

(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2014-183025

(P2014-183025A)

(43) 公開日 平成26年9月29日(2014.9.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 E	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/28 (2006.01)	H05B 33/26 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-58654(P2013-58654)
 (22) 出願日 平成25年3月21日(2013.3.21)

(71) 出願人 000153878
 株式会社半導体エネルギー研究所
 神奈川県厚木市長谷398番地
 (71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100110858
 弁理士 柳瀬 睦肇
 (74) 代理人 100100413
 弁理士 渡部 温
 (72) 発明者 杉澤 希
 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

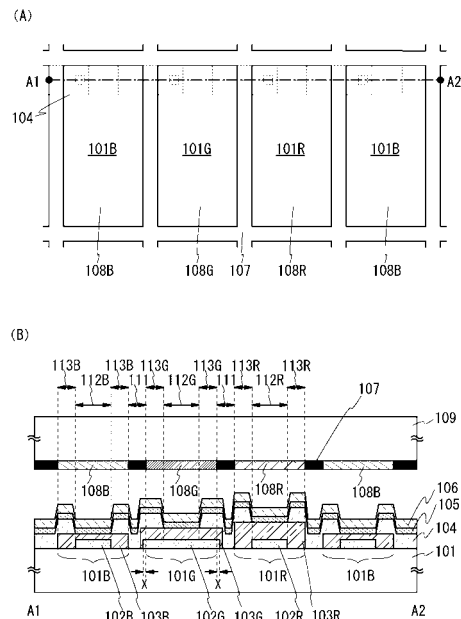
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置およびその製造方法、電子機器

(57) 【要約】

【課題】 表示装置における外光反射を低減する。
 【解決手段】 反射電極102Gと、透明電極103Gと、隔壁104と、前記隔壁および前記透明電極上に形成されたEL層105と、前記EL層上に形成された半透過電極106と、前記半透過電極上の有色層108Gを具備し、発光領域112Gは、少なくとも一部が前記透明電極、前記EL層、前記半透過電極、および前記有色層と重畳するように形成され、非発光領域113Gは、少なくとも一部が前記透明電極、前記隔壁、前記EL層、および前記有色層と重畳するように形成され、前記非発光領域が前記発光領域を囲むように形成され、前記透明電極と前記EL層とを合わせた光学距離は、有色層の色の発光を強めるマイクロキャビティの条件に調整され、前記非発光領域における前記隔壁の光学距離は、有色層を透過して入射される外光を弱めるべく調整される表示装置である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

反射電極と、
 前記反射電極上に形成された透明電極と、
 前記透明電極上に形成され、前記透明電極および前記反射電極を囲むように形成された隔壁と、
 前記隔壁および前記透明電極上に形成された発光性の有機化合物を含む層と、
 前記発光性の有機化合物を含む層上に形成された半透過電極と、
 前記半透過電極上の有色層と、
 を具備し、

発光領域は、少なくとも一部が前記透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記有色層と重畳するように形成され、

非発光領域は、少なくとも一部が前記透明電極、前記隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記有色層と重畳するように形成され、

前記非発光領域は前記発光領域を囲むように形成され、

前記透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた光学距離は、前記有色層の色の発光を強めるマイクロキャビティの条件に調整され、

前記非発光領域における前記隔壁の光学距離は、前記有色層を透過して入射される外光を弱めるべく、調整されることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記非発光領域における前記隔壁の光学距離は、前記有色層の色の発光波長の $1/2$ 波長の倍数になるように調整される

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

反射電極と、

前記反射電極上に形成された透明電極と、

前記透明電極および前記反射電極を囲むように形成された隔壁と、

前記透明電極上に形成された発光性の有機化合物を含む層と、

前記発光性の有機化合物を含む層上に形成された半透過電極と、

前記半透過電極および前記隔壁上の有色層と、

を具備し、

前記隔壁は屈折率の異なる第 1 の絶縁層と第 2 の絶縁層からなる積層膜であり、

発光領域は、少なくとも一部が前記透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記有色層と重畳するように形成され、

非発光領域は、少なくとも一部が前記透明電極、前記隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記有色層と重畳するように形成され、

前記非発光領域は前記発光領域を囲むように形成され、

前記透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた光学距離は、前記有色層の色の発光を強めるマイクロキャビティの条件に調整され、

前記非発光領域における前記第 2 の絶縁層の光学距離は、前記有色層を透過して入射される外光を弱めるべく、調整されることを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 において、

前記第 1 の絶縁層の屈折率が前記第 2 の絶縁層の屈折率より小さい場合、前記第 2 の絶縁層の光学距離は、前記透明電極の光学距離と前記有色層の色の発光波長の $(2N - 1) / 4$ 倍 (N は自然数) との和になるように調整され、

前記第 1 の絶縁層の屈折率が前記第 2 の絶縁層の屈折率より大きい場合、前記第 2 の絶縁層の光学距離は、前記透明電極の光学距離と前記有色層の色の発光波長の $1/2$ 波長の倍数との和になるように調整される

10

20

30

40

50

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、

前記第 1 の絶縁層と前記第 2 の絶縁層の屈折率の差が 0.1 以上であることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 2 または 5 において、

前記有色層の色が緑色であることを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

第 1 の反射電極および第 2 の反射電極と、
 前記第 1 の反射電極上に形成された第 1 の透明電極と、
 前記第 2 の反射電極上に形成された第 2 の透明電極と、
 前記第 1 の透明電極上に形成され、前記第 1 の反射電極と前記第 1 の透明電極を囲むように形成された第 1 の隔壁と、
 前記第 2 の透明電極上に形成され、前記第 2 の反射電極と前記第 2 の透明電極を囲むように形成された第 2 の隔壁と、
 前記第 1 の隔壁、前記第 2 の隔壁、前記第 1 の透明電極および前記第 2 の透明電極上に形成された発光性の有機化合物を含む層と、
 前記発光性の有機化合物を含む層上に形成された半透過電極と、
 前記半透過電極上の第 1 の有色層および第 2 の有色層と、
 を具備し、

第 1 の発光領域は、少なくとも一部が前記第 1 の透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記第 1 の有色層と重畳するように形成され、

第 1 の非発光領域は、少なくとも一部が前記第 1 の透明電極、前記第 1 の隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記第 1 の有色層と重畳するように形成され、

前記第 1 の非発光領域は前記第 1 の発光領域を囲むように形成され、

前記第 1 の透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた光学距離は、前記第 1 の有色層の色の発光を強めるマイクロキャビティの条件に調整され、

前記第 1 の隔壁の光学距離は、前記第 1 の有色層を透過して入射される外光を弱めるべく調整され、

第 2 の発光領域は、少なくとも一部が前記第 2 の透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記第 2 の有色層と重畳するように形成され、

第 2 の非発光領域は、少なくとも一部が前記第 2 の透明電極、前記第 2 の隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記第 2 の有色層と重畳するように形成され、

前記第 2 の非発光領域は前記第 2 の発光領域を囲むように形成され、

前記第 2 の透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた光学距離は、前記第 2 の有色層の色の発光を強めるマイクロキャビティの条件に調整され、

前記第 2 の隔壁の光学距離は、前記第 2 の有色層を透過して入射される外光を弱めるべく、調整されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

請求項 7 において、

前記第 1 の隔壁の光学距離は、前記第 1 の有色層の色の発光波長の 1 / 2 波長の倍数になるように調整され、

前記第 2 の隔壁の光学距離は、前記第 2 の有色層の色の発光波長の 1 / 2 波長の倍数になるように調整される

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

請求項 7 または 8 において、

前記第 1 の隔壁は第 1 の絶縁層で構成され、

10

20

30

40

50

前記第 1 の絶縁層の光学距離は、前記第 1 の有色層の色の発光波長の 1 / 2 波長の倍数になるように調整され、

前記第 2 の隔壁は、前記第 1 の絶縁層と第 2 の絶縁層からなる積層膜で構成され、

前記第 2 の絶縁層の光学距離と前記第 1 の絶縁層の光学距離との合計が、前記第 2 の有色層の色の発光波長の 1 / 2 波長の倍数になるように調整される

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 10】

請求項 7 乃至 9 のいずれか一項において、

前記半透過電極上に形成され、前記第 1 の有色層と前記第 2 の有色層との間に形成された遮光部を有する

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の表示装置を有する電子機器。

【請求項 12】

反射電極上に透明電極を形成し、

前記透明電極上に、前記透明電極および前記反射電極を囲むように隔壁を形成し、

前記隔壁および前記透明電極上に発光性の有機化合物を含む層を形成し、

前記発光性の有機化合物を含む層上に半透過電極を形成し、

前記半透過電極上に有色層を配置する表示装置の製造方法であって、

発光領域は、少なくとも一部が前記透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記有色層と重畳するように形成され、

非発光領域は、少なくとも一部が前記透明電極、前記隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記有色層と重畳するように形成され、

前記透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた光学距離は、前記有色層の色の発光を強めるマイクロキャピティの条件に調整し、

前記非発光領域における前記隔壁の光学距離は、前記有色層を透過して入射される外光を弱めるべく、調整することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 13】

請求項 12 において、

前記非発光領域における前記隔壁の光学距離は、前記有色層の色の発光波長の 1 / 2 波長の倍数になるように調整される

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 14】

反射電極上に透明電極を形成し、

前記透明電極上に、前記透明電極および前記反射電極を囲むように、屈折率の異なる第 1 の絶縁層と第 2 の絶縁層を積層してなる隔壁を形成し、

前記隔壁および前記透明電極上に発光性の有機化合物を含む層を形成し、

前記発光性の有機化合物を含む層上に半透過電極を形成し、

前記半透過電極上に有色層を配置する表示装置の製造方法であって、

少なくとも一部が前記透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記有色層と重畳してなる発光領域を形成し、

少なくとも一部が前記透明電極、前記隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記有色層と重畳してなる非発光領域を形成し、

前記非発光領域は、前記発光領域を囲むように形成し、

前記透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた光学距離は、前記有色層の色の発光を強めるマイクロキャピティの条件に調整され、

前記非発光領域における前記第 2 の絶縁層の光学距離は、前記有色層を透過して入射される外光を弱めるべく、調整することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 15】

請求項 14 において、

10

20

30

40

50

前記第 1 の絶縁層の屈折率が前記第 2 の絶縁層の屈折率より小さい場合、前記第 2 の絶縁層の光学距離は、前記透明電極の光学距離と前記有色層の色の発光波長の $(2N - 1) / 4$ 倍 (N は自然数) との和になるように調整され、

前記第 1 の絶縁層の屈折率が前記第 2 の絶縁層の屈折率より大きい場合、前記第 2 の絶縁層の光学距離は、前記透明電極の光学距離と前記有色層の色の発光波長の $1 / 2$ 波長の倍数との和になるように調整される

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 16】

第 1 の発光領域および前記第 1 の発光領域を囲む第 1 の非発光領域に第 1 の反射電極を形成し、且つ第 2 の発光領域および前記第 2 の発光領域を囲む第 2 の非発光領域に第 2 の反射電極を形成し、

前記第 1 の反射電極上に第 1 の透明電極を形成し、且つ前記第 2 の反射電極上に第 2 の透明電極を形成し、

前記第 1 の透明電極および前記第 2 の透明電極上に第 1 の膜厚の隔壁を形成し、

前記第 1 の非発光領域の前記隔壁上に第 1 のフォトレジストを形成し、

前記第 1 のフォトレジストをマスクとして前記隔壁をエッチングすることにより、前記第 1 の非発光領域の前記隔壁を第 1 の膜厚に維持し、且つ前記第 2 の非発光領域の前記隔壁を前記第 1 の膜厚より薄い第 2 の膜厚に形成し、

前記第 1 のフォトレジストを除去し、

前記第 1 の非発光領域および前記第 2 の非発光領域それぞれの前記隔壁上に第 2 のフォトレジストを形成し、

前記第 2 のフォトレジストをマスクとして前記隔壁をエッチングすることにより、前記第 1 の発光領域および前記第 2 の発光領域それぞれの前記隔壁を除去し、

前記第 2 のフォトレジストを除去し、

前記隔壁、前記第 1 の透明電極および前記第 2 の透明電極上に発光性の有機化合物を含む層を形成し、

前記発光性の有機化合物を含む層上に半透過電極を形成し、

前記半透過電極上に第 1 の有色層および第 2 の有色層を配置する

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 17】

第 1 の発光領域および前記第 1 の発光領域を囲む第 1 の非発光領域に第 1 の反射電極を形成し、且つ第 2 の発光領域および前記第 2 の発光領域を囲む第 2 の非発光領域に第 2 の反射電極を形成し、

