

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6967371号
(P6967371)

(45) 発行日 令和3年11月17日(2021.11.17)

(24) 登録日 令和3年10月27日(2021.10.27)

(51) Int.Cl.

F 1

G09F	9/30	(2006.01)	G09F	9/30	308Z
G02F	1/1345	(2006.01)	G02F	1/1345	
G02F	1/1368	(2006.01)	G02F	1/1368	
G02F	1/1333	(2006.01)	G02F	1/1333	500
H01L	27/32	(2006.01)	G09F	9/30	330

請求項の数 6 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2017-104518 (P2017-104518)

(22) 出願日

平成29年5月26日 (2017.5.26)

(65) 公開番号

特開2018-200377 (P2018-200377A)

(43) 公開日

平成30年12月20日 (2018.12.20)

審査請求日

令和2年4月20日 (2020.4.20)

(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 110000408

特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ

(72) 発明者 兵頭 洋祐

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

(72) 発明者 岡 真一郎

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

(72) 発明者 金 ルウ

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アクティブマトリクス基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体を有するトランジスタが複数配置された第1領域と前記第1領域の周辺に位置する周辺領域とを有する第1基板と、

前記周辺領域にあり、集積回路が接続される接続端子と、

前記第1基板に接する第1絶縁膜と、

前記第1絶縁膜に接する第2絶縁膜と、

複数の金属配線層と、

を備え、

前記複数の金属配線層は、前記第1絶縁膜と前記第2絶縁膜との間に位置する第1金属配線層と、前記第2絶縁膜上に位置する第2金属配線層と、を含み、

前記接続端子は、複数の端子電極を含み、前記第2金属配線層の第1部分で構成され、

前記第1領域において、前記第1金属配線層と前記第1基板との間には、前記第1絶縁膜があり、

前記周辺領域において、前記第1金属配線層と前記第1基板との間には、前記第1絶縁膜がなく、前記接続端子と前記第1基板との間には、前記第2絶縁膜があり、

前記第1金属配線層は、前記周辺領域において、前記第1基板と接しており、隣り合う前記端子電極の間に位置している、アクティブマトリクス基板。

【請求項 2】

前記複数の金属配線層は、第3金属配線層をさらに含み、

10

20

表示領域において、前記半導体は、前記第1金属配線層の第2部分と前記第3金属配線層の第2部分との間にあり、

前記接続端子は、前記第1金属配線層の第1部分及び前記第3金属配線層の第1部分で構成される、請求項1に記載のアクティブマトリクス基板。

【請求項3】

前記半導体は、酸化物半導体であり、

前記第1金属配線層の第2部分及び前記第3金属配線層の第2部分には、ゲート電圧が印加される、請求項2に記載のアクティブマトリクス基板。

【請求項4】

平面視において、隣り合う前記端子電極の間には、前記第1絶縁膜がある、請求項1乃至3のいずれか一項に記載のアクティブマトリクス基板。 10

【請求項5】

前記第1基板は、透明なポリイミド基板である、請求項1乃至4のいずれか一項に記載のアクティブマトリクス基板。

【請求項6】

前記第1絶縁膜の厚みが100nm以上である、請求項1乃至5のいずれか一項に記載のアクティブマトリクス基板。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可撓性を有する表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、可撓性を有する表示装置（フレキシブル表示装置）の需要が高まっており、表示装置をフレキシブル化するための開発が進んでいる。表示装置のフレキシブル化に関し、これまでには有機EL（Electro Luminescence）表示装置の開発が先行して進められてきたが、最近では、液晶表示装置のフレキシブル化も進められている。例えば、特許文献1には、支持基板として、薄く加工したガラス基板や樹脂基板を用いた液晶表示装置が開示されている。

【0003】

30

表示装置をフレキシブル化するためには、支持基板として、可撓性を有する基板を用いる必要がある。可撓性を有する基板としては、ポリカーボネート、ポリイミド等の樹脂基板が用いられる。基本的には、ガラス基板上に樹脂材料を塗布して樹脂層を形成し、その後、ガラス基板を樹脂層から剥離して、残存した樹脂層を支持基板として用いる方法が主流となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-7699号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

表示装置の支持基板として樹脂基板を用いる場合、樹脂材料の透過率の影響を考慮する必要がある。特に、液晶表示装置の支持基板は、バックライトからの光を透過しなければならないため、可視光に対して透明な樹脂材料を用いる必要がある。また、樹脂基板の特性として、透明であるだけでなく、位相差が低いことも光学的な観点からは重要である。このような要求に応じて選択された樹脂材料は、膜としての強度が弱く、弾性率が低いという傾向がある。

【0006】

また、支持基板の耐湿性を向上させるために、樹脂基板上にバリア層として無機絶縁膜

50

を設ける場合がある。この場合において、表示装置の接続端子に集積回路（ＩＣ）等を実装する際の圧着工程において、接続端子の下方の樹脂基板が撓み、接続端子と樹脂基板との間に有る無機絶縁膜にクラックが発生する場合がある。無機絶縁膜にクラックが発生する際、樹脂基板にもダメージが入り、結果として、樹脂基板の強度が下がる虞がある。

【0007】

本発明の課題の1つは、表示装置のＩＣ実装部における支持基板の強度を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一実施形態における表示装置は、表示領域と前記表示領域の周辺に位置する周辺領域とを有する第1可撓性基板と、前記周辺領域にあり、集積回路が接続される接続端子と、前記第1可撓性基板に接する第1絶縁膜と、を備え、前記表示領域には、前記第1絶縁膜があり、前記接続端子と前記第1可撓性基板との間には、前記第1絶縁膜がない。10

【0009】

本発明の一実施形態における表示装置は、表示領域と前記表示領域の周辺に位置する周辺領域とを有する第1可撓性基板と、前記周辺領域にあり、集積回路が接続される接続端子と、前記表示領域及び前記周辺領域において前記第1可撓性基板に接する第1絶縁膜と、を備え、前記接続端子と前記第1絶縁膜との間に、有機絶縁膜がある。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1実施形態における液晶表示装置の概略の構成を示す斜視図である。

