

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7512668号
(P7512668)

(45)発行日 令和6年7月9日(2024.7.9)

(24)登録日 令和6年7月1日(2024.7.1)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 2 B	5/20 (2006.01)	G 0 2 B	5/20 1 0 1
G 0 9 F	9/30 (2006.01)	G 0 9 F	9/30 3 4 9 A
H 0 5 B	33/12 (2006.01)	G 0 9 F	9/30 3 6 5
H 0 5 B	33/14 (2006.01)	H 0 5 B	33/12 B
H 0 5 B	33/22 (2006.01)	H 0 5 B	33/12 E
請求項の数 6 (全34頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2020-83829(P2020-83829)	(73)特許権者	000002369
(22)出願日	令和2年5月12日(2020.5.12)		セイコーエプソン株式会社
(65)公開番号	特開2021-179493(P2021-179493 A)	(74)代理人	100179475
			東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43)公開日	令和3年11月18日(2021.11.18)	(74)代理人	弁理士 仲井 智至
審査請求日	令和5年4月24日(2023.4.24)	(74)代理人	100216253
			弁理士 松岡 宏紀
		(74)代理人	100225901
			弁理士 今村 真之
		(72)発明者	腰原 健
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ
			コーエブソン株式会社内
		(72)発明者	色部 潤
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ
			コーエブソン株式会社内
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気光学装置および電子機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1発光領域から、第1波長域の光を発する第1発光素子と、
第2発光領域から、第2波長域の光を発する第2発光素子と、
平面視において前記第1発光領域と隣り合う第3発光領域から、第3波長域の光を発する第3発光素子と、
平面視において、前記第1発光領域、前記第2発光領域、および前記第3発光領域と重なる透光性基板と、
平面視において、前記第1発光領域および前記第3発光領域にわたって連続して重なり、前記第1波長域の光、および前記第3波長域の光を透過し、前記第2波長域の光を遮る第1フィルターと、
平面視において、前記第2発光領域および前記第3発光領域と重なり、前記第2波長域の光、および前記第3波長域の光を透過し、前記第1波長域の光を遮る第2フィルターと、
前記第1フィルターと前記透光性基板との間、および前記第2フィルターと前記透光性基板との間にわたって連続して設けられ、前記第1フィルター、前記第2フィルター、および前記透光性基板と接する透光層と、
前記第1フィルターと前記第1発光素子との間、前記第1フィルターと前記第3発光素子との間、および前記第2フィルターと前記第2発光素子との間にわたって連続して設けられ、前記第1フィルター、前記第2フィルター、前記第1発光素子、および前記第2発

光素子と接する保護層と、を有し、

平面視における前記第 1 発光領域と前記第 3 発光領域との間の領域において、前記第 1 フィルターは、前記透光層および前記保護層に接することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】

前記第 3 波長域は、前記第 2 波長域より短い波長域であり、

前記第 2 波長域は、前記第 1 波長域よりも短い波長域である請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 3】

前記第 1 発光素子、前記第 2 発光素子および前記第 3 発光素子は、互いに異なる光共振構造を有する請求項 1 または 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】

前記第 3 波長域の光を第 4 発光領域から発する第 4 発光素子をさらに有し、

前記第 1 発光領域、前記第 2 発光領域、前記第 3 発光領域および前記第 4 発光領域の配列は、バイヤー配列であり、

前記第 1 フィルターおよび前記第 2 フィルターが並ぶ方向は、前記第 3 発光領域および前記第 4 発光領域が並ぶ方向と交差する請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置。

【請求項 5】

前記第 1 発光領域、前記第 2 発光領域、および前記第 3 発光領域の配列は、レクタングル配列であり、

前記第 1 フィルターおよび前記第 2 フィルターは、前記第 1 発光領域および前記第 2 発光領域が並ぶ方向に並んでいる請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の電気光学装置と、

前記電気光学装置の動作を制御する制御部と、を有することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気光学装置および電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 EL（エレクトロルミネッセンス）素子等の発光素子を有する電気光学装置が知られている。この種の装置は、特許文献 1 に開示されるように、例えば、発光素子からの光のうち所定の波長域の光を透過させるカラーフィルターを有する。

【0003】

特許文献 1 には、発光素子を含む複数のサブ画素と、各サブ画素に対応する複数のカラーフィルターとを有する。具体的には、赤色を発光可能な発光素子には、赤色のカラーフィルターが重ねて配置され、緑色を発光可能な発光素子には、緑色のカラーフィルターが重ねて配置され、青色を発光可能な発光素子には、青色のカラーフィルターが重ねて配置される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2019-117941 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に記載の装置では、サブ画素ごとに、発光素子から発せられる波長域の光に対応するカラーフィルターが配置されている。このため、当該装置では、サブ画素の幅が小さくなったりサブ画素の密度が高くなったりした場合に、視野角特性が低下するおそれ

10

20

30

40

50

があった。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の電気光学装置の一態様は、第1発光領域から第1波長域の光を発する第1発光素子と、第2発光領域から第2波長域の光を発する第2発光素子と、第3発光領域から第3波長域の光を発する第3発光素子と、前記第1波長域の光、および前記第3波長域の光を透過し、前記第2波長域の光を遮る第1フィルターと、前記第2波長域の光、および前記第3波長域の光を透過し、前記第1波長域の光を遮る第2フィルターと、を有し、前記第3発光領域は、平面視で、前記第1フィルターと重なる部分および前記第2フィルターと重なる部分を有する。

10

【0007】

本発明の電子機器の一態様は、前述の電気光学装置と、前記電気光学装置の動作を制御する制御部と、を有する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態の電気光学装置を模式的に示す平面図である。

【図2】図1に示すサブ画素の等価回路図である。

【図3】図1に示すA1-A1線断面を示す図である。

【図4】図1に示すA2-A2線断面を示す図である。

【図5】第1実施形態の発光素子層の一部を示す概略平面図である。

20

【図6】第1実施形態のカラーフィルターの一部を示す概略平面図である。

【図7】第1実施形態の発光素子層とカラーフィルターとの配置を示す概略平面図である。

【図8】マゼンタフィルターの特性を説明するための図である。

【図9】シアンフィルターの特性を説明するための図である。

【図10】第1実施形態のカラーフィルターの特性を説明するための図である。

【図11】従来のカラーフィルターを有する電気光学装置を示す概略図である。

【図12】図11の電気光学装置を小型化した場合の例を示す概略図である。

【図13】第1実施形態の電気光学装置を示す概略図である。

【図14】第2実施形態の発光素子層とカラーフィルターとの配置を示す概略平面図である。

30

【図15】イエローフィルターの特性を説明するための図である。

【図16】第2実施形態のカラーフィルターの特性を説明するための図である。

【図17】第3実施形態の発光素子層とカラーフィルターとの配置を示す概略平面図である。

【図18】第3実施形態のカラーフィルターの特性を説明するための図である。

【図19】第4実施形態の発光素子層の一部を示す概略平面図である。

【図20】第4実施形態のカラーフィルターの一部を示す概略平面図である。

【図21】第4実施形態の発光素子層とカラーフィルターとの配置を示す概略平面図である。

【図22】第5実施形態の発光素子層とカラーフィルターとの配置を示す概略平面図である。

40

【図23】第6実施形態の発光素子層とカラーフィルターとの配置を示す概略平面図である。

【図24】電子機器の一例である虚像表示装置の一部を模式的に示す平面図である。

【図25】電子機器の一例であるパーソナルコンピュータを示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施形態を説明する。なお、図面において各部の寸法や縮尺は実際のもものと適宜異なり、理解を容易にするために模式的に示す部分もある。また、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記

50

載がない限り、これらの形態に限られない。

【0010】

1. 電気光学装置100

1A. 第1実施形態

1A-1. 電気光学装置100の構成

図1は、第1実施形態の電気光学装置100を模式的に示す平面図である。なお、以下では、説明の便宜上、互いに直交するX軸、Y軸およびZ軸を適宜用いて説明する。また、X軸に沿う一方向をX1方向とし、X1方向とは反対の方向をX2方向とする。同様に、Y軸に沿う一方向をY1方向とし、Y1方向とは反対の方向をY2方向とする。Z軸に沿う一方向をZ1方向とし、Z1方向とは反対の方向をZ2方向とする。X軸およびY軸を含む面をX-Y平面とする。また、Z1方向またはZ2方向みることを「平面視」とする。

10

【0011】

図1に示す電気光学装置100は、有機EL（エレクトロルミネッセンス）を利用してフルカラーの画像を表示する装置である。なお、画像には、文字情報のみを表示するものが含まれる。電気光学装置100は、例えば、ヘッドマウントディスプレイ等に好適に用いられるマイクロディスプレイである。

【0012】

電気光学装置100は、画像を表示する表示領域A10と、平面視で表示領域A10の周囲を囲む周辺領域A20と、を有する。図1に示す例では、表示領域A10の平面視での形状が四角形であるが、これに限定されず、他の形状でもよい。

20

【0013】

表示領域A10は、複数の画素Pを有する。各画素Pは、画像の表示における最小単位である。本実施形態では、複数の画素Pは、X1方向およびY2方向に行列状に配置される。各画素Pは、赤色の波長域の光が得られるサブ画素PRと、緑色の波長域の光が得られるサブ画素PGと、青色の波長域の光が得られる2つのサブ画素PBとを有する。サブ画素PB、サブ画素PGおよびサブ画素PRによって、カラー画像の1つの画素Pが構成される。以下では、サブ画素PB、サブ画素PGおよびサブ画素PRを区別しない場合、サブ画素P0と表記する。

【0014】

サブ画素P0は、画素Pを構成する要素である。サブ画素P0は、独立して制御される最小単位である。サブ画素P0は他のサブ画素P0とは独立して制御される。複数のサブ画素P0は、X1方向およびY2方向に行列状に配置される。また、本実施形態では、サブ画素P0の配列は、ベイヤー配列である。ベイヤー配列は、1つのサブ画素PR、1つのサブ画素PGおよび2つのサブ画素PBを1つの画素Pとする配列である。ベイヤー配列では、2つのサブ画素PBは、画素Pの配列方向に対して斜めに配置される。

30

【0015】

ここで、青色の波長域、緑色の波長域、および赤色の波長域のうちの任意の1つが「第1波長域」に相当する。他の1つが「第2波長域」に相当する。残りの1つが「第3波長域」に相当する。なお、「第1波長域」、「第2波長域」および「第3波長域」は、互いに異なる波長域である。本実施形態では、赤色の波長域を「第1波長域」とし、緑色の波長域を「第2波長域」とし、青色の波長域を「第3波長域」とする場合を例に説明する。なお、青色の波長域は緑色の波長域よりも短い波長域であり、緑色の波長域は赤色の波長域よりも短い波長域である。

40

【0016】

また、電気光学装置100は、素子基板1と、光透過性を有する透光性基板7とを有する。電気光学装置100は、いわゆるトップエミッション構造であり、透光性基板7から光を発する。なお、素子基板1と透光性基板7とが重なる方向は、Z1方向またはZ2方向と一致する。また、光透過性とは、可視光に対する透過性を意味し、好ましくは可視光の透過率が50%以上であることをいう。

50

【0017】

素子基板1は、データ線駆動回路101と、走査線駆動回路102と、制御回路103と、複数の外部端子104とを有する。データ線駆動回路101、走査線駆動回路102、制御回路103および複数の外部端子104は、周辺領域A20に配置される。データ線駆動回路101および走査線駆動回路102は、複数のサブ画素P0を構成する各部の駆動を制御する周辺回路である。制御回路103は、画像の表示を制御する。制御回路103には、図示しない上位回路から画像データが供給される。制御回路103は、当該画像データに基づく各種信号をデータ線駆動回路101および走査線駆動回路102に供給する。図示しないが、外部端子104には、上位回路との電氣的な接続を図るためのFPC (Flexible printed circuits) 基板等が接続される。また、素子基板1には、図示しない電源回路が電氣的に接続される。

10

【0018】

透光性基板7は、素子基板1が有する後述の発光素子20およびカラーフィルター5を保護するカバーである。透光性基板7は、例えば、ガラス基板または石英基板で構成される。

【0019】

図2は、図1に示すサブ画素P0の等価回路図である。素子基板1には、複数の走査線13、複数のデータ線14、複数の給電線15および複数の給電線16が設けられる。図2では、1つのサブ画素P0とこれに対応する要素とが代表的に図示される。

【0020】

走査線13はX1方向に延び、データ線14はY2方向に延びる。なお、図示はしないが、複数の走査線13と複数のデータ線14は、格子状に配列される。また、走査線13は図1に示す走査線駆動回路102に接続され、データ線14は図1に示すデータ線駆動回路101に接続される。

20

【0021】

図2に示すように、サブ画素P0は、発光素子20と、発光素子20の駆動を制御する画素回路30とを含む。発光素子20は、OLED (有機発光ダイオード) で構成される。発光素子20は、画素電極23と、共通電極25と、有機層24とを有する。

【0022】

画素電極23には、画素回路30を介して給電線15が電氣的に接続される。一方、共通電極25には、給電線16が電氣的に接続される。ここで、給電線15には、図示しない電源回路から高位側の電源電位 V_{el} が供給される。給電線16には、図示しない電源回路から低位側の電源電位 V_{ct} が供給される。画素電極23が陽極として機能し、共通電極25が陰極として機能する。発光素子20では、画素電極23から供給される正孔と、共通電極25から供給される電子とが有機層24で再結合することにより、有機層24が光を発生させる。なお、画素電極23はサブ画素P0ごとに設けられており、画素電極23は他の画素電極23とは独立して制御される。

30

【0023】

画素回路30は、スイッチング用トランジスタ31と、駆動用トランジスタ32と、保持容量33とを有する。スイッチング用トランジスタ31のゲートは、走査線13に電氣的に接続される。また、スイッチング用トランジスタ31のソースまたはドレインのうちの一方が、データ線14に電氣的に接続され、他方が、駆動用トランジスタ32のゲートに電氣的に接続される。また、駆動用トランジスタ32のソースまたはドレインのうちの一方が、給電線15に電氣的に接続され、他方が、画素電極23に電氣的に接続される。また、保持容量33の一方の電極は、駆動用トランジスタ32のゲートに接続され、他方の電極は、給電線15に接続される。

