

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4283513号
(P4283513)

(45) 発行日 平成21年6月24日(2009.6.24)

(24) 登録日 平成21年3月27日(2009.3.27)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/1341 (2006.01)	GO2F 1/1341
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 101
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333 500
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 500
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337

請求項の数 3 (全 89 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-266748 (P2002-266748)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成14年9月12日(2002.9.12)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2004-4448 (P2004-4448A)		ミテッド
(43) 公開日	平成16年1月8日(2004.1.8)		大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
審査請求日	平成16年2月6日(2004.2.6)		イドードン 20
審査番号	不服2007-25478 (P2007-25478/J1)	(74) 代理人	100064447
審査請求日	平成19年9月18日(2007.9.18)		弁理士 岡部 正夫
(31) 優先権主張番号	2002-30204	(74) 代理人	100085176
(32) 優先日	平成14年5月30日(2002.5.30)		弁理士 加藤 伸晃
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100096943
			弁理士 白井 伸一
		(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫
		(74) 代理人	100104352
			弁理士 朝日 伸光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置を製造するためのシステム及びこれを用いた液晶表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

その間に液晶を介在させて貼り合わされた第1と第2の基板からなる液晶表示装置の製造装置において、

液晶滴を該第1の基板上に滴下するディスペンサー、

液晶滴下される該第1の基板と該ディスペンサーの相対位置を決めるため、該第1の基板又は該ディスペンサーの一方又は両方を移動させる移動手段、及び

該第1の基板上に滴下される複数の液晶滴の滴下パターンを出力する手段とからなり、

該滴下パターン出力手段は、滴下された液晶滴を介在して該第1と第2の基板が貼り合わされた際の、基板上少なくとも第1と第2の方向における該液晶滴の拡がり速度に基いて、該第1の方向における液晶拡がり速度が該第2の方向における液晶拡がり速度より速い場合、該液晶滴下パターンにおける該第1の方向における液晶滴下ピッチ(t1)が該第2の方向における液晶滴下ピッチ(t2)より長いような液晶滴下パターンを出力しており、

該移動手段は、該出力された液晶滴下パターンの複数の液晶滴下位置の各々に対応した該第1の基板と該ディスペンサーとの相対位置を決定し、該決定位置毎に該ディスペンサーより液晶滴下を行うことにより該出力された液晶滴下パターンに応じた複数の液晶滴を該第1の基板上に適用しており、

該液晶表示装置はTNモード型液晶表示装置であり、該第1と第2の基板各々は長辺と短辺からなる矩形状であり、該第1と第2の基板上の配向膜のそれぞれの配向方向は互いに直交し、そして該第1又は第2の基板にカラーフィルタ層が該短辺方向に配列されて該基板表面上

に段差が長辺方向に沿って形成されているものであり、
該出力手段により出力された液晶滴下パターンは、長辺方向に沿った両側でその幅がその中央部よりも広い鉄垂鈴形であることを特徴とする液晶表示装置の製造装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の製造装置において、該液晶滴下パターンにおける該短辺方向の液晶滴下ピッチ(t1、t3)は、該長辺方向の液晶滴下ピッチ(t2)より長いことを特徴とする液晶表示装置の製造装置。

【請求項 3】

その間に液晶を介在させて貼り合わされた第1と第2の基板からなる液晶表示装置の製造装置において、

液晶滴を該第1の基板上に滴下するディスペンサー、

液晶滴下される該第1の基板と該ディスペンサーの相対位置を決めるため、該第1の基板又は該ディスペンサーの一方又は両方を移動させる移動手段、及び

該第1の基板上に滴下される複数の液晶滴の滴下パターンを出力する手段とからなり、
該滴下パターン出力手段は、滴下された液晶滴を介在して該第1と第2の基板が貼り合わされた際の、基板上少なくとも第1と第2の方向における該液晶滴の拡がり速度に基いて、該第1の方向における液晶拡がり速度が該第2の方向における液晶拡がり速度より速い場合、該液晶滴下パターンにおける該第1の方向における液晶滴下ピッチ(t1)が該第2の方向における液晶滴下ピッチ(t2)より長いような液晶滴下パターンを出力しており、

該移動手段は、該出力された液晶滴下パターンの複数の液晶滴下位置の各々に対応した該第1の基板と該ディスペンサーとの相対位置を決定し、該決定位置毎に該ディスペンサーより液晶滴下を行うことにより該出力された液晶滴下パターンに応じた複数の液晶滴を該第1の基板上に適用しており、

該液晶表示装置はIPSモード型液晶表示装置であり、該第1と第2の基板各々は長辺と短辺からなる矩形状であり、該第1と第2の基板上の配向膜のそれぞれの配向方向は同一であり、該第1又は第2の基板にカラーフィルタ層が長辺方向に配列されて該基板表面上に段差が短辺方向に沿って形成されているものであり、

該滴下パターン出力手段により出力された液晶滴下パターンは、矩形パターン(317a)と該矩形パターンの長手方向両端部で、該矩形パターンの長辺の一部から配向方向と直交する方向に相互反対方向に延長されたパターン部(317b,317c)とからなり、

該矩形パターンと該基板の短辺との間隔(L1)が該矩形パターンと基板の長辺との間隔(L2)よりも長いものであることを特徴とする液晶表示装置の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に関するもので、特に、液晶を滴下する方式で液晶表示装置を製造するためのシステム及びこれを用いた液晶表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

情報化社会の発展と共に表示装置に対する要求も多様な形態で増加しつつあり、これに応じて近来LCD(Liquid Crystal Display Device)、PDP(Plasma Display Panel)、ELD(Electro Luminescent Display)、VFD(Vacuum Fluorescent Display)などの多様な平板表示装置の研究が行われており、一部は既に汎用的に表示装置として利用されている。

【0003】

そのうち、現在画質が優れ軽量、薄型、低消費電力の特徴及び長所によって移動型画像表示装置の用途でCRT(Cathod Ray Tube)の代わりにLCDが最も多用されており、ノートブックコンピューターのモニターのような移動型の用途以外にも放送信号を受信して表示するテレビジョン、及びコンピューターのモニターなどが多様に開発

10

20

30

40

50

されている。

【 0 0 0 4 】

このような液晶表示装置が多様な分野で画面表示装置としての役割を果たすために色々技術的な発展が成されていることにもかかわらず、画面表示装置として画像の品質を高める作業は前記特徴及び長所に対して二律排反となる点が多い。従って、液晶表示装置が一般的な画面表示装置として多様な部分に用いられるためには軽量、薄型、低消費電力の特徴を維持しつつ、高精細、高輝度、大面積など、どの程度の高品位画像を実現できるかに発展のポイントがあると言える。

【 0 0 0 5 】

このような液晶表示装置は、画像を表示する液晶パネルと前記液晶パネルに駆動信号を印加するための駆動部に大きく分けられ前記液晶パネルは一定空間を有して配置された第1、第2ガラス基板と、前記第1、第2ガラス基板間に注入された液晶層から構成される。このような前記第1、第2基板はスペーサによって一定間隔だけ離れており、液晶注入口を有するシール剤によって固定されて前記両基板間に液晶が注入される。

この時液晶注入方法は前記シール剤によって固定された両基板間を真空状態に維持しながら液晶容器に前記液晶注入口を浸すようにすると、浸透圧現象によって液晶が両基板間に注入される。このように液晶が注入されると前記液晶注入口を密封剤で密封することになる。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、このような一般的な液晶注入式液晶表示装置の製造方法においては次のような問題があった。

第一に、単位パネルにカットした後両基板間を真空状態に維持して液晶注入口を液晶容器に浸して液晶を注入する方法は、液晶注入に多くの時間を必要とするので生産性が低下する。

第二に、大面積の液晶表示装置を製造する場合、液晶を注入する上記の方法で液晶を注入すると、パネル内に液晶が完全に注入されず不良の原因になる。

第三に、前記のように工程が複雑で多くの時間を必要とするので多数の液晶注入装置が必要となり多くの空間を占めることになる。

従って、最近、液晶を滴下する方法を用いた液晶表示装置の製造方法が研究されている。そのうち、日本特許公開公報 2 0 0 0 - 1 4 7 5 2 8 号に次のような液晶滴下方式を用いた技術が開示されている。

【 0 0 0 7 】

上記のこのような液晶滴下方式を用いた従来の液晶表示装置の製造方法を以下で説明する。

図 1 a ないし 1 f は従来の液晶滴下方式による液晶表示装置の工程断面図である。

図 1 a に示すように、薄膜トランジスタアレイが形成されている第 1 ガラス基板 3 に紫外線硬化型シール剤 1 を塗布し、前記シール剤 1 内側（薄膜トランジスタアレイ部分）に液晶 2 を滴下する。この時前記シール剤 1 には液晶注入口は形成されない。

【 0 0 0 8 】

前記の第 1 ガラス基板 3 を水平方向に移動可能な真空容器 C 内のテーブル 4 上に搭載し、前記第 1 ガラス基板 3 の下部表面全面を第 1 吸着機構 5 に真空吸着して固定する。

図 1 b に示すようにカラーフィルタアレイが形成されている第 2 ガラス基板 6 の下部表面全面を第 2 吸着機構 7 で真空吸着して固定し、真空容器 C を閉じて内部を真空にすると共に、前記第 2 吸着機構 7 を垂直方向に降下させて前記第 1 ガラス基板 3 と第 2 ガラス基板 6 の間隔を調節し、前記第 1 ガラス基板 3 を搭載した前記テーブル 4 を水平方向に移動させて前記第 1 ガラス基板 3 に対する第 2 ガラス基板 6 のおおよその位置を調節する。

【 0 0 0 9 】

図 1 c に示すように、前記第 2 吸着機構 7 を垂直方向に降下させて前記第 2 ガラス基板 6 と液晶 2 又はシール剤 1 を接触させる。

図 1 d に示すように、第 1 ガラス基板 3 を搭載した前記テーブル 4 を水平方向に移動させ

10

20

30

40

50

て前記第 1 ガラス基板 3 と第 2 ガラス基板 6 との位置を合わせる。

図 1 e に示すように、前記第 2 吸着機構 7 を垂直方向に降下させて第 2 ガラス基板 6 を前記シール剤 1 にて第 1 ガラス基板 3 に貼り合わせて、加圧する。

図 1 f に示すように、前記真空容器 C から前記貼り合わせされた第 1、第 2 ガラス基板 3、6 を取り出して前記シール剤 1 に紫外線 8 を照射して前記シール剤 1 を硬化させて液晶表示装置を完成する。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の液晶を滴下する方式の液晶表示装置の製造方法においては次のような問題があった。

第一に、同一基板にシール剤を形成し液晶を滴下することで、両基板を固定する前までの工程時間は長時間を必要とする。

第二に、前記第 1 基板にはシール剤が塗布され液晶が滴下されているのに対して前記第 2 基板には何の工程も行われていないから第 1 基板と第 2 基板との工程間に不均衡が発生して生産ラインを効率的に稼働し難い。

第三に、前記第 1 基板にシール剤が塗布され液晶が滴下されているため、固定前に洗浄装置でシール剤が塗布された基板を洗浄することができない。従って、上下基板を固定するシール剤を洗浄できないので微細なほこり (particle) を除去できず、固定時にシール剤が不良を起こすことになる。

【 0 0 1 1 】

第四に、前記シール剤が形成されている第 1 基板と第 2 基板を固定する工程中に外部力によって第 1 の基板と第 2 の基板を加圧する場合、シール剤のパターンが変形するという問題がある。

第五に、前記液晶を滴下する時、的確な量を滴下することが難しく、過充填された場合には液晶が流れることになったり又は未充填時セルギャップの変動が生じて画質に影響を与えることになる。

【 0 0 1 2 】

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためのもので、工程時間を短縮させ生産性を向上させることができる液晶を滴下する方式の液晶表示装置を製造するためのシステム及びこれを用いた液晶表示装置の方法を提供することが目的である。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するための本発明による液晶表示装置の製造システムは、第 1 基板に液晶を滴下する液晶形成ラインと、第 2 基板にシール剤を滴下するシール剤形成ラインと、前記第 1、第 2 基板を貼り合わせて前記シール剤を硬化させる固定及び硬化ラインと、前記固定及び硬化された第 1、第 2 基板を各パネル単位に切断して研磨及び検査する検査工程ラインとを備えて構成されることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、前記のような目的を達成するための本発明に液晶表示装置の製造方法は、第 1 基板上にディスペンサーを用いて液晶を滴下する工程と、前記第 2 基板上に主 UV 硬化型シール剤を形成する工程と、前記第 1 及び第 2 基板を真空中で貼り合わせする工程と、前記主 UV 硬化型シール剤を UV 硬化する工程と、前記貼り合わせされた基板をセル単位に切断する工程と、前記切断された基板を研磨する工程と、前記研磨された基板を最終検査する工程とからなることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

このような特徴を有する本発明による液晶表示装置を製造するためのシステム及びこれを用いた液晶表示装置の製造方法を添付された図面を参照して説明する。

図 2 は、本発明による液晶を滴下する方式を用いた液晶表示装置の工程順である。

本発明による液晶を滴下する方式の液晶表示装置の製造方法を簡単に説明し各单位工程を後に具体的に説明することにする。

10

20

30

40

50

図 2 に示すように、第 1 基板にゲートライン、データライン、薄膜トランジスタ及び画素電極又は共通電極を備えた T F T アレイを形成し (S 1)、第 2 基板にブラックマトリックス (black matrix) 層及びカラーフィルタ層又は共通電極を備えたカラーフィルタアレイを形成する (S 6)。この時、前記各基板は $1000 \times 1200 \text{ mm}^2$ 以上の面積を有し、各基板には一つのパネルが構成されるのではなく液晶パネルのサイズに応じて複数のパネルが配列され得る。

【 0 0 1 6 】

続いて各基板に配向膜を塗布するために、前記のように形成されている第 1 基板及び第 2 基板を洗浄装置で各々洗浄する (S 2、S 7)。

前記洗浄された第 1 基板と第 2 基板各々に配向膜を塗布しラビング (摩擦) 工程を進行して配向方向を決定する (S 3、S 8)。この時、前記ラビング工程に代えて前記配向膜に光配向膜を形成し偏光されていない光、偏光された光、又は部分偏光された光などを用いて光配向処理を行う。

前記配向工程時に発生した微粒子などを除去するために前記第 1 基板及び第 2 基板を洗浄する (S 4、S 9)。

【 0 0 1 7 】

また、前記第 1 基板には各パネルのアクティブ領域に液晶を滴下し (S 5)、前記第 2 基板の各パネルの端部にシール剤を印刷する (S 1 0)。ここで、前記シール剤は UV 硬化性樹脂を用いるが、これは後のシール剤硬化工程時にシール剤として熱硬化性樹脂を用いるとシール剤を加熱する際に、シール剤が流れ出して液晶が汚染されるからである。また、前記第 2 基板に共通電極が形成される場合は第 1 基板と第 2 基板との間を電氣的に連結するための A g ドットを形成する。

前記シール剤又は A g ドット工程時に発生する微粒子を除去するために前記のようにシール剤又は A g ドットが形成された第 2 基板を U S C (U l t r a S o n i c C l e a n i n g) 洗浄装置を利用して洗浄する (S 1 1)。

即ち、前記第 2 基板には液晶が滴下されていないので、洗浄が可能であり、前記微粒子による不良発生などを未然に防止できる。

【 0 0 1 8 】

前記のような第 1 基板と第 2 基板とを貼り合わせするために前記両基板のうち一つを反転させる (S 1 2)。本発明では前記第 2 基板には液晶が滴下されずシール剤が塗布されているため、前記第 2 基板を反転させる。

また、前記第 1 基板と第 2 基板を真空貼り合わせ装置に搬入して両基板を貼り合わせする (S 1 3)。

前記シール剤として UV 及び熱硬化性樹脂を用いる場合は、貼り合わせされた基板を一次的に UV 照射を照射して前記シール剤を硬化させた後 (S 1 4)、更に加熱して前記シール剤を完全硬化させる (S 1 5)。また、前記シール剤は UV 照射のみにより硬化することもできる。前記 UV 硬化時には滴下された液晶がシール剤に接触せず、熱硬化が成された後 (即ち、シール剤が完全に硬化された後) 前記液晶が、貼り合わせた基板間のシール剤が塗布された部分まで広がることになる。即ち、前記液晶は UV 硬化時 7 0 ~ 8 0 % 程度広がることとなり、熱硬化時 2 0 ~ 3 0 % 程度に広がることになって液晶が貼り合わせされた基板の間で均衡に分布される。

前記貼り合わせて完全硬化された両基板を各単位パネル別に切断する (S 1 6)。

この時スクライビング (s c r i b i n g) 及びブレイキング (b r e a k i n g) 工程が同時に行われる。

また、前記切断された各単位パネルに分けられた基板を研磨した後 (S 1 7) 最終検査してシップメントする (S 1 7)。ここで前記研磨工程時に小さな障害物 (s h o r t i n g b a r) が除去される。

【 0 0 1 9 】

このように製造される本発明による液晶表示装置の製造方法を各単位工程別に具体的に説明すると次のようになる。即ち、T F T アレイ及びカラーフィルタアレイと配向膜及びラ

10

20

30

40

50

ピング (rubbing) 工程 (S1 - S3、S6 - S8) の単位工程を説明する。

図3 a は本発明による TN モード液晶表示装置の平面図であり、図3 b は図3 a の I - I' 線上の第1基板断面図であり、図3 c は図3 a の I - I' 線上の第2基板断面図である。

【0020】

まず、TFTアレイ工程を説明する。

図3 b に示すように、第1基板10上にAl、Cr、Mo、Al合金、Cuなどを用いてゲート電極11aと一定間隔を有して一方向に配列されるようにゲートライン11を形成する。また、又前記ゲート電極11a及びゲートライン11を含む基板全面にシリコン窒化膜(SiNx)又はシリコン酸化膜(SiOx)、有機絶縁膜のBCB(Benzo Cyclo Butene)、アクリル樹脂などを用いてゲート絶縁膜15を形成し、前記ゲート電極11a上側のゲート絶縁膜15上にa-Siとn+a-Siを用いて半導体層13をその後形成する。

10

【0021】

ここで、前記ゲート絶縁膜15、半導体層の13のa-Si及びn+a-Siなどを連続的に蒸着して形成することもできる。前記半導体層13の両側にAl、Cr、Mo、Al合金、Cuなどを用いてソース電極12a及びドレイン電極12bを形成し、前記ゲートライン11に垂直な方向に沿って前記ゲート絶縁膜15上にデータライン12を形成する。前記ドレイン電極12bにコンタクトホールを有するように前記基板全面にシリコン窒化膜又はシリコン酸化膜、有機絶縁膜のBCB、アクリル樹脂などを用いて保護膜16を形成し、前記ゲートライン11とデータライン12が交差する部分の画素領域にITO(Indium Tin Oxide)又はIZO(Indium Zinc Oxide)などを用いて画素電極14を形成する。このような工程が完了すると、前記基板を洗浄した後、基板全面にポリアミド又はポリイミド系化合物、ポリビニルアルコール、ポリアミック酸などを用いて第1配向膜17を塗布しラビング工程を行う。

20

【0022】

また、カラーフィルタアレイ工程は次のようになる。

第2基板20上の前記画素領域を除く部分には光が遮光されるようにブラックマトリックス21を形成し、各画素領域に対応する部分に色を実現するためのR、G、Bからなるカラーフィルタ層22を形成した後、前記第2基板全面にITO(Indium Tin Oxide)又はIZO(Indium Zinc Oxide)などを用いて共通電極23を形成する。また、前記基板を洗浄した後、基板全面にポリアミド又はポリイミド系化合物、ポリビニルアルコール、ポリアミック酸などを用いて第2配向膜24を塗布しラビング工程を行う。

30

【0023】

また、IPS(In Plane Switching)モードの液晶表示装置のTFTアレイ及びカラーフィルタアレイ工程を説明すると次のようになる。

図4 a は本発明による TN モード液晶表示装置の平面図であり、図4 b は図4 a の II - II' 線上の第1基板断面図であり、図4 c は図4 a の II - II' 線上の第2基板断面図である。

40

まず、TFTアレイ工程を説明する。

図4 b に示すように、第1基板10上に、Al、Cr、Mo、Al合金、Cuなどを用いてゲート電極11aと一定な間隔を有して一方向に配列されるようにゲートライン11を形成すると共に画素領域に複数の共通電極23aを備えて前記ゲートライン11に平行な方向に共通ライン23を形成する。

また、前記ゲートライン11及び共通ライン23を含む基板全面にシリコン窒化膜またはシリコン酸化膜、有機絶縁膜のBCB(Benzo Cyclo Butene)アクリル樹脂などを用いてゲート絶縁膜15を形成し、前記ゲート電極11a上側のゲート絶縁膜15上にa-Si、n+a-Siを用いて半導体層13をその後形成する。

ここで、前記ゲート絶縁膜半導体層13両側にAl、Cr、Mo、Al合金、Cuなどを

50

用いてソース電極 1 2 a 及びドレイン電極 1 2 b を形成し、前記ゲートライン 1 1 に垂直な方向に沿って前記ゲート絶縁膜 1 5 上にデータライン 1 2 を形成する。前記ドレイン電極 1 2 b にコンタクトホールを有するように前記基板全面にシリコン窒化膜又はシリコン酸化膜、有機絶縁膜の B C B、アクリル樹脂などを用いて保護膜 1 6 を形成し、前記共通電極 2 3 a 間にデータ電極 1 4 a が位置するように画素領域に画素電極 1 4 を形成する。また、前記基板を洗浄し基板全面にポリアミド又はポリイミド系化合物、ポリビニルアルコール、ポリアミク酸 (polyamic acid) などを用いて第 1 配向膜 1 7 を塗布しラビング工程を行う。

【 0 0 2 4 】

前記共通電極 2 3 a とデータ電極 1 4 a はゲート電極 1 1 a 又はソース/ドレイン電極 1 2 a、1 2 b と同一層に金属によって形成しても良く、保護膜 1 6 上に透明電極の I T O 又は I Z O などを用いて同一層に形成することもできる。また、共通電極 2 3 a はソース/ドレイン電極 1 2 a、1 2 b と同一層に金属で形成しデータ電極 1 4 a は保護膜 1 6 上に透明電極によって形成しても良い。従って、I P S モードの構造によって多様に適用可能である。

10

【 0 0 2 5 】

また、カラーフィルタレイ工程は次のようになる。

図 4 c に示すように第 2 基板 2 0 上に前記画素領域を除く部分では光が遮光されるようにブラックマトリックス 2 1 を形成し、各画素領域に対応される部分に色を実現するための R、G、B からなるカラーフィルタ層 2 2 を形成した後、前記第 2 基板全面にオーバーコート 2 5 を形成する。また、前記基板を洗浄し基板全面にポリアミド又はポリイミド系化合物、ポリビニルアルコール、ポリアミク酸などを用いて第 2 配向膜 2 4 を塗布したラビング工程を行う。

20

【 0 0 2 6 】

この時前記第 2 基板 2 0 に第 2 配向膜 2 4 を形成する前に貼り合わせされる第 1 基板 1 0 と第 2 基板 2 0 のセルギャップを維持するための柱状スペーサを形成する。既存の液晶注入方式の場合スペーサは主にボール(ball)スペーサを用いたが液晶を滴下する方式では主に柱状スペーサ(Patterned Spacer 或いはColumn Spacer)を用いるが、その理由は次のとおりである。一般的に液晶滴下方式は主に大面積液晶パネルの制作に用いられており、大面積の液晶パネルにボルスぺーサを用いる場合、基板上にボルスぺーサを均一に分布させることが困難であるだけでなく、分布したボルスぺーサも基板上で固まり、液晶パネルのセルギャップ不良の原因になる。従って、液晶滴下方式では設定された位置に柱状スペーサを形成することで前記問題を解決する。

30

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して本発明を更に詳細に説明する。

第 1 実施例

図 5 は本発明の第 1 実施例による液晶表示素子の平面図である。

図 5 のように、本発明の第 1 実施例による液晶表示素子は第 1 基板 1 0 と第 2 基板 2 0 を含めて構成され、前記両基板 1 0、2 0 間の外郭領域には U V 硬化型シール剤 3 0 が形成される。

40

【 0 0 2 8 】

また、画素領域 (A ラインは画素領域を区分するための仮想線である) には柱状スペーサ (図 5 には図示せず) が形成されており、前記画素領域の外郭部のダミー領域のうち前記 U V シール剤 3 0 の内側には液晶流れ調節用ダミー柱状スペーサ 2 8 が形成されている。また、前記両基板 1 0、2 0 間には液晶層 (図示せず) が形成されている。

【 0 0 2 9 】

この時前記柱状スペーサは前記第 1 基板 1 0 及び第 2 基板 2 0 の間のセルギャップの高さで形成されてセルギャップを維持する役割を果たしている。

また、前記ダミー柱状スペーサ 2 8 は前記柱状スペーサと同一高さで形成され少なくとも

50

一つのエッジ領域に開口部 29 が形成されている。図面には四つのエッジ領域の全部に開口部 29 が形成されているが、開口部 29 は適切に調節され得る。

【 0 0 3 0 】

このようなダミー柱状スペーサ 28 は液晶の移動経路として作用して液晶の未充填領域を防止すると共に、液晶が UV 硬化型シール剤 30 によって汚染されることを防止する役割を果たすことになる。

即ち、図面に矢印で示したように、液晶は前記ダミー柱状スペーサ 28 に沿って移動し開口部 29 を通して基板のエッジ領域に移動することで基板のエッジ領域に液晶が充填されないことが防止される。

また、前記開口部 29 が形成されない領域のダミー柱状スペーサ 28 は液晶が UV 硬化型シール剤 30 と直接的に接して汚染されないようにダム (d a m) の役割を果たすことになる。

【 0 0 3 1 】

以下図 5 の I I I I I I ' ライン (ダミー柱状スペーサ 28 の開口部 29 が形成されていない領域に当たる) の多様な実施例による断面図の図 6 a ないし図 6 c を参照して本発明による多様な実施例を詳細に説明する。

図 6 a から分かるように、第 2 基板 20 上にはブラックマトリクス層 21、カラーフィルタ層 22、共通電極 23 が順に形成されている。

また、第 1 基板 10 上には図示していないが、ゲート配線、データ配線、薄膜トランジスタ及び画素電極が形成されている。

また、前記第 2 基板 20 上の画素領域にはセルギャップの高さで柱状スペーサ 27 が形成されている。

前記柱状スペーサ 27 はゲート配線又はデータ配線形成領域に形成されるので、前記ゲート配線又はデータ配線に光が漏れることを防止するために第 2 基板 20 上に形成されるブラックマトリクス層 21 上部の共通電極 23 上に形成される。

【 0 0 3 2 】

また、前記第 2 基板 20 上のダミー領域には前記柱状スペーサ 27 と同一高さのダミー柱状スペーサ 28 が形成されている。

前記ダミー柱状スペーサ 28 は画素領域を除くダミー領域中 UV 硬化型シール剤 30 の内側であればいずれかの領域に形成されても構わない。即ち、図面には下部に柱状フィルタ層 22 が形成されていない共通電極 23 上にダミー柱状スペーサ 28 が形成されているが、下部にカラーフィルタ層 22 が形成された共通電極 23 上にダミー柱状スペーサ 28 を形成することも可能である。

【 0 0 3 3 】

このような柱状スペーサ 27、ダミー柱状スペーサ 28 としては感光性有機樹脂を用いるのが望ましい。

また、前記第 2 基板 20 上のカラーフィルタ層 22 と共通電極 23 の間にはオーバーコート層を付加的に形成することもでき、また、前記ダミー柱状スペーサ 28 を含む第 2 基板 20 及び第 1 基板 10 上には配向膜が形成される。

図 6 b は他の実施例による液晶表示素子の断面図であって、前記図 6 a の液晶表示素子で第 2 基板 20 上に共通電極 23 が形成されたものではなく、オーバーコート層 25 が形成されたものである。

【 0 0 3 4 】

このような図 6 b による液晶表示素子はいわゆる IPS (In Plane Switching) モード液晶表示素子に関するもので共通電極は第 1 基板 10 上に形成される。従って、柱状スペーサ 27 及びダミー柱状スペーサ 28 がオーバーコート層 25 上に形成されること以外は図 6 a による液晶表示素子と同一である。

図 6 c は他の実施例による液晶表示素子の断面図であって、前記図 6 b の液晶表示素子でオーバーコート層 25 がブラックマトリクス層 21 上に形成され、シール剤 30 上には形成されないようにパタニングされたものである。その以外は図 6 b による液晶表示素子

10

20

30

40

50

と同一である。

【 0 0 3 5 】

第 2 実施例

図 7 は本発明の第 2 実施例による液晶表示素子の平面図である。

図 7 から分かるように、本発明の第 2 実施例は基板エッジ領域に複数の開口部 2 9 が形成されたダミー柱状スペーサ 2 8 を備えた液晶表示素子に関する。

前記開口部 2 9 が複数個形成されることによって液晶がより円滑に基板エッジ領域に移動して未充填を防止する。

前記開口部 2 9 は少なくとも一つのエッジ領域に形成され、複数個を連続、又は不連続的に形成することもできる。

その以外は前記第 1 実施例と同一である。

【 0 0 3 6 】

第 3 実施例

図 8 は本発明に第 3 実施例による液晶表示素子の平面図である。

図 8 から分かるように、本発明の第 3 実施例は画素領域 (A `ラインは画素領域を区分するための仮想線である) には柱状スペーサ (図 8 には図示せず) が形成されており、前記画素領域外郭部のダミー領域のうち、前記 UV 硬化型シール剤 3 0 の内側には液晶流れ調節用第 1、第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 a、2 8 b が形成されている。前記第 1、第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 a、2 8 b は前記柱状スペーサと同一高さで形成され、少なくとも一つのエッジ領域に開口部 2 9 が形成されている。

【 0 0 3 7 】

即ち、前記第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a の内側ダミー領域には液晶の流れの程度の調節を補助する点線型第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b が形成されている。

このように第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a の内側に点線型第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b を付加的に形成することによって液晶が前記第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a のみならず点線型第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b の空間に沿って移動することによって液晶の流れをより円滑に調節することができる。

【 0 0 3 8 】

以下図 8 の I V - I V `ライン (第 1、第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 a、2 8 b) の開口部 2 9 が形成されない領域に当たる) の多様な実施例による断面図の図 9 a ないし図 9 c を参照して本発明による多様な実施例を詳細に説明する。

図 9 から分かるように、第 2 基板 2 0 上にはブラックマトリックス層 2 1、カラーフィルタ層 2 2、共通電極 2 3 が順に形成されている。

また、前記第 2 基板 2 0 上の画素領域にもセルギャップの高さで柱状スペーサ 2 7 が形成されている。

また、前記第 2 基板 2 0 上のダミー領域には前記柱状スペーサ 2 7 と同一高さの第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a が形成されている。

また、前記第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a の内側ダミー領域には前記柱状スペーサ 2 7 と同一高さの点線型第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b が形成されている。

図 9 a には一つの点線型第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b だけを図示しているが、複数個形成することができる。また、前記点線型第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b はダミー領域であれば何れの領域に形成されても構わない。

【 0 0 3 9 】

このような柱状スペーサ 2 7、第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a、点線型第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b としては感光性有機樹脂を用いるのが望ましい。

また、前記第 2 基板 2 0 上のカラーフィルタ層 2 2 と、共通電極 2 3 間にはオーバーコート層を付加的に形成することができ、また、第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a 及び点線型第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b を含む第 2 基板 2 0 及び第 1 基板 1 0 上には配向膜が形成される。

【 0 0 4 0 】

図9 bは他の実施例による液晶表示素子の断面図であって、前記図9 aの液晶表示素子で第2基板20上に共通電極23が形成されたものではなく、オーバーコート層25が形成されたものである。

このような図9 bによる液晶表示素子は一名IPSモード液晶表示素子に関するもので、共通電極は第1基板10上に形成されるようになる。

従って、柱状スペーサ27、第1ダミー柱状スペーサ28 a、及び点線型第2ダミー柱状スペーサ28 bがオーバーコート層25上に形成されること以外、その他は図9 aによる液晶表示素子と同一である。

図9 cは他の実施例による液晶表示装置の断面図であって、前記図9 bの液晶表示素子でオーバーコート層25がブラックマトリクス層21上には形成され、シール剤30上には形成されないようにパタニングされたものである。その他は図9 bによる液晶表示素子と同一である。

【0041】

第4実施例

図10は本発明の第4実施例による液晶表示素子の平面図である。

図10から分かるように、本発明の第4実施例は基板エッジ領域に複数の開口部29が形成されている第1ダミー柱状スペーサ28 aを備えた液晶表示素子に関する。

前記開口部29は少なくとも一つのエッジ領域に形成され、複数個を連続、又は不連続的に形成することもできる。

その他は前記第3実施例と同一である。

【0042】

第5実施例

図11は本発明の第5実施例による液晶表示素子の平面図であって、点線型第2ダミー柱状スペーサ28 bを第1ダミー柱状スペーサ28 aの内側ダミー領域ではなく第1ダミー柱状スペーサ28 aの外側ダミー領域に形成したものである。

その他は前記した第3実施例と同一であり、図11のV-V'ラインの多様な実施例による断面図である図12 aないし図12 cを参照すると容易に理解できるだろう。

【0043】

第6実施例

図13は本発明の第6実施例による液晶表示素子の平面図である。

図13から分かるように、本発明の第6実施例は基板エッジ領域に複数の開口部29が形成されている第1ダミー柱状スペーサ28 aを備えた液晶表示素子に関する。

前記開口部29は少なくとも一つのエッジ領域に形成され、複数個を連続、又は不連続的に形成することもできる。

その他は前記第5実施例と同一である。

【0044】

第7実施例

図14 a及び図14 bは本発明の第7実施例による液晶表示素子の平面図である。本発明の第7実施例は第1ダミー柱状スペーサ28 aの内側ダミー領域又は外側ダミー領域に第2ダミー柱状スペーサ28 bを形成したものである。

即ち、ダミー柱状スペーサを二重に形成することで液晶の流量をより円滑に調節できるようにしたものである。

この時、前記第1ダミー柱状スペーサ28 a及び/又は第2ダミー柱状スペーサ28 bは少なくとも一つのエッジ領域に連続又は不連続的に複数個の開口部を形成することができる。

このような第1ダミー柱状スペーサ28 a及び第2ダミー柱状スペーサ28 bは前記第1ダミー柱状スペーサ28 a及び第2ダミー柱状スペーサ28 bの形成スタイルと同一、かつ多様に変更され得る。

【0045】

第8実施例

図 15 は本発明の第 8 実施例による液晶表示素子の平面図である。

図 15 に示されているように、本発明の第 8 実施例は、第 1 基板 10 と、第 2 基板 20 を含み、前記両基板 10、20 間の外郭領域には UV 硬化型シール剤 30 が形成されている。

また、画素領域（A ラインは画素領域を区分するための仮想線である）には柱状スペーサ（図 15 には図示せず）が形成されており、前記画素領域外郭部のダミー領域のうち前記 UV 硬化型シール剤 30 の内側には液晶の流量調節用ダミー柱状スペーサ 28 が形成されている。

また、前記両基板 10、20 間には液晶層が形成されている。

この時前記柱状スペーサは前記第 1 基板 10 及び第 2 基板 20 の間のセルギャップの高さで形成されてセルギャップを維持させる役割を果たしている。

【0046】

また、前記ダミー柱状スペーサ 28 は前記柱状スペーサと同一の高さで形成されるが、その形成される位置を調節して前記第 1 基板 10 と所定の間隔を置いて離隔されてその間隔で液晶の流量を調節する役割をし、また、そのダミー柱状スペーサ 28 自体が液晶を移動させる通路として作用して基板のエッジ領域に液晶が不完全に充填されることを防止する役割を果たしている。

即ち、図面に矢印で示したように、液晶が前記ダミー柱状スペーサ 28 に沿って移動するので基板のエッジ領域に液晶が不完全に充填されることが防止され、また、前記ダミー柱状スペーサ 28 と第 1 基板 10 との間隔によって液晶が移動するので全液晶量に応じて液晶の流量が調節される。

【0047】

この時ダミー柱状スペーサ 28 を第 1 基板 10 と所定間隔をおいて離隔して配置するようにその形成位置を調節することは図 15 の VI - VI' ラインの多様な実施例による断面図の図 16 a ないし図 16 c を参照して説明する。

図 16 a から分かるように、第 2 基板 20 上にはブラックマトリクス層 21、柱状スペーサ 22、共通電極 23 が順に形成されている。

また、第 1 基板 10 上には図示していないが、ゲート配線、データ配線、薄膜トランジスタ、及び画素電極が形成されている。

また、前記第 2 基板 20 上の画素領域にはセルギャップと同一の高さで柱状スペーサ 27 が形成されている。

前記柱状スペーサ 27 はゲート配線又はデータ配線形成領域に形成されるので前記ゲート配線又はデータ配線に光が入射することを防止するために第 2 基板 20 上に形成されるブラックマトリクス層 21 上部の共通電極 23 上に形成されるようになる。

【0048】

また、前記第 2 基板 20 上のダミー領域には前記柱状スペーサ 27 と同一の高さのダミー柱状スペーサ 28 が形成されている。

より具体的に前記ダミー柱状スペーサ 28 はダミー領域のブラックマトリクス層 21 上部の共通電極 23 上に形成されるので、カラーフィルタ層 22 の高さと同程度の段差を生じ、その間隔と同程度の間隔だけ第 1 基板 10 から離隔される。

