

(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2014-92570
(P2014-92570A)

(43) 公開日 平成26年5月19日(2014.5.19)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

F I

G02F 1/1339 505

テーマコード(参考)

2H189

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2012-241032(P2012-241032)
(22) 出願日 平成24年10月31日(2012.10.31)

(71) 出願人 308036402
株式会社 JVCケンウッド
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(74) 代理人 100103894
弁理士 家入 健
(72) 発明者 長谷川 勝巳
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(72) 発明者 尊田 正美
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(72) 発明者 島田 忠之
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

最終頁に続く

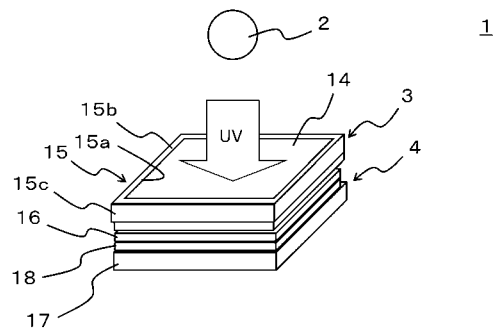
(54) 【発明の名称】 表示素子の製造装置及び製造方法

(57) 【要約】

【課題】意図されたセルギャップを有する表示素子を容易に製造する方法を提供する。

【解決手段】本発明の一形態に係る表示素子の製造方法は、第1基板5における光硬化性の接着剤8に囲まれた表示領域A1内に表示材料(例えば液晶9)を配置するステップと、光透過性の第2基板6を第1基板5に積層し、積層体7を形成するステップと、第1基板押圧部4を、第1基板5における第2基板6と逆側に配置するステップと、光透過部12と遮光部13とを有する第2基板押圧部3を、第2基板6における第1基板5と逆側に、光透過部12を接着剤8の配置領域と対応させ、遮光部13を表示領域A1と対応させるように配置するステップと、第2基板押圧部3の光透過部12に光を照射しつつ、第1基板押圧部4と第2基板押圧部3とで積層体7を押圧するステップとを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

予め定められた表示領域を有する第 1 面と、その第 1 面の反対側に第 2 面を備える第 1 基板に対し、その第 1 面の表示領域の外周に光硬化性を有する接着剤を配置する接着剤配置ステップと、

前記第 1 面の前記接着剤に囲まれた前記表示領域内に表示材料を配置する表示材料配置ステップと、

第 3 面とその反対側に第 4 面とを備える光透過性の第 2 基板を、前記第 1 面に前記第 3 面を対向させて前記第 1 基板に積層し、積層体を形成する積層体形成ステップと、

第 1 基板押圧部を、前記第 1 基板の前記第 2 面側に配置する第 1 基板押圧部配置ステップと、

光透過部と遮光部とを有する第 2 基板押圧部を、前記第 2 基板の前記第 4 面側に、前記光透過部を前記接着剤の配置領域と対応させ、前記遮光部を前記表示領域と対応させるように配置する第 2 基板押圧部配置ステップと、

前記第 2 基板押圧部の前記光透過部に光を照射しつつ、前記第 1 基板押圧部と前記第 2 基板押圧部とで前記積層体を押圧する押圧ステップと

を備える表示素子の製造方法。

【請求項 2】

予め定められた表示領域を有する第 1 面とその第 1 面の反対側に第 2 面を備える第 1 基板と、第 3 面とその反対側に第 4 面とを備える光透過性の第 2 基板とが、前記表示領域の外周に配置された光硬化性を有する接着剤を介して積層され、前記第 1 基板、前記第 2 基板、及び前記接着剤とで形成される空間に表示材料が配置された積層体を、前記第 1 基板の前記第 2 面側から押圧する第 1 基板押圧部と、

光透過部と遮光部とを有し、前記第 2 基板の前記第 4 面側から前記積層体を押圧する第 2 基板押圧部と、

前記第 2 基板押圧部に対して光を射出する光源とを備え、

前記第 2 基板押圧部の前記光透過部は、前記積層体の押圧時における前記接着剤の配置領域に対応する位置に設けられ、前記遮光部は、前記積層体の押圧時における前記表示領域に対応する位置に設けられたことを特徴とする表示素子の製造装置。

【請求項 3】

予め定められた表示領域を有する第 1 面とその第 1 面の反対側に第 2 面を備える第 1 基板と、第 3 面とその反対側に第 4 面とを備える光透過性の第 2 基板とが、前記表示領域の外周に配置された光硬化性を有する接着剤を介して積層され、前記第 1 基板、前記第 2 基板、及び前記接着剤とで形成される空間に表示材料が封入された積層体を、第 1 基板押圧部によって前記第 1 基板の前記第 2 面側から押圧する第 1 基板押圧ステップと、

光透過部と遮光部とを有する第 2 基板押圧部に光を照射しつつ、前記第 2 基板押圧部によって前記第 2 基板の前記第 4 面側から前記積層体を押圧する第 2 基板押圧ステップとを有する表示素子の製造方法であって、

前記第 2 基板押圧ステップは、前記光透過部を前記接着剤の配置領域に対応させ、前記遮光部を前記表示領域に対応させるように、前記第 2 基板押圧部を配置することを特徴とする表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、表示素子の製造装置及び製造方法に関し、より詳細には第 1 基板と第 2 基板とが光硬化性の接着剤を介して積層される表示素子の製造装置及び製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶層と、その液晶層を挟持する 2 枚の基板などから構成される液晶表示素子が広く一般に普及し、液晶テレビに限らず、プロジェクタなどの画像投射装置に用いられている。

10

20

30

40

50

近年では、例えば L C O S (Liquid Crystal On Silicon) などのマイクロプロジェクションないしマイクロディスプレイ技術を用いることで、反射型液晶表示素子や画像表示装置自体の小型化も進んでいる。

【 0 0 0 3 】

この様な液晶表示素子では、各種基板、液晶層、又は接着剤などの各構成やその素材だけでなく、その液晶表示素子の品質や生産性を考慮した製造装置や製造方法もまた重要となる。例えば特許文献 1 には、画像品質や生成性が高くコストを抑えた液晶表示素子の製造装置及び生産方法が記載されている。

【 0 0 0 4 】

この特許文献 1 に記載された製造方法等では、シリコン I C (Integrated Circuit) 基板の表示領域の周囲にシール接着剤を塗布し、シール接着剤で囲まれた表示領域に液晶を滴下する。次に、真空状態でシリコン I C 基板とガラス基板とを積層し、所定の圧力で挟み込む。次に、圧力の印加を解除し、真空状態から大気圧状態まで圧力を上昇させることで、シリコン I C 基板とガラス基板とのセルギャップを減少させ、所定のセルギャップにする。次に、紫外線を照射してシール接着剤を硬化させる。最後に、シリコン I C 基板とガラス基板との積層体を切断する。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 1 7 7 5 4 2 号 公 報

