

(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2014-103111

(P2014-103111A)

(43) 公開日 平成26年6月5日(2014.6.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/04 (2006.01)</b>	H05B 33/04	3K107
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	5C094
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/10	5C380
<b>H05B 33/22 (2006.01)</b>	H05B 33/22 Z	
<b>G09F 9/30 (2006.01)</b>	G09F 9/30 309	
審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-226148 (P2013-226148)  
 (22) 出願日 平成25年10月31日 (2013.10.31)  
 (31) 優先権主張番号 10-2012-0131115  
 (32) 優先日 平成24年11月19日 (2012.11.19)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 512187343  
 三星ディスプレイ株式会社  
 Samsung Display Co.,  
 Ltd.  
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95  
 95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City,  
 Gyeonggi-Do, Korea  
 (74) 代理人 110000981  
 アイ・ピー・ディー国際特許業務法人  
 (72) 発明者 李 政烈  
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95  
 三星ディスプレイ株式会社内

最終頁に続く

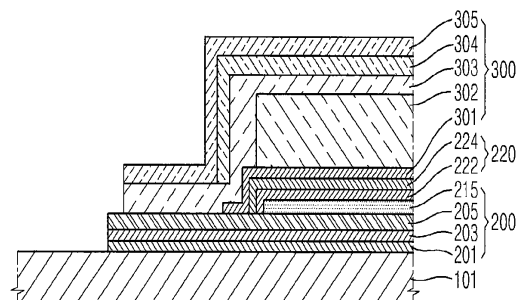
(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置、及び有機発光表示装置の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 薄膜封止層の密封力が向上した有機発光表示装置、及び有機発光表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 基板と、前記基板上に表示領域を定め、薄膜トランジスタを含むディスプレイ部200と、前記ディスプレイ部を密封し、少なくとも第1無機膜301、第1有機膜302及び第2無機膜303が順次に積層された封止層300と、を含み、前記薄膜トランジスタは、活性層、ゲート電極、ソース電極、ドレイン電極、及び前記ゲート電極と前記ソース電極との間、並びに前記ゲート電極と前記ドレイン電極との間に配置される層間絶縁膜205を含み、前記第2無機膜303は、前記表示領域の外部で、前記層間絶縁膜205と接する、有機発光表示装置。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板と、

前記基板上に表示領域を定め、薄膜トランジスタを含むディスプレイ部と、

前記ディスプレイ部を密封し、少なくとも第 1 無機膜、第 1 有機膜及び第 2 無機膜が順次に積層された封止層と、を含み、

前記薄膜トランジスタは、活性層、ゲート電極、ソース電極、ドレイン電極、及び前記ゲート電極と前記ソース電極との間、並びに前記ゲート電極と前記ドレイン電極との間に配置される層間絶縁膜を含み、

前記第 2 無機膜は、前記表示領域の外部で、前記層間絶縁膜と接する、有機発光表示装置。

10

**【請求項 2】**

前記第 2 無機膜と前記層間絶縁膜は、同一の材質から形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

**【請求項 3】**

前記材質は、窒化シリコン ( $\text{SiN}_x$ ) であることを特徴とする請求項 2 に記載の有機発光表示装置。

**【請求項 4】**

前記ディスプレイ部は、有機発光素子をさらに含み、

前記有機発光素子は、

前記ソース電極または前記ドレイン電極のうちいずれか一つと連結された画素電極と、

前記画素電極上に配置され、有機発光層を含む中間層と、

前記中間層上に配置された対向電極と、を具備し、

前記第 1 無機膜は、前記対向電極上に位置することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置。

20

**【請求項 5】**

前記対向電極と前記第 1 無機膜との間に配置された保護層をさらに含むことを特徴とする請求項 4 に記載の有機発光表示装置。

**【請求項 6】**

前記保護層は、前記対向電極を覆うキャッピング層と、前記キャッピング層上の遮断層と、を含み、

前記遮断層は、ピンホール構造を有するフッ化リチウム ( $\text{LiF}$ ) から形成されたことを特徴とする請求項 5 に記載の有機発光表示装置。

30

**【請求項 7】**

前記第 1 無機膜は、酸化アルミニウム ( $\text{AlO}_x$ ) から形成されたことを特徴とする請求項 6 に記載の有機発光表示装置。

**【請求項 8】**

前記封止層は、前記第 2 無機膜上に形成された第 2 有機膜と、前記第 2 有機膜上に形成された第 3 無機膜と、をさらに含み、

前記第 3 無機膜は、前記表示領域の外部で、前記第 2 無機膜の上面と接することを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置。

40

**【請求項 9】**

前記第 2 無機膜と前記第 3 無機膜は、同一の材質から形成されたことを特徴とする請求項 8 に記載の有機発光表示装置。

**【請求項 10】**

前記第 2 無機膜及び前記第 3 無機膜の面積が、前記第 1 無機膜の面積より広いことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の有機発光表示装置。

**【請求項 11】**

基板と、

前記基板上に表示領域を定め、互いに電氣的に連結された薄膜トランジスタと、有機発

50

光素子と、を具備するディスプレイ部と、

前記ディスプレイ部を密封し、少なくとも第 1 無機膜、第 1 有機膜及び第 2 無機膜が順次に積層された封止層と、

前記封止層と、前記ディスプレイ部との間に位置する保護層と、を含み、

前記薄膜トランジスタは、前記表示領域の外部に延長された層間絶縁膜を含み、

前記第 2 無機膜の面積は、前記第 1 無機膜及び前記第 1 有機膜の面積より広く、

前記第 2 無機膜は、前記表示領域の外部で、前記層間絶縁膜の上面と接合する、有機発光表示装置。

【請求項 1 2】

前記層間絶縁膜と前記第 2 無機膜は、同一の材質から形成されたことを特徴とする請求項 1 1 に記載の有機発光表示装置。

10

【請求項 1 3】

前記保護層は、前記有機発光素子に含まれる対向電極を覆うキャッピング層と、前記キャッピング層上の遮断層と、を含み、

前記第 1 無機膜は、前記保護層を覆い包むことを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 無機膜の広さが、前記第 1 有機膜の広さより広いことを特徴とする請求項 1 3 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 1 5】

