

(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2005-173881

(P2005-173881A)

(43) 公開日 平成17年6月30日(2005.6.30)

(51) Int. Cl.⁷

G06F 3/033
G09F 9/00
H01L 29/786
H05B 33/14

F I

G06F 3/033 350F
G09F 9/00 366A
H05B 33/14 A
H01L 29/78 613Z

テーマコード(参考)

3K007
5B087
5F110
5G435

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-411617 (P2003-411617)
(22) 出願日 平成15年12月10日(2003.12.10)

(71) 出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(74) 代理人 100107906
弁理士 須藤 克彦
(72) 発明者 西川 龍司
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
Fターム(参考) 3K007 BA06 DB03 GA00
5B087 AA05 AE09 CC01 CC12 CC13
CC20 CC26 CC33

最終頁に続く

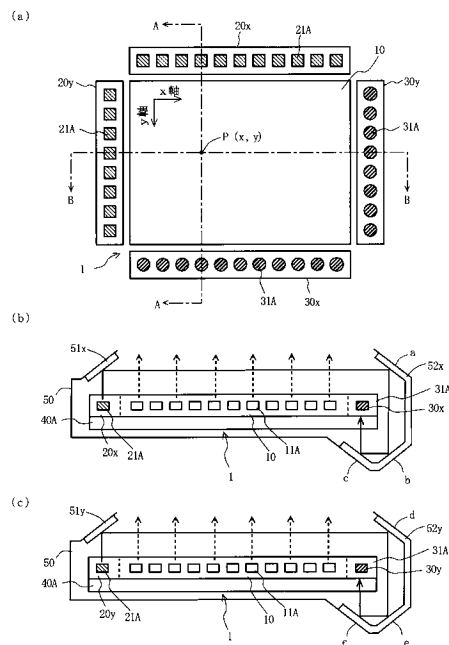
(54) 【発明の名称】 E L表示装置

(57) 【要約】

【課題】 タッチパネル機能を有する有機E L表示装置において、部品点数を減少させると共に、指示物体の位置検出精度を向上させる。

【解決手段】 表示部10、表示部10の辺に沿って形成された光源部20x、20y、及び検出部30x、30yを同一の基板上に形成して表示パネル1を構成する。そして、光源部20x、20yから発光する光を表示部10の発光面に対して水平方向に反射する第1の反射板51x、51yと、これらの反射板により反射された光をさらに反射して、この光を表示部10裏面に導いて光検出部30x、30yに導入する第2の反射板52x、52yとを、表示パネル1の収納容器50両端部に形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示用 E L 素子及び前記表示用 E L 素子を駆動するための駆動用トランジスタを含む表示画素を、マトリクス状に配置して成る表示部と、

この表示部の辺に沿って配置された複数の光源用 E L 素子を含む光源部と、

前記辺に対向する辺に沿って配置された複数の光センサを含む光検出部と、

前記光源部から発光する光を、前記表示部の発光面に対して水平方向に反射するための第 1 の反射板と、

前記第 1 の反射板により反射された光をさらに反射して、この光を前記表示部の裏面に導いて前記光検出部に導入するための第 2 の反射板とを有することを特徴とする E L 表示装置。

10

【請求項 2】

前記表示用 E L 素子はトップエミッション型 E L 素子で構成し、

前記駆動用トランジスタはトップゲート型薄膜トランジスタで構成し、

前記光センサはトップゲート型薄膜トランジスタで構成したことを特徴とする請求項 1 記載の E L 表示装置。

【請求項 3】

前記表示用 E L 素子はボトムエミッション型 E L 素子で構成し、

前記駆動用トランジスタはトップゲート型薄膜トランジスタで構成し、

前記光センサはボトムゲート型薄膜トランジスタで構成したことを特徴とする請求項 1 記載の E L 表示装置。

20

【請求項 4】

前記表示部、前記光源部、及び前記検出部が、同一の基板上に形成されていることを特徴とする請求項 1, 2, 3 のいずれかに記載の E L 表示装置。

【請求項 5】

前記光源部及び前記光検出部が、前記辺及び前記辺に対向する辺の両方に配置されていることを特徴とする請求項 1, 2, 3, 4 のいずれかに記載の E L 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、E L 表示装置に関し、特にタッチパネル機能を有した E L 表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、エレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence: 以下、「E L」と略称する) 素子を用いた有機 E L 表示装置は、C R T や L C D に代わる表示装置として注目されている。特に、有機 E L 素子を駆動させるスイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、「T F T」と略称する) を備えた有機 E L 表示装置が開発されている。

【0003】

40

一方、L C D 表示装置の応用例は多岐にわたり、その一例として、携帯電話及び携帯情報端末向けディスプレイなどが挙げられる。また、指またはペン型指示装置によるタッチパネルについても開発されている。

【特許文献 1】特開 2002 - 175029 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 214583 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、有機 E L 表示装置の応用例としては、L C D 表示装置と同様、携帯電話および携帯情報端末向けディスプレイなどが挙げられるものの、指またはペン型指示装置による

50

タッチパネルの応用については今後の検討課題であった。そこで、本発明は、タッチパネル機能を有した有機EL表示装置を提供するものである。また、本発明は、そのような有機EL表示装置の表示部上の位置検出精度を向上させるものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の有機EL表示装置は、上述の課題に鑑みて為されたものであり、表示用有機EL素子及びその駆動用TFTを含む表示画素をマトリクス状に配置して表示部が形成されている。そして、この表示部の辺に沿って配置された複数の光源用有機EL素子を含む光源部が設けられている。また、この辺に対向する辺に沿って配置された複数の光センサを含む光検出部が設けられている。これらの表示部、光源部、及び検出部は、同一の基板上に形成されている。

10

【0006】

そして、光源部から発光する光を表示部の発光面に対して水平方向に反射する第1の反射板と、この第1の反射板により反射された光をさらに反射して、この光を表示部の裏面に導いて光検出部に導入するための第2の反射板とを有するものである。ここで、表示用有機EL素子はトップエミッション型有機EL素子で構成され、その駆動用TFTはトップゲート型TFTで構成され、光センサはトップゲート型TFTで構成されている。

