

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4883526号
(P4883526)

(45) 発行日 平成24年2月22日(2012.2.22)

(24) 登録日 平成23年12月16日(2011.12.16)

(51) Int.Cl. F I
G O 2 F 1/167 (2006.01) G O 2 F 1/167

請求項の数 16 (全 30 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-234471 (P2006-234471) (22) 出願日 平成18年8月30日 (2006. 8. 30) (65) 公開番号 特開2008-58534 (P2008-58534A) (43) 公開日 平成20年3月13日 (2008. 3. 13) 審査請求日 平成21年7月17日 (2009. 7. 17)</p>	<p>(73) 特許権者 303018827 N L Tテクノロジー株式会社 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地 (74) 代理人 100095706 弁理士 泉 克文 (72) 発明者 田中 大充 鹿児島県出水市大野原町2080 鹿児島 日本電気株式会社内 審査官 ▲高▼木 尚哉 (56) 参考文献 特開2007-57585 (JP, A) 特開2006-349734 (JP, A)) 最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 電気泳動型表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

スイッチング素子と駆動電極を有する第1基板と、
 前記第1基板の所定の表示領域に固着された電気泳動型表示素子層と、
 前記第1基板上において、前記電気泳動型表示素子層を囲むと共に当該電気泳動型表示素子層よりも厚く形成されたシール部材と、

前記電気泳動型表示素子層よりも広い面積を持つと共に、前記シール部材の前記第1基板とは反対側の端部に固着された第2基板とを備え、

前記第1基板と前記シール部材と前記第2基板は、前記電気泳動型表示素子層の周囲に密閉された内部空間を形成していて、前記電気泳動型表示素子層はその内部空間に内包されており、

前記内部空間中には、大気圧にほぼ等しくされた不活性ガスが充填されているか、所定の真空状態が生成されていることを特徴とする電気泳動型表示装置。

【請求項2】

前記第2基板と前記電気泳動型表示素子層の間にギャップが形成されていて、前記第2基板と前記電気泳動型表示素子層とが離隔せしめられている請求項1に記載の電気泳動型表示装置。

【請求項3】

前記第2基板と前記電気泳動型表示素子層の間にギャップが形成されており、そのギャップ内にスペーサが配置されている請求項1に記載の電気泳動型表示装置。

10

20

【請求項 4】

前記シール部材が、前記内部空間内にある前記電気泳動型表示素子層へのアクセスを許容する透孔を有しており、その透孔は封孔部材によって塞がれている請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の電気泳動型表示装置。

【請求項 5】

前記封孔部材の一部が、前記透孔を通して前記内部空間に引き込まれた状態にある請求項 4 に記載の電気泳動型表示装置。

【請求項 6】

前記透孔を塞ぐ前記封孔部材が、前記シール部材と同じ材料によって形成されている請求項 4 に記載の電気泳動型表示装置。

10

【請求項 7】

前記シール部材が、前記電気泳動型表示素子層を囲むように閉じた形状とされている請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の電気泳動型表示装置。

【請求項 8】

スイッチング素子と駆動電極を有する第 1 基板を準備する工程と、
 前記第 1 基板の所定の表示領域に電気泳動型表示素子層を固着する工程と、
 前記第 1 基板上において、前記電気泳動型表示素子層を囲み且つ当該電気泳動型表示素子層よりも厚くなるようにシール部材を形成する工程と、
 前記電気泳動型表示素子層よりも広い面積を持つ第 2 基板を、前記シール部材の前記第 1 基板とは反対側の端部に固着することにより、前記第 1 基板と前記シール部材と前記第 2 基板によって密閉された内部空間を前記電気泳動型表示素子層の周囲に形成し、もって前記電気泳動型表示素子層を前記内部空間に内包する工程と、
 前記内部空間中に、大気圧にほぼ等しい不活性ガスを充填するか、所定の真空状態を生成する工程とを備えたことを特徴とする電気泳動型表示装置の製造方法。

20

【請求項 9】

前記第 2 基板を前記シール部材の前記第 1 基板とは反対側の端部に固着して前記内部空間を形成する工程において、前記第 2 基板と前記電気泳動型表示素子層の間にギャップが形成され、前記第 2 基板と前記電気泳動型表示素子層とが離隔せしめられる請求項 8 に記載の電気泳動型表示装置の製造方法。

【請求項 10】

前記第 2 基板を前記シール部材の前記第 1 基板とは反対側の端部に固着して前記内部空間を形成する工程において、前記第 2 基板と前記電気泳動型表示素子層の間にギャップが形成され、その後の工程において前記ギャップ内にスペーサが配置される請求項 8 に記載の電気泳動型表示装置の製造方法。

30

【請求項 11】

前記シール部材を形成する工程において、前記内部空間内にある前記電気泳動型表示素子層へのアクセスを許容する透孔が前記シール部材に形成され、前記透孔は後の工程で封孔部材によって塞がれる請求項 8 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の電気泳動型表示装置の製造方法。

【請求項 12】

前記封孔部材によって前記透孔を塞ぐ工程において、前記封孔部材が前記透孔にその外側から押し当てられた後、前記内部空間とその外部との圧力差を利用して前記封孔部材によって前記透孔が塞がれる請求項 11 に記載の電気泳動型表示装置の製造方法。

40

【請求項 13】

前記透孔を塞ぐ前記封孔部材が、前記シール部材と同じ材料によって形成される請求項 12 に記載の電気泳動型表示装置の製造方法。

【請求項 14】

前記シール部材を形成する工程において、前記シール部材が、前記電気泳動型表示素子層を囲むように閉じた形状とされる請求項 8 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の電気泳動型表示装置の製造方法。

50

【請求項 15】

前記第 1 基板に前記電気泳動型表示素子層を固着する工程と、前記第 1 基板上に前記シール部材を形成する工程と、前記第 2 基板を前記シール部材の前記第 1 基板とは反対側の端部に固着して前記内部空間を形成する工程と、前記内部空間中に大気圧にほぼ等しい不活性ガスを充填するか、所定の真空状態を生成する工程のすべてが、不活性ガス雰囲気下で実施される請求項 8 ~ 10 及び 14 のいずれか 1 項に記載の電気泳動型表示装置の製造方法。

【請求項 16】

前記内部空間中に大気圧にほぼ等しい不活性ガスを充填するか、所定の真空状態を生成する工程が、真空雰囲気下で実施される請求項 8 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の電気泳動型表示装置の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気泳動型表示装置及びその製造方法に関し、さらに言えば、スイッチング素子と駆動電極を持つ基板上に電気泳動型表示素子層が配置された電気泳動型表示装置と、その製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、種々の分野において液晶表示装置 (Liquid-Crystal Display (LCD) 装置) が広く使用されるようになってきている。これは、液晶表示装置の薄型、軽量という特徴のためであるが、最近では生産性の向上に伴って価格が低下すると共に、画面の大型化が可能となってきていることから、その適用範囲はますます広がっている。

20

【0003】

他方、液晶表示装置よりもさらに薄型化が可能であり、しかも消費電力の大幅な低減が可能な表示装置として、電気泳動型表示装置が開発されている。電気泳動型表示装置は、電気泳動現象、すなわち、液体中に分散している帯電粒子が、外部から印加された電界に応じて当該液体中を移動する現象を利用するもので、いくつかの方式がある。例えば、マイクロカプセル方式の電気泳動型表示装置では、マイクロカプセル中に透明液体と、負に帯電した黒色微粒子 (黒色顔料粒子) と、正に帯電した白色微粒子 (白色顔料粒子) とを封入しておき、当該マイクロカプセルの両側に配置された一対の電極 (駆動電極と共通電極) 間に電圧を印加することにより、当該マイクロカプセル内で黒色微粒子と白色微粒子を移動 (変位) させて、文字や画像を表示する。

30

【0004】

見る側にある電極 (共通電極) の電位がプラスになると、当該電極に黒色微粒子が引きつけられると共に、白色微粒子が反対側に遠ざけられるので、当該マイクロカプセルの領域は黒色に見える。逆に、見る側にある電極の電位がマイナスになると、当該電極に白色微粒子が引きつけられると共に、黒色微粒子が反対側に遠ざけられるので、当該マイクロカプセルの領域は白色に見えることになる。こうして、白黒の文字や画像を表示することができる。また、黒色微粒子及び白色微粒子の状態は、当該マイクロカプセルの両側に配置された一対の電極 (駆動電極と共通電極) に隣接する二つの位置で安定している (双安定性) ので、電圧の印加を停止してもそれらの状態はそのまま保持される (メモリ効果) 。したがって、表示している文字や画像を保持するために電圧を印加し続ける必要がなく、消費電力を大幅に低減することが可能となる。

40

【0005】

マイクロカプセルの大きさは数十 μm ~ 数百 μm であるため、多数のマイクロカプセルを透明なバインダ中に分散させると、インクのようになり、印刷方式で平面にコーティング (塗布) することができる。このため、マイクロカプセルを分散させたバインダは「電子インク」とも呼ばれる。

50

【0006】

電気泳動型表示装置には、マイクロカプセル方式以外にも、マイクロカップ方式、電磁粉流体方式等があるが、本発明は、「電気泳動型表示素子層」すなわち、電気泳動型の表示素子（双安定性を持つものが好ましい）の層、換言すれば、電気泳動型の多数の表示素子を層状に形成したものを、持つ電気泳動型表示装置に係るものである。

【0007】

図23は、従来の電気泳動型表示装置の概略構成の一例を示す平面図(a)と、そのB-B線に沿った断面図(b)である。

【0008】

図23に示した従来の電気泳動型表示装置150は、所定の表示領域（複数の画素を含む）に多数の薄膜トランジスタ（Thin-Film Transistor, TFT）及び所定の駆動電極（いずれも図示せず）をマトリックス状に配置してなるTFT基板101と、TFT基板101の所定の表示領域上に固着された電気泳動型双安定性表示素子層102と、電気泳動型双安定性表示素子層102に被着された透明の保護フィルム105と、それらの周囲を囲むように形成されたシール部材104とを備えている。

【0009】

電気泳動型双安定性表示素子層102は、TFT基板101とは反対側の主面（裏面）に共通電極（図示せず）を有していて、接着剤103によってTFT基板101の表示領域に固着されている。保護フィルム105は、接着剤106によって電気泳動型双安定性表示素子層102のTFT基板101とは反対側の主面（表面）に接着されている。保護フィルム105は、電気泳動型双安定性表示素子層102の主面全体を覆っている。人は、保護フィルム105の側（図23では上側）から表示された文字・画像を見ることになる。

【0010】

電気泳動型双安定性表示素子層102と保護フィルム105からなる積層体は、その周囲（側面）をシール部材104で覆われている。シール部材104を設ける目的は、当該積層体の側面から電気泳動型双安定性表示素子層102の内部に、大気中の水分及び空気が入り込むのを防止するためである。当該積層体のTFT基板101側（背面）からの水分及び空気の侵入は、TFT基板101によって防止され、当該積層体のTFT基板101とは反対側（前面）からの水分及び空気の侵入は、保護フィルム105によって防止されるが、当該積層体の側面は開放されたままであるため、シール部材104で囲むことによって当該側面からの水分及び空気の侵入を防止するのである。当該積層体の平面形状は矩形であるから、図23ではシール部材104の平面形状は矩形環状となっている。

【0011】

上記のような構成を持つ従来の電気泳動型表示装置150は、次のようにして製造される。すなわち、まず、図24に示すように、裏面に接着剤103が付着せしめられた電気泳動型双安定性表示素子層102を所定温度に加熱することにより、接着剤103を軟化させてから、電気泳動型双安定性表示素子層102をTFT基板101の表示領域に位置合わせをしながら載置して加圧する。こうして、電気泳動型双安定性表示素子層102をTFT基板101の表示領域上に貼り付ける。その後、所定の気泡除去処理（これは公知である）を行い、電気泳動型双安定性表示素子層102とTFT基板101の間に残存している気泡を除去する。

【0012】

次に、図25に示すように、裏面に接着剤106が付着せしめられた保護フィルム105を、電気泳動型双安定性表示素子層102の表面に位置合わせをしながら貼り付け、保護フィルム105を電気泳動型双安定性表示素子層102上に接着する。そして、所定の気泡除去処理を再度行い、保護フィルム105と電気泳動型双安定性表示素子層102の間に残存している気泡を除去する。

【0013】

次に、図26に示すように、電気泳動型双安定性表示素子層102と保護フィルム10

10

20

30

40

50

5 からなる積層体の周囲全体にシール材 110 を帯状に塗布し、当該積層体の側面全体をシール材 110 で覆って密封する。シール材 110 としては、紫外線 (Ultraviolet Ray) 硬化樹脂が好適に使用される。シール材 110 の内部には、微粒状のスペーサ (図示せず) が混入・分散されている。これは、所望の高さのシール材 110 を容易に形成できるようにするためである。

