

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6263337号
(P6263337)

(45) 発行日 平成30年1月17日(2018.1.17)

(24) 登録日 平成29年12月22日(2017.12.22)

(51) Int.Cl.

F 1

G09F	9/00	(2006.01)	G09F	9/00	3 3 8
H05K	1/14	(2006.01)	H05K	1/14	C
H05K	3/36	(2006.01)	H05K	3/36	A
H05B	33/04	(2006.01)	G09F	9/00	3 4 2
H05B	33/12	(2006.01)	H05B	33/04	

請求項の数 16 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2013-116373 (P2013-116373)

(22) 出願日

平成25年5月31日(2013.5.31)

(65) 公開番号

特開2014-235294 (P2014-235294A)

(43) 公開日

平成26年12月15日(2014.12.15)

審査請求日

平成28年4月21日(2016.4.21)

(73) 特許権者 502356528

株式会社ジャパンディスプレイ
東京都港区西新橋三丁目7番1号

(74) 代理人 110001737

特許業務法人スズエ国際特許事務所

(74) 代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74) 代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1樹脂基板と、前記第1樹脂基板上に形成された表示素子部及び実装部と、を備え、前記表示素子部は複数の薄膜トランジスタ及び複数の有機EL素子を備えたアレイ基板と、

前記表示素子部と重畳する第2樹脂基板を備えた対向基板と、

前記アレイ基板の前記表示素子部と前記対向基板とを接着する接着剤と、

前記実装部に実装されたフレキシブルプリント回路基板と、

前記実装部の長辺に沿った前記第1樹脂基板の端部に形成された保護層と、を備え、

前記アレイ基板、前記保護層、及び、前記フレキシブルプリント回路基板は、この順に 10 重なり、

前記実装部は、前記フレキシブルプリント回路基板が実装されるパッド部を備え、

前記保護層は、前記パッド部よりも前記第1樹脂基板の端部側に近接し、

前記実装部の長辺に沿った方向において、前記保護層の幅は、前記表示素子部の幅より小さく、前記表示素子部の幅は、前記接着剤の幅より小さい、表示装置。

【請求項 2】

第1樹脂基板と、前記第1樹脂基板上に形成された表示素子部及び実装部と、を備え、前記表示素子部は複数の薄膜トランジスタ及び複数の有機EL素子を備えたアレイ基板と、

前記表示素子部と重畳する第2樹脂基板を備えた対向基板と、

前記アレイ基板の前記表示素子部と前記対向基板とを接着する接着剤と、
 前記実装部に実装されたフレキシブルプリント回路基板と、
 前記実装部の長辺に沿った前記第1樹脂基板の端部に形成された保護層と、を備え、
 前記アレイ基板、前記保護層、及び、前記フレキシブルプリント回路基板は、この順に重なり、

前記フレキシブルプリント回路基板は、前記実装部及び前記保護層と重なり、
 前記実装部は、平面視で、前記表示素子部と前記保護層との間に位置し、
 前記実装部の長辺に沿った方向において、前記保護層の幅は、前記表示素子部の幅より小さく、前記表示素子部の幅は、前記接着剤の幅より小さい、表示装置。

【請求項3】

10

第1樹脂基板と、前記第1樹脂基板上に形成された表示素子部及び実装部と、を備え、
 前記表示素子部は複数の薄膜トランジスタ及び複数の有機EL素子を備えたアレイ基板と、
 前記表示素子部と重畳する第2樹脂基板を備えた対向基板と、

前記アレイ基板の前記表示素子部と前記対向基板とを接着する接着剤と、
 前記実装部に実装されたフレキシブルプリント回路基板と、
 前記実装部の長辺に沿った前記第1樹脂基板の端部に形成された保護層と、を備え、
 前記アレイ基板、前記保護層、及び、前記フレキシブルプリント回路基板は、この順に重なり、

前記フレキシブルプリント回路基板は、前記実装部及び前記保護層と重なり、
 前記実装部は、平面視で、前記接着剤と前記保護層との間に位置し、
 前記実装部の長辺に沿った方向において、前記保護層の幅は、前記表示素子部の幅より小さく、前記表示素子部の幅は、前記接着剤の幅より小さい、表示装置。

【請求項4】

20

第1樹脂基板と、前記第1樹脂基板上に形成された表示素子部及び実装部と、を備え、
 前記表示素子部は複数の薄膜トランジスタ及び複数の有機EL素子を備えたアレイ基板と、
 前記第1樹脂基板と同一形状に形成され前記表示素子部及び前記実装部と対向する第2樹脂基板を備えた対向基板と、

前記アレイ基板の前記表示素子部と前記対向基板とを接着する第1接着剤と、
 前記アレイ基板の前記実装部と前記対向基板とを接着する第2接着剤と、
 前記第2接着剤と前記実装部との間に配置され、前記実装部に実装されたフレキシブルプリント回路基板と、

前記実装部の長辺に沿った前記第1樹脂基板の端部に配置された保護層と、を備え、
 前記アレイ基板、前記保護層、前記フレキシブルプリント回路基板、前記第2接着剤、
 及び、前記対向基板は、この順に重なり、

前記実装部は、前記フレキシブルプリント回路基板が実装されるパッド部を備え、
 前記保護層は、前記パッド部よりも前記第1樹脂基板の端部側に近接し、
 前記実装部の長辺に沿った方向において、前記保護層の幅は、前記表示素子部の幅より小さく、前記表示素子部の幅は、前記第1接着剤及び前記第2接着剤の幅より小さい、表示装置。

30

【請求項5】

前記薄膜トランジスタは、半導体層を備え、
 前記保護層は、前記半導体層と同一材料によって形成されている、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項6】

40

さらに、前記第1樹脂基板と前記第2樹脂基板との間に位置し、前記表示素子部と対向するカラーフィルタ層を備えた、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項7】

前記保護層の幅は、前記実装部の長辺に沿った方向において、前記フレキシブルプリン

50

ト回路基板の幅より大きい、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記保護層と前記フレキシブルプリント回路基板との間に所定の空隙が設けられている、請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記実装部は、前記フレキシブルプリント回路基板が実装されるパッド部を備えた、請求項 2 または 3 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記表示素子部と前記パッド部との間の第 1 距離は、前記パッド部と前記保護層との間の第 2 距離より長い、請求項 1 または 9 に記載の表示装置。 10

【請求項 11】

前記接着剤と前記パッド部との間の第 3 距離は、前記第 2 距離より長い、請求項 10 に記載の表示装置。

【請求項 12】

第 1 支持基板の上に島状の第 1 樹脂層を形成した第 1 基板を用意し、

前記第 1 樹脂層上に表示素子部及び実装部を形成するとともに前記実装部の長辺に沿った前記第 1 樹脂層の端部から前記第 1 支持基板上に亘って延在する保護層を形成し、

