

(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2004-86212

(P2004-86212A)

(43) 公開日 平成16年3月18日(2004.3.18)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/13

F I

G02F 1/13 101

テーマコード (参考)

2H088

審査請求 未請求 請求項の数 27 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2003-296102 (P2003-296102)	(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15年8月20日 (2003. 8. 20)		大韓民国 ソウル、ヨンドンポーク、ヨ イドードン 20
(31) 優先権主張番号	2002-049850	(74) 代理人	100064447 弁理士 岡部 正夫
(32) 優先日	平成14年8月22日 (2002. 8. 22)	(74) 代理人	100085176 弁理士 加藤 伸晃
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(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	100091889 弁理士 藤野 育男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一体化された液晶表示素子の製造ライン及びこれを利用した液晶表示素子の製造方法

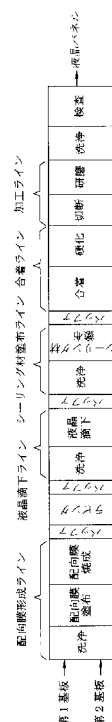
(57) 【要約】

【課題】 液晶表示素子の製造ラインを一体化することで、費用を大幅に節減できる一体化された液晶表示素子の製造ラインを提供する。

また、製造ラインを一体化することで、液晶表示素子を迅速に製造できる一体化された液晶表示素子の製造ラインを提供する。

【解決手段】 第1基板及び第2基板が交互に入力されて、これらの基板に対して配向規制力の提供された配向膜を形成する配向膜形成ラインと、配向膜の形成された第1基板が入力されて、前記第1基板上にスペーサを散布するスペーサ散布ラインと、配向膜の形成された第2基板が入力されて、シーリング材を塗布するシーリング材塗布ラインと、前記第1基板及び第2基板が入力されて合着される合着ラインと、合着された第1基板及び第2基板が入力されて、複数の単位パネルに分離する加工ラインと、各単位パネルに液晶を注入する液晶層形成ラインと、を含んで液晶表示素子の製造ラインを構成する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1基板及び第2基板が交互に入力されて、これらの基板に対して、配向規制力の提供された配向膜を形成する配向膜形成ラインと、

配向膜の形成された第1基板が入力されて、前記第1基板上にスペーサを散布するスペーサ散布ラインと、

配向膜の形成された第2基板が入力されて、シーリング材を塗布するシーリング材塗布ラインと、

前記第1基板及び第2基板が入力されて合着される合着ラインと、

合着された第1基板及び第2基板が入力されて、複数の単位パネルに分離する加工ラインと、

各単位パネルに液晶を注入する液晶層形成ラインと、を含んで構成され、

それら配向膜形成ライン、スペーサ散布ライン、シーリング材塗布ライン、合着ライン、加工ライン及び液晶層形成ラインは、一体化されたことを特徴とする液晶表示素子の製造ライン。

【請求項 2】

前記第1基板は、薄膜トランジスタの形成された薄膜トランジスタ基板であり、第2基板は、カラーフィルタ層の形成されたカラーフィルタ基板であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子の製造ライン。

【請求項 3】

前記配向膜形成ラインは、

交互に入力される第1基板及び第2基板に配向膜を塗布する配向膜塗布ラインと、

塗布された配向膜を焼成する焼成ラインと、

焼成された配向膜に配向規制力を提供する配向規制力提供ラインと、を含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子の製造ライン。

【請求項 4】

前記配向規制力提供ラインは、配向膜をラビングするラビングラインであることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示素子の製造ライン。

【請求項 5】

前記液晶層形成ラインは、

液晶注入口を通して単位パネルの内部に液晶を注入する液晶注入ラインと、

前記液晶注入口を封止する封止ラインであることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子の製造ライン。

【請求項 6】

各ラインの間に設置されて、前記第1基板と第2基板とを同期化させる、少なくとも一つのバッファラインを更に含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子の製造ライン。

【請求項 7】

液晶層が形成された単位パネルを検査する検査ラインを更に含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子の製造ライン。

【請求項 8】

薄膜トランジスタの形成された第1基板及びカラーフィルタ層の形成された第2基板が交互に入力されて、これらの各基板に配向膜が形成された後、前記第1基板にはスペーサが散布され、第2基板にはシーリング材が塗布され、それら第1基板と第2基板とが合着されて、該合着された第1基板及び第2基板を加工して複数の単位パネルに分離する第1製造ラインと、

前記分離された各単位パネルの内部に液晶を注入及び検査して液晶パネルを形成する第2製造ラインと、を含むことを特徴とする液晶表示素子の製造ライン。

【請求項 9】

第1基板及び第2基板が交互に入力されて、これらの基板に対して配向規制力の提供され

10

20

30

40

50

た配向膜を形成する配向膜形成ラインと、

配向膜の形成された第1基板が入力されて前記第1基板上に液晶を滴下する液晶滴下ラインと、

配向膜の形成された第2基板が入力されてシーリング材を塗布するシーリング材塗布ラインと、

前記第1基板及び第2基板が入力されて合着される合着ラインと、

合着された第1基板及び第2基板が入力されて複数の単位パネルに分離する加工ラインと、から構成され、

それら配向膜形成ライン、液晶滴下ライン、シーリング材塗布ライン、合着ライン及び加工ラインは、一体化されたことを特徴とする液晶表示素子の製造ライン。

10

【請求項 10】

前記第1基板は、薄膜トランジスタの形成された薄膜トランジスタ基板であり、第2基板は、カラーフィルタ層の形成されたカラーフィルタ基板であることを特徴とする請求項9記載の液晶表示素子の製造ライン。

【請求項 11】

前記第1基板には、パターンスペースが形成されることを特徴とする請求項9記載の液晶表示素子の製造ライン。

【請求項 12】

前記配向膜形成ラインは、

交互に入力される第1基板及び第2基板に配向膜を塗布する配向膜塗布ラインと、

20

塗布された配向膜を焼成する焼成ラインと、

焼成された配向膜をラビングして配向方向を決定するラビングラインと、を含むことを特徴とする請求項9記載の液晶表示素子の製造ライン。

【請求項 13】

各ラインの間に設置されて、前記第1基板と第2基板とを同期化させる、少なくとも一つのバッファラインを更に含むことを特徴とする請求項9記載の液晶表示素子の製造ライン。

