

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7644743号
(P7644743)

(45)発行日 令和7年3月12日(2025.3.12)

(24)登録日 令和7年3月4日(2025.3.4)

(51)国際特許分類

H 1 0 K 50/852 (2023.01)
G 0 2 B 3/00 (2006.01)
G 0 9 F 9/30 (2006.01)
H 0 4 N 23/56 (2023.01)
H 1 0 K 50/10 (2023.01)

F I

H 1 0 K 50/852
G 0 2 B 3/00 A
G 0 9 F 9/30 3 3 9 Z
G 0 9 F 9/30 3 4 9 D
G 0 9 F 9/30 3 4 9 Z

請求項の数 29 (全26頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2022-184315(P2022-184315)
(22)出願日 令和4年11月17日(2022.11.17)
(65)公開番号 特開2023-87654(P2023-87654A)
(43)公開日 令和5年6月23日(2023.6.23)
審査請求日 令和5年11月22日(2023.11.22)
(31)優先権主張番号 特願2021-201991(P2021-201991)
(32)優先日 令和3年12月13日(2021.12.13)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)
(31)優先権主張番号 特願2022-125852(P2022-125852)
(32)優先日 令和4年8月5日(2022.8.5)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者 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
弁理士法人大塚国際特許事務所
伊藤 希之
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 梶本 典史
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
佐野 博晃
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 金田 翼

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光装置、表示装置、撮像装置および電子機器

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

基板の正面の上に反射膜、第1電極、発光層を含む有機膜、第2電極、光学部材がこの順で配置され、発光領域を規定するように前記第1電極における周辺部を覆うバンクが設けられた発光装置であって、

前記発光領域は、第1領域と、前記バンクと前記第1領域の間に配される第2領域と、を有し、

前記反射膜、前記第1電極、前記有機膜および前記第2電極は、前記有機膜で発生した光を前記反射膜と前記第2電極との間で共振させる共振器構造を構成し、

前記発光領域において、前記反射膜の上面は、前記第1電極よりも平坦であり、

前記第1領域における光路長は、前記第2領域における光路長と異なり、

前記光学部材は、レンズを含み、前記共振器構造からの光が前記レンズを通して取り出される、

ことを特徴とする発光装置。

【請求項2】

前記第2領域における光路長は、前記第1領域における光路長よりも長い、

ことを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項3】

前記第2領域は、前記第1領域を挟むように配置された第1部分および第2部分を含むことを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記第2領域における前記光路長を規定する物理膜厚と前記第1領域における前記光路長を規定する物理膜厚との差が4nm以上かつ53nm以下である、
ことを特徴とする請求項2に記載の発光装置。

【請求項 5】

前記第1領域の面積が、前記第1領域の面積と第2領域の面積の合計の10%以上かつ90%以内の範囲内である、
ことを特徴とする請求項2に記載の発光装置。

【請求項 6】

前記第1領域の面積が前記第2領域の面積よりも小さい、
ことを特徴とする請求項2に記載の発光装置。

10

【請求項 7】

前記第1領域の面積が、前記第1領域の面積と第2領域の面積の合計の10%以上かつ50%未満の範囲内である、
ことを特徴とする請求項2に記載の発光装置。

【請求項 8】

前記第2領域における光路長は、前記第1領域における光路長よりも短い、
ことを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項 9】

前記第1領域における前記光路長を規定する物理膜厚と前記第2領域における前記光路長を規定する物理膜厚との差が78nm以上かつ118nm以下である、
ことを特徴とする請求項8に記載の発光装置。

20

【請求項 10】

前記反射膜、前記第1電極、前記有機膜および前記第2電極は、前記第1領域における光路長および前記第2領域における光路長を規定するように配置されている、
ことを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項 11】

前記レンズは、前記第1領域および前記第2領域からそれぞれ放射される光をコリメートするコリメータを含む、
ことを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

30

【請求項 12】

前記第2電極は、複数の領域を有し、前記複数の領域のそれぞれの下面と前記反射膜の上面との距離が互いに異なる、
ことを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項 13】

前記第2電極は、少なくとも1つの段差を有する、
ことを特徴とする請求項12に記載の発光装置。

【請求項 14】

前記有機膜は、少なくとも1つの段差を有し、前記第2電極の前記少なくとも1つの段差は、前記有機膜の前記少なくとも1つの段差にならっている、
ことを特徴とする請求項13に記載の発光装置。

40

【請求項 15】

前記第1電極は、少なくとも1つの段差を有し、前記有機膜の前記少なくとも1つの段差は、前記第1電極の前記少なくとも1つの段差にならっている、
ことを特徴とする請求項14に記載の発光装置。

【請求項 16】

前記反射膜と前記第1電極との間に透明絶縁膜を有し、前記透明絶縁膜は、少なくとも1つの段差を有し、前記第1電極の前記少なくとも1つの段差は、前記透明絶縁膜の前記少なくとも1つの段差にならっている、
ことを特徴とする請求項15に記載の発光装置。

50

【請求項 17】

前記第1領域は、円形形状を有し、前記第2領域は、リング形状を有する、
ことを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項 18】

前記発光領域は、多角形形状を有する、
ことを特徴とする請求項17に記載の発光装置。

【請求項 19】

前記第1領域は、矩形形状を有し、前記第2領域は、前記第1領域を取り囲む枠形状を
有する、

ことを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

10

【請求項 20】

前記第2電極は、曲面または傾斜面を有する、
ことを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項 21】

前記有機膜は、曲面または傾斜面を有し、前記第2電極の前記傾斜面は、前記有機膜の
前記曲面または傾斜面にならっている、

ことを特徴とする請求項20に記載の発光装置。

20

【請求項 22】

前記第1電極は、曲面または傾斜面を有し、前記有機膜の前記曲面または傾斜面は、前
記第1電極の前記曲面または傾斜面にならっている、

ことを特徴とする請求項21に記載の発光装置。

20

【請求項 23】

前記透明絶縁膜は、曲面または傾斜面を有し、前記第1電極の前記曲面または傾斜面は
、前記透明絶縁膜の前記曲面または傾斜面にならっている、

ことを特徴とする請求項16に記載の発光装置。

【請求項 24】

前記反射膜、前記透明絶縁膜、前記第1電極、前記有機膜および前記第2電極を含む第
1副画素と、前記反射膜、前記透明絶縁膜、前記第1電極、前記有機膜および前記第2電
極を含む第2副画素とを含み、

前記第1副画素の前記透明絶縁膜の厚さと前記第2副画素の前記透明絶縁膜の厚さとが
異なる、

30

ことを特徴とする請求項16に記載の発光装置。

【請求項 25】

前記反射膜の上面は、前記発光領域において、前記基板の主面に平行である、
ことを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項 26】

前記有機膜は、白色光を発生する

ことを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項 27】

請求項1乃至26のいずれか1項に記載の発光装置を含むことを特徴とする表示装置。

40

【請求項 28】

複数のレンズを有する光学部と、前記光学部を通過した光を受光する撮像素子と、画像
を表示する表示部と、を有し、

前記表示部は、請求項1乃至26のいずれか1項に記載の発光装置を含むことを特徴と
する撮像装置。

【請求項 29】

表示部が設けられた筐体と、前記筐体に設けられ、外部と通信する通信部と、を有し、

前記表示部は、請求項1乃至26のいずれか1項に記載の発光装置を含むことを特徴と
する電子機器。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は、発光装置、表示装置、撮像装置および電子機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、光源として利用可能な有機発光素子（有機EL素子、OLEDとも呼ばれる）の開発が進んでいる。有機発光素子を光源として用いた表示装置において、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の副画素を設けることでフルカラー表示を実現することができる。有機発光素子は、有機発光分子の発光現象を利用しているため、一般的に有機材料特有の幅広いスペクトルを有する光を放射する。このため色純度が低下し表示装置の色再現範囲が狭くなるという問題があった。また、有機発光素子内で発生した光はほとんどが有機発光素子の内部に閉じ込められるため、実際に取り出される光が低下する問題がある。このため、色純度および光取り出し効率を改善するために、例えば、特許文献1に記載されているように、微小共振器構造とレンズとを用いる方法がある。10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【文献】特開2011-54526号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

微小共振器構造を有する有機発光素子から出射される光は、共振器内部で共振する波長範囲に応じてスペクトル線幅が狭くなる。このため微小共振器構造を有する有機発光素子は、色純度を向上させるために有利である一方で、スペクトル線幅が共振効果により狭帯化するために取り出される光量が減少し輝度が低下する。20

【0005】

そこで、輝度の改善のために微小共振器構造を有する有機発光素子上にマイクロレンズ等の光学部材を用いると、上述の共振器構造の法線方向から逸れた斜めの光も光学部材により外部に取り出されることになる。しかし、共振器効果により強められた所望の波長以外の光が取り出されるために色純度が低下する。30

【0006】

本発明は、色純度を低下させることなく所望の波長の光を効率的に取り出すため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】**【0007】**

本発明の1つの側面は、発光装置に係り、前記発光装置は、基板の正面の上に反射膜、第1電極、発光層を含む有機膜、第2電極、光学部材がこの順で配置され、発光領域を規定するように前記第1電極における周辺部を覆うバンクが設けられた発光装置であって、前記発光領域は、第1領域と、前記バンクと前記第1領域の間に配される第2領域と、を有し、前記反射膜、前記第1電極、前記有機膜および前記第2電極は、前記有機膜で発生した光を前記反射膜と前記第2電極との間で共振させる共振器構造を構成し、前記発光領域において、前記反射膜の上面は、前記第1電極よりも平坦であり、前記第1領域における光路長は、前記第2領域における光路長と異なり、前記光学部材は、レンズを含み、前記共振器構造からの光が前記レンズを通して取り出される。40

【発明の効果】**【0008】**

本発明によれば、色純度を低下させることなく所望の波長の光を効率的に取り出すために有利な技術が提供される。

【図面の簡単な説明】**【0009】**

10

20

30

40

50

【図 1】第 1 実施形態に係る発光装置の構成を示す模式的な平面図。

【図 2】図 1 の破線で囲まれた領域の平面図。

【図 3】図 2 の A - A' 面における模式的な断面図。

【図 4】第 1 実施形態に係る発光装置の副画素の模式的な断面図 (a)、および、第 1 実施形態に係る発光装置の副画素の模式的な断面図 (b)。

【図 5】第 1 実施形態に係る発光装置の副画素の模式的な断面図。

【図 6】第 2 実施形態に係る発光装置の副画素の模式的な断面図。

【図 7】第 3 実施形態に係る発光装置の副画素の模式的な断面図。

【図 8】第 4 実施形態に係る発光装置の副画素の模式的な断面図。

【図 9】第 5 実施形態に係る発光装置の副画素の模式的な断面図。

【図 10】第 5 実施形態に係る発光装置の副画素の模式的な断面図。

【図 11】第 5 実施形態に係る発光装置の副画素の模式的な平面図。

【図 12】比較例における干渉を説明する図 (a)、および、第 1 実施形態における干渉を説明する図 (b)。

【図 13】第 1 実施形態に係る発光装置の模式的な断面図。

【図 14】他の実施形態に係る発光装置の模式的な平面図 (a) および模式的な断面図 (b)。

【図 15】第 1 実施形態に係る発光装置の製造方法を説明する図。

【図 16】第 1 実施形態に係る発光装置の製造方法を説明する図。

【図 17】第 1 実施形態に係る発光装置の製造方法を説明する図。

【図 18】第 1 実施形態に係る発光装置の製造方法を説明する図。

【図 19】応用例を説明する図。

【図 20】応用例を説明する図。

【図 21】応用例を説明する図。

【図 22】応用例を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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。

