

(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2008-242031

(P2008-242031A)

(43) 公開日 平成20年10月9日(2008.10.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>GO2F 1/1339 (2006.01)</b>	GO2F 1/1339 505	2H089
<b>GO2F 1/1337 (2006.01)</b>	GO2F 1/1337 515	2H090

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-81775 (P2007-81775)  
 (22) 出願日 平成19年3月27日 (2007.3.27)

(71) 出願人 000001960  
 シチズンホールディングス株式会社  
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号  
 (72) 発明者 古屋 隆善  
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号  
 シチズン時計株式会社内  
 Fターム(参考) 2H089 LA22 LA41 NA25 NA55 QA15  
 RA12 TA04  
 2H090 HB03Y HD14 HD15 KA13 LA03  
 MA02 MB06

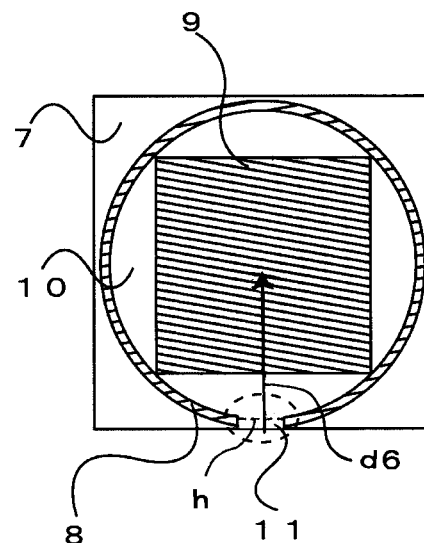
(54) 【発明の名称】 液晶素子およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】無機配向膜の形成方向に起因する配向ムラを解消することのできる液晶素子のシール形状を提供する。

【解決手段】本発明の液晶素子7は液晶駆動領域9を取り囲むように円形のシール材8を備えており、そのシール材8の所定の部分を取り除き注入口11を形成している。注入口11の形成位置は柱状構造物からなる蒸着配向膜の形成方向d6と、注入口11におけるシール材の二つの端部を結んだ線分hとが垂直になるように形成する。マザー基板内のすべての液晶素子において注入口11の形成位置を上記のように設定することにより、マザー基板内のすべての液晶素子において最適な条件で注入をおこなうことができ、柱状構造物からなる蒸着配向膜の形成方向に起因する配向ムラを解消できる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板上に蒸着によって柱状構造物の蒸着配向膜が形成された一对の基板間に、液晶が挟持され、前記一对の基板を接着するシール材と、前記液晶を注入するための注入口とを有した液晶素子において、

前記シール材の形状が円形であり、前記注入口は前記シール材の円周上で、かつ円形の前記シール材の一部を取り除いて形成され、さらに、前記注入口を形成している前記シール材における円周上の2つの端部を結んだ線分に対して垂直となる方向に、前記柱状構造物の形成方向を配置することを特徴とする液晶素子。

## 【請求項 2】

前記一对の基板間には、前記液晶を駆動する電極が配置され、前記液晶が駆動される液晶駆動領域を有し、前記注入口が前記液晶駆動領域から離れて配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶素子。

## 【請求項 3】

前記蒸着配向膜が斜方蒸着または水平蒸着で形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶素子。

## 【請求項 4】

複数の液晶セル基板を備えたマザー基板を用意する工程と、前記マザー基板に蒸着配向膜を蒸着する蒸着工程と、各々の前記液晶セル基板に円形のシール材を設け、かつ同時に、前記シール材の円周上で、円形の前記シール材の一部を取り除いて注入口を形成し、さらに、前記注入口を形成している前記シール材における円周上の2つの端部を結んだ線分に対して垂直となる方向に、前記蒸着配向膜における柱状構造物の形成方向が一致するように、前記注入口の位置を配置するシール材配置工程とを有する液晶素子の製造方法。

## 【請求項 5】

前記マザー基板を2枚用意し、2枚の前記マザー基板について蒸着工程を行い、2枚の前記マザー基板のうち、一方の前記マザー基板に対してシール材配置工程を行い、前記一方のマザー基板と、他方のマザー基板とを張り合わせる張り合わせ工程と、前記張り合わせた一对の前記マザー基板から、個々の液晶セルを切り出す切断工程と、前記液晶セルに液晶を注入する注入工程をさらに有する請求項 4 に記載の液晶素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は液晶素子に関するもので、さらに詳しくは、液晶の注入特性を向上させるための液晶素子の構造および製造方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

現在知られている液晶の配向方法として、有機配向膜をラビングする方法と無機配向膜を斜方蒸着する方法の大きく分けて2つに分かれている。このうち有機配向膜は生産性に優れているが、耐熱性、耐光性が十分ではない。また、強誘電性液晶を用いた液晶素子など、高プレチルト角が必要な液晶素子などでは、無機配向膜を用いなければ高プレチルト角を得るのは困難である。

## 【0003】

無機配向膜は、主に斜方蒸着法により形成される。蒸着源はSiO、SiO<sub>2</sub>、などが用いられ、これらの蒸着源を抵抗加熱等で加熱して蒸発させ基板に付着させる。基板に付着した無機化合物が柱状構造物を形成する。この柱状構造物の集合体が配向膜となっている。液晶分子の配向方向はこの柱状構造物により定められる。

