

(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2007-265987

(P2007-265987A)

(43) 公開日 平成19年10月11日(2007.10.11)

(51) Int. Cl.		F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02	(2006.01)	H05B 33/02	3K107
H05B 33/04	(2006.01)	H05B 33/04	
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10	
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 37 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2007-52805 (P2007-52805)	(71) 出願人	000153878 株式会社半導体エネルギー研究所
(22) 出願日	平成19年3月2日(2007.3.2)		神奈川県厚木市長谷398番地
(31) 優先権主張番号	特願2006-57154 (P2006-57154)	(72) 発明者	平形 吉晴
(32) 優先日	平成18年3月3日(2006.3.3)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社 半導体エネルギー研究所内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 BB02 BB03 CC05 CC14 CC23 DD03 DD18 EE28 EE46 EE49 EE50 EE51 EE55 FF06 FF15 GG28

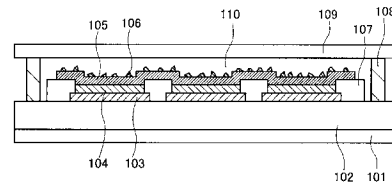
(54) 【発明の名称】 発光素子、発光装置、発光装置の作製方法及びシート状のシール材

(57) 【要約】

【課題】 エレクトロルミネッセンス素子などの発光素子の光取り出し効率を向上させる。

【解決手段】 基板101側から、第1の電極103、発光層104、第2の電極105の順に積層されている。第1の電極103は反射性を有する電極であり、第2の電極105は可視光を透過する電極であり、発光層104で発した光は第2の電極105から取り出される。第2の電極105の表面に接して、微粒子106が多数設けられている。微粒子106の屈折率は第2の電極105と同じかそれ以上とする。第2の電極105を通過した光は微粒子106により散乱、屈折されるため、第2の電極105と気体110との界面で全反射する光の量が減少し、光取り出し効率が向上する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

順に積層された第 1 の電極、発光層、第 2 の電極と、
前記第 2 の電極の上面に接する複数の微粒子と、
を有し、
前記発光層で発した光は前記第 2 の電極の前記微粒子が設けられた上面を通じて取り出され、
前記微粒子の屈折率は、前記第 2 の電極の屈折率と同じかそれ以上であることを特徴とする発光素子。

【請求項 2】

順に積層された第 1 の電極、発光層、第 2 の電極と、
前記第 2 の電極の上面に接する複数の微粒子と、
前記微粒子が設けられた第 2 の電極の上面を覆う保護膜と、
を有し、
前記発光層で発した光は前記第 2 の電極の前記微粒子が設けられた上面を通して取り出され、
前記微粒子の屈折率は、前記第 2 の電極の屈折率と同じかそれ以上であり、
前記保護膜の屈折率は、前記第 2 の電極の屈折率と同じかそれ以上であることを特徴とする発光素子。

【請求項 3】

順に積層された第 1 の電極、発光層、第 2 の電極と、
前記第 2 の電極の上面に接する保護膜と、
前記保護膜の上面に接する複数の微粒子と、
を有し、
前記発光層で発した光は前記第 2 の電極の上面を通して取り出され、
前記保護膜の屈折率は、前記第 2 の電極と同じかそれ以上であり、
前記微粒子の屈折率は、前記保護膜の屈折率と同じかそれ以上であることを特徴とする発光素子。

【請求項 4】

第 1 の基板と、
前記第 1 の基板に順に積層された第 1 の電極、発光層及び第 2 の電極と、
前記第 2 の電極の上面に接する複数の微粒子と、
前記第 1 の基板と対向する第 2 の基板と、
前記第 1 の基板と前記第 2 の基板の間で、前記第 1 の電極、前記発光層及び前記第 2 の電極を封止するため、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板の間に設けられたシール材と、
を有し、
前記発光層で発した光は、前記第 2 の電極の前記微粒子が設けられた上面を通して前記第 2 の基板から取り出され、
前記微粒子の屈折率は、前記第 2 の電極の屈折率と同じかそれ以上であることを特徴とする発光装置。

【請求項 5】

前記微粒子が設けられた第 2 の電極の上面に接して形成された保護膜を有し、
前記保護膜の屈折率は、前記第 2 の電極と同じかそれ以上であることを特徴とする請求項 4 に記載の発光装置。

【請求項 6】

前記シール材により気密にされた前記第 1 の基板と前記第 2 の基板の間の空間には、気体が充填されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の発光装置。

【請求項 7】

前記シール材で囲われた領域内に固体が設けられており、
前記固体は、少なくとも前記発光層が設けられた領域を覆い、かつ前記第 2 の電極に接

10

20

30

40

50

していることを特徴とする請求項 4 に記載の発光装置。

【請求項 8】

前記シール材で囲われた領域内に固体が設けられており、
前記固体は、少なくとも前記発光層が設けられた領域を覆い、かつ前記保護膜に接していることを特徴とする請求項 5 に記載の発光装置。

【請求項 9】

前記固体の内部に前記微粒子が分散していることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の発光装置。

【請求項 10】

前記固体は、樹脂であることを特徴とする請求項 7 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の発光装置。 10

【請求項 11】

第 1 の基板と、
前記第 1 の基板に順に積層された第 1 の電極、発光層及び第 2 の電極と、
前記第 2 の電極の上面に接する複数の微粒子と、
前記第 1 の基板と対向する第 2 の基板と、
前記第 2 の基板を前記第 1 の基板と固着するためのシート状のシール材と、
を有し、
前記シート状のシール材は、少なくとも前記発光層が設けられた領域を少なくとも覆い、
前記第 2 の電極に接しており、 20
前記発光層で発した光は、前記第 2 の電極の前記微粒子が設けられた上面を通して前記第 2 の基板から取り出され、
前記微粒子の屈折率は、前記第 2 の電極の屈折率と同じかそれ以上であることを特徴とする発光装置。

【請求項 12】

第 1 の基板と、
前記第 1 の基板に順に積層された第 1 の電極、発光層及び第 2 の電極と、
前記第 2 の電極の上面に接する複数の微粒子と、
前記微粒子が設けられた第 2 の電極の上面に接して形成された保護膜と、
前記第 1 の基板と対向する第 2 の基板と、 30
前記第 2 の基板を前記第 1 の基板に固着するためのシート状のシール材と、
を有し、
前記シート状のシール材は、前記発光層が設けられた領域を少なくとも覆い、前記保護膜に接しており、
前記発光層で発した光は、前記第 2 の電極の前記微粒子が設けられた上面を通して前記第 2 の基板から取り出され、
前記保護膜の屈折率は、前記第 2 の電極と同じかそれ以上であり、
前記微粒子の屈折率は、前記第 2 の電極の屈折率と同じかそれ以上であることを特徴とする発光装置。

【請求項 13】 40

第 1 の基板と、
前記第 1 の基板に順に積層された第 1 の電極、発光層及び第 2 の電極と、
前記第 2 の電極の上面に接する保護膜と、
前記保護膜の上面に接する複数の微粒子と、
前記第 1 の基板と対向する第 2 の基板と、
前記第 1 の電極、前記発光層及び前記第 2 の電極を封止するため、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板の間に設けられたシール材と、
を有し、
前記発光層で発した光は、前記第 2 の電極の前記微粒子が設けられた上面を通して前記第 2 の基板から取り出され、 50

前記保護膜の屈折率は、前記第 2 の電極と同じかそれ以上であり、
前記微粒子の屈折率は、前記保護膜の屈折率と同じかそれ以上であることを特徴とする
発光装置。

【請求項 14】

前記シール材により、気密にされた前記第 1 の基板と前記第 2 の基板の間の空間には、
気体が充填されていることを特徴とする請求項 13 に記載の発光装置。

【請求項 15】

前記シール材で囲われた領域内に固体が設けられており
前記固体は、前記発光層が設けられた領域を少なくとも覆い、かつ前記保護膜及び前記
第 2 の基板に接して固体が設けられていることを特徴とする請求項 13 に記載の発光装置 10

【請求項 16】

前記固体は、樹脂でなることを特徴とする請求項 15 に記載の発光装置。

【請求項 17】

前記固体の内部に前記微粒子が分散していることを特徴とする請求項 15 又は 16 に記
載の発光装置。

【請求項 18】

第 1 の基板と、
前記第 1 の基板に順に積層された第 1 の電極、発光層及び第 2 の電極と、
前記第 2 の電極の上面に接する保護膜と、
前記保護膜の上面に接する複数の微粒子と、
前記第 1 の基板と対向する第 2 の基板と、
前記第 1 の基板に前記第 2 の基板を固着するシート状のシール材と、
を有し、

前記シート状のシール材は、前記発光層が設けられた領域を少なくとも覆い、前記保護
膜に接しており、

前記発光層で発した光は、前記第 2 の電極の前記微粒子が設けられた上面を通して前記
第 2 の基板から取り出され、

前記保護膜の屈折率は、前記第 2 の電極と同じかそれ以上であり、

前記微粒子の屈折率は、前記保護膜の屈折率と同じかそれ以上であることを特徴とする
発光装置。 30

【請求項 19】

第 1 の基板上に、第 1 の電極、発光層及び前記発光層からの光を透過する第 2 の電極の
順に積層して形成し、

前記第 2 の電極の上面に接して、屈折率が第 2 の電極と同じかそれ以上である複数の微
粒子を設け、

前記第 1 の基板又は第 2 の基板の周囲にシール材を設けて、前記第 2 の基板を前記第 1
の基板に固定することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 20】

第 1 の基板に、第 1 の電極、発光層及び第 2 の電極の順に積層して形成し、
前記第 2 の電極の上面に接して、屈折率が第 2 の電極と同じかそれ以上である複数の微
粒子を設け、

前記第 1 の基板の周囲に未硬化のシール材を設け、

前記第 1 の基板上の、前記未硬化のシール材で囲われた領域に液相の充填材を設け、

前記第 1 の基板に第 2 の基板を重ね、

前記未硬化のシール材及び前記液相の充填材を硬化させて、前記第 2 の基板を前記第 1
の基板に固定することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 21】

第 1 の基板上に、第 1 の電極、発光層及び前記発光層からの光を透過する第 2 の電極の
順に積層して形成し、

前記第 1 の基板の周囲に未硬化のシール材を設け、
屈折率が前記第 2 の電極と同じかそれ以上である複数の微粒子を分散させた液相の充填材を用意し、

前記第 1 の基板上の、前記未硬化のシール材で囲われた領域に前記液相の充填材を設け

、
前記第 1 の基板に第 2 の基板を重ね、

前記未硬化のシール材及び前記液相の充填材を硬化させて、前記第 2 の基板を前記第 1 の基板に固定することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 2 2】

第 1 の基板上に、第 1 の電極、発光層及び前記発光層からの光を透過する第 2 の電極の順に積層して形成し、

第 2 の基板の周囲に未硬化のシール材を設け、

屈折率が前記第 2 の電極と同じかそれ以上である複数の微粒子を分散させた液相の充填材を用意し、

前記第 2 の基板上の、前記未硬化のシール材で囲われた領域に前記液相の充填材を設け

、
前記第 2 の基板に前記第 1 の基板を重ね、

前記未硬化のシール材及び前記液相の充填材を硬化させて、前記第 2 の基板を前記第 1 の基板に固定することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 2 3】

第 1 の基板上に、第 1 の電極、発光層及び前記発光層からの光を透過する第 2 の電極の順に積層して形成し、

前記第 2 の電極の上面に接して、屈折率が前記第 2 の電極と同じかそれ以上である複数の微粒子を設け、

未硬化のシート状のシール材を挟んだ状態で前記第 1 の基板と第 2 の基板を重ね、

前記未硬化のシート状のシール材を硬化させて、前記第 2 の基板を前記第 1 の基板に固定することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 2 4】

