

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7392321号

(P7392321)

(45)発行日 令和5年12月6日(2023.12.6)

(24)登録日 令和5年11月28日(2023.11.28)

(51)国際特許分類

F I

G 0 9 F 9/00 (2006.01)

G 0 9 F 9/00 3 4 8

H 0 5 K 3/28 (2006.01)

H 0 5 K 3/28 D

請求項の数 8 (全16頁)

(21)出願番号	特願2019-149680(P2019-149680)	(73)特許権者	000002369
(22)出願日	令和1年8月19日(2019.8.19)		セイコーエプソン株式会社
(65)公開番号	特開2021-32934(P2021-32934A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43)公開日	令和3年3月1日(2021.3.1)	(74)代理人	100179475
審査請求日	令和4年7月6日(2022.7.6)		弁理士 仲井 智至
前置審査		(74)代理人	100216253
			弁理士 松岡 宏紀
		(74)代理人	100225901
			弁理士 今村 真之
		(72)発明者	内山 傑
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ
			コーエブソン株式会社内
		(72)発明者	濱 義孝
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ
			コーエブソン株式会社内
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気光学装置および電子機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体基板と、有機EL素子と、を有する電気光学パネルと、

可撓性を有する基材と、前記基材の一方の面側に配置される第1配線と、前記第1配線を覆うとともに平面視において前記半導体基板と離間して配置された第1保護シートと、前記基材の他方の面側に配置される第2配線と、前記第2配線を覆うとともに平面視において前記半導体基板と離間して配置された第2保護シートと、前記第2保護シートから露出した前記第2配線の一部を覆うとともに前記半導体基板と前記第1保護シート及び前記第2保護シートとの間の領域において前記第2保護シートより薄い絶縁部材と、を有し、前記絶縁部材から露出した前記第2配線が前記電気光学パネルと電氣的に接続されたフレキシブル配線基板と、を備え、

前記第1保護シート及び前記第2保護シートは、それぞれポリイミドを含み、

前記絶縁部材は、ソルダーレジストを含み、前記半導体基板の一部と重なるとともに前記第1保護シート及び前記第2保護シートの一部のみと重なるように配置されていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項2】

請求項1に記載の電気光学装置であって、

平面視において、前記第2保護シートは、前記第1保護シートよりも前記半導体基板から離れた位置に配置されていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項3】

10

20

半導体基板と、有機EL素子と、を有する電気光学パネルと、
可撓性を有する基材と、前記基材の一方の面側に配置される第1配線と、前記第1配線を
覆うとともに平面視において前記半導体基板と離間して配置された第1保護シートと、前
記基材の他方の面側に配置される第2配線と、前記第2配線を覆うとともに平面視におい
て前記半導体基板と離間して配置された第2保護シートと、前記第2保護シートから露出
した前記第2配線の一部を覆うとともに前記半導体基板と前記第1保護シート及び前記第
2保護シートとの間の領域において前記第2保護シートより薄い絶縁部材と、を有し、前
記絶縁部材から露出した前記第2配線が前記電気光学パネルと電氣的に接続されたフレキ
シブル配線基板と、を備え、

前記第1保護シート及び前記第2保護シートは、それぞれポリイミドを含み、
前記絶縁部材は、ソルダーレジストを含み、前記半導体基板の一部と重なるとともに前記
第1保護シート及び前記第2保護シートの一部と重なるように配置されており、前記第2
保護シートの側面を覆うことを特徴とする電気光学装置。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載の電気光学装置であって、

前記フレキシブル配線基板は、複数の端子を備え、前記絶縁部材は、前記複数の端子の配列方向に沿って設けられていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項5】

請求項1に記載の電気光学装置であって、

前記フレキシブル配線基板の絶縁部材は、前記フレキシブル配線基板の第2配線と前記電気光学パネルの半導体基板との間に設けられていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項6】

請求項1～5のいずれか一項に記載の電気光学装置であって、

前記電気光学パネルは、前記半導体基板の一辺に沿って設けられたパネル側端子を有し、
前記フレキシブル配線基板の第2配線は、前記パネル側端子と電氣的に接続されることを特徴とする電気光学装置。

【請求項7】

請求項1に記載の電気光学装置であって、

前記フレキシブル配線基板の絶縁部材は、前記半導体基板の側面の角部と接することを特徴とする電気光学装置。

【請求項8】

請求項1～7のいずれか一項に記載の電気光学装置を備え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、電気光学装置および電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電気光学装置としての反射型液晶パネルが特許文献1に開示されている。それによると、電気光学装置はフレキシブル配線基板としてのフレキシブルテープ配線を備える。フレキシブル配線基板は、フィルム状のベース基板上に、導電性の配線を形成した柔軟性のあ

る配線基板であり、端部には接続配線がストライプ状に形成された接続部を有していた。また、ベース基板には、絶縁性を確保するためにテープ状の保護部材が貼り合されており、接続部は、保護部材から露出している。

【0003】

当該電気光学装置は、反射型液晶パネルであるため、基板に透光性は必要なく、シリコン基板を用いている。当該シリコン基板の端部には、フレキシブル配線基板の接続部と電氣的に接続を取るためのパネル側端子としての接続端子部が形成されている。シリコン基板の接続端子部と、フレキシブル配線基板の接続部とは、異方性導電膜を介して接続される。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平11-72804号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来のフレキシブル配線基板では、シリコン基板との接続の際に、配線ショートが発生し兼ねないという課題があった。詳しくは、シリコン基板は半導体であるため、フレキシブル配線基板の接続部がシリコン基板のエッジ部と接触すると、ショートが発生する恐れがあった。ショートを防ぐために、保護部材の被覆を長くして、接続部の露出長さを短くすることも考えられるが、そうすると実装不良が増える恐れがあった。詳しくは、ポリイミド等から構成される保護部材は厚く、また、貼り付け精度も良くないため、接続部の露出長さを短くすると、異方性導電膜による接続時に、保護部材がシリコン基板の接続端子部と重なってしまい、接続不良となる恐れがあった。

【課題を解決するための手段】

【0006】

電気光学装置は、半導体基板と、有機EL素子と、を有する電気光学パネルと、可撓性を有する基材と、前記基材の一方の面側に配置される第1配線と、前記第1配線を覆うとともに平面視において前記半導体基板と離間して配置された第1保護シートと、前記基材の他方の面側に配置される第2配線と、前記第2配線を覆うとともに平面視において前記半導体基板と離間して配置された第2保護シートと、前記第2保護シートから露出した前記第2配線の一部を覆うとともに前記半導体基板と前記第1保護シート及び前記第2保護シートとの間の領域において前記第2保護シートより薄い絶縁部材と、を有し、前記絶縁部材から露出した前記第2配線が前記電気光学パネルと電気的に接続されたフレキシブル配線基板と、を備え、前記第1保護シート及び前記第2保護シートは、それぞれポリイミドを含み、前記絶縁部材は、ソルダーレジストを含み、前記半導体基板の一部と重なるとともに前記第1保護シート及び前記第2保護シートの一部のみと重なるように配置されていることを特徴とする。

