

(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2009-117178

(P2009-117178A)

(43) 公開日 平成21年5月28日(2009.5.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 309	5C094
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30 365Z	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 15 頁)		

(21) 出願番号 特願2007-288925 (P2007-288925)
 (22) 出願日 平成19年11月6日(2007.11.6)

(71) 出願人 502356528
 株式会社 日立ディスプレイズ
 千葉県茂原市早野3300番地
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 松崎 永二
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立ディスプレイズ内
 (72) 発明者 石井 良典
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立ディスプレイズ内
 (72) 発明者 加瀬 悟
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立ディスプレイズ内

最終頁に続く

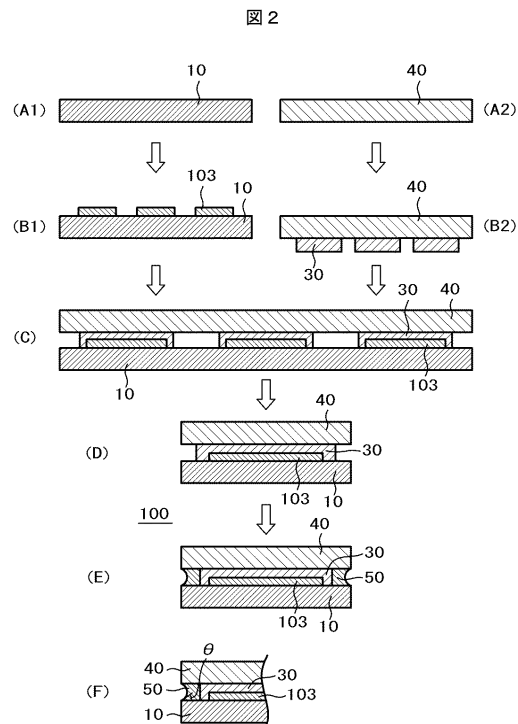
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】水分の影響を効果的に防止し、かつ、製造コストを抑えることが出来る有機EL表示装置の封止方法を得る。

【解決手段】図2(E)において、有機EL素子103は樹脂シート30によって被覆されている。樹脂シート30は封止基板40および、有機EL素子103が形成された素子基板10にラミネートによって密着している。有機EL表示装置の周辺部で、素子基板10と封止基板40の間で、樹脂シート30の側部に有機シール50をアンダーフィルによって充填し、有機シール50を紫外線によって硬化する。これによって信頼性が高く、コストを低減できる有機EL表示装置の封止を実現できる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上部電極と下部電極によって挟持された有機 E L 層を有する画素がマトリクス状に形成された表示領域と、前記表示領域に電流と信号を供給する端子部とを有する素子基板と、前記表示領域を封止する封止基板を有する有機 E L 表示装置であって、

前記素子基板と前記封止基板の間には樹脂シートが挟持され、前記素子基板と前記封止基板の間の前記樹脂シート側面には有機シールが充填されていることを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

前記樹脂シートは、前記封止基板にラミネートされ、かつ、前記素子基板の前記上部電極にラミネートされていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

10

【請求項 3】

前記有機シールは紫外線硬化されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記上部電極の上には保護膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記保護膜は無機膜であって SiN_x 、 SiO_x 、または、 SiN_xO_y のいずれかを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の有機 E L 表示装置。

20

【請求項 6】

前記保護膜は複数層形成されており、少なくとも 1 層は SiN_x 、 SiO_x 、または、 SiN_xO_y のいずれかを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 7】

上部電極と下部電極によって挟持された有機 E L 層を有する画素がマトリクス状に形成された表示領域と、前記表示領域に電流と信号を供給する端子部とを有する素子基板と、前記表示領域を封止する封止基板を有する有機 E L 表示装置であって、

前記素子基板と前記封止基板の間には樹脂シートが挟持され、前記素子基板と前記封止基板の間の前記樹脂シート側面には無機シールが形成され、前記無機シールの外側はさらに有機シールが形成されていることを特徴とする有機 E L 表示装置。

30

【請求項 8】

前記無機シールはシリコン酸化物、シリコン窒化物、アルミニウム酸化物、チタン酸化物、ジルコニウム酸化物、マグネシウム酸化物、のいずれかを含むものであることを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 9】

前記上部電極の上には保護膜が形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 10】

前記保護膜は無機膜であって、 SiN_x 、 SiO_x 、または、 SiN_xO_y のいずれかを含むことを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L 表示装置。

40

【請求項 11】

前記保護膜は複数層形成されており、少なくとも 1 層は SiN_x 、 SiO_x 、または、 SiN_xO_y のいずれかを含むことを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 12】

上部電極と下部電極によって挟持された有機 E L 層を有する画素がマトリクス状に形成された表示領域と、前記表示領域に電流と信号を供給する端子部を有する素子基板と、前記表示領域を封止する封止基板と、前記素子基板と前記封止基板の間に樹脂シートが挟持された有機 E L 表示装置の製造方法であって、

前記封止基板の所定の位置に前記樹脂シートを貼り付ける工程と、前記樹脂シートを前記素子基板に貼り付ける工程と、前記封止基板と前記素子基板の間で、前記樹脂シートの

50

側面に有機シールを充填する工程を含むことを特徴とする有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【請求項１３】

前記封止基板と前記樹脂シートはラミネートによって貼り付けられ、前記樹脂シートと前記素子基板はラミネートによって貼り付けられることを特徴とする請求項１２に記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【請求項１４】

前記有機シールはアンダーフィルによって前記素子基板と前記封止基板の間に充填されることを特徴とする請求項１２に記載の有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【請求項１５】

上部電極と下部電極によって挟持された有機ＥＬ層を有する画素がマトリクス状に形成された表示領域と、前記表示領域に電流と信号を供給する端子部を有する素子基板と、前記表示領域を封止する封止基板と、前記素子基板と前記封止基板の間に樹脂シートが挟持された有機ＥＬ表示装置の製造方法であって、