【0011】

図 1 は、第 1 実施形態の発光装置 L E の平面図である。平面図は、平面視を示す図面である。発光装置 L E は、基板 100 の主面上に配列された複数の副画素 3 で構成される表示領域 1 を有する表示装置として構成されうる。複数の副画素 3 は、発光色によって複数のグループに分類されうる。図 1 には、複数の副画素 3 がデルタ配列に従って配列された例が示されているが、複数の副画素 3 は、他の配列、例えば、ストライプ配列、スクエア配列、ペンタイル配列またはペイヤー配列に従って配列されてもよい。

【0012】

図 2 には、図 1 における部分領域 2 の拡大図が示されている。1 つの画素 15 は、互いに異なる発光色を発する複数の副画素 3 で構成される。1 つの画素 15 は、例えば、赤 (R) の光を発生する副画素 3 R、緑 (G) の光を発生する副画素 3 G、青 (B) の光を発生する副画素 3 B で構成されうる。副画素 3 R、3 G、3 B を区別することなく説明する場合には、副画素 3 として説明する。各副画素 3 は、更に、各副画素 3 の発光領域から放射される光をコリメートして外部に放射するための光学部材 19 を含みうる。図 2 では、平面図、即ち基板 100 の主面に垂直な方向からの平面視において、発光領域の中心と光学部材 19 の中心とが略一致している。

【0013】

図 3 は、図 1 および図 2 の A - A' 面における模式的な断面図である。A - A' 面は、互

10

20

30

40

50

いに異なる発光色を有する3つの副画素3(3R、3G、3B)を横断する面である。各副画素3の発光領域Bは、バンク16の開口部によって規定される。バンク16は、発光領域Bを露出させるように第1電極23における周辺部を覆っている。発光領域Bの形状は、任意であり、例えば、円形または橢円の形状を有してもよいし、六角形または四角形などの多角形形状を有してもよいし、他の形状を有してもよい。あるいは、1つの副画素3に複数の開口部が割り当てられるようにバンク16の開口部を配置することによって、1つの副画素に複数の発光領域が設けられてもよい。発光領域が多角形形状を有する場合は、例えば、多角形の内接円の中心を発光領域の中心として理解することができる。発光領域Bが円形または橢円の形状を有する場合には、円形または橢円の中心を発光領域の中心として理解することができる。

10

【0014】

各副画素3は、基板100の正面PSの上に反射膜11、透明絶縁膜22、第1電極23、発光膜を含む有機膜12、第2電極13、封止膜14、光学部材19がこの順で配置された発光素子である。ここで、発光領域Bを規定するように第1電極23における周辺部を覆うバンク16が設けられている。バンク16は、第1電極23を露出させる開口部を有し、この開口部が発光領域Bを規定する。封止膜14の上には、カラーフィルタ層20が配置されうる。また、封止膜14とカラーフィルタ層20との間には、平坦化膜24が配置されてもよい。基板100には、副画素3(発光素子)を駆動するためのトランジスタを含む駆動回路が配されうる。

【0015】

反射膜11は、高反射率の金属、例えば、Al、Ag、Ti、Mo、Wなどの金属もしくはその合金で形成されうる。反射膜11は、発光領域Bにおいて、平坦な上面(反射面)を有しうる。反射膜11の上面は、発光領域Bにおいて、基板100の正面PS(あるいは、正面PSの近似平面)にほぼ平行である。反射膜11の上面は、適切な反射率を達成できれば、例えば、数nm程度の面粗さを有してもよい。ある観点において、反射膜11の上面は、発光領域Bにおいて、第1電極23(例えば、第1電極23の上面)よりも平坦であってよい。他の観点において、反射膜11の上面は、発光領域Bにおいて、第2電極13(例えば、第2電極13の上面)よりも平坦であってよい。更に他の観点において、反射膜11の上面は、発光領域Bにおいて、透明絶縁膜22の上面よりも平坦であってよい。より平坦に近いことは、平面度(flatness)を示す数値が小さいことを意味する。平面度は、基準平面からの評価対象面(ここでは、反射膜11の上面)の乖離量の最大値と最小値との差として評価されうる。評価対象面の全体が基準面の一方の側に存在し、かつ評価対象面の一部が基準平面と接している場合には、平面度は、基準平面からの評価対象面の乖離量の最大値として評価されうる。また、平坦とは段差がないこととも解釈しうる。例えば、図3においては、第1電極には段差があるが、反射膜には段差がない。

20

【0016】

第1電極23、有機膜12および第2電極13の積層構造は、有機発光素子あるいは発光素子を構成する。有機膜12は、発光層の他、電荷輸送層を含みうる。発光層は、発光材料を含みうる。第1電極23と第2電極13との間に電圧を印加することによって、有機膜12に電荷を注入することができる。注入された電荷は発光層内で再結合し発光層内の蛍光物質が発光することで光を外部に放射することができる。有機膜12における電荷輸送層の材料、および、発光物質の材料としては、公知の材料が用いられうる。発光材料は、蛍光物質でもよいし、燐光物質でもよく、複数の材料が含まれてもよい。一例において、発光層は、略白色光を発生するように構成され、例えば、発光層は、複数の層で構成され、各層が赤、緑、青の蛍光物質を含みうる。反射膜11、透明絶縁膜22、第1電極23、有機膜12および第2電極13は、有機膜12で発生した光を反射膜11と第2電極13との間で共振させる共振器構造を構成する。透明絶縁膜22は、副画素3R、3G、3Bにおいて互いに異なる厚さ(最大厚さ、あるいは、平均厚さ)を有する。透明絶縁膜22は、例えば、SiO₂、SiNなどの無機材料、または、ポリイミドなどの透明な樹脂で構成されうる。また、バンク16は、例えば、SiO₂、SiNなどの無機材料、

30

40

50

または、ポリイミドなどの透明な樹脂で構成されうる。

【0017】

図4(a)には、図3における3種類の副画素3のうちの1つの副画素3の反射膜11、透明絶縁膜22、第1電極23、有機膜12および第2電極13が代表的に示されている。各副画素3の共振器構造は、互いに異なる複数の光路長を有するように構成されうる。例えば、反射膜11、透明絶縁膜22、第1電極23、有機膜12および第2電極13は、互いに異なる複数の光路長を規定するように配置されうる。1つの副画素3における互いに異なる複数の光路長は、例えば、バンク16によって規定される発光領域Bにおいて、少なくとも1つ(あるいは、複数)の段差を有するように第2電極13を構成することによって実現されうる。

10

【0018】

第2電極13(の下面または上面)の少なくとも1つの段差は、透明絶縁膜22(の上面)に少なくとも1つの段差を設けることによって実現されうる。具体的には、透明絶縁膜22(の上面)に少なくとも1つの段差を設けることによって、第1電極23(の上面)には、透明絶縁膜22の少なくとも1つの段差に倣うように、少なくとも1つの段差が形成されうる。同様に、有機膜12(の上面)には、第1電極23(の上面)の少なくとも1つの段差に倣うように、少なくとも1つの段差が形成されうる。同様に、第2電極13(の下面または上面)には、有機膜12(の上面)の少なくとも1つの段差に倣うように、少なくとも1つの段差が形成されうる。つまり、透明絶縁膜22に少なくとも1つの段差を設けることによって、第2電極13(の下面または上面)には、透明絶縁膜22の少なくとも1つの段差に倣うように、少なくとも1つの段差が形成されうる。

20

【0019】

第1電極23は、光(特に可視光)の透過率が高い材料で構成されることが好ましい。第1電極23は、例えば、透明酸化物導電体であるITO、IZO、IGZOで構成されうる。第1電極23は、スパッタ法またはCVD法などで形成されうる。また、第1電極23は、コンタクト部201、200を介して基板100の回路と電気的に接続されうる。コンタクト部201、200は、例えば、W、Ti、TiNなどで形成されうる。コンタクト部201、200の代わりに、反射膜11にコンタクト部を設けて、反射膜兼電極としてもできる。また、反射膜11は、図13に例示されるように、2以上の画素毎、または全画素に対して共通に設けられもよい。

30

【0020】

有機膜12は、真空蒸着法、インクジェット法、または、スピンドル法などの公知の成膜方法で形成することができ、特に、下地(第1電極23およびバンク16)の段差に倣うように膜を形成しやすい真空蒸着法を採用することが好ましい。ただし、下地の段差に倣うように膜が形成されるのであれば、真空蒸着法以外の成膜方法で膜を形成してもよい。発光領域Bにおいて、第2電極13は、光路長L1に対応する第1領域C1と、光路長L2に対応する第2領域C2とを含みうる。第2領域C2は、第1領域C1の外側の領域である。第1領域C1は、第2電極13の平面視における中央部を含む領域でありうる。また、光路長L2は、光路長L1より長い。なお、ここでは、第2電極13が第1領域C1および第2領域C2を含むものとして説明するが、発光領域Bが第1領域C1および第2領域C2を含むものとして理解されてもよい。あるいは、第1電極23が第1領域C1および第2領域C2を含むものとして理解されてもよい。

40

【0021】

コンタクト部201、200は、平面図、即ち基板100の正面に垂直な方向からの平面視において、図4(a)に例示されるように、第2領域C2の外側に配置されうる。あるいは、コンタクト部201、200は、平面図、即ち基板100の正面に垂直な方向からの平面視において、図4(b)に例示されるように、第1領域C1に配置されうる。あるいは、コンタクト部201、200は、平面図、即ち基板100の正面に垂直な方向からの平面視において、第2領域C2に配置されうる。

【0022】

50

図11(a)には、図4(a)、図4(b)に例示された副画素3の平面図(平面視)が例示されている。図11(b)には、画素15を構成するRGBの副画素3の全部に、発光領域内に互いに異なる複数の光路長を実現する複数の領域を有する共振器構造が設けられた例が示されている。1つの副画素において、第1領域C1は、当該副画素の発光色に適した所望の波長を強め合う光路長を規定し、第2領域C2は、第1領域C1よりも長い光路長を規定する。また、他の1つの副画素において、第1領域C3は、当該副画素の発光色に適した所望の波長を強め合う光路長を規定し、第2領域C4は、第1領域C3よりも長い光路長を規定する。また、更に他の1つの副画素において、第1領域C5は、当該副画素の発光色に適した所望の波長を強め合う光路長を規定し、第2領域C6は、第1領域C5よりも長い光路長を規定する。ここで、第2領域C2、C4、C6は、それぞれ第1領域C1、C3、C5の外側の領域である。いずれの副画素においても、外側に配置された第2領域は、内側に配置された第1領域よりも長い光路長を規定する。図11(a)、(b)に例示されるように、内側に配置された第1領域は、円形形状を有し、外側に配置された第2領域は、第1領域を取り囲むリング形状を有しうる。あるいは、内側に配置された第1領域は、楕円形状を有し、外側に配置された第2領域は、第1領域を取り囲む楕円形状を有しうる。あるいは、図11(d)に例示されるように、内側に配置された第1領域は、矩形形状を有し、外側に配置された第2領域は、第1領域を取り囲む枠形状を有しうる。

