

(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2007-200692

(P2007-200692A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K007
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 41 頁)

(21) 出願番号 特願2006-17354 (P2006-17354)
 (22) 出願日 平成18年1月26日 (2006.1.26)

(71) 出願人 000001270
 コニカミノルタホールディングス株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
 (72) 発明者 村山 真昭
 東京都日野市さくら町1番地コニカミノル
 タテクノロジーセンター株式会社内
 Fターム(参考) 3K007 AB11 BA07 BB01 CA01 CA04
 CA05 CA06 DB03 FA02

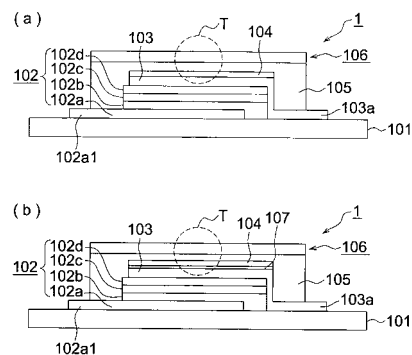
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法、有機エレクトロルミネッセンスパネル

(57) 【要約】

【課題】 封止材を接着剤を介して固着する密着タイプの封止方法で封止した有機ELパネルを製造する時に、有機EL素子の性能劣化を生じさせない有機ELパネルの製造方法及び有機ELパネルの提供。

【解決手段】 基板上に第1電極と、発光層を含む少なくとも1層の有機化合物層を有する有機エレクトロルミネッセンス層と、第2電極とをこの順番で有する有機エレクトロルミネッセンス素子の、前記第2電極の上及び周面を接着層を介して封止部材で密着封止した密着封止構造を有する有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法において、前記第2電極と前記接着層との間に、隣接する層との接着力が前記第2電極と前記有機エレクトロルミネッセンス層との接着力よりも低い接着界面を有する応力緩和層を形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の上に第 1 電極と、発光層を含む少なくとも 1 層の有機化合物層を有する有機エレクトロルミネッセンス層と、第 2 電極とをこの順番で有する有機エレクトロルミネッセンス素子の、前記第 2 電極の上及び周面を接着層を介して封止部材で密着封止した密着封止構造を有する有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法において、前記第 2 電極と前記接着層との間に、隣接する層との接着力が前記第 2 電極と前記有機エレクトロルミネッセンス層との接着力よりも低い接着界面を有する応力緩和層を形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 2】

前記応力緩和層が少なくとも 2 層から構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

10

【請求項 3】

前記応力緩和層の少なくとも 1 層の接着界面が第 2 電極と有機エレクトロルミネッセンス層との接着力よりも低い接着界面を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 4】

前記応力緩和層の厚さが 1 nm 以上、10 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 5】

前記応力緩和層の少なくとも 1 層が有機エレクトロルミネッセンス層を構成している有機化合物の何れかであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

20

【請求項 6】

前記第 2 電極の上、応力緩和層の層間、応力緩和層の上の何れかにガス透過防止性を有するガス透過防止層を有することを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 7】

前記ガス透過防止層は応力緩和層との接着界面の接着力が第 2 電極と有機エレクトロルミネッセンス層との接着力よりも低い接着界面を有することを特徴とする請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

30

【請求項 8】

前記基板と封止部材又はどちらか一方が、樹脂基材と、ガスバリア層とを有した、可撓性封止部材であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 9】

前記基板と封止部材又はどちらか一方が、ガラス板であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 10】

前記基板と封止部材又はどちらか一方が、金属シートであることを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

40

【請求項 11】

基板の上に第 1 電極と、発光層を含む少なくとも 1 層の有機化合物層を有する有機エレクトロルミネッセンス層と、第 2 電極とをこの順番で有する有機エレクトロルミネッセンス素子の、前記第 2 電極の上及び周面を接着層を介して封止部材で密着封止した密着封止構造を有する有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、前記第 2 電極と前記接着層との間に応力緩和層を有し、前記応力緩和層は隣接する層との接着力が前記第 2 電極と前記有機エレクトロルミネッセンス層との接着力よりも低い接着界面を有していることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネル。

50

【請求項 1 2】

前記応力緩和層が少なくとも 2 層から構成されていることを特徴とする請求項 1 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項 1 3】

前記応力緩和層の少なくとも 1 層の接着界面が第 2 電極と有機エレクトロルミネッセンス層との接着力よりも低い接着界面を有することを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項 1 4】

前記応力緩和層の厚さが 1 nm 以上、10 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 3 の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

10

【請求項 1 5】

前記応力緩和層の少なくとも 1 層が、有機エレクトロルミネッセンス層の有機化合物層を構成する有機化合物であることを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 4 の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項 1 6】

前記第 2 電極の上、応力緩和層の層間、応力緩和層の上の何れかにガス透過防止性を有するガス透過防止層を有することを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 5 の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項 1 7】

前記ガス透過防止層は応力緩和層との接着界面の接着力が第 2 電極と有機エレクトロルミネッセンス層との接着力よりも低い接着界面を有することを特徴とする請求項 1 6 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

20

【請求項 1 8】

前記基板と封止部材又はどちらか一方が、樹脂基材と、ガスバリア層とを有した、可撓性封止部材であることを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 7 の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項 1 9】

前記基板と封止部材又はどちらか一方が、ガラス板であることを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 7 の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項 2 0】

前記基板と封止部材又はどちらか一方が、金属シートであることを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 7 の何れか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機エレクトロルミネッセンスパネル（以下、有機 EL パネルとも言う）の製造方法及びこの製造方法により製造された有機 EL パネルに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、有機物質を使用した有機 EL 素子は、固体発光型の安価な大面積フルカラー表示素子や書き込み光源アレイとしての用途が有望視されており、活発な研究開発が進められている。有機 EL 素子は、基板上に形成された第 1 電極（陽極又は陰極）と、その上に積層された有機発光物質を含有する有機化合物層（単層部又は多層部）すなわち発光層と、この発光層上に積層された第 2 電極（陰極又は陽極）とを有する薄膜型の素子である。この様な有機 EL 素子に電圧を印加すると、有機化合物層に陰極から電子が注入され陽極から正孔が注入される。この電子と正孔が発光層において再結合し、エネルギー準位が伝導帯から価電子帯に戻る際にエネルギーを光として放出することにより発光が得られることが知られている。

40

【0003】

この様に、有機 EL 素子は薄膜型の素子であるため、1 個又は複数個の有機 EL 素子を

50

基板上に形成した有機ELパネルをバックライト等の面光源として利用した場合には、面光源を備えた装置を容易に薄型にすることが出来る。又、画素としての有機EL素子を基板上に所定個数形成した有機ELパネルをディスプレイパネルとして用いて表示装置を構成した場合には視認性が高い、視野角依存性がないなど、液晶表示装置では得られない利点がある。

【0004】

ところで、有機EL素子に用いられる有機発光材料等の有機物は水分や酸素等に弱く性能が劣化し、又電極も、酸化により大気中では特性が急激に劣化するため、これらの劣化を防止するために最上層に封止層を設けて使用しているのが一般的である。

【0005】

有機EL素子の封止方法としてはこれまでに多くの検討がされてきており、ケーシングタイプの封止方法と、密着タイプの封止方法との2つの方法に大別される。

【0006】

ケーシングタイプの封止方法とは有機EL素子をケース内に入れて外界と遮断し、前記のケース内に有機EL素子と共に所定の封止用の気体又は流体を充填しておくことにより封止する方法である。密着タイプの封止方法とは、基板上に形成されている有機EL素子の背面(基板側からみて素子の後ろ)にガラス板等の封止材を接着剤で面接着することにより封止する方法である。

【0007】

ケーシングタイプの封止方法の場合は、薄型とすることが出来ない、ケース内に封止用の気体又は流体を充填するための工程を必要とする、大量生産には不向き等の課題があるため、薄型対応が可能、大量生産が比較的容易、高い封止効果を容易に得ることが可能であることから密着タイプの封止方法が主流となり検討が進められている。

【0008】

密着タイプの封止方法としては、例えば特開平4-212284号公報、特開平5-182759号公報等に記載の様にGeO、SiO₂等の無機化合物からなる保護膜の上に接着剤、光硬化性樹脂等を介してガラス基板を固着する方法が知られている。特開2001-307871号公報にはバリア層とJIS K 7210規定のメルトフローレートが5g/10min以上、20g/10min以下の熱可塑性接着性樹脂からなるシーラント層を含む封止フィルムで密着封止した有機EL素子が知られている。

【0009】

しかしながら、これらの方法では接着剤、光硬化性樹脂が硬化する時、体積が収縮することから残留応力が発生し、この残留応力は、封止対象の有機EL素子と接着剤や光硬化性樹脂との間にGeOやSiO₂等の膜があったとしてもその膜厚がμmオーダーと薄いと有機ELに伝わってしまう。そして、残留応力は曲率半径の小さな部分で特に強くなるので、有機EL素子に伝播した残留応力は有機EL素子の端部等に集中する。この結果、素子の電極端部等が押潰され、陽極と陰極とが接触してショートが発生することが知られており、接着剤、光硬化性樹脂を使用した密着タイプの封止方法で接着剤、光硬化性樹脂が硬化する時の残留応力の緩和対策が検討されてきた。例えば、有機EL素子と接着剤の間に流体の応力緩和層を設け、封止材を接着剤で固着する方法が知られている(例えば、特許文献1を参照。)。有機EL素子上に接着剤層として、有機EL素子側の接着剤の収縮率を、封止材側の接着剤の収縮率よりも小さい接着剤を使用し2層とすることで接着剤の硬化収縮による応力の影響を発光素子が受けない様にして封止材を接着剤で固着する方法が知られている(例えば、特許文献2を参照。)

【0010】

しかしながら、特許文献1に記載の方法では応力緩和の効果では優れた性能を示すが、流体の応力緩和層を配設するのに煩雑な工程を必要とするため生産効率を上げるのが難しい要因の1つになっている。

【0011】

特許文献2に記載の密着タイプの封止方法により、大量生産が比較的容易、高い封止効

10

20

30

40

50

果を有した薄型の有機EL素子対応が可能となるのであるが、未だ密着封止（有機EL素子上への面接着）に起因する発光素子へのダメージが散見され、生産効率が上がらない要因の1つになっており、接着剤の硬化時の収縮による発光素子への影響に対する対応が不十分となっている。

【0012】

この様な状況から、封止材を接着剤を介して固着する密着タイプの封止方法で封止した有機EL素子を製造する時、有機EL素子の性能劣化を生じさせない有機EL素子の製造方法及び有機EL素子の開発が望まれている。

【特許文献1】特開平8-124677号公報

【特許文献2】特開2003-109750号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明は根上記状況を鑑みなされたものであり、その目的は、封止材を接着剤を介して固着する密着タイプの封止方法で封止した有機ELパネルを製造する時に、有機EL素子の性能劣化を生じさせない有機ELパネルの製造方法及び有機ELパネルを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の上記目的は、下記の構成により達成された。

20

【0015】

1. 基板の上に第1電極と、発光層を含む少なくとも1層の有機化合物層を有する有機エレクトロルミネセンス層と、第2電極とをこの順番で有する有機エレクトロルミネセンス素子の、前記第2電極の上及び周面を接着層を介して封止部材で密着封止した密着封止構造を有する有機エレクトロルミネセンスパネルの製造方法において、前記第2電極と前記接着層との間に、隣接する層との接着力が前記第2電極と前記有機エレクトロルミネセンス層との接着力よりも低い接着界面を有する応力緩和層を形成することを特徴とする有機エレクトロルミネセンスパネルの製造方法。

【0016】

2. 前記応力緩和層が少なくとも2層から構成されていることを特徴とする前記1に記載の有機エレクトロルミネセンスパネルの製造方法。

30

【0017】

3. 前記応力緩和層の少なくとも1層の接着界面が第2電極と有機エレクトロルミネセンス層との接着力よりも低い接着界面を有することを特徴とする前記1又は2に記載の有機エレクトロルミネセンスパネルの製造方法。

【0018】

4. 前記応力緩和層の厚さが1nm以上、10μm以下であることを特徴とする前記1～3の何れか1項に記載の有機エレクトロルミネセンスパネルの製造方法。

【0019】

5. 前記応力緩和層の少なくとも1層が有機エレクトロルミネセンス層を構成している有機化合物の何れかであることを特徴とする前記1～4の何れか1項に記載の有機エレクトロルミネセンスパネルの製造方法。

40

【0020】

6. 前記第2電極の上、応力緩和層の層間、応力緩和層の上の何れかにガス透過防止性を有するガス透過防止層を有することを特徴とする前記1～5の何れか1項に記載の有機エレクトロルミネセンスパネルの製造方法。

【0021】

7. 前記ガス透過防止層は応力緩和層との接着界面の接着力が第2電極と有機エレクトロルミネセンス層との接着力よりも低い接着界面を有することを特徴とする前記6に記載の有機エレクトロルミネセンスパネルの製造方法。

50

【0022】

8. 前記基板と封止部材又はどちらか一方が、樹脂基材と、ガスバリア層とを有した、可撓性封止部材であることを特徴とする前記1～7の何れか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【0023】

9. 前記基板と封止部材又はどちらか一方が、ガラス板であることを特徴とする前記1～7の何れか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【0024】

10. 前記基板と封止部材又はどちらか一方が、金属シートであることを特徴とする前記1～7の何れか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

10

【0025】

11. 基板の上に第1電極と、発光層を含む少なくとも1層の有機化合物層を有する有機エレクトロルミネッセンス層と、第2電極とをこの順番で有する有機エレクトロルミネッセンス素子の、前記第2電極の上及び周面を接着層を介して封止部材で密着封止した密着封止構造を有する有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、前記第2電極と前記接着層との間に応力緩和層を有し、前記応力緩和層は隣接する層との接着力が前記第2電極と前記有機エレクトロルミネッセンス層との接着力よりも低い接着界面を有していることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【0026】

12. 前記応力緩和層が少なくとも2層から構成されていることを特徴とする前記11に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

20

【0027】

13. 前記応力緩和層の少なくとも1層の接着界面が第2電極と有機エレクトロルミネッセンス層との接着力よりも低い接着界面を有することを特徴とする前記11又は12に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【0028】

14. 前記応力緩和層の厚さが1nm以上、10μm以下であることを特徴とする前記11～13の何れか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【0029】

15. 前記応力緩和層の少なくとも1層が、有機エレクトロルミネッセンス層の有機化合物層を構成する有機化合物であることを特徴とする前記11～14の何れか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

30

【0030】

16. 前記第2電極の上、応力緩和層の層間、応力緩和層の上の何れかにガス透過防止性を有するガス透過防止層を有することを特徴とする前記11～15の何れか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【0031】

17. 前記ガス透過防止層は応力緩和層との接着界面の接着力が第2電極と有機エレクトロルミネッセンス層との接着力よりも低い接着界面を有することを特徴とする前記16に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

40

【0032】

18. 前記基板と封止部材又はどちらか一方が、樹脂基材と、ガスバリア層とを有した、可撓性封止部材であることを特徴とする前記11～17の何れか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【0033】

19. 前記基板と封止部材又はどちらか一方が、ガラス板であることを特徴とする前記11～17の何れか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【0034】

20. 前記基板と封止部材又はどちらか一方が、金属シートであることを特徴とする前記11～17の何れか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネル。

50

【発明の効果】

【0035】

密着タイプの封止方法で封止した有機ELパネルを製造するために、封止材を接着剤で固着する時有機EL素子の性能劣化を生じさせない有機ELパネルの製造方法及び有機ELパネルを提供することが出来、高品質の薄型・軽量の有機ELパネルの生産が可能となった。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

本発明の実施の形態を図1～図8を参照しながら説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

10

【0037】

図1は有機ELパネルの層構成の一例を示す概略断面図である。図1(a)は有機エレクトロルミネッセンス層と接着剤層との間にガス透過防止層を持たない有機ELパネルの層構成の一例を示す概略断面図である。図1(b)は有機エレクトロルミネッセンス層と接着剤層との間にガス透過防止層を有する有機ELパネルの層構成の一例を示す概略断面図である。