第 1 の基板上に、第 1 の電極、発光層及び前記発光層からの光を透過する第 2 の電極の順に積層して形成し、

一方の上面に接して、屈折率が第 2 の電極と同じかそれ以上である複数の微粒子が設けられた未硬化のシート状のシール材を用意し、

前記微粒子が設けられた面を前記第 1 の基板側にして、前記第 1 の基板と第 2 の基板の間に前記未硬化のシート状のシール材を挟み、

前記未硬化のシート状のシール材を硬化させて、前記第 2 の基板を前記第 1 の基板に固定することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 2 5】

第 1 の基板上に、第 1 の電極、発光層及び前記発光層からの光を透過する第 2 の電極の順に積層して形成し、

前記第 2 の電極の上面に接して、保護膜を設け、

前記保護膜の上面に接して、屈折率が前記保護膜と同じかそれ以上である複数の微粒子を設け、

前記第 1 の基板又は第 2 の基板の周囲に設けられたシール材により、前記第 2 の基板を前記第 1 の基板に固定することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 2 6】

第 1 の基板上に、第 1 の電極、発光層及び前記発光層からの光を透過する第 2 の電極の順に積層して形成し、

前記第 2 の電極の上面に接して、保護膜を設け、

前記保護膜の上面に接して、屈折率が前記保護膜と同じかそれ以上である複数の微粒子を設け、

10

20

30

40

50

前記第 1 の基板の周囲に未硬化のシール材を設け、
 前記第 1 の基板上の、前記シール材で囲われた領域に液相の充填材を設け、
 前記第 1 の基板に第 2 の基板を重ね、
 前記未硬化のシール材及び前記液相の充填材を硬化させて、前記第 2 の基板を前記第 1 の基板に固定することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 27】

第 1 の基板上に、第 1 の電極、発光層及び前記発光層からの光を透過する第 2 の電極の順に積層して形成し、

前記第 1 の基板の周囲に未硬化のシール材を設け、

前記第 2 の電極の上面に接して、屈折率が前記第 2 の電極と同じかそれ以上である保護膜を設け、

屈折率が前記保護膜と同じかそれ以上である複数の微粒子を分散させた液相の充填材を用意し、

前記第 1 の基板上の、前記シール材で囲われた領域に前記液相の充填材を設け、

前記第 1 の基板に第 2 の基板を重ね、

前記未硬化のシール材及び前記液相の充填材を硬化させて、前記第 2 の基板を前記第 1 の基板に固定することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 28】

第 1 の基板上に、第 1 の電極、発光層及び前記発光層からの光を透過する第 2 の電極の順に積層して形成し、

前記第 2 の電極の上面に接して、屈折率が前記第 2 の電極と同じかそれ以上である保護膜を設け、

第 2 の基板の周囲に未硬化のシール材を設け、

屈折率が前記保護膜と同じかそれ以上である複数の微粒子を分散させた液相の充填材を用意し、

前記第 2 の基板上の、前記未硬化のシール材で囲われた領域に前記液相の充填材を設け

、
 前記第 2 の基板に前記第 1 の基板を重ね、

前記未硬化のシール材及び前記液相の充填材を硬化させて、前記第 2 の基板を前記第 1 の基板に固定することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 29】

第 1 の基板上に、第 1 の電極、発光層及び前記発光層からの光を透過する第 2 の電極の順に積層して形成し、

前記第 2 の電極の上面に接して、屈折率が前記第 2 の電極と同じかそれ以上である保護膜を設け、

前記保護膜の上面に接して、屈折率が保護膜と同じかそれ以上である複数の微粒子を設け、

未硬化のシート状のシール材を挟んだ状態で前記第 1 の基板と第 2 の基板を重ね、

前記未硬化のシート状のシール材を硬化させて、前記第 2 の基板を前記第 1 の基板に固定することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 30】

第 1 の基板上に、第 1 の電極、発光層及び前記発光層からの光を透過する第 2 の電極の順に積層して形成し、

前記第 2 の電極の上面に接して、保護膜を設け、

一方の上面に接して、屈折率が保護膜と同じかそれ以上である複数の微粒子が設けられた未硬化のシート状のシール材を用意し、

前記微粒子が設けられた面を前記第 1 の基板側にして、前記第 1 の基板と第 2 の基板の間に前記未硬化のシート状のシール材を挟み、

前記未硬化のシート状のシール材を硬化させて、前記第 2 の基板を前記第 1 の基板に固定することを特徴とする発光装置の作製方法。

10

20

30

40

50

【請求項 3 1】

請求項 2 6 乃至請求項 2 8 のいずれか 1 項において、
大気圧よりも圧力が低い雰囲気中で、前記未硬化のシール材及び前記液相の充填材を硬化させることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 3 2】

請求項 2 9 または請求項 3 0 において、
大気圧よりも圧力が低い雰囲気中で、前記未硬化のシート状のシール材を硬化させることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 3 3】

フィルム基材と、
前記フィルム基材上の接着機能を有する樹脂層と、
前記樹脂層の上面に接する複数の微粒子とを有することを特徴とするシート状のシール材。

10

【請求項 3 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項において、
前記複数の微粒子は、少なくとも 1 つ以上大きさが異なる微粒子を含むことを特徴とする発光素子。

【請求項 3 5】

請求項 4 乃至請求項 1 8 のいずれか 1 項において、
前記複数の微粒子は、少なくとも 1 つ以上大きさが異なる微粒子を含むことを特徴とする発光装置。

20

【請求項 3 6】

請求項 1 9 乃至請求項 3 2 のいずれか 1 項において、
前記複数の微粒子には、少なくとも 1 つ以上大きさが異なる微粒子を含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項 3 7】

請求項 3 3 において、
前記複数の微粒子には、少なくとも 1 つ以上大きさが異なる微粒子を含むことを特徴とするシート状のシール材。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光素子、及び発光素子を有する発光装置に関する。また、発光素子の封止方法や封止に用いられる部材に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶パネル等のフラットパネルディスプレイの改善が進み、映像の高品位化、低消費電力化、長寿命化が図られている。エレクトロルミネッセンス素子（以下、EL素子という）を画素に用いたエレクトロルミネッセンスパネル（以下、ELパネルという）を実用化するに当たり、自発光パネルである特長を活かすべく、低消費電力化でより鮮やかで明るい表示を実現することが求められている。この目的のため、EL素子で使用する材料の電流輝度特性などの改善により、電力効率の改善が進められている。しかし、上述した方法では電力効率の改善には限界がある。

40

【0003】

EL素子の発光層で発光した光が外部に取り出される効率（光取り出し効率）が20%程度しかない。このように光取り出し効率が低い原因は、発光層で発光した光が、屈折率の異なる膜の界面を通過するとき全反射が生じ、全反射された光はEL素子内部で吸収され減衰してしまうこと、もしくは、発光素子の側面、例えば、ガラス基板の端面から放射されてしまうことによる。

【0004】

50

特許文献1には、全反射量を少なくすることにより、光取り出し効率を向上させたEL素子が記載されている。特許文献1では、粒子を分散させた膜を透明導電膜上に設けることで、膜内を通過する光を粒子により散乱させて、透明導電膜と低屈折率膜の界面に入射する光が臨界角を超えた角度で入射する光の割合を減らしている。

【特許文献1】特開2004-303724号公報

【0005】

ELパネルの構造は、光を取り出す方向の違いにより、ボトムエミッション構造（下面発光構造）とトップエミッション構造（上面発光構造）に区別される。ボトムエミッション構造では、EL素子が設けられた基板を通してから光が取り出され、トップエミッション構造はEL素子の上方から光が取り出される。なお、ボトムエミッション構造、トップエミッション構造という言葉は、有機ELパネルの構造について用いられることが多いが、本明細書では、発光素子の種類によらず、光の取り出し方向で、発光素子や発光装置の構造を区別するのに使用することとする。

10

【0006】

ボトムエミッション構造よりもトップエミッション構造の方がEL素子の発光面積に制限が少ないため、トップエミッション構造を採用することで、アクティブマトリクス型のELパネルの開口率を大きくすることができる。そのため、アクティブマトリクス型のELパネルでは、トップエミッション構造のほうが低消費電力化、映像の高品位化に有利である。

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記特許文献1と異なる手段により発光層で発光した光が全反射される量を減らし、発光素子の光取り出し効率を向上させ、低消費電力化することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の発光素子は、対向する第1の電極と第2の電極と、第1の電極と第2の電極との間に少なくとも発光層を有する。第1の電極、発光層、第2の電極の順に積層されて形成されており、前記発光層で発した光は第2の電極から取り出される。

【0009】

30

上記発光素子の第1の電極は、発光層からの光を反射することができる電極である。また、第2の電極は発光層からの光を透過することができる電極である。

【0010】

また、本発明の発光素子は、第1の電極と第2の電極の間に少なくとも1層の発光層を有するものであればよい。電極間に発光層を複数設けてもよい。また、例えば、発光素子として有機EL素子を形成した場合、発光層以外に、電子注入層、電子輸送層、ホールブロッキング層、正孔輸送層、正孔注入層等の各層が適宜形成されるが、このような構成の発光素子も、本発明の範疇に含まれる。また、発光素子として無機EL素子を形成した場合、発光層と第1の電極間、発光層と第2の電極間の一方又は双方に、絶縁層を設けることができる。

40

【0011】

本発明の発光素子は、第2の電極の光が取り出される側の表面に接して、複数の微粒子が設けられ、前記微粒子の屈折率は、前記第2の電極の屈折率と同じかそれ以上であることを特徴とする。

【0012】

第2の電極の屈折率とは、第2の電極が単層膜でなるときは、この単層膜の屈折率をいう。多層膜でなるときは、光取り出し側に最も近い膜の屈折率、つまり表面に微粒子が設けられている膜の屈折率をいう。

【0013】

本発明は、所定の屈折率を有する微粒子を複数設けることにより、第2の電極表面の形

50

状を変化させている。つまり、第2の電極を表面に複数の凸部を有する電極とする。表面に微粒子を設けることで、第2の電極の表面を通過する光の臨界角が多様になり、従来のEL素子では全反射されて取り出せなかった光も通過できるようになる。第2の電極を通過する光が全反射される量が少なくなり、光取り出し効率を向上させることができる。

【0014】

微粒子と第2の電極の界面で全反射を起こさないようにするため、微粒子の屈折率は第2の電極の屈折率と同じかそれ以上とする。

【0015】

第2の電極の微粒子が設けられた表面に接して、透明導電膜や絶縁膜でなる保護膜を設けることができる。保護膜と第2の電極の界面で全反射を起こさないようにするため、この保護膜の屈折率は第2の電極と同じかそれ以上とする。

10

【0016】

本発明の他の発光素子は、第2の電極の表面に接して保護膜が設けられており、保護膜の光が取り出される側の表面に接して、複数の微粒子が設けられている。また、保護膜と第2の電極の界面で全反射を起こさないようにするため、この保護膜の屈折率は第2の電極と同じかそれ以上であり、微粒子の屈折率は保護膜の屈折率と同じかそれ以上であることを他の特徴とする。

【0017】

ここで、保護膜の屈折率とは、保護膜が単層膜でなるときは、単層膜の屈折率をいい、多層膜でなるときは、光取り出し側に最も近い膜、つまり微粒子が設けられている膜の屈折率をいう。

