

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4289332号
(P4289332)

(45) 発行日 平成21年7月1日(2009.7.1)

(24) 登録日 平成21年4月10日(2009.4.10)

(51) Int.Cl.	F I
H O 5 B 33/12 (2006.01)	H O 5 B 33/12 Z
H O 5 B 33/04 (2006.01)	H O 5 B 33/04
H O 5 B 33/10 (2006.01)	H O 5 B 33/10
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A

請求項の数 12 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2005-223630 (P2005-223630)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成17年8月2日(2005.8.2)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-128077 (P2006-128077A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成18年5月18日(2006.5.18)	(74) 代理人	100107836
審査請求日	平成17年8月2日(2005.8.2)		弁理士 西 和哉
(31) 優先権主張番号	特願2004-289223 (P2004-289223)	(74) 代理人	100064908
(32) 優先日	平成16年9月30日(2004.9.30)		弁理士 志賀 正武
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(72) 発明者	二村 徹
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	福島 浩司
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 E L表示装置、E L表示装置の製造方法、及び電子機器

(57) 【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単位画素を含む画素部と、前記画素部を覆うように配置された封止部材と、を備え、

前記単位画素は、互いに隣り合うように配置された第1サブ画素と第2サブ画素とを少なくとも有し、

前記第1サブ画素及び前記第2サブ画素の各々は、第1画素電極と、第2画素電極と、当該第1画素電極及び第2画素電極に対向する対向電極と、前記第1画素電極及び第2画素電極と前記対向電極とによって挟持された発光機能層と、前記第1画素電極と電氣的に接続された第1スイッチング素子と、前記第2画素電極と電氣的に接続された第2スイッチング素子と、前記対向電極の前記封止部材側であって、平面視において少なくとも前記第1画素電極と重なる位置に配置された第1遮光層と、前記第2画素電極の前記基板側であって、平面視において少なくとも前記第2画素電極と重なる位置よりも広い範囲に配置された第2遮光層と、を有し、

前記第1画素電極と前記対向電極とは、透明導電膜からなり、

前記第1画素電極に対応する位置には、前記発光機能層の出射光を前記基板側から取り出す基板側発光領域が形成され、

前記第2画素電極に対応する位置には、前記発光機能層の出射光を前記封止部材側から取り出す封止側発光領域が形成され、

平面視において、前記第1サブ画素の前記基板側発光領域と前記第2サブ画素の前記基

板側発光領域との間に、前記第 1 サブ画素の前記封止側発光領域が配置され、前記第 1 サブ画素の前記封止側発光領域と前記第 2 サブ画素の前記封止側発光領域との間に、前記第 2 サブ画素の前記基板側発光領域が配置されており、

前記第 1 サブ画素の前記第 2 スイッチング素子及び前記第 2 サブ画素の前記第 1 スイッチング素子は、平面視において、前記第 1 サブ画素の前記基板側発光領域と前記第 2 サブ画素の前記基板側発光領域との間の位置であって、前記第 1 サブ画素の前記第 2 遮光層と、前記第 2 サブ画素の前記第 1 遮光層のうちの前記基板側発光領域の外側に形成された部分と、の少なくとも一方と重なる位置に配置されることを特徴とする E L 表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 遮光層及び前記第 2 遮光層のうち、少なくともいずれか一方は、光反射性を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の E L 表示装置。

10

【請求項 3】

前記第 1 遮光層及び前記第 2 遮光層のうち、少なくともいずれか一方は、光吸収性を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の E L 表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 画素電極及び前記第 2 画素電極と、前記第 1 スイッチング素子及び前記第 2 スイッチング素子との間には、平坦化層が形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の E L 表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 スイッチング素子及び前記第 2 スイッチング素子の各々は、容量素子に接続されており、

20

当該容量素子は、前記封止側発光領域に重なり合っていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の E L 表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 スイッチング素子及び前記第 2 スイッチング素子の各々は、電源線に接続されており、

当該電源線は、前記封止側発光領域に重なり合っていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の E L 表示装置。

【請求項 7】

前記発光機能層を区画する隔壁が形成されており、

30

当該隔壁は、前記平坦化層を介して前記第 1 スイッチング素子と前記第 2 スイッチング素子の少なくともいずれかと、平面的に重なり合っていることを特徴とする請求項 4 に記載の E L 表示装置。

【請求項 8】

前記発光機能層は、前記封止側発光領域と前記基板側発光領域において共通に形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の E L 表示装置。

【請求項 9】

前記発光機能層は、前記封止側発光領域と前記基板側発光領域の各々に形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の E L 表示装置。

【請求項 10】

40

基板の上方に、

第 1 スイッチング素子及び第 2 スイッチング素子を形成する工程と、

前記第 1 スイッチング素子及び前記第 2 スイッチング素子の各々に電氣的に接続される第 1 画素電極及び第 2 画素電極を形成する工程と、

当該第 1 画素電極及び第 2 画素電極の上方に発光機能層を形成する工程と、

前記第 1 画素電極及び第 2 画素電極に対向する対向電極を形成する工程と、

前記発光機能層を封止する封止部材を形成する工程と、

前記対向電極の前記封止部材側であって、平面視において少なくとも前記第 1 画素電極と重なる位置に第 1 遮光層を形成する工程と、

前記第 2 画素電極の前記基板側であって、平面視において少なくとも前記第 2 画素電極

50

と重なる位置よりも広い範囲に第2遮光層を形成する工程と、
を含み、

前記基板上の画素部を構成する単位画素は、互いに隣り合うように配置された第1サブ画素と第2サブ画素とを有し、

前記第1画素電極と前記対向電極とは、透明導電膜からなり、

前記第1画素電極に対応する位置には、前記発光機能層の出射光を前記基板側から取り出す基板側発光領域を形成し、

前記第2画素電極に対応する位置には、前記発光機能層の出射光を前記封止部材側から取り出す封止側発光領域を形成し、

平面視において、前記第1サブ画素の前記基板側発光領域と前記第2サブ画素の前記基板側発光領域との間に、前記第1サブ画素の前記封止側発光領域を配置し、前記第1サブ画素の前記封止側発光領域と前記第2サブ画素の前記封止側発光領域との間に、前記第2サブ画素の前記基板側発光領域を配置し、

前記第1サブ画素の前記第2スイッチング素子及び前記第2サブ画素の前記第1スイッチング素子を、平面視において、前記第1サブ画素の前記基板側発光領域と前記第2サブ画素の前記基板側発光領域との間の位置であって、前記第1サブ画素の前記第2遮光層と、前記第2サブ画素の前記第1遮光層のうちの前記基板側発光領域の外側に形成された部分と、の少なくとも一方と重なる位置に配置することを特徴とするEL表示装置の製造方法。

【請求項11】

マスク蒸着法を利用することにより、前記基板側発光領域における前記対向電極上に前記第2遮光層を形成することを特徴とする請求項10に記載のEL表示装置の製造方法。

【請求項12】

請求項1から請求項9のいずれか一項に記載のEL表示装置を表示部に備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、EL表示装置、EL表示装置の製造方法、及び電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、エレクトロルミネッセンス装置（以下、EL表示装置と称する。）においては、陰極、陽極の両方を透明電極として両側に発光させる、所謂両面発光型が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開2001-332392号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記特許文献のEL表示装置においては、EL表示装置の反対側が透けて見えるために、パネルの表側と裏側とにおいて表示画像が反転し、当該表側と裏側とで同時に異なる画像表示を行うことができないという問題があった。

また、当該文献においては、平坦化を用いたトップエミッション構造を有しておらず、マトリクス型のパネルにおいてはアレイ配線によって出射光の取り出し効率が低下するという問題もあった。

更には、表側と裏側の輝度のバランスを調整できない問題や、両面で発光領域が同じパネルでは情報量の変更ができないという問題もあった。

本発明は、このような事情を考慮してなされたもので、表側と裏側で異なる画像を同時に表示することを実現した両面発光型のEL表示装置と、当該EL表示装置の製造方法と、EL表示装置を備えた電子機器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】

【0004】

そこで、本発明者は、上記問題点を解決するために、以下の手段を有する本発明を想到した。

即ち、本発明のEL表示装置においては、基板上に、単位画素内の複数のサブ画素毎に形成された第1及び第2画素電極と、当該第1及び第2画素電極に対向する対向電極と、前記第1及び第2画素電極と前記対向電極とによって挟持された発光機能層と、当該発光機能層を封止する封止部材とを具備し、前記第1及び第2画素電極と前記対向電極は、透明導電膜からなり、前記第1画素電極上には、前記発光機能層の出射光を前記封止部材側から取り出す封止側発光領域が形成され、前記第2画素電極上には、前記発光機能層の出射光を前記基板側から取り出す基板側発光領域が形成され、前記封止側発光領域における前記第1画素電極、及び前記基板側発光領域における前記対向電極の各々に隣接する遮光層が形成され、前記封止側発光領域及び前記基板側発光領域における発光機能層が各々独立して発光することを特徴としている。

10

【0005】

ここで、封止側発光領域においては、第1画素電極と対向電極とによって挟持された発光機能層が発光すると、当該出射光は、遮光層が形成されている第1画素電極の側に出射することなく、対向電極と封止部材を透過して出射する。

一方、基板側発光領域においては、第2画素電極と対向電極とによって挟持された発光機能層が発光すると、当該出射光は、遮光層が形成されている対向電極の側に出射することなく、第2画素電極と基板を透過して出射する。

20

このような封止側発光領域及び基板側発光領域は、サブ画素毎に形成されていると共に、当該封止側発光領域及び基板側発光領域における発光機能層が各々独立して発光するので、サブ画素毎において封止部材側への発光と基板側への発光とを独立して行うことができる。

また、例えば単位画素内に赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各色で発光するサブ画素を備えている場合には、単位画素においてフルカラー表示を行うことができると共に、当該フルカラー表示を封止部材側と基板側とに各々異ならせて行うことができる。

【0006】

このように、本発明においては、サブ画素毎に封止部材側への発光と基板側への発光とを独立させて行うことができるので、従来の両面発光型のEL表示装置の問題を解決することができる。従来では、EL表示装置の反対側が透けて見えるために、パネルの表側と裏側とにおいて表示画像が反転し、当該表側と裏側とで同時に異なる画像表示を行うことができないという問題があった。これに対して、本発明は、封止側発光領域における第1画素電極と基板側発光領域における対向電極とに遮光層が形成され、更に封止側発光領域と基板側発光領域とにおいて独立して発光機能層が発光するので、EL表示装置の反対側が透けて見えることがなく、また、パネルの表側と裏側とにおいて表示画像が反転することもない。

