

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7612651号
(P7612651)

(45)発行日 令和7年1月14日(2025.1.14)

(24)登録日 令和6年12月27日(2024.12.27)

(51)国際特許分類	F I
G 0 9 F 9/30 (2006.01)	G 0 9 F 9/30 3 1 0
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 9 F 9/00 3 3 8
H 1 0 K 59/10 (2023.01)	G 0 9 F 9/00 3 2 4
	G 0 9 F 9/30 3 4 9 Z
	H 1 0 K 59/10

請求項の数 18 (全28頁)

(21)出願番号	特願2022-500350(P2022-500350)	(73)特許権者	316005926 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号
(86)(22)出願日	令和3年2月4日(2021.2.4)	(74)代理人	100120031 弁理士 宮嶋 学
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/004047	(72)発明者	中田 征志 神奈川県厚木市旭町4丁目14-1 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内
(87)国際公開番号	WO2021/161882	(72)発明者	甚田 誠一郎 神奈川県厚木市旭町4丁目14-1 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内
(87)国際公開日	令和3年8月19日(2021.8.19)	審査官	田中 秀直
審査請求日	令和5年12月7日(2023.12.7)		
(31)優先権主張番号	特願2020-22417(P2020-22417)		
(32)優先日	令和2年2月13日(2020.2.13)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示装置、電子機器及び表示装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、
前記基板上に配置され、それぞれ複数の画素を有する第1表示領域及び第2表示領域と、
を備え、
前記第1表示領域においては、前記基板は第1透過率を有し、
前記第2表示領域においては、前記基板は前記第1透過率よりも高い第2透過率を有し、
前記第2表示領域は、前記基板上の表示面と反対の面側に配置されるセンシング装置と
対向する領域であり、
前記第1表示領域内の前記表示面と反対の面側に配置され、前記第1透過率を有する第
1膜を備え、
前記第2表示領域内の隣接する画素の境界部分を除く少なくとも一部には前記第1膜が
設けられ、
前記第2表示領域内の隣接する画素の境界部分には前記第1膜の開口部が設けられる、
表示装置。

【請求項2】

前記第2表示領域内の前記表示面と反対の面側に配置され、前記第2透過率を有する第
2膜を備える、
請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

前記第 2 膜は、前記第 2 表示領域内の隣接する画素の境界部分を含む前記第 2 表示領域の少なくとも一部の領域における前記表示面と反対の面側に配置される、
請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 2 膜は、前記第 2 表示領域内の隣接する画素の境界部分を含む前記第 2 表示領域の少なくとも一部の領域における前記表示面と反対の面側に配置される、
請求項 2 又は 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 膜は、赤外光をカットする機能を有する、
請求項 2 乃至 4 のいずれか一項に記載の表示装置。

10

【請求項 6】

前記第 2 膜は、前記第 1 膜の一部を除去した開口部に配置され、前記第 1 膜及び前記第 2 膜の境界部分の透過率は、前記第 1 膜から前記第 2 膜にかけて連続的又は段階的に異なっている、
請求項 2 乃至 5 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 膜は、ポリイミドを含有し、
前記第 2 膜は、前記第 1 膜のポリイミドよりも透過率の高い材料を含有する、
請求項 2 乃至 6 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 膜は、凹部及び凸部の少なくとも一方を有する、
請求項 2 乃至 7 のいずれか一項に記載の表示装置。

20

【請求項 9】

前記第 2 膜を用いて構成される光学レンズを有する、
請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記第 2 膜を用いて構成されるモスアイ構造層を有する、
請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記第 1 透過率は、波長 400 nm の可視光に対して 0 ~ 50 % の透過率を有し、
前記第 2 透過率は、前記可視光に対して 51 ~ 100 % の透過率を有する、
請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の表示装置。

30

【請求項 12】

表示装置と、
前記表示装置の表示面とは反対側に配置されるセンシング装置と、を備え、
前記表示装置は、
基板と、
前記基板上に配置され、それぞれ複数の画素を有する第 1 表示領域及び第 2 表示領域と、
を備え、

前記第 1 表示領域においては、前記基板は第 1 透過率を有し、
前記第 2 表示領域においては、前記基板は前記第 1 透過率よりも高い第 2 透過率を有し、
前記第 2 表示領域は、前記センシング装置と対向する領域であり、

40

前記第 1 表示領域内の前記表示面と反対の面側に配置され、前記第 1 透過率を有する第 1 膜を備え、

前記第 2 表示領域内の隣接する画素の境界部分を除く少なくとも一部には前記第 1 膜が設けられ、

前記第 2 表示領域内の隣接する画素の境界部分には前記第 1 膜の開口部が設けられる、
電子機器。

【請求項 13】

前記センシング装置は、撮像センサを有する、

50

請求項 1 2 に記載の電子機器。

【請求項 1 4】

前記センシング装置は、生体情報検出センサを有する、
請求項 1 2 に記載の電子機器。

【請求項 1 5】

前記第 2 表示領域は、前記表示面の複数箇所に設けられ、複数箇所の前記第 2 表示領域
に対応づけて、複数の前記センシング装置が配置される、
請求項 1 2 乃至 1 4 のいずれか一項に記載の電子機器。

【請求項 1 6】

複数箇所の前記第 2 表示領域のうち少なくとも二つの前記第 2 表示領域の前記第 2 透過
率は、それぞれ異なる、
請求項 1 5 に記載の電子機器。

10

【請求項 1 7】

第 1 支持基板の上に、第 1 透過率の第 1 膜を形成する工程と、
前記第 1 膜の上に、発光層を形成する工程と、
前記発光層の上に、保護膜を形成する工程と、
前記保護膜の上に、第 2 支持基板を形成する工程と、
前記第 1 支持基板を除去する工程と、
センシング装置の配置場所に合わせて前記第 1 膜に開口部を形成する工程と、を備え、
前記センシング装置と対向する領域内の隣接する画素の境界部分を除く少なくとも一部
に前記第 1 膜を形成し、
前記センシング装置と対向する領域内の隣接する画素の境界部分に前記第 1 膜の開口部
を形成する、

20

表示装置の製造方法。

【請求項 1 8】

前記開口部に、前記第 1 透過率よりも高い第 2 透過率の第 2 膜を形成する、
請求項 1 7 に記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、表示装置、電子機器及び表示装置の製造方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

最近のスマートフォンや携帯電話、P C (Personal Computer) などの電子機器では、
表示パネルの額縁(ベゼル)に、カメラなどの種々のセンサを搭載している。その一方
で、画面サイズに影響を与えずに電子機器の外形サイズをできるだけコンパクトにしたい
要求があり、ベゼル幅は狭まる傾向にある。このような背景から、表示パネルの真下にカ
メラモジュールを配置して、表示パネルを通過した被写体光をカメラモジュールで撮影す
る技術が提案されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【文献】米国特許公開公報 2018 / 0069060

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

表示パネルには、外部からの水分等の混入を防止するための封止材が必要であり、封止
材には一般にポリイミドが用いられる。ポリイミドは、耐熱性にも優れており、T F T を
形成する際の熱処理工程にも耐えることができる。

【0005】

50

しかしながら、ポリイミドは可視光透過率が低いため、上述したように、表示パネルを通してカメラモジュールで撮影を行うと、撮影画質が悪くなる。

【0006】

ポリイミドを透明化する開発も進められているが、ポリイミドを透明化すると、一般には耐熱性が悪くなり、表示パネルに形成されるTFTの電気的特性が劣化するおそれがある。

【0007】

そこで、本開示では、表示品質を損なうことなく、透過率を向上させることができる表示装置、電子機器及び表示装置の製造方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本開示によれば、基板と、
前記基板上に配置され、それぞれ複数の画素を有する第1表示領域及び第2表示領域と、
を備え、
前記第1表示領域においては、前記基板は第1透過率を有し、
前記第2表示領域においては、前記基板は前記第1透過率よりも高い第2透過率を有する、
表示装置が提供される。

【0009】

前記第2表示領域は、前記基板上の表示面と反対の面側に配置されるセンシング装置と
対向する領域であってもよい。

【0010】

前記第1表示領域内の前記表示面と反対の面側に配置され、前記第1透過率を有する第1膜を備えてもよい。

【0011】

前記第2表示領域内の前記表示面と反対の面側に配置され、前記第2透過率を有する第2膜を備えてもよい。

【0012】

前記第2膜は、前記第2表示領域内の隣接する画素の境界部分を含む前記第2表示領域の少なくとも一部の領域における前記表示面と反対の面側に配置されてもよい。

【0013】

前記第2表示領域内の発光領域の面積に対して、前記第2膜の面積は30%以上であってもよい。

【0014】

前記第2膜は、赤外光をカットする機能を有してもよい。

【0015】

前記第2膜は、前記第1膜の一部を除去した開口部に配置され、
前記第1膜及び前記第2膜の境界部分の透過率は、前記第1膜から前記第2膜にかけて連続的又は段階的に異なってもよい。

【0016】

前記第1膜は、ポリイミドを含有し、
前記第2膜は、前記第1膜のポリイミドよりも透過率の高い材料を含有してもよい。

【0017】

前記第2膜は、凹部及び凸部の少なくとも一方を有してもよい。

【0018】

前記第2膜を用いて構成される光学レンズを有してもよい。

【0019】

前記第2膜を用いて構成されるモスアイ構造層を有してもよい。

【0020】

前記第2表示領域内の隣接する画素の境界部分を除く少なくとも一部には前記第1膜が設けられ、

10

20

30

40

50

前記第 2 表示領域内の隣接する画素の境界部分には前記第 1 膜の開口部が設けられてもよい。

【 0 0 2 1 】

前記第 1 透過率は、波長 4 0 0 n m の可視光に対して 0 ~ 5 0 % の透過率を有し、
前記第 2 透過率は、前記可視光に対して 5 1 ~ 1 0 0 % の透過率を有してもよい。

