

(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2007-179887
(P2007-179887A)

(43) 公開日 平成19年7月12日(2007.7.12)

(51) Int.Cl.
H05B 33/02 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

F I
H05B 33/02
H05B 33/14

テーマコード (参考)
3K007
A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-377404 (P2005-377404)	(71) 出願人	000005234
(22) 出願日	平成17年12月28日 (2005.12.28)		富士電機ホールディングス株式会社
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
		(74) 代理人	100099623
			弁理士 奥山 尚一
		(74) 代理人	100096769
			弁理士 有原 幸一
		(74) 代理人	100107319
			弁理士 松島 鉄男
		(74) 代理人	100114591
			弁理士 河村 英文
		(74) 代理人	100130960
			弁理士 岡本 正之
		最終頁に続く	

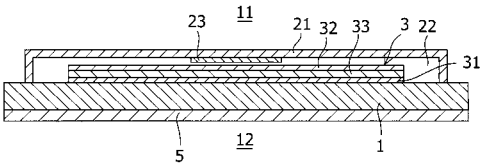
(54) 【発明の名称】 有機E L表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 発光素子及びディスプレイの発光機構や構造と性能とを維持したまま、有機E L素子より発生する熱を外部へ効率よく放熱する有機E L表示装置を提供する。

【解決手段】 基板1上に、第1電極31、有機発光層を含む有機E L層33と第2電極32とをこの順に備えたボトムエミッション型有機E L素子からなり、前記第1電極が接する側とは反対側の基板面上に、透光性冷却媒体を循環できる媒体の流入口と排出口とを有する透光性容器5を備えた有機E Lパネルである。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に、第 1 電極、有機発光層を含む有機 E L 層と、第 2 電極とをこの順に備えたボトムエミッション型有機 E L 素子からなり、

前記第 1 電極が接する側とは反対側の基板面上に、透光性冷却媒体を循環できる媒体の流入口と排出口とを有する透光性容器を備えたことを特徴とする有機 E L パネル。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の有機 E L パネルと、前記排出口と前記流入口とを接続する媒体循環用配管とを備えた有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

前記媒体循環用配管が、透光性容器の流入口と排出口との近傍に、それぞれ透光性冷却媒体の温度変化による体積変化を吸収するための圧力弁を備えた請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記媒体循環用配管が、さらに放熱板を備えた請求項 2 または 3 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記媒体循環用配管の両端が、前記透光性容器の流入口と排出口に、互いに対向するように挿入され、該媒体循環用配管の両端の開口部が、前記透光性容器内において逆テーパ状に拡大した断面形状を有する請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

前記媒体循環用配管が、媒体循環手段を備えた請求項 2 ないし 5 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 7】

前記透光性冷却媒体が、エチレングリコール、グリセリン、エチレングリコールもしくはグリセリンの水溶液、又は、エチレングリコールとグリセリンとの混合媒体である請求項 2 ないし 6 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 8】

基板上に、第 1 電極、有機発光層を含む有機 E L 層と、第 2 電極とをこの順に備えたボトムエミッション型有機 E L 素子の冷却方法であって、前記第 1 電極が接する側とは反対側の基板面を冷却する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L パネルおよび有機 E L 表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイやプラズマディスプレイ、有機 E L ディスプレイといった表示装置は現在様々な分野・用途で使用されている。これらの表示装置に適用される発光素子としては、大きく自発光型と非発光型の 2 つのタイプに分けられる。上記自発光型には P D P (プラズマディスプレイ)、E L (エレクトロ・ルミネセンス素子)、F E D (フィールド・エミッション・ディスプレイ)、C R T 等がある。一方、非発光型の代表的なものに液晶表示素子がある。

また P D P や E L 及び液晶表示素子は特に F P D (フラットパネルディスプレイ) と呼ばれ用途分野を問わずディスプレイとしては現在主流となっており、より高品位で美しい画像を表示させる為に大画面化、高輝度化の開発が進められている。

【0003】

しかし F P D の大画面化、高輝度化を進める上での問題の一つとして、発光素子より発せられる熱が重要な課題となっており、自発光型 F P D である E L にとっては発光素子の

