

(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2012-173308

(P2012-173308A)

(43) 公開日 平成24年9月10日(2012.9.10)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

F I

G02F 1/1335 520

テーマコード(参考)

2H191

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-31807(P2011-31807)  
 (22) 出願日 平成23年2月17日(2011.2.17)  
 特許法第30条第1項適用申請有り 研究集会名 2010年日本液晶学会討論会 主催者名 日本液晶学会  
 開催日 平成22年9月7日 [刊行物等] 刊行物名 「2010年日本液晶学会討論会 講演プログラム」 発表者名 魚山 雅弘, 松原 貴志, 松山 剛知, 飯村 靖文 発行日 平成22年8月27日 頁 第89~90頁

(71) 出願人 504132881  
 国立大学法人東京農工大学  
 東京都府中市晴見町3-8-1  
 (71) 出願人 000205638  
 大阪有機化学工業株式会社  
 大阪府大阪市中央区安土町1丁目7番20号  
 (74) 代理人 100104639  
 弁理士 早坂 巧  
 (72) 発明者 森 吉弘  
 大阪府柏原市片山町18番8号 大阪有機化学工業株式会社内  
 (72) 発明者 小林 武史  
 大阪府柏原市片山町18番8号 大阪有機化学工業株式会社内

最終頁に続く

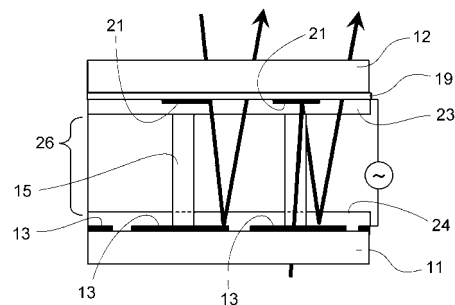
(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】セルの構造を単純化し、且つ、外光とバックライト光源からの光とで液晶層中の光路差を実質的になくした半透過型液晶ディスプレイの提供。

【解決手段】半透過型液晶表示装置であって、各セルにおいて、バックライト光源側の第1の基板と正面側に位置する第2の基板との間のスペーサーとして、透明のポールスペーサーが、該第1の基板から第1の反射層のピンホールを貫通して設けられ、第2の基板の内面には、ポールスペーサーの先端に面する位置に、ポールスペーサー先端から出る光の第1の反射層に向けて反射させる第2の反射層が設けられていることを特徴とする、装置。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

半透過型液晶表示装置であって、各セルにおいて、バックライト光源側の第 1 の基板と該装置の正面側に位置する第 2 の基板との間のスペーサーとして、第 1 の基板に対し垂直方向に延びる透明のポールスペーサーが、該第 1 の基板から、該第 1 の基板上に形成された第 1 の反射層に開けられたピンホールを貫通して設けられており、該ポールスペーサーがその先端で、該第 2 の基板を、該第 2 の基板の内側に形成された透明層に当接して支持しており、第 2 の基板の内面には、各ポールスペーサーの先端に面する位置に、バックライト光源から該ポールスペーサーを通り該先端から出て該透明層中に入射する光の少なくとも一部を該ポールスペーサーの周囲の第 1 の反射層に向けて反射させる第 2 の反射層が設けられており、該第 1 及び第 2 の基板の間隙に液晶層が充填されていることを特徴とする、装置。

10

**【請求項 2】**

該ポールスペーサーの屈折率が、液晶層の屈折率より大である、請求項 1 の装置。

**【請求項 3】**

該ポールスペーサーが各セルの中央に設けられているものである、請求項 1 又は 2 の装置。

**【請求項 4】**

該第 2 の反射層の各々が、対向する各ポールスペーサーの先端に向けた湾曲面を有するものである、請求項 1 ないし 3 の何れかの装置。

20

**【請求項 5】**

該第 2 の反射層の各々が、光を散乱させる表面を有するものである、請求項 1 ないし 4 の何れかの装置。

**【請求項 6】**

該第 1 の反射層が反射電極である、請求項 1 ないし 5 の何れかの装置

**【請求項 7】**

該液晶の分子に、電圧オフ時に垂直方向の配向をとらせているものである、請求項 1 ないし 6 の何れかの装置。

**【請求項 8】**

該第 2 の反射層が、該第 2 の基板の内面に形成された透過電極上に形成されているものである、請求項 1 ないし 7 の何れかの装置。

30

**【請求項 9】**

該透明層が垂直配向膜である、請求項 1 ないし 8 の何れかの装置。

**【請求項 10】**

該第 1 の反射層及び該第 1 の基板が、垂直配向膜である透明層により覆われているものである、請求項 9 の装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

