

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4648521号  
(P4648521)

(45) 発行日 平成23年3月9日(2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日(2010.12.17)

(51) Int.Cl. F 1  
**GO2F 1/1341 (2006.01)** GO2F 1/1341  
**GO9F 9/00 (2006.01)** GO9F 9/00 343Z

請求項の数 13 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2000-215440 (P2000-215440)	(73) 特許権者	000002303 スタンレー電気株式会社 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
(22) 出願日	平成12年7月17日(2000.7.17)	(73) 特許権者	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
(65) 公開番号	特開2002-31809 (P2002-31809A)	(74) 代理人	100091340 弁理士 高橋 敬四郎
(43) 公開日	平成14年1月31日(2002.1.31)	(72) 発明者	都甲 康夫 東京都目黒区中目黒2-9-13スタンレー電気株式会社内
審査請求日	平成19年6月25日(2007.6.25)	審査官	山口 裕之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも一つの画素領域を画成すべき一对のガラス基板のうち、一方のガラス基板の表面に、画素領域の外周を包囲する液晶注入口を備えた第一のシールパターンを形成する工程と、

上記一方のガラス基板または他方のガラス基板の表面に、すべての画素領域を包囲するように、上記第一のシールパターンの周辺に、注入口を備えた第二のシールパターンを形成する工程と、

上記一对のガラス基板を、第一及び第二のシールパターンを内側にして、互いに所定間隔で重ね合わせて、第一及び第二のシールパターンを硬化させる貼り合わせ工程と、

上記第一のシールパターン及び第二のシールパターン内に上記注入口から液晶を注入する液晶注入工程と、

続いて、第一のシールパターンと第二シールパターンの間の領域のみにて、液晶を排出すると共に、第二のシールパターンの注入口から、硬化性材料が添加された液体を注入する液体注入工程と、

その後、少なくとも第一のシールパターンの液晶注入口付近にて、上記液体を硬化させて、第一のシールパターンの内側を封止する封止工程と、  
 を含んでいることを特徴とする、液晶装置の製造方法。

【請求項2】

上記第一及び第二のシールパターンが、ガラス基板の所定間隔に対応する粒径のギャッ

プロントロール剤を添加したシール剤により形成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項 3】

上記第一のシールパターンの液晶注入口と第二のシールパターンの注入口が、同じ方向を向いていることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項 4】

上記液晶注入工程が、真空注入法により行なわれ、液体注入工程が、加圧減圧法により行なわれることを特徴とする、請求項 1 から 3 の何れかに記載の液晶装置の製造方法。

【請求項 5】

上記第二のシールパターンの注入口が、液晶を注入するための液晶注入口と液体を注入するための液体注入口とから成ることを特徴とする、請求項 4 に記載の液晶装置の製造方法。

10

【請求項 6】

上記液体注入口が、液晶注入工程では閉じられていることを特徴とする、請求項 5 に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項 7】

液体注入工程において、第一のシールパターンの液晶注入口が上を向くように、第一及び第二のガラス基板から成る液晶セルが配置されることを特徴とする、請求項 1 から 6 の何れかに記載の液晶装置の製造方法。

【請求項 8】

20

上記液体に添加される硬化性材料が、UV 硬化樹脂であって、封止工程における液体の硬化が、紫外線照射により行なわれることを特徴とする、請求項 1 に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項 9】

上記紫外線照射が、フォトリソを使用することにより、第一のシールパターンの液晶注入口付近のみに対して行なわれることを特徴とする、請求項 8 に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項 10】

上記液体に添加される硬化性材料が、熱硬化性材料であって、封止工程における液体の硬化が、熱処理により行なわれることを特徴とする、請求項 1 に記載の液晶装置の製造方法。

30

【請求項 11】

さらに、封止工程の後に、各第一のシールパターンの外側にて、一对のガラス基板を切断して、画素領域毎に分離する分離工程を含んでいることを特徴とする、請求項 1 から 10 の何れかに記載の液晶装置の製造方法。

【請求項 12】

第一のシールパターンにより画成される液晶セルが、2 インチ以下の対角線長を有することを特徴とする、請求項 1 から 11 の何れかに記載の液晶装置の製造方法。

【請求項 13】

第一のシールパターンにより画成される液晶セルが、1 cm 以下の対角線長を有することを特徴とする、請求項 1 から 11 の何れかに記載の液晶装置の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶装置の製造方法に関し、特に小型の液晶装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、液晶装置は、以下に図 4 から図 9 に示す方法により製造されている。

まず、二枚のガラス基板 101, 131 を用意して、図 4 (a) に示すように、第一のガ

50

ラス基板 101 上に、例えばディペンサ D を使用して所定の粒径を有するギャップコントロール剤（以下、GC 剤という）101a を散布する。

尚、このガラス基板 101 の点線で示す画素領域には、少なくとも一つの画素電極 103 が形成されている。

【0003】

これに対して、図 4 (b) に示すように、第二のガラス基板 131 上には、上記第一のガラス基板 101 の画素領域に対応する共通電極 133 が形成されていると共に、この共通電極 133 の外周を包囲するように、所定の粒径を有する GC 剤 135a を添加したシール剤を塗布して、シールパターン 135 を形成する。

ここで、このシールパターン 135 は、液晶注入口としての開口 135b を有している。

10

【0004】

そして、図 5 (a) に示すように、上記第一のガラス基板 101 と第二のガラス基板 131 を、上記画素電極 103 及び共通電極 133 が互いに対向するようにして、重ね合わせて、図 5 (b) に示すように、例えばプレス機 P を使用して、第一のガラス基板 101 及び第二のガラス基板 103 を互いに接近するように押圧する。

【0005】

その後、第一のガラス基板 101 及び第二のガラス基板 103 を互いに押圧した状態にて、例えばヒータ HT により熱処理して、上記シールパターン 135 を硬化させることにより、第一のガラス基板 101 及び第二のガラス基板 103 が互いに固定保持されることになる。

20

ここで、上記画素領域に対応して、第一のガラス基板 101 及び第二のガラス基板 103 の間には、シールパターン 135 により、空セル EC が画成される。

尚、上記シール剤は、熱硬化性材料から構成されており、熱処理によって硬化されるようになっているが、シール剤として紫外線硬化樹脂を含むシール剤を使用してもよく、その場合には、熱処理の代わりに、紫外線を照射することにより、シール剤が硬化される。