また、平面視において、前記第2保護シートは、前記第1保護シートよりも前記半導体基板から離れた位置に配置されていることを特徴とする。

【0007】

上記のフレキシブル配線基板では、前記基材の平面視において前記絶縁部材は前記保護部材と一部が重なることが好ましい。

【0008】

上記のフレキシブル配線基板では、前記絶縁部材は前記保護部材の側面を覆うことが好ましい。

【0009】

上記のフレキシブル配線基板では、前記絶縁部材は感光性樹脂材料を含むことが好ましい。

【0010】

上記のフレキシブル配線基板では、前記絶縁部材はソルダーレジストを含むことが好ましい。

【0011】

上記のフレキシブル配線基板は、複数の端子を備え、前記絶縁部材は前記複数の端子の配列方向に沿って設けられていることが好ましい。

【0012】

上記のフレキシブル配線基板では、前記保護部材はポリイミドを含むことが好ましい。

【0013】

電気光学装置は、半導体基板を有する電気光学パネルと、上記に記載のフレキシブル配線

10

20

30

40

50

基板と、を備え、前記フレキシブル配線基板の絶縁部材は、前記フレキシブル配線基板の基材と前記電気光学パネルの半導体基板との間に設けられていることを特徴とする。

また、電気光学装置は、半導体基板と、前記半導体基板の一辺に沿って設けられたパネル側端子と、を有する電気光学パネルと、上記に記載のフレキシブル配線基板と、を備え、前記フレキシブル配線基板の配線は前記パネル側端子と電気的に接続されることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

上記の電気光学装置では、前記フレキシブル配線基板が備える絶縁部材は前記半導体基板の側面の角部と接することが好ましい。

【 0 0 1 5 】

電子機器は上記に記載の電気光学装置を備えることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】第 1 の実施形態にかかわるフレキシブル配線基板が配置された電気光学装置の構造を示す模式平面図。

【図 2】フレキシブル配線基板が配置された電気光学装置の構造を示す模式側断面図。

【図 3】第 2 の実施形態にかかわるフレキシブル配線基板が配置された電気光学装置の構造を示す模式側断面図。

【図 4】第 3 の実施形態にかかわるフレキシブル配線基板が配置された電気光学装置の構造を示す模式側断面図。

【図 5】フレキシブル配線基板が配置された電気光学装置の構造を示す模式平面図。

【図 6】第 4 の実施形態にかかわる H M D の光学系の構造を示す模式平面図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

第 1 の実施形態

本実施形態では、フレキシブル配線基板が配置された電気光学装置の特徴的な例について、図に従って説明する。第 1 の実施形態にかかわる電気光学装置について図 1 ~ 図 2 に従って説明する。図 1 は、フレキシブル配線基板が配置された電気光学装置の構造を示す模式平面図である。図 2 は、フレキシブル配線基板が配置された電気光学装置の構造を示す模式側断面図である。

【 0 0 1 8 】

図 1 及び図 2 に示すように、電気光学装置 1 は電気光学パネル 2 及びフレキシブル配線基板 3 を備える。電気光学パネル 2 は本体部 4 を備える。本体部 4 は外形を形作る半導体基板としてのシリコン基板 5 を備える。シリコン基板 5 は平面形状が四角形の板である。四角形の隣り合う 2 辺が延びる方向を X 方向及び Y 方向とする。シリコン基板 5 の厚み方向を Z 方向とする。X 方向、Y 方向、Z 方向は互いに直交する。電気光学パネル 2 に対してフレキシブル配線基板 3 が配置される方向を + X 方向とする。

【 0 0 1 9 】

シリコン基板 5 の + Z 方向側の面には発光部 6 が配置されている。発光部 6 には有機 E L 材料 (E l e c t r o n i c L u m i n e s c e n t) を含んで構成される有機 E L 素子がマトリックス状に配置されている。各有機 E L 素子がカラーの光を + Z 方向に射出する。有機 E L 素子は O L E D 素子 (O r g a n i c l i g h t - e m i t t i n g d i o d e s) ともいう。発光部 6 では各有機 E L 素子における光の色と強度が制御されるので発光部 6 は映像を表示する。発光部 6 の + Z 方向側には保護ガラス 7 が配置されている。保護ガラス 7 はシリコン基板 5 と協働して発光部 6 を密閉する。

【 0 0 2 0 】

電気光学パネル 2 ではシリコン基板 5 の + Z 方向上の + X 方向の面にパネル側端子 8 が複数配置されている。パネル側端子 8 はシリコン基板 5 の一辺に沿って設けられる。パネル側端子 8 は + Y 方向に並んで配置されている。パネル側端子 8 は発光部 6 に送信する映像信号等の電気信号を入力する端子である。パネル側端子 8 の数は限定されないが図を見

10

20

30

40

50

やすくするために図中には 10 個のパネル側端子 8 が記載されている。

【0021】

フレキシブル配線基板 3 は X 方向に長い。フレキシブル配線基板 3 の - X 方向側の端を第 1 端 3 a とし、+ X 方向側の端を第 2 端 3 b とする。第 1 端 3 a は電気光学パネル 2 と電氣的に接続される。第 2 端 3 b は電気光学パネル 2 を制御する制御基板等と電氣的に接続される。

【0022】

フレキシブル配線基板 3 は基材としての主基板 9 を備える。主基板 9 はポリイミド等の樹脂フィルムで形成され可撓性を有する。主基板 9 は第 1 端 3 a から第 2 端 3 b まで配置される。主基板 9 の - Z 方向側の面には主基板 9 上に複数の配線としての主配線 10 が配置されている。主配線 10 の数はパネル側端子 8 の数と同じである。図 1 に示すように、Y 方向における主配線 10 のピッチはパネル側端子 8 のピッチと同じ距離になっている。主配線 10 は銅箔等の金属箔で形成されている。主配線 10 は第 1 端 3 a から第 2 端 3 b まで配置されている。