前記遮断層は、ピンホール構造を有するフッ化リチウム (LiF) から形成され、前記第 1 無機膜は、酸化アルミニウム ( $AlO_x$ ) から形成されたことを特徴とする請求項 1 3 または 1 4 に記載の有機発光表示装置。

20

【請求項 1 6】

前記封止層は、前記第 2 無機膜上に形成された第 2 有機膜と、前記第 2 有機膜上に形成された第 3 無機膜と、をさらに含み、

前記第 3 無機膜は、前記表示領域の外部で、前記第 2 無機膜の上面と接することを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 5 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置。

【請求項 1 7】

前記第 2 無機膜及び前記第 3 無機膜は、同一の材質から形成されたことを特徴とする請求項 1 6 に記載の有機発光表示装置。

30

【請求項 1 8】

前記材質は、窒化シリコン ( $SiN_x$ ) であることを特徴とする請求項 1 7 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 1 9】

前記薄膜トランジスタは、活性層、ゲート電極、ソース電極及びドレイン電極をさらに含み、

前記層間絶縁膜は、前記ゲート電極と前記ソース電極との間、並びに前記ゲート電極と前記ドレイン電極との間に配置されることを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 8 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置。

40

【請求項 2 0】

前記有機発光素子は、前記薄膜トランジスタと連結された画素電極、前記画素電極上に配置されて有機発光層を含む中間層、及び前記中間層上に配置された対向電極を具備し、

前記遮断層は、前記対向電極を覆い包むことを特徴とする請求項 1 3 ~ 1 5 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置。

【請求項 2 1】

基板上に表示領域を定めるディスプレイ部を形成する段階と、

前記ディスプレイ部上に保護層を形成する段階と、

前記保護層上に第 1 無機膜を形成する段階と、

前記第 1 無機膜上に第 1 有機膜を形成する段階と、

50

前記第 1 無機膜と、前記第 1 有機膜とを覆い包むように、第 2 無機膜を形成する段階と、を含み、

前記ディスプレイ部は、前記表示領域の外部に延長される層間絶縁膜を含み、前記第 2 無機膜は、前記表示領域の外部で、前記層間絶縁膜の上面と接するように形成される、有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 2 2】

前記保護層を形成する段階は、

前記ディスプレイ部上に、キャッピング層を形成する段階と、

前記キャッピング層上に、遮断層を形成する段階と、を含み、

前記遮断層は、ピンホール構造を有するフッ化リチウム (LiF) から形成されることを特徴とする請求項 2 1 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 2 3】

前記第 1 無機膜は、スパッタリング法によって形成され、酸化アルミニウム (AlOx) から形成されることを特徴とする請求項 2 2 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 2 4】

前記第 2 無機膜上に第 2 有機膜を形成する段階と、

前記第 2 有機膜上に第 3 無機膜を形成する段階と、をさらに含み、

前記第 2 無機膜と前記第 3 無機膜は、化学気相蒸着法 (CVD) によって形成されることを特徴とする請求項 2 1 ~ 2 3 のいずれか一項に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 2 5】

前記第 3 無機膜は、前記表示領域の外部で、前記第 2 無機膜の上面と接するように形成され、

前記第 3 無機膜と前記第 2 無機膜は、同一の材質から形成されることを特徴とする請求項 2 4 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 2 6】

前記層間絶縁膜と前記第 2 無機膜は、同一の材質から形成されることを特徴とする請求項 2 4 または 2 5 に記載の有機発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光表示装置、及び有機発光表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機発光表示装置は、正孔注入電極及び電子注入電極、並びにそれらの間に形成されている有機発光層を含む有機発光素子を具備し、正孔注入電極から注入される正孔と、電子注入電極から注入される電子とが有機発光層で結合して生成された励起子 (exciton) が、励起状態 (excited state) から基底状態 (ground state) にドロップしながら光を発生させる自発光型表示装置である。

【0003】

自発光型表示装置である有機発光表示装置は、別途の光源が不要であるので、低電圧で駆動が可能であり、軽量の薄型に構成することができ、広い視野角、高いコントラスト (contrast) 及び迅速な応答速度のような特性により、次世代表示装置として注目されている。しかし、有機発光表示装置は、外部の水分や酸素などによって劣化されるという特性を有するので、外部の水分や酸素などから有機発光素子を保護するために、有機発光素子を密封する。

【0004】

最近では、有機発光表示装置の薄型化及び / またはフレキシブル化のために、有機発光素子を密封する手段として、複層の無機膜、または有機膜と無機膜とを含む複層によって構成された薄膜封止 (TFE: thin film encapsulation) が利用されている。

【発明の概要】

10

20

30

40

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところで、無機膜は、厚みが厚いほど、外部の水分や酸素などの浸透を効果的に防止することができる。しかし、無機膜の厚みが増大すれば、無機膜の膜ストレス(stress)が増大し、無機膜の剥離が生じる。そして、無機膜の剥離が発生すれば、外部の水分や酸素などが有機発光素子に浸透し、有機発光表示装置の寿命を低下させることがある。

## 【0006】

そこで、本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであって、本発明の目的は、薄膜封止層の密封力が向上した有機発光表示装置、及び有機発光表示装置の製造方法を提供することにある。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、基板と、前記基板上に表示領域を定め、薄膜トランジスタを含むディスプレイ部と、前記ディスプレイ部を密封し、少なくとも第1無機膜、第1有機膜及び第2無機膜が順次に積層された封止層と、を含み、前記薄膜トランジスタは、活性層、ゲート電極、ソース電極、ドレイン電極、及び前記ゲート電極と前記ソース電極との間、並びに前記ゲート電極と前記ドレイン電極との間に配置される層間絶縁膜を含み、前記第2無機膜は、前記表示領域の外部で、前記層間絶縁膜と接する、有機発光表示装置が提供される。

20

## 【0008】

前記第2無機膜と前記層間絶縁膜は、同一の材質から形成されてもよい。

## 【0009】

前記材質は、窒化シリコン( $\text{SiN}_x$ )であってもよい。

## 【0010】

前記ディスプレイ部は、有機発光素子をさらに含み、前記有機発光素子は、前記ソース電極または前記ドレイン電極のうちいずれか一つと連結された画素電極と、前記画素電極上に配置され、有機発光層を含む中間層と、前記中間層上に配置された対向電極と、を具備し、前記第1無機膜は、前記対向電極上に位置してもよい。