【図2】第1実施形態における液晶表示装置の概略の構成を示す平面図である。

【図3】第1実施形態における液晶表示装置の画素をIII - IIIで示される一点鎖線で切断した断面図である。

【図4】第1実施形態における液晶表示装置のＩＣ実装部の近傍をIV - IVで示される一点鎖線で切断した断面図である。

【図5】第2実施形態における液晶表示装置のＩＣ実装部の近傍を切断した断面図である。

【図6】第3実施形態における液晶表示装置のＩＣ実装部の近傍を切断した断面図である30

【図7】第3実施形態における液晶表示装置のＩＣ実装部の近傍を切断した断面図である。

【図8】第4実施形態における液晶表示装置のＩＣ実装部の近傍を切断した断面図である。

【図9】第5実施形態における液晶表示装置のＩＣ実装部の近傍を切断した断面図である。

【図10】第6実施形態における液晶表示装置の画素を切断した断面図である。

【図11】第6実施形態における液晶表示装置のＩＣ実装部の近傍を切断した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の各実施の形態について、図面等を参照しつつ説明する。但し、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲において様々な態様で実施することができ、以下に例示する実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。また、図面に関して、説明をより明確にするため、実際の態様に比べて各部の幅、厚さ、形状等を模式的に表す場合があるが、それら模式的な図は一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。さらに、本明細書と各図において、既出の図に関して説明したものと同様の機能を備えた要素には、同一の符号を付して、重複する説明を省略することがある。

【0012】

なお、本明細書において、図面を説明する際の「上」、「下」などの表現は、着目する50

構造体と他の構造体との相対的な位置関係を表現している。具体的には、側面から見た場合において、第1基板（アレイ基板）から第2基板（対向基板）に向かう方向を「上」と定義し、その逆の方向を「下」と定義する。

【0013】

本明細書において、ある一つの膜に対してエッチング等の加工処理を施すことにより形成された複数の要素（element）は、それぞれ異なる機能又は役割を有する要素として記載されることがある。これら複数の要素は、同一の層構造及び同一の材料で構成されたものであり、同一の層にある要素として記載される。

【0014】

また、本明細書において「　はA、B又はCを含む」、「　はA、B及びCのいずれかを含む」、「　はA、B及びCからなる群から選択される一つを含む」といった表現は、特に明示が無い限り、「　はA～Cの複数の組み合わせを含む場合を排除しない。さらに、これらの表現は、　が他の要素を含む場合も排除しない。

10

【0015】

「表示装置」とは、電気光学層を用いて映像を表示する構造体を指す。例えば、表示装置という用語は、電気光学層を含む表示セルを指す場合もあるし、表示セルに対して他の光学部材（例えば、偏光部材、バックライト、タッチパネル等）を装着した構造体を指す場合もある。ここで、「電気光学層」には、技術的な矛盾を生じない限り、液晶層、エレクトロルミネセンス（EL）層、エレクトロクロミック（EC）層、電気泳動層が含まれ得る。したがって、後述する実施形態について、表示装置として、液晶層を含む液晶表示装置を例示して説明するが、上述した他の電気光学層を含む表示装置への適用を排除するものではない。

20

【0016】

（第1実施形態）

本実施形態では、本発明の表示装置として、液晶表示装置を例示する。まず、第1実施形態の液晶表示装置100の概略の構成について説明する。

【0017】

図1は、第1実施形態における液晶表示装置100の概略の構成を示す斜視図である。液晶表示装置100は、アレイ基板101、対向基板107、及びアレイ基板101と対向基板107との間に保持された液晶層108（図3）を含む。アレイ基板101は、複数の画素102がマトリクス状に配列された表示領域103及び表示領域103の周辺に位置する周辺領域104を有する。周辺領域104には、表示領域103に対して外部からの信号を供給するFPC（フレキシブルプリント回路）基板105及び表示領域103に対して供給する駆動信号を生成する駆動用IC（集積回路）106が配置される。

30

【0018】

なお、アレイ基板101及び対向基板107には、偏光フィルム（図示せず）が隣接して設けられていてもよい。また、アレイ基板101及び対向基板107のいずれか一方に隣接してバックライトが設けられていてもよい。

【0019】

アレイ基板101は、複数の画素102に薄膜トランジスタ等のスイッチング素子を含み、アクティブマトリクス基板とも呼ばれる。各画素102は、スイッチング素子として薄膜トランジスタを用いた画素回路を有し、スイッチング素子のON/OFF動作を制御することにより、各画素102に対応する液晶層の配向制御を行う構成となっている。

40

【0020】

FPC基板105及び駆動用IC106は、図1には図示されない接続端子に接続され、表示領域103に対して所定の信号を供給する。本実施形態では、図示しない外部装置からFPC基板105を介して供給された映像信号が駆動用IC106に入力される。駆動用IC106に入力された映像信号は、所定の信号処理が施された後、表示領域103に対して出力される。また、駆動用IC106は、表示領域103に配置された走査線、信号線（図示せず）に所定の信号を供給するための駆動信号を生成する。

50

【0021】

図1では、表示領域103を構成する走査線及び信号線を駆動するために、駆動用IC106を設けた例を示しているが、別途、表示領域103の周囲に、薄膜トランジスタで形成されたゲートドライバ回路やソースドライバ回路を設けた構成とすることもできる。その場合、それらゲートドライバ回路やソースドライバ回路は、駆動用IC106から出力される駆動信号（スタートパルス等）によって駆動される。

【0022】

アレイ基板101と対向基板107との間には液晶層108（図3）が保持される。アレイ基板101、対向基板107及びそれらの間の液晶層108を含む構造体を液晶セルと呼ぶ場合がある。対向基板107は、例えば、樹脂材料で構成されるシール材を用いてアレイ基板101に接着される。

10

【0023】

図2は、第1実施形態における液晶表示装置100の概略の構成を示す平面図である。ただし、図2では、図1に示したFPC基板105及び駆動用IC106の図示を省略している。図2に示されるように、FPC基板105が実装される部分には、FPC実装部205が設けられている。また、駆動用IC106が実装される部分には、IC実装部206が設けられている。FPC実装部205及びIC実装部206は、露出した複数の端子電極で構成される接続端子である。

【0024】

図2において、斜線のハッチングで示した領域201は、後述するアンダーコート膜12（図3）が設けられている領域である。また、斜線のハッチングが施されていない領域202は、後述するアンダーコート膜12が設けられていない領域である。ここでいう「アンダーコート膜」とは、支持基板と薄膜トランジスタとの間に設けられた無機絶縁膜を指す。本実施形態の液晶表示装置100は、IC実装部206の近傍だけアンダーコート膜12が設けられていない。

