料を適宜組み合わせ高抵抗層17を構成するようにしてもよい。有機層16および第2電極18の屈折率に近い値、例えば屈折率1.7以上の高抵抗層17を用いることが好ましく、1.9以上であることがより好ましい。これにより、有機層16の発光層の外部量子効率が向上する。高抵抗層17の厚みは、例えば100nm~1000nm程度である。

30

40

【0042】

第2電極18は、有機層16を間にして第1電極14と対をなし、例えば電子注入層の上に全ての有機EL素子10R, 10G, 10Bに共通して設けられている。第2電極18は、光透過性の透明材料からなり、例えば、アルミニウム(Al)、マグネシウム(Mg)、銀(Ag)、カルシウム(Ca)またはナトリウム(Na)の合金により構成されている。中でも、マグネシウムと銀との合金(Mg-Ag合金)は、薄膜での導電性と吸収の小ささを兼ね備えているので好ましい。Mg-Ag合金におけるマグネシウムと銀との比率は特に限定されないが、膜厚比でMg:Ag=20:1~1:1の範囲であることが望ましい。また、第2電極18の材料には、アルミニウム(Al)とリチウム(Li)との合金(Al-Li合金)を用いるようにしてもよく、インジウム錫酸化物(ITO

50

), 酸化亜鉛 (ZnO), アルミナドープ酸化亜鉛 (AZO), ガリウムドープ酸化亜鉛 (GZO), インジウム亜鉛酸化物 (IZO), インジウムチタン酸化物 (ITO) またはインジウムタングステン酸化物 (IWO) 等を用いてもよい。詳細は後述するが、表示装置 1 には補助配線 25 が設けられているので、第 2 電極 18 を薄膜化することが可能であり、第 2 電極 18 の厚みは、例えば 10 ~ 500 nm 程度である。第 2 電極 18 および高抵抗層 17 は、有機層 16 への水分の侵入を防ぐ機能も有している。

【0043】

保護層 19 は、有機層 16 への水分の侵入を防ぐためのものであり、第 2 電極 18 を覆うように素子基板 11 の全面に設けられている。この保護層 19 は、例えば、IZO 等の光透過性の導電材料により構成されている。保護層 19 には、有機層 16 で発生した光を例えば 80% 以上透過する材料を用いることが好ましい。

10

【0044】

素子パネル 10 と封止パネル 20 との間には、充填樹脂 30A および封止樹脂 30B (後述の図 21A) が設けられている。充填樹脂 30A は、有機層 16 への水分の侵入を防ぐと共に、表示装置 1 の機械的強度を高めるためのものであり、少なくとも表示領域 110 を覆うように設けられている。この充填樹脂 30A の光透過率は 80% 程度、厚みは 3 μm ~ 20 μm 、中でも 5 μm ~ 15 μm であることが好ましい。充填樹脂 30A の厚みが 20 μm よりも大きいと、有機発光素子 10R, 10G, 10B とカラーフィルタ 23 との間の距離が長くなり、素子基板 11 に対して斜め方向の輝度が正面方向の輝度に比べて低くなる虞がある。また、混色が発生して色度が低下することにより、視野角が狭くなる虞もある。一方、充填樹脂 30A の厚みが 3 μm よりも小さいと、素子パネル 10 と封止パネル 20 とを貼り合わせる際に異物を挟み込んでしまった場合に、この異物が有機発光素子 10R, 10G, 10B に接触しやすい。異物により有機発光素子 10R, 10G, 10B に圧力がかかり、画素抜けなどの滅点が生じる虞がある。

20

【0045】

封止樹脂 30B は、素子パネル 10 と封止パネル 20 とを接着するためのものであり、充填樹脂 30A を囲むように設けられている。この封止樹脂 30B は、外部から表示領域 110 への水分の侵入を防ぐ役割も担っている。この封止樹脂 30B により、素子パネル 10 と封止パネル 20 との間の距離を規定することが可能である。例えば、樹脂材料に所望の粒径の粒子を混合して封止樹脂 30B を構成することにより、素子パネル 10 と封止パネル 20 との間の距離を粒径の大きさと略同じ大きさに調整することができる。この粒子の粒径は例えば 3 μm ~ 20 μm 、中でも 5 μm ~ 15 μm であることが好ましい。

30

【0046】

封止パネル 20 の遮光層 22 は、所謂ブラックマトリクス (BM) であり、有機発光素子 10R, 10G, 10B の配置に合わせて、例えばマトリクス状にパターンニングされている (図 4)。この遮光層 22 の開口から有機発光素子 10R, 10G, 10B で発生した光が取り出されるようになっている。遮光層 22 は、カーボンブラックにより構成することが好ましい。遮光性と導電性を兼ねた材料、クロムおよびグラファイト等を遮光層 22 に用いるようにしてもよい。あるいは、薄膜の干渉を利用した薄膜フィルタにより遮光層 22 を構成するようにしてもよい。この薄膜フィルタは、例えば、金属、金属窒化物または金属酸化物等の薄膜を 1 層以上積層することにより、薄膜の干渉を生じさせて光を減衰させるものである。このような薄膜フィルタとしては、例えば、封止基板 21 側から、窒化シリコン (SiN) 65 nm、アモルファスシリコン (a-Si) 20 nm およびモリブデン (Mo) 50 nm 以上をこの順に積層させたもの、あるいは、封止基板 21 側から、酸化モリブデン (MoO_x) 45 nm、モリブデン 10 nm、酸化モリブデン 40 nm およびモリブデン (Mo) 50 nm 以上をこの順に積層させたもの等を挙げることができる。

40

【0047】

カラーフィルタ 23 は、例えば、赤色フィルタ 23R、緑色フィルタ 23G および青色フィルタ 23B を含み、これらが遮光層 22 および有機発光素子 10R, 10G, 10B

50

のパターン毎に配色されている。遮光層 2 2 に重なる位置にカラーフィルタ 2 3 が設けられていてもよい。赤色フィルタ 2 3 R、緑色フィルタ 2 3 G および青色フィルタ 2 3 B は、例えば顔料または染料を混入した樹脂により構成されている。この顔料または染料の種類を適宜選択することにより、赤色フィルタ 2 3 R、緑色フィルタ 2 3 G および青色フィルタ 2 3 B ではそれぞれ、赤色、緑色または青色それぞれの波長域の光透過率が高くなるように調整されている。赤色、緑色および青色の目的とする波長域以外では、カラーフィルタ 2 3 の光透過率は低くなっている。カラーフィルタ 2 3 の厚みは例えば、1 ~ 4 μm である。カラーフィルタ 2 3 は、封止基板 2 1 のどちら側の面（素子基板 1 1 との対向面あるいはその反対側の面）に設けられてもよいが、有機発光素子 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B の側に設けられることが好ましい。カラーフィルタ 2 3 が表面に露出せず、保護層 1 9（または接着層）により保護することができるからである。また、有機層 1 6 とカラーフィルタ 2 3 との間の距離が狭くなることにより、有機層 1 6 から出射した光が隣接する他の色のカラーフィルタに入射して混色を生じることが避けることができるからである。

10

【0048】

カラーフィルタ 2 3 の表面（素子基板 1 1 との対向面）はオーバーコート層 2 4 に覆われている。オーバーコート層 2 4 は、カラーフィルタ 2 3 表面の平坦性を高め、保護するためのコーティング剤であり、例えば樹脂等の有機材料や SiO, SiN あるいは ITO などの無機材料により構成されている。

【0049】

補助配線 2 5 は、有機発光素子 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B の第 2 電極 1 8 と後述の第 1 周辺電極 2 5 A とを電氣的に接続するものである。この補助配線 2 5 は、導電性が高く、かつ、空气中で酸化しにくい材料により構成されていることが好ましい。具体的には、補助配線 2 5 の構成材料として、アルミニウム (Al)、銀 (Ag)、金 (Au)、銅 (Cu)、クロム (Cr)、亜鉛 (Zn)、鉄 (Fe)、タングステン (W) およびコバルト (Co) 等が挙げられる。アルミニウムは比較的酸化しやすいので、表面をモリブデン (Mo) またはチタン (Ti) 等で被覆して補助配線 2 5 を構成することが好ましい。このような補助配線 2 5 を設けることにより、所謂 IR ドロップの発生を抑えることが可能となる。以下、これについて説明する。

20

【0050】

トップエミッション型の表示装置では、光透過性の導電膜を第 2 電極に使用するが、光透過性の導電膜は抵抗率が高いので、給電点から各画素（各有機発光素子）までの距離に応じた配線抵抗の増加率が大きい。また、第 2 電極の厚みは薄い方が好ましいので、第 2 電極の抵抗は更に高くなる。このため、画素と給電点との距離が長くなると、有機発光素子に印加される実効電圧が著しく低下し、輝度も大きく低下する。第 2 電極 1 8 と第 2 電極 1 8 の給電点との間の電流バイパスとして機能する補助配線 2 5 を設けることにより、このような IR ドロップの発生を、抑えることができる。表示領域 1 1 0 内の補助配線 2 5 は、図 4 に示したように、例えば遮光層 2 2 に重なるようにマトリクス状に設けられている。導電性の遮光層 2 2 を用いて、遮光層 2 2 が補助配線 2 5 を兼ねるようにしてもよい。マトリクス状の補助配線 2 5 に代えて、封止基板 2 1 の全面に透明導電膜を設け、これを補助配線 2 5 として用いることも可能である。補助配線 2 5 の構成材料、厚みおよび幅等はパネルサイズ等に応じて適宜調整すればよい。

30

40

【0051】

ピラー 2 6 は、第 2 電極 1 8 への給電点となるものであり、第 2 電極 1 8 と補助配線 2 5 とを電氣的に接続している。このピラー 2 6 は、隣り合う有機発光素子 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B の間の領域（非発光領域）に配置され、例えば補助配線 2 5 および第 2 電極 1 8 に接している。一の有機発光素子 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B に対応させて、一のピラー 2 6 を設けるようにしてもよいが、複数の有機発光素子 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B に対して、一つのピラー 2 6 を設けるようにしてもよい。

【0052】

ピラー 2 6 は、封止パネル 2 0 側から例えば、3 μm ~ 20 μm 、好ましくは 5 μm ~

50

15 μm程度突出して第2電極18に接していればよく、このピラー26の大きさにより、素子パネル10と封止パネル20との間の距離を規定することも可能である。弾性を有し、変形可能なピラー26を用い、素子パネル10の第2電極18と封止パネル20の補助配線25とを確実に接続させることが好ましい。形成したピラー26の大きさにばらつきがあると、封止パネル20を素子パネル10に貼り合わせていく際に、大きなピラー26から順に素子パネル10の第2電極18に接していくことになる。弾性かつ変形可能なピラー26は、この大きさのばらつきを吸収することが可能であり、最も小さなピラー26までも第2電極18に確実に接触させることができる。また、大きなピラー26に加わる圧力を吸収して、その損傷も防ぐことができる。ピラー26に加えて、遮光層22と補助配線24との間のカラーフィルタ23の厚みにより、素子パネル10と封止パネル20との間の距離を調整することも可能である。隣接する赤色フィルタ23R、緑色フィルタ23G、青色フィルタ23Bの互いの端部を重ねることで、この距離を調整するようによい。

10

20

30

40

50

【0053】

ピラー26の形状はどのようなものであってもよく、例えば直方体、円柱あるいはテーパ状に成形されている。このようなピラー26は、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂およびポリイミド樹脂等の樹脂材料に導電性微粒子を混合したものにより構成されている。成形した絶縁性樹脂の表面にITOおよびIZO等の透明導電膜を設けてピラー26を構成するようによい、上記補助配線25の構成材料で成形した絶縁性樹脂を被覆するようによい。

【0054】

表示装置1は、表示領域110の外側に第1周辺電極25Aおよび第2周辺電極12Cを有している。第1周辺電極25Aは封止パネル20側に、第2周辺電極12Cは素子パネル10側にそれぞれ設けられている。

【0055】

図5に示したように、第2周辺電極12Cは例えば素子パネル10の周縁2辺に設けられている。この第2周辺電極12Cは、各々の有機発光素子10R、10G、10Bの第1電極14にTFT12を通じて駆動信号を送るための接合パッド電極であり、例えば、ドライバICが実装された配線基板(図示せず)に電氣的に接続されている。