第 2 支持基板の上に第 2 樹脂層を形成した第 2 基板を用意し、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを接着剤により貼り合わせ、

前記第 2 基板に向けてレーザー光を照射して、前記第 2 樹脂層から前記第 2 支持基板を剥離し。 20

前記保護層と対向した状態のフレキシブルプリント回路基板を前記実装部に実装し、

前記第 1 基板に向けてレーザー光を照射して、前記第 1 樹脂層から前記第 1 支持基板を剥離する、工程を備え、

前記実装部の長辺に沿った方向において、前記保護層の幅は、前記表示素子部の幅より小さく、前記表示素子部の幅は、前記接着剤の幅より小さい、表示装置の製造方法。

【請求項 13】

前記第 1 基板を用意する工程では、前記表示素子部に半導体層を備えたスイッチング素子を形成するとともに前記半導体層と同一材料によって前記保護層を形成する、請求項 1 2 に記載の表示装置の製造方法。 30

【請求項 14】

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを貼り合わせる前に、前記第 1 樹脂層上または前記第 2 樹脂層上に前記表示素子部と対向するカラーフィルタ層を形成する、請求項 1_2 または 1_3 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 15】

前記第 2 基板を用意する工程では、前記第 1 樹脂層と同一形状の島状の前記第 2 樹脂層を形成する、請求項 1_2 乃至 1_4 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 16】

さらに、前記第 1 樹脂層と前記第 2 樹脂層とをその間に前記フレキシブルプリント回路基板を挟持した状態で接着する、請求項 1_2 乃至 1_5 のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンス (E L) 表示装置や液晶表示装置などの平面表示装置は、各種分野で利用されている。近年、携帯電話や P D A (p e r s o n a l d i g i t 50

al assistant)などの携帯情報端末機器では、より薄く且つより軽い表示装置への要求が高まっている。

【0003】

例えば、フレキシブルプリント回路を介してフレキシブルディスプレイパネルとフレキシブル駆動回路基板とを接続することで、電子デバイスを構成する全ての部材をフレキシブル化する技術が提案されている。同様の他の例として、フレキシブルディスプレイパネルにフレキシブルプリント回路を接続する技術が提案されている。また、他の例として、フレキシブルな表示パネルモジュールを2枚の樹脂シートで挟み、これらの2枚の樹脂シートを熱圧着するとともに表示パネルモジュールの端部に接続されたフレキシブルプリント回路基板も2枚の樹脂シートで挟むことで、シール性能を向上させて外部環境から保護する技術も提案されている。10

【0004】

その一方で、表示装置の量産を図る上で製造プロセスを簡素化して生産性を向上し、しかも、信頼性を向上することが要望されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-233799号公報

【特許文献2】特開2010-160775号公報

【特許文献3】特開2011-221404号公報20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本実施形態の目的は、生産性及び信頼性を向上することが可能な表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本実施形態によれば、

第1支持基板の上に島状の第1樹脂層を形成した後に、前記第1樹脂層上に表示素子部及び実装部を形成するとともに前記実装部に沿った前記第1樹脂層の端部から前記第1支持基板上に亘って延在する保護層を配置した第1基板を用意し、第2支持基板の上に第2樹脂層を形成した後に、前記第2樹脂層上に前記表示素子部と対向するカラーフィルタ層を形成した第2基板を用意し、前記第1基板と前記第2基板とを貼り合わせ、前記表示素子部と前記カラーフィルタ層とを接着し、前記第2基板に向けてレーザー光を照射して、前記第2樹脂層から前記第2支持基板を剥離し、前記保護層と対向した状態のフレキシブルプリント回路基板を前記実装部に実装し、前記第1基板に向けてレーザー光を照射して、前記第1樹脂層から前記第1支持基板を剥離する、表示装置の製造方法が提供される。30

【0008】

本実施形態によれば、

第1樹脂基板と、前記第1樹脂基板上に形成された表示素子部及び実装部と、前記実装部に沿った前記第1樹脂基板の端部に配置された保護層と、を備えたアレイ基板と、前記第1樹脂基板と同一形状に形成され前記表示素子部及び前記実装部と対向する第2樹脂基板と、前記第2樹脂基板の内面側に形成され前記表示素子部と対向するカラーフィルタ層と、を備えた対向基板と、前記表示素子部と前記カラーフィルタ層とを接着する接着剤と、前記保護層と対向した状態で前記実装部に実装されたフレキシブルプリント回路基板と、を備えた表示装置が提供される。40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1A】図1Aは、本実施形態の表示装置1の断面構造を概略的に示す図である。

【図1B】図1Bは、図1Aに示した表示装置1を概略的に示す平面図である。50

【図1C】図1Cは、本実施形態の表示装置1の表示素子部120を含む断面構造を概略的に示す図である。

【図1D】図1Dは、本実施形態の表示装置1の実装部130を含む断面構造を概略的に示す図である。

【図2】図2は、本実施形態の表示装置1の製造方法を説明するための図であり、第1マザーベース板M1を用意する工程を説明するための図である。

【図3】図3は、本実施形態の表示装置1の製造方法を説明するための図であり、第2マザーベース板M2を用意する工程を説明するための図である。

【図4】図4は、図3に示した第2マザーベース板M2の概略平面図である。

【図5】図5は、本実施形態の表示装置1の製造方法を説明するための図であり、第1マザーベース板M1と第2マザーベース板M2とを貼り合わせる工程を説明するための図である。 10

【図6】図6は、本実施形態の表示装置1の製造方法を説明するための図であり、第2支持基板200と第2樹脂層211乃至213を剥離する工程を説明するための図である。

【図7】図7は、本実施形態の表示装置1の製造方法を説明するための図であり、第1支持基板100を割断する工程を説明するための図である。

【図8】図8は、本実施形態の表示装置1の製造方法を説明するための図であり、信号供給源を実装する工程を説明するための図である。

【図9】図9は、本実施形態の表示装置1の製造方法を説明するための図であり、信号供給源を挟んで第1樹脂層111及び第2樹脂層211を接着する工程を説明するための図である。 20

【図10】図10は、本実施形態の表示装置1の製造方法を説明するための図であり、第1支持基板100と第1樹脂層111とを剥離する工程を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において、同一又は類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0011】

