

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-334221

(P2004-334221A)

(43) 公開日 平成16年11月25日(2004.11.25)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13	GO2F 1/13 101	2H088
GO2F 1/1341	GO2F 1/1341	2H089

審査請求 有 請求項の数 52 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2004-140011 (P2004-140011)	(71) 出願人	501426046 エルジー・フィリップス エルシーデー カンパニー, リミテッド
(22) 出願日	平成16年5月10日 (2004.5.10)		
(31) 優先権主張番号	2003-029456		
(32) 優先日	平成15年5月9日 (2003.5.9)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(71) 出願人	503259772 トップ エンジニアリング カンパニー, リミテッド
			大韓民国 慶尚北道 龜尾市 高牙邑 吾 老里 60-3
		(74) 代理人	100064447 弁理士 岡部 正夫
		(74) 代理人	100085176 弁理士 加藤 伸晃

最終頁に続く

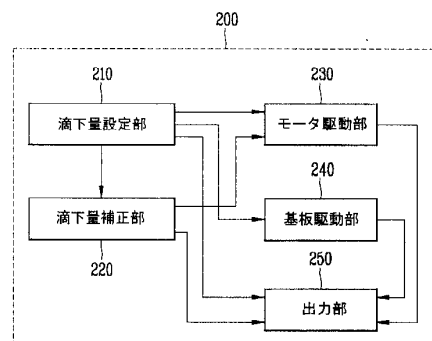
(54) 【発明の名称】 液晶滴下装置及び液晶滴下方法

(57) 【要約】

【課題】 少なくとも一つの液晶パネルを含む大面積のガラス基板上に直接液晶を滴下する液晶滴下装置及び液晶滴下方法を提供する。

【解決手段】 液晶が充填された容器 1 2 2 と、前記容器 1 2 2 に充填された液晶を吸入して吐出する吐出ポンプ 1 4 0 と、前記吐出ポンプ 1 4 0 から吐出された液晶を基板に滴下するノズル 1 5 0 と、前記吐出ポンプ 1 4 0 から滴下される液晶の吐出量を制御し、液晶の滴下量が限界値を超過する場合、前記吐出ポンプ 1 4 0 を制御して該吐出ポンプ 1 4 0 から吐出される液晶の量を補正する制御部 2 0 0 と、を含んで液晶滴下装置を構成する。

【選択図】 図 1 0



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶が充填された容器と、
前記容器に充填された液晶を吸入して吐出する吐出ポンプと、
前記吐出ポンプから吐出された液晶を基板に滴下するノズルと、
前記吐出ポンプから滴下される液晶の吐出量を制御し、液晶の滴下量が限界値を超過する場合、前記吐出ポンプを制御して該吐出ポンプから吐出される液晶の量を補正する制御部と、
を含んで構成されることを特徴とする液晶滴下装置。

【請求項 2】

前記吐出ポンプは、
シリンダと、
前記シリンダ内に挿入され、下部の所定領域に溝が形成されて回転及び上下運動を行うことで液晶を吸入及び吐出するピストンと、
前記ピストンの運動により液晶が吸入及び吐出される吸入口及び吐出口と、
から構成されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶滴下装置。

【請求項 3】

前記吐出ポンプが固定される固定部を更に含むことを特徴とする請求項 2 記載の液晶滴下装置。

【請求項 4】

前記固定部は、吐出ポンプのピストンが固定されてピストンを回転運動させる回転部材を含むことを特徴とする請求項 3 記載の液晶滴下装置。

【請求項 5】

前記ピストンにはバーが形成され、前記回転部材にはホールが形成され、前記バーとホールとが結合されることでピストンが回転部材に固定されることを特徴とする請求項 4 記載の液晶滴下装置。

【請求項 6】

前記バーは、前記ホールに回動自在に挿入されることを特徴とする請求項 5 記載の液晶滴下装置。

【請求項 7】

前記吐出ポンプの液晶の容積量は、ピストンが回転部材に固定される角度によって異なることを特徴とする請求項 4 記載の液晶滴下装置。

【請求項 8】

前記角度が増加するほど、液晶の容積量が増加することを特徴とする請求項 7 記載の液晶滴下装置。

【請求項 9】

前記吐出ポンプと接触し、該吐出ポンプの固定角度を変化させることで液晶の吐出量を調節する液晶容積量調節部材を更に含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶滴下装置。

【請求項 10】

前記液晶容積量調節部材を駆動するモータと、
前記液晶容積量調節部材と螺合され、モータの駆動により回転して前記液晶容積量調節部材を直線運動させる回転軸と、
を更に含むことを特徴とする請求項 9 記載の液晶滴下装置。

【請求項 11】

前記モータは、サーボモータであることを特徴とする請求項 10 記載の液晶滴下装置。

【請求項 12】

前記モータは、ステップモータであることを特徴とする請求項 10 記載の液晶滴下装置。

【請求項 13】

前記回転軸の端部に設置され、前記液晶容積量調節部材を手動で操作する調節レバーを

10

20

30

40

50

更に含むことを特徴とする請求項 10 記載の液晶滴下装置。

【請求項 14】

前記容器と吐出ポンプとを連結する第 1 連結管と、
前記第 1 連結管の端部に設置されて容器に挿入され、内部が通孔されて容器の液晶が流入するピンと、
を更に含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶滴下装置。

【請求項 15】

前記容器には、ピンが挿入されるパッドが形成され、ピンの挿入時、パッドが収縮してピンとパッドとの間から液晶が漏洩されることを防止することを特徴とする請求項 14 記載の液晶滴下装置。

10

【請求項 16】

前記パッドは、シリコンまたはブチルゴム系からなることを特徴とする請求項 15 記載の液晶滴下装置。

【請求項 17】

前記吐出ポンプとノズルとを連結する第 2 連結管を更に含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶滴下装置。

【請求項 18】

前記第 2 連結管は、透明な物質からなることを特徴とする請求項 17 記載の液晶滴下装置。

【請求項 19】

前記第 2 連結管の近傍に設置され、吐出ポンプから吐出される液晶に気泡が含まれているかを感知する第 1 感知部を更に含むことを特徴とする請求項 17 記載の液晶滴下装置。

20

【請求項 20】

前記ノズルの近傍に設置され、ノズルの表面に液晶が凝結したことを感知する第 2 感知部を更に含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶滴下装置。

【請求項 21】

前記制御部は、
基板に滴下すべき液晶の滴下量を設定する滴下量設定部と、
前記滴下量設定部により設定された液晶の滴下量と実際に基板に滴下された液晶の滴下量との差を補正する滴下量補正部と、
モータを駆動して吐出ポンプを作動させるモータ駆動部と、
基板を駆動して液晶の滴下位置をノズルと整列させる基板駆動部と、
から構成されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶滴下装置。

30

【請求項 22】

前記滴下量設定部は、
各種情報が入力される入力部と、
前記入力部を通して入力された情報に基づき、基板に滴下すべき液晶の総滴下量を算出する総滴下量算出部と、
前記算出された液晶の総滴下量に基づき、液晶の 1 回滴下量を算出する 1 回滴下量算出部と、
前記算出された液晶の総滴下量に基づき、液晶の滴下位置を算出する滴下位置算出部と、

40

を含んで構成されることを特徴とする請求項 21 記載の液晶滴下装置。

【請求項 23】

前記滴下量補正部は、
基板に滴下される液晶の滴下量を測定する滴下量測定部と、
前記滴下量測定部により測定された液晶の滴下量と設定された液晶の滴下量の差値を計算する差値計算部と、
前記滴下量の差値の限界値を設定する滴下量限界値設定部と、
前記差値計算部及び滴下量限界値設定部からそれぞれ入力される滴下量の差値と限界値

50

とを比較して前記モータ駆動部に信号を出力する比較部と、
から構成されることを特徴とする請求項 2 1 記載の液晶滴下装置。

【請求項 2 4】

前記限界値が滴下量の差値を超過する場合、モータに信号を出力して滴下量を補正することを特徴とする請求項 2 3 記載の液晶滴下装置。

【請求項 2 5】

前記限界値が滴下量の差値を超過する場合、モータに信号を出力して液晶の滴下を中断することを特徴とする請求項 2 3 記載の液晶滴下装置。

【請求項 2 6】

前記限界値は、

差値を超過する場合、液晶の滴下量の補正を行う第 1 限界値と、

差値を超過する場合、液晶の滴下を中断する第 2 限界値と、

からなることを特徴とする請求項 2 3 記載の液晶滴下装置。

10

【請求項 2 7】

前記第 1 限界値は、設定された液晶の滴下量の 0.3% であることを特徴とする請求項 2 6 記載の液晶滴下装置。

【請求項 2 8】

前記第 2 限界値は、設定された液晶の滴下量の 0.5% であることを特徴とする請求項 2 6 記載の液晶滴下装置。

【請求項 2 9】

前記滴下量測定部は、重量計を含むことを特徴とする請求項 2 3 記載の液晶滴下装置。

20

【請求項 3 0】

前記モータ駆動部は、

液晶の滴下量に対するパルス値情報が保存されたパルス値保存部と、

前記パルス値保存部に保存されたパルス値情報に基づき、前記滴下量設定部から入力された 1 回滴下量の設定値、及び前記滴下量補正部から入力された滴下量の補正值をパルス値に換算してモータに出力するパルス値換算部と、

から構成されることを特徴とする請求項 2 1 記載の液晶滴下装置。

【請求項 3 1】

複数の単位パネルが形成された基板上に液晶を滴下する複数の液晶滴下機と、

30

前記液晶滴下機から滴下される液晶の滴下量を制御し、液晶の滴下量が限界値を超過する場合、前記液晶滴下機を制御して該液晶滴下機から滴下される液晶の量を補正する制御部と、

を含んで構成されることを特徴とする液晶滴下装置。

【請求項 3 2】

前記液晶滴下機は、

液晶が充填された容器と、

液晶吸入口及び液晶吐出口を含むケース、シリンダ、並びに、前記シリンダ内に挿入され、下部の所定領域に溝が形成されて回転及び上下運動を行うことで液晶を吸入及び吐出するピストンからなり、前記ピストンの運動により、前記液晶吸入口及び液晶吐出口を通して液晶が吸入及び吐出される吐出ポンプと、