【0014】

その後、シール材 110 の全面に紫外線を照射してシール材 110 を硬化させる。その結果、シール材 110 は、矩形環状の平面形状を持つと共に、電気泳動型双安定性表示素子層 102 と保護フィルム 112 からなる積層体の側面部分全体を密封するシール部材 104 となる。こうして、図 23 に示す構成を持つ従来の電気泳動型表示装置 150 が得られる。

10

【0015】

図 27 は、電気泳動型双安定性表示素子層 102 の内部構造の一例を示す概略断面図であり、ここでは電気泳動型双安定性表示素子がマイクロカプセル方式である場合の概略構成を示している。

【0016】

同図に示すように、電気泳動型双安定性表示素子層 102 は、内部に複数の電気泳動型双安定性表示素子 102 a a が均一に分散せしめられた電子インク層 102 a と、共通電極 102 b と、透明樹脂フィルム 102 c とを備えている。共通電極 102 b は、透明樹脂フィルム 102 c の一主面の全体にわたって形成されている。電子インク層 102 a は、共通電極 102 b の全面にわたって形成されており、したがって、複数の電気泳動型双安定性表示素子 102 a a は電気泳動型双安定性表示素子層 102 の全面にわたって配置されている。接着剤 103 は、電子インク層 102 a の透明樹脂フィルム 102 c とは反対側の主面 (裏面) に塗布される。

20

【0017】

なお、本発明に関連する先行技術文献としては、特許文献 1 (特開 2005 - 309075 号公報) と特許文献 2 (特開 2005 - 114820 号公報) がある。

【0018】

特許文献 1 には、「電子インク表示装置及びその製造方法」が開示されている。この電子インク表示装置は、表示用画素を有する第 1 基板 (TF T 基板) と、前記第 1 基板上に設けられた、少なくとも電子インク層を含む第 2 基板と、前記第 2 基板上に設けられたプロテクト基板とを備えている。前記プロテクト基板は、前記第 2 基板より大きく、前記第 2 基板から延在している。前記第 1 基板と、前記第 2 基板から延在しているの前記プロテクト基板の間には、シール材が充填されている (請求項 1、段落 0006 を参照)。この電子インク表示装置では、前記プロテクト基板により、電子インク表示装置全体としての機械的強度の弱さが解消され、前記第 1 基板と前記プロテクト基板の間に充填された前記シール材により、電子インク層の湿気に対する弱さを補うことができる。換言すれば、機械的強度と耐湿性に優れたパネル構造が得られる、とされている (段落 0007、0011、図 1 ~ 図 2 を参照)。

30

【0019】

特許文献 2 には、「マイクロカプセル型電気泳動式表示パネル及びその製造方法」が開示されている。このマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルは、基板 (TF T 基板) と、この基板上に配置されたマイクロカプセル表示層と、このマイクロカプセル表示層上に被着された透明樹脂膜と、この透明樹脂膜上に被着された透明樹脂保護膜とを備えている。前記透明樹脂保護膜は、前記透明樹脂膜の側面から側方に突出して、前記透明樹脂膜及び前記マイクロカプセル表示層の側面において前記基板との間に空隙を形成するように、前記透明樹脂膜よりも大きなサイズを有している。そして、前記空隙には、水蒸気遮断性樹脂層が充填されている (請求項 1、段落 0008 ~ 0009 を参照)。このマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルでは、水蒸気遮断性樹脂層が前記空隙に充填されているため、前記マイクロカプセル表示層への水分の侵入を効果的に遮断し、当該マイクロカプセル

40

50

ル表示層の特性の劣化を効果的に防止できる。また、前記透明樹脂保護膜により、前記マイクロカプセル表示層に対する保護機能が大幅に高められ、外部からの衝撃による前記マイクロカプセル表示層の破損を効果的に防止できる、とされている（段落0010、0011、0017、図1を参照）。

【特許文献1】特開2005-309075号公報（請求項1、図1～2、段落0007、0011）

【特許文献2】特開2005-114820号公報（請求項1、図1、段落0008～0011、0017）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

上述した従来の電気泳動型表示装置150では、次のような表示不良が生じることがある。

【0021】

第一の表示不良は、表示画面上にシミが生じることである。本発明者の研究によると、その原因は、電気泳動型双安定性表示素子層102と保護フィルム112の間や、シール部材104と電気泳動型双安定性表示素子層102及び保護フィルム112の間に微量に残存する水分や気泡が、製造工程中に電気泳動型双安定性表示素子層102の内部に侵入することにあることが判明した。

【0022】

第二の表示不良は、TFTを駆動して、TFT基板101上の駆動電極と電気泳動型双安定性表示素子層102の共通電極102bとの間に所定の電圧を印加しても、電気泳動型双安定性表示素子102a中の微粒子が意図したように移動せず、その結果、所望の画像が表示されないことである。本発明者の研究によると、その原因は、電気泳動型双安定性表示素子層102と保護フィルム112の間や、シール部材104と保護フィルム112の間、あるいはシール部材104と電気泳動型双安定性表示素子層102の間に残存する水分や気泡が、製造工程中にTFT基板101と電気泳動型双安定性表示素子層102の間に侵入し、それによってTFT基板101と電気泳動型双安定性表示素子層102の間にギャップが生じることにあることが判明した。

【0023】

本発明はこれらの点を考慮してなされたものであって、その目的とするところは、これら二つの原因に起因する表示不良を確実に防止できる電気泳動型表示装置と、その製造方法を提供することにある。

【0024】

本発明の他の目的は、高画質と高信頼性が同時に得られる電気泳動型表示装置と、その製造方法を提供することにある。

【0025】

ここに明記しない本発明の他の目的は、以下の説明及び添付図面から明らかであろう。

【0026】

なお、上述した特許文献1に開示された電子インク表示装置と特許文献2に開示されたマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルは、いずれも、電子インク表示装置またはマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルの製造後（使用時）において、外部環境から電子インク層またはマイクロカプセル表示層への湿気の侵入を防止してその特性の劣化を防止するものである。したがって、これらの電子インク表示装置及びマイクロカプセル型電気泳動式表示パネルの基本的な構成は、電気泳動型表示装置150のそれとほぼ同じであるが、本願発明の電気泳動型表示装置及びその製造方法は、電気泳動型表示装置150の製造工程における微量の空気と水分の作用によって生じる上記表示不良を防止しようとするものであるから、その点において、当該電子インク表示装置及び当該マイクロカプセル型電気泳動式表示パネルとは異なっている。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0027】

(1) 本発明の第1の観点によれば、電気泳動型表示装置が提供される。この電気泳動型表示装置は、

スイッチング素子と駆動電極を有する第1基板と、

前記第1基板の所定の表示領域に固着された電気泳動型表示素子層と、

前記第1基板上において、前記電気泳動型表示素子層を囲むと共に当該電気泳動型表示素子層よりも厚く形成されたシール部材と、

前記電気泳動型表示素子層よりも広い面積を持つと共に、前記シール部材の前記第1基板とは反対側の端部に固着された第2基板とを備え、

前記第1基板と前記シール部材と前記第2基板は、前記電気泳動型表示素子層の周囲に密閉された内部空間を形成していて、前記電気泳動型表示素子層はその内部空間に内包されており、

前記内部空間中には、大気圧にほぼ等しくされた不活性ガスが充填されているか、所定の真空状態が生成されていることを特徴とするものである。

【0028】

本発明の第1の観点による電気泳動型表示装置では、上述したような構成を有しているので、前記内部空間への不活性ガスの充填の前に、あるいは、前記内部空間中に所定の真空状態を生成する前に、前記内部空間の内部は脱気される必要があり、その際に前記内部空間に存在する空気と水分が除去される。その結果、製造工程中に、前記電気泳動型表示素子層の近傍に微量に残存する水分や気泡が、前記電気泳動型表示素子層の内部に侵入することに起因する表示不良(表示画面上のシミ)と、それらの水分や気泡が、前記第1基板と前記電気泳動型表示素子層の間に侵入することに起因する表示不良(TFTを駆動しても所望の画像が表示されないこと)を、確実に防止することができる。

【0029】

また、上記の表示不良が確実に防止されることから、上述した従来の電気泳動型表示装置150よりも高画質が得られる。

【0030】

さらに、前記電気泳動型表示素子層は密封された前記内部空間に内包されていると共に、前記内部空間中に大気圧にほぼ等しくされた不活性ガスが充填されているか、前記内部空間中に所定の真空状態が生成されているため、外部(大気中)の水分や空気を前記電気泳動型表示素子層から確実に遮断することができる。よって、当該電気泳動型表示装置の使用中に外部(大気中)の水分や空気が前記内部空間に侵入することがなく、その結果、高画質と共に高信頼性も同時に得られる。

【0031】

本発明の第1の観点による電気泳動型表示装置の好ましい例では、前記第2基板と前記電気泳動型表示素子層の間にギャップが形成されていて、前記第2基板と前記電気泳動型表示素子層とが離隔せしめられる。この例では、電気泳動型双安定性表示素子層2が前記第2基板に印加された衝撃等の影響を受けない、そして、前記ギャップ内にスペーサを配置する工程が不要となって製造工程数が減少する、製造コストが低下するといった利点がある。

【0032】

本発明の第1の観点による電気泳動型表示装置の他の好ましい例では、前記第2基板と前記電気泳動型表示素子層の間にギャップが形成されており、そのギャップ内にスペーサが配置される。この例では、製造工程数は増えるが、前記第2基板によって前記電気泳動型表示素子層が前記第1基板に対して押圧されて、前記電気泳動型表示素子層の前記第1基板に対する密着性が向上すると共に、前記スペーサによって前記ギャップの均一性が保たれるため、いっそうの高画質が得られる、という利点がある。

【0033】

本発明の第1の観点による電気泳動型表示装置のさらに他の好ましい例では、前記シール部材が、前記内部空間内にある前記電気泳動型表示素子層へのアクセスを許容する透孔

10

20

30

40

50

を有しており、その透孔は封孔部材によって塞がれる。この例では、前記透孔を介して前記内部空間への気体の流入・流出が可能であるため、前記内部空間に存在する気泡や水分の除去や、前記内部空間への不活性ガスの導入あるいは前記内部空間における真空状態の生成が容易に行える、という利点がある。

【0034】

この例では、前記封孔部材の一部が、前記透孔を通して前記内部空間に引き込まれた状態にあるのが好ましい。前記封孔部材を前記透孔にその外側から押し当てておき、前記内部空間とその外部との圧力差を利用して、容易に且つ高い密封性をもって前記透孔を塞ぐことができるからである。

【0035】

さらに、この例では、前記透孔を塞ぐ前記封孔部材が、前記シール部材と同じ材料（例えば、紫外線硬化型合成樹脂、熱硬化型合成樹脂等）によって形成されるのが好ましい。前記シール部材と同じ方法で前記封孔部材の形成が可能となるからである。

【0036】

本発明の第1の観点による電気泳動型表示装置のさらに他の好ましい例では、前記シール部材が、前記電気泳動型表示素子層を囲むように閉じた形状とされる。この例では、透孔がないため、その透孔を通じた前記内部空間への気体の流入・流出はできないが、不活性ガス雰囲気あるいは真空雰囲気において前記シール部材上に前記第2基板を固着する等により、前記内部空間に存在する気泡や水分の除去や、前記内部空間への不活性ガスの導入あるいは前記内部空間における真空状態の生成が行える。また、前記シール部材には透孔がないため、その透孔を封孔する工程が不要となり、したがって製造工程数が減少し製造コストが低下するという利点がある。

【0037】

(2) 本発明の第2の観点によれば、本発明の第1の観点による電気泳動型表示装置の製造方法が提供される。この電気泳動型表示装置の製造方法は、

スイッチング素子と駆動電極を有する第1基板を準備する工程と、

前記第1基板の所定の表示領域に電気泳動型表示素子層を固着する工程と、

前記第1基板上において、前記電気泳動型表示素子層を囲み且つ当該電気泳動型表示素子層よりも厚くなるようにシール部材を形成する工程と、

前記電気泳動型表示素子層よりも広い面積を持つ第2基板を、前記シール部材の前記第1基板とは反対側の端部に固着することにより、前記第1基板と前記シール部材と前記第2基板によって密閉された内部空間を前記電気泳動型表示素子層の周囲に形成し、もって前記電気泳動型表示素子層を前記内部空間に内包する工程と、

前記内部空間中に、大気圧にほぼ等しい不活性ガスを充填するか、所定の真空状態を生成する工程とを備えたことを特徴とするものである。

【0038】

本発明の第2の観点による電気泳動型表示装置の製造方法では、上述した工程を備えているので、上述した本発明の第1の観点による電気泳動型表示装置を製造することが可能である。

【0039】

また、前記内部空間中に大気圧にほぼ等しい不活性ガスを充填するか、所定の真空状態を生成する工程を備えているので、その工程の前に前記内部空間の内部は脱気される必要があり、その際に前記内部空間に存在する空気と水分が除去される。その結果、製造工程中に、前記電気泳動型表示素子層の近傍に微量に残存する水分や気泡が、前記電気泳動型表示素子層の内部に侵入することに起因する表示不良（表示画面上のシミ）と、それらの水分や気泡が、前記第1基板と前記電気泳動型表示素子層の間に侵入することに起因する表示不良（TF Tを駆動しても所望の画像が表示されないこと）を、確実に防止することができる。