## 【0004】

斜方蒸着法で作成された無機配向膜は、耐熱性や耐光性に優れ、高プレチルト角が容易に得られるという利点があるが、一方で斜方蒸着の特性上基板に形成される柱状構造物の

10

20

30

40

50

形成方向に分布が生じ、液晶の配向ムラが生じやすいことが知られている。

【0005】

液晶の配向ムラを軽減する方法として例えば特許文献1にあるような方法が提案されている。これによると、斜方蒸着で形成された無機配向膜に強誘電性液晶を良好に配向させるには液晶注入方向が重要であること述べられている。特に柱状構造物の形成方向と注入方向を一致させる方法が述べられている。図15は特許文献1で述べられている液晶素子の概略図である。201は液晶素子、202は接着シール、203は接着シールとの間に所定の間隔をおいてあけられた開口部、204は注入口、205は液晶だめである。図15では、液晶パネルの接着シール202を二重に作り、内側の接着シール202には所定の間隔をおいて開口部203を持たせ、液晶を注入するときに液晶を分散して注入させることで配向ムラを低減させるというものである。

10

【0006】

【特許文献1】実用新案公開平成5-59429号公報(第7頁、第1図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

通常液晶素子を製造する場合は、マザー基板内に複数個の液晶素子となるセル基板を配置し、柱状構造物の蒸着配向膜をマザー基板上に蒸着し、個々のセル基板はすべて同時に蒸着配向膜が形成され、多数個取りできるようにする。

【0008】

20

一般的な斜方蒸着におけるマザー基板内の柱状構造物の形成方向について説明する。図11に蒸着されるマザー基板と蒸着源との位置関係を示す。図11で104は蒸着源、105はマザー基板を固定する治具であり、この治具の中心と蒸着源の中心は一致している。106はマザー基板、L1は蒸着源から治具105までの距離、L2は治具105の中心からマザー基板106を固定しているところまでの距離、L3はマザー基板106の大きさである。またマザー基板106の中央部分が蒸着源104を中心とした半径L2の円周上になるようにマザー基板106を固定している。

【0009】

図12に、図11でのL1、L2、L3が、それぞれL1=800mm、L2=500mm、L3=400mmである場合の柱状構造物の形成方向を示す。図12中の矢印は柱状構造物の形成方向である。マザー基板の成膜面中心位置では、柱状構造物の形成方向はマザー基板縦方向と平行方向になっているが、マザー基板の成膜面中心位置から離れると柱状構造物の形成方向は一定の角度をもって形成される。つまりマザー基板内でも位置によって柱状構造物の向きが異なり、液晶分子の配向方向は異なっている。

30

【0010】

図13は代表的な従来の液晶素子の平面図である。図13の液晶素子は、図12に図示したマザー基板のうち、1個の液晶素子となるセル基板aまたはセル基板bを切り出して作成したものとする。図13の100は液晶素子、101は液晶をはさむ上下のガラス基板を接着するシール材、102は液晶素子の液晶駆動領域、103は液晶の注入口である。

40

【0011】

図14は、図13の液晶素子に液晶を注入する注入過程の様子を模式的に示した図である。通常液晶素子の液晶駆動領域102が四角形の場合、シール形状はそれに添うような形で四角形にするのが一般的である。液晶注入開始直後はS1のように注入口を中心に半円状に注入されていく。そのため液晶素子の中央部分はd1方向に注入されていくが中央部分から左右に離れていくに従い注入方向は所定角度傾きd2およびd3方向に注入されていく。このため注入口近傍は配向ムラが発生する恐れがある。その後時間経過とともに液晶が両端のシール部分に到達するとS2のように液晶はほぼ均一にd1方向に注入されていく。

【0012】

50

このため、液晶素子 100 の基板内に形成されている柱状構造物の形成方向が d1 と同一方向ならば、注入口付近を除いて、注入条件に起因する配向ムラはほとんど発生しない。つまり図 12 のセル基板 a を液晶素子として、図 14 のように注入口 103 から注入するのであれば、配向ムラはほぼ発生しない。しかし、前述したようにマザー基板内で柱状構造物の形成方向に分布があるので、例えば図 12 のセル基板 b を液晶素子として、図 13 の注入口 103 から注入すると、セル基板 b の柱状構造物の形成方向が d1 と異なるため、配向ムラを引き起こしてしまう。特に、注入方向と柱状構造物の形成方向とが液晶分子の配向性に関係する強誘電性液晶などにおいては、注入方向と柱状構造物の形成方向とが一致しないと配向ムラが発生しやすく問題であった。

#### 【0013】

前述の通り、柱状構造物の形成方向は蒸着装置の大きさおよび成膜するマザー基板サイズにより決定される。よって、マザー基板内のすべて液晶素子が配向ムラを起こさないように柱状構造物の形成方向の分布を抑えるためには、蒸着装置を大きくするか、基板サイズ小さくする必要があった。しかし大型の蒸着装置を用いたり、また基板サイズを小さくしたりするのは、生産性に問題があった。よって、簡易な方法で配向ムラを解消する方法が望まれていた。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0014】

上記目的を達成するために、本発明では以下の構成を採用する。基板上に蒸着によって柱状構造物の蒸着配向膜が形成された一对の基板間に、液晶が挟持され、一对の基板を接着するシール材と、液晶を注入するための注入口とを有した液晶素子において、シール材の形状が円形であり、注入口はシール材の円周上で、かつ円形のシール材の一部を取り除いて形成され、さらに、注入口を形成しているシール材における円周上の 2 つの端部を結んだ線分に対して垂直となる方向に、柱状構造物の形成方向を配置することを特徴とする。

