

(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2005-327674
(P2005-327674A)

(43) 公開日 平成17年11月24日(2005.11.24)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26	H05B 33/26	3K007
H05B 33/10	H05B 33/10	
H05B 33/12	H05B 33/12	B
H05B 33/14	H05B 33/14	A
H05B 33/22	H05B 33/22	Z
審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 26 頁)		

(21) 出願番号	特願2004-146618 (P2004-146618)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成16年5月17日 (2004.5.17)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100094134
			弁理士 小山 廣毅
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二
		(72) 発明者	岡野 清
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB02 AB03 AB17 AB18 BA06 CC00 DB03 FA00 FA01

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセント表示素子、それを有する表示装置、及び、その製造方法

(57) 【要約】

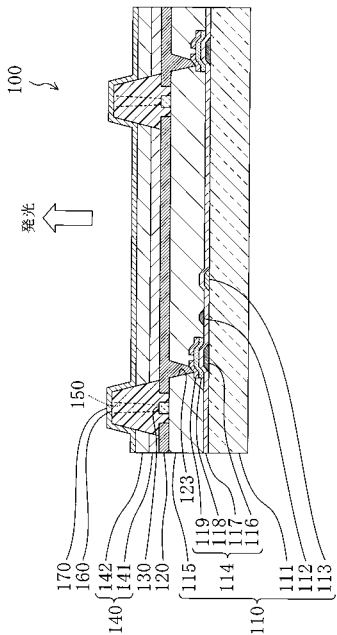
【課題】

高輝度かつ輝度ムラのない画像表示が可能であり、少ない製造工程により安価に製造することができる有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】

本発明に係る有機EL表示素子は、基板110と、基板110上に配設された複数の第1電極120と、基板110上に第1電極120から離間して設けられた補助電極130と、複数の第1電極120をそれぞれに区画すると共に、補助電極130を覆うように設けられ、補助電極130に連通したスルーホール150が形成された絶縁層160と、絶縁層160によって区画された第1電極120上に設けられた複数の有機層140と、絶縁層160及び複数の有機層140の全体を被覆するように設けられ、補助電極130に電気的に接続された第2電極170と、を備えたトップエミッション方式の有機EL表示素子である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
上記基板上に所定配列で配設された複数の第 1 電極と、
上記基板上に上記複数の第 1 電極から離間して設けられた補助電極と、
上記複数の第 1 電極をそれぞれに区画すると共に、上記補助電極を覆うように設けられ、
該補助電極に連通したスルーホールが形成された絶縁層と、
各々、上記絶縁層によって区画された上記第 1 電極上に設けられた複数の有機層と、
上記絶縁層及び上記複数の有機層の全体を被覆するように設けられ、上記スルーホール
に埋設された導電材を介して上記補助電極に電氣的に接続された第 2 電極と、
を備え、
上記有機層の発光を上記第 2 電極側から取り出すトップエミッション方式の有機エレクトロルミネッセント表示素子。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された有機エレクトロルミネッセント表示素子において、
上記第 1 電極と上記補助電極とが同一材料で形成されている有機エレクトロルミネッセント表示素子。

【請求項 3】

請求項 1 に記載された有機エレクトロルミネッセント表示素子において、
上記スルーホールは、上記有機層から離隔するように形成されている有機エレクトロル
ミネッセント表示素子。

【請求項 4】

請求項 1 に記載された有機エレクトロルミネッセント表示素子において、
上記スルーホールの内壁と、上記有機層及び上記第 2 電極の接触面と、の最短距離が 5
 μm 以上である有機エレクトロルミネッセント表示素子。

【請求項 5】

基板と、
上記基板上に所定配列で配設された複数の第 1 電極と、
上記基板上に上記複数の第 1 電極から離間して設けられた補助電極と、
上記複数の第 1 電極をそれぞれに区画すると共に、上記補助電極を覆うように設けられ
、該補助電極に連通したスルーホールが形成された絶縁層と、
各々、上記絶縁層によって区画された上記第 1 電極上に設けられた複数の有機層と、
上記絶縁層及び上記複数の有機層の全体を被覆するように設けられ、上記スルーホール
に埋設された導電材を介して上記補助電極に電氣的に接続された第 2 電極と、
を備え、
上記有機層の発光を上記第 2 電極側から取り出すトップエミッション方式の有機エレクトロルミネッセント表示素子を用いた有機エレクトロルミネッセント表示装置。

【請求項 6】

基板と、
上記基板上に所定配列で配設された複数の第 1 電極と、
上記基板上に上記複数の第 1 電極から離間して設けられた補助電極と、
上記複数の第 1 電極をそれぞれに区画すると共に、上記補助電極を覆うように設けられ
、該補助電極に連通したスルーホールが形成された絶縁層と、
各々、上記絶縁層によって区画された上記第 1 電極上に設けられた複数の有機層と、
上記絶縁層及び上記複数の有機層の全体を被覆するように設けられ、上記スルーホール
に埋設された導電材を介して上記補助電極に電氣的に接続された第 2 電極と、
を備え、上記有機層の発光を上記第 2 電極側から取り出すトップエミッション方式の有機
エレクトロルミネッセント表示素子の製造方法であって、
上記第 2 電極と上記補助電極とを同時に同一材料により形成する有機エレクトロルミネ
ッセント表示素子の製造方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載された有機エレクトロルミネッセント表示素子の製造方法において、
上記有機層をインクジェット法で形成する有機エレクトロルミネッセント表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセント表示素子、それを用いた表示装置、及び、その製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、情報処理機器の多様化に伴って、従来から一般に使用されている陰極線管（CRT）よりも消費電力が少なく、薄型化が可能である平面表示装置に対する需要が高まってきている。そのような平面表示装置として、例えば、液晶表示装置やエレクトロルミネッセント表示装置（以下、「EL表示装置」と略することがある。）を挙げることができる。その中でも、有機EL表示装置は、低電圧駆動、全固体型、高速応答性、自発光性という特徴を有するため、特に研究開発が盛んに行われている。

【0003】

有機EL表示装置は、その駆動方式により、パッシブマトリクス方式（以下、「PM方式」と略することがある。）と、アクティブマトリクス方式（以下、「AM方式」と略することがある。）と、に大別される。

【0004】

PM方式の有機EL表示装置は、線順次駆動であるため、高いパネル輝度を得るためには、表示容量の増大、すなわち走査電極数の増加に伴って、各画素に大きな瞬間電力を印加する必要がある。従って、PM方式の有機EL表示装置は消費電力が大きく、また、大電力の印加に伴う発光層の劣化が激しいため、製品としての寿命が短いという問題がある。

【0005】

一方、AM方式の有機EL表示装置では、各画素ごとにTFTが設けられているため、各画素ごとにスイッチングを行うことができる。そのため、AM方式の有機EL表示装置では、原理的に走査電極数に制約がなく、ほぼデューティ比100%のスタティック駆動に近い表示が可能であり、パネル輝度やレスポンスの良好な高画質・大容量表示を実現することができる。また、AM方式の有機EL表示装置では、PM方式の有機EL表示装置のように高いパネル輝度を得るために各画素に大きな電力を印加する必要もなく、より低い駆動電圧、及び、長い製品寿命を実現することができる。このため、近年は、AM方式の有機EL表示装置の研究開発が特に盛んに行われている。

【0006】

図4は、従来の有機EL表示装置300の概略断面図である。

【0007】

有機EL表示装置300は、基板301と、基板301の上に設けられた有機層303と、有機層303を挟持するように設けられた第1電極302と、第2電極304と、を有する。

【0008】

有機EL表示装置300では、第1電極302は有機層303にホールを注入する機能を有し、また、第2電極304は有機層303に電子を注入する機能を有する。そして、第1電極302と、第2電極304とからそれぞれ注入されたホールと電子とが有機層303で再結合することにより、有機層303が発光する仕組みとなっている。また、基板301及び第1電極302は光透過性に、第2電極304は光反射性に構成されており、有機層303の発光は第1電極302及び基板301を透過して有機EL表示装置300から取り出される仕組みとなっている（ボトムエミッション方式）。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

しかしながら、このような A M 方式の有機 E L 表示装置 3 0 0 では、基板 3 0 1 上に、光を透過しないシリコン等で構成された T F T や電極を配設する必要がある。従って、有機 E L 表示装置 3 0 0 では、画素面積に対する発光面積の割合（開口率）が小さいという問題がある。

【 0 0 1 0 】

特に、各画素の表示性能のばらつきを抑制し、発光材料の劣化による表示性能の劣化を効果的に抑制することができる電流駆動方式の有機 E L 表示装置では、電圧駆動方式の有機 E L 表示装置と比較して、各画素により多くの T F T を配設する必要がある。従って、電流駆動方式の有機 E L 表示装置では、さらに開口率が小さくなるという問題がある。

10

【 0 0 1 1 】

係る問題に鑑み、第 2 電極を光透過性に構成し、第 1 電極を光反射性に構成することで、光を透過しない T F T や電極が配設された基板とは反対側の第 2 電極側から有機層の発光を取り出すトップエミッション方式の有機 E L 表示装置が提案されている。

【 0 0 1 2 】

このトップエミッション方式の有機 E L 表示装置によれば、有機層から発光を、光を透過しない T F T や電極が配設された基板を経由せずに取り出すことができるため、ボトムエミッション方式の有機 E L 表示装置よりも開口率を大きくすることができ、より高輝度な有機 E L 表示装置を実現することができるからである。

【 0 0 1 3 】

トップエミッション方式の有機 E L 表示装置では、有機層からの発光を第 2 電極側から取り出すため、第 2 電極は、光透過率の高い材料により構成することがより好ましい。そのような第 2 電極材料としては、例えば、インジウム錫酸化物（ I T O ）やインジウム亜鉛酸化物（ I Z O ）等が挙げられる。しかし、 I T O 等の光透過率の高い電極材料は、従来電極材料として用いられてきた A g や A l 等の金属材料と比較して大きな電気抵抗を有する。そのため、光透過率の高い I T O 等により形成された第 2 電極は大きな面抵抗を有する。第 2 電極の面抵抗が大きい場合、第 2 電極の一部で電圧低下が発生する。従って、大きな電気抵抗を有する I T O 等により形成された第 2 電極を有する有機 E L 表示装置では、第 2 電極に均一な電圧が印加されず、均一な画像表示をすることができないという問題がある。さらに、このような有機 E L 表示装置では、第 2 電極の面抵抗が高いため、駆