40

【0024】

以上の画素回路30では、走査線駆動回路102が走査信号をアクティブにすることで走査線13が選択されると、選択されるサブ画素P0に設けられるスイッチング用トランジスタ31がオンする。すると、データ線14からデータ信号が、選択される走査線1

50

3に対応する駆動用トランジスタ32に供給される。駆動用トランジスタ32は、供給されるデータ信号の電位、すなわちゲートおよびソース間の電位差に応じた電流を発光素子20に対して供給する。そして、発光素子20は、駆動用トランジスタ32から供給される電流の大きさに応じた輝度で発光する。また、走査線駆動回路102が走査線13の選択を解除してスイッチング用トランジスタ31がオフした場合、駆動用トランジスタ32のゲートの電位は、保持容量33により保持される。このため、発光素子20は、スイッチング用トランジスタ31がオフした後も、発光素子20の発光を維持することができる。

【0025】

なお、前述の画素回路30の構成は、図示の構成に限定されない。例えば、画素回路30は、画素電極23と駆動用トランジスタ32との間の導通を制御するトランジスタをさらに備えてもよい。

【0026】

1A-2. 素子基板1

図3は、図1中のA1-A1線断面を示す図である。図4は、図1中のA2-A2線断面を示す図である。以下の説明では、Z1方向を上方とし、Z2方向を下方として説明する。以下では、サブ画素PBに関連する要素の符号の末尾に「B」を付し、サブ画素PGに関連する要素の符号の末尾に「G」を付し、サブ画素PRに関連する要素の符号の末尾に「R」を付す。なお、発光色ごとに区別しない場合には、符号の末尾の「B」、「G」および「R」を省略する。

【0027】

図3および図4に示すように、素子基板1は、基板10と、反射層21と、発光素子層2と、保護層4と、カラーフィルタ5とを有する。なお、前述の透光性基板7は、接着層70により素子基板1に接合される。

【0028】

基板10は、詳細な図示はしないが、例えばシリコン基板上に、前述の画素回路30が形成された配線基板である。なお、シリコン基板に代わりに、例えば、ガラス基板、樹脂基板またはセラミックス基板が用いられてもよい。また、詳細な図示はしないが、画素回路30が有する前述の各トランジスタは、MOS型トランジスタ、薄膜トランジスタまたは電界効果トランジスタのいずれでもよい。画素回路30が有するトランジスタがアクティブ層を有するMOS型トランジスタである場合、当該アクティブ層は、シリコン基板で構成されてもよい。また、画素回路30が有する各要素および各種配線の材料としては、例えば、ポリシリコン、金属、金属シリサイドおよび金属化合物等の導電材料が挙げられる。

【0029】

基板10上には、反射層21が配置される。反射層21は、光反射性を有する複数の反射部210を含む。光反射性とは、可視光に対する反射性を意味し、好ましくは可視光の反射率が50%以上であることをいう。各反射部210は、有機層24で発生する光を反射する。なお、複数の反射部210は、図示はしないが、平面視で、複数のサブ画素P0に対応して行列状に配置される。反射層21の材料としては、例えば、Al（アルミニウム）およびAg（銀）等の金属、あるいはこれらの金属の合金が挙げられる。なお、反射層21は、画素回路30と電氣的に接続される配線としての機能を有してもよい。また、反射層21は、発光素子層2の一部として捉えてもよい。

【0030】

反射層21上には、発光素子層2が配置される。発光素子層2は、複数の発光素子20が設けられる層である。また、発光素子層2は、絶縁層22と、素子分離層220と、複数の画素電極23と、有機層24と、共通電極25とを有する。絶縁層22、素子分離層220、有機層24および共通電極25は、複数の発光素子20で共通である。

【0031】

絶縁層22は、反射部210と後述の共通電極25との間の光学的な距離である光学距

10

20

30

40

50

離 L_0 を調整する距離調整層である。絶縁層 22 は、絶縁性を有する複数の膜で構成される。具体的には、絶縁層 22 は、第 1 絶縁膜 221 、第 2 絶縁膜 222 、および第 3 絶縁膜 223 を有する。第 1 絶縁膜 221 は、反射層 21 を覆う。第 1 絶縁膜 221 は、画素電極 $23B$ 、 $23G$ および $23R$ に共通で形成される。第 1 絶縁膜 221 上には、第 2 絶縁膜 222 が配置される。第 2 絶縁膜 222 は、平面視で画素電極 $23R$ および $23G$ と重なり、かつ、平面視で画素電極 $23B$ と重ならない。第 2 絶縁膜 222 上には、第 3 絶縁膜 223 が配置される。第 3 絶縁膜 223 は、平面視で画素電極 $23R$ と重なり、かつ、平面視で画素電極 $23B$ および $23G$ と重ならない。

【0032】

絶縁層 22 上には、複数の開口を有する素子分離層 220 が配置される。素子分離層 220 は、複数の画素電極 23 の各外縁を覆う。素子分離層 220 が有する複数の開口により、複数の発光領域 A が規定される。具体的には、発光素子 $20R$ が有する発光領域 AR と、発光素子 $20G$ が有する発光領域 AG と、発光素子 $20B$ が有する発光領域 AB が規定される。

【0033】

絶縁層 22 および素子分離層 220 の各材料としては、例えば、酸化ケイ素および窒化ケイ素等のケイ素系の無機材料が挙げられる。なお、図 3 に示す絶縁層 22 では、第 3 絶縁膜 223 が第 2 絶縁膜 222 上に配置されるが、例えば、第 2 絶縁膜 222 が第 3 絶縁膜 223 上に配置されてもよい。

【0034】

絶縁層 22 上には、複数の画素電極 23 が配置される。複数の画素電極 23 は、複数のサブ画素 P_0 に対して 1 対 1 で設けられる。図示はしないが、各画素電極 23 は、平面視で、対応する反射部 210 に重なる。各画素電極 23 は、光透過性および導電性を有する。画素電極 23 の材料としては、ITO (Indium Tin Oxide) およびIZO (Indium Zinc Oxide) 等の透明導電材料が挙げられる。複数の画素電極 23 は、素子分離層 220 によって、互いに電氣的に絶縁される。

【0035】

複数の画素電極 23 上には、有機層 24 が配置される。有機層 24 は、有機発光材料を含む発光層を含む。有機発光材料は、発光性の有機化合物である。また、有機層 24 は、発光層以外に、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層および電子注入層等を含む。有機層 24 は、青色、緑色および赤色の各発光色が得られる発光層を含んで白色発光を実現する。なお、有機層 24 の構成は、前述の構成に特に限定されるものではなく、公知の構成を適用することができる。

【0036】

有機層 24 上には、共通電極 25 が配置される。共通電極 25 は、有機層 24 上に配置される。共通電極 25 は、光反射性、光透過性および導電性を有する。共通電極 25 は、例えば、MgAg等のAgを含む合金で形成される。

【0037】

以上の発光素子層 2 では、発光素子 $20R$ は、第 1 絶縁膜 221 と第 2 絶縁膜 222 と第 3 絶縁膜 223 と素子分離層 220 と画素電極 $23R$ と有機層 24 と共通電極 25 とを有する。発光素子 $20G$ は、第 1 絶縁膜 221 と第 2 絶縁膜 222 と素子分離層 220 と画素電極 $23G$ と有機層 24 と共通電極 25 とを有する。発光素子 $20B$ は、第 1 絶縁膜 221 と素子分離層 220 と画素電極 $23B$ と有機層 24 と共通電極 25 とを有する。なお、各発光素子 20 は、反射部 210 を有すると捉えてもよい。

【0038】

ここで、反射層 21 と共通電極 25 との間の光学距離 L_0 は、サブ画素 P_0 ごとに異なる。具体的には、サブ画素 PR の光学距離 L_0 は、赤色の波長域に対応して設定される。サブ画素 PG の光学距離 L_0 は、緑色の波長域に対応して設定される。サブ画素 PB の光学距離 L_0 は、青色の波長域に対応して設定される。

【0039】

このため、各発光素子 20 は、所定の波長域の光を反射層 21 と共通電極 25 との間で共振させる光共振構造 29 を有する。発光素子 20 R、20 G および 20 B は互いに異なる光共振構造 29 を有する。当該光共振構造は、有機層 24 が有する発光層で発生する光を反射層 21 と共通電極 25 との間で多重反射させ、所定の波長域の光を選択的に強める。発光素子 20 R は、反射層 21 と共通電極 25 との間で赤色の波長域の光を強める光共振構造 29 R を有する。発光素子 20 G は、反射層 21 と共通電極 25 との間で緑色の波長の光を強める光共振構造 29 G を有する。発光素子 20 B は、反射層 21 と共通電極 25 との間で青色の波長の光を強める光共振構造 29 B を有する。

【0040】

光共振構造 29 における共振波長は、光学距離 L_0 によって決まる。当該共振波長を λ_0 とするとき、次のような関係式 [1] が成り立つ。なお、関係式 [1] 中の Φ (ラジアン) は、反射層 21 と共通電極 25 との間での透過および反射の際に生じる位相シフトの総和を表す。

$$\{(2 \times L_0) / \lambda_0 + \Phi\} / (2\pi) = m_0 \quad (m_0 \text{ は整数}) \cdots [1]$$

取り出したい波長域の光のピーク波長が波長 λ_0 となるよう、光学距離 L_0 が設定される。この設定により、取り出したい所定の波長域の光が増強され、当該光の高強度化およびスペクトルの狭幅化を図ることができる。

【0041】

本実施形態では、前述のように、サブ画素 P B、P G および P R ごとに絶縁層 22 の厚さを異ならせることにより、光学距離 L_0 が調整される。なお、光学距離 L_0 の調整方法は、絶縁層 22 の厚さによる調整方法に限定されない。例えば、サブ画素 P B、P G および P R ごとに画素電極 23 の厚さを異ならせることにより、光学距離 L_0 が調整されてもよい。

【0042】

複数の発光素子 20 上には、保護層 4 が配置される。保護層 4 は、複数の発光素子 20 を保護する。具体的には、保護層 4 は、複数の発光素子 20 を外部から保護するために、複数の発光素子 20 を封止している。保護層 4 は、ガスバリア性を有しており、例えば、各発光素子 20 を外部の水分または酸素等から保護する。保護層 4 が設けられていることで、保護層 4 が設けられていない場合に比べ、発光素子 20 の劣化を抑制することができる。このため、電気光学装置 100 の品質信頼性を高めることができる。なお、電気光学装置 100 がトップエミッション型であるため、保護層 4 は、光透過性を有する。

【0043】

保護層 4 は、第 1 層 41 と、第 2 層 42 と、第 3 層 43 とを有する。第 1 層 41、第 2 層 42 および第 3 層 43 は、この順に発光素子層 2 から遠ざかる方向に向かって積層される。第 1 層 41、第 2 層 42 および第 3 層 43 は、絶縁性を有する。第 1 層 41 および第 3 層 43 の各材料は、例えば、酸化シリコン (SiON) 等の無機化合物である。第 2 層 42 は、第 3 層 43 に平坦な面を提供するための層である。第 2 層 42 の材料は、例えば、エポキシ樹脂等の樹脂、または無機化合物である。

【0044】

カラーフィルター 5 は、所定の波長域の光を選択的に透過させる。当該所定の波長域は、前述の光学距離 L_0 によって決まるピーク波長 λ_0 を含んでいる。カラーフィルター 5 を用いることで、カラーフィルター 5 を用いていない場合に比べ、各サブ画素 P から発せられる光の色純度を高めることができる。カラーフィルター 5 は、例えば、色材を含むアクリル系の感光性樹脂材料等の樹脂材料で構成される。当該色材は、顔料または染料である。カラーフィルター 5 は、例えば、スピンコート法、印刷法またはインクジェット法を用いて形成される。

【0045】

素子基板 1 上には、接着層 70 を介して透光性基板 7 が接合される。接着層 70 は、例えば、エポキシ樹脂およびアクリル樹脂等の樹脂材料を用いた透明な接着剤である。

【0046】

図5は、第1実施形態の発光素子層2の一部を示す概略平面図である。以下では、説明の便宜上、X-Y平面においてX軸およびY軸に交差する α 軸と、X-Y平面においてX軸およびY軸に交差する β 軸とを適宜用いて説明する。 α 軸と β 軸とは、互いに直交する。 α 軸は、X軸およびY軸のそれぞれに対して45°傾斜している。 β 軸は、X軸およびY軸のそれぞれに対して45°傾斜している。また、 α 軸に沿う一方向を α 1方向といい、 α 1方向とは反対の方向を α 2方向という。 β 軸に沿う一方向を β 1方向といい、 β 1方向とは反対の方向を β 2方向という。

【0047】

図5に示すように、発光素子層2は、1つの発光素子20R、1つの発光素子20Gおよび2つの発光素子20Bを、画素Pごとに有する。本実施形態では、発光素子20Rは「第1発光素子」に相当し、発光素子20Gは「第2発光素子」に相当する。また、各画素Pに設けられる2つの発光素子20Bのうち的一方が「第3発光素子」に相当し、他方が「第4発光素子」に相当する。

【0048】

発光素子20Rは、赤色の波長域を含む波長域の光を出射する発光領域ARを有する。当該赤色の波長域は、580nmを超え、700nm以下である。発光素子20Gは、緑色の波長域を含む波長域の光を出射する発光領域AGを有する。当該緑色の波長域は、500nm以上、580nm以下である。発光素子20Bは、青色の波長域を含む波長域の光を出射する発光領域ABを有する。当該青色の波長域は、具体的には400nm以上、500nm未満である。

【0049】

本実施形態では、発光領域ARは「第1発光領域」に相当し、発光領域AGは「第2発光領域」に相当する。「第3発光素子」に相当する発光素子20Bが有する発光領域ABが「第3発光領域」に相当し、「第4発光素子」に相当する発光素子20Bが有する発光領域ABが「第4発光領域」に相当する。

