

(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2013-196919

(P2013-196919A)

(43) 公開日 平成25年9月30日(2013.9.30)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3 K 1 O 7
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	E
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	Z

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2012-63136 (P2012-63136)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成24年3月21日 (2012.3.21)	(74) 代理人	110001357 特許業務法人つばさ国際特許事務所
		(72) 発明者	山北 茂洋 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	山田 二郎 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	石井 孝英 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

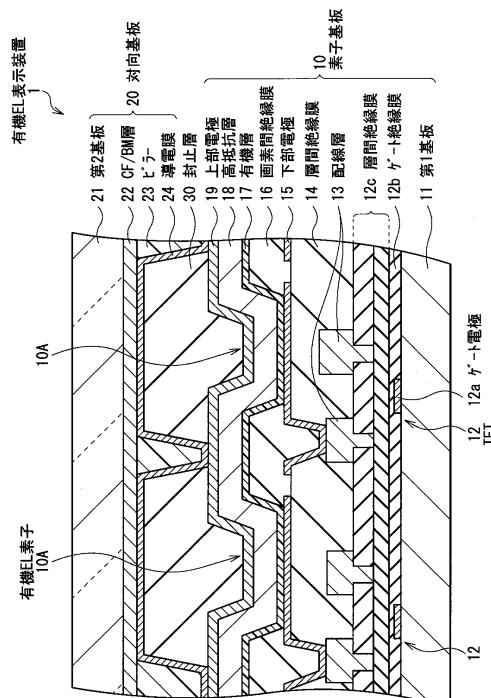
(54) 【発明の名称】有機EL表示装置、有機EL表示装置の製造方法およびカラーフィルタ基板

(57) 【要約】

【課題】大型化あるいは高精細化に伴って生じる発光輝度むらを低減し、表示品位を向上させることが可能な有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】有機EL表示装置は、第1基板上に、第1電極、有機電界発光層を含む有機層、および第2電極をこの順に有する素子基板と、素子基板上に、封止層を介して対向配置された対向基板とを備える。対向基板は、第2基板上に無機遮光層と導電層とを積層してなる積層膜を有し、導電層は、第2電極よりも低抵抗であると共に、素子基板の第2電極に電気的に接続される。無機遮光層および導電層を精度良くパターン形成でき、これにより、素子基板の第2電極の抵抗が高い場合にも、それに起因する電圧降下が抑制される。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第1基板上に、第1電極、有機電界発光層を含む有機層、および第2電極をこの順に有する素子基板と、

前記素子基板上に、封止層を介して対向配置された対向基板とを備え、

前記対向基板は、

第2基板上に設けられた無機遮光層と、

前記無機遮光層上に積層され、前記素子基板の前記第2電極に電気的に接続されると共に前記第2電極よりも低抵抗な導電層と

を有する

有機EL表示装置。

10

【請求項 2】

前記無機遮光層は、複数の無機膜を積層したものである

請求項1に記載の有機EL表示装置。

【請求項 3】

前記無機遮光層および前記導電層を貫通する複数の開口部が設けられ、

前記複数の開口部のそれぞれにカラーフィルタ層が形成されている

請求項1に記載の有機EL表示装置。

【請求項 4】

前記カラーフィルタ層は、前記開口部を埋め込み、かつ前記導電層上の縁部にオーバーラップして設けられている

20

請求項3に記載の有機EL表示装置。

【請求項 5】

前記複数の開口部のそれぞれの内壁を覆って、樹脂遮光層が設けられている

請求項3に記載の有機EL表示装置。

【請求項 6】

前記導電層と前記第2電極との間に導電性部材が配設されている

請求項1に記載の有機EL表示装置。

【請求項 7】

前記導電性部材は、少なくとも表面が導電性を有する柱状部材または球状部材である

30

請求項6に記載の有機EL表示装置。

【請求項 8】

前記導電性部材は、

前記導電層上に積層された1または複数のカラーフィルタからなるフィルタ積層部と、

前記フィルタ積層部を覆う導電膜と

を有する

請求項6に記載の有機EL表示装置。

【請求項 9】

前記導電性部材は、

前記導電層上に積層された1または複数のカラーフィルタからなるフィルタ積層部と、

40

前記フィルタ積層部上に設けられた柱状部材と、

前記フィルタ積層部および前記柱状部材を覆う導電膜と

を有する

請求項6に記載の有機EL表示装置。

【請求項 10】

前記封止層が導電性樹脂により構成されている

請求項1に記載の有機EL表示装置。

【請求項 11】

前記封止層は外周部に空隙を有し、

前記封止層の前記外周部に対向する領域に、遮光層が設けられている

50

請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 2】

第 1 基板上に、第 1 電極、有機電界発光層を含む有機層、および第 2 電極をこの順に有する素子基板を形成する工程と、

対向基板を形成する工程と、

前記素子基板上に、封止層を介して前記対向基板を接着する工程とを含み、

前記対向基板を形成する工程では、

第 2 基板上に、

無機遮光層と、

前記素子基板の前記第 2 電極に電気的に接続されると共に、前記第 2 電極よりも低抵抗 10
な導電層と

をこの順に形成する

有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 1 3】

前記対向基板を形成する工程では、

前記第 2 基板上に、前記無機遮光膜としての複数の無機膜と前記導電層とを連続して成膜する

請求項 1 2 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 1 4】

前記無機遮光層および前記導電層を形成した後、

前記無機遮光層および前記導電層を貫通して複数の開口部を形成し、

前記複数の開口部のそれぞれにカラーフィルタ層を形成する

請求項 1 2 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 1 5】

前記複数の開口部を形成する際には、前記無機遮光膜および前記導電層の積層膜のうちの選択的な領域を一括除去する

請求項 1 4 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 1 6】

前記対向基板を接着する工程では、

前記素子基板および前記対向基板間の封止体積の 120 % 以下の樹脂材料を用いて、前記素子基板および前記対向基板を圧着する

請求項 1 3 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 1 7】

第 1 基板上に、第 1 電極、有機電界発光層を含む有機層、および第 2 電極をこの順に有する素子基板と、

前記素子基板上に、封止層を介して対向配置された対向基板とを備え、

前記対向基板は、

第 2 基板上に設けられた樹脂遮光層と、

少なくとも前記樹脂遮光層を覆う保護層と、

前記保護層上の前記樹脂遮光層に対向する領域に設けられ、前記素子基板の前記第 2 電極に電気的に接続されると共に前記第 2 電極よりも低抵抗な導電層と

を有する

有機 E L 表示装置。

【請求項 1 8】

第 1 基板上に、第 1 電極、有機電界発光層を含む有機層、および第 2 電極をこの順に有する素子基板を形成する工程と、

対向基板を形成する工程と、

前記素子基板上に、封止層を介して前記対向基板を接着する工程とを含み、

前記対向基板を形成する工程では、

第 2 基板上に、

10

20

30

40

50

樹脂遮光層と、
少なくとも前記樹脂遮光層を覆う保護層と、
前記樹脂遮光層に対向する領域に設けられ、前記素子基板の前記第2電極に電気的に接続されると共に前記第2電極よりも低抵抗な導電層と
をこの順に形成する
有機EL表示装置の製造方法。

【請求項19】

基板上に設けられた無機遮光層と、
前記無機遮光層上に積層された導電層と、
前記無機遮光層および前記導電層を貫通する複数の開口部と、
前記複数の開口部のそれぞれに設けられたカラーフィルタ層と
を備えたカラーフィルタ基板。

10

【請求項20】

基板上に設けられた樹脂遮光層と、
前記樹脂遮光層を貫通する複数の開口部と、
前記複数の開口部のそれぞれに設けられたカラーフィルタ層と、
前記樹脂遮光層および前記カラーフィルタ層を覆う保護層と、
前記保護層上の前記樹脂遮光層に対向する領域に設けられた導電層と
を備えたカラーフィルタ基板。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、有機電界発光(EL; Electro Luminescence)現象を利用して画像表示を行う有機EL表示装置およびその製造方法、並びにそのような有機EL表示装置に用いられるカラーフィルタ基板に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置に代わる表示装置として、有機電界発光素子(以下、単に有機EL素子と称する)を用いた有機電界発光表示装置(以下、単に、有機EL表示装置と称する)が注目されている。有機EL表示装置は、自発光型であり、消費電力が低いという特性を有している。また、視野角が広く、コントラストに優れ、高精細度の高速ビデオ信号に対しても十分な応答性を有していることから、次世代の平板ディスプレイ装置として実用化に向け、開発および商品化が鋭意進められている。特に、発光制御のための薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)を画素毎に備えた能動駆動(AM:Active Matrix)型の有機EL表示装置に関する研究が活発に進められている。

30

【0003】

このような能動駆動型の有機EL表示装置では、TFTが有機EL素子の下方に配設されることから、素子の下方から光を取り出す、ボトムエミッション型の場合には、TFTが設けられていない部分のみを光が通過し、外部へ放出される。このため、開口率が低下しやすい。これに対し、素子の上方から光りを取り出す、トップエミッション型の有機EL表示装置では、開口率の低下は抑制できるものの、上部電極(対向電極)に透明導電膜が用いられる。上部電極では、その厚みが薄く形成されるために抵抗が高く、IRドロップ(電圧降下)と呼ばれる現象が発生する。

40

【0004】

IRドロップは、次のような理由から発生する。即ち、各画素には上部電極を通じて電子あるいは正孔が供給されるが、上部電極は通常、各画素に共通の電極として形成されるため、基板端部にのみ上部電極への給電点が設けられている。このため、下部電極への電流供給線に比べ抵抗の大きい透明導電膜を上部電極に用いると、その給電点から画素までの距離に応じた配線抵抗のばらつきが無視できなくなる。そのため、各画素の有機EL素子に印加される実効電圧の降下も、給電点と画素間の距離が大きくなると無視できなくな

50

り、面内輝度変化が顕著となる。

【0005】

そこで、TFTが配設された駆動基板側に低抵抗材からなる補助電源線を設け、この補助電源線と上部電極を電気的に接続し、補助電源線を用いて電流供給を行うことにより実効電圧の降下を抑制する手法が提案されている（例えば、特許文献1）。ところが、この手法では、補助電源線上への有機物の付着を防ぐ必要があり、例えば蒸着法により低分子材料を用いて有機層を形成しようとすると、補助電極上を覆う精密に加工された蒸着マスクが必要となる。蒸着マスクは、一般に、板厚 $10\text{ }\mu\text{m} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ 程度のメタルシートをエッチングにより加工するか、あるいは電鋳法を用いて形成する。いずれの加工法を用いても、高精細化が難しく、特に大型の製品に向けたものは極めて困難である。加えて、精密加工された蒸着マスクを用いた場合、蒸着時の位置合わせについても精密になされなければならない。蒸着中は、蒸着源からの放射熱によって温度上昇が生じるため、蒸着マスクと基板との熱膨張係数差に起因して、位置ずれ等が生じ易い。このような手法では、パネルの大型化あるいは高精細化への対応が困難である。

10

【0006】

一方、全画素に共通の発光層（例えば、白色または青色）を設けた構造を採用することで、画素毎の発光層の塗り分けが不要となるため、開口幅を十分に大きく取ることができると共に、上記のような蒸着マスクの精密加工も不要である。このため、パネルの大型化、高精細化に対応し易い。ところが、上部電極への給電は基板端部においてのみ可能であるため、上記したIRドロップに起因する発光輝度むらは避けられない。

20

【0007】

そこで、トップエミッション型の有機EL表示装置において、上部電極と電気的に接続される補助電極が対向基板側に設けられた構造が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2001-230086号公報

【特許文献2】特開2011-103205号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記特許文献2の手法のように、対向基板側に補助電極を形成する際には、対向基板上において導電膜材料のパターニングを行う必要がある。このパターニングを、簡易なプロセスで精度良く行い、特に、大型化あるいは高精細化によって生じる発光輝度むらを低減して、表示品位を向上させることが可能な表示装置の実現が望まれている。

【0010】

本開示はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、大型化あるいは高精細化に伴って生じる発光輝度むらを低減し、表示品位を向上させることができ可能な有機EL表示装置およびそのような有機EL表示装置に用いられるカラーフィルタ基板を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

本開示の第1の有機EL表示装置は、第1基板上に、第1電極、有機電界発光層を含む有機層、および第2電極をこの順に有する素子基板と、素子基板上に、封止層を介して対向配置された対向基板とを備えている。対向基板は、第2基板上に設けられた無機遮光層と、無機遮光層上に積層され、素子基板の第2電極に電気的に接続されると共に第2電極よりも低抵抗な導電層とを有している。

【0012】

本開示の第1の有機EL表示装置の製造方法は、第1基板上に、第1電極、有機電界発

50

光層を含む有機層および第2電極をこの順に有する素子基板を形成する工程と、対向基板を形成する工程と、素子基板上に、封止層を介して対向基板を接着する工程とを含むものである。対向基板を形成する工程では、第2基板上に、無機遮光層と、素子基板の第2電極に電気的に接続されると共に、第2電極よりも低抵抗な導電層とをこの順に形成する。

【0013】

本開示の第1の有機EL表示装置およびその製造方法では、対向基板に無機遮光層を設け、この無機遮光層上に、素子基板の第2電極に電気的に接続されると共に第2電極よりも低抵抗な導電層が積層される。無機遮光層および導電層を精度良くパターン形成でき、これにより、素子基板の第2電極の抵抗が高い場合にも、それに起因する電圧降下が抑制される。

10

【0014】

本開示の第2の有機EL表示装置は、第1基板上に、第1電極、有機電界発光層を含む有機層、および第2電極をこの順に有する素子基板と、素子基板上に、封止層を介して対向配置された対向基板とを備えたものである。対向基板は、第2基板上に設けられた樹脂遮光層と、少なくとも樹脂遮光層を覆う保護層と、保護層上の樹脂遮光層に対向する領域に設けられ、素子基板の第2電極に電気的に接続されると共に第2電極よりも低抵抗な導電層とを有している。

【0015】

本開示の第2の有機EL表示装置の製造方法は、第1基板上に、第1電極、有機電界発光層を含む有機層および第2電極をこの順に有する素子基板を形成する工程と、対向基板を形成する工程と、素子基板上に、封止層を介して対向基板を接着する工程とを含むものである。対向基板を形成する工程では、第2基板上に、樹脂遮光層と、少なくとも樹脂遮光層を覆う保護層と、樹脂遮光層に対向する領域に設けられ、素子基板の第2電極に電気的に接続されると共に第2電極よりも低抵抗な導電層とをこの順に形成する。

20

【0016】

本開示の第2の有機EL表示装置およびその製造方法では、対向基板に設けられた樹脂遮光層を少なくとも覆うように保護層が形成され、この保護層上の樹脂遮光層に対向する領域に、素子基板の第2電極に電気的に接続されると共に第2電極よりも低抵抗な導電層が形成される。導電層を精度良くパターン形成でき、これにより、素子基板の第2電極の抵抗が高い場合にも、それに起因する電圧降下が抑制される。

30

【0017】

本開示の第1のカラーフィルタ基板は、基板上に設けられた無機遮光層と、無機遮光層上に積層された導電層と、無機遮光層および導電層を貫通する複数の開口部と、複数の開口部のそれぞれに設けられたカラーフィルタ層とを備えたものである。

【0018】

本開示の第2のカラーフィルタ基板は、基板上に設けられた樹脂遮光層と、樹脂遮光層を貫通する複数の開口部と、複数の開口部のそれぞれに設けられたカラーフィルタ層と、樹脂遮光層およびカラーフィルタ層を覆う保護層と、保護層上の樹脂遮光層に対向する領域に設けられた導電層とを備えたものである。

40

【発明の効果】

【0019】

本開示の第1の有機EL表示装置およびその製造方法によれば、対向基板に無機遮光層を設け、この無機遮光層上に、第2電極に電気的に接続されると共に第2電極よりも低抵抗な導電層を積層するようにしたので、無機遮光層および導電層を精度良くパターン形成できる。これにより、素子基板の第2電極が高抵抗な場合にも、それに起因する電圧降下を抑制できる。よって、大型化あるいは高精細化に伴って生じる発光輝度むらを低減し、表示品位を向上させることが可能となる。

