

(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2014-179278

(P2014-179278A)

(43) 公開日 平成26年9月25日(2014.9.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/08 (2006.01)	H05B 33/08	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-53469 (P2013-53469)
 (22) 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 CC23 CC45
 DD89 EE03 EE48 EE49 EE50
 FF09 GG24

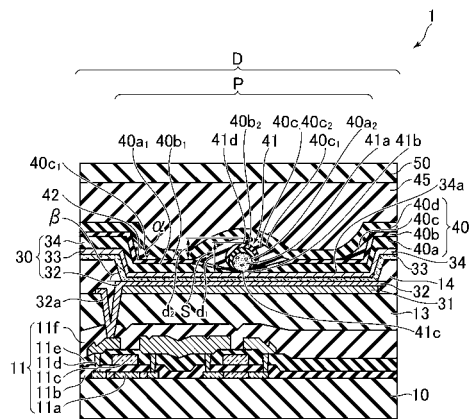
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法

(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】本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置1は、基板10と、前記基板上に形成された複数の画素Pと、前記複数の画素を覆う封止膜40と、を有し、前記封止膜は、第1バリア層40aと、前記第1バリア層の上面を覆う下地層40bと、前記下地層の上面に局所的に形成された中間層40cと、前記下地層の上面及び前記中間層の上面を覆う第2バリア層40dと、を備え、前記中間層は、前記下地層上面の段差Sを被覆するように形成されている、ことを特徴とする。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
前記基板上に形成された複数の画素と、
前記複数の画素を覆う封止膜と、を有し、
前記封止膜は、
第 1 バリア層と、
前記第 1 バリア層の上面を覆う下地層と、
前記下地層の上面に局所的に形成された中間層と、
前記下地層の上面及び前記中間層の上面を覆う第 2 バリア層と、を備え、
前記中間層は、前記下地層上面の段差を被覆するように形成されている、
ことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

10

【請求項 2】

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において、
複数の前記画素内に形成された前記中間層が、隣接する前記画素間において互いに分離
されていることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、
前記中間層が有機物からなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置

20

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、
前記第 1 バリア層が Si からなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示
装置。

【請求項 5】

請求項 1 または請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、
前記第 2 バリア層が Si からなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示
装置。

【請求項 6】

薄膜トランジスタと、
前記薄膜トランジスタによって制御される画素電極と、
前記画素電極上に配置された有機層と、
前記有機層上に配置された対向電極と、
を備える画素を基板上に形成した表示装置であって、
前記画素は、封止膜によって覆われ、
前記画素上の前記封止膜は、
第 1 バリア層と下地層と第 2 バリア層とを積層した第 1 領域と、
前記第 1 バリア層と前記下地層と中間層と前記第 2 バリア層とを積層した第 2 の領域と

30

を有することを特徴とする、有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

40

【請求項 7】

請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、
前記画素電極の端部が画素分離膜によって覆われ、
前記第 1 領域は前記画素の発光領域と重なり、
前記第 2 領域の一部は前記画素分離膜上に重なることを特徴する、有機エレクトロルミ
ネッセンス表示装置。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、
前記画素電極の端部が前記画素分離膜によって覆われ、
前記発光領域における前記中間層の前記下地膜との接触角が、前記画素分離膜の前記画

50

素電極に対する接触角よりも小さいことを特徴とする、有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 9】

複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子を基板上に画素毎に形成する工程と、
複数の前記画素にわたって前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子上を覆うように封止膜を形成する工程と、

を有し、

前記封止膜を形成する工程が、

第 1 バリア層を形成する工程と、

前記第 1 バリア層の上面を覆う下地層を形成する工程と、

前記下地層の上面に、中間層を局部的に形成する工程と、

前記下地層の上面及び前記中間層の上面を覆う、第 2 バリア層を形成する工程と、

を備え、

前記下地層の材料と前記中間層の材料との親和性が、前記第 1 バリア層と前記中間層の材料との親和性よりも高く、

前記中間層を形成する工程において、

前記下地層の上面の局部的に突出した部分と前記下地層の上面との段差を被覆する、ことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

10

【請求項 10】

請求項 9 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法において、

前記中間層を形成する工程において、

前記中間層を、隣接する前記画素において互いに分離するように形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