前記表示領域と前記端子部を有する領域が複数形成されたマザー素子基板と、前記表示領域に対応して前記樹脂シートが複数貼り付けられたマザー封止基板を貼り付ける工程と、

前記マザー素子基板と前記マザー封止基板とが貼り付けられた基板を前記有機ＥＬ表示パネル毎に分離する工程と、

前記分離された前記有機ＥＬ表示パネルの前記素子基板と前記封止基板の間で、前記樹脂シートの側面に前記有機シールを塗布する工程を含むことを特徴とする有機ＥＬ表示装置の製造方法。

【請求項１６】

前記有機シールはアンダーフィルによって塗付されることを特徴とする請求項１５に記載の有機ＥＬ表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は有機ＥＬ表示装置に係り、特に水分によるダークスポットの発生を抑えた、信頼性の高いトップエミッション型有機ＥＬ表示装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

有機ＥＬ表示装置では画素電極（下部電極）と上部電極との間に有機ＥＬ層を挟持し、上部電極に一定電圧を印加し、下部電極にデータ信号電圧を印加して有機ＥＬ層の発光を制御することによって画像を形成する。下部電極へのデータ信号電圧の供給は薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）を介して行われる。

【０００３】

有機ＥＬ表示装置には、有機ＥＬ層から発光した光を、有機ＥＬ層等が形成されたガラス基板方向に取り出すボトムエミッション型と、有機ＥＬ層等が形成されたガラス基板と逆の方向に取り出すトップエミッション型とがある。トップエミッション型は有機ＥＬ層の面積を多く取ることが出来るのでディスプレイの明るさを大きくすることが出来るという利点がある。

【０００４】

有機ＥＬ表示装置に使用される有機ＥＬ材料は水分が存在すると発光特性が劣化し、長時間動作をさせると、水分によって劣化した場所が発光しなくなる。これは表示領域のダークスポットとして現れる。このダークスポットは時間の経過とともに成長し、画像の欠陥となる。

【０００５】

ダークスポットの発生、あるいは成長を防止するためには、有機ＥＬ表示装置内への水分の浸入の防止あるいは、浸入した水分を除去する必要がある。このために、有機ＥＬ層が形成された素子基板を封止基板によって封止し、外部から有機ＥＬ表示装置内への水分

10

20

30

40

50

の浸入を防止する。一方、有機ＥＬ表示装置内に進入した水分を除去するために、有機ＥＬ表示装置内に乾燥剤を設置する。これを中空封止型有機ＥＬ表示装置という。

【０００６】

中空封止型有機ＥＬ表示装置では、素子基板と封止基板のギャップ調整が難しい、封止内部の調整が難しい、封止剤によって封止するときの、封止剤から放出されたガスによる有機ＥＬ材料の汚染、スループットが低い等の問題がある。

【０００７】

中空封止の問題を対策するものとして、膜厚が決まっている樹脂シートを素子基板と封止基板の間に挟み、この樹脂シートによって有機ＥＬ材料を水分から保護する技術が存在する。これを固体封止と称する。

【０００８】

「特許文献１」には、固体封止の例が記載されており、「図５」は「特許文献１」に記載されている構成である。図５において、光透過性フィルム１０１上に形成した光硬化性樹脂１０２を有機ＥＬ素子１０３を設けた素子基板１０の上に８０に加熱した圧着ローラ１０５を用いて貼り付ける。ついで、紫外線を照射して光硬化性樹脂１０２を硬化させ、光透過性フィルム１０１を剥がすことによって光硬化性樹脂で封止した有機ＥＬ表示装置を得る。また、必要に応じて有機ＥＬ素子を窒化シリコン膜で被覆する構成が記載されている。

【０００９】

「非特許文献１」には、有機ＥＬ表示装置の封止として次のような技術が記載されている。すなわち、図６に示すように、封止基板４０の、有機ＥＬ素子１０３に対応する場所に、樹脂フィルム１０７を貼り付け、次いでシール剤１０８を樹脂フィルム１０７の周辺に描画する。樹脂フィルム１０７をシール剤１０８を形成した封止基板４０と有機ＥＬ素子が形成されている素子基板１０と張り合わせる。ついで、封止基板４０から紫外線を照射し、８０～１００の熱処理を行うことによってシール剤１０８の硬化を行い、同時に、流動性が出てきた樹脂フィルム１０７が封止基板４０、素子基板１０、および、シール剤１０８で形成される空間に広がって、この空間を埋める。最後に、個々の有機ＥＬ表示パネルに分断して完成する。

【００１０】

【特許文献１】特開２００４－１３９９７７号公報

【非特許文献１】佐々木信也 日経エレクトロニクス２００７年９月１０日Ｎｏ．９６０
ＰＰ１０－１１

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

「特許文献１」に記載の技術では、封止材料が有機材料であるため、透水性があり、ガラスでシールする場合に比較して、封止能力が落ちる。また、有機ＥＬ素子と光硬化性樹脂の間に水分が滞留し易い。有機ＥＬ素子を窒化シリコン膜で被覆しても無欠陥の膜を得ることは難しいので、ガラス基板を用いて封止した場合と同等の封止能力を持つことは難しい。

【００１２】

「非特許文献１」に記載の技術では、樹脂フィルムとシール剤の高さのバランスをとることが必要であり、高さのバランスが崩れると有機ＥＬ表示装置の寿命が劣化してしまう。また、封止後の熱工程で樹脂フィルムが流動性を示して広がるが、それにより、有機ＥＬ表示装置内の圧力が高くなり、外部とのリークパスが形成され、有機ＥＬ表示装置の寿命が劣化してしまう危険がある。さらに、シール剤が硬化する時の脱ガスの樹脂シートに及ぼす影響により、封止能力を低下させる危険がある。「非特許文献１」に記載の技術では、封止基板と素子基板の間を樹脂で充填することになるので、機械的強度は中空封止に比べて大きい、封止工程が中空封止とほとんど同じであるために、スループットが低いという問題を有している。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

本発明の課題は、以上の問題点を克服し、封止の信頼性が高く、かつ、スルーボットの高い固体封止の有機ＥＬ表示装置を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明は上記課題を解決するものであり、代表的な手段は、素子基板を樹脂シートと封止基板によって封止し、かつ、素子基板と封止基板の間の樹脂シート側面を有機シール材によって充填する構成である。具体的な手段は次のとおりである。