40

前記吐出ポンプを駆動する第 1 モータと、

前記吐出ポンプの下部に設置され、該吐出ポンプから吐出される液晶を滴下するノズルと、

から構成されることを特徴とする請求項 3 1 記載の液晶滴下装置。

【請求項 3 3】

前記制御部は、

前記吐出ポンプと接触し該吐出ポンプの固定角度を調節する調節部材と、

回転軸を介して前記調節部材と連結され該調節部材を制御する第 2 モータと、

液晶の滴下量を設定し、設定された滴下量に対応する信号を第 2 モータに出力する滴下

50

量設定手段と、

から構成されることを特徴とする請求項 3 1 記載の液晶滴下装置。

【請求項 3 4】

前記制御部は、

前記吐出ポンプと接触し該吐出ポンプの固定角度を調節する調節部材と、

回転軸を介して前記調節部材と連結され該調節部材を制御する第 2 モータと、

液晶の滴下量を測定し、測定された滴下量を設定された液晶の滴下量と比較して滴下量を補正する滴下量補正手段と、

から構成されることを特徴とする請求項 3 1 記載の液晶滴下装置。

【請求項 3 5】

10

前記制御部は、

前記吐出ポンプと接触し該吐出ポンプの固定角度を調節する調節部材と、

回転軸を介して前記調節部材と連結され該調節部材を制御する第 2 モータと、

液晶の滴下量を設定し、設定された滴下量に対応する信号を第 2 モータに出力する滴下量設定手段と、

液晶の滴下量を測定し、測定された滴下量と前記滴下量設定手段により設定された液晶の滴下量とを比較して滴下量を補正する滴下量補正手段と、

から構成されることを特徴とする請求項 3 1 記載の液晶滴下装置。

【請求項 3 6】

前記滴下量補正手段は、

20

基板に滴下される液晶の滴下量を測定する滴下量測定部と、

前記滴下量測定部により測定された液晶の滴下量と設定された液晶の滴下量の差値を計算する差値算出部と、

前記滴下量の差値の限界値を設定する滴下量限界値設定部と、

前記差値計算部及び滴下量限界値設定部からそれぞれ入力される滴下量の差値と限界値とを比較して前記モータ駆動部に信号を出力する比較部と、

から構成されることを特徴とする請求項 3 4 または 3 5 記載の液晶滴下装置。

【請求項 3 7】

前記限界値が滴下量の差値を超過する場合、第 2 モータに信号を出力して滴下量を補正することを特徴とする請求項 3 6 記載の液晶滴下装置。

30

【請求項 3 8】

前記限界値が滴下量の差値を超過する場合、モータに信号を出力して液晶の滴下を中断することを特徴とする請求項 3 6 記載の液晶滴下装置。

【請求項 3 9】

前記限界値は、

差値を超過する場合、液晶の滴下量の補正を行う第 1 限界値と、

差値を超過する場合、液晶の滴下を中断する第 2 限界値と、

からなることを特徴とする請求項 3 6 記載の液晶滴下装置。

【請求項 4 0】

前記第 1 限界値は、設定された液晶の滴下量の 0.3% であることを特徴とする請求項 3 9 記載の液晶滴下装置。

40

【請求項 4 1】

前記第 2 限界値は、設定された液晶の滴下量の 0.5% であることを特徴とする請求項 3 9 記載の液晶滴下装置。

【請求項 4 2】

液晶の滴下量及び滴下位置を算出する段階と、

基板を駆動して滴下位置に移動する段階と、

第 2 モータを駆動して算出された滴下量に対応するように吐出ポンプの固定角度を調節する段階と、

第 1 モータを駆動して吐出ポンプを作動させることで基板上に液晶を滴下する段階と、

50

基板に滴下される液晶の滴下量を測定する段階と、
設定された滴下量と測定された滴下量の差値を算出する段階と、
前記差値を限界値と比較して液晶の滴下を制御する段階と、
を行うことを特徴とする液晶滴下方法。

【請求項 4 3】

前記第 1 モータ及び第 2 モータは、サーボモータであることを特徴とする請求項 4 2 記載の液晶滴下方法。

【請求項 4 4】

前記第 2 モータは、ステップモータであることを特徴とする請求項 4 2 記載の液晶滴下方法。

10

【請求項 4 5】

前記液晶の滴下量及び滴下位置を算出する段階は、
基板情報及び液晶の特性情報が入力される段階と、
前記情報に基づき、液晶の総滴下量を算出する段階と、
前記算出された総滴下量に基づき、1 回滴下量及び滴下位置を算出する段階と、
を含むことを特徴とする請求項 4 2 記載の液晶滴下方法。

【請求項 4 6】

前記吐出ポンプの固定角度を調節する段階は、
前記算出された滴下量をパルス値に換算する段階と、
換算されたパルス値を第 2 モータに入力して駆動する段階と、
前記第 2 モータにより吐出ポンプの角度を調節する調節部材を作動させる段階と、
を含むことを特徴とする請求項 4 2 記載の液晶滴下方法。

20

【請求項 4 7】

前記液晶の滴下量を測定する段階は、
設定された回数の液晶の滴下を行う段階と、
重量計に備えられた容器に設定された回数だけ液晶を滴下する段階と、
1 回滴下された液晶量を算出する段階と、
を含むことを特徴とする請求項 4 2 記載の液晶滴下方法。

【請求項 4 8】

前記液晶の滴下を制御する段階は、
差値を第 2 限界値と比較する段階と、
差値を第 1 限界値と比較する段階と、
差値が第 1 限界値より大きく、第 2 限界値より小さい場合、差値に対するパルス値を換算する段階と、
前記算出されたパルス値を第 2 モータに入力して吐出ポンプの固定角度を調節する段階と、
を含むことを特徴とする請求項 4 2 記載の液晶滴下方法。

30

【請求項 4 9】

前記差値が第 2 限界値を超過すると滴下を中断する段階を更に含むことを特徴とする請求項 4 8 記載の液晶滴下方法。

40

【請求項 5 0】

前記差値が第 1 限界値より小さいと現在の滴下を進行し続ける段階を更に含むことを特徴とする請求項 4 8 記載の液晶滴下方法。

【請求項 5 1】

前記第 1 限界値は、設定された液晶の滴下量の 0.3% であることを特徴とする請求項 4 8 記載の液晶滴下方法。

【請求項 5 2】

前記第 2 限界値は、設定された液晶の滴下量の 0.5% であることを特徴とする請求項 4 8 記載の液晶滴下方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶滴下装置に関し、詳しくは、基板上に常に正確な量の液晶を精密に滴下することで、液晶表示素子に不良が発生することを防止できる液晶滴下装置及び液晶滴下方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近来、携帯電話、PDA、ノートブックコンピュータのような各種の携帯用電子機器が発展するにつれて、これに適用できる軽薄短小型の平板表示装置(Flat Panel Display Device)に対する要求が徐々に増大している。このような平板表示装置としては、LCD(Liquid Crystal Display)、PDP(Plasma Display Panel)、FED(Field Emission Display)、VFD(Vacuum Fluorescent Display)などが活発に研究されているが、量産化技術、駆動手段の容易性、高画質の実現という理由により、現在は液晶表示素子(LCD)が脚光を浴びている。

【0003】

液晶表示素子は、液晶の屈折率異方性を利用して画面に情報を表示する装置である。図18に示すように、液晶表示素子1は、下部基板5と、上部基板3と、前記下部基板5と上部基板3間に形成された液晶層7と、から構成されている。下部基板5は、駆動素子アレイ基板である。図示していないが、前記下部基板5には、複数の画素が形成されており、各画素には、薄膜トランジスタのような駆動素子が形成されている。前記上部基板3は、カラーフィルタ基板であって、実際にカラーを実現するためのカラーフィルタ層が形成されている。且つ、前記下部基板5及び上部基板3には、それぞれ画素電極及び共通電極が形成されており、液晶層7の液晶分子を配向するための配向膜が塗布されている。

【0004】

前記下部基板5及び上部基板3は、シール材9により合着され、その間に液晶層7が形成され、前記下部基板5に形成された駆動素子により液晶分子を駆動して液晶層を透過する光量を制御することで情報を表示する。

【0005】

液晶表示素子の製造工程は、下部基板5に駆動素子を形成する駆動素子アレイ工程、上部基板3にカラーフィルタを形成するカラーフィルタ工程、及びセル工程に大別されるが、以下、このような液晶表示素子の工程について、図19を参照して説明する。

【0006】

まず、駆動素子アレイ工程により、下部基板5上に配列されて画素領域を定義する複数のゲートライン及びデータラインを形成し、前記各画素領域に前記ゲートライン及びデータラインに接続される駆動素子の薄膜トランジスタを形成する(ステップS101)。且つ、前記駆動素子アレイ工程により、前記薄膜トランジスタに接続され、薄膜トランジスタを通して信号が印加されることによって液晶層を駆動する画素電極を形成する。そして、上部基板3には、カラーフィルタ工程により、カラーを実現するR、G、Bのカラーフィルタ層及び共通電極を形成する(ステップS104)。

【0007】

次いで、前記上部基板3及び下部基板5にそれぞれ配向膜を塗布した後、上部基板3と下部基板5間に形成される液晶層の液晶分子に配向規制力または表面固定力(即ち、プレチルト角(Pretilt Angel)と配向方向)を提供するために、前記配向膜をラビング(Rubbing)する(ステップS102、S105)。その後、下部基板5に所定セルギャップを維持するためのスペーサを散布し、上部基板3の外郭部にシール材9を塗布した後、前記下部基板5及び上部基板3に圧力を加えて合着する(ステップS103、S106、S107)。

【0008】

ここで、前記下部基板5及び上部基板3は、大面積のガラス基板からなる。言い換えれば、大面積のガラス基板に複数のパネル領域が形成され、前記各パネル領域に駆動素子のTFT及びカラーフィルタ層が形成されるため、個々の液晶パネルを製作するためには、前記ガラス基板を切断、加工すべきである(ステップS108)。その後、前記加工された個

々の液晶パネルに液晶注入口を通して液晶を注入してから前記液晶注入口を封止して液晶層を形成した後、各液晶パネルを検査することで液晶表示素子を製作する(ステップS109、S110)。

【0009】

液晶はパネルに形成された液晶注入口を通して注入されるが、このとき、液晶の注入は圧力差により行われる。図20は、液晶パネルに液晶を注入する装置を示す。図20に示すように、真空チャンバ10内に、液晶が充填された容器12が備えられ、その上部に液晶パネル1が位置する。前記真空チャンバ10は、真空ポンプに連結されて設定された真空状態を維持する。且つ、図示していないが、前記真空チャンバ10内には、液晶パネル移動用装置が設置され、前記液晶パネル1を容器12の上部から容器12まで移動させて、液晶パネル1に形成された注入口16を液晶14に接触させる(このような方式を液晶ディッピング(Dipping)方式という)。

10

【0010】

このように、液晶パネル1の注入口16を液晶14に接触させた状態で、真空チャンバ10内に窒素(N₂)ガスを供給して真空チャンバ10の真空程度を低下させると、前記液晶パネル1の内部と真空チャンバ10との圧力差により、液晶14が前記注入口16を通して液晶パネル1に注入され、液晶14が液晶パネル1内に完全に充填された後に前記注入口16を封止材により封止することで液晶層が形成される(このような方式を液晶真空注入方式という)。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、このように真空チャンバ10内で液晶パネル1の注入口16を通して液晶14を注入して液晶層を形成する方法には次のような問題があった。

