

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7512669号
(P7512669)

(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35頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2020-83830(P2020-83830)	(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2021-179494(P2021-179494 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】
複数の画素を有する電気光学装置であって、
発光素子層と、
透光性基板と、
平面視で前記発光素子層と重なるカラーフィルタート、
前記透光性基板と前記カラーフィルタートとの間に設けられた透光層と、
前記発光素子層と前記カラーフィルタートとの間に設けられた保護層と、を備え、
前記発光素子層は、
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、を画素ごとに有し、
前記カラーフィルタートは、
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
複数の第1フィルタートと、
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
複数の第2フィルタートと、を有し、
前記複数の画素は、平面視で、第1方向および前記第1方向と交差する第2方向に行列
状に配置され、
前記複数の第1フィルタートと前記複数の第2フィルタートとは、前記第1方向または前記

第2方向にストライプ状に交互に並び、
平面視で、前記複数の第1フィルターのうちの1つは、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、かつ、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、前記透光層および前記保護層と接し、
前記複数の第2フィルターのうちの1つは、前記第2発光領域と重なることを特徴とする電気光学装置。

【請求項2】

第4発光領域から前記第3波長域の光を発する第4発光素子を、前記画素ごとに有し、
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、ベイヤー配列であり、

10

前記第3発光領域は、平面視で、前記複数の第1フィルターのうちの1つと重なり、
前記第4発光領域は、平面視で、前記複数の第2フィルターのうちの1つと重なる請求項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3発光領域は、平面視で、前記複数の第1フィルターのうちの1つ、および前記複数の第2フィルターのうちの1つの両方と重なる請求項1に記載の電気光学装置。

【請求項4】

前記第3波長域は、前記第2波長域よりも短い波長域であり、
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から3のいずれか1項に記載の電気光学装置。

20

【請求項5】

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から4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】

30

【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。

40

【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】

50

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、複数の画素を有する電気光学装置であって、発光素子層と、平面視で前記発光素子層と重なるカラーフィルターと、を備え、前記発光素子層は、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、を画素ごとに有し、前記カラーフィルターは、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 波長域の光を遮る複数の第 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 波長域の光を遮る複数の第 2 フィルターと、を有し、前記複数の画素は、平面視で、第 1 方向および前記第 1 方向と交差する第 2 方向に行列状に配置され、前記複数の第 1 フィルターと前記複数の第 2 フィルターとは、前記第 1 方向または前記第 2 方向にストライプ状に交互に並ぶ。

【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 A 1 - A 1 線断面を示す図である。

【図 4】図 1 に示す A 2 - A 2 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。

【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。

【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 実施形態のカラーフィルターの一部を示す概略平面図である。

【図 20】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 21】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。

【図 22】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 23】第 7 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 24】第 7 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

10

20

30

40

50

る。

【図 2 5】第 8 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 2 6】第 9 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 2 7】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 2 8】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。また、X1 方向または X2 方向は「第 1 方向」の例示であり、Y1 方向または Y2 方向は「第 2 方向」の例示である。

【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。

【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。本実施形態のベイヤー配列は、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。

【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。

【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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

は他の画素電極 23 とは独立して制御される。

【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。

10

【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 13 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。

20

【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。

30

【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、カラーフィルター 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。

40

【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

50

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離 L0 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 23G、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 P0 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、

10

20

30

40

50

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L0は、サブ画素P0ごとに異なる。具体的には、サブ画素PRの光学距離L0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L0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L0は、青色の波長域に対応して設定される。

10

【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20R、20Gおよび20Bは互いに異なる光共振構造29を有する。光共振構造29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20R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29Rを有する。発光素子20G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29Gを有する。発光素子20B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29Bを有する。

20

【0040】

光共振構造29における共振波長は、光学距離L0によって決まる。当該共振波長を λ_0 とすると、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L0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。

30

【0041】

本実施形態では、前述のように、サブ画素PB、PGおよびPR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L0が調整される。なお、光学距離L0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PB、PGおよびPR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L0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。

40

【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(SiO₂)等の無機化合物である。第2

50

層 4 2 は、第 3 層 4 3 に平坦な面を提供するための層である。第 2 層 4 2 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。

【 0 0 4 4 】

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_0 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。

10

【 0 0 4 5 】

素子基板 1 上には、接着層 7 0 を介して透光性基板 7 が接合される。接着層 7 0 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。

【 0 0 4 6 】

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。図 5 に示すように、発光素子層 2 は、1 つの発光素子 2 0 R、1 つの発光素子 2 0 G および 2 つの発光素子 2 0 B を、画素 P ごとに有する。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 G 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 2 0 B のうちの、発光素子 2 0 R の X_1 方向に位置する発光素子 2 0 B が「第 3 発光素子」に相当し、発光素子 2 0 R の Y_2 方向に位置する発光素子 2 0 B が「第 4 発光素子」に相当する。

20

【 0 0 4 7 】

発光素子 2 0 R は、赤色の波長域を含む波長域の光が出射される発光領域 A_R を有する。当該赤色の波長域は、580 nm を超え、700 nm 以下である。発光素子 2 0 G は、緑色の波長域を含む波長域の光が出射される発光領域 A_G を有する。当該緑色の波長域は、500 nm 以上、580 nm 以下である。発光素子 2 0 B は、青色の波長域を含む波長域の光が出射される発光領域 A_B を有する。当該青色の波長域は、具体的には 400 nm 以上、500 nm 未満である。

【 0 0 4 8 】

本実施形態では、発光領域 A_R は「第 1 発光領域」に相当し、発光領域 A_G 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 2 0 B が有する発光領域 A_B 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 2 0 B が有する発光領域 A_B が「第 4 発光領域」に相当する。

30

【 0 0 4 9 】

複数のサブ画素 P_0 が行列状であるため、複数の発光領域 A は、行列状に配置される。また、前述のように、サブ画素 P_0 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 A_R 、1 つの発光領域 A_G および 2 つの発光領域 A_B が 1 組を構成し、当該 2 つの発光領域 A_B 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 2 0 が配置される。

40

【 0 0 5 0 】

具体的には、各画素 P において、2 つの発光領域 A_B は、 $X-Y$ 平面において X_1 方向および Y_2 方向に交差する方向に並んで配置される。また、各画素 P において、発光領域 A_G は、発光領域 A_R に対して X_1 方向および Y_2 方向に交差する方向に配置される。また、図 5 に示す例では、3 つの発光領域 A_R および 3 つの発光領域 A_B が、 X_1 方向に交互に並ぶ。また、3 つの発光領域 A_G および 3 つの発光領域 A_B が、 X_1 方向に交互に並ぶ。

【 0 0 5 1 】

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 A_R 、 A_G および A_B の平面視での形状

50

は、互いに等しいが、互いに異なってもよい。発光領域 A R、A G および A B 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。

【0052】

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。

10

【0053】

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、ストライプ状に交互に並んでいる。カラーフィルター5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50M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、Y2方向に交互に並ぶ。

【0054】

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。なお、マゼンタフィルター50Mおよびシアンフィルター50Cの平面視での形状は、互いに等しいが、互いに異なってもよい。

20

【0055】

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。

【0056】

マゼンタフィルター50Mおよびシアンフィルター50Cは、複数の発光領域Aの列方向であるY2方向に交互に並んでいる。マゼンタフィルター50Mは、発光領域Aの奇数行に配置され、シアンフィルター50Cは、発光領域Aの偶数行に配置される。なお、最もY1方向に存在する発光領域Aの行が1行目である。

【0057】

各マゼンタフィルター50Mは、平面視で、対応する行に存在する全ての発光領域Aと重なる。図7に示す例では、各マゼンタフィルター50Mは、平面視で、X1方向に交互に並ぶ3つの発光領域ARおよび3つの発光領域ABに重なる。同様に、各シアンフィルター50Cは、平面視で、対応する行に存在する全ての発光領域Aと重なる。図7に示す例では、各シアンフィルター50Cは、平面視で、X1方向に交互に並ぶ3つの発光領域AGおよび3つの発光領域ABに重なる。また、図7では、マゼンタフィルター50Mおよびシアンフィルター50Cの各幅は、発光領域Aの幅よりも若干大きい、等しくてもよい。なお、幅は、Y2方向に沿った長さである。