このような柱状スペーサ 27、ダミー柱状スペーサ 28 には、感光性有機樹脂を用いるのが望ましい。

【0049】

尚、前記第 2 基板 20 上のカラーフィルタ層 22 と共通電極 23 との間にはオーバーコート層を付加的に形成することができ、また、前記ダミー柱状スペーサ 28 を含む第 2 基板 20 及び第 1 基板 10 上には配向膜が形成されている。

図 16 b は他の実施例による液晶表示素子の断面図である。前記図 16 a の液晶表示素子で第 2 基板 20 上に共通電極 23 を形成する代わりに、オーバーコート層 25 を形成するものである。

このような図 16 b による液晶表示素子はいわゆる IPS モード液晶表示素子に関するも

10

20

30

40

50

ので、共通電極は第1基板10上に形成されるようになる。

その他の構成要素は図16aに示すように、オーバーコート層25上に形成されるダミー柱状スペーサ28を第1基板10から離隔して形成することも同様である。

図16cは他の実施例による液晶表示装置の断面図であって、前記図14bの液晶表示素子でオーバーコート層25をブラックマトリクス層21上に形成し、シール剤30上には形成しないようにパタニングしたものである。その他は図16bによる液晶表示素子と同様である。

【0050】

図16dは更に他の実施例による液晶表示素子の断面図である。前記図16bの液晶表示素子でオーバーコート層25をブラックマトリクス層21の所定の領域上に形成しないようにパタニングしたものである。

10

つまり、ダミー柱状スペーサ28をオーバーコート層25上に形成するものではなく、ブラックマトリクス層21上に形成するので第1基板10との間隔がより大きくなる。

尚、図面では、オーバーコート層25をカラーフィルタ層22上のみ形成するようにパタニングしているが、ダミー柱状スペーサ28が形成されないブラックマトリクス層21にオーバーコート層25を形成してもよい。

【0051】

第9実施例

図17a及び図17bは本発明の第9実施例による液晶表示素子の平面図である。

図17aから分かるように本発明の第9実施例においては、ダミー柱状スペーサ28の基板エッジ領域上の部分に開口部29が形成されている。

20

従って、前記開口部29を通して液晶がより円滑に基板エッジ領域に移動して不完全な充填が防止される。前記開口部29はダミー柱状スペーサの基板エッジ領域上の部分に形成される。

その他ダミー柱状スペーサ28を多様な位置に形成して第1基板10から所定間隔をおいて離隔していることなどは前記第8実施例と同様である。

図17bは基板エッジ領域のダミー柱状スペーサ28に複数の開口部29を形成して液晶の流量をより大きくしたものである。前記開口部29は連続、又は不連続的に形成される。

【0052】

30

第10実施例

図18は本発明の第10実施例による液晶表示素子の平面図である。

図18のように、本発明の第10実施例による液晶表示素子は第1基板10と第2基板20とを含み、前記両基板10、20との間の周縁部領域にはUV硬化型シール剤30が形成されている。

また、画素領域(ライン“A”は画素領域を区分するための仮想線である)には柱状スペーサ(図18には図示せず)が形成されており、前記画素領域の周縁部のダミー領域のうち前記UV硬化型シール剤30の内側には液晶の流量調節用の第1ダミー柱状スペーサ28aが形成されている。

また、前記第1ダミー柱状スペーサ28aの内側ダミー領域には液晶の流量の調節を補助する点線型(dotted-line type)の第2ダミー柱状スペーサ28bが形成されている。

40

また前記両基板10、20間には液晶層(未図示)が形成されている。

この時前記第1ダミー柱状スペーサ28aは前記第1基板10から所定間隔をおいて離隔され、その間隔によって液晶の流量を調節する。一方、液晶滴下時に過剰な量の液晶を滴下した場合、液晶が前記第1ダミー柱状スペーサ28aを通過してUV硬化型シール剤と接触する。

従って、本発明の第10実施例は前記第1ダミー柱状スペーサ28aの内側に第2ダミー柱状スペーサ28bをさらに形成することで、過剰に滴下した液晶の流量を適切に調節する。

尚、前記点線型の第2ダミー柱状スペーサ28bを形成する位置に応じて第1基板10か

50

ら離隔することも可能であり、隣接させることも可能である。

【0053】

以下、図18のVII-VII'ラインに沿った多様な実施例による断面図の図19aないし図19fを参照して説明する。

図19aから分かるように、第2基板20上にはブラックマトリクス層21、カラーフィルタ層22、共通電極23が順に形成されている。

また、第1基板10上には図示していないが、ゲート配線、データ配線、薄膜トランジスタ、及び画素電極が形成されている。

また、前記第2基板20上の画素領域にはセルギャップと同一の高さで柱状スペーサ27が形成されている。

10

【0054】

また、前記第2基板20上のダミー領域、より具体的にはダミー領域のブラックマトリクス層21の上部の共通電極23上には前記柱状スペーサ27と同一の高さの点線型の第2ダミー柱状スペーサ28bが形成されている。

図19aには一つの点線型第2ダミー柱状スペーサ28bだけを図示しているが複数個を形成することもできる。

従って、前記第1ダミー柱状スペーサ28a及び点線型の第2ダミー柱状スペーサ28bはカラーフィルタ層22の高さと概ね等しい段差だけ第1基板10から離隔される。

【0055】

図19bは他の実施例による液晶表示素子の断面図であって、点線型の第2ダミー柱状スペーサ28bをブラックマトリクス層21上部の共通電極23上に形成する代わりに、カラーフィルタ層22上部の共通電極23上に形成する。

20

従って、点線型の第2ダミー柱状スペーサ28bは段差をおかずに第1基板10と接するため、点線型の第2ダミー柱状スペーサ28bの下側からは液晶を移動させることができないが、第1ダミー柱状スペーサ28aの下側を通して液晶を移動させることが可能である。

【0056】

図19c及び図19dは他の実施例による液晶表示素子の断面図である。それぞれ前記した図19a及び図19bの液晶表示素子で第2基板20上に共通電極23を形成する代わりに、オーバーコート層25を形成する。

30

即ち、IPSモード液晶表示素子に関するもので、共通電極は第1基板10上に形成されることになる。

【0057】

図19e及び図19fは他の実施例による液晶表示素子の断面図である。前記図19c及び図19dの液晶表示素子でオーバーコート層25にブラックマトリクス層21上に形成するがシール剤30上には形成しないようにパタニングする。

図19g及び図19hは他の実施例による液晶表示素子の断面図である。各々前記図19c及び図19dの液晶表示素子では、オーバーコート層25をブラックマトリクス層21の所定の領域上に形成しないようにパタニングする。

つまり、第1ダミー柱状スペーサ28a及び/又は点線型第2ダミー柱状スペーサ28bをオーバーコート層25上に形成する代わりに、ブラックマトリクス層21上に形成するので第1基板10との間隔が更に大きくなる。

40

【0058】

第11実施例

図20a及び図20bは本発明の第11実施例による液晶表示素子の平面図であって、基板エッジ領域の第1ダミー柱状スペーサ28aに開口部29を形成する点以外は前記第10実施例による液晶表示素子と同様である。

図20bは基板エッジ領域の第1ダミー柱状スペーサ28aに複数の開口部29を形成して液晶の流量をより大きくする。

【0059】

50

第 1 2 実施例

図 2 1 は、本発明の第 1 2 実施例による液晶表示素子の平面図であって、点線型の第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b を第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a の内側ではなく、前記第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a の外側に形成する。

その効果は前記第 1 0 実施例と同様である。

この時前記第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a 及び点線型の第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b を形成する位置は図 2 2 a、図 2 2 b 及び図 2 2 c に示されている。

即ち、両第 1、第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 a、2 8 b は、何れも図 2 2 a のようにダミー領域のブラックマトリクス層 2 1 上部の共通電極 2 3 上に形成されるか、図 2 2 b 及び図 2 2 c のようにダミー領域のブラックマトリクス層 2 1 上部のオーバーコート層 2 5 上に形成されるか図 2 2 d のようにダミー領域のブラックマトリクス層 2 1 上に形成される。

【 0 0 6 0 】

第 1 3 実施例

図 2 3 a 及び図 2 3 b は本発明の第 1 3 実施例による液晶表示素子の平面図であって、基板エッジ領域の第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a に開口部 2 9 を形成する点以外前記第 1 2 実施例による液晶表示素子と同様である。

図 2 3 b は基板エッジ領域の第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a に複数の開口部 2 9 を形成して液晶の流量をより大きくするものである。

【 0 0 6 1 】

第 1 4 実施例

図 2 4 a ないし図 2 4 d は、本発明の第 1 4 実施例による液晶表示素子の平面図であって、本発明の第 1 4 実施例は第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a の内側ダミー領域又は外側ダミー領域に第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b を形成したものである。

この時、図 2 4 a 及び図 2 4 b は、第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a の外側ダミー領域に第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b が形成された液晶表示素子に関するものである。図 2 4 c 及び図 2 4 d は、第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a の内側ダミー領域に第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b を形成した液晶表示素子に関する。

また、図 2 4 b 及び図 2 4 d は、少なくとも一つの基板エッジ領域で第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b に開口部を形成したものである。この時、前記開口部は連続又は不連続的に複数個形成され得る。

【 0 0 6 2 】

また、図示してはないが前記第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a にも少なくとも一つの基板エッジ領域上の部分に開口部を形成してもよい。

このような第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a 及び第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b は、前記第 1 ダミー柱状スペーサ 2 8 a 及び点線型の第 2 ダミー柱状スペーサ 2 8 b の形成位置と同様に多様な位置に形成することが可能であり、前記液晶モードに限定されず垂直配向モードやポリ - S i、強誘電体、O C B (Optically Compensated Birefringence) モードなどに適用できる。

【 0 0 6 3 】

このように各モードによる T F T アレイ及びカラーフィルタアレイ工程 S 1、S 6 を完了した後、各基板に配向膜を形成する前洗浄工程 S 2、S 7 を行い、各々に対して配向膜及びラビング工程 S 1 - S 3、S 6 - S 8 を行う。

また、前記配向及びラビング工程時に発生する微細粒子を除去するために洗浄工程 S 4、S 9 を行う。

【 0 0 6 4 】

前記カラーフィルタアレイ基板に A g ドット及びシール剤を印刷する工程 S 1 0 を説明する。

図示してはないが、T N モードの場合、前記第 2 基板 2 0 の周縁部に銀 (A g) をドット形状に形成して前記第 1、第 2 基板 1 0、2 0 の貼り合わせの後、前記第 2 基板 2 0 上

10

20

30

40

50

の共通電極 23 に電圧を印加できるようにする。

尚、IPSモード液晶表示素子の場合は共通電極を画素電極と同一の第1基板上に形成して横方向の電界（IPSモード）を誘導することになるので前記銀ドットは形成する必要はない。

【0065】

図25は本発明の一実施例によるシール剤形成工程を示す平面図である。

前記第2基板20上に閉じたパターンで各パネルの縁に複数の主UV硬化型シール剤30を形成し、前記各主UV硬化型シール剤30の外側ダミー領域に閉じたパターンで第1ダミーUV硬化型シール剤40を形成する。また、前記第1ダミーUV硬化型シール剤40の外側領域のエッジ部分に第2ダミーUV硬化型シール剤50を塗布する。

10

【0066】

図面には第2ダミーUV硬化型シール剤50を前記第1ダミーUV硬化型シール剤40のエッジの両側の外側領域にL字状に形成する場合のみを図示しているが、前記第1ダミーUV硬化型シール剤40のエッジの一边の外側領域に線状に形成でき、前記第1ダミーUV硬化型シール剤40の外側領域に閉じた形状に形成できることもできる。

シール剤塗布方法はスクリーン印刷法、ディスペンシング（dispensing）法などがあるが、スクリーン印刷法はスクリーンが基板と接触するので基板上に形成された配向膜などを損傷するおそれがあり、基板を大面積化した場合にはシール剤の損失量が多くて非経済的であるのでディスペンシング法が望ましい。

【0067】

20

このような主、第1及び第2ダミーUV硬化型シール剤30、40、50では両末端にアクリル基が結合されたモノマー（単量体）又はオリゴマー（低重合体）を開始剤と混合して用いるか、一方にはアクリル基が他方にはエポキシが結合されたモノマー又はオリゴマーを開始剤と混合して用いるのが望ましい。前記シール剤で両端にアクリル基が結合されたモノマー又はオリゴマーを開始剤と混合したシール剤を用いる場合には前記シール剤にUV照射を照射して硬化する。これに対して、前記シール剤として一方にはアクリル基が他方にはエポキシが結合されたモノマー又はオリゴマーを開始剤と混合して用いる場合には、前記シール剤をUV照射照射及び加熱して硬化する。

【0068】

ここで、前記主UV硬化型シール剤30の形成方法をより具体的に説明すると次のようになる。

30

図26a及び図26bは、本発明第1実施例の主UV硬化型シール剤を形成する工程を示した斜視図であり、図27は、本発明の第2実施例による主UV硬化型シール剤を形成する工程を示した斜視図である。

液晶を滴下する方式は、液晶を注入するための注入口が不要であるので図26a及び図26bのように第2基板20上にディスペンシング装置31を用いて注入口のないパターンで主UV硬化型シール剤30を形成する。

【0069】

しかしながら、前記主UV硬化型シール剤30は粘度が高いため前記ディスペンシング装置31のノズル先に固まり、このように固まっているシール剤によって最初シール剤を形成する始点にシール剤が過剰分布する（図25bの‘A’領域）。

40

このように過剰分布された主UV硬化型シール剤は図26bのように後続の貼り合わせ工程でアクティブ領域（基板の中央部）及びダミー領域（基板の周縁部）の両方に過度に広がり、アクティブ領域に広がっているシール剤は液晶を汚染し、ダミー領域に広がっているシール剤はセル切断ラインまで浸透してセル切断工程を困難にする。

従って、より均一な密度の主UV硬化型シール剤を形成して貼り合わせ工程時に、液晶が汚染されずセル切断工程を容易にするために次のように主UV硬化型シール剤を印刷する。

【0070】

図27のように、ディスペンシング法を用いて前記第2基板20の各パネルの縁（ダミー

50

領域)に補助UV硬化型シール剤30aを形成した後連続して注入口のない閉鎖型の主UV硬化型シール剤30を形成する。

前記補助UV硬化型シール剤30aはディスペンシング装置のノズル先に固まっているシール剤による悪影響を防止するために形成され、基板のダミー領域のいずれに形成しても構わず、シール剤形成時前記主UV硬化型シール剤30より前に形成すれば十分である。また、図面のように直線状に形成することもでき、曲線状に形成することもできる。

このようにAgドットシール剤を塗布する工程S10を完了する。

また、前記シール剤が塗布された第2基板20をUSC(Ultra Sonic Cleaner)で洗浄して工程中に発生した微細粒子を除去する(S11)。

即ち、第2ガラス基板13は液晶が滴下されておらず、シール剤が塗布されているのみであるので洗浄可能である。

【0071】

液晶26が滴下された第1基板10とシール剤30、40、50が塗布された第2基板20はその前の工程で各々液晶が滴下される部分とシール剤が塗布された部分が上方方向に向かうように位置されているので前記液晶26が滴下された第1基板10と、前記シール剤30、40、50が塗布された第2基板20とを貼り合わせするためには前記両基板のうちいずれか一つを反転すべきである。ところが液晶が滴下された基板を反転できないので前記シール剤の塗布された第2基板20を前記シール剤30、40、50の塗布された部分が下方方向になるように反転させる(S12)。

【0072】

この時、反転させる方法は、図示していないが、前記第2基板20を反転機のテーブルに搬入しておおよその位置に整列し、前記第2基板20をテーブルに吸着及びクランピングする。また、前記テーブルを反転させるように回転させた後、前記反転させた第2基板20を前記真空貼り合わせ機チャンバに移送する。

【0073】

次は液晶を滴下する工程を説明する。

図28は本発明によるディスペンシング装置を示す図であって、図28aは液晶を滴下していない時点の断面図であり、図28bは液晶を滴下した時点の断面図であり、図28cは分解斜視図である。前記図面を参照して本発明のディスペンシング装置を説明する。

図示するようにディスペンシング装置120では、筒状の液晶容器124がケース122に収納されている。前記液晶容器124はポリエチレンからなり、その内部に液晶26が充填されており、ケース122はステンレス鋼によって形成されてその内部に前記液晶容器124が収納される。通常ポリエチレンは成形が容易であるという特性に優れるので所望の形状の容器を容易に形成できるのみならず液晶26が充填された時、液晶と反応しないので液晶容器124として主に用いられる。しかしながら、前記ポリエチレンは強度が弱いので外部から弱い衝撃だけで変形し、特に液晶容器124にポリエチレンを用いる場合、液晶容器124が変形して正確な位置に液晶26を滴下することができないので、強度が大きいステンレス鋼によって形成されるケース122に収納して用いる。前記液晶容器124の上部には外部のガス供給部162に連結されたガス供給管164が形成されている。該ガス供給管164を通して外部のガス供給部162から窒素などのガスが供給されて液晶容器124の液晶が充填されない領域にはガスが詰められて前記液晶に圧力を加えつつ滴下する。

【0074】

前記ケース122の下端部には開口123が形成されている。液晶容器124が前記ケース122に収納されるとき液晶容器124の下端部に形成されている突起138は、前記開口123に挿入されて前記液晶容器124がケース122に結合されるようにする。

また、前記突起138は第1結合部141と結合される。図示するように突起138のナットが形成されており、第1結合部141の一端にはボルトが形成されていて前記ナットとボルトによって突起138と第1結合部141が係合される。

【0075】

10

20

30

40

50

前記第1結合部141の他端にはナットが形成されており、第2結合部142の一端にはボルトが形成されていて前記第1結合部141と第2結合部142が係合される。この時、前記第1結合部141と第2結合部142との間にはニードルシート (needle sheet) 143が位置する。

前記ニードルシート143は第1結合部141のナットに挿入されて第2結合部142のボルトが挿入される時前記第1結合部141及び第2結合部142間に結合される。ニードルシート143には排出孔144が形成されて液晶容器124に充填された液晶26が結合部142を経て前記排出孔144を介して排出される。

【0076】

また、前記第2結合部142にはノズル145が結合される。前記ノズル145は液晶容器124に充填された液晶26を少量ずつ滴下するためのものであり、第2結合部142の一端のナットと係合されて前記ノズル145を第2結合部142と接続するボルトを含む支持部147と、前記支持部147から突出して少量の液晶を玉状(dot状)にして基板上に滴下する排出口146と、前記支持部147の外部に形成されて前記排出口146を保護する保護壁148とから構成される。

【0077】

前記支持部147の内部にはニードルシート143の排出孔144から延長された排出管が形成されており、前記排出管が排出口146と接続されている。通常、ノズル145の排出口146は微細な直径を有しており(液晶滴下量の微調節のため)前記支持部147から突出している。

【0078】

前記排出口146が微細な直径を有しているためノズル145を第2結合部142に結合したり分離するなどの取り扱いにおいて外力によって影響され易い。例えば、ノズル145を第2結合部142に接続するとき排出口146が変形又は破損する場合には、排出口146の直径が変化して基板上に滴下される液晶の量が調節できないのみならず破損した領域から液晶が飛び散って予期しない位置に液晶が滴下される問題がある。ひいては、排出口146が破損して液晶を滴下することができない問題もある。特に、排出口146の破損によって滴下される液晶がシーリング領域(シール剤が塗布されて上部基板及び第1基板を貼り合わせする領域)に飛び散る場合、基板の貼り合わせ時に液晶が飛び散った領域のシール剤が割れて液晶パネルに不良が発生する。

【0079】

前記排出口146保護用壁148は前記外力がノズル145の排出口146を破損することを防止する。即ち、図示するように、排出口146の周辺に一定高さの壁を形成することで外力が前記排出口146に加わることを防止する。

図29は前記保護壁148が形成された図28aのAの部分の拡大図であって、図29aは斜視図であり図29bは断面図である。図示したように、ノズル145の排出口146の周囲には前記排出口146と概ね同一の高さ、望ましくは排出口146より高く形成された保護壁148が形成されているので前記ノズル145の結合や分離のような取り扱いの際ノズルが結合用工具などの器具によって変形したり破損することを防止する。

【0080】

前記保護壁148によってノズル145の全体的なサイズが増加する。通常、ノズル145のサイズは非常に小さいので、工具などを用いて前記ノズル145を第2結合部142に結合したり分離する場合、その取り扱いが非常に難しくなる。

しかしながら、本発明のように保護壁148を形成してノズル145のサイズを大きくする場合には前記ノズル145の結合及び分離を容易にすることができる。

保護壁148は外力から排出口146を保護できる物質であれば如何なる物質も可能であるが、強度の高いステンレス鋼や超軽合金などが用いられる。

【0081】

また、図29bに示すように、ノズル145の排出口146の周囲にはフッ素樹脂149のような液晶に対する接触角が高い物質が塗布されているが、かかる物質が塗布された理

10

20

30

40

50

由を以下に示す。

接触角は液体が固体表面での熱力学的な平衡を表わすパラメータをいう。

かかる接触角は個体表面の吸湿性(Wettability)を示す尺度である。ノズル145は金属からなっており、金属は通常低い接触角を有する。

【0082】

従って、金属は高い吸湿性(即ち、親水性)と高い表面エネルギーを有するので液体が金属表面に広がろうとする性質が強い。結局金属で形成されたノズル145を通して液晶を滴下する場合液晶がノズル145の排出口146の端部から玉状(かかる玉状の形状においては、接触角が高いことを意味する)に形成されずノズル145の表面から広がることになり、液晶滴下を繰り返すことによってノズル145表面に広がった液晶が固まる。

10

【0083】

ノズル145表面への液晶の広がり現象は的確な液晶滴下を不可能にする。排出孔144を開放する時間と液晶に加えられる圧力とを調節してノズル145の排出口146を通して排出される液晶の量を制御する場合であっても、排出される液晶のうち一部がノズル表面に広がるので実際基板に滴下される量は排出口146を通して排出される量より少なくなる。勿論前記ノズル145表面に広がる液晶の量を考慮して排出される量を制御することはできるが、実質的にノズル145表面に広がる液晶の量を算出することは不可能である。

【0084】

また、液晶滴下の繰り返しによってノズル145の口に固まる液晶はノズル145の排出口146を通して排出される量に加算されて設定された量より多い液晶が基板に滴下されることもある。言い換えれば金属によって形成されるノズル145では金属の特性である低い接触角によって滴下される液晶の量が不規則になる。

20

これに対して本発明のようにノズル145、特にノズル145の排出口146の周囲に接触エッジが高いフッ素樹脂膜149を塗布する場合にはフッ素樹脂膜149の低い吸湿性(疎水性)と低い表面エネルギーとによってノズル145の排出口146を通して排出される液晶26がノズル145の表面に広がることなく完全な玉形状を成すことになり、その結果所望の量の液晶を正確に基板に滴下することができる。

【0085】

フッ素樹脂膜(即ち、テフロン)はディッピング(dipping)やスプレイ(spray)法によってノズル145表面に塗布される。図29bでは、前記フッ素樹脂膜149排出口146の周囲にだけ塗布されているが、前記フッ素樹脂膜149を保護壁148を包むノズル145全体に塗布することもできる。フッ素樹脂は高い接触角を有するのみならず耐摩耗性、耐薬品性のような各種特性を有しているので前記フッ素樹脂膜149の塗布によってノズル145が外力により変形、破損されることを更に効果的に防止することができる。

30

【0086】

前記液晶容器124にはニードル135が挿入されてその一端がニードルシート143に接触する。特に前記ニードルシート143と接触するニードル135の端部は円錐状に成されているので該端部がニードルシート143の排出口144に挿入されて前記排出口144に栓をする。ニードル135は分離可能な第一ニードル136と第二ニードル137とからなっている。図29に示すように、第一ニードル136はニードルシート143と接触する円錐状の一端部が形成されているが、他端には突起136aが形成されている。また、第二ニードル137の一端には第一ニードル136に形成された突起136aが挿入される溝137aが形成されている。

40

【0087】

前記第一ニードル136の突起136aが第二ニードル137の溝137aに挿入された後、固定手段139によって固定されて前記第一ニードル136と第二ニードル137とが結合される。固定手段139は、一部が開放されたリング状に金属によって構成されている。前記リング状の内部円周は第一ニードル136及び第二ニードル137の直径よりやや小さく形成されているので、前記リング内部に前記第一ニードル及び第二ニードルの

50

結合部位が挿入された後、弾性によってしっかりと固定される。この時前記第一ニードル 1 3 6 に溝が形成され第二ニードル 1 3 7 には突起が形成され前記第二ニードル 1 3 7 の突起が第一ニードル 1 3 6 の溝に挿入された後固定手段 1 3 9 によって固定され得る。

【 0 0 8 8 】

前記ニードル 1 3 5 を分離可能に形成する理由を以下に示す。

ニードル 1 3 5 はその端部がニードルシート 1 4 3 と接触して排出孔 1 4 4 を開閉することによって基板上に液晶を滴下する際に非常に重要な役割を果たす。ニードル 1 3 5 は、一つのセットをなす。言い換えれば、ニードル 1 3 5 とニードルシート 1 4 3 とは、一方が破損されて交換すべきの場合、両方とも交換しなければならない。なお、ニードル 1 3 5 は基板上に液晶を滴下するために周期的に上下移動することになる。

10

【 0 0 8 9 】

かかる周期的な運動によってニードル 1 3 5 には持続的に衝撃が加えられ、更にニードル 1 3 5 はその長さに比べて直径が非常に小さいので変形又は破損する確率が非常に高くなる。

ニードル 1 3 5 の変形又は破損は円錐状の端部が排出孔 1 4 4 に挿入されるとき排出孔 1 4 4 が完全に栓をされずに隙間が発生する原因になり、かかる隙間を通して液晶が滴下されるべきでない時に基板上に液晶が滴下されることになる。従って、ニードル 1 3 5 が変形又は破損した場合、ニードル 1 3 5 を交替すべきであるが、ニードル 1 3 5 とニードルシート 1 4 3 が一つのセットになっているので高価のニードル 1 3 5 とニードルシート 1 4 3 を一挙に交換しなければならない。

20

【 0 0 9 0 】

これに対して本発明のようにニードル 1 3 5 を分離可能な第一ニードル 1 3 6 及び第二ニードル 1 3 7 から構成する場合、変形又は破損したニードルだけ交換すれば済むので費用を低減することができる。更に第二ニードル 1 3 7 が変形又は破損した場合にはニードル 1 3 5 全体とニードルシート 1 4 3 との全体交換に比べて第一ニードル 1 3 6 とニードルシート 1 4 3 をそのまま使用し第二ニードル 1 3 7 だけ交換すれば済むので費用を更に低減することができる。

【 0 0 9 1 】

図面には第一ニードル 1 3 6 及び第二ニードル 1 3 7 に突起 1 3 6 a 及び溝 1 3 7 a が形成され互いに結合され円形リングの固定手段 1 3 9 によって固定されるが、本発明のニードル 1 3 5 が、かかる特定な構造によって結合される必要はない。前記特定構造は本発明を説明するための一例にすぎないもので、本発明のニードルは多様な方法によって結合され得る。例えば、固定手段無しに単に突起と溝を結合することで第一ニードル 1 3 6 と第二ニードル 1 3 7 とを結合することもでき、第一ニードル 1 3 6 にボルトを形成し第二ニードル 1 3 7 にナットを形成して第一ニードル 1 3 6 と第二ニードル 1 3 7 とを結合することもできる。

30

【 0 0 9 2 】

また、ディスプレイ装置 1 2 0 の上部ケース 1 2 6 に位置する前記ニードル 1 3 5 の他端には第 1 スプリング 1 2 8 が装着されている。前記第 1 スプリング 1 2 8 は筒状の第 1 スプリング収納筒 1 5 0 に収納される。図 2 8 c に示すように液晶容器 1 2 4 の上部に形成されて液晶容器 1 2 4 をケース 1 2 2 に支持する支持部 1 2 1 にはボルト 1 2 5 が形成されており、第 1 スプリング収納筒 1 5 0 にはナットが形成されて前記第 1 スプリング収納筒 1 5 0 が支持部 1 2 1 に固定される。図示していないが、前記第 1 スプリング収納筒 1 5 0 の上部にはナットが形成された開口が形成されており、前記開口を通して第 1 スプリング 1 2 8 の張力を調整する張力調整部 1 5 2 が挿入されている。前記張力調整部 1 5 2 にはボルト 1 5 3 が形成されているので、前記第 1 スプリング収納筒 1 5 0 に挿入される張力調整部 1 5 2 のボルト 1 5 3 長さを調節できる。第 1 スプリング収納筒 1 5 0 に挿入される前記張力調整部 1 5 2 の端部、即ち、ボルト 1 5 3 の端部は第 1 スプリング 1 2 8 と接触する。従って、前記第 1 スプリング 1 2 8 はニードル 1 3 6 に形成された固定手段 1 3 9 とボルト 1 5 3 との間に固定される。

40

50

【0093】

図面符号154は張力調整部152が移動しないようにする固定板である。図28aに示すように前記固定板154が第1スプリング収納筒150に密着していない状態では前記張力調整部152が回転できるので張力の調整が可能になるが図28bに示すように固定板154を第1スプリング収納筒150に密着させると前記張力調整部152が固定されて適切な張力に設定される。

【0094】

前述したように、第1スプリング128が固定手段139と張力調整部152との間に固定設置されているので第1スプリング収納筒150に挿入される前記張力調整部152の長さによって第1スプリング128の張力を設定できる。例えば、張力調整部152を操作して第1スプリング128収納筒150に挿入されるボルト153の長さを短くすると（第1スプリング収納筒150の上部に出るボルトの長さを長くすると）前記第1スプリング128の長さが長くなって張力が小さくなり、ボルト153の長さを短くすると張力が増加する。このような張力調整部152の操作によって所望の第1スプリング128の張力を調節することができる。

【0095】

前記ニードル135の上部には磁性棒132が前記ニードル135とxの間隔をおいて装着される。前記磁性棒132には第2スプリング131が設置されている。図面に示すように前記第1スプリング131は上部ケース126に固定された第2スプリング収納筒135に収納されており前記磁性棒132が前記第2スプリング収納筒135に動けるように挿入されていて前記第2スプリング131の弾性力が磁性棒132に印加される。

【0096】

前記磁性棒132は強磁性物質又は軟磁性物質からなり、第2スプリング収納筒135の外部には筒状のソレノイドコイル130が設置されている。前記ソレノイドコイル130は電源供給部160と接続されて電圧が印加され、電圧が印加されることによって前記磁性棒132に磁気力が発生する。かかる磁気力によって前記ニードル135が前記磁性棒132に接触する。電源供給が中断されるとニードル135の端部に設置された第1スプリング128の弾性によってニードル135は元の位置に復元される。このようなニードル135の上下移動によってニードルシート143に形成された排出孔144が開閉される。

【0097】

前記ニードル135の上下運動の制御、即ち、排出孔144の開閉時間の制御は磁性棒132に設置された第2スプリング131の影響を受ける。ソレノイドコイル130に印加された電圧によって磁性棒132に磁気力が発生してニードル135が上昇して磁性棒132に接触し、上部に力を加えると前記磁性棒132も上に上昇することになり、これと同時に前記上昇する磁性棒132によって前記第2スプリング137が圧縮される。ソレノイドコイル130に印加されていた電圧が0になり、前記磁性棒132が磁気力を喪失すると、圧縮された第2スプリング137の弾性力が前記磁性棒132に加えられて磁性棒132が前記ニードル135を下部に押し出す。

【0098】

このように第1スプリング128と第2スプリング131とによってニードル135の降下が迅速になって液晶滴下の制御を更に効率的に行うことができる。特に前記第1スプリング128と第2スプリング131とによるニードル135の動きは第一ニードル136と液晶との間の摩擦によって発生する滴下不良を効果的に防止することができるようになりこれを詳細に説明する。

【0099】

通常、液晶は液体に比べて非常に粘度が高い物質である。従って、ニードル135が液晶中で動く時、液晶とニードル135表面との摩擦によってニードル135の動きが遅延する。液晶の滴下時に、かかる摩擦によるニードル135動きの遅延をニードルシート143の排出孔144の開放時間算出のための変数として使用する的確な開放時間を算出でき

10

20

30

40

50

るが、液晶が滴下されることによって液晶容器 1 2 4 に充填された液晶の量が減少するのでニードル 1 3 5 の遅延時間が減少し従って、排出孔 1 4 4 の開放時間も減少することになった的確な量の液晶滴下が難しくなる。

【 0 1 0 0 】

しかしながら、本発明のようにニードル 1 3 5 の動きを二つのスプリング 1 2 8、1 3 1 で制御する場合、ニードル 1 3 5 の降下速度がニードル 1 3 5 の表面と液晶間の摩擦が無視できる程度に速くなるので排出孔 1 4 4 の開放時間を常に一定にでき、的確な量の液晶滴下が可能になる。

前記磁性棒 1 3 2 は強磁性物質又は軟磁性物質からなり、第 2 スプリング収納筒 1 3 5 の外部には筒状のソレノイドコイル 1 3 0 が設置されている。

10

【 0 1 0 1 】

前記ソレノイドコイル 1 3 0 は電力供給部 1 6 0 と接続されて電力が印加され、電気ソレノイドコイル 1 3 0 に電圧が印加されることによって前記磁性棒 1 3 2 に磁気力が発生する。電力供給部 1 6 0 からソレノイドコイル 1 3 0 に電力が供給されて磁性棒 1 3 2 に磁気力が発生すると、前記磁気力によって前記ニードル 1 3 5 が前記磁性棒 1 3 2 に接触し、電力供給が中断されると、ニードル 1 3 5 及び磁性棒 1 3 2 に設置された第 1 スプリング 1 2 8 及び第 2 スプリング 1 3 1 の弾性力によって前記ニードル 1 3 5 が元の位置に戻る。このようなニードル 1 3 5 の上下移動によってニードルシート 1 4 3 に形成された排出孔 1 4 4 が開閉される。

【 0 1 0 2 】

20

前記第一ニードル 1 3 6 の端部とニードルシート 1 4 3 は、ソレノイドコイル 1 3 0 への電力の供給と中断とを繰り返すことによって反復的に接触する。このような反復的な接触によって第一ニードル 1 3 6 の端部とニードルシート 1 4 3 が持続的な衝撃にさらされるので、破損のおそれが存在する。従って、前記第一ニードル 1 3 6 の端部とニードルシート 1 4 3 とを衝撃に強い物質、例えば、超軽合金により形成して衝撃による破損を防止することが望ましい。

【 0 1 0 3 】

図 2 8 b に示すようにニードルシート 1 4 3 の排出孔 1 4 4 が開放されることによって液晶容器 1 2 4 に供給されるガス（例えば、窒素ガス）が液晶に圧力を加えてノズル 1 4 5 から液晶 2 6 が滴下され始める。この時、滴下される液晶の量は前記排出孔 1 4 4 が開放されている時間と液晶に加えられる圧力とによって異なり、前記開放時間はニードル 1 3 5 と磁性棒 1 3 2 とに設置された第 1 スプリング 1 2 8 と第 2 スプリング 1 3 1 との張力によって決定される。磁性棒 1 3 2 の磁気力は、磁性棒 1 3 2 の周囲に設置されるソレノイドコイル 1 3 0 の巻線数やソレノイドコイル 1 3 0 に印加される電力の大きさによって調整でき、ニードル 1 3 5 と磁性棒 1 3 2 の間隔 (x) は前記磁性棒 1 3 2 の端部に設置された隙間調整部 1 3 4 によって調整できる。

30

【 0 1 0 4 】

また、第 1 スプリング 1 2 8 の張力は張力調整部 1 5 2 によって調節される。特定長さに調節された第 1 スプリング 1 2 8 を張力調整部 1 5 2 によって調節してその長さを変化させると、長さの差の変化に応じて張力が変化し、その結果ニードル 1 3 5 の復元速度を調節できる。従って、ニードルシート 1 4 3 の排出孔 1 4 4 の開放時間を調節することができる。このように、前記張力調整部 1 5 2 を調整して第 1 スプリング 1 2 8 の張力を任意に調整することにより所望の量の液晶を基板に滴下することができるが、かかる第 1 スプリング 1 2 8 の張力は作業者が張力調整部 1 5 2 を直接操作することで任意に調整することができる。

40

【 0 1 0 5 】

また、ニードル 1 3 5 と磁性棒 1 3 2 との間の間隔も作業者によって設定できる。言い換えれば、スプリング 1 2 8 と 1 3 1 との間隔によってニードルシート 1 4 3 の排出孔 1 4 4 開放時間を作業者によって任意に調節することができる。

これに対して、ソレノイドコイル 1 3 0 に印加される電圧の大きさや液晶容器 1 2 4 に供

50

給される窒素ガスの量は、図示するように、前記ガス供給部 162 に連結されて液晶容器 124 内にガスを供給するガス供給管 164 に設置された流量制御バルブ 164 と、電力供給部 160 を制御する主制御部 170 とによって決定される。

言い換えれば、供給電力とガス流入量は作業者の直接的な操作によって決定されるものではなく、主制御部の制御によって決定されるもので、入力されるデータに基づいて供給電力とガス流入量を算出して決定する。