#### 【0015】

また、一对の基板間には、液晶を駆動する電極が配置され、液晶が駆動される液晶駆動領域を有し、注入口が前記液晶駆動領域から離れて配置されていることを特徴とする。蒸着配向膜が斜方蒸着または水平蒸着で形成されることを特徴とする。

#### 【0016】

また、本発明の製造方法は、複数の液晶セル基板を備えたマザー基板を用意する工程と、マザー基板に蒸着配向膜を蒸着する蒸着工程と、各々の前記液晶セル基板に円形のシール材を設け、かつ同時に、シール材の円周上で、円形の前記シール材の一部を取り除いて注入口を形成し、さらに、注入口を形成しているシール材における円周上の 2 つの端部を結んだ線分に対して垂直となる方向に、蒸着配向膜における柱状構造物の形成方向が一致するように、注入口の位置を配置するシール材配置工程とを有することを特徴とする。

#### 【0017】

また、マザー基板を 2 枚用意し、2 枚の前記マザー基板について蒸着工程を行い、2 枚のマザー基板のうち、一方の前記マザー基板に対してシール材配置工程を行い、一方のマザー基板と、他方のマザー基板とを張り合わせる張り合わせ工程と、張り合わせた一对のマザー基板から、個々の液晶セルを切り出す切断工程と、液晶セルに液晶を注入する注入工程をさらに有することを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0018】

本発明の液晶素子は、液晶駆動領域を取り囲むように円形のシール形状をとることで、注入口の位置を任意に変えることができ、それにより注入方向を柱状構造物で形成された蒸着配向膜の方向にそって注入することができる。これにより蒸着配向膜と注入方向の不一致による配向ムラが解消できる。また、液晶駆動領域が注入口から離れているため注入直後に液晶が半円状に広がることによる注入口近傍の配向ムラも解消される。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

## 【0019】

以下、本発明にかかる実施形態について図を用いて説明するがこの発明は以下の実施形態に限定されるものではない。実施例では、斜方蒸着法より形成された無機配向膜を蒸着配向膜として用いた強誘電性液晶素子を例にとって説明する。

## 【0020】

まずは本実施例における液晶素子の構造について図2を用いて説明する。図2は強誘電性液晶を内蔵した液晶素子を説明するために、液晶素子の断面を模式的に示す図である。図2において、1はガラス基板、2は透明電極膜、3は無機配向膜、4は強誘電性液晶、5はスペーサである。

## 【0021】

ガラス基板1には透明電極膜2が形成されている。この透明電極膜2は、ガラス基板14にITO (Indium Tin Oxide: 酸化インジウムスズ) の膜を形成し、所定の形状にフォトリソグラフィ技術を用いてパターンニングを行って形成したものである。透明電極膜2の上にSiO (Silicon Oxide: 酸化ケイ素) 等の無機化合物の配向膜3を真空蒸着法等で作成した。

## 【0022】

配向膜3を形成した一对のガラス基板1を対向させて2つ合わせ、その間に強誘電性液晶4を挟んでいる。セルギャップと呼ばれる配向膜3間の距離を一定に保つために、この2枚のガラス基板の間に加圧等で変形しないスペーサ5を適当な数だけ配設する。

## 【0023】

次に、強誘電性液晶の電気光学効果について説明する。図3は強誘電性液晶の透過率と電圧の特性図である。強誘電性液晶は2つの安定状態を持ち、その2つの安定状態はある閾値を超えた電圧を印加することによって状態が切り替わり、印加電圧の極性によって第1の安定状態あるいは第2の安定状態を選択することができる。

## 【0024】

強誘電性液晶のようなメモリ性を有する液晶では、電圧印加前、液晶分子は第1の安定状態または第2の安定状態のいずれか片方に位置しており、電圧が印加されないかぎりこの状態を保持することができる。電圧印加前、どちらかの安定状態にであった液晶分子は、図3に図示されるように印加電圧を徐々に上げて行くと、V1になったところで第1の安定状態に切り替わり始め、V2に達したところですべての液晶分子が第1の安定状態になる。その後V2から徐々に電圧を下げていくと、V3になるまでは液晶分子は第1の安定状態のままであるが、印加電圧がV3よりも大きくなったところで液晶分子が第2の安定状態に切り替わり始める。更に印加電圧がV4に達するとすべての液晶分子が第2の安定状態になる。よって、印加電圧が0となる電圧無印加時には、第1の安定状態か第2の安定状態のどちらかが維持される。そして、状態を逆にするためには閾値以上の逆極性の電圧を印加する必要がある。

## 【0025】

図4を用いて強誘電性液晶分子の電圧印加による挙動を説明する。強誘電性液晶は、閾値以上の異なる極性の電圧を印加すると柱状構造物形成方向からチルト角だけ傾いた2つの安定状態のみをとることができる。ここで、6は液晶分子、図4中の矢印は自発分極の向きである。つまり、閾値以上の電圧を印加すると片方の安定状態からもう一方の安定状態になることで液晶分子の光軸は2変化する。このときの入射光量と透過光量の関係は以下の数式になる。