30

また、封止側発光領域と基板側発光領域とにおいて独立して発光機能層が発光することから、各領域の輝度バランスを容易に調整することができ、各領域において情報量の変更も容易にできる。

40

【0007】

また、本発明のEL表示装置においては、前記第1画素電極に形成された遮光層と、前記対向電極に形成された遮光層とのうち、少なくともいずれか一方は、光反射性を有していることを特徴としている。

このようにすれば、上記に記載したEL表示装置と同様の効果が得られると共に、遮光層の光反射性によって、発光効率を向上させて高輝度の表示を実現できる。

具体的には、封止側発光領域における発光機能層の出射光は、対向電極と封止部材を透過して出射すると共に、第1画素電極に形成された光反射性の遮光層に反射した後に対向電極と封止部材を透過して出射する。

50

また、基板側発光領域における発光機能層の出射光は、第2画素電極と基板を透過して出射すると共に、対向電極に形成された光反射性の遮光層に反射した後に第2画素電極と基板を透過して出射する。

従って、遮光層が光反射性を有していることにより、封止側発光領域と基板側発光領域の各々において更に発光効率を向上させることができる。

【0008】

また、本発明のEL表示装置においては、前記第1画素電極に形成された遮光層と、前記対向電極に形成された遮光層とのうち、少なくともいずれか一方は、光吸収性を有していることを特徴としている。

このようにすれば、上記に記載したEL表示装置と同様の効果が得られると共に、光吸収性を備えた遮光層がブラックマトリクスとして機能し、コントラストの向上を図ることができる。

10

具体的には、基板側発光領域における対向電極に光吸収性の遮光層が形成されている場合では、当該遮光層が封止部材側から入射する外光を吸収するので、封止部材側に表示を行う画像のコントラストを向上することができる。また、当該遮光層により基板側から入射し発光層を透過する外光を吸収するので、偏向板等を付加することなく、基板側に表示を行う画像のコントラストを向上することができる。

また、封止側発光領域における第1画素電極に光吸収性の遮光層が形成されている場合では、当該遮光層が基板側から入射する外光を吸収するので、基板側に表示を行う画像のコントラストを向上することができる。また、当該遮光層により封止部材側から入射し発光層を透過する外光を吸収するので、偏向板等を付加することなく、封止部材側に表示を行う画像のコントラストを向上することができる。

20

従って、遮光層が光吸収性を有していることにより、封止側発光領域と基板側発光領域の各々において、コントラストを向上させた表示を行うことができる。

【0009】

また、本発明のEL表示装置においては、前記第1及び第2画素電極の各々には、第1及び第2スイッチング素子が接続されており、当該第1及び第2スイッチング素子が駆動することによって前記発光機能層が発光することを特徴としている。

このようにすれば、第1及び第2スイッチング素子のスイッチング動作に応じて、発光機能層を発光させることができる。これにより、封止側発光領域と基板側発光領域との各々において、発光機能層を独立して発光させることができる。

30

【0010】

また、本発明のEL表示装置においては、前記第1及び第2画素電極と、前記第1及び第2スイッチング素子との間には、平坦化層が形成されていることを特徴としている。

ここで、平坦化層とは、基板上に形成された第1及び第2スイッチング素子や、当該第1及び第2スイッチング素子に接続された配線等、の形状に起因する凹凸部や段差を埋設することで、平坦化を施す層膜である。また、当該平坦化層は、第1及び第2スイッチング素子と、第1及び第2画素電極と、の各々の電氣的絶縁性を得るための層間絶縁層としても機能するものである。

このような平坦化層が第1及び第2画素電極と第1及び第2スイッチング素子との間に形成されることによって、第1及び第2画素電極を平坦面上に形成することができる。

40

また、平坦化膜が形成されることで、スイッチング素子の上方にも発光領域を形成できるので、当該スイッチング素子の上方に積極的に封止側発光領域を設けることができ、開口率が向上する。

【0011】

また、本発明のEL表示装置においては、前記封止側発光領域において前記第1画素電極に形成された前記遮光層は、前記平坦化層を介して前記第1スイッチング素子と平面的に重なり合っていることを特徴としている。

本発明によれば、第1画素電極に形成された遮光層と、第1スイッチング素子とが平坦化層を介して平面的に重なり合っているため、基板側発光領域における出射光は、第2画

50

素電極と基板を透過して出射する経路において、第1スイッチング素子によって遮光されずに出射される。従って、基板側発光領域における出射光の取り出し効率を向上させることができる。

一方、従来においては、基板側に出射光を取り出す際に、スイッチング素子やアレイ配線等によって出射光が遮蔽されてしまい、取り出し効率の低下を招いていた。これに対し、本発明によればこのような問題を解決することができる。

【0012】

前記第1スイッチング素子及び前記第2スイッチング素子は、前記基板側発光領域を除く領域に形成されていることを特徴としている。

ここで、「基板側発光領域を除く領域」とは、例えば封止側発光領域や隔壁が形成されている領域を意味する。

このようにすれば、基板側発光領域における出射光は、第2画素電極と基板を透過して出射する経路において、第1スイッチング素子又は第2スイッチング素子によって遮光されずに出射される。従って、基板側発光領域における出射光の取り出し効率を向上させることができる。

【0013】

前記第1スイッチング素子及び前記第2スイッチング素子の各々は、容量素子に接続されており、当該容量素子は、前記封止側発光領域に重なり合っていることを特徴としている。

ここで、容量素子は、第1スイッチング素子及び第2スイッチング素子におけるゲート電極とソース電極との間に絶縁膜が介在することで構成されていることが好ましい。

このようにすれば、基板側発光領域における出射光は、第2画素電極と基板を透過して出射する経路において、容量素子によって遮光されずに出射される。従って、基板側発光領域における出射光の取り出し効率を向上させることができる。

【0014】

また、本発明のEL表示装置においては、前記第1スイッチング素子及び前記第2スイッチング素子の各々は、電源線に接続されており、当該電源線は、前記封止側発光領域に重なり合っていることを特徴としている。

本発明によれば、基板側発光領域における出射光が第2画素電極と基板とを透過して出射する経路において、電源線によって遮光されずに出射される。従って、基板側発光領域における出射光の取り出し効率を向上させることができる。

【0015】

また、本発明のEL表示装置においては、前記発光機能層を区画する隔壁が形成されており、当該隔壁は、前記平坦化層を介して前記第1スイッチング素子と前記第2スイッチング素子の少なくともいずれかと、平面的に重なり合っていることを特徴としている。

本発明によれば、基板側発光領域における出射光が第2画素電極と基板とを透過して出射する経路において、第1スイッチング素子や第2スイッチング素子によって遮光されずに出射される。従って、基板側発光領域における出射光の取り出し効率を向上させることができる。

一方、従来においては、基板側に出射光を取り出す際に、スイッチング素子やアレイ配線等によって出射光が遮蔽されてしまい、取り出し効率の低下を招いていた。これに対し、本発明によればこのような問題を解決することができる。

【0016】

また、本発明のEL表示装置においては、前記発光機能層は、前記封止側発光領域と前記基板側発光領域において共通に形成されていることを特徴としている。

このような発光機能層は、封止側発光領域と基板側発光領域とにおいて、共通に形成される。従って、封止側発光領域と基板側発光領域の各々に発光機能層を分けて形成する必要がないので、容易に発光機能層を形成できる。

【0017】

また、本発明のEL表示装置においては、前記発光機能層は、前記封止側発光領域と前

10

20

30

40

50

記基板側発光領域の各々に形成されていることを特徴としている。

本発明によれば、封止側発光領域と基板側発光領域との各々に独立して発光機能層が形成されるので、各発光領域において安定した膜厚で発光機能層を形成することができる。

【0018】

また、本発明のEL表示装置の製造方法においては、基板の上方に、第1及び第2スイッチング素子を形成する工程と、前記第1及び第2スイッチング素子の各々に接続する第1及び第2画素電極を形成する工程と、当該第1及び第2画素電極の上方に発光機能層を形成する工程と、前記第1及び第2画素電極に対向する対向電極を形成する工程と、前記発光機能層を封止する封止部材を形成する工程とを含み、前記第1及び第2画素電極と前記対向電極は透明導電膜からなり、前記封止側発光領域における前記第1画素電極、及び前記基板側発光領域における前記対向電極の各々に隣接する遮光層を形成し、前記第1画素電極上に、前記発光機能層の出射光を前記封止部材側から取り出す封止側発光領域を形成し、前記第2画素電極上に、前記発光機能層の出射光を前記基板側から取り出す基板側発光領域を形成することを特徴としている。

10

【0019】

このような製造方法によって形成されたEL表示装置においては、第1及び第2スイッチング素子のスイッチング動作に応じて、封止側発光領域及び基板側発光領域における発光機能層を各々独立して発光させることができる。

また、封止部材側への発光と基板側への発光とを独立させて行うことができるので、従来の両面発光型のEL表示装置の問題を解決することができる。従来では、EL表示装置の反対側が透けて見えるために、パネルの表側と裏側とにおいて表示画像が反転し、当該表側と裏側とで同時に異なる画像表示を行うことができないという問題があった。これに対して、本発明は、封止側発光領域における第1画素電極と基板側発光領域における対向電極とに遮光層が形成され、更に封止側発光領域と基板側発光領域とにおいて独立して発光機能層が発光するので、EL表示装置の反対側が透けて見えることがなく、また、パネルの表側と裏側とにおいて表示画像が反転することもない。

20

また、封止側発光領域と基板側発光領域とにおいて独立して発光機能層が発光することから、各領域の輝度バランスを容易に調整することができ、各領域において情報量の変更も容易にできる。

【0020】

30

また、本発明のEL表示装置の製造方法においては、単位画素内の複数のサブ画素毎に前記第1及び第2画素電極を形成することを特徴としている。

このような封止側発光領域及び基板側発光領域は、サブ画素毎に形成されていると共に、当該封止側発光領域及び基板側発光領域における発光機能層が各々独立して発光するので、サブ画素毎において封止部材側への発光と基板側への発光とを独立して行うことができる。

【0021】

また、本発明のEL表示装置の製造方法においては、マスク蒸着法を利用することにより、前記基板側発光領域における前記対向電極に前記遮光層を形成することを特徴としている。

40

このようにすれば、対向電極上に遮光層を所定のマスクパターンに応じて蒸着して形成することができる。

【0022】

また、本発明の電子機器においては、先に記載のEL表示装置を表示部として具備することを特徴としている。

従って、本発明の電子機器としては、携帯電話機等の電子機器が挙げられる。このように電子機器の表示部に、本発明のEL表示装置を採用することによって、表側及び裏側の両面で異なる画像を同時に表示できる表示部を備えた電子機器を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