【0050】

前述のように、サブ画素P0の配列は、バイヤー配列である。このため、発光領域Aの配列は、バイヤー配列である。よって、1つの発光領域AR、1つの発光領域AGおよび2つの発光領域ABが1組を構成し、当該2つの発光領域ABは、画素Pの配列方向に対して斜めに配置される。バイヤー配列では、1つの画素Pにおいて、2行2列に発光素子20が配置される。

【0051】

具体的には、各画素Pにおいて、複数の発光領域ABは、 α 1方向に並んで配置される。2つの発光領域ABのうち一方の発光領域ABは、発光領域ARに対してX1方向に配置され、他方の発光領域ABは、発光領域ARに対してY2方向に配置される。各画素Pにおいて、発光領域AGは、発光領域ARに対して β 2方向に配置される。また、例えば、図5中の中心に位置する画素Pに着目した場合、当該画素Pに存在する発光領域ARは、4つの発光領域ABおよび4つの発光領域AGで囲まれている。同様に、当該画素Pに存在する発光領域AGは、4つの発光領域ARおよび4つの発光領域ABで囲まれている。

【0052】

なお、図示の例は、発光領域Aの平面視での形状は、ほぼ四角形であるが、これに限定されず、例えば六角形であってもよい。発光領域AR、AGおよびABの平面視での形状は、互いに等しいが、互いに異なってもよい。発光領域AR、AGおよびABの平面視での面積は、互いに等しいが、互いに異なってもよい。

【0053】

図6は、第1実施形態のカラーフィルター5の一部を示す概略平面図である。図6に示すように、カラーフィルター5は、2種類のフィルターを有する。具体的には、カラーフィルター5は、複数のマゼンタフィルター50Mと、複数のシアンフィルター50Cとを有する。複数のマゼンタフィルター50Mおよび複数のシアンフィルター50Cは、互い

10

20

30

40

50

に同一平面上に位置する。マゼンタフィルター 50M は、マゼンタの着色層である。シアンフィルター 50C は、シアンの着色層である。本実施形態では、マゼンタフィルター 50M は「第 1 フィルター」に相当し、シアンフィルター 50C は「第 2 フィルター」に相当する。

【0054】

複数のマゼンタフィルター 50M は、平面視で千鳥状に配置される。複数のシアンフィルター 50C は、平面視で千鳥状に配置される。複数のマゼンタフィルター 50M および複数のシアンフィルター 50C は、 $\alpha 1$ 方向および $\beta 2$ 方向に、交互に行列状に配置される。互いに隣り合うマゼンタフィルター 50M とシアンフィルター 50C との境界は、 $\alpha 1$ 方向または $\beta 2$ 方向に延びる。別の見方をすると、各フィルターの外形が有する各辺は、 $\alpha 1$ 方向または $\beta 2$ 方向に延びる。

10

【0055】

図 6 に示すマゼンタフィルター 50M およびシアンフィルター 50C の各平面視での形状は、図 5 に示す発光領域 A の平面視での形状に対応している。図示の例は、複数のマゼンタフィルター 50M および複数のシアンフィルター 50C の各平面視での形状は、ほぼ四角形である。なお、マゼンタフィルター 50M およびシアンフィルター 50C の各平面視での形状は、例えば六角形であってもよい。また、マゼンタフィルター 50M およびシアンフィルター 50C の平面視での形状は、互いに等しいが、互いに異なってもよい。

【0056】

また、図 6 に示すマゼンタフィルター 50M およびシアンフィルター 50C の各平面視での面積は、図 5 に示す発光領域 A の平面視での面積よりも大きい。なお、マゼンタフィルター 50M およびシアンフィルター 50C の平面視での面積は、互いに等しいが、互いに異なってもよい。

20

【0057】

図 7 は、第 1 実施形態の発光素子層 2 とカラーフィルター 5 との配置を示す概略平面図である。図 7 に示すように、カラーフィルター 5 は、発光素子層 2 と平面視で重なる。マゼンタフィルター 50M およびシアンフィルター 50C の配列方向は、平面視で、複数の発光領域 A の配列方向に交差している。前述のように、マゼンタフィルター 50M およびシアンフィルター 50C は、 $\alpha 1$ 方向および $\beta 2$ 方向に、交互に行列状に配置される。複数の発光領域 A は、X 1 方向および Y 2 方向に行列状に配置される。

30

【0058】

複数のマゼンタフィルター 50M は、複数の発光領域 AR に 1 対 1 で配置される。別の各マゼンタフィルター 50M は、X-Y 平面内において、対応する発光領域 AR に対して 45° 回転した状態で配置される。別の見方をすると、各マゼンタフィルター 50M は、外形の辺が X 1 方向または Y 2 方向に対して斜めに配置された矩形状である。各発光領域 AR は、平面視で、対応するマゼンタフィルター 50M に重なる。

【0059】

同様に、複数のシアンフィルター 50C は、複数の発光領域 AG に 1 対 1 で配置される。各シアンフィルター 50C は、X-Y 平面内において、対応する発光領域 AG に対して 45° 回転した状態で配置される。別の見方をすると、各シアンフィルター 50C は、外形の辺が X 1 方向または Y 2 方向に対して斜めに配置された矩形状である。各発光領域 AG は、平面視で、対応するシアンフィルター 50C に重なる。

40

【0060】

また、マゼンタフィルター 50M は、平面視で、発光領域 AR から隣接する 4 つの発光領域 AB のそれぞれに向かって張り出している。このため、マゼンタフィルター 50M は、平面視で、1 つの発光領域 AR と 4 つの発光領域 AB の各一部とに重なっている。なお、マゼンタフィルター 50M は、平面視で発光領域 AG と重なっていない。同様に、シアンフィルター 50C は、平面視で、発光領域 AG から隣接する 4 つの発光領域 AB のそれぞれに向かって張り出している。このため、シアンフィルター 50C は、平面視で、1 つの発光領域 AG と 4 つの発光領域 AB の各一部とに重なっている。なお、シアンフィルタ

50

ー 5 0 C は、平面視で発光領域 A R と重なっていない。

【 0 0 6 1 】

したがって、発光領域 A B は、平面視で、マゼンタフィルター 5 0 M と重なる部分と、シアンフィルター 5 0 C と重なる部分とを有する。本実施形態では、発光領域 A B 上には、2つのマゼンタフィルター 5 0 M の各一部および2つのシアンフィルター 5 0 C の各一部がバランスよく配置される。また、2つのマゼンタフィルター 5 0 M および2つのシアンフィルター 5 0 C が互いに接触する接触点 5 P は、発光領域 A B 上に位置する。

【 0 0 6 2 】

図 8 は、マゼンタフィルター 5 0 M の特性を説明するための図である。図 8 には、発光素子層 2 の発光スペクトル S p と、マゼンタフィルター 5 0 M の透過スペクトル T M とが図示される。発光スペクトル S p は、3色の発光素子 2 0 のスペクトルを足し合わせたものである。

10

【 0 0 6 3 】

図 8 に示すように、マゼンタフィルター 5 0 M は、赤色の波長域の光と青色の波長域の光を透過させ、かつ、緑色の波長域の光を遮る。すなわち、マゼンタフィルター 5 0 M は、赤色の波長域の光と青色の波長域の光の各透過率に対し、緑色の波長域の光の透過率が低い。マゼンタフィルター 5 0 M を透過する可視光の最大透過率の波長に対して、マゼンタフィルター 5 0 M の緑色の波長域の光の透過率は、好ましくは 5 0 % 以下であり、より好ましくは 2 0 % 以下である。

【 0 0 6 4 】

20

図 9 は、シアンフィルター 5 0 C の特性を説明するための図である。図 9 には、図 3 に示す発光素子層 2 の発光スペクトル S p と、シアンフィルター 5 0 C の透過スペクトル T C とが図示される。

【 0 0 6 5 】

図 9 に示すように、シアンフィルター 5 0 C は、緑色の波長域の光と青色の波長域の光を透過させ、かつ、赤色の波長域の光を遮る。すなわち、シアンフィルター 5 0 C は、緑色の波長域の光と青色の波長域の光の各透過率に対し、赤色の波長域の光の透過率が低い。シアンフィルター 5 0 C を透過する可視光の最大透過率の波長に対して、シアンフィルター 5 0 C の赤色の波長域の光の透過率は、好ましくは 5 0 % 以下であり、より好ましくは 2 0 % 以下である。

30

【 0 0 6 6 】

図 1 0 は、第 1 実施形態のカラーフィルター 5 の特性を説明するための図である。図 1 0 では、説明の便宜上、マゼンタフィルター 5 0 M の透過スペクトル T M 、およびシアンフィルター 5 0 C の透過スペクトル T C を簡略化して示す。

【 0 0 6 7 】

図 1 0 に示すように、マゼンタフィルター 5 0 M およびシアンフィルター 5 0 C の 2 種類のフィルターを用いることで、カラーフィルター 5 は、赤色、緑色および青色の波長域の光を透過させることができる。

【 0 0 6 8 】

図 1 1 は、従来のカラーフィルター 5 x を有する電気光学装置 1 0 0 x を示す概略図である。従来の電気光学装置 1 0 0 x に関連する要素の符号に「x」を付す。

40

【 0 0 6 9 】

電気光学装置 1 0 0 x が有するカラーフィルター 5 x は、サブ画素 P 0 ごとに、発光素子 2 0 x に対応するフィルターを有する。カラーフィルター 5 x は、赤色の波長域の光を選択的に透過するフィルター 5 0 x R と、緑色の波長域の光を選択的に透過するフィルター 5 0 x G と、青色の波長域の光を選択的に透過するフィルター 5 0 x B と、を有する。平面図は省略するが、フィルター 5 0 x R は平面視で発光素子 2 0 R に重なり、フィルター 5 0 x G は平面視で発光素子 2 0 G に重なり、フィルター 5 0 x B は平面視で発光素子 2 0 B に重なる。

【 0 0 7 0 】

50

電気光学装置 100x では、発光素子 20B から発せられる青色の波長域の光 LB は、フィルター 50x B を透過する。なお、当該青色の波長域の光 LB は、フィルター 50x B に隣接するフィルター 50x G およびフィルター 50x R によって遮られる。同様に、発光素子 20R から発せられる赤色の波長域の光 LR は、フィルター 50x R を透過する。なお、詳細な図示はしないが、当該赤色の波長域の光 LR は、フィルター 50x R に隣接するフィルター 50x G およびフィルター 50x B によって遮られる。また、発光素子 20G から発せられる緑色の波長域の光 LG は、フィルター 50x G を透過する。なお、詳細な図示はしないが、当該緑色の波長域の光 LG は、フィルター 50x G に隣接するフィルター 50x R およびフィルター 50x B によって遮られる。

【0071】

図 12 は、図 11 の電気光学装置 100x を小型化した場合の例を示す概略図である。図 11 の電気光学装置 100x の小型化を図るために、図 12 に示すように、画素 P の幅 W1 を小さくすると、各サブ画素 P0 の幅も小さくなる。なお、カラーフィルター 5x と各発光素子 20x との間の距離 D0 は変更していない。サブ画素 P0 の幅が小さくなることに伴って、各フィルター 50x の幅も小さくなる。この結果、カラーフィルター 5x を透過した光の広がり角が小さくなってしまふ。具体的には、フィルター 50x G を透過した光 LG の広がり角、フィルター 50x R を透過した光 LR の広がり角、およびフィルター 50x B を透過した光 LB の広がり角のそれぞれは、小さくなってしまふ。

【0072】

図 13 は、第 1 実施形態の電気光学装置 100 を示す概略図である。図 13 に示すように、本実施形態のカラーフィルター 5 は 2 種類のフィルターを有しており、フィルターはサブ画素 P0 ごとに配置されていない。よって、電気光学装置 100 では、カラーフィルター 5 が有するフィルターの種類数は、発光素子 20 の種類数よりも少ない。そして、電気光学装置 100 では、マゼンタフィルター 50M は平面視で発光素子 20R および発光素子 20B に重なり、シアンフィルター 50C は平面視で発光素子 20G および発光素子 20B に重なる。

【0073】

前述のように、発光素子 20B から発せられる青色の波長域の光 LB は、マゼンタフィルター 50M およびシアンフィルター 50C を透過する。よって、光 LB は、カラーフィルター 5 により遮られることなくカラーフィルター 5 を透過する。

【0074】

また、発光素子 20R から発せられる赤色の波長域の光 LR は、マゼンタフィルター 50M を透過する。発光素子 20G から発せられる緑色の波長域の光 LG は、シアンフィルター 50C を透過する。前述のように、カラーフィルター 5 が有するフィルターの種類数が発光素子 20 の種類数よりも少ないので、各フィルターの幅を従来よりも大きくすることができる。このため、マゼンタフィルター 50M の幅は従来のフィルター 50x R の幅に比べて大きくすることができる。よって、マゼンタフィルター 50M を透過した光 LR の広がり角を、従来のフィルター 50x R を透過した光 LR の広がり角よりも大きくすることができる。同様に、シアンフィルター 50C の幅は従来のフィルター 50x G の幅に比べて大きくすることができる。このため、シアンフィルター 50C を透過した光 LG の広がり角を、従来のフィルター 50x G を透過した光 LG の広がり角よりも大きくすることができる。

【0075】

以上の説明のように、電気光学装置 100 は、発光素子 20R と、発光素子 20G と、発光素子 20B と、マゼンタフィルター 50M と、シアンフィルター 50C と、を有する。そして、発光領域 AR は、平面視で、マゼンタフィルター 50M と重なる。発光領域 AG は、平面視で、シアンフィルター 50C と重なる。発光領域 AB は、平面視で、マゼンタフィルター 50M と重なる部分およびシアンフィルター 50C と重なる部分を有する。

【0076】

前述のように、3 種類の発光素子 20 に対して 2 種類のフィルターが設けられることで

10

20

30

40

50

、3種類の発光素子20の各色に対応した3種類のフィルターが設けられる場合に比べ、各フィルターの平面積を大きくすることができる。このため、各発光素子20からの光がフィルターで遮られることを抑制することができる。