【0023】

封止膜14は、例えば、SiN、SiON、SiOXで構成されうる。封止膜14は、例えば、CVD法で形成されうる。また、封止膜14は、SiN膜、SiON膜の他、例えば、原子堆積膜(Atomic Deposition Layer: ALD)および樹脂膜の少なくとも1つの層を含む多層膜で構成されてもよい。封止膜14の上には、平坦化膜24が配置されうる。平坦化膜24を設けることで、封止膜14の上に配置されるカラーフィルタ層20および光学部材19をより安定して形成することができる。平坦化膜24は、透明な樹脂を塗布法で形成することによって形成されうる。あるいは、平坦化膜24は、透明な無機材料の膜を形成した後にそれを化学的機械研磨法(CMP)などで平坦化することによって形成されてもよい。平坦化膜24上には、各副画素の発光色に合わせたカラーフィルタ層20が配置されうる。カラーフィルタ層20は、公知の材料で構成することができ、カラーフィルタ層20を設けることによって、発光装置LEから放射される色純度をさらに向上させることができる。カラーフィルタ層20は、各副画素に応じてカラーフィルタ20r、20g、20bを含む。カラーフィルタ20r、20g、20bの厚さを略同一とすることで、カラーフィルタ層20上に光学部材19をより安定して形成することができる。

【0024】

光学部材19は、各副画素3の発光領域から放射される光をコリメートして外部に放射するためのコリメータでありうる。光学部材19は、副画素3毎に設けられうる。光学部材19は、空気と接する面(例えば球面)を有するレンズあるいはマイクロレンズでありうる。光学部材19としてのマイクロレンズは、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂で構成されてもよいし、SiN、SiO等の無機材料で構成されてもよい。光学部材19を設けることにより、発光素子から外部に取り出される光量を増加させ、取り出される光の方向を制御することができる。光学部材19としてのマイクロレンズが半球状の形状を有する場合、当該半球に接する接線のうち平坦化膜24の上面と平行な接線とマイクロレンズとの接点がマイクロレンズの頂点である。マイクロレンズの頂点は、任意の断面図においても同様に決定することができる。つまり、断面図におけるマイクロレンズの表面に接する接線のうち平坦化膜24の上面と平行な接線とマイクロレンズとの接点がマイクロレンズの頂点である。

【0025】

マイクロレンズの形状は、露光及び現像プロセスを調整することで制御されうる。具体的には、フォトレジスト膜を形成し、連続的な階調変化を有するフォトマスクを用いてフ

オトレジスト膜を露光し、これを現像すればよい。このようなフォトマスクとしては、グレーマスクまたは面積階調マスクを用いることができる。面積階調マスクは、露光装置の解像度未満の遮光膜からなるドットの密度分布を変化させることで結像面に連続した階調を有する光強度分布を形成する。また、露光および現像プロセスを経て得られたマイクロレンズに対してエッチバックを行うことにより、レンズ形状を調整してもよい。マイクロレンズの形状は、放射光を屈折させることができる曲面を有すればよく、球面または非球面でもよいし、非対称な断面形状を有してもよい。

【0026】

次に、図5および図12を参照しながら共振器構造について説明する。図5に例示されるように、副画素を構成する発光素子は、第1電極13（あるいは発光領域）の中央領域C1と外側領域C2とで異なる特性を有する共振器（干渉器）構造を構成する。外側領域C2における光路長L2は、中央領域C1における光路長L1よりも長い。図12（a）は比較例の共振器構造、図12（b）は本実施形態の共振器構造を模式的に示している。図12（a）、（b）に示されるように、光学部材19に入射する光のうち光学部材19の端部から正面方向（基板法線方向）に向けてコリメートされる光E2'、E2は、発光領域の端部から斜め方向に出射する光である。これは、光学部材19が空気（屈折率n₀=1）と接していて、光学部材19（屈折率n₁>1）が凸レンズであるためである。図12（a）、（b）では、簡単化のために、発光素子の反射膜11および第2電極13が示されている。反射膜11と第2電極13の間には、透明絶縁膜22、第1電極23および有機膜12が配置されていて、これらは光路中の媒質である。発光素子の中央付近の発光点を41、外側の位置の発光点を40としている。図12（a）、（b）において、発光点41における干渉設計では、光学部材19から基板法線方向（基板100の主面PSの法線方向）に出射する光E1において、所望の波長の光が強められるように光路長L1を定められうる。共振器構造によって共振する波長（共振波長）を1とすると、式（1）に従うように光路長を設定することができる。

【0027】

$$L * \cos(\epsilon_m 1) = (2m - /) \times (/4) \quad (1)$$

mは0以上の整数である。は波長の光が反射膜11の上面と第2電極13の下面で反射する際の位相シフトの和である（負の値と定義）。 $\epsilon_m 1$ は、発光点から放射される光の基板法線に対する放射角度である。

【0028】

したがって、光E1を所望の波長1の光とする場合、

$$L_1 = (2m - /) \times (1/4), (\epsilon_m 1 = 0) \quad (2)$$

を満足するL₁を設定すれば良い。

【0029】

また、これを変形すると、

$$1 = 4 / (2m - /) \times L_1 \quad (3)$$

となることもわかる。一方、この条件において、図12（a）の光E2'においては、 $\epsilon_m 1 > 0$ の光が放射されることになるため、式（1）より

$$L_1 \times \cos(\epsilon_m 1) = (2m - /) \times (/4) \quad (4)$$

となり、さらに変形すると、

$$= (4 / (2m - /)) \times L_1 \times \cos(\epsilon_m 1) \quad (5)$$

となる。

【0030】

ここで、 $\cos(\epsilon_m 1) < 1$ であるので、式（3）から、放射される光E2'のは、1よりも小さいことが分かる。

【0031】

したがって、図12（a）で基板法線方向に取り出される光は、光E1～E2'となるため、光E1を所望の光として取り出す設計にした場合、光E2'のように所望の波長以外の光が取り出されることになる。このため、図12（a）の比較例では、観察される発光色

10

20

30

40

50

の色純度が低下し、所望の波長の光を効率よく取り出すことができない。

【0032】

これに対して、本実施形態である図12(b)においては、光E2は、L2 > L1の領域から光となる。ここで、

$$L2 \times \cos(\theta_{em1}) = (2m - /) \times (1/4) \quad (6)$$

を満足するL2を設定することで、 θ_{em1} の角度放射される光の共振波長を λ_1 にすることが可能となる。したがって、本実施形態である図12(b)の構成で取り出される光は、 λ_1 の光E1～E2となり、色純度を低下させることなく、所望の波長 λ_1 の光を効率よく取り出すことができる。

【0033】

図5に示されるように、光E2は、光学部材19の点Pから出射される。点Pに接する接線43において点Pを通る垂線42を考えることができる。光E2は、垂線42と角 θ_2 をなす。同様に、点Pに入射する発光素子からの光線がなす角 θ_1 を導くことができる。また、点Pに入射する発光素子の光線と光E2のなす角 θ_1' が求められる。最終的には、スネルの法則より光E2となるための発光素子の放射角 θ_{em1} が導かれ、式(7)より θ_{em1} を見積もることができる。

【0034】

$$n_1 \times \sin(\theta_1') = n_{em1} \times \sin(\theta_{em1}) \quad (7)$$

ここで、 n_1 は光学部材19の屈折率であり、 n_{em1} は発光層の屈折率である。

【0035】

n_{em1} が1.8、 n_1 が1.5とすると、点Pから放射される光E2となるための θ_{em1} は $10\sim30^\circ$ である。

【0036】

したがって、 $\theta_{em1} = 10\sim30^\circ$ の場合に、 $\theta_{em1} = 0^\circ$ と同じ共振波長 λ_1 を共振させるには、式(2)と式(6)より

$$L2 = L1 / \cos(\theta_{em1}) \quad (8)$$

となる。したがって、 $L = L2 - L1$ とすると、 L は概ね $(0.015\sim0.15) \times L1$ となる。

【0037】

例えば、 $\lambda_1 = 530\text{ nm}$ および $m = 1$ とした場合、光路長 $L1$ が概ね波長 λ_1 と等しい光路長となるため、光路長 $L1$ における屈折率を1.8程度とすると、物理膜厚は 29.4 nm 程度となる。したがって、 L としては、 4 nm 以上かつ 44 nm 以下の差となるように透明絶縁膜22の膜厚を設定すればよい。

【0038】

同様に、 $\lambda_1 = 450\text{ nm}$ および $m = 1$ とした場合は、 L としては、 3.8 nm 以上かつ 38 nm 以下の差となる。 $\lambda_1 = 630\text{ nm}$ および $m = 1$ とした場合は、 L としては、 5.3 nm 以上かつ 53 nm 以下の差となる。 L は、各膜の屈折率分散によって変動しうるため、より詳細には各膜の屈折率を考慮して透明絶縁膜22の物理膜厚を設定することで、所望の波長に合わせた光路長 $L1$ 、 $L2$ を設定することができる。また、 L は、上記の範囲の中(4 nm 以上かつ 53 nm 以下)にあればR、G、Bの副画素で同じ厚さの段差にすることができる。

【0039】

また、画素15を構成するR、G、Bの副画素のすべてに本実施形態を適応する必要はなく、Rのみ、Gのみ、Bのみなど、一色のみに適応してもよい。

【0040】

有機発光素子(副画素3)から出射される光の出射角が基板法線に対して 10° 程度以内の範囲であれば基板法線方向(垂直)に出射される光と同等の光特性を有している。このため、この光を光学部材19から外部へ出射する場合において、第1領域C1を、第1領域C1と第2領域C2を合計した面積の10%以上かつ90%以内の範囲内にすることが好ましい。これにより、第1領域C1の光を効果的に光学部材19から出射させること

10

20

30

40

50

ができるため色純度の低下を抑制し高効率発光を達成することができる。

【0041】

更に、光学部材19の形状を調整することにより、第1領域C1よりも第2領域C2を大きくし、第1領域C1（共振波長領域）からの光と、第2領域C2から斜めに出射する光とを効率的、効果的に取り出すことが可能となる。この場合、第1領域C1の面積を、第1領域C1の面積と第2領域C2の面積の合計の10%以上かつ50%未満の範囲内とすることが好ましい。

【0042】

以下、図15、図16、図17、図18を参照しながら第1実施形態の発光装置LEの製造方法の概要を説明する。ステップS1では、駆動回路が形成された基板100を準備し、基板100の主面（上面）PSの上に反射膜11の材料膜を形成する。次いで、ステップS2では、フォトリソグラフィープロセスによって反射膜11の材料膜をパターニングして反射膜11を形成する。次いで、ステップS3では、反射膜11を覆うように透明絶縁膜22を形成し、その上にフォトレジスト膜31を形成する。次いで、ステップS4では、フォトレジスト膜31をエッチングマスクとして使って透明絶縁膜22をドライエッチによってパターニングする。

