(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2021-162842
(P2021-162842A)
(43)公開日　令和3年10月11日(2021.10.11)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G02B 5/20	(2006.01)	G02B	5/20	101	2H148
H01L 51/50	(2006.01)	H05B	33/14	A	3K107
H05B 33/12	(2006.01)	H05B	33/12	E	4M118
H05B 33/10	(2006.01)	H05B	33/12	B	
H05B 33/02	(2006.01)	H05B	33/10		

審査請求 未請求　請求項の数 20　ＯＬ　（全 20 頁）　最終頁に続く

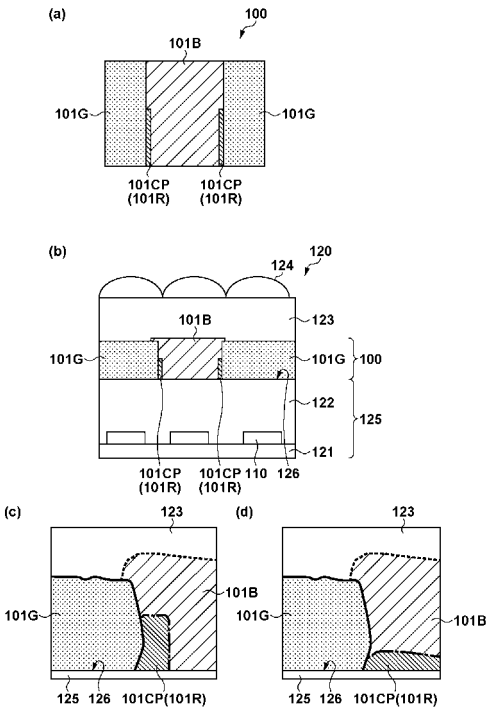
(21)出願番号　特願2020-210593 (P2020-210593)
(22)出願日　令和2年12月18日 (2020.12.18)
(31)優先権主張番号　特願2020-61116 (P2020-61116)
(32)優先日　令和2年3月30日 (2020.3.30)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国 (JP)

(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　110003281
特許業務法人大塚国際特許事務所
(72)発明者　河村　嘉久
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
(72)発明者　稲　秀樹
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
(72)発明者　野崎　裕人
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】カラーフィルタアレイ、電子デバイスおよびカラーフィルタアレイの製造方法

(57)【要約】
【課題】カラーフィルタアレイにおいて、色再現性の向上に有利な技術を提供する。
【解決手段】基体の上に配され、互いに異なる色の第１カラーフィルタおよび第２カラーフィルタを含むカラーフィルタアレイであって、第１カラーフィルタと第２カラーフィルタとは、互いに隣り合うように配され、第２カラーフィルタの端部と基体との間には、第１カラーフィルタの端部が位置し、第２カラーフィルタは、第１カラーフィルタの端部と基体との間に配される部分を含む。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
基体の上に配され、互いに異なる色の第１カラーフィルタおよび第２カラーフィルタを含むカラーフィルタアレイであって、
前記第１カラーフィルタと前記第２カラーフィルタとは、互いに隣り合うように配され、
前記第２カラーフィルタの端部と前記基体との間には、前記第１カラーフィルタの端部が位置し、
前記第２カラーフィルタは、前記第１カラーフィルタの前記端部と前記基体との間に配される部分を含むことを特徴とするカラーフィルタアレイ。
【請求項２】
前記基体の上に、前記第１カラーフィルタおよび前記第２カラーフィルタとは異なる色の第３カラーフィルタと、前記第２カラーフィルタと同じ色の第４カラーフィルタと、がさらに配され、
前記第１カラーフィルタと前記第３カラーフィルタとは、互いに隣り合うように配され、
前記第４カラーフィルタは、前記第３カラーフィルタの端部と前記基体との間に配される部分を含み、
前記第３カラーフィルタの前記端部および前記第４カラーフィルタの前記部分は前記第１カラーフィルタに接していることを特徴とする請求項１に記載のカラーフィルタアレイ。
【請求項３】
前記第１カラーフィルタのうち前記第３カラーフィルタの側の端部は、前記第３カラーフィルタの端部と前記基体との間に位置することを特徴とする請求項２に記載のカラーフィルタアレイ。
【請求項４】
前記基体の上に、前記第３カラーフィルタと同じ色の第５カラーフィルタがさらに配され、
前記第２カラーフィルタと前記第５カラーフィルタとは、互いに隣り合うように配され、
前記第５カラーフィルタの端部と前記基体との間には、前記第２カラーフィルタの端部が位置し、
前記第５カラーフィルタは、前記第２カラーフィルタの前記端部と前記基体との間に配される部分を含むことを特徴とする請求項２または３に記載のカラーフィルタアレイ。
【請求項５】
基体の上に配され、互いに異なる色の第１カラーフィルタ、第２カラーフィルタおよび第３カラーフィルタを含むカラーフィルタアレイであって、
前記第１カラーフィルタと前記第３カラーフィルタとは、互いに隣り合うように配され、
前記第２カラーフィルタは、前記第３カラーフィルタの端部と前記基体との間に配される部分を含み、
前記第３カラーフィルタの前記端部および前記第２カラーフィルタの前記部分は前記第１カラーフィルタに接していることを特徴とするカラーフィルタアレイ。
【請求項６】
前記第２カラーフィルタの前記部分の上面が、前記第１カラーフィルタに覆われていることを特徴とする請求項５に記載のカラーフィルタアレイ。
【請求項７】
前記第２カラーフィルタの前記部分の上面が、前記第３カラーフィルタに覆われていることを特徴とする請求項５または６に記載のカラーフィルタアレイ。
【請求項８】

前記基体の上に、前記第２カラーフィルタと同じ色の第４カラーフィルタがさらに配され、
前記第４カラーフィルタと前記第１カラーフィルタとは、互いに隣り合うように配され、
前記第１カラーフィルタのうち前記第４カラーフィルタの側の端部は、前記第４カラーフィルタの端部と前記基体との間に位置することを特徴とする請求項５乃至７の何れか１項に記載のカラーフィルタアレイ。
【請求項９】
前記カラーフィルタアレイは、前記第３カラーフィルタと前記第４カラーフィルタとが接する部分を含み、
前記第３カラーフィルタのうち前記第４カラーフィルタの側の端部は、前記第４カラーフィルタの端部と前記基体との間に位置することを特徴とする請求項８に記載のカラーフィルタアレイ。
【請求項１０】
前記第１カラーフィルタが、青色帯域の光を透過するカラーフィルタであり、
前記第２カラーフィルタが、赤色帯域の光を透過するカラーフィルタであり、
前記第３カラーフィルタが、緑色帯域の光を透過するカラーフィルタであることを特徴とする請求項２乃至９の何れか１項に記載のカラーフィルタアレイ。
【請求項１１】
請求項１乃至１０の何れか１項に記載のカラーフィルタアレイと、
前記カラーフィルタアレイに配されるそれぞれのカラーフィルタに対応するように配された発光素子および受光素子のうち少なくとも一方と、を含むことを特徴とする電子デバイス。
【請求項１２】
前記発光素子および前記受光素子のうち少なくとも一方の光軸に対応するマイクロレンズがさらに配されていることを特徴とする請求項１１に記載の電子デバイス。
【請求項１３】
基体の上に配され、互いに異なる色の第１カラーフィルタおよび第２カラーフィルタを含むカラーフィルタアレイの製造方法であって、
前記第１カラーフィルタを形成する第１工程と、
前記第１工程の後に、前記第２カラーフィルタを形成する第２工程と、を含み、
前記第１カラーフィルタの側面のうち前記基体の側に配された下部は、前記下部よりも上に配された上部よりも側面の位置が前記第１カラーフィルタの中心に近い凹部を備え、
前記第２工程において、前記凹部に前記第２カラーフィルタの一部が充填されることを特徴とする製造方法。
【請求項１４】
前記第１カラーフィルタが、ネガ型の感光材料を用いて形成され、
前記第１工程は、前記感光材料を塗布する工程と、塗布された前記感光材料のうち前記第１カラーフィルタを形成する領域に光を照射する露光工程と、を含み、
前記露光工程において、前記第１カラーフィルタの外縁部になる領域の露光量が、前記第１カラーフィルタの中央部となる領域よりも少ないことを特徴とする請求項１３に記載の製造方法。
【請求項１５】
前記第１カラーフィルタが、緑色帯域の光を透過するカラーフィルタであり、
前記第２カラーフィルタが、赤色帯域の光を透過するカラーフィルタであることを特徴とする請求項１３または１４に記載の製造方法。
【請求項１６】
前記第２工程の後に、青色帯域の光を透過する第３カラーフィルタを形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項１５に記載の製造方法。
【請求項１７】