【0038】

図1の(a)に付いて説明する。図中、1は有機ELパネルを示す。有機ELパネル1は、基板101上に、第1電極102aと、正孔輸送層(正孔注入層)102bと、発光層102cと、電子注入層102dとを有する有機エレクトロルミネッセンス層102と、第2電極103と、応力緩和層104と、接着剤層105と、封止部材106とをこの順番に有している。封止部材106は接着剤層105を介して第2電極103の上及び第2電極103の周面に貼合されている。本図に示される有機ELパネル1は、第1電極102aの外部取り出し電極102a1と、第2電極103の外部取り出し電極103aの先端部分を除いて接着剤層105を介して封止部材106で密着封止した構造となっている。

20

【0039】

図1の(b)に付いて説明する。図1の(a)との違いは、ガス透過防止層107を第2電極103と応力緩和層104との間に設けたことであり、他の層構成は全て同じである。ガス透過防止層107は必要に応じて設けることが可能であり、設ける位置は第2電極103の上、応力緩和層104の層間、応力緩和層104の上の何れであってもよい。本図は第2電極103の上に設けた場合を示している。

30

【0040】

本図に示される有機ELパネル1において、第1電極102aと正孔輸送層102bの間に正孔注入層(不図示)を設けてもよい。又、第2電極103と有機化合物層(発光層)104と電子注入層102dとの間に電子輸送層(不図示)を設けてもよい。

【0041】

基板101と封止部材106又はどちらか一方が、樹脂基材と、ガスバリア層とを有した可撓性封止部材、ガラス板、金属シートであることが好ましい。

【0042】

本図に示す有機ELパネルの層構成は一例を示したものであるが、他の代表的な有機EL素子の層構成としては次の構成が挙げられる。

40

【0043】

- (1) 基板 / 第1電極(陽極) / 発光層 / 電子輸送層 / 第2電極(陰極) / 封止部材
- (2) 基板 / 第1電極(陽極) / 正孔輸送層 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子輸送層 / 第2電極(陰極) / 封止部材
- (3) 基板 / 第1電極(陽極) / 正孔輸送層(正孔注入層) / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子輸送層 / 陰極バッファ層(電子注入層) / 第2電極(陰極) / 封止部材
- (4) 基板 / 第1電極(陽極) / 陽極バッファ層(正孔注入層) / 正孔輸送層 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子輸送層 / 陰極バッファ層(電子注入層) / 第2電極(陰極) / 封

50

止部材

有機EL素子の場合、通常、第1電極（陽極）102a側が観察側になり、第1電極（陽極）102aには、ITO（酸化スズと酸化インジウム混合物）、IZO（酸化亜鉛と酸化インジウム混合物）、ZnO、SnO₂、In₂O₃等が知られている。中でも、ITO電極は、90%以上の高い光透過率と、10 / 以下の低いシート抵抗値が可能で、液晶ディスプレイや太陽電池などの透明電極としても用いられている。又、IZO電極は、形成時に基板を加熱せずに所定の低い抵抗値が得られ、ITO電極よりも膜表面が平滑であるという利点がある。

【0044】

本発明は図1に示す様に、基板上に少なくとも1つ形成された有機EL素子を封止部材を使用し接着剤を介して密着封止した有機EL素子を製造する時に、接着剤の硬化収縮による応力の影響を発光素子が受けない様にするため、第2電極の上に応力緩和層を設けて製造する有機EL素子の製造方法及び有機EL素子に関するものである。

10

【0045】

図2は図1の部分拡大略断面図である。図2(a)は図1(a)のTで示される部分の拡大略断面図である。図2(b)は図1(b)のTで示される部分の拡大略断面図である。

【0046】

図2(a)に付き説明する。封止部材106は樹脂基材106aと、ガスバリア層106bとを有する可撓性封止部材の場合を示している。尚、ガスバリア層106bの上（本図ではガスバリア層106bと接着剤層の間となる）に保護層（不図示）を設けてもよい。樹脂基材106aは単体でもよいし、積層体であってもよく必要に応じて適宜選択することが可能である。ガスバリア層106bは単体でもよいし、積層体であってもよく必要に応じて適宜選択することが可能である。

20

【0047】

本図では封止部材106として、樹脂基材106aと、ガスバリア層106bとを有する可撓性封止部材を使用した場合を示しているが、他の封止部材106としては、ガラス板、金属シートを使用することも可能となっている。

【0048】

104aは応力緩和層104の接着剤層105との接着界面を示し、104bは第2電極103との接着界面を示す。接着界面104aの接着剤層105との接着力と、接着界面104bのガス透過防止層107との接着力の何れか一方は、第2電極103と前記有機エレクトロルミネセンス層102（図1を参照）との接着力よりも低くなっている。

30

【0049】

図2(b)に付き説明する。104cは応力緩和層104の接着剤層105との接着界面を示し、104dはガス透過防止層107との接着界面を示す。接着界面104cの接着剤層105との接着力と、接着界面104dのガス透過防止層107との接着力の何れか一方は、第2電極103と前記有機エレクトロルミネセンス層102（図1を参照）との接着力よりも低くなっている。他の符号は図2(a)と同義である。

【0050】

図2(a)に示される様に、接着界面104aの接着剤層105との接着力と、接着界面104bの第2電極103との接着力、接着界面104dとガス透過防止層107との接着力が、第2電極103と前記有機エレクトロルミネセンス層102（図1を参照）との接着力よりも高い場合、接着剤層105が硬化処理で収縮する時の応力が第2電極103に伝播し、第2電極103と有機エレクトロルミネセンス層102（図1を参照）を構成している電子注入層102d（図1を参照）との界面にて剥離が生じるため好ましくない。

40

【0051】

接着界面104aの接着剤層105との接着力と、接着界面104bの第2電極103との何れか一方の接着力が、第2電極103と前記有機エレクトロルミネセンス層10

50

2 (図1を参照)との接着力よりも低くすることで、接着剤層105が硬化処理で収縮する時の応力により、接着界面104aの接着剤層105との界面、或いは接着界面104bの第2電極103との界面で剥離が生じ、接着剤層105が硬化処理で収縮する時の応力の伝播を抑制することが出来、第2電極103への影響を防止することが可能となっている。

【0052】

図2(b)に示される様に、接着界面104cの接着剤層105との接着力と、接着界面104dとガス透過防止層107との接着力が、第2電極103と前記有機エレクトロルミネッセンス層102(図1を参照)との接着力よりも高い場合、接着剤層105が硬化処理で収縮する時の応力がガス透過防止層107を通して第2電極103に影響し、第2電極103と前記有機エレクトロルミネッセンス層102(図1を参照)との界面にて剥離が生じるため好ましくない。

10

【0053】

接着界面104aの接着剤層105との接着力と、接着界面104dのガス透過防止層107との何れか一方の接着力が、第2電極103と前記有機エレクトロルミネッセンス層102(図1を参照)との接着力よりも低くすることで、接着剤層105が硬化処理で収縮する時の応力により、接着界面104cの接着剤層105との界面、或いは接着界面104dのガス透過防止層107との界面剥離が生じ、接着剤層105が硬化処理で収縮する時の応力を緩和することが出来、第2電極103への影響を防止することが可能となっている。ガス透過防止層107を設けることで、大気中の水分や酸素、接着剤や応力緩和層が発生するアウトガス等による、有機エレクトロルミネッセンス素子の劣化を抑制する効果がある。

20

【0054】

応力緩和層104は図1に示される有機エレクトロルミネッセンス層102を構成している各層の内、有機化合物で構成される層の有機化合物であることが好ましい。具体的には、例えば、図1に示される有機エレクトロルミネッセンス層102の場合、正孔輸送層(正孔注入層)102b、有機化合物層(発光層)102c、電子注入層102dを構成している有機化合物が挙げられる。

【0055】

応力緩和層104の厚さは、均一な界面形成や成膜時間等を考慮し、1nm以上、10μm以下が好ましい。ガス透過防止層107の厚さは、ガスバリア性や成膜時間等を考慮し、1nm以上、10μm以下が好ましい。

30

【0056】

ガス透過防止層107としては、無機物、有機物の被膜又はその両者のハイブリッド被膜が挙げられる。ガスバリア膜の特性としては、水蒸気透過度が $0.01 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$ 以下であることが好ましい。更には、酸素透過度 $10^{-3} \text{ ml/m}^2 / \text{day}$ 以下、水蒸気透過度 $10^{-5} \text{ g/m}^2 / \text{day}$ 以下であることが好ましい。

【0057】

ガスバリア膜を形成する材料としては、水分や酸素等素子の劣化をもたらすものの浸入を抑制する機能を有する材料であればよく、例えば、酸化珪素、二酸化珪素、窒化珪素等を用いることが出来る。更に該膜の脆弱性を改良するためにこれら無機層と有機材料からなる層の積層構造を持たせることがより好ましい。無機層と有機層の積層順については特に制限はないが、両者を交互に複数回積層させることが好ましい。ガスバリア膜の形成方法については、特に限定はなく、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、分子線エピタキシー法、クラスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法、大気圧プラズマ重合法、プラズマCVD法、レーザーCVD法、熱CVD法、コーティング法等を用いることが出来るが、特開2004-68143号に記載されているような大気圧プラズマ重合法によるものが特に好ましい。

40

【0058】

図3は図2(a)に示される応力緩和層が多層から構成されている場合の拡大概略断面

50

図である。

【0059】

応力緩和層104は少なくとも2層を有していることが好ましく、本図は応力緩和層104が第1層104eと、第2層104fとの2層から構成されている場合を示している。本図に示される応力緩和層104は第1層104eと第2電極103との接着界面104gと、第1層104eと第2層104fとの接着界面104hと、第2層104fと接着剤層105との接着界面104iとを有している。

【0060】

接着界面104gと第2電極103との接着力、接着界面104hと第2層104fとの接着力、接着界面104iと接着剤層105との接着力の何れか1つが第2電極103と前記有機エレクトロルミネッセンス層102(図1を参照)との接着力よりも低くなっていることが好ましい。

10

【0061】

第1層104eの厚さは、均一な界面形成や成膜時間等を考慮し、1nm以上、10μm以下であることが好ましい。

【0062】

本図に示される応力緩和層104の第1層104e及び第2層104fは図2に示される単層の応力緩和層104と同じように図1に示される有機エレクトロルミネッセンス層102を構成している各層の内、有機化合物で構成される層の有機化合物であることが好ましい。第1層104eと第2層104fとを構成する有機化合物は同じであっても、異なってもよい。具体的には、例えば、第1層104eが図1に示される有機エレクトロルミネッセンス層102の正孔輸送層(正孔注入層)102bの場合、第2層104fは発光層102c又は電子注入層102dを構成している有機化合物が挙げられる。

20

【0063】

本図に示す様に応力緩和層104を少なくとも2層とし、且つ各応力緩和層の接着界面と隣接する層との接着力の何れか1つが第2電極103と前記有機エレクトロルミネッセンス層102(図1を参照)との接着力よりも低くすることで、接着剤層105が硬化処理で収縮する時の応力を、より確実に緩和することが出来、第2電極103への影響を防止することが可能となる。

【0064】

図4は図2(b)に示される応力緩和層が多層から構成されている場合の図1のTで示される部分の拡大概略断面図である。図4(a)は図2(b)に示される応力緩和層が2層から構成されている場合の拡大概略断面図である。図4(b)は図4(a)に示されるガス透過防止層が、応力緩和層の第1層の上にガス透過防止層を設けた場合の拡大概略断面図である。図4(c)は図4(a)に示されるガス透過防止層が、応力緩和層の第1層と第2層との間に設けた場合の図1のTで示される部分の拡大概略断面図である。

30

【0065】

図4(a)に付いて説明する。本図に示される応力緩和層104は第1層104eとガス透過防止層107との接着界面104jと、第1層104eと第2層104fとの接着界面104kと、第2層104fと接着剤層105との接着界面104lとを有している

40

【0066】

接着界面104jとガス透過防止層107との接着力、接着界面104kと第2層104fとの接着力、接着界面104lと接着剤層105との接着力の何れか1つが第2電極103と前記有機エレクトロルミネッセンス層102(図1を参照)との接着力よりも低くなっていることが好ましい。

【0067】

図4(b)に付いて説明する。本図に示される応力緩和層104は第1層104eと第2電極103との接着界面104mと、第1層104eと第2層104fとの接着界面104nと、第2層104fとガス透過防止層107との接着界面104oとを有している

50

。

【0068】

接着界面104mと第2電極103との接着力、接着界面104nと第2層104fとの接着力、接着界面104oとガス透過防止層107との接着力の何れか1つが第2電極103と前記有機エレクトロルミネセンス層102(図1を参照)との接着力よりも低くなっていることが好ましい。

【0069】

図4(c)に付いて説明する。本図に示される応力緩和層104は第1層104eと第2層104fとが離れて存在し、第1層104eと第2層104fとの間にガス透過防止層107を有している。

10

【0070】

第1層104eは第2電極103との接着界面104p及びガス透過防止層107との接着界面104qとを有している。第2層104fはガス透過防止層107との接着界面104r及び接着剤層105との接着界面104sとを有している。

【0071】

接着界面104pと第2電極103との接着力、接着界面104qとガス透過防止層107との接着力、接着界面104rとガス透過防止層107との接着力、接着界面104sと接着剤層105との接着力の何れか1つが第2電極103と前記有機エレクトロルミネセンス層102(図1を参照)との接着力よりも低くなっていることが好ましい。

【0072】

本図に示す様に応力緩和層104を少なくとも2層とし、ガス透過防止層107を第2電極の上、応力緩和層の層間、応力緩和層の上の何れかに設け、且つ各応力緩和層の接着界面と隣接する層との接着力の何れか1つが第2電極103と前記有機エレクトロルミネセンス層102(図1を参照)との接着力よりも低くすることで接着剤層105が硬化処理で収縮する時の応力を、より確実に緩和することが出来、第2電極103への影響を防止することが可能となり、且つ、大気中の水分や酸素、接着剤や応力緩和層が発生するアウトガス等による、有機EL素子の劣化を抑制することが可能となる。

20

【0073】

図5は枚葉基板を使用した有機EL素子の製造方法の模式図である。

【0074】

図中、2は製造装置を示す。201は枚葉基板201aを工程に供給する供給部を示す。202は供給部201から供給された枚葉基板201aの表面に第1電極が蒸着される前に、蒸着性をよくするために枚葉基板201aの表面を清掃するための基板洗浄処理装置を示す。203は洗浄処理が終了した枚葉基板201a上に第1電極aを形成する第1電極形成気相堆積装置を示す。204は第1電極aが形成された枚葉基板201aの第1電極a上に正孔輸送層bを形成する正孔輸送層形成気相堆積装置を示す。205は正孔輸送層bが形成された枚葉基板201aの正孔輸送層b上に発光層cを形成する発光層形成気相堆積装置を示す。206は発光層cが形成された枚葉基板201aの発光層c上に電子注入層dを形成する電子注入層形成気相堆積装置を示す。207は電子注入層dが形成された枚葉基板201aの電子注入層d上に第2電極eを形成する第2電極形成気相堆積装置を示し、208は第2電極e上にガス透過防止層fを形成するガス透過防止層形成気相堆積装置を示す。209aはガス透過防止層f上に応力緩和層の第1層gを形成する第1層応力緩和層形成気相堆積装置を示す。209bは応力緩和層の第1層g上に応力緩和層の第2層hを形成する第2層応力緩和層形成気相堆積装置を示す。210は回収部を示す。第1電極形成気相堆積装置203～第2層応力緩和層形成気相堆積装置209bは何れも同じ構成を成しているので、第1層応力緩和層形成気相堆積装置209aの構成を代表として図6で詳細に説明する。

30

40

【0075】

本図ではガス透過防止層形成気相堆積装置208、第1層応力緩和層形成気相堆積装置209a、第2層応力緩和層形成気相堆積装置209bが図4(a)に示す構成を形成す

50

る場合を示している。これらのガス透過防止層形成気相堆積装置 208、第1層応力緩和層形成気相堆積装置 209a、第2層応力緩和層形成気相堆積装置 209b間の配置は特に限定はなく、必要に応じて変えることが可能である。