【 0 0 1 5 】

(1) 上部電極と下部電極によって挟持された有機ＥＬ層を有する画素がマトリクス状に形成された表示領域と、前記表示領域に電流と信号を供給する端子部とを有する素子基板と、前記表示領域を封止する封止基板を有する有機ＥＬ表示装置であって、前記素子基板と前記封止基板の間には樹脂シートが挟持され、前記素子基板と前記封止基板の間の前記樹脂シート側面には有機シールが充填されていることを特徴とする有機ＥＬ表示装置。

10

【 0 0 1 6 】

(2) 前記樹脂シートは、前記封止基板にラミネートされ、かつ、前記素子基板の前記上部電極にラミネートされていることを特徴とする(1)に記載の有機ＥＬ表示装置。

【 0 0 1 7 】

(3) 前記有機シールは紫外線硬化されていることを特徴とする(1)に記載の有機ＥＬ表示装置。

20

【 0 0 1 8 】

(4) 前記上部電極の上には保護膜が形成されていることを特徴とする(1)に記載の有機ＥＬ表示装置。

【 0 0 1 9 】

(5) 前記保護膜は無機膜であって SiN_x 、 SiO_x 、または、 SiN_xO_y のいずれかを含むことを特徴とする(4)に記載の有機ＥＬ表示装置。

【 0 0 2 0 】

(6) 前記保護膜は複数層形成されており、少なくとも１層は SiN_x 、 SiO_x 、または、 SiN_xO_y いずれかを含むことを特徴とする(4)に記載の有機ＥＬ表示装置。

30

【 0 0 2 1 】

(7) 上部電極と下部電極によって挟持された有機ＥＬ層を有する画素がマトリクス状に形成された表示領域と、前記表示領域に電流と信号を供給する端子部とを有する素子基板と、前記表示領域を封止する封止基板を有する有機ＥＬ表示装置であって、前記素子基板と前記封止基板の間には樹脂シートが挟持され、前記素子基板と前記封止基板の間の前記樹脂シート側面には無機シールが形成され、前記無機シールの外側はさらに有機シールが形成されていることを特徴とする有機ＥＬ表示装置。

【 0 0 2 2 】

(8) 前記無機シールはシリコン酸化物、シリコン窒化物、チタン酸化物、アルミニウム酸化物、ジルコニウム酸化物、マグネシウム酸化物のいずれかを含むものであることを特徴とする(7)に記載の有機ＥＬ表示装置。

40

【 0 0 2 3 】

(9) 前記上部電極の上には保護膜が形成されていることを特徴とする(7)に記載の有機ＥＬ表示装置。

【 0 0 2 4 】

(10) 前記保護膜は無機膜であって、 SiN_x 、 SiO_x 、または、 SiN_xO_y のいずれかを含むことを特徴とする(7)に記載の有機ＥＬ表示装置。

【 0 0 2 5 】

(11) 前記保護膜は複数層形成されており、少なくとも１層は SiN_x 、 SiO_x 、または、 SiN_xO_y いずれかを含むことを特徴とする(7)に記載の有機ＥＬ表示装置。

50

【 0 0 2 6 】

(1 2) 上部電極と下部電極によって挟持された有機 E L 層を有する画素がマトリクス状に形成された表示領域と、前記表示領域に電流と信号を供給する端子部を有する素子基板と、前記表示領域を封止する封止基板と、前記素子基板と前記封止基板の間に樹脂シートが挟持された有機 E L 表示装置の製造方法であって、前記封止基板の所定の位置に前記樹脂シートを貼り付ける工程と、前記樹脂シートを前記素子基板に貼り付ける工程と、前記封止基板と前記素子基板の間で、前記樹脂シートの側面に有機シールを充填する工程を含むことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【 0 0 2 7 】

(1 3) 前記封止基板と前記樹脂シートはラミネートによって貼り付けられ、前記樹脂シートと前記素子基板はラミネートによって貼り付けられることを特徴とする (1 2) に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

10

【 0 0 2 8 】

(1 4) 前記有機シールはアンダーフィルによって前記素子基板と前記封止基板の間に充填されることを特徴とする (1 2) に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【 0 0 2 9 】

(1 5) 上部電極と下部電極によって挟持された有機 E L 層を有する画素がマトリクス状に形成された表示領域と、前記表示領域に電流と信号を供給する端子部を有する素子基板と、前記表示領域を封止する封止基板と、前記素子基板と前記封止基板の間に樹脂シートが挟持された有機 E L 表示装置の製造方法であって、前記表示領域と前記端子部を有する領域が複数形成されたマザー素子基板と、前記表示領域に対応して前記樹脂シートが複数貼り付けられたマザー封止基板を貼り付ける工程と、前記マザー素子基板と前記マザー封止基板とが貼り付けられた基板を前記有機 E L 表示パネルごとに分離する工程と、前記分離された前記有機 E L 表示パネルの前記素子基板と前記封止基板の間で、前記樹脂シートの側面に前記有機シールを塗布する工程を含むことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

20

【 0 0 3 0 】

(1 6) 前記有機シールはアンダーフィルによって塗付されることを特徴とする (1 5) に記載の有機 E L 表示装置パネルの製造方法。

【 発明の効果 】

30

【 0 0 3 1 】

本発明は、有機 E L 層を樹脂シートと有機シールによって 2 重に保護するので、水分に対して高い防御効果がある。したがって、寿命特性の優れた有機 E L 表示装置を実現することが出来る。また、樹脂シートと有機シールの間に無機シールを設置することにより、水分に対するさらに高い防御効果を得ることが出来る。さらに、上部電極の上に、保護膜を形成し、この保護膜と樹脂シートを接着することによって、水分の防御に対する信頼性をより上げることが出来る。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 2 】

