

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6862529号  
(P6862529)

(45) 発行日 令和3年4月21日(2021.4.21)

(24) 登録日 令和3年4月2日(2021.4.2)

(51) Int. Cl.	F I	
HO5B 33/02 (2006.01)	HO5B 33/02	
HO1L 51/50 (2006.01)	HO5B 33/14	A
HO1L 27/32 (2006.01)	HO1L 27/32	
HO5B 33/24 (2006.01)	HO5B 33/24	
HO5B 33/12 (2006.01)	HO5B 33/12	B
請求項の数 17 (全 33 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2019-224158 (P2019-224158)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	令和1年12月12日 (2019.12.12)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2020-102447 (P2020-102447A)		ミテッド
(43) 公開日	令和2年7月2日 (2020.7.2)		大韓民国 ソウル、ヨンドンポグ、ヨ
審査請求日	令和1年12月12日 (2019.12.12)		ウィーテロ 128
(31) 優先権主張番号	10-2018-0167953	(74) 代理人	100094112
(32) 優先日	平成30年12月21日 (2018.12.21)		弁理士 岡部 譲
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)	(74) 代理人	100106183
			弁理士 吉澤 弘司
		(74) 代理人	100114915
			弁理士 三村 治彦
		(74) 代理人	100125139
			弁理士 岡部 洋
		(74) 代理人	100209808
			弁理士 三宅 高志
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】

第1サブ画素および第2サブ画素を有する複数の画素を備えた基板であって、  
前記第1サブ画素および前記第2サブ画素の各々が、  
第1発光領域および第2発光領域と、  
前記第1発光領域に備えられた第1電極と、  
前記第1電極上に備えられた第1発光層と、  
前記第1発光層上に備えられた第2電極と、  
前記第2電極上に備えられた第2発光層と、  
前記第2発光層上に備えられた第3電極と

10

を含み、

前記第3電極は透明電極であり、

前記第1発光領域において、前記基板と前記第1電極の間に備えられ前記第2発光領域まで延長され、前記第1発光領域に備えられた前記第1発光層で発光した光を前記第2発光領域にガイドする光ガイド構造物を含む表示装置。

【請求項2】

前記第2電極が、反射電極であり、前記第1電極は、透明電極である請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

前記第2電極が、前記第1発光層で発光した光を前記光ガイド構造物の方向に反射させ

20

前記第 2 電極が、前記第 2 発光層で発光した光を前記第 3 電極の方向に反射させる請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記光ガイド構造物が、第 1 幅を有する下面、前記第 1 幅よりも大きい第 2 幅を有する上面、前記下面と前記上面を連結する第 1 傾斜面と第 2 傾斜面を含む請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記光ガイド構造物が、前記第 1 電極と重畳する第 1 領域および前記第 1 電極と重畳しない第 2 領域を含む請求項 1 に記載の表示装置。

10

【請求項 6】

前記光ガイド構造物が、反射空間を形成し、前記第 1 発光層から発光した光を反射させて前記第 2 発光領域にガイドする反射体を含む請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記基板上に備えられた第 1 駆動薄膜トランジスタをさらに含み、  
前記光ガイド構造物の反射体が、前記第 1 電極と前記第 1 駆動薄膜トランジスタのソース電極またはドレイン電極を電氣的に接続する請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記基板上に備えられた第 2 駆動薄膜トランジスタをさらに含み、  
前記第 3 電極が、前記第 2 駆動薄膜トランジスタのソース電極またはドレイン電極に接続する請求項 1 に記載の表示装置。

20

【請求項 9】

前記第 1 サブ画素に備えられた第 3 電極と前記第 2 サブ画素に備えられた第 3 電極が、互いに接続し、一つの第 2 駆動薄膜トランジスタは、前記第 1 および第 2 サブ画素に共通に備えられる請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記第 3 電極が、一つの画素の前記第 1 サブ画素及び前記第 2 サブ画素の各々に別途に備えられ、前記第 1 サブ画素及び前記第 2 サブ画素各々の第 3 電極は、各々の第 2 駆動薄膜トランジスタに接続している請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 11】

一つのサブ画素の前記第 1 発光層と前記第 2 発光層が、異なる色の波長帯の光を発光する請求項 1 に記載の表示装置。

30

【請求項 12】

前記各画素において、  
前記第 1 サブ画素の第 1 発光領域と前記第 2 サブ画素の第 1 発光領域が、第 1 色波長帯の光を放出するように構成され、前記第 1 サブ画素の第 2 発光領域は、第 2 色波長帯の光を放出するように構成され、前記第 2 サブ画素の第 2 発光領域は、第 3 色波長帯の光を放出するように構成するか、

前記第 1 サブ画素の第 2 発光領域と前記第 2 サブ画素の第 2 発光領域が、第 1 色波長帯の光を放出するように構成され、前記第 2 サブ画素の第 1 発光領域は、第 2 色波長帯の光を放出するように構成され、前記第 2 サブ画素の第 1 発光領域は、第 3 色波長帯の光を放出するように構成され、

40

前記第 1、第 2 および第 3 色波長帯は、互いに異なる請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記各サブ画素が、前記第 2 発光領域に備えられたカラーフィルタをさらに含み、  
前記カラーフィルタは、前記第 1 発光層から発光した光の一部のみを放出する請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 14】

前記各画素において、  
前記第 1 サブ画素が、第 1 色波長帯の光及び第 3 色波長帯の光を放出するように構成さ

50

れ、前記第2サブ画素は、第2色波長帯の光及び第3色波長帯の光を放出するように構成され、前記第1、第2および第3色波長帯は、互いに異なる請求項1に記載の表示装置。

【請求項15】

前記各画素において、

前記第1サブ画素の第1発光層と前記第2サブ画素の第1発光層が、同一な物質からなり同一な波長帯の光を放出するように構成され、前記第1サブ画素の第2発光層と前記第2サブ画素の第2発光層は、互いに異なる物質からなり、異なる色の波長帯の光を放出するように構成するか、

前記第1サブ画素の第1発光層と前記第2サブ画素の第1発光層が、互いに異なる物質からなり、異なる波長帯の光を放出するように構成され、前記第1サブ画素の第2発光層と前記第2サブ画素の第2発光層は、同一な物質からなり同一な色の波長帯の光を放出するように構成するか、

前記第1サブ画素の第1発光層と前記第2サブ画素の第1発光層が、同一な物質からなり同一な波長帯の光を放出するように構成され、前記第1サブ画素の第2発光層と前記第2サブ画素の第2発光層は、同一な物質からなり同一な色の波長帯の光を放出するように構成される請求項1に記載の表示装置。

【請求項16】

収納ケースと、

前記収納ケースに固定されたヘッド装着バンドと

を含み、

前記収納ケースは、請求項1～請求項15のいずれか一項による表示装置、接眼レンズ及び前記表示装置と前記接眼レンズとの間に配置されたレンズアレイを収納する、ヘッドマウントディスプレイ。

【請求項17】

前記接眼レンズが、右眼接眼レンズおよび左眼接眼レンズを含み、前記表示装置は、右眼用表示装置と左眼用表示装置を含む請求項16に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像を表示する表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

情報化社会が発展するにつれて、映像を表示するための表示装置への要求が様々な形で高まっている。これにより、最近では液晶表示装置(LCD、Liquid Crystal Display)、プラズマ表示装置(PDP、Plasma Display Panel)、量子ドット発光表示装置(QLED: Quantum dot Light Emitting Display)、有機発光表示装置(OLED、Organic Light Emitting Display)など複数の表示装置が活用されている。

【0003】

表示装置の中でも、有機発光表示装置は自己発光型であって、液晶表示装置(LCD)に比べて視野角、コントラスト比などに優れており、別途のバックライトを必要としないので軽量薄型が可能であり、消費電力において有利であるという長所がある。また、有機発光表示装置は、直流低電圧駆動が可能であり、応答速度が速く、特に製造コストが安価な長所がある。

【0004】

最近では、このような表示装置を含むヘッドマウントディスプレイ(HMD, Head Mounted Display)が開発されている。ヘッドマウントディスプレイ(HMD)は、眼鏡やヘルメットの形態で着用して、使用者の目の前の近い距離に焦点が形成される仮想現実(VR, Virtual Reality)または拡張現実(Augm

10

20

30

40

50

ented Reality)のメガネ型モニター装置である。

【0005】

このようなヘッドマウントディスプレイは、高解像度の稠密な画素間隔によりFMM(Fine Metal Mask)を用いて、サブ画素ごとに異なる色の発光層を精密にパターン形成するのには困難がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2016-201090

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、高解像度の表示装置を提供することを技術的課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一実施例に係る表示装置は、第1および第2サブ画素を有する複数の画素を備えた基板であって、前記第1および第2サブ画素の各々が、第1発光領域および第2発光領域と、前記第1発光領域に備えられた第1電極と、前記第1電極上に備えられた第1発光層と、前記第1発光層上に備えられた第2電極と、前記第2電極上に備えられた第2発光層と、前記第2発光層上に備えられた第3電極とを含み、前記第1発光領域において、前記基板と前記第1電極の間に備えられ前記第2発光領域まで延長され、前記第1発光領域に備えられた前記第1発光層で発光した光を前記第2発光領域にガイドする光ガイド構造物を含む。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明によると、各サブ画素が第1発光層及び第2発光層を独立して発光させることができる。これにより、本発明は、複数のスタックが電荷生成層を間に置いて配置されるタンデム構造を有する表示装置と比較して電力消費を大幅に削減することができる。

【0010】

また、本発明は、第1発光領域にのみ発光層がパターン形成され、第2発光領域で発光層がパターン形成されない。また、第1サブ画素及び第2サブ画素に同じ発光層をパターン形成する。すなわち、第1および第2発光層は、各サブ画素の第1発光領域に形成することができ、各サブ画素の第2発光領域を露出させることができる。これにより、第1サブ画素の第1発光領域と第2サブ画素の第1発光領域の間に第2発光領域が存在するようになり、FMM(Fine Metal Mask)を移動させる必要がないので、FMMを用いて発光層をパターン形成しても、第1サブ画素と第2サブ画素間の間隔を最小限に抑えることができる。

30

【0011】

また、本発明は、第1電極と第2電極の間で発光した光を、光ガイド構造物を介して第2発光領域にガイドした後、前方に放出する。これにより、本発明は、第2発光領域での光効率を大幅に向上させることができる。

40

【0012】

本発明で得られる効果は、以上で言及した効果に制限されず、言及していないその他の効果は以下の記載から、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に明確に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施例に係る表示装置を示す斜視図である。

【図2】図1の第1基板、ソースドライバIC、軟性フィルム、回路基板、およびタイミング制御部を示す平面図である。

50

【図3】本発明の第1実施例に係る第1基板を概略的に示す平面図である。

【図4】サブ画素の光ガイド構造物、第1電極、第2電極及び第3電極を概略的に示す平面図である。

【図5】図3のI-Iの第1例を示す断面図である。

【図6a】図5に示した光ガイド構造物を概略的に示す斜視図である。

【図6b】図6aに示した光ガイド構造物のII-II線の断面図である。

【図7】第1サブ画素及び第2サブ画素で光の経路を概略的に示す図である。

【図8】図5の変形された実施例を示す断面図である。

【図9】図5の他の変形された実施例を示す断面図である。

【図10】図5のまた他の変形された実施例を示す断面図である。

10

【図11】図3のI-Iの第2例を示す断面図である。

【図12】図11の第1サブ画素及び第2サブ画素で光の経路を概略的に示す図である。

【図13】図3のI-Iの第3例を示す断面図である。

【図14】図13の第1サブ画素及び第2サブ画素で光の経路を概略的に示す図である。

【図15a】本発明のまた他の実施例に係る表示装置に関するものであり、これはヘッドマウントディスプレイ(HMD)装置に関するものである。

【図15b】本発明のまた他の実施例に係る表示装置に関するものであり、これはヘッドマウントディスプレイ(HMD)装置に関するものである。

【図15c】本発明のまた他の実施例に係る表示装置に関するものであり、これはヘッドマウントディスプレイ(HMD)装置に関するものである。

20

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の利点および特徴、そしてそれらを達成する方法は添付の図と共に詳細に後述されている実施例を参照すると明確になるだろう。しかし、本発明は、以下で開示される実施例に限定されるものではなく、異なる多様な形態で具現されるものであり、単に本実施例は、本発明の開示を完全にし、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に発明の範疇を完全に知らせるために提供されるものであり、本発明は、請求項の範疇によってのみ定義される。

【0015】

本発明の実施例を説明するための図に開示された形状、大きさ、比率、角度、数などは例示的なものなので、本発明は、図に示した事項に限定されるものではない。明細書全体にわたって同一参照符号は同一の構成要素を指す。また、本発明を説明するにおいて、関連する公知技術に対する詳細な説明が本発明の要旨を不必要に曖昧にすると判断された場合、その詳細な説明は省略する。

30

【0016】

本明細書で言及した「含む」、「有する」、「からなる」などが使用されている場合は、「～だけ」が使用されていない限り、他の部分を追加できる。構成要素を単数表現の場合に特に明示的な記載事項がない限り、複数が含まれる場合を含む。

【0017】

構成要素を解釈するに当たり、別途の明示的な記載がなくても誤差の範囲を含むものと解釈する。

40

【0018】

位置関係の説明である場合には、例えば、「～の上に」、「～の上部に」、「～の下部に」、「～の隣に」など2つの部分の位置関係が説明されている場合は、「すぐに」または「直接」が使用されていない限り、二つの部分の間に一つ以上の他の部分が位置することもできる。