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ところで、上述したような小型の液晶表示素子は、素子のパネルサイズは 0 . 5 インチ ~ 0 . 9 インチサイズという比較的小さいサイズが一般的である。また、基板間のギャップ間隔 (以下、「セルギャップ」ともいう。) は、液晶応答速度の高速化のため 1 μ m ~ 3 μ m 程度の狭ギャップ間隔になっている。

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 の液晶表示素子の製造方法は、圧力の印加を解除してから、シール接着剤を硬化させている。そのため、圧力の印加を解除してからシール接着剤が硬化するまでの間に、シリコン I C 基板とガラス基板との間のセルギャップが広がってしまう場合がある。したがって、上述したような 1 μ m ~ 3 μ m 程度の狭ギャップを有する液晶表示素子の製造では、意図したセルギャップの実現が難しく、歩留まりが低下する等の問題があった。

30

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、上述した課題を解決するためになされたものであり、意図されたセルギャップを有する表示素子を容易に製造することができる、表示素子の製造装置及び製造方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明の一形態に係る表示素子の製造方法は、予め定められた表示領域 (A 1) を有する第 1 面と、その第 1 面の反対側に第 2 面を備える第 1 基板 (5) に対し、その第 1 面の表示領域 (A 1) の外周に光硬化性を有する接着剤 (8) を配置する接着剤配置ステップと、前記第 1 面の前記接着剤 (8) に囲まれた前記表示領域 (A 1) 内に表示材料 (例えば液晶 9) を配置する表示材料配置ステップと、第 3 面とその反対側に第 4 面とを備える光透過性の第 2 基板 (6) を、前記第 1 面に前記第 3 面を対向させて前記第 1 基板 (5) に積層し、積層体 (7) を形成する積層体形成ステップと、第 1 基板押圧部 (4) を、前記第 1 基板 (5) の前記第 2 面側に配置する第 1 基板押圧部配置ステップと、光透過部 (1 2) と遮光部 (1 3) とを有する第 2 基板押圧部 (3) を、前記第 2 基板 (6) の前記第 4 面側に、前記光透過部 (1 2) を前記接着剤 (8) の配置領域と対応させ、前記遮光部 (1 3) を前記表示領域 (A 1) と対応させるように配置する第 2 基板押圧部配置ステ

40

50

ップと、前記第 2 基板押圧部 (3) の前記光透過部 (1 2) に光を照射しつつ、前記第 1 基板押圧部 (4) と前記第 2 基板押圧部 (3) とで前記積層体 (7) を押圧する押圧ステップとを備える。

本発明の一形態に係る表示素子の製造装置 (1) は、予め定められた表示領域 (A 1) を有する第 1 面とその第 1 面の反対側に第 2 面を備える第 1 基板 (5) と、第 3 面とその反対側に第 4 面とを備える光透過性の第 2 基板 (6) とが、前記表示領域 (A 1) の外周に配置された光硬化性を有する接着剤 (8) を介して積層され、前記第 1 基板 (5) 、前記第 2 基板 (6) 、及び前記接着剤 (8) とで形成される空間に表示材料 (例えば液晶 9) が配置された積層体 (7) を、前記第 1 基板 (5) の前記第 2 面側から押圧する第 1 基板押圧部 (4) と、光透過部 (1 2) と遮光部 (1 3) とを有し、前記第 2 基板 (6) の前記第 4 面側から前記積層体 (7) を押圧する第 2 基板押圧部 (3) と、前記第 2 基板押圧部 (3) に対して光を射出する光源 (2) とを備え、前記第 2 基板押圧部 (3) の前記光透過部 (1 2) は、前記積層体 (7) の押圧時における前記接着剤 (8) の配置領域に対応する位置に設けられ、前記遮光部 (1 3) は、前記積層体 (7) の押圧時における前記表示領域 (A 1) に対応する位置に設けられる。

本発明の一形態に係る表示素子の製造方法は、予め定められた表示領域 (A 1) を有する第 1 面とその第 1 面の反対側に第 2 面を備える第 1 基板 (5) と、第 3 面とその反対側に第 4 面とを備える光透過性の第 2 基板 (6) とが、前記表示領域 (A 1) の外周に配置された光硬化性を有する接着剤 (8) を介して積層され、前記第 1 基板 (5) 、前記第 2 基板 (6) 、及び前記接着剤 (8) とで形成される空間に表示材料 (例えば液晶 9) が封入された積層体 (7) を、第 1 基板押圧部 (4) によって前記第 1 基板 (5) の前記第 2 面側から押圧する第 1 基板押圧ステップと、光透過部 (1 2) と遮光部 (1 3) とを有する第 2 基板押圧部 (3) に光を照射しつつ、前記第 2 基板押圧部 (3) によって前記第 2 基板 (6) の前記第 4 面側から前記積層体 (7) を押圧する第 2 基板押圧ステップとを有する表示素子の製造方法であって、前記第 2 基板押圧ステップは、前記光透過部 (1 2) を前記接着剤 (8) の配置領域に対応させ、前記遮光部 (1 3) を前記表示領域 (A 1) に対応させるように、前記第 2 基板押圧部 (3) を配置する。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、意図されたセルギャップを有する表示素子を容易に製造することができる、表示素子の製造装置及び製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 の製造装置を概略的に示す斜視図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1 の製造装置を概略的に示す分解斜視図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 の製造装置を概略的に示す断面図である。

【図 4】第 1 基板における表示領域周辺を概略的に示す図である。

【図 5】本発明の実施の形態 1 の製造装置における、第 2 基板押圧部を概略的に示す断面図である。

【図 6】本発明の実施の形態 2 の製造装置を概略的に示す断面図である。

【図 7】第 2 基板押圧部の光透過部材における第 2 基板と向かい合う面において、光透過部が形成される領域と遮光部が形成される領域とを平面的に示す図である。

【図 8】(A) は、図 7 の部分拡大図である。(B) は、(A) の断面図である。

【図 9】(A) は、図 7 の部分拡大図である。(B) は、(A) の断面図である。

【図 1 0】第 2 基板押圧部の凸部の幅寸法を説明するための図である。

【図 1 1】第 2 基板押圧部の凸部の高さを説明するための図である。

【図 1 2】本発明の実施の形態 3 の製造装置を概略的に示す断面図である。

【図 1 3】本発明の実施の形態 4 の製造装置を概略的に示す断面図である。

【図 1 4】本発明の実施の形態 5 の製造装置を概略的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【0012】

以下に図面を参照しながら、本発明に係る表示素子の製造装置及び製造方法の好適な実施の形態を説明する。かかる実施の形態に示す具体的な数値等は、発明の理解を容易とするための例示にすぎず、特に断る場合を除き、本発明を限定するものではない。なお本明細書及び図面において、実質的に同一の機能・構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略し、また本発明に直接関係のない要素は記載を省略する。また説明を明確にするため、以下の記載及び図面は適宜、簡略化されている。