以下に、実施例を用いて、本発明の内容を詳細に説明する。

40

【 実施例 1 】

【 0 0 3 3 】

図 1 は本発明を適用したトップエミッション型の有機 E L 表示装置の表示領域の断面図である。本実施例はトップエミッション型の有機 E L 表示装置を例にとって説明するが、ボトムエミッション型の有機 E L 表示装置についても同様に本発明を適用することが出来る。トップエミッション型有機 E L 表示装置は、有機 E L 層 2 2 の上にアノードが存在するトップアノード型と、有機 E L 層 2 2 の上にカソードが存在するトップカソード型とが存在する。図 1 はトップアノード型の場合であるが、トップカソードの場合も本発明を同様に適用することが出来る。

【 0 0 3 4 】

50

図 1 において、素子基板 10 の上には SiN からなる第 1 下地膜 11 と、SiO₂ からなる第 2 下地膜 12 が形成されている。ガラス基板からの不純物が半導体層 13 を汚染することを防止するためである。第 2 下地膜 12 の上には半導体層 13 が形成される。半導体層 13 は CVD によって a-Si 膜が形成されたあと、レーザー照射によって poly-Si 膜に変換する。

【0035】

半導体層 13 を覆って、SiO₂ からなるゲート絶縁膜 14 が形成される。ゲート絶縁膜 14 を挟んで、半導体層 13 と対向する部分にゲート電極 15 が形成される。ゲート電極 15 をマスクにして、半導体層 13 にリンあるいはボロン等の不純物をイオンインプランテーションによって打ち込み、導電性を付与して、半導体層 13 にソース部あるいはドレイン部を形成する。

10

【0036】

ゲート電極 15 を覆って層間絶縁膜 16 が SiO₂ によって形成される。ゲート配線とドレイン配線 171 を絶縁するためである。層間絶縁膜 16 の上にはドレイン配線 171 が形成される。ドレイン配線 171 は層間絶縁膜 16 およびゲート絶縁膜 14 にスルーホールを介して半導体層 13 のドレインと接続する。

【0037】

その後、以上のようにして製作された薄膜トランジスタ (TFET) を保護するために、SiN からなる無機パッシベーション膜 18 が被着される。無機パッシベーション膜 18 の上には、有機パッシベーション膜 19 が形成される。有機パッシベーション膜 19 は無機パッシベーション膜 18 とともに、TFET をより完全に保護する役割を有するとともに、有機 EL 層 22 が形成される面を平坦にする役割を有する。したがって、有機パッシベーション膜 19 は 1 ~ 4 μm と、厚く形成される。

20

【0038】

有機パッシベーション膜 19 の上には反射電極 24 が Al または Al 合金によって形成される。Al または Al 合金は反射率が高いので、反射電極 24 として好適である。反射電極 24 は有機パッシベーション膜 19 および無機パッシベーション膜 18 に形成されたスルーホールを介してドレイン配線 171 と接続する。

【0039】

本実施例はトップアノード型の有機 EL 表示装置なので、有機 EL 層 22 の下部電極 21 はカソードとなる。したがって、反射電極 24 として使用される Al あるいは Al 合金が有機 EL 層 22 の下部電極 21 を兼用することが出来る。Al あるいは Al 合金は仕事関数が比較的小さいので、カソードとして機能することが出来るからである。

30

【0040】

下部電極 21 の上には有機 EL 層 22 が形成される。有機 EL 層 22 は、下層から電子輸送層、発光層、ホール輸送層である。なお、電子輸送層と下部電極 21 との間に電子注入層を設ける場合もある。また、ホール輸送層と上部電極 23 の間にホール注入層を設ける場合もある。有機 EL 層 22 の上にはアノードとなる上部電極 23 が形成される。本実施例では上部電極 23 としては IZO を用いている。IZO はマスクを用いず、表示領域全体に蒸着される。IZO の厚さは光の透過率を維持するために、30 nm 程度に形成される。IZO の代わりに ITO を用いることも出来る。

40

【0041】

電子輸送層としては電子輸送性を示し、アルカリ金属と共蒸着することにより電荷移動錯体化しやすいものであれば特に限定は無く、例えばトリス (8-キノリノラート) アルミニウム、トリス (4-メチル-8-キノリノラート) アルミニウム、ビス (2-メチル-8-キノリノラート) - 4-フェニルフェノラート-アルミニウム、ビス [2-[2-ヒドロキシフェニル]ベンゾオキサゾラート]亜鉛などの金属錯体や 2-(4-ピフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、1,3-ビス [5-(p-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール-2-イル]ベンゼン等を用いることができる。

50

【 0 0 4 2 】

発光層材料としては電子、ホールの輸送能力を有するホスト材料に、それらの再結合により蛍光もしくはりん光を発するドーパントを添加したもので共蒸着により発光層として形成できるものであれば特に限定は無く、例えば、ホストとしてはトリス(8-キノリノラト)アルミニウム、ビス(8-キノリノラト)マグネシウム、ビス(ベンゾ{f}-8-キノリノラト)亜鉛、ビス(2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウムオキシド、トリス(8-キノリノラト)インジウム、トリス(5-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム、8-キノリノラトリチウム、トリス(5-クロロ-8-キノリノラト)ガリウム、ビス(5-クロロ-8-キノリノラト)カルシウム、5,7-ジクロロ-8-キノリノラトアルミニウム、トリス(5,7-ジプロモ-8-ヒドロキシキノリノラト)アルミニウム、ポリ[亜鉛(II)-ビス(8-ヒドロキシ-5-キノリニル)メタン]のような錯体、アントラセン誘導体、カルバゾール誘導体、等であっても良い。

10

【 0 0 4 3 】

また、ドーパントとしてはホスト中で電子とホールを捉えて再結合させ発光するものであって、例えば赤ではピラン誘導体、緑ではクマリン誘導体、青ではアントラセン誘導体などの蛍光を発光する物質やもしくはイリジウム錯体、ピリジナート誘導体などりん光を発する物質であっても良い。

【 0 0 4 4 】

ホール輸送層は、例えば、テトラアリアルベンジシン化合物(トリフェニルジアミン:TPD)、芳香族三級アミン、ヒドラゾン誘導体、カルバゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、アミノ基を有するオキサジアゾール誘導体、ポリチオフェン誘導体、銅フタロシアニン誘導体等を用いることができる。

