

(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2008-292997

(P2008-292997A)

(43) 公開日 平成20年12月4日(2008.12.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 101	2H088
G02F 1/1339 (2006.01)	G02F 1/1339 505	2H090
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333 500	2H189

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2008-107529 (P2008-107529)	(71) 出願人	000153878
(22) 出願日	平成20年4月17日 (2008.4.17)		株式会社半導体エネルギー研究所
(31) 優先権主張番号	特願2007-119324 (P2007-119324)		神奈川県厚木市長谷398番地
(32) 優先日	平成19年4月27日 (2007.4.27)	(72) 発明者	金井 真秀
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内
		(72) 発明者	西 毅
			神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内
		Fターム(参考)	2H088 FA03 FA06 FA07 FA09 FA26
			GA02 HA01 HA03 HA08 MA16
			MA18
			2H090 JA13 JB02 JC13 LA03 LA04
			2H189 CA17 CA21 CA25 CA28 EA03Y
			EA04Y FA23 FA53 FA54 GA51
			HA12 HA13 HA15 LA01 LA10

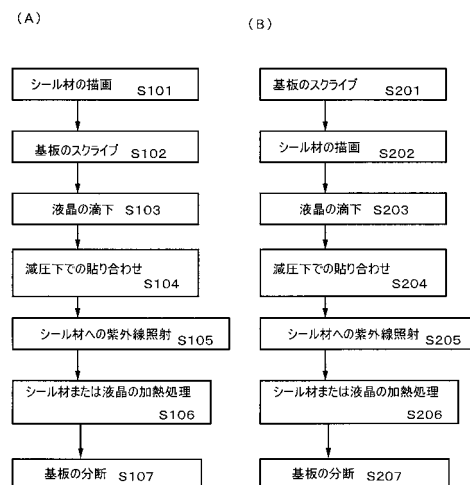
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の作製方法

(57) 【要約】

【課題】液晶滴下工法を用いても、分断により液晶の配向が乱れることを防ぐことを課題とする。また、硬化させていないシール材と液晶とが接触しても液晶に影響を与えない作製方法を提供することも課題とする。

【解決手段】液晶滴下工法を用いる液晶表示装置の作製方法において、減圧下で一对の基板を貼り合わせる前に、一对の基板のうち、少なくとも一方の基板にダイヤモンドカッターなどによってスクライブを入れる。このスクライブは、基板の搬送や基板の自重によって基板が分断されない程度の切り込み深さとなるように行う。そして、スクライブを行った後、減圧下で一对の基板を貼り合わせ、シール材の硬化及び液晶の配向を整えるための加熱処理を終えたら、ブレイク装置を用いて衝撃を加えて基板の分断を行う。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一対の基板のうち、一方の基板上にシール材を形成し、
前記シール材で囲まれた領域上に液晶を滴下し、
一対の基板を貼り合わせる前に少なくとも一方の基板にスクライブ装置の切り込み深さを設定してスクライブを行い、
減圧下で一対の基板の貼り合わせを行い、
貼り合わせた後、前記切り込み深さを与えた帯状領域に沿って一対の基板の分断を行う液晶表示装置の作製方法。

【請求項 2】

一対の基板のうち、一方の基板上にシール材を形成し、
第 1 の減圧下に前記一方の基板を配置して前記シール材から気体成分を取り除き、
一対の基板を貼り合わせる前に少なくとも一方の基板にスクライブ装置の切り込み深さを設定してスクライブを行い、
前記第 1 の減圧とは異なる第 2 の減圧下で一対の基板の貼り合わせを行い、
貼り合わせた後、前記切り込み深さを与えた帯状領域に沿って一対の基板の分断を行う液晶表示装置の作製方法。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記貼り合わせ時の真空度よりも第 1 の減圧下でシール材を配置した時の真空度のほうが減圧である液晶表示装置の作製方法。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一において、前記一対の基板はガラス基板または石英基板である液晶表示装置の作製方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一において、前記スクライブ装置の切り込み深さは、基板の厚さに対して $2/7$ 以上 $5/7$ 未満である液晶表示装置の作製方法。

【請求項 6】

一対の基板のうち、一方の基板上にシール材を形成し、
前記シール材で囲まれた領域上に液晶を滴下し、
少なくとも一方の基板に溝を形成し、
前記溝を形成した後に、減圧下で一対の基板の貼り合わせを行い、
貼り合わせた後、前記溝に沿って一対の基板の分断を行う液晶表示装置の作製方法。

【請求項 7】

請求項 6 において、前記溝の深さは、基板の厚さに対して $2/7$ 以上 $5/7$ 未満である液晶表示装置の作製方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置の作製方法に関する。例えば、薄膜トランジスタ（以下、TFT という）で構成された回路を有する液晶表示パネルに代表される電気光学装置の作製方法、およびその様な電気光学装置を部品として搭載した電子機器の作製方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、絶縁表面を有する基板上に形成された半導体薄膜（厚さ数～数百 nm 程度）を用いて薄膜トランジスタ（TFT）を構成する技術が注目されている。薄膜トランジスタは IC や電気光学装置のような電子デバイスに広く応用され、特に画像表示装置のスイッチング素子として開発が急がれている。

【0003】

従来、画像表示装置として液晶表示装置が知られている。パッシブマトリクス型の液晶表示装置に比べ高精細な画像が得られることからアクティブマトリクス型の液晶表示装置

10

20

30

40

50

が多く用いられるようになっている。アクティブマトリクス型の液晶表示装置においては、マトリクス状に配置された画素電極を駆動することによって、画面上に表示パターンが形成される。詳しくは選択された画素電極と該画素電極に対応する対向電極との間に電圧が印加されることによって、画素電極と対向電極との間に配置された液晶層の光学変調が行われ、この光学変調が表示パターンとして観察者に認識される。

【 0 0 0 4 】

このようなアクティブマトリクス型の電気光学装置の用途は広がっており、画面サイズの大面積化とともに、高精細化や高開口率化や高信頼性の要求が高まっている。また、同時に生産性の向上や低コスト化の要求も高まっている。

【 0 0 0 5 】

パネルサイズが大型化するにつれ、使用する材料のコストがかかる。特に画素電極と対向電極との間に配置される液晶材料は高価である。

【 0 0 0 6 】

液晶注入法を用いる場合、液晶を封止するために、シール描画、対向基板の貼り合わせ、分断、液晶注入、液晶注入口の封止などといった複雑な工程が必要である。特にパネルサイズが大型になると、毛細管現象を用いて液晶注入を行うため、シールで囲まれた領域（少なくとも画素部を含む）に液晶を充填することが困難となってくる。毛細管現象を用いて液晶注入を行う際、液晶注入口に注入する量よりも多くの量の液晶が使用され、無駄になってしまう。

【 0 0 0 7 】

また、液晶注入法を用いる場合、2枚の基板を貼り合わせた後、分断を行い、分断面に形成されている液晶注入口から液晶材料を注入することとなるが、液晶注入口から画素領域まで延びている液晶材料の通り道となる部分にも液晶を充填されてしまう。また、駆動回路部を画素部と同一基板に設けた場合、画素部領域だけでなく駆動回路部と重なる部分にも液晶を充填する場合がある。このように表示部となる領域以外の余分な部分にも液晶材料が充填されてしまう。

【 0 0 0 8 】

また、液晶注入口から画素領域まで延びている液晶材料の通り道、特に液晶注入口付近は、パネルのほかの部分に比べて極端に多くの液晶が通過する部分となり、注入の際に摩擦が生じて配向膜表面が変化し、結果的に液晶の配向の乱れを生じさせる恐れもある。

【 0 0 0 9 】

また、液晶注入法は、液晶注入後に液晶注入口を塞ぐ工程も必要となる。

【 0 0 1 0 】

また、本出願人は、液晶を滴下した後、減圧下で一对の基板を貼り合わせる技術の特許文献1に提案している。

【特許文献1】USP4,691,995

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

特許文献1に開示されている技術は液晶滴下工法（ODF：One Drop Fill）と呼ばれている。液晶滴下工法は、必要な箇所のみに必要な量の液晶が滴下されるため、材料のロスがなくなる。また、シールパターンは閉ループとするため、液晶注入口および通り道のシールパターンは不要となる。従って、液晶注入時に生じる不良（例えば、配向不良など）がなくなる。