【0076】

例えば、図2(a)に示す構成の場合、ガス透過防止層形成気相堆積装置 208と第2層応力緩和層形成気相堆積装置 209bは使用せずに形成することが可能である。図2(b)に示す構成の場合、第2層応力緩和層形成気相堆積装置 209bを使用せずに形成することが可能である。図3に示す構成の場合、ガス透過防止層形成気相堆積装置 208は使用せずに形成することが可能である。図4(b)に示す構成の場合、第2層応力緩和層形成気相堆積装置 209b、第1層応力緩和層形成気相堆積装置 209a、ガス透過防止層形成気相堆積装置 208の順に配置することで形成することが可能である。図4(c)に示す構成の場合、第2層応力緩和層形成気相堆積装置 209b、ガス透過防止層形成気相堆積装置 208、第1層応力緩和層形成気相堆積装置 209aの順に配置することで形成することが可能である。

10

【0077】

尚、本図では第1層応力緩和層形成気相堆積装置 209a、第2層応力緩和層形成気相堆積装置 209bが直列に別に配設した場合を示しているが、応力緩和層が有機エレクトロルミネッセンス層を構成している有機化合物と同じ有機化合物を使用する場合は、正孔輸送層形成気相堆積装置及び発光層形成気相堆積装置を使用して応力緩和層を形成することが可能である。これにより、工程を延長することなく応力緩和層を形成することが可能である。

20

【0078】

図6は図3に示される第1層応力緩和層形成気相堆積装置の概略図である。図6(a)は図3に示される第1層応力緩和層形成気相堆積装置の拡大概略図である。図6(b)は第1層応力緩和層形成気相堆積装置を構成している各部、各手段の関係を示す概略ブロック図である。

【0079】

図中、209aは第1層応力緩和層形成気相堆積装置を示す。第1層応力緩和層形成気相堆積装置 209aは蒸着室Aと、基板保持手段Bと、マスク配置手段Cと、原料蒸発手段Dと、制御手段Eとを有している。

30

【0080】

A1は蒸着室Aに配設された排気口を示し減圧手段である排気手段(不図示)に繋がっており、メインバルブA2を介して蒸着室Aを設定した真空度にするようになっている。蒸着室Aの真空度は、必要に応じて適宜設定することが可能となっている。A3は蒸着室Aの真空度を測定する測定手段である真空度測定計を示す。真空度測定計としては特に限定はなく、例えば電離真空計、ピラニ真空計が挙げられる。A4は不活性ガス導入口を示し、必要に応じてガス導入バルブA5を介してN₂、Ar、Ne、He等の不活性ガスが雰囲気ガスとして導入される。

【0081】

基板保持手段Bは、基板保持部材B1と、温度測定手段B2と、温度制御機構B3とを有し、温度制御機構B3により温度制御が可能となっている。基板保持部材B1に保持された第2電極103(図2を参照)又はガスバリア層107(図2を参照)までが形成された基板201a(図3を参照)は複数枚配置してもよく、基板保持部材B1のいかなる位置に配置することも可能となっている。基板保持部材B1としては、基板の平面性を保持し保持出来れば特に限定はなく、例えば、ステンレス鋼、アルミニウム等が挙げられる。

40

【0082】

温度測定手段B2は基板保持部材B1に配置された第2電極103(図2を参照)又はガスバリア層107(図2を参照)までが形成された基板201aの温度を測定し、結果を制御手段Eにフィードバックする様になっている。フィードバックされた情報に従って

50

、基板保持部材 B 1 に熱媒体を循環させる温度制御機構 B 3 を制御することで、基板上へ原料を堆積中に、基板の温度を一定に保持すること等が可能となっている。温度測定手段 B 2 としては特に限定はなく、例えば熱電対、温度センサー等が挙げられる。

【0083】

B 4 は基板保持部材 B 1 を回転させる回転手段を示す。回転手段は特に限定はなく、例えば回転モーターでもよいし、プーリーを介してベルトであってもよい。本図は回転モーターの場合を示している。又、基板保持部材 B 1 は回転させてもよいし、固定であってもよいが成膜均一性を考慮し、回転させることが好ましい。

【0084】

マスク配置手段 C は、マスク配置部材 C 1 と、温度測定手段 C 4 と、温度制御機構 C 5 とを有し、温度制御機構 C 5 により温度制御が可能となっている。温度測定手段 C 4 は基板保持部材 B 1 に配置された温度測定手段 B 2 と同じであることが好ましい。

【0085】

C 3 はマスク配置部材 C 1 に配置されたマスクを示す。マスク配置部材 C 1 としては、マスク C 3 の平面性を保持し配置出来れば特に限定はなく、例えば、ステンレス鋼、アルミニウム、銅等が挙げられる。マスク配置部材 C 1 は基板保持部材 B 1 に取り付けられている。

【0086】

A 6 は第 2 電極 103 (図 2 を参照) 又はガスバリア層 107 (図 2 を参照) までが形成された基板 201 a への原料 (第 1 層応力緩和層用原料) の堆積を制御する原料堆積制御手段の遮蔽板を示す。遮蔽板 A 6 はどのような形式でも構わないが、機能としては完全に閉じることで第 2 電極 103 (図 2 を参照) 又はガスバリア層 107 (図 2 を参照) までが形成された基板 201 a への蒸気堆積を完全に防止出来る形式のものが好ましい。尚、本図に示す遮蔽板は開閉式であり、開閉を制御することが可能となっている。A 7 は遮蔽板 A 6 の駆動手段を示す。

【0087】

温度制御機構 B 3 は、加熱・冷却が可能な媒体の温度制御手段 (不図示) と、加熱・冷却が可能な媒体を基板保持手段 B の基板保持部材 B 1 及びマスク配置手段 C のマスク配置部材 C 1 へ循環させる循環手段 (不図示) と、媒体の循環量の循環量制御手段 (不図示) とを有している。温度制御機構 B 3 により、基板保持部材 B 1、マスク配置部材 C 3 へ所定温度に制御された媒体を循環させることで、基板保持部材 B 1 に配置された第 2 電極 103 (図 2 を参照) 又はガスバリア層 107 (図 2 を参照) までが形成された基板 201 a、及びマスク配置部材 C 1 に配置されたマスク C 3 を所定温度とすることが可能となっている。

【0088】

媒体としては、例えば、合成系有機熱媒体油等が挙げられる。媒体の温度制御手段としては、例えば、ヒーターとチラーの組合せ等が挙げられる。循環量制御手段としては、例えば、フローメーターとポンプの組合せ等が挙げられる。

【0089】

原料蒸発手段 D は堆積膜形成領域のほぼ中央に相当する蒸着室 A の下部に配設されており、加熱手段 (不図示) を有する原料容器 D 1 と、原料容器 D 1 内の原料 (第 1 層応力緩和層形成用原料) D 2 の温度を測定するための原料温度測定手段 D 3 と、原料容器 D 1 の加熱用の電流供給部 D 4 と、原料容器 D 1 の開口部 D 5 の開口率を制御する開口率制御手段の蓋 D 6 とを有している。原料容器 D 1 の形状は特に限定はなく、例えばライン型、スポット型等が挙げられ、基板 201 a の大きさにより配設する数は適宜選択することが可能ある。原料容器 D 1 の数も特に限定はなく、複数を異なった位置に配置しても構わない。原料容器 D 1 の加熱手段としては特に限定はなく、例えばスパッタ方式、抵抗加熱方式、イオンビーム方式等が挙げられる。本図では抵抗加熱方式の場合を示している。蓋 D 6 はどのような形でもよく、原料蒸発手段の口を全て覆う形状でなくてもよい。蓋 D 6 は原料 D 2 が設定した温度に達する迄は、安定した堆積膜面を得るために、制御可能な可動式

10

20

30

40

50

の蓋とすることが好ましい。D 7 は蓋 D 6 を移動させるための移動手段を示す。

【0090】

原料温度測定手段 D 3 の結果を制御手段 E にフィードバックし、予め制御手段 E に入力してある設定温度に対し、演算処理し設定温度を維持する様に制御することが好ましい。これらの制御と可動式の蓋 D 6 の制御と組合せ、設定温度に達したのに合わせ蓋を開ける様な制御も可能である。

【0091】

原料容器 D 1 内の原料（第 1 層応力緩和層形成用原料）D 2 は、有機エレクトロルミネッセンス層を形成している有機化合物と同じ有機化合物であることが好ましい。

【0092】

尚、本図では原料蒸発手段 D を堆積膜形成領域のほぼ中央に相当する蒸着室 A の下部に配設した場合を示しているが、原料蒸発手段 D の位置は特に限定はなく、例えば図 3 に示される第 1 電極形成気相堆積装置 203 ~ 第 2 層応力緩和層形成気相堆積装置 209b の場合必要に応じてそれぞれ異なった位置に配置することが可能である。

【0093】

第 1 層応力緩和層形成気相堆積装置 209a を構成している各部、各手段の関係を図 6 (b) に示す概略ブロック図により説明する。基板の温度測定手段 B 2 より測定された基板保持手段 B に保持された基板 201a の温度に関する情報は制御手段 E の CPU に入力される。制御手段 E に入力された情報はメモリーに予め入力されている設定温度と演算処理を行い、基板保持手段 B に配設された、所定の温度に調整された熱媒体を循環させる温度制御機構 B 3 を制御し、媒体の循環量と媒体の温度とを制御することが可能となっている。

【0094】

マスクの温度測定手段 C 4 により測定されたマスク配置部材 C 1 に保持されたマスク C 3 の温度に関する情報は制御手段 E の CPU に入力される。制御手段 E に入力された情報はメモリーに予め入力されている設定温度と演算処理を行い、マスク配置部材 C 1 に配設された、所定の温度に調整された媒体を循環させる温度制御機構 C 5 を制御し、熱媒体の循環量と料熱媒体の温度とを制御することが可能となっている。この時、温度制御機構 C 5 による媒体の循環量と媒体の温度は、第 2 電極 103 (図 2 を参照) 又はガスバリア層 107 (図 2 を参照) までが形成された基板 201a の温度履歴に合わせマスク C 3 の温度を制御する方式となっている。

【0095】

原料温度測定手段 D 3 により測定された原料容器 D 1 内の原料 D 2 の結果を制御手段 E にフィードバックし、予め制御手段 E に入力してある設定温度に対し、演算処理し、原料容器 D 1 に配設された加熱手段（不図示）の電流供給部 D 4 の電流調整を行うことで原料 D 2 の温度を一定に制御することが可能となっている。原料 D 2 の温度を指定温度に保持することで、第 2 電極 103 (図 2 を参照) 又はガスバリア層 107 (図 2 を参照) までが形成されたまでが形成された基板 201a の第 2 電極 103 (図 2 を参照) の上又はガスバリア層 107 (図 2 を参照) の上に略一定温度の原料が気相堆積され安定した第 1 層応力緩和層の形成が可能となる。

【0096】

時間により換算された原料容器 D 1 内の原料 D 2 の量に関する情報は制御手段 E の CPU に入力される。制御手段 E に入力された情報はメモリーに予め入力されている原料容器 D 1 内の原料 D 2 の量と演算処理を行い、移動手段（付図示）D 7 を稼働させ原料容器 D 1 の蓋 D 6 を移動させ開口率を変えることが可能となっている。例えば原料容器 D 1 内の原料 D 2 の量が 100% の時は開口率を 100% とし、原料容器 D 1 内の原料 D 2 の量が 50% の時は 50% とするようになっている。

【0097】

原料 D 2 の堆積速度を略一定に保持することで、第 2 電極 103 (図 2 を参照) 又はガスバリア層 107 (図 2 を参照) までが形成されたまでが形成された基板 201a の第 2

10

20

30

40

50

電極 103 (図2を参照)の上又はガスバリア層 107 (図2を参照)の上に一定の原料 D2 が気相堆積され安定した第1層応力緩和層の形成が可能となる。

【0098】

原料温度測定手段 D3 により測定された原料容器 D1 内の原料 D2 の温度に関する情報は制御手段 E の CPU に入力される。制御手段 E に入力された情報はメモリーに予め入力されている原料堆積開始温度と演算処理を行い、駆動手段 A7 を稼働させ遮蔽板 A6 の開閉を行うことで、蒸着室内の原料 D2 の濃度が不安定な加熱初期の第2電極 103 (図2を参照)又はガスバリア層 107 (図2を参照)までが形成されたまでが形成された基板 201a への気相堆積防止が可能となっている。例えば予め入力されている原料堆積開始温度と原料温度測定手段 D3 により測定された原料容器 D1 内の原料 D2 の温度との差が -10 ~ +10 になってから少なくとも 30 sec 経過した後、遮蔽板を開き、20 以上になったら閉じる様にすることが好ましい。

【0099】

又、原料 D2 の温度測定結果を、第2電極 103 (図2を参照)又はガスバリア層 107 (図2を参照)までが形成されたまでが形成された基板 201a の温度制御機構 B3 及びマスク C3 の温度制御機構 C5 にフィードバックして、第2電極 103 (図2を参照)又はガスバリア層 107 (図2を参照)までが形成されたまでが形成された基板 201a 及びマスク C3 の加熱開始のタイミングを決めるのに使用することも勿論可能である。

【0100】

図7は封止部材により密着封止した有機 EL パネルの製造工程の模式図である。本図で示す製造工程は封止部材に接着剤を配置する場合を示している。

【0101】

図中、3は製造工程を示す。製造工程3は、封止部材 301a の第1供給工程 301 と、有機 EL 素子 302a の第2供給工程 302 と、接着剤の配置工程 303 と、封止部材 301a と有機 EL 素子 302a とを接着剤を介して貼合する貼合工程 304 と、回収工程 305 と、洗浄工程 306 とを有している。尚、有機 EL 素子 302a は、図3に示す気相堆積装置を使用した方法で製造されており、第2電極から上が図4(a)に示される構成を有している。

【0102】

第1供給工程 301 は有機 EL 素子 302a の大きさに断裁された枚葉状態の封止部材 301a の保管箱 301b と、保管箱 301b から封止部材 301a を取り出す吸引板 301c1 を備えた供給口ポット 301c を有している。供給口ポット 301c は上下方向 (図中の矢印 A 方向) の移動、水平方向 (図中の矢印 B 方向) の移動及び回転 (図中の矢印 C 方向) 移動が可能となっている。

【0103】

供給口ポット 301c により保管箱 301b から取り出された封止部材 301a は載置台 307 に載置される。載置台 307 は載置された封止部材 301a を固定するため吸引手段 (不図示) を有していることが好ましい。又、接着剤の配置工程 303 で封止部材 301a に接着剤を配置する時の位置合わせのため X 軸、Y 軸方向への移動及び角度の変更が可能となっている。封止部材 301a は載置台 307 に載置され固定した後、移動手段 40 により洗浄工程 306 に送られる。尚、載置台 307 は第1供給工程 301 から貼合工程 304 を移動手段 (不図示) によりガイドレール 308 に沿って順次移動可能となっている。載置台 307 は移動手段により各工程に移動する時、各工程には載置台 307 に付けられたアライメントマーク (不図示) を検出する検出装置 (不図示) が設けられており、検出装置 (不図示) の情報に従って本体内の規定された位置に停止するように制御されている。検出装置 (不図示) の種類としては特に限定はなく、例えば CCD カメラによる画像認識手段等が挙げられる。

【0104】

洗浄工程 306 では第1供給工程 301 と接着剤の配置工程 303 との間に配設されており、封止部材 301a の接着剤が配置される面を接着剤が配置される前に洗浄が行われ

10

20

30

40

50

る。洗浄工程 306 の前又は洗浄工程 306 に、帯電除去手段（不図示）を配設することが好ましく、特に接触によるゴミの発生を避けるため非接触式の帯電除去手段（不図示）が更に好ましく、例えばコロナ放電式イオナイザー、軟 X 線式イオナイザー、紫外線照射方式イオナイザー等が挙げられる。

【0105】

洗浄工程 306 は洗浄装置 306 a を有しており、洗浄装置 306 a としてはドライ洗浄方式が好ましく、例えば空気吹き付け、超音波空気吹き付け、空気吹き付けと吸引方式の併用方式、超音波空気吹き付けと吸引方式の併用方式、粘着ロール方式等が挙げられる。本図の場合は空気吹き付けと吸引方式の併用方式の場合を示している。洗浄工程 306 で洗浄した後、載置台に載置した状態で接着剤の配置工程 303 へ移動手段（不図示）により移動する。