20

【請求項 11】

請求項 9 または請求項 10 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法において、

有機物からなる前記中間層を形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 12】

請求項 9 または請求項 10 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法において、

前記第 1 バリア層が Si からなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

30

【請求項 13】

請求項 9 または請求項 10 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法において、

前記第 2 バリア層が Si からなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【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。

【0003】

50

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】

【発明が解決しようとする課題】

10

【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。

20

【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】

(1) 本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、基板と、前記基板上に形成された複数の画素と、前記複数の画素を覆う封止膜と、を有し、前記封止膜は、第1バリア層と、前記第1バリア層の上面を覆う下地層と、前記下地層の上面に局所的に形成された中間層と、前記下地層の上面及び前記中間層の上面を覆う第2バリア層と、を備え、前記中間層は、前記下地層上面の段差を被覆するように形成されている、ことを特徴とする。

30

【0009】

(2) 本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、(1)において、複数の前記画素内に形成された前記中間層が、隣接する前記画素間において互いに分離されていてもよい。

【0010】

(3) 本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、(1)または(2)において、前記中間層が有機物からなってもよい。

40

【0011】

(4) 本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、(1)または(2)において、前記第1バリア層がSiからなってもよい。

【0012】

(5) 本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、(1)または(2)において、前記第2バリア層がSiからなってもよい。

【0013】

(6) 本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタによって制御される画素電極と、前記画素電極上に配置された有機層と

50

、前記有機層上に配置された対向電極と、を備える画素を基板上に形成した表示装置であって、前記画素は、封止膜によって覆われ、前記画素上の前記封止膜は、第1バリア層と下地層と第2バリア層とを積層した第1領域と、前記第1バリア層と前記下地層と中間層と前記第2バリア層とを積層した第2の領域と、を有することを特徴とする。

【0014】

(7)本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、(6)において、前記画素電極の端部が画素分離膜によって覆われ、前記第1領域は前記画素の発光領域と重なり、前記第2領域の一部は前記画素分離膜上に重なることを特徴する。

【0015】

(8)本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、(6)において、前記画素電極の端部が前記画素分離膜によって覆われ、前記発光領域における前記中間層の前記下地膜との接触角が、前記画素分離膜の前記画素電極に対する接触角よりも小さくてもよい。

10

【0016】

(9)本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、複数の有機エレクトロルミネッセンス発光素子を基板上に画素毎に形成する工程と、複数の前記画素にわたって前記有機エレクトロルミネッセンス発光素子上を覆うように封止膜を形成する工程と、を有し、前記封止膜を形成する工程が、第1バリア層を形成する工程と、前記第1バリア層の上面を覆う下地層を形成する工程と、前記下地層の上面に、中間層を局所的に形成する工程と、前記下地層の上面及び前記中間層の上面を覆う、第2バリア層を形成する工程と、を備え、前記下地層の材料と前記中間層の材料との親和性が、前記第1バリア層と前記中間層の材料との親和性よりも高く、前記中間層を形成する工程において、前記下地層の上面の局所的に突出した部分と前記下地層の上面との段差を被覆する、ことを特徴とする。

20

【0017】

(10)本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、(9)において、前記中間層を形成する工程において、前記中間層を、隣接する前記画素において互いに分離するように形成してもよい。

【0018】

(11)本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、(9)または(10)において、有機物からなる前記中間層を形成してもよい。

30

【0019】

(12)本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、(9)または(10)において、前記第1バリア層がSiからなってもよい。

【0020】

(13)本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、(9)または(10)において、前記第2バリア層がSiからなってもよい。

【発明の効果】

【0021】

上記(1)乃至(8)のいずれかによれば、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、中間層への水分の拡散が防がれ、中間層が剥がれる領域の拡大を防ぐことができる。また、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の高輝度化及び信頼性の向上を実現することができる。

40

【0022】

上記(9)乃至(13)のいずれかによれば、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の製造方法と比べて、水分の拡散による中間層の剥がれを防止可能な有機エレクトロルミネッセンス表示装置を形成することができるため、歩留まりが向上する。また、高輝度化で、かつ、信頼性の高い有機エレクトロルミネッセンス表示装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 2 3 】

