

(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2017-157568

(P2017-157568A)

(43) 公開日 平成29年9月7日 (2017. 9. 7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	5C094
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
審査請求 有 請求項の数 19 O L (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-88693 (P2017-88693)
 (22) 出願日 平成29年4月27日 (2017. 4. 27)
 (62) 分割の表示 特願2013-53469 (P2013-53469)
 の分割
 原出願日 平成25年3月15日 (2013. 3. 15)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (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 神谷 哲仙
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 ジャパンディスプレイイースト内
 Fターム (参考) 3K107 AA01 BB01 CC02 CC05 CC23
 CC25 CC27 CC32 DD03 DD22
 DD23 DD24 DD89 EE03 EE42
 EE48 EE49 EE50 EE57 FF09
 FF15
 5C094 AA07 AA31 BA03 BA27 DA07
 DA13 DB02 EA06

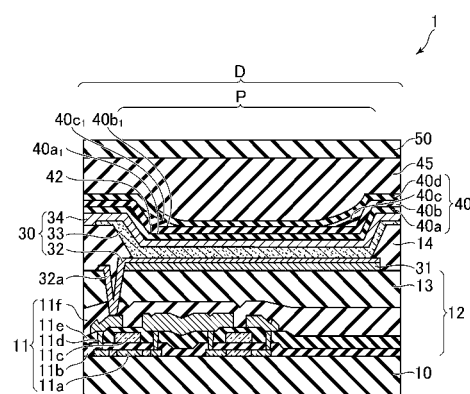
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】有機エレクトロルミネッセンス表示装置の高輝度化及び信頼性の向上を実現することを目的とする。

【解決手段】封止膜40は、シリコン窒化膜又はシリコン酸窒化膜を有する第一バリア層40aと、第一バリア層40aの上面40a1を覆いシリコン酸窒化膜又はアモルファスシリコン膜を有し厚さが第一バリア層40aよりも薄い下地層40bと、下地層40bの上面40b1の一部を覆う有機層40cと、有機層40c及び下地層40bを覆いシリコン酸窒化膜又はシリコン窒化膜を有する第二バリア層40dとを有する。第一バリア層40aと下地層40bと第二バリア層40dが積層され有機層40cが配置されない第一領域と、第一バリア層40aと下地層40bと有機層40cと第二バリア層40dが積層された第二領域とが基板10上にある。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

前記基板上に配置された複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子と、

前記基板上に配置された絶縁膜と、

前記複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子と前記絶縁膜とを覆う封止膜と、

前記基板上に配置されたフレキシブル回路基板と、

を有し、

前記複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子の各々は、陽極と、前記陽極上の有機発光層と、前記有機発光層上の陰極とを有し、

前記絶縁膜は、前記陽極の上面の一部を露出する開口部を有し、前記陽極の外周端部を覆い、

前記封止膜は、シリコン窒化膜又はシリコン酸窒化膜を有する第一バリア層と、前記第一バリア層の上面を覆いシリコン酸化膜又はアモルファスシリコン膜を有し厚さが前記第一バリア層よりも薄い下地層と、前記下地層の上面の一部を覆う有機層と、前記有機層及び前記下地層を覆いシリコン酸窒化膜又はシリコン窒化膜を有する第二バリア層とを有し、

前記第一バリア層と前記下地層と前記第二バリア層が積層され前記有機層が配置されない第一領域と、前記第一バリア層と前記下地層と前記有機層と前記第二バリア層が積層された第二領域とが前記基板上にある有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 2】

前記有機層は、前記下地層に対する親和性が前記第一バリア層に対する親和性よりも高い請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 3】

前記陽極に対する前記絶縁膜の接触角は、前記下地層に対する前記有機層の接触角よりも大きい請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 4】

前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子は前記基板から離れる方向に光を発光する請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 5】

前記陽極に接続される薄膜トランジスタを前記陽極と前記基板との間に更に有する請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 6】

前記開口部と前記絶縁膜の端部の両方に前記薄膜トランジスタが平面視で重なり合う請求項 5 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 7】

断面視において、前記第一領域と前記第二領域はそれぞれ前記基板上に配置され、

断面視において、2つの前記第一領域に1つの前記第二領域は挟まれ、断面視において、2つの前記第二領域に1つの前記第一領域が挟まれる請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 8】

基板と、

前記基板上に配置された複数の画素と、

前記複数の画素を覆う封止膜と、

前記基板上に配置されたフレキシブル回路基板と、

を有し、

前記複数の画素それぞれは、有機エレクトロルミネッセンス発光素子と、前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子に接続された薄膜トランジスタとを有し、

前記封止膜は、第一バリア層と、前記第一バリア層の上面を覆い厚さが前記第一バリア層よりも薄い下地層と、前記下地層の上面の一部を覆うことで前記下地層の段差を被覆す

10

20

30

40

50

る有機層と、前記有機層及び前記下地層を覆う第二バリア層とを有し、

前記第一バリア層と前記下地層と前記第二バリア層が積層され前記有機層が配置されない複数の第一領域と、前記第一バリア層と前記下地層と前記有機層と前記第二バリア層が積層された複数の第二領域とが前記基板上にあり、

断面視において、2つの前記第一領域に1つの前記第二領域は挟まれ、

断面視において、2つの前記第二領域に1つの前記第一領域が挟まれる有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 9】

前記第一バリア層および前記第二バリア層はシリコン窒化膜又はシリコン酸窒化膜を有し、前記下地層はシリコン酸化膜又はアモルファスシリコン膜を有する請求項 8 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 10】

前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子は前記基板から離れる方向に光を発光する請求項 8 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 11】

第一基板と、

前記第一基板上に配置された複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子と、

前記第一基板上に配置された絶縁膜と、

前記複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子と前記絶縁膜とを覆う封止膜と、

前記封止膜上に配置され前記封止膜よりも厚い充填材と、

前記充填材上の第二基板と、

を有し、

前記複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子の各々は、陽極と、前記陽極上の有機発光層と、前記有機発光層上の陰極とを有し、

前記絶縁膜は、前記陽極の上面の一部を露出する開口部を有し、前記陽極の外周端部を覆い、

前記封止膜は、第一バリア層と、前記第一バリア層の上面を覆い厚さが前記第一バリア層よりも薄い下地層と、前記下地層の上面の一部を覆う有機層と、前記有機層及び前記下地層を覆い厚さが前記下地層よりも厚い第二バリア層とを有し、

前記第一バリア層と前記下地層と前記第二バリア層が積層され前記有機層が配置されない第一領域と、前記第一バリア層と前記下地層と前記有機層と前記第二バリア層が積層された第二領域とが前記第一基板上にある有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 12】

前記第一バリア層および前記第二バリア層はシリコン窒化膜又はシリコン酸窒化膜を有し、前記下地層はシリコン酸化膜又はアモルファスシリコン膜を有する請求項 11 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 13】

前記陽極に対する前記絶縁膜の接触角は、前記下地層に対する前記有機層の接触角よりも大きい請求項 12 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 14】

前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子は前記第一基板から離れる方向に光を発光する請求項 12 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 15】

前記陽極に接続される薄膜トランジスタを前記第一基板と前記陽極との間に更に有する請求項 12 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 16】

前記開口部と前記絶縁膜の端部の両方に前記薄膜トランジスタが平面視で重なり合う請求項 15 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 17】

断面視において、前記第一領域と前記第二領域はそれぞれ前記第一基板上に配置され、

10

20

30

40

50

断面視において、2つの前記第一領域に1つの前記第二領域は挟まれ、断面視において、2つの前記第二領域に1つの前記第一領域が挟まれる請求項12に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項18】

前記有機層は、前記下地層に対する親和性が前記第一バリア層に対する親和性よりも高い請求項12に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項19】