50

以下では、本発明に係るＥＬ表示装置、及び電子機器の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、係る実施の形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。なお、以下に示す各図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材ごとに縮尺を異ならせてある。

【００２４】

（ＥＬ表示装置）

図１はＥＬ表示装置１の構成を模式的に示す平面図である。

本実施形態のＥＬ表示装置は、電気光学物質の一例である電界発光型物質、中でも有機エレクトロルミネッセンス（ＥＬ）材料を用いたものであって、薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor、以下では、ＴＦＴと略記する）を用いたアクティブマトリクス方式によって有機ＥＬ材料を発光駆動させるものである。

そして、特に本実施形態のＥＬ表示装置は、パネルの表側及び裏側から画像表示を行う両面発光型である。換言すれば、トップエミッション型とボトムエミッション型の表示を行う、所謂ダブルエミッション型である。

【００２５】

図１に示すようにＥＬ表示装置１は、電気絶縁性の基板２０上に、画素部３（図中一点鎖線枠内）と、当該画素部を被覆するカバー基板（後述）とを備えた構成となっている。

そして、画素部３においては、発光した出射光が基板２０を透過させて画像表示を行うと共に、カバー基板４６（後述）を透過させて画像表示を行うようになっている。

ここで、画素部３は、中央部分の実表示領域４（図中二点鎖線枠内）と、実表示領域４の周囲に配置されたダミー領域５（一点鎖線および二点鎖線の間の領域）とに区画されており、実表示領域４には複数の画素が形成され、ダミー領域５の下層側には走査線駆動回路８０および検査回路９０が形成されている。

【００２６】

実表示領域４に形成された画素の各々には、Ｒ（赤色）、Ｇ（緑色）、Ｂ（青色）のサブ画素が形成されており、当該ＲＧＢの各色サブ画素は、基板２０の側と、カバー基板４６の側の各々から発光するようになっている。また、ＲＧＢの各色光を出力する３個のサブ画素で１個の画素を構成するものとなっている。したがって表示を構成する最小要素となる表示領域を「サブ画素」、ＲＧＢの各色サブ画素から構成される表示領域を「画素」（単位画素）と称する。このような構成により、各サブ画素のＲＧＢの各色光が諧調されることで、画素毎にフルカラーの発光をダブルエミッション方式で行うようになっている。

なお、本実施形態においては、「サブ画素」を「サブピクセル」と称し、ＲＧＢの各色サブピクセルから構成される表示領域を「ピクセル」（単位画素）と称してもよい。

【００２７】

ダミー領域５の下層側に形成された走査線駆動回路８０は、シフトレジスタ及びレベルシフタを備えており、実表示領域４のサブ画素毎に形成されたＴＦＴを動作駆動するようになっている。また、ダミー領域５の下層側に形成された検査回路９０は、ＥＬ表示装置１の作動状況を検査するための回路であって、例えば検査結果を外部に出力する不図示の検査情報出力手段を備え、製造途中や出荷時の表示装置の品質、欠陥の検査を行うことができるように構成されている。

【００２８】

走査線駆動回路８０及び検査回路９０の駆動電圧は、所定の電源部から駆動電圧導通部及び駆動電圧導通部を介して印加されている。また、これら走査線駆動回路８０および検査回路９０への駆動制御信号および駆動電圧は、このＥＬ表示装置１の作動制御を司る所定のメインドライバなどから駆動制御信号導通部及び駆動電圧導通部を介して送信および印加されるようになっている。なお、この場合の駆動制御信号とは、走査線駆動回路８０および検査回路９０が信号を出力する際の制御に関連するメインドライバなどからの指令信号である。

【 0 0 2 9 】

次に、図 2 ～ 図 4 を参照し、E L 表示装置 1 の構成について詳細に説明する。

図 2 は、E L 表示装置 1 の実表示領域 4 における一つのサブ画素の等価回路図である。

図 3 は、E L 表示装置 1 の実表示領域 4 における一つのサブ画素を拡大視した拡大平面図である。図 4 は、図 3 の A - A ' 断面における断面図である。

【 0 0 3 0 】

図 2 の等価回路図に示すように、E L 表示装置 1 は、スイッチング素子として T F T を用いたアクティブマトリクス型である。当該 E L 表示装置 1 は、走査線 1 0 1 T , 1 0 1 B と、当該走査線 1 0 1 T , 1 0 1 B に対して直角に交差する方向に延びるデータ線 1 0 2 T , 1 0 2 B と、データ線 1 0 2 T , 1 0 2 B に並列に延びる電源線 1 0 3 とが配線された構成を有する。これらの配線は、マトリクス状に配列されている複数のサブ画素 D の配列方向に延在している。即ち、走査線 1 0 1 T , 1 0 1 B は図中左右方向に延在し、データ線 1 0 2 T , 1 0 2 B 及び電源線 1 0 3 は、図中縦方向に延在している。本実施形態では、図 2 を参照して、サブ画素 D の一つ当たりの等価回路図を示しているが、マトリクス状に配列する複数のサブ画素 D は、走査線 1 0 1 T , 1 0 1 B、走査線 1 0 1 T , 1 0 1 B、電源線 1 0 3 に対して並列的に接続されている。

10

【 0 0 3 1 】

走査線 1 0 1 T , 1 0 1 B には、シフトレジスタ及びレベルシフトを備える走査線駆動回路 2 0 1 が接続されている。当該走査線駆動回路 2 0 1 は、走査線 1 0 1 T , 1 0 1 B の各々に対して、異なる走査信号を与えることが可能となっている。

20

また、データ線 1 0 2 T , 1 0 2 B には、シフトレジスタ、レベルシフト、ビデオライン及びアナログスイッチを備えるデータ線駆動回路 2 0 2 が接続されている。当該データ線駆動回路 2 0 2 は、データ線 1 0 2 T , 1 0 2 B の各々に対して、異なるデータ信号を与えることが可能となっている。

このように、走査線 1 0 1 T , 1 0 1 B やデータ線 1 0 2 T , 1 0 2 B に信号を付与することが可能となっていることで、E L 表示装置 1 は、後述するようにダブルエミッション方式の表示を行う。

【 0 0 3 2 】

また、サブ画素 D は、カバー基板 4 6 の側に発光してトップエミッション表示を行う封止側発光領域 7 3 と、基板 2 0 の側に発光してボトムエミッション表示を行う基板側発光領域 7 4 とを有している。

30

ここで、封止側発光領域 7 3 においては、スイッチング用 T F T 1 2 0 と、駆動用 T F T (第 1 スwitching 素子) 1 2 2 によって、発光機能層 1 2 (後述) が発光駆動する。

また、基板側発光領域 7 4 においては、スイッチング用 T F T 1 2 1 と、駆動用 T F T (第 2 スwitching 素子) 1 2 2 によって、発光機能層 1 2 が発光駆動する。

【 0 0 3 3 】

次に、各 T F T の動作と、封止側発光領域 7 3 及び基板側発光領域 7 4 における発光機能層 1 2 の発光駆動について説明する。

まず、T F T 1 2 0 において、走査線 1 0 1 T を介して走査信号がゲート電極に供給されると、データ線 1 0 2 T のデータ信号は、T F T 1 2 0 のチャンネルを介して、保持容量 (容量素子) C T に供給される。これにより、T F T 1 2 0 のデータ信号は、保持容量 C T によって保持される。そして、T F T 1 2 0 から供給されるデータ信号或いは保持容量 C T に保持されたデータ信号が T F T 1 2 2 のゲート電極に供給されると、電源線 1 0 3 の駆動電流は、T F T 1 2 2 のチャンネルを介して、画素電極から陰極に流れる。これにより、封止側発光領域 7 3 において、画素電極と陰極とにより挟持された発光機能層 1 2 は、これを通る電流量に応じて発光する。

40

【 0 0 3 4 】

次に、T F T 1 2 1 において、走査線 1 0 1 B を介して走査信号がゲート電極に供給されると、データ線 1 0 2 B のデータ信号は、T F T 1 2 1 のチャンネルを介して、保持容量 (容量素子) C B に供給される。これにより、T F T 1 2 1 のデータ信号は、保持容量 C

50

Bによって保持される。そして、T F T 1 2 1から供給されるデータ信号或いは保持容量C Tに保持されたデータ信号がT F T 1 2 3のゲート電極に供給されると、電源線1 0 3の駆動電流は、T F T 1 2 3のチャネルを介して、画素電極から陰極に流れる。これにより、基板側発光領域7 4において、画素電極と陰極とによって挟持された発光機能層1 2は、これを通る電流量に応じて発光する。

このようなT F T 1 2 0, 1 2 1, 1 2 2, 1 2 3の動作により、サブ画素Dは基板2 0側及びカバー基板4 6側の各々に向けて発光可能となっている。

【0035】

次に、図3を参照して、サブ画素Dの平面図について説明する。

図3の平面図においては、サブ画素Dを構成する各種配線の積層構造を説明するために、当該各種配線を透過した図となっている。

また、図3に示す各構成要素は、基板2 0上に形成されるものである。また、各構成要素(配線、T F T、容量素子)の間には、層間絶縁膜が形成されており、電氣的絶縁性が得られたものとなっている。また、層間絶縁膜には部分的にコンタクトホールが形成されており、各構成要素間を導通させている。

【0036】

図3に示すように、E L表示装置1は、紙面左右方向にn番目のサブ画素D(n)とn+1番目のサブ画素D(n+1)が隣接した構造を有している。

また、E L表示装置1は、サブ画素D(n), D(n+1)を跨ぐように、発光機能層1 2の平面パターンとなる発光機能層領域1 2 A Rを有している。当該発光機能層領域1 2 A Rは、サブ画素D(n)の基板側発光領域7 4と、サブ画素D(n+1)の封止側発光領域7 3とに対して、共通に形成されている。また、発光機能層領域1 2 A Rは、有機バンク2 1の平面パターンとなるバンク領域(隔壁)2 1 A Rによって囲まれている。また、有機バンク領域2 1 A Rは、サブ画素D(n), D(n+1)の各々の中央に形成されており、各サブ画素における封止側発光領域7 3と基板側発光領域7 4とを隔離させている。

【0037】

なお、図3においては、バンク領域2 1 A Rは、紙面縦方向に延在すると共に、発光機能層領域1 2 A Rの両側に形成されているが、当該バンク領域2 1 A Rは、紙面左右方向にも延在して形成されているものである。従って、紙面縦方向及び左右方向に延在するバンク領域2 1 A Rによって、発光機能層領域1 2 A Rが囲まれて形成されている。