【0013】

<実施の形態1>

先ず、本実施の形態の表示素子の製造装置を概略的に説明する。本実施の形態の製造装置は、例えば液晶滴下工法によって液晶表示素子を製造する際に用いられる。この製造装置は、表示領域を囲む光硬化性の接着剤を介して第1基板と光透過性の第2基板とが積層された積層体を所定の圧力で挟み込むための、第1基板押圧部と第2基板押圧部とを備えている。第1基板押圧部は、第1基板を第2基板の方に向かって押圧する。第2基板押圧部は、第2基板を第1基板の方に向かって押圧する。ここで第2基板押圧部は、第1基板と第2基板との間に配置（塗布）された接着剤の位置と対応する位置（領域）に、光が透過する光透過部を備えている。

10

【0014】

本実施の形態の表示素子の製造装置では、第1基板押圧部と第2基板押圧部とが積層体を挟み込むことで、第1基板と第2基板とのセルギャップを所定の値に維持しつつ、第2基板押圧部の光透過部から光透過性の第2基板を介して光を透過させて、接着剤を硬化させることができる。したがって、第1基板押圧部と第2基板押圧部との挟み込みにより調整したセルギャップを、接着剤硬化後のセルギャップとすることができる。そのため、意図されたセルギャップを有する表示素子を容易に製造することができる。

20

【0015】

以下に、本実施の形態の表示素子の製造装置及び製造方法を詳細に説明する。図1に示すように、製造装置1は、光源2、第2基板押圧部3及び第1基板押圧部4を備えている。これらの光源2、第2基板押圧部3及び第1基板押圧部4は、内部の圧力が調整可能なチャンバ（図示を省略）内に収容されている。そして、図2に示すように、第2基板押圧部3と第1基板押圧部4とで、第1基板5と第2基板6とを積層した積層体7を挟み込む。

30

【0016】

一つの積層体7から、最終的に複数の表示素子が形成される。積層体7は後述する各基板の接着等が完了したのち、図示しない分割ラインに沿って切断される。そして、個々の表示素子が形成されることになる。図3は、この積層体7に形成される複数の表示素子のうちの一つに対応した部分を、拡大した断面図である。図3に示すように、積層体7は、第1基板5、第2基板6、接着剤8、及び液晶9を備えている。図2に示すように、第1基板5は、第2基板6と積層されている。第1基板5には、第2基板6と向かい合う面に複数の<表示領域A1>が設けられている。各々の<表示領域A1>は、複数の画素電極10（但し、図2では各々の画素電極は微細であるため、簡略化して示している。）を備えている。本実施の形態の第1基板5は、例えば複数の<表示領域A1>がアレイ状に配列され、さらに各々の<表示領域A1>に画素電極10が、所定の規則に基づいてアレイ状に配列されたシリコンIC基板である。この第1基板5は、円盤形状を有している。

40

【0017】

第2基板6は、光透過性を有する基板である。本実施の形態の第2基板6は、紫外線（以下、「UV」と記載する。）を透過するガラス基板である。第2基板6は、第1基板5の形状と略等しい円盤形状となっている。そして、この第2基板6は、ガラス板を備え、当該ガラス板の、第1基板5と向かい合う面に透明電極膜（図示を省略）が形成されている。また、ガラス板の、第1基板5と逆側の面に反射防止膜（図示を省略）が形成されている。第2基板6に関し、本実施の形態では、UVを透過するガラス基板を用いたが、接

50

着剤 8 を硬化させることができる波長の光線（電磁波）を透過可能な基板であればよい。

【0018】

接着剤 8 は、第 1 基板 5 と第 2 基板 6 とを接合すると共に、表示領域 A 1 に滴下された液晶 9 を封止する役割を果たす。接着剤 8 は、光硬化性を有している。接着剤 8 は、本実施の形態では、UV 硬化性を有する接着剤であり、一般的に液晶滴下工法で用いられる接着剤を用いることができる。図 4 に示すように、接着剤 8 は、個々の〈表示領域 A 1〉の周囲を囲むように配置（塗布）されている（図 4 では右下がりのハッチングで記載）。なお第 1 基板 5 の、第 2 基板 6 と向かい合う面において、接着剤 8 を挟んで〈表示領域 A 1〉と逆側の領域、即ち接着剤 8 の外側の領域のいずれかに〈電極領域 A 2〉が形成されている。本実施の形態では、接着剤 8 の一例として UV 硬化性を有する接着剤を用いたが、

10

【0019】

製造された液晶表示素子は、例えばプロジェクタ等の画像投射装置に搭載されると、この画像投射装置が備える光源から射出された光を画素電極が配置された領域で受光することになる。このとき液晶表示素子は、光源から射出された光を接着剤 8 が遮ることがないように設計される必要がある。すなわち、画素電極が配置された領域が光を受光する際に、接着剤 8 が陰となってしまふことを防止する必要がある。同様に接着剤 8 が、画素電極からの反射光に対する陰となってしまふことも防止しなければならない。画素電極が陰になると、投射される画像表示光が損なわれてしまふためである。加えて、塗布された接着剤 8 が、両基板の押圧により圧延する際に、画素電極上に被さることがないように設計される必要もある。

20

【0020】

そこで図 4 に示すように、接着剤 8 と表示領域 A 1 との間隔 T 1（接着剤 8 で囲まれた〈表示領域 A 1〉の周縁部と接着剤 8 における当該〈表示領域 A 1〉側の端部との間隔）が、適切なものとなるように設定される。つまり、接着剤 8 と表示領域 A 1 との間に間隔 T 1 を確保するために、表示領域 A 1 と接着剤 8 との間に、表示に寄与しない領域 A 3（図 4 では右上がりのハッチングで記載）が形成される。

【0021】

図 3 に戻り、液晶 9 は、第 1 基板 5 と第 2 基板 6 と接着剤 8 とで囲まれた空間に配置されている。液晶 9 は、第 1 基板 5 の画素電極 10 と第 2 基板 6 の透明導電膜とから印加される電圧によって、分子の配列を変化させる。液晶 9 としては、一般的に液晶表示素子に用いられる液晶を用いることができる。

30

【0022】

図 1 に戻り、光源 2 は、UV を射出する。光源 2 は、第 2 基板押圧部 3 に光を照射可能な位置に配置されている。本実施の形態の光源 2 は、第 2 基板押圧部 3 を挟んで第 1 基板押圧部 4 と逆側に配置されている。本実施の形態では光源 2 は、UV 光を出射する光源を用いたが、接着剤 8 を硬化させることができる波長の光線（電磁波）を出射可能なものであればよい。

【0023】

図 2 に示すように、第 2 基板押圧部 3 は、積層体 7 を第 1 基板押圧部 4 と共に挟み込む。第 2 基板押圧部 3 は、第 2 基板 6 における第 1 基板 5 と向かい合った面と逆側の面を押圧する。ここで第 2 基板押圧部 3 は、図 3 に示すように、光透過部 12 及び遮光部 13 を備えている。