【 0 0 1 2 】

また、液晶滴下工法は、液晶注入法と工程順序が大きく異なる。

【 0 0 1 3 】

液晶注入法における液晶表示装置の作製手順を説明する。まず、対向基板にスクリーン印刷法、またはディスペンス装置を用いてシール材を描画する。次いで、対向基板ともう一枚の基板とを貼り合わせ、熱プレスを行ってシール材を硬化し、貼り合わせる。次いで、

10

20

30

40

50

基板の端面にシール材の一部（液晶注入口）が位置するように一对の基板の分断を行う。次いで、一对の基板を減圧下のチャンパー内に配置し、液晶材料を液晶注入口に接した状態としたまま、チャンパー内を減圧から大気圧に徐々に戻すことによって、液晶注入口から毛細管現象を用いて液晶注入を行う。次いで、液晶注入口を封止材で塞ぎ、紫外線照射を行って封止材を硬化させる。最後に液晶の配向を整えるための加熱処理を行う。

【0014】

また、液晶滴下工法における液晶表示装置の作製手順を説明する。まず、対向基板にディスプレイ装置を用いて閉パターンのシール材を描画する。次いで、シール材で囲まれた領域に対して液晶を所望の量だけ対向基板上に滴下する。次いで、対向基板ともう一枚の基板とを減圧下で貼り合わせる。次いで、一对の基板の雰囲気減圧から大気圧にする。次いで、紫外線照射を行い、シール材を硬化させる。次いで、さらなるシール材の硬化のための加熱処理と、液晶の配向を整えるための加熱処理を同時に行う。最後に一对の基板の分断を行う。

10

【0015】

液晶注入法は、一对の基板を熱プレスで貼り合わせた後に分断し、液晶を注入するが、液晶滴下工法は、基板上に液晶を滴下した後、減圧下で一对の基板を貼り合わせ、その後に分断する。

【0016】

また、液晶の配向を整えるための加熱処理を行う必要があるが、液晶注入法は、封止材を硬化させた後に加熱処理を行って液晶の配向を揃えている。一方、液晶滴下工法は、シール材の硬化のための加熱処理と液晶の配向を整えるための加熱処理を同時に行うことで効率よく液晶表示装置を作製している。

20

【0017】

しかしながら、液晶滴下工法を用いた場合、分断により液晶の配向が乱れてしまい、液晶表示装置の画質の低下を招いていた。そこで、本発明は、液晶滴下工法を用いても、分断により液晶の配向が乱れることを防ぐことを課題とする。

【0018】

また、液晶表示装置の生産性の向上や低コスト化を実現するためには、基板の一辺が1mのものをを用い、1枚の基板から複数のパネルを作製する、所謂多面取りを行って量産することが好ましい。

30

【0019】

本発明は、例えば、基板サイズが、320mm×400mm、370mm×470mm、550mm×650mm、600mm×720mm、680mm×880mm、1000mm×1200mm、1100mm×1250mm、1150mm×1300mmのような大面積基板に対して、1枚の大面積基板から効率よく複数の液晶表示装置を作製する方法を提供するものである。さらには、基板サイズが、1500mm×1800mm、1800mm×2000mm、2000mm×2100mm、2200mm×2600mm、2600mm×3100mmのような大面積基板を用いる量産に適した液晶表示装置の作製方法を提供する。

【0020】

また、液晶滴下工法は、液晶注入法とシール材を硬化させるタイミングが異なっているため、シール材も異なる材料を用いている。液晶注入法は、熱プレスで硬化するシール材と、液晶注入後に注入口を塞ぐ封止材として紫外線硬化樹脂を用いている。一方、液晶滴下工法は、紫外線照射後に加熱処理を行って硬化するシール材を用いている。

40

【0021】

液晶注入法は、熱プレスで硬化させたシール材と液晶とが接触するのに対して、液晶滴下工法は、硬化させていないシール材と液晶とが接触することとなる。従って、液晶滴下工法を用いる場合、硬化させていないシール材と液晶とが接触しても液晶に影響を与えないシール材を選択することが好ましいとされている。また、本発明は、硬化させていないシール材と液晶とが接触しても液晶に影響を与えない作製方法を提供することも課題とする

50

。

【課題を解決するための手段】

【0022】

液晶滴下工法を用いた場合、分断により液晶の配向が乱れてしまう原因は、液晶の配向を整えるための加熱処理を行った後の分断工程におけるせん断力が大きいと発明者らは考えている。従来の分断工程は、スクライプ装置を用いてスクライプを行った後、ブレイク装置を用いて衝撃を加えて分断を行っている。

【0023】

そこで、液晶滴下工法を用いる液晶表示装置の作製方法において、減圧下で一对の基板を貼り合わせる前に、一对の基板のうち、少なくとも一方の基板にダイヤモンドカッターなどによってスクライプを入れる。このスクライプは、基板の搬送や基板の自重によって基板が分断されない程度の切り込み深さとなるように行う。そして、スクライプを行った後、減圧下で一对の基板を貼り合わせ、シール材の硬化及び液晶の配向を整えるための加熱処理を終えたら、ブレイク装置を用いて衝撃を加えて基板の分断を行う。この時の基板の分断は、予め、スクライプが行われているため、少ない押圧力で行うことができる。従って、基板を貼り合わせる前にスクライプを行うことにより、基板の分断時における配向乱れを防止することができる。

10

【0024】

本明細書で開示する発明の構成は、一对の基板のうち、一方の基板上にシール材を形成し、前記シール材で囲まれた領域上に液晶を滴下し、一对の基板を貼り合わせる前に少なくとも一方の基板に切り込み深さを与え、減圧下で一对の基板の貼り合わせを行い、貼り合わせた後、前記切り込み深さを与えた帯状領域に沿って一对の基板の分断を行う液晶表示装置の作製方法である。

20

【0025】

本発明は、上記課題の少なくとも一つを解決する。

【0026】

また、液晶滴下工法を用いた場合、硬化させていないシール材と液晶とが接触するため、シール材の描画直後に減圧雰囲気配置してシール材に含まれる気体成分を取り除くことが好ましい。なお、シール材に含まれる気体成分とは、シール材の溶媒に起因する気体やシール材に含まれる水分に起因する気体を少なくとも含む。

30

【0027】

本明細書で開示する他の発明の構成は、一对の基板のうち、一方の基板上にシール材を形成し、第1の減圧下に前記一方の基板を配置して前記シール材から気体成分を取り除き、一对の基板を貼り合わせる前に少なくとも一方の基板に切り込み深さを与え、前記第1の減圧とは異なる第2の減圧下で一对の基板の貼り合わせを行い、貼り合わせた後、前記切り込み深さを与えた帯状領域に沿って一对の基板の分断を行う液晶表示装置の作製方法である。

【0028】

また、貼り合わせ時の真空度により気体成分が発生することを防ぐため、貼り合わせ時の真空度よりもシール材を描画した後の脱気時の真空度のほうが減圧、即ち高い真空度となるようにすることが好ましい。

40

【0029】

液晶注入法は、熱プレスを行うため、一对の基板を貼り合わせる前にスクライプを行うと、貼り合わせ時の圧力で分断されてしまい、均一な圧力を基板に加えることが困難になるため基板間隔が不均一になる恐れがある。

【0030】

液晶滴下工法を用いた場合、一对の基板を貼り合わせる前にスクライプを行っても、その後、基板に圧力を加える工程が分断の工程まで存在しない。ただし、貼り合わせた後、減圧下から大気圧に戻す際に基板の一部に圧力がかかるが、その一部は、閉パターンのシール材に囲まれた領域の基板部分であり、基板の分断に繋がることはない。勿論、スクライ

50

ブを行った後に減圧下で一对の基板を貼り合わせても問題なくシール材の硬化が行え、十分なシール材の密着特性、例えば 200 N/cm^2 以上のシール強度を得ることができる。

