

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7528016号
(P7528016)

(45)発行日 令和6年8月5日(2024.8.5)

(24)登録日 令和6年7月26日(2024.7.26)

(51)国際特許分類

F I

H 1 0 K	50/805 (2023.01)	H 1 0 K	50/805
H 1 0 K	50/813 (2023.01)	H 1 0 K	50/813
H 1 0 K	50/814 (2023.01)	H 1 0 K	50/814
H 1 0 K	50/13 (2023.01)	H 1 0 K	50/13
H 1 0 K	50/19 (2023.01)	H 1 0 K	50/19

請求項の数 20 (全23頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2021-59049(P2021-59049)	(73)特許権者	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	令和3年3月31日(2021.3.31)	(74)代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65)公開番号	特開2022-155692(P2022-155692 A)	(74)代理人	100223941 弁理士 高橋 佳子
(43)公開日	令和4年10月14日(2022.10.14)	(74)代理人	100159695 弁理士 中辻 七朗
審査請求日	令和5年3月3日(2023.3.3)	(74)代理人	100172476 弁理士 富田 一史
		(74)代理人	100126974 弁理士 大朋 靖尚
		(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 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光装置、表示装置、撮像装置、及び電子機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一の下部電極、第二の下部電極、前記第一の下部電極及び前記第二の下部電極を覆う機能層、前記機能層の上に上部電極を有する発光装置であって、

前記第一の下部電極と前記第二の下部電極との間に、前記第一の下部電極及び前記第二の下部電極と同極性の第三の下部電極をさらに有し、

前記第三の下部電極は、前記第一の下部電極の上面に対して傾斜している傾斜部を有し、前記傾斜部に対して垂直な方向において、前記第三の下部電極、前記傾斜部に接している絶縁層、前記絶縁層に接している前記機能層、前記上部電極がこの順で配され、

平面視において前記傾斜部と重畳する部分の前記機能層の、前記傾斜部に対して垂直な方向における層厚が、前記第一の下部電極と接している部分の前記機能層の、前記第一の下部電極の上面に対して垂直な方向における層厚よりも、小さいことを特徴とする発光装置。

【請求項2】

前記絶縁層は、前記第一の下部電極の端部を覆い、前記第二の下部電極まで連続して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3】

前記傾斜部は、前記上部電極から前記第一の下部電極の方向に凸の凸部を形成していることを特徴とする請求項1または2に記載の発光装置。

【請求項4】

前記第一の下部電極の上面に対して垂直な方向において、前記凸部の長さは、前記第一の下部電極と接している部分の前記機能層の、前記第一の下部電極の上面に対して垂直な方向における層厚よりも大きいことを特徴とする請求項 3 に記載の発光装置。

【請求項 5】

前記機能層が、電荷発生層を含み、

前記第一の下部電極の上面に対して下部に向かって垂直な方向において、前記凸部の長さは、前記第一の下部電極の上面から前記電荷発生層の下面までの長さよりも大きいことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の発光装置。

【請求項 6】

前記第一の下部電極の上面と平行な方向における前記凸部の長さが、前記第一の下部電極の上面に対して下部に向かって垂直な方向における前記第一の下部電極の上面から前記電荷発生層の下面までの長さの 2 倍以上であることを特徴とする請求項 5 に記載の発光装置。

【請求項 7】

前記傾斜部は、前記第一の下部電極から前記上部電極の方向に凸の凸部を形成していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発光装置。

【請求項 8】

前記第一の下部電極の上面に対して前記上部電極に向かって垂直な方向において、前記凸部の長さは、前記第一の下部電極と接している部分の前記機能層の、前記第一の下部電極の上面に対して垂直な方向における層厚よりも大きいことを特徴とする請求項 7 に記載の発光装置。

【請求項 9】

前記機能層が、電荷発生層を含み、

前記第一の下部電極の上面に対して前記上部電極に向かって垂直な方向において、前記凸部の長さは、前記第一の下部電極の上面から前記電荷発生層の下面までの長さよりも大きいことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の発光装置。

【請求項 10】

前記第一の下部電極の上面と平行な方向における前記凸部の長さが、前記第一の下部電極の上面に対して前記上部電極に向かって垂直な方向における前記第一の下部電極の上面から前記電荷発生層の下面までの長さの 2 倍以上であることを特徴とする請求項 9 に記載の発光装置。

【請求項 11】

光を反射する第一の反射層と、前記第一の反射層と前記第一の下部電極との間に配される第一の光学調整層をと、光を反射する第二の反射層と、前記第二の反射層と前記第二の下部電極との間に配される第二の光学調整層と、有し、

前記第一の光学調整層と、前記第二の光学調整層とは、層厚が異なることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 12】

前記第一の反射層と、平面視において、前記第一の下部電極と重畳する箇所の前記機能層と、の光学距離が、光を強め合わせる距離であり、

前記第二の反射層と、平面視において、前記第二の下部電極と重畳する箇所の前記機能層と、の光学距離が、光を強め合わせる距離であることを特徴とする請求項 11 に記載の発光装置。

【請求項 13】

前記上部電極の上にレンズを有し、前記レンズは、前記第一の下部電極と平面視において重畳し、かつ前記第一の下部電極の上面に対して垂直な第一の方向に凸である第一凸部と、前記第二の下部電極と平面視において重畳し、かつ前記第一の方向に凸である第二凸部と、前記第一凸部と前記第二凸部との間に、前記第一の方向とは反対の第二の方向に凸である第三凸部と、を有し、

前記第三凸部は、平面視において、前記第三の下部電極の前記傾斜部と重畳することを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の発光装置。

10

20

30

40

50

【請求項 14】

前記上部電極の上に、遮光部材を有し、前記遮光部材は、平面視において、前記第三の下部電極の前記傾斜部と重畳することを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 15】

平面視において、前記第一の下部電極と重畳する第一のカラーフィルタと、前記第二の下部電極と重畳する第二のカラーフィルタとを有し、

前記第一のカラーフィルタと前記第二のカラーフィルタとが接する点が、前記第三の下部電極の前記傾斜部と、平面視において重畳することを特徴とする請求項 1 乃至 14 のいずれか一項に記載の発光装置。

10

【請求項 16】

前記機能層が、有機化合物からなる有機化合物層であることを特徴とする請求項 1 乃至 15 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 17】

第一の下部電極、第二の下部電極、前記第一の下部電極及び前記第二の下部電極を覆う機能層、前記機能層の上に上部電極を有する発光装置であって、

前記第一の下部電極と前記第二の下部電極との間に、前記第一の下部電極及び前記第二の下部電極と同極性の第三の下部電極をさらに有し、

前記第三の下部電極は、前記第一の下部電極の上面に対して傾斜している傾斜部を有し、平面視において、前記傾斜部と重畳する部分の前記機能層の、前記傾斜部に対して垂直な方向における層厚が、前記第一の下部電極と接している部分の前記機能層の、前記第一の下部電極の上面に対して垂直な方向における層厚よりも、小さいことを特徴とする発光装置。

20

【請求項 18】

請求項 1 乃至 17 のいずれか一項に記載の発光装置と、前記発光装置に接続されたトランジスタと、を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 19】

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、前記撮像素子が撮像した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 17 のいずれか一項に記載の発光装置を有することを特徴とする撮像装置。

30

【請求項 20】

請求項 1 乃至 17 のいずれか一項に記載の発光装置を有する表示部と、前記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、を有することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発光装置、表示装置、撮像装置、及び電子機器に関する。

【背景技術】

40

【0002】

近年、表示装置、それを有する電子機器が広く用いられている。その中でも、有機 EL 素子を用いた発光装置が、高コントラスト、軽量に加えて、フレキシブル基板の採用により形状の自由度が高いことから広く用いられている。

【0003】

有機発光素子は、第一電極と、第二電極と、これらの間に配置されている有機化合物層を有し、第一電極と第二電極とから電荷が供給されることで発光する。この有機発光素子をマトリクスで配置し、発光を制御することで表示装置を構成する。第一電極を下部電極とし、第二電極は複数の有機発光素子に対して、1 の電極として設けられる。すなわち、共通電極とされる形態が知られている。

50

【 0 0 0 4 】

有機発光素子の有機化合物層は、複数の有機発光素子で共有されるように構成される形態があり、その場合には、第一電極から供給された電荷が、有機化合物層を伝って、隣の有機発光素子に供給される場合がある。このような有機発光素子間でのリーク電流を低減するために、様々な研究が盛んに開発されている。