【 0 0 2 2 】

本開示によれば、表示装置と、
前記表示装置の表示面とは反対側に配置されるセンシング装置と、を備え、
前記表示装置は、
基板と、
前記基板上に配置され、それぞれ複数の画素を有する第 1 表示領域及び第 2 表示領域と
、を備え、
前記第 1 表示領域においては、前記基板は第 1 透過率を有し、
前記第 2 表示領域においては、前記基板は前記第 1 透過率よりも高い第 2 透過率を有する
、電子機器が提供される。

10

【 0 0 2 3 】

前記センシング装置は、撮像センサを有してもよい。

【 0 0 2 4 】

前記センシング装置は、生体情報検出センサを有してもよい。

【 0 0 2 5 】

前記第 2 表示領域は、前記表示面の複数箇所に設けられ、
複数箇所の前記第 2 表示領域に対応づけて、複数の前記センシング装置が配置されても
よい。

20

【 0 0 2 6 】

複数箇所の前記第 2 表示領域のうち少なくとも二つの前記第 2 表示領域の前記第 2 透過
率は、それぞれ異なってもよい。

【 0 0 2 7 】

本開示によれば、第 1 支持基板の上に、第 1 透過率の第 1 膜を形成する工程と、
前記第 1 膜の上に、発光層を形成する工程と、
前記発光層の上に、保護膜を形成する工程と、
前記保護膜の上に、第 2 支持基板を形成する工程と、
前記第 1 支持基板を除去する工程と、
センシング装置の配置場所に合わせて前記第 1 膜に開口部を形成する工程と、を備える
表示装置の製造方法が提供される。

30

【 0 0 2 8 】

前記開口部に、前記第 1 透過率よりも高い第 2 透過率の第 2 膜を形成してもよい。

【 0 0 2 9 】

本開示によれば、支持基板の上に、第 1 透過率の第 1 膜を形成する工程と、
センシング装置の配置場所に合わせて前記第 1 膜に開口部を形成する工程と、
前記開口部に絶縁部材を充填する工程と、
前記第 1 膜の上に、第 1 保護膜を形成する工程と、
前記第 1 保護膜の上に、発光層を形成する工程と、
前記発光層の上に、第 2 保護膜を形成する工程と、
前記絶縁部材を除去して、前記第 1 膜に前記開口部を形成する工程と、を備える、製造
方法が提供される。

40

【 0 0 3 0 】

前記絶縁部材を除去して形成された前記開口部に、前記第 1 膜よりも透過率の高い第 2
膜を形成する工程を備えてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

50

- 【図 1】第 1 の実施形態による表示装置を搭載した電子機器の模式的な外観図。
- 【図 2 A】第 2 表示領域の一部を示す模式的な断面図。
- 【図 2 B】第 1 表示領域の一部を示す模式的な断面図。
- 【図 2 C】第 1 表示領域及び第 2 表示領域を有する表示装置の模式的な断面図。
- 【図 2 D】第 2 表示領域に第 1 膜と第 2 膜を配置した表示装置の模式的な断面図。
- 【図 3 A】第 1 の実施形態による表示装置の製造工程を示す断面図。
- 【図 3 B】図 3 A に続く工程断面図。
- 【図 3 C】図 3 B に続く工程断面図。
- 【図 3 D】図 3 C に続く工程断面図。
- 【図 3 E】図 3 D に続く工程断面図。 10
- 【図 3 F】図 3 E に続く工程断面図。
- 【図 4 A】透過部材の中心から周縁にかけて、透過率の低い領域の密度が段階的に大きくなる例を示す図。
- 【図 4 B】透過部材の中心から周縁にかけて、透過率が連続的に変化する例を示す図。
- 【図 5 A】透過部材にレンズを形成する工程を示す断面図。
- 【図 5 B】図 5 A に続く工程断面図。
- 【図 5 C】図 5 B に続く工程断面図。
- 【図 5 D】図 5 C に続く工程断面図。
- 【図 5 E】図 5 D に続く工程断面図。
- 【図 5 F】図 5 E に続く工程断面図。 20
- 【図 6 A】インプリント工程の手順の一例を模式的に説明する図。
- 【図 6 B】図 6 A に続く工程断面図。
- 【図 7 A】第 2 の実施形態による表示装置の製造工程を示す断面図。
- 【図 7 B】図 7 A に続く工程断面図。
- 【図 7 C】図 7 B に続く工程断面図。
- 【図 7 D】図 7 C に続く工程断面図。
- 【図 7 E】図 7 D に続く工程断面図。
- 【図 7 F】図 7 E に続く工程断面図。
- 【図 8 A】第 3 の実施形態による表示装置の製造工程を示す断面図。
- 【図 8 B】図 8 A に続く工程断面図。 30
- 【図 8 C】図 8 B に続く工程断面図。
- 【図 8 D】図 8 C に続く工程断面図。
- 【図 8 E】図 8 D に続く工程断面図。
- 【図 8 F】図 8 E に続く工程断面図。
- 【図 9 A】第 4 の実施形態による表示装置の製造工程を示す断面図。
- 【図 9 B】図 9 A に続く工程断面図。
- 【図 9 C】図 9 B に続く工程断面図。
- 【図 9 D】図 9 C に続く工程断面図。
- 【図 9 E】図 9 D に続く工程断面図。
- 【図 9 F】図 9 E に続く工程断面図。 40
- 【図 9 G】図 9 F に続く工程断面図。
- 【図 10 A】図 9 B 及び図 9 C の代わりに実施される工程の断面図。
- 【図 10 B】図 10 A に続く工程断面図。
- 【図 10 C】図 10 B に続く工程断面図。
- 【図 11 A】第 5 の実施形態による表示装置の製造工程を示す断面図。
- 【図 11 B】図 11 A に続く工程断面図。
- 【図 11 C】図 11 B に続く工程断面図。
- 【図 11 D】図 11 C に続く工程断面図。
- 【図 11 E】図 11 D に続く工程断面図。
- 【図 11 F】図 11 E に続く工程断面図。 50

【図 1 1 G】図 1 1 F に続く工程断面図。

【図 1 1 H】図 1 1 G に続く工程断面図。

【図 1 1 I】図 1 1 H に続く工程断面図。

【図 1 1 J】図 1 1 I に続く工程断面図。

【図 1 2】第 6 の実施形態による電子機器の平面図。

【図 1 3】第 7 の実施形態による電子機器に搭載されるカメラモジュールの撮像部の断面構造を示す図。

【図 1 4】第 1 ~ 第 7 の実施形態の電子機器をカプセル内視鏡に適用した場合の平面図。

【図 1 5】第 1 ~ 第 7 の実施形態の電子機器をデジタル一眼レフカメラに適用した場合の背面図。

【図 1 6 A】第 1 ~ 第 7 の実施形態の電子機器 2 を H M D に適用した例を示す平面図。

【図 1 6 B】現状の H M D を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、図面を参照して、表示装置の実施形態について説明する。以下では、表示装置の主要な構成部分を中心に説明するが、表示装置 1 には、図示又は説明されていない構成部分や機能が存在しうる。以下の説明は、図示又は説明されていない構成部分や機能を除外するものではない。

【0033】

(第 1 の実施形態)

図 1 は第 1 の実施形態による表示装置 1 を搭載した電子機器 2 の模式的な外観図である。図 1 の電子機器 2 は、スマートフォンや携帯電話、タブレット、P C など、表示機能と撮影機能を兼ね備えた任意の電子機器 2 である。図 1 の電子機器 2 は、表示装置 1 の表示面 1 a とは反対側に配置されるカメラモジュール (撮像部) 3 を備えている。図 1 では、カメラモジュール 3 の配置場所を破線で示している。このように、図 1 A の電子機器 2 は、表示装置 1 の表示面 1 a の裏側にカメラモジュール 3 を設けている。したがって、カメラモジュール 3 は、表示装置 1 を通して撮影を行うことになる。本明細書では、表示装置 1 の表示面 1 a 側を表 (おもて) 面、カメラモジュール 3 が配置される側を裏面と呼ぶ。

【0034】

本実施形態は、表示装置 1 の裏面側のカメラモジュール 3 の配置場所と重なる一部の表示領域の透過率を高くしている。

【0035】

本実施形態による表示装置 1 は、基板上に配置される第 1 表示領域 D 1 及び第 2 表示領域 D 2 を備えている。第 1 表示領域 D 1 においては、基板は第 1 透過率を有する。第 2 表示領域 D 2 においては、基板は第 1 透過率よりも高い第 2 透過率を有する。第 2 表示領域 D 2 は、基板上の表示面と反対の面側に配置されるカメラモジュール 3 等のセンシング装置と対向する領域でありうる。

【0036】

図 2 A は第 2 表示領域 D 2 の一部を示す模式的な断面図、図 2 B は第 1 表示領域 D 1 の一部を示す模式的な断面図、図 2 C は第 1 表示領域 D 1 及び第 2 表示領域 D 2 を有する表示装置 1 の模式的な断面図である。図 2 A 及び図 2 B には、隣接する 3 画素の領域が示されている。各画素は上部電極 4、発光層 5 及び下部電極 6 を有する。実際には、複雑な層構成を有するが、図 2 A 及び図 2 B では簡略化して示している。図 2 A 及び図 2 B の上面が表示面 1 a であり、下面側にカメラモジュール 3 が配置される。

【0037】

図 2 B に示すように、第 1 表示領域 D 1 の下部電極 6 の下には、ベースフィルム 7 が配置されている。このベースフィルム 7 は、透過率の低い不透明なポリイミドで形成されている。ベースフィルム 7 の透過率が低いと、表示面 1 a 側からの光がベースフィルム 7 で遮断されて、カメラモジュール 3 に入射される光量が少なくなる。そこで、本実施形態では、第 2 表示領域 D 2 については、図 2 A に示すように、下部電極 6 の下に、ベースフィ

10

20

30

40

50

ルム 7 を配置していない。図 2 A 及び図 2 B では、ベースフィルム 7 を第 1 膜 7 b と呼び、第 2 表示領域 D 2 における下部電極 6 の下に、ベースフィルム 7 (第 1 膜 7 b) よりも透過率の高い第 2 膜 7 c を配置した例を示している。図 2 C に示すように、第 2 表示領域 D 2 は、表示装置 1 の基板上の表示面 1 a と反対の面 1 b 側に配置されるカメラモジュール 3 と対向する領域である。