40

本発明は、半透過型液晶表示装置の改良に関し、より詳しくは、作製工程を単純化でき且つ光路差の発生を実質的になくすことのできる、半透過型液晶表示装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、半透過型液晶表示装置（TR-LCD）は、携帯電話、ポータブルゲーム機器等、小型、中型の形態電気デバイスとして重要性が増している。半透過型液晶表示装置は、反射型及び透過型双方の液晶表示装置の機能を備えており、明るい場所では周囲の光を利用し、暗い場所ではバックライト方式で、表示がなされる。このため、明るい場所と暗い場所とを問わず表示可能という利点を有する。

**【0003】**

50

しかしながら、液晶表示装置では、バックライト光源からの光は液晶層中を前方に1回だけ通過して表示装置から出るのに対し、表示装置の前面から入った外光が液晶層に入射し内部で反射して再度装置前面から出るには、液晶層を往復する必要があるため、液晶中での光路長は、通過した部分の液晶層厚の2倍となる。液晶による光の吸収量が透過光と反射光とで同等となるようにする必要があることから、半透過型液晶表示装置では、各セル内を透過部と反射部とに2分し、反射部には段差を設けて液晶層厚を減らした、いわゆるマルチセルギャップ型の一般構造(図1)とすることにより、この問題の回避を図っている。

#### 【0004】

例えば、特許文献1には、マルチギャップ型の半透過型液晶表示装置が記載されており、これには、各セルにおいて、バックライト光源側透明基板上の厚みのある段差(有機絶縁層)に設けられたスルーホールに透過画素電極を設けて光源からの光の通路として、これを通して液晶層の前幅にわたって後方から前方へと光を通過させるようにする一方、スルーホールの周囲の有機絶縁層の表面には、反射画素電極層を設けて前方からの光を反射させるようにし、上記基板とこれに対向する基板との間を柱状のスペーサで支持し、両基板間に液晶層を充填した形の液晶表示装置の基本構造が開示されている。また、特許文献2には、セルの半分をなす反射部において基板上に厚いギャップ調整層を設け、その表面を反射電極で覆い、セル残りの半分をなす透過部には画素電極が基板上の平坦化膜上に形成されて、反射部側においてギャップ調整層によって覆われた形でその下部に設けられたコンタクトホールにまで延びてこれに接続され、この画素電極に反射電極の一端が接続している。

10

20

#### 【0005】

しかしながら、もともとセルギャップが極めて小さいことから、このようなマルチセルギャップ型の従来半透過型液晶表示装置において、セルギャップの異なる領域を正確に作製して透過光と反射光との光路差を実質的になくするのは、技術的に困難であり、またセルの構造が複雑であるためその作製工程が極めて複雑となって製造コストを高めるという欠点を有する。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0006】

30

【特許文献1】特許第4528531号公報

【特許文献2】特許第4513027号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

本発明は、半透過型液晶ディスプレイにおいて、セルの構造を単純化して作製工程の複雑さを改善すると共に、外光とバックライト光源からの光とで液晶層中の光路差を実質的になくした半透過型液晶ディスプレイを提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

40

本発明者は、各セル内に透明の柱状スペーサ(ポールスペーサ)を配置し、これに光導波路の機能を付与して、バックライト光源からの光を外光と同じ側から液晶層に導入することにより、シングルセルギャップ構造の光路差を解消し高性能化を達成する半透過型液晶ディスプレイを提供できることを見出した。しかも、電圧オフ時の液晶を垂直配向としておくことで、配向分割によるマルチドメイン垂直配向(M.V.A。各画素中で複数の領域で液晶の配向方向を異ならせたもの)を簡単に実現できることも判明した。すなわち、本発明は、以下を提供するものである。

