

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年1月6日(06.01.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/001612 A1

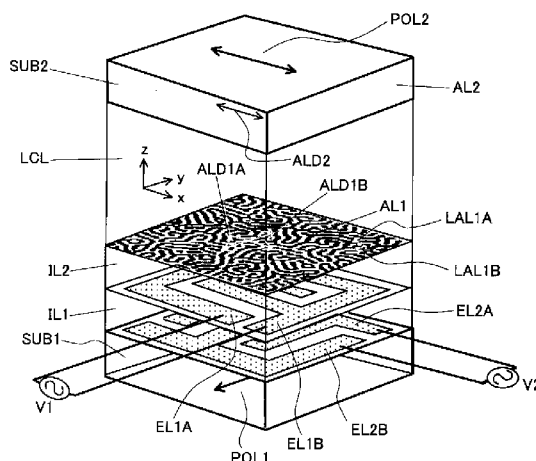
- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1337 (2006.01) G02F 1/139 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/003897
- (22) 国際出願日: 2010年6月11日(11.06.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-153325 2009年6月29日(29.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 独立行政法人科学技術振興機構(JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY AGENCY) [JP/JP]; 〒3320012 埼玉県川口市本町四丁目1番8号 Saitama (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 新妻潤一 (NIITSUMA, Junichi) [JP/JP]; 〒9231292 石川県能美市旭台1番地50号大学宿舎A-34 Ishikawa (JP). 米谷慎(YONEYA, Makoto) [JP/JP]; 〒3120025 茨城県ひたちなか市武田562番地1号 Ibaraki (JP). 横山浩(YOKOYAMA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒3050031 茨城県つくば市吾妻四丁目13番31号 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 清水守(SHIMIZU, Mamoru); 〒1010053 東京都千代田区神田美土代町11番地12ニチヨビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT USING NEMATIC LIQUID CRYSTAL

(54) 発明の名称: ネマチック液晶を用いた液晶表示素子

[図8]



(57) Abstract: Provided is a high-definition liquid crystal display element with a wide viewing angle and low power consumption, said liquid crystal display element using nematic liquid crystal, being easy to produce, and having both memory characteristics and wide-viewing-angle characteristics. The liquid crystal display element, which uses nematic liquid crystal, has: a pair of substrates (SUB1, SUB2), at least one of which is transparent; a liquid crystal layer (LCL) disposed between the pair of substrates (SUB1, SUB2); a set of electrodes, formed on at least one of the pair of substrates (SUB1, SUB2), for applying to the liquid crystal layer (LCL) an electric field having a component roughly parallel to the surface of the substrate; and an orientation layer that is disposed between the liquid crystal layer (LCL) and at least one of the pair of substrates (SUB1, SUB2) and has undergone a liquid crystal orientation regulation process in two directions. The liquid crystal orientation regulation process performed on the orientation layer consists of using linearly-polarized light to illuminate the orientation layer on the surface of a substrate, said linearly-polarized light being capable of causing a chemical reaction in the orientation layer. The orientation layer comprises a block copolymer material comprising at least two different polymer units, and the two liquid crystal orientation regulation directions that arise therein due to illumination by the aforementioned linearly-polarized light are approximately orthogonal.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2011/001612 A1



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

簡便に作製できる、メモリー特性と広視野角表示特性を両立した高精細、広視野角かつ低消費電力のネマチック液晶を用いた液晶表示素子を提供する。少なくとも一方が透明な一对の基板 SUB 1, SUB 2 と、この一对の基板 SUB 1, SUB 2 間に配置された液晶層 LCL と、前記一对の基板 SUB 1, SUB 2 の少なくとも一方の基板に形成された、基板面に略平行な成分を持つ電界を前記液晶層 LCL に印加するための電極群と、前記液晶層 LCL と前記一对の基板 SUB 1, SUB 2 の少なくともどちらか一方の基板の間に配置され、二つの方向に液晶配向規制処理された配向層とを有するネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、前記配向層の液晶配向規制処理が、前記基板の表面上の前記配向層に化学反応を与え得る光を直線偏光の光として照射する処理であり、前記配向層が、前記直線偏光の光照射により発生する二つの液晶配向規制方向が互いに概ね直交する二つ以上の異なるポリマーユニットからなるブロック共重合体材料からなる。

明 細 書

発明の名称：ネマチック液晶を用いた液晶表示素子

技術分野

[0001] 本発明は、ネマチック液晶を用いた液晶表示素子に係り、特に低消費電力、高精細のネマチック液晶を用いた液晶表示素子に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、携帯電話などの携帯情報端末の表示素子としては、主にネマチック液晶を用いた液晶表示素子が、その低駆動電圧、低消費電力特性を生かして用いられており、近年の携帯情報端末の急速な普及に伴い、その生産量が拡大している。同時に表示画素（文字）数の増加など、より高度な表示性能が要求されてきている。一方で、携帯機器として、バッテリーを電源とした連続使用時間を維持あるいは拡大しなければならないことから、上記の高精細化をはじめとする表示性能の高度化のみならず、低消費電力化も同時に達成する技術が必要とされている。

[0003] このような技術の一つとして、液晶表示素子に加える電圧を切った場合にも表示が保持される、いわゆる表示メモリー特性をもつ液晶表示素子を用いる技術が種々提案されている。このような表示メモリー特性を用いることにより、表示内容が変わらない場合は原理的には消費電力を0とすることができ、また、表示内容を変える場合はその対象となる画素のみに電圧を印加して表示内容を変更することができるので、消費電力を低減することができる。さらに、従来のツイステッドネマチック（TN）方式あるいはスーパーツイステッドネマチック（STN）方式を単純マトリクス駆動する場合には、よく知られているように、デューティー比の制限から表示可能な画素数に上限があるが、メモリー特性を利用することによりこの画素数の制限をなくすることができる。

[0004] このような表示メモリー特性を持つネマチック液晶を用いた従来技術の具体例としては、例えば、（１）ネマチック液晶と微細なグレーティング処理

を施した液晶配向層を組み合わせたもの（下記特許文献1参照）、（2）二つのそれぞれ異なる方向に液晶配向規制方向を持つ副領域（複数領域）からなる配向パターンを有した配向層を基板表面に用いることにより、その表面多重配向安定性を用いたもの（下記特許文献2参照）、（3）上記（2）の技術に、書き換え可能な光配向膜材料を組み合わせたもの、などが提案されている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特表平11-513809号公報
特許文献2：国際公開第02/006887号
特許文献3：特開2007-193085号公報
特許文献4：特開2002-287377号公報

非特許文献

- [0006] 非特許文献1：J. Niitsuma et al., Applied Physics Letters, 92, 241120 (2008)
非特許文献2：M. O'Neill et al., Journal of Physics D: Applied Physics, 33 (2000), R67-R84
非特許文献3：宇佐美清章 他, 2008年日本液晶学会討論会講演予稿集, 3c12, pp. 112 (2008)
非特許文献4：S. Song et al., Japanese Journal of Applied Physics, 37 (1998), pp. 2620-2624

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、従来技術において、上記した（1）のネマチック液晶と微細なグレーティング処理を施した液晶配向層を用いるものは、フレクソエレ

クトリック効果を用いてホメオトロピック（垂直）配向とハイブリッド配向の二状態間をスイッチングするものであり、このハイブリッド配向に起因して表示視野角特性が特定の方向で悪化するという問題点がある。さらに、この液晶表示素子において、駆動電圧を低くするためには、フレクソエレクトリック係数が十分に大きな液晶材料が必要となるが、そのような液晶材料は一般的に知られていないため、実際に使用されている液晶材料のフレクソエレクトリック係数は十分ではなく、結果として駆動電圧および消費電力を低減することができないという問題点もあり、広範な実用化は行われていない。

[0008] また、特許文献2には、上記した(2)の二つのそれぞれ異なる方向に液晶配向規制方向を持つ副領域（複数領域）からなる配向パターンを有した配向層を基板表面に用いたものとして、この副領域（複数領域）からなる配向パターンの作製方法が開示されている。ここでは、それぞれの正方形の小領域の大きさを略1 μm 角とした市松（チェッカーボード）パターンのフォトマスクを介し、水銀ランプ等の紫外光源をブリュスター角を利用した偏光素子により直線偏光紫外光とした2回の直線偏光紫外光照射を、その直線偏光方向を互いに90度回転させ、同時にフォトマスクの市松パターンの黒に当たる部分が1回目、白に当たる部分が2回目の偏光紫外照射領域となるように行なうこと等が記載されている。しかしながら、この方法では、1回目と2回目の光照射の間に、フォトマスクの開口部の位置関係を、上記のように1回目は市松パターンの黒、2回目は白と変更する必要があり、そのために開口部が黒・白で異なる2枚のマスクの交換を行うか、あるいは同一マスクを水平・垂直方向にそれぞれ正方形の大きさ略1 μm 動かすか、いずれかを行う必要があるが、いずれの場合にも、この正方形のサイズである略1 μm 未満の位置決め・合わせ精度が要求されることから、作製が困難あるいは装置が大掛かりとなるという実用上の問題がある。