【0077】

具体的には、3種類の発光素子20に対して、マゼンタフィルター50Mおよびシアンフィルター50Cが図7に示すように配置される。図7に示すように、発光領域AR上に位置するマゼンタフィルター50Mは、平面視で、当該発光領域ARから隣接する4つの発光領域ABに張り出している。このため、発光領域ARからの赤色の波長域の光は、発光領域ARから隣接する4つの発光領域AB上に広がってマゼンタフィルター50Mを透過する。同様に、発光領域AG上に位置するシアンフィルター50Cは、平面視で、当該発光領域AGから隣接する4つの発光領域ABに張り出している。このため、発光領域AGからの緑色の波長域の光は、発光領域AGから隣接する4つの発光領域AB上に広がってシアンフィルター50Cを透過する。

【0078】

さらに、発光領域ABからの青色の波長域の光は、マゼンタフィルター50Mおよびシアンフィルター50Cを透過する。このため、発光領域ABからの青色の波長域の光は、フィルターに遮られることなく、カラーフィルター5を透過する。

【0079】

したがって、電気光学装置100によれば、発光素子20からの光がフィルターで遮られることにより、光の広がり角が小さくなることが抑制される。それゆえ、サブ画素P0の幅が小さくなったりサブ画素P0の密度が高くなったりしても、視野角特性が低下するおそれを抑制することができる。また、各発光素子20からの光がフィルターで遮られることが抑制されるので、サブ画素P0ごとの開口率の向上を図ることができる。

【0080】

また、本実施形態では、最も短い波長域である青色の波長域の光を発する発光領域ABが、平面視で、マゼンタフィルター50Mと重なる部分およびシアンフィルター50Cと重なる部分とを有する。例えば、発光素子20Bの構成上、発光素子20Bからの光の広がり角、または発光効率が、他の発光素子20に比べて劣る場合、青色の波長域の光を透過させる2種類のフィルターを用いることで、各波長域の光の強度の差を抑制することができる。さらに、発光素子層2では、各画素Pにおいて発光領域ABの総面積が最も大きい。これにより、例えば、発光素子20Bの寿命が他の発光素子20に比べて劣る場合、各波長域の光の強度の差を長期にわたって抑制することができる。

【0081】

また、前述のように、本実施形態では、画素Pごとに、発光領域ARを有する発光素子20Rと、発光領域AGを有する発光素子20Gと、発光領域ABを有する2つの発光素子20Bが設けられる。そして、発光領域AR、発光領域AGおよび2つの発光領域ABは、ベイヤー配列である。また、図7に示すように、1つの画素Pにおいて、2つの発光領域ABが並ぶ α 1方向と交差する β 2方向に、マゼンタフィルター50Mとシアンフィルター50Cとが並んでいる。発光領域Aがベイヤー配列である場合に、マゼンタフィルター50Mとシアンフィルター50Cとを前述のように配置にすることで、マゼンタフィルター50Mとシアンフィルター50Cとを効率よく配置することができる。

【0082】

また、前述のように、複数の画素Pは、平面視で、X1方向およびY1方向に行列状に配置される。複数のマゼンタフィルター50Mおよび複数のシアンフィルター50Cは、平面視で、 α 1方向および β 1方向に、交互に行列状に配置される。発光領域Aがベイヤー配列である場合、複数の画素Pの配列方向と、複数のマゼンタフィルター50Mおよび複数のシアンフィルター50Cの配列方向とを交差させることで、マゼンタフィルター50Mとシアンフィルター50Cとを効率よく配置することができる。このため、複数の画素Pの配列方向と、複数のマゼンタフィルター50Mおよび複数のシアンフィルター50Cの配列方向とが同じ場合に比べ、マゼンタフィルター50Mおよびシアンフィルター5

0 Cとの総数を減らすことができる。よって、マゼンタフィルタ5 0 Mおよびシアニ
フィルタ5 0 Cの各平面積を大きくすることができるので、光の広がり角を大きくするこ
とができる。

【0083】

なお、複数の画素Pの行方向と列方向とは、互いに直交しておらず、90°未満で交差
していてもよい。同様に、カラーフィルタ5が有する複数のフィルタの行方向と列方
向とは、互いに直交しておらず、90°未満で交差していてもよい。

【0084】

また、発光素子20の配列がベイヤー配列であることで、各画素Pにおいて、3種類の
発光素子20が2行2列で並ぶ。このため、例えば3種類の発光素子20が3行1列に並
ぶストライプ配列、および後述のレクタングル配列に比べ、視野角特性を向上させること
ができる。特に、ベイヤー配列であることで、隣接するサブ画素P0の組み合わせにより
、X1、X2、Y1およびY2方向での視野角特性の差を低減することができる。よって
、発光素子20の配列がベイヤー配列である発光素子層2と、カラーフィルタ5とを用い
ることで、様々な方向における視野角特性の低下を抑制することができる。

【0085】

また、前述のように、発光素子20R、発光素子20Gおよび発光素子20Bは、互い
に異なる光共振構造29を有する。発光素子20Rは、赤色の波長域の光を強める光共振
構造29Rを有し、発光素子20Gは、緑色の波長域の光を強める光共振構造29Gを有
し、発光素子20Bは、青色の波長域の光を強める光共振構造29Bを有する。光共振構
造29を備えることで、光の高強度化および光のスペクトルの狭幅化が図られる。かかる
光共振構造29を備える発光素子20に対してカラーフィルタ5を用いることで、色純
度および視野角特性を高めることができる。

【0086】

1B. 第2実施形態

第2実施形態を説明する。なお、以下の各例示において機能が第1実施形態と同様であ
る要素については、第1実施形態の説明で使用した符号を流用して各々の詳細な説明を適
宜に省略する。

【0087】

図14は、第2実施形態の発光素子層2Aとカラーフィルタ5Aとの配置を示す概略
平面図である。以下では、発光素子層2Aおよびカラーフィルタ5Aについて、第1実
施形態の発光素子層2およびカラーフィルタ5と異なる事項を説明し、同様の事項の説
明は省略する。

【0088】

図14に示す発光素子層2Aは、1つの発光素子20R、1つの発光素子20Bおよび
2つの発光素子20Gを、画素Pごとに有する。なお、図示はしないが、本実施形態では
、各画素Pは、1つのサブ画素PR、1つのサブ画素PB、および2つのサブ画素PGを
有する。

【0089】

本実施形態では、発光素子20Rは「第1発光素子」に相当し、発光素子20Bは「第
2発光素子」に相当する。各画素Pに設けられる2つの発光素子20Gのうちの一方が「
第3発光素子」に相当し、他方が「第4発光素子」に相当する。また、発光領域ARは「
第1発光領域」に相当し、発光領域ABは「第2発光領域」に相当する。「第3発光素子
」に相当する発光素子20Gが有する発光領域AGが「第3発光領域」に相当し、「第4
発光素子」に相当する発光素子20Gが有する発光領域AGが「第4発光領域」に相当す
る。また、赤色の波長域が「第1波長域」に相当し、青色の波長域が「第2波長域」に相
当し、緑色の波長域が「第3波長域」に相当する。

【0090】

また、発光領域Aがベイヤー配列であるため、1つの発光領域AR、1つの発光領域A
Bおよび2つの発光領域AGが1組を構成し、当該2つの発光領域AGは、画素Pの配列

10

20

30

40

50

方向に対して斜めに配置される。具体的には、各画素Pにおいて、複数の発光領域AGは、 $\alpha 1$ 方向に並んで配置される。2つの発光領域AGのうち一方の発光領域AGは、発光領域ARに対してX1方向に配置され、他方の発光領域AGは、発光領域ARに対してY2方向に配置される。各画素Pにおいて、発光領域ABは、発光領域ARに対して $\beta 2$ 方向に配置される。

【0091】

カラーフィルター5Aは、複数のイエローフィルター50Yと、複数のシアンフィルター50Cとを有する。複数のイエローフィルター50Yおよび複数のシアンフィルター50Cは、互いに同一平面上に位置する。本実施形態では、イエローフィルター50Yは「第1フィルター」に相当し、シアンフィルター50Cは「第2フィルター」に相当する。イエローフィルター50Yは、イエローの着色層である。複数のイエローフィルター50Yは、平面視で千鳥状に配置される。また、複数のイエローフィルター50Yおよび複数のシアンフィルター50Cは、 $\alpha 1$ 方向および $\beta 2$ 方向に、交互に行列状に配置される。互いに隣り合うイエローフィルター50Yとシアンフィルター50Cとの境界は、 $\alpha 1$ 方向または $\beta 2$ 方向に延びる。

【0092】

イエローフィルター50Yの平面視での形状は、発光領域ARの平面視での形状に対応しており、四角形である。各発光領域ARは、平面視で、対応するイエローフィルター50Yに重なる。X-Y平面内において、発光領域ARに対してイエローフィルター50Yは45°回転した状態で配置される。別の見方をすると、各イエローフィルター50Yは、外形の辺がX1方向またはY2方向に対して斜めに配置された矩形形状である。また、シアンフィルター50Cの平面視での形状は、発光領域ABの平面視での形状に対応しており、四角形である。各発光領域ABは、平面視で、対応するシアンフィルター50Cに重なる。X-Y平面内において、発光領域ABに対してシアンフィルター50Cは45°回転した状態で配置される。別の見方をすると、各シアンフィルター50Cは、外形の辺がX1方向またはY2方向に対して斜めに配置された矩形形状である。

【0093】

また、イエローフィルター50Yは、平面視で、発光領域ARから隣接する4つの発光領域AGのそれぞれに向かって張り出している。このため、イエローフィルター50Yは、平面視で、1つの発光領域ARと4つの発光領域AGの各一部とに重なっている。なお、イエローフィルター50Yは、平面視で発光領域ABと重なっていない。同様に、シアンフィルター50Cは、平面視で、発光領域ABから隣接する4つの発光領域AGのそれぞれに向かって張り出している。このため、シアンフィルター50Cは、平面視で、1つの発光領域ABと4つの発光領域AGの各一部とに重なっている。なお、シアンフィルター50Cは、平面視で発光領域ARと重なっていない。

【0094】

したがって、発光領域AGは、平面視で、イエローフィルター50Yと重なる部分と、シアンフィルター50Cと重なる部分とを有する。本実施形態では、発光領域AG上には、2つのイエローフィルター50Yの各一部および2つのシアンフィルター50Cの各一部がバランスよく配置される。また、2つのイエローフィルター50Yおよび2つのシアンフィルター50Cが互いに接触する接触点5PAは、発光領域AG上に位置する。

【0095】

図15は、イエローフィルター50Yの特性を説明するための図である。図15には、イエローフィルター50Yの透過スペクトルTYが図示される。図15に示すように、イエローフィルター50Yは、赤色の波長域の光と緑色の波長域の光を透過させ、かつ、青色の波長域の光を遮る。すなわち、イエローフィルター50Yは、赤色の波長域の光と緑色の波長域の光の各透過率に対し、青色の波長域の光の透過率が低い。イエローフィルター50Yを透過する可視光の最大透過率の波長に対して、イエローフィルター50Yの青色の波長域の光の透過率は、好ましくは50%以下であり、より好ましくは20%以下である。

【0096】

図16は、第2実施形態のカラーフィルター5Aの特性を説明するための図である。図16では、説明の便宜上、イエローフィルター50Yの透過スペクトルTY、およびシアンフィルター50Cの透過スペクトルTCを簡略化して示す。図16に示すように、イエローフィルター50Yおよびシアンフィルター50Cの2種類のフィルターを用いることで、カラーフィルター5Aは、赤色、緑色および青色の波長域の光を透過させることができる。

【0097】

以上に説明したように、本実施形態では、発光素子20R、発光素子20Gおよび発光素子20Bに対して、イエローフィルター50Yおよびシアンフィルター50Cが図14に示すように配置される。本実施形態においても第1実施形態と同様に、3種類の発光素子20に対して2種類のフィルターが設けられることで、各フィルターの平面積を大きくすることができる。このため、各発光素子20からの光がフィルターで遮られることを抑制することができる。

【0098】

具体的には、図14に示すように、発光領域AR上に位置するイエローフィルター50Yは、平面視で、当該発光領域ARから隣接する4つの発光領域AGに張り出している。このため、発光領域ARからの赤色の波長域の光は、発光領域ARから隣接する4つの発光領域AG上に広がってイエローフィルター50Yを透過する。同様に、発光領域AB上に位置するシアンフィルター50Cは、平面視で、当該発光領域ABから隣接する4つの発光領域AGに張り出している。このため、発光領域ABからの青色の波長域の光は、発光領域ABから隣接する4つの発光領域AG上に広がってシアンフィルター50Cを透過する。

【0099】

さらに、発光領域AGからの緑色の波長域の光は、イエローフィルター50Yおよびシアンフィルター50Cを透過する。このため、発光領域AGからの緑色の波長域の光は、フィルターに遮られることなく、カラーフィルター5Aを透過する。

【0100】

したがって、本実施形態においても、第1実施形態と同様に、発光素子20からの光がフィルターで遮られることにより、光の広がり角が小さくなることが抑制される。それゆえ、サブ画素P0の幅が小さくなったりサブ画素P0の密度が高くなったりしても、視野角特性が低下するおそれを抑制することができる。また、サブ画素P0ごとの開口率の向上を図ることができる。

【0101】

また、カラーフィルター5Aは、発光領域AGからの緑色の波長域の光を透過する2種類のフィルターを有する。さらに、発光素子層2Aでは、各画素Pにおいて発光領域AGの総面積が最も大きい。例えば、所望の色バランスに応じて、緑色の波長域の光を他の波長域の光より強度を高くしたい場合、発光素子層2Aおよびカラーフィルター5Aを用いることが有効である。

【0102】

また、発光領域Aの配列はベイヤー配列である。このため、1つの画素Pにおいて、2つの発光領域AGが並ぶ α 1方向と交差する β 1方向にイエローフィルター50Yとシアンフィルター50Cとが並ぶ。このため、イエローフィルター50Yとシアンフィルター50Cとを効率よく配置することができる。また、複数の画素Pの配列方向と、複数のイエローフィルター50Yおよび複数のシアンフィルター50Cの配列方向とが、互いに交差する。このため、イエローフィルター50Yとシアンフィルター50Cとを効率よく配置することができる。

【0103】

以上の第2実施形態の発光素子層2Aおよびカラーフィルター5Aによっても、第1実施形態と同様に、視野角特性の向上を図ることができる。

【0104】

1C. 第3実施形態

第3実施形態を説明する。なお、以下の各例示において機能が第1実施形態と同様である要素については、第1実施形態の説明で使用した符号を流用して各々の詳細な説明を適宜に省略する。