【0020】

本開示の第2の有機EL表示装置およびその製造方法によれば、対向基板上の樹脂遮光層を少なくとも覆うように保護層を設け、この保護層上の樹脂遮光層に対向する領域に、

50

第2電極に電気的に接続されて第2電極よりも低抵抗な導電層を設けるようにしたので、導電層を精度良くパターン形成できる。これにより、素子基板の第2電極が高抵抗な場合にも、それに起因する電圧降下が抑制される。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本開示の第1の実施形態に係る有機EL表示装置の構成を表す断面図である。

【図2】図1に示した対向基板の詳細構成を表す断面図である。

【図3】図1に示した対向基板の要部構成を表す平面模式図である。

【図4】図1に示した素子基板の形成工程を説明するための断面図である。

【図5】図4に続く工程を表す断面図である。

10

【図6】図5に続く工程を表す断面図である。

【図7】図6に続く工程を表す断面図である。

【図8】図1に示した対向基板の形成工程を説明するための断面図および平面図である。

【図9】図8に続く工程を表す断面図および平面図である。

【図10】図9に続く工程を表す断面図および平面図である。

【図11】図10に続く工程を表す断面図および平面図である。

【図12】素子基板および対向基板の接着工程を説明するための断面図である。

【図13】封止樹脂の充填量とコンタクトとの関係を表すSEM写真である。

【図14】封止樹脂の充填量とコンタクトとの関係を表すSEM写真である。

【図15】封止層の外周部の構成を表す平面模式図である。

20

【図16】実施例および比較例の遮光層の反射率を表す特性図である。

【図17】変形例1に係る対向基板の詳細構成を表す断面図である。

【図18】図17に示した対向基板の要部構成を表す平面模式図である。

【図19】図17に示した対向基板の形成工程を説明するための断面図および平面図である。

【図20】図19に続く工程を表す断面図および平面図である。

【図21】図20に続く工程を表す断面図および平面図である。

【図22】本開示の第2の実施形態に係る有機EL表示装置の対向基板の詳細構成を表す断面図である。

【図23】図22に示した対向基板の要部構成を表す平面模式図である。

30

【図24】図22に示した対向基板の形成工程を説明するための断面図および平面図である。

【図25】図24に続く工程を表す断面図および平面図である。

【図26】図25に続く工程を表す断面図および平面図である。

【図27】変形例2に係る対向基板の詳細構成を表す断面図である。

【図28】図27に示した対向基板の要部構成を表す平面模式図である。

【図29】変形例3に係る対向基板の詳細構成を表す断面図である。

【図30】図29に示した対向基板の要部構成を表す平面模式図である。

【図31】変形例4に係る有機EL表示装置の構成を表す断面図である。

40

【図32】図31に示した対向基板の詳細構成を表す断面図である。

【図33】図31に示した対向基板の要部構成を表す平面模式図である。

【図34】変形例5に係る有機EL表示装置の構成を表す断面図である。

【図35】各実施の形態に係る表示装置の周辺回路を含む全体構成を表す図である。

【図36】図35に示した画素の回路構成を表す図である。

【図37】図35に示した表示装置を含むモジュールの概略構成を表す平面図である。

【図38】適用例1の外観を表す斜視図である。

【図39】(A)は適用例2の表側から見た外観を表す斜視図であり、(B)は裏側から見た外観を表す斜視図である。

【図40】適用例3の外観を表す斜視図である。

【図41】適用例4の外観を表す斜視図である。

50

【図42】(A)は適用例5の開いた状態の正面図、(B)はその側面図、(C)は閉じた状態の正面図、(D)は左側面図、(E)は右側面図、(F)は上面図、(G)は下面図である。

【図43】適用例6の外観を表す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。尚、説明は以下の順序で行う。

1. 第1の実施の形態（対向基板に無機遮光層と低抵抗層との積層膜を形成し、ピラーを用いて、低抵抗層と上部電極とを電気的に接続した例）

2. 変形例1（開口部の内壁に樹脂遮光層を形成した例）

3. 第2の実施の形態（対向基板において、樹脂遮光層上に保護膜を介して低抵抗層を設けた例）

4. 変形例2（カラーフィルタ層を積層させてピラーの土台を形成した例）

5. 変形例3（カラーフィルタ層を積層させたものをピラーとして用いた例）

6. 変形例4（導電性ポールを用いて、低抵抗層と上部電極とを電気的に接続した例）

7. 変形例5（封止層に導電性樹脂を用いた例）

8. 表示装置の全体構成例、画素回路構成例

9. 適用例（電子機器への適用例）

【0023】

<第1の実施の形態>

【構成】

図1は、本開示の第1の実施の形態に係る有機EL表示装置（有機EL表示装置1）の断面構成を表すものである。有機EL表示装置1は、例えば、画素として複数の有機EL素子10Aが形成された素子基板10上に、封止層30を介して対向基板20が接着されたものであり、光を対向基板20の上方から取り出すトップエミッション型の有機EL表示装置である。この有機EL表示装置1では、例えば赤(R)、緑(G)、青(B)、白(W)の4色のサブピクセルにより1つのピクセルが構成されている。

【0024】

(素子基板10)

素子基板10では、表示領域（後述の表示領域110）を構成する画素として、有機EL素子10Aが、例えばマトリクス状に複数配置されている。例えば、素子基板10では、第1基板11上に、画素の駆動素子として、ゲート電極12a、ゲート絶縁膜12b、図示しないソース電極、ドレイン電極および半導体層を含むTFT12が画素毎に配設されている。このTFT12上には、層間絶縁膜12cを介して配線層13が設けられている。配線層13は、層間絶縁膜12cに設けられたコンタクトプラグを通じて、例えばTFT12のソース電極またはドレイン電極に電気的に接続されている。これらのTFT12および配線層13を含む画素回路は、層間絶縁膜14によって覆われている。素子基板10では、この層間絶縁膜14上に、表示領域（後述の表示領域110）を構成する画素としての有機EL素子10Aが複数配置されている。

【0025】

第1基板11は、例えばガラス基板あるいはプラスチック基板からなる。ガラス基板としては、例えば、高歪点ガラス、ソーダ石灰ガラス($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$)、硼珪酸ガラス($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$)、フォルステライト($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$)および鉛ガラス($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$)などが挙げられる。あるいは、これらのガラスの表面に絶縁膜が形成されたものであってもよいし、他にも石英、シリコン、金属などの表面に絶縁膜が形成されたものを用いることもできる。プラスチック基板としては、例えば、ポリメチルメタクリレート（ポリメタクリル酸メチル、PMMA）、ポリビニルアルコール(PVA)、ポリビニルフェノール(PVP)、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリイミド(PI)、ポリカーボネート(PC)あるいはポリエチレンテレフタレート

10

20

30

40

50

(P E T)などの有機ポリマーが挙げられる。尚、プラスチック基板は、可撓性を有するフィルム状あるいはシート状の形態のものも含む。

【0026】

TFT12は、例えば後述の画素回路40におけるトランジスタ3A, 3Bに相当するものであり、その構成は例えば逆スタガ構造(ボトムゲート構造)でもよいしスタガ構造(トップゲート構造)であってもよい。

【0027】

層間絶縁膜12c, 14は、酸化シリコン(SiO₂)、BPSG、PSG、BSG、AssG、PbSG、SiON、SOG(スピノングラス)、低融点ガラス、ガラスペーストといったSiO₂系無機材料、SiN系無機材料、およびポリイミド等の樹脂材料のうちのいずれかよりなる単層膜か、あるいはそれらのうちの2種以上よりなる積層膜である。

10

【0028】

配線層13は、導電性金属よりなり、例えば下部電極15との接触面には、下部電極15に対する接触抵抗が小さな金属またはそのような金属酸化物を有することが望ましい。

【0029】

層間絶縁膜14は、上記層間絶縁膜12と同様の材料により構成され、平坦性に優れた材料からなることが望ましい。

【0030】

有機EL素子10Aは、例えば下部電極15、発光層を含む有機層17、抵抗層18および上部電極19がこの順に積層されたものである。下部電極15は、層間絶縁膜14に設けられたコンタクトホールを通じて、配線層13に電気的に接続されている。素子基板10では、複数の有機EL素子10Aはそれぞれ、層間絶縁膜14上に形成された画素間絶縁膜16によって素子分離されている。具体的には、画素間絶縁膜16には、下部電極15に対向して開口が形成されており、この開口において、上記のような下部電極15、有機層17、高抵抗層18および上部電極19の積層構造が形成されている。尚、上部電極19上には、更に保護層が形成されていてもよい。

20

【0031】

下部電極15は、有機EL素子10A毎に設けられている。下部電極15の構成材料としては、例えばアノードとして機能する場合には、例えば白金(Pt), 金(Au), 銀(Ag), クロム(Cr), タングステン(W), ニッケル(Ni), 銅(Cu), 鉄(Fe), コバルト(Co), タンタル(Ta)などの仕事関数の高い金属の単体あるいはそのような金属の合金が挙げられる。合金としては、例えば、銀を主成分とし、0.3重量%~1重量%のパラジウム(Pd)と、0.3重量%~1重量%の銅とを含むAg-Pd-Cu合金、あるいはAl-Nd合金を挙げることができる。あるいは、下部電極15は、上記のような金属元素の単体または合金よりなる金属膜と、ITO等の透明導電膜との積層構造を有していてもよい。下部電極15は、正孔注入性の高い材料により構成されていることが望ましいが、そうでない材料(アルミニウム(Al)あるいはアルミニウムを含む合金等)であっても、適切な正孔注入層を設けることによってアノードとして使用することができる。この下部電極15の厚みは、例えば10nm~1000nmである。尚、ボトムエミッション型の場合には、透明導電膜、例えばインジウムとスズの酸化物(ITO)、インジウム亜鉛オキシド(IZO)、および酸化亜鉛(ZnO)とアルミニウム(Al)との合金のうちのいずれかよりなる単層膜または2種以上からなる積層膜により構成されている。

30

【0032】

画素間絶縁膜16は、有機EL素子10Aの下部電極15と上部電極19との絶縁性を確保すると共に、それぞれの画素領域を区画(分離)するためのものである。画素間絶縁膜16は、平坦性に優れると共に、水分による有機層17の劣化を防止して発光輝度を維持するために吸水率の低い絶縁材料から構成することが望ましく、例えばポリイミド樹脂、アクリル樹脂あるいはノボラック樹脂等よりなる。この画素間絶縁膜16の開口配列に

40

50

応じて、複数の有機EL素子10Aの配列は、例えばストライプ配列、ダイアゴナル配列、デルタ配列、あるいは、レクタングル配列とされる。

【0033】

有機層17は、少なくとも有機電界発光層（以下、単に発光層という）を含み、本実施の形態では、この発光層（例えば、白色発光層）が全画素に共通の層として形成されている。これにより、画素毎の塗り分けプロセスを省いている。白色発光層としては、青色発光層および黄色発光層を積層したものの、あるいは、青色、緑色、赤色の発光層を積層したものなどが挙げられる。赤色発光層としては、例えば赤色発光材料、正孔輸送性材料および電子輸送性材料のうち少なくとも1種を含み、例えば4,4'-ビス(2,2-ジフェニルビニル)ビフェニル(DPVBi)に2,6-ビス[(4'-メトキシジフェニルアミノ)スチリル]-1,5-ジシアノナフタレン(BSN)を混合したものから構成されている。緑色発光層は、例えば、緑色発光材料、正孔輸送性材料および電子輸送性材料のうち少なくとも1種を含み、例えば、ADNやDPVBiにクマリン6を混合したものから構成されている。青色発光層は、例えば、青色発光材料、正孔輸送性材料および電子輸送性材料のうち少なくとも1種を含み、例えば、DPVBiに4,4'-ビス[2-(4-(N,N-ジフェニルアミノ)フェニル)ビニル]ビフェニル(DPABi)を混合したものから構成されている。有機層17には、このような発光層の他にも、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層などが積層されていてもよい。また、電子輸送層と上部電極19との間には、例えばリチウム(Li)、セシウム(Cs)、カルシウム(Ca)、バリウム(Ba)、インジウム(In)あるいはマグネシウム(Mg)等の酸化物または複合酸化物よりなる電子注入層が設けられていてもよい。更に、これらの積層構造をユニット（便宜上、タンデムユニットと呼ぶ）として、2つ以上のタンデムユニットが接続層を介して積層されていてもよい。10

【0034】

高抵抗層18は、有機層17と上部透明電極19の間ににおいて、透明かつ電気抵抗率の高い材料、例えば酸化ニオブ(Nb₂O₅)、ITOあるいはIZOにより構成されている。高抵抗層18を設けることにより、下部電極15および上部電極19間に電圧を印加したときに、例えば異物などに起因して、それらの電極間に短絡が発生することを抑制し、欠陥画素あるいは欠線の発生を防止することができる。この高抵抗層18の電気抵抗率は、例えば $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^8 \Omega \cdot m$ であることが望ましい。但し、高抵抗層18は、必要に応じて設けられればよく、有機層17上に直に上部電極19が形成されていてもよい。20

【0035】

上部電極19は、有機層17と高抵抗層18を介して電気的に接続され、複数の有機EL素子10Aに共通して設けられている。本実施の形態では、トップエミッション型であることから、この上部電極19は、透明導電膜よりなる。透明導電膜としては、例えばインジウムとスズの酸化物(ITO)、InZnO(インジウム鉛オキシド)、および酸化亜鉛(ZnO)とアルミニウム(Al)との合金のうちのいずれかよりなる単層膜または2種以上からなる積層膜である。この上部電極19の厚みは、例えば10nm~500nmである。ここで、上記のような透明導電膜は高抵抗であるため、通常電圧降下を抑制するために、厚膜化してシート抵抗を下げる必要があり、これによって光学特性を損なうことがある。これに対し、本実施の形態では、後述するように、対向基板20に設けられる低抵抗層221Bにより電圧降下が抑制されることから、上部電極19を薄膜化して、良好な光学特性を得ることができる。30

【0036】

これらの高抵抗層18および上部電極19は、有機層17への水分到達を防止する保護膜としても機能するが、必要に応じて、更に、上部電極19上に、保護層(図示せず)を形成してもよい。この保護層は、絶縁性材料または導電性材料のいずれにより構成されていてもよい。絶縁性材料としては、無機アモルファス性の絶縁性材料、例えばアモルファスシリコン(a-Si)、アモルファス炭化シリコン(a-SiC)、アモルファス窒化

10

20

30

40

50

シリコン($a - Si_{1-x}N_x$)、アモルファスカーボン($a - C$)等が好ましい。このような無機アモルファス性の絶縁性材料は、グレインを構成しないため透水性が低く、良好な保護膜となる。この保護層は、特に真空蒸着法のような成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法、あるいは、CVD(Chemical Vapor Deposition; 化学気相成長)法を用いて形成されることが望ましい。下地に与える影響を小さくすることができるためである。また、有機層17の劣化を防止するために成膜温度を常温に設定し、保護層の剥がれを防止するために保護層のストレスが最小になる条件で成膜することが望ましい。更には、上部電極19を大気に暴露することなく形成することが望ましく、これにより大気中の水分や酸素による有機層17の劣化を防止できる。尚、このような絶縁材料からなる保護層を設ける場合には、上部電極19と、後述の低抵抗層221Bを電気的に接続するためにコンタクトホールを形成する必要がある。

10

【0037】

(封止層30)

封止層30は、素子基板10を封止すると共に、素子基板10と対向基板20との接着層となるものであり、外部から有機層17への水分の侵入を防止する目的と、機械的な強度を増す目的で形成される。封止層30は、例えば紫外線(UV)硬化樹脂あるいは熱硬化樹脂等により構成され、本実施の形態では、絶縁性樹脂が用いられる。この封止層30は、基板外周部にダム材(外壁)として設けられた樹脂層310aと、この樹脂層310によって囲まれた領域内に形成された樹脂層310b(いずれも図1には図示せず)とを有している。尚、これらのうち、有機EL素子10Aに対向する樹脂層310bでは、有機層17から発光した光の透過率が80%以上であることが望ましい。一方、ダム材としての樹脂層310aについては、透過率については特に制限されないが、水分の透過率が低いことが重要である。図1では、封止層30として、これらのうち樹脂層310bの一部に対応する部分が示されている。

20

【0038】

封止層30の厚みは、例えば3~20μmが好適である。20μm以下とすることにより、有機EL素子10Aと後述のカラーフィルタ層との間の距離を適切に保持し、表示面を斜めから見たときと正面から見たときの輝度変化や色度変化を抑制して、良好な視野角特性を得ることができる。また、3μm以上とすることにより、封止時に異物などが挟み込まれた場合であっても、その異物が有機EL素子10Aを加圧することに起因する滅点の発生を抑制することができる。