20

30

【 0 0 1 4 】

このような問題に鑑みて、第 2 電極を I T O 等の透明導電材料からなる主電極と、低抵抗材料からなる補助電極とにより構成したトップエミッション方式の有機 E L 表示装置が提案されている（例えば、特許文献 1 等）。

【 0 0 1 5 】

図 3 は、特許文献 1 に記載されたトップエミッション方式の有機 E L 表示装置 2 0 0 である。

【 0 0 1 6 】

この有機 E L 表示装置 2 0 0 は、基板 2 1 1 上に、電気絶縁膜 2 6 0 に埋設された T F T 2 1 4 と、この T F T 2 1 4 の上方に設けられた平坦化膜 2 1 5 と、上部電極 2 7 0 および下部電極 2 2 0 の間に有機発光媒体 2 4 0 を含んで構成した有機 E L 素子 2 0 1 と、T F T 2 1 4 および有機 E L 表示素子 2 0 1 を電気接続するための電気接続部 2 2 3 と、を備えたアクティブ駆動型有機 E L 表示装置 2 0 0 である。そして、有機 E L 発光素子 2 0 1 の発光を、上部電極 2 7 0 の側から取り出すと共に、上部電極 2 7 0 を低抵抗化するために、上部電極 2 7 0 を透明導電材料からなる主電極 2 7 2 と、低抵抗材料からなる補助電極 2 7 1 とにより構成されている。よって、有機 E L 表示装置 2 0 0 では、上部電極 2 7 0 の面抵抗が非常に小さい。従って、画面中央部分の電圧降下が発生することなく、均一な画像表示をすることができる。また、有機 E L 表示装置 2 0 0 を低電圧で駆動することができ、消費電力を低減することができる、と記載されている。

40

50

【特許文献１】特開２００１－２３００８６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１７】

補助電極２７１に好適な低い電気抵抗値を有する材料としては、例えばＡｌやＡｌと、Ｓｃ等の遷移金属との合金等が挙げられる。しかしながら、このような低抵抗材料は光の透過率が低い。よって、このような低抵抗材料により形成された補助電極２７１を有する上部電極２７０は、光透過率が低い。従って、上部電極２７０を経由して有機発光媒体２４０の発光を取り出す有機ＥＬ表示装置２００では、発光の取り出し効率が低く、輝度が小さいという問題がある。

10

【００１８】

また、有機ＥＬ表示装置２００では、基板２１１上に平坦化膜２１５を形成した後に、補助電極２７１をさらに形成する必要がある。すなわち、有機ＥＬ表示装置２００を製造するためには、平坦化膜２１５を形成した基板２１１上にＡｌ等の補助電極２７１材料をスパッタ法等の成膜技術により成膜する工程と、成膜したＡｌ薄膜をフォトリソグラフィ技術を用いて所望の形状にパターニングする工程と、をさらに要する。従って、有機ＥＬ表示装置２００は、その製造により多くの工程を有し、製造工程が複雑であり、かつ、製造に高コストを要するという問題がある。

【００１９】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、高輝度かつ輝度ムラのない画像表示が可能であり、少ない製造工程により安価に製造することができる有機ＥＬ表示装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【００２０】

本発明に係る有機ＥＬ表示素子は、基板と、
上記基板上に所定配列で配設された複数の第１電極と、
上記基板上に上記複数の第１電極から離間して設けられた補助電極と、
上記複数の第１電極をそれぞれに区画すると共に、上記補助電極を覆うように設けられ、
該補助電極に連通したスルーホールが形成された絶縁層と、
各々、上記絶縁層によって区画された上記第１電極上に設けられた複数の有機層と、
上記絶縁層及び上記複数の有機層の全体を被覆するように設けられ、上記スルーホールに埋設された導電材を介して上記補助電極に電氣的に接続された第２電極と、
を備え、

30

上記有機層の発光を上記第２電極側から取り出すトップエミッション方式の有機エレクトロルミネッセント表示素子である。

【００２１】

この有機ＥＬ表示素子は、第２電極はスルーホールに埋設された導電材を介して電気抵抗の小さい補助電極と接続されている。そのため、この有機ＥＬ表示素子では、第２電極の面抵抗を効果的に低下させることができ、第２電極の電圧降下を効果的に抑制することができる。

40

【００２２】

また、この有機ＥＬ表示素子では、補助電極が有機層の発光を取り出す第２電極側とは反対側の基板上に設けられている。よって、第２電極の光透過性が高く、有機層の発光の高い取り出し効率を実現することができる。また、この有機ＥＬ表示素子では、補助電極を光透過性に構成する必要がなく、Ａｌ等の光を透過しない低い電気抵抗を有する材料を用いて補助電極を形成することができる。従って、より効果的に第２電極の面抵抗を低下させることができ、第２電極の電圧降下をより効果的に抑制することができるので、均一な画像表示をすることができる。さらに、この有機ＥＬ表示素子では、補助電極により第２電極の面抵抗を効果的に低下させることができるため、低い駆動電圧を実現することができる。

50

【 0 0 2 3 】

また、この有機 E L 表示素子では、第 2 電極を絶縁層及び有機層の全体を覆うように設けられている。すなわち、第 2 電極は面状の電極であり、第 2 電極を主電極と補助電極により構成する場合のように、パターニングすることを要さない。従って、この有機 E L 表示素子は、より少ない製造工程により安価に製造することができる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明に係る有機 E L 表示素子は、上記第 1 電極と上記補助電極とが同一材料で形成されているものであっても構わない。

【 0 0 2 5 】

この構成によれば、第 1 電極と補助電極とを同時に形成することができる。すなわち、基板上に導電性材料を成膜し、導電性材料の薄膜を一連のフォトリソグラフィ工程によって、第 2 電極と補助電極との両方を同時にパターニングすることができる。従って、この構成の有機 E L 表示素子は、少ない製造工程により安価に製造することができる。

【 0 0 2 6 】

また、本発明に係る有機 E L 表示素子は、上記スルーホールは、上記有機層から離隔するように形成されているものであっても構わない。

【 0 0 2 7 】

また、本発明に係る有機 E L 表示素子は、上記スルーホールの内壁と、上記有機層及び上記第 2 電極の接触面と、の最短距離が 5 μm 以上であっても構わない。

【 0 0 2 8 】

本発明に係る有機 E L 表示素子は、一般的に、基板上を複数の画素に区画する絶縁層を形成した後に有機層が形成される。有機層を有機高分子を含有する有機材料により形成する場合には、有機層の形成方法は、例えば、インクジェット法等により形成することができる。インクジェット法では、有機層が形成される部分とスルーホールとが隣接していると、インクの着弾ズレが発生した場合、インクが飛び散りスルーホールにインクが詰まる場合がある。スルーホールにインクが詰まると補助電極と第 2 電極とを確実に電氣的に接続することができない。しかし、この構成のように、スルーホールと有機層とが離隔されている場合は、インクの着弾精度が悪く、インクが飛び散った場合であっても、スルーホールにインクが詰まることはない。従って、この構成によれば、スルーホールにより第 2 電極と補助電極とを確実に電氣的に接続することができる。

【 0 0 2 9 】

また、有機層を有機低分子を含有する有機材料により形成する場合は、例えば、蒸着法等のドライプロセスにより形成するのが一般的である。蒸着法では、まず有機層を形成しない絶縁層の上部等にマスクを施した後に、有機層を所望の位置に蒸着させることにより有機層を形成する。蒸着法により有機層を形成する場合、有機層とスルーホールが十分に離隔していなければ、絶縁層の上部に施すマスキングの位置ズレが起こると、スルーホールの一部がマスクによって完全に覆われず、スルーホールの内部にも有機材料が蒸着される。よって、第 2 電極と補助電極とを確実に電氣的に接続することができない。しかし、この構成においては、絶縁層の上部を覆うマスキングの位置ズレが発生した場合においても、スルーホールと有機層とが離隔されているため、スルーホールに確実にマスクを施すことができる。よって、スルーホールに有機層の材料が蒸着されることはない。従って、この構成によれば、スルーホールにより第 2 電極と補助電極とを確実に電氣的に接続することができる。尚、より確実な第 2 電極と補助電極との電氣的接続を得るために、スルーホールの内壁と、有機層及び第 2 電極の接触面と、の最短距離を 5 μm 以上に構成することがより好ましい。

【 0 0 3 0 】

本発明に係る有機 E L 表示装置は、基板と、

上記基板上に所定配列で配設された複数の第 1 電極と、

上記基板上に上記複数の第 1 電極から離間して設けられた補助電極と、

上記複数の第 1 電極をそれぞれに区画すると共に、上記補助電極を覆うように設けられ

10

20

30

40

50

、該補助電極に連通したスルーホールが形成された絶縁層と、
各々、上記絶縁層によって区画された上記第１電極上に設けられた複数の有機層と、
上記絶縁層及び上記複数の有機層の全体を被覆するように設けられ、上記スルーホールに埋設された導電材を介して上記補助電極に電氣的に接続された第２電極と、
を備え、上記有機層の発光を上記第２電極側から取り出すトップエミッション方式の有機エレクトロルミネッセント表示素子を用いたものである。

【００３１】

本発明に係る有機ＥＬ表示素子は、上述の通り、高輝度かつ輝度ムラのない画像表示が可能であり、かつ、少ない製造工程により安価に製造することができるものである。従って、本発明に係る有機ＥＬ表示素子を用いた有機ＥＬ表示装置もまた、高輝度かつ輝度ムラのない画像表示が可能であり、少ない製造工程により安価に製造することができる。