【0019】

時間の関係に対する説明である場合には、例えば、「～の後」、「～に続いて」、「～次の」、「～前に」などで時間的前後関係が説明されている場合は、「すぐに」または「直接」が使用されていない限り、連続していない場合も含むことができる。

50

## 【0020】

第1、第2などが多様な構成要素を記述するために使用されるが、これらの構成要素はこれらの用語によって制限されない。これらの用語は、ただ一つの構成要素を他の構成要素と区別するために使用されるものである。したがって、以下に記載されている第1構成要素は、本発明の技術的思想内で第2構成要素であることもある。

## 【0021】

「X軸方向」、「Y軸方向」および「Z軸方向」とは、互いの関係が垂直方向になされた幾何学的な関係だけで解釈されてはならず、本発明の構成は、機能的に作用することができる範囲内より広い方向性を有することを意味することができる。

## 【0022】

「少なくとも一つ」の用語は、複数の関連項目から提示可能なすべての組み合わせを含むものと理解されなければならない。たとえば、「第1項目、第2項目及び第3項目のうち少なくとも一つ」の意味は、第1項目、第2項目または第3項目のそれぞれだけでなく、第1項目、第2項目及び第3項目の中の二つ以上から提示することができるすべての項目の組み合わせを意味することができる。

## 【0023】

本発明のいくつかの実施例のそれぞれの特徴が部分的または全体的に互いに結合または組み合わせ可能で、技術的に多様な連動および駆動が可能であり、各実施例が互いに独立して実施可能であり得、関連の関係で一緒に実施することもできる。

## 【0024】

以下、添付した図を参照して、本発明の好ましい実施例について詳細に説明することにする。

## 【0025】

図1は、本発明の一実施例に係る表示装置を示す斜視図である。図2は図1の第1基板、ソースドライブIC、軟性フィルム、回路基板、およびタイミング制御部を示す平面図である。

## 【0026】

図1及び図2を参照すると、本発明の一実施例に係る表示装置100は、表示パネル110、ソースドライブ集積回路(integrated circuit、以下「IC」と称する)140、軟性フィルム150、回路基板160、およびタイミング制御部170を含む。

## 【0027】

表示パネル110は、第1基板111と第2基板112を含む。第2基板112は、封止基板であり得る。第1基板111は、プラスチックフィルム(plastic film)、ガラス基板(glass substrate)、または半導体工程を用いて形成されたシリコンウエハ基板であり得る。第2基板112は、プラスチックフィルム、ガラス基板、または封止フィルムであり得る。

## 【0028】

第2基板112と向き合う第1基板111の一面上にはゲートライン、データライン、およびサブ画素が形成される。サブ画素は、ゲートラインとデータラインの交差構造によって定義される領域に備えられる。

## 【0029】

表示パネル110は、画素が形成されて画像を表示する表示領域(DA)と画像を表示しない非表示領域(ND A)に区分することができる。表示領域(DA)には、ゲートライン、データライン、及び画素が形成され得る。非表示領域(ND A)は、ゲート駆動部およびパッドが形成され得る。

## 【0030】

ゲート駆動部は、タイミング制御部170から入力するゲート制御信号によってゲートラインにゲート信号を供給する。ゲート駆動部は、表示パネル110の表示領域(DA)の一側または両方外側の非表示領域(ND A)にGIP(gate driver in

10

20

30

40

50

panel)方式で形成され得る。または、ゲート駆動部は、駆動チップに製作して軟性フィルムに実装してTAB(tape automated bonding)方式で表示パネル110の表示領域(DA)の一侧または両方外側の非表示領域(DA)に付着できる。

#### 【0031】

ソースドライブIC140には、タイミング制御部170からデジタルビデオデータとソース制御信号が入力する。ソースドライブIC140は、ソース制御信号によって、デジタルビデオデータをアナログデータ電圧に変換してデータラインに供給する。ソースドライブIC140を駆動チップで製作する場合、COF(chip on film)またはCOP(chip on plastic)方式で軟性フィルム150に実装することができる。

10

#### 【0032】

表示パネル110の非表示領域(ND A)には、データパッドのようなパッドが形成され得る。軟性フィルム150には、パッドとソースドライブIC140を接続する配線、パッドと回路基板160の配線を接続する配線が形成され得る。軟性フィルム150は、異方性導電フィルム(ant isotropic conducting film)を用いてパッド上に取り付けられ、これにより、パッドと軟性フィルム150の配線が接続し得る。

#### 【0033】

回路基板160を軟性フィルム150に付着することができる。回路基板160は、駆動チップに具現された多数の回路を実装できる。例えば、回路基板160には、タイミング制御部170を実装できる。回路基板160は、プリント回路基板(printed circuit board)またはフレキシブルプリント回路基板(flexible printed circuit board)であり得る。

20

#### 【0034】

タイミング制御部170には、回路基板160のケーブルを介して外部のシステムボードからデジタルビデオデータとタイミング信号が入力する。タイミング制御部170は、タイミング信号に基づいて、ゲート駆動部の動作タイミングを制御するためのゲート制御信号とソースドライブIC140を制御するためのソース制御信号を発生する。タイミング制御部170は、ゲート制御信号をゲート駆動部に供給し、ソース制御信号をソースドライブIC140に供給する。

30

#### 【0035】

図3は、本発明の一実施例に係る表示装置の画素を概略的に示す平面図である。

#### 【0036】

図3を参照すると、表示領域(DA)には、画像を表示する画素(P)が形成される。画素(P)のそれぞれは、2つのサブ画素、すなわち、第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)からなる。

#### 【0037】

本発明の一実施例に係る表示装置100は、第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)から少なくとも3色の光が放出されることを特徴とする。第1サブ画素は、2つの異なる色の光を発光することができ、第2サブ画素は2つの異なる光を発光することができる。第1サブ画素によって発光した光の内の1つは第2サブ画素によって発光した光の中の1つと同じであり得る。

40

#### 【0038】

より詳細には、第1サブ画素(SP1)は、第1発光領域(EA1)及び第2発光領域(EA2)を含むことができる。第1サブ画素(SP1)は、第1発光領域(EA1)で第1色の光を放出し、第2発光領域(EA2)で第2色の光を放出することができる。第1サブ画素(SP1)は、第1発光領域(EA1)と第2発光領域(EA2)の間に非発光領域(NEA)が備えられ得る。第1、第2および第3色は、互いに異なり得る。

#### 【0039】

50

第2サブ画素(S P 2)は、第1発光領域(E A 1)及び第2発光領域(E A 2)を含み得る。第2サブ画素(S P 2)は、第1発光領域(E A 1)で第1色の光を放出し、第2発光領域(E A 2)で第3色の光を放出できる。第2サブ画素(S P 2)は、第1発光領域(E A 1)と第2発光領域(E A 2)の間に非発光領域(N E A)を備え得る。

【0040】

これにより、第1サブ画素(S P 1)および第2サブ画素(S P 2)は、第1色の光、第2色の光及び第3色の光を放出することができるようになる。

【0041】

以下では、いくつかの実施例と一緒に第1サブ画素(S P 1)および第2サブ画素(S P 2)についてより詳細に説明する。

【実施例1】

【0042】

第1実施例

図4は、サブ画素の光ガイド構造物、第1電極、第2電極及び第3電極を概略的に示した平面図であり、図5は、図3のI-Iの第1例を示す断面図である。図6aは、図5に示した光ガイド構造物を概略的に示す斜視図であり、図6bは、図6aに示した光ガイド構造物のI-I線断面図である。図7は図5の第1サブ画素および第2サブ画素で光の経路を概略的に示す図である。図8は、図5の変形された実施例を示す断面図であり、図9は、図5の他の変形された実施例を示す断面図であり、図10は、図5のまた他の変形された実施例を示す断面図である。

【0043】

図4～図7を参照すると、本発明の第1実施例に係る表示装置は、第1基板111、第2基板112、第1駆動薄膜トランジスタ(T1)、第2駆動薄膜トランジスタ(T2)、電源ライン180、光ガイド構造物190、第1電極210、第1バンク215、第2バンク235、第1発光層220、第2電極230、第2発光層240、第3電極250、封止層300およびカラーフィルタ層400を含む。

【0044】

第1基板111は、プラスチックフィルム(plastic film)、ガラス基板(glass substrate)、または半導体工程を用いて形成されたシリコンウエハ基板であり得る。第1基板111は、透明な材料からなり得、不透明な材料からなり得る。

【0045】

本発明の第1実施例に係る表示装置100は、発光した光が上部に向かって放出されるいわゆる上部発光(Top emission)方式からなるので、第1基板111の物質は、透明な材料だけでなく不透明な材料も使用することができる。

【0046】

第1基板111上には、第1サブ画素(S P 1)および第2サブ画素(S P 2)を備え得る。第1サブ画素(S P 1)は、青色(B)光と緑色(G)の光を放出し、第2サブ画素(S P 2)は、青色(B)光と赤色(R)光を放出するように設けることができるが、必ずしもこれに限定されるものではない。また、それぞれのサブ画素(S P 1、S P 2)の配列順序は多様に変更され得る。

【0047】

以下では、説明の便宜上、第1サブ画素(S P 1)は、青色(B)光と赤色(R)光を放出し、第2サブ画素(S P 2)は、青色(B)光と緑色(G)光を放出することに仮定して説明する。

【0048】

第1基板111上には、各種信号ライン、第1駆動薄膜トランジスタ(T1)、第2駆動薄膜トランジスタ(T2)およびコンデンサなどを含む回路素子が、サブ画素(S P 1、S P 2)ごとに形成される。前記信号ラインは、ゲートライン、データライン、電源ライン180、及び基準ラインを含むことができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 9 】

第1駆動薄膜トランジスタ(T1)は、サブ画素(SP1、SP2)ごとに備えられ、ゲートラインにゲート信号が入力する場合、データラインのデータ電圧によって第1電極210に所定の電圧を供給する。

## 【 0 0 5 0 】

第2駆動薄膜トランジスタ(T2)は、画素(P)ごとに備えられて、ゲートラインにゲート信号が入力する場合、データラインのデータ電圧に基づいて、第3電極250に所定の電圧を供給する。一つの第2駆動薄膜トランジスタ(T2)は、図5に示すように、第1サブ画素(SP1)と第2サブ画素(SP2)が共有することができるが、必ずしもこれに限定されない。他の一実施例において、第2駆動薄膜トランジスタ(T2)は、第1駆動薄膜トランジスタ(T1)のように、サブ画素(SP1、SP2)ごとに設けることもできる。

10

## 【 0 0 5 1 】

このような第1駆動薄膜トランジスタ(T1)及び第2駆動薄膜トランジスタ(T2)のそれぞれは、アクティブ層(ACT)、ゲート電極(GE)、ソース電極(SE)及びドレイン電極(DE)を含む。

## 【 0 0 5 2 】

第1基板111上には、アクティブ層(ACT)が形成される。アクティブ層(ACT)は、シリコン系半導体物質または酸化物系半導体物質で形成できる。第1基板111とアクティブ層(ACT)の間には、アクティブ層(ACT)に入射する外部光を遮断するための遮光層(未図示)をさらに形成できる。

20

## 【 0 0 5 3 】

アクティブ層(ACT)上には、ゲート絶縁膜(I1)が形成され得る。ゲート絶縁膜(I1)は無機膜、例えばシリコン酸化膜、シリコン窒化膜またはこれらの多重膜で形成することができる。

## 【 0 0 5 4 】

ゲート絶縁膜(I1)上には、ゲート電極(GE)を形成できる。ゲート電極(GE)は、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、金(Au)、チタニウム(Ti)、ニッケル(Ni)、ネオジム(Nd)、および銅(Cu)のいずれかひとつ、またはこれらの合金からなる単一層または多重層であり得るが、これに限定されない。

30

## 【 0 0 5 5 】

ゲート電極(GE)上には、層間絶縁膜(I2)が形成され得る。層間絶縁膜(I2)は無機膜、例えばシリコン酸化膜、シリコン窒化膜またはこれらの多重膜で形成することができる。

## 【 0 0 5 6 】

層間絶縁膜(I2)上には、ソース電極(SE)とドレイン電極(DE)が形成され得る。ソース電極(SE)とドレイン電極(DE)のそれぞれは、ゲート絶縁膜(I1)と層間絶縁膜(I2)を貫通するコンタクトホール(CH1、CH2)を介して、アクティブ層(ACT)に接続し得る。ソース電極(SE)とドレイン電極(DE)のそれぞれは、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、金(Au)、チタニウム(Ti)、ニッケル(Ni)、ネオジム(Nd)、および銅(Cu)のいずれかひとつ、またはこれらの合金からなる単一層または多重層であり得るが、これに限定されない。

40

## 【 0 0 5 7 】

一方、層間絶縁膜(I2)上には、電源ライン180がさらに形成され得る。電源ライン180は、表示領域(DA)のサブ画素(SP1、SP2)それぞれに配置され、第2電極230と接続する。電源ライン180は、表示領域(DA)で第2方向(Y軸方向)に延長形成され得る。複数の第1サブ画素(SP1)は第2方向に沿って配置できる。複数の第2サブ画素(SP2)は第2方向に沿って配置できる。このような場合、電源ライン180は第2方向に沿って配置された複数の第1サブ画素(SP1)各々の第2電極2

