

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 272856

(P2003 - 272856A)

(43)公開日 平成15年9月26日 (2003.9.26)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A 3 K 0 0 7
33/04		33/04	
33/26		33/26	Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2002 - 75013(P2002 - 75013)

(22)出願日 平成14年3月18日(2002.3.18)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 中筋 幹夫

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社東芝深谷工場内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

Fターム(参考) 3K007 AB11 AB13 AB14 BB01 CC00

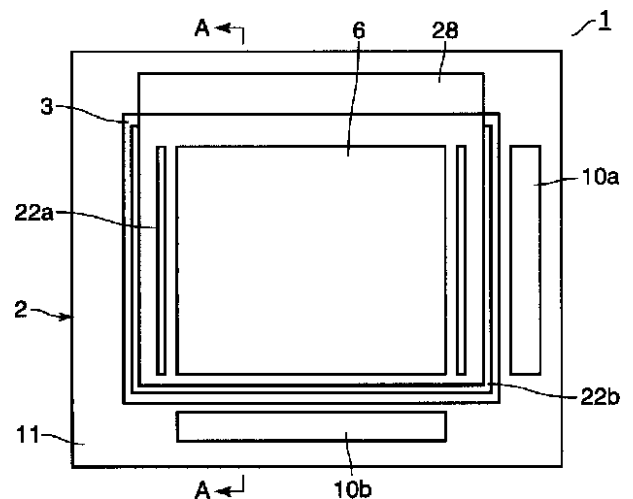
CC01 CC03 DB03 FA02

(54)【発明の名称】 表示装置

(57)【要約】

【課題】優れた寿命特性を実現可能な有機 E L 表示装置を提供すること。

【解決手段】本発明の表示装置 1 は、第 1 基板 1 1 と、前記第 1 基板 1 1 の一方の主面上で配列した複数の透明画素電極 2 5、前記複数の透明画素電極 2 5 に対向した共通電極 2 8、及び前記複数の透明画素電極 2 5 と前記共通電極 2 8 との間に介在した光変調層 2 7 を備えた複数の表示素子 3 0 と、前記第 1 基板 1 1 の前記主面に対向した第 2 基板 3 と、前記第 1 及び第 2 基板 2, 3 間に介在し且つ前記複数の表示素子 3 0 を外部空間から隔離するように構成された封止部材 4 とを具備し、前記第 1 基板 1 1 の前記主面は前記外部空間に部分的に露出し、その露出した部分の少なくとも一部を被覆するように前記共通電極 2 8 が延在したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1基板と、

前記第1基板の一方の主面上で配列した複数の透明画素電極、前記複数の透明画素電極に対向した共通電極、及び前記複数の透明画素電極と前記共通電極との間に介在した光変調層を備えた複数の表示素子と、

前記第1基板の前記主面に対向した第2基板と、前記第1及び第2基板間に介在し且つ前記複数の表示素子を外部空間から隔離するように構成された封止部材とを具備し、

前記第1基板の前記主面は前記外部空間に部分的に露出し、その露出した部分の少なくとも一部を被覆するように前記共通電極が延在したことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記共通電極は複数の金属材料層を含み、前記金属材料層の少なくとも一層が前記露出した部分の少なくとも一部を被覆するよう延在することを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】 前記共通電極の前記外部空間に露出した部分は絶縁膜で被覆されたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の表示装置。

【請求項4】 前記共通電極の前記外部空間に露出した部分の上にヒートシンクをさらに具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項5】 前記共通電極の前記外部空間に露出した部分は凹凸表面を有していることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項6】 前記複数の透明画素電極によって規定される表示領域に対し前記反射共通電極の前記外部空間に露出した部分の面積比は0.35以上であることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項7】 前記表示素子は、前記光変調層に有機発光層を用いた有機エレクトロルミネセンス素子であることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置に係り、特に発熱性の表示素子を含んだ表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報化社会は益々進展し、携帯機器や端末機器も急速に普及している。そのような状況のもと、それら機器に搭載される平面表示装置には、低消費電力化が強く要求されている。