30

【0039】

尚、詳細は後述するが、この封止層30では、樹脂層310a, 310b間に空隙を有しており(バッファ層を有しております)、この空隙部分に対向して、遮光パターン311が形成されている。また、本実施の形態のように、封止層30として絶縁性樹脂を用いる場合には、封止プロセスの際に充填する樹脂量は、封止体積に対して100~120%とするのがよい。

【0040】

(対向基板20)

対向基板20は、第2基板21の一面(素子基板10側の面)に、カラーフィルタおよびブラックマトリクスを含むCF/BM層22が形成されたものである。このCF/BM層22には、所定の位置にピラー23が配設されており、これらのCF/BM層22およびピラー23を覆って導電膜24が形成されている。第2基板21は、上記第1基板11の構成材料として挙げたものと同様のものから構成され、第1基板11と同一の材料から構成されてもよいし、異なっていてもよいが、第2基板21は、透明性を有する材料となる。

40

【0041】

図2は、対向基板20のピラー23付近の構成を拡大して示したものである。図3は、対向基板20を封止層30の側からみた構成(但し、導電膜24の図示は省略)である。尚、図2は、図3のI-I線における矢視断面図である。

50

【0042】

対向基板20の一面には、無機遮光層221Aおよび低抵抗層221B(導電層)を有する積層膜221が形成されている。積層膜221には、各有機EL素子10Aに対向して、無機遮光層221Aおよび低抵抗層221Bを貫通する開口部H1が設けられている。各開口部H1には、それぞれを埋め込むように、カラーフィルタを構成する赤色樹脂層220R、緑色樹脂層220Gおよび青色樹脂層220Bが形成されている。具体的には、本実施の形態では、上述したようにR,G,B,Wの4画素を1ピクセルとした構成であるため、例えば、 2×2 の配列で4画素が配置され、4つの開口部H1のいずれかに赤色樹脂層220R、緑色樹脂層220Gおよび青色樹脂層220Bが形成されている。尚、W画素については、カラーフィルタを設ける必要はないが、必要に応じて、輝度調整のための透過率制御フィルタが設けられていてもよい。

10

【0043】

赤色樹脂層220R、緑色樹脂層220G、青色樹脂層220B(以下、これらを総称してカラーフィルタ層という場合もある)はそれぞれ、積層膜221の開口部H1を埋め込むと共に、低抵抗層221Bの縁部e1にオーバーラップして形成されている。即ち、赤色樹脂層220R、緑色樹脂層220Gおよび青色樹脂層220Bの各端部e2は、積層膜221の縁部e1を覆うように形成されている。ピラー23は、それらの赤色樹脂層220R、緑色樹脂層220Gおよび青色樹脂層220Bから露出した低抵抗層221B上の選択的な領域(ここでは、4画素に囲まれる中央)に配設されている。これらの赤色樹脂層220R、緑色樹脂層220Gおよび青色樹脂層220Bと、低抵抗層221Bと、ピラー23とを覆って、導電膜24が形成されている。以下、この対向基板20の各部の構成について詳細に説明する。

20

【0044】

積層膜221は、1または複数の無機膜を積層したものであり、遮光性と導電性との両方を兼ね備えている。本実施の形態では、主に遮光性を発揮する層(無機遮光層221A)と、主に導電性を発揮する層(低抵抗層221B)とが積層されており、これらの無機遮光層221Aおよび低抵抗層221Bが、第2基板21上において互いに同一パターンで形成されている。即ち、ブラックマトリクスとしての遮光性と、上部電極19の補助電極としての機能を、複数の無機膜の積層構造により実現するようになっている。

30

【0045】

無機遮光層221Aは、例えば無機多層膜からなり、光の干渉現象を利用して遮光性を確保するものである。無機遮光層221Aを構成する各無機膜の材料は、特に限定されず、導電性を有するものであってもよいし、絶縁性を有するものであってもよいが、例えば金属あるいはシリコン(Si)の単体、あるいはそれらの酸化物、窒化物および酸窒化物のうちのいずれかよりなる。各層の屈折率、吸収係数および膜厚等を適切に設定することにより、必要な遮光性が確保されればよい。尚、遮光性および導電性の両方を兼ね備えた材料、例えばクロム(Cr)あるいはグラファイト(C)等を用いることもできるが、本実施の形態のように、遮光性と導電性の機能を分離して多層構造を形成することが、遮光性および低抵抗確保の点で望ましい。

40

【0046】

このような無機遮光層221Aの一例としては、第2基板21の側から順に、SiN(65nm)/a-Si(アモルファスシリコン)(20nm)/Mo(50nm)の3層積層膜が挙げられる。この積層構造では、SiN層の膜厚は、上記膜厚(65nm)から+ (プラス)8%~- (マイナス)8%の範囲内であれば、またa-Si層の膜厚は、上記膜厚(20nm)から+12%~-12%の範囲内であれば、同程度の遮光性を確保することができる。更に、SiN層の代わりに、より屈折率の高い無機膜を形成すれば、膜厚のマージンは向上する。あるいは、第2基板21の側から順に、MoO_x(45nm)/Mo(10nm)/MoO_x(40nm)/Mo(50nm)の4層積層膜とすることもできる。一方、これらのMo層およびMoO_x層の膜厚はそれぞれ、+15%~-15%の範囲内まで許容することができる。また、Moの代わりにMoN_xを用いれば、より

50

厚みを大きくすることができる。尚、括弧内は各層の膜厚を示している。これらの構造では、いずれも表面側（低抵抗層 221B 側）に、Mo 層を有するが、この Mo 層の厚みが 50 nm 以上であってもよい。また、Mo 以外の別の金属を積層させてもよい。これにより、より遮光性および導電性を確保し易くなる。

【0047】

低抵抗層 221B は、上部電極 19 の補助電極として機能するものであり、即ち、上部電極 19（透明導電膜）よりも電気抵抗率が低くなるような材料および膜厚により構成されている。本実施の形態では、この低抵抗層 221B が、無機遮光層 221A 上に積層されており、互いに同一のパターン形状（開口部 H1 を含むパターン形状）を有している。

【0048】

この低抵抗層 221B は、例えば、下部電極 15 をアノード、上部電極 19 をカソードとした場合には、例えば画素部の周辺領域に設けられたカソードコンタクト部に接続されている。これにより、上部電極 19 側から取り出された電流は、低抵抗層 221B およびカソードコンタクト部を介して素子基板 10 側の電源に戻ってくる。尚、カソードコンタクト部は、素子基板 10 側に形成してもよいし、対向基板 20 側に形成してもよい。但し、対向基板 20 側に形成した方が、取り出した電流をそのまま同じ基板 20 内のカソードコンタクト部に戻すことができ、素子基板 10 側へ戻す場合に比べて抵抗差が小さくなるため、好適である。尚、下部電極 15 をカソードとした場合であっても、同様に、画素部周辺部にアノードコンタクト部を形成することで電気的には等価になる。

【0049】

低抵抗層 221B は、1 または複数の無機膜を積層したものであり、例えばモリブデンよりも抵抗率の低い材料、例えばアルミニウム（Al），銀（Ag），金（Au），銅（Cu），クロム，亜鉛（Zn），鉄（Fe），タンゲステン（W）およびコバルト（Co）等のうちの少なくとも 1 種が用いられることが望ましい。但し、反応性の高い材料を用いる場合には、最表面に、モリブデンやチタン等によりなる層を形成するとよい。

【0050】

低抵抗層 221B の厚みは、電圧降下を十分に抑えるために、有機 EL 表示装置の特性に応じて適宜設定されればよいが、100 nm ~ 1000 nm 程度が好適である。導電特性を考慮すると 100 nm 以上が好適であり、製膜プロセスの負荷を考慮すると、100 nm 以下が好適である。

【0051】

このような低抵抗層 221B の一例としては、例えば、無機遮光層 221A の側から順に、Al（300 nm）/ Mo（50 nm）の 2 層積層膜が挙げられる。この他にも、Mo（50 nm）/ Al（300 nm）/ Mo（50 nm）の 3 層積層膜であってもよいし、Ag 合金（300 nm）の単層膜であってもよい。尚、無機遮光層 221A の一例として挙げた積層膜構造のうち表面側の Mo 層（50 nm）は、遮光性と共に導電性も有するため、実際には、低抵抗層 221B の一部としても機能する。

【0052】

赤色樹脂層 220R，緑色樹脂層 220G，青色樹脂層 220B はそれぞれ、特定の波長域の光を選択的に透過する（他の波長の光は吸収する）カラーフィルタである。これにより、各画素では、有機層 17 から発せられた白色光を、R，G，B のいずれかの色光として出射させることができる。但し、W 画素（高輝度画素）では、有機層 17 から発せられた白色光を、カラーフィルタによって吸収されることなく、そのまま白色光として取り出す。このような赤色樹脂層 220R，緑色樹脂層 220G，青色樹脂層 220B は、例えば感光性樹脂に、染料あるいは顔料を混入したものである。また、各層の厚みは、必要とされる色度等に応じて適宜設定されればよいが、例えば 0.1 μm ~ 5 μm である。

【0053】

ピラー 23 は、素子基板 10 および対向基板 20 間のスペーサとして機能すると共に、詳細は後述するが、積層膜 221 の低抵抗層 221B と、素子基板 10 の上部電極 19 を電気的に接続するための部材である。このため、ピラー 23 は、導電性を有する材料か

10

20

30

40

50

ら構成されることが望ましいが、本実施の形態のように、絶縁材料から構成されていてもよい。例えば、ピラー23は、フォトレジスト等の感光性樹脂を用いて形成され、その表面が導電膜24によって被覆されている。ここでは、ピラー23は、積層膜221上において、赤色樹脂層220R、緑色樹脂層220G、青色樹脂層220Bのいずれの層よりも十分に突出して形成されている。このピラー23と、これを覆う導電膜24とが、本開示における導電性部材の一具体例である。

【0054】

このピラー23は、対向基板20の面内に複数配設される。このため、複数のピラー23の高さのばらつきを吸収し得る程度以上の弾性を有していることが望ましい。ピラー23の形成時に高さにばらつきが生じると、封止時に上部電極19と最初にコンタクトする部分（比較的高いピラー23）と、時間的に後からコンタクトする部分（比較的低いピラー23）が生じる。ピラー23が十分な弾性を有していれば、高さのあるピラー23を弾性変形により縮めてコンタクトさせることができ、低いピラー23の高さに合わせてセルギャップを規定することができる。ピラー23に高さのばらつきが生じた場合であっても、基板全面でのコンタクトが可能となる。まことに、ピラー23が弾性を有することで、高さのばらつきに起因して生じるクラックの発生を抑制することもできる。

10

【0055】

導電膜24は、例えばITO等の透明導電膜よりなり、厚みは例えば10nm～500nmである。尚、ここでは、導電膜24がピラー23の表面だけでなく、赤色樹脂層220R、緑色樹脂層220G、青色樹脂層220Bの表面をも覆っているので、導電膜24は透明性を有する必要があるが、必ずしも透明性を有している必要はない。即ち、低抵抗層221Bと上部電極19とがピラー23を介して電気的に接続されればよいので、ピラー23が絶縁性材料からなる場合、導電膜24は、ピラー23の表面と、低抵抗層221Bの表面の一部（例えばピラー23の周辺領域）とを少なくとも覆って形成されなければならない。このようにピラー23とその周辺の局所的な領域にのみ導電膜24を設けてよい。この場合には、導電膜24が無機遮光層221A下に形成されることとなるので、導電膜24を、透明導電膜に限らず、他の金属材料、例えば、上記低抵抗層221Bと同様の材料を用いて形成可能である。

20

【0056】

（上部電極19と低抵抗層221Bの電気的接続）

30

本実施の形態では、上記のように、第2基板上に、無機遮光層221Aおよび低抵抗層221Bの積層膜221を有し、この積層膜221の開口部H1に、赤色樹脂層220R、緑色樹脂層220G、青色樹脂層220Bが形成されている。積層膜221の低抵抗層221B上には、赤色樹脂層220R、緑色樹脂層220G、青色樹脂層220Bの各層から突出してピラー23が設けられ、これらのピラー23および低抵抗層221Bを含む第2基板21の全面が導電膜24により覆われている。ピラー23の先端部分では、導電膜24と、素子基板10の上部電極19とが接触している。これにより、ピラー23および導電膜24（導電性ピラー）を介して、上部電極19と低抵抗層221Bが電気的に接続されている。

40

【0057】

このように、ピラー23を用いて上部電極19と低抵抗層221Bとの電気的接続を確保する場合、ピラー23を対向基板20側に予め形成しておくことから、接続位置を明確に規定することができる。

【0058】

[製造方法]

上記のような有機EL表示装置1は、例えば次のようにして製造することができる。図4～図12は、有機EL表示装置1の製造工程を表したものである。

【0059】

（素子基板10の作製）

まず、素子基板10を作製する。具体的には、図4(A)に示したように、第1基板1

50

1上に、公知の薄膜形成プロセスにより、ゲート電極12a、ゲート絶縁膜12bおよび層間絶縁膜12c等を順次形成することにより、TFT12を形成した後、このTFT12に導通する配線層13を形成する。

【0060】

続いて、図4(B)に示したように、層間絶縁膜14を形成する。具体的には、まず、基板全面にわたって、上述した材料よりなる層間絶縁膜14を、例えばCVD法、塗布法、スパッタリング法、あるいは各種印刷法等を用いて成膜する。この後、例えばフォトリソグラフィ法を用いたエッチングにより、層間絶縁膜14の配線層13に対向する領域にコンタクトホールH2を形成する。

【0061】

次いで、図5(A)に示したように、下部電極15を形成する。即ち、まず、層間絶縁膜14上に、コンタクトホールH2を埋め込むように、上述した材料よりなる下部電極15を、例えばスパッタリング法等により成膜する。この後、成膜した下部電極15を、例えばフォトリソグラフィ法を用いたエッチングにより、所定の形状にパターニングすると共に画素毎に分離する。

10

【0062】

続いて、図5(B)に示したように、画素間絶縁膜16を形成する。即ち、まず、基板全面にわたって、上述した材料よりなる画素間絶縁膜16を成膜した後、下部電極15に対応する領域に開口部H3を形成する。この際、画素間絶縁膜16として感光性樹脂を用いる場合には、成膜後、フォトマスクを用いて露光することにより開口部H3を形成可能である。また、開口部H3の形成後、必要に応じてリフローを行ってもよい。この開口部H3がいわゆる各画素の発光領域(画素開口)となる。

20

【0063】

次に、図6(A)に示したように、有機層17を形成する。本実施の形態では、上述したように、各画素に共通の発光層(例えば白色発光層)を形成することから、例えば赤色、緑色、青色の各発光材料を基板全面にわたって、例えば真空蒸着法により順次成膜する。あるいは、有機層17の形成方法としては、この真空蒸着法の他にも、スクリーン印刷法やインクジェット印刷法といった印刷法および塗布法を用いてもよい。また、転写用基板上に、レーザ光吸收層と有機層との積層体を形成しておき、この転写用基板にレーザ照射を行うことで転写用基板から有機層を分離して転写する、といったレーザ転写法を用いてもよい。尚、有機層17として、上記発光層の他に、正孔輸送層や電子輸送層等を形成する際には、いずれの層も発光層と真空一貫プロセスにより形成されることが望ましい。

30

【0064】

続いて、図6(B)に示したように、上述した材料よりなる高抵抗層18を、有機層17上の全面にわたって、例えばスパッタ法、蒸着法あるいはCVD法等により形成する。

【0065】

次いで、図7に示したように、上述した透明導電膜よりなる上部電極19を、例えばスパッタ法により基板全面にわたって形成する。尚、上部電極19の形成後、例えば蒸着法やCVD法により、図示しない保護層を形成してもよい。このようにして、素子基板10を形成する。

40

【0066】

(対向基板20の作製)

一方、対向基板20を、例えば次のようにして作製する。尚、図8～図11は、対向基板20の作製工程を表すものであるが、各図において(A)は図2の構成に対応する断面拡大図、(B)は図3の構成に対応する平面模式図である。また、網掛け部分は、低抵抗層221B(積層膜221)の形成領域に対応する。