図1Aは、本実施形態の表示装置1の断面構造を概略的に示す図である。ここでは、シート状の表示装置1の一例として、有機EL表示装置について説明する。 30

【0012】

すなわち、表示装置1は、アレイ基板ARと、対向基板CTとを備えている。アレイ基板ARは、第1樹脂基板10を用いて形成されている。アレイ基板ARは、第1樹脂基板10の内面つまり対向基板CTと対向する側に、表示素子部120と、実装部130とを備えている。表示素子部120には、複数の有機EL素子OLEDが配置されている。各有機EL素子OLEDは、例えば白色に発光する。実装部130には、有機EL素子OLEDを駆動するのに必要な信号を供給する信号供給源として、ICチップ2及びフレキシブルプリント回路基板3などが実装されている。

【0013】

対向基板CTは、透明な第2樹脂基板30を用いて形成されている。第2樹脂基板30は、表示素子部120及び実装部130と対向している。対向基板CTは、第2樹脂基板30の内面つまりアレイ基板ARと対向する側に、カラーフィルタ層220を備えている。カラーフィルタ層220は、異なる色の複数種類のカラーフィルタによって構成されている。カラーフィルタ層220は、表示素子部120と対向しており、各色のカラーフィルタがそれぞれ有機EL素子OLEDと対向している。 40

【0014】

アレイ基板ARと対向基板CTとは、接着剤41及び接着剤42によって貼り合わせられている。より具体的には、接着剤41は、表示素子部120とカラーフィルタ層220とを接着している。また、接着剤41は、表示素子部120の周囲にも延在し、第1樹脂基板10と第2樹脂基板30とを接着している。接着剤42は、第1樹脂基板10と第2

10

20

30

40

50

樹脂基板 30 とをその間に信号供給源（ICチップ2及びフレキシブルプリント回路基板3）を挟持した状態で接着している。これらの接着剤41及び接着剤42は、いずれも低透湿性の材料からなり、水分バリア膜あるいは封止膜として機能する。

【0015】

図1Bは、図1Aに示した表示装置1を概略的に示す平面図である。

【0016】

アレイ基板AR及び対向基板CTは、同一の外形を有しており、それぞれの端部が重なっている。すなわち、第1樹脂基板10と第2樹脂基板30とは、同一形状に形成されており、第1樹脂基板10の端部と第2樹脂基板30の端部とがそれらの四方でそれぞれ重なっている。有機EL素子などの図示を省略しているが、表示素子部120は矩形状に形成され、カラーフィルタ層220は表示素子部120と重なるように配置されている。接着剤41は、表示素子部120とカラーフィルタ層220との間のみならず、表示素子部120及びカラーフィルタ層220を囲むように配置されている。10

【0017】

実装部130に沿った第1樹脂基板10の1つの端部には、保護層140が配置されている。フレキシブルプリント回路基板3は、保護層140と対向した状態で実装部130に実装されている。端部に配置される保護層140の長さL1は、フレキシブルプリント回路基板3の幅方向の長さL2よりも長い。なお、保護層140は、端部の全体に亘って配置される必要はなく、少なくともフレキシブルプリント回路基板3と重なる位置に配置されれば良い。接着剤42は、実装部130において、ICチップ2及びフレキシブルプリント回路基板3が実装された領域を覆うように配置されている。20

【0018】

図1Cは、本実施形態の表示装置1の表示素子部120を含む断面構造を概略的に示す図である。

【0019】

すなわち、アレイ基板ARは、第1樹脂基板10の内面10A側に、スイッチング素子SW1乃至SW3、有機EL素子OLED1乃至OLED3などを備えている。第1樹脂基板10の内面10Aは、第1絶縁膜11によって覆われている。第1絶縁膜11は、第1樹脂基板10からのイオン性の不純物の浸入や、第1樹脂基板10を介した水分などの浸入を抑制する内面バリア膜として機能する。このような第1絶縁膜11は、シリコン窒化物(SiN)やシリコン酸化物(SiO)やシリコン酸窒化物(SiON)などの無機系材料によって形成され、単層膜もしくは積層体によって構成されている。なお、第1樹脂基板10の内面10A側に位置する他の絶縁膜が内面バリア膜として機能する場合には、この第1絶縁膜11を省略しても良い。30

【0020】

スイッチング素子SW1乃至SW3は、第1絶縁膜11の上に形成されている。スイッチング素子SW1乃至SW3は、例えば、それぞれ半導体層SCを備えた薄膜トランジスタ(TFT)である。スイッチング素子SW1乃至SW3は、いずれも同一構造であるが、ここでは、スイッチング素子SW1に着目してその構造をより具体的に説明する。

【0021】

図示した例では、スイッチング素子SW1は、トップゲート型であるが、ボトムゲート型であっても良い。半導体層SCは、例えば、アモルファスシリコンやポリシリコンの他に、酸化物半導体などで形成されている。なお、半導体層SCとしては、紫外線波長に対する吸収率が比較的高いシリコン系の材料を適用することが好適である。半導体層SCは、第1絶縁膜11の上に形成され、第2絶縁膜12によって覆われている。第2絶縁膜12は、第1絶縁膜11の上にも配置されている。第2絶縁膜12の上には、スイッチング素子SW1のゲート電極WGが形成されている。ゲート電極WGは、第3絶縁膜13によつて覆われている。第3絶縁膜13は、第2絶縁膜12の上にも配置されている。第3絶縁膜13の上には、スイッチング素子SW1のソース電極WS及びドレイン電極WDが形成されている。ソース電極WS及びドレイン電極WDは、それぞれ半導体層SCにコンタ4050

クトしている。ソース電極 W S 及びドレイン電極 W D は、第 4 絶縁膜 1 4 によって覆われている。第 4 絶縁膜 1 4 は、第 3 絶縁膜 1 3 の上にも配置されている。

【 0 0 2 2 】

有機 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 は、第 4 絶縁膜 1 4 の上に形成されている。図示した例では、有機 E L 素子 O L E D 1 はスイッチング素子 S W 1 と電気的に接続され、有機 E L 素子 O L E D 2 はスイッチング素子 S W 2 と電気的に接続され、有機 E L 素子 O L E D 3 はスイッチング素子 S W 3 と電気的に接続されている。有機 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 は、いずれも対向基板 C T の側に向かって白色光を放射するトップエミッションタイプとして構成されている。このような有機 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 は、いずれも同一構造である。

10

【 0 0 2 3 】

有機 E L 素子 O L E D 1 は、第 4 絶縁膜 1 4 の上に形成された陽極 P E 1 を備えている。陽極 P E 1 は、スイッチング素子 S W 1 のドレイン電極 W D とコンタクトし、スイッチング素子 S W 1 と電気的に接続されている。同様に、有機 E L 素子 O L E D 2 はスイッチング素子 S W 2 と電気的に接続された陽極 P E 2 を備え、有機 E L 素子 O L E D 3 はスイッチング素子 S W 3 と電気的に接続された陽極 P E 3 を備えている。