【0038】

また、封止側発光領域7 3と基板側発光領域7 4においては、走査線1 0 1 T, 1 0 1 Bは、サブ画素Dが隣接する方向に向けて延在し、当該封止側発光領域7 3及び基板側発光領域7 4に重なっている。

これに対して、データ線1 0 2 T, 1 0 2 B、スイッチング用のT F T 1 2 0, 1 2 1、及び電源線1 0 3は、紙面縦方向に延在し、封止側発光領域7 3のみに重なっている。また、T F T 1 2 0, 1 2 1のチャネル領域は、走査線1 0 1 T, 1 0 1 Bに重なり合っており、当該走査線1 0 1 T, 1 0 1 Bを、T F T 1 2 0, 1 2 1のゲート電極としている。

【0039】

また、データ線1 0 2 T, 1 0 2 Bは、複数の屈曲部Kを有している。このような屈曲部Kが形成されることにより、データ線1 0 2 T, 1 0 2 Bの両者が共に重なり合ったり、データ線1 0 2 T, 1 0 2 BがT F T 1 2 0, 1 2 1に重なり合ったりすることがない。また、T F T 1 2 0, 1 2 1と屈曲部Kとが重なる部分には、コンタクトホールCが設けられており、データ線1 0 2 Tと、T F T 1 2 0のソース領域とが電氣的に接続され、データ線1 0 2 Bと、T F T 1 2 1のソース領域とが電氣的に接続されている。このような屈曲部Kが形成されることにより、封止側発光領域7 3の面積内にデータ線1 0 2 T, 1 0 2 BやT F T 1 2 0, 1 2 1を重ね合わせて集積することが可能となっている。

【0040】

また、バンク領域 2 1 A R においては、これに重なるように駆動用の T F T 1 2 2 , 1 2 3 が配設されている。

ここで、T F T 1 2 2 のドレイン領域 4 1 D (後述) は、コンタクトホール 4 4 a (後述) を介して、第 1 画素電極 2 3 a (後述) に接続されている。また、T F T 1 2 3 のドレイン領域となる高濃度不純物領域 4 1 D (後述) は、コンタクトホール 4 4 a (後述) を介して、第 2 画素電極 2 3 b (後述) に接続されている。

また、T F T 1 2 2 のソース領域となる高濃度不純物領域 4 1 S (後述) は、コンタクトホール 4 3 a (後述) を介して、電源線 1 0 3 に接続されている。また、T F T 1 2 3 のソース領域 4 1 S (後述) は、コンタクトホール 4 3 a (後述) を介して、電源線 1 0 3 に接続されている。

10

【 0 0 4 1 】

また、T F T 1 2 2 のゲート電極 4 2 は、T F T 1 2 0 のドレイン電極と導通している。ここで、T F T 1 2 2 のゲート電極 4 2 の一部は、層間絶縁膜を介して電源線 1 0 3 と対向配置しており、先述の保持容量 C T を構成している。

また、T F T 1 2 3 のゲート電極 4 2 は、T F T 1 2 1 のドレイン電極と導通している。ここで、T F T 1 2 3 のゲート電極 4 2 の一部は、層間絶縁膜を介して電源線 1 0 3 と対向配置しており、先述の保持容量 C B を構成している。従って、保持容量 C T , C B は、封止側発光領域 7 3 に重なり合っている。

【 0 0 4 2 】

次に、図 4 を参照して、サブ画素 D の断面図について説明する。

20

図 4 に示すように、E L 表示装置 1 は、基板 2 0 とカバー基板 (封止部材) 4 6 との間に、T F T 素子部 1 1 と、発光機能層 1 2 と、封止部 1 3 とを備えた構成となっている。また、当該 E L 表示装置 1 は、発光機能層 1 2 の出射光を封止部 1 3 に透過させてカバー基板 4 6 の側から取り出す封止側発光領域 7 3 と、発光機能層 1 2 の出射光を T F T 素子部 1 1 に透過させて基板 2 0 の側から取り出す基板側発光領域 7 4 とを備え、封止側発光 7 3 a と基板側発光 7 4 a とを行うようになっている。

【 0 0 4 3 】

次に、E L 表示装置 1 の各構成要素について詳述する。

基板 2 0 は、基板側発光を行うための透明性基板からなる。透明性基板としては、ガラス基板や樹脂基板等が採用される。ガラス基板は、比較的耐熱性が高いことから、公知の半導体製造工程によってガラス基板上に T F T を容易に形成することが可能となる。一方、樹脂基板は、可撓性を有していることから、フレキシブル性を備えた E L 表示装置 1 を実現するには適した材料である。

30

【 0 0 4 4 】

次に、基板 2 0 上に形成される T F T 素子部 1 1 について説明する。

T F T 素子部 1 1 は、発光機能層 1 2 をアクティブマトリクス駆動によって発光させるための T F T 1 2 2 , 1 2 3 を有している。当該 T F T 1 2 2 , 1 2 3 の各々は、封止側発光と基板側発光とを各々行うためのスイッチング素子である。そして、当該 2 つの T F T は、実表示領域 4 の各サブ画素 D 内に形成されている。また、T F T 1 2 2 , 1 2 3 の近傍は、シリコン層 4 1 、ゲート絶縁層 8 2 、ゲート電極 4 2 、層間絶縁膜 8 3 、ソース電極 4 3 (電源線 1 0 3) 、ドレイン電極 4 4 、パッシベーション膜 8 4 、及び平坦化層 8 5 が順次積層された構成となっている。そして、平坦化層 8 5 の表面には、後述する画素電極 2 3 a 、2 3 b が形成されている。

40

なお、本実施形態においては、基板 2 0 上にシリコン層 4 1 を形成した構成を採用したが、当該基板 2 0 とシリコン層 4 1 との間に下地保護層を形成してもよい。このような下地保護層は、基板 2 0 からシリコン層 4 1 に不純物が拡散するのを防止する、所謂バリア層として機能する層膜であり、その材料としては、S i O₂ 等の無機物を主体とする材料が採用される。

【 0 0 4 5 】

シリコン層 4 1 は、半導体材料からなる半導体層であり、不純物が部分的にドーピング

50

されることによって形成された高濃度不純物領域 4 1 S、4 1 D 及び低濃度不純物領域 4 1 b、4 1 c と、ゲート電極 4 2 に対向する位置に形成されたチャネル領域 4 1 a と、を備える層膜である。ここで、高濃度不純物領域 4 1 S、4 1 D は、後述するように各々ソース電極 4 3、ドレイン電極 4 4 に導通している。また、当該シリコン層 4 1 は、下地保護層 8 1 上に、プラズマ C V D 法などを用いてアモルファスシリコン層を形成した後に、レーザアニール法又は急速加熱法により結晶粒を成長させたポリシリコン層である。また、シリコン層 4 1 は、基板 2 0 の表面に部分的に形成されており、公知のフォトリソグラフィ法によってパターニングされることで、島状に形成されている。

なお、図 4 に示すシリコン層 4 1 は、表示領域内に形成され、画素電極 2 3 a、2 3 b に接続される T F T 1 2 2、1 2 3 を構成するものであるが、図 1 に示した走査線駆動回路 8 0 に含まれる P チャネル型及び N チャネル型の T F T (駆動回路用 T F T) においても、基本構造はシリコン層 4 1 と同様となっている。

【 0 0 4 6 】

ゲート絶縁層 8 2 は、シリコン層 4 1 の表面に形成されるものであり、ゲート電極 4 2 との絶縁性を得るための層膜である。当該ゲート絶縁層 8 2 は、S i O₂ 及び / 又は S i N を主成分とする材料からなり、プラズマ C V D 法や熱酸化法等の方法によって、約 3 0 n m ~ 2 0 0 n m の膜厚で形成されている。

【 0 0 4 7 】

ゲート電極 4 2 は、ゲート絶縁層 8 2 の表面全体にドーパドシリコンやシリサイド膜、或いはアルミニウム膜やクロム膜、タンタル膜といった金属膜を形成した後に、フォトリソグラフィ法によってパターニングして形成されたものである。当該ゲート電極 4 2 の膜厚は概ね 5 0 0 n m 程度である。

【 0 0 4 8 】

層間絶縁膜 8 3 は、ゲート電極 4 2 を埋設して平坦化すると共に、ゲート電極 4 2 に対するソース電極 4 3 及びドレイン電極 4 4 の電気的絶縁性を得るための層膜である。このような層間絶縁膜 8 3 は、スピンコート法等の塗布法や、C V D 等の気相成膜法によって形成される。ここで、塗布法を利用する場合では、S O G 膜等の無機材料やアクリル樹脂等の有機材料を溶媒と混合して塗布した後に、熱処理工程や焼成工程を施すことによって層間絶縁膜 8 3 が形成される。また、気相成膜法を利用する場合では、S i O₂ や S i N 等によって層間絶縁膜 8 3 が形成される。

【 0 0 4 9 】

ソース電極 4 3 及びドレイン電極 4 4 は、層間絶縁膜 8 3 の表面に形成される層膜である。また、層間絶縁膜 8 3 にはコンタクトホール 4 3 a、4 4 a が予め形成されており、当該ソース電極 4 3 及びドレイン電極 4 4 を形成することで、高濃度不純物領域 4 1 S、4 1 D の各々にソース電極 4 3 及びドレイン電極 4 4 が接続するようになっている。

ソース電極 4 3 及びドレイン電極 4 4 の形成方法としては、層間絶縁膜 8 3 を覆うように、アルミニウム、クロム、タンタル等の金属膜を 2 0 0 n m ~ 8 0 0 n m 程度の膜厚で形成した後に、ソース電極 4 3 及びドレイン電極 4 4 が形成されるべき領域を覆うようにエッチング用マスクを形成し、その後、金属膜をエッチングすることで、ソース電極 4 3 及びドレイン電極 4 4 を形成する。

【 0 0 5 0 】

パッシベーション膜 8 4 は、S i N 等の材料を用いて、C V D 等の気相成膜法によって形成される層膜である。当該パッシベーション膜 8 4 は、水分を遮蔽する機能を有しており、後述する平坦化層 8 5 を形成する際に溶剤等に含まれる水分が T F T 1 2 2、1 2 3 の側に侵入するのを抑制している。

【 0 0 5 1 】

平坦化層 8 5 は、ソース電極 4 3 及びドレイン電極 4 4 を形成することによって生じたパッシベーション膜 8 4 の凹凸部を埋設して平坦化を施すための層膜である。これにより、平坦化層 8 5 の表面、即ち、画素電極 2 3 a、2 3 b の形成面が平坦化される。また、当該平坦化層 8 5 は、層間絶縁層としても機能する層膜である。