50

30と接続できる。そして電源ライン180は、第2方向に沿って配置された複数の第2サブ画素(SP2)各々の第2電極230と接続できる。電源ライン180は、一端がパッドに接続して、パッドから外部電源の供給を受けることができる。

【0058】

このような電源ライン180は、第1および第2駆動薄膜トランジスタ(T1、T2)のソース電極(SE)及びドレイン電極(DE)と同一の物質で形成され得るが、必ずしもこれに限定されない。電源ライン180は、第1および第2駆動薄膜トランジスタ(T1、T2)のアクティブ層(ACI)またはゲート電極(GE)と同じ層で同じ物質で形成できる。

【0059】

第1および第2駆動薄膜トランジスタ(T1、T2)のソース電極(SE)、ドレイン電極(DE)、および電源ライン180上には、平坦化膜(I3)を形成できる。平坦化膜(I3)は、第1及び第2駆動薄膜トランジスタ(T1、T2)による段差を平坦化する。

【0060】

平坦化膜(I3)は、開口部を含むことができる。開口部は、サブ画素(SP1、SP2)それぞれに備えられた第1駆動薄膜トランジスタ(T1)の間に形成され得る。開口部は、図5に示すように、層間絶縁膜(I2)および第1駆動薄膜トランジスタ(T1)のソース電極(SE)またはドレイン電極(DE)の一部を露出させるように形成されるが、必ずしもこれに限定されない。他の一実施例において、開口部は、平坦化膜(I3)を完全に貫通せずに平坦化膜(I3)の一部の厚さだけ除去して形成することもできる。

【0061】

このような平坦化膜(I3)を、アクリル樹脂(acryl resin)、エポキシ樹脂(epoxy resin)、フェノール樹脂(phenolic resin)、ポリアミド樹脂(polyamide resin)、ポリイミド樹脂(polyimide resin)などの有機膜で形成できる。

【0062】

光ガイド構造物190は、平坦化膜(I3)の開口部上に備えられ、第1発光層220で発光した光が第2発光領域(EA2)に放出されるようにガイドする。

【0063】

光ガイド構造物190は、図6a及び図6bに示すように、第1幅(W1)を有する下面190a、及び第1幅(W1)よりも大きい第2幅(W2)を有する上面190bを含むことができる。光ガイド構造物190は、下面190aおよび上面190bが四角形状を有することができる。このような場合、光ガイド構造物190は、下面190aと上面190bを接続する4つの側面190c、190d、190e、190fが形成され得る。また、光ガイド構造物190は、下面190aの第1幅(W1)が上面190bの第2幅(W2)よりも小さいので、4つの側面190c、190d、190e、190fが傾斜面であり得る。ここで、傾斜面190c、190d、190e、190fのそれぞれは、下面190aと90度よりも大きい傾斜角( )を有する。

【0064】

このような光ガイド構造物190は、反射体192および誘電体194からなり得る。

【0065】

反射体192は、下面190aおよび傾斜面190c、190d、190e、190fからなる反射空間を形成する。反射体192は、反射率の高い金属物質、例えば、アルミニウム(Al)、銀(Ag)などで形成され、第1発光層220で発光した光を反射空間で反射させて第2発光領域(EA2)にガイドする。

【0066】

一方、反射体192は、第1駆動薄膜トランジスタ(T1)のソース電極(SE)またはドレイン電極(DE)の一部に接続する。これにより、反射体192は、第1駆動薄膜

10

20

30

40

50

トランジスタ ( T 1 ) のソース電極 ( S E ) またはドレイン電極 ( D E ) から第 1 電圧が印加され得る。反射体 1 9 2 は、図 5 に示すように平坦化膜 ( I 3 ) の開口部に露出している第 1 駆動薄膜トランジスタ ( T 1 ) のソース電極 ( S E ) またはドレイン電極 ( D E ) の一部に直接形成され得るが、必ずしもこれに限定されない。他の一実施例において、反射体 1 9 2 は、コンタクトホールを介して第 1 駆動薄膜トランジスタ ( T 1 ) のソース電極 ( S E ) またはドレイン電極 ( D E ) の一部に接続することもできる。

【 0 0 6 7 】

誘電体 1 9 4 は、反射空間を埋めるように形成され、上面 1 9 0 b が平坦化膜 ( I 3 ) と段差が発生しないようにする。

【 0 0 6 8 】

第 1 電極 2 1 0 は、第 1 サブ画素 ( S P 1 ) および第 2 サブ画素 ( S P 2 ) のそれぞれにパターン形成される。第 1 サブ画素 ( S P 1 ) に一つの第 1 電極 2 1 0 が形成され、第 2 サブ画素 ( S P 2 ) に、もう一つの第 1 電極 2 1 0 が形成される。すなわち、第 1 電極 2 1 0 は、サブ画素 ( S P 1 、 S P 2 ) 各々のために別途に形成できる。第 1 電極 2 1 0 は、各々のサブ画素の第 2 発光領域 ( E A 2 ) を露出させながら第 1 発光領域 ( E A 1 ) に形成できる。

【 0 0 6 9 】

第 1 電極 2 1 0 は、光ガイド構造物 1 9 0 上に備えられて、光ガイド構造物 1 9 0 の反射体 1 9 2 に接続する。詳細には、第 1 電極 2 1 0 は、下面が反射体 1 9 2 の第 1 傾斜面 1 9 0 c の一端と直接に接するように形成できる。これにより、第 1 電極 2 1 0 は、光ガイド構造物 1 9 0 の反射体 1 9 2 を介して第 1 駆動薄膜トランジスタ ( T 1 ) のソース電極 ( S E ) またはドレイン電極 ( D E ) から第 1 電圧を印加し得る。

【 0 0 7 0 】

第 1 電極 2 1 0 は、図 4 及び図 5 に示すように光ガイド構造物 1 9 0 の上面 1 9 0 b の一部を露出させ、光ガイド構造物 1 9 0 の上面 1 9 0 b の残りを覆うように形成される。これにより、光ガイド構造物 1 9 0 は、第 1 電極 2 1 0 と重畳した第 1 領域 ( A 1 ) および第 1 電極 2 1 0 と、重畳しない第 2 領域 ( A 2 ) が形成される。

【 0 0 7 1 】

第 1 電極 2 1 0 は、第 1 発光層 2 2 0 で発光した光が光ガイド構造物 1 9 0 に入射することができるように I T O 、 I Z O のような透明な金属材料 ( T C O 、 T r a n s p a r e n t C o n d u c t i v e M a t e r i a l ) で形成され得る。第 1 電極 2 1 0 は、アノード電極であり得る。

【 0 0 7 2 】

第 1 バンク 2 1 5 は、光ガイド構造物 1 9 0 または平坦化膜 ( I 3 ) 上で、第 1 電極 2 1 0 の先端を覆うように形成され得る。詳細には、第 1 電極 2 1 0 は、一端が平坦化膜 ( I 3 ) 上に形成され、他端が光ガイド構造物 1 9 0 の誘電体 1 9 4 上に形成され得る。第 1 バンク 2 1 5 a は、平坦化膜 ( I 3 ) 上で第 1 電極 2 1 0 の一端を覆うように形成され得る。また、第 1 バンク 2 1 5 b は、光ガイド構造物 1 9 0 の誘電体 1 9 4 上に第 1 電極 2 1 0 の他端を覆うように形成され得る。それによって、第 1 電極 2 1 0 の先端に電流が集中して発光効率が低下することを防止することができる。

【 0 0 7 3 】

第 1 バンク 2 1 5 は、相対的に薄い厚さの無機絶縁膜からなり得るが、相対的に厚い厚さの有機絶縁膜からなり得る。また、第 1 バンク 2 1 5 は、光を吸収することができる物質、例えば、ブラック染料を含むことができる。これにより、第 1 バンク 2 1 5 b は、第 1 発光領域 ( E A 1 ) と第 2 発光領域 ( E A 2 ) の間で混色が発生することを防止することができる。

【 0 0 7 4 】

第 1 発光層 2 2 0 は、第 1 サブ画素 ( S P 1 ) および第 2 サブ画素 ( S P 2 ) それぞれにパターン形成される。第 1 サブ画素 ( S P 1 ) に一つの第 1 発光層 2 2 0 が形成され、第 2 サブ画素 ( S P 2 ) に、もう一つの第 1 発光層 2 2 0 が形成される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 5 】

第1発光層220は、第1電極210上に形成される。第1発光層220は、第1バンク215上にも形成することができる。特に、第1発光層220は、平坦化膜(I3)上で第1電極210の一端を覆うように形成された第1バンク215aの第1側面、上面及び前記第1側面と向き合う第2側面上にも形成することができる。しかし、必ずしもこれに限定されない。他の一実施例において、第1発光層220は、図9に示すように平坦化膜(I3)上で第1電極210の一端を覆うように形成された第1バンク215aの第1側面および上面の一部上のみ形成することもできる。第1発光層220は、第1および第2サブ画素(SP1、SP2)各々に別途に形成することができる。第1発光層220は、各々のサブ画素の第2発光領域(EA2)を露出させながら第1発光領域(EA1)に形成することができる。

10

## 【 0 0 7 6 】

このような第1発光層220は、正孔輸送層(hole transporting layer)、発光層(light emitting layer)、および電子輸送層(electron transporting layer)を含むことができる。第1電極210に第1電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、第1発光層220は、正孔と電子がそれぞれ正孔輸送層と電子輸送層を介して発光層に移動するようになり、発光層で互いに結合して、所定の色で発光することになる。

## 【 0 0 7 7 】

第1発光層220は、赤色光を発光する赤色発光層、緑色光を発光する緑色発光層、青色光を発光する青色発光層および黄色光を発光する黄色発光層のいずれかひとつであり得るが、必ずしもこれに限定されない。

20

## 【 0 0 7 8 】

第2電極230は、第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)のそれぞれにパターン形成される。第1サブ画素(SP1)に一つの第2電極230が形成され、第2サブ画素(SP2)に、もう一つの第2電極230が形成される。第2電極230を、第1および第2サブ画素(SP1、SP2)各々に別途に形成できる。第2電極230を、各々のサブ画素の第2発光領域(EA2)を露出させながら第1発光領域(EA1)に形成できる。

## 【 0 0 7 9 】

第2電極230は、第1発光層220上に備えられる。第2電極230は、図5に示すように一端が平坦化膜(I3)上に形成され、他端が第1バンク215b上に形成される。このような場合、第2電極230は、一端で平坦化膜(I3)を貫通するコンタクトホール(CH3)を介して電源ライン180に接続し得る。ただし、必ずしもこれらに限定されない。他の一実施例において、第2電極230は、図9に示すように、一端および他端の両方が第1バンク215a、215b上に形成することもできる。このような場合、第2電極230は、一端で第1バンク215aおよび平坦化膜(I3)を貫通するコンタクトホール(CH3)を介して電源ライン180に接続され得る。これにより、第2電極230は、電源ライン180を介して第2電圧が印加され得る。

30

## 【 0 0 8 0 】

このような第2電極230は、第1発光層220で発光した光を光ガイド構造物190方向に反射させ、第2発光層240で発光した光を第3電極250、つまり、前方に反射させることができる。

40

## 【 0 0 8 1 】

そのために、第2電極230は、アルミニウムとチタンの積層構造(Ti/Al/Ti)、アルミニウムとITOの積層構造(ITO/Al/ITO)、Ag合金、およびAg合金とITOの積層構造(ITO/Ag合金/ITO)のような反射率の高い金属物質で形成することができる。Ag合金は、銀(Ag)、パラジウム(Pd)、および銅(Cu)などの合金であり得る。

## 【 0 0 8 2 】

50

第2バンク235を、第1バンク215上で第2電極230の端の一部を覆うように形成できる。詳細には、第2電極230は、一端を平坦化膜(I3)上に形成し、他端を第1バンク215b上に形成できる。第2バンク235aを、第1バンク215b上に形成された第2電極230の他端を覆うように形成できる。それによって、第2電極230の他端への電流の集中による発光効率の低下を防止できる。

【0083】

一方、第2バンク235は、図5に示すように平坦化膜(I3)上に形成された第2電極230の一端を覆わなくてもよい。第2バンク235が平坦化膜(I3)上に形成された第2電極230の一端を覆わないことで、第1発光領域(EA1)がより広い面積を有し得る。

10

【0084】

ただし、図5では、第2バンク235が平坦化膜(I3)上に形成された第2電極230の一端を覆わない例を示しているが、必ずしもこれに限定されない。他の一実施例において、第2バンク235cは、図8に示すように平坦化膜(I3)上に形成された第2電極230の一端を覆うように形成され得る。また、第2バンク235aは、第1バンク215上に形成された第2電極230の他端を覆うように形成され得る。それによって、第2電極230の一端および他端に電流が集中して発光効率が低下することを防止することができる。

【0085】

第2バンク235bは、光ガイド構造物190の反射体192の一部を覆うように形成され得る。光ガイド構造物190の反射体192は、第2発光領域(EA2)で露出し得る。露出した反射体192上に第3電極250が蒸着されると、第1電極210と第3電極250が電氣的に接続し得る。このような場合、第1発光層220と第2発光層240を独立して駆動させることができなくなる。反射体192と第3電極250が電氣的に絶縁されるように、第2バンク235bは、露出した反射体192を覆うように形成され得る。