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 には、各有機発光素子が有する画素電極と、上部電極を有し、上部電極が複数の有機発光素子に共有される表示装置が記載されている。表示装置は、画素電極と画素電極との間に画素間電極が配され、画素間電極と上部電極との間に電圧を印加することで、隣接する画素との電気干渉を低減することが記載されている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 文献 】 特開 2 0 2 0 - 1 9 4 6 7 3 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 には、画素間電極による電圧印加で隣接する有機発光素子との電気干渉を低減することが記載されているが、電圧印加する有機化合物層は、画素電極上の有機化合物層と同等の膜厚であり、電気干渉を低減するための電圧印加に改善の余地があった。

20

【 0 0 0 8 】

本発明は、電圧印加する画素間電極が画素電極に対して傾斜している部分を有することで、電圧印加の効果が高く、有機発光素子間でのリーク電流を低減した発光装置を提供する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明は、第一の下部電極、第二の下部電極、前記第一の下部電極及び前記第二の下部電極を覆う機能層、前記機能層の上に上部電極を有する発光装置であって、

前記第一の下部電極と前記第二の下部電極との間に第三の下部電極をさらに有し、

前記第三の下部電極は、前記第一の下部電極の上面に対して傾斜している傾斜部を有し、

前記傾斜部に対して垂直な方向において、前記第三の下部電極、絶縁層、前記機能層、前記上部電極がこの順で配されていることを特徴とする発光装置を提供する。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、有機 E L 素子間でのリーク電流を低減した発光装置を提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 (a) 本発明の一実施形態に係る発光装置の平面図である。(b) (a) の A - A ' における発光装置の断面模式図である。(c) (a) の A - A ' における発光装置の断面模式図である。

40

【 図 2 】 本発明の一実施形態に係る発光装置のリーク電流低減の原理を説明する断面模式図である。

【 図 3 】 (a) 本発明の一実施形態に係る発光装置の傾斜部の形状を示す断面模式図である。(b) 他の形態の断面模式図である。(c) 他の形態の断面模式図である。

【 図 4 】 本発明の一実施形態に係る発光装置の断面模式図である。

【 図 5 】 本発明の一実施形態に係る発光装置が下部電極の下に光学干渉構造を有する例である。

【 図 6 】 (a) 本発明の一実施形態に係る発光装置がカラーフィルタ及びレンズを有する変形例である。(b) 本発明の一実施形態に係る発光装置が、カラーフィルタ及びレンズに加えて遮光部材を有する例である。

50

【図 7】(a) 本発明の一実施形態に係る表示装置の画素の一例を表す概略断面図である。(b) 本発明の一実施形態に係る有機発光素子を用いた表示装置の一例の概略断面図である。

【図 8】本発明の一実施形態に係る表示装置の一例を表す模式図である。

【図 9】(a) 本発明の一実施形態に係る撮像装置の一例を表す模式図である。(b) 本発明の一実施形態に係る電子機器の一例を表す模式図である。

【図 10】(a) 本発明の一実施形態に係る表示装置の一例を表す模式図である。(b) 折り曲げ可能な表示装置の一例を表す模式図である。

【図 11】(a) 本発明の一実施形態に係るウェアラブルデバイスの一例を示す模式図である。(b) 本発明の一実施形態に係るウェアラブルデバイスの一例で、撮像装置を有する形態を示す模式図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の一実施形態に係る発光装置は、第一の下部電極、第二の下部電極、前記第一の下部電極及び前記第二の下部電極を覆う機能層、前記機能層の上に上部電極を有する発光装置であって、前記第一の下部電極と前記第二の下部電極との間に第三の下部電極をさらに有し、前記第三の下部電極は、前記第一の下部電極の上面に対して傾斜している傾斜部を有し、前記傾斜部に対して垂直な方向において、前記第三の下部電極、絶縁層、前記機能層、前記上部電極がこの順で配されていることを特徴とする。

【0013】

20

発光装置の第三の下部電極は、傾斜部を有しており、傾斜部において機能層に対して電圧印加を行うことができる。傾斜部においては、機能層の厚さが薄くなるので、電圧印加の効果を高くすることができる。その結果、リーク電流を低減することができる。

【0014】

傾斜部は、平面視において、傾斜部と重畳する部分の機能層の層厚が、第一の下部電極と接している部分の機能層の層厚よりも、小さいことで、リーク電流を低減することができる。

【0015】

[第一実施形態]

図 1(a) は、本発明の一実施形態に係る発光装置の平面図である。図 1 は、発光装置の一例として有機 EL 素子がマトリクスで配置されている発光装置である。本実施形態においては、画素は四角形の例を示しているが、六角形、五角形、円形等の他の形態であってよい。また、本実施形態においては、ストライプ配置で示されているが、デルタ配置、ペントイル配置等他の形態であってよい。発光装置においては、第一の下部電極 101 が配され、その端部を画素分離層が覆っている。画素分離層の開口 102 において、下部電極 101 と機能層、すなわち有機化合物層、が接している。この開口 102 において、有機化合物層の発光が起こる。第一の下部電極 101 と、隣接する有機 EL 素子の下部電極である第二の下部電極と、の間に第三の下部電極 103 が配されている。図 1 では、第三の下部電極 103 は第一の下部電極 101 の周囲を囲って配されているが、第一の下部電極と、それに隣接する第二の下部電極と、の間に配されていれば、他の形態をとってもよい。

30

40

【0016】

図 1(b) は、(a) の A - A' における発光装置の断面模式図である。図 1(b) には、第一の下部電極 110、発光層を含む有機化合物層 111、上部電極 112、保護層 113、画素分離層 114、第二の下部電極 115、第三の下部電極 116 が記載されている。上部電極 112 は、平面視において、第一の下部電極 110 とともに、第二の下部電極 115 とともに重畳する。第一の下部電極 110、第二の下部電極 115 は、画素分離層 114 にその端部を覆われている。第三の下部電極の上には、画素分離層 114、有機化合物層 111、上部電極がこの順で配されている。第三の下部電極には、第一の下部電極の上面に対して傾斜している傾斜部を有する。傾斜部に対して垂直な方向には、画素分離層 11

50

4、有機化合物層 111、上部電極 112 がこの順で配されている。第三の下部電極 116 は、第一傾斜部と、第一傾斜部よりも第二電極に近い第二傾斜部とを有している。第一傾斜部と第二傾斜部により凹部 117 を形成している。

【0017】

凹部は、第一の下部電極の上面に対して垂直な方向である第一の方向に凸の凸部であるということが出来る。図 1 (b) においては、第一の方向は図の下方向である。図においてした方向とは、上部電極から第一の下部電極の方向ということが出来る。

【0018】

第三の下部電極が有する傾斜部においては、有機化合物層 111 の層厚は、有機化合物層が第一の下部電極と接している部分よりも、小さくなっている。すなわち、第三の下部電極が有する傾斜部における有機化合物層の層厚 119 は、有機化合物が第一の下部電極と接している部分における有機化合物層の層厚 118 よりも小さい。

10

【0019】

有機化合物層の層厚が小さくなる、傾斜部において、第三の下部電極 116 と上部電極 112 との間に電圧を印加するので、有機化合物の層厚が小さくなっていない場合に比べて、リーク電流を低減する効果が、大きくなる。

【0020】

図 1 (b) において、画素分離層は、第一の下部電極の端部を覆う部分から、第三の下部電極 116、第二の下部電極 115 の端部を覆う部分まで連続して配されているが、第一の下部電極の端部を覆う部分、第三の下部電極を覆う部分、第二の下部電極の端部を覆う部分があれば、連続していなくてもよい。

20

【0021】

なお、下部電極は画素電極と呼ぶことも出来る。上部電極 112 は、複数の画素に共有されるので、共有電極とも呼ぶことが出来る。本実施形態における有機化合物層 111 は、機能層である。有機化合物層は、複数の層から構成されてよい。有機化合物層 111 は、複数の画素に共有される形態が記載されているが、個々の画素に設けられてもよい。画素分離層は、絶縁体で構成されるので、絶縁層と呼ばれてもよい。

【0022】

[第二実施形態]

図 1 (c) は、(a) の A - A' における発光装置の断面模式図である。図 1 (b) と共通する部材には同じ符号を付している。図 1 (c) においては、第三の下部電極が有する傾斜部が、第一実施形態とは逆の方向に凸になっている。すなわち、第一実施形態においては、第一の方向が図中の下方向であったが、本実施形態においては、第一の方向は図中の上方向である。本実施形態に係る凸部 117' は、第一実施形態に係る凹部 117 と同様に有機化合物層 111 の層厚を、その傾斜部により小さくする。凸部の傾斜部にける有機化合物層の層厚 119' は、第一実施形態に係る有機化合物層の層厚 119 と同様に、有機化合物が第一の下部電極と接している部分における有機化合物層の層厚 118 よりも小さい。層厚が小さい有機化合物層に、電圧が印加されるので、傾斜部により層厚を小さくしない場合に比べて、電圧を印加する効果が高く、その結果、リーク電流を低減する効果が高い。