【0031】

また、基板の搬送時や基板の位置合わせなどの基板を動かす際に、何らかの外部からの力が加わって、基板が分断される可能性を防ぐために、スクライプの前後にスクライプを行った帯状領域に対して接着シート、またはテープなどを破片飛散防止のために貼りつけてもよい。帯状領域に対してテープを貼る場合、スクライプした面または反対側の面に接着する。貼り付けるテープはあくまで仮接着するだけであり、分断後にテープは剥がすことができる。テープを用いれば、搬送室や貼り合わせ装置内に基板の破片が飛散してしまう恐れを防ぐことができる。

10

【0032】

スクライプは、基板の搬送や基板の自重によって基板が分断されない程度の切り込み深さとなるように行うが、切り込み深さ d は、基板の材質、または厚さに依存する。例えば、 0.7 mm のガラス基板を用いる場合、 0.2 mm 以上 0.5 mm 未満とすることが好ましい。 0.2 mm 未満とした場合、ブレイク装置で分断する際に加えられる力が強くなってしまうため、液晶の配向を乱す恐れがある。 0.5 mm 以上とした場合、スクライプは基板を真空チャックで固定して行われるため、スクライプ直後では分断されなくとも、スクライプが行われた後、真空チャックをオフ状態とした時に割れてしまう。従って基板厚さを X とした場合、切り込み深さ d は、基板厚さ X の $2/7$ 以上 $5/7$ 未満とする。また、切り込み深さはカッターの刃の種類、カッターの押圧によっても左右されるため、適宜、スクライプ装置を調節して最適な値とすることが好ましい。使用するガラス基板厚さ X は、予め研削研磨機で厚さを薄くすることもでき、例えば 0.5 mm のガラス基板を 0.25 mm まで薄くすることもできる。従って、スクライプを行う前の基板厚さ X は、 0.25 mm 以上 2.5 mm 以下の範囲とする。

20

【0033】

また、切り込みを行う場合、基板を分断しない程度に溝を形成できるのであれば、ダイヤモンドカッターを用いるスクライプ装置に限定されず、レーザ光を用いたスクライプ装置を用いてもよい。

【0034】

また、上述した液晶表示装置としては、特に限定されず、TN液晶、IPS液晶、OCB液晶、STN液晶、VA液晶、ECB型液晶、GH液晶、高分子分散型液晶、ディスコティック液晶などを用いることができるが、中でもノーマリーブラック型の液晶パネル、例えば垂直配向(VA)モードを採用した透過型の液晶表示装置とすることが好ましい。垂直配向モードとしては、いくつか挙げられるが、例えば、MVA(Multi-Domain Vertical Alignment)モード、PVA(Patterned Vertical Alignment)モード、ASVモードなどを用いることができる。具体的には、1画素を複数のサブピクセルに分割し、各サブピクセルの中央に位置する対向基板の箇所凸部を設けることで1画素をマルチドメイン化する。なお、凸部は、対向基板または素子基板の一方または両方に設けてもよく、放射状に液晶分子を配向させ、配向規制力を向上させる。

30

40

【0035】

また、液晶駆動用の電極、即ち画素電極の上面形状を櫛歯状やジグザグ状として、電圧のかかる方向を多様化させてもよい。また、光配向を用いて1画素をマルチドメイン化してもよい。

【0036】

また、画素電極に接続するアクティブ素子としては、ダイオード、MIM、ZnOバリスタなどの2端子型のアクティブ素子、或いは、アモルファスTFT、ポリシリコンTFTなどの3端子型のアクティブ素子を用いることができる。

【0037】

50

上述したこれらの手段は単なる設計事項ではなく、減圧下で貼り合わせを行う基板貼り合わせ装置を用いて液晶パネルを形成し、その液晶パネルを用いた表示装置を作製し、画像表示させ、発明者らの深い検討の後、発明された事項である。

【発明の効果】

【0038】

液晶滴下工法を用いても、分断により液晶の配向が乱れることを防ぐことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

本発明の実施形態について、以下に説明する。

【0040】

10

(実施の形態1)

ここでは、対向基板側にシール描画、液晶滴下を行う例を説明する。パネル作製の流れを以下に説明する。主な工程のフローを図1(A)、(B)に示す。また、工程断面図を図2に示す。

【0041】

まず、対向基板となる第2の基板120と、予めTF T(図示しない)が設けられている第1の基板110とを用意する。第1の基板110および第2の基板120としては、透光性を有している基板であれば特に限定されないが、代表的にはガラス基板を用いる。本実施の形態では厚さ0.7mmのガラス基板を用いる。TF Tとしては、ポリシリコンを活性層とするTF T(ポリシリコンTF Tとも呼ばれる)、アモルファスシリコンを活性層とするTF T(アモルファスシリコンTF Tとも呼ばれる)、有機半導体材料を活性層とするTF T(有機TF Tとも呼ばれる)のいずれかを用いればよい。

20

【0042】

次いで、第2の基板120上に透明導電膜からなる対向電極122を形成する。(図2(A))また、必要であれば、両方の基板には、配向膜(図示しない)を形成し、ラビング処理を行っておく。

【0043】

次いで、第2の基板120上にシール材112を描画する。スクリーン印刷法、インクジェット装置、またはディスペンス装置を用いてシール材112の描画を行う。このシール材の描画が図1(A)に示すフローの第1ステップS101に相当する。シール材を形成するのは、第1の基板110および第2の基板120のどちらの基板でもよく、両方の基板に設けてもよい。シール材112としては、アクリル系光硬化樹脂などを用いればよい。シール材112としてはフィラー(直径 $6\mu\text{m}$ ~ $24\mu\text{m}$)を含み、且つ、粘度 $40\sim 400\text{Pa}\cdot\text{s}$ のものを用いる。なお、後に接する液晶に溶解しないシール材料を選択することが好ましい。このシール材112は閉ループとなって対向電極122を囲んでいる。(図2(B))

30

【0044】

次いで、第2の基板120に対してスクライブを行う。この基板のスクライブが図1(A)に示すフローの第2ステップS102に相当する。スクライブを行うのは、第1の基板110および第2の基板120のどちらの基板でもよく、両方の基板にスクライブ溝を設けてもよい。また、一枚の基板の表面、裏面、もしくは表裏両面にスクライブを行ってもよい。ダイヤモンドカッターなどを有するスクライブ装置でスクライブを行う。図2(C)に示すように、ここでは基板の一方の面に切り込み深さdのスクライブ溝を形成する。

40

【0045】

厚さ0.7mmのガラス基板に対してスクライブを行い、スクライブ装置の切り込み深さDをそれぞれ0.1mm、0.2mm、0.3mm、0.4mm、0.5mmとなるようにカッター圧の条件などを振って設定し、実際に得られた切り込み深さdと、カッター圧(kgf/cm^2)の関係を表1に示す。また、切り込み深さdの値が、本実施の形態における作製方法に適しているかを評価した。

【0046】

50

【表 1】

カッター圧	切り込み深さd(mm)	評価
0	0.13	×
0.1	0.27	△
0.1	0.35	○
0.2	0.46	○
0.2	0.52	×

【0047】

表 1 に示すように、切り込み深さ d を 0.13 mm とした場合、圧力を加えて分断する際の圧力値が比較的高いため、本発明には不適 (×) である。また、切り込み深さ d を 0.27 mm とした場合、圧力を加えて分断する際の圧力値が低減できるが、基板間隔や液晶の配向状態によっては、液晶の配向を乱す恐れがある。また、切り込み深さ d を 0.52 mm とした場合、少し力を加えるだけで簡単に基板が分断されてしまうため、基板の搬送時に基板が分断されてしまう。従って、切り込み深さ d を 0.52 mm とした場合、本発明には不適 (×) である。表 1 からスクライブ装置の切り込み深さ D は、0.2 mm 以上 0.5 mm 未満とすることが好ましく、さらに望ましくは、スクライブ装置の切り込み深さ D は、0.3 mm 以上 0.5 mm 未満とする。