40

【0024】

本実施の形態の第 2 基板押圧部 3 は、UV 透過性の光透過部材 14 に遮光部 13 を形成することで、積層体 7 に対して光を透過する領域、及び積層体 7 へ向かう光を遮断する領域を有している。以下では第 2 基板押圧部 3 の、光を透過する領域に対応する部分を光透過部 12 と、積層体 7 へ向かう光を遮断する領域に対応する領域を遮光部 13 とする。ここで、本発明でいう「光透過部を接着剤の配置領域と対応させる」とは、光透過部 12 を接着剤 8 が配置された領域を覆う位置及び面積とすることをいう。また、本発明でいう「

50

遮光部を表示領域と対応させる」とは、遮光部 13 を < 表示領域 A 1 > を覆う位置及び面積とすることをいう。

【 0 0 2 5 】

光透過部材 14 は、UV を透過する石英や無アルカリガラスから成る。光透過部材 14 は、積層体 7 を覆うのに十分な面積を有する。そして、光透過部材 14 は、積層体 7 を押圧した際に変形しない厚さを有している。本実施の形態では光透過部材 14 を、UV を透過可能なものとしたが、接着剤 18 を硬化させることができる波長の光線（電磁波）を透過可能なものであればよい。遮光部 13 は、表示素子内に設けられた < 表示領域 A 1 > に、UV が透過されないように、この < 表示領域 A 1 > に対応する位置に、この < 表示領域 A 1 > と略同一の面積で、設けられている。つまり、遮光部 13 は、液晶 9 への光の照射を防ぐように、第 2 基板押圧部 3 に形成されている。一方で、遮光部 13 は、接着剤 8 への光の照射を阻害しないように、接着剤 8 が配置された領域を覆わない位置及び面積となっている。

10

【 0 0 2 6 】

本実施の形態の遮光部 13 は、光透過部材 14 における第 2 基板 6 と向かい合う面において、各 < 表示領域 A 1 > を覆うように、アレイ状に形成されている。その結果、光透過部材 14 における第 2 基板 16 と向かい合う面において、遮光部 13 の形成領域以外の領域が光透過部 12 となり、光透過部 12 は接着剤 8 が配置された各領域の全てを覆うように格子状に配置されている。

【 0 0 2 7 】

遮光部 13 は、UV 光を遮光可能な金属やクロム等のマスク部材である。但し、遮光部 13 は、液晶 9 への光の照射を防ぎ、且つ接着剤 8 への光の照射を阻害しなければ、形成箇所及び材料は特に限定されない。

20

【 0 0 2 8 】

ここで、光透過部材 14 は枠材 15 によって補強されていることが好ましい。図 1 及び図 5 等に示すように、本実施の形態の枠材 15 は、開口部 15 a、水平部 15 b 及び垂直部 15 c を備えている。詳細には、第 2 基板 6 の外形と略相似関係にある外形の平板部材の略中央部に開口部 15 a が形成され、この平板部材が水平部 15 b として光透過部材 14 における第 2 基板 6 と向かい合う面と逆側の面上に配置されている。そして、水平部 15 b の外周縁に第 2 基板 6 の側部を覆うように垂直部 15 c が連結されている。これにより、光透過部材 14 における第 2 基板 6 と向かい合う面と逆側の面を形成する辺の近傍を覆い、光透過部材 14 を補強する。また、開口部 15 a から光透過部材 14 が露出する。そして開口部 15 a を介して光が光透過部材 14 を透過して積層体 7 に照射される。この枠材 15 は、光透過部材 14 に固定されている。

30

【 0 0 2 9 】

そして枠材 15 は、チャンパに固定された固定治具（図示を省略）に接合されている。これによって第 2 基板押圧部 3 は、この固定治具に支持されることとなる。本実施の形態の第 2 基板押圧部 3 は、チャンパ内において、光源 2 の光を照射可能な位置に固定されている。

【 0 0 3 0 】

第 1 基板押圧部 4 は、第 1 基板 5 における第 2 基板 6 と向かい合う面と逆側の面を押圧する。図 1 及び図 2 に示すように、本実施の形態の第 1 基板押圧部 4 は、スペーサ 16 及びプレス板 17 を備えている。スペーサ 16 は、第 1 基板 5 の全領域を押圧するために、第 1 基板 5 よりも大きな面積を有する平板部材である。プレス板 17 は、スペーサ 16 の外形と略等しい外形の平板部材である。このプレス板 17 にプレス装置（図示を省略）から荷重が印加され、プレス板 17 は第 1 基板 5 側に移動する。

40

【 0 0 3 1 】

ここで図 1 及び図 2 に示すように、第 1 基板押圧部 4 は、加熱部 18 を備えていることが好ましい。加熱部 18 は、接着剤 8 を加熱する。本実施の形態の加熱部 18 は、スペーサ 16 の外形と略等しい外形に形成されている。加熱部 18 は、例えば抵抗体に電圧を印

50

加することで加熱する加熱手段（図示を省略）を備えている。ここで加熱手段は特に限定されない。これにより、接着剤 8 は、スペーサ 16 及び第 1 基板 5 を介して加熱部 18 によって加熱される。

【0032】

次に、上述の製造装置 1 を用いた表示素子の製造方法を説明する。本製造方法では先ず、積層体 7 を形成する。つまり、第 1 基板 5 の表示領域 A 1 を囲むように当該第 1 基板 5 に接着剤 8 を塗布し、接着剤 8 で周囲を囲まれた表示領域 A 1 に液晶 9 を滴下する。そして、製造装置 1 のチャンバ内に液晶 9 が滴下された第 1 基板 5 を搬送し、第 1 基板 5 と第 2 基板 6 とを貼り合せて積層体 7 を形成する。なお第 2 基板 6 は、予めチャンバ内にセッティングされていてもよいし、第 1 基板 5 の搬送時にセッティングされてもよい。

10

【0033】

次に、積層体 7 を第 2 基板押圧部 3 と第 1 基板押圧部 4 とで所定の圧力で挟み込み、第 1 基板 5 と第 2 基板 6 とのセルギャップを所定の値に維持すると共に、積層体 7 に UV を照射する。詳細には、プレス装置を制御して第 1 基板押圧部 4 を第 2 基板押圧部 3 側に移動させる。第 2 基板押圧部 3 はチャンバ内に固定されているので、積層体 7 は第 2 基板押圧部 3 と第 1 基板押圧部 4 とで挟み込まれる。そして、第 1 基板 5 と第 2 基板 6 とのセルギャップを所定の値に維持するように、プレス装置を制御する。

