

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5111201号  
(P5111201)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>H05B 33/04</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/04	
<b>H01L 51/50</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/14	A
<b>H05B 33/10</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/10	
<b>G09F 9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F 9/30	365Z
<b>H01L 27/32</b>	<b>(2006.01)</b>		

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-89996 (P2008-89996)  
 (22) 出願日 平成20年3月31日(2008.3.31)  
 (65) 公開番号 特開2009-245708 (P2009-245708A)  
 (43) 公開日 平成21年10月22日(2009.10.22)  
 審査請求日 平成23年1月31日(2011.1.31)

(73) 特許権者 502356528  
 株式会社ジャパンディスプレイイースト  
 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  
 (73) 特許権者 506087819  
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社  
 兵庫県姫路市飾磨区委鹿日田町1-6  
 (74) 代理人 110000350  
 ポレール特許業務法人  
 (74) 代理人 110000154  
 特許業務法人はるか国際特許事務所  
 (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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有機EL層がマトリクス状に形成された第1の基板と、前記第1の基板に対向する第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板の内側の周辺に、シール材が環状に形成された有機EL表示装置であって、

前記シール材の内側には、分子量が1000以上で10000以下の媒体に、乾燥剤が混合されたゲルが充填されていることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項2】

前記シール材は紫外線硬化樹脂であ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3】

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第1の基板と、前記第1の基板に対向して配置された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板の内側の周辺に、シール材が環状に形成された有機EL表示装置であって、

前記上部電極の上には、保護膜が形成され、

前記第1の基板に形成された前記保護膜と前記第2の基板の間で、前記シール材の内側には、分子量が1000以上で10000以下の媒体に、乾燥剤が混合されたゲルが充填されていることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項4】

前記保護膜は、SiN膜で形成されていることを特徴とする請求項3に記載の有機EL表示装置。

**【請求項5】**

有機EL層がマトリクス状に形成された第1の基板と、前記第1の基板に対向する第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板の内側の周辺に、シール材が環状に形成された有機EL表示装置の製造方法であって、

前記第2の基板の周辺には紫外線硬化樹脂によるシール材を環状に形成し、前記シール材に紫外線を照射して半硬化シール材とする第1の工程と、

前記半硬化シール材の内側に、分子量が1000以上で10000以下の媒体に、乾燥剤が混合されたゲル状乾燥剤を設置する第2の工程と、

前記第1の基板と前記第2の基板とを接着して前記第1の基板と、前記第2の基板と、前記シール材とで囲まれた領域にゲル状乾燥剤を充満させる第3の工程と、

前記半硬化シール材を完全硬化シール材とする第4の工程を有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6】**

前記第3の工程は、前記第1の基板と前記第2の基板を重ね合わせるときは、減圧雰囲気中において行われ、前記第1の基板と、前記第2の基板と前記シール材とで囲まれた領域にゲル状乾燥剤を充満させるときは、大気圧雰囲気中で行われることを特徴とする請求項5に記載の有機EL表示装置の製造方法。

**【請求項7】**

前記第1の工程から前記第3の工程までは、窒素雰囲気中で行われることを特徴とする請求項5に記載の有機EL表示装置。

**【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、特に水分有機EL層の劣化を防止し、寿命特性の優れた有機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。

**【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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 6 】

中空封止型有機 E L 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等の問題がある。例えば、シール材は、紫外線硬化エポキシ樹脂からなっており、この樹脂は外部からの水分を完全に遮断することは出来ないため、浸入してきた水分が中空部分に拡散されることになるので、中空封止の場合は、効果的に有機 E L 層を水分から保護することは困難である。

## 【 0 0 0 7 】

中空封止の問題点を対策するものとして「特許文献 1」に記載の固体封止がある。固体封止は、素子基板と封止基板との間を液体または、接着材等の固体で充填したものである。「特許文献 1」には、素子基板と凹部を有する封止基板とを貼り合わせ、その後、シリ  
10  
コーンオイルを充填した構成が開示してある。シリコーンオイルが応力緩衝材となって働くので、外力によって基板湾曲が生じても基板が割れにくい。

## 【 0 0 0 8 】

しかし、シリコーンオイルは、長時間脱水したとしても、有機 E L 表示装置に対する実用レベルの脱水までは困難なので、やがて、シリコーンオイル中の水分が析出して、有機 E L 層にまで浸透し、素子寿命を低下させる。

## 【 0 0 0 9 】

「特許文献 2」には、固体封止構造の他の従来技術が記載されている。具体的には、乾燥剤を接着性の有機溶媒に溶かして供給し、熱または光によって化学反応を起こさせて素  
20  
子基板と封止基板を接着している。