前記陽極は、反射電極と、前記反射電極上の透明電極とを有する請求項1又は請求項11に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は有機エレクトロルミネッセンス表示装置及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

薄型で軽量の発光源として、有機エレクトロルミネッセンス発光（organic electroluminescent）素子が注目を集めており、多数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子を備える画像表示装置が開発されている。有機エレクトロルミネッセンス発光素子は、発光層を有する有機層が、陽極と陰極とで挟まれた構造を有する。

20

【0003】

特許文献1においては、このような有機エレクトロルミネッセンス表示装置として、有機層の上面が封止膜によって覆われた構成が開示されている。この封止膜は、平坦化材であるデカップリング層と、水分の侵入を防ぐバリア層とが積層してなる。また、デカップリング層の外縁もバリア層によって覆われている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許4303591号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1の構成によれば、デカップリング層の上面を覆うバリア層に、傷などが生じることにより、そこからデカップリング層に水分が浸透するおそれがある。また、デカップリング層の上面に凹凸があると、バリア層を形成する工程において、凹凸の周囲におけるバリア層の成膜が妨げられる。このため、凹凸の周囲からデカップリング層に水分が浸透するおそれがある。

【0006】

封止膜は複数の画素にわたって共通して形成されている。このため、デカップリング層に水分が浸透することにより、複数の画素にわたって水分が拡散する。そして、水分が拡散したデカップリング層は膨張してバリア層から剥離するため、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の輝度の低下や、強度の低下などの問題が生じる。このため、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の高輝度化及び信頼性の向上を実現することは困難であった。

40

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の高輝度化及び信頼性の向上を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、基板と、前記基板上に配置さ

50

れた複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子と、前記基板上に配置された絶縁膜と、前記複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子と前記絶縁膜とを覆う封止膜と、前記基板上に配置されたフレキシブル回路基板と、を有し、前記複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子の各々は、陽極と、前記陽極上の有機発光層と、前記有機発光層上の陰極とを有し、前記絶縁膜は、前記陽極の上面の一部を露出する開口部を有し、前記陽極の外周端部を覆い、前記封止膜は、シリコン窒化膜又はシリコン酸窒化膜を有する第一バリア層と、前記第一バリア層の上面を覆いシリコン酸化膜又はアモルファスシリコン膜を有し厚さが前記第一バリア層よりも薄い下地層と、前記下地層の上面の一部を覆う有機層と、前記有機層及び前記下地層を覆いシリコン酸窒化膜又はシリコン窒化膜を有する第二バリア層とを有し、前記第一バリア層と前記下地層と前記第二バリア層が積層され前記有機層が配置されない第一領域と、前記第一バリア層と前記下地層と前記有機層と前記第二バリア層が積層された第二領域とが前記基板上にある。

10

【0009】

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、基板と、前記基板上に配置された複数の画素と、前記複数の画素を覆う封止膜と、前記基板上に配置されたフレキシブル回路基板と、を有し、前記複数の画素それぞれは、有機エレクトロルミネッセンス発光素子と、前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子に接続された薄膜トランジスタとを有し、前記封止膜は、第一バリア層と、前記第一バリア層の上面を覆い厚さが前記第一バリア層よりも薄い下地層と、前記下地層の上面の一部を覆うことで前記下地層の段差を被覆する有機層と、前記有機層及び前記下地層を覆う第二バリア層とを有し、前記第一バリア層と前記下地層と前記第二バリア層が積層され前記有機層が配置されない複数の第一領域と、前記第一バリア層と前記下地層と前記有機層と前記第二バリア層が積層された複数の第二領域とが前記基板上にあり、断面視において、2つの前記第一領域に1つの前記第二領域は挟まれ、断面視において、2つの前記第二領域に1つの前記第一領域が挟まれる。

20

【0010】

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、第一基板と、前記第一基板上に配置された複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子と、前記第一基板上に配置された絶縁膜と、前記複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子と前記絶縁膜とを覆う封止膜と、前記封止膜上に配置され前記封止膜よりも厚い充填材と、前記充填材上の第二基板と、を有し、前記複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子の各々は、陽極と、前記陽極上の有機発光層と、前記有機発光層上の陰極とを有し、前記絶縁膜は、前記陽極の上面の一部を露出する開口部を有し、前記陽極の外周端部を覆い、前記封止膜は、第一バリア層と、前記第一バリア層の上面を覆い厚さが前記第一バリア層よりも薄い下地層と、前記下地層の上面の一部を覆う有機層と、前記有機層及び前記下地層を覆い厚さが前記下地層よりも厚い第二バリア層とを有し、前記第一バリア層と前記下地層と前記第二バリア層が積層され前記有機層が配置されない第一領域と、前記第一バリア層と前記下地層と前記有機層と前記第二バリア層が積層された第二領域とが前記第一基板上にある。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

40

【図1】図1は本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の概略平面図である。

【図2】図2は図1に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置のⅠⅠ-ⅠⅠ切断線における概略断面図である。

【図3】図3は図2に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置のⅠⅠⅠ領域の部分拡大図である。

【図4】図4は図1に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置のⅠⅤ領域の部分拡大図である。

【図5】図5は図4に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置のⅤ-Ⅴ切断線における概略断面図である。

50

【図 6】図 6 は本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を説明するための、V-V 切断線に対応する概略断面図である。

【図 7】図 7 は本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を説明するための、V-V 切断線に対応する概略断面図である。

【図 8】図 8 は本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を説明するための、V-V 切断線に対応する概略断面図である。

【図 9】図 9 は本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を説明するためのフロー図である。

【図 10】図 10 は本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の画素部の平面図である。

10

【図 11】図 11 は図 10 に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置の V I-V I 切断線に対応する概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 について、図面に基づいて説明する。なお、以下の説明において参照する図面は、特徴をわかりやすくするために便宜上特徴となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などは実際と同じであるとは限らない。また、以下の説明において例示される材料等は一例であって、各構成要素はそれらと異なってもよく、その要旨を変更しない範囲で変更して実施することが可能である。

20

【0013】

図 1 は本発明の本実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 の概略平面図であり、図 2 は図 1 に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 の I I-I I 切断線における概略断面図である。

【0014】

本実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 は、基板 10 と、回路層 12 と、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 と、封止膜 40 と、対向基板 50 と、を有している。

【0015】

基板 10 は、絶縁性の基板であって、その上面に後述する薄膜トランジスタ 11 及び有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 が形成される部材である。基板 10 の上面 10a には、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 が設けられている。なお、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 は基板 10 の上面 10a に複数設けられているが、説明の便宜上、図 2 においては詳細な図示を省略する。

30

【0016】

有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 は、例えば平面視で基板 10 よりも小さい外周を有する表示領域 D に設けられており、その外側の領域には、例えば図 2 に示すように、図示しない充填剤を堰止めるための堰 DM が配置されている。基板 10 上の、表示領域 D に対応する領域には、図示しない制御信号線や、データ信号線や、電源線等の配線が設けられている。また、表示領域 D には、多数の画素が規則的に、例えばマトリクス状に配置されている。

40

【0017】

基板 10 の上面 10a のうち、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 が形成されていない領域 10a₁ には、フレキシブル回路基板 2 が接続され、さらに、ドライバ 3 が設けられている。ドライバ 3 は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 の外部からフレキシブル回路基板 2 を介して画像データを供給されるドライバである。ドライバ 3 は画像データを供給されることにより、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 に、図示しないデータ線を介して各画素に印加する電圧信号を供給する。

【0018】

次に、有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 の表示領域 D の構成について、その詳

50

細を説明する。図 3 は図 2 に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1 の I I I 領域の部分拡大図である。この I I I 領域は、表示領域 D における 1 つの画素 P に対応する領域である。I I I 領域の基板 1 0 上には、回路層 1 2 と、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0 と、封止膜 4 0 と、充填剤 4 5 と、対向基板 5 0 とが積層されている。