【0106】

前記主制御部 170 は図 30 に示すように各種情報が入力される入力部 171 と、前記入力されたデータに基づいて基板全体に滴下される液晶の量を算出する液晶滴下量算出部 173 と、前記滴下量算出部 173 によって算出された液晶の滴下量に基づいて液晶の滴下パターンを算出する滴下パターン算出部 175 と、前記滴下パターン算出部 175 によって算出された滴下パターンに基づいて基板を駆動する基板駆動部 176 と、電力供給部 160 を制御して前記滴下パターン算出部 175 によって算出された滴下パターンに基づいて滴下される液晶滴下量に対応する電圧をソレノイドコイル 130 に供給する電力制御部 177 と、流量制御バルブ 161 を制御して滴下パターン算出部 175 によって算出された滴下パターンに基づいてガス供給部 162 から滴下される液晶滴下量に対応する流量のガスを液晶容器 124 内に供給する流量制御部 178 と、入力データ、算出された滴下量及び算出された滴下パターン、液晶滴下の現在状況などを出力する出力部 179 から構成される。

【0107】

入力部 171 は図 31 に示すように基板に形成されたスペーサの高さを入力するスペーサの高さ入力部 180 と、粘度等の液晶の特性に関する情報が入力される液晶特性情報入力部 182 と、制作する液晶パネルの大きさと基板に関する各種情報が入力される基板情報入力部 184 からなる。

【0108】

従って、カラーフィルタ基板に実際形成された柱状スペーサの高さが、設定されたセルギャップと異なる場合、設定された滴下量の液晶が基板に滴下されても、実際制作された液晶パネルに充填された液晶の量は最適な液晶量とは異なるはずである。(実際形成された柱状スペーサの高さによってセルギャップに差が発生するので) 実際滴下される液晶の滴下量が最適の滴下量より小さい場合、例えば、通常ブラックモード (normally black mode) の液晶表示素子の場合、ブラック輝度に問題が発生することになり通常ホワイトモード (normally white mode) の液晶表示素子の場合ホワイト輝度に問題が発生する。

【0109】

また、実際に滴下される液晶の滴下量が最適の滴下量より多い場合、液晶パネルを制作した時に重力不良が発生する。重力不良は、液晶パネルを制作する際に液晶パネルの内部に形成された液晶層が温度上層によって体積が増加することにより発生するものであり、液晶パネルのセルギャップがスペーサの高さより大きくなりこれによって液晶が重力によって下部に移動して液晶パネルのセルギャップが不均一になるため液晶表示素子の品質低下を招く。

【0110】

主制御部 170 ではかかる問題を解決するために、単に液晶の滴下量だけを算出するのみならず、基板に形成されるスペーサの高さに応じて基板に滴下される液晶の滴下量を補正する。言い換えれば、スペーサの高さを考慮せずに算出された液晶の滴下量とスペーサ高さに基づいて算出される滴下量とを比較してその差と概ね等しい量の液晶を基板上に加減して滴下する。

【0111】

スペーサの高さは、TFT 工程又はカラーフィルタ工程のスペーサ形成工程で入力される。即ち、スペーサの形成工程はスペーサを形成するのみならずその高さも測定して、スペーサの高さ入力部 180 を通して滴下量算出部 173 にその値を提供する。前記スペーサ

10

20

30

40

50

形成ラインは液晶滴下ラインとは別のラインに形成されている。

従って、前記測定されたスペーサの高さは有線又は無線を介してスペーサの高さ入力部 180 に入力される。

【0112】

液晶特性情報入力部 182 と基板情報入力部 184 は、キーボードやマウス、タッチパネルのような通常の操作手段によってデータを入力するものであり、制作しようとする液晶パネルの大きさ、基板のサイズ、基板に形成されたパネルの枚数等の基板情報及び液晶特性情報が作業者によって入力される。出力部 179 は作業者に各種情報を知らせるためのものであり、CRT (Cathod Ray Tube) や LCD 等のようなディスプレイ及びプリンタ等のような各種出力装置を包む。

10

【0113】

前記滴下量算出部 173 は、液晶パネルに滴下される液晶の滴下量のみならず複数の液晶パネルが形成される基板全体に滴下される液晶の総滴下量を算出して滴下パターン算出部 175 に提供する。

滴下パターン算出部 175 は、図 32 に示すように滴下量算出部 173 で算出された滴下量に基づいて基板上の特定位置に滴下される 1 回の液晶滴下量を算出する一回の滴下量算出部 186 と、基板上に滴下される滴下回数を算出する滴下回数算出部 187 と、前記 1 回の滴下量算出部 186 が算出した 1 回の滴下量と滴下回数算出部 187 が算出した滴下回数とに基づいて基板上に液晶が滴下される位置を算出する滴下位置算出部 188 と、前記算出された滴下位置によって液晶の滴下パターンを決定する滴下パターン決定部 189 とから構成される。

20

1 回の滴下量算出部 186 は、算出された総滴下量に基づいて 1 回の液晶滴下量を算出する。言い換えれば、前記 1 回の滴下量は総滴下量と密接な相互関係を有すると共に、滴下回数とも密接な関係を有する。

【0114】

滴下回数算出部 187 は、入力される総滴下量とパネルの面積、液晶及び基板の特性に基づいて一つのパネル内に滴下される滴下回数を計算する。一般的に滴下方式では基板に滴下された液晶が上下基板の貼り合わせ時に印加される圧力によって基板上に広がることになる。かかる液晶の広がり、液晶の粘度等の液晶の特性とパターンの配置等の液晶が滴下される基板の構造によって決められる。

30

従って、前記特性によって 1 回滴下された液晶の広がりを許容する領域が決められ、かかる領域を考慮してパネルに滴下される液晶の滴下回数を計算する。また、前記パネルにおける滴下回数によって基板全体に亘って滴下される回数を算出することになる。

【0115】

滴下位置算出部 188 は、パネルに滴下される液晶の滴下回数、1 回に滴下される液晶の滴下量、滴下された液晶間の間隔 (ピッチ)、液晶の広がり特性に基づいて液晶の滴下位置を算出する。特に液晶の広がり特性は基板の貼り合わせ時に液晶がシール剤まで至るかを判断する重要な特性である。従って、滴下位置算出部 188 ではシール剤の硬化前に液晶がシール剤に接触することを防止するために前記液晶の広がり特性を考慮して滴下位置を算出する。通常液晶の広がり特性を決める因子は、パネルの形状、パネルに形成された素子のパターン及びパネルの配向膜に行われるラビング方向 (配向方向) である。前記滴下位置算出部 188 ではかかる因子を考慮して液晶の滴下位置を算出する。

40

【0116】

一般的に液晶パネルは四エッジ状に形成されているのでエッジまでの距離が各辺までの距離より長くなるので液晶が広がる距離が大きくなる。また、液晶パネルの第 1 基板 (TFT 基板 10) 上にはゲートラインとデータラインとを交差させて形成し、第 2 基板 (カラーフィルタ基板 20) 上にはカラーフィルタ層がデータライン方向に沿って配列されている。かかる素子のパターンは、必然的に段差を形成することになり該段差は液晶広がり妨害要素となって素子パターン方向への液晶広がり速度がパターンの垂直方向より大きくなる。実際に、第 1 基板上ではデータラインとゲートラインが相互に交差しているので液

50

晶広がり速度に大きい影響を与えないがカラーフィルタ基板のカラーフィルタ層は液晶の広がり速度に影響を与えることになる。

【0117】

液晶の滴下位置に影響を与える他の要因である配向は、配向膜に配向規制力又は表面固定力を与えて隣接する液晶分子を特定方向に整列することに起因するもので、主に柔らかい布を用いて配向膜を特定方向にラビングすることにより生じる。かかるラビングによって配向膜には特定方向に配列された微細な溝が生じ、該溝によって液晶分子が特定方向に整列される。

【0118】

従って、配向方向への液晶の広がり速度がその他の方向への液晶の広がり速度より大きいので、かかる速度の差を考慮して液晶の滴下位置を算出すべきである。

前記液晶の滴下位置は液晶パネルの形状、液晶パネルに形成された素子のパターン方向及び配向方向によって決められる。

【0119】

なお、液晶の滴下位置は、液晶パネルの致命的な不良の発生により密接に関連しているという点で重要な要素である。液晶滴下を用いた液晶パネル製造方法では、上部基板又は下部基板に液晶を予め滴下し、前記上部基板及び下部基板を貼り合わせて滴下された液晶を基板全体に亘って分布させることによって液晶層を形成する。この時、上部基板及び下部基板の貼り合わせは、液晶層の分布後、シール剤を硬化することで完了する。ところが、前記貼り合わせの際中（即ち、シール剤の硬化前）に基板間に滴下されて広がる液晶が前記シール剤に接触する場合、前記シール剤が割れることになって液晶パネルに致命的な不良が発生することになり、該不良が発生した液晶パネルは廃棄処理しなければならない。またシール剤が割れない場合でもシール剤に含まれている不純物が液晶内に流入するので液晶が汚染されその結果液晶パネルに不良が発生することになる。

【0120】

かかる不良は実際に、液晶の滴下位置と設定された滴下位置の誤差によって発生することもあるが、主に滴下位置の誤設定によって発生する。言い換えれば、誤算出された滴下位置によって不良が発生する。

液晶の滴下位置の算出は、パネルに滴下される液晶の滴下回数、1回に滴下される液晶の滴下量、滴下された液晶間の間隔（ピッチ）、液晶の広がり特性によって行われる。特に液晶の広がり特性は、基板の貼り合わせ時に、液晶のシール剤まで至っているか否かを判断する重要な特性である。従って、シール剤の硬化前に液晶がシール剤に接触することを防止するためには前記液晶の広がり特性を考慮して滴下位置を算出すべきである。

【0121】

しかしながら、前記液晶が硬化前のシール剤に接触することを防止するために、基板上に滴下する液晶の滴下領域を小さい範囲に設定する場合、液晶が基板全体に均一に広がるのに多くの時間を必要とするため液晶表示素子全体の製造時間が長くなるという問題があった。

これに対して、滴下領域を広めた設定する場合は、シール剤が硬化する前に液晶が前記シール剤に接触するので前記問題が発生するおそれがある。従って、液晶の滴下位置は、シール剤の不良問題や工程の迅速性に鑑みて算出しなければならない。

【0122】

本発明では基板上に滴下された液晶がシール剤の硬化前に基板全体の面積の約70%程度の面積に液晶が広がり、シール剤の熱硬化時（該熱硬化によって基板に滴下された液晶の広がり速度が増加する）、基板の残りの部分の面積（即ち、基板面積の約30%）に液晶が広がるように液晶滴下位置を設定する。

液晶の広がり特性は、液晶の固有な特性の粘度と関連するが、該液晶の粘度は同一の種類の液晶に対しては同一の値を有するので、多様なサイズ及び多様なモードを有する液晶表示素子での液晶の広がり特性を設定するための要素は、液晶が滴下される基板の幾何学的な特性である。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 3 】

通常、液晶の広がり特性を決定する因子は、パネルの形状、パネルに形成された素子のパターン及びパネルの配向膜に行われるラビング方向である。本発明では、かかる因子などを考慮して実際基板上に滴下される液晶のパターン及びこれを用いた液晶滴下方法を提示しており、かかる本発明を以下に詳細に説明する。

【 0 1 2 4 】

図 3 8 a ~ 3 8 c は液晶の広がり特性を決定する第一の因子として液晶パネルの形状を説明するための図面である。

図 3 8 a に示すように正方形の液晶パネル即ち、下部基板 1 0 5 に円形状の液晶 1 1 7 が滴下された場合、液晶 1 1 7 から各辺までの距離 a とエッジまでの距離 b とは異なる。基板 1 0 5 における液晶の広がり速度が等方的であると仮定する場合、図 3 8 b に示すように液晶 1 1 7 がいずれかの辺に至る場合、液晶 1 1 7 とエッジ間には b ' の距離が残っていて結局基板 1 0 5 のエッジには液晶 1 0 7 が分布しない領域が存在することになる。

【 0 1 2 5 】

従って、本発明ではかかる基板の形態を考慮して液晶 1 1 7 を滴下する。図 3 8 c に液晶 1 1 7 の滴下パターン 1 0 7 が図示されている。この時図面に示された多数の液晶 1 1 7 の滴下パターン 1 0 7 は滴下された液晶の分布パターンを示している。

【 0 1 2 6 】

前述のように基板に滴下される液晶は多数の滴形態で滴下される。たとえ図 3 8 a 及び図 3 8 b に示す液晶が基板 1 0 5 に広く分布されているが、これは滴下された液晶の広がり特性を簡便に説明するためで、実際基板 1 0 5 に滴下される液晶 1 1 7 は図 3 8 c に示すように多数の滴形状で滴下される。

【 0 1 2 7 】

図面に示すように本発明による各エッジ部における液晶の滴下パターンは、エッジ部分が方形に拡張された形状を有しており、滴下パターン 1 0 7 のピッチ t 1、t 2 は x 方向と y 方向で同一である。このような滴下パターン 1 0 7 で液晶を滴下する理由は基板に滴下される液晶 1 1 7 と基板 1 0 5 の辺との間の距離及び液晶 1 1 7 と基板 1 0 5 のエッジとの間の距離を一定にして、液晶の広がり速度が一定である場合、基板の貼り合わせ時（シール剤が硬化される前まで）に、液晶をパネル全体に亘って均一に分布させるためである。

【 0 1 2 8 】

かかる液晶の滴下パターン 1 0 7 は特定の形状に限定されるものではなく、基板の形状によって異なることもある。例えば、基板が矩形である場合、前記基板に滴下される液晶の滴下パターン 1 0 7 もエッジ領域が拡張された矩形になり、液晶と基板の周縁部（弁とエッジを含む）の距離が同一になる。

【 0 1 2 9 】

液晶の滴下パターンを決定する他の要因は、配向膜に実行された配向の方向である。一般的に、配向は、配向膜に配向規制力又は表面固定力を加えて隣接する液晶分子を特定方向に整列する処理であり、主に柔らかい布を用いて配向膜を特定方向にラビングすることにより行われる。かかるラビングによって配向膜には特定方向に配列された微細な溝が生じ、該溝によって液晶分子が特定方向に整列される。

【 0 1 3 0 】

図 3 8 d ~ 図 3 8 g に前記のような配向膜のラビングを考慮した液晶の滴下パターン 1 1 7 が図示されている。図 3 8 d の矢印方向にラビングを実行する場合、配向膜には前記ラビング方向に沿って溝が生成される。図 3 8 e に示されたように基板 1 0 5 に液晶 1 0 7 が滴下される場合、滴下された液晶の広がり速度は前記ラビング方向でより大きくなる。その理由はラビング方向に溝が生じるので、前記溝を通して液晶が広がるからである。従って、図 3 8 f に示すように円形状の液晶 1 1 7 が基板に滴下された場合、液晶 1 1 7 はラビング方向により早く広がることになって長軸を有した楕円形に分布することになる。

【 0 1 3 1 】

前記液晶の広がり速度を考慮して本発明では図38gに示すように楕円形の滴下パターン117で液晶を滴下する。この時滴下パターン117の短軸は液晶広がり速度の速い配向膜のラビング方向と平行であり、長軸を配向方向と垂直な方向とし、滴下パターン117のピッチは、長軸方向へのピッチ t_1 が単軸方向のピッチ t_2 より小さいので基板の貼り合わせ時に基板全体に亘って液晶が均一に分布する。

【0132】

液晶の滴下パターンを決定する他の要因は、基板に形成されるパターンである。かかるパターンは、基板上に段差を生成することになり、従って、該段差が液晶の広がりを妨害することになり液晶の広がり速度に差が生じる。図38hに示すように、液晶パネルの下部基板105は、TFT基板としてマトリクス形状に配置された複数の画素106a~106cを含んでいる。図面は図示していないが、前記画素106a~106cは、縦横に配列された複数のゲートライン及びデータラインによって定義され、各画素内には駆動素子のTFTの画素電極が形成されている。

10

【0133】

前記画素はR、G、B画素である。図38iに示すように上部基板103にはR、G、Bカラーフィルタが形成されており、各々のR、G、Bカラーフィルタ104a~104cは、下部基板105に形成されている画素106a~106cに対応する。また、前記上部基板103のカラーフィルタ104a~104c間にはブラックマトリクス108が形成されている。

前記ブラックマトリクス108は液晶表示素子の非表示領域に光が漏れることを防止し、図38iに示すように、画素106a~106c間の領域と対向するように配置されて前記領域に光が漏れることを防止する。

20

【0134】

図38jは図38iのX-X'断面図である。図示するように、基板103上には設定幅(例えば、画素と画素の間隔より大きい)間隔で形成された複数のブラックマトリクス108が形成されており、前記ブラックマトリクス108間(画素領域)にカラーフィルタ104a~104cが形成されている。この時、前記カラーフィルタ104a~104cは、その一部がブラックマトリクス108と重なるが、カラーフィルタは互いに重ならない。従って、前記ブラックマトリクス108上には一定高さの段差が発生する。一般的な液晶表示素子の場合、前記カラーフィルタはデータラインに沿って配列されており、従って、ゲートライン方向には前記カラーフィルタ104a~104cによる段差が形成される。

30

【0135】

かかる段差は液晶の広がりを妨害する。更に前記段差によってデータライン方向に沿って溝が形成されるので前記液晶の広がりが円滑になる。従って、液晶を滴下した後基板に圧力を加えて液晶を基板に分布させる場合、前記段差によってゲートライン方向とデータライン方向への液晶が広がる速度に差が発生することになる。例えば、図38kに示すように、基板105の中央領域に円形状の液晶117を滴下する場合データライン方向とゲートライン方向への広がり速度が異なるので(勿論段差のないデータライン方向への速度が速い)基板の貼り合わせが終了された後基板にはデータライン方向に長軸を有しゲートライン方向に単軸を有する楕円形状に液晶117が分布する(図38l)。

40

【0136】

従って、本発明では基板に形成されているパターンによる影響を考慮して液晶117を基板105に滴下する。図38mに滴下パターン107が示されている。図示するように、液晶を楕円形状に滴下する。この楕円は液晶の広がり速度の遅いゲートライン方向に沿った長軸と液晶の広がり速度が速いデータライン方向に沿った単軸とを有しており、滴下パターン107のピッチはデータライン方向(滴下パターンの単軸方向)のピッチ t_1 よりゲートライン方向(長軸方向)のピッチ t_2 が大きいので基板の貼り合わせ時に、液晶が基板105全体に均一に分布される。

【0137】

50

実際に基板のパターンによる影響は上部基板 103 のみならず下部基板 105、即ち、TFT 基板によって発生することもある。一般的に TN (Twist Nematic) モードの液晶表示素子では、前記 TFT 基板 105 上に他の個数のゲートライン及びデータラインが形成される。例えば、600 × 800 の画素を有する液晶表示素子ではゲートライン方向に 600 個形成されているのに対してデータライン方向には 800 個が形成されている。これはゲートライン方向への段差数がデータライン方向への段差数に比べて多いということである。

【0138】

従って、かかるパターンの差によってゲートライン方向に液晶の広がりが抑制されて、前記ゲートライン方向への液晶の広がり速度がより遅くなる。しかしながら、このような TFT 基板 105 上に形成されたパターンはその上に形成されている各種絶縁層（有機絶縁層や無機絶縁層）などによって段差効果が減少されるのでカラーフィルタ層による段差効果に比べて液晶の広がりに影響を与える程度は無視することができる。

10

【0139】

前述のように本発明では液晶の広がりの程度に影響を与える要因、即ち、基板の形状、配向膜のラビング方向及び基板に形成されているパターンを考慮して液晶を滴下する。液晶の滴下時に、前記要因は、各々別に作用し得るが、実際には前記要因が複合的に作用する。従って、基板の形状、ラビング方向及び基板に形成されたパターンを考慮して液晶の滴下パターンを算出すべきである。なお液晶の配向方向がラビング処理とは異なる他の方法によって決められる場合、液晶滴下パターンに影響を与える要因は異なる。例えば、光配向によって配向方向を決定する場合、滴下パターンに影響する要素として光照射方向や照射される光の偏光方向を考慮することもできる。

20

【0140】

以下の説明は本発明による実施例を示すもので、前記要因が実際に適用されて決定された各種モードの液晶表示素子の滴下パターンを示すものである。

まず図 38n は TN モード液晶表示素子の滴下パターン 117 を示す図面である。一般的に TN モードでは、パネル 105 の上部基板及び下部基板に形成されている配向膜のラビング方向は互いに垂直となっている。従って、実際、基板の貼り合わせ時に直交するラビング方向によって液晶の広がり速度が相殺されて配向膜のラビング方向は液晶の広がりあまり影響は与えない。この時、前記配向膜のラビング方向が液晶の広がり全く影響を与えないのではなくその影響は最小化されるということである。かかる観点から基板の貼り合わせ時に、液晶の滴下パターン 117 に主に影響を与える要因は基板の形状と基板に形成されているパターンである。

30

【0141】

一般的にカラーフィルタ層は、データライン方向に沿って配列され、段差は、ゲートライン方向に沿って形成されるのでデータライン方向への液晶の広がり速度がゲートライン方向への液晶広がり速度より大きくなる。また、液晶パネルの形状が矩形を成しているので、矩形形状の対角線方向への液晶の広がりの距離が各辺への広がり距離より長くなる。かかる矩形形状における液晶の広がりの距離を考慮すると、液晶の滴下パターン 107 は液晶 105 と同様に矩形形状に形成されるのが望ましい。しかしながら、データライン方向への液晶の流れ速度がゲートライン方向の液晶流れ速度より速いので、図示するように、データライン方向への滴下パターン 107 の幅をより狭くするべきである。即ち、液晶パネル 105 と同じ矩形形状であるが、データライン方向での滴下パターン 107 と液晶パネル 105 の辺との間の間隔 L_1 がゲートライン方向への滴下パターン 107 と液晶パネル 105 の辺との間の間隔 L_2 より長い $L_1 > L_2$ の矩形形状に設定されるべきである。

40

【0142】

なお、滴下パターン 107 の滴下位置に滴下される液晶 117 間の間隔の滴下ピッチも液晶の広がりに重要な影響を及ぼす。一般的に、滴下パターン 107 の滴下位置に滴下された液晶 107 は、まず等方的に広がって隣接の液晶（該液晶も等方的に広がる）と接触し、その結果、滴下パターン 107 の形状に滴下された全ての液晶が一体となって基板全体

50

に亘って広がる。特に液晶の滴下後、基板上に滴下された液晶が所定の距離だけ広がって基板の貼り合わせ前に隣接する液晶と相互に接触するのが望ましい。基板の貼り合わせ前に隣接する液晶と接触していない場合、基板上には液晶の滴下跡が残ることになり、かかる液晶滴下跡は液晶パネルの不良の原因になる。

【0143】

従って、滴下パターン107の的確な滴下ピッチを算出することは、基板全体に亘る液晶の完全な分布のみならず液晶パネルの不良防止のためにも非常に重要な要素である。かかる液晶の滴下ピッチは、液晶の粘度と基板に1回に滴下される液晶の滴下量とによって異なるが、本発明のTNモード液晶表示素子では滴下ピッチを約9~17mmに設定するのが望ましい。ところが、本発明の実施例ではデータライン方向への液晶広がり速度がゲートライン方向への液晶広がり速度より大きいので、データライン方向への滴下ピッチ t_1 をゲートライン方向への滴下ピッチ t_2 より長く設置すべきである(即ち、 $t_1 > t_2$)。

10

【0144】

また、上述してはいないが、基板に滴下されて広がる液晶107は基板に印加される圧力に影響され得る。その理由は、基板に滴下された液晶は上下基板の貼り合わせ時に印加される圧力によって基板全体に広がるからである。一方基板の貼り合わせ時、望ましくは基板に印加される圧力が基板全体に亘って均一に印加されるべきであるが、実際に基板に印加される圧力は一般的に基板中央領域で一番大きく外側領域では小さくなる。従って、図38nに示されたように矩形形状の滴下パターンにより液晶を滴下する場合、データライン方向に沿った矩形形状の中心部がより早く広がり(パターンによる速度増加に加えて圧力による速度増加が相乗されるので)液晶が硬化前のシール剤に接触するという問題が発生する。

20

【0145】

かかる圧力による影響は非常に僅かであるが、液晶表示素子の不良を除去するためにはかかる僅かな問題をも解決する必要がある。前記圧力による問題を解決するために提案されるのが図38oに示された形状に液晶滴下パターンを形成するものである。

【0146】

図示するように該滴下パターン217は矩形形状の滴下パターンにおいてデータライン方向への中央領域の滴下パターンを減少させた形状に設定される。言い換えれば、中央領域における幅(データライン方向への幅)が両側の外領域より狭く形成される。かかる滴下パターン217によって液晶の滴下時に、基板に形成されるパターンによる要因と圧力による要因とに基づく液晶表示素子の不良を効果的に防止できる。

30

【0147】

前記滴下パターン217によれば、全体的に垂鈴形(Dumbell)を成していることが分かる。勿論該垂鈴形という用語は単に説明の便宜のために用いるもので本発明に適用された滴下パターンの形状を特定形状に限定するために用いるものではない。本明細書の詳細な説明と請求範囲で用いられる垂鈴形の滴下パターンという用語は幅が狭い(データライン方向)矩形形状の滴下パターンでデータライン方向の中央領域の滴下パターンの一部を減少させた形状を示すものである。

40

【0148】

垂鈴形滴下パターン217の中央領域に形成された第1滴下パターン217aはその両側に形成された第2滴下パターン217b及び第3滴下パターン217cよりはデータライン方向への幅がより狭くなっており、液晶パネル205の辺との間隔 L_3 が第2滴下パターン217及び第3滴下パターン217cの辺との間隔 L_1 よりは長く設定されているが($L_3 > L_1$)、その程度は特定値に限定されるものではなく液晶パネルの面積(又は基板の面積)と基板に印加される圧力とによって異なる。

【0149】

前記垂鈴形の滴下パターン217の滴下ピッチも図38nに示された矩形形状の滴下パターンと同様に第2滴下パターン217b及び第3滴下パターン217cのデータライン方

50

向への滴下ピッチ t_1 がゲートライン方向への滴下ピッチ t_2 より長く設定されるのが望ましく、第1滴下パターン217aのデータライン方向への滴下ピッチ t_3 は第2滴下パターン217b及び第3滴下パターン217cの滴下ピッチ t_1 より長く設定されるのが望ましい。

【0150】

前述したように本発明ではTNモード液晶表示素子の場合データライン方向へ幅が狭い矩形形状の滴下パターンや垂鈴形の滴下パターンを設定することで液晶が前記滴下パターンの形状に滴下されるとき基板全体に亘って液晶の迅速で均一な分布が可能になる。

前述したようにTNモード液晶表示素子では配向方向が上下基板で互いに直交しているので配向方向による影響を無視した。かかる配向方向を無視した液晶滴下パターンはVAモード液晶表示素子にも適用され得る。一般的にVAモード液晶表示素子では特定の配向方向が無いのでVAモード液晶表示素子の滴下パターンは図38n及び図38oに示した四エッジ形状及び垂鈴形の滴下パターンと実質的に類似した形状に設定される。従って、VAモード液晶表示素子の滴下パターンに対してはその詳細な説明を省略する。

10

【0151】

なお、図38pはIPSモード液晶表示素子の滴下パターン317を示す図面である。一般的にIPSモード液晶表示素子では配向膜の配向方向が一方向だけに形成される。即ち、図示するようにゲートライン方向に対して所定の角度()だけ傾きを有して形成される。従って、IPSモード液晶表示素子では滴下パターン317が液晶パネルの形状、パターンの形状及び配向方向によって決められる。

20

【0152】

図示するように、IPSモード液晶表示素子の滴下パターン317は大きく2部分に分けられる。中央の第1滴下パターン317aはデータライン方向に延長されている。これは基板に形成されるパターンによってゲートライン方向への液晶広がり速度がデータライン方向への液晶広がり速度より速いからであり、第1滴下パターン317aと液晶パネルの辺との間の遅い方向の間隔 L_1 を、第1滴下パターン317aと辺との間の速い方向の間隔 L_2 より広く $L_1 > L_2$ 設定することで基板が貼り合わせされるとき両方向へ液晶が均一に広がるようにするためである。

【0153】

図38n及び図38oに示したTNモード液晶表示素子(或いはVAモード液晶表示素子)ではデータライン方向への液晶広がり速度の方がゲートライン方向への液晶広がり速度より速いが、IPSモード液晶表示素子ではゲートライン方向への液晶広がり速度が速い。この理由を以下で説明する。

30

【0154】

TNモードやVAモード液晶表示素子の場合カラーフィルタ層がデータライン方向に沿って配列され段差はゲートライン方向に沿って形成される。これに対してIPSモード液晶表示素子ではカラーフィルタ層がゲートライン方向に沿って配列され段差はデータライン方向に沿って形成される。従って、IPSモード液晶表示素子では滴下された液晶がゲートライン方向に沿ってより速く広がることになる。

このようなモードによるカラーフィルタ層の配列は複数の液晶パネルが形成されるガラス板(即ち、基板)を効率的に用いるためである。言い換えれば、液晶滴下方法を用いた液晶表示素子の製造方法では液晶表示素子のモードに応じてカラーフィルタ層をゲートライン方向やデータライン方向に形成する。勿論、このようなカラーフィルタ層の配列方向は特定方向に限定されるものではない。より重要なことはIPSモード液晶表示素子に設定される滴下パターンの方向がx方向であるかy方向であるかが問題ではなく液晶の流れ速度が小さい方向(又はカラーフィルタ層の段差方向)に滴下パターンが延長されるというものである。

40

【0155】

従って、IPSモード液晶表示素子では、第1滴下パターン317aがデータライン方向へ延長されているが、これは単に滴下パターンも延長方向の一例にすぎないし、前記第1

50

滴下パターン 3 1 7 a の液晶の流れ速度が小さいいずれかの方向にも延長されて設定されてもよい。

また第 2 滴下パターン 3 1 7 b、3 1 7 c は第 1 滴下パターン 3 1 7 a の両端部で相互反対方向に延長されている。前記第 2 滴下パターン 3 1 7 a、3 1 7 c の延長方向は配向方向と直交する方向であり、これは、該方向の液晶広がり速度が配向方向の液晶広がり速度より遅いのでこれを補充するためである。

かかる IPS モード液晶表示素子では液晶広がり速度に影響を与える因子が、パターンの形状及び配向方向であるので、該二つの因子を考慮して滴下ピッチを設定すべきである。

【 0 1 5 6 】

即ち、データライン方向のピッチ t_1 とゲートライン方向のピッチ t_2 及び配向方向のピッチ t_3 と配向方向と直交する方向のピッチ t_4 を設定すべきである。一般的に IPS モード液晶表示素子の場合、液晶滴下パターン 2 1 7 のピッチは約 8 ~ 13 mm である。パターンによる液晶広がり速度差を考慮するとデータライン方向のピッチ t_2 よりゲートライン方向のピッチ t_1 がより大きく設定され、配向方向による広がり速度を考慮すると配向方向と直交する方向のピッチ t_4 より配向方向のピッチ t_3 をより大きく設定すべきである。

【 0 1 5 7 】

前述のように設定された液晶滴下パターンは、あたかもデータライン方向に向かった稲光形状を成している。言い換えれば、液晶パネルの中央領域の滴下パターンと配向膜の配向方向と反対方向に突出領域を有した滴下パターンに構成されるものである。この時、稲光形状という用語は単に説明の便宜のために名付けられたもので本発明の滴下パターン形状を限定するものではない。また、突出領域の意味は中央領域に形成された滴下パターンから配向膜の配向方向とは反対方向（実質的に配向方向とは垂直方向）に延長された滴下パターンを意味するもので滴下パターンの特定形状を限定するものではない。

【 0 1 5 8 】

前述のように設定された滴下パターンに沿って液晶滴下装置から液晶が滴下された後、基板を貼り合わせることによって滴下された液晶が基板全体に亘って均一に分布される。前記滴下パターンは液晶滴下前に算出される。このように算出された滴下パターンによってノズルが移動して液晶が滴下される。液晶の滴下パターンは基板の形状や基板に形成されるパターンの形状によって自動で算出される。図示してはしないが、制御システムに連結され前記制御システムによって液晶滴下パターン及び液晶の滴下が行われる。

【 0 1 5 9 】

前記制御システムには基板に対する情報、例えば、基板の面積、基板に形成されたパネルの個数、液晶の滴下量、基板又はパネルの形状、基板に形成された配向膜に行われたラビング方向、基板に形成されたパターンの形状等の各種情報が入力される。

前記制御システムでは入力された情報に基づいて基板又はパネルに滴下される液晶の総滴下量、滴下回数、1 回の滴下量及び滴下パターンを算出して前記液晶滴下装置及び基板を駆動させる駆動手段（図示せず）を制御して液晶を所望の位置（即ち、滴下パターンによって設定された位置）に滴下する。

【 0 1 6 0 】

又、前記滴下パターンは設定された液晶の滴下量と実際に基板上に滴下される液晶の滴下量に差が発生する場合、補正することもできる。この場合滴下パターンの実際形状が変更されるものではない。図 3 8 n、図 3 8 o 及び図 3 8 p に図示された各モードの滴下パターンで点線で示された滴下パターンは前記液晶量の補正のためのものである。即ち、設定された滴下量と実際滴下量に差が発生する場合、点線で示された滴下パターン領域に液晶を更に滴下したり、あるいは前記領域に液晶を滴下せずに液晶量を補正する。図 3 8 n に図示された矩形形状の液晶滴下パターン（TN モード又は VA モード）では矩形形状の中央に補正領域が形成されており、図 3 8 o に図示された垂鈴形の液晶滴下パターン（TN モード又は VA モード）では第 1 滴下パターン 2 1 7 a の中央領域に補正領域が形成される。また、図 3 8 p に示された稲光液晶滴下パターン（IPS モード）では突出領域 3 1

10

20

30

40

50

7 a、3 1 7 c の中央に補正領域が形成されている。

【0 1 6 1】

前述のように、本発明によるディスペンシング装置では作業者が各種データに基づき液晶の滴下パターンを算出した後基板上に自動的に液晶を滴下する。かかる構成からなるディスペンシング装置を用いた液晶滴下方法を説明する。

図 3 3 は液晶滴下方法を示す流れ図である。図示するように、作業者がキーボードやマウス、タッチパネルを操作して入力部 1 7 1 を通して液晶パネルの情報及び液晶の特性情報が入力され、以前工程で測定されたスペースの高さ（即ち、セルギャップ）が入力されると（S 2 1）、滴下量算出部 1 7 3 では基板（又はパネル）に滴下される液晶の総滴下量を算出する（S 2 2）。続いて 1 回の滴下量算出部 1 8 6 及び滴下回数算出部 1 8 7 で 1 回の滴下量及び滴下回数を算出した後これに基づき滴下位置算出部 1 8 8 で液晶の滴下位置を算出して液晶の滴下パターンを算出する（S 2 3、S 2 4）。

10

【0 1 6 2】

ディスペンシング装置 1 2 0 の下部に配置される基板はモータによって x、y 方向に移動する。滴下パターン算出部 1 7 5 では入力される滴下量と液晶の特性情報及び基板情報とに基づいて液晶を滴下する位置を算出しこれに基づいて前記モータを作動して設定された滴下位置にディスペンシング装置 1 2 0 が位置するように前記基板を移動させる（S 2 7、S 2 8）。

【0 1 6 3】

前述のように基板が移動された状態で前記算出された 1 回の液晶滴下量に基づき電源制御部 1 7 7 と流量制御部 1 7 8 では前記 1 回の液晶滴下量に当たる排出孔 1 4 4 の開放時間に対応する電力量とガス圧力を算出した後 S 2 5、前記電力供給部 1 6 0 と流量制御バルブ 1 6 1 を制御してソレノイドコイル 1 3 0 に電力を供給し液晶容器 1 2 4 に算出されたガス圧力に当たる窒素を供給することで設定された位置に液晶を滴下し始める（S 2 6、S 2 9）。

20

【0 1 6 4】

前述のように 1 回の滴下量はソレノイドコイル 1 3 0 に供給される電源の供給量と液晶容器 1 2 4 に供給されて液晶に圧力を加える窒素の供給量によって決定される。しかしながら、前記のように二つの因子を変化させて液晶滴下量を調整することもできるが、一つの因子は固定させ他の一つの因子を変化させて液晶滴下量を調整することもできる。言い換えれば、液晶容器 1 2 4 に供給される窒素の流量を設定された量に固定し、ソレノイドコイル 1 3 0 に供給される電力量だけを変化させて所望の量の液晶を基板に滴下させることもでき、ソレノイドコイル 1 3 0 に供給される電力量を設定された量に固定して液晶容器 1 2 4 に供給される窒素の量だけを変化させて希望の量の液晶を基板に滴下させることもできる。

30

【0 1 6 5】

なお基板の特定位置に滴下される 1 回の液晶滴下量は第 1 スプリング 1 2 8 の張力を調整したりニードル 1 3 5 と磁性棒 1 3 2 との間隔 x を調整することで決められる。しかしながら、前記第 1 スプリング 1 2 8 の張力調整や間隔 x の調整は作業者が簡単な操作によって任意に行うことができるので液晶の滴下時既に設定するのが望ましい。

40

【0 1 6 6】

基板上に滴下するとき、滴下される液晶の滴下量は数 mg 程度の非常に微細な量である。従って、かかる微細量を的確に滴下することは非常に難しいことで各種要因によって設定された量に変化し易くなる。従って、滴下される液晶の滴下量を補正していつもの的確な滴下量の液晶を基板に滴下する必要がある、かかる液晶滴下量の補正は図 2 8 a に示された主制御部 1 7 0 に含まれる補正制御部によって行われる。