【0040】

また、上記の表示不良が確実に防止されることから、上述した従来の電気泳動型表示装

10

20

30

40

50

置 150 よりも高画質が得られる。

【0041】

さらに、前記電気泳動型表示素子層を密封された前記内部空間に内包する工程と、前記内部空間中に大気圧にほぼ等しい不活性ガスを充填するか、所定の真空状態を生成する工程とを備えているので、外部（大気中）の水分や空気を前記電気泳動型表示素子層から確実に遮断することができる。よって、当該電気泳動型表示装置の使用中に外部（大気中）の水分や空気が前記内部空間に侵入することがなく、その結果、高画質と共に高信頼性も同時に得られる。

【0042】

本発明の第2の観点による電気泳動型表示装置の製造方法の好ましい例では、前記第2基板を前記シール部材の前記第1基板とは反対側の端部に固着して前記内部空間を形成する工程において、前記第2基板と前記電気泳動型表示素子層の間にギャップが形成され、前記第2基板と前記電気泳動型表示素子層とが離隔せしめられる。この例では、電気泳動型双安定性表示素子層2が前記第2基板に印加された衝撃等の影響を受けない、そして、前記ギャップ内にスペーサを配置する工程が不要となって製造工程数が減少する、製造コストが低下する、といった利点がある。

10

【0043】

本発明の第2の観点による電気泳動型表示装置の製造方法の他の好ましい例では、前記第2基板を前記シール部材の前記第1基板とは反対側の端部に固着して前記内部空間を形成する工程において、前記第2基板と前記電気泳動型表示素子層の間にギャップが形成され、その後の工程において前記ギャップ内にスペーサが配置される。この例では、製造工程数は増えるが、前記第2基板によって前記電気泳動型表示素子層が前記第1基板に対して押圧されて、前記電気泳動型表示素子層の前記第1基板に対する密着性が向上すると共に、前記スペーサによって前記ギャップの均一性が保たれるため、いっそうの高画質が得られる、という利点がある。

20

【0044】

本発明の第2の観点による電気泳動型表示装置の製造方法のさらに他の好ましい例では、前記シール部材を形成する工程において、前記内部空間内にある前記電気泳動型表示素子層へのアクセスを許容する透孔が前記シール部材に形成され、前記透孔は後の工程で封孔部材によって塞がれる。この例では、前記透孔を介して前記内部空間への気体の流入・流出が可能であるため、前記内部空間に存在する気泡や水分の除去や、前記内部空間への不活性ガスの導入あるいは前記内部空間における真空状態の生成が容易に行える、という利点がある。

30

【0045】

この例では、前記封孔部材によって前記透孔を塞ぐ工程では、前記封孔部材が前記透孔にその外側から押し当てられた後、前記内部空間とその外部との圧力差を利用して前記封孔部材によって前記透孔が塞がれるのが好ましい。この場合、前記封孔部材の一部が前記透孔を通して前記内部空間に引き込まれた状態になるのを確認することにより、前記透孔が容易に且つ高い密封性をもって塞がれる、という利点がある。

【0046】

さらに、この例では、前記透孔を塞ぐ前記封孔部材が、前記シール部材と同じ材料（例えば、紫外線硬化型合成樹脂、熱硬化型合成樹脂等）によって形成されるのが好ましい。前記シール部材と同じ方法で前記封孔部材の形成が可能となるからである。

40

【0047】

本発明の第2の観点による電気泳動型表示装置の製造方法のさらに他の好ましい例では、前記シール部材を形成する工程において、前記シール部材が、前記電気泳動型表示素子層を囲むように閉じた形状とされる。この例では、透孔がないため、その透孔を通じた前記内部空間への気体の流入・流出はできないが、不活性ガス雰囲気あるいは真空雰囲気において前記シール部材上に前記第2基板を固着する等により、前記内部空間に存在する気泡や水分の除去や、前記内部空間への不活性ガスの導入あるいは前記内部空間における真

50

空状態の生成が行える。また、前記シール部材には透孔がないため、その透孔を封孔する工程が不要となり、したがって製造工程数が減少し製造コストが低下する、という利点がある。

【0048】

本発明の第2の観点による電気泳動型表示装置の製造方法のさらに他の好ましい例では、前記第1基板に前記電気泳動型表示素子層を固着する工程と、前記第1基板上に前記シール部材を形成する工程と、前記第2基板を前記シール部材の前記第1基板とは反対側の端部に固着して前記内部空間を形成する工程と、前記内部空間中に大気圧にほぼ等しい不活性ガスを充填するか、所定の真空状態を生成する工程のすべてが、不活性ガス雰囲気で行われる。この例では、前記シール部材が透孔を持っていなくても前記内部空間に不活性ガスを容易に充填できる、という利点がある。

10

【0049】

本発明の第2の観点による電気泳動型表示装置の製造方法のさらに他の好ましい例では、前記内部空間中に大気圧にほぼ等しい不活性ガスを充填するか、所定の真空状態を生成する工程が、真空雰囲気下で行われる。この例では、前記内部空間の脱気が容易に行われるため、その際に前記内部空間に存在する空気と水分が除去される、という利点がある。

【0050】

(3) 本発明の第1の観点による電気泳動型表示装置と第2の観点による電気泳動型表示装置の製造方法において使用される不活性ガスとしては、化学的に不活性な任意のガスを使用可能であるが、好ましくは窒素ガスが使用される。また、アルゴン等の各種希ガスも使用可能である。

20

【発明の効果】

【0051】

本発明の第1の観点による電気泳動型表示装置及び本発明の第2の観点による電気泳動型表示装置の製造方法によれば、製造工程において電気泳動型表示素子層の近傍に微量に残存する水分や気泡が、電気泳動型表示素子層の内部に侵入することに起因する表示不良(表示画面上のシミ)と、それらの水分や気泡が、第1基板と電気泳動型表示素子層の間に侵入することに起因する表示不良(駆動不良)を、確実に防止することができ、高画質と高信頼性が同時に得られる、という効果が得られる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0052】

以下、本発明の好適な実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0053】

(第1実施形態)

図1(a)は、本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置の概略構成を示す平面図であり、図1(b)はそのA-A線に沿った部分断面図である。

【0054】

図1に示した本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置50は、所定の表示領域(複数の画素を含む)に多数の薄膜トランジスタ(TFT)及び所定の駆動電極(いずれも図示せず)をマトリクス状に配置してなるTFT基板1と、TFT基板1の表示領域上に固着された電気泳動型双安定性表示素子層2と、TFT基板1上において、電気泳動型双安定性表示素子層2を囲むと共に当該電気泳動型双安定性表示素子層2よりも厚く(高く)形成された環状のシール部材4と、電気泳動型双安定性表示素子層2よりも広い面積を持つと共にシール部材4のTFT基板1とは反対側の端部に固着された透明ガラス基板6とを備えている。電気泳動型双安定性表示素子層2は、その裏面(TFT基板1側の主面)に層状に設けられた接着剤3によって、TFT基板1に固着されている。ガラス基板6は、電気泳動型双安定性表示素子層2を保護するために設けられている。

40

【0055】

TFT基板1と電気泳動型双安定性表示素子層2とガラス基板6は、いずれも平面形状

50

が略矩形である。電気泳動型双安定性表示素子層 2 は、T F T 基板 1 より小さい。ガラス基板 6 は、T F T 基板 1 より小さいが、電気泳動型双安定性表示素子層 2 より大きい。シール部材 4 は、電気泳動型双安定性表示素子層 2 より外側に少し離れた位置において、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の側面に沿って帯状に延在しており、その平面形状は角を丸めた矩形環状である。シール部材 4 は、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の一つの側面に対向する箇所において、その内部へのアクセスを可能にする透孔 1 1 を有している。その透孔 1 1 は、その外側から押し当てられた封孔部材 8 によって封止されている。なお、シール部材 4 の内部には、微粒状のスペーサ 1 2 が混入・分散されているが、これはシール部材 4 を所望の高さに形成するのを容易にするためである。

【 0 0 5 6 】

T F T 基板 1 及びガラス基板 6 と、それらを相互に接続するシール部材 4 とは、閉じた内部空間 7 を形成しており、電気泳動型双安定性表示素子層 2 はその内部空間 7 の中に配置されている。換言すれば、電気泳動型双安定性表示素子層 2 を、T F T 基板 1 とガラス基板 6 とシール部材 4 は、電気泳動型双安定性表示素子層 2 を内蔵して保護するケーシングを構成している。したがって、電気泳動型双安定性表示素子層 2 は、内部空間 7 (ケーシング) の中に内包されている、とすることができる。このようにして電気泳動型双安定性表示素子層 2 を内部空間 7 の中に密閉する理由は、電気泳動型双安定性表示素子層 2 を衝撃等から保護すると共に、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の内部に大気中の水分及び空気が入り込むのを防止するためである。T F T 基板 1 側 (背面) からの水分及び空気の侵入は、T F T 基板 1 によって防止し、T F T 基板 1 とは反対側 (前面) からの水分及び空気の侵入は、ガラス基板 6 によって防止して、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の側面からの水分及び空気の侵入は、シール部材 4 によって防止するのである。

【 0 0 5 7 】

内部空間 7 中には、大気圧にほぼ等しくされた窒素ガスが充填されている。この窒素ガスにより、電気泳動型表示装置 5 0 の使用中に、外部 (大気中) の水分や空気が内部空間 7 に侵入することがなくなり、外部 (大気中) の水分や空気を確実に遮断することが可能となる。

【 0 0 5 8 】

T F T 基板 1 とガラス基板 6 は、内部空間 7 を画定する下壁 (底部) と上壁 (蓋部) をそれぞれ形成している。シール部材 4 は、内部空間 7 を画定する側壁を形成している。内部空間 7 の中では、電気泳動型双安定性表示素子層 2 は、シール部材 4 及びガラス基板 6 とは相互に離隔している。

【 0 0 5 9 】

シール部材 4 の高さ (厚く) は、図 1 (b) に示すように、電気泳動型双安定性表示素子層 2 のそれよりも大きく設定されていて、シール部材 4 の上端 (T F T 基板 1 とは反対側の端部) に固着されたガラス基板 6 と、その下方にある電気泳動型双安定性表示素子層 2 とは、相互に離隔している。このため、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の上位主面とガラス基板 6 の下位主面 (内面) との間には、ギャップ 1 0 が形成されている。そして、このギャップ 1 0 の内部には、複数の球状のスペーサ 5 が分散・配置されている。したがって、ガラス基板 6 は、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の上方に位置する部分ではスペーサ 5 を介して電気泳動型双安定性表示素子層 2 によって機械的に支持され、周縁部ではシール材 4 によって機械的に支持されている、とすることができる。このため、ガラス基板 6 それ自体に撓みが生じないし、ガラス基板 6 と電気泳動型双安定性表示素子層 2 との間のギャップ 1 0 が高い均一性をもって所望の大きさに保持される。なお、シール部材 4 の高さは、ギャップ 1 0 が所定の大きさになるように決定される。

【 0 0 6 0 】

ギャップ 1 0 の均一性と、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の T F T 基板 1 に対する密着性は低下するが、製造工程の減少 (製造コストの低減) を重視する場合は、スペーサ 5 は省略してもよい。

【 0 0 6 1 】

この電気泳動型表示装置50を使用する際には、透明なガラス基板6の側(図1では上側)から、電気泳動型双安定性表示素子層2に表示された文字・画像を見ることになる。

【0062】

なお、電気泳動型双安定性表示素子層2の内部構造は、例えば、図27に示したものと同一にすることができるから、その説明は省略する。

【0063】

本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置50は、上述したように、スイッチング素子としてのTF Tと駆動電極を有するTF T基板1(第1基板に対応)と、TF T基板1の所定の表示領域に固着された電気泳動型双安定性表示素子層2と、TF T基板1上において、電気泳動型双安定性表示素子層2を囲むと共に当該電気泳動型双安定性表示素子層2よりも高く形成された環状のシール部材4と、電気泳動型双安定性表示素子層2よりも広い面積を持つと共に、シール部材4のTF T基板1とは反対側の端部に固着されたガラス基板6(第2基板に対応)とを備えている。TF T基板1とシール部材4とガラス基板6は、電気泳動型双安定性表示素子層2の周囲に密閉された内部空間7を形成していて、電気泳動型双安定性表示素子層2はその内部空間7に内包されている。そして、内部空間7中には、大気圧にほぼ等しくされた窒素ガスが充填されている。

【0064】

内部空間7への窒素ガスの充填の前に、内部空間7の内部は脱気される必要があるので、その際に内部空間7に存在する空気と水分は除去される。その結果、製造工程中に、電気泳動型双安定性表示素子層2の近傍に微量に残存する水分や気泡が、電気泳動型双安定性表示素子層2の内部に侵入することに起因する表示不良(表示画面上のシミ)と、それらの水分や気泡が、TF T基板1と電気泳動型双安定性表示素子層2の間に侵入することに起因する表示不良(TF Tを駆動しても所望の画像が表示されないこと)を、確実に防止することができる。