10

【0043】

次いで、ステップS5では、パターニングされた透明絶縁膜22の上に更に透明絶縁膜22を形成し、その上にフォトレジスト膜31を形成する。次いで、ステップS6では、フォトレジスト膜31をエッティングマスクとして使って透明絶縁膜22をドライエッチによってパターニングする。次いで、ステップS7では、パターニングされた透明絶縁膜22の上に更に透明絶縁膜22を形成する。

20

【0044】

次いで、ステップS8では、各副画素の発光領域内において透明絶縁膜22が段差を有するように透明絶縁膜22を加工するためのフォトレジスト膜31を形成する。次いで、ステップS9では、フォトレジスト膜31をエッティングマスクとして使って透明絶縁膜22をドライエッティングする。これにより、透明絶縁膜22は、各副画素の発光領域内に段差を有するように成形される。次いで、ステップS10では、段差が形成された透明絶縁膜22の上に第1電極23の材料膜を形成する。

30

【0045】

次いで、ステップS11では、フォトリソグラフィープロセスによって第1電極23の材料膜をパターニングして第1電極23を形成する。第1電極23の上面は、透明絶縁膜22の上面の段差に倣った段差を有する。次いで、ステップS12では、透明絶縁膜22および第1電極23を覆うようにバンク16の材料膜を形成した後にこれをパターニングしてバンク16を形成する。

【0046】

その後、第1電極23およびバンク16の上に、発光層を含む有機膜12、第2電極13、封止膜14、平坦化膜24、カラーフィルタ層20、光学部材19を順に形成する。

【0047】

以下、第2実施形態の発光装置LEについて説明する。第2実施形態として言及しない事項は、第1実施形態に従う。図6には、第2実施形態の発光装置の構成が模式的に示されている。第2実施形態の発光装置は、第1実施形態の発光装置における光学部材19の上下を反転させ、樹脂膜30を介して封止膜14の上に配置した構成を有する。なお、封止膜14と光学部材19との間には、カラーフィルタ層20が配置されうる。樹脂膜30の屈折率n₃は、光学部材19の屈折率n₁より小さい。この構成により、第1実施形態と同様に、発光素子の発光点40、41からの光をコリメートして発光装置から射出させることができる。また、発光領域C2から放射される光のうち角θ_{m1}で放射された光E2を発光装置の外に取り出すことができる。

40

【0048】

以下、第3実施形態の発光装置LEについて説明する。第3実施形態として言及しない

50

事項は、第1又は第2実施形態に従いうる。第3実施形態では、各副画素3の共振器構造は、互いに異なる3以上の光路長を有するように構成される。図7には、第3実施形態の発光装置の構成が模式的に示されている。各副画素の第2電極13(あるいは発光領域B)は、光路長L6に対応する第1領域C1と、光路長L7に対応する第2領域C7と、光路長L8に対応する第3領域C8とを含みうる。第2領域C7は、第1領域C6の外側の領域であり、第3領域C8は、第2領域C7の外側の領域である。また、光路長L7は光路長L6より長く、光路長L8は光路長L7より長い。光路長L6、L7、L8および光学部材19の形状は、発光装置から取り出される光の波長等に応じて設定されうる。

【0049】

以下、第4実施形態の発光装置LEについて説明する。第4実施形態として言及しない事項は、第1又は第2実施形態に従いうる。図8には、第4実施形態の発光装置の構成が模式的に示されている。第4実施形態では、各副画素3の共振器構造は、光路長が連続的に変化する構造を有する。透明絶縁膜22は、例えば、曲面または傾斜面として、凹レンズ面形状の上面を有しうる。

10

【0050】

第2電極13(の下面または上面)は、曲面または傾斜面として、凹レンズ面形状を有しうる。第2電極13(の下面または上面)の曲面または傾斜面は、透明絶縁膜22(の上面)に曲面または傾斜面を設けることによって実現されうる。具体的には、透明絶縁膜22(の上面)に曲面または傾斜面を設けることによって、第1電極23(の上面)には、透明絶縁膜22の曲面または傾斜面に倣うように、曲面または傾斜面が形成されうる。同様に、有機膜12(の上面)には、第1電極23(の上面)の曲面または傾斜面に倣うように、曲面または傾斜面が形成されうる。同様に、第2電極13(の下面または上面)には、有機膜12(の上面)の曲面または傾斜面に倣うように、曲面または傾斜面が形成されうる。つまり、透明絶縁膜22に曲面または傾斜面を設けることによって、第2電極13(の下面または上面)には、透明絶縁膜22の曲面または傾斜面に倣うように、曲面または傾斜面が形成されうる。

20

【0051】

以下、第5実施形態の発光装置LEについて説明する。第5実施形態として言及しない事項は、第1乃至第5実施形態に従いうる。図9、図10および図11(c)、(f)には、第5実施形態の発光装置の構成が模式的に示されている。第5実施形態の発光装置では、画素15は、4以上の副画素で構成されうる。画素15は、例えば、発光領域C1、C2を有する青副画素、発光領域C3、C4を有する緑副画素、発光領域C5、C6を有する赤副画素、発光領域D1、D2を有する白副画素を含みうる。青副画素、緑副画素、赤副画素は、例えば、第1および第2実施形態と同様の構成を有しうる。4つの副画素は、図11(f)に例示されるように、矩形形状を有してもよい。

30

【0052】

図9、図10を参照しながら白副画素について説明する。第2電極13(あるいは発光領域B)は、光路長L4に対応する第1領域D1と、光路長L5に対応する第2領域D2とを含みうる。第2領域D2は、第1領域D1の外側の領域である。光路長L5は、光路長L4よりも短い。このような配置では、第1領域D1から取り出される光の波長よりも、第2領域D2から取り出される光の波長が短い。更に、図10に示されるように、光学部材19の点Pから放射される光E4は、第1領域D2の発光点40から斜めに放射される光である。このため、点Pから取り出される光E4の波長は、第1領域D1の共振波長よりも短い波長を有する。発光素子が白色光を発する場合は、第1領域D1からは、赤～緑色の波長を合わせた黄色の波長の光を取り出すことができ、第2領域D2からは、より短波長の青色の波長の光を取り出すことができる。したがって、白副画素からは黄色と青色の補色の関係を用いて所望の白色を効率よく得ることが可能となる。

40

【0053】

光路長L4での共振波長を590nm、m=1、屈折率1.8とすると、光路長L4の物理膜厚は328nm程度となる。また、光路長L5において、共振波長を2=450

50

$n\text{m}$ とすると、式(6)から、

$$L_5 \times \cos(\theta_m) = (2m - 1) \times (2/4) \quad (9)$$

とすることができる。 θ_m が $10^\circ \sim 30^\circ$ 、 $m = 1$ の場合は、光路長 L_5 は概ね 3.8 0 以上かつ 4.45nm 以下となる。よって、光路長 L_2 の屈折率を 1.8 とすると、光路長 L_2 の物理膜厚は $2.10 \sim 2.50\text{nm}$ とすればよい。したがって、光路長 L_5 と光路長 L_4 の物理膜厚差が 7.8nm 以上かつ 11.8nm 以下となるように、第2領域 D_2 における透明絶縁膜 2_2 が第1領域 D_1 における透明絶縁膜 2_2 よりも薄くなるように設計すればよい。

【0054】

また、第5実施形態の変形例としては、第3、第4実施形態のように、段差を3段以上の多段にすることや、凸型となる形状にして連続的に透明絶縁膜 2_2 の厚さを変化させることもできる。

10

【0055】

以下、他の実施形態を説明する。

【0056】

図11(e)に例示されるように、画素 1_5 が矩形形状を有し、副画素の第2電極 1_3 (あるいは発光領域 B) が第1領域 C_1 、第2領域 C_2 、第3領域 C_2' を含みうる。第1領域 C_1 の光路長 L_1 、第2領域 C_2 の光路長 L_2 、第3領域 C_2' の光路長 L_2' は、 $L_2 > L_2' > L_1$ の関係を有しうる。

20

【0057】

図14には、光学部材 1_9 と副画素 3 の他の構成要素(反射膜 1_1)との相対位置が例示されている。ここで、図14(a)は、発光装置 L_E の表示領域1の平面図であり、図14(b)は、図14(a)におけるF-F'面における模式的な断面図である。図14(b)は、光学部材 1_9 の中心と反射膜 1_1 (あるいは発光領域 B) の中心との相対位置と、表示領域における発光素子の位置との関係が例示されている。表示領域1の中心位置では、光学部材 1_9 の中心と、反射膜 1_1 (あるいは発光領域 B) の中心とが一致している。一方、符号 9_0 、 9_1 、 9_2 、 9_3 で示されるように、表示領域1の中心から遠ざかるほど、光学部材 1_9 の中心と反射膜 1_1 (あるいは発光領域 B) の中心との距離が大きくなっている。

30

【0058】

なお、図14(b)における光学部材 1_9 の中心と反射膜 1_1 (あるいは発光領域 B) の中心との距離の変化は一例に過ぎない。例えば、表示領域1の中心から遠ざかるほど、光学部材 1_9 の中心と反射膜 1_1 (あるいは発光領域 B) の中心との距離が小さくなつてもよい。光学部材 1_9 の中心と反射膜 1_1 (あるいは発光領域 B) の中心との距離は、表示領域1の位置に応じて、巨視的に見て連続に変化するように設計されうる。巨視的にみて連続であればよく、個々の発光素子ごとに変化させてよいし、複数の発光素子ごとに段階的に変化させてもよい。あるいは、発光素子ごとに変化させる形態と複数の発光素子ごとに段階的に変化させる形態とを組み合わせてもよい。このようにすることで、光学部材 1_9 から出射される光の角度を表示領域内で制御することができる。

30

【0059】

本発明の発光装置は、表示装置または照明装置に適用されうる。あるいは、本発明の発光装置は、電子写真方式の画像形成装置の露光光源、または、液晶表示装置のバックライトに適用されてもよい。

【0060】

表示装置は、エリアCCD、リニアCCD、メモリーカード等の画像入力デバイスから画像情報を受信する画像入力部と、該画像情報を処理する情報処理部と、表示部と、該情報処理部によって生成された画像を該表示部に表示させる表示制御部とを含みうる。該表示部は、本発明の発光装置で構成されうる。

【0061】

また、本発明の発光装置は、撮像装置またはプリンタに適用されてもよい。撮像装置ま

50

たはプリンタが有する表示部は、タッチパネル機能を有していてもよい。このタッチパネル機能の駆動方式は、赤外線方式、静電容量方式、抵抗膜方式、電磁誘導方式または他の方式でありうる。