10

【００３２】

本発明に係る有機ＥＬ表示素子の製造方法は、基板と、
上記基板上に所定配列で配設された複数の第１電極と、
上記基板上に上記複数の第１電極から離間して設けられた補助電極と、
上記複数の第１電極をそれぞれに区画すると共に、上記補助電極を覆うように設けられ、
該補助電極に連通したスルーホールが形成された絶縁層と、
各々、上記絶縁層によって区画された上記第１電極上に設けられた複数の有機層と、
上記絶縁層及び上記複数の有機層の全体を被覆するように設けられ、上記スルーホールに埋設された導電材を介して上記補助電極に電氣的に接続された第２電極と、
を備え、上記有機層の発光を上記第２電極側から取り出すトップエミッション方式の有機エレクトロルミネッセント表示素子を、
上記第２電極と上記補助電極とを同時に同一材料により形成するものである。

20

【００３３】

本発明に係る有機ＥＬ表示素子の製造方法は、第２電極と補助電極とを同時に同一材料で形成するものである。すなわち、基板上に導電性材料を成膜し、導電性材料の薄膜を一連のフォトリソグラフィ工程によって、第２電極と補助電極との両方を同時にパターンニングすることができる。従って、本発明に係る有機ＥＬ表示素子の製造方法によれば、少ない製造工程により安価に、高輝度かつ輝度ムラのない有機ＥＬ表示素子を製造することができる。

30

【００３４】

また、本発明に係る有機ＥＬ表示素子の製造方法は、上記有機層をインクジェット法で形成するものであっても構わない。

【００３５】

インクジェット法は、例えば蒸着法等の従来の成膜方法と比較して、必要とする工程が少なく、安価に行えるものである。従って、この構成によれば、少ない製造工程により安価に有機ＥＬ表示素子を製造することができる。

【発明の効果】

【００３６】

以上説明したように、本発明によれば、第２電極の面抵抗を効果的に抑制することができる補助電極が基板上に設けられているため、高輝度かつ輝度ムラのない画像表示が可能な有機ＥＬ表示素子を実現することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【００３７】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【００３８】

図１は、有機ＥＬ表示素子１００の平面図である。

【００３９】

図２は、図１のⅠⅠ－ⅠⅠ部分の概略断面図である。

【００４０】

50

有機ＥＬ表示素子１００は、基板１１０と、基板１１０上に所定配列で配設された複数の第１電極１２０と、基板１１０上に複数の第１電極１２０から離間して設けられた補助電極１３０と、複数の第１電極１２０をそれぞれに区画すると共に、補助電極１３０を覆うように設けられ、補助電極１３０に連通したスルーホール１５０が形成された絶縁層１６０と、各々、絶縁層１６０によって区画された第１電極１２０上に設けられた複数の有機層１４０と、絶縁層１６０及び複数の有機層１４０の全体を被覆するように設けられた第２電極１７０と、を備えており、有機層１４０の発光を第２電極１７０側から取り出すトップエミッション方式の有機ＥＬ表示素子である。

【００４１】

基板１１０は、絶縁基板１１１と、絶縁基板１１０上に、所定配列で配設された複数の第１電極１２０のそれぞれに接続するように複数設けられたＴＦＴ１１４と、複数のＴＦＴ１１４を相互に接続するソース電極１１２と、ゲート電極１１３と、基板１１０の有機層１４０側を平坦にする平坦化膜１１５と、を有する。

【００４２】

絶縁基板１１１は、例えば、ガラスやプラスチック等の基板により構成することができるが、有機ＥＬ表示素子１００の機械的強度を担保でき、かつ、絶縁性を有する基板であれば、何らこれに限定されるものではない。

【００４３】

ＴＦＴ１１４は、ゲートメタル１１６と、ゲートメタル１１６の上に設けられたゲート絶縁膜１１７と、ゲート絶縁膜１１７によりゲートメタル１１６と絶縁された島状半導体１１８と、島状半導体１１８の周辺部分を覆うように中抜き形状に形成されたＴＦＴ電極１１９とを有する（ボトムゲート構造）。尚、ＴＦＴ１１４は、何らボトムゲート構造のものに限定されるものではなく、また、ＴＦＴ１１４を構成するゲートメタル１１６等の材料は、何ら限定されるものではなく、公知の材料を用いることができる。

【００４４】

第１電極１２０は、基板１１０の上にマトリクス状に配設されており、複数の第１電極１２０の各々は有機ＥＬ表示素子１００の各画素領域を構成する。また、第１電極１２０は、平坦化膜１１５に設けられた電気接続部１２３を介して、ＴＦＴ電極１１９に接続されており、ＴＦＴ１１９から入力される信号に応じて、有機層１４０にホールを注入する機能を有する。

【００４５】

第１電極１２０の材料は、何ら限定されるものではなく、例えば、ＡｇやＡｌ等の金属材料やインジウム錫酸化物（ＩＴＯ）等の導電性酸化物等の公知の電極材料を用いることができる。尚、有機層１４０への高いホール注入効率を得るために、第１電極１２０は、ＩＴＯ等の高い仕事関数を有する材料により形成することがより好ましい。また、有機ＥＬ表示素子１００は、発光層１４０の発光を第２電極１７０側から取り出すトップエミッション方式の有機ＥＬ表示装置であるため、第１電極１２０は、例えば、ＡｇやＡｌ等の光反射性を有する材料により構成することが好ましい。

【００４６】

また、第１電極１２０を、高い導電性と、高い光反射率を有するＡｌ等の金属層と、大きな仕事関数を有するＩＴＯ等の電極層と、を有する多層構造としても勿論構わない。この構成によれば、第１電極１２０は、高い光反射率と高いホール注入効率とを同時に達成でき、より高輝度な有機ＥＬ表示素子１００を実現することができる。

【００４７】

尚、有機ＥＬ表示素子１００では、複数の第１電極１２０のそれぞれは矩形に構成されているが、なんらこれに限定されるものではなく、複数の第１電極１２０のそれぞれは種々の形状を有することができる。

【００４８】

また、有機層１４０をインクジェット法により形成する場合は、第１電極１２０を形成した後に、ＵＶ／Ｏ₃により、第１電極１２０の表面を親液化しておくことがより好まし

10

20

30

40

50

い。これにより、第1電極120と有機層140との親和性が向上し、より均一な有機層140を形成することができる。よって、欠損のない有機EL表示装置100を実現することができる。

【0049】

絶縁層160は、マトリクス状に配列された複数の第1電極120をそれぞれに区画すると共に、補助電極130を覆うように格子状に設けられている。絶縁層160の材料は、何ら限定されるものではないが、加熱による形状・特性等の変化が少ない材料により構成することが好ましい。例えば、絶縁層160の材料としては、感光性ポリイミド、アクリル系樹脂、メタリル系樹脂、又は、ノボラック系樹脂等を用いることができる。また、絶縁層160は、感光性樹脂を用いることがより好ましい。絶縁層160の材料として感光性材料を用いた場合は、絶縁層160をフォトリソグラフィ工程によりパターンニングできるため、絶縁層160をエッチングや剥離プロセス等を行うことなく容易にパターンニングできるからである。

10

【0050】

また、有機層140をインクジェット法により形成する場合には、絶縁層160を發液性（有機層140の材料を含んだ液体をはじく性質）を付与しておくことがより好ましい。これにより、有機層140の材料を含んだ液滴の着弾ズレを効果的に防止することができる。絶縁層160に發液性を付与する方法としては、例えば、酸素プラズマ処理、4フッ化炭素プラズマ処理等が挙げられるが、何らこれらに限定されるものではない。

【0051】

また、絶縁層160には、補助電極130に連通したスルーホール150が設けられている。このスルーホール150は、その内壁が有機層140と第1電極120との接触面から5 μ m以上離間するように設けられている。従って、例えば、インクジェット法により有機層140を形成する場合に、有機層140の材料を含むインク液滴の着弾ズレが発生しても、スルーホール150の内部にインク液滴が詰まることがない。また、例えば、真空蒸着法により有機層140を形成する場合に、絶縁層160の上部を覆うマスクの位置ズレが発生しても、スルーホール150の内部にインク液滴が蒸着されることがない。従って、有機EL表示素子100では、より確実な第2電極170と補助電極130との接続が得られる。

20

【0052】

有機層140は、格子状に形成された絶縁層160により区画されたそれぞれの第1電極120の上に設けられており、ホール輸送層141と発光層142とからなる。但し、本発明は何らこの構成に限定されるものではない。すなわち、本発明においては、有機層140は、発光層142のみからなるものであっても構わない。また、有機層140を、発光層142と、ホール注入層、ホール輸送層141、電子輸送層、及び、電子注入層のうちの1層以上と、により構成しても勿論構わない。

30

【0053】

ホール輸送層141は、第1電極120から注入されたホールを発光層142に輸送する機能を有する。ホール輸送層141の材料は、高いホール輸送効率を有するものであれば、何ら限定されるものではない。ホール輸送層141に好適な材料としては、例えば、ポリフィリン化合物、N,N'-ビス-(3-メチルフェニル)-N,N'-ビス-(フェニル)-ベンジジン(TPD)、N,N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N,N'-ジフェニル-ベンジジン(NPD)等の芳香族第3級アミン化合物、ヒドラゾン化合物、キナクリドン化合物、スチルアミン化合物等の低分子材料、ポリアニリン、3,4-ポリエチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンサルフォネート(PEDT/PSS)、ポリ(トリフェニルアミン誘導体)、ポリビニルカルバゾール(PVCz)等の高分子材料、ポリ(P-フェニレンビニレン)前駆体、ポリ(P-ナフタレンビニレン)前駆体等の高分子材料前駆体が挙げられる。尚、ホール注入層141は、単層構造に限られるものではなく、多層構造でも勿論構わない。また、ホール輸送層141と発光層142との間にホール注入層を設けても勿論構わない。この構成によれば、発光層142へのホール注入効