[0009] 上記した(3)の技術では、上記(2)の技術と同様に、二つのそれぞれ異なる方向に液晶配向規制方向を持つ副領域（複数領域）からなる配向パタ

ーンを有した配向層を基板表面に用い、同時に、上記従来技術の作製上の問題点を解決するため、配向パターンを有した配向層の作製方法として、直線偏光した紫外光により、この光に感度を有する感光性材料をあらかじめコートした表面を照射するいわゆる光配向法を用いている。この時、感光性材料として、照射偏光光の偏光方向によって決定される液晶配向規制方向が複数回の偏光光照射によりリセット（書き換え）可能な材料を用いる。この書き換え可能な光配向膜材料を用いることにより、フォトマスクを介した偏光紫外光照射を1回のみに行うことが可能となり、結果として、上記した（2）における1回目と2回目の間のフォトマスクパターンの μm 単位の精密なマスク位置合わせを不要とすることができる。

[0010] しかしながら、偏光紫外光照射自体は、その直線偏光方向を変えた2回の照射が必要である点に変わりはない。さらに、上記非特許文献1に示されているように、 μm 程度のピッチのフォトマスクを用いたパターンニングを十分な精度で行うには、基板全体にわたって、マスクと基板の間隙（ギャップ）を数百 nm 以下に密着させて露光する必要がある。表示領域全体にわたって均一に、このような高精度ギャップ制御を行うことは困難が伴う。

[0011] 以上のように、従来技術においては、ネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、メモリー特性による低消費電力化と広視野角表示を両立した液晶表示素子を、簡便に作製し提供することが困難であった。

本発明は、上記状況に鑑みて、簡便に作製できる、メモリー特性と広視野角表示特性を両立した高精細、広視野角かつ低消費電力のネマチック液晶を用いた液晶表示素子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

[0012] 本発明は、上記目的を達成するために、

〔1〕少なくとも一方が透明な一対の基板と、この一対の基板間に配置された液晶層と、前記一対の基板の少なくとも一方の基板に形成された、基板面に略平行な成分を持つ電界を前記液晶層に印加するための電極群と、前記液晶層と前記一対の基板の少なくともどちらか一方の基板の間に配置され、

二つの方向に液晶配向規制処理された配向層とを有するネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、前記配向層の液晶配向規制処理が、前記基板の表面上の前記配向層に化学反応を与え得る光を直線偏光光として照射する処理であり、前記配向層が、前記直線偏光光の照射により発生する二つの液晶配向規制方向が互いに概ね直交する二つ以上の異なるポリマーユニットからなるブロック共重合体材料から形成されることを特徴とする。

[0013] [2] 上記 [1] 記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、前記配向層の液晶配向規制処理が、前記基板の表面上の前記配向層に化学反応を与え得る光を直線偏光光として照射する代わりに、無偏光光を基板法線に対して斜め方向から入射する光として照射する処理であり、前記配向層が、前記直線偏光光の照射により発生する二つの液晶配向規制方向が互いに概ね直交する二つ以上の異なる光反応性材料からなるブロック共重合体材料から形成されることを特徴とする。

[0014] [3] 上記 [2] 記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、前記配向層の前記二つ以上の異なる光反応性材料が、互いに非相溶で、そのブロック共重合体が、ミクロ相分離パターンを発現する二つ以上の異なる光反応性材料であることを特徴とする。

[4] 上記 [1] ~ [3] のいずれか一項記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、前記二つの液晶配向規制方向が前記基板面内で概ね直交し、かつ、少なくとも一方の液晶配向規制方向における前記基板面からのプレチルト角が略0度であることを特徴とする。

[0015] [5] 上記 [1] ~ [4] のいずれか一項記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、前記液晶層として、不斉分子を組成成分として含有する液晶材料からなることを特徴とする。

[6] 上記 [1] ~ [5] のいずれか一項記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、前記液晶層として、その誘電異方性の符号が印加される交流電界の周波数に依存して正・負両方とり得る液晶材料からなることを特徴とする。

[0016] [7] 上記〔1〕～〔6〕のいずれか一項記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、前記電極群を構成する電極の少なくとも一部が櫛歯電極であることを特徴とする。

[8] 上記〔7〕記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、前記少なくとも一部が櫛歯電極である電極群とは別に、前記一对の基板それぞれの基板上に配置された、対となる電極を有することを特徴とする。

[0017] [9] 上記〔1〕～〔8〕のいずれか一項記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、前記一对の基板のどちらかの基板上に、光反射板が配置されたことを特徴とする。

[10] 上記〔1〕～〔3〕のいずれか一項記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、前記ブロック共重合体材料が、ポリスチレンーポリメチルメタクリレート、ポリスチレンーポリブタジエン、又はポリスチレンーポリエチレンオキシドであることを特徴とする。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、ネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、メモリ特性による低消費電力と広視野角表示を両立させた液晶表示素子を、より簡便に大きな面積で作製することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1] ミクロ相分離パターンの例を示す模式図である。

[図2] 確認実験に用いた配向膜パターンとフォトマスク、及びラメラパターン作製に用いたフォトマスクのパターンデータR1とR3をそれぞれ示す模式図である。

[図3] ストライプパターン双安定セルの偏光顕微鏡像である。

[図4] ヘリンボーンパターン双安定セルの偏光顕微鏡像である。

[図5] ランダム水玉パターン双安定セルの偏光顕微鏡像である。

[図6] ラメラパターン双安定セルの偏光顕微鏡像である。

[図7] 本発明における光配向ブロック共重合体の示すミクロ相分離パターンと、それに直線偏光紫外光を照射した後の、相分離ドメインにおける液晶配向

容易軸を示した模式図である。

[図8]本発明の第1実施例を示すネマチック液晶を用いた液晶表示素子の構成を示す図である。

[図9]本発明の第1実施例を示すネマチック液晶を用いた液晶表示素子の電気光学特性を示す図である。

[図10]本発明の第1実施例を示す暗状態および明状態に対応する液晶内の配向状態の模式図である。

[図11]本発明の第2実施例を示すネマチック液晶を用いた液晶表示素子の電気光学特性を示す図である。

[図12]本発明の第3実施例を示すネマチック液晶を用いた液晶表示素子の構成を示す図である。

[図13]本発明の第3実施例を示すネマチック液晶を用いた液晶表示素子の電気光学特性を示す図である。

[図14]本発明の第4実施例を示すネマチック液晶を用いた液晶表示素子の構成を示す図である。

[図15]本発明の第5実施例を示すネマチック液晶を用いた液晶表示素子の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] 本発明のネマチック液晶を用いた液晶表示素子は、少なくとも一方が透明な一対の基板と、この一対の基板間に配置された液晶層と、前記一対の基板の少なくとも一方の基板に形成された、基板面に略平行な成分を持つ電界を前記液晶層に印加するための電極群と、前記液晶層と前記一対の基板の少なくともどちらか一方の基板の間に配置され、二つの方向に液晶配向規制処理された配向層とを有するネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、前記配向層の液晶配向規制処理が、前記基板の表面上の前記配向層に化学反応を与え得る光を直線偏光光として照射する処理であり、前記配向層が、前記直線偏光照射により発生する二つの液晶配向規制方向が互いに概ね直交する二つ以上の異なるポリマーユニットからなるブロック共重合体材料から形

成されることを特徴とする。

実施例

[0021] 以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

本発明では、従来技術である上記特許文献3に開示されているものと同様に、二つのそれぞれ異なる方向に液晶配向規制方向を持つ副領域（複数領域）からなる配向パターンを有した配向層を基板表面に用い、上記配向パターンを有した配向層の作製方法として、直線偏光した紫外光照射による光配向法を用いるが、上記従来技術の作製上の問題点を解決するため、光配向膜材料として、照射偏光光の偏光方向によって決定される液晶配向規制方向が互いに概ね直交する二つ以上の異なる光反応性材料からなるブロック共重合体材料を用いる。