20

【0025】

図3は、図2において、画素102をIII-IIIで示される一点鎖線で切断した断面図である。図3において、アレイ基板101は、支持基板としての樹脂基板11、アンダーコート膜12、TFT（薄膜トランジスタ）13、平坦化膜14、共通電極15、無機絶縁膜16、画素電極17、及び配向膜18を含む。勿論、これらに限らず、他の要素を含んでも構わない。

30

【0026】

樹脂基板11は、透明な樹脂材料で構成された、可撓性を有する基板である。そのため、樹脂基板11を「第1可撓性基板」と呼ぶ場合がある。なお、本明細書中における「樹脂基板」とは、樹脂材料で構成された平板状の部材を指す。例えば、樹脂基板には、成型加工をしたシート状の樹脂材料で構成された部材（樹脂シート）や膜状の樹脂材料で構成された部材（樹脂膜）も含まれる。本実施形態では、可撓性を有する、透明なポリイミド基板を用いる。

【0027】

なお、ここでいう「透明」とは、可視光に対して透光性を有することを意味するが、ヘーズ（曇り度）が10%以下（好ましくは5%以下、より好ましくは3%以下、最も好ましくは1%以下）であることが望ましい。ヘーズは、樹脂基板について、JIS K7361に準じたヘーズ測定器（例えば、日本電色工業社製の商品名「NDH-2000」）を用いて測定することができる。具体的には、全光線透過率 T_t （%）と散乱光透過率 T_d （%）とを求め、これらの数値からヘーズ（ $T_d / T_t \times 100$ （%））を算出することができる。なお、ヘーズ測定器としては、スガ試験機株式会社のヘーズメーターを用いることも可能である。

40

【0028】

アンダーコート膜12は、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜などの無機絶縁膜である。アンダーコート膜12は、樹脂基板11からの水分又はガスの侵入を防ぐバリア膜として

50

機能する。そのため、アンダーコート膜12としては、バリア性の高い無機絶縁膜を用いることが多い。また、バリア性をより高めるため、アンダーコート膜12の膜厚は、100nm以上(好ましくは300nm以上、より好ましくは450nm以上)であることが望ましい。本実施形態では、アンダーコート膜12の膜厚を600nmとする。また、本明細書では、アンダーコート膜12を「第1絶縁膜」と呼ぶ場合がある。

【0029】

TFT13は、画素102のON/OFF状態を制御するスイッチング素子として機能する。本実施形態では、TFT13として、いわゆるボトムゲート型TFTを用いる例を示している。具体的には、本実施形態のTFT13は、ゲート電極13a、ゲート絶縁膜13b、活性層13c、ドレイン電極13d、ソース電極13e、及び保護膜13fを含む。本実施形態では、ドレイン電極13d及びソース電極13eを、金属材料で構成する。なお、これらドレイン電極13d及びソース電極13eの機能は、キャリアの移動する向きに応じて入れ替わる場合がある。

【0030】

ゲート電極13aは、モリブデン、チタン、タンタル等の金属材料で構成される。ゲート絶縁膜13bは、酸化シリコンを主成分とする無機材料で構成される。本実施形態では、ゲート絶縁膜13bの膜厚を120nmとするが、これに限られるものではない。

【0031】

本実施形態において、TFT13の活性層13cは、酸化物半導体で構成されている。酸化物半導体としては、例えば透明アモルファス酸化物半導体(*Transparent Amorphous Oxide Semiconductor: TAOS*)を用いることができる。具体的には、インジウム、ガリウム、及び亜鉛の少なくとも1つを含む酸化物、例えば、酸化インジウムガリウム亜鉛(IGZO)、酸化インジウムガリウム(IGO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)、亜鉛スズ酸化物(ZnSnO)、亜鉛酸化物(ZnO)などを用いることができる。

【0032】

本実施形態の場合、樹脂基板11の材料となる樹脂材料をガラス基板上に形成した状態でTFT13を形成するため、樹脂材料の耐熱性を考慮する必要がある。その点、酸化物半導体は、25から100程度の非常に低い温度で成膜することができるため、樹脂材料を形成した後でも成膜することが可能である。なお、活性層13cとしては、樹脂材料の耐熱温度以内で成膜可能な半導体であれば如何なる材料を用いてもよく、例えばアモルファスシリコンを用いることも可能である。

【0033】

保護膜15fは、酸化シリコンで構成される無機絶縁膜であり、TFT13を、樹脂材料で構成される平坦化膜14から保護する役割を果たす。つまり、平坦化膜14が活性層13cに直接接触することを防ぐ機能を有する。

【0034】

平坦化膜14は、樹脂材料で構成される有機絶縁膜である。平坦化膜14は、TFT13によって生じる起伏を平坦化する機能を有する。本実施形態では、平坦化膜14に使用する樹脂材料としてアクリル樹脂を用いるが、ポリイミド、ポリアミドといった他の樹脂材料を用いてもよい。

【0035】

共通電極15は、透明導電膜で構成される電極である。具体的には、共通電極15は、対向する画素電極17との間に横方向の電界を形成するための電極である。透明導電膜としては、ITO(*Indium Tin Oxide*)、ZnO(*Zinc Oxide*)に代表される無機化合物を用いることができる。

【0036】

無機絶縁膜16は、窒化シリコンで構成され、共通電極15及び平坦化膜14を覆うように設けられる。本実施形態において、無機絶縁膜16は、共通電極15と画素電極17とを電気的に絶縁するとともに、共通電極15と画素電極17とで構成される保持容量の

10

20

30

40

50

誘電体としても機能する。

【0037】

画素電極17は、透明導電膜で構成される電極である。透明導電膜としては、ITO(Indium Tin Oxide)、ZnO(Zinc Oxide)に代表される無機化合物を用いることができる。画素電極17は、平坦化膜14に設けられたコンタクトホールを介して TFT13のドレイン電極13dと電気的に接続される。これにより、TFT13を介して画素電極17の電位を制御することが可能となり、共通電極15と画素電極17との間に所望の電圧を与えることができる。

【0038】

このようにして共通電極15と画素電極17との間に電界が形成され、その電界により液晶層108の液晶分子の配向が制御される。なお、配向膜18は、公知の配向膜を用いることができるが、省略することも可能である。