(1)半透過型液晶表示装置であって、各セルにおいて、バックライト光源側の第1の基板と該装置の正面側に位置する第2の基板との間のスペーサとして、第1の基板に対し垂直方向に延びる透明のポールスペーサが、該第1の基板から、該第1の基板上に形

50

成された第 1 の反射層に開けられたピンホールを貫通して設けられており、該ポールスペーサーがその先端で、該第 2 の基板を、該第 2 の基板の内側に形成された透明層に当接して支持しており、第 2 の基板の内面には、各ポールスペーサーの先端に面する位置に、バックライト光源から該ポールスペーサーを通り該先端から出て該透明層中に入射する光の少なくとも一部を該ポールスペーサーの周囲の第 1 の反射層に向けて反射させる第 2 の反射層が設けられており、該第 1 及び第 2 の基板の間隙に液晶層が充填されていることを特徴とする、装置。

(2) 該ポールスペーサーの屈折率が、液晶層の屈折率より大である、上記 1 の装置。

(3) 該ポールスペーサーが各セルの中央に設けられているものである、上記 1 又は 2 の装置。

(4) 該第 2 の反射層の各々が、対向する各ポールスペーサーの先端に向けた湾曲面を有するものである、上記 1 ないし 3 の何れかの装置。

(5) 該第 2 の反射層の各々が、光を散乱させる表面を有するものである、上記 1 ないし 4 の何れかの装置。

(6) 該第 1 の反射層が反射電極である、上記 1 ないし 5 の何れかの装置

(7) 該液晶の分子に、電圧オフ時に垂直方向の配向をとらせているものである、上記 1 ないし 6 の何れかの装置。

(8) 該第 2 の反射層が、該第 2 の基板の内面に形成された透過電極上に形成されているものである、上記 1 ないし 7 の何れかの装置。

(9) 該透明層が垂直配向膜である、上記 1 ないし 8 の何れかの装置。

(10) 該第 1 の反射層及び該第 1 の基板が、垂直配向膜である透明層により覆われているものである、上記 9 の装置。

【発明の効果】

【0009】

本発明の半透過型液晶表示装置は、従来のようなマルチセルギャップ構造でなく、シングルセルギャップ構造で、バックライト光源からの光と外部から反射光とが液晶層で同じ経路を通るため、両者間で液晶層中の光路差に実質的な差が生じないという利点がある。また、マルチセルギャップ構造のようにセル内を透過部と反射部とに区分する必要がなく、何れの光も共通の液晶層を通ることから、セルの面積が有効利用でき、表示装置としての性能が高まる。更には、マルチセルギャップ構造のセルに比して、セル構造が単純であるため、製造が容易でありコスト競争力の面でも有利である。尚も更には、電圧OFF時の液晶分子を垂直配向モード(VAモード)とした場合、電圧ON時にポールスペーサーにより液晶配向を制御でき、ポールスペーサーを中心として対称的に放射方向のチルト角を生じさせることができる。すなわち、ポールスペーサーにより液晶の配向分割が行え、異なる配向の領域を備えた(マルチドメイン)セル構造が簡単に実現できる。このため、表示装置の視野角依存性という問題が、容易に且つ大きく改善できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、従来マルチセルギャップ型のセルの一般構造を示す模式図である。