10

20

30

40

50

輝度及び素子寿命に悪影響を与える要因として対策が求められてきた。

【 0 0 0 4 】

この F P D の発光素子による発熱の問題への対策として、冷却ファンによって発熱部を強制的に冷却する方法（例えば、特許文献 1 を参照。）が考えられているが、ある程度の放熱効果が得られるものの、冷却ファンの風切り音に騒音が発生してしまう問題があった。また現在も更に大型化が進んでいる F P D に対しては、発熱部を強制的に冷却する冷却ファンでは今後充分対応できないことが考えられる。

【 0 0 0 5 】

そこで発光素子やディスプレイの発光機構や構造を変更せずに発光素子による発熱を放熱させる方法として、比熱の充分高い冷却媒体を発熱部に間接接触させた後に外部へ放熱させる又は強制冷却させる方法が考えられる。

【 0 0 0 6 】

冷却媒体を用いた方法としては、液晶表示素子等の発光部であり発熱部であるバックライト背面を冷却媒体が注入された配管によって冷却する方法（例えば、特許文献 2 を参照。）が考えられている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 3 0 2 7 2 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 1 7 4 1 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

よって本発明の目的は、上述の点に鑑み、発光素子及びディスプレイの発光機構や構造と性能とを維持したまま、有機 E L 素子より発生する熱を外部へ効率よく放熱する有機 E L 表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものである。すなわち、本発明に係る有機 E L パネルは、上記目的を達成するために、基板上に、第 1 電極、有機発光層を含む有機 E L 層と、第 2 電極とをこの順に備えたボトムエミッション型有機 E L 素子からなり、前記第 1 電極が接する側とは反対側の基板面上、または、光取出し側に、透光性冷却媒体を循環できる媒体の流入口と排出口とを有する透光性容器を備えたことを特徴とする。

本発明に係る有機 E L 表示装置は、上記有機 E L パネルと、前記排出口と前記流入口とを接続する媒体循環用配管とを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明により、発光素子及びディスプレイの発光機構や構造と性能を維持したまま、有機 E L 素子より発生する熱を効率よく外部へ放熱することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明について詳細に説明する。

一般的な有機 E L 素子の構造形態を図 1 に示す。

有機 E L 素子は、図 1 に示すように、液晶表示素子と異なり、基板 1 上に製膜された第 1 電極 3 1、有機 E L 層 3 3、および第 2 電極 3 2 からなる有機 E L 素子を、封止硝子 2 1 で窒素等の封入気体 2 2 を封入したうえで乾燥剤 2 3 とともに封止する構造のものが一般的である。従って、図 1 のような構造を有する有機 E L 素子においては、有機 E L 層 3 3 から発生した熱は封止硝子 2 1 側よりも基板 1 の、第 1 電極 3 1 が接する側とは反対側に伝熱し易い構造となっており、背面側 1 1（封止硝子 2 1 側）からの冷却では効果が充分得られないと考えられる。

【 0 0 1 1 】

本発明者らは、有機 E L 素子からの発熱と放熱の問題について鋭意検討した結果、基板 1 の第 1 電極 3 1 が接する側とは反対側から冷却媒体によって放熱させることが必要であ

10

20

30

40

50

ることがわかり、図 2 に示すように基板 1 の第 1 電極 3 1 が接する側とは反対側に透光性容器 5 を設けた。

さらに、図 3 に示すように、該透光性容器 5 内の透光性冷却媒体 4 が基板表面から吸熱した後に透光性容器排出口 5 2 より外部配管 1 0 へ出され、放熱板 7 及び配管 9 を通る過程で放熱されて再び透光性容器流入口 5 1 より透光性容器 5 に戻る一連の動作を繰り返すことによって有機 E L 素子より発生する熱を吸収して更に透光性容器 5 の外部において熱を放熱する手法を見出し、本願発明を完成するに至った。

【 0 0 1 2 】

本発明の有機 E L パネルは、図 2 の模式図に示すように、基板 1 上に、第 1 電極 3 1、有機発光層を含む有機 E L 層 3 3、および第 2 電極 3 2 を順次有する有機 E L 素子 3 からなり、前記基板 1 の第 1 電極 3 1 が接する側とは反対側に透光性容器 5 を備えたものである。 10

