

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-70874

(P2008-70874A)

(43) 公開日 平成20年3月27日 (2008.3.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 9 F 9/00 3 3 8	2 H 0 9 0
G 0 2 F 1/1333 (2006.01)	G 0 2 F 1/1333 5 0 0	2 H 0 9 2
G 0 2 F 1/1368 (2006.01)	G 0 2 F 1/1333 5 0 5	5 G 4 3 5
	G 0 2 F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2007-234959 (P2007-234959)	(71) 出願人	390019839
(22) 出願日	平成19年9月11日 (2007.9.11)		三星電子株式会社
(31) 優先権主張番号	10-2006-0087934		S a m s u n g E l e c t r o n i c s
(32) 優先日	平成18年9月12日 (2006.9.12)		C o . , L t d .
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
		(74) 代理人	100094145
			弁理士 小野 由己男
		(74) 代理人	100106367
			弁理士 稲積 朋子
		(72) 発明者	洪 旺 秀
			大韓民国京畿道水原市八達区仁溪洞ハンシ
			ンアパート105棟801号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可撓性表示装置の製造装置及び製造方法

(57) 【要約】

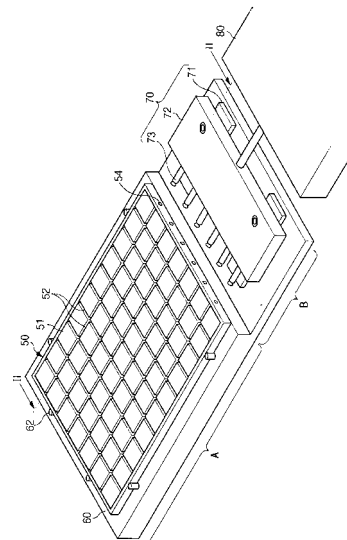
【課題】

本発明は、可撓性表示装置の製造装置及び製造方法に関する。

【解決手段】

本発明の一実施例による可撓性表示装置の製造装置は、支持体本体、前記支持体本体の表面に位置し、複数の溝が形成されていて、可撓性母基板を据置く据置台、前記支持体本体を貫通して前記溝と連通していて、一側端が外部と連通している真空路、そして前記真空路及び外部を連通させるニップル部を含む。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

支持体本体、

前記支持体本体の表面に位置し、複数の溝が形成されていて、可撓性母基板を据置く据置台、

前記支持体本体を貫通して前記溝と連通していて、一側端が外部と連通している真空路、そして

前記真空路及び外部を連通させるニップル部を含む可撓性表示装置の製造装置。

【請求項 2】

前記ニップル部の入口に回動可能に付着されて、選択的に開閉動作する栓をさらに含む請求項 1 に記載の可撓性表示装置の製造装置。

10

【請求項 3】

前記支持体本体を固定するガイド部をさらに含む請求項 1 に記載の可撓性表示装置の製造装置。

【請求項 4】

外部の真空吸着装置と連結されていて、前記ニップル部と脱着可能なコネクタをさらに含む請求項 3 に記載の可撓性表示装置の製造装置。

【請求項 5】

前記コネクタは、前記ガイド部上にスライド移動するように付着されている請求項 4 に記載の可撓性表示装置の製造装置。

20

【請求項 6】

前記ガイド部に前記支持体本体を固定する複数の固定ピンをさらに含む請求項 3 に記載の可撓性表示装置の製造装置。

【請求項 7】

前記溝は断面が V 字型である請求項 1 に記載の可撓性表示装置の製造装置。

【請求項 8】

前記溝は平面が格子形状である請求項 1 に記載の可撓性表示装置の製造装置。

【請求項 9】

前記支持体本体はアルミニウムを含む請求項 1 に記載の可撓性表示装置の製造装置。

【請求項 10】

30

可撓性母基板の一面に静電力を印加する段階、

前記可撓性母基板を支持体に据置く段階、

前記可撓性母基板を真空で吸着して前記支持体に付着する段階、そして

前記可撓性母基板上に薄膜パターンを形成する段階を含む可撓性表示装置の製造方法。

【請求項 11】

前記真空吸着段階は、

外部の真空吸着装置及び前記支持体を貫通する真空路を連結する段階、

前記真空吸着装置を利用して前記真空路を真空状態にする段階、そして

前記真空吸着装置及び前記支持体を分離する段階を含む請求項 10 に記載の可撓性表示装置の製造方法。

40

【請求項 12】

前記可撓性母基板はプラスチックを含む請求項 10 に記載の可撓性表示装置の製造方法。

【請求項 13】

前記可撓性母基板は、

有機膜、

前記有機膜の両面に形成されている下部塗布膜、

前記下部塗布膜上に形成されている障壁層、そして

前記障壁層上に形成されている硬性塗布膜を含む請求項 10 に記載の可撓性表示装置の製造方法。

50

【請求項 14】

前記有機膜は、ポリエチレンエーテルフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリエーテルスルホン酸、ポリイミド、及びポリアクリレートからなる群より選択されるいずれか 1 つ以上の物質である請求項 13 に記載の可撓性表示装置の製造方法。

【請求項 15】

前記下部塗布膜及び前記硬性塗布膜はアクリル樹脂を含む請求項 14 に記載の可撓性表示装置の製造方法。

【請求項 16】

前記障壁層は SiO_2 または Al_2O_3 を含む請求項 14 に記載の可撓性表示装置の製造方法。 10

【請求項 17】

前記支持体はアルミニウムを含む請求項 10 に記載の可撓性表示装置の製造方法。

【請求項 18】

前記薄膜パターンは非晶質シリコン薄膜トランジスタを含む請求項 10 に記載の可撓性表示装置の製造方法。

【請求項 19】

前記薄膜パターンは有機薄膜トランジスタを含む請求項 10 に記載の可撓性表示装置の製造方法。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可撓性表示装置の製造装置及び製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在広く使用されている平板表示装置の代表格が、液晶表示装置及び有機発光表示装置である。