30

40

【0023】

図 2 は、本発明のリーク電流低減の原理を説明する断面模式図である。図 2 において発光装置は、第一実施形態と同様に、第三の下部電極が有する傾斜部が、図中下方向に凸の形状をしている。第一の下部電極 110 から注入されたホール 120 の一部は、有機化合物層 111 を伝って第三の下部電極の傾斜部に移動する。この傾斜部において、上部電極から注入された電子 121 の一部とホール 120 とを接触させ、再結合 122 を起こして、ホール 120 が第二の下部電極 115 まで到達することを低減する。そのためには、第三の下部電極 116 と上部電極 112 との間に電圧を印加して、ホール 120 と電子 121 との再結合を誘起することが好ましい。図 2 においては、第三の下部電極の表面に生じる誘起電荷 123 と、上部電極の表面に生じる誘起電荷 124 と、の間に電界 125 を発

50

生させることで、ホール 1 2 0 と電子 1 2 1 との再結合を起こりやすくしている。

【 0 0 2 4 】

第三の下部電極が有する傾斜部における有機化合物層 1 1 1 の層厚は、有機化合物層が第一の下部電極と接している部分における有機化合物層の層厚 1 1 8 よりも小さいので、有機化合物層のキャパシタンス成分 1 2 6 及び画素分離層のキャパシタンス成分が大きい。そのため、電界 1 2 5 が、第三の下部電極が傾斜部を有さない場合よりも、強くなり、ホール 1 2 0 と電子 1 2 1 との再結合をより起こりやすくしている。

【 0 0 2 5 】

図 2 においては、第三の下部電極が有する傾斜部が、図中の下方向に凸であるが、図中の上方向に凸の場合、すなわち、第二実施形態においても、同様の原理でリーク電流の低減効果を得られる。

10

【 0 0 2 6 】

[第三実施形態]

図 3 (a) は、本発明の一実施形態に係る発光装置の傾斜部の好ましい形状を説明する断面模式図である。本実施形態においては、下部電極と上部電極との間の有機化合物層 1 1 1 が、第一有機化合物層 1 2 8、電荷発生層 1 2 9、第二有機化合物層 1 3 0 を下部電極からこの順で有する。

【 0 0 2 7 】

電荷発生層は、下部電極と上部電極との間に電圧が印加されることにより、ホールと電子とを生成する層である。電荷発生層には、他の有機化合物から電子を受容しやすい化合物を含んでいる。具体的には、最低非占有分子軌道 (L U M O) が - 5 . 0 e V 以下の有機化合物を有する。L U M O が - 5 . 0 e V 以下の有機化合物は具体的には、ヘキサアザトリフェニレン化合物、ラジアレン化合物が挙げられる。これらの化合物はシアノ基、フッ素原子を置換基として有してよい。

20

【 0 0 2 8 】

図中において、有機化合物層の厚さは L 0 であり、第一有機化合物層は L 1 の層厚である。第三の下部電極が有する傾斜部においては、第一有機化合物層の層厚は L 1 よりも小さい L 1 ' になる。第三の下部電極が有する傾斜部により凹部が形成されており、凹部の幅 W、凹部の深さ D が記載されている。第一の下部電極から第二の下部電極へのリーク電流を低減するためには、凹部は以下の条件を満たすことが好ましい。

30

$$W \geq 2 L 1 ' \quad (1)$$

$$D \geq L 1 \quad (2)$$

【 0 0 2 9 】

さらに好ましくは、下記 (3) も満たすことが好ましい。

$$D \geq L 0 \quad (3)$$

【 0 0 3 0 】

上記の式は、第一の下部電極の上面に対して垂直な方向において、凸部の長さが第一の下部電極の上面から電荷発生層の下面までの長さよりも大きいこと示している。

【 0 0 3 1 】

また、第一の下部電極の上面と平行な方向における凸部の長さが、第一の下部電極の上面に対して垂直な方向における第一の下部電極の上面から電荷発生層の下面までの長さの 2 倍以上であることを示している。

40

【 0 0 3 2 】

これらを満たすことで、有機化合物層 1 1 1、特に第一有機化合物層 1 2 8 の傾斜部における層厚が小さくなり、第三の下部電極と上部電極との間の電界がより効果的に印加され、リーク電流を低減する効果が高い。

【 0 0 3 3 】

図 3 (b) は、他の形態に係る発光装置の断面模式図である。図 3 (a) に比べて、凹部の幅 W が小さくなっている。図 3 (a) に比べて、上記の式 (1) を満たしていない形態である。この形態においては、傾斜部における有機化合物層 1 1 1 の層厚が十分に薄くな

50

らないので、有機化合物層 111 にかかる電界が図 3 (a) に比べて小さいので、リーク電流低減の効果が、図 3 (a) に比べて小さい。したがって、発光装置は、図 3 (a) のように、式 (1) を満たすことが好ましい。

【 0 0 3 4 】

図 3 (c) は、他の形態に係る発光装置の断面模式図である。図 3 (a) に比べて、凹部の深さが小さくなっている。図 3 (a) に比べて、式 (2) を満たしていない形態である。この形態においては、傾斜部における有機化合物層 111 の層厚が十分に薄くならないので、有機化合物層 111 にかかる電界が図 3 (a) に比べて小さいので、リーク電流低減の効果が、図 3 (a) に比べて小さい。したがって、発光装置は、図 3 (a) のように式 (2) を満たすことが好ましい。

10

【 0 0 3 5 】

[第四実施形態]

図 4 (a) は、本発明の一実施形態に係る発光装置の平面図である。図 1 (a) と異なり、画素の形が四角形ではない形態である。各画素には、下部電極に電流を供給する供給部が設けられている。コンタクト 131 は、下部電極と電源との接続部であってよい。下部電極よりも下部にさらに電極を有する場合は、当該さらなる電極との接続部であってよい。コンタクト 131 は、下部電極における画素分離層の開口と重畳しない部分において、下部電極と接触してよい。

【 0 0 3 6 】

図 4 (b) は、図 4 (a) の B - B ' - B ' ' における断面模式図である。B - B ' 断面は、20
コンタクト部 131 の断面模式図 132 である。一方、B ' - B ' ' は第三の下部電極の断面
模式図 133 である。2つの断面図は同じであってよい。すなわち、第三の下部電極は、
コンタクトを形成するように製造することができる。同じ層の同じ形状は、同工程で製造
してもよい。なお、本実施形態において、コンタクト部 131 の断面図 132、第三の下部
電極の断面図 133 を比較したが、比較する断面図は、コンタクト部 131 の幅が最小
となる断面図であってよく、第三の下部電極の幅が最小となる断面図であってよい。

【 0 0 3 7 】

[第五実施形態]

図 5 は、本発明の一実施形態に係る発光装置の一例を表す断面模式図である。本実施形
態に係る発光装置は、下部電極の下にさらに電極を有する形態である。下部電極 110 は
30
、ここでは、透明電極 134 であり、当該透明電極の下に光学調整層 135、反射層 13
6 を有する。図中の下とは、上部電極から透明電極の方向である。光学調整層 135 は、
画素分離層 114 と一体に形成されてもよいし、別々に形成されてもよい。反射層 136
は、反射率が高い部材で構成されている。反射面を通過した電荷が有機化合物層に供給さ
れる場合は、反射層は反射電極と呼ばれてもよい。光学調整層は、第一の下部電極と平面
視で重畳する第一の光学調整層、第二の下部電極と平面視で重畳する第二の光学調整層、
を有してよい。第一の光学調整層と第二の光学調整層とは、一体で形成されていてもよい
し、別体で形成されていてもよい。一体に形成されている場合は、第一の下部電極と平面
視で重畳する部分を第一の光学調整層とし、同様に第二の光学調整層を定義できる。こ
こで、平面視は、第一の下部電極の上面に対して垂直な方向からの平面視である。

