

(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2008-76532

(P2008-76532A)

(43) 公開日 平成20年4月3日(2008.4.3)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>GO2F 1/1339 (2006.01)</b>	GO2F 1/1339	2H089
<b>GO9F 9/30 (2006.01)</b>	GO9F 9/30 320	5C094

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 77 頁)

(21) 出願番号	特願2006-253127 (P2006-253127)	(71) 出願人	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22) 出願日	平成18年9月19日 (2006.9.19)	(74) 代理人	100101203 弁理士 山下 昭彦
		(74) 代理人	100104499 弁理士 岸本 達人
		(72) 発明者	猿渡 直子 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	岡部 将人 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

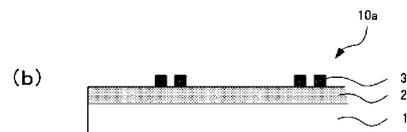
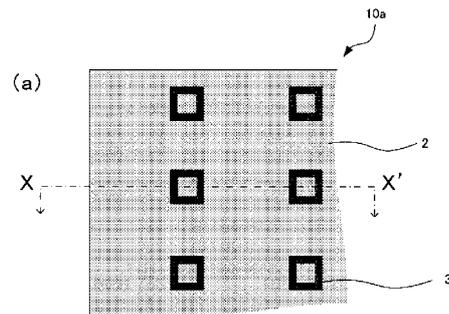
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子用基板、液晶表示素子用T F T基板、および、液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】本発明は、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることが可能な、液晶表示素子用基板および液晶表示素子用T F T基板を提供する。

【解決手段】本発明は、基板と、上記基板上に形成された共通電極と、上記共通電極上に形成された減圧接着用隔壁部とを有することを特徴とする液晶表示素子用基板を提供することにより上記課題を解決するものである。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板と、前記基板上に形成された共通電極と、前記共通電極上に形成された減圧接着用隔壁部とを有することを特徴とする、液晶表示素子用基板。

**【請求項 2】**

前記基板と、前記共通電極との間に複数の着色層を有するカラーフィルター層が形成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の液晶表示素子用基板。

**【請求項 3】**

前記共通電極上に、液晶材料に対して配向規制力を有する配向層が形成されていることを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶表示素子用基板。

10

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載の液晶表示素子用基板、および、基板と、前記基板上に形成され、複数の T F T 電極および前記 T F T 電極に接続された画素電極を有する T F T 電極層と、前記 T F T 電極層上に形成され、液晶材料に対して配向規制力を有する対向配向層と、を有する T F T 電極側基板が、前記配向層と前記対向配向層とが対向するように配置されており、前記液晶表示素子用基板および T F T 電極側基板の間に液晶材料を含有する液晶層が形成されている液晶表示素子であって、

前記液晶表示素子用基板が備える前記減圧接着用隔壁部が前記対向配向層によって密封されており、かつ、前記減圧接着用隔壁部の内側が減圧されていることを特徴とする、液晶表示素子。

20

**【請求項 5】**

基板と、前記基板上に形成された共通電極と、前記共通電極上に形成された減圧接着用撥水处理部とを有することを特徴とする、液晶表示素子用基板。

**【請求項 6】**

前記基板と、前記共通電極との間に複数の着色層を有するカラーフィルター層が形成されていることを特徴とする、請求項 5 に記載の液晶表示素子用基板。

**【請求項 7】**

前記共通電極上に、液晶材料に対して配向規制力を有する配向層が形成されていることを特徴とする、請求項 5 または請求項 6 に記載の液晶表示素子用基板。

**【請求項 8】**

請求項 7 に記載の液晶表示素子用基板、および、基板と、前記基板上に形成され、複数の T F T 電極および前記 T F T 電極に接続された画素電極を有する T F T 電極層と、前記 T F T 電極層上に形成され、液晶材料に対して配向規制力を有する対向配向層と、を有する T F T 電極側基板が、前記配向層と前記対向配向層とが対向するように配置されており、前記減圧接着用撥水处理部と前記対向配向層との間を除く、前記液晶表示素子用基板および T F T 電極側基板の間に液晶材料を含有する液晶層が形成されている液晶表示素子であって、

前記減圧接着用撥水处理部と前記対向配向層との間が減圧されていることを特徴とする、液晶表示素子。

30

**【請求項 9】**

基板と、前記基板上に形成され、複数の T F T 電極および前記 T F T 電極に接続された画素電極を有する T F T 電極層と、前記 T F T 電極層の非画素領域上に形成された減圧接着用隔壁部とを有することを特徴とする、液晶表示素子用 T F T 基板。

40

**【請求項 10】**

前記 T F T 電極層上に、液晶材料に対して配向規制力を有する配向層が形成されていることを特徴とする、請求項 9 に記載の液晶表示素子用 T F T 基板。

**【請求項 11】**

請求項 10 に記載の液晶表示素子用 T F T 基板、および、基板と、前記基板上に形成された共通電極と、前記共通電極上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層と、を有する対向基板が、前記配向層と前記対向配向層とが対向するように配置さ

50

れており、前記液晶表示素子用 T F T 基板および対向基板の間に液晶材料を含有する液晶層が形成されている液晶表示素子であって、

前記液晶表示素子用 T F T 基板が備える前記減圧接着用隔壁部が前記対向配向層によって密封されており、かつ、前記減圧接着用隔壁部の内側が減圧されていることを特徴とする、液晶表示素子。

【請求項 1 2】

基板と、前記基板上に形成され、複数の T F T 電極および前記 T F T 電極に接続された画素電極を有する T F T 電極層と、前記 T F T 電極層の非画素領域上に形成された減圧接着用撥水处理部とを有することを特徴とする、液晶表示素子用 T F T 基板。

【請求項 1 3】

前記 T F T 電極層上に、液晶材料に対して配向規制力を有する配向層が形成されていることを特徴とする、請求項 1 2 に記載の液晶表示素子用 T F T 基板。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の液晶表示素子用 T F T 基板、および、基板と、前記基板上に形成された共通電極と、前記共通電極上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層と、を有する対向基板が、前記配向層と前記対向配向層とが対向するように配置されており、前記減圧接着用撥水处理部と前記対向配向層との間を除く、前記液晶表示素子用 T F T 基板および対向基板の間に液晶材料を含有する液晶層が形成されている液晶表示素子であって、

前記減圧接着用撥水处理部と前記対向配向層との間が減圧されていることを特徴とする、液晶表示素子。

【請求項 1 5】

前記液晶材料が強誘電性液晶であることを特徴とする、請求項 4、8、1 1 または 1 4 のいずれかの請求項に記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、液晶表示素子に用いられる液晶表示素子用基板、液晶表示素子用 T F T 基板、および、これらを用いた液晶表示素子に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、パーソナルコンピュータの発達、特に携帯用パーソナルコンピュータの発達に伴って液晶表示装置の需要が増加している。また、最近では家庭用の液晶テレビの普及率も高まっており、益々液晶表示装置の市場は拡大する状況にある。さらに近年普及している液晶表示装置は大画面化の傾向があり、特に家庭用の液晶テレビに関してはその傾向が強くなってきている。このような状況下、液晶表示装置については更なる表示品質の向上や新しい機能性の付与、生産性の向上を目的とした研究が急速に行われている。

【0 0 0 3】

現在、主流となっている液晶表示装置は、T F T 電極および画素電極を有する T F T 電極側基板およびカラーフィルター層が形成されたカラーフィルター側基板を用いてカラー表示を行うものであり、通常、上記 T F T 電極側基板と、上記カラーフィルター側基板との間に液晶材料が封入された構成を有している。そして、このような液晶表示装置は、上記液晶材料の配列形態により、T N、S T N、M V A、I P S および O C B 等の駆動方式によって複数の種類に分類される。なかでも今日においては、上記 T N、S T N および M V A の駆動方式を有するものが広く普及するに至っている。

また近年においては、優れた動画表示適性を備える液晶表示装置として強誘電性液晶 (F L C) を用いた液晶表示装置が着目されている。強誘電性液晶は、応答速度が  $\mu s$  オーダーと、現在主流である液晶材料と比較して極めて速いことから、C R T や P D P に匹敵する動画表示適性を備える液晶表示装置が得られるものとして期待されている。

【0 0 0 4】

10

20

30

40

50

また、上記構成を有する液晶表示装置は、上記TFT電極側基板と上記カラーフィルター側基板を用い、両基板の間に液晶材料を封入することによって製造されるが、このとき液晶材料を封入するのに用いられる方法としては、従来、両基板を一定のセルギャップで貼り合わせた後、真空下において両基板の間に液晶材料を注入する「真空注入方式」が主流であった。しかしながら、このような「真空注入方式」は液晶材料の注入に時間がかかり、特に近年の大画面液晶表示装置においては生産が著しく低下してしまうという欠点があった。また、液晶注入量が制御できないという問題点もあった。このため、近年の大画面液晶表示装置においては、上記「真空注入方式」に替わって、「ODF(One Drop Fill)方式」が用いられるようになっている。

【0005】

ODF方式とは、図36にその概略を示すように、基板101上に配向膜102が形成された液晶表示装置用基板100を用い(図36(a))、上記配向膜102上のシール剤103で囲まれた領域内に、液晶材料からなる液滴104を複数滴下し(図36(b))、その後、当該液晶表示装置用基板100を真空下において基板111上に配向膜112が形成された他の基板110と貼り合わせることにより(図36(c))、基板間に液晶材料を封入する方法である(図36(d))。

【0006】

このようなODF方式は、大画面の液晶表示装置の作製に際しても、短時間で液晶材料を封入することが可能であることから、上記「真空注入方式」に替わり、今日の主流になりつつある。

【0007】

ところで、このような液晶表示装置は、上記TFT電極側基板とカラーフィルター側基板とが一定の間隔(セルギャップ)を維持するようにシール剤で接着されており、かつ、両基板の間において、液晶材料が上記セルギャップに応じた配列を形成していることにより、画像表示機能を発現しているものである。このため、上記セルギャップが変動すると上記液晶材料の配列が損なわれてしまい、その結果として液晶表示素子の画像表示機能が損なわれてしまうことになる。したがって、液晶表示装置においては、使用中に上記セルギャップが変動しないように、両基板を安定的に接着することが必須の課題となっている。特に、近年の液晶表示装置の大画面化に伴って上記セルギャップが変動しやすい状況になっているため、セルギャップに変動が生じない液晶表示素子を製造する方法の開発が望まれている。

また、このようなセルギャップ変動に関する課題は液晶表示装置の駆動方式に関わらず、すべての液晶表示装置において共通するものであるが、なかでも上記強誘電性液晶はセルギャップの変動によってその規則的な配列が損なわれやすいことから、特に上記課題を解決することが重要視されている。

【0008】

このような中、上記両基板間の接着力を高める方法として、特許文献1には上記セルギャップを制御するために用いられるスペーサーピースに樹脂をコーティングし、当該スペーサーピースを介して上記両基板を接着する方法が開示されている。しかしながら、このような方法では、両基板と上記スペーサーピースとの接触面積が少ないことから、大画面の液晶表示装置においては、接着力が不足してしまうという問題点がある。

また、特許文献2には、上記セルギャップを制御するために用いられるスペーサーとして熱可塑性樹脂からなるものを用い、上記スペーサーを介して上記両基板を接着する方法が開示されている。しかしながら、このような方法を用いても、大画面の液晶表示素子においては、なお基板間の接着力は不十分であった。また、このような方法を用いると上記両基板を貼り合わせる際に上記スペーサーが軟化してしまうため、両基板をセルギャップが均一となるように接着することが困難であるという問題点があった。

【0009】

このようなことから、従来は基板が一定のセルギャップで強固に接着された液晶表示装置を得ることが困難であった。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

【特許文献1】特開平8 - 1 0 1 3 9 4 公報

【特許文献2】特開2 0 0 1 - 1 6 6 3 1 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 1 1 】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることが可能な、液晶表示素子用基板および液晶表示素子用TFT基板を提供することを主目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するために、本発明は、基板と、上記基板上に形成された共通電極と、上記共通電極上に形成された減圧接着用隔壁部とを有することを特徴とする液晶表示素子用基板を提供する。

## 【 0 0 1 3 】

本発明の液晶表示素子用基板は、本発明の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、真空条件下で対向する基板と貼り合わせることにより、上記減圧接着用隔壁部の内側が減圧された状態で対向する基板と貼り合わせることができる。このため、本発明の液晶表示素子用基板を用いて、このような方法で液晶表示素子を作製することにより、上記減圧接着用隔壁部を介して、本発明の液晶表示素子用基板と対向する基板とを密着することができる。このようなことから本発明の液晶表示素子用基板によれば、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる。

## 【 0 0 1 4 】

本発明の液晶表示素子用基板は、上記基板と、上記共通電極との間に複数の着色層を有するカラーフィルター層が形成されているものであってもよい。このようなカラーフィルター層が形成されていることにより、本発明の液晶表示素子用基板をカラーフィルター方式によってカラー表示が行われる液晶表示素子に好適に用いられるものにできるからである。

## 【 0 0 1 5 】

本発明の液晶表示素子用基板は、上記共通電極上に、液晶材料に対して配向規制力を有する配向層が形成されているものであってもよい。このような配向層が形成されていることにより、本発明の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、液晶表示素子の製造工程を簡略化することができるからである。

## 【 0 0 1 6 】

本発明は、上記本発明に係る液晶表示素子用基板、および、基板と、上記基板上に形成され、複数のTFT電極および上記TFT電極に接続された画素電極を有するTFT電極層と、上記TFT電極層上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層と、を有するTFT電極側基板が、上記配向層と上記対向配向層とが対向するように配置されており、上記液晶表示素子用基板およびTFT電極側基板の間に液晶材料を含有する液晶層が形成されている液晶表示素子であって、上記液晶表示素子用基板が備える上記減圧接着用隔壁部が上記対向配向層によって密封されており、かつ、上記減圧接着用隔壁部の内側が減圧されていることを特徴とする液晶表示素子を提供する。

## 【 0 0 1 7 】

本発明の液晶表示素子は、上記本発明に係る液晶表示素子用基板が用いられており、かつ、上記液晶表示素子用基板が備える上記減圧接着用隔壁部が上記対向配向層によって密封されており、さらに、上記減圧接着用隔壁部の内側が減圧されていることにより、上記減圧接着用隔壁部を介して、上記液晶表示素子用基板と上記TFT電極側基板とを密着することができる。このため、本発明によれば、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる。

## 【 0 0 1 8 】

10

20

30

40

50

本発明は、基板と、上記基板上に形成された共通電極と、上記共通電極上に形成された減圧接着用撥水处理部とを有することを特徴とする液晶表示素子用基板を提供する。

【0019】

本発明の液晶表示素子用基板は、本発明の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、上記減圧接着用撥水处理部上に液晶材料が充填されることが無い。このため、本発明の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、真空条件下で対向する基板と貼り合わせることにより、上記減圧接着用撥水处理部と対向する基板との間が減圧された状態で本発明の液晶表示素子用TFT基板と、対向する基板とを貼り合わせることができる。したがって、本発明の液晶表示素子用基板を用いて、このような方法で液晶表示素子を作製することにより、上記減圧接着用撥水处理部が形成された部位を介して、本発明の液晶表示素子用基板と対向する基板とを密着することができる。

10

このようなことから、本発明の液晶表示素子用基板を用いることにより、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる。

【0020】

本発明の液晶表示素子用基板は、上記基板と、上記共通電極との間に複数の着色層を有するカラーフィルター層が形成されているものであってもよい。このようなカラーフィルター層が形成されていることにより、本発明の液晶表示素子用基板をカラーフィルター方式によってカラー表示が行われる液晶表示素子に好適に用いられるものにできるからである。

【0021】

また、本発明の液晶表示素子用基板は、上記共通電極上に、液晶材料に対して配向規制力を有する配向層が形成されているものであってもよい。このような配向層が形成されていることにより、本発明の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、液晶表示素子の製造工程を簡略化することができるからである。

20

【0022】

本発明は、上記本発明に係る液晶表示素子用基板、および、基板と、上記基板上に形成され、複数のTFT電極および上記TFT電極に接続された画素電極を有するTFT電極層と、上記TFT電極層上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層と、を有するTFT電極側基板が、上記配向層と上記対向配向層とが対向するように配置されており、上記減圧接着用撥水处理部と上記対向配向層との間を除く、上記液晶表示素子用基板およびTFT電極側基板の間に液晶材料を含有する液晶層が形成されている液晶表示素子であって、上記減圧接着用撥水处理部と上記対向配向層との間が減圧されていることを特徴とする液晶表示素子を提供する。

30

【0023】

本発明の液晶表示素子は、上記本発明に係る液晶表示素子用基板が用いられており、かつ、上記減圧接着用撥水处理部上には液晶層が形成されておらず、さらに、上記減圧接着用撥水处理部と上記対向配向層との間が減圧されていることにより、上記減圧接着用撥水处理部が形成されている部位を介して、上記液晶表示素子用基板と上記TFT電極側基板とを密着することができる。このため、本発明によれば、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる。

40

【0024】

本発明は、基板と、上記基板上に形成され、複数のTFT電極および上記TFT電極に接続された画素電極を有するTFT電極層と、上記TFT電極層の非画素領域上に形成された減圧接着用隔壁部とを有することを特徴とする液晶表示素子用TFT基板を提供する。

【0025】

本発明の液晶表示素子用TFT基板は、本発明の液晶表示素子用TFT基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、真空条件下で対向する基板と貼り合わせることにより、上記減圧接着用隔壁部の内側が減圧された状態で対向する基板と貼り合わせることができる。このため、本発明の液晶表示素子用TFT基板を用いて、このような方法で液晶表示素子を

50

作製することにより、上記減圧接着用隔壁部を介して、本発明の液晶表示素子用ＴＦＴ基板と対向する基板とを密着することができる。このようなことから本発明の液晶表示素子用ＴＦＴ基板によれば、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる。

【 0 0 2 6 】

本発明の液晶表示素子用ＴＦＴ基板は、上記ＴＦＴ電極層上に、液晶材料に対して配向規制力を有する配向層が形成されているものであってもよい。このような配向層が形成されていることにより、本発明の液晶表示素子用ＴＦＴ基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、液晶表示素子の製造工程を簡略化することができるからである。

【 0 0 2 7 】

本発明は、上記本発明に係る液晶表示素子用ＴＦＴ基板、および、基板と、上記基板上に形成された共通電極と、上記共通電極上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層と、を有する対向基板が、上記配向層と上記対向配向層とが対向するように配置されており、上記液晶表示素子用ＴＦＴ基板および対向基板の間に液晶材料を含有する液晶層が形成されている液晶表示素子であって、上記液晶表示素子用ＴＦＴ基板が備える上記減圧接着用隔壁部が上記対向配向層によって密封されており、かつ、上記減圧接着用隔壁部の内側が減圧されていることを特徴とする液晶表示素子を提供する。

【 0 0 2 8 】

本発明の液晶表示素子は、上記本発明に係る液晶表示素子用ＴＦＴ基板が用いられており、かつ、上記液晶表示素子用ＴＦＴ基板が備える上記減圧接着用隔壁部が上記対向配向層によって密封されており、さらに、上記減圧接着用隔壁部の内側が減圧されていることにより、上記減圧接着用隔壁部を介して上記液晶表示素子用ＴＦＴ基板と上記対向基板とを密着することができる。このようなことから本発明によれば、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる。

【 0 0 2 9 】

本発明は、基板と、上記基板上に形成され、複数のＴＦＴ電極および上記ＴＦＴ電極に接続された画素電極を有するＴＦＴ電極層と、上記ＴＦＴ電極層の非画素領域上に形成された減圧接着用撥水处理部とを有することを特徴とする、液晶表示素子用ＴＦＴ基板を提供する。

【 0 0 3 0 】

本発明の液晶表示素子用ＴＦＴ基板は、本発明の液晶表示素子用ＴＦＴ基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、上記減圧接着用撥水处理部上に液晶材料が充填されることが無い。このため、本発明の液晶表示素子用ＴＦＴ基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、真空条件下で対向する基板と貼り合わせるることにより、上記減圧接着用撥水处理部と対向する基板との間が減圧された状態で本発明の液晶表示素子用ＴＦＴ基板と、対向する基板とを貼り合わせるすることができる。したがって、本発明の液晶表示素子用ＴＦＴ基板を用いて、このような方法で液晶表示素子を作製することにより、上記減圧接着用撥水处理部が形成された部位を介して、本発明の液晶表示素子用ＴＦＴ基板と対向する基板とを密着することができる。

このようなことから、本発明の液晶表示素子用ＴＦＴ基板を用いることにより、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる。

【 0 0 3 1 】

本発明の液晶表示素子用ＴＦＴ基板は、上記ＴＦＴ電極層に、液晶材料に対して配向規制力を有する配向層が形成されているものであってもよい。このような配向層が形成されていることにより、本発明の液晶表示素子用ＴＦＴ基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、液晶表示素子の製造工程を簡略化することができるからである。

【 0 0 3 2 】

本発明は、上記本発明に係る液晶表示素子用ＴＦＴ基板、および、基板と、上記基板上に形成された共通電極と、上記共通電極上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層と、を有する対向基板が、上記配向層と上記対向配向層とが対向するよう

10

20

30

40

50

に配置されており、上記減圧接着用撥水处理部と上記対向配向層との間を除く、上記液晶表示素子用 T F T 基板および対向基板の間に液晶材料を含有する液晶層が形成されている液晶表示素子であって、上記減圧接着用撥水处理部と上記対向配向層との間が減圧されていることを特徴とする液晶表示素子を提供する。

【 0 0 3 3 】

本発明の液晶表示素子は、上記本発明に係る液晶表示素子用 T F T 基板が用いられており、かつ、上記減圧接着用撥水处理部上には液晶層が形成されておらず、さらに、上記減圧接着用撥水处理部と上記対向配向層との間が減圧されていることにより、上記減圧接着用撥水处理部が形成されている部位を介して、上記液晶表示素子用 T F T 基板と上記 T F T 電極側基板とを密着することができる。このようなことから本発明によれば、基板が均

10

【 0 0 3 4 】

上記本発明に係る液晶表示素子は、上記液晶材料が強誘電性液晶であってもよい。本発明の液晶表示素子は、基板が均一なセルギャップで強固に接着されたものとなるため、セルギャップの変動により配列状態が損なわれやすい強誘電性液晶であっても好適に用いることができるからである。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 5 】

本発明は、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができるという効果を奏する。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 6 】

以下、本発明の液晶表示素子用基板、液晶表示素子用 T F T 基板および液晶表示素子について順に説明する。

【 0 0 3 7 】

A . 液晶表示素子用基板

まず、本発明の液晶表示素子用基板について説明する。本発明の液晶表示素子用基板は、その構成により 2 つの態様に分類することができる。したがって、以下、各態様に分けて本発明の液晶表示素子用基板について説明する。

【 0 0 3 8 】

30

A - 1 : 第 1 態様の液晶表示素子用基板

まず、本発明の第 1 態様の液晶表示素子用基板について説明する。本態様の液晶表示素子用基板は、基板と、上記基板上に形成された共通電極と、上記共通電極上に形成された減圧接着用隔壁部とを有することを特徴とするものである。

【 0 0 3 9 】

このような本態様の液晶表示素子用基板について図を参照しながら説明する。図 1 は本態様の液晶表示素子用基板の一例を示す概略図である。ここで、図 1 ( a ) は、本態様の液晶表示素子用基板の一例を示す概略図あり、図 1 ( b ) は、上記図 1 ( a ) における X - X ' 線矢視断面図である。

図 1 ( a )、( b ) に例示するように、本態様の液晶表示素子用基板 1 0 a は、基板 1 と、上記基板 1 上に形成された共通電極 2 と、上記共通電極 2 上に形成された減圧接着用隔壁部 3 とを有するものである。

40

【 0 0 4 0 】

本態様の液晶表示素子用基板は、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、真空条件下で対向する基板と貼り合わせることにより、上記減圧接着用隔壁部の内側が減圧された状態で対向する基板と貼り合わせることができる。このため、本態様の液晶表示素子用基板を用いて、このような方法で液晶表示素子を作製することにより、上記減圧接着用隔壁部を介して、本態様の液晶表示素子用基板と対向する基板とを密着することができる。このようなことから本態様の液晶表示素子用基板によれば、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる。

50

## 【 0 0 4 1 】

本態様の液晶表示素子用基板を用いることにより、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる理由についてより具体的に説明する。

本態様の液晶表示素子用基板は、通常、複数のTFTE電極および上記TFTE電極に接続された画素電極を有するTFTE電極層を備えるTFTE電極側基板と対向するように配置され、両基板の間に液晶材料を含有する液晶層を有する液晶表示素子を作製するために用いられるものである。また、本態様の液晶表示素子用基板は、主にODF方式を用いて液晶表示素子を作製されることによりその効果を発現するものである。

## 【 0 0 4 2 】

本態様の液晶表示素子用基板を用いて上記構成を有する液晶表示素子を作製する工程について図を参照しながら説明する。図2は本態様の液晶表示素子用基板を用いて、ODF方式により液晶表示素子を作製する工程の一例を示す概略図である。図2に例示するように、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製する場合、共通電極2上に液晶材料に対して配向規制力を有する配向層6、および、基板1と上記共通電極2との間に複数の着色層を有するカラーフィルター層5が形成された構成を有する本態様の液晶表示素子用基板10a'を用い(図2(a))、上記配向層6上に液晶材料91'を滴下する(図2(b))。

次いで、基板31と、上記基板31上に形成され、複数のTFTE電極32aおよび画素電極32bを有するTFTE電極層32と、上記TFTE電極層32上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を備える対向配向層33とを有するTFTE電極側基板30を、真空雰囲気下において、上記対向配向層33により上記減圧接着用隔壁部3が密封されるように貼り合わせる(図2(c))。その後、大気圧雰囲気に戻すことにより液晶表示素子40が作製される。

こうして作製された液晶表示素子40は、上記減圧接着用隔壁部3の内側、すなわち上記減圧接着用隔壁部3と上記対向配向層33とにより密封された空間が減圧された状態になるため、気圧差の作用により上記減圧接着用隔壁部3は上記対向配向層33に密着することになる。このため本態様の液晶表示素子用基板10a'と上記TFTE電極側基板30とは、上記減圧接着用隔壁部3を介して強固に接着されることになる。

このようなことから、本態様の液晶表示素子用基板を用いることにより、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができるのである。

## 【 0 0 4 3 】

本態様の液晶表示素子用基板は、少なくとも基板、共通電極、および、減圧接着用隔壁部を有するものであり、必要に応じて他の構成を有してもよいものである。

以下、本態様の液晶表示素子用基板に用いられる各構成について順に説明する。

## 【 0 0 4 4 】

## 1. 減圧接着用隔壁部

まず、本態様に用いられる減圧接着用隔壁部について説明する。本態様に用いられる減圧接着用隔壁部は、後述する共通電極上に形成され、本態様の液晶表示素子用基板を用いてODF方式により液晶表示素子を作製する際に、対向する基板との接着性を発現する機能と、対向する基板とのセルギャップを調整する機能とを有するものである。

以下、このような減圧接着用隔壁部について詳細に説明する。

## 【 0 0 4 5 】

本態様の液晶表示素子用基板において減圧接着用隔壁部が形成される位置としては、後述する共通電極上であって、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、非画素領域に相当する位置であれば特に限定されるものではない。

ここで、上記「非画素領域」とは、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製した液晶表示素子において、画像表示に寄与しない領域を意味するものである。例えば、本態様の液晶表示素子用基板と、TFTE電極および画素電極を有するTFTE電極側基板と対向配置して液晶表示素子を作成する場合においては、上記TFTE電極が形成されている領域、および、上記画素電極の境界領域が上記「非画素領域」となる。また、本態様の液晶表示素

10

20

30

40

50

子用基板を用いて作製される液晶表示素子が、蓄積容量を有するものとなる場合、上記蓄積容量が形成された領域も上記「非画素領域」となる。

【0046】

なかでも本態様において上記減圧接着用隔壁部が形成されている位置としては、上記TFT電極側基板と対向配置して液晶表示素子を作製する際に、上記TFT電極が形成された領域と対向する位置であることが好ましい。TFT電極が形成された領域は上記非画素領域のなかでも比較的面積が広いので、このような位置であれば比較的の内面積の大きな減圧接着用隔壁部を作製できる結果、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製した液晶表示素子の基板間の密着力を向上することができるからである。

【0047】

本態様の液晶表示素子用基板において、単位面積当たり形成されている減圧接着用隔壁部の数としては、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製する液晶表示素子の種類および画面サイズ等に応じて、対向する基板との接着力を所望の範囲内に行うことができる範囲であれば特に限定されるものではない。なかでも本態様においては $3\text{mm}^2$ 当たり形成される減圧接着用隔壁部の数が、1以上であることが好ましく、特に1~10の範囲内であることが好ましく、さらに2~3の範囲内であることが好ましい。減圧接着用隔壁部の形成数が上記範囲内であることにより、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、対向する基板との接着力をより強固にすることができるため、例えば、本態様の液晶表示素子用基板を用いて強誘電性液晶を用いた液晶表示素子を作製した場合であっても、セルギャップの変動に起因して強誘電性液晶の配列性が損なわれてしまうことを防止できるからである。

【0048】

なお、本態様においては、通常、複数の減圧接着用隔壁部が等間隔に配置される。

【0049】

また、本態様に用いられる減圧接着用隔壁部の高さは、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製される液晶表示素子のセルギャップに相当するものである。このため、上記減圧接着用隔壁部の高さは、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製する液晶表示素子に用いられる液晶材料の種類に応じて適宜決定することができる。例えば、本態様の液晶表示素子用基板を用いて強誘電性液晶が用いられた液晶表示素子を作製する場合、上記減圧接着用隔壁部の高さは、 $1.2\mu\text{m} \sim 3.0\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、特に $1.3\mu\text{m} \sim 2.5\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、さらには $1.4\mu\text{m} \sim 2.0\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。上記減圧接着用隔壁部の高さが上記範囲よりも低いと、コントラストが低下するおそれがあり、逆に上記範囲よりも高いと強誘電性液晶が配向しにくくなる可能性があるからである。

また、例えば、本態様の液晶表示素子用基板を用いてネマチック液晶が用いられた液晶表示素子を作製する場合、上記減圧接着用隔壁部の高さは、 $2\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、なかでも $2\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

【0050】

また、本態様に用いられる減圧接着用隔壁部の形状としては、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、その内側が減圧された状態を維持できる形状であれば特に限定されるものではない。このような形状としては、例えば、上記図1(a)や図3(a)に示すような四角形であってもよく、または、図3(b)に示すような円形であってもよい。

また、本態様においては形状の異なる複数種類の減圧接着用隔壁部が用いられてもよい。

【0051】

さらに、本態様に用いられる減圧接着用隔壁部の内側の面積としては、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、対向する基板との接着力を所望の程度に行うことができる範囲であれば特に限定されるものではない。なかでも本態様においては、 $25\mu\text{m}^2 \sim 2500\mu\text{m}^2$ の範囲内であることが好ましく、特に $50\mu\text{m}^2 \sim 1000\mu\text{m}^2$

