

(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2013-229292

(P2013-229292A)

(43) 公開日 平成25年11月7日 (2013.11.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/14 (2006.01)	H05B 33/14 Z	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 33 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2012-277619 (P2012-277619)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成24年12月20日 (2012.12.20)		ソニー株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2012-72826 (P2012-72826)		東京都港区港南1丁目7番1号
(32) 優先日	平成24年3月28日 (2012.3.28)	(74) 代理人	100094363
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 山本 孝久
		(74) 代理人	100118290
			弁理士 吉井 正明
		(74) 代理人	100120640
			弁理士 森 幸一
		(72) 発明者	廣升 泰信
			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 AA05 BB01 CC14 CC35
			CC45 DD23 DD27 DD37 DD39
			DD44X DD44Z DD89 DD90 EE03
			FF02 FF15 GG12 GG28 HH05

(54) 【発明の名称】 表示装置及びその製造方法、並びに、電子機器

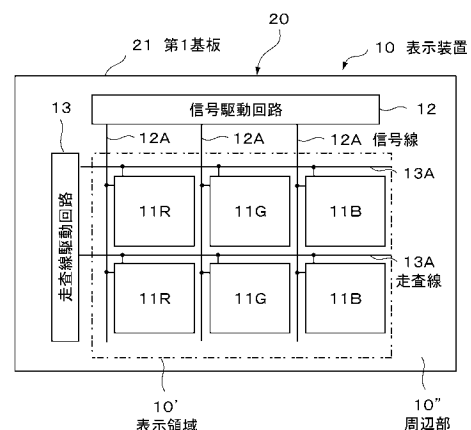
(57) 【要約】

【課題】コンタクト部を介して第2電極と補助電極とが確実に電氣的に接続され得る構成、構造を有する表示装置を提供する。

【解決手段】表示装置10は、駆動用回路30、第1絶縁層41、発光部60、並びに、第2絶縁層42を備えた発光素子11が2次元マトリクス状に配列されて成り、発光素子11は、更に、補助電極層81及びコンタクト部71を備えており、第1絶縁層41には、底部にコンタクト部71が露出した第3開口部53が形成されており、少なくとも第2絶縁層42には、底部にコンタクト部71が露出した第4開口部54が形成されており、補助電極層81は、第1電極61と離間して、第1絶縁層41上から第3開口部53内に互り形成されており、第2電極62は、有機層63上から第2絶縁層42上、更には、第4開口部54内に互り形成されている。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基体上に設けられた駆動用回路、
駆動用回路及び基体を覆う第 1 絶縁層、
第 1 電極、発光層を備えた有機層、及び、第 2 電極が積層されて成る発光部、並びに、
第 1 電極を覆う第 2 絶縁層、
を備えた発光素子が 2 次元マトリクス状に配列されて成る表示装置であって、
発光素子は、更に、
補助電極層、及び、
基体上に形成されたコンタクト部、
を備えており、
第 1 電極は、第 1 絶縁層上に形成されており、且つ、第 1 絶縁層に設けられた第 1 開口部に形成された第 1 電極延在部を介して駆動用回路に電氣的に接続されており、
有機層は、少なくとも、第 2 絶縁層に形成された第 2 開口部の底部に露出した第 1 電極の部分の上に形成されており、
第 1 絶縁層には、底部にコンタクト部が露出した第 3 開口部が形成されており、
少なくとも第 2 絶縁層には、底部にコンタクト部が露出した第 4 開口部が形成されており、
補助電極層は、第 1 電極と離間して、第 1 絶縁層上から第 3 開口部内に互り形成されており、
第 2 電極は、有機層上から第 2 絶縁層上、更には、第 4 開口部内に互り形成されている表示装置。

10

20

【請求項 2】

コンタクト部は、基体側から、少なくとも、第 1 コンタクト層及び第 2 コンタクト層の積層構造を有し、
第 2 コンタクト層を構成する材料のエッチング速度は、第 1 電極を構成する材料のエッチング速度よりも遅い請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

第 2 コンタクト層を構成する材料は、酸化され難い金属、又は、酸化され難い金属を含む材料から成る請求項 2 に記載の表示装置。

30

【請求項 4】

第 1 コンタクト層を構成する材料は、第 2 コンタクト層を構成する材料よりも導電性の高い金属、又は、導電性の高い金属を含む材料から成る請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 5】

駆動用回路は、ゲート電極、ゲート絶縁層、チャンネル形成領域及びソース／ドレイン電極から成り、
ソース／ドレイン電極はコンタクト部と同一の構成を有する請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

補助電極層を構成する材料は、第 1 電極を構成する材料と同じである請求項 1 に記載の表示装置。

40

【請求項 7】

第 1 絶縁層上の補助電極層の部分は、離間した状態で、第 1 絶縁層上に形成された第 1 電極を囲んでいる請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 8】

表示装置の表示領域の縁部に位置する補助配線層の部分は、表示装置の周辺部に設けられた給電部に、基体上に形成されたコンタクト部、及び、コンタクト部から延びる配線層を介して接続されている請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の表示装置を備えている電子機器。

50

【請求項 10】

駆動用回路、並びに、

第 1 電極、発光層を備えた有機層、及び、第 2 電極が積層されて成る発光部、
を備えた発光素子が 2 次元マトリクス状に配列されて成る表示装置の製造方法であって、
基体上に、駆動用回路及びコンタクト部を設けた後、

駆動用回路、コンタクト部及び基体を覆う第 1 絶縁層を形成し、次いで、

駆動用回路の上方に位置する第 1 絶縁層の部分に、底部に駆動用回路の一部が露出した
第 1 開口部を形成し、併せて、コンタクト部の上方に位置する第 1 絶縁層の部分に、凹部
、及び、底部にコンタクト部が露出した第 3 開口部を形成し、その後、

全面に導電材料層を形成した後、導電材料層をパターニングすることで、第 1 絶縁層上
に第 1 電極を形成し、第 1 開口部内に第 1 電極延在部を形成し、第 1 絶縁層上から第 3 開
口部内に互り、第 1 電極と離間した補助電極層を形成し、併せて、凹部の底部の少なくと
も一部から導電材料層を除去し、次いで、

露出した凹部の底部の部分に位置する第 1 絶縁層の部分除去し、コンタクト部を露出
させた後、全面に第 2 絶縁層を形成し、次いで、底部に第 1 電極が露出した第 2 開口部を
第 2 絶縁層に形成し、併せて、凹部の底部の部分に露出したコンタクト部の部分に至る第
4 開口部を第 2 絶縁層に形成し、又は、

全面に第 2 絶縁層を形成し、次いで、凹部の上方に位置する第 2 絶縁層の部分除去し
た後、更に、凹部の底部の部分に位置する第 1 絶縁層の部分除去して、底部に第 1 電極
が露出した第 2 開口部を第 2 絶縁層に形成し、併せて、凹部の底部の部分に露出したコン
タクト部の部分に至る第 4 開口部を第 2 絶縁層及び第 1 絶縁層に形成した後、

第 2 開口部の底部に露出した第 1 電極の部分から第 2 絶縁層の一部の上に互り有機層を
形成し、その後、

有機層上から第 2 絶縁層上、更には、第 4 開口部内に互り第 2 電極を形成する、
各工程から成る表示装置の製造方法。

【請求項 11】

第 1 絶縁層における凹部、第 1 開口部及び第 3 開口部の形成は、少なくとも、フォトリ
ソグラフィ技術に基づき行われ、

フォトリソグラフィ技術においては、ハーフトーンマスク又はグレイトーンマスクを用
いる請求項 10 に記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、表示装置及びその製造方法、並びに、電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、フラットパネルディスプレイの 1 種である、有機 EL (Electro Luminescence)
現象を利用して画像を表示する有機エレクトロルミネッセンス表示装置 (有機 EL 表示装
置) が注目されている。有機 EL 表示装置は有機 EL 素子自体の発光現象を利用している
ために視野角が広く、また、消費電力が低いなどの優れた特徴を備えている。更には、有
機 EL 表示装置は、高精細度の高速ビデオ信号に対して高い応答性を示すことから、特に
映像分野等において実用化が進められている。また、有機発光材料が本来有する可撓性を
利用して、基板としてプラスチック基板、特にプラスチックフィルム基板を用いることに
より、有機 EL 表示装置は可撓性を有する表示装置としても注目されている。

【0003】

有機 EL 表示装置における駆動方式のうち、駆動用回路を薄膜トランジスタ (TFT ;
Thin Film Transistor) から構成するアクティブマトリクス方式は、パッシブマトリクス
方式と比べて応答性や解像力の点で優れており、有機 EL 表示装置に特に適した駆動方式
であると考えられている。アクティブマトリクス方式の有機 EL 表示装置は、発光部、及
び、発光部を駆動する駆動用回路から成る発光素子が 2 次元マトリクス状に配設された第

10

20

30

40

50

1 パネルを有する。そして、第 1 パネルと封止用パネルである第 2 パネルとが、発光素子を挟むように貼り合わされている。また、発光部は、第 1 電極、発光層を備えた有機層、及び、第 2 電極が積層された構造を有する。

【0004】

有機 EL 表示装置には、発光素子からの光を第 1 パネル側に射出する下面発光（ボトムエミッション）方式と、第 2 パネル側に射出する上面発光（トップエミッション）方式とがあるが、後者の方が開口率を高くすることができるという利点がある。

【0005】

上面発光方式の有機 EL 表示装置では、第 2 パネル側に位置する第 2 電極は、複数の発光素子に共通の電極であり（所謂ベタ電極であり）、例えば IZO（Indium Zinc Oxide；酸化インジウム亜鉛）等の光透過性の導電材料から構成されている。ところが、このような光透過性の導電材料は、通常の金属材料等と比べて電気抵抗率が 2～3 桁程度高い。その結果、第 2 電極に印加された電圧が第 2 電極の面内で不均一となり、発光素子の発光輝度に位置ばらつきが生じ、表示品質が低下するという問題がある。

【0006】

このような問題を解決するために、第 1 電極が形成された絶縁層上に第 2 電極に接続された補助電極（補助配線）を形成する技術が、例えば、特開 2002-318556 に開示されている。ここで、補助電極は、第 1 電極と同じ材料から構成されている。この特許公開公報に開示された技術において、第 1 電極及び補助電極を例えばアルミニウム（Al）や Al 合金から構成した場合、有機 EL 表示装置の製造工程において補助電極の表面が酸化され易い。そして、補助電極が酸化されると、第 2 電極の一部（第 2 電極延在部）を補助電極上に形成したとき、補助電極と第 2 電極との間の接触抵抗が増加する結果、電圧降下が生じる。そして、この電圧降下の増加に起因して、表示装置の消費電力が増加してしまう。

【0007】

そこで、国際公開 WO 2007/148540 には、駆動用回路と同一層にコンタクト部を形成する技術が開示されている。コンタクト部は、表面が酸化され難く、且つ、第 2 電極と良好なオーミックコンタクトが取れる導電材料から構成されている。コンタクト部頂面に補助電極の端部が接触しており、第 2 電極延在部は、コンタクト部頂面から補助電極の上に互り形成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開 2002-318556

【特許文献 2】国際公開 WO 2007/148540

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、国際公開 WO 2007/148540 に開示された技術は、補助電極と第 2 電極との間の接触抵抗の増加を防止する優れた技術ではあるが、表示装置の高精細化に伴い、コンタクト部頂面において補助電極の端部が接触する状態を確実に形成するための補助電極のパターニングに困難を伴う場合がある。

【0010】

従って、本開示の目的は、コンタクト部を介して第 2 電極と補助電極とが確実に電氣的に接続され得る構成、構造を有する表示装置、及び、係る表示装置を備えた電子機器、並びに、係る表示装置を製造するための製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の目的を達成するための本開示の表示装置は、

（a）基体上に設けられた駆動用回路、

10

20

30

40

50

(b) 駆動用回路及び基体を覆う第1絶縁層、
(c) 第1電極、発光層を備えた有機層、及び、第2電極が積層されて成る発光部、並びに、

(d) 第1電極を覆う第2絶縁層、
を備えた発光素子が2次元マトリクス状に配列されて成る表示装置であって、
発光素子は、更に、

(e) 補助電極層、及び、
(f) 基体上に形成されたコンタクト部、
を備えており、

第1電極は、第1絶縁層上に形成されており、且つ、第1絶縁層に設けられた第1開口部に形成された第1電極延在部を介して駆動用回路に電氣的に接続されており、

有機層は、少なくとも、第2絶縁層に形成された第2開口部の底部に露出した第1電極の部分の上に形成されており、

第1絶縁層には、底部にコンタクト部が露出した第3開口部が形成されており、
少なくとも第2絶縁層には、底部にコンタクト部が露出した第4開口部が形成されており、

補助電極層は、第1電極と離間して、第1絶縁層上から第3開口部内に互り形成されており、

第2電極は、有機層上から第2絶縁層上、更には、第4開口部内に互り形成されている。

【0012】

上記の目的を達成するための本開示の電子機器は、上記の本開示の表示装置を備えている。

【0013】

上記の目的を達成するための本開示の表示装置の製造方法は、
駆動用回路、並びに、

第1電極、発光層を備えた有機層、及び、第2電極が積層されて成る発光部、
を備えた発光素子が2次元マトリクス状に配列されて成る表示装置の製造方法であって、

(A) 基体上に、駆動用回路及びコンタクト部を設けた後、

(B) 駆動用回路、コンタクト部及び基体を覆う第1絶縁層を形成し、次いで、

(C) 駆動用回路の上方に位置する第1絶縁層の部分に、底部に駆動用回路の一部が露出した第1開口部を形成し、併せて、コンタクト部の上方に位置する第1絶縁層の部分に、凹部、及び、底部にコンタクト部が露出した第3開口部を形成し、その後、

(D) 全面に導電材料層を形成した後、導電材料層をパターニングすることで、第1絶縁層上に第1電極を形成し、第1開口部内に第1電極延在部を形成し、第1絶縁層上から第3開口部内に互り、第1電極と離間した補助電極層を形成し、併せて、凹部の底部の少なくとも一部から導電材料層を除去し、次いで、

(E) 露出した凹部の底部の部分に位置する第1絶縁層の部分除去し、コンタクト部を露出させた後、全面に第2絶縁層を形成し、次いで、底部に第1電極が露出した第2開口部を第2絶縁層に形成し、併せて、凹部の底部の部分に露出したコンタクト部の部分に至る第4開口部を第2絶縁層に形成し、又は、