## 【0026】

$$\text{式1 } I_{out} = I_{in} * \sin^2(2\theta) * \sin^2(\theta - \theta_0)$$

## 【0027】

上記数式において $I_{in}$ は入射光量、 $I_{out}$ は透過光量、 $n$ は液晶分子の複屈折率異方性、 $d$ はセルギャップ、 $\lambda$ は入射波長である。

## 【0028】

強誘電性液晶の場合、安定状態からもう一方の安定状態になることで液晶分子の光軸は

10

20

30

40

50

2 変化する。柱状構造物の形成方向はこの二つの安定状態になるときの液晶分子の位置のちょうど中間点となっている。

【0029】

強誘電性液晶を挟持した液晶素子で用いられる配向膜は様々であるが、強誘電性液晶の大きな特徴であるメモリ性を発現させるためには液晶分子に大きなプレチルト角を持たせることが必要となる。そのために無機配向膜も用いた斜方蒸着方で作成するのが一般的である。

【0030】

代表的な斜方蒸着工程の例を以下に説明する。図5は斜方蒸着に用いられる蒸着装置および蒸着装置内のマザー基板位置を模式的に表した図である。12は排気手段を備えた真空槽である。図5では簡略化のため排気手段は省略する。13は蒸着源である。ここに配置されたSiO、SiO<sub>2</sub>などの蒸着材料が抵抗加熱、イオンビームなどにより過熱され真空槽12内に飛散する。14は液晶セル基板が多数個配置されたマザー基板である。15はマザー基板を回転させるための回転手段である。この回転手段15の中心は蒸着源13の位置と一致しておりマザー基板14を真空槽12内で回転させることにより蒸着源13から飛散する無機材料をすべてのマザー基板14に均一に蒸着することができる。16はマザー基板14と回転手段15とを固定する治具であり、角度調整機能がついておりこれにより斜方蒸着の蒸着角度を調整できる。この例では回転手段15と治具16を用いてマザー基板14を固定したが、この方法には限定されず他の方法でマザー基板14の回転、固定をおこなってもかまわない。

【0031】

斜方蒸着による無機配向膜は、前述した通り斜方蒸着による特性としてマザー基板面内における柱状構造物の形成方向に分布が発生する。以下、柱状構造物の形成方向に分布に関して、図6および図7a、図7bを用いて説明する。

【0032】

図6の点Oはマザー基板最上部のうちマザー基板横方向の midpoint である。この点Oは回転手段15の円周上に位置している。点AはOから水平に延ばした線と回転手段15の中心軸との交点である。Z1は蒸着源13と点Aまでの距離である。Z2は蒸着源13からマザー基板14上の点Oまでの距離である。Rは回転手段15の半径の距離である。すなわち  $(Z1^2 + R^2)^{0.5} = Z2$  である。点Pはマザー基板14上の任意点である。この場合、マザー基板14のZ2上の位置では斜方蒸着により形成される柱状構造物の形成方向はマザー基板14縦方向と平行方向である。

【0033】

次にマザー基板14上のある任意の点Pでの柱状構造物の形成方向に関して図7a、図7bをもちいて考える。図7aはマザー基板14を横から見たもの、図7bはマザー基板14を正面から見たときの図である。図7a、図7b中の点Oはマザー基板14の中心位置であり、その位置を(0, 0)とする。点Pの位置は点Oを(0, 0)としたとき(Xp, Yp)とあらわすことにする。Z3は(Z2 - Yp)である。ここで、図7aで示すようにマザー基板14とz1がなす角を角度θとし、点Pでの柱状構造物の形成方向の角度を角度φとするとφは以下の数式で表される。

【0034】

$$\text{式 2} \quad \phi = \text{Atan}(Xp/Z3)$$

$$\text{式 3} \quad Z3 = \{(R - Yp \sin \theta)^2 + (Z1 - Yp \cos \theta)^2\}^{0.5}$$

【0035】

上式のように柱状構造物の形成方向は蒸着源13からのマザー基板14までの高さ(Z1)、回転手段15の半径(R)、マザー基板14上の位置(Xp, Yp)、により決定される。そのため、角度φのパラツキを抑えるためには、Z1、Rを大きくするすなわち蒸着装置自体を大きくするか、マザー基板14のサイズを小さくする必要があるといえる。

【0036】

次に本実施例のシール材配置工程について、詳しく説明する。図8はマザー基板14面

内に複数の液晶セル基板を配置したときの模式図である。図8の7a~7eは液晶セル基板であり、それぞれ注入口11の形成位置が異なっている。d6~d10はそれぞれ液晶セル基板7a~7e上での柱状構造物の形成方向であり、これは前述の式2中の $p$ から算出することができる。このように、柱状構造物の形成方向と注入方向を同一方向にするには、マザー基板14内の液晶素子7の位置から $p$ を割り出し、その角度だけ注入口11の配置位置を傾斜さえればよい。

#### 【0037】

個々の液晶セル基板7a~7eは液晶を駆動するための駆動電極が配置されており、液晶セル基板の中央領域は、液晶が駆動される液晶駆動領域を有するが、より好ましくは、液晶セル基板7a~7eにおいて、液晶駆動領域の中心部分における柱状構造物の形成方向と注入方向を合わせれば、液晶素子面内での配向ムラが最も良く解消される。