10

20

30

40

50

<sup>2</sup> の範囲内であることが好ましく、さらには  $100\ \mu\text{m}^2 \sim 900\ \mu\text{m}^2$  の範囲内であることが好ましい。

#### 【0052】

このような本態様に用いられる減圧接着用隔壁部は、例えば、2P (Photo Polymerization) 法、フォトリソグラフィ法等の公知の方法により形成することができる。

2P法では、例えば、エチレングリコール(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ヘキサングリコールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、グリセリンジ(メタ)アクリレート、グリセリントリジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパンジ(メタ)アクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、ペンタエリスリトール(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート等のモノマー、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ポリエステルアクリレート、エポキシ、ビニルエーテル、ポリエーテル系等のオリゴマー、光二量化反応を起こすポリビニル桂皮酸系樹脂等の光架橋型ポリマー等を基材上に塗布し、減圧接着用隔壁部形成用の原版を塗布膜に圧着した状態で紫外線を照射して硬化させ、その後、原版を剥離することにより減圧接着用隔壁部を形成することができる。

また、フォトリソグラフィ法では、上述の2P法で例示したような材料を基材上に塗布し、減圧接着用隔壁部形成用の所望のフォトマスクを介して塗布膜を露光した後、現像することにより減圧接着用隔壁部を形成することができる。

なお、上記の(メタ)アクリレートとは、アクリレートあるいはメタクリレートを意味するものとする。

#### 【0053】

##### 2. 共通電極

次に、本態様に用いられる共通電極について説明する。本態様に用いられる共通電極は、後述する基板上に形成されたものであり、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、液晶材料を駆動する電極として機能するものである。

#### 【0054】

本態様に用いられる共通電極としては、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、液晶材料を駆動する電極として機能するものであれば特に限定されるものではない。このような共通電極としては、一般的に液晶表示装置用の共通電極として用いられているものを特に制約なく用いることができる。なかでも本態様においては、酸化インジウム、酸化錫、酸化インジウム錫(ITO)からなる共通電極が好適に用いられる。

#### 【0055】

##### 3. 基板

次に、本態様に用いられる基板について説明する。本態様に用いられる基板は上記共通電極および上記減圧接着用隔壁部を支持するものである。

以下、このような基板について詳細に説明する。

#### 【0056】

本態様の液晶表示素子用基板は、液晶表示素子を作製した際に画像観察面側に配置されるものである。このため、本態様に用いられる基板には、通常、透明性を有することが求められることになる。なかでも本態様に用いられる基板は、可視光領域における透過率が80%以上であることが好ましく、90%以上であることがより好ましい。透過率が上記範囲であることにより、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、液晶表示素子の表示輝度が低下すること等を防止することができるからである。

ここで、透明基板の透過率は、JIS K 7361-1 (プラスチック-透明材料の全光透過率の試験方法)により測定することができる。

【0057】

本態様に用いられる基板としては、例えば、ガラス基板および樹脂製フィルム基材等、一般的に液晶表示装置用の基板として用いられている基板を、特に制約なく用いることができる。

ここで、上記樹脂製フィルム基材としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリカーボネート (PC)、ポリエーテルスルホン (PES) 等の熱可塑性プラスチックフィルム、エポキシ樹脂等の架橋性樹脂、有機-無機複合材料、ポリイミド (PI)、ポリアミド、芳香族ポリアミド、ポリエチレン (PE)、ポリプロピレン (PP)、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアクリルニトリル、エチレン酢酸ビニル共重合体 (EVA)、三酢酸セルロース (TAC)、ポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンサルファイド (PPS)、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK) 等からなるフィルムを挙げることができる。

【0058】

また、本態様に用いられる基板の構成は、単一の層からなる構成であってもよく、または、複数の層が積層された構成であってもよい。

さらに、複数の層が積層された構成を有する場合には、同一組成の層が積層された構成であってもよく、また、異なった組成を有する複数の層が積層された構成であってもよい。

【0059】

本態様に用いられる基板の厚みは、通常、0.01mm~2mmの範囲内であることが好ましく、なかでも0.25mm~1mmの範囲内であることが好ましく、特に0.1mm~0.7mmの範囲内であることが好ましい。

なお、本態様に用いられる基板が複数の層が積層された構成を有するものである場合、上記厚みは各層の厚みを合計した基板全体としての厚みを指すものとする。

【0060】

また、本態様に用いられる基板は、表面粗さ (RSM値) が、10nm以下であることが好ましく、なかでも3nm以下であるが好ましく、特に1nm以下であることが好ましい。

ここで、上記表面粗さは、原子間力顕微鏡 (AFM: ATOMIC FORCE MICROSCOPE) により測定することができる。

【0061】

#### 4. その他の構成

本態様の液晶表示素子用基板は、上記減圧接着用隔壁部、共通電極および基板以外に他の構成を有するものであってもよい。このような他の構成としては特に限定されるものではなく、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製する液晶表示素子の種類等に応じて任意の機能を備える構成を用いることができる。

なかでも本態様に好適に用いられる他の構成としては、上記基板と上記共通電極との間に形成され、複数の着色層を有するカラーフィルター層、上記共通電極上に形成され、液晶材料に対して配向規制力を有する配向層、および、上記共通電極上に形成され、上記減圧接着用隔壁部のセルギャップ調整機能を補助するスペーサー部を挙げることができる。

以下、このようなカラーフィルター層、配向層、および、スペーサー部について順に説明する。

【0062】

#### (1) カラーフィルター層

まず、本態様に用いられるカラーフィルター層について説明する。本態様に用いられるカラーフィルター層は、上記基板と上記共通電極との間に形成され、複数の着色層を有するものである。このようなカラーフィルター層を有することにより、本態様の液晶表示素子用基板をカラーフィルター方式によりカラー表示が行われる液晶表示素子に好適に用い

10

20

30

40

50

られるものにできる。

【0063】

本態様の液晶表示素子用基板が上記カラーフィルター層を有する場合について図を参照しながら説明する。図4は、本態様の液晶表示素子用基板が上記カラーフィルター層を有する場合の一例を示す概略図である。図4に例示するように、本態様の液晶表示素子用基板10a'は、基板1と共通電極2との間に、複数の着色層5a(5a'、5a''、5a''')を有するカラーフィルター層5が形成されているものであってもよい。

なお、図4に例示するように、本態様の液晶表示素子用基板10a'がカラーフィルター層5を有するものである場合、通常、減圧接着用隔壁部3は上記着色層5a'、5a''、5a'''の境界上に形成されることになる。

10

また、図4に例示するように、本態様に用いられるカラーフィルター層5は、上記着色層5aを覆うようにオーバーコート層5bが形成されているものであってもよい。

【0064】

以下、このようなカラーフィルター層について詳細に説明する。

【0065】

a. 着色層

本態様に用いられるカラーフィルター層に含有される複数の着色層としては、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、所望の色を発色できるものであれば特に限定されるものではなく、一般的に液晶表示装置用のカラーフィルターに用いられている各色の着色層を用いることができる。なかでも本態様においては、通常、R、G、Bの3色のからなる複数の着色層が用いられる。

20

【0066】

また、本態様に用いられる複数の着色層は、通常、複数色が規則的に配置されるようにパターン状に形成されるが、本態様に採用されるパターンとしては特に限定されるものではなく、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製する液晶表示素子の種類等に応じて適宜選択することができる。このようなパターンとしては、例えば、ストライプ型、モザイク型、トライアングル型および4画素配置型等を挙げることができる。このとき、個々の着色層の面積および厚みは、本態様の液晶表示素子用基板を用いて製造する液晶表示素子の解像度等に応じて適宜調整することになる。

30

【0067】

上記着色層の構成成分としては、各着色層に所望の発色性を付与できるものであれば特に限定されるものではない。このような着色層を構成する材料としては、一般的なカラーフィルターの着色層に用いられるもの同様であるため、ここでの詳しい説明は省略する。

【0068】

b. カラーフィルター層

本態様に用いられるカラーフィルター層は、少なくとも上述した着色層を有するものであるが、必要に応じて上記着色層以外の他の構成を有するものであってもよい。このような他の構成としては特に限定されるものではなく、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製する液晶表示素子の種類等に応じて任意の機能を備えるものを用いることができる。なかでも本態様においては、このような他の構成として着色層の境界に形成される遮光部を有することが好ましい。このような遮光部が形成されていることにより、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製した液晶表示素子において、TFT電極の誤動作等に起因する光漏れが視認されることを防止できるからである。

40

【0069】

本態様に用いられるカラーフィルター層がこのような遮光部を有する場合について図を参照しながら説明する。図5は、本態様に用いられるカラーフィルター層が上記遮光部を有する場合の一例を示す概略図である。図5に例示するように、本態様に用いられるカラーフィルター層5'は、着色層5a(5a'、5a''、5a''')の境界に遮光部5cが形成されていることが好ましい。

なお、図5に例示するように、上記カラーフィルター層5'に遮光部5cが形成される

50

場合、本態様に用いられる減圧接着用隔壁部 3 は上記遮光部 5 c 上に配置されることが好ましい。

【0070】

本態様に用いられる遮光部としては、所望の遮光性を有する材料からなるものであれば特に限定されるものではなく、一般的に液晶表示装置用のカラーフィルターの遮光部に用いられる材料を用いることができる。このような材料としては、例えば、遮光材料および樹脂からなる材料やクロム等の金属材料を挙げることができる。

【0071】

また、本態様において上記遮光部を用いる場合、本態様に用いられる減圧接着用隔壁部は上記遮光部上に配置されることが好ましい。

10

【0072】

また、本態様に用いられるカラーフィルター層は、上記着色層を覆うようにオーバーコート層が形成されているものであってもよい。

ここで、本態様に用いられるオーバーコート層については、一般的に液晶表示装置等に用いられるカラーフィルターのオーバーコート層として用いられているものと同様であるため、ここでの詳しい説明は省略する。

【0073】

(2) 配向層

次に、本態様に用いられる配向層について説明する。本態様に用いられる配向層は、上記共通電極上に形成されるものであり、液晶材料に対して配向規制力を有するものである。このような配向層が形成されていることにより、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、液晶表示素子の製造工程を簡略化することができる。

20

【0074】

本態様の液晶表示素子用基板が上記配向層を有する態様について図を参照しながら説明する。図6は本態様の液晶表示素子用基板が上記配向層を有する場合の一例を示す概略図である。図6に例示するように、本態様の液晶表示素子用基板 10 a' ' は、減圧接着用隔壁部 3 および共通電極 2 上に液晶材料に対して配向規制力を有する配向層 6 を有するものであってもよい。

【0075】

以下、このような配向層について詳細に説明する。

30

【0076】

本態様の液晶表示素子用基板において上記配向層が形成されている態様としては、上記共通電極上であり、かつ、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、当該配向層の配向規制力により液晶材料を配列させることができる態様であれば特に限定されるものではない。このような態様としては、例えば、上記図6に示したように、上記共通電極 2 上および上記減圧接着用隔壁部 3 上に形成されている態様であってもよく、または、図7に示すように、共通電極 2 上であって、減圧接着用隔壁部 3 の間に形成されている態様であってもよい。

【0077】

本態様に用いられる配向層としては、液晶材料に対して配向規制力を有するものであれば特に限定されるものではない。このような配向層としては、ポリイミド等の高分子材料にラビング処理を施したラビング膜や、光配向材料に光配向処理を施した光配向膜等の配向処理膜が用いられたものを挙げることができる。なかでも本態様に用いられる配向層は、上記配向処理膜として光配向膜が用いられたものであることが好ましい。光配向膜は、非接触で配向処理を行うことが可能であることから静電気や塵の発生がなく、定量的な配向処理の制御ができる点で有用であるからである。

40

【0078】

上記光配向膜を構成する光配向性材料としては、光を照射して光励起反応を生じることにより、液晶材料を配向させる効果(光配列性: photo aligning)を有するものであれば特に限定されるものではない。なかでも、本態様に用いられる光配向材料は

50

、上記励起反応を生じる光の波長領域が10 nm ~ 400 nmの範囲内であるものが好ましく、なかでも250 nm ~ 380 nmの範囲内であるものが好ましい。

【0079】

ここで、光配向性材料は、光反応を生じることにより光配向膜に異方性を付与する光反応型材料と、光異性化反応を生じることにより光配向膜に異方性を付与する光異性化型材料とに分けることができる。

以下、本態様に用いられる光反応型材料および光異性化型材料について順に説明する。

【0080】

a. 光反応型材料

まず、本態様に用いられる光反応型材料について説明する。上述したように、光反応型材料とは、光反応を生じることにより光配向膜に異方性を付与する材料である。本態様に用いられる光反応型材料としては、このような特性を有するものであれば特に限定されるものではない。なかでも本態様においては、光二量化反応を生じることにより光配向膜に異方性を付与する光二量化型材料、または、光分解反応を生じることにより光配向膜に異方性を付与する光分解型材料を用いることが好ましく、さらには露光感度が高く、材料選択の幅が広いことから、光二量化型材料を用いることがより好ましい。

10

【0081】

ここで、上記光二量化反応とは、光照射により偏光方向に配向した反応部位がラジカル重合して分子2個が重合する反応を意味するものである。本態様においては、この光二量化反応により偏光方向の配向を安定化し、光配向膜に異方性を付与することができるのである。

20

また、上記光分解反応とは、光照射により偏光方向に配向したポリイミドなどの分子鎖を分解する反応を意味するものである。本態様においてはこの光分解反応により偏光方向に垂直な方向に配向した分子鎖を残し、光配向膜に異方性を付与することができるのである。

【0082】

(光二量化型材料)

本態様に用いられる光二量化型材料としては、光二量化反応により光配向膜に異方性を付与することができる材料であれば特に限定されるものではない。なかでも本態様に用いられる光二量化型材料は、ラジカル重合性の官能基を有し、かつ、偏光方向により吸収を異にする二色性を有する光二量化反応性化合物を含むものであることが好ましい。このような光二量化型材料によれば、偏光方向に配向した反応部位をラジカル重合することにより、光二量化反応性化合物の配向が安定化されるため、光配向膜に容易に異方性を付与することができるからである。

30

【0083】

上記光二量化反応性化合物としては、側鎖としてケイ皮酸エステル、クマリン、キノリン、カルコン基およびシンナモイル基から選ばれる少なくとも1種の反応部位を有する二量化反応性ポリマーを挙げることができる。なかでも本態様においては、側鎖としてケイ皮酸エステル、クマリンまたはキノリンのいずれかを含む二量化反応性ポリマーを好適に用いることができる。このような光二量化反応性化合物は、偏光方向に配向した、不飽和ケトンの二重結合が反応部位となってラジカル重合するため、光配向膜に容易に異方性を付与することができるからである。

40

【0084】

本態様に用いられる二量化反応性ポリマーの主鎖としては、ポリマー主鎖として一般に知られているものであれば特に限定されるものではないが、芳香族炭化水素基などの、上記側鎖の反応部位同士の相互作用を妨げるような電子を多く含む置換基を有していないものであることが好ましい。

【0085】

また、本態様に用いられる二量化反応性ポリマーの重量平均分子量は、5,000 ~ 40,000の範囲内であることが好ましく、10,000 ~ 20,000の範囲内である

50

ことがより好ましい。重量平均分子量が上記範囲よりも小さいと、光配向膜に適度な異方性を付与することができない場合があるからである。また、上記範囲よりも大きいと光配向膜形成時の塗工液の粘度が高くなり、均一な塗膜を形成しにくい場合があるからである。

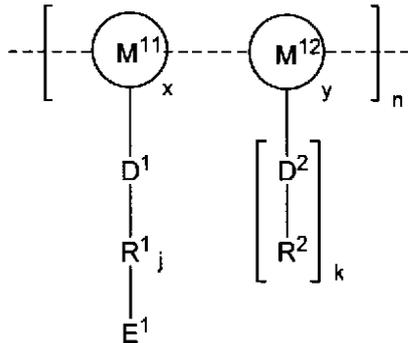
ここで、上記重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ（GPC）法により測定することができる。

【0086】

本態様に用いられる二量化反応性ポリマーの具体例としては、下記式で表される化合物を挙げることができる。

【0087】

【化1】



10

20

【0088】

上記式において、 $M^{11}$  および  $M^{12}$  は、それぞれ独立して、単重合体または共重合体の単量体単位を表す。例えば、エチレン、アクリレート、メタクリレート、2-クロロアクリレート、アクリルアミド、メタクリルアミド、2-クロロアクリルアミド、スチレン誘導体、マレイン酸誘導体、シロキサンなどが挙げられる。 $M^{12}$  は、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、メタクリレート、メチルメタクリレート、ヒドロキシアルキルアクリレートまたはヒドロキシアルキルメタクリレートであってもよい。

$x$  および  $y$  は、共重合体とした場合の各単量体単位のモル比を表すものであり、それぞれ、 $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$  であり、かつ、 $x + y = 1$  を満たす数である。

30

$n$  は 4 ~ 30、000 の整数を表す。

$D^1$  および  $D^2$  は、スペーサー単位を表す。

【0089】

$R^1$  は  $-A^1-(Z^1-B^1)_z-Z^2-$  で表される基であり、 $R^2$  は  $-A^1-(Z^1-B^1)_z-Z^3-$  で表される基である。ここで、 $A^1$  および  $B^1$  は、それぞれ独立して、共有単結合、ピリジン-2,5-ジイル、ピリミジン-2,5-ジイル、1,4-シクロヘキシレン、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル、または置換基を有していてもよい1,4-フェニレンを表す。

また、 $Z^1$  および  $Z^2$  は、それぞれ独立して、共有単結合、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CONR-$ 、 $-RNCO-$ 、 $-COO-$  または  $-OOC-$  を表す。 $R$  は、水素原子または低級アルキル基であり、 $Z^3$  は、水素原子、置換基を有していてもよい、炭素数 1 ~ 12 のアルキルまたはアルコキシ、シアノ、ニトロ、ハロゲンである。

40

$z$  は、0 ~ 4 の整数である。 $E^1$  は、光二量化反応部位を表し、例えば、ケイ皮酸エステル、クマリン、キノリン、カルコン基、シンナモイル基などが挙げられる。

$j$  および  $k$  は、それぞれ独立して、0 または 1 である。

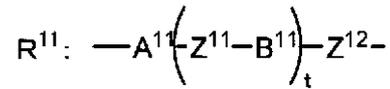
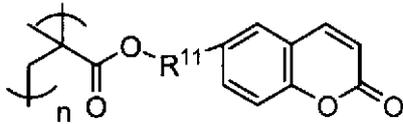
【0090】

このような二量化反応性ポリマーとして、本態様により好ましく用いられる化合物の具体例としては、下記式で表される化合物を挙げることができる。

【0091】

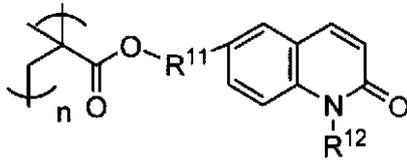
50

## 【化 2】

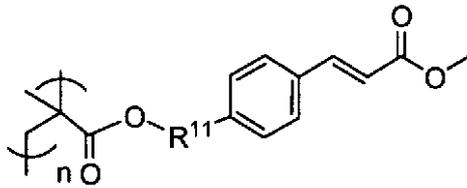


A<sup>11</sup>およびB<sup>11</sup>: 1, 4-フェニレン、共有単結合、  
 ピリジン-2, 5-ジイル、  
 ピリミジン-2, 5-ジイル、  
 1, 4-シクロヘキシレン、または  
 1, 3-ジオキサン-2, 5-ジイル  
 Z<sup>11</sup> および Z<sup>12</sup>: -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-, -COO-,  
 -OOC-, または共有単結合

10

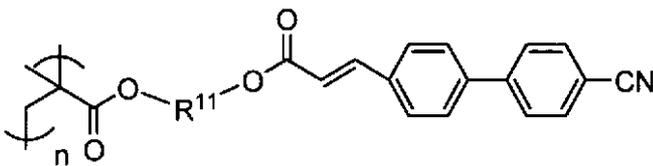


R<sup>12</sup>: 低級アルキル  
 n: 4~30, 000の整数



R<sup>12</sup>: 低級アルキル  
 n: 4~30, 000の整数

20

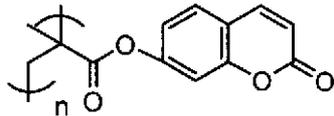


## 【0092】

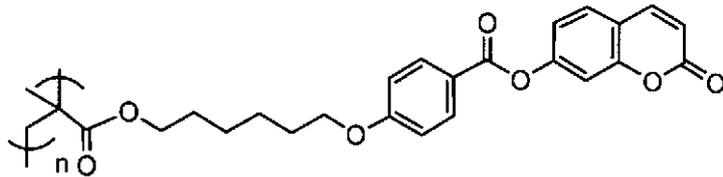
さらに、本態様においては上記二量化反応性ポリマーの中でも、下記式で表される化合物1~4の少なくとも一つを用いることが好ましい。

## 【0093】

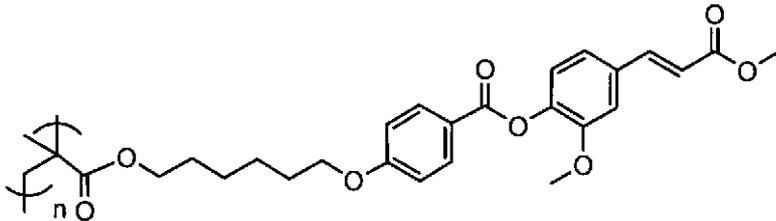
## 【化3】



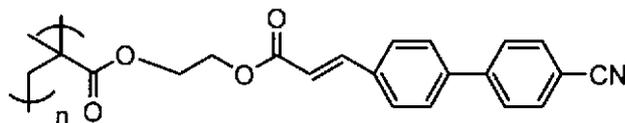
1



2



3



4

## 【0094】

なお、本態様に用いられる光二量化反応性化合物は、上述した化合物の中から、要求特性に応じて光二量化反応部位や置換基を種々選択することができる。また、光二量化反応性化合物は、1種単独でも2種以上を組み合わせて用いることもできる。

## 【0095】

また、上記光二量化反応性化合物を含有する光二量化型材料としては、上記光二量化反応性化合物以外に他の添加剤を含有してもよい。このような他の添加剤としては、光配向膜の光配列性を妨げないものであれば特に限定されるものではない。

本態様に用いられる上記他の添加剤としては、例えば、重合開始剤、重合禁止剤等を挙げることができる。なお、このような重合開始剤または重合禁止剤は、一般に公知の化合物の中から、光二量化反応性化合物の種類によって適宜選択して用いればよい。

## 【0096】

(光分解型材料)

本態様に用いられる上記光分解型材料としては、光照射により偏光方向に配向したポリイミドなどの分子鎖を分解する反応を生じる材料であれば特に限定されない。このような光分解型材料としては、例えば日産化学工業(株)製のポリイミド「RN1199」などを挙げることができる。

## 【0097】

b. 光異性化型材料

次に、本態様に用いられる光異性化型材料について説明する。本態様に用いられる光異性化型材料としては、光異性化反応を生じることにより光配向膜に異方性を付与する材料であれば特に限定されるものではない。なかでも本態様においては、光異性化反応を生じることにより上記光配向膜に異方性を付与する光異性化反応性化合物を含むものが好ましい。このような光異性化反応性化合物を含むことにより、光照射により、複数の異性体のうち安定な異性体が増加し、それにより光配向膜に容易に異方性を付与することができるからである。

## 【0098】

10

20

30

40

50

本態様に用いられる上記光異性化反応性化合物としては、光異性化反応を生じることにより上記光配向膜に異方性を付与できるものであれば特に限定されるものではない。なかでも本態様においては、偏光方向により吸収を異にする二色性を有し、かつ、光照射により光異性化反応を生じるものであることが好ましい。このような特性を有する光異性化反応性化合物の偏光方向に配向した反応部位の異性化を生じさせることにより、上記光配向膜に容易に異方性を付与することができるからである。

【0099】

本態様に用いられる上記光異性化反応性化合物が生じる光異性化反応としては、シス-トランス異性化反応であることが好ましい。光照射によりシス体またはトランス体のいずれかの異性体が増加し、それにより光配向膜に異方性を付与することができるからである。

10

【0100】

このような光異性化反応性化合物としては、例えば、単分子化合物、または、光もしくは熱により重合する重合性モノマー等を挙げることができる。なかでも本態様においては、重合性モノマーを用いることが好ましい。上記光異性化反応性化合物として、重合性モノマーを用いることにより、光照射により光配向膜に異方性を付与した後、その異方性を安定化することができるからである。

さらに、本態様においては、上記重合性モノマーの中でも、光配向膜に異方性を付与した後、その異方性を良好な状態に維持したまま容易にポリマー化できることから、アクリレートモノマー、メタクリレートモノマーであることが好ましい。

20

【0101】

上記重合性モノマーは、単官能のモノマーであっても、多官能のモノマーであってもよい。なかでも本態様においては、ポリマー化による光配向膜の異方性がより安定なものとなることから、2官能のモノマーであることが好ましい。

【0102】

本態様に用いられる光異性化反応性化合物としては、例えば、アゾベンゼン骨格やスチルベン骨格などのシス-トランス異性化反応性骨格を有する化合物を挙げることができる。

【0103】

この場合に、分子内に含まれるシス-トランス異性化反応性骨格の数は、1つであっても2つ以上であってもよいが、液晶材料の配向制御が容易となることから、2つであることが好ましい。

30

【0104】

また、本態様に用いられる上記シス-トランス異性化反応性骨格は、液晶分子との相互作用をより高めるために置換基を有するものであってもよい。ここで、このような置換基としては、液晶分子との相互作用を高めることができ、かつ、シス-トランス異性化反応性骨格の配向を妨げないものであれば特に限定されるものではなく、例えば、カルボキシル基、スルホン酸ナトリウム基、水酸基などが挙げられる。これらの構造は、用いられる強誘電性液晶の種類に応じて、適宜選択することができる。

【0105】

また、光異性化反応性化合物としては、分子内にシス-トランス異性化反応性骨格以外にも、液晶分子との相互作用をより高められるように、芳香族炭化水素基などの電子が多く含まれる基を有していてもよく、シス-トランス異性化反応性骨格と芳香族炭化水素基は、結合基を介して結合していてもよい。結合基は、液晶分子との相互作用を高められるものであれば特に限定されるものではなく、例えば、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-O-$ 、 $-C-C-$ 、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ などが挙げられる。

40

【0106】

なお、光異性化反応性化合物として、重合性モノマーを用いる場合には、上記シス-トランス異性化反応性骨格を、側鎖として有していることが好ましい。上記シス-トランス異性化反応性骨格を側鎖として有していることにより、光配向膜に付与される異方性の効

50

果がより大きなものとなり、液晶材料の配向制御に特に適したものとなるからである。この場合に、前述した分子内に含まれる芳香族炭化水素基や結合基は、液晶分子との相互作用が高められるように、シス-トランス異性化反応性骨格と共に、側鎖に含まれていることが好ましい。

【0107】

また、上記重合性モノマーの側鎖には、シス-トランス異性化反応性骨格が配向しやすくなるように、アルキレン基などの脂肪族炭化水素基をスペーサーとして有していてもよい。

【0108】

上述したような単分子化合物または重合性モノマーの光異性化反応性化合物の中でも、本態様に用いられる光異性化反応性化合物としては、分子内にアゾベンゼン骨格を有する化合物であることが好ましい。アゾベンゼン骨格は、電子を多く含むため、液晶分子との相互作用が高く、液晶材料の配向制御に特に適しているからである。

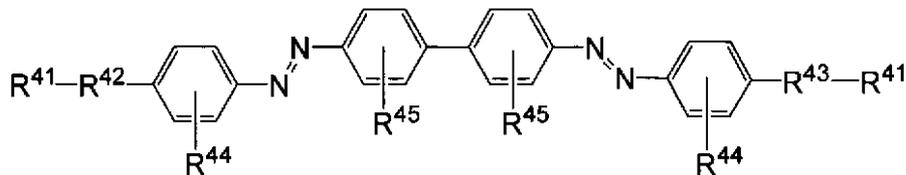
10

【0109】

このような分子内にアゾベンゼン骨格を有する化合物のうち、単分子化合物としては、例えば、下記式で表される化合物を挙げることができる。

【0110】

【化4】



20

【0111】

上記式中、 $R^{41}$  は各々独立して、ヒドロキシ基を表す。 $R^{42}$  は  $-(A^{41}-B^{41}-A^{41})_m-(D^{41})_n-$  で表される連結基を表し、 $R^{43}$  は  $(D^{41})_n-(A^{41}-B^{41}-A^{41})_m-$  で表される連結基を表す。ここで、 $A^{41}$  は二価の炭化水素基を表し、 $B^{41}$  は  $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NHCOO-$  または  $-OCONH-$  を表し、 $m$  は  $0 \sim 3$  の整数を表す。 $D^{41}$  は、 $m$  が  $0$  のとき二価の炭化水素基を表し、 $m$  が  $1 \sim 3$  の整数のとき  $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NHCOO-$  または  $-OCONH-$  を表し、 $n$  は  $0$  または  $1$  を表す。 $R^{44}$  は各々独立して、ハロゲン原子、カルボキシ基、ハロゲン化メチル基、ハロゲン化メトキシ基、シアノ基、ニトロ基、メトキシ基またはメトキシカルボニル基を表す。ただし、カルボキシ基はアルカリ金属と塩を形成していてもよい。 $R^{45}$  は各々独立して、カルボキシ基、スルホ基、ニトロ基、アミノ基またはヒドロキシ基を表す。ただし、カルボキシ基またはスルホ基はアルカリ金属と塩を形成していてもよい。