前記第１カラーフィルタが、青色帯域の光を透過するカラーフィルタであり、
前記第２カラーフィルタが、赤色帯域の光を透過するカラーフィルタであることを特徴とする請求項１３または１４に記載の製造方法。
【請求項１８】
前記第１工程の前に、緑色帯域の光を透過する第３カラーフィルタを形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項１７に記載の製造方法。
【請求項１９】
前記第１工程と前記第２工程との間に、緑色帯域の光を透過する第３カラーフィルタを形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項１７に記載の製造方法。
【請求項２０】
前記第１カラーフィルタの側面のうち前記上部が、前記第３カラーフィルタと接していることを特徴とする請求項１６、１８および１９の何れか１項に記載の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、カラーフィルタアレイ、電子デバイスおよびカラーフィルタアレイの製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
発光素子や受光素子に対してカラーフィルタを用いることによって、表示画像や撮像画像がカラー化される。特許文献１には、隣接する画素間において、比視感度が低い色のカラーフィルタの端部を比視感度が高い色のカラーフィルタの端部の上に重ねることによって、比視感度が高い色のカラーフィルタから迷光が出射し、色純度が低下してしまうことを抑制することが示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１９－１８５８８８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
表示画像や撮像画像において、より高い色再現性が必要である。
【０００５】
本発明は、カラーフィルタアレイにおいて、色再現性の向上に有利な技術を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記課題に鑑みて、本発明の実施形態に係るカラーフィルタアレイは、基体の上に配され、互いに異なる色の第１カラーフィルタおよび第２カラーフィルタを含むカラーフィルタアレイであって、第１カラーフィルタと第２カラーフィルタとは、互いに隣り合うように配され、第２カラーフィルタの端部と基体との間には、第１カラーフィルタの端部が位置し、第２カラーフィルタは、第１カラーフィルタの端部と基体との間に配される部分を含むことを特徴とする。
【発明の効果】
【０００７】
本発明によれば、カラーフィルタアレイにおいて、色再現性の向上に有利な技術を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】本実施形態おけるカラーフィルタアレイの構成例を示す断面図。

【図２】図１のカラーフィルタアレイの製造方法を示す平面図。
【図３】図１のカラーフィルタアレイを製造する際のレチクルを示す図。
【図４】図１のカラーフィルタアレイの効果を説明するための図。
【図５】図１のカラーフィルタアレイの変形例を示す図。
【図６】図１のカラーフィルタアレイの変形例を示す図。
【図７】図１のカラーフィルタアレイの変形例を示す図。
【図８】図１のカラーフィルタアレイの変形例を示す図。
【図９】図８のカラーフィルタアレイの製造方法を示す平面図。
【図１０】図８のカラーフィルタアレイの製造方法を示す平面図。
【図１１】図８のカラーフィルタアレイの製造方法を示す平面図。
【図１２】図１のカラーフィルタの分光透過率を示す図。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。
【００１０】
図１（ａ）～１２を参照して、本開示の実施形態によるカラーフィルタアレイについて説明する。カラーフィルタアレイとは、発光素子を用いた表示装置や受光素子を用いた光電変換装置や撮像装置などにおいて、カラー画像の表示やカラー画像を取得するために、各色のカラーフィルタを２次元マトリクス状に配列したものである。ここでは、白色光を発する発光素子に対応して各色のフィルタが配されたカラーフィルタアレイを例に説明を行う。発光素子は、例えば、有機ＥＬ素子であってもよい。有機ＥＬ素子は、一対の電極とその間に配されている発光する有機化合物層とを有する発光素子である。
【００１１】
有機ＥＬ素子を用いた表示装置においてカラー表示を行うために、白色光を発する有機ＥＬ素子とカラーフィルタとを使った方式（以後、白＋ＣＦ方式）がある。白＋ＣＦ方式は、有機ＥＬ素子が発する白色光の出射方向に、吸収する光の波長分散が異なるカラーフィルタを設置する方式である。例えば、カラーフィルタを透過後の発光色が、赤、緑、青になるように各色のカラーフィルタを形成することによって、加法混色によるフルカラー表示が可能となる。白＋ＣＦ方式の表示装置において、ある色の画素を発光させた際に、迷光が隣接する画素のカラーフィルタから出射し、色純度が低下してしまうことを抑制する必要がある。
【００１２】
このような表示装置における人間の比視感度と各色のカラーフィルタの分光透過率について、まず説明する。図４（ａ）には、標準比視感度が実線で示されている。この曲線から、明るい場所に順応したときの人間の目が最大感度となる波長５５５ｎｍでの感じる強さを「１」とすると、青色（波長４５０ｎｍ）での感度は「０．０３８」と、波長５５５ｎｍの感度の約２５分の１の感度であることがわかる。この標準比視感度が波長毎に異なることから、感度が低い青色に、感度が高い他の色が混じると他の色の影響を強く受け色再現性の劣化を引き起こすことになる。そのため、青色に関して、より混色を防ぐ必要がある。つまり、白＋ＣＦ方式を用いた場合、青色のカラーフィルタに、他の色のカラーフィルタを透過した光が入射することを防ぐ必要性が高い。
【００１３】
図４（ａ）には、有機ＥＬ素子が発する白色光が赤、緑、青用の各カラーフィルタを透過した後の正規化されたスペクトルが、併せて記載されている。これらの曲線の中で青色帯域の光と赤色帯域の光との曲線は、５５０ｎｍから５７０ｎｍ程度の波長において、強度がほぼ零となっている。このことから、光が青色帯域用のカラーフィルタと赤色帯域用

のカラーフィルタの両方のカラーフィルタを透過した場合、透過光量は、ほぼゼロとなることがわかる。そのため、青色帯域用のカラーフィルタへ混入する光は、赤色帯域用のカラーフィルタを透過した光に関して対策を考える必要性は低い。一方、緑色帯域の光を透過する緑色帯域用のカラーフィルタを透過した光が青色帯域用のカラーフィルタへ混入することに対して、対策を講じる必要性が高い。受光素子の場合、混色があってもソフトウエアなどで色表現を補正することが可能であるが、発光素子を人間が観察する場合などにおいて、青色の純度を向上させることが必要とされる。

【００１４】

図１（ａ）は、本実施形態におけるカラーフィルタアレイ１００の構成例を示す断面図である。図１（ａ）に示されるように、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇに隣接して、青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂが形成されている。図１（ｂ）は、図１（ａ）に示されるカラーフィルタアレイ１００と、カラーフィルタアレイ１００に配されるそれぞれのカラーフィルタ１０１に対応するように配された発光素子１１０と、を含む電子デバイス１２０の構成例を示す断面図である。電子デバイス１２０は、基板１２１の上に配された発光素子１１０と、発光素子１１０の上に配された保護層１２２と、保護層１２２の上に配されたカラーフィルタアレイ１００と、を含む。電子デバイス１２０は、カラーフィルタアレイ１００の上に配された平坦化層１２３と、それぞれの発光素子１１０の光軸に対応するように配されたマイクロレンズ１２４と、をさらに含みうる。電子デバイス１２０は、例えば、基板１２１上に、保護層１２２、カラーフィルタアレイ１００、平坦化層１２３、マイクロレンズ１２４を順に形成してもよい。また、基板１２１上に平坦化層１２３まで形成した構造体の上に、別に形成したマイクロレンズ１２４のアレイを貼り合わせることによって、電子デバイス１２０が形成されてもよい。ここで、電子デバイス１２０のうちカラーフィルタアレイ１００を形成する前の保護層１２２まで形成された構造体を基体１２５と呼ぶ。

【００１５】

図１（ａ）、１（ｂ）に示されるように、互いに隣り合うように配されたカラーフィルタ１０１Ｇとカラーフィルタ１０１Ｂとにおいて、カラーフィルタ１０１Ｂのうちカラーフィルタ１０１Ｇの側の端部は、カラーフィルタ１０１Ｇの上に配されている。換言すると、カラーフィルタ１０１Ｇのカラーフィルタ１０１Ｂの側の端部は、カラーフィルタ１０１Ｂのうちカラーフィルタ１０１Ｇの側の端部と基体１２５の主面１２６との間に位置する。また、カラーフィルタ１０１Ｇとカラーフィルタ１０１Ｂとが互いに接する部分において、カラーフィルタ１０１Ｇおよびカラーフィルタ１０１Ｂによって上面および側面、基体１２５の主面１２６によって下面がそれぞれ構成される内壁を備える空間が配される。この空間に、赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒによって形成されたカラーフィルタ１０１ＣＰが充填されている。つまり、カラーフィルタ１０１Ｒは、カラーフィルタ１０１Ｂの端部と基体１２５の主面１２６との間に配される部分であるカラーフィルタ１０１ＣＰを含む。また、カラーフィルタ１０１Ｂのカラーフィルタ１０１Ｇの側の端部およびカラーフィルタ１０１ＣＰは、カラーフィルタ１０１Ｇに接している。ここで、基体１２５の主面１２６とは、基体１２５のカラーフィルタアレイ１００が形成される面のことをいう。

【００１６】

図１（ｃ）は、青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂの側面の下部に凹部が形成され、凹部に赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒが入り込んで状態を示す拡大断面図を示す。カラーフィルタ１０１Ｂの凹部の形成などを含むカラーフィルタアレイ１００の製造方法は後述する。また、図１（ｄ）は、実際に作製したカラーフィルタアレイ１００の断面ＳＥＭ（Ｓｃａｎｎｉｎｇ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎ　Ｍｉｃｒｏｓｃｏｐｅ：走査電子顕微鏡）で観察した際の、カラーフィルタ１０１の境界の線を抜き出したものである。図１（ｄ）のＳＥＭ像では、カラーフィルタ１０１Ｂの凹部に入り込んだ赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒを用いたカラーフィルタ１０１ＣＰの厚さ（高さ）が薄い（低い）。しかしながら、青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂを形成する際の露光量を調整することによっ