## 【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 1 5 7 5 1 7 号公報

【特許文献 2】特表 2 0 0 5 - 5 3 3 9 1 9 号公報

【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、乾燥剤として液体を使用するので、液体を有機 E L 表示装置内に注入するための構造が必要であり、また、液体注入のプロセスが必要である等、製造工程が複雑になる問題点がある。

## 【 0 0 1 2 】

一方、「特許文献 2」に記載の技術では、接着材として用いられる低分子有機溶液に乾燥剤を含有させたゾル状態で供給する場合、有機溶剤が勢い良く気化する。有機溶剤が勢い良く気化することは接着力が強いことを意味するが、気化が早いということは、その分有機ガスが内包され易いということの意味している。有機ガスは寿命を短くする原因となる。そのために、従来技術では、厚い窒化シリコン膜を乾燥剤含有接着材の下地膜として形成しておく必要があった。また、ゾル状のような、低粘度の溶剤はハンドリングしず  
30  
らい。という問題もある。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 3 】

本発明は上記課題を解決するものであり、具体的な手段は下記のとおりである。  
40

## 【 0 0 1 4 】

( 1 ) 有機 E L 層がマトリクス状に形成された第 1 の基板と、前記第 1 の基板に対向する第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板の内側の周辺に、シール材が環状に形成された有機 E L 表示装置であって、前記シール材の内側には、分子量が 1 0 0 0 以上の媒体に、乾燥剤が混合されたゲ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。

## 【 0 0 1 5 】

( 2 ) 前記媒体は、分子量が 1 0 0 0 以上で 1 0 0 0 0 以下であることを特徴とする ( 1 ) に記載の有機 E L 表示装置。

## 【 0 0 1 6 】

( 3 ) 前記シール材は紫外線硬化樹脂であることを特徴とする ( 1 ) に記載の有機 E L  
50

表示装置。

【0017】

(4) 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第1の基板と、前記第1の基板に対向して配置された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板の内側の周辺に、シール材が環状に形成された有機EL表示装置であって、前記上部電極の上には、保護膜が形成され、前記第1の基板に形成された前記保護膜と前記第2の基板の間で、前記シール材の内側には、分子量が1000以上の媒体に、乾燥剤が混合されたゲルが充填されていることを特徴とする有機EL表示装置。

【0018】

(5) 前記媒体は、分子量が1000以上で10000以下であることを特徴とする(4)に記載の有機EL表示装置。

10

【0019】

(6) 前記保護膜は、SiN膜で形成されていることを特徴とする(4)に記載の有機EL表示装置。

【0020】

(7) 有機EL層がマトリクス状に形成された第1の基板と、前記第1の基板に対向する第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板の内側の周辺に、シール材が環状に形成された有機EL表示装置の製造方法であって、前記第2の基板の周辺には紫外線硬化樹脂によるシール材を環状に形成し、前記シール材に紫外線を照射して半硬化シール材とする第1の工程と、前記半硬化シール材の内側にゲル状乾燥剤を設置する第2の工程と、前記第1の基板と前記第2の基板とを接着して前記第1の基板と、前記第2の基板と、前記シール材とで囲まれた領域にゲル状乾燥剤を充填させる第3の工程と、前記半硬化シール材を完全硬化シール材とする第4の工程を有することを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

20

【0021】

(8) 前記第3の工程は、前記第1の基板と前記第2の基板を重ね合わせるときは、減圧雰囲気中において行われ、前記第1の基板と、前記第2の基板と前記シール材とで囲まれた領域にゲル状乾燥剤を充填させるときは、大気圧雰囲気で行われることを特徴とする(7)に記載の有機EL表示装置の製造方法。

【0022】

(9) 前記第1の工程から前記第3の工程までは、窒素雰囲気中で行われることを特徴とする(7)に記載の有機EL表示装置。

30

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、ゲル状乾燥剤が素子基板と封止基板との間に充填されているので、有機EL表示装置の機械的強度を上げることが出来る。また、素子基板あるいは封止基板に外部から力が加わった場合でも、有機EL層が封止基板に接触することは無く、有機EL層が封止基板に接触することに起因するダークスポットの発生を防止することが出来る。

【0024】

また、素子基板と、封止基板の間に、ゲル状乾燥剤が充填しているので、外部から水分が浸入しにくい。さらに、外部から水分が浸入したとしてもゲル状乾燥剤に吸着されてしまうので、有機EL表示装置の寿命を延ばすことが出来る。

40

【0025】

また、本発明で使用するゲル状乾燥剤はゲル状態であるために、透明乾燥剤を塗布した時に見られるような、塗り斑や乾燥ムラの発生を防止することが出来る。

【0026】

また、本発明では、ゲル状乾燥剤を使用するので、封止基板に乾燥剤を設置するための凹部を設ける必要は無く、封止基板のコスト削減、ひいては、有機EL表示装置のコスト削減を可能にする。

