

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4542243号
(P4542243)

(45) 発行日 平成22年9月8日(2010.9.8)

(24) 登録日 平成22年7月2日(2010.7.2)

(51) Int.CI.

F 1

G02F 1/1339 (2006.01)

G02F 1/1339 505

G02F 1/1341 (2006.01)

G02F 1/1341

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1335 505

請求項の数 14 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-228745 (P2000-228745)

(73) 特許権者 504011210

(22) 出願日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

エユー オプトロニクス コーポレイシ

(65) 公開番号 特開2002-55351 (P2002-55351A)

ヨン

(43) 公開日 平成14年2月20日 (2002.2.20)

AU Optronics Corp.

審査請求日 平成18年3月10日 (2006.3.10)

台湾 シンチュー, サイエンス-ペイスト

インダストリアル パーク, リーシン

ロード 2, ナンバー 1

(74) 代理人 100104880

弁理士 古部 次郎

(74) 代理人 100118201

弁理士 千田 武

(74) 代理人 100087398

弁理士 水野 勝文

(74) 代理人 100067541

弁理士 岸田 正行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶セル、表示装置、液晶セルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

周方向に延在するシール部を介して二枚の基板が一体化されるとともに、いずれか一方の前記基板にカラーフィルタを備え、これら二枚の基板及び前記カラーフィルタと当該シール部に囲まれた空間に液晶が充填された液晶セルであって、

前記液晶セルの側面に、前記液晶が充填された前記空間に連通する第一および第二の開口部が形成され、

前記第一の開口部は、気泡を排出するためのものであり、前記シール部に囲まれた領域との間に段部が形成されて、当該シール部に囲まれた領域における他方の前記基板と前記カラーフィルタとのギャップよりも大きなギャップを有し、

前記第二の開口部は、液晶を補充するためのものであり、前記シール部に囲まれた領域における前記他方の前記基板と前記カラーフィルタとのギャップと略同じギャップを有していることを特徴とする液晶セル。

【請求項 2】

前記第一の開口部と前記第二の開口部は、前記液晶セルの互いに隣接する二つの側面に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶セル。

【請求項 3】

前記第一の開口部は、前記液晶セルの角部に配置され、前記第二の開口部は前記第一の開口部と離間し、当該角部に接する側面の中間部に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶セル。

【請求項 4】

二枚の基板間に液晶が充填されるとともに、いずれか一方の前記基板にカラーフィルタを備えた液晶セルと、前記液晶セルの背面に設けられて当該液晶セルに光を照射させるバックライトユニットとを備えた表示装置であって、

前記液晶セルは、

前記液晶セル中の前記液晶から気泡を排出するための排出口と、

前記液晶セルにキャピラリ現象を利用して液晶を補充するため、当該液晶セルの側面に開口した補充口と、が設けられ、

前記補充口は、前記カラーフィルタに連続しあつ当該カラーフィルタと同一平面にその表面が位置するとともに液晶を前記液晶セル内に導入する導入部を備えることを特徴とする表示装置。10

【請求項 5】

前記導入部が、前記補充口よりも外側に突出するよう設けられたことを特徴とする請求項4記載の表示装置。

【請求項 6】

前記導入部が、前記カラーフィルタと同材料で形成されていることを特徴とする請求項4記載の表示装置。

【請求項 7】

所定間隙を隔てた二枚の基板と、

二枚の前記基板間にて、当該基板の外周端部よりも所定寸法内側に沿って延在し、かつ第一および第二の所定位置にて当該基板の周方向に開口したシール部と、20

前記シール部の第一の所定位置にて開口した部分の周囲にて、当該シール部から前記基板の外周端部に至るよう形成された壁部と、

前記二枚の基板および一対の前記壁部によって画成された、気泡排出のための第一の開口部と、

前記シール部の第二の所定位置にて開口した部分に形成される液晶補充のための第二の開口部と、

前記二枚の基板間にて前記シール部に囲まれた領域に充填された液晶と、を備え、

前記シール部に囲まれた領域から前記第一の開口部に入り込んだ前記液晶中に混在する気泡が、当該シール部に囲まれた領域に戻るのを防止する気泡トラップ手段を、当該第一の開口部に備えることを特徴とする液晶セル。30

【請求項 8】

前記気泡トラップ手段として、前記第一の開口部に段部が形成されていることを特徴とする請求項7記載の液晶セル。

【請求項 9】

前記気泡トラップ手段として、前記第一の開口部が形成された部分に凹部が形成されていることを特徴とする請求項7記載の液晶セル。

【請求項 10】

シール剤を介して、第一の開口部と第二の開口部を設けて、貼り合わされた二枚の基板間に液晶が充填された液晶セルを得る第一の工程と、40

前記二枚の基板が互いに接近する方向に前記液晶セルを押圧することにより、当該液晶セル内から前記液晶に混在する気泡を前記第一の開口部から排出する第二の工程と、

前記液晶セル内にキャピラリ現象を利用して前記第二の開口部から液晶を補充する第三の工程と、を含むことを特徴とする液晶セルの製造方法。

【請求項 11】

前記第一の工程にて、前記シール剤を塗布した一方の前記基板上に前記液晶を滴下した後、他方の前記基板を重ね合わせることによって前記液晶セルを得ることを特徴とする請求項10記載の液晶セルの製造方法。

【請求項 12】

前記第二の工程を、前記液晶の粘度が常温下の粘度よりも低下し、かつ前記シール剤が50

常温下よりも軟化する温度下で行なうことを特徴とする請求項10記載の液晶セルの製造方法。

【請求項13】

前記第二の工程にて、前記基板を押圧することにより、前記二枚の基板間のギャップを調整することを特徴とする請求項10記載の液晶セルの製造方法。

【請求項14】

前記第三の工程にて、前記液晶セルを工程間で搬送するときの搬送方向に対し、当該搬送方向の側方に位置する前記第二の開口部から液晶を補充することを特徴とする請求項10記載の液晶セルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶セル、表示装置、およびセルに液晶を注入するときに用いて好適な液晶セルの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

パーソナルコンピュータ、その他各種モニター用の画像表示装置として、液晶表示装置の普及は目覚ましいものがある。この種の液晶表示装置は、一般に、液晶セルの背面に、照明用の面状光源であるバックライトを配設し、所定の広がりを有する液晶面を全体として均一な明るさに照射することで、液晶セルの液晶面に形成された画像を可視像化するよう構成されている。

20

この液晶セルは、2枚のガラス基板の間に、信号線、ゲート線、その他、アモルファスシリコン層等が成膜されたTFT(Thin Film Transistor)や、カラーフィルタ等が積層された構成となっている。

【0003】

液晶セルを製造するに際しては、TFTが形成された基板と、カラーフィルタが形成された基板とを、所定のギャップを隔てた状態で対向させ、これら二枚の基板どうしが対向する面の周囲に塗布したシール剤を介して貼り合わせる。このようにして、二枚の基板を貼り合わせることによって、いわゆる空セルが形成されるので、この空セル内に液晶を注入する。