全面に第2絶縁層を形成し、次いで、凹部の上方に位置する第2絶縁層の部分除去した後、更に、凹部の底部の部分に位置する第1絶縁層の部分除去して、底部に第1電極が露出した第2開口部を第2絶縁層に形成し、併せて、凹部の底部の部分に露出したコンタクト部の部分に至る第4開口部を第2絶縁層及び第1絶縁層に形成した後、

(F) 第2開口部の底部に露出した第1電極の部分から第2絶縁層の一部の上に互り有機層を形成し、その後、

(G) 有機層上から第2絶縁層上、更には、第4開口部内に互り第2電極を形成する、
各工程から成る。

【発明の効果】

【0014】

本開示の表示装置及びその製造方法、あるいは、本開示の電子機器によれば、補助電極層は、第1絶縁層上から第3開口部内に互り形成されている。即ち、補助電極層は、第3開口部の底部に露出したコンタクト部の部分の上に延在して形成されている。また、第2電極は、有機層上から第2絶縁層上、更には、第4開口部内に互り形成されている。即ち、第2電極は、第4開口部の底部に露出したコンタクト部の部分の上に延在して形成されている。従って、コンタクト部を介して第2電極と補助電極層とを電氣的に確実に接続することができる。また、たとえ、補助電極層の表面が酸化されたとしても、補助電極層と第2電極との間の電気抵抗が増加するといった現象が生じることがない。そして、これによって、低消費電力化を確実に確保できると共に、表示品質の向上を図ることが可能となるし、この優れた表示装置を用いることにより高性能の電子機器を実現することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、実施例1の表示装置の概念図である。

【図2】図2A及び図2Bは、実施例1の表示装置における駆動用回路の等価回路図である。

【図3】図3は、実施例1の表示装置の構成要素の配置状態の一部を模式的に示す図である。

【図4】図4は、実施例1の表示装置の模式的な一部断面図である。

20

【図5】図5は、実施例1の表示装置におけるコンタクト部を含む部分を拡大した模式的な一部断面図である。

【図6】図6A、図6B及び図6Cは、実施例1の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

【図7】図7A及び図7Bは、図6Cに引き続き、実施例1の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

【図8】図8A及び図8Bは、図7Bに引き続き、実施例1の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

【図9】図9A及び図9Bは、図8Bに引き続き、実施例1の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

30

【図10】図10A及び図10Bは、図9Bに引き続き、実施例1の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

【図11】図11A及び図11Bは、実施例2の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

【図12】図12A及び図12Bは、図11Bに引き続き、実施例2の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

【図13】図13A及び図13Bは、図12Bに引き続き、実施例2の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

【図14】図14A及び図14Bは、図13Bに引き続き、実施例2の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

40

【図15】図15A及び図15Bは、実施例3の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

【図16】図16A及び図16Bは、図15Bに引き続き、実施例3の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

【図17】図17A及び図17Bは、図16Bに引き続き、実施例3の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

【図18】図18A及び図18Bは、実施例4の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

【図19】図19A及び図19Bは、図18Bに引き続き、実施例4の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

50

【図 20】図 20 A 及び図 20 B は、図 19 B に引き続き、実施例 4 の表示装置の製造方法を説明するための、基体等の模式的な一部断面図である。

【図 21】図 21 A 及び図 21 B は、実施例 5 の表示装置の模式的な一部断面図である。

【図 22】図 22 は、実施例 1 ～実施例 5 の表示装置を有する表示装置モジュールの外観を表した斜視図である。

【図 23】図 23 は、実施例 1 ～実施例 5 の表示装置を有する電子機器であるテレビジョン受像機の外観を表した斜視図である。

【図 24】図 24 は、実施例 1 ～実施例 5 の表示装置を有する電子機器であるデジタルスチルカメラの外観を表した斜視図である。

【図 25】図 25 は、実施例 1 ～実施例 5 の表示装置を有する電子機器であるノート型パーソナルコンピュータの外観を表した斜視図である。

【図 26】図 26 は、実施例 1 ～実施例 5 の表示装置を有する電子機器であるビデオカメラの外観を表した斜視図である。

【図 27】図 27 は、実施例 1 ～実施例 5 の表示装置を有する電子機器である携帯電話機の外観を表した斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照して、実施例に基づき本開示を説明するが、本開示は実施例に限定されるものではなく、実施例における種々の数値や材料は例示である。尚、説明は、以下の順序で行う。

1. 本開示の表示装置、本開示の表示装置の製造方法、本開示の電子機器、全般に関する説明

2. 実施例 1 (本開示の表示装置及びその製造方法)

3. 実施例 2 (実施例 1 の表示装置の製造方法の変形)

4. 実施例 3 (実施例 1 の表示装置の製造方法の別の変形)

5. 実施例 4 (実施例 3 の表示装置の製造方法の変形)

6. 実施例 5 (実施例 1 ～実施例 4 の表示装置の変形)

7. 実施例 6 (本開示の電子機器)、その他

【0017】

[本開示の表示装置、本開示の表示装置の製造方法、本開示の電子機器、全般に関する説明]

本開示の表示装置、本開示の表示装置の製造方法、本開示の電子機器を総称して、以下、『本開示の表示装置等』と呼ぶ場合がある。本開示の表示装置等において、発光部として、具体的には、例えば、有機 EL 現象に基づき発光する発光部を挙げることができる。即ち、表示装置として、有機エレクトロルミネッセンス表示装置(有機 EL 表示装置)を挙げることができる。また、駆動回路は、発光部を駆動可能な半導体素子から構成されていれば、基本的には限定されないが、具体的には、後述するように、例えば薄膜トランジスタ(TFT)から構成することができる。また、以下の説明において、基体を『第 1 基板』と呼ぶ場合があるし、発光素子が設けられたパネル(基体を含む)を、便宜上、『第 1 パネル』と呼ぶ場合がある。更には、第 1 パネルに対して、発光素子を挟むように貼り合わされたパネルを、便宜上、『第 2 パネル』と呼ぶ場合がある。第 2 パネルは第 2 基板を備えている。表示装置は、発光素子を挟んで第 1 パネル(第 1 基板)と第 2 パネル(第 2 基板)とを貼り合わせることで作製されている。発光層からの光を第 2 パネルから出射する表示装置を、便宜上、『上面発光型の表示装置』と呼び、発光層からの光を第 1 パネルから出射する形態の表示装置を、便宜上、『下面発光型の表示装置』と呼ぶ場合がある。

【0018】

本開示の表示装置等において、コンタクト部は、基体側から、少なくとも、第 1 コンタクト層及び第 2 コンタクト層の積層構造を有し;第 2 コンタクト層を構成する材料のエッチング速度は、第 1 電極を構成する材料のエッチング速度よりも遅い(即ち、同じエッチ

ング条件において、第2コンタクト層を構成する材料は、第1電極を構成する材料よりもエッチングされ難い）形態とすることができる。そして、この場合、第2コンタクト層を構成する材料は、酸化され難い金属、又は、酸化され難い金属を含む材料から成る形態とすることが好ましく、これによって、補助電極層とコンタクト部、第2電極とコンタクト部との間の接触抵抗の増加を、より一層確実に回避することができる。更には、これらの形態において、第1コンタクト層を構成する材料は、第2コンタクト層を構成する材料よりも導電性の高い金属、又は、導電性の高い金属を含む材料から成る形態とすることが好ましく、これによって、補助電極層と第2電極との間の電気抵抗を一層低くすることができる。具体的には、限定するものではないが、第2コンタクト層は、モリブデン（Mo）又はチタン（Ti）を含む材料から成り；第1コンタクト層は、アルミニウム（Al）、銀（Ag）及び銅（Cu）から成る群から選択された少なくとも1種類の金属を含む材料から成る形態とすることができる。

10

【0019】

以上に説明した好ましい形態を含む本開示の表示装置等において、駆動用回路は、ゲート電極、ゲート絶縁層、チャネル形成領域及びソース／ドレイン電極から成り（即ち、具体的には、薄膜トランジスタから成り）；ソース／ドレイン電極はコンタクト部と同一の構成を有する形態とすることができる。尚、薄膜トランジスタは、ボトムゲート／トップコンタクト型とすることもできるし、ボトムゲート／ボトムコンタクト型とすることもできるし、トップゲート／トップコンタクト型とすることもできるし、トップゲート／ボトムコンタクト型とすることもできる。そして、この場合、コンタクト部の下には、少なくとも、ゲート電極を構成する層から成る第1層、及び、ゲート絶縁層を構成する層から成る第2層の積層構造が形成されている形態とすることができる。第1層が基体側に位置する。尚、このような形態にあっては、薄膜トランジスタは、ボトムゲート／トップコンタクト型である。下から第1層、第2層及びコンタクト部の積層構造は、より具体的には、ボトムゲート／トップコンタクト型のTFETと同じ積層構造（ゲート電極／ゲート絶縁層／チャネル形成領域を構成する半導体層／ソース／ドレイン電極）とすることができ、これによって、表示装置の製造工程の簡素化を図ることができる。あるいは又、ソース／ドレイン電極を構成する材料及びコンタクト部を構成する材料は、同時にエッチング可能な材料から構成されていることが好ましい。

20

【0020】

更には、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の表示装置等において、第4開口部は、上部が広く、下部が狭い形状（即ち、所謂、順テーパ形状）を有する形態とすることが好ましい。あるいは又、第4開口部は、上部が広く、下部が狭い階段形状を有する形態とすることが好ましい。このような形状とすることで、第4開口部内に第2電極を形成する際、第2電極に断線が生じたり、第2電極の抵抗値が増加することを防止することができる。

30

【0021】

更には、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の表示装置等において、第1電極は、アルミニウム（Al）又は銀（Ag）を含む材料から成り、発光層からの光を反射する形態とすることが好ましい。また、第1電極は、例えば、駆動用回路を覆うように、第1絶縁層上に設けられていることが好ましい。

40

【0022】

更には、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の表示装置等において、補助電極層を構成する材料は、第1電極を構成する材料と同じである形態とすることが好ましい。あるいは又、補助電極層を構成する材料及び第1電極を構成する材料は、同時にエッチング可能な材料から構成されていることが好ましい。

【0023】

更には、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の表示装置等において、第2電極は、発光層からの光を透過する形態とすることが好ましい。即ち、発光層からの光を第2パネルから出射する形態（上面発光型の表示装置）とすることが好ましい。

50

【0024】

更には、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の表示装置等において、第2電極は、複数の発光素子において共通である（即ち、所謂、ベタ電極である）形態とすることができる。

【0025】

更には、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の表示装置等において、第1絶縁層上の補助電極層の部分は、離間した状態で、第1絶縁層上に形成された第1電極を囲んでいる形態とすることができる。

【0026】

更には、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の表示装置等において、表示装置の表示領域の縁部に位置する補助配線層の部分は、表示装置の周辺部に設けられた給電部に、基体上に形成されたコンタクト部、及び、コンタクト部から延びる配線層を介して接続されている形態とすることができる。

【0027】

また、以上に説明した好ましい形態を含む本開示の表示装置の製造方法において、第1絶縁層における凹部、第1開口部及び第3開口部の形成は、少なくとも、フォトリソグラフィ技術に基づき行われ；フォトリソグラフィ技術においては、ハーフトーンマスク又はグレイトーンマスクを用いる形態とすることができる。

【0028】

以上に説明した好ましい形態を含む本開示の表示装置等において、基体は、表示装置に外部から侵入しようとする水分やガスを阻止する遮断性能が高く、耐溶剤性や耐候性に優れている材料から構成されていることが好ましく、無機材料や樹脂材料から成る基板から構成されていることが望ましい。基体を構成する基板として、具体的には、石英ガラス基板、硼珪酸ガラス（ $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ ）基板、リン酸ガラス基板、ソーダガラス（ $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ）基板、高歪点ガラス基板、フォルステライト（ $2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ ）基板、鉛ガラス（ $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$ ）基板、表面に絶縁膜が形成された各種ガラス基板等を挙げることができるし、石英基板、表面に絶縁膜が形成された石英基板、表面に絶縁膜が形成されたシリコン基板を挙げることができる。あるいは又、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）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、アセチルセルロース、テトラアセチルセルロース、ポリフェニレンスルフィド、ポリカーボネート（PC）、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリフッ化ビニリデン、ブROM化フェノキシ、ポリアミド、ポリイミド、ポリスチレン、ポリアリレート、ポリエステルスルホン等のポリスルホン、ポリオレフィンに例示される有機ポリマー（高分子材料から構成された可撓性を有するプラスチック・フィルムやプラスチック・シート、プラスチック基板といった高分子材料の形態を有する）を挙げることができる。第2基板を構成する材料として、以上に説明した基体（第1基板）を構成する材料を挙げることができる。第1基板や第2基板は、単層構造を有していてもよいし、積層構造を有していてもよい。第1基板と第2基板を構成する材料は、同じであってもよいし、異なってもよい。表示装置を上面発光型の表示装置とする場合、第2基板を構成する材料は、発光部からの光を透過する材料から構成すればよい。一方、表示装置を下面発光型の表示装置とする場合、第1基板を構成する材料は、発光部からの光を透過する材料から構成すればよい。

【0029】

上面発光型の表示装置における第1電極（第1電極延在部を含む）、あるいは又、下面発光型の表示装置における第2電極（これらの電極を、便宜上、『光反射電極』と呼ぶ場合がある）を構成する材料（光反射材料）として、光反射電極をアノード電極として機能させる場合、例えば、白金（Pt）、金（Au）、銀（Ag）、クロム（Cr）、タンタステン（W）、ニッケル（Ni）、銅（Cu）、鉄（Fe）、コバルト（Co）、タンタ