【 0 0 5 2 】

このような平坦化層 8 5 の形成方法としては、アクリル樹脂を含有した液体材料をスピンコート法により塗布した後に、熱処理によりキュアを施すことにより行われる。ここで、スピンコート法を施すことにより、ソース電極 4 3 及びドレイン電極 4 4 の形状に起因する凹凸部が埋設されて平坦化が行われる。

【 0 0 5 3 】

このような平坦化層 8 5 の面上には、画素電極 2 3 a、2 3 b が形成されると共に、平坦化層 8 5 を貫通するようにコンタクトホールが形成され、当該コンタクトホールに埋設された配線を介して、画素電極 2 3 a、2 3 b とドレイン電極 4 4 とが接続されている。即ち、画素電極 2 3 a、2 3 b は、ドレイン電極 4 4 を介して、シリコン層 4 1 の高濃度不純物領域 4 1 D に電氣的に接続されている。

10

【 0 0 5 4 】

なお、走査線駆動回路 8 0 および検査回路 9 0 に含まれる T F T (駆動回路用 T F T)、即ち、例えばこれらの駆動回路のうち、シフトレジスタに含まれるインバータを構成する N チャネル型又は P チャネル型の T F T は、画素電極 2 3 a、2 3 b と接続されていない点を除いて上記 T F T 1 2 2、1 2 3 と同様の構造であり、同一のプロセスで形成される。

【 0 0 5 5 】

次に、T F T 素子部 1 1 上に形成される画素電極 2 3 a、2 3 b と、発光機能層 1 2 と、陰極 (対向電極) 5 0 と、について説明する。

20

画素電極 2 3 a、2 3 b の各々は、封止側発光領域 7 3 に対応する第 1 画素電極と、基板側発光領域 7 4 に対応する第 2 画素電極である。当該第 1 画素電極 2 3 a 及び第 2 画素電極 2 3 b は、I T O (Indium Tin Oxide)、I Z O (Indium Zinc Oxide (登録商標)) (出光興産社製) 等の透明性金属等によって形成され、これらの材料の単層構造や 2 層構造が好適に採用される。

【 0 0 5 6 】

また、第 1 画素電極 2 3 a と平坦化層 8 5 との間には、光反射性を有する遮光層 7 1 が形成されている。当該遮光層 7 1 は、アルミ (A l)、クロム (C r)、タンタル (T a)、モリブデン (M o)、チタン (T i)、タングステン (W) 等の金属膜によって形成されたものである。また、当該遮光層 7 1 と T F T 1 2 2 とは、平坦化層 8 5 を介して平面的に重なり合っている。換言すれば、カバー基板 4 6 側から見て、遮光層 7 1 が T F T 1 2 2 を被覆するようになっている。また、T F T 1 2 2 は、基板側発光領域 7 4 にはみ出していない構成となっている。これにより、基板側発光領域 7 4 における出射光が T F T 1 2 2 を透過することがない。

30

なお、本実施形態においては、遮光層 7 1 は光反射性を有するものとなっているが、遮光層 7 1 の変形例として光吸収性を有していてもよい。この場合、顔料分散樹脂によって遮光層 7 1 が形成されることが好ましい。

また、本実施形態においては、遮光層 7 1 と T F T 1 2 2 とが平面的に重なり合っているが、遮光層 7 1 と T F T 1 2 3 とが平面的に重なり合ってもよい。

また、本実施形態において、「重なり合っている」とは、両者が完全に一致して重なり合っている状態や、両者の各々の少なくとも一部分が重なり合っている状態を含むことを意味している。

40

【 0 0 5 7 】

また、画素電極 2 3 a、2 3 b 上には、発光機能層 1 2 と陰極 5 0 とが形成されている。当該発光機能層 1 2 は、正孔注入 / 輸送層 7 0 及び有機 E L 層 6 0 によって構成されている。

正孔注入 / 輸送層 7 0 は、形成材料として、例えばポリチオフェン誘導体、ポリピロール誘導体など、又はそれらのドーピング体等を用いて形成された層膜である。具体的には、3, 4 - ポリエチレンジオシチオフェン / ポリスチレンスルホン酸 (P E D O T / P S S) の分散液、すなわち、分散媒としてのポリスチレンスルホン酸に 3, 4 - ポリエ

50

チレンジオシチオフェンを分散させ、さらにこれを水に分散させた分散液などを用いて正孔注入／輸送層 70 を形成することができる。

【0058】

有機 EL 層 60 は、蛍光あるいは燐光を発光することが可能な公知の発光材料が採用される。具体的には、(ポリ)フルオレン誘導体 (PF)、(ポリ)パラフェニレンビニレン誘導体 (PPV)、ポリフェニレン誘導体 (PP)、ポリパラフェニレン誘導体 (PPP)、ポリビニルカルバゾール (PVK)、ポリチオフェン誘導体、ポリメチルフェニルシラン (PMPS) などのポリシラン系などが好適に用いられる。

また、これらの高分子材料に、ペリレン系色素、クマリン系色素、ローダミン系色素などの高分子系材料や、ルブレン、ペリレン、9,10-ジフェニルアントラセン、テトラフェニルブタジエン、ナイルレッド、クマリン 6、キナクリドン等の低分子材料をドーピングして用いることもできる。

なお、上述した高分子材料に代えて、従来公知の低分子材料を用いることもできる。また、有機 EL 層 60 の膜厚は、100 nm 程度であることが好ましい。

【0059】

また、本実施形態の EL 表示装置 1 は、カラー表示を行うべく有機 EL 層 60 が、その発光波長帯域が光の三原色にそれぞれ対応して形成されている。例えば、有機 EL 層 60 として、発光波長帯域が赤色に対応した赤色用有機 EL 層 60R、緑色に対応した緑色用有機 EL 層 60G、青色に対応した青色用有機 EL 層 60B とをそれぞれに対応するサブ画素 R、G、B に設け、これらサブ画素 R、G、B をもってカラー表示を行う 1 画素が構成されている。

【0060】

このような正孔注入／輸送層 70 及び有機 EL 層 60 は、サブ画素 D (n+1) の封止側発光領域 73 と、サブ画素 D (n) の基板側発光領域 74 において共通に形成されたものであり、複数のサブ画素の各々を区画する有機バンク (隔壁) 21 に囲まれた発光機能層領域 12AR として形成されたものである (図 3 参照)。

【0061】

更に、有機バンク 21 と平坦化層 85 の間、又は第 1 画素電極 23a と第 2 画素電極 23b との間には、親液性制御層 25 が形成されている。

親液性制御層 25 は、例えば SiO₂ などの親液性材料を主体として形成されたものであって、画素電極 23a、23b の上方において、正孔注入／輸送層 70 及び有機 EL 層 60 の各々を濡れ広がせるものである。また、当該親液性制御層 25 は、親液性を付与するためだけでなく、第 1 画素電極 23a と第 2 画素電極 23b の間に形成されている。これにより、遮光層 71 が形成されることで生じる段差部に親液性制御層 25 が形成されるので、当該段差部における電流集中や短絡を防ぐようになっている。

【0062】

有機バンク 21 は、アクリル樹脂やポリイミド樹脂などからなるものであって、その表面は親液性制御層 25 よりも高い撥液性を有している。そして、画素電極 23a、23b には親液性制御層 25 に設けられた開口部 25a、及び有機バンク 21 に設けられた開口部 21a の開口内部に、正孔注入／輸送層 70 と、有機 EL 層 60 とが画素電極 23a、23b 側からこの順で積層されている。

また、有機バンク 21 は、平坦化層 85 を介して TFT 122、123 と平面的に重なり合っており、換言すれば、カバー基板 46 側から見て、有機バンク 21 が TFT 122、123 を被覆するようになっている。また、TFT 122、123 は、封止側発光領域 73 にはみ出していない構成となっている。

なお、本実施形態における親液性制御層 25 の「親液性」とは、少なくとも有機バンク層 21 を構成するアクリル樹脂、ポリイミド樹脂などの材料と比べて親液性が高いことを意味するものとする。

【0063】

なお、本実施形態においては、発光機能層 12 は、正孔注入／輸送層 70 と有機 EL 層

10

20

30

40

50

60とからなる2層構造を採用したが、有機EL層60上に電子注入層を形成した3層構造を採用してもよい。

この場合、電子注入層を形成するための材料としては、例えばバソクプロインとセシウムの共蒸着膜が好適に採用される。バソクプロインとセシウムの共蒸着膜は、バソクプロインとセシウムを蒸発源とする共蒸着法により形成される。

また、このような材料以外にも、アルカリ金属、アルカリ土類金属、又は希土類金属のハロゲン化物あるいは酸化物を含む材料を採用してもよい。アルカリ金属としては例えばLi、Na、Csが用いられ、アルカリ土類金属としては例えばCa、Ba、Srが用いられ、希土類金属としては例えばSm、Tb、Erが用いられる。これら金属は、特にフッ化物として用いられ形成されているのが好ましいが、これ以外のハロゲン化物、すなわち塩化物や臭化物としてもよく、また、酸化物としてもよい。このような電子注入層Bの形成材料となる化合物において、LiFなど蒸着が可能なものについては、その化合物を溶媒トラップ法もしくはコールドトラップ法によるガス中蒸着法などにより、粒径が1μm以下の超微粒子に製造することが可能である(例えば「分散・凝集の解明と応用技術,(1992),P.30」参照)。したがって、この超微粒子を分散媒中に均一に分散させて分散液(コロイド)とすることにより、液滴吐出法での塗布、すなわち液相プロセスでの成膜が可能となる。

【0064】

陰極50は、発光機能層12の上方、及び有機バンク21の上方に形成される電極である。

当該陰極50は、図1に示す実表示領域4およびダミー領域5の総面積より広い面積を備え、それぞれを覆うように形成されている。陰極50を形成するための材料としては、電子注入効果の大きい材料が好適に用いられる。例えば、カルシウムやマグネシウム、ナトリウム、リチウム金属、又はこれらの金属化合物である。金属化合物としては、フッ化カルシウム等の金属フッ化物や酸化リチウム等の金属酸化物、アセチルアセトナトカルシウム等の有機金属錯体が該当する。また、これらの材料だけでは、電気抵抗が大きく電極として機能しないため、アルミニウムや金、銀、銅などの金属層やITO、酸化錫などの金属酸化物導電層との積層体と組み合わせて用いてもよい。なお、本実施形態では、フッ化リチウムとマグネシウム金属、ITOの積層体を、透明性が得られる膜厚に調整して用いるものとする。

