

(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2015-173078

(P2015-173078A)

(43) 公開日 平成27年10月1日(2015.10.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/06 (2006.01)	H05B 33/06	3K107
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-49229 (P2014-49229)
 (22) 出願日 平成26年3月12日 (2014. 3. 12)

(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 大原 宏樹
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC45 DD23
 DD24 DD37 DD38 DD39 DD46X
 DD46Z DD89 DD90 DD92 EE03
 EE48 EE49 EE50 FF15 GG12
 GG28

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置と有機EL表示装置の製造方法

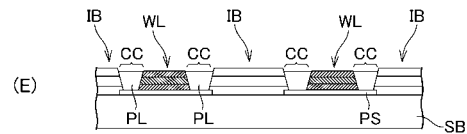
(57) 【要約】

【課題】端子領域上に形成された封止層を容易に取り除くことができる有機EL表示装置および、その有機EL表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】

有機EL素子を保護する封止層(P1~P3)と、基板SBの端部に形成される端子領域TEと、を備えた有機EL表示装置であって、封止層(P1~P3)は、無機絶縁膜と有機絶縁膜を含む複数層の絶縁膜によって構成され、端子領域TEは、複数の端子配線WLと、複数の端子配線WLのそれぞれの間延在して、複数層の絶縁膜によって形成される複数の絶縁膜積層体IBと、複数の端子配線WLと複数の絶縁膜積層体IBのそれぞれの間形成される凹部CCと、を有し、凹部CCの側壁は、端子配線WLの側面と絶縁膜積層体IBの側面によって形成されて、端子配線WLの側面と絶縁膜積層体IBの側面に接触して樹脂層PLが充填される、ことを特徴とする有機EL表示装置。

【選択図】 図3E



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に形成される薄膜トランジスタと、
前記薄膜トランジスタに接続される有機発光層を備えた複数の有機 E L 素子と、
前記複数の有機 E L 素子を保護する封止層と、
前記基板の端部となる位置に形成される端子領域と、を備えた有機 E L 表示装置であっ
て、

前記封止層は、無機絶縁膜と有機絶縁膜を含む複数層の絶縁膜によって構成され、

前記端子領域は、

複数の端子配線と、

前記複数の端子配線のそれぞれの間に延在して、複数層の絶縁膜によって形成される複
数の絶縁膜積層体と、

前記複数の端子配線と前記複数の絶縁膜積層体のそれぞれの間に形成される凹部と、を
有し、

前記凹部の側壁は、前記端子配線の側面と前記絶縁膜積層体の側面によって形成されて
、

前記凹部には、前記端子配線の側面と前記絶縁膜積層体の側面に接触して樹脂層が充填
される、

ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

10

【請求項 2】

基板上に形成される薄膜トランジスタと、
前記薄膜トランジスタに接続される有機発光層を備えた複数の有機 E L 素子と、
前記複数の有機 E L 素子を保護する封止層と、
前記基板の端部となる位置に形成される端子領域と、を備えた有機 E L 表示装置であっ
て、

前記封止層は、無機絶縁膜と有機絶縁膜を含む複数層の絶縁膜によって構成され、

前記端子領域は、

複数の端子配線と、

前記複数の端子配線のそれぞれの間に延在して、複数の絶縁膜によって形成される複
数の絶縁膜積層体と、

前記複数の端子配線と前記複数の絶縁膜積層体のそれぞれの間に形成される凹部と、を
有し、

前記凹部は、当該凹部の側壁から底部にかけて延在するように形成される金属薄膜層を
さらに有し、

前記凹部の側壁は、前記端子配線の側面と前記絶縁膜積層体の側面によって形成されて

、前記金属薄膜層は、前記端子配線の側面と前記絶縁膜積層体の側面に接して形成され、

前記凹部では、前記金属薄膜層の内側に接触して樹脂層が充填される、

ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

20

30

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 のいずれかに記載された有機 E L 表示装置であって、
前記凹部に充填される前記樹脂層は、前記複数の有機 E L 素子を分離するために形成さ
れる絶縁膜と同一の材料で構成される、
ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

40

【請求項 4】

請求項 1 に記載された有機 E L 表示装置であって、
前記凹部に充填される前記樹脂層は、前記薄膜トランジスタによって形成される起伏を
平坦化するための絶縁膜と同一の材料で構成される、
ことを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