10

【0023】

第 1 端 3 a において本体部 4 とフレキシブル配線基板 3 とは異方性導電膜 19 により接着固定される。各主配線 10 は各パネル側端子 8 とそれぞれ電氣的に接続される。フレキシブル配線基板 3 の主配線 10 はパネル側端子 8 と電氣的に接続される。

【0024】

主基板 9 の + Z 方向側の面には副配線 11 が配置されている。フレキシブル配線基板 3 の平面視において主配線 10 と副配線 11 とは重ねて配置されている。副配線 11 は X 方向の長さが主配線 10 より短い。主基板 9 には厚み方向に貫通する貫通孔 9 a が形成されている。貫通孔 9 a には銅等の金属メッキで、各主配線 10 と各副配線 11 とがそれぞれ電氣的に接続される。主配線 10 と副配線 11 とが平行に配置されることにより高速伝送用 FPC (Flexible printed circuits) でのインピーダンス制御が可能である。

20

【0025】

主基板 9 及び副配線 11 の + Z 方向側の面には第 1 接着剤 12 を介して第 1 保護シート 13 が配置されている。第 1 接着剤 12 は第 1 保護シート 13 を主基板 9 に接着固定する。第 1 接着剤 12 及び第 1 保護シート 13 は副配線 11 を覆い電氣的、機械的、化学的に保護をする。第 1 保護シート 13 はポリイミド等の樹脂フィルムで形成されている。

30

【0026】

第 1 保護シート 13 の + Z 方向側の面には第 2 接着剤 14 を介して補強板 15 が配置されている。第 2 接着剤 14 は補強板 15 を第 1 保護シート 13 に接着固定する。補強板 15 は第 2 端 3 b を補強して硬く曲がり難くする。フレキシブル配線基板 3 は第 2 端 3 b が硬いので、ソケット等に差し込み易い。

【0027】

主基板 9 及び主配線 10 の - Z 方向側の面には第 3 接着剤 16 を介して保護部材としての第 2 保護シート 17 が配置されている。第 3 接着剤 16 は第 2 保護シート 17 を主基板 9 に接着固定する。第 2 保護シート 17 は主配線 10 を覆い電氣的、機械的、化学的に保護する。

40

【0028】

第 2 保護シート 17 はポリイミドを含む樹脂フィルムで形成されている。ポリイミドは可撓性を有し絶縁性が高いので、フレキシブル配線基板 3 の材料として機能できる。また、第 2 保護シート 17 の代わりにソルダーレジストのような感光性樹脂を全面に配置するとフレキシブル配線基板 3 が反ってしまう。第 2 保護シート 17 はフレキシブル配線基板 3 の反りを抑制する。

【0029】

第 3 接着剤 16 及び第 2 保護シート 17 は X 方向の長さが主基板 9 及び主配線 10 より短い。第 1 端 3 a 及び第 2 端 3 b では主配線 10 が第 2 保護シート 17 から露出する。主

50

基板 9 及び主配線 10 上には第 2 保護シート 17 から露出した主配線 10 の一部を覆い第 2 保護シート 17 より薄い絶縁部材 18 が配置されている。

【0030】

絶縁部材 18 は感光性樹脂材料を含む。感光性樹脂は光の照射により硬化する。感光性樹脂は熱硬化樹脂に比べて短時間で硬化するので、生産性良く絶縁部材 18 を配置できる。

【0031】

絶縁部材 18 は溶剤レジストを含む。溶剤レジストは印刷により容易に塗布できる。従って、生産性良く絶縁部材 18 を配置できる。

【0032】

詳しくは、フレキシブル配線基板 3 の - Z 方向側の面は 5 つの領域で形態が異なる。第 1 端 3a 側の領域を第 1 領域 3c とする。第 1 領域 3c では主配線 10 が露出する。第 1 領域 3c で露出する部分の主配線 10 を端子としての第 1 端子 21 とする。第 1 端子 21 はパネル側端子 8 と電氣的に接続する。フレキシブル配線基板 3 は複数の第 1 端子 21 を備え、第 1 端子 21 はパネル側端子 8 と同様にシリコン基板 5 の側面 5a に沿って配列する。

10

【0033】

第 1 領域 3c の第 2 端 3b 側に隣接する領域を第 2 領域 3d とする。第 2 領域 3d では主配線 10 を絶縁部材 18 が覆う。絶縁部材 18 は複数の第 1 端子 21 の配列方向に沿って設けられている。絶縁部材 18 はシリコン基板 5 の側面 5a に沿って配置される。フレキシブル配線基板 3 がシリコン基板 5 の厚み方向に曲がるとき、シリコン基板 5 の側面 5a や角部 5b は絶縁部材 18 と接する。従って、電気光学装置 1 では主配線 10 がシリコン基板 5 の側面 5a や角部 5b と接することを防止できる。

20

【0034】

フレキシブル配線基板 3 が備える絶縁部材 18 はシリコン基板 5 の側面 5a の角部 5b と接する。絶縁部材 18 がシリコン基板 5 と接しても、主配線 10 はシリコン基板 5 と接しない。従って、主配線 10 がシリコン基板 5 を介して短絡することを防止できる。

【0035】

第 2 領域 3d の第 2 端 3b 側に隣接する領域を第 3 領域 3e とする。第 3 領域 3e では主配線 10 を絶縁部材 18、第 3 接着剤 16 及び第 2 保護シート 17 が覆う。主基板 9 の平面視において絶縁部材 18 は第 2 保護シート 17 と一部が重なる。主配線 10 は絶縁部材 18 と第 2 保護シート 17 とのいずれかにより覆われるので主配線 10 が露出することを防止できる。

30

【0036】

第 3 領域 3e の第 2 端 3b 側に隣接する領域を第 4 領域 3f とする。第 4 領域 3f では主配線 10 を第 3 接着剤 16 及び第 2 保護シート 17 が覆う。主配線 10 は第 2 保護シート 17 により覆われるので主配線 10 が露出することを防止できる。

【0037】

第 4 領域 3f の第 2 端 3b 側に隣接する領域を第 5 領域 3g とする。第 5 領域 3g では主配線 10 が露出する。第 5 領域 3g で露出する部分の主配線 10 を第 2 端子 22 とする。第 2 端子 22 は電気光学パネル 2 を制御する制御基板等と接続される。