【 0 0 1 3 】

基板 1 は、少なくとも透光性容器 5 を設置する部分が透光性であることを要する。本明細書において、透光性とは、可視光に対して透明であることを意味する。

当該部分の材質としては、例えば、ガラス、アクリル等が好適に用いられる。

【 0 0 1 4 】

透光性容器 5 は、映像を遮らない為にも無着色で透光性の優れた材料であれば良く、基板 1 と同じ材料を用いるのが望ましい。また、有機 E L 素子作製時に用いる基板 1 に透光性容器 5 を予め造り込んであれば製造工程の変更も生じず理想的である。 20

透光性容器 5 は、1 つの有機 E L パネルに 2 つ以上設けてもよい。

【 0 0 1 5 】

本発明の有機 E L 表示装置は、図 3 の模式図に示すように、前記透光性容器 5 の外部において熱を放熱する為に前記透光性容器 5 に透光性冷却媒体 4 を注入し、前記透光性容器 5 の流入口 5 1 と排出口 5 2 とを媒体循環用配管 9 で結び、所望により該媒体循環用配管 9 の途中に圧力弁 6 と放熱板 7 とを、さらに所望により循環手段として循環ポンプ 8 等を設けることによって、前記透光性冷却媒体 4 が循環し有機 E L 素子 3 より発生する熱を吸収した後に透光性容器 5 の外部において放熱することができる。

【 0 0 1 6 】

透光性冷却媒体 4 は、映像を遮らない為にも無着色で透光性が優れる液体であればよく、例えば、エチレングリコールやグリセリンまたはこれらの水溶液、エチレングリコールとグリセリンとの混合液等が望ましい。 30

透光性冷却媒体 4 の屈折率は、 $1.4 \sim 1.5$ であることが好ましい。

透光性冷却媒体 4 は、比熱が、 $2400 \text{ J} / (\text{kg} \cdot \text{ })$ 程度であることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

透光性冷却媒体 4 は、基板表面からの熱吸収と、放熱板 7 による放熱 7 1 及び媒体循環用配管 9 による放熱 9 1 によって体積変化が生じ、気泡が発生してしまう。しかし媒体循環用配管 9 において、透光性容器 5 の流入口 5 1 及び排出口 5 2 近傍にそれぞれ圧力弁 6 を設けて常に一定の圧力差になるよう調整することによって気泡の発生を抑えることができる。 40

【 0 0 1 8 】

透光性容器 5 の流入口 5 1 及び排出口 5 2 は、限定されないが、透光性容器 5 内全体を透光性冷却媒体 4 が充分行き渡るように、対向角に設けられていることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

媒体循環用配管 9 は、対角位置に設けられた透光性容器 5 の流入口 5 1 と排出口 5 2 とにお互いに対向するように接続していることが好ましい。

媒体循環用配管 9 の両端は、透光性容器 5 内で透光性冷却媒体 4 が充分広がるように先端に近づくにつれて開口部の断面形状が大きくなる逆テーパ形状を有していると効果的である。

媒体循環用配管 9 としては、Cu、Al 等の比熱が $400 \sim 1000 \text{ J} / (\text{kg} \cdot \text{ })$ 50

である金属を用いるのが望ましい。

【0020】

媒体循環用配管9は、放熱板7等の放熱手段を付加して表面積を広げることによって放冷効果を高めることができる。

放熱板の材質としては、通常、Cu、Al等を採用することができる。

【0021】

本発明の有機EL表示装置は、基板1の第1電極31が接する側とは反対側に設けられた透光性容器5内の透光性冷却媒体4を外部と循環させることによって、発光素子及びディスプレイの発光機構や構造と性能を維持したまま、有機EL素子より発生する熱を外部へ放熱することができるものである。

10

【0022】

図2に示すように、有機EL素子3は、基板1と、第1電極31と、有機EL層33と、第2電極32とを順次形成して構成されている。

【0023】

第1電極31は、透光性導電性材料からなる膜であり、例えば、In-Ti n酸化物(ITO)、In-Zn酸化物(IZO)等が好ましく用いられる。

【0024】

有機EL層33が、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層、電子注入層から構成することができるが、該構成には特に限定されず、第1電極31および第2電極32に電圧が印加されることによって生じる正孔および電子が再結合することで発光する有機発光層を少なくとも含む構造であればよい。具体的には、有機EL層33は、例えば、以下に示すような構造が挙げられる。