10

#### 【0038】

次に注入口の配置位置について、図1および図8を用いて以下説明する。前述したように、マザー基板14の中心位置における柱状構造物の形成方向d6は、マザー基板14の縦辺方向と平行である。そのため、図1に図示するように、この中央位置に作成される液晶セル基板7(図8では液晶セル基板7a)の注入口11は、注入口11を形成しているシール材8の二つの端部を結んだ線分hと、形成方向d6とが、垂直になるように、シール材8の一部を取り除いて注入口11を設ける。これと同様に、図8に図示したように、液晶セル基板7bは形成方向d7に、液晶セル基板7cは形成方向d8と、液晶セル基板7dは形成方向d9と、液晶セル基板7eは形成方向d10とが、それぞれ垂直になるよう注入口11を形成する。このように注入口を配置することによって、各液晶セル基板7a~7eの柱状構造物の形成方向と注入方向が同一方向になり配向ムラが解消される。

20

#### 【0039】

ここで、マザー基板14において、下側面から上側面に行くにしたがっても、柱状構造物の形成方向は変化している。図8では縦の列における液晶セル基板の注入口11の配置位置は同じくしたが、個々の液晶セル基板に対して注入口11の配置位置を設定すればmマザー基板14内のすべての液晶セル基板について、その柱状構造物の形成方向と注入方向とを同一方向にすることができる。

#### 【0040】

次に、液晶セル基板を張り合わせる張り合わせ工程と、液晶セルの切断工程と、注入工程について説明する。マザー基板を2枚用意し、2枚のマザー基板について、前述したように蒸着工程を行い、2枚の前記マザー基板のうち、一方の前記マザー基板に対して、前述したシール材配置工程を行う。そして、一方のマザー基板と、のマザー基板とを張り合わせる張り合わせ工程を行った後、張り合わせた一対のマザー基板から、個々の液晶セルを切り出す切断工程を行う。得られた1個の液晶セルに液晶を注入する注入工程を行い、液晶素子を得ることができる。

30

#### 【0041】

この円形のシール形状での注入工程について図を用いて説明する。図9は液晶素子の平面図であり、液晶素子における注入過程を示したものである。7は液晶セル基板、8は液晶を挟持するため上下のガラス基板を接着するシール材、9は液晶素子の液晶駆動領域、10は液晶充填領域(液晶駆動領域9も含む)、11は液晶の注入口である。

40

#### 【0042】

まず、液晶素子を高温焼成して液晶素子内部に形成されている無機配向膜に吸着された水分等を取り除く。次に液晶素子を常温に戻した後、液晶素子を真空チャンバー内部に配置し液晶素子内の液晶充填領域10を減圧する。十分減圧をおこなった後に液晶を注入口11に塗布し、注入口11を塞ぐ。この状態で液晶を加熱し粘性を下げる。これは強誘電性液晶が常温では粘性が高く液晶充填領域10に侵入していかないためである。そして、真空チャンバー内を大気圧に戻すと液晶素子に内外の圧力差によって液晶は注入されていく。液晶充填領域10が液晶で満たされたら、例えば光硬化樹脂などの封止剤で注入口11を封鎖する。

50

## 【 0 0 4 3 】

従来の四角形シール形状の場合と同様に、液晶注入開始直後は注入口 1 1 を中心に S 3 のように半円状に注入されていく。その後は四角形のシール形状とは異なり、両側のシール 8 に到達するのが四角形よりも早いため、注入後すぐ S 4 のように液晶は注入口の両端を結んだ線と垂直方向 d 4 に注入されていく。また液晶駆動領域 9 が注入口 1 1 から離れているため注入直後に液晶が半円状に広がることによる注入口 1 1 近傍の配向ムラも解消される。

## 【 0 0 4 4 】

図 1 0 は図 9 と同様に、円形のシール材が形成された液晶素子の平面図である。しかし、注入口 1 1 の位置が図 9 とは異なり、傾斜して形成されている。図 1 0 も円形のシール形状の液晶素子に、液晶を注入する過程を示した図である。図 1 0 のように注入口 1 1 をずらしてもシール形状が円形のため注入口 1 1 の位置と液晶充填領域 1 0 の相対位置は変わらない。これにより注入過程 S 5、S 6 は、図 9 の注入過程 S 3、S 4 と変わらず、液晶は柱状構造物の形成方向 d 5 方向に注入されていく。

10

## 【 0 0 4 5 】

つまり注入口 1 1 の位置は、シール材 8 の円周上のどの位置に配置しても、その注入特性は同一である。また、シール材 8 の形状が円形なので、注入口 1 1 の位置を変えても液晶素子の外形サイズ、シール形状は注入口 1 1 部分以外変わらない。

## 【 0 0 4 6 】

上記のようなシール材の形状を用い、液晶素子のごとに注入口の配置を変えることで、柱状構造物の形成方向と注入方向をマザー基板内のすべての液晶セル基板について一致させることができる。マザー基板内の各液晶セル基板の注入口をどの程度傾けるべきかは蒸着の特性により決定する。

20

## 【 0 0 4 7 】

本実施例では基板を適当な角度傾ける斜方蒸着を例にとって説明したがこの特性は斜方蒸着および回転機構を有する治具を用いた場合には限定されず、水平に蒸着した場合においても適応される。