40

【0038】

各部位の寸法は特に限定されない。本実施形態の例を示す。保護ガラス 7 の厚みは 1 mm である。シリコン基板 5 の厚みは 0.7 mm である。保護ガラス 7 の + X 方向側の面と側面 5a との距離は 3.5 mm である。パネル側端子 8 の X 方向の長さは 0.8 mm である。パネル側端子 8 の + X 方向側の面と側面 5a との距離は 0.5 mm である。第 2 保護シート 17 の - X 方向側の面と主基板 9 の - X 方向側の面との距離は 2.6 mm である。第 2 保護シート 17 の - X 方向側の面と絶縁部材 18 の - X 方向側の面との距離は 1.5 mm である。主基板 9 に対する第 2 保護シート 17 の貼り付けの位置のばらつきは約 0.1 mm である。この寸法のととき主基板 9 に対する第 2 保護シート 17 の位置がばらついていても第 2 保護シート 17 がシリコン基板 5 の側面 5a と干渉することを抑制できる。したが

50

って、第 2 保護シート 17 が主基板 9 とシリコン基板 5 とに挟まれることを防止できる。

【0039】

次に、フレキシブル配線基板 3 の製造方法の一例について説明する。フレキシブル配線基板 3 の製造方法は各種の方法を用いることができるので限定されない。主基板 9 の材料となるポリイミドシートを用意する。プレス機械を用いてポリイミドシートに貫通孔 9a を形成する。電解めっき法にて主基板 9 の両面に銅の膜を形成する。

【0040】

次に、銅の膜を主配線 10 及び副配線 11 の形状にパターンニングする。スクリーン印刷法にて主配線 10 及び副配線 11 の形状に樹脂材料を配置してマスクを形成する。銅の膜をエッチングしてマスクを除去することにより主配線 10 及び副配線 11 の形状が形成される。スクリーン印刷法にて絶縁部材 18 を配置する。絶縁部材 18 は光硬化性樹脂であり、紫外線の照射により固化される。次に、主配線 10 及び副配線 11 の形状が形成されたポリイミドシートの外形をプレス機械にて主基板 9 の形状に形成する。

【0041】

プレス機械を用いてポリイミドシートを第 2 保護シート 17、第 1 保護シート 13 及び補強板 15 の形状に形成する。第 2 保護シート 17 に第 3 接着剤 16 を塗布して、第 2 保護シート 17 を主基板 9 に貼り付ける。第 1 保護シート 13 に第 1 接着剤 12 を塗布して、第 1 保護シート 13 を主基板 9 に貼り付ける。補強板 15 に第 2 接着剤 14 を塗布して、補強板 15 を第 1 保護シート 13 に貼り付ける。以上の工程によりフレキシブル配線基板 3 が完成する。

【0042】

電気光学パネル 2 のパネル側端子 8 上に異方性導電膜 19 を配置する。異方性導電膜 19 は ACF (Anisotropic Conductive Film) ともいう。異方性導電膜 19 上にフレキシブル配線基板 3 の第 1 端子 21 を配置する。シリコン基板 5 の平面視にてパネル側端子 8 と第 1 端子 21 とを重ねて配置する。加熱治具にてフレキシブル配線基板 3 の第 1 領域 3c をシリコン基板 5 に押圧して加熱する。加熱治具の温度を下げるとフレキシブル配線基板 3 が電気光学パネル 2 に接着固定される。以上の工程により電気光学装置 1 が完成する。

【0043】

この構成によれば、絶縁部材 18 がシリコン基板 5 と接するとき絶縁部材 18 は第 2 保護シート 17 より薄いので、主基板 9 が曲る量は小さい。主基板 9 に生ずる内部応力も小さい。このため、パネル側端子 8 と第 1 端子 21 との接続部に応力が作用し難いので接続部が剥がれ難い。

【0044】

絶縁部材 18 を配置することにより、シリコン基板 5 の側面 5a から第 2 保護シート 17 を離すことができる。従って、第 2 保護シート 17 がシリコン基板 5 のパネル側端子 8 と重なってしまい、接続不良となることを防止できる。

【0045】

第 2 の実施形態

フレキシブル配線基板が配置された電気光学装置の一実施形態について図 3 のフレキシブル配線基板が配置された電気光学装置の構造を示す模式側断面図を用いて説明する。本実施形態が第 1 の実施形態と異なるところは、図 2 に示した絶縁部材 18 の形状が異なる点にある。尚、第 1 の実施形態と同じ点については説明を省略する。

【0046】

本実施形態では、図 3 に示すように電気光学装置 25 は電気光学パネル 2 及びフレキシブル配線基板 26 を備える。電気光学パネル 2 は本体部 4 を備える。本体部 4 は外形を形成する半導体基板としてのシリコン基板 5 を備える。フレキシブル配線基板 26 の - X 方向側の端を第 1 端 26a とし、+ X 方向側の端を第 2 端 26b とする。

【0047】

フレキシブル配線基板 26 の - Z 方向側の面を第 1 領域 26c ~ 第 5 領域 26g に分け

10

20

30

40

50

る。第1領域26c～第5領域26gは第1実施形態の第1領域3c～第5領域3gにそれぞれ対応する領域である。第2領域26dにおいて主基板9及び主配線10の-Z方向側の面には絶縁部材27が配置されている。絶縁部材27は第1の実施形態の絶縁部材18に対応する。

【0048】

絶縁部材27は第2保護シート17の側面17aを覆う。また、絶縁部材27は第2保護シート17の端部を覆っている。絶縁部材27と第2保護シート17とが接するので、絶縁部材27と第2保護シート17との境で主配線10が露出することを防止できる。第2領域26dでは第1端26a側の第2保護シート17上に絶縁部材27が配置されている。

10

【0049】

フレキシブル配線基板26を製造する工程では、主基板9に第2保護シート17を貼り付けた後で、絶縁部材27を配置する。

【0050】

第3の実施形態

フレキシブル配線基板が配置された電気光学装置の一実施形態について図4及び図5を用いて説明する。図4は、フレキシブル配線基板が配置された電気光学装置の構造を示す模式側断面図である。図5は、フレキシブル配線基板が配置された電気光学装置の構造を示す模式平面図である。本実施形態が第1の実施形態と異なるところは、電気光学装置が液晶表示装置の1種類であるLCOS(Liquid Crystal On Silicon)を備える点にある。尚、第1の実施形態と同じ点については説明を省略する。

20

【0051】

図4及び図5に示すように、電気光学装置30は電気光学パネルとしての液晶パネル31及びフレキシブル配線基板32を備える。液晶パネル31はLCOSであり、反射型の表示装置である。液晶パネル31はガラスまたはセラミック等からなる支持基板33及び支持基板33上に接着剤で固着された半導体基板としての液晶パネル用基板34を備える。液晶パネル用基板34上には枠形状のシール材35が配置される。シール材35を挟んで液晶パネル用基板34と間隔をおいて対向配置する対向基板としてのガラス基板36が配置される。ガラス基板36は光入射側である。