10

【0106】

洗浄装置 306 a による封止部材の洗浄条件の一例を次ぎに示す。1) 樹脂基材とガスバリア層とから構成される封止部材の場合、ガスの吹き付け風量 $5.5 \text{ m}^3 / \text{min}$ 、ガスの吹き付け風速 $100 \text{ m} / \text{sec}$ 、時間 3 min の洗浄条件が挙げられる。2) 封止部材がガラス板の場合、ガスの吹き付け風量 $7 \text{ m}^3 / \text{min}$ 、ガスの吹き付け風速 $140 \text{ m} / \text{sec}$ 、時間 3 min の洗浄条件が挙げられる。3) 封止部材が金属シートの場合、ガスの吹き付け風量 $8 \text{ m}^3 / \text{min}$ 、ガスの吹き付け風速 $150 \text{ m} / \text{sec}$ 、時間 3 min の洗浄条件が挙げられる。尚、ガスの吹き付け風量は、ガス供給管内の風量を風量計により測定した値とガス供給管の断面積から算出した値を示す。ガスの吹き付け風速は、風量とノズル断面積から算出したガス吹き出し部の平均風速値を示す。

20

【0107】

配置工程 303 は接着剤の配置装置 303 a を有している。配置装置 303 a としては、使用する接着剤が溶融タイプと、シート状タイプの場合があるため接着剤の種類に応じて対応することが可能である。例えば接着剤が溶融タイプの場合、アクリル酸系オリゴマー、メタクリル酸系オリゴマーの反応性ビニル基を有する光硬化及び熱硬化型シール剤、2-シアノアクリル酸エステルなどの湿気硬化型等のシール剤、エポキシ系などの熱及び化学硬化型（二液混合）等のシール剤、カチオン硬化タイプの紫外線硬化型エポキシ樹脂シール剤等が挙げられる。これらの中で、カチオン硬化タイプの紫外線硬化型エポキシ樹脂シール剤が、生産効率、膜厚安定性を考慮し、スクリーン印刷で塗設することが好ましい。

30

【0108】

シート状タイプの場合、シート状のシール剤と、熱可塑性樹脂とが挙げられる。シート状のシール剤としては、常温（25 程度）では非流動性を示し、且つ、加熱すると $50 \sim 100$ の範囲で流動性を発現し、シート状に成形されたシール剤を言う。使用するシール剤としては、例えば分子の末端又は側鎖にエチレン性二重結合を有する化合物と、光重合開始剤とを主成分とする光硬化性樹脂が挙げられる。熱可塑性樹脂としては、JIS K 7210 規定のメルトフローレートが $5 \sim 20 \text{ g} / 10 \text{ min}$ である熱可塑性樹脂が好ましく、更に好ましくは、 $6 \sim 15 \text{ g} / 10 \text{ min}$ 以下の熱可塑性樹脂を用いることが好ましい。熱可塑性樹脂は、上記数値を満たすものであれば特に限定されるものではないが、例えば機能性包装材料の新展開株式会社東レリサーチセンター記載の高分子フィルムである低密度ポリエチレン（LDPE）、HDPE、線状低密度ポリエチレン（LLDPE）、中密度ポリエチレン、未延伸ポリプロピレン（CPP）、OPP、ONY、PET、セロハン、ポリビニルアルコール（PVA）、延伸ビニロン（OV）、エチレン-酢酸ビニル共重合体（EVOH）、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、エチレン-メタクリル酸共重合体、塩化ビニリデン（PVC）等の使用が可能である。これらの熱可塑性樹脂の中で特に LDPE、LLDPE 及びメタロセン触媒を使用して製造した LDPE、LLDPE、又、LDPE、LLDPE と HDPE フィルムの混合使用した熱可塑性樹脂を使用することが好ましい。配置方法は一般的に知られている各種の方法、例えばウェットラミネート法、ドライラミネート法、ホットメルトラミ

40

50

ネット法、押出しラミネート法、熱ラミネート法を利用することが可能である。

【0109】

配置する接着剤の厚さは、溶融タイプ、シート状タイプ共に硬化反応時間、有機層への影響、端部からの水分浸透等を考慮し、5～100 μmが好ましい。

【0110】

封止部材に接着剤を配置した後、載置台307に載置した状態で貼合工程304にガイドレール308に沿って移動手段（不図示）により移動する。

【0111】

第2供給工程302は有機EL素子302aの棚式保管箱302bと、棚式保管箱302bから有機EL素子302aを取り出す2本の取り出しアーム302c1を備えた供給口ポット302cを有している。取り出しアーム302c1は棚式保管箱302bに保管保管されている有機EL素子302aの両端を保持するために水平方向（図中の矢印D方向）の移動及び保持した状態で載置台309に有機EL素子202aを載置するため及び棚式保管箱302bの上段から下段に納められている有機EL素子302aを取り出すために上下方向（図中の矢印E方向）への移動が可能となっている。供給口ポット302cにより棚式保管箱302bから取り出された有機EL素子302aは載置台309に載置され貼合工程304にガイドレール308に沿って移動手段（不図示）により移動する。棚式保管箱302bに保管されている有機EL素子302aは表面（封止材を貼合する面）が下向きの状態となっている。載置台309は有機EL素子302aの4端辺を保持し、中央部分は有機EL素子302aの表面の接触に伴う損傷を避けるため空洞となっ 10
20

【0112】

貼合工程304は供給口ポット304aと、貼合装置304bと、硬化処理装置304cとを有している。供給口ポット304aは、供給口ポット302cと同じ機構、機能を有しており、上下方向（図中の矢印F方向）の移動、水平方向（図中の矢印G方向）の移動及び回転（図中の矢印H方向）移動が可能となっている。貼合工程304では、載置台307の上に載置されている封止部材301aの接着剤301a1面へ、供給口ポット304aにより、載置台309に載置した状態の有機EL素子302aの第2電極側を重ね合わせ、この後、貼合装置304bで圧着し、硬化処理装置304cで処理することで封止部材301aによる有機EL素子302aの密着封止が終了し、有機ELパネルが製造 30
される。密着封止が終了した後、回収工程305で回収される。尚、貼合装置304bによる貼合時の面圧は、可撓性封止部材の貼合性、有機EL素子のダメージ等を考慮し、 $0.5 \times 10^4 \text{ Pa} \sim 9.8 \times 10^4 \text{ Pa}$ が好ましい。貼合装置304bによる貼合は、気泡の混入を考慮し、 $1 \text{ Pa} \sim 30 \text{ kPa}$ の減圧環境下で行うことが好ましい。

【0113】

硬化処理装置304cは使用する接着剤の種類に応じて変更することが可能である。例えば、接着剤が熱硬化型の場合は加熱装置を有した硬化処理装置となり、又、紫外線硬化型の場合は紫外線照射装置を有した硬化処理装置となる。選定する接着剤の硬化時間とタクトにより、硬化処理装置304cは仮硬化装置及び本硬化装置としての使い分けが可能である。尚、本図では貼合装置304bと硬化処理装置304cとを分離した場合を示し 40
ているが、貼合装置304bに硬化処理装置304cの機能を持たせることも可能である。以上の硬化処理装置304cによる硬化処理までは、有機EL素子の劣化による寿命低減の観点より、水分濃度、酸素濃度が低いことが重要であり、好ましくは水分濃度10 ppm以下、酸素濃度10 ppm以下の環境下で行うことが好ましい。

【0114】

図8は封止部材により密着封止した有機ELパネルの他の製造工程の模式図である。本図で示す製造工程は有機EL素子に接着剤を配置する場合を示している。

【0115】

図中、4は製造工程を示す。製造工程4は、有機EL素子401aの第2供給工程401と、封止部材402aの第1供給工程402と、接着剤の配置工程403と、有機EL 50

素子401aと封止部材402aとを接着剤を介して貼合する貼合工程404と、回収工程405と、洗浄工程406とを有している。尚、有機EL素子401aは、図3に示す気相堆積装置を使用した方法で製造されており、第2電極から上が図4(a)に示す構成を有している。

【0116】

第2供給工程401は有機EL素子401aの棚式保管箱401bと、棚式保管箱401bから有機EL素子401aを取り出す2本の取り出しアーム401c1を備えた供給口ポット401cを有している。取り出しアーム401c1は棚式保管箱401bに保管保管されている有機EL素子401aの両端を保持するために水平方向(図中の矢印I方向)の移動及び保持した状態で載置台407に有機EL素子401aを載置するため及び棚式保管箱401bの上段から下段に納められている有機EL素子401aを取り出すために上下方向(図中の矢印J方向)への移動が可能となっている。供給口ポット401cにより棚式保管箱401bから取り出された有機EL素子401aは載置台407に表面(第2電極の表面)が上向き状態で載置され固定した後、移動手段(不図示)により移動用のガイドレール408に沿って移動手段により接着剤の配置工程403に送られる。棚式保管箱401bに保管されている有機EL素子401aは表面(第2電極の表面)が上向き状態となっている。載置台407は図7に示す載置台307と同じ機構、機能を有しているので説明は省略する。

10

【0117】

配置工程403は接着剤の配置装置403aを有している。配置装置403aとしては図7に示す配置装置303aと同じものであり、使用する接着剤も同じである。有機EL素子401aに接着剤を配置した後、載置台上に載置した状態で移動手段(不図示)により移動用のガイドレール408に沿って貼合工程404へ移動する。

20

【0118】

第1供給工程402は有機EL素子401aの大きさに断裁された枚葉状態の封止部材402aの保管箱402bと、保管箱402bから封止部材402aを取り出す吸引板402c1を備えた供給口ポット402cを有している。供給口ポット402cは図7に示す供給口ポット301cと同じ機構、機能を有している。供給口ポット402cにより保管箱402bから取り出された封止部材402aは載置台409に載置され移動手段により洗浄工程406に送られる。載置台409は図7に示す載置台307と同じ構造を有していることが好ましい。

30

【0119】

洗浄工程406は第1供給工程402と貼合工程404との間に配設されており、封止部材402aの有機EL素子401a上の接着剤と貼合する面の洗浄が貼合する前に行われる。洗浄工程406の前又は洗浄工程406に、帯電除去手段(不図示)を配設することが好ましく、特に接触によるゴミの発生を避けるため非接触式の帯電除去手段(不図示)が更に好ましく、例えばコロナ放電式イオナイザー、軟X線式イオナイザー、紫外線照射方式イオナイザー等が挙げられる。

【0120】

洗浄工程406は洗浄装置406bを有している。洗浄装置406bとしてはドライ洗浄方式が好ましく、例えばガス吹き付け、超音波ガス吹き付け、ガス吹き付けと吸引方式の併用方式、超音波ガス吹き付けと吸引方式の併用方式等が挙げられる。洗浄装置406bは、載置台409の上に載置された封止部材402aのドライ洗浄を安定に行うための移動軸406b3に繋がった圧着板(不図示)と、圧着板(不図示)を上下方向(図中の矢印K方向)に移動させる移動軸406b3に繋がった駆動源406b3と、ガス供給管406b1と、ガス排気管406b2とを有している。洗浄装置406bでは載置台409の空洞部より封止部材402aの貼合面にガスが吹き付けられて洗浄が行われる。

40

【0121】

封止部材の洗浄条件は図7に示した洗浄装置306aと同じである。洗浄工程406で洗浄した後、載置台409に載置した状態で貼合工程404へ移動手段(不図示)により

50

移動用のガイドレール 408 に沿って移動する。

【0122】

貼合工程 404 は供給口ポット 404a と、貼合装置 404b と、硬化処理装置 404c とを有している。供給口ポット 404a は図 7 に示す供給口ポット 304a と同じ機構、機能を有している。貼合工程 404 では、載置台 407 の上に載置されている有機 EL 素子 401a の接着剤面 401a1 面へ、供給口ポット 404a により、載置台 409 に載置した封止部材 402a を重ね合わせ、この後、貼合装置 404b で圧着し、硬化処理装置 404c で処理することで封止部材 402a による有機 EL 素子 401a の密着封止が終了し、有機 EL パネルが製造される。密着封止が終了した後、回収工程 405 で回収される。尚、貼合装置 404b による貼合時の面圧は、可撓性封止部材の貼合性、有機 EL 素子のダメージ等を考慮し、 $0.5 \times 10^4 \text{ Pa} \sim 9.8 \times 10^4 \text{ Pa}$ が好ましい。貼合装置 304b による貼合は、気泡の混入を考慮し、 $1 \text{ Pa} \sim 30 \text{ kPa}$ の減圧環境下で行うことが好ましい。

10

【0123】

硬化処理装置 404c は使用する接着剤の種類に応じて変更することが可能である。例えば、接着剤が熱硬化型の場合は加熱装置を有した硬化処理装置となり、又、紫外線硬化型の場合は紫外線照射装置を有した硬化処理装置となる。選定する接着剤の硬化時間とタクトにより、硬化処理装置 404c は仮硬化装置及び本硬化装置としての使い分けが可能である。尚、本図では貼合装置 404b と硬化処理装置 404c とを分離した場合を示しているが、貼合装置 404b に硬化処理装置 404c の機能を持たせることも可能である。以上の硬化処理装置 404c による硬化処理までは、有機 EL 素子の劣化による寿命低減の観点より、水分濃度、酸素濃度が低いことが重要であり、好ましくは水分濃度 10 ppm 以下、酸素濃度 10 ppm 以下の環境下で行うことが好ましい。

20

【0124】

図 5、図 6 に示す製造装置を使用し、第 2 電極上に第 2 電極と有機エレクトロルミネセンス層との接着力よりも低い接着界面を有する応力緩和層を設け、図 7、図 8 に示す製造装置を使用し接着剤を介して封止部材で密着封止することで次の効果が挙げられる。

- 1) 接着剤の硬化収縮による残留応力の伝搬が、緩和層の界面剥離により抑制され、発光素子のダメージが軽減される。
- 2) 封止部材の貼合圧着応力の伝搬が、緩和層の界面剥離により抑制され、発光素子のダメージが軽減される。
- 3) 接着剤層等の新たな機能層を設置することなく、発光素子へのダメージが抑制可能であり、工程の簡素化及び小型化が図れる。
- 4) 緩和層を有機 EL 層と同じ材料とすることで、緩和層として新たに材料を準備する必要がなく、又、成膜装置を増設する必要がないため、工程の簡素化及び小型化が図れる。
- 5) 生産効率が向上する。

30

【0125】

以下、本発明に係る有機 EL パネルを構成している基板、ガスバリア層、第 1 電極、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、封止層等を形成している材料に付き説明する。

【0126】

本発明に係わる基板としては、枚葉基板、帯状可撓性基板が挙げられる。枚葉基板としては、透明ガラス板、金属シート、シート状透明樹脂フィルムが挙げられる。透明ガラス板としては封止部材と同じガラスの使用が可能である。金属シートとしては、封止部材と同じ金属シートの使用が可能である。樹脂フィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリエチレンナフタレート (PEN) 等のポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、セロハン、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート、セルロースアセテートブチレート、セルロースアセテートプロピオネート (CAP)、セルロースアセテートフタレート (TAC)、セルロースナイトレート等のセルロースエステル類又はそれらの誘導体、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール、ポリエチレンビニルアルコール、シンジオタクティックポリスチレン、ポリカーボネート、ノルボ

40

50

ルネン樹脂、ポリメチルペンテン、ポリエーテルケトン、ポリイミド、ポリエーテルスルホン (P E S)、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン類、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトンイミド、ポリアミド、フッ素樹脂、ナイロン、ポリメチルメタクリレート、アクリル或いはポリアリレート類、アトロン (商品名 J S R 社製) 或いはアペル (商品名三井化学社製) といったシクロオレフィン系樹脂等が挙げられる。帯状可撓性基板としては、透明樹脂フィルムが挙げられ、枚葉基板と同じ樹脂フィルムが使用可能である。

【 0 1 2 7 】

基板として透明樹脂フィルムを使用する場合、樹脂フィルムの表面にはガスバリア膜が必要に応じて形成されることが好ましい。ガスバリア膜としては無機物、有機物の被膜又はその両者のハイブリッド被膜が挙げられる。ガスバリア膜の特性としては、水蒸気透過度が $0.01 \text{ g} / \text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$ 以下であることが好ましい。更には、酸素透過度 $10^{-3} \text{ ml} / \text{m}^2 / \text{day}$ 以下、水蒸気透過度 $10^{-5} \text{ g} / \text{m}^2 / \text{day}$ 以下の高バリア性フィルムであることが好ましい。