【0067】

具体的には、まず、図8(A), (B)に示したように、第2基板21上に積層膜221を成膜する。この際、まず、第2基板21上に、上述した積層構造、材料、膜厚等からなる無機遮光層221Aを、例えばスパッタ法あるいはCVD法等により成膜する。例え

50

ば、上述した積層膜構造例のうち、SiN/a-Si/Moの3層積層膜を形成する場合には、まず、SiN層およびa-Si層をこの順に、例えばCVD法により成膜した後、Mo層を例えばスパッタ法により成膜する。あるいは、MoO_x/Mo/MoO_x/Moの4層積層膜を形成する場合には、これらの各層を例えばスパッタ法により連続的に成膜すればよい。続いて、無機遮光層221A上に、上述した積層構造、材料、膜厚等からなる低抵抗層221Bを例えばスパッタ法により成膜する。このようにして、第2基板21の全面にわたって、無機遮光層221Aおよび低抵抗層221Bからなる積層膜221を成膜する。

【0068】

この後、図9(A), (B)に示したように、積層膜221をパターニングする。具体的には、例えばフォトリソグラフィ法を用いたエッチングにより、積層膜221の選択的な領域を一括して除去することにより、複数の開口部H1を形成する。この際、例えば無機遮光層221Aとして、SiN/a-Si/Moの3層積層膜を形成する場合には、無機遮光層221Aおよび低抵抗層221Bをドライエッチングにより一括してパターニングすることができる。あるいは、MoO_x/Mo/MoO_x/Moの4層積層膜を形成する場合には、無機遮光層221Aおよび低抵抗層221Bをウェットエッチングにより一括してパターニングすることができる。

【0069】

次いで、図10(A), (B)に示したように、第2基板21上の積層膜221の開口部H1に、赤色樹脂層220R, 緑色樹脂層220G, 青色樹脂層220Bをそれぞれパターン形成する。

【0070】

このように、本実施の形態では、ブラックマトリクスとして無機遮光層221Aと、上部電極19の補助電極としての低抵抗層21Bとを積層した後、この積層膜221を一括パターニングする。そして、このパターニング工程の後に、樹脂材料よりなるカラーフィルタ層を形成する。ここで、詳細は後述するが、カラーフィルタ層を構成する樹脂材料は、無機膜をパターニングする際に使用されるエッチング液に溶出し易いことから、カラーフィルタ層形成後に補助電極となるメタルのパターニングを行うと、カラーフィルタ層が損傷する虞がある。本実施の形態では、上述のように、ブラックマトリクスを無機遮光膜221Aにより形成すると共に、カラーフィルタ層形成前に、低抵抗層221Bをパターニングすることから、カラーフィルタ層の溶出を防止することができる。

【0071】

上記のように、カラーフィルタ層を積層膜221のパターニング後に、形成することから、カラーフィルタ層(赤色樹脂層220R, 緑色樹脂層220G, 青色樹脂層220B)は、低抵抗層221Bの縁部にオーバーラップして形成される。

【0072】

次いで、図11(A), (B)に示したように、低抵抗層221B上の選択的な領域に、ピラー23を形成する。ピラー23としては、例えばフォトスペーサ等に用いられる感光性アクリル樹脂を使用することができ、このような感光性樹脂をフォトマスクを用いて露光することにより形成する。この後、例えば基板全面にわたって、例えばスパッタ法により、上述した材料よりなる導電膜24を成膜することにより、対向基板20が形成される。

【0073】

(貼り合わせ(封止)工程)

次に、上記のようにしてそれぞれ作製した素子基板10および対向基板20を、封止層30を介して貼り合わせる。この際、例えば、ODF(One Drop Fill)法と呼ばれる成膜手法を用いるのが好ましい。ODF法とは、素子基板10(あるいは対向基板20)上に、複数の樹脂滴(樹脂ドロップ)を等間隔に配置し、真空中で両基板を圧着させる手法である。この後、大気に開放することで、基板にかかる圧力(大気圧)により樹脂滴が基板間に充填される。このようにして樹脂を充填した後、樹脂を硬化させる。

10

20

30

40

50

【0074】

具体的には、まず、図12(A)に示したように、真空チャンバー内のプレート280A, 280B間に素子基板10および対向基板20を対向配置させ、例えば素子基板10上に、封止層30として、樹脂層310a(ダム材)を素子基板10aの外周に沿って塗布した後、樹脂層310aによって囲まれた領域内に、樹脂層310bを、例えば樹脂材料を等間隔で複数個所に滴下する。ここで、樹脂層310a, 310bは、硬化前の状態では、液体またはゲル状であるが、樹脂層310aは比較的粘性が高い材料からなり、樹脂層310bは、粘性の低い材料からなる。

【0075】

続いて、図12(B)に示したように、プレート280A, 280Bを用いて、機械的に素子基板10および対向基板20を圧着する。これにより、素子基板10および対向基板20間の領域では、樹脂層310aによって囲まれる領域内において、樹脂層310bが広がる。

10

【0076】

この後、図12(C)に示したように、素子基板10および対向基板20をチャンバー内から取り出し、大気に曝すと、大気圧によって素子基板10および対向基板20へ更に圧力がかかり、基板間が樹脂層310a, 310bにより満たされる。最後に、樹脂層310a, 310bを硬化させることにより、封止層30を形成する。以上により、図1に示した有機EL表示装置1を完成する。

20

【0077】

尚、樹脂層310a, 310bとしては、熱硬化樹脂を用いても、光硬化樹脂を用いてもよいが、光硬化樹脂の場合にはカラーフィルタ層を透過する波長により硬化するものを用いる。または、光遅延型硬化樹脂を用いてもよく、この場合には、圧着前に予め光照射を行い、樹脂が完全に硬化する前に上記のようにして基板間に樹脂を充填させ、この後、再度光照射を行って樹脂を完全に硬化させる。

【0078】

また、本実施の形態では、封止層30が導電性を有していないが、この場合、樹脂層310a, 310bの塗布量(滴下量)としては封止体積(素子基板10および対向基板20間において必要な封止層30の体積)に対して120%以下であることが望ましく、100~120%であることがより望ましい。但し、「封止体積」とは、素子基板10と対向基板20との間の領域のうちの有効画素領域に対応する体積に対するものとする。例えば、この封止体積には、後述する遮光パターン311によって遮光される領域(樹脂バッファ層としての空隙310c)は含まれないものとする。封止樹脂が少なすぎると(例えば90%未満であると)、基板間の導通は確保できるものの、基板間に無視できない空隙が生じてしまい、封止むらとして視認されることが実験的にわかっている。一方、塗布量が多くすると(例えば120%より大きいと)、基板間の導通を確保しにくいこともわかっている。例えば、120%では導通はとれるものの、不十分であり、135%になると導通をとることができなかった。これに対し、塗布量を105%とした場合には、視認されるような空隙も生じず、また基板間の導通も確保することができた。図13(A), (B)に塗布量が120%より大きい場合(135%)、図14(A), (B)に、塗布量が100~120%の範囲内(105%)にある場合の基板界面付近の写真を示す。図13(A), (B)の例では、ピラー23が素子基板10と接触しておらず、図14(A), (B)の例では、ピラー23と素子基板10とが接触していることがわかる。

30

【0079】

但し、封止層30では、その外周部に樹脂層310a, 310bのバッファ層として、図15(A), (B)に示したように、樹脂層310aと最も外側の樹脂層310bとの間に、空隙310cを設けてよい。画素部と異なり、外周部では空隙が生じても視認性に影響を与えないもので、特に問題はない。上述したようなODFプロセスにおいては、最終的に大気圧によって樹脂が押し出されると共に、ピラー23等の電気的接続部材の高さに応じてセルギャップ(封止層30の厚み)が規定される。このとき、余剰の樹脂は全て

40

50

外側に押し出されることとなるが、外周部に、上記のような空隙 310c を予め設けておくことにより、この空隙 310c において余剰樹脂を吸収することができ、画素部における封止層 30 を所望の厚みに制御し易くなる。よって、封止むらを効果的に低減することができる。また、図 15 (C), (D) に示したように、この空隙 310c が設けられる部分を遮光パターン 311 で覆ってもよい。これにより、貼り合わせ後において、空隙 310c の全域を埋めることなく、その一部（空隙 310c 1）が残ったとしても、この残存したが空隙 310c 1 が視認されることを防止できる。尚、図 15 の各図において、(A), (C) 図は圧着前（樹脂滴下直後）の平面構成、(B), (D) 図は大気圧圧着後の平面構成をそれぞれ表している。

【0080】

10

[作用・効果]

有機 EL 表示装置 1 では、各画素では、図示しない駆動回路から供給される走査信号等に応じ、画素（有機 EL 素子 10A）毎に、下部電極 15 および上部電極 19 を通じて有機層 17 に所定の駆動電流が注入される。これにより、有機層 17 の発光層では、正孔と電子との再結合により発光が生じる。有機層 17 から生じた光（白色光）は、高抵抗層 18、上部電極 19、封止層 30 および対向基板 20 を透過することにより、表示光として取り出される。対向基板 20 を通過する際、画素毎に対応する色のカラーフィルタ層（W 画素では開口部 H 1）をそれぞれ透過することにより、R, G, B, W のいずれかの色光として取り出される。

【0081】

20

このように、トップエミッション型の有機 EL 表示装置 1 では、対向基板 20 の側にカラーフィルタ層が形成され、有機層 17 から発せられた白色光を上部電極 19 側から取り出し、カラーフィルタ層を透過させることによって、カラーの表示を実現する。このため、上部電極 19 としては、高抵抗な透明導電膜を用いる必要があるが、光学的な観点から上部電極 19 を厚膜化しにくい。上部電極 19 を薄膜化するとその分抵抗が高くなり、電圧降下が生じる。また、上述したように、大型化、高精細化に伴って、画素部内の領域毎の配線抵抗のばらつきが無視できなくなり、電圧降下に起因する面内輝度のばらつきが生じる。

【0082】

30

(比較例)

そこで、例えば、対向基板側に、低抵抗なメタルよりなる補助電極を形成することが考えられる。この場合、対向基板には、樹脂材料によるブラックマトリクス（以下、樹脂 BM という）およびカラーフィルタ層が形成され、補助電極は、ブラックマトリクス上にパターン形成される。この補助電極と上部電極とを電気的に接続することで、電圧降下を抑制することができる。しかしながら、このように、樹脂 BM 上に補助電極を形成する場合、補助電極のパターニングの際に、フォトリソグラフィ法を用いてエッチングを行うことから、その過程において、強力なエッチャーレジストによって樹脂が溶出してしまった。これにより、樹脂 BM の反射率抑制効果が阻害され、表示不良を招くばかりか、エッチャーレジストに溶出した樹脂を除去する必要があり、大型化、大量生産には不向きである。加えて、補助電極は、上記樹脂 BM からはみ出すとその高反射率によって表示不良となることから、位置合わせのマージンを確保するために補助電極を樹脂 BM よりも一回り小さくする必要がある。このため、特に画素の高精細化に伴って、補助電極の線幅が非常に狭くなり、精度良く補助電極を形成することが困難であると共に、十分な抵抗低減効果を得ることが難しい。

40

【0083】

これに対し、本実施の形態では、対向基板 20 側に、上部電極 19 に電気的に接続される低抵抗層 221B を形成することにより、上部電極 19 の電圧降下およびこれに起因する面内輝度ばらつきを抑制する。特に、本実施の形態では、対向基板 20 において、ブラックマトリクスとして無機遮光層 221A を設け、かつこの無機遮光層 221A 上に補助電極としての低抵抗層 221B を有する積層膜 221 を有している。製造プロセスにおいて

50

て、低抵抗層 221B と無機遮光層 221A とを同時に一括してパターニングすることができる。そして、このパターニング工程の後に、樹脂材料よりなるカラーフィルタ層（赤色樹脂層 220R、緑色樹脂層 220G、青色樹脂層 220B）を形成する。本実施の形態では、上述のように、ブラックマトリクスを無機遮光膜 221A により形成すると共に、カラーフィルタ層形成前に、低抵抗層 221B をパターニングすることから、樹脂材料の溶出を防止することができる。このように、本実施の形態では、カラーフィルタ層を備えた対向基板 20において、カラーフィルタ層の溶出を防ぎ、かつ無機遮光層 221A および低抵抗層 221B を精度良くパターン形成することができる。

【0084】

また、例えば、無機遮光膜 211A を、上述したような 3 層積層膜あるいは 4 層積層膜とすることで、一般的な樹脂 BM と同等以上の遮光性能を実現できる。図 16 に、3 層積層膜 (SiN (65 nm) / a-Si (20 nm) / Mo (50 nm)) からなる無機遮光層 211A の反射率を実施例 1-1 として示す。また、4 層積層膜 (MoO_x (45 nm) / Mo (10 nm) / MoO_x (40 nm) / Mo (50 nm)) からなる無機遮光層 211A の反射率を実施例 1-2 として示す。また、図 16 には、これらの実施例 1-1, 1-2 の比較例として、樹脂 BM の反射率を比較例 1、酸化チタン (TiO₂) 単層膜を用いた場合の反射率を比較例 2 として示す。このように、実施例 1-1, 1-2 のいずれにおいても、樹脂 BM と同等以下の反射率となっており、特に実施例 1-2 では、広範囲の波長域にわたって反射率が低く、光学的に優れていることがわかる。

【0085】

更に、本実施の形態では、無機遮光層 221A と低抵抗層 221B とを一括してパターニングできることから、補助電極としてのメタルをブラックマトリクス形成後に別途形成する場合に比べ、位置合わせのマージンを考慮する必要がない。換言すると、低抵抗層 221B は、無機遮光層 221A 下にそれと同一のパターンで形成されることとなる。このため、低抵抗層 221B の線幅を最大限に確保することが可能であり、上部電極 19 における電圧降下を効果的に抑制できる。

【0086】

以上のように本実施の形態では、対向基板 20 側に無機遮光層 221A を設けると共に、この無機遮光層 221A 上に、上部電極 19 に電気的に接続された低抵抗層 221B が積層される。これにより、素子基板 10 の上部電極 19 が高抵抗な場合にも、それに起因する電圧降下を抑制できる。よって、大型化あるいは高精細化に伴って生じる発光輝度むらを低減し、表示品位を向上させることが可能となる。

【0087】

続いて、上記第 1 の実施の形態の変形例（変形例 1）について説明する。尚、上記実施の形態における構成要素と同一のものには同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0088】

<変形例 1 >

図 17 および図 18 は、変形例 1 に係る対向基板（対向基板 20A）の構成を表したものである。図 17 は、対向基板 20A のピラー 23 付近の構成を拡大して示したものである。図 18 は、対向基板 20A を封止層 30 の側からみた構成（但し、導電膜 24 の図示は省略）である。尚、図 17 は、図 18 の I-I 線における矢視断面図である。

【0089】

対向基板 20A は、上記第 1 の実施の形態の対向基板 20 と同様、素子基板 10 上に封止層 30 を介して貼り合わせられるものであり、第 2 基板 21 の一面（素子基板 10 側の面）に、カラーフィルタ層と、ブラックマトリクスおよび補助電極としての積層膜 221 とが形成されたものである。また、この積層膜 221 上の所定の位置にピラー 23 が配設され、これらのカラーフィルタ層、低抵抗層 221B およびピラー 23 を覆って導電膜 24 が形成されている。

【0090】

但し、本変形例では、積層膜 221 の開口部 H1 の内壁を覆って、更に樹脂遮光層 22

10

20

30

40

50

1 c が設けられている。この樹脂遮光層 2 2 1 c によって形成される開口部 H 1 a を埋め込むようにカラーフィルタ層が形成されている（カラーフィルタ層が開口部 H 1 a の縁部にオーバーラップして形成されている）。

【 0 0 9 1 】

樹脂遮光層 2 2 1 c は、開口部 H 1 の内壁を覆うと共に、開口部 H 1 に非対向の領域では、例えば積層膜 2 2 1 (低抵抗層 2 2 1 B) の上面を覆って形成されている。但し、ピラー 2 3 が配設されている箇所の周辺の少なくとも一部 (d 1) は、低抵抗層 2 2 1 B が樹脂遮光層 2 2 1 c から露出している。導電膜 2 4 を介して上部電極 1 9 と低抵抗層 2 2 1 B とを電気的に接続させるためである。この樹脂遮光層 2 2 1 c は、例えば感光性樹脂に、黒色の顔料等を混入したものである。あるいは、樹脂遮光層 2 2 1 c としては、グラファイト等の導電性を有する材料を用いてもよい。遮光性に加え、導電性がより向上する。