【発明を実施するための最良の形態】

50

## 【 0 0 2 7 】

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】

## 【 0 0 2 8 】

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。

10

## 【 0 0 2 9 】

図 1 において、素子基板 1 0 の上には S i N からなる第 1 下地膜 1 1 と、S i O<sub>2</sub> からなる第 2 下地膜 1 2 が形成されている。ガラス基板からの不純物が半導体層 1 3 を汚染することを防止するためである。第 2 下地膜 1 2 の上には半導体層 1 3 が形成される。半導体層 1 3 は C V D によって a - S i 膜が形成されたあと、レーザー照射によって p o l y - S i 膜に変換する。

## 【 0 0 3 0 】

半導体層 1 3 を覆って、S i O<sub>2</sub> からなるゲート絶縁膜 1 4 が形成される。ゲート絶縁膜 1 4 を挟んで、半導体層 1 3 と対向する部分にゲート電極 1 5 が形成される。ゲート電極 1 5 をマスクにして、半導体層 1 3 にリンあるいはボロン等の不純物をイオンインプラントレーションによって打ち込み、導電性を付与して、半導体層 1 3 にソース部あるいはドレイン部を形成する。

20

## 【 0 0 3 1 】

ゲート電極 1 5 を覆って層間絶縁膜 1 6 が S i O<sub>2</sub> によって形成される。ゲート配線とドレイン配線 1 7 1 を絶縁するためである。層間絶縁膜 1 6 の上にはドレイン配線 1 7 1 が形成される。ドレイン配線 1 7 1 は層間絶縁膜 1 6 およびゲート絶縁膜 1 4 にスルーホールを介して半導体層 1 3 のドレインと接続する。

## 【 0 0 3 2 】

その後、以上のようにして製作された薄膜トランジスタ ( T F T ) を保護するために、S i N からなる無機パッシベーション膜 1 8 が被着される。無機パッシベーション膜 1 8 の上には、有機パッシベーション膜 1 9 が形成される。有機パッシベーション膜 1 9 は無機パッシベーション膜 1 8 とともに、T F T をより完全に保護する役割を有するとともに、有機 E L 層 2 2 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 1 9 は 1 ~ 4 μ m と、厚く形成される。

30

## 【 0 0 3 3 】

有機パッシベーション膜 1 9 の上には反射電極 2 4 が A l または A l 合金によって形成される。A l または A l 合金は反射率が高いので、反射電極 2 4 として好適である。反射電極 2 4 は有機パッシベーション膜 1 9 および無機パッシベーション膜 1 8 に形成されたスルーホールを介してドレイン配線 1 7 1 と接続する。

40

## 【 0 0 3 4 】

本実施例はトップアノード型の有機 E L 表示装置なので、有機 E L 層 2 2 の下部電極 2 1 はカソードとなる。したがって、反射電極 2 4 として使用される A l あるいは A l 合金が有機 E L 層 2 2 の下部電極 2 1 を兼用することが出来る。A l あるいは A l 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。

## 【 0 0 3 5 】

下部電極 2 1 の上には有機 E L 層 2 2 が形成される。有機 E L 層 2 2 は、下層から電子輸送層、発光層、ホール輸送層から構成されている。なお、電子輸送層と下部電極 2 1 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 2 3 の間にホール注入層を設ける場合もある。有機 E L 層 2 2 の上にはアノードとなる上部電極 2 3 が形成

50

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。

#### 【0036】

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。

10

#### 【0037】

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。

20

#### 【0038】

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。

#### 【0039】

ホール輸送層は、例えば、テトラアリアルベンジジン化合物(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。

30

#### 【0040】

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によって形成される。

#### 【0041】

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。

40

#### 【0042】

図 1 において、素子基板 10 の上部電極と封止基板 40 の間には、有機 EL 層を水分から保護するためのゲル状乾燥剤 30 が挟持されている。乾燥剤としてゲル状乾燥剤 30 を用いることは本発明の特徴である。ゲル状乾燥剤 30 はゲル状物質に乾燥剤を分散させたものである。ゲル状乾燥剤 30 は固体状態を保ちながら、外部から力が加わった場合に柔軟に変形する。本発明は、このゲル状乾燥剤 30 の柔軟性を利用して、素子基板 10 と封

