

(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2009-117181
(P2009-117181A)

(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 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 338	5C094
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 309	5G435
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30 365Z	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-288959 (P2007-288959)
(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表示装置およびその製造方法

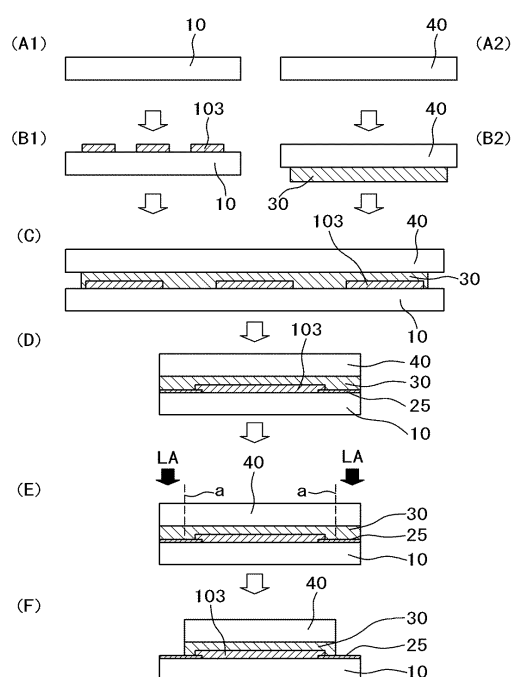
(57) 【要約】

【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。素子基板10に形成された端子部25にレーザを照射して、レーザによる衝撃波を発生させ、端子部25から樹脂シート30を剥離する。その後、点線aに沿って封止基板40の端部と樹脂シート30の端部を除去する。これによって信頼性の高い有機EL表示装置を低コストで製造することが出来る。

【選択図】図2

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、前記端子部からは前記樹脂シートがレーザによる衝撃剥離によって除去されていることを特徴とする有機EL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、前記樹脂シートは前記素子基板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EL表示装置。

10

【請求項 3】

前記樹脂シートの端部は前記封止基板の端部および前記素子基板の端部よりも内側に後退していることを特徴とする請求項 1 に記載の有機EL表示装置。

【請求項 4】

前記樹脂シートの端部には有機シールが塗布されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機EL表示装置。

【請求項 5】

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EL表示装置。

20

【請求項 6】

前記保護膜は無機膜であって $SiNx$ 、 $SiOx$ 、または、 $SiNxOy$ のいずれかを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の有機EL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素子領域が複数形成されたマザー素子基板を製造する工程と、1枚の樹脂シートをマザー封止基板に貼り付ける工程と、前記マザー素子基板と前記マザー封止基板とを前記樹脂シートを介して貼り付けてマザー有機EL表示パネルを製作する工程と、

30

前記マザー有機EL表示パネルを有機EL表示パネル毎に分離し、前記分離された有機EL表示パネルの端子部にレーザを照射し、レーザによる衝撃波によって前記樹脂シートを前記端子部から剥離することを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

【請求項 8】

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、

40

前記表示領域と前記端子部を有する素子領域が複数形成されたマザー素子基板を製造する工程と、1枚の樹脂シートをマザー封止基板に貼り付ける工程と、前記マザー素子基板と前記マザー封止基板とを前記樹脂シートを介して貼り付けてマザー有機EL表示パネルを製作する工程と、

前記素子領域の前記端子部にレーザを照射して、レーザによって発生する衝撃波によって前記端子部から前記樹脂シートを剥離し、

その後、前記マザー有機EL表示パネルを、前記素子領域ごとく分離することを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【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。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層の発光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。

10

【0003】

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。

【0004】

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。

20

【0005】

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、封止内部の圧力調整が難しい、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。

【0006】

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。

30

【0007】

「特許文献1」には、固体封止の例が記載されており、図8は「特許文献1」に記載されている構成である。図8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層22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。

40

【0008】

「非特許文献1」には、有機EL表示装置の封止として図9に示すように、次のような技術が記載されている。すなわち、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、ついでシール剤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103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。

50

【 0 0 0 9 】

「特許文献 2」には、マザー基板に複数の表示素子を形成し、複数の表示素子に対して一括して封止膜を形成し、その後、端子部から保護膜をレーザアブレーションによって除去する構成が記載されている。図 10 は「特許文献 2」に記載の構成であり、マザー基板 206 に発光部 207 と端子部 209 を有する表示素子が複数形成されており、保護膜 208 によって被覆されている。そして、端子部 209 の一部 210 からレーザアブレーションによって保護膜 208 を除去し、開口部 210 を形成している。

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特開 2004 - 139977 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 66364 号公報

【非特許文献 1】佐伯真也 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】

【 0 0 1 1 】

「特許文献 1」に記載の技術では、個々の有機 EL 表示装置に樹脂シートを貼り付けて有機 EL 層を保護する構成が記載してあるが、マザー基板に複数の有機 EL パネルを形成して分離するような場合に、樹脂シートで被覆した場合の問題点等については記載も説明も無い。