40

【 0 0 3 8 】

光学調整層 135 は、発光面から反射層までの光学距離 137 が、強め合わせの距離と
なるように調整される。発光面からの光学距離を測定することが好ましいが、発光層の隣
接層との界面から測定してもよい。ここで、強め合わせとは、有機化合物層 111 が発す
る光と、反射層 136 が干渉により強度が増大することをいう。そのためには、強めたい
波長 として、光学調整層の厚さ調整して、当該光学距離を、 / 4 とすればよい。この
一点のみが強め合わせの距離ではないので、 $\pm 45 \text{ nm}$ が許容される。強め合わせたい波
長 は、発光装置から観測される波長であってよい。強め合わせたい波長は、画素によっ
て異なる場合は、第一の下部電極における当該光学距離と、第二の下部電極における当該
光学距離と、は異なる。具体的には、青色を強める場合と、緑色、赤色等の他の色を強め

50

る場合とで光学距離が異なってよい。光学調整層は、透明な部材で構成されれば特に限定はない、例えば、酸化シリコン、窒化シリコン、酸窒化シリコン、ITO、IZOなどで構成されてよい。

【0039】

本実施形態においては、第三の下部電極の傾斜部により薄くなった、透明電極134'がバリアメタル138を介して反射層135に接続されている。バリアメタル138は、コンタクト139の抵抗が大きくなるように選択されることが好ましい。バリアメタルは、例えば、タングステン、チタン、モリブデンなどがあげられる。また、凹部117で再結合した光による混色を低減するために、バリアメタル層は反射電極よりも光反射率が低い材料が好ましい。

10

【0040】

本実施形態において、第三の下部電極の傾斜部によって、有機化合物層111が薄くなるため、リーク電流の低減に寄与することは他の実施形態と同様である。

【0041】

[第六実施形態]

図6は、本発明の一実施形態に係る発光装置の一例を表す断面模式である。図6(a)は、保護層の上にカラーフィルタ140及びレンズ141を有する。すなわち、上部電極の上に、カラーフィルタ及びレンズを有する。カラーフィルタは、第一の下部電極と平面視で重畳する第一のカラーフィルタと、第二の下部電極と平面視で重畳する第二のカラーフィルタと、で構成されている。第一のカラーフィルタと、第二のカラーフィルタは、同じ波長の光を透過してよいし、異なる光を透過してもよい。具体的には、第一のカラーフィルタが青色を透過し、第二のカラーフィルタが緑色を透過してよい。さらに第三のカラーフィルタを有してよい。

20

【0042】

レンズは、第一の下部電極の上面に対して垂直な方向である第一の方向に凸のレンズであってよい。本実施形態において、第一の方向は、図中の上方向であるが、下方向であってもよい。レンズは、第一の下部電極と平面視で重畳し、第一の方向に凸である第一凸部と、第二の下部電極と平面視で重畳し、第一の方向に凸である第二凸部と、第一凸部と第二凸部との間に配され、第一の方向とは反対の第二の方向に凸である第三凸部142と、で構成されている。

30

【0043】

第三凸部は、第三の下部電極と平面視で重畳する。特に第三の下部電極が有する傾斜部と、第三凸部とが、平面視で重畳することが好ましい。第三の下部電極の傾斜部は、ホールと電子との再結合が起こりやすくしているため、微弱な発光が起こる場合がある。このような発光が起こった場合であっても、レンズの第三凸部が、再結合が起こりやすい箇所と重畳しているため、光が取り出されにくい。第三凸部142はレンズ境界部とも呼ばれる。

【0044】

図6(b)は、保護層の上にカラーフィルタ140及びレンズ141に加えて、遮光部材を143有する。遮光部材143を有することで、第三の下部電極における発光が、第三凸部による光取り出し低減に加えてさらに低減される。

40

【0045】

遮光部材143は、レジスト等の光吸収性樹脂を配してもよいし、第一のカラーフィルタと第二のカラーフィルタとの重なりを設けることで、光吸収部材を設けてもよい。カラーフィルタを重ねる場合には、平面視において、第一のカラーフィルタと第二のカラーフィルタとが重畳している部分が光吸収部材である。第一のカラーフィルタ、第二のカラーフィルタは互いに異なる波長の光を吸収する組み合わせであればよい。具体的には、第一のカラーフィルタが赤色を透過するフィルタであり、第二のカラーフィルタが緑色を透過するフィルタであってよい。

【0046】

50

遮光部材は、光を吸収する光吸収部材であってもよい。光を反射する部材を用いても、遮光の役割を果たすことができるが、反射光が取り出されて意図しない発光となることは好ましくないので、光吸収部材等とすることが好ましい。

【0047】

[有機発光素子の構成]

以下、機能層が有機化合物層である場合の有機発光素子の構成について記載する。なお、有機発光素子は有機EL素子とも呼ばれる。

【0048】

有機発光素子は、基板の上に、絶縁層、第一電極、有機化合物層、第二電極を形成して設けられる。陰極の上には、保護層、カラーフィルタ、マイクロレンズ等を設けてよい。カラーフィルタを設ける場合は、保護層との間に平坦化層を設けてよい。平坦化層はアクリル樹脂等で構成することができる。カラーフィルタとマイクロレンズとの間において、平坦化層を設ける場合も同様である。

10

【0049】

[基板]

基板は、石英、ガラス、シリコンウエハ、樹脂、金属等が挙げられる。また、基板の上には、トランジスタなどのスイッチング素子や配線を備え、その上に絶縁層を備えてもよい。絶縁層としては、第一電極との間に配線が形成可能なように、コンタクトホールを形成可能で、かつ接続しない配線との絶縁を確保できれば、材料は問わない。例えば、ポリイミド等の樹脂、酸化シリコン、窒化シリコンなどを用いることができる。

20

【0050】

[電極]

電極は、一对の電極を用いることができる。一对の電極は、陽極と陰極であってよい。有機発光素子が発光する方向に電界を印加する場合に、電位が高い電極が陽極であり、他方が陰極である。また、発光層にホールを供給する電極が陽極であり、電子を供給する電極が陰極であるということもできる。

【0051】

陽極の構成材料としては仕事関数になるべく大きいものが良い。例えば、金、白金、銀、銅、ニッケル、パラジウム、コバルト、セレン、バナジウム、タングステン、等の金属単体やこれらを含む混合物、あるいはこれらを組み合わせ合わせた合金、酸化錫、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化錫インジウム(ITO)、酸化亜鉛インジウム等の金属酸化物が使用できる。またポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェン等の導電性ポリマーも使用できる。

30

【0052】

これらの電極物質は一種類を単独で使用してもよいし、二種類以上を併用して使用してもよい。また、陽極は一層で構成されていてもよく、複数の層で構成されていてもよい。

【0053】

反射電極として用いる場合には、例えばクロム、アルミニウム、銀、チタン、タングステン、モリブデン、又はこれらの合金、積層したものなどを用いることができる。上記の材料にて、電極としての役割を有さない、反射膜として機能することも可能である。また、透明電極として用いる場合には、酸化インジウム錫(ITO)、酸化インジウム亜鉛などの酸化物透明導電層などを用いることができるが、これらに限定されるものではない。電極の形成には、フォトリソグラフィ技術を用いることができる。

40

【0054】

一方、陰極の構成材料としては仕事関数の小さなものがよい。例えばリチウム等のアルカリ金属、カルシウム等のアルカリ土類金属、アルミニウム、チタニウム、マンガン、銀、鉛、クロム等の金属単体またはこれらを含む混合物が挙げられる。あるいはこれら金属単体を組み合わせ合わせた合金も使用することができる。例えばマグネシウム-銀、アルミニウム-リチウム、アルミニウム-マグネシウム、銀-銅、亜鉛-銀等が使用できる。酸化錫インジウム(ITO)等の金属酸化物の利用も可能である。これらの電極物質は一種類を

50

単独で使用してもよいし、二種類以上を併用して使用してもよい。また陰極は一層構成でもよく、多層構成でもよい。中でも銀を用いることが好ましく、銀の凝集を低減するため、銀合金とすることがさらに好ましい。銀の凝集が低減できれば、合金の比率は問わない。例えば、銀：他の金属が、1：1、3：1等であってよい。

【0055】

陰極は、ITOなどの酸化物導電層を使用してトップエミッション素子としてもよいし、アルミニウム（Al）などの反射電極を使用してボトムエミッション素子としてもよいし、特に限定されない。陰極の形成方法としては、特に限定されないが、直流及び交流スパッタリング法などを用いると、膜のカバレッジがよく、抵抗を下げやすいためより好ましい。

10

【0056】

[有機化合物層]

有機化合物層は、単層で形成されても、複数層で形成されてもよい。複数層を有する場合には、その機能によって、ホール注入層、ホール輸送層、電子プロッキング層、発光層、ホールプロッキング層、電子輸送層、電子注入層、と呼ばれてよい。有機化合物層は、主に有機化合物で構成されるが、無機原子、無機化合物を含んでもよい。例えば、銅、リチウム、マグネシウム、アルミニウム、イリジウム、白金、モリブデン、亜鉛等を有してよい。有機化合物層は、第一電極と第二電極との間に配置されてよく、第一電極及び第二電極に接して配されてよい。