【0003】有機エレクトロルミネセンス（以下、有機ELという）発光素子は、自発光型の薄膜表示素子[C. W. Tang and S. A. VanSlyke, Appl. Phys. Lett. 51, 913 (1987)]である。有機EL発光素子によると、10V以下の低電圧で青、緑、赤をはじめとする様々な発光色を生じさせることができる。そのため、有機

EL発光素子を搭載した有機EL表示装置は、液晶表示装置に代わる次世代の平面表示装置として有力視されている。

【0004】しかしながら、有機EL表示装置は、液晶表示装置と比べて寿命が短い。現状では、有機EL表示装置の輝度は1万時間程度で半減する。したがって、有機EL表示装置では、寿命特性を向上させることが極めて重要である。

【0005】

10 【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、優れた寿命特性を実現可能な有機EL表示装置を提供することを目的とする。

【0006】

20 【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、第1基板と、前記第1基板の一方の主面上で配列した複数の透明画素電極、前記複数の透明画素電極に対向した共通電極、及び前記複数の透明画素電極と前記共通電極との間に介在した光変調層を備えた複数の表示素子と、前記第1基板の前記主面に対向した第2基板と、前記第1及び第2基板間に介在し且つ前記複数の表示素子を外部空間から隔離するように構成された封止部材とを具備し、前記第1基板の前記主面は前記外部空間に部分的に露出し、その露出した部分の少なくとも一部を被覆するように前記共通電極が延在したことを特徴とする表示装置を提供する。

【0007】なお、ここで、「光変調層」とは、有機エレクトロルミネセンス発光層などの発光層や液晶層などを含むこととする。

30 【0008】本発明において、共通電極は複数の金属材料層を含むことができる。これら金属材料層の少なくとも一層は上記露出した部分の少なくとも一部を被覆するように延在していてもよい。本発明において、共通電極の外部空間に露出した部分は絶縁膜で被覆されていてもよい。

40 【0009】本発明の表示装置は、共通電極の外部空間に露出した部分の上にヒートシンクをさらに具備していてもよい。本発明において、共通電極の外部空間に露出した部分は凹凸表面を有していてもよい。本発明において、複数の透明画素電極によって規定される表示領域に対し反射共通電極の外部空間に露出した部分の面積比は0.35以上であってもよい。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において、同様または類似する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0011】図1は本発明の第1の実施形態に係る有機EL表示装置を概略的に示す平面図であり、図2は図1に示す有機EL表示装置のA-A線に沿った断面図である。なお、図2では、図1に示す有機EL表示装置の一

部のみが描かれている。

【0012】図1及び図2に示す有機EL表示装置1は、アレイ基板2と封止基板3とを封止部材であるシール層4を介して対向させた構造を有している。シール層4は封止基板3の周縁に沿って設けられており、それにより、アレイ基板2と封止基板3との間に密閉された空間を形成している。この空間は、例えば希ガスのような不活性ガスで満たされている。

【0013】アレイ基板2は、表示領域6を含んでいる。表示領域6には、後述するTFTと有機EL発光素子30等とで構成された表示画素がマトリクス状に配列されるとともに、表示画素の縦横の配列に沿って走査線及び信号線（いずれも図示せず）が配置されている。各表示画素は、走査線および信号線の各交点付近に配置される画素スイッチと、前記画素スイッチにより選択された際に対応する有機EL素子を駆動する電流を供給する駆動制御素子20と、有機EL発光素子30とから構成される。例えば、画素スイッチはnchTFT、駆動制御素子20はpchTFTで構成される。また、表示領域6の周囲には、走査線に走査信号に対応した電圧を印加する走査線ドライバ10a及び信号線に映像信号に対応した電圧を印加する信号線ドライバ10bがそれぞれ配置されている。以下、アレイ基板2の構造について、さらに詳しく説明する。