20

【0018】

上記本発明の発光素子も、第2の電極の表面に微粒子を設ける場合と同様、所定の屈折率を有する微粒子を保護膜の光が取り出される側の表面に設けることにより、保護膜の表面の形状を変化させている。その結果、保護膜を通過した光の全反射量が少なくなるので、発光素子の光取り出し効率が向上する。

【発明の効果】

【0019】

本発明により、発光層で発した光が第2の電極や保護膜から取り出されるとき、全反射する光の量が少なくなるため、光取り出し効率が向上する。光取り出し効率が向上することによって、発光素子、及び発光素子を用いた発光装置の低消費電力化ができる。特に、トップエミッション構造を採用することにより、低消費電力化の効果をより顕著なものとするることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。但し、本発明は多くの異なる形態で実施することが可能である。本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更することは当業者であれば容易に理解される。本発明は本実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【0021】

また、本発明の趣旨を逸脱することなく、各実施形態を適宜組み合わせることが可能である。異なる実施形態において、共通の要素には同じ符号を付して説明したため、説明を省略することがある。

40

【0022】

(実施形態1)

図1に、本実施形態の発光素子を備えた発光装置の断面図を示す。基板101上に発光素子の下部構造物102が設けられ、下部構造物102上に3つの発光素子が設けられている。

【0023】

発光素子は、基板101側から第1の電極103、発光層104、第2の電極105の

50

順に積層されている。第2の電極側から第2の電極105の表面に接して、複数の微粒子106が設けられている。なお、発光素子の第2の電極105は3つの素子に対して一体に設けられている。隔壁107は、素子を分離するために設けたものであり、絶縁材料で形成される。隔壁107により、第1の電極103、発光層104は素子ごとに分割されている。

【0024】

基板101の周囲を取り囲むように設けたシール材108により、封止用の基板109が基板101に固定され、発光素子が封止されている。本実施形態では、基板101、シール材108、基板109により気密にされた空間には気体110が充填されている。気体110としては、窒素、アルゴンのような不活なガスが好ましい。

10

【0025】

基板101は発光素子や102の支持基体となるものであればよく、石英基板、半導体基板、ガラス基板、プラスチック基板、可撓性のあるプラスチックフィルムなどを用いることができる。また、基板101側から光を取り出す構造となっていないため、透明である必要はなく、着色されていても、不透明であってもよい。

【0026】

封止用の基板109は、発光素子からの光を取り出すため、可視光に対して透過率の高い基板が用いられる。例えば、石英基板、ガラス基板、プラスチック基板、可撓性のあるプラスチックフィルムなどを用いることができる。封止用の基板109にカラーフィルタを設けて、発光の色純度を向上させる、または発光素子の発光色を変換してもよい。また、平板状の基板109を用いたが、形状はこれに限定されるものではなく封止ができればよい。例えば、封止缶のようなキャップ状のものを用いることができる。

20

【0027】

下部構造物102は、発光素子を支持する支持体として機能させることができる。下部構造物102は設ける必要がないことがある。発光装置にアクティブマトリクス型の画素を設けた場合は、下部構造物102には、例えば、発光素子の輝度や発光のタイミングを制御するためのトランジスタ、コンデンサなどの素子、層間絶縁膜、配線等を含む回路が形成される。

【0028】

下部構造物102上に第1の電極103が形成される。第1の電極103は、発光層で発した光を反射する機能を有し、陰極として機能する。第1の電極としては金属、合金となる反射性を有する導電膜から形成される。この金属膜としては、金(Au)、白金(Pt)、ニッケル(Ni)、タングステン(W)、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、銅(Cu)、パラジウム(Pd)、アルミニウム(Al)、銀(Ag)等があげられる。また、合金膜としては、マグネシウムと銀との合金、アルミニウムとリチウムとの合金等があげられる。これらの第1の電極103を形成する膜はスパッタ法や蒸着法等を用いて形成することができる。

30

【0029】

また、第1の電極103としては上記の金属膜、合金膜上に透明導電膜を積層した多層膜や、上記金属膜、合金膜を2つの透明導電膜で挟んだ多層膜で形成することとともできる。さらに、第1の電極103には、屈折率の異なる透明導電膜でなる多層膜を用いることができる。光の多重干渉を利用することにより反射率を向上させることができる。

40

【0030】

第1の電極103を形成した後、隔壁107を形成する。隔壁107は、絶縁膜を下部構造物102表面に形成し、この絶縁膜に発光素子を形成する箇所をエッチングして開口部を形成することによって、形成される。隔壁107は、アクリル樹脂やシロキサン樹脂、ポリイミド系樹脂、エポキシ系樹脂等の有機材料や、酸化珪素、窒素を含む酸化珪素、酸素を含む窒化珪素等の無機材料や、無機材料と有機膜材料の両方を用いて形成されたものでもよい。アクリル等の有機材料膜は、例えば原料溶液を塗布し、焼成することで形成される。また、無機材料膜はCVD法やスパッタ法により形成される。

50

【0031】

第1の電極103上に、蒸着法等により発光層104が形成される。発光層104は、発光物質を含む層である。発光層104には、公知の材料を用いることができ、低分子系材料および高分子系材料のいずれを用いることもできる。なお、発光層104を形成する材料には、有機化合物のみからなるものだけでなく、有機化合物に無機化合物を混合したものの、無機化合物のみからなるものを用いることもできる。また、発光層104の作製には、例えば、メタルマスクを用いた蒸着法、メタルマスクを用いない液滴吐出法（代表的には、インクジェット法）、スピンコート法、ディップコート法、印刷法など、発光層の材料によって、乾式法、湿式法の成膜方法が選択される。

【0032】

発光層104上に、第2の電極105が形成される。第2の電極105は陽極として機能し、発光層104で発した光が透過できる電極である。発光層104で生じた光は、直接または第1の電極103で反射されて、第2の電極105から取り出される。

【0033】

第2の電極105は、代表的には透明導電膜でなる。特に、発光素子を有機EL素子とした場合は、第1の電極103側に、仕事関数の調整のため金属などの可視光の透過率が低い材料を極薄く、1nm~50nm、好ましくは5nm~20nm程度に形成し、その上に透明導電膜を積層した導電膜を用いることもできる。この場合、極薄く形成される薄膜は、金(Au)、白金、(Pt)、ニッケル(Ni)、タングステン(W)、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、銅(Cu)、パラジウム(Pd)、銀(Ag)等を用いることができる。これらの薄膜は、例えばスパッタ法や蒸着法等を用いて形成することができる。

【0034】

第2の電極105に用いられる透明導電膜の材料は、可視光域(400~800nm)の光に対する透過率が高い材料であり、代表的には金属酸化物である。例えば、亜鉛(Zn)、インジウム(In)、錫(Sn)から選ばれた元素の酸化物、またこれらの酸化物にドーパントを添加した化合物がある。酸化亜鉛のドーパントとしては、Al、Ga、B、In、Si等の元素、およびこれら元素から選ばれた元素の酸化物等がある。なお、これらのドーパントを含む酸化亜鉛は、それぞれ、AZO、GZO、BZO、IZOと呼ばれている。酸化インジウムのドーパントとしてはSn、Ti等がある。Snを添加した酸化インジウムはITO(Indium Tin Oxide)と呼ばれている。酸化錫のドーパントとしてSb、F等がある。さらに、透明導電膜として、上記の酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化錫、ドーパントを含んだそれらの酸化物から選ばれた2種類の酸化物を混合した化合物を用いることができる。

【0035】

次に、液晶パネルのスペーサ散布と同じ要領で、ドライ方式やウエット方式で、第2の電極105表面に微粒子106を散布する。ドライ方式とは、気流や静電気の作用により微粒子106を自然落下させる方式である。ウエット方式とは溶媒に微粒子106を混入させた混合物を散布する方式である。ウエット方式で微粒子106を含む混合物を散布した場合は、微粒子106が基板101に到達する前に蒸発する溶媒を用いていないときは、微粒子106を含む混合物を散布後、発光層104に影響を与えない程度(100以下)に加熱して、溶媒を蒸発させる。

【0036】

また、微粒子106を第2の電極105の表面に設ける他のウエット方式の方法としては、微粒子106とアルコールなどの揮発性の溶媒との混合物を、第2の電極105の表面に塗布し、溶媒を揮発させる方法を用いることもできる。塗布の方法にはキャスト法、スピンコート法、スプレー法、インクジェット法、印刷法、滴下法などがある。

【0037】

微粒子を混入させた混合物の溶媒には、水や、エタノール、イソプロパノール(IPA)などのアルコールなど、微粒子106の材料によって選択される。

10

20

30

40

50

【0038】

微粒子106は、第2の電極105の屈折率、またはそれ以上の屈折率を有する材料である。本実施形態では、第2の電極105の屈折率は、第2の電極105に用いられた透明導電膜の屈折率である。

【0039】

発光素子を封止するため、未硬化のシール材108を周囲に設けた基板109を準備する。未硬化のシール材108は、印刷方式、ディスペンサ方式等により、所定の形状で基板109の周囲に設けられる。シール材108は、微粒子106を第2の電極105の上に散布した後、基板101側に設けることもできる。

【0040】

シール材108には、エポキシ樹脂、アクリル樹脂などUV光等による光硬化性樹脂や熱硬化樹脂が利用できる。発光層104の材料が加熱により分解しやすいため、シール材108には光硬化性の樹脂が最適である。熱硬化樹脂であれば硬化温度が100以下の樹脂が好ましい。

【0041】

微粒子106を散布した基板101と基板109を重ね合わせて、2枚の基板101と基板109を貼り合わせる。基板101と基板109を重ね合わせる前に、加熱処理または照射により未硬化のシール材108を若干硬化させる。基板101と基板109を重ね合わせた状態で、未硬化のシール材108にUV光を照射して完全に硬化させ、基板101と基板109を固着する。このとき、必要に応じて基板101と基板109に圧力を加える。なお、本明細書において、未硬化とは、完全に硬化されていない状態をいう。もちろん、シール材108に熱硬化樹脂を用いた場合は、加熱処理をする。また、基板101と基板109を重ね合わせ、シール材108を完全に硬化させるという一連の作業環境としては、雰囲気水分や酸素ができるだけ含まないことが望ましく、例えば、窒素雰囲気とすればよい。また、この雰囲気を大気圧、または大気圧よりも多少減圧にすることができる。後述する固体封止構造の発光装置の作製工程では、この雰囲気を大気圧よりも多少減圧することが望ましい。

【0042】

シール材108を硬化させることで、基板101と基板109の間の空間は気密にされ、気体110で充たされている。

【0043】

基板109で基板101を封止した後、任意のサイズに基板109を分断し、任意のサイズの発光装置を得る。

【0044】

本実施形態では、第2の電極105の光取り出し側の表面に複数の微粒子106を設けることで、第2の電極105表面の形状を変化させることを特徴とする。複数の微粒子106により第2の電極105の表面は複数の凸部を有するものとなり、第2の電極105と気体110の界面に入射する光の臨界角は場所ごとに変わることとなる。すなわち、この場合では通常、全反射されていた入射角を持つ光でも全反射されずに、微粒子106により屈折、散乱されて、第2の電極105を通過することができるようになる。このように、微粒子106を第2の電極105の表面に接して設けることにより、第2の電極105と気体110の界面で全反射する光の量が少なくなり、光取り出し効率が向上する。

【0045】

なお、上記特許文献1には、微粒子を分散させた粒子含有透明電極層3'を透明電極層3上に設けることで、光取り出し効率を向上させることが記載されている(図2とその説明参照)。つまり、特許文献1では、粒子含有透明電極層3'内で微粒子により光を散乱させることにより、光の角度を全反射しないような角度に変えることで、取り出し効率を改善するものであり、透明電極層3から取り出される光の全反射の条件(臨界角)を変えないものではない。一方、本明細書で提案する発明は、第2の電極105と気体110界面の形状を変えることにより、界面自体の全反射条件を変えて、光取り出し効率を改善する