50

止基板 40 との間に隙間なく、均一に乾燥剤を充填している。ゲル状乾燥剤 30 に使用されるゲル材料としては、分子量が 1000 以上、10000 以下のいわゆる dendrimer と呼ばれる樹脂が適している。分散される乾燥剤としては、シリカゲル、アルコラート等を使用することが出来る。ゲル状乾燥剤 30 を素子基板 10 とともに挟持する封止基板 40 には、ガラスが使用され、ガラスの厚さは 0.5 mm 程度である。

#### 【0043】

図 2 は本発明の有機 EL 表示装置を製造するプロセスのうち、封止基板 40 側のプロセス図である。図 2 (a) はガラスで形成される封止基板 40 である。封止基板 40 はガラスの平板が用いられる。従来例では、封止基板 40 に乾燥剤を設置する場合は、乾燥剤が設置される部分はサンドブラスト等による凹部が形成されている。しかし、本発明は、ゲル状乾燥剤 30 を使用するので、封止ガラス基板にこのような凹部を形成する必要が無い。次に述べるように、封止基板 40 の周辺に形成された封止材がゲル状乾燥剤 30 のストッパーになるからである。

10

#### 【0044】

封止基板 40 の周囲には、ディスペンサによって、シール材 50 が塗布されている。このシール材 50 は開口部を持たないループ状に形成される。このシール材 50 は紫外線硬化樹脂である。ディスペンサによるシール材 50 の塗布は、窒素雰囲気中で行われる。

#### 【0045】

ディスペンサによって塗布されたシール材 50 は、粘度は高いが、流動性を持っている。したがって、図 2 (b) に示すように、封止基板 40 の周囲に形成されたシール材 50 に対して紫外線を照射し、半硬化シール材 51 とする。後で封止基板 40 と、素子基板 10 を接着した後に、シール材 50 を完全硬化シール材 52 とするので、この時点ではまだ、半硬化シール材 51 としておく。

20

#### 【0046】

その後、図 2 (c) に示すように、ゲル状乾燥剤 30 をループ状に形成されている半硬化シール材 51 内部に滴下する。通常は、ゲル状乾燥剤 30 はゲル状態で滴下されるが、粘度の関係で、滴下が難しい場合は、ゲル状乾燥剤 30 を低分子溶媒に溶解させて塗布することも出来る。この場合も封止基板 40 の周辺に形成された半硬化シール材 51 が、ゲル状乾燥剤 30 を溶解させた低分子溶剤のストッパーになる。ゲル状乾燥剤 30 が dendrimer によって形成されており、dendrimer が化学的な極性を持っている場合は、低分子溶媒に容易に溶解することが出来るので、半硬化シール材 51 の内側への dendrimer の滴下を容易に行うことが出来る。ここで、化学的な極性とは、分子構造が鎖状の場合、左端と右端との分子構造が異なるような場合をいう。

30

#### 【0047】

ゲル状乾燥剤 30 を溶解した溶剤を半硬化シール材 51 の内側に必要量滴下すると、溶剤のうちの、低分子溶媒は直ちに蒸発し、塗布された溶剤は、ゲル状乾燥剤 30 の状態に戻る。低分子溶媒の蒸発は早いので、封止基板 40 と素子基板 10 を合わせるプロセス前に、低分子溶媒は消失している。

#### 【0048】

図 2 (d) はこのようにして、ゲル状乾燥剤 30 を塗布した状態を示している。図 2 (d) に示すように、ゲル状乾燥剤 30 はゲル状態であるから、塗布後も定形の固体状態となるのではなく、ゲル状乾燥剤 30 の上面は、平坦はなっておらず、例えば、なだらかな山状となっている。なお、図 2 (a) ~ 図 2 (d) までのプロセスは全て窒素雰囲気中で行われる。

40

#### 【0049】

図 2 (d) のように、ゲル状乾燥剤 30 を塗布した封止基板 40 は窒素雰囲気中にあるが、この雰囲気減圧し、ゲル状乾燥剤 30 内に含まれる気泡 60 等を除去する。この時、今まで除去されなかった低分子溶媒も完全に除去される。

#### 【0050】

以上のようにして脱泡された封止基板 40 に対して、素子基板 10 を貼り合わせる。こ

50

の張り合わせも減圧雰囲気中で行われる。この状態を図3(a)に示す。図3(a)において、素子基板10には、図を複雑化しないために、有機EL層のみが記載されている。図3(a)の状態では、まだ、封止基板40と素子基板10とを合わせただけの状態であるから、半硬化シール材51の内側のゲル状乾燥剤30と素子基板10との間には、気泡60等が存在している。

#### 【0051】

その後、封止基板40と素子基板10とを貼り合わせた状態のものに対して、窒素を供給し、圧力を大気圧の状態に戻す。そうすると、素子基板10および封止基板40が大気圧によって押され、内部の気泡60が消失する。また、素子基板10と封止基板40が上下から押されることによって、半硬化シール材51もつぶされて、素子基板10と封止基板40のシールがより確実に出来る形状に変形する。この状態を図3(b)に示す。