10

20

30

40

50

ル (Ta)、チタン (Ti)、アルミニウム (Al)、ルテニウム (Ru)、モリブデン (Mo)、亜鉛 (Zn)、錫 (Sn)、ジルコニウム (Zr) といった仕事関数の高い金属あるいは合金 (例えば、銀を主成分とし、0.3 質量%乃至1 質量%のパラジウム (Pd) と、0.3 質量%乃至1 質量%の銅 (Cu) とを含む Ag-Pd-Cu 合金や、Al-Nd 合金、Al-Ce 合金といったアルミニウム合金) を挙げることができるが、中でも、上述したとおり、アルミニウム (Al) 又は銀 (Ag) を含む材料から成り、発光層からの光を反射する形態とすることが好ましい。更には、アルミニウム (Al) 及びアルミニウムを含む合金等の、仕事関数の値が小さく、且つ、光反射率の高い導電材料を用いる場合には、適切な正孔注入層を設けるなどして正孔注入性を向上させることで、アノード電極として用いることができる。光反射電極の厚さとして、 $5 \times 10^{-8} \text{m}$ 以上、 $2 \times 10^{-6} \text{m}$ 以下、好ましくは $1 \times 10^{-7} \text{m}$ 以上、 $1 \times 10^{-6} \text{m}$ 以下、より好ましくは $1 \times 10^{-7} \text{m}$ 以上、 $5 \times 10^{-7} \text{m}$ 以下を例示することができる。あるいは又、誘電体多層膜やアルミニウム (Al) といった光反射性の高い反射膜上に、Sn ドープの In_2O_3 (ITO) やインジウム-亜鉛複合酸化物 (IZO) 等の正孔注入特性に優れた透明導電材料を積層した構造とすることもできる。一方、光反射電極をカソード電極として機能させる場合、仕事関数の値が小さく、且つ、光反射率の高い導電材料から構成することが望ましいが、アノード電極として用いられる光反射率の高い導電材料に適切な電子注入層を設けるなどして電子注入性を向上させることで、カソード電極として用いることもできる。

【0030】

一方、上面発光型の表示装置における第2電極、あるいは又、下面発光型の表示装置における第1電極 (これらの電極を、便宜上、『半光透過電極』と呼ぶ場合がある) を構成する材料 (半光透過材料あるいは光透過材料) として、半光透過電極をカソード電極として機能させる場合、発光光を透過し、しかも、有機層に対して電子を効率的に注入できるように仕事関数の値の小さな導電材料から構成することが望ましく、例えば、アルミニウム (Al)、銀 (Ag)、マグネシウム (Mg)、カルシウム (Ca)、ナトリウム (Na)、ストロンチウム (Sr)、銅 (Cu)、アルカリ金属又はアルカリ土類金属と銀 (Ag) [例えば、マグネシウム (Mg) と銀 (Ag) との合金 (Mg-Ag 合金)]、マグネシウム-カルシウムとの合金 (Mg-Ca 合金)、アルミニウム (Al) とリチウム (Li) の合金 (Al-Li 合金) 等の仕事関数の小さい金属あるいは合金を挙げることができ、中でも、Mg-Ag 合金が好ましく、マグネシウムと銀との体積比として、Mg : Ag = 5 : 1 ~ 30 : 1 を例示することができる。あるいは又、マグネシウムとカルシウムとの体積比として、Mg : Ca = 2 : 1 ~ 10 : 1 を例示することができる。半光透過電極の厚さとして、4 nm 乃至 50 nm、好ましくは、4 nm 乃至 20 nm、より好ましくは 6 nm 乃至 12 nm を例示することができる。あるいは又、半光透過電極を、透明導電性酸化物、より具体的には、例えば、酸化亜鉛 (ZnO)、酸化アルミニウム・ドープの酸化亜鉛 (AZO)、ガリウム・ドープの酸化亜鉛 (GZO)、In-GaZnO₄ (IGZO)、インジウム-亜鉛複合酸化物 (IZO)、F ドープの酸化亜鉛 (FZO) を含む酸化亜鉛系材料；酸化インジウム (In_2O_3)、Sn ドープの In_2O_3 (ITO)、フッ素ドープ SnO₂ (FTO) を含む酸化インジウム系材料；酸化錫 (SnO₂)、アンチモンドープの SnO₂ (ATO)、F ドープの SnO₂ (FTO) を含む酸化錫系材料から構成することもできる。あるいは又、半光透過電極を、有機層側から、上述した導電材料から成る第1層と、上述した透明導電性酸化物から成る第2層 (例えば、厚さ $3 \times 10^{-8} \text{m}$ 乃至 $1 \times 10^{-6} \text{m}$) との積層構造とすることもできる。積層構造とした場合、第1層の厚さを 1 nm 乃至 4 nm と薄くすることもできる。

【0031】

第1電極や第2電極の形成方法として、例えば、電子ビーム蒸着法や熱フィラメント蒸着法、真空蒸着法を含む蒸着法、スパッタリング法、化学的気相成長法 (CVD法) や MOCVD法、イオンプレーティング法とエッチング法との組合せ；スクリーン印刷法やインクジェット印刷法、メタルマスク印刷法といった各種印刷法；メッキ法 (電気メッキ法や無電解メッキ法) ；リフトオフ法；レーザアブレーション法；ゾル・ゲル法等を挙げる

ことができる。各種印刷法やメッキ法によれば、直接、所望の形状（パターン）を有する第1電極や第2電極を形成することが可能である。尚、有機層を形成した後、第1電極や第2電極を形成する場合、特に真空蒸着法のような成膜粒子のエネルギーが小さな成膜方法、あるいは又、MOCVD法といった成膜方法に基づき形成することが、有機層のダメージ発生を防止するといった観点から好ましい。有機層にダメージが発生すると、リーク電流の発生による「滅点」と呼ばれる非発光画素（あるいは非発光副画素）が生じる虞がある。また、有機層の形成からこれらの電極の形成までを大気に暴露することなく実行することが、大気中の水分による有機層の劣化を防止するといった観点から好ましい。

【0032】

本開示の表示装置等において、コンタクト部を第1コンタクト層及び第2コンタクト層の積層構造とする場合、前述したとおり、第2コンタクト層は、モリブデン（Mo）又はチタン（Ti）を含む材料から成り、第1コンタクト層は、アルミニウム（Al）、銀（Ag）及び銅（Cu）から成る群から選択された少なくとも1種類の金属を含む材料から成る形態とすることが好ましいが、このような形態に限定するものではない。第2コンタクト層を構成する材料として、その他、白金（Pt）、パラジウム（Pd）、金（Au）等を挙げることができる。あるいは又、第2コンタクト層を、窒化物、ホウ化物、炭化物等から構成することもでき、具体的には、窒化モリブデン（MoN）、窒化チタン（TiN）、窒化ニオブ（NbN）、窒化タングステン（WN）、窒化亜鉛（ZrN）、窒化バナジウム（VN）、ホウ化チタン（TiB₂）、ホウ化亜鉛（ZrB₂）、ホウ化バナジウム（VB₂）、ホウ化ニオブ（NbB₂）、ホウ化クロム（CrB₂）、ホウ化タンタル（TaB₂）、ホウ化モリブデン（MoB₅）、ホウ化タングステン（W₂B₅）、ホウ化ランタン（LaB₆）、炭化チタン（TiC）、炭化亜鉛（ZrC）、炭化バナジウム（VC）、炭化ニオブ（NbC）、炭化タンタル（TaC）、炭化クロム（Cr₃C₂）、Mo₂C（炭化モリブデン）等から構成することができる。コンタクト部を単層構成とする場合、コンタクト部を構成する材料として、第2コンタクト層を構成する材料から、適宜、選択すればよい。また、第1コンタクト層の下に第3コンタクト層を更に形成してもよく、この場合、第3コンタクト層は、第2コンタクト層を構成するいずれかの材料から構成すればよい。コンタクト部の形成は、使用する材料に依存するが、周知の方法に基づき行うことができる。

【0033】

第1絶縁層は、具体的には、例えば、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系材料；SiN系材料；酸化アルミニウム；感光性のポリイミド樹脂やノボラック系樹脂、アクリル系樹脂、ポリベンゾオキサゾール樹脂、ポリヒドロキシスチレン樹脂等の絶縁性樹脂を、単独あるいは適宜組み合わせる構成とすることができる。第1絶縁層の形成には、各種CVD法、スパッタリング法を含む各種PVD法、塗布法、各種印刷法等の公知のプロセスを利用することができる。発光素子からの光が第1絶縁層を通過するような構成、構造の下面発光型の表示装置にあっては、第1絶縁層は、発光部からの光に対して透明な材料から構成する必要があるし、駆動回路は発光部からの光を遮らないように配置する必要がある。下面発光型の表示装置にあっては、第2電極の上方に駆動回路を設けることも可能である。第1絶縁層の膜厚として、具体的には、例えば、1μm乃至10μm、好ましくは1μm乃至5μm、より好ましくは1.5μm乃至4μmを挙げることができる。第2絶縁層を構成する材料も、第1絶縁層を構成する材料から、適宜、選択すればよく、例えば、ポリイミド樹脂やノボラック樹脂等の絶縁性樹脂を挙げることができるし、第2絶縁層の形成には、CVD法、塗布法、スパッタリング法、各種印刷法等の公知のプロセスを利用することができる。

【0034】

開口部の形成方法として、第1絶縁層を構成する材料、第2絶縁層を構成する材料にも依るが、フォトリソグラフィ技術とエッチング技術（ドライエッチング技術あるいはウェットエッチング技術）の組合せ、フォトリソグラフィ技術と材料の露光、現像技術との組

10

20

30

40

50

合せを挙げることができる。

【0035】

有機層の上方には、有機層への水分の到達防止を目的として、絶縁性あるいは導電性の保護膜を設けてもよい。保護膜は、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、あるいは又、CVD法やMOCVD法といった成膜方法に基づき形成することが、下地に対して及ぼす影響を小さくすることができるので好ましい。あるいは又、有機層の劣化による輝度の低下を防止するために、成膜温度を常温に設定し、更には、保護膜の剥がれを防止するために保護膜のストレスが最小になる条件で保護膜を成膜することが望ましい。また、保護膜の形成は、既に形成されている電極を大気に暴露することなく形成することが好ましく、これによって、大気中の水分や酸素による有機層の劣化を防止することができる。更には、表示装置が上面発光型である場合、保護膜は、有機層で発生した光を例えば80%以上、透過する材料から構成することが望ましく、具体的には、無機アモルファス性の絶縁性材料、例えば、以下に示す材料を例示することができる。このような無機アモルファス性の絶縁性材料は、グレインを生成しないため、透水性が低く、良好な保護膜を構成する。具体的には、保護膜を構成する材料として、発光層で発光した光に対して透明であり、緻密で、水分を透過させない材料を用いることが好ましく、より具体的には、例えば、アモルファスシリコン($\alpha\text{-Si}$)、アモルファス炭化シリコン($\alpha\text{-SiC}$)、アモルファス窒化シリコン($\alpha\text{-Si}_{1-x}\text{N}_x$)、アモルファス酸化シリコン($\alpha\text{-Si}_{1-y}\text{O}_y$)、アモルファスカーボン($\alpha\text{-C}$)、アモルファス酸化・窒化シリコン($\alpha\text{-SiON}$)、 Al_2O_3 を挙げることができる。尚、保護膜を導電材料から構成する場合、保護膜を、ITOやIZOのような前述した透明導電性酸化物から構成すればよい。

10

20

【0036】

ゲート電極、ゲート絶縁層、チャネル形成領域及びソース／ドレイン電極から成る薄膜トランジスタ(TFT)から駆動用回路を構成する場合、薄膜トランジスタの製造は、周知の方法に基づき行うことができる。

【0037】

ゲート電極を構成する材料として、具体的には、例えば、白金(Pt)、チタン(Ti)、アルミニウム(Al)、ルテニウム(Ru)、モリブデン(Mo)、銅(Cu)、タングステン(W)、ニッケル(Ni)を例示することができるし、また、これらの合金を例示することができる。あるいは又、多結晶シリコン等を挙げることにもできる。ゲート電極は、単層構造を有していてもよいし、2層以上の積層構造(例えば、アルミニウム層とモリブデン層の2層構造)を有していてもよい。

30

【0038】

また、ゲート絶縁層を構成する材料として、具体的には、 SiO_2 、 SiN 、 SiON や、金属酸化物、金属窒化物、金属酸窒化物等を挙げることができる。ここで、金属酸化物として、例えば、酸化アルミニウム(Al_2O_3)、酸化チタン(TiO_2)、 ZnO 、酸化インジウム(In_2O_3)、酸化錫(SnO_2)、酸化ガリウム(Ga_2O_3)、酸化テルル(TeO_2)、酸化ゲルマニウム(GeO_2)、酸化カドミウム(CdO)、酸化タングステン(WO_3)、酸化モリブデン(MoO_3)等を挙げることができる。 TiO_2 については、最も安定な構造であるルチル型であることが好ましいし、 Ga_2O_3 については、最も安定な構造である $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ であることが好ましい。また、金属窒化物として、例えば、窒化アルミニウム(AlN)、窒化チタン(TiN)等を挙げることができるし、金属酸窒化物として、例えば、酸化窒化アルミニウム、酸化窒化チタン等を挙げることができる。ゲート絶縁層は、単層構造を有していてもよいし、2層以上の積層構造を有していてもよい。

40

【0039】

チャネル形成領域を構成する材料として、ポリシリコンやアモルファスシリコン、酸化物半導体を含む半導体材料を挙げることができる。酸化物半導体材料として、例えば、インジウム(In)、ガリウム(Ga)、亜鉛(Zn)、錫(Sn)、ジルコニウム(Zr

50

）等の元素と酸素を含む化合物を挙げることができる。酸化物半導体は、非晶質酸化物半導体であっても結晶性酸化物半導体であってもよく、非晶質酸化物半導体として、例えば、酸化インジウムガリウム亜鉛（IGZO）等を挙げることができるし、結晶性酸化物半導体として、ZnO、IZO、インジウム－ガリウム複合酸化物（IGO）等を挙げることができる。酸化物半導体から構成されたチャネル形成領域は、非晶質膜及び結晶化膜の積層構造を有していてもよく、この場合、ソース／ドレイン電極を結晶化膜に接して設けることが好ましい。

【0040】

本開示の表示装置等において、ソース／ドレイン電極はコンタクト部と同一の構成を有することが好ましいが、これに限定するものではない。本開示の表示装置等においてソース／ドレイン電極をコンタクト部と異なる構成とする場合、ソース／ドレイン電極を構成する材料として、金（Au）、白金（Pt）、銀（Ag）、チタン（Ti）、アルミニウム（Al）、ルテニウム（Ru）、モリブデン（Mo）、銅（Cu）、亜鉛（Zn）、錫（Sn）、ジルコニウム（Zr）、タングステン（W）及びニッケル（Ni）から成る群から選ばれる少なくとも1種類の金属を挙げることができる。金属化合物として、金属酸化物、金属窒化物、金属酸窒化物、金属炭化物等を挙げることができ、より具体的には、ZnO、AZO、GZO、IZO、FZOを含む酸化亜鉛系材料； In_2O_3 、ITO、FTOを含む酸化インジウム系材料； SnO_2 、ATO、FTOを含む酸化錫系材料；酸化ガリウム（ Ga_2O_3 ）；酸化テルル（ TeO_2 ）；酸化ゲルマニウム（ GeO_2 ）；酸化カドミウム（ CdO ）；酸化タングステン（ WO_3 ）；酸化モリブデン（ MoO_3 ）； CuAlO_2 ； LaCuOS ； LaCuOSe ； SrCu_2O_2 ； NiO 等を挙げることができる。