【図2】図2は、本発明の半透過型液晶表示装置のセル構造と機能を示す側方からの概要図である。

【図3】図3は、本発明の半透過型液晶表示装置のセル構造の概要を示す斜視図である。

【図4】図4は、第1の反射層と透過電極との位置関係を示す平面図である。

【図5】図5は、本発明の装置における、電圧ON時の液晶の配向状態と、画素の配向分割の形態を示す概要図である。

【図6】図6は、電圧ON時における反射モードで配向分割の状態を示す図面代用写真及び概要図。

【図7】図7は、電圧OFF時とON時におけるセルによる反射光の遮断の有無を比較した図面代用写真。

【図8】図8は、第2の反射層の例として、凹面を有する多数の反射層の形成工程を示す

10

20

30

40

50

模式図である。

【図9】図9は、第2の反射層の例として、光を散乱させる表面を有する反射層の例及びその効果を示す概要図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明において、バックライト光源側の基板（第1の基板）は、適宜の透明な材料であってよく、例えば、ガラス基板である。また、第1の基板の前面には、構成しようとする各画素列に一致して配列された、帯状の反射層（第1の反射層）が、各画素の中心に相当する部位を除き、設けられる。この帯状の反射層は、反射電極（例えば、Al等の金属の蒸着層）であるのが好ましい。広い反射面積を得る上で、第1の反射層相互の間隙は、電極相互の絶縁を維持できる限り、狭いことが好ましい（例えば、30 $\mu$ m）。こうして、反射電極において、画素の中心を繋ぐ直線上に並んだ一連のピンホールは、バックライト光源からの光を前方へ通すための窓として働く。第1の基板には、第1の反射層相互の間隙から光が液晶内に漏れ出るのを防止するため適宜の遮蔽層を設けることができる。その部分には、バックライト光源からの光が第1の基板に入射する方向によっては、光導波路としての機能を持たせてもよい。それには、例えば、ガラス基板の表面に、これより低屈折率の適宜の透明樹脂薄膜を積層すればよい。

10

【0012】

本発明において、装置の両基板の間隙を保持するポールスペーサーは、透明であり、上記各ピンホールの位置において第1の基板面上に形成され、バックライト光源からの光を液晶層を介さずに前方の基板上の反射層へと伝達する。このときポールスペーサーの側面から液晶層中に光が漏れ出ないことが好ましく、そのためには、ポールスペーサーを形成する素材（樹脂）として、表示に用いる光の波長における液晶層の屈折率より大きい屈折率を有するものを用いればよい。それにより、ポールスペーサーは、光導波路として機能し、ポールスペーサーから液晶層へ光が漏れるのを防止できる。ポールスペーサーの形成は適宜の方法で行うことができるが、セルフアライン技術を用いれば容易に作製可能である。すなわち、例えば、第1の基板の、上記ピンホールを形成した反射電極を備えた側に、UV硬化すると液晶層より高い屈折率の樹脂となる適宜のネガ型レジストを塗布し、基板の反対から平行なUV光を照射することで、照射を受けるピンホールの直上のレジストのみを柱の形に硬化させ、その後未硬化のレジストを溶解除去することで作製できる。

20

30

【0013】

第1の基板に対向する第2の基板（例えば、ガラス基板）の内面に設けられる反射層（第2の反射層）は反射性の材料を適宜選択して形成でき、例えば、Al等の金属の蒸着層とすればよい。これは例えば、第2の基板の内面に、透過電極とするために予め設けられたITO層の表面の、各ポールスペーサーの先端に面することになる位置に局限して設ければよい。ポールスペーサーを通過して先端から出た光が第2の反射層の表面で反射し液晶層を通過して第1の反射層へと向かうようにするには、反射層の表面は、平滑な平面であるよりも、湾曲面（例えば凹面）や、光を散乱させる表面（例えば、微細な凹凸を備えた粗い反射面）とするのが好ましく、これら両者の特徴を合わせたものとしてもよい。

【0014】

40

第2の基板は、その内面側に形成された透明層を介してポールスペーサーの先端と直接に当接させる。この透明層は、垂直配向膜とすることが好ましい。加えて、第1の基板の内面にも、第1の反射層を覆う形で透明層である垂直配向膜を設けておくのが好ましい。