【0019】

回路層 1 2 は、各画素 P に流れる電流の量を制御するための電気回路が規則的に配置される層である。回路層 1 2 は例えば、薄膜トランジスタ 1 1 と、パッシベーション膜 1 3 を有している。

【0020】

薄膜トランジスタ 1 1 は、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0 を駆動するためのトランジスタであり、基板 1 0 上に画素 P ごとに設けられている。薄膜トランジスタ 1 1 は、具体的には例えば、ポリシリコン半導体層 1 1 a、ゲート絶縁層 1 1 b、ゲーゲート電極 1 1 c、ソース・ドレイン電極 1 1 d、第 1 の絶縁膜 1 1 e 及び第 2 の絶縁膜 1 1 f から構成されている。

【0021】

パッシベーション膜 1 3 は、薄膜トランジスタ 1 1 上を覆うように形成されている。パッシベーション膜 1 3 が薄膜トランジスタ 1 1 上に形成されていることにより、隣接する薄膜トランジスタ 1 1 間や、薄膜トランジスタ 1 1 と有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0 の間が電氣的に絶縁される。パッシベーション膜 1 3 には、薄膜トランジスタ 1 1 を有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0 に接続するコンタクトホール 3 2 a が画素 P 毎に形成されている。パッシベーション膜 1 3 は、例えば SiO_2 や SiN 、アクリル、ポリイミド等の絶縁性を有する材料からなる。パッシベーション膜 1 3 の材料として、アクリルやポリイミド等の有機系のポリマー樹脂を用いることにより、パッシベーション膜 1 3 の上面を平坦化でき、有機エレクトロルミネッセンス発光素子の形成が容易になる。

【0022】

なお、回路層 1 2 の構成は、上記の構成に限られず、適宜の絶縁層と、走査信号線、映像信号線、電源線及び接地線等を有してもよい。

【0023】

パッシベーション膜 1 3 上の各画素 P に対応する領域には、反射膜 3 1 がマトリクス状に形成されていてもよい。反射膜 3 1 は、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0 から発出した光を封止膜 4 0 側へ向けて反射するために設けられている。反射膜 3 1 は、光反射率が高いほど好ましく、例えばアルミニウムや銀 (Ag) 等からなる金属膜を用いることができる。

【0024】

パッシベーション膜 1 3 上には、例えば複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0 が形成されている。有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0 は、薄膜トランジスタによって制御される画素電極 (陽極) 3 2 と、画素電極 3 2 上に配置される、少なくとも発光層を有する有機層 3 3 と、有機層 3 3 上を覆うように形成された対向電極 (陰極) 3 4 と、を有することにより、発光源として機能する。本実施形態においては画素電極 3 2 を陽極とし、対向電極 3 4 を陰極として説明するが、画素電極 3 2 を陰極とし対向電極を陽極としてもよい。

【0025】

陽極 3 2 は、各画素 P に対応してマトリクス状に形成されている。また、陽極 3 2 はコンタクトホール 3 2 a を介して薄膜トランジスタ 1 1 のドレイン電極に接続している。このような構成を有することにより、陽極 3 2 は駆動用の薄膜トランジスタ 1 1 に電氣的に接続され、薄膜トランジスタ 1 1 から供給される駆動電流は、陽極 3 2 を介して有機層 3 3 に注入される。

【0026】

陽極 3 2 は透光性及び導電性を有する材料からなる。陽極 3 2 の材料は、具体的には例

10

20

30

40

50

えば、ITO (Indium Tin Oxide) であることが好ましいが、IZO (インジウム亜鉛複合酸化物)、酸化錫、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化アルミニウム複合酸化物等の透光性及び導電性を有する材料であってもよい。特に、陽極 32 は、後述する有機層 33 のホール注入層と接触するため、その材料は仕事関数が大きいほど好ましい。

【0027】

なお、反射膜 31 が銀等の金属からなり、かつ、陽極 32 に接触するものであれば、反射膜 31 は陽極 32 の一部となる。

【0028】

隣接する各陽極 32 同士の間には、画素分離膜 14 が形成されている。画素分離膜 14 は、隣接する陽極 32 同士の接触と、陽極 32 と陰極 34 の間の漏れ電流を防止する機能を有する。画素分離膜 14 は、例えば、平面視で隣接する画素 P 同士の境界に沿って形成されており、これにより、陽極 32 の外周端部を覆っている。画素分離膜 14 の開口部では、陽極 32 と有機層 33 とが接触している。画素分離膜 14 は絶縁性を有する材料からなり、具体的には例えば、感光性の樹脂組成物からなる。

【0029】

発光層を有する有機層 33 は、陽極 32 上を覆うように形成されている。有機層 33 は光を発する機能を有しており、その発光は、白色でも、その他の色であってもよい。有機層 33 は、画素 P 毎に形成されていてもよく、また、表示領域 D の画素 P の配置されている領域全面を覆うように形成されていてもよい。

【0030】

有機層 33 は、例えば、陽極 32 側から順に、図示しないホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層が積層されてなる。なお、有機層 33 の積層構造はここに挙げたものに限られず、少なくとも発光層を含むものであれば、その積層構造は特定されない。

【0031】

発光層は、例えば、正孔と電子とが再結合することによって発光する有機エレクトロルミネッセンス物質から構成されている。このような有機エレクトロルミネッセンス物質としては例えば、一般に有機発光材料として用いられているものを用いてよく、具体的には例えば、クマリン系、ペリレン系、ピラン系、アンスロン系、ポルフィレン系、キナクリドン系、N, N'-ジアルキル置換キナクリドン系、ナフタルイミド系、N, N'-ジアリール置換ピロロピロール系等、一重項状態から発光可能な公知の蛍光性低分子材料や、希土類金属錯体系の三重項状態から発光可能な公知の燐光性低分子材料を用いることができる。

【0032】

陰極 34 は、有機層 33 上を覆うように形成されている。陰極 34 は、画素 P 毎に独立しておらず、表示領域 D の画素 P の配置されている領域全面を覆うように形成される。このような構成を有することにより、陰極 34 は複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 の有機層 33 に共通に接触する。

【0033】

陰極 34 は透光性及び導電性を有する材料からなる。陰極 34 の材料は、具体的には例えば、ITO であることが好ましいが、ITO や IZO 等の導電性金属酸化物に銀やマグネシウム等の金属を混入したもの、あるいは銀やマグネシウム等の金属薄膜と導電性金属酸化物を積層したものであってもよい。

【0034】

有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 上である陰極 34 の上面 34a は、複数の画素 P にわたって封止膜 40 により覆われている。封止膜 40 は、有機層 33 をはじめとする各層への酸素や水分の侵入を防止することにより保護する透明の膜である。本実施形態における封止膜 40 は、第 1 バリア層 40a と、下地層 40b と、中間層 40c と、第 2 バリア層 40d とを有している。

【0035】

第1バリア層40aは、有機エレクトロルミネッセンス発光素子30への酸素や水分の侵入を防止する機能を有する。第1バリア層40aの材料はSiN、SiON、SiOなどが挙げられるが、水分や酸素に対するバリア性を有するものであればこれらに限定されない。なお、第1バリア層40aは表示領域D内の画素Pの配置されている領域の全面を覆うように形成されている。

【0036】

第1バリア層40aの上面40a₁は、下地層40bによって覆われている。下地層40bは、中間層40cの材料に対する親和性を有する。下地層40bは、第1バリア層40a上の全面を覆うように形成されている。また、下地層40bの材料としては、例えばa-Si（アモルファスシリコン）、SiO₂、SiOを用いることができるが、中間層40cの材料に対する親液性を有するのであれば、その材料はここに挙げたものに限定されない。