て、図１（ｃ）の形状を作成することが可能である。
【００１７】
次いで、図１（ａ）～１（ｄ）に示される構造を備えるカラーフィルタアレイ１００の製造方法について説明する。まず、図２（ａ）に示されるように、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇが、カラーフィルタ１０１Ｇの材料である感光材料の塗布、露光、現像を含むリソグラフィー工程を用いて形成される。
【００１８】
カラーフィルタ１０１Ｇの形成後、図２（ｂ）に示されるように、青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂを形成する。青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂは、ネガ型の感光材料を使用して形成される。カラーフィルタ１０１Ｂを形成する工程は、カラーフィルタ１０１Ｂの材料である感光材料を塗布する工程と、塗布された感光材料のうちカラーフィルタ１０１Ｂを形成する領域に光を照射する露光工程と、を含む。この露光工程において使用されるレチクル３００は、図３（ａ）に示されるように、カラーフィルタ１０１Ｂが形成される部分のうち、外縁部３０１の光の透過率が中央部３０２よりも低くなる構成とする。外縁部３０１における光の透過率を低下させるために、図３（ａ）に示されるように、カラーフィルタ１０１Ｂが形成される部分のうち外縁部３０１に、例えば、千鳥格子状のクロムパターンを形成する。千鳥格子状のパターンによって、カラーフィルタ１０１Ｂが形成される部分のうち外縁部３０１の透過率が、クロムが配された部分の面積分、中央部３０２よりも低下する。各格子の大きさは、露光装置の解像限界よりも小さなパターンとすることで、格子状のパターンを転写せずに外縁部３０１において一様に光の強度が低下した像が、感光材料上に形成される。図３（ａ）に示される構成において、外縁部３０１に千鳥格子状のパターンを形成することを示したが、これに限られることはない。レチクル３００のカラーフィルタ１０１Ｂが形成される部分のうち外縁部３０１において、中央部３０２よりも光の透過率を減衰させるパターンが配されていればよい。
【００１９】
図３（ｂ）は、基体１２５の上にカラーフィルタ１０１Ｂの材料であるネガ型の感光材料３０３を塗布し、露光した際の光が透過している状態を示す模式図である。中央部３０２において十分な露光量とすることで、ネガ型の感光材料３０３と基体１２５の境界部まで光が透過する。感光材料はネガ型のため、光が透過した部分は現像後、感光材料が残る。一方、外縁部３０１は、格子状のパターンによって光強度を弱くしているため、感光材料３０３の途中（例えば、中央部）までで露光光はレジストに吸収され、基体１２５との境の部分は未露光となる。つまり、カラーフィルタ１０１Ｂを形成するための露光工程において、レチクル３００の外縁部３０１に対応するカラーフィルタ１０１Ｂの外縁部になる領域の露光量が、レチクル３００の中央部３０２に対応するカラーフィルタ１０１Ｂの中央部となる領域よりも少ない。未露光の部分は、ネガ型の感光材料のため現像後、感光材料が取り除かれる。
【００２０】
このため、図１（ａ）～１（ｄ）に示されるように、青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂは、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇに対して、上部はカラーフィルタ１０１Ｇの上に重なる。また、カラーフィルタ１０１Ｂの側面のうち基体１２５の主面１２６の側に配された下部は、下部よりも上に配された上部よりも側面の位置がカラーフィルタ１０１Ｂの中心に近い凹部を備えることになる。つまり、カラーフィルタ１０１Ｂの下部には凹部が形成され、カラーフィルタ１０１Ｂが配されていない空間が形成される。
【００２１】
カラーフィルタ１０１Ｂの形成後、赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒを形成する。このとき、カラーフィルタ１０１Ｒ用の材料の一部が、カラーフィルタ１０１Ｂの側面の下部の形成された凹部に入り込む。つまり、図１（ａ）～１（ｄ）に示されるように、カラーフィルタ１０１Ｂ、カラーフィルタ１０１Ｇおよび基体１２５の主面１２６に囲まれる空間に、カラーフィルタ１０１Ｒの一部であるカラーフィルタ１０１ＣＰが充填される。このとき、カラーフィルタアレイ１００を上部から観察すると、図２（ｃ）に示される

ように、青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂの外縁部は、カラーフィルタ１０１Ｂとカラーフィルタ１０１ＣＰ（カラーフィルタ１０１Ｒ）とが重なっているため黒色となる。カラーフィルタ１０１Ｂの側面の下部に形成された凹部に充填されたカラーフィルタ１０１ＣＰ（カラーフィルタ１０１Ｒ）は、カラーフィルタ１０１Ｒを形成するための露光および現像を含むリソグラフィー工程の後も取り除かれていない。これは、カラーフィルタ１０１の境界の線を抜き出した図１（ｄ）を作図するための観察したＳＥＭ像からも明らかである。

【００２２】

カラーフィルタ１０１ＣＰが、カラーフィルタ１０１Ｒを形成するためのリソグラフィー（露光、現像）工程の後も取り除かれない理由は、以下のような要因が考えられる。ここで、赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒを形成する際に使用される感光材料は、ネガ型である。１つの要因として、赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒに用いられる感光材料は、感度が高いため、カラーフィルタ１０１Ｂの下に配された部分も、十分に露光されることが考えられる。別の要因として、図１（ａ）～１（ｄ）に示されるような、カラーフィルタ１０１Ｂ、カラーフィルタ１０１Ｇおよび基体１２５の主面１２６に囲まれる狭い空間にカラーフィルタ１０１Ｒ用の感光材料が入り込むため、現像液が回り込み難い。結果として、カラーフィルタ１０１Ｒ用の感光材料が未露光であったとしても現像されずに、カラーフィルタ１０１ＣＰ（カラーフィルタ１０１Ｒ）が残ることが考えられる。さらに、ブリーチング現象によって、露光光が、カラーフィルタ１０１Ｂの下に配されたカラーフィルタ１０１Ｒ用の感光材料まで十分に入り込むことが考えられる。

【００２３】

次に、図４（ｂ）を用いて本実施形態の効果について説明する。ここで、図４（ｂ）における電子デバイス１２０の発光素子１１０、保護層１２２、カラーフィルタアレイ１００、平坦化層１２３、マイクロレンズ１２４の構成は、上述の図１（ｂ）と同様の構成とする。

【００２４】

図４（ｂ）の中央に示される青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂに入射する最も角度が大きな光線は、発光素子１１０Ｂの端部の位置Ｐ１１から出射し、マイクロレンズ１２４Ｂの端部の位置Ｐ１２を透過する光線４０１である。同様に、青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂに入射する最も角度が大きな光線は、光線４０１とは反対の側の、発光素子１１０Ｂの端部の位置Ｐ２１とマイクロレンズ１２４Ｂの端部の位置Ｐ２２とを透過する光線４０２である。

【００２５】

発光素子１１０Ｂに隣接する発光素子１１０Ｇから出射し、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇを透過する光線のうち、これら２つの光線４０１、４０２と平行な光線は、マイクロレンズ１２４Ｂに入射し混色しうる。例えば、図４（ｂ）に示されるように、発光素子１１０Ｇａから出射し、光線４０１と平行な光線４０３を考える。発光素子１１０Ｇａからの位置Ｐ３１から出射し、カラーフィルタ１０１Ｇａの位置Ｐ３２を透過する光線４０３は、赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒと同じ材料によって形成されたカラーフィルタ１０１ＣＰａによって遮られ、カラーフィルタ１０１Ｂに入射することが抑制される。同様に、発光素子１１０Ｇｂから出射し、光線４０２と平行な光線４０４を考える。発光素子１１０Ｇｂからの位置Ｐ４１から出射し、カラーフィルタ１０１Ｇｂの位置Ｐ４２を透過する光線４０４は、赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒと同じ材料によって形成されたカラーフィルタ１０１ＣＰｂによって遮られ、カラーフィルタ１０１Ｂに入射することが抑制される。これによって、隣接する画素間において、比視感度が高いカラーフィルタ１０１Ｇを透過した光線がカラーフィルタ１０１Ｂを通過することによって、色純度が低下してしまうことを抑制できる。カラーフィルタ１０１ＣＰの幅や高さは、発光素子１１０が配される位置や間隔、保護層１２２、カラーフィルタ１０１、平坦化層１２３の厚さなどに応じて、適宜調整すればよい。

【００２６】

図３（ａ）に示されるレチクル３００は、カラーフィルタ１０１Ｂが形成される部分のうち、外縁部３０１の全周において、光の透過率が中央部３０２よりも低くなる構成とした。しかしながら、これに限られることはない。上述のように、カラーフィルタ１０１Ｇとカラーフィルタ１０１Ｂとが、互いに隣り合う部分にカラーフィルタ１０１Ｂと同じ材料を用いたカラーフィルタ１０１ＣＰが形成されることによって、色純度の低下が抑制される。したがって、図３（ｃ）に示されるように、外縁部３０１のうちカラーフィルタ１０１Ｇと接する部分だけが、光の透過率が中央部３０２よりも低くなる構成としてもよい。図３（ｃ）に示されるレチクル３００’は、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇと接する部分だけ光の透過率の低下させた外縁部３０１を備えている。

【００２７】

図３（ｃ）に示されるレチクル３００’を用いて作製されたカラーフィルタアレイ１００’を上部から観察した平面図を図５（ａ）に示す。図２（ｃ）に示されるレチクル３００を用いて作製されたカラーフィルタアレイ１００と比較すると、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇと青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂとが互いの側面の上部で接する部分だけ黒くなって観察される。

【００２８】

図３（ｃ）に示されるレチクル３００’を用いた場合、青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂと赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒとが接する部分のカラーフィルタ１０１Ｂの側面の下部には凹部が存在しない。このため、カラーフィルタ１０１Ｂの基体１２５に対する接触面が大きくなり、カラーフィルタ１０１Ｂの安定性が増す。具体的には、カラーフィルタ１０１Ｂの基体１２５に対する接触面が小さくなると、カラーフィルタ１０１Ｂの形成後に、カラーフィルタ１０１Ｂが、倒れてしまったり、所定の位置から移動してしまったりする可能性がある。カラーフィルタ１０１Ｂの基体１２５に対する接触面を大きくすることによって、このようなカラーフィルタアレイ１００を製造する際の歩留まりの低下を抑制することができる。また、例えば、カラーフィルタ１０１Ｂとカラーフィルタ１０１Ｒとが接する部分のカラーフィルタ１０１Ｂに凹部を形成しない分、カラーフィルタ１０１Ｂとカラーフィルタ１０１Ｇとが接する部分のカラーフィルタ１０１Ｂの凹部の大きさを大きくしてもよい。色再現性の向上と歩留まりの向上との両方を優位な特性とすることが可能となる。