【0039】

前述のように、本実施形態では、画素電極17と共通電極15との間に横方向の電界(横電界)を形成する。このように横電界を利用する表示装置をIPS(In-plane Switching)方式と呼ぶ。また、IPS方式において、本実施形態のように共通電極15と画素電極17を重ねて配置する場合の横電界(この場合は、フリンジ電界ともいう。)を利用する方式を、FFS(Fringe Field Switching)方式と呼ぶ。

【0040】

ただし、液晶表示方式は、他の如何なる液晶表示方式を用いてもよい。例えば、同一層に設けられた画素電極と共通電極とを用いて形成した横電界を利用する方式を用いてもよい。また、アレイ基板側に設けられた画素電極と、対向基板側に設けられた共通電極との間に縦電界を形成し、その縦電界で液晶の配向を制御するVA(Vertical Alignment)方式を用いてもよい。

【0041】

本実施形態の液晶表示装置100は、以上説明した構成を含むアレイ基板101と向かい合わせに配置された対向基板107を含む。本実施形態では、対向基板107は、可撓性を有する樹脂基板20、遮光膜21、カラーフィルタ22、オーバーコート膜23及び配向膜24を含む。なお、配向膜24は、公知の配向膜を用いることができるが、省略することも可能である。また、本明細書では、樹脂基板20を「第2可撓性基板」と呼ぶ場合がある。

【0042】

樹脂基板20としては、樹脂基板11と同様に、透光性を有する樹脂材料で構成された基板を用いることができる。勿論、これに限らず、樹脂基板11と樹脂基板20とを異なる材料で構成してもよい。

【0043】

遮光膜21は、例えば黒色顔料やカーボンを含有させた樹脂材料を用いて形成することができる。遮光膜21は、ブラックマトリクスとも呼ばれる。なお、遮光膜21は、遮光が目的で配置される部材であるため、遮光性を有する金属膜で代用することも可能である。しかし、反射光を抑えるためには、黒色顔料を含有させた樹脂材料を用いることが好みしい。

【0044】

カラーフィルタ22は、各画素の透光領域(バックライトからの光が透過する領域)に配置される。カラーフィルタ22は、例えば顔料を含有させた樹脂材料を用いて形成することができる。顔料の種類に応じてR(赤)、G(緑)、B(青)、W(白)といった各色に対応するスペクトル光を透過させることができる。

【0045】

図4は、図2において、IC実装部206の近傍をIV-IVで示される一点鎖線で切断した断面図である。図4において、樹脂基板11上には、アンダーコート膜12、金属膜

10

20

30

40

50

31、無機絶縁膜32、端子電極33、平坦化膜14が設けられている。端子電極33は、平面視において複数並べて配置され、全体として接続端子を構成している。つまり、複数の端子電極33によって、IC実装部206における接続端子が構成されている。また、金属膜31は、平面視において、隣り合う端子電極33の間に配置される。

【0046】

IC実装部206の端子電極33には、異方性導電膜34により駆動用IC106のバンプ106a及び106bが接続される。異方性導電膜34は、バインダとしての樹脂層34a及び導電性粒子34bを含む。図4に示されるように、端子電極33と駆動用IC106の各バンプ106a及び106bとは、樹脂層34aに保持された導電性粒子34bによって電気的に接続される。

10

【0047】

なお、金属膜31は、図3に示したゲート電極13aと同一の膜を加工して得た要素である。すなわち、金属膜31及びゲート電極13aは、同一の金属配線層（以下「第1金属配線層」という。）と言える。同様に、端子電極33は、図3に示したドレイン電極13d及びソース電極13eと同一の膜を加工して得た要素である。すなわち、端子電極33、ドレイン電極13d及びソース電極13eは、同一の金属配線層（以下「第2金属配線層」という。）と言える。

【0048】

本明細書では、端子電極33を第2金属配線層の第1部分と呼び、ドレイン電極13d及びソース電極13eを第2金属配線層の第2部分と呼んで区別する場合がある。ここで「第1部分」とは、接続端子の要素として機能する部分を指し、「第2部分」とは薄膜トランジスタの要素として機能する部分を指す。

20

【0049】

図4に示されるように、IC実装部206を含む領域においては、樹脂基板11上にアンダーコート膜12が存在しない。つまり、本実施形態では、周辺領域104において、IC実装部206の近傍だけ局所的にアンダーコート膜12が除去されている。本実施形態では、接続端子として機能する端子電極33と駆動用IC106（厳密には、バンプ106a及び106b）との間に導電性粒子34bが位置する。すなわち、駆動用IC106を接続端子に対して圧着する際、端子電極33にはバンプ106a及び106b並びに導電性粒子34bを介して大きな力が加わる。しかしながら、端子電極33と樹脂基板11との間にはアンダーコート膜12が存在しないため、アンダーコート膜12にクラックが発生して樹脂基板11にダメージが入るという問題は解消される。

30

【0050】

前述のとおり、アンダーコート膜12は、樹脂基板11からの水分やガスの侵入を防ぐバリア膜として機能する。これは、表示領域103において樹脂基板11の上に配置されたTFT13を、樹脂基板11からの水分やガスから保護するためである。逆に言えば、TFT13が配置されないFPC実装部205及びIC実装部206に関しては、アンダーコート膜12が無くても問題はないと言える。そこで、本実施形態では、少なくともIC実装部206には無機絶縁膜で構成されるアンダーコート膜12を設けない構成とすることにより、前述のIC実装部206において無機絶縁膜にクラックが発生するという不具合を防ぐ構成となっている。

40

【0051】

なお、図4に示した構造の場合、端子電極33と樹脂基板11との間に無機絶縁膜32（表示領域103ではゲート絶縁膜13bとして機能する。）が存在する。しかしながら、本実施形態では、ゲート絶縁膜13bの膜厚（すなわち、無機絶縁膜32の膜厚）が、アンダーコート膜12の膜厚に比べて十分に薄いため、クラック等の問題は発生しない。

【0052】

また、本実施形態では、平面視において、隣り合う端子電極33の間に金属膜31を配置する構成としたが、金属膜31を省略することも可能である。ただし、本実施形態では、IC実装部206にアンダーコート膜12を設けない構成とするため、金属膜31を設

50

けた方が I C 実装部 206 の強度を確保する上では好ましい。また、本実施形態では、端子電極 33 として第 2 金属配線層を用いた例を示したが、第 1 金属配線層を用いて端子電極 33 を構成してもよい。

【0053】

(第 2 実施形態)