【0048】

次いで、第 2 の基板 120 に対して液晶の滴下を行う。インクジェット装置、またはディスペンス装置を用いて液晶の滴下を行う。この基板の液晶の滴下が図 1 (A) に示すフローの第 3 ステップ S103 に相当する。液晶を滴下するのは、第 1 の基板 110 および第 2 の基板 120 のどちらの基板でもよく、両方の基板に滴下してもよい。図 2 (D) に示すように、シール材 112 に囲まれた領域に液晶 114 を液晶ディスペンサ 118 により大気圧下で滴下する。液晶 114 としては、滴下可能な粘度を有する公知の液晶材料を用いればよい。液晶ディスペンサにより無駄なく必要な量だけの液晶 114 をシール材 112 に囲まれた領域に保持することができる。また、インクジェット法を用いて液晶の滴下を行ってもよい。

【0049】

次いで、減圧下で一对の基板の貼り合わせを行う。この減圧下での貼り合わせが図 1 (A) に示すフローの第 4 ステップ S104 に相当する。第 1 の基板 110 には予め、画素電極 111 と端子電極 113 と、柱状スペーサ 115 を形成しておく。そして、画素電極 111 を有する画素部が設けられた第 1 の基板 110 と、対向電極 122 や配向膜が設けられた第 2 の基板 120 とを気泡が入らないように減圧下で貼りあわせている。(図 2 (E))

【0050】

次いで、シール材への紫外線照射を行う。このシール材への紫外線照射が図 1 (A) に示すフローの第 5 ステップ S105 に相当する。

【0051】

次いで、熱処理を行って、シール材 112 をさらに硬化させると同時に、液晶を加熱して液晶の配向を揃える。このシール材または液晶の加熱処理が図 1 (A) に示すフローの第 6 ステップ S106 に相当する。この加熱処理によって、基板間隔が固定される。図 2 (F) に示すように、基板間隔は柱状スペーサ 115 で保持される。

【0052】

なお、ここでは紫外線照射の後に加熱処理を行うことでシール材の硬化を行っているが、特に限定されず、十分なシール材の密着特性、例えば 200 N/cm^2 以上のシール強度が得られるのであれば、シール材としてアクリル系熱硬化樹脂を用いてもよい。

【0053】

次いで、図 2 (G) に示すように、基板の分断を行う。この基板の分断が、図 1 (A) に示すフローの第 7 ステップ S107 に相当する。スクライブ溝が連続しているスクライブ

ラインに沿って圧力を加え、分断を行い、端子電極 1 1 3 を露呈させる。予め、スクライブラインが形成されているため、弱い力で第 2 の基板の一部を分断することができる。従って、液晶の配向を揃えるための熱処理後に分断を行っても、液晶の配向の乱れが発生することを抑えることができる。

【 0 0 5 4 】

なお、ここでは、TN 液晶を例に説明したが、IPS 液晶の場合、対向基板には対向電極を設けない。

【 0 0 5 5 】

また、図 1 (A) では、シール描画の後に基板のスクライブを行うフローを示したが、減圧下での貼り合わせ前にスクライブを行うのであれば、特に限定されず、図 1 (B) に示すように基板のスクライブの後にシール材の描画を行ってもよい。その場合、第 1 ステップ S 2 0 1 が基板のスクライブ、第 2 ステップ S 2 0 2 がシール材の描画、第 3 ステップ S 2 0 3 が液晶の滴下、第 4 ステップ S 2 0 4 が減圧下での貼り合わせ、第 5 ステップ S 2 0 5 がシール材への紫外線照射、第 6 ステップ S 2 0 6 がシール材または液晶の加熱処理、第 7 ステップ S 2 0 7 が基板の分断となる。

【 0 0 5 6 】

(実施の形態 2)

本実施の形態では、1 枚の基板から複数のパネルを作製する、所謂多面取りと呼ばれる方法の一例を示す。

【 0 0 5 7 】

図 3 (A) に示す基板 3 1 0 としては厚さ 1 . 1 mm の石英基板を用いる。この基板 3 1 0 上に画素電極を有する画素部 3 1 1 を形成する。ここでは 4 箇所画素部 3 1 1 を形成する例を示す。

【 0 0 5 8 】

次いで、ダイヤモンドカッターまたはレーザ光を用いてスクライブ溝 3 1 3 を形成する。スクライブ溝は、それぞれの画素部 3 1 1 を区切るように形成する。石英基板を用いる場合、切り込み深さ d は、0 . 3 mm を超え 0 . 7 mm 以下の範囲、ここでは 0 . 6 mm 程度とすることが好ましい。石英基板はガラス基板より硬いため、0 . 7 mm を超える切り込み深さを形成しようとカッター圧を大きくするとスクライブを行うだけで割れてしまう。また、切り込み深さ d が 0 . 3 mm 以下であると分断する際の力を大きくしなければ分断することが困難である。

【 0 0 5 9 】

次いで、画素部 3 1 1 を囲むようにシール材 3 1 2 を形成する。このシール材 3 1 2 は閉パターン形状とし、画素部 3 1 1 の外周縁と基板 3 1 0 の端面の間、またはスクライブ溝 3 1 3 と画素部 3 1 1 の外周縁との間に形成する。

【 0 0 6 0 】

図 3 (B) は、液晶ディスペンサ 3 1 8 による液晶層形成の途中の断面図を示しており、シール材 3 1 2 で囲まれた画素部 3 1 1 を覆うように液晶材料 3 1 4 を液晶ディスペンサ 3 1 8 から滴下、または、吐出させている。液晶ディスペンサ 3 1 8 を移動させてもよいし、液晶ディスペンサ 3 1 8 を固定し、基板を移動させることによって液晶層を形成してもよい。また、一つの処理室に複数の液晶ディスペンサ 3 1 8 を設置して一度に液晶を一枚の基板の複数箇所に対して滴下してもよい。

【 0 0 6 1 】

また、図 3 (C) には液晶層形成後の斜視図を示している。シール 3 1 2 で囲まれた領域にそれぞれ選択的に液晶材料 3 1 4 を滴下、または吐出させている。

【 0 0 6 2 】

次いで、もう一枚の基板を用意して、減圧下で基板 3 1 0 と貼り合わせる。最後に分断を行って、4 つのパネルを作製する。予め、貼り合わせる前にスクライブ溝を設けているため、貼り合わせ後の分断は比較的小さな力で分断を行うことができる。従って、貼り合わせ後の分断で加えられる圧力による液晶配向の乱れを抑えることができる。

【 0 0 6 3 】

特に多面取りの場合、一枚の基板から複数のパネルを効率よく作製するためには、隣り合う画素部との間隔を狭めることが望ましい。また、隣り合うシール材の間隔が狭いと、基板を分断させることが困難になるため、加える圧力を大きくして分断を行うこととなる。従って、スクライプ溝とシール材との距離、及びスクライプ溝と液晶層との距離は短くなるため、予め、貼り合わせる前にスクライプ溝を設けて分断時に加える圧力を低減する本発明が非常に有効となる。

【 0 0 6 4 】

なお、本実施の形態では、画素部を形成する基板にシール材と液晶層とを形成した後、もう一枚の基板、即ち対向基板とを貼り合わせる例を示したが、特に限定されず、実施の形態 1 のように対向基板にシール材と液晶層を形成してもよい。

10

【 0 0 6 5 】

また、本実施の形態は、実施の形態 1 と自由に組み合わせができる。例えば、画素部を形成する基板にシール材の形成とスクライプ溝の形成を行い、対向基板にもシール材の形成とスクライプ溝の形成を行い、減圧下で一对の基板を貼り合わせた後、分断を行ってもよい。この場合、両方の基板に予めスクライプ溝が形成されているため、両方の基板の分断を 1 回の分断で行うこともできる。

【 0 0 6 6 】

(実施の形態 3)