第1に、液晶パネル1への液晶注入時間が長い。一般に、液晶パネルの駆動素子アレイ基板とカラーフィルタ基板間の間隔は数 μ m程度で非常に狭いため、単位時間当たり非常に少ない量の液晶のみが液晶パネルの内部に注入される。例えば、約15インチの液晶パネルを製作する場合、液晶を完全に注入するにはほぼ8時間がかかるが、このような長時間の液晶注入により、液晶パネル製造工程が長くなって製造効率が低下する。

【0012】

第2に、前述したような液晶注入方式においては液晶消費率が高い。容器12に充填されている液晶14中、実際に液晶パネル1に注入される量は非常に少ない量である。一方、液晶は、大気や特定ガスに露出されると、ガスと反応して劣化するだけでなく、液晶パネル1との接触時に流入する不純物により劣化する。よって、容器12に充填された液晶14が複数枚の液晶パネル1に注入される場合も、注入後に余る液晶14を廃棄しなければならないので、高価な液晶の廃棄により液晶パネルの製造費用が増加する。

30

【0013】

本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたもので、少なくとも一つの液晶パネルを含む大面積のガラス基板上に直接液晶を滴下する液晶滴下装置及び液晶滴下方法を提供することを目的とする。

40

【0014】

本発明の他の目的は、基板上に常に正確な量の液晶を精密に滴下することで、液晶表示素子に不良が発生することを防止できる液晶滴下装置及び液晶滴下方法を提供することにある。

【0015】

本発明の更に他の目的は、現在進行中の液晶の滴下量の測定値が第1限界値内にあると滴下を進行し続け、第2限界値を超過すると滴下を中断し、第1限界値と第2限界値間にある場合にのみ滴下量の補正を行うことで、迅速に液晶の滴下量を補正し、基板に不良が発生することを防止できる液晶滴下装置及び液晶滴下方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【0016】

このような目的を達成するため、本発明に係る液晶滴下装置は、複数の単位パネルが形成された基板上に液晶を滴下する複数の液晶滴下機と、前記液晶滴下機から滴下される液晶の滴下量を制御し、液晶の滴下量が限界値を超過する場合、前記液晶滴下機を制御して該液晶滴下機から滴下される液晶の量を補正する制御部と、から構成される。

【0017】

前記液晶滴下機は、液晶が充填された容器と、液晶吸入口及び液晶吐出口を含むケース、シリンダ、並びに、前記シリンダ内に挿入され、下部の所定領域に溝が形成されて回転及び上下運動を行うことで液晶を吸入及び吐出するピストンからなり、前記ピストンの運動により、前記液晶吸入口及び液晶吐出口を通して液晶が吸入及び吐出される吐出ポンプと、前記吐出ポンプを駆動する第1モータと、前記吐出ポンプの下部に設置され、該吐出ポンプから吐出される液晶を滴下するノズルと、から構成される。

10

【0018】

前記制御部は、前記吐出ポンプと接触して該吐出ポンプの固定角度を調節する調節部材と、回転軸を介して前記調節部材に連結され該調節部材を制御する第2モータと、液晶の滴下量を設定し、設定された滴下量に対応する信号を第2モータに出力する滴下量設定手段と、滴下量を測定し、測定された滴下量と前記滴下量設定手段により設定された液晶の滴下量とを比較して滴下量を補正する滴下量補正手段と、から構成される。

【0019】

前記滴下量補正手段は、基板に滴下される液晶の滴下量を測定する滴下量測定部と、前記滴下量測定部により測定された液晶の滴下量と設定された液晶の滴下量の差値を計算する差値算出部と、前記滴下量の差値の限界値を設定する滴下量限界値設定部と、前記差値計算部及び滴下量限界値設定部からそれぞれ入力される滴下量の差値と限界値とを比較して前記モータ駆動部に信号を出力する比較部と、から構成される。

20

【0020】

このとき、前記限界値は、差値を超過する場合に液晶の滴下量の補正を行う第1限界値と、差値を超過する場合に液晶の滴下を中断する第2限界値とからなり、第1限界値は、設定された液晶の滴下量の0.3%で、第2限界値は、設定された液晶の滴下量の0.5%である。

【0021】

そして、本発明に係る液晶滴下方法は、液晶の滴下量及び滴下位置を算出する段階と、基板を駆動して滴下位置に移動する段階と、第2モータを駆動して算出された滴下量に対応するように吐出ポンプの固定角度を調節する段階と、第1モータを駆動して吐出ポンプを作動させることで基板上に液晶を滴下する段階と、基板に滴下される液晶の滴下量を測定する段階と、設定された滴下量と測定された滴下量の差値を算出する段階と、前記差値を限界値と比較して液晶の滴下を制御する段階と、を行う。

30

【0022】

前記液晶の滴下量及び滴下位置を算出する段階は、基板情報及び液晶の特性情報が入力される段階と、前記情報に基づいて液晶の総滴下量を算出する段階と、前記算出された総滴下量に基づいて1回滴下量及び滴下位置を算出する段階と、を含み、前記吐出ポンプの固定角度を調節する段階は、前記算出された滴下量をパルス値に換算する段階と、換算されたパルス値を第2モータに入力して駆動する段階と、前記第2モータにより吐出ポンプの角度を調節する調節部材を作動させる段階と、を含む。

40

【0023】

また、液晶の滴下量を測定する段階は、設定回数の液晶の滴下を行う段階と、重量計に備えられた容器に設定回数だけ液晶を滴下する段階と、1回滴下された液晶量を算出する段階と、を含む。

【0024】

また、液晶の滴下を制御する段階は、差値を第2限界値と比較する段階と、差値を第1限界値と比較する段階と、差値が第1限界値より大きく第2限界値より小さい場合、差値

50

に対するパルス値を換算する段階と、前記算出されたパルス値を第2モータに入力して吐出ポンプの固定角度を調節する段階と、を含む。

このとき、前記差値が第2限界値を超過すると滴下を中断し、差値が第1限界値より小さいと現在の滴下を進行し続ける。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、液晶吐出ポンプの固定角度を精密な制御が可能なステップモータにより調節して、基板上に滴下される液晶の滴下量を制御することで、常に正確な量の液晶を基板に滴下できるようになる。

【0026】

また、本発明によれば、液晶の滴下量を補正する場合、設定された滴下量及び測定された滴下量を第1及び第2限界値と比較し、現在の液晶の滴下量が設定された滴下量と非常に微細な差があるときは液晶の滴下量の補正を省略し、過度な差が発生するときは液晶の滴下を中断するので、より迅速な液晶の滴下量の制御が可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

液晶ディッピング方式または液晶真空注入方式のような従来の液晶注入方式の欠点を克服するために近來提案されている方法が液晶滴下方式による液晶層形成方法である。前記液晶滴下方式は、パネルの内部と外部との圧力差により液晶を注入するのでなく、液晶を直接基板に滴下(Dropping)及び分配(Dispensing)し、パネルの合着圧力により滴下された液晶をパネル全体にわたって均一に分布させることで液晶層を形成する。このような液晶滴下方式は、短時間に直接基板上に液晶を滴下するため、大面積の液晶表示素子の液晶層の形成も非常に迅速に進行できるだけでなく、必要量の液晶のみを直接基板上に滴下するため、液晶の消耗を最小化して液晶表示素子の製造費用を大幅に削減できるという利点を有する。

【0028】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面を参照しながら説明する。

図1は、液晶滴下方式の基本的な概念を示す図である。図示するように、前記液晶滴下方式においては、駆動素子が形成された下部基板105とカラーフィルタが形成された上部基板103とを合着する前に、下部基板105上に滴状に液晶107を滴下する。前記液晶107は、カラーフィルタが形成された上部基板103上に滴下することもできる。言い換えれば、液晶滴下方式において液晶の滴下の対象となる基板は、TFT基板及びCF基板の何れの基板も可能である。但し、液晶が滴下された基板は、基板の合着時に下部に位置させるべきである。

【0029】

このとき、上部基板103の外郭領域にはシール材109が塗布されて、前記上部基板103及び下部基板105に圧力を加えることによって前記上部基板103と下部基板105とが合着され、これと同時に、前記圧力により液晶107滴が均一に分布されることで、前記上部基板103と下部基板105間に均一な厚さの液晶層が形成される。言い換えれば、前記液晶滴下方式の最も大きな特徴は、パネル101を合着する前に下部基板105上に予め液晶107を滴下した後、シール材109によりパネル101を合着することである。

【0030】

図2は、このような液晶滴下方式が適用された液晶表示素子の製造方法を示す図である。図示するように、駆動素子アレイ工程及びカラーフィルタ工程を通して、下部基板105及び上部基板103にそれぞれ駆動素子のTFT及びカラーフィルタ層を形成する(ステップS201、S204)。前記駆動素子アレイ工程及びカラーフィルタ工程は、図19に示す従来の製造方法と同様な工程であり、複数のパネル領域が形成される大面積のガラス基板に一括的に進行される。特に、前記製造方法には液晶滴下方式が適用されるため、従来の製造方法に比べて広いガラス基板、例えば、 $1000 \times 1200 \text{ mm}^2$ 以上の面積を有す

10

20

30

40

50

る大面積のガラス基板に有効に用いることができる。

【0031】

次いで、前記TFTが形成された下部基板105、及びカラーフィルタ層が形成された上部基板103に配向膜をそれぞれ塗布した後にラビングを行い(ステップS202、S205)、下部基板105の液晶パネル領域には液晶107を滴下し、上部基板103の液晶パネルの外郭部領域にはシール材109を塗布する(ステップS203、S206)。

【0032】

その後、前記上部基板103と下部基板105とを整列した状態で圧力を加えることで、シール材109により前記上部基板103と下部基板105とを合着すると共に、圧力の印加により滴下された液晶107をパネル全体にわたって均一に分布させる(ステップS207)。このような工程により、大面積のガラス基板(下部基板105及び上部基板103)に液晶層が形成された複数の液晶パネルが形成され、このガラス基板を加工、切断して複数の液晶パネルに分離し、各液晶パネルを検査することで液晶表示素子を製作する(ステップS208、S209)。

【0033】

図2に示す液晶滴下方式が適用された液晶表示素子の製造方法と、図19に示す従来の液晶注入方式が適用された液晶表示素子の製造方法との相違点を比較すると、液晶の真空注入と液晶の滴下との差、及び大面積のガラス基板の加工時期の差の他にも相違点があることが分かる。即ち、図19に示す液晶注入方式が適用された液晶表示素子の製造方法においては、注入口を通して液晶を注入した後に前記注入口を封止材により封止するが、図2に示す液晶滴下方式が適用された製造方法においては、液晶を直接基板に滴下するため、このような注入口の封止工程を必要としない。また、図19には示していないが、液晶注入方式が適用された製造方法においては、液晶注入時に基板が液晶に接触してパネルの外部面が液晶により汚染されるため、汚染された基板を洗浄するための工程が必要であるが、液晶滴下方式が適用された製造方法においては、液晶を直接基板に滴下するため、パネルが液晶により汚染されることなく、よって、洗浄工程を必要としない。このように、液晶滴下方式による液晶表示素子の製造方法は、液晶注入方式による製造方法に比べて簡単な工程からなるので、製造効率及び収率を向上させる。