40

50

率をより高めることができ、高い輝度を有する有機EL表示素子100を実現することができる。

【0054】

発光層142は、第1電極120から注入され、ホール輸送層141を経由して輸送されたホールと、第2電極170から注入された電子と、を受け取り、その内部で再結合させることにより、発光する機能を有する。また、発光層142は、低分子発光材料を含むものであっても、また、高分子発光材料を含むものであっても構わない。発光層142が低分子発光材料を含むものである場合は、真空蒸着法等の方法により成膜することができる。一方、発光層142が高分子発光材料を含むものである場合は、インクジェット法等のウェットプロセスにより成膜することができ、高精度かつ大面積基板110を有する有機EL表示素子100を少ない工程で安価に製造することができるため、より好ましい。発光層142の材料は、何ら限定されるものではなく、公知の発光材料を用いることができるが、例えば、ポリ(2-デシルオキシ-1,4-フェニレン)(DO-PPP)、ポリ[2,5-ビス-(2-(N,N,N-トリエチルアンモニウム)エトキシ)-1,4-フェニル-アルト-1,4-フェニルレン]ジブロマイド(PPP-NEt₃+)、ポリ[2-(2'-エチルヘキシルオキシ)-5-メトキシ-1,4-フェニレンビニレン](MEH-PPV)等が挙げられる。

10

【0055】

第2電極170は、有機層140及び絶縁層160の上を覆うように面状に形成されており、有機層140に電子を注入する機能を有する。第2電極170の材料は、特に限定されるものではないが、有機EL表示素子100は、第2電極170を透過して発光層142からの発光を取り出すため、光透過性の高い材料により形成することがより好ましい。また、有機層140への高い電子注入効率を達成するため、第2電極170は、仕事関数の小さな材料により形成することがより好ましい。このような第2電極170の材料としては、例えば、CaやAl等が挙げられる。また、第2電極170を小さな仕事関数を有するCaやAlからなる金属層と、ITO等からなる透明電極層と、により構成しても勿論構わない。この構成によれば、第2電極170の高い電子注入効率と、高い光透過率を同時に達成することができ、より高輝度な有機EL表示素子100を実現することができる。

20

【0056】

第2電極170は、絶縁層160に設けられたスルーホール150の内部にも形成され、補助電極130と接続されている。補助電極130は、例えばAl等の電気導電性の良い材料により構成されており、マトリクス状に設けられた矩形の第1電極120と離間するように、基板110上に格子状に設けられている。よって、ITO等の比較的電気抵抗の大きな材料により構成された第2電極170の面抵抗を低下させることができる。従って、電圧降下による画像表示ムラの発生を効果的に抑制することができ、均一な画像表示をすることができる有機EL表示素子100を実現することができる。また、補助電極130により第2電極170の面抵抗が低下するため、低電圧駆動の有機EL表示素子100を実現することができる。尚、有機EL表示素子100では、第2電極170を絶縁層160に設けられたスルーホール150の内部にも形成し、補助電極130と接続しているが、何らこれに限定されるものではなく、スルーホール150に導電剤を埋設し、第2電極170と補助電極130とを電氣的に接続しても勿論構わない。

30

40

【0057】

この有機EL表示素子100では、第2電極170の面抵抗を低下させるための補助電極130が、基板110側に設けられている。よって、補助電極130の光透過率が低い場合であっても、第2電極170の光透過率は低下せず、発光層142からの発光の高い取り出し効率を実現できる。また、このように、補助電極130の材料は、光透過率が高い材料に限定されないため、例えば、光透過率は低いが電気抵抗が低いAlやAg等の材料を自由に選択することができる。よって、補助電極130の電気抵抗をより低くすることができる。従って、第2電極170の面抵抗をより効果的に低下させることができ、よ

50

り均一な画像表示をすることができる有機EL表示素子100を実現することができる。
また、補助電極130が基板110側に設けられているため、第2電極170を主電極と補助電極とにより構成する場合のように、第2電極170をパターニングすることを要さない。従って、この有機EL表示素子100は、少ない製造工程により安価に製造することができる。

【0058】

補助電極130の材料としては、電気抵抗が小さい材料であれば何ら限定されるものではなく、例えばAlやAg等の金属材料等を用いることができる。また、補助電極130を第1電極120と同一の材料で形成しても構わない。この構成によれば、第1電極120と補助電極130とを同時に形成することができる。すなわち、基板上に導電性材料を成膜し、その導電性薄膜をフォトリソグラフィ技術を用いて、第1電極120と補助電極130との両方を同時にパターニングすることができる。従って、この構成によれば、有機EL表示素子100を、少ない製造工程により安価に製造することができる。

10

【0059】

尚、本実施形態では、補助電極130は、基板110上に格子状に設けられているが、なんらこれに限定されるものではない。例えば、補助電極130を、ストライプ状や放射状に形成しても勿論構わない。

【0060】

以下、有機EL表示素子100の製造方法について説明する。

【0061】

まず、絶縁基板111の上に、公知の成膜方法、及び、パターニング方法により、ソース電極112、ゲート電極113、TFT114、及び平坦化膜115を形成する。

20

【0062】

次に、平坦化膜115を形成した絶縁基板111上に、例えばAl等の導電性材料を、例えばスパッタ法等の公知の成膜方法により成膜し、フォトリソグラフィ技術を用いて所望の第1電極120及び補助電極130の形状にパターニングすることにより第1電極120と補助電極130とを同時に形成する。尚、有機層140をインクジェット法により形成する場合は、第1電極120を、例えば、UV/O₃により、第1電極120の表面を親液化しておくことがより好ましい。これにより、第1電極120と有機層140との親和性が向上し、より均一な有機層140を形成することができる。よって、欠損のない有機EL表示装置100を実現することができる。

30

【0063】

次に、第1電極120及び補助電極130を形成した絶縁基板111上に、絶縁層160を形成する。絶縁層160の形成方法は、何ら限定されるものではないが、例えば、以下の方法により形成することができる。まず、スピンコート法等の公知の成膜技術により、感光性ポリイミド等からなる薄膜を成膜する。次に、形成したポリイミド等の薄膜を、フォトレジスト塗布、プリベーク、露光、現像、ポストベーク、エッチング、及び、フォトレジスト剥離という一連のフォトレジスト工程により所望の形状にパターニングすることにより絶縁層116を形成することができる。尚、有機層140をインクジェット法により形成する場合は、例えば、絶縁層160の表面を酸素プラズマ処理、4フッ化炭素プラズマ処理等を行うことにより、絶縁層160を發液性（有機層140の材料を含んだ液体をはじく性質）を付与しておくことがより好ましい。これにより、有機層140の材料を含んだ液滴の着弾ズレを効果的に防止することができる。

40

【0064】

次に、絶縁層116によりマトリクス状に区画されたそれぞれの第1電極120上に、例えば、インクジェット法等の公知の成膜技術を用いて、ホール輸送層141及び発光層142をそれぞれ成膜することにより、有機層140を形成する。有機層をインクジェット法を用いて形成することにより、比較的少ない製造工程で安価に有機層140を形成することができる。

【0065】

50

次に、有機層 140 を形成した基板 110 上に第 2 電極 170 を形成する。第 2 電極 170 の形成方法は、何ら限定されるものではなく、スパッタ法等の公知の成膜方法により形成することができる。

【0066】

このように、この製造方法によれば、第 1 電極 120 と補助電極 130 とを同時に形成することができる。従って、より少ない製造工程で、安価に有機 EL 表示素子 100 を製造することができる。

【0067】

上述のように、有機 EL 表示素子 100 は、高輝度かつ輝度ムラのない画像表示が可能であり、少ない製造工程により安価に製造することができるものである。従って、有機 EL 表示素子 100 を用いた有機 EL 表示装置もまた、高輝度かつ輝度ムラのない画像表示が可能であり、少ない製造工程により安価に製造することができる。

10

【0068】

本実施形態においては、各画素ごとに TFT 114 を有するアクティブマトリクス方式の有機 EL 表示素子に関するものであるが、本発明は、なんらこれに限定されるものではなく、パッシブマトリクス方式の有機 EL 表示素子にも勿論適用することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図 1】有機 EL 表示素子 100 の平面図である。