【 0 0 3 8 】

図 2 B では、第 2 表示領域 D 2 の全域にわたって、下部電極 6 の下に第 2 膜 7 c を配置する例を示しているが、図 2 D に示すように、第 2 表示領域 D 2 の下部電極 6 の下に第 1 膜 7 b を配置するとともに、第 1 膜 7 b に部分的に開口部 7 a を設け、開口部 7 a 内に第 2 膜 7 c を配置してもよい。図 2 D における第 2 膜 7 c は、第 2 表示領域 D 2 内の隣接する画素の境界部分を含む第 2 表示領域 D 2 の少なくとも一部の領域における表示面 1 a と反対の面 1 b 側に配置されている。

10

【 0 0 3 9 】

開口部 7 a は、少なくとも画素の境界部分に設けられている。カメラモジュール 3 に十分な光が入射されるには、第 2 表示領域 D 2 内の発光領域の面積に対して、開口部 7 a 又は第 2 膜 7 c の面積は 3 0 % 以上が望ましい。

【 0 0 4 0 】

後述するように、第 2 膜 7 c は赤外光をカットする機能を有していてもよい。また、第 1 膜 7 b 及び第 2 膜 7 c の境界部分の透過率は、第 1 膜 7 b から第 2 膜 7 c にかけて連続的又は段階的に相違していてもよい。

20

【 0 0 4 1 】

第 1 透過率は、例えば波長 4 0 0 n m の可視光に対して 0 ~ 5 0 % の透過率を有し、第 2 透過率は、例えば可視光に対して 5 1 ~ 1 0 0 % の透過率を有する。

【 0 0 4 2 】

一方、第 1 表示領域 D 1 については、図 2 B に示すように、画素の境界部分にもベースフィルム 7 が配置されており、開口部は設けられていない。

【 0 0 4 3 】

これにより、カメラモジュール 3 の配置場所と重なる第 2 表示領域 D 2 のカメラモジュール 3 側の透過率をより高くすることができ、カメラモジュール 3 に入射される光量を増やせることから、撮影画像の画質を向上できる。

30

【 0 0 4 4 】

本実施形態による表示装置 1 は、上述した第 2 表示領域 D 2 のカメラモジュール 3 側の透過率をより高くしたことに特徴がある。以下では、本実施形態による表示装置 1 の構成及びその製造工程を説明する。本実施形態による表示装置 1 は、自発光を行う有機 E L 素子を備えた表示装置 1 に適用可能であるが、液晶表示装置 1 にも適用可能である。

【 0 0 4 5 】

通常のカメラモジュール 3 は、主に可視光を撮像するため、可視光に対する透過率が低いものを不透明と呼ぶことが多いが、表示装置 1 の裏面側に配置されるカメラモジュール 3 が例えば赤外光を撮像するものである場合、赤外光に対する透過率が低いものが不透明になる。

40

【 0 0 4 6 】

このように、透明か不透明かの基準や、透過率の値は、表示装置 1 の裏面側に配置されるカメラモジュール 3 が検出感度を有する光の波長との兼ね合いで決まる。以下では、主に、可視光を検出又は撮像するカメラモジュール 3 を表示装置 1 の裏面側に配置することを前提に、可視光透過率の高いものを透明、可視光透過率の低いものを不透明と呼ぶ。

【 0 0 4 7 】

図 3 A ~ 図 3 F は第 1 の実施形態による表示装置 1 の製造工程を示す断面図である。図 3 A ~ 図 3 F は、図 2 の第 2 表示領域 D 2 の一部の断面構造を示している。図 3 A ~ 図 3 F では、本実施形態による表示装置 1 の特徴部分に関連のある層構成を示しており、実際の表示装置 1 には、図示されていない層が存在しうる。例えば、最近の表示装置 1 の大半

50

は、タッチパネル方式を採用しており、表示装置 1 の層構成の中にタッチセンサ層が設けられるが、図 3 A ~ 図 3 F では省略している。また、図 3 A ~ 図 3 F では、有機 EL 素子を発光させる発光層 5 を EL 層 1 5 として図示しているが、実際には発光層 5 は複数の層で構成される。また、有機 EL 素子の発光を制御する複数の TFT を TFT 層 1 4 として図示しているが、実際には TFT 層 1 4 は複数の層で構成される。

【 0 0 4 8 】

まず、図 3 A に示すように、ガラス基板 1 1 上に、ベースフィルム 1 2、第 1 保護膜 1 3、TFT 層 1 4、EL 層 1 5、第 2 保護膜 1 6、及び透明フィルム 1 7 を順に形成する。ベースフィルム 1 2 は、封止材として機能し、通常は耐熱性に優れた不透明なポリイミドで形成される。第 1 保護膜 1 3 は、SiN 又は SiO₂ 等の透過性の高い絶縁膜で形成される。TFT 層 1 4 は、ドレイン領域及びソース領域等に不純物イオンを注入して熱拡散させて形成される。EL 層 1 5 は、実際には、電子注入層、電子輸入層、発光層 5、正孔輸送層、電荷発生層、電子輸入層などの複数の層からなる。第 2 保護膜 1 6 は、SiN 又は SiO₂ 等の透過性の高い絶縁膜で形成される。図 3 A の工程は、通常の有機 EL 表示装置 1 の工程と同じである。

10

【 0 0 4 9 】

図 3 A に示す各層のうち、不透明な層はベースフィルム 1 2 であり、その他の層（犠牲層を除く）は、ベースフィルム 1 2 よりも透過率が高い材料で形成されている。

【 0 0 5 0 】

次に、図 3 B に示すように、透明フィルム 1 7 の上に、犠牲層 1 8 を介してガラス基板 1 9 を形成する。犠牲層 1 8 は、後の工程でレーザーリフトオフによりガラス基板 1 9 を剥離する際に、レーザー光を吸収してガラス基板 1 9 を剥離しやすくする目的で設けられる。

20

【 0 0 5 1 】

次に、図 3 C に示すように、ベースフィルム 1 2 上のガラス基板 1 1 を除去して、ベースフィルム 1 2 を露出させる。ガラス基板 1 1 の除去は、BGR や CMP (Chemical Mechanical Polishing) で行ってもよいし、レーザーリフトオフによりガラス基板 1 1 を剥離してもよい。

【 0 0 5 2 】

次に、図 3 D に示すように、表裏を逆にして、露出されたベースフィルム 1 2 の上にレジスト 1 0 を塗布して、リソグラフィによりレジスト 1 0 をパターンニングする。より具体的には、カメラモジュール 3 の配置場所と重なる場所に合わせて、レジスト 1 0 に開口部 1 2 a を設ける。そして、レジスト 1 0 をマスクにして、レジスト 1 0 の開口部 1 2 a に位置するベースフィルム 1 2 の一部をエッチングする。

30

【 0 0 5 3 】

次に、図 3 E に示すように、レジスト 1 0 を剥離してベースフィルム 1 2 を露出させる。ベースフィルム 1 2 の一部（カメラモジュール 3 の配置場所と重なる領域）は、上述したエッチングにより削られて開口部 1 2 a が形成されている。この開口部 1 2 a には透過部材 2 0 が形成される。透過部材 2 0 は、例えば透明ポリイミドでもよい。なお、透過部材 2 0 は図 2 の第 2 膜 7 c に該当し、ベースフィルム 1 2 は第 1 膜 7 b に該当する。

【 0 0 5 4 】

上述したように、透明ポリイミドは、不透明の既存のポリイミドよりも、耐熱性に劣ることが多い。ただし、本実施形態では、カメラモジュール 3 と重なる部分のみ、限定的に透明ポリイミドを形成している。ベースフィルム 1 2 自体は耐熱性を備えているため、高熱をかけて拡散工程を行うことができることから、TFT 層 1 4 に形成される TFT の電気的特性が低下するおそれはない。

40

【 0 0 5 5 】

図 3 E の工程の後に、図 3 F に示すように、レーザーリフトオフによりガラス基板 1 9 を剥離する。ガラス基板 1 9 に照射されたレーザー光は犠牲層 1 8 で吸収され、犠牲層 1 8 の上に形成されたガラス基板 1 9 を容易に剥離することができる。これにより、可撓性に優れたフレキシブル基板形状の表示装置 1 が得られる。表示装置 1 は、湾曲形状にして使う

50

こともできるため、利用価値が高くなる。

【 0 0 5 6 】

図 3 F の工程の後に、ベースフィルム 1 2 の一部に形成された透過部材 2 0 に対向させてカメラモジュール 3 を取り付けることができる。なお、後述するように、本実施形態による表示装置 1 の裏面側には、カメラモジュール 3 以外の種々のセンサモジュールを取り付けてもよい。例えば、指紋センサ等の種々の生体情報検出センサを、ベースフィルム 1 2 の透過部材 2 0 に対向して配置してもよい。以下では、カメラモジュール 3 を含む任意の種類センシングを行う構造体を総称して、センシング装置と呼ぶ。

【 0 0 5 7 】

図 3 A ~ 図 3 F の製造工程にて作製される表示装置 1 では、ベースフィルム 1 2 の一部に形成された透過部材 2 0 のセンシング装置側の透過率（第 2 透過率）は、ベースフィルム 1 2 のセンシング装置側の透過率（第 1 透過率）よりも高くしている。ベースフィルム 1 2 の一部に形成される透過部材 2 0 は、表示装置 1 の画素の境界部分に形成することができる。本明細書では、センシング装置に対向しない表示領域を第 1 表示領域 D 1 と呼び、センシング装置に対向する表示領域を第 2 表示領域 D 2 と呼ぶ。第 1 表示領域 D 1 内の表示面 1 a と反対の面側の透過率が第 1 透過率であり、第 2 表示領域 D 2 内の表示面 1 a と反対の面側（センシング装置側）の透過率が、第 1 透過率よりも高い第 2 透過率である。