10

【0037】

中間層40cは、下地層40bの上面40b₁に局所的に形成されている。中間層40cは、下地層40bの上面40b₁の局所的に突出した部分を被覆する機能を有する。以下、中間層40cの構成についてその詳細を説明する。

【0038】

第2バリア層40dは、有機エレクトロルミネッセンス発光素子30への酸素や水分の侵入を防止する機能を有する。第2バリア層40dの材料としてはSiN、SiON、SiOなどが挙げられるが、水分や酸素へのバリア性を有するものであればこれらに限定されない。また第2バリア層40dは表示領域D内の画素Pの配置されている領域の全面を覆うように形成されている。

20

【0039】

図4は図1に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置1のIV領域の部分拡大図であり、図5は図4に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置1のV-V切断線における概略断面図である。図4、5は、画素Pの領域内の対向電極である陰極34上に付着したダストなどの異物41aが、封止膜40によって覆われた状態を示す断面図である。また、図5は、異物41aがバリア層40aと下地層40bに覆われたときに、局所的に突出した部分41が形成された構成の例である。なお、説明の便宜上、図4においては、後述する対向基板50と充填剤45と第2バリア層40dの記載を省略している。

30

【0040】

突出した部分41とは、第1バリア層40aと下地層40bの製造の工程において生じる、下地層40bの上面40b₁における凹凸のうち、製造の工程による誤差の範囲を超えた高さを有する凸部をいう。具体的には例えば、製造の工程により生じた気泡による凸部や、陰極34上や第1バリア層40a上や下地層40b上に付着したダストなどの異物41aにより生じた凸部が挙げられる。

【0041】

本実施形態においては、異物41aが陰極34上に付着した際の、本発明の作用について説明する。特に、突出した部分41を有する有機エレクトロルミネッセンス表示装置1を例として説明する。本実施形態の例における部分41は、異物41aと、第1バリア層40aのうち異物41aを覆う部分である第1バリア層被覆部40a₂と、下地層40bのうち第1バリア層被覆部40a₂を覆う部分である下地層被覆部40b₂と、から構成されている。

40

【0042】

部分41と下地膜40bの上面40b₁との段差Sは、中間層40cによって被覆されている。中間層40cのうち、段差Sを被覆する部分を、第1被覆部40c₂とする。なお、段差Sとは、部分41のうち、最も基板10に近い箇所である下部41cと、最も基板10に遠い箇所である上部41dとの段差をいう。段差Sの高さを高さd₁とする。

【0043】

第1被覆部40c₂は、部分41のうち、少なくとも上部41dを被覆している。本実

50

施形態における第1被覆部40c₂は例えば、部分41の表面全体と、下部41cから一定の範囲内の下地層40bの上面40b₁を被覆している。

【0044】

また、中間層40cから露出する下地層40bの上面40b₁から、第1被覆部40c₂の上面40c₁までの高さを高さd₂とすると、段差Sが第1被覆部40c₂に被覆されることにより、高さd₁よりも高さd₂の方が低くなる。すなわち、下地層40bの上面40b₁と突出した部分41とが成す面の平坦性よりも、中間層40c（第1被覆部40c₂）の上面40c₁と中間層40cから露出する上面40b₁とが成す面の平坦性の方が高くなる。即ち、中間層40cは、中間層40cより下層の凹凸を平坦化させる作用を備える。このように中間層40cが形成された結果として、中間層40cの上に形成される膜は平坦化され、下層の段差や凹凸による断裂を防止できる。

10

【0045】

また、中間層40cは、段差Sを被覆する他に、例えば、下地層40bの上面40b₁のうち、角部42を被覆するように形成されていてもよい。角部42とは、画素P内の下地層40bの上面40b₁と、画素分離膜14上の下地層40bの上面40b₁との境界を示す。角部42を被覆する中間層40cを第2被覆部40c₃とすると、第2被覆部40c₃は、上面40b₁において、画素分離膜14の内周に沿うように形成される。

【0046】

また、複数の画素P内に形成された中間層40cは、隣接する画素P同士の間において互いに分離されていることが好ましい。具体的には例えば、画素P内の下地層40bの上面40b₁に、中間層40cの第1被覆部40c₂や、中間層40cの第2被覆部40c₃や、その他、島状の中間層40cが形成され、これらは隣接する画素P内に形成された他の中間層40cから分離される。

20

【0047】

このため、発光領域において、上面40b₁上に形成された個々の中間層40cの下地層の上面40b₁に対する接触角αは、90°よりも小さくなる。なお、本実施形態における「発光領域」とは、陽極32と有機層33が接触する領域のうち、画素分離膜14から露出する領域をいう。さらに、接触角αは、画素分離膜14の陽極32への接触角βよりも小さくなる。このように接触角αが接触角βよりも小さくなることにより、第2バリア膜が画素分離膜14と陽極32によって構成される段差が緩やかになる。なお、中間層40cは、少なくとも段差Sを被覆していればよく、その他のどの箇所に形成されていてもよい。

30

【0048】

中間層40cは絶縁体からなる。このような中間層40cの材料としては有機物が好ましく、具体的にはアクリルを用いることができる。また、中間層40cの材料はアクリルに限られず、その材料と下地層40bの材料との親和性が、中間層40cの材料と後述する第2バリア層40dの材料との親和性よりも高いものであれば、その材料は制限されない。中間層40c、下地層40b及び第2バリア層40dが、このような条件を満たす材料からなることにより、下地層40bの表面エネルギーは、第2バリア層40dの表面エネルギーよりも小さくなる。

40

【0049】

第2バリア層40dは、中間層40cなど、第2バリア層40dよりも基板10側の各層への酸素や水分の侵入を防止する機能を有する。第2バリア層40dはSiNからなり、下地層40bの上面40b₁及び中間層40cの上面40c₁を覆うように形成されている。

【0050】

封止膜40の上面は、例えば充填剤45を介して対向基板50によって覆われている。対向基板50は例えば平面視で基板10よりも小さい外周を有するガラス基板であり、基板10と対向するように配置されている。このような対向基板50としては具体的には例えば、カラーフィルタ基板を用いることができる。

50

【0051】

本発明における有機エレクトロルミネッセンス表示装置1は、少なくとも下地層40bの上面40b₁に突出した部分41と下地層40bの上面40b₁との段差Sが第1被覆部40c₂によって被覆されている。このため、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置と比べ、下地層40bの上面40b₁と突出した部分41とが成す面の平坦性よりも、中間層40c（第1被覆部40c₂）の上面40c₁と中間層40cから露出する上面40b₁とが成す面の平坦性を高めることができる。

【0052】

また、中間層40cが局所的に形成されていることにより、中間層40cの一部に水分が浸透しても、その水分の拡散は、水分の侵入箇所の中間層40cが形成された局所的な領域内に収まる。このため、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置と比べて、中間層40cを介しての水分の拡散が防がれる。よって、中間層40cが剥がれる領域の拡大を防ぐことができる。これにより、有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の高輝度化及び信頼性の向上を実現することができる。

【0053】

また、中間層40cの第2被覆部40c₃が角部42を被覆することにより、画素P内における下地膜40bの上面40b₁と、画素分離膜14上における下地層40bの上面40b₁との段差がなだらかになる。このため、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置と比べ、第2バリア層40dが画素P内外にわたって均等に被覆される。これにより、中間層40cへの水分の侵入を防ぐことができ、有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の信頼性向上を実現することができる。

【0054】

また、複数の画素P内に形成された中間層40cが、隣接する画素P同士の間において互いに分離されていることにより、一部の中間層40cに水分が侵入しても、侵入箇所に隣接する画素Pまでは水分が拡散しない。このため、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置と比べて、隣接する画素Pまでにわたって水分が拡散することを防ぐことができる。