10

【 0 1 2 8 】

ガスバリア膜を形成する材料としては、水分や酸素等素子の劣化をもたらすものの浸入を抑制する機能を有する材料であればよく、例えば、酸化珪素、二酸化珪素、窒化珪素等を用いることが出来る。更に該膜の脆弱性を改良するためにこれら無機層と有機材料からなる層の積層構造を持たせることがより好ましい。無機層と有機層の積層順については特に制限はないが、両者を交互に複数回積層させることが好ましい。ガスバリア膜の形成方法については、特に限定はなく、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、分子線エピタキシー法、クラスタ・イオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法、大気圧プラズマ重合法、プラズマ C V D 法、レーザー C V D 法、熱 C V D 法、コーティング法等を用いることが出来るが、特開 2 0 0 4 - 6 8 1 4 3 号に記載されているような大気圧プラズマ重合法によるものが特に好ましい。

20

【 0 1 2 9 】

第 1 電極としては、仕事関数の大きい (4 eV 以上) 金属、合金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物を電極物質とするものが好ましく用いられる。この様な電極物質の具体例としては Au 等の金属、CuI、インジウムチンオキシド (I T O)、 SnO_2 、 ZnO 等の導電性透明材料が挙げられる。又、 $\text{IDIXO} (\text{In}_2\text{O}_3 \cdot \text{ZnO})$ 等非晶質で透明導電膜を作製可能な材料を用いてもよい。陽極はこれらの電極物質を蒸着やスパッタリング等の方法により、薄膜を形成させ、フォトリソグラフィ法で所望の形状のパターンを形成してもよく、或いはパターン精度をあまり必要としない場合は ($100 \mu\text{m}$ 以上程度)、上記電極物質の蒸着やスパッタリング時に所望の形状のマスクを介してパターンを形成してもよい。この陽極より発光を取り出す場合には、透過率を 10% より大きくすることが望ましく、又陽極としてのシート抵抗は数百 Ω 以下が好ましい。更に膜厚は材料にもよるが、通常 $10 \sim 1000 \text{ nm}$ 、好ましくは $10 \sim 200 \text{ nm}$ の範囲で選ばれる。

30

【 0 1 3 0 】

第 1 電極と発光層又は正孔輸送層の間、正孔注入層 (陽極バッファ層) を存在させてもよい。正孔注入層とは、駆動電圧低下や発光輝度向上のために電極と有機層間に設けられる層のことで、「有機 EL 素子とその工業化最前線 (1998 年 11 月 30 日エヌ・ティー・エス社発行)」の第 2 編第 2 章「電極材料」(123 - 166 頁) に詳細に記載されている。陽極バッファ層 (正孔注入層) に使用する材料の一例としては、特開 2 0 0 0 - 1 6 0 3 2 8 号公報に記載されている材料が挙げられる。

40

【 0 1 3 1 】

正孔輸送層とは、正孔を輸送する機能を有する正孔輸送材料からなり、広い意味で正孔注入層、電子阻止層も正孔輸送層に含まれる。正孔輸送層は単層又は複数層設けることが出来る。正孔輸送材料としては、正孔の注入又は輸送、電子の障壁性の何れかを有するものであり、有機物、無機物の何れであってもよい。例えば、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導

50

体及びピラゾロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリアルアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン誘導体、アニリン系共重合体、又導電性高分子オリゴマー、特にチオフェンオリゴマー等が挙げられる。

【0132】

正孔輸送材料としては上記のものを使用することが出来るが、ポルフィリン化合物、芳香族第3級アミン化合物及びスチリルアミン化合物、特に芳香族第3級アミン化合物を用いることが好ましい。芳香族第3級アミン化合物及びスチリルアミン化合物の代表例としては、N, N, N, N - テトラフェニル - 4, 4 - ジアミノフェニル; N, N - ジフェニル - N, N - ビス(3 - メチルフェニル) - [1, 1 - ビフェニル] - 4, 4 - ジアミン(TPD); 2, 2 - ビス(4 - ジ - p - トリルアミノフェニル)プロパン; 1, 1 - ビス(4 - ジ - p - トリルアミノフェニル)シクロヘキサン; N, N, N, N - テトラ - p - トリル - 4, 4 - ジアミノビフェニル; 1, 1 - ビス(4 - ジ - p - トリルアミノフェニル) - 4 - フェニルシクロヘキサン; ビス(4 - ジメチルアミノ - 2 - メチルフェニル)フェニルメタン; ビス(4 - ジ - p - トリルアミノフェニル)フェニルメタン; N, N - ジフェニル - N, N - ジ(4 - メトキシフェニル) - 4, 4 - ジアミノビフェニル; N, N, N, N - テトラフェニル - 4, 4 - ジアミノジフェニルエーテル; 4, 4 - ビス(ジフェニルアミノ)クオードリフェニル; N, N, N - トリ(p - トリル)アミン; 4 - (ジ - p - トリルアミノ) - 4 - [4 - (ジ - p - トリルアミノ)スチリル]スチルベン; 4 - N, N - ジフェニルアミノ - (2 - ジフェニルビニル)ベンゼン; 3 - メトキシ - 4 - N, N - ジフェニルアミノスチルベンゼン; N - フェニルカルバゾール、更には米国特許第5, 061, 569号明細書に記載されている2個の縮合芳香族環を分子内に有するもの、例えば、4, 4 - ビス[N - (1 - ナフチル) - N - フェニルアミノ]ビフェニル(NPD)、特開平4 - 308688号公報に記載されているトリフェニルアミンユニットが3つスターバースト型に連結された4, 4, 4 - トリス[N - (3 - メチルフェニル) - N - フェニルアミノ]トリフェニルアミン(MTDATA)等が挙げられる。

10

20

【0133】

更にこれらの材料を高分子鎖に導入した、又はこれらの材料を高分子の主鎖とした高分子材料を用いることも出来る。又、p型 - Si、p型 - SiC等の無機化合物も正孔注入材料、正孔輸送材料として使用することが出来る。

30

【0134】

又、特開平11 - 251067号公報、J. Huang et al. 著文献(Applied Physics Letters 80(2002), p. 139)に記載されているような所謂p型正孔輸送材料を用いることも出来る。本発明においては、より高効率の発光素子が得られることから、これらの材料を用いることが好ましい。

【0135】

正孔輸送層の膜厚については特に制限はないが、通常は5nm ~ 5μm程度、好ましくは5 ~ 200nmである。この正孔輸送層は上記材料の1種又は2種以上からなる一層構造であってもよい。又、不純物をドーブしたp性の高い正孔輸送層を用いることも出来る。その例としては、特開平4 - 297076号、特開2000 - 196140号、特開2001 - 102175号、J. Appl. Phys., 95, 5773(2004)等に記載されたものが挙げられる。この様なp性の高い正孔輸送層を用いることが、より低消費電力の有機EL素子を作製することが出来るため好ましい。

40

【0136】

本発明に係わる、発光層とは青色発光層、緑色発光層、赤色発光層を指す。発光層を積層する場合の積層順としては、特に制限はなく、又各発光層間に非発光性の中間層を有していてもよい。本発明に係わる発光層においては、少なくとも1つの青発光層が、全発光層中最も陽極に近い位置に設けられていることが好ましい。又、発光層を4層以上設ける場合には、陽極に近い順から、例えば青色発光層 / 緑色発光層 / 赤色発光層 / 青色発光層

50

、青色発光層 / 緑色発光層 / 赤色発光層 / 青色発光層 / 緑色発光層、青色発光層 / 緑色発光層 / 赤色発光層 / 青色発光層 / 緑色発光層 / 赤色発光層のように青色発光層、緑色発光層、赤色発光層を順に積層することが、輝度安定性を高める上で好ましい。発光層を多層にすることで白色素子の作製が可能である。

【0137】

発光層の膜厚の総和は特に制限はないが、膜の均質性、発光に必要な電圧等を考慮し、通常2 nm ~ 5 μm、好ましくは2 ~ 200 nmの範囲で選ばれる。更に10 ~ 20 nmの範囲にあるのが好ましい。膜厚を20 nm以下にすると電圧面のみならず、駆動電流に対する発光色の安定性が向上する効果があり好ましい。個々の発光層の膜厚は、好ましくは2 ~ 100 nmの範囲で選ばれ、2 ~ 20 nmの範囲にあるのが更に好ましい。青、緑、赤の各発光層の膜厚の関係については、特に制限はないが、3発光層中、青発光層（複数層ある場合はその総和）が最も厚いことが好ましい。

10

【0138】

発光層は発光極大波長が各々430 ~ 480 nm、510 ~ 550 nm、600 ~ 640 nmの範囲にある発光スペクトルの異なる少なくとも3層以上の層を含む。3層以上であれば、特に制限はない。4層より多い場合には、同一の発光スペクトルを有する層が複数層あってもよい。発光極大波長が430 ~ 480 nmにある層を青発光層、510 ~ 550 nmにある層を緑発光層、600 ~ 640 nmの範囲にある層を赤発光層と言う。又、前記の極大波長を維持する範囲において、各発光層には複数の発光性化合物を混合してもよい。例えば、青発光層に、極大波長430 ~ 480 nmの青発光性化合物と、同510 ~ 550 nmの緑発光性化合物を混合して用いてもよい。

20

【0139】

発光層の材料として使用する有機発光材料は、(a)電荷の注入機能、すなわち、電界印加時に陽極或いは正孔注入層から正孔を注入することが出来、陰極或いは電子注入層から電子を注入することが出来る機能、(b)輸送機能、すなわち、注入された正孔及び電子を電界の力で移動させる機能、及び(c)発光機能、すなわち、電子と正孔の再結合の場を提供し、これらを発光に繋げる機能、の3つの機能を併せもつものであれば特に限定はない。例えば、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や、スチリルベンゼン系化合物を用いることが出来る。上記の蛍光増白剤の具体例としては、ベンゾオキサゾール系では、2,5-ビス(5,7-ジ-t-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル)-1,3,4-チアジアゾール、4,4'-ビス(5,7-t-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル)スチルベン、4,4'-ビス[5,7-ジ-(2-メチル-2-ブチル)-2-ベンゾオキサゾオリル]スチルベン、2,5-ビス(5,7-ジ-t-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル)チオフエン、2,5-ビス[5-, -ジメチルベンジル-2-ベンゾオキサゾリル]チオフエン、2,5-ビス[5,7-ジ-(2-メチル-2-ブチル)-2-ベンゾオキサゾリル]-3,4-ジフェニルチオフエン、2,5-ビス(5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル)チオフエン、4,4'-ビス(2-ベンゾオキサゾリル)ピフェニル、5-メチル-2-[2-[4-(5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル)フェニル]ビニル]ベンゾオキサゾール、2-[2-(4-クロロフェニル)ビニル]ナフト[1,2-d]オキサゾール等が挙げられる。ベンゾチアゾール系では、2,2'-(p-フェニレンジピニレン)-ビスベンゾチアゾール等が挙げられ、ベンゾイミダゾール系では、2-[2-[4-(2-ベンゾイミダゾリル)フェニル]ビニル]ベンゾイミダゾール、2-[2-(4-カルボキシフェニル)ビニル]ベンゾイミダゾール等が挙げられる。更に、他の有用な化合物は、ケミストリー・オブ・シンセティック・ダイズ(1971),第628~637頁及び第640頁に列挙されている。

30

40

【0140】

又、上記のスチリルベンゼン系化合物の具体例としては、1,4-ビス(2-メチルスチリル)ベンゼン、1,4-ビス(3-メチルスチリル)ベンゼン、1,4-ビス(4-メチルスチリル)ベンゼン、ジスチリルベンゼン、1,4-ビス(2-エチルスチリル)

50

ベンゼン、1,4-ビス(3-メチルスチリル)ベンゼン、1,4-ビス(2-メチルスチリル)-2-メチルベンゼン、1,4-ビス(2-メチルスチリル)-2-エチルベンゼン等が挙げられる。

【0141】

更に、上述した蛍光増白剤及びスチリルベンゼン系化合物以外にも、例えば、1,2-フタロペリノン、1,4-ジフェニル-1,3-ブタジエン、1,1,4,4-テトラフェニル-1,3-ブタジエン、ナフタルイミド誘導体、ペリレン誘導体、オキサジアゾール誘導体、アルダジン誘導体、ピラジリン誘導体、シクロペンタジエン誘導体、ピロロピロール誘導体、スチリルアミン誘導体、クマリン系化合物、国際公開公報WO90/13148やAppl. Phys. Lett., vol. 58, 18, P1982 (1991)に記載されているような高分子化合物、芳香族ジメチリジン系化合物が挙げられる。芳香族ジメチリジン系化合物の具体例としては、1,4-フェニレンジメチリジン、4,4'-フェニレンジメチリジン、2,5-キシリレンジメチリジン、2,6-ナフチレンジメチリジン、1,4-ピフェニレンジメチリジン、1,4-p-テレフェニレンジメチリジン、4,4'-ビス(2,2-ジ-t-ブチルフェニルビニル)ピフェニル、4,4'-ビス(2,2-ジフェニルビニル)ピフェニル等、及びこれらの誘導体が挙げられる。又、上記一般式(I)で表される化合物の具体例としては、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(p-フェニルフェノラート)アルミニウム(III)、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(1-ナフトラート)アルミニウム(III)等が挙げられる。

10

20

【0142】

その他、上述した有機発光材料をホストとし、当該ホストに青色から緑色までの強い蛍光色素、例えばクマリン系或いは前記ホストと同様の蛍光色素をドーブした化合物も、有機発光材料として好適である。有機発光材料として前記の化合物を用いた場合には、青色から緑色の発光(発光色はドーパントの種類によって異なる)を高効率で得ることが出来る。前記化合物の材料であるホストの具体例としては、ジスチリルアリーレン骨格の有機発光材料(特に好ましくは、例えば、4,4'-ビス(2,2-ジフェニルビニル)ピフェニル)が挙げられ、前記化合物の材料であるドーパントの具体例としては、ジフェニルアミノビニルアリーレン(特に好ましくは、例えば、N,N-ジフェニルアミノピフェニルベンゼンや4,4'-ビス[2-[4-(N,N-ジ-p-トリル)フェニル]ビニル]ピフェニル)が挙げられる。

30

40

【0143】

発光層には、発光層の発光効率を高くするために公知のホスト化合物と公知のリン光性化合物(リン光発光性化合物とも言う)を含有することが好ましい。ホスト化合物とは、発光層に含有される化合物の中で、その層中での質量比が20%以上であり、且つ室温(25)においてリン光発光のリン光量子収率が、0.1未満の化合物と定義される。好ましくはリン光量子収率が0.01未満である。ホスト化合物を複数種併用して用いてもよい。ホスト化合物を複数種用いることで、電荷の移動を調整することが可能であり、有機EL素子を高効率化することが出来る。又、リン光性化合物を複数種用いることで、異なる発光を混ぜることが可能となり、これにより任意の発光色を得ることが出来る。リン光性化合物の種類、ドーブ量を調整することで白色発光が可能であり、照明、バックライトへの応用も出来る。

【0144】

これらのホスト化合物としては、正孔輸送能、電子輸送能を有しつつ、且つ発光の長波長化を防ぎ、尚且つ高Tg(ガラス転移温度)である化合物が好ましい。公知のホスト化合物としては、例えば、特開2001-257076号公報、同2002-308855号公報、同2001-313179号公報、同2002-319491号公報、同2001-357977号公報、同2002-334786号公報、同2002-8860号公報、同2002-334787号公報、同2002-15871号公報、同2002-334788号公報、同2002-43056号公報、同2002-334789号公報、

50

同 2002 - 75645 号公報、同 2002 - 338579 号公報、同 2002 - 105445 号公報、同 2002 - 343568 号公報、同 2002 - 141173 号公報、同 2002 - 352957 号公報、同 2002 - 203683 号公報、同 2002 - 363227 号公報、同 2002 - 231453 号公報、同 2003 - 3165 号公報、同 2002 - 234888 号公報、同 2003 - 27048 号公報、同 2002 - 255934 号公報、同 2002 - 260861 号公報、同 2002 - 280183 号公報、同 2002 - 299060 号公報、同 2002 - 302516 号公報、同 2002 - 305083 号公報、同 2002 - 305084 号公報、同 2002 - 308837 号公報等に記載の化合物が挙げられる。