【 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 I I - I I 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 I I I 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 I V 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。

10

【 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 1 0 】 図 1 0 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。

20

【 図 1 1 】 図 1 1 は図 1 0 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 】

【 0 0 2 4 】

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

30

【 0 0 2 5 】

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。

【 0 0 2 6 】

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 1 0 と、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、対向基板 5 0 と、を有している。

【 0 0 2 7 】

基板 1 0 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 1 1 及び有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0 が形成される部材である。基板 1 0 の上面 1 0 a には、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0 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 3 0 は基板 1 0 の上面 1 0 a 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。

40

【 0 0 2 8 】

有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0 は、例えば平面視で基板 1 0 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 D M が配置されている。基板 1 0 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

50

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。

【0029】

基板 10 の上面 10 a 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 10 a₁ 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。

【0030】

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 10 上には、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、充填剤 45 と、対向基板 50 とが積層されている。

【0031】

回路層 12 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 12 は例えば、薄膜トランジスタ 11 と、パッシベーション膜 13 を有している。

【0032】

薄膜トランジスタ 11 は、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 を駆動するためのトランジスタであり、基板 10 上に画素 P ごとに設けられている。薄膜トランジスタ 11 は、具体的には例えば、ポリシリコン半導体層 11 a、ゲート絶縁層 11 b、ゲート電極 11 c、ソース・ドレイン電極 11 d、第 1 の絶縁膜 11 e 及び第 2 の絶縁膜 11 f から構成されている。

【0033】

パッシベーション膜 13 は、薄膜トランジスタ 11 上を覆うように形成されている。パッシベーション膜 13 が薄膜トランジスタ 11 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 11 間や、薄膜トランジスタ 11 と有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 の間が電氣的に絶縁される。パッシベーション膜 13 には、薄膜トランジスタ 11 を有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 に接続するコンタクトホール 32 a が画素 P 毎に形成されている。パッシベーション膜 13 は、例えば SiO₂ 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 13 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 13 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。

【0034】

なお、回路層 12 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。

【0035】

パッシベーション膜 13 上の各画素 P に対応する領域には、反射膜 31 がマトリクス状に形成されていてもよい。反射膜 31 は、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 30 から発出した光を封止膜 40 側へ向けて反射するために設けられている。反射膜 31 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。

【0036】

パッシベーション膜 13 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 30 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 30 は、薄膜トランジスタによって制御される画素電極 (陽極) 32 と、画素電極 32 上に配置される、少なくとも発光層を有する有機層 33 と、有機層 33 上を覆うように形成された対向電極 (陰極)

10

20

30

40

50

34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32を陽極とし、対向電極34を陰極として説明するが、画素電極32を陰極とし対向電極を陽極としてもよい。

【0037】

陽極32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32はコンタクトホール32aを介して薄膜トランジスタ11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32は駆動用の薄膜トランジスタ11に電氣的に接続され、薄膜トランジスタ11から供給される駆動電流は、陽極32を介して有機層33に注入される。

【0038】

陽極32は透光性及び導電性を有する材料からなる。陽極32の材料は、具体的には例えば、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高いほど好ましい。

【0039】

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。

【0040】

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。

【0041】

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。

【0042】

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。

【0043】

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。

【0044】

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。

【0045】

10

20

30

40

50

陰極 3 4 は透光性及び導電性を有する材料からなる。陰極 3 4 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。

【0046】

有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0 上である陰極 3 4 の上面 3 4 a は、複数の画素 P にわたって封止膜 4 0 により覆われている。封止膜 4 0 は、有機層 3 3 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 4 0 は、第 1 バリア層 4 0 a と、下地層 4 0 b と、中間層 4 0 c と、第 2 バリア層 4 0 d とを有している。

10

【0047】

第 1 バリア層 4 0 a は、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0 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 4 0 a 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 4 0 a 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。

【0048】

第 1 バリア層 4 0 a の上面 4 0 a₁ は、下地層 4 0 b によって覆われている。下地層 4 0 b は、中間層 4 0 c の材料に対する親和性を有する。下地層 4 0 b は、第 1 バリア層 4 0 a 上の全面を覆うように形成されている。また、下地層 4 0 b 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 4 0 c 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。