【0052】

ガラス基板36には液晶パネル用基板34側に透明導電膜からなる対向電極37が配置される。液晶パネル用基板34とガラス基板36との間のシール材35で封止された隙間内にはSH型液晶38(Super Homeotropic)が充填される。SH型液晶38は電圧無印加状態で液晶分子が略垂直配向する。

30

【0053】

液晶パネル用基板34は、多数の画素電極40がマトリックス状に配置された矩形の画素領域41を有する。画素領域41は表示領域ともいう。図5において画素領域41の左右辺の外側にはゲート線を走査する右側ゲート線駆動回路42a及び左側ゲート線駆動回路42bが配置される。

【0054】

画素領域41の上辺の外側にはデータ線のプリチャージ及びテスト回路43が配置される。画素領域41の下辺の外側には画像データに応じた画像信号をデータ線に供給する画像信号サンプリング回路44が配置される。右側ゲート線駆動回路42a、左側ゲート線駆動回路42b、プリチャージ及びテスト回路43及び画像信号サンプリング回路44の外側にはシール材35が位置決めされる枠形状のシール領域45が配置される。

40

【0055】

液晶パネル31の下側端に沿って複数のパネル側端子としての端子パッド46が配列される。端子パッド46は異方性導電膜19を介してフレキシブル配線基板32に固着接続される。端子パッド46の列とシール領域45との間にはデータ線駆動回路47が配置される。データ線駆動回路47は画像データに応じた画像信号をデータ線に供給する。デー

50

タ線駆動回路４７の両脇には右側中継端子パッド４８ａ及び左側中継端子パッド４８ｂが配置される。右側中継端子パッド４８ａ及び左側中継端子パッド４８ｂはガラス基板３６の対向電極３７に給電する。

【００５６】

図４に示すように、液晶パネル用基板３４上には遮光膜５０が配置される。遮光膜５０は右側ゲート線駆動回路４２ａ、左側ゲート線駆動回路４２ｂ、プリチャージ及びテスト回路４３及び画像信号サンプリング回路４４に光が入射するのを防止する。右側ゲート線駆動回路４２ａ、左側ゲート線駆動回路４２ｂとデータ線駆動回路４７は各々シフトレジスタを有する。シフトレジスタのシフトデータの転送に応じて、右側ゲート線駆動回路４２ａ及び左側ゲート線駆動回路４２ｂは走査信号をゲート線に供給する。データ線駆動回路４７はサンプリング信号を画像信号サンプリング回路４４に各々供給する。画像信号サンプリング回路４４はサンプリング信号を受けて画像信号をデータ線に供給する。

10

【００５７】

液晶パネル３１の画素領域４１は約２０ｍｍ角の大形サイズである。液晶パネル用基板３４は単結晶シリコンのＰ－型半導体基板を備える。Ｐ－型半導体基板の表面にはＰ型ウェル領域が形成されている。Ｐ型ウェル領域その上にはフィールド酸化膜が形成されている。この構造をＬＯＣＯＳ（Ｌｏｃａｌ Ｏｘｉｄａｔｉｏｎ ｏｆ Ｓｉｌｉｃｏｎ）という。Ｐ型ウェル領域は、例えば、画素数７６８×１０２４というような画素がマトリックス状に配置された画素領域４１の共通ウェル領域として形成されている。画素領域４１の共通ウェル領域は右側ゲート線駆動回路４２ａ、左側ゲート線駆動回路４２ｂ、プリチャージ及びテスト回路４３、画像信号サンプリング回路４４及びデータ線駆動回路４７を構成する素子を作り込む部分のＰ型ウェル領域とは分離されている。

20

【００５８】

ガラス基板３６に入射する光５１はガラス基板３６及びＳＨ型液晶３８を通過して液晶パネル用基板３４にて反射する。再度、光５１はＳＨ型液晶３８及びガラス基板３６を通過してガラス基板３６から射出する。光５１はＳＨ型液晶３８を通過するときに変調される。画素毎に光５１が変調されるので、画素領域４１では画像信号に対応する画像が表示される。

【００５９】

液晶パネル３１は液晶パネル用基板３４と、液晶パネル用基板３４の一辺に沿って設けられた端子パッド４６と、を有する。フレキシブル配線基板３２にはフレキシブル配線基板３またはフレキシブル配線基板２６が用いられる。フレキシブル配線基板３２の配線３２ａは端子パッド４６と電氣的に接続される。フレキシブル配線基板３２が液晶パネル用基板３４の厚み方向に曲がるとき、フレキシブル配線基板３２は絶縁部材１８または絶縁部材２７が液晶パネル用基板３４の側面３４ａの角部３４ｂと接する。従って、フレキシブル配線基板３２の配線３２ａと液晶パネル用基板３４とが接することを防止できる。

30

【００６０】

第４の実施形態

電気光学装置が配置された電子機器であるＨＭＤ（Ｈｅａｄ Ｍｏｕｎｔｅｄ Ｄｉｓｐｌａｙ）の一実施形態について図６を用いて説明する。図６は、ＨＭＤの光学系の構造を示す模式平面図である。図６には説明のため使用者の左眼及び右眼を図示する。

40

【００６１】

図６に示すように、電子機器としてのＨＭＤ６０は左右対称に構成される右表示ユニット６１及び左表示ユニット６２を備える。右表示ユニット６１は使用者の右眼６３に画像を視認させる。左表示ユニット６２は使用者の左眼６４に画像を視認させる。右表示ユニット６１は、右映像ユニット６５を備える。右映像ユニット６５は電気光学装置６６及び右ＯＬＥＤ駆動回路７０を備える。電気光学装置６６には第１の実施形態における電気光学装置１が用いられる。電気光学装置６６は画像光６７を発する。画像光６７は右眼６３及び左眼６４の網膜に画像を形成する光を示す。右表示ユニット６１は右光学系６８及び右導光板６９を備える。右光学系６８は画像光６７を導くレンズ群等を備える。画像光６

50

7 は右光学系 6 8 により右導光板 6 9 に導かれる。

【 0 0 6 2 】

右 O L E D 駆動回路 7 0 は電気光学装置 6 6 を駆動する。電気光学装置 6 6 の電気光学パネル 2 には有機エレクトロルミネッセンスにより赤、緑、青の光をそれぞれ発する発光素子がマトリックス状に配置されている。電気光学パネル 2 は、赤、緑、青の光をそれぞれ発する発光素子を 1 個ずつ含む単位を 1 画素として、複数の画素を備える。電気光学パネル 2 はマトリックス状に配置される画素により画像を形成する。

