

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6134236号  
(P6134236)

(45) 発行日 平成29年5月24日(2017.5.24)

(24) 登録日 平成29年4月28日(2017.4.28)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>H05B</b>	<b>33/12</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B	33/12	E
<b>H01L</b>	<b>51/50</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B	33/14	A
<b>G02B</b>	<b>5/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G02B	5/20	101
<b>G09F</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F	9/30	365

請求項の数 15 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-181418 (P2013-181418)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成25年9月2日(2013.9.2)		株式会社ジャパンディスプレイ
(65) 公開番号	特開2015-50059 (P2015-50059A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(43) 公開日	平成27年3月16日(2015.3.16)	(74) 代理人	110000408
審査請求日	平成28年9月1日(2016.9.1)		特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
		(72) 発明者	佐々木 亨
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内
		(72) 発明者	佐藤 敏浩
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内
		(72) 発明者	小高 和浩
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素とバンク層とを含む素子基板と、  
 前記複数の画素に対応して透過波長帯域の異なるカラーフィルタ層と、第1の遮光層と第2の遮光層とを含むカラーフィルタ基板と、を有し、  
 前記複数の画素のそれぞれは、画素電極と、有機エレクトロルミネセンス層と、上部電極とを有する発光素子を含み、  
 前記バンク層は、前記画素電極の周縁部を覆い、前記複数の画素のそれぞれの境界領域に設けられ、  
 前記カラーフィルタ層は、透光性の支持基板に設けられ、第1の透過波長帯域を有する第1のカラーフィルタ層と、第2の透過波長帯域を有する第2カラーフィルタ層と、第3の透過波長帯域を有する第3のカラーフィルタ層と、を含み、  
 前記第1の遮光層は、前記複数の画素の配列に対し、前記複数の画素を囲むように画素間の境界領域に設けられ、  
 前記第2の遮光層は、前記第1の遮光層と重なり、前記複数の画素のそれぞれを囲むように設けられ、  
 前記カラーフィルタ層は、前記第1の遮光層と前記第2の遮光層とに挟まれるように配置され、  
 前記第1の遮光層は、前記第1のカラーフィルタ層と前記第2のカラーフィルタ層と前記第3のカラーフィルタ層との境界領域に対応して配置され、前記カラーフィルタ層の前

10

20

記第 2 の遮光層が設けられる側の面とは反対の面側に設けられ、

前記第 2 の遮光層は、前記バンク層の上方に設けられ、平面視で前記第 1 の遮光層と重なり、かつ前記第 1 の遮光層より幅広であり、前記第 2 の遮光層の透過率は、前記第 1 の遮光層より高く、かつ前記支持基板より低いこと、を特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記カラーフィルタ基板は、前記カラーフィルタ層の前記支持基板とは反対側にオーバーコート層を有し、

前記第 2 の遮光層は、前記カラーフィルタ層と前記オーバーコート層の間に設けられている、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記第 2 の遮光層は端部の膜厚が連続的に減少するテーパ形状を有する、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 2 の遮光層の厚さ方向の透過率が 25% ~ 70% の範囲内にある、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 の遮光層の厚さ方向の光学濃度が 3.0 以上である、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

複数の画素とバンク層とを含む素子基板と、

前記複数の画素に対応して透過波長帯域の異なるカラーフィルタ層と、第 1 の遮光層と第 2 の遮光層とを含むカラーフィルタ基板と、を有し、

前記複数の画素のそれぞれは、画素電極と、有機エレクトロルミネセンス層と、上部電極を有する発光素子を含み、

前記バンク層は、前記画素電極の周縁部を覆い、前記複数の画素のそれぞれの境界領域に設けられ、

前記カラーフィルタ層は、透光性の支持基板に設けられ、第 1 の透過波長帯域を有する第 1 のカラーフィルタ層と、第 2 の透過波長帯域を有する第 2 カラーフィルタ層と、第 3 の透過波長帯域を有する第 3 のカラーフィルタ層と、を含み、

前記第 1 の遮光層は、前記複数の画素の配列に対し、前記複数の画素を囲むように画素間の境界領域に設けられ、前記カラーフィルタ層の前記透光性の支持基板側に配置され、

前記第 2 の遮光層は、前記第 1 の遮光層と重なり、前記複数の画素のそれぞれを囲むように設けられ、前記カラーフィルタ層の前記透光性の支持基板とは反対の面側に配置され、

前記カラーフィルタ層は、前記第 1 の遮光層と前記第 2 の遮光層とに挟まれており、

前記第 1 の遮光層は、前記第 1 のカラーフィルタ層と前記第 2 のカラーフィルタ層と前記第 3 のカラーフィルタ層との境界領域に対応して配置され、

前記第 2 の遮光層は、前記バンク層の上方に設けられ、平面視で前記第 1 の遮光層と重なり、かつ前記第 1 の遮光層より幅広であり、前記第 2 の遮光層の透過率は、前記第 1 の遮光層より高く、かつ前記支持基板より低いこと、を特徴とする表示装置。

【請求項 7】

前記カラーフィルタ基板は、前記カラーフィルタ層の前記支持基板とは反対側にオーバーコート層を有し、

前記第 2 の遮光層は、前記カラーフィルタ層と前記オーバーコート層の間に設けられている、請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 の遮光層は端部の膜厚が連続的に減少するテーパ形状を有することを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記第 2 の遮光層の厚さ方向の透過率が 25% ~ 70% の範囲内にあることを特徴とす

10

20

30

40

50

る請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 1 0】

前記第 1 の遮光層の厚さ方向の光学濃度が 3 . 0 以上であることを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 1 1】

複数の画素とバンク層とを含む素子基板と、

前記複数の画素に対応して透過波長帯域の異なるカラーフィルタ層と、第 1 の遮光層を含むカラーフィルタ基板と、を有し、

前記複数の画素のそれぞれは、画素電極と、有機エレクトロルミネセンス層と、上部電極を有する発光素子を含み、

前記バンク層は、前記画素電極の周縁部を覆い、前記複数の画素のそれぞれの境界領域に設けられ、

前記カラーフィルタ層は、透光性の支持基板に設けられ、第 1 の透過波長帯域を有する第 1 のカラーフィルタ層と、第 2 の透過波長帯域を有する第 2 カラーフィルタ層と、第 3 の透過波長帯域を有する第 3 のカラーフィルタ層と、を含み、

前記第 1 の遮光層は、前記複数の画素の配列に対し、前記複数の画素を囲むように画素間の境界領域に設けられ、前記カラーフィルタ層の下層側に配置され、

前記素子基板は、前記発光素子の上層側に設けられた封止層と、前記封止層上の第 2 の遮光層と、を含み、

前記第 2 の遮光層は、前記前記複数の画素のそれぞれの境界領域に対応し、前記画素を囲むように設けられ、

前記第 1 の遮光層は、前記第 1 のカラーフィルタ層と前記第 2 のカラーフィルタ層と前記第 3 のカラーフィルタ層との境界領域に対応して配置され、

前記第 2 の遮光層は、平面視で前記第 1 の遮光層と重なるように配置され、

前記カラーフィルタ層は、前記第 2 の遮光層の前記バンク層側とは反対の面側に配置され、

前記第 1 の遮光層は、前記カラーフィルタ層の前記第 2 の遮光層と対向する面とは反対の面側に配置され、

前記第 2 の遮光層は、前記第 1 の遮光層より幅広であり、前記第 2 の遮光層の透過率は、前記第 1 の遮光層より高く、かつ前記支持基板より低いこと、を特徴とする表示装置。