【0007】

また、本発明の有機EL表示装置は、表示用有機EL素子をボトムエミッション型有機EL素子で構成し、駆動用TFTをトップゲート型TFTで構成し、光センサをボトムゲート型TFTで構成するものである。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、タッチパネル機能を有した有機EL表示装置を、同一基板上に一体形成して実現できる。これにより、そのような表示装置の部品数を削減できると共に、製造工程の煩雑化を防ぐことができる。また、指示物体の位置を決定するために発せられた光を、反射板により外光が入射しない部位に導くと共に、光センサのゲート電極により遮られないように検出することで、指示物体の位置検出精度を向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

次に、本発明の実施形態に係る有機EL表示装置の構成を、図面を参照して説明する。図1(a)は、本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の平面図である。本実施形態では、表示パネル1の表示部10において、複数の表示画素PEL(不図示)がマトリクス状に配置されている。各表示画素PELは、表示用有機EL素子11A(例えばトップエミッション型有機EL素子)、表示画素PELを選択するための不図示の画素選択用TFT(例えばトップゲート型TFT)、及び表示用有機EL素子11Aを駆動する不図示の駆動用TFT(例えばトップゲート型TFT)等を含んでいる。

30

【0010】

図1(a)に示すように、表示部10は、平面的には長方形の形状を呈している。その表示部10平面の第1の辺及び第2の辺は、x軸及びy軸から成る直交座標系のx座標及びy座標にそれぞれ対応している。このx軸上の辺に沿って、光源部20xが設けられている。光源部20xには複数の光源用有機EL素子21A(例えばトップエミッション型有機EL素子)が列状に配置されている。また、その光源部20xに対向する辺に沿って、光検出部30xが設けられている。この光検出部30xには、複数の光センサ31A(例えばトップゲート型TFT)が列状に配置されている。光センサ31Aは、光を受けると所定の電流または電圧を発生し、これを電氣的に検出することで光を検出することができる。

40

【0011】

同様に、表示部10のy軸上の辺に沿って、光源部20yが設けられている。光源部20yには複数の光源用有機EL素子21A(例えばトップエミッション型有機EL素子)

50

が列状に配置されている。また、光源部 20 y に対向する辺に沿って、光検出部 30 y が設けられている。光検出部 30 y には、複数の光センサ 31 A (トッブゲート型 T F T) が列状に配置されている。

【0012】

次に、表示パネル 1 の構造を、その断面図を参照して説明する。図 1 (b) は、図 1 (a) の A - A 線に沿った概略断面図である。また、図 1 (c) は、図 1 (a) の B - B 線に沿った概略断面図である。

【0013】

図 1 (b) 及び図 1 (c) に示すように、表示部 10、光源部 20 x、20 y、及び光検出部 30 x、30 y は、同一の透明ガラス基板 40 A 上に設けられ、表示パネル 1 として一体形成されている。即ち、光源部 20 x、20 y の光源用有機 E L 素子 21 A は、表示部 10 の表示用有機 E L 素子 11 A と同一の構造 (透明ガラス基板 40 A 上方へ光を出力するトッブエミッション型有機 E L 素子の構造) を有しており、これらは同じ製造工程を経て形成される。また、光検出部 30 x、30 y の光センサ 31 A は、T F T で形成でき、画素選択用 T F T や駆動用 T F T と同じ製造工程を経て形成される。従って、有機 E L 表示装置の部品数が削減され、製造工程の煩雑化を防ぐことができる。

【0014】

この表示パネル 1 は収納容器 50 に収納され、表示部 10 が収納容器 50 の窓から露出している。そして、表示部 10 からの表示光が外部へ放出されるように構成されている。

【0015】

そして、収納容器 50 内側の光源部 20 x の上方には、表示部 10 の x 軸上の辺に沿って、光を反射する反射板 51 x が設置されている。反射板 51 x は、光源部 20 x の光源用有機 E L 素子 21 A から表示パネル 1 表面に垂直に発せられた光を、表示パネル 1 表面に対して水平方向に反射する。

【0016】

また、収納容器 50 内側の光検出部 30 x 近傍には、光検出部 30 x の上方及び下方を側面から包囲するようにして反射板 52 x が設けられている。反射板 52 x は、異なる所定の反射角度をもつ 3 つの反射面 a、b、c を有して形成されている。この反射板 52 x は、光検出部 30 x 上方の反射面 a によって、表示パネル 1 表面に対して水平方向に入射する光を垂直方向 (光検出部 30 x 下方の向き) に反射する。さらに、その反射された光は、反射板 52 x の光検出部 30 x 下方において異なる反射角をもつ 2 つの反射面 b、c によって、表示パネル 1 裏面に対して水平方向に反射され、次に垂直方向 (光検出部 30 x 上方の向き) に反射される。

【0017】

即ち、反射板 51 x により表示パネル 1 表面に水平に反射された光源部 20 x からの光は、表示部 10 に接触または近接するペンや指先などの指示物体 (不図示) によって遮られない位置では、反射板 52 x によりさらに反射され、表示パネル 1 裏面から光検出部 30 x に導入される。ここで、反射板 52 x は外光が入射しない収納容器 50 内側に形成されており、その各反射面は表示パネル 1 表面に対して水平に反射された光のみを導入する所定の反射角度を有しているため、表示パネル 1 表面の水平面とは異なる角度で入射する外光は、光検出部 30 x に導入されない。

【0018】

同様に、収納容器 50 内側の光源部 20 y の上方には、表示部 10 の y 軸上の辺に沿って、光を反射する反射板 51 y が設置されている。反射板 51 y は、光源部 20 y の光源用有機 E L 素子 21 A から表示パネル 1 表面に垂直に発せられた光を、表示パネル 1 表面に対して水平方向に反射する。