【0055】

また、中間層40cの材料として有機物を用いるとともに、下地層40bの材料として有機物との親和性を有する材料を用いることにより、下地膜40bの上面40b₁の平坦な部分よりも、部分41と下地膜40bの上面40b₁との段差Sや、陽極32と画素分離膜14との境界に対応する角部42や、その他、凹凸がある部分から優先的に中間層40cが形成される。このため、中間層40cを段差Sなどの段差のある部分に局所的に形成し、画素P内の平坦な部分や画素分離膜14上の平坦な部分には中間層40cを形成しないように、その形成箇所を制御することができる。

【0056】

次いで、本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の製造方法について図面を用いて説明する。図6は本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を説明するための、V-V切断線に対応する概略断面図であり、封止膜40形成前の構成である。

【0057】

本実施形態における有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の製造方法は、基板10上に回路層12と、有機エレクトロルミネッセンス発光素子30と、封止膜40と、対向基板50とを形成する工程を有する。

【0058】

初めに絶縁性の基板10を用意する。次いで、基板10の表示領域D上に、例えば、ポリシリコン半導体層11a、ゲート絶縁層11b、ゲート電極11c、ソース・ドレイン電極11d、第1の絶縁膜11e及び第2の絶縁膜11fを積層することにより薄膜トランジスタ11を形成する。次いで、薄膜トランジスタ11を覆うように絶縁性を有する材料からなるパッシベーション膜13を形成することにより、回路層12が形成される

10

20

30

40

50

。

【0059】

次いで、薄膜トランジスタ11に接続するコンタクトホール32aをパッシベーション膜13および第2の絶縁膜11fに形成する。この後、金属膜からなる反射膜31をパッシベーション膜13上の各画素Pに対応する領域に形成する。

【0060】

次いで、複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子30を、基板10上に回路層12を介して画素P毎に形成する。有機エレクトロルミネッセンス発光素子30を形成する工程は、陽極32を形成する工程と、少なくとも発光層を有する有機層33を形成する工程と、陰極34を形成する工程と、を有する。

10

【0061】

まず、例えばスパッタ法により、例えばITO (Indium Tin Oxide) 等の透光性及び導電性を有する材料からなる陽極32を、パッシベーション膜13上 (反射膜31上) の各画素Pに対応する領域に形成する。これにより、陽極32は、コンタクトホール32aを介して、薄膜トランジスタ11に電氣的に接続される。なお、金属からなる反射膜31の上面に接するように陽極32を形成した場合、反射膜31は陽極32の一部となる。

【0062】

次いで、隣接する画素P同士の間の一部の領域に、フォトリソグラフィ法により、感光性の絶縁材料からなる画素分離膜14を形成する。まず、表示領域Dの一面を覆うように画素分離膜14を成膜し、その後、画素電極である陽極32の端部が露出しないように、各画素Pの陽極32の上面を露出するように開口を形成する。これにより、陽極32の外周を覆う、バンク状の画素分離膜14が形成される。

20

【0063】

次いで、陽極32上に、発光層を有する有機層33を形成する。有機層33は、例えば、陽極32側から順に、図示しないホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層を順に積層することにより形成される。有機層33を形成する方法は、真空蒸着法、ノズルプリンティング法、スピンコート法、スリットコート法、インクジェット法、凸版印刷法等、公知の方法であってよい。

【0064】

次いで、有機層33上を覆うように、例えばスパッタ法により、ITO等の透光性及び導電性を有する材料からなる陰極34を、表示領域Dの画素Pの配置されている領域全面を覆うように形成する。これにより、複数の画素Pに配置された有機エレクトロルミネッセンス発光素子30の有機層33に共通に接触する陰極34が形成される。

30

【0065】

図7は本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の製造方法を説明するための、V-V切断線に対応する概略断面図である。本実施形態においては、異物41aが、画素P内の陰極34の上面34aに付着した構成を例として、封止膜40を形成する工程を説明する。

【0066】

封止膜40を形成する工程は、第1バリア層40aを、複数の画素Pにわたって有機エレクトロルミネッセンス発光素子30上を覆うように形成する工程と、下地層40bを第1バリア層40aの上面40a₁を覆うように形成する工程と、中間層40cを下地層40bの上面40b₁に局所的に形成する工程と、を有する。以下に、画素Pの配置されている領域への封止膜40の形成工程を図9のフローに沿って説明するが、有機エレクトロルミネッセンス発光素子30が形成されていない周辺領域10a₁にも同時に封止膜40を形成してもよい。

40

【0067】

まず、表示領域Dの画素Pの配置されている領域の全面を覆うように、第1バリア層40aを例えばプラズマCVD法により形成する。第1バリア層40aを形成する方法はプラズマCVD法に限られず、スパッタリング、蒸着、昇華、CVD (化学蒸着法)、EC

50

R-PECVD（電子サイクロトロン共鳴ープラズマ増強化学蒸着法）及びそれらの組合せなど、任意の方法を選択してよい。第1バリア層40aはSiNを材料として形成することが望ましい。第1バリア層40aとしてSiN膜を形成することにより、SiO₂膜よりも緻密な膜を形成することができる。このため、SiO₂膜からなるバリア層よりも外部からの水分の進入を防ぐことができる。

【0068】

これにより、複数の画素Pにわたって、有機エレクトロルミネッセンス発光素子30上である陰極34の上面34aと、異物41aとが第1バリア層40aによって覆われる。なお、第1バリア層40aのうち、異物41aを覆う部分を第1バリア層被覆部40a₂とする。

10

【0069】

なお、異物41aと陰極34の上面34aとの接触する部分を接触面41bとすると、第1バリア層40aの材料を蒸着する際に、接触面41bの周囲の上面34aへの材料の蒸着が異物41aによって遮られる。このため、図7に示すように、接触面41bの周囲の上面34aを覆う第1バリア層40aの厚さは、その外側の第1バリア層40aの厚さよりも薄くなる。

【0070】

次いで、第1バリア層40aの上面40a₁を覆うように、例えばアモルファスシリコンからなる下地層40bをプラズマCVD法により形成する。下地層40bを形成する方法はプラズマCVD法に限られず、スパッタリング、蒸着、昇華、CVD（化学蒸着法）、ECR-PECVD（電子サイクロトロン共鳴ープラズマ増強化学蒸着法）及びそれらの組合せなど、任意の方法を選択してよい。また、下地層40bの材料はアモルファスシリコンに限られず、例えば、SiO₂、SiOでもよく、中間層40cの材料に対して親液性を有するものであれば、その他の材料であってもよい。

20

【0071】

これにより、第1バリア層40aの上面40a₁と、第1バリア層被覆部40a₂が下地層40bによって覆われる。そして、異物41aと、第1バリア層被覆部40a₂と、下地層40bのうち第1バリア層被覆部40a₂を覆う部分である下地層被覆部40b₂と、から構成される、突出した部分41が形成される。

【0072】

なお、下地層40bの材料を蒸着する際に、接触面41bの周囲の上面40a₁への材料の蒸着は、異物41a及び第1バリア層被覆部40a₂によって遮られる。このため、接触面41bの周囲の下地層40bの厚さは、その外側の下地層40bの厚さよりも薄くなる。

30

【0073】

なお、突出した部分41は、上記の構成に限られず、第1バリア層40aと下地層40bの製造の工程において生じる、下地層40bの上面40b₁における凹凸のうち、製造の工程による誤差の範囲を超えた高さを有する凸部であればよい。例えば、製造の工程により生じた、気泡による凸部や、第1バリア層40a上や下地層40b上に付着したダストなどの異物41aにより生じた凸部が挙げられる。

40

【0074】

図8は本発明の一実施形態に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の製造方法を説明するための、V-V切断線に対応する概略断面図である。次いで、下地層40bの上面40b₁に、絶縁体からなる中間層40cを局所的に形成する。この中間層40cの形成工程においては、中間層40cを下地層40bの全面に渡って覆わずに、中間層40cが段差Sや、角部42に形成された時点で成膜を停止する。