## 【0011】

前記対向電極と前記第1無機膜との間に配置された保護層をさらに含んでもよい。

30

## 【0012】

前記保護層は、前記対向電極を覆うキャッピング層と、前記キャッピング層上の遮断層と、を含み、前記遮断層は、ピンホール構造を有するフッ化リチウム( $\text{LiF}$ )から形成されてもよい。

## 【0013】

前記第1無機膜は、酸化アルミニウム( $\text{AlO}_x$ )から形成されてもよい。

## 【0014】

前記封止層は、前記第2無機膜上に形成された第2有機膜と、前記第2有機膜上に形成された第3無機膜と、をさらに含み、前記第3無機膜は、前記表示領域の外部で、前記第2無機膜の上面と接してもよい。

40

## 【0015】

前記第2無機膜と前記第3無機膜は、同一の材質から形成されてもよい。

## 【0016】

前記第2無機膜及び前記第3無機膜の面積が、前記第1無機膜の面積より広くてもよい。

## 【0017】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、基板と、前記基板上に表示領域を定め、互いに電氣的に連結された薄膜トランジスタと、有機発光素子と、を具備するディスプレイ部と、前記ディスプレイ部を密封し、少なくとも第1無機膜、第1有機膜及び第2無機膜が順次に積層された封止層と、前記封止層と、前記ディスプレイ部と

50

の間に位置する保護層と、を含み、前記薄膜トランジスタは、前記表示領域の外部に延長された層間絶縁膜を含み、前記第2無機膜の面積は、前記第1無機膜及び前記第1有機膜の面積より広く、前記第2無機膜は、前記表示領域の外部で、前記層間絶縁膜の上面と接合する、有機発光表示装置が提供される。

【0018】

前記層間絶縁膜と前記第2無機膜は、同一の材質から形成されてもよい。

【0019】

前記保護層は、前記有機発光素子に含まれる対向電極を覆うキャッピング層と、前記キャッピング層上の遮断層と、を含み、前記第1無機膜は、前記保護層を覆い包んでもよい。

10

【0020】

前記第1無機膜の広さが、前記第1有機膜の広さより広くてもよい。

【0021】

前記遮断層は、ピンホール構造を有するフッ化リチウム(LiF)から形成され、前記第1無機膜は、酸化アルミニウム( $AlO_x$ )から形成されてもよい。

【0022】

前記封止層は、前記第2無機膜上に形成された第2有機膜と、前記第2有機膜上に形成された第3無機膜と、をさらに含み、前記第3無機膜は、前記表示領域の外部で、前記第2無機膜の上面と接してもよい。

【0023】

前記第2無機膜及び前記第3無機膜は、同一の材質から形成されてもよい。

20

【0024】

前記材質は、窒化シリコン( $SiN_x$ )であってもよい。

【0025】

前記薄膜トランジスタは、活性層、ゲート電極、ソース電極及びドレイン電極をさらに含み、前記層間絶縁膜は、前記ゲート電極と前記ソース電極との間、並びに前記ゲート電極と前記ドレイン電極との間に配置されてもよい。

【0026】

前記有機発光素子は、前記薄膜トランジスタと連結された画素電極、前記画素電極上に配置されて有機発光層を含む中間層、及び前記中間層上に配置された対向電極を具備し、前記遮断層は、前記対向電極を覆い包んでもよい。

30

【0027】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、基板上に表示領域を定めるディスプレイ部を形成する段階と、前記ディスプレイ部上に保護層を形成する段階と、前記保護層上に第1無機膜を形成する段階と、前記第1無機膜上に第1有機膜を形成する段階と、前記第1無機膜と、前記第1有機膜とを覆い包むように、第2無機膜を形成する段階と、を含み、前記ディスプレイ部は、前記表示領域の外部に延長される層間絶縁膜を含み、前記第2無機膜は、前記表示領域の外部で、前記層間絶縁膜の上面と接するように形成される、有機発光表示装置の製造方法が提供される。

【0028】

前記保護層を形成する段階は、前記ディスプレイ部上に、キャッピング層を形成する段階と、前記キャッピング層上に、遮断層を形成する段階と、を含み、前記遮断層は、ピンホール構造を有するフッ化リチウム(LiF)から形成されてもよい。

40

【0029】

前記第1無機膜は、スパッタリング法によって形成され、酸化アルミニウム( $AlO_x$ )から形成されてもよい。

【0030】

前記第2無機膜上に第2有機膜を形成する段階と、前記第2有機膜上に第3無機膜を形成する段階と、をさらに含み、前記第2無機膜と前記第3無機膜は、化学気相蒸着法(CVD)によって形成されてもよい。

50

## 【 0 0 3 1 】

前記第 3 無機膜は、前記表示領域の外部で、前記第 2 無機膜の上面と接するように形成され、前記第 3 無機膜と前記第 2 無機膜は、同一の材質から形成されてもよい。

## 【 0 0 3 2 】

前記層間絶縁膜と前記第 2 無機膜は、同一の材質から形成されてもよい。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 3 3 】

以上説明したように本発明によれば、薄膜封止層の無機膜の剥離を防止し、外部の水分や酸素などの浸透を効果的に遮断することができる。

## 【 0 0 3 4 】

また、薄膜封止層に含まれたパーティクルによって発現される暗点を効果的に防止することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 発明の一実施形態による有機発光表示装置を図示した概略的な平面図である。

【 図 2 】 図 1 の有機発光表示装置の I - I ' 線に沿って切り取った断面図である。

【 図 3 】 図 1 の有機発光表示装置の II - II ' 線に沿って切り取った断面図である。

【 図 4 】 図 3 の P 部分を拡大した拡大図である。

【 図 5 】 図 1 の有機発光表示装置の製造方法を概略的に図示した断面図である。

【 図 6 】 図 1 の有機発光表示装置の製造方法を概略的に図示した断面図である。

【 図 7 】 図 1 の有機発光表示装置の製造方法を概略的に図示した断面図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 3 6 】