【0065】

また、陰極50には遮光層72が形成されている。

当該遮光層72は、光反射性を有しており、基板側発光領域74の領域内と有機バンク21の上方に形成されている。このような遮光層72を構成する材料としては、先述の遮光層71と同様に、アルミ(Al)、クロム(Cr)、タンタル(Ta)、モリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タングステン(W)等の金属膜が採用される。また、当該遮光層72は、基板側発光領域74と有機バンクを限定して形成されたものであって、封止側発光領域73にははみ出していない構成となっている。

また、先述の封止側発光領域73内に形成された遮光層71と、基板側発光領域74内の形成された遮光層72との平面的な位置関係について説明すると、遮光層71の端部と遮光層72の端部とが一致している、もしくは、遮光層71の一部分と、遮光層72の一部分とが重なるように形成されている。これにより、EL表示装置1の非発光状態では、封止側から見ても基板側から見ても、実表示領域4の全面が遮光層で覆われた状態となり、表裏光抜けが生じることがない。

また、EL表示装置1の発光状態においては、封止側発光領域73で発光した出射光は封止側発光領域73のみに出射され、基板側発光領域74で発光した出射光は基板側発光領域74のみに出射される。

なお、本実施形態においては、遮光層72は光反射性を有するものとなっているが、遮光層72の変形例として光吸収性を有していてもよい。この場合、顔料分散樹脂によって遮光層72が形成されることが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

次に、陰極 5 0 の上方に形成される封止部 1 3 について説明する。

封止部 1 3 は、陰極 5 0 とカバー基板 4 6 との間に形成されるものであり、陰極 5 0 側から透明保護膜 4 5 A と接着層 4 5 B とが順次積層されて構成されている。更に、接着層 4 5 B の上方には、カバー基板 4 6 が設けられている。

透明保護膜 4 5 A は、出射光を遮蔽することなく透過させると共に、E L 表示装置 1 の外部から侵入する水分や酸素に対するガスバリア性を備えた部材である。この透明保護膜 4 5 A の材料としては、酸化シリコン (SiO_x) や窒化シリコン (SiN_x)、酸窒化シリコン (SiO_xN_y) 等が採用される。なお、窒化シリコンを採用する場合には、透明性を有する程度に薄膜化する必要がある。

10

接着層 4 5 B は、透明保護膜 4 5 A にカバー基板 4 6 を接着すると共に、カバー基板 4 6 の外部からの衝撃を緩衝する緩衝材としての機能を有するものである。

カバー基板 4 6 は、基板側発光を行うための透明性基板からなる。透明性基板としては、ガラス基板や樹脂基板等が採用される。また、電気絶縁性を有することが好ましい。

【 0 0 6 7 】

次に、このように構成された E L 表示装置 1 の動作について説明する。

不図示のゲート配線からゲート電極 4 2 に電位が付与されると、ゲート電極 4 2 の近傍で生じる電界の作用によってソース電極 4 3 からドレイン電極 4 4 に電流が流れる。即ち、これによって T F T 1 2 2、1 2 3 のオン・オフ状態が決まる。

ここで、T F T 1 2 2 がオン状態となる場合では、陰極 5 0 と第 1 画素電極 2 3 a との間に電流が流れ、有機 E L 層 6 0 において電子と正孔が結合することで出射光が生じる。また、その電流量によって発光強度が制御される。そして、出射光は、遮光層 7 1 が形成されている第 1 画素電極 2 3 a の側に出射することなく、陰極 5 0 とカバー基板 4 6 を透過し、封止側発光領域 7 3 から出射する。また、遮光層 7 1 は光反射性を有しているので、第 1 画素電極 2 3 a の側に発光した出射光は、遮光層 7 1 によって反射され、カバー基板 4 6 を透過して封止側発光領域 7 3 から出射する。このように、T F T 1 2 2 のスイッチング状態によって、封止側発光領域 7 3 における発光が制御される。

20

【 0 0 6 8 】

一方、T F T 1 2 3 がオン状態となる場合では、陰極 5 0 と第 2 画素電極 2 3 b との間に電流が流れ、有機 E L 層 6 0 において電子と正孔が結合することで出射光が生じる。また、その電流量によって発光強度が制御される。そして、出射光は、遮光層 7 2 が形成されている陰極 5 0 の側に出射することなく、第 2 画素電極 2 3 b と基板 2 0 を透過し、基板側発光領域 7 4 から出射する。また、遮光層 7 2 は光反射性を有しているので、陰極 5 0 の側に発光した出射光は、遮光層 7 2 によって反射され、基板 2 0 を透過して基板側発光領域 7 4 から出射する。このように、T F T 1 2 3 のスイッチング状態によって、基板側発光領域 7 4 における発光が制御される。

30

【 0 0 6 9 】

このように本実施形態の E L 表示装置 1 においては、T F T 1 2 2、1 2 3 の各々が独立に駆動することによって、封止側発光領域 7 3 と基板側発光領域 7 4 とにおいて独立して発光させるようになっている。即ち、T F T 1 2 2、1 2 3 を別々に駆動させて、E L 表示装置 1 の表面側と裏面側で異なる表示を同時に行うことが可能となる。

40

また、当該封止側発光領域 7 3 及び基板側発光領域 7 4 は、サブ画素毎に形成され、各サブ画素が R、G、B の各色を発光するので、E L 表示装置 1 の両面においてフルカラー表示が行われる。

【 0 0 7 0 】

上述したように、本実施形態の E L 表示装置 1 においては、封止側発光領域 7 3 及び基板側発光領域 7 4 は、サブ画素毎に形成されていると共に、当該封止側発光領域 7 3 及び基板側発光領域 7 4 における発光機能層 1 2 が各々独立して発光するので、サブ画素毎においてカバー基板 4 6 側への発光と基板 2 0 側への発光とを独立して行うことができる。

また、例えば単位画素内に赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の各色で発光するサブ

50

画素を備えている場合には、単位画素においてフルカラー表示を行うことができると共に、当該フルカラー表示をカバー基板４６側と基板２０側とに各々異ならせて行うことができる。

【００７１】

このように、本実施形態においては、サブ画素毎にカバー基板４６側への発光と基板２０側への発光とを独立させて行うことができるので、従来の両面発光型のＥＬ表示装置の問題を解決することができる。従来では、ＥＬ表示装置の反対側が透けて見えるために、パネルの表側と裏側とにおいて表示画像が反転し、当該表側と裏側とで同時に異なる画像表示を行うことができないという問題があった。これに対して、本発明は、封止側発光領域７３における第１画素電極２３ａと基板側発光領域７４における陰極５０とに遮光層７１、７２が形成され、更に封止側発光領域７３と基板側発光領域７４とにおいて独立して発光機能層１２が発光するので、ＥＬ表示装置１の反対側が透けて見えることがなく、また、パネルの表側と裏側とにおいて表示画像が反転することもない。

10

また、封止側発光領域７３と基板側発光領域７４とにおいて独立して発光機能層１２が発光することから、各領域７３、７４の輝度バランスを容易に調整することができ、各領域７３、７４において情報量の変更も容易にできる。

【００７２】

また、第１画素電極２３ａに形成された遮光層７１と、陰極５０に形成された遮光層７２とは、光反射性を有しているので、発光効率を向上させて高輝度の表示を実現できる。

具体的には、封止側発光領域７３における発光機能層１２の出射光は、陰極５０とカバー基板４６を透過して出射すると共に、第１画素電極２３ａに形成された光反射性の遮光層７１に反射した後に陰極５０と封止部材を透過して出射する。また、基板側発光領域７４における発光機能層１２の出射光は、第２画素電極２３ｂと基板２０を透過して出射すると共に、陰極５０に形成された光反射性の遮光層７２に反射した後に第２画素電極２３ｂと基板２０を透過して出射する。従って、遮光層が光反射性を有していることにより、封止側発光領域７３と基板側発光領域７４の各々において更に発光効率を向上させることができる。

20

【００７３】

また、ＥＬ表示装置１においては、第１画素電極２３ａ及び第２画素電極２３ｂの各々には、ＴＦＴ１２２とＴＦＴ１２３とが接続されており、当該ＴＦＴ１２２、１２３が駆動することによって発光機能層１２を発光させることができる。これにより、封止側発光領域７３と基板側発光領域７４との各々において、発光機能層１２を独立して発光させることができる。

30

【００７４】

また、ＥＬ表示装置１においては、第１画素電極２３ａ及び第２画素電極２３ｂと、ＴＦＴ１２２、１２３との間に、平坦化層８５が形成されているので、第１画素電極２３ａ及び第２画素電極２３ｂを平坦面上に形成することができる。

また、平坦化膜８５が形成されることで、ＴＦＴ１２２、１２３の上方にも発光領域を形成できるので、当該ＴＦＴ１２２の上方に積極的に封止側発光領域７３を設けることができ、開口率が向上する。

40

【００７５】

また、ＥＬ表示装置１においては、封止側発光領域７３において第１画素電極２３ａに形成された遮光層７１は、平坦化層８５を介してＴＦＴ１２２と平面的に重なり合っているので、基板側発光領域７４における出射光は、第２画素電極２３ｂと基板２０を透過して出射する経路において、ＴＦＴ１２２によって遮光されずに出射される。従って、基板側発光領域７４における出射光の取り出し効率を向上させることができる。

一方、従来においては、基板側に出射光を取り出す際に、スイッチング素子やアレイ配線等によって出射光が遮蔽されてしまい、取り出し効率の低下を招いていた。これに対し、本実施形態によればこのような問題を解決することができる。

【００７６】

50

また、E L 表示装置 1 においては、有機バンク 2 1 が形成されており、当該有機バンク 2 1 は平坦化層 8 5 を介して T F T 1 2 2、1 2 3 と平面的に重なり合っているため、基板側発光領域 7 4 における出射光は、第 2 画素電極 2 3 b と基板 2 0 を透過して出射する経路において、T F T 1 2 3 によって遮光されずに射出される。従って、基板側発光領域 7 4 における出射光の取り出し効率を向上させることができる。

一方、従来においては、基板 2 0 側に出射光を取り出す際に、スイッチング素子やアレイ配線等によって出射光が遮蔽されてしまい、取り出し効率の低下を招いていた。これに対し、本実施形態によればこのような問題を解決することができる。

【0077】

また、E L 表示装置 1 においては、発光機能層 1 2 は、封止側発光領域 7 3 と基板側発光領域 7 4 において共通に形成されている。これにより、封止側発光領域 7 3 と基板側発光領域 7 4 の各々に発光機能層 1 2 を分けて形成する必要がないので、容易に発光機能層 1 2 を形成できる。