液晶表示装置は、現在最も広く使用されている平板表示装置のうちの 1 つであって、画素電極及び共通電極などの電場生成電極が形成されている 2 枚の表示板、及びこれらの間に形成されている液晶層からなって、電場生成電極に電圧を印加して液晶層に電場を生成し、これによって液晶層の液晶分子の配向を決定して入射光の偏光を制御することによって画像を表示する、表示装置である。 30

【0003】

有機発光表示装置は、正孔注入電極（アノード）及び電子注入電極（カソード）、及びこれらの間に形成されている有機発光層からなって、アノードから注入される正孔及びカソードから注入される電子が有機発光層で再結合して消滅して光を放出する、自己発光型表示装置である。

しかし、これらの表示装置は、重量が重くて破損しやすいガラス基板を使用するため、携帯性及び大画面の表示に限界がある。したがって、最近では、重量が軽くて衝撃に強く、可撓性（flexible）のプラスチック基板を使用する表示装置が開発されている。 40

【0004】

ところが、可撓性のプラスチック基板は、熱を加えると曲がったり膨張する性質があるため、その上に電極や信号線などの薄膜パターンを正確に形成するのが難しい。これを解決するために、可撓性のプラスチック基板をガラス支持体に接着させた状態で薄膜パターンを形成した後、プラスチック基板をガラス支持体から分離する方法が提示された。このような方法は、プラスチック基板を接着剤を利用してガラス支持体に接着する。

【特許文献 1】特開 2005-109358 号公報

【特許文献 2】特開 平 07-263529 号公報 50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、接着剤を利用してプラスチック基板を接着して固定する場合、接着剤による不良が発生する恐れがある。そのため、安定的に工程を進めることができない。

本発明が目的とする技術的課題は、可撓性表示装置を製造する際に、可撓性基板のベンド現象を防止して、安定的に工程を進めることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明 1 による可撓性表示装置の製造装置は、支持体本体、前記支持体本体の表面に位置し、複数の溝が形成されていて、可撓性母基板を据置く据置台、前記支持体本体を貫通して前記溝と連通していて、一側端が外部と連通している真空路、そして前記真空路及び外部を連通させるニップル部を含む。

10

ニップル部に例えば真空吸着装置を連結して、真空路の内部及び真空路と連結されている溝を真空状態にして、可撓性母基板を支持体本体の据置台に付着させる。この状態で可撓性母基板上に薄膜パターンを形成する。この時、可撓性母基板は、支持体本体に堅固に固定されているので、曲がったり膨張しない。また、支持体及び可撓性母基板の間に接着剤が使用されていないので、接着剤による不良を防止することができる。

【0007】

発明 2 は、発明 1 において、前記ニップル部の入口に回動可能に付着されて、選択的に開閉動作する栓をさらに含む。

20

例えば、ニップル部に真空吸着装置に連結されたコネクタの連結管を接続する際に、ニップル部の入口をふさいでいた栓が上に回動する。したがって、コネクタを通じて真空吸着装置及び真空路が連通する。そして、真空路を真空状態にした後、ニップル部から連結管を外すと、ニップル部の栓は再び下に回動して、ニップル部の入口がふさがれる。したがって、真空路及び溝の内部の真空状態が安定的に維持される。

【0008】

発明 3 は、発明 1 において、前記支持体本体を固定するガイド部をさらに含む。

発明 4 は、発明 3 において、外部の真空吸着装置と連結されていて、前記ニップル部と脱着可能なコネクタをさらに含む。

30

発明 5 は、発明 4 において、前記コネクタは、前記ガイド部上にスライド移動するように付着されている。

【0009】

発明 6 は、発明 3 において、前記ガイド部に前記支持体本体を固定する複数の固定ピンをさらに含む。

発明 7 は、発明 1 において、前記溝は断面が V 字型である。

発明 8 は、発明 1 において、前記溝は平面が格子形状である。

発明 9 は、発明 1 において、前記支持体本体はアルミニウムを含む。

【0010】

本発明 10 による可撓性表示装置の製造方法は、可撓性母基板の一面に静電力を印加する段階、前記可撓性母基板を支持体に据置く段階、前記可撓性母基板を真空中で吸着して前記支持体に付着する段階、そして前記可撓性母基板上に薄膜パターンを形成する段階を含む。可撓性母基板上に静電力を印加した後に、支持体本体上に真空吸着するので、可撓性母基板及び支持体本体の間の付着力がより向上する。

40

【0011】

発明 11 は、発明 10 において、前記真空吸着段階は、外部の真空吸着装置及び前記支持体を貫通する真空路を連結する段階、前記真空吸着装置を利用して前記真空路を真空状態にする段階、そして前記真空吸着装置及び前記支持体を分離する段階を含む。

発明 12 は、発明 10 において、前記可撓性母基板はプラスチックを含む。

発明 13 は、発明 10 において、前記可撓性母基板は、有機膜、前記有機膜の両面に形

50

成されている下部塗布膜、前記下部塗布膜上に形成されている障壁層、そして前記障壁層上に形成されている硬性塗布膜を含む。このような層及び膜は、プラスチック基板の物理的、化学的損傷を防止する。

【0012】

発明14は、発明13において、前記有機膜は、ポリエチレンエーテルフタレート (polyethylene ether phthalate)、ポリエチレンナフタレート (polyethylene naphthalate)、ポリカーボネート (polycarbonate)、ポリアリレート (polyarylate)、ポリエーテルイミド (polyether imide)、ポリエーテルスルホン酸 (polyether sulfonate)、ポリイミド (polyimide)、及びポリアクリレート (polyacrylate) からなる群より選択されるいずれか1つ以上の物質である。

10

【0013】

発明15は、発明14において、前記下部塗布膜及び前記硬性塗布膜はアクリル樹脂を含む。

発明16は、発明14において、前記障壁層は SiO_2 または Al_2O_3 を含む。

発明17は、発明10において、前記支持体はアルミニウムを含む。

発明18は、発明10において、前記薄膜パターンは非晶質シリコン薄膜トランジスタを含む。

【0014】

発明19は、発明10において、前記薄膜パターンは有機薄膜トランジスタを含む。

20

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、可撓性表示装置の製造工程を安定的に進めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