【 0 0 2 4 】

有機 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 は、さらに、有機発光層 O R G 及び陰極 C E を備えている。有機発光層 O R G は、陽極 P E 1 乃至 P E 3 の上にそれぞれ位置している。この有機発光層 O R G は、有機 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 に亘って途切れることなく連続的に形成されている。陰極 C E は、有機発光層 O R G の上に位置している。この陰極 C E は、有機 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 に亘って途切れることなく連続的に形成されている。

20

【 0 0 2 5 】

つまり、有機 E L 素子 O L E D 1 は、陽極 P E 1 、有機発光層 O R G 、及び、陰極 C E によって構成されている。同様に、有機 E L 素子 O L E D 2 は、陽極 P E 2 、有機発光層 O R G 、及び、陰極 C E によって構成され、また、有機 E L 素子 O L E D 3 は、陽極 P E 3 、有機発光層 O R G 、及び、陰極 C E によって構成されている。

【 0 0 2 6 】

なお、有機 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 において、陽極 P E 1 乃至 P E 3 の各々と有機発光層 O R Gとの間には、さらに、ホール注入層やホール輸送層が介在していても良いし、また、有機発光層 O R G と陰極 C Eとの間には、さらに、電子注入層や電子輸送層が介在していても良い。

30

【 0 0 2 7 】

図示した例では、有機 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 は、それぞれリブ 1 5 によって区画されている。リブ 1 5 は、第 4 絶縁膜 1 4 の上に形成され、陽極 P E 1 乃至 P E 3 のそれぞれのエッジをカバーしている。なお、リブ 1 5 については、詳述しないが、例えば、第 4 絶縁膜 1 4 の上において格子状またはストライプ状に形成されている。

【 0 0 2 8 】

なお、図示しないが、有機 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 は、透明な封止膜によって封止されていることが望ましい。封止膜としては、透明な無機系材料（例えば、シリコン窒化物やシリコン酸化物など）の単層膜あるいは積層体が適用可能であり、無機系材料の薄膜と有機系材料の薄膜とを交互に積層した積層体も適用可能である。

40

【 0 0 2 9 】

表示素子部 1 2 0 とは、アレイ基板 A R のうち、複数のスイッチング素子及び有機 E L 素子 O L E D が並んだ領域に相当し、実質的に画像を表示する表示領域である。

【 0 0 3 0 】

対向基板 C T は、第 2 樹脂基板 3 0 の内面 3 0 A 側に、カラーフィルタ層 2 2 0 などを備えている。本実施形態では、第 1 樹脂基板 1 0 及び第 2 樹脂基板 3 0 は、例えば、ポリイミド (P I) を主成分とする材料によって形成されている。第 1 樹脂基板 1 0 及び第 2

50

樹脂基板30は、例えば、5乃至30μmの厚さを有している。第1樹脂基板10及び第2樹脂基板30を形成する材料としては、ポリイミドの他に、ポリアミドイミド、ポリアラミドなど耐熱性が高い樹脂材料を用いることが望ましい。特に、第2樹脂基板30は、トップエミッショントイプの有機EL素子OLED1乃至OLED3から出射された光が透過するため、透明性の高い材料（上記した材料の中ではポリイミド）で形成されることが望ましい。

【 0 0 3 1 】

カラーフィルタ層220は、カラーフィルタCF1、カラーフィルタCF2、及び、カラーフィルタCF3を備えている。カラーフィルタCF1は、有機EL素子OLED1と対向し、白色のうちの青色波長の光を透過する青色カラーフィルタである。カラーフィルタCF2は、有機EL素子OLED2と対向し、白色のうちの緑色波長の光を透過する緑色カラーフィルタである。カラーフィルタCF3は、有機EL素子OLED3と対向し、白色のうちの赤色波長の光を透過する赤色カラーフィルタである。

10

(0 0 3 2)

対向基板C-Tは、さらに、第2樹脂基板30の内面30A側に、第2樹脂基板30からのイオン性の不純物の浸入や、第2樹脂基板30を介した水分などの浸入を抑制するために、透明なバリア層を備えていても良い。

(0 0 3 3)

このようなアレイ基板 A R の表示素子部 120 と対向基板 C T とは、透明な接着剤 41 によって接着されている。

20

[0 0 3 4]

このような表示装置1においては、有機EL素子OLED1乃至OLED3のそれぞれが発光した際、それぞれの放射光(白色光)は、カラーフィルタCF1、カラーフィルタCF2、カラーフィルタCF3を介してそれぞれ外部に出射される。このとき、有機EL素子OLED1から放射された白色光のうち、青色波長の光がカラーフィルタCF1を透過する。また、有機EL素子OLED2から放射された白色光のうち、緑色波長の光がカラーフィルタCF2を透過する。また、有機EL素子OLED3から放射された白色光のうち、赤色波長の光がカラーフィルタCF3を透過する。これにより、カラー表示が実現される。

30

1 D け

図-1は、半支配方愁の表示装置の支配方部(1)を図と断面構造を簡略的化示す図である。

四三七

図示した例では、アレイ基板 A R の裏表部上には、第 1 電極基板 1 0 の上に、第 1 絶縁膜 1 1 、第 2 絶縁膜、第 3 絶縁膜 1 3 、第 4 絶縁膜 1 4 を積層した構成であって、例えば、第 4 絶縁膜 1 4 の上にパッド部 E A 及びパッド部 E B を備えている。パッド部 E B は、パッド部 E A よりアレイ基板 A R の端部側に位置している。

〔 0 0 3 / 1 〕

ハット部 E A には、異方性導電膜 A C F を介して 1 C ナップ 2 が実装されている。ハット部 E B には、異方性導電膜 A C F を介してフレキシブルプリント回路基板 3 が実装されている。なお、実装部 130 には、図示していないが、ゲート電極やソース電極、陽極などと同一層に形成された各種配線、各種回路などが形成されている。パッド部 E A 及びパッド部 E B は、これらの各種配線や各種回路に電気的に接続されている。

40

【 0 0 3 8 】

保護層140は、パッド部EBに隣接し、アレイ基板ARの基板端部に位置しているが、パッド部EBからは離間している。この保護層140は、紫外線波長に対する吸収率が比較的高い材料によって形成され、紫外線吸収層に相当する。つまり、保護層140は、第1樹脂基板10の側から照射された紫外線波長の光からフレキシブルプリント回路基板3を保護する機能を有する。このような保護層140は、上記の機能を果たすべく、シリコン系の材料を適用することが好適であり、例えば、上記のスイッチング素子に適用され