20

(1) 有機発光層

(2) 正孔注入層 / 有機発光層

(3) 有機発光層 / 電子輸送層

(4) 正孔注入層 / 有機発光層 / 電子輸送層

(5) 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 電子輸送層

(6) 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層

【0025】

有機EL層33における各層の材料としては、特に限定されるものではなく公知のものを使用することが可能である。有機発光層の材料は、所望する色調に応じて選択することが可能であり、例えば青色から青緑色の発光を得るためには、ベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系、ベンゾオキサゾール系等の蛍光増白剤、金属キレート化オキソニウム化合物、スチリルベンゼン系化合物、芳香族ジメチリジン系化合物等を使用することが可能である。

30

電子注入層の材料としては、Li、Na、K、またはCs等のアルカリ金属；Ba、Sr等のアルカリ土類金属；希土類金属；あるいはそれらのフッ化物、アルミキレート(Alq)等を使用することが可能であるが、これらに限定するものではない。さらに、電子輸送層の材料としては、Alq3、ベンズアズールを使用することが可能であるが、これらに限定するものではない。

40

正孔注入層としては、銅フタロシアニンを使用することが可能であるが、これに限定するものではない。正孔輸送層としては、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル、トリフェニルジアミン(TPD)等を使用することが可能であるが、これに限定するものではない。

【0026】

有機EL層33の、第1電極31と反対側の面には、ダイヤモンドライクカーボン膜、アモルファスカーボン膜等からなる図示しない保護膜を設けることができる。

【0027】

第2電極32は、有機EL層33の第1電極31と反対側の表面に直接、あるいは前記保護膜を介して形成される。第2電極32としては、Mg/Ag等の導電性材料を用いる

50

ことが好ましい。

【実施例 1】

【0028】

以下に本発明を適用した有機 EL 素子を用いた有機 EL ディスプレイの作製例を説明する。有機 EL ディスプレイは画素数 $160 \times 120 \times \text{RGB}$ 、画素ピッチ 0.33 mm で形成した。

図 3 に示す有機 EL 素子の作製手順を説明する。

予め基板の片面に、基板と同材料からなる透光性容器（サイズ $110 \text{ mm} \times 33 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$ ）を造り込み、基板 1 の透光性容器を造り込んだ側とは反対側に、第 1 電極 31、正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 電子輸送層からなる有機 EL 層 33、および、第 2 電極 32 をこの順に積層した有機 EL 素子 3 を形成した。

【0029】

まず第 1 電極 31 は、 In-Zn 酸化物パターンを形成した。DC スパッタ法により室温において、 In-Zn 酸化物膜を 200 nm 形成した。スパッタターゲットには In-Zn 酸化物ターゲットを用い、スパッタガスとして Ar および酸素を用いた。フォトリソグラフィによりレジストをパターンニングした後にシュウ酸をエッチング液として用いてパターンニングすることにより配線幅 $100 \mu\text{m}$ のパターンを形成した。パターンニング後、乾燥処理（ 150°C ）をおよび UV 処理（室温及び 150°C ）を行った。

【0030】

UV 処理後に抵抗加熱蒸着装置内に装着し、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子注入層、真空を破らずに順次成膜して有機 EL 層 33 を製膜した。成膜に際して真空槽内圧は $1 \times 10^{-5} \text{ Pa}$ まで減圧した。正孔注入層は銅フタロシアニン（ CuPc ）を 100 nm 積層した。正孔輸送層は 4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル（ $\alpha\text{-NPD}$ ）を 20 nm 積層した。有機発光層は 4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニル)ビフェニル（ DPVBi ）を 30 nm 積層した。電子輸送層は、アルミキレート（ Alq ）を 20 nm 積層した。