20

【0086】

第2バンク235は、相対的に薄い厚さの無機絶縁膜からなり得るが、相対的に厚い厚さの有機絶縁膜からなり得る。また、第2バンク235は、光を吸収することができる物質、例えば、ブラック染料を含んでもよい。これにより、第2バンク235は、第1発光領域(EA1)と第2発光領域(EA2)の間で混色が発生することを防止することができる。

30

【0087】

第2発光層240は、第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)のそれぞれにパターン形成される。第1サブ画素(SP1)に一つの第2発光層240が形成され、第2サブ画素(SP2)に、もう一つの第2発光層240が形成される。第2発光層240は、第1および第2サブ画素(SP1、SP2)各々に別途に形成できる。第2発光層240を、各々のサブ画素の第2発光領域(EA2)を露出させながら第1発光領域(EA1)に形成できる。

【0088】

第2発光層240は、第2電極230上に形成される。第2発光層240は、第2バンク235a上にも形成することができる。

40

【0089】

このような第2発光層240は、正孔輸送層(hole transporting layer)、発光層(light emitting layer)、および電子輸送層(electron transporting layer)を含むことができる。第3電極250に第3電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、第2発光層240は、正孔と電子がそれぞれ正孔輸送層と電子輸送層を介して発光層に移動するようになり、発光層で互いに結合して所定の色で発光するようになる。

【0090】

50

第2発光層240は、赤色光を発光する赤色発光層、緑色光を発光する緑色発光層、青色光を発光する青色発光層および黄色光を発光する黄色発光層のいずれかひとつであり得るが、必ずしもこれに限定されない。

【0091】

ただし、第2発光層240は、第1発光層220と異なる色の光を発光できる。第1発光層220が第1色波長帯の光および第2色波長帯の光を発光する発光層である場合、第2発光層240は、第3色波長帯の光を発光する発光層であり得る。例えば、第1発光層220は、赤色および緑色の混色である黄色光を発光する黄色発光層であり、第2発光層240は、青色光を発光する青色発光層であり得る。

【0092】

第3電極250は、図5に示すように画素(P)ごとにパターン形成され得るが、必ずしもこれに限定されない。第2駆動薄膜トランジスタ(T2)が一つの画素(P)に含まれた第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)を共有する場合、第3電極250は、一つの画素(P)に含まれた第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)を共有できる。また、第3電極250は、各画素(P)毎に別途に備えることができる。

【0093】

他の実施例において、第2駆動薄膜トランジスタ(T2)が、サブ画素(SP1、SP2)ごとに形成される場合、第3電極250は、サブ画素(SP1、SP2)ごとにパターン形成され得る。

【0094】

一つの第3電極250は、第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)それぞれに備えられた第2発光層240、光ガイド構造物190の誘電体194、及び第2バンク235b上に備えられる。光ガイド構造物190の誘電体194は、図5に示すように、第1電極210が形成されない第2領域(A2)の一部領域が露出し得る。第3電極250は、第2発光層240だけでなく、光ガイド構造物190の誘電体194及び第2バンク235bを覆うことができるよう広く形成することができる。

【0095】

第3電極250は、平坦化膜(I3)を貫通するコンタクトホール(CH4)を介して第2駆動薄膜トランジスタ(T2)に接続され得る。これにより、第3電極250は、第2駆動薄膜トランジスタ(T2)のソース電極(SE)またはドレイン電極(DE)から第3電圧が印加され得る。ここで、第3電圧は、第1電極210に印加される第1電圧と異なり得る。

【0096】

第3電極250を、第2発光層240で発光した光が透過することができるようにITO、IZOのような透明な金属物質(TCO、Transparent Conductive Material)で形成できる。第3電極250は、アノード電極であり得る。

【0097】

封止層300は、第3電極250を覆うように形成され得る。封止層300は、第1発光層220、第2発光層240及び第3電極250に酸素または水分が浸透することを防止する役割をする。このために、封止層300は、少なくとも一つの無機膜と少なくとも一つの有機膜を含むことができる。

【0098】

詳細には、封止層300は、第1無機膜および有機膜を含むことができる。一実施例において、封止層300は、第2無機膜をさらに含むことができる。

【0099】

第1無機膜は、第3電極250を覆うように形成される。有機膜は、第1無機膜上に形成され、異物(particles)が第1無機膜を貫通して、第1発光層220、第2発光層240及び第3電極250に投入されることを防止するために十分な厚さで形成す

10

20

30

40

50

ることが好ましい。第2無機膜は、有機膜を覆うように形成される。第2無機膜を省略することができる。

【0100】

第1および第2無機膜のそれぞれは、シリコン窒化物、アルミニウム窒化物、ジルコニウム窒化物、チタン窒化物、ハフニウム窒化物、タンタル窒化物、シリコン酸化物、アルミニウム酸化物またはチタン酸化物で形成され得る。第1および第2無機膜は、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法またはALD (Atomic Layer Deposition) 法で蒸着され得るが、これらに限定されるものではない。

【0101】

有機膜は、アクリル樹脂 (acryl resin)、エポキシ樹脂 (epoxy resin)、フェノール樹脂 (phenolic resin)、ポリアミド樹脂 (polyamide resin) またはポリイミド樹脂 (polyimide resin) で形成できる。有機膜は、有機物を用いる蒸着 (vapour deposition)、プリンティング (printing)、スリットコーティング (slit coating) 技法で形成できるが、これらに限定されず、インクジェット (ink-jet) 工程でも形成できる。

【0102】

カラーフィルタ層400は、図5に示すように封止層300上に備えられ得るが、必ずしもこれに限定されない。他の一実施例において、カラーフィルタ層400は、図10に示すように封止層300と第3電極250の間に備えられ得る。

【0103】

カラーフィルタ層400は、第1サブ画素 (SP1) の第2発光領域 (EA2) に対応するように配置された第1カラーフィルタ (CF1) と第2サブ画素 (SP2) の第2発光領域 (EA2) に対応するように配置された第2カラーフィルタ (CF2) を含むことができる。第1カラーフィルタ (CF1) と第2カラーフィルタ (CF2) は、異なる色波長帯の光を透過させられる。

【0104】

例えば、第1発光層220は、黄色光を発光する黄色発光層であり得る。第1カラーフィルタ (CF1) は、赤色波長帯の光を透過させる赤色カラーフィルタであり得、第2カラーフィルタ (CF2) は、緑色波長帯の光を透過させる緑色カラーフィルタであり得る。これにより、第1サブ画素 (SP1) の第2発光領域 (EA2) では赤色光が放出され、第2サブ画素 (SP2) の第2発光領域 (EA2) では緑色光が放出され得る。

【0105】

一方、第1サブ画素 (SP1) の第1発光領域 (EA1) 及び第2サブ画素 (SP2) の第1発光領域 (EA1) のそれぞれに対応する位置には、カラーフィルタを配置しないことがあり得る。

【0106】

例えば、第2発光層240は、青色光を発光する青色発光層であり得る。これにより、第1サブ画素 (SP1) の第1発光領域 (EA1) 及び第2サブ画素 (SP2) の第1発光領域 (EA1) のそれぞれでは、別途のカラーフィルタを通過しなくても、青色光が放出され得る。

【0107】

第2基板112は、第1基板111の第1面と向き合うように備えられる。ここで、第1基板111の第1面は、第1駆動薄膜トランジスタ (T1)、第2駆動薄膜トランジスタ (T2)、電源ライン180、光ガイド構造物190、第1電極210、第1バンク215、第2バンク235、第1発光層220、第2電極230、第2発光層240、第3電極250および封止層300が形成された面に該当する。第2基板112は、封止基板として、プラスチックフィルム (plastic film)、ガラス基板 (glass substrate) または封止のフィルムであり得る。

10

20

30

40

50

## 【0108】

本発明の第1実施例に係る表示装置100は、一つの画素(P)が2つのサブ画素(SP1、SP2)だけを含んでいるが、一つの画素(P)に含まれた2つのサブ画素(SP1、SP2)で少なくとも3つの色の光が放出され得る。

## 【0109】

例えて説明すると、第1発光層220は、赤色波長帯の光(L1)と緑色波長帯の光(L2)が混合した黄色波長帯の光(L4)を発光する黄色発光層であり、第2発光層240は、青色波長帯の光(L3)を発光する青色発光層であり得る。

## 【0110】

第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)のそれぞれは、図7に示すように、第1発光領域(EA1)と第2発光領域(EA2)を含む。

10

## 【0111】

第1サブ画素(SP1)の第1発光領域(EA1)では、第2発光層240で発光した光(L3)が放出され得る。第2発光層240は、第3電極250に第3電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、青色波長帯の光(L3)を発光することができる。ここで、発光した青色波長帯の光(L3)は、第3電極250を透過して前方に進むことができる。または発光した青色波長帯の光(L3)は、第2電極230に反射した後、第3電極250を透過して前方に進むことができる。これにより、第1サブ画素(SP1)は、第1発光領域(EA1)で青色波長帯の光(L3)を放出することになる。

## 【0112】

20

第1サブ画素(SP1)の第2発光領域(EA2)では、第1発光層220で発光した光(L4)の赤色波長帯の光(L1)が放出され得る。第1発光層220は、第1電極210に第1電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、赤色波長帯の光(L1)と緑色波長帯の光(L2)が混合した黄色波長帯の光(L4)を発光することができる。ここで、発光した黄色波長帯の光(L4)は、光ガイド構造物190の第1傾斜面190cに配置された反射体192に反射して第2発光領域(EA2)の方向に移動することができる。そして、その後、黄色波長帯の光(L4)は、光ガイド構造物190の第2傾斜面190dに配置された反射体192に再び反射して第1カラーフィルタ(CF1)に進むことができる。

## 【0113】

30

または発光した黄色波長帯の光(L4)は、第2電極230に反射した後、光ガイド構造物190の方向に進行し得る。そして、その後、黄色波長帯の光(L4)は、光ガイド構造物190の第1傾斜面190cに配置された反射体192に反射して第2発光領域(EA2)の方向に移動することができる。そして、その後、黄色波長帯の光(L4)は、光ガイド構造物190の第2傾斜面190dに配置された反射体192に再び反射して第1カラーフィルタ(CF1)に進むことができる。第1カラーフィルタ(CF1)は、黄色波長帯の光(L4)から赤色波長帯の光(L1)のみを透過させることができる。これにより、第1サブ画素(SP1)は、第2発光領域(EA2)で赤色波長帯の光(L1)を放出することになる。

## 【0114】

40

すなわち、第1サブ画素(SP1)は、青色波長帯の光(L3)および赤色波長帯の光(L1)を放出することになる。

## 【0115】

第2サブ画素(SP2)の第1発光領域(EA1)では、第2発光層240で発光した光(L3)が放出され得る。第2発光層240は、第3電極250に第3電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、青色波長帯の光(L3)を発光できる。ここで、発光した青色波長帯の光(L3)は、第3電極250を透過して前方に進んでもよく、第2電極230に反射した後、第3電極250を透過して前方に進んでもよい。これにより、第2サブ画素(SP2)は、第1発光領域(EA1)で青色波長帯の光(L3)を放出することになる。

50

## 【0116】

第2サブ画素(S P 2)の第2発光領域(E A 2)では、第1発光層220で発光した光(L 4)の中で緑色波長帯の光(L 2)が放出され得る。第1発光層220は、第1電極210に第1電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、赤色波長帯の光(L 1)と緑色波長帯の光(L 2)が混合した黄色波長帯の光(L 4)を発光できる。ここで、発光した黄色波長帯の光(L 4)は、光ガイド構造物190の第1傾斜面190cに配置された反射体192に反射して第2発光領域(E A 2)の方向に移動することができる。そして、その後、黄色波長帯の光(L 4)は、光ガイド構造物190の第2傾斜面190dに配置された反射体192に再び反射して第2カラーフィルタ(C F 2)に進むことができる。

10

## 【0117】

または発光した黄色波長帯の光(L 4)は、第2電極230に反射した後、光ガイド構造物190の方向に進むことができる。そして、その後、黄色波長帯の光(L 4)は、光ガイド構造物190の第1傾斜面190cに配置された反射体192に反射して第2発光領域(E A 2)の方向に移動できる。その後、黄色波長帯の光(L 4)は、光ガイド構造物190の第2傾斜面190dに配置された反射体192に再び反射して第2カラーフィルタ(C F 2)に進むことができる。第2カラーフィルタ(C F 2)は、黄色波長帯の光(L 4)から緑色波長帯の光(L 2)のみを透過させることができる。これにより、第2サブ画素(S P 2)は、第2発光領域(E A 2)で緑色波長帯の光(L 2)を放出することになる。

20

## 【0118】

すなわち、第2サブ画素(S P 2)は、青色波長帯の光(L 3)および緑色波長帯の光(L 2)を放出することになる。

## 【0119】

結果的に、第1サブ画素(S P 1)および第2サブ画素(S P 2)は、青色波長帯の光(L 3)、赤色波長帯の光(L 1)および緑色波長帯の光(L 2)を放出することができる。

## 【0120】

本発明の第1実施例に係る表示装置100は、各サブ画素(S P 1、S P 2)が第1発光層220及び第2発光層240のうち少なくとも一つを発光させ得る。

30

## 【0121】

例えば、サブ画素(S P 1、S P 2)は、第1電極210及び第2電極230に電圧が印加され、第1発光層220のみが発光することができる。詳細には、サブ画素(S P 1、S P 2)は、第1電極210に第1発光層220を発光させるための第1電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加され、第3電極250に電圧が印加されないことがあり得る。これにより、第1電極210及び第2電極230の間に備えられた第1発光層220は発光し、第2電極230及び第3電極250の間に備えられた第2発光層240は発光しないことがあり得る。