前記第 1 の反射電極上に第 1 の透明電極を形成し、且つ前記第 2 の反射電極上に第 2 の透明電極を形成し、

前記第 1 の非発光領域の前記第 1 の透明電極上および前記第 2 の非発光領域の前記第 2 の透明電極上それぞれに第 1 の絶縁層を形成し、

前記第 2 の非発光領域の前記第 1 の絶縁層上に第 2 の絶縁層を形成し、

前記第 1 の非発光領域の前記第 1 の絶縁層上、前記第 2 の非発光領域の前記第 2 の絶縁層上、前記第 1 の発光領域の前記第 1 の透明電極上および前記第 2 の発光領域の前記第 2 の透明電極上に発光性の有機化合物を含む層を形成し、

前記発光性の有機化合物を含む層上に半透過電極を形成し、

前記半透過電極上に第 1 の有色層および第 2 の有色層を配置し、

前記第 1 の絶縁層および前記第 2 の絶縁層は隔壁を構成する

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 18】

請求項 16 または 17 において、

前記第 1 の発光領域は、少なくとも一部が前記第 1 の透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記第 1 の有色層と重畳する領域であり、

前記第 1 の非発光領域は、少なくとも一部が前記第 1 の透明電極、前記隔壁、前記発光

性の有機化合物を含む層、および前記第 1 の有色層と重畳する領域であり、

前記第 1 の発光領域における前記第 1 の透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた光学距離は、前記第 1 の有色層の色の発光を強めるマイクロキャビティの条件に調整され、

前記第 1 の非発光領域における前記隔壁の光学距離は、前記第 1 の有色層を透過して入射される外光を弱めるべく調整され、

前記第 2 の発光領域は、少なくとも一部が前記第 2 の透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記第 2 の有色層と重畳する領域であり、

前記第 2 の非発光領域は、少なくとも一部が前記第 2 の透明電極、前記隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記第 2 の有色層と重畳する領域であり、

前記第 2 の発光領域における前記第 2 の透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた膜厚は、前記第 2 の有色層の色の発光を強めるマイクロキャビティの条件に調整され、

前記第 2 の非発光領域における前記隔壁の光学距離は、前記第 2 の有色層を透過して入射される外光を弱めるべく調整される

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 19】

請求項 18 において、

前記第 1 の非発光領域における前記隔壁の光学距離は、前記第 1 の有色層の色の発光波長の $1/2$ 波長の倍数になるように調整され、

前記第 2 の非発光領域における前記隔壁の光学距離は、前記第 2 の有色層の色の発光波長の $1/2$ 波長の倍数になるように調整される

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置およびその製造方法、電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

図 12 は、所謂マイクロキャビティ（微小光共振器）とカラーフィルタを有した構造（以下、「WTC 構造」と記す。）を有する従来の EL パネルである。

【0003】

図 12 に示す EL パネルは、第 1 の基板 2102 と、第 1 の基板 2102 上に形成された陽極としての反射電極 2110 と、反射電極 2110 上に形成され、且つ画素部（青）2172 に形成された陽極としての第 1 の透明電極 2112 と、反射電極 2110 上に形成され、且つ画素部（緑）2174 に形成された第 2 の透明電極 2114 と、反射電極 2110 上に形成され、且つ画素部（赤）2176 に形成された第 3 の透明電極 2116 と、第 1 の透明電極 2112、第 2 の透明電極 2114、および第 3 の透明電極 2116 上に形成された隔壁 2118 と、隔壁 2118、第 1 の透明電極 2112、第 2 の透明電極 2114、および第 3 の透明電極 2116 上に形成された EL 層 2120 と、EL 層 2120 上に形成された陰極としての半透過電極 2122 と、第 1 の基板 2102 に対向して配置された第 2 の基板 2152 と、を有する（例えば特許文献 1 参照）。

【0004】

また、第 2 の基板 2152 は、第 2 の基板 2152 上に形成されたカラーフィルタ（青）（図 12 には CF（B）と示す）、カラーフィルタ（緑）（図 12 には CF（G）と示す）、およびカラーフィルタ（赤）（図 12 には CF（R）と示す）と、CF（B）、CF（G）CF（R）の間に形成されたブラックマトリクス BM と、を有する。

【0005】

なお、図 12 において、ブラックマトリクス BM が形成される部分をエリア 2201 とし、画素部（青）2172 の隔壁 2118 が形成されていない中央部（発光領域）

10

20

30

40

50

をエリア 2202 として表し、画素部（緑）2174 の隔壁 2118 が形成されていない中央部（発光領域）をエリア 2204 として表し、画素部（赤）2176 の隔壁 2118 が形成されていない中央部（発光領域）をエリア 2206 として表し、画素部（青）2172 の隔壁 2118 が形成されている端部（非発光領域）をエリア 2203 として表し、画素部（緑）2174 の隔壁 2118 が形成されている端部（非発光領域）をエリア 2205 として表し、画素部（赤）2176 の隔壁 2118 が形成されている端部（非発光領域）をエリア 2207 として表す。

【0006】

図 12 に示す EL パネルでは、各エリア 2201 ~ 2207 で外光反射によるパネルの表示品位が低下する問題（コントラスト低下、NTSC 比低下等）が発生している。

10

【0007】

ここで、図 12 に示す EL パネルに外光が入射される場合において、各エリア 2201 ~ 2207 の反射率について測定した結果を図 13 に示す。すなわち、反射率の大きさは、非発光エリア 2203, 2205, 2207 > 発光エリア 2202, 2204, 2206 > BM エリア 2201 となり、特にエリア 2203, 2205, 2207 の中でもカラーフィルタ（緑）（CF（G））と重なる領域の反射率が大きいことがわかる。エリア 2203, 2205, 2207 を占める領域の大きさは、パネル設計にもよるが、領域が大きくなるにつれ、パネルの表示品位の低下への影響が大きくなるものと考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0008】

【特許文献 1】特開 2007 - 012370 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の一態様は、表示装置における外光反射を低減することを課題の一とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一態様は、非発光領域における表面反射を低減させるべく、非発光領域に形成される隔壁の構造の改善を行うものである。詳細には、本発明の一態様は、隔壁により有色層を透過して入射される外光を弱めるべく、前記非発光領域における前記隔壁の光学距離が調整されることを特徴とする。

30

【0011】

本発明の一態様は、反射電極と、前記反射電極上に形成された透明電極と、前記透明電極上に形成され、前記透明電極および前記反射電極を囲むように形成された隔壁と、前記隔壁および前記透明電極上に形成された発光性の有機化合物を含む層と、前記発光性の有機化合物を含む層上に形成された半透過電極と、前記半透過電極上の有色層と、を具備し、発光領域は、少なくとも一部が前記透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記有色層と重畳するように形成され、非発光領域は、少なくとも一部が前記透明電極、前記隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記有色層と重畳するように形成され、前記非発光領域は前記発光領域を囲むように形成され、前記透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた光学距離は、前記有色層の色の発光を強めるマイクロキャピティの条件に調整され、前記非発光領域における前記隔壁の光学距離は、前記有色層を透過して入射される外光を弱めるべく、調整されることを特徴とする表示装置である。

40

【0012】

また、上記の本発明の一態様において、前記非発光領域における前記隔壁の光学距離（前記隔壁の膜厚と屈折率の積）は、前記有色層の色の発光波長の 1/2 波長の倍数になるように調整されるとよい。

【0013】

50

本発明の一態様は、反射電極と、前記反射電極上に形成された透明電極と、前記透明電極および前記反射電極を囲むように形成された隔壁と、前記透明電極上に形成された発光性の有機化合物を含む層と、前記発光性の有機化合物を含む層上に形成された半透過電極と、前記半透過電極および前記隔壁上の有色層と、を具備し、前記隔壁は屈折率の異なる第1の絶縁層と第2の絶縁層からなる積層膜であり、発光領域は、少なくとも一部が前記透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記有色層と重畳するように形成され、非発光領域は、少なくとも一部が前記透明電極、前記隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記有色層と重畳するように形成され、前記非発光領域は前記発光領域を囲むように形成され、前記透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた光学距離は、前記有色層の色の発光を強めるマイクロキャビティの条件に調整され、前記非発光領域における前記第2の絶縁層の光学距離は、前記有色層を透過して入射される外光を弱めるべく、調整されることを特徴とする表示装置である。

10

【0014】

また、上記の本発明の一態様において、前記第1の絶縁層の屈折率が前記第2の絶縁層の屈折率より小さい場合、前記第2の絶縁層の光学距離（前記第2の絶縁層の膜厚と屈折率との積）は、前記透明電極の光学距離と前記有色層の色の発光波長の $(2N - 1) / 4$ 倍（ N は自然数）との和になるように調整され、前記第1の絶縁層の屈折率が前記第2の絶縁層の屈折率より大きい場合、前記第2の絶縁層の光学距離は、前記透明電極の光学距離と前記有色層の色の発光波長の $1 / 2$ 波長の倍数との和になるように調整されるとよい。

20

【0015】

なお、前記第1の絶縁層と前記第2の絶縁層の屈折率の差は、 0.1 以上であるとよい。

【0016】

また、上記の本発明の一態様において、前記有色層の色が緑色であるとよい。

【0017】

本発明の一態様は、第1の反射電極および第2の反射電極と、前記第1の反射電極上に形成された第1の透明電極と、前記第2の反射電極上に形成された第2の透明電極と、前記第1の透明電極上に形成され、前記第1の反射電極と前記第1の透明電極を囲むように形成された第1の隔壁と、前記第2の透明電極上に形成され、前記第2の反射電極と前記第2の透明電極を囲むように形成された第2の隔壁と、前記第1の隔壁、前記第2の隔壁、前記第1の透明電極および前記第2の透明電極上に形成された発光性の有機化合物を含む層と、前記発光性の有機化合物を含む層上に形成された半透過電極と、前記半透過電極上の第1の有色層および第2の有色層と、を具備し、第1の発光領域は、少なくとも一部が前記第1の透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記第1の有色層と重畳するように形成され、第1の非発光領域は、少なくとも一部が前記第1の透明電極、前記第1の隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記第1の有色層と重畳するように形成され、前記第1の非発光領域は前記第1の発光領域を囲むように形成され、前記第1の透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた光学距離は、前記第1の有色層の色の発光を強めるマイクロキャビティの条件に調整され、前記第1の隔壁の光学距離は、前記第1の有色層を透過して入射される外光を弱めるべく調整され、第2の発光領域は、少なくとも一部が前記第2の透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記第2の有色層と重畳するように形成され、第2の非発光領域は、少なくとも一部が前記第2の透明電極、前記第2の隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記第2の有色層と重畳するように形成され、前記第2の非発光領域は前記第2の発光領域を囲むように形成され、前記第2の透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた光学距離は、前記第2の有色層の色の発光を強めるマイクロキャビティの条件に調整され、前記第2の隔壁の光学距離は、前記第2の有色層を透過して入射される外光を弱めるべく、調整されていることを特徴とする表示装置である。

30

40

50

【0018】

また、上記の本発明の一態様において、前記第1の隔壁の光学距離（前記第1の隔壁の膜厚と前記第1の隔壁の屈折率の積）は、前記第1の有色層の色の発光波長の1/2波長の倍数になるように調整され、前記第2の隔壁（前記第2の隔壁の膜厚と前記第2の隔壁の屈折率の積）の光学距離は、前記第2の有色層の色の発光波長の1/2波長の倍数になるように調整されるとよい。

【0019】

また、上記の本発明の一態様において、前記第1の隔壁は第1の絶縁層で構成され、前記第1の絶縁層の光学距離（前記第1の絶縁層の膜厚と屈折率の積）は、前記第1の有色層の色の発光波長の1/2波長の倍数になるように調整され、前記第2の隔壁は、前記第1の絶縁層と第2の絶縁層からなる積層膜で構成され、前記第2の隔壁の光学距離である前記第2の絶縁層の光学距離（前記第2の絶縁層の膜厚と屈折率の積）と前記第1の絶縁層の光学距離との合計が、前記第2の有色層の色の発光波長の1/2波長の倍数になるように調整されるとよい。