図 5 を参照して、第 2 実施形態の液晶表示装置 100a について説明する。第 2 実施形態の液晶表示装置 100a と第 1 実施形態の液晶表示装置 100 とが異なる点は、I C 実装部 206 において、一部にアンダーコート膜 12 を残した点である。したがって、本実施形態では、第 1 実施形態と相違する点に着目して説明を行い、第 1 実施形態の液晶表示装置 100 と同一の部分については、同一の符号を付して説明を省略する場合がある。

10

【0054】

図 5 は、第 2 実施形態における液晶表示装置 100a の I C 実装部 206 の近傍を切断した断面図である。図 5 に示される液晶表示装置 100a では、金属膜 31 の下にアンダーコート膜 12 が存在する。すなわち、樹脂基板 11 と金属膜 31との間に、アンダーコート膜 12 が残してある。換言すれば、平面視において、端子電極 33 の下にはアンダーコート膜 12 が存在せず、隣り合う端子電極 33 の間には、アンダーコート膜 12 が存在している。

【0055】

本実施形態の構造とした場合、第 1 実施形態に比べて、より I C 実装部 206 の強度を向上させることができる。

20

【0056】

(第 3 実施形態)

図 6 を参照して、第 3 実施形態の液晶表示装置 100b について説明する。第 3 実施形態の液晶表示装置 100b と第 1 実施形態の液晶表示装置 100 とが異なる点は、アンダーコート膜 12 の上に緩和層として有機絶縁膜を設けた点である。したがって、本実施形態では、第 1 実施形態と相違する点に着目して説明を行い、第 1 実施形態の液晶表示装置 100 と同一の部分については、同一の符号を付して説明を省略する場合がある。

【0057】

図 6 は、第 3 実施形態における液晶表示装置 100b の I C 実装部 206 の近傍を切断した断面図である。本実施形態の液晶表示装置 100b では、アンダーコート膜 12 の上有機絶縁膜 36 を設けている。すなわち、I C 実装部 206 において、端子電極 33 とアンダーコート膜 12 との間に、有機絶縁膜 36 が存在する。有機絶縁膜 36 としては、ポリイミド、アクリル等の樹脂材料で構成される膜を用いることができる。このとき、有機絶縁膜 36 の膜厚は、1 μm 以上 5 μm 以下（好ましくは、1 μm 以上 2 μm 以下）とすることが望ましい。

30

【0058】

本実施形態の構造とした場合、端子電極 33 とアンダーコート膜 12 との間に、アンダーコート膜 12 よりも柔らかい（弾性率が低い）有機絶縁膜 36 を設けているため、有機絶縁膜 36 が緩衝層として機能する。つまり、導電性粒子 34b によって端子電極 33 に大きな力が加わったとしても、有機絶縁膜 36 によって力が分散されるため、アンダーコート膜 12 には大きな力が加わらない。したがって、アンダーコート膜 12 にクラック等が発生することを防ぐことができる。

40

【0059】

なお、図 6 では、アンダーコート膜 12 と無機絶縁膜 32 との間に有機絶縁膜 36 を設けた例を示しているが、これに限られるものではない。つまり、端子電極 33 とアンダーコート膜 12 との間であれば、どの層に有機絶縁膜を設けても本実施形態の効果を得ることができる。

【0060】

図 7 は、第 3 実施形態における液晶表示装置 100c の I C 実装部 206 の近傍を切断した断面図である。図 7 では、無機絶縁膜 32 と端子電極 33 との間に有機絶縁膜 37 が

50

設けられている。この場合においても、有機絶縁膜37は、端子電極33から受ける力を分散させる緩衝層として機能する。

【0061】

なお、図6では、アンダーコート膜12に接して有機絶縁膜36を設ける構成について説明したが、この場合、有機絶縁膜36として、色材（特に、顔料又は染料）を含む樹脂材料を用いることも可能である。例えば、有機絶縁膜36に対して赤色顔料、青色顔料又は緑色顔料を添加することにより、表示領域103において、有機絶縁膜36をカラーフィルタとして利用することが可能である。また、例えば、有機絶縁膜36に対して黒色顔料を添加することにより、表示領域103又は周辺領域104において、遮光膜として利用することが可能である。さらに、有機絶縁膜36は、表示領域103において、カラーフィルタや遮光膜を平坦化するオーバーコート膜として利用することも可能である。10

【0062】

また、液晶表示装置100b又は液晶表示装置100cを折り曲げる際の湾曲部分において中立面の制御や湾曲部分のほどを目的として設けられた有機絶縁膜を、図6に示した有機絶縁膜36や図7に示した有機絶縁膜37として利用することも可能である。

【0063】

なお、「中立面」とは、複数の膜を積層した構造体を湾曲させた場合に、各膜に発生する圧縮応力と引張応力とが逆転する面をいう。つまり、湾曲部分の凹面側には圧縮応力が働き、凸面側には引っ張り応力が働くが、これらの応力が釣り合う面を中立面という。中立面は、湾曲部分の積層構造を変化させることにより位置を制御することが可能である。20

【0064】

(第4実施形態)

図8を参照して、第4実施形態の液晶表示装置100dについて説明する。第4実施形態の液晶表示装置100dと第1実施形態の液晶表示装置100とが異なる点は、平坦化膜14の上に端子電極39を設けた点である。したがって、本実施形態では、第1実施形態と相違する点に着目して説明を行い、第1実施形態の液晶表示装置100と同一の部分については、同一の符号を付して説明を省略する場合がある。

【0065】

図8は、第4実施形態における液晶表示装置100dのIC実装部206の近傍を切断した断面図である。本実施形態の液晶表示装置100dでは、IC実装部206においても平坦化膜14を残し、平坦化膜14の上に端子電極39を設けた構成としている。このとき、端子電極39は、図3に示した共通電極15と同時に形成される。すなわち、本実施形態において、端子電極39は、表示領域103における共通電極15と同一の層構造及び同一の材料で構成される。30

【0066】

本実施形態では、端子電極39の下に樹脂材料で構成される平坦化膜14が存在するため、平坦化膜14が緩衝層として機能する。その結果、端子電極39に対して導電性粒子34bから力が加わっても、アンダーコート膜12にクラックが生じることを防ぐことができる。

【0067】

(第5実施形態)

図9を参照して、第5実施形態の液晶表示装置100eについて説明する。第5実施形態の液晶表示装置100eと第1実施形態の液晶表示装置100とが異なる点は、接続端子の構造が積層構造となっている点である。したがって、本実施形態では、第1実施形態と相違する点に着目して説明を行い、第1実施形態の液晶表示装置100と同一の部分については、同一の符号を付して説明を省略する場合がある。