## 【0122】

また他の例として、サブ画素(S P 1、S P 2)は、第2電極230及び第3電極250に電圧が印加され、第2発光層240のみを発光できる。詳細には、サブ画素(S P 1、S P 2)は、第1電極210に電圧が印加されず、第2電極230に第2電圧が印加され、第3電極250に第2発光層240を発光させるための第3電圧が印加され得る。これにより、第1電極210及び第2電極230の間に備えられた第1発光層220は発光せず、第2電極230及び第3電極250の間に備えられた第2発光層240は発光できる。

40

## 【0123】

また他の例として、サブ画素(S P 1、S P 2)は、第1電極210、第2電極230及び第3電極250に電圧が印加され、第1発光層220及び第2発光層240をともに発光できる。詳細には、サブ画素(S P 1、S P 2)は、第1電極210に第1発光層2

50

20を発光させるための第1電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加され、第3電極250に第2発光層240を発光させるための第3電圧が印加され得る。ここで、第1電圧と第3電圧は、互いに異なる色の発光層を発光させるためのものなので、互いに異なる。これにより、第1電極210及び第2電極230の間に備えられた第1発光層220、及び第2電極230及び第3電極250の間に備えられた第2発光層240を同時に発光できる。

#### 【0124】

上述したように、本発明の第1実施例に係る表示装置100は、サブ画素(SP1、SP2)それぞれで第1発光層220及び第2発光層240を独立して発光できる。これにより、本発明は、複数のスタックが電荷生成層を間に置いて配置されるタンデム構造を有する表示装置と比較して電力消費を大幅に削減することができる。

10

#### 【0125】

一方、従来の表示装置は、FMM(Fine Metal Mask)を用いて、サブ画素ごとに異なる色の発光層をパターン形成するために、サブ画素間の間隔を一定値以上設けなければならない。例えば、第1サブ画素に赤色発光層をパターン形成し、第2サブ画素に緑色発光層をパターン形成し、第3サブ画素に青色発光層をパターン形成することができる。このような場合、FMMの開口部を第1サブ画素に整列させた後、赤色発光層を蒸着することができる。ここで、赤色発光層は、FMMの開口部を介してFMMで覆われた第2サブ画素及び第3サブ画素にも一部積層し得る。これを防止するために、サブ画素の間を一定値以上に離隔させることにより、赤色発光層が第2サブ画素及び第3サブ画素に蒸着しないようにする。

20

#### 【0126】

一方、第1サブ画素に赤色発光層をパターン形成した後、FMMの開口部を第2サブ画素に整列させた後、緑色発光層を蒸着できる。そして、第2サブ画素に緑色発光層をパターン形成した後、FMMの開口部を第3サブ画素に整列させた後、青色発光層を蒸着できる。このように、サブ画素ごとに異なる色の発光層をパターン形成するために、FMMの移動および整列を繰り返すことができる。この場合、FMMの移動および整列による工程誤差を考慮して、サブ画素間を一定値以上に離隔させなければならない。

#### 【0127】

このような理由から、FMMを用いて、サブ画素ごとに異なる色の発光層をパターン形成する表示装置では、サブ画素間の間隔を減らすには限界がある。

30

#### 【0128】

本発明の第1実施例に係る表示装置100は、第1発光領域(EA1)のみに発光層220、240がパターン形成され、第2発光領域(EA2)には発光層220、240がパターン形成されない。本発明の第1実施例に係る表示装置100は、第1サブ画素(SP1)の第1発光領域(EA1)と第2サブ画素(SP2)の第1発光領域(EA1)の間に第2発光領域(EA2)が存在することになる。

#### 【0129】

また、本発明の第1実施例に係る表示装置100は、第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)に、同じ発光層220、240をパターン形成する。各サブ画素(SP1、SP2)ごとに異なる発光層をパターン形成しなくてもよいので、本発明の第1実施例に係る表示装置100は、FMM(Fine Metal Mask)を移動させる必要がない。

40

#### 【0130】

これにより、本発明の第1実施例に係る表示装置100は、FMMを用いて発光層220、240をパターン形成しても、第1サブ画素(SP1)と第2サブ画素(SP2)間の間隔を最小限に抑えることができる。

#### 【0131】

また、本発明の第1実施例に係る表示装置100は、第2電極230を反射電極に形成することにより、第2発光層240で発光した光、例えば、青色光が第2電極230に反

50

射して前方に放出され得る。このような本発明の第1実施例に係る表示装置100は、FMMを用いて、サブ画素ごとに異なる色の発光層をパターン形成する従来の表示装置と同等レベルの光効率を維持することができる。

【0132】

また、本発明の第1実施例に係る表示装置100は、第2電極230を反射電極で形成することにより、第1発光層220で発光した光、例えば、赤色光および緑色光が第2電極230に反射した後、光ガイド構造物190で再び反射して前方に放出され得る。このような本発明の第1実施例に係る表示装置100は、光ガイド構造物190を介して改善された光抽出効果を提供することができる。

【実施例2】

【0133】

図11は、図3のI-Iの第2例を示す断面図であり、図12は、図11の第1サブ画素および第2サブ画素での光の経路を概略的に示す図である。

【0134】

図11及び図12を参照すると、本発明の第2実施例に係る表示装置は、第1基板111、第2基板112、第1駆動薄膜トランジスタ(T1)、第2駆動薄膜トランジスタ(T2)、電源ライン180、光ガイド構造物190、第1電極210、第1バンク215、第2バンク235、第3発光層260、第4発光層270、第2電極230、第2発光層240、第3電極250および封止層300を含む。第1および第2実施例で、第2駆動薄膜トランジスタ(T2)および第3電極250は、1つの画素(P)に含まれた第1および第2サブ画素(SP1、SP2)によって共有することができる。第3電極250は、第1および第2サブ画素(SP1、SP2)の第1および第2発光領域(EA1、EA2)上に接続することができる。

【0135】

本発明の第2実施例に係る表示装置100は、第3発光層260および第4発光層270を含むという点で、図5に示した本発明の第1実施による表示装置100と差がある。これにより、本発明の第2実施例に係る表示装置100は、第3発光層260および第4発光層270を除いた構成が、図5に示した本発明の第1実施による表示装置100の構成と実質的に同一である。以下では、本発明の第2実施例に係る表示装置100の第1基板111、第2基板112、第1駆動トランジスタ(T1)、第2駆動薄膜トランジスタ(T2)、電源ライン180、光ガイド構造物190、第1電極210、第1バンク215、第2バンク235、第2電極230、第3電極250および封止層300に対する詳細な説明は省略する。

【0136】

第1基板111上には、第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)が備えられ得る。第1サブ画素(SP1)は、青色(B)光および緑色(G)の光を放出し、第2サブ画素(SP2)は、青色(B)光および赤色(R)光を放出するように備えられ得るが、必ずしもこれに限定されるものではない。また、それぞれのサブ画素(SP1、SP2)の配列順序は多様に変更され得る。

【0137】

以下では、説明の便宜上、第1サブ画素(SP1)は、青色(B)光および赤色(R)光を放出し、第2サブ画素(SP2)は、青色(B)光および緑色(G)光を放出することに仮定して説明する。

【0138】

第3発光層260は、第1サブ画素(SP1)にパターン形成される。第3発光層260は、第1電極210上に形成される。第3発光層260は、第1バンク215上にも形成することができる。特に、第3発光層260は、平坦化膜(I3)上で第1電極210の一端を覆うように形成された第1バンク215aの第1側面、上面および前記第1側面と向き合う第2側面上にも形成することができる。しかし、必ずしもこれに限定されない。他の一実施例において、第3発光層260は、平坦化膜(I3)上で第1電極210の

10

20

30

40

50

一端を覆うように形成された第1バンク215aの第1側面および上面の一部上にのみに形成することもできる。

【0139】

このような第3発光層260は、正孔輸送層(hole transporting layer)、発光層(light emitting layer)、および電子輸送層(electron transporting layer)を含むことができる。第1電極210に第4電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、第3発光層260は、正孔と電子がそれぞれ正孔輸送層と電子輸送層を介して発光層に移動するようになり、発光層で互いに結合して所定の色で発光することになる。

【0140】

第3発光層260は、赤色光を発光する赤色発光層、緑色光を発光する緑色発光層、青色光を発光する青色発光層および黄色光を発光する黄色発光層のいずれかひとつであり得るが、必ずしもこれに限定されない。

【0141】

第4発光層270は、第2サブ画素(SP2)にパターン形成される。第4発光層270は、第1電極210上に形成される。第4発光層270は、第1バンク215上にも形成することができる。特に、第4発光層270は、平坦化膜(I3)上で第1電極210の一端を覆うように形成された第1バンク215aの第1側面、上面及び前記第1側面と向き合う第2側面上にも形成することができる。しかし、必ずしもこれに限定されない。他の一実施例において、第4発光層270は、平坦化膜(I3)上で第1電極210の一端を覆うように形成された第1バンク215aの第1側面および上面の一部上にのみに形成することもできる。

【0142】

このような第4発光層270は、正孔輸送層(hole transporting layer)、発光層(light emitting layer)、および電子輸送層(electron transporting layer)を含むことができる。第1電極210に第5電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、第4発光層270は、正孔と電子がそれぞれ正孔輸送層と電子輸送層を介して発光層に移動するようになり、発光層で互いに結合して所定の色で発光することになる。

【0143】

第4発光層270は、赤色光を発光する赤色発光層、緑色光を発光する緑色発光層、青色光を発光する青色発光層および黄色光を発光する黄色発光層のいずれかひとつであり得るが、必ずしもこれに限定されない。

【0144】

ただし、第4発光層270は、第3発光層260と異なる色の光を発光することができる。第3発光層260が第1色波長帯の光を発光する発光層である場合、第4発光層270は、第2色波長帯の光を発光する発光層であり得る。例えば、第3発光層260は、赤色波長帯の光を発光する赤色発光層であり、第4発光層270は、緑色波長帯の光を発光する緑色発光層であり得る。

【0145】

第2発光層240は、第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)のそれぞれにパターン形成される。第1サブ画素(SP1)に一つの第2発光層240が形成され、第2サブ画素(SP2)に、もう一つの第2発光層240が形成される。

【0146】

第2発光層240は、第2電極230上に形成される。第2発光層240は、第2バンク235上にも形成され得る。

【0147】

このような第2発光層240は、正孔輸送層(hole transporting layer)、発光層(light emitting layer)、および電子輸送層(electron transporting layer)を含むことができる。

10

20

30

40

50

第3電極250に第3電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、第2発光層240は、正孔と電子がそれぞれ正孔輸送層と電子輸送層を介して発光層に移動するようになり、発光層で互いに結合して所定の色で発光することになる。

【0148】

第2発光層240は、赤色光を発光する赤色発光層、緑色光を発光する緑色発光層、青色光を発光する青色発光層および黄色光を発光する黄色発光層のいずれかひとつであり得るが、必ずしもこれに限定されない。

【0149】

ただし、第2発光層240は、第3発光層260および第4発光層270と異なる色の光を発光することができる。第3発光層260が第1色波長帯の光を発光する発光層であり、第4発光層270が第2色波長帯の光を発光する発光層である場合、第2発光層240は、第3色の波長帯の光を発光する発光層であり得る。例えば、第3発光層260は、赤色波長帯の光を発光する赤色発光層であり、第4発光層270は、緑色波長帯の光を発光する緑色発光層であり、第2発光層240は、青色波長帯の光を発光する青色発光層であり得る。

10

【0150】

本発明の第2実施例に係る表示装置100は、一つの画素(P)が2つのサブ画素(SP1、SP2)だけを含んでいるが、2つのサブ画素(SP1、SP2)で、少なくとも3つの色の光が放出され得る。

【0151】

例えて説明すると、第3発光層260は、赤色波長帯の光(L1)を発光する赤色発光層であり、第4発光層270は、緑色波長帯の光(L2)を発光する緑色発光層であり、第2発光層240は、青色波長帯の光(L3)を発光する青色発光層であり得る。

20

【0152】

第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)のそれぞれは、図12に示すように、第1発光領域(EA1)と第2発光領域(EA2)を含む。

【0153】

第1サブ画素(SP1)の第1発光領域(EA1)では、第2発光層240で発光した光(L3)が放出され得る。第2発光層240は、第3電極250に第3電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、青色波長帯の光(L3)を発光できる。ここで、発光した青色波長帯の光(L3)は、第3電極250を透過して前方に進んでもよいし、第2電極230に反射した後、第3電極250を透過して前方に進んでもよい。これにより、第1サブ画素(SP1)は、第1発光領域(EA1)で青色波長帯の光(L3)を放出することになる。

30

【0154】

第1サブ画素(SP1)の第2発光領域(EA2)では、第3発光層260で発光した光(L1)が放出され得る。第3発光層260は、第1電極210に第4の電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、赤色波長帯の光(L1)を発光できる。ここで、発光した赤色波長帯の光(L1)は、光ガイド構造物190の第1傾斜面190cに配置された反射体192に反射して第2発光領域(EA2)の方向に移動できる。その後、赤色波長帯の光(L1)は、光ガイド構造物190の第2傾斜面190dに配置された反射体192に再び反射して前方に進行し得る。