【0014】アレイ基板2は、ガラス基板のような基板11を有している。基板11上には、例えば、SiNxなどからなるアンダーコート層12及びSiO₂などからなるアンダーコート層13が順次積層されている。アンダーコート層13上には、チャンネル及びソース・ドレインが形成されたポリシリコン層のような半導体層14、ゲート絶縁膜15、及びゲート電極16が順次積層されており、それらはTFTを構成している。

【0015】ゲート絶縁膜15及びゲート電極16上には、SiO₂などからなる層間絶縁膜21が設けられている。層間絶縁膜21上には電極配線22a、22b及びソース・ドレイン電極23が設けられており、それらは、SiNxなどからなるパッシベーション膜24で埋め込まれている。なお、ソース・ドレイン電極23は、層間絶縁膜21に設けられたコンタクトホールを介してTFTのソース・ドレインに電気的に接続されている。

【0016】パッシベーション膜24上には、透明画素電極（ここでは陽極）25及びポリイミドなどのような樹脂からなる隔壁層26が並置されている。隔壁層26には、それぞれの画素電極25に対応して開口が設けられており、それら開口内で露出した画素電極25上には、例えば、赤色、緑色、または青色の蛍光性有機化合物を含んだ薄膜である発光層27が設けられている。隔壁層26及び発光層27上には反射共通電極28が設けられており、共通電極28はパッシベーション膜24及び隔壁層26に設けられたコンタクトホール（図示せ

ず）を介して電極配線22bに電気的に接続されている。それぞれの有機EL発光素子30は、これら画素電極25、発光層27、共通電極28で構成されている。

【0017】なお、隔壁層26には、シール層4の位置に、底面がパッシベーション膜24の上面で構成された溝が設けられている。また、隔壁層26の表面は、共通電極28によって、アレイ基板2と封止基板3とシール層4とで囲まれた空間から隔離されている。このような構造によると、水蒸気などが隔壁層26を透過して上記空間内へと侵入するのを良好に抑制することができる。

【0018】さて、図1及び図2に示す有機EL表示装置1では、反射共通電極28は表示領域6だけでなく外部空間に露出したアレイ基板2の表面をも覆うように設けられている。このような構造によると、以下に説明するように、優れた寿命特性を実現することができる。

【0019】有機EL発光素子30の発光層27は電流を流すことにより発光するが、流した電流の全てが発光に寄与する訳ではない。例えば、電気エネルギーの1~2%程度が光に変換され、残りの多くは熱に変換される。有機EL発光素子の寿命は、以下の式に示すように、使用温度Tが高いほど短い。なお、下記式において、Eaは劣化の活性化エネルギーを示し、kはボルツマン定数を示している。したがって、有機EL発光素子30の寿命特性を向上させるには、発光層27の発熱に起因した温度上昇を抑制することが重要である。

【0020】

【数1】

$$1/\tau \propto \exp(Ea/kT)$$

【0021】しかしながら、通常の有機EL表示装置では、アレイ基板と封止基板とをシール層を介して対向させ、それら基板間に密閉された空間を形成した構造を採用している。そのため、発光層27で生じた熱は上記密閉空間に閉じ込められ、外部空間に放熱され難い。このような理由から、従来の有機EL表示装置では、基板温度が高くなり易く、優れた寿命特性を実現することが困難であった。

【0022】これに対し、本実施形態に係る有機EL表示装置1では、上記の通り、反射共通電極28を表示領域6だけでなく外部空間に露出したアレイ基板2の表面をも覆うように延在させている。反射共通電極28は、基板3、11などとして典型的に使用されるガラス基板などに比べて遥かに熱伝導率が高い。そのため、発光層27で生じた熱を共通電極28を介して外部空間へと速やかに放熱させることができる。したがって、本実施形態に係る有機EL表示装置1によると、基板温度が高くなるのを抑制することができ、優れた寿命特性を実現することが可能となる。