【0015】

本発明の半透過型液晶表示装置において、偏光フィルターや位相差板等は、適宜選択し、作製しようとするセルの設計の具体的詳細を勘案して、目的に適う適宜の位置に配置すればよい。その他各種の素材、例えば、基板、レジスト及び樹脂、電極材料、液晶、配向膜等は、当業者が、装置の具体的な構造設計や目指す性能に合わせ、適宜容易に選択できる。また、それらの素材を用いて本発明のセル構造と特徴を有する半透過型液晶表示装置を作製するに際して行う、レジスト塗布、パターンニング露光、現像、金属蒸着、その他個

50

々の加工プロセスの基本は、何れも当業者に周知のものであり、適宜組み合わせることで容易に行うことができる。

【実施例】

【0016】

以下、実施例を参照して本発明を更に具体的に説明するが、本発明が当該実施例に限定されることは意図しない。

【0017】

図2は、本発明の半透過型液晶表示装置の隣接するセル構造の2つとその機能を示す、側方からの概要図である。図において、11はバックライト光源側ガラス基板（第1のガラス基板）であり、12は正面側ガラス基板（第2のガラス基板）である。第1のガラス基板11の内側表面には、図の奥方向へと延びた平行な帯状の反射層13（第1の反射層）が形成されており、この層はAl蒸着層で、反射電極として機能する。第1の反射層13は、第1のガラス基板上に、リフトオフ法によりAlを、縦ライン（図面奥方向。幅250 $\mu$ m、ピッチ25 $\mu$ m）状に、且つ、そのライン幅の中心線上にピンホール（口径40 $\mu$ m、ピッチ250 $\mu$ m）を持つように、パターンニングして作製したものである。それらのピンホールと同寸の透明樹脂よりなるポールスペーサー15が、第1のガラス基板11の表面から垂直方向に、同じ長さだけ延びている。これらのポールスペーサー15は、第1の反射層13を備えた基板上に、UV硬化性のレジスト（後述のPR-200：大阪有機化学工業株式会社）を塗布し、基板の裏側から平行なUV光を照射してピンホールの直上部分のみレジストを露光させて円柱状に硬化させることで作製（セルフ・アライン法）したものである。

10

20

【0018】

装置の正面側に位置する第2のガラス基板12には、内面に透過電極19としてITO層が帯状に（図において左右方向に）形成されており、その表面には、反射層21（第2の反射層）としてドット状のAl蒸着層（口径60 $\mu$ m、ピッチ250 $\mu$ m）が、リフトオフ法で形成されている。第2の反射層21の形成位置は、ポールスペーサー15の先端に面することになる位置である。

【0019】

透過電極19の帯状構造は、第2のガラス基板12上のITO層を、エッチング法により横ライン（幅250 $\mu$ m、ピッチ25 $\mu$ m）でパターンニングすることで作製したものである。第2の基板12及び第2の反射層21とポールスペーサー15の先端との間には、透明層23が形成されており、これは垂直配向膜（JALS-204、JSR（株））を塗布・硬化させたものである。第1の基板及び第1の反射層の上にも同じ材料よりなる透明層（垂直配向膜）24が形成されている。両基板に挟まれた間隙には、液晶層（MLC-2037、メルク社）26が充填されている。

30

【0020】

図3は、本発明の半透過型液晶表示装置のセル構造の概要を示す斜視図であり、図4は、第1の反射層13（反射電極）と透過電極19との、平面図上での交差の位置関係を示す概要図である。図3及び図4に見られるように、各帯状に並べられた、共に250 $\mu$ m幅の第1の反射層13（反射電極）と透過電極19とは、平面図上で直交する関係にあり、それらが交差する領域の中央に各ポールスペーサー15（直径40 $\mu$ m）が位置している。

40

【0021】

図5は、本願発明の半透過型液晶表示装置のセル内での、電圧ON時の液晶の配向状態と、画素の配向分割の形態を示す概要図であり、(a)は、画素32を正面から見たときの液晶の配向状態を、(b)は画素32の配向分割の形態を、そして(c)は画素32を側方から見たときの液晶の配向状態を示す、それぞれ概要図である。図に見られるように、電圧ON時に、液晶分子30は、ポールスペーサー15を中心軸としその周りに放射状にチルト角を生じるように配向する。このため、表示の視野角依存性が大きく改善される。