【請求項 14】

液晶層が形成された単位パネルを検査する検査ラインを更に含むことを特徴とする請求項9記載の液晶表示素子の製造ライン。

30

【請求項 15】

一体化された製造ラインに第1基板及び第2基板を交互に入力する段階と、

前記第1基板及び第2基板に配向膜を交互に形成する段階と、

第1基板にスペースを散布する段階と、

第2基板にシーリング材を塗布する段階と、

前記第1基板と第2基板とを合着する段階と、

合着された第1基板及び第2基板を加工して複数の単位パネルに分離する段階と、

前記分離された各単位パネルに液晶層を形成する段階と、を含むことを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 16】

40

一体化された製造ラインに入力される第1基板に薄膜トランジスタを形成する段階と、

一体化された製造ラインに入力される第2基板にカラーフィルタ層を形成する段階と、

を更に含むことを特徴とする請求項15記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 17】

前記第1基板及び第2基板に配向膜を形成する段階は、

前記第1基板及び第2基板に配向膜を交互に塗布する段階と、

塗布された配向膜を焼成する段階と、

焼成された配向膜に配向規制力を提供する段階と、を含むことを特徴とする請求項15記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 18】

50

前記液晶層を形成する段階は、
液晶注入口を通して単位パネルの内部に液晶を注入する段階と、
前記液晶注入口を封止する段階と、を含むことを特徴とする請求項 1 5 記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 1 9】

前記第1基板及び第2基板を所定時間の間待機させて、前記第1基板と第2基板とを同期化させる段階を更に含むことを特徴とする請求項 1 5 記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 2 0】

液晶層の形成された単位パネルを検査する段階を更に含むことを特徴とする請求項 1 5 記載の液晶表示素子の製造方法。

10

【請求項 2 1】

一体化された第1製造ラインに第1基板及び第2基板を交互に入力して、前記第1基板及び第2基板に配向膜を形成し、第1基板にスペーサを散布し、第2基板にシーリング材を塗布した後、前記第1基板と第2基板とを合着し、合着された第1基板及び第2基板を複数の単位パネルに分離する段階と、

分離された単位パネルを一体化された第2製造ラインに入力して、前記単位パネルに液晶層を形成し、液晶層の形成された単位パネルを検査する段階と、を含むことを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 2 2】

一体化された製造ラインに第1基板及び第2基板を交互に入力する段階と、
前記第1基板及び第2基板に配向膜を交互に形成する段階と、
第1基板に液晶を滴下する段階と、
第2基板にシーリング材を塗布する段階と、
前記第1基板と第2基板とを合着する段階と、
合着された第1基板及び第2基板を加工して複数の単位パネルに分離する段階と、を含むことを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

20

【請求項 2 3】

一体化された製造ラインに入力される第1基板に薄膜トランジスタを形成する段階と、
一体化された製造ラインに入力される第2基板にカラーフィルタ層を形成する段階と、
を更に含むことを特徴とする請求項 2 2 記載の液晶表示素子の製造方法。

30

【請求項 2 4】

一体化された製造ラインに入力される第1基板にパターンスペーサを形成する段階を更に含むことを特徴とする請求項 2 2 記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 2 5】

前記第1基板及び第2基板に配向膜を形成する段階は、
前記第1基板及び第2基板に配向膜を交互に塗布する段階と、
塗布された配向膜を焼成する段階と、
焼成された配向膜に配向規制力を提供する段階と、を含むことを特徴とする請求項 2 2 記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 2 6】

前記第1基板及び第2基板を所定時間の間待機させて、前記第1基板と第2基板とを同期化させる段階を更に含むことを特徴とする請求項 2 2 記載の液晶表示素子の製造方法。

40

【請求項 2 7】

液晶層の形成された単位パネルを検査する段階を更に含むことを特徴とする請求項 2 2 記載の液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、液晶表示素子の製造ラインに係るもので、詳しくは、液晶表示素子の製造ラインを一つのラインに一体化することにより、製造設備の数及び配置空間を最小化して、

50

製造費用を節減すると共に、製造時間を短縮し得る液晶表示素子の製造ライン及びこれを利用した液晶表示素子の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示素子(Liquid Crystal Display device; LCD)は、透過型平板表示装置であって、携帯電話(mobile phone)、PDA及びノートブックコンピュータ等の各種の電子機器に広く使用されている。このようなLCDは、軽薄短小化が可能で高画質を具現できるという点から、現在、他の平板表示装置に比べて大いに実用化されている。また、デジタルTV、高画質TV及び壁掛けTVに対する要求が増加するにつれて、TVに適用できる大面積のLCDに対する研究が一層活発に行われている。

10

【0003】

一般に、LCDは、液晶分子を動作させる方法によっていくつかの方式に分けられるが、現在は、反応速度が迅速で残像が少ないという点から、アクティブマトリクス(active matrix) - 薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor; TFT)式のLCDが主に使用されている。

【0004】

図5は前記薄膜トランジスタLCDのパネルの構造を示した図で、図示されたように、液晶パネル1には、縦横に配列されて複数の画素を定義する複数のゲートライン(gate line)3及びデータライン(data line)5が形成されている。各画素内には、スイッチング素子の薄膜トランジスタ(TFT)7が配置されていて、前記ゲートライン3を通して走査信号が入力されるときにスイッチングされ、データライン5を通して入力される信号を液晶層9に印加する。図中、図面符号11は蓄積キャパシタ(csapacitor)であって、入力されるデータ信号を次の走査信号の印加時まで維持する役割をする。

20

【0005】

このような液晶パネル1の構造について、図6を参照して説明する。このとき、図面には、複数の画素中一つの画素のみを示した。

【0006】

図示されたように、ガラスのような透明な絶縁物質からなる下部基板20上には、金属からなるゲート電極22が形成されていて、該ゲート電極22の形成された基板20全体にかけてゲート絶縁層24が積層されている。該ゲート絶縁層24上には半導体層26が形成されていて、その上に金属からなるソース/ドレイン(source/drain)電極28が形成されている。一方、画素の画像表示領域には、ITO(Indium Tin Oxide)のような透明な金属からなる画素電極30が形成されて、前記ソース/ドレイン電極28と電気的に接続されていて、その上に保護層(passivation layer)32が積層されている。

30

【0007】

また、上部基板40には、画素の画像非表示領域、即ち、画素と画素との間及びTFT領域に光が漏洩して画質が低下する現象を防止するために、光遮断層のブラックマトリクス(black matrix)42が形成され、画像表示領域には、実際のカラーを具現するカラーフィルタ(color filter)層44が形成されている。また、前記ブラックマトリクス42及びカラーフィルタ層44上には、ITO等の透明な金属からなる共通電極46が形成されている。