30

【0004】

現状、空セルに液晶を注入するには、真空注入法が多用されている。真空注入法は、真空中に近い状態にまで減圧されたチャンバ内にて、空セルを容器に溜めた液晶にディップした後、チャンバ内の圧力を大気圧に戻して高めることにより、液晶を空セルに形成した注入口から空セル内に注入する方法である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記したような従来の方法で液晶を注入しても、注入条件が最適でない場合や、真空注入法の場合は排気が不足したり注入のための放置時間が不足した場合等に、注入した液晶がエアを嚙んで液晶中に気泡が残ることがあり、液晶セルの表示領域における表示不良の原因となる。

40

このようにして残った気泡を排除するための技術として、特開平10-186384号公報、特開平11-231330号公報等に記載された技術がすでに提案されている。これらの技術では、液晶を注入した液晶セルを加圧ローラで加圧することによって、液晶中に混在する気泡を押し出すようになっている。しかし、これらの技術においても、気泡を確実に除去できるとは断言できず、さらに効率良くかつ確実に気泡除去処理を行なうことのできる技術の開発が望まれているのは言うまでもない。

【0006】

また、上記のように加圧ローラで加圧することによって気泡を押し出したときに、液晶セル内に注入された液晶が不足してしまうことも考えられ、この場合の対処の方策について

50

は、現状では何らの提案がなされていない。加圧ローラでの加圧による気泡の押し出しを実際に行なうのであれば、この点についての検討が必要である。

【0007】

ところで、空セルに液晶を注入するに際しての他の問題としては、以下に示す問題がある。

すなわち、前記した真空注入法では、複数枚の空セルを同時にチャンバ内に入れて液晶の注入を行なう、いわゆるバッチ処理を行なうようになっている。このようなバッチ処理においては、この処理工程においてチャンバ内の減圧(真空引き)および液晶へのディップを行なっている間、工程の流れが一時的に停滞することになる。特に、複数枚の空セルを収容するチャンバは、自ずとその容積も大きくなり、このチャンバ内を所定の真空度にまで減圧するのに例えば12時間以上といった長い時間がかかり、生産効率向上の妨げとなっている。10

【0008】

また、真空注入法は、前記したように、真空状態に近いチャンバ内で空セルを液晶にディップした後、チャンバ内の雰囲気圧力を大気圧に戻すため、空セルの内外には大きな圧力差が生じることとなる。空セルを構成する基板がプラスティック基板の場合には、前記圧力差によって基板の変形等が生じてしまうため、真空注入法を用いて製造する液晶セルには、ガラス基板しか用いることができないのが現状であった。

【0009】

このような課題を抱える真空注入法に対し、シール剤を塗布した一方の基板上に液晶を滴下した後、他方の基板を貼り合わせて液晶セルを形成する、いわゆる滴下法もある。しかし、この滴下法においても、液晶中に気泡が混在した場合にこの気泡を効率良くかつ確実に除去でき、しかも気泡を除去するに際し液晶が不足した場合に対処できる技術が必要であるということに変わりはない。20

【0010】

本発明は、このような技術的課題に基づいてなされたもので、注入した液晶中に気泡が混在した場合、その気泡を確実に除去できる液晶セル、表示装置、液晶セルの製造方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

かかる目的のもと、本発明の液晶セルは、液晶セルの側面に、液晶が充填された空間に連通する第一および第二の開口部を形成した。そして、第一の開口部では、例えばカラーフィルタ等によってシール部に囲まれた領域との間に形成される段差により、第一の開口部のギャップが、シール部に囲まれた領域におけるギャップよりも大きくなっている。ここで、シール部に囲まれた領域における二枚の基板間のギャップとは、双方の基板に設けられたカラーフィルタやTFT等の電極面間のギャップである。この第一の開口部によれば、製造時ににおいて液晶に混在した気泡を第一の開口部から押し出したときに、この第一の開口部に液晶とともに留まる気泡が、シール部に囲まれた領域に戻るのを、段部によって防止できる。

また、第二の開口部のギャップは、シール部に囲まれた領域におけるギャップと略同じであるので、液晶を注入するに際して、第二の開口部に液晶を供給すれば、キャピラリ現象(毛管現象)により、液晶が第二の開口部からシール部に囲まれた領域内に入り込む。このとき、第二の開口部のギャップを、シール部に囲まれた領域のギャップよりも大きく設定すると、第一の開口部と同様に、第二の開口部とシール部に囲まれた領域との間に段差が生じることになり、この段差によって液晶がスムーズに入り込まなくなってしまう。これに対し、上記の如く第二の開口部のギャップをシール部に囲まれた領域のギャップと略同じに設定することにより、第二の開口部から液晶をスムーズに注入することが可能となる。なお、このような第二の開口部は、製造時ににおいて、第一の開口部から気泡を押し出した後に、液晶を補充する場合に用いるのが好適である。40

【0012】

10

20

30

40

50

また、第一の開口部と第二の開口部は、液晶セルの互いに隣接する二つの側面に配置してもよいし、液晶セルの角部とこの角部に接する側面の中間部に離間して配置してもよい。これら第一の開口部と第二の開口部の配置は、製造時に気泡の押し出し処理を行なう場合に、気泡の排出や液晶の補充をスムーズに行なうだけでなく、気泡の排出や液晶の補充を行なうための装置の機構と干渉しないように決定される。

【0013】

本発明の表示装置は、液晶セル中の液晶から気泡を排出するための排出口と、液晶セルにキャピラリ現象を利用して液晶を補充するため、液晶セルの側面に開口した補充口と、が設けられ、補充口は、カラーフィルタに連続し、かつカラーフィルタと同一平面にその表面が位置する導入部を備えることを特徴としても良い。ここで、導入部を、補充口よりも外側に突出するよう設ければ、キャピラリ現象による液晶の補充をより効率良く行なえる。なお、導入部は、カラーフィルタと同材料で形成することができる。

10

【0014】

また、本発明の液晶セルでは、開口部には、その両側にシール部から基板の外周端部に至る壁部が形成されるとともに、気泡トラップ手段が設けられている。

製造時において、シール部に囲まれた領域の液晶に気泡が混入していた場合、この気泡を開口部に押し出すと、気泡が、シール部に囲まれた領域に充填された液晶とともに開口部にまで入り込む。そして、開口部に設けた気泡トラップ手段により、この開口部の液晶中に混在する気泡がシール部に囲まれた領域に戻るのを防止できる。ここで、気泡トラップ手段としては、開口部に段部を形成することができる。また、気泡トラップ手段として、開口部が形成された部分に凹部を形成することもできる。

20

【0015】

本発明の液晶セルの製造方法では、二枚の基板間に液晶が充填された液晶セルを得る第一の工程と、液晶セルを押圧することにより、液晶に混在する気泡を排出する第二の工程と、液晶セル内にキャピラリ現象を利用して液晶を補充する第三の工程と、を含むことを特徴とすることができる。このようにして、気泡を排出することによって液晶セル内の液晶が不足したときにも、キャピラリ現象で液晶を補充することができる。