10

【 0 0 9 2 】

上記のような対向基板 2 0 A は、例えば次のようにして作製することができる。図 1 9 ~ 図 2 1 は、対向基板 2 0 A の作製工程を表すものであるが、各図において (A) は図 1 7 の構成に対応する断面拡大図、(B) は図 1 8 の構成に対応する平面模式図である。また、網掛け部分は、低抵抗層 2 2 1 B (積層膜 2 2 1) および樹脂遮光層 2 2 1 c の各形成領域に対応する。

【 0 0 9 3 】

具体的には、まず、図 1 9 (A), (B) に示したように、上記第 1 の実施の形態と同様にして、第 2 基板 2 1 上に、無機遮光層 2 2 1 A および低抵抗層 2 2 1 B を順に成膜した後、一括してパターニングすることにより、開口部 H 1 を有する積層膜 2 2 1 を形成する。

20

【 0 0 9 4 】

次いで、図 2 0 (A), (B) に示したように、積層膜 2 2 1 の開口部 H 1 の内壁を覆うと共に、積層膜 2 2 1 の上面を覆って、樹脂遮光層 2 2 1 c を成膜する。この後、例えばリソグラフィ技術により、樹脂遮光層 2 2 1 c の一部 d 1 (ピラー形成予定領域) を開口し、低抵抗層 2 2 1 B を露出させる。

【 0 0 9 5 】

続いて、図 2 1 (A), (B) に示したように、第 2 基板 2 1 上の開口部 H 1 a に、赤色樹脂層 2 2 0 R, 緑色樹脂層 2 2 0 G, 青色樹脂層 2 2 0 B をそれぞれパターン形成する。最後に、低抵抗層 2 2 1 B 上の選択的な領域に、上記第 1 の実施の形態と同様にして、ピラー 2 3 および導電膜 2 4 を成膜することにより、対向基板 2 0 A を作製することができる。

30

【 0 0 9 6 】

このように、本変形例においても、ブラックマトリクスとして無機遮光層 2 2 1 A と、上部電極 1 9 の補助電極としての低抵抗層 2 2 1 B とを積層した後、この積層膜 2 2 1 を一括パターニングする。そして、このパターニング工程の後に、樹脂材料よりなる樹脂遮光層 2 2 1 c およびカラーフィルタ層を形成する。従って、本変形例においても、カラーフィルタ層形成前に、低抵抗層 2 2 1 B をパターニングすることから、カラーフィルタ層の溶出を防止することができる。よって、上記第 1 の実施の形態と同等の効果を得ることができる。

40

【 0 0 9 7 】

また、無機遮光層 2 2 1 A では、光の干渉現象を利用するため、入射光の波長および角度、あるいは膜厚の設計値からのずれ等によって、外光あるいは内部反射光の遮光性が不十分となる場合もある。そこで、本変形例のように、積層膜 2 2 1 の側面部に、樹脂遮光層 2 2 1 c を設けることにより、特に、斜め方向から入射する光の遮光性を確保することができる。これにより、内部反射を抑制してより表示品位を向上させることができる。

【 0 0 9 8 】

尚、上記変形例では、積層膜 2 2 1 の開口部 H 1 の内壁を覆って、樹脂遮光層 2 2 1 c

50

を形成したが、樹脂層ではなく金属層を更に積層させた構成としてもよい。例えば、図17において、積層膜221を挟むように、樹脂遮光層221cの代わりに、MoO_x(45nm)/Mo(10nm)/MoO_x(40nm)の3層積層膜を形成してもよい。このような構造とすれば、遮光性および導電性が補強され、内部反射を防ぐと共に、低抵抗層221Bと上部電極19との導通も確保し易くなる。

【0099】

<第2の実施の形態>

図22および図23は、本開示の第2の実施の形態に係る対向基板(対向基板20B)の構成を表したものである。図22は、対向基板20Bのピラー23付近の構成を拡大して示したものである。図23は、対向基板20Bを封止層30の側からみた構成(但し、オーバーコート層222および導電膜24の図示は省略)である。尚、図22は、図23のI-I線における矢視断面図である。

10

【0100】

対向基板20Bは、上記第1の実施の形態の対向基板20と同様、素子基板10上に封止層30を介して貼り合わせられるものであり、第2基板21の一面(素子基板10側の面)に、カラーフィルタ層が形成されたものである。また、この対向基板20Bには、上部電極19の補助電極としての低抵抗層(低抵抗層221E)がパターン形成されており、この低抵抗層221E上にピラー23が配設されている。これらのカラーフィルタ層、低抵抗層221Eおよびピラー23を覆って導電膜24が形成されている。

20

【0101】

但し、本実施の形態では、ブラックマトリクスとして、樹脂遮光層221Dが設けられている。カラーフィルタ層(赤色樹脂層220R、緑色樹脂層220G、青色樹脂層220B)は、この樹脂遮光層221Dの開口部H3に形成されている。これらの樹脂遮光層221Dおよびカラーフィルタ層を覆うように、第2基板21の全面にわたってオーバーコート層222(保護層)が形成されている。このオーバーコート層222上の選択的な領域(樹脂遮光層221Dに重畠する領域)に、低抵抗層221Eが形成されている。

20

【0102】

樹脂遮光層221Dは、上記変形例1の樹脂遮光層221cと同様、例えば感光性樹脂に遮光性を有する顔料を混入させたものからなる。オーバーコート層222は、カラーフィルタ層を保護する機能を有し、例えばアクリル樹脂、ITOあるいはIZOよりなる。低抵抗層221Eは、上記第1の実施の形態の低抵抗層221Bと同様、1または複数の無機膜を積層したものであり、上記低抵抗層221Bと同様の構成材料を用いることができる。また、この低抵抗層221Eの平面形状は、樹脂遮光層221Dの形状に沿って格子状となる。

30

【0103】

上記のような対向基板20Bは、例えば次のようにして作製することができる。図24～図26は、対向基板20Bの作製工程を表すものであるが、各図において(A)は図2の構成に対応する断面拡大図、(B)は図23の構成に対応する平面模式図である。また、網掛け部分は、樹脂遮光層221Dの形成領域に対応する。

30

【0104】

具体的には、まず、図24(A)、(B)に示したように、第2基板21上に、樹脂遮光層221Dおよびカラーフィルタ層をそれぞれパターン形成する。次いで、図25(A)、(B)に示したように、遮光層221Dおよびカラーフィルタ層を覆って、オーバーコート層222を例えばスリットコータ法、スパッタ法により形成する。

40

【0105】

続いて、図26(A)、(B)に示したように、オーバーコート層222上に、上述した低抵抗材料を、例えばスパッタ法により成膜した後、例えばフォトリソグラフィ法を用いたエッチングによりパターニングすることにより、低抵抗層221Eを形成する。最後に、低抵抗層221E上の選択的な領域に、上記第1の実施の形態と同様にして、ピラー23を形成し、更に導電膜24を成膜することにより、対向基板20Bを作製することが

50

できる。

【0106】

このように、本実施の形態では、ブラックマトリクスとして樹脂遮光層221Dと、カラーフィルタ層を形成した後、低抵抗層221Eを形成する前に、オーバーコート層222を形成することで、低抵抗層221Eのパターニング時に使用するエッチング液からカラーフィルタ層および樹脂遮光層221Dが保護され、これらの損傷を抑制できる。従って、本実施の形態においても、低抵抗層221Eの形成工程において、カラーフィルタ層の溶出を防止することができる。よって、上記第1の実施の形態と同等の効果を得ることができる。

【0107】

また、樹脂材料からなるカラーフィルタ層や樹脂遮光層221Dは、水分あるいはガスの発生源となることから、これらの水分等が有機層17へ到達すると、有機層17の劣化を生じさせる。本実施の形態のように、オーバーコート層222を設けることで、このようなカラーフィルタ層や樹脂遮光層221Dからの水分等の有機層17への侵入を遮断し、有機EL表示装置の信頼性を向上させることができる。

【0108】

次に、上記第1および第2の実施の形態の変形例（変形例2～5）について説明する。変形例2，3は、ピラーの他の構成に関するものであり、変形例4，5は、上部電極と低抵抗層との電気的接続手段の他の手法に関するものである。変形例2，3では、上記第1の実施の形態の積層膜221を用いた構成を例に挙げて説明するが、第2の実施の形態にも同様に適用可能である。尚、上記第1実施の形態における構成要素と同一のものには同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0109】

<変形例2>

図27および図28は、変形例2に係る対向基板（対向基板20C）の構成を表したものである。図27は、対向基板20Cのピラー（ピラー23A）付近の構成を拡大して示したものである。図28は、対向基板20Cを封止層30の側からみた構成（但し、導電膜24の図示は省略）である。尚、図27は、図28のI-I線における矢視断面図である。

【0110】

対向基板20Cは、上記第1の実施の形態の対向基板20と同様、素子基板10上に封止層30を介して貼り合わせられるものである。また、対向基板20Cは、第2基板21の一面（素子基板10側の面）に、カラーフィルタ層（赤色樹脂層220R、緑色樹脂層220G、青色樹脂層220B）と、ブラックマトリクスおよび補助電極としての積層膜221とが形成されたものである。この積層膜221上の所定の位置には、ピラー23Aが配設され、これらのカラーフィルタ層、低抵抗層221Bおよびピラー23Aを覆って導電膜24が形成されている。

【0111】

但し、本変形例では、カラーフィルタ層のうちの選択的な1または複数の層が開口部H1の対向領域だけでなく、ピラー23Aに対向する積層膜221上の領域にも積層されている。即ち、ピラー23Aは、積層膜221上にカラーフィルタ層を介して配設されている。ここでは、青色樹脂層220Bおよび赤色樹脂層220Rが、ピラー23Aの対向領域まで延在形成され、積層膜221とピラー23Aとの間に、青色樹脂層220Bおよび赤色樹脂層220Rが積層されている。ピラー23Aは、上記第1の実施の形態のピラー23と同様、導電性材料または絶縁材料により構成され、例えばフォトスペーサ等に用いられる感光性樹脂により構成される。

【0112】

このように、積層膜221上のピラー23Aに対向する領域までカラーフィルタ層を延在形成することにより、ピラー23Aの土台（本開示のフィルタ積層部に相当）を形成してもよい。これは特に、ピラー23Aの高さを十分にとることができない場合に、有効で

10

20

30

40

50

ある。ピラー 23A と積層膜 221との間に形成されたカラーフィルタ層の合計の厚みと、ピラー 23A の高さが、装置全体のセルギャップとなる。例えば、既存のフォトスペーサで使用されている材料等を用いた場合、ピラー 23A の高さが例えば 3 μm ~ 10 μm 程度となり、カラーフィルタ層から突出して、所望のセルギャップを確保することが困難である場合もある。このような場合、カラーフィルタ層を例えば 1 ~ 4 μm 程度の厚みで積層することにより、ピラー 23A を嵩上げして、所望のセルギャップを確保することができる。尚、カラーフィルタ層は、開口部 H1 からピラー 23A の対向領域まで延在して(繋げて)形成してもよいし、開口部 H1 付近とピラー 3A 付近とにおいて分離して形成してもよい(ピラー 23A の対向領域およびその周辺領域にだけ局所的にカラーフィルタ層が積層されていてもよい)。

10

【0113】

<変形例 3 >

図 29 および図 30 は、変形例 3 に係る対向基板(対向基板 20D)の構成を表したものである。図 29 は、対向基板 20D のピラー(ピラー 23B)付近の構成を拡大して示したものである。図 30 は、対向基板 20D を封止層 30 の側からみた構成(但し、導電膜 24 の図示は省略)である。尚、図 29 は、図 30 の I - I 線における矢視断面図である。

20

【0114】

上記変形例 2 では、カラーフィルタ層をピラー 23A の土台として積層させたが、本変形例のように、カラーフィルタ層そのものをピラー(ピラー 23B)として利用してもよい。例えば、緑色樹脂層 220G および赤色樹脂層 220R を、積層膜 221 上の所定の領域まで延在形成するか、あるいは局所的にカラーフィルタ層を積層させることにより、所望の高さのピラー 23B を形成可能である。このように積層膜 221 上の局所的な領域にカラーフィルタ層を積層させることにより、ピラー 23B を形成してもよく、上記第 1 の実施の形態と同様に、このピラー 23B を形成後に、基板全面にわたって導電膜 24 を成膜することで、ピラー 23B に対応する箇所で上部電極 19 の電気的接続を確保することができる。

20

【0115】

<変形例 4 >

図 31 は、変形例 4 に係る有機 EL 表示装置の断面構成を表すものである。上記第 1 の実施の形態等では、上部電極 19 と低抵抗層 221B との電気的接続を、ピラー 23(詳細にはピラー 23 および導電膜 24)を用いて行ったが、これらの電気的接続手段としては、他の手法を用いてもよい。

30

【0116】

例えば、本変形例のように、素子基板 10 および対向基板 20E 間に、導電性ボール 23C を介在させて、コンタクトをとる手法もある。この場合、対向基板 20E 側には、上記のようなピラー 23 を設けず、CF / BM 層 22 の表面全体を導電膜 24 が覆うような構成となる。図 32 は、対向基板 20E の一部を拡大して表したものである。図 33 は、対向基板 20E を封止層 30 の側からみた構成(但し、導電膜 24 の図示は省略)である。尚、図 32 は、図 33 の I - I 線における矢視断面図である。このように、対向基板 20E では、第 2 基板 21 上において、積層膜 221 の開口部 H1 にカラーフィルタ層が形成され、導電膜 24 は、例えば、カラーフィルタ層および低抵抗層 221B の表面を覆つて形成されている。

40

【0117】

導電性ボール 23C は、素子基板 10 および対向基板 20E 間のスペーサとして機能し、その粒径(例えば直径が 3 ~ 20 μm)によりセルギャップを規定するものである。この導電性ボール 23C は、特に低抵抗層 221B の直下に配置されなくともよく、基板貼り合わせの際に、素子基板 10 あるいは対向基板 20 上に散布されることにより配置される。このような導電性ボールとしては、例えばアクリル樹脂からなるボール 23c1 の表面を、導電膜 23c2 によりコーティングしたものが挙げられる。導電膜 23c2 として

50

は、例えば金、チタンあるいは銀等の金属か、あるいはITO, IZO等の透明性導電膜を用いることができる。透明性導電膜を用いることにより、導電性ポール23Cが積層膜221の直下に配置されなかった場合でも、視認性に影響を及ぼしにくい。

【0118】

<変形例5>

図34は、変形例5に係る有機EL表示装置の断面構成を表すものである。上部電極19と低抵抗層221Bとの電気的接続手法としては、他にも、本変形例のように、素子基板10および対向基板20Eを、導電性を有する封止層(封止層30A)を介して貼り合わせる手法もある。

【0119】

封止層30Aは、導電性を有する樹脂(例えばアクリル樹脂)に導電体材料を混ぜたものよりなる。導電体材料としては、金属ナノ材料、ナノサイズのカーボン、導電性ポリマー等が挙げられる。この封止層30Aの電気抵抗率は、特に限定されないが、例えば $1 \times 10^6 \text{ } \cdot \text{m} \sim 1 \times 10^8 \text{ } \cdot \text{m}$ の範囲内であると、高抵抗層18としての機能を兼ねることができる。更に、この封止層30Aにおいて十分に低い抵抗値を確保できる場合には、上部電極19をも省いた構成を実現可能である。すなわち、導電性固体樹脂を用いた場合、その抵抗値に応じて、高抵抗層18および上部電極19を設けなくともよく、それらの形成を省略したプロセスが可能である。

【0120】

このように、素子基板10および対向基板20間に、導電性樹脂を用いた封止層30Aを設けることで、上記のようなピラーや導電性ポールといった、接続用部材を別途設けることなく、簡易なプロセスで、上部電極19および低抵抗層221Bの電気的接続を確保できる。

【0121】

[表示装置の全体構成、画素回路構成]

上記第1の実施の形態等に係る有機EL表示装置(以下、単に表示装置という)の全体構成および画素回路構成について説明する。図35は、有機ELディスプレイとして用いられる表示装置の周辺回路を含む全体構成を表すものである。このように、例えば基板11上には、有機EL素子を含む複数の画素PXL Cがマトリクス状に配置されてなる表示領域50が形成され、この表示領域50の周辺に、信号線駆動回路としての水平セレクタ(HSEL)51と、走査線駆動回路としてのライトスキャナ(WSCN)52と、電源線駆動回路としての電源スキャナ(DSCN)53とが設けられている。