10

【0020】

また、上記の本発明の一態様において、前記半透過電極上に形成され、前記第1の有色層と前記第2の有色層との間に形成された遮光部を有するとよい。

【0021】

また、本発明の一態様は、上述した表示装置を有する電子機器である。

【0022】

本発明の一態様は、反射電極上に透明電極を形成し、前記透明電極上に、前記透明電極および前記反射電極を囲むように隔壁を形成し、前記隔壁および前記透明電極上に発光性の有機化合物を含む層を形成し、前記発光性の有機化合物を含む層上に半透過電極を形成し、前記半透過電極上に有色層を配置する表示装置の製造方法であって、発光領域は、少なくとも一部が前記透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記有色層と重畳するように形成され、非発光領域は、少なくとも一部が前記透明電極、前記隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記有色層と重畳するように形成され、前記透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた光学距離は、前記有色層の色の発光を強めるマイクロキャピティの条件に調整し、前記非発光領域における前記隔壁の光学距離は、前記有色層を透過して入射される外光を弱めるべく、調整することを特徴とする表示装置の製造方法である。

20

30

【0023】

また、上記の本発明の一態様において、前記非発光領域における前記隔壁の光学距離（前記隔壁の膜厚と屈折率の積）は、前記有色層の色の発光波長の1/2波長の倍数になるように調整されるとよい。

【0024】

本発明の一態様は、反射電極上に透明電極を形成し、前記透明電極上に、前記透明電極および前記反射電極を囲むように、屈折率の異なる第1の絶縁層と第2の絶縁層を積層してなる隔壁を形成し、前記隔壁および前記透明電極上に発光性の有機化合物を含む層を形成し、前記発光性の有機化合物を含む層上に半透過電極を形成し、前記半透過電極上に有色層を配置する表示装置の製造方法であって、少なくとも一部が前記透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記有色層と重畳してなる発光領域を形成し、少なくとも一部が前記透明電極、前記隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記有色層と重畳してなる非発光領域を形成し、前記非発光領域は、前記発光領域を囲むように形成し、前記透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた光学距離は、前記有色層の色の発光を強めるマイクロキャピティの条件に調整され、前記非発光領域における前記第2の絶縁層の光学距離は、前記有色層を透過して入射される外光を弱めるべく、調整することを特徴とする表示装置の製造方法である。

40

【0025】

また、上記の本発明の一態様において、前記第1の絶縁層の屈折率が前記第2の絶縁層

50

の屈折率より小さい場合、前記第 2 の絶縁層の光学距離（前記第 2 の絶縁層の膜厚と屈折率との積）は、前記透明電極の光学距離と前記有色層の色の発光波長の $(2N - 1) / 4$ 倍（ N は自然数）との和になるように調整され、前記第 1 の絶縁層の屈折率が前記第 2 の絶縁層の屈折率より大きい場合、前記第 2 の絶縁層の光学距離は、前記透明電極の光学距離と前記有色層の色の発光波長の $1 / 2$ 波長の倍数との和になるように調整されるとよい。

【0026】

本発明の一態様は、第 1 の発光領域および前記第 1 の発光領域を囲む第 1 の非発光領域に第 1 の反射電極を形成し、且つ第 2 の発光領域および前記第 2 の発光領域を囲む第 2 の非発光領域に第 2 の反射電極を形成し、前記第 1 の反射電極上に第 1 の透明電極を形成し、且つ前記第 2 の反射電極上に第 2 の透明電極を形成し、前記第 1 の透明電極および前記第 2 の透明電極上に第 1 の膜厚の隔壁を形成し、前記第 1 の非発光領域の前記隔壁上に第 1 のフォトリソを形成し、前記第 1 のフォトリソをマスクとして前記隔壁をエッチングすることにより、前記第 1 の非発光領域の前記隔壁を第 1 の膜厚に維持し、且つ前記第 2 の非発光領域の前記隔壁を前記第 1 の膜厚より薄い第 2 の膜厚に形成し、前記第 1 のフォトリソを除去し、前記第 1 の非発光領域および前記第 2 の非発光領域それぞれの前記隔壁上に第 2 のフォトリソを形成し、前記第 2 のフォトリソをマスクとして前記隔壁をエッチングすることにより、前記第 1 の発光領域および前記第 2 の発光領域それぞれの前記隔壁を除去し、前記第 2 のフォトリソを除去し、前記隔壁、前記第 1 の透明電極および前記第 2 の透明電極上に発光性の有機化合物を含む層を形成し、前記発光性の有機化合物を含む層上に半透過電極を形成し、前記半透過電極上に第 1 の有色層および第 2 の有色層を配置することを特徴とする表示装置の製造方法である。

10

20

【0027】

本発明の一態様は、第 1 の発光領域および前記第 1 の発光領域を囲む第 1 の非発光領域に第 1 の反射電極を形成し、且つ第 2 の発光領域および前記第 2 の発光領域を囲む第 2 の非発光領域に第 2 の反射電極を形成し、前記第 1 の反射電極上に第 1 の透明電極を形成し、且つ前記第 2 の反射電極上に第 2 の透明電極を形成し、前記第 1 の非発光領域の前記第 1 の透明電極上および前記第 2 の非発光領域の前記第 2 の透明電極上それぞれに第 1 の絶縁層を形成し、前記第 2 の非発光領域の前記第 1 の絶縁層上に第 2 の絶縁層を形成し、前記第 1 の非発光領域の前記第 1 の絶縁層上、前記第 2 の非発光領域の前記第 2 の絶縁層上、前記第 1 の発光領域の前記第 1 の透明電極上および前記第 2 の発光領域の前記第 2 の透明電極上に発光性の有機化合物を含む層を形成し、前記発光性の有機化合物を含む層上に半透過電極を形成し、前記半透過電極上に第 1 の有色層および第 2 の有色層を配置し、前記第 1 の絶縁層および前記第 2 の絶縁層は隔壁を構成することを特徴とする表示装置の製造方法である。

30

【0028】

また、上記の本発明の一態様において、前記第 1 の発光領域は、少なくとも一部が前記第 1 の透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記第 1 の有色層と重畳する領域であり、前記第 1 の非発光領域は、少なくとも一部が前記第 1 の透明電極、前記隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記第 1 の有色層と重畳する領域であり、前記第 1 の発光領域における前記第 1 の透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた光学距離は、前記第 1 の有色層の色の発光を強めるマイクロキャビティの条件に調整され、前記第 1 の非発光領域における前記隔壁の光学距離は、前記第 1 の有色層を透過して入射される外光を弱めるべく調整され、前記第 2 の発光領域は、少なくとも一部が前記第 2 の透明電極、前記発光性の有機化合物を含む層、前記半透過電極、および前記第 2 の有色層と重畳する領域であり、前記第 2 の非発光領域は、少なくとも一部が前記第 2 の透明電極、前記隔壁、前記発光性の有機化合物を含む層、および前記第 2 の有色層と重畳する領域であり、前記第 2 の発光領域における前記第 2 の透明電極と前記発光性の有機化合物を含む層とを合わせた膜厚は、前記第 2 の有色層の色の発光を強めるマイクロキャビティの条件に調整され、前記第 2 の非発光領域における前記隔壁の光学

40

50

距離は、前記第 2 の有色層を透過して入射される外光を弱めるべく調整されるとよい。

【0029】

また、上記の本発明の一態様において、前記第 1 の非発光領域における前記隔壁の光学距離（前記隔壁の膜厚と前記隔壁の屈折率の積）は、前記第 1 の有色層の色の発光波長の $1/2$ 波長の倍数になるように調整され、前記第 2 の非発光領域における前記隔壁の光学距離（前記隔壁の膜厚と前記隔壁の屈折率の積）は、前記第 2 の有色層の色の発光波長の $1/2$ 波長の倍数になるように調整されるとよい。

【発明の効果】

【0030】

本発明の一態様を適用することで、表示装置における外光反射を低減することにより、表示品位の高い表示装置またはその製造方法を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図 1】本発明の一態様である表示装置を説明する図。

【図 2】本発明の一態様である表示装置を説明する図。

【図 3】本発明の一態様である表示装置を説明する図。

【図 4】本発明の一態様である表示装置を説明する図。

【図 5】本発明の一態様である表示装置の作製方法を説明する図。

【図 6】本発明の一態様である表示装置の作製方法を説明する図。

【図 7】本発明の一態様である表示装置の作製方法を説明する図。

20

【図 8】本発明の一態様である表示装置の作製方法を説明する図。

【図 9】本発明の一態様である表示装置の作製方法を説明する図。

【図 10】本発明の一態様である表示装置の作製方法を説明する図。

【図 11】本発明の一態様である EL 層を説明する図。

【図 12】従来を表示装置を説明する図。

【図 13】従来を表示装置の反射率の測定結果を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、本発明の実施の態様について図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は以下の説明に限定されず、本発明の趣旨およびその範囲から逸脱することなくその形態および詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本発明は以下に示す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。

30

【0033】

（実施の形態 1）

本実施の形態では、本発明の表示装置の一態様について、図 1（A）、（B）を用いて説明する。

【0034】

本実施の形態に係る表示装置の構造例を図 1 に示す。図 1（A）は、表示装置の画素領域の一部を示す上面図であり、図 1（B）は、図 1（A）に示す一点鎖線 A1 - A2 の断面図である。なお、図 1（A）の上面図においては、図の明瞭化のために一部の要素を透過、または省いて図示している。

40

【0035】

また、図 1（A）に示す表示装置は、表示装置の画素領域の一部を示しており、一例としてマトリクス状に配置された画素部（青）、画素部（緑）、画素部（赤）の各画素パターンを有し、該各画素パターンには、各画素部のオン状態またはオフ状態を切り替えるスイッチング素子として機能する図示せぬ TFT（薄膜トランジスタ）が、各々形成されている。なお、画素パターンは、画素部（青）、画素部（緑）、画素部（赤）の 3 色を一例として説明するが、これに限定されず、4 色以上としてもよい。

【0036】

本実施の形態においては、各画素パターンは、画素部（青）101B と、画素部（緑）

50

101Gと、画素部(赤)101Rとを有する。また、各画素パターン間には、ブラックマトリクス(BM)として機能する遮光部107が形成されている。

【0037】

また、図1に示す表示装置は、第1の基板101と、第2の基板109と、を有し、第1の基板101上には、図示せぬTFE、および発光素子等の素子部が形成され、第2の基板109には、所謂カラーフィルタとして機能する有色層等が形成されている。なお、第1の基板101と第2の基板109は、対向して配置されており、第1の基板101と第2の基板109は、空間を挟持し封止されている。また、図1においては図示していないが、TFEと電氣的に接続される配線パターン等を別途有していても良い。

【0038】

表示装置において、外光が入射された場合、画素領域のガラス基板の表面、画素領域に形成された発光素子の界面、または反射電極等の表面等によって、外光が反射する。したがって、画素部における外光の反射を低減することによって、表示品位が優れた表示装置を提供することができる。具体的には、画素部において、外光の反射が高い領域の反射率を低減することが有効である。

【0039】

本実施の形態においては、上述した外光の反射を低減するために、例えば、図1(B)に示すような構成とすることができる。画素部(青)101B、画素部(緑)101Gおよび画素部(赤)101Rそれぞれの非発光領域113B、113G、113Rの中でも外光による表面反射の高い画素部(緑)の非発光領域113Gの反射率を低減させる構造を有する表示装置について、図1(B)を用いて説明する。

【0040】

なお、表示装置のパネル上は、遮光部107により遮光されたBM領域111と、画素部(青)101B、画素部(緑)101Gおよび画素部(赤)101Rそれぞれの発光領域112B、112G、112R、および非発光領域113B、113G、113Rとを有するものとして以下、説明する。

【0041】

図1(B)に示すように、第1の基板101上には、青色の発光(例えば、450~485nmの波長)を示す画素部(青)101B、緑色の発光(例えば、500~565nmの波長)を示す画素部(緑)101G、赤色の発光(例えば、600~740nmの波長)を示す画素部(赤)101Rがそれぞれ形成されている。