【0056】

第1周辺電極25Aは、図6に示したように、表示領域110を囲む配線25Bを介して補助配線25に電氣的に接続されている。即ち、第1周辺電極25Aは有機発光素子10R、10G、10Bの第2電極18に電氣的に接続されている。本実施の形態では、この第1周辺電極25Aが上述のように、封止パネル20に設けられている。詳細は後述するが、これにより表示装置1の製造工程で使用するマスクの枚数を減らすことが可能となり、低コストでの製造が可能となる。第1周辺電極25Aは、例えば、共通電源供給線(GND)に電氣的に接続されたパッド電極であり、封止パネル20の周縁2辺に渡り設けられている(図6)。封止基板21と第1周辺電極25Aの間には、オーバーコート層24が設けられていてもよく、オーバーコート層24に加えて遮光層22が設けられていてもよい。

【0057】

図7に示したように、素子パネル10のうち第2周辺電極12Cが設けられた部分は封止パネル20(封止基板21)と、封止パネル20のうち第1周辺電極25Aが設けられた部分は素子パネル10(素子基板11)と、互いに重ならないように配置される。

【0058】

[表示装置の製造方法]

このような表示装置1は、例えば素子パネル10および封止パネル20を形成した後、これらを貼り合わせて製造する。以下、素子パネル10の形成工程(図8A~図8D)、封止パネル20の形成工程(図20A、図20B)およびこれらの貼り合わせ工程(図21A~図21C)の順に説明する。

【 0 0 5 9 】

[素子パネル 1 0 の製造方法]

まず、素子基板 1 1 上に T F T 1 2、層間絶縁膜 1 2 A、配線 1 2 B、第 2 周辺電極 1 2 C および平坦化層 1 3 を形成する。平坦化層 1 3 は例えば、C V D (Chemical Vapor Deposition) 法、塗布法、スパッタリング法および各種印刷法等により形成することができる。平坦化層 1 3 には接続孔 1 3 A を設けておく。

【 0 0 6 0 】

次いで、平坦化層 1 3 上に導電膜を例えばスパッタ法により成膜した後、これをフォトリソグラフィ工程を用いてパターンニングし、第 1 電極 1 4 を形成する。続いて、第 1 電極 1 4 上および平坦化層 1 3 上に例えばプラズマ C V D 法により例えば窒化シリコン膜を成膜した後、この窒化シリコン膜に開口を設けて絶縁膜 1 5 を形成する (図 8 A)。

10

【 0 0 6 1 】

続いて、第 2 周辺電極 1 2 C を覆う保護膜 3 1 を形成する (図 8 B)。この保護膜 3 1 は、以降の工程で有機層 1 6 および第 2 電極 1 8 の材料が第 2 周辺電極 1 2 C に付着するのを防ぐためのものであり、保護膜 3 1 として例えばテープ等の使い捨て材料を用いるようにしてもよい。このような使い捨ての保護膜 3 1 を使用することにより、コストを抑えることが可能となる。保護膜 3 1 を樹脂材料により構成して、有機層 1 6 および第 2 電極 1 8 の形成後に有機溶媒で除去するようにしてもよい。保護膜 3 1 の除去は、例えば、削り取るなどの物理的な方法で行うことも可能である。

【 0 0 6 2 】

保護膜 3 1 を設けた後、例えば真空蒸着法等の物理的気相成長法 (PVD法:Physical Vapor Deposition) により発光層を含む有機層 1 6、高抵抗層 1 7 および第 2 電極 1 8 を素子基板 1 1 の全面に形成する (図 8 C、図 8 D)。有機層 1 6、高抵抗層 1 7 および第 2 電極 1 8 は、スクリーン印刷法およびインクジェット印刷法等の印刷法、レーザ転写法あるいは塗布法等により形成するようにしてもよい。レーザ転写法は、転写用基板上に形成されたレーザ吸収層と有機層 1 6 との積層構造にレーザを照射し、有機層 1 6 を素子基板 1 1 に転写する方法である。保護膜 3 1 を設けずに、第 2 周辺電極 1 2 C をエリアマスク (図示せず) で覆った後に、有機層 1 6、高抵抗層 1 7 および第 2 電極 1 8 を形成するようにしてもよいが、保護膜 3 1 を用いることにより、よりコストを抑えることができる。第 2 電極 1 8 を設けた後、例えば真空蒸着法により保護層 1 9 を形成する。成膜粒子のエネルギーが小さく、下層に及ぼす影響を抑えることができるので、真空蒸着法による保護層 1 9 の形成が好ましい。同様に、下層に及ぼす影響が小さい C V D 法により保護層 1 9 を形成するようにしてもよい。第 2 電極 1 8 を大気に暴露させることなく、保護層 1 9 を形成して、大気中の水分や酸素による有機層 1 6 の劣化を防ぐことが好ましい。また、保護層 1 9 の成膜温度を常温に設定することにより、有機層 1 6 の劣化による輝度の低下を防ぐことができる。負荷されるストレスが最小になる条件で、保護層 1 9 を成膜することにより、保護層 1 9 の膜はがれを防ぐことができる。上記の工程により、素子パネル 1 0 が完成する。

20

30

【 0 0 6 3 】

本実施の形態では、第 1 周辺電極 2 5 A が封止パネル 2 0 に設けられているので、このような有機層 1 6、高抵抗層 1 7 および第 2 電極 1 3 の形成工程で使用するマスクの枚数を減らすことが可能となる。以下、これについて説明する。

40

【 0 0 6 4 】

図 9 は、比較例に係る表示装置 (表示装置 1 0 0) の断面構成を表したものである。この表示装置 1 0 0 では、図 1 0 に示したように、素子パネル 1 0 に第 2 周辺電極 1 2 C と共に、補助配線 2 5 が電氣的に接続された第 1 周辺電極 1 2 5 A が設けられている。素子パネル 1 0 の表示領域 1 1 0 は第 1 周辺電極 1 2 5 A に電氣的に接続された配線 1 2 5 B が囲んでいる。一方、封止パネル 2 0 は、図 1 1 に示したように、表示領域 1 1 0 の外側に周辺電極を有していない。封止パネル 2 0 の表示領域 1 1 0 内には、図 1 2 に示したように、例えばマトリクス状の補助配線 2 5 が設けられている。この補助配線 2 5 は、表示

50

領域 110 の外側でピラー 126 により素子パネル 10 の第 1 周辺電極 125 A (配線 125 B) に電氣的に接続されている (図 9、図 13)。図 14 に示したように、素子パネル 10 の第 1 周辺電極 125 A および第 2 周辺電極 12 C が露出するように、素子パネル 10 に封止パネル 20 が貼り合わせられている。

【0065】

このような表示装置 100 は、以下のようにして製造する。まず、上記表示装置 1 と同様にして、素子基板 11 上に T F T 12、層間絶縁膜 12 A、配線 12 B、第 2 周辺電極 12 C、平坦化層 13、第 1 電極 14 および絶縁膜 15 を形成する。このとき、表示装置 100 では、素子基板 11 上に第 1 周辺電極 125 A も形成しておく。

【0066】

次いで、図 15 および図 16 に示したように、素子基板 11 のうち、第 1 周辺電極 125 A、配線 125 B および第 2 周辺電極 12 C が設けられた領域をエリアマスク (マスク 131 A) で覆った後、有機層 16 および高抵抗層 17 を形成する。第 1 周辺電極 125 A、配線 125 B および第 2 周辺電極 12 C が高抵抗の有機層 16 の構成材料に接すると、消費電力が例えば約 1.5 倍 ~ 2 倍程度に増加する。このため、マスク 131 A を使用して、第 1 周辺電極 125 A および第 2 周辺電極 12 C 上への有機層 16 の成膜を防止することが必要となる。

【0067】

有機層 16 を設けた後、マスク 131 A に代えて、素子基板 11 の上方にマスク 132 A を設ける (図 17、図 18)。このマスク 132 A は、配線 125 B を露出させ、かつ、第 2 周辺電極 12 C を覆うように成形されたエリアマスクである。第 2 周辺電極 12 C が、第 2 電極 18 を介して第 1 周辺電極 125 A (配線 125 B) と導通すると、有機発光素子 10 R, 10 G, 10 B の駆動を制御できなくなる。従って、第 2 周辺電極 12 C 上への第 2 電極 18 の成膜を防ぐためのマスク 132 A が必要となる。マスク 132 A を設けた後、第 2 電極 18 を成膜して、第 2 電極 18 と第 1 周辺電極 125 A (配線 125 B) とを電氣的に接続させる。このように表示装置 100 では、有機層 16、高抵抗層 17 および第 2 電極 18 を形成する工程で少なくとも 2 種類のエリアマスク (マスク 131 A およびマスク 132 A) が必要である。有機層 16 と高抵抗層 17 とをそれぞれ別のエリアマスクで形成することもある。

【0068】

表示装置 100 では、有機発光素子 10 R, 10 G, 10 B 毎にそれぞれ有機層 16 R, 16 G, 16 B を塗り分けた表示装置 (表示装置 200) と比較すると、その製造工程が簡便になっているとも考えられる。図 19 にこの表示装置 200 の断面構成を示す。表示装置 200 では、例えば、低分子量の有機材料を高熱で昇華させる蒸着法により、有機層 16 R, 16 G, 16 B を形成する。このとき、所望の有機発光素子 10 R (または有機発光素子 10 G, 10 B) 以外の素子領域にはエリアマスクが設けられる。このエリアマスクは、例えば厚み 10 μm ~ 100 μm の金属膜に開口が設けられたものであり、この開口は、例えば、エッチングまたは電鍍により形成されている。大型、かつ、高精細な表示装置 200 では、このようなエリアマスクの撓みや、マスクの大きさの誤差が問題となる虞がある。また、精細なエリアマスクの形成は困難であり、更に、エリアマスクと素子基板 11 との位置合わせも難しくなる。表示装置 200 も、表示装置 100 と同様に、有機層 16 R, 16 G, 16 B を設けた後、素子基板 11 の全面に第 2 電極 18 を成膜する。表示装置 200 では、有機層 16 R, 16 G, 16 B を形成する際にエリアマスクを用いるので、第 2 電極 18 に電氣的に接続するための補助配線 18 A を素子パネル 10 に設けることができる。この補助配線 18 A は、例えば有機発光素子 10 R, 10 G, 10 B 毎に、有機発光素子 10 R, 10 G, 10 B と隣り合う位置に設けられ、素子基板 11 の周縁の第 1 周辺電極 (図示せず) に電氣的に接続されている。

【0069】

このような表示装置 100, 200 の製造工程では、エリアマスクあるいはエリアマスクが複数必要であり、マスクの使用枚数が増加するほど製造コストが増加する。マスクに

10

20

30

40

50

は寿命があり、例えば、メタルマスクの寿命は $10\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ である（マスクに $10\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ の厚みの各種成膜材料が積もった時点で交換が必要となる）。表示装置は、例えば有機層の発光層を $0.2\ \mu\text{m} \sim 0.3\ \mu\text{m}$ 、第2電極となる透明導電膜を $0.1\ \mu\text{m} \sim 1\ \mu\text{m}$ 程度の厚みでそれぞれ成膜して製造する。発光層は、外部からの酸素や水分の侵入によりその特性が劣化しやすいので、保護のため、有機層全体として $1\ \mu\text{m}$ 以上の厚みが必要となる。従って、表示装置10台～100台を製造する度にマスクの交換が必要となる。このようにマスクを頻繁に交換することにより、ランニングコストがかさみ、また、製造に要する時間も増加する。

【0070】

これに対し、表示装置1では、有機層16および第2電極18を形成する素子基板11とは別の基板（封止基板21）に第1周辺電極25Aが設けられている。これにより、有機層16および第2電極18の成膜時に第1周辺電極25Aを覆うエリアマスク（図15、図16のマスク131A）が不要となる。よって、マスクの使用枚数を減らし、製造コストを抑えることが可能となる。