【0019】

また、収納容器 50 内側の光検出部 30 y 近傍には、光検出部 30 y の上方及び下方を側面から包囲するようにして反射板 52 y が設けられている。反射板 52 y は、異なる所定の反射角度をもつ 3 つの反射面 d、e、f を有して形成されている。この反射板 52 y

10

20

30

40

50

は、光検出部 30 y 上方の反射面 d によって、表示パネル 1 表面に対して水平方向に入射する光を垂直方向（光検出部 30 y 下方の向き）に反射する。さらに、その反射された光は、反射板 52 y の光検出部 30 y 下方において異なる反射角をもつ 2 つの反射面 e, f によって、表示パネル 1 裏面に対して水平方向に反射され、次に垂直方向（光検出部 30 y 上方の向き）に反射される。

【0020】

即ち、反射板 51 y により表示パネル 1 表面に水平に反射された光源部 20 y からの光は、表示部 10 に接触または近接するペンや指先などの指示物体によって遮られない位置では、反射板 52 y によりさらに反射され、表示パネル 1 裏面から光検出部 30 y に導入される。ここで、反射板 52 y は外光が入射しない収納容器 50 内側に形成されており、その各反射面は表示パネル 1 表面に対して水平に反射された光のみを導入する所定の反射角度を有しているため、表示パネル 1 表面の水平面とは異なる角度で入射する外光は、光検出部 30 y に導入されない。

10

【0021】

次に、表示部 10 上において、ペンや指先などの指示物体が接触または近接した位置を示す点 P の検出過程について図 1 を参照して説明する。表示部 10 上に接触または近接した指示物体の位置を示す点 P (x, y) は、表示部 10 の x 座標及び y 座標から決定される。ここで、x 座標は表示部 10 の第 1 の辺に対応し、y 座標は、表示部 10 の第 2 の辺に対応しているものとする。また、光源部 20 x, 20 y の各光源用有機 EL 素子 21 A からの光は、レーザー光のような指向性を有しているものとする。

20

【0022】

点 P の x 座標は、以下のように決定される。光源部 20 x の光源用有機 EL 素子 21 A から表示パネル 1 表面に垂直に発せられた光は、反射板 51 x により、表示パネル 1 表面に対して水平方向に反射される。この表示パネル 1 表面に対して水平方向に反射された光は、表示部 10 に接触または近接する指示物体によって遮られない位置では、反射板 52 x の光検出部 30 x 上方に形成された反射面 a によって表示パネル 1 表面に対して垂直方向（光検出部 30 x 下方の向き）に反射される。さらに、その反射された光は、反射板 52 x の光検出部 30 x 下方の反射面 b によって再び水平方向に反射され、さらに、異なる反射角度を有する反射面 c によって垂直方向（光検出部 30 x 上方の向き）に反射される。

30

【0023】

これにより、光源部 20 x からの光は、指示物体によって遮られない位置では、表示パネル 1 裏面から光検出部 30 x に導入され、対応する光センサ 31 A によって検出される。一方、表示部 10 上で指示物体が接触又は近接する位置では、光源部 20 x からの光が指示物体によって遮られるため、この位置に対応した光センサ 31 A は光を検出しない。この光を検出しない光センサ 31 A の位置が、表示部 10 上の点 P の x 座標となる。

【0024】

ここで、反射板 52 x は外光が入射しない収納容器 50 内側に形成されており、その各反射面 a, b, c は表示パネル 1 表面に対して水平に反射された光のみを導入する所定の反射角度を有しているため、表示パネル 1 表面の水平面とは異なる角度で入射する外光は、光検出部 30 x の光センサ 31 A に検出されない。これにより、外光の影響による検出誤差が減少し、点 P の x 座標の検出精度を向上することができる。

40

【0025】

同様に、点 P の y 座標は以下のように決定される。光源部 20 y の光源用有機 EL 素子 21 A から表示パネル 1 表面に垂直に発せられた光は、反射板 51 y により、表示パネル 1 表面に対して水平方向に反射される。この表示パネル 1 表面に対して水平方向に反射された光は、表示部 10 に接触または近接する指示物体によって遮られない位置では、反射板 52 y の光検出部 30 y 上方に形成された反射面 d によって表示パネル 1 表面に対して垂直方向（光検出部 30 y 下方の向き）に反射される。さらに、その反射された光は、反射板 52 y の光検出部 30 y 下方の反射面 e によって再び水平方向に反射され、さらに、

50

異なる反射角度を有する反射面 f によって垂直方向（光検出部 30 y 上方の向き）に反射される。

【0026】

これにより、光源部 20 y からの光は、指示物体によって遮られない位置では、表示パネル 1 裏面から光検出部 30 y に導入され、対応する光センサ 31 A によって検出される。一方、表示部 10 上で指示物体が接触又は近接する位置では、光源部 20 y からの光が指示物体によって遮られるため、この位置に対応した光センサ 31 A は光を検出しない。この光を検出しない光センサ 31 A の位置が、表示部 10 上の点 P の y 座標となる。

【0027】

ここで、反射板 52 y は外光が入射しない収納容器 50 内側に形成されており、その各反射面 d , e , f は表示パネル 1 表面に対して水平に反射された光のみを導入する所定の反射角度を有しているため、表示パネル 1 表面の水平面とは異なる角度で入射する外光は、光検出部 30 y の光センサ 31 A に検出されない。これにより、外光の影響による検出誤差が減少し、点 P の y 座標の検出精度を向上することができる。

10

【0028】

なお、光源部 20 x , 20 y の各光源用有機 EL 素子 21 A からの光がレーザー光のような指向性を持たない拡散光である場合、点 P (x , y) の x 座標及び y 座標は、以下に説明するように決定してもよい。

【0029】

即ち、発光させる光源用有機 EL 素子を順次切り換えてゆき、逐次、光を検出しない光センサの位置をモニタリングすることで決定してもよい。この場合の点 P (x , y) の x 座標及び y 座標を決定する過程を、図 2 を参照して説明する。