【0006】

実際には、図 6 (a) に示すように、第一のガラス基板 101 及び第二のガラス基板 103 の間には、多数の空セル EC が画成されており、各空セル EC の境界に沿って、例えばダイヤモンドカッター D を使用して、第一のガラス基板 101 及び第二のガラス基板 103 の表面に対して、スクライブライン SL を形成する。ここで、各スクライブライン SL のうち、図 6 (a) にて横方向に延びるスクライブライン SL は、各空セル EC の液晶注入口 135b の開口面と揃うように形成される。

30

そして、これらのスクライブライン SL に沿って、第一のガラス基板 101 及び第二のガラス基板 103 を切断することにより、図 6 (b) に示すように、各空セル EC 毎に分離する。

【0007】

続いて、図 7 に示すように、複数の空セル EC を、その液晶注入口 135b が一平面上に揃うように、注入治具 150 にセットし、図 8 (a) に示すように、液晶 E を充填した液晶タンク 155 と共に、真空チャンバ VC 内に収容して、真空チャンバ VC 内を真空引きする。

40

次に、真空チャンバ VC 内が所定の真空度に達した時点で、図 8 (b) に示すように、注入治具 150 を移動させて、各空セル EC の液晶注入口 135b が液晶タンク 155 内の液晶 E 内に浸かる状態にする。

その後、真空チャンバ VC 内を大気圧に戻すと、各空セル EC 内に、液晶 E が充填され、液晶セル LC となる。

【0008】

そして、図 9 (a) に示すように、各液晶セル LC を、その液晶注入口 135b が上に僅かにはみだした状態で、プレス治具 161 にセットし、所定の圧力で各液晶セル LC を一定時間押圧して、液晶注入口 135b から出た余分な液晶 EA を拭き取り、図 9 (b) に示すように、液晶注入口 135b を塞ぐように、例えばエンドシール剤 ES を塗布し、紫

50

外線の照射または熱処理等によってエンドシール剤を硬化させる。

このようにして、液晶セルLCすなわち液晶装置が完成する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した液晶装置の製造方法においては、以下のような問題があった。

【0010】

第一には、液晶注入口135bを有する第一のガラス基板101及び第二のガラス基板131の辺は、各液晶注入口135bの開口面を揃えるように切断する必要があり、この辺では、ガラス基板の表面に取出し電極を形成することができないため、液晶装置の設計上の自由度が低くなってしまう。

10

【0011】

第二には、非常に多くの（自動化が困難な）工程があり、製造工程が複雑になることから、製造コストが高くなると共に、製造時間が長くなる。特に、小さな液晶セルを製造する場合、注入治具やプレス治具への空セルECや液晶セルLCのセットに時間がかかる。

また、注入治具への空セルECのセットが適切でない場合（液晶注入口135bが一平面上に揃っていない場合）には、各液晶注入口135bが液晶Eに浸からなくなり、液晶注入不良が発生してしまう。しかも、これらの工程は、自動化が困難であり、手作業においても熟練を要する。

【0012】

第三には、注入治具やプレス治具へのセット工程や、プレス工程が多く含まれているため、空セルECまたは液晶セルLCの表面が傷つきやすい。特に、ガラス基板のスクライブラインSL形成やブレイキングによる切断後は、ガラス基板の切り粉（切断の際の屑）がガラス基板の表面に多く付着するため、その後の工程においてガラス基板の表面等がより一層傷つきやすい。

20

これに対して、切り粉を除去するために、洗浄工程を追加する場合もあるが、工程数が増えてしまうと共に、洗浄工程によっても切り粉を完全に除去することは困難である。

【0013】

本発明は、以上の点に鑑み、少ない工程により、短時間で製造することができると共に、ガラス基板の表面の傷付きを低減するようにした、液晶装置の製造方法を提供することを目的としている。

30

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、請求項1の発明によれば、少なくとも一つの画素領域を画成すべき一对のガラス基板のうち、一方のガラス基板の表面に、画素領域の外周を包囲する液晶注入口を備えた第一のシールパターンを形成する工程と、上記一方のガラス基板または他方のガラス基板の表面に、すべての画素領域を包囲するように、上記第一のシールパターンの周辺に、注入口を備えた第二のシールパターンを形成する工程と、上記一对のガラス基板を、第一及び第二のシールパターンを内側にして、互いに所定間隔で重ね合わせて、第一及び第二のシールパターンを硬化させる貼り合わせ工程と、上記第一のシールパターン及び第二のシールパターン内に上記注入口から液晶を注入する液晶注入工程と、続いて、第一のシールパターンと第二シールパターンの間の領域のみにて、液晶を排出すると共に、第二のシールパターンの注入口から、硬化性材料が添加された液体を注入する液体注入工程と、その後、少なくとも第一のシールパターンの液晶注入口付近にて、上記液体を硬化させて、第一のシールパターンの内側を封止する封止工程と、を含んでいることを特徴とする、液晶装置の製造方法により、達成される。

40

【0015】

請求項1の構成によれば、第一のシールパターンにより画成される各液晶セルに対する液晶注入が、各液晶セル毎の分離の前に一括して行なわれるので、注入治具により各液晶セルの液晶注入口の開放面を整列させて保持する必要がない。

従って、工程数が少なく済み、製造コストが低減され、製造時間が短縮され得ると共に

50

、各液晶セルの取扱いが容易であることから、特に小型の液晶セルの製造に好適である。また、各液晶セルの液晶注入口の封止が、第一及び第二のシールパターン間に注入された液体の硬化によって行なわれるので、従来のプレスエンドシール工程が不要となると共に、液晶注入口付近の取出し電極の形成も可能となり、液晶セルの全周にて取出し電極を形成することができるので、設計の自由度が高くなる。

さらに、各工程におけるプレスが、気圧あるいは液体圧による非接触式プレスにより行なうことができるので、ガラス基板表面の傷付きがより一層低減され得る。

また、封止工程は、液体の硬化によって行なわれるので、従来のような各液晶セルのプレス治具へのセットが不要となり、液晶の押し出しも不要であることから、封止工程に要する時間が大幅に短縮されることになり、液晶装置の製造時間も短縮されるので、液晶装置の生産効率が向上することになる。