【0034】

このように、液晶滴下方式が導入された液晶表示素子の製造方法において、液晶層を所望の厚さに正確に形成するための最も重要な要因は、液晶の滴下位置及び滴下量である。特に、液晶層の厚さは、液晶パネルのセルギャップと密接な関係を有するので、正確な液晶の滴下位置及び滴下量は、液晶パネルの不良を防止するための非常に重要な要素である。よって、正確な位置に正確な量の液晶を滴下する装置が必要であるが、本発明はこのような液晶滴下機を提供する。

【0035】

図3は、本発明に係る液晶滴下機を利用して基板(大面積のガラス基板)105上に液晶107を滴下する基本的な概念を示す図である。図示するように、液晶滴下機120は、基板105の上部に設置されている。図示していないが、前記液晶滴下機120の内部には液晶が充填されており、基板上に一定量を滴下する。

【0036】

通常、液晶は滴状に基板上に滴下される。基板105は、x、y方向に設定された速度で移動し、液晶滴下機120は、設定された時間間隔に液晶を排出するため、基板105上に滴下される液晶107は、x、y方向に所定間隔に配置される。もちろん、液晶の滴下時、基板105は固定させ、液晶滴下機120をx、y方向に移動させて液晶を所定間隔に滴下することもできる。しかし、この場合、液晶滴下機120の動きにより滴状の液晶が揺れるため、液晶の滴下位置及び滴下量に誤差が発生する恐れがあるので、液晶滴下機120を固定させ、基板105を移動させることが好ましい。

【0037】

図4は、本発明に係る液晶滴下機120の構造を示す斜視図、図5は、本発明に係る液

10

20

30

40

50

晶滴下機 120 の分解斜視図である。図 4 及び図 5 に示すように、液晶滴下機 120 には、円筒状の液晶容器 122 がケース 123 に収納されている。前記液晶容器 122 は、ポリエチレンから形成され、その内部に液晶 107 が充填され、前記ケース 123 は、ステンレス鋼から形成され、その内部に前記液晶容器 122 が収納される。通常、ポリエチレンは、成形性が優れていて所望の形状の容器を容易に形成できるだけでなく、液晶 107 が充填されたとき液晶と反応しないため、液晶容器 122 として主に使用される。しかし、前記ポリエチレンは、強度が弱くて外部の弱い衝撃によっても変形しやすいため、液晶容器 122 にポリエチレンを使用する場合は、液晶容器 122 が変形して正確な位置に液晶 107 を滴下させることができない。よって、強度の強いステンレス鋼からなるケース 123 に収納して使用する。

10

【0038】

一方、図示していないが、前記液晶容器 122 の上部にはガス供給管が連結され、外部から窒素のようなガスが供給される。このようなガスの供給は、液晶の滴下時、液晶容器 122 の液晶が充填されていない領域の圧力を低下させることで、液晶の滴下を阻害しないようにする。

【0039】

前記液晶容器 122 は、ステンレス鋼のような金属から形成することもできる。この場合、外部の衝撃により液晶容器 122 が変形しないため、外部ケース 123 を必要としない。よって、液晶滴下機 120 の製造費用が削減される。このように、液晶容器 122 を金属から形成する場合、充填された液晶 107 が金属と化学的な反応を起こすことを防止するために、内部にフッ素樹脂膜を塗布することが好ましい。

20

【0040】

前記液晶容器 122 の下部には、液晶吐出ポンプ 140 が配設されている。前記液晶吐出ポンプ 140 は、液晶容器 122 の液晶を所定量吐出して基板上に滴下するためのもので、前記液晶容器 122 に連結され、前記液晶吐出ポンプ 140 の作動により液晶が吸入される液晶吸入口 147、及び前記液晶吸入口 147 の反対側に形成され、前記液晶吐出ポンプ 140 の作動により液晶が吐出される液晶吐出口 148 を備えている。

【0041】

図 5 に示すように、液晶吸入口 147 には第 1 連結管 126 が結合されている。図 5 には前記液晶吸入口 147 が第 1 連結管 126 に挿入されて結合されているが、ネジのような結合手段により液晶吸入口 147 と第 1 連結管 126 とを結合することもできる。前記第 1 連結管 126 の一側には、注射針のように内部が通孔されたピン 128 が形成されており、前記第 1 連結管 126 に液晶を流出する液晶容器 122 の下部には、シリコンやブチルゴム系のように収縮性及び密閉性の強い材質のパッド(図示せず)が設けられている。前記ピン 128 は、パッドを通して液晶容器 122 に挿入され、液晶容器 122 の液晶 107 を液晶吸入口 147 に流入する。ピン 128 の挿入時、パッドがピン 128 側に強く収縮するので、ピン 128 の挿入領域から液晶 107 が漏洩することが防止される。このように、ピン 128 及びパッドにより液晶吸入口 147 と液晶容器 122 とを締結するので締結構造が簡単で、よって、締結及び脱着が容易である。

30

【0042】

前記液晶吸入口 147 及び第 1 連結管 126 は、一体に形成することもできる。この場合、ピン 128 が液晶吸入口 147 に形成され、パッドを通して液晶容器 122 に直接挿入されて液晶容器 122 の液晶を流出するので、構造が簡単になる。

40

【0043】

前記液晶吐出ポンプ 140 の下部には、ノズル 150 が設置されている。前記ノズル 150 は、第 2 連結管 160 を介して液晶吐出ポンプ 140 の液晶吐出口 148 に連結され、前記液晶吐出ポンプ 140 から吐出される液晶 107 を基板上に滴下する。

【0044】

前記第 2 連結管 160 は、不透明な物質から形成することもできるが、透明な物質から形成することもできる。このように、第 2 連結管 160 を透明な物質から形成する理由は

50

次のとおりである。

【0045】

一般に、液晶の滴下時、液晶107中に気泡が含まれており、基板に滴下される液晶107の滴下量を正確に制御することができない。よって、液晶107の滴下時、必ず気泡を除去しなければならない。且つ、気泡は、液晶容器122に充填される液晶107中にも既に含まれている。液晶107中の気泡は、気泡除去装置により除去することはできるものの、全ての気泡を除去することは事実上不可能である。且つ、液晶容器122から液晶吐出ポンプ140への液晶107の流入時にも気泡が発生し得る。結局、滴下される液晶107から気泡を完全に除去することは殆ど不可能である。よって、気泡が発生した場合、液晶滴下機の作動を中断して気泡を除去することが不良を防止するための最良の方法である。

10

【0046】

第2連結管160を透明な物質から形成することは、液晶容器122に含まれている気泡、または液晶容器122で発生した気泡を容易に見出して不良を防止するためである。このとき、気泡の見出しは作業者の肉眼で行うこともできるが、前記第2連結管160の両側にフォトプラーのような第1センサ162を設置して自動的に気泡を見出すことで、より確実に不良を防止することができる。

【0047】

前記第2連結管160を通して吐出された液晶が流入するノズル150の両側面には、外力などからノズル150が破損することを防止するための保護部152が設置され、前記保護部152には、ノズル150から滴下される液晶に気泡が含まれているか、またはノズル150の表面に液晶が凝結しているかを感知するための第2センサ154が設置されている。

20

【0048】

ノズル150の表面に液晶が凝結する現象は、液晶107の正確な滴下を阻害する。ノズル150を通して液晶が滴下されるとき、液晶吐出ポンプ140から設定量の液晶が吐出されても、液晶の一部がノズル150の表面に拡散されるため、基板上には設定量より少ない液晶が滴下される。且つ、ノズル150の表面で凝結した液晶が基板に滴下される場合は、液晶表示素子の致命的な不良の原因となり得る。このように、ノズル150の表面に液晶が凝結することを防止するために、ノズル150の表面には、フッ素樹脂のように液晶に対する接触角(Contact Angle)の高い物質(即ち、疎水性物質)をディッピングやスプレー方法により塗布することもできる。フッ素樹脂の塗布により、滴下される液晶がノズル150の表面に拡散されることなく、完全な滴状にノズル150を通して基板に滴下される。

30

【0049】

一方、前記液晶吐出ポンプ140は、回転部材157に挿入されており、前記回転部材157は、固定部155に固定されている。前記回転部材157は、第1モータ131に連結されている。前記第1モータ131の駆動により、前記回転部材157が回転され、前記回転部材157に固定された液晶吐出ポンプ140が作動する。

【0050】

前記液晶吐出ポンプ140は、バー状の液晶容積量調節部材134の一側に接触されている。前記液晶容積量調節部材134の他側には孔が形成され、回転軸136が前記孔に挿入される。前記液晶容積量調節部材134の孔及び回転軸136の周面にはネジが形成されて互いに螺合される。また、前記回転軸136は、一端が第2モータ133に連結され、他端は調節レバー137に連結されている。

40

【0051】

液晶吐出ポンプ140を通して液晶容器122から吐出される液晶の量は、回転部材157に固定される液晶吐出ポンプ140の角度によって異なってくる。即ち、回転部材157に固定される液晶吐出ポンプ140の固定角度によって、液晶吐出ポンプ140の液晶容積量が異なってくる。前記回転軸136に連結された第2モータ133を駆動(自動

50

調節)するか、または調節レバー 137 を作動(手動調節)すると、回転軸 136 が回転され、これにより、前記回転軸 136 と螺合された液晶容積量調節部材 134 の一端が回転軸 136 に沿って前後に(直線に)動く。このように、前記液晶容積量調節部材 134 の一端が動くことにより、前記液晶吐出ポンプ 140 に印加される力が変化し、よって、前記液晶吐出ポンプ 140 の固定角度が異なってくる。

【0052】

前述したように、前記第 1 モータ 131 は、液晶吐出ポンプ 140 を作動させて液晶容器 122 の液晶を吐出して基板に滴下し、前記第 2 モータ 133 は、回転部材 157 に固定される液晶吐出ポンプ 140 の固定角度を調節して液晶吐出ポンプ 140 から吐出される液晶の量を制御する。

10

【0053】

一方、液晶吐出ポンプ 140 を通して基板に滴下される液晶の 1 回滴下量は非常に微細な量で、よって、第 2 モータ 133 により調節される液晶吐出ポンプ 140 の変化量も微細な量である。これは、液晶吐出ポンプ 140 の吐出量を制御するためには、液晶吐出ポンプ 140 の傾斜角度を非常に微細に調節しなければならないということを意味する。このような微細調節のために、前記第 2 モータ 133 としては、パルス入力値によって作動するステップモータを使用する。