## 【 0 0 4 8 】

本実施例であげた斜方蒸着による柱状構造物の形成方向は、マザー基板と回転手段と治具との固定位置、マザー基板と蒸着源との位置関係により変化するが、注入口の位置をその蒸着特性に合わせて設定すればよく、その他条件においても適用可能である。マザー基板から切り出されて作成されたすべての液晶素子が適切な注入方向から注入されるので配向ムラがすくなくなくなり液晶素子の品質が向上する。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 9 】

【 図 1 】 本発明の液晶素子の構造を模式的に示す平面図である。

【 図 2 】 本発明の液晶素子の構造を模式的に示す断面図である。

【 図 3 】 実施例に用いられている強誘電性液晶の特性を説明するための図である。

【 図 4 】 実施例に用いられている強誘電性液晶の特性を説明するための図である。

【 図 5 】 本発明の液晶素子の蒸着工程を説明するための図である。

40

【 図 6 】 本発明の柱状構造物の形成方向を説明するための図である。

【 図 7 a 】 本発明の柱状構造物の形成方向を説明するための図である。

【 図 7 b 】 本発明の柱状構造物の形成方向を説明するための図である。

【 図 8 】 本発明のマザー基板と液晶セル基板とを説明するための図である。

【 図 9 】 本発明の液晶素子の注入工程を説明するための図である。