10

20

30

40

50

ものであって、本明細書で提案する発明は本質的な原理が特許文献 1 と全く異なるものである。

【0046】

微粒子 106 の材料としては、有機材料、無機材料のいずれの材料でもよい。酸化錫 (SnO_2)、酸化亜鉛 (ZnO)、ITO 等、上記第 2 の電極 105 の透明導電膜材料として列記した酸化物およびドーパントを含む酸化物や、酸化ストロンチウム (Sr_3O_2)、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、酸化チタン (TiO_2)、酸化イットリウム (Y_2O_3)、酸化セリウム (CeO_2 、 $\text{CeO}_2\text{Ce}_2\text{O}_3$) などの金属酸化物があげられる。また、各種強誘電体材料を用いることができる。例えば、チタン酸バリウム (BaTiO_3)、 KNbO_3 、 LiNbO_3 などの酸化物強誘電体材料がある。また、酸化珪素、窒化珪素、窒化酸化珪素 (SiN_xO_y 、 $0 < x < 4/3$ 、 $0 < y < 2$ 、 $0 < 3x + 2y < 4$)、ジルコニア、DLC (ダイヤモンドライクカーボン)、カーボンナノチューブ等の無機材料を用いることができる。

10

【0047】

微粒子 106 の大きさ (粒径) は、上述した効果が得られる大きさである必要があり、2 nm 以上、より好ましくは 20 nm 以上とする。また、微粒子 106 の大きさは、可視光域の波長を超えないことが好ましく、上限は 800 nm とする。発光素子の光学設計を考慮すると、100 nm を上限とするのが好ましい。

【0048】

微粒子 106 の形状は、光を効果的に集光する、または散乱する形状が好ましく、例えば、柱状、多面体状、三角錐等の多角錐状、円錐状、凹レンズ状、凸レンズ状、かまぼこ状、プリズム状、球状、半球状などである。

20

【0049】

微粒子 106 は多数、第 2 の電極 105 の表面に設けられるが、全ての微粒子 106 について、材料、大きさ、形状が同じである必要はなく、それぞれが異なってもよい。

【0050】

本発明の発光素子は、図 1 などに示す構造に限定されるものではなく、2 つの電極間に少なくとも 1 層の発光層を有するものであればよい。エレクトロルミネセンスを利用する発光素子は、発光層に含まれる発光材料が有機化合物であるか、無機化合物であるかによって区別され、一般的に、前者は有機 EL 素子、後者は無機 EL 素子と呼ばれている。

30

【0051】

例えば、有機 EL 素子を発光素子とした場合には、発光層以外に、電子注入層、電子輸送層、ホールプロッキング層、正孔輸送層、正孔注入層等、機能性の層を自由に組み合わせてもよい。また、電極間に発光層を複数設けてもよい。

【0052】

また、無機 EL 素子を発光素子として形成することもできる。無機 EL 素子は、その素子構成により、分散型無機 EL 素子と薄膜型無機 EL 素子とに分類される。前者は、発光材料の粒子をバインダ中に分散させた発光層を有し、後者は、発光材料の薄膜からなる発光層を有している点に違いはあるが、高電界で加速された電子を必要とする点では共通である。なお、発光のメカニズムは二つ受け入れられている。一つはとしては、ドナー準位とアクセプター準位を利用するドナー - アクセプター再結合型メカニズムである。もう一つは、金属イオンの内殻電子遷移を利用する局在メカニズムである。一般的に、分散型無機 EL ではドナー - アクセプター再結合型メカニズム、薄膜型無機 EL 素子では局在型メカニズムである場合が多い。

40

【0053】

無機 EL 素子は、発光層を挟持する一対の電極層間に電圧を印加することで発光が得られ、直流駆動又は交流駆動のいずれにおいても動作することができる。

【0054】

(実施形態 2)

図 2 を用いて本実施形態を説明する。実施形態 1 では、基板 101 と基板 109 の間の

50

気密な空間に気体を充填していたが、本実施形態の発光装置は、この空間に液相の材料を充填し、この液相の材料を硬化することで形成された固体が充填されている。このように、基板と基板の間に固体が設けられた発光装置の封止構造を固体封止構造と呼び、気体が充填された構造と区別するのに用いられることがある。本明細書中でも、気体が充填された構造と区別するために、この用語を使用することとする。

【0055】

実施形態1で説明した工程により、第2の電極105の表面に微粒子106を散布した基板101を用意する(図2(a))。

【0056】

次に、実施形態1と同様、印刷方式、ディスペンサ方式等により、未硬化のシール材108を所定の形状で基板101の周囲に設ける(図2(b))。 10

【0057】

本実施形態では、シール材108により気密にされる基板101と基板109の空間に充填材201を設ける。充填材201の材料としては、エポキシ樹脂やアクリル樹脂のようなUV光硬化樹脂、可視光硬化樹脂、熱硬化樹脂が用いられる。発光層104の材料が有機材料の場合は、有機材料の低い耐熱性を考慮し、UV光硬化樹脂、可視光硬化樹脂が好ましい。熱硬化樹脂を用いる場合は、硬化温度が100以下の樹脂を選択するようにする。シール材108を設けた後、シール材108で囲まれた領域内に未硬化(液相)の充填材201を滴下する(図2(c))。

【0058】

次に未硬化のシール材108及び充填材201が用意された基板101に基板109を重ね合わせる。基板101と基板109に圧力を加えながら、未硬化のシール材108及び充填材201に光を照射する、または加熱して、それぞれを硬化させ、基板109を基板101に固着する。硬化した充填材201は、第2の基板の表面及び前記第2の電極105表面に接した状態で設けられて、基板109を基板101に固定している。さらに、充填材201により、微粒子106が第2の電極105表面に固定される。シール材108、充填材201を硬化させた後、基板109を分断し、任意のサイズの発光装置を形成とする(図2(d))。 20

【0059】

(実施形態3)

図3を用いて本実施形態を説明する。本実施形態も、実施形態2同様、固体封止構造の発光装置を示す。 30

【0060】

実施形態1で説明した工程により、下部構造物102上に第1の電極103、発光層104、第2の電極105でなる発光素子を形成した基板101を準備する。そして、微粒子を散布する前に、実施形態1で示したように基板101の周囲にシール材108を設ける(図3(a))。

【0061】

微粒子106を分散させた未硬化(液相)の充填材302を用意する。充填材302の材料としては、実施形態2の充填材201と同様である。シール材108で囲われた領域内に、微粒子106を分散させた未硬化の充填材302を滴下する(図3(b))。なお、未硬化の充填材302を滴下する前に、UV光の照射処理または加熱処理により、予め未硬化のシール材108の若干硬化させる。 40

【0062】

基板101に基板109を重ね合わせて、基板101と基板109を貼り合わせる。そして、充填材302中の微粒子106ができるだけ多く第2の電極105の表面と接触するように、基板101を静置する。しかる後、UV光の照射または加熱によりシール材108及び充填材302を完全に硬化し、固体封止構造の発光装置を得る(図3(c))。なお、必要に応じて基板101と基板109に圧力を加えながら、シール材108及び充填材302を完全に硬化させる。 50

【0063】

本実施形態では、微粒子106を第2の電極105表面に設けるために、充填材302の材料中に微粒子106を分散させ、それを第2の電極105表面に滴下したものである。本実施形態の発光装置では、微粒子106は充填材302中にも分散しているものが存在しており、この点が、本実施形態と実施形態2とを区別するものである。

【0064】

(実施形態4)

本実施形態を図4に示す。本実施形態は、固体封止構造の発光装置である。実施形態3では、発光素子を設けた基板側に、微粒子を分散させた充填材を滴下している。一方、本実施形態では、他方の封止用の基板に滴下する。

10

【0065】

印刷方式、ディスペンサ方式等により、所定の形状で基板109の周囲にシール材108を設ける(図4(a))。

【0066】

微粒子106を分散させた未硬化(液相)の充填材312を用意する。充填材312の材料は実施形態2の充填材201と同様である。シール材108で囲われた領域内に、微粒子106を分散させた未硬化の充填材312を滴下する(図4(b))。なお、未硬化の充填材312を滴下する前に、予め未硬化のシール材108を若干硬化させる。

【0067】

実施形態1で説明した工程により、下部構造物102上に第1の電極103、発光層104、第2の電極105でなる発光素子を形成した基板101を準備する。基板109に基板101を重ね合わせる(図4(c))。

20

【0068】

基板109に基板101を重ね合わせて、基板101と基板109を貼り合わせる。その後、天地を入れ替え、基板101側を下にする。そして、基板101を静置して、充填材312中の微粒子106を沈殿させる。しかる後、UV光の照射または加熱によりシール材108及び充填材312を完全に硬化し、固体封止構造の発光装置を得る(図4(d))。

【0069】

なお、実施形態2~4に示すように周辺にシール材を設けた固体封止構造においては、硬化された充填材は、シール材に囲まれた領域全体に設けられていなくともよく、硬化された充填材によって、基板101上の発光素子が設けられた領域(発光層104や第2の電極105が設けられた領域)が少なくとも覆われていればよい。

30

【0070】

(実施形態5)

本実施形態を図5に示す。本実施形態は、固体封止構造の発光装置である。実施形態2~4では、液相の材料を硬化した固体を設けた固体封止構造を示した。本実施形態では、フィルム基材上に設けられたシート状(フィルム状ともいう)のシール材を硬化した固体を用いた固体封止構造を示す。

【0071】

実施形態1で説明したように、第2の電極105の表面に微粒子106を散布した基板101を用意する(図5(a))。

40

【0072】

基板109を基板101に固着するために、シート状のシール材501を用意する。未硬化のシート状のシール材501は、接着機能のある樹脂材料でなるシート状のシール材である。樹脂材料には、UV光硬化樹脂、可視光硬化樹脂、熱硬化樹脂を用いることができる。接着面を保護するため、その両面がフィルム基材502で覆われている。シール材501の一方の面のフィルム基材502を剥離し、その面を基板101の表面と重ねる(図5(b))。

【0073】

50

次に、他方の面のフィルム基材を剥離する。その後、基板109を基板101に重ね合わせる。基板101、基板109に圧力を加えながら、UV光を照射する、又は加熱することでシート状のシール材501を硬化し、基板109を基板101に固着する。また、硬化されたシール材501により、微粒子106が強固に第2の電極105に固定される。(図5(c))。

【0074】

このようにシート状のシール材501を用いることにより、基板109を基板101に固着すること、固体封止構造の発光装置を形成すること、また微粒子106を固定することという効果を得ることができる。

【0075】

図5(b)に示す工程で、シート状のシール材501を基板101ではなく、封止用の基板109側に設けることもできる。この場合、第2の電極の表面に微粒子106を散布する代わりに、基板109に設けたシール材501の表面に微粒子106を散布することができる。

【0076】

(実施形態6)

本実施形態を図6に示す。本実施形態は、実施形態5同様、シート状のシール材を用いた固体封止構造の発光装置である。

【0077】

未硬化のシート状のシール材511を用意する。未硬化のシート状のシール材511は、接着機能のある樹脂層であり、その両面がフィルム基材512で覆われた状態となっている。シート状のシール材511を構成する樹脂層としては、UV光硬化樹脂、可視光硬化樹脂、熱硬化樹脂が用いられる。(図6(a))

【0078】

一方の面のフィルム基材512を剥離し、その面に、微粒子106を設ける。実施形態1で示したようなドライ方式またはウェット方式の散布法、或いはグラビア印刷法などの印刷法を用いることで、シール材511の一方の表面に微粒子106を設け、微粒子106付きのシート状シール材511を用意する(図6(b))。