【0068】

図9は、第5実施形態における液晶表示装置100eのIC実装部206の近傍を切断した断面図である。図9において、補助電極41は、端子電極33の下方に配置される。補助電極41と端子電極33は、無機絶縁膜32に設けられた開口部を介して電気的に接4050

続される。つまり、補助電極 4 1 及び端子電極 3 3 は、いずれも接続端子の要素として機能する。なお、無機絶縁膜 3 2 は、ゲート絶縁膜 1 3 b と同一プロセスで形成された絶縁膜である。

【 0 0 6 9 】

このとき、補助電極 4 1 は、金属膜 3 1 と同様に、図 3 に示したゲート電極 1 3 a と同一の膜を加工して得た要素である。すなわち、補助電極 4 1 及びゲート電極 1 3 a は、互いに同一の層構造及び同一の材料で構成される第 1 金属配線層である。本明細書では、補助電極 4 1 を第 1 金属配線層の第 1 部分と呼び、ゲート電極 1 3 a を第 1 金属配線層の第 2 部分と呼んで区別する場合がある。

【 0 0 7 0 】

本実施形態によれば、補助電極 4 1 と端子電極 3 3 の積層構造が複数並んで接続端子を構成するため、接続端子全体の抵抗を下げることができる。また、補助電極 4 1 及び端子電極 3 3 のいずれかが断線しても接続端子としての機能を維持することが可能である。

【 0 0 7 1 】

(第 6 実施形態)

図 1 0 及び図 1 1 を参照して、第 6 実施形態の液晶表示装置 1 0 0 f について説明する。第 6 実施形態の液晶表示装置 1 0 0 f と第 1 実施形態の液晶表示装置 1 0 0 とが異なる点は、接続端子の構造が積層構造となっている点である。したがって、本実施形態では、第 1 実施形態と相違する点に着目して説明を行い、第 1 実施形態の液晶表示装置 1 0 0 と同一の部分については、同一の符号を付して説明を省略する場合がある。

【 0 0 7 2 】

図 1 0 は、第 6 実施形態における液晶表示装置 1 0 0 f の画素を切断した断面図である。図 1 1 は、第 6 実施形態における液晶表示装置 1 0 0 f の I C 実装部 2 0 6 の近傍を切断した断面図である。

【 0 0 7 3 】

図 1 0 に示されるように、本実施形態の液晶表示装置 1 0 0 f では、TFT 4 3 が 2 つのゲート電極を有するデュアルゲート型 TFT で構成されている。具体的には、本実施形態の TFT 4 3 は、第 1 ゲート電極 4 3 a、第 1 ゲート絶縁膜 4 3 b、活性層 4 3 c、第 2 ゲート絶縁膜 4 3 d、第 2 ゲート電極 4 3 e、無機絶縁膜 4 3 f、ドレイン電極 4 3 g 及びソース電極 4 3 h を含む。なお、図示されないが、第 1 ゲート電極 4 3 a と第 2 ゲート電極 4 3 e は、それぞれ異なるゲート電圧が印加されてもよいし、同じゲート電圧が印加されてもよい。同じゲート電圧を印加する場合、第 1 ゲート電極 4 3 a と第 2 ゲート電極 4 3 e とを電気的に接続すればよい。

【 0 0 7 4 】

第 1 ゲート電極 4 3 a は、第 1 実施形態において図 3 に示したゲート電極 1 3 a と同じ金属材料で構成することができる。第 2 ゲート電極 4 3 e は、第 1 ゲート電極 4 3 a と同じ金属材料で構成してもよいし、異なる金属材料で構成してもよい。本実施形態では、同じ金属材料を用いて第 1 ゲート電極 4 3 a 及び第 2 ゲート電極 4 3 e を構成する。

【 0 0 7 5 】

活性層 4 3 c は、第 1 実施形態において図 3 に示した活性層 1 3 c と同じ半導体で構成することができる。本実施形態では、TFT 4 3 の活性層 4 3 c として、酸化物半導体を用いるが、これに限られるものではない。

【 0 0 7 6 】

本実施形態では、活性層 4 3 c に対して第 1 ゲート電極 4 3 a 及び第 2 ゲート電極 4 3 e の両方が作用し、TFT 4 3 をスイッチング素子として機能させることができる構成となっている。さらに、本実施形態では、図 1 1 に示されるように、第 1 ゲート電極 4 3 a 及び第 2 ゲート電極 4 3 e のそれぞれと同時に形成された金属配線層を接続端子の要素として利用する。

【 0 0 7 7 】

図 1 1 において、第 1 補助電極 4 5 及び第 2 補助電極 4 8 は、端子電極 5 0 の下方に配

10

20

30

40

50

置される。第1補助電極45と第2補助電極48は、無機絶縁膜46及び47に設けられた開口部を介して電気的に接続される。また、第2補助電極48と端子電極50は、無機絶縁膜49に設けられた開口部を介して電気的に接続される。つまり、第1補助電極45、第2補助電極48及び端子電極50は、いずれも接続端子の要素として機能する。なお、無機絶縁膜46、47及び49は、それぞれ第1ゲート絶縁膜43b、第2ゲート絶縁膜43d及び無機絶縁膜43fと同一プロセスで形成された絶縁膜である。

【0078】

このとき、第1補助電極45は、金属膜31と同様に、図10に示した第1ゲート電極43aと同一の膜を加工して得た要素である。すなわち、第1補助電極45及び第1ゲート電極43aは、互いに同一の層構造及び同一の材料で構成される第1金属配線層である。本明細書では、第1補助電極45を第1金属配線層の第1部分と呼び、第1ゲート電極43aを第1金属配線層の第2部分と呼んで区別する場合がある。10

【0079】

また、第2補助電極48は、図10に示した第2ゲート電極43eと同一の膜を加工して得た要素である。すなわち、第2補助電極48及び第2ゲート電極43eは、互いに同一の層構造及び同一の材料で構成される第3金属配線層である。本明細書では、第2補助電極48を第3金属配線層の第1部分と呼び、第2ゲート電極43eを第3金属配線層の第2部分と呼んで区別する場合がある。