【 図 1 0 】 本発明の液晶素子の注入工程を説明するための図である。

【 図 1 1 】 蒸着の特性を説明するための図である。

【 図 1 2 】 蒸着の特性を説明するための図である。

【 図 1 3 】 従来の液晶素子の平面図である。

【 図 1 4 】 従来の液晶素子の注入工程を説明するための図である。

50



【図 1 5】従来技術を説明する図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 0 】

1 ガラス基板

2 透明電極

3 無機配向膜

4 強誘電性液晶

5 スペース

6 液晶分子

7 液晶セル基板

10

8 シール材

9 液晶駆動領域

1 0 液晶充填領域

1 1 注入口

1 2 真空槽

1 3 蒸着源

1 4 マザー基板

1 5 回転手段

1 6 治具

1 0 0 液晶素子

20

1 0 1 シール

1 0 2 液晶駆動領域

1 0 3 注入口

1 0 4 蒸着源

1 0 5 治具

1 0 6 治具

2 0 1 液晶素子

2 0 2 接着シール

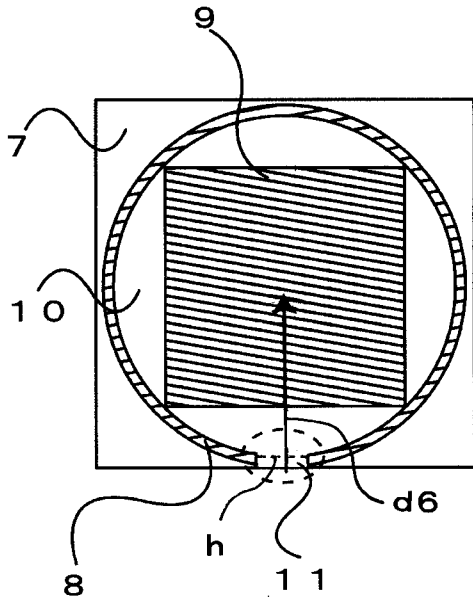
2 0 3 開口部

2 0 4 注入口

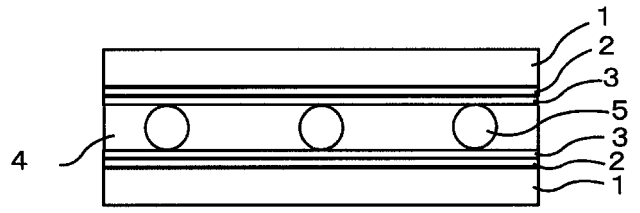
30

2 0 5 液晶だめ

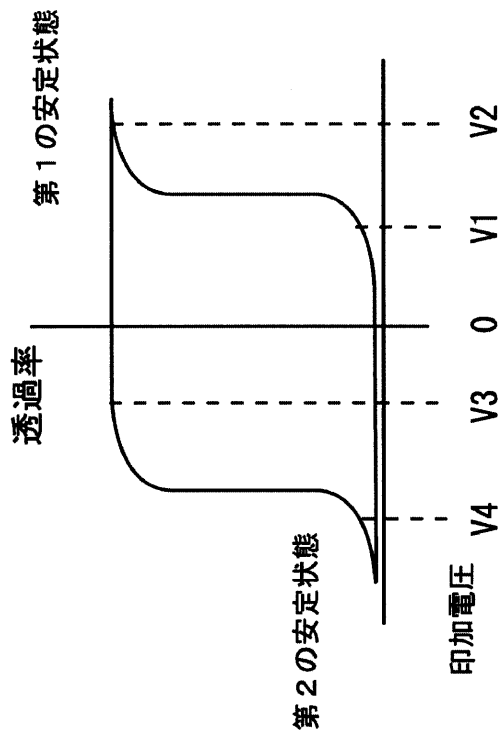
【図1】