【0079】

実施形態1で説明したように、発光素子を形成した基板101を用意する。この基板101の表面に、微粒子106付きのシート状のシール材511を配置する。このとき、シール材511の微粒子106のある面を第2の電極105と接触させる(図6(c))。

【0080】

シール材511からもう一方のフィルム基材512を剥離し、その表面に基板109を重ね合わせる。基板101と基板109に圧力を加えながら、UV光を照射する、又は加熱することでシート状のシール材511を硬化し、基板109を基板101に固着する(図6(d))。

【0081】

微粒子106付きのシール材511を基板109の表面に設けてから、基板109と基板101とを重ねることもできる。このときも、シール材511は微粒子106が散布されていない表面側が基板109側となるようにする。

【0082】

図6(b)に示した微粒子106付きのシート状のシール材511は、基板109を基板101に固着すること、固体封止構造の発光装置を形成すること、また微粒子106を固定することという効果と共に、発光素子の光取り出し効率を向上させる効果を有するものである。このように、微粒子付きのシート状のシール材は、発光素子の光を発光素子の上方から取り出す発光装置の部材として非常に有用である。

【0083】

なお、実施形態5、6で示したような、シート状のシール材により固体封止構造の発光装置を形成する場合、シート状のシール材は、基板101や基板109の全表面を覆わな

10

20

30

40

50

くともよい。シート状のシール材は、基板 101 上の発光素子が設けられた領域（発光層 104 や第 2 の電極 105 が設けられた領域）を少なくとも覆えばよい。

【0084】

（実施形態 7）

図 7、図 8 を用いて本実施形態を説明する。本実施形態では、微粒子を第 2 の電極と透明導電膜などで挟んだ発光素子を備えた発光装置を例示する。

【0085】

実施形態 1 で説明したように、第 2 の電極 105 の表面に微粒子 106 を散布した基板 101 を用意する。

【0086】

微粒子 106 が設けられた第 2 の電極 105 の表面は透明導電膜となる。この透明導電膜上に、さらに保護膜 601 を形成する。これにより、第 2 の電極 105 表面の透明導電膜と保護膜 601 とに微粒子 106 が挟まれた構造となる。これにより、保護膜 601 がいない構成よりも、微粒子 106 が第 2 の電極の表面により強固に固定される。（図 7）

【0087】

保護膜 601 の材料としては、第 2 の電極 105 の表面を形成する透明導電膜と屈折率が同じか、それ以上の材料を選択する。これは、第 2 の電極 105 と保護膜 601 の界面での全反射を抑制するためである。具体的には、実施形態 1 で説明した透明導電膜の材料を選択することができる。

【0088】

例えば、保護膜 601 を実施形態 1 で説明した透明導電膜で形成する。これらの透明導電膜はスパッタ法、蒸着法で形成できる。

【0089】

また、保護膜 601 には、透明導電膜の他、酸化珪素 (SiO_y 、 $0 < y \leq 2$)、窒化珪素 (SiN_x 、 $0 < x \leq 4/3$)、窒化酸化珪素 (SiN_xO_y 、 $0 < x < 4/3$ 、 $0 < y < 2$ 、 $0 < 3x + 2y \leq 4$)、DLC、窒化アルミニウムなどを用いることができる。これらの膜は、CVD 法、スパッタ法、蒸着法により形成できる。保護膜 601 の屈折率の調整は、例えば、酸化珪素、窒化珪素、窒化酸化珪素などをプラズマ CVD 法で形成するとき、原料ガスの比率や種類、処理温度などを調節し、堆積される膜の比誘電率を調整することで行うことができる。

【0090】

保護膜 601 として第 2 の電極 105 の表面と同じ透明導電膜を用い、第 2 の電極 105 と保護膜 601 の屈折率が同じようにすることで、発光装置の光学設計が容易になる。保護膜 601 に、透明導電膜よりも水の透過性が低い窒化珪素膜や、窒素の組成比が酸素よりも高い窒化酸化珪素膜を用いると、水分による発光素子の劣化を抑える点で有利である。

【0091】

保護膜 601 の屈折率が第 2 の電極と同じ場合には、保護膜 601 を通過する光の全反射を抑制するため、保護膜 601 の表面にも微粒子 106 による凹凸が生じるようにする。例えば、微粒子 106 の大きさを大きくすればこの目的が達成される。一方、保護膜 601 の屈折率が第 2 の電極 105 の屈折率よりも大きい場合は、保護膜 601 の表面が微粒子 106 による凹凸が顕著にならなくともよい。

【0092】

実施形態 1、2、5 で説明したように基板 109 を基板 101 に固着して、発光素子を封止する。実施形態 1、2、5 の封止工程を行った発光装置を図 8 (a) ~ (c) に示す。図 8 (a) が実施形態 1 に、図 8 (b) が実施形態 2 に、図 8 (c) が実施形態 5 に対応する。

【0093】

（実施形態 8）

図 9 ~ 図 11 を用いて本実施形態を説明する。本実施形態では、第 2 の電極上に保護膜を

10

20

30

40

50

設けた発光素子を備えた発光装置を示す。

【0094】

実施形態1で説明した工程により、第1の電極103、発光層104、第2の電極105でなる発光素子を形成した基板101を準備する。そして、第2の電極105表面に接して、保護膜611を形成する。そして、保護膜611上に微粒子106を設ける。微粒子106を設けるには、実施形態1と同様、微粒子106をドライ方式又はウエット方式で散布すればよい。

【0095】

保護膜611には可視光に対する透過率が高い膜が用いられる、具体的には、酸化珪素(SiO_y 、 $0 < y \leq 2$)、窒化珪素(SiN_x 、 $0 < x \leq 4/3$)、窒化酸化珪素(SiN_xO_y 、 $0 < x < 4/3$ 、 $0 < y < 2$ 、 $0 < 3x + 2y \leq 4$)、DLC、窒化アルミニウムなどを用いることができる。また保護膜611を形成するには、蒸着法、スパッタ法、プラズマCVD法、原料を溶媒に溶かした原料溶液から膜を形成する塗布法など、保護膜611の材料に合わせて選択される。

10

【0096】

第2の電極105と保護膜611との界面で全反射を起こさないようにするため、保護膜611の材料には、第2の電極105と屈折率が同じか、それより大きい屈折率を有する材料を選択するのが好ましい。保護膜611の屈折率を調整するには、例えば、酸化珪素、窒化珪素、窒化酸化珪素などをプラズマCVD法で形成するとき、原料ガスの比率や種類、処理温度などを調節し、堆積される膜の比誘電率を調整することで行うことができる。

20

【0097】

微粒子106は、第2の電極105と保護膜611との界面での全反射を起こさないようにするため第2の電極105と屈折率が同じか、それより大きい屈折率を有する材料を選択するのが好ましい。

【0098】

次に、実施形態1、2、5で説明したように、基板101に基板109を固着する。また、実施形態6で説明したように微粒子106付きのシート状のシール材で封止を行うこともできる。実施形態1、2、5及び6の封止工程を行った発光装置を図10(a)~(c)に示す。図10(a)が実施形態1に、図10(b)が実施形態2に、図10(c)が実施形態5及び6に対応する。

30

【0099】

また、微粒子106を散布する代わりに、実施形態3、4で示したように、微粒子を分散させた未硬化の充填材を滴下する方法を採用することができる。実施形態3、4の方法を採用して作製した発光装置を図11に示す。

【0100】

本実施形態の発光素子も、実施形態1で説明した原理と同様の原理で発光素子からの光取り出し効率を向上させることができる。すなわち、保護膜611の光取り出し側の表面に複数の微粒子106を設けることで、保護膜611の表面の形状が変化するため、通常、第2の電極105と微粒子106の界面での全反射を導く入射角を持つもつ光でも、全反射されずに、保護膜611により屈折、散乱されて微粒子106を通過することができるようになる。このように、保護膜611の表面に接して複数の微粒子を設けることにより、第2の電極105と保護膜611の界面で全反射する光の量が少なくなり、光取り出し効率が向上する。

40

【0101】

(実施形態9)

図12を用いて本実施形態を説明する。図1では、微粒子106は多面体状で、形状、大きさが異なる場合を例示した。微粒子の形状によって、レンズやプリズムの作用が顕著になる。例えば、図12(a)に示すように、微粒子701の形状を球体とする。球体の微粒子701を通過させることにより、第2の電極105を通過した光を集光させること

50

ができる。なお、固体封止の場合は、球体の微粒子701は、基板101と基板109を固着するときに加えた圧力により、第2の電極105の表面に押しつけられた状態で固定されている。

【0102】

また、図12(b)に示すように、微粒子702の形状を三角形錐または三角柱とし、微粒子702にプリズムの作用を持たせることもできる。微粒子702を通過させることで、光が散乱するので、視野角を広げることができる。また、球体の微粒子701を通過させることにより、第2の電極105を通過した光を集光させることができる。

【0103】

また、図12(c)に示すように、球状の微粒子701と三角形錐または三角柱状の微粒子702を共に設けてもよい。

【0104】

なお、図12(a)~(c)では、微粒子701、702の大きさが不揃いであるが、同じ大きさとしてもよい。また、図12(a)~(c)では、例示として発光装置の構造に実施形態2の構造を採用したが、他の実施形態の構造を採用できることはもちろんである。

【0105】

(実施形態10)

図13~図16を用いて本実施形態を説明する。本実施形態は、発光装置として、表示機能を有するアクティブマトリクス型ELパネルに用いた例について説明する。

【0106】

図13はアクティブマトリクス型ELパネルを正面からみたときの模式図である。基板800に封止用の基板801がシール材802により固着されている。基板800と基板801の間の空間を気密なものとしている。また、本実施形態では、ELパネルの封止構造を固体封止構造とし、この空間には、樹脂でなる充填材を充填している。

【0107】

基板800には、画素部803と、書込用ゲート信号線駆動回路部804と、消去用ゲート信号線駆動回路部805、ソース信号線駆動回路部806とが設けられている。駆動回路部804~806は、それぞれ、配線群を介して、外部入力端子であるFPC(フレキシブルプリントサーキット)807と接続している。そして、ソース信号線駆動回路部806と、書込用ゲート信号線駆動回路部804と、消去用ゲート信号線駆動回路部805とは、それぞれ、FPC807からビデオ信号、クロック信号、スタート信号、リセット信号等を受け取る。またFPC807にはプリント配線基盤(PWB)808が取り付けられている。

【0108】

画素部803及び駆動回路部804~806のトランジスタは、薄膜トランジスタ(TFT)で形成されている。なお、駆動回路部804~806は、上記のように必ずしも画素部803と同一基板800上に設けられている必要はなく、例えば、配線パターンが形成されたFPC上にICチップを実装したもの(TCP)等を利用し、基板外部に設けられていてもよい。また、各駆動回路804~806の一部を基板800上に設け、一部を基板800外部に設けてもよい。

【0109】

図14は、一画素を動作するための回路を表した図である。画素部803には画素が複数平面状に配列されている。1画素には、第1のトランジスタ811と第2のトランジスタ812と発光素子813とが含まれている。さらに、列方向に延びたソース信号線814及び電流供給線815と、並びに行方向に延びたゲート信号線816が設けられている。発光素子813はトップエミッション構造のEL素子であり、基板801側から光が取り出される。