40

【0155】

または発光した赤色波長帯の光(L1)は、第2電極230に反射した後、光ガイド構造物190の方向に進むことができる。その後、赤色波長帯の光(L1)は、光ガイド構造物190の第1傾斜面190cに配置された反射体192に反射して第2発光領域(EA2)の方向に移動することができる。その後、赤色波長帯の光(L1)は、光ガイド構造物190の第2傾斜面190dに配置された反射体192に再び反射して前方に進むことができる。これにより、第1サブ画素(SP1)は、第2発光領域(EA2)で赤色波長帯の光(L1)を放出することになる。

50

## 【 0 1 5 6 】

すなわち、第1サブ画素（SP1）は、青色波長帯の光（L3）および赤色波長帯の光（L1）を放出することになる。

## 【 0 1 5 7 】

第2サブ画素（SP2）の第1発光領域（EA1）で、第2発光層240で発光した光（L3）が放出され得る。第2発光層240は、第3電極250に第3電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、青色波長帯の光（L3）を発光できる。ここで、発光した青色波長帯の光（L3）は、第3電極250を透過して前方に進むことができる。または発光した青色波長帯の光（L3）は、第2電極230に反射した後、第3電極250を透過して前方に進むことができる。これにより、第2サブ画素（SP2）は、第1発光領域（EA1）で青色波長帯の光（L3）を放出することになる。

10

## 【 0 1 5 8 】

第2サブ画素（SP2）の第2発光領域（EA2）で、第4発光層270で発光した光（L2）が放出され得る。第4発光層270は、第1電極210に第5電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、緑色波長帯の光（L2）を発光することができる。ここで、発光した緑色波長帯の光（L2）は、光ガイド構造物190の第1傾斜面190cに配置された反射体192に反射して第2発光領域（EA2）の方向に移動することができる。その後、緑色波長帯の光（L2）は、光ガイド構造物190の第2傾斜面190dに配置された反射体192に再び反射して前方に進むことができる。

## 【 0 1 5 9 】

また、発光した緑色波長帯の光（L2）は、第2電極230に反射した後、光ガイド構造物190の方向に進むことができる。そして、その後、緑色波長帯の光（L2）は、光ガイド構造物190の第1傾斜面190cに配置された反射体192に反射して第2発光領域（EA2）の方向に移動することができる。そして、その後、緑色波長帯の光（L2）は、光ガイド構造物190の第2傾斜面190dに配置された反射体192に再び反射して前方に進むことができる。これにより、第2サブ画素（SP2）は、第2発光領域（EA2）で緑色波長帯の光（L2）を放出することになる。

20

## 【 0 1 6 0 】

すなわち、第2サブ画素（SP2）は、青色波長帯の光（L3）および緑色波長帯の光（L2）を放出することになる。

30

## 【 0 1 6 1 】

結果的に、第1サブ画素（SP1）および第2サブ画素（SP2）は、青色波長帯の光（L3）、赤色波長帯の光（L1）および緑色波長帯の光（L2）を放出することができる。

## 【 0 1 6 2 】

本発明の第2実施例に係る表示装置100は、第1サブ画素（SP1）に第3発光層260を形成し、第2サブ画素（SP2）に第4発光層270を形成する。第1サブ画素（SP1）の第3発光層260で発光した光は、光ガイド構造物190を介して第2発光領域（EA2）にガイドされて、前方に放出され得る。第2サブ画素（SP2）の第4発光層270で発光した光は、光ガイド構造物190を介して第2発光領域（EA2）にガイドされて、前方に放出され得る。ここで、本発明の第2実施例に係る表示装置100は、本発明の第1実施例に係る表示装置とは異なり、第1サブ画素（SP1）の第3発光層260で発光した光と第2サブ画素（SP2）の第4発光層270で発光した光が、カラーフィルタを通過せずにそのまま放出され得るので、光効率を向上できる。

40

## 【実施例3】

## 【 0 1 6 3 】

図13は、図3のI-Iの第3例を示す断面図であり、図14は、図13の第1サブ画素及び第2サブ画素での光の経路を概略的に示す図である。

## 【 0 1 6 4 】

図13及び図14を参照すると、本発明の第3実施例に係る表示装置は、第1基板11

50

1、第2基板112、第1駆動薄膜トランジスタ(T1)、第2駆動薄膜トランジスタ(T2)、電源ライン180、光ガイド構造物190、第1電極210、第1バンク215、第2バンク235、第3発光層260、第4発光層270、第2電極230、第2発光層240、第3電極250および封止層300を含む。

【0165】

本発明の第3実施例に係る表示装置100は、第3発光層260および第4発光層270を含むという点で、図5に示した本発明の第1実施による表示装置100と差がある。これにより、本発明の第3実施例に係る表示装置100は、第2駆動薄膜トランジスタ(T2)、第2発光層240、第3発光層260、第4発光層270および第3電極250を除いた構成が、図5に示した本発明の第1実施例に係る表示装置100の構成と実質的に同一である。以下では、本発明の第3実施例に係る表示装置100の第1基板111、第2基板112、第1駆動薄膜トランジスタ(T1)、電源ライン180、光ガイド構造物190、第1電極210、第1バンク215、第2バンク235、第2電極230および封止層300に対する詳細な説明は省略する。

10

【0166】

第1基板111上に第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)が備えられる。第1サブ画素(SP1)は、青色(B)光および緑色(G)の光を放出し、第2サブ画素(SP2)は、青色(B)光および赤色(R)光を放出するように備えられ得るが、必ずしもこれに限定されるものではない。また、それぞれのサブ画素(SP1、SP2)の配列順序は多様に変更され得る。

20

【0167】

以下では、説明の便宜上、第1サブ画素(SP1)は、青色(B)光および赤色(R)光を放出し、第2サブ画素(SP2)は、青色(B)光および緑色(G)光を放出することに仮定して説明する。

【0168】

第2駆動薄膜トランジスタ(T2)は、図5に示した第2駆動薄膜トランジスタ(T2)とは異なり、サブ画素(SP1、SP2)ごとに備えられ、ゲートラインにゲート信号が入力する場合、データラインのデータ電圧によって、第3電極250に所定の電圧を供給する。

【0169】

第2発光層240は、第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)のそれぞれにパターン形成される。すなわち、第2発光層240は、第1および第2サブ画素(SP1、SP2)の第1発光領域(EA1)に各々形成することができる。第1サブ画素(SP1)に一つの第2発光層240が形成され、第2サブ画素(SP2)に、もう一つの第2発光層240が形成される。1つの画素(P)に含まれた第1および第2サブ画素(SP1、SP2)の第1発光層220は、同一な波長の光を放出することができ、同一な物質からなり得る。

30

【0170】

第2発光層240は、第1電極210上に形成される。第2発光層240は、第1バンク215上にも形成できる。特に、第2発光層240は、平坦化膜(I3)上で第1電極210の一端を覆うように形成された第1バンク215aの第1側面、上面及び前記第1側面と向き合う第2側面上にも形成できる。しかし、必ずしもこれに限定されない。他の一実施例において、第2発光層240は、平坦化膜(I3)上で第1電極210の一端を覆うように形成された第1バンク215aの第1側面と上面の一部上にのみに形成することもできる。

40

【0171】

このような第2発光層240は、正孔輸送層(hole transporting layer)、発光層(light emitting layer)、および電子輸送層(electron transporting layer)を含むことができる。第1電極210に第3電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、第2

50

発光層 240 は、正孔と電子がそれぞれ正孔輸送層と電子輸送層を介して発光層に移動するようになり、発光層で互いに結合して所定の色で発光することになる。

【0172】

第2発光層 240 は、赤色光を発光する赤色発光層、緑色光を発光する緑色発光層、青色光を発光する青色発光層および黄色光を発光する黄色発光層のいずれかひとつであり得るが、必ずしもこれに限定されない。

【0173】

第3発光層 260 は、第1サブ画素 (SP1) にパターン形成される。第3発光層 260 は、第1サブ画素 (SP1) の第2電極 230 上に形成される。第3発光層 260 を、第2バンク 235 上にも形成できる。

10

【0174】

このような第3発光層 260 は、正孔輸送層 (hole transporting layer)、発光層 (light emitting layer)、および電子輸送層 (electron transporting layer) を含むことができる。第3電極 250 に第4の電圧が印加され、第2電極 230 に第2電圧が印加されると、第3発光層 260 は、正孔と電子がそれぞれ正孔輸送層と電子輸送層を介して発光層に移動するようになり、発光層で互いに結合して所定の色で発光することになる。

【0175】

第3発光層 260 は、赤色光を発光する赤色発光層、緑色光を発光する緑色発光層、青色光を発光する青色発光層および黄色光を発光する黄色発光層のいずれかひとつであり得るが、必ずしもこれに限定されない。

20

【0176】

第4発光層 270 は、第2サブ画素 (SP2) にパターン形成される。第4発光層 270 は、第2サブ画素 (SP2) の第1電極 210 上に形成される。第4発光層 270 は、第2バンク 235 上にも形成することができる。

【0177】

このような第4発光層 270 は、正孔輸送層 (hole transporting layer)、発光層 (light emitting layer)、および電子輸送層 (electron transporting layer) を含むことができる。第3電極 250 に第5電圧が印加され、第2電極 230 に第2電圧が印加されると、第4発光層 270 は、正孔と電子がそれぞれ正孔輸送層と電子輸送層を介して発光層に移動するようになり、発光層で互いに結合して所定の色で発光することになる。

30

【0178】

第4発光層 270 は、赤色光を発光する赤色発光層、緑色光を発光する緑色発光層、青色光を発光する青色発光層および黄色光を発光する黄色発光層のいずれかひとつであり得るが、必ずしもこれに限定されない。

【0179】

ただし、第4発光層 270 は、第3発光層 260 と異なる色の光を発光することができる。第3発光層 260 が第1色波長帯の光を発光する発光層である場合、第4発光層 270 は、第2色波長帯の光を発光する発光層であり得る。例えば、第3発光層 260 は、赤色波長帯の光を発光する赤色発光層であり、第4発光層 270 は、緑色波長帯の光を発光する緑色発光層であり得る。

40

【0180】

一方、第2発光層 240 は、第3発光層 260 および第4発光層 270 と異なる色の光を発光できる。第3発光層 260 が第1色波長帯の光を発光する発光層であり、第4発光層 270 が第2色波長帯の光を発光する発光層である場合、第2発光層 240 は、第3色の波長帯の光を発光する発光層であり得る。例えば、第3発光層 260 は、赤色波長帯の光を発光する赤色発光層であり、第4発光層 270 は、緑色波長帯の光を発光する緑色発光層であり、第2発光層 240 は、青色波長帯の光を発光する青色発光層であり得る。

【0181】

50

第3電極250は、図13に示すように、サブ画素(SP1、SP2)ごとにパターン形成される。第1サブ画素(SP1)に一つの第3電極250が形成され、第2サブ画素(SP2)に、もう一つの第3電極250が形成される。第3電極250は、平坦化膜(I3)を貫通するコンタクトホール(CH4)を介して第2駆動薄膜トランジスタ(T2)に接続され得る。これにより、第1サブ画素(SP1)に備えられた第3電極250は、第2駆動薄膜トランジスタ(T2)のソース電極(SE)またはドレイン電極(DE)から第3発光層260を発光させるための第4電圧が印加され得る。また、第2サブ画素(SP2)に備えた第3電極250は、第2駆動薄膜トランジスタ(T2)のソース電極(SE)またはドレイン電極(DE)から第4発光層270を発光させるための第5電圧が印加され得る。

10

**【0182】**

本発明の第3実施例に係る表示装置100は、一つの画素(P)が2つのサブ画素(SP1、SP2)だけを含んでいるが、2つのサブ画素(SP1、SP2)で、少なくとも3つの色の光が放出され得る。

**【0183】**

例えて説明すると、第3発光層260は、赤色波長帯の光(L1)を発光する赤色発光層であり、第4発光層270は、緑色波長帯の光(L2)を発光する緑色発光層であり、第2発光層240は、青色波長帯の光(L3)を発光する青色発光層であり得る。

**【0184】**

第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)のそれぞれは、図14に示すように、第1発光領域(EA1)と第2発光領域(EA2)を含む。

20

**【0185】**

第1サブ画素(SP1)の第1発光領域(EA1)では、第3発光層260で発光した光(L1)が放出され得る。第3発光層260は、第3電極250に第4の電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、赤色波長帯の光(L1)を発光できる。ここで、発光した赤色波長帯の光(L1)は、第3電極250を透過して前方に進むことができる。または発光した赤色波長帯の光(L1)は、第2電極230に反射した後、第3電極250を透過して前方に進むことができる。これにより、第1サブ画素(SP1)は、第1発光領域(EA1)で赤色波長帯の光(L1)を放出することになる。

**【0186】**

30

第1サブ画素(SP1)の第2発光領域(EA2)では、第2発光層240で発光した光(L3)が放出され得る。第2発光層240は、第1電極210に第3電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、青色波長帯の光(L3)を発光できる。ここで、発光した青色波長帯の光(L3)は、光ガイド構造物190の第1傾斜面190cに配置された反射体192に反射して第2発光領域(EA2)の方向に移動することができる。その後、青色波長帯の光(L3)は、光ガイド構造物190の第2傾斜面190dに配置された反射体192に再び反射して前方に進むことができる。