【0 1 6 7】

補正制御部 1 9 0 は図 3 4 に示すように、滴下される液晶の量を測定する滴下量測定部 1 9 1 と、前記測定された滴下量を設定された滴下量と比較して液晶の補正量を算出する補正量算出部 1 9 2 と、前記補正量算出部 1 9 2 で算出された補正量を用いて最初に算出さ

50

れた滴下パターンを補正して新しい滴下パターンを算出する滴下パターン補正部 193 とから構成される。

【0168】

図示してはいないが、ディスペンシング装置（又はディスペンシング装置の外部）には液晶の重量を精密に測定するための重量計が設置されていて液晶の重量を周期的に又は非周期的に測定することができる。通常、液晶は数 mg の微細量であるので該微細量を的確に測定するには限界がある。従って、本発明では所定の滴下回数の液晶量、例えば、10回や50回又は100回の液晶量を測定することで1回の液晶滴下量を検出する。

【0169】

図35に示すように補正量算出部 192 は図32の1回滴下量算出部 186 によって算出された滴下量を現在の滴下量として設定する滴下量設定部 195 と、前記設定された滴下量と滴下量測定部（図34、191）によって測定された滴下量を比較してその値の差を計算する比較部 196 と、前記比較部 196 によって計算された量に対応する液晶の滴下量の誤差値を計算する誤差滴下量算出部 197 からなる。また、滴下パターン補正部 193 は図36に示すように、前記補正量算出部（図34、192）で算出された誤差滴下量に基づき1回の補正量を算出する1回滴下量補正部 193a と、前記誤差滴下量に基づき補正された滴下回数を算出する滴下回数補正部 193b と、前記滴下位置を算出する滴下位置補正部 193c の前記1回滴下量補正部 193a、滴下回数補正部 193b、滴下位置補正部 193c で算出された1回の補正量と補正された滴下回数に基づき補正された液晶の滴下パターンを算出して補正パターン算出部 193d とからなる。

【0170】

前記補正パターン算出部 193d で算出された補正された液晶の滴下パターンは1回の補正滴下量と補正滴下回数を含んでいる。従って、電源制御部 177 では補正された滴下量に相当する電圧を算出してその電圧を示す信号を電力供給部 160 に出力して、前記電源供給部 160 では前記信号によって補正された滴下量に対応する電圧を出力し、前記電源供給部 160 では前記信号によって補正された滴下量に対応する電圧をソレノイドコイル 130 に供給する。また、流量制御部 178 では補正された滴下量に対応する圧力を算出してその圧力を示す信号を流量制御バルブ 161 に出力し、前記流量制御バルブ 161 は入力される信号によって補正された滴下量に対応する流量ガスをディスペンシング装置 120 内に供給する。

【0171】

図37は液晶滴下量の補正方法を示す図である。図示するように、設定された回数の液晶滴下が終了すると、重量計を用いて滴下されている液晶の滴下量を測定する（S31）。次に測定された滴下量を設定された測定量とを比較して滴下量の誤差値が存在するかを判断する（S32、S33）。

【0172】

誤差値のない場合、現在滴下中の液晶量が設定された量と同一であると判断して滴下をそのまま続け、誤差値のある場合、誤差量を算出して（1回の誤差滴下量及び誤差の滴下回数を算出）滴下パターン補正部 193 で滴下パターンを補正して新しい滴下パターンを算出する（S34）。前記補正された滴下パターンによって決定された滴下位置に基板を移動させた後（S35）、誤差滴下量に対応する誤差電力量を算出して補正された電力量を計算し、前記電力供給部 177 を制御して計算された電力量を電力供給部 160 でソレノイドコイル 130 に供給して補正された量の液晶を補正された滴下位置に滴下する（S36、S37、S41）。

【0173】

また、補正パターン算出部 193d では誤差滴下量に対応する誤差ガス圧力を算出する（S38）。以後前記誤差ガス圧力に対応する流量供給量を算出して補正された流量供給量を計算した後、流量制御バルブ 161 を制御して対応する量のガスをガス供給部 162 から液晶容器 124 に供給して補正された量の液晶を補正された滴下位置に滴下する（S39、S40、S41）。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 4 】

前述のように液晶滴下量の補正工程は繰り返される。設定された回数の液晶滴下が終了するたび前記補正工程が繰り返されて基板上には常に的確な量の液晶が滴下される。通常、液晶滴下量の補正は前記電力供給部 1 6 0 と流量制御バルブ 1 6 1 を制御して 1 回の滴下量を補正することにより行われる。しかしながら、1 回の液晶滴下量は非常細な量であるので前記 1 回の滴下量を微細に調整することは極めて困難である。勿論、的確に液晶滴下量を補正するためには前述のように 1 回の滴下量と液晶滴下回数を全て補正すべきであるが、これは極めて困難である。従って、更に簡単な滴下量の補正のために液晶滴下回数のみを補正することで液晶の滴下量を補正する。液晶滴下回数を補正することは設定された滴下パターンに基づいて新しい滴下位置を算出して滴下パターンを補正することを意味する。

10

【 0 1 7 5 】

しかしながら、前述のように滴下回数を補正して滴下パターンを補正ということは基本的な滴下パターンを変更することではない。その理由は算出された（或いは設定された）滴下パターンは液晶滴下時に必要なすべての要因を含んでいるので、新しい形態の滴下パターンを算出することは効率の面で問題がある。

従って、本発明では液晶の滴下量を補正する際に既に算出された液晶滴下パターンを用いて滴下量を補正する。最初液晶が滴下されるとき（補正される前）に、全ての液晶滴下パターンに液晶が滴下されるわけではない。即ち、液晶滴下量補正は図 3 8 n、図 3 8 o、図 3 8 p で説明した通りである。

20

【 0 1 7 6 】

次は貼り合わせ工程を説明する。

図 3 9 は本発明による液晶表示素子用真空貼り合わせ装置の構成を概略的に示したものであり、図 4 0 は本発明による工程補助手段の斜視図であり、図 4 1 は本発明による工程補助手段の装着状態を示す平面図である。

【 0 1 7 7 】

本発明の真空貼り合わせ装置は大きく分けて真空チャンバ 2 1 0 と、上部ステージ 2 2 1 及び下部ステージ 2 2 2 とステージ移動装置、真空装置 2 0 0 また、工程補助手段 6 0 0 を含めて構成される。

【 0 1 7 8 】

前記本発明の貼り合わせ装置を構成する真空チャンバ 2 1 0 はその内部が選択的に真空状態或いは非真空状態を維持しながら各基板間の貼り合わせ作業が行われるように形成される。

30

この時、前記真空チャンバ 2 1 0 は、その表面の一端に真空装置（高真空）2 0 0 から伝えられた空気吸入力伝達してその内部空間に存在する空気を排出する第 1 排出管 2 1 2 が連結されると共に、その表面の下端に低真空装置 2 4 2 から伝達された空気吸入力伝達してその内部空間に存在する空気を排出する第 2 排出管 2 4 1 が連結される。

【 0 1 7 9 】

また、前記真空チャンバ 2 1 0 の上側には外部から空気或いは、他のガスを流入させて前記真空チャンバ 2 1 0 の内部を非真空状態に維持するためのベント管 2 1 3 が連結されて内部空間の選択的な真空状態の形成又は解除ができるように構成される。

40

また、前記第 1、第 2 排出管 2 1 2、2 4 1 及びベント管 2 1 3 にはその管路の選択的な開閉のために電子的に制御される開閉バルブ 2 1 2 a、2 4 1 a、2 1 3 a が各々備えられる。

【 0 1 8 0 】

また、本発明の貼り合わせ装置を構成する上部ステージ 2 2 1 及び下部ステージ 2 2 2 は、前記真空チャンバ 2 1 0 内の上側空間と下側空間に各々対向して設置され、搬送装置 3 0 0 によって真空チャンバ 2 1 0 の内部に搬入された各基板 1 0、2 0 を真空或いは静電吸着して前記真空チャンバ 2 1 0 内の当該作業位置に固定された状態に維持すると共に該固定された各基板 1 0、2 0 間で貼り合わせを行うための選択的な移動が可能に構成され

50

る。

この時、前記搬送装置 3 0 0 は多数のフィンガ部 3 1 1 を有する第 1 アーム 3 1 0 を制御して真空チャンバ 2 0 1 内部の基板搬入 / 搬出を行う。

【 0 1 8 1 】

また、複数の静電力を前記上部ステージの底面に供給して基板（第 2 基板）2 0 の固定を可能とする。これは、少なくとも一つ以上の静電チャック 2 2 1 a が装着されて行われる。また、真空ポンプ 2 3 3 の駆動によって発生した真空吸入力 2 を伝達して第 2 基板 2 0 を吸着固定する複数の真空ホール 2 2 1 b が形成される。

これと共に、真空チャンバ内の各エッジ部位には、真空チャンバ 2 1 0 の内部に真空状態を作る課程で前記第 2 基板 2 0 を一時的に支える役割を果たしている第 2 基板支持手段 4 0 0 が備えられる。

10

【 0 1 8 2 】

しかし、前記第 2 基板支持手段 4 0 0 は、前記形態に構成されるのみならず、第 2 基板を臨時的に支えることが可能である多様な形態で構成することができ、上部ステージ 2 1 1 の対面する両端部と隣接する部位或いは各ステージ 2 2 1、2 2 2 の対面する 4 つの端部に隣接する部位に各々備えることもできる。

また、前記下部ステージ 2 2 2 の上面も前記上部ステージ 2 2 1 の底面と同様に少なくとも一つの静電チャック 2 2 2 a を装着すると共に真空ホール 2 2 2 b（図 4 2 参照）を形成して構成し、これに加えて下部ステージ 2 2 2 に装着するために搬入される基板（第 1 基板）1 0 の装着を行う第 1 基板支持手段 4 2 0 が上下方向に運動可能に設置されている。

20

【 0 1 8 3 】

この時、前記第 1 基板支持手段 4 2 0 を前記第 1 基板 1 0 の底面と接触するように配置し、下部ステージ 2 2 2 を貫通して動作するように備える。前記第 1 基板支持手段 4 2 0 を上下方向に運動可能にする構成において、第 1 駆動部 4 2 1 としては油圧リンダー又はモータなどを使用することが可能である。

しかしながら、前記第 1 基板支持手段 4 2 0 は基板の搬入のための多様な構成に形成されていることを考慮すれば、いずれか一つの形状だけには限定されない。

【 0 1 8 4 】

また、本発明の貼り合わせ装置を構成するステージ移動装置は、上部ステージ 2 2 1 に結合されて前記上部ステージ 2 2 1 を上方向に運動或いは下方向に運動させる移動軸 2 3 1 を有し、下部ステージ 2 2 2 に結合されて前記下部ステージ 2 2 2 を回転させる回転軸 2 3 2 を有し、前記各ステージ 2 2 1、2 2 2 に結合された各々の軸を移動又は回転させるように駆動する駆動モータ 2 2 4 を含めて構成される。

30

【 0 1 8 5 】

この時、前記ステージ移動装置は前記上部ステージ 2 2 1 を上下にだけ移動させたり下部ステージ 2 2 2 を左右だけに回転させるように構成したものに限定されない。

即ち、前記上部ステージ 2 2 1 を左右回転を可能とするように構成することもでき、前記下部ステージ 2 2 2 を上下移動させるように構成することもできる。

【 0 1 8 6 】

40

この場合、前記上部ステージ 2 2 1 には別の回転軸（図示省略）を付加的に設置してその回転を可能とするようにし、前記下部ステージ 2 2 2 には別の移動軸を付加的に設置してその上下移動を可能とするように構成することが望ましい。また、本発明の貼り合わせ装置を構成する真空装置 2 0 0 は前記真空チャンバ 2 1 0 の内部が選択的に真空状態を形成することができるように吸入力を伝達する役割を担い、通常の空気吸入力を発生させるために駆動する吸入ポンプの形態で構成される。

【 0 1 8 7 】

この時、前記真空装置 2 0 0 を備える空間を真空チャンバ 2 1 0 の空気排出管 2 1 2 と相互接続するように形成する。

また、本発明の貼り合わせ装置を構成する工程補助手段 6 0 0 は、図 4 0 に示すように真

50

空チャンバ 210 内部の真空状態を解除する過程で貼り合わせ基板を固定する役割或いは真空チャンバ 210 内部が真空状態を形成している場合に上部ステージ 221 に固定される第 2 基板 20 を前記上部ステージ 221 に押し出す役割を担う。

【0188】

前記工程補助手段 60 は回転軸 610 と、支持部 620 と、駆動部 630 からなる。この時、前記回転軸 610 は、前記真空チャンバ 210 内で上下運動及び回転可能な位置に配置され、駆動部 630 の駆動によって選択的な回転を行いながら支持部 620 を下部ステージ 222 の上側周囲部に位置させる役割を担う。

また、前記支持部 620 は、前記回転軸 610 の一端に一体化され第 2 基板 20 及び搬送装置 300 の所定部位と接触しながら前記第 2 基板 20 を支持し、貼り合わせ基板を固定する役割又は搬送装置 300 の先端を支える役割を担う。

10

【0189】

この時、前記支持部 620 の各々の基板 10、20 と接触される面は、相互間の接触時の傷を防止できる材質で形成された第 1 接触部 621 及び第 2 接触部 622 が含まれて形成され、前記第 1 接触部 621 及び第 2 接触部 622 はテフロンやピーク (peak) 等の材質で形成する。

【0190】

しかしながら、前記各接触部 621、622 を付加的に構成できるのみならず、支持部 620 の各面を前記テフロンやピークのような材質のコーティング材料でコーティングすることもできる。

20

加えて、前記支持部 620 の形状は、長さと同幅が同じ正六面体から構成できるのみならず、円柱又は多面体の形状にも構成できるが、望ましくは長さが幅に比べて長く形成される平行六面体の形状を形成するようにすることが各基板 10、20 の固定時広い面積を支持することができて更に有利である。

【0191】

また、前記駆動部 630 は、真空チャンバ 210 外部 (或いは内部) に備えられ、前記回転軸 610 に軸結合されて前記回転軸 610 を回転させる回転モータ 631 を使用して油圧によって前記回転軸 610 を上下運動させるように駆動する昇降シリンダー 632 を含めて構成される。

【0192】

勿論、前記回転軸 610 を回転させるための構成及び回転軸 610 を昇降させるための構成が前記回転モータ 631 及び昇降シリンダー 632 だけによって構成できるのみならず、多様な装置や装備で構成することもできる。

30

この時、前記昇降シリンダー 632 によって昇降する回転軸 610 の昇降範囲は、本発明による工程補助手段の動作範囲になり得る。

即ち、真空チャンバ 210 内部の真空状態を解除する過程で貼り合わせ基板を固定するための動作の範囲と、真空チャンバ 210 の内部が真空状態になった場合上部ステージ 221 に固定される第 2 基板 20 を前記上部ステージ 221 に押し出すための動作の範囲と、搬送装置 300 による各基板 10、20 の搬入がなされる場合、当該基板を搬入する前記搬送装置 300 の各フィンガ部 311 の先端を支えるための動作の範囲などが回転軸 610 の昇降範囲として設定される。

40

【0193】

前記構成で駆動部 630 が本発明の実施例の図面による例示のように真空チャンバ 210 の外側下部に位置するように設置される場合、回転軸 610 は前記真空チャンバ 210 を貫通して結合されると共に該真空チャンバ 210 と回転軸 610 間の結合部位にはシーリングが成される。

【0194】

また、本発明では、例えば、前記工程補助手段 600 を図 41 に示すように、下部ステージ 222 の長辺側 (或いは単辺側) の両端に隣接した部位に位置する。しかしながら、前記構成だけに限定されるものではなく、下部ステージ 222 の各辺の中央部に隣接した位

50

置で動作を行い得るように本発明の工程補助手段 600 を設置することもでき、下部ステージ 222 の各辺の両端及び各側面中央部に隣接した位置で動作を行い得るように工程補助手段 600 を設置することもできる。

【0195】

ここで、前記第 1 基板支持手段 420 をより具体的に説明する。

図 42 は本発明による第 1 基板支持手段 420 が収容された下部ステージの状態を概略的に示す平面図であり、図 43 a は図 39 の “B” 部分拡大断面図であり、図 43 b は第 1 基板の搬入 / 搬出方向に対して垂直な方向に設けられる第 1 支持台の構成を前記第 1 基板の搬入 / 搬出方向から見た状態図であり、図 44 は図 42 による第 1 基板支持手段 420 の動作状態を概略的に示す斜視図である。

10

【0196】

前記下部ステージ 222 の上面において、その面に載せられる基板（第 1 基板）のダミー領域（セル形成領域ではない領域）が位置される部位には少なくとも一つ以上の第 1 収容部 222 d が形成される。しかしながら、前記第 1 収容部 222 d の位置は前述の位置だけに形成する場合に限定されるものではなく、前記第 1 基板 10 の歪みを防止できる位置であれば、いずれも可能であるが、望ましくは前記のように第 1 基板 10 の上面に形成されたセル領域間のダミー領域下面が位置される部位であれば更に望ましい。

【0197】

前記第 1 収容部 222 d を通常の凹溝に形成できるのみならず前記下部ステージ 222 を貫通する貫通孔に形成することもでき、一般的な凹溝の形状であってもよく、前記凹溝の

20

特定部位だけに貫通孔が形成された構成に形成することもできる。
また、前記第 1 基板支持手段 420 は前記第 1 収容部 222 d の内部に選択的に収容され、前記第 1 基板 10 を選択的に支える第 1 支持部 420 a と下部ステージ 222 の下側から前記第 1 収容部 222 d を貫通して第 1 支持部 420 a の一端に一体化された状態として前記第 1 支持部 420 a を選択的に上下移動させる第 1 昇降軸 420 c と、前記第 1 昇降軸 420 c に連結され前記第 1 昇降軸 420 c が選択的に昇降されるように駆動する第 1 駆動部 421 が含まれて構成される。

【0198】

この時、前記第 1 収容部 222 d は、第 1 基板の搬入 / 搬出方向と同一方向内で前記下部ステージの上面に配置される第 1 基板 10 のダミー領域に対応する部位に沿って延在する

30

ように形成され、第 1 支持部 420 a は、前記第 1 収容部 222 d の形状に対応して延在するように形成し、これは大画面の液晶表示素子の製造のための装備に適用するとき前記第 1 支持部 420 a が前記液晶表示素子の各周辺部位を安定的に支えることができるようにすることで前記周辺部の垂れを防止する。

【0199】

しかしながら、前記第 1 収容部 222 d 及び第 1 支持部 420 a を長く形成して基板との接触が面接触を形成するようにする態様だけに限定されるのではなく、第 1 支持部 420 a の上面に多数の突起を形成して基板との接触面積を最小化するように構成することもできる。

【0200】

しかしながら、前記構成は基板が大型化される場合、局所的な部位の応力集中による基板損傷を起こす可能性があるため、前述した実施例のように面接触を形成する構成を適用することで基板の垂れを防止するのが望ましい。

40

【0201】

のみならず前記第 1 収容部 222 d 及び第 1 支持部 420 a は、下部ステージ 222 の長辺方向に沿って少なくとも 2 個以上形成することができ、前記下部ステージ 222 の単辺方向に沿って少なくとも 2 つ以上形成することができ、前記下部ステージ 222 の長辺方向及び単辺方向に沿って各々 1 個以上ずつ同時に構成することができる。

【0202】

具体的に説明すると、前記第 1 収容部 222 d と第 1 支持部 420 a は、第 1 基板 10 の

50

搬入／搬出方向と同一方向に沿って形成されるのみならず、前記第1基板10の搬入／搬出方向と直交する方向に沿って付加的に形成され、平面で見た時図面には図示されていないが全体的に“＝”、“ ” “ ”のような形状だけではなく“＋”、“ ” 或いは“井”などのような多様な形状のうち、いずれか一つの形状を形成するようにすることで第1基板10の両側部位の垂れを効果的に防止できる。

【0203】

特に、前記第1支持部420aによる第1基板10の支持の位置（又は接触位置）は、第1基板10の歪みを防止することができる位置であればいずれも可能であり、望ましくは第1基板10の上面に形成された各セルとセル間のダミー領域が位置された部位の下面であれば更に望ましい。

10

【0204】

この時、前記第1基板10の搬入／搬出方向と同じ方向に向かうように設置された各第1支持部420a間の設置間隔は、少なくとも第1アーム310が有する各フィンガ311の移動経路に干渉を与えないような間隔とする。

例えば、図42に示すように前記第1アーム310が所定の間隔を有しながら三つのフィンガ311を有するように形成される場合、該各々のフィンガ311の間隔（S）内に各々の第1支持部420aが位置されるようにすることで前記第1アーム310の移動に干渉を与えないようにする。

【0205】

また、図43bに示すように、前記第1基板10の搬入／搬出方向と直交する方向に沿って設置されると共に、前記第1アーム310の各フィンガ311を装着する他の第1支持部420bの部分は、下向きに曲げられて、それによって前記各フィンガとの干渉を防止し、実施例として図示するように中央部分は下向きに曲げられて、それによって前記第1アーム310の中央側フィンガとの干渉を防止し、両側部分は前記第1アーム310の両側の位置された各フィンガとは接触しない程度の長さで形成（或いは前記第1アーム310の両側に位置する各フィンガを前記第1支持部420aと干渉しない程度の間隔を有するように形成）する。

20

【0206】

なお、前記第1支持部420a、420bの構成を大型の液晶表示素子を製造するための装備に適用できるように長く形成すると、該第1支持部420a、420bの両先端垂れが発生する。

30

本発明では前記第1支持部420a、420bと軸結合する第1昇降軸420c及び該第1昇降軸420cを昇降駆動させる第1駆動部421を各第1支持部420a、420bごとに少なくとも二つ以上互いに対向する位置で各々装着してもよい（図44参照）。

【0207】

例えば、レイアウトを見ると、水平方向に向かう第1支持部420aと垂直方向に向かう第1支持部420aとの間の交差点或いは、各第1支持部420aと420bの各々の中央部と両端との間の対応する部分に第1駆動部421と連結された第1昇降軸420cを各々装着する。

また、前記構成で第1支持部420a、420bは少なくとも第1基板10と接触する面を含む各面をコーティング材料によってコーティングして、前記第1支持部420a、420bが第1基板10と接触する際に、前記第1支持部420a、420bと基板間の接触による傷等の各種損傷を予め防止できるようにする。

40

特に本発明では前記のようなコーティング材料としてテフロンやピーク、又は電流が流れる材料を使用することにより、基板との接触時の基板の傷や衝撃の防止及び静電気の発生を予め防止できる。

【0208】

また、前記第1支持部420a、420bは、全体的にバーや円形ピン或いは中空の多エッジ形管のような形状形成する場合、をその実施例として示しているがこれに限定されるものではなく、前記各形状を参照した 多様な構成に形成することもできる。

50

また、前記第1基板支持手段420を構成する第1駆動部421は、通常、空気圧や油圧などを用いて昇降軸を上下運動させるためのシリンダーやステップモータのうち、少なくともいずれか一つによって構成され、真空チャンバ210内の下側空間上に固定するか、前記真空チャンバ210の底面を貫通して真空チャンバ210の外側に固定して各駆動装備との干渉を防止し及び設置を容易にする。

【0209】

このために、本発明では図45に示すように、基板の搬入/搬出方向に直交する方向に下部ステージ222の両端の周囲に少なくとも一つ以上の第2収容部222eを凹部として形成し或いは、貫通形成し、昇降するクランピング手段700を前記第2収容部222eにかみ合わせるようにする。

10

【0210】

即ち、前記クランピング手段700が下部ステージ222の両端の周囲に形成された第2収容部222e内にかみ合せて昇降するように第1基板10の装着時や貼り合わせ基板を取り外した状態の時、前記第1基板10及び貼り合わせ基板の周囲を支えるようにしてその部位の垂れを防止する。

【0211】

また、前記クランピング手段700は、最初、下部ステージ222の両側に位置した状態で第2収容部222eとかみ合い、第1基板10の両側底面を選択的に支える少なくとも一つ以上の第2支持部710と、前記第2支持部710と一体化されて前記第2支持部710を選択的に上下運動させる第2昇降軸720と、前記第2昇降軸720に連結され前記第2昇降軸720が選択的に駆動する第2駆動部730とを含む。

20

この時前記第2収容部222eは、前記下部ステージ222の両端の周囲のうちその上に載せられる第1基板10のダミー領域が形成された部分に沿って所定の長さを有するように形成し、第2支持部710は前記第2収容部222eの形状に対応した長さを有すると共に第1基板10の周囲を支えるように形成する。

【0212】

特に、前記第2支持部710は、第1基板10の底面を支える面と前記第1基板10の側面を支持する面とを有するように形成して、前記基板と接触する面にはコーティング材料をコーティングして前記第2支持部710と第1基板10との接触時に第1基板10の損傷を防止できるようにする。

30

この時のコーティング材料は、前記第1支持部420a、420bにコーティングしたコーティング材料と同様にテフロンやピーク、又は導電性の材料で形成することで基板との接触時の静電気発生を防止する。

また、第2昇降軸720及び第2駆動部730は、前述した第1昇降軸420c及び第1駆動部421と同一構成に形成するが、同一に形成する場合のみに限定されない。その詳細な説明は省略する。

【0213】

また、前記構成で第2支持部710は、下部ステージ222の周囲部位の全体に亘って一体に形成でき、本発明の実施例では所定間隔（少なくとも基板が許容可能な限度を超過して垂れ下がるのを防止できる程度の間隔）を有しながら複数個に分割形成することも可能である。

40

この時、前記各第2支持部710の一端は、互いに一体に形成し、該一体に形成された第2支持部710の一端に第2昇降軸720及び第2駆動部730を少なくとも一つ以上設置することで前記第2支持部710の円滑な動作を可能とする。

前記クランピング手段700は、前記第1基板支持手段420と連動しながら動作する。

【0214】

即ち、前記クランピング手段700を構成する第2駆動部730は、前記第1基板支持手段420を構成する第1駆動部421の駆動と連動して動作すると共に、第2昇降軸720及び第2支持部710を選択的に上向き或いは下向き移動させて第1基板10の装着時と貼り合わせされた貼り合わせ基板の取り外し時に、前記第1基板10及び貼り合わせ基

50

板の周囲部位を支える役割を担う。

【0215】

また、前に説明した第2基板支持手段400の構成及び動作状態を説明すると次のようになる。

図46は本発明による第2基板支持手段400が適用された真空貼り合わせ装置を概略的に示したものである。

本発明の貼り合わせ装置を構成する第2基板支持手段400は、上部ステージ221から分離される第2基板20の底面に形成されたセル領域と、セル領域間のダミー領域が位置する部位と接触するように構成され、全角に回転可能に装着された回転軸415と、支持台412と、駆動部411とから構成され、真空チャンバ210の内側の底面中の下部ステージ222の側面が位置する部位と隣接する部位に装着される(図39参照)。

この時、前記第2基板支持手段400は、概ね二つ以上、10個以下の要素によって構成する。

【0216】

特に、前記第2基板支持手段400について前記真空チャンバ210内部の配置を見た時、各ステージ221、222の長辺(或いは単辺)の端部或いは各ステージ221、222の長辺(或いは単辺)側の中央部分に隣接する部位(或いは一定間隔を有する位置)の真空チャンバ210の内側の底面に、回転軸415を結合した支持台412の一端が位置するように装着し、前記支持台412の他端は各ステージの側面の内側部位に向かって位置するようにする。

【0217】

即ち、前記第2基板支持手段400は下部ステージ222の一方の側面のいずれか端部(或いは、両端)や他方の側面のいずれか一方の端部(或いは、両端)に隣接して位置するように各々設置できるのみならず、下部ステージ222の一方の側面の中央部や、他方の側面の中央部に隣接して位置するように各々設置することもでき、各々の端部及び中央部に同時に設置することもできる。また、前記下部ステージの一方の側面(或いは他方の側面)の中央部に隣接して設置する場合、基板支持手段を複数個設置してもよい。

【0218】

この時前記第2基板支持手段400を構成する支持台412は、回転軸415の一端に一体化され、前記回転軸415による選択的な回転運動を行うと共に、上部ステージ221の底部に固定された第2基板20の一方の側面からその対角方向に又は他方の側面方向に延在して形成されるか或いは、各ステージの移動に干渉を与えない位置に形成される。

【0219】

これとともに、前記支持台412の上面には第2基板20との接触面積を最小にするために支持突起413が少なくとも一つ以上突出して形成され、特に、前記支持突起413は前記支持台412が作業位置の上部ステージ221の下部に位置する場合、前記上部ステージ221に固定された第2基板20の各部位の中、ダミー領域が位置された部位に対応して各々位置される。

【0220】

この時、前記各支持突起413は、互いに同一の高さを有するように形成されるが、必要によっては互いに異なる高さを有するように形成することもできるように、調節可能にするのが望ましい。

もし、支持台412の上面に形成される支持突起413が二つ以上の場合、前記各々の支持突起間の間隔は基板の垂れ下がりやを最大限に防止できる間隔を有するようにする。

【0221】

即ち、各支持突起413間の間隔が狭い程、支持突起413を多く形成する必要があるため、これによる損失を避けることはできないことと、各支持突起413間の間隔が広いほど、相互間の中に位置する第2基板20の所定の部分が垂れ下がりやすいことを考慮すると、前記各々の問題発生を最大に低減できる間隔を有するように配設することが必要である。

10

20

30

40

50

【 0 2 2 2 】

しかし、前述のような配置は、各基板のサイズ又はモデルによって各支持突起間の最適間隔を各々異なるものとする事ができることに鑑みて、前記各支持突起の間隔を選択的に調節できるように構成することが基板にサイズに係わらず可能であるということが望ましい。

また、前記第 2 基板支持手段 4 0 0 の形成位置は、下部ステージ 2 2 2 の一方の側面（即ち、長辺又は単辺）のいずれか一辺から一定間隔を置いて構成することもでき、また、一方の側面の中間部位又は端部から所定の間隔を置いて構成できる。

【 0 2 2 3 】

この時、基板のサイズ、基板の搬入 / 搬出方向に応じて予めその構成位置を決めることができる。特に、一方の側面の中間部位と端部の決定は支持台 4 1 2 の回転方向と基板と、前記支持台の接触位置によって決めることが望ましい。

加えて、下部ステージ 2 2 2 の単辺側よりは長辺側に第 2 基板支持手段 4 0 0 を装着するのが望ましいが、その理由は真空貼り合わせ装置の断面が長方形の形状を有しているので、その単辺側には余剰空間が少なく、その長辺側には余剰空間が多くて前記余剰空間を有する長辺側に設置することがより望ましい。

【 0 2 2 4 】

また、前記構成の場合いずれか一つの長辺が位置する側に設置される第 2 基板支持手段 4 0 0 の各支持台 4 1 2 は、相互干渉が発生することに鑑みて相互に交差した状態になるように各々成形するのが望ましい。

しかしながら、前記構成に限定されるものではなく、前述のように第 2 基板支持手段 4 0 0 を、下部ステージ 2 2 2 の各辺の各々の中央部分又は端部から一定間隔を置き各々設置することでその干渉をさけるように構成することもできる。

また、前記第 2 基板支持手段 4 0 0 を構成する駆動部 4 1 1 は、空気圧や油圧を用いて回転軸を回転或いは上下移動させるシリンダー及び回転力を用いて回転軸を回転或いは上下移動させる回転モータ中少なくともともいずれか一つで構成する。

【 0 2 2 5 】

この時、前記駆動部 4 1 1 がシリンダー及び回転モータを全て含めて構成される場合、シリンダーは回転軸 4 1 5 を上下運動させるように構成し、回転モータは前記回転軸 4 1 5 を左右回転させるようにする。勿論、前記シリンダーが回転軸 4 1 5 を左右回転させるように構成し、回転モータは前記回転軸 4 1 5 を上下移動させるように構成することもできる。

【 0 2 2 6 】

もし、回転軸 4 1 5 に一体化される支持台 4 1 2 の位置が下部ステージ 2 2 2 の上面に比べて高く位置している場合、駆動部は前記回転軸 4 1 5 を左右回転させ得る構成だけで良いが、この場合、搬入部 3 0 0 による基板搬入 / 搬出時の干渉とを考慮するとき、最初前記支持台 4 1 2 の位置は、前記下部ステージ 2 2 2 の上面に比べて低く位置するようにし、前記駆動部は、前記回転軸 4 1 5 を上下運動させる構成及び左右回転させる構成を全て含むようにすることが望ましい。

【 0 2 2 7 】

また、本発明では前記駆動部 4 1 1 を真空チャンバ 2 1 0 の外側に位置するように構成する。

これは前記駆動部 4 1 1 が真空チャンバ 2 1 0 の内部に設置される場合に発生する各構成部分の動作時の干渉（特に搬入部 3 0 0 の各アーム 3 1 0、3 2 0 による各基板の搬入 / 搬出時の干渉）と、真空チャンバ 2 1 0 内部のサイズを大きく形成しなければならないという不具合を防止するためである。

この時前記駆動部 4 1 1 の駆動力を伝達する回転軸 4 1 5 は、真空チャンバ 2 1 0 の底面を貫通して設置し、前記貫通部位には空気の流出入を防止するようにシーリングを行う。

【 0 2 2 8 】

図 4 6 に示すように、前記第 2 基板支持手段 4 0 0 を一対にして下部ステージ 2 2 2 の各

10

20

30

40

50

長辺側の端部から一定間隔をおいて各々装着することで第2基板20を支えた場合には、第2基板20の特定部位が垂れ下がる問題を効果的に防止できる。なお、前記構成で第2基板支持手段400は三つ或いはその以上の個数を1セットにできることは勿論である。

【0229】

即ち、下部ステージの一側面の中間部位又は端部から一定間隔を置いて二つずつ各々設置する場合には、同一中間部位又はエッジ部位に設置された二つの第2基板支持手段400のうち、いずれか一つの第2基板支持手段401を構成する第1支持台417は他の一つの第2基板支持手段402を構成する第2支持台416に比べて短く形成し、前記第2基板支持手段401は、前記第2基板支持手段402に比べて下部ステージ222により隣接する位置に装着して前記第2基板支持手段401を構成する第1回転軸417a、417bと前記第2基板支持手段402を構成する第2回転軸416a、416bは相互にずらした位置に配置できる。

10

この時、図示するように、前記第2回転軸416a、416bは第1回転軸417a、417bに比べて下部ステージ222の単辺側により近接する部位に位置するようにして相互にずらした位置に配置した状態で動作できるようにする。

【0230】

このような構成は各支持台416、417の回転による作業位置への搬入時に相互間の動作に干渉を与えないようにするためである。

特に前記第2基板支持手段401と前記第2基板支持手段402の駆動時期を互いに異なるように設定することで相互間の動作の干渉がないようにする。

20

【0231】

このように構成された貼り合わせ装置を用いた液晶表示装置の貼り合わせ工程(S13)を説明すると次のようになる。

図47は、本発明による液晶表示装置の貼り合わせ工程のフローチャートであり、図48a乃至図48eは本発明による液晶滴下方式の液晶表示装置の工程を概略的に示す断面図である。

本発明による貼り合わせ工程は、真空チャンバに両基板を搬入する工程、前記真空チャンバを真空にする工程、前記両基板を整列する工程、前記両基板を貼り合わせする工程、前記真空チャンバを動作させて貼り合わせされた両基板を加圧する工程、また、前記貼り合わせされた両基板を真空チャンバから搬出する工程とからなる。

30

【0232】

まず、搬入する工程は、図48aのようにシール剤30が塗布された部分が下向きになるように反転した状態で第2基板20を真空チャンバ210の上部ステージ221に真空吸着法にて固定し(S51)、液晶26が滴下された第1基板10を真空チャンバ210の下部ステージ222に真空吸着法にて固定する(S52)。この時前記真空チャンバ210は大気圧状態を維持する。

【0233】

これを具体的に説明すると、搬送装置300の第1アーム310及びフィンガ311がシール剤30の塗布された部分が下向きになるように反転した状態で第2基板20を前記真空チャンバ210内に移動させる。この状態で前記真空チャンバ210の上部ステージ221が降下して前記第2基板20を真空吸着法にて固定した後上昇する。この時真空吸着法に代えて静電吸着法にて固定することもできる。

40

【0234】

また、前記第1アーム310のフィンガ311は真空チャンバ210を出て、更に搬送装置300によって液晶30が滴下された第1基板10を前記真空チャンバ210内に位置させ前記クランピング手段700及び第1基板10支持手段420が上昇して前記搬送装置300から前記第1基板10を分離させた後、前記搬送装置300が真空チャンバ210から出て前記クランピング手段700及び第1基板支持手段420が降下して前記下部ステージ222上に位置させる。また、前記下部ステージ222は真空吸着法にて前記第1基板10を固定させる。勿論静電吸着法で固定することもできる。

50

【 0 2 3 5 】

ここで、薄膜トランジスタアレイが形成されている基板を第1基板10といい、カラーフィルタアレイが形成されている基板を第2基板20と言うと、前記第1基板10にシール剤を塗布し、前記第2基板20に液晶を滴下でき、前記両基板の中いずれか一つのガラス基板に液晶を滴下すると共にシール剤塗布することもできる。但し液晶が滴下された基板は下部ステージ222に位置させ、他の基板を上部ステージ221に位置させると済む。

【 0 2 3 6 】

また、第2基板支持手段400を前記上部ステージ221に固定された第2基板20の直下に位置させ前記第2基板20を第2基板支持手段400が支えられる(S53)。このように第2基板20を前記第2基板支持手段400が支える方法は次のとおりである。