20

【0030】

図 2 (a)、図 2 (b)、及び図 2 (c) は、点 P (x , y) の x 座標及び y 座標を決定する過程の一例を説明する表示パネル 1 の概略平面図である。なお、図 2 (a)、図 2 (b)、及び図 2 (c) では、説明を簡便に行うため、光源用有機 EL 素子及び光センサの個数を、図 1 (a) に示した個数よりも減らして示すものとする。

【0031】

図 2 (a) に示すように、透明ガラス基板 40 A (不図示) に対して垂直に、光源部 20 x の一端に設けられた光源用有機 EL 素子 21 a から光が発せられる。この光は、光源部 20 x 上方に設けられた反射板 51 x (不図示) により、透明ガラス基板 40 A に対して水平方向に反射される。この水平方向に反射された光は、指示物体 P T によって遮られない位置では、光検出部 30 x 上方に設けられた反射板 52 x (不図示) によって表示パネル 1 裏面の方向に再度反射され、光検出部 30 x に導かれる。また、その光は、光検出部 30 y 上方に設けられた反射板 52 y (不図示) によって表示パネル 1 裏面の方向に再度反射され、光検出部 30 y に導かれる。

30

【0032】

こうして光検出部 30 x , 30 y に導かれた光は、その光が導かれた位置に対応する光センサ (図 2 (a) の例では光センサ 31 a , 31 d , 31 e , 31 f , 31 g , 31 h , 31 i , 31 j) によって検出される。

40

【0033】

一方、水平方向に反射された光が、指示物体 P T によって遮られる位置では、この光は指示物体によって遮られ、光検出部 30 x , 30 y には導かれない。即ち、この位置に対応した光センサ (図 2 (a) の例では光センサ 31 b , 31 c) は、光を検出しない。

【0034】

このように、光検出部 30 x , 30 y の光センサのうち、光を検出しない光センサを調べ、その x 座標もしくは y 座標上の位置をメモリ等の記憶媒体 (不図示) に記憶させる。この作業が終了後、光源用有機 EL 素子 21 a を消灯させる。

【0035】

次に、図 2 (b) に示すように、光源用有機 EL 素子 21 a に隣接する光源用有機 EL

50

素子 2 1 b から光が発せられる。そして、光検出部 3 0 x , 3 0 y の光センサのうち、光を検出しない光センサ (図 2 (b) の例では光センサ 3 1 a , 3 1 b) の x 座標もしくは y 座標上の位置をメモリ等 (不図示) に記憶させる。この作業が終了後、光源用有機 E L 素子 2 1 b を消灯させる。

【 0 0 3 6 】

同様に、光源部 2 0 x において互いに隣接する光源用有機 E L 素子 2 1 c , 2 1 d , 2 1 e , 2 1 f を順次切り換えて発光及び消灯させ、その都度、光を検出しない光センサを調べ、その x 座標もしくは y 座標上の位置をメモリ等 (不図示) に記憶する作業を繰り返す。そして、図 2 (c) に示すように、光源用有機 E L 素子 2 1 f を発光させた場合、光を検出しない光センサ (図 2 (c) の例では光センサ 3 1 j) の x 座標もしくは y 座標上の位置をメモリ等 (不図示) に記憶する。

10

【 0 0 3 7 】

そして、光源部 2 0 x の端部に設けられた光源用有機 E L 素子 2 1 a から、もう一方の端部に設けられた光源用有機 E L 素子 2 1 f までの発光及び消灯が完了した後、光源部 2 0 y において、その端部の光源用有機 E L 素子 2 1 g から、もう一方の端部の光源用有機 E L 素子 2 1 j までを、順次切り換えて発光及び消灯させ、その都度、光検出部 3 0 x , 3 0 y において、光を検出しない光センサを調べ、その x 座標もしくは y 座標上の位置をメモリ等 (不図示) に記憶させる。

【 0 0 3 8 】

以上に示したように、光源部 2 0 x , 2 0 y からの光を検出しない光検出部 3 0 x , 3 0 y の光センサを調べ、その位置に対応する x 座標もしくは y 座標を、順次モニタリングしてメモリ等 (不図示) に記憶させる。

20

【 0 0 3 9 】

そして、順次モニタリングして記憶した光を検出しない光センサの x 座標もしくは y 座標を総合的に判断することにより、指示物体 P T が接触又は近接する位置である点 P (x , y) の x 座標及び y 座標が特定される。この後、次回の点 P (x , y) の検出のため、メモリ等に記憶された内容は初期化される。

【 0 0 4 0 】

次に、表示用有機 E L 素子 1 1 A 等を含む表示画素 P E L の詳細な構造について、図面を参照しながら説明する。図 3 は、表示部 1 0 上にマトリクス状に配置された表示画素 P E L の等価回路図である。なお、図 3 では、1 つの表示画素のみを示している。

30

【 0 0 4 1 】

表示画素 P E L には、表示画素 P E L を選択するためのゲート信号 G n を供給するゲート信号線 L 1 と、各表示画素 P E L の表示信号 D m を供給するドレイン信号線 L 2 とが互いに交差している。これらの信号線に囲まれた領域には、自発光素子である有機 E L 素子 1 1 A と、この有機 E L 素子 1 1 A に電流を供給する駆動用 T F T 6 1 A 、及び表示画素を選択するための画素選択用 T F T 7 1 A が配置されている。

【 0 0 4 2 】

即ち、画素選択用 T F T 7 1 A のゲートには、ゲート信号線 L 1 が接続されることによりゲート信号 G n が供給され、そのドレイン 7 1 A d には、ドレイン信号線 L 2 が接続されることにより表示信号 D m が供給されている。また、画素選択用 T F T 7 1 A のソース 7 1 A s は、駆動用 T F T 6 1 A のゲートに接続されている。駆動用 T F T 6 1 A のソース 6 1 A s には、電源線 L 3 から正電源電圧 P V d d が供給されている。また、そのドレイン 6 1 A d は有機 E L 素子 1 1 A のアノード 1 2 A に接続されている。有機 E L 素子 1 1 A の透明カソード 1 4 A には、電源電圧 C V が供給されている。