20

【図 2】図 1 の I I - I I 部分の概略断面図である。

【図 3】特許文献 1 に記載されたトップエミッション方式の有機 EL 表示装置 200 である。

【図 4】従来の有機 EL 表示装置 300 の概略断面図である。

【符号の説明】

【0070】

100、201 有機 EL 表示素子

110、211、301 基板

111 絶縁基板

112 ソース電極

30

113 ゲート電極

114 TFT

115、215 平坦化膜

116 ゲートメタル

117 ゲート絶縁層

118 島状半導体

119 TFT 電極

120、302 第 1 電極

123、223 電気接続部

130、271 補助電極

40

140、303 有機層

141 ホール注入層

142 発光層

150 スルーホール

160 絶縁層

170、304 第 2 電極

200、300 有機 EL 表示装置

214 TFT

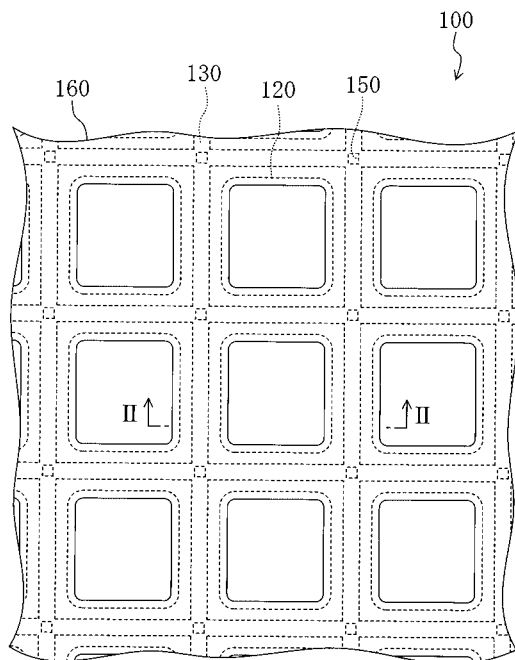
220 下部電極

240 有機発光媒体

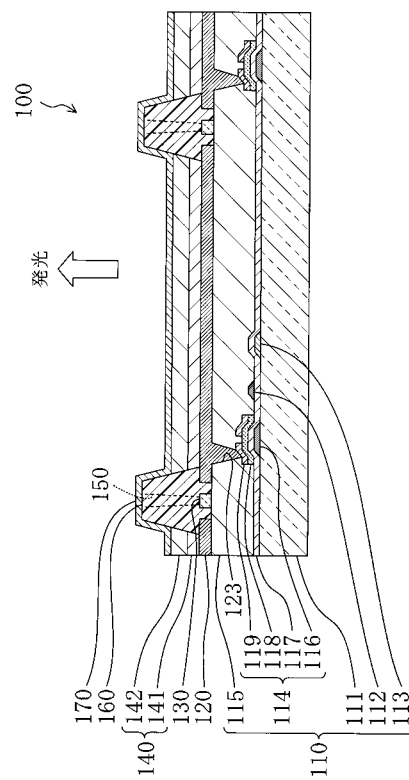
50

2 6 0 電気絶縁膜
 2 7 0 上部電極
 2 7 2 主電極

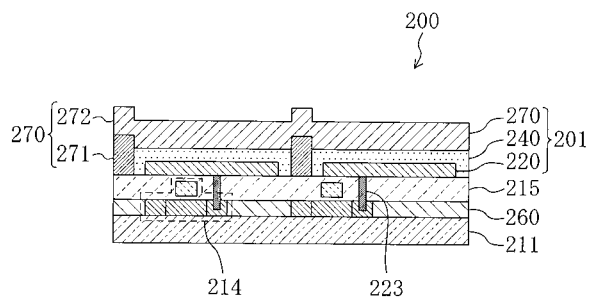
【図 1】



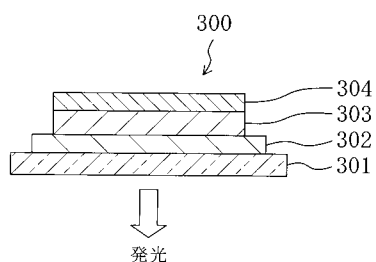
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【手続補正書】

【提出日】平成17年4月27日(2005.4.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

上記基板上に所定配列で配設された複数の第 1 電極と、

上記基板上の上記複数の第 1 電極の間に設けられ、該複数の第 1 電極から離間する補助電極と、

上記補助電極を覆うと共に、上記複数の第 1 電極を絶縁状態に個別に分断し、該補助電極に開口するスルーホールが形成された絶縁層と、

上記絶縁層によって個別に分断された上記複数の第 1 電極のそれぞれの上に設けられた有機層と、

上記絶縁層及び上記有機層の全表面を被覆し、上記有機層の発光を透過させる第 2 電極と、

上記スルーホールに設けられ、上記補助電極を上記第 2 電極に電氣的に接続する導電材と、

を備える有機エレクトロルミネッセント表示素子。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された有機エレクトロルミネッセント表示素子において、

上記第 1 電極と上記補助電極とが同一材料で形成されている有機エレクトロルミネッセ

ント表示素子。

【請求項 3】

請求項 1 に記載された有機エレクトロルミネッセント表示素子において、
上記スルーホールは、上記有機層から離隔した部位に形成されている有機エレクトロルミネッセント表示素子。

【請求項 4】

請求項 1 に記載された有機エレクトロルミネッセント表示素子において、
上記スルーホールの内壁は、上記有機層と上記第 2 電極との接触面に対して最短距離で 5 μm 以上離間している有機エレクトロルミネッセント表示素子。

【請求項 5】

基板と、
上記基板上に所定配列で配設された複数の第 1 電極と、
上記基板上の上記複数の第 1 電極の間に設けられ、該複数の第 1 電極から離間する補助電極と、
上記補助電極を覆うと共に、上記複数の第 1 電極を絶縁状態に個別に分断し、該補助電極に開口するスルーホールが形成された絶縁層と、
上記絶縁層によって個別に分断された上記複数の第 1 電極のそれぞれの上に設けられた有機層と、
上記絶縁層及び上記有機層の全表面を被覆し、上記有機層の発光を透過させる第 2 電極と、
上記スルーホールに設けられ、上記補助電極を上記第 2 電極に電氣的に接続する導電材と、
を備える有機エレクトロルミネッセント表示素子を有する有機エレクトロルミネッセント表示装置。

【請求項 6】

基板と、
上記基板上に所定配列で配設された複数の第 1 電極と、
上記基板上の上記複数の第 1 電極の間に設けられ、該複数の第 1 電極から離間する補助電極と、
上記補助電極を覆うと共に、上記複数の第 1 電極を絶縁状態に個別に分断し、該補助電極に開口するスルーホールが形成された絶縁層と、
上記絶縁層によって個別に分断された上記複数の第 1 電極のそれぞれの上に設けられた有機層と、
上記絶縁層及び上記有機層の全表面を被覆し、上記有機層の発光を透過させる第 2 電極と、
上記スルーホールに設けられ、上記補助電極を上記第 2 電極に電氣的に接続する導電材と、
を備える有機エレクトロルミネッセント表示素子を製造する方法であって、
上記第 2 電極と上記補助電極とを同時に同一材料により形成する有機エレクトロルミネッセント表示素子の製造方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載された有機エレクトロルミネッセント表示素子の製造方法において、
上記有機層をインクジェット法で形成する有機エレクトロルミネッセント表示素子の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセント表示素子、それを有する表示装置、及び、その製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、情報処理機器の多様化に伴って、従来から一般に使用されている陰極線管（CRT）よりも消費電力が少なく、薄型化が可能である平面表示装置に対する需要が高まってきている。そのような平面表示装置として、例えば、液晶表示装置やエレクトロルミネッセント表示装置（以下、「EL表示装置」と略することがある。）を挙げることができる。その中でも、有機EL表示装置は、低電圧駆動、全固体型、高速応答性、自発光性という特徴を有するため、特に研究開発が盛んに行われている。

【0003】

有機EL表示装置は、その駆動方式により、パッシブマトリクス方式（以下、「PM方式」と略することがある。）と、アクティブマトリクス方式（以下、「AM方式」と略することがある。）と、に大別される。

【0004】

PM方式の有機EL表示装置は、線順次駆動であるため、高いパネル輝度を得るためには、表示容量の増大、すなわち走査電極数の増加に伴って、各画素に大きな瞬間電力を印加する必要がある。従って、PM方式の有機EL表示装置は消費電力が大きく、また、大電力の印加に伴う発光層の劣化が激しいため、製品としての寿命が短いという問題がある。

【0005】

一方、AM方式の有機EL表示装置では、各画素ごとにTFTが設けられているため、各画素ごとにスイッチングを行うことができる。そのため、AM方式の有機EL表示装置では、原理的に走査電極数に制約がなく、ほぼデューティ比100%のスタティック駆動に近い表示が可能であり、パネル輝度やレスポンスの良好な高画質・大容量表示を実現することができる。また、AM方式の有機EL表示装置では、PM方式の有機EL表示装置のように高いパネル輝度を得るために各画素に大きな電力を印加する必要もなく、より低い駆動電圧、及び、長い製品寿命を実現することができる。このため、近年は、AM方式の有機EL表示装置の研究開発が特に盛んに行われている。

【0006】

図4は、従来の有機EL表示装置300の概略断面図である。

【0007】

有機EL表示装置300は、基板301と、基板301の上に設けられた有機層303と、有機層303を挟持するように設けられた第1電極302と、第2電極304と、を有する。

【0008】

有機EL表示装置300では、第1電極302は有機層303にホールを注入する機能を有し、また、第2電極304は有機層303に電子を注入する機能を有する。そして、第1電極302と、第2電極304とからそれぞれ注入されたホールと電子とが有機層303で再結合することにより、有機層303が発光する仕組みとなっている。また、基板301及び第1電極302は光透過性に、第2電極304は光反射性に構成されており、有機層303の発光は第1電極302及び基板301を透過して有機EL表示装置300から取り出される仕組みとなっている（ボトムエミッション方式）。

【0009】

しかしながら、このようなAM方式の有機EL表示装置300では、基板301上に、光を透過しないシリコン等で構成されたTFTや電極を配設する必要がある。従って、有機EL表示装置300では、画素面積に対する発光面積の割合（開口率）が小さいという問題がある。

【0010】

特に、各画素の表示性能のばらつきを抑制し、発光材料の劣化による表示性能の劣化を効果的に抑制することができる電流駆動方式の有機EL表示装置では、電圧駆動方式の有機EL表示装置と比較して、各画素により多くのTFTを配設する必要がある。従って、電流駆動方式の有機EL表示装置では、さらに開口率が小さくなるという問題がある。

【0011】

係る問題に鑑み、第2電極を光透過性に構成し、第1電極を光反射性に構成することで、光を透過しないTFTや電極が配設された基板とは反対側の第2電極側から有機層の発光を取り出すトップエミッション方式の有機EL表示装置が提案されている。

【0012】

このトップエミッション方式の有機EL表示装置によれば、有機層から発光を、光を透過しないTFTや電極が配設された基板を経由せずに取り出すことができるため、ボトムエミッション方式の有機EL表示装置よりも開口率を大きくすることができ、より高輝度な有機EL表示装置を実現することができるからである。

【0013】

トップエミッション方式の有機EL表示装置では、有機層からの発光を第2電極側から取り出すため、第2電極は、光透過率の高い材料により構成することがより好ましい。そのような第2電極材料としては、例えば、インジウム錫酸化物(ITO)やインジウム亜鉛酸化物(IZO)等が挙げられる。しかし、ITO等の光透過率の高い電極材料は、従来電極材料として用いられてきたAgやAl等の金属材料と比較して大きな電気抵抗を有する。そのため、光透過率の高いITO等により形成された第2電極は大きな面抵抗を有する。第2電極の面抵抗が大きい場合、第2電極の一部で電圧低下が発生する。従って、大きな電気抵抗を有するITO等により形成された第2電極を有する有機EL表示装置では、第2電極に均一な電圧が印加されず、均一な画像表示をすることができないという問題がある。さらに、このような有機EL表示装置では、第2電極の面抵抗が高いため、駆動電圧が高いという問題がある。

【0014】

このような問題に鑑みて、第2電極をITO等の透明導電材料からなる主電極と、低抵抗材料からなる補助電極とにより構成したトップエミッション方式の有機EL表示装置が提案されている(例えば、特許文献1等)。