第一に、前記上部ステージ221を降下させ、又は前記第2基板支持手段400を上昇させ前記第2基板20下側に前記第2基板支持手段400を近接させた後前記上部ステージ221が前記第2基板20を吸着していた真空力又は静電力を0にする。

【 0 2 3 7 】

第二、前記上部ステージ221を一回目で一定距離だけ降下させ、その後前記第2基板支持手段400を上昇させ前記第2基板20下側に第2基板支持手段400を近接させた後前記上部ステージ221が前記第2基板20を吸着していた真空力又は静電力を0にする。

【 0 2 3 8 】

この時、前記第2基板支持手段400を前記第2基板20の下側に位置させる理由は、前記各ステージ221、222が真空吸着法にて第1、第2基板10、20を吸着している状態で前記真空チャンバ210を真空状態にする間、前記各ステージの真空より真空チャンバ内の真空度が更に高くなるので、前記ステージが作り出す第1、第2基板10、20への吸着力を失うことになる。このように前記上部ステージ221が吸着力を失うことになると前記上部ステージ221に吸着された第2基板20が前記第1基板10側に離れる。

【 0 2 3 9 】

従って、真空時に、前記第2基板20の分離を防止するために、前記真空チャンバ210を真空状態にする前に、上部ステージ221に吸着された第2基板20下側に前記第2基板支持手段400を位置して前記第2基板20を前記第2基板支持手段400が支えるようにする。

前記真空チャンバ210を真空にする(S54)。ここで真空チャンバ210の真空度は液晶モードによって差があるがIPSモードは 1.0×10^{-3} Paないし1 Pa程度にし、TNモードは約 1.1×10^{-3} Paないし 10^2 Paにする。

【 0 2 4 0 】

前記真空チャンバ210を2段階で真空にすることもできる。即ち、前記上/下部ステージ221、222に各々基板を吸着させチャンバのドアを閉じた後、ドライ真空ポンブによって一次排気を開始する。ある程度1次排気が完了すると高真空ポンブを用いて2次排気する。

【 0 2 4 1 】

このように真空チャンバ210の排気を2段階に亘って行う理由は、前記真空チャンバが急に排気されるとチャンバ内の基板が歪む、又は移動する可能性があってこれを防止するためである。

前記真空チャンバ210が一定の真空状態に至ると、前記上下部各ステージ221、222は静電気吸着法にて前記第1、第2ガラス基板を固定し(S55)、前記第2基板支持手段400を元の位置に戻す(S56)。

【 0 2 4 2 】

ここで、静電吸着法はステージ上に形成された少なくとも二つ以上の平板電極を備えて前記平板電極に陰/陽の直流電源を供給して吸着する。即ち、各平板電極に陽又は陰の電圧が印加されると前記ステージに陰又は陽の電荷が誘起されそれらの電荷によって基板に導

電層（共通電極又は画素電極など透明電極が形成される）が形成されているので前記導電層とステージ間に発生するクーロン力（c o l u m b f o r c e）で基板が吸着される。この時、基板の導電層が形成されている面が前記ステージ側に位置する場合約0.1ないし1KVの電圧を印加し基板の導電層が形成された面が前記ステージに対向される側に位置する場合は3ないし4KVを印加する。ここで、前記上部ステージ221上に弾性シートを形成することもできる。

【0243】

このように両基板が各々上下部ステージ221、222に静電吸着法にて固定された後、両基板を整列する（S57）。

整列する方法は前記第1、第2基板10、20に示されている二種の整列マークを次第に整列して両基板を整列させる。

10

【0244】

図48b及び図48cのように、このように両ガラス基板10、20が静電気吸着法にて各ステージ221、222に搬入された状態で前記上部ステージ221を降下して前記第1基板10と第2基板20を貼り合わせする（1次加圧）（S58）。

この時貼り合わせする方法は上部ステージ221又は下部ステージ222を垂直方向に移動させ両基板を加圧し、この時のステージの移動速度及び圧力を調節して加圧する。即ち、第1基板10の液晶26と第2基板20が接触する時点又は第1基板10と第2基板20のシール剤30が接触する時点までは一定速度又は一定圧力でステージを移動させ、接触する時点からは所望の最終圧力まで次第に段階的に圧力を上昇させる。

20

即ち、前記移動ステージの側にロードセルが設置されて接触時点を認識し、接触する時点には0.1トン、中間段階では0.3トン、終わりでは0.4トンまた、最終段階では0.5トンの圧力で前記両基板10、20を貼り合わせする。

【0245】

この時上部ステージ221は一つの軸によって基板を貼り合わせするが、多数個の軸を設置して各軸ごとに別のロードセルが装着されて各軸ごとに独立的に加圧するように設置できる。従って、前記下部ステージ222と上部ステージ221との水平方向位置が合わなくてシール剤によって均一に貼り合わせされない場合には当該部分の軸を相対的に更に高い圧力で加圧したり更に低い圧力で加圧してシール剤30によって均一に貼り合わせされるようにする。

30

また、次の工程で貼り合わせされた両基板10、20の歪みを防止するためにダミーシール剤などの一部分を硬化して固定する（S59）。

【0246】

前記のように固定が完了すると、前記静電気吸着法による吸着を停止した後（E S C O f f 図48dに示すように、前記上部ステージ221を上昇させて上部ステージ221を前記貼り合わせされた両基板10、20から分離させる。

また、前記真空チャンバ210を大気圧状態にして前記貼り合わせされた基板を均一に加圧するために図48eに示すように前記真空チャンバ210に窒素などのガス又は乾燥空気を供給して真空チャンバ210に充填させる（S60）。

【0247】

このように前記真空チャンバ210が給気されると、前記シール剤によって貼り合わせされた第1、第2基板10、20間は真空状態であり、前記真空チャンバ210が大気圧状態になるので大気圧によって真空状態の第1、第2基板10、20の均一なギャップを維持するような均一な圧力に加圧される。ここで、前記貼り合わせされた第1、第2基板10、20は大気圧によって加圧されるだけでなく給気時入力される窒素又は乾燥空気の注入力によっても加圧される。

40

【0248】

前記真空チャンバ210のベント時両基板10、20が均一に加圧されるようにするのがなによりも重要である。両基板10、20の各部分に加えられる圧力を均一にすべきであり、これによって両基板10、20の高さを一定にすることができ、液晶26が各部分に

50

均一に広がり、シール剤30の割れ不良や液晶未充填などの不良を防止できる。

真空チャンバ210をベントさせながら基板の各部分に均一に圧力を加えるためには真空チャンバ210にベントされるガスがどの方向からベントされるかというベント方向がなによりも重要である。

【0249】

【発明の実施の形態】

従って、本発明の次のような実施例を示す。

第一に、真空チャンバの上部に多数個の管を形成して真空チャンバの内部へガスを注入したり、第二に、真空チャンバの下部に多数個の管を形成して真空チャンバの内部へガスを注入したり、第三に、真空チャンバの側面に多数個の管を形成して真空チャンバの内部へガスを注入したり、第四に、前記の方法を並用することができる。真空チャンバの上部からガスを注入するのが望ましいが、基板の大きさ、ステージの状態などを考慮して前記ベント方向を決めることができる。

10

【0250】

また、二つの基板10、20は大気圧によってだけでなく、ベント時、注入されるガスの注入力によっても加圧される。ベント時、二つの基板に加えられる圧力は大気圧(10⁵ Pa)とか単位面積当たり(cm²)0.4~3.0 kg/cm²の圧力であれば適当であるが、望ましくは、1.0 kg/cm²にすることが良い。しかし、基板の大きさとか基板間の間隔、シール剤などの厚さなどを考慮して変更することができる。

【0251】

前記多数個のガス注入管は少なくとも2個以上を形成することができ、望ましくは、基板の大きさによって決められ、ここでは、8個を形成することができる。

20

前記真空チャンバのベント(給気)時、基板が振動することを防止するために基板の移動を防止できる固定手段や方法を用いることもできる。

【0252】

前記真空チャンバを急速にベントすると基板が移動し、貼り合わせされた基板の誤整列が生じる恐れがあるため、ガスを段階的にベントし、ガスを徐々に供給するためのスローバルブを更に備えることもできる。即ち、真空チャンバ内にベントを始めて一挙にベントを完了する方法があり、最初にベントを徐々に始めて基板の移動がないようにし、一定時点に至ると次にベントの速度を変化させ、大気圧により早く至るようにすることもできる。

30

【0253】

前記真空チャンバをベントしながら、前記ステージ上にある貼り合わされた基板がガスによって移動したり、誤整列が発生したりする問題があるため、ガスを注入する時期はとも重要である。

【0254】

ベント時期は整列が完了し、最初に加圧が行われて前記二つの基板間が真空状態を形成した後、チャンバのベントを始める。その具体的なベントの始め方を説明すれば、次の通りである。

【0255】

第一に、前記上部ステージを上昇させた後、ベントを始めるが、第二に、工程時間を短縮するために前記上部ステージが上昇を始めて完了する前にベントを始めることもできる。

40

【0256】

第三に、前記上部ステージを上昇させると共に、ベントを始めることができ、この時、前記上部ステージを通してガスまたは乾燥空気を吹き込みながら、上部ステージを上昇させることもできる。その理由は、前記上部ステージから貼り合わせされた基板がよく剥がれなかったり、基板が移動して下部ステージの下に落ちる問題があるからであり、前記上部ステージと基板とがよく分離するようにするために、ガスまたは乾燥空気を吹き込みながら上部ステージを上昇させることができる。

【0257】

第4に、貼り合わせがなされた状態で、前記上部または下部ステージを移動させなかった

50

まま真空チャンバのベントを始めることができる。この時、上部ステージは真空チャンバのベントを完了した状態で前記上部ステージを移動させたり、真空チャンバのベントが完了する前に、前記上部ステージの移動を始めることもできる。また、この時、前記上部ステージを通してガスまたは乾燥空気を吹き込みながら上部ステージを上昇させることもできる。その理由は、前記上部ステージから貼り合わせされた基板がよく剥がれなかったり、基板が移動して下部ステージの下方に落ちる問題があるからであり、前記上部ステージと基板とがよく分離されるようにするために、ガスまたは乾燥空気を吹き込みながら上部ステージを上昇させることができる。

【0258】

次は、ベントによって加圧された基板を搬出する(S61)。即ち、ベントが完了したら、前記上部ステージ221が上昇し、ロボットの搬出手段を用いて加圧された第1、第2基板10、20を搬出したり、加圧された第1、第2基板10、20を上部ステージ221が吸着して上昇した後、ロボットの搬入手段が前記上部ステージ221から搬出する。

10

【0259】

この時、工程時間を短縮するために、次の貼り合わせ工程が進行される第1基板10または第2基板20のうち、一つをステージに搬入し、加圧された第1、第2基板を搬出することができる。即ち、次に貼り合わせ工程が進行される第2基板をロボットの搬入手段を用いて前記上部ステージ221に位置させ、真空吸着法にて上部ステージが第2基板を固定させるようにした後、前記下部ステージ222上の加圧された第1、第2基板10、20を搬出したり、前記上部ステージ221が加圧された第1、第2基板10、20を吸着して上昇し、ロボットの搬入手段が次の貼り合わせ工程が進行される第1基板10を前記下部ステージ222に搬入した後、前記加圧された第1、第2基板を搬出させることができる。

20

【0260】

前記において、基板を貼り合わせた後、搬出する前に貼り合わせされた基板の液晶がシール剤の方に広がるようにする液晶広がり工程を更に進行することができる。または、搬出工程を完了した後、液晶が広がらなかった場合には液晶がシール剤の方に均等に広がるようにするために、液晶広がり工程を更に進行することもできる。この時、液晶広がり工程は10分以上行い、液晶広がり工程は大気中または真空中でも可能である。

【0261】

次は、貼り合わせ装置で貼り合わせされた二つの基板をUV硬化させる単位工程S14を説明する。

30

図49a乃至図49bは本発明の実施例による液晶表示素子の製造工程のうち、UV硬化工程のみを示した斜視図である。

【0262】

UV硬化のためのUV照射工程時、貼り合わせされた基板の全面にUVが照射されると、基板上に形成された薄膜トランジスタなどの素子特性に悪影響を及ぼすことになり、液晶の初期配向のために形成された配向膜のプリチルト角(Pretilt Angle)が変わることになる問題点を生じる。従って、本発明の一実施例は貼り合わせされた基板のシール剤形成領域以外の領域をマスクで覆ってUVを照射する方法に関するものである。

40

【0263】

図49aは貼り合わせされた基板の上側に補助UV硬化型シール剤30a及び主UV硬化型シール剤30が形成された領域以外の領域を覆うマスク80を位置させ、UVを照射する工程に関するものである。

【0264】

図面には貼り合わせされた基板の上側にマスク80を位置させた場合のみ図示しているが、貼り合わせされた基板の下側にマスクを位置させることも可能である。また、図面には貼り合わせされた基板の第2基板20面にUV照射する場合のみ図示されているが、貼り合わせされた基板を回転して第1基板10面にUV照射するようにすることも可能である。

50

【 0 2 6 5 】

一方、UV照射装置90から照射されたUVが反射されて反対側に照射される場合、前述したように薄膜トランジスタ及び配向膜などの特性に影響を及ぼす可能性がある。従って、マスクを貼り合わせされた基板の上側及び下側に二重に形成させることができる。

【 0 2 6 6 】

一方、前記補助UV硬化型シール剤30aはシール剤の本来の機能をしないものであるため、硬化されなくても構わない。また、前記補助UV硬化型シール剤30aが形成された領域は後の工程であるセル切断工程時、セル切断ラインと重畳する領域であるため、硬化されない方がセル切断の際により有利である。

【 0 2 6 7 】

従って、図49bのようにマスクで主UV硬化型シール剤30が形成された領域以外の領域を覆ってUVを照射することにより補助UV硬化型シール剤30aは硬化されないようにする。

この時、前記マスク80を貼り合わせされた上側または下側に位置させてUVを照射することができ、図面には図示されていないが、前記マスク80を貼り合わせた基板の上側及び下側に位置させてUVを照射することもできる。

【 0 2 6 8 】

なお、前記においてシール剤30の内側の活性領域(active area)にのみUVが遮光されるようにマスクを形成し、シール剤30とダミー領域にはUVが照射されるようにしてUV硬化させることができ、この時、前記補助UV硬化型シール剤30aが形成された領域のうち、セル切断ラインに重畳される部分にはUVが照射されないようにマスクやテープで覆ってUVを照射すればより効果的である。

【 0 2 6 9 】

前記において、液晶表示装置のモードに従って第2基板の方でUVを照射したり、第1基板の方でUVを照射させる。即ち、IPSモードの場合には第2基板の方でUVを照射してシール剤30を硬化させ、TNモードの場合には第1基板の方でUVを照射してシール剤を硬化させる。その理由は、IPSモードの液晶パネルではブラックマトリクス層の外側にシール剤を形成し、TNモードの液晶パネルではブラックマトリクス層の上にシール剤を形成するため、UVが前記シール剤によりの確に照射されるようにするためである。

【 0 2 7 0 】

このように貼り合わせされた基板のUV硬化が完了したら、直ちにセル切断工程を進行することができるが、シール剤がUV及び熱硬化性樹脂である場合、熱硬化工程S15を進行する。

【 0 2 7 1 】

熱硬化工程は前記UV硬化工程が完了した、貼り合わせされた基板を熱硬化炉内に位置させて約120で1時間位硬化させる。

このように、UV及び熱硬化が完了した基板を単位パネル別にセル切断工程(S16)を行う。

【 0 2 7 2 】

図50は本発明の一実施例による液晶パネルの切断装置に対するブロック構成を示した例示図であり、図51a乃至図51gは図50の各ブロックで行われる逐次的な工程を詳しく示した例示図である。

【 0 2 7 3 】

図52は本発明の他の実施例による液晶パネルの切断装置に対するブロック構成を示した例示図であり、図53a乃至図53gは図52の各ブロックで行われる逐次的な工程を詳しく示した例示図である。

【 0 2 7 4 】

図54は図53a乃至図53gに図示された第1乃至第4テーブルの表面に形成された吸着ホルの他の例を見せた例示図であり、図55a及び図55bは本発明の一実施例や他

10

20

30

40

50

の実施例を通じて適用される第1、第2スクライビング工程をより詳しく図示した例示図である。

【0275】

図56a乃至図56fは本発明の更に他の実施例による逐次的な工程を詳しく見せた例示図である。

本発明の一実施例による液晶パネルの切断装置は図50に示したように、単位液晶パネルなどが複数個配列されて貼り合わせ及び硬化された第1、第2基板10、20を搬入した後、整列させる搬入部800と、前記第1、第2基板10、20の表面に第1上部ホイールと第1下部ホイールとを通して切断予定線を形成し、その切断予定線の少なくとも一つの部分に第1ロールを通して圧力を印加し、第1、第2基板10、20を逐次的に切削する第1スクライビング部810と、前記切削された第1、第2基板10、20を90°回転させる第1回転部820と、前記回転された第1、第2基板10、20の表面に第2上部ホイールと第2下部ホイールとを通して2次切断予定線を形成し、その2次切断予定線の少なくとも一つの部分に第2ロールを通して圧力を印加し、第1、第2基板10、20を順次的に切削する第2スクライビング部830と、前記第1、第2スクライビング部810、830によって切削された単位液晶パネルを搬出して後続工程が進行される装備に移送する搬出部840とから構成される。

10

【0276】

一方、図51a乃至図51gは前記図50の各ブロックで行われる逐次的な工程を詳しく示した例示図であり、これを参照して本発明による液晶パネルの切断装置及びその方法の一実施例をもっと詳しく説明すれば、次の通りである。

20

【0277】

まず、図51aに示したように、前記搬入部800では薄膜トランジスタアレイ基板などとカラーフィルタ基板などが形成されて互いに対向するように貼り合わせされた第1、第2基板10、20を第1テーブル801に搬入した後、整列マーク(Align Mark)802に基づいて整列させる。

【0278】

この時、前記薄膜トランジスタアレイ基板である第1基板10が上側に位置され、カラーフィルタアレイ基板である第2基板20が下側に位置されるように搬入する。

【0279】

その理由は、薄膜トランジスタアレイ基板の左右方向の一端にはゲートパッド部が形成され、上下方向の一端にはデータパッド部が形成されるので、前記第1基板10は第2基板20より突出して前記薄膜トランジスタアレイの形成された基板がカラーフィルタアレイの形成された基板よりサイズが大きい。従って、セル切断工程時、ダミー基板などが万有引力によって下に落ちる時、基板に損傷を与えないようにするためである。

30

【0280】

そして、図51bに示したように、前記第1スクライビング部810では第1、第2基板10、20を第1テーブル801と一定に離隔された第2テーブル803間に置かれるように予め設定された距離だけ移動させながら、第1、第2テーブル801、803間の離隔された空間で第1上部ホイール804と第1下部ホイール805とを通して第1、第2基板10、20の表面に1次切断予定線806、807を逐次的に形成する。

40

【0281】

この時、前記薄膜トランジスタアレイ基板(第1基板)10などの一端がカラーフィルタアレイ基板(第2基板)20などの対応する一端に比べて突出した領域では第1上部ホイール804を基準線R1の一端が所定距離だけ離隔して第1基板10の表面に1次切断予定線806を形成し、第1下部ホイール805を基準線R1から第1上部ホイール804と対応する反対方向に所定距離だけ離隔して第2基板20の表面に切断予定線807を形成する。

【0282】

一方、前記第1基板10のゲートパッド部またはデータパッド部が形成されなかった領域

50

(即ち、薄膜トランジスタアレイ基板などがカラーフィルタ基板などに比べて突出しなかった領域)では第1上部ホイール804と第1下部ホイール805とを互いに一致するように整列させて第1、第2基板10、20の表面にそれぞれ1次切断予定線806、807を形成する。

【0283】

そして、図51cに示したように、前記第1スクライビング部810では前記1次切断予定線806、807の一つの部分に第1ロール808を通して圧力を印加し、第1、第2基板10、20を逐次的に切削する。

【0284】

前記第1ロール808は第1上部ホイール804によって形成された切断予定線806の一つの部分または多数の部分に同時に圧力を印加し、第1、第2基板10、20上に1次切断予定線806、807に沿ってきれつが伝播するようにすることができる。

10

【0285】

一方、前記第1ロール808は第1上部ホイール804が第1基板10の表面に切断予定線806を形成した後、元の位置に移動する時、第1上部ホイール804と連動し、1次切断予定線806に沿って圧力を印加しながら移動できるようにすることにより、より効果的に1次切断予定線806に圧力を印加することができる。

【0286】

また、前記第1ロール808は第2基板20の表面に形成された1次切断予定線807に単独で適用されることもでき、第1、第2基板10、20の表面に形成された切断予定線806、807のすべてに適用され得る。

20

【0287】

前述したように、第1ロール808は薄膜トランジスタアレイ基板が形成された第1基板10と接触する方式として、圧力を印加することによりガラス基板との滑りが小さく、静電気特性に優れ、微細粒子の発生量が少ないウレタン材質を適用するのが望ましい。

【0288】

そして、図51dに示したように、前記第1回転部820では切削された第1、第2基板10、20を90°回転させる。

また、図51eに示したように、前記第2スクライビング部830では回転された第1、第2基板10、20を一定に離隔された第3、第4テーブル811、812間に置かれるように予め設定された距離だけ移動させながら、第3、第4テーブル811、812間の離隔された空間で第2上部ホイール813と第2下部ホイール814とを通して第1、第2基板10、20の表面に切断予定線815、816を逐次的に形成する。

30

【0289】

前記図51bを参照して説明したように、前記第2上部ホイール813及び第2下部ホイール814は第1上部ホイール804及び第1下部ホイール805と同様に薄膜トランジスタアレイ基板(第1基板)10などの一端がカラーフィルタ基板など(第2基板)20の対応する一端に比べて突出した領域では基準線R1から互いに反対方向に所定距離だけ離隔するようにして第1、第2基板10、20の表面に2次切断予定線815、816を形成し、一方、薄膜トランジスタアレイ基板などがカラーフィルタ基板などに比べて突出しなかった領域では第2上部ホイール813及び第2下部ホイール814を互いに一致するように整列させ、第1、第2基板10、20の表面に2次切断予定線815、816を形成する。

40

【0290】

そして、図51fに示したように、前記第2スクライビング部830では前記2次切断予定線815、816の一つの部分に第2ロール817を通して圧力を印加し、第1、第2基板10、20を逐次的に切削する。

【0291】

前記図51cを参照して詳しく説明したように、前記第2ロール817は第1ロール808と同様に第2上部ホイール813によって形成された2次切断予定線815の一つの部

50

分または多数の部分に同時に圧力を印加し、第1、第2基板10、20上に2次切断予定線815、816に沿ってきれつが伝播するようにし、第2上部ホイール813が第1基板10の表面に2次切断予定線815を形成した後、元の位置に移動する時、第2上部ホイール813と連動し、2次切断予定線815に沿って圧力を印加しながら移動できるようにすることにより、もっと効果的に2次切断予定線815に圧力を印加することができ、ガラス基板との摩擦力が小さくて静電気特性に優れ、微細粒子の発生量が少ないウレタン材質を適用するのが望ましい。

【0292】

そして、図51gに示したように、前記搬出部840では前記1次、切断予定線806、807、815、816に沿って逐次的に切削される単位液晶パネルなどを後続工程が進行される装備に移送する。

10

【0293】

前記順次的に切削された単位液晶パネルなどは前記搬入部800に移送される時に比べて90°回転された状態であるため、図51gに示したように、搬出部840に第2回転部850を内在させて単位液晶パネルなどを90°回転させた後、後続工程が進行される装備に搬出することにより後続工程を便利に進行することができる。

【0294】

また、前記後続工程において、薄膜トランジスタアレイ基板上にカラーフィルタ基板が積層された状態の単位液晶パネルを必要とする場合に、図51gに示したように、搬出部840に第1反転部860を内在させて搬出される単位液晶パネルなどを反転させた後、後続工程が進行される装備に移送することができる。

20

【0295】

前述したような本発明の一実施例による液晶パネルの切断装置及びその方法は、1回の回転と2回の第1、第2基板同時スクライビングを通して1次、2次切断予定線を形成しながら、1次、2次切断予定線の少なくとも一つの部分に第1、第2ロールを通して圧力を印加する方式として第1、第2基板を単位液晶パネルで切断することができる。

【0296】

一方、前記薄膜トランジスタアレイ基板とカラーフィルタ基板とが対向貼り合わせされた単位液晶パネルなどは第1、第2基板上に一定に離隔されるように製作され、その単位液晶パネルなどが形成されなかった第1、第2基板の周縁部には液晶表示装置のモデルによって貼り合わせされた第1、第2基板の歪みを防止するためにダミーシール剤が形成される。

30

【0297】

前記ダミーUV硬化型シール剤40、50が形成された第1、第2基板を切削するために本発明の一実施例を適用する場合には、切削された第1、第2基板が容易に分離されない。

【0298】

図52は前記ダミーUV硬化型シール剤が形成された第1、第2基板を効果的に切削及び分離することができる本発明の他の実施例による液晶パネルの切断装置及びその方法に対するブロック構成を見せた例示図である。これに示したように、単位液晶パネルなどが製作された第1、第2基板を第1テーブルに搬入した後、整列させる搬入部900と、前記第1、第2基板を第1テーブルと所定距離離隔された第2テーブルの間に掛けられるように搬入して吸着した後、第1上部ホイールと第1下部ホイールとを通して第1、第2基板の表面に1次切断予定線を形成し、前記第1、第2テーブルを互いに遠くなる方向に移動させて第1、第2基板を順次的に切削する第1スクライビング部910と、前記切削された第1、第2基板を90°回転させる第1回転部920と、前記回転された第1、第2基板を所定距離だけ離隔された第3、第4テーブルの間に掛けられるように搬入して吸着した後、第2上部ホイールと第2下部ホイールとを通して第1、第2基板の表面に2次切断予定線を形成し、前記第3、第4テーブルを互いに遠くなる方向に移動させて第1、第2基板を逐次的に切削する第2スクライビング部930と、前記第1、第2スクライビング

40

50

部 910、930 によって切削及び分離された単位液晶パネルを搬出し、後続工程が進行される装置に移送する搬出部 940 とから構成される。

【0299】

一方、図 53a 乃至図 53g は前記図 52 の各ブロックで行われる順次的な工程を詳しく見せた例示図であり、これを参照して本発明による液晶パネルの切断装置及びその方法の他の実施例をもっと詳しく説明すれば、次の通りである。

【0300】

まず、図 53a に示したように、前記搬入部 900 では薄膜トランジスタアレイ基板などとカラーフィルタ基板などが形成されて互いに対向するように貼り合わせされた第 1、第 2 基板 10、20 を第 1 テーブル 905 に搬入した後、整列マーク 906 に基づいて整列させる。

10

【0301】

前記第 1、第 2 基板 10、20 はカラーフィルタ基板などが形成された第 2 基板 20 上に薄膜トランジスタアレイ基板などが形成された第 1 基板 10 が積層された状態で搬入することにより、反対に積層した場合に比べて第 1、第 2 基板 10、20 の切削過程で薄膜トランジスタアレイ基板やカラーフィルタ基板に加えらるる衝撃を緩和することができる。

【0302】

そして、図 53b に示したように、前記第 1 スクライピング部 910 では第 1、第 2 基板 10、20 を第 1 テーブル 905 と一定に離隔された第 2 テーブル 911 間に掛けられるように搬入して吸着ホール 912 を通して吸着した後、第 1、第 2 テーブル 905、911 間の離隔された空間で第 1 上部ホイール 913 と第 1 下部ホイール 914 とを通して第 1、第 2 基板 10、20 の表面に 1 次切断予定線 915、916 を逐次的に形成する。

20

【0303】

前記第 1 基板 10 上に形成された薄膜トランジスタアレイ基板などの一端は第 2 基板 20 上に形成されたカラーフィルタ基板などの対応する一端に比べて突出するように形成される。これは、薄膜トランジスタアレイ基板の左右方向の一端に形成されるゲートパッド部及び上下方向の一端に形成されるデータパッド部に基づいて行われる。

【0304】

従って、前記薄膜トランジスタアレイ基板など（第 1 基板）10 の一側がカラーフィルタ基板など（第 2 基板）20 の対応する一端に比べて突出した領域では第 1 上部ホイール 913 を基準線 R1 の一端が所定距離だけ離隔して第 1 基板 10 の表面に 1 次切断予定線 915 を形成し、第 1 下部ホイール 914 を基準線 R1 から第 1 上部ホイール 913 と反対方向に所定距離だけ離隔して第 2 基板 20 の表面に切断予定線 916 を形成する。

30

【0305】

一方、前記薄膜トランジスタアレイ基板のゲートパッド部またはデータパッド部が形成されなかった領域（即ち、薄膜トランジスタアレイ基板などがカラーフィルタ基板などに比べて突出されなかった領域）では第 1 上部ホイール 913 と第 1 下部ホイール 914 とを互いに一致するように整列させ、第 1、第 2 基板 10、20 の表面にそれぞれ切断予定線 915、916 を形成する。

【0306】

40

そして、図 53c に示したように、前記第 1 スクライピング部 910 では第 1、第 2 基板 10、20 が吸着ホール 912 によって吸着された第 1、第 2 テーブル 905、911 を互いに遠くなる方向に移動させ、1 次切断予定線 915、916 に沿って第 1、第 2 基板 10、20 を切削及び分離させる。

【0307】

前記吸着ホール 912 は第 1、第 2 基板 10、20 が置かれる第 1、第 2 テーブル 905、911 の表面に一定に離隔されて形成され、第 1、第 2 基板 10、20 が第 1、第 2 テーブル 905、911 に吸着されて移動しないように空気を吸い込み、分離された第 1、第 2 基板 10、20 を移送する時には空気を吹き込んで第 1、第 2 テーブル 905、911 から第 1、第 2 基板 10、20 を脱着させる。

50

【0308】

一方、前記吸着ホール912は図54に示したように、第1、第2テーブル1005、1011の表面に一定した面積を有する吸着部1012と同様な形態で形成することにより第1、第2基板10、20をもっと効果的に吸着することができ、吸着圧力を高く設定する場合に吸着ホール912によって第1、第2基板10、20に発生するドット黒斑を防止することができる。

【0309】

そして、図53dに示したように、前記第1回転部920では切削された第1、第2基板10、20を90°回転させる。

また、図53eに示したように、前記第2スクライビング部930では回転された第1、第2基板10、20を一定に離隔された第3、第4テーブル931、932間に掛けられるように搬入し、吸着ホール933を通して吸着した後、第3、第4テーブル931、932間の離隔された空間で第2上部ホイール934と第2下部ホイール935とを通して第1、第2基板10、20の表面に切断予定線936、937を逐次的に形成する。

10

【0310】

前記図53bを参照して説明したように、前記第2上部ホイール934及び第2下部ホイール935は第1上部ホイール913及び第1下部ホイール914と同一に薄膜トランジスタアレイ基板などの一端がカラーフィルタ基板などの対応する一端に比べて突出した領域では基準線R1から互いに反対方向に所定距離だけ離隔するようにして第1、第2基板10、20の表面に切断予定線936、937を形成し、一方、薄膜トランジスタアレイ基板などがカラーフィルタ基板などに比べて突出しなかった領域では第2上部ホイール934及び第2下部ホイール935を互いに一致するように整列させて第1、第2基板10、20の表面に2次切断予定線936、937を形成する。

20

【0311】

そして、図53fに示したように、前記第2スクライビング部930では第1、第2基板10、20が吸着ホール933によって吸着された第3、第4テーブル931、932を互いに遠くなる方向に移動させ、2次切断予定線936、937に沿って第1、第2基板10、20を切削及び分離させる。

【0312】

前記第3、第4テーブル931、932の表面に形成された吸着ホール933は前述した第1、第2テーブル905、911の表面に形成される吸着ホール912と同一であり、図54の例示図に示したように、一定した面積を有する吸着部1012と同様な形態で形成することができる。

30

【0313】

そして、図53gに示したように、前記搬出部940では前記1次、2次切断予定線915、916、936、937に沿って順次的に切削される単位液晶パネルなどを後続工程が進行される装備に移送する。

【0314】

前記逐次的に切削された単位液晶パネルは前記搬入部900に移送される時に比べて90°回転された状態であるため、図53gに示したように、搬出部940に第2回転部950を内在させて単位液晶パネルなどを90°回転させた後、後続工程が進行される装備に搬出することにより後続工程を便利に進行することができる。

40

【0315】

また、前記後続工程で薄膜トランジスタアレイ基板上にカラーフィルタ基板が積層された状態の単位液晶パネルを要求する場合に、図53gに示したように、搬出部940に第1反転部960を内在させて搬出される単位液晶パネルなどを反転させた後、後続工程が進行される装備に移送することができる。

【0316】

前述したような本発明の他の実施例による液晶パネルの切断装置及びその方法は1回の回転と2回の第1、第2基板の同時スクライビングを通して切断予定線を形成しながら、第

50

1、第2基板が搬入吸着される第1、第2テーブルまたは第3、第4テーブルを互いに遠くなる方向に移動させる方式を通じて第1、第2基板を単位液晶パネルで切断することができる。

【0317】

一方、前記本発明の一実施例や他の実施例において、前記第1、第2基板から単位液晶パネルなどを切削する第1、第2スクライビング工程はまず、第1、第2基板から単位液晶パネルが形成されなかったダミー領域を切削して除去する第1切削工程と、前記第1、第2基板から単位液晶パネルが形成された領域を切削する第2切削工程とを交互に実行しなければならない。

【0318】

即ち、前記第1切削工程では図55aに示したように、第1、第2基板10、20を所定距離だけ離隔した第1、第2テーブル703、704間に掛けられるように移動した後、第1上部ホイール705と第1下部ホイール706とを通して第1切断予定線707を形成し、本発明の一実施例のようにロールを通して第1切断予定線707の少なくとも一つの部分に圧力を印加し、又は本発明の他の実施例のように第1、第2基板10、20が吸着された第1、第2テーブル703、704を互いに遠くなる方向に移動させ、第1、第2基板10、20から単位液晶パネルが形成されなかった一端のダミー領域709を切削する。

【0319】

そして、前記第2切削工程では図55bに示したように、前記第1切削工程によって単位液晶パネルが形成されなかった一端のダミー領域709が除去された第1、第2基板10、20を第1、第2テーブル703、704間に掛けられるように一方の方向に移動させた後、第1上部ホイール705と第1下部ホイール706とを通して第2切断予定線708を形成し、本発明の一実施例のようにロールを通して第1切断予定線707の少なくとも一つの部分に圧力を印加し、又は本発明の他の実施例のように第1、第2基板10、20が吸着された第1、第2テーブル703、704を互いに遠くなる方向に移動させ、第1、第2基板10、20から単位液晶パネルなどを切削する。

【0320】

以降、更に第1、第2基板10、20から単位液晶パネルなどが形成されなかったダミー領域709を切削する第1切削工程が遂行された後、第1、第2基板10、20から単位液晶パネルなどを切削する第2切削工程が繰り返し遂行される。

【0321】

ところが、前記本発明の一実施例が適用される場合は、第1、第2基板10、20の歪みを防止するために単位液晶パネルが形成されなかった周縁部にダミーシール剤が形成されたモデルを適用する時、第1切削工程とか第2切削工程でダミー領域709と単位液晶パネルとを完全に分離できない現象が生じる恐れがある。

【0322】

また、前記本発明の他の実施例が適用される場合は、第2切削工程では前記単位液晶パネルの面積が十分に広いため、第1、第2基板10、20を第1、第2テーブル703、704に吸着して単位液晶パネルなどを切削することができるが、第1切削工程では前記ダミー領域709の面積が狭小なため、第1、第2基板10、20を第1、第2テーブル703、704に吸着できない問題がある。

【0323】

図56a乃至図56fは前記したような本発明の一実施例と他の実施例とによる問題を解決するための本発明の更に他の実施例を見せた例示図であって、これを参照して本発明の更に他の実施例による液晶パネルの切断方法を詳しく説明すれば、次の通りである。

【0324】

まず、図56aに示したように、単位液晶パネルなどが一定に離隔されて形成された第1、第2基板10、20を第1テーブル604に搬入した後、単位液晶パネルなどが形成されなかったダミー領域605が第1テーブル604の一端から突出するように第1、第2

10

20

30

40

50

基板 10、20 を移動させて吸着する。

【0325】

そして、図 56b に示したように、前記第 1 テーブル 604 から突出した第 1、第 2 基板 10、20 の表面に第 1 上部ホイール 606 と第 1 下部ホイール 607 とを通して切断予定線 608 を形成する。

【0326】

また、図 56c に示したように、前記切断予定線 608 が形成された第 1、第 2 基板 10、20 からロボットグリップ(Robot Grip) 609 を通して単位液晶パネルが形成されなかったダミー領域 605 を取り外して除去する。

【0327】

前記ロボットグリップ 609 を通して第 1、第 2 基板 10、20 からダミー領域 605 をもっと容易に取り外すために、前記第 1 上部ホイール 606 と第 1 下部ホイール 607 とを通して第 1 切断予定線 608 を形成した後、本発明の一実施例のようにロールを通して第 1 切断予定線 608 の少なくとも一つの部分、或いは、第 1 切断予定線 608 に沿って圧力を印加し、クラックが伝播するようにすることができる。