【００２９】

また、例えば、色純度の低下を抑制し色再現性をより向上させるために、電子デバイス１２０は、図５（ｂ）に示されるようなカラーフィルタアレイ１００を備えていてもよい。具体的には、カラーフィルタ１０１Ｇとカラーフィルタ１０１Ｂとが重なる部分（端部）の上に、さらにカラーフィルタ１０１Ｒと同じ材料を用いたカラーフィルタ１０１Ｒｂが形成されていてもよい。例えば、カラーフィルタ１０１Ｒを形成する際に、カラーフィルタ１０１Ｇとカラーフィルタ１０１Ｂとが互いに接する部分の上に、カラーフィルタ１０１Ｒの材料が残るようにパターンニングすることによって、図５（ｂ）に示されるカラーフィルタ１０１Ｒｂが作製可能である。図５（ｂ）に示される構造は、カラーフィルタアレイ１００の上部の平坦度が悪化する問題点は生じるが、色再現性を優先する電子デバイスなどへ適用できる。

【００３０】

上述の実施形態において、図２（ａ）などに示されるように、カラーフィルタ１０１の形状を六角形として説明を行った。しかしながら、カラーフィルタ１０１の形状は、六角形に限られるものではない。例えば、図６（ａ）に示されるように、ストライプ形状のカラーフィルタアレイ６０１に、上述の実施形態の構成を適用してもよい。また、例えば、図６（ｂ）に示されるように、矩形状のカラーフィルタアレイ６０２に上述の実施形態の構成を適用してもよい。また、上述の実施形態において、図２（ａ）に示されるように、カラーフィルタ１０１の配列をデルタ配列として説明を行った。しかしながら、カラーフィルタ１０１の配列はデルタ配列に限られるものではなく、例えば、ベイヤー配列のカラーフィルタアレイ６０２に上述の実施形態の構成を適用してもよい。また、ダイアゴナル

配列のカラーフィルタアレイ６０２に上述の実施形態の構成を適用してもよいし、ペンタイル配列のカラーフィルタアレイ６０２に上述の実施形態の構成を適用してもよい。

【００３１】

さらに、上述の実施形態において、カラーフィルタ１０１Ｇ、カラーフィルタ１０１Ｂ、カラーフィルタ１０１Ｒの順で形成することを説明したが、これに限られることはない。図６（ａ）に示される構成は、カラーフィルタ１０１Ｇ、カラーフィルタ１０１Ｒ、カラーフィルタ１０１Ｂの順に形成する場合を示している。つまり、それぞれのカラーフィルタ１０１の端部において、カラーフィルタ１０１Ｇの上にカラーフィルタ１０１Ｂ、カラーフィルタ１０１Ｒが配され、カラーフィルタ１０１Ｒの上にカラーフィルタ１０１Ｂが配されている。この場合、カラーフィルタ１０１Ｇの側面の下部に凹部が形成されるように、カラーフィルタ１０１Ｇが形成される。このため、図１（ａ）～１（ｄ）に示す構造の場合、カラーフィルタ１０１ＣＰの上面は、カラーフィルタ１０１Ｂに覆われているが、図６（ａ）に示す構造の場合、カラーフィルタ１０１ＣＰの上面は、カラーフィルタ１０１Ｇに覆われている。つまり、カラーフィルタ１０１Ｒの端部と基体１２５の主面１２６との間には、カラーフィルタ１０１Ｇの端部が位置する。また、カラーフィルタ１０１Ｒは、カラーフィルタ１０１Ｇのカラーフィルタ１０１Ｒの側の端部と基体１２５の主面１２６との間に配される部分を含む。

【００３２】

一方、図６（ｂ）に示される構成において、図１（ａ）～３（ｃ）を用いて説明したように、カラーフィルタ１０１Ｇ、カラーフィルタ１０１Ｂ、カラーフィルタ１０１Ｒの順で形成している。このため、図６（ｂ）に示されるように、それぞれのカラーフィルタ１０１が接する端部において、カラーフィルタ１０１Ｇの上にカラーフィルタ１０１Ｂ、カラーフィルタ１０１Ｒが配され、カラーフィルタ１０１Ｂの上にカラーフィルタ１０１Ｒが配されている。つまり、カラーフィルタ１０１Ｇのうちカラーフィルタ１０１Ｂの側の端部は、カラーフィルタ１０１Ｂの端部と基体１２５の主面１２６との間に位置する。

【００３３】

図６（ａ）に示す場合においても、互いに隣り合うように配されたカラーフィルタ１０１Ｇとカラーフィルタ１０１Ｂとが接する部分において、カラーフィルタ１０１Ｇ、カラーフィルタ１０１Ｂおよび基体１２５に囲まれた空間にカラーフィルタＣＰが配される。これによって、カラーフィルタ１０１Ｇを透過した光が、さらにカラーフィルタ１０１Ｂを通過して出射することが抑制され、色純度の低下が抑制され、色再現性を向上させることができる。

【００３４】

また、カラーフィルタ１０１Ｇとカラーフィルタ１０１Ｒとが、互いに隣り合うように配される部分において、図６（ａ）に示されるように、カラーフィルタ１０１Ｇの側面の下部に、上述の図２（ｃ）に示す場合と同様に、凹部が形成されていてもよい。換言すると、カラーフィルタ１０１Ｒのうちカラーフィルタ１０１Ｇに接する端部は、カラーフィルタ１０１Ｇの上に配される部分と、カラーフィルタ１０１Ｇと基体１２５の主面１２６との間に配される部分と、を含んでいてもよい。また、カラーフィルタ１０１Ｇとカラーフィルタ１０１Ｒとが、互いに隣り合うように配される部分においてカラーフィルタ１０１Ｇの側面の下部に、上述の図５（ａ）に示す場合と同様に、凹部が形成されなくてもよい。

【００３５】

さらに、図７に示されるカラーフィルタアレイ７００の構成は、カラーフィルタ１０１Ｂ、カラーフィルタ１０１Ｇ、カラーフィルタ１０１Ｒの順に形成する場合を示している。つまり、それぞれのカラーフィルタ１０１が接する部分において、カラーフィルタ１０１Ｂの上にカラーフィルタ１０１Ｇが配され、カラーフィルタ１０１Ｇの上にカラーフィルタ１０１Ｒが配されている。換言すると、カラーフィルタ１０１Ｂのうちカラーフィルタ１０１Ｇの側の端部は、カラーフィルタ１０１Ｇの端部と基体１２５の主面１２６との間に位置する。また、カラーフィルタ１０１Ｒの端部と基体１２５の主面１２６との間に

は、カラーフィルタ１０１Ｂの端部が位置し、カラーフィルタ１０１Ｒは、カラーフィルタ１０１Ｂのカラーフィルタ１０１Ｒの側の端部と基体１２５の主面１２６との間に配される部分を含む。さらに、カラーフィルタ１０１Ｇのうちカラーフィルタ１０１Ｒの側の端部は、カラーフィルタ１０１Ｒの端部と基体１２５の主面１２６との間に位置する。

【００３６】

この場合、カラーフィルタ１０１Ｂの側面の下部に凹部が形成されるように、カラーフィルタ１０１Ｂが形成される。このため、図７に示す構造の場合、カラーフィルタ１０１ＣＰの上面は、カラーフィルタ１０１Ｂに覆われている。カラーフィルタ１０１Ｇ、カラーフィルタ１０１Ｒ、カラーフィルタ１０１Ｂの順に形成した場合であっても、カラーフィルタ１０１Ｇを透過した光が、さらにカラーフィルタ１０１Ｂを通過して出射することが抑制される。つまり、図７に示される構成であっても、色純度の低下が抑制され、色再現性を向上させることができる。この場合、カラーフィルタ１０１Ｇの下部に凹部を形成する必要があるが、例えば、図３（ａ）、３（ｂ）を用いて説明したプロセスを適用することで実現できる。

【００３７】

次いで、上述のカラーフィルタアレイ１００の変形例について、図８（ａ）～１２を用いて、さらに説明する。図１２には、赤、緑、青用の各カラーフィルタの分光透過率が示されている。図１２は、各カラーフィルタの透過率が、光の波長ごとに示されており、各カラーフィルタは透過率が０％ではない波長域の光を透過することを意味している。ここで、可視光領域（４００ｎｍ～７６０ｎｍ）について考える。図１２に示されるように、緑色帯域用のカラーフィルタの透過率が５％以上となる光の波長域と、青色帯域用のカラーフィルタの透過率が５％以上となる光の波長域と、は重複している。これは、緑色帯域用のカラーフィルタに白色光を照射して透過させた光を、青色帯域用のカラーフィルタに照射すると、可視光領域において透過する光が存在することを意味している。同様に、緑色帯域用のカラーフィルタの透過率が５％以上となる光の波長域と、赤色帯域用のカラーフィルタの透過率が５％以上となる光の波長域と、は重複している。これは、緑色帯域用のカラーフィルタに白色光を照射して透過させた光を、赤色帯域用のカラーフィルタに照射すると、可視光領域において透過する光が存在することを意味している。一方、青色帯域用のカラーフィルタの透過率が５％以上となる光の波長域と、赤色帯域用のカラーフィルタの透過率が５％以上となる光の波長域と、はほとんど重複していない。より具体的には、図１２の場合には、青色帯域用のカラーフィルタの透過率が５％以上となる光の波長域は約４００ｎｍ～５５０ｎｍであり、赤色帯域用のカラーフィルタの透過率が５％以上となる光の波長域は約５７５ｎｍ～７００ｎｍであり、両波長域は重複していない。