【0054】

図 6 a 及び図 6 b は、液晶吐出ポンプ 140 の構造を示す図で、図 6 a は斜視図、図 6 b は分解斜視図である。

20

図 6 a 及び図 6 b に示すように、前記液晶吐出ポンプ 140 は、液晶吸入口 147 及び液晶吐出口 148 が形成されたケース 141 と、上部に開口が形成され、前記ケース 141 に結合されるキャップ 144 と、前記ケース 141 の内部に挿入されて液晶が吸入されるシリンダ 142 と、前記シリンダ 142 をシールするシール手段 143 と、前記キャップ 144 の上部に位置し、液晶が漏洩されることを防止するオーリング(o-ring) 144 a と、前記キャップ 144 の開口を通してシリンダ 142 に挿入され、上下及び回転運動を行うことで液晶吸入口 147 及び液晶吐出口 148 を通して液晶 107 を吸入及び吐出するピストン 145 と、から構成されている。前記ピストン 145 の上部には、回転部材 157 に固定されるヘッド 146 a が設置されており、前記ヘッド 146 a には、バー 146 b が設置されている。前記バー 146 b は、回転部材 157 に形成されたホール(図示せず)に挿入固定され、第 1 モータ 131 の力により前記回転部材 157 が回転運動を行うとき、前記ピストン 145 を回転運動させる。

30

【0055】

一方、図 6 b に示すように、前記ピストン 145 の端部には、溝 145 a が形成されている。該溝 145 a は、ピストン 145 の断面円形状の約 1/4 面積(または、それ以下の面積)に形成され、ピストン 145 の回転運動時(即ち、上下運動時)、液晶吸入口 147 及び液晶吐出口 148 を開閉することで、前記液晶吸入口 147 及び液晶吐出口 148 を通して液晶を吸入及び吐出させる。以下、このような液晶吐出ポンプ 140 の作動を説明する。

【0056】

図 7 は、液晶吐出ポンプ 140 が回転部材 157 に固定された状態を示す図である。図示するように、ピストン 145 は、回転部材 157 に所定角度に固定されており、ピストンヘッド 146 a に形成されたバー 146 b は、回転部材 157 の内面に形成されたホール 159 に挿入されて、ピストン 145 と回転部材 157 とが結合される。図示していないが、前記ホール 159 の内部には軸受が備えられて、ホール 159 の内部に挿入されたピストン 145 のバー 146 b が前後左右に動くことが可能になっている。第 1 モータ 131 が駆動すると、前記回転部材 157 が回転され、よって、前記回転部材 157 に結合された(即ち、固定された)ピストン 145 が回転される。

40

【0057】

このとき、回転部材 157 に対する液晶吐出ポンプ 140 の固定角度、即ち、回転部

50

材 1 5 7 に対するピストン 1 4 5 の固定角度 を 0° と仮定すると、前記ピストン 1 4 5 は、単に回転部材 1 5 7 によって回転運動のみを行うようになる。しかし、実質的に前記固定角度 は 0° でないため(即ち、所定角度に固定されるため)、前記ピストン 1 4 5 は、前記回転部材 1 5 7 の回転運動によって回転運動を行うと共に、上下運動を行うようになる。

【0058】

このようなピストン 1 4 5 の運動時、ピストン 1 4 5 が所定角度回転して上方に動くと、シリンダ 1 4 2 の内部に空いた空間が生じ、この空間に液晶吸入口 1 4 7 を通して液晶が吸入され、以後、前記ピストン 1 4 5 がさらに回転して下方に動くと、前記シリンダ 1 4 2 に吸入された液晶が液晶吐出口 1 4 8 を通して吐出される。このとき、前記ピストン 1 4 5 に形成された溝 1 4 5 a は、ピストン 1 4 5 の回転により液晶を吸入及び吐出するとき、液晶吸入口 1 4 7 及び液晶吐出口 1 4 8 を開閉する役割を果たす。

10

【0059】

以下、図 8 a ~ 図 8 d を参照して、前述したような液晶吐出ポンプ 1 4 0 の作動をより詳しく説明する。

図 8 a ~ 図 8 d に示すように、液晶吐出ポンプ 1 4 0 は、4 行程を通して液晶容器 1 2 2 の液晶 1 0 7 をノズル 1 5 0 に吐出する。図 8 a 及び図 8 c は交叉行程で、図 8 b は液晶吸入口 1 4 7 による吸入行程で、図 8 d は液晶吐出口 1 4 8 による液晶吐出行程である。

【0060】

図 8 a に示すように、回転部材 1 5 7 に所定角度 に固定されたピストン 1 4 5 は、回転部材 1 5 7 の回転により回転される。このとき、液晶吸入口 1 4 7 及び液晶吐出口 1 4 8 は、ピストン 1 4 5 により閉塞されている。

20

前記回転部材 1 5 7 が約 45° 回転することによってピストン 1 4 5 も回転して、図 8 b に示すように、液晶吸入口 1 4 7 がピストン 1 4 5 の溝 1 4 5 a により開放される。一方、回転部材 1 5 7 のホール 1 5 9 にはピストン 1 4 5 のバー 1 4 6 b が挿入されて、前記回転部材 1 5 7 とピストン 1 4 5 とを結合する。よって、回転部材 1 5 7 の回転によりピストン 1 4 5 が回転し、このとき、前記バー 1 4 6 b は、回転面に沿って回転する。

【0061】

ピストン 1 4 5 が回転部材 1 5 7 と所定角度に固定されており、バー 1 4 6 b は回転面に沿って回転するので、前記回転部材 1 4 5 が回転することによってピストン 1 4 5 が上昇するようになる。また、シリンダ 142 が固定されているので、前記回転部材 1 4 5 が回転することによってピストン 1 4 5 下部のシリンダ 142 に空間が生じる。よって、溝 1 4 5 a により開放された液晶吸入口 1 4 7 を通して前記空間に液晶が吸入される。

30

このような液晶の吸入は、吸入行程が開始された後(即ち、液晶吸入口 1 4 7 が開放された後)、回転部材 1 5 7 が約 45° 回転して図 8 c に示すような交叉行程が開始されるまで(液晶吸入口 1 4 7 が閉塞されるまで)続く。

【0062】

その後、図 8 d に示すように、前記回転部材 1 5 7 がさらに回転することにより、液晶吐出口 1 4 8 が開放されると共に、前記ピストン 1 4 5 が下降を開始して、シリンダ 142 内の空間に吸入された液晶が前記液晶吐出口 1 4 8 を通して吐出される(吐出行程)。

40

このように、液晶吐出ポンプ 1 4 0 は、第 1 交叉行程、吸入行程、第 2 交叉行程及び吐出行程からなる 4 行程を繰り返すことで、液晶容器 1 2 2 に充填された液晶 1 0 7 をノズル 1 5 0 に吐出する。このとき、液晶の吐出量は、ピストン 1 4 5 の上下運動範囲によって異なり、ピストン 1 4 5 の上下運動範囲は、回転部材 1 5 7 に固定される液晶吐出ポンプ 1 4 0 の角度によって異なってくる。

【0063】

図 9 は、液晶吐出ポンプ 1 4 0 が回転部材 1 5 7 に の角度に固定された場合を示す図である。液晶吐出ポンプ 1 4 0 が () の角度に回転部材 1 5 7 に固定された図 7 に比べて、図 9 の液晶吐出ポンプ 1 4 0 は、ピストン 1 4 5 がさらに上方に上昇する。これ

50

は、回転部材 157 に固定される角度が増加するほど、ピストン 145 の運動時にシリンダ 142 の内部に吸入される液晶 107 の量が増加することを意味し、結局、回転部材 157 に固定される角度を調節することで液晶の吐出量を制御できるということを意味する。

【0064】

一方、回転部材 157 に固定される液晶吐出ポンプ 140 の固定角度は、図 4 に示すように、液晶容積量調節部材 134 により制御され、前記液晶容積量調節部材 134 は、第 2 モータ 133 の駆動により動く。言い換えれば、液晶吐出ポンプ 140 の固定角度は、第 2 モータ 133 を制御することで調節することができる。

もちろん、前記液晶吐出ポンプ 140 の固定角度を角度調節レバー 137 により作業者が手動で調節することもできるが、この場合、正確な調節が不可能で、時間が多くかかるだけでなく、作業中に液晶吐出ポンプ 140 の動作を中断しなければならないという欠点も発生する。よって、第 2 モータ 133 により液晶吐出ポンプ 140 の固定角度を調節することが好ましい。

【0065】

このとき、液晶吐出ポンプ 140 の固定角度は、変位測定磁気センサ (Linear Variable Differential Transformer) のようなセンサ 139 により測定され、固定角度が設定された角度を超過する場合、警報を発して液晶吐出ポンプ 140 が破損することを防止する。

【0066】

図示していないが、前記第 2 モータ 133 は、制御部と無線または有線で接続されている。且つ、前記制御部は、設定された液晶の滴下量、及び実際に基板に滴下される液晶の滴下量のような各種情報が入力され、その入力された情報に基づき、液晶の吐出量 (即ち、基板に滴下される液晶の滴下量) を制御する。

【0067】

図 10 に示すように、制御部 200 は、液晶パネルに滴下すべき液晶の滴下量を設定する滴下量設定部 210 と、前記滴下量設定部 210 により設定された液晶の滴下量と実際に液晶パネルに滴下された液晶の滴下量に差が発生する場合、第 2 モータ 133 を制御して液晶吐出ポンプ 140 の固定角度を制御することで、液晶の滴下量を補正する滴下量補正部 220 と、第 1 モータ 131 及び第 2 モータ 133 を制御して、前記滴下量設定部 210 により設定された滴下量の液晶を液晶吐出ポンプ 140 により吐出させるモータ駆動部 230 と、基板を駆動して液晶の滴下位置をノズル 150 と整列させる基板駆動部 240 と、基板のサイズ、パネルのサイズ、滴下すべき液晶の設定量、現在の滴下量、滴下位置のような各種情報を出力し、異常発生時に警報を発する出力部 250 と、から構成されている。

【0068】

前記出力部 250 は、CRT (Cathod Ray Tube) や LCD のようなディスプレイ及びプリンタからなり、作業者に滴下に関する各種情報を提供するだけでなく、アラームなどにより作業者に滴下異常を知らせる。

前記滴下量設定部 210 は、液晶パネルに滴下すべき液晶の滴下量を設定するもので、既に算出された設定量を作業者が手動操作して入力することもできるが、各種データに基づき、自動に最適の滴下量を設定することがより正確な滴下量の設定のために好ましい。