本発明は、多様な変換を加えることができ、さまざまな実施形態を有することができるが、本明細書では、特定の実施形態を図面に例示し、詳細に説明する。但し、それは、本発明を特定の実施形態について限定しようとするものではなく、本発明の思想及び技術範囲に含まれる全ての変換、均等物ないし代替物を含むものであると理解されなければならない。なお、本発明を説明するにおいて、関連公知技術についての具体的な説明が、本発明の要旨を不明確にすると判断される場合、その詳細な説明を略する。

## 【 0 0 3 7 】

本明細書で使用される「第 1」、「第 2」のような用語は、多様な構成要素を説明する際に使用されるが、各構成要素は、用語によって限定されるものではない。用語は、1 つの構成要素を他の構成要素から区別する目的のみに使用される。

## 【 0 0 3 8 】

本明細書で、層、膜、領域、板などの部分が、他部分の「上に」または「上部に」あるとするとき、それは、他部分の「真上に」ある場合だけではなく、その中間に他の部分がある場合も含む。

## 【 0 0 3 9 】

以下、本発明による実施形態について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図面を参照して説明する際に、実質的に同一であったり、あるいは対応する構成要素は、同一の図面番号を付与し、それに係わる重複の説明を省略する。また、図面では、多くの層及び領域を明確に表現するために厚みを拡大して示している。また、図面では、説明の便宜のために、一部の層及び領域の厚みを誇張して示している。

## 【 0 0 4 0 】

< 1 . 有機発光表示装置 1 0 >

図 1 は、本発明の一実施形態による有機発光表示装置を図示した概略的な平面図、図 2 は、図 1 の有機発光表示装置の I - I ' 線に沿って切り取った断面図、図 3 は、図 1 の有機発光表示装置の II - II ' 線に沿って切り取った断面図、そして図 4 は、図 3 の P 部分を拡大した拡大図である。

## 【 0 0 4 1 】

図 1 ないし図 4 を参照すれば、本発明の一実施形態による有機発光表示装置 10 は、基板 101、基板 101 上に表示領域 AA を定義するディスプレイ部 200、及び前記ディスプレイ部 200 を密封する封止層 300 を含む。

【0042】

基板 101 は、可撓性基板であり、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリカーボネート、ポリエチレンナフタレート、ポリアリレート (PAR) 及びポリエーテルイミドのように耐熱性及び耐久性にすぐれるプラスチックで構成することができる。但し、本発明は、これらに限定されず、基板 120 は、金属やガラスなど多様な素材から構成されてもよい。

【0043】

ディスプレイ部 200 は、基板 101 上で、表示領域 AA (active area) を定め、互いに電氣的に連結された薄膜トランジスタ TFT (thin film transistor) と、有機発光素子 OLED (organic light emitting diode) を含む。一方、表示領域 AA の周辺には、パッド部 1 が配置され、電源供給装置 (図示せず) または信号生成装置 (図示せず) からの電氣的信号を、表示領域 AA に伝達することができる。

【0044】

以下では、図 3 を参照し、ディスプレイ部 200 についてさらに詳細に説明する。

【0045】

基板 101 上には、バッファ層 201 が形成される。バッファ層 201 は、基板 101 上の全体面、すなわち、表示領域 AA と、表示領域 AA の外周とにいずれも形成される。バッファ層 201 は、基板 101 を介した不純元素の浸透を防止し、基板 101 の上部に平坦な面を提供する。バッファ層 201 は、上記の機能を有する多様な物質から形成される。

【0046】

例えば、バッファ層 201 は、酸化シリコン、窒化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、酸化チタンまたは窒化チタンのような無機物や、ポリイミド、ポリエステル、アクリルなどの有機物を含む。また、バッファ層 201 は、例示した材料のうち複数の材料により形成されてもよい。

【0047】

また、バッファ層 201 上には、薄膜トランジスタ TFT が形成される。薄膜トランジスタ TFT は、活性層 202、ゲート電極 204、ソース電極 206 及びドレイン電極 207 を含んでもよい。

【0048】

活性層 202 は、非晶質シリコンまたはポリシリコンのような無機半導体、有機半導体または酸化物半導体から形成され、ソース領域、ドレイン領域及びチャネル領域を含む。

【0049】

活性層 202 の上部には、ゲート絶縁膜 203 が形成される。ゲート絶縁膜 203 は、基板 101 の全体に対応するように形成される。すなわち、ゲート絶縁膜 203 は、基板 101 上の表示領域 AA と、表示領域 AA の外周とにいずれも対応するように形成される。ゲート絶縁膜 203 は、活性層 202 とゲート電極 204 とを絶縁するためのものであり、有機物、または  $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_2$  のような無機物で形成することができる。

【0050】

ゲート絶縁膜 203 上に、ゲート電極 204 が形成される。ゲート電極 204 は、Au、Ag、Cu、Ni、Pt、Pd、Al、Mo を含み、また、Al: Nd、Mo: W 合金のような合金を含んでもよい。但し、これらに限定されるものではなく、設計条件を考慮し、多様な材質から形成することができる。

【0051】

ゲート電極 204 の上部には、層間絶縁膜 205 が形成される。層間絶縁膜 205 は、基板 101 の全体面に対応するように形成されることが望ましい。すなわち、表示領域 A

10

20

30

40

50



A 及び表示領域 A A の外周に、いずれも対応するように形成される。

【0052】

層間絶縁膜 205 は、ゲート電極 204 とソース電極 206 との間、及びゲート電極 204 とドレイン電極 207 との間に配置され、それらの間の絶縁のためのものであり、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_2$  のような無機物から形成することができる。本実施形態では、層間絶縁膜 205 は、 $\text{SiN}_x$  から形成されたり、あるいは  $\text{SiN}_x$  層や  $\text{SiO}_2$  層の 2 層構造により形成される。なお、層間絶縁膜 205 が 2 層構造により形成される場合は、封止層 300 との接合力のため、上層は  $\text{SiN}_x$  層から形成されることが望ましい。

【0053】

層間絶縁膜 205 上には、ソース電極 206 及びドレイン電極 207 が形成される。具体的には、層間絶縁膜 205 及びゲート絶縁膜 203 は、活性層 202 のソース領域及びドレイン領域を露出させるように形成され、そして、活性層 202 の露出されたソース領域及びドレイン領域と接するように、ソース電極 206 及びドレイン電極 207 が形成される。