それでは、添付した図面を参照して、本発明の実施例について、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者が容易に実施することができるように詳細に説明する。しかし、本発明は多様な相異した形態で実現され、ここで説明する実施例に限定されない。

図面では、各層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示した。明細書全体を通して類似した部分には、同一な図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の「上」にあるとする時、これは他の部分の「真上」にある場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も意味する。反対に、ある部分が他の部分の「真上」にあるとする時、これはその中間に他の部分がない場合を意味する。

30

【0017】

まず、本発明による可撓性表示装置の製造装置について詳細に説明する。

図1は本発明の一実施例による可撓性表示装置の製造装置を示した斜視図であり、図2は図1の可撓性表示装置の製造装置のII-II線による断面図である。

図1に示したように、本発明の一実施例による可撓性表示装置の製造装置は、支持体本体50、支持体本体50を固定するガイド部60、及び外部の真空吸着装置80及び支持体本体50を連結するコネクタ (connector) 70を含む。

40

【0018】

支持体本体50は、可撓性母基板10を固定して、表示装置の後続工程中に発生する可能性のある基板10のベンド (bend) 現象、つまり折れ曲がり防止する。したがって、支持体本体50は、可撓性母基板10を十分に固定することができるように、可撓性母基板10より大きさが大きい。支持体本体50はアルミニウムからなるのが好ましい。

支持体本体50の上部表面には、据置台51が設置される。据置台51は、可撓性母基板10が直接据置かれる部分で、支持体本体50の上部表面で可撓性母基板10の大きさに対応する。

【0019】

据置台51には、複数の溝52が形成されている。溝52全体の平面形状は格子形状で

50

あり、断面形状はV字型である。

可撓性母基板10は、ポリエチレンエーテルフタレート(polyethylene ether phthalate)、ポリエチレンナフタレート(polyethylene naphthalate)、ポリカーボネート(polycarbonate)、ポリアリレート(polyarylate)、ポリエーテルイミド(polyether imide)、ポリエーテルスルホン酸(polyether sulfonate)、ポリイミド(polyimide)、またはポリアクリレート(polyacrylate)から選択される少なくとも1つの物質からなる有機膜を含む。プラスチック基板110は、このような有機膜の両面に順次に形成されているアクリル系樹脂などの下部塗布膜(under-coating)(図示せず)、SiO₂またはAl₂O₃などの障壁層(barrier)(図示せず)、及びアクリル系樹脂などの硬性塗布膜(hard-coating)(図示せず)などをさらに含むことができる。このような層及び膜は、プラスチック基板110の物理的、化学的損傷を防止する。

10

【0020】

支持体本体50の内部には、本体50を貫通する真空路53が形成されている。真空路53は、各溝52と物理的に連通している。真空路53の一側端は、外部と連通するニッブル部54を構成する。

ニッブル部54は、回動可能に付着されて、選択的に開閉動作する栓55を含む。

ガイド部60は、支持体本体50及びコネクタ70を固定する。より詳細に説明すれば、ガイド部60は、第1領域(A)及び第1領域(A)より高さが低い第2領域(B)からなる。第1領域(A)の上部には支持体本体50が配置され、第2領域(B)の上部にはコネクタ70が配置される。

20

【0021】

ガイド部60の第1領域(A)の上部には、複数の固定ピン62が設置されて、支持体本体50が動くのを防止する。

コネクタ70は、ガイド部60の第2領域(B)の上部に固定されている複数の架橋71、架橋71上に位置する本体72、及び本体72から支持体本体50に向かってのびて形成された複数の連結管73を含む。

【0022】

本体72は、架橋71上をスライド移動するように付着されている。各連結管73の個数はニッブル部54の個数と同一で、連結管73の各々は、支持体本体50のニッブル部54に相応する形状からなる。したがって、本体72が架橋71上をスライド移動することによって、連結管73がニッブル部54に脱着される。

30

前記で説明したように、ガイド部60は、高さが互いに異なる第1及び第2領域(A、B)からなるので、支持体本体50のニッブル部54の位置及びコネクタ70の連結管73の位置を合わせることができる。

【0023】

一方、コネクタ70の一側には、圧縮器などの真空吸着装置80が連結されている。

それでは、図3乃至図6を参照して、本発明の一実施例による可撓性表示装置の製造装置の動作について詳細に説明する。

40

図3、図4、図5、及び図6は本発明の一実施例によって可撓性表示装置を製造する工程の一部を順次に示した断面図である。

【0024】

まず、図3に示したように、プラスチックなどの可撓性母基板10の一面に静電発生装置90を利用して静電力を印加する。

その後、図4に示したように、可撓性母基板10をガイド部60上に配置された支持体本体50の据置台51に据置く。この時、可撓性母基板10のうちの静電力が印加された面が支持体本体50の据置台51に接触するようにする。

【0025】

その後、真空吸着装置80に連結されたコネクタ70の本体72を支持体本体50の方

50

向に向かってスライド移動させる。そうすると、連結管 73 及びニップル部 54 が連結されて、ニップル部 54 の入口をふさいでいた栓 55 が上に回転する。したがって、コネクタ 70 を通じて真空吸着装置 80 及び真空路 53 が連通する。

次に、真空吸着装置 80 を作動させて、真空路 53 の内部及び真空路 53 と連結されている溝 52 を真空状態にして、可撓性母基板 10 を支持体本体 50 の据置台に付着させる。

【0026】

その後、図 5 に示したように、コネクタ 70 の本体 72 を支持体本体 50 の反対方向に向かってスライド移動させれば、ニップル部 54 の栓 55 は再び下に回転して、ニップル部 54 の入口がふさがれる。したがって、真空路 53 及び溝 52 の内部の真空状態が安定的に維持される。

10

最後に、図 6 に示したように、ガイド部 60 から支持体本体 50 を分離して、可撓性母基板 10 上に薄膜パターン 15 を形成する。この時、可撓性母基板 10 は、支持体本体 50 に堅固に固定されているので、曲がったり膨張しない。また、支持体 50 及び可撓性母基板 10 の間に接着剤が使用されていないので、接着剤による不良を防止することができる。