【0080】

本実施形態によれば、第1補助電極45、第2補助電極48及び端子電極50で構成される積層構造が複数並んで接続端子を構成するため、接続端子全体の抵抗を下げることができる。また、第1補助電極45、第2補助電極48及び端子電極50のいずれかが断線しても接続端子としての機能を維持することが可能である。20

【0081】

本発明の実施形態として説明した表示装置を基にして、当業者が適宜構成要素の追加、削除もしくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略もしくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。また、上述した各実施形態は、技術的矛盾の生じない範囲において、相互に組み合わせることが可能である。

【0082】

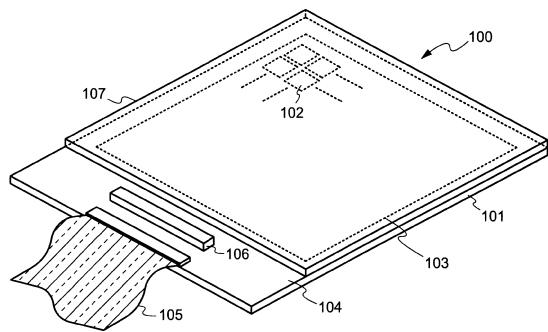
また、上述した実施形態の態様によりもたらされる作用効果とは異なる他の作用効果であっても、本明細書の記載から明らかなもの、又は、当業者において容易に予測し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。30

【符号の説明】

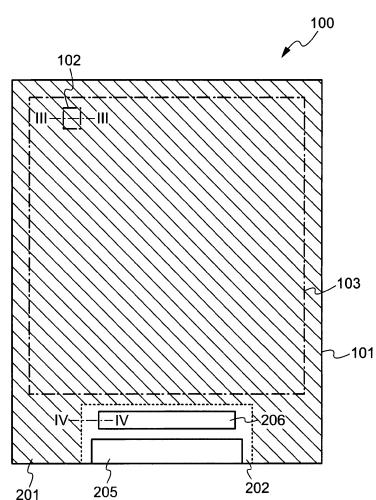
【0083】

11...樹脂基板、12...アンダーコート膜、13...TFT、13a...ゲート電極、13b...ゲート絶縁膜、13c...活性層、13d...ドレイン電極、13e...ソース電極、13f...保護膜、14...平坦化膜、15...共通電極、15f...保護膜、16...無機絶縁膜、17...画素電極、18...配向膜、20...樹脂基板、21...遮光膜、22...カラーフィルタ、23...オーバーコート膜、24...配向膜、31...金属膜、32...無機絶縁膜、33...端子電極、34...異方性導電膜、34a...樹脂層、34b...導電性粒子、36、37...有機絶縁膜、39...端子電極、41...補助電極、43...TFT、43a...第1ゲート電極、43b...第1ゲート絶縁膜、43c...活性層、43d...第2ゲート絶縁膜、43e...第2ゲート電極、43f...無機絶縁膜、43g...ドレイン電極、43h...ソース電極、45...第1補助電極、46、47...無機絶縁膜、48...第2補助電極、49...無機絶縁膜、50...端子電極、100、100a~100f...液晶表示装置、101...アレイ基板、102...画素、103...表示領域、104...周辺領域、105...FPC基板、106...駆動用IC、106a、106b...バンプ、107...対向基板、108...液晶層、205...FPC実装部、206...IC実装部40