10

【0071】

また、表示装置100, 200では、一枚のマスクが繰り返し何度も使用されるので、マスク上の堆積物が素子基板11上に落ち、表示不良が発生する虞がある。更に、マスクと素子基板11とは成膜材料の回り込みを防止するために、互いに近づけて、あるいは接するように配置される。これにより、マスク自体が有機発光素子を損傷させる虞もある。

20

【0072】

加えて、表示装置100では、表示領域110の外側に、素子基板11とマスク131A, 132Aとの位置合わせの誤差を考慮したマージン領域が必要となる。このマージン領域は、マスク131A, 132Aと素子基板11との間隙から、成膜材料が侵入してくる、所謂回り込み現象の発生も考慮して確保する。表示装置100では、このようなマージン領域が必要となるため、表示領域110の外側の額縁領域が大きくなりやすい。即ち、基板11内の有効画素（表示領域110）の割合が減り、額縁が広がる。表示装置100の素子パネル10には、表示領域110の外側に周辺電極（第1周辺電極125Aおよび第2周辺電極12C）が設けられている。このため、マスク131A, 132Aに代えて、除去可能な保護膜（例えば、図8Bの保護膜31）を使用すると、除去の際に使用する薬液等により表示領域110内の有機発光素子10R, 10G, 10Bを劣化させる虞がある。物理的に保護膜を除去する場合にも、これにより有機発光素子10R, 10G, 10Bが大気に曝され、劣化する虞がある。

30

【0073】

これに対し、表示装置1では、素子基板11上の周辺電極（第2周辺電極12C）が一つであるので、有機層16および第2電極18の成膜時に、エリアマスクに代えて、除去可能な保護膜31で第2周辺電極12Cを覆うことが可能となる。従って、表示装置1では、有機層16および第2電極18の成膜時にマスクが不要となり、マスクの使用による表示不良や、額縁領域の拡大を防ぐことができる。このような表示装置1は、より狭い額縁が望まれているタブレット端末やモバイル機器等の分野への応用にも好適である。

40

【0074】

[封止パネル20の製造方法]

表示装置1の封止パネル20は、例えば以下のようにして形成する（図20A, 図20B）。まず、封止基板21の全面に遮光層22の構成材料を成膜した後、これを例えばフォトリソグラフィ工程を用いてマトリクス状にパターンニングする。次いで、この遮光層22を設けた封止基板21上に赤色フィルタ23R、緑色フィルタ23Gおよび青色フィルタ23Bを順次パターンニングして形成する。続いて、封止基板21の全面にオーバーコート層24を成膜し、オーバーコート層24上に補助配線25および第1周辺電極25Aを形成する（図20A）。

【0075】

補助配線25を設けた後、図20Bに示したように、この補助配線25と電氣的に接続

50

させてピラー 26 を形成する。ピラー 26 は、液晶ディスプレイなどでフォトスペーサーとして用いられている技術を転用して形成すればよい。具体的には、まず、例えばアクリル樹脂等を封止基板 21 上に塗布した後、フォトリソグラフィ工程を用いてこれを所望の形状に成型する。この後、成形した樹脂上を含む封止基板 21 の全面に例えばスパッタ法によりITOを成膜することにより、ピラー 26 が形成される。以上の工程により、封止パネル 20 が完成する。

【0076】

[素子パネル 10 および封止パネル 20 の貼り合わせ工程]

上記のようにして形成した素子パネル 10 と封止パネル 20 とは、例えば図 21A ~ 図 21C に示したように、ODF (One Drop Fill) 工程を用いて貼り合わせる (図 22)。具体的には、真空チャンパ内に一对の上プレート 41A および下プレート 41B を準備し、これら上プレート 41A および下プレート 41B の対向面にそれぞれ、封止パネル 20、素子パネル 10 を固定する。次いで、下プレート 41B 上の素子パネル 10 の周縁部を封止樹脂 30B で囲み、この封止樹脂 30B で囲まれた領域内に、充填樹脂 30A を滴下する (図 21A)。このとき、複数の充填樹脂 30A の液滴を等間隔に配置する。続いて、真空チャンパ内で素子パネル 10 と封止パネル 20 とを貼り合わせた後 (図 21B)、チャンパ内を窒素 (N_2) 雰囲気にして、素子パネル 10 と封止パネル 20 とに圧力をかける。これにより、素子パネル 10 と封止パネル 20 との間に充填樹脂 30A を隙間なく設けることができる (図 21C)。

【0077】

素子パネル 10 と封止パネル 20 とを貼り合わせた後 (図 22)、保護膜 31 を除去すると共に、封止パネル 20 の第 1 周辺電極 25A、素子パネル 10 の第 2 周辺電極 12C がそれぞれ、素子基板 11、封止基板 21 から露出するように、素子基板 11、封止基板 21 を切断する (図 7)。以上の工程により、図 1 に示した表示装置 1 が完成する。

【0078】

[表示装置の動作]

この表示装置 1 では、各有機発光素子 10R, 10G, 10B に、各色の映像信号に応じた駆動電流が印加されると、第 1 電極 14 および第 2 電極 18 を通じて、有機層 16 に電子および正孔が注入される。これらの電子および正孔は、有機層 16 に含まれる発光層においてそれぞれ再結合され、発光を生じる。この光は、第 2 電極 18、カラーフィルタ 23 および封止基板 21 を透過して取り出される。このようにして、表示装置 1 では、例えば R, G, B のフルカラーの映像表示がなされる。また、この映像表示動作の際に容量素子 Cs の一端に、映像信号に対応する電位が印加されることにより、容量素子 Cs には、映像信号に対応する電荷が蓄積される。

【0079】

発光後の余剰の電流は、有機発光素子 10R, 10G, 10B の第 2 電極 18 から、ピラー 26 および補助配線 25 を介して、封止パネル 20 側の第 1 周辺電極 25A に流れるようになっている。第 1 周辺電極 25A は、例えば、共通電源供給線 (GND) に電氣的に接続されている (図 3)。

【0080】

一方、表示装置 100 (図 9) では、第 1 周辺電極 125A が素子パネル 10 側に設けられている。このため、有機発光素子 10R, 10G, 10B の第 2 電極 18 から、ピラー 26 を介して封止パネル 20 の補助配線 25 に流れた電流は、表示領域 110 の外側のピラー 126 を介して再び素子パネル 10 側に戻り、第 1 周辺電極 125A に到達する。

【0081】

このように、表示装置 100 では、第 2 電極 18 からの電流が、ピラー 26 を介して素子パネル 10 と封止パネル 20 との間を 2 回移動するのに対し、表示装置 1 では移動回数を 1 回に減らすことができる。これにより、第 2 電極 18 から第 1 周辺電極 25A までの電流経路の抵抗値が下がり、表示装置 1 の消費電力を抑えることが可能となる。

【0082】

10

20

30

40

50

[表示装置の作用・効果]

また、ここでは、封止パネル 20 が第 1 周辺電極 25 A を有しているため、素子基板 11 上に有機発光素子 10 R, 10 G, 10 B を形成する際に使用するマスクの枚数が少なくなる。これにより、ランニングコストの増加および製造時間数の増加を抑え、コストを下げることができる。

【0083】

また、有機発光素子 10 R, 10 G, 10 B を形成する際には、素子基板 11 上の第 2 周辺電極 12 C を除去可能な保護膜 31 で覆うことにより、マスクを用いずに有機層 16、高抵抗層 17 および第 2 電極 18 を形成することが可能となる。これにより、マスクの使用に起因した表示不良や、額縁領域の拡大を防ぐことができる。更に、使い捨ての保護膜 31 を用いることにより、よりコストを下げることが可能となる。

10

【0084】

加えて、ピラーを介した素子パネルと封止パネル 20 との間の電流の移動回数が減るので、第 2 電極 18 から第 1 周辺電極 25 A までの電流経路の抵抗値を下げて、表示装置 1 の消費電力を抑えることができる。

【0085】

以上のように本実施の形態の表示装置 1 では、封止基板 21 に第 1 周辺電極 25 A を形成するようにしたので、より低いコストで表示装置 1 を製造することができる。

【0086】

以下、上記実施の形態の変形例および他の実施の形態について説明するが、以降の説明において上記実施の形態と同一構成部分については同一符号を付してその説明は適宜省略する。

20

【0087】

<変形例 1>

図 23 は、変形例 1 に係る表示装置（表示装置 1 A）の断面構成を表したものである。この表示装置 1 A は、素子パネル 10 と封止パネル 20 との間に導電性樹脂 30 A C を有するものである。このような表示装置 1 A では、有機発光素子 10 R, 10 G, 10 B の第 2 電極 18 と補助配線 25 とを電気的に接続するためのピラー（図 1 のピラー 26）の形成工程を省略することが可能となる。この点を除き、表示装置 1 A は表示装置 1 と同様の構成を有し、その作用および効果も同様である。

30

【0088】

導電性樹脂 30 A C は、例えば、上記表示装置 1 の製造工程で用いた充填樹脂 30 A（図 21 A 等）に導電性の樹脂材料を用いることで形成することが可能である。この導電性樹脂 30 A C の電気抵抗率は、例えば $1 \times 10^6 \cdot m \sim 1 \times 10^8 \cdot m$ であり、この範囲内の電気抵抗率の導電性樹脂 30 A C を用いた場合には、高抵抗層 17 の形成工程を省略するようにしてもよい。また、第 2 電極 18 を設けずに、導電性樹脂 30 A C により、有機層 16 と補助配線 25 とを電気的に接続することも可能である。

【0089】

<変形例 2>

図 24 は、変形例 2 に係る表示装置（表示装置 1 B）の断面構成を表したものである。この表示装置 1 B は、上記表示装置 1 のピラー 26（図 1）に代えて、導電性ボール 26 A を有するものである。この導電性ボール 26 A により、有機発光素子 10 R, 10 G, 10 B の第 2 電極 18 と補助配線 25 とが電気的に接続される。この点を除き、表示装置 1 B は表示装置 1 と同様の構成を有し、その作用および効果も同様である。

40

【0090】

導電性ボール 26 A は、例えば直径 $3 \mu m \sim 20 \mu m$ の略球状の導電体であり、例えば、アクリル樹脂等の樹脂材料の表面を金（Au）、チタン（Ti）および銀（Ag）等の導電性金属材料により被覆したものにより構成されている。表面の被覆は、ITO および IZO 等の光透過性の透明導電材料により行うようにしてもよい。透明導電材料を用いることにより、有機発光素子 10 R, 10 G, 10 B の発光領域 10 RE, 10 GE, 10

50

BEに導電性ボール26Aが配置された場合にも、表示装置1Bの光学特性への影響を抑えることができる。導電性ボール26Aの直径の大きさにより、素子パネル10と封止パネル20との間の距離を調整することも可能である。保護層19が絶縁性である場合には、予め形成した保護層19の接続孔に導電性ボール26Aを設ける。

【0091】

対向基板21の全面(素子基板11との対向面)に、ITOおよびIZO等の透明導電膜を設けて、導電性ボール26Aと補助配線25との電気的接続の信頼性を高めるようにしてもよい。対向基板21の全面に導電膜を設けておくことにより、導電性ボール26Aが補助配線25と接していない場合にも、これらが電気的に接続されるようになる。従って、確実に導電性ボール26Aと補助配線25とを電気的に接続させることが可能となる。

10

【0092】

<変形例3>

図25は、変形例3に係る表示装置(表示装置1C)の要部の断面構成を表したものである。この表示装置1Cでは、カラーフィルタ23により形成した凸部(凸部23C)により、封止パネル20の補助配線25を素子パネル10の第2電極18に接触させている。この点を除き、表示装置1Cは表示装置1と同様の構成を有し、その作用および効果も同様である。

【0093】

非発光領域、即ち遮光層22のパターンと対向する位置で、隣接する赤色フィルタ23R, 緑色フィルタ23G, 青色フィルタ23Bの端部が互いに重なっている。この赤色フィルタ23R, 緑色フィルタ23G, 青色フィルタ23Bの重畳領域では、カラーフィルタ23が素子パネル10側に凸状に盛り上がり、凸部23Cが形成される。これにより、封止パネル20側の補助配線25が素子パネル10側の第2電極18に接し、これらが電気的に接続される。このような表示装置1Cではピラーの形成工程を省略することが可能となる。