10

【0016】

請求項2の発明は、請求項1の構成において、上記第一及び第二のシールパターンが、ガラス基板の所定間隔に対応する粒径のギャップコントロール剤を添加したシール剤により形成されていることを特徴とする。

請求項2の構成によれば、貼り合わせ工程にて、ガラス基板間を容易に保持することができる。

【0017】

請求項3の発明は、請求項1または2の構成において、上記第一のシールパターンの液晶注入口と第二のシールパターンの注入口が、同じ方向を向いていることを特徴とする。

20

請求項3の構成によれば、液晶注入工程にて、第二のシールパターンの注入口から進入した液晶が、第一のシールパターンの液晶注入口に容易に進入し得ることになる。

【0018】

請求項4の発明は、請求項1から3の何れかの構成において、上記液晶注入工程が、真空注入法により行なわれ、液体注入工程が、加圧減圧法により行なわれることを特徴とする。

請求項4の構成によれば、液晶注入工程にて、真空注入法により液晶が第一のシールパターン内まで十分に充填されることになると共に、液体注入工程にて、液体が加圧されて第二のシールパターン内に注入されることにより、注入圧によって内部の液晶が外部に押し出されることになる。

30

【0019】

請求項5の発明は、請求項4の構成において、上記第二のシールパターンの注入口が、液晶を注入するための液晶注入口と液体を注入するための液体注入口とから成ることを特徴とする。

請求項5の構成によれば、液体注入工程にて、液体注入口から液体が加圧されて第二のシールパターン内に注入されることにより、注入圧によって内部の液晶が液晶注入口から外部に押し出されることになる。

【0020】

請求項6の発明は、請求項5の構成において、上記液体注入口が、液晶注入工程では閉じられていることを特徴とする。

40

請求項6の構成によれば、液晶注入工程にて、液体注入口が閉じられているので、真空注入法により、液晶注入口から第一のシールパターン内に確実に液晶が充填され得ることになる。

【0021】

請求項7の発明は、請求項1から6の何れかの構成において、液体注入工程において、第一のシールパターンの液晶注入口が上を向くように、第一及び第二のガラス基板から成る液晶セルが配置されることを特徴とする。

請求項7の構成によれば、液体注入工程にて、液体注入口から液体が加圧されて第二のシールパターン内に注入されることにより、注入圧によって内部の液晶が液晶注入口から外部に押し出される際に、第二のシールパターン内に空気が進入するようなことがなく、第

50

一のシールパターンと第二のシールパターンの間の領域に、液体が確実に充填され得ることになる。

【 0 0 2 2 】

請求項 8 の発明は、請求項 1 の構成において、上記液体に添加される硬化性材料が、UV 硬化樹脂であって、封止工程における液体の硬化が、紫外線照射により行なわれることを特徴とする。

請求項 8 の構成によれば、封止工程において、全体に紫外線を照射することによって、液体が硬化して、各液晶セルの液晶注入口が硬化した液体により封止されることになり、従来のプレス工程によるエンドシール剤による封止と比較して、容易に且つ短時間で封止が行なわれ得ることになる。

10

【 0 0 2 3 】

請求項 9 の発明は、請求項 8 の構成において、上記紫外線照射が、フォトマスクを使用することにより、第一のシールパターンの液晶注入口付近のみに対して行なわれることを特徴とする。

請求項 9 の構成によれば、各液晶セルの液晶注入口付近のみで、紫外線照射によって液体が硬化することにより、液晶注入口が封止されるので、その後に各液晶セル毎に分離する際、スクライプラインにおいて液体が硬化していないので、各液晶セル毎の分離が容易に行なわれ得ることになる。

【 0 0 2 4 】

請求項 10 の発明は、請求項 1 の構成において、上記液体に添加される硬化性材料が、熱硬化性材料であって、封止工程における液体の硬化が、熱処理により行なわれることを特徴とする。

20

請求項 10 の構成によれば、封止工程において、全体に熱処理を行なうことによって、液体が硬化して、各液晶セルの液晶注入口が硬化した液体により封止されることになり、従来のプレス工程によるエンドシール剤による封止と比較して、容易に且つ短時間で封止が行なわれ得ることになる。

【 0 0 2 5 】

請求項 11 の発明は、請求項 1 から 10 の何れかの構成において、さらに、封止工程の後に、各第一のシールパターンの外側にて、一对のガラス基板を切断して、画素領域毎に分離する分離工程を含んでいる。

30

請求項 11 の構成によれば、分離工程にて、各液晶セル毎に分離することによって、複数個の液晶装置が製造されることになり、生産性が向上することになる。

【 0 0 2 6 】

請求項 12 の発明は、請求項 1 から 10 の何れかの構成において、第一のシールパターンにより画成される液晶セルが、2 インチ以下の対角線長を有することを特徴とする。

請求項 13 の発明は、請求項 1 から 11 の何れかの構成において、第一のシールパターンにより画成される液晶セルが、1 cm 以下の対角線長を有することを特徴とする。

請求項 12 または 13 の構成によれば、小型の液晶セルから成る液晶装置が製造されることになり、その際、各液晶セルは、画素領域を包囲する第一のシールパターンにより画成されており、各ガラス基板の間隔（以下、セル厚という）は、第一のシールパターンに添加されるギャップコントロール剤により保持されているが、全体が小型であることから、画素領域全体においてほぼ均一なセル厚が得られることになる。

40

【 0 0 2 7 】

このようにして、本発明によれば、各液晶セルを画成する第一のシールパターンの外側に、すべての液晶セルを包囲する第二のシールパターンを形成して、各液晶セル内に液晶を注入した後、第一のシールパターンと第二のシールパターンの間の領域を、硬化性材料を添加した液体で充填し、この液体を硬化させることによって、各液晶セルを画成する第一のシールパターンの液晶注入口を封止する。これにより、各液晶セル毎に分離して、個々の液晶セル内に液晶を注入せず、全液晶セル内に液晶を一括して注入した後、各液晶セルの液晶注入口を液体の硬化によって封止する。従って、各液晶セルの液晶注入口の封止の

50

ために、従来のようにプレス治具により余分の液晶を押し出して、エンドシール剤により封止を行なう場合に比較して、容易に且つ短時間で液晶装置を製造することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態による液晶装置の製造方法について説明する。