【0022】

50

図6は、実施例の液晶表示装置について、電圧ON時における反射モードでの配向分割の状態を示しており、(a)は表示装置の正面から見た画素の図面代用写真、(b)は液晶分子30の配向状態(上段)、及び、外光の反射光がセルで遮断されるか(黒)又はセルから戻ってくるか(白)につき、各液晶分子が及ぼす作用を模式的に示す(下段)。(a)の画素の明暗模様から、電圧ON時の液晶配向が画素の中心に対し同心円状にティルトしていることが分かる。

#### 【0023】

図7は、実施例の液晶表示装置と同様の構造で、但し、偏光フィルターを前後に設けその内側に円偏光板(1/4フィルム)をそれぞれ配して作製したセルについて、反射モードでの、電圧OFF時とON時におけるセルによる反射光の遮断の有無を比較した図面代用写真である。電圧OFF時には外光からの反射光がセルで遮断され、電圧ON時には反射光がセルから戻ってくることを確認できる。

10

#### 【0024】

図8は、ポルスペーサー15の先端に対向して設けられる第2の反射層の一例として、凹面を有する多数の反射層を基板表面に形成する工程を模式的に示す。図において、第2の基板12の表面の透過電極(ITO)は省略されている。本工程によれば、第2の基板12上の透過電極上にレジスト38を塗布し、第2の反射層の位置に対応したパターンニング露光の後、現像し焼成して、反射層の基部を形成し、これに次のレジスト40を塗布し露光して、基部より厚い樹脂層を基部と基部の間隙に形成し、全体にA1を蒸着させた後、後から形成した樹脂層とその上の余分なA1層を除去することにより、作製される。本工程に従って整列した第2の反射層を作製し、中央が窪んだ概略凹形の表面を有する反射層21が形成されていることを段差計により確認した。

20

#### 【0025】

図9は、第2の反射層として、光を散乱させる表面を有する反射層とする場合の例及びその効果を示す、セルの側方から見た模式図である。第2の反射層21の表面には微細な凹凸が形成されている。図において、バックライト光源からの光は、ポルスペーサー15を通過した後、第2の反射層21に当たり、その表面で散乱されて第1の反射層13の方向へと効率よく導かれる。

#### 【0026】

なお、上記において使用したUV硬化性レジスト(PR-200)は次の方法により調製したものである。

30

##### (1)樹脂の合成

内容量が2リットルの5つ口反応容器内に、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート686g、メタクリル酸130g、フェニルマレイミド182g、アゾビスイソブチロニトリル6.6gを加え窒素を吹き込みながら80℃で6時間加熱し、ポリマー溶液を得た。次に、得られたポリマー溶液に、グリシジルメタクリレート107g、メトキノン0.05g、トリフェニルフォスフィン0.5gを加え、空気を吹き込みながら100℃で24時間加熱し、ポリマーのGMA付加物溶液を得た。その重量平均分子量は21000であり、その樹脂固形分酸価は108であった。

##### (2)レジストの調製

40

以下の各成分を混合し、UV硬化性レジスト(PR-200)を得た。

上記樹脂溶液： 200重量部

ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート： 100重量部

イルガキュアー907： 15重量部

PGEA： 400重量部

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0027】

本発明の半透過型液晶表示装置は、バックライト光源からの光と外光の反射光とで液晶層中の光路差に実質的な差が生じず、シングルギャップ構造であるためセルの面積が有効に利用でき、性能の改善された表示装置として有用である。更に、セル構造が単純である

50

ため製造が容易でコスト競争力に優れる。また垂直配向モードでは配向分割が簡単に実現でき、視野角依存性の問題を大きく改善した半透過型液晶表示装置を提供する上でも有用である。