[0022] ブロック共重合体は、2種類以上のポリマーを混合したポリマーアロイ材料の一種で、混合された異種のポリマーが互いに共有結合で結合されているものを言う。ポリマーの混合方法としては、異種のモノマーがランダムに重合されたランダム共重合体や異種のモノマーが交互に重合された交互共重合体があり、これらランダム共重合体や交互共重合体は、液晶配向膜ポリマー材料として用いられることがあるが、本発明で用いるブロック共重合体はこれらとは異なる。

[0023] 本発明のブロック共重合体は、互いに非相溶性の異種ポリマーを結合することにより相分離を起こさせることができる。非相溶性とは、異種ポリマーが均一に混和せず、不均一な状態（マイクロ相分離状態）で混ざり合う性質をいい、異種ポリマーの組み合わせと配合の割合によって、様々なマイクロ相分離構造を自発的に発現する。この様なマイクロ相分離構造を自発的に発現するブロック共重合体として良く知られたものとしては、例えば上記特許文献4に記載されている、ポリスチレン-ポリメチルメタクリレートや、ポリスチレン-ポリブタジエン、ポリスチレン-ポリエチレンオキシドなどがある。相分離構造中の各ドメインの恒等周期サイズは、ポリマー鎖の長さ、すなわち分子量を変えることにより、数十～数百nm間で任意に制御することがで

きる。また、相分離構造パターンにおいても、ブロック共重合体のブロック組成比により、図1に示すような、(a)水玉パターン、(b)ランダムラメラパターン、(c)ストライプ状ラメラパターン等と変化させることができる。

[0024] 本発明者らは、これらのブロック共重合体が自発的に形成する相分離パターンを、上記特許文献3でフォトマスクを用いて作製された市松パターンの代わりに用いることによって、フォトマスクを用いること無しにマイクロパターンを形成する可能性に着目した。そこで、まずパターン形状のみを上記特許文献3の市松パターンから、相分離パターンに変えた以下の確認実験を行った。

[0025] 図2は確認実験に用いた配向膜パターンとフォトマスク、及びラメラパターン作製に用いたフォトマスクのパターンデータR1とR3をそれぞれ示す模式図である。

配向膜パターン(上段)およびパターンニングに使用したフォトマスク(下段)の模式図を図2(a)~(d)に示した。図2(e)と(f)は、ラメラパターン作製に用いたパターンデータR1とR3の基になった白黒パターンである。作製したパターンは、図2(a)ストライプ(ドメインサイズ $2\mu\text{m}$, $1\mu\text{m}$)、図2(b)ヘリンボーン(同 $2\mu\text{m}$, $1\mu\text{m}$)、図2(c)ランダム水玉(穴径 520nm)、それに図2(d)ブロック共重合体となすラメラパターン(R1とR3の2種、平均ドメインサイズ各 $2\mu\text{m}$, $1\mu\text{m}$)である。それぞれ、上記特許文献3に示されている市松パターンと同じ方法で、直交した2種類の配向をもつマイクロドメインパターンを作製した。各フォトマスクの透明/不透明の面積比は1:1になるようにした。これは、2種のマイクロドメインのアンカリングエネルギーがほぼ同じになったときに対角線方向に双安定配向が出るようにするためである。

[0026] この実験には、上記非特許文献1に示されているアゾ基を含んだポリアミック酸配向膜材料を用い、それに対し、紫外線照射装置〔ミカサ(株), M-2L〕を使用した。紫外光源は超高圧水銀ランプ〔ウシオ電機(株), U

SH-250D]である。水銀ランプから出た紫外光は、フィルター ($\lambda = 350 \sim 425 \text{ nm}$) と 5 cm 角の偏光素子 (CODIXX, color Pol UV 375) を通る。偏光度は $> 15 : 1$ 、照度光均一度は $\phi 160 \text{ mm}$ 内において $\pm 5\%$ 、フォトマスク面における強度は 6.2 mW/cm^2 である。照射時間は1回目、2回目ともに10分であった。

[0027] 図3はストライプパターン双安定セルの偏光顕微鏡像である。線幅 (ドメインサイズ) は、(a) $2 \mu\text{m}$, (b) $1 \mu\text{m}$, (c) $0.5 \mu\text{m}$ であり、いずれの場合も双安定が確認できた。スイッチング電場は、同じ条件で作製した市松パターンの双安定セルと比べて、(a) および (b) ではやや小さくなった。

図4はヘリンボーンパターン双安定セルの偏光顕微鏡像である。線幅 : ドメインサイズ) は (a) $2 \mu\text{m}$, (b) $1 \mu\text{m}$ であり、それぞれ双安定を示した。また、ストライプパターンと同様、スイッチング電場は比較的小さかった。

[0028] 図5はランダム水玉パターン双安定セルの偏光顕微鏡像である。ここで、(a) H状態、(b) H \rightarrow T遷移状態、(c) T状態、(d) T \rightarrow H遷移状態が示されており、穴の直径は 520 nm であり、双安定となった。ただし、明暗状態それぞれにおいて焼き付きのような現象が見られた。なお、各画像左右の灰色部は電極 (ITO) の位置を示している。

[0029] 図6はラメラパターン双安定セルの偏光顕微鏡像である。ここで、(a) パターンR1, ドメインサイズ $2 \mu\text{m}$, (b) パターンR1, ドメインサイズ $1 \mu\text{m}$, (c) パターンR3, ドメインサイズ $2 \mu\text{m}$, (d) パターンR3, ドメインサイズ $1 \mu\text{m}$ である。このように、ラメラパターンの結果は、すべて双安定となった。

以上の実験結果より、マスクパターンとしてのマイクロ相分離パターンは、上記特許文献3に例示された市松パターンと同様に、液晶双安定性を発現させるパターンとして用いることができることが確認できた。

[0030] さらに、次のステップとして、ブロック共重合体の示すマイクロ相分離パタ

ーン表面自体が液晶配向パターンとして機能するには、ブロック共重合体を構成する複数種のポリマーそれぞれを、上記特許文献3で例示されたような、光反応性基を有する、いわゆる光配向ポリマー材料とすればよい。

ここで、この光配向ポリマー材料における、照射直線偏光方向と、それによって形成される液晶配向容易軸方向の関係について説明する。この二つの方向は、上記非特許文献2等に記載されているように、光配向ポリマー材料の種類によって、直交するもの、あるいは平行となるもの、さらに照射時間あるいは総照射光量によって直交から平行あるいはその逆へと変化するものがある。例えば、光配向ポリマー材料の中から、照射直線偏光方向に対して配向容易軸が直交方向となるものと平行方向となるものを2つの異なるポリマーとして選択して、適切な分子量でブロック共重合体として結合させ、それがマイクロ相分離パターンを形成すれようになればよい。このマイクロ相分離パターンを発現させるには、当該ブロック共重合体を構成する、上述の照射直線偏光方向に対して配向容易軸が直交方向となるものと平行方向となるものの2つの異なるポリマーとして、非相溶な材料を組み合わせればよい。

[0031] このようにして、照射直線偏光方向に対して、配向容易軸が直交方向となるものと平行方向となるものの、互いに非相溶な2つの異なるポリマーを、ブロック共重合体として結合した光配向共重合体を用い、マイクロ相分離パターン表面を形成させ、この表面全体に一様に直線偏光紫外光を一回だけ照射することにより、図7に模式的に示す様に、二相相分離したブロック共重合体表面それぞれの領域で液晶配向容易軸が直交するマイクロ配向パターンが形成できる。

[0032] つまり、この実験によって見出された、ランダムなマイクロ相分離パターンを含むパターンでも液晶双安定性が可能な知見と、光配向ポリマーの直線偏光紫外光照射による容易軸形成の特徴とを、ブロック共重合体の相分離パターン自発形成と組み合わせることによって、フォトマスクレスで、かつ一回の直線偏光紫外光照射のみで、液晶双安定性を有する配向パターンが容易に大きな面積で形成可能となる。

[0033] また、以下の点にも留意すべきである。

(1) 本発明のネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、配向層の液晶配向規制処理が、基板表面上の配向層に化学反応を与え得る光を直線偏光光として照射する代わりに、無偏光光を基板法線に対して斜め方向から入射する光として照射する処理であり、配向層が、直線偏光光照射により発生する液晶配向規制方向が互いに概ね直交する二つ以上の異なる光反応性材料からなるブロック共重合体材料から形成されるようにしてもよい。