40

【0008】

このように、薄膜トランジスタの形成された下部基板20とカラーフィルタ層44の形成された上部基板40との間に位置したスペーサ(spacer)52により一定のセルギャップ(cell gap)を維持し、その間に液晶が注入されて液晶層50が形成される。

【0009】

また、図示されてないが、前記下部基板20の保護層32及び上部基板40の共通電極46上には、液晶層50の液晶分子を配向するための配向膜がそれぞれ積層されている。

【0010】

このように構成された液晶パネル1では、ゲートライン3を通して外部から走査信号が入力されることにより、半導体層26が活性化されてチャンネル(channel)層が形成され、こ

50

のチャンネル層を通してデータライン5から入力されるデータ信号が液晶層50に印加される。一方、図5に示したように、横に配列されたゲートライン3には、複数の画素に配置されたTFTのゲート電極22がそれぞれ接続されている。従って、ゲートライン3に走査信号が印加されることで、該当のゲートライン3と接続された複数のTFTの半導体層が活性化され、この状態でデータライン5を通してデータ信号が入力されることで、該当の画素の液晶層50が動作するようになる。

【0011】

このような液晶表示素子の製造工程は、下部基板20に薄膜トランジスタ7を形成する薄膜トランジスタ(TFT)アレイ工程、上部基板40にカラーフィルタ層44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7を参照して説明する。 10

【0012】

まず、薄膜トランジスタアレイ工程により、下部基板20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3及びデータライン5を形成し、前記各画素領域に前記ゲートライン3及びデータライン5にそれぞれ接続される駆動素子の薄膜トランジスタ7を形成する(S101)。さらに、前記薄膜トランジスタアレイ工程により前記薄膜トランジスタに接続されて、該薄膜トランジスタを介して信号を印加して液晶層50を駆動する画素電極30を形成する。

【0013】

次いで、上部基板40には、カラーフィルタ工程によりカラーを具現するR、G、Bのカラーフィルタ層44及び共通電極46を形成する(S104)。 20

【0014】

次いで、前記上部基板40及び下部基板20に配向膜をそれぞれ塗布した後、それら上部基板40と下部基板20との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)及び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(S102、S105)。その後、下部基板20にセルギャップを一定に維持するためのスペーサ52を散布し、上部基板40の外郭部にシーリング材を塗布した後、前記下部基板20及び上部基板40に圧力を加えて合着する(S103、S106、S107)。

【0015】

一方、前記下部基板20及び上部基板40は、大面積のガラス基板で構成されている。即ち、大面積のガラス基板に複数のパネル領域が形成され、それらパネル領域に駆動素子のTFT及びカラーフィルタ層がそれぞれ形成されるので、一つ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及び加工しなければならない(S108)。その後、このように加工された各液晶パネルに液晶注入口を通して液晶を注入し、該液晶注入口を封止して液晶層50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(S109、S110)。 30

【0016】

以上説明したように、液晶表示素子は、薄膜トランジスタアレイ工程、カラーフィルタ工程及びセル工程により完成される。このような各工程は、実質的に別個の工程ラインで行われる。即ち、別個の薄膜トランジスタアレイ工程ライン(以下、TFTラインと称す)及びカラーフィルタ工程ライン(以下、C/Fラインと称す)でTFT基板及びC/F基板が製作され、これらTFT基板及びC/F基板が他の別個のセル工程ラインで合着及び加工されて液晶パネルが完成される。また、前記TFTライン、C/Fライン及びセル工程ラインは、一つの工程ラインで行われるものでなく、複数のラインで構成されている。 40

【0017】

図8A～図8Dは、図7に示された工程を実質的に行う液晶表示素子の製造ラインを示した図で、図中、図8A及び図8Bは、各TFTライン及びC/Fラインの一部分で、図8C及び図8Dはセル工程ラインを示している。

【0018】

まず、図8Aに示したように、TFTラインで薄膜トランジスタの形成された下部基板20は 50

、配向膜形成ライン、ラビングライン及びスペーサ散布ラインを経る。図示したように、前記配向膜形成ラインでは、薄膜トランジスタ7の形成された下部基板20を洗浄して配向膜を積層した後、高温の熱を加えて前記配向膜を焼成する。また、ラビングラインでは、下部基板20に形成された配向膜にラビングを実行して配向規制力を形成し、スペーサ散布ラインでは、配向膜の形成された下部基板20を洗浄した後、その上にボールスペーサのようなスペーサを散布する。

【0019】

一方、図8Bに示したように、C/Fラインでカラーフィルタ層42の形成された上部基板40も、下部基板20と同様に、配向膜形成ライン及びラビングラインを通して基板40上に配向規制力の提供された配向膜が形成され、シーリング材塗布ラインを通して下部基板20と上部基板40とを合着するシーリング(sealing)材が上部基板40の外郭部に塗布される。

【0020】

一般に、配向膜形成ラインとラビングライン、ラビングラインとスペーサ散布ライン、ラビングラインとシーリング材塗布ラインは連続ラインではない。図示していないが、図8A及び図8Bに示した各工程ラインの間には、該当工程の完了された基板20、40を次の工程ラインに移すための手段、例えば、ロボット(robot)のような装置(ローダまたはアンローダ)が設置されている。

【0021】

図8Aに示した配向膜形成ラインとスペーサ散布ライン、及び図8Bに示した配向膜形成ラインとシーリング材塗布ラインは、それぞれTFTライン及びC/Fラインにあるが、その理由は、薄膜トランジスタの形成工程、配向膜の形成工程、ラビング工程及びスペーサ散布工程は下部基板20で行われる工程として、また、カラーフィルタ形成工程、配向膜の形成工程、ラビング工程及びシーリング材塗布工程は、上部基板20で行われる工程として、各基板20、40で独立的に実行される工程であって、その後の工程は、前記下部基板20及び上部基板40を対象にした工程であるためである。

【0022】

このように製作されたTFT基板(TFTラインを経た下部基板)及びC/F基板(C/Fラインを経た上部基板)は、それぞれ、第1移送装置及び第2移送装置を介して図8Cに示した合着ラインに入力される。この入力されたTFT基板及びC/F基板は、相互に整列された状態で圧力が印加されて合着され、該合着された基板に熱が印加されてシーリング材が硬化される。前記合着ラインを経た基板(合着された基板)は、切断ラインで単位パネルに切断される。

【0023】

次いで、前記切断ラインで加工された単位パネルは、図8Dに示したように、第3移送装置を介して研磨ラインに入力されて研磨された後で洗浄される。この研磨された単位パネルは液晶注入ラインに入力され、単位パネルの液晶注入口を通して液晶が注入された後、封止材により液晶注入口が封止され、この封止された単位液晶パネルが検査ラインで洗浄された後、最終検査を経て液晶パネルが完成される。