本実施の形態では、シール材の脱気処理を貼り合わせ時よりも高真空度の減圧下で行う例を示す。

20

【 0 0 6 7 】

まず、基板上にシール材の描画を行う。このシール材の描画が図 4 に示すフローの第 1 ステップ S 4 0 1 に相当する。シール材は光硬化樹脂を用いる。このシール材は、紫外光を照射した後に加熱を行うことで効率よく硬化する材料を用いる。液晶滴下工法を用いる場合、貼り合わせた後に紫外線を照射し、熱処理を順序よく行うことで、シールの硬化及び液晶の配向を揃えているため、紫外線の照射と加熱の順序は重要である。このようなシール材は、先に加熱を行ってから紫外線を照射すると重合反応が生じにくくなり、所望のシール強度を得ることが困難となる恐れがある。

【 0 0 6 8 】

次いで、第 1 減圧下（例えば、真空度を $10^{-5} \sim 10^{-6}$ Pa）でシール材の脱気を行い、後に滴下される液晶と接するシールの表面を乾燥させる。こうすることで、シール材と液晶とが接触することによる影響を低減することができる。この第 1 減圧下でのシール材の脱気が図 4 に示すフローの第 2 ステップ S 4 0 2 に相当する。液晶滴下工法を用いる場合、硬化させていないシール材と液晶とが接触するため、シール材の描画直後に減圧雰囲気中に配置してシール材に含まれる気体成分を取り除くことが好ましい。ただし、シール材が硬化するような加熱は行わずに減圧雰囲気に配置することが好ましい。

30

【 0 0 6 9 】

また、貼り合わせ時の真空度により気体成分が発生することを防ぐため、貼り合わせ時の真空度よりもシール材を描画した後の脱気時の真空度のほうが減圧、即ち高い真空度となるようにすることが好ましい。

40

【 0 0 7 0 】

次いで、一对の基板の少なくとも一方の基板に対してスクライブを行う。この基板のスクライブが図 4 に示すフローの第 3 ステップ S 4 0 3 に相当する。

【 0 0 7 1 】

次いで、基板に対して液晶の滴下を行う。この基板の液晶の滴下が図 4 に示すフローの第 4 ステップ S 4 0 4 に相当する。液晶を滴下するのは、一对の基板の少なくとも一方に対して行えばよい。シール材に囲まれた領域に液晶を液晶ディスペンサにより大気圧下で滴下する。液晶としては、滴下可能な粘度を有する公知の液晶材料を用いればよい。液晶ディスペンサにより無駄なく必要な量だけの液晶をシール材に囲まれた領域に保持すること

50

ができる。

【0072】

次いで、第2減圧下で一对の基板の貼り合わせを行う。この第2減圧下での貼り合わせが図4に示すフローの第5ステップS405に相当する。予め、第1減圧下でのシール材の脱気が行われているため、この貼り合わせ作業の間、シール材からの気体の放出が抑制される。

【0073】

次いで、シール材への紫外線照射を行う。このシール材への紫外線照射が図4に示すフローの第6ステップS406に相当する。

【0074】

次いで、熱処理を行って、シール材をさらに硬化させると同時に、液晶を加熱して液晶の配向を揃える。このシール材または液晶の加熱処理が図4に示すフローの第7ステップS407に相当する。この加熱処理によって、基板間隔が固定される。

【0075】

次いで、基板の分断を行う。この基板の分断が、図4に示すフローの第8ステップS408に相当する。スクライプ溝が連続しているスクライプラインに沿って圧力を加え、分断を行う。予め、スクライプラインが形成されているため、弱い力で基板を分断することができる。従って、液晶の配向を揃えるための熱処理後に分断を行っても、液晶の配向の乱れが発生することを抑えることができる。

【0076】

また、液晶滴下工法を用いる場合、硬化させていないシール材と液晶とが接触するため、シール材の描画直後に減圧雰囲気配置してシール材に含まれる気体成分を取り除くことが好ましい。なお、シール材に含まれる気体成分とは、シール材の溶媒に起因する気体やシール材に含まれる水分に起因する気体を少なくとも含む。

【0077】

本明細書で開示する他の発明の構成は、一对の基板のうち、一方の基板上にシール材を形成し、第1の減圧下に前記一方の基板を配置して前記シール材から気体成分を取り除き、一对の基板を貼り合わせる前に少なくとも一方の基板に切り込み深さを与え、前記第1の減圧とは異なる第2の減圧下で一对の基板の貼り合わせを行い、貼り合わせた後、前記切り込み深さを与えた帯状領域に沿って一对の基板の分断を行う液晶表示装置の作製方法である。

【0078】

また、貼り合わせ時の真空度により気体成分が発生することを防ぐため、貼り合わせ時の真空度よりもシール材を描画した後の脱気時の真空度のほうが減圧、即ち高い真空度となるようにすることが好ましい。

【0079】

以上の工程により、硬化させていないシール材と液晶とが接触しても液晶に影響を与えない液晶表示装置の作製方法を提供することができる。また、貼り合わせ後の分断で加えられる圧力による液晶配向の乱れを抑えることができる。

【0080】

また、本実施の形態は、実施の形態1または実施の形態2と自由に組み合わせができる。例えば、図1(B)のフローチャートで示したように、基板のスクライブを行った後にシール材の描画を行ってもよい。

【0081】

以上の構成でなる本発明について、以下に示す実施例でもってさらに詳細な説明を行うこととする。

【実施例1】

【0082】

本実施例では図5を用い、アクティブマトリクス型の液晶表示装置の作製工程を以下に示す。

10

20

30

40

50

【0083】

最初に、透光性を有する基板600を用いてアクティブマトリクス基板を作製する。基板サイズとしては、600mm×720mm、680mm×880mm、1000mm×1200mm、1100mm×1250mm、1150mm×1300mm、1500mm×1800mm、1800mm×2000mm、2000mm×2100mm、2200mm×2600mm、または2600mm×3100mmのような大面積基板を用い、製造コストを削減することが好ましい。用いることのできる基板として、コーニング社の7059ガラスや1737ガラスなどに代表されるバリウムホウケイ酸ガラスやアルミノホウケイ酸ガラスなどのガラス基板を用いることができる。更に他の基板として、石英基板などの透光性基板を用いることもできる。

10

【0084】

まず、スパッタ法を用いて絶縁表面を有する基板600上に導電層を基板全面に形成した後、第1のフォトリソグラフィ工程を行い、レジストマスクを形成し、エッチングにより不要な部分を除去して配線及び電極（ゲート電極、保持容量配線、及び端子など）を形成する。なお、必要があれば、基板600上に下地絶縁膜を形成する。

【0085】

上記の配線及び電極の材料としては、チタン、タンタル、タングステン、モリブデン、クロム、ネオジムから選ばれた元素、前記元素を成分とする合金、または前記元素を成分とする窒化物で形成する。さらに、チタン、タンタル、タングステン、モリブデン、クロム、ネオジムから選ばれた元素、前記元素を成分とする合金、または前記元素を成分とする窒化物から複数選択し、それを積層することもできる。

20

【0086】

また、画面サイズが大画面化するとそれぞれの配線の長さが増加して、配線抵抗が高くなる問題が発生し、消費電力の増大を引き起こす。よって、配線抵抗を下げ、低消費電力を実現するために、上記の配線及び電極の材料としては、銅、アルミニウム、銀、金、クロム、鉄、ニッケル、白金またはこれらの合金を用いることもできる。また、銀、金、銅、またはパラジウムなどの金属からなる超微粒子（粒径5～10nm）を凝集させずに高濃度で分散した独立分散超微粒子分散液を用い、インクジェット法で上記の配線及び電極を形成してもよい。

【0087】

次に、P C V D法によりゲート絶縁膜を全面に成膜する。ゲート絶縁膜は窒化シリコン膜と酸化シリコン膜の積層を用い、膜厚を50～200nmとし、好ましくは150nmの厚さで形成する。尚、ゲート絶縁膜は積層に限定されるものではなく酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、酸化タンタル膜などの絶縁膜を用いることもできる。