【0027】

支持体本体 50 の真空路 53 及び溝 52 の内部を一度真空状態にした後には、真空吸着装置 80 と再び連結する必要がないので、可撓性母基板 10 上に薄膜パターン 15 を形成する間に、真空吸着装置 80 とは独立的に可撓性表示装置の後続工程を進めることができる。また、可撓性母基板 10 上に静電力を印加した後に、支持体本体 50 上に真空吸着するので、静電力により互いに引き付け合い、可撓性母基板 10 及び支持体本体 50 の間の付着力がより向上する。

20

【0028】

薄膜パターン 15 を形成した後には、可撓性母基板 10 を支持体本体 50 から分離して、薄膜パターンが形成された他の可撓性基板（図示せず）と結合させて、可撓性表示装置を製造する。例えば、ニップル部 54 の栓 55 を回転して、ニップル部 54 の入口を開いて真空状態を開放することにより可撓性母基板 10 を支持体本体 50 から分離する。

一方、可撓性母基板 10 は、液晶表示装置、有機発光表示装置などの基板として使用されるが、ここでは、液晶表示装置に使用される場合について詳細に説明する。

30

【0029】

図 7 は本発明の一実施例による液晶表示装置の配置図であり、図 8 A 及び図 8 B は各々図 7 の液晶表示装置の V I I I a - V I I I a 及び V I I I b - V I I I b 線による断面図である。

図 7 乃至図 8 B に示したように、本実施例による液晶表示装置は、互いに対向する薄膜トランジスタ表示板 100 及び共通電極表示板 200、及びこれらの間に形成されている液晶層 3 を含む。

【0030】

まず、薄膜トランジスタ表示板 100 について説明する。

可撓性基板 110 上に、複数のゲート線 (gate line) 121 及び複数の維持電極線 (storage electrode line) 131 が形成されている。

40

ゲート線 121 は、ゲート信号を伝達し、主に横方向にのびている。各ゲート線 121 は、上方向に突出した複数のゲート電極 (gate electrode) 124、及び他の層または外部駆動回路との接続のために面積が広い端部 129 を含む。ゲート信号を生成するゲート駆動回路（図示せず）は、基板 110 上に付着される可撓性印刷回路膜 (flexible printed circuit film)（図示せず）上に装着されたり、基板 110 上に直接装着されたり、基板 110 上に集積される。ゲート駆動回路が基板 110 上に集積されている場合、ゲート線 121 がのびて、これと直接連結される。

【0031】

50

維持電極線 131 は、所定の電圧の印加を受けて、ゲート線 121 とほぼ平行にのびた幹線、及びこれから分かれた複数対の維持電極 133a、133b を含む。維持電極線 131 の各々は、隣接する 2 つのゲート線 121 の間に位置し、幹線は 2 つのゲート線のうちの下側に近く形成されている。維持電極 133a、133b の各々は、幹線と連結された固定端、及びその反対側の自由端を含む。維持電極 133b の固定端は面積が大きく、自由端は直線部分及び曲線部分の二股に分かれている。しかし、維持電極線 131 の形状及び配置は、多様に変更することができる。

【0032】

ゲート線 121 及び維持電極線 131 は、アルミニウム (Al) やアルミニウム合金などのアルミニウム系金属、銀 (Ag) や銀合金などの銀系金属、銅 (Cu) や銅合金などの銅系金属、モリブデン (Mo) やモリブデン合金などのモリブデン系金属、クロム (Cr)、タンタル (Ta)、及びチタニウム (Ti) などからなることができる。しかし、これらは、物理的性質が異なる 2 つの導電膜 (図示せず) を含む多重膜構造からなることもできる。このうちの 1 つの導電膜は、信号遅延や電圧降下を減少させることができるように、比抵抗 (resistivity) が低い金属、例えば、アルミニウム系金属、銀系金属、銅系金属などからなる。これとは異なって、もう 1 つの導電膜は、他の物質、特に ITO (indium tin oxide) 及び IZO (indium zinc oxide) との物理的、化学的、電気的接触特性が優れている物質、例えば、モリブデン系金属、クロム、チタニウム、タンタルなどからなる。これらの組み合わせの好ましい例としては、クロムの下部膜及びアルミニウム (合金) の上部膜や、アルミニウム (合金) の下部膜及びモリブデン (合金) の上部膜がある。しかし、ゲート線 121 及び維持電極線 131 は、その他にも多様な金属または導電体からなることができる。

【0033】

ゲート線 121 及び維持電極線 131 の側面は基板 110 の面に対して傾いていて、その傾斜角は約 30° 乃至約 80° であるのが好ましい。

ゲート線 121 及び維持電極線 131 上には、窒化ケイ素 (SiNx) または酸化ケイ素 (SiOx) などからなるゲート絶縁膜 (gate insulating layer) 140 が形成されている。

【0034】

ゲート絶縁膜 140 上には、水素化非晶質シリコン (hydrogenated amorphous silicon) (非晶質シリコンは、略して a-Si とする)、多結晶シリコン (polysilicon)、または有機半導体などからなる複数の線状半導体 151 が形成されている。線状半導体 151 は、主に縦方向にのびていて、ゲート電極 124 に向かってのびた複数の突出部 (projection) 154 を含む。線状半導体 151 は、ゲート線 121 及び維持電極線 131 付近で幅が広がって、これらを幅広く覆っている。

【0035】

半導体 151 上には、複数の線状及び島型抵抗性接触部材 (ohmic contact) 161、165 が形成されている。抵抗性接触部材 161、165 は、リンなどの n 型不純物が高濃度にドーピングされている n+ 水素化非晶質シリコンや、シリサイド (silicide) からなることができる。線状抵抗性接触部材 161 は、複数の突出部 163 を含み、突出部 163 及び島型抵抗性接触部材 165 は、対をなして半導体 151 の突出部 154 に配置されている。

【0036】

半導体 151、154 及び抵抗性接触部材 161、163、165 の側面も基板 110 の面に対して傾いていて、その傾斜角は約 30° 乃至約 80° であるのが好ましい。