【 0 0 1 2 】

「非特許特許文献 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。これを解決するために、樹脂フィルムを形成した封止ガラスと有機 EL 層を形成した素子基板を真空中で貼り付けることが考えられるが、樹脂フィルムが流動性を示して広がることにより、封止ガラスと素子基板のギャップが変化し、ばらついてしまう。この場合にも、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。

【 0 0 1 3 】

また、「非特許特許文献 1」記載の技術では、パターン化した樹脂シートを用いるので、樹脂シートを前もってパターン化しておく必要があるが、このための切断工程や、樹脂シート付き封止基板へのシール剤のディスペンス工程、正確な位置合わせが必要な貼り合わせ工程等を必要とする。このため、封止工程の歩留まりの低下が問題となる。

【 0 0 1 4 】

「特許文献 2」に記載の技術では、個々の端子毎に開口部の加工を行っているために、生産能力が小さい。そのために、生産量を増やすには設備台数を増やす必要があり、これは製造コストの上昇となる。また、アブレーションのためには、レーザ光を高エネルギーで用いるために、接続端子の損傷が問題となる。

【 0 0 1 5 】

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 6 】

本発明は上記課題を解決するものであり、複数の有機 EL 素子が形成された素子基板に、一枚の大判の樹脂シートがラミネートされた封止基板を、樹脂シートを介してラミネートして、マザー有機 EL 表示パネルを形成する。そして、端子部等、樹脂シートを除去する必要のある領域には特別な条件によってレーザを照射し、素子基板にレーザによる衝撃波を生じさせて樹脂シートを剥離する。レーザによる衝撃波によって樹脂シートを剥離す

10

20

30

40

50

る工程は、マザー有機EL表示パネルから個々の有機EL表示装置に分離する前でも、分離した後でも良い。

具体的な手段は次のとおりである。

【0017】

(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、前記端子部からは前記樹脂シートがレーザーによる衝撃剥離によって除去されていることを特徴とする有機EL表示装置。

【0018】

(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、前記樹脂シートは前記素子基板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。

【0019】

(3) 前記樹脂シートの端部は前記封止基板の端部および前記素子基板の端部よりも内側に後退していることを特徴とする(1)に記載の有機EL表示装置。

【0020】

(4) 前記樹脂シートの端部には有機シールが塗布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。

【0021】

(5) 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。

【0022】

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

【0023】

(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素子領域が複数形成されたマザー素子基板を製造する工程と、1枚の樹脂シートをマザー封止基板に貼り付ける工程と、前記マザー素子基板と前記マザー封止基板とを前記樹脂シートを介して張り付けてマザー有機EL表示パネルを製作する工程と、前記マザー有機EL表示パネルを有機EL表示パネル毎に分離し、前記分離された有機EL表示パネルの端子部にレーザーを照射し、レーザーによる衝撃波によって前記樹脂シートを前記端子部から剥離することを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

【0024】

(8) 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素子領域が複数形成されたマザー素子基板を製造する工程と、1枚の樹脂シートをマザー封止基板に貼り付ける工程と、前記マザー素子基板と前記マザー封止基板とを前記樹脂シートを介して張り付けてマザー有機EL表示パネルを製作する工程と、前記素子領域の前記端子部にレーザーを照射して、レーザーによって発生する衝撃波によって前記端子部から前記樹脂シートを剥離し、その後、前記マザー有機EL表示パネルを、前記素子領域ごとに分離することを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

【発明の効果】

【0025】

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固体封止を

10

20

30

40

50

、製造コストを抑え、かつ、信頼性を維持しつつ行うことを可能とする。

【0026】

複数の有機EL素子が形成されたマザー素子基板に対応する封止マザー基板には大判の1枚の封止のための樹脂シートがラミネートされる。したがって、樹脂シートを封止基板にラミネートする前は、樹脂シートは加工を受けていないので、樹脂シートが汚染されることが少ない。したがって、樹脂シートによる封止は信頼性の高いものになる。

【0027】

端子部からは樹脂シートを除去する必要があるが、端子部と樹脂シートの界面部にレーザーを特殊な条件で照射して、素子基板にレーザーによる衝撃波を発生させ、樹脂シートを除去する。この除去方法は、レーザーによる加熱によって樹脂シートを蒸発させるものではないので、端子部を損傷することが無い。

10

【0028】

本発明によって、水分から保護された、信頼性の高い固体封止を、高いスループットによって行うことが出来る。したがって、信頼性の高い、かつ、製造コストを抑えた有機EL表示装置を実現することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

本発明の要点は次のとおりである。素子基板10に形成された有機EL層22を樹脂フィルムによって水分から保護するが、端子部等からは樹脂フィルムを除去する必要がある。本発明の特徴は、端子部等からは樹脂フィルムを除去するためにレーザーを用いる。しかし、従来のように、レーザー照射による熱によって樹脂フィルムを蒸発あるいは昇華させたり、アブレーション現象を用いるものではなく、本発明では、レーザー照射によって基板に発生する衝撃波を用いて端子部等から、樹脂フィルムを剥離させ、剥離した樹脂フィルムを除去する。レーザーによる熱によって樹脂を蒸発させたり、アブレーションにより爆発的に蒸発させるものではないので、端子部損傷のない低温で、かつ高速で樹脂シート30を剥離することが出来る。