50

る半導体層 S C と同一材料によって形成可能である。なお、図示した例では、保護層 1 4 0 は、パッド部 E B と同様に第 4 絶縁膜 1 4 の上に配置したが、スイッチング素子の半導体層 S C と同様に第 1 絶縁膜 1 1 の上に配置されても良く、この場合、半導体層 S C と保護層 1 4 0 とを同一工程で一括して形成することが可能となるため、保護層 1 4 0 を形成する別途の工程が不要となるとともに、新規材料の導入を回避できる。

【0039】

対向基板 C T は、アレイ基板 A R の実装部 1 3 0 と接着剤 4 2 によって接着されている。

【0040】

次に、本実施形態における表示装置 1 の製造方法の一例について説明する。

10

【0041】

まず、図 2 に示すように、第 1 マザー基板 M 1 を用意する。すなわち、無アルカリガラスなどからなる第 1 支持基板 1 0 0 の上に、ポリイミド前駆体化合物をスリットコーティング装置を用いて 5 ~ 30 μm の厚さで成膜した後に、加熱することによって硬化させ、その後にフォトリソグラフィプロセスを用いてパターニングすることにより、第 1 樹脂層 1 1 1 乃至 1 1 3 を形成する。一例として、第 1 樹脂層 1 1 1 乃至 1 1 3 の厚さは 10 μm とした。第 1 樹脂層 1 1 1 乃至 1 1 3 は、それぞれ上記の第 1 樹脂基板 1 0 に相当する。第 1 樹脂層 1 1 1 乃至 1 1 3 は、それぞれ第 1 領域 A 1 、第 2 領域 A 2 、及び、第 3 領域 A 3 に形成されており、互いに離間している。つまり、第 1 樹脂層 1 1 1 乃至 1 1 3 のそれぞれは、第 1 支持基板 1 0 0 の上に島状に形成されている。換言すると、第 1 樹脂層 1 1 1 乃至 1 1 3 のそれぞれは、最終製品である有機 EL 表示装置の第 1 樹脂基板 1 0 と同一の外形サイズとなるようにパターニングされている。

20

【0042】

そして、第 1 樹脂層 1 1 1 の上に第 1 表示素子部 1 2 1 及び第 1 実装部 1 3 1 を形成するとともに保護層 1 4 1 を形成し、第 2 樹脂層 1 1 2 の上に第 2 表示素子部 1 2 2 及び第 2 実装部 1 3 2 を形成するとともに保護層 1 4 2 を形成し、第 3 樹脂層 1 1 3 の上に第 3 表示素子部 1 2 3 及び第 3 実装部 1 3 3 を形成するとともに保護層 1 4 3 を形成する。

【0043】

第 1 表示素子部 1 2 1 、第 2 表示素子部 1 2 2 、及び、第 3 表示素子部 1 2 3 のそれぞれは同一構造であり、上記した表示素子部 1 2 0 に相当するものであって、詳細な構造を図示しないが、それぞれマトリクス状に配置された複数のスイッチング素子及び有機 EL 素子を備えている。また、第 1 実装部 1 3 1 、第 2 実装部 1 3 2 、及び、第 3 実装部 1 3 3 のそれぞれは同一構造であり、上記した実装部 1 3 0 に相当するものであって、詳細な構造を図示しないが、それぞれパッド部 E A 及びパッド部 E B を備えている。保護層 1 4 1 乃至 1 4 3 のそれぞれは同一形状であり、それぞれ第 1 樹脂層 1 1 1 乃至 1 1 3 の端部から第 1 支持基板 1 0 0 の上に延在するように形成されている。保護層 1 4 1 乃至 1 4 3 のそれぞれの一部が上記した保護層 1 4 0 に相当する。保護層 1 4 1 乃至 1 4 3 は、例えば、第 1 表示素子部 1 2 1 、第 2 表示素子部 1 2 2 、及び、第 3 表示素子部 1 2 3 のそれを形成する工程の中（一例として半導体層を形成する工程）で形成される。一例として、保護層 1 4 0 は、シリコン薄膜である。

30

【0044】

続いて、図 3 に示すように、第 2 マザー基板 M 2 を用意する。すなわち、無アルカリガラスなどからなる第 2 支持基板 2 0 0 の内面 2 0 0 A に、透明な第 2 樹脂層 2 1 1 乃至 2 1 3 を形成する。第 2 樹脂層 2 1 1 乃至 2 1 3 の形成方法については第 1 樹脂層 1 1 1 乃至 1 1 3 と同様であり、説明を省略する。一例として、第 2 樹脂層 2 1 1 乃至 2 1 3 の厚さは 10 μm とした。第 2 樹脂層 2 1 1 乃至 2 1 3 は、それぞれ上記の第 2 樹脂基板 3 0 に相当する。

40

【0045】

第 2 樹脂層 2 1 1 は、第 1 マザー基板 M 1 と第 2 マザー基板 M 2 とを貼り合わせた際に、第 1 領域 A 1 に対応する位置に形成されている。同様に、第 2 樹脂層 2 1 2 は第 2 領域 A

50

2 に対応する位置に形成され、第 2 樹脂層 213 は第 3 領域 A3 に対応する位置に形成されている。これらの第 2 樹脂層 211 乃至 213 は、互いに離間している。つまり、第 2 樹脂層 211 乃至 213 のそれぞれは、支持基板 200 の内面 200A に島状に形成されている。換言すると、第 2 樹脂層 211 乃至 213 のそれぞれは、最終製品である有機 E-L 表示装置の第 2 樹脂基板 30 と同一の外形サイズとなるようにパターニングされている。

【 0046 】

そして、第 2 樹脂層 211 の上に第 1 カラーフィルタ層 221 を形成し、第 2 樹脂層 212 の上に第 2 カラーフィルタ層 222 を形成し、第 2 樹脂層 213 の上に第 3 カラーフィルタ層 223 を形成する。第 1 カラーフィルタ層 221 は、第 1 マザー基板 M1 と第 2 マザー基板 M2 とを貼り合わせた際に、第 1 表示素子部 121 と対向する位置に形成されている。同様に、第 2 カラーフィルタ層 222 は第 2 表示素子部 122 と対向する位置に形成され、第 3 カラーフィルタ層 223 は第 3 表示素子部 123 と対向する位置に形成されている。第 1 カラーフィルタ層 221、第 2 カラーフィルタ層 222、及び、第 3 カラーフィルタ層 223 は、いずれも同一構造であり、それぞれ第 1 カラーフィルタ（青色カラーフィルタ）CF1、第 2 カラーフィルタ（緑色カラーフィルタ）CF2、第 3 カラーフィルタ（赤色カラーフィルタ）CF3 からなる。第 1 カラーフィルタ層 221、第 2 カラーフィルタ層 222、及び、第 3 カラーフィルタ層 223 のそれぞれの表面には、接着剤 41 が塗布されている。