20

【0049】

中間層 4 0 c は、下地層 4 0 b の上面 4 0 b₁ に局所的に形成されている。中間層 4 0 c は、下地層 4 0 b の上面 4 0 b₁ 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 4 0 c の構成についてその詳細を説明する。

【0050】

第 2 バリア層 4 0 d は、有機エレクトロルミネッセンス発光素子 3 0 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 4 0 d 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 4 0 d 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。

30

【0051】

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 3 4 上に付着したダストなどの異物 4 1 a が、封止膜 4 0 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 4 1 a がバリア層 4 0 a と下地層 4 0 b に覆われたときに、局所的に突出した部分 4 1 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 5 0 と充填剤 4 5 と第 2 バリア層 4 0 d の記載を省略している。

40

【0052】

突出した部分 4 1 とは、第 1 バリア層 4 0 a と下地層 4 0 b の製造の工程において生じる、下地層 4 0 b の上面 4 0 b₁ 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 3 4 上や第 1 バリア層 4 0 a 上や下地層 4 0 b 上に付着したダストなどの異物 4 1 a により生じた凸部が挙げられる。

【0053】

本実施形態においては、異物 4 1 a が陰極 3 4 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 4 1 を有する有機エレクトロルミネッセンス表示装置 1

50

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。

【0054】

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。

【0055】

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。

【0056】

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。

【0057】

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。

【0058】

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。

【0059】

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、接触角は、画素分離膜14の陽極32への接触角よりも小さくなる。このように接触角が接触角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。

【0060】

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の表面工

10

20

30

40

50

エネルギーよりも小さくなる。

【0061】

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。

【0062】

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。

【0063】

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。

【0064】

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。

【0065】

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。

【0066】

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。

【0067】

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。

【0068】

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

10

20

30

40

50

あり、封止膜 40 形成前の構成である。

【0069】

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。

【0070】

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

【0071】

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。

【0072】

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。

20

【0073】

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。

【0074】

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。

30

【0075】

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。

【0076】

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。

40

【0077】

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。

【0078】

50

封止膜 40 を形成する工程は、第 1 バリア層 40 a 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 40 b を第 1 バリア層 40 a の上面 40 a₁ を覆うように形成する工程と、中間層 40 c を下地層 40 b の上面 40 b₁ 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 10 a₁ にも同時に封止膜 40 を形成してもよい。

【0079】

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 40 a を例えばプラズマ CVD 法により形成する。第 1 バリア層 40 a 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 - 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 40 a 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 40 a 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。

10

【0080】

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 34 a と、異物 41 a とが第 1 バリア層 40 a によって覆われる。なお、第 1 バリア層 40 a のうち、異物 41 a を覆う部分を第 1 バリア層被覆部 40 a₂ とする。

20

【0081】

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

【0082】

次いで、第 1 バリア層 40 a の上面 40 a₁ 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 40 b をプラズマ CVD 法により形成する。下地層 40 b 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 - 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 40 b 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 40 c 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。

30

【0083】

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

40

【0084】

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

【0085】

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 40 a と下地層 40 b の製造の工程において生じる、下地層 40 b の上面 40 b₁ 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 40 a 上や下地層 40 b 上に付着したダス

50

トなどの異物 4 1 a により生じた凸部が挙げられる。

【0086】

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 4 0 b の上面 4 0 b₁ に、絶縁体からなる中間層 4 0 c を局所的に形成する。この中間層 4 0 c の形成工程においては、中間層 4 0 c を下地層 4 0 b の全面に渡って覆わずに、中間層 4 0 c が段差 S や、角部 4 2 に形成された時点で成膜を停止する。

【0087】

中間層 4 0 c 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 4 0 c の材料はアクリルに限られず、その材料と下地層 4 0 b の材料との親和性が、中間層 4 0 c の材料と後述する第 2 パリア層 4 0 d の材料との親和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 4 0 c の形成時に、優先的に段差 S や、角部 4 2 に付着する材料であることが望ましい。

【0088】

このような条件を満たす材料からなる中間層 4 0 c を形成することにより、中間層 4 0 c は、少なくとも、部分 4 1 と下地層 4 0 b の上面 4 0 b₁ との段差 S を被覆するように形成される。中間層 4 0 c のうち、段差 S を被覆する部分を、第 1 被覆部 4 0 c₂ とする。