20

【0030】

レーザー照射によって衝撃波を発生させるためには、レーザーのパルス幅、パルス間隔等が重要である。代表的な例では、レーザーのパルス幅が10ns程度、パルス間隔が25μs程度である。このように、パルス幅に比べてパルス間隔が非常に長いので、レーザー照射した部分には熱が蓄積されない。このようなレーザーパルス照射した場合は、レーザーエネルギーは熱に変換された後、直ちに機械的な振動エネルギーに変換され、基板に微小振動を起こさせ、衝撃波を発生させる。この機械的なエネルギーによって樹脂フィルムが素子基板10等から剥離する。

30

【0031】

この場合、レーザー光としては、YAGレーザーの第2高調波(波長532nm)のパルス光を用いる。ただし、衝撃波を発生する基板の材質(例えば、照射光の吸収係数)によってレーザー光を変える必要がある。

【0032】

振動エネルギーは素子基板10等にラミネート等された樹脂フィルムを剥離するのに十分な強度である必要がある。一方、振動エネルギーが強すぎると、素子基板10に形成されている導電薄膜あるいは絶縁薄膜も剥離する危険がある。したがって、レーザーのエネルギーは樹脂フィルムを剥離するのに十分ではあるが、素子基板10に形成された導電薄膜あるいは絶縁薄膜は剥離できないエネルギーである必要がある。すなわち、特定範囲のエネルギーのレーザーを照射しなければならない。

40

【0033】

以下に、実施例を用いて、本発明の内容を詳細に説明する。

【実施例1】

【0034】

図1は本発明を適用したトップエミッション型の有機EL表示装置の表示領域の断面図

50

である。本実施例はトップエミッション型の有機EL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EL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EL表示装置は、有機EL層の上にアノードが存在するトップアノード型と、有機EL層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。

【0035】

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、レーザ照射によってpoly-Si膜に変換する。

10

【0036】

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ネ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。

【0037】

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。

20

【0038】

その後、以上のようにして製作された薄膜トランジスタ(TFT)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、TFT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1~4μmと、厚く形成される。

30

【0039】

有機パッシベーション膜19の上には反射電極が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、反射電極として好適である。反射電極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。

【0040】

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。

【0041】

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、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、30nm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

【0042】

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

50

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-ビフェニル)-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。

【0043】

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-キノリノラート)アルミニウム、ビス(8-キノリノラート)マグネシウム、ビス(ベンゾ{f}-8-キノリノラート)亜鉛、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウムオキシド、トリス(8-キノリノラート)インジウム、トリス(5-メチル-8-キノリノラート)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-キノリノラート)ガリウム、ビス(5-クロロ-8-キノリノラート)カルシウム、5,7-ジクロロ-8-キノリノラートアルミニウム、トリス(5,7-ジプロモ-8-ヒドロキシキノリノラート)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

【0044】

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。

20

【0045】

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。

【0046】

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。また、バンク20により下部電極21と上部電極23の短絡を防止している。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。

30

【0047】

バンク20上の上部電極23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23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。

【0048】

図1において、上部電極23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23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。

40

【0049】

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マザー素子基板10である。このマザー素子基板10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10の板厚は例えば、0.5mmである。図2(B1)は素子基板10に有機EL素子103を形成した

50

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22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10は複数の有機EL素子103が形成されているマザー素子基板10である。マザー素子基板10はマザー封止基板40と貼り合わせ後、複数の有機EL表示パネルに分離される。

【0050】

図2(A2)は有機EL層22を保護するためのマザー封止基板40である。マザー封止基板40も図2(A1)の素子基板10とほぼ同じ大きさの基板であり、後に分離されて複数の有機EL表示パネルを構成する封止基板40となる。図2(B2)はマザー封止基板40に一枚の大判の樹脂シート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。

10

【0051】

図2(B2)においては、樹脂シート30は分離されておらず、一枚の樹脂シート30をマザー封止基板40に貼り付けるだけなので、作業は容易である。また、貼り付け作業に正確な目あわせも必要としない。さらに、樹脂シート30はこの時点では加工をする必要が無いので、樹脂シート30の汚染等の問題も無い。

【0052】

図2(C)は複数の有機EL素子103が形成された素子基板10と樹脂シート30を有する封止基板40とを貼り合わせた図である。素子基板10と封止基板40の接着は樹脂シート30を素子基板10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10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10を50 ~ 120 に加熱した状態において、封止基板40を素子基板10側に押し付けることによって行われる。

20

【0053】

図2における工程において、図2(B2)から図2(C)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。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。

【0054】

図2(C)において、マザー封止基板40には一枚の樹脂シート30が貼り合わせてあるだけである。したがって、マザー素子基板10とマザー封止基板40との貼り合わせは正確な目あわせを必要としない。これは、製造設備費用の低減となり、また、封止工程での歩留まりの低下を抑えることが出来ることを意味する。