【0075】

中間層40cの材料としては有機物が好ましく、具体的にはアクリルを用いることが特に好ましい。なお、中間層40cの材料はアクリルに限られず、その材料と下地層40bの材料との親和性が、中間層40cの材料と後述する第2バリア層40dの材料との親和

50

性よりも高いものであれば、その種類は制限されない。また、この材料は、中間層 40c の形成時に、優先的に段差 S や、角部 42 に付着する材料であることが望ましい。

【0076】

このような条件を満たす材料からなる中間層 40c を形成することにより、中間層 40c は、少なくとも、部分 41 と下地層 40b の上面 40b₁ との段差 S を被覆するように形成される。中間層 40c のうち、段差 S を被覆する部分を、第 1 被覆部 40c₂ とする。

【0077】

中間層 40c を形成することにより、部分 41 のうち、少なくとも上部 41d が第 1 被覆部 40c₂ により被覆される。本実施形態における第 1 被覆部 40c₂ は例えば、部分 41 の表面全体と、部分 41 の周囲の下地層 40b の上面 40b₁ を被覆する。

10

【0078】

また、中間層 40c から露出する下地層 40b の上面 40b₁ から、第 1 被覆部 40c₂ の上面 40c₁ までの高さを高さ d₂ とすると、段差 S を第 1 被覆部 40c₂ により被覆することで、高さ d₁ よりも高さ d₂ の方が低くなる。すなわち、下地層 40b の上面 40b₁ と突出した部分 41 とが成す面よりも、中間層 40c (第 1 被覆部 40c₂) の上面 40c₁ と中間層 40c から露出する上面 40b₁ とで成す面の方が、平坦になる。

【0079】

また、中間層 40c は、段差 S を被覆する他に、例えば、下地層 40b の上面 40b₁ のうち、角部 42 を被覆するように形成されてもよい。角部 42 とは、画素 P 内の下地層 40b の上面 40b₁ と、画素分離膜 14 上の下地層 40b の上面 40b₁ との境界を示す。角部 42 を被覆する中間層 40c を第 2 被覆部 40c₃ とすると、第 2 被覆部 40c₃ は、上面 40b₁ において、画素分離膜 14 の開口の内周に沿うように形成される。

20

【0080】

このように、突出した部分 41 を、中間層 40c の第 2 被覆部 40c₃ で被覆することにより、下地層 40b の上面 40b₁ と突出した部分 41 とが成す面よりも、中間層 40c の上面 40c₁ と中間層 40c から露出する上面 40b₁ とで成す面の方が平坦となる。

【0081】

また、中間層 40c は、隣接する画素 P 同士の間において互いに分離されることが好ましい。具体的には例えば、画素 P 内の下地層 40b の上面 40b₁ に、第 1 被覆部 40c₂ や、第 2 被覆部 40c₃ や、その他、島状の中間層 40c が形成され、これらは隣接する画素 P 内に形成された他の中間層 40c から分離される。

30

【0082】

また、上面 40b₁ 上に形成された個々の中間層 40c の上面 40b₁ に対する接触角 α は、90° よりも小さくなる。なお、中間層 40c は少なくとも段差 S を被覆していればよく、その他のどの箇所に形成されていてもよい。

【0083】

次いで、下地層 40b の上面 40b₁ 及び中間層 40c の上面 40c₁ を覆うように、第 2 バリア層 40d を、例えばプラズマ CVD 法により形成する。第 2 バリア層 40d を形成する方法はプラズマ CVD 法に限られず、任意の方法を選択してよい。第 2 バリア層 40d も、第 1 バリア層 40a と同様に、SiN で形成されることが望ましい。SiN 膜は SiO₂ 膜よりも緻密な膜に形成でき、外部からの水分の進入を防ぐことができる。以上により、封止膜 40 が形成される。

40

【0084】

このように、周辺領域 10a₁ に封止膜 40 を形成することにより、周辺領域 10a₁ に形成された図示しない配線を保護することができる。また、基板 10 の全面に封止膜 40 を形成する場合は、封止膜 40 を形成した後、ドライバ 3 との接続端子及びフレキシブル回路基板 2 との接続端子上の封止膜 40 を除去することにより、封止膜 40 が除去された領域に接続端子を形成することができる。

50

【0085】

次いで、封止膜40上に充填剤45を介して対向基板50を配置することにより、図5に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置1が形成される。本実施形態においては、画素P内の下地層40bの上面40b₁に突出した部分41が形成された構成を例として説明したが、本来であれば、画素P内に突出した部分41は異物によるものであり、無いことが望ましい。異物の付着がない場合は、中間層40cは画素P内の領域において、図3に示すように、角部42に沿うように形成され、その上面を平坦化する。

【0086】

本発明における有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の製造方法は、下地層40b上に中間層40cを形成することにより、下地層40bの上面40b₁に突出した部分41と下地層40bの上面40b₁との段差Sが第1被覆部40c₂によって被覆される。このため、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法と比べ、下地層40bの上面40b₁と突出した部分41とが成す面の平坦性よりも、中間層40c（第1被覆部40c₂）の上面40c₁と中間層40cから露出する上面40b₁とが成す面の平坦性を高くすることができる。

10

【0087】

また、中間層40cを局所的に形成することにより、中間層40cの一部に水分が浸透しても、その水分の拡散は、水分の侵入箇所の中間層40cが形成された局所的な領域内に収まる。このため、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法と比べて、中間層40cへの水分の拡散と剥がれの防止が可能な有機エレクトロルミネッセンス表示装置1を製造することができる。これにより、有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の高輝度化及び信頼性の向上を実現することができる。また、有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の歩留まりを向上することができる。

20

【0088】

また、中間層40cの第2被覆部40c₃を角部42に沿うように形成することにより、画素分離膜14の傾斜面における第1バリア層40aの上面の傾斜が成す角度 β よりも、画素分離膜14の傾斜面における第2バリア層40dの上面の傾斜が成す角度 α よりも緩やかになる。このため、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法と比べ、第2バリア層40dが画素Pの内外にわたって均等に被覆され、段差による第2バリア層40dの断裂が防止できる。これにより、中間層40cへの水分の侵入を防ぐことができ、信頼性向上を実現可能な有機エレクトロルミネッセンス表示装置1を形成することができる。

30

【0089】

また、中間層40cを、隣接する画素P同士の間において互いに分離して形成することにより、一部の中間層40cに侵入した水分が、侵入箇所に隣接する画素Pまで拡散することが防がれる。このため、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法と比べて、隣接する画素Pまでにわたって水分が拡散することを防止可能な有機エレクトロルミネッセンス表示装置1を製造することができる。

【0090】

また、有機物からなる中間層40cを形成することにより、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法と比べ、下地層40bと中間層40cの材料の親和性が高くなる。このため、中間層40cを中間層40b上の全面に形成する必要がない。このため、中間層40cを局所的に形成しやすくなり、水分の拡散をより防ぐことができる。

40

【0091】

図10は本発明の一実施形態に係る表示装置である有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の画素Pの平面図であり、図11は図10のVⅠ-VⅠ切断線に対応する概略断面図である。なお、図11においては、説明の便宜上、パッシベーション膜13から封止膜40までの構成のみを示す。

【0092】

50

図10及び図11において、薄膜トランジスタ11と、薄膜トランジスタ11によって制御される画素電極（陽極）32と、陽極32上に配置された有機層33と、有機層33上に配置された対向電極（陰極）34とを備える画素を基板上に形成した表示装置である点では上述の図3で説明した構成と同じであるため説明を省略する。