【 0047 】

図 4 に示すように、第 1 カラーフィルタ CF1、第 2 カラーフィルタ CF2、及び、第 3 カラーフィルタ CF3 は、いずれもストライプ状に形成され、この順に繰り返し並んでいる。

【 0048 】

続いて、図 5 に示すように、第 1 マザー基板 M1 と第 2 マザー基板 M2 とを貼り合わせる。すなわち、第 1 表示素子部 121 と第 1 カラーフィルタ層 221 とを接着剤 41 により接着し、第 2 表示素子部 122 と第 2 カラーフィルタ層 222 とを接着剤 41 により接着し、第 3 表示素子部 123 と第 3 カラーフィルタ層 223 とを接着剤 41 により接着する。

【 0049 】

続いて、図 6 に示すように、第 2 マザー基板 M2 について、第 2 樹脂層 211 乃至 213 から第 2 支持基板 200 を剥離し、第 2 支持基板 200 を除去する。すなわち、第 2 マザー基板 M2 について、第 2 支持基板 200 の外面 200B の側から第 2 支持基板 200 の略全面に亘ってレーザー光を照射し、アブレーションを行う。このとき、照射するレーザー光の光源としては、第 2 支持基板 200 と第 2 樹脂層 211 乃至 213 との界面において局所的なエネルギーの吸収を示す光源（レーザー装置）や熱源（電磁波照射装置）を用いることができ、ここでは、エキシマレーザー装置を用いた。一例として、エキシマレーザー装置の発振波長は例えば 308 nm である。

【 0050 】

このようなレーザー光の照射により、第 2 樹脂層 211 乃至 213 においては、レーザー光は適度に吸収され、熱エネルギーとなって第 2 樹脂層 211 乃至 213 と第 2 支持基板 200 との界面付近で、第 2 樹脂層 211 乃至 213 の一部が気化するなどして、第 2 支持基板 200 と第 2 樹脂層 211 乃至 213 とが分離する。これにより、第 1 マザー基板 M1 の上に、第 2 樹脂層 211 乃至 213、第 1 カラーフィルタ層 221、第 2 カラーフィルタ層 222、第 3 カラーフィルタ層 223 が転写される。このような手法は、レーザープレーリングなどと称されている。

【 0051 】

続いて、図 7 に示すように、カットラインに沿って、第 1 支持基板 100 をスクライプすることによって割断する。これにより、第 1 マザー基板 M1 から分離されたチップ C1 乃至 C3 が得られる。第 1 領域 A1 から得られたチップ C1 には、第 1 表示素子部 121

10

20

30

40

50

及び第1実装部131が含まれる。第2領域A2から得られたチップC2には、第2表示素子部122及び第2実装部132が含まれる。第3領域A3から得られたチップC3には、第3表示素子部123及び第3実装部133が含まれる。

【0052】

続いて、図8に示すように、分離したチップC1について、第1実装部131に対向する第2樹脂層211が第1実装部131から離間する方向に反り返った状態で、第1実装部131に信号供給源であるICチップ2及びフレキシブルプリント回路基板3をそれぞれ実装する。第1樹脂層111の下地として第1支持基板100が残っているため、ICチップ2及びフレキシブルプリント回路基板3を実装する際に印加される押圧力に対して、第1実装部131の支持強度を十分に確保することができる。図示しないが、チップC2の第2実装部132及びチップC3の第3実装部133にもそれぞれ信号供給源を実装する。

10

【0053】

続いて、図9に示すように、第1実装部131において、第1樹脂層111と第2樹脂層211とを接着剤42により接着する。これにより、第1実装部131に実装されたICチップ2及びフレキシブルプリント回路基板3は、第1樹脂層111と第2樹脂層211との間に挟持される。図示しないが、チップC2の第2実装部132についても、接着剤42により第1樹脂層112と第2樹脂層212とを接着し、信号供給源を挟持する。同様に、チップC3の第3実装部133についても、接着剤42により第1樹脂層113と第2樹脂層213とを接着し、信号供給源を挟持する。

20

【0054】

続いて、図10に示すように、チップ1について、第1樹脂層111から第1支持基板100を剥離し、第1支持基板100を除去する。すなわち、第1支持基板100の外面100Bの側から第1支持基板200の第1樹脂層111と重なる領域に亘ってレーザー光を照射し、アブレーションを行う。このときのレーザーアブレーションは、図6で説明したのと同様の条件で行った。

【0055】

このようなレーザー光の照射により、第1樹脂層111においては、レーザー光は適度に吸収され、熱エネルギーとなって第1樹脂層111と第1支持基板100との界面付近で、第1樹脂層111の一部が気化するなどして、第1支持基板100と第1樹脂層111とが分離する。また、フレキシブルプリント回路基板3と重なる第1樹脂層111の端部から第1支持基板100に亘る領域は保護層141によって覆われているため、レーザー光が第1樹脂層111と重なる領域のみならず、さらに外側の領域に照射されたとしても、保護層141によって吸収される。つまり、保護層141は、フレキシブルプリント回路基板3へのレーザー光の到達を抑制する。レーザー光の照射精度を考慮すると、保護層141は、第1樹脂層111の端部から1mm程度の幅を持って第1支持基板100の上に延在していれば、フレキシブルプリント回路基板3へのレーザー光の到達を抑制できる。

30

【0056】

これにより、第1支持基板100と第1樹脂層111とが分離される。分離された第1樹脂層111の端部には、保護層141の一部が残り、保護層141の他の部分については第1支持基板100とともに除去される。

40

【0057】

図示しないが、同様のレーザーアブレーションにより、チップC2についても第1支持基板100と第1樹脂層112とを分離し、チップC3についても第1支持基板100と第1樹脂層113とを分離する。

【0058】

これにより、本実施形態の表示装置1が製造される。

【0059】

上記の本実施形態によれば、第1支持基板100の上に第1樹脂層111を形成した後

50

に、第1表示素子部121及び第1実装部131を形成するとともに第1実装部131に沿った第1樹脂層111の端部から第1支持基板100上に亘って延在する保護層141を配置した第1マザー基板M1を適用している。この第1マザー基板M1においては、その後に、第1実装部131にICチップ2及びフレキシブルプリント回路基板3を実装する。このとき、フレキシブルプリント回路基板3は、保護層141と対向した状態で、その一方の端部が第1実装部131に実装され、しかも、他方の端部が第1樹脂層111よりも外側に向かって延出している。その後、第1支持基板100の外面側からレーザー光を照射することで第1支持基板100と第1樹脂層111とを剥離するが、このとき、フレキシブルプリント回路基板3と重なる第1樹脂層111の端部から第1支持基板100に亘る領域は保護層141によって覆われているため、第1樹脂層111の端部よりも外側に照射されたレーザー光は保護層141で吸収される。このため、第1樹脂層111の端部よりも外側に飛び出しているフレキシブルプリント回路基板3に直接レーザー光が照射されることを防止することができ、第1支持基板100を剥離するためのレーザー光からフレキシブルプリント回路基板3を保護することが可能となる。