30

【0055】

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10、封止基板40、および樹脂シート30は同じ大きさに切断されている。

【0056】

図2(E)は分離された有機EL表示パネルの端子部25等から封止基板40および樹脂シート30を除去する工程である。本実施例では、レーザLAを樹脂基板と素子基板10の界面に照射する。レーザ照射によって素子基板10に衝撃波を発生させ、この衝撃波によって樹脂シート30を素子基板10から剥離させる。このときのレーザLAの照射条件は先に説明したとおりである。

40

【0057】

その後、図2(E)の点線に沿って封止基板40の端部を除去する。封止基板40の除去は封止基板40の上部にスクライピングを入れ、破断することが最も簡便である。この時、樹脂シート30は封止基板40に密着しているので、封止基板40を除去するときに樹脂シート30も同時に除去される。スクライピングの方法は、カッターでガラス表面に

50

傷を付けてもよいし、封止基板 40 の表面に、剥離目的のレーザとは波長の異なるレーザを照射して封止基板 40 の表面のみにクラックを入れる方法でもよい。一方、封止基板 40 の端部はダイシングによって切り落としてもよい。この場合も封止基板 40 の端部と一緒に樹脂シート 30 の端部が除去される。

【0058】

図 2 (F) はこのようにして、封止基板 40 の端部、および樹脂シート 30 の端部を除去して素子基板 10 の端子部 25 が露出した状態を示している。図 2 (F) において、素子基板 10 の端部に形成された端子部 25 は樹脂シート 30 および封止基板 40 によって覆われていないことを示している。

【0059】

本実施例では、有機 EL 表示パネルを個々に分離した後、レーザ照射するので、不良の有機 EL 表示パネルにはレーザ照射をしなくても済むという利点がある。また、個々の有機 EL 表示パネル毎にレーザ照射するので、剥離した樹脂シート 30 をその都度除去できるという利点がある。

【実施例 2】

【0060】

図 3 は本発明による有機 EL 表示装置の他の製造方法である。図 3 において、図 3 (A) から図 3 (D) は実施例 1 と同様である。図 3 (E) において、レーザ LA を樹脂シート 30 と素子基板 10 の間に、点線 a に示す範囲まで照射することによって樹脂シート 30 を素子基板 10 から剥離することは実施例 1 と同様である。このときのレーザ LA の照射条件は実施例 1 等で説明したのと同様である。レーザ照射は封止基板 40 端部から点線 a の範囲まで行なわれるので、この範囲の樹脂シートが素子基板から剥離する。

【0061】

図 3 (E) において、レーザ照射後、封止基板 40 の端部の点線 b に示す位置において封止基板 40 の端部を除去する。樹脂シート 30 と封止基板 40 は密着しているので、封止基板 40 の端部が除去されたときに樹脂シート 30 も同時に除去される。この時、樹脂シート 30 のレーザ照射された部分は素子基板 10 から剥離しているので、この剥離した部分から外側が除去される。そうすると、樹脂シート 30 の端部は、封止基板 40 の端部、あるいは素子基板 10 の端部よりも内側に位置することになる。したがって、樹脂シート 30 の端部は保護されることになり、樹脂シート 30 の端部からの剥離等を確実に防止することが出来る。

【0062】

封止基板 40 の端部を除去する方法は、実施例 1 と同様であり、封止基板 40 の上部にスクライビングを入れ、破断することが最も簡便である。スクライビングの方法は、カッターでガラス表面に傷を付けてもよいし、封止基板 40 の表面に剥離目的のレーザとは波長の異なるレーザを照射して封止基板 40 の表面のみにクラックと入れる方法でもよい。一方、封止基板 40 の端部はダイシングによって切り落としてもよい。この場合も封止基板 40 の端部と一緒に樹脂シート 30 の端部が除去される。

【0063】

図 3 (F) は封止基板 40 の端部および樹脂シート 30 の端部が除去された状態を示す。図 3 (F) において、樹脂シート 30 の端部は封止基板 40 の端部および素子基板 10 の端部よりも内側に位置している他は実施例 1 の図 2 (F) と同様である。

【実施例 3】

【0064】

図 4 は本発明による有機 EL 表示装置の他の製造方法である。図 4 において、図 4 (A) から図 4 (C) は実施例 1 と同様である。図 4 (D) において、素子基板 10 あるいは封止基板 40 を分離する前に、有機 EL 素子と有機 EL 素子の間の点線 a と点線 a の間の範囲にレーザ LA を照射して、樹脂シート 30 を剥離する。レーザは実施例 1 と同様に、素子基板 10 と樹脂シート 30 の間に焦点を当てて照射する。レーザ LA の照射条件は実施例 1 等で説明したのと同様である。

10

20

30

40

50

【0065】

その後、図4(D)における点線bの部分において、個々の有機表示パネルに分離する。この分離方法はダイシングによる切断でもよいし、レーザによる溶断でもよい。あるいは、封止基板40または素子基板10の点線bに示す部分にスクライブを入れて破断してもよい。