10

【 0 0 5 8 】

透過部材 2 0 は、ベースフィルム 1 2 よりも透過率が高いだけでなく、赤外光をカットする機能を備えていてもよい。透過部材 2 0 が赤外光をカットする機能を持っていれば、センシング装置側に赤外光カットフィルム等を設けなくて済み、センシング装置の構成を簡略化できる。

20

【 0 0 5 9 】

ベースフィルム 1 2 と透過部材 2 0 の透過率が大きく異なる場合には、ベースフィルム 1 2 と透過部材 2 0 との境界が表示面 1 a を通して視認されるおそれがある。そこで、図 4 A 又は図 4 B に示すように、ベースフィルム 1 2 及び透過部材 2 0 の境界部分の透過率を、ベースフィルム 1 2 から透過部材 2 0 にかけて連続的又は段階的に相違させてもよい。図 4 A 及び図 4 B では、透過率が低い箇所を黒色で表している。図 4 A は、透過部材 2 0 の中心から周縁にかけて、透過率の低い領域の密度が段階的に大きくなる例を示している。図 4 B は、透過部材 2 0 の中心から周縁にかけて、透過率が連続的に変化する例を示している。

30

【 0 0 6 0 】

図 3 A ~ 図 3 E の工程で製造した透過部材 2 0 には、例えばカメラモジュール 3 用のレンズを形成することができる。図 5 A ~ 図 5 F は透過部材 2 0 にレンズを形成する工程を示す断面図である。図 5 A は、図 3 E と同様の断面構造を示している。次に、図 5 B に示すように、ベースフィルム 1 2 の一部に形成された透過部材 2 0 の一部を除去して凹部 2 0 a を形成する。この凹部 2 0 a は、例えばエッチングやインプリントなどにより形成可能である。図 6 A 及び図 6 B はインプリント工程の手順の一例を模式的に説明する図である。まず、図 6 A に示すように、透過部材 2 0 の表面に、インプリントの原盤 2 1 を押圧して熱をかけるか、光を照射し、原盤 2 1 の外形形状を透過部材 2 0 に転写する。次に、原盤 2 1 を離型させて、熱処理や光照射等を行う。これにより、透過部材 2 0 の表面形状を、レンズの外形形状に見合った形状にすることができる。

40

【 0 0 6 1 】

このように、インプリント工程を行うことで、透過部材 2 0 の表面に、凹部と凸部の少なくとも一方を形成することができる。

【 0 0 6 2 】

図 5 B の工程が終わると、次に、図 5 C に示すように、CMOS イメージセンサのオンチップレンズの製造工程と同様の工程にて、上述した凹部 2 0 a の内部も含めて、ベースフィルム 1 2 の上に透明樹脂層 2 2 を形成する。

【 0 0 6 3 】

50

次に、図 5 D に示すように、透明樹脂層 2 2 の上にレジスト 2 3 を塗布してパターニングし、透過部材 2 0 の直上のみにレジスト 2 3 を残す。次に、図 5 E に示すように、レジスト 2 3 をマスクにして、透明樹脂層 2 2 を部分的にエッチングにより除去し、その後にレジスト 2 3 を除去する。これにより、透過部材 2 0 の一部に、透明樹脂層 2 2 でレンズ 2 4 が形成される。このレンズ 2 4 は、例えば凸レンズである。レンズ 2 4 の外形形状に合わせて、図 5 B で透過部材 2 0 の表面加工と、図 5 D のレジスト 2 3 のパターニングを行うことで、所望の外形形状のレンズを形成できる。

【 0 0 6 4 】

次に、図 5 F に示すように、図 3 F と同様に、例えばレーザーリフトオフによりガラス基板 1 9 を剥離することで、フレキシブル基板形状のレンズ付きの表示装置 1 が得られる。このレンズは、カメラモジュール 3 等のセンシング装置に光を集光させるために使用できる。

10

【 0 0 6 5 】

図 5 A ~ 図 5 F では、透過部材 2 0 の表面を加工して凸レンズを形成する例を説明したが、例えばインプリント工程を用いることで、透過部材 2 0 を種々の形状に加工できる。例えば、透過部材 2 0 を加工して、微細な凹凸を有するモスアイ構造層を形成することも可能である。モスアイ構造層は、反射を抑制する機能を有するため、例えば、発光層 5 とカメラモジュール 3 のレンズとの間にモスアイ構造層を配置することで、レンズに入射される光の光量を増やすことができ、撮影画質を向上できる。

【 0 0 6 6 】

このように、第 1 の実施形態では、不透明なポリイミドで形成されるベースフィルム 1 2 の一部に、カメラモジュール 3 等のセンシング装置の配置場所に合わせて開口部 1 2 a を設けて、この開口部 1 2 a に透過部材 2 0 を形成するため、透過部材 2 0 を通して十分な光をセンシング装置に導くことができ、センシング装置の検出感度を向上できる。

20

【 0 0 6 7 】

(第 2 の実施形態)

第 1 の実施形態では、ベースフィルム 1 2 の一部に形成された開口部 1 2 a に透過部材 2 0 を形成したが、開口部 1 2 a のままにしておいてもよい。開口部 1 2 a のまま、すなわち、開口部 1 2 a の内部に透過部材 2 0 を配置しなくても、開口部 1 2 a のセンシング装置側の透過率は、ベースフィルム 1 2 のセンシング装置側の透過率よりも高くなる。このため、開口部 1 2 a に対向してセンシング装置を配置することで、センシング装置に入射される光の量を増やすことができる。

30

【 0 0 6 8 】

図 7 A ~ 図 7 F は第 2 の実施形態による表示装置 1 の製造工程を示す断面図である。図 7 A ~ 図 7 D は、図 3 A ~ 図 3 D と同じである。図 3 E では、露出されたベースフィルム 1 2 に、センシング装置の配置場所に合わせて開口部 1 2 a を形成し、この開口部 1 2 a に透過部材 2 0 を形成したが、図 7 E では、開口部 1 2 a を形成したままにし、開口部 1 2 a 内には透過部材 2 0 を形成しない。次に、図 7 F に示すように、レーザーリフトオフによりガラス基板 1 9 を剥離することで、フレキシブル基板形状の可撓性に優れた表示装置 1 が得られる。

40

【 0 0 6 9 】

図 7 F の工程の後、ベースフィルム 1 2 の一部に形成された開口部 1 2 a に対向させてカメラモジュール 3 等のセンシング装置を配置してもよいし、ベースフィルム 1 2 を保護するために、開口部 1 2 a を残したままで、ベースフィルム 1 2 の表面を透過性の保護膜で覆ってもよい。この場合、開口部 1 2 a は、ベースフィルム 1 2 と保護膜で封止された空隙部となり、高い透過性が維持される。

【 0 0 7 0 】

このように、第 2 の実施形態では、ベースフィルム 1 2 の一部に、センシング装置の配置場所に合わせて開口部 1 2 a を形成するため、開口部 1 2 a を通してセンシング装置に十分な光を入射させることができる。開口部 1 2 a に他の部材を形成する工程を省略でき

50

るため、第 1 の実施形態よりも製造工程を簡略化できる。

【 0 0 7 1 】

(第 3 の実施形態)

第 3 の実施形態は、表示装置 1 を作製する際に熱をかける工程が終了した後に、ポリイミドからなるベースフィルム 1 2 を除去するものである。

【 0 0 7 2 】

表示装置 1 のベースフィルム 1 2 として不透明なポリイミドを用いる理由は、耐熱性に優れているためである。表示装置 1 では、ポリシリコン等を用いて T F T 層 1 4 を形成する必要があるが、T F T 層 1 4 の形成には、不純物イオンの拡散処理が欠かせない。拡散処理では、熱処理が行われるため、例えば透明ポリイミドをベースフィルム 1 2 として用いた場合は、あまり高い熱をかけられないために、T F T の電気的特性が悪くなるおそれがある。

10

【 0 0 7 3 】

そこで、本実施形態では、表示装置 1 の熱をかける工程が終わるまでは、不透明なポリイミドを用いたベースフィルム 1 2 を形成しておき、熱をかける工程が終了すると、ベースフィルム 1 2 を剥離する。

【 0 0 7 4 】

図 8 A ~ 図 8 F は第 3 の実施形態による表示装置 1 の製造工程を示す断面図である。図 8 A ~ 図 8 C は、図 3 A ~ 図 3 C と同じである。図 8 D に示すように、ガラス基板 1 1 を除去 (剥離) してベースフィルム 1 2 を露出させた段階では、T F T 層 1 4 と E L 層 1 5 の形成はすでに終わっており、その後高熱をかける工程は存在しない。そこで、図 8 E に示すように、ベースフィルム 1 2 をエッチング等により除去する。このとき、S i N 等からなる保護膜をエッチングストップ層として用いる。次に、図 8 F に示すように、レーザリフトオフにより、ガラス基板 1 9 を剥離する。

20

【 0 0 7 5 】

ベースフィルム 1 2 を除去したことで、表示装置 1 の保護機能及び封止機能が不十分になる場合には、透明樹脂層 2 2 などを保護膜の上に配置してもよい。

【 0 0 7 6 】

このように、第 3 の実施形態では、表示装置 1 を作製する際の熱をかける工程が終わるまでは、不透明なポリイミドからなるベースフィルム 1 2 を形成しておき、熱をかける工程が終わると、ベースフィルム 1 2 を除去する。これにより、第 2 表示領域 D 2 の全域の透過率を高くすることができ、十分な光をセンシング装置に入射させることができる。

30

【 0 0 7 7 】

(第 4 の実施形態)

第 4 の実施形態は、ベースフィルム 1 2 の一部に開口部 1 2 a を形成する工程順序が、第 1 ~ 第 3 の実施形態とは異なるものである。

【 0 0 7 8 】

図 9 A ~ 図 9 G は第 4 の実施形態による表示装置 1 の製造工程を示す断面図である。まず、図 9 A に示すように、ガラス基板 1 1 の上に不透明なポリイミドからなるベースフィルム 1 2 を形成し、センシング装置の配置場所に合わせて、ベースフィルム 1 2 に開口部 1 2 a を形成する。ここでは、例えば、ベースフィルム 1 2 の上にレジストを塗布してパターンニングし、エッチングにより開口部 1 2 a を形成する。