【0024】

このように、従来の液晶表示素子の製造ラインでは、TFTライン及びC/Fラインで、下部基板20及び上部基板40に配向膜をそれぞれ形成してスペーサを散布するか、またはシーリング材を塗布した後、合着ライン及び切断ラインを通して合着された単位パネルを形成して、前記単位パネルに液晶を注入及び検査して液晶パネルを完成する。

【0025】

通常、図8Aに示した配向膜形成ラインとスペーサ散布ライン、及び図8Bに示した配向膜形成ラインとシーリング材塗布ラインは、空間的に平行に配置することが好ましい。その理由は、配向膜形成ラインとスペーサ散布ライン、及び配向膜形成ラインとシーリング材塗布ラインから出力されるTFT基板及びC/F基板は、それぞれ類似した工程で行われ、完成されたTFT基板及びC/F基板が相互に対応して合着ライン及び切断ラインを通して液晶パネルを形成するので、前記配向膜形成ラインとスペーサ散布ライン、及び配向膜形成ラインとシーリング材塗布ラインを平行に配置することで効果的に工程を進行することができ

る。

【0026】

また、図8Cに示した合着ラインと切断ライン、及び図8Dに示した研磨ラインと液晶注入ラインは、前記配向膜形成ラインとスペーサ散布ライン、及び配向膜形成ラインとシーリング材塗布ラインとは別個に配置される。従って、配向膜形成ラインとスペーサ散布ライン、及び配向膜形成ラインとシーリング材塗布ラインから出力されたTFT基板及びC/F基板は、第1移送装置及び第2移送装置に搭載されて合着ライン及び切断ラインに移動し、ロボットのような装置によって、第1移送装置及び第2移送装置に搭載されたTFT基板及びC/F基板が合着ライン及び切断ラインに入力される。また、合着ライン及び切断ラインで加工された単位パネルも第3移送装置に搭載されて、研磨ライン及び液晶注入ラインに移動して工程を進行することができる。

10

【0027】

ここで、前記移送装置は、ラインとラインとの間を自動的に移動して基板を各ラインに移送するものであって、カセットにより固定される複数の基板(または液晶パネル)を搭載して移送する。

【0028】

然るに、このような図8A～図8Dにそれぞれ示した製造ラインは、製造工場内に別個に配置されているので、非常に広い空間が必要となり、液晶表示素子の製造費用を増加する要因になる。且つ、一つの製造ライン内で各工程を進行するためには、ロボットのような装置(ローダまたはアンローダ)が必要となり、これも液晶表示素子の製造費用を増加する

20

【0029】

また、各製造ラインの間を自動移送装置が運行して基板(またはパネル)を運送するが、前記自動移送装置は、非常に高価な装備であって、液晶表示素子の製造費用を上昇させるだけでなく、自動移送装置の運行時間による工程遅延が発生するという不都合な点があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0030】

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、液晶表示素子の製造ラインを一つのラインに一体化することで、費用を大幅に節減できる一体化された液晶表示素子の製造ラインを提供することを目的とする。

30

【0031】

また、製造ラインを一体化することで、液晶表示素子を迅速に製造できる一体化された液晶表示素子の製造ラインを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0032】

このような目的を達成するため、本発明に係る液晶表示素子の製造ラインは、薄膜トランジスタ基板及びカラーフィルタ基板が交互に入力されて、これらの基板に対して配向規制力の提供された配向膜を形成する配向膜形成ラインと、配向膜の形成された薄膜トランジスタ基板が入力されて、前記薄膜トランジスタ基板上にスペーサを散布するスペーサ散布ラインと、配向膜の形成されたカラーフィルタ基板が入力されてシーリング材を塗布するシーリング材塗布ラインと、前記薄膜トランジスタ基板及びカラーフィルタ基板が入力されて合着される合着ラインと、合着された薄膜トランジスタ基板及びカラーフィルタ基板が入力されて複数の単位パネルに分離する加工ラインと、各単位パネルに液晶を注入する液晶層形成ラインと、を含んで構成され、それら配向膜形成ライン、スペーサ散布ライン、シーリング材塗布ライン、合着ライン、加工ライン及び液晶層形成ラインは一体化されたことを特徴とする。

40

【0033】

また、本発明に係る液晶表示素子の製造ラインは、薄膜トランジスタ基板及びカラーフ

50

ィルタ基板が交互に入力されて、これらの基板に対して配向規制力の提供された配向膜を形成する配向膜形成ラインと、配向膜の形成された薄膜トランジスタ基板が入力されて前記薄膜トランジスタ基板上に液晶を滴下する液晶滴下ラインと、配向膜の形成されたカラーフィルタ基板が入力されてシーリング材を塗布するシーリング材塗布ラインと、前記薄膜トランジスタ基板及びカラーフィルタ基板が入力されて合着される合着ラインと、合着された薄膜トランジスタ基板及びカラーフィルタ基板が入力されて複数の単位パネルに分離する加工ラインと、を含んで構成され、それら配向膜形成ライン、液晶滴下ライン、シーリング材塗布ライン、合着ライン及び加工ラインは一体化されたことを特徴とする。

【0034】

また、本発明に係る液晶表示素子の製造方法は、一体化された製造ラインに薄膜トランジスタ基板及びカラーフィルタ基板を交互に入力する段階と、前記薄膜トランジスタ基板及びカラーフィルタ基板に配向膜を交互に形成する段階と、薄膜トランジスタ基板にスペーサを散布する段階と、カラーフィルタ基板にシーリング材を塗布する段階と、前記薄膜トランジスタ基板とカラーフィルタ基板とを合着する段階と、合着された薄膜トランジスタ基板及びカラーフィルタ基板を加工して複数の単位パネルに分離する段階と、前記分離された各単位パネルに液晶層を形成する段階と、を含んで構成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0035】

本発明では、液晶表示素子の製造ラインが一体に形成されているため、製造ラインの設置空間を最小化できるだけでなく、TFT基板及びC/F基板について重複するラインを除去することができ、液晶表示素子の製造費用を節減することができる。

【0036】

また、本発明では、ラインとラインとの間に運行されて基板またはパネルを移送させる高価の自動移送装置が必要でないため、一層効果的に費用を節減できるという効果がある。

また、本発明では、ラインとラインとの間の、基板またはパネルの移送が必要でないため、液晶表示素子を迅速に製作できるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面に基づいて説明する。