抵抗性接触部材 161、163、165 及びゲート絶縁膜 140 上には、複数のデータ線 (data line) 171 及び複数のドレイン電極 (drain electrode) 175 が形成されている。

【0037】

10

20

30

40

50

データ線 171 は、データ信号を伝達し、主に縦方向にのびてゲート線 121 と交差している。各データ線 171 は、また、維持電極線 131 と交差して、隣接する維持電極 133a、133b の集合の間を通過する。各データ線 171 は、ゲート電極 124 に向かったのびた複数のソース電極 (source electrode) 173、及び他の層または外部駆動回路との接続のために面積が広い端部 179 を含む。データ信号を生成するデータ駆動回路 (図示せず) は、基板 110 上に付着される可撓性印刷回路膜 (図示せず) 上に装着されたり、基板 110 上に直接装着されたり、基板 110 上に集積される。データ駆動回路が基板 110 上に集積されている場合、データ線 171 がのびて、これと直接連結される。

【0038】

ドレイン電極 175 は、データ線 171 と分離されていて、ゲート電極 124 を中心にソース電極 173 と対向する。各ドレイン電極 175 は、面積が広い一側端部 177 及び棒状の他側端部を有する。面積が広い端部 177 は維持電極線 131 の拡張部 137 と重畳し、棒状の端部は J 字型に曲がったソース電極 173 で一部が囲まれている。

一つのゲート電極 124、一つのソース電極 173、及び一つのドレイン電極 175 は、半導体 151 の突出部 154 と共に一つの薄膜トランジスタ (thin film transistor、TFT) を構成し、薄膜トランジスタのチャンネル (channel) は、ソース電極 173 及びドレイン電極 175 の間の突出部 154 に形成される。半導体 151 が有機半導体である場合、薄膜トランジスタは有機薄膜トランジスタになる。

【0039】

データ線 171 及びドレイン電極 175 は、モリブデン、クロム、タンタル、及びチタニウムなどの耐火性金属 (refractory metal)、またはこれらの合金からなるのが好ましく、耐火性金属膜 (図示せず) 及び低抵抗導電膜 (図示せず) を含む多重膜構造からなることができる。多重膜構造の例としては、クロムまたはモリブデン (合金) の下部膜及びアルミニウム (合金) 上部膜の二重膜や、モリブデン (合金) の下部膜、アルミニウム (合金) の中間膜、及びモリブデン (合金) の上部膜の三重膜がある。しかし、データ線 171 及びドレイン電極 175 は、その他にも多様な金属または導電体からなることができる。

【0040】

データ線 171 及びドレイン電極 175 の側面も基板 110 の面に対して傾いていて、その傾斜角は約 30° 乃至約 80° であるのが好ましい。

抵抗性接触部材 161、163、165 は、その下の半導体 151、154 及びその上のデータ線 171 及びドレイン電極 175 の間にだけ位置して、これらの間の接触抵抗を減少させる。大部分の箇所では線状半導体 151 の幅がデータ線 171 の幅より小さいが、前記で説明したように、ゲート線 121 と交差する部分で幅が広くなり、表面を平坦にすることによって、データ線 171 が断線するのを防止する。半導体 151、154 には、ソース電極 173 及びドレイン電極 175 の間をはじめとして、データ線 171 及びドレイン電極 175 で覆われずに露出された部分がある。

【0041】

データ線 171、ドレイン電極 175、及び露出された半導体 151、154 部分上には、保護膜 (passivation layer) 180 が形成されている。保護膜 180 は、無機絶縁物または有機絶縁物などからなり、表面が平坦である。無機絶縁物の例としては、窒化ケイ素及び酸化ケイ素がある。有機絶縁物は、感光性 (photosensitivity) を有することができ、その誘電定数 (dielectric constant) が約 4.0 以下であるのが好ましい。しかし、保護膜 180 は、有機膜の優れた絶縁特性を生かしつつ、露出された半導体 151 部分に害を及ぼさないように、下部無機膜及び上部有機膜の二重膜構造からなることができる。

【0042】

保護膜 180 には、データ線 171 の端部 179 及びドレイン電極 175 を各々露出する複数の接触孔 (contact hole) 182、185 が形成されており、保護膜

10

20

30

40

50

１８０及びゲート絶縁膜１４０には、ゲート線１２１の端部１２９を露出する複数の接触孔１８１、維持電極１３３ｂの固定端付近の維持電極線１３１の一部を露出する複数の接触孔１８３ａ、そして維持電極１３３ａの自由端の直線部分を露出する複数の接触孔１８３ｂが形成されている。

【００４３】

保護膜１８０上には、複数の画素電極（pixel electrode）１９１、複数の連結架橋（overpass）８３、及び複数の接触補助部材（contact assistant）８１、８２が形成されている。画素電極１９１は、接触孔１８５を通じてドレイン電極１７５と物理的、電氣的に連結されていて、ドレイン電極１７５からデータ電圧の印加を受ける。データ電圧の印加を受けた画素電極１９１は、共通電圧（common voltage）の印加を受ける共通電極表示板２００の共通電極（common electrode）（図示せず）と共に電場を生成することによって、２つの電極の間の液晶層（図示せず）の液晶分子の配向を決定する。このように決定された液晶分子の配向によって、液晶層を通過する光の偏光が変化する。画素電極１９１及び共通電極は、キャパシタ（以下、液晶キャパシタ（liquid crystal capacitor）とする）を構成して、薄膜トランジスタがターンオフされた後にも印加された電圧を維持する。

10

【００４４】

画素電極１９１は、維持電極１３３ａ、１３３ｂをはじめとする維持電極線１３１と重畳する。画素電極１９１及びこれと電氣的に連結されたドレイン電極１７５が維持電極線１３１と重畳することによって構成されるキャパシタを「ストレージキャパシタ（storage capacitor）」といい、ストレージキャパシタは、液晶キャパシタの電圧維持能力を強化する。

20

【００４５】

接触補助部材８１、８２は、各々接触孔１８１、１８２を通じてゲート線１２１の端部１２９及びデータ線１７１の端部１７９と連結される。接触補助部材８１、８２は、ゲート線１２１の端部１２９及びデータ線１７１の端部１７９と外部装置との接続を補完して、これらを保護する。