【0060】

したがって、表示装置を量産化する上で、フレキシブルプリント回路基板3を確実に実装できるとともに、その後に、第1樹脂層111と第1支持基板100とを剥離するためのレーザー照射の際、レーザー光の照射位置精度によらずに、フレキシブルプリント回路基板3へのダメージを回避することができ、生産性を向上することができるとともに、装置としての信頼性を向上することが可能となる。

【0061】

また、本実施形態によれば、保護層141は、シリコン系の材料によって形成することができる。この場合、保護層141は、第1表示素子部121に半導体層SCを備えたスイッチング素子を形成する際に、半導体層SCと同一材料によって同時に形成することができる。このため、保護層141を形成する別途の工程が不要であるとともに、保護層141を形成するための新規材料の導入が不要となる。したがって、製造コストの上昇を抑制することができる。なお、保護層141がシリコン系の材料によって形成された場合、保護層141がアモルファスシリコンかポリシリコンによって形成されている。

【0062】

また、本実施形態によれば、第2支持基板200の内面200Aには、第1樹脂層111乃至113と同一形状の島状に形成された第2樹脂層211乃至213が形成された第2マザー基板M2を適用することが可能である。このため、第1樹脂層111乃至113、及び、第2樹脂層211乃至213を個々にカットするための工程が不要となる。したがって、製造コストの上昇を抑制することができる。

【0063】

また、本実施形態によれば、信号供給源を実装した後に、第1実装部131に対向する第2樹脂層211は、第1樹脂層111に接着されるため、信号供給源が第1樹脂層111と第2樹脂層211とで挟持される。このため、信号供給源の第1実装部131からの離脱を抑制することができるとともに、実装強度を向上することができる。また、第1実装部131において、第1樹脂層111と第2樹脂層211とを接着する接着剤42は低透湿性であるため、接着剤42を介した水分の進入を抑制することができるとともに、水分による信号供給源へのダメージを軽減することができる。したがって、信頼性を向上することができる。

【0064】

また、本実施形態によれば、表示装置1は、第1樹脂基板10及び第2樹脂基板30を適用した構成であるため、ガラス基板を適用した表示装置と比較して、薄型化及び軽量化が可能であるとともに、柔軟性が高く、形状の自由度が高い。また、第1樹脂基板10及び第2樹脂基板30は、それぞれの内面に水分に対するバリア層を備えているため、第1樹脂基板10及び第2樹脂基板30を介した水分の侵入を抑制することができる。こ

のため、有機 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 の水分によるダメージを軽減することが可能となる。したがって、ダークスポットの発生による表示品位の低下を抑制することが可能となる。

【 0 0 6 5 】

尚、上記実施例では第 1 樹脂層 2 1 1 、第 2 樹脂層 2 1 2 、第樹脂層 2 1 3 は島状に形成しているが、これらの樹脂層は連続する 1 枚の樹脂層とし、第 2 支持基板 2 0 0 を分離した後に、各々切断してもよい。

【 0 0 6 6 】

以上説明したように、本実施形態によれば、生産性及び信頼性を向上することが可能な表示装置及びその製造方法を提供することができる。

10

【 0 0 6 7 】

なお、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これらの新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【 0 0 6 8 】

上記の本実施形態では、表示装置の一例として、有機 E L 表示装置について説明したが、表示装置の他の例としては液晶表示装置であっても良い。この場合、表示素子部は、陽極の代わりにスイッチング素子に接続された画素電極と、陰極の代わりの共通電極と、有機発光層の代わりに液晶分子を含む液晶層と、を備えて構成され、画素電極と対向電極との間の電界によって液晶分子をスイッチングすることで液晶層を通過する光を変調するものとなる。接着剤 4 1 の代わりに閉ループ状のシール材を適用し、第 1 マザー基板 M 1 と第 2 マザー基板 M 2 とを貼り合わせる前に液晶材料をシール材で囲まれた内側に滴下する手法などを適用することが可能である。

20

【 0 0 6 9 】

また、上記の実施形態では、第 1 支持基板 1 0 0 と第 1 樹脂層 1 1 1 乃至 1 1 3 との剥離や、第 2 支持基板 2 0 0 と第 2 樹脂層 2 1 1 乃至 2 1 3 との剥離には、上記のようなレーザーアブレーション技術を適用したが、サーマルラピッドアニール技術などの他の技術も適用可能である。

30

【 0 0 7 0 】

第 2 マザー基板 M 2 においては、第 2 樹脂層 2 1 1 乃至 2 1 3 を島状に形成したが、第 2 支持基板 2 0 0 の内面 2 0 0 A で途切れることなく連続的に延在した第 2 樹脂層を形成し、第 2 マザー基板 M 2 から第 2 支持基板 2 0 0 を剥離した後に、第 2 樹脂層にレーザー光を照射して所望のサイズにカットしても良い。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 1 】

1 … 表示装置 A R … アレイ基板 C T … 対向基板

O L E D 1 乃至 O L E D 3 … 有機 E L 素子

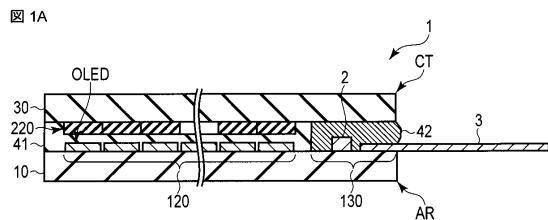
40

1 0 … 第 1 樹脂基板 (1 1 1 乃至 1 1 3 … 第 1 樹脂層)

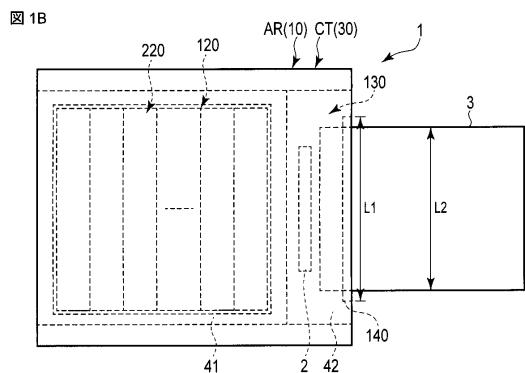
3 0 … 第 2 樹脂基板 (2 1 1 乃至 2 1 3 … 第 2 樹脂層)