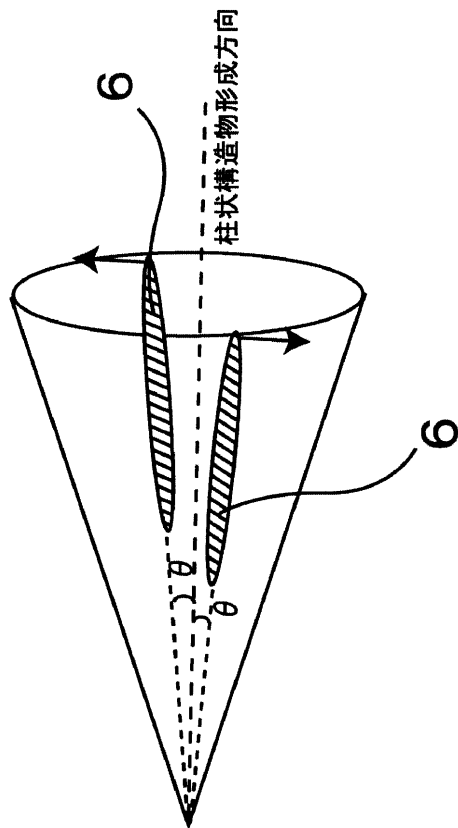
【図2】



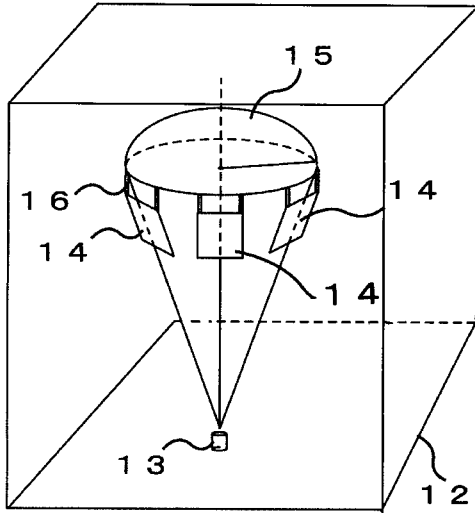
【図3】



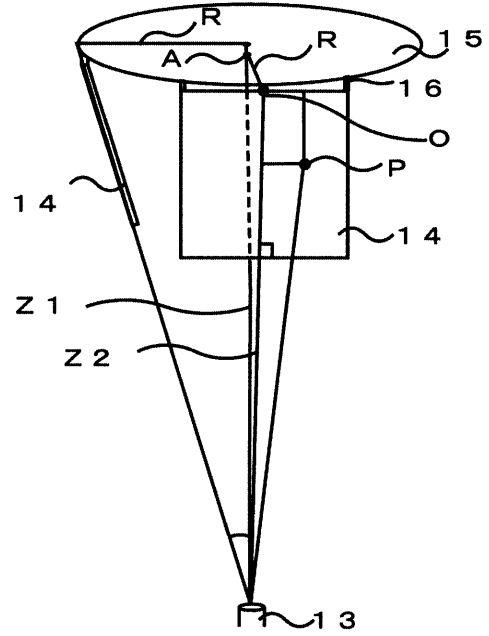
【図4】



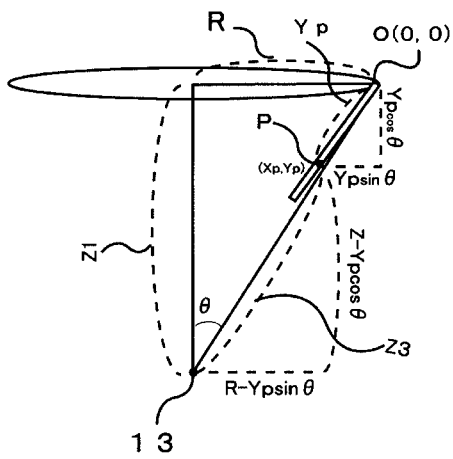
【 図 5 】



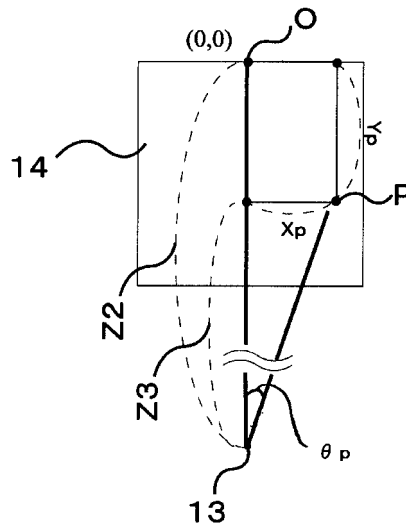
【 図 6 】



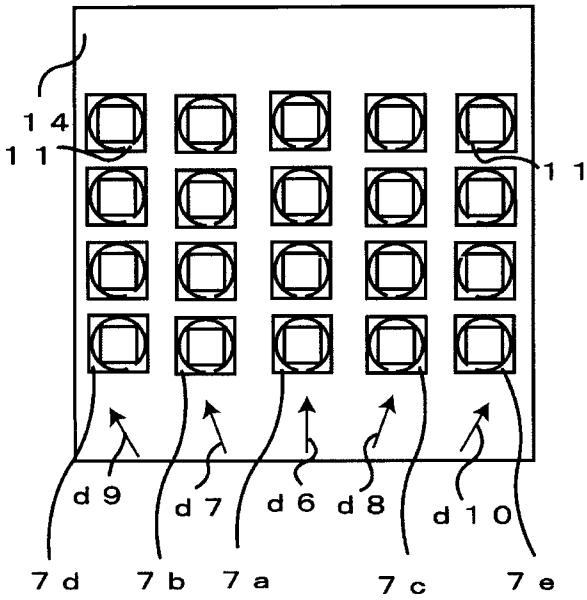
【 図 7 a 】



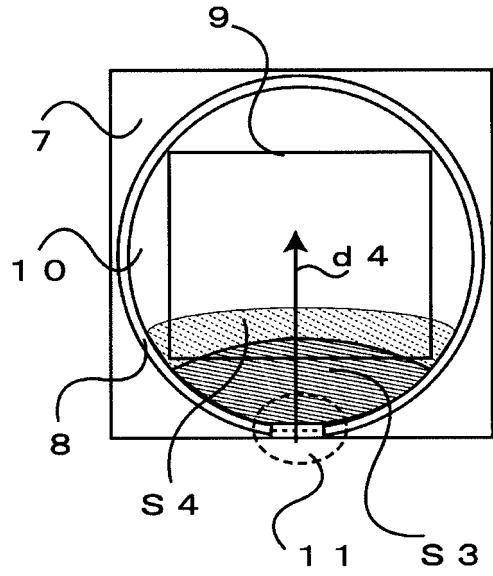
【 図 7 b 】



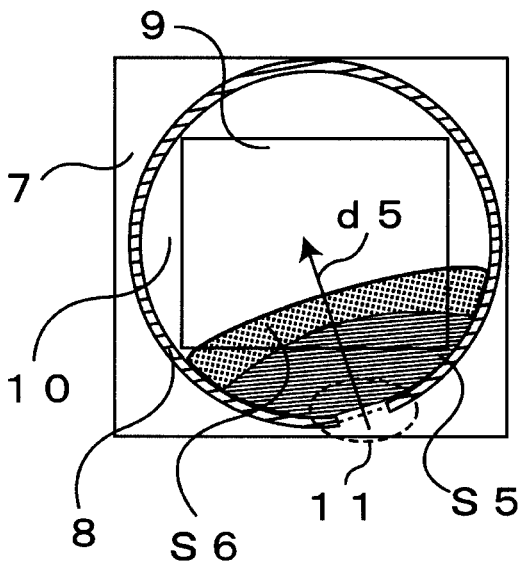
【 図 8 】



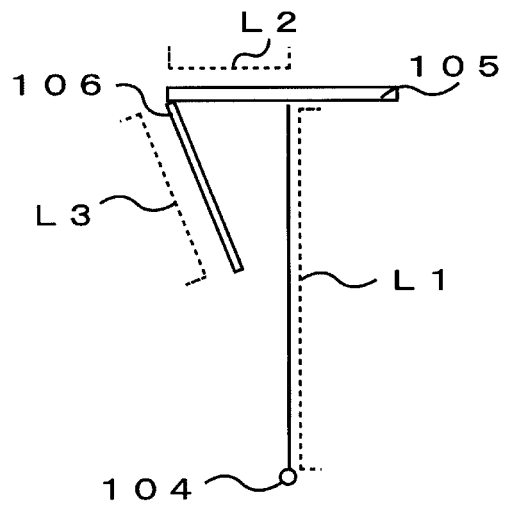
【 図 9 】



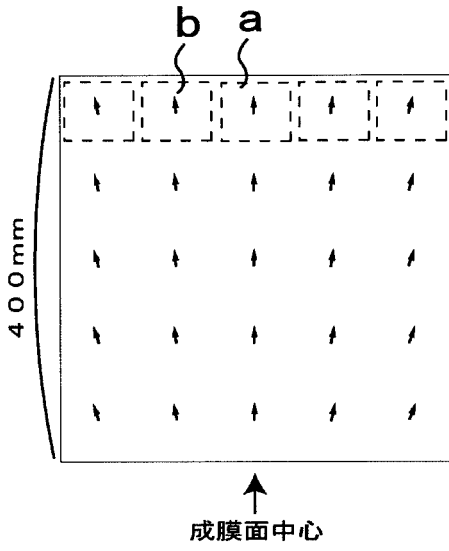
【 図 10 】



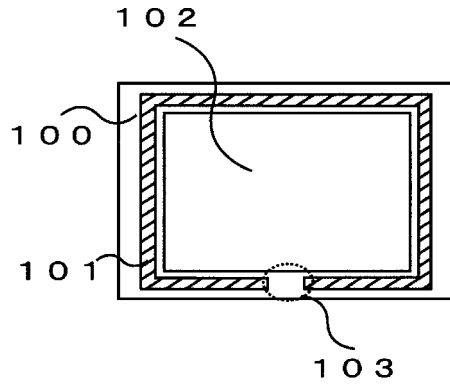
【 図 11 】



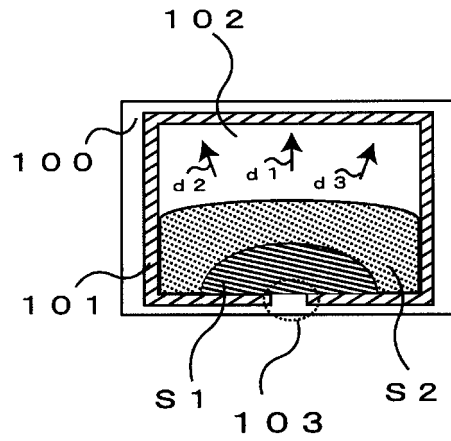
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