【請求項 1 2】

前記カラーフィルタ基板は、前記カラーフィルタ層の前記支持基板とは反対側にオーバーコート層を有する、請求項 1 1 に記載の表示装置。

【請求項 1 3】

前記第 2 の遮光層は端部の膜厚が連続的に減少するテーパ形状を有することを特徴とする請求項 1 1 に記載の表示装置。

【請求項 1 4】

前記第 2 の遮光層の厚さ方向の透過率が 2 5 % ~ 7 0 % の範囲内にあることを特徴とする請求項 1 1 に記載の表示装置。

【請求項 1 5】

前記第 1 の遮光層の厚さ方向の光学濃度が 3 . 0 以上であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明の一実施形態は表示装置に関し、例えば有機エレクトロルミネセンス素子のような発光素子を用いたトップエミッション型の表示装置に適用して有効な技術に関する。

【背景技術】

## 【 0 0 0 2 】

有機エレクトロルミネセンス素子のような発光素子の発光を制御する薄膜トランジスタを画素に備えた表示装置が開発されている。この表示装置を画素における光の出射方向で見ると、薄膜トランジスタが形成された基板側に光を出射するボトムエミッション方式と、画素の上方に光を出射するトップエミッション方式に大別される。このうちトップエミッション方式は、ボトムエミッション方式と比較して、画素の開口率を上げやすい点がありとされている。

## 【 0 0 0 3 】

画素の構成として、白色光を放射する発光素子を用いる場合には、光の出射側に赤（R）、緑（G）、青（B）の各色に対応したカラーフィルタを設けてカラー表示を行うようにされている。トップエミッション方式では、カラーフィルタを発光素子の上に直接形成するのではなく、発光素子が形成された基板と対向するようにカラーフィルタが設けられた基板が重ねられている。カラーフィルタは、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色域の光を透過するカラーフィルタ層を有し、該カラーフィルタ層の各色の境界には、混色を防止するために遮光層が設けられている。

## 【 0 0 0 4 】

図10(A)は、このような表示装置の一例であり、一点鎖線で囲まれた部分の拡大図を同図(B)に示す。表示装置10は、下基板12上に絶縁層14を介して画素電極16、有機エレクトロルミネセンス層(以下、「有機EL層」ともいう。)20、上部電極22が積層されて発光素子24が形成されている。バンク層18は画素電極14の周縁部を覆うように設けられている。上基板30には、画素電極14の境界領域に対応して遮光層32が設けられており、その上にカラーフィルタ層34とオーバーコート層36が設けられている。

## 【 0 0 0 5 】

発光素子24において、有機EL層20で発光した光は立体角で表すと4πの全ての方向に広がる。有機EL層20から略垂直方向へ進む光は、カラーフィルタ層34を通過して上基板30から出射される(経路a)。有機EL層20から遮光層32のある方向へ進む光は、遮光層32で吸収され外部へ出射されることはない(経路b)。一方、有機EL層20から斜め方向への出射した光は、隣接画素への漏れ光となる(経路c)。この隣接画素へ漏れ出た光は、自画素と異なる色のカラーフィルタ層を透過することで混色が発生し、表示特性に影響を及ぼす。この隣接画素への漏れ光を遮光するために、遮光層32の幅Wを拡大すると、光を透過することのできる開口部の面積が縮小してしまい、発光素子で発光した光の利用効率が低下することになる。

## 【 0 0 0 6 】

カラーフィルタ層の輪郭を囲むように設けられる遮光層は、回折格子のような作用をするため、画素を高精細化のため小さくすると、隣接するカラーフィルタ層を通過した光が回折して混色するという問題も発生する。このため、画素のサイズを縮小した場合でも、隣接するカラーフィルタ層を通過した光の回折による混色を抑えるために、カラーフィルタ層の下層側に設けた遮光層と接する幅広の半透過層を設けた表示装置が開示されている(特許文献1参照)。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 2 0 9 2 0 1 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 8 】

特許文献1で開示された表示装置は、遮光層と、該遮光層より幅が広い半透過層とを直接積層した構造で隣接画素への漏れ光を低減するように構成されている。しかし遮光層と半透過層は、その上層部にカラーフィルタ層が存在するため、発光素子から距離が遠く離

10

20

30

40

50

れてしまう。このため半透過層の幅を遮光層よりもかなり広げないと、斜め方向の出射光を十分に吸収することができないという問題が生じる。半透過層の幅を広げると、自画素で発光して垂直方向へ出射される光が、半透過層で吸収されることになり、光の利用効率が大幅に低下してしまう。

【0009】

このような問題に鑑み、本発明の一実施形態は、発光素子で発光した光の利用効率を向上させつつ、視野角特性の改善を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、画素の配列に対応して設けられる第1の遮光層と離間して、画素により近い側に該第1の遮光層よりも透過率の高い幅広の第2の遮光層を設けることを要旨とする。すなわち、自画素の発光素子が出射する光のうち、隣接画素へ向かう斜め出射光を、当該画素になるべく近接させて設けた半透過の第2の遮光層によって吸収することで、画素で発光した光の利用効率を高め、また、視野角特性の改善を図るようにする。

10

【0011】

本発明の一実施形態による表示装置は、発光素子が設けられた画素が複数個配列された素子基板と、画素のそれぞれに対応して透過波長帯域の異なるカラーフィルタ層が透光性の支持基板上に設けられたカラーフィルタ基板とを備え、カラーフィルタ基板は、画素が配列する境界領域に対応して設けられた第1の遮光層と、カラーフィルタ層を挟んで第1の遮光層と重なるように設けられ透過率が第1の遮光層よりも高く透光性の支持基板よりも低い第2の遮光層とを有し、第2の遮光層は第1の遮光層の幅よりも広く、かつ、第1の遮光層よりも画素側に設けられている。

20

【0012】

この表示装置によれば、第1の遮光層よりも幅広の第2の遮光層を画素側に設けることで、自画素から隣接画素に向かう斜め方向の出射光に対し、第2の遮光層を通過する際の光学距離を長くできるので、当該斜め方向の出射光を十分減衰させることができる。

【0013】

本発明の一実施形態による表示装置は、発光素子が設けられた画素が複数個配列された素子基板と、画素のそれぞれに対応して透過波長帯域の異なるカラーフィルタ層が透光性の支持基板上に設けられたカラーフィルタ基板とを備え、カラーフィルタ基板は、カラーフィルタ層から見て支持基板側に画素が配列する境界領域に対応して設けられた第1の遮光層と、カラーフィルタ層を挟んで第1の遮光層と重なるようにカラーフィルタ層から見て支持基板とは反対側に設けられ透過率が第1の遮光層よりも高く透光性の支持基板よりも低い第2の遮光層とを有し、第2の遮光層は第1の遮光層の幅よりも広くなるように設けられている。

30

【0014】

この表示装置によれば、第1の遮光層よりも幅広の第2の遮光層を、カラーフィルタ層を挟んで設けることで、該第2の遮光層を少なくともカラーフィルタ層の厚さ分だけ画素に近接させることができ、自画素から隣接画素に向かう斜め方向の出射光に対し、第2の遮光層を通過する際の光学距離を長くできるので、当該斜め方向の出射光を十分減衰させることができる。

40

【0015】

本発明の一実施形態による表示装置は、発光素子が設けられた画素が複数個配列された素子基板と、画素のそれぞれに対応して透過波長帯域の異なるカラーフィルタ層が透光性の支持基板上に設けられたカラーフィルタ基板とを備え、カラーフィルタ基板は、カラーフィルタ層の下層側に画素が配列する境界領域に対応して設けられた第1の遮光層を有し、素子基板は、発光素子の上面側に設けられた封止層と、該封止層上であって画素が配列する境界領域に対応して設けられ透過率が第1の遮光層よりも高く透光性の支持基板よりも低い第1の遮光層とを有し、第2の遮光層は第1の遮光層の幅よりも広くなるように設