【0066】

その後、素子基板10にレーザ照射範囲と同じ、点線bの部分にスクライビングをいれて封止基板40の端部を除去する。この時、封止基板40と樹脂シート30は密着しているために、樹脂シート30も同時に除去される。なお、点線bのスクライビングは有機EL表示パネルを個々に分離する前に入れておいてもよい。

10

【0067】

本実施例が実施例1と異なる点は、実施例1は有機EL表示パネルがマザー基板から分離された後にレーザを照射して樹脂シート30を素子基板10から剥離するのに対して、本実施例では、マザー基板から個々の有機EL表示パネルが分離される前にレーザ照射して、樹脂シート30の一部をマザー素子基板10から剥離する点である。本実施例の利点はレーザ照射の回数を実施例1の場合に比較して半分で済ますことが出来るので、スループットを上げることが出来るということである。

【実施例4】

【0068】

図5は本発明による有機EL表示装置の他の製造方法である。図5において、図5(C)よりも前の工程は実施例1と同様である。図5(D)において、マザー封止基板40の点線cに示す位置にスクライビングを入れておく。点線cはマザー基板が個々の有機EL表示パネルに分離された後は、封止基板40の端部となる位置である。スクライビングはカッターでいれてもよいし、樹脂シート30を剥離するときのレーザの波長とは異なる波長のレーザを照射してガラスにクラックを生じさせてもよい。

20

【0069】

その後、図5(E)に示すように、点線aと点線aの間にレーザLAを照射して樹脂シート30と素子基板10とを剥離させる。レーザ照射は素子基板10と樹脂シート30の間に焦点を合わせて行うことは実施例1と同様である。また、レーザ照射の条件は実施例1等で説明したのと同様である。その後、図5(E)に示す点線bに沿ってマザー封止基板40およびマザー素子基板10を切断して、個々の有機EL表示パネルに分離する。

30

【0070】

さらに封止基板40の点線cに沿って先に形成されているスクライブ部分に衝撃を加えることによって封止基板40の端部を除去する。このとき、除去される封止基板40の端部と樹脂シート30とは密着しているため、剥離された樹脂シート30の端部は封止基板40の端部と同時に除去される。

【0071】

本実施例では、実施例2と同様に、樹脂シート30の端部は封止基板40の端部および素子基板10の端部よりも内側に後退しているため、樹脂シート30は機械的に保護されている。したがって、樹脂シート30の剥離等にもなう封止効果の劣化等を防止することが出来る。なお、本実施例では、実施例2に比較して、レーザ照射の回数を1/2にすることが出来るので、その分、スループットを上げることが出来る。

40

【実施例5】

【0072】

図6は本発明の第5の実施例を示す断面模式図である。図6(A)は実施例1あるいは実施例3で形成された有機EL表示パネルに対して、封止基板40と樹脂シート30の端部に有機シール50を設置している。有機シール50設置の目的は端部からの水分の浸入を防止することである。

【0073】

すなわち、樹脂シート30と有機EL層22が形成されている素子基板10とはラミネ

50

ートされており、通常は密着している。しかし、条件によっては、素子基板 10 と樹脂シート 30 基板の界面に水分が浸入することがありうる。本実施例はこれを防止するものである。

【0074】

図 6 (A) において、有機シール 50 はシリコン樹脂、あるいはアクリル樹脂等を用いることが出来る。有機シール 50 はディスペンサを用いて、封止基板 40 および樹脂シート 30 の端部に塗布することが出来る。塗付する有機シール 50 の粘度はディスペンサによる塗布に適した粘度とすればよい。

【0075】

図 6 (B) に記載の構成は実施例 2 あるいは実施例 4 で製造した有機 EL 表示装置に対して、樹脂シート 30 の端部に有機シール 50 を形成することによって有機 EL 層 22 を水分に対してより確実に防御するものである。実施例 2 あるいは実施例 4 で形成された有機 EL 表示パネルは樹脂シート 30 の端部は素子基板 10 あるいは封止基板 40 よりも内側に後退している。

【0076】

このような構成であれば、有機シール 50 として粘度の低い材料を使用し、封止基板 40 と素子基板 10 の間に有機シール 50 をしみ込ませることが出来る。このような有機シール 50 としては、粘度が 70 Poise ~ 200 Poise 程度のアクリル樹脂を用いることが出来る。この程度の粘度であれば、アンダーフィルという方法で有機シール 50 を形成することが出来る。

【0077】

このような方法で形成された有機シール 50 は粘度が低いので、図 6 (C) に示すように接触角を 90 度よりも小さくすることが出来る。なお、図 6 (C) は図 6 (B) の端部の拡大図である。接触角が 90 度よりも小さいということは、有機シール 50 と素子基板 10 あるいは封止基板 40 との接着をより改善することが出来る。また、有機 EL 層 22 までのシール長を実質的に長くすることが出来るので、水分に対する防御をより確実にすることが出来る。