【0089】

中間層 4 0 c を形成することにより、部分 4 1 のうち、少なくとも上部 4 1 d が第 1 被覆部 4 0 c₂ により被覆される。本実施形態における第 1 被覆部 4 0 c₂ は例えば、部分 4 1 の表面全体と、部分 4 1 の周囲の下地層 4 0 b の上面 4 0 b₁ を被覆する。

【0090】

また、中間層 4 0 c から露出する下地層 4 0 b の上面 4 0 b₁ から、第 1 被覆部 4 0 c₂ の上面 4 0 c₁ までの高さを高さ d₂ とすると、段差 S を第 1 被覆部 4 0 c₂ 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 4 0 b の上面 4 0 b₁ と突出した部分 4 1 とが成す面よりも、中間層 4 0 c (第 1 被覆部 4 0 c₂) の上面 4 0 c₁ と中間層 4 0 c から露出する上面 4 0 b₁ とで成す面の方が、平坦になる。

【0091】

また、中間層 4 0 c は、段差 S を被覆する他に、例えば、下地層 4 0 b の上面 4 0 b₁ のうち、角部 4 2 を被覆するように形成されてもよい。角部 4 2 とは、画素 P 内の下地層 4 0 b の上面 4 0 b₁ と、画素分離膜 1 4 上の下地層 4 0 b の上面 4 0 b₁ との境界を示す。角部 4 2 を被覆する中間層 4 0 c を第 2 被覆部 4 0 c₃ とすると、第 2 被覆部 4 0 c₃ は、上面 4 0 b₁ において、画素分離膜 1 4 の開口の内周に沿うように形成される。

【0092】

このように、突出した部分 4 1 を、中間層 4 0 c の第 2 被覆部 4 0 c₃ で被覆することにより、下地層 4 0 b の上面 4 0 b₁ と突出した部分 4 1 とが成す面よりも、中間層 4 0 c の上面 4 0 c₁ と中間層 4 0 c から露出する上面 4 0 b₁ とで成す面の方が平坦となる。

【0093】

また、中間層 4 0 c 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 4 0 b の上面 4 0 b₁ に、第 1 被覆部 4 0 c₂ や、第 2 被覆部 4 0 c₃ や、その他、島状の中間層 4 0 c 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 4 0 c から分離される。

【0094】

また、上面 4 0 b₁ 上に形成された個々の中間層 4 0 c の上面 4 0 b₁ に対する接触角は、90°よりも小さくなる。なお、中間層 4 0 c 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。

【0095】

次いで、下地層 4 0 b の上面 4 0 b₁ 及び中間層 4 0 c の上面 4 0 c₁ を覆うように、

10

20

30

40

50

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。

【0096】

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。

10

【0097】

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。

【0098】

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。

20

【0099】

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。

30

【0100】

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。

40

【0101】

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。

【0102】

50

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。

【0103】

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。

10

【0104】

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。

【0105】

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。

20

【0106】

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。

【0107】

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。

30

【0108】

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。

【0109】

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。

40

【実施例】

【0110】

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。

【0111】

50

(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。

【0112】

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 1 バリア層 40 a 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 40 a の成膜における基板温度は 100 以下とした。

10

【0113】

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 40 b を、第 1 バリア層 40 a の上面 40 a₁ を覆うように形成した。この下地層 40 b の成膜における基板温度は 100 以下とした。

【0114】

次いで、下地層 40 b の上面 40 b₁ 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 40 c を形成した。

【0115】

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 40 d を、下地層 40 b の上面 40 b₁ 及び中間層 40 c の上面 40 c₁ を覆うように形成した。この第 2 バリア層 40 d 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。

20

【0116】

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。

【0117】

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。

30

【0118】

(比較例 1)

下地層 40 b を形成せずに、中間層 40 c を、第 1 バリア層 40 a の上面 40 a₁ を覆うように形成した。これにより中間層 40 c は、上面 40 a₁ 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。