40

【 0 0 7 9 】

次に、図 9 B に示すように、開口部 1 2 a の内部を含めて、ベースフィルム 1 2 の上面を S i O ₂ や S i N 等の透過性の高い絶縁膜 2 5 で覆う。次に、図 9 C に示すように、ベースフィルム 1 2 の上面に形成された絶縁膜 2 5 を例えば C M P により除去し、ベースフィルム 1 2 と開口部 1 2 a 内の絶縁膜 2 5 を露出させる。

【 0 0 8 0 】

次に、図 9 D に示すように、ベースフィルム 1 2 の上に、第 1 保護膜 1 3、T F T 層 1 4、E L 層 1 5、第 2 保護膜 1 6、及び透明フィルム 1 7 を順に形成する。

50

【 0 0 8 1 】

次に、図 9 E に示すように、エッチングやレーザーリフトオフ等によりガラス基板 1 1 を除去（剥離）し、ベースフィルム 1 2 を露出させる。

【 0 0 8 2 】

次に、図 9 F に示すように、ベースフィルム 1 2 の開口部 1 2 a の内部に形成された絶縁膜 2 5 を例えばエッチングにより除去する。このとき、ベースフィルム 1 2 の下の第 2 保護膜 1 6 がエッチングストッパ層として機能する。

【 0 0 8 3 】

次に、図 9 G に示すように、開口部 1 2 a の内部を含めてベースフィルム 1 2 の上面の全体を透過部材 2 0 で覆う。これにより、フレキシブル基板形状の表示装置 1 が得られる。

10

【 0 0 8 4 】

図 9 A ~ 図 9 G では、表示装置 1 の製造工程の初期段階でベースフィルム 1 2 内に開口部 1 2 a を形成して、この開口部 1 2 a 内に耐熱性の高い絶縁膜 2 5 を形成した状態で、表示装置 1 の各層を順に形成し、最後に、開口部 1 2 a 内の絶縁膜 2 5 を本来の透過部材 2 0 に置換する。

【 0 0 8 5 】

上述した図 9 C の工程では、絶縁膜 2 5 を CMP 等で除去して、ベースフィルム 1 2 と開口部 1 2 a 内の絶縁膜 2 5 を露出させているが、予めベースフィルム 1 2 の上面にストッパ層を設けておいてもよい。

【 0 0 8 6 】

図 1 0 A ~ 図 1 0 C は、図 9 B 及び図 9 C の代わりに実施される工程の断面図である。まず、図 9 A に示すように、ベースフィルム 1 2 の一部に開口部 1 2 a を形成した後、図 1 0 A に示すように、開口部 1 2 a の内壁部分を含めて、ベースフィルム 1 2 の上面をストッパ層 2 6 で覆う。ストッパ層 2 6 は、例えば ALD (Atomic Layer deposition) や CVD (Chemical Vapor Deposition) 等により、形成される。

20

【 0 0 8 7 】

次に、図 1 0 B に示すように、ストッパ層 2 6 の上に絶縁膜 2 5 を形成する。次に、エッチングにより、ストッパ層 2 6 の上の絶縁膜 2 5 を除去し、ストッパ層 2 6 と開口部 1 2 a 内の絶縁層 2 5 を露出させる。

【 0 0 8 8 】

このように、第 4 の実施形態では、表示装置 1 の製造工程の初期段階でベースフィルム 1 2 に開口部 1 2 a を形成するため、ベースフィルム 1 2 の下にエッチングストッパ層 2 6 などを配置する必要がなく、開口部 1 2 a を簡易に形成できる。また、開口部 1 2 a には、耐熱性の高い仮の絶縁膜 2 5 を形成し、最終段階で絶縁膜 2 5 を透過部材 2 0 に置換するため、表示装置 1 の製造時に高熱をかけることができ、電気的特性に優れた表示装置 1 を作製できる。

30

【 0 0 8 9 】

（第 5 の実施形態）

上述した第 1 ~ 第 4 の実施形態による表示装置 1 では、ベースフィルム 1 2 の一部に形成された開口部 1 2 a に対向させて、種々のセンシング装置を配置することができる。以下では、生体情報を検出するセンシング装置の一例として、レンズを必要としない指紋センサを配置する例を説明する。

40

【 0 0 9 0 】

図 1 1 A ~ 図 1 1 J は第 5 の実施形態による表示装置 1 の製造工程を示す断面図である。図 1 1 A ~ 図 1 1 E は図 7 A ~ 図 7 E と同様である。ただし、本実施形態では、指紋センサ 3 1 を配置することを想定しているため、ベースフィルム 1 2 の一部に形成される開口部 1 2 a の開口サイズは、指紋センサ 3 1 の外形形状に合致するサイズになる。より具体的には、開口部 1 2 a の開口サイズは、指紋センサ 3 1 の外形サイズよりも大きくする必要はある。

【 0 0 9 1 】

50

次に、図 1 1 F に示すように、ベースフィルム 1 2 の一部に形成された開口部 1 2 a 内に指紋センサ 3 1 を形成する。指紋センサ 3 1 は、外側にはレンズを必要としないが、指紋センサ 3 1 の内部にはインナーレンズ 3 1 a が設けられている。

【 0 0 9 2 】

上述したように、ベースフィルム 1 2 の一部に形成された開口部 1 2 a の開口サイズは、指紋センサ 3 1 の外形サイズよりも大きいため、開口部 1 2 a の内部に指紋センサ 3 1 を配置すると、開口部 1 2 a の内壁面と指紋センサ 3 1 の外壁面との間には隙間が形成される。そこで、図 1 1 G に示すように、この隙間を含めて、ベースフィルム 1 2 の上面の全体に接着層又は絶縁膜 3 2 を形成する。この場合の絶縁膜 3 2 は、例えば SiO₂ や SiN などである。

【 0 0 9 3 】

次に、図 1 1 H に示すように、接着層又は絶縁膜 3 2 を CMP やエッチング等により除去し、ベースフィルム 1 2 を露出させる。これにより、開口部 1 2 a の内壁面と指紋センサ 3 1 の外壁面の間には、接着層又は絶縁膜 3 2 が充填される。

【 0 0 9 4 】

次に、図 1 1 I に示すように、指紋センサ 3 1 のパッド部 3 3 の上に形成された接着層又は絶縁膜 3 2 をリソグラフィ及びエッチングにて除去し、パッド部 3 3 を露出させる。次に、図 1 1 J に示すように、指紋センサ 3 1 のパッド部 3 3 にボンディングワイヤ 3 4 を接続し、配線接続を行う。

【 0 0 9 5 】

このように、第 5 の実施形態では、ベースフィルム 1 2 の一部に形成された開口部 1 2 a に直接センシング装置を配置することができる。

【 0 0 9 6 】

(第 6 の実施形態)

第 6 の実施形態は、表示装置 1 の表示面 1 a とは反対側に複数のセンシング装置を配置するものである。

【 0 0 9 7 】

図 1 2 は第 6 の実施形態による電子機器 2 の平面図である。図 1 2 の電子機器 2 は、表示装置 1 の表示面 1 a とは反対側に 3 つのセンシング装置 3 0 を配置している。なお、センシング装置 3 0 の数は 3 個に限定されない。また、センシング装置 3 0 が検知する対象も任意である。例えば、3 つのセンシング装置 3 0 がいずれもカメラモジュールで、それぞれ焦点距離が異なってもよい。あるいは、カメラモジュールと 2 つの生体情報検出センシング装置とを組み合わせ配置してもよい。

【 0 0 9 8 】

表示装置 1 のベースフィルム 1 2 には、各センシング装置 3 0 に対応づけて、開口部 1 2 a が形成されている。開口部 1 2 a には、透過部材 2 0 が配置されていてもよいし、開口のままでもよい。センシング装置 3 0 の種類によって、入射光の最適な光量が異なる可能性があるため、開口部 1 2 a に透過部材 2 0 を配置する場合には、透過部材 2 0 の透過率を各センシング装置 3 0 に応じた値に設定するのが望ましい。

【 0 0 9 9 】

このように、第 6 の実施形態では、表示装置 1 の裏面側に複数種類のセンシング装置 3 0 を配置し、各センシング装置 3 0 と重なる場所に配置される透過部材 2 0 の透過率を個別に最適化するため、すべてのセンシング装置 3 0 の検出感度を向上させることができる。

【 0 1 0 0 】

(第 7 の実施形態)

第 7 の実施形態による電子機器 2 は、カメラモジュール 3 の光学系が第 1 ~ 第 6 の実施形態とは異なるものである。

【 0 1 0 1 】

図 1 3 は第 7 の実施形態による電子機器 2 に搭載されるカメラモジュール 3 の撮像部の断面構造を示す図である。図 1 3 の撮像部は、単一のレンズ又は単一のレンズを光軸方向

10

20

30

40

50

に並べたレンズ群ではなく、マイクロレンズアレイ 6 4 を有する。

【 0 1 0 2 】

より詳細には、図 1 3 の撮像部は、筐体 6 3 の底面に沿って配置される光電変換部 4 a と、光電変換部 4 a の上方に配置されるマイクロレンズアレイ 6 4 と、隣接するマイクロレンズ 6 5 の間に配置される複数の遮光体 6 6 と、マイクロレンズアレイ 6 4 の上方に配置される導光板 6 7 とを有する。図 1 3 の撮像部は、上述した第 1 ~ 第 8 の実施形態のいずれにも適用可能である。

【 0 1 0 3 】

(第 8 の実施形態)

上述した第 1 ~ 第 7 の実施形態で説明した構成を備えた電子機器 2 の具体的な候補としては、種々のものが考えられる。例えば、図 1 4 は第 1 ~ 第 7 の実施形態の電子機器 2 をカプセル内視鏡 5 0 に適用した場合の平面図である。図 1 4 のカプセル内視鏡 5 0 は、例えば両端面が半球状で中央部が円筒状の筐体 5 1 内に、体腔内の画像を撮影するためのカメラ (超小型カメラ) 5 2、カメラ 5 2 により撮影された画像データを記録するためのメモリ 5 3、および、カプセル内視鏡 5 0 が被験者の体外に排出された後に、記録された画像データをアンテナ 5 4 を介して外部へ送信するための無線送信機 5 5 を備えている。