【0062】

以下、上記の発光装置の応用例を例示的に説明する。

【0063】

図19は、上記の実施形態に代表される発光装置が組み込まれた撮像装置1100の構成が例示的に示されている。撮像装置1100は、ビューファインダ1101、背面ディスプレイ1102、操作部1103、筐体1104を有してよい。撮像装置は、カメラと呼ばれてもよい。あるいは、撮像装置は、コンピュータ等の電子機器に組み込まれてもよい。表示部であるビューファインダ1101には、上記の実施形態に代表される発光装置が適用されうる。ビューファインダ1101には、撮像素子によって撮像された画像のみならず、環境情報、撮像指示などを表示してもよい。環境情報には、外光の強度、外光の向き、被写体の動く速度、被写体が遮蔽物に遮蔽される可能性などであってよい。

10

【0064】

撮像装置1100は、不図示の光学部を有する。光学部は複数のレンズを有し、光学部を通過した光を受光する筐体1104内に収容されている撮像素子(不図示)に結像する。複数のレンズは、その相対位置を調整することで、焦点を調整することができる。この操作を自動で行うこともできる。

【0065】

上記の実施形態に代表される発光装置は、電子機器の表示部に適用されてもよい。その際には、表示機能と操作機能との双方を有してもよい。携帯端末としては、スマートフォンなどの携帯電話、タブレット、ヘッドマウントディスプレイなどが挙げられる。

20

【0066】

図20は、上記の実施形態に代表される発光装置が組み込まれた電子機器の一例を表す模式図である。電子機器1200は、表示部1201と、操作部1202と、筐体1203を有する。筐体1203には、回路、当該回路を有するプリント基板、バッテリー、通信部、を有してよい。操作部1202は、ボタンであってもよいし、タッチパネル方式の反応部であってもよい。操作部1202は、指紋を認識してロックの解除等を行う、生体認識部であってもよい。通信部を有する携帯機器は通信機器ということもできる。表示部1201には、上記の実施形態に代表される発光装置が適用できる。

30

【0067】

図21(a)、(b)は、上記の実施形態に代表される発光装置の適用例が示されている。図21(a)は、テレビモニタやPCモニタなどの表示装置である。表示装置1300は、額縁1301を有し表示部1302を有する。表示部1302には、上記の実施形態に代表される発光装置が適用できる。表示装置1300は、額縁1301と表示部1302とを支える土台1303を有していてもよい。土台1303は、図21(a)の形態に限られない。例えば、額縁1301の下辺が土台1303を兼ねていてもよい。また、額縁1301および表示部1302は、曲がっていてもよい。その曲率半径は、5000mm以上6000mm以下であってよい。

40

【0068】

図21(b)は、上記の実施形態に代表される発光装置の他の適用例が示されている。図21(b)の表示装置1310は、折り曲げ可能に構成されており、いわゆるフォルダブルな表示装置である。表示装置1310は、第1表示部1311、第2表示部1312、筐体1313、屈曲点1314を有する。第1表示部1311と第2表示部1312とは、上記の実施形態に代表される発光装置が適用できる。第1表示部1311と第2表示部1312とは、つなぎ目のない1枚の表示装置であってよい。第1表示部1311と第2表示部1312とは、屈曲点で分けることができる。第1表示部1311と第2表示部1312とは、それぞれ異なる画像を表示してもよいし、第1表示部と第2表示部とで1つの画像を表示してもよい。

50

【 0 0 6 9 】

図22は、上記の実施形態に代表される発光装置が組み込まれた電子機器の他の例が示されている。上記の実施形態に代表される発光装置は、例えばスマートグラス、HMD、スマートコンタクトのようなウェアラブルデバイスに適用できる。このような適用例に使用される撮像表示装置は、可視光を光電変換可能な撮像装置と、可視光を発光可能な表示装置とを有する。

【 0 0 7 0 】

図22(a)は、1つの適用例に係る眼鏡1600(スマートグラス)を説明する。眼鏡1600のレンズ1601の表面側に、CMOSセンサやSPADのような撮像装置1602が設けられている。また、レンズ1601の裏面側には、上述した各実施形態の発光装置が設けられている。10

【 0 0 7 1 】

眼鏡1600は、制御装置1603をさらに備える。制御装置1603は、撮像装置1602と各実施形態に係る表示装置に電力を供給する電源として機能する。また、制御装置1603は、撮像装置1602と表示装置の動作を制御する。レンズ1601には、撮像装置1602に光を集光するための光学系が形成されている。

【 0 0 7 2 】

図22(b)は、1つの適用例に係る眼鏡1610(スマートグラス)を説明する。眼鏡1610は、制御装置1612を有しており、制御装置1612に、撮像装置1602に相当する撮像装置と、表示装置が搭載される。レンズ1611には、制御装置1612内の撮像装置と、表示装置からの発光を投影するための光学系が形成されており、レンズ1611には画像が投影される。制御装置1612は、撮像装置および表示装置に電力を供給する電源として機能するとともに、撮像装置および表示装置の動作を制御する。制御装置は、装着者の視線を検知する視線検知部を有してもよい。視線の検知は赤外線を用いてよい。赤外発光部は、表示画像を注視しているユーザーの眼球に対して、赤外光を発する。発せられた赤外光の眼球からの反射光を、受光素子を有する撮像部が検出することで眼球の撮像画像が得られる。平面視における赤外発光部から表示部への光を低減する低減手段を有することで、画像品位の低下を低減する。20

【 0 0 7 3 】

赤外光の撮像により得られた眼球の撮像画像から表示画像に対するユーザーの視線を検出する。眼球の撮像画像を用いた視線検出には任意の公知の手法が適用できる。一例として、角膜での照射光の反射によるプルキニ工像に基づく視線検出方法を用いることができる。30

【 0 0 7 4 】

より具体的には、瞳孔角膜反射法に基づく視線検出処理が行われる。瞳孔角膜反射法を用いて、眼球の撮像画像に含まれる瞳孔の像とプルキニ工像とに基づいて、眼球の向き(回転角度)を表す視線ベクトルが算出されることにより、ユーザーの視線が検出される。

【 0 0 7 5 】

本発明の一実施形態に係る発光装置は、受光素子を有する撮像装置を有し、撮像装置からのユーザーの視線情報に基づいて表示装置の表示画像を制御してよい。

【 0 0 7 6 】

具体的には、表示装置は、視線情報に基づいて、ユーザーが注視する第一の視界領域と、第一の視界領域以外の第二の視界領域とを決定される。第一の視界領域、第二の視界領域は、表示装置の制御装置が決定してもよいし、外部の制御装置が決定したものを受けしてもよい。表示装置の表示領域において、第一の視界領域の表示解像度を第二の視界領域の表示解像度よりも高く制御してよい。つまり、第二の視界領域の解像度を第一の視界領域よりも低くしてよい。

【 0 0 7 7 】

また、表示領域は、第一の表示領域、第一の表示領域とは異なる第二の表示領域とを有し、視線情報に基づいて、第一の表示領域および第二の表示領域から優先度が高い領域を

1020304050

決定される。第一の視界領域、第二の視界領域は、表示装置の制御装置が決定してもよいし、外部の制御装置が決定したものを受けてもよい。優先度の高い領域の解像度を、優先度が高い領域以外の領域の解像度よりも高く制御してよい。つまり優先度が相対的に低い領域の解像度を低くしてよい。

【0078】

なお、第一の視界領域や優先度が高い領域の決定には、AIを用いてもよい。AIは、眼球の画像と当該画像の眼球が実際に見ていた方向とを教師データとして、眼球の画像から視線の角度、視線の先の目的物までの距離を推定するよう構成されたモデルであってよい。AIプログラムは、表示装置が有しても、撮像装置が有しても、外部装置が有してもよい。外部装置が有する場合は、通信を介して、表示装置に伝えられる。

10

【0079】

視認検知に基づいて表示制御する場合、外部を撮像する撮像装置を更に有するスマートグラスに好ましく適用できる。スマートグラスは、撮像した外部情報をリアルタイムで表示することができる。

【0080】

本開示は、以下の構成を含む。

〔構成1〕

基板の正面の上に反射膜、第1電極、発光層を含む有機膜、第2電極、光学部材がこの順で配置され、発光領域を規定するように前記第1電極における周辺部を覆うバンクが設けられた発光装置であって、

20

前記反射膜、前記第1電極、前記有機膜および前記第2電極は、前記有機膜で発生した光を前記反射膜と前記第2電極との間で共振させる共振器構造を構成し、

前記発光領域において、前記反射膜の上面は、前記第1電極よりも平坦であり、

前記共振器構造は、互いに異なる複数の光路長を有する、

ことを特徴とする発光装置。

〔構成2〕

前記発光領域は、第1領域と、前記第1領域よりも外側の第2領域とを含み、前記第2領域における光路長は、前記第1領域における光路長よりも長い、

ことを特徴とする構成1に記載の発光装置。

〔構成3〕

前記第2領域における前記光路長を規定する物理膜厚と前記第1領域における前記光路長を規定する物理膜厚との差が4nm以上かつ53nm以下である、

30

ことを特徴とする構成1または2に記載の発光装置。

〔構成4〕

前記第1領域の面積が、前記第1領域の面積と第2領域の面積の合計の10%以上かつ90%以内の範囲内である、

ことを特徴とする構成2に記載の発光装置。

〔構成5〕

前記第1領域の面積が前記第2領域の面積よりも小さい、

ことを特徴とする構成2に記載の発光装置。

40

〔構成6〕

前記第1領域の面積が、前記第1領域の面積と第2領域の面積の合計の10%以上かつ50%未満の範囲内である、

ことを特徴とする構成2、構成4または5に記載の発光装置。

〔構成7〕

前記発光領域は、第1領域と、前記第1領域よりも外側の第2領域とを含み、前記第2領域における光路長は、前記第1領域における光路長よりも短い、

ことを特徴とする構成1乃至6のいずれかに記載の発光装置。

〔構成8〕

前記第1領域における前記光路長を規定する物理膜厚と前記第2領域における前記光路

50

長を規定する物理膜厚との差が 78 nm 以上かつ 118 nm 以下である、
ことを特徴とする構成 7 に記載の発光装置。

[構成 9]

前記反射膜、前記第 1 電極、前記有機膜および前記第 2 電極は、前記互いに異なる複数の光路長を規定するように配置されている、

ことを特徴とする構成 1 乃至 8 のいずれかに記載の発光装置。

[構成 10]

基板の正面の上に、第 1 電極、発光層を含む有機膜、第 2 電極、光学部材がこの順で配置され、前記発光層の光を共振させる共振器構造を有する発光装置であって、

前記第 1 電極は、前記第 1 電極の平面視における中央部を含む第 1 領域と、前記第 1 領域よりも平面視における外側に配される第 2 領域を含み、

前記第 2 領域における共振器構造の光路長が、前記第 1 領域における共振器構造の光路長よりも長い、

ことを特徴とする発光装置。

[構成 11]

前記基板の正面と、前記第 1 電極との間に反射膜を有する、

ことを特徴とする構成 10 に記載の発光装置。

[構成 12]

前記第 1 領域の面積が、前記第 1 領域の面積と第 2 領域の面積の合計の 10 % 以上かつ 90 % 以内の範囲内である、

ことを特徴とする構成 10 または 11 に記載の発光装置。

[構成 13]

前記第 1 領域の面積が前記第 2 領域の面積よりも小さい、

ことを特徴とする構成 10 乃至 12 のいずれかに記載の発光装置。

[構成 14]