【0119】

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。

40

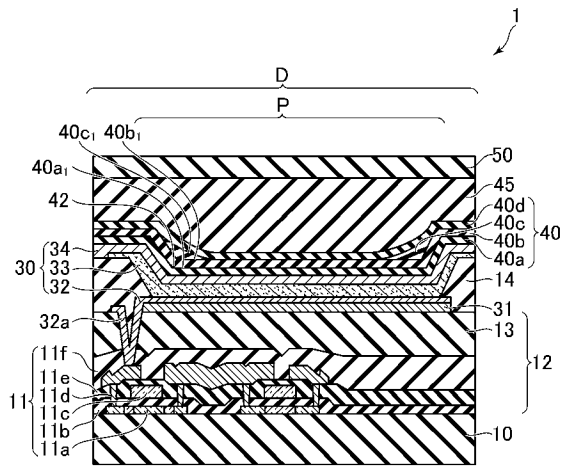
【符号の説明】

【0120】

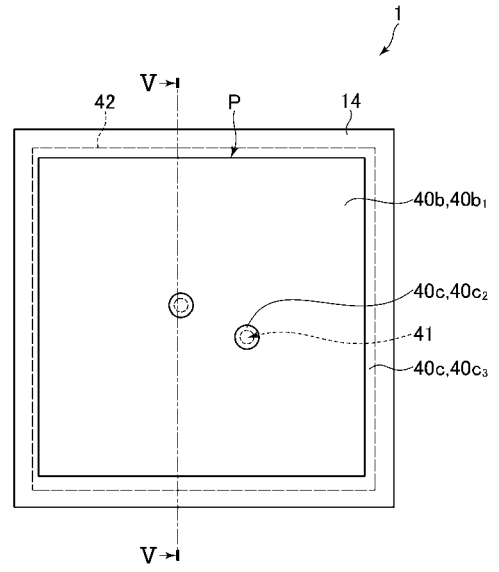
1 有機エレクトロルミネッセンス表示装置、 2 フレキシブル回路基板、 3 駆動ドライバ、 10 基板、 11 薄膜トランジスタ、 12 回路層、 13 パッシベーション膜、 14 画素分離膜、 30 有機エレクトロルミネッセンス発光素子