[0034] (2) 二つの液晶配向規制方向が基板面内で略直交し、かつ、少なくとも一方の液晶配向規制方向における基板面からのプレチルト角が略0度である。

(3) 液晶層として、不斉分子を組成成分として含有する液晶材料からなる。

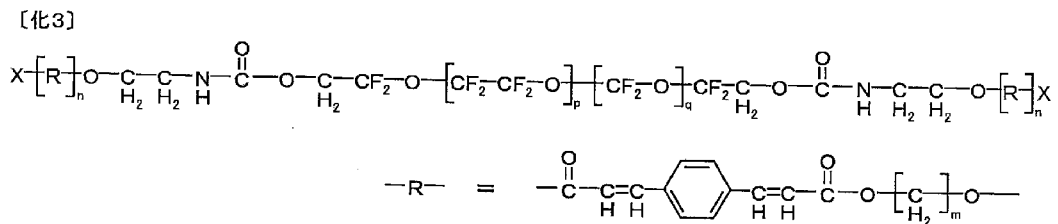
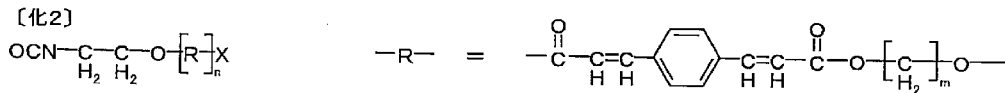
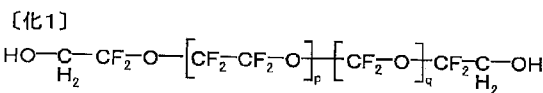
(4) また、液晶層として、その誘電異方性の符号が印加される交流電界の周波数に依存して正・負両方を取り得る液晶材料からなる。

[0035] 図8は本発明の第1実施例を示すネマチック液晶を用いた液晶表示素子の構成を示す図である。

この図に示す基板SUB1, SUB2として、厚みが1.1mmで表面を研磨した透明なガラス基板を2枚用いた。第1の基板SUB1上に、対となる第2の櫛歯電極EL2AおよびEL2Bを、基板上に形成した同一のITO(インジウムチンオキサイド)からなる透明導電層をパターン化することによって形成し、更にその上に窒化シリコンからなる膜厚600nmの第1の絶縁保護膜IL1を形成した。同様に、もう一組の第1の櫛歯電極EL1AおよびEL1Bを、第2の櫛歯電極EL2と略直交する方向で、第1の絶縁保護膜IL1の上に形成した同一のITOからなる透明導電層をパターン化することによって構成し、更にその上に窒化シリコンからなる膜厚200nmの第2の絶縁保護膜IL2を形成した。また、LC層は液晶層である。上記の櫛歯電極EL1, EL2の電極長手方向は、図中の座標系で表すと、それぞれy軸, x軸方向である。また、これらの櫛歯電極EL1, EL2の

電極幅は6 μm 、電極間隔は4 μm で、図中の櫛歯間隙部の数は簡単に説明するため模式的に3分割で図示してあるが、実際の素子では8分割とした。

[0036] 次に、第2の絶縁保護膜 I L 2 上に、感光性材料として、パーフルオロエーテル基を含有する化合物〔化1〕と、フェニレンジアクリロイル基を含有する化合物〔化2〕を共重合体化したブロック共重合体〔化3〕をテトラヒドロフランに溶解して1%溶液とし、基板表面に塗布後、100°C、30分の溶媒除去を行い緻密な感光性膜を得た。



[0037] 上記のブロック共重合体〔化3〕の内、中央部のパーフルオロエーテル基およびその両端のウレタン結合基部位は、上記非特許文献3に報告されているように、直線偏光紫外光照射により、偏光方向と平行方向に液晶配向容易軸が発現する。一方、上記部位のさらに外側のRで表わされたフェニレンジアクリロイル基を有する部位は、上記非特許文献4に報告されているように、直線偏光紫外光照射により、偏光方向と直交方向に液晶配向容易軸が発現する。したがって、ブロック共重合体〔化3〕は、照射直線偏光方向に対し、互いに直行する液晶配向容易軸を与える2つの異なる部位から成っている。さらに、ブロック共重合体〔化3〕のパーフルオロエーテル基部位は、他の炭化水素部位に対して非相溶であるため、このブロック共重合体〔化3〕は、図7に類似したミクロ相分離パターンを自発的に示す。なお、このブロック共重合体〔化3〕のそれぞれの部位の分子量は、図7に示すようなミク

ロ相分離パターンの二相相分離領域の面積がほぼ等しく、またその平均の線幅が約700nmとなるように調製した。また、これら二つの部位の液晶配向アンカリング力は、〔化1〕のpとqの比率や、〔化2〕のアルキル鎖長mなどを調節することにより、ほぼ同程度となるようにした。

[0038] なお、本発明に用いるブロック共重合体およびそれを構成する個々のポリマーブロックは、上記の〔化3〕におけるのと同様に、直線偏光方向に対して液晶配向容易軸が互いに直交し、かつ互いに非相溶性で、マイクロ相分離構造が発現するものであれば、上記の例以外のどんなものでも用いることができる。

その後、高圧水銀ランプを紫外光源として用い、プリユスター角を利用した偏光素子により直線偏光紫外光としたものを、基板全面に一様に照射した。この時の膜面での照射光強度は約79mW/cm²・sである。

[0039] この偏光紫外光照射は、それにより付与される液晶配向のプレチルト角が略0度となるように基板面に対して垂直入射とした。

なお、これらのパターン形状や照射光強度はあくまで一つの例であり、用いる感光性材料や、液晶材料の特性などに合わせて調整する。上記のマイクロ相分離パターンの二相相分離領域それぞれにおける局所的な配向規制方向LAL1A、LAL1Bは、図8中の座標系で表すとそれぞれx軸、y軸と略45度の角をなす方向に設定されている。

[0040] このようにして形成された、二つの液晶配向容易軸方向をもつ領域を基板面内に複数配置した配向層AL1は、結果として図中座標系x軸、y軸方向であるALD1A、ALD1B方向の二つの方向の配向容易軸を有する配向層となる。

もう一方の基板SUB2には、溶剤可溶型のポリイミド前駆体であるSE7210〔日産化学工業（株）製〕の溶液を塗布して、200℃まで加熱し、30分放置し溶剤を除去して緻密なポリイミド膜を得た後、ラビングローラに取付けたバフ布で配向膜表面をラビング処理し、図8中の座標軸のx軸方向のALD2で表す単一の配向容易軸をもつ液晶配向能を付与した。

[0041] 次に、これらの2枚の基板を、それぞれの液晶配向能を有する表面同士を相対向させて、分散させた球形のポリマービーズからなるスペーサと周辺部のシール剤とを介在させて、セルを組み立てた。

次いで、この液晶セルの基板間に、ネマチック液晶組成物ZLI-4535〔メルク（株）製〕（誘電異方性 $\Delta\epsilon$ が正でその値が14.8であり、屈折率異方性 Δn が0.0865）を真空で注入し、紫外線硬化型樹脂からなる封止材で封止して液晶パネルを得た。このとき液晶層の厚みは上記のスペーサにより、液晶封入状態で6.4 μm となるように調整した。従って、本実施例の液晶表示素子のリタレーション（ $\Delta n d$ ）は、0.5 μm となる。

[0042] 次に、このパネルを2枚の偏光板POL1, POL2〔日東電工（株）製G1220DU〕で挟み、一方の偏光板POLの偏光透過軸を上記のラビング方向ALD2とほぼ平行とし、他方の偏光板POLの偏光透過軸をそれに直交させて配置した。その後、駆動回路、バックライトなどを接続し液晶表示素子を得た。次に、このようにして得た液晶表示素子の第1の基板SUB1側に用いた物と同一の配向膜材料を用い、同一プロセスで配向層を形成した同一の一对の基板間に、上記と同じ液晶組成物ZLI-4535を封入して液晶セルを作製し、クリスタルローテーション法により、この液晶セルの二つの方向の配向容易軸を有する配向層と液晶界面でのそれぞれの方向におけるプレチルト角を測定したところ2度以下で、測定精度の範囲内でプレチルト角が略0度であることを確認した。

[0043] 因みに、本実施例の第2の基板SUB2側に用いた物と同一の配向膜材料、プロセスを用い、同じラビング条件で配向層を形成した同一の一对の基板間に、上記と同じ液晶組成物ZLI-4535を封入して液晶セルを作製し、クリスタルローテーション法により、この液晶セルのプレチルト角を測定したところ5度であった。