30

【0058】

また、別の見方をすると、各画素Pには、1つのマゼンタフィルター50Mと1つのシアンフィルター50Cが重なっている。つまり、各画素Pには、2種類のフィルターが配置される。各画素Pにおいて、発光領域ARは、平面視でマゼンタフィルター50Mに重なる。発光領域AGは、平面視でシアンフィルター50Cに重なる。発光領域ARに対してX1方向に位置する発光領域ABは、平面視でマゼンタフィルター50Mに重なる。発光領域ARに対してY2方向に位置する発光領域ABは、平面視でシアンフィルター50Cに重なる。

40

【0059】

図8は、マゼンタフィルター50M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Spと、マゼンタフィルター50Mの透過スペクトルTMとが図示される。発光スペクトルSpは、3色の発光素子20のスペクトルを足し合わせたも

50

のである。

【0060】

図8に示すように、マゼンタフィルター50M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50M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50M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50Mの緑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。

【0061】

図9は、シアンフィルター50C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Spと、シアンフィルター50Cの透過スペクトルTCとが図示される。

10

【0062】

図9に示すように、シアンフィルター50C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50C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50C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50Cの赤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。

【0063】

20

図10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10では、説明の便宜上、マゼンタフィルター50Mの透過スペクトルTM、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。

【0064】

図10に示すように、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。

【0065】

図11は、従来のカラーフィルター5xを有する電気光学装置100xを示す概略図である。従来の電気光学装置100xに関連する要素の符号に「x」を付す。

30

【0066】

電気光学装置100xが有するカラーフィルター5xは、サブ画素P0ごとに、発光素子20xに対応するフィルターを有する。カラーフィルター5xは、赤色の波長域の光を選択的に透過するフィルター50xRと、緑色の波長域の光を選択的に透過するフィルター50xGと、青色の波長域の光を選択的に透過するフィルター50xBと、を有する。平面図は省略するが、フィルター50xRは平面視で発光素子20Rに重なり、フィルター50xGは平面視で発光素子20Gに重なり、フィルター50xBは平面視で発光素子20Bに重なる。

【0067】

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50xBを透過する。なお、当該青色の波長域の光LBは、フィルター50xBに隣接するフィルター50xGおよびフィルター50xR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50xR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50xRに隣接するフィルター50xGおよびフィルター50xB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50xG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50xGに隣接するフィルター50xRおよびフィルター50xBによって遮られる。

40

【0068】

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。

50

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50xGを透過した光LGの広がり角、フィルター50xRを透過した光LRの広がり角、およびフィルター50xB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。

【0069】

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、本実施形態では、3種類の発光素子20を有する発光素子層2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の2種類のフィルターを有するカラーフィルター5が配置される。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、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。

【0070】

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。

【0071】

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。また、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に重なる。このため、図13に示すように、発光素子20Rからの光LRは、当該発光素子20Rに隣接する発光素子20Bに対応するフィルター50xBで遮られずに済む。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50xR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。

【0072】

同様に、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。また、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。このため、図13に示すように、発光素子20Gからの光LGは、当該発光素子20Gに隣接する発光素子20Bに対応するフィルター50xBで遮られずに済む。よって、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50xG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。

【0073】

以上説明した電気光学装置100は、前述のように、複数の発光素子20R、発光素子20Gおよび発光素子20Bを有する発光素子層2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を有するカラーフィルター5と、を備える。そして、図7に示すように、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とは、Y2方向にストライプ状に交互に並ぶ。各マゼンタフィルター50Mは、平面視で、X1方向に延びる長尺状であり、X1方向に1列に並ぶ3つの発光領域ARおよび3つの発光領域ABと重なる。同様に、各シアンフィルター50Cは、平面視で、X1方向に延びる長尺状であり、X1方向に1列に並ぶ3つの発光領域AGおよび3つの発光領域ABと重なる。

【0074】

よって、発光領域ARからの赤色の波長域の光は、当該発光領域ARの直上だけでなく、当該発光領域ARからX1方向およびX2方向に広がってマゼンタフィルター50Mを透過する。また、発光領域AGからの緑の波長域の光は、当該発光領域AGの直上だけでなく、当該発光領域AGから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。さらに、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。

【0075】

したがって、電気光学装置100によれば、従来のように発光素子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、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。

【0076】

また、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。フィルターの種類数は2種類であり、発光素子20の種類数は3種類である。2種類のフィルターが設けられることで、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。よって、3種類のフィルターが設けられる場合に比べ、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。

10

【0077】

また、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。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の一方は、平面視でマゼンタフィルター50Mと重なり、他方は、平面視でシアンフィルター50Cと重なる。また、発光領域ARは、平面視でマゼンタフィルター50Mと重なり、発光領域AGは、平面視でシアンフィルター50Cと重なる。

20

【0078】

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とがストライプ状に配置されることで、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。よって、各色の光の広がり角を大きくすることができる。特に、赤色および緑色の各波長域の光のX1方向およびX2方向の視野角を広げることができる。また、マゼンタフィルター50Mとシアンフィルター50Cとがストライプ状に配置されることで、マゼンタフィルター50Mおよびシアンフィルター50Cの総数の低減を図ることができる。よって、設計および製造が容易である。

30

【0079】

また、マゼンタフィルター50Mが平面視で発光領域ARに重なることで、平面視で発光領域ARに対してずれて配置される場合に比べ、発光領域ARからの光を効率良くマゼンタフィルター50Mに入射させることができる。なお、発光領域ABおよび発光領域AGについても同様である。したがって、明るく、かつ視野角の広い電気光学装置100を実現することができる。

【0080】

また、本実施形態では、カラーフィルター5が有するマゼンタフィルター50Mおよびシアンフィルター50Cのそれぞれは、最も短い波長域である青色の波長域の光を透過させる。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。また、発光素子層2では、各画素Pにおいて、青色の波長域の光を発する発光領域ABの総面積が最も大きい。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、発光領域ABの総面積を最も大きくすることで、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。

40

【0081】

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

50

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、カラーフィルター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。

【0082】

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ー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。

10

【0083】

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。

【0084】

図14は、第2実施形態の発光素子層2Aとカラーフィルター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ー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。

20

【0085】

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。

【0086】

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、発光素子20RのX1方向に位置する発光素子20Gが「第3発光素子」に相当し、発光素子20RのY2方向に位置する発光素子20G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。

30

【0087】

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AB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の配列方向に対して斜めに配置される。各画素Pにおいて、2つの発光領域AGは、X1方向およびY2方向に交差する方向に並んで配置される。各画素Pにおいて、発光領域ABは、発光領域ARに対してX1方向およびY2方向に交差する方向に配置される。

40

【0088】

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。

【0089】

50

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、ストライプ状に交互に並んでいる。イエローフィルター５０Ｙおよびシアンフィルター５０Ｃの各平面視での形状は、Ｘ１方向に延びた長尺状である。図示の例では、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、複数の発光領域Ａの列方向であるＹ２方向に交互に並んでいる。イエローフィルター５０Ｙは、発光領域Ａの奇数行に配置され、シアンフィルター５０Ｃは、発光領域Ａの偶数行に配置される。

【００９０】

各イエローフィルター５０Ｙは、平面視で、対応する行に存在する全ての発光領域Ａと重なる。具体的には、各イエローフィルター５０Ｙは、平面視で、Ｘ１方向に交互に並ぶ３つの発光領域ＡＲおよび３つの発光領域ＡＧに重なる。また、各シアンフィルター５０

10

【００９１】

また、別の見方をすると、各画素Ｐには、１つのイエローフィルター５０Ｙおよび１つのシアンフィルター５０Ｃが重なっている。各画素Ｐにおいて、発光領域ＡＲは、平面視でイエローフィルター５０Ｙに重なる。発光領域ＡＢは、平面視でシアンフィルター５０Ｃに重なる。２つの発光領域ＡＧのうちの一方は、平面視でイエローフィルター５０Ｙに重なり、他方は、平面視でシアンフィルター５０Ｃに重なる。

【００９２】

20

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。

【００９３】

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。

30

【００９４】

以上に説明したように、本実施形態では、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とは、ストライプ状に交互に並ぶ。図１４に示すように、各イエローフィルター５０Ｙは、平面視で、Ｘ１方向に延びる長尺状であり、Ｘ１方向に１列に並ぶ複数の発光領域ＡＲおよび複数の発光領域ＡＧと重なる。各シアンフィルター５０Ｃは、平面視で、Ｘ１方向に延びる長尺状であり、Ｘ１方向に１列に並ぶ複数の発光領域ＡＢおよび複数の発光領域ＡＧと重なる。