本発明による液晶装置の製造方法の一実施形態においては、図1のフローチャートに示すように、以下のような工程により、液晶装置を製造することができる。

【0029】

先ず、予備段階として、以下の工程を行なう。

ステップ1にて、一对のガラス基板のうち、一方のガラス基板の表面に、実際の液晶セルのギャップに応じた粒径を有するGC剤（スペーサ）を添加したシール剤を塗布して、各画素領域の外周を包囲するように、少なくとも一箇所の注入口を備える第一のシールパターンを形成すると共に、ステップ2にて、上記と同じGC剤を添加したシール剤を一方または他方のガラス基板の表面の周縁領域にて、上記第一のシールパターンの外側に塗布して、少なくとも一つ以上の注入口を備える第二のシールパターンを形成する。

ここで、第二のシールパターンの注入口は、後述する液晶注入工程にて液晶注入口として使用される注入口と、液体注入工程にて液体注入口として使用される注入口を含んでおり、この液体注入口は閉じられている。

また、双方のガラス基板の表面には、上記シール剤を除いて、GC剤は散布されない。

【0030】

その後、ステップ3にて、双方の基板を互いに対向配置して重ね合わせて、プレス工程によりプレスした状態で、熱処理することにより、第一のシールパターン及び第二のシールパターンを硬化させる。

これにより、各第一のシールパターンにより画成された空セルが形成されることになる。この場合、各空セルは、第一のシールパターンを構成するシール剤に含まれるGC剤により、その粒径により各ガラス基板が所定間隔に保持されることになる。その際、各液晶セルが例えば2インチ以下、好ましくは1cm以下の対角線長の場合には、ほぼ均一なセル厚が得られる。

【0031】

次に、第一注入工程（液晶注入工程）として、以下の工程を行なう。

ステップ4にて、第二のシールパターンの液晶注入工程用の注入口から、第二のシールパターン及び第一のシールパターン内に、液晶を注入する。

液晶注入方法としては、従来と同様の真空注入法を利用する。尚、第二のシールパターンに液晶注出口を備えておけば、液晶注入口から加圧した液晶を注入すると共に、液晶注出口から内部の空気を排気して減圧することにより、第二のシールパターン及び第一のシールパターンの内部に液晶を充填する、所謂加圧減圧法を利用することも可能である。

ここで、第二のシールパターンに設けられた液体注入口を、液晶注出口として利用してもよい。

【0032】

その後、第二注入工程（液体注入工程）として、以下の工程を行なう。

ステップ5にて、上記第一注入工程では閉鎖されていた第二のシールパターンの液体注入工程用の液体注入口を開放する。そして、液体注入口及び液晶注入口をそれぞれ液体注入口及び液体注出口として加圧減圧法により、液体注入口から、第二のシールパターン内に硬化性液体を加圧注入すると共に、液体注出口から液晶を排出する。

このとき、第一のシールパターン及び第二のシールパターンは、上記硬化性液体が、第一のシールパターンと第二のシールパターンの間の領域のみに充填され、この領域のみの液晶が排出され得るように、その形状及び配置が構成されている。

これにより、第一のシールパターン内に液晶を充填し、且つ第一のシールパターンと第二のシールパターンとの間の領域に硬化性液体を充填した、液晶セルが形成されることになる。

10

20

30

40

50

## 【0033】

ここで、硬化性液体は、例えばUV硬化樹脂や熱硬化性材料を添加した液体であって、紫外線照射や熱処理によって硬化するように構成されている。

ただし、液晶注入工程にて真空注入法により液晶の注入を行なう場合、第一のシールパターンの液晶注入口は基本的に一箇所であるので、液体注入工程にて加圧減圧法により液体を注入したときには、液体は第一のシールパターンと第二のシールパターンの間の領域のみに注入されることになる。

## 【0034】

続いて、封止工程として、以下の工程を行なう。

ステップ6にて、上記液晶セルを再びプレス工程によりプレスした状態にて、液晶セルに対して紫外線を照射し、または熱処理を行なうことにより、第一のシールパターンと第二のシールパターンとの間に充填された硬化性液体を硬化させる。

## 【0035】

最後に、分離工程として、以下の工程を行なう。

ステップ7にて、上記液晶セルを、各第一のシールパターンの外側にて一对のガラス基板をスクライブ及びブレイキングにより切断することにより、各画素領域毎に分離する。

これにより、それぞれ一つの画素領域を備えた液晶装置が完成する。

## 【0036】

このようにして、本発明による液晶装置の製造方法によれば、実際のシールパターンとして作用する第一のシールパターンの液晶注入口の封止が、第一のシールパターンと第二のシールパターンとの間に注入された硬化性液体の硬化により行なわれるので、従来のような液晶の押し出しを含むプレスエンドシール工程が不要になるので、液晶装置の製造時間が短縮され得ると共に、液晶注入口付近での取出し電極の形成も可能となるので、液晶装置の設計の自由度が高くなる。

## 【0037】

図2は、本発明による液晶装置の製造方法の第一の具体例を示している。

予備段階にて、図2(a)に示すように、150mm角で厚さ0.5mmの大きさであって、各画素領域にITO膜による複数個の画素パターン電極を備えたガラス基板10を用意して、このガラス基板10の表面に、GC剤として例えば5μmの粒径を有するグラスファイバーを添加したシール剤を、例えばディスペンサにより第一のシールパターン11及び第二のシールパターン12を形成する。

## 【0038】

ここで、第一のシールパターン11は、ガラス基板10上のITO膜による各画素パターン電極の領域(画素領域)を包囲するように、図2(a)にて縦横に複数個並んで配設され、例えば8mm角に形成されており、図2(a)にて下縁に開放した一つの液晶注入口11aを備えている。

## 【0039】

これに対して、第二のシールパターン12は、上記すべての第一のシールパターン11を包囲するように、ガラス基板10の外周付近に沿って形成されており、図2(a)に示すように、下縁に形成された第一の注入口(液晶注入口)12aと、上縁に形成された第二の注入口(液体注入口)12bと、を備えている。

ここで、液晶注入口12aは、開放しており、また液体注入口12bは、さらに外側にシールパターン12cが形成されることにより、閉じられている。

## 【0040】

このようにして第一のシールパターン11及び第二のシールパターン12が形成されたガラス基板10は、図示しない各画素領域に共通電極を有するガラス基板(対向基板)と重ね合わされ、プレス工程によりプレスした状態にて、例えば150で2時間の熱処理を行なうことにより、上記第一のシールパターン11及び第二のシールパターン12が硬化されると共に、ガラス基板10及び対向基板が互いに貼り合わされ、固定保持されることにより、第一のシールパターン11により画成される空セルが形成される。