本発明では一体化された製造ラインを提供するが、このように一体化された製造ラインを本明細書ではインライン(in-line)と称す。薄膜トランジスタ形成工程及びカラーフィルタ形成工程を除く全ての工程を一体化することから、本発明では、液晶表示素子のフルインライン(full in-line)を提供することとなる。

【0038】

本発明では、TFT基板の配向膜形成ラインとスペーサ散布ライン、C/F基板の配向膜形成ラインとシーリング材塗布ライン、合着ライン及び液晶注入ラインをインラインで形成するので、基板を移送するための自動移送装置が必要でなくなる。また、本発明では、各ラインの工程、例えば、配向膜形成ライン、スペーサ散布ライン、配向膜塗布ライン、シーリング材塗布ライン、合着・切断ライン、研磨ライン及び液晶注入ラインを一つのラインで形成するため、各ラインの間に基板またはパネルを移すロボット等の特定装置が必要でなくなる。

【0039】

このように液晶表示素子の製造ラインをインラインで形成するため、本発明では、前記インラインに、TFTライン及びC/Fラインで薄膜トランジスタ及びカラーフィルタ層がそれぞれ形成された基板が交互に入力され、各基板に該当の工程が進行される。

【0040】

また、本発明は、液晶注入方式の製造方法のみに適用されるものでなく、最近脚光を浴びている液晶滴下方式による製造方法にも適用することができる。

【0041】

10

20

30

40

50

図1は本発明の製造ラインによって製作される液晶表示素子の製造工程を示したフローチャートで、図示されたように、TFTアレイ工程(S201)及びカラーフィルタ工程(S202)で薄膜トランジスタ及びカラーフィルタがそれぞれ形成されたTFT基板及びC/F基板に配向膜が塗布及びラビングされて、配向膜に配向規制力が提供される(S203)。図7に示した従来の液晶表示素子の製造工程と比較すると、従来は、各TFT基板及びC/F基板に別個の工程(即ち、別個のライン)を経て配向膜形成、スペーサ散布及びシーリング材塗布が行われるが、本発明では、同一の工程(同一の製造ライン)で配向膜形成、スペーサ散布及びシーリング材塗布が行われる。

【0042】

その後、TFT基板上にスペーサが散布され、C/F基板上にシーリング材が塗布された後(S204、S205)、前記TFT基板とC/F基板とが合着されて複数の単位液晶パネルを含む原板単位の液晶パネルが形成される(S206)。次いで、前記原板単位の液晶パネルを単位パネルに加工した後(S207)、前記単位パネルに形成された液晶注入口を通して単位パネルの内部に液晶を注入する(S208)。このようにして、液晶の注入された単位パネルに異常があるか否かを検査して液晶パネルを完成する(S209)。

【0043】

図2A～Bは前記製造方法を行う液晶表示素子の製造ラインを示した図である。

図示したように、本発明に係る液晶表示素子の製造ラインは、統合された二つのインラインで形成される。図2Aに示した製造ラインは、切断される前の原板単位の基板に工程が進行される第1製造ラインで、図2Bに示した製造ラインは、単位液晶パネルに切断されて工程が進行される第2製造ラインである。このとき、本発明に係る液晶表示素子の製造ラインは、原板単位の第1製造ラインとパネル単位の第2製造ラインとが一体化されたラインで構成することができるが、説明の便宜のために、二つのラインに分けて説明する。然し。これは、本発明の一例に過ぎないもので、本発明を限定することではなく、本発明は、第1製造ラインと第2製造ラインとが一体化されたインラインを含んでいる。

【0044】

図2Aに示したように、第1製造ラインは、配向膜形成ライン、ラビングライン、スペーサ散布ライン、シーリング材塗布ライン及び合着・切断ラインで構成されている。それらライン中、配向膜形成ライン、ラビングライン及び合着・切断ラインは、TFT基板及びC/F基板の全てを対象にして進行されるラインで、スペーサ散布ラインは、TFT基板のみを対象にして進行されるラインで、シーリング材塗布ラインは、C/F基板のみを対象にして進行されるラインである。

【0045】

前記第1製造ラインの配向膜形成ラインには、TFT工程及びC/F工程により薄膜トランジスタ及びカラーフィルタ層がそれぞれ形成されたTFT基板及びC/F基板が交互に入力される。このとき、前記TFT基板及びC/F基板のうち、何れの基板が先に入力されても構わないが、図面では、TFT基板が先に入力されることを例にして説明する。

【0046】

前記第1製造ラインの配向膜形成ラインに入力されたTFT基板は、洗浄作業を経た後、配向膜が塗布され、熱が印加されて焼成される。TFT基板の配向膜形成工程が終了すると、前記TFT基板はバッファライン(buffer line)に入力されると共に、前記配向膜形成ラインにC/F基板が入力される。

【0047】

前記バッファラインは、TFT基板とC/F基板とを同期化させるためのものである。本発明の製造ラインでは、TFT基板とC/F基板とが一体化された製造ラインに交互に入力されて各工程を行うため、TFT基板及びC/F基板の工程が終了する時間が相違する。また、隣接した二つの工程(ライン)で費やされる時間も相違するため、時間差によってTFT基板とC/F基板との間に干渉が発生する。従って、一つの工程が終了されたTFT基板及びC/F基板をバッファラインに所定時間保存することで、TFT基板とC/F時間とを同期化させる。

【0048】

10

20

30

40

50

例えば、TFT基板の配向膜形成工程が終了すると、前記TFT基板はラビングラインに入力され、C/F基板が配向膜形成ラインに入力されるが、前記ラビングラインと配向膜形成ラインの工程時間に時間差が発生するため、配向膜形成工程が終了したC/F基板は、バッファラインに所定時間の間留まるようになる。

【0049】

このように、配向膜形成工程が終了したTFT基板はバッファラインに所定時間の間留まった後、ラビングラインに入力されて配向膜に配向方向が決定され、C/F基板は前記配向膜形成ラインに入力される。前記ラビングラインで配向膜の配向方向が決定されたTFT基板は、スペーサ散布ラインに入力され、配向膜の形成されたC/F基板は、ラビングラインに入力されて配向膜に配向方向が決定される。

10

【0050】

ラビング工程後、TFT基板とC/F基板とは相互に別個の工程を進行する。即ち、TFT基板にはスペーサ散布工程が進行され、C/F基板にはシーリング材塗布工程が進行される。従って、ラビングラインを経たTFT基板は、スペーサ散布ラインに入力されてスペーサが散布された後、シーリング材塗布ラインで如何なる工程も実行されてない状態で通過する。一方、C/F基板は、TFT基板のスペーサ散布工程中、ラビングラインの後段のバッファに待機し、スペーサ散布工程が終了したTFT基板がシーリング材塗布ラインの後段のバッファラインで待機した状態で、前記C/F基板がシーリング材塗布ラインに入力されて、基板の外郭部にシーリング材が塗布される。