ここで、第一の工程では、シール剤を塗布した一方の基板上に液晶を滴下した後、他方の基板を重ね合わせる、いわゆる滴下法によって液晶セルを得るようにも良い。

【0016】

30

また、第二の工程を、液晶の粘度が常温下の粘度よりも低下し、かつシール剤が常温下よりも軟化する温度下で行なうようにすれば、気泡の押し出しを効率良く行なえる。

さらに、第二の工程で、基板を押圧することにより二枚の基板間のギャップを調整するようにすれば、気泡の押し出しとギャップ調整とを同時に行なうことができ、作業効率が向上する。

また、第三の工程にて、液晶セルの搬送方向に対し、その側方から液晶を補充するようすれば、液晶を補充するためのディスペンサ等が、気泡を押し出すためのローラ等の機構部に干渉するのを防止できる。

【0017】

【発明の実施の形態】

40

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

図1は、本実施の形態における表示装置の全体構成を説明するための斜視図である。符号41は上部フレームを形成するための金属製のシールドケースであり、液晶表示モジュールの有効画面を画定する表示窓42を形成している。10は液晶セルであり、2枚のガラス基板の間に、ソース・ドレイン電極、ゲート電極、アモルファスシリコン層等が成膜されたTFTや、カラーフィルター等が積層されている。この液晶セル10の上部には、ドレン回路基板44、ゲート回路基板45、インターフェイス回路基板46が形成され、さらに回路基板間を接続するためのジョイナ47、48、49を備えている。これらの回路基板44、45、46は、絶縁シート50を介してシールドケース41に固定されている。

50

【 0 0 1 8 】

一方、液晶セル10の下側には、ゴムクッション51を介して遮光スペーサ52が設けられ、液晶セル10に面状光を照射するバックライトユニット53が設けられている。また、バックライトユニット53の下方には、開口54を有する下側ケース55が備えられている。

【 0 0 1 9 】

図2は、本実施の形態における液晶セル10を説明するための図である。

図2に示すように、表示装置の表示部を構成する液晶セル10は、例えば平面視略長方形で、基板11T、11Fを、所定のギャップを隔てて対向させ、シール部12を介して貼り合わせるとともに、その内部に液晶13を注入することによって形成されている。

10

ここで、基板11T、11Fは、ガラス基板およびプラスティック基板が用いられる。そして、基板11Tには、基板11Fに対向する側の面の所定の領域に、信号線、ゲート線、その他、アモルファスシリコン層等が成膜されたTFT(図示無し)が設けられている。また基板11Fには、基板11Tに対向する側の面にて前記TFTに対応する領域に、バックライトから照射された光をR(Red)・G(Green)・B(Blue)の3色に分光するためのカラーフィルタが設けられている。

【 0 0 2 0 】

図3は、液晶セル10を、基板11T、11Fの貼り合わせ面に平行な面で断面視した状態を示すものである。この図3において、符号14は、前記カラーフィルタである。

この図3に示すように、シール部12は、例えば基板11Fの周辺部に沿って配設されている。より詳細には、シール部12は、所定の幅で、基板11Fの外周端面11F₁よりも所定寸法内側に位置するよう配設されている。このシール部12としては、例えば熱硬化性樹脂や紫外線硬化性樹脂等が好適である。

20

【 0 0 2 1 】

またこの液晶セル10には、その長手方向の両側面に、第一の開口部、開口部としての排出口15Aと、第二の開口部としての補充口16Aが、例えば2箇所ずつ形成されている。ここで、液晶セル10の液晶注入工程において、液晶セル10がコンベアC等によって図2および図3に示した矢印の方向に搬送される場合、排出口15A、補充口16Aは、液晶セル10の搬送方向に対し、その側面に開口するよう形成されている。そして、排出口15Aは、液晶セル10の角部近傍に、補充口16Aは液晶セル10の側面中間部に、互いに離間して配置されている。

30

これら排出口15A、補充口16Aは、これらが形成された箇所にシール部12を塗布せずに欠落させることによって開口を形成した構成となっている。

【 0 0 2 2 】

図4は、排出口15A近傍の拡大図であり、(a)は側面図、(b)は(a)のA-A矢視図、(c)は(a)のB-B矢視図である。この図に示すように、排出口15Aは、その両側のシール部12と、基板11Tおよび11Fとで四方を囲まれて形成されている。排出口15Aの両側において、シール部12には外方に向けて延出する延長シール部(壁部)12Eが形成され、その先端部が外周端面11T₁、11F₁と略同一面に位置している。

40

【 0 0 2 3 】

また、シール部12よりも内側には、前記カラーフィルタ14の端部が位置している。ここで、カラーフィルタ14は、例えば1~2μm程度の厚さを有している。これにより、排出口15Aの部分において、カラーフィルタ14の端部によって、気泡トラップ手段としての段差17が形成されている。ここで、シール部12によって囲まれた領域において、基板11T(の電極面)と、基板11Fのカラーフィルタ14の表面との間のギャップg1は、例えば5μmである。したがって、段差17よりも外側の排出口15Aの部分における基板11Tと基板11Fの間のギャップg2は、例えば6~7μmとなる。

【 0 0 2 4 】

このようにして、排出口15Aは、両側の延長シール部12Eによって、基板11T、11F

50

1 F の外周端面 11 T₁、11 F₁ にまで至る空間を形成している。しかもこの空間は、段差 17 により、液晶セル 10 内部の基板 11 T とカラーフィルタ 14 のギャップ g₁ よりも大きなギャップ g₂ を有している。

このような排出口 15 A では、後述の如くして液晶 13 に混在する気泡を押し出すときに、段差 17 によって、押し出された気泡を排出口 15 A の空間にトラップすることができ [例：図 4 (c) 中符号 (イ) の点線]、液晶セル 10 の内部に気泡が戻るのを防止できる。ここで、押し出された気泡の径が、基板 11 T とカラーフィルタ 14 のギャップ g₁ (例えば 5 μm) 以上であれば、段差 17 によって気泡を空間に確実にトラップできる。また気泡の径がギャップ g₁ 以下であっても、段差 17 に気泡が引っかかることによって、空間に気泡をトラップできる。

10

【0025】

図 5 は、補充口 16 A の構造を示す図であり、(a) は正面図、(b) は (a) の C-C 矢視図、(c) は (a) の D-D 矢視図である。この図に示すように、補充口 16 A は、その両側のシール部 12 と、基板 11 T および 11 F とで四方を囲まれて形成されている。ここで、シール部 12 の内側に位置しているカラーフィルタ 14 には、補充口 16 A の部分に、導入スペーサ (導入部) 18 が形成されている。この導入スペーサ 18 は、その厚さがカラーフィルタ 14 の厚さと略同一に設定されており、これによって導入スペーサ 18 の表面とカラーフィルタ 14 の表面が同一平面となって連続するようになっている。言い換れば、補充口 16 A におけるギャップ g₃ は、シール部 12 によって囲まれた領域、つまり基板 11 T (の電極面) と、基板 11 F のカラーフィルタ 14 (の電極面) との間のギャップ g₁ と略同じになる。また、補充口 16 A 側に突き出した導入スペーサ 18 は、その先端部 18 a の両側が、シール部 12 に重なるように形成されており、これによって補充口 16 A の幅方向全域に導入スペーサ 18 が設けられた構成となっている。