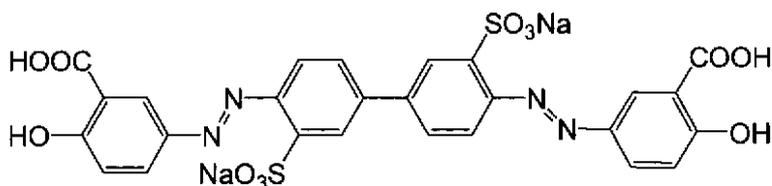
30

【0112】

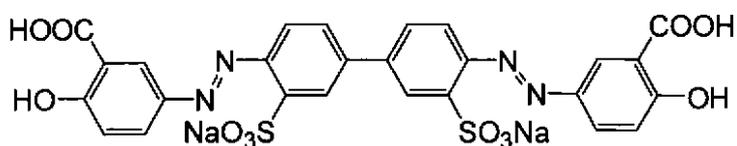
上記式で表される化合物の具体例としては、下記の化合物を挙げることができる。

【0113】

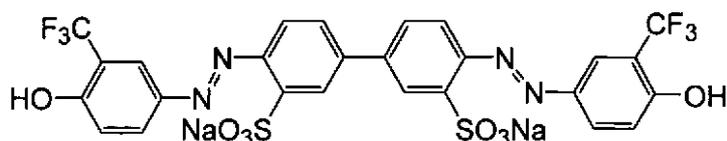
## 【化5】



10



20



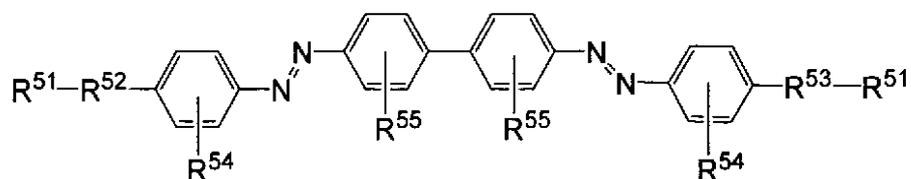
## 【0114】

また、上記アゾベンゼン骨格を側鎖として有する重合性モノマーとしては、例えば、下記式で表される化合物を挙げることができる。

30

## 【0115】

## 【化6】



## 【0116】

上記式中、 $R^{51}$  は各々独立して、(メタ)アクリロイルオキシ基、(メタ)アクリルアミド基、ビニルオキシ基、ビニルオキシカルボニル基、ビニルイミノカルボニル基、ビニルイミノカルボニルオキシ基、ビニル基、イソプロペニルオキシ基、イソプロペニルオキシカルボニル基、イソプロペニルイミノカルボニル基、イソプロペニルイミノカルボニルオキシ基、イソプロペニル基またはエポキシ基を表す。 $R^{52}$  は  $-(A^{51}-B^{51}-A^{51})_m-(D^{51})_n-$  で表される連結基を表し、 $R^{53}$  は  $(D^{51})_n-(A^{51}-B^{51}-A^{51})_m-$  で表される連結基を表す。ここで、 $A^{51}$  は二価の炭化水素基を表し、 $B^{51}$  は  $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NHCOO-$  または  $-OCONH-$  を表し、 $m$  は  $0 \sim 3$  の整数を表す。 $D^{51}$  は、 $m$  が  $0$  のとき二価の炭化水素基を表し、 $m$  が  $1 \sim 3$  の整数のとき  $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NHCOO-$  または  $-OCONH-$  を表し、 $n$  は  $0$  または  $1$  を表す。 $R^{54}$  は各々独立して、ハロゲン原子、カルボキシ基、ハロゲン化メチル基

40

50

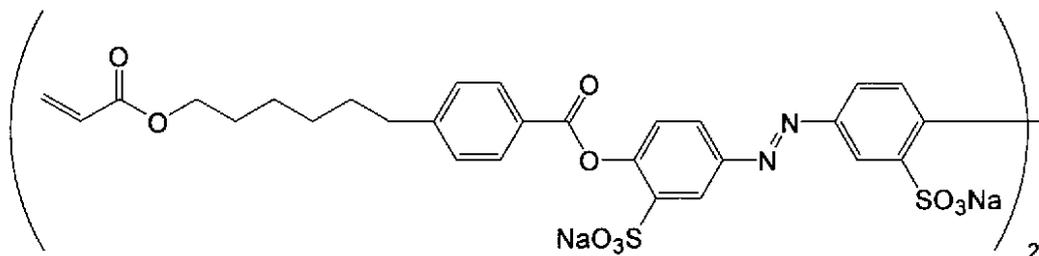
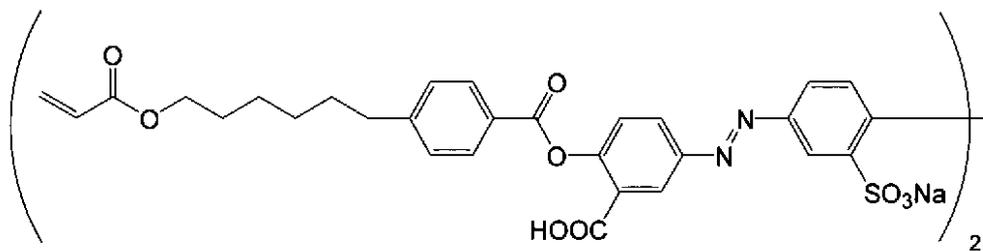
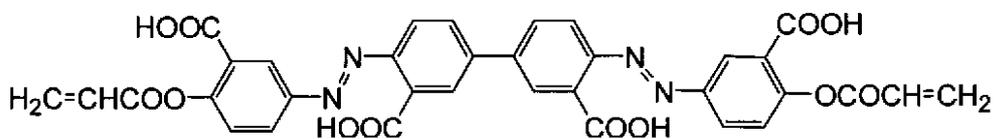
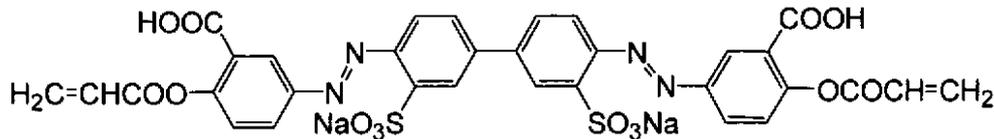
、ハロゲン化メトキシ基、シアノ基、ニトロ基、メトキシ基またはメトキシカルボニル基を表す。ただし、カルボキシ基はアルカリ金属と塩を形成していてもよい。R<sup>5</sup>は各々独立して、カルボキシ基、スルホ基、ニトロ基、アミノ基またはヒドロキシ基を表す。ただし、カルボキシ基またはスルホ基はアルカリ金属と塩を形成していてもよい。

【0117】

上記式で表される化合物の具体例としては、下記の化合物を挙げることができる。

【0118】

【化7】



【0119】

本態様においては、このような光異性化反応性化合物の中から、要求特性に応じて、シス-トランス異性化反応性骨格や置換基を種々選択することができる。なお、これらの光異性化反応性化合物は、1種単独でも2種以上を組み合わせることもできる。

【0120】

本態様に用いられる光異性化型材料としては、上記光異性化反応性化合物のほか、光配向膜の光配列性を妨げない範囲内で添加剤を含んでもよい。上記光異性化反応性化合物として重合性モノマーを用いる場合には、添加剤としては、重合開始剤、重合禁止剤などが挙げられる。ここで、上記重合開始剤または重合禁止剤は、一般に公知の化合物の中から、光異性化反応性化合物の種類によって適宜選択して用いることができる。

【0121】

c. その他

本態様に用いられる配向層は、上記配向処理膜上に反応性液晶を固定化してなる反応性液晶層が形成された構成を有するものであってもよい。本態様に用いられる配向層が、このような構成を有するものであることにより、例えば、本態様の液晶表示素子用基板を用

10

20

30

40

50

いて強誘電性液晶を用いた液晶表示素子を作成する場合に、強誘電性液晶の配向安定性を向上することができるからである。

【0122】

ここで、上記配向層として上記反応性液晶層が形成された構成を有するものを用いることにより、本態様の液晶表示素子用基板を用いて強誘電性液晶を用いた液晶表示素子を作成する場合に、強誘電性液晶の配向安定性を向上することができる理由は次の通りである。

すなわち、上記反応性液晶層は上記配向処理膜上に形成され、反応性液晶を固定化してなるものであることから、上記反応性液晶層中に含有される反応性液晶は、上記配向処理膜の作用により配向した状態で固定される。このため、上記反応性液晶層は強誘電性液晶を配向させるための配向膜として機能させることができる。

また、反応性液晶は固定化されていることから温度等の影響を受けないため、上記配向処理膜を単独で用いた場合よりも、配向規制力の経時安定性が向上するという利点を有する。

さらに、反応性液晶は強誘電性液晶と構造が比較的類似しており、強誘電性液晶との相互作用が強くなるため、上記配向処理膜のみを用いた場合よりも効果的に強誘電性液晶の配向を制御することができる。

このようなことから、上記反応性液晶層が形成された構成を有する配向層を用いることにより、本態様の液晶表示素子用基板を用いて強誘電性液晶を用いた液晶表示素子を作成する場合に、強誘電性液晶の配向安定性を向上することができるのである。

【0123】

以下、本態様に用いられる反応性液晶層について説明する。

【0124】

上記反応性液晶層に用いられる反応性液晶としては、上記配向処理膜の作用により規則的に配列されるものであれば特に限定されるものではない。なかでも本態様においてはネマチック相を発現する反応性液晶が用いられることが好ましい。ネマチック相は、液晶相の中でも配向制御が比較的容易であるからである。

【0125】

また、本態様に用いられる上記反応性液晶は、重合性液晶材料を含有するものであることが好ましい。このような反応性液晶を用いることにより、反応性液晶の配向状態を固定化することが可能になるからである。

【0126】

上記重合性液晶材料としては、重合性液晶モノマー、重合性液晶オリゴマー、および重合性液晶ポリマーのいずれかを用いることができるが、なかでも本態様においては、重合性液晶モノマーが好適に用いられる。重合性液晶モノマーは、他の重合性液晶材料、すなわち重合性液晶オリゴマーや重合性液晶ポリマーと比較して、より低温で配向が可能であり、かつ配向に際しての感度も高く、容易に配向させることができるからである。

【0127】

本態様に用いられる上記重合性液晶モノマーとしては、重合性官能基を有する液晶モノマーであれば特に限定されるものでない。このような重合性液晶モノマーとしては、例えば、モノアクリレートモノマー、ジアクリレートモノマー等を挙げるることができる。

【0128】

上記モノアクリレートモノマーとしては、例えば下記式で表される化合物を例示することができる。

【0129】

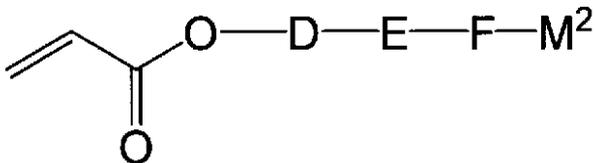
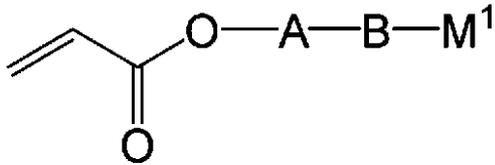
10

20

30

40

【化 8】



10

【0130】

上記式において、A、B、D、EおよびFはベンゼン、シクロヘキサンまたはピリミジンを表し、これらはハロゲン等の置換基を有していてもよい。また、AおよびB、あるいはDおよびEは、アセチレン基、メチレン基、エステル基等の結合基を介して結合していてもよい。M<sup>1</sup>およびM<sup>2</sup>は、水素原子、炭素数3～9のアルキル基、炭素数3～9のアルコキシカルボニル基、またはシアノ基のいずれであってもよい。さらに、分子鎖末端のアクリロイルオキシ基とAまたはDとは、炭素数3～6のアルキレン基等のスペーサーを介して結合していてもよい。

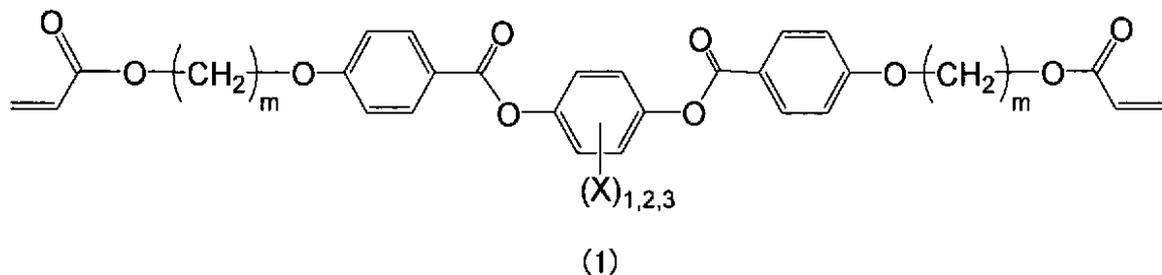
20

【0131】

また、上記ジアクリレートモノマーとしては、例えば下記式に示すような化合物を挙げることができる。

【0132】

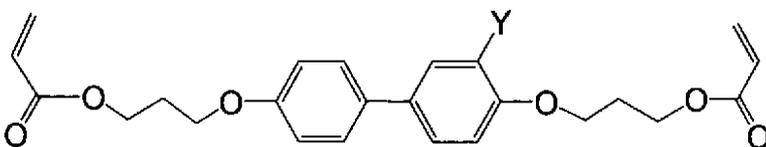
【化 9】



30

【0133】

【化 10】



40

【0134】

上記式において、XおよびYは、水素、炭素数1～20のアルキル、炭素数1～20のアルケニル、炭素数1～20のアルキルオキシ、炭素数1～20のアルキルオキシカルボニル、ホルミル、炭素数1～20のアルキルカルボニル、炭素数1～20のアルキルカルボニルオキシ、ハロゲン、シアノまたはニトロを表す。また、mは2～20の範囲内の整数を表す。

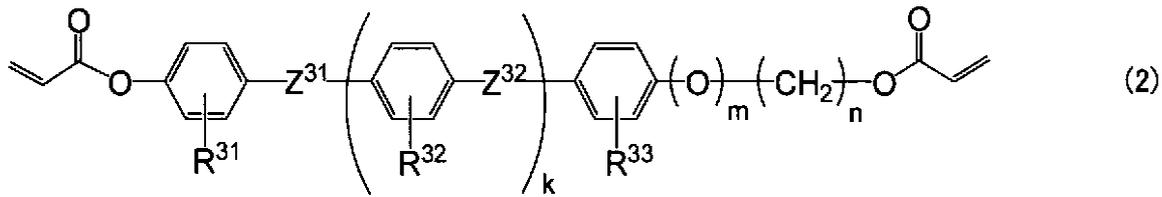
【0135】

さらに、上記ジアクリレートモノマーとしては、例えば下記式に示すような化合物を挙げることができる。

50

【0136】

【化11】



【0137】

ここで、式中の  $Z^{31}$  および  $Z^{32}$  は、各々独立して直接結合している  $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}-\text{C}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO}-$ 、 $-\text{OCOCH}_2\text{CH}_2-$  を表し、 $R^{31}$ 、 $R^{32}$  および  $R^{33}$  は、各々独立して水素または炭素数 1 ~ 5 のアルキルを表し、 $k$  および  $m$  は 0 または 1 を表し、 $n$  は 2 ~ 8 の範囲内の整数を表す。

10

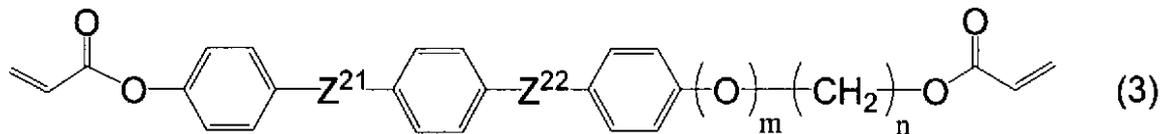
【0138】

なかでも本態様においては、上記式 (1)、(2)、または下記式 (3) で表される化合物、が好適に用いられる。上記式 (1) に示す化合物の場合、 $X$  としては、炭素数 1 ~ 20 のアルキルオキシカルボニル、メチルまたは塩素であることが好ましく、中でも炭素数 1 ~ 20 のアルキルオキシカルボニル、特に  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{OCO}$  であることが好ましい。また、下記式 (3) において、 $Z^{21}$  および  $Z^{22}$  は、各々独立して直接結合している  $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}-\text{C}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO}-$ 、 $-\text{OCOCH}_2\text{CH}_2-$  を表し、 $m$  は 0 または 1 を表し、 $n$  は 2 ~ 8 の範囲内の整数を表す。

20

【0139】

【化12】



【0140】

また、上記式 (2) で表される化合物の具体例としては、アデカキラコール PLC-7209 (旭電化工業社製)、アデカキラコール PCL-7183 (旭電化工業社製) 等を挙げることができる。

30

【0141】

本態様に用いられる重合性液晶モノマーは、上記の中でもジアクリレートモノマーであることが好ましい。ジアクリレートモノマーは、配向状態を良好に維持したまま容易に重合させることができるからである。

【0142】

上述した重合性液晶モノマーはそれ自体がネマチック相を発現するものでなくてもよい。本態様において、これらの重合性液晶モノマーは上述したように 2 種以上を混合して用いてもよいものであり、これらを混合した組成物すなわち反応性液晶が、ネマチック相を発現するものであればよいからである。

40

【0143】

また、本態様に用いられる重合性液晶モノマーは単体であってもよく、または、2 種以上が混合されたものであってもよい。

【0144】

さらに本態様においては、必要に応じて上記反応性液晶に光重合開始剤や重合禁止剤を添加してもよい。例えば、電子線照射により重合性液晶材料を重合させる際には、光重合開始剤が不要な場合はあるが、一般的に用いられている例えば紫外線照射による重合の場合においては、通常光重合開始剤が重合促進のために用いられるからである。

50

## 【0145】

本態様に用いることができる光重合開始剤としては、ベンジル（ビベンゾイルとも言う）、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、ベンゾイル安息香酸メチル、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド、ベンジルメチルケタール、ジメチルアミノメチルベンゾエート、2-n-ブトキシエチル-4-ジメチルアミノベンゾエート、p-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、3,3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン、メチロベンゾイルフォーマート、2-メチル-1-(4-(メチルチオ)フェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタン-1-オン、1-(4-ドデシルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、2-クロロチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン2,4-ジイソプロピルチオキサントン、2,4-ジメチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、1-クロロ-4-プロポキシチオキサントン等を挙げることができる。なお、光重合開始剤の他に増感剤を、本態様の目的が損なわれない範囲で添加することも可能である。

10

## 【0146】

このような光重合開始剤の添加量としては、一般的には0.01~20質量%、好ましくは0.1~10質量%、より好ましくは0.5~5質量%の範囲で上記反応性液晶に添加することができる。

20

## 【0147】

さらに、上記光重合開始剤を用いる場合には、光重合開始助剤を併用することができる。このような光重合開始助剤としては、トリエタノールアミン、メチルジエタノールアミン等の3級アミン類や、2-ジメチルアミノエチル安息香酸、4-ジメチルアミド安息香酸エチル等の安息香酸誘導体を例示することができるが、これらに限られるものではない。

## 【0148】

本態様に用いられる反応性液晶層の厚みは、1nm~1000nmの範囲内であることが好ましく、より好ましくは3nm~100nmの範囲内である。反応性液晶層が上記範囲を超えて厚くなると必要以上の異方性が生じてしまい、また上記範囲より薄いと所定の異方性が得られない場合があるからである。したがって、反応性液晶層の厚みは、必要な異方性に準じて決定すればよい。

30

## 【0149】

## (3)スペーサー部

次に、本態様に用いられるスペーサー部について説明する。本態様に用いられるスペーサー部は、上記共通電極上に形成され、上記減圧接着用隔壁部のセルギャップ調整機能を補助する機能を有するものである。このようなスペーサー部が用いられていることにより、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製した液晶表示素子においてセルギャップが変動することを防止することができる。

40

## 【0150】

本態様の液晶表示素子用基板に上記スペーサー部が形成されている場合について図を参照しながら説明する。図8は、本態様の液晶表示素子用基板に上記スペーサー部が形成されている態様の一例を示す概略図である。ここで、図8(a)は、本態様の液晶表示素子用基板にスペーサー部が形成されている場合の一例を示す概略図であり、図8(b)は、上記図8(a)におけるY-Y'線矢視断面図である。

図8(a)に例示するように本態様の液晶表示素子用基板10a'''は、上記共通電極2上にスペーサー部8が形成されているものであってもよい。

また、図8(b)に例示するように、本態様の液晶表示素子用基板10a'''にスペーサー部8が形成されている場合、上記スペーサー部8は、通常、減圧接着用隔壁部3と

50

同一の高さに形成される。

【0151】

本態様に用いられるスペーサー部としては、上記セルギャップ調整機能を補助できるものであれば特に限定されるものではなく、一般的に液晶表示装置のスペーサーとして用いられているものを用いることができる。このようなスペーサー部としては、例えば、壁状スペーサー、柱状スペーサー、および、ビーズと樹脂材料とを含有するビーズ含有スペーサー等からなるものを挙げることができる。本態様においては、これらのいずれのスペーサーからなるスペーサー部であっても好適に用いることができるが、なかでも壁状スペーサーまたは柱状スペーサーからなるものを用いることが好ましい。上記ビーズスペーサーは、配置される位置を制御することが困難であるため、例えば、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、画像表示に寄与する画素領域にスペーサー部が配置されてしまい、その結果として上記液晶表示素子の表示品質が損なわれる恐れがある。しかしながら、上記壁状スペーサーおよび柱状スペーサーは、形成される位置を容易に制御することが可能であるためこのような問題が少ないからである。

10

【0152】

上記の壁状スペーサーおよび上記柱状スペーサーの形成方法としては、所定の形状のスペーサー部を形成できる方法であれば特に限定されるものではない。このような方法としては、例えば、上記「1. 減圧接着用隔壁部」の項に記載した、減圧接着用隔壁部の形成方法と同様の方法を用いることができる。

【0153】

本態様において上記スペーサー部が形成される位置としては、上記共通電極上であり、かつ、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作成した場合に、非表示領域に相当する位置であれば特に限定されるものではない。

20

ここで、上記「非画素領域」については上述したとおりであるため、ここでの説明は省略する。

【0154】

また、本態様に用いられるスペーサー部は、上記減圧接着用隔壁部のセルギャップ調整機能を補助するものであるため、通常、上記減圧接着用隔壁部と同じ高さのものが用いられる。

【0155】

#### 4. 液晶表示素子用基板の製造方法

次に、本態様の液晶表示素子用基板の製造方法について説明する。本態様の液晶表示素子用基板の製造方法としては、上記構成を有する液晶表示素子用基板を製造できる方法であれば特に限定されるものではない。このような製造方法としては、例えば、上記基板を用い、上記基板上に共通電極を形成する共通電極形成工程と、上記共通電極上に上記減圧接着用隔壁部を形成する減圧接着用隔壁部形成工程とからなる方法を例示することができる。

30

【0156】

上記共通電極形成工程において上記基板上に共通電極を形成する方法としては、所望の材料からなる共通電極を均一な膜厚で形成できる方法であれば特に限定されるものではない。このような方法としては、例えば、CVD法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の、一般的に液晶表示装置に用いられる共通電極を形成する際に用いられる方法として公知の方法を用いることができる。

40

【0157】

また、上記減圧接着用隔壁部形成工程において、上記共通電極上に減圧接着用隔壁部を形成する方法としては、所定の位置に所望の形状を有する減圧接着用隔壁部を形成できる方法であれば特に限定されるものではなく、リソグラフィ法や転写法等の一般的に液晶表示装置を製造する際に壁状または柱状スペーサーを形成するために用いられる方法を用いることができる。

【0158】

50

なお、上記減圧接着用隔壁部形成工程は、上記減圧接着用隔壁部と、上記減圧接着用隔壁部と同一材料からなるスペーサー部を同時に形成するものであってもよい。

【0159】

A - 2 : 第2態様の液晶表示素子用基板

次に、本発明の第2態様の液晶表示素子用基板について説明する。本態様の液晶表示素子用基板は、基板と、上記基板上に形成された共通電極と、上記共通電極上に形成された減圧接着用撥水处理部とを有することを特徴とするものである。

【0160】

このような本態様の液晶表示素子用基板について図を参照しながら説明する。図9は本態様の液晶表示素子用基板の一例を示す概略図である。ここで、図9(a)は、本態様の液晶表示素子用基板の一例を示す概略図であり、図9(b)は、上記図9(a)におけるZ-Z'線矢視断面図である。

図9に例示するように本態様の液晶表示素子用基板10bは、基板1と、上記基板1上に形成された共通電極2と、上記共通電極2上に形成された減圧接着用撥水处理部7とを有するものである。

【0161】

本態様の液晶表示素子用基板は、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、上記減圧接着用撥水处理部上に液晶材料が充填されることが無い。このため、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、真空条件下で対向する基板と貼り合わせることにより、上記減圧接着用撥水处理部と対向する基板との間が減圧された状態で本態様の液晶表示素子用TFT基板と、対向する基板とを貼り合わせることができる。したがって、本態様の液晶表示素子用基板を用いて、このような方法で液晶表示素子を作製することにより、上記減圧接着用撥水处理部が形成された部位を介して、本態様の液晶表示素子用基板と対向する基板とを密着することができる。

このようなことから、本態様の液晶表示素子用基板を用いることにより、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる。

【0162】

ここで、本態様の液晶表示素子用基板を用いることにより、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる理由についてより具体的に説明する。

本態様の液晶表示素子用基板は、通常、複数のTFT電極および上記TFT電極に接続された画素電極を有するTFT電極層を備えるTFT電極側基板と対向するように配置され、両基板の間に液晶材料を含有する液晶層を有する液晶表示素子を作製するために用いられるものである。また、本態様の液晶表示素子用基板は、主にODF方式を用いて液晶表示素子を作製することによりその効果を発現するものである。

【0163】

本態様の液晶表示素子用基板を用いてこのような構成を有する液晶表示素子を作製する工程について図を参照しながら説明する。図10は本態様の液晶表示素子用基板を用いて、ODF方式により液晶表示素子を作製する工程の一例を示す概略図である。図10に例示するように本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作成する場合、通常、共通電極2および減圧接着用隔壁部3上に液晶材料に対して配向規制力を有する配向層6、および、基板1と上記共通電極2との間に複数の着色層を有するカラーフィルター層5が形成された構成を有する液晶表示素子用基板10b'を用い(図10(a))、上記配向層6上の、シール剤92で囲われた領域の内側に液晶材料91'を滴下する(図10(b))。このとき、減圧接着用撥水处理部7は表面が撥水处理されているため、上記液晶材料91'は上記共通電極2上の上記減圧接着用撥水处理部7が形成されていない領域に滴下されることになる。

次いで、基板31と、上記基板31上に形成され、複数のTFT電極32aおよび画素電極32bを有するTFT電極層32と、上記TFT電極層32上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を備える対向配向層33とを有するTFT電極側基板30を、真空雰

10

20

30

40

50

囲気下において、上記対向配向層 33 と上記配向層 6 とが対向するように貼り合わせる（図 10 (c)）。このとき、上記減圧接着用撥水処理部 7 の作用により上記減圧接着用撥水処理部 7 と上記対向配向層 33 との間には液晶材料は充填されないことになる。

その後、大気圧雰囲気に戻すことにより液晶表示素子 50 が作製される。

こうして作製された液晶表示素子 50 は、上記減圧接着用撥水処理部 7 上、すなわち上記減圧接着用撥水処理部 7 と、上記対向配向層 33 との間の空間が減圧された状態になるため、気圧差の作用により本態様の液晶表示素子用基板 10b' と上記 T F T 電極側基板 30 とは、上記減圧接着用撥水処理部 7 が形成された部位において接着されることになる。

このようなことから、本態様の液晶表示素子用基板を用いることにより、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができるのである。

#### 【0164】

本態様の液晶表示素子用基板は、少なくとも基板、共通電極、および、減圧接着用撥水処理部を有するものであり、必要に応じて他の構成を有してもよいものである。

以下、本態様の液晶表示素子用基板に用いられる各構成について順に説明する。

#### 【0165】

なお、本態様の液晶表示素子用基板に用いられる上記基板および共通電極については、上記「A-1. 第 1 態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

#### 【0166】

##### 1. 減圧接着用撥水処理部

まず、本態様に用いられる減圧接着用撥水処理部について説明する。本態様に用いられる減圧接着用撥水処理部は、後述する共通電極上に形成され、当該共通電極上の減圧接着用撥水処理部が形成されていない部位（以下、「非撥水処理部」と称する場合がある。）よりも表面の撥水性が相対的に高くなっているものであり、本態様の液晶表示素子用基板を用いて O D F 方式により液晶表示素子を作製する際に、対向する基板との接着力を発現する機能を有するものである。

以下、このような減圧接着用撥水処理部について詳細に説明する。

#### 【0167】

本態様の液晶表示素子用基板において減圧接着用撥水処理部が形成される位置としては、上記共通電極上であって、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、非画素領域に相当する位置であれば特に限定されるものではない。

なかでも本態様の液晶表示素子を T F T 電極および画素電極を有する T F T 電極側基板と対向配置して液晶表示素子を作製する場合には、上記 T F T 電極と対向する位置に形成されることが好ましい。T F T 電極上は上記非画素領域のなかでも比較的面積が広いこと、このような位置であれば比較的 inner 面積の大きな減圧接着用撥水処理部を形成できる結果、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製した液晶表示素子の基板間の密着力を向上することができるからである。

ここで、上記「非画素領域」については、上記「A-1. 第 1 態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

#### 【0168】

また、本態様の液晶表示素子用基板において、単位面積当たりに形成されている減圧接着用撥水処理部の数としては、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製する液晶表示素子の種類および画面サイズ等に応じて、対向する基板との接着力を所望の範囲内にできる範囲であれば特に限定されるものではない。なかでも本態様においては、 $3\text{ mm}^2$  当たりに形成されている減圧接着用隔壁部の数が、1 以上であることが好ましく、なかでも 1 ~ 10 の範囲内であることが好ましく、特に 2 ~ 3 の範囲内であることが好ましい。減圧接着用撥水処理部の形成数が上記範囲内であることにより、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、対向する基板との接着力をより強固にすることができるため、例えば、本態様の液晶表示素子用基板を用いて強誘電性液晶を用いた液晶表示

10

20

30

40

50

素子を作成した場合であっても、セルギャップの変動に起因して強誘電性液晶の配列性が損なわれてしまうことを防止できるからである。

【0169】

なお、本態様においては、通常、複数の減圧接着用撥水処理部が等間隔に配置される。

【0170】

また、本態様に用いられる減圧接着用撥水処理部の形状としては、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、対向する基板との接着力を所望の範囲内とすることができるものであれば特に限定されるものではない。このような形状としては、例えば、図9(a)に例示したような四角形であってもよく、または、図11(a)に例示するような円形であってもよい。さらには、図11(b)に例示するようなストライプ状であってもよい。

10

【0171】

また、本態様においては形状の異なる複数種類の減圧接着用撥水処理部が用いられていてもよい。

【0172】

さらに、本態様に用いられる個々の減圧接着用撥水処理部の面積としては、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製する液晶表示素子を作製した際に、対向する基板との接着力を所望の程度にできる範囲であれば特に限定されるものではない。なかでも本態様においては、 $25\mu\text{m}^2 \sim 2500\mu\text{m}^2$ の範囲内であることが好ましく、特に $50\mu\text{m}^2 \sim 1000\mu\text{m}^2$ の範囲内であることが好ましく、さらには $100\mu\text{m}^2 \sim 900\mu\text{m}^2$ の範囲内であることが好ましい。