この第1実施例の液晶表示素子の電気光学特性を図9を用いて説明する。図9中において、V1, V2は、第1の櫛歯電極EL1A, EL1Bおよび第2の櫛歯電極EL2A, EL2B間に加えられる電圧波形、Trはそれに

伴う液晶素子の透過率の変化を表す。

[0044] この図9に示されるように、この実施例に示す液晶表示素子は、交流電圧を V_1 あるいは V_2 として選択的に加えることにより、明・暗の2メモリー状態間のスイッチングが可能であることが分かる。この実施例の場合のスイッチング交流電圧（周波数1kHz）は V_1 として $8V_{pp}$ 、 V_2 として $6V_{pp}$ であり、若干の駆動電圧非対称性がみられた。

図10にそれぞれ暗状態〔図10（a）参照〕、明状態〔図10（b）参照〕に対応する液晶層内の液晶配向状態の模式図を示す。

[0045] この図に示されるように、これらの二状態間のスイッチングは略基板面内の液晶分子配向スイッチングにより行われる。

次に、液晶視野角測定装置CV-1000〔ミノルタ（株）製〕を用いて、本実施例の液晶表示素子の視野角特性を測定したところ、上下140度、左右140度の全域でコントラスト比が10：1以上で、かつ階調反転のない広視野角特性が得られた。目視による画質検査においても、斜め方向から見ても表示色の大きな変化は見られず、均一性の高い表示が得られた。

[0046] 次に、本発明の第2実施例について説明する。

液晶材料にカイラルドーパントとしてCB-15〔メルク（株）製〕を、組成物の螺旋ピッチ長が約 $15\mu m$ となるように組成したものをを用いた以外は第1実施例と同様にして液晶表示素子を作製し、第2実施例とした。

図11は本発明の第2実施例を示すネマチック液晶を用いた液晶表示素子の電気光学特性を示す図である。

[0047] この実施例の場合のスイッチング交流電圧は、 V_1 として $5V_{pp}$ 、 V_2 として $4.8V_{pp}$ であり、カイラルドーパント添加によるツイステッドプレーナー状態のエネルギー安定化効果により、 V_1 、 V_2 の駆動電圧非対称性をほぼ解消することができた。

視野角測定においても、第1実施例とほぼ同じ広視野角特性を持った均一性の高い表示が得られた。

[0048] 次に、本発明の第3実施例について説明する。

液晶材料としてTX2A〔メルク（株）製〕を用い、図12に示すように、櫛歯電極を1組のみ持つ構成として、2周波駆動回路を用いた以外は第1実施例と同様にして液晶表示素子を作製し、第3実施例とした。

上記の液晶組成物TX2Aは、その誘電異方性（ $\Delta\epsilon$ ）が、低周波では正で高周波では負となる2周波駆動用のネマチック組成物であり、そのクロスオーバー周波数は6kHzである。

[0049] 第3実施例の液晶表示素子の電気光学特性を図13に示す。この図に示すように、第3実施例においては、暗（ホモジニアス）状態から、明（ツイステッドプレーナー）状態へのスイッチングには、TX2Aの $\Delta\epsilon$ が正となる4kHz、 $8V_{pp}$ の交流電圧、逆のスイッチング時には $\Delta\epsilon$ が負となる8kHz、 $10V_{pp}$ の交流電圧をV1として用いることにより、一組の櫛歯電極で両状態間のスイッチングが可能であった。

[0050] この第3実施例においても、視野角測定により、第1実施例と略同じ広視野角特性を持った均一性の高い表示が得られた。

また、第1実施例と同様にして、クリスタルローテーション法により、同一配向層と同一液晶材料TX2Aを用いた液晶セルの二つの方向の配向容易軸を有する配向層と液晶界面でのプレチルト角を測定したところ2度以下であり、測定精度の範囲内でプレチルト角が略0度であることを確認した。

[0051] 次に、本発明の第4実施例について説明する。

上記の第3実施例において、図14に示すように、基板SUB1、SUB2それぞれに対となる平行平板電極を加えた構成とした以外は第3実施例と同様にして液晶表示素子を作製し、第4実施例とした。

上記の対となる平行平板電極はITO透明電極からなり、交流電圧V2が加えられる駆動回路に接続されている。

[0052] 第4実施例の電気光学特性および視野角特性は第3実施例とほぼ同じであるが、追加された平行平板電極間に4kHz、 $20V_{pp}$ の交流電圧を加えることにより、二つの画素を一度に明状態から暗状態にリフレッシュ表示することが可能であった。

次に、本発明の第5実施例について説明する。

上記の第3実施例において、図15に示すように、第1の基板SUB1上に光反射板REFとその上に $\lambda/4$ 板QPを加えた構成とし、セルギャップを半分の $3.2\mu\text{m}$ とし、配向層AL1の各市松パターン内の局所的な二つの配向規制方向LAL1A, LAL1B形成時の紫外偏光光強度を調整して、AL1にお互いに45度の角度をなす二つの液晶配向容易軸ALD1A, ALD1Bを付与した配向層を用いた以外は第3実施例と同様にして反射型の液晶表示素子を作製し、第5実施例とした。

[0053] 第5実施例における $\lambda/4$ 板QPの遅延軸の方向は偏光板POL2の透過軸と略45度をなす角度に設定し、配向層AL1の配向容易軸ALD1AはALD2と同方向、ALD1BはALD2に対して45度回転した方向となっている。

上記の配向層AL1の構成により、第5実施例における二つの安定な液晶層の配向状態は、図10(b)に示すものを45度振れの構造としたものとなり、図10の透過型の構成と同じく一様配向状態で暗、(45度)ツイステッドプレーナー状態で明状態となる。

[0054] 第5実施例の電気光学特性および視野角特性は第3実施例とほぼ同じであるが、透過率ではなく反射率として光学特性が得られる点が異なる。

第5実施例についても、第1実施例と同様にしてクリスタルローテーション法により、同一配向層と同一液晶材料を用いた液晶セルの二つの方向の配向容易軸を有する配向層と液晶界面でのプレチルト角を測定したところ、2度以下となり、測定精度の範囲内でプレチルト角が略0度であることを確認した。

[0055] なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

産業上の利用可能性

[0056] 本発明のネマチック液晶を用いた液晶表示装置は、携帯電話などの携帯情

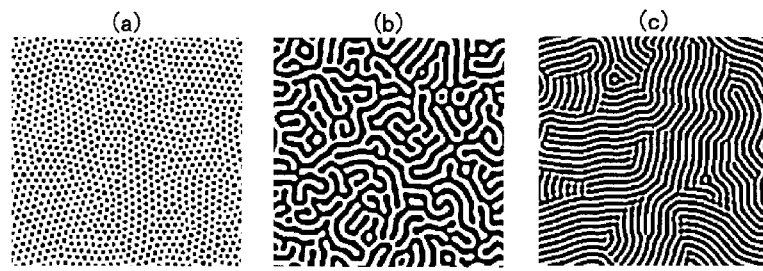
報端末に用いる、低消費電力、高精細の液晶表示素子に利用可能である。

請求の範囲

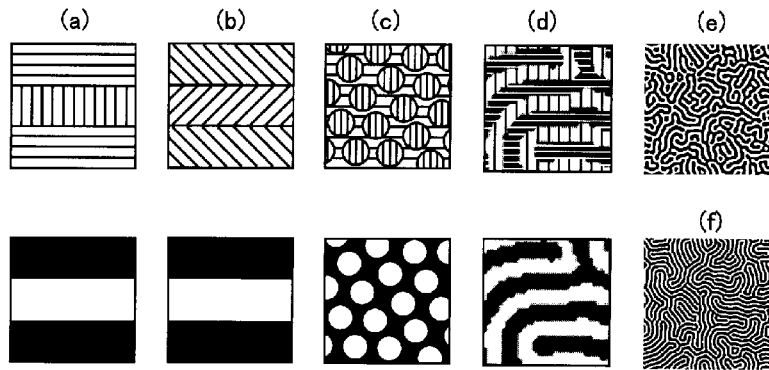
- [請求項1] 少なくとも一方が透明な一对の基板と、該一对の基板間に配置された液晶層と、前記一对の基板の少なくとも一方の基板に形成された、基板面に略平行な成分を持つ電界を前記液晶層に印加するための電極群と、前記液晶層と前記一对の基板の少なくともどちらか一方の基板の間に配置され、二つの方向に液晶配向規制処理された配向層とを有するネマチック液晶を用いた液晶表示素子において、前記配向層の液晶配向規制処理が、前記基板の表面上の前記配向層に化学反応を与え得る光を直線偏光光として照射する処理であり、前記配向層が、前記直線偏光光の照射により発生する二つの液晶配向規制方向が互いに概ね直交する二つ以上の異なるポリマーユニットからなるブロック共重合体材料から形成されることを特徴とするネマチック液晶を用いた液晶表示素子。
- [請求項2] 前記配向層の液晶配向規制処理が、前記基板の表面上の前記配向層に化学反応を与え得る光を直線偏光光として照射する代わりに、無偏光光を基板法線に対して斜め方向から入射する光として照射する処理であり、前記配向層が、前記直線偏光光の照射により発生する液晶配向規制方向が互いに概ね直交する二つ以上の異なる光反応性材料からなるブロック共重合体材料から形成されることを特徴とする請求項1記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子。
- [請求項3] 前記配向層の前記二つ以上の異なる光反応性材料が、互いに非相溶で、そのブロック共重合体が、ミクロ相分離パターンを発現する二つ以上の異なる光反応性材料であることを特徴とする請求項2記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子。
- [請求項4] 前記二つの液晶配向規制方向が前記基板面内で略直交し、かつ、少なくとも一方の液晶配向規制方向における前記基板面からのプレチルト角が略0度であることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子。