【0034】

同時に、光源 2 を制御して、図 3 に示すように、光源 2 から UV を積層体 7 に照射する。このとき、第 2 基板押圧部 3 の光透過部 12 は、接着剤 8 の配置に対応する位置に設けられているので、UV が光透過部 12 を透過して接着剤 8 に照射される。これにより、第 1 基板 5 と第 2 基板 6 とのセルギャップを所定の値に維持しつつ、接着剤 8 を硬化させることができる。なお、図 3 は第 2 基板押圧部 3 及び第 1 基板押圧部 4 を概略的に示している。

20

【0035】

一方、第 2 基板押圧部 3 の遮光部 13 は、表示領域 A 1 を覆うように配置されているので、UV が液晶 9 に照射されることを抑制することができる。そのため、UV が照射されることによる液晶 9 の劣化を抑制することができる。

【0036】

ここで、積層体 7 を第 2 基板押圧部 3 と第 1 基板押圧部 4 とで挟み込む際に、加熱部 18 を加熱させると、接着剤 8 を加熱することができる。これにより、接着剤 8 の粘度を低下させることができ、第 1 基板 5 と第 2 基板 6 とのセルギャップを狭くすることができる。したがって、セルギャップが小さく応答性の高い表示素子の製造を、より容易に行うことができる。

30

【0037】

そして、チャンバから接着剤 8 が硬化した積層体 7 を取り出し、分割ラインに沿って分割すると、第 1 基板 5 上に形成されていた <表示領域 A> 毎に、表示素子を得ることができる。

【0038】

従来の製造装置は、上述したように積層体への圧力の印加を解除してから、シール接着剤を硬化させている。したがって、積層体への圧力が開放されることで、硬化前の接着剤が、その弾性力によりシリコン IC 基板とガラス基板とのセルギャップを広げてしまう。シリコン IC 基板とガラス基板とのセルギャップを意図したものとするためには、この接着剤の弾性力による広がりや考慮して、圧力の印加時のセルギャップを調整する必要等がある。しかし、接着剤の広がりを完全に予想し制御することは極めて難しい。また、シリコン IC 基板とガラス基板とのセルギャップがシリコン IC 基板とガラス基板との積層方向に広がって接着剤の幅寸法（接着剤における当該接着剤を横断する方向の長さ）が狭くなる際に、接着剤に液晶が吸い込まれて、接着剤の硬化を阻害する可能性がある。また、液晶が配置された領域に接着剤が溶出することで、液晶の応答性能等を低下させ、表示画像の品位を低下させる可能性がある。

40

50

【0039】

一方、本実施の形態の製造装置及び製造方法は、第1基板5と第2基板6とのセルギャップを所定の値に維持しつつ、接着剤8に光を照射して当該接着剤8を硬化させることができる。そのため、積層体7を挟み込んで第1基板5と第2基板6とのセルギャップを所定の値に維持している時と、接着剤8が硬化する時とで接着剤8の厚さは殆ど変化しない。したがって、第1基板5と第2基板6とのセルギャップを精度良く、所望の値とすることができる。しかも、接着剤8に液晶9が吸い込まれることがなく、接着剤8が良好に硬化すると共に、表示画像の品位を低下させることがない。

【0040】

また、第2基板押圧部3の光透過部12は接着剤8の配置に対応するように配置されているので、積層体7を挟み込んだ際の接着剤8を観察することができる。これにより、接着剤8への押圧具合や硬化具合等を観察することも可能となる。

10

【0041】

<実施の形態2>

本実施の形態2に係る製造装置は、第2基板押圧部の構成が、前述した実施の形態1に係る製造装置と異なる。この実施の形態2における、第2基板押圧部は、積層体における接着剤の配置(塗布)領域を押圧するための凸部を有している。なおその他の構成は、実施の形態1の製造装置1と略同様の構成とされている。そのため、重複する説明は省略し、同一の要素には同一の符号を用いて説明する。

【0042】

図6は、本実施の形態2において押圧される積層体に形成される複数の表示素子のうちの一つに対応した部分を、拡大した断面図である。図6に示す製造装置21の第2基板押圧部22は、第2基板6側に突出し、第2基板6における第1基板5と逆側の面と接する端面を有する凸部22aを備えている。そして、当該凸部22aの端面は、第2基板の押圧時に、第2基板における接着剤8の配置領域に対応する位置及び面積とされている。図6に示すように、製造装置21が積層体7を押圧する際に、第2基板押圧部22の凸部22aは、第2基板6に接する。この第2基板押圧部22の凸部22aが第2基板6に接する面、つまり凸部22aの端面は、接着剤8が配置された領域の全体を押圧することができるように、接着剤8が配置された領域と対応する位置に、接着剤8が配置された領域以上の面積を有していることが望ましい。但し、凸部22aの端面の面積は、その端面が、液晶9が配置(滴下)されている領域に対応する領域にかからない程度の大きさにとどめる。なお、凸部22aの端面の面積は、接着剤8が配置された領域を押圧することができれば、必ずしも接着剤8が配置された領域以上の面積を有していなくともよい。従って凸部22aの端面は、例えば接着剤8が配置された領域と略相似関係にあり、接着剤8が配置された領域よりも小さい面積を有するような形状とされていてもよい。

20

30

一方で、第2基板押圧部22のうち、押圧時に積層体7の液晶9が配置(滴下)されている領域に対応する領域は、第2基板6とは接しない構成となっている。

【0043】

第2基板押圧部22を以上のような構成とすることで、第2基板6から第1基板5に向かって、第2基板押圧部22が積層体7に加える圧力は、接着剤8が配置されている領域に主に集中し、液晶9が配置されている領域には印加されないことになる。

40

【0044】

図7は、第2基板押圧部22の光透過部材23を、第2基板6と向かい合う面を上方からみた斜視図である。前述の通り、第2基板押圧部22の光透過部材23には、積層体7の接着剤8の配置領域に対応する位置に凸部22aが設けられているが、この凸部22aは、光透過部材23全体では、図7に示すとおり格子梁状に設けられることとなる。そして、図6で示した、積層体7の液晶9が配置された領域に対応する領域、つまり格子梁状に設けられた凸部22aに囲まれた矩形領域が、この光透過部材23における遮光部25となる。そして凸部22aが設けられた部分は、光透過部24となる。この光透過部24は遮光部25に比べて第2基板6側に突出した構成となる。

50

【0045】

このような凸部22aは、図8(A)及び(B)に示すように、積層体7の押圧時に、第2基板6と接触する、光透過部材23の基準面23aに対して遮光部25が形成される領域を掘り下げることによって形成することができる。但し、凸部22aは、図9(A)及び(B)に示すように、光透過部材23の基準面23aに対して光透過部24が形成される領域を突出させることによって形成することもできる。

【0046】

第2基板押圧部22に凸部22aを形成することで、積層体7のうち接着剤8が塗布された(配置される)領域に集中して圧力を印加させることができる。一般的に接着剤8の粘度は、液晶9の粘度よりも高い。粘度の高い接着剤8に集中して圧力が印加されるため、押圧時に基板6が撓むことを防ぐことができ、より精度高くセルギャップを確保することができる。