40

【 0 0 4 3 】

ここで、ゲート信号 G n は、垂直方向に表示画素 P E L を切り換える垂直ドライバ回路 (不図示) から出力される。表示信号 D m は、水平方向に並ぶ表示画素 P E L 群の表示を制御する水平ドライバ回路 (不図示) から出力される。

【 0 0 4 4 】

50

また、駆動用TFT61Aのゲートには、保持容量Csが接続されている。保持容量Csは、表示信号Dmに応じた電荷を保持することにより、1フィールド期間において表示画素PELに供給する表示信号を保持するために設けられている。

【0045】

上述した表示画素PELは、次のように動作する。ゲート信号Gnが1水平期間、ハイレベルになると、画素選択用TFT71Aがオンする。すると、ドレイン信号線L2から表示信号Dmが画素選択用TFT71Aを通して、駆動用TFT61Aのゲートに印加される。そして、そのゲートに供給された表示信号Dmに応じて、駆動用TFT61Aのコンダクタンスが変化し、それに応じた駆動電流が駆動用TFT61Aを通して有機EL素子11Aに供給され、有機EL素子11Aが点灯する。そのゲートに供給された表示信号Dmに応じて、駆動用TFT61Aがオフ状態の場合には、駆動用TFT61Aには電流が流れないため、有機EL素子11Aも消灯する。

10

【0046】

次に、表示画素PELの表示用有機EL素子11A、駆動用TFT61A、及び光センサ31Aの詳細な構造について、概略の断面図を参照しながら説明する。

【0047】

図4は、表示画素PELの表示用有機EL素子11A、駆動用TFT61A、及び光検出部30x、30yの光センサ31A近傍の概略断面図である。なお、図4では、表示部10にマトリクス状に配置された表示画素PELの内の1つを示している。ここで、表示画素PELの表示用有機EL素子11Aはトップエミッション型有機EL素子であり、表示用有機EL素子11Aを駆動するための駆動用TFT61Aはトップゲート型TFTとして形成されている。また、図示しないが、画素選択用TFT71Aは、駆動用TFT61Aと同様にトップゲート型TFTとして形成される。そして、光センサ31Aはトップゲート型TFTにより形成されている。

20

【0048】

これらの表示用有機EL素子11A、駆動用TFT61A、画素選択用TFT71A、及び光センサ31Aは、同一のガラス基板40A上に配置されている。以下、これらの素子の構造を詳しく説明する。

【0049】

透明ガラス基板40A上に、例えばSiNx、SiO₂の順に積層されたバッファ層B
F、a-Si膜にレーザー光を照射して多結晶化してなる能動層62A、ゲート絶縁膜63A、及びクロムやモリブデンなどの高融点金属からなるゲート電極64Aが順に形成されており、その能動層62Aには、チャンネル62Acと、このチャンネル62Acの両側にソース62As及びドレイン62Adが設けられている。

30

【0050】

そして、ゲート絶縁膜63A及びゲート電極64A上の全面に、SiO₂膜、SiNx膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜65Aが形成されている。層間絶縁膜65Aのソース62Asに対応した位置には、コンタクトホールC1が設けられ、これにA1等の金属を充填して、正電源電圧Pvddが供給される電源線L3が配置されている。

【0051】

また、層間絶縁膜65Aのドレイン62Adに対応した位置には、コンタクトホールC2が設けられ、これにA1等の金属を充填して、ドレイン電極3dが配置されている。さらに全面に、例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜66Aを備えている。その平坦化絶縁膜66Aのドレイン電極3dに対応した位置には、コンタクトホールC3が設けられ、これにA1等の金属を充填して、ドレイン電極3dと表示用有機EL素子11Aのアノード12Aがコンタクトされている。ここで、アノード12Aは、光を透過せず反射する性質を有した電極である。このアノード12Aは、A1やメタル等によって形成されるが、高い光反射率を有するメタル単層や、ITOとメタルによる積層構造により形成してもよい。

40

【0052】

50

表示用有機EL素子11Aは、表示画素PELごとに島状に分離形成されており、アノード12A、発光層13A、及び発光層13Aからの光を透過する透明カソード14Aが、この順に積層形成された構造を有している。透明カソード14Aには、電源電圧CVが供給されている（不図示）。この表示用有機EL素子11Aでは、アノード12Aから注入されたホールと、透明カソード14Aから注入された電子とが発光層13Aの内部で再結合する。この再結合したホールと電子は、発光層13Aを形成する有機分子を励起して励起子を生じさせる。この励起子が放射失活する過程で発光層13Aから光が放たれ、この光が透明カソード14Aから外部へ放出されて発光する。

【0053】

また、駆動用TFT61A及び表示用有機EL素子11Aと同一の透明ガラス基板40A上において光検出部30x, 30yに対応する位置には、光センサ31Aが配置されている。ここで、光センサ31Aは、トップゲート型TFTで形成されている。

10

【0054】

即ち、透明ガラス基板40A上において、例えばSiNx、SiO₂の順に積層されたバッファ層BF、a-Si膜にレーザー光を照射して多結晶化して成る能動層32A、ゲート絶縁膜33A、クロムやモリブデンなどの高融点金属からなるゲート電極34A、層間絶縁膜65A及び平坦化絶縁膜66Aが、この順に形成されている。さらに、平坦化絶縁膜66A上に、表示用有機EL素子11Aの透明カソード14Aを延在して形成してもよい。この場合、光センサ31A裏面に入射する外光を遮ることができる。

【0055】

能動層32Aには、光源部20x, 20yからの光が、表示パネル1裏面、即ち透明ガラス基板40Aの露出面から入射される。光センサ31Aは、能動層32Aが受光した光を電気的に検出し、その光の強度に応じた電流または電圧を出力する。