- [請求項5] 前記液晶層として、不斉分子を組成成分として含有する液晶材料からなることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子。
- [請求項6] 前記液晶層として、その誘電異方性の符号が印加される交流電界の周波数に依存して正・負両方とり得る液晶材料からなることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一項記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子。
- [請求項7] 前記電極群を構成する電極の少なくとも一部が櫛歯電極であることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか一項記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子。
- [請求項8] 前記少なくとも一部が櫛歯電極である電極群とは別に、前記一对の基板のそれぞれの基板上に配置された、対となる電極を有することを特徴とする請求項 7 記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子。
- [請求項9] 前記一对の基板のどちらかの基板上に、光反射板が配置されたことを特徴とする請求項 1～8 のいずれか一項記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子。
- [請求項10] 前記ブロック共重合体材料が、ポリスチレンーポリメチルメタクリレート、ポリスチレンーポリブタジエン、又はポリスチレンーポリエチレンオキシドであることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一項記載のネマチック液晶を用いた液晶表示素子。

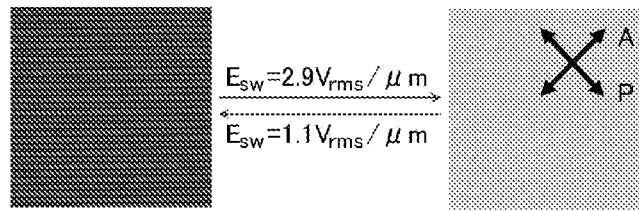
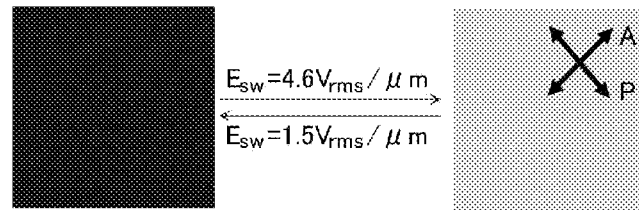
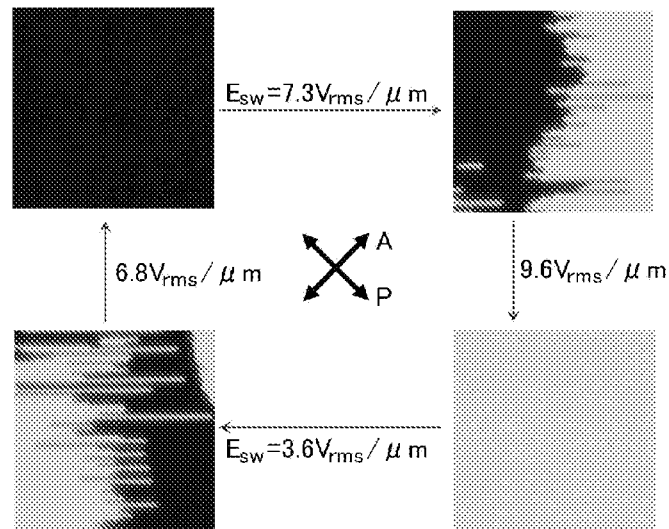
[図1]



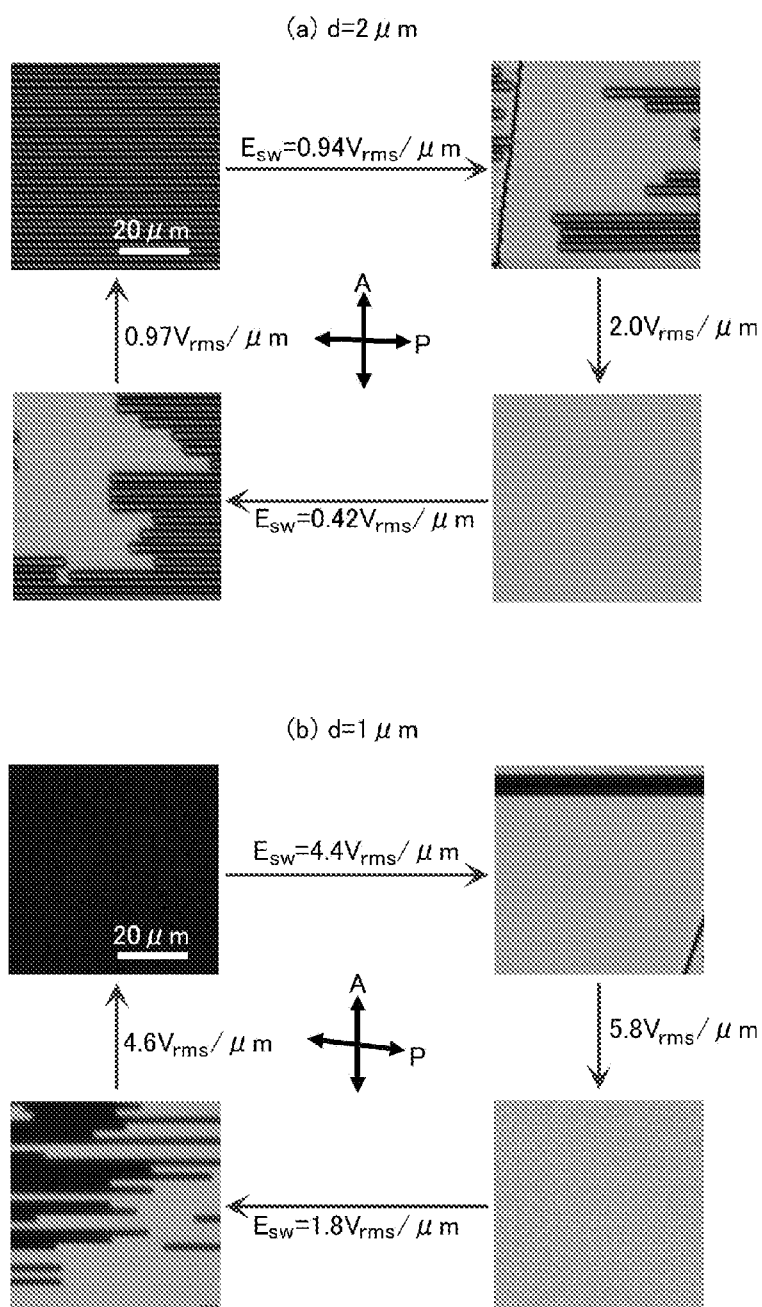
[図2]



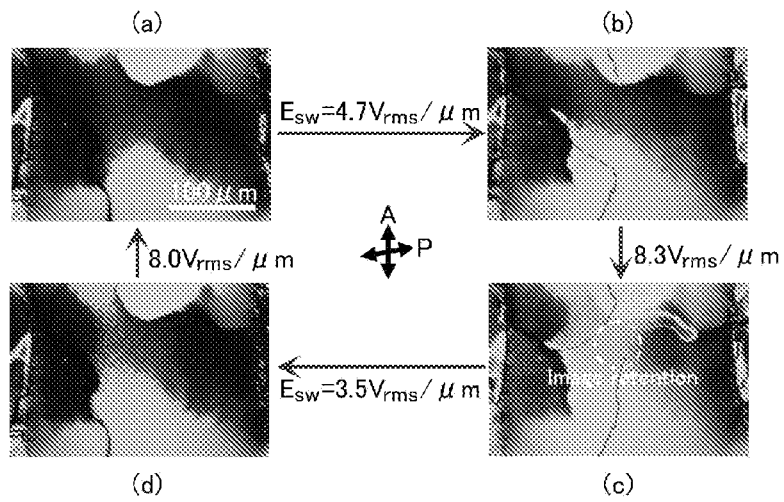
[図3]