10

#### 【0052】

図3(b)において、素子基板10、封止基板40、半硬化シール材51で囲まれた内部には、ゲル状乾燥剤30が隙間無く充填されており、気泡60等は存在していない。すなわち、ゲル状乾燥剤30はゲル状態であるから、完全な固体ではなく、隙間に対して柔軟に充填することが出来る。また、素子基板10には種々の層が形成され、表面は微視的には、凹凸が形成されているが、ゲル状乾燥剤30はこの凹凸に対しても柔軟に対応し、凹部を充填することが出来る。

#### 【0053】

図3(b)の状態では、半硬化シール材51は、完全硬化の状態ではないので、素子基板10と封止基板40の接着、シールの信頼性等は十分ではない。したがって、図3(c)に示すようにシール材50に対して紫外線を照射し、シール材50を完全硬化シール材52とする。ところで、有機EL層に紫外線が照射されると、有機EL層は破壊されてしまう。したがって、図3(c)においては、有機EL層が形成された部分には、紫外線カバー70を設置して、シール材50部分のみに紫外線を照射するようにしている。

20

#### 【0054】

なお、図3(c)では紫外線を照射して半硬化シール材51を完全硬化シール材52としているが、半硬化シール材51を完全硬化シール材52とするには、紫外線を照射する他に、使用する材料によっては、加熱によって半硬化シール材51を完全硬化シール材52とすることも出来る。ただし、加熱温度は、有機EL層を破壊しない範囲でなければならない。

30

#### 【0055】

図3(c)において、紫外線を照射してシール部分を完全硬化シール材52とし、紫外線カバー70を除去した状態が図4である。図4は本実施例における有機EL表示装置が完成した状態を示す断面模式図である。図4において、有機EL層で発光した光は、図4に示す矢印Lの方向である、封止基板40側に出射する。素子基板10と封止基板40の間に充填されたゲル状乾燥剤30は、境界部分を柔軟に充填するので、ゲル状乾燥剤30を通過して封止基板40側から光を取り出す場合も、画像形成の妨げになることは無い。

#### 【0056】

図4に示すように、有機EL層の表面はゲル状乾燥剤30によって完全に覆われている。また、素子基板10と封止基板40の間には、ゲル状乾燥剤30が充填されているので有機EL表示装置の機械的な強度が増し、外部から素子基板10あるいは封止基板40に力が加わったような場合であっても、ゲル状乾燥剤30によって、有機EL層と封止基板40とが接触することを防止することが出来る。

40

#### 【0057】

また、本発明の構成によれば、素子基板10と封止基板40との間にゲル状乾燥剤30が充填しているので、中空封止の場合と異なり、外部から内部に水分が浸入しにくい。また、外部から水分が浸入したとしても、ゲル状乾燥剤30によって吸着されてしまうので、本発明による有機EL表示装置は長寿命とすることが出来る。

#### 【0058】

50

また、本発明のゲル状乾燥剤 30 は、ゲル状態であるために、従来のように塗布によって乾燥剤を設置する場合に比較して、塗り斑や、乾燥ムラが発生しにくい。

【0059】

さらに、本発明では、ゲル状乾燥剤 30 を封止基板 40 に形成されたシール材 50 をストッパーとして設置する。一方、従来例では、固体乾燥剤を設置するような場合は、封止基板 40 に凹部を形成し、凹部に固体乾燥剤を設置していた。したがって、従来例では封止基板 40 にサンドブラスト等によって凹部を形成していたので、封止基板 40 のコストを押し上げていた。本発明によれば、封止基板 40 として平板を使用することが出来るので、封止基板 40 のコスト上昇を抑えることが出来る。

【0060】

以上は、有機 EL 表示装置が単独で製造されるとして説明したが、実際には、生産効率から、複数の素子基板 10 が形成された大きなマザー素子基板と、複数の封止基板 40 が形成された大きなマザー封止基板とを張り合わせて、複数の有機 EL 表示装置を形成し、その後、個々の有機 EL 表示装置に分離することが行われる。本発明はこのようなプロセスで形成される有機 EL 表示装置に対しても適用出来ることはいうまでもない。

【実施例 2】

【0061】

図 5 は本発明の第 2 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 5 において、素子基板 10 から上部電極までの構成は図 1 と同様である。図 5 の特徴は上部電極の上に、保護膜 24 が形成されている点である。ゲル状乾燥剤 30 は外部から、侵入した水分を吸着して有機 EL 層を保護するが、ゲル状乾燥剤 30 の水分の吸着能力が十分でなくなった場合にも、有機 EL 表示装置が直ちに動作不良をおこすのではなく、特定時間動作出来ることが好ましい。