20

【 0 0 4 5 】

なお、有機EL層22が端部において段切れによって破壊することを防止するために、画素と画素の間にバンク20が形成される。バンク20は有機材料で形成する場合もあるし、SiNのような無機材料で形成する場合もある。有機材料を使用する場合は、一般にはアクリル樹脂やポリイミド樹脂によって形成される。

【 0 0 4 6 】

バンク20上の上部電極の上には導通を補助するために補助電極が用いられる場合もある。上部電極の抵抗が大きい場合は輝度むらが生ずる場合があるからである。本実施例では補助電極を使用していないが、補助電極を使用した有機EL表示装置においても、本発明を適用できることは言うまでも無い。

30

【 0 0 4 7 】

図1において、上部電極の上には、樹脂シート30が設置されている。樹脂シート30はラミネート法によって上部電極に密着している。樹脂シート30の厚さは例えば、10 μ mである。樹脂シート30は例えば、アクリル樹脂で形成されている。樹脂シート30の上には封止基板40が設置されている。封止基板40と樹脂シート30もラミネート法によって密着している。

【 0 0 4 8 】

図2は本発明の有機EL表示装置を製造するプロセス図である。図2(A1)はガラスで形成される素子基板である。この素子基板からは、複数の有機EL表示装置を構成するための有機EL表示パネルが形成される。素子基板の板厚は例えば、0.5mmである。図2(B1)は素子基板に有機EL素子103を形成した状態を示す。本明細書においては、有機EL素子103はマトリクス状に形成された有機EL層やそれを駆動するTFT、電源線、映像信号線等からなる表示領域の総称を言う。図2(B1)の素子基板は複数の有機EL素子103が形成されているマザー基板である。マザー基板は封止基板40のマザー基板と貼り合わせ後、複数の有機EL表示パネルに分離される。

40

【 0 0 4 9 】

図2(A2)は有機EL層を保護するための封止基板40である。封止基板40も図2(A1)の素子基板とほぼ同じ大きさのマザー基板であり、後に分離されて複数の有機E

50

L表示パネルを構成する封止基板40となる。図2(B2)は封止基板40に樹脂シート30がラミネートされた状態である。樹脂シート30はアクリルによって形成されている。ラミネートは減圧雰囲気中で、樹脂シート30を50 ~ 120 に加熱し、樹脂シート30に圧力を加えることによって行われる。

【0050】

図2(B2)においては、樹脂シート30はこの時点で分離されている。すなわち、封止基板40のマザー基板において、後に分離される切断線の部分には樹脂シート30は設置されていないのが良い。また、この時点において、素子基板に形成されている端子部に対応する部分にも樹脂シート30は設置されていないのが良い。

【0051】

しかし、これに限らず、樹脂シート30が図2(B2)の時点では分離されておらず、後に分離される方法でも本発明は実施することが出来る。この時点の分離された樹脂シート30の大きさは図2(B1)に示す有機EL素子103よりも大きく形成されている。有機EL素子103の側部も十分にシールするためである。

【0052】

図2(C)は複数の有機EL素子103が形成された素子基板と複数の樹脂シート30が形成された封止基板40とを接着した図である。素子基板と封止基板40の接着は樹脂シート30を素子基板にラミネートすることによって行われる。樹脂シート30を素子基板にラミネートする方法は、減圧雰囲気中において、素子基板を50 ~ 120 に加熱した状態において、封止基板40を素子基板側に押し付けることによって行われる。図2(C)において、複数の有機EL表示素子がラミネートによって、樹脂シート30と封止基板40によって封止される。なお、樹脂シート30は、実際には素子基板に形成された有機EL層の上の上部電極にラミネートされることになる。

【0053】

図2(D)は図2(C)で形成された有機EL表示パネルを個々に分離した状態である。分離のためのガラスの切断はレーザーによる切断でもよいし、ダイシングによる機械的な切断でもよいし、スクライブによる破断でも良い。図2(D)において、素子基板および封止基板40は樹脂シート30よりも大きくなるように切断されている。

【0054】

図2(E)は個々の有機EL表示パネルを分離した後、樹脂シート30の側部で、封止基板40と素子基板の間にアンダーフィルと称される方法によって有機シール50を形成する。この有機シール50は70 Poise ~ 200 Poise程度のアクリル樹脂で行う。このアクリル樹脂は図2(E)に示すように、素子基板あるいは、ガラス基板と濡れ性のよい材料が好ましい。すなわち、図2(F)に示すように、素子基板との接触角が90度よりも小さいことが好ましい。このような構成とすることによってシール幅を実質的に大きくすることが出来るからである。封止基板40側も同様である。アンダーフィルによって有機シール50を形成した後、この有機シール50を紫外線によって照射し、硬化させる。

【0055】

なお、樹脂シート30に吸湿性の樹脂シート30を用いれば、樹脂シート30が乾燥剤としての役割も持つために、有機EL層の長寿命化には、より効果がある。図2における工程において、図2(B2)から図2(E)までの工程は露点が-50 以下、好ましくは-70 以下で、酸素濃度が100 ppm、好ましくは1 ppm以下の窒素雰囲気中で行うことが好ましい。特に樹脂シート30に吸水性のある材料を用いる場合はこれは特に重要である。また、図2(B2)から図2(C)の工程は減圧中で行う必要がある。ラミネート時に気泡を巻き込まないためである。

【0056】

本発明のさらに有利な効果は、シール幅や素子基板と封止基板40のギャップの制御を必要とするシール剤のパターン形成工程が不要となることである。また、素子基板と封止基板40の貼り合わせ工程における内圧調整も不要となる。したがって、封止プロセスが簡

10

20

30

40

50

略化されるとともに、封止工程の歩留まりも向上させることが出来る。

本発明のさらに他の効果として、シール剤の充填工程は有機ＥＬ表示パネルが個々に分離された状態で行われるために、次のような利点が生ずる。すなわち、素子基板での不良が明確になっていれば、シール剤の充填工程で不良デバイス、不良封止ガラスの選別が出来、不良パネルへのシール剤の充填工程を省略できる。また、シール剤充填後におこなう有機ＥＬ表示パネルの点灯試験の工数低減にも繋がる。また、シール剤の充填設備の規模を、小回りのきく、小規模のもので対応することが出来る。したがって、設備のコストを低く抑えることが出来るとともに、多品種変量生産に対応した封止プロセスを提供することが出来る。