40

【００９５】

よって、発光領域ＡＲからの赤色の波長域の光は、当該発光領域ＡＲの直上だけでなく、当該発光領域ＡＲから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。発光領域ＡＢからの青の波長域の光は、当該発光領域ＡＢの直上だけでなく、当該発光領域ＡＢから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。さらに、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。

【００９６】

50

したがって、本実施形態も第1実施形態と同様に、従来のように発光素子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、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。

【0097】

また、発光領域Aの配列はベイヤー配列である。発光領域Aがベイヤー配列である場合に、イエローフィルター50Yとシアンフィルター50Cとがストライプ状に配置されることで、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。よって、各色の光の広がり角を大きくすることができる。特に、赤色および青色の各波長域の光のX1方向およびX2方向の視野角を広げることができる。

【0098】

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。

【0099】

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。

【0100】

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。

【0101】

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。

【0102】

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。

【0103】

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、発光素子20GのX1方向に位置する発光素子20Rが「第3発光素子」に相当し、発光素子20GのY2方向に位置する発光素子20R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。

【0104】

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。各画素Pにおいて、2つの発光領域ARは、X1方向お

10

20

30

40

50

よび Y 2 方向に交差する方向に並んで配置される。各画素 P において、発光領域 A B は、発光領域 A G に対して X 1 方向および Y 2 方向に交差する方向に配置される。

【0105】

カラーフィルター 5 B は、複数のイエローフィルター 5 0 Y と、複数のマゼンタフィルター 5 0 M とを有する。複数のイエローフィルター 5 0 Y および複数のマゼンタフィルター 5 0 M 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 5 0 Y は「第 1 フィルター」に相当し、マゼンタフィルター 5 0 M は「第 2 フィルター」に相当する。イエローフィルター 5 0 Y は、イエローの着色層である。

【0106】

複数のイエローフィルター 5 0 Y および複数のマゼンタフィルター 5 0 M は、ストライプ状に交互に並んでいる。イエローフィルター 5 0 Y およびマゼンタフィルター 5 0 M の各平面視での形状は、X 1 方向に延びた長尺状である。図示の例では、複数のイエローフィルター 5 0 Y および複数のマゼンタフィルター 5 0 M は、複数の発光領域 A の列方向である Y 2 方向に交互に並んでいる。イエローフィルター 5 0 Y は、発光領域 A の奇数行に配置され、マゼンタフィルター 5 0 M は、発光領域 A の偶数行に配置される。

【0107】

各イエローフィルター 5 0 Y は、平面視で、対応する行に存在する全ての発光領域 A と重なる。具体的には、各イエローフィルター 5 0 Y は、平面視で、X 1 方向に交互に並ぶ 3 つの発光領域 A G および 3 つの発光領域 A R に重なる。また、各マゼンタフィルター 5 0 M は、平面視で、X 1 方向に交互に並ぶ 3 つの発光領域 A B および 3 つの発光領域 A R に重なる。また、図 1 7 では、イエローフィルター 5 0 Y の各幅は、発光領域 A の幅よりも若干大きい、等しくてもよい。

【0108】

また、別の見方をすると、各画素 P には、1 つのイエローフィルター 5 0 Y と 1 つマゼンタフィルター 5 0 M が重なっている。各画素 P において、発光領域 A G は、平面視でイエローフィルター 5 0 Y に重なる。発光領域 A B は、平面視でマゼンタフィルター 5 0 M に重なる。2 つの発光領域 A R のうちの一方は、平面視でイエローフィルター 5 0 Y に重なる。他方は、平面視でマゼンタフィルター 5 0 M に重なる。

【0109】

図 1 8 は、第 3 実施形態のカラーフィルター 5 B の特性を説明するための図である。図 1 8 では、説明の便宜上、イエローフィルター 5 0 Y の透過スペクトル T Y、およびマゼンタフィルター 5 0 M の透過スペクトル T M を簡略化して示す。なお、イエローフィルター 5 0 Y の特性は、図 1 5 に示す。

【0110】

図 1 8 に示すように、イエローフィルター 5 0 Y およびマゼンタフィルター 5 0 M 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 B 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。

【0111】

以上に説明したように、本実施形態では、複数のイエローフィルター 5 0 Y と複数のマゼンタフィルター 5 0 M とは、ストライプ状に交互に並ぶ。図 1 7 に示すように、各イエローフィルター 5 0 Y は、平面視で、X 1 方向に延びる長尺状であり、X 1 方向に 1 列に並ぶ複数の発光領域 A G および複数の発光領域 A R と重なる。各マゼンタフィルター 5 0 M は、平面視で、X 1 方向に延びる長尺状であり、X 1 方向に 1 列に並ぶ複数の発光領域 A B および複数の発光領域 A R と重なる。

【0112】

よって、発光領域 A G からの緑色の波長域の光は、当該発光領域 A G の直上だけでなく、当該発光領域 A G から X 1 方向および X 2 方向に広がってイエローフィルター 5 0 Y を透過する。発光領域 A B からの青の波長域の光は、当該発光領域 A B の直上だけでなく、当該発光領域 A B から 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。さらに、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

10

20

30

40

50

く、カラーフィルター 5 B を透過する。

【0113】

したがって、本実施形態も第1実施形態と同様に、従来のように発光素子 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、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。

【0114】

また、発光領域 A の配列はベイヤー配列である。発光領域 A がベイヤー配列である場合に、イエローフィルター 50 Y とマゼンタフィルター 50 M とがストライプ状に配置されることで、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。よって、各色の光の広がり角を大きくすることができる。特に、緑色および青色の各波長域の光の X1 方向および X2 方向の視野角を広げることができる。

【0115】

また、カラーフィルター 5 B 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 2 B 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 2 B およびカラーフィルター 5 B を用いることが有効である。

【0116】

以上の第3実施形態の発光素子層 2 B およびカラーフィルター 5 B 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。

【0117】

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。

【0118】

図19は、第4実施形態のカラーフィルター 5 C の一部を示す概略平面図である。図19に示すカラーフィルター 5 C が有するマゼンタフィルター 50 M およびシアンフィルター 50 C の各平面視での形状は、Y2 方向に延びた長尺状である。本実施形態では、複数のマゼンタフィルター 50 M および複数のシアンフィルター 50 C は、X1 方向に交互に並ぶ。

【0119】

図20は、第4実施形態の発光素子層 2 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。本実施形態では、各画素 P に設けられる2つの発光素子 20 B のうちの、発光素子 20 R の Y2 方向に位置する発光素子 20 B が「第3発光素子」に相当し、発光素子 20 R の X1 方向に位置する発光素子 20 B が「第4発光素子」に相当する。

【0120】

図20に示すように、複数のマゼンタフィルター 50 M および複数のシアンフィルター 50 C は、複数の発光領域 A の行方向である X1 方向に交互に並んでいる。マゼンタフィルター 50 M は、発光領域 A の奇数列に配置され、シアンフィルター 50 C は、発光領域 A の偶数列に配置される。なお、最も X2 方向に存在する発光領域 A の列が1列目である。

【0121】

各マゼンタフィルター 50 M は、平面視で、対応する列に存在する全ての発光領域 A と重なる。図20に示す例では、各マゼンタフィルター 50 M は、平面視で、Y2 方向に交互に並ぶ3つの発光領域 AR および3つの発光領域 AB に重なる。同様に、各シアンフィルター 50 C は、平面視で、対応する列に存在する全ての発光領域 A と重なる。図20に示す例では、各シアンフィルター 50 C は、平面視で、Y2 方向に交互に並ぶ3つの発光

10

20

30

40

50

領域 A G および 3 つの発光領域 A B に重なる。本実施形態では、発光領域 A R に対して Y 2 方向に位置する発光領域 A B が平面視でマゼンタフィルター 5 0 M に重なる。発光領域 A R に対して X 1 方向に位置する発光領域 A B が平面視でシアンフィルター 5 0 C に重なる。

【0122】

カラーフィルター 5 C を用いた場合、発光領域 A R からの赤色の波長域の光は、発光領域 A R から Y 1 方向および Y 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。また、発光領域 A G からの緑の波長域の光は、発光領域 A G から Y 1 方向および Y 2 方向に広がってシアンフィルター 5 0 C を透過する。さらに、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。