前記第 1 領域の面積が、前記第 1 領域の面積と第 2 領域の面積の合計の 10 % 以上かつ 50 % 未満の範囲内である、

ことを特徴とする構成 10 乃至 13 のいずれかに記載の発光装置。

[構成 15]

前記光学部材は、コリメータを含む、

ことを特徴とする構成 1 乃至 14 のいずれかに記載の発光装置。

[構成 16]

前記第 2 電極は、複数の領域を有し、前記複数の領域のそれぞれの下面と前記反射膜の上面との距離が互いに異なる、

ことを特徴とする構成 1 乃至 15 のいずれかに記載の発光装置。

[構成 17]

前記第 2 電極は、少なくとも 1 つの段差を有する、

ことを特徴とする構成 16 に記載の発光装置。

[構成 18]

前記有機膜は、少なくとも 1 つの段差を有し、前記第 2 電極の前記少なくとも 1 つの段差は、前記有機膜の前記少なくとも 1 つの段差にならっている、

ことを特徴とする構成 17 に記載の発光装置。

[構成 19]

前記第 1 電極は、少なくとも 1 つの段差を有し、前記有機膜の前記少なくとも 1 つの段差は、前記第 1 電極の前記少なくとも 1 つの段差にならっている、

ことを特徴とする構成 18 に記載の発光装置。

[構成 20]

前記反射膜と前記第 1 電極との間に透明絶縁膜を有し、前記透明絶縁膜は、少なくとも 1 つの段差を有し、前記第 1 電極の前記少なくとも 1 つの段差は、前記透明絶縁膜の前記少なくとも 1 つの段差にならっている、

10

20

30

40

50

ことを特徴とする構成 1 9 に記載の発光装置。

[構成 2 1]

前記複数の領域は、円形形状の第 1 領域と、前記第 1 領域を取り囲むリング形状の第 2 領域とを含む、

ことを特徴とする構成 1 6 に記載の発光装置。

[構成 2 2]

前記発光領域は、多角形形状を有する、

ことを特徴とする構成 2 1 に記載の発光装置。

[構成 2 3]

前記複数の領域は、矩形形状の第 1 領域と、前記第 1 領域を取り囲む枠形状の第 2 領域とを含む、

ことを特徴とする構成 1 6 に記載の発光装置。

[構成 2 4]

前記第 2 電極は、曲面または傾斜面を有する、

ことを特徴とする構成 7 に記載の発光装置。

[構成 2 5]

前記有機膜は、曲面または傾斜面を有し、前記第 2 電極の前記傾斜面は、前記有機膜の前記曲面または傾斜面にならっている、

ことを特徴とする構成 2 4 に記載の発光装置。

[構成 2 6]

前記第 1 電極は、曲面または傾斜面を有し、前記有機膜の前記曲面または傾斜面は、前記第 1 電極の前記曲面または傾斜面にならっている、

ことを特徴とする構成 2 5 に記載の発光装置。

[構成 2 7]

前記透明絶縁膜は、曲面または傾斜面を有し、前記第 1 電極の前記曲面または傾斜面は、前記透明絶縁膜の前記曲面または傾斜面にならっている、

ことを特徴とする構成 2 0 に記載の発光装置。

[構成 2 8]

前記反射膜、前記透明絶縁膜、前記第 1 電極、前記有機膜および前記第 2 電極を含む第 1 副画素と、前記反射膜、前記透明絶縁膜、前記第 1 電極、前記有機膜および前記第 2 電極を含む第 2 副画素とを含み、

前記第 1 副画素の前記透明絶縁膜の厚さと前記第 2 副画素の前記透明絶縁膜の厚さとが異なる、

ことを特徴とする構成 2 0 に記載の発光装置。

[構成 2 9]

前記反射膜の上面は、前記発光領域において、前記基板の正面に平行である、

ことを特徴とする構成 1 乃至 2 8 のいずれかに記載の発光装置。

[構成 3 0]

前記有機膜は、白色光を発生する

ことを特徴とする構成 1 乃至 2 9 のいずれかに記載の発光装置。

[構成 3 1]

構成 1 乃至 3 0 のいずれかに記載の発光装置を含むことを特徴とする表示装置。

[構成 3 2]

複数のレンズを有する光学部と、前記光学部を通過した光を受光する撮像素子と、画像を表示する表示部と、を有し、

前記表示部は、構成 1 乃至 3 0 のいずれかに記載の発光装置を含むことを特徴とする撮像装置。

[構成 3 3]

表示部が設けられた筐体と、前記筐体に設けられ、外部と通信する通信部と、を有し、

前記表示部は、構成 1 乃至 3 0 のいずれかに記載の発光装置を含むことを特徴とする電

10

20

30

40

50

子機器。

【 0 0 8 1 】

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 】

【 0 0 8 2 】

1 1 : 反射膜、 1 2 : 有機膜、 1 3 : 第 2 電極、 1 4 : 封止膜、 1 5 : 画素、 1 6 : バンク、 1 9 : 光学部材、 2 0 : カラーフィルタ層、 2 2 : 透明絶縁膜、 2 3 : 第 1 電極、 2 4 : 平坦化膜、 B : 発光領域

10

20

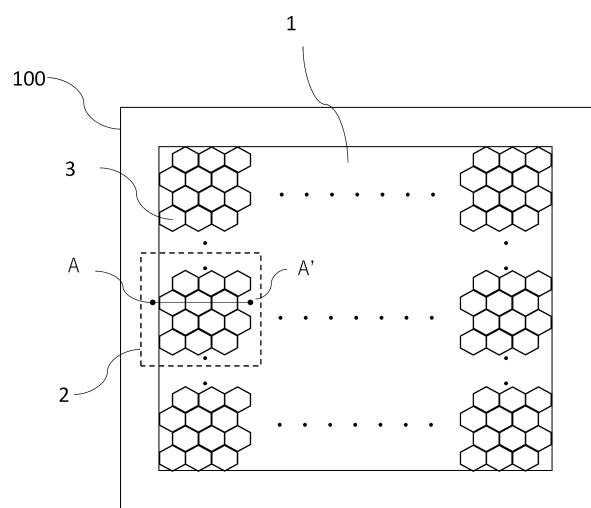
30

40

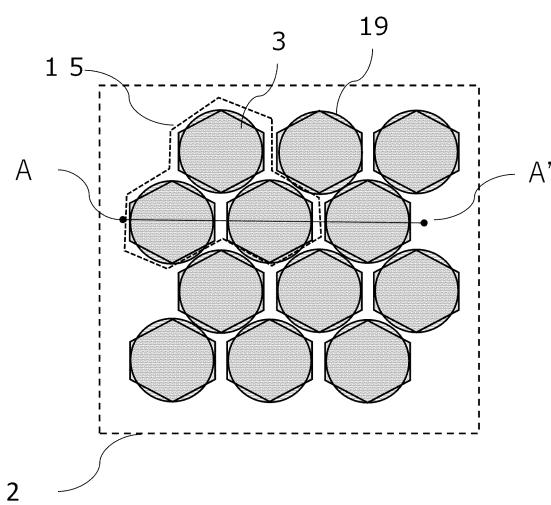
50

【図面】

【図 1】



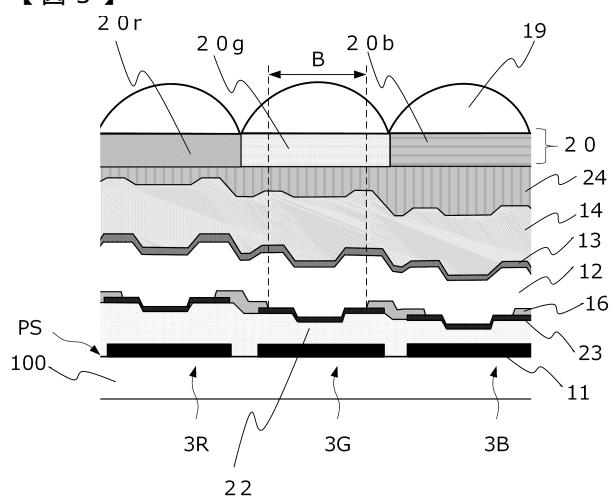
【図 2】



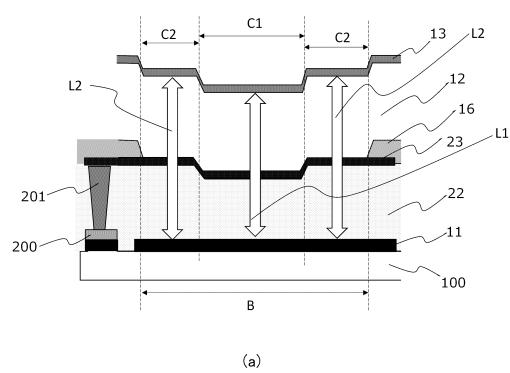
LE

20

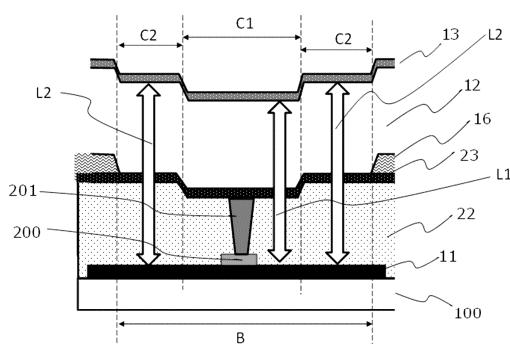
【図 3】



【図 4】



(a)



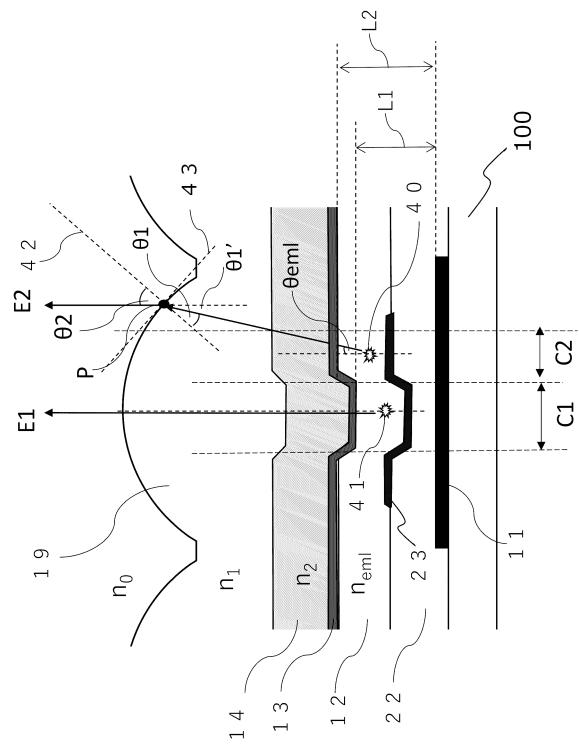
(b)