請求項 2 に記載された有機 E L 表示装置であって、

50

前記金属薄膜層は、前記有機EL素子における陽極を構成する電極層と同一の材料によって構成される、

ことを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項6】

請求項1又は2に記載された有機EL表示装置であって、

前記複数層の絶縁膜は、前記薄膜トランジスタが形成される領域にて積層される層間絶縁膜によって構成される、

ことを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項7】

請求項1又は2に記載された有機EL表示装置であって、

前記絶縁膜積層体における複数層の絶縁膜のうちのいずれかの絶縁膜は、前記封止層における無機絶縁膜と同一の材料で構成される、

ことを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項8】

薄膜トランジスタに接続される有機発光層を備えた複数の有機EL素子と、

複数の端子電極と、前記複数の端子配線のそれぞれの間に介在する複数の絶縁膜積層体とを備えた端子領域と、を有する有機EL表示装置の製造方法であって、

前記薄膜トランジスタを形成するために成膜された複数層の絶縁膜を加工して、絶縁膜積層体を複数箇所形成する絶縁膜積層体形成工程と、

前記薄膜トランジスタにおけるソース電極およびドレイン電極と共に、端子電極を複数箇所形成する端子電極形成工程と、

前記絶縁膜積層体と前記端子電極の間に形成される凹部において、前記絶縁膜積層体の側面と前記端子電極の側面と接するように樹脂層を充填する樹脂層充填工程と、

前記有機EL素子を保護する封止層を、前記凹部において前記樹脂層が充填された前記端子領域と前記複数の有機EL素子とを覆うように積層する封止層積層工程と、

前記端子領域を覆う前記封止層をエッチングして、前記端子電極を露出させるエッチング工程と、

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9】

薄膜トランジスタに接続される有機発光層を備えた複数の有機EL素子と、

複数の端子電極と、前記複数の端子配線のそれぞれの間に介在する複数の絶縁膜積層体とを備えた端子領域と、を有する有機EL表示装置の製造方法であって、

前記薄膜トランジスタを形成するために成膜された複数層の絶縁層を加工して、絶縁膜積層体を複数箇所形成する絶縁膜積層体形成工程と、

前記薄膜トランジスタにおけるソース電極およびドレイン電極と共に、端子電極を複数箇所形成する端子電極形成工程と、

前記有機EL素子におけるアノード電極を形成すると共に、前記絶縁膜積層体と前記端子電極の間に形成される凹部の側壁から底部にかけて延在する金属薄膜層を形成する金属薄膜層形成工程と、

前記凹部に形成された前記金属薄膜層の内側に接触して、前記凹部に樹脂層を充填する樹脂層充填工程と、

前記有機EL素子を保護する封止層を、前記凹部に前記樹脂層が充填された前記端子領域と前記複数の有機EL素子とを覆うように積層する封止層積層工程と、

前記端子領域を覆う前記封止層をエッチングするエッチング工程と、を有し、

前記金属薄膜形成工程では、前記端子電極の上面および側面と、前記絶縁膜積層体の側面と接するようにして前記金属薄膜層が形成され、

前記エッチング工程では、前記端子電極の上面に形成された前記金属薄膜層が露出されるように前記封止層がエッチングされる、

ことを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機EL表示装置と有機EL表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンス表示装置（Organic Electro-Luminescence display、以下、有機EL表示装置）では、薄膜トランジスタが形成された基板上の複数画素のそれぞれに有機EL素子が形成されて、各有機EL素子は封止膜によって保護される。

【0003】

また、有機EL表示装置の端部には、画像を表示するための信号等の入力に用いられる端子領域が形成される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-528250号公報

【特許文献2】特開2007-73353号公報

【特許文献3】特開2011-48027号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

ここで、図6Aおよび図6Bは、有機EL表示装置の端子領域の製造工程を説明するための図であり、フレキシブルプリント基板（Flexible Printed Circuit：FPC）を接続していない状態の端子領域の一部断面図を示すものとなっている。図6で示される有機EL表示装置の端子領域では、複数の端子配線WLが並列に配置されて、各端子配線WLの間に複数層の絶縁膜によって構成される絶縁膜積層体IBが配置されている。

【0006】

また図6で示される有機EL表示装置の場合には、絶縁膜積層体IBが薄膜トランジスタを形成する際に積層される層間絶縁膜によって構成され、絶縁膜積層体IBを構成する絶縁層IS1、IS3は、酸化シリコン（SiO_x）となっており、絶縁層IS2は、窒化シリコン（SiN_x）となっている。そして、各絶縁膜積層体IBと各端子配線WLの間には、下側（基板SB側）に窪んで形成される凹部CCが形成される。

30

【0007】

ここで有機EL表示装置の製造工程では、有機EL素子を水分等から保護する封止層P2が基板SBの全面に形成される場合がある。図6Aは、端子領域で封止層が形成されていない状態を示す図であり、図6Bは、図6Aの状態から封止層が積層された状態を示す図となっている。図6Bにおける封止層では、無機絶縁膜となる第1封止層P1および第3封止層P3の間に有機絶縁膜となる第2封止層P2が積層されて、第2封止層P2が凹部CCにおいて局所的に形成される。

【0008】

図6Bのように、有機絶縁膜が凹部CCに局所的に形成される場合には、端子領域から封止層を取り除く製造上の処理負担が大きくなる。具体的には、無機絶縁膜と有機絶縁膜を別々に取り除く場合には、厚く形成された有機絶縁膜（第2封止層P2）のエッチングに過大な時間がかかり、無機絶縁膜と有機絶縁膜の双方を同時に取り除くエッチングガスを適用する場合には、その成分の比率や選択や制御が難しいものとなる。

40

【0009】

本発明は、上記のような課題に鑑みて、端子領域上に形成された封止層を容易に取り除くことができる有機EL表示装置および、その有機EL表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