10

【0123】

以上の第 4 実施形態のカラーフィルター 5 C および発光素子層 2 を用いることで、第 1 実施形態と同様に、各発光素子 2 0 からの光がフィルターで遮られることが抑制される。よって、視野角特性の向上、およびサブ画素 P 0 ごとの開口率の向上を図ることができる。

【0124】

また、本実施形態は、第 1 実施形態に比べ、Y 1 方向および Y 2 方向の視野角特性に優れる。よって、Y 1 方向および Y 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、最適な形態を選択することが望ましい。

【0125】

1 E . 第 5 実施形態

20

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 2 実施形態と同様である要素については、第 2 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。

【0126】

図 2 1 は、第 5 実施形態の発光素子層 2 A 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。本実施形態では、各画素 P に設けられる 2 つの発光素子 2 0 G のうちの、発光素子 2 0 R の Y 2 方向に位置する発光素子 2 0 G が「第 3 発光素子」に相当し、発光素子 2 0 R の X 1 方向に位置する発光素子 2 0 G が「第 4 発光素子」に相当する。

【0127】

図 2 1 に示すカラーフィルター 5 D が有するイエローフィルター 5 0 Y およびシアンフィルター 5 0 C の各平面視での形状は、Y 2 方向に延びた長尺状である。本実施形態では、複数のイエローフィルター 5 0 Y および複数のシアンフィルター 5 0 C は、複数の発光領域 A の行方向である X 1 方向に交互に並んでいる。イエローフィルター 5 0 Y は、発光領域 A の奇数列に配置され、シアンフィルター 5 0 C は、発光領域 A の偶数列に配置される。なお、最も X 2 方向に存在する発光領域 A の列が 1 列目である。

30

【0128】

各イエローフィルター 5 0 Y は、平面視で、対応する列に存在する全ての発光領域 A と重なる。図 2 1 に示す例では、各イエローフィルター 5 0 Y は、平面視で、Y 2 方向に交互に並ぶ 3 つの発光領域 A R および 3 つの発光領域 A G に重なる。同様に、各シアンフィルター 5 0 C は、平面視で、対応する列に存在する全ての発光領域 A と重なる。図 2 1 に示す例では、各シアンフィルター 5 0 C は、平面視で、Y 2 方向に交互に並ぶ 3 つの発光領域 A B および 3 つの発光領域 A G に重なる。本実施形態では、発光領域 A R に対して Y 2 方向に位置する発光領域 A G が平面視でイエローフィルター 5 0 Y に重なる。発光領域 A R に対して X 1 方向に位置する発光領域 A G が平面視でシアンフィルター 5 0 C に重なる。

40

【0129】

カラーフィルター 5 D を用いた場合、発光領域 A R からの赤色の波長域の光は、発光領域 A R から Y 1 方向および Y 2 方向に広がってイエローフィルター 5 0 Y を透過する。また、発光領域 A B からの青の波長域の光は、発光領域 A B から Y 1 方向および Y 2 方向に広がってシアンフィルター 5 0 C を透過する。さらに、発光領域 A G からの緑色の波長域

50

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 D を透過する。

【0130】

以上の第 5 実施形態のカラーフィルター 5 D および発光素子層 2 A を用いることで、第 2 実施形態と同様に、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。よって、視野角特性の向上、およびサブ画素 P0 ごとの開口率の向上を図ることができる。

【0131】

また、本実施形態は、第 2 実施形態に比べ、Y1 方向および Y2 方向の視野角特性に優れる。よって、Y1 方向および Y2 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、最適な形態を選択することが望ましい。

【0132】

1 F. 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 3 実施形態と同様である要素については、第 3 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。

【0133】

図 22 は、第 6 実施形態の発光素子層 2 B とカラーフィルター 5 E との配置を示す概略平面図である。本実施形態では、各画素 P に設けられる 2 つの発光素子 20 R のうちの、発光素子 20 G の Y2 方向に位置する発光素子 20 R が「第 3 発光素子」に相当し、発光素子 20 G の X1 方向に位置する発光素子 20 R が「第 4 発光素子」に相当する。

【0134】

図 22 に示すカラーフィルター 5 E が有す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 の各平面視での形状は、Y2 方向に延びた長尺状である。本実施形態では、複数のイエローフィルター 50 Y および複数のマゼンタフィルター 50 M は、複数の発光領域 A の行方向である X1 方向に交互に並んでいる。イエローフィルター 50 Y は、発光領域 A の奇数列に配置され、マゼンタフィルター 50 M は、発光領域 A の偶数列に配置される。なお、最も X2 方向に存在する発光領域 A の列が 1 列目である。

【0135】

各イエローフィルター 50 Y は、平面視で、対応する列に存在する全ての発光領域 A と重なる。図 22 に示す例では、各イエローフィルター 50 Y は、平面視で、Y2 方向に交互に並ぶ 3 つの発光領域 A G および 3 つの発光領域 A R に重なる。同様に、各マゼンタフィルター 50 M は、平面視で、対応する列に存在する全ての発光領域 A と重なる。図 22 に示す例では、各マゼンタフィルター 50 M は、平面視で、Y2 方向に交互に並ぶ 3 つの発光領域 A R および 3 つの発光領域 A B に重なる。本実施形態では、発光領域 A G に対して Y2 方向に位置する発光領域 A R が平面視でイエローフィルター 50 Y に重なる。発光領域 A G に対して X1 方向に位置する発光領域 A R が平面視でマゼンタフィルター 50 M に重なる。

【0136】

カラーフィルター 5 E を用いた場合、発光領域 A G からの緑色の波長域の光は、発光領域 A G から Y1 方向および Y2 方向に広がってイエローフィルター 50 Y を透過する。また、発光領域 A B からの青の波長域の光は、発光領域 A B から Y1 方向および Y2 方向に広がってマゼンタフィルター 50 M を透過する。さらに、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。

【0137】

以上の第 6 実施形態のカラーフィルター 5 E および発光素子層 2 B を用いることで、第 3 実施形態と同様に、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。よって、視野角特性の向上、およびサブ画素 P0 ごとの開口率の向上を図ることができる。

【0138】

また、本実施形態は、第 3 実施形態に比べ、Y1 方向および Y2 方向の視野角特性に優

10

20

30

40

50

れる。よって、Y 1 方向および Y 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、最適な形態を選択することが望ましい。

【0139】

1 G. 第 7 実施形態

第 7 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。

【0140】

図 23 は、第 7 実施形態の発光素子層 2 F 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 2 F は、第 1 実施形態の発光素子層 2 と異なる点を有する。以下では、発光素子層 2 F については、第 1 実施形態の発光素子層 2 と異なる事項を説明し、同様の事項の説明は省略する。

【0141】

なお、本実施形態では、図示はしないが、サブ画素 P 0 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 P R、1 つのサブ画素 P G および 1 つのサブ画素 P B 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 P 0 が並ぶ方向は、一方向でない。

【0142】

図 23 に示すように、発光素子層 2 F は、1 つの発光素子 20 R、1 つの発光素子 20 G および 1 つの発光素子 20 B 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 A R、1 つの発光領域 A G および 1 つの発光領域 A B が 1 組を構成する。さらに、発光領域 A R と発光領域 A G との並ぶ方向は、発光領域 A R と発光領域 A B との並ぶ方向、および発光領域 A G と発光領域 A B との並ぶ方向と異なる。発光領域 A R と発光領域 A B との並ぶ方向と、発光領域 A G と発光領域 A B 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 G との並ぶ方向は、Y 2 方向である。

【0143】

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 B の面積が最も大きい。発光領域 A B は矩形であり、発光領域 A R および発光領域 A G のそれぞれは正方形である。Y 2 方向において、発光領域 A B は、発光領域 A R および A G 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。

【0144】

図 24 は、第 7 実施形態の発光素子層 2 F 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 24 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 50 M と重なる。発光領域 A G は、平面視で、シアンフィルター 50 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 50 M と重なる部分と、シアンフィルター 50 C と重なる部分とを有する。よって、発光領域 A B は、マゼンタフィルター 50 M およびシアンフィルター 50 C の両方と重なる。

【0145】

本実施形態においても第 1 実施形態と同様に、発光領域 A R からの赤色の波長域の光は、発光領域 A R から 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 50 M を透過する。また、発光領域 A G からの緑の波長域の光は、発光領域 A G から X 1 方向および X 2 方向に広がってシアンフィルター 50 C を透過する。さらに、発光領域 A B からの青色