【0105】

図17は、第3実施形態の発光素子層2Bとカラーフィルター5Bとの配置を示す概略平面図である。以下では、発光素子層2Bおよびカラーフィルター5Bについて、第1実施形態の発光素子層2およびカラーフィルター5と異なる事項を説明し、同様の事項の説明は省略する。

【0106】

図17に示す発光素子層2Bは、1つの発光素子20G、1つの発光素子20Bおよび2つの発光素子20Rを、画素Pごとに有する。なお、図示はしないが、本実施形態では、各画素Pは、1つのサブ画素PG、1つのサブ画素PB、および2つのサブ画素PRを有する。

【0107】

本実施形態では、発光素子20Gは「第1発光素子」に相当し、発光素子20Bは「第2発光素子」に相当する。各画素Pに設けられる2つの発光素子20Rのうちの一方が「第3発光素子」に相当し、他方が「第4発光素子」に相当する。また、発光領域AGは「第1発光領域」に相当し、発光領域ABは「第2発光領域」に相当する。「第3発光素子」に相当する発光素子20Rが有する発光領域ARが「第3発光領域」に相当し、「第4発光素子」に相当する発光素子20Rが有する発光領域ARが「第4発光領域」に相当する。また、緑色の波長域が「第1波長域」に相当し、青色の波長域が「第2波長域」に相当し、赤色の波長域が「第3波長域」に相当する。

【0108】

また、発光領域Aがベイヤー配列であるため、1つの発光領域AG、1つの発光領域ABおよび2つの発光領域ARが1組を構成し、当該2つの発光領域ARは、画素Pの配列方向に対して斜めに配置される。具体的には、各画素Pにおいて、複数の発光領域ARは、 $\alpha 1$ 方向に並んで配置される。2つの発光領域ARのうちの一方の発光領域ARは、発光領域AGに対してX1方向に配置され、他方の発光領域ARは、発光領域AGに対してY2方向に配置される。各画素Pにおいて、発光領域ABは、発光領域AGに対して $\beta 2$ 方向に配置される。

【0109】

カラーフィルター5Bは、複数のイエローフィルター50Yと、複数のマゼンタフィルター50Mとを有する。複数のイエローフィルター50Yおよび複数のマゼンタフィルター50Mは、互いに同一平面上に位置する。本実施形態では、イエローフィルター50Yは「第1フィルター」に相当し、マゼンタフィルター50Mは「第2フィルター」に相当する。イエローフィルター50Yは、イエローの着色層である。複数のイエローフィルター50Yは、平面視で千鳥状に配置される。また、複数のイエローフィルター50Yおよび複数のマゼンタフィルター50Mは、 $\alpha 1$ 方向および $\beta 2$ 方向に、交互に行列状に配置される。互いに隣り合うイエローフィルター50Yとマゼンタフィルター50Mとの境界は、 $\alpha 1$ 方向または $\beta 2$ 方向に延びる。

【0110】

イエローフィルター50Yの平面視での形状は、発光領域AGの平面視での形状に対応しており、四角形である。各発光領域AGは、平面視で、対応するイエローフィルター50Yに重なる。X-Y平面内において、発光領域AGに対してイエローフィルター50Yは45°回転した状態で配置される。別の見方をすると、各イエローフィルター50Yは、外形の辺がX1方向またはY2方向に対して斜めに配置された矩形状である。また、マゼンタフィルター50Mの平面視での形状は、発光領域ABの平面視での形状に対応しており、四角形である。各発光領域ABは、平面視で、対応するマゼンタフィルター50M

10

20

30

40

50

に重なる。X-Y平面内において、発光領域ABに対してマゼンタフィルター50Mは45°回転した状態で配置される。別の見方をすると、各マゼンタフィルター50Mは、外形の辺がX1方向またはY2方向に対して斜めに配置された矩形状である。

【0111】

また、イエローフィルター50Yは、平面視で、発光領域AGから隣接する4つの発光領域ARのそれぞれに向かって張り出している。このため、イエローフィルター50Yは、平面視で、1つの発光領域AGと4つの発光領域ARの各一部とに重なっている。なお、イエローフィルター50Yは、平面視で発光領域ABと重なっていない。同様に、マゼンタフィルター50Mは、平面視で、発光領域ABから隣接する4つの発光領域ARのそれぞれに向かって張り出している。このため、マゼンタフィルター50Mは、平面視で、1つの発光領域ABと4つの発光領域ARの各一部とに重なっている。なお、マゼンタフィルター50Mは、平面視で発光領域AGと重なっていない。

10

【0112】

したがって、発光領域ARは、平面視で、イエローフィルター50Yと重なる部分と、マゼンタフィルター50Mと重なる部分とを有する。本実施形態では、発光領域AR上には、2つのイエローフィルター50Yの各一部および2つのマゼンタフィルター50Mの各一部がバランスよく配置される。また、2つのイエローフィルター50Yおよび2つのマゼンタフィルター50Mが互いに接触する接触点5PBは、発光領域AR上に位置する。

【0113】

図18は、第3実施形態のカラーフィルター5Bの特性を説明するための図である。図18では、説明の便宜上、イエローフィルター50Yの透過スペクトルTY、およびマゼンタフィルター50Mの透過スペクトルTMを簡略化して示す。なお、イエローフィルター50Yの特性は、図15に示す。

20

【0114】

図18に示すように、イエローフィルター50Yおよびマゼンタフィルター50Mの2種類のフィルターを用いることで、カラーフィルター5Bは、赤色、緑色および青色の波長域の光を透過させることができる。

【0115】

以上に説明したように、本実施形態では、発光素子20R、発光素子20Gおよび発光素子20Bに対して、イエローフィルター50Yおよびマゼンタフィルター50Mが図17に示すように配置される。本実施形態においても第1実施形態と同様に、3種類の発光素子20に対して2種類のフィルターが設けられることで、各フィルターの平面積を大きくすることができる。このため、各発光素子20からの光がフィルターで遮られることを抑制することができる。

30

【0116】

具体的には、図17に示すように、発光領域AG上に位置するイエローフィルター50Yは、平面視で、当該発光領域AGから隣接する4つの発光領域ARに張り出している。このため、発光領域AGからの緑色の波長域の光は、発光領域AGから隣接する4つの発光領域AR上に広がってイエローフィルター50Yを透過する。同様に、発光領域AB上に位置するマゼンタフィルター50Mは、平面視で、当該発光領域ABから隣接する4つの発光領域ARに張り出している。このため、発光領域ABからの青色の波長域の光は、発光領域ABから隣接する4つの発光領域AR上に広がってマゼンタフィルター50Mを透過する。

40

【0117】

さらに、発光領域ARからの赤色の波長域の光は、イエローフィルター50Yおよびマゼンタフィルター50Mを透過する。このため、発光領域ARからの赤色の波長域の光は、フィルターに遮られることなく、カラーフィルター5Bを透過する。

【0118】

したがって、本実施形態においても、第1実施形態と同様に、発光素子20からの光がフィルターで遮られることにより、光の広がり角が小さくなることが抑制される。それゆ

50

え、サブ画素 P0 の幅が小さくなったりサブ画素 P0 の密度が高くなったりしても、視野角特性が低下するおそれを抑制することができる。また、サブ画素 P0 ごとの開口率の向上を図ることができる。

【0119】

また、カラーフィルター 5B は、発光領域 AR からの赤色の波長域の光を透過する 2 種類のフィルターを有する。さらに、前述のように、発光素子層 2B では、各画素 P において発光領域 AR の総面積が最も大きい。例えば、所望の色バランスに応じて、赤色の波長域の光を他の波長域の光より強度を高くしたい場合、発光素子層 2B およびカラーフィルター 5B を用いることが有効である。

【0120】

また、発光領域 A の配列はベイヤー配列である。このため、1 つの画素 P において、2 つの発光領域 AR が並ぶ $\alpha 1$ 方向と交差する $\beta 1$ 方向にイエローフィルター 50Y とマゼンタフィルター 50M とが並ぶ。このため、イエローフィルター 50Y とマゼンタフィルター 50M とを効率よく配置することができる。また、複数の画素 P の配列方向と、複数のイエローフィルター 50Y および複数のマゼンタフィルター 50M の配列方向とが、互いに交差する。このため、イエローフィルター 50Y とマゼンタフィルター 50M とを効率よく配置することができる。

【0121】

以上の第 3 実施形態の発光素子層 2B およびカラーフィルター 5B によっても、第 1 実施形態と同様に、視野角特性の向上を図ることができる。

【0122】

1D. 第 4 実施形態

第 4 実施形態を説明する。なお、以下の各例示において機能が第 1 実施形態と同様である要素については、第 1 実施形態の説明で使用した符号を流用して各々の詳細な説明を適宜に省略する。

【0123】

図 19 は、第 4 実施形態の発光素子層 2C の一部を示す概略平面図である。図 20 は、第 4 実施形態のカラーフィルター 5C の一部を示す概略平面図である。本実施形態では、発光素子層 2C およびカラーフィルター 5C は、第 1 実施形態の発光素子層 2 およびカラーフィルター 5 と異なる。以下では、発光素子層 2C およびカラーフィルター 5C については、第 1 実施形態の発光素子層 2 およびカラーフィルター 5 と異なる事項を説明し、同様の事項の説明は省略する。

【0124】

また、本実施形態では、図示はしないが、サブ画素 P0 の配列は、レクタングル配列である。レクタングル配列は、1 つのサブ画素 PR、1 つのサブ画素 PG および 1 つのサブ画素 PB を 1 つの画素 P とする配列であって、ストライプ配列とは異なる。レクタングル配列が有する 3 つのサブ画素 P0 が並ぶ方向は、一方向でない。

【0125】

図 19 に示すように、発光素子層 2C は、1 つの発光素子 20R、1 つの発光素子 20G および 1 つの発光素子 20B を、画素 P ごとに有する。発光領域 A の配列は、レクタングル配列である。よって、1 つの発光領域 AR、1 つの発光領域 AG および 1 つの発光領域 AB が 1 組を構成する。さらに、発光領域 AR と発光領域 AG との並ぶ方向は、発光領域 AR と発光領域 AB との並ぶ方向、および発光領域 AG と発光領域 AB との並ぶ方向と異なる。発光領域 AR と発光領域 AB との並ぶ方向と、発光領域 AG と発光領域 AB との並ぶ方向とは同じであり、図示の例では X1 方向である。発光領域 AR と発光領域 AG との並ぶ方向は、Y2 方向である。

【0126】

また、本実施形態では、3 つの発光領域 A のうちの発光領域 AB の面積が最も大きい。発光領域 AB は矩形であり、発光領域 AR および発光領域 AG のそれぞれは正方形である。Y2 方向において、発光領域 AB は、発光領域 AR および AG より幅広である。なお、

発光領域 A R および A G の平面視での面積は、互いに等しいが、異なってもよい。また、複数の発光領域 A R および複数の発光領域 A G は、Y 2 方向に並ぶ。同様に、複数の発光領域 A B は、Y 2 方向に並ぶ。複数の発光領域 A R および複数の発光領域 A G の並ぶ列と、複数の発光領域 A B の並ぶ列とは、X 1 方向に交互に配置される。また、本実施形態の各画素 P が有する 1 つの発光領域 A R、1 つの発光領域 A G および 1 つの発光領域 A B は、第 1 実施形態のサブ画素 P 0 の 2 行 2 列内に収まっているといえる。各画素 P において、本実施形態の発光領域 A B の平面視での面積は、第 1 実施形態の 2 つの発光領域 A B の平面視での面積の合計以上である。

【0127】

図 20 に示すように、カラーフィルター 5 C は、複数のマゼンタフィルター 5 0 M と複数のシアンフィルター 5 0 C とを有する。複数のマゼンタフィルター 5 0 M および複数のシアンフィルター 5 0 C は、ストライプ状に配置される。カラーフィルター 5 C では、2 種類の異なる色の長尺なフィルターが交互に並んでいる。図示の例では、マゼンタフィルター 5 0 M およびシアンフィルター 5 0 C の各平面視での形状は、X 1 方向に延びた長尺状である。複数のマゼンタフィルター 5 0 M および複数のシアンフィルター 5 0 C は、Y 2 方向に交互に並ぶ。

【0128】

図 21 は、第 4 実施形態の発光素子層 2 C とカラーフィルター 5 C との配置を示す概略平面図である。図 21 に示すように、発光領域 A R は、平面視で、マゼンタフィルター 5 0 M と重なる。発光領域 A G は、平面視で、シアンフィルター 5 0 C と重なる。発光領域 A B は、平面視で、マゼンタフィルター 5 0 M と重なる部分と、シアンフィルター 5 0 C と重なる部分とを有する。

【0129】

以上に説明したように、本実施形態では、発光素子 2 0 R、発光素子 2 0 G および発光素子 2 0 B に対して、マゼンタフィルター 5 0 M およびシアンフィルター 5 0 C が図 21 に示すように配置される。本実施形態においても第 1 実施形態と同様に、3 種類の発光素子 2 0 に対して 2 種類のフィルターが設けられることで、3 種類の発光素子 2 0 の各色に対応した 3 種類のフィルターが設けられる場合に比べ、各フィルターの平面積を大きくすることができる。このため、各発光素子 2 0 からの光がフィルターで遮られることを抑制することができる。

【0130】

具体的には、図 21 に示すように、マゼンタフィルター 5 0 M の平面視での形状は、X 1 方向に延びる長尺状である。このため、発光領域 A R からの赤色の波長域の光は、X 1 方向および X 2 方向に広がってマゼンタフィルター 5 0 M を透過する。同様に、シアンフィルター 5 0 C の平面視での形状は、X 1 方向に延びる長尺状である。このため、発光領域 A G からの緑色の波長域の光は、X 1 方向および X 2 方向に広がってシアンフィルター 5 0 C を透過する。

【0131】

さらに、発光領域 A B からの青色の波長域の光は、マゼンタフィルター 5 0 M およびシアンフィルター 5 0 C を透過する。このため、発光領域 A B からの青色の波長域の光は、フィルターに遮られることなく、カラーフィルター 5 C を透過する。