**【0187】**

また、発光した青色波長帯の光(L3)は、第2電極230に反射した後、光ガイド構造物190の方向に進むことができる。そして、その後、青色波長帯の光(L3)は、光ガイド構造物190の第1傾斜面190cに配置された反射体192に反射して第2発光領域(EA2)の方向に移動することができる。そして、その後、青色波長帯の光(L3)は、光ガイド構造物190の第2傾斜面190dに配置された反射体192に再び反射して前方に進行し得る。これにより、第1サブ画素(SP1)は、第2発光領域(EA2)で青色波長帯の光(L3)を放出することになる。

40

**【0188】**

すなわち、第1サブ画素(SP1)は、青色波長帯の光(L3)および赤色波長帯の光(L1)を放出することになる。

**【0189】**

第2サブ画素(SP2)の第1発光領域(EA1)では、第4発光層270で発光した

50

光(L2)が放出され得る。第4発光層270は、第3電極250に第5電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、緑色波長帯の光(L2)を発光できる。ここで、発光した緑色波長帯の光(L2)は、第3電極250を透過して前方に進むことができる。また、発光した緑色波長帯の光(L2)は、第2電極230に反射した後、第3電極250を透過して前方に進むことができる。これにより、第2サブ画素(SP2)は、第1発光領域(EA1)で緑色波長帯の光(L2)を放出することになる。

【0190】

第2サブ画素(SP2)の第2発光領域(EA2)では、第2発光層240で発光した光(L3)が放出され得る。第2発光層240は、第1電極210に第3電圧が印加され、第2電極230に第2電圧が印加されると、青色波長帯の光(L3)を発光することができる。ここで、発光した青色波長帯の光(L3)は、光ガイド構造物190の第1傾斜面190cに配置された反射体192に反射して第2発光領域(EA2)の方向に移動することができる。そして、その後、青色波長帯の光(L3)は、光ガイド構造物190の第2傾斜面190dに配置された反射体192に再び反射して前方に進行し得る。

10

【0191】

また、発光した青色波長帯の光(L3)は、第2電極230に反射した後、光ガイド構造物190の方向に進行し得る。その後、青色波長帯の光(L3)は、光ガイド構造物190の第1傾斜面190cに配置された反射体192に反射して第2発光領域(EA2)の方向に移動することができる。その後、青色波長帯の光(L3)は、光ガイド構造物190の第2傾斜面190dに配置された反射体192に再び反射して前方に進むことができる。これにより、第2サブ画素(SP2)は、第2発光領域(EA2)で青色波長帯の光(L3)を放出することになる。

20

【0192】

すなわち、第2サブ画素(SP2)は、青色波長帯の光(L3)および緑色波長帯の光(L2)を放出することになる。

【0193】

結果的に、第1サブ画素(SP1)および第2サブ画素(SP2)は、青色波長帯の光(L3)、赤色波長帯の光(L1)および緑色波長帯の光(L2)を放出することができる。

【0194】

本発明の第3実施例に係る表示装置100は、第2発光層240で発光した光、例えば、青色光を第2発光領域(EA2)から放出するようにできる。第2発光層240で発光した光は、光ガイド構造物190を介して第2発光領域(EA2)にガイドされて、前方に放出され得る。これにより、第2発光層240で発光した光の光効率を、FMMを用いてサブ画素ごとに異なる色の発光層をパターン形成する従来の表示装置よりも大幅に向上できる。

30

【0195】

図15a~図15cは、本発明のまた他の実施例に係る表示装置に関するものであり、これはヘッドマウントディスプレイ(HMD)装置に関するものである。図15aは概略的な斜視図であり、図15bは、VR(Virtual Reality)構造の概略的な平面図であり、図15cは、AR(Augmented Reality)構造の概略的な断面図である。

40

【0196】

図15aから分かるように、本発明に係るヘッドマウントディスプレイ装置は、収納ケース10、およびヘッド装着バンド30を含んでなる。

【0197】

収納ケース10は、その内部に表示装置、レンズアレイ、および接眼レンズなどの構成を収納している。

【0198】

ヘッド装着バンド30は、収納ケース10に固定される。ヘッド装着バンド30は、使

50

用者の頭の上面と両側面を囲むように形成された例を示したが、これに限定されない。ヘッド装着バンド30は、使用者の頭にヘッドマウントディスプレイを固定するためのものであり、メガネフレーム形態またはヘルメット形態の構造物に置き換えることができる。

【0199】

図15bから分かるように、本発明に係るVR(Virtual Reality)構造のヘッドマウントディスプレイは、左眼用表示装置12と右眼用表示装置11、レンズアレイ13、および左眼接眼レンズ20aと右眼接眼レンズ20bを含んでなる。

【0200】

左眼用表示装置12と右眼用表示装置11、レンズアレイ13、および左眼接眼レンズ20aと右眼接眼レンズ20bは、前述した収納ケース10に収納される。

10

【0201】

左眼用表示装置12と右眼用表示装置11は、同じ映像を表示することができ、この場合、使用者は、2D映像を視聴することができる。または、左眼用表示装置12は左眼映像を表示して、右眼用表示装置11は右眼映像を表示することができ、この場合、使用者は、立体映像を視聴することができる。左眼用表示装置12と右眼用表示装置11のそれぞれは、前述した図1～図14による表示装置からなり得る。ここで、図1～図14で画像が表示される面に該当する上側の部分、例として、カラーフィルタ層400が、前記レンズアレイ13と向き合うことになる。

【0202】

レンズアレイ13は、左眼接眼レンズ20aと左眼用表示装置12のそれぞれと離隔し、左眼接眼レンズ20aと左眼用表示装置12の間に備えられ得る。つまり、レンズアレイ13は、左眼接眼レンズ20aの前方および左眼用表示装置12の後方に位置することができる。また、レンズアレイ13は、右眼接眼レンズ20bと右眼用表示装置11のそれぞれと離隔し、右眼接眼レンズ20bと右眼用表示装置11の間に備えられ得る。つまり、レンズアレイ13は、右眼接眼レンズ20bの前方および右眼用表示装置11の後方に位置できる。

20

【0203】

レンズアレイ13は、マイクロレンズアレイ(Micro Lens Array)であり得る。レンズアレイ13は、ピンホールアレイ(Pin Hole Array)に置き換えることができる。レンズアレイ13により、左眼用表示装置12または右眼用表示装置11に表示される映像は、使用者に拡大して見え得る。

30

【0204】

左眼接眼レンズ20aには、使用者の左眼(LE)が位置し、右眼接眼レンズ20bには、使用者の右眼(RE)が位置することができる。

【0205】

図15cから分かるように、本発明に係るAR(Augmented Reality)構造のヘッドマウントディスプレイは、左眼用表示装置12、レンズアレイ13、左眼接眼レンズ20a、透過反射部14、および透過窓15を含んでなる。図15cには、便宜上左内側の構成だけを示すが、右内側の構成も左内側の構成と同じである。

【0206】

左眼用表示装置12、レンズアレイ13、左眼接眼レンズ20a、透過反射部14、および透過窓15は、前述した収納ケース10に収納される。

40

【0207】

左眼用表示装置12は、透過窓15を覆わずに、透過反射部14の一侧、例として上側に配置され得る。これにより、左眼用表示装置12が透過窓15を通じて見える外部の背景を遮らずに透過反射部14に映像を提供できる。

【0208】

左眼用表示装置12は、前述した図1～図14による表示装置からなり得る。ここで、図1～図14で画像が表示される面に該当する上側の部分は、例として、カラーフィルタ層400が透過反射部14と向き合うことになる。

50

## 【0209】

レンズアレイ13は、左眼接眼レンズ20aと透過反射部14の間に備えられ得る。左眼接眼レンズ20aには、使用者の左眼が位置する。

## 【0210】

透過反射部14は、レンズアレイ13と透過窓15の間に配置される。透過反射部14は、光の一部を透過させ、光の他の一部を反射させる反射面14aを含むことができる。反射面14aは、左眼用表示装置12に示された映像が、レンズアレイ13に進むように形成される。したがって、使用者は透過窓15を介して外部の背景と左眼用表示装置12によって表示される映像の両方を見ることができる。つまり、使用者は現実の背景と仮想の映像を重ねて一つの映像として見ることができるので、拡張現実(AR、Augmented Reality)を具現できる。透過窓15は、透過反射部14の前方に配置する。

10

## 【0211】

以上、添付した図を参照して、本発明の実施例をさらに詳細に説明したが、本発明は、必ずしもこのような実施例で限定されるわけではなく、本発明の技術思想を逸脱しない範囲内で多様に変形実施することができる。したがって、本発明に開示された実施例は、本発明の技術思想を限定するためのものではなく説明するためのものであり、このような実施例により、本発明の技術思想の範囲が限定されるものではない。したがって、以上で記述した実施例は、すべての面で例示的なものであり限定的ではないと理解されなければならない。本発明の保護範囲は、特許請求の範囲によって解釈され、その同等の範囲内にあるすべての技術思想は、本発明の権利範囲に含まれるものと解釈されなければならない。

20

## 【符号の説明】

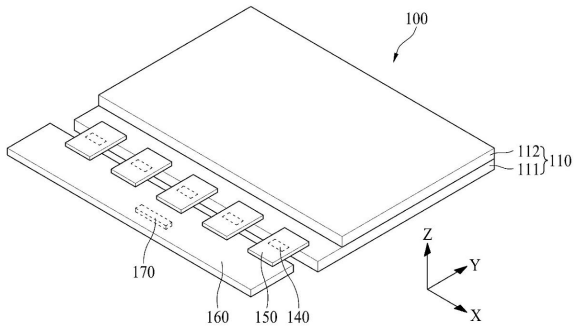
## 【0212】

- 100：表示装置
- 110：表示パネル
- 111：第1基板
- 112：第2基板
- 140：ソースドライブIC
- 150：軟性フィルム
- 160：回路基板
- 170：タイミング制御部
- 180：電源ライン
- 190：光ガイド構造物
- 210：第1電極
- 220：第1発光層
- 230：第2電極
- 240：第2発光層
- 250：第3電極
- 300：封止層
- 400：カラーフィルタ層