20

【0094】

<変形例4>

図26は、変形例4に係る表示装置(表示装置1D)の要部の断面構成を表したものである。この表示装置1Dでは、絶縁膜15を用いて第2電極18と補助配線25とを電気的に接続している。この点を除き、表示装置1Dは表示装置1と同様の構成を有し、その作用および効果も同様である。

30

【0095】

隣り合う第1電極14の間の絶縁膜15の厚みは、第1電極14の厚みよりも大きく、絶縁膜15の表面は、第1電極14の表面よりも封止パネル20側にある。この絶縁膜15の厚みを利用することで、絶縁膜15上の第2電極18を封止パネル20の補助配線25に接触させ、これらの電気的接続を行うことが可能となる。このような表示装置1Dではピラーの形成工程を省略することが可能となる。

【0096】

<第2の実施の形態>

図27は、本技術の第2の実施の形態に係る表示装置(表示装置2)の断面構成を表したものである。この表示装置2では、封止パネル20に、第1周辺電極25Aと共に、第2周辺電極(第2周辺電極12CA)が設けられている(後述の図28)。この点を除き、表示装置2は表示装置1と同様の構成を有し、その作用および効果も同様である。

40

【0097】

第2周辺電極12CAは、表示装置1の第2周辺電極12Cと同様に、例えば各々の有機発光素子10R, 10G, 10Bに駆動信号を送るための接合パッド電極であり、図28に示したように、表示領域110の外側に設けられている。第2周辺電極12CAは、封止基板21の周縁のうち、例えば、第1周辺電極25Aとは異なる2辺に配置され、封止パネル20の補助配線12CB(第2配線)に電気的に接続されている。封止パネル2

50

0の表示領域110内には、例えば表示装置1と同様に、第1周辺電極25Aに電氣的に接続された補助配線25が設けられている。

【0098】

一方、表示装置2の素子パネル10は、各有機発光素子10R, 10G, 10BのTF T12に電氣的に接続された電極12E(導体)を有している(図27)。図29に示したように、この電極12Eは表示領域110の外側に配置されており、例えばTF T12のゲート電極あるいはソース・ドレイン電極と同一工程で形成される。電極12Eを配線12Bと同じ工程で形成するようにしてもよい。このようなTF T12、配線12Bおよび電極12Eは、例えばリソグラフィ工程により形成されるため、断線や混線の発生を防いで、端子間を確実に接続することができる。このような電極12Eには、例えば、アルミニウム、銀、銅、金、ニッケル、モリブデン、チタンおよびクロム等の低抵抗の金属材料を用いることができ、例えば、アルミニウムの表面をモリブデンで覆って電極12Eを構成することが好ましい。モリブデンは酸化されにくく、電極12Eの信頼性が向上する。

10

【0099】

表示装置2は、素子基板11と封止基板21との間に、電極12Eと補助配線12CBとを電氣的に接続するための異方性導電膜(ACF: Anisotropic Conductive Film)12D(第2接続部)を有している。これにより、第2周辺電極12Cに接続された配線基板(図示せず)から、補助配線12CB、異方性導電膜12Dおよび電極12Eを介して各TF T12に駆動信号が伝達されるようになっている。

20

【0100】

異方性導電膜12Dは、電流の流れる方向によって、その抵抗が変化するものである。例えば、異方性導電膜12Dは、素子基板11と封止基板21との積層方向に電流が流れる際の抵抗が小さく、かつ、素子基板11および封止基板21の面と平行方向には電流が流れないようにしている。これにより、各有機発光素子10R, 10G, 10Bに駆動電流を伝達して、これらを表示素子として機能させることが可能となる。異方性導電膜12Dは、例えば熱硬化性樹脂に導電性を有する微細な金属粒子を混合させたものにより構成されている。この金属粒子は、例えば、直径5 μ m~15 μ mの球状の粒子であり、中心部から外周に向かい、ニッケル層、金メッキ層および絶縁層をこの順に有している。接続端子間(補助配線12CBと電極12Eとの間)にこのような導電性粒子を含む熱硬化性樹脂を設けた後、これを加熱しながら加圧する。加熱は例えばヒーター等を用いて行い、加圧には例えばゴムなどの弾性を有するパッドを使用する。端子が設けられた位置は基板面から凸状に盛り上がっているため、このように加圧すると、端子と対向する位置の導電性粒子に強く圧力がかかり、導電性粒子が重なりながら接する。これにより、導電性粒子のメッキ層同士がつながり、導電経路が形成される。一方、端子以外の部分の導電性粒子では、その絶縁層により粒子間の絶縁性が維持される。このようにして、異方性導電膜12Dの異方性が形成される。異方性導電膜12Dに代えて、ペースト状の異方性導電材料(異方性導電ペースト(ACP: Anisotropic Conductive Paste))を用いるようにしてもよい。異方性を有する導電性ボール(図24)により補助配線12CBと電極12Eとを電氣的に接続するようにしてもよく、カラーフィルタ23の凸部(図25)あるいは絶縁膜15(図26)によりこれらを電氣的に接続するようにしてもよい。

30

40

【0101】

表示装置2は、例えば、以下のようにして製造する(図30、図31)。まず、素子基板21上に、TF T12、層間絶縁膜12A、配線12B、電極12Eおよび平坦化層13を形成する。次いで、平坦化層13上に第1電極14および絶縁膜15を設けた後、図30に示したように、電極12Eを保護膜32で覆う。保護膜32は、電極12Eと有機層16、高抵抗層17および第2電極18との接触を防ぐためのものであり、保護膜32には上記表示装置1の製造工程で説明した保護膜31(図8B)と同様のものを用いることができる。保護膜32に代えて、エリアマスク(図示せず)を用いるようにしてもよい。保護膜32を設けた後、表示装置1と同様にして、有機層16、高抵抗層17、第2電

50

極 1 8 および保護層 1 9 を形成する。一方、封止基板 2 1 には第 1 周辺電極 2 5 A に加えて、第 2 周辺電極 1 2 C A および補助配線 1 2 C B を形成する。補助配線 1 2 C B は、例えば、補助配線 2 5 と同一工程で形成することができる。このように、同一工程で複数の配線（補助配線 1 2 C B , 2 5 ）を形成することにより、生産性が向上し、コストを抑えることができる。遮光層 2 2、カラーフィルタ 2 3 およびオーバーコート層 2 4 は、上記表示装置 1 で説明したのと同様にして封止基板 2 1 に形成すればよい。このようにして形成した封止パネル 2 0 と素子パネル 1 0 とを例えば、ODF 工程（図 2 1 A ~ 図 2 1 C ）を用いて貼り合わせ、封止パネル 2 0 の第 1 周辺電極 2 5 A および第 2 周辺電極 1 2 C A が露出するように素子基板 1 1 を切断する（図 3 1 ）。以上の工程により、表示装置 2 が完成する。

10

【 0 1 0 2 】

このように、表示装置 2 では第 2 周辺電極 1 2 C A を封止パネル 2 0 に設けるようにしたので、有機層 1 6、高抵抗層 1 7 および第 2 電極 1 8 の形成工程でのマスクの使用枚数を減らすことができる。よって、ランニングコストの増加および製造時間数の増加を抑え、コストを下げるができる。また、保護膜 3 2 を用いることにより、マスクを用いることなく、有機層 1 6、高抵抗層 1 7 および第 2 電極 1 8 を形成することも可能であり、マスクの使用に起因した表示不良や、額縁領域の拡大を防ぐこともできる。

【 0 1 0 3 】

< 第 3 の実施の形態 >

図 3 2 は、本技術の第 3 の実施の形態に係る表示装置（表示装置 3 ）の断面構成を表したものである。この表示装置 3 は、素子基板 2 1 側から光を取り出す、ボトムエミッション型の表示装置である。この点を除き、表示装置 2 は表示装置 1 と同様の構成を有し、その作用および効果も同様である。

20

【 0 1 0 4 】

表示装置 3 の素子パネル 1 0 は、各有機発光素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B に対向する位置に開口 1 3 M を有しており、この開口 1 3 M を通じて有機発光素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B で発生した光が取り出されるようになっている。開口 1 3 M は、例えば、平坦化層 1 3 および層間絶縁膜 1 2 A を貫通している。本実施の形態では、表示装置 1 と同様に、補助配線 2 5 に電氣的に接続された第 1 周辺電極 2 5 A が封止パネル 2 0 に設けられている。これにより、有機発光素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B の形成時のマスクの使用枚数を減らし、コストを抑えることができる。また、素子パネル 1 0 側に第 1 周辺電極 1 2 5 がある場合（図 9 の表示装置 1 0 0 ）と比べて、素子パネル 1 0 の設計負荷が減るので、開口 1 3 M の開口率を高めることができる。よって、有機発光素子 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B の輝度を向上させることが可能となる。

30

【 0 1 0 5 】

表示装置 3 では、素子パネル 1 0 側から光が取り出されるので、封止パネル 2 0 をより自由に設計することが可能となる。例えば、発光領域（図 4 の発光領域 1 0 R E , G E , B E ）に補助配線 2 5 およびピラー 2 6 を設けるようにしてもよく、あるいは、封止基板 2 1 の全面に導電膜を設けて補助配線 2 5 を構成するようにしてもよい。

【 0 1 0 6 】

図 3 3 に示したように、表示装置 3 の第 2 周辺電極（第 2 周辺電極 1 2 C A ）を封止パネル 2 0 に設けるようにしてもよい。

40

【 0 1 0 7 】

（適用例）

以下、上記のような表示装置（表示装置 1 , 1 A , 1 B , 1 C , 1 D , 2 , 3 ）の電子機器への適用例について説明する。電子機器としては、例えばテレビジョン装置、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置あるいはビデオカメラ等が挙げられる。言い換えると、上記表示装置は、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるいは映像として表示するあらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。

50

【 0 1 0 8 】

(モジュール)

上記表示装置は、例えば図 3 4 に示したようなモジュールとして、後述の適用例 1 ~ 7 などの種々の電子機器に組み込まれる。このモジュールは、例えば、素子パネル 1 0 または封止パネル 2 0 の一辺に、封止用基板 2 1 または素子基板 1 1 から露出した領域 6 1 を設け、この露出した領域 6 1 に、信号線駆動回路 1 2 0、走査線駆動回路 1 3 0 および電源線供給回路 1 4 0 の配線を延長して外部接続端子（第 1 周辺電極および第 2 周辺電極等）を形成したものである。この外部接続端子には、信号の入出力のためのフレキシブルプリント配線基板（FPC; Flexible Printed Circuit）6 2 が設けられていてもよい。

【 0 1 0 9 】

(適用例 1)

図 3 5 A および図 3 5 B はそれぞれ、上記実施の形態の表示装置が適用される電子ブックの外観を表したものである。この電子ブックは、例えば、表示部 2 1 0 および非表示部 2 2 0 を有しており、この表示部 2 1 0 が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

10

【 0 1 1 0 】

(適用例 2)

図 3 6 は、上記実施の形態の表示装置が適用されるスマートフォンの外観を表したものである。このスマートフォンは、例えば、表示部 2 3 0 および非表示部 2 4 0 を有しており、この表示部 2 3 0 が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

20

【 0 1 1 1 】

(適用例 3)

図 3 7 は、上記実施の形態の表示装置が適用されるテレビジョン装置の外観を表したものである。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル 3 1 0 およびフィルターガラス 3 2 0 を含む映像表示画面部 3 0 0 を有しており、この映像表示画面部 3 0 0 は、上記実施の形態の表示装置により構成されている。

【 0 1 1 2 】

(適用例 4)

図 3 8 A , 図 3 8 B は、上記実施の形態の表示装置が適用されるデジタルカメラの外観を表したものである。このデジタルカメラは、例えば、フラッシュ用の発光部 4 1 0、表示部 4 2 0、メニュースイッチ 4 3 0 およびシャッターボタン 4 4 0 を有しており、この表示部 4 2 0 が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

30

【 0 1 1 3 】

(適用例 5)