30

【0088】

次に、ゲート絶縁膜上に、50～200nm好ましくは100～150nmの膜厚で第1の非晶質半導体膜を、プラズマC V D法やスパッタ法などの公知の方法で全面に成膜する。代表的には非晶質シリコン（a - S i）膜を100nmの膜厚で成膜する。なお、大面積基板に成膜する際、チャンバーも大型化するためチャンバー内を真空にすると処理時間がかかり、成膜ガスも大量に必要となるため、大気圧で線状のプラズマC V D装置を用いて非晶質シリコン（a - S i）膜の成膜を行ってさらなる低コスト化を図ってもよい。

40

【0089】

次に、一導電型（n型またはp型）の不純物元素を含有する第2の非晶質半導体膜を20～80nmの厚さで成膜する。一導電型（n型またはp型）を付与する不純物元素を含む第2の非晶質半導体膜は、プラズマC V D法やスパッタ法などの公知の方法で全面に成膜する。本実施例ではリンが添加されたシリコンターゲットを用いてn型の不純物元素を含有する第2の非晶質半導体膜を成膜する。

【0090】

次に、第2のフォトリソグラフィ工程によりレジストマスクを形成し、エッチングに

50

より不要な部分を除去して島状の第1の非晶質半導体膜、および島状の第2の非晶質半導体膜を形成する。この際のエッチング方法としてウェットエッチングまたはドライエッチングを用いる。

【0091】

次に、島状の第2の非晶質半導体膜を覆う導電層をスパッタ法で形成した後、第3のフォトリソグラフィ工程を行い、レジストマスクを形成し、エッチングにより不要な部分を除去して配線及び電極（ソース配線、ドレイン電極、保持容量電極など）を形成する。上記の配線及び電極の材料としては、アルミニウム、チタン、タンタル、タングステン、モリブデン、クロム、ネオジム、銅、銀、金、クロム、鉄、ニッケル、白金から選ばれた元素、または前記元素を成分とする合金で形成する。また、銀、金、銅、またはパラジウムなどの金属からなる超微粒子（粒径5～10nm）を凝集させずに高濃度で分散した独立分散超微粒子分散液を用い、インクジェット法で上記の配線及び電極を形成してもよい。インクジェット法で上記の配線及び電極を形成すれば、フォトリソグラフィ工程が不要となり、さらなる低コスト化が実現できる。

10

【0092】

次に、第4のフォトリソグラフィ工程によりレジストマスクを形成し、エッチングにより不要な部分を除去してソース配線、ドレイン電極、容量電極を形成する。この際のエッチング方法としてウェットエッチングまたはドライエッチングを用いる。この段階でゲート絶縁膜と同一材料からなる絶縁膜を誘電体とする保持容量が形成される。そして、ソース配線、ドレイン電極をマスクとして自己整合的に第2の非晶質半導体膜の一部を除去し、さらに第1の非晶質半導体膜の一部を薄膜化する。薄膜化された領域はTFETのチャネル形成領域となる。

20

【0093】

次に、プラズマCVD法により150nm厚の窒化シリコン膜からなる第1の保護膜と、150nm厚の酸化窒化シリコン膜からなる第1の層間絶縁膜を全面に成膜する。なお、大面積基板に成膜する際、チャンバーも大型化するためチャンバー内を真空にすると処理時間がかかり、成膜ガスも大量に必要となるため、大気圧で線状のプラズマCVD装置を用いて窒化シリコン膜からなる保護膜の成膜を行ってさらなる低コスト化を図ってもよい。この後、水素化を行い、チャネルエッチ型のTFETが作製される。

30

【0094】

なお、本実施例ではTFET構造としてチャネルエッチ型とした例を示したが、TFET構造は特に限定されず、チャネルストッパー型のTFET、トップゲート型のTFET、或いは順スタガ型のTFETとしてもよい。

【0095】

次いで、RFスパッタ法で第2の保護膜619を形成する。この第2の保護膜619は、ターボ分子ポンプもしくはクライオポンプを用いて背圧を 1×10^{-3} Pa以下とし、単結晶シリコンターゲットを N_2 ガスもしくは N_2 と希ガスとの混合ガスでスパッタして作製される窒化珪素膜である。この緻密な窒化珪素膜は、ナトリウム、リチウム、マグネシウム等のアルカリ金属又はアルカリ土類金属がTFETを汚染してしきい値電圧の変動等を効果的に防ぎ、且つ、水分や酸素に対して極めて高いブロッキング効果を有する。また、ブロッキング効果を高めるために、窒化珪素膜中における酸素及び水素含有量は10原子%以下、好ましくは1原子%以下とすることが望ましい。

40

【0096】

次に、第5のフォトリソグラフィ工程を行い、レジストマスクを形成して、その後ドライエッチング工程により、ドレイン電極や保持容量電極に達するコンタクトホールを形成する。また、同時にゲート配線と端子部を電氣的に接続するためのコンタクトホール（図示しない）を端子部分に形成し、ゲート配線と端子部を電氣的に接続する金属配線（図示しない）を形成してもよい。また、同時にソース配線に達するコンタクトホール（図示しない）を形成し、ソース配線から引き出すための金属配線を形成してもよい。これらの金属配線を形成した後にITO等の画素電極を形成してもよいし、ITO等の画素電極を形

50

成した後にこれらの金属配線を形成してもよい。

【0097】

次に、ITO（酸化インジウム酸化スズ合金）、酸化インジウム酸化亜鉛合金（ In_2O_3 、 ZnO ）、酸化亜鉛等の透明導電膜を110nmの厚さで成膜する。その後、第6のフォトリソグラフィ工程とエッチング工程を行うことにより、画素電極601を形成する。

【0098】

以上、画素部においては、6回のフォトリソグラフィ工程により、ソース配線と、逆スタガ型の画素部のTFT及び保持容量と、端子部で構成されたアクティブマトリクス基板を作製することができる。

10

【0099】

次いで、アクティブマトリクス基板上に配向膜623を形成しラビング処理を行う。なお、本実施例では配向膜623を形成する前に、アクリル樹脂膜等の有機樹脂膜をパターニングすることによって基板間隔を保持するための柱状のスペーサ602を所望の位置に形成する。また、柱状のスペーサに代えて、球状のスペーサを基板全面に散布してもよい。

【0100】

次いで、対向基板を用意する。この対向基板には、着色層、遮光層が各画素に対応して配置されたカラーフィルタ620が設けられている。また、このカラーフィルタと遮光層とを覆う平坦化膜を設けている。次いで、平坦化膜上に透明導電膜からなる対向電極621を画素部と重なる位置に形成し、対向基板の全面に配向膜622を形成し、ラビング処理を施す。

20

【0101】

そして、実施の形態1に従って、アクティブマトリクス基板の画素部を囲むようにシール材607を描画した後、スクライプを行い、切り込み深さdのスクライプ溝を形成する。そして、シール材607に囲まれた領域に液晶ディスプレイ装置で液晶を滴下する。次いで、液晶層624を封止するため、減圧下でアクティブマトリクス基板と対向基板とをシール材607で貼り合わせる。シール材607にはフィラー（図示しない）が混入されていて、このフィラーと柱状スペーサ602によって均一な間隔を持って2枚の基板が貼り合わせられる。液晶を滴下する方法を用いることによって作製プロセスで使用する液晶の量を削減することができ、特に、大面積基板を用いる場合に大幅なコスト低減を実現することができる。

30

【0102】

そして、アクティブマトリクス基板または対向基板を所望の形状に分断する。予め、スクライプ溝が形成されているため、液晶の乱れを生じない範囲内の圧力を加えることで分断を行うことができる。このようにしてアクティブマトリクス型液晶表示装置が完成する。

【0103】

さらに、公知の技術を用いて偏光板603やカラーフィルタ等の光学フィルムを適宜設ける。そして、公知の技術を用いてFPCを貼りつける。

【0104】

以上の工程によって得られた液晶モジュールに、バックライト604、導光板605を設け、カバー606で覆えば、図5にその断面図の一部を示したようなアクティブマトリクス型液晶表示装置（透過型）が完成する。なお、カバーと液晶モジュールは接着剤や有機樹脂を用いて固定する。また、透過型であるので偏光板603は、アクティブマトリクス基板と対向基板の両方に貼り付ける。