【符号の説明】

【 0 0 2 8 】

1 = セル

2 = 透過部

3 = 反射部

4 = 偏光フィルター

5 = 透明基板

6 = ギャップ調整層

7 = 反射層

8 = 液晶層

9 = 透明基板

1 0 = 偏光フィルター

1 1 = 第 1 のガラス基板

1 2 = 第 2 のガラス基板

1 3 = 第 1 の反射層

1 5 = ポールスペーサー

1 9 = 透過電極

2 1 = 第 2 の反射層

2 3 = 垂直配向膜

2 4 = 垂直配向膜，

2 6 = 液晶層

3 0 = 液晶分子

3 2 = 画素

3 5 = デッドスペース

3 8 = レジスト

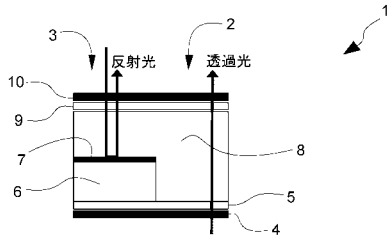
4 0 = レジスト

10

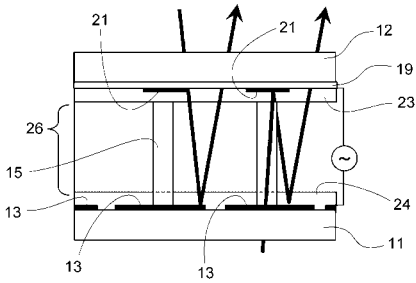
20

30

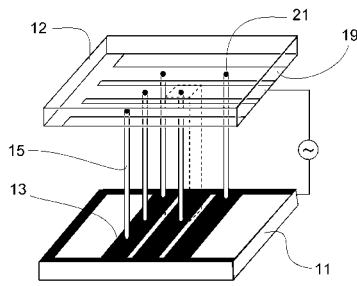
【図1】



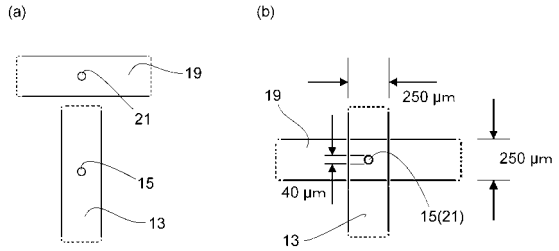
【図2】



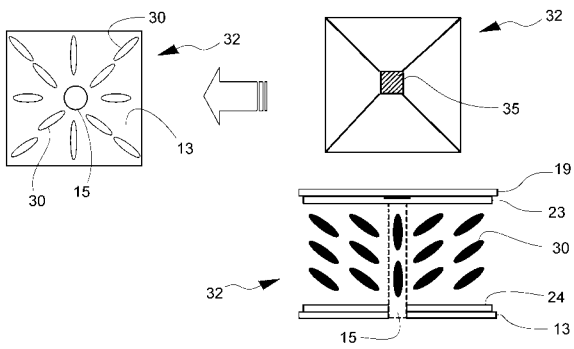