20

【0056】

この光センサ31Aの構造においては、光が入射する透明ガラス基板40Aと能動層32Aとの間には光を遮蔽するゲート電極34Aが存在しない。これにより、光センサ31Aがボトムゲート型TFT（透明ガラス基板、ゲート電極、ゲート絶縁膜、能動層がこの順に積層形成）である場合に比して、光を受光する能動層32Aの面積が広くなり、光の検出感度が向上する。

【0057】

また、駆動用TFT61A及び光センサ31Aは同じトップゲート型TFTなので、同一工程で形成することにより製造工程の煩雑化を防ぐことができる。例えば、以下に示すような製造工程を経ることができる。

30

【0058】

透明ガラス基板40A上にバッファ層BFを形成し、そのバッファ層BF上に能動層32A, 62Aを形成する。そして、それらの能動層32A, 62A上にゲート絶縁膜33A, 63Aを形成する。さらに、ゲート電極34A, 64Aを形成し、そのゲート電極34A, 64Aを覆うようにして、ゲート絶縁膜33A, 63A上に層間絶縁膜65Aを形成する。そして、電源線L3及びドレイン電極3dを形成し、それらを覆うようにして、平坦化絶縁膜66Aを形成する。この平坦化絶縁膜66A上にアノード12Aを形成し、これに積層される発光層13A及び透明カソード14Aを形成する。さらに、光センサ31A上方の平坦化絶縁膜66A上に、表示用有機EL素子11Aの透明カソード14Aを形成しておけば、光センサ31A裏面に入射する外光を遮ることもできる。

40

【0059】

上述したように、本発明の実施形態においては、表示部10、光源部20x, 20y、及び光検出部30x, 30yを同一の透明ガラス基板10A上に一体形成するため、有機EL表示装置の部品数が削減され、製造工程の煩雑化を防ぐことができる。また、反射板51x, 51y, 52x, 52yが光源部20x, 20yからの光を光検出部30x, 30y裏面（外光が入射しない表示パネル1裏面と同じ側）に導入するため、この光を検出する際の外光の影響を防ぐことができる。なお、各有機EL素子上部に設けられるブラッ

50

クマトリックスを光検出部 30x, 30y 以外の領域に配することで、さらに外光の影響を防ぐことができる。

【0060】

これにより、表示部 10 表面上に接触又は近接する指示物体の位置の検出精度を向上できる。また、光センサ 31A の能動層 32A をゲート電極 34A により遮られない位置に設置することにより（トップゲート型 TFT）、検出する光の受光面積を広げることができる。これにより、導入される光の検出感度を向上することができる。

【0061】

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。上述した第 1 の実施形態では、トップエミッション型の表示用有機 EL 素子及び光源用有機 EL 素子、トップゲート型駆動用 TFT、及びトップゲート型 TFT で形成した光センサを同一基板上に一体形成したが、本実施形態では、表示用有機 EL 素子及び光源用有機 EL 素子をボトムエミッション型とし、その駆動用 TFT をトップゲート型 TFT とし、光センサをボトムゲート型 TFT として、同一基板上に一体形成している。

10

【0062】

本実施形態について、以下に図面を参照して詳しく説明する。なお、図 1 (a) の表示用有機 EL 素子 11A をボトムエミッション型の表示用有機 EL 素子 11B とし、光源用有機 EL 素子 21A をボトムエミッション型の光源用有機 EL 素子 21B とし、光センサ 31A をボトムゲート型 TFT で形成した光センサ 31B とした本実施形態における平面図は、図 1 (a) の平面図と同様である。

20

【0063】

図 5 (a) は、本実施形態における図 1 (a) の A - A 線に沿った概略断面図である。また、図 5 (b) は、図 1 (a) の B - B 線に沿った概略断面図である。

【0064】

図 5 (a) 及び図 5 (b) に示すように、表示部 10、光源部 20x, 20y、及び光検出部 30x, 30y は、同一の透明ガラス基板 40B 上に設けられ、表示パネル 1 として一体形成されている。この構造により、第 1 の実施形態と同様に、有機 EL 表示装置の部品数が削減され、製造工程の煩雑化を防ぐことができる。ここで、本実施形態の透明ガラス基板 40B は、第 1 の実施形態とは異なり、表示パネル 1 表面に形成されており、発光面となっている。

30

【0065】

また、収納容器 50 及び反射板 51x, 52x, 51y, 52y の構造については、第 1 の実施形態に係る図 1 (b) 及び図 1 (c) の概略断面図と同じである。

【0066】

また、表示部 10 上に指示物体が接触又は近接した位置を示す点 P の本実施形態における検出過程は、第 1 の実施形態と同様である。

【0067】

次に、表示画素 PEL の表示用有機 EL 素子 11B、駆動用 TFT 61B、及び光センサ 31B の詳細な構造について、概略の断面図を参照しながら説明する。なお、表示画素 PEL の動作は、第 1 に実施形態と同様である。

40

【0068】

図 6 は、表示画素 PEL の表示用有機 EL 素子 11B、駆動用 TFT 61B、及び光検出部 30x, 30y の光センサ 31B 近傍の概略断面図である。なお、図 6 では、表示部 10 にマトリクス状に配置された表示画素 PEL の内の 1 つを示している。ここで、表示画素 PEL の表示用有機 EL 素子 11B はボトムエミッション型有機 EL 素子であり、表示用有機 EL 素子 11B を駆動するための駆動用 TFT 61B はトップゲート型 TFT として形成されている。また、図示しないが、画素選択用 TFT 71B は、駆動用 TFT 61B と同様にトップゲート型 TFT として形成される。そして、光センサ 31B はボトムゲート型 TFT により形成されている。

【0069】

50

これらの表示用有機EL素子11B、駆動用TFT61B、画素選択用TFT71B、及び光センサ31Bは、同一の透明ガラス基板40B上に配置されている。本実施形態では、第1の実施形態とは異なり、表示用有機EL素子11Bが放出した光は、透明ガラス基板40Bの露出面から発光される。以下、これらの素子の構造を詳しく説明する。