【0122】

表示領域50において、列方向には複数(整数n個)の信号線DTL1～DTLnが配置され、行方向には、複数(整数m個)の走査線WSL1～WSLmおよび電源線DSL1～DSLmがそれぞれ配置されている。また、各信号線DTLと各走査線WSLとの交差点に、各画素PXL C(R、G、B、Wに対応する画素のいずれか1つ)が設けられている。各信号線DTLは水平セレクタ51に接続され、この水平セレクタ51から各信号線DTLへ映像信号が供給されるようになっている。各走査線WSLはライトスキャナ52に接続され、このライトスキャナ52から各走査線WSLへ走査信号(選択パルス)が供給されるようになっている。各電源線DSLは電源スキャナ53に接続され、この電源スキャナ53から各電源線DSLへ電源信号(制御パルス)が供給されるようになっている。

【0123】

図36は、画素PXL Cにおける具体的な回路構成例を表したものである。各画素PXL Cは、有機EL素子5Dを含む画素回路40を有している。この画素回路40は、サンプリング用トランジスタ3Aおよび駆動用トランジスタ3Bと、保持容量素子3Cと、有機EL素子3Dとを有するアクティブ型の駆動回路である。これらのうち、トランジスタ3A(またはトランジスタ3B)が、上記実施の形態等のTFT12に相当し、有機EL素子3Dが、上記実施の形態等の有機EL素子10Aに相当する。

10

20

30

40

50

【0124】

サンプリング用トランジスタ3Aは、そのゲートが対応する走査線W_{SL}に接続され、そのソースおよびドレインのうちの一方が対応する信号線D_{TL}に接続され、他方が駆動用トランジスタ3Bのゲートに接続されている。駆動用トランジスタ3Bは、そのドレインが対応する電源線D_{SL}に接続され、ソースが有機EL素子3Dのアノードに接続されている。また、この有機EL素子3Dのカソードは、接地配線3Hに接続されている。なお、この接地配線3Hは、全ての画素P_{XLC}に対して共通に配線されている。保持容量素子3Cは、駆動用トランジスタ3Bのソースとゲートとの間に配置されている。

【0125】

サンプリング用トランジスタ3Aは、走査線W_{SL}から供給される走査信号（選択パルス）に応じて導通することにより、信号線D_{TL}から供給される映像信号の信号電位をサンプリングし、保持容量素子3Cに保持するものである。駆動用トランジスタ3Bは、所定の第1電位（図示せず）に設定された電源線D_{SL}から電流の供給を受け、保持容量素子3Cに保持された信号電位に応じて、駆動電流を有機EL素子3Dへ供給するものである。有機EL素子3Dは、この駆動用トランジスタ3Bから供給された駆動電流により、映像信号の信号電位に応じた輝度で発光するようになっている。

10

【0126】

このような回路構成では、走査線W_{SL}から供給される走査信号（選択パルス）に応じてサンプリング用トランジスタ3Aが導通することにより、信号線D_{TL}から供給された映像信号の信号電位がサンプリングされ、保持容量素子3Cに保持される。また、上記第1電位に設定された電源線D_{SL}から駆動用トランジスタ3Bへ電流が供給され、保持容量素子3Cに保持された信号電位に応じて、駆動電流が有機EL素子3D（赤色、緑色および青色の各有機EL素子）へ供給される。そして、各有機EL素子3Dは、供給された駆動電流により、映像信号の信号電位に応じた輝度で発光する。これにより、表示装置において、映像信号に基づく映像表示がなされる。

20

【0127】

<適用例>

以下、上記第1の実施の形態等の有機EL表示装置（以下、表示装置という）の電子機器への適用例について説明する。電子機器としては、例えばテレビジョン装置、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置あるいはビデオカメラ等が挙げられる。言い換えると、上記表示装置は、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるいは映像として表示するあらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。

30

【0128】

(モジュール)

上記表示装置は、例えば図37に示したようなモジュールとして、後述の適用例1～5などの種々の電子機器に組み込まれる。このモジュールは、例えば、第1基板11の一辺に、第2基板21から露出した領域210を設け、この露出した領域210に、水平セレクタ51、ライトスキャナ52および電源スキャナ53の配線を延長して外部接続端子（図示せず）を形成したものである。この外部接続端子には、信号の入出力のためのフレキシブルプリント配線基板（FPC；Flexible Printed Circuit）220が設けられていてもよい。

40

【0129】

(適用例1)

図38は、テレビジョン装置の外観を表したものである。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル310およびフィルターガラス320を含む映像表示画面部300を有しており、この映像表示画面部300が上記表示装置に相当する。

【0130】

(適用例2)

図39は、デジタルカメラの外観を表したものである。このデジタルカメラは、例えば

50

、フラッシュ用の発光部 410、表示部 420、メニュー・スイッチ 430 およびシャッター・ボタン 440 を有しており、この表示部 420 が上記表示装置に相当する。

【0131】

(適用例3)

図40は、ノート型パーソナルコンピュータの外観を表したものである。このノート型パーソナルコンピュータは、例えば、本体 510、文字等の入力操作のためのキー・ボード 520 および画像を表示する表示部 530 を有しており、この表示部 530 が上記表示装置に相当する。

【0132】

(適用例4)

図41は、ビデオカメラの外観を表したものである。このビデオカメラは、例えば、本体部 610、この本体部 610 の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ 620、撮影時のスタート/ストップスイッチ 630 および表示部 640 を有している。この表示部 640 が上記表示装置に相当する。

【0133】

(適用例5)

図42は、携帯電話機の外観を表したものである。この携帯電話機は、例えば上側筐体 710 と下側筐体 720 とを連結部(ヒンジ部) 730 で連結したものであり、ディスプレイ 740、サブディスプレイ 750、ピクチャーライト 760 およびカメラ 770 を有している。そして、これらのうちのディスプレイ 740 またはサブディスプレイ 750 が、上記表示装置に相当する。

【0134】

以上、実施の形態、変形例および適用例を挙げて本開示を説明したが、本開示はこれらの実施の形態等に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、上記実施の形態等において説明した各層の材料および厚み、または成膜方法および成膜条件などは限定されるものではなく、他の材料および厚みとしてもよく、または他の成膜方法および成膜条件としてもよい。

【0135】

また、上記実施の形態等では、有機EL表示装置の一例として、R、G、B、Wの4画素を用いてカラー表示を行うものを例示したが、必ずしもこのような4画素を利用したものでなくともよく、R、G、Bの3画素を用いたものであってもよい。対向基板にカラーフィルタ層や遮光層等の樹脂層を有するものであれば、本開示内容を適用することができる。

【0136】

更に、上記実施の形態等では、有機EL素子 10A の構成を具体的に挙げて説明したが、全ての層を備える必要はなく、また、他の層を更に備えていてもよい。また、上記実施の形態等では、有機層 17 における発光層を各画素に共通して形成したが、画素毎に発光層が分離されていてもよいし、画素毎に R、G、B の各色の発光層のいずれかが設けられていてもよい。

【0137】

加えて、上記実施の形態等では、アクティブマトリクス型の表示装置の場合について説明したが、本開示はパッシブマトリクス型の表示装置への適用も可能である。更にまた、アクティブマトリクス駆動のための画素駆動回路の構成は、上記実施の形態で説明したものに限られず、必要に応じて容量素子やトランジスタを追加してもよい。その場合、画素駆動回路の変更に応じて、上述した信号線駆動回路 120 や走査線駆動回路 130 のほかに、必要な駆動回路を追加してもよい。

【0138】

また、上記実施の形態等では、トップエミッション型の有機EL表示装置を例示して説明したが、本開示の有機EL表示装置は、ボトムエミッション型の有機EL表示装置にも適用可能である。特に、上部電極を例えば透明導電膜等の高抵抗な導電膜により構成する

10

20

30

40

50

場合に好適に適用可能である。

【0139】

尚、本開示は以下のような構成を取ることも可能である。

(1)

第1基板上に、第1電極、有機電界発光層を含む有機層、および第2電極をこの順に有する素子基板と、

前記素子基板上に、封止層を介して対向配置された対向基板とを備え、

前記対向基板は、

第2基板上に設けられた無機遮光層と、

前記無機遮光層上に積層され、前記素子基板の前記第2電極に電気的に接続されると共に前記第2電極よりも低抵抗な導電層と

を有する

有機EL表示装置。

(2)

前記無機遮光層は、複数の無機膜を積層したものである

上記(1)に記載の有機EL表示装置。

(3)

前記無機遮光層および前記導電層を貫通する複数の開口部が設けられ、

前記複数の開口部のそれぞれにカラーフィルタ層が形成されている

上記(1)に記載の有機EL表示装置。

10

(4)

前記カラーフィルタ層は、前記開口部を埋め込み、かつ前記導電層上の縁部にオーバーラップして設けられている

上記(3)に記載の有機EL表示装置。

(5)

前記複数の開口部のそれぞれの内壁を覆って、樹脂遮光層が設けられている

上記(3)または(4)に記載の有機EL表示装置。

20

(6)

前記導電層と前記第2電極との間に導電性部材が配設されている

上記(1)～(5)のいずれかに記載の有機EL表示装置。

30

(7)

前記導電性部材は、少なくとも表面が導電性を有する柱状部材または球状部材である

上記(6)に記載の有機EL表示装置。

(8)

前記導電性部材は、

前記導電層上に積層された1または複数のカラーフィルタからなるフィルタ積層部と、

前記フィルタ積層部を覆う導電膜と

を有する

上記(6)に記載の有機EL表示装置。

(9)

前記導電性部材は、

前記導電層上に積層された1または複数のカラーフィルタからなるフィルタ積層部と、

前記フィルタ積層部上に設けられた柱状部材と、

前記フィルタ積層部および前記柱状部材を覆う導電膜と

を有する

上記(6)に記載の有機EL表示装置。

40

(10)

前記封止層が導電性樹脂により構成されている

上記(1)～(9)のいずれかに記載の有機EL表示装置。

(11)

50

前記封止層は外周部に空隙を有し、
前記封止層の前記外周部に対向する領域に、遮光層が設けられている
上記(1)～(9)のいずれかに記載の有機EL表示装置。

(12)

第1基板上に、第1電極、有機電界発光層を含む有機層、および第2電極をこの順に有する素子基板を形成する工程と、

対向基板を形成する工程と、

前記素子基板上に、封止層を介して前記対向基板を接着する工程とを含み、
前記対向基板を形成する工程では、

第2基板上に、

無機遮光層と、

前記素子基板の前記第2電極に電気的に接続されると共に、前記第2電極よりも低抵抗な導電層と

をこの順に形成する

有機EL表示装置の製造方法。

(13)

前記対向基板を形成する工程では、

前記第2基板上に、前記無機遮光膜としての複数の無機膜と前記導電層とを連続して成膜する

上記(12)に記載の有機EL表示装置の製造方法。

(14)

前記無機遮光層および前記導電層を形成した後、

前記無機遮光層および前記導電層を貫通して複数の開口部を形成し、

前記複数の開口部のそれぞれにカラーフィルタ層を形成する

上記(12)または(13)に記載の有機EL表示装置の製造方法。

(15)

前記複数の開口部を形成する際には、前記無機遮光膜および前記導電層の積層膜のうちの選択的な領域を一括除去する

上記(14)に記載の有機EL表示装置の製造方法。

(16)

前記対向基板を接着する工程では、

前記素子基板および前記対向基板間の封止体積の120%以下の樹脂材料を用いて、前記素子基板および前記対向基板を圧着する

上記(13)に記載の有機EL表示装置の製造方法。

(17)

第1基板上に、第1電極、有機電界発光層を含む有機層、および第2電極をこの順に有する素子基板と、

前記素子基板上に、封止層を介して対向配置された対向基板とを備え、

前記対向基板は、

第2基板上に設けられた樹脂遮光層と、

少なくとも前記樹脂遮光層を覆う保護層と、

前記保護層上の前記樹脂遮光層に対向する領域に設けられ、前記素子基板の前記第2電極に電気的に接続されると共に前記第2電極よりも低抵抗な導電層と

を有する

有機EL表示装置。

(18)

第1基板上に、第1電極、有機電界発光層を含む有機層、および第2電極をこの順に有する素子基板を形成する工程と、

対向基板を形成する工程と、

前記素子基板上に、封止層を介して前記対向基板を接着する工程とを含み、

10

20

30

40

50

前記対向基板を形成する工程では、

第2基板上に、

樹脂遮光層と、

少なくとも前記樹脂遮光層を覆う保護層と、

前記樹脂遮光層に対向する領域に設けられ、前記素子基板の前記第2電極に電気的に接続されると共に前記第2電極よりも低抵抗な導電層と

をこの順に形成する

有機EL表示装置の製造方法。

(19)

基板上に設けられた無機遮光層と、

10

前記無機遮光層上に積層された導電層と、

前記無機遮光層および前記導電層を貫通する複数の開口部と、

前記複数の開口部のそれぞれに設けられたカラーフィルタ層と

を備えたカラーフィルタ基板。

(20)

基板上に設けられた樹脂遮光層と、

20

前記樹脂遮光層を貫通する複数の開口部と、

前記複数の開口部のそれぞれに設けられたカラーフィルタ層と、

前記樹脂遮光層および前記カラーフィルタ層を覆う保護層と、

前記保護層上の前記樹脂遮光層に対向する領域に設けられた導電層と

を備えたカラーフィルタ基板。

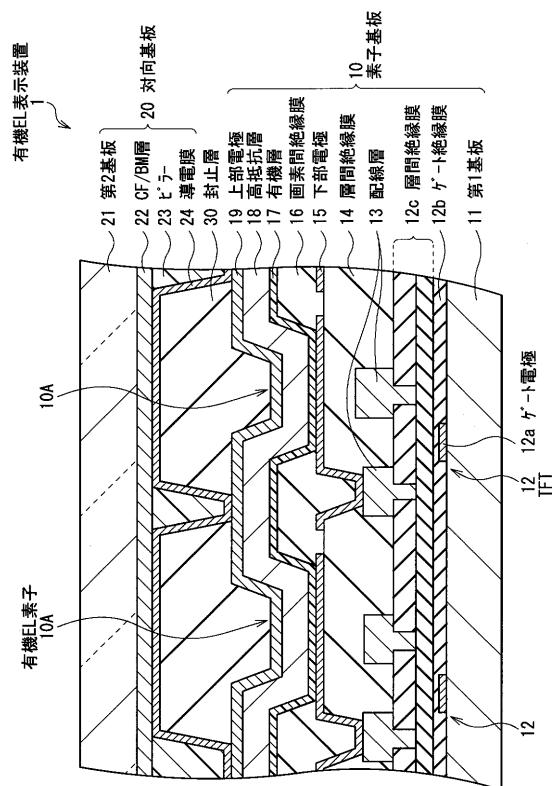
【符号の説明】

【0140】

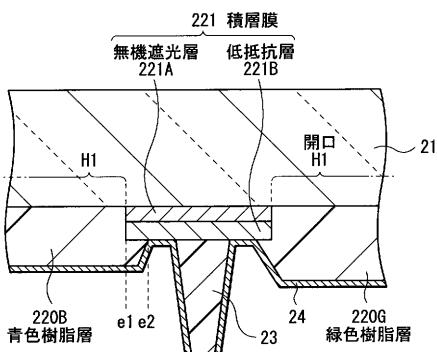
1 ... 有機EL表示装置、10 ... 素子基板、10A ... 有機EL素子、11 ... 第1基板、12 ... TFT、13 ... 配線層、14 ... 層間絶縁膜、15 ... 下部電極、16 ... 画素間絶縁膜、17 ... 有機層、18 ... 高抵抗層、19 ... 上部電極、20, 20A ~ 20E ... 対向基板、21 ... 第2基板、22 ... CFT/BM層、23, 23A, 23B ... ピラー、24 ... 導電膜、30 ... 封止層、220R ... 赤色樹脂層、220G ... 緑色樹脂層、220B ... 青色樹脂層、221 ... 積層膜、221A ... 無機遮光層、221B, 221E ... 低抵抗層、221C, 221D ... 樹脂遮光層、222 ... オーバーコート層。