【0110】

第1のトランジスタ811と、第2のトランジスタ812とは、それぞれ、ゲート電極

と、ドレイン領域と、ソース領域とを含む三端子の素子であり、ドレイン領域とソース領域の間にチャンネル領域を有する。ここで、ソース領域とドレイン領域とは、トランジスタの構造や動作条件等によって変わるため、いずれがソース領域またはドレイン領域であるかを限定することが困難である。そこで、本明細書においては、トランジスタの3つ端子をゲート電極、第1電極、第2電極と表記して区別する。

【0111】

書込用ゲート信号線駆動回路部804において、スイッチ818を介してゲート信号線816が書込用ゲート信号線駆動回路819と電氣的に接続されている。スイッチ818を制御することにより、ゲート信号線816は書込用ゲート信号線駆動回路819と電氣的に接続または非接続の状態が選択される。

10

【0112】

消去用ゲート信号線駆動回路部805において、スイッチ820を介してゲート信号線816が消去用ゲート信号線駆動回路821と電氣的に接続されている。スイッチ820を制御することにより、ゲート信号線816は消去用ゲート信号線駆動回路821と電氣的に接続または非接続の状態が選択される。

【0113】

ソース信号線駆動回路部806において、ソース信号線814は、スイッチ822によってソース信号線駆動回路823または電源824のいずれかに電氣的に接続される。

【0114】

第1のトランジスタ811は、ゲート電極がゲート信号線816に電氣的に接続し、第1電極がソース信号線814に電氣的に接続し、第2電極は第2のトランジスタ812のゲート電極と電氣的に接続している。

20

【0115】

第2のトランジスタ812は、ゲート電極が上記のとおり、第1のトランジスタの第2電極と電氣的に接続し、第1電極が電流供給線815と電氣的に接続し、第2電極は発光素子813の第1の電極と電氣的に接続している。発光素子813の第2の電極は、電位が一定にされている。

【0116】

図15を用いて、本実施形態の画素の構造を説明する。本実施形態では固体封止構造のELパネルであるため、基板800と封止用の基板801間の気密な空間に樹脂でなる充填材830が充填されている。基板800には、下部構造物831及び、発光素子813が形成される。下部構造物831として、下地膜832上に、図14に示す第1のトランジスタ811、第2のトランジスタ812が形成されている。下部構造物831は、発光素子の支持体として機能させることができる。第1のトランジスタ811、第2のトランジスタ812上に層間絶縁膜833が形成され、層間絶縁膜833上に発光素子813と、絶縁材料でなる隔壁834が形成されている。

30

【0117】

第1のトランジスタ811、第2のトランジスタ812は、チャンネル形成領域が形成される半導体層を中心として基板と逆側にゲート電極が設けられたトップゲート型の薄膜トランジスタである。第1、第2のトランジスタ811、812の薄膜トランジスタ構造については、特に限定はなく、例えばボトムゲート型のものでもよい。またボトムゲートの場合には、チャンネルを形成する半導体層の上に保護膜が形成されたもの(チャンネル保護型)でもよいし、或いはチャンネルを形成する半導体層の一部が凹状になったもの(チャンネルエッチ型)でもよい。

40

【0118】

また、第1、第2のトランジスタ811、812のチャンネル形成領域が形成される半導体層は、結晶性半導体、非晶質半導体のいずれのものでもよい。

【0119】

半導体層が結晶性半導体の具体例としては、単結晶または多結晶性の珪素、或いは珪素ゲルマニウム等から成るものが挙げられる。これらはレーザー結晶化によって形成された

50

ものでもよいし、例えばニッケル等を用いた固相成長法による結晶化によって形成されたものでもよい。

【0120】

半導体層が非晶質の半導体、例えばアモルファス珪素で形成される場合には、画素部803を構成する全てNチャネル型の薄膜トランジスタであることが好ましい。それ以外については、画素部803には、Nチャネル型またはPチャネル型のいずれか一のトランジスタで構成されたものでもよいし、両方のトランジスタで構成してもよい。

【0121】

また、駆動回路部804～806に用いられるトランジスタについても、画素部803の第1、第2のトランジスタ811、812と同様である。駆動回路部804～806については、トランジスタの性能に合わせて、全てを薄膜トランジスタで構成する、又は回路の一部を薄膜トランジスタにより構成し、残りをICチップで構成することができる。また、駆動回路部804～806のトランジスタは、全てをNチャネル型またはPチャネル型のいずれか一のトランジスタで構成されたものでもよいし、両方のトランジスタで構成してもよい。

【0122】

図15において、発光素子813は、第1の電極835、と第2の電極836との間に発光層837を有する。層間絶縁膜833上に第1の電極835、発光層837、第2の電極836の順に積層されて形成される。第1の電極835は反射性を有する電極であり、陰極として機能する。第2の電極836は透光性を有する電極であり、陽極として機能する。発光層837で発した光は第2の電極836から取り出される。

【0123】

第1の電極835は、層間絶縁膜833に設けられたコンタクトホールによって、トランジスタ812の第2電極に接続されている。

【0124】

第2の電極836の表面に接して、複数の微粒子838が設けられる。この微粒子により、第2の電極836と充填材830の界面に入射する光が全反射する量が減るため、発光素子813の光取り出し効率を向上させることができる。

【0125】

本実施形態では、ELパネルの封止構造を実施形態2で示した固体封止構造を適用したが、他の実施形態の封止構造を適用できることはいうまでもない。

【0126】

図16を用いて、本実施形態のELパネルの駆動方法について説明する。図16は時間経過に伴ったフレームの動作について説明する図である。図16において、横方向は時間経過を表し、縦方向はゲート信号線の走査段数を表している。

【0127】

本実施形態のELパネルを用いて画像表示を行うとき、表示期間においては、画面の書き換え動作と表示動作とが繰り返し行われる。この書き換え回数について特に限定はないが、画像をみる人がちらつき(フリッカ)を感じないように少なくとも1秒間に60回程度とすることが好ましい。ここで、一画面(1フレーム)の書き換え動作と表示動作を行う期間を1フレーム期間という。

【0128】

1フレームは、図16に示すように、書込み期間841a、842a、843a、844aと保持期間841b、842b、843b、844bとを含む4つのサブフレーム841、842、843、844に時分割されている。発光するための信号を与えられた発光素子は、保持期間において発光状態となっている。各々のサブフレームにおける保持期間の長さの比は、第1のサブフレーム841：第2のサブフレーム842：第3のサブフレーム843：第4のサブフレーム844 = 2^3 ： 2^2 ： 2^1 ： 2^0 = 8：4：2：1となっている。これによって4ビット階調を表現することができる。但し、ビット数及び階調数はここに記すものに限定されず、例えば8つのサブフレームを設け8ビット階調を行える

10

20

30

40

50

ようにしてもよい。

【0129】

1フレームにおける動作について説明する。まず、サブフレーム841において、1行目から最終行まで順に書き込み動作が行われる。従って、行によって書き込み期間の開始時間が異なる。書き込み期間841aが終了した行から順に保持期間841bへと移る。当該保持期間において、発光するための信号を与えられている発光素子は発光状態となっている。また、保持期間841bが終了した行から順に次のサブフレーム842へ移り、サブフレーム841の場合と同様に1行目から最終行まで順に書き込み動作が行われる。

【0130】

以上のような動作を繰り返し、サブフレーム844の保持期間844b迄を終了する。サブフレーム844における動作を終了したら次のフレームへ移る。このように、各サブフレームにおいて発光した時間の積算時間が、1フレームにおける各々の発光素子の発光時間となる。この発光時間を発光素子ごとに変えて一画素内で様々な組み合わせることによって、明度および色度の異なる様々な表示色を形成することができる。

【0131】

サブフレーム844のように、最終行目までの書き込みが終了する前に、既に書き込みを終え、保持期間に移行した行における保持期間を強制的に終了させたいときは、保持期間844bの後に消去期間844cを設け、強制的に非発光の状態となるように制御することが好ましい。そして、強制的に非発光状態にした行については、一定期間、非発光の状態を保つ(この期間を非発光期間844dとする。)。そして、最終行目の書き込み期間が終了したら直ちに、一行目から順に次の(またはフレーム)の書き込み期間に移行する。これによって、サブフレーム844の書き込み期間と、その次のサブフレームの書き込み期間とが重畳することを防ぐことができる。

【0132】

なお、本形態では、サブフレーム841乃至844は保持期間の長いものから順に並んでいるが、必ずしも本実施例のような並びにする必要はなく、例えば保持期間の短いものから順に並べられていてもよいし、または保持期間の長いものと短いものとがランダムに並んでいてもよい。また、サブフレームは、さらに複数のフレームに分割されていてもよい。つまり、同じ映像信号を与えている期間、ゲート信号線の走査を複数回行ってもよい。

【0133】

書き込み期間および消去期間における、図14で示す回路の動作について説明する。まず書き込み期間における動作について説明する。書き込み期間において、n行目(nは自然数)のゲート信号線816は、スイッチ818により書込用ゲート信号線駆動回路819と電氣的に接続される。他方、スイッチに820により消去用ゲート信号線駆動回路821とは非接続とされる。

【0134】

ソース信号線814はスイッチ822を介してソース信号線駆動回路823と電氣的に接続している。ここで、n行目(nは自然数)のゲート信号線816に接続した第1のトランジスタ811のゲートに信号が入力され、第1のトランジスタ811はオンとなる。この時、1列目から最終列目迄のソース信号線814に同時に映像信号が入力される。なお、各列のソース信号線814から入力される映像信号は互いに独立したものである。

【0135】

ソース信号線814から入力された映像信号は、各々のソース信号線814に接続した第1のトランジスタ811を介して第2のトランジスタ812のゲート電極に入力される。そして、その電流値に依存して発光素子813は発光または非発光が決まる。例えば、第2のトランジスタ812がPチャンネル型である場合は、第2のトランジスタ812のゲート電極にLow Levelの信号が入力されることによって発光素子813が発光する。一方、第2のトランジスタ812がNチャンネル型である場合は、第2のトランジスタ812のゲート電極にHigh Levelの信号が入力されることによって発光素子8

13に電流が流れて、発光素子813が発光する。

【0136】

次に消去期間における動作について説明する。消去期間において、n行目(nは自然数)のゲート信号線816は、スイッチ820を介して消去用ゲート信号線駆動回路821と電氣的に接続される。他方、書込用ゲート信号線駆動回路819とスイッチ818によりは非接続とされる。ソース信号線814はスイッチ822により電源824と電氣的に接続される。n行目のゲート信号線816に接続した第1のトランジスタ811のゲートに信号が入力され、第1のトランジスタ811はオンとなる。この時、1列目から最終列目迄のソース信号線814に同時に消去信号が入力される。

【0137】

ソース信号線814から入力された消去信号は、各々のソース信号線814に接続した第1のトランジスタ811を介して第2のトランジスタ812のゲート電極に入力される。第2のトランジスタ812に入力された信号によって、電流供給線815から発光素子813への電流の供給が阻止され、発光素子813は強制的に非発光となる。例えば、第2のトランジスタ812がPチャネル型である場合は、第2のトランジスタ812のゲート電極にHigh Levelの信号が入力されることによって発光素子813は非発光となる。一方、第2のトランジスタ812がNチャネル型である場合は、第2のトランジスタ812のゲート電極にLow Levelの信号が入力されることによって発光素子813は非発光となる。

【0138】

消去期間では、n行目(nは自然数)については、以上に説明したような動作によって消去する為の信号を入力する。しかし、前述のように、n行目が消去期間であると共に、他の行(m行目(mは自然数)とする。)については書込み期間となる場合がある。このような場合、同じ列のソース信号線814を利用してn行目には消去の為の信号を、m行目には書き込みの為の信号を入力する必要があるため、以下に説明するような動作させることが好ましい。