【0328】

一方、前記ロボットグリップ 609 は液晶表示装置のモデルによって液晶パネルの大きさが異なることになるため、サブモータなどを用いて幅を制御できるように製作するのが望ましく、また、カラーフィルタ基板が形成された第 2 基板 20 上に薄膜トランジスタレイ基板が形成された第 1 基板 10 が積層された場合には、単位液晶パネルの薄膜トランジスタ基板がカラーフィルタ基板に比べて突出しているため、ロボットグリップ 609 が第 1、第 2 基板 10、20 に比べて低い位置でダミー領域 605 を掴むことができるようにし、反対の場合には、第 1、第 2 基板 10、20 に比べて高い位置でダミー領域 605 を掴むことができるようにして単位液晶パネルに加えられる衝撃を未然に防止しなければならない。このために、ロボットグリップ 609 はサブモータなどを用いて高さを制御できるように製作するのが望ましい。

【0329】

そして、図 56d に示したように、前記ダミー領域 605 が除去された第 1、第 2 基板 10、20 を第 1 テーブル 604 と所定距離離隔された第 2 テーブル 650 間に掛けられるように移動させて吸着する。

また、図 56e に示したように、前記第 1、第 2 テーブル 604、650 間の離隔された空間で第 1 上部ホイール 606 と第 1 下部ホイール 607 とを通して第 1、第 2 基板 10、20 の表面に第 2 切断予定線 611 を形成する。

【0330】

なお、図 56f に示したように、前記第 1、第 2 テーブル 604、650 を互いに遠くなる方向に移動させ、第 2 切断予定線 611 に沿って第 1、第 2 基板 10、20 から単位液晶パネルを切削及び分離させる。

【0331】

前記第 1、第 2 テーブル 604、650 を互いに遠くなる方向に移動させ、第 1、第 2 基板 10、20 から単位液晶パネルをもっと容易に切削及び分離させるために、前記第 1 上部ホイール 606 と第 1 下部ホイール 607 とを通して第 2 切断予定線 611 を形成した後、本発明の一実施例のようにロールを通して第 2 切断予定線 611 の少なくとも一つの部分、或いは、第 2 切断予定線 611 に沿って圧力を印加し、クラックが伝播するようにすることができる。

【0332】

ここで、前記において説明した各ホイールの構成を説明すれば、次の通りである。

【0333】

図 57a 及び図 57b は本発明による液晶パネルの切断に使用される切断ホイールの実施例を示す例示図である。

【0334】

図57a及び図57bに示したように、コイン形態の切断ホイール60は炭化タングステン(Tungsten Carbide)WC、或いは、ダイヤモンドから製作され、支持軸(図面上に図示されない)を収容するために中心部に貫通ホール61が形成され、その切断ホイール60の端に沿って前面と後面とが研磨された鋭い刃62が一定した間隔で離隔されるように凹凸構造を有して形成されている。このようなホイール60は一定した圧力でガラス材質の液晶パネルと密着されて回転しながら一定した深さの溝を形成する。また、切断ホイール60は凹凸構造の刃52が適用されることにより液晶パネルとの滑りを抑制できることになり、不規則な溝が形成されることを防止でき、なお、液晶パネルと密着されて回転しながら液晶パネルに衝撃を与えることにより、クラックの伝播方向が一定した方向に集中すると共に、切断ホイール60と液晶パネルとの間の密着される圧力によって液晶パネルの切削がなされ得ることになる。

10

【0335】

このような方法で複数個の単位パネルが形成された基板をそれぞれ切断して単位パネル別に分離した後、各パネル別に研磨工程S17を進行する。

【0336】

図58は本発明の一実施例による液晶パネルの研磨量検出パターンを見せた例示図であり、図59は本発明の他の実施例による液晶パネルの研磨量検出パターンを見せた例示図である。

【0337】

まず、図58を参照すると、単位液晶パネル350は液晶セルなどがマトリックス形態で配列される画像表示部313と、前記画像表示部313のゲート配線GL1~GLmをゲート信号が印加されるゲートドライバ集積回路(図面上に図示されない)と接続させるためのゲートパッド部314と、前記画像表示部313のデータ配線DL1~DLnを画像情報が印加されるデータドライバ集積回路(図面上に図示されない)と接続させるためのデータパッド部315とから構成される。この時、ゲートパッド部314とデータパッド部315とは第2基板20に比べて一端の短辺及び一端の長辺が突出した第1基板10の端領域に形成される。

20

【0338】

ここで、図面上に詳しくは図示しなかったが、前記データ配線DL1~DLnとゲート配線GL1~GLmとが垂直交差する領域には液晶セルなどをスイッチングするための薄膜トランジスタが備えられ、その薄膜トランジスタに接続されて液晶セルを駆動する画素電極と、このようなデータ配線DL1~DLn、ゲート配線GL1~GLm、薄膜トランジスタ及び電極を保護するために全面に形成された保護膜が備えられる。

30

【0339】

また、前記したように、第1基板10上にデータ配線DL1~DLn、ゲート配線GL1~GLm及び電極のような導電性膜を形成する場合に発生する静電気を遮断するために、前記導電性膜を電氣的にショートさせるショート配線(図面上に図示されない)が第1基板10の端に形成される。

【0340】

そして、前記画像表示部313の第2基板20にはブラックマトリックスによりセル領域別に分離されて塗布されたカラーフィルタなどと、前記第1基板10に形成された画素電極の相対電極である共通電極とが備えられる。

40

【0341】

前記したように構成された第1基板10と第2基板20とは対向して一定に離隔されるようにセル-ギャップが設けられ、画像表示部313の周縁郭に形成されたシーリング部(図面上に図示されない)によって貼り合わせされ、第1基板10と第2基板20との離隔された空間に液晶層(図面上に図示されない)が形成される。

【0342】

一方、前記ゲートパッド部314とデータパッド部315とは前記データ配線DL1~DLn及びゲート配線GL1~GLmと前記ゲートドライバ集積回路及びデータドライバ

50

集積回路とから引き出される接触ピンを精密に整列させるために、一定した個数のタップマーク 355A ~ 355J が離隔形成され、例えば、図 58 に示したように、ゲートパッド部 314 には 3 個のタップマーク 355A ~ 355C が一定に離隔形成され、データパッド部 315 には 7 個のタップマーク 355D ~ 355J が一定に離隔形成される。

【0343】

前記したような単位液晶パネル 350 は、その先端 END1 から研磨予定線 R1 まで端部が傾斜するように研磨されなければならない。しかし、図 38 の拡大領域 EX1 に示したように、単位液晶パネル 350 の実際に研磨された線は前記研磨予定線 R1 から一定の範囲の誤差を有することになり、このような誤差が許容限界値 D1 を外れる場合に研磨不良であると判定される。ここで、D1 は 200 μm 位になる。

10

【0344】

現在には、作業者が研磨された単位液晶パネル 350 を所定の周期で生産ラインから抽出して別途に設けられた測定装置に移送し、その測定装置に設けられた高倍率カメラや投影機などを通して単位液晶パネル 350 の実際に研磨された線が許容限界値 D1 を外れたか否かを判断することもできる。

【0345】

本発明の一実施例では前記図 58 の例示図に示したように、研磨予定線 R1 を基準として許容限界値 D1 に該当する領域に研磨量識別パターン 360 が形成されている。この時、許容限界値 D1 としては通常研磨予定線 R1 から ±100 μm に設定している。また、前記研磨量識別パターン 360 がゲートパッド部 314 に形成される場合にはゲート配線 GL1 ~ GLm を形成する時、同時に形成し、データパッド部 315 に形成される場合にはデータ配線 DL1 ~ DLn を形成する時、同時に形成するのが望ましい。

20

【0346】

従って、前記単位液晶パネル 350 の実際に研磨された線が許容限界値 D1 を外れたか否かの判断は前記研磨量識別パターン 360 の目視検査（肉眼検査）によってなされる。

【0347】

即ち、研磨が完了した単位液晶パネル 350 の研磨量識別パターン 360 を観察して研磨量識別パターン 360 がまったく研磨されなかったり、または、研磨量識別パターン 360 が完全に研磨されて観察されない場合には研磨不足または研磨過剰の不良判定を下すことができる。

30

【0348】

前述したような本発明の一実施例による液晶パネルの研磨量検出パターン及びこれを用いた研磨不良判断方法は、研磨量識別パターン 360 の目視検査を通じて単位液晶パネル 350 の研磨不良を判断できるようになるにつれて従来のように別途の測定装置が要求されず、すべての単位液晶パネル 350 に対して研磨不良を判断することができる。

【0349】

一方、図 59 は本発明の他の実施例による液晶パネルの研磨量検出パターンを見せた例示図である。

【0350】

図 59 を参照すると、単位液晶パネル 350 は液晶セルがマトリックス形態で配列される画像表示部 313 と、前記画像表示部 313 のゲート配線 GL1 ~ GLm をゲート信号が印加されるゲートドライバ集積回路（図面上には図示されない）と接続するためのゲートパッド部 314 と、前記画像表示部 313 のデータ配線 DL1 ~ DLn を画像情報が印加されるデータドライバ集積回路（図面上には図示されない）と接続するためのデータパッド部 315 とから構成される。この時、ゲートパッド部 314 とデータパッド部 315 とは第 2 基板 20 に比べて一側短辺及び一側長辺が突出した第 1 基板 10 の端領域に形成される。

40

【0351】

ここで、図面上に詳しくは図示しなかったが、前記データ配線 DL1 ~ DLn とゲート配線 GL1 ~ GLm とが垂直交差する領域には液晶セルをスイッチングするための薄膜トラ

50

ンジスタが備えられ、その薄膜トランジスタに接続されて液晶セルを駆動する画素電極と、このようなデータ配線DL1～DLn、ゲート配線GL1～GLm、薄膜トランジスタ及び電極を保護するために全面に形成された保護膜が備えられる。

【0352】

また、前記したように、第1基板10上にデータ配線DL1～DLn、ゲート配線GL1～GLm及び電極のような導電性膜などを形成する場合に発生する静電気を遮断するために、前記導電性膜を電氣的にショートさせるショート配線(shorting bar 図面上に図示されない)が第1基板10の端に形成される。

【0353】

そして、前記画像表示部313のカラーフィルタ基板である第2基板20にはブラックマトリクスによりセル領域別に分離されて塗布されたカラーフィルタと、前記薄膜トランジスタアレイ基板である第1基板10に形成された画素電極の相对電極である共通電極とが備えられる。

10

【0354】

一方、前記ゲートパッド部314とデータパッド部315とは、前記データ配線DL1～DLn及びゲート配線GL1～GLmと、前記ゲートドライバ集積回路及びデータドライバ集積回路から引き出される接触ピンを精密に整列させるために、一定した個数のタップマーク355A～355Jが離隔形成され、例えば、図59に示したように、ゲートパッド部314には3個のタップマーク355A～355Cが一定に離隔形成され、データパッド部315には7個のタップマーク355D～355Jが一定に離隔形成される。

20

【0355】

前述したような単位液晶パネル350は、その先端END1から研磨予定線R1まで端部が傾斜するように研磨されなければならない。しかし、図39の拡大領域EX1に示したように、単位液晶パネル350の実際に研磨された線は前記研磨予定線R1から一定の範囲の誤差を有することになり、このような誤差が許容限界値D1を外れる場合に研磨不良であると判定される。

【0356】

本発明の他の実施例では研磨予定線R1を基準として許容限界値D1に該当する領域に研磨量識別パターン360a～360oが一定に離隔形成されている。

【0357】

前記研磨量識別パターン360a～360oは研磨予定線R1から通常±100μm位に設定された許容限界値D1までの距離を一定の単位に区分して肉眼で識別できるように形成するのが望ましい。

30

【0358】

例えば、図59に示したように、中央に一定に離隔形成された3個の研磨量識別パターン360g～360iの場合には研磨予定線R1と一致する線を境界にして単位液晶パネル350の先端END1方向とタップマーク355Jが形成された方向との領域が区分されるように形成されている。

【0359】

そして、前記中央に形成された3個の研磨量識別パターン360g～360iから一方の端部に行くほど研磨量識別パターン360b～360fの区分される領域が一定の距離単位でタップマーク355Jに近づくように形成されており、最外郭には前記研磨量識別パターン360bと同一の研磨量識別パターン360aが形成されている。

40

【0360】

また、前記中央に形成された3個の研磨量識別パターン360g～360iから他方の端部に行くほど研磨量識別パターン360i～360nの区分される領域が一定の距離単位で単位液晶パネル350の先端END1に近づくように形成されており、最外郭には前記研磨量識別パターン360nと同一な研磨量識別パターン360oが形成されている。

【0361】

前記最外周に形成された研磨量識別パターン360a、360oは研磨不良の判定に対し

50

をもっと高い信頼性を保障し、前記中央に形成された3個の研磨量識別パターン360g~360iは単位液晶パネル350の実際に研磨された線と研磨予定線R1との一致可否をもっと容易に判断できるようにする。

【0362】

そして、前記研磨量識別パターン360a~360oに対応して前記タップマーク355Jが形成された領域の端に一定の単位に数字(-10、-8、-6、-4、-2、0、2、4、6、8、10)を表記することにより単位液晶パネル350の実際に研磨された量を検出できるようにした。この時、前記許容限界値D1を切断予定線R1から $\pm 100\mu\text{m}$ であると仮定する場合には、前記数字(-10、-8、-6、-4、-2、0、2、4、6、8、10)の単位は $10\mu\text{m}$ である。

10

【0363】

従って、本発明の他の実施例によれば、本発明の一実施例と同様に目視検査を通じて単位液晶パネル350の実際に研磨された線が許容限界値D1を外れたのか判断することができる。

【0364】

即ち、研磨が完了した単位液晶パネル350の研磨量識別パターン360a~360oを観察し、一方の端部の研磨量識別パターン360a、360bが観察されなかった場合には研磨過剰の不良判定を下すことができ、また、他側端の研磨量識別パターン360n、360oがまったく研磨されなかった場合には研磨不足の不良判定を下すことができる。

【0365】

なお、本発明の他の実施例によれば、目視検査を通じて前記単位液晶パネル350の実際に研磨された線と切断予定線R1とを確認することができ、また、高倍率カメラを通して研磨量識別パターン360a~360oに対応する数字(-10、-8、-6、-4、-2、0、2、4、6、8、10)を確認することにより $20\mu\text{m}$ の誤差範囲内で単位液晶パネル100の実際に研磨された量を検出することができる。

20

【0366】

一方、前記研磨量識別パターン360a~360oをより多く形成して研磨量識別パターン360b~360fの区分される領域をもっと小さい単位に設定する場合に前記 $20\mu\text{m}$ の誤差範囲をより減らすことができる。

【0367】

従って、許容限界値D1を切断予定線R1から $\pm 100\mu\text{m}$ に設定して製品を生産する途中、種々の工程上の理由で許容限界値D1を $\pm 80\mu\text{m}$ に設定する場合に本発明の一実施例では対応できなかったが、本発明の他の実施例では高倍率カメラを通して研磨量識別パターン360a~360oに対応する数字(-10、-8、-6、-4、-2、0、2、4、6、8、10)を確認することにより、これに対応することができる。

30

【0368】

このように研磨工程S17が完了したら、各液晶パネルを検査する(S18)。

【0369】

図60は本発明の一実施例による液晶パネルの検査装置を示した例示図であり、図61a乃至図61cは図60の検査装置を用いて本発明の一実施例による単位液晶パネルの検査方法を逐次的に示した例示図である。

40

【0370】

まず、図60に示したように、単位液晶パネル350の長辺(即ち、データパッド部が形成された辺及びそれと向かい合う辺)に対向して切断された状態を検査し、その単位液晶パネル350の長辺間距離D1を測定する第1、第2検査バー301、302と、前記単位液晶パネル350の短辺(即ち、データパッド部が形成された辺及びそれと向かい合う辺)に対向して切断された状態を検査し、その単位液晶パネルの短辺間距離D2を測定する第3、第4検査バー303、304とが備えられる。

【0371】

前記第1、第2検査バー301、302はタッチ方式を通じて単位液晶パネルの長辺に浮

50

が残留するか否かを検査し、その単位液晶パネルの長辺間距離 D_1 を測定し、前記第 3、第 4 検査バー 303、304 は第 1、第 2 検査バー 301、302 と同一に切断された単位液晶パネル 350 の短辺に滓が残留するか否かを検査し、その単位液晶パネルの短辺間距離 D_2 を測定する。

【0372】

一方、前記単位液晶パネル 350 はモデルによって大きさが異なるため、前記第 1、第 2 検査バー 301、302 と第 3、第 4 検査バー 303、304 とを単位液晶パネルの大きさが一番大きいモデルの長辺及び短辺に対応する長さで製作し、単位液晶パネルのすべてのモデルに対して適用できるようにするのが望ましく、前記第 1～第 4 検査バー 301～304 は内在されたゲージを通して単位液晶パネルの長辺間距離 D_1 及び短辺間距離 D_2 を測定できるようにするのが望ましい。

10

【0373】

また、前記単位液晶パネル 350 は薄膜トランジスタアレイ基板である第 1 基板 10 上にカラーフィルタアレイ基板である第 2 基板 20 が貼り合わせられ、第 1 基板 10 の一側が第 2 基板 20 に比べて突出するように形成されることが既に説明された。

【0374】

従って、前記単位液晶パネル 350 の長辺と短辺との一端は階段形状の段差を有することになり、このような単位液晶パネル 350 の長辺を検査するためには、データパッド部が形成された単位液晶パネル 350 の長辺に対応する第 1 検査バー 301 を階段形状の段差を有する単位液晶パネル 350 の長辺と噛み合うように形成し、ゲートパッド部が形成された単位液晶パネル 350 の短辺に対応する第 3 の検査バー 303 を階段形状の段差を有する単位液晶パネル 350 の短辺と噛み合うように形成する。

20

【0375】

以下、前記したような検査装置を用いた単位液晶パネルの検査方法を図 61a 乃至図 61c の逐次的な例示図を参照して詳しく説明する。

【0376】

まず、図 61a に示したように、第 1～第 4 検査バー 301～304 が備えられた第 1 テーブル（図面上に図示されない）に単位液晶パネル 350 を搬入する。この時、単位液晶パネル 350 は第 1 基板 10 上に第 2 基板 20 が貼り合わせられて搬入され、前述したようにゲートパッド部及びデータパッド部により第 1 基板 10 の一側が第 2 基板 20 に比べて突出するように形成されており、第 1 検査バー 301 と第 3 の検査バー 303 はデータパッド部とゲートパッド部とにより階段形状の段差を有する単位液晶パネル 350 の長辺及び短辺に噛み合うように形成されている。

30

【0377】

そして、図 61b に示したように、前記第 1、第 2 検査バー 301、302 がタッチ方式を通じて単位液晶パネル 350 の長辺に滓が残留するか否かを検査し、単位液晶パネル 350 の長辺間距離 D_1 を測定する。

【0378】

また、図 61c に示したように、前記第 3、第 4 検査バー 303、304 がタッチ方式を通じて単位液晶パネル 350 の短辺に滓が残留するか否かを検査し、単位液晶パネル 350 の短辺間距離 D_2 を測定する。

40

【0379】

前述したように本発明の一実施例による液晶パネルの検査装置は、第 1～第 4 検査バー 301～304 を用いてタッチ方式で単位液晶パネル 350 の長辺と短辺とに滓が残留するか否かを検査し、単位液晶パネル 350 の長辺間距離 D_1 及び短辺間距離 D_2 を測定することにより別途の測定装置が要求されず、すべての単位液晶パネル 350 の大きさを測定して良/否判定をすることができる。

【0380】

一方、図 62 は本発明の他の実施例による液晶パネルの検査装置を示す例示図であり、図 63a 及び図 63b は図 62 の検査装置を用いて本発明の他の実施例による単位液晶パネ

50

ルの検査方法を逐次的に示す例示図である。

【0381】

図62に示したように、単位液晶パネル350の長辺（即ち、データパッド部が形成された辺及びそれと向かい合う辺）に対向して切断された状態を検査し、その単位液晶パネル350の長辺間距離D1を測定する第1、第2検査バー301、302と、前記単位液晶パネル350の短辺（即ち、データパッド部が形成された辺及びそれと向かい合う辺）に対向して切断された状態を検査し、その単位液晶パネル350の短辺間距離D2を測定する第3、第4検査バー303、304とが備えられる。この時、第4検査バー304は本発明の一実施例と異なり、単位液晶パネル350の大きさが一番小さいモデルの短辺に対応する長さで製作されている。

10

【0382】

一方、前記第1～第4検査バー301～304は内在されたゲージ(gauge)を通して単位液晶パネル300の長辺間距離D1及び短辺間距離D2を測定する。

【0383】

以下、前記したような本発明の他の実施例による検査装置を用いた単位液晶パネルの検査方法を図63a及び図63bの例示図を参照して詳しく説明する。

【0384】

まず、図63aに示したように、第1～第4検査バー301～304が備えられた第1テーブル（図面上に図示されない）に単位液晶パネル350を搬入する。この時、単位液晶パネル350は薄膜トランジスタアレイ基板である第1基板10上にカラーフィルタアレイ基板である第2基板20が貼り合わせられて搬入され、前述したようにゲートパッド部及びデータパッド部により第1基板10の一側が第2基板20に比べて突出するように形成されており、第1検査バー301と第3の検査バー303とはデータパッド部とゲートパッド部とによって階段形状の段差を有する単位液晶パネル350の長辺及び短辺に噛み合うように形成されている。

20

【0385】

そして、図63bに示したように、前記第1～第4検査バー301～304がタッチ方式を通じて単位液晶パネル350の長辺及び短辺に滓が残留するか否かを検査し、単位液晶パネル350の長辺間距離D1及び短辺間距離D2を測定する。

【0386】

上述したように本発明の他の実施例による液晶パネルの検査装置は、前記本発明の一実施例と異なり、第1～第4検査バー301～304が同時に駆動されて単位液晶パネル350の長辺及び短辺に滓が残留するか否かを検査し、単位液晶パネル350の長辺間距離D1及び短辺間距離D2を測定することにより本発明の一実施例と同様に第1～第4検査バー301～304を単位液晶パネル350の大きさが一番大きいモデルの長辺及び短辺に対応する長さで製作する場合には第1、第2検査バー301、302と第3、第4検査バー303、304との衝突を避けることができなくなる。

30

【0387】

従って、本発明の他の実施例では第4検査バー304を単位液晶パネル350の大きさが一番小さいモデルの短辺に対応する長さで製作することにより第1～第4検査バー301～304が同時に駆動されて第1、第2検査バー301、302と第3、第4検査バー303、304とが衝突することを防止する。

40

【0388】

前述したような本発明の他の実施例による液晶パネルの検査装置は本発明の一実施例に比べて第4検査バー304に対応する単位液晶パネル350の短辺の一部に対してのみ滓残留可否を検査できるという短所があるが、単位液晶パネル350の滓残留可否の検査、長辺間距離D1の測定及び短辺間距離D2の測定を本発明の一実施例に比べて速い速度で行うことができる。

【0389】

このような工程によって液晶滴下方式で液晶パネルが完成する。

50

前記のような工程によって液晶滴下方式で液晶パネルを製造する液晶表示装置の製造システムを説明すれば、次の通りである。

【0390】

図64は本発明による液晶滴下方式であって、液晶表示装置を製造する液晶表示装置の製造システムのブロック構成図である。

【0391】

本発明による液晶表示装置の製造システムは図64に示したように、第1、第2基板10、20にそれぞれ液晶を滴下し、シール剤を印刷した後、前記二つの基板を貼り合わせてシール剤を硬化させるGAP工程ライン1500と、貼り合わせされた二つの基板を各パネル単位に切断して研磨及び検査する検査工程ライン1400とに区分することができる。

10

【0392】

また、前記GAP工程ライン1500は大きく、第1基板に液晶を滴下する液晶形成ライン1700と、第2基板にシール剤を形成するシール剤形成ライン1800及び前記二つの基板を貼り合わせてシール剤を硬化する貼り合わせ並びに硬化ライン1600とに区分される。

【0393】

従って、液晶形成ライン1700は、複数個の液晶パネルが設計されて各パネルにTFTEレイ工程実行された第1基板10を搬入する第1搬入手段1100aと、前記第1搬入手段1100aから搬入された第1基板10を洗浄する第1洗浄機1105aと、前記第1洗浄機1105aで洗浄された第1基板10に配向膜を塗布し、ラビングする第1配向及びラビング機1110aと、前記第1配向及びラビング機1110aで配向された第1基板を洗浄する第2洗浄機1105bと、第2洗浄機1105bで洗浄された各基板の次工程待機時間を円満にするために各基板をバッファリングする第1バッファ1120aと、前記第1バッファ1120aまたは前記第2洗浄機1105bで搬送された第1基板10の各パネルに液晶を滴下する液晶LC滴下機1130とを備えて構成される。前記配向膜を形成した後、配向状態を確認するための目視検査機を更に構成することもできる。この目視検査機で基板を移動する時、基板のサイズが大きくて動き難い点に鑑み、ジグに摘みを取り付けて基板の移動時、移動を容易にすることができる。

20

【0394】

また、前記シール剤形成ライン1800は、複数個の液晶パネルが設計されて各パネルにカラーフィルタレイ工程が進行された第2基板20を搬入する第2搬入手段1100bと、前記第2搬入手段1100bによって搬入された第2基板20をそれぞれ洗浄する第3の洗浄機1105cと、前記第3の洗浄機1105cで洗浄された第2基板20に配向膜を塗布し、ラビングする第2配向及びラビング機1100bと、前記第2配向及びラビング機1110bで配向された第2基板を洗浄する第4洗浄機1105dと、第4洗浄機1105dで洗浄された各基板の次工程待機時間を円満にするために各基板をバッファリングする第2バッファ1120bと、前記第2バッファ1120aまたは前記第4洗浄機1105dで洗浄された第2基板20の各パネルにAg(銀)を滴下するAg滴下機1135と、前記Ag滴下機1135でAgが滴下された第2基板20の各パネル周辺部にUV及び熱硬化性シール剤を滴下するシール剤滴下機1140と、前記シール剤滴下機1140でシール剤が滴下された第2基板20を洗浄するUSC洗浄機1150と、前記USC洗浄機で洗浄された第2基板20を、シール剤が形成された部分が下方向に向けるように反転させる第1反転機1160と備えて構成される。

30

40

【0395】

なお、前記貼り合わせ及び硬化ライン1600は、前記液晶が滴下された第1基板10と、前記シール剤が形成されて反転された第2基板とを真空状態で貼り合わせする貼り合わせ機1170と、前記貼り合わせ機1170で貼り合わせされた第1、第2基板10、20のシール剤にUVを照射して前記シール剤を硬化させるUV硬化機1180と、前記UV硬化機1180でUV硬化された第1、第2基板を選択的に反転させるための第2反転

50

機 1 1 9 0 と、前記 UV 硬化機 1 1 8 0 で硬化された二つの基板、或いは、前記第 2 反転機 1 1 9 0 で反転された二つの基板のシール剤を熱硬化させる熱硬化機 1 2 0 0 と、前記熱硬化機 1 2 0 0 で熱硬化された基板を搬出する第 1 搬出手段 1 2 1 0 とを備えて構成される。

【 0 3 9 6 】

ここで、図面には図示されなかったが、前記 UV 硬化機 1 1 8 0 と、第 2 反転機 1 1 9 0 との間には貼り合わせ程度を検査する貼り合わせ程度検査機と、肉眼で貼り合わせされた基板を検査する目視検査機とが設けられており、前記熱硬化機 1 2 0 0 と第 1 搬出手段 1 2 1 0 との間には硬化された基板の外観を検査するための外観検査機が備えられている。

【 0 3 9 7 】

また、前記検査工程ライン 1 4 0 0 は、前記第 1 搬出手段 1 2 1 0 で搬出される貼り合わせられた二つの基板を搬入する第 3 の搬入手段 1 3 0 0 と、前記第 3 の搬入手段 1 3 0 0 によって搬入される貼り合わせた二つの基板を各パネル単位に切断する切断機 1 3 1 0 と、前記切断機 1 3 1 0 で切断された各パネルのサイズを検査する検査機 1 3 2 0 と、前記検査機 1 3 2 0 で検査された各パネルの切断した角部分及びショッティングバーなどを研磨加工する研磨機 1 3 3 0 と、前記研磨機 1 3 3 0 で研磨された各パネルを正品 / 不良など、最終的に検査する最終検査機 1 3 4 0 と、前記最終検査機 1 3 4 0 で正品であると判定されたパネルを搬出するための第 2 搬出手段 1 3 5 0 とを備えて構成される。

【 0 3 9 8 】

前記図 6 4 において、各機器などの間（矢印）には搬送ロボットまたはコンベヤーベルトなどの搬送装置が設けられている。

【 0 3 9 9 】

前記において、前記第 1 搬入手段 1 1 0 0 a には T F T アレイ工程が進行された第 1 基板 1 0 が搬入され、及び前記第 2 搬入手段 1 1 0 0 b にはカラーフィルタアレイ工程が実行された第 2 基板 2 0 が搬入されると言及したが、製造する液晶表示装置のモード（I P S、T N、V A）によって前記第 1 搬入手段 1 1 0 0 a にはカラーフィルタアレイ工程が実行された第 2 基板 2 0 が搬入され、前記第 2 搬入手段 1 1 0 0 b には T F T アレイ工程が実行された第 1 基板 1 0 を搬入することもできる。

【 0 4 0 0 】

【 発明の効果 】

以上から説明したような本発明の液晶表示装置の製造システム及び製造方法においては、次のような効果がある。

第一に、第 1 基板には液晶を滴下し、第 2 基板にはシール剤を塗布して二つの基板を貼り合わせるので、液晶滴下工程時間とシール剤塗布工程時間とが均衡をなすことによって貼り合わせ前までの工程時間を短縮することができる。

【 0 4 0 1 】

第二に、液晶滴下時、上述したように液晶滴下量を補正して滴下するので、的確な量の液晶を滴下する。従って、工程を短縮させ、生産性を向上させる。

第三に、ダミー領域にダミーコラムスペーサが形成されているので、シール剤が完全硬化される前に、液晶が前記シール剤に接触することを防止し、歩留まり及び品質を向上させることができる。

【 0 4 0 2 】

第四に、前記ダミーコラムスペーサに開口部を形成するので、液晶が前記開口部を通して基板のエッジ領域に移動することにより基板のエッジ領域に液晶が充填されないことを防止できる。

第五に、シール剤塗布時、主シール剤より補助シール剤を印刷するので、シール剤の塗布始めの際、始め地点でシール剤が固まる現象を防止できる。

第六に、液晶とシール剤とが互いに異なる基板に形成されるので、シール剤が形成された基板を貼り合わせする前に、U S C 洗浄することができ、微細粒子汚染を防止できる。

【 0 4 0 3 】

10

20

30

40

50

第七に、貼り合わせられて完全硬化された二つの基板を各单位パネル別に切断する時、スクライピング及びブレーキング工程が同時になされるので、工程時間を短縮することができる。

第八に、貼り合わせ機の基板支持手段などの構成が基板の中央部分を支えることができるように構成されるので、 $1000 \times 1200 \text{ mm}^2$ 以上の基板を用いて液晶表示装置を製造することができる。

【0404】

以上本発明の好適な一実施例に対して説明したが、前記実施例のものに限定されるわけではなく、本発明の技術思想に基づいて種々の変形又は変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1a】従来の液晶滴下方式の液晶表示装置の工程を示す模式的な断面図。

【図1b】従来の液晶滴下方式の液晶表示装置の工程を示す模式的な断面図。

【図1c】従来の液晶滴下方式の液晶表示装置の工程を示す模式的な断面図。

【図1d】従来の液晶滴下方式の液晶表示装置の工程を示す模式的な断面図。

【図1e】従来の液晶滴下方式の液晶表示装置の工程を示す模式的な断面図。

【図1f】従来の液晶滴下方式の液晶表示装置の工程を示す模式的な断面図。

【図2】本発明による液晶滴下方式の液晶表示装置の製造工程の順序図。

【図3a】本発明によるTNモード液晶表示装置の平面図。

【図3b】図3aのI-I'線上の第1基板の断面図。

【図3c】図3aのI-I'線上の第2基板の断面図。

【図4a】本発明によるIPSモード液晶表示装置の平面図

【図4b】図4aのII-II'線上の第1基板の断面図。

【図4c】図4aのII-II'線上の第2基板の断面図。

【図5】本発明の柱状スペーサを説明するための第1実施例による液晶表示素子の平面図

。

【図6a】図5のIII-III'線上の多様な実施例の断面図。

【図6b】図5のIII-III'線上の多様な実施例の断面図。

【図6c】図5のIII-III'線上の多様な実施例の断面図。

【図7】本発明の柱状スペーサを説明するための第2実施例による液晶表示素子の平面図

。

【図8】本発明の柱状スペーサを説明するための第3実施例による液晶表示素子の平面図

。

【図9a】図8のIV-IV'線上の多様な実施例の断面図。

【図9b】図8のIV-IV'線上の多様な実施例の断面図。

【図9c】図8のIV-IV'線上の多様な実施例の断面図。

【図10】本発明の柱状スペーサを説明するための第4実施例による液晶表示素子の平面図。

【図11】本発明の柱状スペーサを説明するための第5実施例による液晶表示素子の平面図。

【図12a】図11のV-V'線上の多様な実施例の断面図。

【図12b】図11のV-V'線上の多様な実施例の断面図。

【図12c】図11のV-V'線上の多様な実施例の断面図。

【図13】本発明の柱状スペーサを説明するための第6実施例による液晶表示素子の平面図。

【図14a】本発明の柱状スペーサを説明するための第7実施例による液晶表示素子の平面図。

【図14b】本発明の柱状スペーサを説明するための第7実施例による液晶表示素子の平面図。

【図15】本発明の柱状スペーサを説明するための第8実施例による液晶表示素子の平面図。

10

20

30

40

50

- 【図16a】図15のVI-VI'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図16b】図15のVI-VI'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図16c】図15のVI-VI'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図16d】図15のVI-VI'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図17a】本発明の柱状スペーサを説明するための第9実施例による液晶表示素子の平面図。
- 【図17b】本発明の柱状スペーサを説明するための第9実施例による液晶表示素子の平面図。
- 【図18】本発明の柱状スペーサを説明するための第10実施例による液晶表示素子の平面図。 10
- 【図19a】図18のVII-VII'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図19b】図18のVII-VII'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図19c】図18のVII-VII'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図19d】図18のVII-VII'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図19e】図18のVII-VII'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図19f】図18のVII-VII'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図19g】図18のVII-VII'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図19h】図18のVII-VII'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図20a】本発明の柱状スペーサを説明するための第11実施例による液晶表示素子の平面図。 20
- 【図20b】本発明の柱状スペーサを説明するための第11実施例による液晶表示素子の平面図。
- 【図21】本発明の柱状スペーサを説明するための第12実施例による液晶表示素子の平面図。
- 【図22a】図21のVIII-VIII'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図22b】図21のVIII-VIII'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図22c】図21のVIII-VIII'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図22d】図21のVIII-VIII'線上の多様な実施例の断面図。
- 【図23a】本発明の柱状スペーサを説明するための第13実施例による液晶表示素子の平面図。 30
- 【図23b】本発明の柱状スペーサを説明するための第13実施例による液晶表示素子の平面図。
- 【図24a】本発明の柱状スペーサを説明するための第14実施例による液晶表示素子の平面図。
- 【図24b】本発明の柱状スペーサを説明するための第14実施例による液晶表示素子の平面図。
- 【図24c】本発明の柱状スペーサを説明するための第14実施例による液晶表示素子の平面図。
- 【図24d】本発明の柱状スペーサを説明するための第14実施例による液晶表示素子の平面図。 40
- 【図25】本発明の実施例によるシール剤の形成工程を示す平面図。
- 【図26a】本発明の第1実施例によるメインUV硬化型シール剤を形成する工程を示す斜視図。
- 【図26b】本発明の第1実施例によるメインUV硬化型シール剤を形成する工程を示す斜視図。
- 【図27】本発明の第2実施例によるメインUV硬化型シール剤を形成する工程を示す斜視図。
- 【図28a】本発明によるディスペンシング装置を示す図面であって、液晶未滴下時の断面図である。
- 【図28b】本発明によるディスペンシング装置を示す図面であって、液晶滴下時の断面 50