50

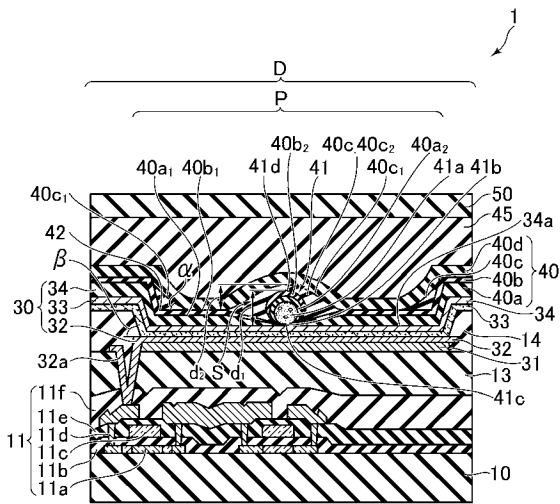
【 図 3 】



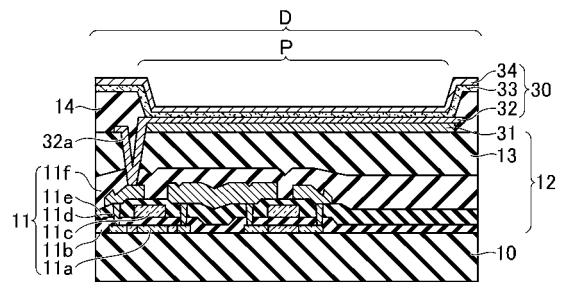
【 図 4 】



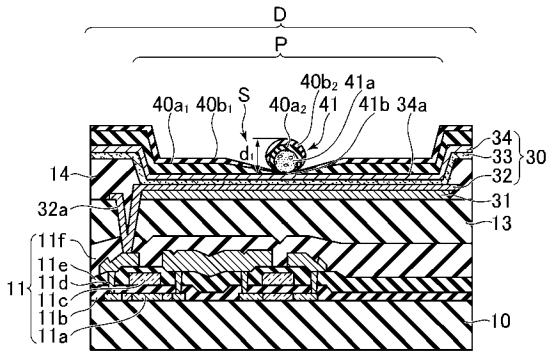
【 図 5 】



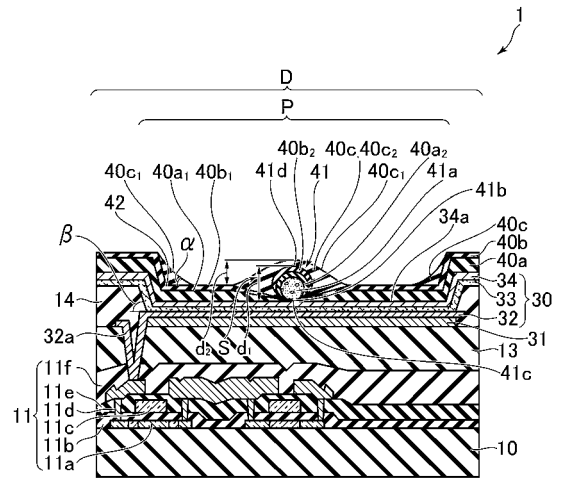
【 図 6 】



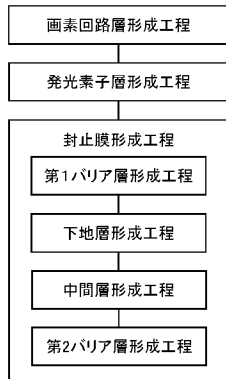
【 図 7 】



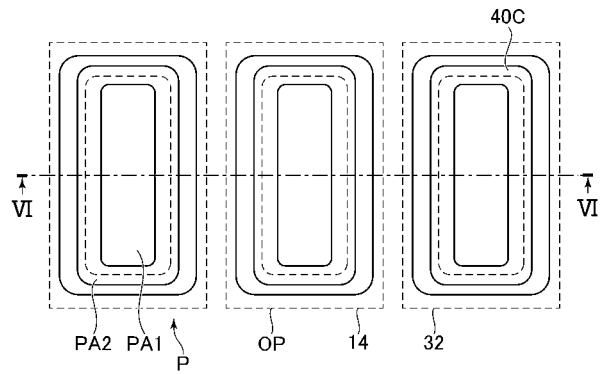
【 図 8 】



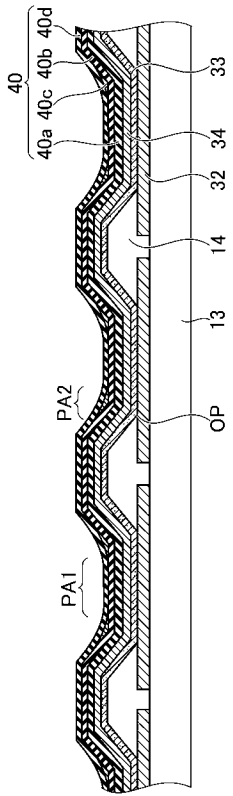
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H 0 5 B 33/12 (2006.01)

H 0 5 B 33/10 (2006.01)

F I

H 0 5 B 33/12

H 0 5 B 33/10

B

テーマコード(参考)

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	JP2014179278A	公开(公告)日	2014-09-25
申请号	JP2013053469	申请日	2013-03-15
[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 H01L51/50 H05B33/08 H05B33/26 H05B33/22 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3248 H01L51/5237 H01L51/524 H01L51/5253 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L51/502 H01L51/5246 H01L2227/32 H01L27/3246 H01L51/5016 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5234 H01L51/5271 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/08 H05B33/26.Z H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/10 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC23 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/FF09 3K107/GG24 5C094/AA07 5C094/AA31 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/FB01 5C094/FB02		
其他公开文献	JP6139196B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明实施方式的有机电致发光显示装置 (1) 包括基板 (10) , 形成在基板 (10) 上的多个像素 , 以及覆盖多个像素的密封膜 (40) 。密封膜 (40) 包括第一阻挡层 (40a) , 覆盖第一阻挡层 (40a) 的顶表面的基层 (40b) , 局部形成在基层顶表面上的中间层 (40c) (40b) , 和覆盖基层 (40b) 的顶表面和中间层 (40c) 的顶表面的第二阻挡层 (40c) 。形成中间层 (40c) 以覆盖基层 (40b) 的顶表面上的台阶。