この場合、各空セルのセル厚分布は、 $5\ \mu\text{m} \pm 0.1\ \mu\text{m}$ 以内に収まっており、十分な均一性を有している。

#### 【0041】

次に、第一のシールパターン11の内部に、真空注入法により液晶を注入する。貼り合わせたガラス基板10及び対向基板を、図2(b)に示すように真空チャンバ20内に收容し、さらにこの真空チャンバ20内に、液晶LCを充填した液晶タンク21を收容して、真空チャンバ20内を真空引きする。

尚、真空チャンバ20の代わりに、真空パック等を使用することも可能である。そして、真空チャンバ20内が所定の真空度に達した時点で、図2(b)に示すように、第二のシールパターン12の液晶注入口12aが液晶タンク21内の液晶LC内に浸かる状態にする。

その後、真空チャンバ20内を大気圧に戻すと、第二のシールパターン12内に液晶LCが充填される。その際、第一のシールパターン11の内部を真空引きされていることから、液晶LCは、各空セル内にも確実に充填されることになる。

#### 【0042】

続いて、第一のシールパターン11と第二のシールパターン12との間の領域に、加圧減圧法により、硬化性液体22を充填する。

先ず、図2(a)におけるA-A線に沿って、第二のシールパターン12の液体注入口12bを閉じている部分12cを、スクライバ等により、ガラス基板10及び対向基板ごと切断して、液体注入口12bを開放する。

そして、図2(c)に示すように、液体注入口12bから加圧した硬化性液体22を注入すると共に、内部の液晶LCを、液晶注入口12aを注出口として排出させる。その際、好ましくは液晶注入口12aを減圧することにより、液晶LCの排出が促進されることになる。

ここで、上記硬化性液体22は、例えばUV硬化樹脂を添加した液体から成り、液体としては液晶LCと相溶性の低い材料、例えば共栄社化学のAT-600が使用される。

この場合、第一のシールパターン11はただ一つの液晶注入口11aのみを有しているため、上述した加圧減圧法による硬化性液体22の加圧注入の際にも、第一のシールパターン11内の液晶LCは、そのまま保持される。

また、硬化性液体22の注入が液晶注入口11aから行なわれ、液晶の排出が液体注入口11bから行なわれるようにしてもよい。

これにより、第一のシールパターン11内に液晶LCが充填され、第一のシールパターン11と第二のシールパターン12との間に硬化性液体22が充填されることになり、液晶セルが形成される。

#### 【0043】

その後、第一のシールパターン11の液晶注入口11aを封止する。

図2(d)に示すように、液晶セルをプレス工程によりプレスすることにより、第一のシールパターン11により画成される個々の液晶セルのセル厚を均一に制御した状態にて、液晶セルの全面に対して紫外線を照射することにより、第一のシールパターン11と第二のシールパターン12との間に充填された硬化性液体22を硬化させる。これにより、第一のシールパターン11の液晶注入口11aが硬化性液体22の硬化によって封止されることになる。

尚、紫外線照射において、第一のシールパターン11の液晶注入口11a付近にのみ紫外線を照射させるように、フォトマスクを使用してもよい。その場合、個々の液晶セルを構成する第一のシールパターン11の液晶注入口11aが確実に封止されると共に、それ以外の領域では、硬化性液体22が硬化しないので、その後の分離工程にて、分離が行なわれる。

#### 【0044】

最後に、第一のシールパターン11により画成される個々の液晶セル毎に分離する。液晶セルを、第一のシールパターン11の外側に沿って、例えばダイヤモンドカッターを

10

20

30

40

50

使用して、ガラス基板 10 及び対向基板のスクライブ及びブレイキングすることにより、図 2 ( e ) に示すように、個々の液晶セル毎に分離して、個々の液晶装置 13 が完成する。

#### 【 0 0 4 5 】

図 3 は、本発明による液晶装置の製造方法の第二の具体例を示している。

予備段階にて、図 3 ( a ) に示すように、150 mm 角で厚さ 0.5 mm の大きさであって、各画素領域に I T O 膜による複数個の画素パターン電極を備えたガラス基板 30 を用意して、このガラス基板 30 の表面に、G C 剤として例えば 5  $\mu$  m の粒径を有するグラスファイバーを添加したシール剤を、例えばディスペンサにより第一のシールパターン 31 及び第二のシールパターン 32 を形成する。

10

#### 【 0 0 4 6 】

ここで、第一のシールパターン 31 は、ガラス基板 30 上の I T O 膜による各画素パターン電極の領域 ( 画素領域 ) を包囲するように、図 3 ( a ) にて縦横に複数個並んで配設され、例えば 8 mm 角に形成されており、図 3 ( a ) にて下縁に開放した一つの液晶注入口 31 a を備えている。

#### 【 0 0 4 7 】

これに対して、第二のシールパターン 32 は、上記すべての第一のシールパターン 31 を包囲するように、ガラス基板 30 の外周付近に沿って形成されており、図 3 ( a ) に示すように、下縁に形成された第一の注入口 ( 液晶注入口 ) 32 a と、上縁に形成された第二の注入口 ( 液体注入口 ) 32 b と、を備えている。

20

ここで、液晶注入口 32 a 及び液体注入口 32 b は、開放している。

#### 【 0 0 4 8 】

このようにして第一のシールパターン 31 及び第二のシールパターン 32 が形成されたガラス基板 30 は、図示しない各画素領域に共通電極を有するガラス基板 ( 対向基板 ) と重ね合わされ、プレス工程によりプレスした状態にて、例えば 150 で 2 時間の熱処理を行なうことにより、上記第一のシールパターン 31 及び第二のシールパターン 32 が硬化されると共に、ガラス基板 30 及び対向基板が互いに貼り合わされ、固定保持されることにより、第一のシールパターン 31 により画成される空セルが形成される。