【0093】

画素電極32毎に形成された画素Pは、共通の封止膜40によって覆われている。画素P上の封止膜40は、第1バリア層40aと下地層40bと第2バリア層40dとが積層された領域である第1領域PA1と、第1バリア層40aと下地層40bと中間層40cと第2バリア層40dとが積層された領域である第2領域AP2とを有する。

【0094】

第1領域PA1は画素Pの発光領域と重なっている。第1領域PA1においては下地層40b上に第2バリア層40dが直接積層されているため、本構成を有さない表示装置と比べ、第2バリア層40dが下地層40bに強く接着される。このため、第2バリア層40dの下地層40bからの剥がれを防止できる。なお、第2領域PA2は、画素Pの発光領域の一部から絶縁膜である画素分離膜14に重なる領域にかけて位置している。

【0095】

図10に示すように、第1領域PA1は平面視で第2領域PA2によって囲まれており、発光領域（陽極32と陰極34に接触するように挟まれている有機層33の領域）の中央部には中間層40cが形成されない。このため、発光領域全体に中間層40cが形成される従来の有機エレクトロルミネッセンス表示装置に比べ、発光領域における中間層40cの形成される領域が少なくなる。これにより、有機層33から出射される光の減衰を抑制でき、有機エレクトロルミネッセンス表示装置1の輝度の向上を実現することができる。

【0096】

本発明によれば第1バリア層40a上に中間層40cと親和性を有する下地層40bを設けることにより、中間層40cが局所的に形成される。このため、中間層40cは、平坦な領域よりも、段差Sや角部42に優先的に形成されるため、段差Sや角部42にのみ選択的に中間層40cを形成することができる。

【0097】

本実施形態の有機エレクトロルミネッセンス表示装置1によれば、本構成を有さない有機エレクトロルミネッセンス表示装置と比べて、封止膜40の接着性や封止性能が良好となる。このため、封止膜40の剥がれを抑制でき、さらに、画像の視認性及び光の取出し効率の良好な有機エレクトロルミネッセンス表示装置1を提供できる。

【実施例】

【0098】

以下に、本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置1及びその製造方法を、実施例によりさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例にのみ限定されるものではない。

【0099】

（実施例1）

まず、絶縁性の基板10上に回路層12を形成した。次いで、陽極32と、画素分離膜14と、少なくとも発光層を有する有機層33と、陰極34と、を形成した。これにより、図6に示すように、有機エレクトロルミネッセンス発光素子30が画素P毎に形成された。

【0100】

次いで、 SiH_4 、 NH_3 、 N_2 ガスを材料として用いたプラズマCVD法により、500nmの膜厚のSiNからなる第1バリア層40aを、図7に示すように有機エレクトロルミネッセンス発光素子30上（陰極34上）に形成した。この第1バリア層40aの成膜における基板温度は100℃以下とした。

【0101】

次いで、 SiH_4 ガスを材料として用いたプラズマCVD法により、2 nmの膜厚のアモルファスシリコンからなる下地層40bを、第1バリア層40aの上面40a₁を覆うように形成した。この下地層40bの成膜における基板温度は100℃以下とした。

【0102】

次いで、下地層40bの上面40b₁にアクリルを塗布した。これにより、アクリルは局所的に突出した部分41と角部42にのみ局所的に被覆された。その後、UV照射によってアクリルを重合させ、図8に示す中間層40cを形成した。

【0103】

次いで、 SiH_4 、 NH_3 、 N_2 ガスを材料として用いたプラズマCVD法により、500 nmの膜厚のSiNからなる第2バリア層40dを、下地層40bの上面40b₁及び中間層40cの上面40c₁を覆うように形成した。この第2バリア層40dの成膜における基板温度は100℃以下とした。以上により封止膜40が形成された。

【0104】

次いで、6 μm厚のシール材BMと充填剤45を塗布した対向基板50を封止膜40上に貼りあわせることにより、図5に示す有機エレクトロルミネッセンス表示装置1が形成された。

【0105】

本実施例により得られた有機エレクトロルミネッセンス表示装置1を、温度85℃、湿度85%の雰囲気下に晒す試験を行なったところ、封止膜40への水分の侵入による、発光領域における未発光部分（ダークスポット）が拡大した痕跡や、封止膜40の膜浮は観察されなかった。これにより、封止膜40への水分の侵入箇所からの水分拡散が抑えられたことが確認された。

【0106】

（比較例1）

下地層40bを形成せずに、中間層40cを、第1バリア層40aの上面40a₁を覆うように形成した。これにより中間層40cは、上面40a₁のうち、画素Pの配置されている領域全面を覆うように形成された。その後、上記実施例1と同様にして有機エレクトロルミネッセンス表示装置を形成した。

【0107】

本実施例により得られた有機エレクトロルミネッセンス表示装置1を、温度85℃、湿度85%の雰囲気下に晒す試験を行なったところ、封止膜40への水分の侵入による、発光領域における未発光部分（ダークスポット）が拡大した痕跡と、封止膜40の膜浮が観察された。これにより、封止膜40への水分の侵入箇所からの水分拡散が生じたことが確認された。

【符号の説明】

【0108】

1 有機エレクトロルミネッセンス表示装置、 2 フレキシブル回路基板、 3 駆動ドライバ、 10 基板、 11 薄膜トランジスタ、 12 回路層、 13 パッシベーション膜、 14 画素分離膜、 30 有機エレクトロルミネッセンス発光素子、 32 陽極、 32a コンタクトホール、 33 有機層、 34 陰極、 40 封止膜、 40a 第1バリア層、 40a₁ 上面、 40a₂ 第1バリア層被覆部、 40b 下地層、 40b₁ 上面、 40b₂ 下地層被覆部、 40c 中間層、 40c₁ 上面、 40c₂ 第1被覆部、 40c₃ 第2被覆部、 40d 第2バリア層、 41 部分、 41a 異物、 41b 接触面、 41c、41d 部分、 42 角部、 45 充填剤、 50 対向基板、 D 表示領域、 d₁、d₂ 高さ、 P 画素、 S 段差、 α 接触角。