10

【0054】

なお、図 3 では、活性層 202、ゲート電極 204 及びソース/ドレイン電極 206、207 を順次に含むトップゲート方式の薄膜トランジスタ TFT を例示しているが、本発明は、これに限定されず、ゲート電極 204 が活性層 202 の下部に配置されてもよい。

【0055】

このような薄膜トランジスタ TFT は、有機発光素子 OLED に電氣的に連結され、有機発光素子 OLED を駆動し、パッシベーション層 208 で覆われて保護される。

20

【0056】

パッシベーション層 208 には、無機絶縁膜及び/または有機絶縁膜が使用されることが可能である。無機絶縁膜としては  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiON}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{HfO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、BST ( $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$ )、PZT (lead-zirconia-titania) などが含まれる。また、有機絶縁膜としては、一般汎用高分子 (PMA (poly methyl methacrylate)、PS (polystyrene))、フェノール系基を有する高分子誘導体、アクリル系高分子、イミド系高分子、アリアルエーテル系高分子、アミド系高分子、フッ素系高分子、p-キシレン系高分子、ビニルアルコール系高分子、及びそれらの混合物が含まれる。また、パッシベーション層 208 は、無機絶縁膜と有機絶縁膜との複合積層体としても形成される。

30

【0057】

パッシベーション層 208 上には、有機発光素子 OLED が形成され、有機発光素子 OLED は、画素電極 211、中間層 214 及び対向電極 215 を具備することが可能である。

【0058】

画素電極 211 は、パッシベーション層 208 上に形成される。より具体的には、パッシベーション層 208 は、ドレイン電極 207 の全体を覆わずに、所定の領域を露出させるように形成され、そして、露出されたドレイン電極 207 と連結されるように、画素電極 211 が形成される。

40

【0059】

本実施形態で、画素電極 211 は、反射電極でもあり、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr 及びそれらの化合物などから形成された反射膜と、反射膜上に形成された透明または半透明の電極層とを具備することが可能である。透明または半透明の電極層は、酸化インジウムスズ (ITO)、酸化インジウム亜鉛 (IZO)、酸化亜鉛 (ZnO)、酸化インジウム ( $\text{In}_2\text{O}_3$ )、酸化インジウムガリウム (IGO) 及び AZO (aluminum-doped zinc oxide) を含む群から選択された少なくとも一つ以上を具備することが可能である。

【0060】

画素電極 211 と対向するように配置された対向電極 215 は、透明または半透明の電

50

極でもあり、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg、及びそれらの化合物を含む、仕事関数が小さい金属薄膜から形成されてもよい。また、金属薄膜の上に、ITO、IZO、ZnOまたは $\text{In}_2\text{O}_3$ などの透明電極形成用物質で、補助電極層やバス電極をさらに形成することも可能である。

#### 【0061】

従って、対向電極215は、中間層214に含まれた有機発光層から放出された光を透過させることが可能である。すなわち、有機発光層から放出される光は、直接、または反射電極によって構成された画素電極211によって反射され、対向電極215側に放出される。

#### 【0062】

但し、本実施形態の有機発光表示装置10は、前面発光型に限定されず、有機発光層から放出された光が基板101側に放出される背面発光型であってもよい。この場合、画素電極211は、透明または半透明の電極で構成され、対向電極215は、反射電極で構成されることが可能である。また、本実施形態の有機発光表示装置10は、前面及び背面の両方向に光を放出する両面発光型であってもよい。

#### 【0063】

画素電極211上には、絶縁物で画素定義膜213が形成される。画素定義膜213は、画素電極211の所定の領域を露出させ、そして、露出された領域に、有機発光層を含む中間層214が位置する。

#### 【0064】

有機発光層は、低分子有機物または高分子有機物でもあり、中間層214は、有機発光層以外に、正孔輸送層(HTL: hole transport layer)、正孔注入層(HIL: hole injection layer)、電子輸送層(ETL: electron transport layer)及び電子注入層(EIL: electron injection layer)のような機能層を選択的にさらに含んでもよい。

#### 【0065】

対向電極215上には、封止層300が配置される。封止層300は、少なくとも第1無機膜301、第1有機膜302及び第2無機膜303を含んでもよい。また、封止層300とディスプレイ部200との間には、保護層220がさらに形成される。

#### 【0066】

保護層220は、対向電極215を覆うキャッピング層(capping layer)222と、キャッピング層222上の遮断層224と、を含む。

#### 【0067】

キャッピング層222は、N, N'-ビス(ナフタレン-1-イル)-N, N'-ビス(フェニル)-2, 2'-ジメチルベンジジン(-NPD)、N, N'-ジ(1-ナフチル)-N, N'-ジフェニルベンジジン(NPB)、N, N'-ジフェニル-N, N'-ジ(m-トリル)ベンジジン(TPD)、4, 4', 4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(m-MTDA TA)、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(Alq3)またはCuPcなどの有機物からも形成され、有機発光素子OLEDを保護する機能以外に、有機発光素子OLEDから発生された光を効率的に放出させるのに一助となる機能を有する。

#### 【0068】

遮断層224は、例えばLiF、 $\text{MgF}_2$ または $\text{CaF}_2$ などの無機物から形成される。遮断層224は、第1無機膜301を形成する過程で使用されるプラズマなどが、有機発光素子OLEDに浸透し、中間層214及び対向電極215などに損傷を起こさないように、プラズマなどを遮断する機能を有する。本実施形態で、遮断層224は、ピンホール(pin-hole)構造を有するフッ化リチウム(LiF)から形成される。

#### 【0069】

保護層220上には、第1無機膜301が形成される。第1無機膜301は、例えば、酸化アルミニウム( $\text{AlO}_x$ )から形成される。第1無機膜301は、スパッタリング法

10

20

30

40

50

により、約 500 (約 50 nm) 厚に形成されてもよい。遮断層 224 上に蒸着される第 1 無機膜 301 は、遮断層 224 の結晶構造によって成長する。すなわち、ピンホール構造を有するフッ化リチウム (LiF) 上に形成される第 1 無機膜 301 には、微細クラックが全体的に存在する。