【図3】



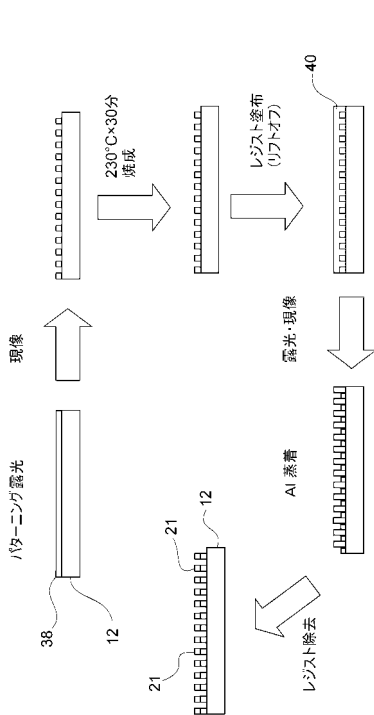
【図4】



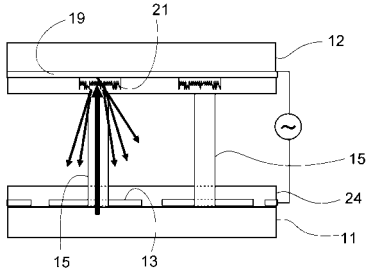
【図5】



【図8】

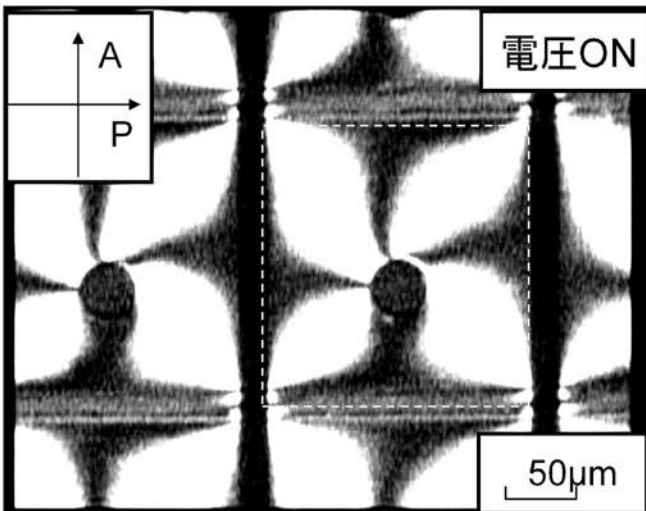


【 図 9 】

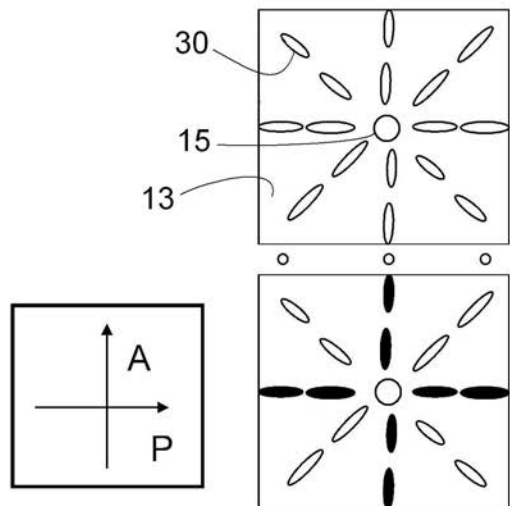


【 図 6 】

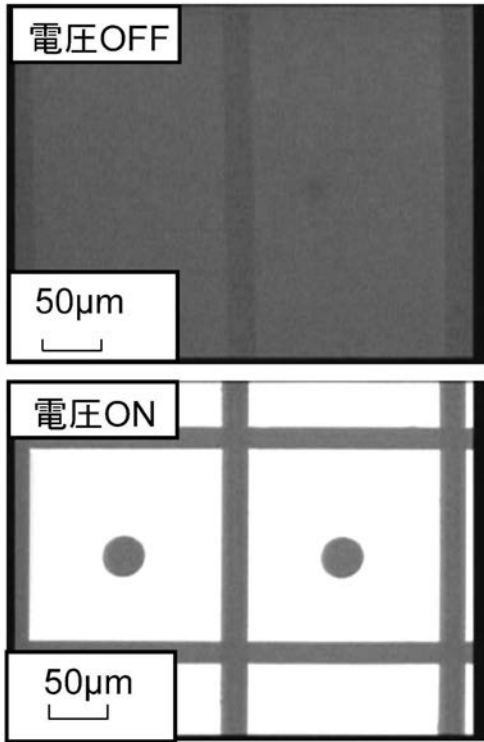
(a)








(b)



【 図 7 】



- 偏光板 (90° ) 
- 1/λ 膜 (45°) 
- 液晶セル 
- 1/λ 膜 (-45°) 
- 偏光板 (0° ) 

---

フロントページの続き

(72)発明者 松山 剛知

大阪府柏原市片山町1-8番8号 大阪有機化学工業株式会社内

(72)発明者 飯村 靖文

東京都府中市晴見町3-8-1 国立大学法人東京農工大学内

Fターム(参考) 2H191 FA22X FA22Z FA30X FA30Z FA31Y FA32Y FA34Y FA81Z GA11 HA11  
HA33 LA13 LA21 NA09