【0041】

表示装置をカラー表示装置とする場合、1つの画素は、赤色を発光する赤色発光副画素、緑色を発光する緑色発光副画素、及び、青色を発光する青色発光副画素の3つの副画素、あるいは、4つ以上の副画素から構成される。このようなカラー表示装置にあっては、赤色発光副画素を赤色光を発光する発光素子から構成し、緑色発光副画素を緑色光を発光する発光素子から構成し、青色発光副画素を青色光を発光する発光素子から構成してもよいし、上記の好ましい構成を含む上面発光型の表示装置において、第2基板はカラーフィルターを備えている構成とし、発光素子は白色光を発光する構成とし、各色発光副画素を、白色光を発光する発光素子とカラーフィルターとの組合せから構成してもよい。第2基板は遮光膜（ブラックマトリクス）を備えている構成としてもよい。同様に、下面発光型の表示装置において、第1基板は、カラーフィルターや遮光膜（ブラックマトリクス）を備えている構成とすることができる。

【0042】

1つの発光素子によって1つの画素（あるいは副画素）が構成されている形態にあっては、限定するものではないが、画素（あるいは副画素）の配列として、ストライプ配列、ダイアゴナル配列、デルタ配列、又は、レクタングル配列を挙げることができる。また、複数の発光素子が集合して1つの画素（あるいは副画素）が構成されている形態にあっては、限定するものではないが、画素（あるいは副画素）の配列として、ストライプ配列を挙げることができる。

【0043】

有機EL表示装置をカラー表示の有機EL表示装置としたとき、有機EL表示装置を構成する有機EL素子のそれぞれによって、上述したとおり、副画素が構成される。ここで、1画素は、上述したとおり、例えば、赤色を発光する赤色発光副画素、緑色を発光する緑色発光副画素、及び、青色を発光する青色発光副画素の3種類の副画素から構成されている。従って、この場合、有機EL表示装置を構成する有機EL素子の数を $N \times M$ 個とした場合、画素数は $(N \times M) / 3$ である。有機EL表示装置は、例えば、パーソナルコンピュータやビデオカメラ、デジタルスチルカメラを構成するモニター装置として使用することができるし、テレビジョン受像機や携帯電話、PDA（携帯情報端末、Personal Dig

10

20

30

40

50

ital Assistant)、ゲーム機器に組み込まれたモニター装置として使用することができる。あるいは又、電子ビューファインダー(Electronic View Finder, EVF)や頭部装着型ディスプレイ(Head Mounted Display, HMD)に適用することができる。あるいは又、その他、液晶表示装置用のバックライト装置や面状光源装置を含む照明装置を挙げることができる。

【0044】

有機層は、発光層(例えば、有機発光材料から成る発光層)を備えているが、具体的には、例えば、正孔輸送層と発光層と電子輸送層との積層構造、正孔輸送層と電子輸送層を兼ねた発光層との積層構造、正孔注入層と正孔輸送層と発光層と電子輸送層と電子注入層との積層構造等から構成することができる。また、これらの積層構造等を『タンデムユニット』とする場合、有機層は、第1のタンデムユニット、接続層、及び、第2のタンデムユニットが積層された2段のタンデム構造を有していてもよく、更には、3つ以上のタンデムユニットが積層された3段以上のタンデム構造を有していてもよく、これらの場合、発光色を赤色、緑色、青色と各タンデムユニットで変えることで、全体として白色を発光する有機層を得ることができる。有機層の形成方法として、真空蒸着法等の物理的气相成長法(PVD法);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;転写用基板上に形成されたレーザ吸収層と有機層の積層構造に対してレーザ光を照射することでレーザ吸収層上の有機層を分離して、有機層を転写するといったレーザ転写法、各種の塗布法を例示することができる。有機層を真空蒸着法に基づき形成する場合、例えば、所謂メタルマスクを用い、係るメタルマスクに設けられた開口を通過した材料を堆積させることで有機層を得ることができるし、有機層を、パターニングすること無く、全面に形成してもよい。

【実施例1】

【0045】

実施例1は、本開示の表示装置及びその製造方法に関する。実施例1の表示装置の概念図を図1に示し、実施例1の表示装置における駆動用回路の等価回路図を図2A及び図2Bに示す。また、実施例1の表示装置における表示領域の構成要素の配置状態の一部を模式的に示す図を図3に示し、実施例1の表示装置における表示領域の模式的な一部断面図を図4に示し、実施例1の表示装置におけるコンタクト部を含む部分(図4において一点鎖線で囲まれた領域)を拡大した模式的な一部断面図を図5に示す。尚、図4は、図3におけるA-B線に沿った模式的な一部断面図であり、図5は、図3におけるA-C線に沿った模式的な一部断面図である。また、図3においては、第1電極、補助電極層、第1開口部の配置状態を示すが、第1電極、補助電極層、第1開口部を明示するために、これらに斜線を付した。

【0046】

実施例1の表示装置は、具体的には、有機エレクトロルミネッセンス表示装置(有機EL表示装置)から構成されており、発光部は有機EL現象に基づき発光する。また、駆動用回路は薄膜トランジスタ(TFT)から構成されている。

【0047】

即ち、実施例1の表示装置10は、

(a) 基体(第1基板)21上に設けられた駆動用回路30、

(b) 駆動用回路30及び基体(第1基板)21を覆う第1絶縁層41、

(c) 第1電極61、発光層(図示せず)を備えた有機層63、及び、第2電極62が積層されて成る発光部60、並びに、

(d) 第1電極61を覆う第2絶縁層42、

を備えた発光素子11が2次元マトリクス状に配列されて成る表示装置である。ここで、発光素子11は、更に、

(e) 補助電極層81、及び、

(f) 基体(第1基板)21上に形成されたコンタクト部71、

を備えている。

【0048】

そして、

第1電極61は、第1絶縁層41上に形成されており、且つ、第1絶縁層41に設けられた第1開口部51に形成された第1電極延在部61Aを介して駆動用回路30に電氣的に接続されており、

有機層63は、少なくとも、第2絶縁層42に形成された第2開口部52の底部に露出した第1電極61の部分の上に形成されており（具体的には、実施例1にあっては、第2絶縁層42に形成された第2開口部52の底部に露出した第1電極61の部分から第2絶縁層42の一部の上に互り形成されており）、

第1絶縁層41には、底部にコンタクト部71が露出した第3開口部53が形成されており、

少なくとも第2絶縁層42には（実施例1にあっては、具体的には、第2絶縁層42には）、底部にコンタクト部71が露出した第4開口部54が形成されており、

補助電極層81は、第1電極61と離間して、第1絶縁層41上から第3開口部53内に互り形成されており、

第2電極62は、有機層63上から第2絶縁層42上、更には、第4開口部54内に互り形成されている。

【0049】

ここで、発光素子11は、第1パネル20に設けられており、第1パネル20に対して、発光素子11を挟むように第2パネル90が貼り合わされている。第2パネル90は第2基板91を備えている。実施例1の表示装置は、発光層からの光を第2パネル90から出射する上面発光型の表示装置である。

【0050】

図1に示すように、表示装置10は、第1基板21の上に、平面形状が矩形の複数の発光素子11（赤色を発光する赤色発光副画素11R、緑色を発光する緑色発光副画素11G、及び、青色を発光する青色発光副画素11B）が2次元マトリクス状に配置された表示領域10'を有するカラー表示装置である。そして、表示装置10の周辺部10''に、画像表示用のドライバである信号線駆動回路12及び走査線駆動回路13が設けられている。尚、赤色発光副画素11Rにおける発光層は、例えば、4，4'-ビス（2，2-ジフェニルピニン）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）を混合した材料から構成することができるし、緑色発光副画素11Gにおける発光層は、例えば、DPVBiにクマリン6を混合した材料から構成することができるし、青色を発光する青色発光副画素11Bにおける発光層は、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〕ビフェニルを混合した材料から構成することができる。

【0051】

図2A及び図2Bは、駆動用回路30の一例を示す等価回路図である。駆動用回路30は、第1電極61の下方に形成されており、駆動用トランジスタ T_{r1} 、書込み用トランジスタ T_{r2} 、及び、キャパシタ（保持容量） C_s から構成されている。駆動用トランジスタ T_{r1} の一方のソース／ドレイン電極は、第1電源ライン14（ V_{CC} ）に接続されており、他方のソース／ドレイン電極は、発光素子を構成する第1電極61に接続されている。また、駆動用トランジスタ T_{r1} のゲート電極は、書込み用トランジスタ T_{r2} の他方のソース／ドレイン電極に接続されており、且つ、キャパシタ C_s の一端に接続されている。書込み用トランジスタ T_{r2} の一方のソース／ドレイン電極は信号線12Aに接続されており、書込み用トランジスタ T_{r2} のゲート電極は走査線13Aに接続されている。信号線12Aは、例えば、列方向に延び、走査線13Aは、例えば、行方向に延びている。信号線12Aと走査線13Aとが交差する領域が副画素に対応する。信号線12Aは信号線駆動回路12に接続されており、信号線駆動回路12から信号線12Aを介して書込み用トランジスタ T_{r2} に画像信号が供給される。走査線13Aは走査線駆動回路13に接

10

20

30

40

50

続されており、走査線駆動回路13から走査線13Aを介して書込み用トランジスタ $T r_2$ のゲート電極に走査信号が順次供給される。発光素子を構成する第2電極62は、第2電源ライン15(GND)に接続されている。尚、図2Aに示した駆動用回路30にあっては、駆動用トランジスタ $T r_1$ はpチャネル型のTFTから構成されており、キャパシタ C_5 の他端は、第1電源ライン14に接続されている。一方、図2Bに示した駆動用回路30にあっては、駆動用トランジスタ $T r_1$ はnチャネル型のTFTから構成されており、キャパシタ C_5 の他端は、駆動用トランジスタ $T r_1$ の他方のソース/ドレイン電極及び発光素子を構成する第1電極61に接続されている。

【0052】

駆動用トランジスタ $T r_1$ 及び書込み用トランジスタ $T r_2$ は、周知の構成、構造を有する薄膜トランジスタ(TFT)から構成されている。図示したTFTは、ボトムゲート/トップコンタクト型である。図4には、駆動用トランジスタ $T r_1$ を図示するが、駆動用トランジスタ $T r_1$ は、基体(第1基板)21上に形成されたゲート電極31、ゲート絶縁層32、チャネル形成領域を構成する半導体層33、及び、ソース/ドレイン電極34から構成されている。半導体層33の上には、ソース/ドレイン電極34のエッチング時、半導体層33を保護するためのストッパ絶縁膜35が形成されている。尚、ストッパ絶縁膜35を構成する材料は、電気絶縁性を有する材料であれば基本的には限定されないが、反応性の低い安定した材料であることが好ましく、例えば、シリコン酸化物、シリコン窒化物、アルミニウム酸化物、チタン酸化物等を挙げることができる。そして、後述するように、ソース/ドレイン電極34はコンタクト部71と同一の構成を有する。尚、ゲート電極31は、厚さ0.3 μ mのアルミニウム層(下層)及び厚さ40nmのモリブデン層(上層)の積層構造を有する。また、ゲート絶縁層32は厚さ0.4 μ mの $S i O_2$ から成り、半導体層33は厚さ40nmのIGZOから成る。これらの薄膜トランジスタ $T r_1$ 、 $T r_2$ は、第1絶縁層41によって被覆されている。尚、薄膜トランジスタ $T r_1$ 、 $T r_2$ と第1絶縁層41との間に、酸化アルミニウム、酸化シリコン、窒化シリコン等の絶縁材料から成る保護膜を設けてもよい。

【0053】

実施例1の表示装置10において、第1基板21及び第2基板91は、透明なポリイミドフィルムから成る。また、第1絶縁層41及び第2絶縁層42は感光性のポリイミド樹脂から成る。更には、有機層63は、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層、あるいは又、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層から成るが、図面では1層で表示している。

【0054】

上述したとおり、実施例1の表示装置は、発光層からの光を第2パネル90から出射する上面発光型の表示装置であり、第2電極62は発光層からの光を透過する。また、第2電極62は、複数の発光素子11において(より具体的には全ての発光素子11において)、共通である。即ち、第2電極62は、所謂、ベタ電極である。第1電極61と第2電極62とは、第2絶縁層42によって分離、絶縁されている。また、第2電極62と第2基板91との間には、透明ポリイミド樹脂から成る封止層64が形成されている。

【0055】

薄膜トランジスタ $T r_1$ 、 $T r_2$ と離間して基体(第1基板)21上に形成されたコンタクト部71は、基体側から、少なくとも、第1コンタクト層71A及び第2コンタクト層71Bの積層構造(実施例1にあっては、第3コンタクト層71C、第1コンタクト層71A及び第2コンタクト層71Bの積層構造)を有する。尚、図5を除き、図面においては、コンタクト部71を1層で表示している。そして、第2コンタクト層71Bを構成する材料のエッチング速度は、第1電極61を構成する材料のエッチング速度よりも遅い。また、第2コンタクト層71Bを構成する材料は、酸化され難い金属、又は、酸化され難い金属を含む材料から成る。更には、第1コンタクト層71Aを構成する材料は、第2コンタクト層71Bを構成する材料よりも導電性の高い金属、又は、導電性の高い金属を含む材料から成る。具体的には、第2コンタクト層71B及び第3コンタクト層71Cは、

モリブデン (Mo) を含む材料 (より具体的には、厚さ $0.05 \mu\text{m}$ のモリブデン層) から成る。一方、第 1 コンタクト層 71A は、アルミニウム (Al) を含む材料 (より具体的には、厚さ $0.5 \mu\text{m}$ のアルミニウム層) から成る。また、ソース／ドレイン電極 34 は、上述したとおり、コンタクト部 71 を構成する材料と同じ材料 (Mo 層／Al 層／Mo 層の積層構造) から成る。云い換えれば、ソース／ドレイン電極 34 を構成する材料及びコンタクト部 71 を構成する材料は、同時にエッチング可能な材料から構成されている。

【0056】

また、第 1 電極 61 は、アルミニウム (Al) を含む材料 (具体的には、厚さ $0.3 \mu\text{m}$ の Al-Nd 合金といったアルミニウム合金) から成り、発光層からの光を反射する。即ち、第 1 電極 61 は光反射電極を構成する。第 1 電極 61 は、駆動用回路 30 を覆うように、第 1 絶縁層 41 上に設けられている。一方、第 2 電極 62 は厚さ 10nm の ITO から成る。