【0062】

本実施例では、上部電極の表面に、水分に対する保護膜 24 を形成することによって、ゲル状乾燥剤 30 の水分吸着能力が十分でなくなった場合にも、特定時間は有機 EL 表示装置の動作が可能としている。この点、実施例 1 よりも有機 EL 表示装置を長寿命化することが出来る。

【0063】

保護膜 24 は SiN 膜で形成する。実際は SiN<sub>x</sub> 膜となることが多いが、SiN 膜で代表して表現する。SiN 膜は種々の形成方法がある。本実施例における保護膜 24 は、有機 EL 層が形成された後に形成するものである。有機 EL 層は高温にすると破壊してしまうので、SiN 膜を高温で形成することは出来ない。本実施例では、SiN 膜は低温 CVD によって形成する。低温 CVD は 200 以下で成膜することが出来る。また、この場合、素子基板 10 の温度を 80 程度に保つことが出来る。

【0064】

図 5 において、素子基板 10 の保護膜 24 と、封止基板 40 との間には、ゲル状乾燥剤 30 が挟持されている。図 5 に示す例もトップエミッション型の有機 EL 表示装置であり、有機 EL 層からの光は、図 5 に示す矢印 L の方向に出射される。

【0065】

本実施例における封止基板 40 の形成方法は、実施例 1 で説明した、図 2 と同様である。図 2 に示すプロセスは全て窒素雰囲気中で行われる。

【0066】

図 2 のようにして形成された封止基板 40 に対して別途形成された素子基板 10 を重ね合わせる。この様子を図 6 (a) に示す。図 6 (a) に示すプロセスは、素子基板 10 に保護膜 24 が形成されている他は実施例 1 の図 3 (a) と同様である。図 6 (a) は減圧した窒素雰囲気中で行われる。

【0067】

図 6 (b) は、減圧中にある図 6 (a) の状態の素子基板 10 と封止基板 40 を重ね合わせた状態のものに対し、窒素を供給して、素子基板 10 と封止基板 40 に大気圧によ

10

20

30

40

50

て圧力を加え、内部の気泡 60 等を除去した図である。図 6 ( b ) のプロセスは、実施例 1 の、図 3 ( b ) に示すプロセスと同様である。

【 0 0 6 8 】

その後、半硬化シール材 51 に対して紫外線を照射して、素子基板 10 と封止基板 40 の接着を完全なものとすると同時に、シール性の向上を行う。このプロセスも実施例 1 の図 3 ( c ) と同様である。

【 0 0 6 9 】

また、図 6 ( c ) では紫外線を照射して半硬化シール材 51 を完全硬化シール材 52 としているが、半硬化シール材 51 を完全硬化シール材 52 とするには、紫外線を照射する他に、使用する材料によっては、加熱によって半硬化シール材 51 を完全硬化シール材 52 とすることも出来る。ただし、加熱温度は、有機 EL 層を破壊しない範囲でなければならない。

【 0 0 7 0 】

図 7 は紫外線カバー 70 を除去して完成した、実施例 2 の有機 EL 表示装置の断面図である。図 7 において、有機 EL 層で発光した光は、矢印 L の方向に出射する。図 7 は、有機 EL 層の表面に保護膜 24 が形成されていることを除いては、実施例 1 の断面図である図 4 と同様である。図 7 において、素子基板 10 の保護膜 24 と封止基板 40 との間には、ゲル状乾燥剤 30 が隙間無く充填されている。したがって、封止基板 40 あるいは素子基板 10 に外力が加わった場合であっても、有機 EL 層と封止基板 40 とが接触することは無い。

【 0 0 7 1 】

また、本実施例においても、封止基板 40 と素子基板 10 との間にゲル状乾燥剤 30 が充填されているので、外部から水分が浸入しにくいこと、有機 EL 表示装置としての機械的強度が向上すること、封止基板 40 に凹部等を形成する必要はなく、平板を用いることができること等は実施例 1 で説明したのと同様である。

【 0 0 7 2 】

図 7 において、有機 EL 層は保護膜 24 によって覆われている。したがって、ゲル状乾燥剤 30 の水分吸着能力が低下した場合であっても、本実施例の有機 EL 表示装置は相当時間動作することが出来るので、寿命特性を改善することが出来る。また、ゲル状乾燥剤 30 と素子基板 10 との界面から侵入した水分に対して保護膜 24 がブロックするので、この点でも、本実施例における有機 EL 表示装置の寿命特性は優れている。