【００３８】

したがって、上述と同様に、緑色帯域用のカラーフィルタと青色帯域用のカラーフィルタとの両方を透過した光は、緑色帯域用のカラーフィルタまたは青色帯域用のカラーフィルタの何れか一方のみを透過した光のと異なる色になるため、混色の問題が生じる。同様に、緑色帯域用のカラーフィルタと赤色帯域用のカラーフィルタとの両方を透過した光は、緑色帯域用のカラーフィルタまたは赤色帯域用のカラーフィルタの何れか一方のみを透過した光とは異なる色になるため、混色の問題が生じる。一方、青色帯域用のカラーフィルタと赤色帯域用のカラーフィルタとの両方を透過した光は、可視光領域の全体にわたって、ほとんど透過しないため、混色の問題が生じ難い（僅かには透過しうる）。つまり、青色帯域用と赤色帯域用とのカラーフィルタを透過する光よりも、緑色帯域用と青色帯域用とのカラーフィルタを透過する光、および、緑色帯域用と赤色帯域用とのカラーフィルタを透過する光による混色に対して、対策を講じる必要性が高い。

【００３９】

そこで本実施形態において、基体１２５の上に配され、互いに異なる色の第１カラーフィルタ、第２カラーフィルタおよび第３カラーフィルタを含むカラーフィルタアレイ１００において、特に混色が生じやすい２種のカラーフィルタの間に、遮光部材を選択的に配置する。より具体的には、第１カラーフィルタの可視光領域における分光透過率が５％以

上となる光の波長域を第１波長域とし、第２カラーフィルタの可視光領域における分光透過率が５％以上となる光の波長域を第２波長域とする。また、第３カラーフィルタの可視光領域における分光透過率が５％以上となる光の波長域を第３波長域とする。第１波長域と第３波長域とが重複する波長域は、第１波長域と第２波長域とが重複する波長域、および、第２波長域と第３波長域とが重複する波長域よりも狭い。このとき、第１カラーフィルタと第３カラーフィルタとの境界領域よりも、第１カラーフィルタと第２カラーフィルタとの境界領域、および、第２カラーフィルタと第３カラーフィルタとの境界領域の遮光性を高くする。例えば、第１カラーフィルタと第２カラーフィルタとの境界領域、および、第２カラーフィルタと第３カラーフィルタとの境界領域のみに、遮光部材を選択的に配置してもよい。より具体的には、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇと赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒとの間、および、青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂと緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇとの間、のみに遮光部材を選択的に配置してもよい。さらに、赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒと青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂとの間には遮光部材を配置しなくてもよい。ここで、境界領域は、カラーフィルタアレイ１００において、第１カラーフィルタ、第２カラーフィルタ、第３カラーフィルタの３種類の部材に着目した場合に、２つのカラーフィルタが、他のカラーフィルタを挟むことなく互いに隣り合っている領域を指す。

【００４０】

図８（ａ）は、本実施形態におけるカラーフィルタアレイ１００と、カラーフィルタアレイ１００に配されるそれぞれのカラーフィルタ１０１に対応するように配された発光素子１１０と、を含む電子デバイス１２０の構成例を示す断面図である。上述の各実施形態では、カラーフィルタ１０１Ｇおよびカラーフィルタ１０１Ｂによって上面および側面、基体１２５の主面１２６によって下面がそれぞれ構成される内壁を備える空間が配され、この空間に、カラーフィルタ１０１Ｒによって形成されたカラーフィルタ１０１ＣＰが充填されている。一方、図８（ａ）に示される構成において、この空間に、混色防止用の遮光部材としてカラーフィルタ１０１ＢＭが配されていることが、上述の各実施形態と異なっている。さらに、本実施形態において、カラーフィルタ１０１Ｇ、カラーフィルタ１０１Ｒによって上面および側面、基体１２５の主面１２６によって下面がそれぞれ構成される内壁を備える空間が配され、この空間にも混色防止用のカラーフィルタ１０１ＢＭが配されている。これ以外の構成は、図１（ｂ）に示される電子デバイス１２０と同様の構成であってもよいため、ここでは説明を省略する。

【００４１】

例えば、混色防止用のカラーフィルタ１０１ＢＭは、黒色など光の透過を防ぐための顔料や染料を含むレジストを用いて形成された樹脂層であってもよい。また、例えば、遮光部材として、カラーフィルタ１０１ＢＭではなく、アルミニウムやクロムなどの金属やそれらの合金などを用いた金属層などが使用されてもよい。カラーフィルタ１０１ＢＭは、図８（ａ）に示されるように、緑色帯域用と青色帯域用とのカラーフィルタの間、および、緑色帯域用と赤色帯域用とのカラーフィルタの間に、カラーフィルタ１０１ＢＭを配することによって混色を抑制し、色純度を高めることが可能になる。さらに、基体１２５の主面１２６に対する正射影において、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇの周囲を取り囲むように、混色を抑制するための遮光部材としてカラーフィルタ１０１ＢＭが、配されていてもよい。ここで、青色帯域用と赤色帯域用とのカラーフィルタ１０１Ｂ、１０１Ｒの間には、カラーフィルタ１０１ＢＭが配されていなくてもよいし、カラーフィルタ１０１ＢＭが配されていてもよい。

【００４２】

次いで、図９（ａ）～１０（ｂ）を用いて、図８（ａ）に示されるカラーフィルタアレイ１００の製造方法について説明する。まず図９（ａ）に示されるように、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇが、カラーフィルタ１０１Ｇの材料である感光材料の塗布、露光、現像を含むリソグラフィー工程を用いて形成される。緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇは、例えば、ネガ型の感光材料を使用して形成される。リソグラフィー工程において

、例えば、露光装置の露光量やフォーカス位置の制御、上述したレチクル３００のパターンの透過率制御などによって、現像後のカラーフィルタ１０１Ｇは、図８（ａ）に示されるように、端部でオーバーハングした形状を有しうる。

【００４３】

カラーフィルタ１０１Ｇの形成後、混色防止用のカラーフィルタ１０１ＢＭを形成する。まず、図９（ｂ）に示されるように、例えば、カラーフィルタ１０１ＢＭの材料となるブラックレジスト９０１ＢＭを回転塗布によって成膜する。図９（ｂ）には、明示されていないが、ブラックレジスト９０１ＢＭは、流動性が高い液状の状態で基体１２５の上に塗布されうる。このため、ブラックレジスト９０１ＢＭは、カラーフィルタ１０１Ｇのオーバーハングした形状の下の凹部にも侵入する。ブラックレジスト９０１ＢＭとして、例えば、このカラーフィルタ１０１Ｇのオーバーハングした形状によって形成された凹部に残留する膜厚において、可視光領域の分光透過率が５％以下である材料が利用可能である。

【００４４】

次に、図９（ｃ）に示されるように、カラーフィルタ１０１Ｇのオーバーハングした形状によって形成された凹部以外に配されているブラックレジスト９０１ＢＭを除去し、カラーフィルタ１０１ＢＭを形成する。ブラックレジスト９０１ＢＭのエッチングは、例えば、O_2プラズマによる異方性エッチングを用いることができる。

【００４５】

混色防止用のカラーフィルタ１０１ＢＭの形成後、図１０（ａ）に示されるように、青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂを形成する。さらに、図１０（ｂ）に示されるように、赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒを形成する。青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂおよび赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒは、例えば、ネガ型の感光材料を使用してリソグラフィー工程を用いて形成されうる。以上の工程を含み、図８（ａ）に示されるようなカラーフィルタアレイ１００を形成することができる。ここでは、青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂを形成した後に、赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒを形成したが、先に赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒを形成した後に、青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂを形成してもよい。

【００４６】

本実施形態において、混色防止用のカラーフィルタ１０１ＢＭは、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇのパターンの端部に形成された凹部のみに残る。このため、カラーフィルタアレイ１００を上部から観察すると、図１０（ｂ）に示されるように、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂの外縁部が、カラーフィルタ１０１ＢＭによって黒色となる。図１０（ｂ）の点線で示す部分の断面が、図８（ａ）に相当する。

【００４７】

本実施形態において、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇの外縁部のみをカラーフィルタ１０１ＢＭを用いて黒色にしている。この構成は、特に発光素子、例えば、有機ＥＬ素子を用いた表示装置において有効性が高い。緑色領域の光は視感度が高いため、青色領域や赤色領域の光が混色してしまった場合、色純度が大きく低下してしまう。一方、輝度を高めるためには、発光領域をできるだけ確保することが有効である。カラーフィルタ１０１ＢＭ（例えば、黒色レジスト）による混色防止構造を、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇの周囲だけに形成することは、色純度と輝度との両立が可能であり、また、有効である。

【００４８】

図９（ａ）～１０（ｂ）に示す例では、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇを形成した後に、混色防止用のカラーフィルタ１０１ＢＭを形成した。しかしながら、これに限られることはなく、混色防止用の遮光部材として、上述のように金属を用いてもよい。また、遮光部材の形成は、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇの形成後に限られるわけではない。

【００４９】

例えば、まず、青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂおよび赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒを適当な順番で形成する。次いで、混色防止用の遮光部材を形成する。例えば、上述と同様に、カラーフィルタ１０１ＢＭの材料となるブラックレジスト９０１ＢＭを回転塗布によって成膜する。その後、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇが形成される部分の外縁部を残し、ブラックレジスト９０１ＢＭをエッチングし、混色防止用の遮光部材であるカラーフィルタ１０１ＢＭを形成してもよい。また、例えば、青色帯域用および赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂ、１０１Ｒを形成した後に、基体１２５の上に金属層を形成する。次いで、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇが形成される部分の外縁部に金属層が残るように金属層をエッチングすることによって遮光部材を形成してもよい。混色防止用の遮光部材を形成した後に、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇを形成することによって、図８（ａ）に示されるカラーフィルタアレイ１００が形成できる。