10

20

30

40

50

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。

【0146】

したがって、発光素子層 2 F およびカラーフィルター 5 を用いることで、第 1 実施形態と同様に、各発光素子 2 0 からの光がフィルターで遮られることが抑制される。よって、サブ画素 P 0 ごとの開口率の向上、および視野角特性の向上を図ることができる。

【0147】

また、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り、発光領域 A B の平面積が最も大きい。そして、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、発光領域 A R および発光領域 A G が並ぶ方向にストライプ状に並んでいる。発光領域 A がレクタングル配列である場合に、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 とがストライプ状に配置されることで、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。よって、各色の光の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 F 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。

【0148】

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。

【0149】

以上の第 7 実施形態の発光素子層 2 F およびカラーフィルター 5 によっても視野角特性の向上を図ることができる。

【0150】

1 H. 第 8 実施形態

第 8 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 2 実施形態と同様である要素については、第 2 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 2 5 は、第 8 実施形態の発光素子層 2 G とカラーフィルター 5 A 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 G について、第 2 実施形態の発光素子層 2 A と異なる事項を説明し、同様の事項の説明は省略する。なお、本実施形態では、図示はしないが、サブ画素 P 0 の配列は、レクタングル配列である。

【0152】

図 2 5 に示すように、発光素子層 2 G は、1 つの発光素子 2 0 R、1 つの発光素子 2 0 G および 1 つの発光素子 2 0 B 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 A R、1 つの発光領域 A G および 1 つの発光領域 A B が 1 組を構成する。さらに、発光素子層 2 G 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。

【0153】

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。Y 2 方向において、発光領域 A G は、発光領域 A R および A B より幅広である。なお、発光領域 A R および A B 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 B は、Y 2 方向に並ぶ。同様に、複数の

発光領域 A G 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 B の並ぶ列と、複数の発光領域 A G 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 G の平面視での面積は、第 2 実施形態の 2 つの発光領域 A G の平面視での面積の合計以上である。

【0154】

発光領域 A R は、平面視で、イエローフィルター 5 0 Y 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 G は、平面視で、イエローフィルター 5 0 Y 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。よって、発光領域 A B は、イエローフィルター 5 0 Y およびシアンフィルター 5 0 C の両方と重なる。

【0155】

本実施形態においても第 2 実施形態と同様に、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 方向に広がってイエローフィルター 5 0 Y を透過する。また、発光領域 A B からの青色の波長域の光は、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。さらに、発光領域 A G からの緑色の波長域の光は、イエローフィルター 5 0 Y 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 G 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 5 A を透過する。

【0156】

したがって、発光素子層 2 G およびカラーフィルター 5 A を用いることで、第 2 実施形態と同様に、各発光素子 2 0 からの光がフィルターで遮られることが抑制される。よって、サブ画素 P 0 ごとの開口率の向上、および視野角特性の向上を図ることができる。

【0157】

また、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り、発光領域 A G の平面積が最も大きい。そして、複数のイエローフィルター 5 0 Y および複数のシアンフィルター 5 0 C は、発光領域 A R および発光領域 A B が並ぶ方向にストライプ状に並んでいる。発光領域 A がレクタングル配列である場合に、複数のイエローフィルター 5 0 Y と複数のシアンフィルター 5 0 C とがストライプ状に配置されることで、イエローフィルター 5 0 Y 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。よって、各色の光の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 G 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。

【0158】

また、前述のように、第 2 実施形態のバイヤー配列では、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バ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 G の平面積を大きくすることができる。よって、発光領域 A G の開口率の向上を図ることができる。

【0159】

以上の第 8 実施形態の発光素子層 2 G およびカラーフィルター 5 A によっても視野角特性の向上を図ることができる。

【0160】

1 I. 第 9 実施形態

第 9 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 3 実施形態と同様である要素については、第 3 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。

【0161】

図 26 は、第 9 実施形態の発光素子層 2 H とカラーフィルター 5 B との配置を示す概略

10

20

30

40

50

平面図である。以下では、発光素子層 2 H について、第 3 実施形態の発光素子層 2 B と異なる事項を説明し、同様の事項の説明は省略する。なお、本実施形態では、図示はしないが、サブ画素 P 0 の配列は、レクタングル配列である。

【0162】

図 26 に示すように、発光素子層 2 G は、1 つの発光素子 2 0 R、1 つの発光素子 2 0 G および 1 つの発光素子 2 0 B 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 A R、1 つの発光領域 A G および 1 つの発光領域 A B が 1 組を構成する。さらに、発光素子層 2 H では、発光領域 A G と発光領域 A B との並ぶ方向は、発光領域 A G と発光領域 A R との並ぶ方向、および発光領域 A B と発光領域 A R との並ぶ方向と異なる。発光領域 A G と発光領域 A R との並ぶ方向と、発光領域 A B と発光領域 A R 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 G と発光領域 A B との並ぶ方向は、Y 2 方向である。

10

【0163】

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 R の面積が最も大きい。発光領域 A R は矩形であり、発光領域 A G および発光領域 A B のそれぞれは正方形である。Y 2 方向において、発光領域 A R は、発光領域 A G および A B より幅広である。なお、発光領域 A G および A B 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 G および複数の発光領域 A B は、Y 2 方向に並ぶ。同様に、複数の発光領域 A R は、Y 2 方向に並ぶ。複数の発光領域 A G および複数の発光領域 A B の並ぶ列と、複数の発光領域 A R 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 R の平面視での面積は、第 3 実施形態の 2 つの発光領域 A R の平面視での面積の合計以上である。

20

【0164】

発光領域 A G は、平面視で、イエローフィルター 5 0 Y 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。発光領域 A R は、平面視で、イエローフィルター 5 0 Y と重なる部分と、マゼンタフィルター 5 0 M と重なる部分とを有する。よって、発光領域 A R は、イエローフィルター 5 0 Y およびマゼンタフィルター 5 0 M の両方と重なる。

30

【0165】

本実施形態においても第 3 実施形態と同様に、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 方向に広がってイエローフィルター 5 0 Y を透過する。また、発光領域 A B からの青色の波長域の光は、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。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 5 0 Y およびマゼンタフィルター 5 0 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 B を透過する。

【0166】

したがって、発光素子層 2 H およびカラーフィルター 5 B を用いることで、第 3 実施形態と同様に、各発光素子 2 0 からの光がフィルターで遮られることが抑制される。よって、サブ画素 P 0 ごとの開口率の向上、および視野角特性の向上を図ることができる。

40

【0167】

また、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り、発光領域 A R の平面積が最も大きい。そして、複数のイエローフィルター 5 0 Y および複数のマゼンタフィルター 5 0 M は、発光領域 A G および発光領域 A B が並ぶ方向にストライプ状に並んでいる。発光領域 A がレクタングル配列である場合に、複数のイエローフィルター 5 0 Y と複数のマゼンタフィルター 5 0 M とがストライプ状に配置されることで、イエローフィルター 5 0 Y とマゼンタフィルター 5 0 M とを効率よく配置することができる。よって、各色の光の広がり角を大きくすることができる。また、2

50

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 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 H 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。

【0168】

また、前述のように、第 3 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 R の平面積を大きくすることができる。よって、発光領域 A R の開口率の向上を図ることができる。

【0169】

以上の第 9 実施形態の発光素子層 2 H およびカラーフィルター 5 B によっても視野角特性の向上を図ることができる。

【0170】

1 J. 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。

【0171】

各実施形態では、発光素子 2 0 は、色ごとに異なる共振波長を有する光共振構造 2 9 を備えるが、光共振構造 2 9 を備えなくてもよい。また、発光素子層 2 は、例えば、有機層 2 4 を、発光素子 2 0 ごとに仕切る隔壁を備えてもよい。また、発光素子 2 0 は、サブ画素 P ごとに異なる発光材料を含んでもよい。また、画素電極 2 3 は、光反射性を有してもよい。その場合、反射層 2 1 は省略してもよい。また、複数の発光素子 2 0 で共通電極 2 5 は共通であるが、発光素子 2 0 ごとに個別の陰極が設けられてもよい。