10

【 0 1 0 4 】

また、筐体 5 1 内には、CPU (Central Processing Unit) 5 6 およびコイル (磁気・電流変換コイル) 5 7 が設けられている。CPU 5 6 は、カメラ 5 2 による撮影、およびメモリ 5 3 へのデータ蓄積動作を制御するとともに、メモリ 5 3 から無線送信機 5 5 による筐体 5 1 外のデータ受信装置 (図示せず) へのデータ送信を制御する。コイル 5 7 は、カメラ 5 2、メモリ 5 3、無線送信機 5 5、アンテナ 5 4 および後述する光源 5 2 b への電力供給を行う。

20

【 0 1 0 5 】

さらに、筐体 5 1 には、カプセル内視鏡 5 0 をデータ受信装置にセットした際に、これを検知するための磁気 (リード) スイッチ 5 8 が設けられている。CPU 5 6 は、このリードスイッチ 5 8 がデータ受信装置へのセットを検知し、データの送信が可能になった時点で、コイル 5 7 からの無線送信機 5 5 への電力供給を行う。

【 0 1 0 6 】

カメラ 5 2 は、例えば体腔内の画像を撮影するための対物光学系を含む撮像素子 5 2 a、体腔内を照明する複数の光源 5 2 b を有している。具体的には、カメラ 5 2 は、光源 5 2 b として、例えば LED (Light Emitting Diode) を備えた CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサや CCD (Charge Coupled Device) 等によって構成される。

30

【 0 1 0 7 】

第 1 ~ 第 7 の実施形態の電子機器 2 における表示装置 1 は、図 1 4 の光源 5 2 b のような発光体を含む概念である。図 1 4 のカプセル内視鏡 5 0 では、例えば 2 個の光源 5 2 b を有するが、これらの光源 5 2 b を、複数の光源部を有する表示パネルや、複数の LED を有する LED モジュールで構成可能である。この場合、表示パネルや LED モジュールの下方にカメラ 5 2 の撮像部を配置することで、カメラ 5 2 のレイアウト配置に関する制約が少なくなり、より小型のカプセル内視鏡 5 0 を実現できる。

40

【 0 1 0 8 】

また、図 1 5 は第 1 ~ 第 7 の実施形態の電子機器 2 をデジタル一眼レフカメラ 6 0 に適用した場合の背面図である。デジタル一眼レフカメラ 6 0 やコンパクトカメラは、レンズとは反対側の背面に、プレビュー画面を表示する表示装置 1 を備えている。この表示装置 1 の表示面とは反対側にカメラモジュール 3 を配置して、撮影者の顔画像を表示装置 1 の表示面 1 a に表示できるようにしてもよい。第 1 ~ 第 7 の実施形態による電子機器 2 では、表示装置 1 と重なる領域にカメラモジュール 3 を配置できるため、カメラモジュール 3 を表示装置 1 の額縁部分に設けなくて済み、表示装置 1 のサイズを可能な限り大型化することができる。

50

【 0 1 0 9 】

図 1 6 A は第 1 ~ 第 7 の実施形態の電子機器 2 をヘッドマウントディスプレイ（以下、HMD）6 1 に適用した例を示す平面図である。図 1 6 A の HMD 6 1 は、VR（Virtual Reality）、AR（Augmented Reality）、MR（Mixed Reality）、又は SR（Substitutional Reality）等に利用されるものである。現状の HMD は、図 1 6 B に示すように、外表面にカメラ 6 2 を搭載しており、HMD の装着者は、周囲の画像を視認することができる一方で、周囲の人間には、HMD の装着者の目や顔の表情がわからないという問題がある。

【 0 1 1 0 】

そこで、図 1 6 A では、HMD 6 1 の外表面に表示装置 1 の表示面を設けるとともに、表示装置 1 の表示面の反対側にカメラモジュール 3 を設ける。これにより、カメラモジュール 3 で撮影した装着者の顔の表情を表示装置 1 の表示面に表示させることができ、装着者の周囲の人間が装着者の顔の表情や目の動きをリアルタイムに把握することができる。

10

【 0 1 1 1 】

図 1 6 A の場合、表示装置 1 の裏面側にカメラモジュール 3 を設けるため、カメラモジュール 3 の設置場所についての制約がなくなり、HMD 6 1 のデザインの自由度を高めることができる。また、カメラを最適な位置に配置できるため、表示面に表示される装着者の視線が合わない等の不具合を防止できる。

【 0 1 1 2 】

このように、第 8 の実施形態では、第 1 ~ 第 7 の実施形態による電子機器 2 を種々の用途に用いることができ、利用価値を高めることができる。

20

【 0 1 1 3 】

なお、本技術は以下のような構成を取ることができる。

(1) 基板と、

前記基板上に配置され、それぞれ複数の画素を有する第 1 表示領域及び第 2 表示領域と、を備え、

前記第 1 表示領域においては、前記基板は第 1 透過率を有し、

前記第 2 表示領域においては、前記基板は前記第 1 透過率よりも高い第 2 透過率を有する、表示装置。

(2) 前記第 2 表示領域は、前記基板上の表示面と反対の面側に配置されるセンシング装置と対向する領域である、(1) に記載の表示装置。

30

(3) 前記第 1 表示領域内の前記表示面と反対の面側に配置され、前記第 1 透過率を有する第 1 膜を備える、(2) に記載の表示装置。

(4) 前記第 2 表示領域内の前記表示面と反対の面側に配置され、前記第 2 透過率を有する第 2 膜を備える、(3) に記載の表示装置。

(5) 前記第 2 膜は、前記第 2 表示領域内の隣接する画素の境界部分を含む前記第 2 表示領域の少なくとも一部の領域における前記表示面と反対の面側に配置される、(4) に記載の表示装置。

(6) 前記第 2 表示領域内の発光領域の面積に対して、前記第 2 膜の面積は 3 0 % 以上である、(4) 又は (5) に記載の表示装置。

40

(7) 前記第 2 膜は、赤外光をカットする機能を有する、(4) 乃至 6 のいずれか一項に記載の表示装置。

(8) 前記第 2 膜は、前記第 1 膜の一部を除去した開口部に配置され、

前記第 1 膜及び前記第 2 膜の境界部分の透過率は、前記第 1 膜から前記第 2 膜にかけて連続的又は段階的に異なっている、(4) 乃至 (7) のいずれか一項に記載の表示装置。

(9) 前記第 1 膜は、ポリイミドを含有し、

前記第 2 膜は、前記第 1 膜のポリイミドよりも透過率の高い材料を含有する、(4) 乃至 (8) のいずれか一項に記載の表示装置。

(1 0) 前記第 2 膜は、凹部及び凸部の少なくとも一方を有する、(4) 乃至 (9) のいずれか一項に記載の表示装置。

50

(1 1) 前記第 2 膜を用いて構成される光学レンズを有する、(1 0) に記載の表示装置。

(1 2) 前記第 2 膜を用いて構成されるモスアイ構造層を有する、(1 0) に記載の表示装置。

(1 3) 前記第 2 表示領域内の隣接する画素の境界部分を除く少なくとも一部には前記第 1 膜が設けられ、

前記第 2 表示領域内の隣接する画素の境界部分には前記第 1 膜の開口部が設けられる、(3) 乃至 (1 2) のいずれか一項に記載の表示装置。

(1 4) 前記第 1 透過率は、波長 4 0 0 n m の可視光に対して 0 ~ 5 0 % の透過率を有し、

前記第 2 透過率は、前記可視光に対して 5 1 ~ 1 0 0 % の透過率を有する、(1) 乃至 (1 3) のいずれか一項に記載の表示装置。

(1 5) 表示装置と、

前記表示装置の表示面とは反対側に配置されるセンシング装置と、を備え、

前記表示装置は、

基板と、

前記基板上に配置され、それぞれ複数の画素を有する第 1 表示領域及び第 2 表示領域と、を備え、

前記第 1 表示領域においては、前記基板は第 1 透過率を有し、

前記第 2 表示領域においては、前記基板は前記第 1 透過率よりも高い第 2 透過率を有する、電子機器。

(1 6) 前記センシング装置は、撮像センサを有する、(1 5) に記載の電子機器。

(1 7) 前記センシング装置は、生体情報検出センサを有する、(1 5) に記載の電子機器。

(1 8) 前記第 2 表示領域は、前記表示面の複数箇所に設けられ、

複数箇所の前記第 2 表示領域に対応づけて、複数の前記センシング装置が配置される、(1 5) 乃至 (1 7) のいずれか一項に記載の電子機器。

(1 9) 複数箇所の前記第 2 表示領域のうち少なくとも二つの前記第 2 表示領域の前記第 2 透過率は、それぞれ異なる、(1 8) に記載の電子機器。

(2 0) 第 1 支持基板の上に、第 1 透過率の第 1 膜を形成する工程と、

前記第 1 膜の上に、発光層を形成する工程と、

前記発光層の上に、保護膜を形成する工程と、

前記保護膜の上に、第 2 支持基板を形成する工程と、

前記第 1 支持基板を除去する工程と、

センシング装置の配置場所に合わせて前記第 1 膜に開口部を形成する工程と、を備える表示装置の製造方法。

(2 1) 前記開口部に、前記第 1 透過率よりも高い第 2 透過率の第 2 膜を形成する、(2 0) に記載の表示装置の製造方法。

(2 2) 支持基板の上に、第 1 透過率の第 1 膜を形成する工程と、

センシング装置の配置場所に合わせて前記第 1 膜に開口部を形成する工程と、

前記開口部に絶縁部材を充填する工程と、

前記第 1 膜の上に、第 1 保護膜を形成する工程と、

前記第 1 保護膜の上に、発光層を形成する工程と、

前記発光層の上に、第 2 保護膜を形成する工程と、

前記絶縁部材を除去して、前記第 1 膜に前記開口部を形成する工程と、を備える、製造方法。

(2 3) 前記絶縁部材を除去して形成された前記開口部に、前記第 1 膜よりも透過率の高い第 2 膜を形成する工程を備える、(2 2) に記載の表示装置の製造方法。