図 3 9 は、上記実施の形態の表示装置が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を表したものである。このノート型パーソナルコンピュータは、例えば、本体 5 1 0、文字等の入力操作のためのキーボード 5 2 0 および画像を表示する表示部 5 3 0 を有しており、この表示部 5 3 0 が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

【 0 1 1 4 】

(適用例 6)

図 4 0 は、上記実施の形態の表示装置が適用されるビデオカメラの外観を表したものである。このビデオカメラは、例えば、本体部 6 1 0、この本体部 6 1 0 の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ 6 2 0、撮影時のスタート/ストップスイッチ 6 3 0 および表示部 6 4 0 を有している。そして、この表示部 6 4 0 が上記実施の形態の表示装置により構成されている。

40

【 0 1 1 5 】

(適用例 7)

図 4 1 A , 図 4 1 B は、上記実施の形態の表示装置が適用される携帯電話機の外観を表したものである。この携帯電話機は、例えば、上側筐体 7 1 0 と下側筐体 7 2 0 とを連結部（ヒンジ部）7 3 0 で連結したものであり、ディスプレイ 7 4 0、サブディスプレイ 7

50

50, ピクチャーライト760およびカメラ770を有している。そして、これらのうちのディスプレイ740またはサブディスプレイ750が、上記実施の形態の表示装置により構成されている。

【0116】

以上、実施の形態および変形例を挙げて本技術を説明したが、本技術はこれら実施の形態等に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、上記実施の形態等では、全ての有機発光素子10R, 10G, 10Bが共通の有機層16を有する場合を例に挙げて説明したが、有機層16のうちの少なくとも一つの層が有機発光素子10R, 10G, 10Bに共通していればよい。例えば、図42に示したように、有機発光素子10R, 10Gに赤色発光層16R, 緑色発光層16Gを各々設け、青色発光層16Bを有機発光素子10R, 10G, 10Bに共通に設けるようにしてもよい。また、発光層を有機発光素子10R, 10G, 10B毎に塗り分け、正孔注入層等を有機発光素子10R, 10G, 10Bに共通に設けるようにしてもよい。

10

【0117】

更に、上記実施の形態等では、赤色発光層、緑色発光層および青色発光層を積層させて白色光を発生させる場合について説明したが、発光層の構成はどのようなものであってもよく、例えば、青色発光層と黄色発光層とを積層させるようにしてもよい。

【0118】

加えて、上記実施の形態等では、カラーフィルタ23として赤色フィルタ23R, 緑色フィルタ23G, 青色フィルタ23Bを設けて、赤色画素、緑色画素および青色画素を配置する場合について説明したが、これらに、黄色画素または白色画素を加えるようにしてもよい。これにより輝度を向上させることができる。

20

【0119】

更にまた、上記実施の形態等では、高抵抗層17を設ける場合について説明したが、高抵抗層を設けずに有機発光素子10R, 10G, 10Bを構成することも可能である。また、オーバーコート層24を省略するようにしてもよい。

【0120】

加えてまた、上記実施の形態等において説明した各層の材料および厚み、または成膜方法および成膜条件などは限定されるものではなく、他の材料および厚みとしてもよく、または他の成膜方法および成膜条件としてもよい。また、上記実施の形態等において説明した全ての構成要素を備える必要はなく、また、他の構成要素を更に備えていてもよい。

30

【0121】

なお、本技術は以下のような構成を取ることにも可能である。

(1) 表示領域内に、第1電極と第2電極との間に有機層を含む複数の発光素子を有する第1基板と、前記発光素子を間にして前記第1基板に対向する第2基板と、前記第2基板のうち、前記表示領域の外側に設けられた第1周辺電極と、前記第2基板に設けられると共に、前記第1周辺電極に電氣的に接続された第1配線と、前記第1配線と前記発光素子とを電氣的に接続する第1接続部とを備えた表示装置。

(2) 前記第2電極は、前記有機層と前記第2基板との間に前記複数の発光素子に共通して設けられると共に、前記第1接続部に電氣的に接続されている前記(1)に記載の表示装置。

40

(3) 更に、前記第2基板の、前記表示領域の外側に設けられた第2周辺電極と、前記第2基板に設けられると共に、前記第2周辺電極に電氣的に接続された第2配線と、前記第2配線と前記発光素子とを電氣的に接続する第2接続部とを有する前記(1)または(2)に記載の表示装置。

(4) 前記第2周辺電極は、前記発光素子に駆動信号を伝達する制御部に電氣的に接続され、前記第1電極は、前記有機層と前記第1基板との間に各々の発光素子毎に設けられると共に、前記第2接続部に電氣的に接続されている前記(3)に記載の表示装置。

(5) 前記第2接続部は、前記第1基板の表示領域の外側に設けられた導体と、前記導体と前記第2配線との間の異方性導電膜とを含む前記(4)に記載の表示装置。

50

(6) 前記第1電極は、前記第1基板に設けられたTFTを介して前記第2接続部に電氣的に接続されている前記(4)または(5)に記載の表示装置。

(7) 前記有機層のうちの少なくとも一層は、前記複数の発光素子に共通して設けられている前記(2)乃至(6)のうちいずれか1つに記載の表示装置。

(8) 前記有機層は発光層を含み、前記発光層のうちの少なくとも一層が前記複数の発光素子に共通して設けられている前記(2)乃至(7)のうちいずれか1つに記載の表示装置。

(9) 前記発光層からの光は、前記第2基板側から取り出され前記(1)乃至(8)のうちいずれか1つに記載の表示装置。

(10) 前記第1接続部は、隣り合う前記発光素子の間の非発光領域に設けられている前記(1)乃至(9)のうちいずれか1つに記載の表示装置。

(11) 前記第1接続部は導電性ピラーにより構成されている前記(1)乃至(10)のうちいずれか1つに記載の表示装置。

(12) 前記第1接続部は導電性ボールにより構成されている前記(1)乃至(10)のうちいずれか1つに記載の表示装置。

(13) 前記第1接続部は前記第2電極と第2基板との間の導電性樹脂により構成されている前記(1)乃至(10)のうちいずれか1つに記載の表示装置。

(14) 前記第2基板は互いに異なる波長の光を透過する複数のカラーフィルタを有し、前記第1接続部では、前記複数のカラーフィルタにより形成された凸部により前記第1配線と前記発光素子とが電氣的に接続されている前記(10)に記載の表示装置。

(15) 隣り合う前記発光素子の間に絶縁膜を有すると共に、前記絶縁膜上には前記第2電極が延在し、前記第1接続部では、前記第2電極を間にして前記絶縁膜と前記第1配線とが接している前記(10)に記載の表示装置。

(16) 表示装置を備え、前記表示装置は、表示領域内に、第1電極と第2電極との間に有機層を含む複数の発光素子を有する第1基板と、前記発光素子を間にして前記第1基板に対向する第2基板と、前記第2基板のうち、前記表示領域の外側に設けられた第1周辺電極と、前記第2基板に設けられると共に、前記第1周辺電極に電氣的に接続された第1配線と、前記第1配線と前記発光素子とを電氣的に接続する第1接続部とを含む電子機器。

(17) 第1基板上の表示領域に、第1電極と第2電極との間に有機層を含む複数の発光素子を形成し、第2基板に、第1配線と前記表示領域の外側に設けられると共に前記第1配線に電氣的に接続された第1周辺電極とを形成し、前記発光素子を間にして前記第1基板に前記第2基板を対向させ、前記第1配線と前記発光素子とを第1接続部により電氣的に接続する表示装置の製造方法。

(18) 前記第1基板の表示領域の外側に第2周辺電極を形成した後、前記第2周辺電極を保護膜で覆い、前記発光素子を形成した後、前記保護膜を除去し、前記第2周辺電極を前記発光素子に信号を伝達する制御部に電氣的に接続する前記(17)に記載の表示装置の製造方法。

(19) 前記第1基板の表示領域の外側に導体を形成した後、前記導体を保護膜で覆い、前記発光素子を形成した後、前記保護膜を除去し、前記第2基板の表示領域の外側に第2周辺電極を形成し、前記導体を、前記第2周辺電極を介して前記発光素子に信号を伝達する制御部に電氣的に接続する前記(17)に記載の表示装置の製造方法。

【符号の説明】

【0122】

1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2, 3・・・表示装置、10・・・素子パネル、10R, 10G, 10B・・・有機発光素子、11・・・素子基板、12・・・TFT、12A・・・層間絶縁膜、12B・・・配線、12C, 12CA・・・第2周辺電極、12D・・・異方性導電膜、12E・・・電極、13・・・平坦化層、14・・・第1電極、15・・・絶縁膜、16・・・有機層、17・・・高抵抗層、18・・・第2電極、19・・・保護層、20・・・封止パネル、21・・・封止基板、22・・・遮光層、23・・・

10

20

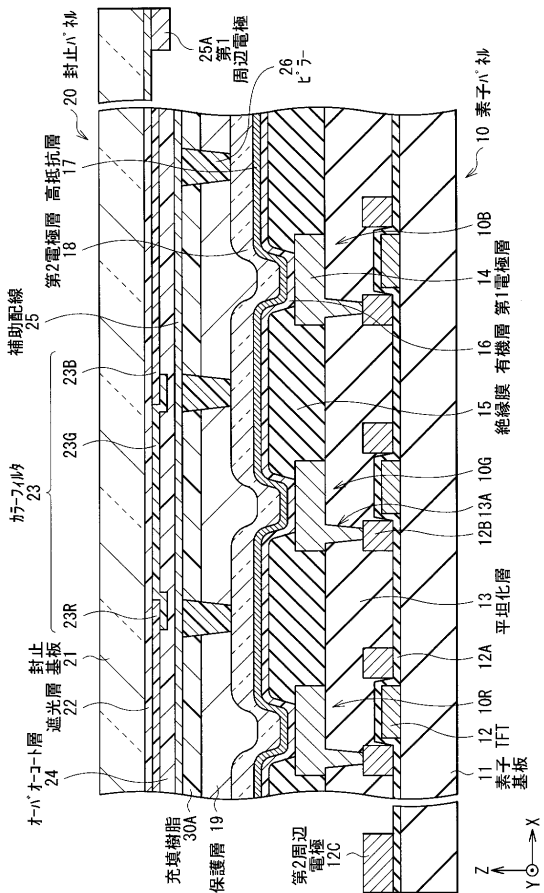
30

40

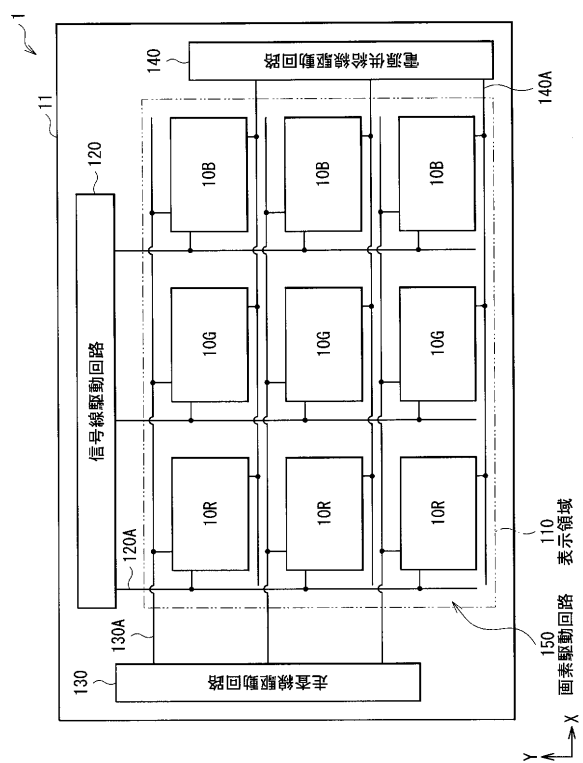
50

カラーフィルタ、24・・・オーバーコート層、25, 12CB・・・補助配線、25A
 ・・・・第1周辺電極、110・・・表示領域、120・・・信号線駆動回路、130・・・
 ・走査線駆動回路、140・・・電源供給線駆動回路、150・・・画素駆動回路。