20

【0173】

また、本態様に用いられる減圧接着用撥水処理部は、上記非撥水処理部よりも表面の撥水性が相対的に高くなっているものであるが、上記減圧接着用撥水処理部と上記非撥水処理部の表面の撥水性の差は、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、上記減圧接着用撥水処理部上に液晶材料が充填されない程度であれば特に限定されるものではない。なかでも本態様においては、上記減圧接着用撥水処理部が、上記非撥水処理部よりも、水に対する接触角が、 $70^\circ$ 以上大きいことが好ましく、特に $100^\circ$ 以上大きいことが好ましい。

なお、上記減圧接着用撥水処理部および上記非撥水処理部における液体との接触角は、種々の表面張力を有する液体との接触角を接触角測定器(協和界面科学(株)製 CA-Z型)を用いて測定(マイクロシリンジから液滴を滴下して30秒後)し、その結果から、もしくは、その結果をグラフにして求めることができる。この測定に際しては、種々の表面張力を有する液体として、純正化学株式会社製のぬれ指数標準液を用いることとする。

30

【0174】

なお、本態様における減圧接着用撥水処理部は、必ず本態様の液晶表示素子用基板の最表面に形成される。

【0175】

本態様において減圧接着用撥水処理部が形成されている態様としては、上記非撥水処理部よりも表面の撥水性が高くなるように形成されている態様であれば特に限定されるものではない。なかでも本態様に好適に用いられる態様としては、上記共通電極上に、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により表面の濡れ性が変化する濡れ性変化層が形成され、当該濡れ性変化層の表面に減圧接着用撥水処理部が形成されている態様(第1実施態様)と、後述する共通電極上に上記減圧接着用撥水処理部が直接形成されている態様(第2実施態様)とを挙げることができる。

40

以下、このような各実施態様について順に説明する。

【0176】

(1)第1実施態様

まず、上記第1実施態様について説明する。本実施態様は、後述する共通電極上に、工

50

エネルギー照射に伴う光触媒の作用により表面の濡れ性が変化する濡れ性変化層が形成され、当該濡れ性変化層の表面に減圧接着用撥水処理部が形成されている態様である。

【0177】

本実施態様について図を参照しながら説明する。図12は、本実施態様の減圧接着用撥水処理部の一例を示す概略図である。図12に例示するように、本実施態様は、本態様の液晶表示素子用基板10bにおいて、減圧接着用撥水処理部7が、共通電極2上に形成された、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により表面の濡れ性が変化する濡れ性変化層4の表面に形成されている態様である。

【0178】

なお、本実施態様においては、エネルギー照射された濡れ性変化層の表面の撥水性が低下することから、エネルギー照射部分が非撥水処理部になり、エネルギー未照射部分が減圧接着用撥水処理部となる。

【0179】

以下、このような本実施態様について説明する。

【0180】

本実施態様に用いられる濡れ性変化層は、光触媒を含有しないものであってもよく、光触媒を含有するものであってもよい。

以下、濡れ性変化層が光触媒を含有しない場合（第1の態様）、および、濡れ性変化層が光触媒を含有する場合（第2の態様）に分けて説明する。

【0181】

(i) 第1の態様

本態様における濡れ性変化層は、基体上に少なくとも光触媒を含有する光触媒処理層が形成されている光触媒処理層基板を、濡れ性変化層に対して、エネルギー照射に伴う光触媒の作用が及び得る間隙において配置した後、パターン状にエネルギー照射することにより、液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する層である。濡れ性変化層自体は、光触媒を含有していない。本態様においては、濡れ性変化層が光触媒を含有しないため、本態様の液晶表示素子用基板が経時的に光触媒の影響を受けないという利点を有する。

【0182】

本態様における濡れ性変化層に用いられる材料としては、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により濡れ性が変化する材料であれば特に限定されるものではないが、光触媒の作用により劣化、分解されにくい主鎖を有し、光触媒の作用により分解される有機置換基を有するバインダが好ましい。このバインダとしては、例えば、オルガノポリシロキサン等を挙げることができる。中でも、オルガノポリシロキサンが、フルオロアルキル基を含有するオルガノポリシロキサンであることが好ましい。

【0183】

このようなオルガノポリシロキサンとしては、例えば、(1)ゾルゲル反応等によりク口口またはアルコキシシラン等を加水分解、重縮合して大きな強度を発揮するオルガノポリシロキサン、(2)撥水性や撥油性に優れた反応性シリコンを架橋したオルガノポリシロキサン等のオルガノポリシロキサンを挙げることができ、特開2000-249821号公報や特開2003-195029号公報に記載されているもの等を用いることができる。

【0184】

また、濡れ性変化層は、エネルギー照射部分の濡れ性の変化を起こさせる、あるいは、濡れ性の変化を補助する、界面活性剤、分解物質、その他添加剤を含有していてもよい。これらの添加剤としては、例えば特開2000-249821号公報や特開2003-195029号公報に記載されているもの等を用いることができる。

【0185】

濡れ性変化層の厚みは、光触媒による濡れ性の変化速度等の関係より、0.001 $\mu$ m ~ 1 $\mu$ mの範囲内であることが好ましく、より好ましくは0.01 $\mu$ m ~ 0.1 $\mu$ mの範

10

20

30

40

50

圈内である。

【0186】

(ii) 第2の態様

本態様における濡れ性変化層は、光触媒を含有し、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により、液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する層である。本態様においては、濡れ性変化層が光触媒を含有するので、効率的に濡れ性を変化させることができるという利点を有する。

【0187】

濡れ性変化層としては、光触媒を含有するものであれば特に限定されるものではなく、例えば、光触媒と光触媒の作用により濡れ性が変化する材料とを含有する単一の層であってもよく、光触媒により濡れ性が変化する材料を含有する層と光触媒を含有する層とが積層されたものであってもよい。

10

【0188】

濡れ性変化層が、光触媒と光触媒の作用により濡れ性が変化する材料とを含有する単一の層である場合、この濡れ性変化層に用いられる濡れ性が変化する材料としては、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により濡れ性が変化する材料であれば特に限定されるものではないが、光触媒の作用により劣化、分解されにくい主鎖を有し、光触媒の作用により分解される有機置換基を有するバインダが好ましい。このようなバインダとしては、例えば、オルガノポリシロキサン、無定形シリカ前駆体を用いることができ、特開2000-249821号公報や特開2003-195029号公報に記載されているもの等を用いることができる。

20

【0189】

本実施態様に用いられる光触媒としては、光半導体として知られる、例えば二酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )、酸化亜鉛( $\text{ZnO}$ )、酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )、チタン酸ストロンチウム( $\text{SrTiO}_3$ )、酸化タングステン( $\text{WO}_3$ )、酸化ビスマス( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ )、および酸化鉄( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )を挙げることができる。これらの光触媒は、1種単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。また、二酸化チタンには、アナターゼ型とルチル型があり、いずれも使用することができる。

【0190】

上記濡れ性変化層中の光触媒の含有量は、5～60質量%の範囲内で設定することができるが、好ましくは20～40質量%の範囲内である。

30

【0191】

また、上記濡れ性変化層の厚みは、光触媒による濡れ性の変化速度等の関係より、0.001 $\mu\text{m}$ ～1 $\mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは0.01 $\mu\text{m}$ ～0.1 $\mu\text{m}$ の範囲内である。

【0192】

一方、濡れ性変化層が、光触媒により濡れ性が変化する材料を含有する層と光触媒を含有する層とが積層されたものである場合、光触媒により濡れ性が変化する材料を含有する層に用いられる材料としては、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により濡れ性が変化する材料であれば特に限定されるものではないが、光触媒の作用により劣化、分解されにくい主鎖を有し、光触媒の作用により分解される有機置換基を有するバインダが好ましい。なお、光触媒により濡れ性が変化する材料を含有する層については、上記第1の態様の濡れ性変化層と同様であるため、ここでの説明は省略する。

40

【0193】

また、光触媒を含有する層は、光触媒を含有するものであれば特に限定されるものではなく、例えば、光触媒とバインダとから構成されるものであってもよく、光触媒単体で構成されるものであってもよい。なお、光触媒を含有する層については、上記第1の態様の光触媒処理層と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0194】

(2) 第2実施態様

50

次に、上記第2実施態様について説明する。本実施態様は、後述する共通電極上に上記減圧接着用撥水処理部が直接形成されている態様である。

【0195】

ここで、「接着用撥水処理部が直接形成されている」とは、上記接着用撥水処理部を形成するための層を用いることなく、本態様の液晶表示素子用基板を構成する他の構成の表面に上記減圧接着用撥水処理部が形成されていることを意味するものである。

【0196】

図13は本実施態様により上記減圧接着用撥水処理部が形成されている場合の一例を示す概略図である。図13(a)に例示するように本実施態様は、減圧接着用撥水処理部7が、共通電極層2の表面に形成されている態様である。また、図13(b)に例示するように、本態様の液晶表示素子用基板が、上記共通電極2上に液晶材料に対して配向規制力を有する配向層を有するものである場合、本実施態様の減圧接着用撥水処理部7は上記配向層の表面に形成されているものであってもよい。

10

【0197】

本実施態様の減圧接着用撥水処理部を形成する際に用いられる撥水処理方法としては、所望の撥水性を備える減圧接着用撥水処理部を形成できる方法であれば特に限定されるものではない。このような撥水処理方法としては、例えば、上記減圧接着用撥水処理部を、上記配向層等の樹脂を含有する層の表面に形成する場合には、フッ素化合物を導入ガスとしたプラズマ照射をする方法を挙げることができる。この場合、上記減圧接着用撥水処理部は表面にフッ素を含有することにより、所望の撥水性を発現するものとなる。このような方法で形成された減圧接着用撥水処理部の表面に含有されるフッ素は、例えば、X線光電子分光分析装置(XPS: ESCALAB 220i-XL)による分析において、遮光部の表面より検出される全元素中のフッ素元素の割合を測定することにより確認することができる。

20

【0198】

一方、上記減圧接着用撥水処理部を上記共通電極等の樹脂を含有しない層の表面に形成する場合、上記撥水処理方法としては、例えば、酸素プラズマを照射する方法等を挙げることができる。

ここで、このような酸素プラズマを照射する方法では、プラズマが照射された部位が親水化されるため、プラズマが照射されていない部位が上記減圧接着用撥水処理部となる。

30

【0199】

## 2. その他の構成

本態様の液晶表示素子用基板は、上記減圧接着用撥水処理部、共通電極および基板以外に他の構成を有するものであってもよい。このような他の構成としては特に限定されるものではなく、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製する液晶表示素子の種類等に応じて任意の機能を備える構成を用いることができる。

なかでも本態様に好適に用いられる上記他の構成としては、上記基板と上記共通電極との間に形成され、複数の着色層を有するカラーフィルター層、上記共通電極上に形成され、液晶材料に対して配向規制力を有する配向層、および、上記共通電極上に形成され、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製する液晶表示素子のセルギャップを調整するスペーサー部を挙げることができる。

40

以下、このようなカラーフィルター層、配向層、および、スペーサー部について順に説明する。

【0200】

### (1) カラーフィルター層

まず、本態様に用いられるカラーフィルター層について説明する。本態様に用いられるカラーフィルター層は、上記基板と上記共通電極との間に形成され、複数の着色層を有するものである。このようなカラーフィルター層を有することにより、本態様の液晶表示素子用基板をカラーフィルター方式によりカラー表示が行われる液晶表示素子に好適に用いられるものにできる。

50

## 【0201】

本態様の液晶表示素子用基板が上記カラーフィルター層を有する態様について図を参照しながら説明する。図14は、本態様の液晶表示素子用基板が上記カラーフィルター層を有する場合の一例を示す概略図である。図14に例示するように、本態様の液晶表示素子用基板10b'は、基板1と共通電極2との間に、複数の着色層5a(5a'、5a''、5a''')を有するカラーフィルター層5'が形成されているものであってもよい。

なお、図14に例示するように、本態様の液晶表示素子用基板10b'がカラーフィルター層5'を有するものである場合、通常、減圧接着用撥水处理部7は上記着色層5a'、5a''、5a'''の境界上に形成されることになる。

また、図14に例示するように、本態様に用いられるカラーフィルター層5'は、上記着色層5aを覆うようにオーバーコート層5bが形成されているものであってもよい。

さらに、本態様に用いられるカラーフィルター層5'は、上記着色層5a'、5a''、5a'''の境界に遮光部5cが形成されているものであってもよい。この場合、図14に例示するように上記減圧接着用撥水处理部7は、上記遮光部5c上に配置されることが好ましい。

## 【0202】

ここで、本態様に用いられるカラーフィルター層については、上記「A-1.第1態様の液晶表示素子」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

## 【0203】

## (2) 配向層

次に、本態様に用いられる配向層について説明する。本態様に用いられる配向層は、上記共通電極上に形成されるものであり、液晶材料に対して配向規制力を有するものである。このような配向層が形成されていることにより、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、液晶表示素子の製造工程を簡略化することができる。

## 【0204】

本態様の液晶表示素子用基板が上記配向層を有する態様について図を参照しながら説明する。図15は本態様の液晶表示素子用基板が上記配向層を有する場合の一例を示す概略図である。図15に例示するように、本態様の液晶表示素子用基板10b''は、共通電極2上に液晶材料に対して配向規制力を有する配向層6を有するものであってもよい。

## 【0205】

ここで、本態様の液晶表示素子用基板において上記配向層が形成されている態様としては、上記共通電極上であり、かつ、本態様の液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、当該配向層の配向規制力により液晶材料を配列されることができ態様であれば特に限定されるものではない。このような態様としては、例えば、上記図15に示したように、上記共通電極2上に配向層6が形成され、上記配向層6上に減圧接着用撥水处理部7が形成されている態様であつてもよく、または、図16(a)に示すように、上記減圧接着用撥水处理部7が形成されていない部位の共通電極2上に配向層6が形成されている態様であつてもよい。

さらに、図16(b)に示すように、本態様に用いられる減圧接着用撥水处理部7が上述した濡れ性変化層4を用いて形成されている場合、上記配向層6が形成されている態様としては上記共通電極2上に、濡れ性変化層4を用いて減圧接着用撥水处理部7が形成され、上記濡れ性変化層4上の上記減圧接着用撥水处理部7が形成されていない領域に、配向層6が形成されている態様であつてもよい。

## 【0206】

ここで、本態様に用いられる配向層については、上記「A-1.第1態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

## 【0207】

## (3) スペーサー部

次に、本態様に用いられるスペーサー部について説明する。上記共通電極上に形成され

10

20

30

40

50

、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製する液晶表示素子のセルギャップを調整する機能を有するものである。このようなスペーサー部が用いられていることにより、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製した液晶表示素子においてセルギャップが変動することを防止することができる。

#### 【0208】

本態様の液晶表示素子用基板に上記スペーサー部が形成されている場合について図を参照しながら説明する。図17は、本態様の液晶表示素子用基板に上記スペーサー部が形成されている態様の一例を示す概略図である。ここで、図17(a)は、本態様の液晶表示素子用基板にスペーサー部が形成されている場合の一例を示す概略図であり、図17(b)は、上記図17(a)におけるW-W'線矢視断面図である。

図17(a)、(b)に例示するように本態様の液晶表示素子用基板10b''は、上記共通電極2上にスペーサー部8が形成されていてもよい。

#### 【0209】

ここで、本態様に用いられるスペーサー部については、上記「A-1.第1態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

#### 【0210】

### 3.液晶表示素子用基板の製造方法

次に、本態様の液晶表示素子用基板の製造方法について説明する。本態様の液晶表示素子用基板の製造方法としては、上記構成を有する液晶表示素子用基板を製造できる方法であれば特に限定されるものではない。このような製造方法としては、例えば、上記基板を用い、上記基板上に共通電極を形成する共通電極形成工程と、上記共通電極上に上記減圧接着用撥水处理部を形成する減圧接着用撥水处理部形成工程とからなる方法を例示することができる。

#### 【0211】

ここで、上記共通電極形成工程において上記基板上に共通電極を形成する方法については、上記「A-1.第1態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

#### 【0212】

上記減圧接着用撥水处理部形成工程において、上記共通電極上に減圧接着用撥水处理部を形成する方法としては、所定の撥水性を有する減圧接着用撥水处理部を形成できる方法であれば特に限定されるものではない。このような方法としては、上記共通電極層上に濡れ性変化層を形成し、当該濡れ性変化層にエネルギー照射を行う方法(第1の方法)、上記共通電極層上に撥水处理を行う方法(第2の方法)、および、上記共通電極上に親液化処理を行う方法(第3の方法)を挙げることができる。

ここで、上記第3の方法においては、上記親液化処理が行われた領域の親液性が向上することから、上記親液化処理が行われなかった領域が相対的に撥液性の高い領域となる。このため、上記第3の方法においては、上記親液化処理が行われなかった領域に、上記減圧接着用撥水处理部が形成されることになる。

#### 【0213】

上記第1の方法としては、上記濡れ性変化層として光触媒を含有しないものを用い、基体上に光触媒処理層が形成された光触媒処理層基板と上記濡れ性変化層とを所定の間隙において配置し、フォトマスクを介してエネルギーを照射することにより濡れ性変化層の表面のエネルギー照射部分の濡れ性を変化させる方法や、上記濡れ性変化層として光触媒を含有するものを用い、当該濡れ性変化層にフォトマスクを介してエネルギーを照射することにより、濡れ性変化層の表面のエネルギー照射部分の濡れ性を変化させる方法を挙げることができる。

#### 【0214】

ここで、上記光触媒処理層基板は、基体と、この基体上に形成され、少なくとも光触媒を含有する光触媒処理層とを有するものであるが、光触媒処理層としては、例えば、光触

10

20

30

40

50

媒とバインダとから構成されるものや、光触媒単体で構成されるものが用いられる。

なお、上記光触媒およびバインダについては、上記「1. 減圧接着用撥水処理部」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0215】

また、上記基体は可撓性を有するもの、例えば樹脂製フィルム等であってもよいし、可撓性を有さないもの、例えばガラス基板等であってもよい。

【0216】

上記第2の方法としては、例えば、上記撥水処理方法としてフッ素化合物を導入しガスとしたプラズマ照射をする方法等を挙げることができる。

【0217】

上記フッ素化合物を導入ガスとしたプラズマ照射をする方法に用いられるフッ素化合物としては、例えば、 $CF_4$ 、 $SF_6$ 、 $CHF_3$ 、 $C_2F_6$ 、 $C_3H_8$ 、 $C_5F_8$ 等を挙げることができる。

【0218】

上記導入ガスとしては、上記フッ素ガスと他のガスとが混合されたものであっても良い。このような他のガスとしては、例えば、窒素、酸素、アルゴン、ヘリウム等を挙げることができるが、なかでも窒素を用いることが好ましい。さらに上記他のガスとして窒素を用いる場合、窒素の混合比率は50%以上であることが好ましい。

【0219】

また、上記プラズマを照射する方法としては、例えば、減圧下でプラズマ照射してもよく、または、大気圧下でプラズマ照射してもよい。なかでも、本工程においては特に大気圧下でプラズマ照射が行われることが好ましい。これにより、減圧用の装置等が必要なく、コストや製造効率等の面から好ましいものとすることができるからである。

【0220】

上記第3の方法としては、例えば、上記親液化処理方法として、酸素原子を含んだ化合物を導入しガスとしたプラズマ照射や、オゾン処理をする方法等を挙げることができる。

【0221】

上記酸素原子を含んだガスとしては、例えば、 $NO_2$ 、 $CO_2$ 、または $O_2$ 等のガスを挙げることができる。

【0222】

また、上記プラズマを照射する方法としては、例えば、減圧下でプラズマ照射してもよく、または、大気圧下でプラズマ照射してもよい。なかでも、本工程においては特に大気圧下でプラズマ照射が行われることが好ましい。これにより、減圧用の装置等が必要なく、コストや製造効率等の面から好ましいものとすることができるからである。

【0223】

なお、上記酸素原子を含んだ化合物を導入しガスとしたプラズマ照射方法は、酸素プラズマにより分解生成された活性な分子、ここでは活性酸素種（原子および分子を含む広義のラジカル）、による化学的効果と共通電極表面に形成されるイオン・シースで加速されたイオンによる物理的効果とその相乗効果による処理方法であることから、効率よく処理を行うことが可能であり、製造効率やコストの面においても優れた方法である。

【0224】

B. 液晶表示素子用TF T基板

次に、本発明の液晶表示素子用TF T基板について説明する。本発明の液晶表示素子用TF T基板は、その構成により2つの態様に分類することができる。したがって、以下、各態様に分けて本発明の液晶表示素子用TF T基板について説明する。

【0225】

B-1. 第1態様の液晶表示素子用TF T基板

まず、本発明の第1態様の液晶表示素子用TF T基板について説明する。本態様の液晶表示素子用TF T基板は、基板と、上記基板上に形成され、複数のTF T電極および上記TF T電極に接続された画素電極を有するTF T電極層と、上記TF T電極層の非画素領

10

20

30

40

50

域上に形成された減圧接着用隔壁部とを有することを特徴とするものである。

【0226】

このような本態様の液晶表示素子用TFT基板について図を参照しながら説明する。図18は本態様の液晶表示素子用TFT基板の一例を示す概略図である。ここで、図18(a)は、本態様の液晶表示素子用TFT基板の一例を示す概略図であり、図18(b)は上記図18(a)におけるx-x'線矢視断面図である。

図18(a)、(b)に例示するように、本態様の液晶表示素子用TFT基板20aは、基板21と、上記基板21上に形成され、複数のTFT電極22aおよび画素電極22bを有するTFT電極層22と、上記TFT電極層の非画素領域であるTFT電極22a上に形成された減圧接着用隔壁部23とを有するものである。

10

【0227】

本態様の液晶表示素子用TFT基板は、本態様の液晶表示素子用TFT基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、真空条件下で対向する基板と貼り合わせることにより、上記減圧接着用隔壁部の内側が減圧された状態で対向する基板と貼り合わせることができる。このため、本態様の液晶表示素子用TFT基板を用いて、このような方法で液晶表示素子を作製することにより、上記減圧接着用隔壁部を介して本態様の液晶表示素子用TFT基板と対向する基板とを密着することができる。このようなことから本態様の液晶表示素子用TFT基板によれば、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる。

【0228】

ここで、本態様の液晶表示素子用TFT基板を用いることにより、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる具体的な理由については、上記「A-1.第1態様の液晶表示素子」の項において説明した理由と同様であるため、ここでの説明は省略する。

20

【0229】

本態様の液晶表示素子用TFT基板は、少なくとも上記基板、TFT電極層、および、減圧接着用隔壁部を有するものであり、必要に応じて他の構成を有してもよいものである。

以下、本発明の液晶表示素子用TFT基板に用いられる各構成について詳細に説明する。

30

【0230】

1. 減圧接着用隔壁部

まず、本態様に用いられる減圧接着用隔壁部について説明する。本態様に用いられる減圧接着用隔壁部は後述するTFT電極層の非画素領域上に形成され、本態様の液晶表示素子用TFT基板を用いてODF方式により液晶表示素子を作製する際に、対向する基板との接着性を発現する機能と、対向する基板とのセルギャップを調整する機能とを有するものである。

【0231】

本態様において上記減圧接着用隔壁部が形成されている位置としては、後述するTFT電極層の非画素領域上であれば特に限定されるものではない。ここで、上記「非画素領域」とは、通常、後述するTFT電極層において上記TFT電極が形成されている領域、および、画素電極の境界領域を指す。また、本態様に用いられるTFT電極層が蓄積容量を有するものである場合、上記蓄積容量が形成されている領域も上記「非画素領域」となる。

40

なかでも本態様において上記減圧接着用隔壁部が形成されている位置は、上記TFT電極上であることが好ましい。TFT電極上は上記非画素領域のなかでも比較的面積が広いため、このような位置であれば比較的 inner 面積の大きな減圧接着用隔壁部を作製できる結果、本態様の液晶表示素子用TFT基板を用いて作製した液晶表示素子の基板間の密着力を向上することができるからである。

【0232】

50

なお、上記以外の本態様に用いられる減圧接着用隔壁部に関する事項については、上記「A - 1 . 第 1 態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

#### 【 0 2 3 3 】

#### 2 . T F T 電極層

次に、本態様に用いられる T F T 電極層について説明する。本態様に用いられる T F T 電極層は、複数の T F T 電極と上記 T F T 電極に接続された画素電極とを有するものである。

#### 【 0 2 3 4 】

このような本態様に用いられる T F T 電極層について図を参照しながら具体的に説明する。図 1 9 は本態様に用いられる T F T 電極層の一例を示す概略図である。図 1 9 ( a ) に例示するように本態様に用いられる T F T 電極層 2 2 は、複数の T F T 電極 2 2 a と、上記 T F T 電極 2 2 a に接続された複数の画素電極 2 2 b を有するものである。

また図 1 9 ( b ) に例示するように、上記 T F T 電極 2 2 a は、通常、ゲート電極 2 2 A と、上記ゲート電極 2 2 A 上に形成されたゲート絶縁膜 2 2 B と、上記ゲート絶縁膜 2 2 B 上に形成された半導体層 2 2 C と、上記半導体層 2 2 C 上に一定に間隔を空けて対向するように形成されたソース電極 2 2 D およびドレイン電極 2 2 E とを有するものであり、上記画素電極 2 2 b は上記ドレイン電極 2 2 E と接続するように形成されているものである。

また、図 1 9 ( b ) に例示するように、本発明に用いられる T F T 電極層 2 2 は、上記 T F T 電極 2 2 a および画素電極 2 2 b 上に保護層 2 2 c が形成されたものであってもよい。

#### 【 0 2 3 5 】

以下、このような T F T 電極層について説明する。

#### 【 0 2 3 6 】

#### ( 1 ) T F T 電極

本態様に用いられる T F T 電極としては、所望の配置態様に形成できるものであれば特に限定されるものではなく、本態様の液晶表示素子用 T F T 基板を用いて作製される液晶表示素子の種類等に応じて、任意の T F T 電極を用いることができる。したがって、本態様に用いられる T F T 電極としては、上記図 1 9 に例示したものに限定されるものではなく、一般的に液晶表示装置等に用いられている T F T 電極を広く用いることができる。このような T F T 電極としては、a - S i T F T 構造を有するものであってもよく、または、p - S i T F T 構造を有するものであってもよい。

#### 【 0 2 3 7 】

上記 a - S i T F T 構造を有する T F T 電極としては、正スタガ型のもの（トップゲート構造）と、逆スタガ型（ボトムゲート構造）のものを挙げることができる。本態様においてはこれらのいずれであっても好適に用いることができる。また、上記逆スタガ型のものとしては、チャンネルエッチ型のもの、チャンネルプロテクト型のものも挙げることができるが、これらについても本態様においては好適に用いることができる。

#### 【 0 2 3 8 】

一方、p - S i T F T 構造を有する T F T 電極としては、プレーナ型のもの、スタガ型のものも挙げることができるが、本態様においてはこれらのいずれであっても好適に用いることができる。

#### 【 0 2 3 9 】

#### ( 2 ) 画素電極

本態様に用いられる画素電極としては、一般的に液晶表示装置用の画素電極として用いられているものを特に制約無く用いることができる。なかでも本態様においては、酸化インジウム、酸化錫、酸化インジウム錫（ I T O ）からなる画素電極が好適に用いられる。

#### 【 0 2 4 0 】

なお、上述したように上記画素電極は上記 T F T 電極を構成するドレイン電極と接続す

10

20

30

40

50

るように形成される。

【0241】

### 3. 基板

次に、本態様に用いられる基板について説明する。本態様に用いられる基板は上記TFT電極層および上記減圧接着用隔壁部を支持するものである。

【0242】

本態様に用いられる基板は、必ずしも透明性を有することが求められるものではない。すなわち、本態様の液晶表示素子用TFT基板を用いて液晶表示素子を作製した場合、通常、本態様の液晶表示素子用TFT基板は画像観察面とは反対側に配置されることになる。したがって、本態様の液晶表示素子用TFT基板を用いてバックライト方式等の透過型液晶表示素子を作製する場合には上記基板が透明性を有することが必要であるが、反射型液晶表示素子を作製する場合には必ずしも透明性を有することは必要とされない。

10

【0243】

本態様に用いられる基板としては、例えば、ガラス基板および樹脂製フィルム基材等、一般的に液晶表示装置用の基板として用いられている基板を、特に制約なく用いることができる。

ここで、上記樹脂製フィルム基材の具体例については、上記「A. 液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0244】

また、本態様に用いられる基板に透明性が求められる場合においては、可視光領域における透過率が80%以上であることが好ましく、90%以上であることがより好ましい。

20

なお、上記透過率の測定方法については、上記「A-1. 第1態様の液晶表示素子用基板」の項において説明した方法と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0245】

### 4. その他の構成

本態様の液晶表示素子用TFT基板は、上記減圧接着用隔壁部、TFT電極層および基板以外に他の構成を有するものであってもよい。このような他の構成としては特に限定されるものではなく、本態様の液晶表示素子用TFT基板の用途等に応じて任意の機能を備える構成を用いることができる。なかでも本態様に好適に用いられる上記他の構成としては、上記TFT電極層上に形成され、液晶材料に対して配向規制力を有する配向層と、上記TFT電極層上に形成され、上記減圧接着用隔壁部のセルギャップ調整機能を補助するスペーサー部とを挙げることができる。

30

以下、このような配向層およびスペーサー部について順に説明する。

【0246】

#### (1) 配向層

まず、本態様に用いられる配向層について説明する。本態様に用いられる配向層は、上記TFT電極層上に形成されるものであり、液晶材料に対して配向規制力を有するものである。このような配向層が形成されていることにより、本態様の液晶表示素子用TFT基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、液晶表示素子の製造工程を簡略化することができる。

40

【0247】

本態様の液晶表示素子用TFT基板が上記配向層を有する態様について図を参照しながら説明する。図20は本態様の液晶表示素子用TFT基板が上記配向層を有する場合の一例を示す概略図である。図20に例示するように、本態様の液晶表示素子用TFT基板20a'は、減圧接着用隔壁部23およびTFT電極層22上に液晶材料に対して配向規制力を有する配向層24が形成されたものであってもよい。

【0248】

また、本態様の液晶表示素子用TFT基板に上記配向層が形成されている態様としては、上記TFT電極層上であり、かつ、本態様の液晶表示素子用TFT基板を用いて液晶表

50

示素子を作製した際に、当該配向層の配向規制力により液晶材料を配列されることができ  
る態様であれば特に限定されるものではない。このような態様としては、例えば、上記図  
20に示したように、上記TFT電極層および減圧接着用隔壁部上に形成されている態様  
であってもよく、または、図21に示すように、TFT電極層22上であって、減圧接着  
用隔壁部23の間に形成されている態様であってもよい。

【0249】

ここで、本態様に用いられる配向層については、上記「A-1.第1態様の液晶表示素  
子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0250】

(2) スペーサー部

次に、本態様に用いられるスペーサー部について説明する。本態様に用いられるスペ  
ーサー部は、上記TFT電極層上に形成され、上記減圧接着用隔壁部のセルギャップ調整機  
能を補助する機能を有するものである。このようなスペーサー部が用いられていること  
により、本態様の液晶表示素子用TFT基板を用いて作製した液晶表示素子においてセルギ  
ャップが変動することを防止することができる。