【0172】

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。

【0173】

発光領域 A の配列は、ベ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。

【0174】

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

【0175】

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。

【0176】

2. 電子機器

前述の実施形態の電気光学装置 1 0 0 は、各種の電子機器に適用することができる。

【0177】

2-1. ヘッドマウントディスプレイ

図 2 7 は、電子機器の一例である虚像表示装置 7 0 0 の一部を模式的に示す平面図である。図 2 7 に示す虚像表示装置 7 0 0 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 7 0 0 は、前述した電気光学装置 1 0 0 と、コリメーター 7 1 と、導光体 7 2 と、第 1 反射型体積ホログラム 7 3 と、第 2 反射型体積ホログラム 7 4 と、制御部 7 9 と、を備える。なお、電気光学装置 1 0 0 から発せられる光は、映像光 L L として出射される。

【0178】

10

20

30

40

50

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。

【0179】

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。

【0180】

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 L が、反射を繰り返して進み、光出射口から観察者の瞳 E Y に導かれることで、映像光 L 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。

【0181】

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。

【0182】

2-2. パーソナルコンピューター

図 28 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 28 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 100 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。

【0183】

なお、電気光学装置 100 を備える「電子機器」としては、図 27 に例示した虚像表示装置 700 および図 28 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。

【0184】

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】

【0185】

1…素子基板、2…発光素子層、4…保護層、5…カラーフィルター、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

10

20

30

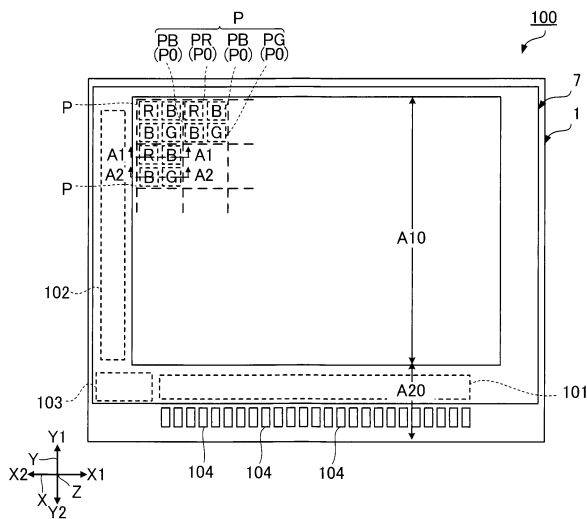
40

50

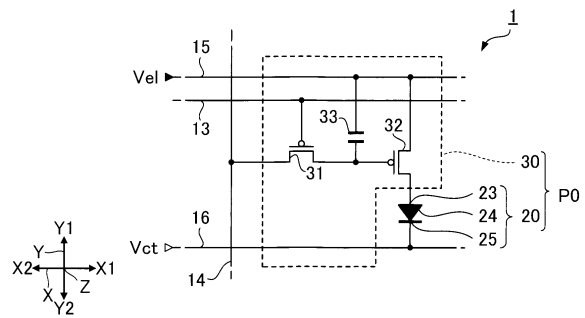
光素子、21…反射層、22…絶縁層、23…画素電極、24…有機層、25…共通電極、29…光共振構造、30…画素回路、31…スイッチング用トランジスタ、32…駆動用トランジスタ、33…保持容量、41…第1層、42…第2層、43…第3層、50C…シアンフィルター、50M…マゼンタフィルター、50Y…イエローフィルター、70…接着層、71…コーリメーター、72…導光体、73…第1反射型体積ホログラム、74…第2反射型体積ホログラム、79…制御部、100…電気光学装置、101…データ線駆動回路、102…走査線駆動回路、103…制御回路、104…外部端子、210…反射部、220…素子分離層、221…第1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。