(a) $d=2.0\ \mu\text{m}$ (b) $d=1.0\ \mu\text{m}$ (c) $d=0.5\ \mu\text{m}$ 

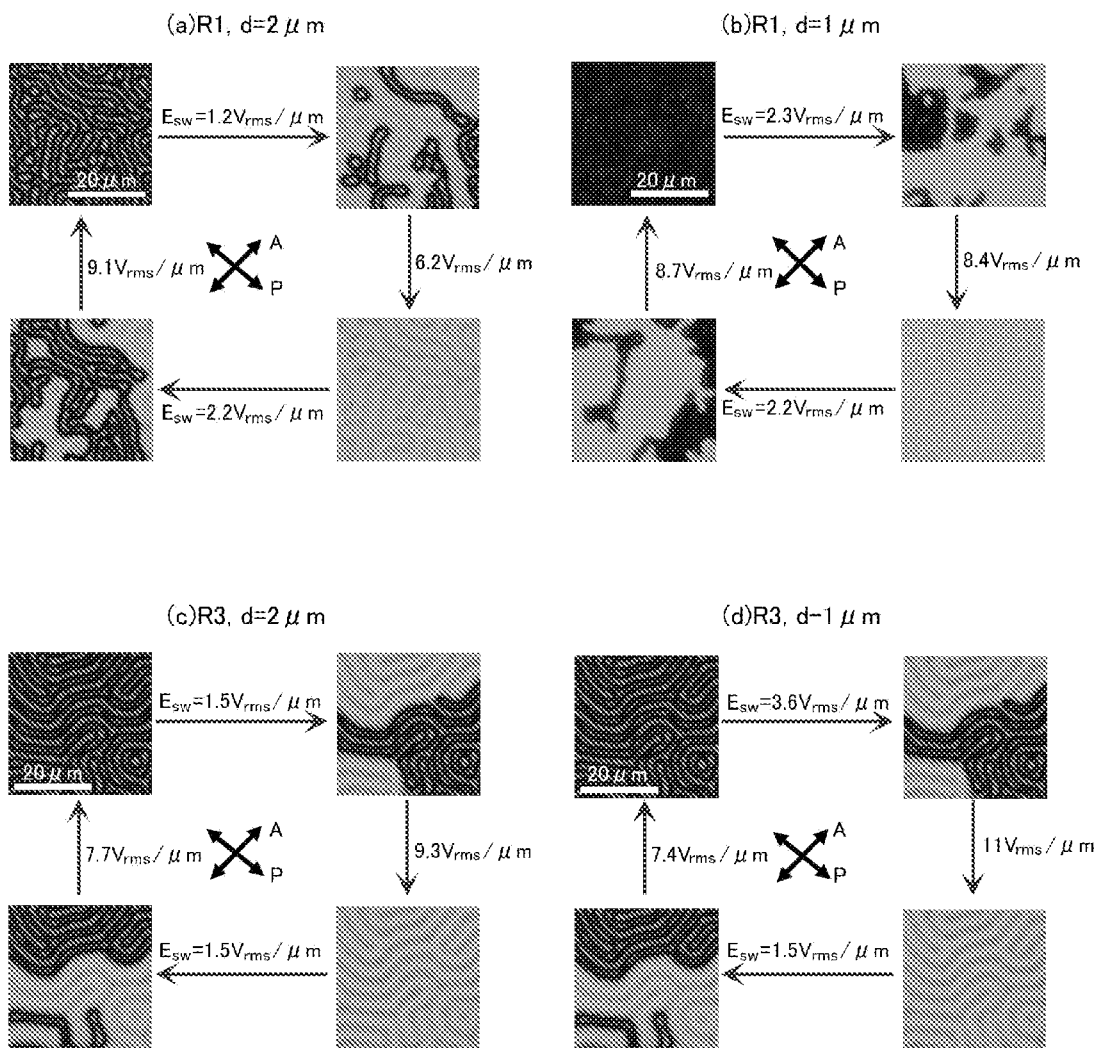
[図4]



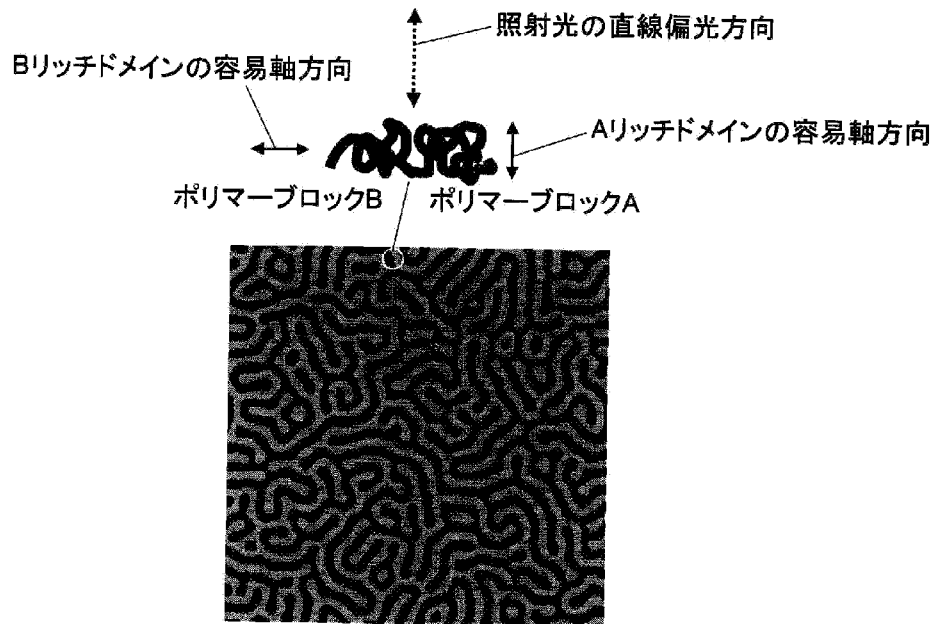
[圖5]



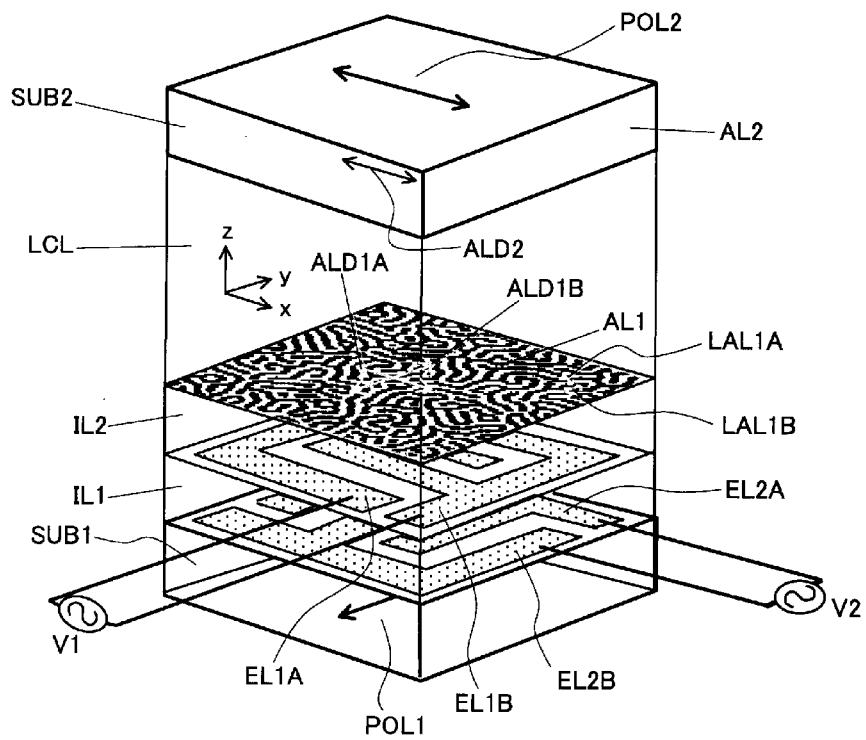
[圖6]