10

【0047】

また凸部22aの形成により、押圧時に液晶9が配置される領域へ圧力が印加されることを防止することができる。これにより画素電極10や配向膜が損傷されたり、液晶9が接着剤8の配置領域に侵入したりすることを防止することができる。

【0048】

以上のように凸部22aの形成によりセルギャップの均一性の保持、画素電極10や配向膜の損傷の防止、または精度の高い液晶9の配置領域の確保が可能となり、品質の高い液晶表示素子の製造をより容易とすることができる。

20

【0049】

ここで図10に示すように、本実施の形態2の、第2基板押圧部22の凸部22aについて、凸部22aの幅寸法(凸部22aにおける当該凸部22aを横断する方向の長さ)T2が、互いに隣接する複数の<表示に寄与しない領域A3>間の間隔と略等しくなるように設定されることが好ましい。これにより、凸部22aの幅寸法T2は、接着剤8の幅寸法T3(接着剤8における当該接着剤8を横断する方向の長さ)より広くなる。つまり、凸部22aにおける<表示領域A1>側の端部は接着剤8における当該<表示領域A1>側の端部より当該<表示領域A1>側に配置される。そのため、接着剤8の側部に光を良好に照射することができ、接着剤8を確実に硬化させることができる。しかも、凸部22aを各々の接着剤8の配置に沿って形成する場合に比べて、凸部22aを簡単に形成することができる。また、凸部22aの強度を確保することができる。但し、凸部22aを各々の接着剤8の配置に沿って形成してもよい。

30

【0050】

このとき、凸部22aの高さは当該凸部22aに入射した光が表示領域A1に照射されないように設定することが好ましい。すなわち図11に示すように、光源2から射出される光透過部24に入射する光のうち、表示領域A1の表示面が存在する面F1(図11中では破線で示す)に対する入射光の進入角度が最も小さくなる光Rが、この面F1に到達する位置P1と、表示領域A1の端部E1と凸部22aの表示領域A1側の端部E2との間の距離T4とを考慮して適宜設計される。換言すると、光源2から射出された光のうち、凸部22aの表示領域A1側の端部に対して最も遠くから入射する光Rが、表示領域A1に照射されず、液晶9が劣化しないように設定される。

40

【0051】

<実施の形態3>

本実施の形態3に係る製造装置は、第2基板押圧部に設けられた遮光部の構成が、前述した実施の形態2に係る製造装置と異なる。この実施の形態3における、第2基板押圧部は、積層体における接着剤の配置(塗布)領域を押圧するための凸部を有するとともに、凸部の側面にも遮光部が設けられる。なおその他の構成は、実施の形態1の製造装置1と略同様の構成とされている。そのため、重複する説明は省略し、同一の要素には同一の符号を用いて説明する。

【0052】

50

図12に示す製造装置31は、凸部22aの、表示領域側の側面にも遮光部25が配置されている。つまり、第2基板押圧部22が第2基板を押圧する際に、第2基板押圧部22における表示領域A1と対向する領域が遮光部25となっていることに加え、その対向する領域と、凸部22aの第2基板6における第1基板5と逆側の面に接する端面とに連なる面が遮光部25となっている。これにより、凸部22aの側面から光が出射することがなく、表示領域A1、つまり液晶9への光の照射を確実に防ぐことができる。しかも、実施の形態2の製造装置21と同様に、積層体7を押圧する際に接着剤8に印加する圧力を集中させることができ、セルギャップの均一性の保持、画素電極10や配向膜の損傷の防止、または精度の高い液晶9の配置領域の確保が可能となり、品質の高い液晶表示素子の製造をより容易とすることができる。

10

【0053】**<実施の形態4>**

本実施の形態4に係る製造装置は、第1基板押圧部に凸部が設けられている点が、前述した実施の形態1に係る製造装置と異なる。この実施の形態4における、第1基板押圧部は、積層体における接着剤の配置（塗布）領域を押圧するための凸部を有している。なおその他の構成は、実施の形態1の製造装置1と略同様の構成とされている。そのため、重複する説明を省略し、同一の要素には同一の符号を用いて説明する。

【0054】

図13は、本実施の形態4において押圧される積層体に形成される複数の表示素子のうちの一つに対応した部分を、拡大した断面図である。図13に示す製造装置41の第1基板押圧部42は、第1基板5側に突出し、第1基板5における第2基板6と逆側の面に接する端面を有する凸部42aを備えている。そして、当該凸部42aは、接着剤8の配置領域に対応する位置及び面積とされている。図13に示すように、製造装置41が積層体7を押圧する際に、第1基板押圧部42の凸部42aは、第1基板5に接する。この第1基板押圧部42の凸部42aが第1基板5に接する面は、接着剤8が配置された領域の全体を押圧することができるように、接着剤8が配置された領域と対応する位置に、接着剤8が配置された領域以上の面積を有している。一方で、第1基板押圧部42のうち、押圧時に積層体7の液晶9が配置（滴下）されている領域に対応する領域は、第1基板5とは接しない構成となっている。

20

【0055】

第1基板押圧部42を以上のような構成とすることで、第1基板5から第2基板6に向かって、第1基板押圧部42が積層体7に加える圧力は、接着剤8が配置されている領域に主に集中し、液晶9が配置されている領域には印加されないことになる。

30

【0056】

図13に示す製造装置41は、第1基板押圧部42における第1基板5と向かい合う面に、第1基板5側に突出する凸部42aが形成されている。例えば、凸部42aは、実施の形態1における第1基板押圧部4のスペーサ16における第1基板5と向かい合う面において、接着剤8の配置に沿って形成される。これにより、積層体7を押圧する際に接着剤8に印加する圧力を集中させることができ、セルギャップの均一性の保持、画素電極10や配向膜の損傷の防止、または精度の高い液晶9の配置領域の確保が可能となり、品質の高い液晶表示素子の製造をより容易とすることができる。

40

【0057】

このとき、凸部42aは、実施の形態2の凸部22aと同様に、格子梁状に形成するとよい。また、凸部42aが形成されるスペーサ16を金属製とすると、凸部42aの耐久性を向上させることができる。

【0058】**<実施の形態5>**

本実施の形態の製造装置は、実施の形態2の製造装置21と実施の形態4の製造装置41とを組み合わせた構成とされている。そのため、重複する説明を省略し、同一の要素には同一の符号を用いて説明する。

50

【 0 0 5 9 】

図 1 4 に示す製造装置 5 1 は、第 2 基板押圧部 2 2 における第 2 基板 6 と向かい合う面に凸部 2 2 a が形成され、さらに第 1 基板押圧部 4 2 における第 1 基板 5 と向かい合う面に凸部 4 2 a が形成されている。これにより、積層体 7 を押圧する際に接着剤 8 に印加する圧力を集中させることができ、セルギャップの均一性の保持、画素電極 1 0 や配向膜の損傷の防止、または精度の高い液晶 9 の配置領域の確保が可能となり、品質の高い液晶表示素子の製造をより容易とすることができる。