【0023】本実施形態において、画素電極25を含む表示領域6に対し共通電極28の外部空間に露出した部分の面積比は0.35以上であることが好ましい。有機

EL発光素子30の発熱量の総和は表示領域6の面積に相関しており、反射共通電極28の放熱能はその外部空間に露出した部分の面積などと相関している。通常、それらの面積比が上記の下限値以上であれば、寿命特性を著しく改善することができる。なお、上記面積比の上限値に特に制限はないが、過剰に大きい場合には、より大きな基板11を使用する必要が生じる。したがって、上記面積比は0.45以下であることが好ましい。

【0024】また、通常の有機EL表示装置では共通電極の膜厚は3000~5000であるが、本実施形態では共通電極28の膜厚を5000よりも厚くすることが好ましい。この場合、より優れた放熱性を実現することができる。なお、共通電極28の膜厚の上限値に特に制限はないが、過剰に厚くした場合にはその成膜に長時間を要することとなる。したがって、共通電極28の膜厚は1μm以下であることが好ましい。

【0025】本実施形態において、共通電極28は金属材料層を含むことができる。金属材料層の材料としては、例えば、バリウム、銀、アルミニウムなどの金属や、それらの合金などを挙げることができる。

【0026】共通電極28の層構造は、単層構造であってもよく、或いは、多層構造であってもよい。共通電極28に多層構造を採用した場合、共通電極28を構成する全ての層をアレイ基板2の露出部まで延在させてもよいが、一部の層のみをアレイ基板2の露出部まで延在させれば十分である。すなわち、例えば、発光層27側からバリウム層、銀層、アルミニウム層を順次積層してなる積層体を共通電極28として利用する場合、アルミニウム層のみをアレイ基板2の露出部まで延在させればよい。尚、ここで、バリウム層、銀層は有機EL素子の陰極として機能し、アルミニウムのその保護層として機能する。

【0027】本実施形態において、共通電極28の外部空間に露出した部分は絶縁膜で被覆することが好ましい。この場合、漏電や共通電極28の劣化を防止することができる。共通電極28上に設ける絶縁膜は、例えば、無機高分子材料や有機高分子材料などからなる塗膜であってもよく、或いは、共通電極28の表面を酸化及び/または窒化することなどにより得られる膜であってもよい。

【0028】本実施形態では、図1に示すように有機EL表示装置1を見た場合に、表示領域6に対して上方に反射共通電極28を延在させたが、反射共通電極28は、表示領域6に対して上、下、右、左のいずれの方向に延在させてもよい。さらに、反射共通電極28は、表示領域6に対して上、左、下、右、左の2つ以上の方向に延在させてもよい。

【0029】次に、本発明の第2の実施形態について説明する。図3は、本発明の第2の実施形態に係る有機EL表示装置を概略的に示す平面図であり、図4は図3に

示す有機EL表示装置のB-B線に沿った断面図である。なお、図4では、図3に示す有機EL表示装置の一部のみが描かれている。また、図4では、基板11と反射共通電極28との間に介在した層は省略している。

【0030】図3及び図4に示す有機EL表示装置1は、反射共通電極28の外部空間に露出した部分の上に銅などの金属材料からなるヒートシンク35が設けられていること以外は図1及び図2に示した有機EL表示装置1と同様の構造を有している。ヒートシンク35は、その材料、質量、形状などにより、熱容量や放熱性を自由に設計することができる。そのため、このような構造によると、有機EL発光素子30で生じた熱をより速やかに外部空間に放熱させることが可能となる。したがって、本実施形態によると、より優れた寿命特性を実現することができる。

【0031】また、ヒートシンク35を使用した場合、反射共通電極28の外部空間に露出した部分の面積は、ヒートシンク35と反射共通電極28とを熱的に接続可能な程度で十分である。加えて、ヒートシンク35は、反射共通電極28とを熱的に接続されている限り、任意の位置に配置することができる。そのため、本実施形態によると、有機EL表示装置1の平面サイズの拡大を伴うことなく、寿命特性を向上させることができる。