【0057】

[保護層]

陰極の上に、保護層を設けてもよい。例えば、陰極上に吸湿剤を設けたガラスを接着することで、有機化合物層に対する水等の浸入を低減し、表示不良の発生を低減することができる。また、別の実施形態としては、陰極上に窒化ケイ素等のパッシベーション膜を設け、有機化合物層に対する水等の浸入を低減してもよい。例えば、陰極を形成後に真空を破らずに別のチャンバーに搬送し、CVD法で厚さ2 μmの窒化ケイ素膜を形成することで、保護層としてもよい。CVD法の成膜の後で原子堆積法（ALD法）を用いた保護層を設けてもよい。ALD法による膜の材料は限定されないが、窒化ケイ素、酸化ケイ素、酸化アルミニウム等であってよい。ALD法で形成した膜の上に、さらにCVD法で窒化ケイ素を形成してよい。ALD法による膜は、CVD法で形成した膜よりも小さい膜厚であってよい。具体的には、50%以下、さらには、10%以下であってよい。

20

【0058】

[カラーフィルタ]

保護層の上にカラーフィルタを設けてもよい。例えば、有機発光素子のサイズを考慮したカラーフィルタを別の基板上に設け、それと有機発光素子を設けた基板と貼り合わせてもよいし、上記で示した保護層上にフォトリソグラフィ技術を用いて、カラーフィルタをパターンニングしてもよい。カラーフィルタは、高分子で構成されてよい。

【0059】

[平坦化層]

カラーフィルタと保護層との間に平坦化層を有してもよい。平坦化層は、下の層の凹凸を低減する目的で設けられる。目的を制限せずに、材質樹脂層と呼ばれる場合もある。平坦化層は有機化合物で構成されてよく、低分子であっても、高分子であってもよいが、高分子であることが好ましい。

40

【0060】

平坦化層は、カラーフィルタの上下に設けられてもよく、その構成材料は同じであっても異なってもよい。具体的には、ポリビニルカルバゾール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ABS樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、尿素樹脂等があげられる。

【0061】

[マイクロレンズ]

50

有機発光装置は、その光出射側にマイクロレンズ等の光学部材を有してよい。マイクロレンズは、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等で構成されうる。マイクロレンズは、有機発光装置から取り出す光量の増加、取り出す光の方向の制御を目的としてよい。マイクロレンズは、半球の形状を有してよい。半球の形状を有する場合、当該半球に接する接線のうち、絶縁層と平行になる接線があり、その接線と半球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半円に接する接線のうち、絶縁層と平行になる接線があり、その接線と半円との接点がマイクロレンズの頂点である。

【0062】

また、マイクロレンズの中点を定義することもできる。マイクロレンズの断面において、円弧の形状が終了する点から別の円弧の形状が終了する点までの線分を仮想し、当該線分の中点がマイクロレンズの中点と呼ぶことができる。頂点、中点を判別する断面は、絶縁層に垂直な断面であってよい。

10

【0063】

[対向基板]

平坦化層の上には、対向基板を有してよい。対向基板は、前述の基板と対応する位置に設けられるため、対向基板と呼ばれる。対向基板の構成材料は、前述の基板と同じであってよい。対向基板は、前述の基板を第一基板とした場合、第二基板であってよい。

【0064】

[有機層]

本発明の一実施形態に係る有機発光素子を構成する有機化合物層（正孔注入層、正孔輸送層、電子阻止層、発光層、正孔阻止層、電子輸送層、電子注入層等）は、以下に示す方法により形成される。

20

【0065】

本発明の一実施形態に係る有機発光素子を構成する有機化合物層は、真空蒸着法、イオン化蒸着法、スパッタリング、プラズマ等のドライプロセスを用いることができる。またドライプロセスに代えて、適当な溶媒に溶解させて公知の塗布法（例えば、スピンコーティング、ディッピング、キャスト法、LB法、インクジェット法等）により層を形成するウェットプロセスを用いることもできる。

【0066】

ここで真空蒸着法や溶液塗布法等によって層を形成すると、結晶化等が起こりにくく経時安定性に優れる。また塗布法で成膜する場合は、適当なバインダー樹脂と組み合わせて膜を形成することもできる。

30

【0067】

上記バインダー樹脂としては、ポリビニルカルバゾール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ABS樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、尿素樹脂等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0068】

また、これらバインダー樹脂は、ホモポリマー又は共重合体として一種類を単独で使用してもよいし、二種類以上を混合して使用してもよい。さらに必要に応じて、公知の可塑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤等の添加剤を併用してもよい。

40

【0069】

[画素回路]

発光装置は、発光素子に接続されている画素回路を有してよい。画素回路は、第一の発光素子、第二の発光素子をそれぞれ独立に発光制御するアクティブマトリクス型であってよい。アクティブマトリクス型の回路は電圧プログラミングであっても、電流プログラミングであってもよい。駆動回路は、画素毎に画素回路を有する。画素回路は、発光素子、発光素子の発光輝度を制御するトランジスタ、発光タイミングを制御するトランジスタ、発光輝度を制御するトランジスタのゲート電圧を保持する容量、発光素子を介さずにGNDに接続するためのトランジスタを有してよい。

50

【 0 0 7 0 】

発光装置は、表示領域と、表示領域の周囲に配されている周辺領域とを有する。表示領域には画素回路を有し、周辺領域には表示制御回路を有する。画素回路を構成するトランジスタの移動度は、表示制御回路を構成するトランジスタの移動度よりも小さくてよい。

【 0 0 7 1 】

画素回路を構成するトランジスタの電流電圧特性の傾きは、表示制御回路を構成するトランジスタの電流電圧特性の傾きよりも小さくてよい。電流電圧特性の傾きは、いわゆる $V_g - I_g$ 特性により測定できる。

【 0 0 7 2 】

画素回路を構成するトランジスタは、第一の発光素子など、発光素子に接続されているトランジスタである。

10

【 0 0 7 3 】

〔 画素 〕

有機発光装置は、複数の画素を有する。画素は互いに他と異なる色を発光する副画素を有する。副画素は、例えば、それぞれ R G B の発光色を有してよい。

【 0 0 7 4 】

画素は、画素開口とも呼ばれる領域が、発光する。この領域は第一領域と同じである。画素開口は $1.5 \mu\text{m}$ 以下であってよく、 $5 \mu\text{m}$ 以上であってよい。より具体的には、 $1.1 \mu\text{m}$ 、 $9.5 \mu\text{m}$ 、 $7.4 \mu\text{m}$ 、 $6.4 \mu\text{m}$ 等であってよい。

【 0 0 7 5 】

副画素間は、 $1.0 \mu\text{m}$ 以下であってよく、具体的には、 $8 \mu\text{m}$ 、 $7.4 \mu\text{m}$ 、 $6.4 \mu\text{m}$ 等であってよい。

20

【 0 0 7 6 】

画素は、平面図において、公知の配置形態をとりうる。例えば、ストライプ配置、デルタ配置、ペンタイル配置、ベイヤー配置であってよい。副画素の平面図における形状は、公知のいずれの形状をとってもよい。例えば、長方形、ひし形等の四角形、六角形、等である。もちろん、正確な図形ではなく、長方形に近い形をしていれば、長方形に含まれる。副画素の形状と、画素配列と、を組み合わせる用いることができる。

【 0 0 7 7 】

〔 本発明の一実施形態に係る有機発光素子の用途 〕

本発明の一実施形態に係る有機発光素子は、表示装置や照明装置の構成部材として用いることができる。他にも、電子写真方式の画像形成装置の露光光源や液晶表示装置のバックライト、白色光源にカラーフィルタを有する発光装置等の用途がある。

30

【 0 0 7 8 】

表示装置は、エリア CCD、リニア CCD、メモリーカード等からの画像情報を入力する画像入力部を有し、入力された情報を処理する情報処理部を有し、入力された画像を表示部に表示する画像情報処理装置でもよい。

【 0 0 7 9 】

また、撮像装置やインクジェット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、赤外線方式でも、静電容量方式でも、抵抗膜方式であっても、電磁誘導方式であってもよく、特に限定されない。また表示装置はマルチファンクションプリンタの表示部に用いられてもよい。