この場合、各空セルのセル厚分布は、5  $\mu$  m  $\pm$  0.1  $\mu$  m 以内に収まっており、十分な均一性を有している。

30

#### 【 0 0 4 9 】

次に、第一のシールパターン 31 の内部に、真空注入法により液晶を注入する。

貼り合わせたガラス基板 30 及び対向基板を、注入治具 40 により保持すると共に、液体注入口 32 b を例えばゴム製の閉鎖部材 41 により気密的に閉じた状態で、図 3 ( b ) に示すように真空チャンバ 20 内に収容し、さらにこの真空チャンバ 20 内に、液晶 L C を充填した液晶タンク 21 を収容して、真空チャンバ 20 内を真空引きする。

尚、真空チャンバ 20 の代わりに、真空パック等を使用することも可能である。

そして、真空チャンバ 20 内が所定の真空度に達した時点で、図 3 ( b ) に示すように、第二のシールパターン 32 の液晶注入口 32 a が液晶タンク 21 内の液晶 L C 内に浸かる状態にする。

40

その後、真空チャンバ 20 内を大気圧に戻すと、第二のシールパターン 32 内に液晶 L C が充填される。その際、第一のシールパターン 31 の内部を真空引きされていることから、液晶 L C は、各空セル内にも確実に充填されることになる。

この場合、第二のシールパターン 32 の液体注入口 32 b の気密性を向上させるために、閉鎖部材 41 の液体注入口 32 b の接触部分に、真空グリース等を塗布するようにしてもよい。

#### 【 0 0 5 0 】

続いて、第一のシールパターン 31 と第二のシールパターン 32 との間の領域に、加圧減圧法により、硬化性液体 22 を充填する。

図 3 ( c ) に示すように、液体注入口 32 b から加圧した硬化性液体 22 を注入すると共

50

に、内部の液晶 LC を、液晶注入口 3 2 a を注出口として排出させる。その際、好ましくは液晶注入口 3 2 a を減圧することにより、液晶 LC の排出が促進されることになる。ここで、上記硬化性液体 2 2 は、例えば UV 硬化樹脂を添加した液体から成り、液体としては液晶 LC と相溶性の低い材料、例えば長瀬チバ製のフォトレック（低粘度品）が使用される。

尚、硬化性液体 2 2 の注入が液晶注入口 1 1 a から行なわれ、液晶の排出が液体注入口 1 1 b から行なわれるようにしてもよい。

これにより、第一のシールパターン 3 1 内に液晶 LC が充填され、第一のシールパターン 3 1 と第二のシールパターン 3 2 との間に硬化性液体 2 2 が充填されることになり、液晶セルが形成される。

10

#### 【 0 0 5 1 】

その後、第一のシールパターン 3 1 の液晶注入口 3 1 a を封止する。

図 3 ( d ) に示すように、液晶セルをプレス工程によりプレスすることにより、第一のシールパターン 3 1 により画成される個々の液晶セルのセル厚を均一に制御した状態にて、液晶セルの全面に対して紫外線を照射することにより、第一のシールパターン 3 1 と第二のシールパターン 3 2 との間に充填された硬化性液体 2 2 を硬化させる。これにより、第一のシールパターン 3 1 の液晶注入口 3 1 a が硬化性液体 2 2 の硬化によって封止されることになる。

尚、紫外線照射において、第一のシールパターン 3 1 の液晶注入口 3 1 a 付近にのみ紫外線を照射させるように、フォトマスクを使用してもよい。その場合、個々の液晶セルを構成する第一のシールパターン 3 1 の液晶注入口 3 1 a が確実に封止されると共に、それ以外の領域では、硬化性液体 2 2 が硬化しないので、その後の分離工程にて、分離が行なわれる。

20

#### 【 0 0 5 2 】

最後に、第一のシールパターン 3 1 により画成される個々の液晶セル毎に分離する。

液晶セルを、第一のシールパターン 3 1 の外側に沿って、例えばダイヤモンドカッターを使用して、ガラス基板 3 0 及び対向基板のスクライプ及びブレイキングすることにより、図 3 ( e ) に示すように、個々の液晶セル毎に分離して、個々の液晶装置 3 3 が完成する。

#### 【 0 0 5 3 】

上述した実施形態及び具体例においては、GC 剤として、粒径 5  $\mu\text{m}$  のガラスファイバーが使用されているが、これに限らず、球形、円柱形、角柱形、楕円球形、無定形等のガラス基板及び対向基板の間隔を所定寸法に保持することができるものであればよい。ただし、強度の面からも、前述した円柱状のガラスファイバが望ましい。

30

また、上述した実施形態及び具体例においては、第一のシールパターン及び第二のシールパターンが一方のガラス基板 1 0 , 3 0 に形成されており、他方のガラス基板には形成されていないが、これに限らず、一方のガラス基板に第一のシールパターンを、且つ他方のガラス基板に第二のシールパターンを形成するようにしてもよいことは明らかである。

さらに、上述した実施形態及び具体例においては、第一のシールパターン及び第二のシールパターンは、実質的に四角形に形成されているが、これに限らず、必要に応じて、他の形状に形成されていてもよい。

40

#### 【 0 0 5 4 】

また、上述した実施形態及び具体例において、液晶 LC は真空注入法により、また硬化性液体 2 2 は加圧減圧法により、それぞれ注入されるように構成されているが、これに限らず、他の任意の注入方法、例えば加圧減圧法や真空注入法そして毛細管現象を利用した方法等を利用するようにしてもよい。

さらにまた、プレス工程は、一般的にはプレス治具やプレス機を利用したり、これらのプレス面にウレタンゴム等のクッション部材を設ける方法が採用されるが、これに限らず、少なくとも一側ではエアータンクや窒素等の気体圧力や水等の液体圧力により非接触にて圧力を加える方法、さらには真空パック等により圧力を加える方法も可能である。

50

## 【 0 0 5 5 】

上述した実施形態及び具体例においては、個々の液晶装置 1 3 , 3 3 の分離は、ガラス基板 1 0 及び対向基板を例えばダイヤモンドカッターを使用してスクライブ及びブレイキングにより行なうようになっているが、これに限らず、ピエゾ等によりダイヤモンドカッターに超音波振動を付与したり、高出力レーザカッターによりガラス基板及び対向基板を切断するようにしてもよい。この場合、切断加工時に、ほとんど切り粉が発生せず、またブレイキングが不要であることから、より一層傷付きの少ない液晶装置を製造することが可能である。