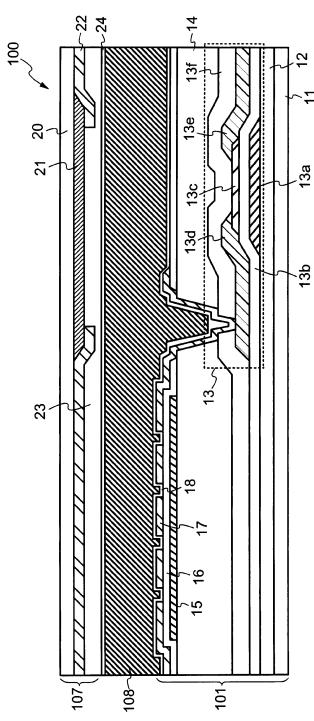
【 図 1 】



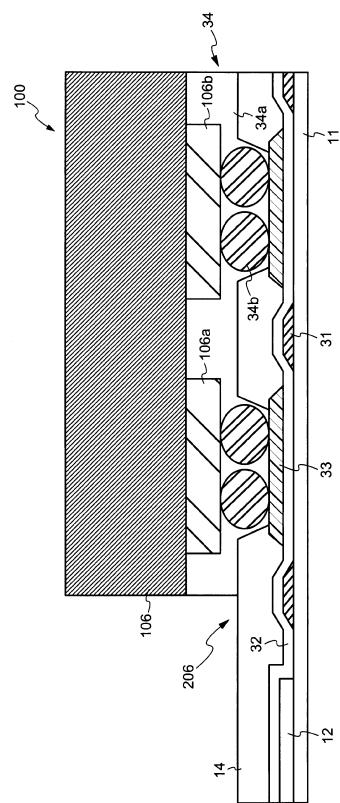
【 図 2 】



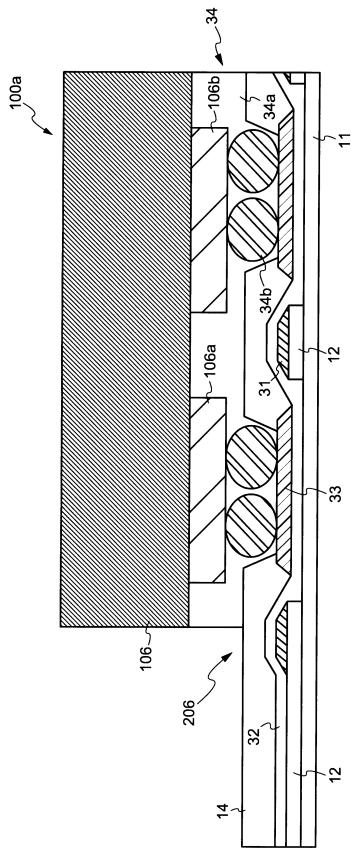
【図3】



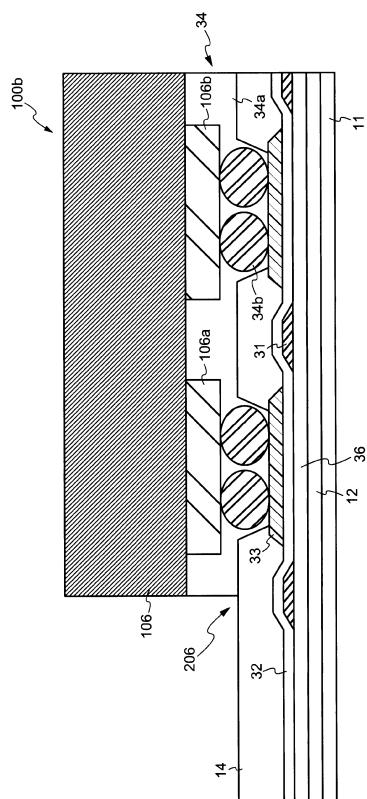
【図4】



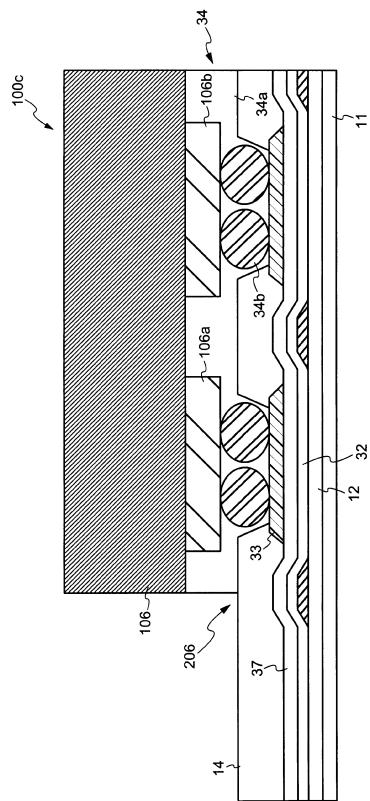
【図5】



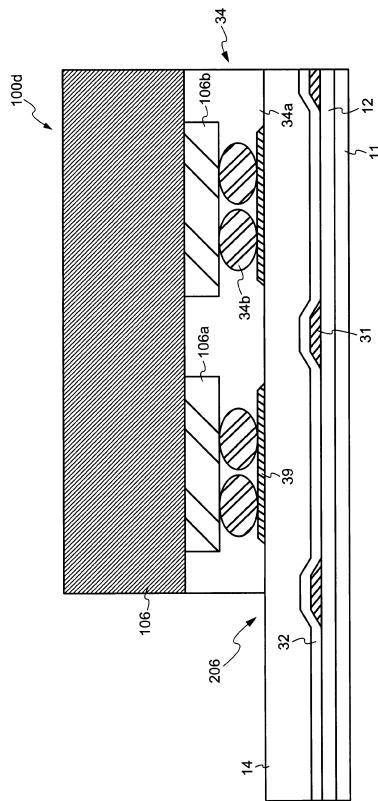
【図6】



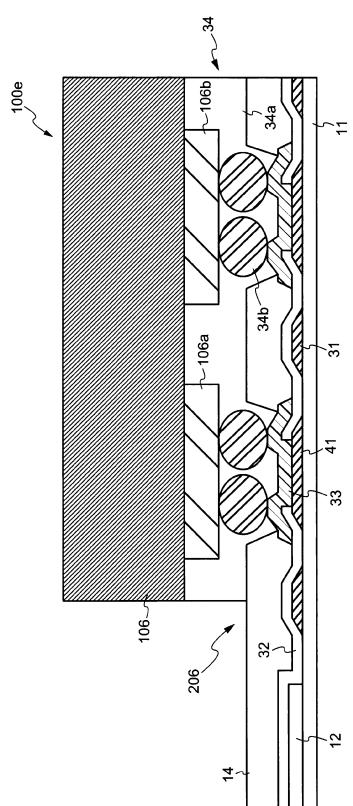
【図7】



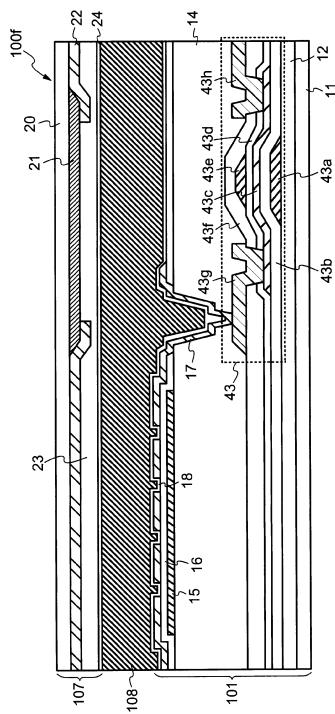
【図8】



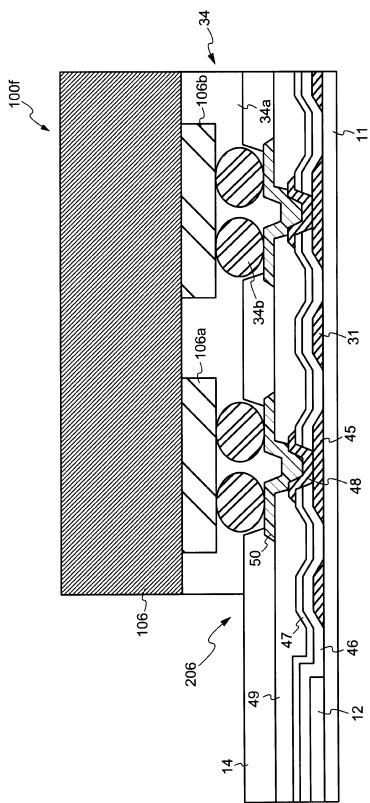
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
H 0 1 L	51/50	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 4 8 A
H 0 5 B	33/02	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 3 6
H 0 5 B	33/06	(2006.01)	H 0 1 L	27/32	
H 0 5 B	33/22	(2006.01)	H 0 5 B	33/14	A
			H 0 5 B	33/02	
			H 0 5 B	33/06	
			H 0 5 B	33/22	Z

審査官 中村 直行

(56)参考文献 特開2014-232300 (JP, A)
特開2016-080723 (JP, A)
特開2012-252353 (JP, A)
特開2005-064511 (JP, A)
米国特許出願公開第2013/0015456 (US, A1)

(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 1 L	2 7 / 3 2		
H 0 5 B	3 3 / 0 0	-	3 3 / 2 8
G 0 2 F	1 / 1 3 4 5		
G 0 2 F	1 / 1 3 6 8		
G 0 2 F	1 / 1 3 3 3		