【 0 0 7 3 】

図 7 は保護膜 24 は SiN 膜 1 層であるとして説明したが、本実施例の保護膜 24 は 1 層に限る必要は無く、複数膜によって構成することも出来る。保護膜 24 も、本実施例では SiN としたが、これに限らず SiO<sub>2</sub> 等で構成しても良い。また、保護膜 24 は、SiN 膜と SiO<sub>2</sub> 膜の組み合わせで構成しても良い。

【 0 0 7 4 】

以上は、有機 EL 表示装置が単独で製造されるとして説明したが、実際には、生産効率から、複数の素子基板 10 が形成された大きなマザー素子基板と、複数の封止基板 40 が形成された大きなマザー封止基板とを張り合わせて、複数の有機 EL 装置を形成し、その後、個々の有機 EL 装置に分離することが行われる。本実施例もこのようなプロセスで形成される有機 EL 表示装置に対しても適用出来ることは実施例 1 と同様である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 5 】

【 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 1 の図 2 に続く製造工程である。

【 図 4 】 実施例 1 の有機 EL 表示装置の断面模式図である。

【 図 5 】 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 6 】 実施例 2 の製造工程である。

10

20

30

40

50

【図7】実施例2の有機EL表示装置の断面模式図である。

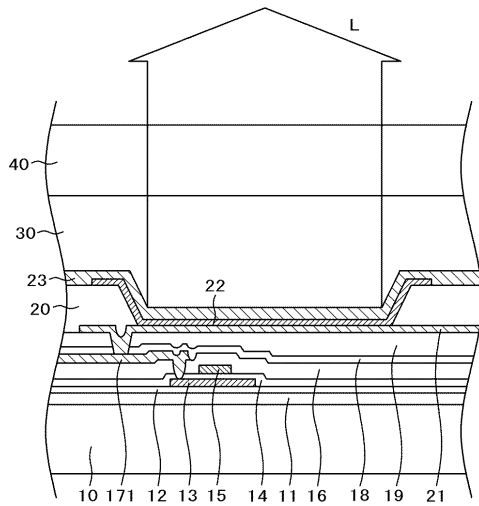
【符号の説明】

【0076】

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、 24...保護膜、 30...ゲル状乾燥剤、 40...封止基板、 50...シール材、 51...半硬化シール材、 52...完全硬化シール材、 60...気泡、 70...紫外線カバー