30

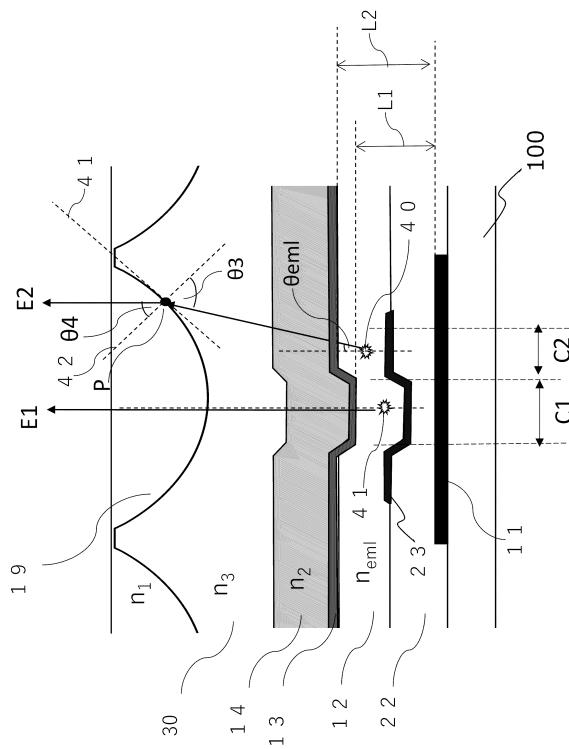
40

50

【図 5】



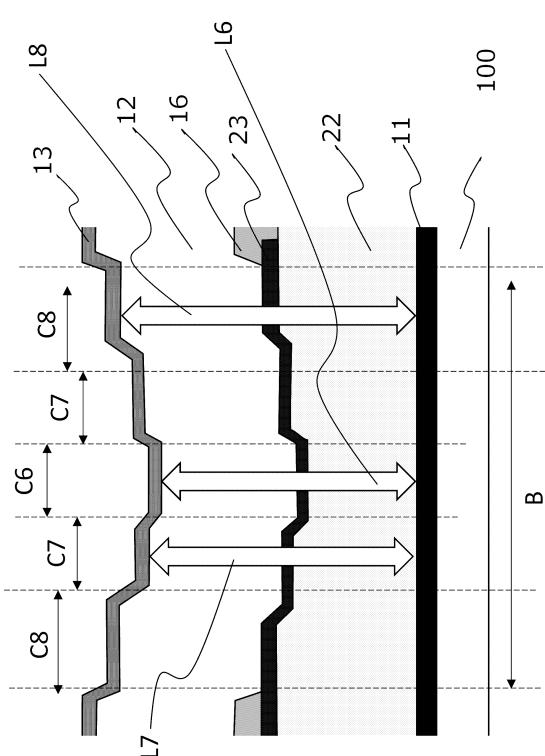
【図 6】



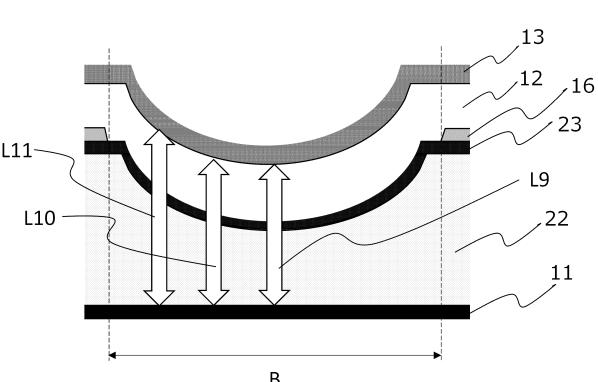
10

20

【図 7】



【図 8】

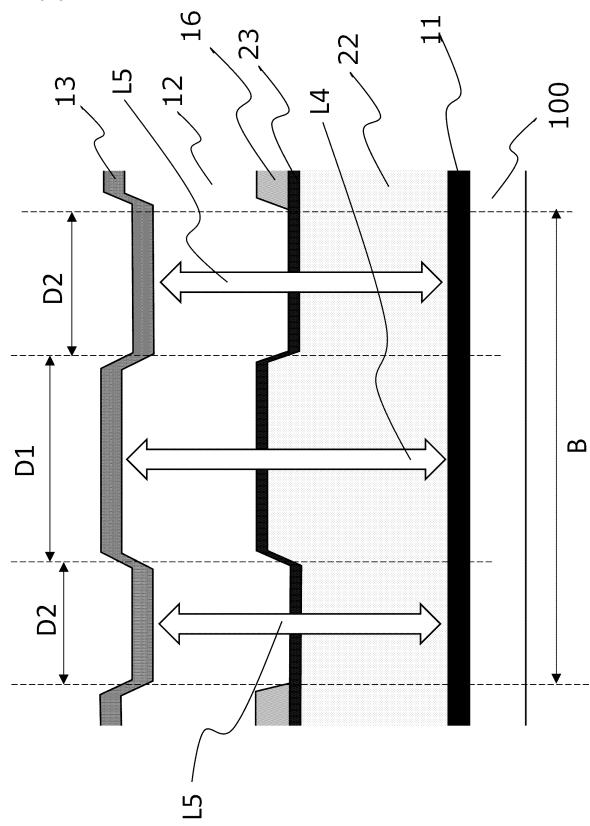


30

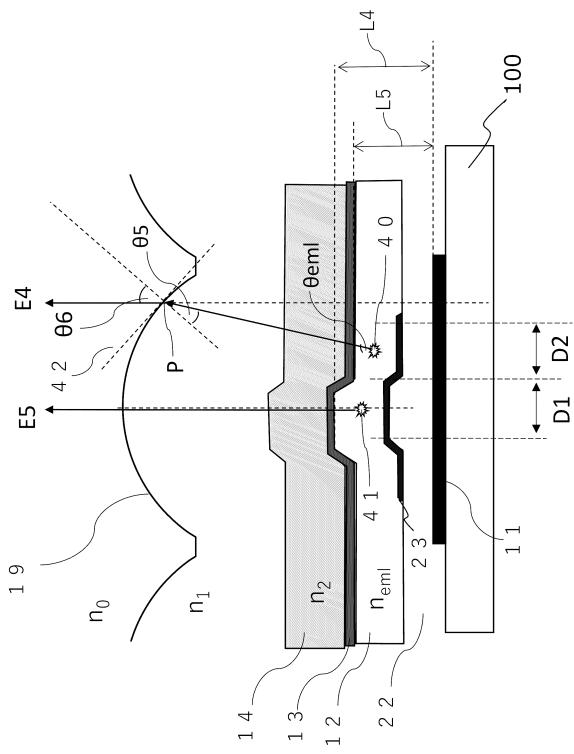
40

50

【図 9】



【図 10】



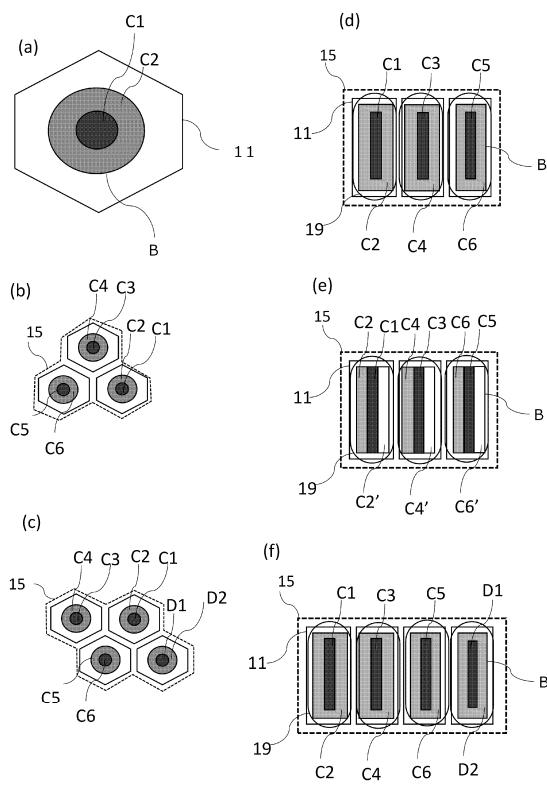
10

20

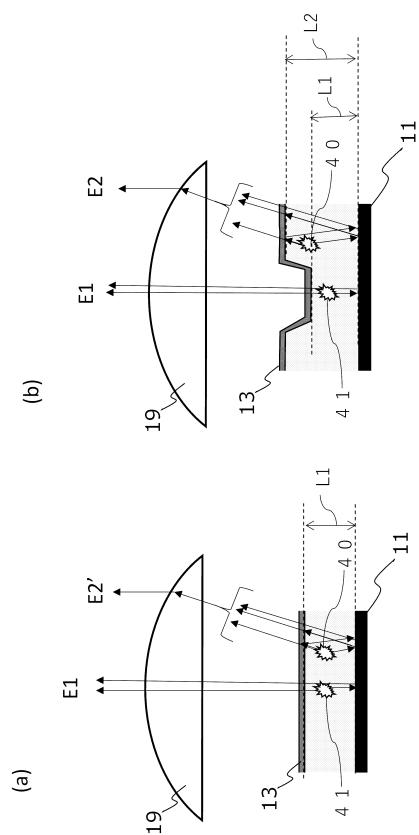
30

40

【図 11】

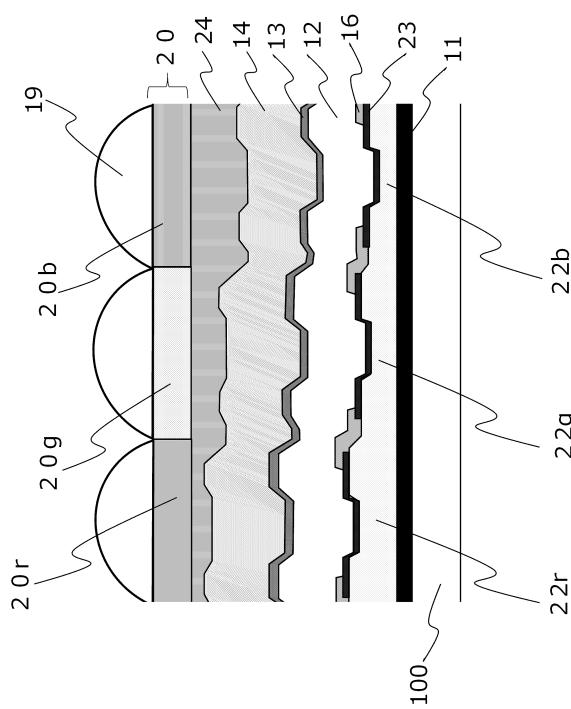


【図 12】

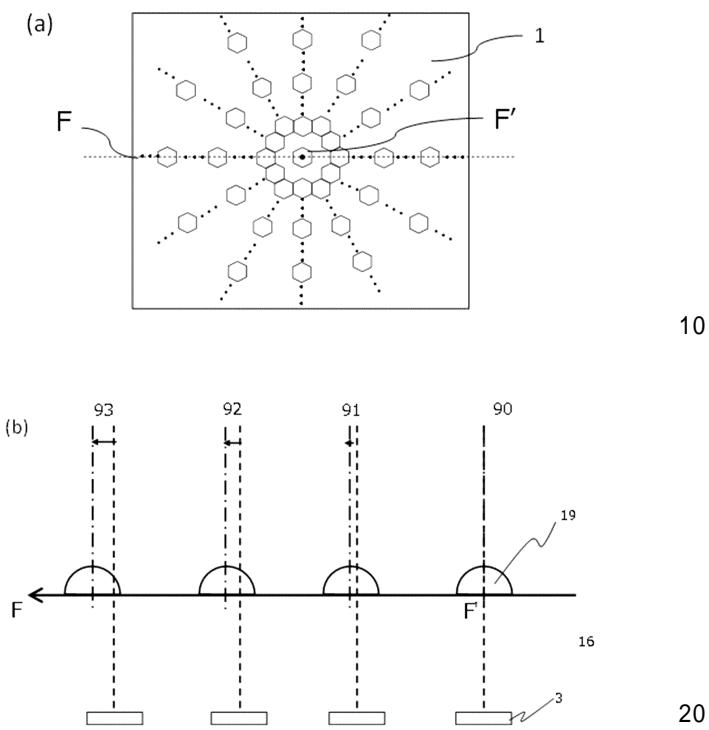


50

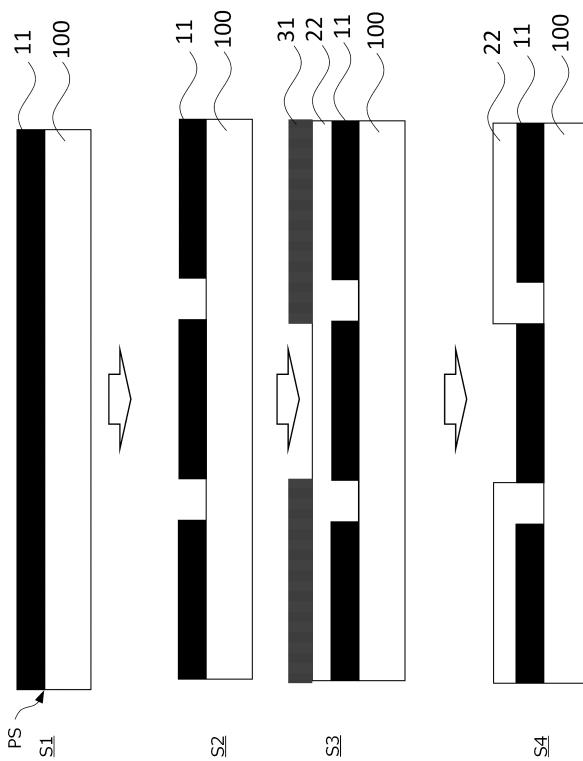
【図 1 3】



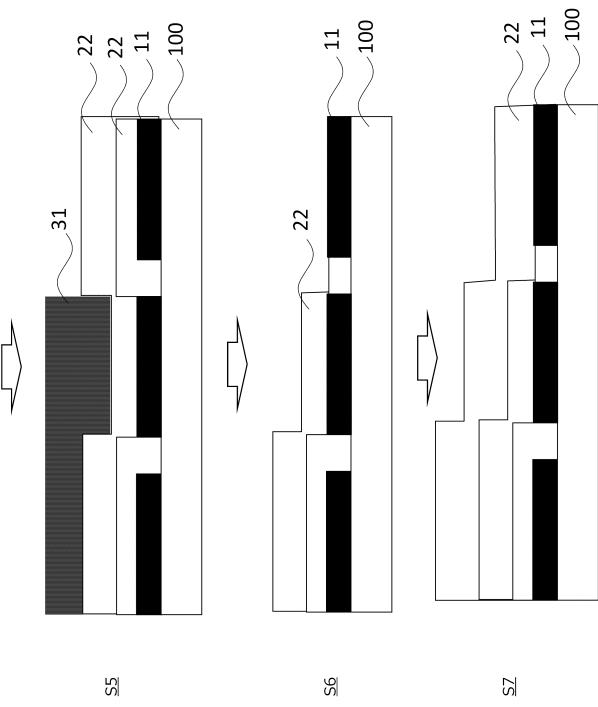
【図 1 4】



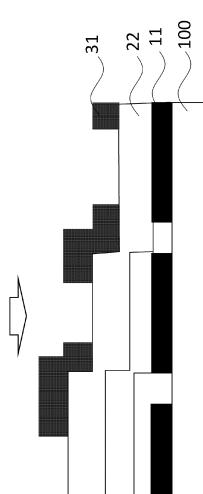
【図 1 5】



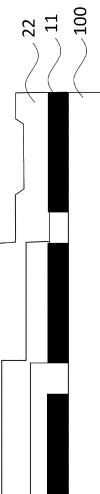
【図 1 6】



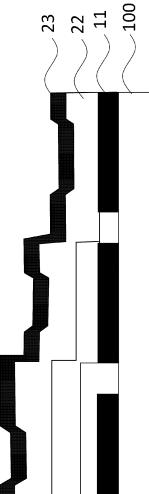
【図 1 7】



S8

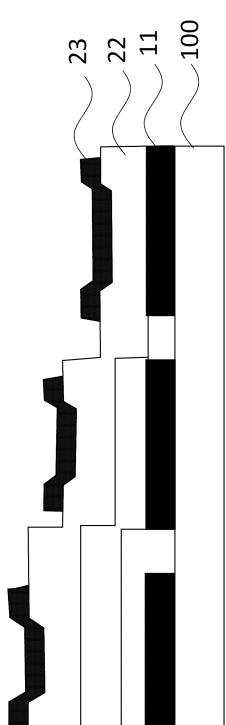


S9

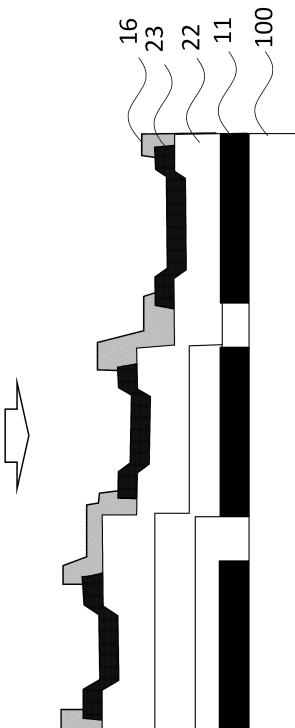


S10

【図 1 8】



S11

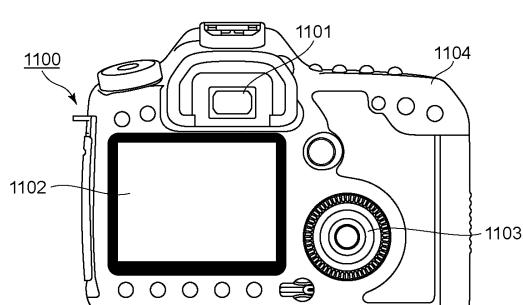


S12

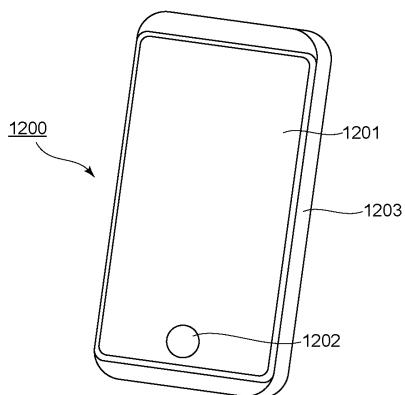
10

20

【図 1 9】



【図 2 0】

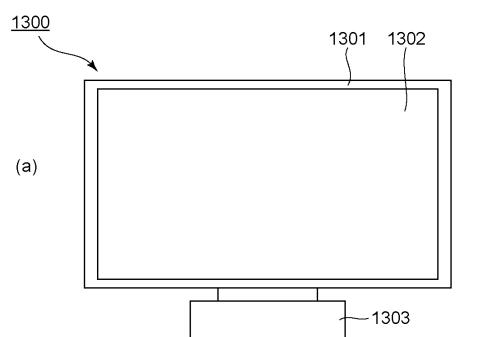


30

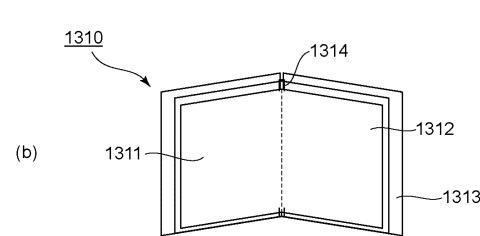
40

50