【 0 0 6 3 】

右 O L E D 駆動回路 7 0 は画像データを入力する。電気光学パネル 2 が備える発光素子の選択及び発光素子への通電を実行して、右 O L E D 駆動回路 7 0 は電気光学パネル 2 の発光素子を発光させる。右 O L E D 駆動回路 7 0 は電気光学パネル 2 の発光面の裏側に配置される。右 O L E D 駆動回路 7 0 と電気光学パネル 2 とはフレキシブル配線基板 3 により電氣的に接続される。右 O L E D 駆動回路 7 0 は電気光学パネル 2 を駆動する半導体デバイスで構成される。

【 0 0 6 4 】

右光学系 6 8 は電気光学パネル 2 から射出された画像光 6 7 を平行状態の光束にするコリメートレンズを有する。コリメートレンズにより平行状態の光束にされた画像光 6 7 は、右導光板 6 9 に入射される。右導光板 6 9 の内部において画像光 6 7 を導く光路には、画像光 6 7 を反射する複数の反射面が配置される。画像光 6 7 は右導光板 6 9 の内部で複数回の反射を経て右眼 6 3 側に導かれる。右導光板 6 9 には右眼 6 3 の眼前にハーフミラー 7 1 が配置される。右導光板 6 9 では画像光 6 7 がハーフミラー 7 1 で反射して右眼 6 3 に向けて射出される。画像光 6 7 が右眼 6 3 の網膜に像を結び、使用者に画像を視認させる。

【 0 0 6 5 】

左表示ユニット 6 2 は右表示ユニット 6 1 と同様の構造になっている。左表示ユニット 6 2 は左映像ユニット 7 2、左光学系 7 3、左導光板 7 4 を備える。左映像ユニット 7 2 は電気光学装置 7 5 及び左 O L E D 駆動回路 7 6 を備える。電気光学装置 7 5 には第 1 の実施形態における電気光学装置 1 が用いられる。電気光学装置 1 では電気光学パネル 2 が画像光 6 7 を発する。左光学系 7 3 はレンズ群等を備え、電気光学装置 7 5 が発する画像光 6 7 を左光学系 7 3 が左導光板 7 4 に導く。

【 0 0 6 6 】

左 O L E D 駆動回路 7 6 は画像データを入力する。左 O L E D 駆動回路 7 6 は電気光学パネル 2 が備える発光素子の選択及び発光素子への通電を実行して、電気光学パネル 2 の発光素子を発光させる。左 O L E D 駆動回路 7 6 は、電気光学パネル 2 の発光面の裏側に配置される。左 O L E D 駆動回路 7 6 は右 O L E D 駆動回路 7 0 と同様の回路である。

【 0 0 6 7 】

左光学系 7 3 は電気光学パネル 2 から射出された画像光 6 7 を平行状態の光束にするコリメートレンズを有する。コリメートレンズにより平行状態の光束にされた画像光 6 7 は、左導光板 7 4 に入射される。左導光板 7 4 の内部において光を導く光路には、画像光 6 7 を反射する複数の反射面が配置される。画像光 6 7 は、左導光板 7 4 の内部で複数回の反射を経て左眼 6 4 側に導かれる。左導光板 7 4 には左眼 6 4 の眼前に位置するハーフミラー 7 7 が配置される。左導光板 7 4 では画像光 6 7 がハーフミラー 7 7 で反射して左眼 6 4 に向けて射出される。画像光 6 7 が左眼 6 4 の網膜に像を結び、使用者に画像を視認させる。

【 0 0 6 8 】

H M D 6 0 はシースルー型の表示装置として機能する。使用者の右眼 6 3 には、ハーフミラー 7 1 で反射した画像光 6 7 と、右導光板 6 9 を透過した外光 7 8 とが入射する。左眼 6 4 にはハーフミラー 7 7 で反射した画像光 6 7 とハーフミラー 7 7 を透過した外光 7 8 とが入射する。H M D 6 0 は画像光 6 7 と外光 7 8 とを重ねて使用者の眼に入射させる。使用者には右導光板 6 9 及び左導光板 7 4 を透かして外景が見え、外景を重ねて画像光

10

20

30

40

50

67による画像が視認される。ハーフミラー71及びハーフミラー77は、右表示ユニット61及び左表示ユニット62がそれぞれ出力する画像光67を反射して画像を取り出す画像取り出し部である。

【0069】

HMD60は第1の実施形態における電気光学装置1を備える。電気光学装置1はフレキシブル配線基板3がシリコン基板5の厚み方向に曲がる时候にも、第2保護シート17がシリコン基板5と重なってしまい、接続不良となることを防止できる。従って、HMD60はフレキシブル配線基板3がシリコン基板5の厚み方向に曲がる时候にも、接続不良となることを防止できる電気光学装置1を備えた機器とすることができる。

【0070】

変形例1

前記第1の実施形態では、絶縁部材18は感光性樹脂材料を含んでいた。絶縁部材18は感光性樹脂材料の代わりに熱硬化性の樹脂材料を含んでもよい。光51を当て難い时候にも絶縁部材18を加熱して硬化させることができる。

【0071】

変形例2

前記第1の実施形態では絶縁部材18はソルダーレジストを含んでいた。絶縁部材18はソルダーレジストを含まない樹脂材料でもよい。塗布し易い樹脂材料を用いてもよい。

【0072】

変形例3

前記第1の実施形態では第2保護シート17はポリイミドを含む樹脂フィルムで形成されていた。第2保護シート17はポリイミド以外を含む樹脂フィルムで形成されてもよい。第2保護シート17は耐熱性を要求されないので、入手し易い樹脂材料を用いてもよい。

【0073】

変形例4

前記第4の実施形態では、電気光学装置66及び電気光学装置75に第1の実施形態における電気光学装置1を用いた。電気光学装置66及び電気光学装置75に第2の実施形態における電気光学装置25を用いてもよい。電気光学装置66及び電気光学装置75に第3の実施形態における電気光学装置30と光源とを組み合わせ用いてもよい。電気光学装置30はフレキシブル配線基板32が液晶パネル用基板34の厚み方向に曲がる时候にも、第2保護シート17が液晶パネル用基板34と重なってしまい、接続不良となることを防止できる。従って、HMD60はフレキシブル配線基板32が液晶パネル用基板34の厚み方向に曲がる时候にも、接続不良となることを防止できる電気光学装置30を備えた機器とすることができる。