【0069】

図 11 に示すように、前記滴下量設定部 210 は、製作しようとする液晶パネルのサイズ、基板に含まれる液晶パネルの枚数、液晶パネルのセルギャップ (即ち、スペーサの高さ)、液晶に関する情報のような各種データが入力される入力部 212 と、前記入力部 212 により入力されたデータに基づき、液晶パネル及び複数の液晶パネルが形成された基板全体に滴下すべき液晶の総滴下量を算出する総滴下量算出部 214 と、前記算出された液晶の総滴下量に基づき、液晶の 1 回滴下量を算出する 1 回滴下量算出部 216 と、前記算出された液晶の総滴下量に基づき、液晶の滴下位置を算出する滴下位置算出部 218 と、から構成されている。

【0070】

前記入力部212は、キーボード、マウス、タッチパネルのような通常の操作手段によりデータを入力するもので、製作しようとする液晶パネルのサイズ、基板のサイズ及び液晶パネルのセルギャップのようなデータが作業者により入力される。

前記総滴下量算出部214は、入力されるパネルのサイズ(d)及びセルギャップ(t)に基づいて液晶パネルの滴下量(Q)を計算し($Q=d \times t$)、基板上に形成されるパネルの枚数により基板に滴下すべき総滴下量を算出する。

【0071】

一方、液晶滴下方式においては、液晶の拡散速度及び拡散領域を考慮して、液晶の1回滴下量及び液晶の滴下位置を決定する。このような液晶の拡散速度及び拡散領域は、液晶が滴下されるパネルの面積、液晶の粘度のような液晶の特性、パターンの配置のような基板の特性に基づいて決定される。結局、1回滴下量算出部216は、算出された液晶の総滴下量、パネルの面積、液晶及び基板の特性に基づいて液晶の1回滴下量を算出し、滴下位置算出部218は、滴下すべき液晶の滴下量と液晶及び基板の特性に基づいて滴下された液晶の拡散範囲を計算して滴下位置を算出する。このように算出された1回滴下量及び滴下位置は、それぞれモータ駆動部230及び基板駆動部240に入力される。

10

【0072】

一般に、基板上に液晶を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。よって、このような微細な量を正確に滴下することは非常に難しいことであり、各種要因によって設定された量に変化しやすい。

20

【0073】

前記滴下量補正部220は、前述したように変化された液晶の設定量を補正するためのもので、図12に示すように、実際に液晶パネルに滴下される液晶の滴下量を測定する滴下量測定部222と、前記滴下量測定部222により測定された液晶の滴下量、及び滴下量設定部210により設定された液晶の滴下量が入力され、前記測定された滴下量と設定された滴下量の差値を計算する差値計算部224と、液晶の滴下時に不良が発生することを防止するために、前記差値計算部224により計算された滴下量の差値の最小及び最大限界値を設定する滴下量限界値設定部226と、前記差値計算部224から入力された滴下量の設定値と実際の滴下量の測定値の差値と前記滴下量限界値設定部226から入力された限界値とを比較して前記モータ駆動部230に信号を出力し、これを出力部250を

30

【0074】

前記滴下量測定部222は、重量計(図示せず;秤)を利用して滴下される液晶の重量を測定する。重量計は、液晶滴下機と一体または別途に設置され、液晶の滴下時に滴下される液晶の滴下量を測定する。即ち、液晶の滴下量は、所定回数の液晶の滴下、例えば、所定枚数の液晶パネルへの液晶の滴下、または所定枚数の基板への液晶の滴下が終了した後、重量計に備えられた測定用容器に所定回数の滴下を行うことで測定する。このように、測定用容器に所定回数の滴下を行う理由は次のとおりである。一般に、液晶の1回滴下量は、数mgの非常に微細な量である。よって、このような微細な量を正確に測定することは実質的に不可能であるので、所定回数(例えば、50回または100回など)の滴下を行った後にその総重量を測定し、その総重量を滴下回数で除算して1回滴下量を算出する。

40

【0075】

このとき、必要な値は、1回滴下量の重量でなく1回滴下量の容積である。前記滴下量測定部222には、現在滴下中の液晶に対する重量対容積に関するデータが保存されているので、算出された1回滴下量の重量を容積に換算して差値計算部224に出力する。

【0076】

一方、前記滴下量限界値設定部226は、滴下すべき液晶の設定値と実際に測定された液晶の測定値間の限界値を設定する。このとき、前記滴下量限界値設定部226は、一つの限界値を設定することもできるが、複数の設定値を設定することもできる。一つの限界値を設定する場合、その設定された滴下量の限界値は、液晶の滴下時に液晶パネルに滴下

50

される液晶の滴下量の許容値を意味する。即ち、限界値以内の誤差で液晶が滴下されると、液晶表示素子の不良が発生しない。反面、二つ以上の複数の限界値を設定する場合、各設定値は互いに異なる目的のために存在する。例えば、二つの限界値が設定される場合、第1限界値は液晶の滴下量の許容値を定義し、第2限界値は液晶の滴下に不良を誘発する臨界値を定義する。

【0077】

言い換えれば、比較部228により測定された液晶の滴下量と設定された滴下量の差値を第1限界値と比較し、差値が第1限界値以内の場合、この液晶の滴下により液晶表示素子に不良が発生しないので現在の液晶の滴下を行い続け、差値が第1限界値を超過し第2限界値以内の場合、モータ駆動部230に前記差値(設定された滴下量と実際に測定された滴下量の差値、滴下量の補正值)と第1限界値との差を駆動信号として出力して、液晶の滴下量の差値が第1限界値以内になるように液晶の滴下量を補正する。且つ、差値が第2限界値を超過する場合、非正常的に液晶が滴下されたことを感知して液晶の滴下を中断し、出力部250を通して作業者に警報を発する。

10

【0078】

前記第1限界値及び第2限界値は、液晶の粘度、液晶パネルのサイズ、液晶が滴下される滴下パターンによって決定されるが、本発明においては、第1限界値を設定された滴下量の約0.3%に設定し、第2限界値を設定された滴下量の約0.5%に設定する。

【0079】

図13に示すように、モータ駆動部230は、第1モータ131及び第2モータ133を駆動するために、液晶の滴下量に対するパルス値情報を保存するパルス値保存部234と、前記パルス値保存部234に保存されたパルス値情報に基づき、滴下量設定部210により入力された1回滴下量の設定値、及び滴下量補正部220により入力された滴下量の補正值をパルス値に換算するパルス値換算部232と、1回滴下量の設定値が入力されることによって駆動信号を出力して、液晶吐出ポンプ140を作動させるための第1モータ131を駆動する第1モータ駆動部236と、前記パルス値換算部232により換算されたパルス値が入力されることによって第2モータ133を駆動するための駆動信号を出力して、液晶吐出ポンプ140の固定角度を変化させる第2モータ駆動部238と、から構成されている。

20

【0080】

前記パルス値保存部234には、数多いパルス値に対する第2モータ133の回転角度情報が保存されている。よって、パルス値が入力されることによって、第2モータ133が該当する角度だけ回転すると共に、回転軸136に挿入された液晶容積量調節部材134が直線運動を行い、結局、前記液晶容積量調節部材134の運動により、固定部155への液晶吐出ポンプ140の固定角度が変化して、液晶吐出ポンプ140から吐出される液晶の量が変化する。

30

【0081】

前述したように、前記第2モータ133は、ステップモータで、約1000パルスの入力により1回転される。即ち、第2モータ133は、1パルスに対し約0.36°回転する。よって、パルスにより第2モータ133の回転角度を微細に調節することができ、結局、液晶吐出ポンプ140の吐出量を非常に微細に調節できるようになる。

40

【0082】

以下、このような構造の液晶滴下機を利用した液晶滴下方法について、図面を参照して説明する。

図14は、液晶滴下機を利用して複数の液晶パネルが形成された基板に液晶を滴下する方法を示す図である。図示の方法は、制御部200を利用して設定された量の液晶を基板(または液晶パネル)に滴下する方法を示す。

【0083】

図示するように、作業者がキーボード、マウスまたはタッチパネルを操作して、滴下量設定部210の入力部212により液晶パネルのサイズ、セルギャップ及び液晶の特性情

50

報を入力すると(ステップS301)、滴下量設定部210の総滴下量算出部214は、基板(または液晶パネル)に滴下すべき液晶の総滴下量を算出する(ステップS302)。次いで、1回滴下量算出部216及び滴下位置算出部218は、前記算出された総滴下量に基づき、基板に滴下される1回滴下量及び滴下位置を算出する(ステップS303、S305)。

【0084】

液晶滴下機120の下部に位置する基板は、モータによりx、y方向に移動される。滴下位置算出部218は、入力される総滴下量、液晶の特性情報及び基板情報に基づいて液晶の滴下位置を算出し、これに基づいて前記モータを作動することで、設定された滴下位置に液晶滴下機120が位置するように前記基板を移動させる(ステップS304)。

10

【0085】

このように基板が移動された状態で、モータ駆動部230のパルス値換算部232は、前記算出された液晶の1回滴下量に該当するパルス値を計算する(ステップS306)。前記計算されたパルス値が第2モータ駆動部238に入力されることによって第2モータ133が駆動し、液晶吐出ポンプ140の固定角度を設定された吐出量に対応して調節する(ステップS307)。

【0086】

このように、液晶吐出ポンプ140が設定された角度(設定された滴下量または吐出量)に調節された後、第1モータ駆動部236により第1モータ131を駆動して液晶吐出ポンプ140を動作させることで、基板に液晶の滴下を開始する(ステップS308、S309)。

20

【0087】

前述したように、本発明に係る液晶滴下機においては、液晶吐出ポンプ140を作動させることで、液晶を基板(または液晶パネル)上に滴下する。このとき、液晶吐出ポンプ140の作動は第1モータ131により行われ、前記第1モータ131としてはサーボモータを使用する。一方、基板に滴下される液晶の滴下量、即ち、液晶吐出ポンプ140から吐出される液晶の吐出量は、第2モータ133の駆動による液晶吐出ポンプ140の固定角度(言い換えれば、液晶吐出ポンプ140のピストン145の上下運動範囲)によって異なり、前記第2モータ133としてサーボモータも使用可能であるが、ステップモータを使用することが好ましい。その理由は、第1モータ131に比べて第2モータ133がより微細なモータの駆動を必要とし、サーボモータに比べてステップモータがより微細な制御が可能であるためである。且つ、前記第1モータ131、第2モータ133共にステップモータにより構成することもできる。

30

【0088】

基板上に液晶を滴下するとき、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。よって、このような微細な量を正確に滴下することは非常に難しいことであり、各種要因によって設定された量が変化しやすい。よって、滴下される液晶の滴下量を補正して、常に正確な滴下量の液晶を基板に滴下する必要がある。このような液晶の滴下量の補正は、図10の滴下量補正部220により行われるが、これを図15を参照して説明する。

40

【0089】

まず、図示するように、設定された回数の液晶の滴下(例えば、50回または100回の液晶の滴下、設定された枚数の液晶パネルまたは基板への液晶の滴下)が終了すると、重量計を利用して滴下された液晶の滴下量を測定する(ステップS401)。次いで、測定された滴下量を設定された滴下量と比較し、滴下量の誤差が存在するかを判断する(ステップS402、S403)。