【0145】

複数の発光層を有する場合、これら各層のホスト化合物の 50 質量%以上が同一の化合物であることが、有機層全体に渡って均質な膜性状を得やすいことから好ましく、更にはホスト化合物のリン光発光エネルギーが 2.9 eV 以上であることが、ドーパントからのエネルギー移動を効率的に抑制し、高輝度を得る上で有利となることからより好ましい。リン光発光エネルギーとは、ホスト化合物を基板上に 100 nm の蒸着膜のフォトルミネッセンスを測定し、そのリン光発光の 0-0 バンドのピークエネルギーを言う。

10

【0146】

ホスト化合物は、有機 EL 素子の経時での劣化（輝度低下、膜性状の劣化）、光源としての市場ニーズ等を考慮し、リン光発光エネルギーが 2.9 eV 以上且つ Tg が 90 以上のものであることが好ましい。すなわち、輝度と耐久性の両方を満足するためには、リン光発光エネルギーが 2.9 eV 以上且つ Tg が 90 以上のものであることが好ましい。Tg は、更に好ましくは 100 以上である。

20

【0147】

リン光性化合物（リン光発光性化合物）とは、励起三重項からの発光が観測される化合物であり、室温（25）にてリン光発光する化合物であり、リン光量子収率が、25 において 0.01 以上の化合物である。先に説明したホスト化合物と合わせ使用することで、より発光効率の高い有機 EL 素子とすることが出来る。

【0148】

本発明に係るリン光性化合物は、リン光量子収率は好ましくは 0.1 以上である。上記リン光量子収率は、第 4 版実験化学講座 7 の分光 II の 398 頁（1992 年版、丸善）に記載の方法により測定出来る。溶液中でのリン光量子収率は種々の溶媒を用いて測定出来るが、本発明に用いられるリン光性化合物は、任意の溶媒の何れかにおいて上記リン光量子収率が達成されればよい。

30

【0149】

リン光性化合物の発光は原理としては 2 種挙げられ、1 つはキャリアが輸送されるホスト化合物上でキャリアの再結合が起こってホスト化合物の励起状態が生成し、このエネルギーをリン光性化合物に移動させることでリン光性化合物からの発光を得るというエネルギー移動型、もう 1 つはリン光性化合物がキャリアトラップとなり、リン光性化合物上出来キャリアの再結合が起こりリン光性化合物からの発光が得られるというキャリアトラップ型であるが、何れの場合においても、リン光性化合物の励起状態のエネルギーはホスト化合物の励起状態のエネルギーよりも低いことが条件である。

40

【0150】

リン光性化合物は、有機 EL 素子の発光層に使用される公知のものの中から適宜選択して用いることが出来る。リン光性化合物としては、好ましくは元素の周期表で 8 族 - 10 族の金属を含有する錯体系化合物であり、更に好ましくはイリジウム化合物、オスmium 化合物、又は白金化合物（白金錯体系化合物）、希土類錯体であり、中でも最も好ましいのはイリジウム化合物である。

【0151】

本発明においては、リン光性化合物のリン光発光極大波長としては特に制限されるものではなく、原理的には中心金属、配位子、配位子の置換基等を選択することで得られる発

50

光波長を変化させることが出来る。

【0152】

本発明に係わる有機EL素子や本発明に係る化合物の発光する色は、「新編色彩科学ハンドブック」(日本色彩学会編、東京大学出版会、1985)の108頁の図4.16において、分光放射輝度計CS-1000(コニカミノルタセンシング社製)で測定した結果をCIE色度座標に当て嵌めた時の色で決定される。

【0153】

本発明で言うところの白色素子とは、2視野角正面輝度を上記方法により測定した際に、1000cd/m²でのCIE1931表色系における色度がX=0.33±0.07、Y=0.33±0.07の領域内にあることを言う。

10

【0154】

電子注入層とは、電子を輸送する機能を有する材料からなり広い意味で電子輸送層に含まれる。電子注入層とは、駆動電圧低下や発光輝度向上のために電極と有機層間に設けられる層のことで、「有機EL素子とその工業化最前線(1998年11月30日エヌ・ディー・エス社発行)」の第2編第2章「電極材料」(123~166頁)に詳細に記載されている。電子注入層(陰極バッファ層)は、特開平6-325871号公報、同9-17574号公報、同10-74586号公報等にもその詳細が記載されており、具体的にはストロンチウムやアルミニウム等に代表される金属バッファ層、フッ化リチウムに代表されるアルカリ金属化合物バッファ層、フッ化マグネシウムに代表されるアルカリ土類金属化合物バッファ層、酸化アルミニウムに代表される酸化物バッファ層等が挙げられる。上記バッファ層(注入層)はごく薄い膜であることが望ましく、素材にもよるがその膜厚は0.1nm~5μmの範囲が好ましい。

20

【0155】

他に発光層側に隣接する電子輸送層に用いられる電子輸送材料(正孔阻止材料を兼ねる)としては、陰極より注入された電子を発光層に伝達する機能を有していればよく、その材料としては従来公知の化合物の中から任意のものを選択して用いることが出来、例えば、ニトロ置換フルオレン誘導体、ジフェニルキノ誘導体、チオピランジオキシド誘導体、カルボジイミド、フレオレニリデンメタン誘導体、アントラキノジメタン及びアントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体等が挙げられる。更に、上記オキサジアゾール誘導体において、オキサジアゾール環の酸素原子を硫黄原子に置換したチアジアゾール誘導体、電子吸引基として知られているキノキサリン環を有するキノキサリン誘導体も、電子輸送材料として用いることが出来る。更にこれらの材料を高分子鎖に導入した、又はこれらの材料を高分子の主鎖とした高分子材料を用いることも出来る。

30

【0156】

又、8-キノリノール誘導体の金属錯体、例えば、トリス(8-キノリノール)アルミニウム(Alq)、トリス(5,7-ジクロロ-8-キノリノール)アルミニウム、トリス(5,7-ジブromo-8-キノリノール)アルミニウム、トリス(2-メチル-8-キノリノール)アルミニウム、トリス(5-メチル-8-キノリノール)アルミニウム、ビス(8-キノリノール)亜鉛(Znq)等、及びこれらの金属錯体の中心金属がIn、Mg、Cu、Ca、Sn、Ga又はPbに置き替わった金属錯体も、電子輸送材料として用いることが出来る。その他、メタルフリーもしくはメタルフタロシアニン、又はそれらの末端がアルキル基やスルホン酸基等で置換されているものも、電子輸送材料として好ましく用いることが出来る。又、ジスチリルピラジン誘導体も、電子輸送材料として用いることが出来るし、正孔注入層、正孔輸送層と同様に、n型-Si、n型-SiC等の無機半導体も電子輸送材料として用いることが出来る。電子輸送層の膜厚については特に制限はないが、通常は5nm~5μm程度、好ましくは5~200nmである。電子輸送層は上記材料の1種又は2種以上からなる一層構造であってもよい。

40

【0157】

又、不純物をドーブしたn性の高い電子輸送層を用いることも出来る。その例としては、特開平4-297076号公報、特開平10-270172号公報、特開2000-1

50

96140号公報、特開2001-102175号公報、J. Appl. Phys., 95, 5773 (2004)等に記載されたものが挙げられる。この様なn性の高い電子輸送層を用いることがより低消費電力の素子を作製することが出来るため好ましい。

【0158】

第2電極としては、仕事関数の小さい(4eV以下)金属(電子注入性金属と称する)、合金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物を電極物質とするものが用いられる。この様な電極物質の具体例としては、ナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、マグネシウム、リチウム、マグネシウム/銅混合物、マグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/酸化アルミニウム(Al_2O_3)混合物、インジウム、リチウム/アルミニウム混合物、希土類金属等が挙げられる。これらの中で、電子注入性及び酸化等に対する耐久性の点から、電子注入性金属とこれより仕事関数の値が大きく安定な金属である第二金属との混合物、例えば、マグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/酸化アルミニウム(Al_2O_3)混合物、リチウム/アルミニウム混合物、アルミニウム等が好適である。陰極はこれらの電極物質を蒸着やスパッタリング等の方法により薄膜を形成させることにより、作製することが出来る。又、陰極としてのシート抵抗は数百 Ω 以下が好ましく、膜厚は通常10nm~5 μ m、好ましくは50~200nmの範囲で選ばれる。尚、発光した光を透過させるため、有機EL素子の第1電極(陽極)又は第2電極(陰極)の何れか一方が、透明又は半透明であれば発光輝度が向上し好都合である。

10

20

【0159】

又、第2電極に上記金属を1~20nmの膜厚で作製した後に、第1電極の説明で挙げた導電性透明材料をその上に作製することで、透明又は半透明の第2電極(陰極)を作製することが出来、これを応用することで第1電極(陽極)と第2電極(陰極)の両方が透過性を有する素子を作製することが出来る。

【0160】

本発明に係わる有機EL素子の発光の室温における外部取り出し効率は1%以上であることが好ましく、より好ましくは5%以上である。ここに、外部取り出し量子効率(%) = 有機EL素子外部に発光した光子数 / 有機EL素子に流した電子数 \times 100である。

【0161】

又、カラーフィルター等の色相改良フィルター等を併用しても、有機EL素子からの発光色を蛍光体を用いて多色へ変換する色変換フィルターを併用してもよい。色変換フィルターを用いる場合においては、有機EL素子の発光のmaxは480nm以下が好ましい。

30

【0162】

本発明に係わる有機EL素子は、発光層で発生した光を効率よく取り出すために以下に示す方法を併用することが好ましい。有機EL素子は、空気よりも屈折率の高い(屈折率が1.7~2.1程度)層の内部で発光し、発光層で発生した光の内15%から20%程度の光しか取り出せないことが一般的に言われている。これは、臨界角以上の角度で界面(透明基板と空気との界面)に入射する光は、全反射を起こし素子外部に取り出すことが出来ないことや、透明電極ないし発光層と透明基板との間で光が全反射を起こし、光が透明電極ないし発光層を導波し、結果として、光が素子側面方向に逃げるためである。

40

【0163】

この光の取り出しの効率を向上させる手法としては、例えば、透明基板表面に凹凸を形成し、透明基板と空気界面での全反射を防ぐ方法(米国特許第4,774,435)。基板に集光性を持たせることにより効率を向上させる方法(特開昭63-314795号公報)。素子の側面等に反射面を形成する方法(特開平1-220394号公報)。基板と発光体の間に中間の屈折率を持つ平坦層を導入し、反射防止膜を形成する方法(特開昭62-172691号公報)。基板と発光体の間に基板よりも低屈折率を持つ平坦層を導入する方法(特開2001-202827号公報)。基板、透明電極層や発光層の何れかの

50

層間（含む、基板と外界間）に回折格子を形成する方法（特開平11-283751号公報）等がある。

【0164】

透明電極と透明基板の間に低屈折率の媒質を光の波長よりも長い厚みで形成すると、透明電極から出てきた光は、媒質の屈折率が低いほど、外部への取り出し効率が高くなる。低屈折率層としては、例えば、エアロゲル、多孔質シリカ、フッ化マグネシウム、フッ素系ポリマー等が挙げられる。透明基板の屈折率は一般に1.5～1.7程度であるので、低屈折率層は、屈折率がおよそ1.5以下であることが好ましい。又、更に1.35以下であることが好ましい。低屈折率媒質の厚みは、媒質中の波長の2倍以上となるのが望ましい。これは、低屈折率媒質の厚みが、光の波長程度になってエバネッセントで染み出した電磁波が基板内に入り込む膜厚になると、低屈折率層の効果が薄れるからである。全反射を起こす界面もしくは何れかの媒質中に回折格子を導入する方法は、光取り出し効率の向上効果が高いという特徴がある。この方法は、回折格子が1次の回折や、2次の回折といった所謂ブラッグ回折により、光の向きを屈折とは異なる特定の向きに変えることが出来る性質を利用して、発光層から発生した光の内、層間での全反射等により外に出ることが出来ない光を、何れかの層間もしくは、媒質中（透明基板内や透明電極内）に回折格子を導入することで光を回折させ、光を外に取り出そうとするものである。導入する回折格子は、二次元的な周期屈折率を持っていることが望ましい。これは、発光層で発光する光はあらゆる方向にランダムに発生するので、ある方向にのみ周期的な屈折率分布を持っている一般的な1次元回折格子では、特定の方向に進む光しか回折されず、光の取り出し効率がさほど上がらない。しかしながら、屈折率分布を二次元的な分布にすることにより、あらゆる方向に進む光が回折され、光の取り出し効率が上がる。

10

20

【0165】

回折格子を導入する位置としては前述の通り、何れかの層間もしくは、媒質中（透明基板内や透明電極内）でもよいが、光が発生する場所である有機発光層の近傍が望ましい。この時、回折格子の周期は、媒質中の光の波長の約1/2～3倍程度が好ましい。回折格子の配列は、正方形のラチス状、三角形のラチス状、八ニカムラチス状等、二次元的に配列が繰り返されることが好ましい。

【0166】

更に、本発明に係わる有機EL素子は、発光層で発生した光を効率よく取り出すために、基板の光取り出し側に、例えばマイクロレンズアレイ上の構造を設けるように加工したり、或いは、所謂集光シートと組み合わせることにより、特定方向、例えば素子発光面に対し正面方向に集光することにより、特定方向上の輝度を高めることが出来る。マイクロレンズアレイの例としては、基板の光取り出し側に一辺が30 μm でその頂角が90度となるような四角錐を2次元に配列する。一辺は10 μm ～100 μm が好ましい。これより小さくなると回折の効果が発生して色付く、大き過ぎると厚みが厚くなり好ましくない。

30

【0167】

集光シートとしては、例えば液晶表示装置のLEDバックライトで実用化されているものを用いることが可能である。この様なシートとして例えば、住友スリーエム社製輝度上昇フィルム（BEF）等を用いることが出来る。プリズムシートの形状としては、例えば基板に頂角90度、ピッチ50 μm の状のストライプが形成されたものであってもよいし、頂角が丸みを帯びた形状、ピッチをランダムに変化させた形状、その他の形状であってもよい。又、発光素子からの光放射角を制御するために光拡散板・フィルムを、集光シートと併用してもよい。例えば、（株）きもと製拡散フィルム（ライトアップ）等を用いることが出来る。

40

【0168】

本発明に係わる封止部材に可撓性封止部材を使用する場合は、樹脂層とガスバリア層とを有する多層構成の可撓性封止部材が好ましい。ガスバリア層の特性としては、水蒸気透過度は、有機層の結晶化、第2電極の剥離等によりダークスポットの発生、及び有機EL素子の長寿命化等を考慮し、0.01 $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましい。水蒸

50

気透過度は J I S K 7 1 2 9 B 法 (1 9 9 2 年) に準拠した方法で主として M O C O N 法により測定した値を示す。

【 0 1 6 9 】

酸素透過度は、有機層の結晶化、第 2 電極の剥離等によりダークスポットの発生、及び有機 E L 素子の長寿命化等を考慮し、 $0.01 \text{ ml/m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$ 以下であることが好ましい。酸素透過度は J I S K 7 1 2 6 B 法 (1 9 8 7 年) に準拠した方法で主として M O C O N 法により測定した値である。

【 0 1 7 0 】

使用する可撓性封止部材の厚さは、製造時の取扱い性、引っ張り強さやガスバリア層の耐ストレスクラッキング性等を考慮し、 $10 \sim 300 \mu\text{m}$ が好ましい。厚さは、マイクロメータを使用し、縦方向、幅方向で各 10 箇所を測定した平均値を示す。 10

【 0 1 7 1 】

可撓性封止部材の封止時の A S T M D 5 7 0 に準じて測定した水分量は、可撓性封止部材の持ち込み水分により有機層の結晶化、第 2 電極の剥離等によりダークスポットの発生、及び有機 E L 素子の長寿命化等を考慮し、 1.0% 以下が好ましい。