【0074】

変形例5

前記第4の実施形態では、電気光学装置1を備える電子機器の例としてHMD60を示した。他の電子機器に電気光学装置1、電気光学装置25または電気光学装置30を用いてもよい。例えば、投射型表示装置、投射型のHUD(Head-Up Display)、携帯電話機、情報携帯端末、PDA(Personal Digital Assistant)、デジタルカメラ、液晶テレビ、カーナビゲーション装置、テレビ電話等に電気光学装置1、電気光学装置25または電気光学装置30を用いてもよい。この时候にも、フレキシブル配線基板3、フレキシブル配線基板26またはフレキシブル配線基板32が厚み方向に曲がる时候にも、接続不良となることを防止できる。

【0075】

以下に、実施形態から導きだされる内容を記載する。

【0076】

フレキシブル配線基板は、可撓性を有する基材と、前記基材上に配置される配線と、前記配線を覆う保護部材と、前記保護部材から露出した前記配線の一部を覆い前記保護部材より薄い絶縁部材と、を備えることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

この構成によれば、フレキシブル配線基板は可撓性を有する基材を備える。基材上には配線が配置される。配線を覆って保護部材が配置される。保護部材が配線を保護する。配線は一部が露出する。保護部材から露出した配線の一部を覆って絶縁部材が配置される。例えば、フレキシブル配線基板の配線は、半導体基板に配置された半導体基板側端子と電氣的に接続される。半導体基板側端子と保護部材との間に半導体基板の側面が位置するとき、フレキシブル配線基板は絶縁部材が半導体基板の側面と接する。絶縁部材は配線と半導体基板とが短絡することを防止する。絶縁部材は保護部材より薄い。

【 0 0 7 8 】

配線の露出した部分と半導体基板側端子とが異方性導電膜等を介して電氣的に接続される。例えば保護部材の厚みは半導体基板側端子の厚みより厚い。半導体基板側端子の近くに保護部材が配置されるとき、保護部材が半導体基板と接して基材が曲り基材に内部応力が生ずる。このため、半導体基板側端子と配線との接続部に応力が作用して接続部が剥がれやすくなる。半導体基板側端子と保護部材とが互いに離して配置されるとき、基材が曲る量が小さいので基材に内部応力が生じ難い。

【 0 0 7 9 】

絶縁部材が半導体基板と接するとき絶縁部材は薄いので、基材が曲る量は小さい。基材に生ずる内部応力も小さい。このため、半導体基板側端子と配線との接続部に応力が作用し難いので接続部が剥がれ難い。絶縁部材を配置することにより、半導体基板の側面から保護部材を離すことができる。従って、保護部材が半導体基板側端子と重なってしまい、接続不良となることを防止できる。

【 0 0 8 0 】

上記のフレキシブル配線基板では、前記基材の平面視において前記絶縁部材は前記保護部材と一部が重なることが好ましい。

【 0 0 8 1 】

この構成によれば、基材の平面視において絶縁部材は保護部材と一部が重なる。配線は絶縁部材と保護部材とのいずれかにより覆われるので配線が露出することを防止できる。

【 0 0 8 2 】

上記のフレキシブル配線基板では、前記絶縁部材は前記保護部材の側面を覆うことが好ましい。

【 0 0 8 3 】

この構成によれば、絶縁部材は保護部材の側面を覆う。このとき、絶縁部材と保護部材とが接するので、絶縁部材と保護部材との境で配線が露出することを防止できる。

【 0 0 8 4 】

上記のフレキシブル配線基板では、前記絶縁部材は感光性樹脂材料を含むことが好ましい。

【 0 0 8 5 】

この構成によれば、絶縁部材は感光性樹脂材料を含む。感光性樹脂は光の照射により硬化する。感光性樹脂は熱硬化樹脂に比べて短時間で硬化するので、生産性良く絶縁部材を配置できる。

【 0 0 8 6 】

上記のフレキシブル配線基板では、前記絶縁部材はソルダーレジストを含むことが好ましい。

【 0 0 8 7 】

この構成によれば、絶縁部材はソルダーレジストを含む。ソルダーレジストは印刷により容易に塗布できる。従って、生産性良く絶縁部材を配置できる。

【 0 0 8 8 】

上記のフレキシブル配線基板は、複数の端子を備え、前記絶縁部材は前記複数の端子の配列方向に沿って設けられていることが好ましい。

【 0 0 8 9 】

10

20

30

40

50

この構成によれば、フレキシブル配線基板は複数の端子を備える。配線の端子は半導体基板の半導体基板側端子と異方性導電膜等を介して電氣的に接続する。半導体基板側端子は半導体基板の側面に沿って配置される。そして、絶縁部材はフレキシブル配線基板の複数の端子の配列方向に沿って設けられている。絶縁部材は半導体基板の側面に沿って配置される。フレキシブル配線基板が半導体基板の厚み方向に曲がるとき、半導体基板の側面は絶縁部材と接する。従って、配線が半導体基板の側面と接することを防止できる。

【 0 0 9 0 】

上記のフレキシブル配線基板では、前記保護部材はポリイミドを含むことが好ましい。

【 0 0 9 1 】

この構成によれば、保護部材はポリイミドを含む。ポリイミドは可撓性を有し絶縁性が高いので、フレキシブル配線基板の材料として機能できる。

10

【 0 0 9 2 】

電気光学装置は、半導体基板と、前記半導体基板の一辺に沿って設けられたパネル側端子と、を有する電気光学パネルと、上記に記載のフレキシブル配線基板と、を備え、前記フレキシブル配線基板の配線は前記パネル側端子と電氣的に接続されることを特徴とする。

【 0 0 9 3 】

この構成によれば、電気光学パネルは半導体基板を備える。半導体基板の一辺に沿ってパネル側端子が設けられる。フレキシブル配線基板の配線はパネル側端子と電氣的に接続される。フレキシブル配線基板が半導体基板の厚み方向に曲がるとき、フレキシブル配線基板は絶縁部材が半導体基板の側面と接する。従って、配線と半導体基板とが接することを防止できる。

20

【 0 0 9 4 】

上記の電気光学装置では、前記フレキシブル配線基板が備える絶縁部材は前記半導体基板の側面の角部と接することが好ましい。

【 0 0 9 5 】

この構成によれば、フレキシブル配線基板が備える絶縁部材は半導体基板の側面の角部と接する。絶縁部材が半導体基板と接しても、配線は半導体基板と接しない。従って、配線が短絡することを防止できる。

【 0 0 9 6 】

電子機器は上記に記載の電気光学装置を備えることを特徴とする。

30

【 0 0 9 7 】

この構成によれば、電子機器は上記の電気光学装置を備える。上記の電気光学装置はフレキシブル配線基板が半導体基板の厚み方向に曲がるときにも、保護部材が半導体基板と重なってしまい、接続不良となることを防止できる。従って、電子機器はフレキシブル配線基板が半導体基板の厚み方向に曲がるときにも、接続不良となることを防止できる電気光学装置を備えた機器とすることができる。