【0132】

したがって、本実施形態においても第 1 実施形態と同様に、発光素子 2 0 からの光がフィルターで遮られることにより、光の広がり角が小さくなることが抑制される。それゆえ、サブ画素 P 0 の幅が小さくなったりサブ画素 P 0 の密度が高くなったりしても、視野角特性が低下するおそれを抑制することができる。また、サブ画素 P 0 ごとの開口率の向上を図ることができる。

【0133】

本実施形態では、前述のように、発光領域 A R、A G および A B の配列は、レクタングル配列である。そして、マゼンタフィルター 5 0 M およびシアンフィルター 5 0 C は、発

10

20

30

40

50

光領域 A R および発光領域 A G が並ぶ方向に並んでいる。マゼンタフィルター 5 0 M およびシアンフィルター 5 0 C がかかる配置であるため、マゼンタフィルター 5 0 M とシアンフィルター 5 0 C とを効率よく配置することができる。このため、マゼンタフィルター 5 0 M とシアンフィルター 5 0 C との総数の低減を図ることができ、よって、マゼンタフィルター 5 0 M およびシアンフィルター 5 0 C の各平面積を大きくすることができる。それゆえ、発光領域 A R からの赤色の波長域の光および発光領域 A G からの緑色の波長域の光のカラーフィルター 5 C を透過する広がり角を大きくすることができる。また、2 種類のフィルターがストライプ状に配置されることで、3 種類のサブ画素 P 0 ごとにフィルターが配置される場合に比べ、より広い面積で各フィルターと発光素子層 2 C とを密着させることができる。このため、設計および製造が容易である。

10

【0134】

本実施形態の発光素子層 2 C およびカラーフィルター 5 C を用いることで、X 1 方向および X 2 方向の視野角特性を特に高めることができる。したがって、本実施形態の電気光学装置 1 0 0 は、第 1 実施形態の電気光学装置 1 0 0 に比べ、X 1 方向および X 2 方向の視野角特性を特に必要とする機器に用いることが有効である。使用目的に応じて、最適な形態の電気光学装置 1 0 0 を選択することが望ましい。

【0135】

また、前述のように、第 1 実施形態のベイヤー配列では、各画素 P には 4 つの発光素子 2 0 が設けられる。これに対し、レクタングル配列では、各画素 P には 3 つの発光素子 2 0 が設けられる。よって、レクタングル配列であることでベイヤー配列である場合に比べ、発光素子 2 0 の数を減らすことができる。このため、発光領域 A B の平面積を大きくすることができる。よって、発光領域 A B の開口率の向上を図ることができる。

20

【0136】

以上の第 4 実施形態の発光素子層 2 C およびカラーフィルター 5 C によっても視野角特性の向上を図ることができる。

【0137】

1 E . 第 5 実施形態

第 5 実施形態を説明する。なお、以下の各例示において機能が第 4 実施形態と同様である要素については、第 4 実施形態の説明で使用した符号を流用して各々の詳細な説明を適宜に省略する。

30

【0138】

図 2 2 は、第 5 実施形態の発光素子層 2 D とカラーフィルター 5 D との配置を示す概略平面図である。以下では、発光素子層 2 D およびカラーフィルター 5 D について、第 4 実施形態の発光素子層 2 C およびカラーフィルター 5 C と異なる事項を説明し、同様の事項の説明は省略する。

【0139】

図 2 2 に示すように、発光素子層 2 D では、発光領域 A R と発光領域 A B との並ぶ方向は、発光領域 A R と発光領域 A G との並ぶ方向、および発光領域 A B と発光領域 A G との並ぶ方向と異なる。発光領域 A R と発光領域 A G との並ぶ方向と、発光領域 A B と発光領域 A G との並ぶ方向とは同じであり、図示の例では X 1 方向である。発光領域 A R と発光領域 A B との並ぶ方向は、Y 2 方向である。また、本実施形態では、3 つの発光領域 A のうちの発光領域 A G の面積が最も大きい。発光領域 A G は矩形であり、発光領域 A R および発光領域 A B のそれぞれは正方形である。

40

【0140】

本実施形態では、発光素子 2 0 R は「第 1 発光素子」に相当し、発光素子 2 0 B は「第 2 発光素子」に相当し、発光素子 2 0 G は「第 3 発光素子」に相当する。また、発光領域 A R は「第 1 発光領域」に相当し、発光領域 A B は「第 2 発光領域」に相当し、発光領域 A G が「第 3 発光領域」に相当する。また、赤色の波長域が「第 1 波長域」に相当し、青色の波長域が「第 2 波長域」に相当し、緑色の波長域が「第 3 波長域」に相当する。

【0141】

50

カラーフィルター５Ｄは、複数のイエローフィルター５０Ｙと複数のシアンフィルター５０Ｃとを有する。複数のイエローフィルター５０Ｙおよび複数のシアンフィルター５０Ｃは、互いに同一平面上に位置する。複数のイエローフィルター５０Ｙおよび複数のシアンフィルター５０Ｃは、ストライプ状に配置される。図示の例では、イエローフィルター５０Ｙおよびシアンフィルター５０Ｃの各平面視での形状は、Ｘ１方向に延びた長尺状である。複数のイエローフィルター５０Ｙおよび複数のシアンフィルター５０Ｃは、Ｙ２方向に交互に並ぶ。

【０１４２】

本実施形態では、イエローフィルター５０Ｙは「第１フィルター」に相当し、シアンフィルター５０Ｃは「第２フィルター」に相当する。なお、イエローフィルター５０Ｙの特性は、図１５に示す。また、第２実施形態と同様に、図１６に示すように、イエローフィルター５０Ｙおよびシアンフィルター５０Ｃの２種類のフィルターを用いることで、カラーフィルター５Ｄは、赤色、緑色および青色の波長域の光を透過させることができる。

【０１４３】

また、図２２に示すように、発光領域ＡＲは、平面視で、イエローフィルター５０Ｙと重なる。発光領域ＡＢは、平面視で、シアンフィルター５０Ｃと重なる。発光領域ＡＧは、平面視で、イエローフィルター５０Ｙと重なる部分と、シアンフィルター５０Ｃと重なる部分とを有する。

【０１４４】

以上に説明したように、本実施形態では、発光素子２０Ｒ、発光素子２０Ｇおよび発光素子２０Ｂに対して、イエローフィルター５０Ｙおよびシアンフィルター５０Ｃが図２２に示すように配置される。本実施形態においても第４実施形態と同様に、３種類の発光素子２０に対して２種類のフィルターが設けられることで、３種類の発光素子２０の各色に対応した３種類のフィルターが設けられる場合に比べ、各フィルターの平面積を大きくすることができる。このため、各発光素子２０からの光がフィルターで遮られることを抑制することができる。

【０１４５】

具体的には、図２２に示すように、イエローフィルター５０Ｙの平面視での形状は、Ｘ１方向に延びる長尺状である。このため、発光領域ＡＲからの赤色の波長域の光は、Ｘ１方向およびＸ２方向に広がってイエローフィルター５０Ｙを透過する。同様に、シアンフィルター５０Ｃの平面視での形状は、Ｘ１方向に延びる長尺状である。このため、発光領域ＡＢからの青色の波長域の光は、Ｘ１方向およびＸ２方向に広がってシアンフィルター５０Ｃを透過する。

【０１４６】

さらに、発光領域ＡＧからの緑色の波長域の光は、イエローフィルター５０Ｙおよびシアンフィルター５０Ｃを透過する。このため、発光領域ＡＧからの緑色の波長域の光は、フィルターに遮られることなく、カラーフィルター５Ｄを透過する。

【０１４７】

したがって、本実施形態においても第４実施形態と同様に、発光素子２０からの光がフィルターで遮られることにより、光の広がり角が小さくなることが抑制される。それゆえ、サブ画素Ｐ０の幅が小さくなったりサブ画素Ｐ０の密度が高くなったりしても、視野角特性が低下するおそれを抑制することができる。また、サブ画素Ｐ０ごとの開口率の向上を図ることができる。

【０１４８】

本実施形態では、前述のように、発光領域ＡＲ、ＡＧおよびＡＢの配列は、レクタングル配列である。そして、イエローフィルター５０Ｙおよびシアンフィルター５０Ｃは、発光領域ＡＲおよび発光領域ＡＢが並ぶ方向に並んでいる。イエローフィルター５０Ｙおよびシアンフィルター５０Ｃがかかる配置であるため、イエローフィルター５０Ｙとシアンフィルター５０Ｃとを効率よく配置することができる。このため、イエローフィルター５０Ｙとシアンフィルター５０Ｃとの総数の低減を図ることができ、よって、イエローフィ

10

20

30

40

50

ルター 50Y およびシアンフィルター 50C の各平面積を大きくすることができる。それゆえ、発光領域 AR からの赤色の波長域の光および発光領域 AB からの青色の波長域の光のカラーフィルター 5D を透過する広がり角を大きくすることができる。

【0149】

以上の第5実施形態の発光素子層 2D およびカラーフィルター 5D によっても視野角特性の向上を図ることができる。

【0150】

1F. 第6実施形態

第6実施形態を説明する。なお、以下の各例示において機能が第4実施形態と同様である要素については、第4実施形態の説明で使用した符号を流用して各々の詳細な説明を適宜に省略する。

【0151】

図23は、第6実施形態の発光素子層 2E とカラーフィルター 5E との配置を示す概略平面図である。以下では、発光素子層 2E およびカラーフィルター 5E について、第4実施形態の発光素子層 2C およびカラーフィルター 5C と異なる事項を説明し、同様の事項の説明は省略する。

【0152】

図23に示すように、発光素子層 2E では、発光領域 AG と発光領域 AB との並ぶ方向は、発光領域 AG と発光領域 AR との並ぶ方向、および発光領域 AB と発光領域 AR との並ぶ方向と異なる。発光領域 AG と発光領域 AR との並ぶ方向と、発光領域 AB と発光領域 AR との並ぶ方向とは同じであり、図示の例では X1 方向である。発光領域 AG と発光領域 AB との並ぶ方向は、Y2 方向である。また、本実施形態では、3つの発光領域 A のうちの発光領域 AR の面積が最も大きい。発光領域 AR は矩形であり、発光領域 AG および発光領域 AB のそれぞれは正方形である。

【0153】

本実施形態では、発光素子 20G は「第1発光素子」に相当し、発光素子 20B は「第2発光素子」に相当し、発光素子 20R は「第3発光素子」に相当する。また、発光領域 AG は「第1発光領域」に相当し、発光領域 AB は「第2発光領域」に相当し、発光領域 AR が「第3発光領域」に相当する。また、緑色の波長域が「第1波長域」に相当し、青色の波長域が「第2波長域」に相当し、赤色の波長域が「第3波長域」に相当する。

【0154】

カラーフィルター 5E は、複数のイエローフィルター 50Y と複数のマゼンタフィルター 50M とを有する。複数のイエローフィルター 50Y および複数のマゼンタフィルター 50M は、互いに同一平面上に位置する。複数のイエローフィルター 50Y および複数のマゼンタフィルター 50M は、ストライプ状に配置される。図示の例では、イエローフィルター 50Y およびマゼンタフィルター 50M の各平面視での形状は、X1 方向に延びた長尺状である。複数のイエローフィルター 50Y および複数のマゼンタフィルター 50M は、Y2 方向に交互に並ぶ。

【0155】

本実施形態では、イエローフィルター 50Y は「第1フィルター」に相当し、マゼンタフィルター 50M は「第2フィルター」に相当する。また、第3実施形態と同様に、図18に示すように、イエローフィルター 50Y およびマゼンタフィルター 50M の2種類のフィルターを用いることで、カラーフィルター 5E は、赤色、緑色および青色の波長域の光を透過させることができる。

【0156】

また、図23に示すように、発光領域 AG は、平面視で、イエローフィルター 50Y と重なる。発光領域 AB は、平面視で、マゼンタフィルター 50M と重なる。発光領域 AR は、平面視で、イエローフィルター 50Y と重なる部分と、マゼンタフィルター 50M と重なる部分とを有する。

【0157】

以上に説明したように、本実施形態では、発光素子 20 R、発光素子 20 G および発光素子 20 B に対して、イエローフィルター 50 Y およびマゼンタフィルター 50 M が図 23 に示すように配置される。本実施形態においても第 4 実施形態と同様に、3 種類の発光素子 20 に対して 2 種類のフィルターが設けられることで、3 種類の発光素子 20 の各色に対応した 3 種類のフィルターが設けられる場合に比べ、各フィルターの平面積を大きくすることができる。このため、各発光素子 20 からの光がフィルターで遮られることを抑制することができる。

【0158】

具体的には、図 23 に示すように、イエローフィルター 50 Y の平面視での形状は、X1 方向に延びる長尺状である。このため、発光領域 A G からの緑色の波長域の光は、X1 方向および X2 方向に広がってイエローフィルター 50 Y を透過する。同様に、マゼンタフィルター 50 M の平面視での形状は、X1 方向に延びる長尺状である。このため、発光領域 A B からの青色の波長域の光は、X1 方向および X2 方向に広がってマゼンタフィルター 50 M を透過する。

【0159】

さらに、発光領域 A R からの赤色の波長域の光は、イエローフィルター 50 Y およびマゼンタフィルター 50 M を透過する。このため、発光領域 A R からの赤色の波長域の光は、フィルターに遮られることなく、カラーフィルター 5 E を透過する。

【0160】

したがって、本実施形態においても第 4 実施形態と同様に、発光素子 20 からの光がフィルターで遮られることにより、光の広がり角が小さくなることが抑制される。それゆえ、サブ画素 P0 の幅が小さくなったりサブ画素 P0 の密度が高くなったりしても、視野角特性が低下するおそれを抑制することができる。