【0057】

補助電極層 81 は、第 1 絶縁層 41 上に形成された部分 81A、及び、第 3 開口部 53 内に形成された部分 81B から構成されている。そして、図 3 に示すように、第 1 絶縁層 41 上に形成された補助電極層 81 の部分 81A は、第 1 電極 61 と離間した状態で、第 1 絶縁層 41 上に形成された第 1 電極 61 を囲んでいる。補助電極層 81 を構成する材料は、第 1 電極 61 を構成する材料と同じである。云い換えれば、補助電極層 81 を構成する材料及び第 1 電極 61 を構成する材料は、同時にエッチング可能な材料から構成されている。

【0058】

表示装置 10 の表示領域 10' の縁部に位置する補助配線層 81 の部分は、表示装置 10 の周辺部 10'' に設けられた給電部 (図 1、図 3、図 4 には図示せず) に、基体 (第 1 基板) 21 上に形成されたコンタクト部 71、及び、コンタクト部 71 から延びる配線層 (図 1、図 3、図 4 には図示せず) を介して接続されている。そして、給電部から配線層を介して、更には、補助配線層 81、コンタクト部 71 を介して、第 2 電極 62 に電圧が印加される。給電部、配線層、補助配線層 81、コンタクト部 71 は、図 2A 及び図 2B に示した第 2 電源ライン 15 に含まれる。

【0059】

発光部 60 を構成する第 1 電極 61 及び有機層 63 は、第 1 絶縁層 41 上に形成された第 2 絶縁層 42 によって、隣接する発光部 60 を構成する第 1 電極 61 及び有機層 63 と分離されている。第 2 開口部 52 は、矩形の平面形状を有し、2 次元マトリクス状に配列されている。また、第 2 絶縁層 42 に形成され、コンタクト部 71 が底部に露出した第 4 開口部 54 は、上部が広く、下部が狭い形状 (即ち、所謂、順テーパ形状) を有する。そして、第 2 電極 62 と補助配線層 81 とがコンタクト部 71 を介して電氣的に接続されている。

【0060】

表示装置 10 にあっては、薄膜トランジスタ Tr_1 を介して第 1 電極 61 に電流が流されると、信号線 12A を介して送られてきた画像信号に応じた輝度に基づき発光層が発光する。この発光層からの光は、第 1 電極 61 で反射される一方、第 2 電極 62 及び封止層 64 を透過し、第 2 基板 91 から射出され、これによって、表示装置 10 に所定の画像が表示される。

【0061】

以下、基体等の模式的な一部断面図である図 6A、図 6B、図 6C、図 7A、図 7B、図 8A、図 8B、図 9A、図 9B、図 10A 及び図 10B を参照して、実施例 1 の表示装置 10 の製造方法を説明する。

【0062】

[工程-100]

先ず、基体 (第 1 基板) 21 上に、駆動用回路 30 及びコンタクト部 71 を設ける。

【0063】

具体的には、先ず、第1基板21上に、周知の方法に基づきゲート電極31を形成した後、周知の方法に基づき、全面にゲート絶縁層32を形成する。次いで、周知の方法に基づき、ゲート絶縁層32上に酸化物半導体から成る半導体層33を形成する。こうして、図6Aに示す構造を得ることができる。

【0064】

半導体層33を、例えば、酸化インジウムガリウム亜鉛（IGZO）から構成する場合、例えば、酸化インジウムガリウム亜鉛製のセラミックターゲットを用いたDCスパッタリング法に基づき、アルゴンガスと酸素ガスの混合ガスにおけるプラズマ放電にて半導体層33を形成することができる。尚、プラズマ放電の前に真空容器内の真空度が 1×10^{-4} Pa以下になるまで排気した後、アルゴンガスと酸素ガスの混合ガスを導入する。また、半導体層33を、例えば、酸化亜鉛（ZnO）から構成する場合、例えば、酸化亜鉛（ZnO）製のセラミックターゲットを用いたRFスパッタリング法に基づき、又は、亜鉛製の金属ターゲットを用いたアルゴンガスと酸素ガスを含むガス雰囲気中でのDCスパッタリング法に基づき、半導体層33を形成することができる。このとき、半導体層33中のキャリア濃度は、アルゴンガスと酸素ガスの流量比に基づき制御することができる。

【0065】

次に、必要に応じて、半導体層33を所望の形状（例えば、島状）にパターニングする。パターニングにおいては、リン酸と酢酸と硝酸の混酸から成るエッチング液を用いてウェットエッチングを行えばよい。半導体層33の形状は、基本的には限定されないが、例えば、ゲート電極31及びその近傍を含む島状の形状とすればよい。次に、半導体層33上に、例えば厚さ0.3 μmのストッパ絶縁膜35を形成する。こうして、図6Bに示す構造を得ることができる。

【0066】

その後、半導体層33上及びゲート絶縁層32上にソース／ドレイン電極34を形成する。併せて、ソース／ドレイン電極34と離間して、基体（第1基板）21上に、より具体的にはゲート絶縁層32の延在部32Aの上に、コンタクト部71を島状に形成する（図6C参照）。ソース／ドレイン電極34及びコンタクト部71の形成は、使用する材料に依るが、真空蒸着法やスパッタリング法等の各種PVD法あるいは各種CVD法と、エッチング法との組合せといった、周知の方法に基づき行うことができる。エッチング法として、リン酸と酢酸と硝酸の混酸から成るエッチング液を用いたウェットエッチング法を採用すればよい。尚、ソース／ドレイン電極34及びコンタクト部71の形成は、同じ工程にて行ってもよいし、別工程にて行ってもよい。

【0067】

[工程-110]

次いで、駆動用回路30、コンタクト部71及び基体21を覆う第1絶縁層41を形成する。具体的には、感光性のポリイミド樹脂の溶液をスピンコート法やスリットコート法等により塗布することで、第1絶縁層41を得ることができる。

【0068】

[工程-120]

そして、駆動用回路30の上方に位置する第1絶縁層41の部分に、底部に駆動用回路30の一部（具体的には、一方のソース／ドレイン電極34あるいはその延在部）が露出した第1開口部51を形成し、併せて、コンタクト部71の上方に位置する第1絶縁層41の部分に、凹部55、及び、底部にコンタクト部71が露出した第3開口部53を形成する（図7A参照）。具体的には、第1絶縁層41に対して、露光処理及び現像処理を行い、第3開口部53及び第1開口部51を形成し、その後、第1絶縁層41の焼成を行う。

【0069】

尚、第1絶縁層41における凹部55、第1開口部51及び第3開口部53の形成は、少なくとも、フォトリソグラフィ技術に基づき行われ、フォトリソグラフィ技術において

10

20

30

40

50

はハーフトーンマスク又はグレイトーンマスクを用いる。具体的には、第1絶縁層41に対する露光処理において、凹部55を形成するためのフォトリソグラフィ技術における光透過部はハーフトーン又はグレイトーンから構成されており、凹部55がコンタクト部71まで達することがないように、第1絶縁層41に対する露光処理が行われる。即ち、凹部55の底部とコンタクト部71との間には第1絶縁層41が厚さ方向に一部、残される一方、第1開口部51及び第3開口部53がコンタクト部71まで達するように、第1絶縁層41に対する露光処理が行われる。第1開口部51、第3開口部53、凹部55を、順テーパ形状に形成することが好ましい。また、順テーパ形状は、出来るだけ緩やかな形状であることが望ましい。凹部55の開口断面は、第1開口部51、第3開口部53の開口断面よりも広いことが好ましい。また、凹部55の下方における第1絶縁層41の部分41Aは、後の第1電極61や補助電極層81の形成のためのエッチング工程におけるコンタクト部71の保護膜として機能する最小限度の厚さとすることが好ましい。このように、凹部55の下方における第1絶縁層41の部分41Aを薄くすることで、後の工程において、凹部55の下方に位置する第1絶縁層41の部分41Aの除去が容易となる。凹部55の下方における第1絶縁層41の部分41Aの厚さとして、例えば、 $0.1\mu\text{m}$ 乃至 $1\mu\text{m}$ 、好ましくは $0.1\mu\text{m}$ 乃至 $0.5\mu\text{m}$ を例示することができる。

10

【0070】

[工程-130]

次に、例えばスパッタリング法に基づき、全面に、アルミニウム合金から成る厚さ約 $0.3\mu\text{m}$ の導電材料層61'を形成した後(図7B参照)、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術に基づき導電材料層61'をパターニングすることで、第1絶縁層41上に第1電極61を形成し、第1開口部51内に第1電極延在部61Aを形成し、第1絶縁層41上から第3開口部53内に互り、第1電極61と離間した補助電極層81を形成し、併せて、凹部55の底部の少なくとも一部41Aの上の導電材料層61'を除去する(図8A参照)。尚、エッチングにおいては、例えば、リン酸と硝酸と酢酸の混酸から成るエッチング液を用いればよい。

20

【0071】

凹部55の底部にあっては、第1絶縁層41の一部41Aでコンタクト部71が被覆されているので、エッチングによってコンタクト部71がエッチングされることを防ぐことができる。また、凹部55の底部の一部及び側壁には、補助配線層81が形成されている。これによって、補助配線層81の面積が増加し、補助配線層全体の低抵抗化を図ることができる。但し、凹部55の底部の一部及び側壁に補助配線層81を形成することは、必須ではない。

30

【0072】

[工程-140]

次いで、露出した凹部55の底部の部分に位置する第1絶縁層41の部分41Aを除去し、コンタクト部71を露出させる(図8B参照)。具体的には、第1絶縁層41の全面に対してアッシング処理を施す。これによって、露出した第1絶縁層41は、表面から一定の厚さ分、除去される。

【0073】

[工程-150]

その後、全面に第2絶縁層42を形成し、次いで、底部に第1電極61が露出した第2開口部52を第2絶縁層42に形成し、併せて、凹部55の底部の部分に露出したコンタクト部71の部分に至る第4開口部54を第2絶縁層42に形成する(図9A参照)。具体的には、[工程-110]、[工程-120]と同様にして、感光性のポリイミド樹脂の溶液を、スピンコート法やスリットコート法等により塗布し、露光処理及び現像処理を行い、第2開口部52及び第4開口部54を形成し、その後、第2絶縁層42の焼成を行う。

40

【0074】

[工程-160]

50

次いで、第2開口部52の底部に露出した第1電極61の部分から第2絶縁層42の一部の上に互り、周知の方法に基づき有機層63を形成する(図9B参照)。

【0075】

[工程-170]

その後、有機層63上から第2絶縁層42上、更には、第4開口部54内に互り第2電極62を形成する(図10A参照)。

【0076】

[工程-180]

次に、第2電極62の上に封止層64を形成する。そして、例えば、真空雰囲気中で、封止層64を介して、第1基板21と第2基板91とを貼り合わせる。こうして、図10Bに模式的な一部断面図を示す表示装置10を完成させることができる。

10

【0077】

実施例1の表示装置において、補助電極層は、第1絶縁層上から第3開口部内に互り形成されている。即ち、補助電極層は、第3開口部の底部に露出したコンタクト部の部分の上に延在して形成されている。また、第2電極は、有機層上から第2絶縁層上、更には、第4開口部内に互り形成されている。即ち、第2電極は、第4開口部の底部に露出したコンタクト部の部分の上に延在して形成されている。従って、コンタクト部を介して第2電極と補助電極層とを電気的に確実に接続することができる。また、たとえ、補助電極層の表面が酸化されたとしても、補助電極層と第2電極との間の電気抵抗が増加するといった現象が生じることがない。そして、これによって、低消費電力化を確実に確保できると共に、表示品質の向上を図ることが可能となるし、この優れた表示装置を用いることにより高性能の電子機器を実現することができる。

20

【0078】

また、実施例1の表示装置の製造方法によれば、第1電極及び補助配線層を形成する際におけるエッチング工程において、コンタクト部は第1絶縁層で被覆された状態にあるので、コンタクト部がエッチングされることを防ぐことができる。しかも、コンタクト部とソース／ドレイン電極とを同一のエッチング液でエッチングすることが可能になるため、また、第1電極と補助配線層とを同一のエッチング液でエッチングすることが可能になるため、製造工程の簡素化を図ることができると共に、製造コストの低減を図ることが可能となる。また、コンタクト部を2層以上の積層構造とし、コンタクト部の頂面を耐酸化性の高い材料で構成することで、表示装置の製造時におけるコンタクト部の性能劣化を最小限に留めることができる。

30

【0079】

尚、コンタクト部71の下に、少なくとも、ゲート電極を構成する層から成る第1層、及び、ゲート絶縁層を構成する層から成る第2層の積層構造を形成してもよい。より具体的には、基体側から第1層、第2層及びコンタクト部71の積層構造を、ボトムゲート／トップコンタクト型のTFETと同じ積層構造(ゲート電極31／ゲート絶縁層32／半導体層33／ストッパ絶縁膜35／ソース／ドレイン電極34、あるいは、ゲート電極31／ゲート絶縁層32／半導体層33／ソース／ドレイン電極34)としてもよい。そして、これによって、TFETの製造工程において、コンタクト部71を同時に形成することができ、表示装置の製造工程の簡素化を図ることができる。

40

【実施例2】

【0080】

実施例2は、実施例1の表示装置の製造方法の変形である。以下、基体等の模式的な一部断面図である図11A、図11B、図12A、図12B、図13A、図13B、図14A及び図14Bを参照して、実施例2の表示装置の製造方法を説明する。尚、実施例1と実施例2では、薄膜トランジスタに対する第3開口部53及び凹部55の位置関係が異なっている。

【0081】

[工程-200]

50

先ず、実施例 1 の〔工程－100〕～〔工程－120〕と同様の工程を実行することで、図 11A に示す構造を得ることができる。

【0082】

〔工程－210〕

その後、実施例 1 の〔工程－130〕と同様の工程を実行することで、図 11B、図 12A に示す構造を得ることができる。

【0083】

〔工程－220〕

次いで、実施例 1 の〔工程－140〕と同様の工程を実行することで、図 12B に示す構造を得ることができ、更に、実施例 1 の〔工程－150〕～〔工程－180〕と同様の工程を実行することで、図 13A、図 13B、図 14A、図 14B に示す構造を得ることができる。