【0042】

青色の発光を示す画素部(青)101Bは、陽極としての第1の反射電極102B、陽極としての第1の透明電極103B、発光性の有機化合物を含む層(以下、「EL層」ともいう。)105、陰極としての半透過電極106で構成された発光素子を有している。また、画素部(青)101Bは、カラーフィルタ(青)108Bが、第1の反射電極102B、第1の透明電極103B、EL層105および半透過電極106と重畳する発光領域112Bを有し、隔壁104が、第1の透明電極103B、EL層105、半透過電極106およびカラーフィルタ(青)108Bと重畳する非発光領域113Bを有する。この非発光領域113Bは発光領域112Bを囲むように配置されている。

【0043】

緑色の発光を示す画素部(緑)101Gは、陽極としての第2の反射電極102G、陽極としての第2の透明電極103G、EL層105、陰極としての半透過電極106で構成された発光素子を有している。また、画素部(緑)101Gは、カラーフィルタ(緑)108Gが、第2の反射電極102G、第2の透明電極103G、EL層105および半透過電極106と重畳する発光領域112Gを有し、隔壁104が、第2の反射電極102G、第2の透明電極103G、EL層105、半透過電極106およびカラーフィルタ(緑)108Gと重畳する非発光領域113Gを有する。この非発光領域113Gは発光領域112Gを囲むように配置されている。

【0044】

10

20

30

40

50

なお、画素部（緑）101Gでは、発光素子の第2の反射電極102Gのパターンが、それに対応するカラーフィルタ（緑）108Gよりも大きくなるように形成される。（図1（B）中、Xで示す。）

【0045】

赤色の発光を示す画素部（赤）101Rは、陽極としての第3の反射電極102R、陽極としての第3の透明電極103R、EL層105、陰極としての半透過電極106で構成された発光素子を有している。また、画素部（赤）101Rは、カラーフィルタ（赤）108Rが、第3の反射電極102R、第3の透明電極103R、EL層105および半透過電極106と重畳する発光領域112Rを有し、隔壁104が、第3の透明電極103R、EL層105、半透過電極106およびカラーフィルタ（赤）108Rと重畳する非発光領域113Rを有する。この非発光領域113Rは発光領域112Rを囲むように配置されている。

10

【0046】

なお、隔壁104は、各画素部に形成される第1～第3の反射電極102B、102G、102Rそれぞれと第1～第3の透明電極103B、103G、103Rそれぞれの積層構造でなる陽極間に設けられており、第1～第3の透明電極103B、103G、103Rそれぞれの端部は隔壁104によって覆われている。

【0047】

画素部（緑）101Gの非発光領域113Gにおける第2の透明電極103Gと隔壁104とEL層105とを合わせた膜厚を調整することにより、非発光領域113Gにおける緑色の反射光成分を弱めることができる。

20

【0048】

詳細には、WTC構造の場合、画素部（緑）101Gにおける、第2の透明電極103GとEL層105とを合わせた膜厚は、緑色発光を強めるようなマイクロキャビティ（微小光共振器）の条件に設定しているので、画素部（緑）101Gの非発光領域113G（カラーフィルタ（緑）108Gと隔壁104とが重なる領域）における隔壁104の光学距離（隔壁の膜厚×屈折率）を緑色発光波長の1/2波長の倍数（N/2倍（Nは自然数））になるように設計することにより、第2の反射電極102Gで反射した緑色の反射光成分と半透過電極106で反射した緑色の反射光成分が弱めあうことで、非発光領域113Gにおける緑色の反射光成分を弱めることができる。

30

【0049】

なお、画素部（青）101Bおよび画素部（赤）101Rそれぞれの非発光領域113B、113Rにおける隔壁104の膜厚は、画素部（緑）101Gの非発光領域113Gにおける隔壁104の膜厚と同様である。

【0050】

また、隔壁104の材料としては、nmオーダーでの膜厚制御に有利な無機絶縁材料（例えば、SiO_x、SiN_x、SiOC、SiNO、TiO₂、ZnOなど）を用いることが好ましい。

【0051】

また、隔壁104はEL層105との屈折率段差が極力小さく、界面反射が起こらない方が望ましい。

40

【0052】

以上のような構造とすることにより、非発光領域113B、113G、113Rにおける反射のうち、最も反射率が高い非発光領域（緑）113Gの反射率を低減することができるため、パネル全体としての反射光を低減することができる。別言すれば、非発光領域113Gにおける緑色の外光以外の光の透過をカラーフィルタ（緑）108Gにより低減し、カラーフィルタ（緑）108Gを透過した非発光領域113Gにおける緑色の外光の反射を光の干渉効果により低減することができる。

【0053】

なお、青色の発光を示す画素部（青）101B、赤色の発光を示す画素部（赤）101

50

Rでは、発光素子の第1の反射電極102Bおよび第3の反射電極102Rのパターンをそれぞれ発光領域112B、112Rと同じ面積となるように形成することが望ましい。

【0054】

また、同様にして、画素部(青)、画素部(赤)の反射率を低減させた構造も選択可能である。

【0055】

本実施の形態に示す構成は、他の実施の形態に示す構成と適宜組み合わせることが可能である。

【0056】

(実施の形態2)

本実施の形態においては、外光の反射を低減するために、例えば、図2に示すような構成とすることができる。図2は、図1(A)に示す一点鎖線A1-A2の断面に相当する図である。

【0057】

画素部(青)201B、画素部(緑)201Gおよび画素部(赤)201Rそれぞれの非発光領域213B、213G、213Rの外光による表面反射の反射率を低減させる構造を有する表示装置について、図2を用いて説明する。

【0058】

なお、表示装置のパネル上は、ブラックマトリクス(BM)207により遮光されたBM領域211と、画素部(青)201B、画素部(緑)201Gおよび画素部(赤)201Rそれぞれの発光領域212B、212G、212R、および非発光領域213B、213G、213Rとを有するものとして以下、説明する。

【0059】

また、図2に示す表示装置は、図1に示す第1の基板101と同様の第1の基板201と、図1に示す第2の基板109と同様の第2の基板209と、を有する。

【0060】

青色の発光を示す画素部(青)201Bは、陽極としての第1の反射電極202B、陽極としての第1の透明電極203B、EL層205、陰極としての半透過電極206で構成された発光素子を有している。また、画素部(青)201Bは、カラーフィルタ(青)208Bが、第1の反射電極202B、第1の透明電極203B、EL層205および半透過電極206と重畳する発光領域212Bを有し、隔壁204が、第1の反射電極202B、第1の透明電極203B、EL層205、半透過電極206およびカラーフィルタ(青)208Bと重畳する非発光領域213Bを有する。この非発光領域213Bは発光領域212Bを囲むように配置されている。

【0061】

緑色の発光を示す画素部(緑)201Gにおける陽極としての第2の反射電極202G、陽極としての第2の透明電極203G、EL層205、陰極としての半透過電極206、カラーフィルタ(緑)208G、発光領域212Gおよび非発光領域213Gは、上記の画素部(青)201Bと同様に構成されている。

【0062】

赤色の発光を示す画素部(赤)201Rにおける陽極としての第3の反射電極202R、陽極としての第3の透明電極203R、EL層205、陰極としての半透過電極206、カラーフィルタ(赤)208R、発光領域212Rおよび非発光領域213Rは、上記の画素部(青)201Bと同様に構成されている。

【0063】

実施の形態1で示した図1(B)の画素部(緑)101Gの構造と同様にして、画素部(青)201B、画素部(緑)201G、画素部(赤)201Rにおける全ての陽極としての第1~第3の反射電極202B、202G、202Rのパターンを、カラーフィルタ(青)208B、カラーフィルタ(緑)208G、カラーフィルタ(赤)208Rよりも大きくなるようにパターンニングする。

10

20

30

40

50

【0064】

また、隔壁204には、選択的にドライエッチングできるような複数の無機絶縁材料を用いることが好ましい。

【0065】

なお、本実施の形態では、各画素部の非発光領域213B、213G、213Rにおける表面反射を低減するための光学的な機能を、実施の形態1で示した図1(B)の画素部(緑)101Gの非発光領域113Gの構造と同様にして隔壁204に持たせる構成であることから、隔壁204を3種類の膜厚を有する構造とする。それぞれの膜厚の隔壁を第1の隔壁204a、第2の隔壁204bおよび第3の隔壁204cとする。

【0066】

つまり、各画素部の非発光領域213B、213G、213Rにおける第1～第3の透明電極203B、203G、203Rそれぞれと隔壁204とEL層205とを合わせた膜厚を調整することにより、非発光領域213B、213G、213Rにおける各色の反射光成分を弱めることができる。

【0067】

詳細には、WTC構造の場合、各画素部における、第1～第3の透明電極203B、203G、203RそれぞれとEL層205とを合わせた膜厚は、各画素部の色の発光を強めるようなマイクロキャピティ(微小光共振器)の条件に設定しているので、各画素部の非発光領域213B、213G、213R(カラーフィルタ(青)208B、カラーフィルタ(緑)208G、カラーフィルタ(赤)208Rそれぞれと隔壁204とが重なる領域)における隔壁204の光学距離(隔壁の膜厚×屈折率)を各色の発光波長の1/2波長の倍数($N/2$ 倍(N は自然数))になるように調整することにより、非発光領域213B、213G、213Rそれぞれにおける各色の反射光成分を弱めることができる。

【0068】

画素部(青)201Bの非発光領域213Bにおける第1の隔壁204aは第3の膜厚で構成され、画素部(緑)201Gの非発光領域213Gにおける第2の隔壁204bは第2の膜厚で構成され、画素部(赤)201Rの非発光領域213Rにおける第3の隔壁204cは第1の膜厚で構成されている。なお、第3の膜厚は、第1の隔壁204aの光学距離が青発光の1/2波長の倍数($N/2$ 倍(N は自然数))になるように設計し、第2の膜厚は、第2の隔壁204bの光学距離が緑発光の1/2波長の倍数($N/2$ 倍(N は自然数))になるように設計し、第1の膜厚は、第3の隔壁204cの光学距離が、赤発光の1/2波長の倍数($N/2$ 倍(N は自然数))になるように設計する。

【0069】

なお、第1～第3の隔壁204a～204cは、3種類の無機絶縁材料を用いた積層構造とし、次のように変更してもよい。画素部(青)201Bの非発光領域213Bにおける第1の隔壁204aは第1の絶縁層で構成され、画素部(緑)201Gの非発光領域213Gにおける第2の隔壁204bは第1の絶縁層と第2の絶縁層を積層した積層膜で構成され、画素部(赤)201Rの非発光領域213Rにおける第3の隔壁204cは第1の絶縁層と第2の絶縁層と第3の絶縁層を積層した積層膜で構成されている。なお、第1の絶縁層は、その光学距離(第1の絶縁層の膜厚×屈折率)が青発光の1/2波長の倍数($N/2$ 倍(N は自然数))になるように設計し、第1の絶縁層と第2の絶縁層を積層した積層膜は、その光学距離(第1の絶縁層の膜厚×屈折率+第2の絶縁層の膜厚×屈折率)が緑発光の1/2波長の倍数($N/2$ 倍(N は自然数))になるように設計し、第1の絶縁層と第2の絶縁層と第3の絶縁層を積層した積層膜は、その光学距離(第1の絶縁層の膜厚×屈折率+第2の絶縁層の膜厚×屈折率+第3の絶縁層の膜厚×屈折率)が、赤発光の1/2波長の倍数($N/2$ 倍(N は自然数))になるように設計する。

【0070】

但し、第1の絶縁層の膜厚が、画素部(緑)201G、画素部(赤)201Rを構成する第2の透明電極203G、第3の透明電極203Rの膜厚よりも薄くなってしまう場合は、1波長になるように設計すればよい。その場合は、第1の絶縁層と第2の絶縁層を積

10

20

30

40

50

層した積層膜は、その光学距離が緑発光の1波長分になるように設計し、第1の絶縁層と第2の絶縁層と第3の絶縁層を積層した積層膜は、その光学距離が、赤発光の1波長分になるように設計すればよい。

【0071】

また、隔壁204に用いる無機絶縁材料としては、具体的には、 SiO_x 、 SiN_x 、 SiOC 、 SiNO 、 TiO_2 、 ZnO などを用いることができる。なお、これらの無機絶縁材料を用いることにより、ドライエッチングによる精密膜厚制御が可能となるため好ましい。