図である。

- 【図 28c】本発明によるディスペンシング装置を示す図面であって、分解斜視図である。
- 【図 29a】図 28a の A 部分の拡大図であって、斜視図である。
- 【図 29b】図 28a の A 部分の拡大図であって、断面図である。
- 【図 30】図 28a 及び図 28b のメイン制御部の詳細構成図。
- 【図 31】図 30 の入力部の詳細構成図。
- 【図 32】図 30 の滴下パターンの算出部の詳細構成図。
- 【図 33】本発明による液晶滴下方法を示す流れ図。
- 【図 34】図 28a 及び図 28b のメイン制御部に含まれる補正制御部の詳細構成図。 10
- 【図 35】図 34 の補正量算出部の詳細構成図。
- 【図 36】図 34 の滴下パターン補正部の詳細構成図。
- 【図 37】本発明による液晶滴下量の補正方法を示す順序図。
- 【図 38a】基板の形状に基づいた本発明による液晶滴下パターンを示す図。
- 【図 38b】基板の形状に基づいた本発明による液晶滴下パターンを示す図。
- 【図 38c】基板の形状に基づいた本発明による液晶滴下パターンを示す図。
- 【図 38d】配向膜のラビング方向に基づいた本発明による液晶滴下パターンを示す図。
- 【図 38e】配向膜のラビング方向に基づいた本発明による液晶滴下パターンを示す図。
- 【図 38f】配向膜のラビング方向に基づいた本発明による液晶滴下パターンを示す図。
- 【図 38g】配向膜のラビング方向に基づいた本発明による液晶滴下パターンを示す図。 20
- 【図 38h】本発明による第 1 基板を示す図。
- 【図 38i】本発明による第 2 基板を示す図。
- 【図 38j】図 38i の X - X ' 線による断面図。
- 【図 38k】基板の形成されたパターンに基づいた本発明による液晶滴下パターンを示す図。
- 【図 38l】基板の形成されたパターンに基づいた本発明による液晶滴下パターンを示す図。
- 【図 38m】基板の形成されたパターンに基づいた本発明による液晶滴下パターンを示す図。
- 【図 38n】本発明の第 1 実施例による液晶表示素子の液晶滴下パターンを示す図。 30
- 【図 38o】本発明の第 2 実施例による液晶表示素子の液晶滴下パターンを示す図。
- 【図 38p】本発明の第 3 実施例による液晶表示素子の液晶滴下パターンを示す図。
- 【図 39】本発明による液晶表示素子用の真空貼り合わせ装置の概略図。
- 【図 40】本発明による工程補助手段の斜視図。
- 【図 41】本発明による工程補助手段の装着状態を示す平面図。
- 【図 42】本発明による第 1 基板受取手段が収容された下部ステージの状態を概略的に示す平面図。
- 【図 43a】図 39 の “ B ” 部分の拡大断面図。
- 【図 43b】第 1 基板の搬入 / 搬出方向に対して垂直な方向に設けられる第 1 受取台の構成を前記第 1 基板の搬入 / 搬出方向から見た状態図。 40
- 【図 44】図 42 による第 1 基板受取手段の動作状態を概略的に示す斜視図。
- 【図 45】本発明によるクランプ手段が適用された下部ステージの概略図。
- 【図 46】本発明による第 2 基板受取手段が適用された真空貼り合わせ装置の概略図。
- 【図 47】本発明による液晶表示装置の貼り合わせ工程順序図。
- 【図 48a】本発明による液晶滴下方式の液晶表示装置の工程を概略的に示す断面図。
- 【図 48b】本発明による液晶滴下方式の液晶表示装置の工程を概略的に示す断面図。
- 【図 48c】本発明による液晶滴下方式の液晶表示装置の工程を概略的に示す断面図。
- 【図 48d】本発明による液晶滴下方式の液晶表示装置の工程を概略的に示す断面図。
- 【図 48e】本発明による液晶滴下方式の液晶表示装置の工程を概略的に示す断面図。
- 【図 49a】本発明の液晶表示素子の製造工程の中、UV 硬化工程のみを示す斜視図。 50

- 【図49b】本発明の液晶表示素子の製造工程の中、UV硬化工程のみを示す斜視図。
- 【図50】本発明の一実施例による液晶パネルの切断装置に対するブロック構成を示すブロック構成を示す例示図。
- 【図51a】図50の各ブロックで施される順次的な工程を詳細に示す例示図。
- 【図51b】図50の各ブロックで施される順次的な工程を詳細に示す例示図。
- 【図51c】図50の各ブロックで施される順次的な工程を詳細に示す例示図。
- 【図51d】図50の各ブロックで施される順次的な工程を詳細に示す例示図。
- 【図51e】図50の各ブロックで施される順次的な工程を詳細に示す例示図。
- 【図51f】図50の各ブロックで施される順次的な工程を詳細に示す例示図。
- 【図51g】図50の各ブロックで施される順次的な工程を詳細に示す例示図。 10
- 【図52】本発明の他の実施例による液晶パネルの切断装置に対するブロック構成を示す例示図。
- 【図53a】図52の各ブロックで施される順次的な工程を詳細に示す例示図。
- 【図53b】図52の各ブロックで施される順次的な工程を詳細に示す例示図。
- 【図53c】図52の各ブロックで施される順次的な工程を詳細に示す例示図。
- 【図53d】図52の各ブロックで施される順次的な工程を詳細に示す例示図。
- 【図53e】図52の各ブロックで施される順次的な工程を詳細に示す例示図。
- 【図53f】図52の各ブロックで施される順次的な工程を詳細に示す例示図。
- 【図53g】図52の各ブロックで施される順次的な工程を詳細に示す例示図。
- 【図54】図53a乃至図53gに示す第1乃至第4テーブルの表面に形成された吸着ホルの他の例を示す例示図。 20
- 【図55a】本発明の一実施例や他の実施例を通じて適用される第1、第2スクライピング工程をより詳細に示す例示図。
- 【図55b】本発明の一実施例や他の実施例を通じて適用される第1、第2スクライピング工程をより詳細に示す例示図。
- 【図56a】本発明のまた他の実施例による順次的なスクライピング工程を詳細に示す例示図。
- 【図56b】本発明のまた他の実施例による順次的なスクライピング工程を詳細に示す例示図。
- 【図56c】本発明のまた他の実施例による順次的なスクライピング工程を詳細に示す例示図。 30
- 【図56d】本発明のまた他の実施例による順次的なスクライピング工程を詳細に示す例示図。
- 【図56e】本発明のまた他の実施例による順次的なスクライピング工程を詳細に示す例示図。
- 【図56f】本発明のまた他の実施例による順次的なスクライピング工程を詳細に示す例示図。
- 【図57a】本発明による液晶パネルの切断に使用される切断フィールの実施例を示す例示図。
- 【図57b】本発明による液晶パネルの切断に使用される切断フィールの実施例を示す例示図。 40
- 【図58】本発明の一実施例による液晶パネルの研磨量の検出パターンを示す例示図。
- 【図59】本発明の他の実施例による液晶パネルの研磨量の検出パターンを示す例示図。
- 【図60】本発明の一実施例による液晶パネルの検査装置を示す例示図。
- 【図61a】図60の検査装置を用いて本発明の一実施例による単位液晶パネルの検査方法を順次に示す例示図。
- 【図61b】図60の検査装置を用いて本発明の一実施例による単位液晶パネルの検査方法を順次に示す例示図。
- 【図61c】図60の検査装置を用いて本発明の一実施例による単位液晶パネルの検査方法を順次に示す例示図。 50

【図 6 2】本発明の他の実施例による液晶パネルの検査装置を示す例示図。

【図 6 3 a】図 6 2 の検査装置を用いて本発明の他の実施例による単位液晶パネルの検査方法を順次に示す例示図。

【図 6 3 b】図 6 2 の検査装置を用いて本発明の他の実施例による単位液晶パネルの検査方法を順次に示す例示図。

【図 6 4】本発明による液晶滴下方式で液晶表示装置を製造する液晶表示装置の製造システムの概略図。

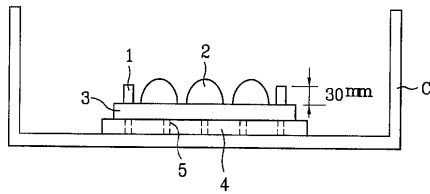
【図 6 5】図 6 4 の各部分の詳細ブロック構成図。

【符号の説明】

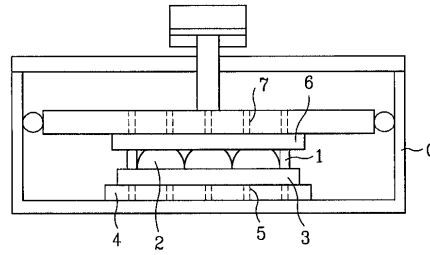
1 0 : 第 1 基板	10
2 0 : 第 2 基板	
2 1 : ブラックマトリクス層	
2 2 : カラーフィルタ層	
2 3 : 共通電極	
2 5 : オーバーコート層	
2 6 : 液晶	
2 7 : 柱状スペーサ	
2 8、2 8 a、2 8 b : ダミー柱状スペーサ	
2 9 : 開口部	
3 0 : シール剤	20
3 1 : ディスペンシング装置	
1 2 0 : ディスペンシング装置	
1 2 1 : 支持部	
1 2 2 : ケース	
1 2 3 : 開口	
1 2 4 : 液晶容器	
1 2 5、1 5 3 : ボルト	
1 2 8、1 3 3 : スプリング	
1 3 0 : ソレノイドコイル	
1 3 2 : 磁性棒	30
1 3 4 : 隙間調整部	
1 3 5、1 3 6、1 3 7 : ニードル	
1 3 8 : 突起	
1 3 9 : 固定手段	
1 4 1、1 4 2 : 結合部	
1 4 3 : ニードルシート	
1 4 4 : 排出孔	
1 4 5 : ノズル	
1 4 6 : 排出口	
1 4 7 : 支持部	40
1 4 8 : 保護壁	
1 4 9 : フッ素樹脂膜	
1 5 0 : 収納筒	
1 5 2 : 張力調整部	
1 5 4 : 固定板	
1 6 0 : 電源供給部	
1 6 2 : ガス供給管	
1 7 0 : メイン制御部	
1 7 1 : 入力部	
1 7 3 : 液晶滴下量の算出部	50

1 7 5	: 滴下パターンの算出部	
1 7 6	: 基板駆動部	
1 7 7	: 電源制御部	
1 7 8	: 流量制御部	
1 7 9	: 出力部	
1 8 0	: スペーサ高さの入力部	
1 8 2	: 液晶特性情報の入力部	
1 8 4	: 基板情報の入力部	
1 8 6	: 1 回滴下量の算出部	
1 8 7	: 滴下回数の算出部	10
1 8 8	: 滴下位置の算出部	
1 8 9	: 滴下パターンの決定部	
1 9 0	: 補正制御部	
1 9 1	: 滴下量の測定部	
1 9 2	: 補正量の算出部	
1 9 3	: 滴下パターンの補正部	
1 9 5	: 滴下量の設定部	
1 9 6	: 比較部	
1 9 7	: 誤差滴下量の算出部	
2 0 0	: 真空装置	20
2 1 0	: 真空チャンバ	
2 2 1	: 上部ステージ	
2 2 2	: 下部ステージ	
2 3 3	: 真空ポンプ	
3 0 0	: 搬送装置	
4 0 0	: 第 2 基板受取手段	
4 2 0	: 第 1 基板受取手段	
6 0 0	: 工程補正手段	
7 0 0	: クランピング手段	