【0139】

先に説明した消去期間における動作によって、n行目の発光素子813が非発光となった後、直ちに、ゲート信号線816と消去用ゲート信号線駆動回路821とを非接続の状態とすると共に、スイッチ822を切り替えてソース信号線814とソース信号線駆動回路823と接続させる。そして、スイッチ818によりゲート信号線816と書込用ゲート信号線駆動回路819とを接続させる。そして、書込用ゲート信号線駆動回路819からm行目のゲート信号線816に選択的に信号が入力され、第1のトランジスタ811がオンすると共に、ソース信号線駆動回路823からは、1列目から最終列目迄のソース信号線814に書き込みの為の信号が入力される。この信号によって、m行目の発光素子は、発光または非発光となる。

【0140】

以上のようにしてm行目について書込み期間を終えたら、直ちに、n+1行目の消去期間に移行する。そのために、スイッチ818によりゲート信号線816と書込用ゲート信号線駆動回路819を非接続とすると共に、スイッチ820により消去用ゲート信号線駆動回路821と接続状態とする。また、スイッチ822を切り替えてソース信号線814を電源824に接続する。消去用ゲート信号線駆動回路821からn+1行目のゲート信号線816に信号を入力して、第1のトランジスタ811をオンすると共に、電源824から消去信号が入力される。以下、同様に、消去期間と書込み期間とを繰り返し、最終行目の消去期間まで動作させればよい。

【0141】

(実施形態11)

実施形態1~8に示す発光装置への発光素子は光取り出し効率を向上させることにより、低消費電力化を実現することができる。よって、これら発光装置を表示部として実装することによって、低消費電力で鮮やかで明るい表示をさせることができる。

10

20

30

40

50

【0142】

実施形態1～9の発光装置は、バッテリー駆動する電子機器の表示部や、大画面の表示装置や、電子機器の表示部に好適に用いることができる。例えば、テレビジョン装置（テレビ、テレビジョン受信機）、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、携帯電話装置（携帯電話機）、PDA等の携帯情報端末、携帯型ゲーム機、モニター、コンピュータ、カーオーディオ等の音響再生装置、家庭用ゲーム機等の記録媒体を備えた画像再生装置等が挙げられる。その具体例について、図17を参照して説明する。表示部に用いられる発光装置は、アクティブマトリクス型、パッシブ型のいずれも構造でもよい。

【0143】

図17（A）に示す携帯情報端末機器の表示部911に発光装置が用いられる。

10

【0144】

図17（B）に示すデジタルビデオカメラのファインダ914、撮影した映像を表示するため表示部913に発光装置が用いられる。

【0145】

図17（C）に示す携帯電話機の表示部915に発光装置を適用することができる。

【0146】

図17（D）に示す携帯型のテレビジョン装置の表示部916に上記実施形態の発光装置が用いられる。

【0147】

図17（E）に示すノート型またはラップトップ型のコンピュータの表示部917に上記実施形態の発光装置を適用することができる。

20

【0148】

図17（F）に示すテレビジョン装置の表示部918に本発明の発光装置を適用することができる。なお、テレビジョン装置には、図17（D）に示した携帯電話機などの携帯端末に搭載する小型のもの、持ち運びをすることができる中型のもの、および大型のもの（例えば40インチ以上）があるが、これら様々な画面サイズのテレビジョン装置の表示部に、上記実施形態の発光装置を適用することができる。

【0149】

（実施形態12）

本実施形態では、発光装置を平面状の照明装置に適用した態様を説明する。実施形態1～9の発光装置は表示部の他、面状の照明機器としても使用できる。例えば、上記実施形態で例示した電子機器の表示部に液晶パネルを用いた場合、液晶パネルのバックライトとして上記実施形態の発光装置を実装することができる。照明装置として用いるときは、パッシブ型の発光装置が好ましい。

30

【0150】

図18は、発光装置をバックライトとして用いた液晶表示装置の一例である。図18に示した液晶表示装置は、筐体921、液晶層922、バックライト923、筐体924を有し、液晶層922は、ドライバIC925と接続されている。また、バックライト923は、本発明の発光装置が用いられおり、端子926により、電流が供給されている。

【0151】

また、本実施形態のバックライトを備えた液晶表示装置を、実施形態11で示したような各種の電子機器の表示部として用いることができる。

40

【0152】

本発明を適用した発光装置を液晶表示装置のバックライトとして用いることにより、明るくかつ低消費電力のバックライトが得られる。また、本発明を適用した発光装置は、面発光の照明装置であり面積化も可能であるため、バックライトの面積化が可能であり、液晶表示装置の面積化も可能になる。さらに、発光装置は薄型で低消費電力であるため、表示装置の薄型化、低消費電力化も可能となる。

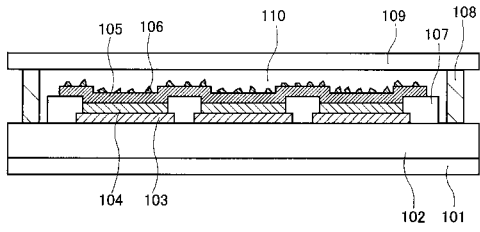
【図面の簡単な説明】

【0153】

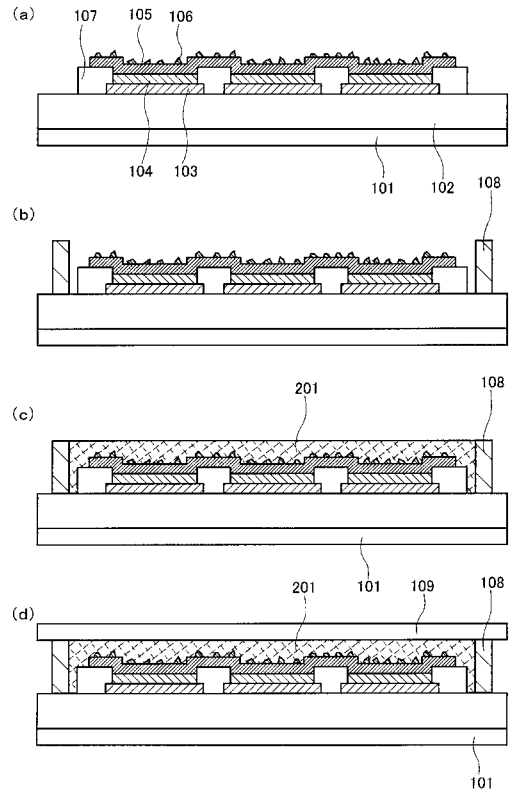
50

【図 1】	発光装置の断面図（実施形態 1）	
【図 2】	発光装置の断面図（実施形態 2）	
【図 3】	発光装置の断面図（実施形態 3）	
【図 4】	発光装置の断面図（実施形態 4）	
【図 5】	発光装置の断面図（実施形態 5）	
【図 6】	発光装置の断面図（実施形態 6）	
【図 7】	発光装置の断面図（実施形態 7）	
【図 8】	発光装置の断面図（実施形態 7）	
【図 9】	発光装置の断面図（実施形態 8）	
【図 10】	発光装置の断面図（実施形態 8）	10
【図 11】	発光装置の断面図（実施形態 8）	
【図 12】	発光装置の断面図（実施形態 9）	
【図 13】	発光装置の上面図（実施形態 10）	
【図 14】	発光装置の画素の回路を説明する図（実施形態 10）	
【図 15】	発光装置の画素の断面図（実施形態 10）	
【図 16】	発光装置の駆動方法を説明する図（実施形態 10）	
【図 17】	発光装置を電子機器に適用した態様を説明する図（実施形態 11）	
【図 18】	発光装置を平面状の照明機器に適用した態様を説明する図（実施形態 12）	
【符号の説明】		
【0154】		20
101	基板	
102	下部構造物	
103	第 1 の電極	
104	発光層	
105	第 2 の電極	
106	微粒子	
107	隔壁	
108	シール材	
109	基板（封止用）	
110	気体	30