【0072】

また、隔壁204はEL層205との屈折率段差が極力小さく、界面反射が起こらない方が望ましい。

10

【0073】

以上の説明により、非発光領域213Bにおける第1の隔壁204aを第3の膜厚で形成し、非発光領域213Gにおける第2の隔壁204bを第2の膜厚で形成し、非発光領域213Rにおける第3の隔壁204cを第1の膜厚で形成することにより、非発光領域213B、213G、213Rにおける外光反射を、各画素部201B、201G、201Rの全てにおいて低減することができる。

【0074】

本実施の形態に示す構成は、他の実施の形態に示す構成と適宜組み合わせることで可能である。

20

【0075】

(実施の形態3)

本実施の形態では、実施の形態2で説明した各画素部201B、201G、201Rに対応した第1の隔壁204a、第2の隔壁204b、第3の隔壁204cそれぞれの膜厚調整をマスク蒸着によって行う場合について、図3を用いて説明する。図3は、図1(A)に示す一点鎖線A1-A2の断面に相当する図である。

【0076】

なお、表示装置のパネル上は、カラーフィルタ(青)308B、カラーフィルタ(緑)308Gおよびカラーフィルタ(赤)308Rと、ブラックマトリクス(BM)307により遮光されたBM領域311と、画素部(青)301B、画素部(緑)301Gおよび画素部(赤)301Rそれぞれの発光領域312B、312G、312R、および非発光領域313B、313G、313Rとを有するものとして以下、説明する。

30

【0077】

また、図3に示す表示装置は、図1に示す第1の基板101と同様の第1の基板301と、図1に示す第2の基板109と同様の第2の基板309と、を有する。

【0078】

はじめに、隔壁を構成する第1の絶縁層304aは、その光学距離(第1の絶縁層304aの膜厚×屈折率)が青発光の1/2波長になるように設計して全面に成膜され、非発光領域313B、313G、313RおよびBM領域311における隔壁領域のみ残るようにエッチングされて形成される。但し、第1の絶縁層304aの膜厚が、画素部(緑)301G、画素部(赤)301Rを構成する陽極としての第2および第3の透明電極303G、303Rそれぞれの膜厚よりも薄くなってしまう場合は、1波長になるように設計すればよい。

40

【0079】

次に、画素部(緑)301Gおよび画素部(赤)301Rそれぞれの隔壁部分だけに蒸着可能なパターンを有するマスクを用いて、追加成膜を行い、第2の絶縁層304bを形成する。さらに、画素部(赤)301Rの隔壁部分だけに蒸着可能なパターンを有するマスクを用いて、追加成膜を行い、第3の絶縁層304cを形成する。第1の絶縁層304aと第2の絶縁層304bを積層した積層膜は、その光学距離(第1の絶縁層304aの膜厚×屈折率+第2の絶縁層304bの膜厚×屈折率)が緑発光の1/2波長の倍数(N

50

/ 2 倍 (N は自然数)) になるように設計し、第 1 の絶縁層 3 0 4 a と第 2 の絶縁層 3 0 4 b と第 3 の絶縁層 3 0 4 c を積層した積層膜は、その光学距離 (第 1 の絶縁層 3 0 4 a の膜厚 × 屈折率 + 第 2 の絶縁層 3 0 4 b の膜厚 × 屈折率 + 第 3 の絶縁層 3 0 4 c の膜厚 × 屈折率) が、赤発光の 1 / 2 波長の倍数 (N / 2 倍 (N は自然数)) になるように設計する。これにより、非発光領域 3 1 3 B、3 1 3 G、3 1 3 R からの反射を、各画素部 3 0 1 B、3 0 1 G、3 0 1 R の全てにおいて低減することができる。

【 0 0 8 0 】

なお、陽極としての第 1 ~ 第 3 の反射電極 3 0 2 B、3 0 2 G、3 0 2 R、陽極としての第 1 ~ 第 3 の透明電極 3 0 3 B、3 0 3 G、3 0 3 R、E L 層 3 0 5、陰極としての半透過電極 3 0 6 は、実施の形態 2 と同様に形成される。

10

【 0 0 8 1 】

また、本実施の形態に示す構成は、他の実施の形態に示す構成と適宜組み合わせることが可能である。

【 0 0 8 2 】

(実施の形態 4)

本実施の形態では、各画素部 4 0 1 B、4 0 1 G、4 0 1 R それぞれの非発光領域 4 1 3 B、4 1 3 G、4 1 3 R の中でも外光による表面反射の高い画素部 (緑) 4 0 1 G の非発光領域 4 1 3 G の反射率を低減させる構造であって、実施の形態 1 とは異なる構造について、図 4 を用いて説明する。図 4 は、図 1 (A) に示す一点鎖線 A 1 - A 2 の断面に相当する図である。

20

【 0 0 8 3 】

なお、表示装置のパネル上は、カラーフィルタ (青) 4 0 8 B、カラーフィルタ (緑) 4 0 8 G およびカラーフィルタ (赤) 4 0 8 R と、ブラックマトリクス (B M) 4 0 7 により遮光された B M 領域 4 1 1 と、画素部 (青) 4 0 1 B、画素部 (緑) 4 0 1 G および画素部 (赤) 4 0 1 R それぞれの発光領域 4 1 2 B、4 1 2 G、4 1 2 R、および非発光領域 4 1 3 B、4 1 3 G、4 1 3 R とを有するものとして以下、説明する。

【 0 0 8 4 】

また、図 4 に示す表示装置は、図 1 に示す第 1 の基板 1 0 1 と同様の第 1 の基板 4 0 1 と、図 1 に示す第 2 の基板 1 0 9 と同様の第 2 の基板 4 0 9 と、を有する。

【 0 0 8 5 】

図 4 に示す表示装置は、第 1 の基板 4 0 1 上に青色の発光を示す画素部 (青) 4 0 1 B、緑色の発光を示す画素部 (緑) 4 0 1 G、赤色の発光を示す画素部 (赤) 4 0 1 R がそれぞれ形成されている。また、各画素部 4 0 1 B、4 0 1 G、4 0 1 R は、それぞれ、陽極としての第 1 ~ 第 3 の反射電極 4 0 2 B、4 0 2 G、4 0 2 R、陽極としての第 1 ~ 第 3 の透明電極 4 0 3 B、4 0 3 G、4 0 3 R、E L 層 4 0 5、半透過陰極 4 0 6 で構成された発光素子を有している。

30

【 0 0 8 6 】

本実施の形態で示す隔壁は、複数の層からなる積層構造を有し、例えば、図 4 に示すような第 1 の絶縁層 4 0 4 a と第 2 の絶縁層 4 0 4 b との 2 層積層構造を有する。また、第 1 の絶縁層 4 0 4 a と第 2 の絶縁層 4 0 4 b との界面で光が反射するように、屈折率の差はできるだけ大きい方がよく、少なくとも 0 . 1 以上が望ましい。

40

【 0 0 8 7 】

この 2 層積層構造の隔壁は、各画素部に形成される第 1 ~ 第 3 の反射電極 4 0 2 B、4 0 2 G、4 0 2 R それぞれと第 1 ~ 第 3 の透明電極 4 0 3 B、4 0 3 G、4 0 3 R それぞれとの積層構造でなる陽極間に設けられており、第 1 ~ 第 3 の透明電極 4 0 3 B、4 0 3 G、4 0 3 R それぞれの端部は隔壁によって覆われている。

【 0 0 8 8 】

本実施の形態における隔壁は、隔壁の界面反射光 (例えば第 1 の絶縁層 4 0 4 a と第 2 の絶縁層 4 0 4 b の界面反射光) と半透過電極 4 0 6 での反射光が弱めあうため、カラーフィルタとの相乗効果により、外光による反射率の低減を図ることができる。つまり、カ

50

ラーフィルタの色の光以外の光の透過を当該カラーフィルタにより低減し、カラーフィルタを透過したカラーフィルタの色の光の反射を光の干渉効果により低減することができる。

【0089】

また、本実施の形態に示す構成は、第1～第3の透明電極403B、403G、403Rおよび第1～第3の反射電極402B、402G、402Rが、隔壁と重なる位置に存在していても、存在していなくても上記効果を得ることができるため、プロセス的な制約が少ないという特徴を有している。

【0090】

なお、第1の絶縁層404aおよび第2の絶縁層404bのうち高屈折率材料としては、具体的には TiO_2 を用いることができ、第1の絶縁層404aおよび第2の絶縁層404bのうち低屈折率材料としては、具体的には、 SiO_x 、 SiN 、 $SiON$ などを用いることができる。

10

【0091】

また、第1の絶縁層404aと、第2の絶縁層404bの屈折率の大小関係を基に、第2の絶縁層404bの光学距離を調整する。第1の絶縁層404aの屈折率が、第2の絶縁層404bの屈折率より小さい場合は、第2の絶縁層404bの光学距離が、第2の透明電極403Gの光学距離と、緑の波長の $(2N-1)/4$ 倍(N は自然数)との和になるように調整する。第1の絶縁層404aの屈折率が、第2の絶縁層404bの屈折率より大きい場合は、第2の絶縁層404bの光学距離が、第2の透明電極403Gの光学距離または、第2の透明電極403Gの光学距離と緑の波長の $1/2$ 波長の倍数($N/2$ 倍(N は自然数))との和になるように調整する。

20

【0092】

本実施の形態における隔壁に用いる材料としては、無機絶縁層を用いることが好ましい。樹脂などの有機絶縁材料を用いる場合、nmオーダーでの膜厚制御が難しいためである。

【0093】

以上のような構造とすることにより、非発光領域413B、413G、413Rにおける反射のうち、最も反射率が高い画素部(緑)401Gの非発光領域413Gの反射率を低減することができるため、パネル全体としての反射光を低減することができる。

30

【0094】

また、同様にして、B画素、R画素の反射率を低減させた構造も選択可能である。

【0095】

また、本実施の形態に示す構成は、他の実施の形態に示す構成と適宜組み合わせ用いることが可能である。

【0096】

また、本発明の一態様としては、上述した表示装置を有する電子機器に適用してもよい。

【0097】

(実施の形態5)

本実施の形態では、本発明の一態様である表示装置の作製方法の一例について説明する。具体的には、実施の形態1で示した表示装置の作製方法について、図5を用いて説明する。

40

【0098】

図5(A)に示すように、第1の基板501上に公知の手法により、薄膜トランジスタ(TFT)502、平坦化層503、および配線510を形成する。例えば、平坦化層503を形成後、ITO(In_2O_3 に SnO_2 をドープしたもの)からなる透明導電膜を公知のスパッタリング法により、成膜した後、これを所望の形状にパターニングすることで、TFT502と電氣的に接続された配線510を形成することができる。

【0099】

50

次に、図5(B)に示すように、配線510と電氣的に接続された陽極500を形成する。陽極500は、反射電極505aと透明電極505bの積層からなる。反射電極505aは、反射率が高い材料が望ましく、例えば銀や銀合金などが用いられる。透明電極505bは各画素部501B、501G、501Rで発光色の効率および色純度を高めるために、各発光色に適した膜厚で形成する。例えば、青色の発光を示す画素部(青)501Bの透明電極505bを5nmのITOとし、緑色の発光を示す画素部(緑)501Gの透明電極505bを45nmのITOとし、赤色の発光を示す画素部(赤)501Rの透明電極505bを85nmのITOとすることができる。なお、透明電極505bは単膜ではなく、異なる透明導電膜の積層でもよい。また、本実施の形態では、緑色の発光を示す画素部(緑)501Gの反射電極505aのみが、非発光領域513Gにおいても形成される構造である。

10

【0100】

次に、図5(C)に示すように、無機膜からなる隔壁504を形成する。この隔壁504を形成する際は、公知の方法で市販の第1のフォトレジスト515を所定のパターンで形成し、エッチングにより隔壁504のパターニングを行う。緑色の発光を示す画素部(緑)501Gにおいては、陽極500のエッジが隔壁504と非発光領域513Gにおいて重なるようにパターニングを行う。青色の発光を示す画素部(青)501B、赤色の発光を示す画素部(赤)501Rにおいては、反射電極505aのエッジと隔壁504のエッジが同じ位置になるようにパターニングするのが望ましい。

20

【0101】

なお、隔壁504は、その光学距離が緑色発光波長の1/2波長の倍数($N/2$ 倍(N は自然数))になるように調整する。例えば、屈折率が1.5である SiO_2 からなる膜は、173nmの膜厚で形成すればよい。