【0051】

20

実質的に、本発明では、前記スペーサ散布ラインとシーリング材塗布ラインとの順序を切り替えることがより好ましい。その理由は、TFT基板が先に入力される場合、ラビング工程を終了したTFT基板がシーリング材塗布ラインをそのまま経てスペーサ散布ラインに入力され、スペーサ散布工程が進行する間にもラビング工程の終了されたC/F基板がシーリング材塗布ラインに入力されて、シーリング材塗布工程を進行することができるためである。即ち、シーリング材塗布ラインをスペーサ散布ラインの前段に位置させる場合、TFTのスペーサ散布工程とC/F基板のシーリング材塗布工程とが所定時間の間同時に進行されるためであって、このような製造ラインの配置により一層製造工程を迅速に行うことができる。

【0052】

30

このように、スペーサの散布されたTFT基板及びシーリング材の塗布されたC/F基板は、合着・切断ラインに入力されて相互に合着され、切断されて単位液晶パネルに加工された後、第2製造ラインに入力される。

【0053】

配向膜形成ライン、ラビングライン、スペーサ散布ライン、シーリング材塗布ライン及び合着・切断ラインは、このように一体化されたインラインで構成されていて、その間にバッファラインが用意されて、交互に入力されるTFT基板とC/F基板とを同期化して単位液晶パネルを製作する。図面には、各ラインが基板の進行方向に設置されたように示されているが、これは、説明の便宜のためであって、実際のラインで、基板は基板移送手段(例えば、コンベヤー)により進行され、各ライン(例えば、ラビングライン、スペーサ散布ライン、シーリング材塗布ライン及び合着・切断ライン)は、前記基板移送手段の近傍に設置され、進行される基板が該当のラインに入力されて該当の工程が進行され、工程が終了されると、再び前記基板移送手段により次の工程に移動する。

40

【0054】

図2Bに示したように、第2製造ラインは、研磨ライン、液晶注入ライン及び検査ラインで構成されている。第1製造ラインの合着・切断工程により加工された単位パネルは、第2製造ラインの研磨ラインに入力されて研磨された後、液晶注入ラインで液晶が注入され、液晶注入口が封止されて液晶層を形成する。その後、液晶層の形成された単位液晶パネルを検査して液晶パネルを完成する。

【0055】

50

以上説明したように、本発明では、一体化された製造ラインにTFT基板及びC/F基板が入力されて液晶パネルを完成する。従来の製造ラインの場合、原板単位の基板を加工するために二つの製造ラインを必要としたが、本発明では、一体化された一つのラインにより工程が進行される。従って、従来の製造ラインに比べてラインの数を減少して、製造費用を節減することができる。例えば、従来の製造ラインでは、TFT基板及びC/F基板上に配向膜を形成するために二つの配向膜ラインを必要としたが、本発明では、一つの配向膜ラインを利用してTFT基板及びC/F基板上に配向膜を形成できるため、装備の設置費用を節減すると共に、装備の設置空間を最小化することができ、結果的に、液晶表示素子の製造費用を節減することができる。

【0056】

10

また、本発明では、ラインとラインとの間に基板または液晶パネルを移送させる高価の自動移送装置が必要でないため、液晶表示素子の製造費用を更に減少することができ、結果的に、製造時間を大幅に短縮することができる。

【0057】

一方、本発明の製造ラインは、特定構造の液晶表示素子のみに限定されるものではなく、例えば、TN(Twisted Nematic)モード液晶表示素子、IPS(In Plane Switching)モード液晶表示素子、反射型液晶表示素子及び半透過型液晶表示素子等の各種構造の液晶表示素子も本発明の製造ラインにより製作することができる。

【0058】

また、本発明は、特定工程の液晶表示素子の製造方法のみに適用されるものでなく、最近、大面積の液晶表示素子を製作するために、液晶の注入により液晶層を形成せず、液晶を基板上に直接滴下することで液晶層を形成する液晶方法が紹介されているが、本発明の製造ラインは、このような液晶滴下方式による液晶表示素子の製造方法にも適用される。このとき、液晶滴下方式は、基板(TFT基板またはC/F基板)上に液晶滴下器(dispenser)により液晶を滴下し、基板の合着時に印加される圧力により液晶が基板全体にかけて均一に分布するため、液晶注入方式に比べて液晶層が迅速に形成され、製造時間を大幅に短縮できるという利点がある。また、液晶注入方式ではパネル単位で液晶を注入するのに対して、液晶滴下方式では原板単位に基板上に形成された複数のパネル領域に液晶を滴下するため、個々の単位液晶パネルに液晶を注入する従来の方法に比べて、液晶層の形成時間を一層短縮することができる。

20

30

【0059】

図3は本発明に係る液晶滴下方式の液晶表示素子の製造方法を示したフローチャートである。

【0060】

図3に示した液晶滴下方式による液晶表示素子の製造方法と、図8に示した液晶注入方式による液晶表示素子の製造方法とを比較すると、液晶滴下方式の適用された製造方法ではスペーサ散布工程がない反面、液晶滴下工程が追加されている。これは、液晶滴下方式の適用された製造方法では、スペーサが主にパターンスペーサ(pattern spacer)で形成されていて、このパターンスペーサは、主にTFT工程(またはC/F工程)で形成されるためである。また、液晶注入方式の適用された製造方法では、基板を加工して単位パネルを形成した後、各単位パネルに液晶層を形成するが、液晶滴下方式の適用された製造方法では、液晶層を形成した後、加工して単位パネルを形成する。

40

【0061】

図4は、このような液晶滴下方式の適用された液晶表示素子の製造方法を行う製造ラインを示している。

【0062】

図示したように、液晶滴下方式の液晶表示素子の製造ラインは、配向膜形成ライン、ラビングライン、液晶滴下ライン、シーリング材塗布ライン、合着ライン、加工ライン及び検査ラインが一体に形成されてフルインラインを成していて、基板が前記フルインラインを経ることで液晶パネルが完成される。

50

【0063】

前記配向膜形成ラインには、TFT工程及びC/F工程により薄膜トランジスタ及びカラーフィルタ層がそれぞれ形成されたTFT基板及びC/F基板が交互に入力されて配向膜が形成され、配向膜の形成されたTFT基板及びC/F基板がラビングラインに入力されて、各配向膜に配向規制力がそれぞれ提供される。このとき、各ラインの間に形成されたバッファラインは、TFT基板とC/F基板とを同期化して基板の間の干渉を防止するためのものである。