50

本発明にかかる有機EL表示装置は、上記課題に鑑みて、基板上に形成される薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続される有機発光層を備えた複数の有機EL素子と、前記複数の有機EL素子を保護する封止層と、前記基板の端部となる位置に形成される端子領域と、を備えた有機EL表示装置であって、前記封止層は、無機絶縁膜と有機絶縁膜を含む複数層の絶縁膜によって構成され、前記端子領域は、複数の端子配線と、前記複数の端子配線のそれぞれの間に延在して、複数層の絶縁膜によって形成される複数の絶縁膜積層体と、前記複数の端子配線と前記複数の絶縁膜積層体のそれぞれの間に形成される凹部と、を有し、前記凹部の側壁は、前記端子配線の側面と前記絶縁膜積層体の側面によって形成されて、前記凹部には、前記端子配線の側面と前記絶縁膜積層体の側面に接触して樹脂層が充填される、ことを特徴とする。

10

【0011】

また、本発明にかかる有機EL表示装置は、上記課題に鑑みて、基板上に形成される薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続される有機発光層を備えた複数の有機EL素子と、前記複数の有機EL素子を保護する封止層と、前記基板の端部となる位置に形成される端子領域と、を備えた有機EL表示装置であって、前記封止層は、無機絶縁膜と有機絶縁膜を含む複数層の絶縁膜によって構成され、前記端子領域は、複数の端子配線と、前記複数の端子配線のそれぞれの間に延在して、複数の絶縁膜によって形成される複数の絶縁膜積層体と、前記複数の端子配線と前記複数の絶縁膜積層体のそれぞれの間に形成される凹部と、を有し、前記凹部は、当該凹部の側壁から底部にかけて延在するように形成される金属薄膜層をさらに有し、前記凹部の側壁は、前記端子配線の側面と前記絶縁膜積層体の側面によって形成されて、前記金属薄膜層は、前記端子配線の側面と前記絶縁膜積層体の側面に接して形成され、前記凹部では、前記金属薄膜層の内側に接触して樹脂層が充填される、ことを特徴とする。

20

【0012】

また、本発明に係る有機EL表示装置の一態様では、前記凹部に充填される樹脂層は、前記複数の有機EL素子を分離するために形成される絶縁膜と同一の材料で構成される、ことを特徴としてもよい。

【0013】

また、本発明に係る有機EL表示装置の一態様では、前記凹部に充填される前記樹脂層は、前記薄膜トランジスタによって形成される起伏を平坦化するための絶縁膜と同一の材料で構成される、ことを特徴としてもよい。

30

【0014】

また、本発明に係る有機EL表示装置の一態様では、前記金属薄膜層は、前記有機EL素子における陽極を構成する電極層と同一の材料によって構成される、ことを特徴としてもよい。

【0015】

また、本発明に係る有機EL表示装置の一態様では、前記複数層の絶縁膜は、前記複数の薄膜トランジスタが形成される領域にて積層される層間絶縁膜によって構成される、ことを特徴としてもよい。

【0016】

また、本発明に係る有機EL表示装置の一態様では、前記絶縁膜積層体における複数層の絶縁膜のうちいずれかの絶縁膜は、前記封止層における無機絶縁膜と同一の材料で構成される、ことを特徴としてもよい。

40

【0017】

また、本発明にかかる有機EL表示装置の製造方法は、上記課題に鑑みて、薄膜トランジスタに接続される有機発光層を備えた複数の有機EL素子と、複数の端子電極と、前記複数の端子配線のそれぞれの間に介在する複数の絶縁膜積層体とを備えた端子領域と、を有する有機EL表示装置の製造方法であって、前記薄膜トランジスタを形成するために成膜された複数層の絶縁膜を加工して、絶縁膜積層体を複数箇所形成する絶縁膜積層体形成工程と、前記薄膜トランジスタにおけるソース電極およびドレイン電極と共に、端子電

50

極を複数箇所に形成する端子電極形成工程と、前記絶縁膜積層体と前記端子電極の間に形成される凹部において、前記絶縁膜積層体の側面と前記端子電極の側面と接するように樹脂層を充填する樹脂層充填工程と、前記有機EL素子を保護する封止層を、前記凹部において前記樹脂層が充填された前記端子領域と前記複数の有機EL素子とを覆うように積層する封止層積層工程と、前記端子領域を覆う前記封止層をエッチングして、前記端子電極を露出させるエッチング工程と、を有することを特徴とする。