連結架橋８３は、ゲート線１２１を横切って、ゲート線１２１を間において反対側に位置する接触孔１８３ａ、１８３ｂを通じて維持電極線１３１の露出された部分及び維持電極１３３ｂの自由端の露出された端部と連結されている。維持電極１３３ａ、１３３ｂをはじめとする維持電極線１３１は、連結架橋８３と共に、ゲート線１２１やデータ線１７１、または薄膜トランジスタの欠陥を修理するのに使用される。

30

【００４６】

次に、共通電極表示板２００について説明する。

可撓性基板２１０上に、遮光部材（light blocking member）２２０が形成されている。遮光部材２２０は、ブラックマトリックス（black matrix）ともいって、画素電極１９１と対向する複数の開口領域を定義する一方で、画素電極１９１の間の光漏れを防止する。

【００４７】

基板２１０上には、また、複数のカラーフィルタ（color filter）２３０が形成されていて、遮光部材２２０で囲まれた開口領域内に大部分が位置するように形成されている。カラーフィルタ２３０は、画素電極１９０に沿って縦方向に長くのびて、ストライプ（stripe）状に構成することができる。各カラーフィルタ２３０は、赤色、緑色、及び青色の三原色など基本色（primary color）のうちの１つを表示することができる。

40

【００４８】

カラーフィルタ２３０及び遮光部材２２０上には、オーバーコート（overcoat）２５０が形成されている。オーバーコート２５０は、絶縁物からなって、カラーフィルタ２３０を保護し、カラーフィルタ２３０が露出されるのを防止して、平坦な表面

50

を提供する。

オーバーコート 250 上には、共通電極 270 が形成されている。共通電極 270 は、ITO や IZO などの透明な導電体からなるのが好ましい。

【0049】

表示板 100、200 の内側面上には、液晶層 3 を配向するための配向膜 (alignment layer) (図示せず) が塗布されていて、表示板 100、200 の外側面には、1 つ以上の偏光子 (polarizer) (図示せず) が形成されている。

それでは、図 7 乃至図 8 B に示した液晶表示装置のうちの薄膜トランジスタ表示板 100 を本発明の一実施例によって製造する方法について、図 9 乃至図 16 B 及び図 7 乃至図 8 B を参照して詳細に説明する。

10

【0050】

図 9、図 11、図 13、及び図 15 は図 7 乃至図 8 B に示した液晶表示装置のうちの薄膜トランジスタ表示板を本発明の一実施例によって製造する方法の中間段階での配置図をその順序によって羅列したものであって、図 10 A、図 10 B、図 12 A、図 12 B、図 14 A、図 14 B、図 16 A、及び図 16 B は図 9、図 11、図 13、及び図 15 に示した薄膜トランジスタ表示板の Xa - Xa、Xb - Xb、XIIa - XIIa、XIIb - XIIb、XIVa - XIVa、XIVb - XIVb、XVIa - XVIa、及び XVIb - XVIb 線による断面図である。

【0051】

まず、図 9 乃至図 10 B に示したように、前記で説明した図 3 乃至図 6 と同様に、支持体本体 50 の据置台 51 上に可撓性基板 110 を付着した後、基板 110 上の金属膜をスパッタリング (sputtering) などによって順次に積層して写真エッチングして、ゲート電極 124 及び端部 129 を含む複数のゲート線 121、及び維持電極 133a、133b を含む複数の維持電極線 131 を形成する。

20

【0052】

図 11 乃至図 12 B に示したように、ゲート絶縁膜 140、真性非晶質シリコン層 (intrinsic amorphous silicon) 150、不純物非晶質シリコン層 (extrinsic amorphous silicon) 160 の 3 層膜を連続して積層した後、上の 2 層をパターンニングして、複数の線状不純物半導体 164 及び突出部 154 を含む複数の線状真性半導体 151 を形成する。

30

【0053】

次に、図 13 乃至図 14 B に示したように、金属膜をスパッタリングなどによって積層して写真エッチングして、ソース電極 173 及び端部 179 を含む複数のデータ線 171、複数のドレイン電極 175 を形成する。

次に、データ線 171 及びドレイン電極 175 で覆われずに露出された不純物半導体 164 部分を除去することによって、突出部 163 を含む複数の線状抵抗性接触部材 161 及び複数の島型抵抗性接触部材 165 を完成する一方で、その下の真性半導体 151 部分を露出する。露出された真性半導体 151 部分の表面を安定化するために、後続工程として酸素プラズマを行うのが好ましい。

【0054】

40

次に、図 15 乃至図 16 B に示したように、化学気相蒸着などによって無機絶縁物を積層したり、感光性有機絶縁物を塗布して、保護膜 180 を形成する。その後、保護膜 180 及びゲート絶縁膜 140 をエッチングして、接触孔 181、182、183a、183b、185 を形成する。

最後に、図 7 乃至図 8 B に示したように、ITO または IZO 膜をスパッタリングによって積層して写真エッチングして、複数の画素電極 191 及び複数の接触補助部材 81、82 を形成する。その他にも、配向膜 (図示せず) を形成する工程を追加することができる。

【0055】

次に、図 7 乃至図 8 B に示した液晶表示装置のうちの共通電極表示板 200 を本発明の

50

一実施例によって製造する方法について、図 17 A 乃至図 17 D を参照して詳細に説明する。

図 17 A に示したように、支持体本体 50 の据置台 53 上に、真空吸着によって可撓性基板 210 を付着する。その後、可撓性基板 210 上に、遮光特性が優れている物質を積層し、マスクを利用して写真エッチングしてパターニングして、遮光部材 220 を形成する。

【0056】

次に、図 17 B に示したように、可撓性基板 210 上に感光性組成物を塗布して、互いに異なる 3 つの色相を表示する複数のカラーフィルタ 230 を形成する。

その後、図 17 C に示したように、カラーフィルタ 230 上にオーバーコート 250 を形成し、図 17 D に示したように、オーバーコート 250 上に共通電極 270 を積層する。