【0102】

以上により、各画素部501B、501G、501Rにおける発光領域512B、512G、512Rが形成される。

【0103】

次に、図5(D)に示すように、陽極500および隔壁504上に、EL層505、半透過電極506を順次形成する。ここで、EL層505は、積層構造を有していてもよく、特にマイクロキャピティ構造を利用した白色発光が得られる構成とするのが好ましい。

30

【0104】

なお、図5(D)で得られた第1の基板501と、カラーフィルタやブラックマトリクスを有する第2の基板とを勘合させて封止を行うことにより、実施の形態1で示した構成を有する表示装置を作製することができる。

【0105】

また、本実施の形態に示す構成は、他の実施の形態に示す構成と適宜組み合わせることが可能である。

【0106】

(実施の形態6)

本実施の形態では、本発明の一態様である素子構造の作製方法の一例について説明する。具体的には、実施の形態2で示した素子構造の作製方法について、図6および図7を用いて説明する。

40

【0107】

図6(A)に示すように、第1の基板501上に公知の手法により、薄膜トランジスタ(TFT)502、絶縁層である平坦化層503、および配線510を形成する。例えば、上記平坦化層503を形成後、ITO(In_2O_3 に SnO_2 をドーブしたもの)からなる透明導電膜を公知のスパッタリング法により、成膜した後、これを所望の形状にパターニングすることで、TFT502と電氣的に接続された配線510を形成することができる。

【0108】

50

次に、図6(B)に示すように、配線510と電氣的に接続された陽極500を形成する。陽極500は、第1～第3の反射電極505a1、505a2、505a3それぞれと第1～第3の透明電極505b1、505b2、505b3それぞれの積層からなる。第1～第3の反射電極505a1、505a2、505a3は、反射率が高い材料が望ましく、例えば銀や銀合金などが用いられる。第1～第3の透明電極505b1、505b2、505b3は各画素部501B、501G、501Rで発光色の効率および色純度を高めるために、各発光色に適した膜厚で形成する。例えば、青色の発光を示す画素部(青)501Bの第1の透明電極505b1を5nmのITOとし、緑色の発光を示す画素部(緑)501Gの第2の透明電極505b2を45nmのITOとし、赤色の発光を示す画素部(赤)501Rの第3の透明電極505b3を85nmのITOとすることができる。なお、第1～第3の透明電極505b1、505b2、505b3それぞれは単膜ではなく、異なる透明導電膜の積層でもよい。

10

【0109】

次に、図6(C)に示すように、陽極500を含む全域に無機膜からなる第1の膜厚Y1の隔壁514を成膜し、赤色の発光を示す画素部(赤)501Rの非発光領域523Rに第1のフォトレジスト515をパターン形成し、第1のフォトレジスト515をマスクとして隔壁514をエッチングする。これにより、赤色の発光を示す画素部(赤)501Rの非発光領域523Rの隔壁514を第1の膜厚Y1で維持し、且つ非発光領域523Gの隔壁514を第2の膜厚Y2に形成することができる。次いで、第1のフォトレジスト515を除去する。

20

【0110】

次に、図6(D)に示すように、緑色の発光を示す画素部(緑)501Gの非発光領域523Gの隔壁514を第2の膜厚Y2に維持するために、緑色の発光を示す画素部(緑)501Gと赤色の発光を示す画素部(赤)501Rの非発光領域523G、523Rに第2のフォトレジスト516をパターン形成し、第2のフォトレジスト516をマスクとして隔壁514をエッチングする。これにより、緑色の発光を示す画素部(緑)501Gの非発光領域523Gの隔壁514を第2の膜厚Y2で維持し、青色の発光を示す画素部(青)501Bの非発光領域の隔壁514を第3の膜厚に形成することができる。次いで、第2のフォトレジスト516を除去する。

30

【0111】

次に、図7(A)に示すように、各画素部501B、501G、501Rの非発光領域523G、523Rに第3のフォトレジスト517をパターン形成し、第3のフォトレジストをマスクとして隔壁514をエッチングする。これにより、各画素部501B、501G、501Rの発光領域522B、522G、522Rの隔壁514が除去される。次いで、第3のフォトレジスト517を除去する。

【0112】

なお、上記のエッチングは、各画素部501B、501G、501Rにおいて、陽極500のエッジが隔壁514のエッジと非発光領域において重なるように行われる。

【0113】

また、図6(D)に示すエッチングは、画素部(青)501Bの非発光領域の隔壁514の光学距離(隔壁514の膜厚×屈折率)が、青色発光波長の1/2波長の倍数(N/2倍(Nは自然数))になるように調整される。また、図6(C)に示すエッチングは、画素部(緑)501Gの非発光領域523Gの隔壁514の光学距離(隔壁514の膜厚Y2×屈折率)が、緑色発光波長の1/2波長の倍数(N/2倍(Nは自然数))になるように調整される。また、図6(C)に示す隔壁514の成膜は、画素部(赤)501Rの非発光領域523Rの隔壁514の光学距離(隔壁514の膜厚Y1×屈折率)が、赤色発光波長の1/2波長の倍数(N/2倍(Nは自然数))になるように調整される。

40

【0114】

次に、図7(B)に示すように、陽極500および隔壁514上に、EL層505、半透過電極506を順次形成する。ここで、EL層505は、積層構造を有していてもよく

50

、特にマイクロキャピティ構造を利用した白色発光が得られる構成とするのが好ましい。

【0115】

なお、図7(B)で得られた第1の基板と、カラーフィルタやブラックマトリクスを有する第2の基板とを勘合させて封止を行うことにより、実施の形態2で示した構造を有する表示装置を作製することができる。

【0116】

また、本実施の形態に示す構成は、他の実施の形態に示す構成と適宜組み合わせる用いることが可能である。

【0117】

(実施の形態7)

本実施の形態では、本発明の一態様である表示装置の作製方法の一例について説明する。具体的には、実施の形態3で示した表示装置の作製方法について、図8、9を用いて説明する。

【0118】

図8(A)に示すように、基板501上に公知の手法により、薄膜トランジスタ(TFT)502、平坦化層503、および配線510を形成する。例えば、上記平坦化層503を形成後、ITO(In_2O_3 に SnO_2 をドーブしたもの)からなる透明導電膜を公知のスパッタリング法により、成膜した後、これを所望の形状にパターニングすることで、TFT502と電氣的に接続された配線510を形成することができる。

【0119】

次に、図8(B)に示すように、配線510と電氣的に接続された陽極500を形成する。陽極500は、第1~第3の反射電極505a1、505a2、505a3それぞれと第1~第3の透明電極505b1、505b2、505b3それぞれの積層からなる。第1~第3の反射電極505a1、505a2、505a3は、反射率が高い材料が望ましく、例えば銀や銀合金などが用いられる。第1~第3の透明電極505b1、505b2、505b3は、各画素部501B、501G、501Rで発光色の効率および色純度を高めるために、各発光色に適した膜厚で形成する。例えば、青色の発光を示す画素部(青)501Bの第1の透明電極505b1を5nmのITOとし、緑色の発光を示す画素部(緑)501Gの第2の透明電極505b2を45nmのITOとし、赤色の発光を示す画素部(赤)501Rの第3の透明電極505b3を85nmのITOとすることができる。なお、第1~第3の透明電極505b1、505b2、505b3それぞれは単膜ではなく、異なる透明導電膜の積層でもよい。

【0120】

次に、陽極500の端部を覆うように無機膜からなる隔壁を構成する第1の絶縁層520aを形成する。

【0121】

第1の絶縁層520aを形成する際は、公知の方法により市販の第1のフォトレジスト525を所定のパターンで形成して、エッチングにより第1の絶縁層520aのパターニングを行う。なお、各画素部501B、501G、501Rにおいては、反射電極505aのエッジが第1の絶縁層520aのエッジと非発光領域523Bにおいて重なるようにパターニングを行う。これにより、青色の発光を示す画素部(青)501Bの非発光領域523Bに、第1の絶縁層520aからなる隔壁524Bが形成される。なお、第1の絶縁層520aの光学距離は、青色発光波長の1/2波長の倍数($N/2$ 倍(N は自然数))になるように調整する。例えば、屈折率が1.5である SiO_2 からなる膜は、153nmの膜厚で形成すればよい。次いで、第1のフォトレジスト525を除去する。

【0122】

次に、図8(C)に示すように、高精細な蒸着マスク526を用いて、緑色の発光を示す画素部(緑)501G、および赤色の発光を示す画素部(赤)501Rに形成された第1の絶縁層520a上に第2の絶縁層520bを蒸着により成膜する。これにより、緑色の発光を示す画素部(緑)501Gの非発光領域523Gに、第1の絶縁層520aと第

10

20

30

40

50

2の絶縁層520bとの積層構造を有する隔壁524Gが形成される。なお、第2の絶縁層520bの光学距離と、第1の絶縁層520aの光学距離との和は、緑色発光波長の1/2波長の倍数(N/2倍(Nは自然数))になるように調整する。例えば、第2の絶縁層520bとして、屈折率が1.7である金属錯体：トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(III)(略称：Alq)を用いる場合は、18nmの膜厚で形成すればよい。

【0123】

次に、図8(D)に示すように、高精細な蒸着マスク527を用いて、赤色の発光を示す画素部(赤)501Rに形成された第2の絶縁層520b上に第3の絶縁層520cを蒸着により成膜する。これにより、赤色の発光を示す画素部(赤)501Rの非発光領域523Rに、第1の絶縁層520aと第2の絶縁層520bと第3の絶縁層520cとの積層構造を有する隔壁524Rが形成される。なお、第3の絶縁層520cの光学距離と、第1の絶縁層520aの光学距離と、第2の絶縁層520bとの光学距離の和は、赤色発光波長の1/2波長の倍数(N/2倍(Nは自然数))になるように調整する。例えば、第3の絶縁層520cとして、屈折率が1.7のAlq(略称)を用いる場合は、32nmの膜厚で形成すればよい。

10

【0124】

なお、第2の絶縁層520bと、第3の絶縁層520cに用いる材料は、第1の絶縁層520aに用いる材料と同じであってもよい。

【0125】

また、各画素部501B、501G、501Rにおいては、陽極500のエッジが第1の絶縁層520aのエッジと非発光領域523B、523G、523Rにおいて重なるようにパターニングを行う。

20

【0126】

次に、図9に示すように、陽極500および隔壁520a、520b、520c上に、EL層505、半透過電極506を順次形成する。ここで、EL層505は、積層構造を有していてもよく、特にマイクロキャビティ構造を利用した白色発光が得られる構成とするのが好ましい。

【0127】

なお、図9で得られた第1の基板と、カラーフィルタやブラックマトリクスを有する第2の基板とを勘合させて封止を行うことにより、実施の形態3で示した構造を有する表示装置を作製することができる。

30

【0128】

また、本実施の形態に示す構成は、他の実施の形態に示す構成と適宜組み合わせて用いることが可能である。

【0129】

(実施の形態8)

本実施の形態では、本発明の一態様である表示装置の作製方法の一例について説明する。具体的には、実施の形態4で示した表示装置の作製方法について、図10を用いて説明する。

【0130】

図10(A)に示すように、第1の基板501上に公知の手法により、薄膜トランジスタ(TFT)502、平坦化層503、および配線510を形成する。例えば、上記平坦化層503を形成後、ITO(In₂O₃にSnO₂をドーブしたもの)からなる透明導電膜を公知のスパッタリング法により、成膜した後、これを所望の形状にパターニングすることで、TFT502と電氣的に接続された配線510を形成することができる。

40

【0131】

次に、図10(B)に示すように、配線510と電氣的に接続された陽極500を形成する。陽極は、反射電極505aと透明電極505bの積層からなる。反射電極505aは、反射率が高い材料が望ましく、例えば銀や銀合金などが用いられる。透明電極505bは各画素部501B、501G、501Rで発光色の効率および色純度を高めるために

50

、各発光色に適した膜厚で形成する。例えば、青色の発光を示す画素部（青）501Bの透明電極505bを5nmのITOとし、緑色の発光を示す画素部（緑）501Gの透明電極505bを45nmのITOとし、赤色の発光を示す画素部（赤）501Rの透明電極505bを85nmのITOとすることができる。なお、透明電極505bは単膜ではなく、異なる透明導電膜の積層でもよい。