40

【0105】

また、本実施例は透過型の例を示したが、特に限定されず、反射型や半透過型の液晶表示装置も作製することができる。反射型の液晶表示装置を得る場合は、画素電極として光反射率の高い金属膜、代表的にはアルミニウムまたは銀を主成分とする材料膜、またはそれらの積層膜等を用いればよい。

50

【0106】

また、本実施例は実施の形態1、実施の形態2、または実施の形態3と自由に組み合わせることができる。

【実施例2】

【0107】

本実施例では、実施例1で得られる液晶モジュールの上面図を図6(A)に示すとともに、実施例1と異なる液晶モジュールの上面図を図6(B)に示す。

【0108】

実施例1により得られる非晶質半導体膜で活性層を形成したTFTは、電界効果移動度が小さく $1\text{ cm}^2/\text{V sec}$ 程度しか得られていない。そのために、画像表示を行うための駆動回路はICチップで形成され、TAB(Tape Automated Bonding)方式やCOG(Chip on glass)方式で実装することとなる。

【0109】

図6(A)中、701は、アクティブマトリクス基板、706は対向基板、704は画素部、707はシール材、705はFPCである。なお、減圧下で液晶をディスペンサ装置またはインクジェット装置により滴下させ、一对の基板701、706をシール材707で貼り合わせている。

【0110】

実施例1により得られるTFTは、電界効果移動度は小さいが、大面積基板を用いて量産する場合、低温プロセスであり作製プロセスにかかるコストを低減することができる。減圧下で液晶をディスペンサ装置またはインクジェット装置により滴下させ、一对の基板を貼り合わせる本発明により、基板サイズに関係なく一对の基板間に液晶を保持させることができるようになるため、20インチ~80インチの大画面を有する液晶パネルを備えた表示装置を作製することができる。

【0111】

また、公知の結晶化処理を行って非晶質半導体膜を結晶化させて結晶構造を有する半導体膜、代表的にはポリシリコン膜で活性層を構成した場合、電界効果移動度の高いTFTが得られるため、画素部だけでなく、CMOS回路を有する駆動回路をも同一基板上に作製することができる。また、駆動回路に加えCPUなども同一基板上に作製することができる。

【0112】

ポリシリコン膜からなる活性層を有するTFTを用いた場合、図6(B)のような液晶モジュールを作製することができる。

【0113】

図6(B)中、711は、アクティブマトリクス基板、716は対向基板、712はソース信号線駆動回路、713はゲート信号線駆動回路、714は画素部、717は第1シール材、715はFPCである。なお、減圧下で液晶をディスペンサ装置またはインクジェット装置により滴下させ、一对の基板711、716を第1シール材717および第2シール材で貼り合わせている。駆動回路部712、713には液晶は不要であるため、画素部714のみに液晶を保持させており、第2シール材718はパネル全体の補強のために設けられている。

【0114】

また、本実施例は実施の形態1、実施の形態2、実施の形態3、または実施例1と自由に組み合わせることができる。

【実施例3】

【0115】

本発明を実施して得た液晶表示装置を表示部に組み込むことによって電子機器を作製することができる。電子機器としては、ビデオカメラ、デジタルカメラなどのカメラ、ゴーグル型ディスプレイ(ヘッドマウントディスプレイ)、ナビゲーションシステム、音響再生装置(カーオーディオ、オーディオコンボ等)、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲ

10

20

30

40

50

ーム機器、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍等）、記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはDigital Versatile Disc（DVD）等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうるディスプレイを備えた装置）などが挙げられる。それらの電子機器の具体例を図7に示す。

【0116】

図7（A）はテレビであり、筐体2001、支持台2002、表示部2003、スピーカー部2004、ビデオ入力端子2005等を含む。本発明は表示部2003に適用することができる。なお、コンピュータ用、TV放送受信用、広告表示用などの全ての情報表示用のテレビが含まれる。

【0117】

図7（B）はデジタルカメラであり、本体2101、表示部2102、受像部2103、操作キー2104、外部接続ポート2105、シャッターボタン2106等を含む。本発明は、表示部2102に適用することができる。

【0118】

図7（C）はノート型パーソナルコンピュータであり、本体2201、筐体2202、表示部2203、キーボード2204、外部接続ポート2205、ポインティングデバイス2206等を含む。本発明は、表示部2203に適用することができる。

【0119】

図7（D）はモバイルコンピュータであり、本体2301、表示部2302、スイッチ2303、操作キー2304、赤外線ポート2305等を含む。本発明は、表示部2302に適用することができる。

【0120】

図7（E）は記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置（具体的にはDVD再生装置）であり、本体2401、筐体2402、表示部A2403、表示部B2404、記録媒体（DVD等）読み込み部2405、操作キー2406、スピーカー部2407等を含む。表示部A2403は主として画像情報を表示し、表示部B2404は主として文字情報を表示するが、本発明は表示部A、B2403、2404に適用することができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。

【0121】

図7（F）はゲーム機器であり、本体2501、表示部2505、操作スイッチ2504等を含む。

【0122】

図7（G）はビデオカメラであり、本体2601、表示部2602、筐体2603、外部接続ポート2604、リモコン受信部2605、受像部2606、バッテリー2607、音声入力部2608、操作キー2609等を含む。本発明は、表示部2602に適用することができる。

【0123】

図7（H）は携帯電話であり、本体2701、筐体2702、表示部2703、音声入力部2704、音声出力部2705、操作キー2706、外部接続ポート2707、アンテナ2708等を含む。本発明は、表示部2703に適用することができる。

【0124】

以上の様に、本発明を実施して得た表示装置は、あらゆる電子機器の表示部として用いても良い。なお、本実施例の電子機器には、実施の形態1、実施の形態2、実施の形態3、実施例1、または実施例2のいずれの構成を用いて作製された液晶表示装置を用いても良い。

【産業上の利用可能性】

【0125】

多面取りを行うのに適した減圧下での貼り合わせを用いて、液晶材料の利用効率が高く、且つ、配向乱れの低減された液晶表示装置を生産することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 1 2 6 】