50

けられている。

【0016】

この表示装置によれば、第1の遮光層よりも幅広の第2の遮光層を、素子基板の封止層上に設けることで、該第2の遮光層を画素により近接させることができ、自画素から隣接画素に向かう斜め方向の出射光に対し、第2の遮光層を通過する際の光学距離を長くできるので、当該斜め方向の出射光を十分減衰させることができる。

【0017】

このような表示装置において、第2の遮光層は端部の膜厚が連続的に減少するテーパ形状を有するようにしてもよい。第2の遮光層の端部をテーパ形状とすることで、漏れ光となる斜め方向の出射光を減衰させる効果を維持したまま、自画素の出射光に対しては第2の遮光層を透過する光路長を短くできる。

10

【0018】

このような表示装置において、第2の遮光層は、この層の厚さ方向の透過率を25%~70%の範囲内とすることが好ましい。あるいは第1の遮光層は、この層の厚さ方向の光学濃度を3.0以上とすることが好ましい。第2の遮光層の光学的な特性をこのような範囲をすることで、自画素領域においては、発光素子から出射された光を大幅に減衰させることなく透過させ、隣接画素へ漏れ出る斜め出射光に対しては十分に吸収をして、漏れ光の影響を低減することができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明の一実施形態によれば、第1の遮光層と重なるように設けられた第2の遮光層を発光素子に近くなるように配設することで、発光素子から斜め方向に出射した光を第2の遮光層で効率良く吸収できるので、隣接画素への漏れ光を低減することができる。すなわち、隣接画素へ達するような斜め方向の出射光は、第2の遮光層を透過する光路長が長くなるため、隣接画素の異なる色のカラーフィルタ層に到達するまでに第2の遮光層によって効率的に吸収できる。

20

【0020】

このため、自画素への出射光に対しては、第1の遮光層から第2の遮光層が張り出す長さが短くて済むことにより第2の遮光層の影響を減らすことができるため、第1の遮光層のみを同じ幅で設ける場合に比べて光利用効率を高めることができる。これにより、視野角特性の改善と光利用効率の低下の抑制を両立することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を説明する斜視図。

【図2】本発明の一実施形態に係る表示装置の画素領域の構成を説明する平面図。

【図3】本発明の一実施形態に係る表示装置の画素領域の構成を説明する、(A)断面図と、(B)第2の遮光層により斜め方向の出射光を吸収する態様を説明する図。

【図4】本発明の一実施形態に係る表示装置の画素領域の構成を説明する、(A)断面図と、(B)第2の遮光層により斜め方向の出射光を吸収する態様を説明する図。

【図5】本発明の一実施形態に係る表示装置の画素領域の構成を説明する断面図。

40

【図6】本発明の一実施形態に係る表示装置の画素領域の構成を説明する、(A)断面図と、(B)第2の遮光層により斜め方向の出射光を吸収する態様を説明する図。

【図7】本発明の一実施形態に係る表示装置の画素領域の構成を説明する断面図。

【図8】本発明の一実施形態に係る表示装置の画素領域の構成を説明する、(A)断面図と、(B)第2の遮光層により斜め方向の出射光を吸収する態様を説明する図。

【図9】本発明の一実施形態に係る表示装置の画素領域の構成を説明する、(A)断面図と、(B)第2の遮光層により斜め方向の出射光を吸収する態様を説明する図。

【図10】表示装置の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0022】

50

以下、本発明の実施の形態を、図面等を参照しながら説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、以下に例示する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。

#### 【0023】

なお、以下に説明する発明の内容について、同一部分または同様な機能を有する部分については同一の符号を異なる図面間で共通して用い、その場合において特段の事情が無い限り繰り返しの説明は省略する。

#### 【0024】

##### [実施の形態1]

##### (1)表示装置の全体構成

図1は、表示装置100の構成例を示す。表示装置100は、素子基板102とカラーフィルタ基板104とによって構成されている。素子基板102には、画素108が配列された画素領域106、ゲート信号線駆動回路110、およびデータ信号線駆動回路114が設けられている。ゲート信号線駆動回路110から出力される信号はゲート信号線112に与えられ、データ信号線駆動回路114から出力されるデータ信号はデータ信号線116に与えられる。ゲート信号線112とデータ信号線116は、画素108に設けられたトランジスタ118と接続されている。画素108には、ゲート信号線112から選択信号が入力され、データ信号線116からデータ信号が入力される選択トランジスタ118と、選択トランジスタ118からの信号がゲートに入力され、発光素子120と電源線115の接続を制御する駆動トランジスタ119が設けられている。カラーフィルタ基板104には、画素108に対応する位置にカラーフィルタ122が設けられている。画素領域106には、赤(R)、緑(G)、青(B)などの各色の画素108(R画素108r、G画素108g、B画素108b)に対応して、カラーフィルタ層126(Rカラーフィルタ層126r、Gカラーフィルタ層126g、Bカラーフィルタ層126b)が設けられている。

#### 【0025】

図1で示す表示装置において、各画素に配設される発光素子の発光色を単色としてモノクロ表示させるようにしてもよいし、赤(R)、緑(G)、青(B)の各色で発光する発光素子を各画素に配設して、若しくはこれに白色(W)発光の画素をさらに設けてカラー表示をさせるように構成することもできる。

#### 【0026】

図2(A)は、カラーフィルタ基板104側からみた画素領域106の態様を示す。図2(A)は、赤(R)、緑(G)、青(B)などの各色の画素108(R画素108r、G画素108g、B画素108b)がダイアゴナルに配列した例を示す。各色の画素108の境界領域には第1の遮光層124が設けられている。第2の遮光層128は、各色の画素108(R画素108r、G画素108g、B画素108b)の輪郭領域を囲むように設けられている。第2の遮光層128は第1の遮光層124よりも透過率が高い層であり、薄い金属膜若しくは光吸収性の樹脂で形成されている。なお、図2(A)において、画素108には白色画素108wが含まれていてもよい。白色画素108wにおいては、発光素子120に光をそのまま透過させるようにしてもよいが、他の有色光を出射する画素との関連で、概略白色光ではあるものの特定波長帯域の分光強度が高くなるように、設定されたカラーフィルタ層を設けてもよい。

#### 【0027】

図2(B)は、各色の画素108(R画素108r、G画素108g、B画素108b)のカラーフィルタ層がストライプ状に設けられるときの画素領域106の態様を示す。この場合、同じ列方向には同じ色のカラーフィルタ層が設けられるので、第2の遮光層128は、異なる色のカラーフィルタ層が隣接する領域にのみ設けられている。図2(B)の場合も図2(A)の場合と同様に、白色画素108wを設けてもよい。

#### 【0028】

なお、図示はしていないが、デルタ配列やペンタイル配列する画素においても同様に適

10

20

30

40

50

用することができる。本実施の形態に係る表示装置は、遮光層と半透過層の関係が、画素の配列に関わらず適用可能であるため、以下の説明においては、上記した配列を有する画素領域を含め、それ以外の配列を有するものについても適用でき得るものとして説明する。

#### 【0029】

図2(A)および(B)に示すA-B線に対応した画素領域106の断面構造を図3に示す。図2(A)と(B)では、カラーフィルタ層126の配列が異なっているが、同図中に示すA-B線に対応する断面構造は共通するので、図3で示す構造はこの両者の場合を示す。