【0065】

また、上記の表示不良が確実に防止されることに加え、ガラス基板6によって電気泳動型双安定性表示素子層2がTF T基板1に対して押圧されて、電気泳動型双安定性表示素子層2のTF T基板1に対する密着性が向上すること、そして、スペーサ5によってガラス基板6と電気泳動型双安定性表示素子層2の間のギャップ10の均一性が保たれることから、高画質が得られる。

【0066】

さらに、電気泳動型双安定性表示素子層2は密封された内部空間7に内包されていると共に、内部空間7中に大気圧にほぼ等しくされた窒素ガスが充填されているため、外部(大気中)の水分や空気を確実に遮断することができる。よって、電気泳動型表示装置50の使用中に外部(大気中)の水分や空気が内部空間7に侵入することがなく、その結果、高画質と共に高信頼性も同時に得られる。

【0067】

次に、上記のような構成を持つ第1実施形態に係る電気泳動型表示装置50の製造方法について、図2～図9を参照しながら説明する。

【0068】

まず、図2に示すように、裏面に接着剤3が付着せしめられた電気泳動型双安定性表示素子層2を所定温度に加熱することにより、接着剤3を軟化させてから、電気泳動型双安定性表示素子層2をTF T基板1の表示領域に位置合わせをしながら載置して加圧する。こうして、電気泳動型双安定性表示素子層2をTF T基板1の表示領域上に貼り付けて固着する。その後、所定の気泡除去処理(これは公知である)を行い、電気泳動型双安定性表示素子層2とTF T基板1の間に残存している気泡を除去する。

【0069】

次に、図3に示すように、公知のディスペンサを用いて、あるいは印刷法によって、電気泳動型双安定性表示素子層2の周囲を囲むようにシール材20を帯状に形成する。この時、シール部材20には、電気泳動型双安定性表示素子層2の一つの側面に対向する箇所

10

20

30

40

50

において、その内部へのアクセスを可能にする透孔 2 1 を形成する。シール材 2 0 は、後の工程で硬化させることにより、図 1 に示したシール部材 4 となる。

【 0 0 7 0 】

シール材 2 0 としては、紫外線硬化樹脂が好適に使用されるが、熱硬化型樹脂も使用可能である。前者の場合には、シール材 2 0 の硬化は紫外線の照射により行い、後者の場合には、シール材 2 0 の硬化は加熱により行う。シール材 2 0 の内部には、予め微粒状のスペーサ 1 2 が混入・分散されている。しかし、シール材 2 0 の内部にはスペーサ 1 2 を混入しなくてもよい。これは、電気泳動型双安定性表示素子層 2 とガラス基板 6 の間のギャップ 1 0 に配置されるスペーサ 5 によって、当該ギャップ 1 0 を所定の大きさに設定することができるからである。スペーサ 1 2 のサイズ（粒径）は、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の厚さ（高さ）を考慮して選択・決定され、シール材 2 0 内に均一に分散されるまで所定時間攪拌してから使用される。

10

【 0 0 7 1 】

次に、図 4 に示すように、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の上面に所定量の球状スペーサ 5 を散布する。これによって、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の上面にスペーサ 5 がランダムに配置される。スペーサ 5 により、電気泳動型双安定性表示素子層 2 とガラス基板 6 の間のギャップ 1 0 を、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の全面にわたって均一に設定することができる。

【 0 0 7 2 】

その後、図 5 に示すように、シール材 2 0 の上にガラス基板 6 を載置してから、所定圧力で加圧しながらガラス基板 6 をシール材 2 0 に接着させる。この接着は、シール材 2 0 の上端部に塗布された接着剤、またはガラス基板 6 のシール材 2 0 に接触する箇所に塗布された接着剤により行われる。この接着工程では、接着と同時にシール材 2 0 の全面に紫外線が照射され、シール材 2 0 の硬化も併せて行われる。シール材 2 0 の硬化は、加熱によって行ってもよい。硬化により、シール材 2 0 は、矩形環状の平面形状を持つと共に電気泳動型双安定性表示素子層 2 を囲むシール部材 4 となる。シール材 2 0 は透孔 2 1 を有しているので、加圧によって内部空間 7 の容積が減少しても、内部空間 7 に存在する空気は透孔 2 1 を通って加圧によって容易に外部に押し出され、支障は生じない。

20

【 0 0 7 3 】

以上の工程は大気中で実施されるが、次の工程は真空雰囲気中で実施される。すなわち、図 5 の構成を持つ構造体を公知の真空生成装置の真空チャンバ（図示せず）内に移送してから、図 6 に示すように、当該真空生成装置を稼働させて当該真空チャンバ内の空気を脱気し、当該真空チャンバ内に所定レベルの真空状態（減圧状態）を生成する。その結果、図 5 の構成を持つ構造体中に残存している空気及び水分はほぼ完全に除去される。また、スペーサ 5 の散布工程の後に、内部空間 7 のギャップ 1 0 以外の箇所にスペーサ 5 が存在する可能性があるが、そのような余分なスペーサ 5 が存在しても、支障は生じない。余分なスペーサ 5 は、脱気時に空気と共に外部に放出されるからである。

30

【 0 0 7 4 】

次に、上記真空チャンバに窒素ガス（ N_2 ）を導入して、窒素ガス雰囲気を生成する。窒素ガス圧は、上記真空レベルから徐々に上げて、最終的には大気圧にまで戻す。すると、図 7 に示すように、シール部材 4 の透孔 1 1 を通って内部空間 7 中に窒素ガスが徐々に注入されていくが、その注入は内部空間 7 での窒素ガス圧が大気圧と同一になるまで行われる。こうして、内部空間 7 中に窒素ガスが大気圧と同じガス圧で充填される。この段階では、透孔 1 1 はまだ封止されていない。

40

【 0 0 7 5 】

次に、上記窒素ガス雰囲気内において、ガラス基板 6 を所定圧力で機械的に加圧した状態で、図 8 に示すように、シール部材 4 の透孔 1 1 にその外側から封孔材 2 1 を押し当てる。この時にガラス基板 6 の加圧を行うのは、内部空間 7 の容積をわずかに減少させた状態で封孔材 2 1 を押し当てることにより、封孔材 2 1 の密封性を上げるためである。この段階ではシール部材 4 は既に硬化しているが、加圧によってこの程度の微量の変形は可能

50

である。

【0076】

封孔材21は、封孔材保持部材9の一面に、シール部材4の透孔11を塞ぐに足る大きさで塗布されているから、棒状の封孔材保持部材9を使ってシール部材4に向けて押圧することにより、封孔材21を透孔11に押し当てて塞ぐことが容易である。封孔材21としては、シール材20と同じ材料（紫外線硬化樹脂を）使用するのが好ましいが、それ以外の材料も使用可能である。

【0077】

封孔材21を透孔11に押し当てた図8の状態、ガラス基板6への加圧を停止すると、内部空間7の容積が加圧前の元の大きさに復帰しようとするので、内部空間7中の窒素ガス圧がわずかに低下する。その結果、内部空間7中に充填されている窒素ガス圧と外部の大気圧との差が生じ、その差圧によって、シール部材4の透孔11に押し当てられた封孔材21は、内部空間7に向かって少し引き込まれて変形する。この時、差圧により、封孔材21はシール部材4の外面にしっかりと押し付けられるから、透孔11は封孔材21によって確実に密封されることができる。封孔材21の引き込みとそれに伴う変形は、内部空間7中の窒素ガス圧が外部の大気圧に等しくなった状態で停止する。本発明者の研究によれば、封孔材21の引き込みとそれに伴う変形の量は数mm程度とするのが好ましい。

10

【0078】

封孔材21の所望の引き込みと変形が終了したことを確認してから、封孔材21に選択的に紫外線を照射して（あるいは加熱して）これを硬化させる。その結果、封孔材21は封孔部材8となる。この時の状態は図9に示すようになる。封孔材21の硬化が完了すると、封孔材保持部材9を封孔部材8から引き離す。封孔材21は既に硬化しているから、引き離しは容易に行える。こうして、図1に示すように、密閉された内部空間7中に大気圧に等しい圧力で窒素ガスが充填された電気泳動型表示装置50が得られる。

20

【0079】

このように、本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置50の製造方法によれば、図6の工程において真空生成装置の真空チャンバ内の空気を脱気して所定レベルの真空状態を生成する際に、図5の構成を持つ構造体中に残存している空気及び水分（すなわち内部空間7の内部に微量に残存する水分や気泡）が完全に除去されるから、これらの水分や気泡に起因する表示不良が防止される。したがって、スペーサ5を介してガラス基板6によって電気泳動型双安定性表示素子層2がTFT基板1に対して均一に押圧されること、そして、スペーサ5によってガラス基板6と電気泳動型双安定性表示素子層2の間のギャップ10が均一に保たれる（つまり電気泳動型双安定性表示素子層2に印加される電界強度が均一になる）ことと相俟って、高画質が得られる。

30

【0080】

また、内部空間7中に窒素ガスを充填する際に、窒素ガス雰囲気内でガラス基板6を加圧しておき、その状態で、シール部材4の透孔11に封孔材21を押し当てた後、ガラス基板6への加圧を停止し、それによって生じる内部空間7中の窒素ガス圧とその外部の大気圧との差圧を利用して、封孔材21をシール部材4の外面にしっかりと押し付けるようにしているので、透孔11を封孔材21によって確実に密封することができる。換言すれば、封孔材21による密封性を向上することができる。したがって、電気泳動型表示装置50の使用中に、外部（大気中）の水分や空気が内部空間7に侵入することがなくなり、外部（大気中）の水分や空気が内部空間7に侵入することがないことと相俟って、高信頼性も同時に得られることになる。

40

【0081】

（第2実施形態）

図10(a)は、本発明の第2実施形態に係る電気泳動型表示装置の概略構成を示す平面図であり、図10(b)はそのA-A線に沿った部分断面図である。

【0082】

50

図10に示した本発明の第2実施形態に係る電気泳動型表示装置50Aの基本構成は、図1に示した本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置50のそれとほぼ同じであるが、シール部材4aが連続的に形成されていて、シール部材4aの透孔11とそれを塞ぐ封孔部材8が設けられていない点と、ギャップ10中にスペーサ5が配置されていない点で、第1実施形態に係る電気泳動型表示装置50とは異なっている。

【0083】

第2実施形態に係る電気泳動型表示装置50Aは、図10に示すように、所定の表示領域に多数の薄膜トランジスタ及び所定の駆動電極（いずれも図示せず）をマトリックス状に配置してなるTFT基板1と、TFT基板1の表示領域上に固着された電気泳動型双安定性表示素子層2と、TFT基板1上において、電気泳動型双安定性表示素子層2を囲むと共に当該電気泳動型双安定性表示素子層2よりも厚く（高く）形成された環状のシール部材4aと、電気泳動型双安定性表示素子層2よりも広い面積を持つと共にシール部材4aのTFT基板1とは反対側の端部に固着された透明ガラス基板6とを備えている。電気泳動型双安定性表示素子層2は、その裏面（TFT基板1側の主面）に層状に設けられた接着剤3によって、TFT基板1に固着されている。この点は第1実施形態の場合と同じである。

10

【0084】

TFT基板1と電気泳動型双安定性表示素子層2とガラス基板6は、いずれも平面形状が略矩形である。電気泳動型双安定性表示素子層2は、TFT基板1より小さい。ガラス基板6は、TFT基板1よりは小さいが、電気泳動型双安定性表示素子層2よりは大きい。シール部材4aは、電気泳動型双安定性表示素子層2より外側に少し離れた位置において、電気泳動型双安定性表示素子層2の外側面に沿って帯状に延在しており、その平面形状は角を丸めた矩形環状である。この点は第1実施形態の場合と同じであるが、第1実施形態の場合とは異なり、シール部材4aは連続的に形成されていて、第1実施形態における透孔11を有していない。なお、シール部材4aの内部に微粒状のスペーサ12が混入・分散されている点は、第1実施形態の場合と同じである。

20

【0085】

TFT基板1及びガラス基板6と、それらを相互に接続するシール部材4aとは、閉じた内部空間7を形成しており、電気泳動型双安定性表示素子層2はその内部空間7の中に配置されている。内部空間7の中では、電気泳動型双安定性表示素子層2は、シール部材4a及びガラス基板6とは相互に離隔している。シール部材4aの高さは、電気泳動型双安定性表示素子層2のそれよりも大きく設定されていて、シール部材4aの上端（TFT基板1とは反対側の端部）に固着されたガラス基板6と、その下方にある電気泳動型双安定性表示素子層2とは、相互に離隔している。このため、電気泳動型双安定性表示素子層2の上面とガラス基板6の下面（内面）との間には、ギャップ10が形成されている。この点は第1実施形態の場合と同じである。