20

【0026】

導入スペーサ 18 としては、カラーフィルタ 14 とは異なる材料を用いても良いが、カラーフィルタ 14 と同じ材料でダミーカラーフィルタを形成し、これを導入スペーサ 18 としても良い。また、カラーフィルタ 14 の周囲にブラックマトリクス (図示無し) が形成される場合には、このブラックマトリクスと同じ材料で導入スペーサ 18 を形成することも可能である。なお、ブラックマトリクスを、黒色のカラーレジスト、あるいはカラーフィルタ 14 と同材料のカラーレジスト [B (Blue) が最適、以下、R、G の順で適している] 等、有機材料で形成する場合、これをそのまま導入スペーサ 18 とすることができます。一方、ブラックマトリクスをクロム等の無機材料で形成する場合、クロムのスペッタリングではカラーフィルタ 14 と同等の厚さ (1 ~ 2 μm) を確保するのが困難であるため、ブラックマトリクス層に重ねて、ダミーのカラーフィルタを別途形成する必要がある。

30

【0027】

このようにして補充口 16 A に導入スペーサ 18 を設けることにより、補充口 16 A の実質的な開口は、両側のシール部 12 と、導入スペーサ 18 と基板 11 T とで囲まれた部分となる。

ところで、補充口 16 A に導入スペーサ 18 を設けない場合には、カラーフィルタ 14 によって補充口 16 A よりも内部に段差が存在することになる。すると、後述の如く補充口 16 A に補充用の液晶 13 を供給したときに、補充用の液晶の液晶セル 10 内への導入が、カラーフィルタ 14 による段差で阻まれてしまう。これに対し、カラーフィルタ 14 と同じ高さを有した導入スペーサ 18 を補充口 16 A に設けることにより、キャピラリ現象 (毛管現象) により、補充用の液晶 13 を液晶セル 10 内に円滑に導入することができる。

40

【0028】

次に、上記したような構造の液晶セル 10 を製造するに際して、液晶 13 を注入する工程について説明する。

液晶セル 10 に液晶 13 を注入するときに滴下法を用いる場合、まず、カラーフィルタ 14 が設けられた側の基板 11 F に、シール部 12 を形成するシール剤を所定の位置に塗布

50

する。そして、この基板 11F のシール部 12 の内側に、液晶 13 をディスペンサで所定量滴下する。すると滴下された液晶 13 は、自らの表面張力によりカラーフィルタ 14 上でレベリングし、シール部 12 に囲まれた部分の全域に広がる。続いて、TFT が形成された基板 11T を基板 11F に貼り合わせることにより、液晶セル 10 としての形態が得られる。なお、この状態でシール部 12 は未硬化状態である。

【0029】

次いで、液晶セル 10 に対し、気泡の押し出し処理を施す。これには、図 2 に示したように、コンベア C 上に搭載された液晶セル 10 を図中矢印方向に搬送しながら、加圧ローラ 20U、20L で上下から押圧する。このときには、ギャップ g1 (図 4 参照) が所定の寸法となるよう、加圧ローラ 20U、20L による加圧力あるいは加圧ローラ 20U、20L の間隔を設定しておく。

このようにして、加圧ローラ 20U、20L で液晶セル 10 を両面側から押圧すると、加圧ローラ 20U、20L で押圧された箇所を中心として、未硬化状態のシール部 12 が弾性変形しながら基板 11T、11F が互いに接近する。この押圧箇所が、液晶セル 10 のコンベア C による搬送に伴って順次移動し (図中矢印と逆方向)、その結果、液晶セル 10 内の余分な液晶 13、および液晶 13 に混在する気泡が、二つの排出口 15A から押し出される。このときには、液晶 13 とともに押し出された気泡を、段差 17 によって排出口 15A の空間にトラップすることができ、液晶セル 10 の内部に気泡が戻るのを防止できる。しかも、この排出口 15A は、気泡をトラップする空間を、前述の如く基板 11T、11F の外周端面 11T₁、11F₁ にまで至る延長シール部 12E によって最大限に確保している。

【0030】

ところで、上記気泡の押し出し処理は、液晶セル 10 の基板 11T、11F のギャップ調整と同時に行なうのが効率的である。すなわち、液晶セル 10 は、基板 11T、11F を単に貼り合わせた状態では、ギャップ g1 が例えば 10 μm 程度となっており、このギャップ g1 を所定値 (例えば 5 μm) に調整するため、加圧ローラ 20U、20L で液晶セル 10 を押圧するのである。

このとき、複数段階に分けて徐々にギャップ g1 を狭めていくのであれば、加圧ローラ 20U、20L を複数組設け、押し出しおよびギャップ調整処理を複数回行なうようにすれば良い。

【0031】

また、気泡の押し出し処理に際しては、液晶 13 を加熱するのが有効である。

液晶 13 を加熱することにより、シール部 12 のシール剤が軟化するとともに、液晶 13 の流動性が良好となり、気泡を速やかに押し出すことができる。しかも、押し出し処理と同時にギャップ調整を行なうのであれば、シール部 12 がつぶれやすくなっているのでギャップ調整も速やかに行なうことができる。このときに、シール部 12 のシール剤に熱硬化性の材料を用いているのであれば、シール剤の硬化反応が始まらない範囲の温度までの加熱に留めるのは言うまでもない。

【0032】

上記気泡の押し出し処理により、液晶セル 10 内の液晶 13 が不足することもあるので、引き続き、液晶 13 の補充処理を行なう。

液晶 13 の補充処理は、液晶セル 10 の両側面に開口した補充口 16A の部分に、図示しないディスペンサで所定量の液晶 13 を供給することによって行なう。供給された液晶 13 は、表面張力によって液晶セル 10 の側面に付着し、これがキャピラリ現象 (毛管現象) により液晶セル 10 内に円滑に導入され、補充が行なわれる。

【0033】

このようにして液晶 13 の補充処理を行なった後、排出口 15A および補充口 16A に、封止剤 (図示無し) を塗布する。この封止剤には、シリコーン樹脂、紫外線硬化樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等が用いられる。

この後、シール部 12 のシール剤および封止剤を硬化させるため、熱硬化性の材料を用い

10

20

30

40

50

ているのであれば低温焼成により熱を加え、紫外線硬化性の材料を用いているのであれば紫外線を照射する。そして、シール剤および封止剤の硬化の完了により、液晶セル10が完成する。

【0034】

上述したように、液晶セル10に注入した液晶13に混在する気泡を加圧ローラ20U、20Lで押し出すことができる。このとき、基板11T、11Fの外周端面11T₁、11F₁にまで至る延長シール部12Eによって最大限に確保された空間を有する排出口15Aには、カラーフィルタ14との段差17が形成されているので、押し出された気泡を排出口15Aの空間で確実にトラップして液晶セル10の内部に戻るのを防止することができ、その結果、不良品の発生を抑えることが可能となる。10