【0018】

また、本発明にかかる有機EL表示装置の製造方法は、上記課題に鑑みて、薄膜トランジスタに接続される有機発光層を備えた複数の有機EL素子と、複数の端子電極と、前記複数の端子配線のそれぞれの間介在する複数の絶縁膜積層体とを備えた端子領域と、を有する有機EL表示装置の製造方法であって、前記薄膜トランジスタを形成するために成膜された複数層の絶縁層を加工して、絶縁膜積層体を複数箇所に形成する絶縁膜積層体形成工程と、前記薄膜トランジスタにおけるソース電極およびドレイン電極と共に、端子電極を複数箇所に形成する端子電極形成工程と、前記有機EL素子におけるアノード電極を形成すると共に、前記絶縁膜積層体と前記端子電極の間に形成される凹部の側壁から底部にかけて延在する金属薄膜層を形成する金属薄膜層形成工程と、前記凹部に形成された前記金属薄膜層の内側に接触して、前記凹部に樹脂層を充填する樹脂層充填工程と、前記有機EL素子を保護する封止層を、前記凹部に前記樹脂層が充填された前記端子領域と前記複数の有機EL素子とを覆うように積層する封止層積層工程と、前記端子領域を覆う前記封止層をエッチングするエッチング工程と、を有し、前記金属薄膜形成工程では、前記端子電極の上面および側面と、前記絶縁膜積層体の側面と接するようにして前記金属薄膜層が形成され、前記エッチング工程では、前記端子電極の上面に形成された前記金属薄膜層が露出されるように前記封止層がエッチングされる、ことを特徴とする。

10

20

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、端子領域上に形成された封止層を容易に取り除くことができる有機EL表示装置および、その有機EL表示装置の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1の実施形態にかかる有機EL表示装置の全体概略図である。

30

【図2】第1の実施形態における有機EL素子を模式的に示す断面図である。

【図3A】第1の実施形態における有機EL表示装置の端子領域の製造工程の様子を示す断面図である。

【図3B】第1の実施形態における有機EL表示装置の端子領域の製造工程の様子を示す断面図である。

【図3C】第1の実施形態における有機EL表示装置の端子領域の製造工程の様子を示す断面図である。

【図3D】第1の実施形態における有機EL表示装置の端子領域の製造工程の様子を示す断面図である。

【図3E】第1の実施形態における有機EL表示装置の端子領域の様子を示す断面図である。

40

【図4】第1の実施形態における有機EL表示装置の端子領域の製造工程を示すフローチャートである。

【図5】第2の実施形態における有機EL表示装置の端子領域の様子を示す断面図である。

【図6A】有機EL表示装置の端子領域の製造工程を説明するための図である。

【図6B】有機EL表示装置の端子領域の製造工程を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の各実施形態に係る有機EL表示装置について、図面を参照しながら説明

50

する。

【 0 0 2 2 】

[第 1 の実施形態]

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態にかかる有機 E L 表示装置 1 の全体を概略的に示す図である。本実施形態の有機 E L 表示装置 1 は、複数の薄膜トランジスタがマトリクス状に配列されて構成される薄膜トランジスタ基板 S B と、薄膜トランジスタ基板 S B に貼り合わされるカラーフィルタが形成された封止基板 P U とを含んで構成されて、封止基板 P U 側に映像を表示するトップエミッション型となっている。

【 0 0 2 3 】

また、有機 E L 表示装置 1 の表示領域 D P には、表示制御の対象となる複数の画素が配列され、薄膜トランジスタ基板 S B の縁部には、フレキシブルプリント基板に接続をして外部からの信号を入力するための端子領域 T E が配置される。端子領域 T E では、互いに平行となるように複数の端子配線が配置される。

10

【 0 0 2 4 】

薄膜トランジスタ基板 S B には、多数の走査信号線が互いに等間隔を置いて敷設されるとともに、多数の映像信号線が互いに等間隔をおいて走査信号線に対して垂直となる方向に敷設される。これら走査信号線と映像信号線とによって区画される各画素領域には、M I S (Metal-Insulator-Semiconductor) 構造のスイッチングに用いる薄膜トランジスタと、アノード電極 (陽極) と、有機発光層 (有機 E L 層) と、カソード電極 (陰極) が配置される。また、アノード電極は各画素に分離して形成されて、薄膜トランジスタを介して供給される映像信号線からの信号により、アノード電極およびカソード電極間に電位差を生じさせて有機発光層の発光を制御する。

20

【 0 0 2 5 】

次に、図 2 は有機 E L 表示装置 1 における各有機 E L 素子の様子を模式的に示す断面図である。同図で示されるように、基板 S B 上には薄膜トランジスタ T 1 が形成されて、薄膜トランジスタ T 1 を形成するには複数の絶縁層 I S 1 ~ I S 3 が形成される。そして、薄膜トランジスタ T 1 よりも上側には、段差をなくして平坦にするべく平坦化層 P L 1、P L 2 が形成され、平坦化層 P L 2 上には反射電極 R F、アノード電極 A n、バンク層 B N K、有機発光層 O L、カソード電極 C a が形成される。また、薄膜トランジスタ基板 S B に対向して封止基板 P U が配置されて、また、薄膜トランジスタ基板 S B と封止基板 P U の間には封止層 P 1 ~ P 3 が積層される。

30

【 0 0 2 6 】

アノード電極 A n およびカソード電極 C a は、酸化インジウム錫 (I T O : Indium Tin Oxide) もしくは酸化インジウム・酸化亜鉛 (I Z O (商標) : Indium Zinc Oxide) 等の透明な導電膜で形成され、反射電極 R F は、銀やアルミニウム等の反射率の高い金属によって形成される。また、アノード電極 A n および反射電極 R F は、有機発光層 O L の下側に画素毎に形成され、カソード電極 C a は、表示領域 D P 内の各有機 E L 素子に共通となる一層で有機発光層 O L の上側に形成される。