30

【0086】

しかし、第1実施形態の場合とは異なり、ギャップ10の内部には第1実施形態で使用されたスペーサ5は配置されていない。したがって、ガラス基板6は、その周縁部がシール部材4によって機械的に支持されているだけであり、電気泳動型双安定性表示素子層2の上方では機械的に支持されていない。ギャップ10の所望の大きさは、シール部材4aの厚さ（高さ）によって決定されている。このようにガラス基板6がその周囲だけで機械的に支持されても、内部空間7に大気圧に等しい圧力で窒素ガスが充填されていることと、ガラス基板6の持つ剛性とにより、機械的強度面での問題は生じない。また、スペーサ5は存在しないが、電気泳動型双安定性表示素子層2とガラス基板6の間のギャップ10を、電気泳動型双安定性表示素子層2の全面にわたってほぼ均一に設定することは可能である。なお、ガラス基板6が電気泳動型双安定性表示素子層2から離隔しているため、電気泳動型双安定性表示素子層2がガラス基板6に印加された衝撃等の影響を受けない、という利点がある。

40

【0087】

50

シール部材 4 a の所望の厚さ（高さ）は、シール部材 4 a 中に混合・分散せしめられるスペーサ 1 2 の粒径と含有量を適当に設定することにより、容易に得られる。

【 0 0 8 8 】

本発明の第 2 実施形態に係る電気泳動型表示装置 5 0 A は、上述したように、スイッチング素子としての T F T と駆動電極を有する T F T 基板 1（第 1 基板に対応する）と、T F T 基板 1 の所定の表示領域に固着された電気泳動型双安定性表示素子層 2 と、T F T 基板 1 上において、電気泳動型双安定性表示素子層 2 を囲むと共に当該電気泳動型双安定性表示素子層 2 よりも厚く（高く）形成された環状のシール部材 4 a と、電気泳動型双安定性表示素子層 2 よりも広い面積を持つと共に、シール部材 4 a の T F T 基板 1 とは反対側の端部に固着されたガラス基板 6（第 2 基板に対応する）とを備えており、T F T 基板 1 とシール部材 4 a とガラス基板 6 は、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の周囲に密閉された内部空間 7 を形成して、電気泳動型双安定性表示素子層 2 は内部空間 7 に内包されている。そして、内部空間 7 中には、大気圧に等しくされた窒素ガスが充填されている。

10

【 0 0 8 9 】

電気泳動型表示装置 5 0 A は、透孔 1 1 を持たず閉じた内部空間 7 に大気圧に等しいガス圧で窒素ガスを充填するために、窒素ガス圧を大気圧に等しくした窒素ガス雰囲気中で製造される。このため、製造工程において電気泳動型双安定性表示素子層 2 の近傍に微量に残存する水分や気泡が、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の内部に侵入することに起因する表示不良（表示画面上のシミ）と、それらの水分や気泡が、T F T 基板 1 と電気泳動型双安定性表示素子層 2 の間に侵入することに起因する表示不良（T F T を駆動しても所望の画像が表示されないこと）を、確実に防止することができる。

20

【 0 0 9 0 】

また、上記の表示不良が確実に防止されることから、高画質が得られる。さらに、電気泳動型双安定性表示素子層 2 は密封された内部空間 7 に内包されていると共に、内部空間 7 中には大気圧に等しくされた窒素ガスが充填されているため、電気泳動型表示装置 5 0 A の使用中に外部（大気中）の水分や空気が内部空間 7 に侵入することがない。よって、外部（大気中）の水分や空気を確実に遮断することができ、高信頼性も同時に得られる。

【 0 0 9 1 】

次に、上記のような構成を持つ第 2 実施形態に係る電気泳動型表示装置 5 0 A の製造方法について、図 1 1 ~ 図 1 4 を参照しながら説明する。この製造方法では、すべての製造工程が窒素ガス雰囲気内で実施される点で、第 1 実施形態の製造方法とは異なる。

30

【 0 0 9 2 】

まず、図 1 1 に示すように、窒素ガス雰囲気内において、裏面に接着剤 3 が付着せしめられた電気泳動型双安定性表示素子層 2 を所定温度に加熱することにより、接着剤 3 を軟化させてから、電気泳動型双安定性表示素子層 2 を T F T 基板 1 の表示領域に位置合わせをしながら載置して加圧する。こうして、電気泳動型双安定性表示素子層 2 を T F T 基板 1 の表示領域上に貼り付けて固着する。その後、所定の気泡除去処理を行い、電気泳動型双安定性表示素子層 2 と T F T 基板 1 の間に残存している気泡を除去する。

【 0 0 9 3 】

次に、図 1 2 に示すように、窒素ガス雰囲気内において、公知のディスペンサを用いて、あるいは印刷法によって、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の周囲全体にシール材 2 0 a を連続する帯状に形成し、電気泳動型双安定性表示素子層 2 の側面全体をシール材 2 0 a で囲む。シール材 2 0 a には、第 1 実施形態でシール材 2 0 に形成された透孔 2 1 は存在していない。シール材 2 0 a は、後の工程で硬化させると、図 1 0 に示したシール部材 4 a となる。

40

【 0 0 9 4 】

シール材 2 0 a としては、紫外線硬化型樹脂が好適に使用されるが、熱硬化型樹脂も使用可能である。前者の場合には、シール材 2 0 a の硬化は紫外線の照射により行い、後者の場合には、シール材 2 0 a の硬化は加熱により行う。シール材 2 0 a の内部には、予め微粒状のスペーサ 1 2 が混入・分散されている。シール材 2 0 a の内部にはスペーサ 1 2

50

を混入しなくてもよいが、本第2実施形態ではギャップ10にスペーサ5が配置されないため、混入する方が好ましい。

【0095】

次に、図13に示すように、窒素ガス雰囲気内において、シール材20aの上にガラス基板6を載置する。そして、図14に示すように、所定圧力でガラス基板6を機械的に加圧しながら、ガラス基板6をシール材20aに接着させる。この接着は、シール材20aの上端部に塗布された接着剤、またはガラス基板6のシール材20aに接触する箇所に塗布された接着剤により、行われる。この接着工程では、接着と同時にシール材20aの全面に紫外線が照射され、シール材20aの硬化も併せて行われる。シール材20aの硬化は、加熱によって行ってもよい。その結果、シール材20aは、矩形環状の平面形状を持つと共に電気泳動型双安定性表示素子層2を囲むシール部材4aとなる。

10

【0096】

上記製造工程は、窒素ガス圧を大気圧に等しくした窒素ガス雰囲気中で製造されるため、図13～図14に示す工程でシール材20a上にガラス基板6を載せて密封することによって閉じた内部空間7を形成すると、内部空間7には自動的に大気圧に等しいガス圧で窒素ガスが充填される。

【0097】

こうして、図10に示した、密閉された内部空間7中に大気圧に等しい圧力で窒素ガスが充填された電気泳動型表示装置50Aが得られる。

【0098】

このように、上述した第2実施形態に係る製造方法では、第1実施形態とは異なり、残存している空気及び水分（内部空間7の内部に微量に残存する水分や気泡）を除去する脱気工程が含まれていない。しかし、全製造工程が窒素ガス雰囲気中で実施されるので、製造工程中において内部空間7の内部に水分や気泡が残存することが防止され、その結果として、これらの水分や気泡に起因する表示不良が防止される。したがって、高画質が得られる。

20

【0099】

また、シール材4aが連続的に形成されていて封止された透孔が存在しないと共に、内部空間7中に窒素ガスが充填されているため、電気泳動型表示装置50の使用中に、外部（大気中）の水分や空気が内部空間7に侵入することがなくなり、高信頼性も得られる。

30

【0100】

さらに、シール材4aの透孔を塞ぐ工程が不要であるから、工程数が減少し、製造コストの低減につながるという利点もある。

【0101】

なお、製造工程数は増えるが、ギャップ10の均一性と、電気泳動型双安定性表示素子層2のTF T基板1に対する密着性を向上させるために、第1実施形態の場合と同様に、ギャップ10中にスペーサ5を分散・配置してもよい。

【0102】

（第3実施形態）

図15(a)は、本発明の第3実施形態に係る電気泳動型表示装置の概略構成を示す平面図であり、図15(b)はそのA-A線に沿った部分断面図である。

40

【0103】

図15に示した本発明の第3実施形態に係る電気泳動型表示装置50Bの構成は、窒素ガスの充填に代えて、内部空間7が所定レベルの「真空状態（負圧状態）」に保たれている点で、第1実施形態に係る電気泳動型表示装置50とは異なっている以外は、図1に示した本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置50のそれと同じである。したがって、図15において第1実施形態に係る電気泳動型表示装置50の場合と同じ符号を付すことにより、電気泳動型表示装置50Bの構成に関する説明は省略する。

【0104】

次に、図15に示した構成を持つ第3実施形態に係る電気泳動型表示装置50Bの製造

50

方法について、図16～図22を参照しながら説明する。なお、この製造方法では、内部空間7を所定レベルの真空状態に保つために、ガラス基板6をシール材20bに接着する工程とそれ以降の工程が真空雰囲気下で実施される点で、第1実施形態の製造方法とは異なる。

【0105】

まず、図16に示すように、裏面に接着剤3が付着せしめられた電気泳動型双安定性表示素子層2を所定温度に加熱することにより、接着剤3を軟化させてから、電気泳動型双安定性表示素子層2をTFT基板1の表示領域に位置合わせをしながら載置して加圧する。こうして、電気泳動型双安定性表示素子層2をTFT基板1の表示領域上に貼り付けて固着する。その後、所定の気泡除去処理（これは公知である）を行い、電気泳動型双安定性表示素子層2とTFT基板1の間に残存している気泡を除去する。

10

【0106】

次に、図17に示すように、公知のディスペンサを用いて、あるいは印刷法によって、電気泳動型双安定性表示素子層2の周囲全体にシール材20bを帯状に形成し、電気泳動型双安定性表示素子層2の側面全体をシール材20bで囲む。この時、シール部材20bには、電気泳動型双安定性表示素子層2の一つの側面に対向する箇所において、その内部へのアクセスを可能にする透孔21bを形成する。シール材20bは、後の工程で硬化させると、図15に示したシール部材4bとなる。

【0107】

シール材20bとしては、紫外線硬化樹脂が好適に使用されるが、熱硬化型樹脂も使用可能である。前者の場合には、シール材20bの硬化は紫外線の照射により行い、後者の場合には、シール材20bの硬化は加熱により行う。シール材20bの内部には、予め微粒状のスペーサ12が混入・分散されている。しかし、シール材20bの内部にはスペーサ12を混入しなくてもよい。これは、電気泳動型双安定性表示素子層2とガラス基板6の間のギャップ10に配置されるスペーサ5によって、当該ギャップ10を所定の大きさに設定することができるからである。

20

【0108】

次に、図18に示すように、電気泳動型双安定性表示素子層2の上面に所定量の球状スペーサ5を散布する。これによって、電気泳動型双安定性表示素子層2の上面にスペーサ5がランダムに配置される。スペーサ5により、電気泳動型双安定性表示素子層2とガラス基板6の間のギャップ10を、電気泳動型双安定性表示素子層2の全面にわたって均一に設定することができると共に、電気泳動型双安定性表示素子層2のTFT基板1に対する密着性を向上することができる。

30

【0109】

以上の工程はすべて大気中で行われる。その後、図18に示す構造体を真空生成装置の真空チャンバ内に移送してから、シール材20bの上にガラス基板6を載置する。そして、当該真空生成装置を稼働させて当該真空チャンバ内の空気を脱気し、当該真空チャンバ内に所定レベルの真空状態を生成する。その結果、透孔21bを介して内部空間7に存在する空気も脱気されるが、それと同時に、図19の構成を持つ構造体中に残存している空気及び水分が除去される。

40

【0110】

脱気工程終了後、上記の真空雰囲気下で、図20に示すように、加圧しながらガラス基板6をシール材20bに接着させる。この接着は、シール材20bの上端部に塗布された接着剤、またはガラス基板6のシール材20bに接触する箇所に塗布された接着剤により、行われる。この接着工程では、シール材20bの全面に紫外線が照射され、シール材20の硬化も併せて行われる。シール材20の硬化は、加熱によって行ってもよい。その結果、シール材20は、矩形環状の平面形状を持つと共に電気泳動型双安定性表示素子層2を囲むシール部材4bとなる。

【0111】

次に、同じ真空雰囲気下において、図21に示すように、シール部材4bの透孔11bに

50

その外側から封孔材 2 1 b を押し当てる。封孔材 2 1 b は、封孔材保持部材 9 の一面に、シール部材 4 b の透孔 1 1 b を塞ぐに足る大きさで塗布されているから、棒状の封孔材保持部材 9 を使ってシール部材 4 b に向けて押圧することにより、封孔材 2 1 を透孔 1 1 b に押し当てて塞ぐことが容易である。封孔材 2 1 としては、シール材 2 0 b と同じ材料を使用するのが好ましい。