【００５７】

以上のように、本実施例では、有機ＥＬ層を樹脂シート３０と有機シール５０によって２重に保護するので、水分に対して高い防御効果がある。したがって、寿命特性の優れた有機ＥＬ表示装置を実現することが出来る。さらに、プロセスを簡略化でき、また、設備も簡略化できるので有機ＥＬ表示装置の製造コストを下げる事が出来る。

【実施例２】

【００５８】

図３は本発明の第２の実施例を示す工程図である。第２の実施例で形成される有機ＥＬ表示装置は第１の実施例に加えて、無機シール６０を行うことによって封止効果をより改善するものである。この構成は図３（Ｅ）および図３（Ｆ）に示されている。本実施例の有機ＥＬ表示装置の表示領域の断面図は図１と同様である。

【００５９】

図３において、図３（Ａ１）から図３（Ｄ）までは実施例１の図２と同様である。図３（Ｅ）において、素子基板と封止基板４０の間で、樹脂シート３０の側面に無機シール６０を形成する。この無機シール６０は、有機ＥＬ層を水分から保護するためである。無機シール６０としては、シリコン酸化物、シリコン窒化物、アルミニウム酸化物、チタン酸化物、ジルコニウム酸化物、マグネシウム酸化物等を使用することが出来る。これらの材料のうち、シリコン酸化物、シリコン窒化物、アルミニウム酸化物は特に効果がある。

【００６０】

アルミナ系の無機材料、シリコン系の無機材料等は水分の浸入をブロックする働きを有するが、マグネシウム酸化物は浸入してきた水分を吸収することによって内部への水分の浸入を防止する。これらの無機シール６０は大気圧ＣＶＤによって形成することが出来る。大気圧ＣＶＤはノズルを素子基板と封止基板４０の間に挿入し、樹脂シート３０の側部に上記無機材料を被着するものである。無機シール６０も膜厚は０．１μｍ程度の厚さで効果を上げることが出来る。また、エアロゾルなども用いることができる。

【００６１】

無機シール６０を形成した後、図３（Ｆ）に示すように、実施例１と同様に有機シール５０を素子基板と封止基板４０の間に充填する。有機シール５０の材料、塗布方法等は実施例１で説明したのと同様である。

【００６２】

また、本実施例においても、樹脂シートとして、吸湿性の樹脂シート３０を用いれば、樹脂シート３０が乾燥剤としての役割も持つために、有機ＥＬ層の長寿命化にはより効果がある。本実施例では、無機シール６０内に樹脂シート３０を使用しているために、樹脂シート３０にまで浸入する水分は実施例１の場合よりも少なくなるので、樹脂シート３０を吸湿性とする効果はさらに大きくなる。なお、図３における工程において、図２（Ｅ）における無機シール６０の形成工程も露点が－５０以下、好ましくは－７０以下で、酸素濃度が１００ppm、好ましくは１ppm以下の窒素雰囲気中で行うことが好ましい。

【００６３】

本実施例においても、シール幅や素子基板と封止基板４０のギャップの制御を必要とするシール剤のパターン形成工程が不要となること、素子基板と封止基板４０の貼り合わせ工

10

20

30

40

50

程における内圧調整も不要となること、したがって、封止プロセスが簡略化されるとともに、封止工程の歩留まりも向上させることが出来ること等は実施例 1 と同様である。本発明のさらに他の効果としての、シール剤の充填工程が有機 E L 表示パネルが個々に分離された状態で行われることによる利点も実施例 1 と同様である。

【 0 0 6 4 】

以上のように、本実施例では、有機 E L 層を樹脂シート 3 0、無機シール 6 0、有機シール 5 0 の 3 重構造によって水分から保護するので、実施例 1 の場合よりもさらに水分に対する保護効果を上げることが出来る。したがって、寿命特性の優れた有機 E L 表示装置を実現することが出来る。さらに、プロセスを簡略化でき、また、設備も簡略化出来るので有機 E L 表示装置の製造コストを下げる事が出来る。

10

【 実施例 3 】

【 0 0 6 5 】

図 4 は本発明の第 3 の実施例を示す有機 E L 表示装置の表示部の断面図である。図 4 において、素子基板から上部電極までの構成は図 1 と同様である。図 4 の特徴は上部電極の上に、第 1 保護膜 3 1、第 2 保護膜 3 2、第 3 保護膜 3 3 の 3 層からなる水分に対する無機保護膜が形成されている点である。この無機保護膜によって、樹脂シート 3 0 をラミネートした場合に、樹脂シート 3 0 と有機 E L 層の上部電極との界面に水分が浸入したような場合に、この水分をブロックすることが出来る。

【 0 0 6 6 】

図 4 において、第 1 保護膜 3 1 には例えば SiN_x 膜、 SiO_x 、あるいは SiN_xO_y 膜が用いられ、第 2 保護膜 3 2 には例えば、 MgO 膜、第 1 保護膜 3 1 には SiN_x 膜、 SiO_x 、あるいは SiN_xO_y 膜が用いられる。第 1 保護膜 3 1 は樹脂シート 3 0 の下に浸入した水分をブロックする。第 2 保護膜 3 2 は、吸湿性を有する MgO から形成されている。この MgO 膜は、第 1 保護膜 3 1 のピンホール等を介して浸入してきた水分を吸収して有機 E L 層側に水分が浸入しないようにする役割を有する。第 3 保護膜 3 3 は第 2 保護膜 3 2 で吸収しきれずに、第 2 保護膜 3 2 を通過した水分をブロックする。

20

【 0 0 6 7 】

第 1 保護膜 3 1 の上には樹脂シート 3 0 がラミネートされている。なお、この樹脂シート 3 0 は第 1 保護膜 3 1 にラミネートされる前に、封止基板 4 0 にラミネートされている。樹脂シート 3 0 を封止基板 4 0 にラミネートする方法は、実施例 1 で説明したのと同様である。封止基板 4 0 にラミネートされた樹脂シート 3 0 を素子基板の有機 E L 層の上の上部電極にラミネートする。このラミネートの方法も実施例 1 で説明したのと同様である。