【0078】

また、E L 表示装置 1 においては、データ線 1 0 2 T、1 0 2 B、電源線 1 0 3、T F T 1 2 0、1 2 1、保持容量 C T、C B が基板発光領域 7 4 に形成されていないので、基板側発光 7 4 a が遮蔽されるのを抑制できる。従って、出射光の取り出し効率を向上させることができる。

また、データ線 1 0 2 T、1 0 2 B、電源線 1 0 3、T F T 1 2 0、1 2 1、保持容量 C T、C B は、封止側発光領域 7 3 やバンク領域 2 1 に形成されているので、出射光の遮蔽に寄与しない部分に形成することができる。

【0079】

(E L 表示装置の変形例 1)

次に、E L 表示装置の変形例 1 について説明する。

ここでは、上記の E L 表示装置 1 と異なる部分について説明し、同一構成には同一符号を付して説明を簡略化している。

先に記載した E L 表示装置 1 においては、遮光層 7 1、7 2 が光反射性を有していたが、本変形例においては、当該遮光層 7 1、7 2 が光吸収性を有している。

【0080】

このような構成を有する E L 表示装置 1 において、基板側発光領域 7 4 における陰極 5 0 に光吸収性の遮光層 7 2 が形成されている場合では、当該遮光層 7 2 がカバー基板 4 6 側から入射する外光を吸収するので、カバー基板 4 6 側に表示を行う画像のコントラストを向上させることができる。

また、封止側発光領域 7 3 における第 1 画素電極 2 3 a に光吸収性の遮光層 7 1 が形成されている場合では、当該遮光層 7 1 が基板 2 0 側から入射する外光を吸収するので、基板 2 0 側に表示を行う画像のコントラストを向上させることができる。

従って、遮光層 7 1、7 2 が光吸収性を有していることにより、ブラックマトリクスとして機能するので、封止側発光領域 7 3 と基板側発光領域 7 4 の各々において、コントラストを向上させた表示を行うことができる。

【0081】

(E L 表示装置の変形例 2)

次に、E L 表示装置の変形例 2 について説明する。

ここでは、上記の E L 表示装置 1 と異なる部分について説明し、同一構成には同一符号を付して説明を簡略化している。

先に記載した E L 表示装置 1 においては、発光機能層 1 2 がサブ画素毎に共通に形成されていたが、本変形例においては、前記封止側発光領域 7 3 と前記基板側発光領域 7 4 の各々に発光機能層 1 2 が形成されている。

【0082】

このような構成を有する E L 表示装置 1 においては、封止側発光領域 7 3 と基板側発光領域 7 4 との各々に独立して発光機能層 1 2 が形成されるので、各発光領域において安定

10

20

30

40

50

した膜厚で発光機能層 12 を形成することができる。

【0083】

なお、上記の EL 表示装置 1 においては、サブ画素内に封止側発光領域 73 と基板側発光領域 74 とを備えた構成を採用したが、当該サブ画素内に形成することに限定せずに、EL 表示装置のパネル部に、封止側発光領域 73 と基板側発光領域 74 を備えた構成を採用してもよい。このようにすれば、パネル部の封止側発光領域 73 において、カバー基板 46 側に画像を表示することが可能となり、パネル部の基板側発光領域 74 において、基板 20 側に画像を表示することが可能となる。また、当該封止側発光領域 73 と基板側発光領域 74 は、各々独立して異なる画像を表示することができる。

【0084】

(EL 表示装置の製造方法)

次に、図 5 ~ 図 7 を参照して、上記の EL 表示装置 1 の製造方法について説明する。

図 5 ~ 図 7 は、上記の図 2 に対応する図面であって、EL 表示装置 1 の実表示領域 4 における一つのサブ画素を拡大視した拡大断面図である。

【0085】

まず、図 5 (a) に示すように、基板 20 上に TFT 122、123 を形成する (第 1 及び第 2 スイッチング素子を形成する工程)。当該工程においては、公知の半導体製造工程を利用することで行われる。

更に、TFT 122、123 の上方に層間絶縁膜 83 を形成した後に、コンタクトホール 43a、44a を形成し、ソース電極 43 及びドレイン電極 44 を形成する。更に、パッシベーション膜 84 を全面に形成した後に、ドレイン電極 44 の一部を露出させる。当該吐出部分は、後に画素電極 23a、23b と接触接合される部位である。

【0086】

次に、図 5 (b) に示すように、平坦化層 85 を形成した後に、ドレイン電極 44 の露出部分に対応させてコンタクトホール 85a を形成する。

このような平坦化層 85 は、スピンコート法等の塗布法によって塗布された後に、熱処理工程やキュア工程によって形成された層膜である。また、平坦化層 85 を構成する具体的な材料としては、有機材料を主成分として含む材料が採用され、その中でも、例えば、アクリル樹脂膜を採用することが好ましい。なお、アクリル樹脂以外にも、他の有機材料としてポリイミド樹脂、ベンゾシクロブテン樹脂 (以下、BCB 樹脂と称す) 等を採用してもよい。

【0087】

次に、図 5 (c) に示すように、遮光層 71 を形成する (封止側発光領域における第 1 画素電極に隣接する遮光層を形成)。

当該遮光層 71 は、後に形成される第 1 画素電極 23a の下層に位置する層膜であり、封止側発光領域 73 に形成されるものである。また、当該遮光層 71 は、光反射性又は光吸収性のいずれかの性質を有している。当該遮光層 71 が光反射性を有している場合には、反射光を利用して封止側発光領域において出射させることができるので、発光効率の向上を図ることができる。また、当該遮光層 71 が光吸収性を有している場合には、ブラックマトリクスとして機能するので、コントラストの向上が実現できる。

ここで、光反射性を有する場合には、アルミ (Al)、クロム (Cr)、タンタル (Ta)、モリブデン (Mo)、チタン (Ti)、タングステン (W) 等の金属膜を平坦化層 85 の全面に形成した後に、フォトリソグラフィ技術やパターニング技術によって、所定のパターンに形成される。

また、光吸収性を有する場合には、顔料分散樹脂を含有する液体材料を平坦化層 85 の全面に塗布形成した後に、キュア等の工程を経て、フォトリソグラフィ技術やパターニング技術によって、所定のパターンに形成される。

【0088】

次に、図 5 (d) に示すように、第 1 画素電極 23a 及び第 2 画素電極 23b を形成する (第 1 及び第 2 スイッチング素子の各々に接続する第 1 及び第 2 画素電極を形成する工

10

20

30

40

50

程)。

これにより、平坦化層 8 5 のコンタクトホール 8 5 a を介して第 1 画素電極 2 3 a 及び第 2 画素電極 2 3 b の各々が、TFT 1 2 2、1 2 3 のドレイン電極 4 4 に接触して導通状態となる。また、第 1 画素電極 2 3 a 及び第 2 画素電極 2 3 b は、上記のようにITO等の透明性導電膜を利用して形成される。更に、フォトリソグラフィ技術やパターニング技術によって、所定のパターンに形成される。

このような第 1 画素電極 2 3 a 及び第 2 画素電極 2 3 b は、サブ画素毎に形成される。これにより、各サブ画素内において、封止側発光と基板側発光とを行うことが可能となる。

【0089】

10

次に、図 6 (a) に示すように、親液性制御層 2 5 を形成する。

当該工程においては、第 1 画素電極 2 3 a と第 2 画素電極 2 3 b との間に形成される。当該親液性制御層 2 5 は、 SiO_2 などの親液性材料を主体として形成されたものであって、画素電極 2 3 a、2 3 b の上方において、正孔注入 / 輸送層 7 0 及び有機 EL 層 6 0 の各々を濡れ広がせるものである。また、当該親液性制御層 2 5 は、親液性を付与するためだけでなく、第 1 画素電極 2 3 a と第 2 画素電極 2 3 b の間に形成されることで、遮光層 7 1 が形成されることで生じる段差部に親液性制御層 2 5 が形成されることとなり、当該段差部における電流集中や短絡を防ぐようになる。

【0090】

20

次に、図 6 (b) に示すように、有機バンク 2 1 を形成する。

当該工程においては、スピンコート法等の塗布法を利用して行われる。具体的には、アクリル樹脂やポリイミド樹脂等の樹脂材料を溶剤に溶解させて当該溶液を塗布した後に、キュアを行って硬化する。更に、レジスト塗布後にフォトリソグラフィ技術によってレジストを部分的に除去した後に、レジスト開口部の樹脂材料を除去することで、有機バンク 2 1 が残留して形成される。なお、有機バンク 2 1 の材料として、感光性の樹脂材料を採用すれば、レジスト塗布工程は不要になる。

【0091】

次に、図 6 (c) に示すように、発光機能層 1 2 を形成する (第 1 及び第 2 画素電極の上方に発光機能層を形成する工程) 。

当該発光機能層 1 2 を構成する正孔注入 / 輸送層 7 0 及び有機 EL 層 6 0 の形成方法としては、液体吐出法が好適に用いられる。当該液体吐出法においては、各種材料を好適な溶媒に溶解させた液体材料を微細な領域に正確に吐出して定着させることができるので、フォトリソグラフィが不要になり、材料の無駄が発生せず、製造コストの低減が可能になる。

30

【0092】

次に、図 7 (a) に示すように、陰極 5 0 を形成する (第 1 及び第 2 画素電極に対向する対向電極を形成する工程) 。

当該陰極 5 0 の形成方法としては、蒸着法が利用される。当該蒸着法を利用することにより、有機 EL 層 6 0 や有機バンク 2 1 を含む実表示領域 4 の全面に陰極 5 0 が形成される。

40

なお、本実施形態においては、有機 EL 層 6 0 上に陰極 5 0 を形成しているが、有機 EL 層 6 0 と陰極 5 0 との間に電子注入層を形成してもよい。当該電子注入層を形成するには、マスク蒸着法が用いられる。

【0093】

次に、図 7 (b) に示すように、遮光層 7 2 を形成する (基板側発光領域における対向電極の各々に隣接する遮光層を形成) 。

当該遮光層 7 2 の形成方法としては、マスク蒸着法が利用される。当該蒸着法を利用することにより、所定の部位にみに遮光層 7 2 を形成することが可能となる。

また、遮光層 7 2 は、基板側発光領域 7 4 に形成されるものである。また、当該遮光層 7 2 は、光反射性又は光吸収性のいずれかの性質を有している。当該遮光層 7 2 が光反射

50

性を有している場合には、反射光を利用して基板側発光領域において出射させることができるので、発光効率の向上を図ることができる。また、当該遮光層 72 が光吸収性を有している場合には、ブラックマトリクスとして機能するので、コントラストの向上が実現できる。