#### 【0030】

##### (2)画素領域の構成について

図3(A)は、表示装置における画素領域106の断面構造の一例を示し、一点鎖線で囲まれた部分の拡大図を同図(B)に示す。画素領域は、発光素子120が設けられた素子基板102と、カラーフィルタ層が設けられたカラーフィルタ基板104とが対向するように配設され、両基板の間には例えばアクリルなどの有機樹脂材料による充填材144が介在している。充填材144の厚さは任意であるが、発光素子120の上部において $1\mu\text{m}\sim 4\mu\text{m}$ 、好ましくは $2\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ の厚さとなるように設けることが好ましい。充填材144の厚さが薄すぎると表示装置の機械的強度を十分保てなくなり、また厚すぎると画素からの出射光を減衰させてしまうので、上記のような膜厚とすることが好ましい。

#### 【0031】

##### (2-1)素子基板について

素子基板102の構成は概略以下の通りである。支持基板130aに形成された絶縁層132上に画素ごとに画素電極134が設けられている。画素電極134の周縁部を覆うようにバンク層136が設けられている。有機EL層138と上部電極140は、画素電極134上に設けられ、さらにバンク層136にまで延長されていてもよい。上部電極140は各画素間で共通の電位が与えられる共通電極であり、複数の画素に連続するように設けられている。上部電極140の上層には窒化珪素膜などによる封止層142が略全面に設けられている。封止層142の厚さは $200\text{nm}\sim 4000\text{nm}$ 、好ましくは $300\text{nm}\sim 3000\text{nm}$ の厚さで形成することが好ましい。窒化珪素膜は封止層として適しているが、短波長光に対して若干の光吸収性を示す場合があり、前記した膜厚の範囲で形成すれば封止機能を損なうことなく光透過膜として扱うことができる。

#### 【0032】

発光素子120は、画素電極134、有機EL層138および上部電極140が重なる領域に形成される。発光素子120において、画素電極134と上部電極140は、一方が陽極(正孔を注入する側の電極)となり、他方が陰極(電子を注入する側の電極)としての機能を有する。陽極と陰極は各種導電性材料で形成されるが、通常は陰極に対して陽極の方が仕事関数の高い材料で形成される。

#### 【0033】

例えば、画素電極134を光反射性の電極であって、これを陽極とするには、例えばチタン(Ti)、窒化チタン(TiN)、白金(Pt)、ニッケル(Ni)、クロム(Cr)、タングステン(W)などの金属材料を適用することが好ましい。これらの金属は、アルミニウム(Al)や銀(Ag)と比較して反射率が低いため、反射電極としてより反射率を高める構成として、有機EL層138と接する側に仕事関数の高いインジウム・スズ酸化物(ITO)の層を設け、その下層側に光反射面となるアルミニウム(Al)や銀(Ag)の層を設けた多層構造を適用すると好ましい。

#### 【0034】

上部電極140を陰極とするには、例えばアルミニウム(Al)に、カルシウム(Ca)またはマグネシウム(Mg)を、あるいはリチウム(Li)等のアルカリ金属を含有する材料を用いて形成すれば良い。そして、上部電極140を陰極としつつ、光透過性を有するようにするには、上記の金属層を光が透過し得るように $50\text{nm}\sim 200\text{nm}$ 程度の

10

20

30

40

50



厚さで形成するか、さらにその上にインジウム・スズ酸化物 (ITO) や、インジウム・スズ・亜鉛酸化物 (IZO) などの透明導電膜を積層させても良い。

【0035】

一方、画素電極134を光反射性の電極であって、これを陰極とするには、上記の如くアルミニウム系または銀 (Ag) 系の金属材料を用いればよい。また、上部電極140を光透過性の電極であって、これを陽極とするには、インジウム・スズ酸化物 (ITO) や、インジウム・スズ・亜鉛酸化物 (IZO) などの透明導電膜を用いればよい。

【0036】

有機EL層138は、低分子系または高分子系のいずれの有機材料で形成されていてもよい。例えば低分子系の有機材料を用いる場合には、発光性の有機材料を含む発光層に加え、該発光層を挟むように正孔輸送層や電子輸送層等を含んで構成される。発光素子120において白色光を出射するには、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の各色を発光する発光層または発光素子を積層した構造とするか、青 (B) 色と黄色 (Y) を発光する発光層または発光素子を積層した構造とすればよい。

10

【0037】

有機EL層138の厚さは、各層の膜厚を合計しても100nmから300nm程度である。このため、画素電極134の端部がそのまま露出していると、有機EL層138がこの端部を十分に被覆できないため、上部電極140をこの上に形成すると画素電極134と短絡してしまう。バンク層136はこのような短絡不良を防止する機能を有しており、画素電極134の端部を覆うとともに、有機EL層138がなるべく一様に形成されるように、表面が曲面形状をもつように形成されていることが望ましい。このようなバンク層136は二酸化珪素 (SiO<sub>2</sub>) や窒化珪素 (Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) などの無機絶縁性材料、またはアクリル樹脂やポリイミド樹脂などの有機絶縁性材料によって形成される。例えば、感光性の有機樹脂材料を用いれば、露光時間や現像時間などの適宜調節することにより、上端部が丸みを帯びた形状とすることができる。

20

【0038】

(2-2) カラーフィルタ基板について

カラーフィルタ基板104に構成は概略以下の通りである。透光性の支持基板130b上に、画素電極134の境界領域 (若しくはバンク層136が形成された領域) に対応して、第1の遮光層124が設けられている。透光性の支持基板130bは、発光素子120で発光した光が出射される側に配置されるため、少なくとも垂直に入射する可視光帯域の光に対しては、透過率が80%以上であることが望ましく、例えば80%~100%の透過率を有していることが好ましい。

30

【0039】

第1の遮光層124上にはカラーフィルタ122が設けられている。カラーフィルタ層126は画素の各色に対応して透過光波長帯域が異なる複数の層が含まれている (例えば、図3(A)で示すように、赤 (R) カラーフィルタ層126r、緑 (G) カラーフィルタ層126g、青 (B) カラーフィルタ層126b)。カラーフィルタ層126は顔料または染料を含む有機樹脂材料で3μm程度の厚さで形成される。第1の遮光層124は、異なる色のカラーフィルタ層が隣接する部分において、その境界領域と重なるように設けられている。

40

【0040】

カラーフィルタ層126上にはアクリルなどの光透過性の有機樹脂材料でオーバーコート層127が設けられている。オーバーコート層127はカラーフィルタ層126を保護する目的と表面を平坦化するために2μm程度の厚さを有している。オーバーコート層127の透過率は、可視光帯域の光の波長に対して70%より大きいことが望ましく、例えば80%~95%の透過率を有していることが好ましい。なお、オーバーコート層127は省略することも可能である。

【0041】

図3では第2の遮光層128が、カラーフィルタ層126とオーバーコート層127と

50

の間に設けられている。第2の遮光層128の透過率は、透過率が第1の遮光層124よりも高くオーバーコート層127よりも低い特性を有した層である。第2の遮光層128は、第1の遮光層124と重なるように配置されているが、この両者の間にはカラーフィルタ層126が介在している。このため画素領域において第2の遮光層128は第1の遮光層124よりも発光素子120に近い位置に設けられている。そして、第2の遮光層128の幅は第1の遮光層124の幅よりも広くとられている。例えば、図3(B)で示すように、第1の遮光層124の幅をWとすると、第2の遮光層128の幅は、第1の遮光層124の幅Wに加え、自画素にはみ出す幅X1と隣接画素にはみ出す幅X2の合計(W + X1 + X2)となる。

#### 【0042】

第1の遮光層124はクロム(Cr)やチタン(Ti)、タンタル(Ta)などの金属で光が透過しない程度の厚さ形成される。例えば、第1の遮光層124として、クロム(Cr)やチタン(Ti)、タンタル(Ta)などの金属を200nm~500nm、好ましくは200nm~300nmの厚さで形成する。第1の遮光層124の膜厚が薄いと光が透過してしまい遮光層として十分機能できないこととなり、その膜厚が厚すぎるとカラーフィルタに段差ができてしまうので好ましくない。第1の遮光層124の透過率は25%未満とすることが好ましい。