【0132】

次に、図10(C)に示すように、陽極500の端部を覆うように隔壁534を構成する第1の絶縁層530aと第2の絶縁層530bの積層膜を形成する。

【0133】

隔壁534を形成する際は、第1の絶縁層530a上に第2の絶縁層530bを形成し、公知の方法により市販の第1のフォトリソスト535を所定のパターンで形成して、エッチングにより第1の絶縁層530aおよび第2の絶縁層530bのパターニングを行う。なお、青色の発光を示す画素部（青）501Bおよび赤色の発光を示す画素部（赤）501Rにおいては、反射電極505aのエッジと隔壁534のエッジが同じ位置で重なるようにパターニングするのが望ましい。また、緑色の発光を示す画素部（緑）501Gにおいては、反射電極505aのエッジと隔壁534のエッジが重なっても重ならなくてもよいが、本実施の形態では重なるようにパターニングしている。

10

【0134】

なお、第1の絶縁層530aと第2の絶縁層530bはその界面での屈折率差による反射が大きくなるように設定する。具体的には、屈折率差が0.1以上となるようにする。

20

【0135】

すなわち、第1の絶縁層530aと、第2の絶縁層530bの屈折率の大小関係を基に、第1の絶縁層530aの光学距離を調整する。第1の絶縁層530aの屈折率が、第2の絶縁層530bの屈折率より小さい場合は、第2の絶縁層530bの光学距離が、緑画素の透明電極505bの光学距離と緑の波長の $(2N - 1) / 4$ 倍（Nは自然数）との和になるように調整する。また、第1の絶縁層530aの屈折率が、第2の絶縁層530bの屈折率より小さい場合は、第2の絶縁層530bの光学距離が、緑画素の透明電極505bの光学距離、または緑画素の透明電極505bの光学距離と緑色発光波長の $1 / 2$ 波長の倍数（ $N / 2$ 倍（Nは自然数））になるように調整する。

【0136】

例えば、第1の絶縁層530aとして、屈折率が2.5の TiO_2 を用い、第2の絶縁層530bとして、屈折率が1.5の SiO_2 を用いる場合、第1の絶縁層530aを所望の膜厚で形成し、第2の絶縁層530bを173nmの膜厚で形成すればよい。

30

【0137】

次に、図10(D)に示すように、陽極500および隔壁534上に、EL層505、半透過電極506を順次形成する。ここで、EL層505は、積層構造を有していてもよく、特にマイクロキャピティ構造を利用した白色発光が得られる構成とするのが好ましい。

【0138】

なお、図10(D)で得られた第1の基板と、カラーフィルタやブラックマトリクスを有する第2の基板とを勘合させて封止を行うことにより、実施の形態4で示した構造を有する表示装置を作製することができる。

40

【0139】

また、本実施の形態に示す構成は、他の実施の形態に示す構成と適宜組み合わせることが可能である。

【0140】

（実施の形態9）

本実施の形態では、本発明の一態様として、上述した発光素子のEL層に用いることができる構成について説明する。なお、本実施の形態に示すEL層（図11の1103）が一对の電極間に有する発光素子をタンデム型発光素子ともよぶ。

50

【0141】

また、本実施の形態に示すEL層1103は、複数のEL層が、電荷発生層を間に挟んで積層された構造を有する。なお、図11に示すタンデム型発光素子は、第1のEL層1102(1)と第2のEL層1102(2)の2層が、電荷発生層1105を間に挟んで積層された構造を有する。但し、積層されるEL層は、2層に限られることはなく、EL層の間に電荷発生層を挟んで3層以上が積層された構造としてもよい。

【0142】

また、図11における2つのEL層(第1のEL層1102(1)、第2のEL層1102(2))の間に設けられる電荷発生層1105は、第1の電極1101と第2の電極1104に電圧を印加したときに、一方のEL層に電子を注入し、他方のEL層に正孔を注入する機能を有する。例えば、第1の電極1101に第2の電極1104よりも電位が高くなるように電圧を印加した場合、電荷発生層1105から第1のEL層1102(1)に電子が注入され、第2のEL層1102(2)に正孔が注入される。

10

【0143】

なお、電荷発生層1105は、光の取り出し効率の点から、可視光に対して透光性を有する(具体的には、電荷発生層1105に対する可視光の透過率が、40%以上)ことが好ましい。また、電荷発生層1105は、第1の電極1101や第2の電極1104よりも低い導電率であっても機能する。

【0144】

また、電荷発生層1105は、正孔輸送性の高い有機化合物に電子受容体(アクセプター)が添加された構成であっても、電子輸送性の高い有機化合物に電子供与体(ドナー)が添加された構成であってもよい。また、これらの両方の構成が積層されていても良い。

20

【0145】

なお、正孔輸送性の高い有機化合物に電子受容体が添加された構成とする場合において、正孔輸送性の高い有機化合物としては、例えば、NPBやTPD、TDATA、MTDATA、4,4'-ビス[N-(スピロ-9,9'-ピフルオレン-2-イル)-Nフェニルアミノ]ピフェニル(略称:BSPP)などの芳香族アミン化合物等を用いることができる。ここに述べた物質は、主に $10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の正孔移動度を有する物質である。但し、電子よりも正孔の輸送性の高い有機化合物であれば、上記以外の物質を用いても構わない。

30

【0146】

また、電子受容体としては、7,7,8,8-テトラシアノ-2,3,5,6-テトラフルオロキノジメタン(略称:F4-TCNQ)、クロラニル等を挙げることができる。また、遷移金属酸化物を挙げることができる。また元素周期表における第4族乃至第8族に属する金属の酸化物を挙げることができる。具体的には、酸化バナジウム、酸化ニオブ、酸化タンタル、酸化クロム、酸化モリブデン、酸化タングステン、酸化マンガン、酸化レニウムは電子受容性が高いため好ましい。中でも特に、酸化モリブデンは大気中でも安定であり、吸湿性が低く、扱いやすいため好ましい。

【0147】

一方、電子輸送性の高い有機化合物に電子供与体が添加された構成とする場合において、電子輸送性の高い有機化合物としては、例えば、Alq、Almq₃、BeBq₂、BAIqなど、キノリン骨格またはベンゾキノリン骨格を有する金属錯体等を用いることができる。また、この他、Zn(BOX)₂、Zn(BTZ)₂などのオキサゾール系、チアゾール系配位子を有する金属錯体なども用いることができる。さらに、金属錯体以外にも、PBDやOXD-7、TAZ、BPhen、BCPなども用いることができる。ここに述べた物質は、主に $10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の電子移動度を有する物質である。なお、正孔よりも電子の輸送性の高い有機化合物であれば、上記以外の物質を用いても構わない。

40

【0148】

また、電子供与体としては、アルカリ金属またはアルカリ土類金属または希土類金属ま

50

たは元素周期表における第13族に属する金属およびその酸化物、炭酸塩を用いることができる。具体的には、リチウム(Li)、セシウム(Cs)、マグネシウム(Mg)、カルシウム(Ca)、イッテルビウム(Yb)、インジウム(In)、酸化リチウム、炭酸セシウムなどを用いることが好ましい。また、テトラシアナフタセンのような有機化合物を電子供与体として用いてもよい。

【0149】

なお、上述した材料を用いて電荷発生層1105を形成することにより、EL層が積層された場合における駆動電圧の上昇を抑制することができる。

【0150】

また、各EL層(例えば、第1のEL層1102(1)、第2のEL層1102(2))は、それぞれ複数の機能層(正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層等)が積層された構成であっても良く、これらは、公知の材料を用いて、公知の方法により形成することができる。

10

【0151】

本実施の形態で説明した発光素子のように、一对の電極間に複数のEL層を有する場合、EL層とEL層との間に電荷発生層を配置することで、電流密度を低く保ったまま、高輝度領域での長寿命素子を実現できる。また、照明を応用例とした場合は、電極材料の抵抗による電圧降下を小さくできるので、大面積での均一発光が可能となる。また、低電圧駆動が可能で消費電力が低い発光装置を実現することができる。

【0152】

また、それぞれのEL層の発光色を異なるものにするすることで、発光素子全体として、所望の色の発光を得ることができる。例えば、2つのEL層を有する発光素子において、第1のEL層の発光色と第2のEL層の発光色を補色の関係になるようにすることで、発光素子全体として白色発光する発光素子を得ることが可能である。なお、補色とは、混合すると無彩色になる色同士の関係をいう。つまり、補色の関係にある色を発光する物質から得られた光と混合すると、白色発光を得ることができる。

20

【0153】

また、3つのEL層を有する発光素子の場合でも同様であり、例えば、第1のEL層の発光色が赤色であり、第2のEL層の発光色が緑色であり、第3のEL層の発光色が青色である場合、発光素子全体としては、白色発光を得ることができる。

30

【0154】

なお、本実施の形態に示す構成は、他の実施の形態に示した構成と適宜組み合わせることができる。

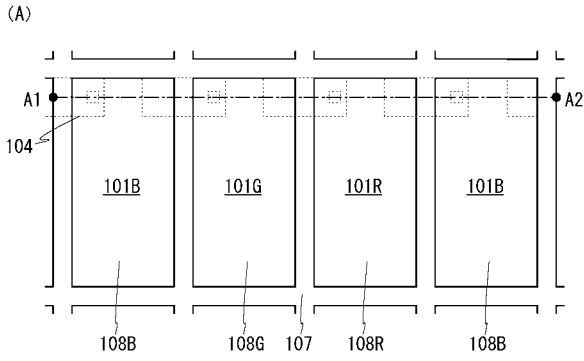
【符号の説明】

【0155】

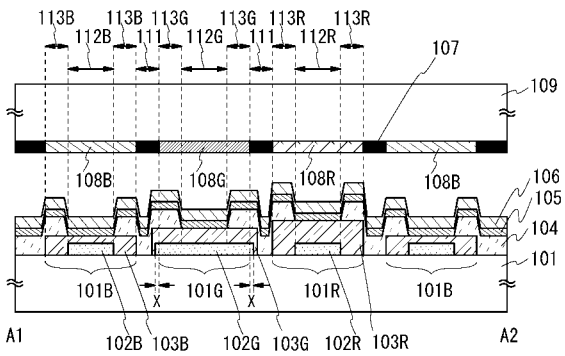
101、201、301、401、501	第1の基板	
101B、201B、301B、401B、501B	画素部(青)	
101G、201G、301G、401G、501G	画素部(緑)	
101R、201R、301R、401R、501R	画素部(赤)	
102B、202B、302B、402B、505a1	第1の反射電極	40
102G、202G、302G、402G、505a2	第2の反射電極	
102R、202R、302R、402R、505a3	第3の反射電極	
103B、203B、303B、403B、505b1	第1の透明電極	
103G、203G、303G、403G、505b2	第2の透明電極	
103R、203R、303R、403R、505b3	第3の透明電極	
104、204、204a、204b、204c、514、524B、524G、524R、534	隔壁	
105、205、305、405、505	EL層	
106、206、306、406、506	半透過電極	
107、207、307	遮光部	50

1 0 8 B、2 0 8 B、3 0 8 B	カラーフィルタ (青)	
1 0 8 G、2 0 8 G、3 0 8 G	カラーフィルタ (緑)	
1 0 8 R、2 0 8 R、3 0 8 R	カラーフィルタ (赤)	
1 0 9、2 0 9、3 0 9	第 2 の基板	
1 1 1、2 1 1、3 1 1	B M 領域	
1 1 2 B、1 1 2 G、1 1 2 R、2 1 2 B、2 1 2 G、2 1 2 R、3 1 2 B、3 1 2 G、3 1 2 R、5 1 2 B、5 1 2 G、5 1 2 R、5 2 2 B、5 2 2 G、5 2 2 R	発光領域	
1 1 3 B、1 1 3 G、1 1 3 R、2 1 3 B、2 1 3 G、2 1 3 R、3 1 3 B、3 1 3 G、3 1 3 R、5 1 3 B、5 1 3 G、5 1 3 R、5 2 3 B、5 2 3 G、5 2 3 R	非発光領域	
3 0 4 a、4 0 4 a、5 2 0 a、5 3 0 a	第 1 の絶縁層	10
3 0 4 b、4 0 4 b、5 2 0 b、5 3 0 b	第 2 の絶縁層	
3 0 4 c、5 2 0 c	第 3 の絶縁層	
5 0 0	陽極	
5 0 2	薄膜トランジスタ (TFT)	
5 0 3	平坦化層	
5 0 5 a	反射電極	
5 0 5 b	透明電極	
5 1 0	配線	
5 1 5、5 2 5、5 3 5	第 1 のフォトレジスト	
5 1 6	第 2 のフォトレジスト	20
5 1 7	第 3 のフォトレジスト	
5 2 6、5 2 7	高精細な蒸着マスク	
1 1 0 1	第 1 の電極	
1 1 0 2 (1)	第 1 の E L 層	
1 1 0 2 (2)	第 2 の E L 層	
1 1 0 3	E L 層	
1 1 0 4	第 2 の電極	
1 1 0 5	電荷発生層	