【００５０】

また、例えば、基体１２５の上の緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇの外縁部となる領域に、まず、混色防止用の遮光部材を形成する。遮光部材は、上述したような、適当な工程を用いて形成できる。各色のカラーフィルタ１０１を形成する前に遮光部材を形成できるため、何れのカラーフィルタ１０１を形成した後に遮光部材を形成する場合よりも、遮光部材の材料や形成のための工程の選択肢を広げることが可能となる。遮光部材を形成した後に、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇを形成する。このとき、カラーフィルタ１０１Ｇを遮光部材よりも高く形成し、エッチングすることによって所定の高さにしてもよい。緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇを形成した後に、適当な順番で青色帯域用および赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂ、１０１Ｒを形成する。

【００５１】

さらに、例えば、まず、適当な順番で緑色帯域用、青色帯域用および赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇ、１０１Ｂ、１０１Ｒを形成する。次いで、カラーフィルタ１０１Ｇ、１０１Ｂ、１０１Ｒのうち緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇの外縁部と接する部分を基体１２５までエッチングする。このとき、カラーフィルタ１０１Ｇ、１０１Ｂ、１０１Ｒの何れがエッチングされてもよい。次いで、混色防止用の遮光部材の材料をカラーフィルタ１０１Ｇの外縁部のエッチングされた部分に埋め込む。例えば、カラーフィルタ１０１ＢＭの材料となるブラックレジスト９０１ＢＭを回転塗布によって成膜してもよいし、スパッタ法などを用いて金属層を成膜してもよい。次いで、遮光部材の材料のうちカラーフィルタ１０１Ｇの外縁部に配された部分以外を除去することによって、図８（ａ）に示されるような遮光部材が形成される。

【００５２】

図８（ａ）に示される構成において、混色防止用の遮光部材であるカラーフィルタ１０１ＢＭは、基体１２５、カラーフィルタ１０１Ｇ、カラーフィルタ１０１Ｂ、カラーフィルタ１０１Ｒによって、上面、側面、下面が覆われている。しかしながら、これに限られることはない。混色防止用の遮光部材の上面が、カラーフィルタ１０１Ｇ、１０１Ｂ、１０１Ｒに覆われず、一部または全体が露出していてもよい。換言すると、カラーフィルタ１０１ＢＭなどの遮光部材が、平坦化層１２３と接していてもよい。例えば、上述のカラーフィルタ１０１Ｇの外縁部のエッチングされた部分に遮光部材となる材料を埋め込む工程を用いた場合、遮光部材の上面の少なくとも一部が、カラーフィルタ１０１Ｇ、１０１Ｂ、１０１Ｒに覆われずに露出しうる。この場合、基体１２５の主面１２６に対する正射影において、カラーフィルタ１０１ＢＭなどの遮光部材は、カラーフィルタ１０１Ｇなどの他のカラーフィルタ１０１と重畳していなくてもよい、とも言える。

【００５３】

また、混色防止用の遮光部材は、カラーフィルタ１０１ＢＭや金属層のように、カラーフィルタ１０１Ｇ、１０１Ｂ、１０１Ｒ以外の材料を使用することに限られることはない。図１２に示されるように、青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂと赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒとを透過した光は、可視光領域において、ほとんど透過しない。このため、図８（ｂ）に示されるように、カラーフィルタ１０１Ｇとカラーフィルタ１０１Ｂと

の端部同士が接する部分に、カラーフィルタ１０１Ｒが配されていてもよい。換言すると、カラーフィルタ１０１Ｇとカラーフィルタ１０１Ｂとが互いに接する部分において、カラーフィルタ１０１Ｇおよびカラーフィルタ１０１Ｂによって上面および側面、基体１２５の主面１２６によって下面がそれぞれ構成される内壁を備える空間が配される。この空間に、赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒによって形成されたカラーフィルタ１０１ＲＳが充填されている。同様に、カラーフィルタ１０１Ｇとカラーフィルタ１０１Ｒとの端部同士が接する部分に、カラーフィルタ１０１Ｂが配されていてもよい。換言すると、カラーフィルタ１０１Ｇとカラーフィルタ１０１Ｒとが互いに接する部分において、カラーフィルタ１０１Ｇおよびカラーフィルタ１０１Ｒによって上面および側面、基体１２５の主面１２６によって下面がそれぞれ構成される内壁を備える空間が配される。この空間に、赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂによって形成されたカラーフィルタ１０１ＢＳが充填されている。これによって、カラーフィルタ１０１Ｇ、１０１Ｂ、１０１Ｒ以外の材料を準備する必要がなくなり、例えば、カラーフィルタアレイ１００を製造するコストを抑制することができる。

【００５４】

次いで、図８（ｂ）に示されるカラーフィルタアレイ１００の製造方法について、図１１（ａ）～１１（ｃ）を用いて説明する。まず、図１１（ａ）に示されるように、緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇが、カラーフィルタ１０１Ｇの材料である感光材料の塗布、露光、現像を含むリソグラフィー工程を用いて形成される。緑色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｇは、例えば、ネガ型の感光材料を使用して形成される。

【００５５】

カラーフィルタ１０１Ｇの形成後、図１１（ｂ）に示されるように、リソグラフィー工程を用いて青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂ、１０１ＢＳを形成する。カラーフィルタ１０１Ｂ，１０１ＢＳは、例えば、ネガ型の感光材料を使用して形成される。リソグラフィー工程において、例えば、露光装置の露光量やフォーカス位置の制御、上述したレチクル３００のパターンの透過率制御などによって、現像後のカラーフィルタ１０１Ｂは、図８（ｂ）に示されるように、端部でオーバーハングした形状を有しうる。また、カラーフィルタ１０１ＢＳの膜厚は、カラーフィルタ１０１Ｂの膜厚よりも薄くなるように形成する。

【００５６】

次に、図１１（ｃ）に示されるように、赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒを形成する。カラーフィルタ１０１Ｒの材料は、流動性が高い液状の状態で基体１２５の上に塗布されうる。このため、カラーフィルタ１０１Ｒの材料は、カラーフィルタ１０１Ｂのオーバーハングした形状の下の凹部にも侵入し、カラーフィルタ１０１ＲＳを構成する。また、カラーフィルタ１０１Ｒは、カラーフィルタ１０１ＢＳの上にも形成される。青色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｂと赤色帯域用のカラーフィルタ１０１Ｒとは、図１２に示される分光スペクトルにおいて高透過率である波長はお互いにほぼ重複していない。このため、カラーフィルタアレイ１００を上部から観察すると、図１１（ｃ）に示されるように、カラーフィルタ１０１の境界部のみ黒色となる。図１１（ｃ）の点線で示す部分の断面が、図８（ｂ）に相当する。この構造においても、混色を抑制し、色純度の低下を抑制することができる。

【００５７】

さらに、輝度を向上させるために、基板１２１と発光素子１１０との間に反射層が配されていてもよい。図１（ｂ）では、基板１２１の上面に発光素子１１０が接しているように描かれている。しかし、実際には、基板１２１の表面にはトランジスタなどの素子が設けられ、その上には１層以上の配線パターンなどが形成された層間膜が配され、さらにその上に発光素子１１０が形成されうる。したがって、発光素子１１０の基板１２１の側の電極が透明電極である場合など、発光素子１１０から出射した光が基板１２１の方向に進む可能性がある。そこで、基板１２１と発光素子１１０との間に反射層を配することによって、発光素子１１０から出射される光の利用効率を向上させ、輝度を向上させることが

可能となる。反射層は、例えば、アルミニウムや銅、チタン、クロム、タングステンなどの金属やそれらの合金などを用いて形成されていてもよい。また、例えば、上述の配線パターンの一部が、反射層として使用されてもよい。

【００５８】

また、基板１２１と発光素子１１０と間に反射層を設けた場合、発光素子１１０と反射層との間の層間膜に、それぞれのカラーフィルタ１０１の位置に応じて、遮光のための部材が配されていてもよい。例えば、基体１２５の主面１２６に対する正射影において、それぞれのカラーフィルタ１０１の外縁と重なる位置に遮光のための部材が配されていてもよい。遮光のための部材は、例えば、アルミニウムや銅、チタン、クロム、タングステンなどの金属やそれらの合金などを用いて形成されていてもよい。例えば、異なる層に配された配線パターン間を導通するためのビアが、遮光のための部材として使用されてもよい。

【００５９】

さらに、上述の実施形態では、保護層１２２が形成された基体１２５の上にカラーフィルタアレイ１００を形成することについて説明したが、これに限られることはない。例えば、基板１２１とは別の支持基板の上に、上述のような構成を有するカラーフィルタアレイ１００を形成する。次いで、支持基板の上に形成されたカラーフィルタアレイ１００を、発光素子１１０が形成されている基体１２５の上に貼り合わせることによって、電子デバイス１２０が形成されてもよい。支持基板には、例えば、プラスティックやガラスなどの可視光領域の光を透過する透明な基板が用いられてもよい。この場合、基体１２５とカラーフィルタアレイ１００とを貼り合わせた後に、支持基板は除去してもよい、除去しなくてもよい。また、例えば、支持基板としてシリコンなどの不透明な基板が用いられてもよい。この場合、基体１２５とカラーフィルタアレイ１００とを貼り合わせた後に、支持基板は除去されうる。基体１２５とカラーフィルタアレイ１００とを貼り合わせる場合、基体１２５の保護層１２２とカラーフィルタアレイ１００との間に、接着剤などの結合層が配されていてもよい。結合層は、例えば、可視光領域の光を透過する透明な樹脂層であってもよい。