10

【0251】

本態様の液晶表示素子用TFT基板に上記スペーサー部が形成されている場合について  
図を参照しながら説明する。図22は、本態様の液晶表示素子用TFT基板にスペーサー  
部が形成されている場合の一例を示す概略図である。ここで、図22(a)は、本態様の  
液晶表示素子用TFT基板にスペーサー部が形成されている場合の一例を示す概略図であ  
る。また、図22(b)は、上記図22(a)におけるy-y'線矢視断面図である。

20

図22(a)に例示するように本態様の液晶表示素子用TFT基板20a''は、上記  
TFT電極層22上にスペーサー部25が形成されているものであってもよい。

また、図22(b)に例示するように、本態様の液晶表示素子用TFT基板20a''  
にスペーサー部25が形成されている場合、上記スペーサー部25は、通常、減圧接着用隔  
壁部23と同一の高さに形成される。

【0252】

ここで、本態様に用いられるスペーサー部については、上記「A-1.第1態様の液晶  
表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略す  
る。

30

【0253】

5. 液晶表示素子用TFT基板の製造方法

次に、本態様の液晶表示素子用TFT基板の製造方法について説明する。本態様の液晶  
表示素子用TFT基板の製造方法としては、上記構成を有する液晶表示素子用TFT基板  
を製造できる方法であれば特に限定されるものではない。このような製造方法としては、  
例えば、上記基板を用い、上記基板上にTFT電極層を形成するTFT電極層形成工程と  
、上記TFT電極層上に上記減圧接着用隔壁部を形成する減圧接着用隔壁部形成工程と  
かなる方法を例示することができる。

【0254】

上記TFT電極層形成工程において、上記TFT電極層を形成する方法としては、所望  
のTFT電極および画素電極を有するTFT電極層を形成できる方法であれば特に限定さ  
れるものではなく、一般的に液晶表示装置等に用いられるTFT電極層を形成するた  
めに用いられる方法を用いることができる。

40

【0255】

また、上記減圧接着用隔壁部形成工程において、上記減圧接着用隔壁部を形成する  
方法としては、非画素領域に所望の形状を有する減圧接着用隔壁部を形成できる  
方法であれば特に限定されるものではない。このような方法としては、上記「A-1.  
第1態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、  
ここでの説明は省略する。

【0256】

50

## B - 2 . 第 2 態様の液晶表示素子用 T F T 基板

次に、本発明の第 2 態様の液晶表示素子用基板について説明する。本態様の液晶表示素子用 T F T 基板は、基板と、上記基板上に形成され、複数の T F T 電極および上記 T F T 電極に接続された画素電極を有する T F T 電極層と、上記 T F T 電極層の非画素領域上に形成された減圧接着用撥水处理部とを有することを特徴とするものである。

### 【 0 2 5 7 】

このような本態様の液晶表示素子用 T F T 基板について図を参照しながら説明する。図 2 3 は本態様の液晶表示素子用 T F T 基板の一例を示す概略図である。ここで、図 2 3 ( a ) は、本態様の液晶表示素子用 T F T 基板の一例を示す概略図である。また、図 2 3 ( b ) は、上記図 2 3 ( a ) における z - z ' 線矢視断面図である。

図 2 3 に例示するように本態様の液晶表示素子用 T F T 基板 2 0 b は、基板 2 1 と、上記基板 2 1 上に形成され、複数の T F T 電極 2 2 a および画素電極 2 2 b を有する T F T 電極層 2 2 と、上記 T F T 電極層の非画素領域である T F T 電極 2 2 a 上に形成された減圧接着用撥水处理部 2 6 とを有するものである。

### 【 0 2 5 8 】

本態様の液晶表示素子用 T F T 基板は、本態様の液晶表示素子用 T F T 基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、上記減圧接着用撥水处理部上に液晶材料が充填されることが無い。このため、本態様の液晶表示素子用 T F T 基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、真空条件下で対向する基板と貼り合わせることにより、上記減圧接着用撥水处理部と対向する基板との間が減圧された状態で本態様の液晶表示素子用 T F T 基板と、対向する基板とを貼り合わせることができる。したがって、本態様の液晶表示素子用 T F T 基板を用いて、このような方法で液晶表示素子を作製することにより、上記減圧接着用撥水处理部が形成された部位を介して、本態様の液晶表示素子用 T F T 基板と対向する基板とを密着することができる。

このようなことから、本発明の液晶表示素子用 T F T 基板を用いることにより、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる。

### 【 0 2 5 9 】

ここで、本態様の液晶表示素子用 T F T 基板を用いることにより、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる具体的な理由については、上記「 A - 2 . 第 2 態様の液晶表示素子用基板」の項に記載した理由と同様であるため、ここでの説明は省略する。

### 【 0 2 6 0 】

本態様の液晶表示素子用 T F T 基板は、少なくとも上記基板、 T F T 電極層、および、減圧接着用撥水处理部を有するものであり、必要に応じて他の構成を有してもよいものである。

以下、本発明の液晶表示素子用 T F T 基板に用いられる各構成について詳細に説明する。

### 【 0 2 6 1 】

#### 1 . 減圧接着用撥水处理部

まず、本態様に用いられる減圧接着用撥水处理部について説明する。本態様に用いられる減圧接着用撥水处理部は、後述する T F T 電極層上に形成され、当該 T F T 電極層上の非撥水处理部よりも表面の撥水性が相対的に高くなっているものであり、本態様の液晶表示素子用 T F T 基板を用いて O D F 方式により液晶表示素子を作製する際に、対向する基板との接着力を発現する機能を有するものである。

以下、このような減圧接着用撥水处理部について詳細に説明する。

### 【 0 2 6 2 】

本態様において上記減圧接着用撥水处理部が形成されている位置としては、後述する T F T 電極層の非画素領域上であれば特に限定されるものではない。ここで、上記「非画素領域」とは、通常、後述する T F T 電極層において上記 T F T 電極が形成されている領域、および、画素電極の境界領域を指す。また、本態様に用いられる T F T 電極層が蓄積容

10

20

30

40

50

量を有するものである場合、上記蓄積容量が形成されている領域も上記「非画素領域」となる。

なかでも本態様において上記減圧接着用撥水处理部が形成されている位置は、上記TFT電極上であることが好ましい。TFT電極上は上記非画素領域のなかでも比較的面積が広いので、このような位置であれば比較的面積が大きい減圧接着用撥水处理部を形成できる結果、本態様の液晶表示素子用TFT基板を用いて作製した液晶表示素子の基板間の密着力を向上することができるからである。

#### 【0263】

ここで、上記以外の本態様に用いられる減圧接着用撥水处理部に関する事項については、上記「A-2.第2態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

10

#### 【0264】

##### 2. TFT電極層

次に、本態様に用いられるTFT電極層について説明する。本態様に用いられるTFT電極層は、複数のTFT電極と上記TFT電極に接続された画素電極とを有するものである。

ここで、本態様に用いられるTFT電極層については、上記「B-1.第1態様の液晶表示素子用TFT電極」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

#### 【0265】

20

##### 3. 基板

本態様に用いられる基板は上記TFT電極層および上記減圧接着用隔壁部を支持するものである。

ここで、本態様に用いられる基板については、上記「B-1.第1態様の液晶表示素子用TFT基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

#### 【0266】

##### 4. その他の構成

本態様の液晶表示素子用TFT基板は、上記減圧接着用隔壁部、TFT電極層および基板以外に他の構成を有するものであってもよい。このような他の構成としては特に限定されるものではなく、本態様の液晶表示素子用TFT基板の用途等に応じて任意の機能を備える構成を用いることができる。なかでも本態様に好適に用いられる上記他の構成としては、上記TFT電極層上に形成され、液晶材料に対して配向規制力を有する配向層と、上記TFT電極層上に形成され、本態様の液晶表示素子用基板を用いて作製する液晶表示素子のセルギャップを調整するスペーサー部を挙げることができる。

30

以下、このような配向層およびスペーサー部について順に説明する。

#### 【0267】

##### (1) 配向層

まず、本態様に用いられる配向層について説明する。本態様に用いられる配向層は、上記TFT電極層上に形成されるものであり、液晶材料に対して配向規制力を有するものである。このような配向層が形成されていることにより、本態様の液晶表示素子用TFT基板を用いて液晶表示素子を作製する際に、液晶表示素子の製造工程を簡略化することができる。

40

#### 【0268】

本態様の液晶表示素子用TFT基板が上記配向層を有する態様について図を参照しながら説明する。図24は本態様の液晶表示素子用TFT基板が上記配向層を有する場合の一例を示す概略図である。図24に例示するように、本態様の液晶表示素子用TFT基板20b'は、電極層22上に液晶材料に対して配向規制力を有する配向層24を有するものであってもよい。

#### 【0269】

ここで、本態様の液晶表示素子用TFT基板において上記配向層が形成されている態様

50

としては、上記 T F T 電極層上であり、かつ、本態様の液晶表示素子用 T F T 基板を用いて液晶表示素子を作製した際に、当該配向層の配向規制力により液晶材料を配列されることが出来る態様であれば特に限定されるものではない。このような態様としては、例えば、上記図 2 4 に示したように、上記 T F T 電極層 2 2 上に配向層 2 4 が形成され、上記配向層 2 4 上に減圧接着用撥水処理部 2 6 が形成されている態様であってもよく、または、図 2 5 ( a ) に示すように、上記減圧接着用撥水処理部 2 6 が形成されていない部位の上記 T F T 電極層 2 2 上に配向層 2 4 が形成されている態様であってもよい。

さらに、図 2 5 ( b ) に示すように、本態様に用いられる減圧接着用撥水処理部 2 6 が上述した濡れ性変化層 2 7 を用いて形成されている場合、上記配向層 2 4 が形成されている態様としては上記 T F T 電極 2 2 上に、濡れ性変化層 2 7 を用いて減圧接着用撥水処理部 2 6 が形成され、上記濡れ性変化層 2 7 上の上記減圧接着用撥水処理部 2 6 が形成されていない領域に、配向層 2 4 が形成されている態様であってもよい。

【 0 2 7 0 】

ここで、本態様に用いられる配向層については、上記「 A - 1 . 第 1 態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

【 0 2 7 1 】

( 2 ) スペーサー部

次に、本態様に用いられるスペーサー部について説明する。本態様に用いられるスペーサー部は、上記 T F T 電極層上に形成され、本態様の液晶表示素子用 T F T 基板を用いて作製する液晶表示素子のセルギャップを調整する機能を有するものである。このようなスペーサー部が用いられていることにより、本態様の液晶表示素子用 T F T 基板を用いて作製した液晶表示素子においてセルギャップが変動することを防止することができる。

【 0 2 7 2 】

本態様の液晶表示素子用 T F T 基板に上記スペーサー部が形成されている場合について図を参照しながら説明する。図 2 6 は、本態様の液晶表示素子用 T F T 基板にスペーサー部が形成されている場合の一例を示す概略図である。ここで、図 2 6 ( a ) は、本態様の液晶表示素子用 T F T 基板にスペーサー部が形成されている場合の一例を示す概略図である。また、図 2 6 ( b ) は、上記図 2 6 ( a ) における  $w - w'$  線矢視断面図である。

図 2 6 に例示するように本態様の液晶表示素子用 T F T 基板 2 0 b ' ' は、 T F T 電極層 2 2 上にスペーサー部 2 5 が形成されているものであってもよい。

【 0 2 7 3 】

なお、本態様に用いられるスペーサー部については、上記「 A - 1 . 第 1 態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

【 0 2 7 4 】

5 . 液晶表示素子用 T F T 基板の製造方法

次に、本態様の液晶表示素子用 T F T 基板の製造方法について説明する。本態様の液晶表示素子用 T F T 基板の製造方法としては、上記構成を有する液晶表示素子用 T F T 基板を製造できる方法であれば特に限定されるものではない。このような製造方法としては、例えば、上記基板を用い、上記基板上に T F T 電極層を形成する T F T 電極層形成工程と、上記 T F T 電極層上に上記減圧接着用撥水処理部を形成する減圧接着用撥水処理部形成工程とからなる方法を例示することができる。

【 0 2 7 5 】

ここで、上記 T F T 電極層形成工程において T F T 電極層を形成する方法については、上記「 B - 1 . 第 1 態様の液晶表示素子用 T F T 基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。また、上記減圧接着用撥水処理部形成工程において、上記減圧接着用撥水処理部を形成する方法については、上記「 A - 2 . 第 2 態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

【 0 2 7 6 】

C . 液晶表示素子

10

20

30

40

50

次に、本発明の液晶表示素子について説明する。本発明の液晶表示素子は、上記本発明に係る液晶表示素子用基板が用いられた態様（第1態様）と、上記本発明に係る液晶表示素子用TFT基板が用いられた態様（第2態様）とに分けることができる。したがって、以下、各態様に分けて本発明の液晶表示素子について説明する。

【0277】

C-1. 第1態様の液晶表示素子

まず、本発明の第1態様の液晶表示素子について説明する。本態様の液晶表示素子は、上記本発明に係る液晶表示素子用基板が用いられたものである。ここで、本態様の液晶表示素子は、さらに上記本発明の第1態様の液晶表示素子用基板が用いられた実施態様（第1実施態様）と、上記本発明の第2態様の液晶表示素子用基板が用いられた実施態様（第2実施態様）と、に分けることができる。したがって、以下、各実施態様に分けて本態様の液晶表示素子について説明する。

10

【0278】

C-1-1. 第1実施態様

まず、本態様の第1実施態様の液晶表示素子について説明する。本実施態様の液晶表示素子は、上記本発明の第1態様の液晶表示素子用基板が用いられたものである。すなわち、本実施態様の液晶表示素子は、上記本発明の第1態様の液晶表示素子用基板、および、基板と、上記基板上に形成され、複数のTFT電極および上記TFT電極に接続された画素電極を有するTFT電極層と、上記TFT電極層上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層とを有するTFT電極側基板が、上記配向層と上記対向配向層とが対向するように配置されており、上記液晶表示素子用基板およびTFT電極側基板の間に液晶材料を含有する液晶層が形成されているものであって、上記液晶表示素子用基板が備える上記減圧接着用隔壁部が上記対向配向層によって密封されており、かつ、上記減圧接着用隔壁部の内側が減圧されていることを特徴とするものである。

20

【0279】

このような本実施態様の液晶表示素子について図を参照しながら説明する。図27は本実施態様の液晶表示素子の一例を示す概略図である。図27に例示するように本実施態様の液晶表示素子40は、液晶材料に対する配向規制力を有する配向層6が形成された構成を有する、本発明の第1態様の液晶表示素子用基板10a' 'と、TFT電極側基板30とが、上記配向層6と上記対向配向層33とが対向するように配置されており、上記液晶表示素子用基板10a' 'およびTFT電極側基板30の間に液晶材料を含有する液晶層91が形成されているものである。

30

このような例において本実施態様の液晶表示素子40は、上記液晶表示素子用基板10a' 'が備える上記減圧接着用隔壁部3が上記対向配向層33によって密封されており、かつ、上記減圧接着用隔壁部3の内側が減圧されていることを特徴とするものである。

ここで、上記TFT側基板30は、基板31と、上記基板31上に形成され、複数のTFT電極32aおよび上記TFT電極32aに接続された画素電極32bを有するTFT電極層32と、上記TFT電極層32上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層33と、を有するものである。

40

【0280】

本実施態様の液晶表示素子は、上記本発明の第1態様に係る液晶表示素子用基板が用いられており、かつ、上記液晶表示素子用基板が備える上記減圧接着用隔壁部が上記対向配向層によって密封されており、さらに、上記減圧接着用隔壁部の内側が減圧されていることにより、上記減圧接着用隔壁部を介して、上記液晶表示素子用基板と上記TFT電極側基板とを密着することができる。このため、本実施態様によれば、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる。

【0281】

本実施態様の液晶表示素子は、少なくとも液晶表示素子用基板、TFT電極側基板、および、液晶層を有するものであり、必要に応じて他の構成を有してもよいものである。

以下、本実施態様の液晶表示素子に用いられる各構成について順に説明する。

50

## 【0282】

## 1. 液晶表示素子用基板

まず、本実施態様に用いられる液晶表示素子用基板について説明する。本実施態様に用いられる液晶表示素子用基板は、上記本発明の第1態様の液晶表示素子用基板のうち、液晶材料に対する配向規制力を有する配向層が形成された構成を有するものである。

本実施態様の液晶表示素子は、上記液晶表示素子用基板として、このような構成を有する液晶表示素子用基板が用いられていることにより、所定の均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができるのである。

## 【0283】

ここで、本実施態様に用いられる液晶表示素子用基板については、上記「A-1. 第1態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

10

## 【0284】

## 2. TFT電極側基板

次に、本実施態様に用いられるTFT電極側基板について説明する。本実施態様に用いられるTFT電極側基板は、基板と、上記基板上に形成され、複数のTFT電極および上記TFT電極に接続された画素電極を有するTFT電極層と、上記TFT電極層上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層とを有するものである。

## 【0285】

ここで、上記基板および上記TFT電極層については、上記「B-1. 第1態様の液晶表示素子用TFT基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

20

また、上記対向配向層については、上記「A-1. 第1態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

## 【0286】

## 3. 液晶層

次に、本実施態様に用いられる液晶層について説明する。本実施態様に用いられる液晶層は、液晶材料を含有するものである。

以下、このような液晶層について説明する。

## 【0287】

30

## (1) 液晶材料

まず、本実施態様に用いられる液晶材料について説明する。本実施態様に用いられる液晶材料は、上記配向層および上記対向配向層の配向規制力によって規則的に配列することができ、液晶表示素子においてスイッチング機能を果たすことができるものであれば特に限定されるものではなく、一般的に液晶表示素子に用いられている液晶材料として公知のものを用いることができる。なかでも本実施態様においては、上記液晶材料として強誘電性液晶を用いることが好ましい。本実施態様の液晶表示素子は、上記液晶表示素子用基板と上記液晶表示素子用TFT基板とが均一なセルギャップで強固に接着されたものとなるため、セルギャップの変動により配列状態が損なわれやすい強誘電性液晶に好適に用いることができるからである。

40

以下、本実施態様に用いられる強誘電性液晶について説明する。

## 【0288】

本実施態様に用いられる強誘電性液晶は、カイラルスメクチックC相( $SmC^*$ )を発現するものであれば特に限定されるものではない。なかでも本実施態様においては単安定性を示すものを用いることが好ましい。上記強誘電性液晶として単安定性を示すものを用いることにより、階調表示が可能な液晶表示素子を得ることができるからである。

## 【0289】

ここで、「単安定性を示す」とは、電圧無印加時の強誘電性液晶の状態がひとつの状態安定化している状態をいう。具体的に説明すると、図28に例示するように、強誘電性液晶Aは層法線zに対しチルト角 $\pm$  だけ傾く二つの状態間をコーン上に動作することが

50

できるが、電圧無印加時に強誘電性液晶 A が上記コーン上のいずれかひとつの状態安定化している状態をいう。

【0290】

本実施態様に用いられる強誘電性液晶は、相系列がネマチック相 (N) - コレスティック相 (Ch) - カイラルスメクチック C 相 (SmC<sup>\*</sup>)、またはネマチック相 (N) - カイラルスメクチック C 相 (SmC<sup>\*</sup>) と相変化し、相系列にスメクチック A 相 (SmA) を有さない材料 (第 1 態様) と、相系列に SmA を有する材料 (第 2 態様) とに大別することができる。

以下、各態様の強誘電性液晶について説明する。

【0291】

(第 1 態様の強誘電性液晶)

本態様の強誘電性液晶は、相系列が N - Ch - SmC<sup>\*</sup>、または N - SmC<sup>\*</sup> と相変化し、SmA を経由しない材料 (第 1 態様) である。

【0292】

本態様の強誘電性液晶は、薄膜トランジスタ (TFT) を用いたアクティブマトリクス方式による駆動が可能になり、また、電圧変調により階調制御が可能になる利点を有する。したがって、本態様の強誘電性液晶を用いることにより、高精細で高品位の表示を実現することができる液晶表示素子を得ることができる。また、本態様の強誘電性液晶は、本態様の液晶表示素子をフィールドシーケンシャルカラー方式により駆動させる場合に好適に用いることができる。

【0293】

本態様の強誘電性液晶は、単安定性を有する液晶材料を用いることが好ましい。ここで、単安定性とは、上述したように電圧非印加時に 1 つの安定状態のみを有する性質をいい、特に、正負いずれかの電圧を印加したときにのみ液晶分子が動作するハーフ V 字駆動するものが、白黒シャッターの開口時間を長くとることができ、明るいカラー表示を実現することができる点で好ましい。

【0294】

本態様に用いられる強誘電性液晶として、具体的には、AZ エレクトロニックマテリアルズ社より販売されている「R2301」が挙げられる。

【0295】

(第 2 態様の強誘電性液晶)

本態様の強誘電性液晶は、降温過程において SmA 相を経由して SmC<sup>\*</sup> 相を発現し、かつ、SmC<sup>\*</sup> 相において単安定性を示すことができる材料である。

本態様の強誘電性液晶は、上述した第 1 態様の強誘電性液晶と同様に、単安定性を有する液晶材料を用いることにより、薄膜トランジスタ (TFT) を用いたアクティブマトリクス方式による駆動が可能になる、また、電圧変調により階調制御が可能になり、高精細で高品位の表示を実現することができる。さらに、本態様の強誘電性液晶は、材料の選択の幅が広い点において利点を有する。

【0296】

本態様の強誘電性液晶は、降温過程において SmA 相を経由して SmC<sup>\*</sup> 相を示すものであれば特に限定されるものではなく、これらの液晶相の高温側または低温側に他の液晶相を示すものであってもよい。これらの中でも、材料選択の幅が広いことから、Ch 相から SmA 相を経由して SmC<sup>\*</sup> 相を発現する材料を用いることが好ましい。このような強誘電性液晶としては、一般に知られる材料の中から要求特性に応じて種々選択することができる。

【0297】

また、このような強誘電性液晶としては、SmC<sup>\*</sup> 相を示す単一の材料を用いることもできるが、低粘度で SmC 相を示しやすいノンカイラルな液晶 (以下、ホスト液晶とする場合がある。) に、それ自身では SmC 相を示さないが大きな自発分極と適当な螺旋ピッチを誘起する光学活性物質を少量添加することにより、上記のような相系列を示す材料が

10

20

30

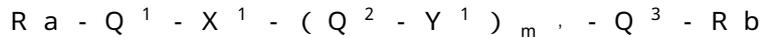
40

50

、低粘度であり、より速い応答性を実現できることから好ましい。

【0298】

上記ホスト液晶としては、広い温度範囲でSmC相を示す材料であることが好ましく、一般に強誘電性液晶のホスト液晶として知られているものであれば特に限定されることなく使用することができる。例えば、下記一般式：



(式中、RaおよびRbはそれぞれ、直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、アルコキシ基、アルコキシカルボニル基、アルカノイルオキシ基またはアルコキシカルボニルオキシ基であり、Q<sup>1</sup>、Q<sup>2</sup>およびQ<sup>3</sup>はそれぞれ、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピラジン-2,5-ジイル基、ピリダジン-3,6-ジイル基、1,3-ジオキサソ-2,5-ジイル基であり、これらの基はハロゲン原子、水酸基、シアノ基等の置換基を有していてもよく、X<sup>1</sup>およびY<sup>1</sup>はそれぞれ、-COO-、-OCO-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-C-C-または単結合であり、m'は0または1である。)で表される化合物を使用することができる。ホスト液晶としては、上記化合物を1種単独でも2種以上を組み合わせ用いることもできる。

10

【0299】

上記ホスト液晶に添加する光学活性物質としては、自発分極が大きく、適当な螺旋ピッチを誘起する能力を持った材料であれば特に限定されるものではなく、一般にSmC相を示す液晶組成物に添加する材料として知られるものを使用することができる。特に少量の添加量で大きな自発分極を誘起できる材料であることが好ましい。このような光学活性物質としては、例えば、下記一般式：



(式中、Rd、Q<sup>1</sup>、Q<sup>2</sup>、Q<sup>3</sup>は上記一般式と同じ意味を表し、ZaおよびZbは-COO-、-OCO-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-C-C-、-CH=N-、-N=N-、-N(O)=N-、-C(=O)S-または単結合であり、Rcは不斉炭素原子を有していてもよい直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、アルコキシ基、アルコキシカルボニル基、アルカノイルオキシ基またはアルコキシカルボニルオキシ基であり、Rdは不斉炭素原子を有する直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、アルコキシ基、アルコキシカルボニル基、アルカノイルオキシ基またはアルコキシカルボニルオキシ基であり、RcおよびRdはハロゲン原子、シアノ基、水酸基で置換されていてもよい。)で表される化合物を使用することができる。光学活性物質としては、上記化合物を1種単独でも2種以上を組み合わせ用いることもできる。

20

30

【0300】

本態様に用いられる強誘電性液晶として、具体的には、AZエレクトロニックマテリアルズ社製「FELIXM4851-100」などが挙げられる。

【0301】

(2) その他の化合物

本実施態様に用いられる液晶層には、上記強誘電性液晶以外に他の化合物が含有されていてもよい。このような他の化合物としては、本実施態様の液晶表示素子に求める機能に応じて任意の機能を備えるものを用いることができる。なかでも本実施態様に好適に用いられる上記他の化合物としては、重合性モノマーの重合物を挙げることができる。液晶層中にこのような重合性モノマーの重合物が含有されることにより、上記液晶材料の配列がいわゆる「高分子安定化」され、配向安定性に優れた液晶表示素子を得ることができる。

40

以下、上記重合性モノマーの重合物について説明する。

【0302】

a. 重合性モノマー

上記重合性モノマーの重合物に用いられる重合性モノマーとしては、重合反応により重合物を生じる化合物であれば特に限定されない。このような重合性モノマーとしては、加熱処理により重合反応を生じる熱硬化性樹脂モノマー、および活性放射線の照射により重

50

合反応を生じる活性放射線硬化性樹脂モノマーを挙げることができる。なかでも本実施態様においては活性放射線硬化性樹脂モノマーを用いることが好ましい。熱硬化性樹脂モノマーは重合反応を生じさせるために加温処理をすることが必要であるため、このような加温処理により上記液晶材料の規則的な配列が損なわれたり、相転移が誘起されてしまう恐れがある。一方、活性放射線硬化性樹脂モノマーではこのような恐れが無く、重合反応が生じることによって液晶材料の配列が害されることが少ないからである。

【0303】

上記活性放射線硬化性樹脂モノマーとしては、電子線の照射により重合反応を生じる電子線硬化性樹脂モノマー、および光照射により重合反応を生じる光硬化性樹脂モノマーを挙げることができる。なかでも本実施態様においては、光硬化性樹脂モノマーを用いることが好ましい。光硬化性樹脂モノマーを用いることにより、本実施態様の液晶表示素子の製造方法を簡略化することができるからである。

10

【0304】

上記光硬化性樹脂モノマーとしては、波長が150nm～500nmの範囲内の光を照射することにより、重合反応を生じるものであれば特に限定されない。なかでも本実施態様においては、波長が250nm～450nmの範囲内、特に300nm～400nmの範囲内の光を照射することにより重合反応を生じる紫外線硬化性樹脂モノマーを用いることが好ましい。照射装置の容易性等の面において利点を有するからである。

【0305】

上記紫外線硬化性樹脂モノマーが有する重合性官能基は、上記波長領域の紫外線照射により、重合反応を生じるものであれば特に限定されない。本実施態様においては、アクリレート基を有する紫外線硬化型樹脂モノマーを用いることが好ましい。

20

【0306】

上記紫外線硬化性樹脂モノマーは、一分子中に一つの重合性官能基を有する単官能性モノマーであってもよく、また、一分子中に二以上の重合性官能基を有する多官能性モノマーであってもよい。なかでも本実施態様においては、多官能性モノマーを用いることが好ましい。多官能性モノマーを用いることにより、上記液晶層においてより強いポリマーネットワークを形成することが可能になるため、分子間力および配向層界面におけるポリマーネットワークを強化することができる。したがって、多官能性モノマーを用いることにより、液晶層の温度変化によって上記液晶材料の配列が乱れることを抑制することができるからである。

30

【0307】

本実施態様においては、上記多官能性モノマーの中でも分子の両末端に重合性官能基を有する2官能性モノマーであることが好ましい。分子の両端に上記官能基を有することにより、ポリマー同士の間隔が広いポリマーネットワークを形成することができるため、液晶層に重合性モノマーの重合物を含むことによる液晶材料の駆動電圧の低下を防止できるからである。

【0308】

本実施態様においては、上記紫外線硬化性樹脂モノマーのなかでも、液晶性を発現する紫外線硬化性液晶モノマーを用いることが好ましい。このような紫外線硬化性液晶モノマーが好ましい理由は次の通りである。すなわち、紫外線硬化性液晶モノマーは液晶性を示すことから、上記配向層または対向配向層の配向規制力により規則的に配列することができる。したがって、紫外線硬化性液晶モノマーを規則的に配列した後に、重合反応を生じさせることにより、上記液晶層中に、規則的な配列状態を維持したまま固定化することが可能になる。このような規則的な配列状態を有する重合物が液晶層中に存在することにより、上記液晶材料の配列安定性を向上することができるため、本実施態様の液晶表示素子を耐熱性や耐衝撃性に優れたものにできるからである。

40

【0309】

上記紫外線硬化性液晶モノマーが示す液晶相としては、特に限定されず、例えばネマティック相、SmA相、SmC相を挙げることができる。

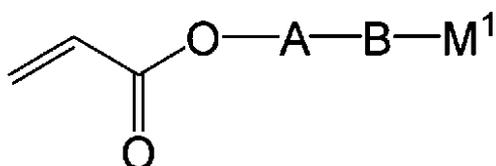
50

## 【0310】

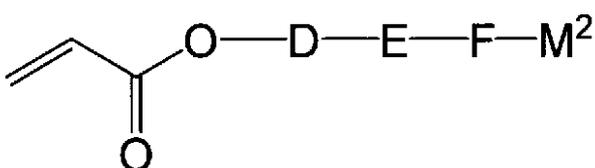
本実施態様に用いられる上記紫外線硬化性液晶モノマーとしては、例えば、下記式に示す化合物を挙げることができる。