【0070】

ところで、第 1 無機膜 301 上に形成される第 1 有機膜 302 は、高分子有機化合物で構成され、高分子有機化合物では、ガスが放出される (outgassing) 現象が発生することがある。放出されたガスは、有機発光素子 OLED 側に浸透することがある。このとき、第 1 無機膜 301 に、パーティクルなどによって割れが生じることがある。さらに、クラックが発生した場合は、有機化合物で発生したガスが、第 1 無機膜 301 に生じたクラックに集中し、有機発光素子 OLED の対向電極 215 を酸化させ、暗点 (dark spot) を誘発させることがある。

10

【0071】

しかし、本実施形態によれば、第 1 無機膜 301 には、全体的に微細クラックが存在するので、第 1 有機膜 302 からガスが放出されても、発生したガスがある一地点に集中しない。すなわち、第 1 有機膜 302 で発生したガスは、第 1 無機膜 301 に全体的に存在する微細クラックにより、広く拡散されるので (average effect)、ある一地点の対向電極 215 が酸化されず、その結果、暗点として発現しない。

【0072】

第 1 有機膜 302 は、第 1 無機膜 301 上に形成され、画素定義膜 213 による段差を平坦化することができるように、所定厚、例えば、約 30,000 (約 3,000 nm) 厚に形成される。第 1 有機膜 302 は、エポキシ、アクリレートまたはウレタンアクリレートのうちいずれか一つを含んでもよい。なお、第 1 有機膜 302 の広さは第 1 無機膜 301 の広さよりも狭く形成される。

20

【0073】

第 2 無機膜 303 は、第 1 無機膜 301 と、第 1 有機膜 302 とを覆い包むように形成される。すなわち、第 1 有機膜 302 は、第 1 無機膜 301 と第 2 無機膜 303 とによって全体が取り囲まれるので、外部の水分や酸素の浸透が効果的に防止される。

【0074】

第 2 無機膜 303 は、例えば  $\text{SiN}_x$  から形成され、化学気相蒸着法 (CVD) により、約 10,000 (約 1,000 nm) 厚に形成される。従って、第 1 有機膜 302 上にパーティクルが存在しても、パーティクルによって形成される段差を十分にカバーすることができる。また、第 2 無機膜 303 は、プラズマを使用しない化学気相蒸着法によって形成されるので、第 2 無機膜 303 の形成時、第 1 有機膜 302 に損傷を与えない。このため、第 1 有機膜 302 でガスが発生する現象を防止することができる。

30

【0075】

一方、第 2 無機膜 303 は、第 1 無機膜 301 より大きく形成され、表示領域 AA の外部で層間絶縁膜 205 と直接接する。また、第 2 無機膜 303 は、層間絶縁膜 205 と同一の材質から形成される。すなわち、仮に、第 2 無機膜 303 が  $\text{SiN}_x$  から形成され、前述のように層間絶縁膜 205 も  $\text{SiN}_x$  から形成されるか、あるいは層間絶縁膜 205 が 2 層構造を有するとしても、上層が  $\text{SiN}_x$  層から形成されるので、第 2 無機膜 303 と層間絶縁膜 205 との接合力が向上する。従って、第 2 無機膜 303 がパーティクルをカバーすることができるほどの厚みに形成されることによって膜ストレスが増大しても、第 2 無機膜 303 の剥離を防止し、それによって、外部の水分や酸素の浸透を効果的に防止することができる。

40

【0076】

第 2 無機膜 303 上には、第 2 有機膜 304 と第 3 無機膜 305 とが形成され、図面に図示されていないが、封止層 300 の外面には、酸化アルミニウム ( $\text{AlO}_x$ ) から形成される第 4 無機膜 (図示せず) がさらに形成される。

【0077】

50

第2有機膜304は、エポキシ、アクリレートまたはウレタンアクリレートのうちいずれか一つを含んでもよく、約10,000（約1,000nm）厚に形成される。第2有機膜304は、第1無機膜301に生じた膜ストレスを緩和させ、パーティクルなどが存在しても、それを平坦に覆う。

【0078】

第3無機膜305は、第2有機膜304をカバーする。第3無機膜305は、約10,000（約1,000nm）厚を有し、第3無機膜305は、表示領域AAの外部で、第2無機膜303の上面と接する。

【0079】

一方、第3無機膜305は、第2無機膜303と同一の材質から形成される。例えば、第3無機膜305は、 $\text{SiN}_x$ から形成される。従って、第3無機膜305と第2無機膜303との接合力が向上し、外部の水分や酸素の浸透を効果的に防止することができる。

【0080】

このような封止層300は、相互に配置された、無機膜及び有機膜の複数層をさらにも含んでもよく、また、無機膜及び有機膜の積層回数は限定されない。

【0081】

また、封止層300の上面には、保護フィルム（図示せず）が付着されるが、保護フィルム（図示せず）の付着力が強い場合は、保護フィルム（図示せず）の除去時、封止層300まで剥離される。従って、保護フィルム（図示せず）との付着力が弱い酸化アルミニウム（ $\text{AlO}_x$ ）から形成された第4無機膜（図示せず）をさらに形成することにより、上記の問題を解決することができる。

【0082】

< 2. 有機発光表示装置10の製造方法 >

図5ないし図7は、図1の有機発光表示装置10の製造方法を概略的に図示した断面図である。なお、ディスプレイ部200は、図3で図示して説明したところと同一であるので、図5ないし図7では、ディスプレイ部200の記載を省略している。

【0083】

以下では、図5ないし図7を、図4と共に参照し、有機発光表示装置10の製造方法について説明する。

【0084】

まず、図5に図示されているように、基板101上に、表示領域を定めるディスプレイ部200を形成する。ディスプレイ部200は、図3で例示した構成を有するだけではなく、公知の多様な有機発光ディスプレイが適用されることも可能であるので、その具体的な製造方法は省略する。なお、ディスプレイ部200は、表示領域の外周にまで形成されるバッファ層201、ゲート絶縁膜203及び層間絶縁膜205を含む。ここで、層間絶縁膜205は、ゲート電極204（図3）とソース電極206（図3）との間、及びゲート電極204（図3）とドレイン電極207（図3）との間に配置される。層間絶縁膜205は、これらの間の絶縁のため、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_2$ のような無機物から形成されることが可能である。層間絶縁膜205は、 $\text{SiN}_x$ から形成されるか、あるいは $\text{SiN}_x$ 層と $\text{SiO}_2$ 層との2層構造によって形成される。なお、層間絶縁膜205が2層構造によって形成される場合は、後述する第2無機膜303との接合力のために、上層が $\text{SiN}_x$ 層から形成されることが望ましい。