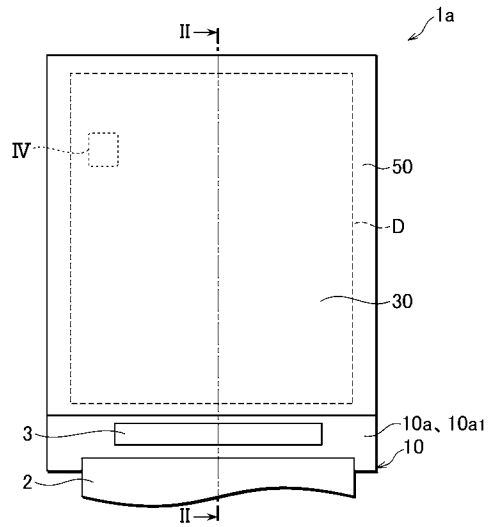
10

20

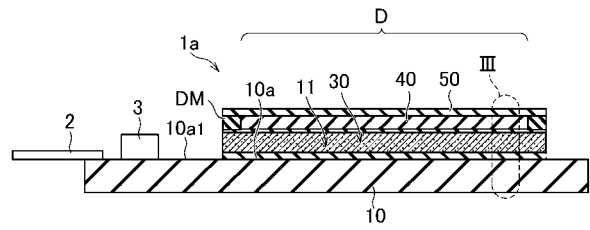
30

40

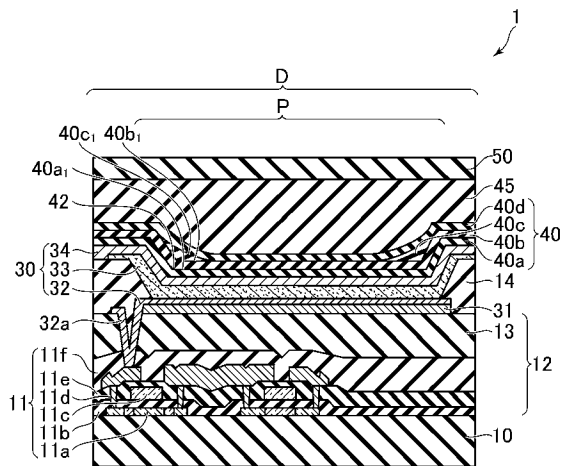
【図 1】



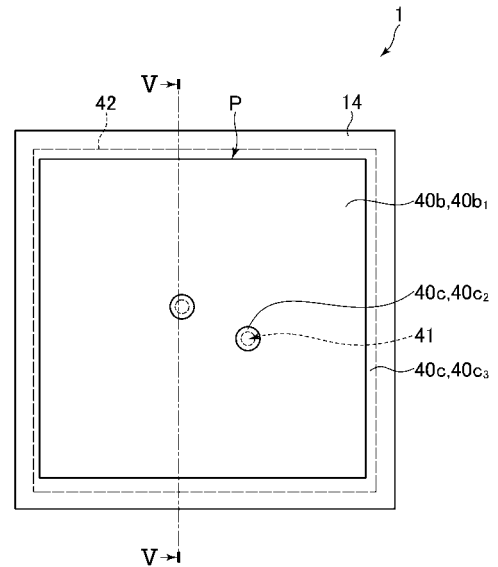
【図 2】



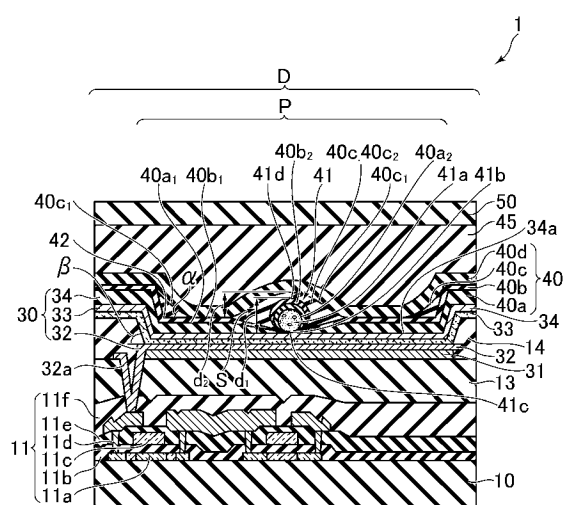
【図 3】



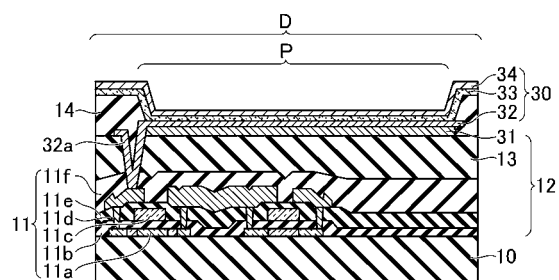
【図 4】



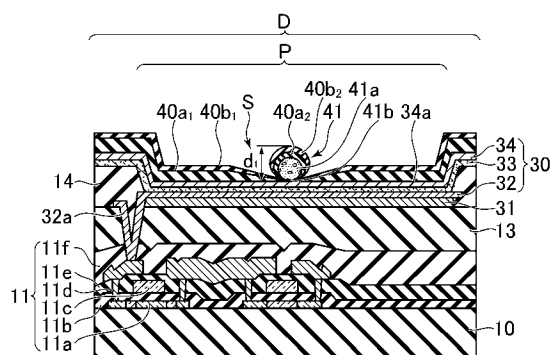
【図 5】



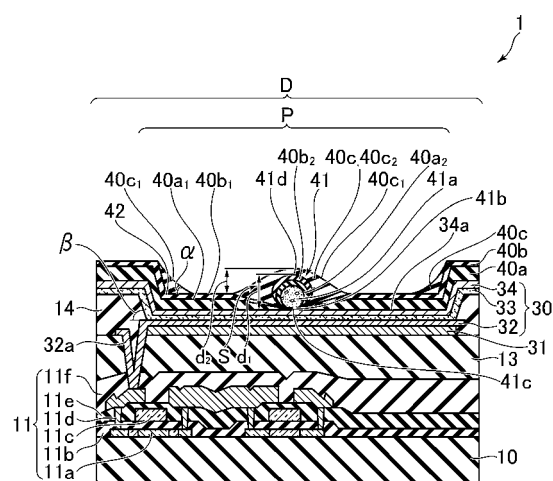
【図 6】



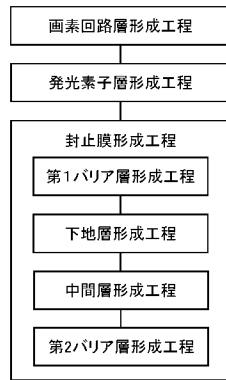
【图 7】



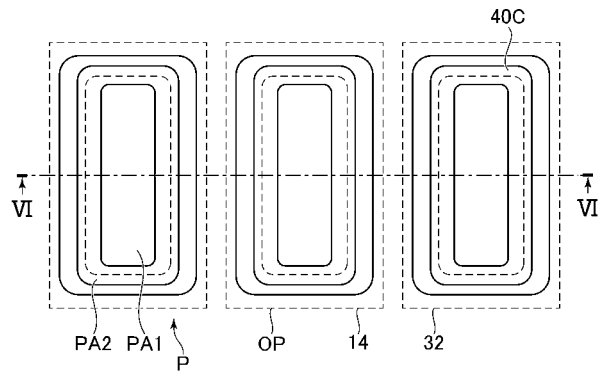
【图 8】



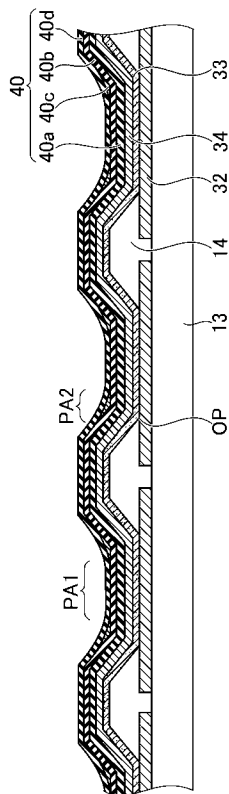
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/26</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/26</i>	<i>Z</i>	
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 6 5</i>	

专利名称(译)	有机电致发光显示装置和制造有机电致发光显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2017157568A	公开(公告)日	2017-09-07
申请号	JP2017088693	申请日	2017-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	神谷哲仙		
发明人	神谷 哲仙		
IPC分类号	H05B33/04 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/26 G09F9/30		
FI分类号	H05B33/04 H01L27/32 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/26.Z G09F9/30.365		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC05 3K107/CC23 3K107/CC25 3K107/CC27 3K107/CC32 3K107/DD03 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/EE42 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/EE57 3K107/FF09 3K107/FF15 5C094/AA07 5C094/AA31 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/DA13 5C094/DB02 5C094/EA06		
其他公开文献	JP6444446B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

种类代码：A1本发明的目的是实现有机电致发光显示装置的高亮度和改善的可靠性。密封膜包括具有氮化硅膜或氧氮化硅膜的第一阻挡层，覆盖第一阻挡层的上表面并具有氧化硅膜或非晶硅膜的第一阻挡层，覆盖基层40b的上表面40b1的一部分的有机层40c，覆盖有机层40c和基层40b并具有氧氮化硅膜或氮化硅膜的第二层40b并且阻挡层40d。层叠第一阻挡层40a，基层40b和第二阻挡层40d并且未设置有机层40c的第一区域，层叠第一阻挡层40a，基层40b，有机层40c和第二阻挡层40d以及基板10上的第二区域。点域