【0032】本実施形態では、図3に示すように有機EL表示装置1を見た場合に、表示領域6に対して上方に反射共通電極28を延在させ、そこにヒートシンク35を設けたが、ヒートシンク35は、表示領域6に対して上側、下側、右側、左側に配置してもよい。また、ヒートシンク35は、表示領域6に対して上側、左側、下側、右側、左側の2つ以上に配置してもよい。

【0033】次に、本発明の第3の実施形態について説明する。図5は、本発明の第3の実施形態に係る有機EL表示装置の一部を概略的に示す断面図である。なお、図5は、図4と同様の断面を描いている。

【0034】図5に示す有機EL表示装置1は、反射共通電極28の外部空間に露出した部分が凹凸表面を有していること以外は、図1及び図2に示した有機EL表示装置1とほぼ同様の構造を有している。このような構造によると、反射共通電極28の外部空間に露出した部分の実効的な表面積を増大させることができる。したがって、有機EL表示装置1の平面サイズの拡大を伴うことなく、寿命特性を向上させることができる。

【0035】本実施形態において、反射共通電極28の露出面を凹凸表面とする方法に特に制限はない。例えば、図5に示すように、反射共通電極28の下地に凹凸構造を設けることにより、反射共通電極28の露出面を凹凸表面としてもよい。例えば、隔壁層26のパターニングと同時にシール層の外側部分の隔壁層にも開口を形成し、反射共通電極28を成膜してもよい。製造工程を増大することなく凹凸表面を形成することができる。或

いは、平坦な反射共通電極 28 を形成したのち、これに凹凸加工を施してもよい。

【0036】本実施形態において、反射共通電極 28 の露出面だけでなく、シール層 4 に対向した面も凹凸表面としてもよい。この場合、反射共通電極 28 へのシール層 4 の密着性が向上する。

【0037】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

(例 1) 図 1 及び図 2 に示す有機 E L 表示装置 1 を作製した。ここでは、表示領域 6 の対角サイズを 6 インチとし、精細度は 150 p p i (pixel per inch) とした。また、発光層 27 としては赤色に発光する発光層を形成した。反射共通電極 28 としては、発光層 27 側からバリウム層、銀層、アルミニウム層を順次積層してなる積層体を形成し、アルミニウム層のみをアレイ基板 2 の露出部まで延在させた。なお、アルミニウム層の膜厚は 8000 とし、アルミニウム層の外部空間に露出した表面には酸化処理することによって酸化アルミニウム膜を形成した。以上のようにして、表示領域 6 に対する反射共通電極 28 の露出部の面積比が互いに異なる複数の有機 E L 表示装置 1 を作製し、次いで、これら有機 E L 表示装置 1 を室温下で連続点灯して寿命特性を調べた。

【0038】図 6 は、例 1 で作製した有機 E L 表示装置 1 の寿命特性を示すグラフである。図中、横軸は表示領域 6 に対する反射共通電極 28 の露出部の面積比を示し、縦軸は輝度が半減するまでの時間である寿命 を示している。

【0039】図 6 に示すように、反射共通電極 28 を外部空間に露出させていない従来の有機 E L 表示装置では寿命 は 1 万時間であった。それに対し、反射共通電極 28 を外部空間に露出させた場合には、反射共通電極 28 を外部空間に露出させていない場合に比べて寿命 が長く、特に、面積比が 0.35 以上の場合には 3 万時間以上の寿命 を実現することができた。

【0040】(例 2) 図 3 及び図 4 に示す有機 E L 表示装置 1 を作製した。なお、本例では、表示領域 6 に対する反射共通電極 28 の露出部の面積比を 0.2 とし且つ反射共通電極 28 の露出部に銅製のヒートシンク 35 を取り付け、それ以外の条件は例 1 と同様とした。この有機 E L 表示装置 1 についても、例 1 で説明したのと同様の条件で寿命特性を調べた。その結果、寿命 は 3 万時間であった。