ここで、光反射性を有する場合には、アルミ (Al)、クロム (Cr)、タンタル (Ta)、モリブデン (Mo)、チタン (Ti)、タングステン (W) 等の金属膜を平坦化層 85 の全面に形成した後に、フォトリソグラフィ技術やパターニング技術によって、所定のパターンに形成される。

また、光吸収性を有する場合には、顔料分散樹脂を含有する液体材料を平坦化層 85 の全面に塗布形成した後に、キュア等の工程を経て、フォトリソグラフィ技術やパターニング技術によって、所定のパターンに形成される。

10

【0094】

更に、図 1 に示すように、遮光層 72 を含み陰極 50 の上方に透明保護膜 45A を形成する。透明保護膜 45A の材料としては、酸化シリコン (SiO_x) や窒化シリコン (SiN_x)、酸窒化シリコン (SiO_xN_y) 等が採用される。なお、窒化シリコンを採用する場合には、透明性を有する程度に薄膜化する必要がある。

また、透明保護膜 45A の上方に接着層 45B を配置して、カバー基板 46 を貼り合わせる (発光機能層を封止する封止部材を形成する工程) ことによって、EL 表示装置 1 が完成となる。

このように形成された EL 表示装置 1 は、サブ画素内に封止側発光領域 73 と基板側発光領域 74 とを備え、両面発光が可能な所謂ダブルエミッション型の EL 表示装置となる。

20

【0095】

上述したように、本実施形態の EL 表示装置 1 の製造方法においては、上記の EL 表示装置を製造することができるので、同様の効果が得られる。

特に、サブ画素毎に第 1 画素電極 23a 及び第 2 画素電極 23b を形成し、封止側発光領域 73 及び基板側発光領域 74 を形成しているので、当該領域 73、74 における発光機能層 12 が各々独立して発光させることができる。

また、マスク蒸着法を利用することにより、基板側発光領域 73 における陰極 50 に遮光層 72 を形成しているので、当該遮光層 72 を所定のマスクパターンに応じて蒸着して形成することができる。

30

【0096】

(電子機器)

次に、図 8 及び図 9 を参照して、本発明に係る電子機器について説明する。本発明の電子機器の一実施形態たる携帯電話 1000 は、図 8 に示す折り畳み状態と、図 9 に示す使用状態とを備えた折り畳み式の携帯電話であって、本体部 1001 と、表示体部 1002 とを有している。

【0097】

表示体部 1002 の内部には、上記の実施形態の EL 表示装置 1 が配置され、表示体部 1002 にて表側表示面 1003 と、裏側表示面 1004 にて表示画面を視認できるように構成されている。このような携帯電話 1000 によると、各種操作や各種状況に応じて、特に折り畳み状態と使用状態の状態変化に応じて、表側表示面 1003 及び / 又は裏側表示面 1004 において、明るい表示画面を視認することができるようになる。

40

【0098】

なお、本実施形態においては、折り畳み式の携帯電話を例示して説明したが、他の電子機器の表示部においても、表面発光型の EL 表示装置を適用することができる。

なお、本発明の EL 表示装置、及び電子機器は、先に示した形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更を加えることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0099】

50

【図 1】本発明の E L 表示装置の構成を模式的に示す平面図。

【図 2】本発明の E L 表示装置におけるサブ画素の等価回路図。

【図 3】本発明の E L 表示装置におけるサブ画素の拡大平面図。

【図 4】本発明の E L 表示装置におけるサブ画素の拡大断面図。

【図 5】本発明の E L 表示装置の製造方法を説明するために図。

【図 6】本発明の E L 表示装置の製造方法を説明するために図。

【図 7】本発明の E L 表示装置の製造方法を説明するために図。

【図 8】本発明の電子機器を示す斜視図。

【図 9】本発明の電子機器を示す斜視図。

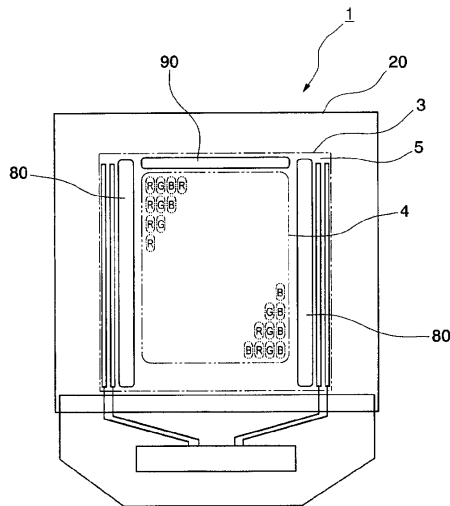
【符号の説明】

10

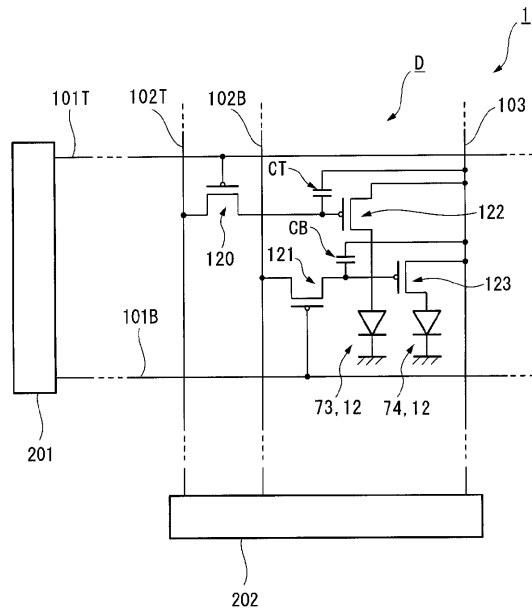
【 0 1 0 0 】

1 E L 表示装置、 1 2 発光機能層、 1 2 A R 発光機能層領域（発光層）、 2 0 基板、 2 1 有機バンク（隔壁）、 2 1 A R バンク領域（隔壁）、 2 3 a 第 1 画素電極、 2 3 b 第 2 画素電極、 4 6 カバー基板（封止部材）、 5 0 陰極（対向電極）、 6 0 有機 E L 層（発光機能層）、 7 0 正孔注入 / 輸送層（発光機能層）、 7 1、7 2 遮光層、 7 3 封止側発光領域、7 4 基板側発光領域、 8 5 平坦化層、 1 2 2 T F T（第 1 スイッチング素子）、 1 2 3 T F T（第 2 スイッチング素子）、 1 0 0 0 携帯電話（電子機器）、 C T、C B 保持容量（容量素子）、 D サブ画素。

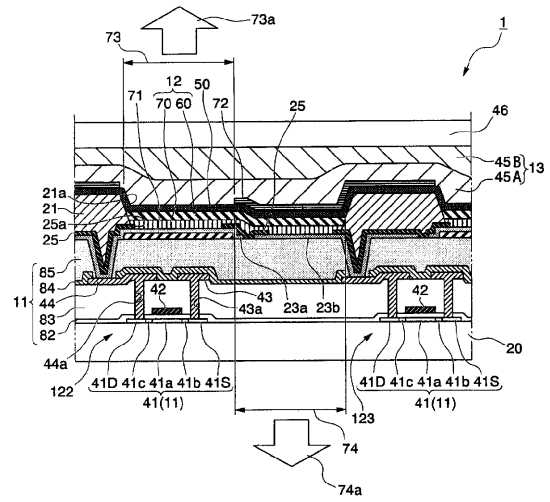
【図 1】



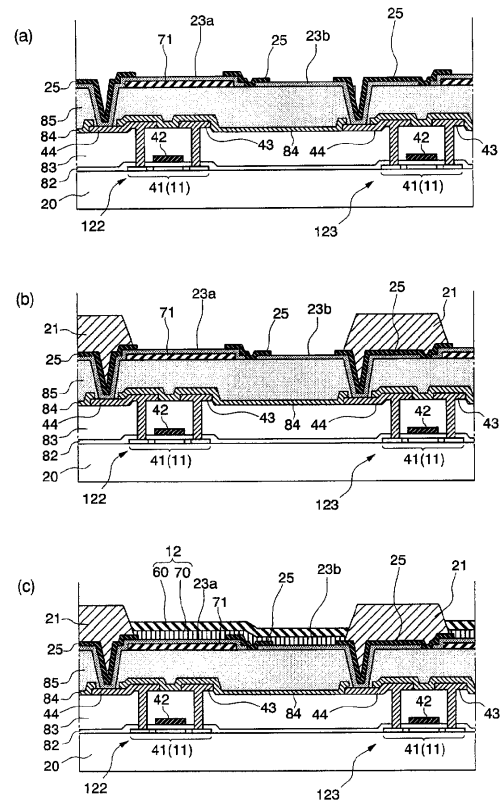
【図 2】



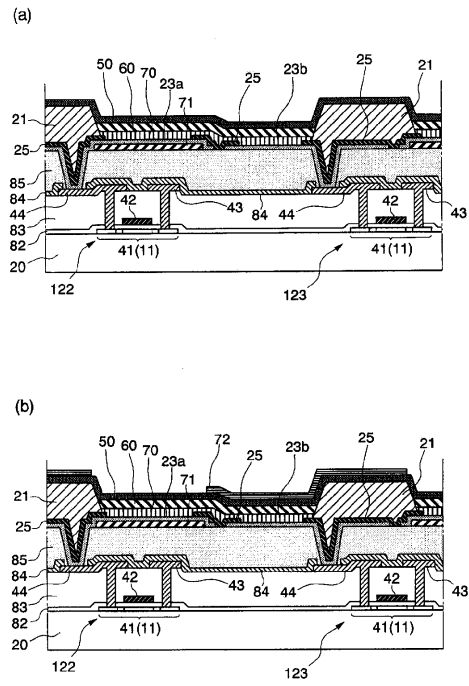
【圖 4】



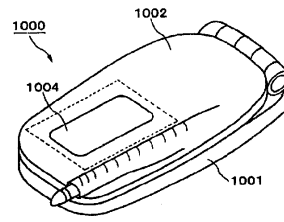
【 図 6 】



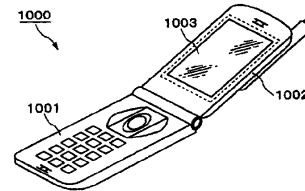
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2004/068910(WO, A1)

特開2003-017264(JP, A)

特開2003-208109(JP, A)

特開2004-086014(JP, A)

特開2003-249376(JP, A)

特開2004-071246(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/12

H01L 51/50

H05B 33/04

H05B 33/10

[illegible]