10

【実施例 3】

【0084】

実施例 3 も、実施例 1 の表示装置の製造方法の変形である。以下、基体等の模式的な一部断面図である図 15A、図 15B、図 16A、図 16B、図 17A 及び図 17B を参照して、実施例 3 の表示装置の製造方法を説明する。尚、実施例 3 の表示装置の製造方法は、第 1 絶縁層 41 の部分 41A の除去、第 2 絶縁層 42 における第 4 開口部 54 の形成工程が、実施例 1 の表示装置の製造方法と異なっている。

【0085】

20

〔工程－300〕

先ず、実施例 1 の〔工程－100〕～〔工程－130〕と同様の工程を実行することで、図 15A に示す構造を得ることができる。

【0086】

〔工程－310〕

次に、全面に第 2 絶縁層 42 を形成し、次いで、第 2 開口部 52 を形成すると共に、凹部 55 の上方に位置する第 2 絶縁層 42 の部分を除去する（図 15B 参照）。具体的には、実施例 1 の〔工程－150〕と同様の工程を実行する。但し、この工程にあっては、形成された第 4 開口部 54 の底部には、凹部 55 の底部の部分に位置する第 1 絶縁層 41 の部分 41A が残存している。

30

【0087】

〔工程－320〕

その後、凹部 55 の底部の部分に位置する第 1 絶縁層 41 の部分 41A を除去して、凹部 55 の底部の部分に露出したコンタクト部 71 の部分に至る第 4 開口部 54 を第 2 絶縁層 42 及び第 1 絶縁層 41 に形成する。併せて、底部に第 1 電極 61 が露出した第 2 開口部 52 を第 2 絶縁層 42 に形成する（図 16A 参照）。具体的には、第 1 絶縁層 41 の全面に対してアッシング処理を施す。これによって、第 4 開口部 54 の底部に露出した第 1 絶縁層 41 の部分 41A は除去される。また、第 2 絶縁層 42 の露出した部分も、表面から一定の厚さ分、除去される。

【0088】

40

〔工程－330〕

次いで、実施例 1 の〔工程－160〕～〔工程－180〕と同様の工程を実行することで、図 16B、図 17A、図 17B に示す構造を得ることができる。

【実施例 4】

【0089】

実施例 4 は、実施例 3 の表示装置の製造方法の変形である。以下、基体等の模式的な一部断面図である図 18A、図 18B、図 19A、図 19B、図 20A 及び図 20B を参照して、実施例 4 の表示装置の製造方法を説明する。尚、実施例 3 と実施例 4 では、実施例 2 と同様に、薄膜トランジスタに対する第 3 開口部 53 及び凹部 55 の位置関係が異なっている。

50

【0090】

[工程－400]

先ず、実施例3の[工程－300]と同様の工程を実行することで、図18Aに示す構造を得ることができる。

【0091】

[工程－410]

次いで、実施例3の[工程－310]～[工程－330]と同様の工程を実行することで、図18B、図19A、図19B、図20A、図20Bに示す構造を得ることができる。

【実施例5】

【0092】

実施例5においては、実施例1～実施例4において説明した表示装置における表示領域の縁部に位置する補助配線層の部分等の説明を行う。

【0093】

図21Aに示すように、表示装置10の表示領域10'の縁部に位置する補助配線層81の部分は、表示装置10の周辺部10"に設けられた給電部23に、基体(第1基板)21上に形成された、コンタクト部71、及び、コンタクト部71から延びる配線層22を介して接続されている。これによって、給電部23から配線層22を介して、更には、補助配線層81、コンタクト部71を介して、第2電極62に電圧が印加される。場合によっては、図21Bに示すように、配線層22の代わりに、コンタクト部71を表示装置10の周辺部10"まで延在させ、コンタクト部71の延在部を給電部としてもよい。

【実施例6】

【0094】

実施例6は、本開示の電子機器に関する。実施例1～実施例5において得られた表示装置は、例えば、テレビジョン受像機、デジタルスチルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話機等の携帯端末装置あるいはビデオカメラ等、外部から入力された画像信号や、表示装置の内部で生成された画像信号を、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の表示装置に適用することが可能である。

【0095】

表示装置のモジュールの外観を図22に示す。表示装置モジュールには、実施例1～実施例5の表示装置10が適用される。表示装置モジュールは、種々の電子機器に組み込まれる。表示装置モジュールにあっては、例えば、第1基板21と第2基板91とが貼り合わされた領域であって、表示装置10の周辺部10"には、信号線駆動回路12や走査線駆動回路13が配設されている。また、第2基板91が貼り合わされていない領域10Aには、信号線駆動回路12及び走査線駆動回路13の配線が接続された外部接続端子(図示せず)が配されている。そして、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16が取り付けられている。

【0096】

実施例6の電子機器であるテレビジョン受像機の外観を図23に示す。テレビジョン受像機は、例えば、フロントパネル310及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、映像表示画面部300は、実施例1～実施例5において説明した表示装置10から構成されている。

【0097】

また、実施例6の電子機器であるデジタルスチルカメラの外観を図24に示す。デジタルスチルカメラは、例えば、フラッシュ部410、表示部420、メニュースイッチ430及びシャッターボタン440を有しており、表示部420は、実施例1～実施例5において説明した表示装置10から構成されている。

【0098】

更には、実施例6の電子機器であるノート型パーソナルコンピュータの外観を図25に示す。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 及び画像を表示する表示部 530 を有しており、表示部 530 は、実施例 1～実施例 5 において説明した表示装置 10 から構成されている。

【0099】

また、実施例 6 の電子機器であるビデオカメラの外観を図 26 に示す。ビデオカメラは、例えば、本体部 610、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、撮影時及び停止時のスタートストップ兼用スイッチ 630 及び表示部 640 を有しており、表示部 640 は、実施例 1～実施例 5 において説明した表示装置 10 から構成されている。

【0100】

更には、実施例 6 の電子機器である携帯電話機の外観を図 27 に示す。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 及びカメラ 770 を有している。ディスプレイ 740 又はサブディスプレイ 750 は、実施例 1～実施例 5 において説明した表示装置 10 から構成されている。

【0101】

以上、本開示を好ましい実施例に基づき説明したが、本開示はこれらの実施例に限定されるものではない。実施例において説明した表示装置や電子機器の構成、構造、表示装置の製造方法はあくまでも例示に過ぎず、適宜、変更することができる。表示装置を無機 EL 表示装置とすることもでき、この場合、発光部における「有機層」を「無機層」と読み替えればよい。実施例 1～実施例 5 における発光層の構成を、白色光を出射する構成として、カラーフィルターを配設する構成とすることができる。

【0102】

尚、本開示は、以下のような構成を取ることにもできる。

[1] 《表示装置》

基体上に設けられた駆動用回路、
駆動用回路及び基体を覆う第 1 絶縁層、
第 1 電極、発光層を備えた有機層、及び、第 2 電極が積層されて成る発光部、並びに、
第 1 電極を覆う第 2 絶縁層、
を備えた発光素子が 2 次元マトリクス状に配列されて成る表示装置であって、
発光素子は、更に、
補助電極層、及び、
基体上に形成されたコンタクト部、
を備えており、
第 1 電極は、第 1 絶縁層上に形成されており、且つ、第 1 絶縁層に設けられた第 1 開口部に形成された第 1 電極延在部を介して駆動用回路に電氣的に接続されており、
有機層は、少なくとも、第 2 絶縁層に形成された第 2 開口部の底部に露出した第 1 電極の部分の上に形成されており、
第 1 絶縁層には、底部にコンタクト部が露出した第 3 開口部が形成されており、
少なくとも第 2 絶縁層には、底部にコンタクト部が露出した第 4 開口部が形成されており、
補助電極層は、第 1 電極と離間して、第 1 絶縁層上から第 3 開口部内に互り形成されており、
第 2 電極は、有機層上から第 2 絶縁層上、更には、第 4 開口部内に互り形成されている表示装置。

[2] コンタクト部は、基体側から、少なくとも、第 1 コンタクト層及び第 2 コンタクト層の積層構造を有し、

第 2 コンタクト層を構成する材料のエッチング速度は、第 1 電極を構成する材料のエッチング速度よりも遅い [1] に記載の表示装置。

[3] 第 2 コンタクト層を構成する材料は、酸化され難い金属、又は、酸化され難い金属を含む材料から成る [2] に記載の表示装置。

〔４〕第１コンタクト層を構成する材料は、第２コンタクト層を構成する材料よりも導電性の高い金属、又は、導電性の高い金属を含む材料から成る〔２〕又は〔３〕に記載の表示装置。

〔５〕第２コンタクト層は、モリブデン又はチタンを含む材料から成り、

第１コンタクト層は、アルミニウム、銀及び銅から成る群から選択された少なくとも１種類の金属を含む材料から成る〔２〕乃至〔４〕のいずれか１項に記載の表示装置。

〔６〕駆動用回路は、ゲート電極、ゲート絶縁層、チャンネル形成領域及びソース／ドレイン電極から成り、

ソース／ドレイン電極はコンタクト部と同一の構成を有する〔１〕乃至〔５〕のいずれか１項に記載の表示装置。

〔７〕コンタクト部の下には、少なくとも、ゲート電極を構成する層から成る第１層、及び、ゲート絶縁層を構成する層から成る第２層の積層構造が形成されている〔６〕に記載の表示装置。

〔８〕第４開口部は、上部が広く、下部が狭い形状を有する〔１〕乃至〔７〕のいずれか１項に記載の表示装置。

〔９〕第１電極は、アルミニウム又は銀を含む材料から成り、発光層からの光を反射する〔１〕乃至〔８〕のいずれか１項に記載の表示装置。

〔１０〕補助電極層を構成する材料は、第１電極を構成する材料と同じである〔１〕乃至〔９〕のいずれか１項に記載の表示装置。

〔１１〕第２電極は、発光層からの光を透過する〔１〕乃至〔１０〕のいずれか１項に記載の表示装置。

〔１２〕第２電極は、複数の発光素子において共通である〔１〕乃至〔１１〕のいずれか１項に記載の表示装置。

〔１３〕第１絶縁層上の補助電極層の部分は、離間した状態で、第１絶縁層上に形成された第１電極を囲んでいる〔１〕乃至〔１２〕のいずれか１項に記載の表示装置。

〔１４〕表示装置の表示領域の縁部に位置する補助配線層の部分は、表示装置の周辺部に設けられた給電部に、基体上に形成されたコンタクト部、及び、コンタクト部から延びる配線層を介して接続されている〔１〕乃至〔１３〕のいずれか１項に記載の表示装置。

〔１５〕《電子機器》

〔１〕乃至〔１４〕のいずれか１項に記載の表示装置を備えている電子機器。

〔１６〕《表示装置の製造方法》

駆動用回路、並びに、

第１電極、発光層を備えた有機層、及び、第２電極が積層されて成る発光部、を備えた発光素子が２次元マトリクス状に配列されて成る表示装置の製造方法であって、基体上に、駆動用回路及びコンタクト部を設けた後、

駆動用回路、コンタクト部及び基体を覆う第１絶縁層を形成し、次いで、

駆動用回路の上方に位置する第１絶縁層の部分に、底部に駆動用回路の一部が露出した第１開口部を形成し、併せて、コンタクト部の上方に位置する第１絶縁層の部分に、凹部、及び、底部にコンタクト部が露出した第３開口部を形成し、その後、

全面に導電材料層を形成した後、導電材料層をパターニングすることで、第１絶縁層上に第１電極を形成し、第１開口部内に第１電極延在部を形成し、第１絶縁層上から第３開口部内に互り、第１電極と離間した補助電極層を形成し、併せて、凹部の底部の少なくとも一部から導電材料層を除去し、次いで、

露出した凹部の底部の部分に位置する第１絶縁層の部分除去し、コンタクト部を露出させた後、全面に第２絶縁層を形成し、次いで、底部に第１電極が露出した第２開口部を第２絶縁層に形成し、併せて、凹部の底部の部分に露出したコンタクト部の部分に至る第４開口部を第２絶縁層に形成し、又は、

全面に第２絶縁層を形成し、次いで、凹部の上方に位置する第２絶縁層の部分除去した後、更に、凹部の底部の部分に位置する第１絶縁層の部分除去して、底部に第１電極が露出した第２開口部を第２絶縁層に形成し、併せて、凹部の底部の部分に露出したコン

10

20

30

40

50

タクト部の部分に至る第４開口部を第２絶縁層及び第１絶縁層に形成した後、

第２開口部の底部に露出した第１電極の部分から第２絶縁層の一部の上に互り有機層を形成し、その後、

有機層上から第２絶縁層上、更には、第４開口部内に互り第２電極を形成する、各工程から成る表示装置の製造方法。

〔１７〕第１絶縁層における凹部、第１開口部及び第３開口部の形成は、少なくとも、フォトリソグラフィ技術に基づき行われ、

フォトリソグラフィ技術においては、ハーフトーンマスク又はグレイトーンマスクを用いる〔１６〕に記載の表示装置の製造方法。

【符号の説明】

【０１０３】

１０・・・表示装置、１０'・・・表示装置の表示領域、１０''・・・表示装置の表示領域の周辺部、１１、１１Ｒ、１１Ｇ、１１Ｂ・・・発光素子、１２・・・信号線駆動回路、１２Ａ・・・信号線、１３・・・走査線駆動回路、１３Ａ・・・走査線、１４・・・第１電源ライン、１５・・・第２電源ライン、１６・・・フレキシブルプリント配線基板、２０・・・第１パネル、２１・・・基体（第１基板）、２２・・・配線層、２３・・・給電部、３０・・・駆動用回路、３１・・・ゲート電極、３２・・・ゲート絶縁層、３２Ａ・・・ゲート絶縁層の延在部、３３・・・チャネル形成領域を構成する半導体層、３４・・・ソース／ドレイン電極、３５・・・ストップ絶縁膜、４１・・・第１絶縁層、４１Ａ・・・凹部の下方における第１絶縁層の部分、４２・・・第２絶縁層、５１・・・第１開口部、５２・・・第２開口部、５３・・・第３開口部、５４・・・第４開口部、５５・・・凹部、６０・・・発光部、６１・・・第１電極、６１Ａ・・・第１電極延在部、６１'・・・導電材料層、６２・・・第２電極、６３・・・有機層、６４・・・封止層、７１・・・コンタクト部、７１Ａ・・・第１コンタクト層、７１Ｂ・・・第２コンタクト層、７１Ｃ・・・第３コンタクト層、８１・・・補助電極層、８１Ａ・・・第１絶縁層上に形成された補助電極層の部分、８１Ｂ・・・第３開口部内に形成された補助電極層の部分、９０・・・第２パネル、９１・・・第２基板、３００・・・映像表示画面部、３１０・・・フロントパネル、３２０・・・フィルターガラス、４１０・・・フラッシュ部、４２０・・・表示部、４３０・・・メニュースイッチ、４４０・・・シャッターボタン、５１０・・・本体、５２０・・・キーボード、６３０・・・表示部、６１０・・・本体部、６２０・・・被写体撮影用のレンズ、６３０・・・スタートストップ兼用スイッチ、６４０・・・表示部、７１０・・・上側筐体、７２０・・・下側筐体、７３０・・・連結部（ヒンジ部）、７４０・・・ディスプレイ、７５０・・・サブディスプレイ、７６０・・・ピクチャーライト、７７０・・・カメラ、 Tr_1 ・・・駆動用トランジスタ、 Tr_2 ・・・書き込み用トランジスタ、 C_s ・・・キャパシタ（保持容量）