30

【 0 0 6 8 】

その後、図 2 (E) に示すように、素子基板と封止基板 4 0 の間の樹脂シート 3 0 の側面に、有機シール 5 0 を実施例 1 で説明したアンダーフィルによって充填し、紫外線によって硬化させる。アンダーフィルの方法、有機シール 5 0 の形状等は実施例 1 で説明したのと同様である。

【 0 0 6 9 】

本実施例の他の形態としては、実施例 2 で説明したように、有機シール 5 0 で樹脂シート 3 0 の側面をシールする前に無機シール 6 0 によって樹脂シート 3 0 の側面をシールすれば、さらにシール効果が向上することは実施例 2 において説明したとおりである。また、無機シール 6 0 の形成方法も実施例 2 で説明したのと同様にして行うことが出来る。

40

【 0 0 7 0 】

なお、本実施例では 3 層の保護膜を使用するとして説明したが、これに限らず、1 層でも 2 層でもよい。1 層あるいは、2 層の場合であれば、保護膜は SiN_x 膜、 SiO_x 、あるいは SiN_xO_y 膜であることが好ましい。 MgO は吸湿性があるために、 SiN_x 膜、 SiO_x 、あるいは SiN_xO_y 膜等によってサンドイッチされて使用されることが効果をより発揮できるからである。

【 0 0 7 1 】

50

以上のように、本実施例によれば、有機ＥＬ層の上部電極と樹脂シート３０との間に保護層を形成するので、有機ＥＬ層の水分に対する保護を実施例１あるいは実施例２よりも、より確実に行うことが出来る。また、本実施例においても、シール幅や素子基板と封止基板４０のギャップの制御を必要とするシール剤のパタン形成工程が不要となること、素子基板と封止基板４０の貼り合わせ工程における内圧調整も不要となること、したがって、封止プロセスが簡略化されるとともに、封止工程の歩留まりも向上させることが出来ること等は実施例１と同様である。本発明のさらに他の効果としての、シール剤の充填工程は有機ＥＬ表示パネルが個々に分離された状態で行われることによる利点も実施例１と同様である。

【００７２】

以上の説明では有機ＥＬ表示装置はトップエミッション型であるとして説明した。しかし、本発明はボトムエミッション型であっても同様に適用することが出来る。トップエミッション型とボトムエミッション型の大きな違いは、トップエミッション型では、有機ＥＬ層を挟む下部電極は反射率の高いＡｌ合金等で形成され、上部電極はＩＺＯ等の透明導電膜で形成されているのに対し、ボトムエミッション型の有機ＥＬ表示装置では、上部電極に反射率の高いＡｌ合金等を使用し、下部電極にＩＺＯ等の透明導電膜が使用されている点である。

【００７３】

したがって、トップエミッションの場合は、樹脂シート３０はＩＺＯ等の透明導電膜にラミネートされるのに対し、ボトムエミッションの場合は、Ａｌ合金等の金属にラミネートされることになる。金属膜への樹脂シート３０のラミネートも実施例１で説明したのと同様の方法で行なうことが出来る。したがってボトムエミッション型の有機ＥＬ表示装置に対しても本発明を適用することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【００７４】

【図１】実施例１の有機ＥＬ表示装置の表示領域の断面図である。

【図２】実施例１の製造工程である。

【図３】実施例２の製造工程である。

【図４】実施例３の有機ＥＬ表示装置の表示領域の断面図である。

【図５】従来技術の有機ＥＬ表示装置の製造工程である。

【図６】他の従来技術の有機ＥＬ表示装置の製造工程である。

【符号の説明】

【００７５】

１０…素子基板、 １１…第１下地膜、 １２…第２下地膜、 １３…半導体層、 １４…ゲート絶縁膜、 １５…ゲート電極、 １６…層間絶縁膜、 １７…ＳＤ電極、 １８…無機パッシベーション膜、 １９…有機パッシベーション膜、 ２０…バンク、 ２１…下部電極、 ２２…有機ＥＬ層、 ２３…上部電極、 ３０…樹脂シート、 ３１…第１保護膜、 ３２…第２保護膜、 ３３…第３保護膜、 ４０…封止基板、 ５０…有機シール、 ６０…無機シール、 １０１…光透過性フィルム、 １０２…光硬化性樹脂、 １０３…有機ＥＬ素子、 １０５…ローラ、 １０７…樹脂フィルム、 １０８…シール剤。