【0031】

この後、第 1 電極 31 のラインと垂直に幅 0.30 mm 、空隙 0.03 mm ギャップのストライプパターンが得られるマスクを用いて、厚さ 200 nm の Mg/Ag （ $10:1$ の質量比率）層からなる第 2 電極 32 を、真空を破らずに形成した。こうして得られた有機 EL 素子 3 をグローブボックス内乾燥室素雰囲気下において、封止硝子 21（コーニング社製）とエポキシ系 UV 硬化接着剤を用いて封止した。

【0032】

続いて基板 1 の光取出し側の透光性容器 5 の流入口 51 及び排出口 52 に圧力弁 6 を設けた後に、放熱板 7 と循環ポンプ 8 で中継させたアルミニウム製の媒体循環用配管 9 を接続した。また接続する際には透光性容器 5 及び媒体循環用配管 9 内を透光性冷却媒体 4 としてエチレングリコール水溶液を充填した。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図 1】図 1 は、一般的な有機 EL 素子の模式図である。

【図 2】図 2 は、本発明の有機 EL パネルの 1 つの実施の形態を示す断面図である。

【図 3】図 3 は、本発明の有機 EL 表示装置の 1 つの実施の形態を示す模式図である。

【符号の説明】

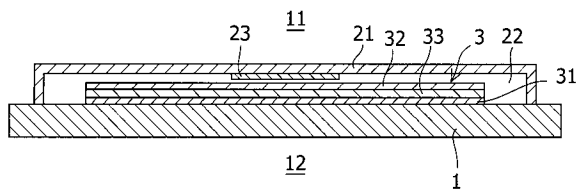
【0034】

- 1 基板
- 11 背面側
- 12 第 1 電極が接する側とは反対側
- 21 封止硝子
- 22 封入気体
- 23 乾燥剤

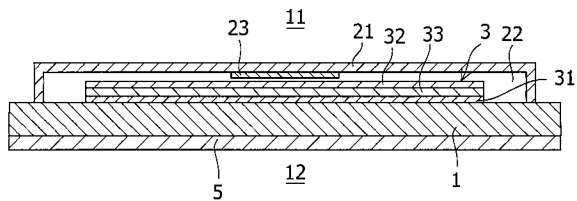
- 3 有機 E L 素子
- 3 1 第 1 電極
- 3 2 第 2 電極
- 3 3 有機 E L 層
- 4 透光性冷却媒体
- 5 透光性容器
- 5 1 流入口
- 5 2 排出口
- 6 圧力弁
- 7 放熱板
- 7 1 放熱板からの放熱
- 8 循環ポンプ
- 9 媒体循環用配管
- 9 1 配管からの放熱

10

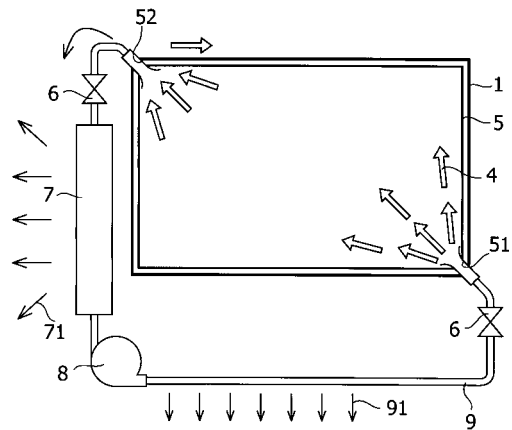
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 河西 豪輝

神奈川県横須賀市長坂二丁目 2 番 1 号 富士電機アドバンステクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 3K007 AB14 BA00 DB03

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2007179887A	公开(公告)日	2007-07-12
申请号	JP2005377404	申请日	2005-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机控股有限公司		
[标]发明人	河西豪輝		
发明人	河西 豪輝		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB14 3K007/BA00 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC24 3K107/CC42 3K107/DD02 3K107/EE62		
代理人(译)	河村 英文 冈本正幸		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL显示装置，该有机EL显示装置将由有机EL元件产生的热量有效地散发到外部，同时保持发光元件和显示器的发光机理，结构和性能。底部发射型有机EL器件，其在基板1上依次具有第一电极31，包括有机发光层的有机EL层33和第二电极32，并且该第一电极接触的一侧 一种有机EL面板，其设置有半透明容器（5），该半透明容器具有能够使半透明冷却介质在相对的基板表面上循环的介质入口和出口。[选择图]图2