#### 【0043】

第2の遮光層128は、光を透過し得る程度に薄く形成されたクロム(Cr)やチタン(Ti)、タンタル(Ta)などの金属の薄膜、またはチタンブラックやカーボンブラックなどの黒色顔料を含む光吸収性の樹脂材料で形成される。第2の遮光層128の膜厚は、光をある程度透過させるために150nm程度の膜厚とすることが好ましいが、下記で示すように光学的特性からそれに適した厚さを設定すればよい。第2の遮光層128の透過率は、金属膜の膜厚を変えることにより、若しくは黒色顔料の濃度を変えることにより適宜調整可能であるが、その透過率は第1の遮光層124よりも高く、透光性の有機樹脂材料で形成されるオーバーコート層127の透過率よりは低くなるようにする。

#### 【0044】

例えば、第2の遮光層128は、この層の厚さ(図3(B)で示す厚さd)方向における可視光帯域の光透過率として25%~70%の光学的特性を有していることが好ましい。第2の遮光層128をこのような範囲をすることで、自画素領域においては、発光素子から出射された光を大幅に減衰させることなく透過させ、隣接画素へ漏れ出る斜め出射光に対しては十分に吸収をして、漏れ光の影響を低減することができる。一方、第1の遮光層124の特性を、この層の厚さ方向における入射光の減衰率で表すと、光学濃度(OD値)として3.0以上の値を有していることが好ましい。第1の遮光層124をこのような特性値とすることで、入射光を遮断し、遮光性を高めることができる。

#### 【0045】

##### (3) 遮光層と半透過層について

発光素子120の中央領域では、有機EL層138で発光した光のうち、略垂直方向へ出射される光(経路a)と、第2の遮光層128を透過する光(経路b)は上部電極140、封止層142、充填材144、オーバーコート層127、カラーフィルタ層126を透過して所定の波長範囲の光が外部に取り出される。一方、発光素子120の端部付近では、隣接画素への斜め方向の出射光は封止層142、充填材144、オーバーコート層127を透過した後、光吸収性を有する第2の遮光層128を斜め方向から入射する。

#### 【0046】

隣接画素へ向かって有機EL層138から斜め方向に出射される光のうち、比較的正面方向(カラーフィルタ基板104の方向)に近い角度の光は第1の遮光層124に到達して遮光される(経路c)。しかし、図3(B)で示すように、垂直方向に対する角度が大きい斜め出射光は、仮に第2の遮光層128で十分に吸収されないと、隣接画素の異なる色のカラーフィルタ層126に達することになるため、意図しない波長範囲の漏れ光となり得る(経路d)。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 7 】

しかしながら、本実施の形態に係る画素領域の構成では、第2の遮光層128を有機EL層138との距離が短くなるように設けているため、隣接画素への漏れ光を十分低減することができる。具体的には、第2の遮光層128の膜厚を $d$ とすると、角度 $\theta$ の方向の出射光が第2の遮光層128を透過する光路長 $L$ は、 $L = d / \cos \theta$ となる。例えば、角度 $\theta = 60^\circ$ の場合は、 $L = d / \cos(60^\circ) = 2d$ となる。そして、第2の遮光層128は、この層の厚さ方向における透過率を30%とすれば、角度 $\theta = 60^\circ$ 方向の透過率は、 $T(L/d) = 0.32 = 0.09 = 9\%$ となるため、91%の光は透過しないこととなる。すなわち、遮光機能を有する第2の遮光層128を、第1の遮光層124から分離して、有機EL層138と近接するように設けることで、第1の遮光層124の幅を大きくすることなく隣接画素へ漏れ出る光の強度を十分小さくすることができる。これにより、画素の開口率をそれほど小さくすることなく、混色の影響を低減し、視野角特性の改善を図ることができる。

10

## 【 0 0 4 8 】

なお、特許文献1で開示されるように、遮光層に幅広の半透過層を直接接して設ける構成では、上記で示す角度 $\theta$ の方向に出射する斜め方向の光を十分に吸収するには、 $X1$ および $X2$ の幅を大きくする必要がある。そうすると半透過層が画素の内側領域に大きくはみ出してくることとなり、その分自画素の出射光は減衰するので実質的な開口率が低下してしまう。

## 【 0 0 4 9 】

これに対し本実施の形態で示す表示装置では、カラーフィルタ層126を挟んで第1の遮光層124と第2の遮光層128を設け、このうち第2の遮光層128を発光素子120に近い側に設けている。これにより、有機EL層138から第2の遮光層128までの距離が近くなり、斜め方向の出射光は隣接画素に向かう手前の位置から第2の遮光層128によって吸収される。このため第2の遮光層128が遮光層からはみ出す長さ $X1$ および $X2$ が短くても斜め方向の出射光を吸収する効果が得られ、視野角特性の改善効果が得られる。

20

## 【 0 0 5 0 】

なお、ある程度以上の角度の斜め方向への出射光は、カラーフィルタ基板と空気の界面で両者の屈折率差による全反射で外部には出てこないため、 $X1$ および $X2$ の幅は必要以上に広くとる必要はない。

30

## 【 0 0 5 1 】

自画素の出射光のうち半透過層を透過するものは一部が吸収されるが、残りの透過光は自画素の出射光として外部に取り出すことができる。また、 $X1$ および $X2$ が短いことにより遮光層の開口部に占める半透過層の面積も小さいため、半透過層の影響を減らすことができ、光利用効率の低下を抑制できる。したがって、視野角特性の改善と光利用効率の低下の抑制を両立することができる。

## 【 0 0 5 2 】

本実施形態で示す表示装置によれば、遮光層と重なるように設けられた半透過層を、発光素子に近くなるように配設することで、発光素子から斜め方向に出射した光を半透過層で吸収できる。それにより隣接画素への漏れ光を低減することができる。すなわち、隣接画素へ達するような斜め方向の出射光は、半透過層を透過する光路長が長くなるため、隣接画素の異なる色のカラーフィルタ層に到達するまでに半透過層によって効率的に吸収できる。このため、光利用効率の低下を抑制しながら混色に起因する視野角特性を改善することが可能となり、表示装置において総合的な画質を改善することができる。

40

## 【 0 0 5 3 】

## [ 実施の形態 2 ]

図4(A)は、画素領域において、光吸収性の第2の遮光層128をオーバーコート層127上に設けた構成を示し、一点鎖線で囲まれた部分の拡大図を同図(B)に示す。第2の遮光層128をオーバーコート層127上に設けたことにより、有機EL層138か

50

ら第2の遮光層128までの距離をさらに縮めたことの他は実施の形態1と同様である。

【0054】

第2の遮光層128をオーバーコート層127上に設けると、自画素から斜め方向へ出射する光（経路d）は、隣接画素へ向かうさらに手前の位置から第2の遮光層128によって吸収され始める。このため第2の遮光層128が第1の遮光層124からはみ出す長さX1およびX2をさらに短くしても実施例1と同様の視野角特性の改善効果が得られる。さらに、第1の遮光層124の開口部に占める第2の遮光層128の面積を小さくできるため、第2の遮光層128の影響を減らして光の利用効率（自画素における出射光の強度）