## 【 0 0 5 6 】

さらに、上述した実施形態及び具体例においては、第一及び第二のシールパターンを構成するシール剤は、熱硬化性材料から構成されており、熱処理によって硬化されるようになっているが、この熱処理は、ヒータだけでなく、オープンやホットプレートを使用してもよい。

また、シール剤として紫外線硬化樹脂を含むシール剤を使用してもよく、その場合には、熱処理の代わりに、紫外線を照射することにより、シール剤が硬化される。

## 【 0 0 5 7 】

本発明による液晶装置の製造方法により製造された液晶装置は、例えば液晶ディスプレイ、特に小型の液晶ディスプレイや、インスタントフィルム・印画紙用書き込み光源、光ピックアップ、カメラの絞り・シャッタ、レーザプリンタ用等の液晶光シャッタ、液晶レンズ、液晶光ヘッド、液晶センサ等を備えた製品全般が対象となる。

## 【 0 0 5 8 】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明による液晶装置の製造方法によれば、以下に示す利点が得られる。

- 1) 工程数が少なくなり、製造コストの削減、製造時間の短縮が可能になる。特に、表示（または光制御）部分の面積が小さい小型液晶セルの製造方法として好適である。
- 2) 従来のようなプレスエンドシール工程が不要であることから、取出し電極の設計の自由度が高くなる。従って、例えば液晶セルの全周縁に取出し電極を設けることができる。（実際には、第一のシールパターンの液晶注入口付近では、取出し電極を設けることはできない。）
- 3) 傷発生の主要原因となる切り粉を発生させる分離工程におけるスクライブ及びブレイキングが、液晶装置の製造工程における最終工程であることから、液晶セルのガラス基板表面の傷付きを最小限に抑えることができる。
- 4) すべてのプレス工程を、気圧または液体圧による非接触プレス工程により行なうことができる。従って、液晶セルのガラス基板表面の傷付きをより一層抑えることができる。
- 5) 液晶注入口の封止が、硬化性液体 2 2 の紫外線照射や熱処理による硬化によって行なわれるので、従来のような液晶の押出しやプレス治具へのセットが不要となり、液晶装置の製造時間が短縮される。

## 【 0 0 5 9 】

このようにして、本発明によれば、少ない工程により、短時間で製造することができると共に、ガラス基板の表面の傷付きを低減するようにした、極めて優れた液晶装置の製造方法が提供され得ることになる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による液晶装置の製造方法の一実施形態における各工程を示すフローチャートである。

【図 2】本発明による液晶装置の製造方法の第一の具体例を順次に示す概略図である。

【図 3】本発明による液晶装置の製造方法の第一の具体例を順次に示す概略図である。

【図 4】一般的な液晶表示装置の製造工程を示す図であり、( a ) は第一の基板上にスペーサ剤を配置する工程を、( b ) は第二の基板上にシール剤を配置する工程を示す図であ

10

20

30

40

50

る。

【図5】一般的な液晶表示装置の製造工程の図4に続く工程を示す図であり、(a)は双方の基板を重ね合わせた状態を、(b)はその後にプレスする状態を示す図である。

【図6】一般的な液晶表示装置の製造工程の図5に続く工程を示す図である。

【図7】一般的な液晶表示装置の製造工程の図6に続く工程を示す図である。

【図8】一般的な液晶表示装置の製造工程の図7に続く工程を示す図であり、(a)は液晶装置を真空チャンバ内に入れた様子を、(b)は液晶セル内に液晶を注入する様子を示す図である。

【図9】一般的な液晶表示装置の製造工程の図8に続く工程を示す図であり、(a)は余分な液晶を拭き取る工程を、(b)は液晶装置の注入口を封止する工程を示す図である。

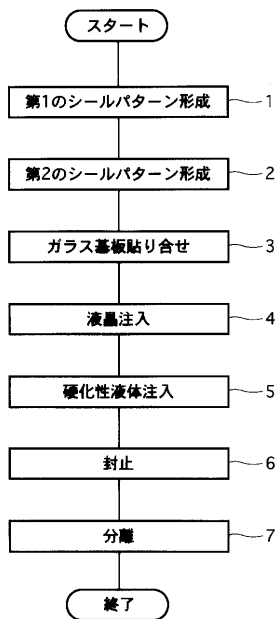
10

【符号の説明】

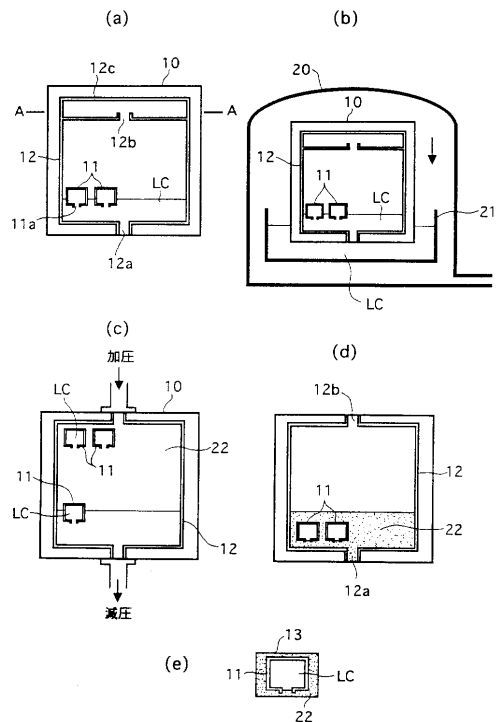
- 10, 30 ガラス基板
- 11, 31 第一のシールパターン
- 11a, 31a 液晶注入口
- 12, 32 第二のシールパターン
- 12a, 32a 液晶注入口
- 12b, 32b 液体注入口
- 13, 33 液晶装置
- 20 真空チャンバ
- 21 液晶タンク
- 22 硬化性液体
- 40 注入治具
- 41 閉鎖部材