【0070】

透明ガラス基板40B上に、例えばSiNx、SiO₂の順に積層されたバッファ層BF、a-Si膜にレーザー光を照射して多結晶化してなる能動層62B、ゲート絶縁膜63B、及びクロムやモリブデンなどの高融点金属からなるゲート電極64Bが順に形成されており、その能動層62Bには、チャンネル62Bcと、このチャンネル62Bcの両側にソース62Bs及びドレイン62Bdが設けられている。

10

【0071】

そして、ゲート絶縁膜63B及びゲート電極64B上の全面に、SiO₂膜、SiNx膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜65Bが形成されている。層間絶縁膜65Bのソース62Bsに対応した位置には、コンタクトホールC3が設けられ、これにAl等の金属を充填して、正電源電圧Pvddが供給される電源線L3が配置されている。

【0072】

また、層間絶縁膜65Bのドレイン62Bdに対応した位置には、コンタクトホールC4が設けられ、これにAl等の金属を充填して、ドレイン電極3dが配置されている。さらに全面に、例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜66Bを備えている。その平坦化絶縁膜66Bのドレイン電極3dに対応した位置には、コンタクトホールC5が設けられ、これにAl等の金属を充填して、ドレイン電極3dと表示用有機EL素子11Bの透明アノード12Bがコンタクトされている。ここで、透明アノード12Bは、ITO(Indium Tin Oxide)等から成る透明電極である。

20

【0073】

表示用有機EL素子11Bは、表示画素PELごとに島状に分離形成されており、透明アノード12B、発光層13B、及び発光層13Bからの光を透過せずに反射するカソード14B(例えばAl、もしくはマグネシウム・インジウム合金等から成る)が、この順に積層形成された構造を有している。ここで、カソード14Bには、電源電圧CV(不図示)が供給されている。発光層13Bから発光された光は、透明アノード14Bを透過して透明ガラス基板40Bから放出される。

30

【0074】

また、駆動用TFT61B及び表示用有機EL素子11Bと同一の透明ガラス基板40B上において光検出部30x、30yに対応する位置には、光センサ31Bが配置されている。ここで、光センサ31Bは、ボトムゲート型TFTで形成されている。

【0075】

即ち、透明ガラス基板40B上において、クロムやモリブデンなどの高融点金属からなるゲート電極34B、バッファ層BFを兼ねるゲート絶縁膜33B、a-Si膜にレーザー光を照射して多結晶化して成る能動層32B、絶縁膜35B、36B及び平坦化絶縁膜37Bが、この順に形成されている。能動層32Bには、光源部20x、20yからの光が、表示パネル1裏面、即ち、カソード14Bと同じ側の露出面から入射される。光センサ31Bは、能動層32Bが受光した光を電氣的に検出し、その光の強度に応じた電流または電圧を出力する。

40

【0076】

この光センサ31Bの構造においては、光が入射する表示パネル1裏面の露出面と能動層32Bとの間には光を遮蔽するゲート電極34Bが存在しない。これにより、光センサ31Bが不図示のトップゲート型TFT(ガラス基板、能動層、ゲート絶縁膜、ゲート電極がこの順に積層形成)である場合に比して、光を受光する能動層32Bの面積が広くなり、光の検出感度が向上する。

【0077】

光センサ31Bと駆動用TFT61Bは、例えば、以下に示すような製造工程を経るこ

50

とができる。透明ガラス基板 40 B 上にゲート電極 34 B を形成し、そのゲート電極 34 B を覆うようにして、バッファ層 B F 兼ゲート絶縁膜 33 B を形成する。そして、その上に能動層 32 B, 62 B を形成し、それらの能動層 32 B, 62 B 上に絶縁膜 35 B 兼ゲート絶縁膜 63 B を形成する。さらに、ゲート電極 64 B を形成し、そのゲート電極 64 B を覆うようにして、絶縁膜 36 B 兼層間絶縁膜 65 B を形成する。そして、電源線 L3 及びドレイン電極 3d を形成し、それらを覆うようにして平坦化絶縁膜 37 B, 66 B を形成する。平坦化絶縁膜 66 B 上には、透明アノード 12 B を形成し、これに積層される発光層 13 B 及びカソード 14 B を形成する。

【0078】

上述したように、本実施形態においては、表示部 10、光源部 20x, 20y、及び光検出部 30x, 30y を同一の透明ガラス基板 10 B 上に一体形成するため、有機 EL 表示装置の部品数が削減され、製造工程の煩雑化を防ぐことができる。また、第 1 の実施形態と同様、反射板 51x, 51y, 52x, 52y が光源部 20x, 20y からの光を光検出部 30x, 30y 裏面（外光が入射しない表示パネル 1 裏面と同じ側）に導入するため、外光の影響による検出誤りを防ぐことができる。これにより、表示部 10 表面上に接触又は近接する指示物体の位置の検出精度を向上できる。また、光センサ 31 B の能動層をゲート電極により遮られない位置に設置することにより（ボトムゲート型 TFT）、検出する光の受光面積を広げることができる。これにより、導入される光の検出感度を向上することができる。

【0079】

なお、第 1 及び第 2 の実施形態における光検出部 30x, 30y 近傍に設けられた反射板 52x, 52y は、表示パネル 1 に対して水平に入射する光を垂直に反射し、次に水平に反射し、最後に再び垂直に反射して表示パネル 1 裏面の光検出部 30x, 30y に導入する反射面を有したが、最後に表示パネル 1 裏面の光検出部 30x, 30y に垂直に導入できるものであれば、他の反射面 a, b, d, e の反射角度は、光を垂直や水平以外の角度に反射するものであってもよい。

【0080】

また、以上に示した実施形態は、無機材料を発光層とする無機 EL にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る有機 EL 表示装置の平面図、その A - A 線に沿った概略断面図、及び B - B 線に沿った概略断面図である。