【0085】

続いて、図6に示したように、ディスプレイ部200上に、保護層220と第1無機膜301とを形成する。

【0086】

保護層220は、a-NPD、NPB、TPD、m-MTDATA、Alq3またはCuPcなどの有機物から形成されるキャッピング層222と、フッ化リチウム（LiF）から形成される遮断層224と、を含む。第1無機膜301は、酸化アルミニウム（ $\text{AlO}_x$ ）から形成される。また、第1無機膜301は、スパッタリング法によって、約50

10

20

30

40

50

0 (約50nm)厚に形成される。

【0087】

なお、フッ化リチウム(LiF)は、ピンホール構造を有し、遮断層224上に蒸着される第1無機膜301は、遮断層224の結晶構造によって成長するので、第1無機膜301には、微細クラックが全体的に存在することになる。従って、第1無機膜301上に形成される第1有機膜302(図7)などでガスが発生しても、生じたガスは、無機膜301に全体的に存在する微細クラックによって広く拡散され(average effect)、ある一地点への集中が防止される。従って、対向電極215の酸化、及びそれによる暗点の発現を防止することができる。

【0088】

続いて、図7に示したように、第1有機膜302、第2無機膜303、第2有機膜304及び第3無機膜305を順次に形成する。

【0089】

第1有機膜302は、画素定義膜213(図3)による段差を平坦化することが可能なように、所定厚、例えば、約30,000(約3,000nm)厚に形成される。第1有機膜302は、エポキシ、アクリレートまたはウレタンアクリレートのうちいずれか一つを含んでもよい。また、第1有機膜302の広さが第1無機膜301の広さよりも狭く形成されるように、開口がさらに小さいマスクを使用して形成することも可能である。

【0090】

第2無機膜303は、第1無機膜301と、第1有機膜302とを覆い包むように形成される。すなわち、第1有機膜302は、第1無機膜301と第2無機膜303とによって全体が取り囲まれるので、外部の水分や酸素の浸透が効果的に防止される。

【0091】

第2無機膜303は、例えば、SiN<sub>x</sub>から形成され、化学気相蒸着法(CVD)によって、約10,000(約1,000nm)厚に形成される。従って、第1有機膜302上にパーティクルが存在しても、パーティクルによって形成される段差を十分にカバーすることができる。また、第2無機膜303は、プラズマを使用しない化学気相蒸着法によって形成されるので、第2無機膜303の形成時、第1有機膜302に損傷を与えず、それにより、第1有機膜302でガスが発生する現象を防止することができる。

【0092】

一方、第2無機膜303は、第1無機膜301より大きく形成され、表示領域の外部で層間絶縁膜205と直接接する。また、第2無機膜303は、層間絶縁膜205と同一の材質から形成される。例えば、第2無機膜303がSiN<sub>x</sub>から形成され、前述のように層間絶縁膜205もSiN<sub>x</sub>から形成されるか、あるいは層間絶縁膜205が2層構造を有するとしても、上層がSiN<sub>x</sub>層から形成されるので、第2無機膜303と層間絶縁膜205との接合力が向上する。従って、第2無機膜303がパーティクルをカバーすることができるほどの厚みに形成されることにより、膜ストレスが増大しても、第2無機膜303の剥離を防止し、それによって、外部の水分や酸素の浸透を効果的に防止することができる。

【0093】

第2有機膜304は、エポキシ、アクリレートまたはウレタンアクリレートのうちいずれか一つを含んでもよく、約10,000(約1,000nm)厚に形成される。第2有機膜304は、第1無機膜301に生じた膜ストレスを緩和させ、パーティクルなどが存在しても、それを平坦に覆う。

【0094】

第3無機膜305は、第2有機膜304をカバーする。第3無機膜305は、約10,000(約1,000nm)厚を有し、化学気相蒸着法によって形成され、第2有機膜304に損傷を与えない。

【0095】

また、第3無機膜305は、表示領域の外部で、第2無機膜303の上面と接し、第3

10

20

30

40

50

無機膜 305 は、第 2 無機膜 303 と同一の材質から形成される。例えば、第 3 無機膜 305 は、 $\text{SiN}_x$  から形成される。従って、第 3 無機膜 305 と第 2 無機膜 303 との接合力が向上し、外部の水分や酸素の浸透を効果的に防止することができる。

#### 【0096】

このような封止層 300 は、相互に配置された、無機膜及び有機膜の複数層をさらに含んでもよく、無機膜及び有機膜の積層回数は限定されない。

#### 【0097】

本発明によるフレキシブル・ディスプレイ装置は、前述のような実施形態の構成と方法とに限定適用されるものではなく、上記実施形態は、多様な変形がなされるように各実施形態の全部または一部が選択的に組み合わせられて構成されることも可能である。