をより高めることができる。

10

【0055】

（変形例）

図5（A）は、オーバーコート層127上に設けた第2の遮光層128上にスペーサ129を設けた一例を示す。スペーサ129の厚さは充填材144と同程度か、それよりも薄くなるようにする。すなわち、スペーサ129がバンク層136と概略重なる領域に設けられるので、スペーサ129の厚さは充填材144の厚さよりも、バンク層136の厚さ分だけ薄く形成することが望ましい。このような厚さのスペーサ129を設けることにより、素子基板102とカラーフィルタ基板104の間隔を均一に保って貼り合わせることができる。この場合において、スペーサ129は第2の遮光層128の内側領域（第1の遮光層124と略重なる領域）に設けることで、画素の開口率が低下するのを防ぐこと

20

【0056】

素子基板102とカラーフィルタ基板104をなるべく近接させることで、第2の遮光層128と有機EL層138との距離をより短くすることができる。それにより第2の遮光層128が第1の遮光層124からはみ出す長さX1およびX2をより短くしても実施の形態1と同様の視野角特性の改善効果が得られる。

【0057】

図5（B）は、第2の遮光層128の膜厚を中央領域と周辺領域とで異ならせ、中央領域が厚くなるように形成することで、スペーサの機能を兼ね備えた構成としている。このような形状の第2の遮光層128は、レジストマスクの形成とエッチングを2回に分けて行うことで作製することができる。またレジストマスクを形成する際に、フォトマスクとしてハーフトーンマスクを用いれば、レジストマスクを作製する工程を削減することができる。

30

【0058】

中央部の膜厚が周縁領域に比べて厚い第2の遮光層128を設けることで、この厚膜領域へ入射する斜め光の成分はより第2の遮光層128で吸収されることになるので、隣接画素への漏れ光をより低減することができる。

【0059】

〔実施の形態3〕

図6（A）は、画素領域において、光吸収性の第2の遮光層128をオーバーコート層127上に設けた構成を示し、一点鎖線で囲まれた部分の拡大図を同図（B）に示す。第2の遮光層128をオーバーコート層127上に設けたことに加え、第2の遮光層128における端部の膜厚が、徐々に減少するようにテーパ形状としたことの他は、実施の形態2と同様である。

40

【0060】

自画素から出射する斜め方向の出射光のうち、一定以上の角度 maxの斜め出射光は透光性の支持基板130bと空気との界面で両者の屈折率差により全反射するため、外部に出射される光とはならず無視できる。

【0061】

一方、漏れ光となる角度範囲の斜め方向への出射光（経路d）については、第2の遮光

50

層 1 2 8 の端部がテーパ形状を有していても、テーパ角 を ( 9 0 ° - max ) 以上にすれば、半透過層を斜めに透過する光路長 L を実施の形態 1 または実施の形態 2 で示すものと同様に確保できる。

【 0 0 6 2 】

このため、隣接画素への斜め方向の出射光を吸収して混色を低減し、視野角特性の改善効果を維持できる。また、自画素への出射光のうち半透過層を透過するものについては、テーパ部では光吸収性を有する半透過層の膜厚  $d'$  が通常部よりも小さく、自画素の出射光として半透過層を透過する光路長が短いため、実施の形態 2 と比べて光吸収が少なくなり、自画素への出射光の利用効率の低下を抑制できる。

【 0 0 6 3 】

( 変形例 )

図 7 ( A ) は、オーバーコート層 1 2 7 上に、端部がテーパ形状を有する第 2 の遮光層 1 2 8 を設けた構成であって、当該第 2 の遮光層 1 2 8 に重ねてスペーサ 1 2 9 を設けた一例を示す。スペーサ 1 2 9 の厚さは充填材 1 4 4 の厚さと同程度とし、 $1 \mu\text{m} \sim 4 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $2 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$  の厚さで設けることが好ましい。スペーサ 1 2 9 を設けることにより、素子基板 1 0 2 とカラーフィルタ基板 1 0 4 の間隔を均一に保って貼り合わせることができる。そして、素子基板 1 0 2 とカラーフィルタ基板 1 0 4 をなるべく近接させることで、第 2 の遮光層 1 2 8 と有機 EL 層 1 3 8 との距離をより短くすることができるので、第 2 の遮光層 1 2 8 が第 1 の遮光層 1 2 4 からはみ出す長さ  $X 1$  および  $X 2$  をより短くしても実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様の視野角特性の改善効果が得られる。

【 0 0 6 4 】

図 7 ( B ) は、第 2 の遮光層 1 2 8 の膜厚を中央領域と周辺領域とで異ならせ、中央領域が厚くなるように形成することで、スペーサの機能を兼ね備えた構成とすることができる。このようなスペーサの機能を兼ね備えた第 2 の遮光層 1 2 8 は図 5 ( B ) の場合と同様に作製することができる。

【 0 0 6 5 】

このような中央部の膜厚が厚い第 2 の遮光層 1 2 8 を設けることで、この厚膜領域へ入射する斜め光の成分はより第 2 の遮光層 1 2 8 で吸収されることになるので、隣接画素への漏れ光をより低減することができる。

【 0 0 6 6 】

[ 実施の形態 4 ]

図 8 ( A ) は、画素領域において、光吸収性の第 2 の遮光層 1 2 8 をカラーフィルタ層 1 2 6 上に設けた構成を示し、一点鎖線で囲まれた部分の拡大図を同図 ( B ) に示す。第 2 の遮光層 1 2 8 をカラーフィルタ層 1 2 6 上に設けたことの他は、実施の形態 3 と同様である。

【 0 0 6 7 】

第 2 の遮光層 1 2 8 の端部がテーパ形状を有しており、実施の形態 3 の場合と同様に隣接画素への斜め方向の出射光を吸収して混色を低減し、視野角特性の改善効果を維持しつつ、実施の形態 1 と比べて自画素への出射光の利用効率の低下をさらに抑制できる。

【 0 0 6 8 】

[ 実施の形態 5 ]

本実施の形態は、第 2 の遮光層 1 2 8 をカラーフィルタ基板 1 0 4 ではなく素子基板 1 0 2 側に設けた一例を示す。図 9 ( A ) は、画素領域において、光吸収性の第 2 の遮光層 1 2 8 を素子基板 1 0 2 の封止層 1 4 2 上に設けた構成を示し、一点鎖線で囲まれた部分の拡大図を同図 ( B ) に示す。

【 0 0 6 9 】

第 2 の遮光層 1 2 8 はシャドーマスクを用いて所定のパターンを有する金属層をスパッタリング法で形成すればよい。また、遮光層は金属だけでなく、チタンブラックやカーボンブラックなどの黒色顔料を含む感光性樹脂からなる光吸収性の有機樹脂を用いて形成し

10

20

30

40

50

てもよい。

【0070】

第2の遮光層128を封止層142上に設けると、有機EL層138から第2の遮光層128までの距離をさらに短くできるため、実施の形態1の視野角特性が得られるとともに、遮光層の開口部に占める半透過層の面積をさらに小さくできるため、半透過層の影響を減らして光利用効率の低下を抑制できる。