【００６０】

上述のカラーフィルタアレイ１００は、受光素子を備える電子デバイスおよび発光素子を備える電子デバイスの両方に適用可能であり、カラーフィルタ１０１間での混色を抑制できる。電子デバイスは、カラーフィルタアレイ１００に配されるそれぞれのカラーフィルタ１０１に対応するように配された発光素子および受光素子のうち少なくとも一方を含みうる。電子デバイスは、発光素子と受光素子との両方を備えていてもよい。上述の本実施形態のように、発光素子１１０を備える電子デバイス１２０にカラーフィルタアレイ１００を適用した場合、発光光は、光電変換素子などを使わずに人間が観察するため、ソフトを用いた補正などをすることができない。したがって、本実施形態のカラーフィルタアレイ１００を用いることによって、色再現性の優れた発光素子を備える電子デバイスを提供することが可能となる。

【００６１】

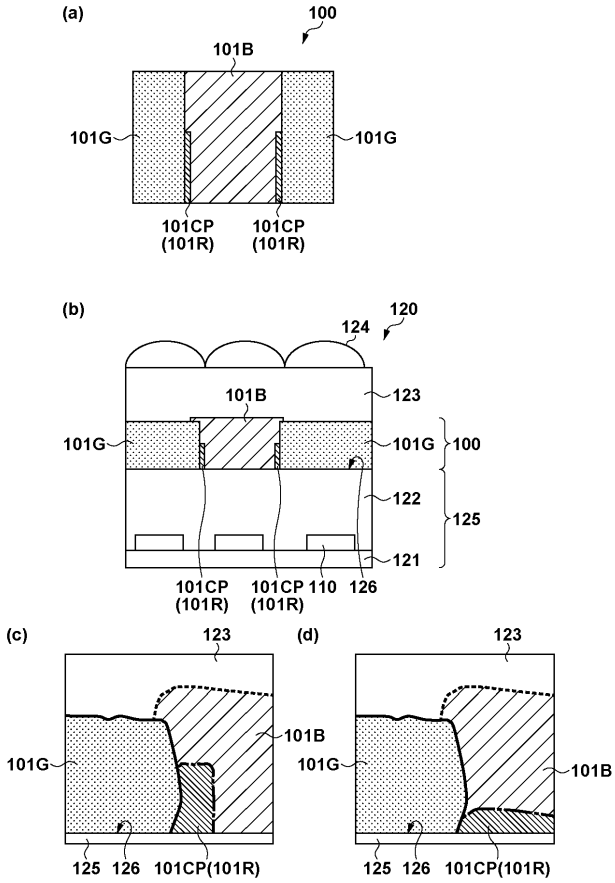
発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

【符号の説明】

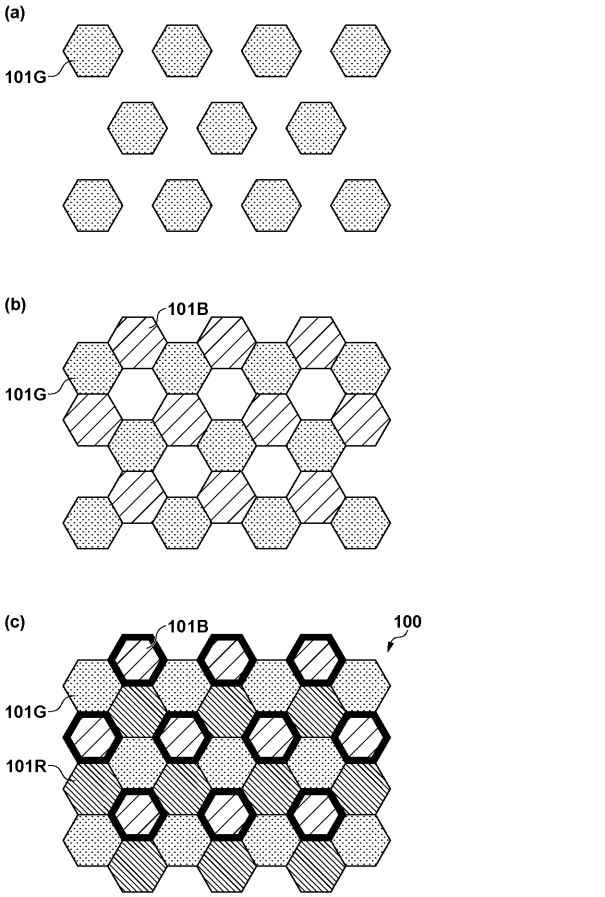
【００６２】

１００：カラーフィルタアレイ、１０１：カラーフィルタ、１２５：基体

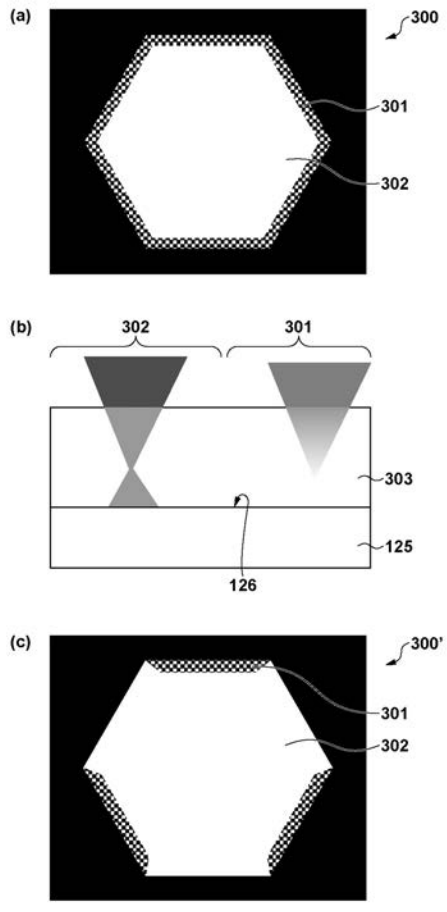
【図１】


(a)
100
101B
101G
101G
101CP (101R)
101CP (101R)
(b)
120
124
123
101B
101G
101G
100
122
125
121
101CP (101R)
101CP (101R)
110
126
(c)
123
101B
101G
125
126
101CP(101R)
(d)
123
101B
101G
125
126
101CP(101R)