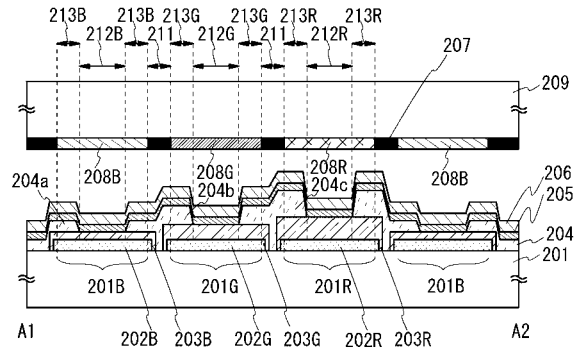
【 図 1 】



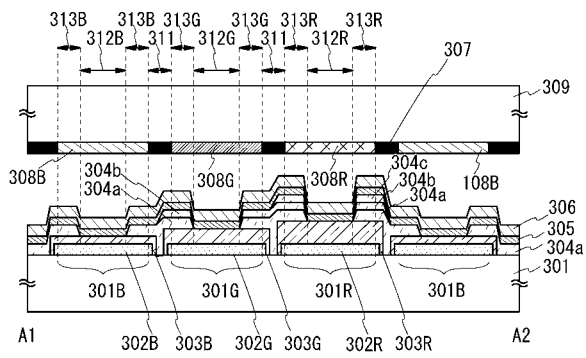
(B)



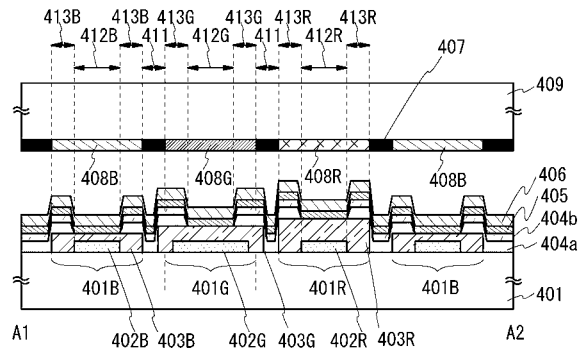
【 図 2 】



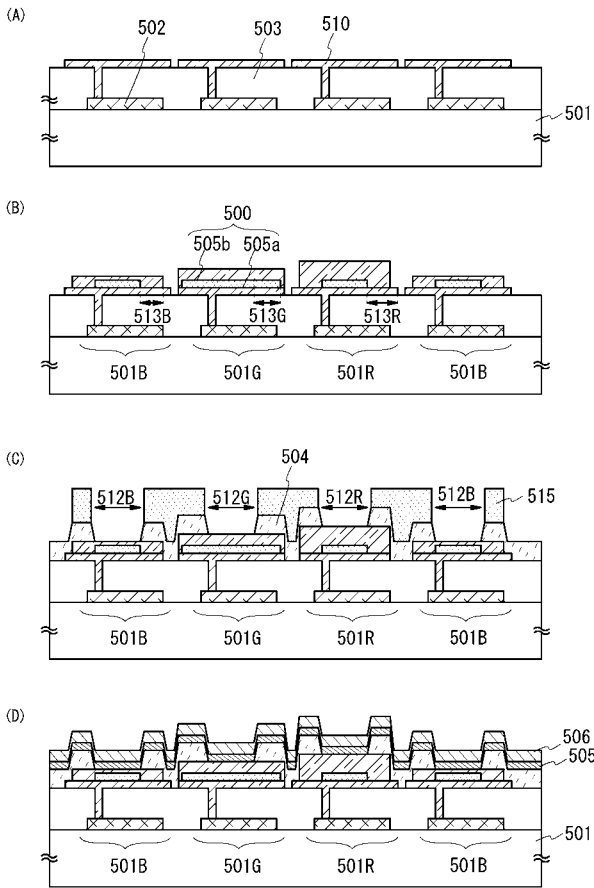
【 図 3 】



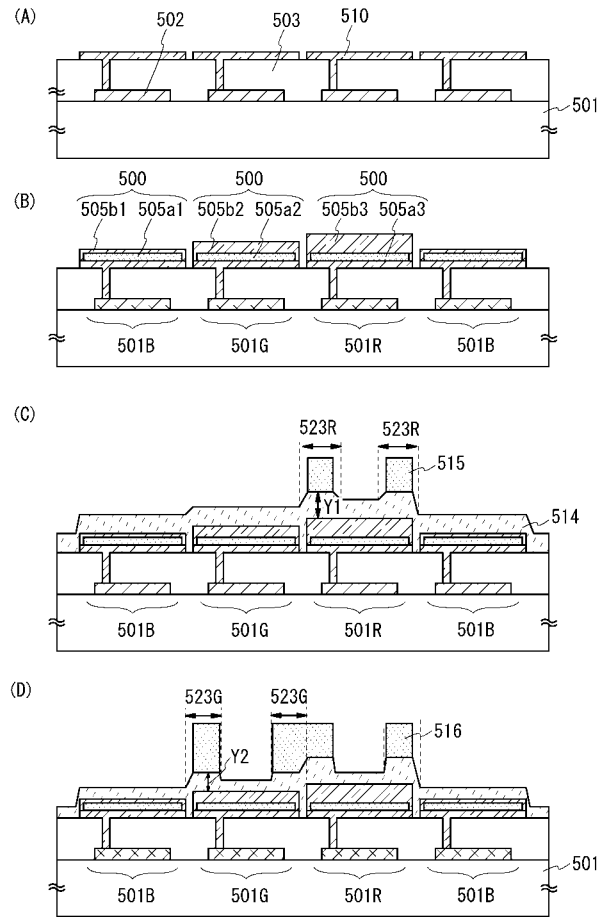
【 図 4 】



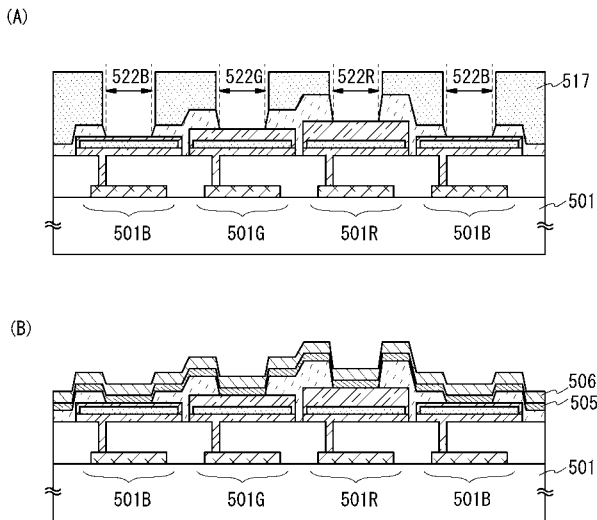
【図 5】



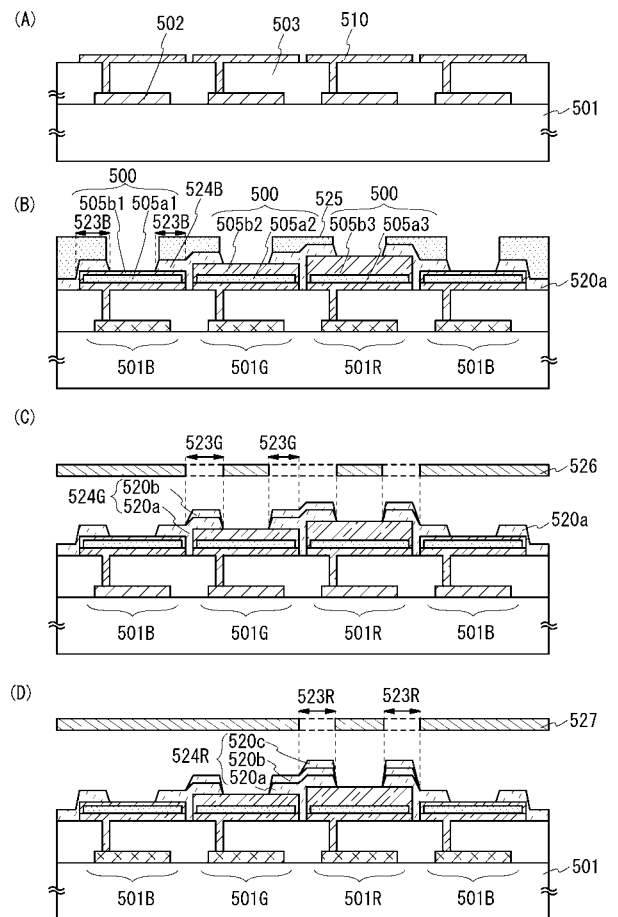
【図 6】



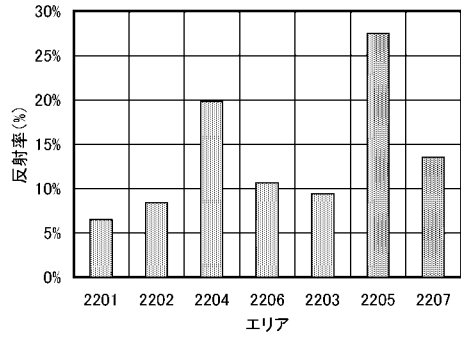
【図 7】



【図 8】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/10 (2006.01)	H 0 5 B 33/28	
H 0 5 B 33/24 (2006.01)	H 0 5 B 33/10	
	H 0 5 B 33/24	
(72)発明者 池田 寿雄 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内		
(72)発明者 菊池 克浩 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内		
(72)発明者 二星 学 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内		
(72)発明者 井上 智 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内		
(72)発明者 塚本 優人 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内		
(72)発明者 川戸 伸一 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内		
F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC32 DD10 DD22 DD23 DD24 DD27 DD28 DD29 DD89 EE22 EE27 FF06		

专利名称(译)	显示装置及其制造方法，电子装置		
公开(公告)号	JP2014183025A	公开(公告)日	2014-09-29
申请号	JP2013058654	申请日	2013-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所 夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	半导体能源研究所有限公司 夏普公司		
[标]发明人	杉澤希 池田寿雄 菊池克浩 二星学 井上智 塚本優人 川戸伸一		
发明人	杉澤 希 池田 寿雄 菊池 克浩 二星 学 井上 智 塚本 優人 川戸 伸一		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/26 H05B33/28 H05B33/10 H05B33/24		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5218 H01L51/5265 H01L51/5281		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/14.A H05B33/12.E H05B33/12.B H05B33/26.Z H05B33/28 H05B33/10 H05B33/24 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC32 3K107/DD10 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD27 3K107/DD28 3K107/DD29 3K107/DD89 3K107/EE22 3K107/EE27 3K107/FF06 5C094/AA06 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/EA05 5C094/EA06 5C094/ED03 5C094/FA02 5C094/FA04 5C094/GB01 5C094/JA08 5C094/JA11 5C094/JA13		
其他公开文献	JP6114592B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

1.一种显示装置，包括：反射电极；透明电极；分区；形成在隔壁和透明电极上的EL层；形成在所述EL层上的半透射电极；和在半透射电极上的着色层。发光区域形成成为与透明电极，EL层，半透射电极和着色层重叠。非发光区域被形成成为与透明电极，间隔物，EL层和着色层重叠。非发光区域形成成为围绕发光区域。透明电极的光学长度和EL层的光学长度之和被调节以满足着色层的颜色的光加强的微腔的条件。调整非发光区域中的隔壁的光学长度，以减弱通过着色层入射的外部光。

(A)