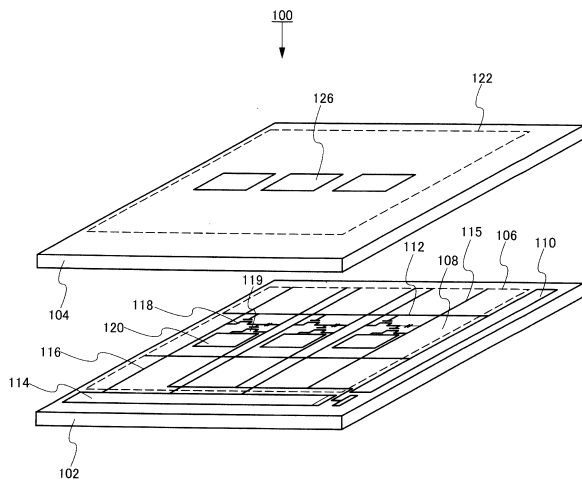
【符号の説明】

【0071】

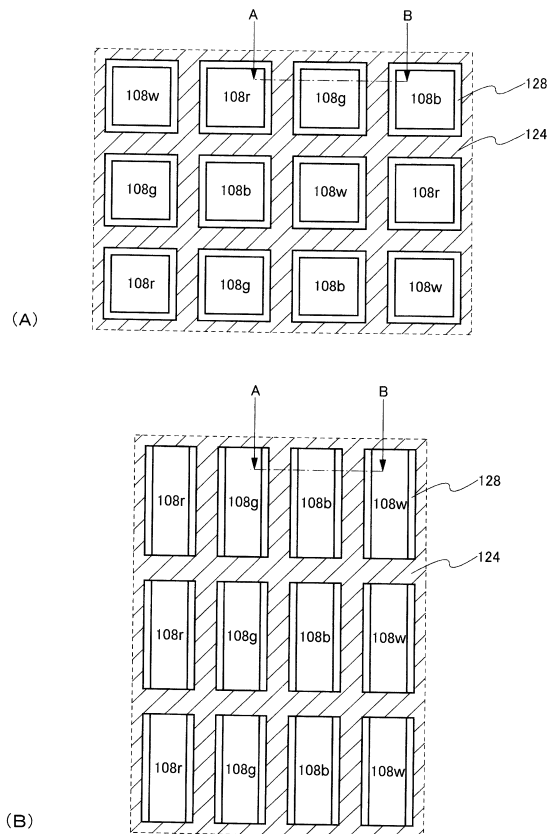
100 表示装置、102 素子基板、104 カラーフィルタ基板、106 画素領域、108 画素、110 ゲート信号線駆動回路、112 ゲート信号線、114 データ信号線駆動回路、115 電源線、116 データ信号線、118 選択トランジスタ、119 駆動トランジスタ、120 発光素子、122 カラーフィルタ、124 第1の遮光層、126 カラーフィルタ層、127 オーバーコート層、128 第2の遮光層、129 スペース、130 支持基板、132 絶縁層、134 画素電極、136 バンク層、138 有機EL層、140 上部電極、142 封止層、144 充填材

10

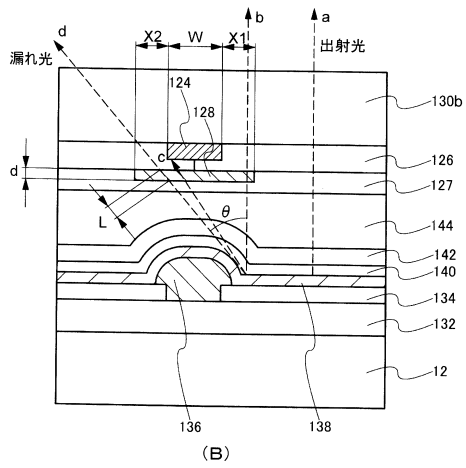
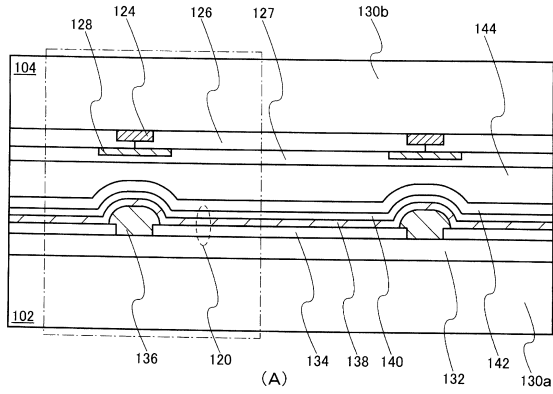
【図1】



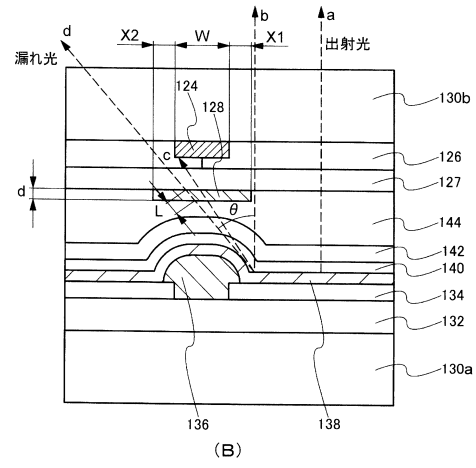
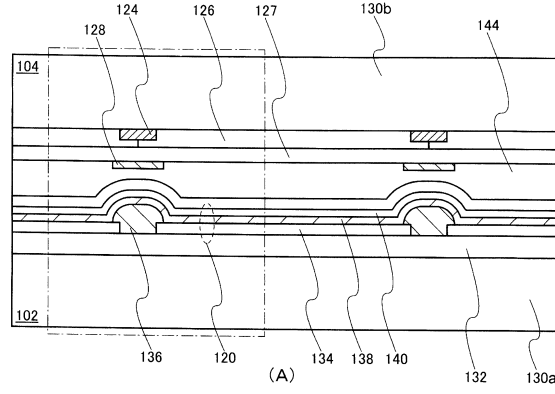
【図2】



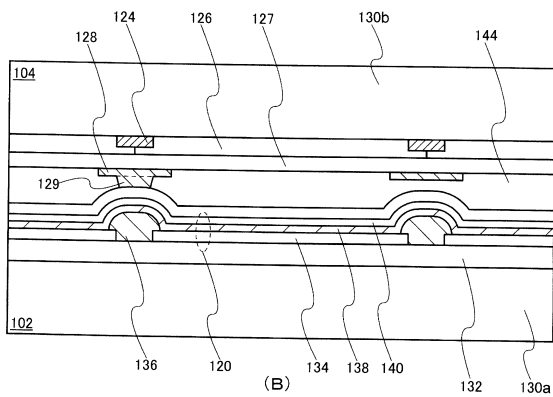
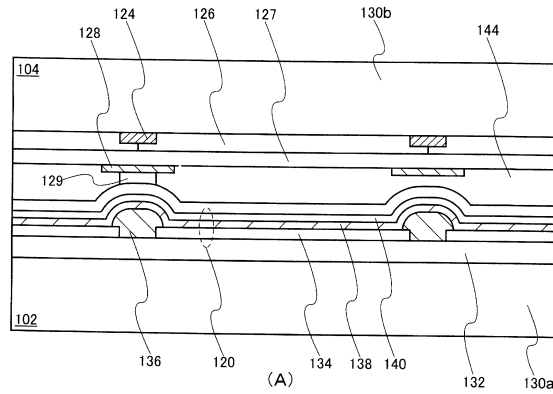
【図3】



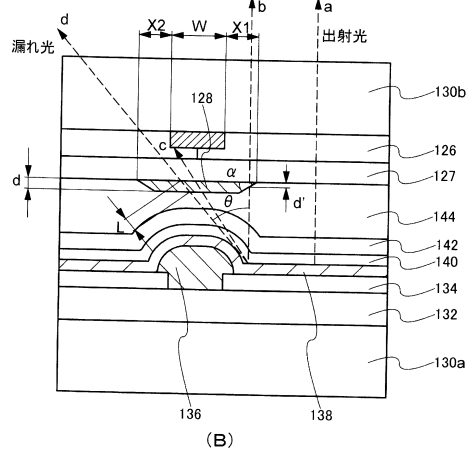
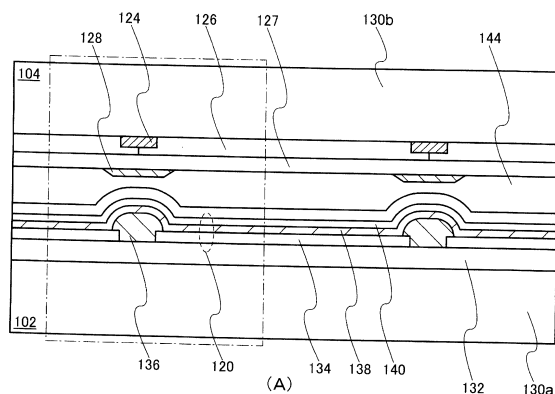
【図4】