【図面】

【図1】



【図2】



10

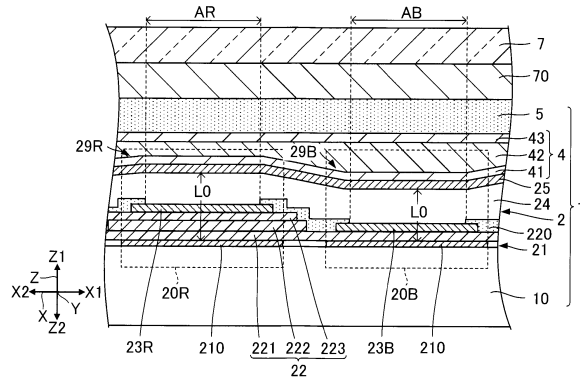
20

30

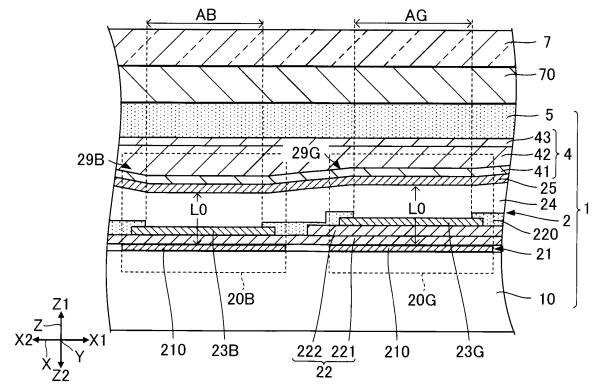
40

50

【図 3】

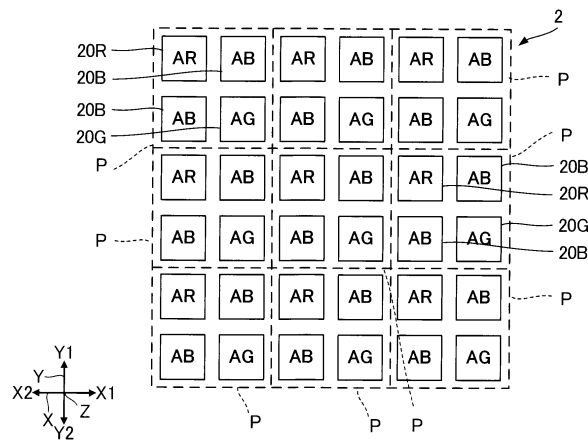


【図 4】

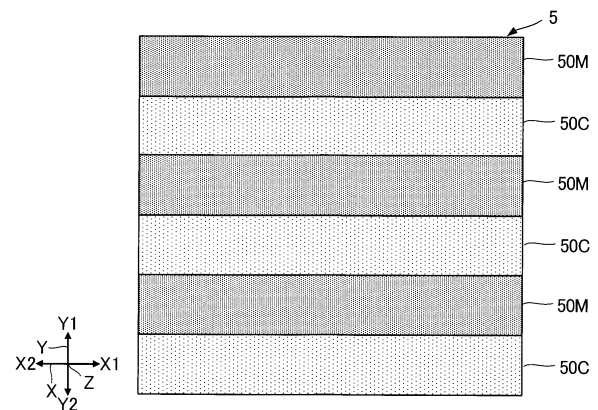


10

【図 5】



【図 6】



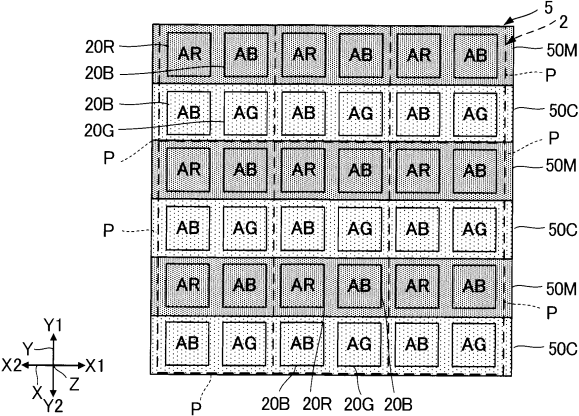
20

30

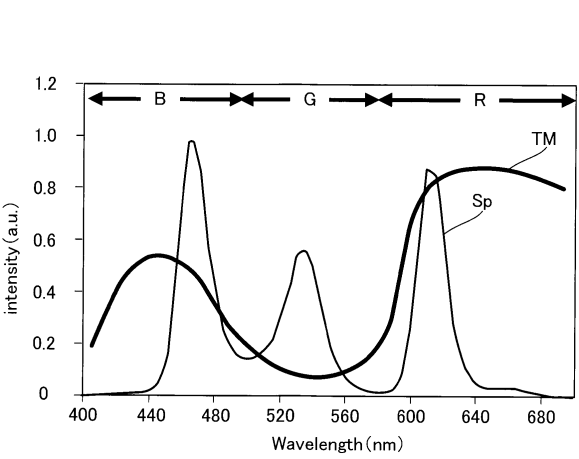
40

50

【図 7】

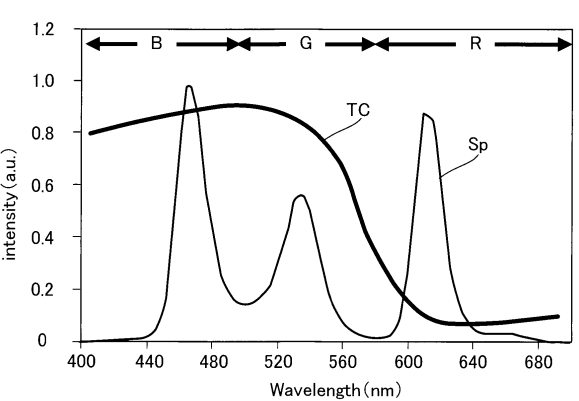


【図 8】

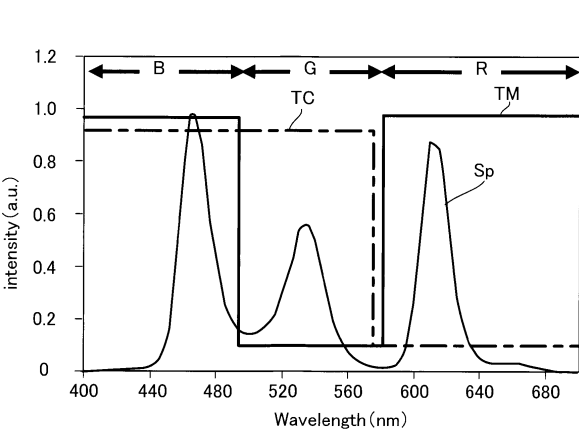


10

【図 9】



【図 10】



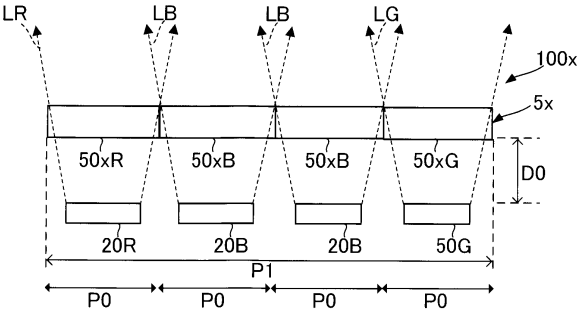
20

30

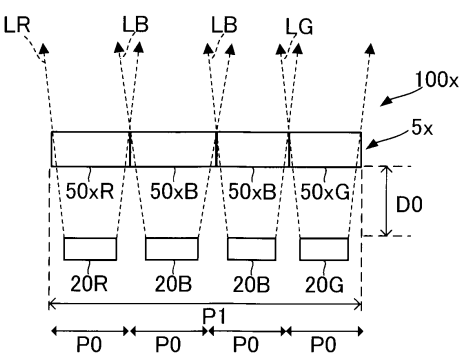
40

50

【図 1 1】

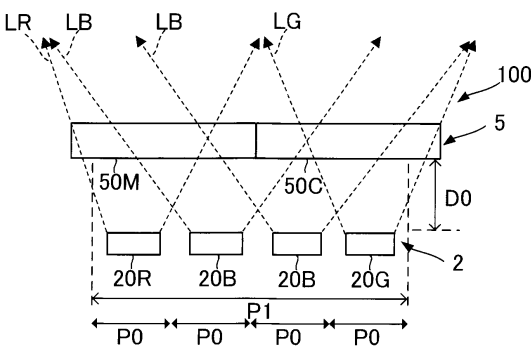


【図 1 2】

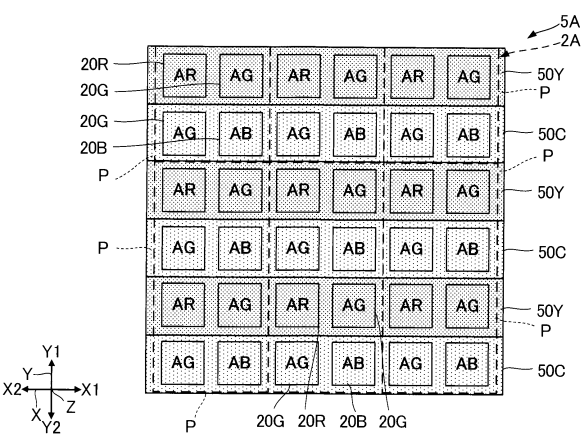


10

【図 1 3】



【図 1 4】



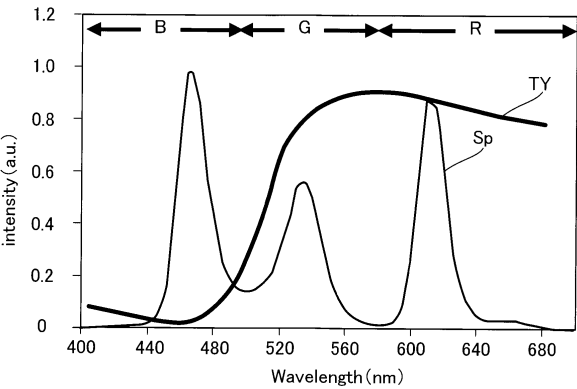
20

30

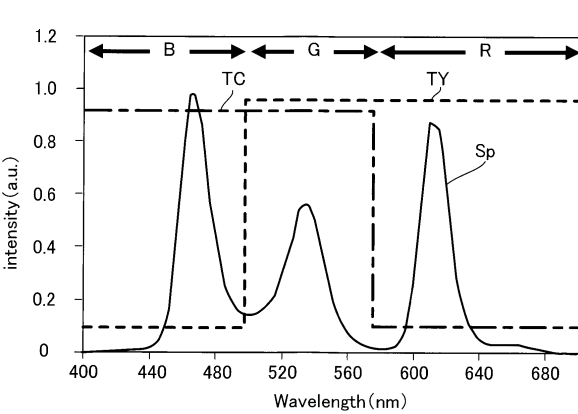
40

50

【図 1 5】

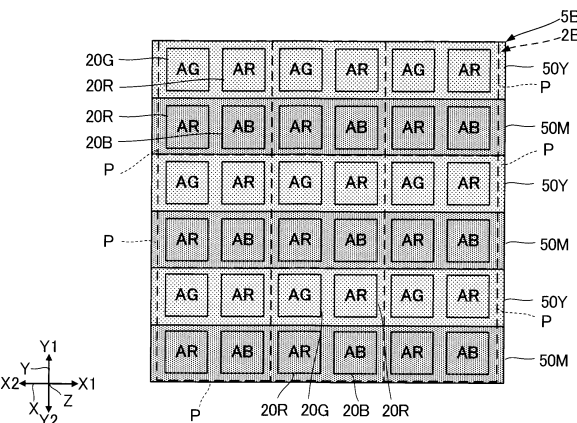


【図 1 6】

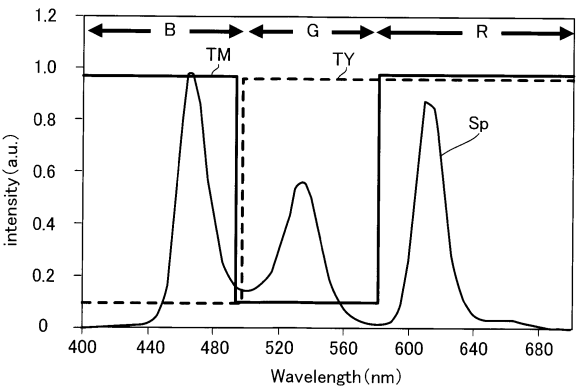


10

【図 1 7】



【図 1 8】



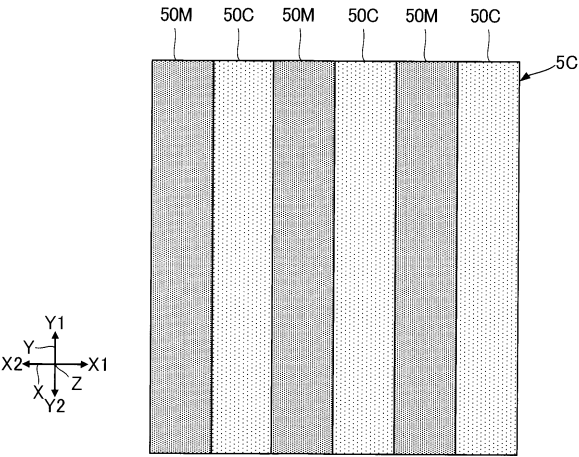