【0161】

本実施形態では、前述のように、発光領域 A R、A G および A B の配列は、レクタングル配列である。そして、イエローフィルター 50 Y およびマゼンタフィルター 50 M は、発光領域 A G および発光領域 A B が並ぶ方向に並んでいる。イエローフィルター 50 Y およびマゼンタフィルター 50 M がかかる配置であるため、イエローフィルター 50 Y とマゼンタフィルター 50 M とを効率よく配置することができる。このため、イエローフィルター 50 Y とマゼンタフィルター 50 M との総数の低減を図ることができ、よって、イエローフィルター 50 Y およびマゼンタフィルター 50 M の各平面積を大きくすることができる。それゆえ、発光領域 A G からの緑色の波長域の光および発光領域 A B からの青色の波長域の光のカラーフィルター 5 E を透過する広がり角を大きくすることができる。

【0162】

以上の第 6 実施形態の発光素子層 2 E およびカラーフィルター 5 E によっても視野角特性の向上を図ることができる。

【0163】

1 G. 変形例

以上に例示した各形態は多様に変形され得る。前述の各形態に適用され得る具体的な変形の態様を以下に例示する。以下の例示から任意に選択された 2 以上の態様は、相互に矛盾しない範囲で適宜に併合され得る。

【0164】

各実施形態では、発光素子 20 は、色ごとに異なる共振波長を有する光共振構造 29 を備えるが、光共振構造 29 を備えなくてもよい。また、発光素子層 2 は、例えば、有機層 24 を、発光素子 20 ごとに仕切る隔壁を備えてもよい。また、発光素子 20 は、サブ画素 P0 ごとに異なる発光材料を含んでもよい。また、画素電極 23 は、光反射性を有してもよい。その場合、反射層 21 は省略してもよい。また、複数の発光素子 20 で共通電極 25 は共通であるが、発光素子 20 ごとに個別の陰極が設けられてもよい。

【0165】

第 1 実施形態では、カラーフィルター 5 が有するフィルター同士は互いに接触するよう

10

20

30

40

50

に配置されるが、カラーフィルター５が有するフィルター同士の間には、いわゆるブラックマトリックスが介在していてもよい。また、カラーフィルター５が有するフィルター同士は互いに重なる部分を有してもよい。なお、他の実施形態においても同様である。

【０１６６】

発光領域Ａの配列は、ペイヤー配列およびレクタングル配列に限定されず、例えばデルタ配列、ストライプ配列であってもよい。

【０１６７】

「電気光学装置」は、有機ＥＬ装置に限定されず、無機材料を用いた無機ＥＬ装置、またはμＬＥＤ装置であってもよい。

【０１６８】

２．電子機器

前述の実施形態の電気光学装置１００は、各種の電子機器に適用することができる。

【０１６９】

２－１．ヘッドマウントディスプレイ

図２４は、電子機器の一例である虚像表示装置７００の一部を模式的に示す平面図である。図２４に示す虚像表示装置７００は、観察者の頭部に装着されて画像の表示を行うヘッドマウントディスプレイ（ＨＭＤ）である。虚像表示装置７００は、前述した電気光学装置１００と、コリメーター７１と、導光体７２と、第１反射型体積ホログラム７３と、第２反射型体積ホログラム７４と、制御部７９と、を備える。なお、電気光学装置１００から発せられる光は、映像光ＬＬとして出射される。

【０１７０】

制御部７９は、例えばプロセッサおよびメモリを含み、電気光学装置１００の動作を制御する。コリメーター７１は、電気光学装置１００と導光体７２との間に配置される。コリメーター７１は、電気光学装置１００から出射された光を平行光にする。コリメーター７１は、コリメーターレンズ等で構成される。コリメーター７１で平行光に変換された光は、導光体７２に入射する。

【０１７１】

導光体７２は、平板状をなし、コリメーター７１を介して入射する光の方向と交差する方向に延在して配置される。導光体７２は、その内部で光を反射して導光する。導光体７２のコリメーター７１と対向する面７２１には、光が入射する光入射口と、光を出射する光出射口が設けられる。導光体７２の面７２１とは反対の面７２２には、回折光学素子としての第１反射型体積ホログラム７３および回折光学素子としての第２反射型体積ホログラム７４が配置される。第２反射型体積ホログラム７４は、第１反射型体積ホログラム７３よりも光出射口側に設けられる。第１反射型体積ホログラム７３および第２反射型体積ホログラム７４は、所定の波長域に対応する干渉縞を有し、所定の波長域の光を回折反射させる。

【０１７２】

かかる構成の虚像表示装置７００では、光入射口から導光体７２内に入射した映像光ＬＬが、反射を繰り返して進み、光出射口から観察者の瞳ＥＹに導かれることで、映像光ＬＬにより形成された虚像で構成される画像を観察者が観察することができる。

【０１７３】

虚像表示装置７００は、前述の電気光学装置１００を備える。前述の電気光学装置１００は視野角特性に優れており、品質が良好である。このため、電気光学装置１００を備えることで、表示品質の高い虚像表示装置７００を提供することができる。

【０１７４】

２－２．パーソナルコンピューター

図２５は、本発明の電子機器の一例であるパーソナルコンピューター４００を示す斜視図である。図２５に示すパーソナルコンピューター４００は、電気光学装置１００と、電源スイッチ４０１およびキーボード４０２が設けられた本体部４０３と、制御部４０９とを備える。制御部４０９は、例えばプロセッサおよびメモリを含み、電気光学装置１

10

20

30

40

50

00の動作を制御する。パーソナルコンピューター400は、前述の電気光学装置100は視野角特性に優れており、品質が良好である。このため、電気光学装置100を備えることで、表示品質の高いパーソナルコンピューター400を提供することができる。

【0175】

なお、電気光学装置100を備える「電子機器」としては、図24に例示した虚像表示装置700および図25に例示したパーソナルコンピューター400の他、デジタルスコープ、デジタル双眼鏡、デジタルスチルカメラ、ビデオカメラなど眼に近接して配置する機器が挙げられる。また、電気光学装置100を備える「電子機器」は、携帯電話機、スマートフォン、PDA(Personal Digital Assistants)、カーナビゲーション装置、および車載用の表示部として適用される。さらに、電気光学装置100を備える「電子機器」は、光を照らす照明として適用される。

10

【0176】

以上、本発明について図示の実施形態に基づいて説明したが、本発明は、これらに限定されるものではない。また、本発明の各部の構成は、前述した実施形態の同様の機能を発揮する任意の構成のものに置換することができ、また、任意の構成を付加することもできる。また、本発明は、前述した各実施形態の任意の構成同士を組み合わせるようにしてもよい。

【符号の説明】

【0177】

1…素子基板、2…発光素子層、4…保護層、5…カラーフィルター、5P…接触点、7…透光性基板、10…基板、13…走査線、14…データ線、15…給電線、16…給電線、20…発光素子、21…反射層、22…絶縁層、23…画素電極、24…有機層、25…共通電極、29…光共振構造、30…画素回路、31…スイッチング用トランジスター、32…駆動用トランジスター、33…保持容量、41…第1層、42…第2層、43…第3層、50C…シアンフィルター、50M…マゼンタフィルター、50Y…イエローフィルター、70…接着層、71…コリメーター、72…導光体、73…第1反射型体積ホログラム、74…第2反射型体積ホログラム、79…制御部、100…電気光学装置、101…データ線駆動回路、102…走査線駆動回路、103…制御回路、104…外部端子、210…反射部、220…素子分離層、221…第1絶縁膜、222…第2絶縁膜、223…第3絶縁膜、400…パーソナルコンピューター、401…電源スイッチ、402…キーボード、403…本体部、409…制御部、700…虚像表示装置、721…面、722…面、A…発光領域、A10…表示領域、A20…周辺領域、D0…距離、EY…瞳、L0…光学距離、P…画素、P0…サブ画素、Sp…発光スペクトル、TC…透過スペクトル、TM…透過スペクトル、TY…透過スペクトル。