【0090】

誤差がない場合、現在滴下中の液晶量が設定された量であることを判断して滴下を進行し続け、誤差がある場合、滴下量補正部220により設定された滴下量と測定された滴下量の差値を算出する(ステップS404)。

50

【0091】

前記算出された液晶の滴下量の差値は、滴下量補正部220の比較部228により、滴下量限界値設定部226から入力される第2限界値と比較される。このとき、前記第2限界値は、設定された滴下量の約0.5%に設定されている。よって、差値が設定された液晶の滴下量の0.5%を超過する場合(ステップS405)、即ち測定された滴下量が設定された滴下量より0.5%超過または未満の場合、前記比較部228は、現在進行中の液晶の滴下に異常があることを判断し、出力部250を通して作業者に警報を発し、モータ駆動部230に信号を印加して第1モータ131の駆動を停止することで液晶の滴下を中断する(ステップS406、S407)。

【0092】

このように液晶の滴下を中断する理由は次のとおりである。現在液晶が滴下中の基板(または液晶パネル)に多すぎる量の液晶または少なすぎる量の液晶が滴下されたので、該当基板(または液晶パネル)により製作される液晶表示素子に不良が発生するようになる。よって、現在の液晶の滴下を進行し続けることなく中断して該当基板を廃棄した後、液晶の滴下量の差値が第2限界値以内になるように調節すべきである。

10

【0093】

一方、液晶滴下量の差値が第2限界値より小さい場合は、前記差値を第1限界値と比較する(ステップS408)。このとき、前記第1限界値は、設定された滴下量の約0.3%に設定されている。液晶滴下量の差値が第1限界値より小さい場合、即ち、測定された滴下量が設定された滴下量より0.3%超過または未満でない場合は、現在の滴下に問題がないと判断して現在の液晶の滴下を進行し続ける(ステップS411)。

20

【0094】

実際に滴下された滴下量(測定された滴下量)と設定された滴下量の差値が第1限界値より大きい場合は、モータ駆動部240で前記差値に該当するパルス値を計算した後(ステップS409)、計算されたパルス値を第2モータ133に出力して第2モータ133を駆動する(ステップS410)。前記第2モータ133の駆動により、図4に示す回転軸136が回転され、前記回転軸136と螺合された液晶容積量調節部材134が直線運動を行うようになり、よって、前記液晶容積量調節部材134と接触する液晶吐出ポンプ140の固定角度が変化して、補正された量の液晶が基板上に滴下される(液晶吐出ポンプから吐出される)(ステップS411)。

30

【0095】

液晶容積量調節部材134により変化する液晶吐出ポンプ140の固定角度は、変位測定磁気センサ139により測定されてモータ駆動部240に入力され、モータ駆動部240は、変位測定磁気センサ139から入力される固定角度から液晶吐出ポンプ140が所望の角度に調節されたことを判断する。

【0096】

前記液晶滴下量の補正工程は、滴下時に繰り返され続ける。即ち、設定された回数の液晶の滴下が終了する度に前述したような補正工程が繰り返されることで、基板上には常に正確な量の液晶が滴下される。

【0097】

前述したように、本発明に係る液晶滴下装置においては、液晶滴下機120の回転部材157に固定される液晶吐出ポンプ140の固定角度を調節して、液晶吐出ポンプ140内に吸入及び吐出される液晶の量を調節することで、液晶の滴下量を精密に制御する。

40

【0098】

一方、液晶が滴下される基板上には、複数の液晶パネルが形成されている(例えば、一つの基板に6枚、12枚または15枚の液晶パネルを形成することができる)。このように、複数の液晶パネルが形成された基板に一つの液晶滴下機を利用して液晶を滴下すると、一つの基板に液晶を滴下するにかかる時間が遅延し、結局、液晶表示素子の製造効率が低下する。

【0099】

50

よって、複数の液晶滴下機 120 を使用することが液晶の効率的な(迅速な)滴下のために好ましい。このような液晶滴下機 120 の個数は工程条件によって任意に調節することができるが、その個数を限定する必要はない。図 16 は、12 個の液晶パネル 101 が形成された基板 105 に、4 個の液晶滴下機 120a~120d を利用して液晶を滴下することを示す図で、図 17 は、15 個の液晶パネル 101 が形成された基板 105 に、4 個の液晶滴下機 120a~120d を利用して液晶を滴下することを示す図である。図示するように、液晶滴下機 120a~120d は、一列に配列された液晶パネルの個数と同じ個数で構成することもできるが、異なる個数で構成することもできる。

【0100】

一方、各液晶滴下機 120a~120d は、別個に制御することができる。即ち、滴下量設定部 210 は、各液晶滴下機 120a~120d に対し液晶の滴下量を設定し、設定された滴下量に対応するパルス値を各液晶滴下機 120a~120d に設置された第 2 モータに印加することで、各液晶滴下機 120a~120d が該当液晶パネルに液晶を滴下するようにする。 10

【0101】

また、液晶の滴下量を補正する場合も、各液晶滴下機 120a~120d に対し現在の液晶の滴下量を測定した後、各液晶滴下機 120a~120d に設定された滴下量と比較し、その差値を算出して滴下量を補正する。

このように、複数の液晶滴下機 120a~120d を独立して制御することで、基板に形成された複数の液晶パネルに滴下される液晶の滴下量を常に精密に制御できるようになる。 20

【図面の簡単な説明】

【0102】

【図 1】本発明に係る液晶滴下方式により製作された液晶表示素子を示す図である。

【図 2】液晶滴下方式により液晶表示素子を製作する方法を示すフローチャートである。

【図 3】液晶滴下方式の基本的な概念を示す図である。

【図 4】本発明に係る液晶滴下機の構造を示す斜視図である。

【図 5】本発明に係る液晶滴下機の構造を示す分解斜視図である。

【図 6a】本発明に係る液晶滴下機の液晶吐出ポンプの構造の斜視図である。

【図 6b】本発明に係る液晶滴下機の液晶吐出ポンプの構造の分解斜視図である。 30

【図 7】液晶吐出ポンプが固定部に固定された状態を示す図である。

【図 8a】液晶吐出ポンプの動作を示す図である。

【図 8b】液晶吐出ポンプの動作を示す図である。

【図 8c】液晶吐出ポンプの動作を示す図である。

【図 8d】液晶吐出ポンプの動作を示す図である。

【図 9】固定角度が増加した液晶吐出ポンプの構造を示す図である。

【図 10】本発明に係る液晶滴下装置の制御部の構造を示すブロック図である。

【図 11】滴下量設定部の構造を示すブロック図である。

【図 12】滴下量補正部の構造を示すブロック図である。

【図 13】モータ駆動部の構造を示すブロック図である。 40

【図 14】液晶滴下装置を利用して基板上に液晶を滴下する方法を示すフローチャートである。

【図 15】液晶滴下量に誤差が発生する場合の滴下量の誤差補正方法を示すフローチャートである。

【図 16】複数の液晶パネルが形成された基板上に複数の液晶滴下機により液晶を滴下する一例を示す図である。

【図 17】複数の液晶パネルが形成された基板上に複数の液晶滴下機により液晶を滴下する他の例を示す図である。

【図 18】一般の液晶表示素子の断面図である。

【図 19】液晶表示素子を製造する従来の方法を示すフローチャートである。 50

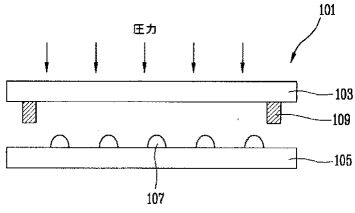
【図20】従来の液晶表示素子の液晶注入を示す図である。

【符号の説明】

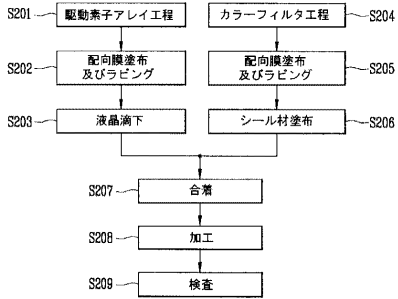
【0103】

120	液晶滴下機	
122	液晶容器	
123	ケース	
128	ピン	
131	第1モータ	
133	第2モータ	
134	液晶容積量調節部材	10
136	回転軸	
137	調節レバー	
140	液晶吐出ポンプ	
142	シリンダ	
145	ピストン	
145a	溝	
147	液晶吸入口	
148	液晶吐出口	
155	固定部	
150	ノズル	20
154	第2センサ	
162	第1センサ	
160	連結管	
200	制御部	
210	滴下量設定部	
220	滴下量補正部	
230	モータ駆動部	
240	基板駆動部	
250	出力部	