また、気泡を除去することによって液晶セル10内の液晶13が不足しても、補充口16Aから液晶13を補充することができる。しかもこの補充口16Aには、カラーフィルタ14と同じ高さを有した導入スペーサ18が設けられているので、キャピラリ現象により、補充用の液晶13を液晶セル10内に円滑に導入することができる。

【0035】

さらに、上記したような方法によれば、液晶セル10をコンベアCで搬送しながら気泡の押し出し処理を行なうことができるので、液晶セル10を、バッチ処理ではなく枚葉処理（いわゆるラインにおける連続生産処理）で生産することが可能となる。したがって、本実施の形態の方法は、上記実施の形態の如く液晶13を滴下法により注入する場合に特に有効であると言え、高い生産効率で液晶セル10を生産することが可能となる。さらに、滴下法を適用すれば、基板11T、11Fとして、ガラス基板だけでなく樹脂基板も採用することが可能となる。20

【0036】

加えて、上記実施の形態の液晶セル10では、排出口15Aおよび補充口16Aを、コンベアCによる搬送方向に対し、その両側に設けるようにした。このようにすれば、排出口15Aから押し出された液晶13や、補充口16Aに供給された液晶13が下方に垂れたとしても、コンベアCやこれを駆動するための機構等に付着するのを防止できる。また、加圧ローラ20U、20Lには、少なくともこれを回転自在に保持するためのブラケットが、さらには加圧ローラ20U、20Lを駆動するための機構が備わっているわけであるが、これらのブラケットや機構は、コンベアCで搬送される液晶セル10の上方に設けられる可能性が高く、これらとの干渉を避けるためにも、排出口15Aおよび補充口16AをコンベアCでの搬送方向両側に設けるのが有効である。30

【0037】

ところで、排出口15Aや補充口16Aの構造や配置等は、上記実施の形態で示したもののみに限るものではない。以下、排出口15Aや補充口16Aの他の例を示す。ここで、上記実施の形態と同様の構成については、同符号を付してその説明を省略する。

図6～図10は、排出口15Aの他の例を示すものである。

図6に示す排出口（第一の開口部、開口部）15Bは、図4とは、開口方向を変更したものである。すなわち、液晶セル10の短手方向の側面に排出口15Bが開口するよう設けられている。この場合、図4に示した補充口16Aと、図6に示した排出口15Bは、液晶セル10において互いに隣接する側面に位置することになる。40

図7は、排出口（第一の開口部、開口部）15C、15Dを、液晶セル10において互いに隣接する二つの側面に開口するよう形成したものである。この場合、液晶セル10の角部において、互いに隣接する二つの側面に沿って延在する二つのシール部12の延長線どうしが交差する位置に、コーナーシール部22が設けられる。コーナーシール部22には、シール部12と同様、基板11T、11Fの外周端面11T₁、11F₁にまで至る延長シール部12Eが形成されている。

【0038】

図8は、排出口（第一の開口部、開口部）15Eを設けた部分において、空間の底面を形成する基板11Fに、気泡トラップ手段として、凹部23を形成したものである。この凹50

部23は、基板11Fの厚さを考慮すれば、例えば深さd=20μm程度とすることができ、基板11T、11Fのギャップg1(6~7μm)に対して大寸法となる。これにより、排出口15Eの空間の実質的な容積を、図4に示した場合に比較して大幅に増やすことができ、トラップできる気泡の量を増加させることができる。なお、この凹部23は、例えば、粒子状の砂やガラスビーズによるプラスト処理を基板11Fに対して施すことによって形成することができる。

このような凹部23は、図4、図6、図7に示した排出口15A、15B、15C、15D等にも形成することが可能である。

【0039】

図9は、カラーフィルタ14の端部14aを、シール部12に重ねて設けたものである。
10
このような構成では、排出口(第一の開口部、開口部)15Fの部分のみにカラーフィルタ14の段差17が形成されることとなる。

【0040】

図10は、カラーフィルタ14の外周部にダミーカラーフィルタ24を形成し、排出口(第一の開口部、開口部)15Gに対応した位置において、ダミーカラーフィルタ24に、切り欠き25を形成したものである。このような切り欠き25を形成することにより、排出口15Gの空間の実質的な容積を拡大することができる。

【0041】

次に、補充口16Aの他の例を示す。

図10に示した補充口(第二の開口部)16Bは、ダミーカラーフィルタ24によって導入スペーサ18を形成し、この導入スペーサ18を、シール部12よりも外側に突出させたものである。この場合、ダミーカラーフィルタ24としては、前述の如く、カラーフィルタ14と同じ材料、カラーフィルタ14の周囲のブラックマトリクス(図示無し)と同じ材料、等を用いることができる。

このような補充口16Bでは、補充用の液晶を液晶セル10の側面に供給したときに、図5に示した構成よりも、シール部12よりも外側にまで突出した導入スペーサ18によって、キャピラリ現象による液晶13の内部への導入をより効果的に行なうことができる。

【0042】

図11(a)に示すものは、ダミーカラーフィルタ26を、シール部12に重なるよう設けたものであり、図11(b)は(a)のE-E矢視図である。この場合も、ダミーカラーフィルタ26としては、カラーフィルタ14と同じ材料、カラーフィルタ14の周囲のブラックマトリクス(図示無し)と同じ材料、等を用いることができる。そして、図10と同様に、排出口(第一の開口部、開口部)15Hの部分において、ダミーカラーフィルタ26に切り欠き25を形成するとともに、補充口(第二の開口部)16Cの部分において、導入スペーサ18をシール部12よりも外側に突出させている。

【0043】

図12(a)に示すものは、補充口(第二の開口部)16Dの部分だけでなく、この補充口16Dが形成されている液晶セル10の側面の略全域において、ダミーカラーフィルタ27を設けたものであり、図12(b)は(a)のF-F矢視図である。この図に示すように、ダミーカラーフィルタ27は、導入スペーサ18としてシール部12よりも所定寸法外側に突出している。これにより、液晶セル10の側面の略全域において、基板11T、11Fのギャップg2よりも狭いギャップg1の部分が存在することになる。このような構成によれば、補充用の液晶13を液晶セル10の側面に供給したときに、側面略全域においてシール部12よりも外側にまで突出した導入スペーサ18によって、液晶13をキャピラリ現象によって補充口16Dに導くことができ、液晶13の内部への導入を一層効果的に行なうことができる。

【0044】

ところで、上記に示した各例においては、いずれも、コンベアCによって図2中矢印方向に搬送される液晶セル10に対し、押圧ローラ20U、20Lによって一方向(図2中の矢印と反対方向)に押圧していく構成となっている。もちろん、本発明は、このような構

10

20

30

40

50

成に限定されるものではなく、例えば、押圧ローラ 20U、20Lを二組備えて、液晶セル10の中心部から両端部に向けて押圧を行なうようにしても良い。この場合、排出口15A～15Hは、液晶セル10の長手方向の両端部近傍に形成されることになる。

【0045】

また、上下一対の押圧ローラ 20U、20Lを用いる構成としたが、液晶セル10を搬送するコンベアC側で液晶セル10を確実に保持することができる（例えば定盤上に液晶セル10を載せる）のであれば、押圧ローラを上方にのみ設けても良い。