40

【 0 0 8 0 】

次に、図面を参照しながら本実施形態に係る表示装置について説明する。

【 0 0 8 1 】

図 7 は、有機発光素子とこの有機発光素子に接続されるトランジスタとを有する表示装置の例を示す断面模式図である。トランジスタは、能動素子の一例である。トランジスタは薄膜トランジスタ (T F T) であってよい。

【 0 0 8 2 】

図 7 (a) は、本実施形態に係る表示装置の構成要素である画素の一例である。画素は

50

、副画素 10 を有している。副画素はその発光により、10R、10G、10Bに分けられている。発光色は、発光層から発光される波長で区別されても、副画素から出射する光がカラーフィルタ等により、選択的透過または色変換が行われてもよい。それぞれの副画素は、層間絶縁層 1 の上に第一電極である反射電極 2、反射電極 2 の端を覆う絶縁層 3、第一電極と絶縁層とを覆う有機化合物層 4、透明電極 5、保護層 6、カラーフィルタ 7 を有している。

【0083】

層間絶縁層 1 は、その下層または内部にトランジスタ、容量素子を配されていてよい。トランジスタと第一電極は不図示のコンタクトホール等を介して電氣的に接続されていてよい。

10

【0084】

絶縁層 3 は、バンク、画素分離膜とも呼ばれる。第一電極の端を覆っており、第一電極を囲って配されている。絶縁層の配されていない部分が、有機化合物層 4 と接し、発光領域となる。

【0085】

有機化合物層 4 は、正孔注入層 41、正孔輸送層 42、第一発光層 43、第二発光層 44、電子輸送層 45 を有する。

【0086】

第二電極 5 は、透明電極であっても、反射電極であっても、半透過電極であってもよい。

【0087】

保護層 6 は、有機化合物層に水分が浸透することを低減する。保護層は、一層のように図示されているが、複数層であってもよい。層ごとに無機化合物層、有機化合物層があってもよい。

20

【0088】

カラーフィルタ 7 は、その色により 7R、7G、7Bに分けられる。カラーフィルタは、不図示の平坦化膜上に形成されてよい。また、カラーフィルタ上に不図示の樹脂保護層を有してよい。また、カラーフィルタは、保護層 6 上に形成されてよい。またはガラス基板等の対向基板の上に設けられた後に、貼り合わせられよい。

【0089】

図 7 (b) の表示装置 100 は、有機発光素子 26 とトランジスタの一例として TFT 18 が記載されている。ガラス、シリコン等の基板 11 とその上部に絶縁層 12 が設けられている。絶縁層の上には、TFT 等の能動素子 18 が配されており、能動素子のゲート電極 13、ゲート絶縁膜 14、半導体層 15 が配置されている。TFT 18 は、他にも半導体層 15 とドレイン電極 16 とソース電極 17 とで構成されている。TFT 18 の上部には絶縁膜 19 が設けられている。絶縁膜に設けられたコンタクトホール 20 を介して有機発光素子 26 を構成する陽極 21 とソース電極 17 とが接続されている。

30

【0090】

なお、有機発光素子 26 に含まれる電極（陽極、陰極）と TFT に含まれる電極（ソース電極、ドレイン電極）との電気接続の方式は、図 7 (b) に示される態様に限られるものではない。つまり陽極又は陰極のうちいずれか一方と TFT ソース電極またはドレイン電極のいずれか一方とが電気接続されていればよい。TFT は、薄膜トランジスタを指す。

40

【0091】

図 7 (b) の表示装置 100 では有機化合物層を 1 つの層の如く図示をしているが、有機化合物層 22 は、複数層であってもよい。陰極 23 の上には有機発光素子の劣化を低減するための第一の保護層 24 や第二の保護層 25 が設けられている。

【0092】

図 7 (b) の表示装置 100 ではスイッチング素子としてトランジスタを使用しているが、これに代えて他のスイッチング素子として用いてもよい。

【0093】

また図 7 (b) の表示装置 100 に使用されるトランジスタは、単結晶シリコンウエハ

50

を用いたトランジスタに限らず、基板の絶縁性表面上に活性層を有する薄膜トランジスタでもよい。活性層として、単結晶シリコン、アモルファスシリコン、微結晶シリコンなどの非単結晶シリコン、インジウム亜鉛酸化物、インジウムガリウム亜鉛酸化物等の非単結晶酸化物半導体が挙げられる。なお、薄膜トランジスタはTFT素子とも呼ばれる。

【0094】

図7(b)の表示装置100に含まれるトランジスタは、Si基板等の基板内に形成されていてもよい。ここで基板内に形成されるとは、Si基板等の基板自体を加工してトランジスタを作製することを意味する。つまり、基板内にトランジスタを有することは、基板とトランジスタとが一体に形成されていると見ることもできる。

【0095】

本実施形態に係る有機発光素子はスイッチング素子の一例であるTFTにより発光輝度が制御され、有機発光素子を複数面内に設けることでそれぞれの発光輝度により画像を表示することができる。なお、本実施形態に係るスイッチング素子は、TFTに限られず、低温ポリシリコンで形成されているトランジスタ、Si基板等の基板上に形成されたアクティブマトリクスドライバーであってもよい。基板上とは、その基板内ということもできる。基板内にトランジスタを設けるか、TFTを用いるかは、表示部の大きさによって選択され、例えば0.5インチ程度の大きさであれば、Si基板上に有機発光素子を設けることが好ましい。

【0096】

図8は、本実施形態に係る表示装置の一例を表す模式図である。表示装置1000は、上部カバー1001と、下部カバー1009と、の間に、タッチパネル1003、表示パネル1005、フレーム1006、回路基板1007、バッテリー1008、を有してよい。タッチパネル1003および表示パネル1005は、フレキシブルプリント回路FPC1002、1004が接続されている。回路基板1007には、トランジスタがプリントされている。バッテリー1008は、表示装置が携帯機器でなければ、設けなくてもよいし、携帯機器であっても、別の位置に設けてもよい。

【0097】

本実施形態に係る表示装置は、赤色、緑色、青色を有するカラーフィルタを有してよい。カラーフィルタは、当該赤色、緑色、青色がデルタ配列で配置されてよい。

【0098】

本実施形態に係る表示装置は、携帯端末の表示部に用いられてもよい。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、スマートフォン等の携帯電話、タブレット、ヘッドマウントディスプレイ等が挙げられる。

【0099】

本実施形態に係る表示装置は、複数のレンズを有する光学部と、当該光学部を通過した光を受光する撮像素子とを有する撮像装置の表示部に用いられてよい。撮像装置は、撮像素子が取得した情報を表示する表示部を有してよい。また、表示部は、撮像装置の外部に露出した表示部であっても、ファインダ内に配置された表示部であってもよい。撮像装置は、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラであってもよい。

【0100】

図9(a)は、本実施形態に係る撮像装置の一例を表す模式図である。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。ビューファインダ1101は、本実施形態に係る表示装置を有してよい。その場合、表示装置は、撮像する画像のみならず、環境情報、撮像指示等を表示してよい。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等であってもよい。

【0101】

撮像に好適なタイミングはわずかな時間なので、少しでも早く情報を表示した方がよい。したがって、本発明の有機発光素子を用いた表示装置を用いるのが好ましい。有機発光素子は応答速度が速いからである。有機発光素子を用いた表示装置は、表示速度が求めら

10

20

30

40

50

れる、これらの装置、液晶表示装置よりも好適に用いることができる。

【0102】

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、筐体1104内に収容されている撮像素子に結像する。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。撮像装置は光電変換装置と呼ばれてもよい。光電変換装置は逐次撮像するのではなく、前画像からの差分を検出する方法、常に記録されている画像から切り出す方法等を撮像の方法として含むことができる。

【0103】

図9(b)は、本実施形態に係る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。通信部を有する電子機器は通信機器ということもできる。電子機器は、レンズと、撮像素子とを備えることでカメラ機能をさらに有してよい。カメラ機能により撮像された画像が表示部に映される。電子機器としては、スマートフォン、ノートパソコン等があげられる。

10

【0104】

図10は、本実施形態に係る表示装置の一例を表す模式図である。図10(a)は、テレビモニターやPCモニター等の表示装置である。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、本実施形態に係る発光装置が用いられてよい。

20

【0105】

額縁1301と、表示部1302を支える土台1303を有している。土台1303は、図4(a)の形態に限られない。額縁1301の下辺が土台を兼ねてもよい。

【0106】

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。

【0107】

図10(b)は本実施形態に係る表示装置の他の例を表す模式図である。図10(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、第一表示部1311、第二表示部1312、筐体1313、屈曲点1314を有する。第一表示部1311と第二表示部1312とは、本実施形態に係る発光装置を有してよい。第一表示部1311と第二表示部1312とは、つなぎ目のない1枚の表示装置であってよい。第一表示部1311と第二表示部1312とは、屈曲点で分けることができる。第一表示部1311、第二表示部1312は、それぞれ異なる画像を表示してもよいし、第一および第二表示部とで一つの画像を表示してもよい。