【 0 1 1 2 】

次に、封孔材 2 1 を透孔 1 1 b に押し当てたまま、真空チャンバ内に大気を徐々に導入し、上記真空状態を大気圧に戻す。その結果、内部空間 7 中の真空圧（負圧）とその外部の大気圧との差圧により、シール部材 4 b の透孔 1 1 b に押し当てられた封孔材 2 1 は、内部空間 7 に向かって引き込まれて変形する。この時、その差圧により、封孔材 2 1 はシール部材 4 b の外面にしっかりと押し付けられるから、透孔 1 1 b は封孔材 2 1 によって確実に密封されることができる。封孔材 2 1 の引き込みとそれに伴う変形の量は、数 mm 程度となるようにするのが好ましい。内部空間 7 中の真空圧（負圧）は、封孔材 2 1 の所望の変形量が得られるように適宜調整される。

10

【 0 1 1 3 】

封孔材 2 1 の所望の引き込みと変形が終了したことを確認してから、封孔材 2 1 に選択的に紫外線を照射して（あるいは加熱して）これを硬化させる。その結果、封孔材 2 1 は封孔部材 8 となる。この時の状態は図 2 2 に示すようになる。封孔材 2 1 の硬化が完了すると、封孔材保持部材 9 を封孔部材 8 から引き離す。封孔材 2 1 は硬化しているから、引き離しは容易に行える。こうして、図 1 5 に示すように、密閉された内部空間 7 が真空状態に設定された電気泳動型表示装置 5 0 B が得られる。

20

【 0 1 1 4 】

このように、本発明の第 3 実施形態に係る電気泳動型表示装置 5 0 B の製造方法によれば、図 1 9 の工程において真空生成装置の真空チャンバ内の空気を脱気して所定レベルの真空状態を生成する際に、図 1 8 の構成を持つ構造体中に残存している空気及び水分（すなわち内部空間 7 の内部に微量に残存する水分や気泡）が完全に除去されるから、これらの水分や気泡に起因する表示不良が防止される。したがって、スペーサ 5 を介してガラス基板 6 によって電気泳動型双安定性表示素子層 2 が T F T 基板 1 に対して均一に押圧されること、そして、スペーサ 5 によってガラス基板 6 と電気泳動型双安定性表示素子層 2 の間のギャップ 1 0 が均一に保たれる（つまり電気泳動型双安定性表示素子層 2 に印加される電界強度が均一になる）ことと相俟って、高画質が得られる。

30

【 0 1 1 5 】

また、内部空間 7 を所定の真空レベル（負圧）に設定する際に、真空状態（負圧状態）でガラス基板 6 を加圧しておき、その状態で、シール部材 4 b の透孔 1 1 b に封孔材 2 1 を押し当てた後、大気圧に戻し、それによって生じる内部空間 7 中の真空レベルとその外部の大気圧との差圧を利用して、封孔材 2 1 をシール部材 4 b の外面にしっかりと押し付けるようにしているので、透孔 1 1 b を封孔材 2 1 b によって確実に密封することができる。換言すれば、封孔材 2 1 による密封性を向上することができる。したがって、電気泳動型表示装置 5 0 B の使用中に、外部（大気中）の水分や空気が内部空間 7 に侵入することがなくなり、外部（大気中）の水分や空気が内部空間 7 に侵入することがないことと相俟って、高信頼性も同時に得られることになる。

40

【 0 1 1 6 】

（変形例）

上述した第 1 ~ 第 3 の実施形態は本発明を具体化した例を示すものである。したがって、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を外れることなく種々の変形が可能であることは言うまでもない。

【 0 1 1 7 】

例えば、上記第 1 ~ 第 3 の実施形態では、電気泳動型双安定性表示素子層 2 として、マイクロカプセル方式のものを使用しているが、本発明はマイクロカプセル方式のものには限定されない。電気泳動型表示素子を含む表示素子層であれば、任意の表示素子層を使用

50

することが可能である。

【0118】

また、上記第1～第3の実施形態では、ガラス基板6と電気泳動型双安定性表示素子層2との間にギャップ10が形成されているが、本発明はこれには限定されない。ガラス基板6と電気泳動型双安定性表示素子層2とを相互に接触させてもよい。この場合は、電気泳動型双安定性表示素子層2は、ガラス基板6により直接的にTFT基板1に対して押圧されることになる。

【図面の簡単な説明】

【0119】

【図1】(a)は、本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置の概略構成を示す平面図であり、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図である。

10

【図2】本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図2の続きである。

【図4】本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図3の続きである。

20

【図5】本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図4の続きである。

【図6】本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図5の続きである。

【図7】本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図6の続きである。

【図8】本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図7の続きである。

30

【図9】本発明の第1実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図8の続きである。

【図10】(a)は、本発明の第2実施形態に係る電気泳動型表示装置の概略構成を示す平面図であり、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図である。

【図11】本発明の第2実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図である。

40

【図12】本発明の第2実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図11の続きである。

【図13】本発明の第2実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図12の続きである。

【図14】本発明の第2実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図13の続きである。

【図15】(a)は、本発明の第3実施形態に係る電気泳動型表示装置の概略構成を示す

50

平面図であり、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図である。

【図16】本発明の第3実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図である。

【図17】本発明の第3実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図16の続きである。

【図18】本発明の第3実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図17の続きである。

10

【図19】本発明の第3実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図18の続きである。

【図20】本発明の第3実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図19の続きである。

【図21】本発明の第3実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図20の続きである。

【図22】本発明の第3実施形態に係る電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図22の続きである。

20

【図23】(a)は、従来の電気泳動型表示装置の概略構成の一例を示す平面図であり、(b)はそのB-B線に沿った部分断面図である。

【図24】図23の従来の電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのB-B線に沿った部分断面図である。

【図25】従来の電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図24の続きである。

【図26】従来の電気泳動型表示装置の製造方法を工程順に示すものであって、(a)はその概略構成を示す平面図、(b)はそのA-A線に沿った部分断面図であり、図25の続きである。

30

【図27】従来の電気泳動型双安定性表示素子層の内部構造の一例を示す概略断面図であり、電気泳動型双安定性表示素子がマイクロカプセル方式である場合の概略構成を示している。

【符号の説明】

【0120】

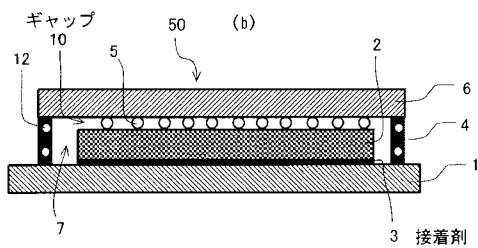
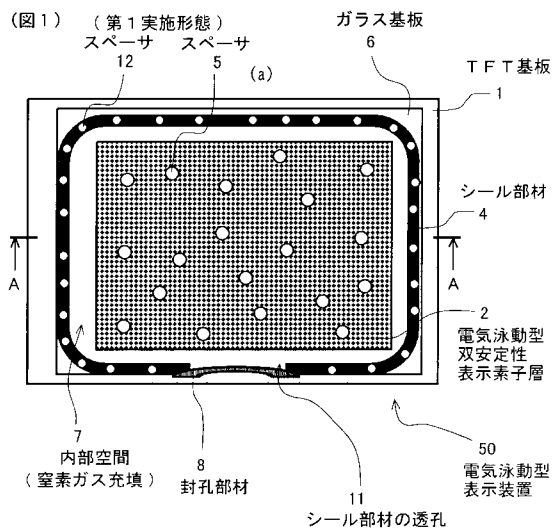
- 1 TFT基板
- 2 電気泳動型双安定性表示素子層
- 3 接着剤
- 4、4a、4b シール部材
- 5 ギャップに配置されるスペーサ
- 6 ガラス基板
- 7 間隙
- 8 封孔部材
- 9 封孔材保持部材
- 10 ギャップ
- 11、11b シール部材の透孔
- 12 シール部材中に混入されるスペーサ
- 20、20a、20b シール材

40

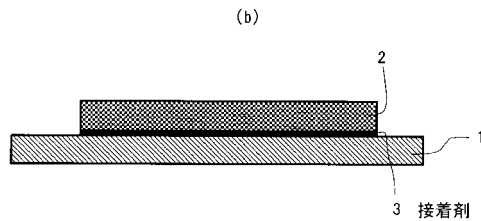
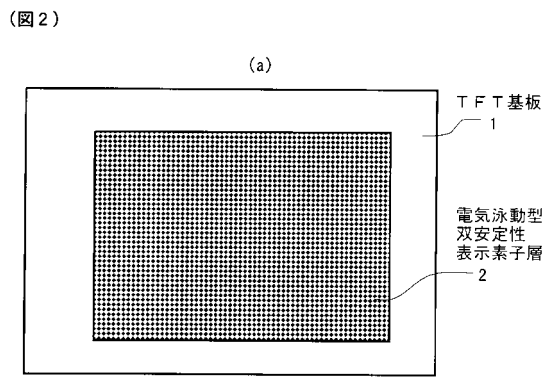
50

- 2 1、2 1 b シール材の透孔
- 5 0、5 0 A、5 0 B 電気泳動型表示装置
- 1 0 1 T F T 基板
- 1 0 2 電気泳動型双安定性表示素子層
- 1 0 2 a 電子インク層
- 1 0 2 a a 電気泳動型双安定性表示素子
- 1 0 2 b 共通電極
- 1 0 2 c 透明樹脂フィルム
- 1 0 3 接着剤
- 1 0 4 シール部材
- 1 0 5 保護フィルム
- 1 0 6 接着剤
- 1 1 0 シール材
- 1 5 0 電気泳動型表示装置

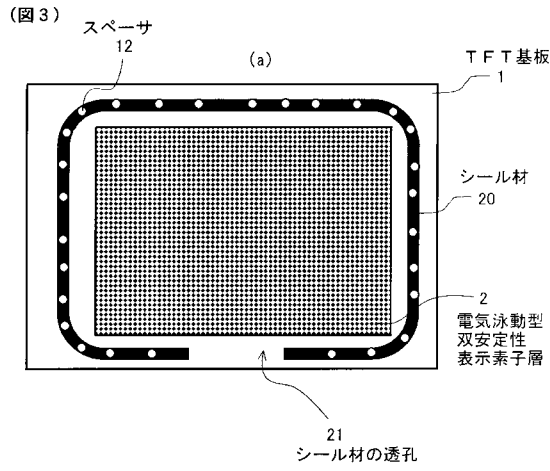
【図 1】



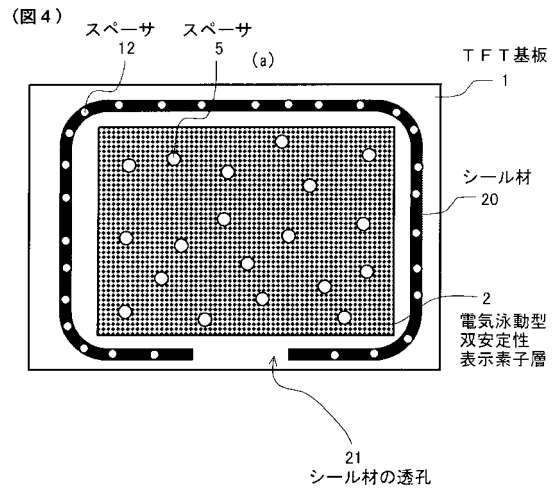
【図 2】



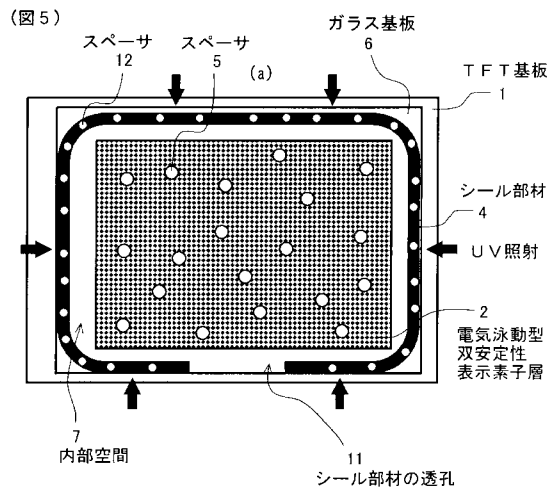
【図3】



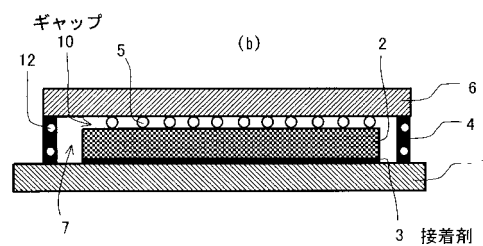
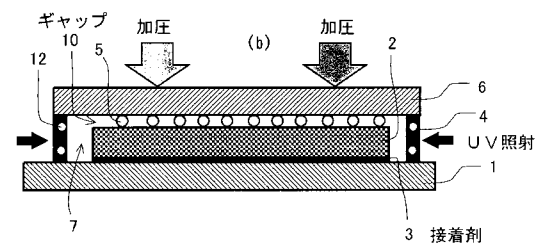
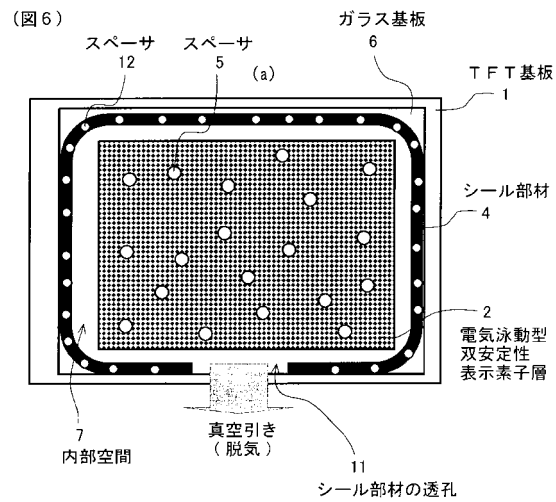
【図4】