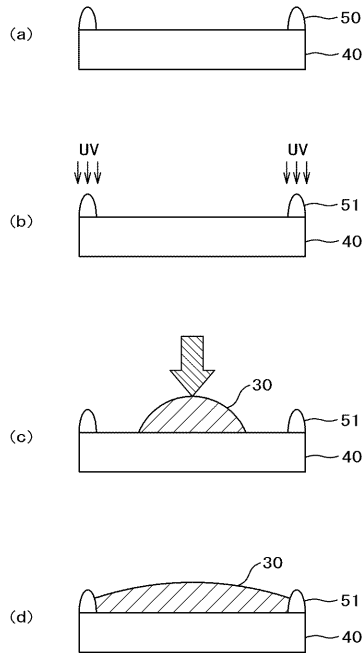
【図1】

図1

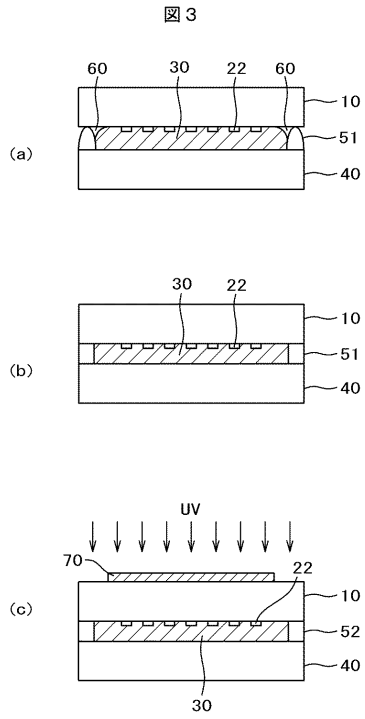


【図2】

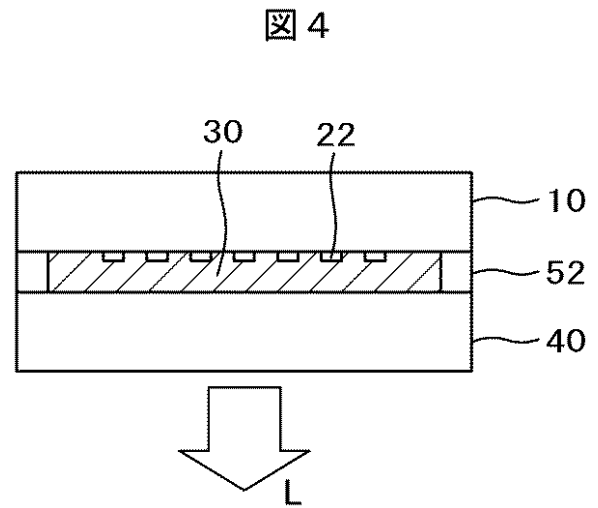
図2



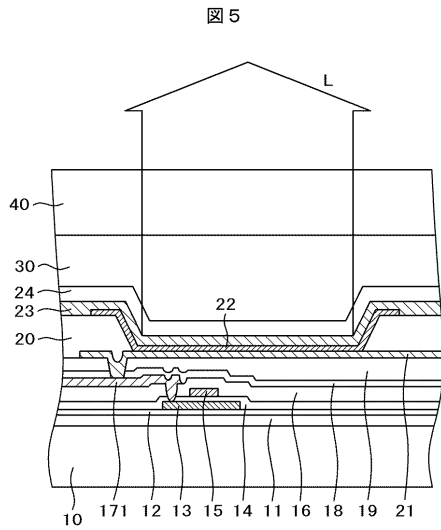
【 図 3 】



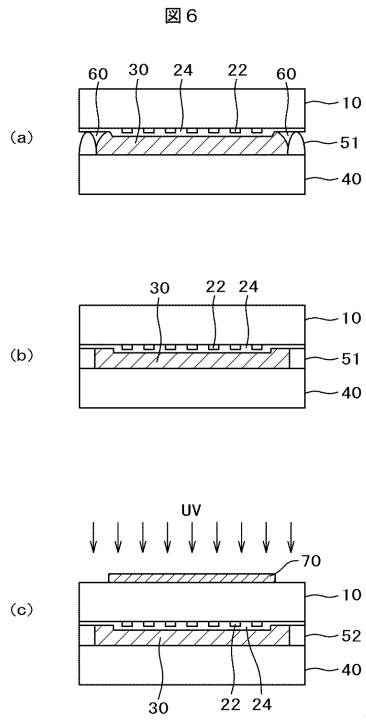
【 図 4 】



【 図 5 】

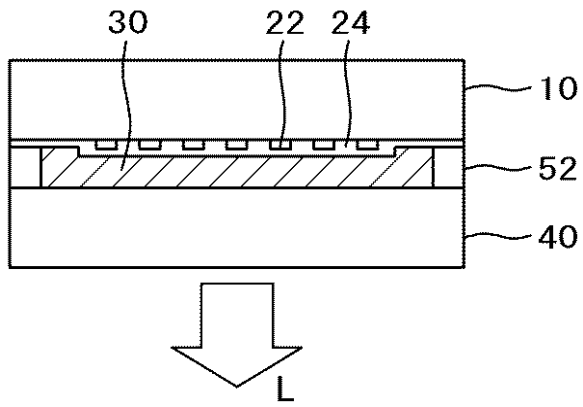


【 図 6 】



【図7】

図7



---

フロントページの続き

- (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 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

審査官 川村 大輔

- (56)参考文献 特開2004-192930(JP,A)  
特開2004-281088(JP,A)  
特開2006-244978(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 51/50 - 51/56

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP5111201B2</a>	公开(公告)日	2013-01-09
申请号	JP2008089996	申请日	2008-03-31
[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		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本东显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	加瀬悟 石井良典 松崎永二		
发明人	加瀬 悟 石井 良典 松崎 永二		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/10 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/CC45 3K107/EE42 3K107/EE48 3K107/EE53 3K107/EE55 3K107/FF16 3K107/FF18 3K107/GG00 3K107/GG28 3K107/GG51 5C094/AA43 5C094/BA47 5C094/CA19 5C094/DA07 5C094/DA15 5C094/FB01 5C094/FB15 5C094/GB01 5C094/JA20		
审查员(译)	河村大辅		
其他公开文献	JP2009245708A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：获得有机EL显示装置的密封方法，其能够有效地消除水分的影响并抑制制造成本。 解决方案：密封基板40通过密封材料52安装，以面对元件基板10，其中有有机EL层22以矩阵形式形成。在由元件基板10，密封基板40和密封材料52围绕的内部填充凝胶状干燥剂30。由于凝胶干燥剂30处于凝胶状态，因此可以灵活地填充有机EL显示装置的内部，并且可以完全消除间隙。由于凝胶干燥剂30填充在内部，因此水分几乎不从外部渗透，并且作为有机EL显示装置的机械强度也提高。不需要在密封基板40上形成用于设置干燥剂的凹部，并且可以使用平板，因此可以降低制造成本。 点域4