【 0 0 2 7 】

有機発光層 O L は、下側からホール輸送層、発光層、電子輸送層が積層されることによって構成されている。また有機発光層 O L としては、これらのうちの複数層が機能的に複合されて 2 層又は単層で積層されても良いし、さらにホール注入層や電子注入層等の他の機能を有した層が積層されて構成されても良い。有機発光層 O L では、下部電極 A n から注入されたホールと、上部電極 C a から注入された電子とが再結合することにより発光するようになっており、両電極間に生じた電位差により発光層の発光が制御される。

40

【 0 0 2 8 】

バンク層 B N K は、基板 S B 状に形成されたアノード電極 A n や反射電極 R F のそれぞれの間を隔てるように形成される絶縁層であり、表示領域 D P 内の各画素領域や有機 E L 素子に対応して枠状に形成される画素分離膜となっている。本実施形態におけるバンク層 B N K は有機絶縁膜によって構成されて、バンク層 B N K によって隔てられた各有機発光

50

層OLは、個別に薄膜トランジスタT1に接続されて独立に発光が制御される。

【0029】

次に、絶縁層IS1～IS3は、薄膜トランジスタT1を形成する際に形成される層間絶縁層となっており、ソース電極やドレイン電極に対応する多層配線を構成するための絶縁層となっている。図2で示されるように、本実施形態の絶縁層IS1～IS2は、ゲート電極および半導体層の間に積層される絶縁層となっており、絶縁層IS3は、ゲート電極と、当該ゲート電極よりもさらに上層にて引き回しされるソース配線やドレイン配線とを隔てるための絶縁層となっている。

【0030】

また、後述するように、本実施形態の絶縁層IS1、IS3は、酸化シリコン(SiO_x)で構成され、絶縁層IS2は、窒化シリコン(SiN_x)で構成されるが、このような内容に限定されず他の材料によって構成されてもよい。また、薄膜トランジスタT1を形成する際の層間絶縁層としては、例えば、窒化シリコンによる絶縁層IS2と二酸化シリコンによる絶縁層IS3によって構成されて、後述の絶縁膜積層体IBがこれらの2層のみによって構成されてもよい。

10

【0031】

次に、平坦化層PL1、PL2は、薄膜トランジスタT1による段差を平坦化して有機EL素子を形成するための下地を形成するものとなっており、アクリルまたはポリイミド等の有機絶縁膜によって構成される。また、図2において示されるようにこれらの平坦化層には、アノード電極Anと薄膜トランジスタT1とを接続するためのコンタクトホールが加工される。また、本実施形態では、平坦化層が2層となっているが1層にて構成されてもよいし、3層以上によって構成されてもよい。

20

【0032】

封止層は、カソード電極Caを上側から覆って有機EL素子を封止する絶縁層となっており、有機絶縁膜と無機絶縁膜とを含む複数層の絶縁膜によって構成される。本実施形態における封止層は、第1封止層P1および第3封止層P3が無機絶縁膜となっており、第2封止層P2が有機絶縁膜となっているが、封止層としては、有機絶縁膜と無機絶縁膜とを含む2層以上の絶縁層で構成されていけばよい。

【0033】

ここで特に、本実施形態の有機EL表示装置における端子領域TEの様子について説明をする。

30

【0034】

図3は、本実施形態の端子領域TEの形成プロセスにおける各段階を説明するための図となっているが、以下においては、まず、端子領域TEの形成プロセスの終了後の構造に対応する図3Eを用いて、端子領域TEと凹部CCの構成について具体的に説明をする。

【0035】

本実施形態の端子領域TEは、図3Eで示されるように、複数の端子電極WLのそれぞれの間にて絶縁膜積層体IBが配置されて、端子電極WLの上面が露出しつつ、絶縁膜積層体IBと端子電極WLの間に形成される凹部CCにて樹脂層PLが充填される。凹部CCの側壁は、絶縁膜積層体IBの側面と端子電極WLの側面とによって構成されており、絶縁膜積層体IBの側面と端子電極WLの側面は、それぞれ所定の角度で傾斜したテーパ面になっている。また凹部CCの底部を構成する下地層としては、本実施形態のように端子電極WLの下地層を構成するポリシリコン層PSが延在することによって構成されてもよいし、端子電極WLから絶縁膜積層体IBまで延在する下地層によって構成されてもよく、凹部CCの下地層については本実施形態の態様に限定されない。

40

【0036】

本実施形態では、封止層P1～P3の形成前に有機絶縁膜を予め凹部CCに樹脂層PLを充填し、図6Bのように第2封止層P2が凹部CCに局所的に形成されて製造上の負荷が大きくなってしまふことを防止するようにしている。凹部CCにおける段差を樹脂層PLにて低減することで、封止層P1～P3のエッチング工程の負荷が緩和される。

50

【 0 0 3 7 】

また別の観点から樹脂層 P L について説明をすると、図 3 E で示されるように、凹部 C C では、絶縁膜積層体 I B や端子電極 W L の側面、および、下地層に樹脂層 P L が接してこれに覆われるようになっている。このため、凹部 C C の側壁等による段差が吸収されることとなり、凹部 C C の側壁等による段差を反映しやすい第 1 封止層 P 1 等の無機絶縁膜の付着が抑制されるようになっている。