## 【0311】

## 【化13】

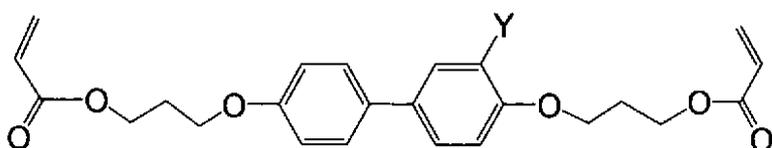


10



## 【0312】

## 【化14】



20

上記式において、A、B、D、EおよびFはベンゼン、シクロヘキサンまたはピリミジンを表し、これらはハロゲン等の置換基を有していてもよい。また、AおよびB、あるいはDおよびEは、アセチレン基、メチレン基、エステル基等の結合基を介して結合していてもよい。M<sup>1</sup>およびM<sup>2</sup>は、水素原子、炭素数3～9のアルキル基、炭素数3～9のアルコキシカルボニル基、またはシアノ基のいずれであってもよい。さらに、分子鎖末端のアクリロイルオキシ基とAまたはDとは、炭素数3～6のアルキレン基等のスペーサーを介して結合していてもよい。

30

## 【0313】

上記式において、Yは、水素、炭素数1～20のアルキル、炭素数1～20のアルケニル、炭素数1～20のアルキルオキシ、炭素数1～20のアルキルオキシカルボニル、ホルミル、炭素数1～20のアルキルカルボニル、炭素数1～20のアルキルカルボニルオキシ、ハロゲン、シアノまたはニトロを表す。

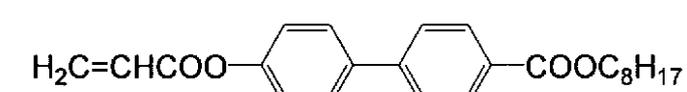
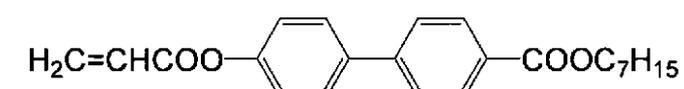
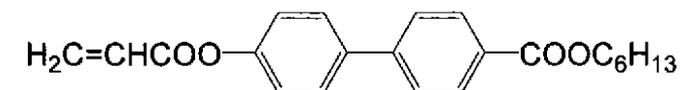
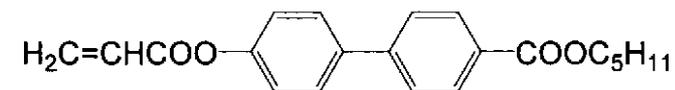
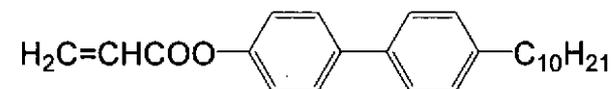
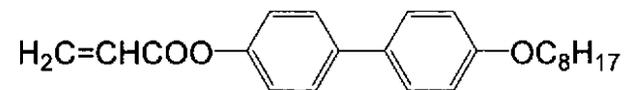
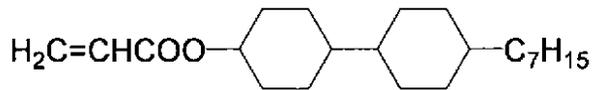
## 【0314】

上記式で示される化合物のなかでも、本実施態様において好適に用いられる具体的な化合物としては、下記式の化合物を例示することができる。

## 【0315】

40

【化 1 5】



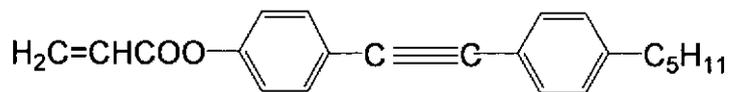
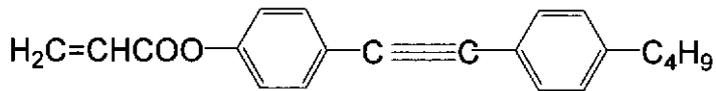
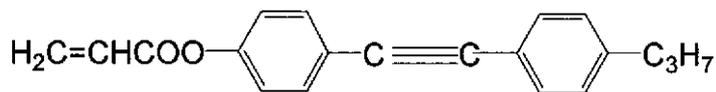
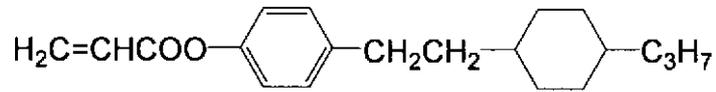
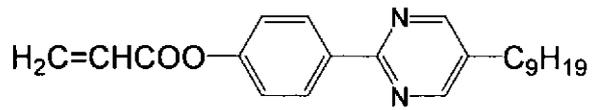
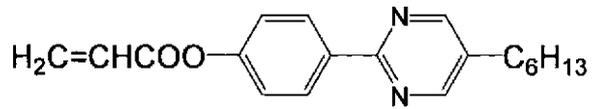
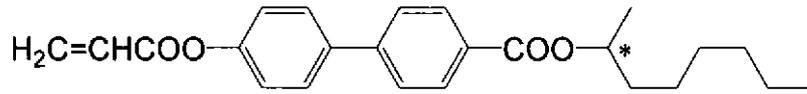
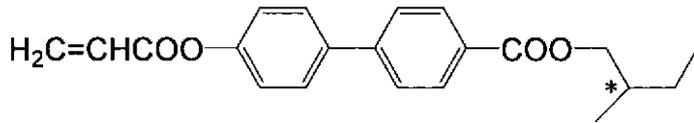
【 0 3 1 6 】

10

20

30

【化 1 6】



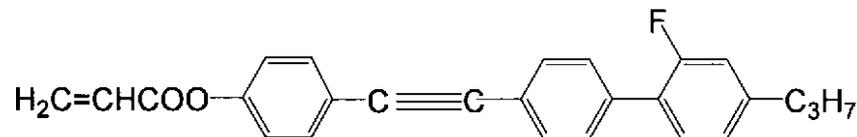
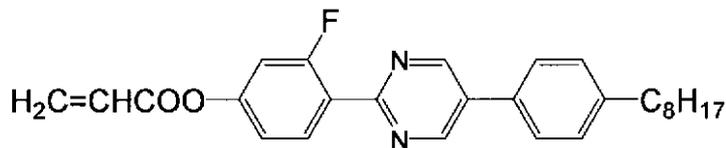
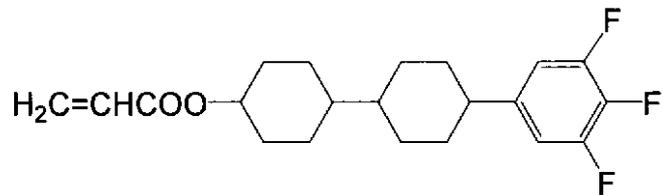
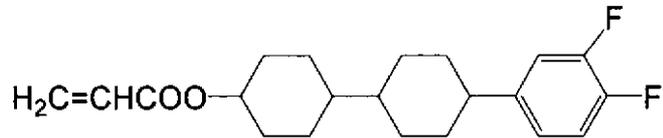
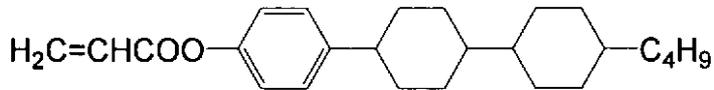
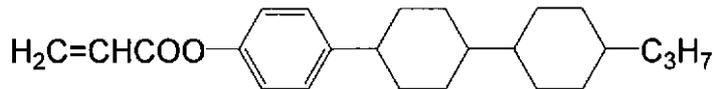
10

20

30

【 0 3 1 7 】

## 【化 17】



10

20

## 【0318】

(重合性モノマーの重合物)

本実施態様に用いられる重合性モノマーの重合物は、単一の重合性モノマーの重合物であってもよく、また2以上の異なる重合性モノマーの重合物であってもよい。2以上の異なる重合性モノマーの重合物とする場合は、例えば、上記紫外線硬化性液晶モノマーと他の紫外線硬化性樹脂モノマーとの重合物を例示することができる。

30

## 【0319】

重合性モノマーとして上記紫外線硬化性液晶モノマーを用いた場合、本実施態様に用いられる重合性モノマーの重合物としては、主鎖に液晶性を示す原子団を有することにより主鎖が液晶性を示す主鎖液晶型重合物であってもよく、また側鎖に液晶性を示す原子団を有することにより側鎖が液晶性を示す側鎖液晶型重合物であってもよい。なかでも本発明においては、側鎖液晶型重合物であることが好ましい。液晶性を示す原子団が側鎖に存在することにより当該原子団の自由度が高くなるため、液晶層において液晶性を示す原子団が配向しやすくなるからである。また、その結果として液晶層中の液晶材料の配向安定性を向上することができるからである。

40

## 【0320】

上記液晶層中における重合性モノマーの重合物の存在量は、上記液晶材料の配列安定性を所望の程度にできる範囲内であれば特に限定されないが、通常、液晶層中に0.5質量%~30質量%の範囲内が好ましく、特に1質量%~20質量%の範囲内が好ましく、中でも1質量%~10質量%の範囲内であることが好ましい。上記範囲よりも多いと、上記液晶材料の駆動電圧の増加や、応答速度の低下を生じる場合があるからである。また、上記範囲よりも少ないと上記液晶材料の配列安定性が不十分となり、本実施態様の液晶表示素子の耐熱性や耐衝撃性を損なってしまう可能性があるからである。

ここで、液晶層中における重合性モノマーの重合物の存在量は、液晶層中の単分子液晶を溶剤で洗い流した後、残存する重合性モノマーの重合物の重量を電子天秤で測定するこ

50

とによって求めた残存量と、上記液晶層の総質量とから算出することができる。

【0321】

(3) 液晶層

本実施態様に用いられる液晶層の厚みは、 $1.2\ \mu\text{m} \sim 3.0\ \mu\text{m}$ の範囲内であるのが好ましく、より好ましくは $1.3\ \mu\text{m} \sim 2.5\ \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $1.4\ \mu\text{m} \sim 2.0\ \mu\text{m}$ の範囲内である。液晶層の厚みが薄すぎるとコントラストが低下するおそれがあり、逆に液晶層の厚みが厚すぎると液晶材料が配向しにくくなる可能性があるからである。

【0322】

4. 液晶表示素子

本実施態様の液晶表示素子は、上記液晶表示素子用基板が備える減圧接着用隔壁部の内側が減圧されているものである。ここで、本実施態様における上記減圧接着用隔壁部内の減圧の程度としては、本実施態様の液晶表示素子において上記液晶表示素子用基板と上記TFT電極側基板との接着力を所望の範囲にすることができる程度であれば特に限定されるものではない。なかでも本実施態様においては上記減圧の程度が $0.00001\ \text{Torr} \sim 100\ \text{Torr}$ の範囲内であることが好ましく、特に $0.001\ \text{Torr} \sim 50\ \text{Torr}$ の範囲内であることが好ましく、さらには $0.05\ \text{Torr} \sim 10\ \text{Torr}$ の範囲内であることが好ましい。

ここで、上記減圧接着用隔壁部内の減圧の程度は、通常、本実施態様の液晶表示素子を製造する工程において、上記液晶表示素子用基板と、上記TFT電極側基板とを貼り合わせる際の気圧となる。このため、上記減圧の程度が上記範囲よりも低いと、本実施態様の液晶表示素子を作製する工程において液晶材料が揮発してしまう恐れがあるからである。また、上記範囲よりも高いと、液晶層中に空砲が入る可能性があるからである。

なお、上記減圧接着用隔壁部内の気圧を上記範囲にするには、本実施態様の液晶表示素子を製造する工程において、上記液晶表示素子用基板と、上記TFT電極側基板とを貼り合わせる際の気圧を上記範囲内とすればよい。

【0323】

本実施態様の液晶表示素子には、上記液晶表示素子用基板、TFT電極側基板、および、液晶層以外の他の構成を有するものであってもよい。このような他の構成としては特に限定されるものではなく、一般的に液晶表示装置に用いられる構成を用いることができる。

【0324】

また、上記液晶表示素子用基板およびTFT電極側基板としては、反応性液晶層が積層された配向層または対向配向層を有するものを用いることが好ましく、さらには両者の反応性液晶層を構成する反応性液晶は互いに組成が異なるものであることが好ましい。このような液晶表示素子用基板および液晶表示素子用TFT基板を用いることにより、例えば、上記液晶材料として強誘電性液晶を用いた場合に、ジグザグ欠陥、ヘアピン欠陥やダブルドメイン等の配向欠陥の発生を抑制し、単安定性の動作モードを実現することができるからである。

【0325】

本実施態様の液晶表示素子は、アクティブマトリックス方式により駆動させることが好ましく、さらにカラーフィルター方式またはフィールドシーケンシャルカラー方式を採用することによりカラーの液晶表示素子とすることができる。

【0326】

5. 液晶表示素子の製造方法

次に、本実施態様の液晶表示素子の製造方法について説明する。本実施態様の液晶表示素子の製造方法としては、上記構成を有する液晶表示素子を作製することが可能な方法であれば特に限定されるものではない。このような方法としては、例えば、上記液晶表示素子用基板の共通電極上に液晶材料を滴下することにより、液晶材料を充填する液晶充填工程と、上記液晶材料が充填された液晶表示素子用基板と、上記TFT電極側基板とを真空下において、上記減圧接着用隔壁部が上記対向配向層によって密封されるように貼り合わ

10

20

30

40

50

せる基板貼り合わせ工程と、上記液晶材料を配列させる液晶配列工程とを用いる方法を挙げることができる。

以下、本実施態様の液晶表示素子の製造方法の一例として、このような方法について説明する。

【0327】

(1) 液晶充填工程

まず、上記液晶充填工程について説明する。本工程は、上記液晶表示素子用基板の共通電極上に液晶材料を滴下することにより、液晶材料を充填する工程である。

【0328】

本工程において、上記共通電極上に液晶材料を滴下する方法としては所定量の液晶材料を滴下できる方法であれば特に限定されるものではない。このような方法としては、例えば、インクジェットヘッドを用いて液晶材料を滴下するインクジェット法、ディスペンサーを用いて液晶材料を滴下するディスペンサー法等の一般的にODF方式等によって液晶を滴下する際に用いられている方法を用いることができる。

10

【0329】

(2) 基板貼り合わせ工程

次に、上記基板貼り合わせ工程について説明する。本工程は、真空下において上記液晶材料が充填された液晶表示素子用基板と上記TFT電極側基板とを、上記液晶表示素子用基板が備える減圧接着用隔壁部が上記TFT電極側基板が備える対向配向層によって密封されるように貼り合わせる工程である。

20

【0330】

本工程において上記液晶表示素子用基板と、上記TFT電極側基板とを貼り合わせる方法としては、真空条件下において上記液晶表示素子用基板が備える減圧接着用隔壁部が上記TFT電極側基板が備える対向配向層によって密封されるように貼り合わせることができる方法であれば特に限定されるものではなく、一般的に液晶表示装置を製造する際に、基板を貼り合わせる方法として公知の方法を用いることができる。

【0331】

(3) 液晶配列工程

次に、上記液晶配列工程について説明する。本工程は、上記基板貼り合わせ工程により上記液晶表示素子用基板と、上記TFT電極側基板との間に封入された液晶材料を配列させる工程である。

30

【0332】

本工程において上記液晶材料を配列させる方法としては、上記液晶材料の種類に応じて上記液晶材料を所望の態様に配列できる方法であれば特に限定されるものではないが、通常、上記液晶材料を液晶相等方相転移温度以上まで加温した後、液晶相等方相転移温度以下に冷却する方法が用いられる。

【0333】

上記液晶材料として強誘電性液晶を用いた場合、上記強誘電性液晶はカイラルスメクチックC相の状態では液晶表示素子のスイッチング機能を果たすものであるため、本工程は上記強誘電性液晶をカイラルスメクチックC相の状態にする工程となる。本工程において、上記強誘電性液晶をこのように配列させる方法としては、上記強誘電性液晶をカイラルスメクチックC相の状態にできる方法であれば特に限定されるものではないが、通常、上記強誘電性液晶をカイラルスメクチックC相からネマチック相または等方相への転移温度以上に加温し、封入された強誘電性液晶を冷却することによりカイラルスメクチックC相とする方法が用いられる。

40

【0334】

C-1-2. 第2実施態様

次に、本態様の第2実施態様の液晶表示素子について説明する。本実施態様の液晶表示素子は、上記本発明の第2態様の液晶表示素子用基板が用いられたものである。すなわち、本実施態様の液晶表示素子は、上記本発明の第2態様の液晶表示素子用基板、および、

50

基板と、上記基板上に形成され、複数のＴＦＴ電極および上記ＴＦＴ電極に接続された画素電極を有するＴＦＴ電極層と、上記ＴＦＴ電極層上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層と、を有するＴＦＴ電極側基板が、上記配向層と上記対向配向層とが対向するように配置されており、上記減圧接着用撥水处理部と上記対向配向層との間を除く、上記液晶表示素子用基板およびＴＦＴ電極側基板の間に液晶材料を含有する液晶層が形成されているものであって、上記減圧接着用撥水处理部と上記対向配向層との間が減圧されていることを特徴とするものである。

#### 【 0 3 3 5 】

このような本実施態様の液晶表示素子について図を参照しながら説明する。図 2 9 は本実施態様の液晶表示素子の一例を示す概略図である。図 2 9 に例示するように本実施態様の液晶表示素子 5 0 は、液晶材料に対する配向規制力を有する配向層 6 が形成された構成を有する、本発明の第 2 態様の液晶表示素子用基板 1 0 b ' ' と、ＴＦＴ電極側基板 3 0 とが、上記配向層 6 と上記対向配向層 3 3 とが対向するように配置されており、減圧接着用撥水处理部 7 と上記対向配向層 3 3 との間を除く、上記液晶表示素子用基板 1 0 b ' ' およびＴＦＴ電極側基板 3 0 の間に液晶材料を含有する液晶層 9 1 が形成されているものである。

10

このような例において本実施態様の液晶表示素子 5 0 は、上記減圧接着用撥水处理部 7 と上記対向配向層 3 3 との間が減圧されていることを特徴とするものである。

ここで、上記ＴＦＴ側基板 3 0 は、基板 3 1 と、上記基板 3 1 上に形成され、複数のＴＦＴ電極 3 2 a および上記ＴＦＴ電極 3 2 a に接続された画素電極 3 2 b を有するＴＦＴ電極層 3 2 と、上記ＴＦＴ電極層 3 2 上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層 3 3 と、を有するものである。

20

#### 【 0 3 3 6 】

本実施態様の液晶表示素子は、上記本発明の第 2 態様の液晶表示素子用基板が用いられており、かつ、上記減圧接着用撥水处理部上には液晶層が形成されておらず、さらに、上記減圧接着用撥水处理部と上記対向配向層との間が減圧されていることにより、上記減圧接着用撥水处理部が形成されている部位を介して、上記液晶表示素子用基板と上記ＴＦＴ電極側基板とを密着することができる。このようなことから本実施態様によれば、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる。

#### 【 0 3 3 7 】

本実施態様の液晶表示素子は、少なくとも液晶表示素子用基板、ＴＦＴ電極側基板、および、液晶層を有するものであり、必要に応じて他の構成を有してもよいものである。

30

以下、本実施態様の液晶表示素子に用いられる各構成について順に説明する。

#### 【 0 3 3 8 】

##### 1 . 液晶表示素子用基板

まず、本実施態様に用いられる液晶表示素子用基板について説明する。本実施態様に用いられる液晶表示素子用基板は、上記本発明の第 2 態様の液晶表示素子用基板のうち、液晶材料に対する配向規制力を有する配向層が形成された構成を有するものである。

本実施態様の液晶表示素子は、上記液晶表示素子用基板として、このような構成を有する液晶表示素子用基板が用いられていることにより、所定の均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができるのである。

40

#### 【 0 3 3 9 】

ここで、本実施態様に用いられる液晶表示素子用基板については、上記「 A - 2 . 第 2 態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

#### 【 0 3 4 0 】

##### 2 . T F T 電極側基板

本実施態様に用いられるＴＦＴ電極側基板については上記「 C - 1 - 1 . 第 1 実施態様」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

#### 【 0 3 4 1 】

50

### 3. 液晶層

また、本実施態様に用いられる液晶層についても、上記「C-1-1. 第1実施態様」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

#### 【0342】

### 4. 液晶表示素子

本実施態様の液晶表示素子は、上記液晶表示素子用基板が備える減圧接着用撥水処理部と、上記TFT電極側基板が備える対向配向層との間が減圧されているものである。ここで、本実施態様における上記減圧接着用撥水処理部と上記対向配向層との間の減圧の程度としては、本実施態様の液晶表示素子において上記液晶表示素子用基板と上記TFT電極側基板との接着力を所望の範囲にすることができる程度であれば特に限定されるものではない。なかでも本実施態様においては上記減圧の程度が0.00001 Torr~100 Torrの範囲内であることが好ましく、特に0.001 Torr~50 Torrの範囲内であることが好ましく、さらには0.05 Torr~10 Torrの範囲内であることが好ましい。ここで、上記減圧接着用撥水処理部と上記対向配向層との間の減圧の程度は、通常、本実施態様の液晶表示素子を製造する工程において、上記液晶表示素子用基板と、上記TFT電極側基板とを貼り合わせる際の気圧となる。このため、上記減圧の程度が上記範囲よりも低いと、本実施態様の液晶表示素子を作製する工程において液晶材料が揮発してしまう恐れがあるからである。また、上記範囲よりも高いと、液晶層中に空泡が入る可能性があるからである。

10

なお、上記減圧接着用撥水処理部と、上記TFT電極側基板が備える対向配向層との間の気圧を上記範囲内にするには、本実施態様の液晶表示素子を製造する工程において、上記液晶表示素子用基板と、上記TFT電極側基板とを貼り合わせる際の気圧を上記範囲内とすればよい。

20

#### 【0343】

本実施態様の液晶表示素子には、上記液晶表示素子用基板、TFT電極側基板、および、液晶層以外の他の構成を有するものであってもよい。このような他の構成としては特に限定されるものではなく、一般的に液晶表示装置に用いられる構成を用いることができる。

#### 【0344】

また、上記液晶表示素子用基板およびTFT電極側基板としては、反応性液晶層が積層された配向層または対向配向層を有するものを用いることが好ましく、さらには両者の反応性液晶層を構成する反応性液晶は互いに組成が異なるものであることが好ましい。このような液晶表示素子用基板および液晶表示素子用TFT基板を用いることにより、例えば、上記液晶材料として強誘電性液晶を用いた場合に、ジグザグ欠陥、ヘアピン欠陥やダブルドメイン等の配向欠陥の発生を抑制し、単安定性の動作モードを実現することができるからである。

30

#### 【0345】

本実施態様の液晶表示素子は、アクティブマトリクス方式により駆動させることが好ましく、さらにカラーフィルタ方式またはフィールドシーケンシャルカラー方式を採用することによりカラーの液晶表示素子とすることができる。

40

#### 【0346】

### 5. 液晶表示素子の製造方法

次に、本実施態様の液晶表示素子の製造方法について説明する。本実施態様の液晶表示素子の製造方法としては、上記構成を有する液晶表示素子を作製することが可能な方法であれば特に限定されるものではない。このような方法としては、例えば、上記液晶表示素子用基板の上記液晶表示素子用基板の共通電極上に液晶材料を滴下することにより、上記共通電極の上記減圧接着用撥水処理部が形成されていない領域に液晶材料を充填する液晶充填工程と、上記液晶材料が充填された液晶表示素子用基板と、上記TFT電極側基板とを真空下において貼り合わせる基板貼り合わせ工程と、上記液晶材料を配列させる液晶配列工程とを用いる方法を挙げることができる。

50

以下、本実施態様の液晶表示素子の製造方法の一例として、このような方法について説明する。

【0347】

(1) 液晶充填工程

まず、上記液晶充填工程について説明する。本工程は、上記液晶表示素子用基板の共通電極上に液晶材料を滴下することにより、上記共通電極の上記減圧接着用撥水处理部が形成されていない領域に液晶材料を充填する工程である。

【0348】

本工程において、上記共通電極上に液晶材料を滴下する方法としては所定量の液晶材料を滴下できる方法であれば特に限定されるものではない。このような方法としては、上記「C-1-1. 第1実施態様」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

10

【0349】

(2) 基板貼り合わせ工程

次に、上記基板貼り合わせ工程について説明する。本工程は、真空下において上記液晶材料が充填された液晶表示素子用基板と上記TFT電極側基板とを貼り合わせる工程である。

本工程において上記液晶表示素子用基板と、上記TFT電極側基板とを貼り合わせる方法としては、特に限定されるものではなく、一般的に液晶表示装置を製造する際に、基板を貼り合わせる方法として公知の方法を用いることができる。

20

【0350】

(3) 液晶配列工程

次に、上記液晶配列工程について説明する。本工程は、上記基板貼り合わせ工程により上記液晶表示素子用基板と、上記TFT電極側基板との間に封入された液晶材料を配列させる工程である。

ここで、本工程において液晶材料を配列させる方法としては、上記「C-1-1. 第1実施態様」の項において説明した方法と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0351】

C-2. 第2態様の液晶表示素子

次に、本発明の第2態様の液晶表示素子について説明する。本態様の液晶表示素子は、上記本発明に係る液晶表示素子用TFT基板が用いられたものである。ここで、本態様の液晶表示素子は、さらに上記本発明の第1態様の液晶表示素子用TFT基板が用いられた実施態様(第1実施態様)と、上記本発明の第2態様の液晶表示素子用TFT基板が用いられた実施態様(第2実施態様)と、に分けることができる。したがって、以下、各実施態様に分けて本態様の液晶表示素子について説明する。

30

【0352】

C-2-1. 第1実施態様

まず、本態様の第1実施態様の液晶表示素子について説明する。本実施態様の液晶表示素子は、上記本発明の第1態様の液晶表示素子用TFT基板が用いられたものである。すなわち、本実施態様の液晶表示素子は、上記本発明の第1態様の液晶表示素子用TFT基板、および、基板と、上記基板上に形成された共通電極と、上記共通電極上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層と、を有する対向基板が、上記配向層と上記対向配向層とが対向するように配置されており、上記液晶表示素子用TFT基板および対向基板の間に液晶材料を含有する液晶層が形成されたものであって、上記液晶表示素子用TFT基板が備える上記減圧接着用隔壁部が上記対向配向層によって密封されており、かつ、上記減圧接着用隔壁部の内側が減圧されていることを特徴とするものである。

40

【0353】

このような本実施態様の液晶表示素子について図を参照しながら説明する。図30は本実施態様の液晶表示素子の一例を示す概略図である。図30に例示するように本実施態様の液晶表示素子60は、液晶材料に対する配向規制力を有する配向層24が形成された構

50

成を有する、本発明の第1態様の液晶表示素子用TFT基板20a'と、対向基板70とが配向層24と対向配向層73とが対向するように配置されており、液晶表示素子用TFT基板20a'と、対向基板70との間に、液晶材料を含有する液晶層91が形成された構成を有するものである。

このような例において、上記液晶表示素子用TFT基板20a'が備える減圧接着用隔壁部23が上記対向配向層73によって密封されており、かつ、上記減圧接着用隔壁部23の内側が減圧されていることを特徴とするものである。

ここで、上記対向基板70は、基板71と、上記基板71上に形成された共通電極72と、上記共通電極72に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層73と、を有するものである。

また、図30に例示するように、本態様の液晶表示素子60には、上記液晶層91を封止するためのシール剤92が用いられていてもよい。

#### 【0354】

本実施態様の液晶表示素子は、上記本発明に係る液晶表示素子用TFT基板が用いられており、かつ、上記液晶表示素子用TFT基板が備える上記減圧接着用隔壁部が上記対向配向層によって密封されており、さらに、上記減圧接着用隔壁部の内側が減圧されていることにより、上記減圧接着用隔壁部を介して、上記液晶表示素子用TFT基板と上記対向基板とを密着することができる。このようなことから本実施態様によれば、基板が均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができる。

#### 【0355】

本実施態様の液晶表示素子は、少なくとも上記液晶表示素子用TFT基板、対向基板および液晶層を有するものであり、必要に応じて他の構成を有してもよいものである。

以下、本実施態様の液晶表示装置に用いられる各構成について順に説明する。

#### 【0356】

##### 1. 液晶表示素子用TFT基板

まず、本実施態様に用いられる液晶表示素子用TFT基板について説明する。本実施態様に用いられる液晶表示素子用TFT基板は、上記本発明の第1態様の液晶表示素子用TFT基板のうち、液晶材料に対する配向規制力を有する配向層が形成された構成を有するものである。

本実施態様の液晶表示素子は、上記液晶表示素子用TFT基板としてこのような構成を有する本発明の第1態様の液晶表示素子用TFT基板が用いられていることにより、均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができるのである。

#### 【0357】

ここで、本実施態様に用いられる液晶表示素子用TFT基板については、上記「B-1. 第1態様の液晶表示素子用TFT基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

#### 【0358】

##### 2. 対向基板

次に、本実施態様に用いられる対向基板について説明する。本実施態様に用いられる対向基板は基板と、上記基板上に形成された共通電極と、上記共通電極上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層と、を有するものである。

ここで、上記対向基板に用いられる上記基板、共通電極および対向配向層については、それぞれ本発明に係る液晶表示素子用基板に用いられる基板、共通電極および配向層として、上記「A-1. 第1態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

#### 【0359】

本実施態様に用いられる対向基板は、上記基板、共通電極および対向配向層以外に他の構成を有するものであってもよい。このような他の構成としては、本実施態様の液晶表示素子に求める機能に応じて、所望の機能を有する構成を用いることができる。なかでも上記対向基板に好適に用いられる上記他の構成としては、上記基板と上記共通電極との間に

10

20

30

40

50

形成され、複数の着色層を備えるカラーフィルター層を挙げることができる。このようなカラーフィルター層が形成されていることにより、本実施態様の液晶表示素子をカラーフィルター方式によるカラー表示に適したものにすることができる。

#### 【0360】

本実施態様に用いられる対向基板が、上記カラーフィルター層を有する態様について図を参照しながら説明する。図31は上記カラーフィルター層を有する対向基板が用いられた本実施態様の液晶表示素子の一例を示す概略図である。図31に例示するように、本実施態様の液晶表示素子60'は、対向基板70'として基板71と共通電極72との間に、複数の着色層を有するカラーフィルター層74が形成されたものであってもよい。

また、図31に例示するように、上記対向基板70'として、遮光部を有するカラーフィルター層74を有するものを用いる場合、本実施態様の液晶表示素子60'においては、上記減圧接着用隔壁部23が、上記遮光部上に配置されていることが好ましい。

#### 【0361】

なお、本実施態様に用いられる上記カラーフィルター層としては、上記「A-1.第1態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

#### 【0362】

### 3. 液晶層

次に、本実施態様に用いられる液晶層について説明する。本実施態様に用いられる液晶層は液晶材料を含有するものである。

ここで、本実施態様に用いられる液晶層については、上記「C-1:第1態様の液晶表示素子」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