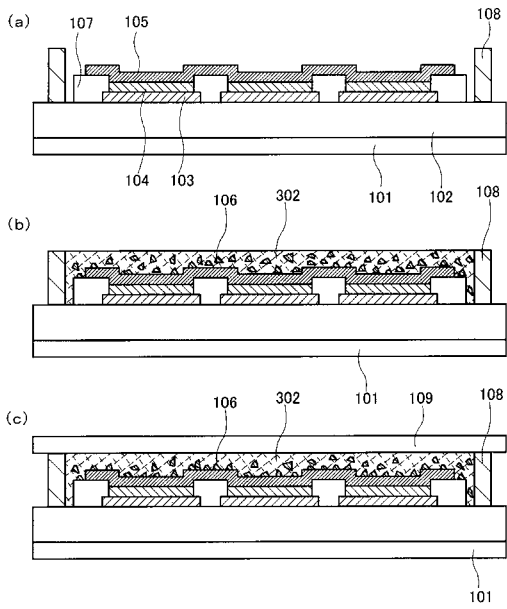
【 図 1 】



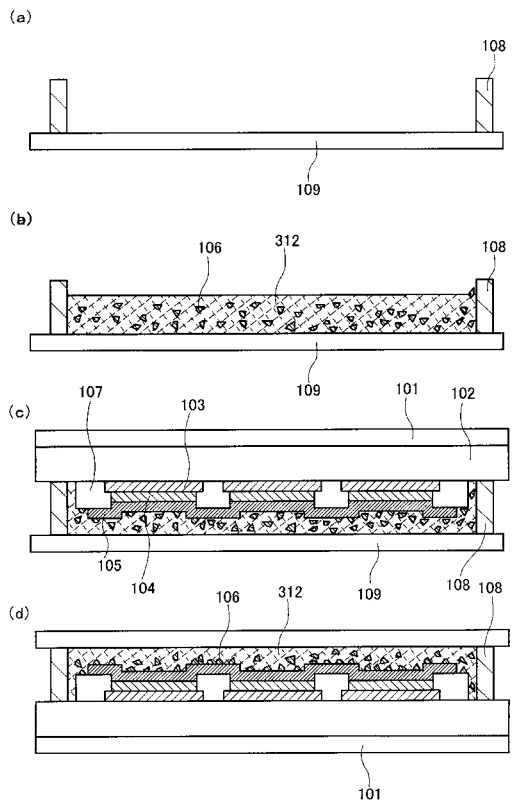
【 図 2 】



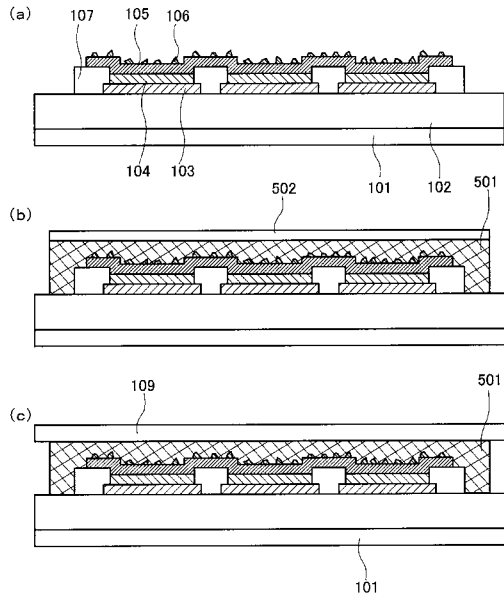
【 図 3 】



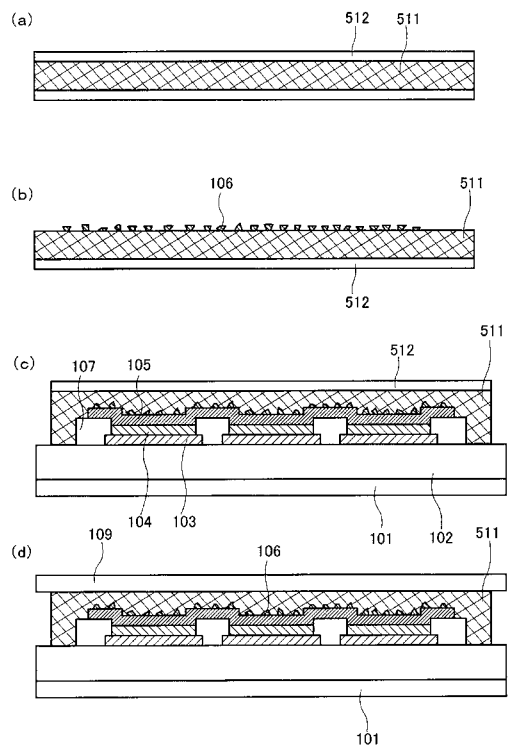
【 図 4 】



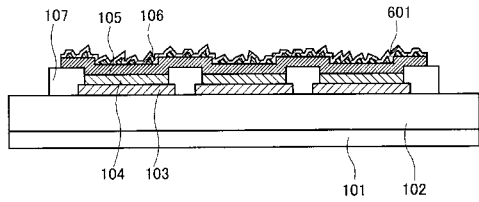
【 図 5 】



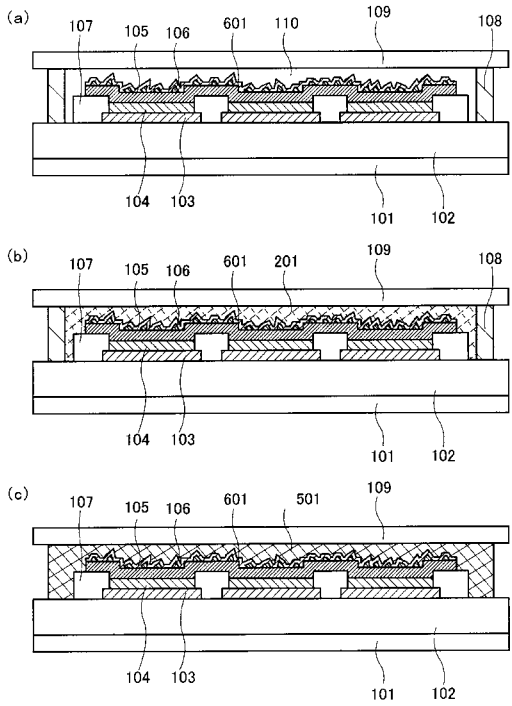
【 図 6 】



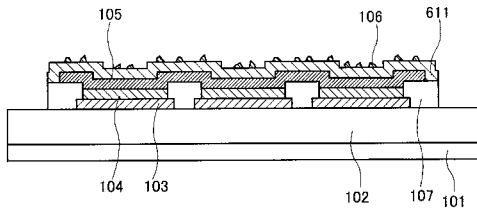
【 図 7 】



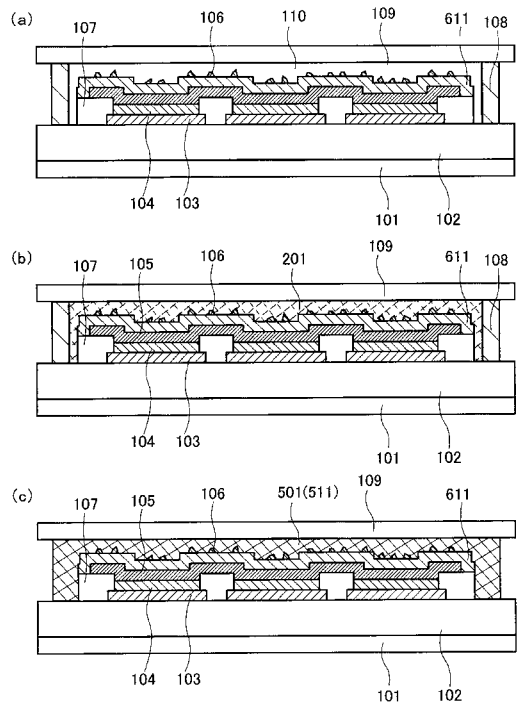
【 図 8 】



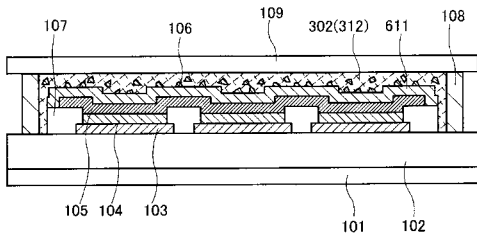
【 図 9 】



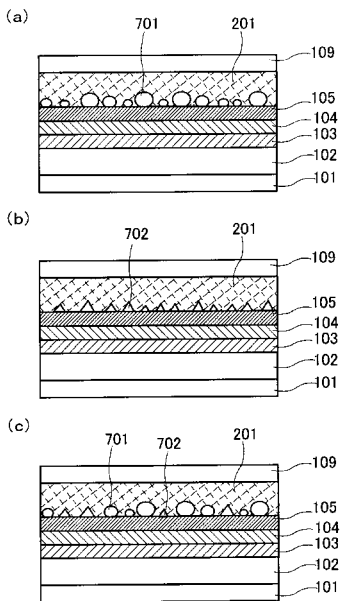
【 図 10 】



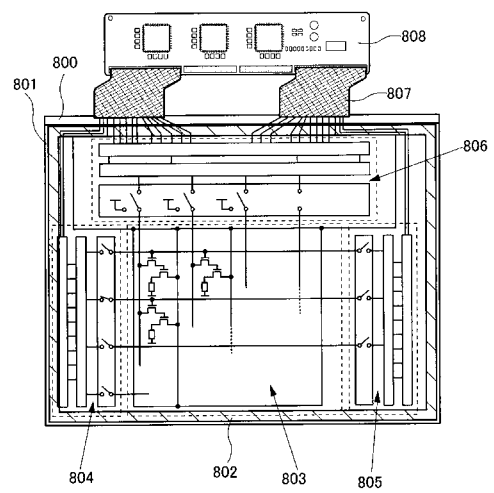
【 図 11 】



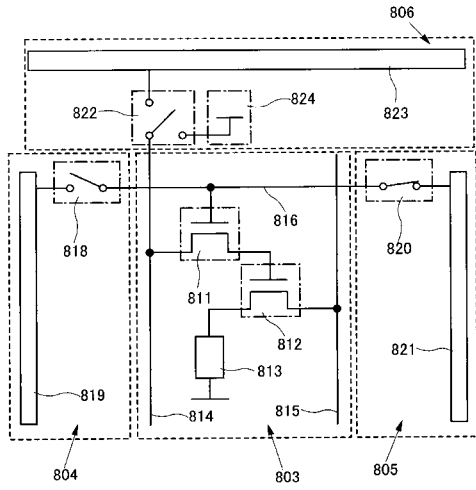
【 図 12 】



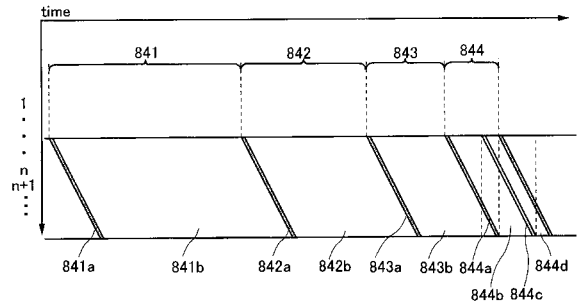
【 図 13 】



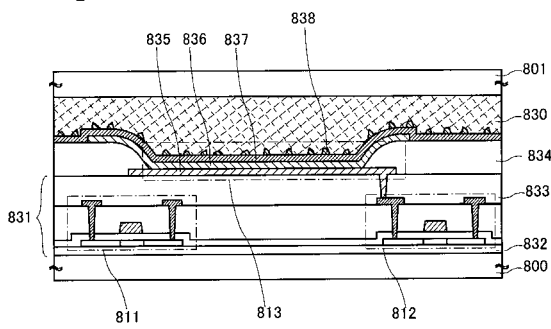
【 図 1 4 】



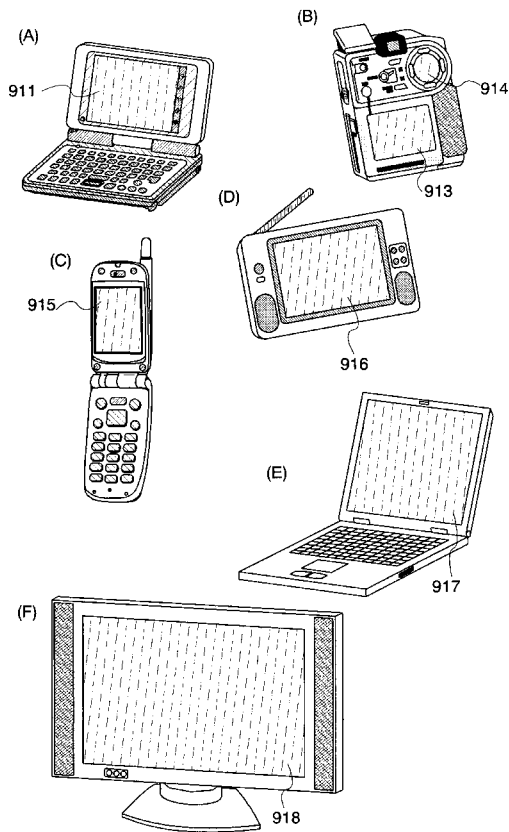
【 図 1 6 】



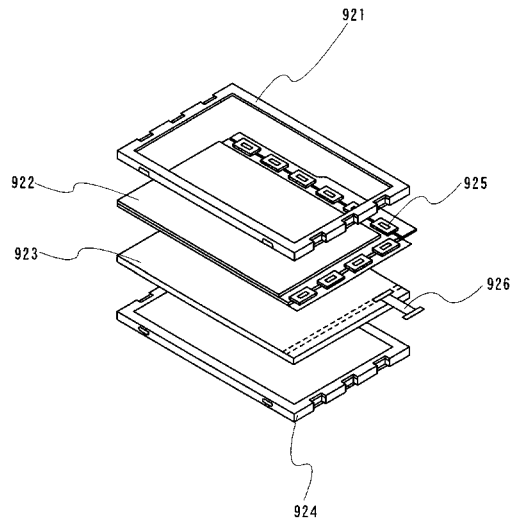
【 図 1 5 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2007265987A5	公开(公告)日	2010-04-08
申请号	JP2007052805	申请日	2007-03-02
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	半导体能源研究所有限公司		
[标]发明人	平形吉晴		
发明人	平形 吉晴		
IPC分类号	H05B33/02 H05B33/04 H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/BB03 3K107/CC05 3K107/CC14 3K107/CC23 3K107/DD03 3K107/DD18 3K107/EE28 3K107/EE46 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/EE51 3K107/EE55 3K107/FF06 3K107/FF15 3K107/GG28		
优先权	2006057154 2006-03-03 JP		
其他公开文献	JP2007265987A		

摘要(译)

要解决的问题：提高诸如电致发光元件的发光元件的光提取效率。解决方案：从基板101侧依次堆叠第一电极103，发光层104和第二电极105。第一电极103是反射电极。第二电极105是透射可见光的电极，并且从第二电极105提取从发光层104发射的光。与第二电极105的表面接触，提供许多细颗粒106。细颗粒106的折射率等于或高于第二电极105的折射率。由于穿过第二电极105的光被细颗粒106散射和折射，所以在减小第二电极105与气体110之间的界面，提高光提取效率。Ž