【 0 0 3 8 】

図 6 B のように、凹部 C C の側壁や底部に第 1 封止層 P 1 が付着するような場合には、凹部 C C の段差が維持されて第 2 封止層 P 2 (有機絶縁膜) が局所的に蓄積されやすくなることに加えて、さらに、第 1 封止層 P 1 の材料と絶縁膜積層体 I B におけるいずれかの絶縁膜とが同一となる等の場合には、第 1 封止層 P 1 のエッチング時に絶縁膜積層体 I B にサイドエッチングを誘発させる可能性が生じる。このようなサイドエッチングは、端子領域 T E の信頼性を劣化させるおそれがある端子領域 T E における製造工程上の課題となっていたが、本実施形態のように、封止層形成工程の前から凹部 C C に樹脂層 P L が充填された状態を維持することで、絶縁膜積層体 I B における絶縁膜 I S 2 やポリシリコン層 P S のサイドエッチングを未然に防ぐようにしている。

10

【 0 0 3 9 】

次に、図 3 A ~ 図 3 E、および、図 4 を用いて本実施形態の有機 E L 表示装置における端子領域 T E の製造工程についての説明をする。図 4 は、端子領域 T E の形成プロセスのフローチャートを示す図となっている。

20

【 0 0 4 0 】

図 3 および図 4 で説明をする端子領域 T E の製造工程は、表示領域 D P の製造工程と同時に進行するものとなっている。具体的には、S 4 0 1 における絶縁膜積層体 I B の形成工程は、薄膜トランジスタ T 1 が形成される際に成膜される層間絶縁層 (絶縁層 I S 1 ~ I S 3) の形成工程に対応しており、S 4 0 2 における端子電極 W L の形成工程は、ソース・ドレイン配線の形成工程に対応している。また、S 4 0 3 における樹脂層 P L の充填工程は、薄膜トランジスタ T 1 の段差を減らすための平坦化層 P L 1 の形成工程に対応しており、S 4 0 4 における第 1 封止層 P 1 ~ 第 3 封止層 P 3 の成膜工程は、表示領域 D P と端子領域 T E とで共通する工程となっている。そして、S 4 0 5 における第 1 封止層 P 1 ~ 第 3 封止層 P 3 のエッチング工程は、表示領域 D P の製造工程には存在しない工程となっている。

30

【 0 0 4 1 】

このため本実施形態においては、絶縁膜積層体 I B を構成する複数層の絶縁膜は、薄膜トランジスタ T 1 における層間絶縁層と同一の材料・積層構造で構成されて、端子電極 W L も、薄膜トランジスタ T 1 に接続されるソース・ドレイン配線と同一の材料・積層構造によって構成されることとなる。

【 0 0 4 2 】

以下、端子領域 T E の製造工程を順番に説明をする。

【 0 0 4 3 】

まず、図 3 A のように、フレキシブルプリント基板が接続される端子領域 T E において複数箇所に絶縁膜積層体 I B が形成される (図 4 における S 4 0 1)。この絶縁膜積層体 I B は、S 4 0 2 で形成される端子配線 W L の延在方向にほぼ平行となるように形成されるものとなっている。S 4 0 1 における絶縁膜積層体 I B の形成工程では、まず、絶縁膜積層体 I B を構成する複数層の絶縁層 I S 1 ~ I S 3 が順次積層されて、表示領域 D P の薄膜トランジスタ T 1 についての加工とともに、絶縁膜積層体 I B の間に端子電極 W L を形成するための領域を確保するエッチング加工が行なわれる。

40

【 0 0 4 4 】

次に、図 3 B で示されるように、各絶縁膜積層体 I B の谷間となる位置に端子配線 W L が形成される (図 4 における S 4 0 2)。S 4 0 2 の端子電極 W L の形成工程では、まず、端子電極 W L を構成する各電極層 W 1 ~ W 3 が順次成膜されて、その後、端子電極 W L

50

の形状が加工される。本実施形態における端子電極WLは、電極層W1～W3の3層によって構成されて、それぞれの材料はチタン(Ti)、アルミニウム(Al)、チタンとなっており、下側の電極層W1から順番にTi/Al/Tiと表記をするものとする。また、絶縁膜積層体IBの間に端子電極WLが形成されることで、絶縁膜積層体IBと端子電極WLの間に凹部CCが形成される。

【0045】

そして特に、端子電極WLが形成された後、図3Cで示されるように、各凹部CCにおいてアクリル等の材料によって構成された樹脂層PLが充填される(図4におけるS403)。S403における樹脂層PLは、平坦化層PL1が成膜される際に充填されるものとなっているが、平坦化層PL2やバンク層BNKが成膜される際に充填される有機絶縁膜であってもよい。本実施形態におけるS403の工程では、樹脂層PLが凹部CCに充填されて端子電極WLの上面等に溢れないようにアニール等のプロセスをも考慮して塗布量が制御されたものとなっている。