4 1 … 接着剤 4 2 … 接着剤

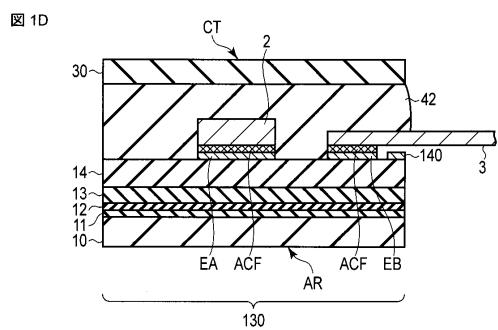
【図1A】



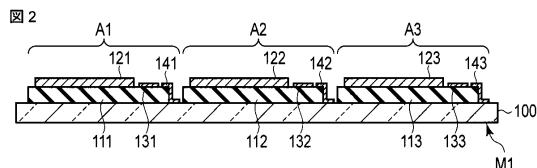
【図1B】



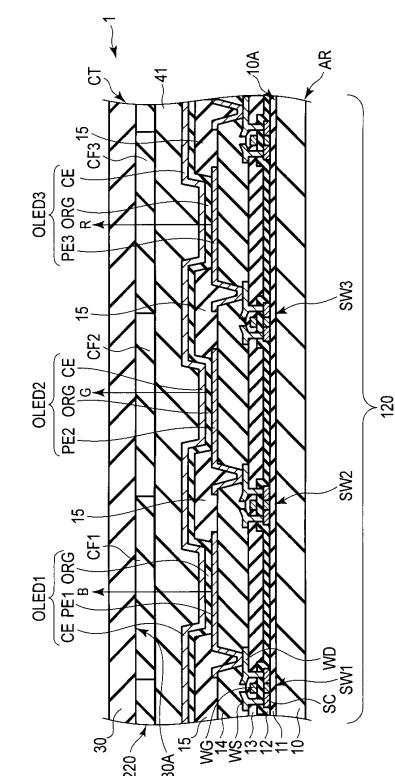
【図1D】



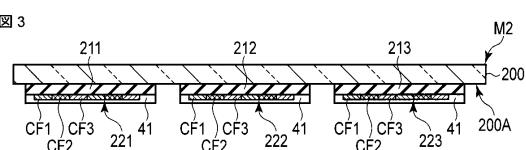
【 図 2 】



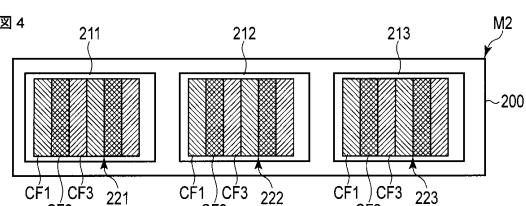
【図1C】



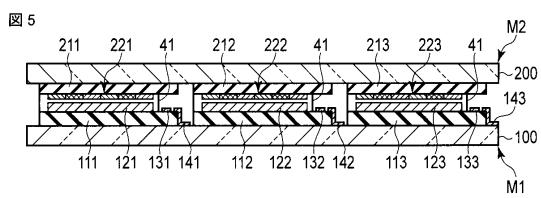
【 図 3 】



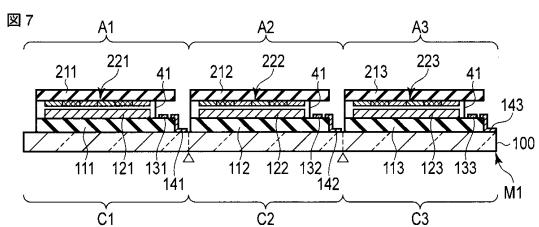
【圖 4】



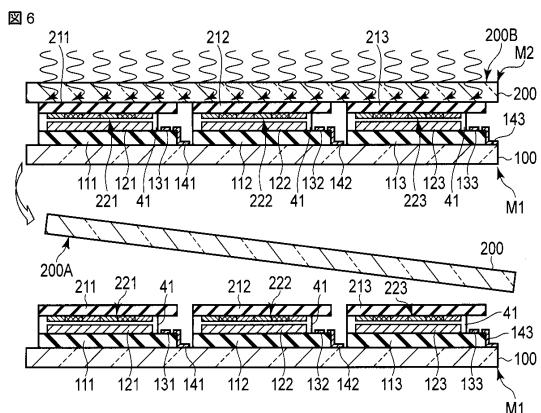
【図5】



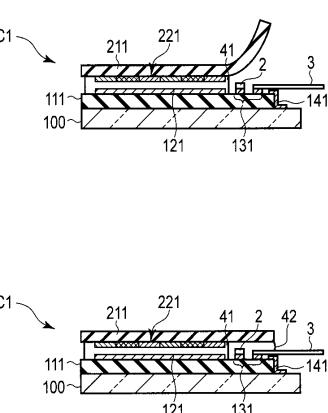
【図7】



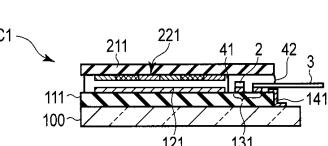
【図6】



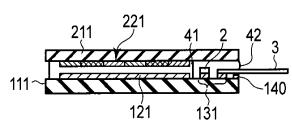
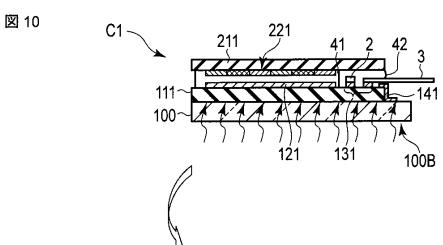
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I				
H 0 1 L	51/50	(2006.01)	H 0 5 B	33/12	E
H 0 5 B	33/10	(2006.01)	H 0 5 B	33/14	A
H 0 5 B	33/02	(2006.01)	H 0 5 B	33/10	
			H 0 5 B	33/02	

(74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克

(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三

(74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄

(74)代理人 100179062
弁理士 井上 正

(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓

(72)発明者 川田 靖
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

審査官 村川 雄一

(56)参考文献 国際公開第2009/110042(WO, A1)
米国特許出願公開第2011/0241005(US, A1)
特開2003-280035(JP, A)
特開2010-032911(JP, A)
特開2005-159333(JP, A)
特開2011-227205(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 F	9 / 0 0	-	9 / 4 6
H 0 1 L	5 1 / 5 0		
H 0 5 B	3 3 / 0 2		
H 0 5 B	3 3 / 0 4		
H 0 5 B	3 3 / 1 0		
H 0 5 B	3 3 / 1 2		