【0015】

図3は、特許文献1に記載されたトップエミッション方式の有機EL表示装置200である。

【0016】

この有機EL表示装置200は、基板211上に、電気絶縁膜260に埋設されたTFT214と、このTFT214の上方に設けられた平坦化膜215と、上部電極270および下部電極220の間に有機発光媒体240を含んで構成した有機EL素子201と、TFT214および有機EL表示素子201を電気接続するための電気接続部223と、を備えたアクティブ駆動型有機EL表示装置200である。そして、有機EL発光素子201の発光を、上部電極270の側から取り出すと共に、上部電極270を低抵抗化するために、上部電極270を透明導電材料からなる主電極272と、低抵抗材料からなる補助電極271とにより構成されている。よって、有機EL表示装置200では、上部電極270の面抵抗が非常に小さい。従って、画面中央部分の電圧降下が発生することなく、均一な画像表示をすることができる。また、有機EL表示装置200を低電圧で駆動することができ、消費電力を低減することができる、と記載されている。

【特許文献1】特開2001-230086号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

補助電極271に好適な低い電気抵抗値を有する材料としては、例えばAlやAlと、

Sc等の遷移金属との合金等が挙げられる。しかしながら、このような低抵抗材料は光の透過率が低い。よって、このような低抵抗材料により形成された補助電極271を有する上部電極270は、光透過率が低い。従って、上部電極270を経由して有機発光媒体240の発光を取り出す有機EL表示装置200では、発光の取り出し効率が低く、輝度が小さいという問題がある。

【0018】

また、有機EL表示装置200では、基板211上に平坦化膜215を形成した後に、補助電極271をさらに形成する必要がある。すなわち、有機EL表示装置200を製造するためには、平坦化膜215を形成した基板211上にAl等の補助電極271材料をスパッタ法等の成膜技術により成膜する工程と、成膜したAl薄膜をフォトリソグラフィ技術を用いて所望の形状にパターニングする工程と、をさらに要する。従って、有機EL表示装置200は、その製造により多くの工程を有し、製造工程が複雑であり、かつ、製造に高コストを要するという問題がある。

【0019】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、高輝度かつ輝度ムラのない画像表示が可能であり、少ない製造工程により安価に製造することができる有機EL表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明に係る有機EL表示素子は、基板と、基板上に所定配列で配設された複数の第1電極と、基板上の複数の第1電極の間に設けられ、複数の第1電極から離間する補助電極と、補助電極を覆うと共に、複数の第1電極を絶縁状態に個別に分断し、補助電極に開口するスルーホールが形成された絶縁層と、絶縁層によって個別に分断された複数の第1電極のそれぞれの上に設けられた有機層と、絶縁層及び有機層の全表面を被覆し、有機層の発光を透過させる第2電極と、スルーホールに設けられ、補助電極を第2電極に電氣的に接続する導電材とを備える。

【0021】

この有機EL表示素子は、第2電極はスルーホールに埋設された導電材を介して電気抵抗の小さい補助電極と接続されている。そのため、この有機EL表示素子では、第2電極の面抵抗を効果的に低下させることができ、第2電極の電圧降下を効果的に抑制することができる。

【0022】

また、この有機EL表示素子では、補助電極が有機層の発光を取り出す第2電極側とは反対側の基板上に設けられている。よって、第2電極の光透過性が高く、有機層の発光の高い取り出し効率を実現することができる。また、この有機EL表示素子では、補助電極を光透過性に構成する必要がなく、Al等の光を透過しない低い電気抵抗を有する材料を用いて補助電極を形成することができる。従って、より効果的に第2電極の面抵抗を低下させることができ、第2電極の電圧降下をより効果的に抑制することができるので、均一な画像表示をすることができる。さらに、この有機EL表示素子では、補助電極により第2電極の面抵抗を効果的に低下させることができるため、低い駆動電圧を実現することができる。

【0023】

また、この有機EL表示素子では、第2電極を絶縁層及び有機層の全表面を覆うように設けられている。すなわち、第2電極は面状の電極であり、第2電極を主電極と補助電極により構成する場合のように、パターニングすることを要さない。従って、この有機EL表示素子は、より少ない製造工程により安価に製造することができる。

【0024】

また、本発明に係る有機EL表示素子では、第1電極と補助電極とが同一材料で形成されているものであっても構わない。

【0025】

この構成によれば、第1電極と補助電極とを同時に形成することができる。すなわち、基板上に導電性材料を成膜し、導電性材料の薄膜を一連のフォトリソグラフィ工程によって、第2電極と補助電極との両方を同時にパターンニングすることができる。従って、この構成の有機EL表示素子は、少ない製造工程により安価に製造することができる。

【0026】

また、本発明に係る有機EL表示素子では、スルーホールが有機層から離間した部位に形成されているものであっても構わない。

【0027】

また、本発明に係る有機EL表示素子では、スルーホールの内壁が有機層と第2電極との接触面に対して最短距離で5 μm以上離間していても構わない。

【0028】

本発明に係る有機EL表示素子は、一般的に、基板上を複数の画素に区画する絶縁層を形成した後に有機層が形成される。有機層を有機高分子を含有する有機材料により形成する場合には、有機層の形成方法は、例えば、インクジェット法等により形成することができる。インクジェット法では、有機層が形成される部分とスルーホールとが隣接していると、インクの着弾ズレが発生した場合、インクが飛び散りスルーホールにインクが詰まる場合がある。スルーホールにインクが詰まると補助電極と第2電極とを確実に電氣的に接続することができない。しかし、この構成のように、スルーホールと有機層とが離隔されている場合は、インクの着弾精度が悪く、インクが飛び散った場合であっても、スルーホールにインクが詰まることはない。従って、この構成によれば、スルーホールにより第2電極と補助電極とを確実に電氣的に接続することができる。

【0029】

また、有機層を有機低分子を含有する有機材料により形成する場合は、例えば、蒸着法等のドライプロセスにより形成するのが一般的である。蒸着法では、まず有機層を形成しない絶縁層の上部等にマスクを施した後に、有機層を所望の位置に蒸着させることにより有機層を形成する。蒸着法により有機層を形成する場合、有機層とスルーホールが十分に離隔していなければ、絶縁層の上部に施すマスクングの位置ズレが起こると、スルーホールの一部がマスクによって完全に覆われず、スルーホールの内部にも有機材料が蒸着される。よって、第2電極と補助電極とを確実に電氣的に接続することができない。しかし、この構成においては、絶縁層の上部を覆うマスクングの位置ズレが発生した場合においても、スルーホールと有機層とが離隔されているため、スルーホールに確実にマスクを施すことができる。よって、スルーホールに有機層の材料が蒸着されることはない。従って、この構成によれば、スルーホールにより第2電極と補助電極とを確実に電氣的に接続することができる。尚、より確実な第2電極と補助電極との電氣的接続を得るために、スルーホールの内壁と、有機層及び第2電極の接触面と、の最短距離を5 μm以上に構成することがより好ましい。

【0030】

本発明に係る有機EL表示装置は、基板と、基板上に所定配列で配設された複数の第1電極と、基板上の複数の第1電極の間に設けられ、複数の第1電極から離間する補助電極と、補助電極を覆うと共に、複数の第1電極を絶縁状態に個別に分断し、補助電極に開口するスルーホールが形成された絶縁層と、絶縁層によって個別に分断された複数の第1電極のそれぞれのの上に設けられた有機層と、絶縁層及び有機層の全表面を被覆し、有機層の発光を透過させる第2電極と、スルーホールに設けられ、補助電極を第2電極に電氣的に接続する導電材とを備える有機エレクトロルミネッセント表示素子を有するものである。

【0031】

本発明に係る有機EL表示素子は、上述の通り、高輝度かつ輝度ムラのない画像表示が可能であり、かつ、少ない製造工程により安価に製造することができるものである。従って、本発明に係る有機EL表示素子を用いた有機EL表示装置もまた、高輝度かつ輝度ムラのない画像表示が可能であり、少ない製造工程により安価に製造することができる。

【0032】

本発明に係る有機ＥＬ表示素子の製造方法は、基板と、基板上に所定配列で配設された複数の第１電極と、基板上の複数の第１電極の間に設けられ、複数の第１電極から離間する補助電極と、補助電極を覆うと共に、複数の第１電極を絶縁状態に個別に分断し、補助電極に開口するスルーホールが形成された絶縁層と、絶縁層によって個別に分断された複数の第１電極のそれぞれの上に設けられた有機層と、絶縁層及び有機層の全表面を被覆し、有機層の発光を透過させる第２電極と、スルーホールに設けられ、補助電極を第２電極に電氣的に接続する導電材とを備える有機エレクトロルミネッセント表示素子を製造する方法に関する。本発明に係る有機ＥＬ表示素子の製造方法では、第２電極と補助電極とが同時に同一材料により形成される。

【００３３】

本発明に係る有機ＥＬ表示素子の製造方法は、第２電極と補助電極とを同時に同一材料で形成するものである。すなわち、基板上に導電性材料を成膜し、導電性材料の薄膜を一連のフォトリソグラフィ工程によって、第２電極と補助電極との両方を同時にパターンニングすることができる。従って、本発明に係る有機ＥＬ表示素子の製造方法によれば、少ない製造工程により安価に、高輝度かつ輝度ムラのない有機ＥＬ表示素子を製造することができる。

【００３４】

また、本発明に係る有機ＥＬ表示素子の製造方法は、有機層をインクジェット法で形成するものであっても構わない。

【００３５】

インクジェット法は、例えば蒸着法等の従来の成膜方法と比較して、必要とする工程が少なく、安価に行えるものである。従って、この構成によれば、少ない製造工程により安価に有機ＥＬ表示素子を製造することができる。

【発明の効果】

【００３６】

以上説明したように、本発明によれば、第２電極の面抵抗を効果的に抑制することができる補助電極が基板上に設けられているため、高輝度かつ輝度ムラのない画像表示が可能な有機ＥＬ表示素子を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３７】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【００３８】