30

【0108】

本実施形態に係る移動体は、船舶、航空機、ドローン等であってよい。移動体は、機体と当該機体に設けられた灯具を有してよい。灯具は、機体の位置を知らせるための発光をしてよい。灯具は本実施形態に係る有機発光素子を有する。

40

【0109】

図11を参照して、上述の各実施形態の表示装置の適用例について説明する。表示装置は、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として装着可能なシステムに適用できる。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。

【0110】

図11(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表

50

示装置が設けられている。

【0111】

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。

【0112】

図11(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。

10

【0113】

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ブルキニエ像に基づく視線検出方法を用いることができる。

20

【0114】

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ブルキニエ像とに基づいて、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。

【0115】

本発明の一実施形態に係る表示装置は、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。

30

【0116】

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信してもよい。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。

【0117】

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信してもよい。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。

40

【0118】

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視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。

50

【 0 1 1 9 】

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。

【 0 1 2 0 】

以上説明した通り、本実施形態に係る有機発光素子を用いた装置を用いることにより、良好な画質で、長時間表示にも安定な表示が可能になる。

【符号の説明】

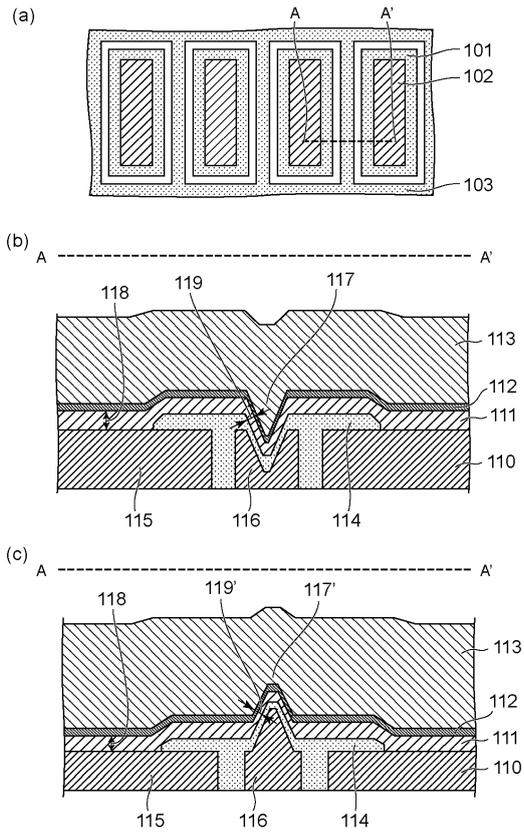
【 0 1 2 1 】

1 0 1	第一の下部電極	10
1 0 2	画素開口	
1 0 3	第三の下部電極	
1 1 0	第一の下部電極	
1 1 1	有機化合物層	
1 1 2	上部電極	
1 1 3	保護層	
1 1 4	画素分離層	
1 1 5	第二の下部電極	
1 1 6	第三の下部電極	
1 1 7	凹部	20
1 1 8	平坦部における有機化合物層の層厚	
1 1 9	傾斜部における有機化合物層の層厚	
1 2 0	ホール（正孔）	
1 2 1	電子	
1 2 2	再結合	
1 2 3	ホール	
1 2 4	電子	
1 2 5	電界	
1 2 6	有機化合物層のキャパシタ	
1 2 7	画素分離層のキャパシタ	30
1 2 8	第一有機化合物層	
1 2 9	電荷発生層	
1 3 0	第二有機化合物層	
1 3 1	コンタクト部	
1 3 2	コンタクト部の断面図	
1 3 3	第三の下部電極の断面図	
1 3 4	透明電極	
1 3 5	光学調整層	
1 3 6	反射電極	
1 3 7	光学距離	40
1 3 8	バリアメタル	
1 3 9	コンタクト	
1 4 0	カラーフィルタ	
1 4 1	レンズ	
1 4 2	第三凸部	
1 4 3	遮光部材	
1 0 0 0	表示装置	
1 0 0 1	上部カバー	
1 0 0 2	フレキシブルプリント回路	
1 0 0 3	タッチパネル	50

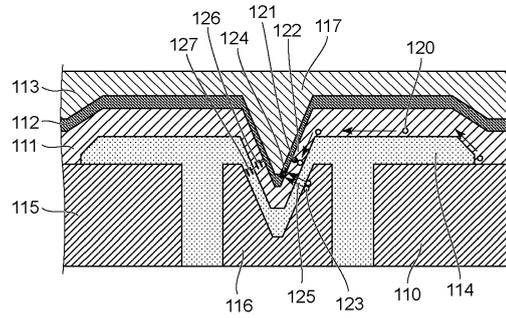
1 0 0 4	フレキシブルプリント回路	
1 0 0 5	表示パネル	
1 0 0 6	フレーム	
1 0 0 7	回路基板	
1 0 0 8	バッテリー	
1 0 0 9	下部カバー	
1 1 0 0	撮像装置	
1 1 0 1	ビューファインダ	
1 1 0 2	背面ディスプレイ	
1 1 0 3	操作部	10
1 1 0 4	筐体	
1 2 0 0	電子機器	
1 2 0 1	表示部	
1 2 0 2	操作部	
1 2 0 3	筐体	
1 3 0 0	表示装置	
1 3 0 1	額縁	
1 3 0 2	表示部	
1 3 0 3	土台	
1 3 1 0	表示装置	20
1 3 1 1	第一表示部	
1 3 1 2	第二表示部	
1 3 1 3	筐体	
1 3 1 4	屈曲点	
1 4 0 0	照明装置	
1 4 0 1	筐体	
1 4 0 2	光源	
1 4 0 3	回路基板	
1 4 0 4	光学フィルム	
1 4 0 5	光拡散部	30
1 5 0 0	自動車	
1 5 0 1	テールランプ	
1 5 0 2	窓	
1 5 0 3	車体	
1 6 0 0	スマートグラス	
1 6 0 1	レンズ	
1 6 0 2	撮像装置	
1 6 0 3	制御装置	
1 6 1 0	スマートグラス	
1 6 1 1	レンズ	40
1 6 1 2	制御装置	