30

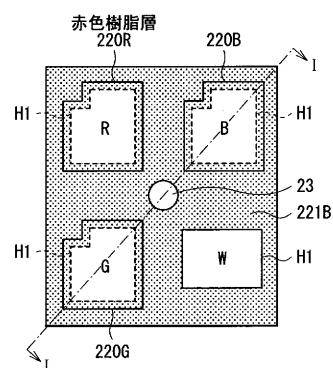
【図1】



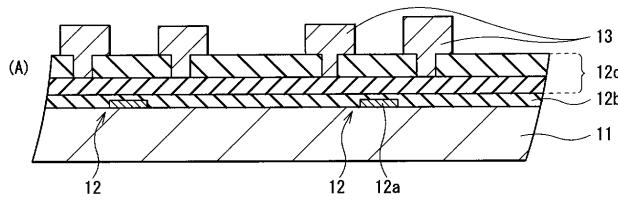
【図2】



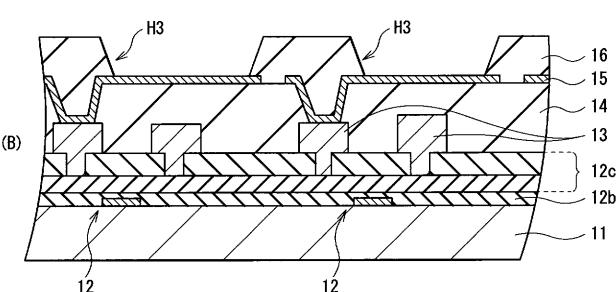
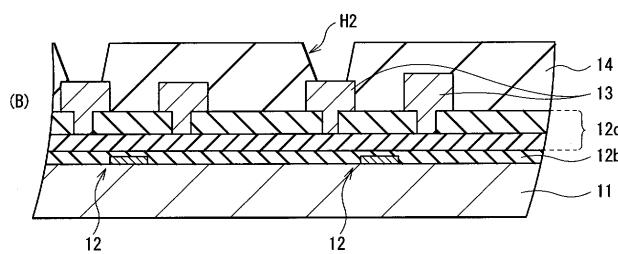
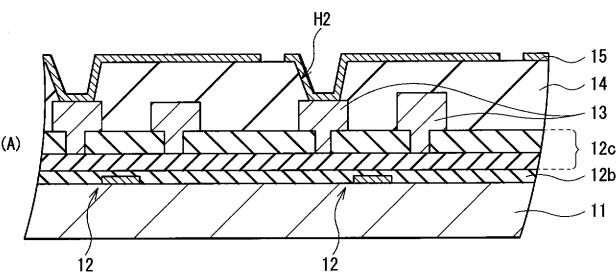
【図3】



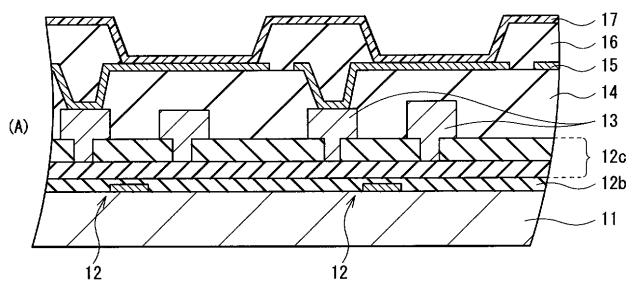
【図4】



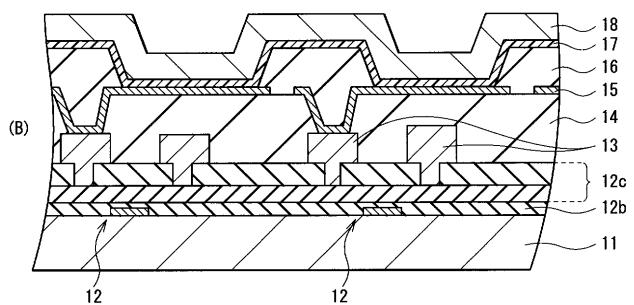
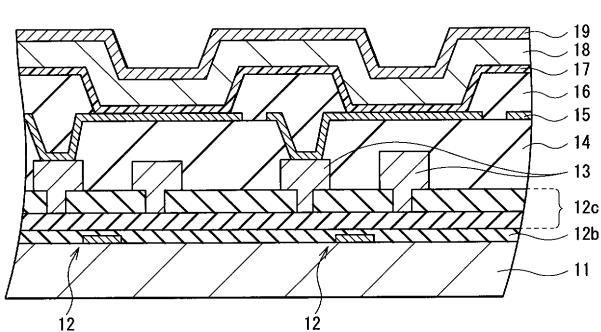
【図5】



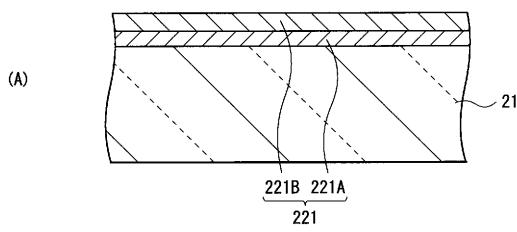
【図6】



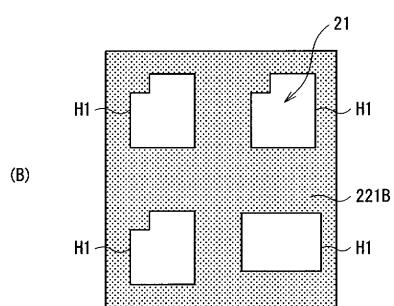
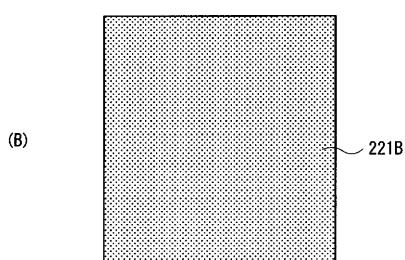
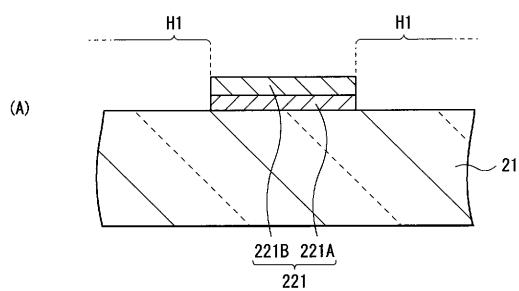
【図7】



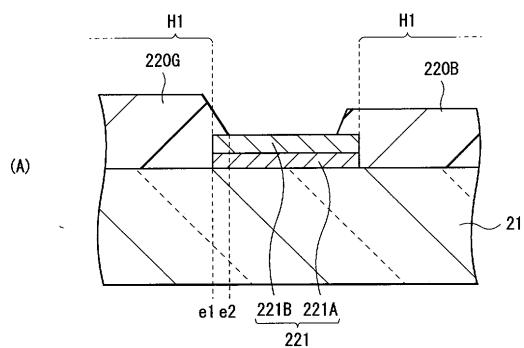
【図8】



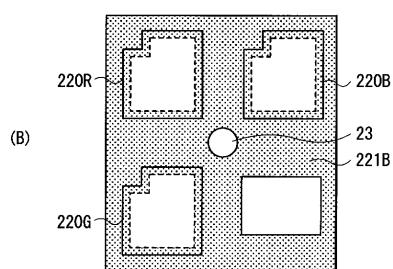
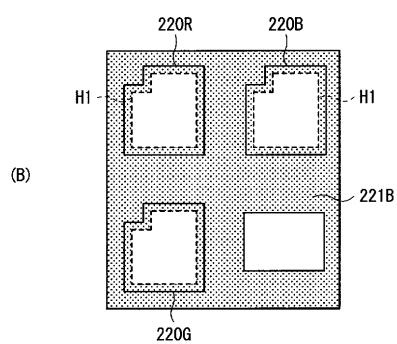
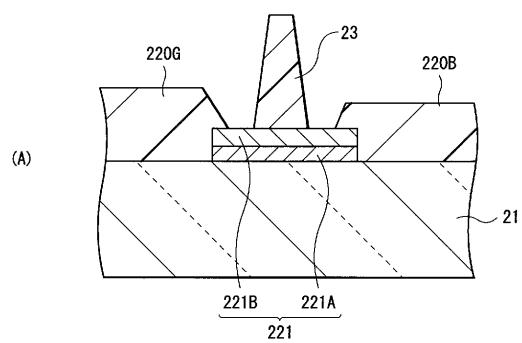
【図9】



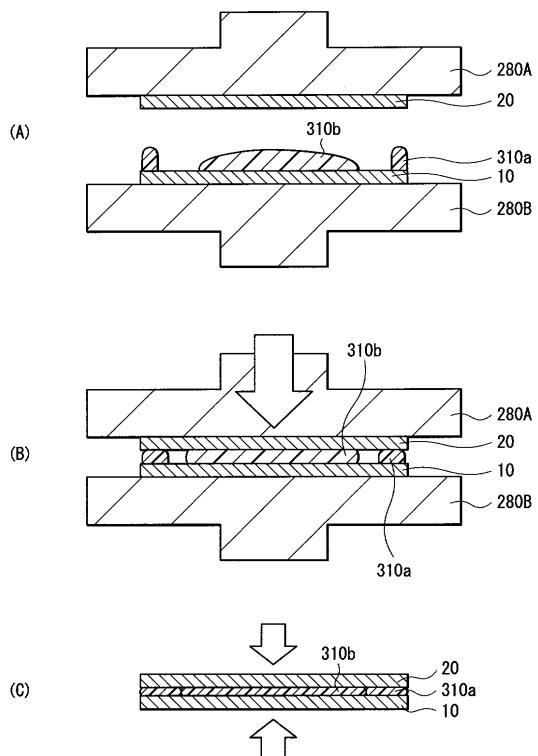
【図 1 0】



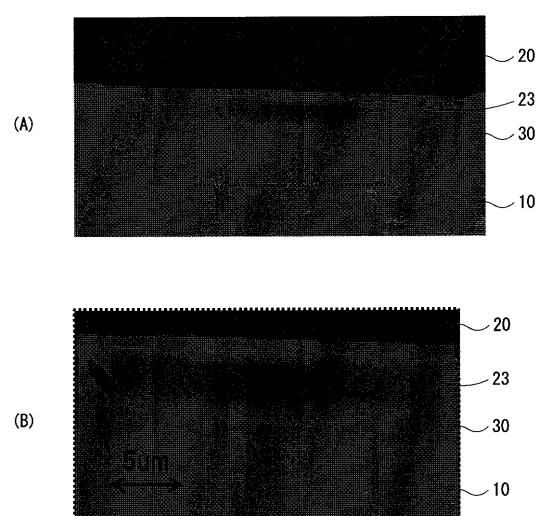
【図 1 1】



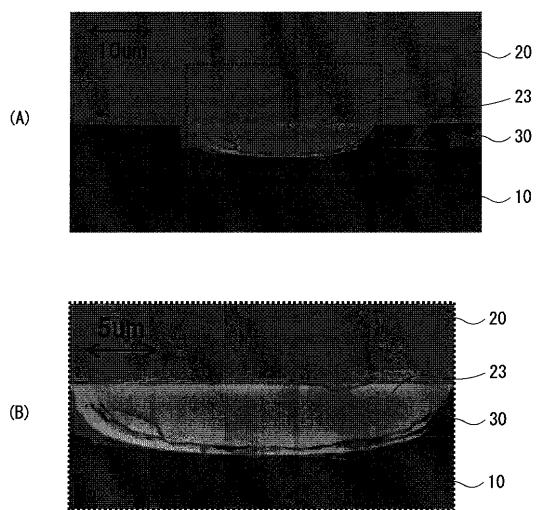
【図 1 2】



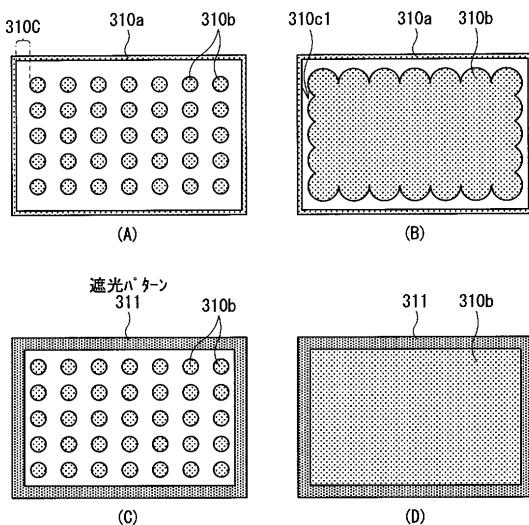
【図 1 3】



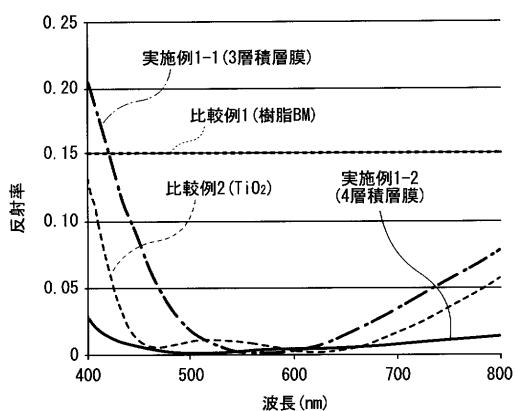
【図 1 4】



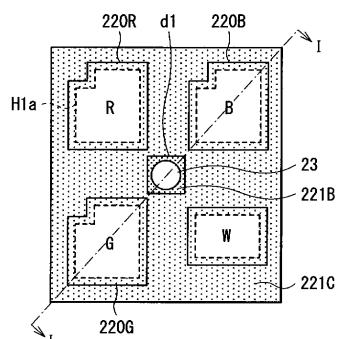
【図 1 5】



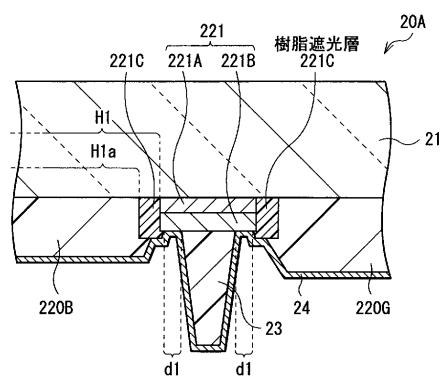
【図 1 6】



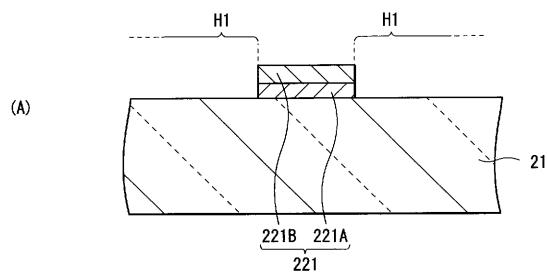
【図 1 8】



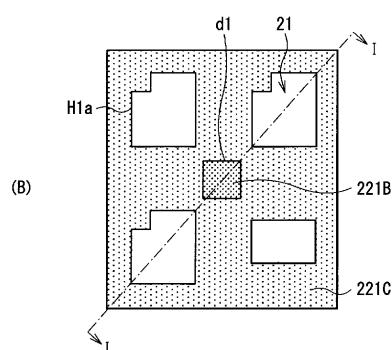
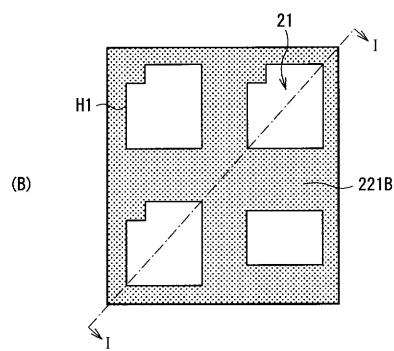
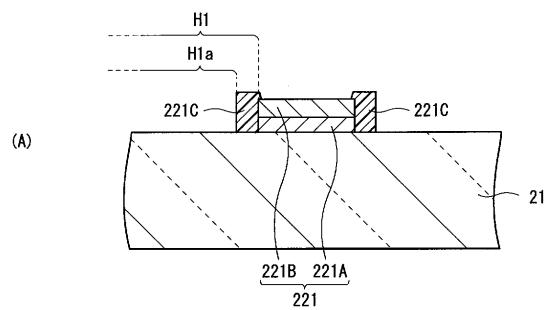
【図 1 7】