図１は、有機ＥＬ表示素子１００の平面図である。

【００３９】

図２は、図１のⅡⅡ－ⅡⅡ部分の概略断面図である。

【００４０】

有機ＥＬ表示素子１００は、基板１１０と、基板１１０上に所定配列で配設された複数の第１電極１２０と、基板１１０上の相隣る第１電極１２０の間に設けられ、複数の第１電極１２０から離間する補助電極１３０と、補助電極１３０を覆うと共に、複数の第１電極１２０を絶縁状態に個別に分断し、補助電極１３０に開口するスルーホール１５０が形成された絶縁層１６０と、絶縁層１６０によって個別に分断された複数の第１電極１２０のそれぞれの上に設けられた有機層１４０と、絶縁層１６０及び複数の有機層１４０の全表面を被覆する第２電極１７０とを備えている。第２電極１７０は有機層の発光を透過させる。第２電極１７０は、絶縁層１６０に設けられたスルーホール１５０の内部にも形成され、補助電極１３０と接続されている。

【００４１】

基板１１０は、絶縁基板１１１と、絶縁基板１１０上に、所定配列で配設された複数の第１電極１２０のそれぞれに接続するように複数設けられたＴＦＴ１１４と、複数のＴＦＴ１１４を相互に接続するソース電極１１２と、ゲート電極１１３と、基板１１０の有機層１４０側を平坦にする平坦化膜１１５と、を有する。

【 0 0 4 2 】

絶縁基板 1 1 1 は、例えば、ガラスやプラスチック等の基板により構成することができるが、有機 E L 表示素子 1 0 0 の機械的強度を担保でき、かつ、絶縁性を有する基板であれば、何らこれに限定されるものではない。

【 0 0 4 3 】

T F T 1 1 4 は、ゲートメタル 1 1 6 と、ゲートメタル 1 1 6 の上に設けられたゲート絶縁膜 1 1 7 と、ゲート絶縁膜 1 1 7 によりゲートメタル 1 1 6 と絶縁された島状半導体 1 1 8 と、島状半導体 1 1 8 の周辺部分を覆うように中抜き形状に形成された T F T 電極 1 1 9 とを有する（ボトムゲート構造）。尚、T F T 1 1 4 は、何らボトムゲート構造のものに限定されるものではなく、また、T F T 1 1 4 を構成するゲートメタル 1 1 6 等の材料は、何ら限定されるものではなく、公知の材料を用いることができる。

【 0 0 4 4 】

第 1 電極 1 2 0 は、基板 1 1 0 の上にマトリクス状に配設されており、複数の第 1 電極 1 2 0 の各々は有機 E L 表示素子 1 0 0 の各画素領域を構成する。また、第 1 電極 1 2 0 は、平坦化膜 1 1 5 に設けられた電気接続部 1 2 3 を介して、T F T 電極 1 1 9 に接続されており、T F T 1 1 9 から入力される信号に応じて、有機層 1 4 0 にホールを注入する機能を有する。

【 0 0 4 5 】

第 1 電極 1 2 0 の材料は、何ら限定されるものではなく、例えば、A g や A l 等の金属材料やインジウム錫酸化物（I T O）等の導電性酸化物等の公知の電極材料を用いることができる。尚、有機層 1 4 0 への高いホール注入効率を得るために、第 1 電極 1 2 0 は、I T O 等の高い仕事関数を有する材料により形成することがより好ましい。また、有機 E L 表示素子 1 0 0 は、有機層 1 4 0 の発光を第 2 電極 1 7 0 側から取り出すトップエミッション方式の有機 E L 表示装置であるため、第 1 電極 1 2 0 は、例えば、A g や A l 等の光反射性を有する材料により構成することが好ましい。

【 0 0 4 6 】

また、第 1 電極 1 2 0 を、高い導電性と、高い光反射率を有する A l 等の金属層と、大きな仕事関数を有する I T O 等の電極層と、を有する多層構造としても勿論構わない。この構成によれば、第 1 電極 1 2 0 は、高い光反射率と高いホール注入効率とを同時に達成でき、より高輝度な有機 E L 表示素子 1 0 0 を実現することができる。

【 0 0 4 7 】

尚、有機 E L 表示素子 1 0 0 では、複数の第 1 電極 1 2 0 のそれぞれは矩形に構成されているが、なんらこれに限定されるものではなく、複数の第 1 電極 1 2 0 のそれぞれは種々の形状を有することができる。

【 0 0 4 8 】

また、有機層 1 4 0 をインクジェット法により形成する場合は、第 1 電極 1 2 0 を形成した後に、U V / O₃により、第 1 電極 1 2 0 の表面を親液化しておくことがより好ましい。これにより、第 1 電極 1 2 0 と有機層 1 4 0 との親和性が向上し、より均一な有機層 1 4 0 を形成することができる。よって、欠損のない有機 E L 表示素子 1 0 0 を実現することができる。

【 0 0 4 9 】

絶縁層 1 6 0 は、マトリクス状に配列された複数の第 1 電極 1 2 0 を絶縁状態に個別に分断すると共に、補助電極 1 3 0 を覆うように格子状に設けられている。絶縁層 1 6 0 の材料は、何ら限定されるものではないが、加熱による形状・特性等の変化が少ない材料により構成することが好ましい。例えば、絶縁層 1 6 0 の材料としては、感光性ポリイミド、アクリル系樹脂、メタリル系樹脂、又は、ノボラック系樹脂等を用いることができる。また、絶縁層 1 6 0 は、感光性樹脂を用いることがより好ましい。絶縁層 1 6 0 の材料として感光性材料を用いた場合は、絶縁層 1 6 0 をフォトリソグラフィ工程によりパターンニングできるため、絶縁層 1 6 0 をエッチングや剥離プロセス等を行うことなく容易にパターンニングできるからである。

【 0 0 5 0 】

また、有機層 1 4 0 をインクジェット法により形成する場合には、絶縁層 1 6 0 を發液性（有機層 1 4 0 の材料を含んだ液体をはじく性質）を付与しておくことがより好ましい。これにより、有機層 1 4 0 の材料を含んだ液滴の着弾ズレを効果的に防止することができる。絶縁層 1 6 0 に發液性を付与する方法としては、例えば、酸素プラズマ処理、4 フッ化炭素プラズマ処理等が挙げられるが、何らこれらに限定されるものではない。

【 0 0 5 1 】

また、絶縁層 1 6 0 には、補助電極 1 3 0 に開口するスルーホール 1 5 0 が設けられている。このスルーホール 1 5 0 は、その内壁が有機層 1 4 0 と第 1 電極 1 2 0 との接触面から 5 μ m 以上離間するように設けられている。従って、例えば、インクジェット法により有機層 1 4 0 を形成する場合に、有機層 1 4 0 の材料を含むインク液滴の着弾ズレが発生しても、スルーホール 1 5 0 の内部にインク液滴が詰まることがない。また、例えば、真空蒸着法により有機層 1 4 0 を形成する場合に、絶縁層 1 6 0 の上部を覆うマスクの位置ズレが発生しても、スルーホール 1 5 0 の内部にインク液滴が蒸着されることがない。従って、有機 EL 表示素子 1 0 0 では、より確実な第 2 電極 1 7 0 と補助電極 1 3 0 との接続が得られる。

【 0 0 5 2 】

有機層 1 4 0 は、格子状に形成された絶縁層 1 6 0 によりそれぞれに分断された第 1 電極 1 2 0 の上に設けられており、ホール輸送層 1 4 1 と発光層 1 4 2 とからなる。但し、本発明は何らこの構成に限定されるものではない。すなわち、本発明においては、有機層 1 4 0 は、発光層 1 4 2 のみからなるものであっても構わない。また、有機層 1 4 0 を、発光層 1 4 2 と、ホール注入層、ホール輸送層 1 4 1、電子輸送層、及び、電子注入層のうちの 1 層以上と、により構成しても勿論構わない。

【 0 0 5 3 】

ホール輸送層 1 4 1 は、第 1 電極 1 2 0 から注入されたホールを発光層 1 4 2 に輸送する機能を有する。ホール輸送層 1 4 1 の材料は、高いホール輸送効率を有するものであれば、何ら限定されるものではない。ホール輸送層 1 4 1 に好適な材料としては、例えば、ポルフィリン化合物、N, N' - ビス - (3 - メチルフェニル) - N, N' - ビス - (フェニル) - ベンジジン (T P D)、N, N' - ジ (ナフタレン - 1 - イル) - N, N' - ジフェニル - ベンジジン (N P D) 等の芳香族第 3 級アミン化合物、ヒドラゾン化合物、キナクリドン化合物、スチルアミン化合物等の低分子材料、ポリアニリン、3, 4 - ポリエチレンジオキシチオフェン / ポリスチレンサルフォネート (P E D T / P S S)、ポリ (トリフェニルアミン誘導体)、ポリビニルカルバゾール (P V C z) 等の高分子材料、ポリ (P - フェニレンビニレン) 前駆体、ポリ (P - ナフタレンビニレン) 前駆体等の高分子材料前駆体が挙げられる。尚、ホール注入層 1 4 1 は、単層構造に限られるものではなく、多層構造でも勿論構わない。また、ホール輸送層 1 4 1 と発光層 1 4 2 との間にホール注入層を設けても勿論構わない。この構成によれば、発光層 1 4 2 へのホール注入効率をより高めることができ、高い輝度を有する有機 EL 表示素子 1 0 0 を実現することができる。

【 0 0 5 4 】

発光層 1 4 2 は、第 1 電極 1 2 0 から注入され、ホール輸送層 1 4 1 を経由して輸送されたホールと、第 2 電極 1 7 0 から注入された電子と、を受け取り、その内部で再結合させることにより、発光する機能を有する。また、発光層 1 4 2 は、低分子発光材料を含むものであっても、また、高分子発光材料を含むものであっても構わない。発光層 1 4 2 が低分子発光材料を含むものである場合は、真空蒸着法等の方法により成膜することができる。一方、発光層 1 4 2 が高分子発光材料を含むものである場合は、インクジェット法等のウェットプロセスにより成膜することができ、高精度かつ大面積基板 1 1 0 を有する有機 EL 表示素子 1 0 0 を少ない工程で安価に製造することができるため、より好ましい。発光層 1 4 2 の材料は、何ら限定されるものではなく、公知の発光材料を用いることができるが、例えば、ポリ (2 - デシルオキシ - 1, 4 - フェニレン) (D O - P P P)、ポ