【図 2】図 1 の有機 EL 表示装置の動作を示す表示パネルの概略平面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態に係る有機 EL 表示装置の表示画素の等価回路図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態に係る表示用有機 EL 素子近傍及び光センサの概略断面図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態に係る有機 EL 表示装置の平面図の A - A 線に沿った概略断面図及び B - B 線に沿った概略断面図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施形態に係る表示用有機 EL 素子近傍及び光センサの概略断面図である。

【符号の説明】

【0082】

- 1 表示パネル
- 10 表示部
- 11A, 11B 表示用有機 EL 素子
- 20x, 20y 光源部
- 21A, 21B 光源用有機 EL 素子
- 30x, 30y 光検出部
- 31A, 31B 光センサ

10

20

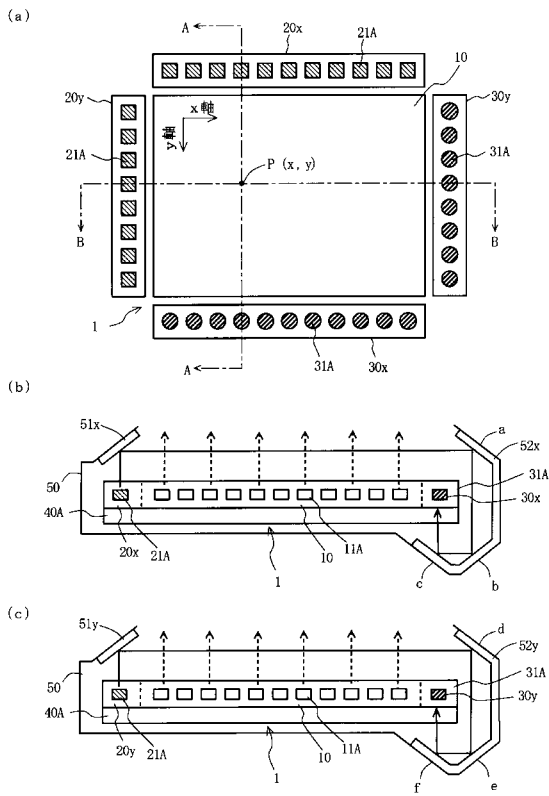
30

40

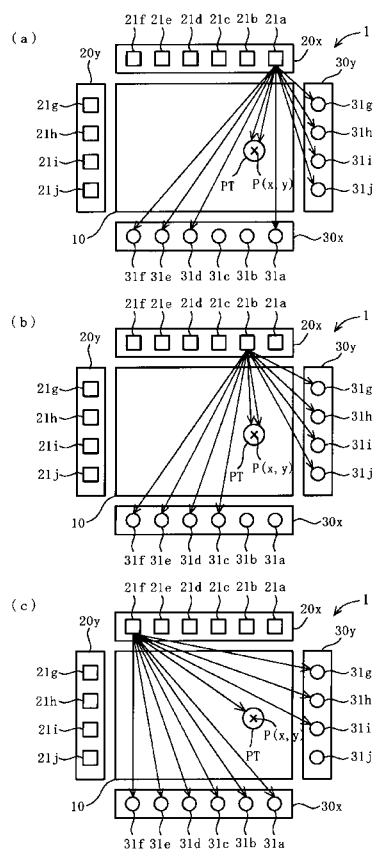
50

- 40A, 40B 透明ガラス基板
- 50 収納容器 51x, 52x, 51y, 52y 反射板
- 61A, 61B 駆動用TFT
- 71A, 71B 画素選択用TFT

【図1】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F110 AA30 BB01 BB09 CC02 CC03 CC07 DD02 DD13 DD14 DD17
EE04 GG02 GG13 HL03 NN03 NN23 NN24 NN27 NN71 NN73
NN78 PP03
5G435 AA06 BB05 DD10 FF03 GG23 HH18

专利名称(译)	EL表示装置		
公开(公告)号	JP2005173881A	公开(公告)日	2005-06-30
申请号	JP2003411617	申请日	2003-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	西川龍司		
发明人	西川 龍司		
IPC分类号	H01L51/50 G06F3/033 G06F3/041 G09F9/00 G09F9/30 G09G3/00 H01J1/62 H01L27/32 H01L29/786 H05B33/00 H05B33/14 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3244 G06F3/0421 H01L27/323 H01L31/147 H01L2251/5315		
FI分类号	G06F3/033.350.F G09F9/00.366.A H05B33/14.A H01L29/78.613.Z G06F3/041.320.F G06F3/041.412		
F-TERM分类号	3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 5B087/AA05 5B087/AE09 5B087/CC01 5B087/CC12 5B087/CC13 5B087/CC20 5B087/CC26 5B087/CC33 5F110/AA30 5F110/BB01 5F110/BB09 5F110/CC02 5F110/CC03 5F110/CC07 5F110/DD02 5F110/DD13 5F110/DD14 5F110/DD17 5F110/EE04 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/HL03 5F110/NN03 5F110/NN23 5F110/NN24 5F110/NN27 5F110/NN71 5F110/NN73 5F110/NN78 5F110/PP03 5G435/AA06 5G435/BB05 5G435/DD10 5G435/FF03 5G435/GG23 5G435/HH18 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD02 3K107/DD03 3K107/EE03 3K107/EE33 3K107/EE65 3K107/EE68		
代理人(译)	须藤克彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在具有触摸面板功能的有机EL显示装置中，为了减少零件数量并提高指示物体的位置检测精度。通过在同一基板上形成显示单元，沿着显示单元的侧面形成的光源单元20x和20y以及检测单元30x和30y来配置显示面板。然后，第一反射器51x，51y相对于显示单元10的发光表面在水平方向上反射从光源单元20x，20y发射的光，并且进一步反射由这些反射器反射的光。在显示面板1的收纳容器50的两端形成有第二反射板52x和52y，该第二反射板52x和52y用于将该光引导至显示单元10的背面并将其引导至光检测单元30x和30y。 [选型图]图1