10

#### 【0098】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0099】

本発明の有機発光表示装置及びその製造方法は、例えば、ディスプレイ関連の技術分野に効果的に適用可能である。

20

#### 【符号の説明】

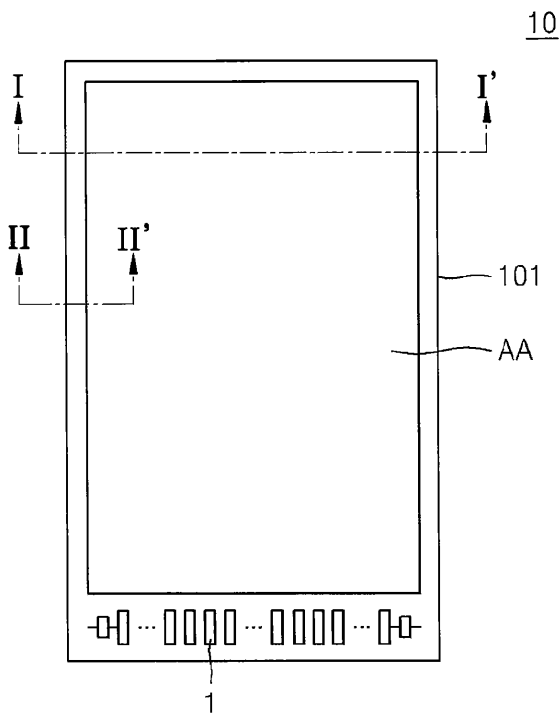
#### 【0100】

10 有機発光表示装置  
 101 基板  
 200 ディスプレイ部  
 201 バッファ層  
 202 活性層  
 203 ゲート絶縁膜  
 204 ゲート電極  
 205 層間絶縁膜  
 206 ソース電極  
 207 ドレイン電極  
 208 パッシベーション層  
 211 画素電極  
 213 画素定義膜  
 214 中間層  
 215 対向電極  
 220 保護層  
 222 キャッピング層  
 224 遮断層  
 300 封止層  
 301 第 1 無機膜  
 302 第 1 有機膜  
 303 第 2 無機膜  
 304 第 2 有機膜  
 305 第 3 無機膜  
 OLED 有機発光素子  
 TFT 薄膜トランジスタ

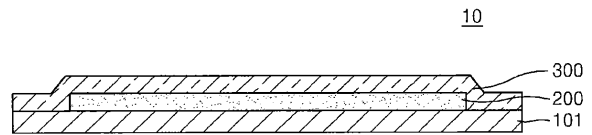
30

40

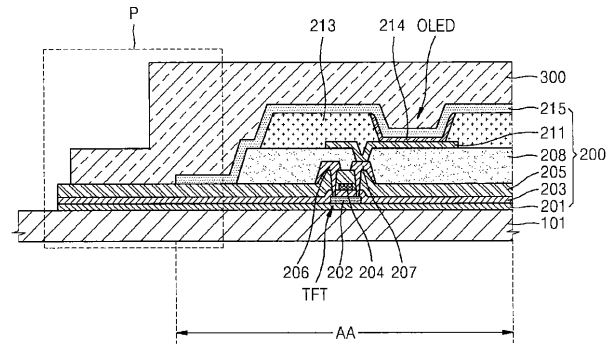
【図 1】



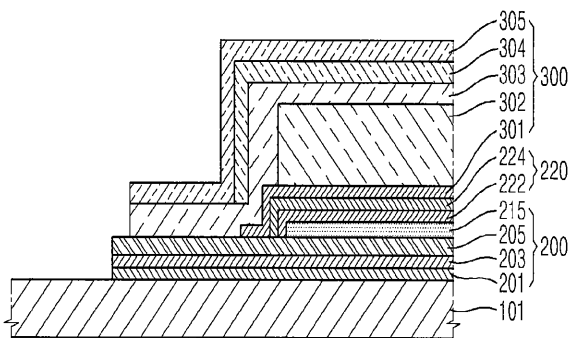
【図 2】



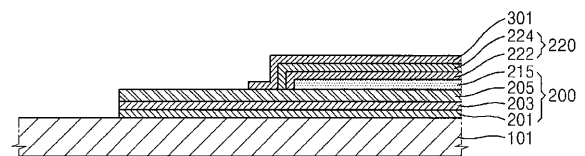
【図 3】



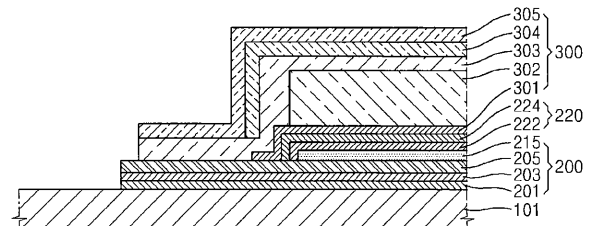
【図 4】



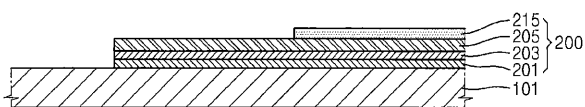
【図 6】



【図 7】



【図 5】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<b>H 0 1 L</b>	<b>27/32</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z	
<b>G 0 9 G</b>	<b>3/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	3/30	J	

(72)発明者 趙 尹衡

大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路 9 5 三星ディスプレイ株式會社内

(72)発明者 韓 旭

大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路 9 5 三星ディスプレイ株式會社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC45 DD90 DD94 DD95 EE03 EE48 EE49  
 EE50 FF15 GG03 GG05  
 5C094 AA36 AA38 BA03 BA27 DA07 DA13 FA02 FB01 FB02 FB12  
 FB14 FB15 GB10  
 5C380 AA01 AB23 BD20



专利名称(译)	OLED发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2014103111A</a>	公开(公告)日	2014-06-05
申请号	JP2013226148	申请日	2013-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	李政烈 趙尹衡 韓旭		
发明人	李 政烈 趙 尹衡 韓 旭		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22 G09F9/30 H01L27/32 G09G3/30		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5246 H01L51/5256 H01L27/00 H05B33/04 H01L27/3272 H01L51/00 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/22.Z G09F9/30.309 G09F9/30.365.Z G09G3/30.J G09F9/30.365 G09G3/3208 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC45 3K107/DD90 3K107/DD94 3K107/DD95 3K107/EE03 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/FF15 3K107/GG03 3K107/GG05 5C094/AA36 5C094/AA38 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/DA13 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB02 5C094/FB12 5C094/FB14 5C094/FB15 5C094/GB10 5C380/AA01 5C380/AB23 5C380/BD20		
优先权	1020120131115 2012-11-19 KR		
其他公开文献	JP2014103111A5 JP6305015B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

提供了一种具有改善的薄膜封装层的密封力的有机发光显示装置，以及用于制造该有机发光显示装置的方法。 解决方案：密封基板，基板上的显示区域，包括薄膜晶体管的显示部分200和显示部分，并至少形成第一无机膜301，第一有机膜302和第二无机膜303。 薄膜晶体管包括有源层，栅电极，源电极，漏电极，并且在栅电极和源电极之间以及栅电极和漏电极之间。 一种有机发光显示装置，包括：层间绝缘膜205，设置在它们之间，第二无机膜303在显示区域外与层间绝缘膜205接触。 [选择图]图4