10

【0046】

S403によって樹脂層PLが充填された後は、図3D及び図3Eで示されるように、端子領域TE上に第1封止層P1～第3封止層P3が順番に成膜されて、さらにエッチングによって端子領域TE上の封止層P1～P3が取り除かれる(図4におけるS404とS405)。図3Dと図6Bを比較してわかるように、凹部CCに樹脂層PLが予め充填されることで、凹部CCによる段差が低減されて有機絶縁膜によって構成された第2封止層P2の凝集形成が解消され、第1封止層P1～第3封止層P3のエッチングをする工程の負荷が緩和されることとなる。

20

【0047】

なお本実施形態では、図3Dで示される第1封止層P1～第3封止層P3の厚みとしては、窒化シリコンで構成された第1封止層P1を400nmとし、有機絶縁膜で構成された第2封止層P2を250nmとし、窒化シリコンで構成された第3封止層P3を400nmとしている(なお、凹部CCに樹脂層PLが充填されない図6Bの場合には、凹部CCに凝集した第2封止層P2の厚みが800nm程度となっている)。しかしながら、シリコンを含有した無機絶縁膜となる第1封止層P1、第3封止層P3としては200nm以上1000nm以下としてもよいし、有機絶縁膜によって構成される第2封止層P2としては100nm以上500nm以下としてもよい。また、第1封止層P1、第3封止層P3としては300nm以上500nm以下が好適であり、第2封止層P2としては100nm以上250nm以下が好適でもある。

30

【0048】

なお本実施形態における絶縁膜積層体IBを構成する各絶縁膜としては、絶縁層IS1が50nm以上200nm以下、絶縁層IS2が300nm以上400nm以下、絶縁層IS3が300nm以上400nm以下となるようにするのが好適である。また、端子電極TEとしては、電極層W1～W3の合計の厚みを600nm以上800nm以下とするのが好適であり、ポリシリコン層PSとしては50nm程度にしてもよい。また、本実施形態においては、絶縁膜積層体IBの上面が端子電極WLの上面よりも高い位置に形成されているが、これらの上面がほぼ面一になるように形成するのが好適である。

40

【0049】

なお、本実施形態では、S403とS404の間にて、表示領域DPにおいて反射電極RFやアノード電極An、バンク層BNK、有機発光層OL、カソード電極Ca等が形成される工程が実行される。

【0050】

なお本実施形態においては、絶縁膜積層体IBの谷間となる位置にポリシリコン層PSが形成されて、凹部CCの底部を構成するようになっている。ポリシリコン層PSは、薄膜トランジスタT1におけるチャンネル層と同時に形成される層となっているが、端子配線WLの下地や凹部CCの底部において必ずしも形成されなくてもよい。

【0051】

50

なお、本実施形態においてはトップゲート型の有機EL表示装置となっているが、ボトムゲート型の有機EL表示装置であってもよい。

【0052】

[第2の実施形態]

次に、本発明の第2の実施形態の有機EL表示装置1における端子領域TEについて説明をする。

【0053】

図5は、第2の実施形態における端子領域TEの構造を示す図であり、第1の実施形態における図3Eに対応する断面図となっている。同図で示されるように、第2の実施形態における端子領域TEでは、アノード電極An等の有機EL素子を構成する電極層と同一の材料によって構成される金属薄膜層M1によって端子電極WLが覆われて、当該金属薄膜層M1が凹部CCの側壁から底部の表面上に形成されて、端子電極WLから絶縁膜積層体IBの側面および上面に至るように延伸している。また、第2の実施形態における樹脂層PLは、バンク層BNKと同一の材料によって構成されている。

10

【0054】

第2の実施形態の有機EL表示装置1は、このような点で第1の実施形態の有機EL表示装置と相違するものの、かかる点以外についてはほぼ同様になっており、ほぼ同様となる構成についての説明については説明を適宜省略する。

【0055】

なお、金属薄膜層M1としては、アノード電極Anと同一の材料となるITOによって構成されて、50~100nm程度の厚みとすればよい。また、金属薄膜層M1をITOとする場合、ITOと樹脂層PLが接していることで、樹脂層PLのアニールによって樹脂層PLから水素が拡散して金属薄膜層M1の導電性が向上することとなる。

20

【0056】

なお、絶縁膜積層体IBの側面に形成された金属薄膜層M1においては膜切れが生じていることがある。このため図6Bのように、凹部CC内の絶縁膜積層体IBの側面に接して第1封止層P1(無機絶縁膜)が形成される場合には、第1封止層P1のエッチングの際に膜切れの発生箇所からのエッチングが進行して、絶縁膜積層体IBにサイドエッチングを誘発する可能性がある。

【0057】

なお、本発明は、絶縁膜積層体IB(層間絶縁層)や端子電極WL、封止層等としては、材料や厚み、層数に関して上記の実施形態には限定されないのはいうまでもない。

30

【0058】

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、実施形態で説明した構成は、実質的に同一の構成、同一の作用効果を奏する構成、又は同一の目的を達成することができる構成でおきかえることができる。