#### 【0363】

### 4. 液晶表示素子

本実施態様の液晶表示素子は、上記液晶表示素子用TFT基板が備える減圧接着用隔壁部の内側が減圧されているものである。ここで、本実施態様における上記減圧接着用隔壁部内の減圧の程度としては、本実施態様の液晶表示素子において上記液晶表示素子用TFT基板と上記対向基板との接着力を所望の範囲にすることができる程度であれば特に限定されるものではない。なかでも本実施態様においては上記減圧の程度が0.00001 Torr~100 Torrの範囲内であることが好ましく、特に0.001 Torr~50 Torrの範囲内であることが好ましく、さらには0.05 Torr~10 Torrの範囲内であることが好ましい。ここで、上記減圧接着用隔壁部内の気圧は、通常、本実施態様の液晶表示素子を製造する工程において、上記液晶表示素子用TFT基板と、上記対向基板とを貼り合わせる際の気圧となる。このため、上記減圧の程度が上記範囲よりも低いと、本実施態様の液晶表示素子を作製する工程において液晶材料が揮発してしまう恐れがあるからである。また、上記範囲よりも高いと、液晶層中に空泡が入る可能性があるからである。

なお、上記減圧接着用隔壁部内の気圧を上記範囲内にするには、本実施態様の液晶表示素子を製造する工程において、上記液晶表示素子用TFT基板と、上記対向基板とを貼り合わせる際の気圧を上記範囲内とすればよい。

#### 【0364】

本実施態様の液晶表示素子には、上記液晶表示素子用TFT基板、対向基板、および、液晶層以外の他の構成を有するものであってもよい。このような他の構成としては特に限定されるものではなく、一般的に液晶表示装置に用いられる構成を用いることができる。

#### 【0365】

また、上記液晶表示素子用TFT基板および対向基板としては、反応性液晶層が積層された配向層を有するものを用いることが好ましく、さらには両者の反応性液晶層を構成する反応性液晶は互いに組成が異なるものであることが好ましい。このような液晶表示素子用TFT基板および対向基板を用いることにより、例えば、上記液晶材料として強誘電性液晶を用いた場合に、ジグザグ欠陥、ヘアピン欠陥やダブルドメイン等の配向欠陥の発生

10

20

30

40

50

を抑制し、単安定性の動作モードを実現することができるからである。

【0366】

本実施態様の液晶表示素子は、アクティブマトリックス方式により駆動させることが好ましく、さらにカラーフィルタ方式またはフィールドシーケンシャルカラー方式を採用することによりカラーの液晶表示素子とすることができる。

【0367】

5. 液晶表示素子の製造方法

次に、本実施態様の液晶表示素子の製造方法について説明する。本実施態様の液晶表示素子の製造方法としては、上記構成を有する液晶表示素子を作製することが可能な方法であれば特に限定されるものではない。このような方法としては、例えば、上記液晶表示素子用TFT基板のTFT電極層上に液晶材料を滴下することにより、液晶材料を充填する液晶充填工程と、上記液晶材料が充填された液晶表示素子用TFT基板と、上記対向基板とを真空下において貼り合わせる基板貼り合わせ工程と、上記液晶材料を配列させる液晶配列工程とを用いる方法を挙げることができる。

10

以下、本実施態様の液晶表示素子の製造方法の一例として、このような方法について説明する。

【0368】

(1) 液晶充填工程

まず、上記液晶充填工程について説明する。本工程は、上記液晶表示素子用TFT基板が有するTFT電極層上に液晶材料を滴下することにより、上記TFT電極層上に液晶材料を充填する工程である。

20

ここで、本工程において上記TFT電極層上に液晶材料を充填する方法としては、上記「C-1：第1態様の液晶表示素子」の項において液晶表示素子用基板の共通電極上に液晶材料を充填する方法として説明した方法と同様であるためここでの説明は省略する。

【0369】

(2) 基板貼り合わせ工程

次に、上記基板貼り合わせ工程について説明する。本工程は、上記液晶充填工程により、液晶材料が充填された液晶表示素子用TFT基板と、上記対向基板とを真空下において貼り合わせる工程である。

ここで、本工程において上記液晶表示素子用TFT基板と、上記対向基板とを貼り合わせる方法としては、上記「C-1：第1態様の液晶表示素子」の項において説明した方法と同様であるためここでの説明は省略する。

30

【0370】

(3) 液晶配列工程

次に、上記液晶配列工程について説明する。本工程は、上記基板貼り合わせ工程により上記液晶表示素子用TFT基板と、上記対向基板との間に封入された液晶材料を配列させる工程である。

本工程において、上記液晶材料を配列させる方法としては、上記「C-1：第1態様の液晶表示素子」の項において説明した方法と同様の方法を用いることができる。

【0371】

40

C-2-2. 第2実施態様

次に、本態様の第2実施態様の液晶表示素子について説明する。本実施態様の液晶表示素子は、上記本発明の第2態様の液晶表示素子用TFT基板が用いられたものである。すなわち、本実施態様の液晶表示素子は、上記本発明の第2態様の液晶表示素子用TFT基板、および、基板と、上記基板上に形成された共通電極と、上記共通電極上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層と、を有する対向基板が、上記配向層と上記対向配向層とが対向するように配置されており、上記減圧接着用撥水处理部と上記対向配向層との間を除く、上記液晶表示素子用TFT基板および対向基板の間に液晶材料を含有する液晶層が形成されているものであって、上記減圧接着用撥水处理部と上記対向配向層との間が減圧されていることを特徴とするものである。

50

## 【0372】

このような本実施態様の液晶表示素子について図を参照しながら説明する。図32は、本実施態様の液晶表示素子の一例を示す概略図である。図32に例示するように本実施態様の液晶表示素子80は、液晶材料に対する配向規制力を有する配向層24が形成された構成を有する、本発明の第2態様の液晶表示素子用TF T基板20b'と、対向基板70とが配向層24と対向配向層73とが対向するように配置されており、上記減圧接着用撥水处理部26と上記対向配向層73との間を除く、上記液晶表示素子用TF T基板20b'および対向基板70の間に液晶材料を含有する液晶層91が形成されたものである。

このような例において、本実施態様の液晶表示素子80は、上記減圧接着用撥水处理部26と上記対向配向層73との間が減圧されていることを特徴とするものである。

ここで、上記対向基板70は、基板71と、上記基板71上に形成された共通電極72と、上記共通電極72に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層73と、を有するものである。

また図32に例示するように、本態様の液晶表示素子80には、上記液晶層91を封止するためのシール剤92が用いられていてもよい。

## 【0373】

本実施態様の液晶表示素子は、少なくとも上記液晶表示素子用TF T基板、対向基板および液晶層を有するものであり、必要に応じて他の構成を有してもよいものである。

以下、本実施態様の液晶表示装置に用いられる各構成について順に説明する。

## 【0374】

## 1. 液晶表示素子用TF T基板

まず、本実施態様に用いられる液晶表示素子用TF T基板について説明する。本実施態様に用いられる液晶表示素子用TF T基板は、上記本発明の第2態様の液晶表示素子用TF T基板のうち、液晶材料に対する配向規制力を有する配向層が形成された構成を有するものである。

本実施態様の液晶表示素子は、上記液晶表示素子用TF T基板としてこのような構成を有する本発明の第2態様の液晶表示素子用TF T基板が用いられていることにより、均一なセルギャップで強固に接着された液晶表示素子を得ることができるのである。

## 【0375】

ここで、本実施態様に用いられる液晶表示素子用TF T基板については、上記「B-2. 第2態様の液晶表示素子用TF T基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

## 【0376】

## 2. 対向基板

本実施態様に用いられる対向基板について説明する。本実施態様に用いられる対向基板は基板と、上記基板上に形成された共通電極と、上記共通電極上に形成され、液晶材料に対する配向規制力を有する対向配向層とを有するものである。

## 【0377】

本実施態様に用いられる対向基板は、上記基板、共通電極および対向配向層以外に他の構成を有するものであってもよい。このような他の構成としては、本実施態様の液晶表示素子に求める機能に応じて、所望の機能を有する構成を用いることができる。なかでも上記対向基板に好適に用いられる上記他の構成としては、上記基板と上記共通電極との間に形成され、複数の着色層を備えるカラーフィルター層を挙げることができる。このようなカラーフィルター層が形成されていることにより、本実施態様の液晶表示素子をカラーフィルター方式によるカラー表示に適したものにすることができる。

## 【0378】

本実施態様に用いられる対向基板が、上記カラーフィルター層を有する態様について図を参照しながら説明する。図33は上記カラーフィルター層を有する対向基板が用いられた本実施態様の液晶表示素子の一例を示す概略図である。図33に例示するように、本実施態様の液晶表示素子80'は、対向基板70'として基板71と共通電極72との間に

10

20

30

40

50

、複数の着色層を有するカラーフィルター層74が形成されたものであってもよい。

また、図33に例示するように、上記対向基板70'として、遮光部を有するカラーフィルター層74を有するものを用いる場合、本実施態様の液晶表示素子80'においては、上記減圧接着用減圧処理部26が、上記遮光部上に配置されていることが好ましい。

【0379】

なお、本実施態様に用いられる上記カラーフィルター層としては、上記「A-1.第1態様の液晶表示素子用基板」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0380】

本実施態様に用いられる対向基板に関する上記以外の事項については、上記「C-2-1.第1実施態様」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

10

【0381】

### 3. 液晶層

本実施態様に用いられる液晶層については、上記「C-1:第1態様の液晶表示素子」の項において説明したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0382】

### 4. 液晶表示素子

本実施態様の液晶表示素子は、上記液晶表示素子用TFT基板が備える減圧接着用撥水処理部と、上記対向基板が備える対向配向層との間が減圧されているものである。ここで、本実施態様における上記減圧接着用撥水処理部と上記対向配向層との間の減圧の程度としては、本実施態様の液晶表示素子において上記液晶表示素子用TFT基板と上記対向基板との接着力を所望の範囲にすることができる程度であれば特に限定されるものではない。なかでも本実施態様においては上記減圧の程度が0.00001 Torr~100 Torrの範囲内であることが好ましく、特に0.001 Torr~50 Torrの範囲内であることが好ましく、さらには0.05 Torr~10 Torrの範囲内であることが好ましい。ここで、上記減圧接着用撥水処理部と上記対向配向層との間の減圧の程度、通常、本実施態様の液晶表示素子を製造する工程において、上記液晶表示素子用TFT基板と、上記対向基板とを貼り合わせる際の気圧となる。このため、上記減圧の程度が上記範囲よりも低いと、本実施態様の液晶表示素子を作製する工程において液晶材料が揮発してしまう恐れがあるからである。また、上記範囲よりも高いと、液晶層中に空砲が入る可能性があるからである。

20

30

なお、上記液晶表示素子用TFT基板が備える減圧接着用撥水処理部と、上記対向基板が備える対向配向層との間の気圧を上記範囲内にするには、本実施態様の液晶表示素子を製造する工程において、上記液晶表示素子用TFT基板と、上記対向基板とを貼り合わせる際の気圧を上記範囲内とすればよい。

【0383】

本実施態様の液晶表示素子には、上記液晶表示素子用TFT基板、対向基板、および、液晶層以外の他の構成を有するものであってもよい。このような他の構成としては特に限定されるものではなく、一般的に液晶表示装置に用いられる構成を用いることができる。

40

【0384】

また、上記液晶表示素子用TFT基板および対向基板としては、反応性液晶層が積層された配向層を有するものを用いることが好ましく、さらには両者の反応性液晶層を構成する反応性液晶は互いに組成が異なるものであることが好ましい。このような液晶表示素子用TFT基板および対向基板を用いることにより、例えば、上記液晶材料として強誘電性液晶を用いた場合に、ジグザグ欠陥、ヘアピン欠陥やダブルドメイン等の配向欠陥の発生を抑制し、単安定性の動作モードを実現することができるからである。

【0385】

本実施態様の液晶表示素子は、アクティブマトリクス方式により駆動させることが好ましく、さらにカラーフィルタ方式またはフィールドシーケンシャルカラー方式を採用す

50

ることによりカラーの液晶表示素子とすることができる。

【0386】

#### 5. 液晶表示素子の製造方法

次に、本実施態様の液晶表示素子の製造方法について説明する。本実施態様の液晶表示素子の製造方法としては、上記構成を有する液晶表示素子を作製することが可能な方法であれば特に限定されるものではない。このような方法としては、例えば、上記液晶表示素子用TFT基板のTFT電極層上に液晶材料を滴下することにより、上記TFT電極層上の上記減圧接着用撥水处理部が形成された部位以外の領域に液晶材料を充填する液晶充填工程と、上記液晶材料が充填された液晶表示素子用TFT基板と、上記対向基板とを真空下において貼り合わせる基板貼り合わせ工程と、上記液晶材料を配列させる液晶配列工程とを用いる方法を挙げることができる。

10

以下、本実施態様の液晶表示素子の製造方法の一例として、このような方法について説明する。

【0387】

#### (1) 液晶充填工程

まず、上記液晶充填工程について説明する。本工程は、上記液晶表示素子用TFT基板が有するTFT電極層上に液晶材料を滴下することにより、上記TFT電極層上の上記減圧接着用撥水处理部が形成された部位以外の領域に液晶材料を充填する工程である。

ここで、本工程において上記TFT電極層上に液晶材料を充填する方法としては、上記「C-1：第1態様の液晶表示素子」の項において液晶表示素子用基板の共通電極上に液晶材料を充填する方法として説明した方法と同様であるためここでの説明は省略する。

20

【0388】

#### (2) 基板貼り合わせ工程

次に、上記基板貼り合わせ工程について説明する。本工程は、上記液晶充填工程により、液晶材料が充填された液晶表示素子用TFT基板と、上記対向基板とを真空下において貼り合わせる工程である。

ここで、本工程において上記液晶表示素子用TFT基板と、上記対向基板とを貼り合わせる方法としては、上記「C-1：第1態様の液晶表示素子」の項において説明した方法と同様であるためここでの説明は省略する。

30

【0389】

#### (3) 液晶配列工程

次に、上記液晶配列工程について説明する。本工程は、上記基板貼り合わせ工程により上記液晶表示素子用TFT基板と、上記対向基板との間に封入された液晶材料を配列させる工程である。

本工程において、上記液晶材料を配列させる方法としては、上記「C-1：第1態様の液晶表示素子」の項において説明した方法と同様の方法を用いることができる。

【0390】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

40

【実施例】

【0391】

以下、実施例を示すことにより、本発明をより具体的に説明する。

【0392】

(液晶表示素子用TFT基板1の作製)

TFT電極層が形成されたガラス基板をよく洗浄し、このガラス基板上に透明レジスト(商品名:NN780、JSR社製)をスピンコートして、減圧乾燥し、90で3分間プリベークを行った。

次いで、100mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線でマスク露光し、無機アルカリ溶液で現像を行い、230で30分間ポストベークを行った。

50

これにより、図34に示されるパターン状の高さ1.5 $\mu$ mの減圧接着用隔壁部を形成した。

【0393】

次に、上記減圧接着用隔壁部を形成した基板の上に、光二量化反応型の光配向膜材料（商品名：ROP-102、ロリックテクノロジー社製）の2質量%シクロペンタノン溶液をスピコートし、130で10分間乾燥した後、直線偏光紫外線を約100mJ/cm<sup>2</sup>照射し、配向処理を行った。

【0394】

（対向基板1の作製）

共通電極としてITO電極が形成されたガラス基板をよく洗浄し、このガラス基板の上に、光二量化反応型の光配向膜材料（商品名：ROP-103、ロリックテクノロジー社製）の2質量%シクロペンタノン溶液をスピコートし、130で10分間乾燥した後、直線紫外線偏光を約100mJ/cm<sup>2</sup>照射し、配向処理を行った。

【0395】

（TFT電極側基板1の作製）

TFT電極層が形成されたガラス基板をよく洗浄し、このガラス基板の上に透明レジスト（商品名：NN780、JSR社製）をスピコートして、減圧乾燥し、90で3分間プリベークを行った。

次いで、100mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線でマスク露光し、無機アルカリ溶液で現像を行い、230で30分間ポストベークを行った。これにより、図35に示されるパターン状の高さ1.5 $\mu$ mのスペーサーを形成した。

【0396】

上記スペーサーを形成した基板の上に、光二量化反応型の光配向膜材料（商品名：ROP-102、ロリックテクノロジー社製）の2質量%シクロペンタノン溶液をスピコートし、130で10分間乾燥した後、直線偏光紫外線を約100mJ/cm<sup>2</sup>照射し、配向処理を行った。

【0397】

（液晶表示素子用TFT基板2の作製）

TFT電極層が形成されたガラス基板をよく洗浄し、このガラス基板の上に透明レジスト（商品名：NN780、JSR社製）をスピコートして、減圧乾燥し、90で3分間プリベークを行った。

次いで、100mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線でマスク露光し、無機アルカリ溶液で現像を行い、230で30分間ポストベークを行った。これにより、ストライプ状の高さ1.5 $\mu$ mのスペーサーを形成した。

【0398】

次いで、イソプロピルアルコール3g、オルガノシロキサン（東芝シリコーン製、TSL8113）0.4g、フルオロアルコキシシランMF-160E（トーケムプロダクツ製）0.3g、光触媒無機コーティング剤ST-K01（石原産業株式会社製）2gを混合した。この溶液を上記スペーサーを形成した基板上全面に塗布した。これを乾燥し加水分解、重縮合反応を進行させ、光触媒がオルガノポリシロキサン中に強固に固定された、膜厚0.1 $\mu$ mの透明な層を形成した。

【0399】

次いで、所定のフォトマスクを用いて、図35に示されるパターン状に光触媒含有層に紫外線を照射した。紫外線照射は、大日本スクリーン株式会社製UV露光機MA-1200DUVを用い、23.6mW/cm<sup>2</sup>の照度で3分間照射した。紫外線の照射により光触媒含有層の所定の領域に減圧接着用撥水処理部を形成した。

【0400】

次に、上記光触媒含有層上に、光二量化反応型の光配向膜材料（商品名：ROP-102、ロリックテクノロジー社製）の2質量%シクロペンタノン溶液をスピコートし、130で10分間乾燥した後、直線偏光紫外線を約100mJ/cm<sup>2</sup>照射し、配向処理

10

20

30

40

50

を行った。

【0401】

(液晶表示素子用基板1の作製)

共通電極としてITO電極が形成されたガラス基板をよく洗浄し、このガラス基板上に透明レジスト(商品名:NN780、JSR社製)をスピンコートして、減圧乾燥し、90で3分間プリベークを行った。

次いで、100mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線でマスク露光し、無機アルカリ溶液で現像を行い、230で30分間ポストベークを行った。これにより、図34に示されるパターン状の高さ1.5μmの減圧接着用隔壁部を形成した。

【0402】

次に、上記減圧接着用隔壁部を形成した基板上に、光二量反応型の光配向膜材料(商品名:ROP-102、ロリックテクノロジー社製)の2質量%シクロペンタノン溶液をスピンコートし、130で10分間乾燥した後、直線偏光紫外線を約100mJ/cm<sup>2</sup>照射し、配向処理を行った。

【0403】

(TFT電極側基板2の作製)

TFT電極層が形成されたガラス基板をよく洗浄し、このガラス基板上に、光二量反応型の光配向膜材料(商品名:ROP-103、ロリックテクノロジー社製)の2質量%シクロペンタノン溶液をスピンコートし、130で10分間乾燥した後、直線紫外線偏光を約100mJ/cm<sup>2</sup>照射し、配向処理を行った。

【0404】

(対向基板2の作製)

共通電極としてITO電極が形成されたガラス基板をよく洗浄し、このガラス基板上に透明レジスト(商品名:NN780、JSR社製)をスピンコートして、減圧乾燥し、90で3分間プリベークを行なった。

次いで、100mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線でマスク露光し、無機アルカリ溶液で現像を行い、230で30分間ポストベークを行った。これにより、図35に示されるパターン状の高さ1.5μmのスペーサーを形成した。

【0405】

上記スペーサーを形成した基板上に、光二量反応型の光配向膜材料(商品名:ROP-102、ロリックテクノロジー社製)の2質量%シクロペンタノン溶液をスピンコートし、130で10分間乾燥した後、直線偏光紫外線を約100mJ/cm<sup>2</sup>照射し、配向処理を行った。

【0406】

(液晶表示素子用基板2の作製)

共通電極としてITO電極が形成されたガラス基板をよく洗浄し、このガラス基板上に透明レジスト(商品名:NN780、JSR社製)をスピンコートして、減圧乾燥し、90で3分間プリベークを行った。

次いで、100mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線でマスク露光し、無機アルカリ溶液で現像を行い、230で30分間ポストベークを行った。これにより、ストライプ状の高さ1.5μmのスペーサーを形成した。

【0407】

次に、イソプロピルアルコール3g、オルガノシロキサン(東芝シリコン製、TSL8113)0.4g、フルオロアルコキシシランMF-160E(トーケムプロダクツ製)0.3g、光触媒無機コーティング剤ST-K01(石原産業株式会社製)2gを混合した。この溶液をスペーサーを形成した基板上全面に塗布した。これを乾燥し加水分解、重縮合反応を進行させ、光触媒がオルガノポリシロキサン中に強固に固定された、膜厚0.1μmの透明な層を形成した。

【0408】

次いで、所定のフォトマスクを用いて、図35に示されるパターン状に光触媒含有層に

10

20

30

40

50

紫外線を照射した。紫外線照射は、大日本スクリーン株式会社製UV露光機MA-1200DUVを用い、 $23.6 \text{ mW/cm}^2$ の照度で3分間照射した。紫外線の照射により光触媒含有層の所定の領域に減圧接着用撥水処理部を形成した。

#### 【0409】

次に、光触媒含有層上に、光二量化反応型の光配向膜材料（商品名：ROP-102、ロリックテクノロジー社製）の2質量%シクロペンタノン溶液をスピコートし、130で10分間乾燥した後、直線偏光紫外線を約 $100 \text{ mJ/cm}^2$ 照射し、配向処理を行った。

#### 【0410】

##### (1) 実施例1

真空チャンバー内に配置したホットプレートを100に加熱して、このホットプレート上に液晶表示素子用TF T基板1を配置し、100に加熱したディスペンサーを用いて、強誘電性液晶（商品名：R2301、AZエレクトロニックマテリアルズ社製）を塗布した。次に、対向基板1を、吸着プレートで吸着し、液晶表示素子用TF T基板1および対向基板1をそれぞれの配向処理方向が平行になるように対向させた。そして、真空チャンバー内が10 Torrになるように排気を行った状態で、両基板を密着させ、一定の圧力をかけた後、真空チャンバー内を常圧に戻した。その際、2つの基板は離れることなく接着状態になった。その後、強誘電性液晶を室温まで徐冷することにより、液晶表示素子を作製した。

#### 【0411】

作製した液晶表示素子について偏光顕微鏡で強誘電性液晶の配向状態を観察したところ、表示領域全体で均一なモノドメイン配向が得られた。この液晶パネルを偏光板のクロスニコル下に置き、先端径が1 cmの棒により荷重100 gで表示部の中央を押したところ、棒先の周囲に表示色の変化や液晶配向の乱れはみられなかった。

#### 【0412】

##### (2) 比較例1

真空チャンバー内に配置したホットプレートを100に加熱して、このホットプレート上にTF T電極側基板1を配置し、100に加熱したディスペンサーを用いて、強誘電性液晶（商品名：R2301、AZエレクトロニックマテリアルズ社製）を塗布した。次に、対向基板1を、吸着プレートで吸着し、TF T電極側基板1および対向基板1をそれぞれの配向処理方向が平行になるように対向させた。そして、真空チャンバー内が10 Torrになるように排気を行った状態で、両基板を密着させ、一定の圧力をかけた後、真空チャンバー内を常圧に戻した。その際2つの基板は接着状態にはならず剥がれが起った。

#### 【0413】

##### (3) 実施例2

真空チャンバー内に配置したホットプレートを100に加熱して、このホットプレート上に液晶表示素子用TF T基板2を配置し、100に加熱したディスペンサーを用いて、強誘電性液晶（商品名：R2301、AZエレクトロニックマテリアルズ社製）を塗布した。このとき強誘電性液晶は露光部分に濡れ広がり、未露光部分にはみ出すことはなかった。

#### 【0414】

次に、対向基板1を、100に加熱した吸着プレートで吸着し、液晶表示素子用TF T基板2および対向基板1をそれぞれの配向処理方向が平行になるように対向させた。そして、両基板間が十分減圧になるように、真空チャンバーの排気を行った状態で、両基板を密着させ、一定の圧力をかけた後、真空チャンバー内を常圧に戻した。その後、強誘電性液晶を室温まで徐冷することにより、液晶表示素子を作製した。

#### 【0415】

作製した液晶表示装置について、偏光顕微鏡で強誘電性液晶の配向状態を観察したところ、表示領域全体で均一なモノドメイン配向が得られた。この液晶パネルを偏光板のクロ

10

20

30

40

50

スニコル下に置き、先端径が1 cmの棒により荷重100 gで表示部の中央を押したところ、棒先の周囲に表示色の变化や液晶配向の乱れはみられなかった。

尚、光触媒含有層については、紫外線露光しない場合の水の接触角は142°、露光後、親水性となった際の水の接触角は10°以下であった。

#### 【0416】

##### (4) 実施例3

真空チャンバー内に配置したホットプレートを100℃に加熱して、このホットプレート上に液晶表示素子用基板1を配置し、100℃に加熱したディスペンサーを用いて、強誘電性液晶(商品名: R2301、AZエレクトロニックマテリアルズ社製)を塗布した。次に、TFTE電極側基板2を、吸着プレートで吸着し、液晶表示素子用基板1およびTFTE電極側基板2をそれぞれの配向処理方向が平行になるように対向させた。そして、真空チャンバー内が10 Torrになるように排気を行った状態で、両基板を密着させ、一定の圧力をかけた後、真空チャンバー内を常圧に戻した。その際2つの基板は離れることなく接着状態になった。その後、強誘電性液晶を室温まで徐冷することにより、液晶表示素子を作製した。

10

#### 【0417】

作製された液晶表示素子について、偏光顕微鏡で強誘電性液晶の配向状態を観察したところ、表示領域全体で均一なモノドメイン配向が得られた。この液晶パネルを偏光板のクロスニコル下に置き、先端径が1 cmの棒により荷重100 gで表示部の中央を押したところ、棒先の周囲に表示色の变化や液晶配向の乱れはみられなかった。

20

#### 【0418】

##### (5) 比較例2

真空チャンバー内に配置したホットプレートを100℃に加熱して、このホットプレート上に対向基板2を配置し、100℃に加熱したディスペンサーを用いて、強誘電性液晶(商品名: R2301、AZエレクトロニックマテリアルズ社製)を塗布した。次に、TFTE電極側基板2を、吸着プレートで吸着し、対向基板2およびTFTE電極側基板2をそれぞれの配向処理方向が平行になるように対向させた。そして、真空チャンバー内が10 Torrになるように排気を行った状態で、両基板を密着させ、一定の圧力をかけた後、真空チャンバー内を常圧に戻した。その際2つの基板は接着状態にはならず剥がれが起った。

30

#### 【0419】

##### (6) 実施例4

真空チャンバー内に配置したホットプレートを100℃に加熱して、このホットプレート上に液晶表示素子用基板2を配置し、100℃に加熱したディスペンサーを用いて、強誘電性液晶(商品名: R2301、AZエレクトロニックマテリアルズ社製)を塗布した。このとき、強誘電性液晶は露光部分に濡れ広がり、未露光部分にはみ出すことはなかった。

#### 【0420】

次に、TFTE電極側基板2を、100℃に加熱した吸着プレートで吸着し、液晶表示素子用基板2およびTFTE電極側基板2をそれぞれの配向処理方向が平行になるように対向させた。そして、両基板間が十分減圧になるように、真空チャンバーの排気を行った状態で、両基板を密着させ、一定の圧力をかけた後、真空チャンバー内を常圧に戻した。その後、強誘電性液晶を室温まで徐冷することにより、液晶表示素子を作製した。

40

#### 【0421】

作製した液晶表示素子について、偏光顕微鏡で強誘電性液晶の配向状態を観察したところ、表示領域全体で均一なモノドメイン配向が得られた。この液晶パネルを偏光板のクロスニコル下に置き、先端径が1 cmの棒により荷重100 gで表示部の中央を押したところ、棒先の周囲に表示色の变化や液晶配向の乱れはみられなかった。

尚、光触媒含有層については、紫外線露光しない場合の水の接触角は142°、露光後、親水性となった際の水の接触角は10°以下であった。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0422】