さらに、コンベアCによって液晶セル10側を移動させつつ押圧ローラ 20U、20Lで押圧を行なう構成としたが、もちろん、押圧ローラ 20U、20L側を液晶セル10の表面に沿って移動させることによって、押圧を行なうようにしても良い。このような構成とすれば、例えば一箇所で複数回の押圧を行なうことも可能である。10

加えて、液晶セル10の液晶13から気泡を押し出すことができるのであれば、押圧する手段としては押圧ローラ 20U、20Lに限らず、他の部材を適宜用いることが可能であるのは言うまでもない。

【0046】

加えて、液晶セル10に対する押圧ローラ 20U、20Lでの押圧箇所の移動方向は、上記実施の形態で示した方向に限るものではない。上記実施の形態では、コンベアCの駆動によって、液晶セル10の長手方向に押圧ローラ 20U、20Lによる押圧箇所が移動する構成となっているが、これを、例えば液晶セル10の短手方向とすることは容易である。20

【0047】

また、図13に示すように、液晶セル10に対し、斜め方向（図中矢印参照）に押圧箇所を移動させることも可能である。特に、液晶セル10においては、液晶分子の配列や傾きを制御するため、TFT側の基板11Tと、カラーフィルタ14側の基板11Fの双方に配向膜（図示無し）が形成されている。この配向膜には、配向膜を形成するポリイミド分子を所定の方向に配向させるためのラビング処理が施されており、そのラビング方向は、液晶セル10に対し斜め方向であるのが一般的である。したがって、押圧ローラ 20U、20L（図2参照）による液晶セル10の押圧方向を、基板11Tまたは11Fの配向膜のラビング方向（図13中矢印）に合わせることもできる。これに対応して、排出口（第一の開口部、開口部）15Iを押圧方向下流側となる液晶セル10の角部近傍に設け、補充口（第二の開口部）16Eを、押圧方向に対してその両側となる位置に設けても良い。このような構成によれば、配向膜にはラビング処理によって微細な溝（筋）が形成されるため、気泡の押し出しを円滑に行なうことが可能となる。30

このとき、TFT側の基板11Tと、カラーフィルタ14側の基板11Fを比較すると、TFT側にはその表面に配線部による段差があるため、TFT側の基板11Tのラビング方向に合わせて気泡の押し出し処理を行なうのが好ましい。

【0048】

なお、上記では、様々な排出口15A～15I、補充口16A～16Eを示したが、これらは適宜組み合わせることが可能である。また、これら排出口15A～15I、補充口16A～16Eは、その設置位置や数については何ら限定する意図はない。例えば、排出口15A～15Iをいずれも液晶セル10の角部近傍に設けているが、液晶セル10の側面の中央部等に設けることも可能である。同様に、補充口16A～16Eを液晶セル10の側面中央部に設けているが、これを液晶セル10の角部近傍に設けても良い。40

【0049】

また、気泡の押し出し処理を行なうに際しては、排出口15A～15Iのみならず、補充口16A～16Eからも液晶13および気泡が排出されることが考えられる。

さらに、上記実施の形態では、気泡の押し出し処理後、液晶13を補充する構成となっているが、気泡の押し出し処理によって、液晶セル10内の液晶13が不足しないのであれば、液晶13の補充工程を省略することもできる。当然ながらその場合、補充口16A～16Eを省略することもできる。50

この他、上記実施の形態で示した液晶セル10を製造するに際しての各工程の内容や工程の順序は適宜変更することが可能である。例えば、補充口16A～16Eから注入した液晶13が、キャピラリ現象によって、液晶セル10内の画素領域全域に確実に広がるのであれば、シール部12を構成するシール剤の硬化処理を行なった後に、液晶13の注入を行なうようにしても良い。

【0050】

加えて、上記実施の形態では、滴下法により液晶13を注入した液晶セル10に対し、気泡の押し出し処理を行なう構成としたが、本発明の対象は、滴下法のみに限定されるものではない。例えば、真空注入法によって液晶13を注入した液晶セルに対し、上記と同様、気泡の押し出し処理を行なうことも可能である。

10

ただしこの場合、液晶13の真空注入を行なうに際しては、液晶セル10に形成された排出口15A～15I、補充口16A～16Eの双方を容器中の液晶にディップする必要が生じるため、あまり現実的ではない。

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、液晶セルに対する液晶の注入を効率良くかつ確実に行なうことができる。また、注入した液晶中に気泡が混在した場合にも、気泡を確実に除去することができ、高い品質の液晶セルを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態における表示装置の構成を示す図である。

20

【図2】 本実施の形態における液晶セルを示す図である。

【図3】 液晶セルの平断面図である。

【図4】 液晶セルに設けた排出口の構造を示す図であって、(a)は側面図、(b)は(a)のA-A矢視図、(c)は(a)のB-B矢視図である。

【図5】 補充口の構造を示す図であり、(a)は正面図、(b)は(a)のC-C矢視図、(c)は(a)のD-D矢視図である。

【図6】 排出口の他の例を示す図であり、(a)は液晶セルの平断面図、(b)は立断面図である。

【図7】 排出口のさらに他の例を示す図であり、(a)は液晶セルの平断面図、(b)は立面図である。

30

【図8】 排出口のさらに他の例を示す図である。

【図9】 排出口のさらに他の例を示す図である。

【図10】 排出口および補充口の他の例を示す図である。

【図11】 補充口のさらに他の例であり、(a)は平断面図、(b)は(a)のE-E矢視図である。

【図12】 補充口のさらに他の例であり、(a)は平断面図、(b)は(a)のF-F矢視図である。

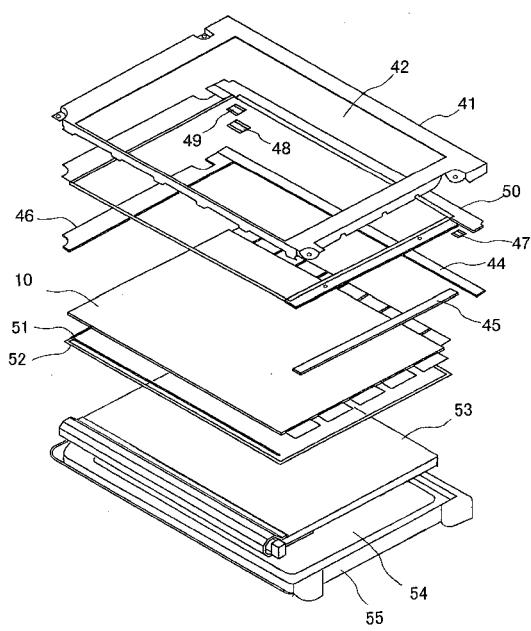
【図13】 気泡の押し出し方向を他の方向とする場合の例を示す図である。

【符号の説明】

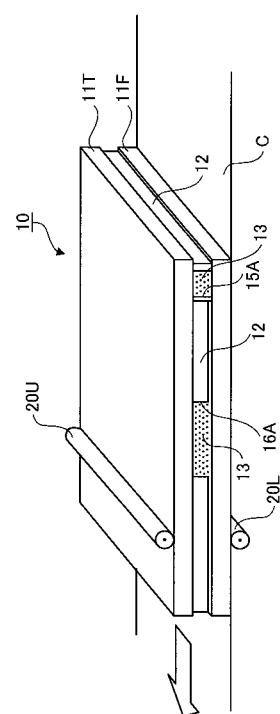
10…液晶セル、11T、11F…基板、12…シール部、12E…延長シール部(壁部)、13…液晶、14…カラーフィルタ、15A～15I…排出口(第一の開口部、開口部)、16A～16E…補充口(第二の開口部)、17…段差(気泡トラップ手段)、18…導入スペーサ(導入部)、20U、20L…加圧ローラ、23…凹部(気泡トラップ手段)、24、26、27…ダミーカラーフィルタ、25…切り欠き、g1、g2、g3…ギャップ