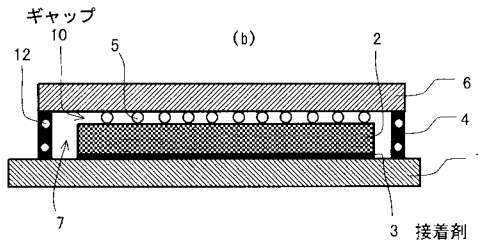
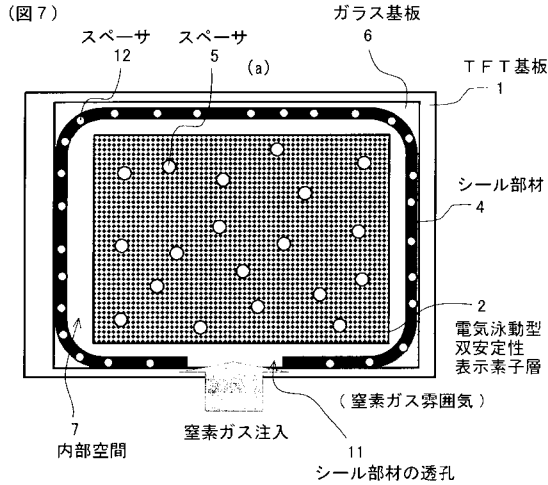
【図5】



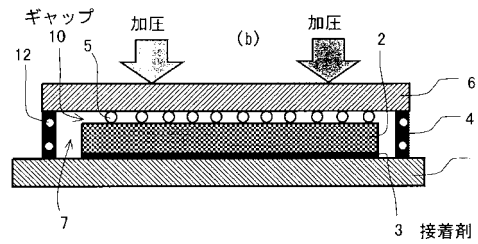
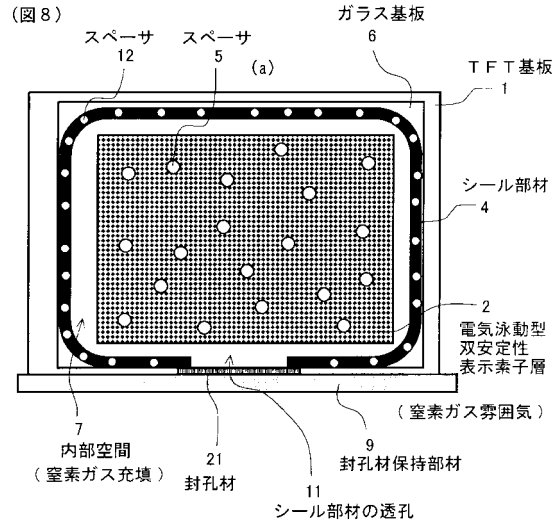
【図6】



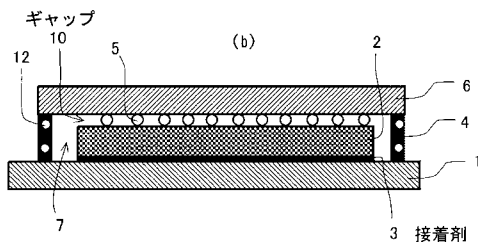
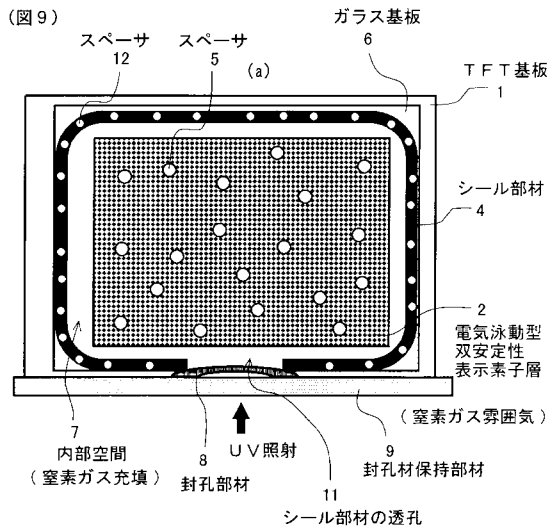
【図7】



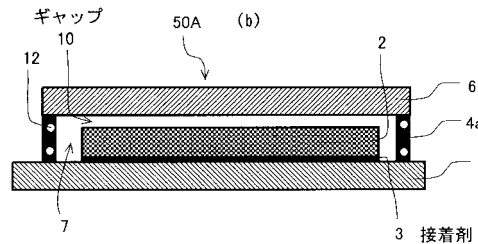
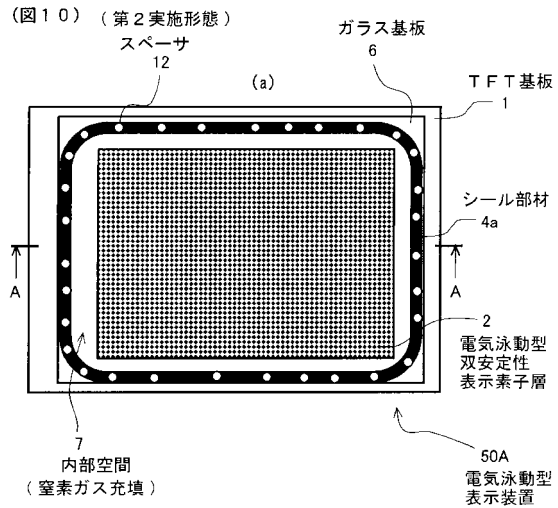
【図8】



【図9】

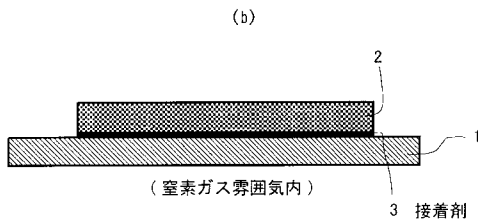
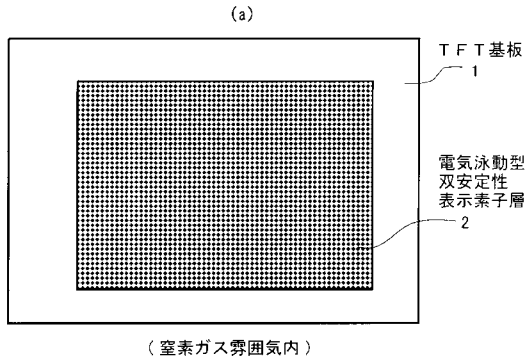


【図10】



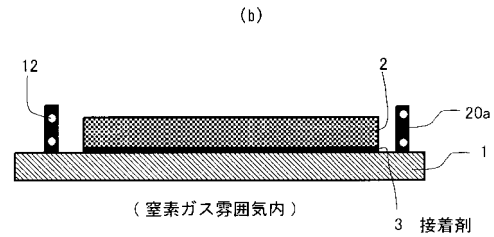
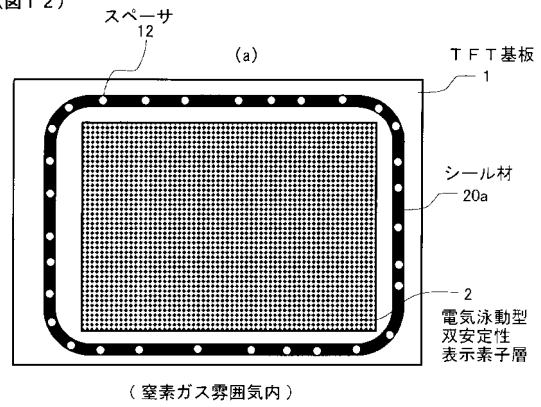
【図11】

(図11)



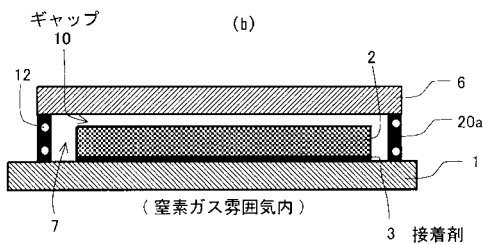
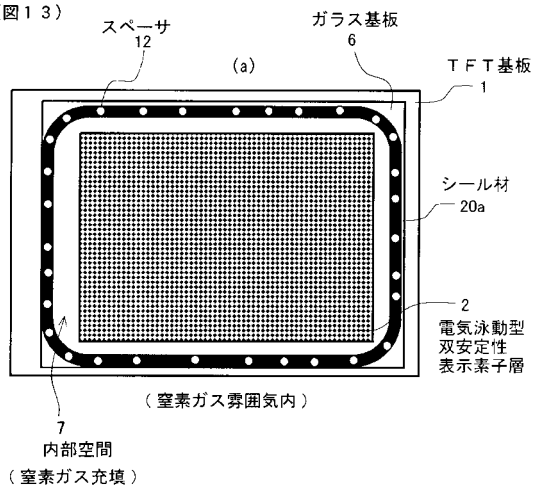
【図12】

(図12)



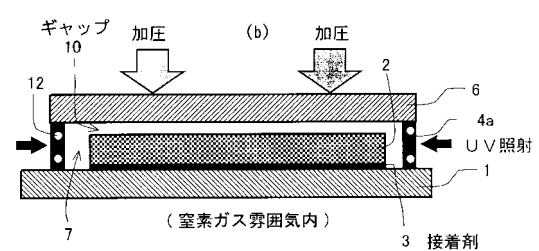
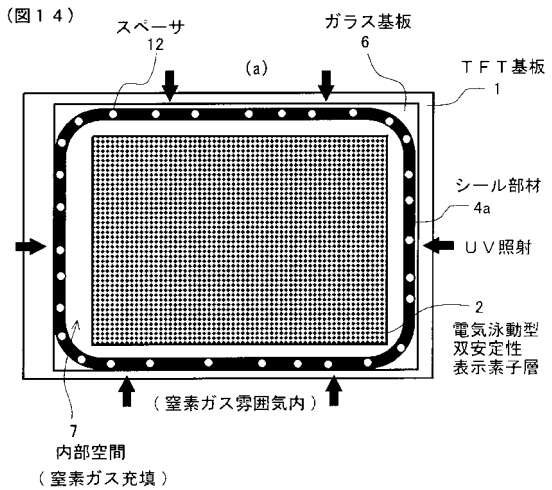
【図13】

(図13)



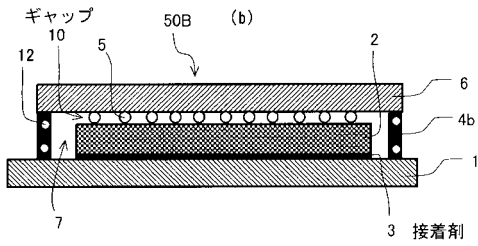
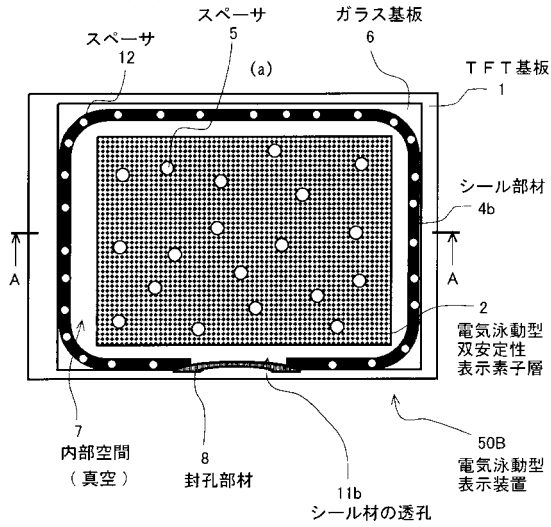
【図14】

(図14)



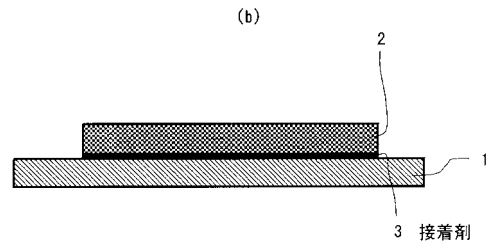
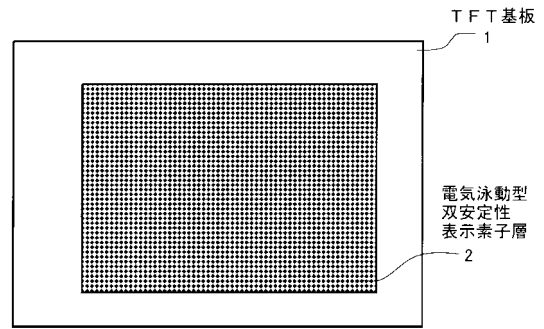
【図15】