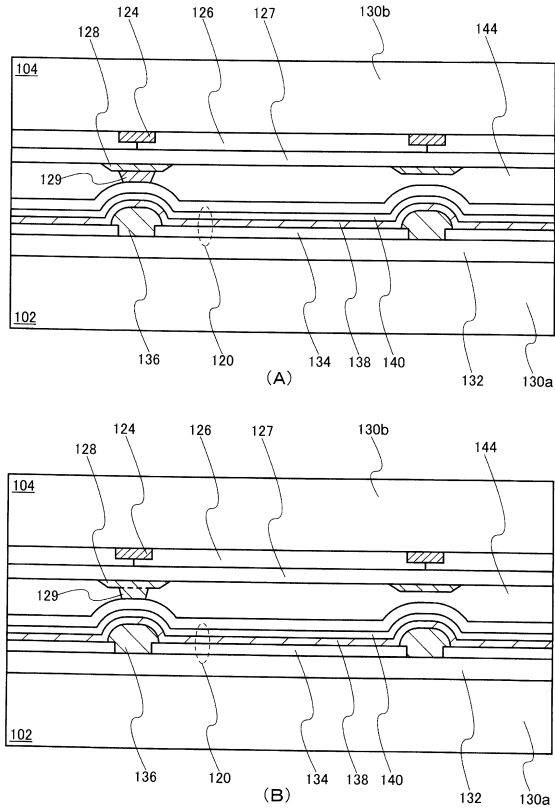
【図5】



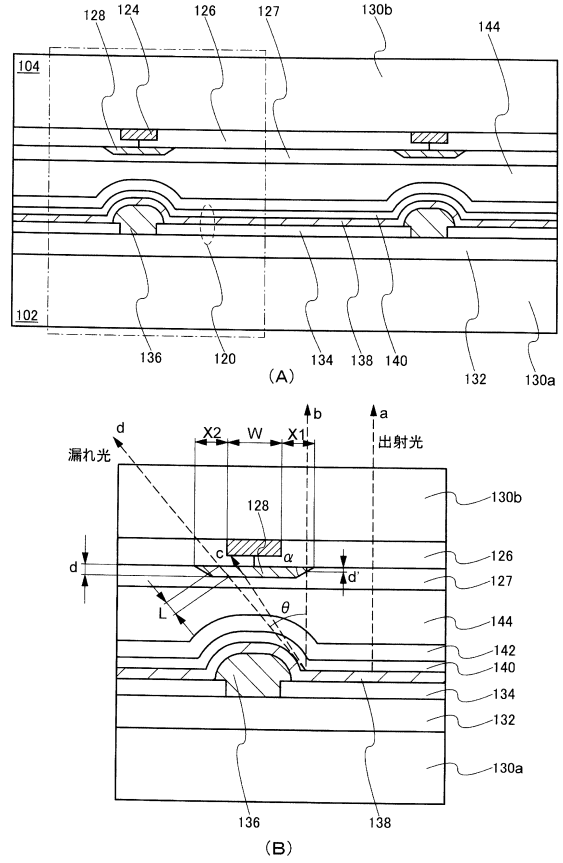
【図6】



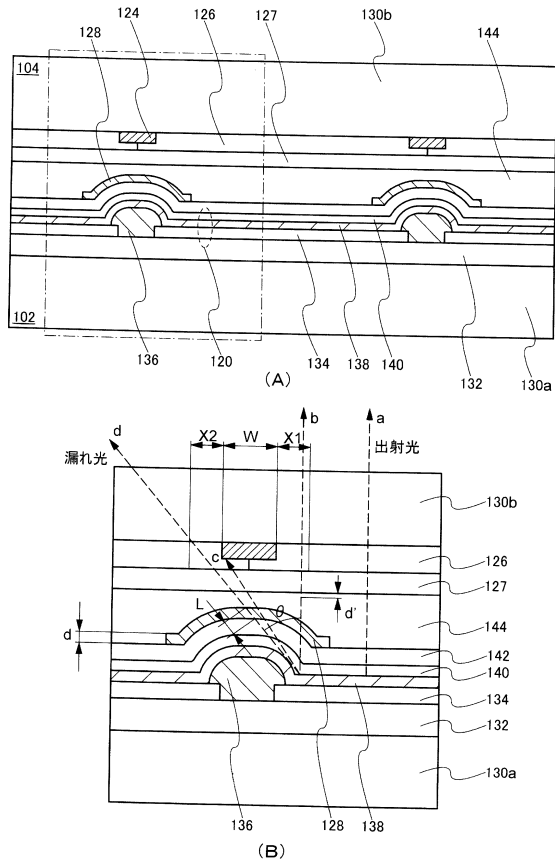
【図7】



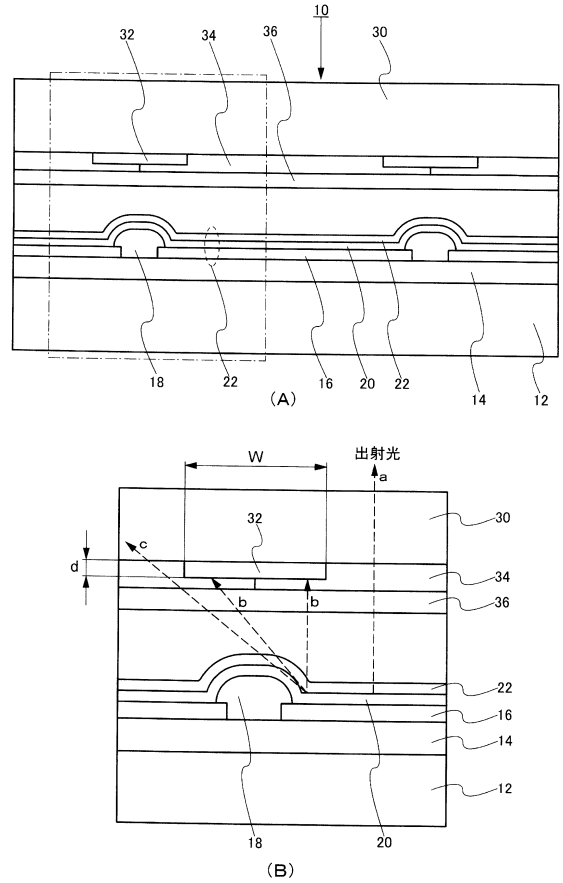
【図8】



【図9】



【図10】





---

フロントページの続き

審査官 横川 美穂

- (56)参考文献 特開2012-209201(JP,A)  
特開2005-123089(JP,A)  
特開2000-180899(JP,A)  
特開2005-173092(JP,A)  
特開2006-107837(JP,A)  
特開2006-019179(JP,A)  
特開2010-231076(JP,A)  
米国特許出願公開第2010/0141877(US,A1)  
国際公開第2013/031736(WO,A1)  
米国特許出願公開第2012/0168796(US,A1)  
特開2009-104969(JP,A)  
国際公開第2013/062059(WO,A1)  
特開2005-268062(JP,A)  
特開2007-141844(JP,A)  
特開2012-216522(JP,A)  
特開2007-157404(JP,A)  
特開2008-041297(JP,A)  
特開2007-188653(JP,A)  
特開2008-108530(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/00-28  
G02B 5/20  
G09F 9/30  
H01L 27/32  
H01L 51/50