【実施例 6】

【0078】

図 7 は本発明の第 6 の実施例を示す有機 EL 表示装置の表示部の断面図である。図 7 において、素子基板 10 から上部電極 23 までの構成は図 1 と同様である。図 7 の特徴は上部電極 23 の上に、第 1 保護膜 31、第 2 保護膜 32、第 3 保護膜 33 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 30 をラミネートした場合に、樹脂シート 30 と有機 EL 層 22 の上部電極 23 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。

【0079】

図 7 において、第 1 保護膜 31 には例えば SiNx 膜、SiOx、あるいは SiNxOy 膜が用いられ、第 2 保護膜 32 には例えば、MgO 膜、第 1 保護膜 31 には SiNx 膜、SiOx、あるいは SiNxOy 膜が用いられる。第 3 保護膜 33 は樹脂シート 30 と上部電極 23 の間に浸入した水分をブロックする。第 2 保護膜 32 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 31 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 EL 層 22 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 33 は第 2 保護膜 32 で吸収しきれずに、第 2 保護膜 32 を通過した水分をブロックする。

【0080】

第 1 保護膜 31 の上には樹脂シート 30 がラミネートされている。なお、この樹脂シート 30 は第 1 保護膜 31 にラミネートされる前に、封止基板 40 にラミネートされている。樹脂シート 30 は大判のシートで先ず、マザー封止基板 40 にラミネートされ、その後、素子基板 10 にラミネートされる。その後の有機 EL 表示装置の製造方法は実施例 1 から実施例 5 で説明したいずれの方法でも使用することが出来る。

10

20

30

40

50

【0081】

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SiNx膜、SiOx、あるいはSiNxOy膜であることが好ましい。MgOは吸湿性があるために、SiNx膜、SiOx、あるいはSiNxOy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。

【0082】

以上のように、本実施例によれば、有機EL層22の上部電極23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22の水分に対する保護を実施例1～実施例5の場合よりも、さらに確実にを行うことが出来る。

10

【0083】

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ことは言うまでも無い。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】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の製造工程である。

20

【図5】実施例4の製造工程である。

【図6】実施例5の有機EL表示装置である。

【図7】実施例6の有機EL表示装置の断面図である。

【図8】有機EL表示装置の従来例である。

【図9】有機EL表示装置の他の従来例である。

【図10】有機EL表示装置のさらに他の従来例である。

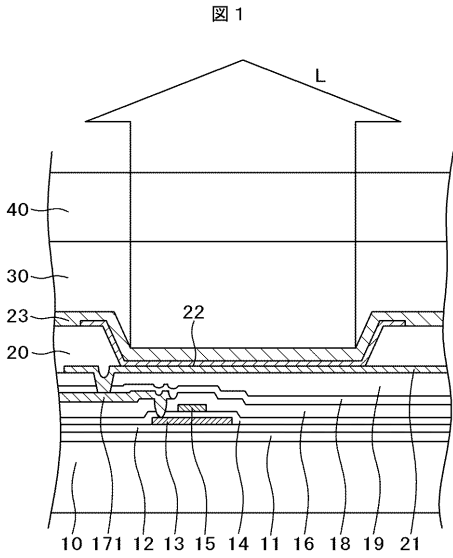
【符号の説明】

【0085】

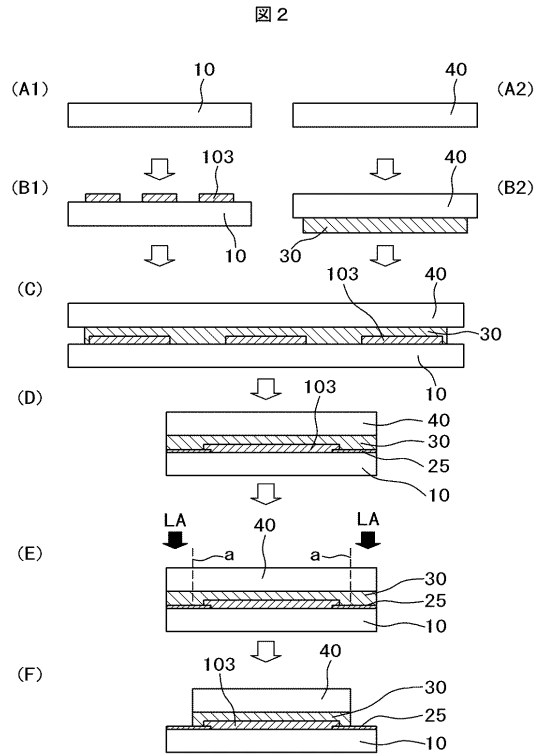
10...素子基板、 11...第1下地膜、 12...第2下地膜、 13...半導体層、 14...ゲート絶縁膜、 15...ゲート電極、 16...層間絶縁膜、 17...SD電極、 18...無機パッシベーション膜、 19...有機パッシベーション膜、 20...バンク、 21...下部電極、 22...有機EL層、 23...上部電極、 30...樹脂シート、 31...第1保護膜、 32...第2保護膜、 33...第3保護膜、 40...封止基板、 50...有機シール、 101...光透過性フィルム、 102...光硬化性樹脂、 103...有機EL素子、 105...ローラ、 107...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