【 0 1 1 4 】

本開示の態様は、上述した個々の実施形態に限定されるものではなく、当業者が想到し

10

20

30

40

50

うる種々の変形も含むものであり、本開示の効果も上述した内容に限定されない。すなわち、特許請求の範囲に規定された内容およびその均等物から導き出される本開示の概念的な思想と趣旨を逸脱しない範囲で種々の追加、変更および部分的削除が可能である。

【符号の説明】

【0115】

1 表示装置、1 a 表示面、2 電子機器、3 カメラモジュール、4 上部電極、5 発光層、6 下部電極、7 ベースフィルム、7 a 開口部、7 b 第1膜、7 c 第2膜、10 レジスト、11 ガラス基板、12 ベースフィルム、13 第1保護膜、14 TFT層、15 EL層、16 第2保護膜、17 透明フィルム、18 犠牲層、19 ガラス基板、20 透過部材、20 a 凹部、21 原盤、22 透明樹脂層、23 レジスト、24 レンズ、25 絶縁膜、26 ストップ層、31 指紋センサ、31 a インナーレンズ、32 接着層又は絶縁膜、33 パッド部、34 ボンディングワイヤ、50 カプセル内視鏡、51 筐体、52 カメラ、53 メモリ、54 アンテナ、55 無線送信機、60 デジタル一眼カメラ、61 ヘッドマウントディスプレイ、64 マイクロレンズアレイ、65 マイクロレンズ、66 遮光体