【0057】

その次に、前記のように製造された薄膜トランジスタ表示板 100 及び共通電極表示板 200 を結合する。その後、薄膜トランジスタ表示板 100 及び共通電極表示板 200 の間に液晶を注入する。この時、薄膜トランジスタ表示板 100 及び共通電極表示板 200 の結合前に液晶を滴下させて液晶を注入することもできる。

最後に、製造しようとする表示装置の大きさに応じて薄膜トランジスタ表示板 100、共通電極表示板 200、及びこれに付着されている支持体本体 50 を除去する。その後、結合されている薄膜トランジスタ表示板 100 及び共通電極表示板 200 を製造しようとする表示装置の大きさに応じて切断して、分離することもできる。

【0058】

図 3 乃至図 6 に示した方法で、薄膜パターン 15 は、有機半導体を含む有機薄膜トランジスタ (organic thin film transistor) を含むこともできる。

また、図 3 乃至図 6 に示した方法は、液晶表示装置だけでなく、有機発光表示装置にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図 1】本発明の一実施例による可撓性表示装置の製造装置を示した斜視図である。

【図 2】図 1 の可撓性表示装置の I I - I I 線による断面図である。

【図 3】本発明の一実施例によって可撓性表示装置を製造する工程を順次に示した断面図である。

【図 4】本発明の一実施例によって可撓性表示装置を製造する工程を順次に示した断面図である。

【図 5】本発明の一実施例によって可撓性表示装置を製造する工程を順次に示した断面図である。

【図 6】本発明の一実施例によって可撓性表示装置を製造する工程を順次に示した断面図である。

【図 7】本発明の一実施例による可撓性表示装置を示した配置図である。

【図 8 A】図 7 に示した可撓性液晶表示装置の V I I I a - V I I I a 線による断面図である。

【図 8 B】図 7 に示した可撓性液晶表示装置の V I I I b - V I I I b 線による断面図である。

【図 9】図 7、図 8 A、及び図 8 B に示した薄膜トランジスタ表示板を本発明の一実施例によって製造する方法の中間段階での配置図である。

【図 10 A】図 9 に示した薄膜トランジスタ表示板の X a - X a 線による断面図である。

【図 10 B】図 9 に示した薄膜トランジスタ表示板の X b - X b 線による断面図である。

【図 11】図 7、図 8 A、及び図 8 B に示した薄膜トランジスタ表示板を本発明の一実施例によって製造する方法の中間段階での配置図である。

【図 1 2 A】図 1 1 に示した薄膜トランジスタ表示板の X I I b - X I I b 線による断面図である。

【図 1 2 B】図 1 1 に示した薄膜トランジスタ表示板の X I I b - X I I b 線による断面図である。

【図 1 3】図 7、図 8 A、及び図 8 B に示した薄膜トランジスタ表示板を本発明の一実施例によって製造する方法の中間段階での配置図である。

【図 1 4 A】図 1 3 に示した薄膜トランジスタ表示板の X I V a - X I V a 線による断面図である。

【図 1 4 B】図 1 3 に示した薄膜トランジスタ表示板の X I V a - X I V a による断面図である。

10

【図 1 5】図 7、図 8 A、及び図 8 B に示した薄膜トランジスタ表示板を本発明の一実施例によって製造する方法の中間段階での配置図である。

【図 1 6 A】図 1 5 に示した薄膜トランジスタ表示板の X V a - X V a 線による断面図である。

【図 1 6 B】図 1 5 に示した薄膜トランジスタ表示板の X V b - X V b 線による断面図である。

【図 1 7 A】共通電極表示板を本発明の一実施例によって製造する方法を説明する断面図である。

【図 1 7 B】共通電極表示板を本発明の一実施例によって製造する方法を説明する断面図である。

20

【図 1 7 C】共通電極表示板を本発明の一実施例によって製造する方法を説明する断面図である。

【図 1 7 D】共通電極表示板を本発明の一実施例によって製造する方法を説明する断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

1 0 可撓性母基板

1 5 薄膜パターン

3 液晶層

5 0 支持体

5 1 据置台

5 2 溝

5 3 真空路

5 4 ニップル部

5 5 栓

6 0 ガイド部

6 2 固定ピン

7 0 コネクタ

7 1 架橋

7 2 本体

7 3 連結管

8 0 真空吸着装置

8 1、8 2 接触補助部材

8 3 連結架橋

9 0 静電発生装置

1 0 0 薄膜トランジスタ表示板

1 1 0、2 1 0 可撓性基板

1 2 1 ゲート線

1 2 4 ゲート電極

1 3 1 維持電極線

30

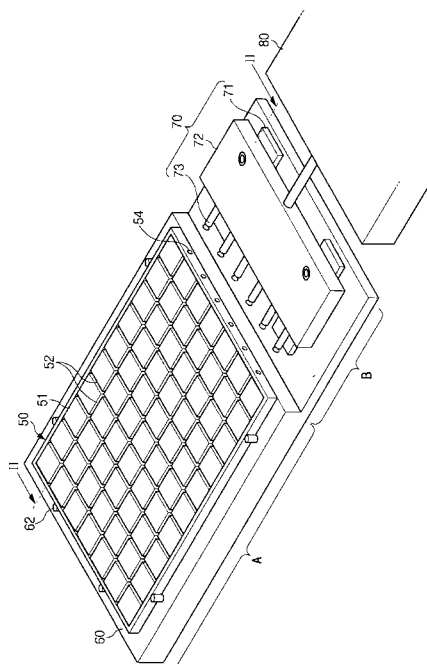
40

50

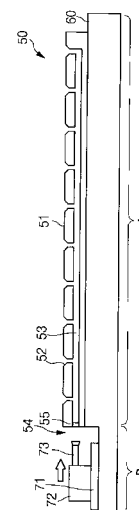
- 1 3 3 a、1 3 3 b 維持電極
- 1 4 0 ゲート絶縁膜
- 1 5 1、1 5 4 半導体
- 1 6 1、1 6 3、1 6 5 抵抗性接触部材
- 1 7 1 データ線
- 1 7 3 ソース電極
- 1 7 5 ドレイン電極
- 1 8 0 保護膜
- 1 8 1、1 8 2、1 8 3 a、1 8 3 b、1 8 5 接触孔
- 1 9 1 画素電極
- 2 0 0 共通電極表示板
- 2 2 0 遮光部材
- 2 3 0 カラーフィルター
- 2 5 0 オーバーコート
- 2 7 0 共通電極