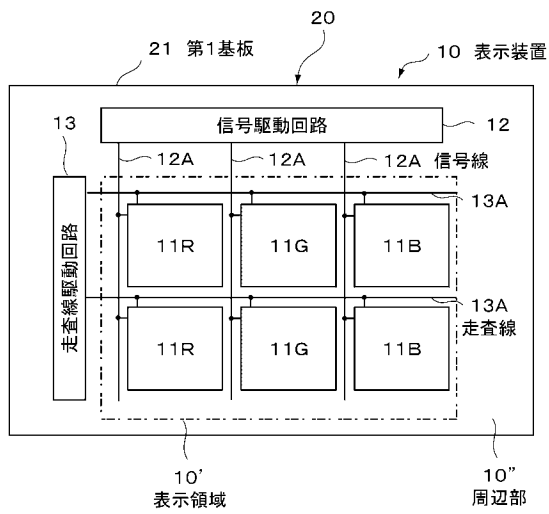
10

20

30

【図 1】

図1



【図 2】

図2A Tri:p-チャンネル型

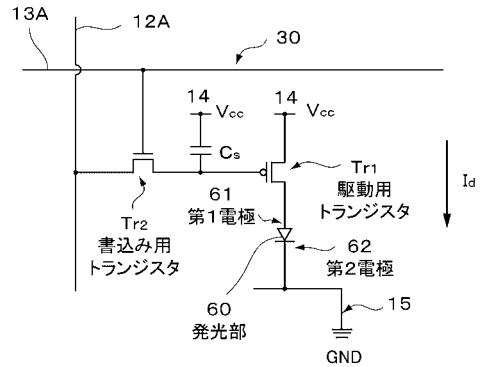
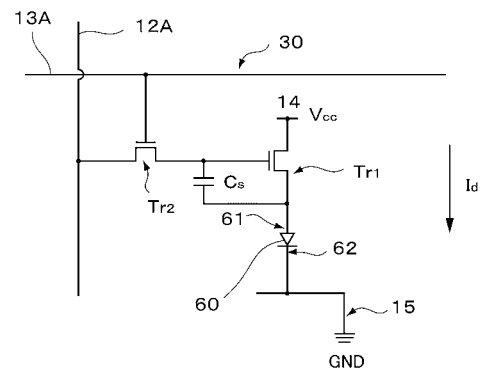
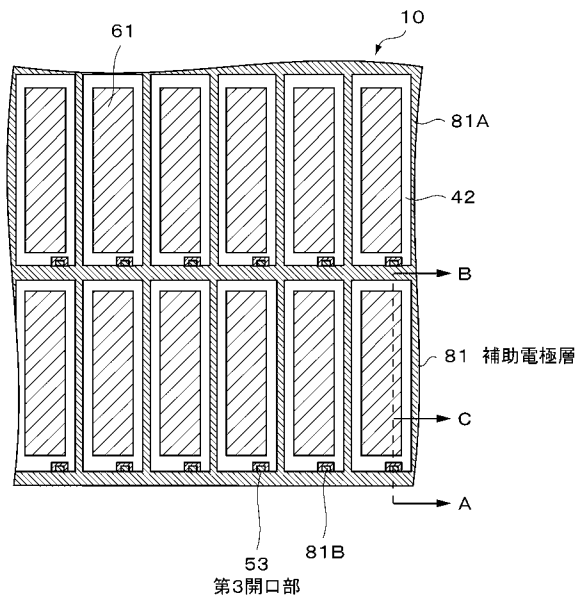


図2B Tri:n-チャンネル型



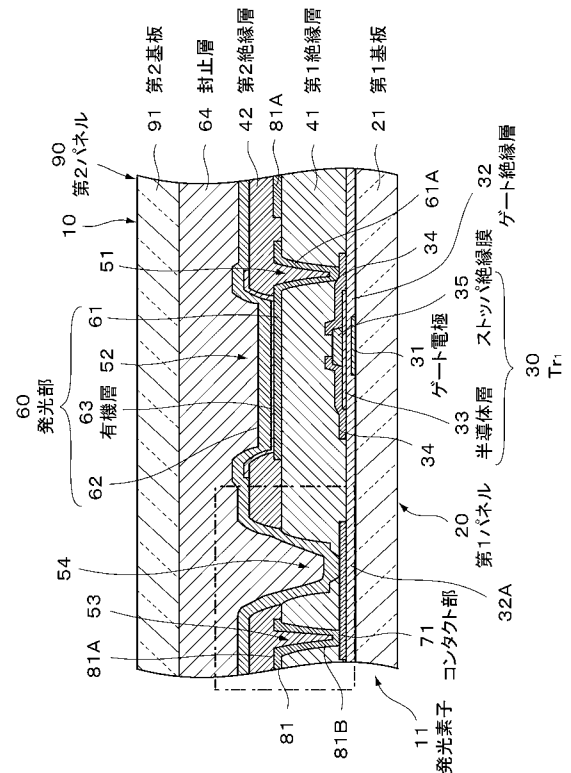
【図 3】

図3



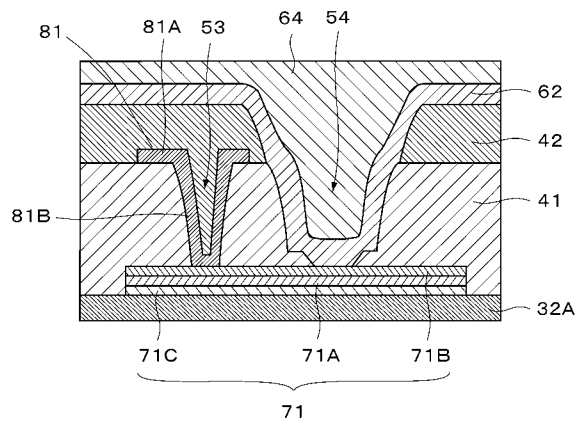
【図 4】

図4



【図 5】

図5



【図 6】

図6A [工程 - 100]

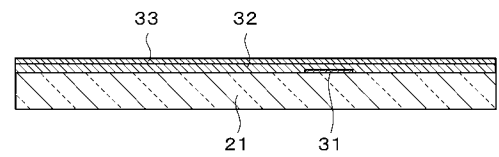


図6B [工程 - 100](続き)

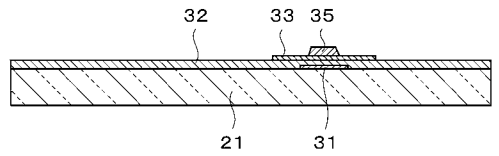
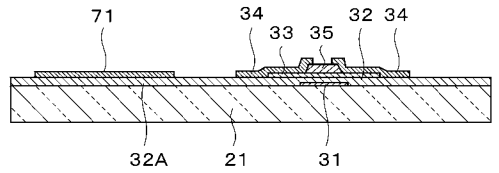


図6C [工程 - 100](続き)



【図 7】

図7A [工程 - 120]

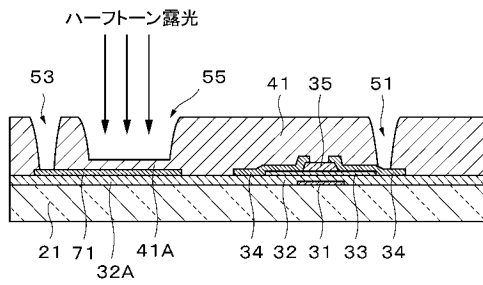
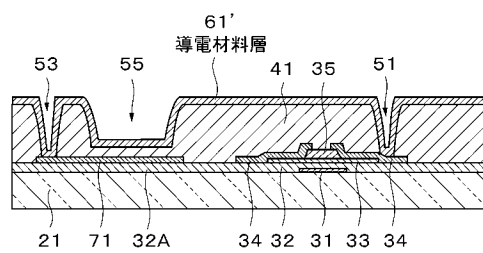


図7B [工程 - 130]



【図 8】

図8A [工程 - 130](続き)

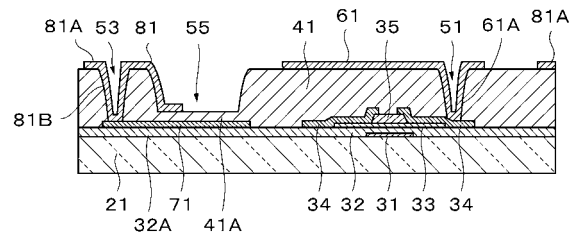
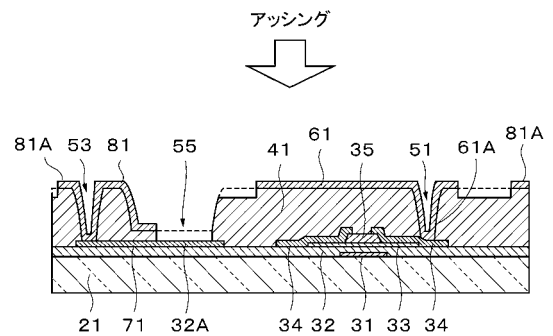


図8B [工程 - 140]



【図 10】

図10A [工程 - 170]

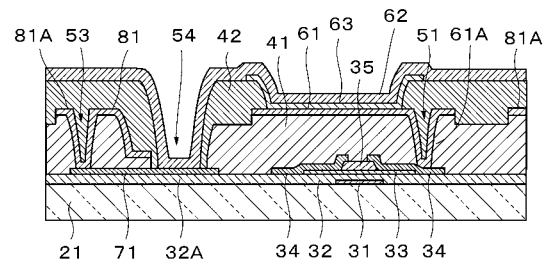
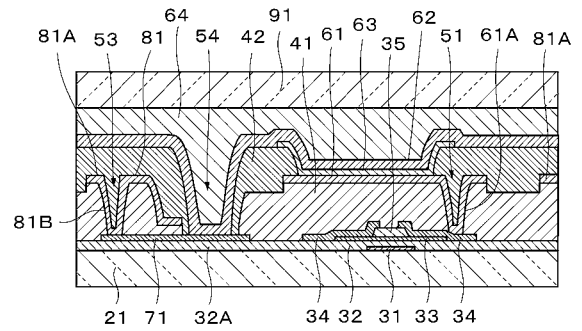


図10B [工程 - 180]



【图 1 2】

図12A [工程 - 210] (続き)

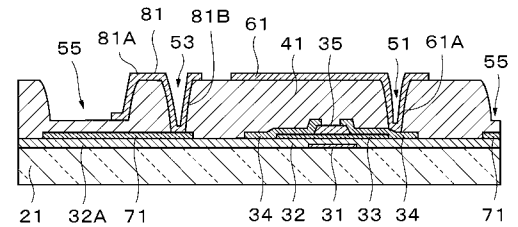
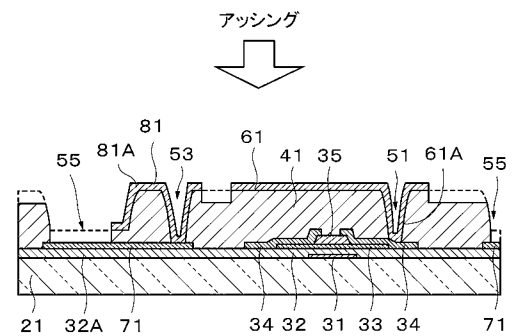


図12B [工程 - 220]



【図 1 3】

図13A [工程 - 220](続き)

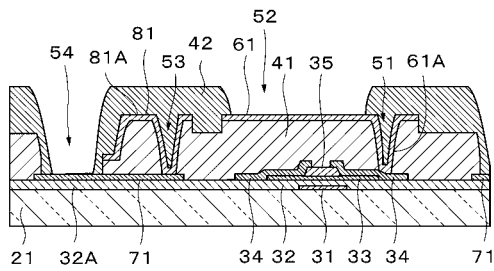
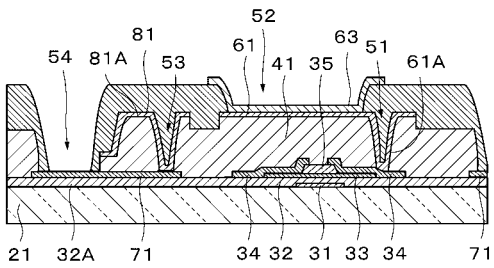


図13B [工程 - 220](続き)



【図 1 4】

図14A [工程 - 220](続き)

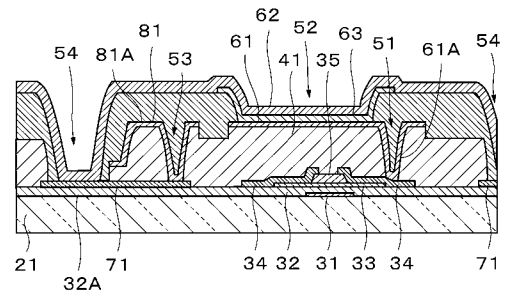
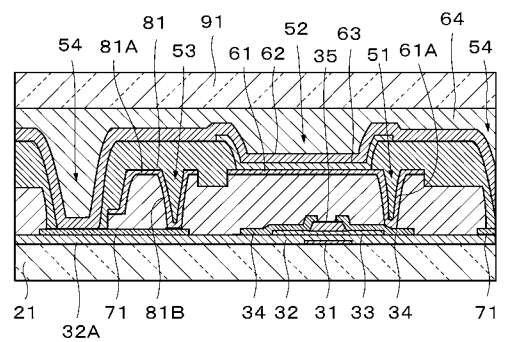


図14B [工程 - 220](続き)



【図 1 5】

図15A [工程 - 300]