10

20

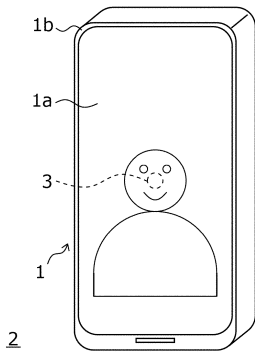
30

40

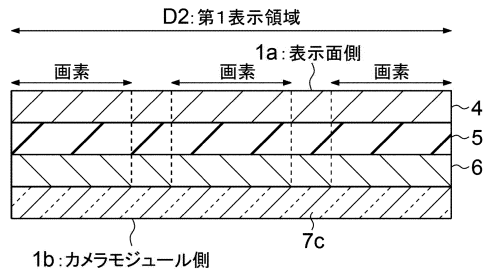
50

【図面】

【図 1】

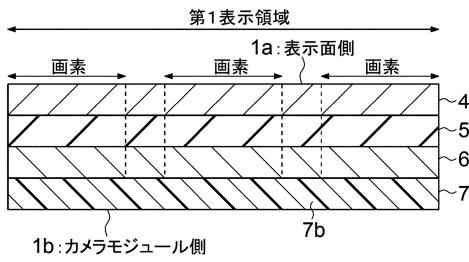


【図 2 A】

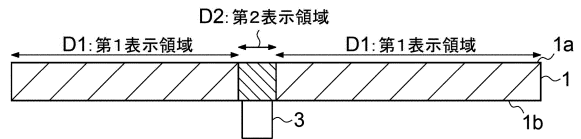


10

【図 2 B】

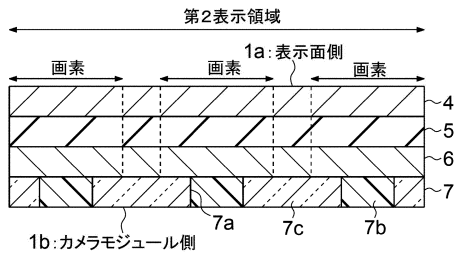


【図 2 C】

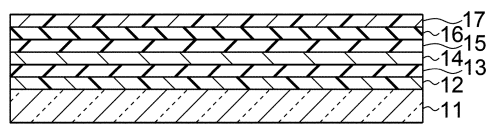


20

【図 2 D】



【図 3 A】

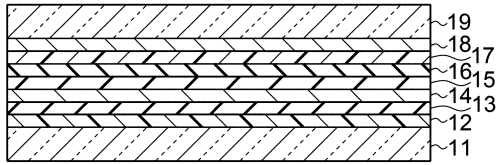


30

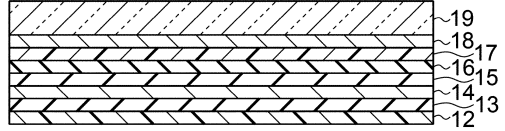
40

50

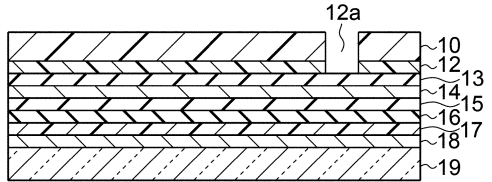
【図 3 B】



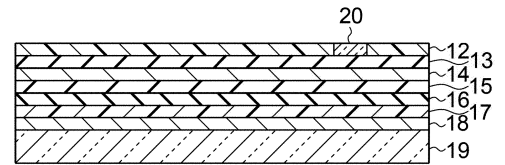
【図 3 C】



【図 3 D】

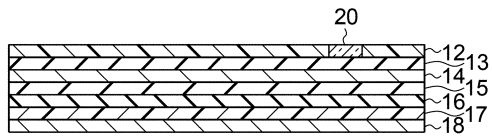


【図 3 E】

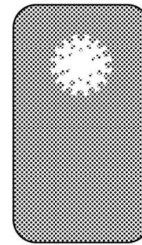


10

【図 3 F】

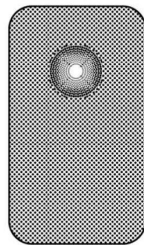


【図 4 A】

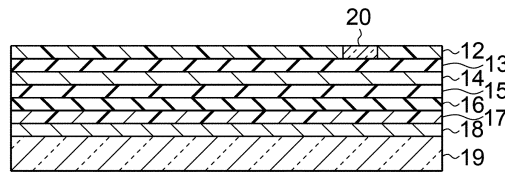


20

【図 4 B】



【図 5 A】

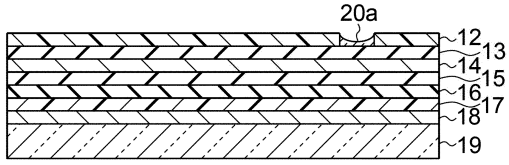


30

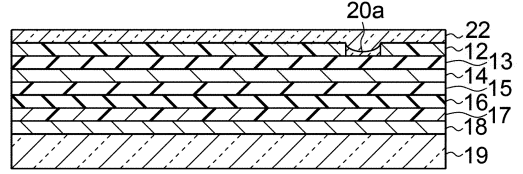
40

50

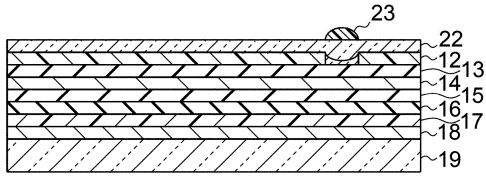
【図 5 B】



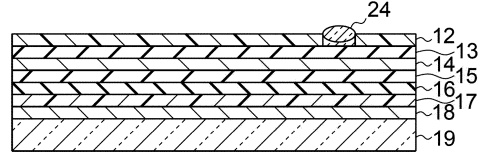
【図 5 C】



【図 5 D】

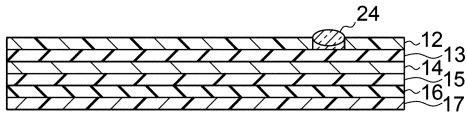


【図 5 E】

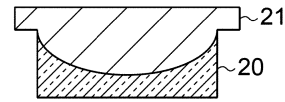


10

【図 5 F】

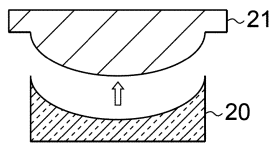


【図 6 A】

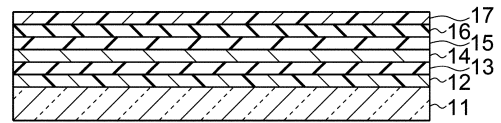


20

【図 6 B】



【図 7 A】

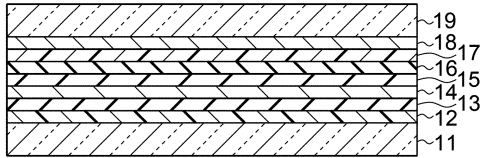


30

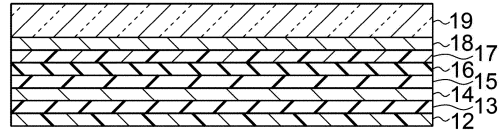
40

50

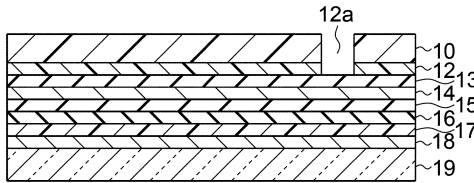
【図 7 B】



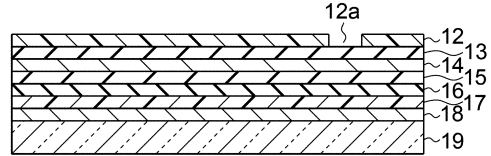
【図 7 C】



【図 7 D】

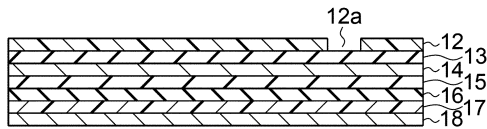


【図 7 E】

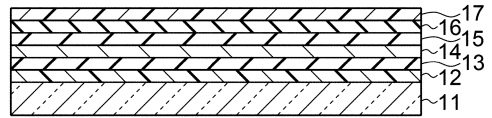


10

【図 7 F】

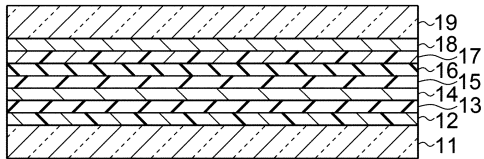


【図 8 A】

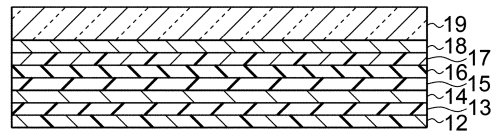


20

【図 8 B】



【図 8 C】

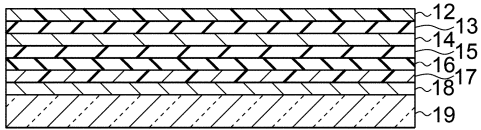


30

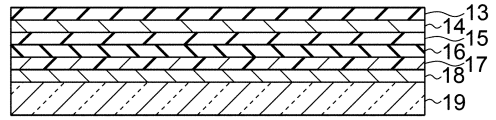
40

50

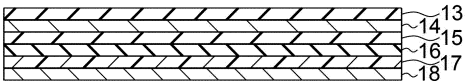
【図 8 D】



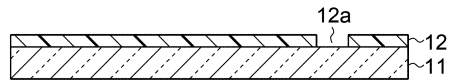
【図 8 E】



【図 8 F】

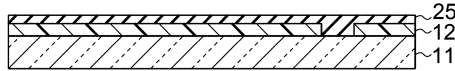


【図 9 A】

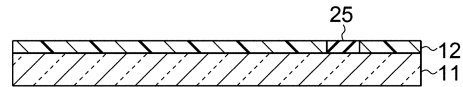


10

【図 9 B】

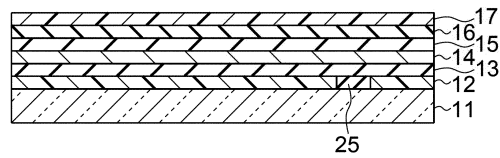


【図 9 C】

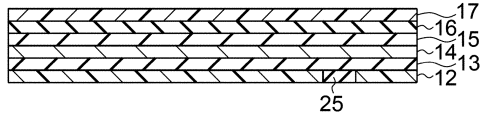


20

【図 9 D】

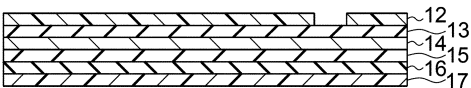


【図 9 E】

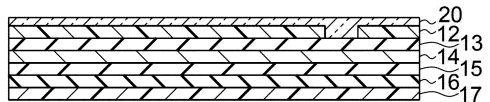


30

【図 9 F】



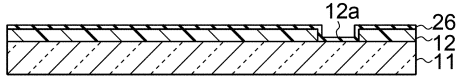
【図 9 G】



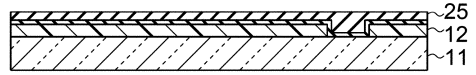
40

50

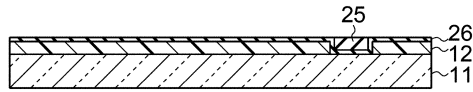
【図 10 A】



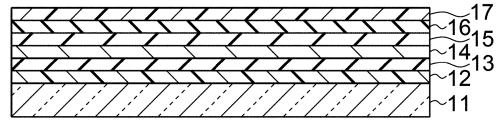
【図 10 B】



【図 10 C】

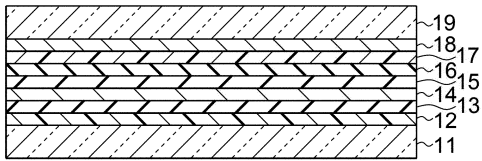


【図 11 A】

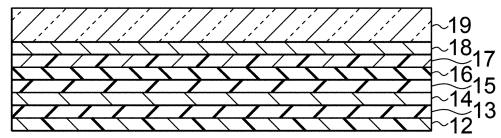


10

【図 11 B】

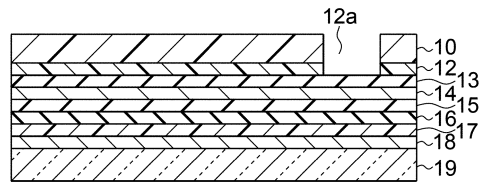


【図 11 C】

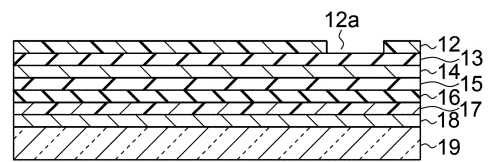


20

【図 11 D】



【図 11 E】

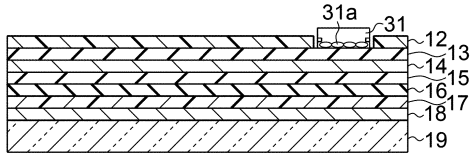


30

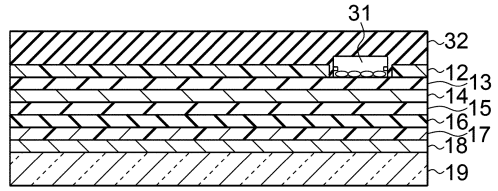
40

50

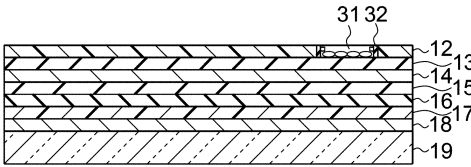
【図 1 1 F】



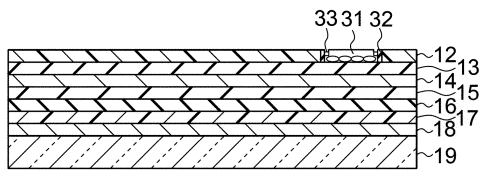
【図 1 1 G】



【図 1 1 H】

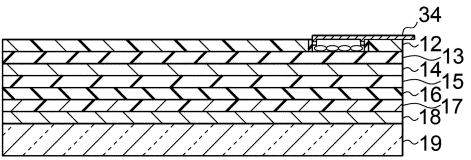


【図 1 1 I】

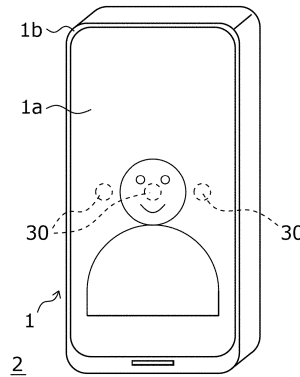


10

【図 1 1 J】



【図 1 2】



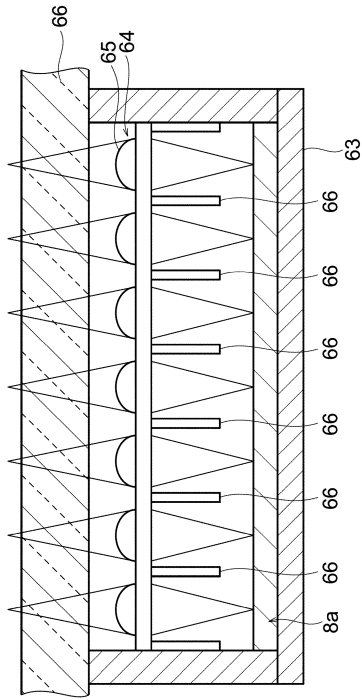
20

30

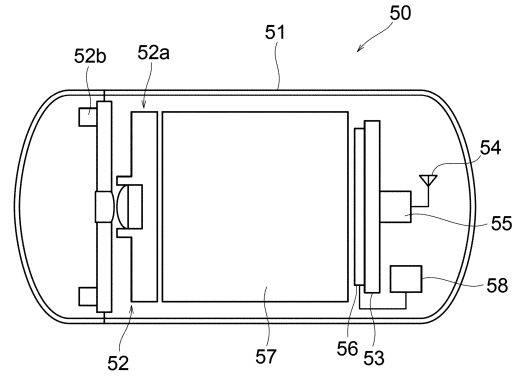
40

50

【図 13】



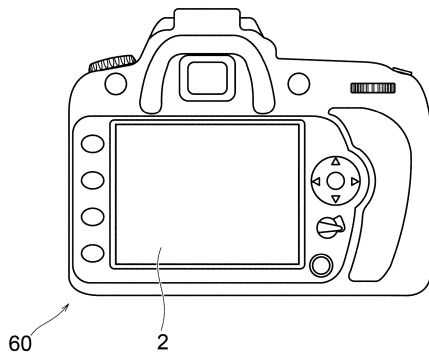
【図 14】



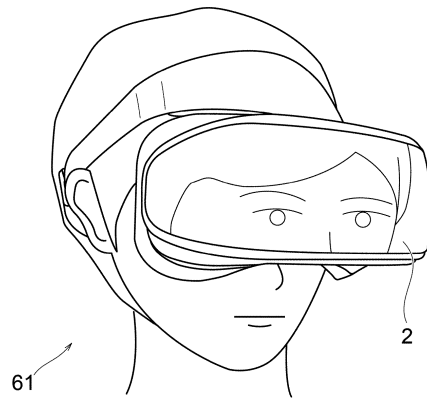
10

20

【図 15】




【図 16 A】

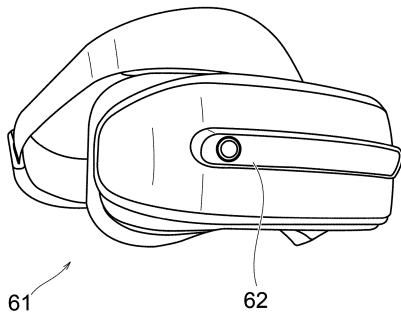


30

40

50

【 1 6 B】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 中国特許出願公開第 1 1 0 7 8 3 3 4 7 (C N , A)
国際公開第 2 0 1 8 / 1 9 6 1 4 9 (W O , A 1)
中国特許出願公開第 1 1 0 5 3 4 5 4 1 (C N , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 2 8 2 6 6 3 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 0 9 F 9 / 0 0 - 9 / 4 6
H 1 0 K 5 0 / 1 0
H 1 0 K 5 9 / 1 0
H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8