【0041】(例 3) 図 5 に示す有機 E L 表示装置 1 を作製した。なお、本例では、表示領域 6 に対する反射共通電極 28 の露出部の面積比を 0.2 とし且つ基板 11 に凹凸構造を設けることにより反射共通電極 28 の露出面を凹凸表面とし、それ以外の条件は例 1 と同様とした。この有機 E L 表示装置 1 についても、例 1 で説明し

たのと同様の条件で寿命特性を調べた。その結果、寿命 は 2 万時間であった。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、反射共通電極を外部空間に露出するように延在させる。そのため、有機 E L 発光素子で生じた熱を反射共通電極を介して外部空間へと速やかに放熱させることができる。したがって、基板温度が高くなるのを抑制することができ、優れた寿命特性を実現することが可能となる。すなわち、本発明によると、優れた寿命特性を実現可能な有機 E L 表示装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置を概略的に示す平面図。

【図 2】図 1 に示す有機 E L 表示装置の A - A 線に沿った断面図。

【図 3】本発明の第 2 の実施形態に係る有機 E L 表示装置を概略的に示す平面図。

【図 4】図 3 に示す有機 E L 表示装置の B - B 線に沿った断面図。

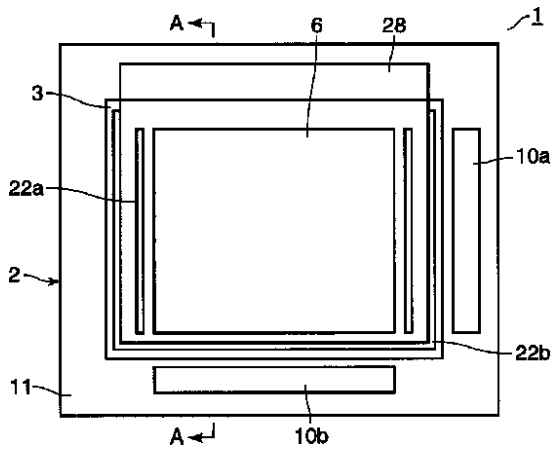
【図 5】本発明の第 3 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の一部を概略的に示す断面図。

【図 6】例 1 で作製した有機 E L 表示装置の寿命特性を示すグラフ。

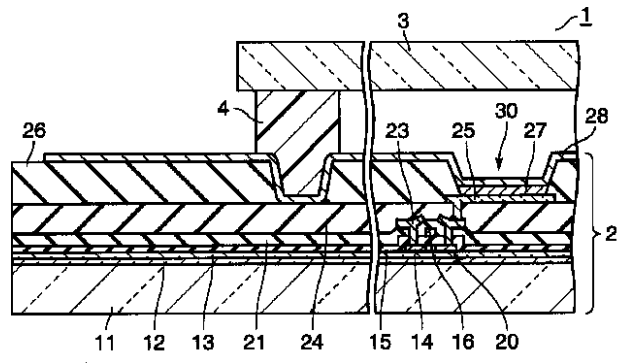
【符号の説明】

- 1 ... 有機 E L 表示装置
- 2 ... アレイ基板
- 3 ... 封止基板
- 4 ... シール層
- 6 ... 表示領域
- 10 a ... 走査線ドライバ
- 10 b ... 信号線ドライバ
- 11 ... 基板
- 12, 13 ... アンダーコート層
- 14 ... 半導体層
- 15 ... ゲート絶縁膜
- 16 ... ゲート電極
- 20 ... 駆動制御素子
- 21 ... 層間絶縁膜
- 22 a, 22 b ... 電極配線
- 23 ... ソース・ドレイン電極
- 24 ... パッシベーション膜
- 25 ... 透明画素電極
- 26 ... 隔壁層
- 27 ... 発光層
- 28 ... 反射共通電極
- 30 ... 有機 E L 発光素子
- 35 ... ヒートシンク