【図 2 1】

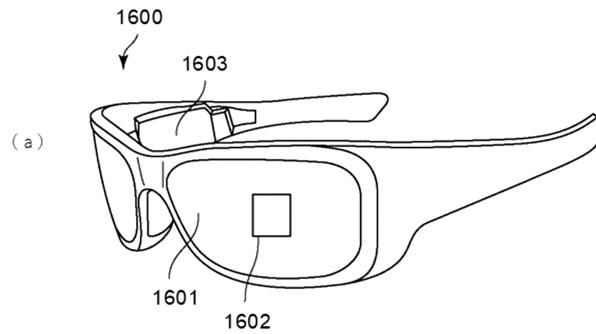


(a)

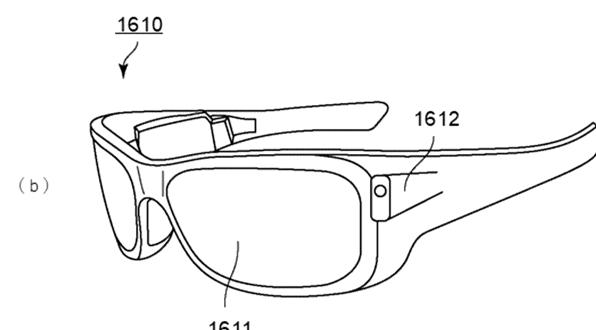


(b)

【図 2 2】



(a)



(b)

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	50/81 (2023.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5
H 1 0 K	50/82 (2023.01)	H 0 4 N	23/56	
H 1 0 K	50/858 (2023.01)	H 1 0 K	50/10	
H 1 0 K	59/10 (2023.01)	H 1 0 K	50/81	
		H 1 0 K	50/82	
		H 1 0 K	50/858	
		H 1 0 K	59/10	

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 松田 陽次郎

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 沖田 彰

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

審査官 岩井 好子

(56)参考文献

- 特開2006-032327 (JP, A)
- 国際公開第2021/171857 (WO, A1)
- 特開2006-318807 (JP, A)
- 特表2018-518792 (JP, A)
- 特開2021-015732 (JP, A)
- 特開2002-124373 (JP, A)
- 特開2006-236947 (JP, A)
- 特表2012-511796 (JP, A)
- 米国特許出願公開第2005/0280364 (US, A1)
- 中国特許出願公開第1717135 (CN, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 1 0 K	5 0 / 8 5 2
G 0 2 B	3 / 0 0
G 0 9 F	9 / 3 0
H 0 4 N	2 3 / 5 6
H 1 0 K	5 0 / 1 0
H 1 0 K	5 0 / 8 1
H 1 0 K	5 0 / 8 2
H 1 0 K	5 0 / 8 5 8
H 1 0 K	5 9 / 1 0