20

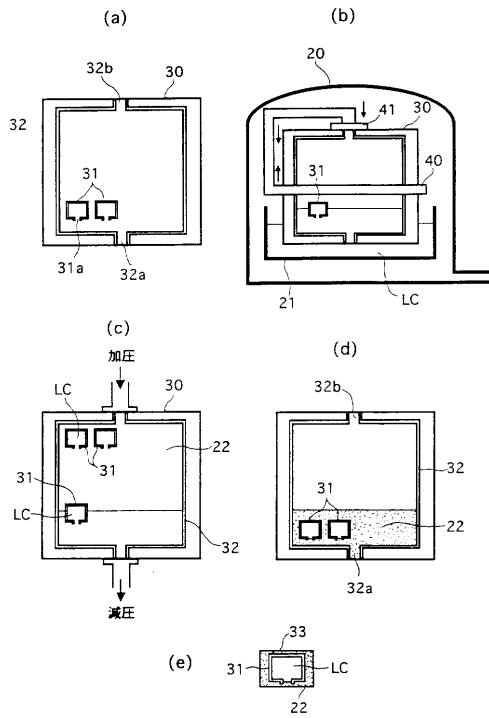
【図1】



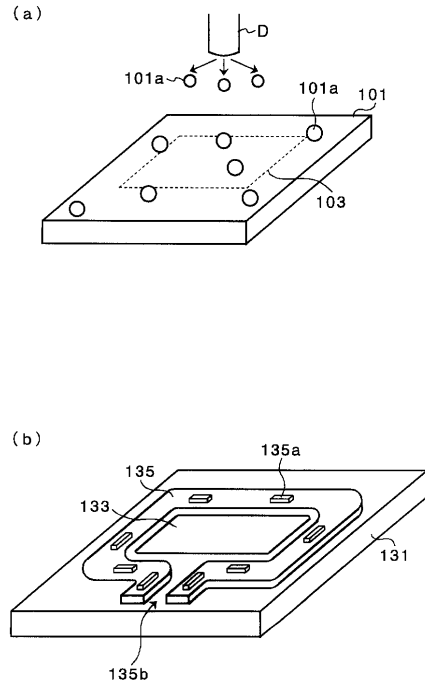
【図2】



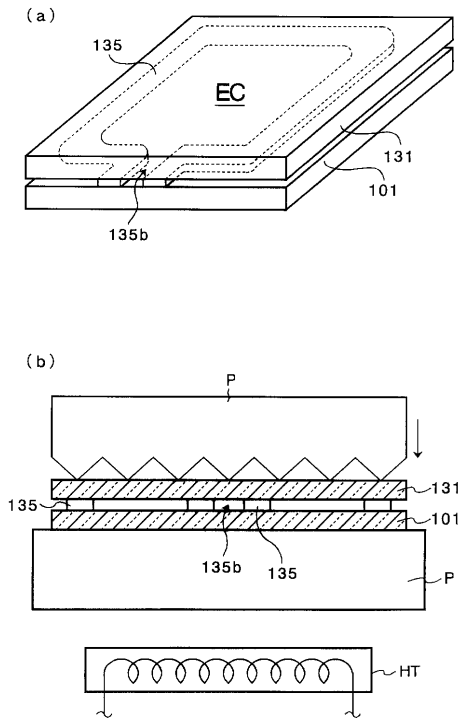
【 図 3 】



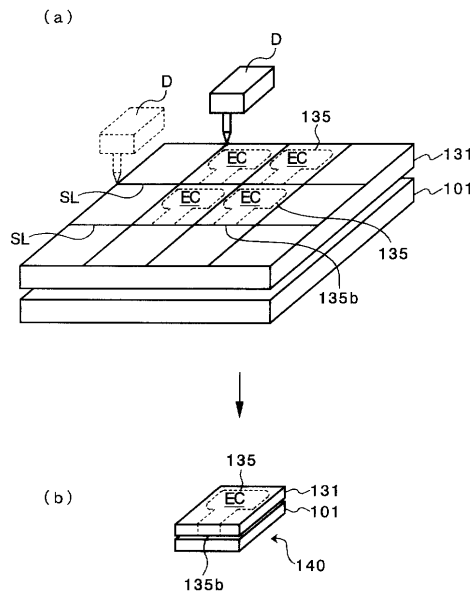
【 図 4 】



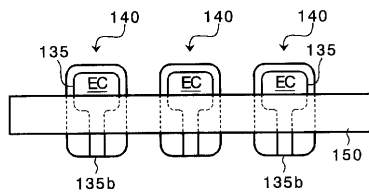
【 図 5 】



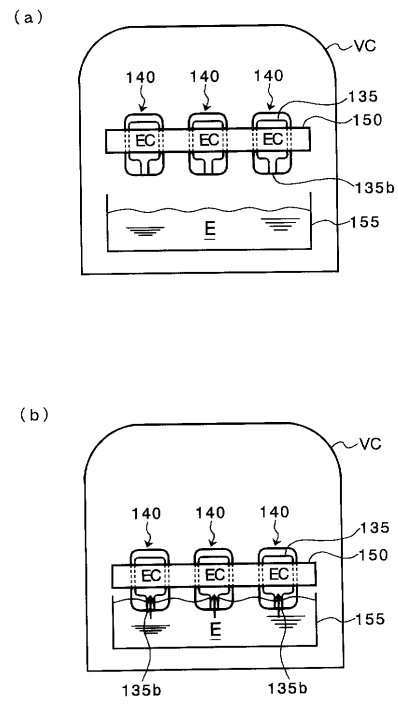
【 図 6 】



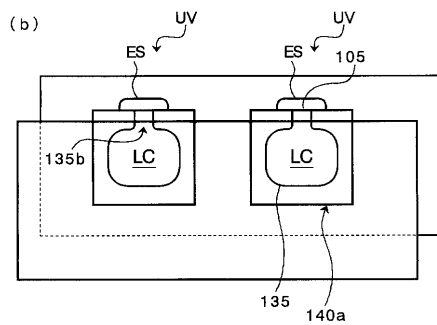
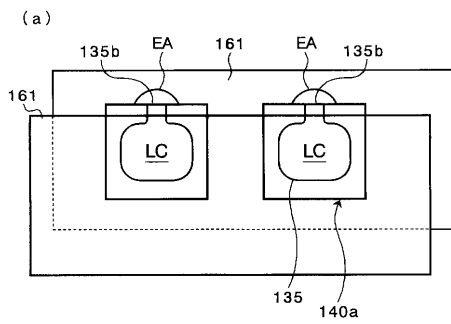
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平01-237620(JP,A)  
特開平04-116619(JP,A)  
特開平04-291237(JP,A)  
特開平07-318952(JP,A)  
特開平09-138417(JP,A)  
特開昭62-141516(JP,A)  
特開2001-296533(JP,A)  
特開2001-296537(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1341