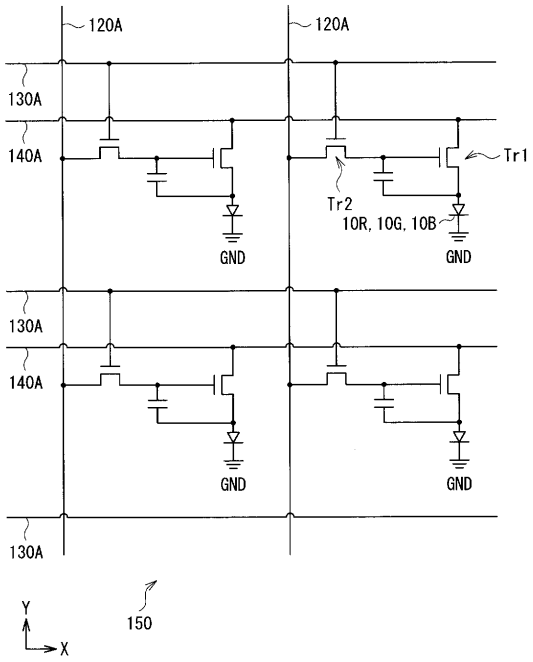
【図1】



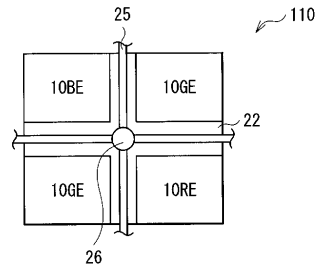
【図2】



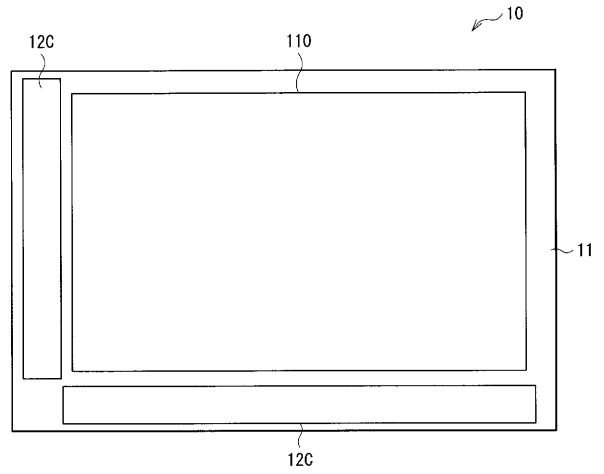
【 図 3 】



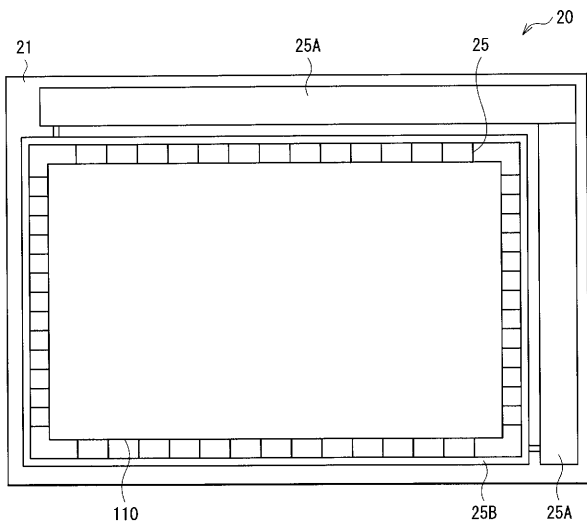
【 図 4 】



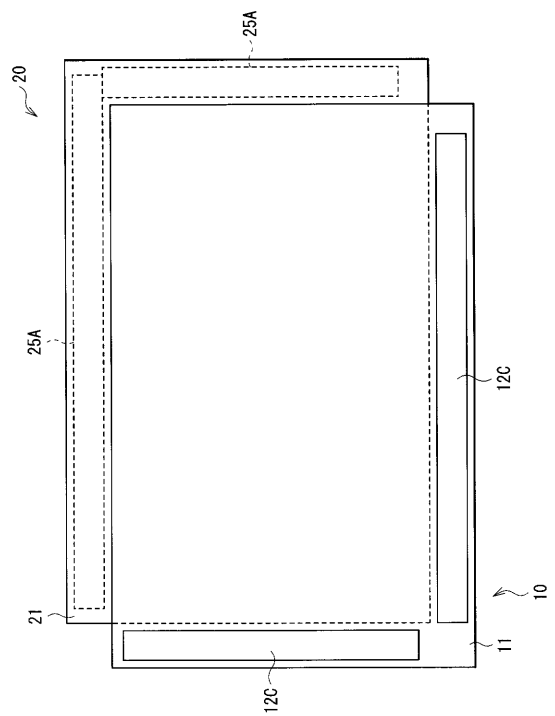
【 図 5 】



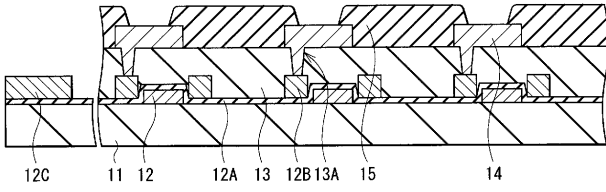
【 図 6 】



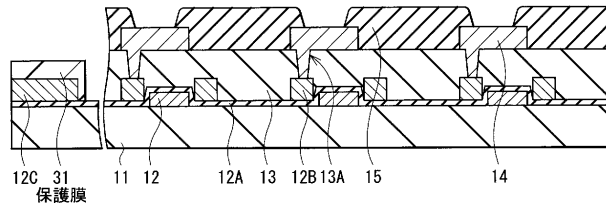
【 図 7 】



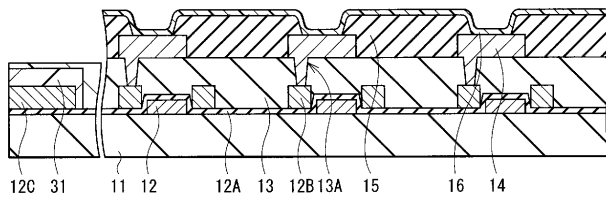
【図 8 A】



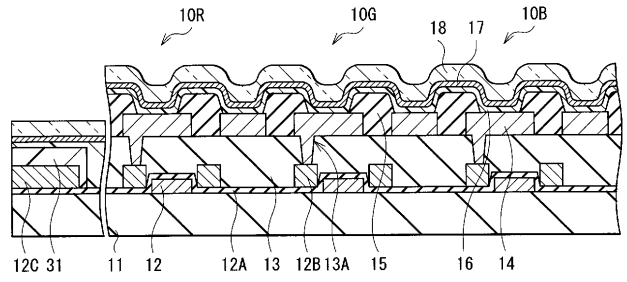
【図 8 B】



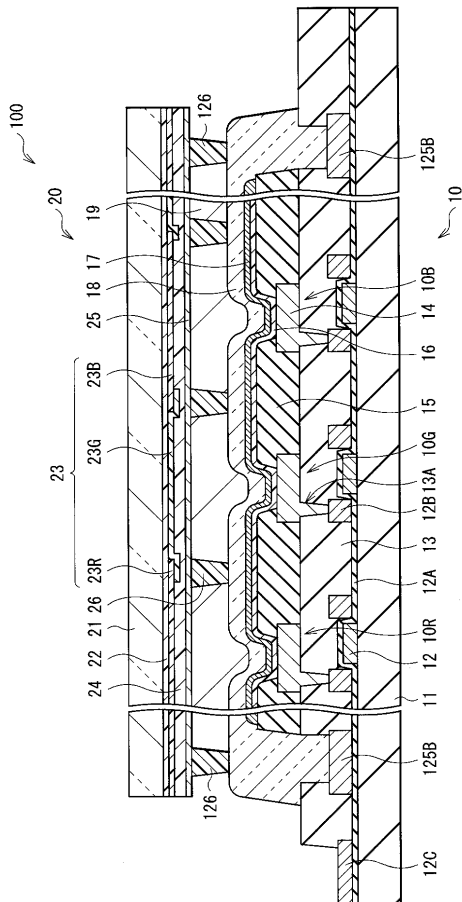
【図 8 C】



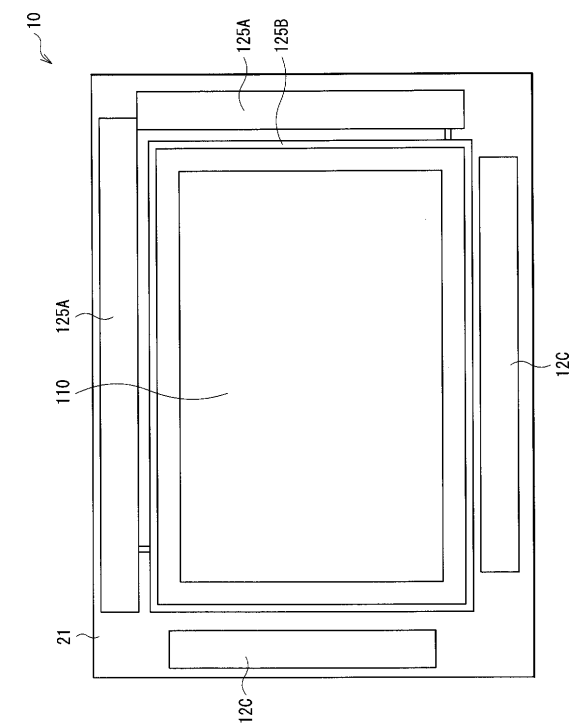
【図 8 D】



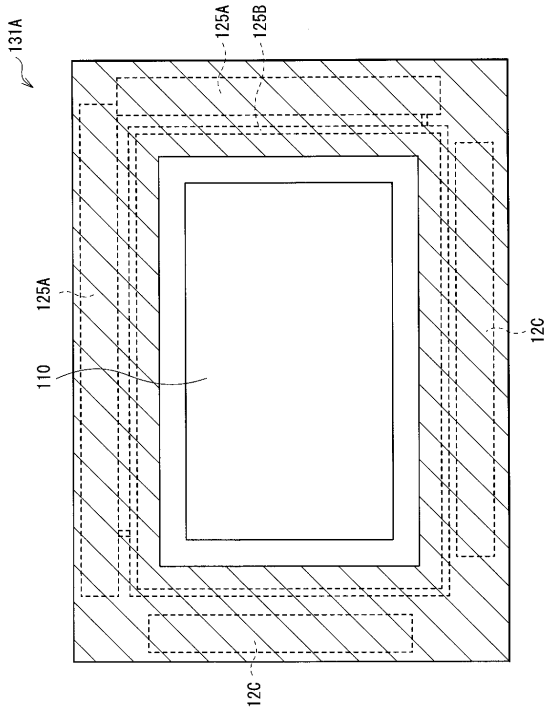
【図 9】



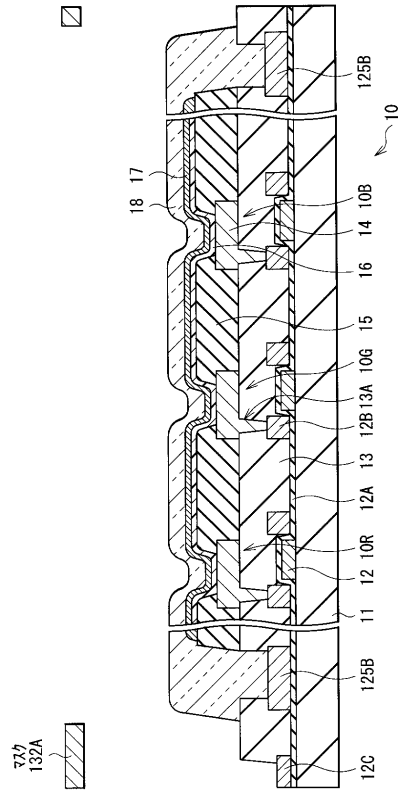
【図 10】



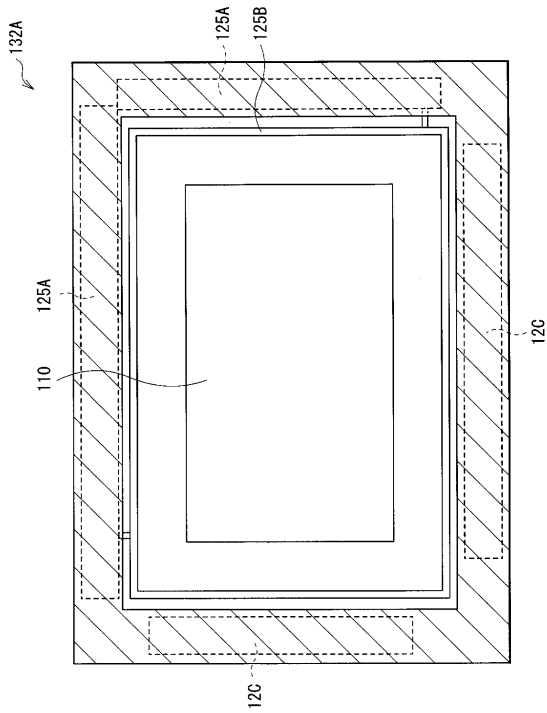
【図 16】



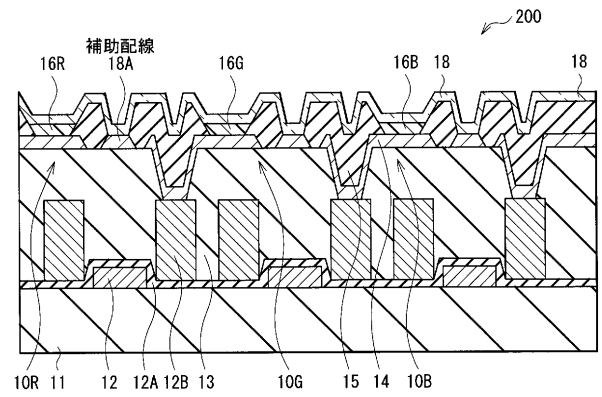
【図 17】



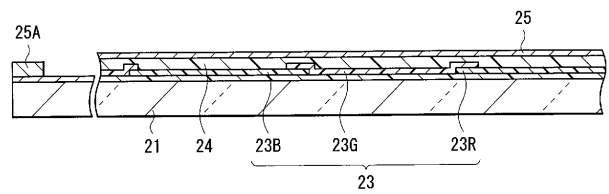
【図 18】



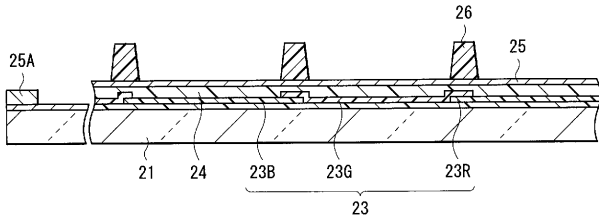
【図 19】



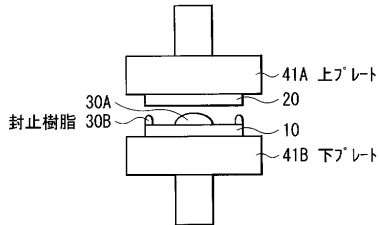
【図 20 A】



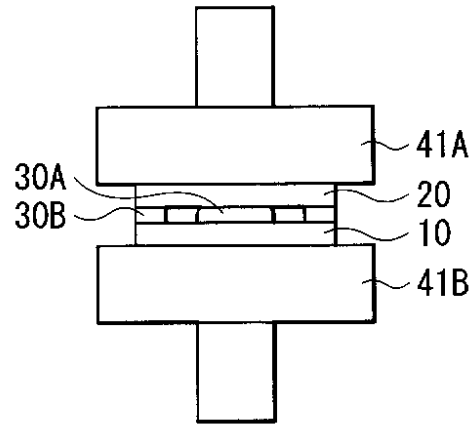
【図 20 B】



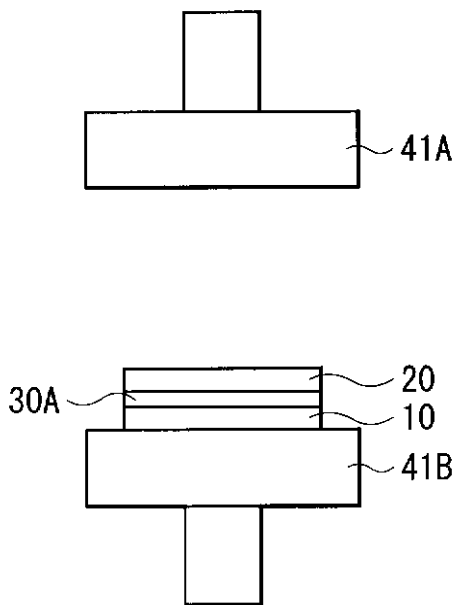
【図 21 A】



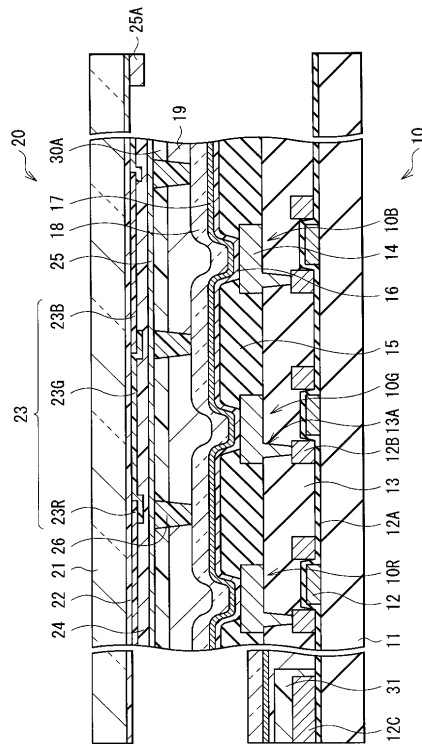
【図 21 B】



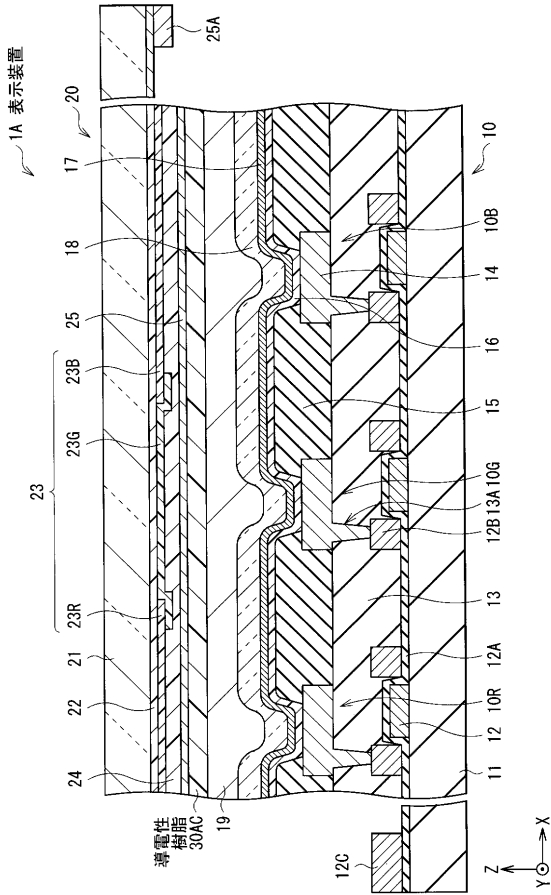
【図 21 C】



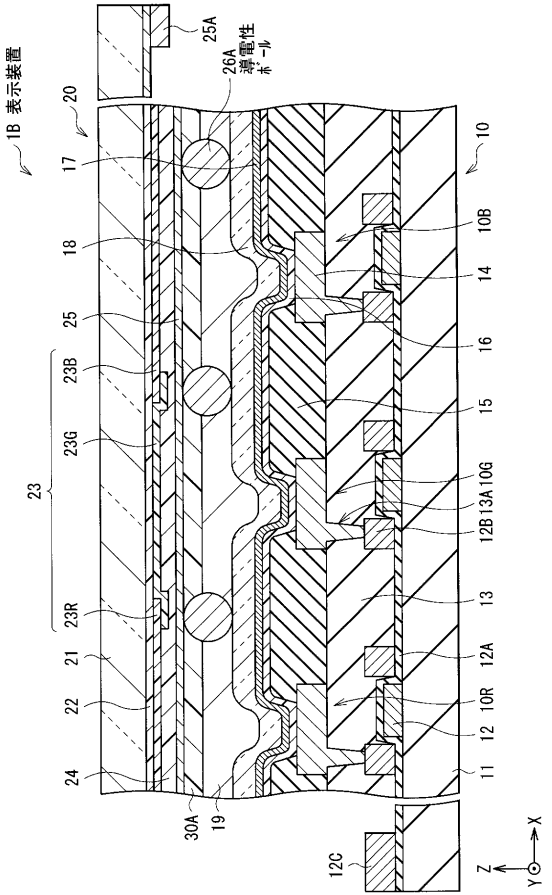
【図 22】



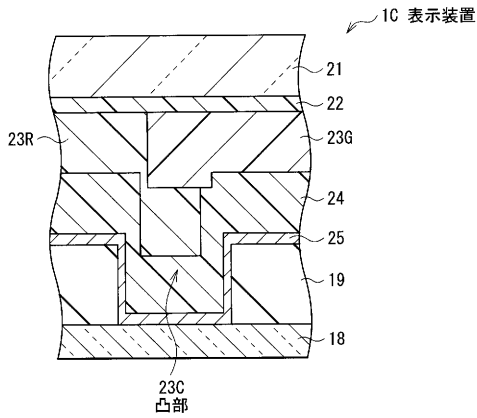
【 図 2 3 】