40

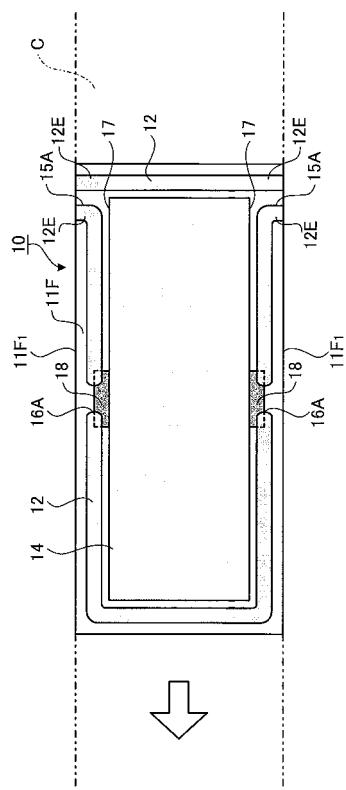
【図1】



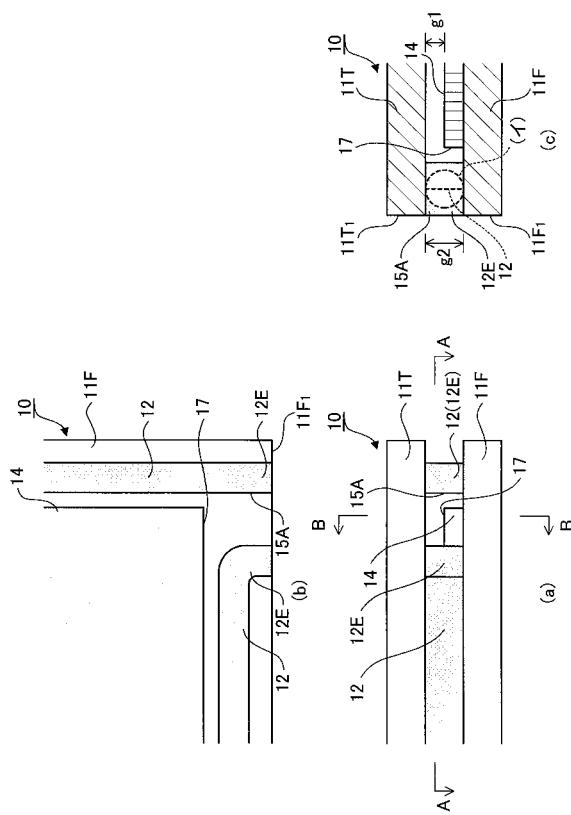
【 図 2 】



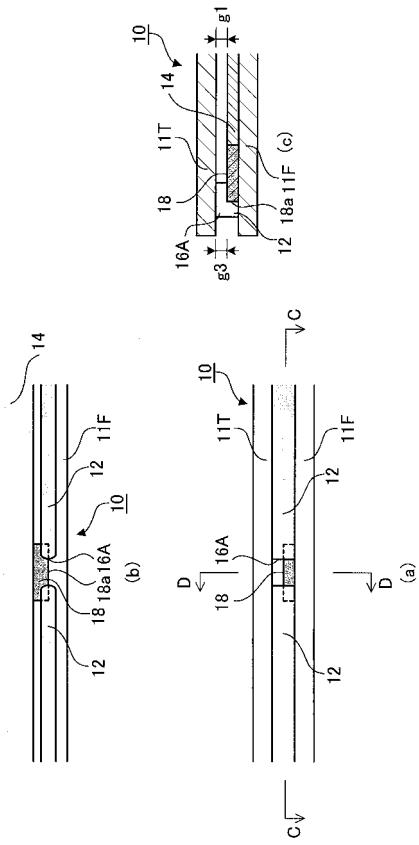
【図3】



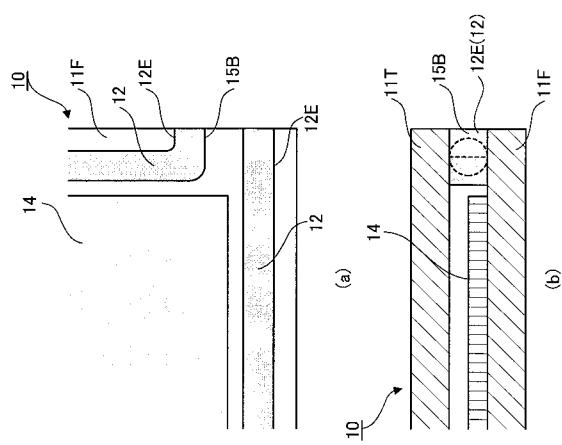
【図4】



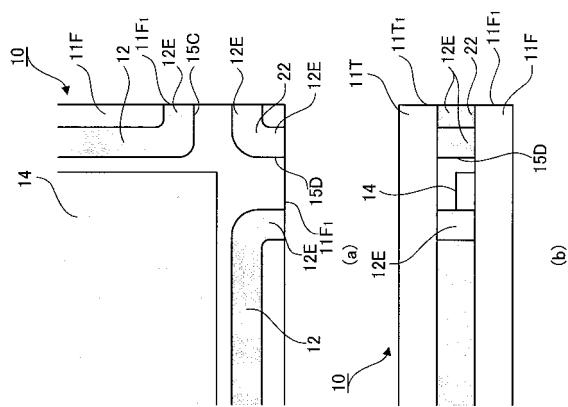
【図5】



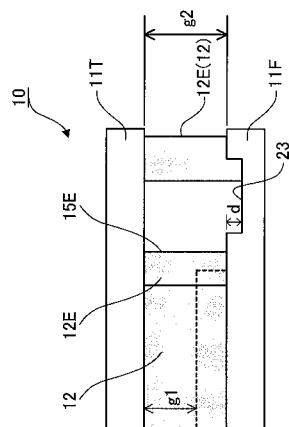
【図6】



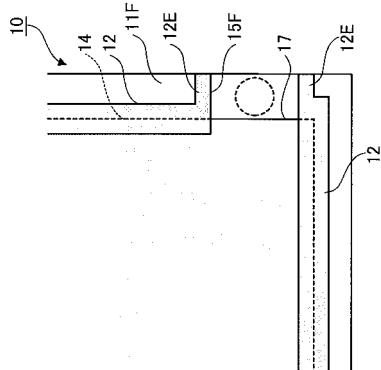
【図7】



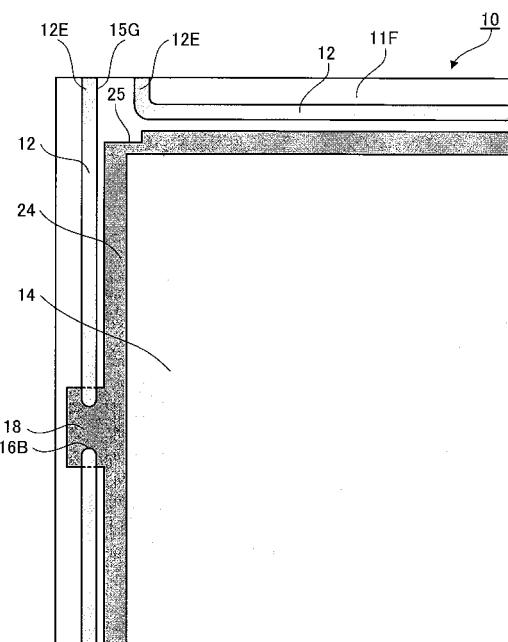
【図8】



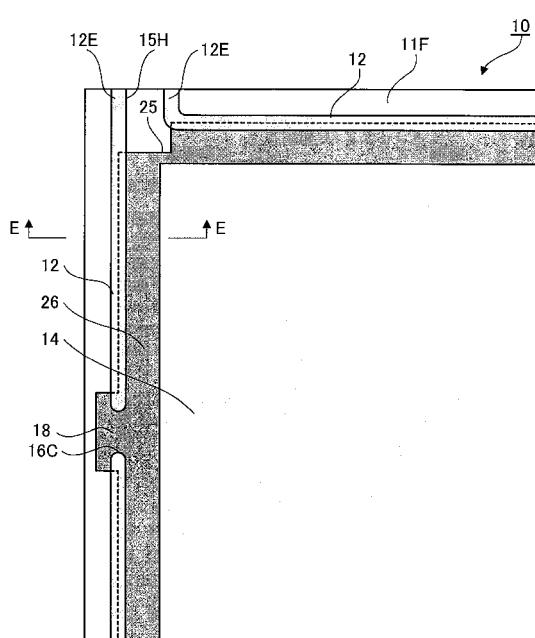
【図9】



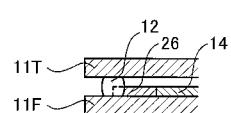
【図10】



【図11】

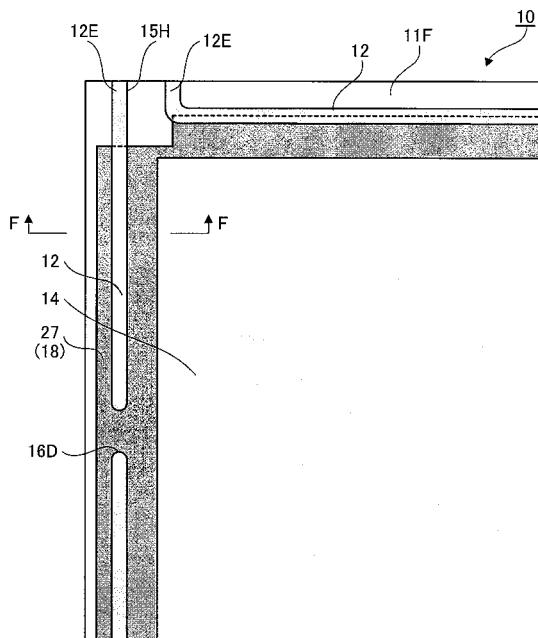


(a)



(b)

【図12】

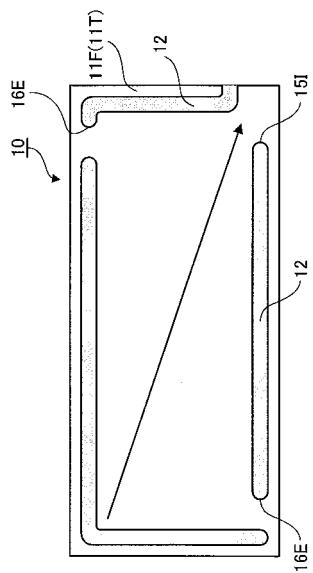


(a)



(b)

【図13】



フロントページの続き

(74)代理人 100103506
弁理士 高野 弘晋

(74)代理人 100105072
弁理士 小川 英宣

(74)代理人 100126147
弁理士 川上 成年

(72)発明者 鈴木 俊二
神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

審査官 鈴木 俊光

(56)参考文献 実開昭63-120234 (JP, U)
特開昭62-150322 (JP, A)
特開平10-186384 (JP, A)
特開平11-231330 (JP, A)
特開平05-203897 (JP, A)
特開平08-201821 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1339

G02F 1/1341

专利名称(译)	液晶单元，显示装置，液晶单元的制造方法		
公开(公告)号	JP4542243B2	公开(公告)日	2010-09-08
申请号	JP2000228745	申请日	2000-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	国际商业机器公司		