【符号の説明】

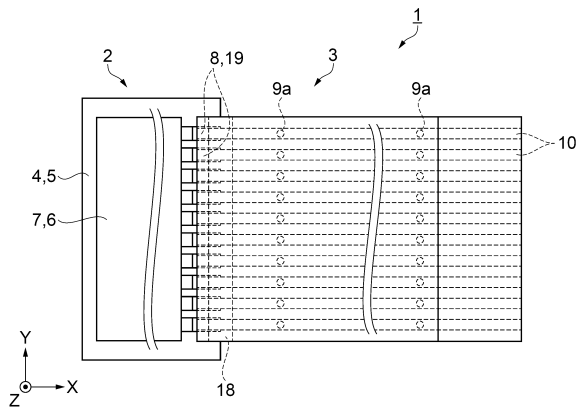
【 0 0 9 8 】

1 , 3 0 , 6 6 ... 電気光学装置、 2 ... 電気光学パネル、 3 , 2 6 , 3 2 ... フレキシブル配線基板、 5 ... 半導体基板としてのシリコン基板、 5 a , 1 7 a ... 側面、 5 b ... 角部、 8 ... パネル側端子、 9 ... 基材としての主基板、 1 0 ... 配線としての主配線、 1 7 ... 保護部材としての第 2 保護シート、 1 8 , 2 7 ... 絶縁部材、 2 1 ... 端子としての第 1 端子、 3 1 ... 電気光学パネルとしての液晶パネル、 3 4 ... 半導体基板としての液晶パネル用基板、 4 6 ... パネル側端子としての端子パッド、 6 0 ... 電子機器としての H M D 。

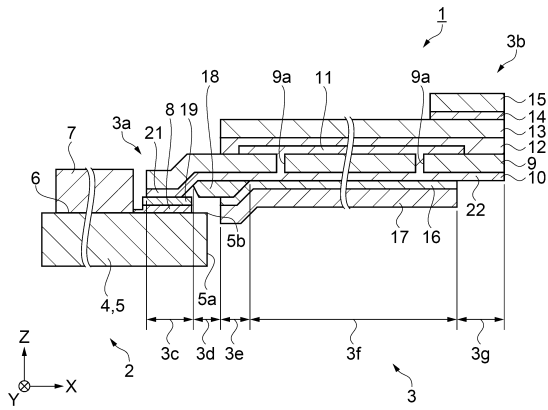
40

【図面】

【図 1】

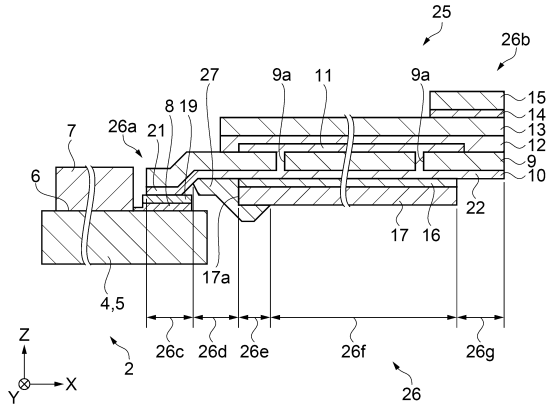


【図 2】

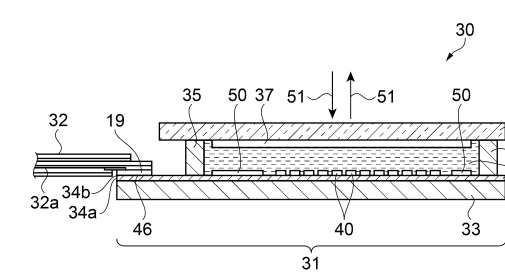


10

【図 3】



【図 4】



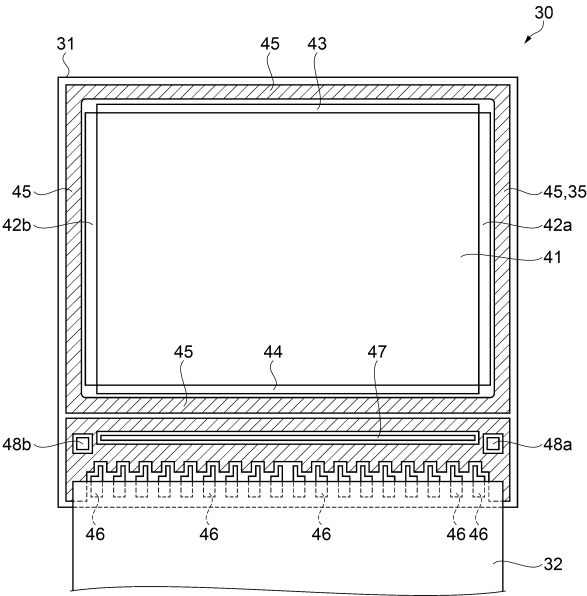
20

30

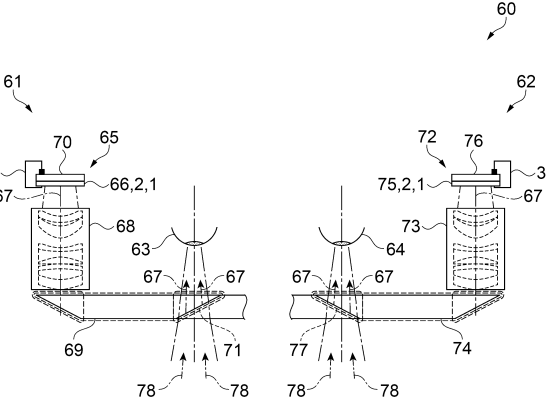
40

50

【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 川俣 郁子

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 1 0 3 6 3 2 (U S , A 1)

特開平 0 5 - 2 4 9 4 8 1 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 2 1 2 3 9 6 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 2 1 2 3 2 8 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 3 0 2 9 1 4 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 0 5 0 9 7 1 (J P , A)

中国特許出願公開第 1 1 0 1 2 1 2 3 4 (C N , A)

特開 2 0 0 5 - 2 0 3 1 0 4 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 3 5 8 0 2 6 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 4 3 - 1 / 1 3 4 5

1 / 1 3 5

G 0 9 F 9 / 0 0

H 0 5 K 1 / 1 4

3 / 2 8

3 / 3 6