リ〔 2、5 ビスー〔 2 (N, N, N - トリエチルアンモニウム) エトキシ〕 1、4 フェニルアルトー 1、4 フェニレン〕ジプロマイド (PPP - NEt₃⁺)、ポリ〔 2 (2' エチルヘキシルオキシ) 5 メトキシー 1、4 フェニレンビニレン〕 (MEH - PPV) 等が挙げられる。

【 0 0 5 5 】

第 2 電極 170 は、有機層 140 及び絶縁層 160 の上を覆うように面状に形成されており、有機層 140 に電子を注入する機能を有する。第 2 電極 170 の材料は、特に限定されるものではないが、有機 EL 表示素子 100 は、第 2 電極 170 を透過して発光層 142 からの発光を取り出すため、光透過性の高い材料により形成することがより好ましい。また、有機層 140 への高い電子注入効率を達成するため、第 2 電極 170 は、仕事関数の小さな材料により形成することがより好ましい。このような第 2 電極 170 の材料としては、例えば、Ca や Al 等が挙げられる。また、第 2 電極 170 を小さな仕事関数を有する Ca や Al からなる金属層と、ITO 等からなる透明電極層と、により構成しても勿論構わない。この構成によれば、第 2 電極 170 の高い電子注入効率と、高い光透過率を同時に達成することができ、より高輝度な有機 EL 表示素子 100 を実現することができる。

【 0 0 5 6 】

第 2 電極 170 は、絶縁層 160 に設けられたスルーホール 150 の内部にも形成され、補助電極 130 と接続されている。補助電極 130 は、例えば Al 等の電気導電性の良い材料により構成されており、マトリクス状に設けられた矩形の第 1 電極 120 と離間するように、基板 110 上に格子状に設けられている。よって、ITO 等の比較的電気抵抗の大きな材料により構成された第 2 電極 170 の面抵抗を低下させることができる。従って、電圧降下による画像表示ムラの発生を効果的に抑制することができ、均一な画像表示をすることができる有機 EL 表示素子 100 を実現することができる。また、補助電極 130 により第 2 電極 170 の面抵抗が低下するため、低電圧駆動の有機 EL 表示素子 100 を実現することができる。尚、有機 EL 表示素子 100 では、第 2 電極 170 を絶縁層 160 に設けられたスルーホール 150 の内部にも形成し、補助電極 130 と接続しているが、何らこれに限定されるものではなく、スルーホール 150 に導電剤を埋設し、第 2 電極 170 と補助電極 130 とを電氣的に接続しても勿論構わない。

【 0 0 5 7 】

この有機 EL 表示素子 100 では、第 2 電極 170 の面抵抗を低下させるための補助電極 130 が、基板 110 側に設けられている。よって、補助電極 130 の光透過率が低い場合であっても、第 2 電極 170 の光透過率は低下せず、発光層 142 からの発光の高い取り出し効率を実現できる。また、このように、補助電極 130 の材料は、光透過率が高い材料に限定されないため、例えば、光透過率は低いが電気抵抗が低い Al や Ag 等の材料を自由に選択することができる。よって、補助電極 130 の電気抵抗をより低くすることができる。従って、第 2 電極 170 の面抵抗をより効果的に低下させることができ、より均一な画像表示をすることができる有機 EL 表示素子 100 を実現することができる。また、補助電極 130 が基板 110 側に設けられているため、第 2 電極 170 を主電極と補助電極とにより構成する場合のように、第 2 電極 170 をパターンニングすることを要さない。従って、この有機 EL 表示素子 100 は、少ない製造工程により安価に製造することができる。

【 0 0 5 8 】

補助電極 130 の材料としては、電気抵抗が小さい材料であれば何ら限定されるものではなく、例えば Al や Ag 等の金属材料等を用いることができる。また、補助電極 130 を第 1 電極 120 と同一の材料で形成しても構わない。この構成によれば、第 1 電極 120 と補助電極 130 とを同時に形成することができる。すなわち、基板上に導電性材料を成膜し、その導電性薄膜をフォトリソグラフィ技術を用いて、第 1 電極 120 と補助電極 130 との両方を同時にパターンニングすることができる。従って、この構成によれば、有機 EL 表示素子 100 を、少ない製造工程により安価に製造することができる。

【0059】

尚、本実施形態では、補助電極130は、基板110上に格子状に設けられているが、なんらこれに限定されるものではない。例えば、補助電極130を、ストライプ状や放射状に形成しても勿論構わない。

【0060】

以下、有機EL表示素子100の製造方法について説明する。

【0061】

まず、絶縁基板111の上に、公知の成膜方法、及び、パターニング方法により、ソース電極112、ゲート電極113、TFT114、及び平坦化膜115を形成する。

【0062】

次に、平坦化膜115を形成した絶縁基板111上に、例えばAl等の導電性材料を、例えばスパッタ法等の公知の成膜方法により成膜し、フォトリソグラフィ技術を用いて所望の第1電極120及び補助電極130の形状にパターニングすることにより第1電極120と補助電極130とを同時に形成する。尚、有機層140をインクジェット法により形成する場合は、第1電極120を、例えば、UV/O₃により、第1電極120の表面を親液化しておくことがより好ましい。これにより、第1電極120と有機層140との親和性が向上し、より均一な有機層140を形成することができる。よって、欠損のない有機EL表示素子100を実現することができる。

【0063】

次に、第1電極120及び補助電極130を形成した絶縁基板111上に、絶縁層160を形成する。絶縁層160の形成方法は、何ら限定されるものではないが、例えば、以下の方法により形成することができる。まず、スピンコート法等の公知の成膜技術により、感光性ポリイミド等からなる薄膜を成膜する。次に、形成したポリイミド等の薄膜を、フォトレジスト塗布、プリベーク、露光、現像、ポストベーク、エッチング、及び、フォトレジスト剥離という一連のフォトレジスト工程により所望の形状にパターニングすることにより絶縁層160を形成することができる。尚、有機層140をインクジェット法により形成する場合は、例えば、絶縁層160の表面を酸素プラズマ処理、4フッ化炭素プラズマ処理等を行うことにより、絶縁層160を發液性（有機層140の材料を含んだ液体をはじく性質）を付与しておくことがより好ましい。これにより、有機層140の材料を含んだ液滴の着弾ズレを効果的に防止することができる。

【0064】

次に、絶縁層160によりマトリクス状に区画されたそれぞれの第1電極120上に、例えば、インクジェット法等の公知の成膜技術を用いて、ホール輸送層141及び発光層142をそれぞれ成膜することにより、有機層140を形成する。有機層をインクジェット法を用いて形成することにより、比較的少ない製造工程で安価に有機層140を形成することができる。

【0065】

次に、有機層140を形成した基板110上に第2電極170を形成する。第2電極170の形成方法は、何ら限定されるものではなく、スパッタ法等の公知の成膜方法により形成することができる。

【0066】

このように、この製造方法によれば、第1電極120と補助電極130とを同時に形成することができる。従って、より少ない製造工程で、安価に有機EL表示素子100を製造することができる。

【0067】

上述のように、有機EL表示素子100は、高輝度かつ輝度ムラのない画像表示が可能であり、少ない製造工程により安価に製造することができるものである。従って、有機EL表示素子100を用いた有機EL表示装置もまた、高輝度かつ輝度ムラのない画像表示が可能であり、少ない製造工程により安価に製造することができる。

【0068】

本実施形態においては、各画素ごとにＴＦＴ１１４を有するアクティブマトリクス方式の有機ＥＬ表示素子に関するものであるが、本発明は、なんらこれに限定されるものではなく、パッシブマトリクス方式の有機ＥＬ表示素子にも勿論適用することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【００６９】

【図１】有機ＥＬ表示素子１００の平面図である。

【図２】図１のＩＩ－ＩＩ部分の概略断面図である。

【図３】特許文献１に記載されたトップエミッション方式の有機ＥＬ表示装置２００である。

【図４】従来の有機ＥＬ表示装置３００の概略断面図である。

【符号の説明】

【００７０】

１００、２０１ 有機ＥＬ表示素子

１１０、２１１、３０１ 基板

１１１ 絶縁基板

１１２ ソース電極

１１３ ゲート電極

１１４ ＴＦＴ

１１５、２１５ 平坦化膜

１１６ ゲートメタル

１１７ ゲート絶縁層

１１８ 島状半導体

１１９ ＴＦＴ電極

１２０、３０２ 第１電極

１２３、２２３ 電気接続部

１３０、２７１ 補助電極

１４０、３０３ 有機層

１４１ ホール注入層

１４２ 発光層

１５０ スルーホール

１６０ 絶縁層

１７０、３０４ 第２電極

２００、３００ 有機ＥＬ表示装置

２１４ ＴＦＴ

２２０ 下部電極

２４０ 有機発光媒体

２６０ 電気絶縁膜

２７０ 上部電極

２７２ 主電極

フロントページの続き

【要約の続き】

专利名称(译)	有机电致发光显示装置，具有该有机电致发光显示装置的显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2005327674A	公开(公告)日	2005-11-24
申请号	JP2004146618	申请日	2004-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	岡野清		
发明人	岡野 清		
IPC分类号	H05B33/26 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22 H05B33/28		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5228 H01L51/5234 H01L51/5284 H01L2227/323		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CC00 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC05 3K107/CC12 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD27 3K107/DD37 3K107/DD44Z 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/FF15 3K107/GG08		
代理人(译)	前田弘 竹内雄二		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL显示装置，其能够显示具有高亮度且没有亮度不均匀的图像，并且可以通过少量制造步骤以低成本制造。解决方案：本发明的有机EL显示元件是顶部发射型，并包括：基板110；多个第一电极120设置在基板110上；辅助电极130，设置在基板110上并远离第一电极120；绝缘层160，用于分隔多个第一电极120并覆盖辅助电极130，并具有与辅助电极130连通的通孔150；多个有机层140设置在由绝缘层160分隔的第一电极120上；第二电极170设置为整体覆盖绝缘层160和多个有机层140并电连接到辅助电极130。Ž