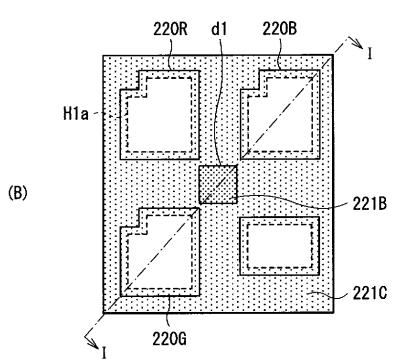
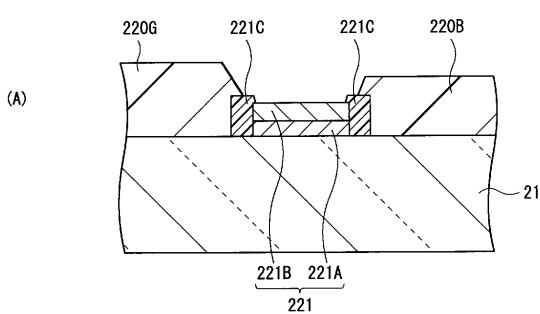
【図 19】



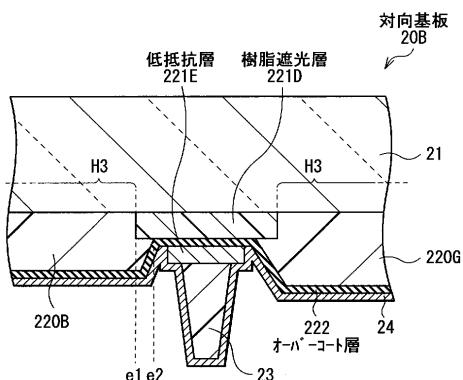
【図 20】



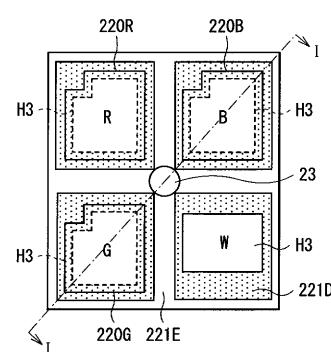
【図 21】



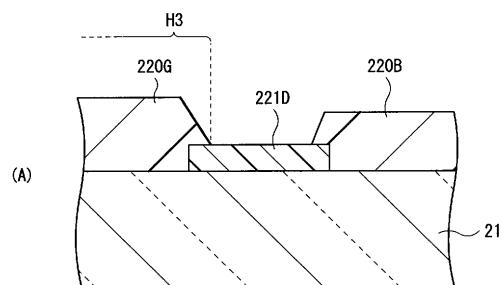
【図 22】



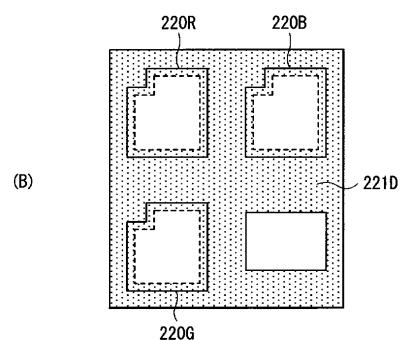
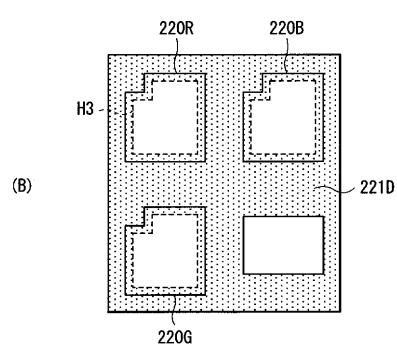
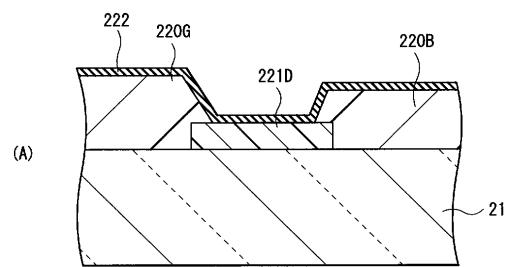
【図 23】



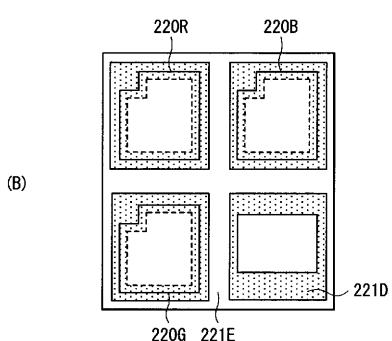
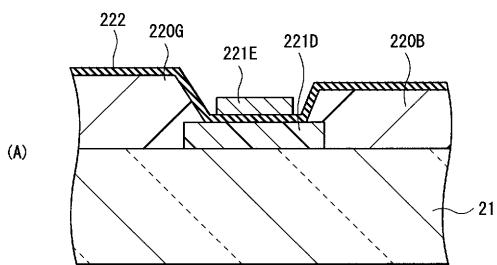
【図 2 4】



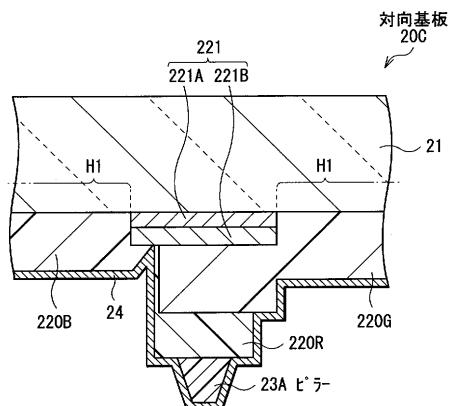
【図 2 5】



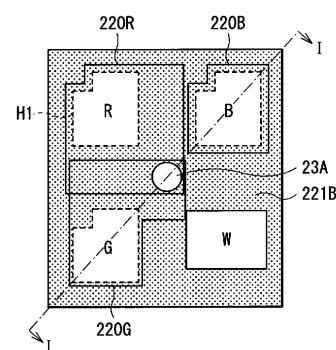
【図 2 6】



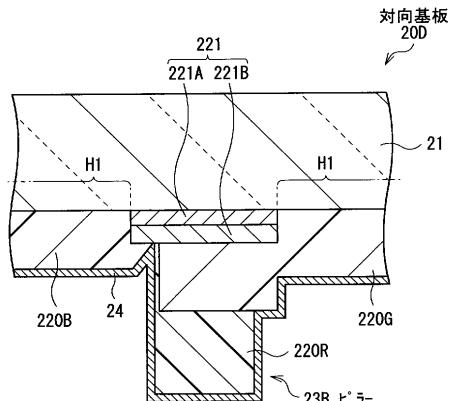
【図 2 7】



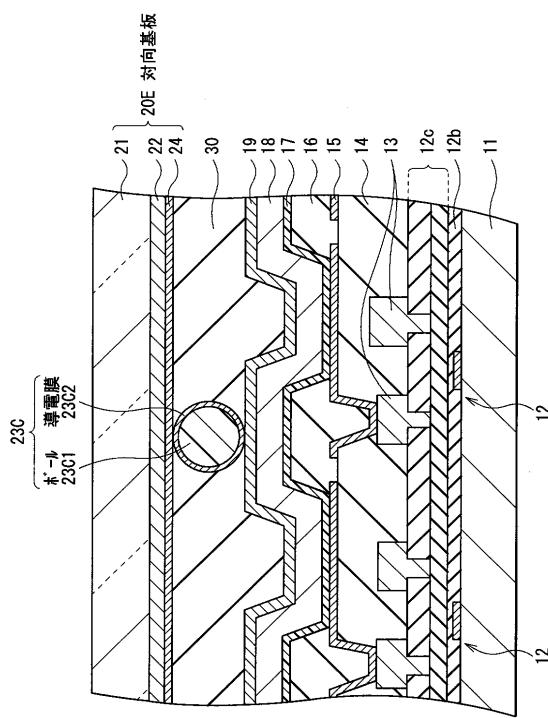
【図 2 8】



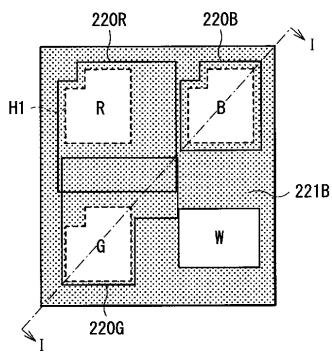
【図 29】



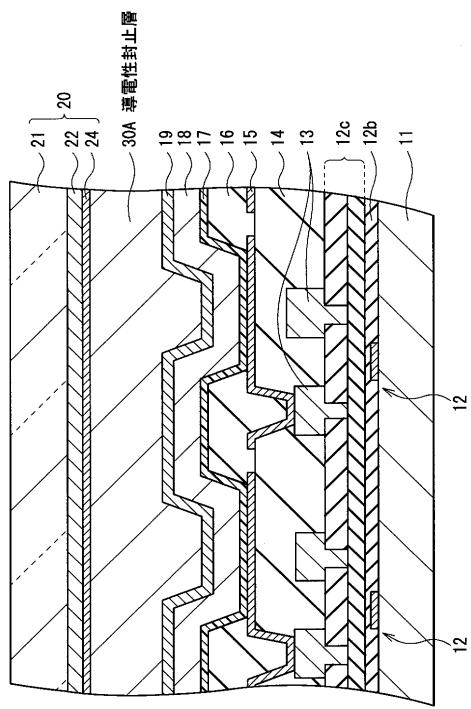
【図 31】



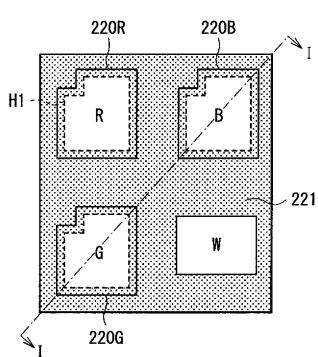
【図 30】



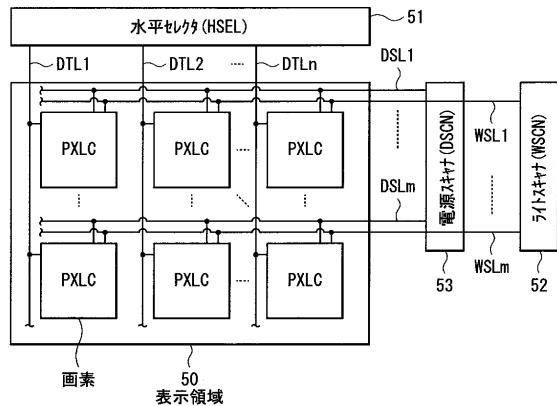
【図 34】



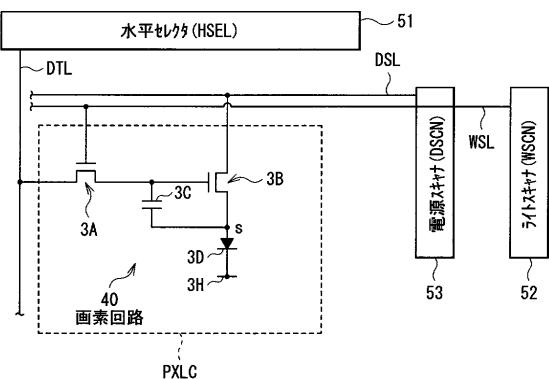
【図 33】



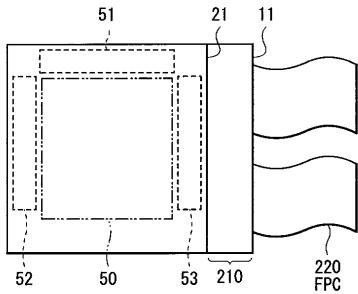
【図 3 5】



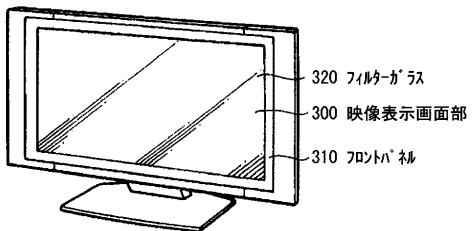
【図 3 6】



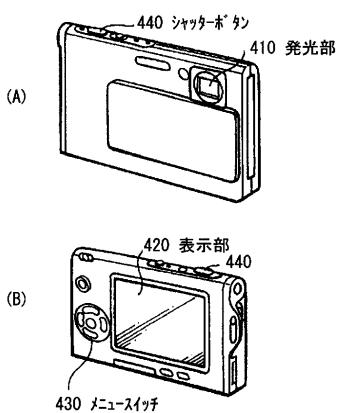
【図 3 7】



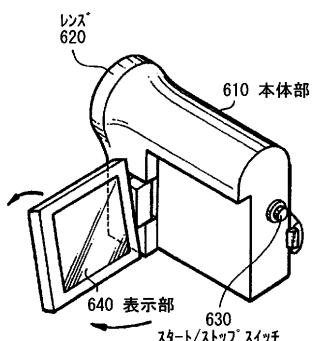
【図 3 8】



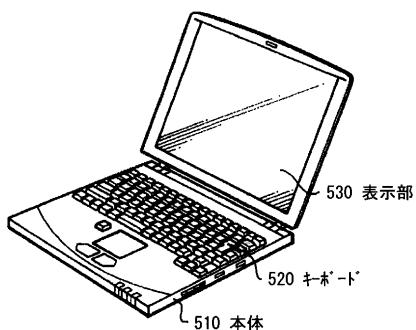
【図 3 9】



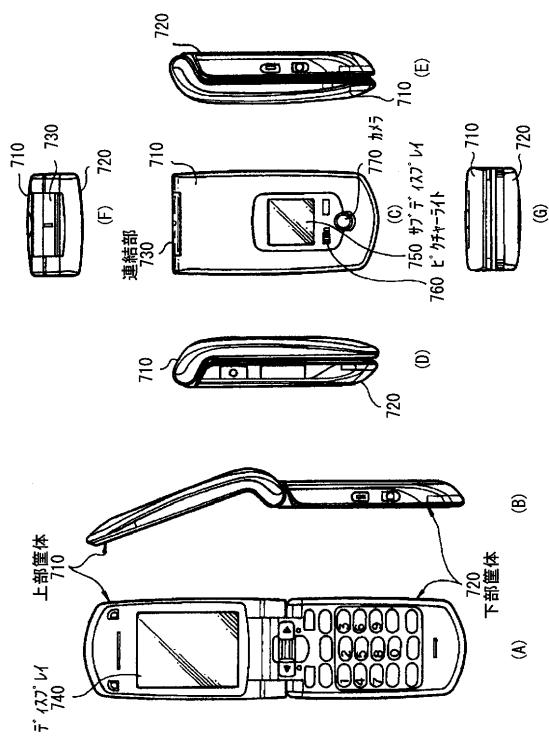
【図 4 1】



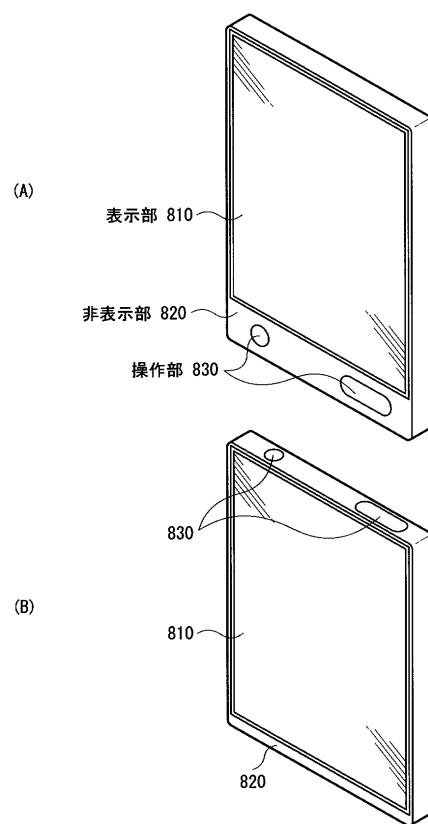
【図 4 0】



【図42】



【図43】



フロントページの続き

(72)発明者 荒井 俊明

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

F ター&ム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC33 CC35 CC42 DD03 DD37 EE22 EE27
EE42 EE49 FF04 FF15 GG12