20

30

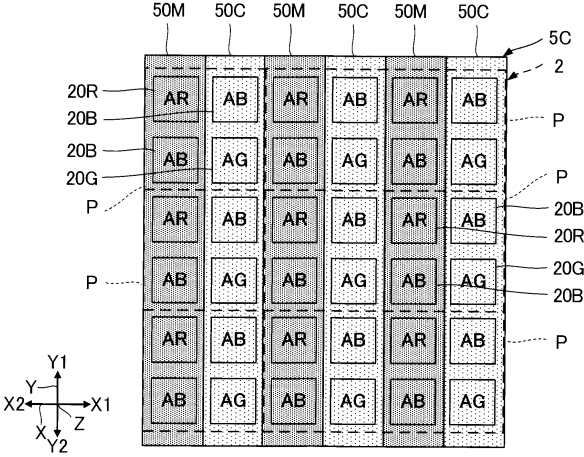
40

50

【図 19】

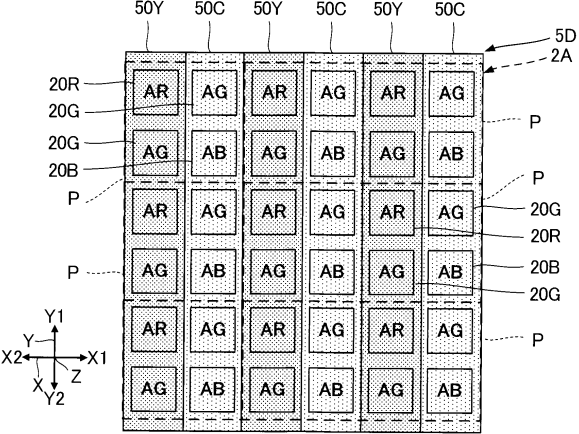


【図 20】

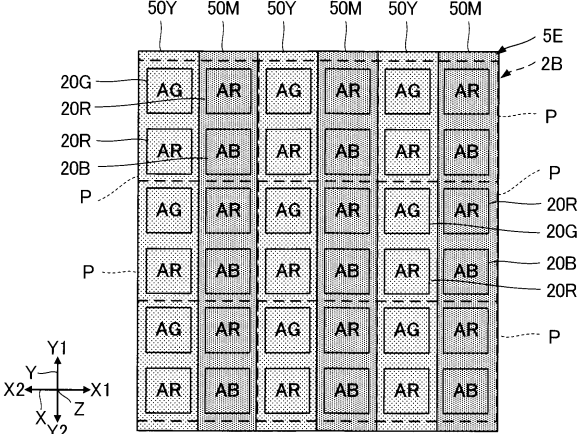


10

【図 21】



【図 22】



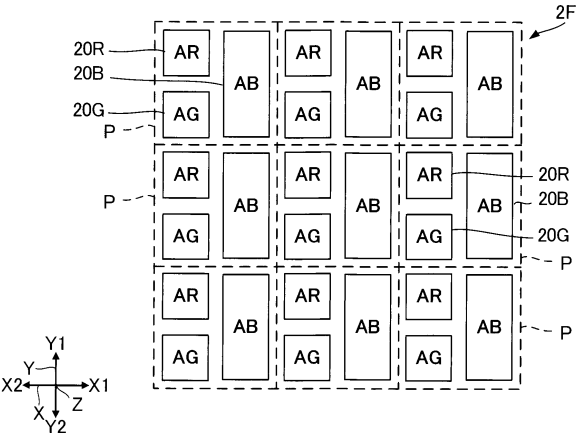
20

30

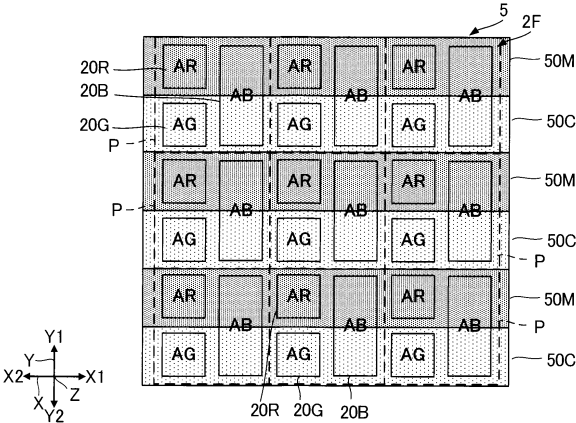
40

50

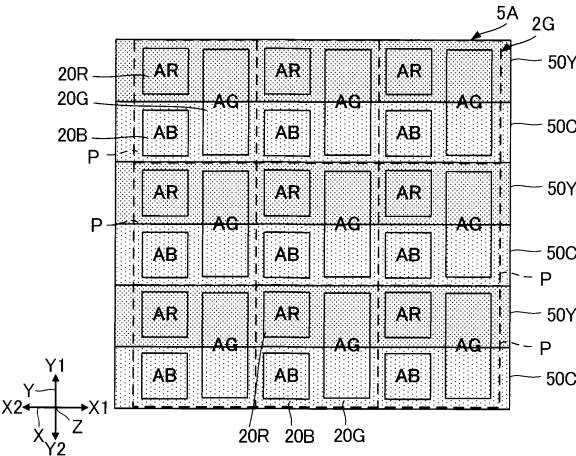
【図 2 3】



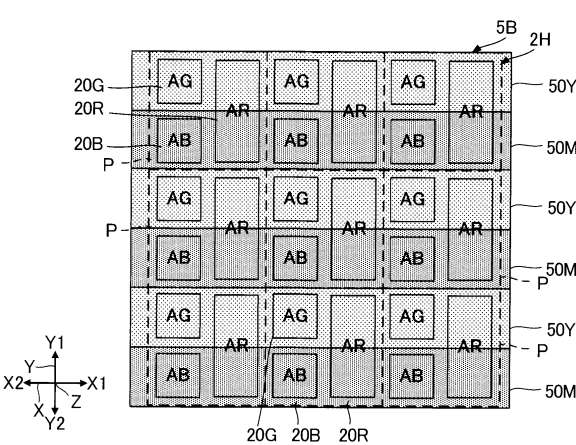
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 2 6】



10

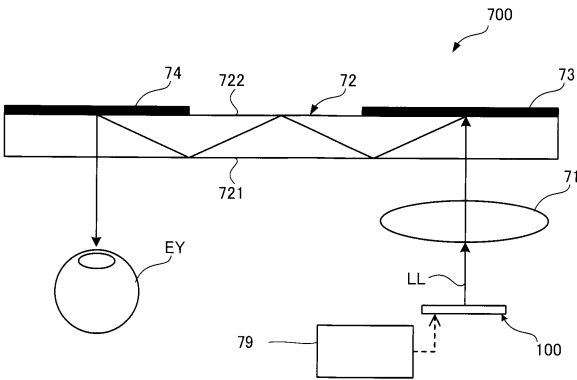
20

30

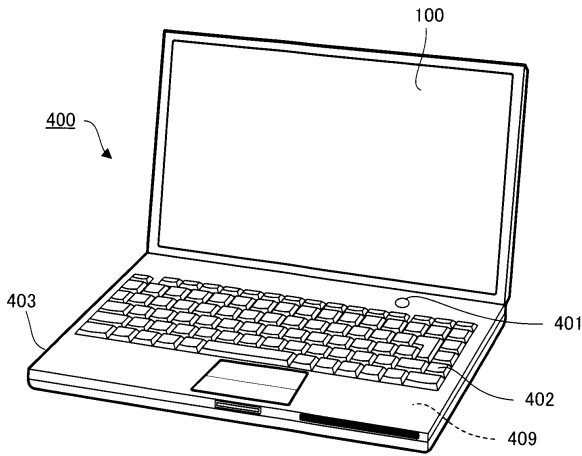
40

50

【図 27】



【図 28】



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 1 0 K 50/84 (2023.01)	H 0 5 B 33/14		Z
H 1 0 K 50/852 (2023.01)	H 0 5 B 33/22		Z
H 1 0 K 59/10 (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 59/10		
	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 / 2 0
	H 1 0 K 5 0 / 0 0 - 1 0 2 / 2 0
	H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 8 / 2 8
	G 0 9 F 9 / 3 0