10

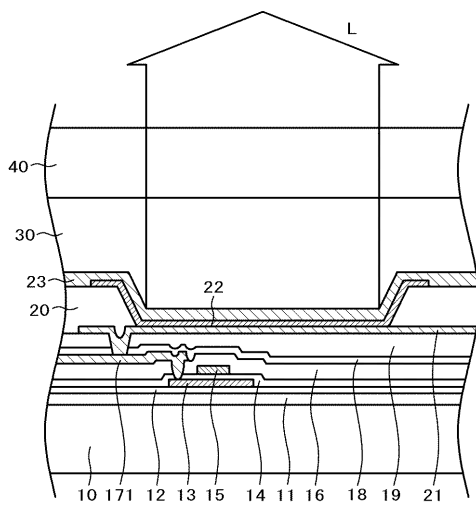
20

30

40

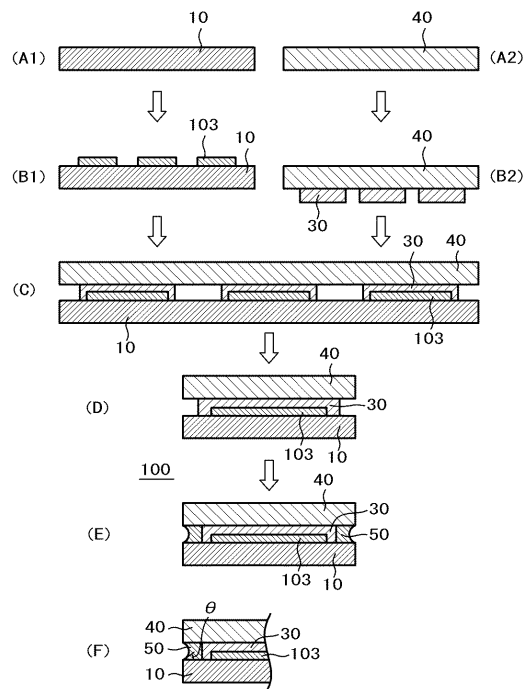
【図 1】

図 1



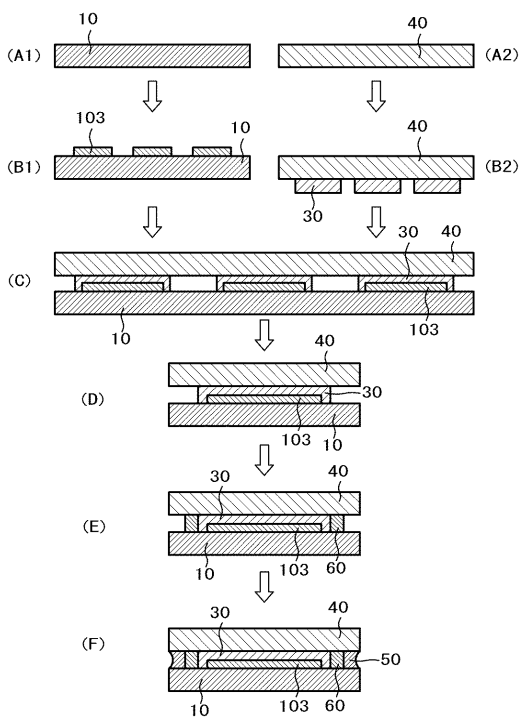
【図 2】

図 2



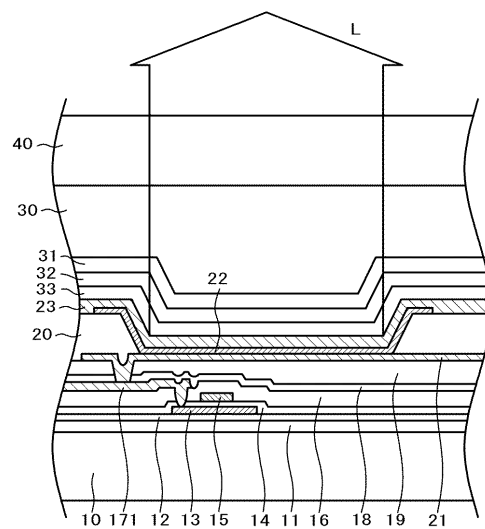
【図 3】

図 3



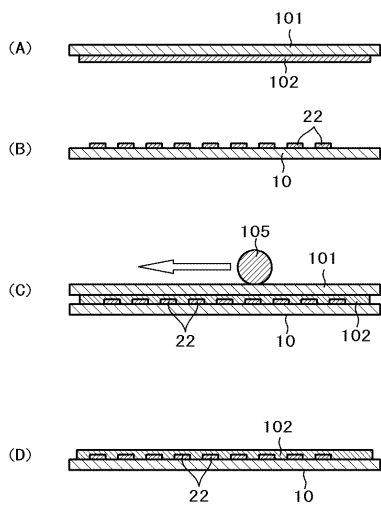
【図 4】

図 4



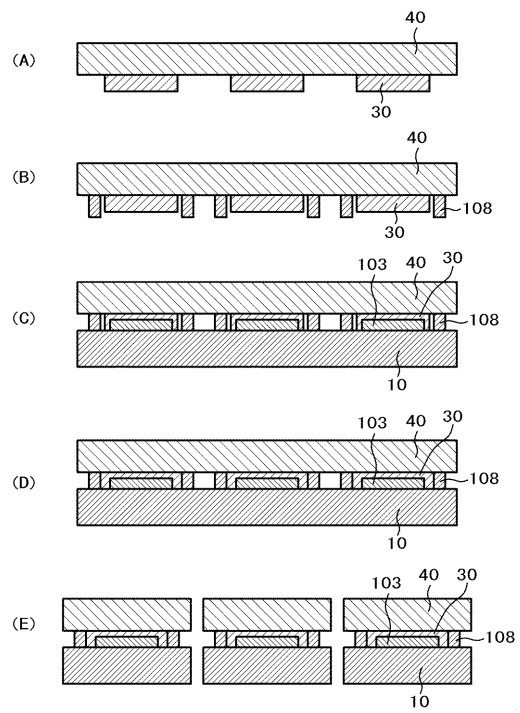
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC21 CC23 CC45 EE42 EE45 EE48 EE50 EE55
GG00 GG28 GG52
5C094 AA31 AA38 AA43 BA03 BA27 CA19 DA07 DA15 EA05 EA06

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2009117178A	公开(公告)日	2009-05-28
申请号	JP2007288925	申请日	2007-11-06
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	松崎永二 石井良典 加瀬悟		
发明人	松崎 永二 石井 良典 加瀬 悟		
IPC分类号	H05B33/04 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5259 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L51/5256 H01L2251/566		
FI分类号	H05B33/04 G09F9/30.309 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A H05B33/10 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC23 3K107/CC45 3K107/EE42 3K107/EE45 3K107/EE48 3K107/EE50 3K107/EE55 3K107/GG00 3K107/GG28 3K107/GG52 5C094/AA31 5C094/AA38 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA07 5C094/DA15 5C094/EA05 5C094/EA06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机EL显示装置的密封方法，能够有效地防止水分的影响并抑制制造成本。 解决方案：在图2 (E) 中，有机EL元件103被树脂片30覆盖。树脂片30与密封基板40和元件基板10紧密接触，在元件基板10上层叠有有机EL元件103。在有机EL显示装置的外围，有机密封件50在元件基板10和密封基板40之间的树脂片30侧填充有底部填充物，并且有机密封件50通过紫外线固化。由此，可以实现具有高可靠性并且可以降低成本的有机EL显示装置的密封。 [选择图]图2