申请(专利权)人(译)	国际商业机器公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	鈴木俊二		
发明人	鈴木 俊二		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1341 G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1341		
FI分类号	G02F1/1339.505 G02F1/1341 G02F1/1335.505 G02F1/1335.530 G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H089/LA28 2H089/NA22 2H089/NA24 2H089/NA25 2H089/NA26 2H089/QA12 2H089/QA16 2H089 /TA09 2H089/TA12 2H089/TA18 2H091/FA02Y 2H091/FA41Z 2H091/GA08 2H091/GA13 2H091/LA30 2H189/DA53 2H189/DA57 2H189/DA62 2H189/EA03Y 2H189/EA03Z 2H189/EA04Y 2H189/EA04Z 2H189/FA23 2H189/FA29 2H189/FA38 2H189/FA39 2H189/FA41 2H189/FA44 2H189/FA52 2H189 /FA65 2H189/FA70 2H189/FA74 2H189/FA92 2H189/HA12 2H191/FA02Y 2H191/FA81Z 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/LA40 2H291/FA02Y 2H291/FA81Z 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/LA40		
代理人(译)	森达武 重利川		
审查员(译)	铃木俊光		
其他公开文献	JP2002055351A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够有效且可靠地进行液晶注入的液晶单元，并且如果气泡与液晶混合则可靠地去除气泡，并提供显示装置和制造液晶的方法细胞。解决方案：将与注入到液晶单元10中的液晶混合的气泡指定为从排气口15A推出。此时，排气口15A具有通过延伸到基板11T和11F的外周边缘表面11T1和11F1的延伸密封部分12E最大固定的空间，并且形成与滤色器14的水平差17。被推出的气泡可靠地被捕获在排气口15A的空间中。在用于再填充液晶的再填充口中设置具有与滤色器14相同高度的引入隔离物，使得用于再填充的液晶可以通过毛细管现象平稳地引入液晶单元10中。