【 0 0 6 0 】

本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

例えば、上記実施の形態では、第 1 基板押圧部のみに荷重を印加して積層体 7 を所定の圧力で挟み込んでいるが、第 2 基板押圧部のみに荷重を印加して積層体 7 を所定の圧力で挟み込んでも良く、第 1 基板押圧部と第 2 基板押圧部とに荷重を印加して積層体 7 を所定の圧力で挟み込んでもよい。

【 符号の説明 】

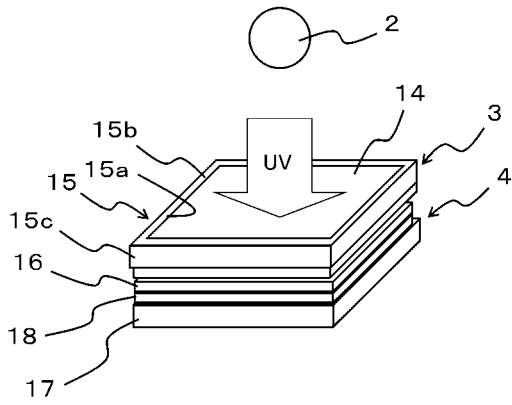
【 0 0 6 1 】

- 1 表示素子の製造装置
- 2 光源
- 3 第 2 基板押圧部
- 4 第 1 基板押圧部
- 5 第 1 基板
- 6 第 2 基板
- 7 積層体
- 8 接着剤
- 9 液晶
- 1 0 画素電極
- 1 2 光透過部
- 1 3 遮光部