(図15) (第3実施形態)



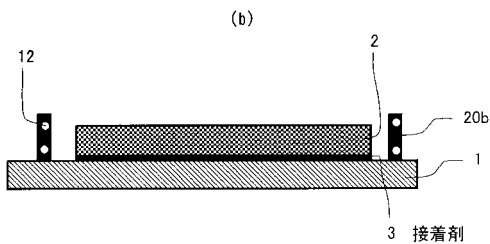
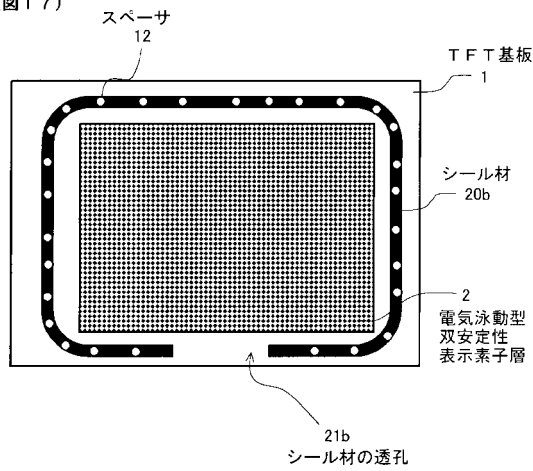
【図16】

(図16)



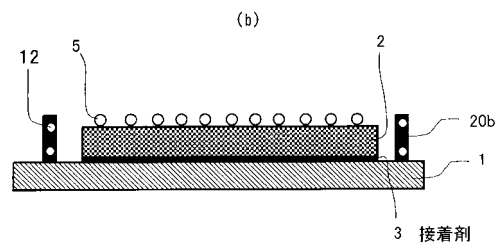
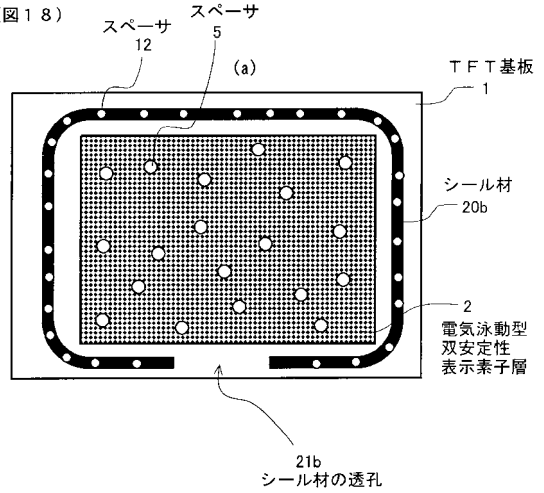
【図17】

(図17)

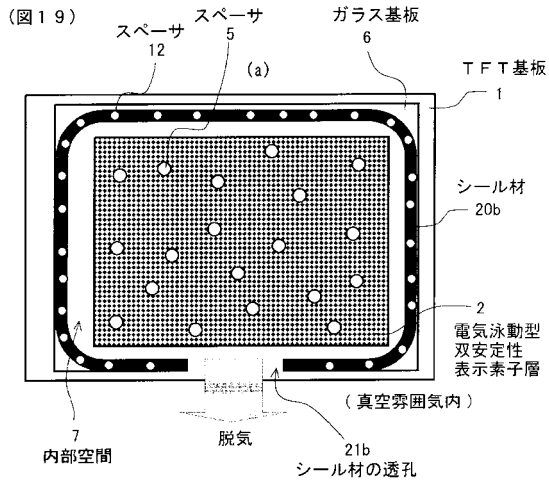


【図18】

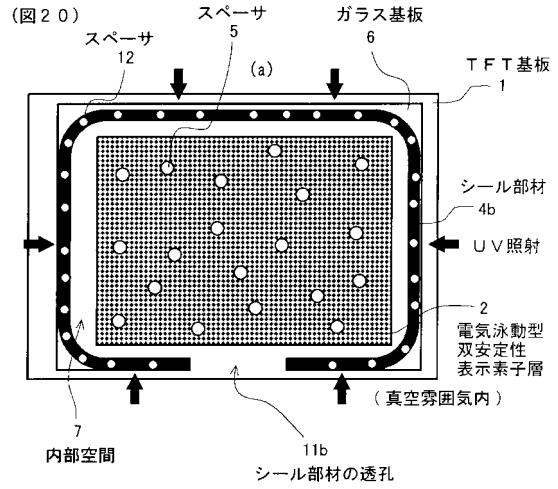
(図18)



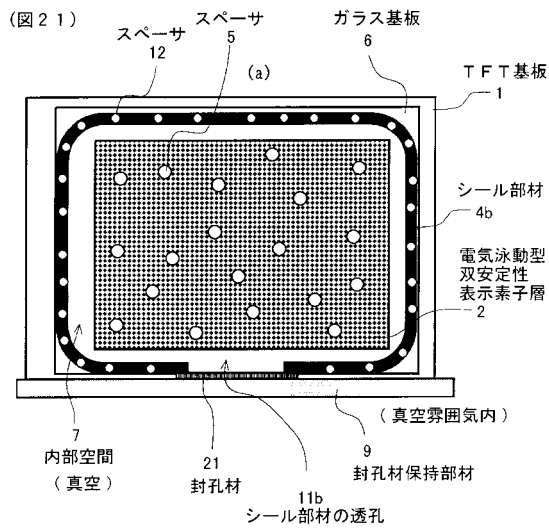
【図19】



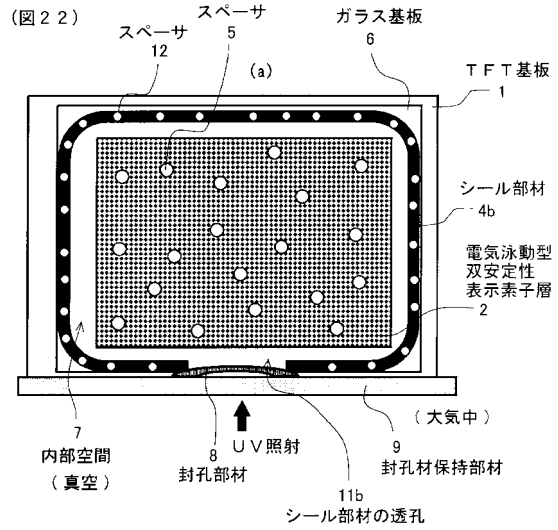
【図20】



【図21】

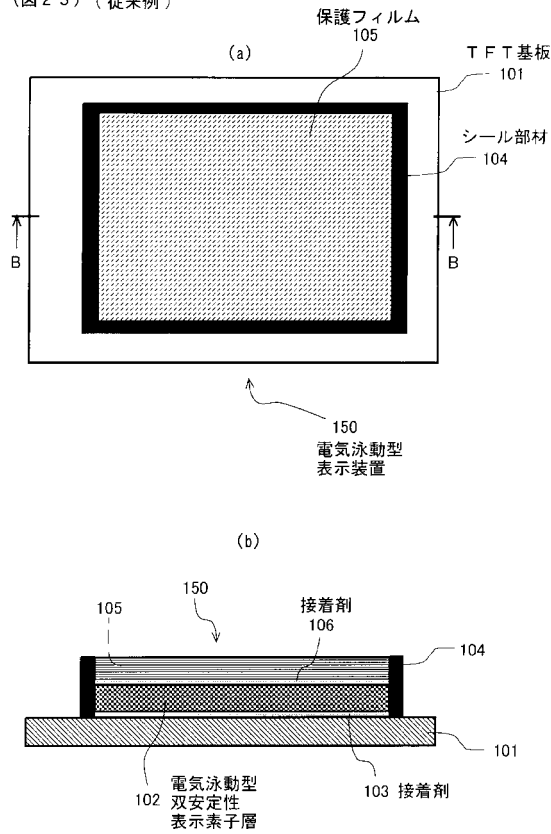


【図22】



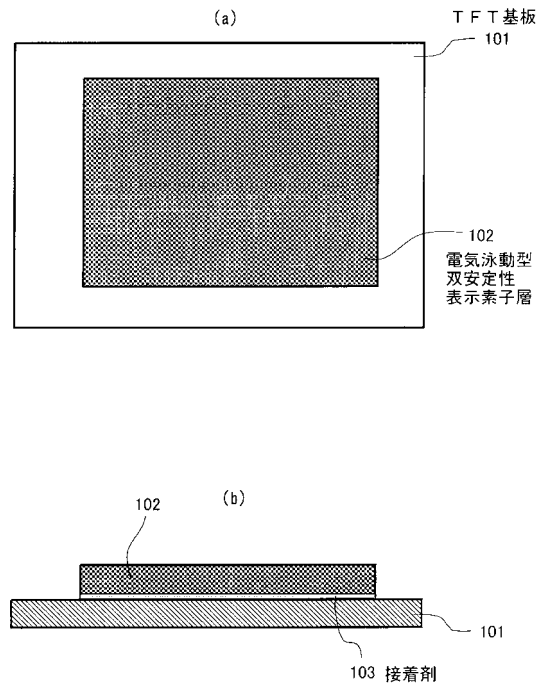
【図23】

(図23) (従来例)



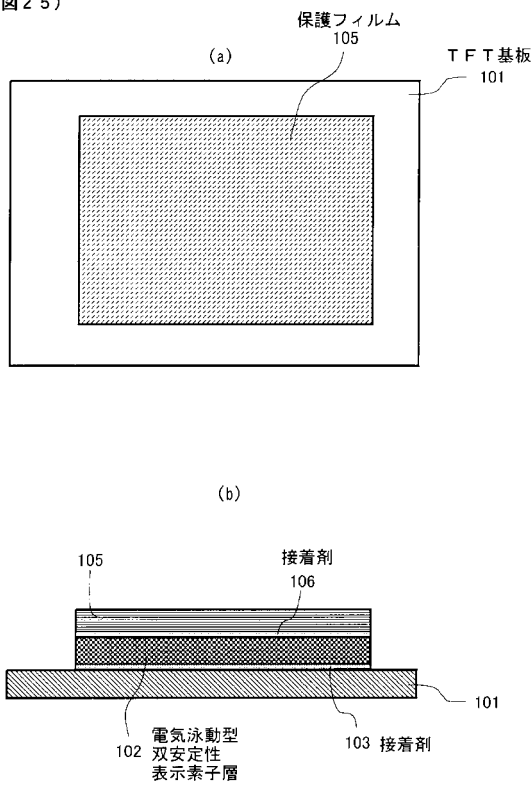
【図24】

(図24)



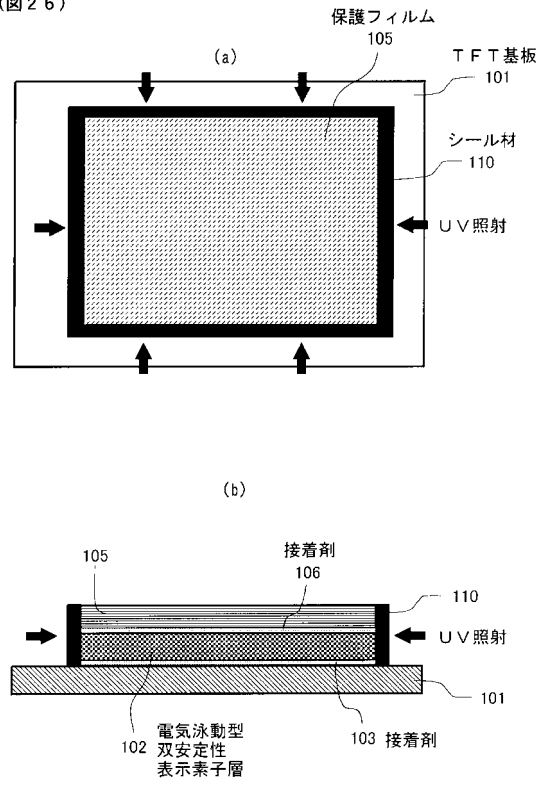
【図25】

(図25)



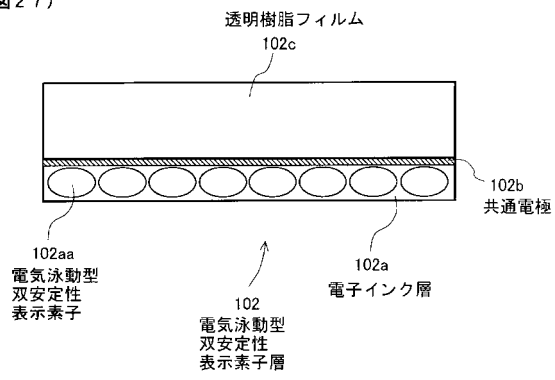
【図26】

(図26)



【図 27】

(図 27)



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 2 F 1 / 1 5 - 1 / 1 9