【図 1】作製フローの一例を示す図。

【図 2】LCDの作製工程を示す断面図。

【図 3】工程途中の斜視図および断面図。

【図 4】作製フローの一例を示す図。

【図 5】アクティブマトリクス型液晶表示装置の断面構造図。

【図 6】液晶モジュールの上面図。

【図 7】電子機器の一例を示す図。

【符号の説明】

【 0 1 2 7 】

1 1 0 : 第 1 の基板

1 1 1 : 画素電極

1 1 2 : シール材

1 1 3 : 端子電極

1 1 4 : 液晶

1 1 5 : 柱状スペーサ

1 1 8 : 液晶ディスプレイ

1 2 0 : 第 2 の基板

1 2 2 : 対向電極

3 1 0 : 基板

3 1 1 : 画素部

3 1 2 : シール材

3 1 3 : スクライブ溝

3 1 4 : 液晶材料

3 1 8 : 液晶ディスプレイ

6 0 0 : 基板

6 0 1 : 画素電極

6 0 2 : スペーサ

6 0 3 : 偏光板

6 0 4 : バックライト

6 0 5 : 導光板

6 0 6 : カバー

6 0 7 : シール材

6 1 9 : 保護膜

6 2 0 : カラーフィルタ

6 2 1 : 対向電極

6 2 2 : 配向膜

6 2 3 : 配向膜

6 2 4 : 液晶層

7 0 1 : アクティブマトリクス基板

7 0 4 : 画素部

7 0 5 : F P C

7 0 6 : 対向基板

7 0 7 : シール材

7 1 1 : 基板

7 1 2 : ソース信号線駆動回路

7 1 3 : ゲート信号線駆動回路

7 1 4 : 画素部

7 1 5 : F P C

7 1 6 : 対向基板

10

20

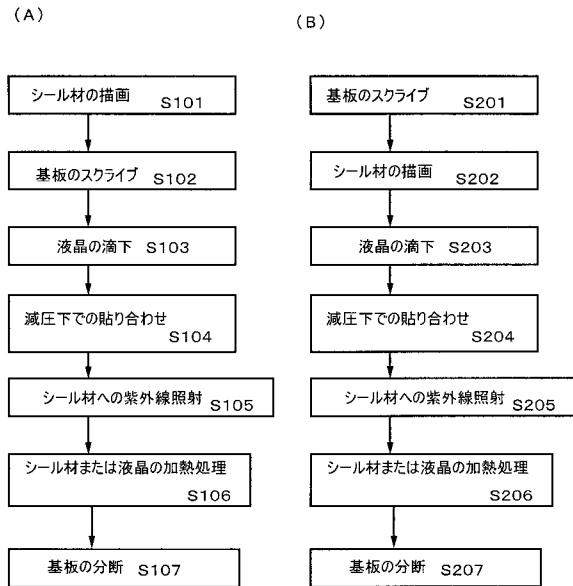
30

40

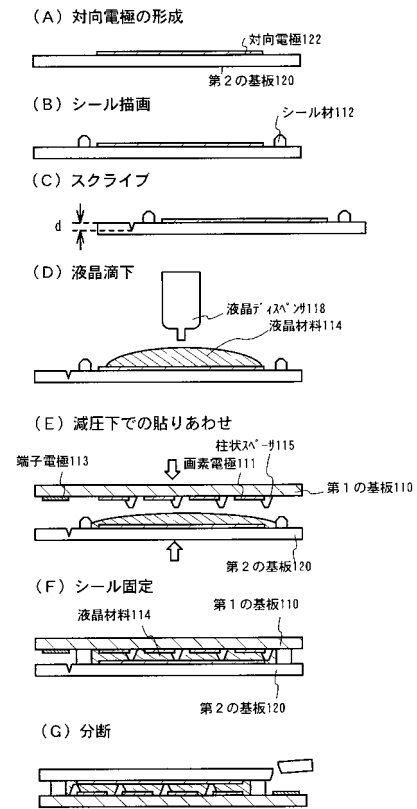
50

7 1 7 : 第 1 シール材	
7 1 8 : 第 2 シール材	
2 0 0 1 : 筐体	
2 0 0 2 : 支持台	
2 0 0 3 : 表示部	
2 0 0 5 : ビデオ入力端子	
2 1 0 1 : 本体	
2 1 0 2 : 表示部	
2 1 0 3 : 受像部	
2 1 0 4 : 操作キー	10
2 1 0 5 : 外部接続ポート	
2 1 0 6 : シャッターボタン	
2 2 0 1 : 本体	
2 2 0 2 : 筐体	
2 2 0 3 : 表示部	
2 2 0 4 : キーボード	
2 2 0 5 : 外部接続ポート	
2 2 0 6 : ポインティングデバイス	
2 3 0 1 : 本体	
2 3 0 2 : 表示部	20
2 3 0 3 : スイッチ	
2 3 0 4 : 操作キー	
2 3 0 5 : 赤外線ポート	
2 4 0 1 : 本体	
2 4 0 2 : 筐体	
2 4 0 3 : 表示部 A	
2 4 0 4 : 表示部 B	
2 4 0 5 : 記録媒体読込部	
2 4 0 6 : 操作キー	
2 4 0 7 : スピーカー部	30
2 5 0 1 : 本体	
2 5 0 4 : 操作スイッチ	
2 5 0 5 : 表示部	
2 6 0 1 : 本体	
2 6 0 2 : 表示部	
2 6 0 3 : 筐体	
2 6 0 4 : 外部接続ポート	
2 6 0 5 : リモコン受信部	
2 6 0 6 : 受像部	
2 6 0 7 : バッテリー	40
2 6 0 8 : 音声入力部	
2 6 0 9 : 接眼部	
2 7 0 1 : 本体	
2 7 0 2 : 筐体	
2 7 0 3 : 表示部	
2 7 0 4 : 音声入力部	
2 7 0 5 : 音声出力部	
2 7 0 6 : 操作キー	
2 7 0 7 : 外部接続ポート	
2 7 0 8 : アンテナ	50

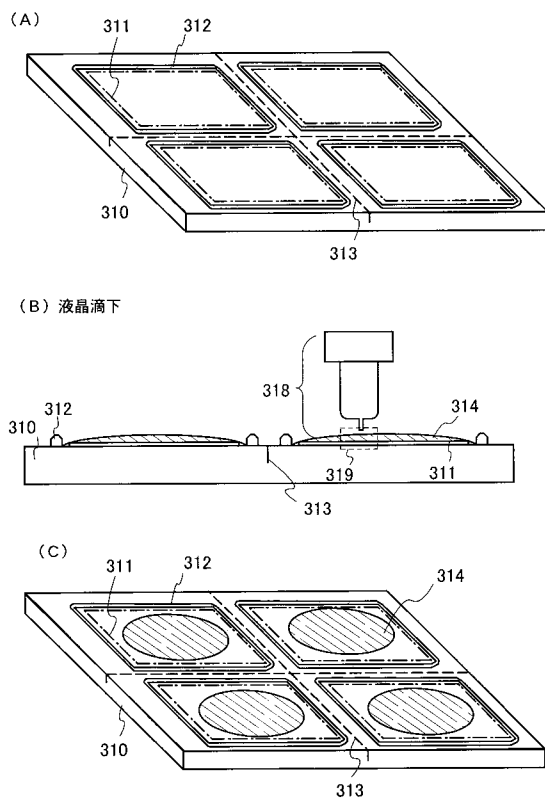
【図 1】



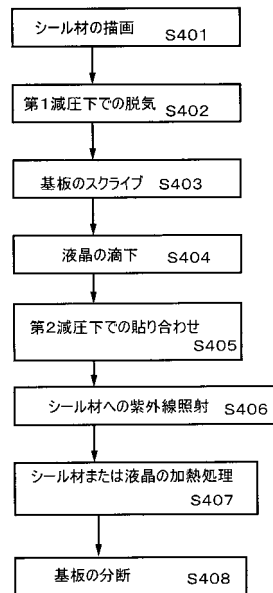
【図 2】



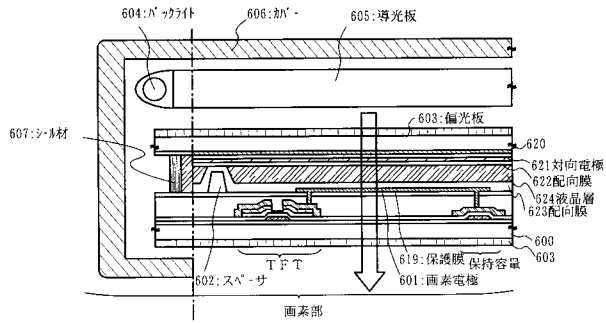
【図 3】



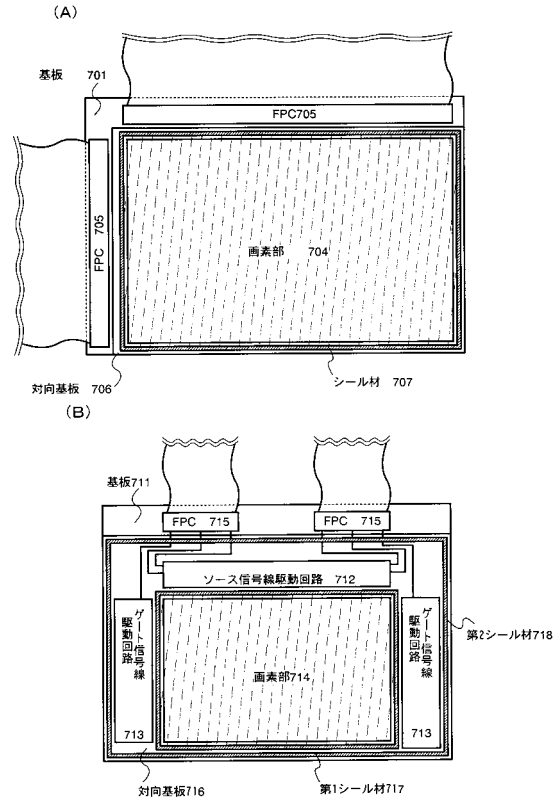
【図 4】



【図5】



【図6】



【図7】