【図面】

【図 1】



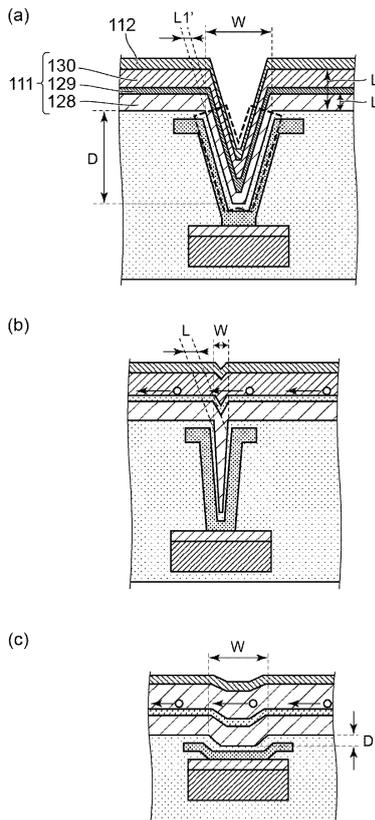
【図 2】



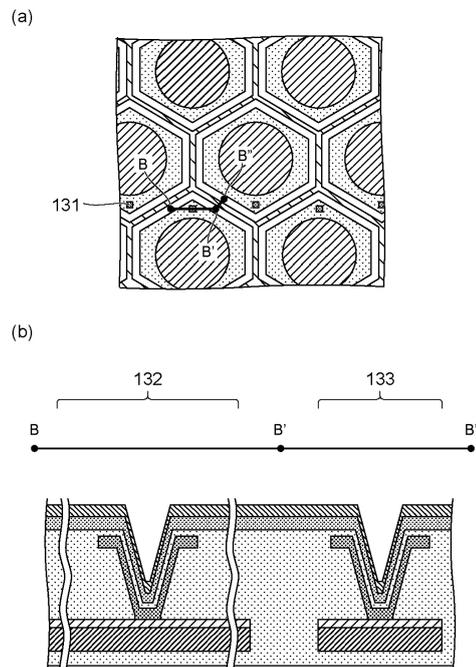
10

20

【図 3】



【図 4】

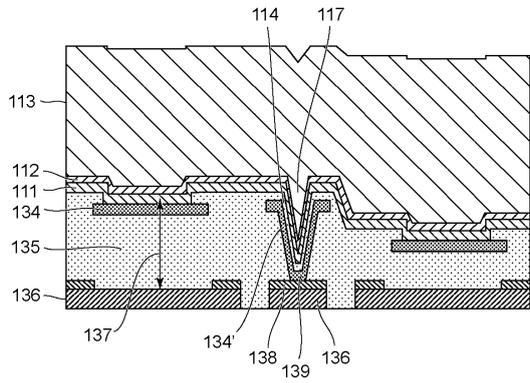


30

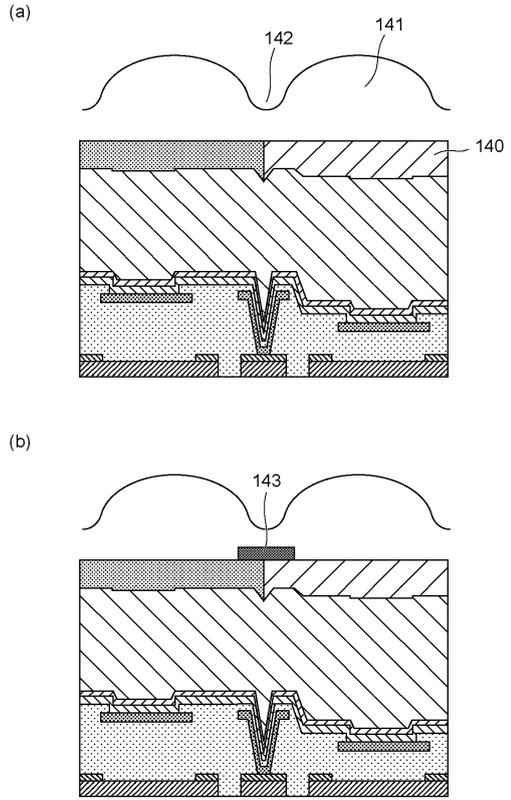
40

50

【 図 5 】



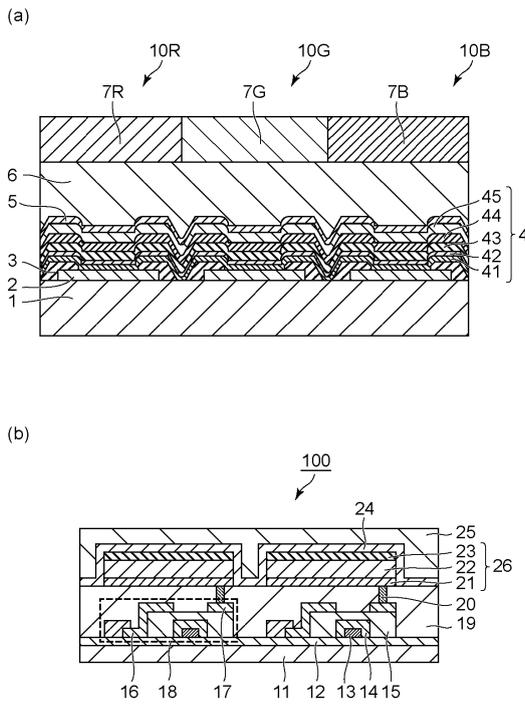
【 図 6 】



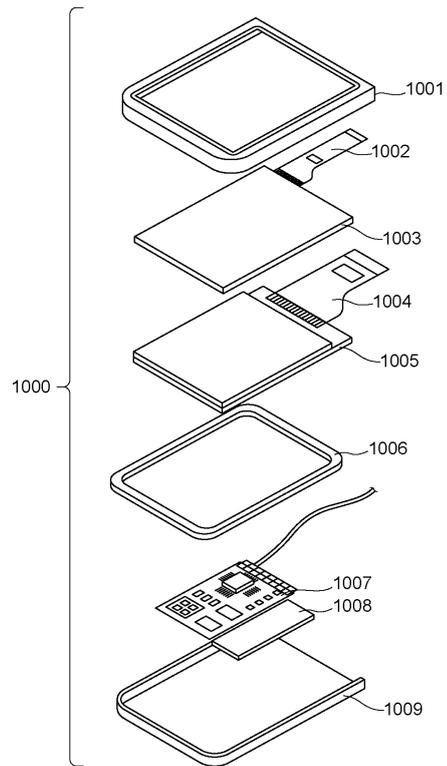
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

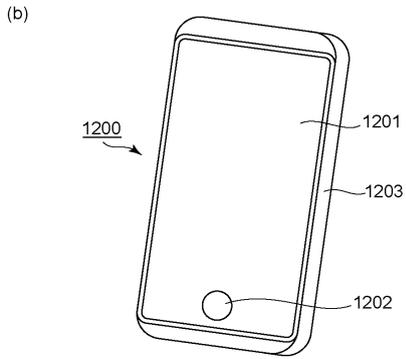
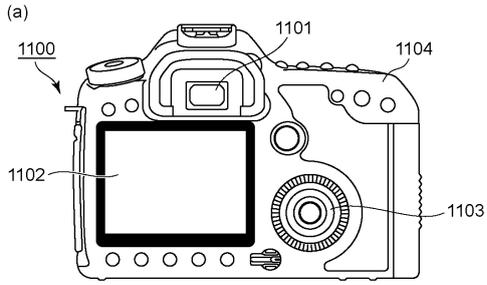


30

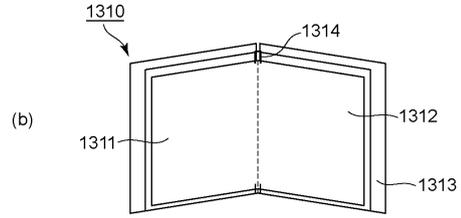
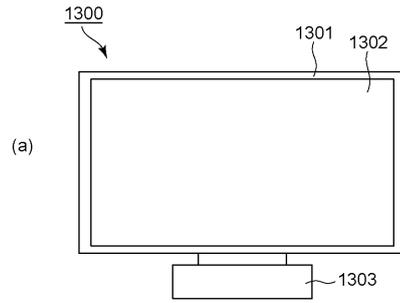
40

50

【 図 9 】



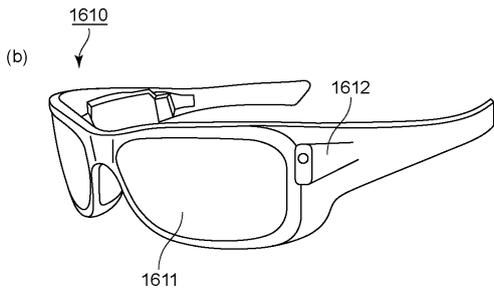
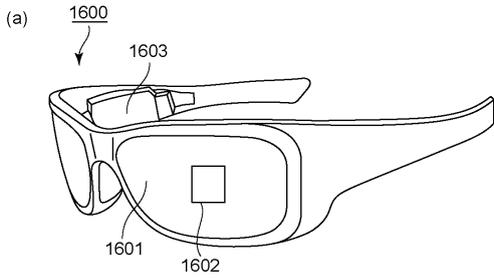
【 図 1 0 】



10

20

【 図 1 1 】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 1 0 K 50/84 (2023.01)
 H 1 0 K 50/852 (2023.01)
 H 1 0 K 59/10 (2023.01)
 H 1 0 K 59/122 (2023.01)
 H 1 0 K 59/30 (2023.01)
 H 1 0 K 59/38 (2023.01)
 G 0 2 B 5/20 (2006.01)
 G 0 9 F 9/30 (2006.01)

F I

H 1 0 K 50/84
 H 1 0 K 50/852
 H 1 0 K 59/10
 H 1 0 K 59/122
 H 1 0 K 59/30
 H 1 0 K 59/38
 G 0 2 B 5/20 1 0 1
 G 0 9 F 9/30 3 3 8
 G 0 9 F 9/30 3 6 5
 G 0 9 F 9/30 3 3 9 Z

ヤノン株式会社内

- (72)発明者 石津谷 幸司
 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

審査官 小久保 州洋

- (56)参考文献 特開2020-194673(JP,A)
 特開2012-155953(JP,A)
 特開2004-039500(JP,A)
 特開2020-184479(JP,A)
 特開2014-123527(JP,A)
 特開2012-216338(JP,A)
 特開2018-005160(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 1 0 K 5 0 / 1 0 - 1 0 2 / 2 0
 G 0 2 B 5 / 2 0
 G 0 9 F 9 / 3 0