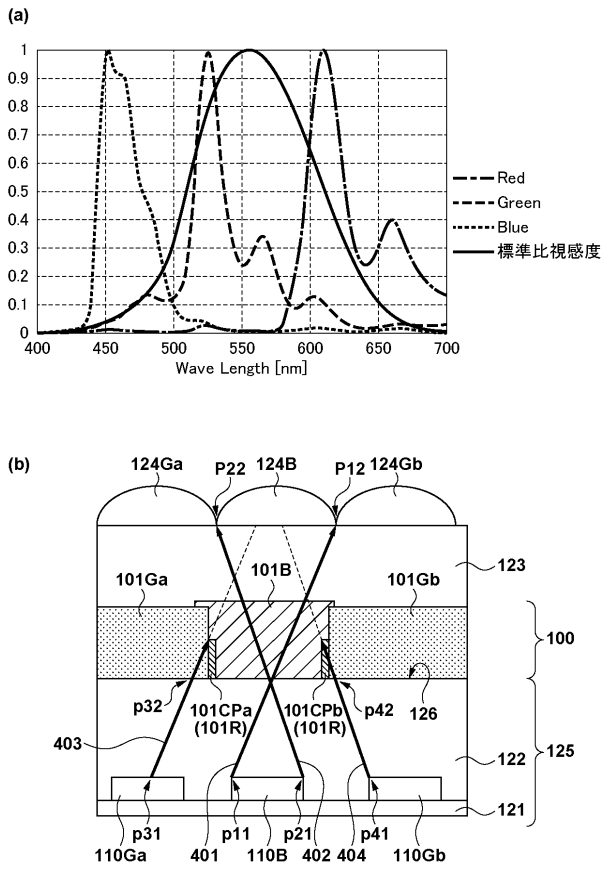
【図２】


(a)
101G
(b)
101B
101G
(c)
101B
100
101G
101R

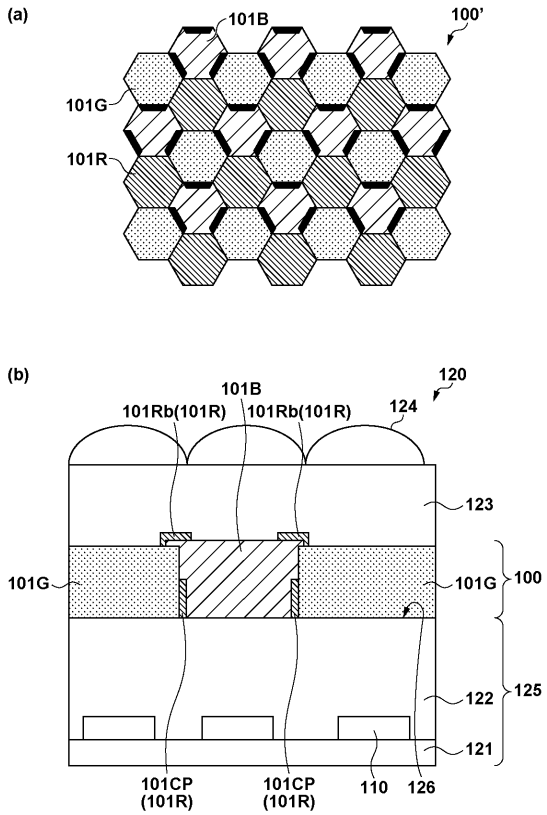
【図３】


(a)
300
301
302
(b)
302
301
303
125
126
(c)
300'
301
302

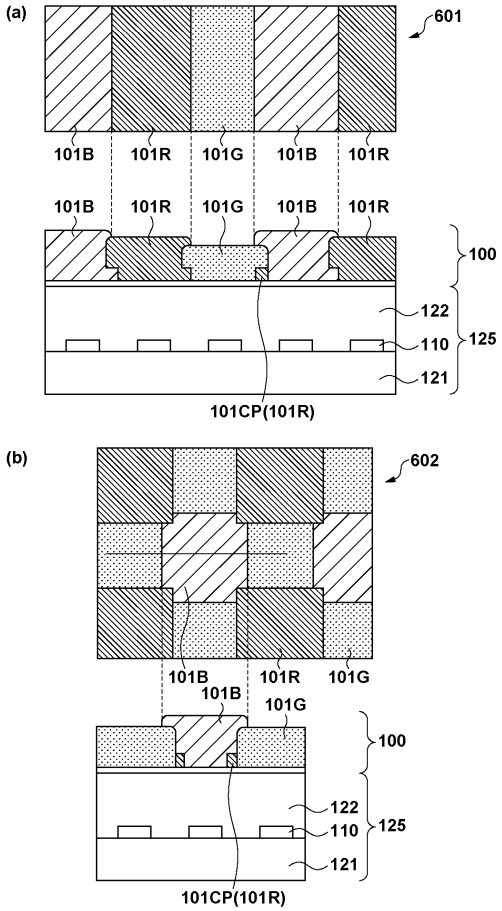
【図４】


(a)
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
400
450
500
550
600
650
700
Wave Length [nm]
Red
Green
Blue
標準比視感度
(b)
124Ga
P22
124B
P12
124Gb
101Ga
101B
101Gb
123
100
p32
101CPa (101R)
101CPb (101R)
p42
126
403
122
125
121
p31
p11
p21
p41
110Ga
401
110B
402
404
110Gb

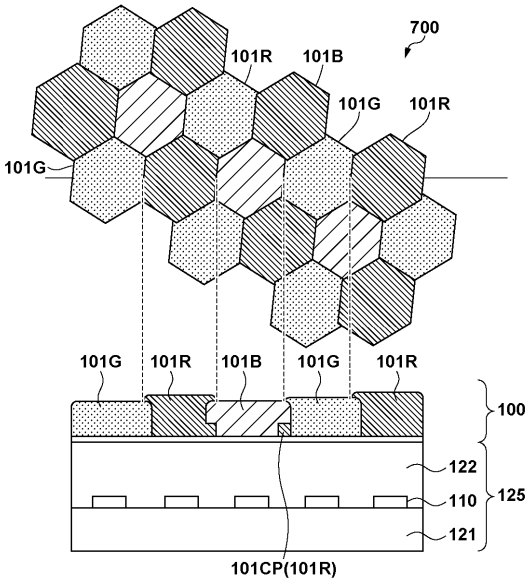
【図５】


(a)
101B
100'
101G
101R
(b)
120
101B
101Rb(101R)
101Rb(101R)
124
123
101G
101G
100
122
125
121
101CP
(101R)
101CP
(101R)
110
126

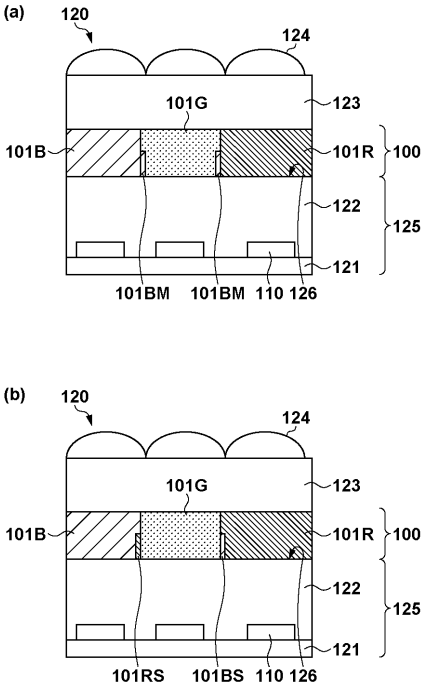
【図６】


(a)
601
101B
101R
101G
101B
101R
101B
101R
101G
101B
101R
100
122
110
125
121
101CP(101R)
(b)
602
101B
101R
101G
101B
101G
100
122
110
125
121
101CP(101R)

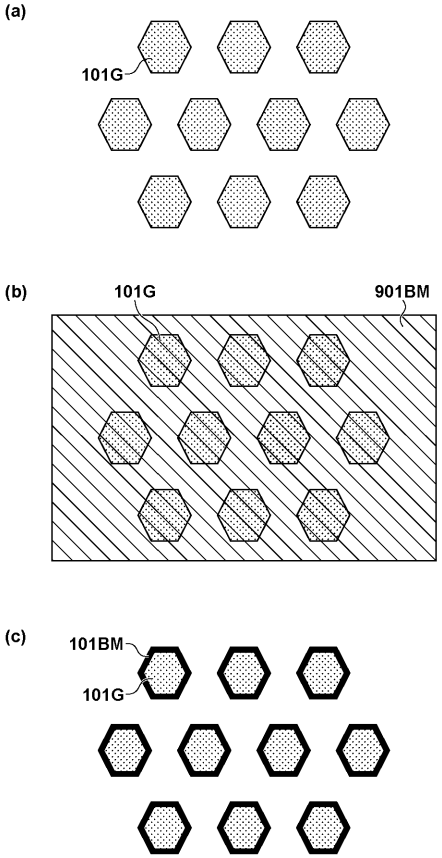
【図７】


700
101R
101B
101G
101R
101G
101G
101R
101B
101G
101R
100
122
110
125
121
101CP(101R)

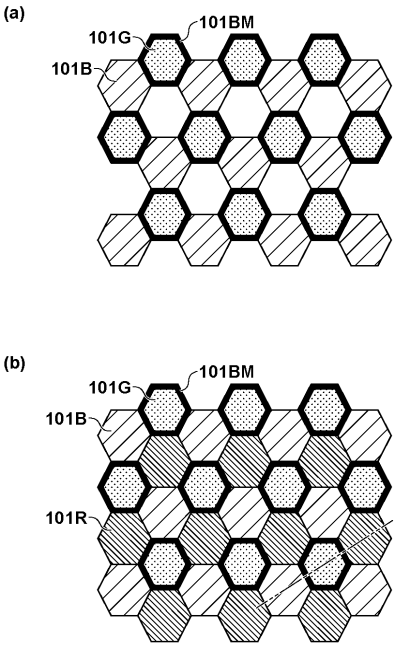
【図８】


(a)
120
124
101G
123
101B
101R
100
122
125
121
101BM
101BM
110
126
(b)
120
124
101G
123
101B
101R
100
122
125
121
101RS
101BS
110
126

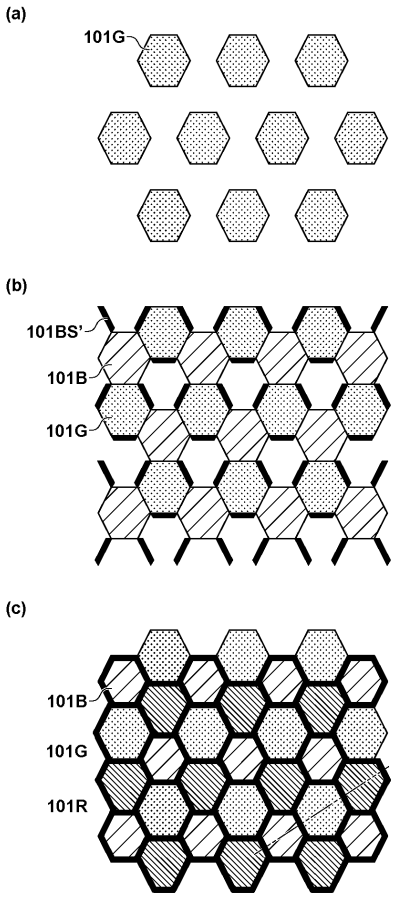
【図９】



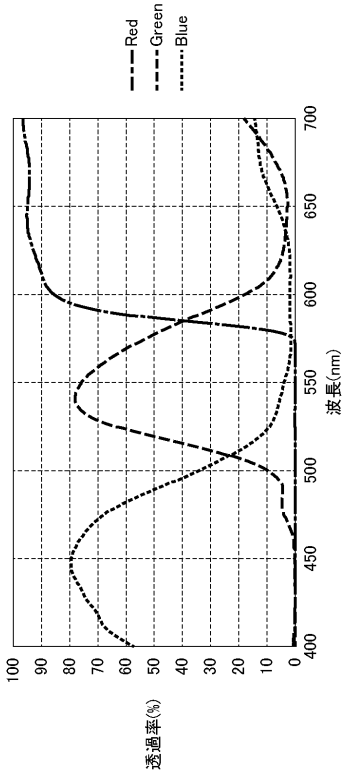
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
Ｇ０２Ｂ	*3/00*	*(2006.01)*	Ｈ０５Ｂ	33/02		
Ｈ０１Ｌ	*27/146*	*(2006.01)*	Ｇ０２Ｂ	3/00	A	
			Ｈ０１Ｌ	27/146	D	

(72)発明者　藤堂　悠輔
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
(72)発明者　鹿海　敦
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
(72)発明者　中田　紀彦
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
(72)発明者　江藤　徹
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

Ｆターム(参考) 2H148 BD02 BD04 BG01 BH05 BH15
3K107 AA01 BB01 CC06 EE22 EE23 EE29 GG11
4M118 AB01 BA03 GC08 GC14 GC17 GD04