20

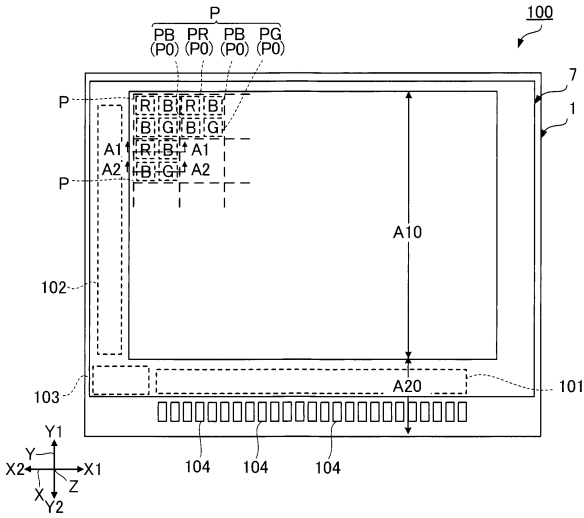
30

40

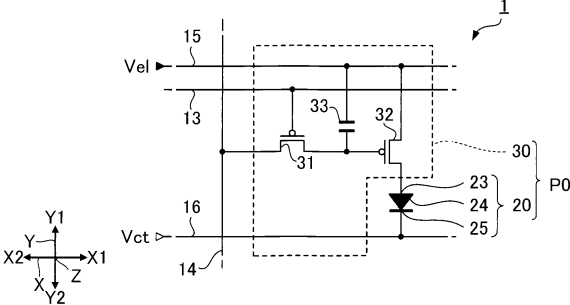
50

【図面】

【図 1】

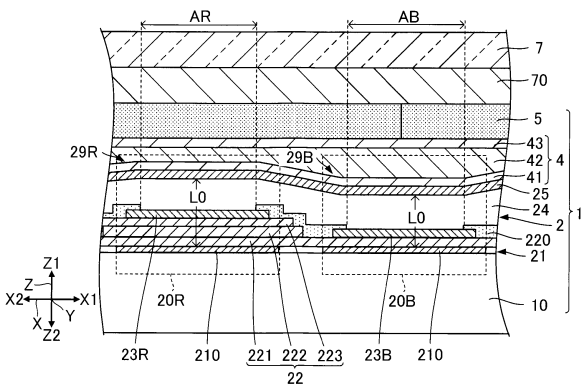


【図 2】

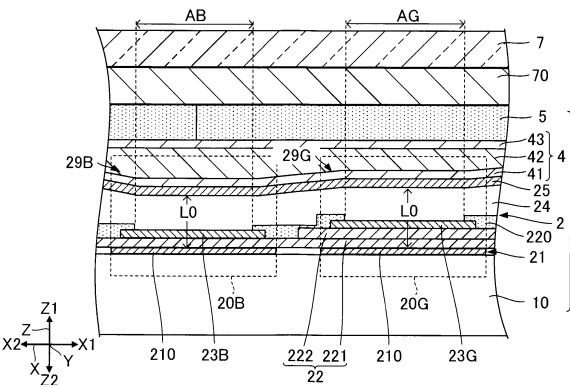


10

【図 3】



【図 4】



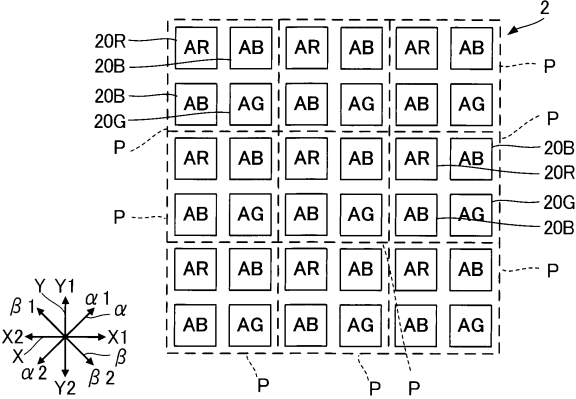
20

30

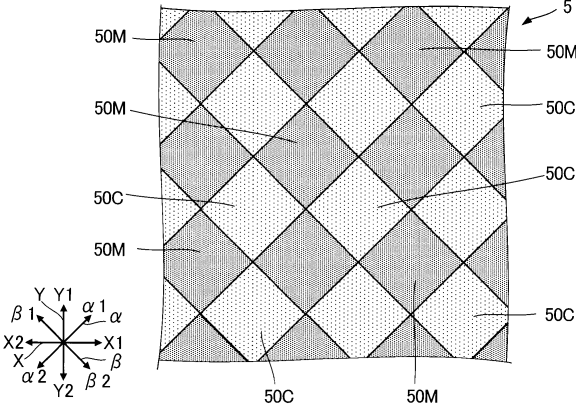
40

50

【図 5】

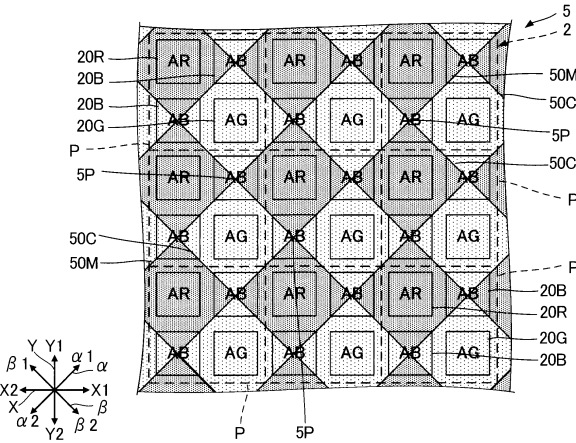


【図 6】

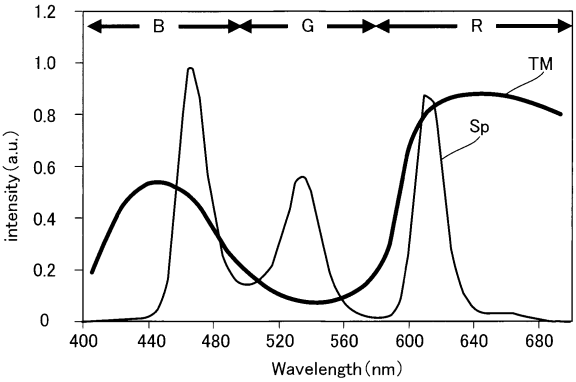


10

【図 7】



【図 8】



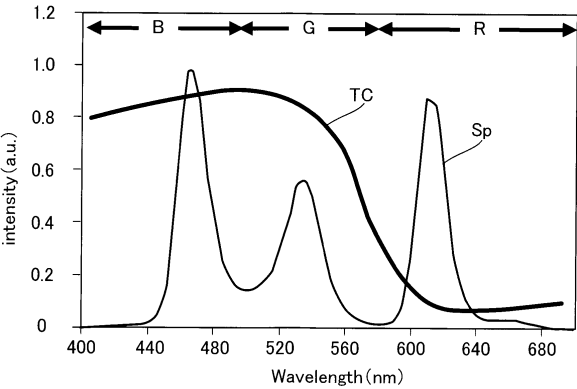
20

30

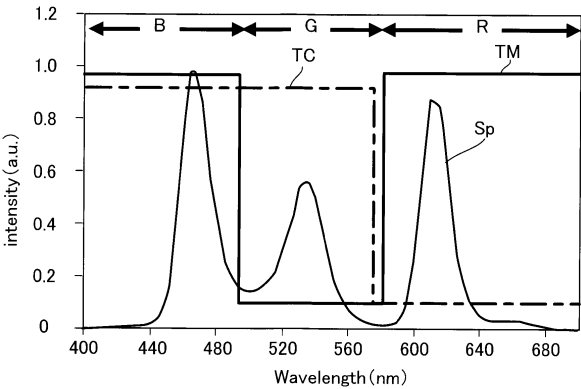
40

50

【図 9】

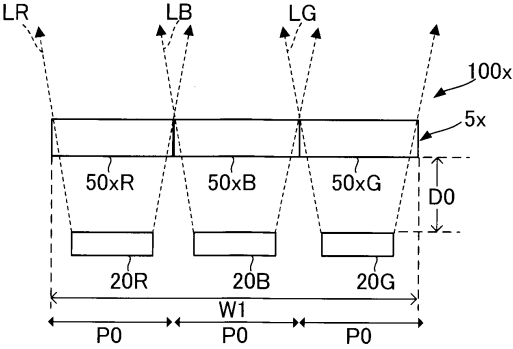


【図 10】

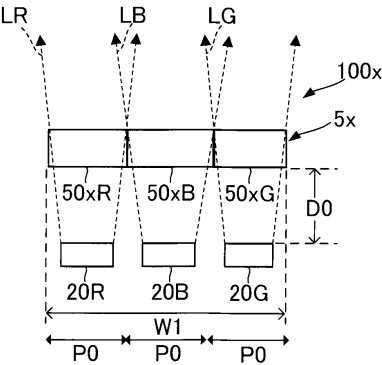


10

【図 11】



【図 12】



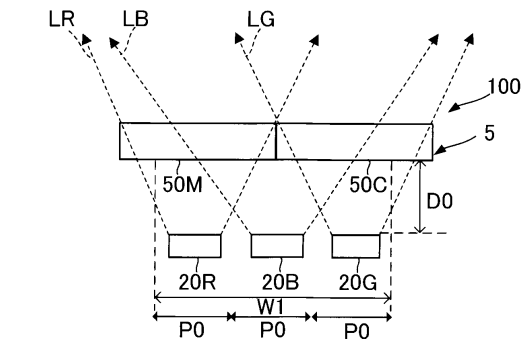
20

30

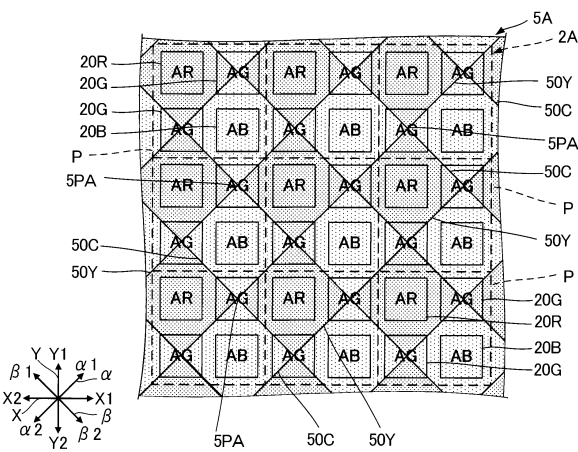
40

50

【図 1 3】

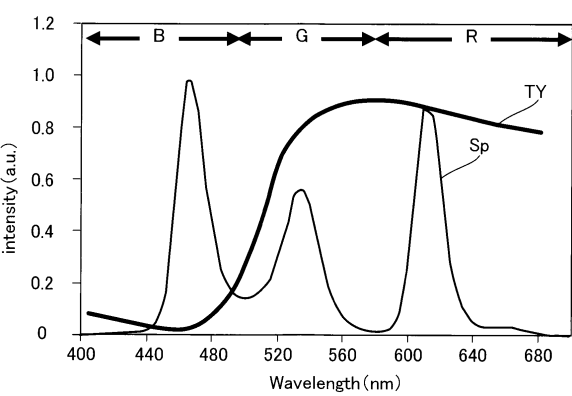


【図 1 4】

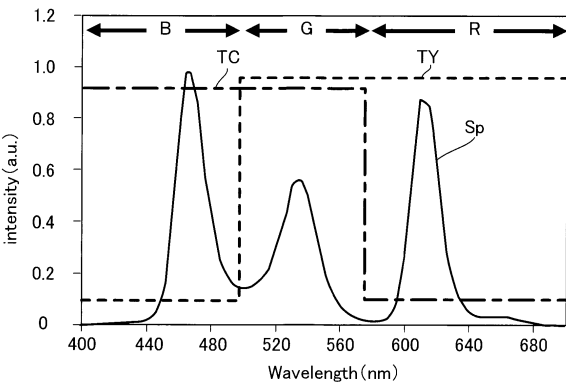


10

【図 1 5】



【図 1 6】



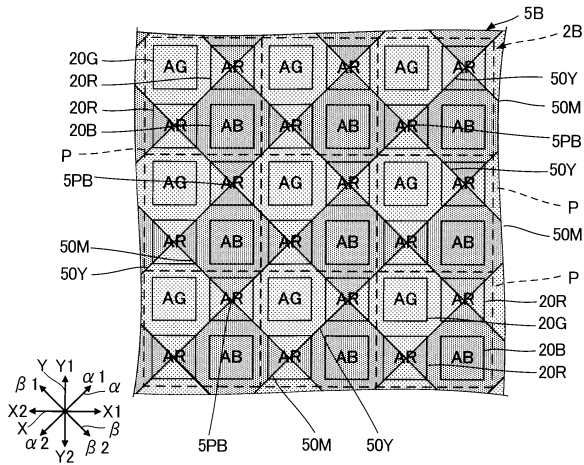
20

30

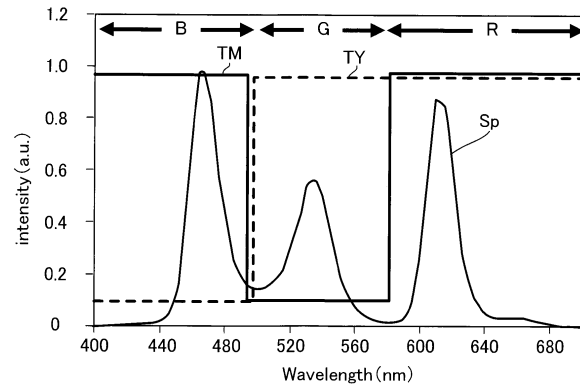
40

50

【図 17】

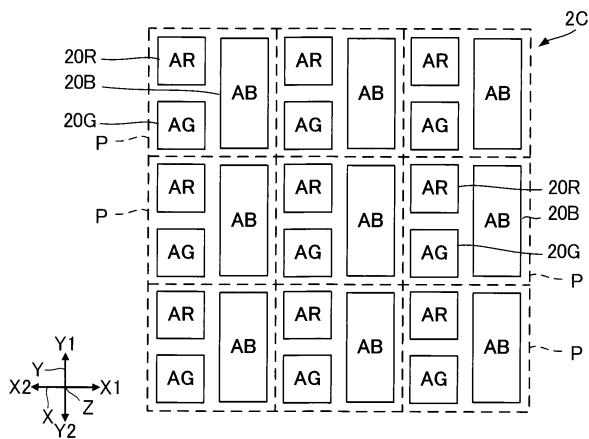


【図 18】

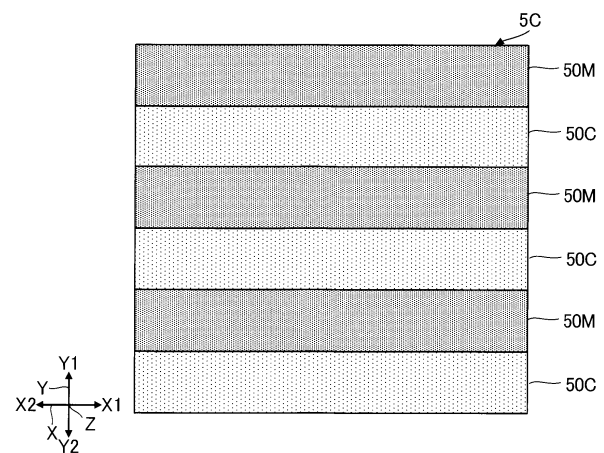


10

【図 19】



【図 20】



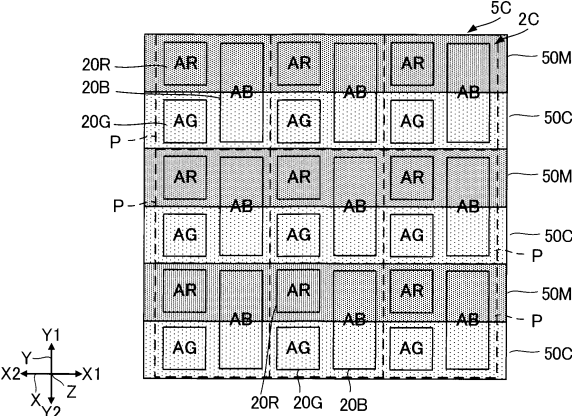
20

30

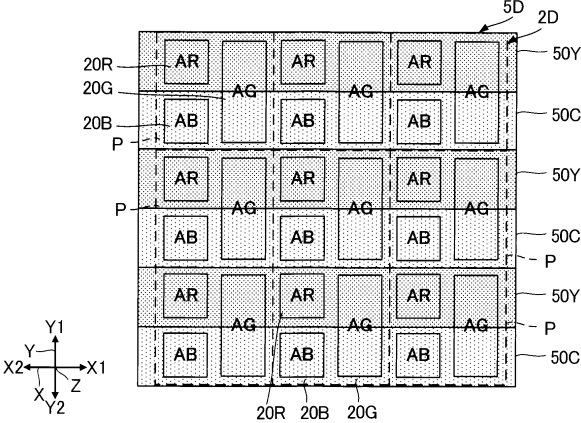
40

50

【図 2 1】

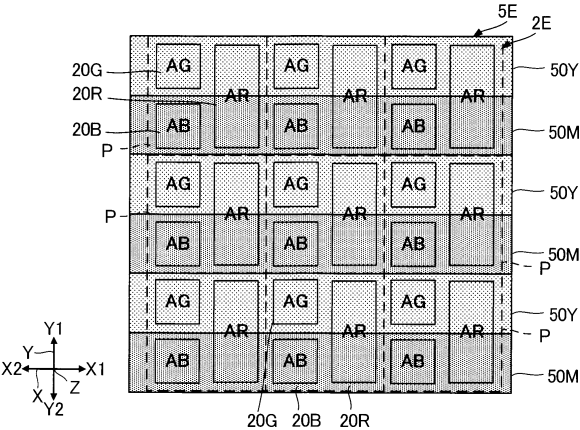


【図 2 2】

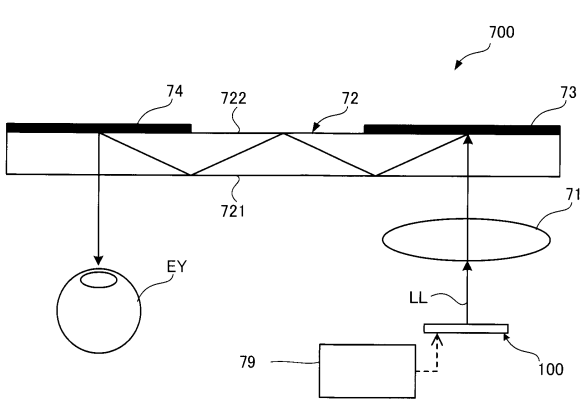


10

【図 2 3】



【図 2 4】



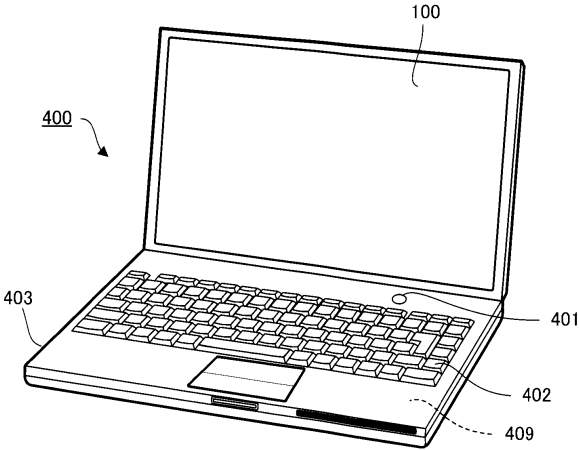
20

30

40

50

【図 25】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I		
H 0 5 B 33/24 (2006.01)	H 0 5 B 33/14		Z
H 1 0 K 50/84 (2023.01)	H 0 5 B 33/22		Z
H 1 0 K 50/852 (2023.01)	H 0 5 B 33/24		
H 1 0 K 59/12 (2023.01)	H 1 0 K 50/84		
H 1 0 K 59/38 (2023.01)	H 1 0 K 50/852		
	H 1 0 K 59/12		
	H 1 0 K 59/38		

審査官 横川 美穂

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2018/0182814 (US, A1)
特開2019-117941 (JP, A)
特開2018-163734 (JP, A)
特開2018-124540 (JP, A)
特開2018-125168 (JP, A)
国際公開第2010/150535 (WO, A1)
特開2016-102733 (JP, A)
特開2018-081831 (JP, A)
特開2016-029611 (JP, A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G 0 2 B 5/20
H 1 0 K 50/00-102/20
H 0 5 B 33/00-33/28
G 0 9 F 9/30