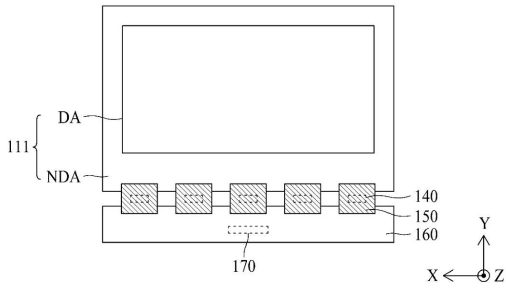
30

40

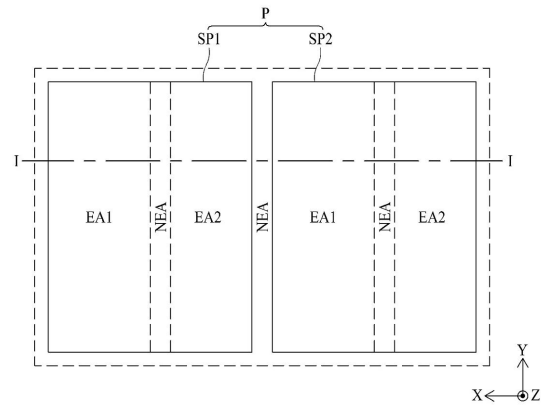
【 図 1 】



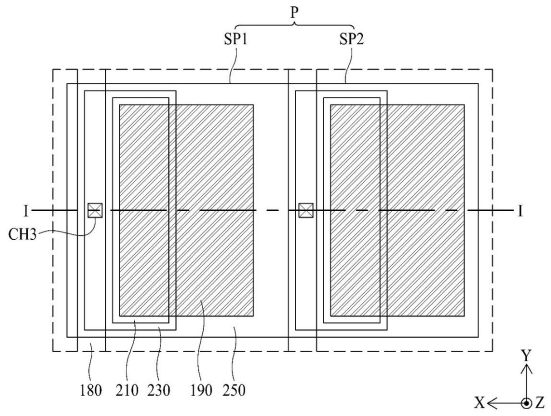
【 図 2 】



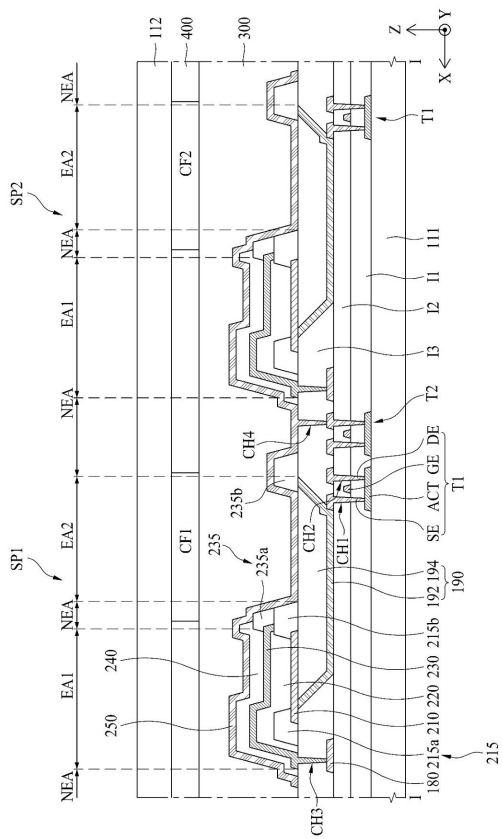
【 図 3 】



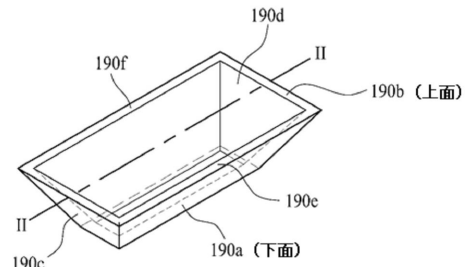
【 図 4 】



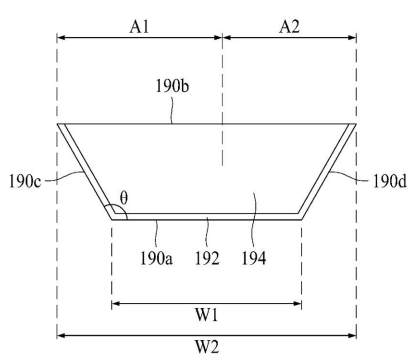
【 図 5 】



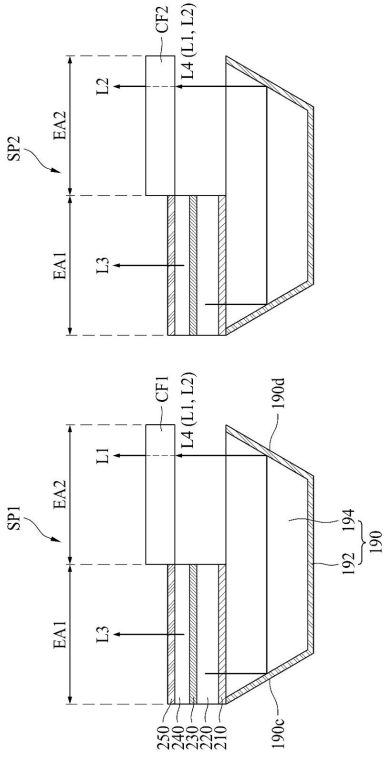
【 図 6 a 】



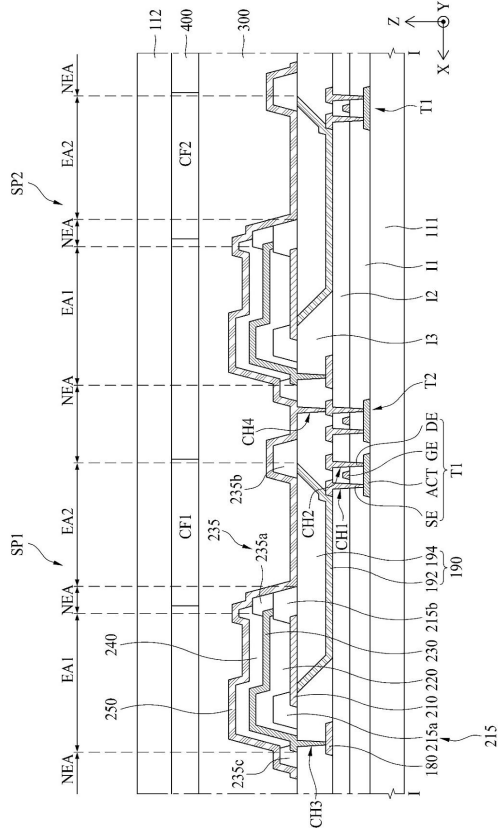
【 図 6 b 】



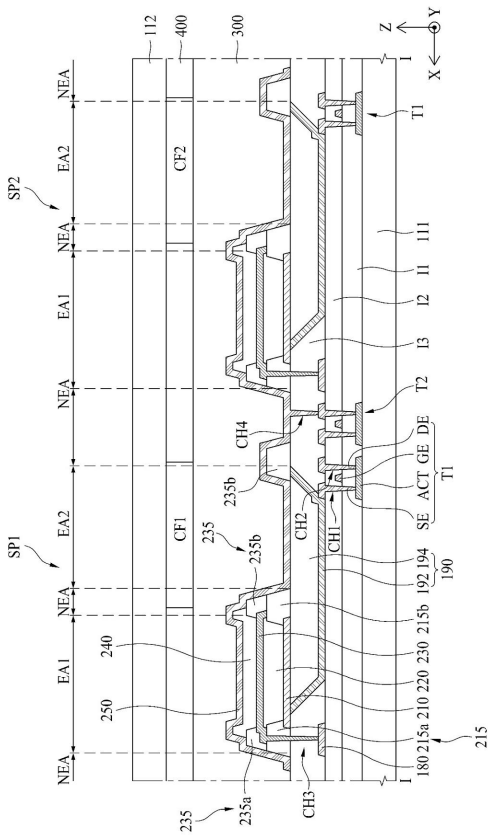
【 7 】



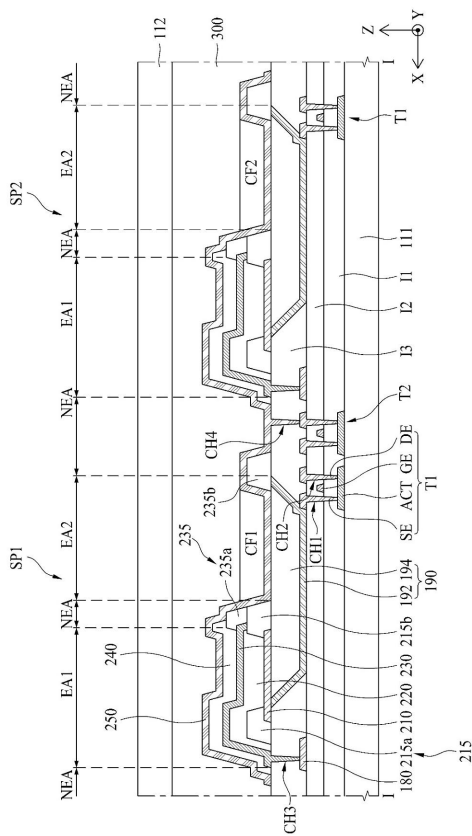
【 8 】



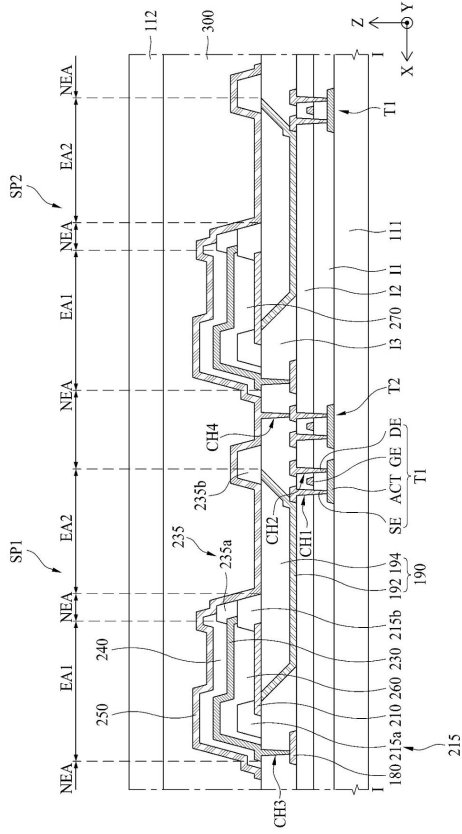
【 9 】



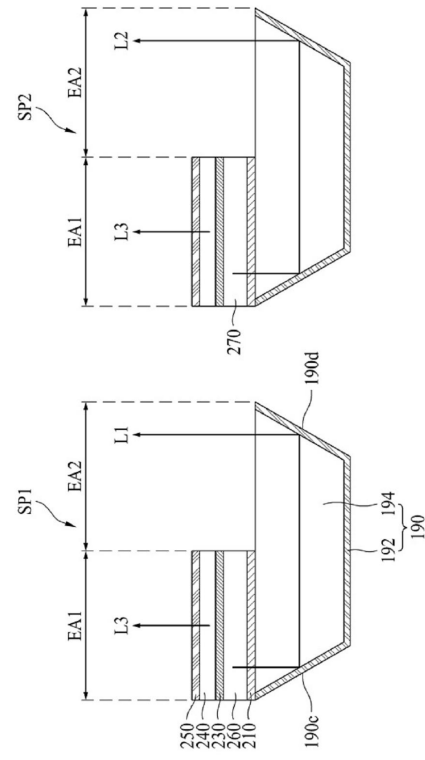
【 10 】



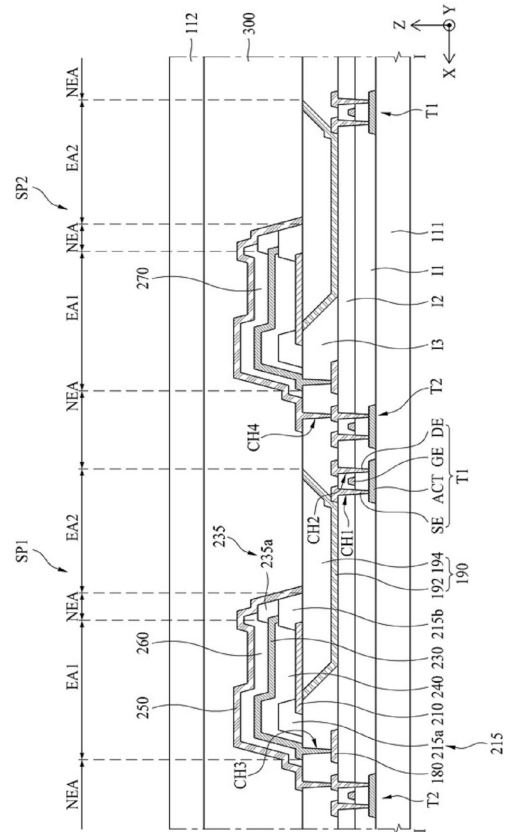
【 図 1 1 】



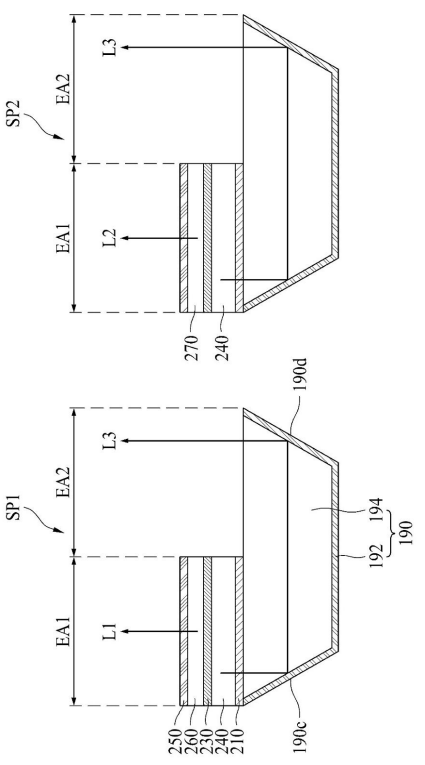
【 図 1 2 】



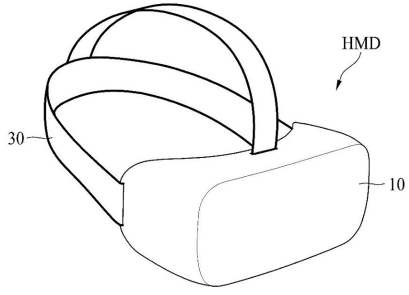
【 図 1 3 】



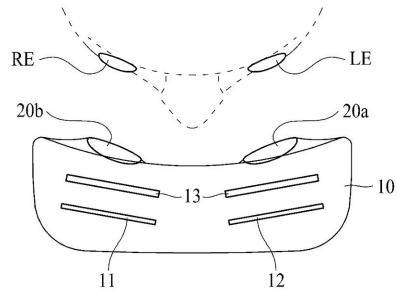
【 図 1 4 】



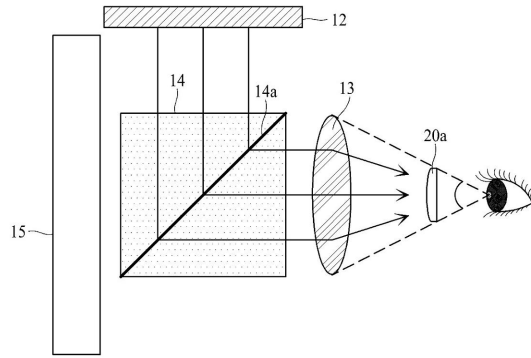
【 15 a 】



【 15 b 】



【 15 c 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<b>G 0 9 F</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	H 0 5 B	33/12	C
			G 0 9 F	9/30	3 3 8
			G 0 9 F	9/30	3 6 5

(72)発明者 尹 優 覽  
 大韓民国、1 0 8 4 5 キョンギ - ド、パジュ - シ、ウーロン - ミョン、エルジー - ロ 2 4 5

(72)発明者 趙 章  
 大韓民国、1 0 8 4 5 キョンギ - ド、パジュ - シ、ウーロン - ミョン、エルジー - ロ 2 4 5

審査官 中山 佳美

(56)参考文献 米国特許出願公開第2006/0012291(US, A1)  
 特開2015-220069(JP, A)  
 特開2008-153280(JP, A)  
 特開2018-055979(JP, A)  
 特開2002-313553(JP, A)  
 特開2016-207740(JP, A)  
 特開2008-233113(JP, A)  
 米国特許出願公開第2011/0128262(US, A1)  
 韓国公開特許第10-2018-0089605(KR, A)  
 中国特許出願公開第1535094(CN, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
 H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6  
 H 0 1 L 2 7 / 3 2  
 H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8