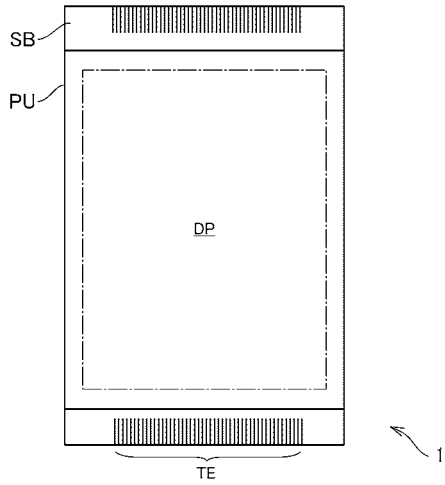
【符号の説明】

【0059】

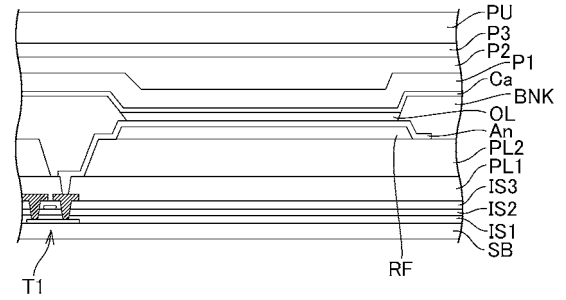
1 有機EL表示装置、SB 基板、DP 表示領域、PU 封止基板、P1~P3 封止層、PL1~PL2 平坦化層、PL 樹脂層、IS1~IS3 絶縁層(層間絶縁層)、T1 薄膜トランジスタ、OL 有機発光層、BNK バンク層、An アノード電極、Ca カソード電極、RF 反射電極、TE 端子領域、WL 端子配線、W1~W3 電極層、PS ポリシリコン層、M1 金属薄膜層。

40

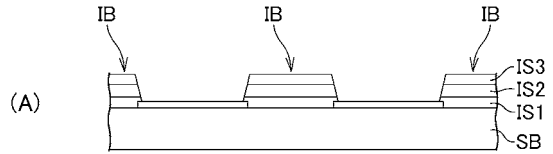
【 図 1 】



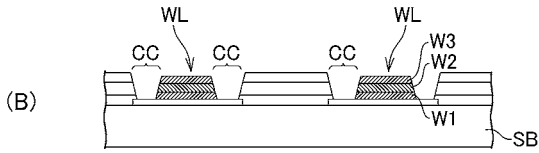
【 図 2 】



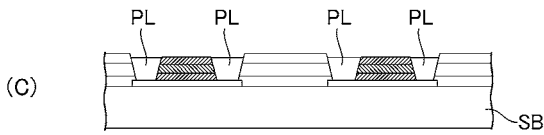
【 図 3 A 】



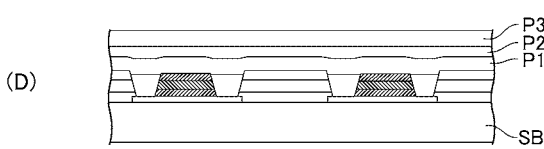
【 図 3 B 】



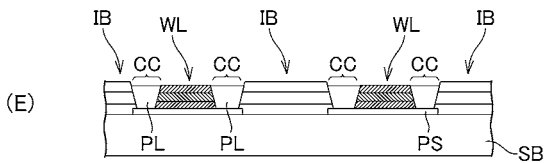
【 図 3 C 】



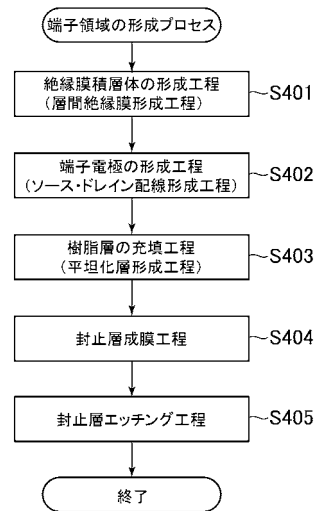
【 図 3 D 】



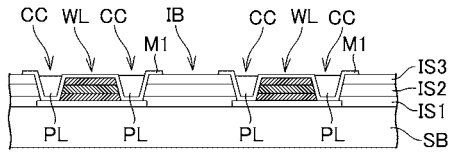
【 図 3 E 】



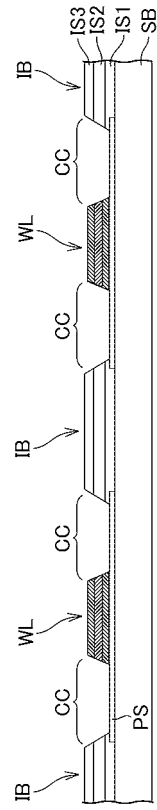
【 図 4 】



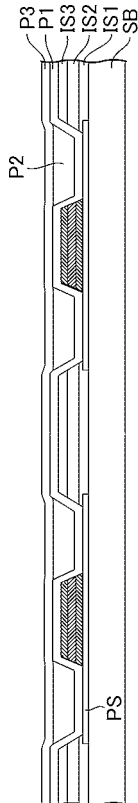
【 図 5 】



【 図 6 A 】



【 図 6 B 】



フロントページの続き

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