【 0 1 7 2 】

本発明に係わる可撓性封止部材を構成している樹脂基材 1 0 8 a としては特に限定はなく、例えばエチレンテトラフルオロエチル共重合体 (E T F E)、高密度ポリエチレン (H D P E)、延伸ポリプロピレン (O P P)、ポリスチレン (P S)、ポリメチルメタクリレート (P M M A)、延伸ナイロン (O N y)、ポリエチレンテレフタレート (P E T)、ポリエチレンナフタレート (P E N)、ポリカーボネート (P C)、ポリイミド、ポリエーテルスチレン (P E S) など一般の包装用フィルムに使用されている熱可塑性樹脂フィルム材料を使用することが出来る。又、これら熱可塑性樹脂フィルムは、必要に応じて異種フィルムと共押し出しで作った多層フィルム、延伸角度を変えて貼り合せて作った多層フィルム等も当然使用出来る。更に必要とする物性を得るために使用するフィルムの密度、分子量分布を組合せて作ることも当然可能である。 20

【 0 1 7 3 】

防湿層としては、無機蒸着膜、金属箔が挙げられる。無機蒸着膜としては薄膜ハンドブック p 8 7 9 ~ p 9 0 1 (日本学術振興会)、真空技術ハンドブック p 5 0 2 ~ p 5 0 9、p 6 1 2、p 8 1 0 (日刊工業新聞社)、真空ハンドブック増訂版 p 1 3 2 ~ p 1 3 4 (U L V A C 日本真空技術 K . K) に記載されている如き無機膜が挙げられる。例えば、In、Sn、Pb、Au、Cu、Ag、Al、Ti、Ni 等の金属、MgO、SiO、SiO₂、Al₂O₃、GeO、NiO、CaO、BaO、Fe₂O₃、Y₂O₃、TiO₂、Cr₂O₃、Si_xO_y (x = 1、y = 1.5 ~ 2.0)、Ta₂O₃、ZrN、SiC、TiC、PSG、Si₃N₄、SiN、単結晶 Si、アモルファス Si、W、等が用いられる。 30

【 0 1 7 4 】

又、金属箔の材料としては、例えばアルミニウム、銅、ニッケルなどの金属材料や、ステンレス、アルミニウム合金などの合金材料を用いることが出来るが、加工性やコストの面でアルミニウムが好ましい。膜厚は、 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度、好ましくは $10 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ 程度が望ましい。 40

【 0 1 7 5 】

使用するガラス板の厚さは、製造時の取扱い性及びパネルの薄板化等を考慮し、 $0.1 \text{ mm} \sim 2.0 \text{ mm}$ が好ましい。厚さは、マイクロメータを使用し、縦方向、幅方向で各 10 箇所を測定した平均値を示す。ガラスとしては特に限定はなく、例えば珪酸塩ガラス、珪酸アルカリガラス、鉛アルカリガラス、ソーダ石灰ガラス、カリ石灰ガラス、バリウムガラス、硼珪酸ガラス、燐酸塩ガラス等が挙げられる。

【 0 1 7 6 】

使用する金属シートの厚さは、製造時の取扱い性及びパネルの薄板化を考慮し、 $20 \mu\text{m} \sim 2 \text{ mm}$ が好ましい。厚さは、マイクロメータを使用し、縦方向、幅方向で各 10 箇所を測定した平均値を示す。金属としては特に限定はなく、例えばアルミニウム、銅、ニッ 50

ケルなどの金属材料や、ステンレス、アルミニウム合金などの合金材料等が挙げられる。

【実施例】

【0177】

以下、実施例を挙げて本発明の具体的な効果を示すが、本発明の態様はこれに限定されるものではない。

【0178】

実施例 1

有機 EL 素子の作製

図 5 に示す製造装置により、基板上に第 1 電極と、正孔輸送層と、発光層と、電子輸送層と、第 2 電極、応力緩和層とをこの順番で形成した、1 つのドットの大きさが 2 mm × 2 mm で、7 ドット × 10 ドットの合計 70 ドット（発光領域）で構成される有機 EL 素子を以下に示す方法で準備した。尚、図 5 に示す製造装置からガス透過防止層形成気相堆積装置及び第 2 層応力緩和層形成気相堆積装置を使用しないで行った。

【0179】

（基板の準備）

基板として厚さ 1.1 mm、幅 40 mm、長さ 60 mm のソーダ石灰ガラスを準備した。尚、ソーダ石灰ガラスの全面には、酸やアルカリから保護するためのシリカコートしたものを使用した。

【0180】

（第 1 電極の形成）

準備したガラス基板を波長 184.2 nm の低圧水銀ランプを使用し、照射強度 15 mW / cm² で、距離 12 mm で照射し洗浄を行った。この後、気相堆積装置を使用し、5 × 10⁻⁴ Pa の真空下にてインジウムチンオキサイド（ITO）を使用し、準備したガラス基板の堆積膜形成領域（第 1 電極形成領域）に第 1 電極形成気相堆積装置を使用して、幅 2 mm、長さ 58 mm、間隔 2 mm、厚さ 150 nm、7 列のパターン化した第 1 電極を形成した。

【0181】

（正孔輸送層の形成）

第 1 電極が形成されたガラス基板を使用し、ガラス基板上に形成された第 1 電極の外部取り出し電極形成用の端部を除き第 1 電極の上に、正孔輸送層形成用材料として N,N - ジフェニル - N,N - m - トリル 4,4 - ジアミノ - 1,1 - ビフェニル（以下、TPD）を使用し、5 × 10⁻⁴ Pa の真空下にて正孔輸送層形成気相堆積装置で蒸着（気相堆積）し正孔輸送層を形成した。尚、正孔輸送層の厚さは 50 nm とした。

【0182】

（発光層の形成）

正孔輸送層が形成されたガラス基板を使用し、正孔輸送層の上に発光層形成用材料として Alq₃ を使用し、5 × 10⁻⁴ Pa の真空下にて発光層形成気相堆積装置で蒸着し発光層を形成した。尚、発光層の厚さは 50 nm とした。

【0183】

（電子注入層の形成）

発光層が形成されたガラス基板を使用し、発光層を含め正孔輸送層が形成された領域に、電子注入層形成用材料として LiF を使用し、5 × 10⁻⁴ Pa の真空下にて電子注入層形成気相堆積装置で LiF を蒸着し電子注入層を形成した。尚、電子注入層の厚さは 0.5 nm とした。

【0184】

（第 2 電極の形成）

電子注入層が形成されたガラス基板を使用し、第 2 電極を電子注入層の上にアルミニウムを使用し、5 × 10⁻⁴ Pa の真空下にて第 2 電極形成気相堆積装置で堆積形成した。形成した第 2 電極は、幅 2 mm、長さ 38 mm、間隔 2 mm、厚さ 150 nm、10 列のパターンとした。

10

20

30

40

50

【0185】

(応力緩和層の形成)

第2電極が形成されたガラス基板を使用し、表1に示す様な条件にて応力緩和層を図5に示す第1層応力緩和層形成気相堆積装置を使用し、 5×10^{-4} Paの真空下にて形成し、有機EL素子を作製しNo. 1-1~1-10とした。

【0186】

(接着力の試験)

応力緩和層が形成された有機EL素子No. 1-1~1-10について、接着力(第2電極の剥離割合)を試験した結果を表1に示す。接着力の試験は、以下に示す試験方法により行った。

【0187】

接着力(第2電極の剥離割合)の試験方法

有機EL素子面(応力緩和層成膜面)に、粘着テープ(住友スリーエム社スコッチメンディングテープ)を0.1MPaの圧力にて3min圧着し貼り合せた後、粘着テープを有機EL素子面に対し90°上方に粘着テープの端部より剥し、有機EL素子面における第2電極の剥離状態をルーペ(倍率8倍)を用い目視にて観察した。尚観察箇所は、 2×2 mmの発光箇所に相当する任意の4箇所(発光面積合計 4 mm^2)について観察し、発光面積に対する第2電極の剥離面積の割合を算出した。

【0188】

【表1】

有機EL素子 No.	応力緩和層 形成用材料	応力緩和層の厚み (nm)	接着力 (第2電極の剥離割合) (%)
1-1	なし	なし	90
1-2	TPD	5	5
1-3	Alq ₃	5	5
1-4	TPD	10	0
1-5	Alq ₃	10	0
1-6	TPD	100	0
1-7	Alq ₃	100	0
1-8	TPD	10000	0
1-9	TPD	10500	0
1-10	LiF	20	80

【0189】

(可撓性封止部材の準備)

PET $120 \mu\text{m}$ /SiO 30 nm /SiN 100 nm の構成を有する可撓性封止部材を準備した。準備した可撓性封止部材のJIS K7129B法(1992年)に準拠した方法で主としてMOCON法により測定した水蒸気透過度は $0.01 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ であった。JIS K7126B法(1987年)に準拠した方法で主としてMOCON法により測定した酸素透過度は $0.01 \text{ ml/m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$ であった。

【0190】

可撓性封止部材による有機EL素子の密着封止

10

20

30

40

50

(可撓性封止部材への接着剤の配置)

図7に示す製造工程を使用し、紫外線硬化型の液状シール剤(Three Bond 3124C(株)スリーボンド製)を使用し、準備した可撓性封止部材の有機EL素子との貼合面側を図7に示す製造装置の第1供給工程の洗浄装置で洗浄した後、接着剤配置装置でスクリーン印刷法にて洗浄した面に厚さ50 μm で配置した。可撓性封止部材の洗浄はガスの吹き付け風量5.5 m^3/min 、チツソガスの吹き付け風速100 m/sec 、時間3 min の条件で行った。

【0191】

有機EL素子との貼合

図7に示す製造装置の貼合工程で、準備した各有機EL素子No.1-1~1-10と準備した可撓性封止部材とを貼合し、 $1 \times 10^{-2} \text{Pa}$ の減圧環境下で押圧力0.1 MPa で圧着し、可撓性封止部材側より主波長365 nm の紫外線を照射(100 mW/cm^2 で90 sec)により硬化処理し密着封止した有機ELパネルを作製し、試料No.101~110とした。

(評価)

作製した各試料No.101~110に付き、ダークスポット(スポット状の非発光部)の発生割合を以下に示す試験方法により試験し、以下に示す評価ランクに従って評価した結果を表2に示す。

【0192】

ダークスポット(スポット状の非発光部)の発生割合の試験方法

定電圧電源を用いて、有機EL素子の1ドットに直流5Vを印加し、ダークスポットの有無をルーペ(倍率8倍)を用い目視にて観察した。70ドット(発光領域)全てにおいて測定を行い、ダークスポットの発生したドットの数からダークスポットの発生割合を算出した。

【0193】

ダークスポット発生割合の評価ランク

: 発生率0%(ダークスポットの発生が全くない。)

: 発生率1%以上5%未満

: 発生率5%以上10%未満

x: 発生率10%以上

【0194】

【表2】

試料 No.	有機EL素子 No.	ダークスポット発生割合	備考
101	1-1	×	比較
102	1-2	○	本発明
103	1-3	○	本発明
104	1-4	◎	本発明
105	1-5	◎	本発明
106	1-6	◎	本発明
107	1-7	◎	本発明
108	1-8	◎	本発明
109	1-9	◎	本発明
110	1-10	×	比較

【0195】

試料 No. 109 は、ダークスポット発生割合の評価ランクではよい結果を示したが、成膜に多くの材料を必要とする（堆積材料効率が低下する傾向）ため生産効率が低くなる傾向がある。本発明の有効性が確認された。

【0196】

実施例 2

有機 EL 素子の作製

図 5 に示す製造装置により、基板上に第 1 電極と、正孔輸送層と、発光層と、電子輸送層と、第 2 電極、ガス透過防止層、応力緩和層とをこの順番で形成した 1 つのドットの大きさが 2 mm × 2 mm で、7 ドット × 10 ドットの合計 70 ドット（発光領域）で構成される有機 EL 素子を以下に示す方法で準備した。尚、図 5 に示す製造装置から第 2 層応力緩和層形成気相堆積装置を使用しないで行った。

10

【0197】

（ガス透過防止層の形成）

図 5 に示す製造装置により、実施例 1 と同じ基板を使用し、実施例 1 で示した同じ材料同じ条件で第 1 電極、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、第 2 電極までを形成した後、ガス透過防止層形成用材料として SiO_2 を使用し、 $5 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ の真空下にてガス透過防止層形成気相堆積装置で堆積形成した。形成したガス透過防止層の厚さは 30 nm とした。

【0198】

（応力緩和層の形成）

ガス透過防止層までが形成されたガラス基板を使用し、表 3 に示す様な条件にて応力緩和層を図 5 に示す第 1 層応力緩和層形成気相堆積装置を使用し、 $5 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ の真空下にて形成し、有機 EL 素子を作製し No. 2 - 1 ~ 2 - 10 とした。

20

【0199】

（接着力の試験）

応力緩和層が形成された有機 EL 素子 No. 2 - 1 ~ 2 - 10 について、接着力（第 2 電極の剥離割合）を試験した結果を表 3 に示す。接着力の試験は、実施例 1 と同じ試験方法により行った。

【0200】

【表 3】

有機EL素子 No.	応力緩和層形成用材料	応力緩和層の厚み (nm)	接着力 第2電極の剥離割合 (%)
2-1	なし	なし	80
2-2	TPD	5	2
2-3	Alq ₃	5	2
2-4	TPD	10	0
2-5	Alq ₃	10	0
2-6	TPD	100	0
2-7	Alq ₃	100	0
2-8	TPD	10000	0
2-9	TPD	10500	0
2-10	LiF	20	70

10

20

【0201】

可撓性封止部材による有機EL素子の密着封止

実施例1と同じ可撓性封止部材を使用し、実施例1と同じ接着剤を同じ条件で可撓性封止部材に配置した後、実施例1塗同じ条件で準備した各有機EL素子No. 2-1~2-10と貼合し、硬化処理し密着封止した有機ELパネルを作製し、試料No. 201~210とした。

(評価)

作製した各試料No. 201~210に付き、ダークスポット(スポット状の非発光部)の発生割合を実施例1と同じ試験方法により試験し、実施例1と同じ評価ランクに従って評価した結果を表4に示す。

30

【0202】

【表 4】

試料 No.	有機EL素子 No.	ダークスポット発生割合	備 考
201	2-1	×	比 較
202	2-2	○	本発明
203	2-3	○	本発明
204	2-4	◎	本発明
205	2-5	◎	本発明
206	2-6	◎	本発明
207	2-7	◎	本発明
208	2-8	◎	本発明
209	2-9	◎	本発明
210	2-10	×	比 較

10

【0203】

試料No. 209は、ダークスポット発生割合の評価ランクではよい結果を示したが、成膜に多くの材料を必要とする（堆積材料効率が低下する傾向）ため生産効率が低くなる傾向がある。本発明の有効性が確認された。

20

【0204】

実施例 3

有機EL素子の作製

図5に示す製造装置により、基板上に第1電極と、正孔輸送層と、発光層と、電子輸送層と、第2電極、第1応力緩和層、第2応力緩和層とをこの順番で形成した1つのドットの大きさが2mm×2mmで、7ドット×10ドットの合計70ドット（発光領域）で構成される有機EL素子を以下に示す方法で準備した。尚、図5に示す製造装置からガス透過防止層形成気相堆積装置を使用しないで行った。

【0205】

（第1応力緩和層の形成）

図5に示す製造装置により、実施例1と同じ基板を使用し、実施例1で示した同じ材料同じ条件で第1電極、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、第2電極までを形成した後、第1応力緩和層形成用材料としてTPDを使用し、 5×10^{-4} Paの真空下にて第1応力緩和層形成用気相堆積装置で堆積形成した。形成した第1応力緩和層の厚さは10nmとした。

30

【0206】

（第2応力緩和層の形成）

第1応力緩和層までが形成されたガラス基板を使用し、表5に示す様な条件にて応力緩和層を図5に示す第2層応力緩和層形成気相堆積装置を使用し、 5×10^{-4} Paの真空下にて形成し、有機EL素子を作製しNo. 3-1～3-9とした。

40

（接着力の試験）

応力緩和層が形成された有機EL素子No. 3-1～3-9について、接着力（第2電極の剥離割合）を試験した結果を表5に示す。接着力の試験は、実施例1と同じ試験方法により行った。

【0207】

【表 5】

有機EL素子 No.	第1応力緩和層 形成用材料	第2応力緩和層 形成用材料	第2応力緩和層の厚み (nm)	接着力 (第2電極の剥離割合) (%)
3-1	TPD	TPD	1	0
3-2	TPD	Alq3	1	0
3-3	TPD	TPD	5	0
3-4	TPD	TPD	10	0
3-5	TPD	TPD	100	0
3-6	TPD	Alq3	100	0
3-7	TPD	TPD	10000	0
3-8	TPD	TPD	10500	0
3-9	TPD	LiF	20	0