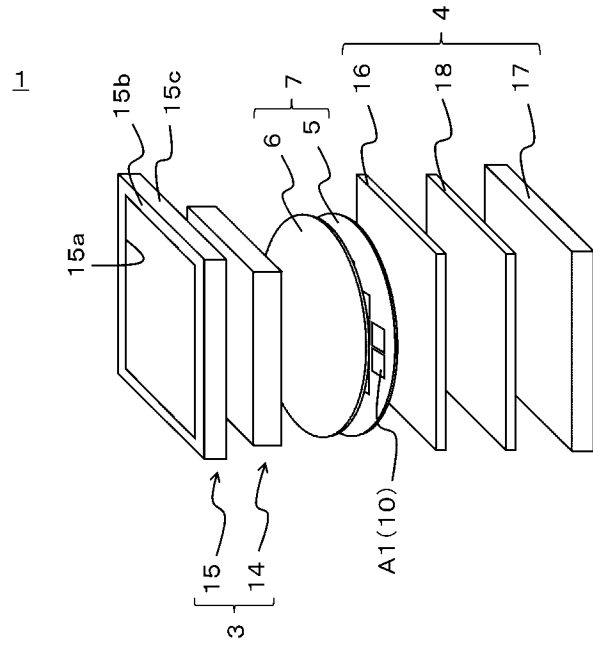
10

20

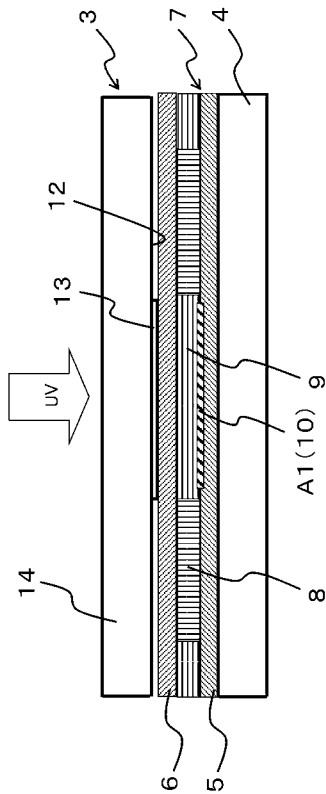
【 図 1 】



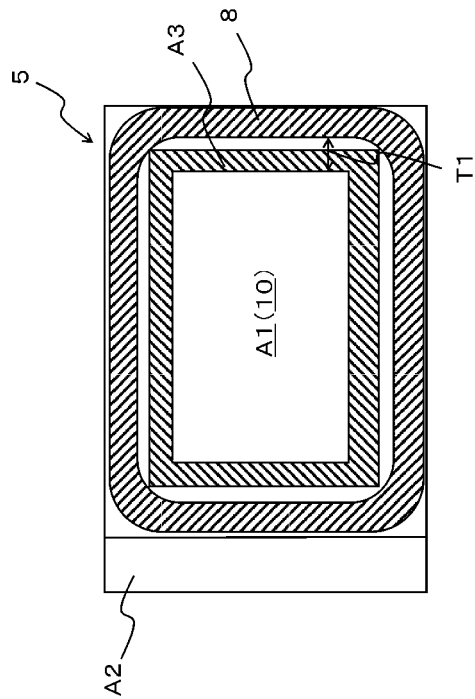
【 図 2 】



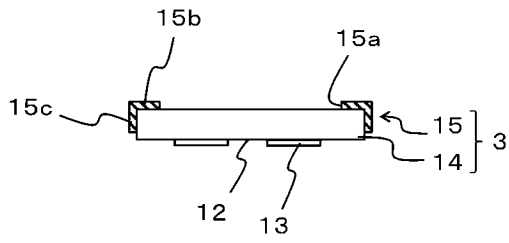
【 図 3 】



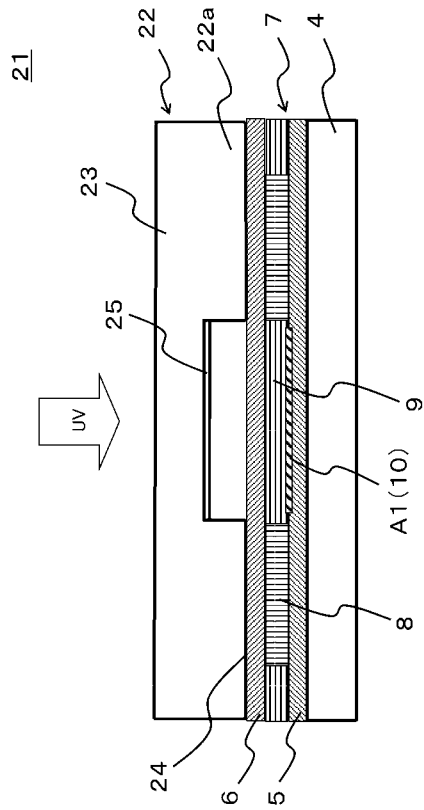
【 図 4 】



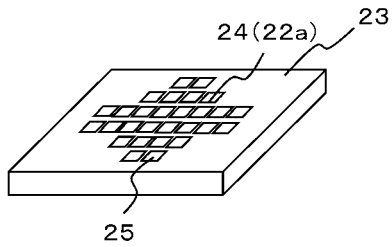
【 図 5 】



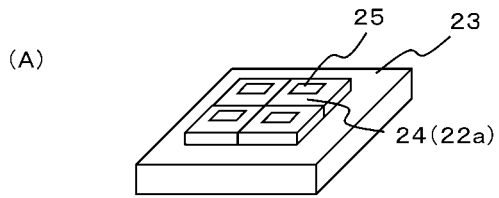
【 図 6 】



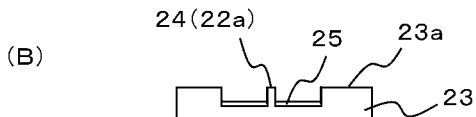
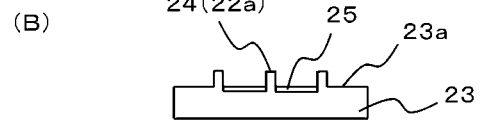
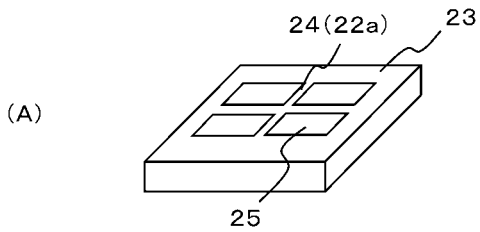
【 図 7 】



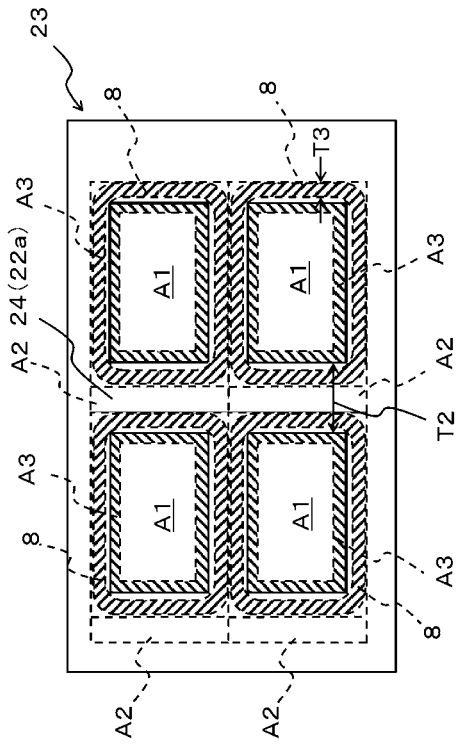
【 図 9 】



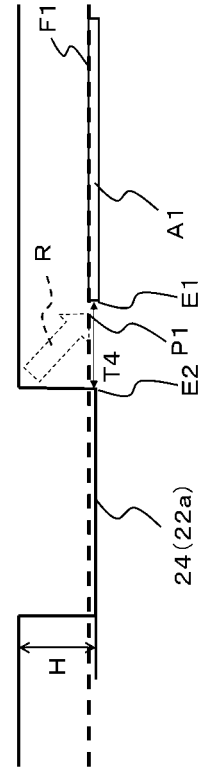
【 図 8 】



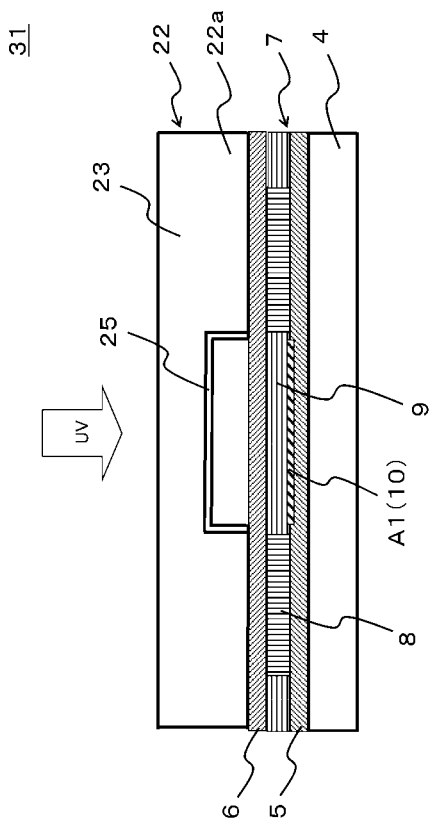
【 図 1 0 】



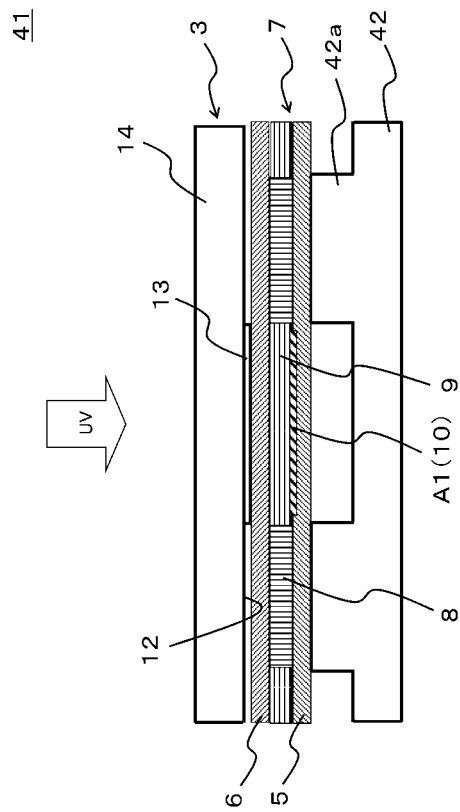
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

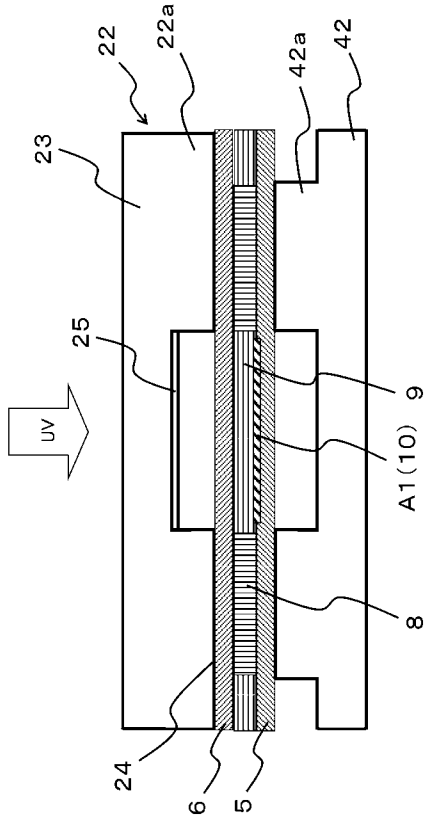


【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

51



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H189 CA10 CA18 CA21 DA83 DA89 EA04Y FA23 FA54 FA65 FA91
GA51 HA14 KA01 LA10 MA05 NA05