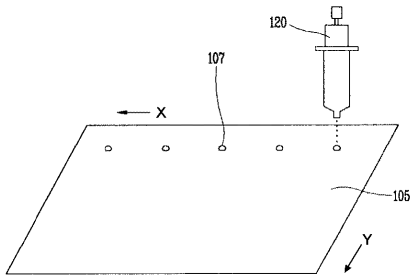
【 図 1 】



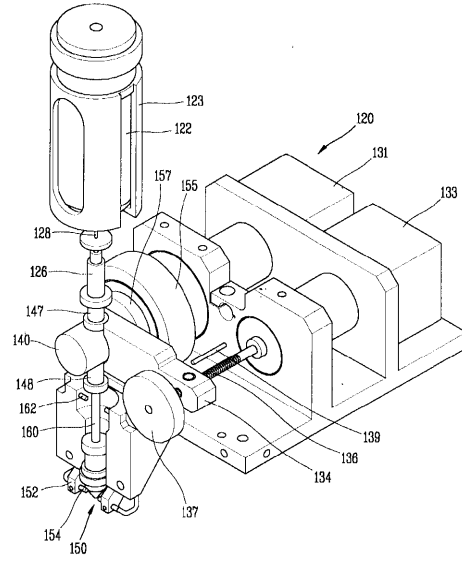
【 図 2 】



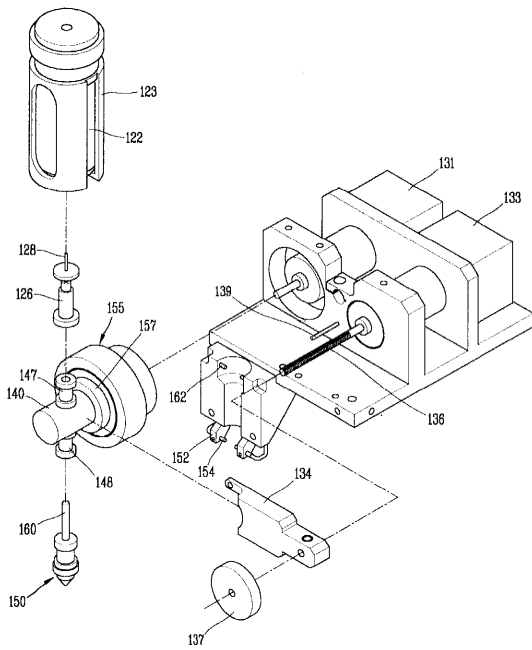
【 図 3 】



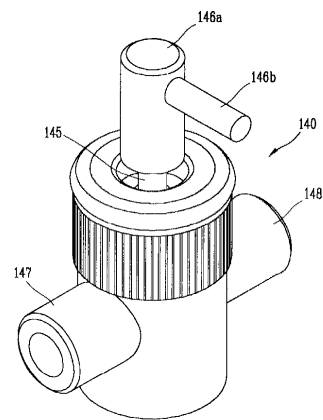
【 図 4 】



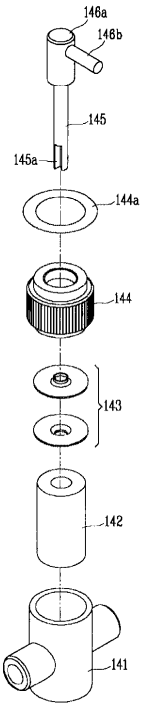
【 図 5 】



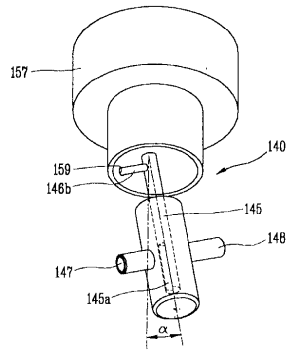
【 図 6 a 】



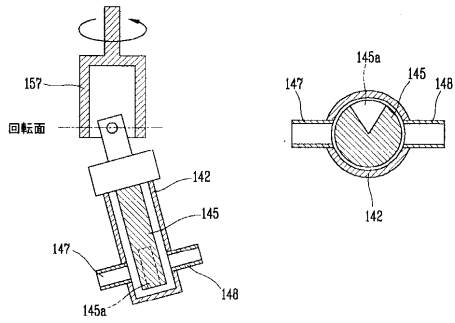
【 図 6 b 】



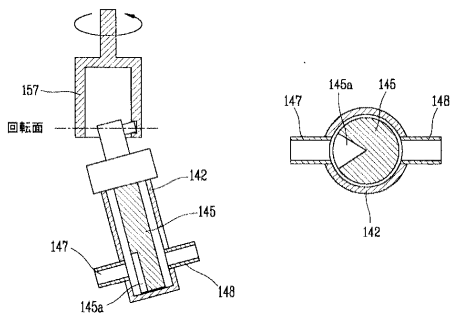
【 図 7 】



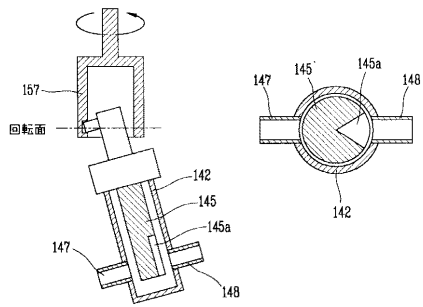
【 図 8 a 】



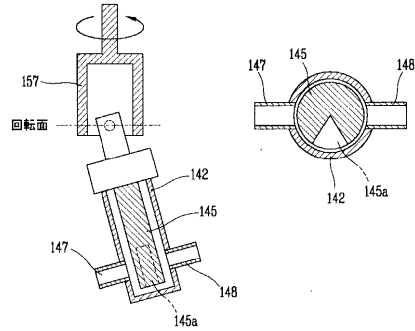
【 図 8 b 】



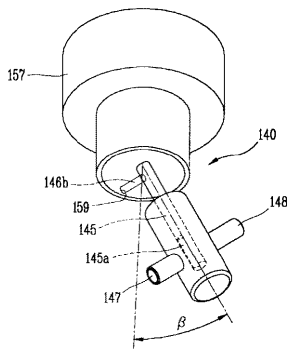
【 図 8 d 】



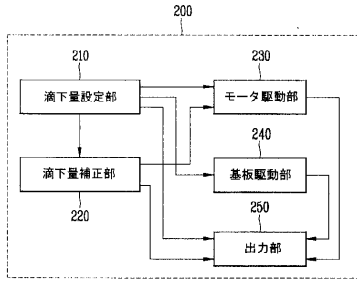
【 図 8 c 】



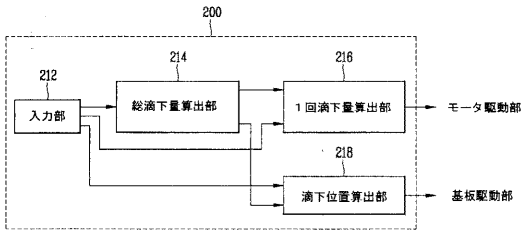
【 図 9 】



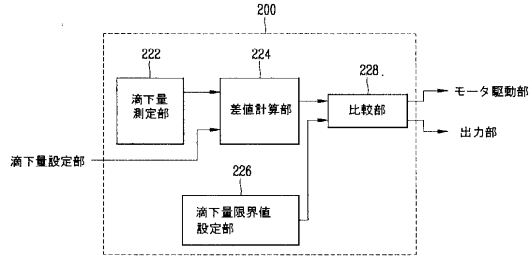
【図10】



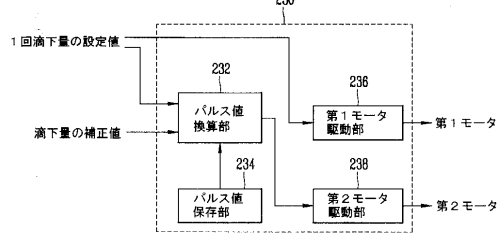
【図11】



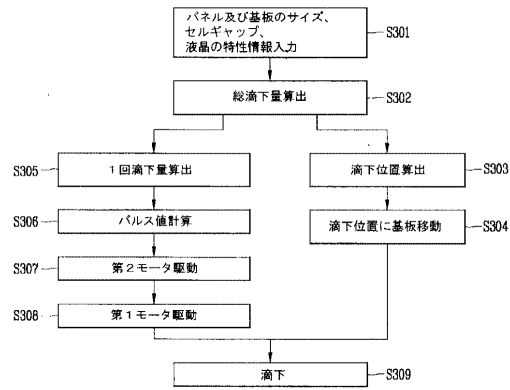
【図12】



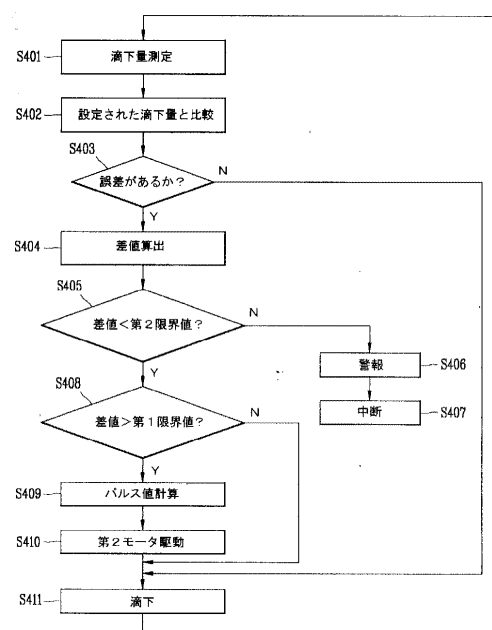
【図13】



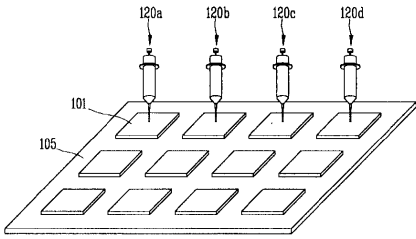
【図14】



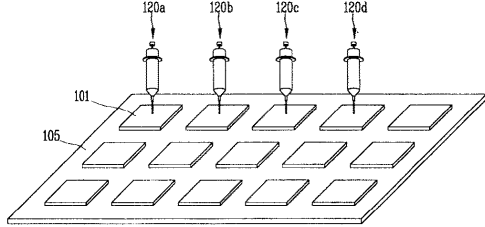
【図15】



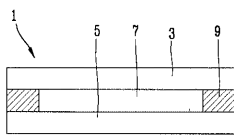
【図16】



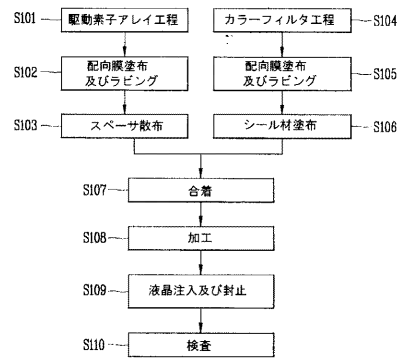
【図17】



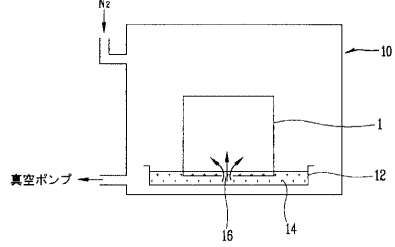
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

- (74)代理人 100106703
弁理士 産形 和央
- (74)代理人 100096943
弁理士 臼井 伸一
- (74)代理人 100101498
弁理士 越智 隆夫
- (74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久
- (74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光
- (74)代理人 100128657
弁理士 三山 勝巳
- (72)発明者 柳 重 豪
大韓民国 ソウル特別市 江南區 大峙洞 5 1 1 韓寶 美都 マンション アパート 2 0 8
- 6 0 4
- (72)発明者 郭 洙 ミン
大韓民国 慶尚北道 龜尾市 九坪洞 九坪 副榮アパート 2 0 3 - 5 0 1
- (72)発明者 孫 海 チュン
大韓民国 釜山廣域市 蓮堤區 蓮山2洞 8 6 1 - 6
- (72)発明者 安 滿 鎬
大韓民国 慶尚北道 龜尾市 玉溪洞 5 3 9 大同アパート 1 0 7 - 1 3 0 4
- (72)発明者 金 チュン ヨン
大韓民国 慶尚北道 龜尾市 高牙邑 吾老里 6 0 - 3 トップ エンジニアリング カンパニ
ー, リミテッド
- (72)発明者 柳 道 鉉
大韓民国 慶尚北道 龜尾市 逢谷洞 3 9 1 現代アパート 1 0 2 - 1 1 0 4
- (72)発明者 李 昇 樹
大韓民国 大邱廣域市 壽城區 上洞 3 4 1 - 1 0
- F ターム(参考) 2H088 FA09 FA26 FA30 HA03 HA08 HA12 MA16 MA20
2H089 NA22 NA55 NA60 QA12 QA13 RA05 TA04 TA09 TA12