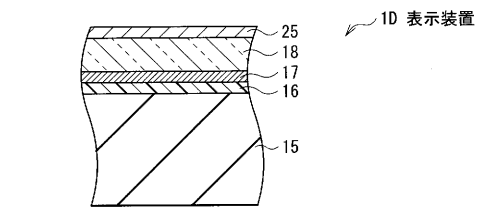
【 図 2 4 】



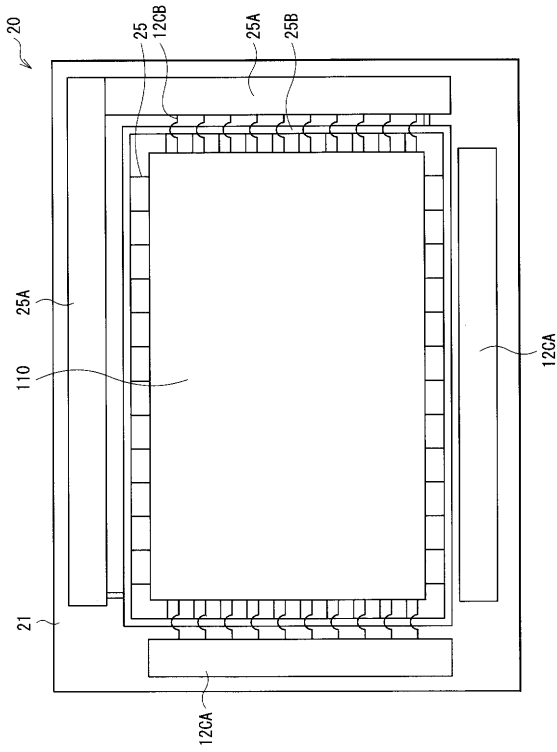
【 図 2 5 】



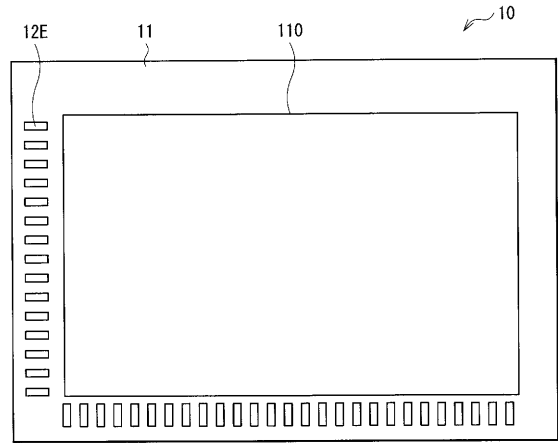
【 図 2 6 】



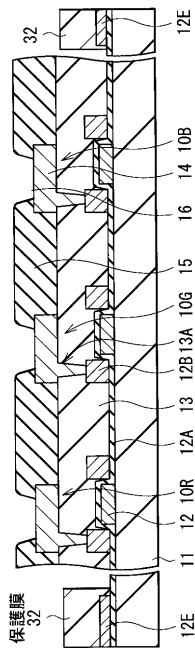
【 図 2 8 】



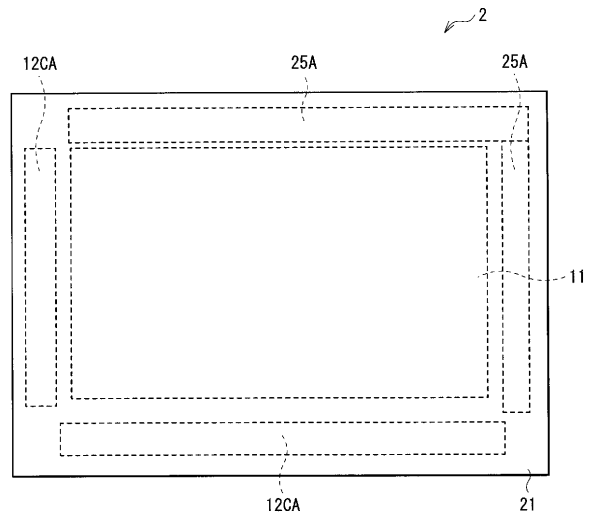
【 図 2 9 】



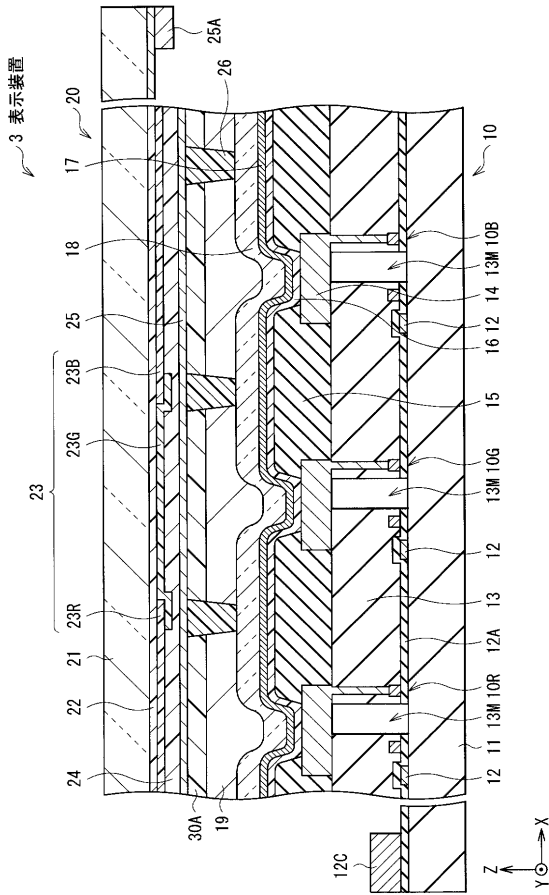
【 図 3 0 】



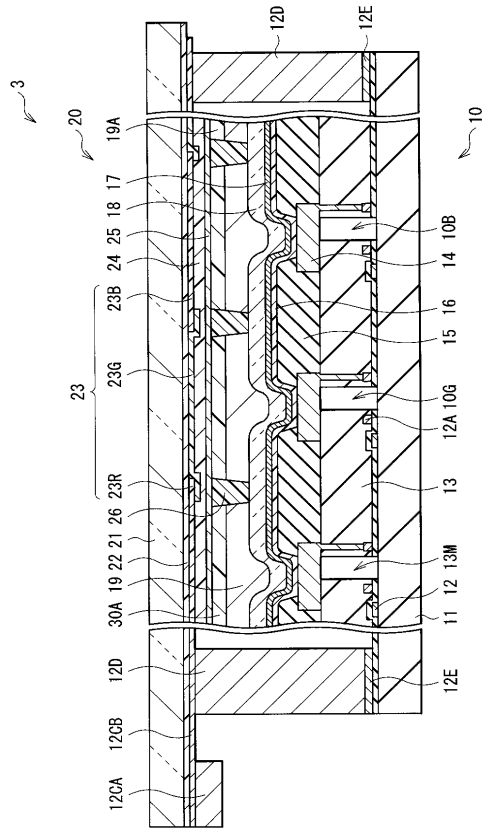
【 図 3 1 】



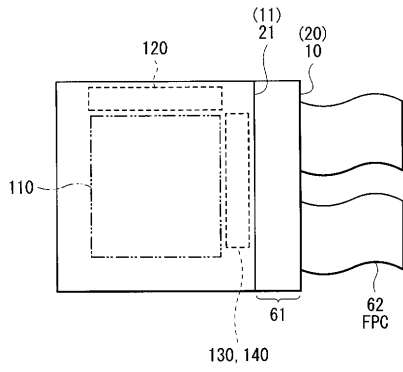
【 図 3 2 】



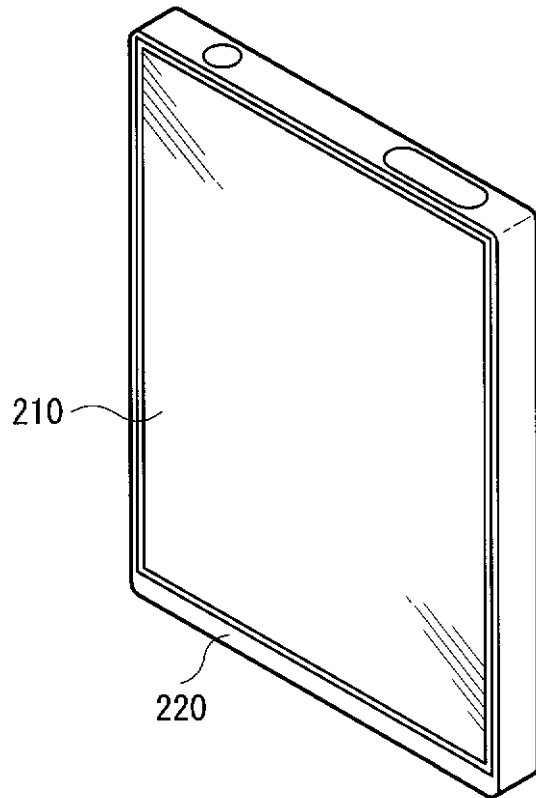
【 図 3 3 】



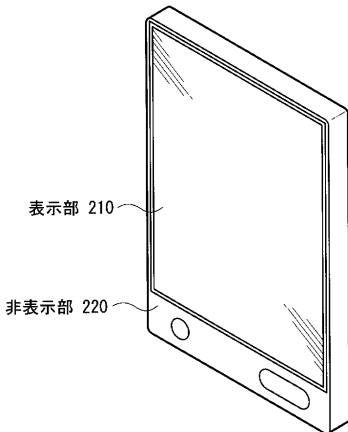
【 図 3 4 】



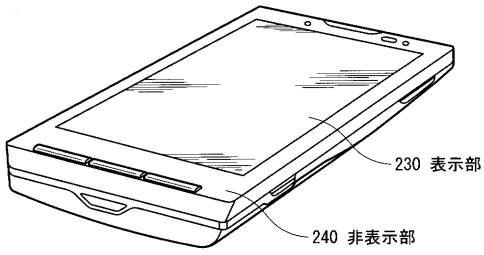
【 図 3 5 B 】



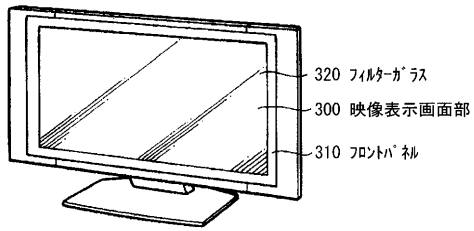
【 図 3 5 A 】



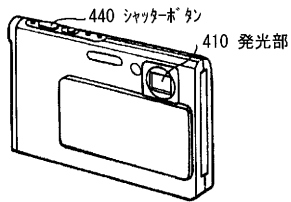
【図36】



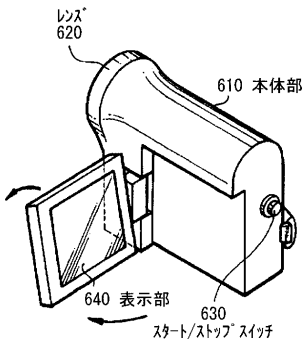
【図37】



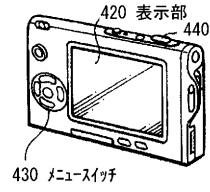
【図38A】



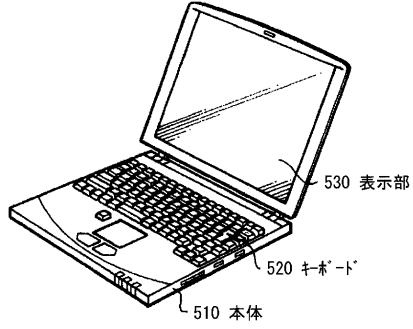
【図40】



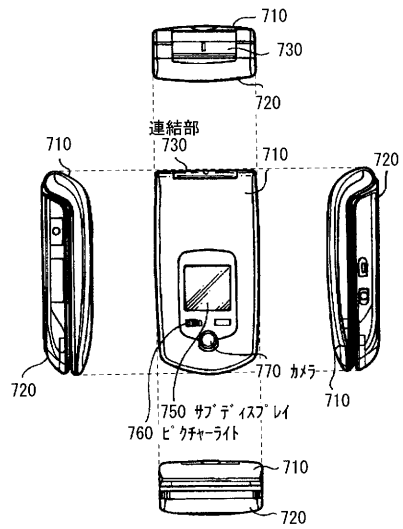
【図38B】



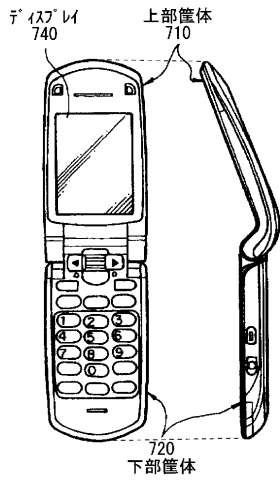
【図39】



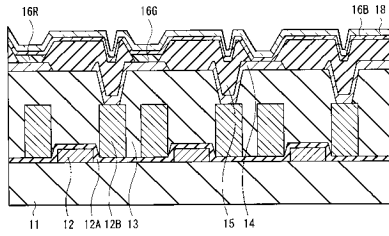
【図41A】



【図 4 1 B】



【図 4 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/10</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/12</i>		<i>B</i>
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/10</i>		
<i>H 0 1 L</i>	<i>27/32</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 3 0 Z</i>	