【0064】

配向方向の決定された(配向規制力の形成された)TFT基板(またはC/F基板)は、液晶滴下ラインに入力されて液晶が滴下され、C/F基板(またはTFT基板)は、シーリング材塗布ラインに入力されて基板の外郭部にシーリング材が塗布される。その後、前記TFT基板及びC/F基板は合着ラインに入力され、圧力により相互に合着される。このとき、TFT基板(またはC/F基板)に滴下された液晶は、前記基板に印加される圧力により基板全体にかけて均一に分布される。合着された基板は、加工ラインにより単位パネルに加工され、この加工された単位パネルを検査することで液晶パネルを完成する。

10

【0065】

以上説明したように、本発明に係る液晶表示素子の製造ラインでは、一体化されたフルインラインにTFT基板及びC/F基板が交互に入力されて必要な工程を行う。従来の液晶表示素子の製造ラインの場合、TFT基板及びC/F基板に別個のラインにより工程が進行された後、自動移送装置に複数の基板が積載され、合着ラインに移送されて合着工程が進行されるため、各基板の工程を進行するための情報処理は、自動移送装置に積載される複数の基板単位に行われる。即ち、2台の移送用自動移送装置にそれぞれ積載されて移送される複数のTFT基板及びC/F基板に対する情報が一単位の情報束としてそれぞれ管理され、合着工程時、該当の各基板の情報が各情報束から入力されて合着工程を進行する。これに対して、本発明では、TFT基板及びC/F基板が製造ラインに交互に入力されて工程が進行されるため、情報管理を該当の基板単位に進行させる。

20

【0066】

以上、液晶表示素子の構造を限定して説明したが、本発明は、特定構造の液晶表示素子の構造のみに限定されるものでなく、全ての液晶表示素子の構造に適用される。また、スペーサは、薄膜トランジスタの形成された下部基板に散布され、シーリング材は、カラーフィルタ層の形成された上部基板に塗布される例について説明したが、このような限定は、本発明の一例を説明するためのものであって、スペーサは上部基板に散布することもでき、シーリング材は下部基板に塗布することもできる。このような観点から、液晶滴下方式の液晶表示素子においても、カラーフィルタ層の形成される上部基板に液晶を滴下させることもできる。

30

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】本発明に係る液晶注入方式の液晶表示素子の製造方法を示したフローチャートである。