30

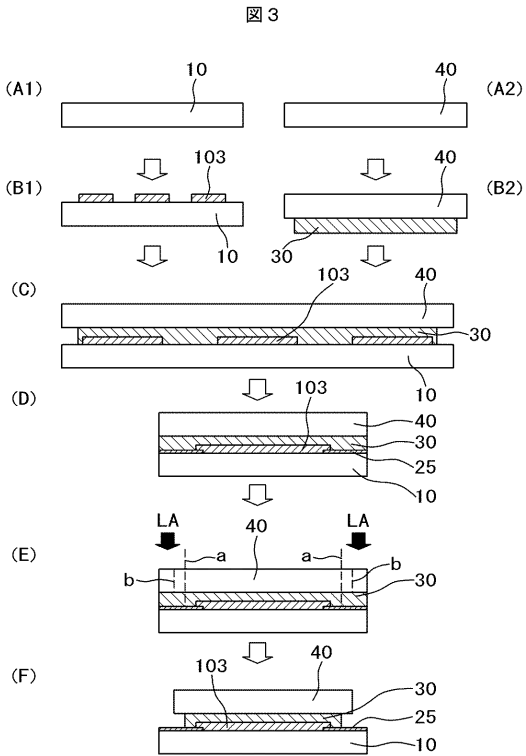
【 図 1 】



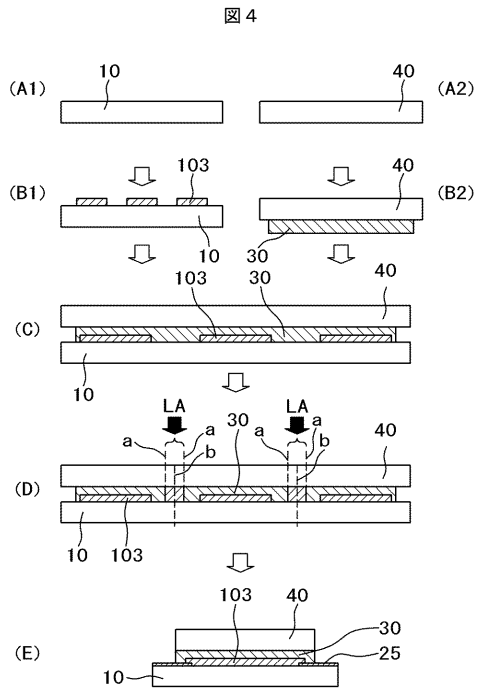
【 図 2 】



【 図 3 】

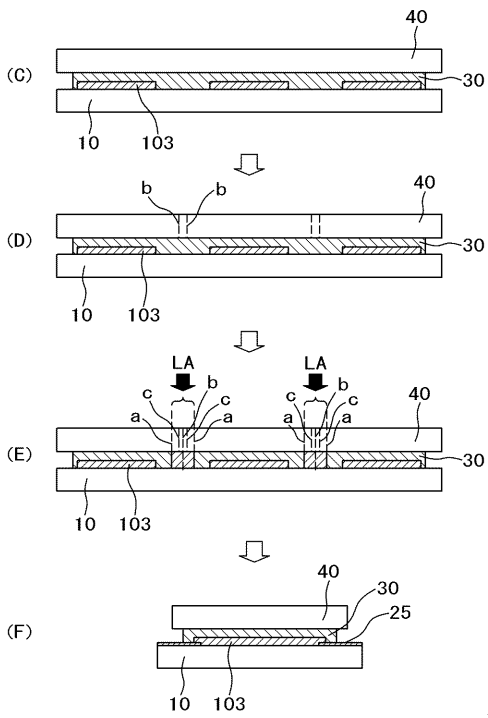


【 図 4 】



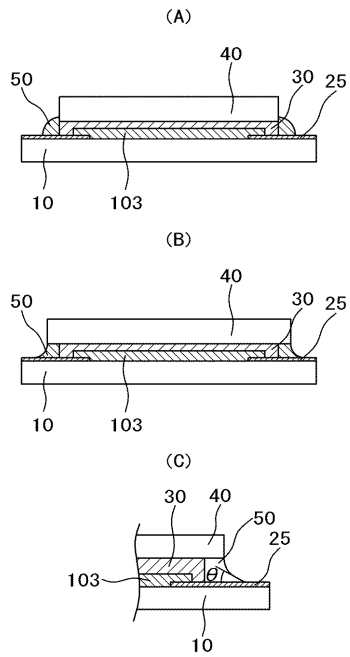
【 図 5 】

図 5



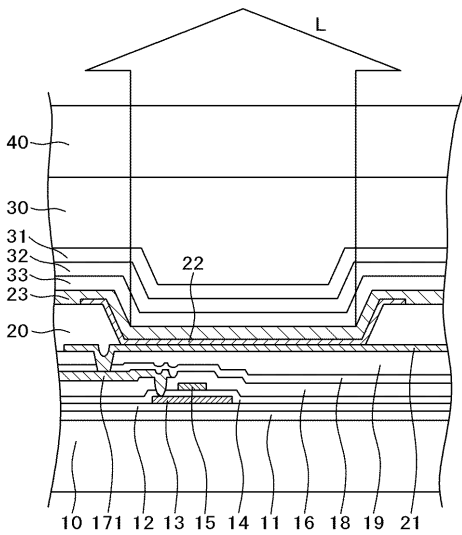
【 図 6 】

図 6



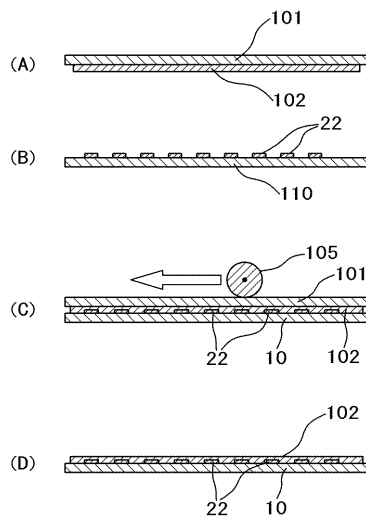
【 図 7 】

図 7

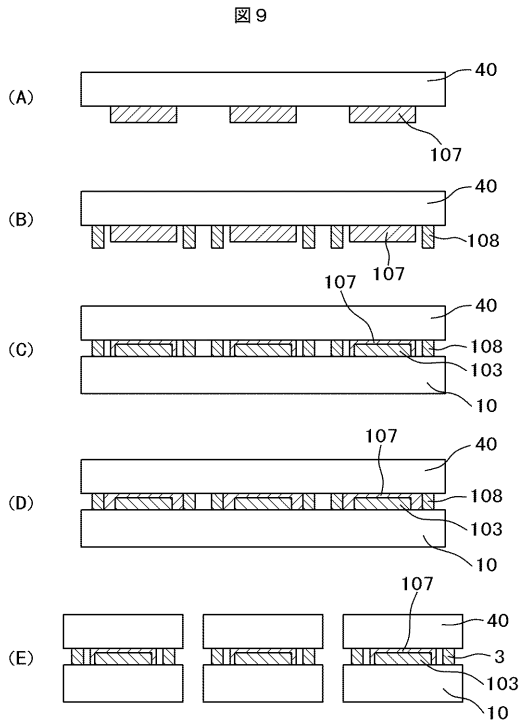


【 図 8 】

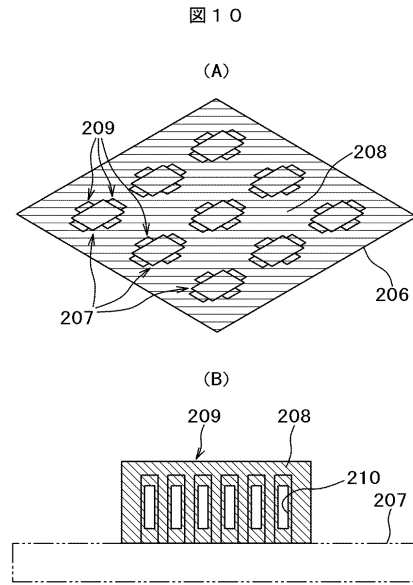
図 8



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/04	(2006.01)		H 0 5 B 33/04			
H 0 5 B 33/22	(2006.01)		H 0 5 B 33/22		Z	

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC45 DD03 DD92 DD95 EE42 EE49 EE55
GG14 GG37 GG52
5C094 AA37 AA38 AA42 AA46 BA03 BA27 DA07 DA13 DA15 DA20
GB10
5G435 AA13 AA14 AA17 BB05 KK05 KK10

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2009117181A	公开(公告)日	2009-05-28
申请号	JP2007288959	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	H05B33/10 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/04 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5259 H01L27/3244 H01L51/524 H01L51/5246 H01L51/5256 H01L51/56 H01L2251/566		
FI分类号	H05B33/10 G09F9/00.338 G09F9/30.309 G09F9/30.365.Z H05B33/14.A H05B33/04 H05B33/22.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD92 3K107/DD95 3K107/EE42 3K107/EE49 3K107/EE55 3K107/GG14 3K107/GG37 3K107/GG52 5C094/AA37 5C094/AA38 5C094/AA42 5C094/AA46 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/DA13 5C094/DA15 5C094/DA20 5C094/GB10 5G435/AA13 5G435/AA14 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/KK05 5G435/KK10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：获得有机EL显示装置的密封方法，其中有效地防止了水分的影响并且可以抑制制造成本。ŽSOLUTION：在图2 (E) 中，有机EL元件103被树脂片30覆盖。树脂片30通过层压到密封基板40和元件基板10紧密粘合，元件基板10上有机EL元件103是形成。通过在形成在元件基板10上的端子部分25上照射激光并通过激光产生脉冲波，树脂片30与端子部分25分离。此后，密封基板40的端部和端子部分25的端部分离。树脂片30沿虚线a移除。Ž