10

20

30

40

【0208】

可撓性封止部材による有機EL素子の密着封止

実施例1と同じ可撓性封止部材を使用し、実施例1と同じ接着剤を同じ条件で可撓性封止部材に配置した後、実施例1塗同じ条件で準備した各有機EL素子No. 3-1~3-9と貼合し、硬化処理し密着封止した有機ELパネルを作製し、試料No. 301~309とした。

(評価)

作製した各試料No. 301~309に付き、ダークスポット(スポット状の非発光部)の発生割合を実施例1と同じ試験方法により試験し、実施例1と同じ評価ランクに従って評価した結果を表6に示す。

50

【 0 2 0 9 】

【 表 6 】

試料 No.	有機EL素子 No.	ダークスポット 発生割合
301	3-1	◎
302	3-2	◎
303	3-3	◎
304	3-4	◎
305	3-5	◎
306	3-6	◎
307	3-7	◎
308	3-8	◎
309	3-9	◎

10

【 0 2 1 0 】

試料 No. 308 は、ダークスポット発生割合の評価ランクではよい結果を示したが、成膜に多くの材料を必要とする（堆積材料効率が低下する傾向）ため生産効率が低くなる傾向がある。本発明の有効性が確認された。

20

【 0 2 1 1 】

実施例 4

有機 E L 素子の作製

図 5 に示す製造装置により、基板上に第 1 電極と、正孔輸送層と、発光層と、電子輸送層と、第 2 電極、第 1 応力緩和層、ガス透過防止層、第 2 応力緩和層とをこの順番で形成した 1 つのドットの大きさが 2 mm × 2 mm で、7 ドット × 10 ドットの合計 70 ドット（発光領域）で構成される、有機 E L 素子を以下に示す方法で準備した。尚、図 5 に示す製造装置からガス透過防止層形成用気相堆積装置を第 1 応力緩和層形成用気相堆積装置と第 2 応力緩和層形成用気相堆積装置との間に配置して行った。

30

【 0 2 1 2 】

（第 1 応力緩和層の形成）

図 5 に示す製造装置により、実施例 1 と同じ基板を使用し、実施例 1 で示した同じ材料同じ条件で第 1 電極、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、第 2 電極までを形成した後、第 1 応力緩和層形成用材料として T P D を使用し、 5×10^{-4} P a の真空下にて第 1 応力緩和層形成用気相堆積装置で堆積形成した。形成した第 1 応力緩和層の厚さは 10 n m とした。

【 0 2 1 3 】

（ガス透過防止層の形成）

第 1 応力緩和層までが形成されたガラス基板を使用し、第 1 応力緩和層上にガス透過防止層形成用材料として S i O₂ を使用し、 5×10^{-4} P a の真空下にてガス透過防止層形成用気相堆積装置で堆積形成した。形成したガス透過防止層の厚さは 30 n m とした。

40

【 0 2 1 4 】

（第 2 応力緩和層の形成）

ガス透過防止層までが形成されたガラス基板を使用し、表 7 に示す様な条件にて応力緩和層を図 5 に示す第 1 層応力緩和層形成用気相堆積装置を使用し、 5×10^{-4} P a の真空下にて形成し、有機 E L 素子を作製し No. 4 - 1 ~ 4 - 9 とした。

【 0 2 1 5 】

【表 7】

有機EL素子 No.	第1応力緩和層 形成用材料	ガス透過防止層 形成用材料	第2応力緩和 層形成用材料	第2応力緩和層の厚み (nm)	接着力 (第2電極の剥離割合) (%)
4-1	TPD	SiO ₂	TPD	1	0
4-2	TPD	SiO ₂	TPD	5	0
4-3	TPD	SiO ₂	Alq ₃	5	0
4-4	TPD	SiO ₂	TPD	10	0
4-5	TPD	SiO ₂	TPD	100	0
4-6	TPD	SiO ₂	TPD	10000	0
4-7	TPD	SiO ₂	Alq ₃	10000	0
4-8	TPD	SiO ₂	TPD	10500	0
4-9	TPD	SiO ₂	LiF	20	0

10

20

30

40

【0216】

(接着力の試験)

応力緩和層が形成された有機EL素子No. 4-1~4-9について、接着力(第2電極の剥離割合)を試験した結果を表8に示す。接着力の試験は、実施例1と同じ試験方法

50

により行った。

【0217】

可撓性封止部材による有機EL素子の密着封止

実施例1と同じ可撓性封止部材を使用し、実施例1と同じ接着剤を同じ条件で可撓性封止部材に配置した後、実施例1と同じ条件で準備した各有機EL素子No. 4-1~4-9と貼合し、硬化処理し密着封止した有機ELパネルを作製し、試料No. 401~409とした。

(評価)

作製した各試料No. 401~409に付き、ダークスポット(スポット状の非発光部)の発生割合を実施例1と同じ試験方法により試験し、実施例1と同じ評価ランクに従って評価した結果を表8に示す。

【0218】

【表8】

試料 No.	有機EL素子 No.	ダークスポットの発生割合
401	4-1	◎
402	4-2	◎
403	4-3	◎
404	4-4	◎
405	4-5	◎
406	4-6	◎
407	4-7	◎
408	4-8	◎
409	4-9	◎

【0219】

試料No. 408は、ダークスポット発生割合の評価ランクではよい結果を示したが、成膜に多くの材料を必要とする(堆積材料効率が低下する傾向)ため生産効率が低くなる傾向がある。本発明の有効性が確認された。

【図面の簡単な説明】

【0220】

【図1】有機EL素子の層構成の一例を示す概略断面図である。

【図2】図1の部分拡大概略断面図である。

【図3】図2(a)に示される応力緩和層が多層から構成されている場合の拡大概略断面図である。

【図4】図2(b)に示される応力緩和層が多層から構成されている場合の図1のTで示される部分の拡大概略断面図である。

【図5】枚葉基板を使用した有機EL素子の製造方法の模式図である。

【図6】図3に示される第1層応力緩和層形成気相堆積装置の概略図である。

【図7】封止部材により密着封止した有機EL素子の製造工程の模式図である。

【図8】封止部材により密着封止した有機EL素子の他の製造工程の模式図である。

【符号の説明】

【0221】

1 有機ELパネル

101 基板

102 有機エレクトロルミネッセンス層

10

20

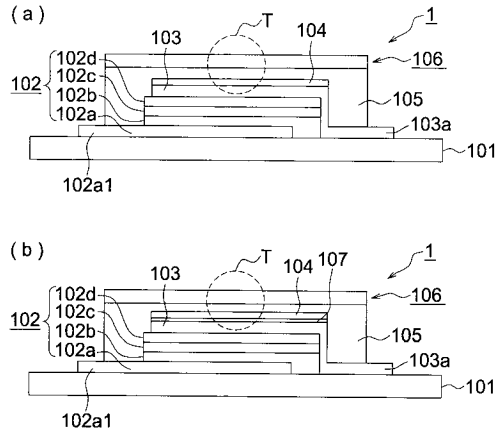
30

40

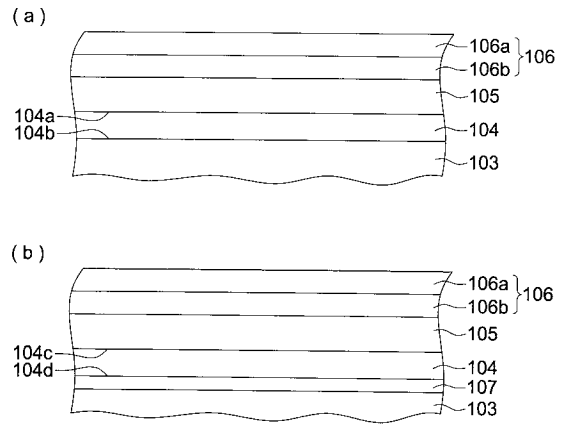
50

1 0 2 a	第 1 電極	
1 0 2 b	正孔輸送層 (正孔注入層)	
1 0 2 b	正孔輸送層 (正孔注入層)	
1 0 2 c	有機化合物層 (発光層)	
1 0 2 d	電子注入層	
1 0 3	第 2 電極	
1 0 4	応力緩和層	
1 0 4 a ~ 1 0 4 d、1 0 4 g ~ 1 0 4 s	接着界面	
1 0 4 e	第 1 層	
1 0 4 f	第 2 層	10
1 0 5	接着剤層	
1 0 6	封止部材	
1 0 7	ガス透過防止層	
2	製造装置	
2 0 3	第 1 電極形成気相堆積装置	
2 0 4	正孔輸送層形成気相堆積装置	
2 0 5	発光層形成気相堆積装置	
2 0 6	電子注入層形成気相堆積装置	
2 0 7	第 2 電極形成気相堆積装置	
2 0 8	ガス透過防止層形成気相堆積装置	20
2 0 9 a	第 1 層応力緩和層形成気相堆積装置	
2 0 9 b	第 2 層応力緩和層形成気相堆積装置	
3、4	製造工程	
3 0 1 a、4 0 2 a	封止部材	
3 0 2 a、4 0 1 a	有機 E L 素子	
3 0 3	配置工程	
3 0 4	貼合工程	
3 0 6、4 0 6	洗浄工程	
3 0 8	ガイドレール	
D	原料蒸発手段	30
D 1	原料容器	

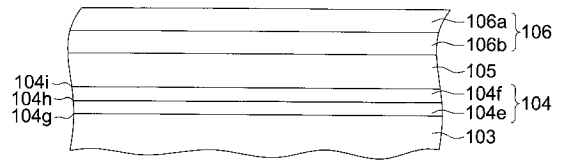
【 図 1 】



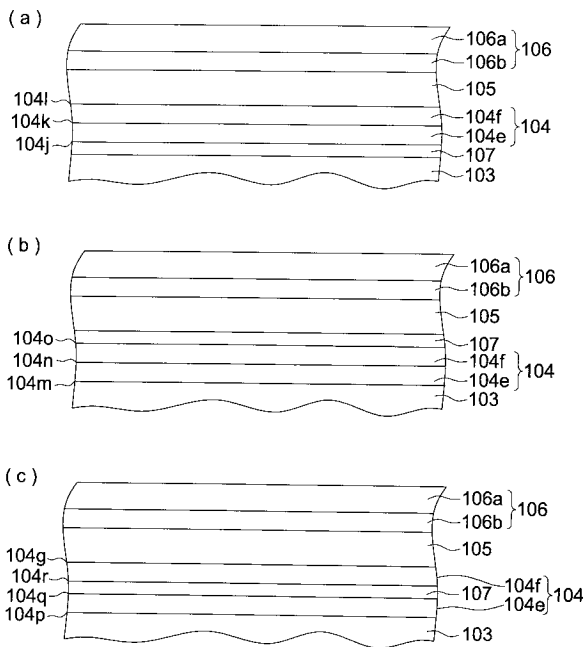
【 図 2 】



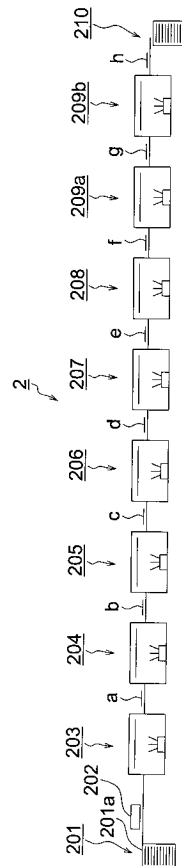
【 図 3 】



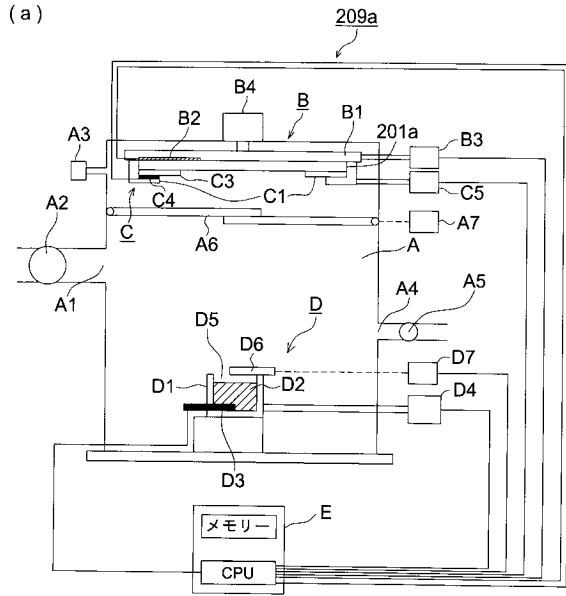
【 図 4 】



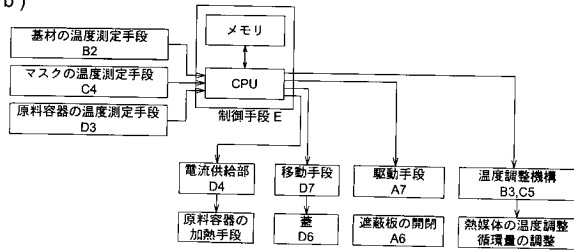
【 図 5 】



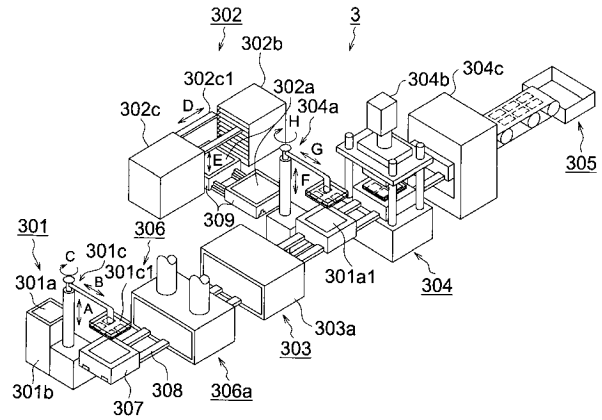
【 図 6 】



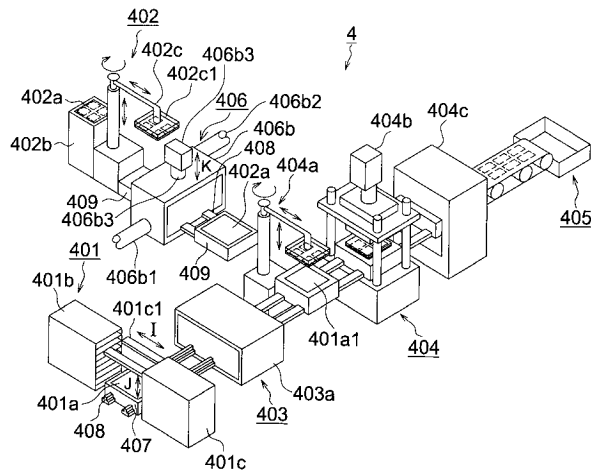
(b)



【 図 7 】



【 図 8 】



专利名称(译)	制造有机电致发光面板的方法，有机电致发光面板		
公开(公告)号	JP2007200692A	公开(公告)日	2007-08-09
申请号	JP2006017354	申请日	2006-01-26
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达控股公司		
[标]发明人	村山真昭		
发明人	村山 真昭		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/04 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/5253		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/04 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/BA07 3K007/BB01 3K007/CA01 3K007/CA04 3K007/CA05 3K007/CA06 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/DD12 3K107/DD15 3K107/DD19 3K107/EE42 3K107/EE43 3K107/EE44 3K107/EE45 3K107/EE46 3K107/EE55 3K107/FF15 3K107/GG28		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种制造有机EL（电致发光）面板的方法，其中当通过粘合剂粘合密封构件以制造通过粘合密封的有机EL面板时，有机EL元件的性能不会劣化-密封，并提供有机EL面板。解决方案：有机EL面板具有通过粘合密封形成的粘合密封结构，密封构件穿过粘合剂层，有机EL元件的第二电极的顶部和周边表面。此外，该面板具有第一电极，形成在第一电极上的有机EL层，该有机EL层包括至少一个包含发光层的有机化合物层，并且第二电极依次在基板上。应力松弛层具有与第二电极和有机EL层之间的粘合力相比与相邻层的粘合力弱的界面，并且形成在第二电极层和粘合剂层之间。之

ド
有
ド
く
ネ
レ
司
構
造
磷
卜