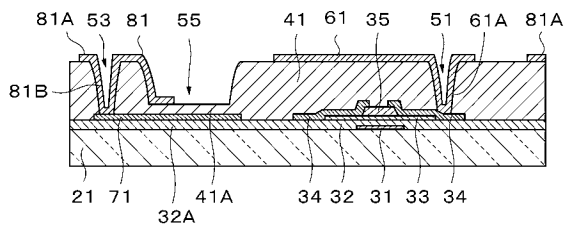
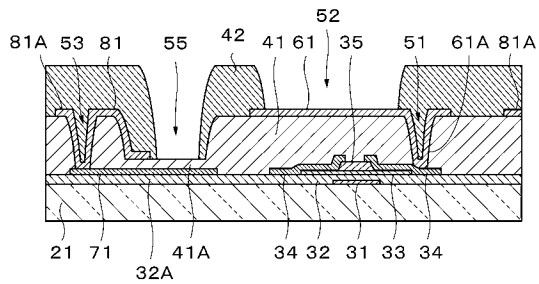


図15B [工程 - 310]



【図 1 6】

図16A [工程 - 320]

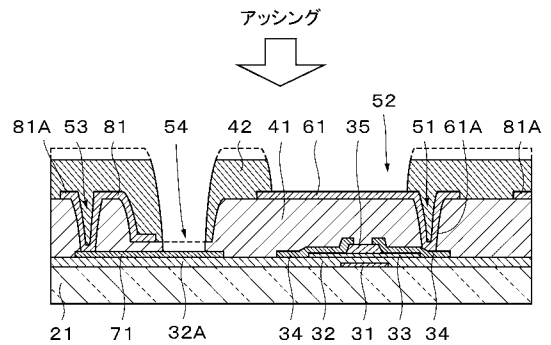
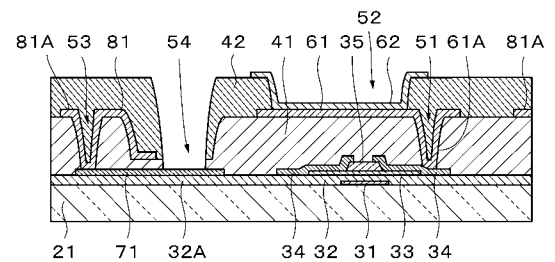


図16B [工程 - 330]



【図 17】

図17A [工程 - 330](続き)

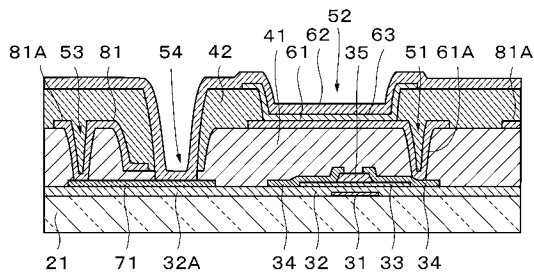
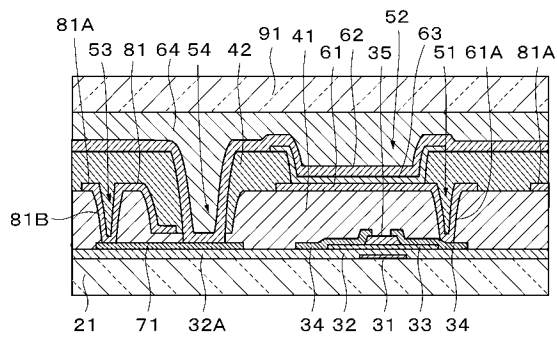


図17B [工程 - 330](続き)



【図 18】

図18A [工程 - 400]

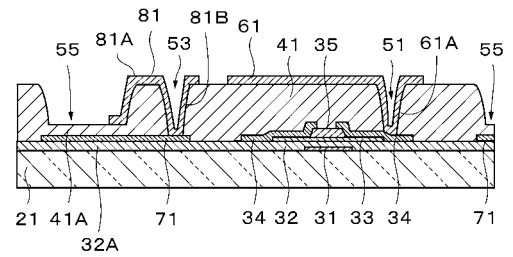
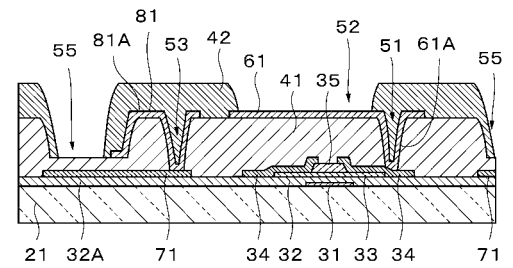


図18B [工程 - 400]つづき



【図 19】

図19A [工程 - 410](続き)

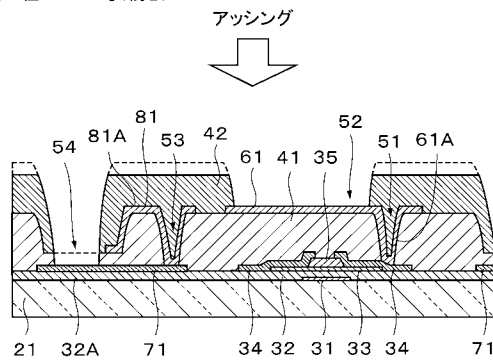
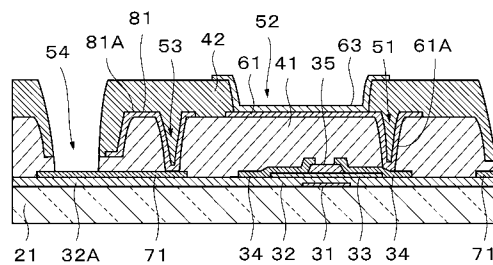


図19B [工程 - 410](続き)



【図 20】

図20A [工程 - 410](続き)

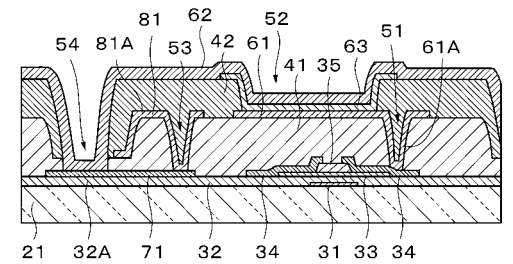
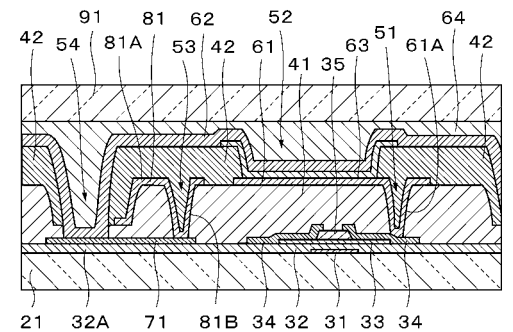


図20B [工程 - 410](続き)



【図 2 1】

図21A

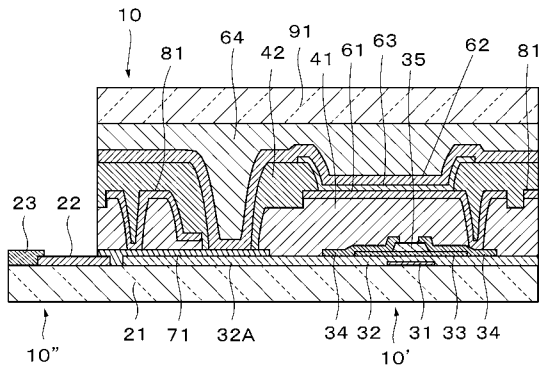
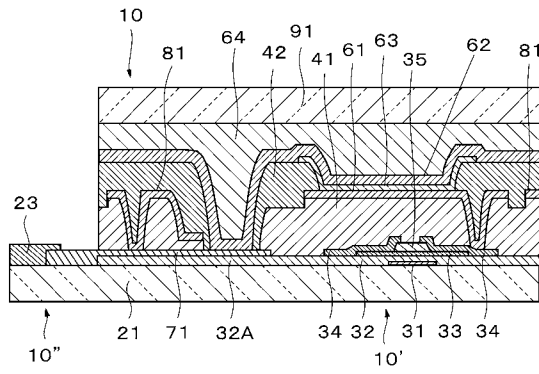
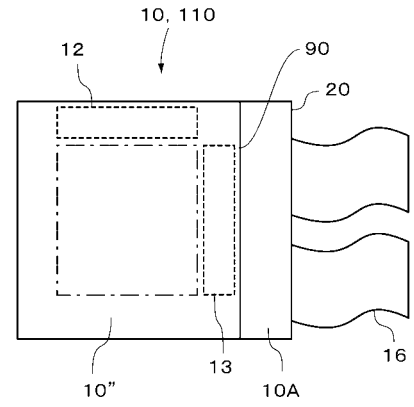


図21B



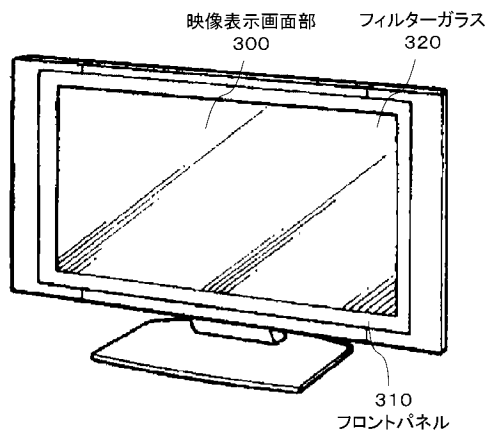
【図 2 2】

図22



【図 2 3】

図23



【図 2 4】

図24A

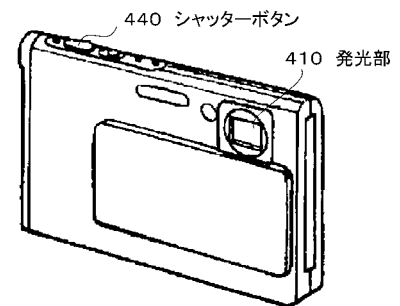
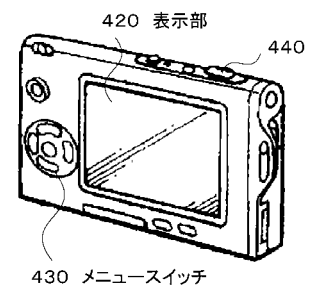
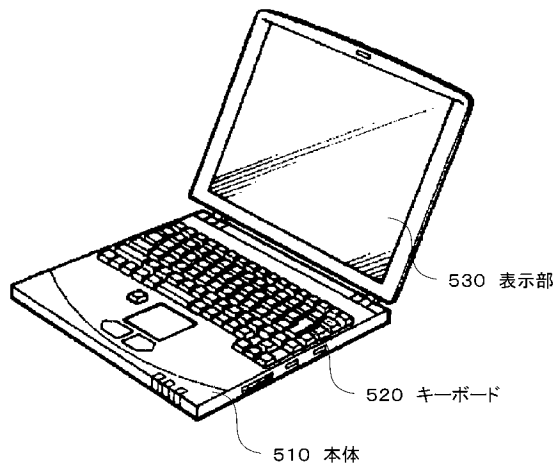


図24B



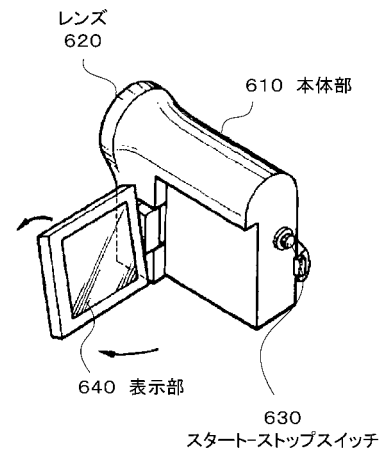
【図 25】

図25



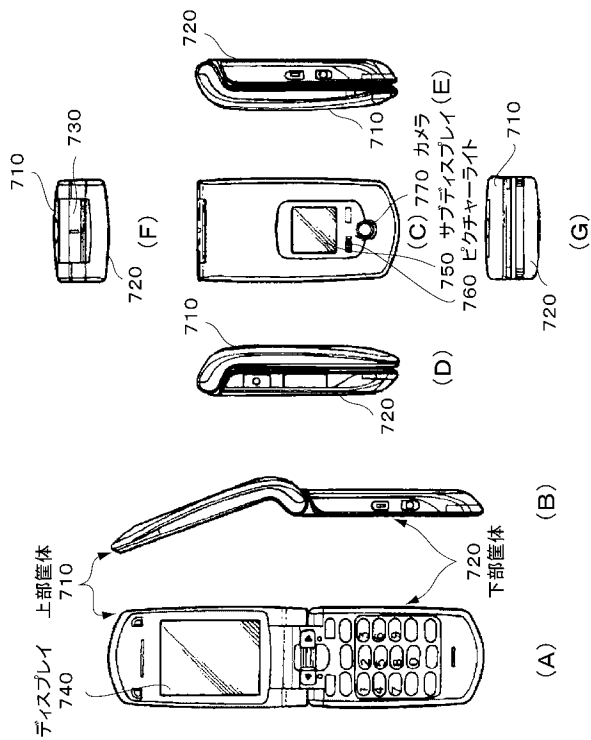
【図 26】

図26



【図 27】

図27



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H05B 33/10

(2006.01)

F I

H05B 33/10

テーマコード (参考)

专利名称(译)	显示装置及其制造方法和电子设备		
公开(公告)号	JP2013229292A	公开(公告)日	2013-11-07
申请号	JP2012277619	申请日	2012-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	廣升泰信		
发明人	廣升 泰信		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/14 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/14.Z H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/10 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/AA05 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD23 3K107/DD27 3K107/DD37 3K107/DD39 3K107/DD44X 3K107/DD44Z 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/EE03 3K107/FF02 3K107/FF15 3K107/GG12 3K107/GG28 3K107/HH05		
代理人(译)	山本隆久 吉井正明 森浩一		
优先权	2012072826 2012-03-28 JP		
其他公开文献	JP2013229292A5 JP5954162B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种具有能够通过接触部分可靠地电连接第二电极和辅助电极的结构和结构的显示装置。 解决方案：在显示装置10中，包括驱动电路30，第一绝缘层41，发光部分60和第二绝缘层42的发光元件11以二维矩阵排列，图11还包括辅助电极层81和接触部分71.第一绝缘层41形成有第三开口53，其中接触部分71在底部暴露，并且至少第二绝缘层42形成有第四开口54，其中接触部分71在底部暴露，并且辅助电极层81与第一电极61间隔开，以便从第一绝缘层41上方延伸到第三开口53并且第二电极62形成在有机层63上方，第二绝缘层42上方，并且进一步形成到第四开口部分54中。 点域1

图1