【図2A】本発明に係る液晶注入方式の液晶表示素子の製造ラインの一部を示したフローチャートである。

40

【図2B】本発明に係る液晶注入方式の液晶表示素子の製造ラインの一部を示したフローチャートである。

【図3】本発明に係る液晶滴下方式の液晶表示素子の製造方法を示したフローチャートである。

【図4】本発明に係る液晶滴下方式の液晶表示素子の製造ラインを示した図である

【図5】従来液晶表示素子の構造を示した平面図である。

【図6】液晶表示素子の一画素の構造を示した断面図である。

【図7】従来液晶表示素子の製造方法を示したフローチャートである。

【図8A】従来液晶表示素子の製造ラインを示した図である。

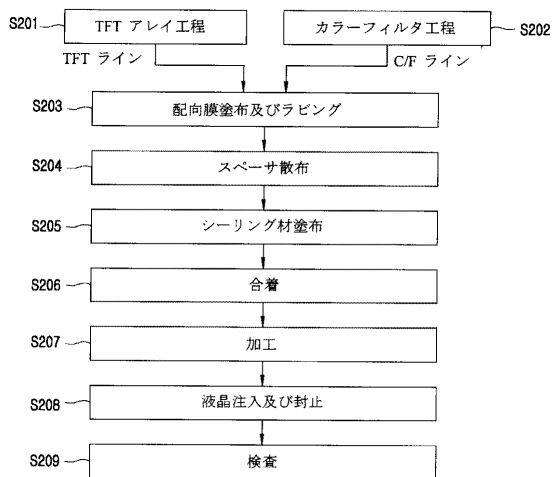
【図8B】従来液晶表示素子の製造ラインを示した図である。

50

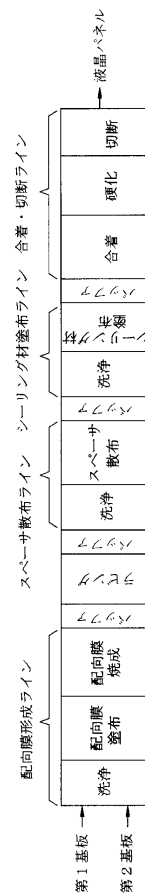
【図 8 C】従来液晶表示素子の製造ラインを示した図である。

【図 8 D】従来液晶表示素子の製造ラインを示した図である。

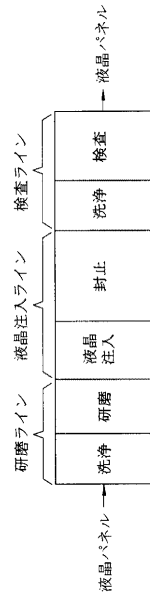
【図 1】



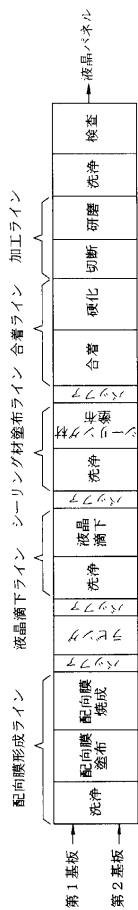
【図 2 A】



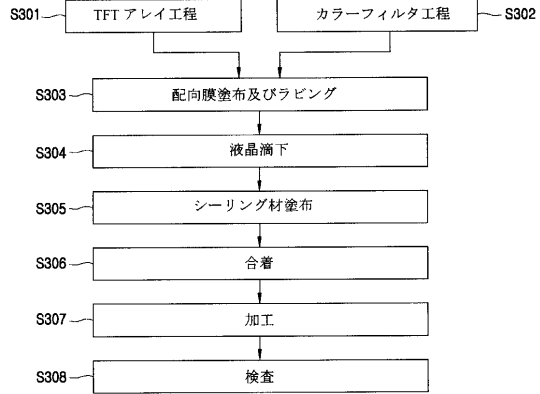
【図 2 B】



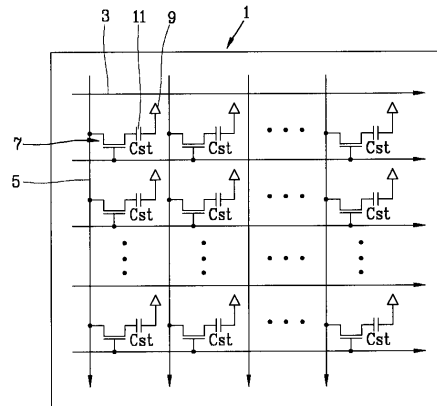
【図 4】



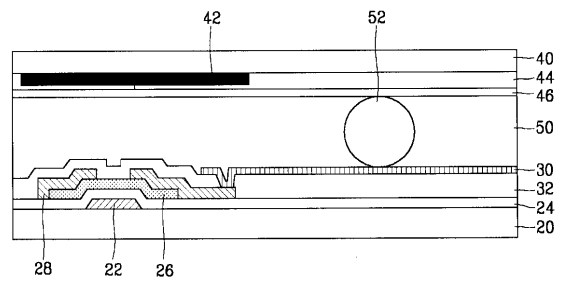
【図 3】



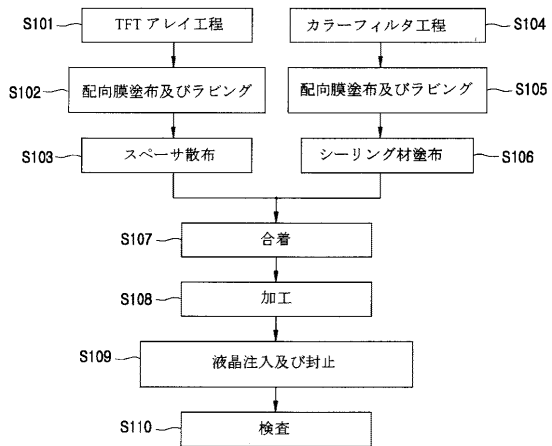
【図 5】



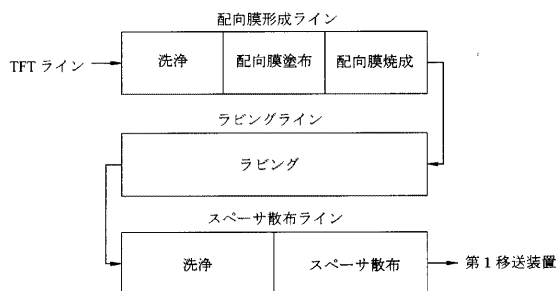
【図 6】



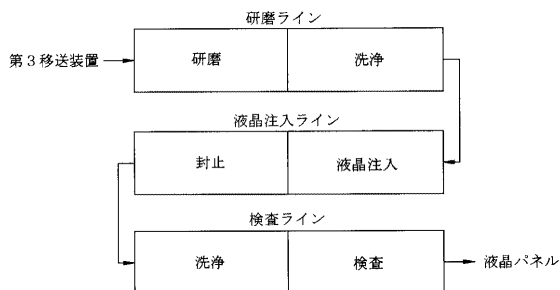
【図 7】



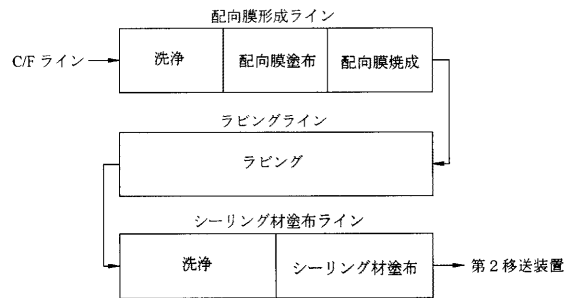
【図 8 A】



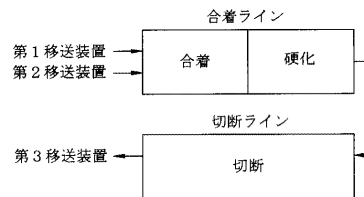
【図 8 D】



【図 8 B】



【図 8 C】



フロントページの続き

(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 100102808

弁理士 高梨 憲通

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100107401

弁理士 高橋 誠一郎

(74)代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(72)発明者 卞 溶 相

大韓民国 慶尚北道 龜尾市 九坪洞 眞坪大宇 アパート 105 - 1302

(72)発明者 蔡 景 洙

大韓民国 大邱廣域市 北區 邑内洞 1366 - 2 寶星 アパート 105 - 602

F ターム(参考) 2H088 FA01 FA02 FA03 FA04 FA05 FA08 FA09 FA10 FA11 FA16

FA17 FA21 FA24 FA30 HA01 HA02 HA03 HA08 HA12 JA05

JA09 MA20

专利名称(译)	集成液晶显示元件的生产线和使用该生产线制造液晶显示元件的方法		
公开(公告)号	JP2004086212A	公开(公告)日	2004-03-18
申请号	JP2003296102	申请日	2003-08-20
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji.菲利普斯杜天公司，有限公司		
[标]发明人	卞溶相 蔡景洙		
发明人	卞 溶 相 蔡 景 洙		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133351 G02F1/1333 G02F2001/133354		
FI分类号	G02F1/13.101		
F-TERM分类号	2H088/FA01 2H088/FA02 2H088/FA03 2H088/FA04 2H088/FA05 2H088/FA08 2H088/FA09 2H088/FA10 2H088/FA11 2H088/FA16 2H088/FA17 2H088/FA21 2H088/FA24 2H088/FA30 2H088/HA01 2H088/HA02 2H088/HA03 2H088/HA08 2H088/HA12 2H088/JA05 2H088/JA09 2H088/MA20		
代理人(译)	臼井伸一 藤野郁夫 朝日 伸光 高桥诚一郎 吉泽博		
优先权	1020020049850 2002-08-22 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种集成的液晶显示元件生产线，该生产线能够通过集成液晶显示元件生产线而显著降低成本。此外，通过提供集成生产线，提供了用于集成液晶显示元件的生产线，这使得能够快速生产液晶显示元件。解决方案：取向膜形成线和第一取向膜形成线，用于交替输入第一基板和第二基板以形成具有对这些基板的取向调节力的取向膜。输入基板，输入用于在第一基板上喷涂隔离物的隔离物喷涂线，输入其上形成有取向膜的第二基板，以及用于涂覆密封材料的密封材料涂覆线，第一基板 并且，输入和接合第二基板的接合线，以及输入和接合的第一基板和第二基板被分离成多个单位面板的处理线，在每个单位面板上施加液晶。包括用于注入的液晶层形成线，以形成液晶显示装置生产线。[选择图]图4