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/06</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 6 5 Z</i>	
			<i>H 0 5 B</i>	<i>33/06</i>		

专利名称(译)	显示装置，其制造方法以及电子设备		
公开(公告)号	JP2015022914A	公开(公告)日	2015-02-02
申请号	JP2013150640	申请日	2013-07-19
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	山北茂洋		
发明人	山北 茂洋		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H05B33/04 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/06		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/322 H01L27/3279 H01L51/5228 H01L51/525 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A H05B33/04 H05B33/12.E H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/10 G09F9/30.330.Z G09F9/30.365.Z H05B33/06 G09F9/30.330 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD39 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/EE22 3K107/EE42 5C094/AA22 5C094/AA44 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/EA07 5C094/EC01 5C094/ED03 5C094/FB12 5C094/GB10 5C094/HA08		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种显示单元包括：第一基板，包括在显示区域中的多个发光器件，多个发光器件均包括在第一电极和第二电极之间的有机层；第二基板，所述第二基板设置成面向所述第一基板并且所述发光器件插入在所述第二基板之间；第一周边电极，设置在所述第二基板上并位于所述显示区域的外侧；设置在所述第二基板上并被配置为电连接到所述第一外围电极的第一布线；以及第一连接部分，被配置为电连接第一布线和每个发光器件。