10

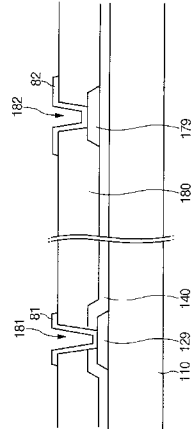
【図 1】



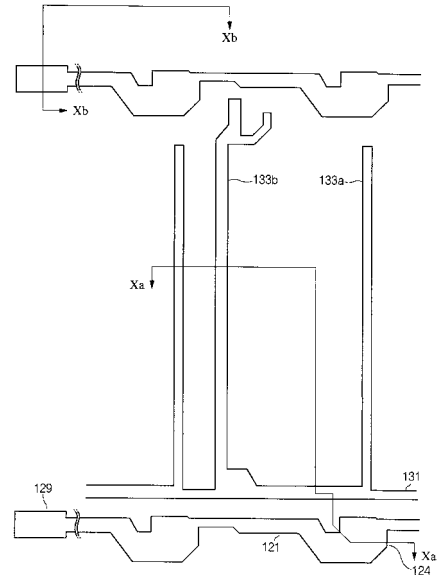
【図 2】



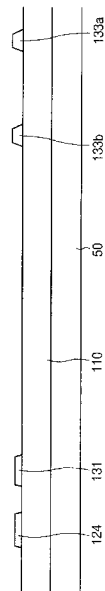
【図 8 B】



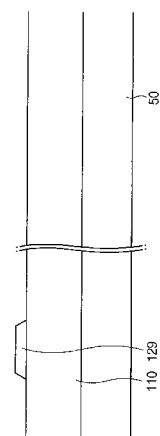
【図 9】



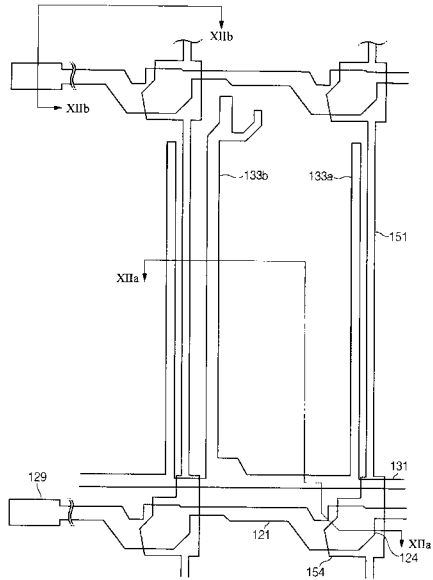
【図 10 A】



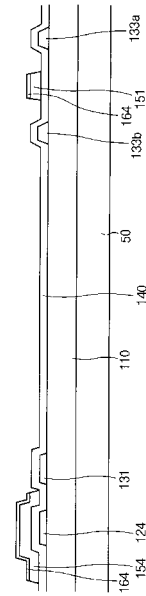
【図 10 B】



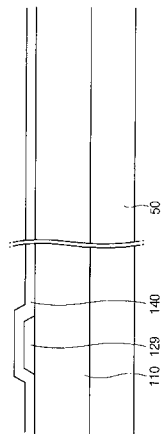
【図 1 1】



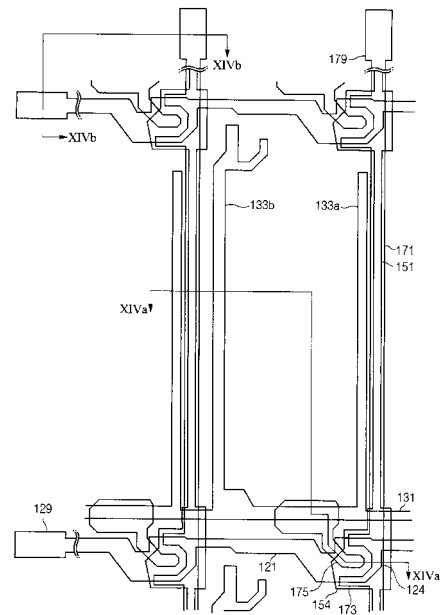
【図 1 2 A】



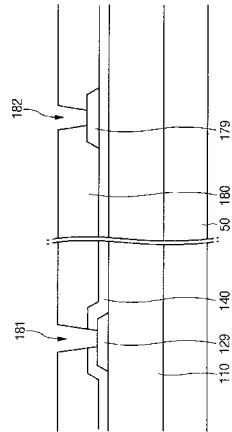
【図 1 2 B】



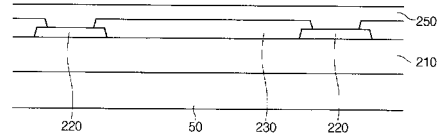
【図 1 3】



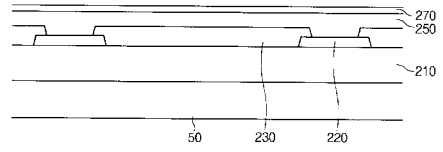
【図 16 B】



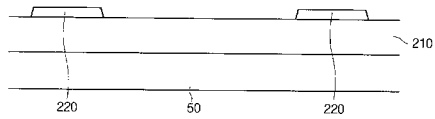
【図 17 C】



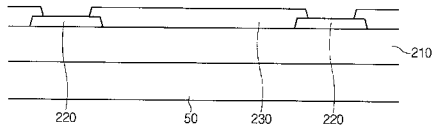
【図 17 D】



【図 17 A】



【図 17 B】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H090 HA04 HB02X HB04X HC03 HC05 HC08 HC18 HD02 JB03 JB05
JC07 JD08 JD10 JD14 LA01 LA04
2H092 JA24 JA28 JA34 JA37 JA41 JB22 JB31 NA25
5G435 AA17 BB12 KK10