【図1】本発明の第1態様の液晶表示素子用基板の一例を示す概略図である。

【図2】本発明の第1態様の液晶表示素子用基板の作用効果を説明するための概略図である。

【図3】本発明の第1態様の液晶表示素子用基板の他の例を示す概略図である。

【図4】本発明の第1態様の液晶表示素子用基板の他の例を示す概略図である。

【図5】本発明の第1態様の液晶表示素子用基板の他の例を示す概略図である。

【図6】本発明の第1態様の液晶表示素子用基板の他の例を示す概略図である。

【図7】本発明の第1態様の液晶表示素子用基板の他の例を示す概略図である。

10

【図8】本発明の第1態様の液晶表示素子用基板の他の例を示す概略図である。

【図9】本発明の第2態様の液晶表示素子用基板の一例を示す概略図である。

【図10】本発明の第2態様の液晶表示素子用基板の作用効果を説明するための概略図である。

【図11】本発明の第2態様の液晶表示素子用基板の他の例を示す概略図である。

【図12】本発明の第2態様の液晶表示素子用基板の他の例を示す概略図である。

【図13】本発明の第2態様の液晶表示素子用基板の他の例を示す概略図である。

【図14】本発明の第2態様の液晶表示素子用基板の他の例を示す概略図である。

【図15】本発明の第2態様の液晶表示素子用基板の他の例を示す概略図である。

【図16】本発明の第2態様の液晶表示素子用基板の他の例を示す概略図である。

20

【図17】本発明の第2態様の液晶表示素子用基板の他の例を示す概略図である。

【図18】本発明の第1態様の液晶表示素子用TFT基板の一例を示す概略図である。

【図19】本発明の第1態様の液晶表示素子用TFT基板に用いられるTFT電極層の一例を示す概略図である。

【図20】本発明の第1態様の液晶表示素子用TFT基板の他の例を示す概略図である。

【図21】本発明の第1態様の液晶表示素子用TFT基板の他の例を示す概略図である。

【図22】本発明の第1態様の液晶表示素子用TFT基板の他の例を示す概略図である。

【図23】本発明の第2態様の液晶表示素子用TFT基板の一例を示す概略図である。

【図24】本発明の第2態様の液晶表示素子用TFT基板の他の例を示す概略図である。

【図25】本発明の第2態様の液晶表示素子用TFT基板の他の例を示す概略図である。

30

【図26】本発明の第2態様の液晶表示素子用TFT基板の他の例を示す概略図である。

【図27】本発明の第1態様の液晶表示素子の一例を示す概略図である。

【図28】本発明に用いられる強誘電性液晶の単安定性について説明する概略図である。

【図29】本発明の第1態様の液晶表示素子の他の例を示す概略図である。

【図30】本発明の第2態様の液晶表示素子の一例を示す概略図である。

【図31】本発明の第2態様の液晶表示素子の他の例を示す概略図である。

【図32】本発明の第2態様の液晶表示素子の他の例を示す概略図である。

【図33】本発明の第2態様の液晶表示素子の他の例を示す概略図である。

【図34】本発明における減圧接着用隔壁部の形成パターンの一例を示す概略図である。

【図35】本発明におけるスペーサーの形成パターンの一例を示す概略図である。

40

【図36】ODF方式の一例を説明する概略図である。

## 【符号の説明】

【0423】

1 ... 基板

2 ... 共通電極

3 ... 減圧接着用隔壁部

4 ... 濡れ性変化層

5 ... カラーフィルター層

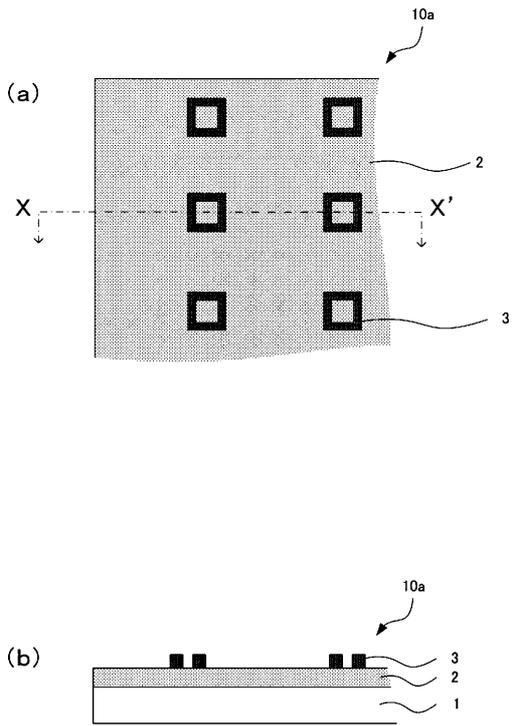
5 a、5 a'、5 a''、5 a''' ... 着色層

5 b ... オーバーコート層

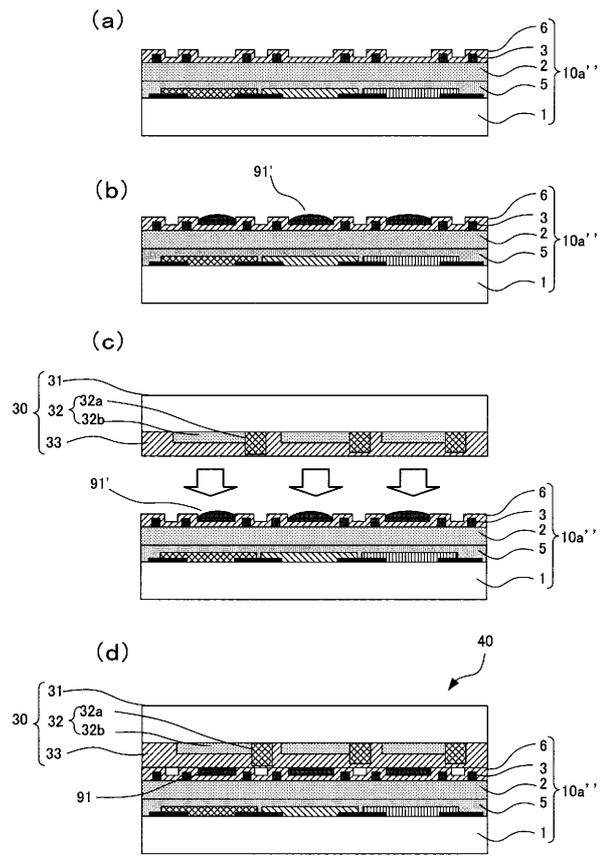
50

5 c	...	遮光部	
6	...	配向層	
7	...	減圧接着用撥水处理部	
8	...	スペーサー部	
10 a、10 a'、10 a''、10 a'''	...	液晶表示素子用基板	
10 b、10 b'、10 b''、10 b'''	...	液晶表示素子用基板	
20 a、20 a'、20 a''	...	液晶表示素子用 TFT 基板	
20 b、20 b'、20 b''	...	液晶表示素子用 TFT 基板	
21	...	基板	
22	...	TFT 電極層	10
22 a	...	TFT 電極	
22 b	...	画素電極	
22 c	...	保護層	
22 A	...	ゲート電極	
22 B	...	ゲート絶縁膜	
22 C	...	半導体層	
22 D	...	ソース電極	
22 E	...	ドレイン電極	
23	...	減圧接着用隔壁部	
24	...	配向層	20
25	...	スペーサー部	
26	...	減圧接着用撥水处理部	
27	...	濡れ性変化層	
30	...	TFT 電極側基板	
31	...	基板	
32	...	TFT 電極層	
32 a	...	TFT 電極	
32 b	...	画素電極	
33	...	対向配向層	
40、50、60、60'、80、80'	...	液晶表示素子	30
70	...	対向基板	
71	...	基板	
72	...	共通電極	
73	...	対向配向層	
74	...	カラーフィルター層	
91	...	液晶層	
91'	...	液晶材料	
92	...	シール剤	

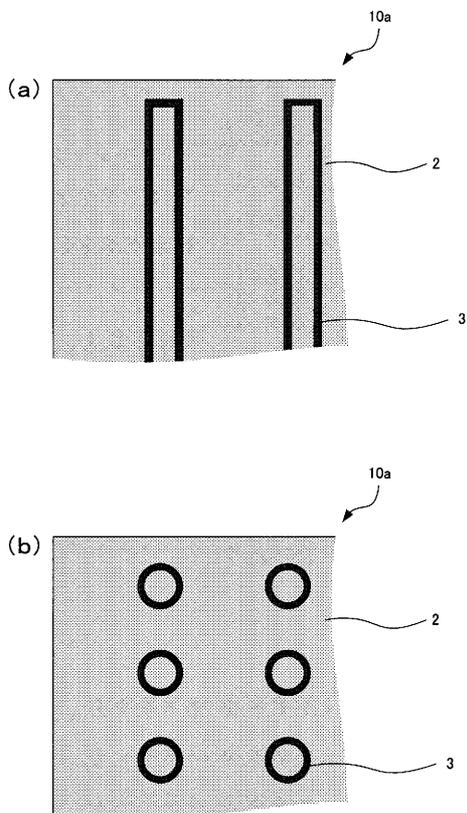
【 図 1 】



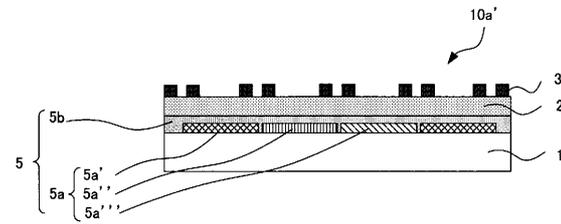
【 図 2 】



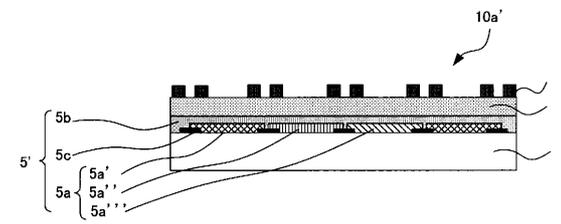
【 図 3 】



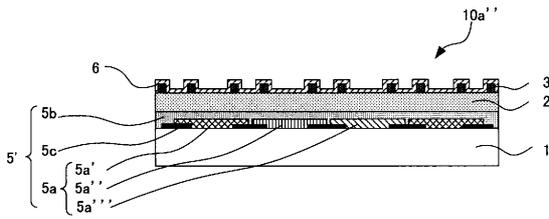
【 図 4 】



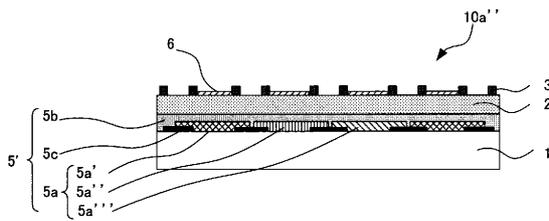
【 図 5 】



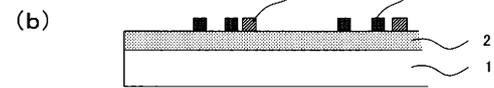
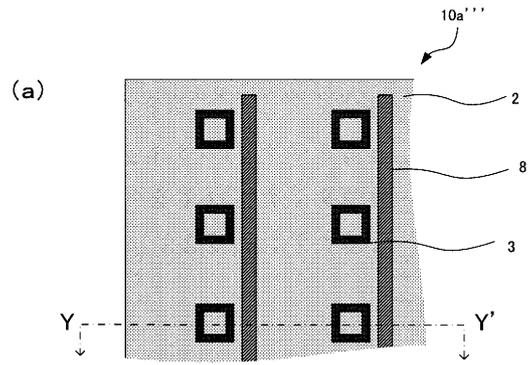
【 図 6 】



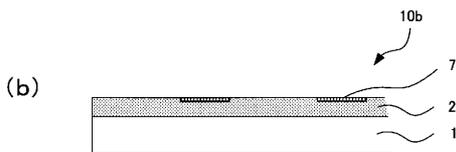
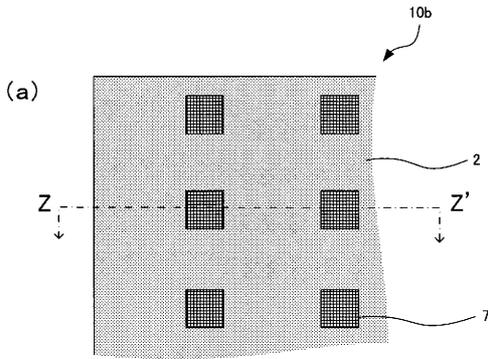
【 図 7 】



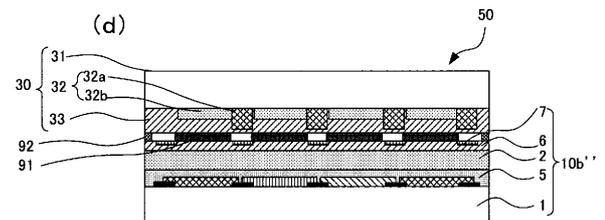
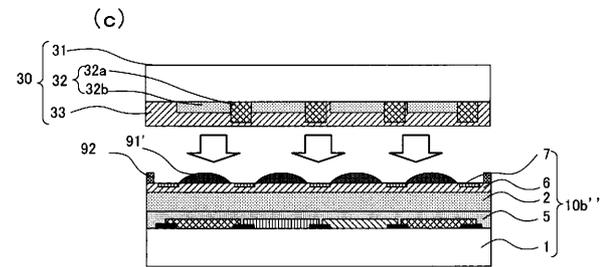
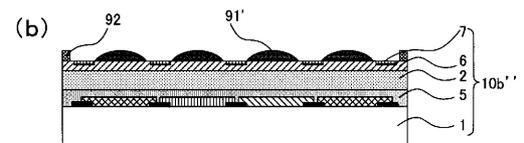
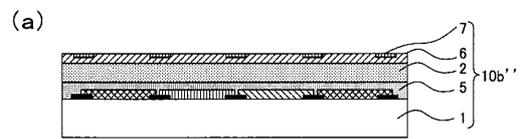
【 図 8 】



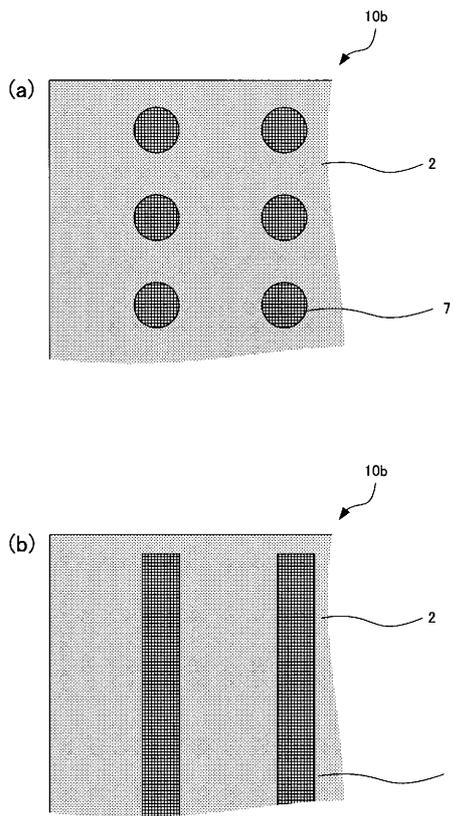
【 図 9 】



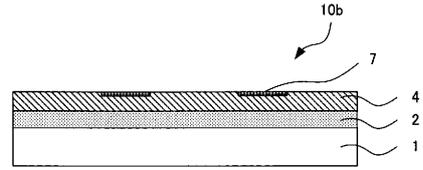
【 図 10 】



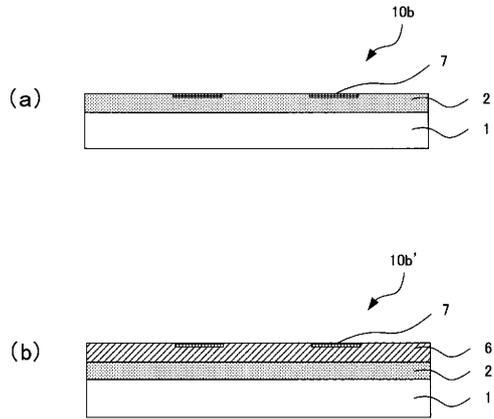
【 図 1 1 】



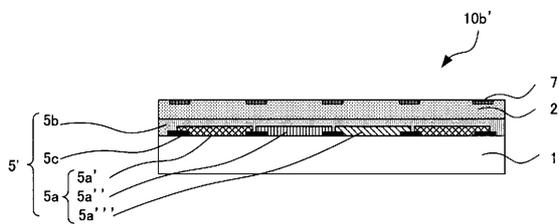
【 図 1 2 】



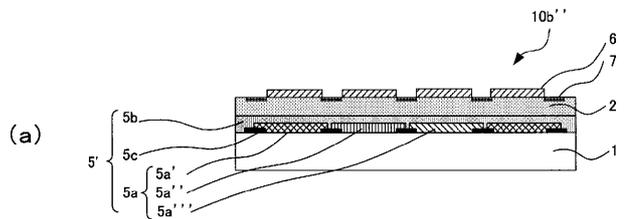
【 図 1 3 】



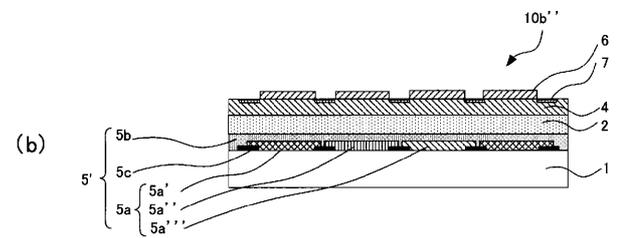
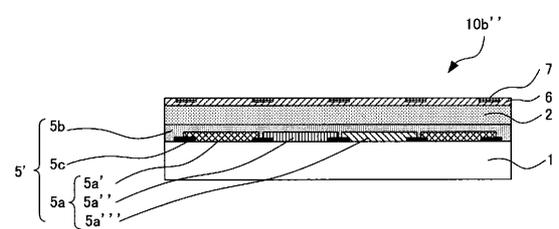
【 図 1 4 】



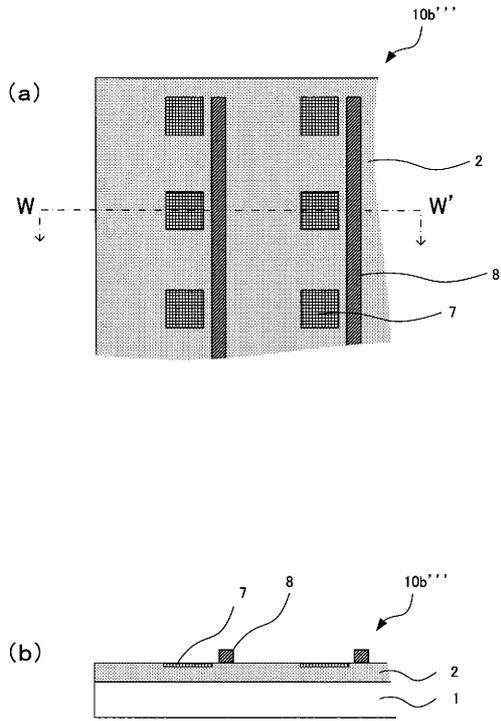
【 図 1 6 】



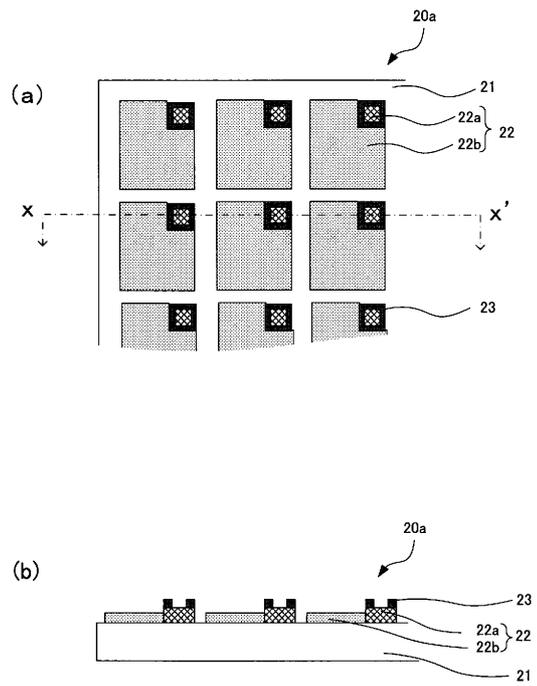
【 図 1 5 】



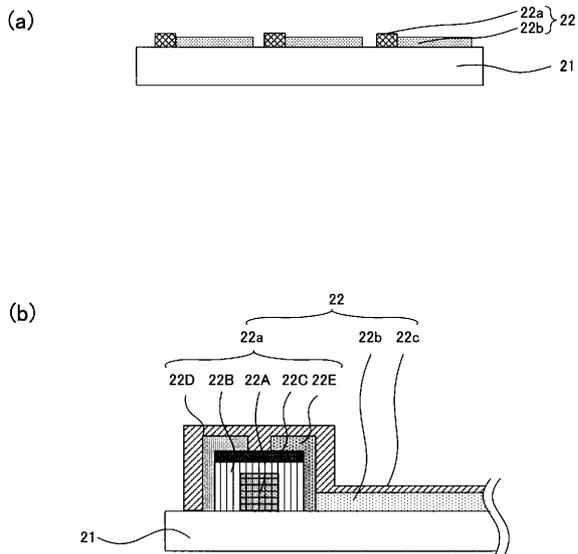
【 図 1 7 】



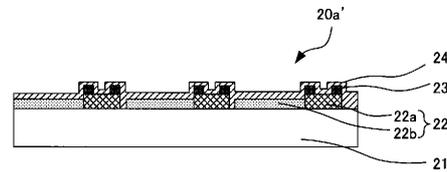
【 図 1 8 】



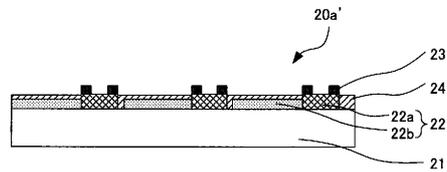
【 図 1 9 】



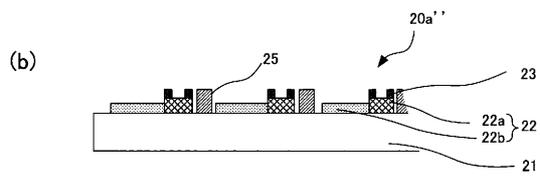
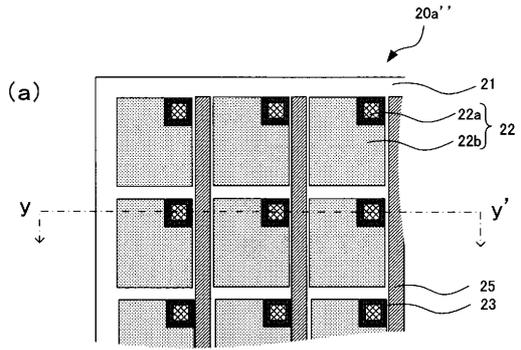
【 図 2 0 】



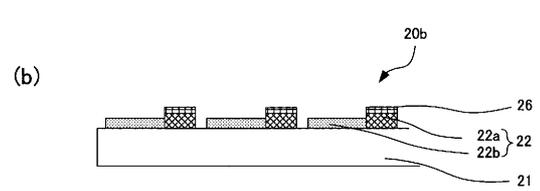
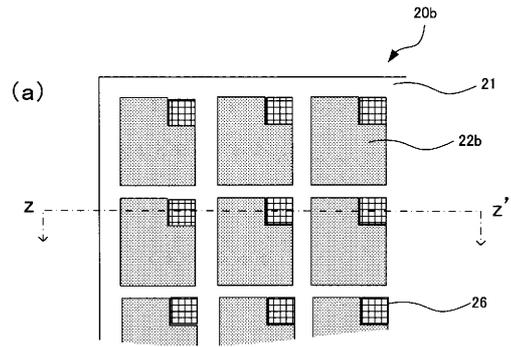
【 図 2 1 】



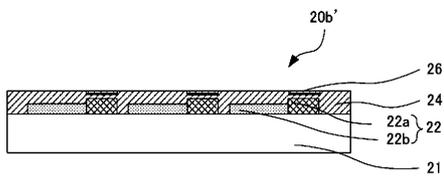
【 図 2 2 】



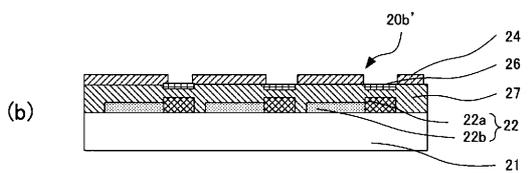
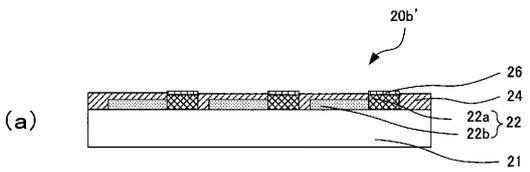
【 図 2 3 】



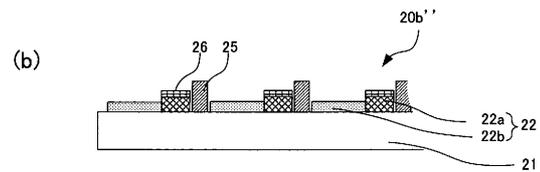
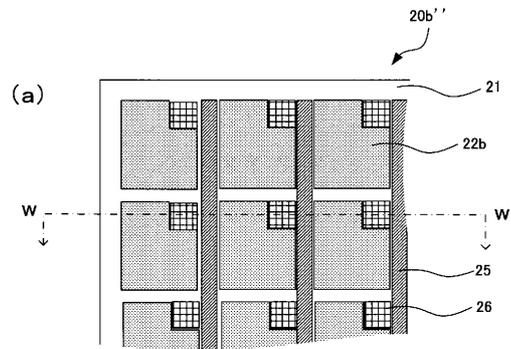
【 図 2 4 】



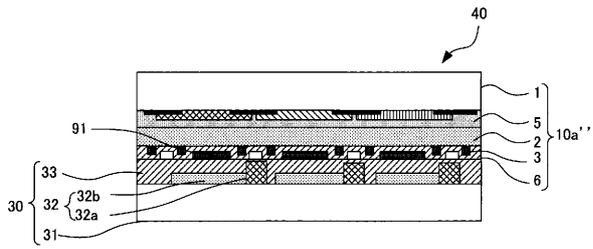
【 図 2 5 】



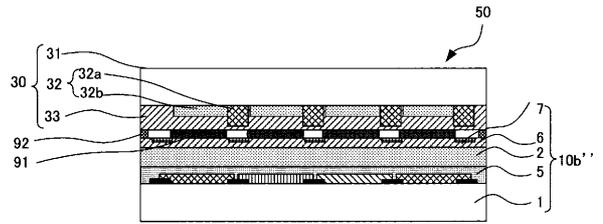
【 図 2 6 】



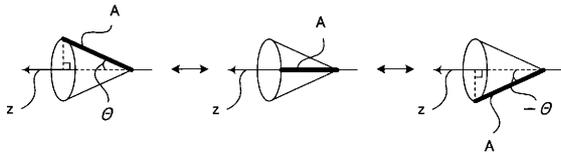
【 図 2 7 】



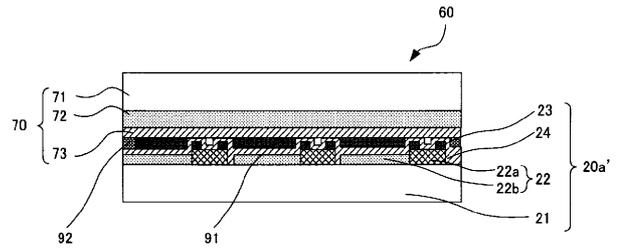
【 図 2 9 】



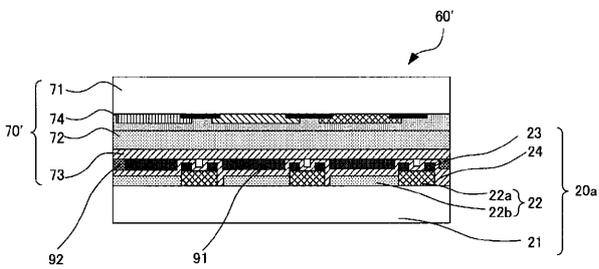
【 図 2 8 】



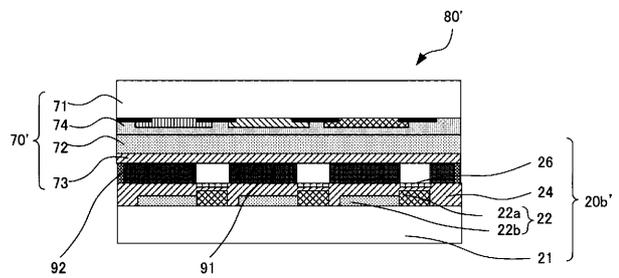
【 図 3 0 】



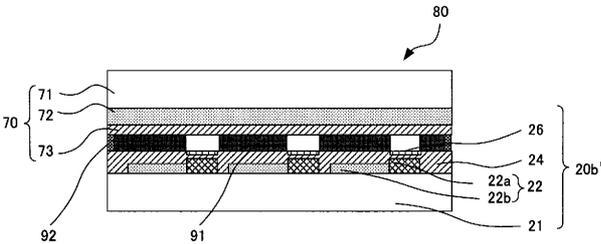
【 図 3 1 】



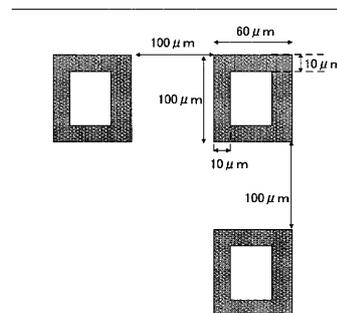
【 図 3 3 】



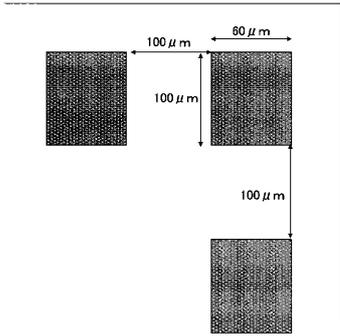
【 図 3 2 】



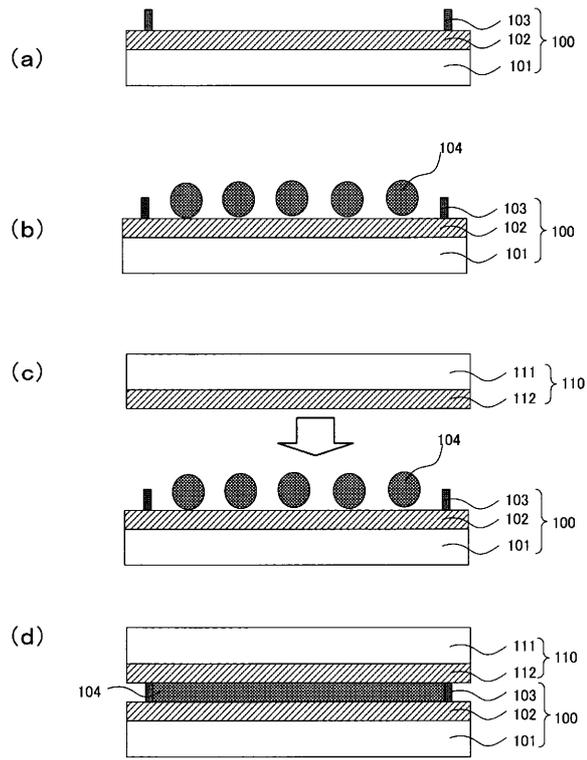
【 図 3 4 】



【 図 3 5 】



【 図 3 6 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H089 HA10 HA15 LA09 LA10 LA12 MA03X NA22 NA38 NA56 NA60  
TA01 TA04 TA09 TA12  
5C094 AA03 AA31 AA42 AA43 AA55 BA03 BA43 CA19 EC03

专利名称(译)	用于液晶显示元件的基板，用于液晶显示元件的TFT基板和液晶显示元件		
公开(公告)号	<a href="#">JP2008076532A</a>	公开(公告)日	2008-04-03
申请号	JP2006253127	申请日	2006-09-19
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	猿渡直子 岡部将人		
发明人	猿渡 直子 岡部 将人		
IPC分类号	G02F1/1339 G09F9/30		
FI分类号	G02F1/1339 G09F9/30.320		
F-TERM分类号	2H089/HA10 2H089/HA15 2H089/LA09 2H089/LA10 2H089/LA12 2H089/MA03X 2H089/NA22 2H089/NA38 2H089/NA56 2H089/NA60 2H089/TA01 2H089/TA04 2H089/TA09 2H089/TA12 5C094/AA03 5C094/AA31 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/AA55 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/EC03 2H189/DA04 2H189/DA07 2H189/DA08 2H189/DA18 2H189/DA48 2H189/DA49 2H189/EA04X 2H189/EA06X 2H189/FA23 2H189/FA36 2H189/FA37 2H189/FA64 2H189/FA81 2H189/HA14 2H189/JA19 2H189/LA01 2H189/LA03 2H189/LA05 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15		
代理人(译)	山下明彦		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供用于液晶显示元件的液晶显示元件和TFT基板的基板，由此可以获得具有牢固地结合有均匀单元间隙的基板的液晶显示元件。解决方案：用于液晶显示元件的基板的特征在于，其具有基板，形成在基板上的公共电极，以及形成在公共电极上的用于减压接合的分隔壁部分。