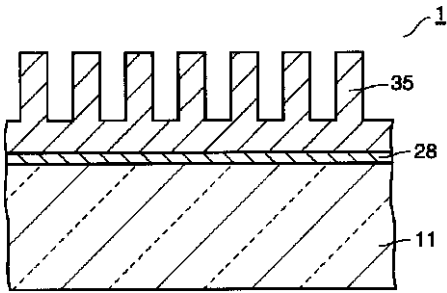
【図1】



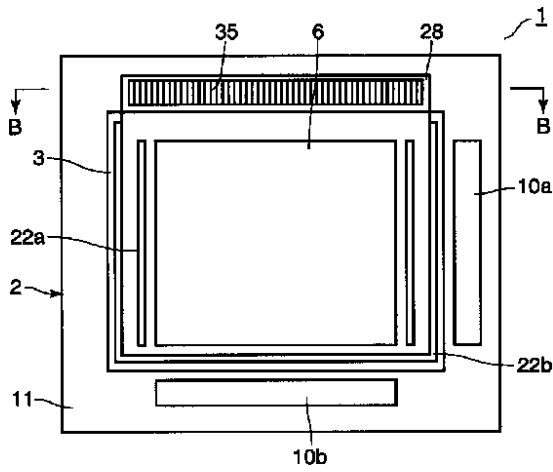
【図2】



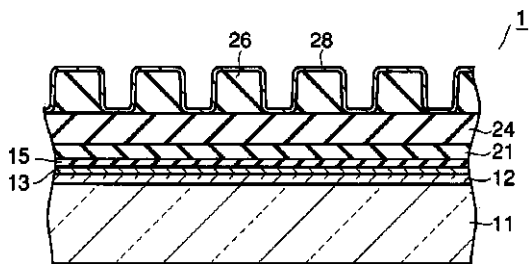
【図4】



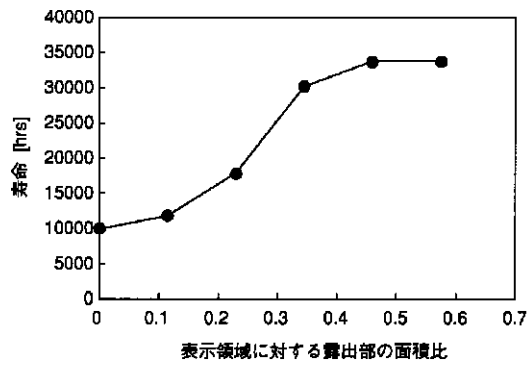
【図3】



【図5】



【図6】



专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2003272856A	公开(公告)日	2003-09-26
申请号	JP2002075013	申请日	2002-03-18
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	中筋幹夫		
发明人	中筋 幹夫		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/52 H05B33/04 H05B33/26 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/524 H01L51/529		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/04 H05B33/26.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB13 3K007/AB14 3K007/BB01 3K007/CC00 3K007/CC01 3K007/CC03 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/CC24 3K107/DD02 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD28 3K107/DD29 3K107/DD44X 3K107/DD44Y 3K107/DD88 3K107/EE41 3K107/FF15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够实现优异的使用寿命特性的有机EL显示装置。
 ŽSOLUTION：显示装置包括第一基板11；多个显示元件30，由布置在第一基板11的一个主表面侧的多个透明像素电极25，面对多个透明像素电极25的公共电极28，以及介于多个透明像素电极25之间的光调制层27组成。透明像素电极25和公共电极28；第二基板3，面对第一基板11的主表面；密封构件4介于阵列基板2和第二基板3之间，密封构件4形成为将多个显示元件30与外部空间分离。第一基板11的主表面部分地暴露于外部空间，并且公共电极28延伸以覆盖暴露部分的至少一部分。Ž