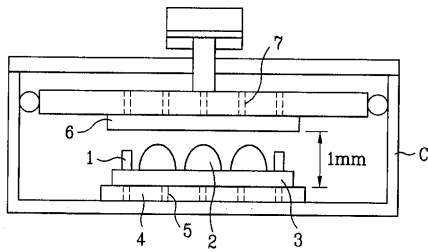
【図1a】



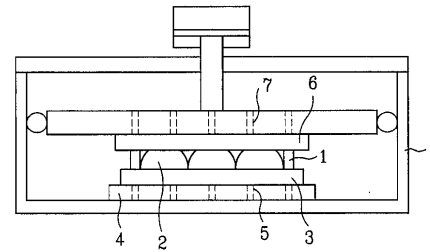
【図1c】



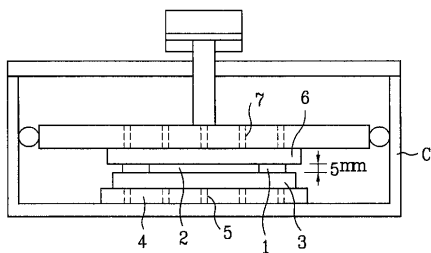
【図1b】



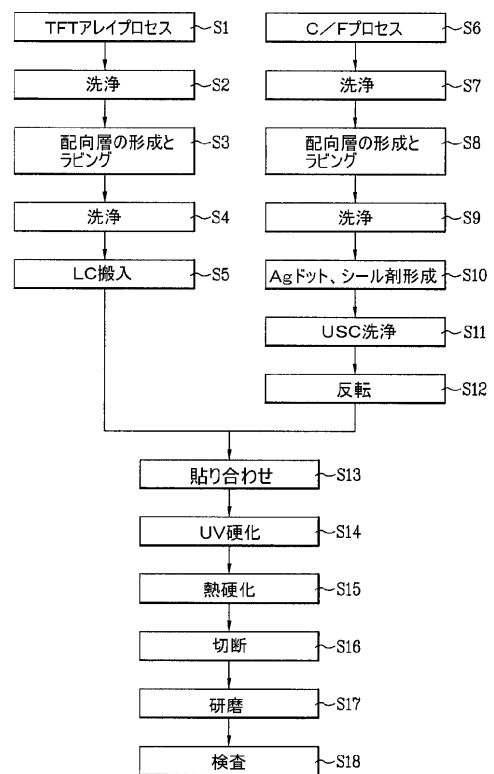
【図1d】



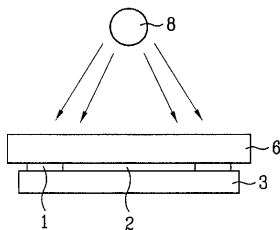
【図1e】



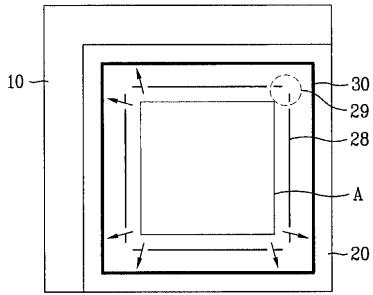
【図2】



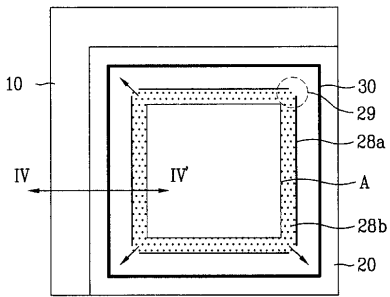
【図1f】



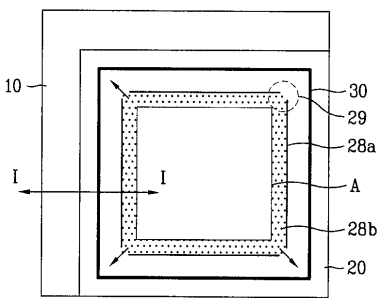
【 図 7 】



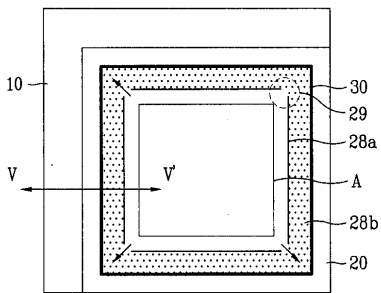
【 図 8 】



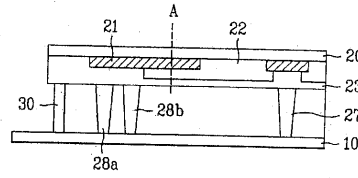
【 図 10 】



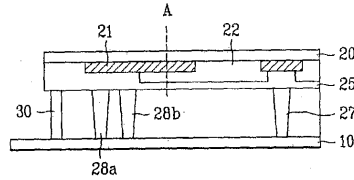
【 図 11 】



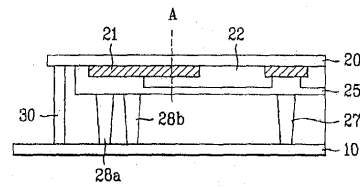
【 図 9 a 】



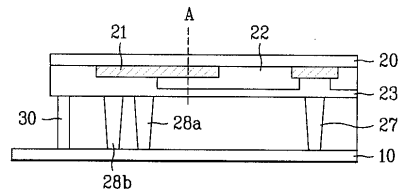
【 図 9 b 】



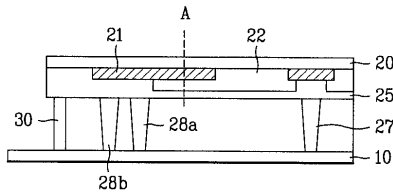
【 図 9 c 】



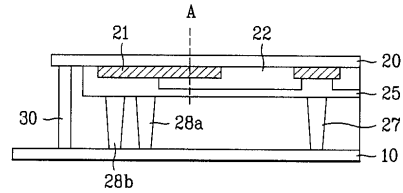
【 図 12 a 】



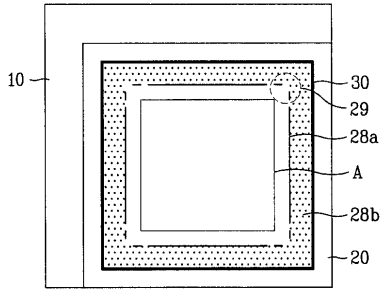
【 図 12 b 】



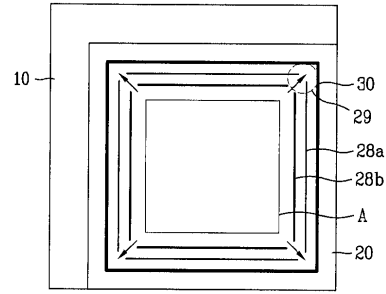
【 図 12 c 】



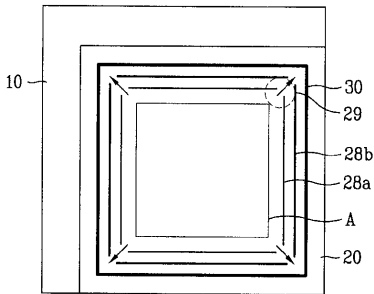
【図13】



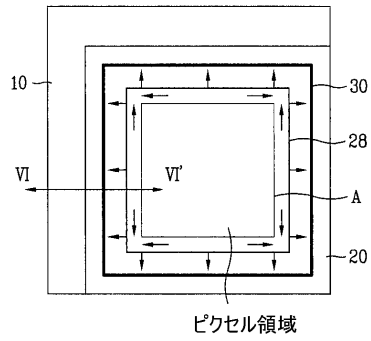
【図14b】



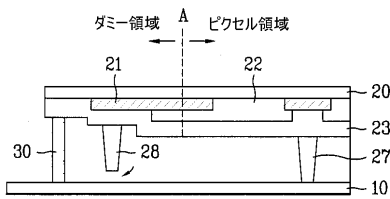
【図14a】



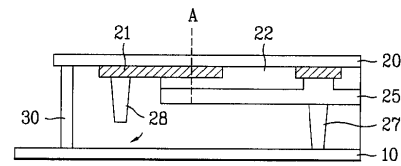
【図15】



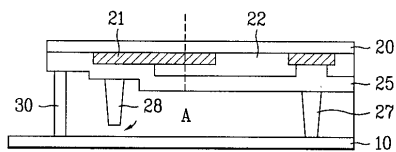
【図16a】



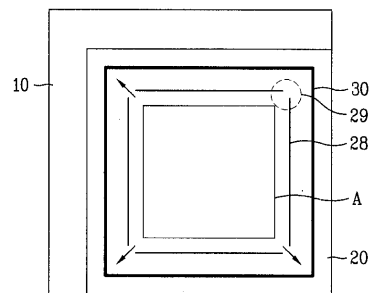
【図16d】



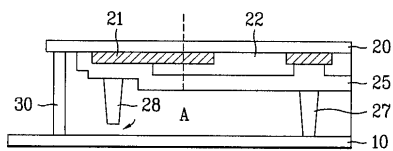
【図16b】



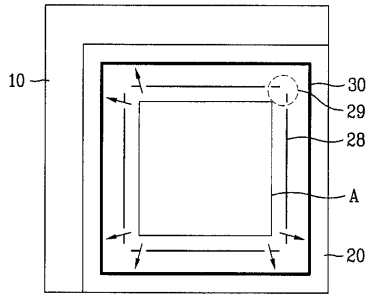
【図17a】



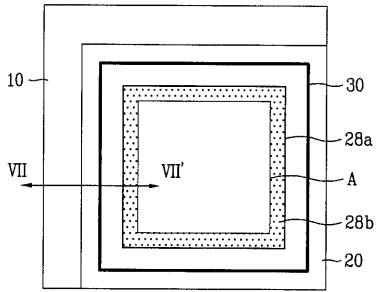
【図16c】



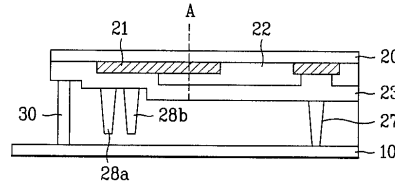
【図17b】



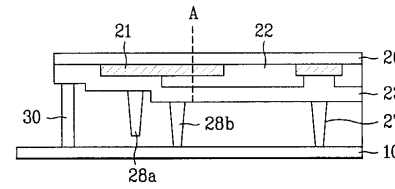
【図18】



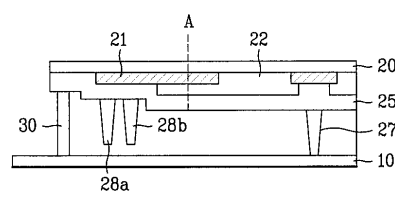
【図19a】



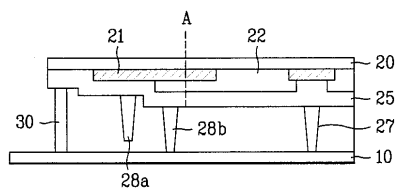
【図19b】



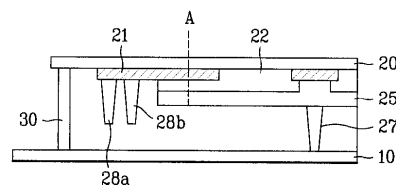
【図19c】



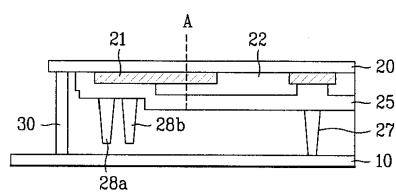
【図19d】



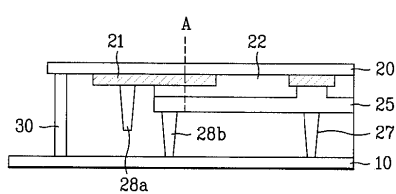
【図19g】



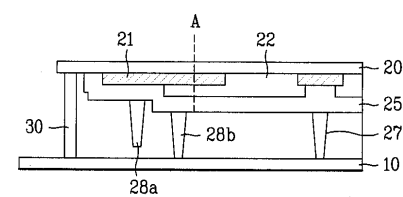
【図19e】



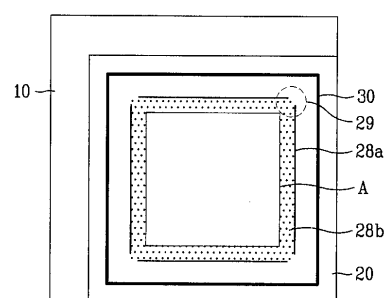
【図19h】



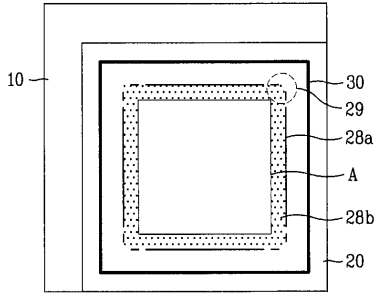
【図19f】



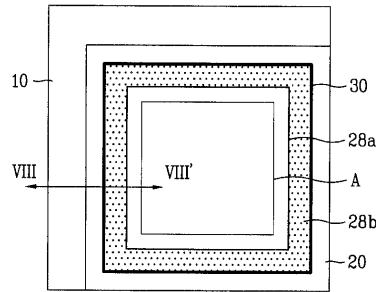
【図20a】



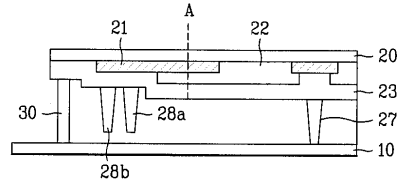
【図 20 b】



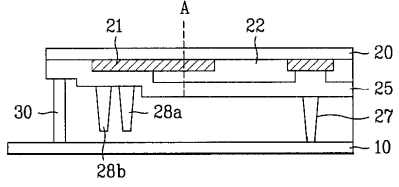
【図 21】



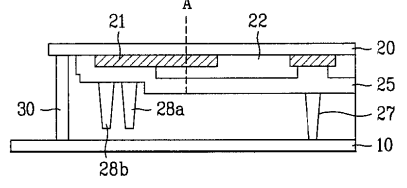
【図 22 a】



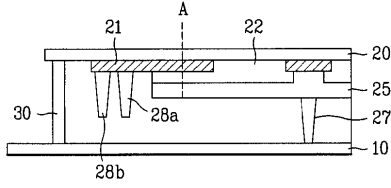
【図 22 b】



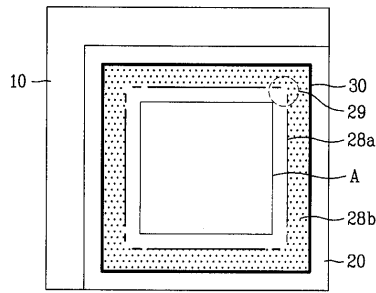
【図 22 c】



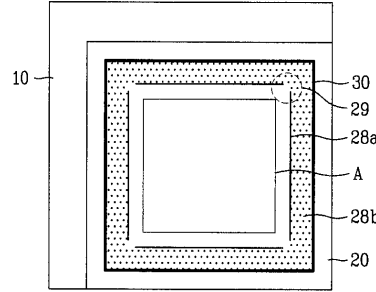
【図 22 d】



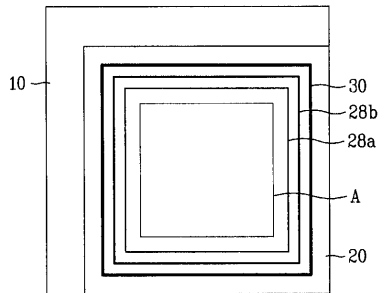
【図 23 b】



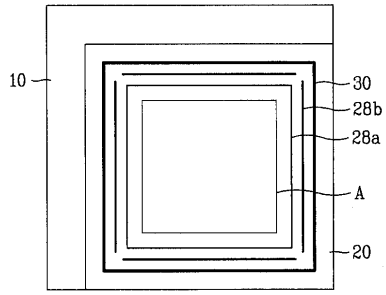
【図 23 a】



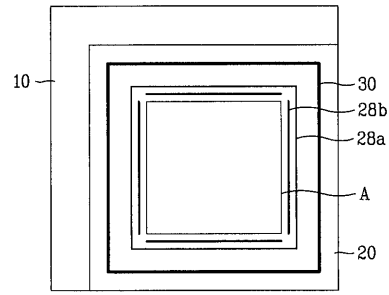
【図 24 a】



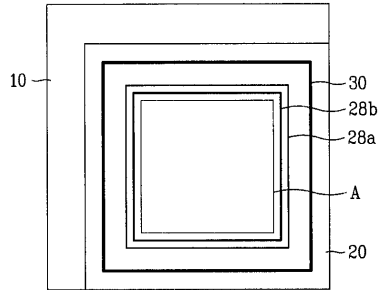
【図 24 b】



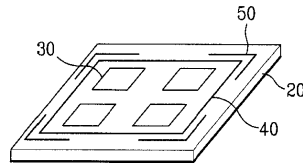
【図 24 d】



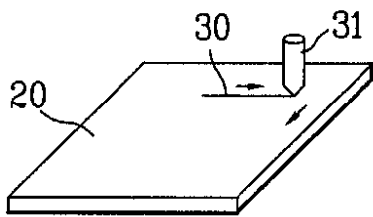
【図 24 c】



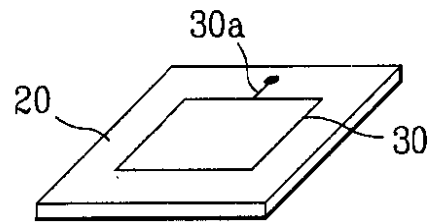
【図 25】



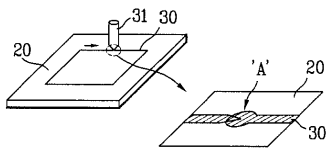
【図 26 a】



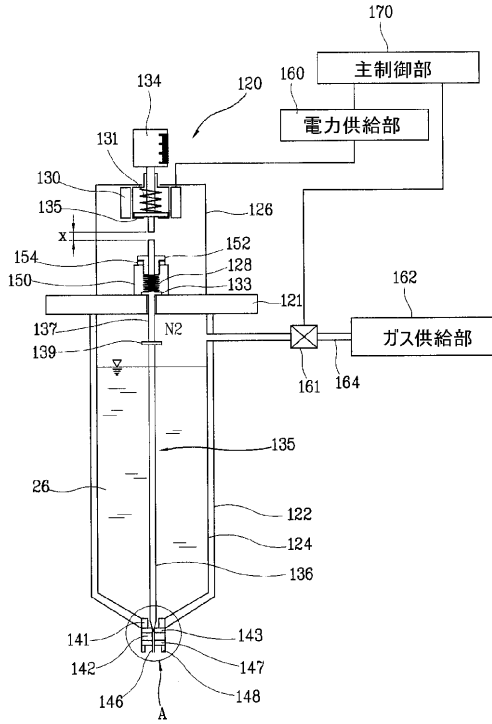
【図 27】



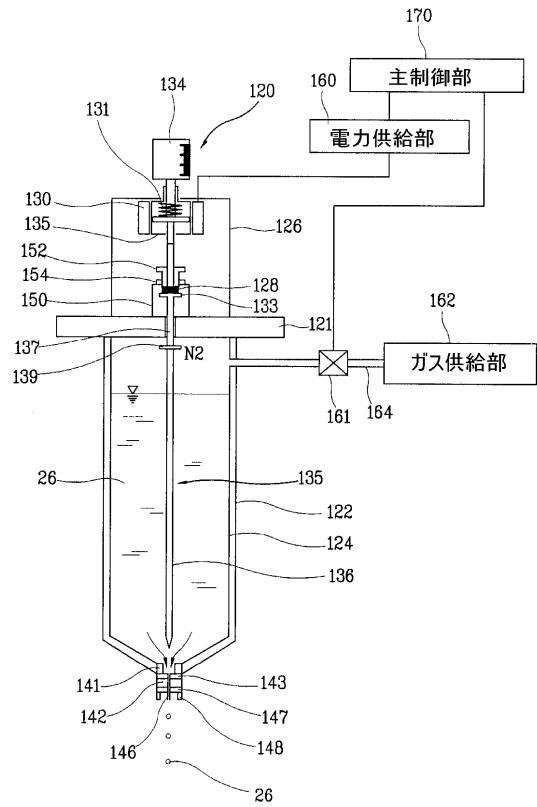
【図 26 b】



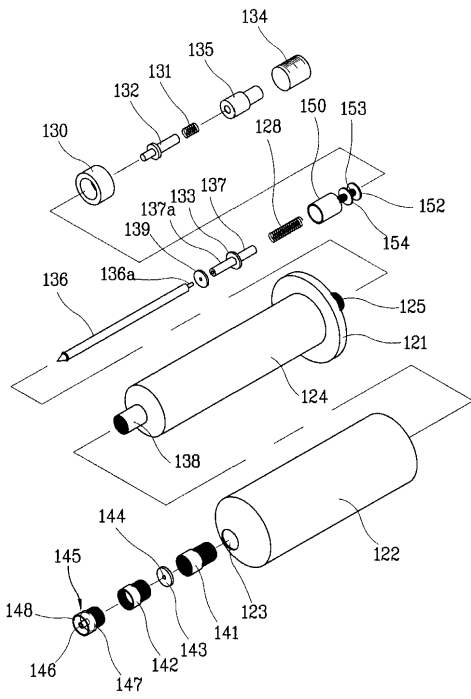
【図28a】



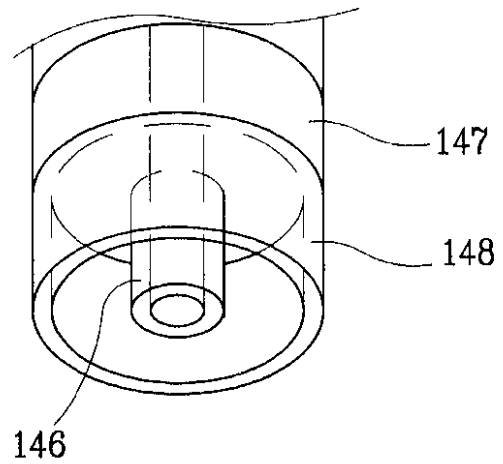
【図28b】



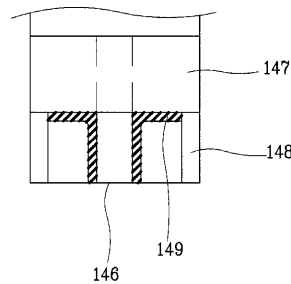
【図28c】



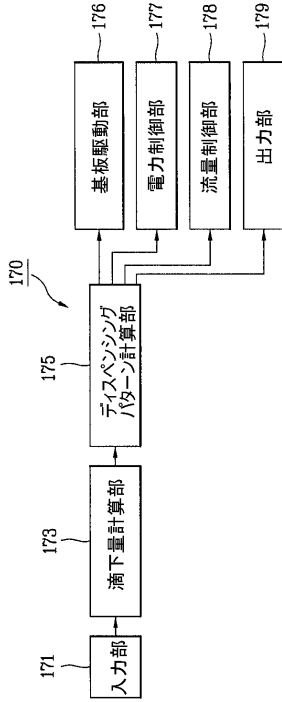
【図29a】



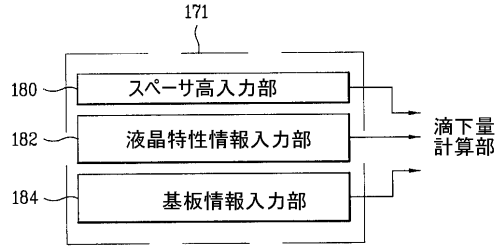
【図29b】



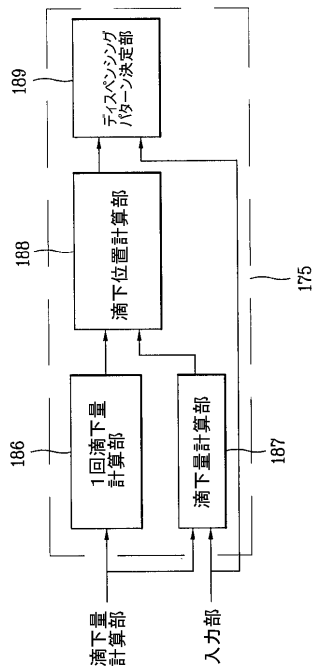
【図30】



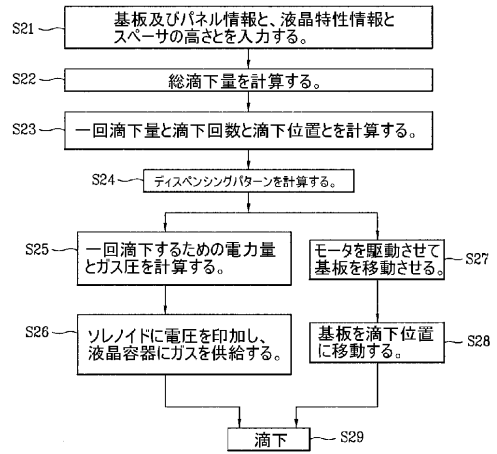
【図31】



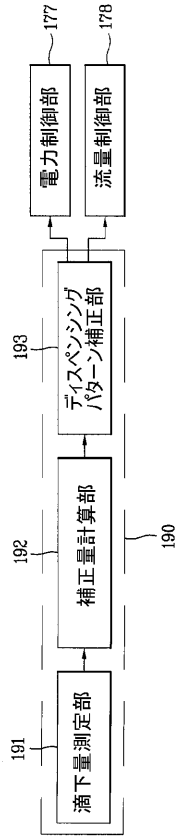
【図32】



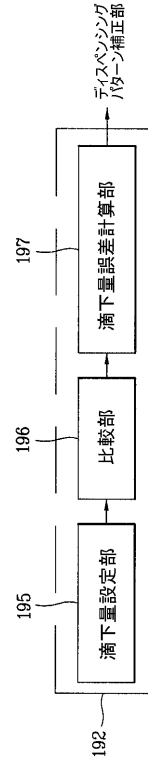
【図33】



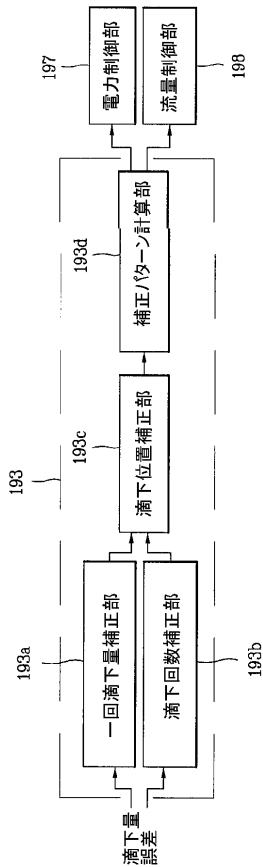
【図34】



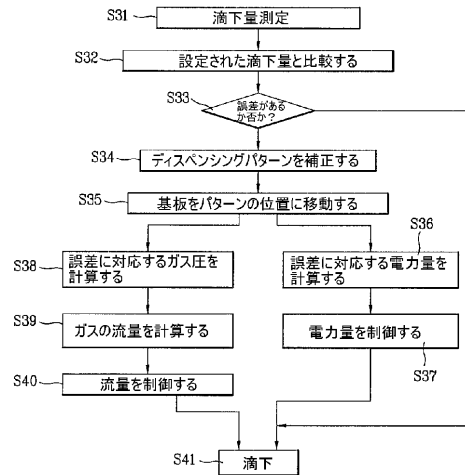
【図35】



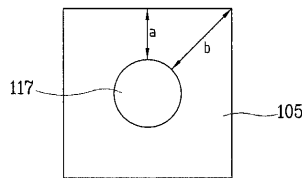
【図36】



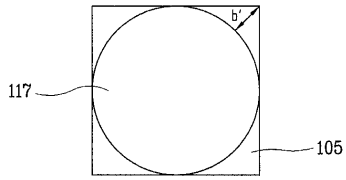
【図37】



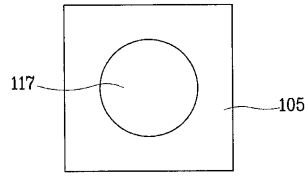
【図38a】



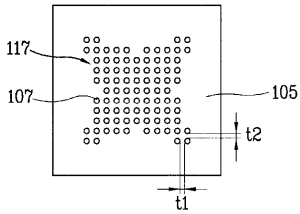
【図38b】



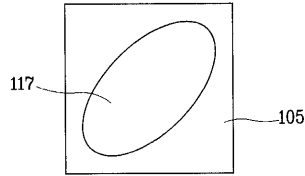
【図38e】



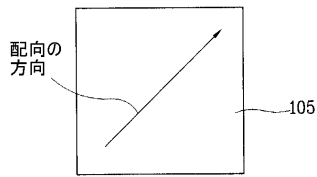
【図38c】



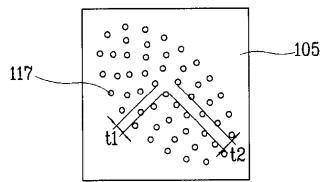
【図38f】



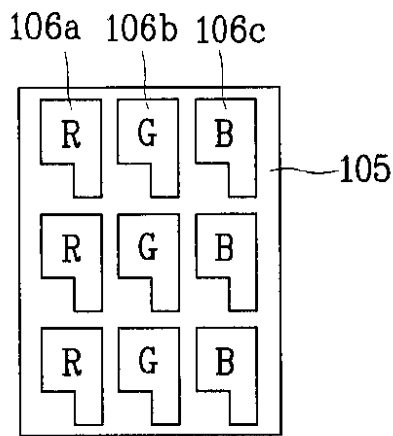
【図38d】



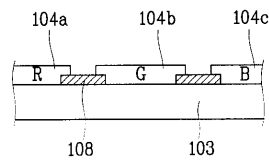
【図38g】



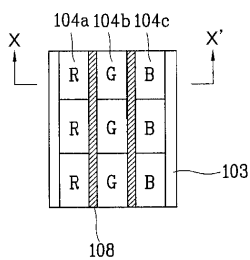
【図38h】



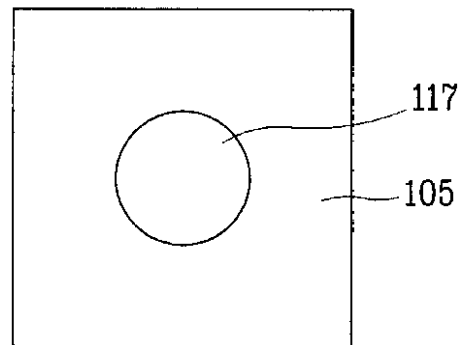
【図38j】



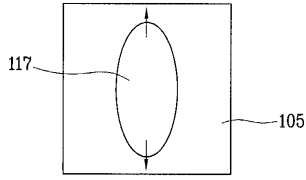
【図38i】



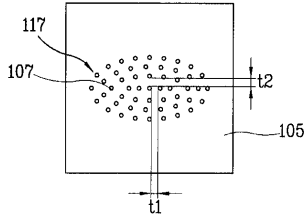
【図38k】



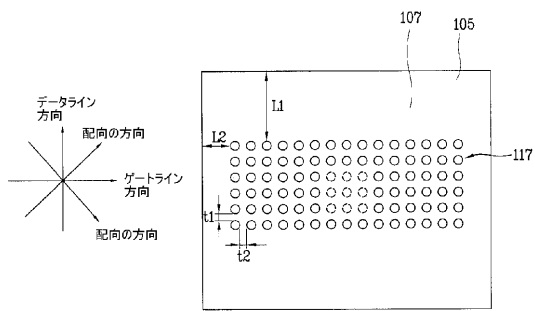
【図38l】



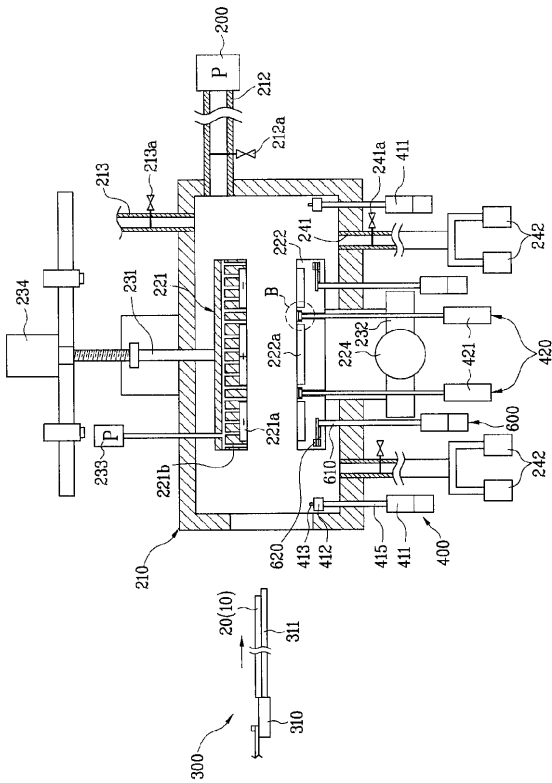
【図38m】



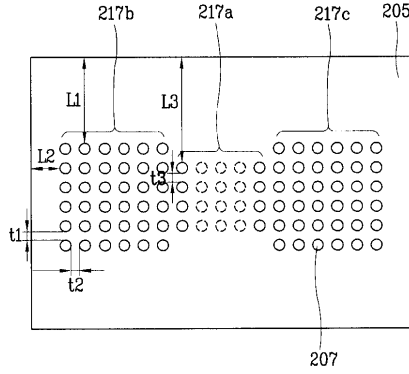
【図38n】



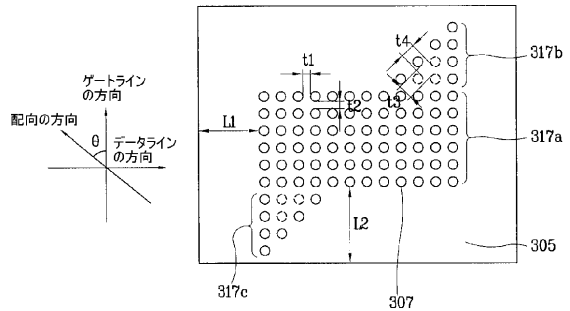
【図39】



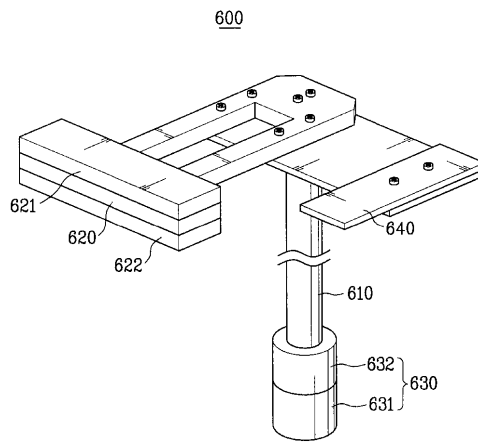
【図38o】



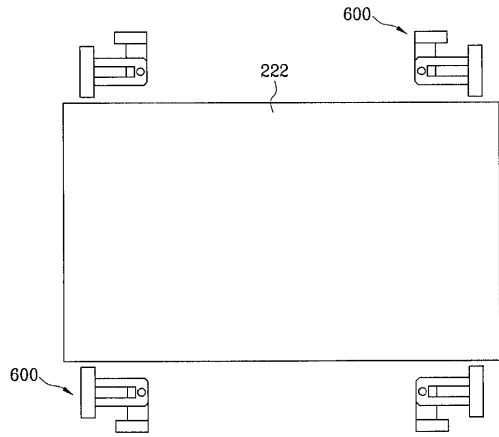
【図38p】



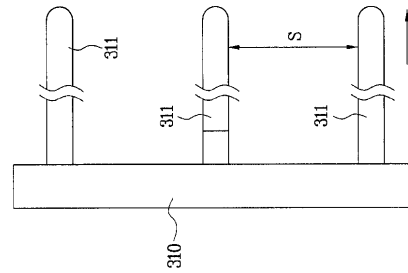
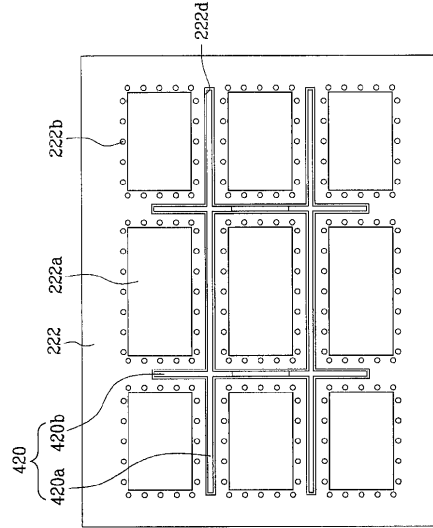
【図40】



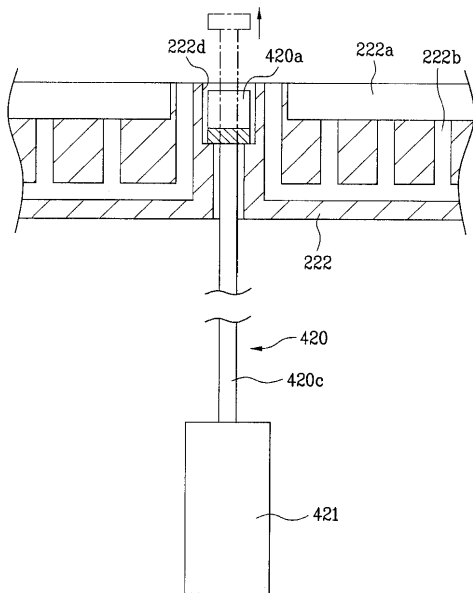
【図41】



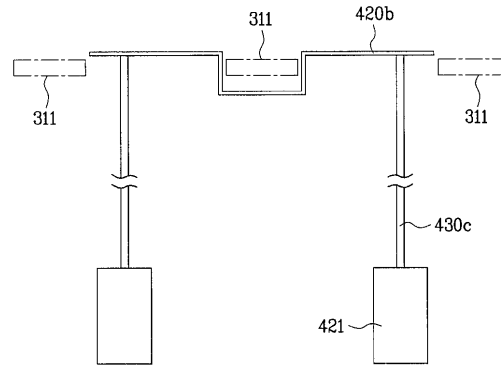
【図42】



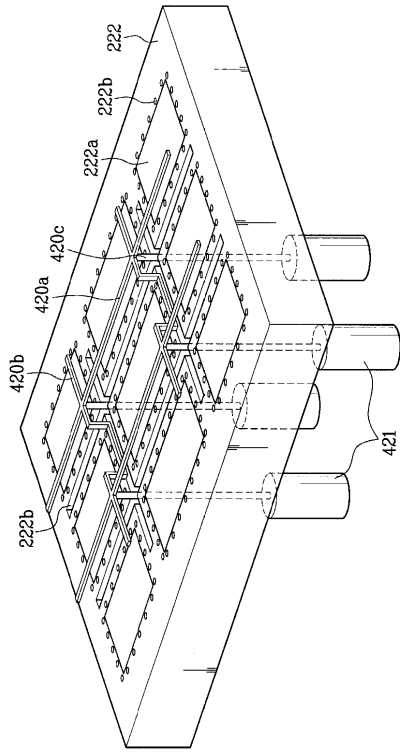
【図43a】



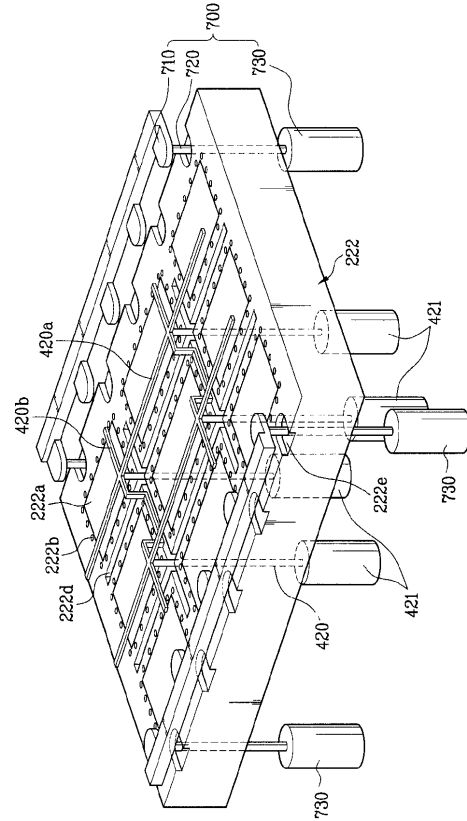
【図43b】



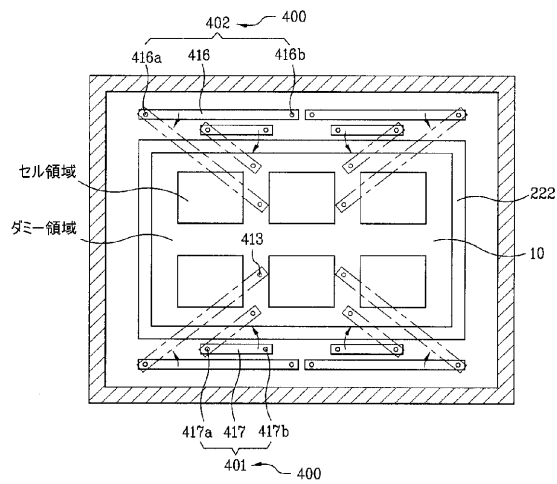
【図44】



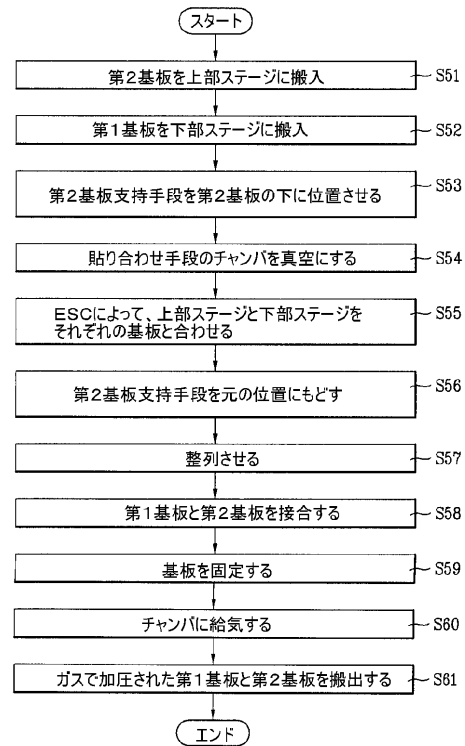
【図45】



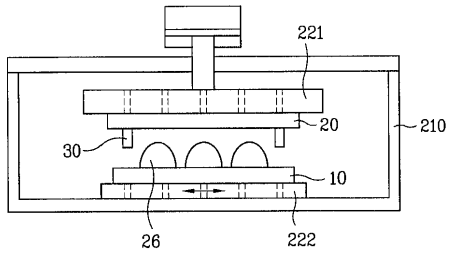
【図46】



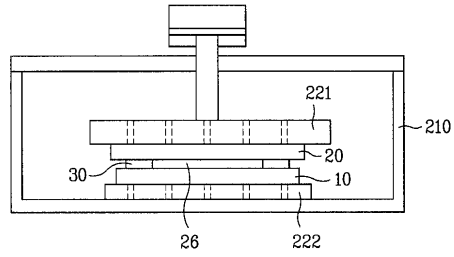
【図47】



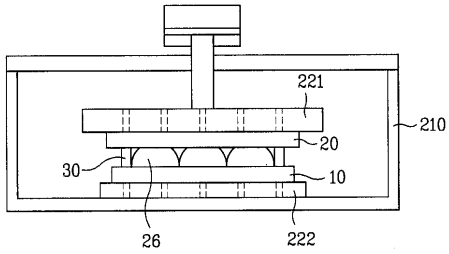
【図48a】



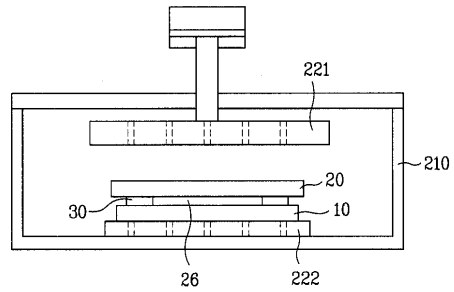
【図48c】



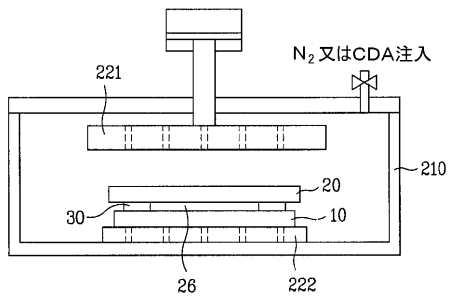
【図48b】



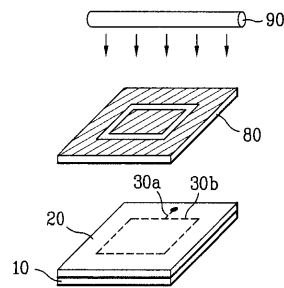
【図48d】



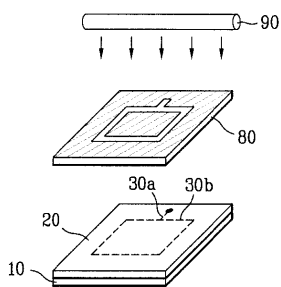
【図48e】



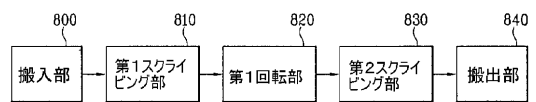
【図49b】



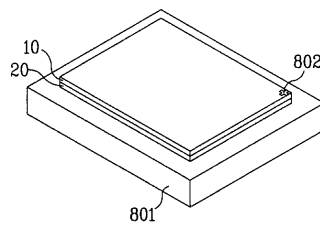
【図49a】



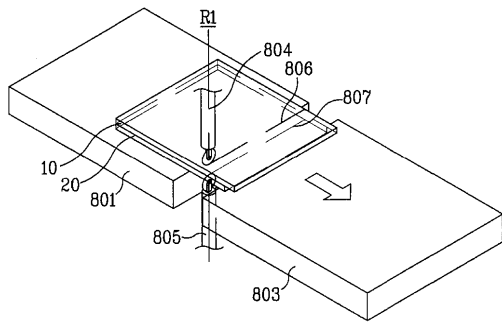
【図50】



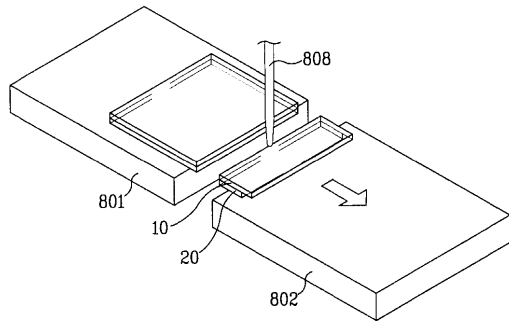
【図51a】



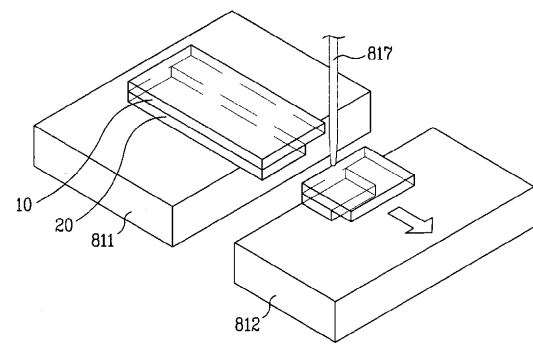
【図51b】



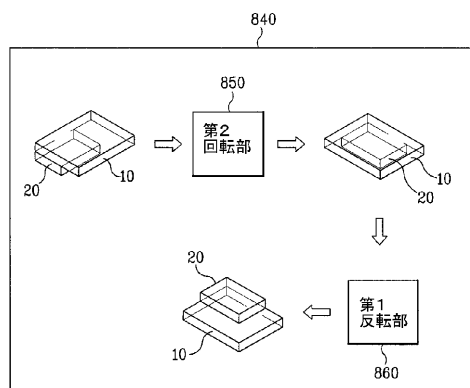
【図51c】



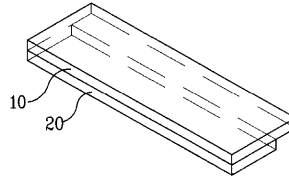
【図51f】



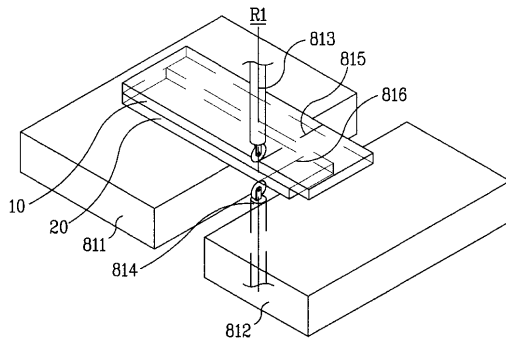
【図51g】



【図51d】



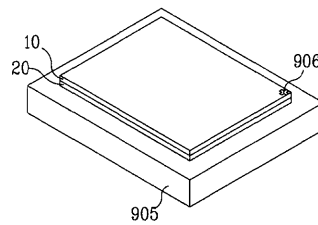
【図51e】



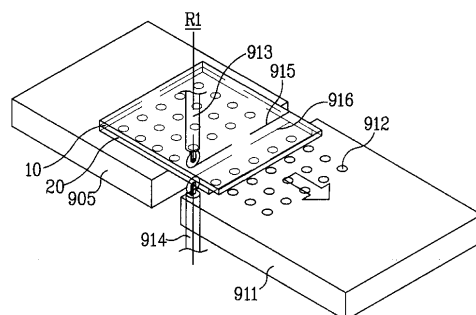
【図52】



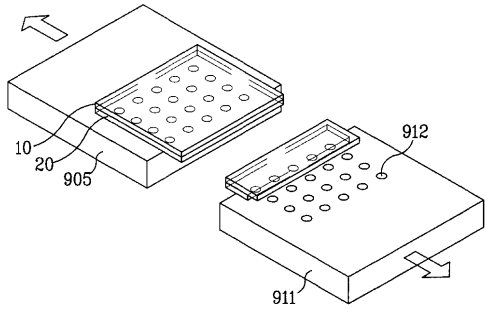
【図53a】



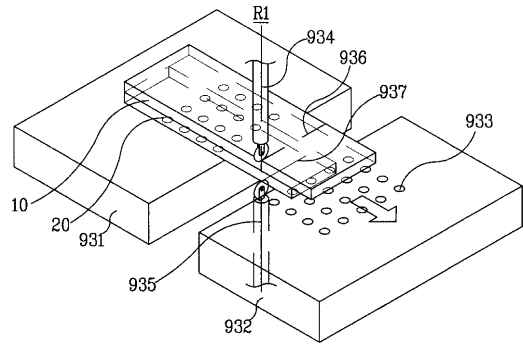
【図53b】



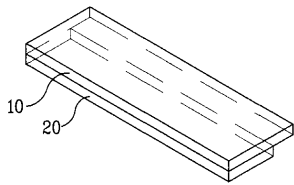
【図53c】



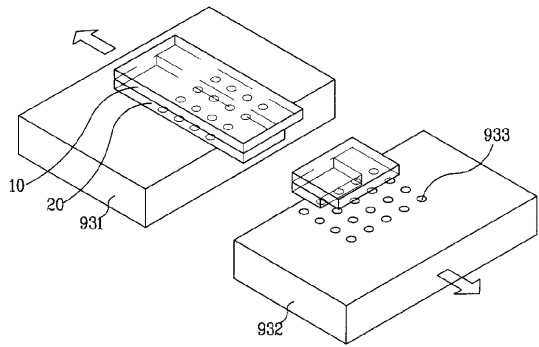
【図53e】



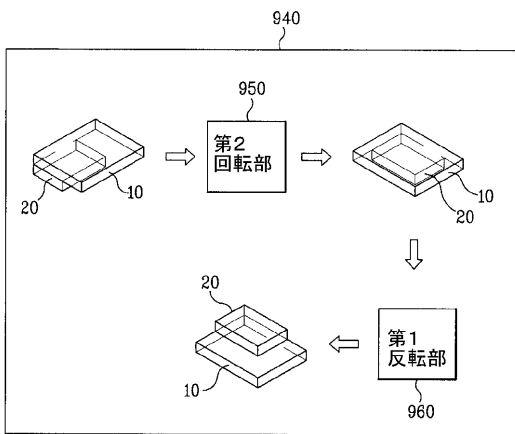
【図53d】



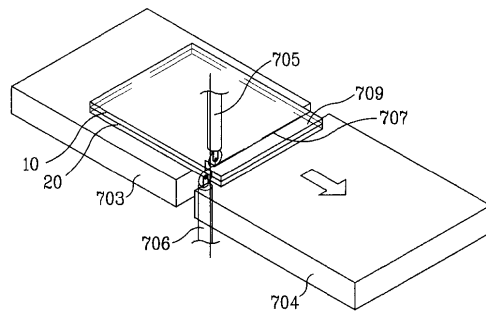
【図53f】



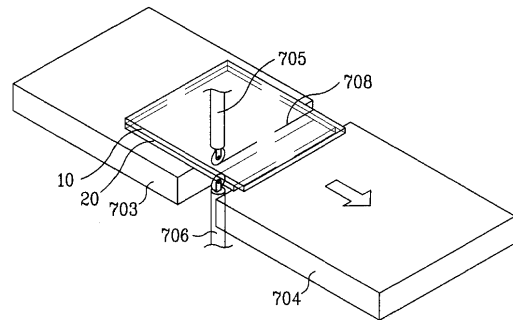
【図53g】



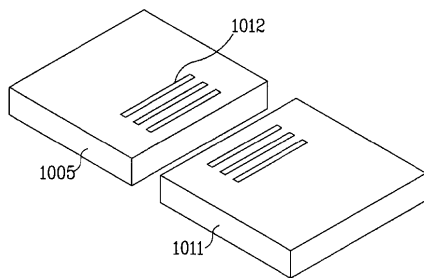
【図55a】



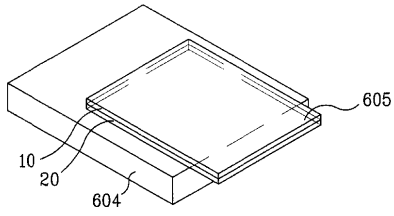
【図55b】



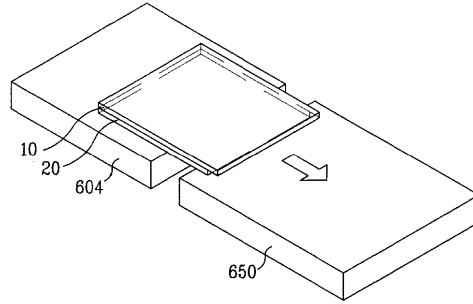
【図54】



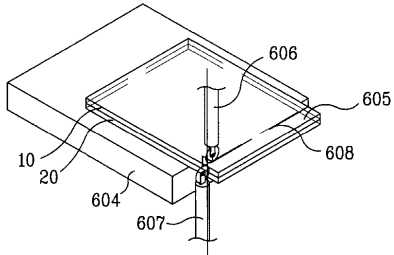
【図56a】



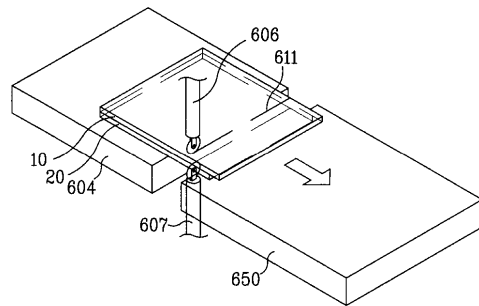
【図56d】



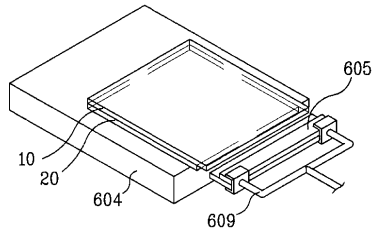
【図56b】



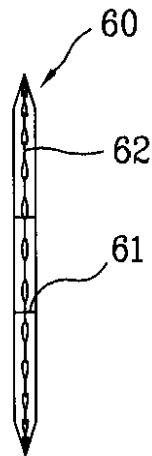
【図56e】



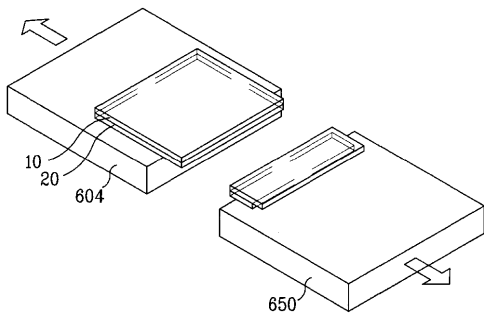
【図56c】



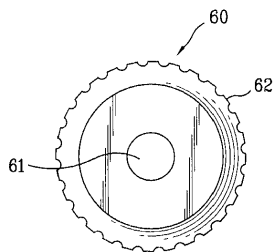
【図57b】



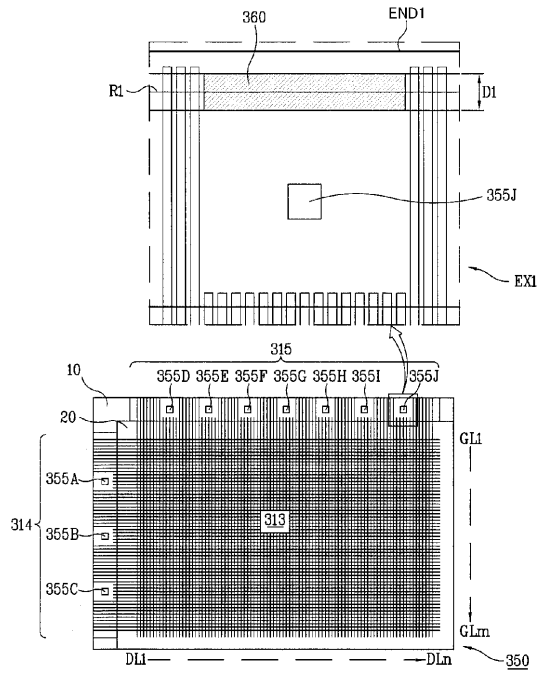
【図56f】



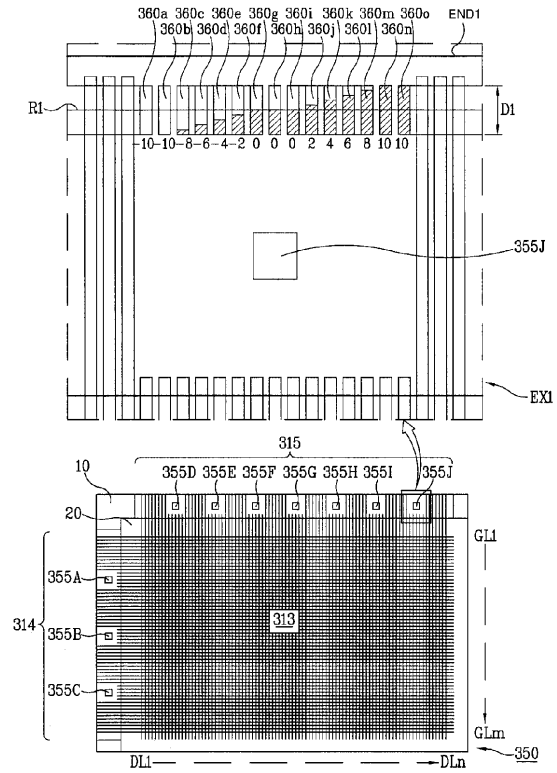
【図57a】



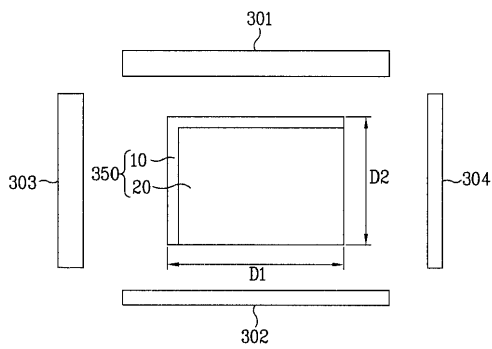
【 図 5 8 】



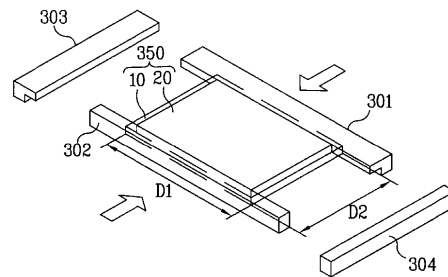
【 図 5 9 】



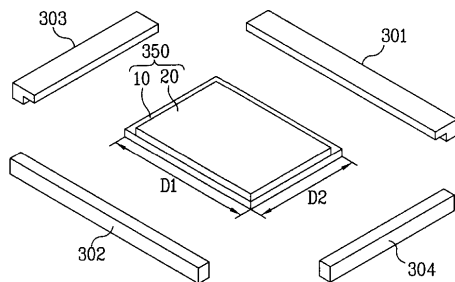
【 図 6 0 】



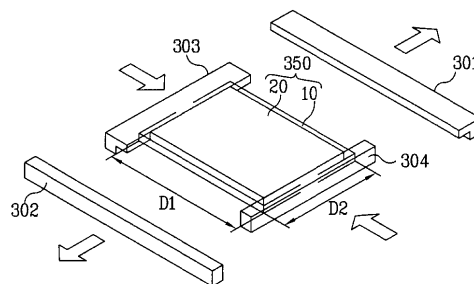
【 図 6 1 b 】



【 図 6 1 a 】



【 図 6 1 c 】



フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I
G 0 2 F 1/1339 (2006.01) G 0 2 F 1/1339 5 0 0
 G 0 2 F 1/1339 5 0 5
- (72)発明者 卞 溶 相
 大韓民国 慶尚北道 龜尾市 眞平洞 大宇 アパートメント 1 0 5 - 1 3 0 2
- (72)発明者 朴 武 烈
 大韓民国 大邱廣域市 北區 舊岩洞 6 9 5 - 1 東西 領南 1 0 2 - 1 2 1 2
- (72)発明者 丁 聖 守
 大韓民国 大邱廣域市 北區 太田洞 4 8 9 番地 頭成商家 2 0 1
- (72)発明者 姜 聲 天
 大韓民国 慶尚北道 龜尾市 鳳谷洞 現代 アパートメント 1 0 8 - 5 0 4
- (72)発明者 金 種 宇
 大韓民国 慶尚北道 漆谷郡 石積面 南率里 ウーバンシンチョンジ アパートメント 1 0 6
 - 8 0 7
- (72)発明者 河 永 勳
 大韓民国 慶尚北道 龜尾市 上毛洞 ウーバン シンセギェ アパートメント 2 0 4 - 1 1 0
 2
- (72)発明者 李 相 碩
 大韓民国 大邱廣域市 北區 東川洞 8 7 2 普成 西韓 2次 1 0 2 - 7 1 1
- (72)発明者 朴 相 昊
 大韓民国 釜山廣域市 金井區 南山洞 3 2 0 - 1 2 番地 3 0 / 4
- (72)発明者 秋 憲 銓
 大韓民国 慶尚北道 龜尾市 黄上洞 1 4 9 - 3 ファジンゲンボン タウン 3 0 1 - 1 2 0
 6
- (72)発明者 權 赫 珍
 大韓民国 慶尚北道 龜尾市 玉溪洞 大東 アパートメント 1 0 2 - 1 5 0 4
- (72)発明者 蔡 景 洙
 大韓民国 慶尚北道 龜尾市 視美洞 1 6 3 - 1
- (72)発明者 孫 海 チュン
 大韓民国 慶尚北道 漆谷郡 石積面 エルジー 中里 寄宿舍 2 0 4 - 4 1 3
- (72)発明者 申 相 善
 大韓民国 慶尚北道 浦項市 南區 海島 2 洞 1 0 9 - 3 0
- (72)発明者 林 種 高
 大韓民国 慶尚北道 漆谷郡 石積面 中里 1 4 1 プーヤン3 - チャ 1 1 3 - 8 0 5

合議体

審判長 稲積 義登
 審判官 小牧 修
 審判官 岩本 勉

- (56)参考文献 特開2001-166320(JP,A)
 特開平11-119232(JP,A)
 特開平09-005723(JP,A)
 特開平11-264985(JP,A)
 特開平10-206863(JP,A)
 特開2001-133787(JP,A)
 特開平10-153797(JP,A)

特開平10 - 221695 (JP, A)
特開2002 - 090759 (JP, A)
特開平08 - 136877 (JP, A)
特開2000 - 180808 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13
G02F 1/1333
G02F 1/1337