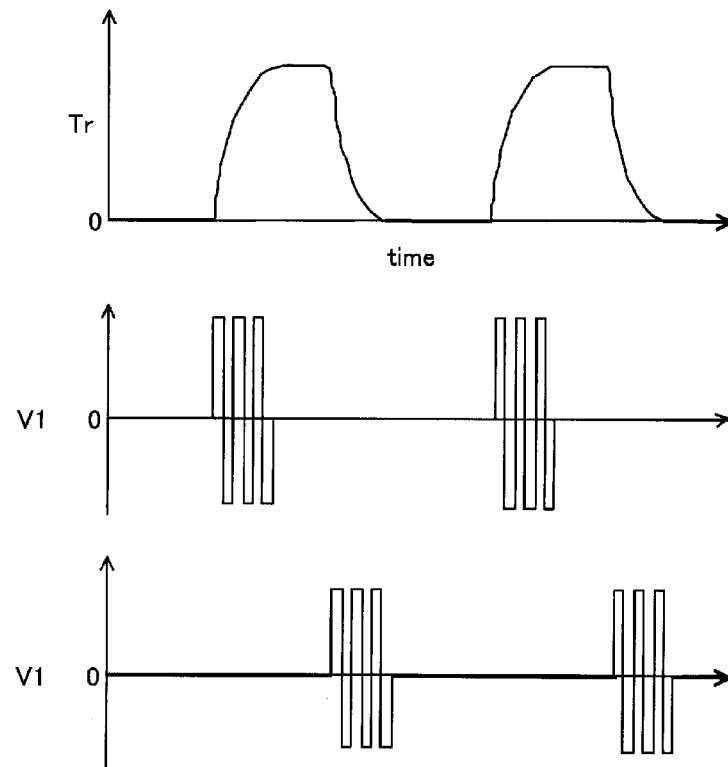
[図7]



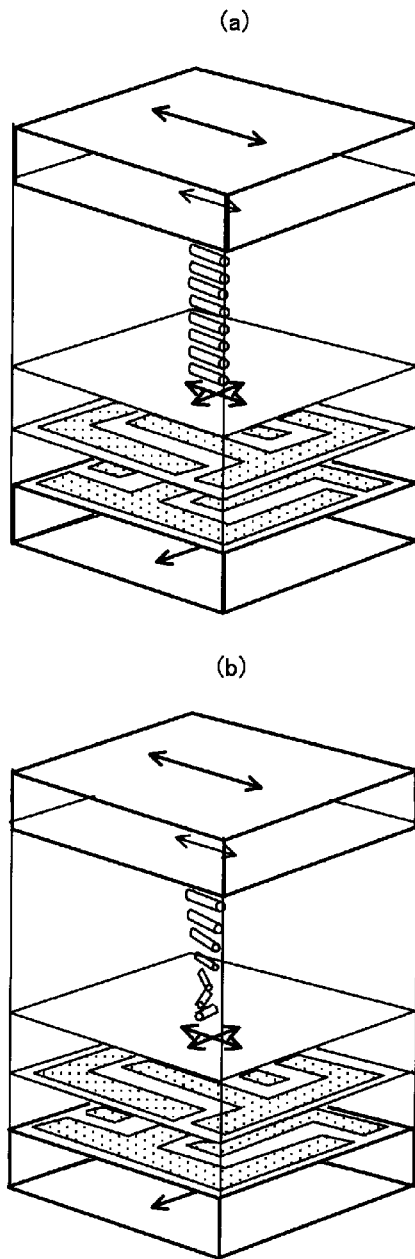
[図8]



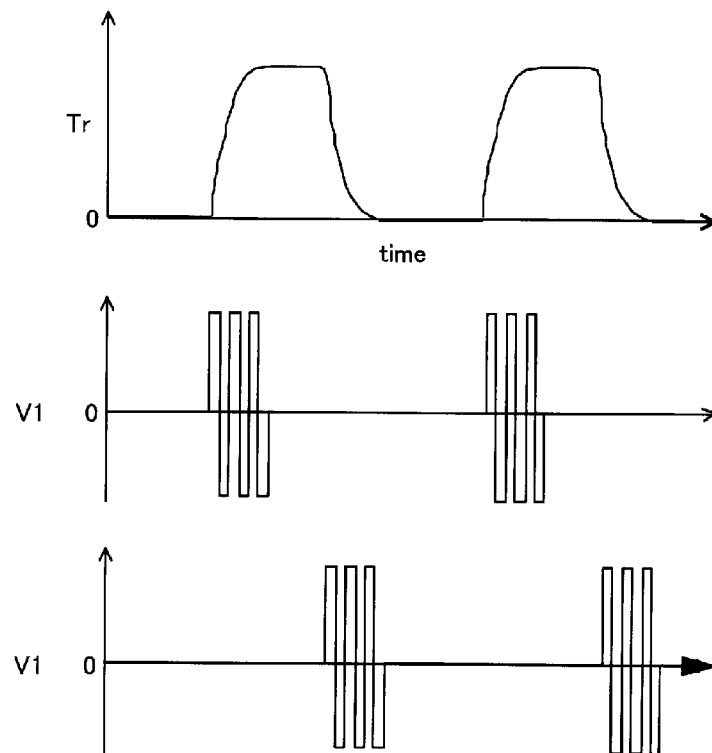
[図9]



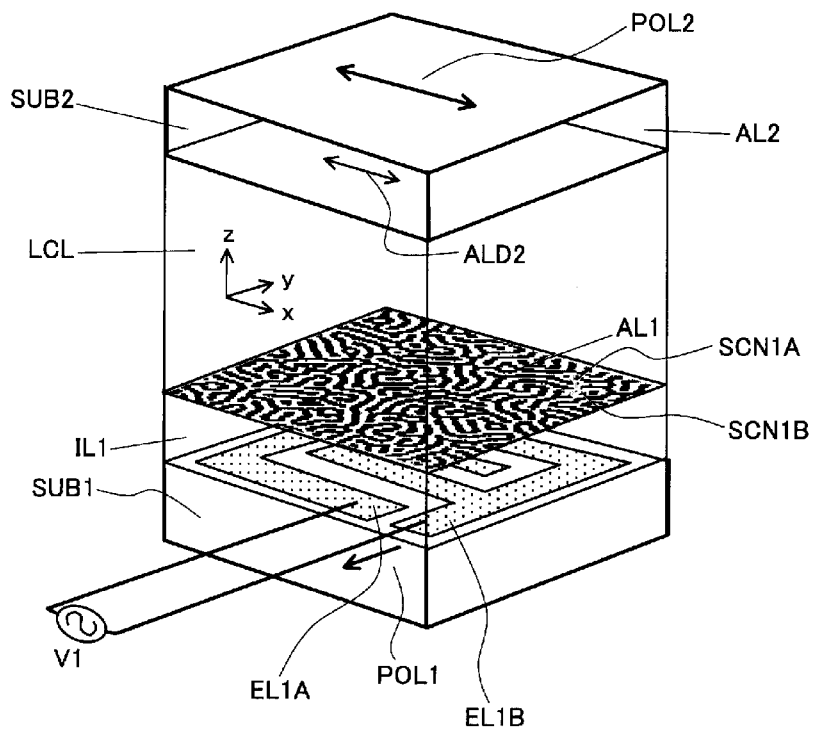
[図10]



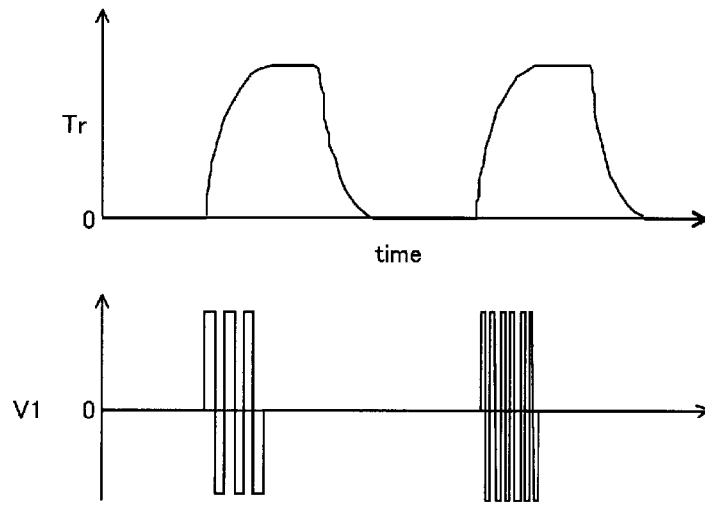
[図11]



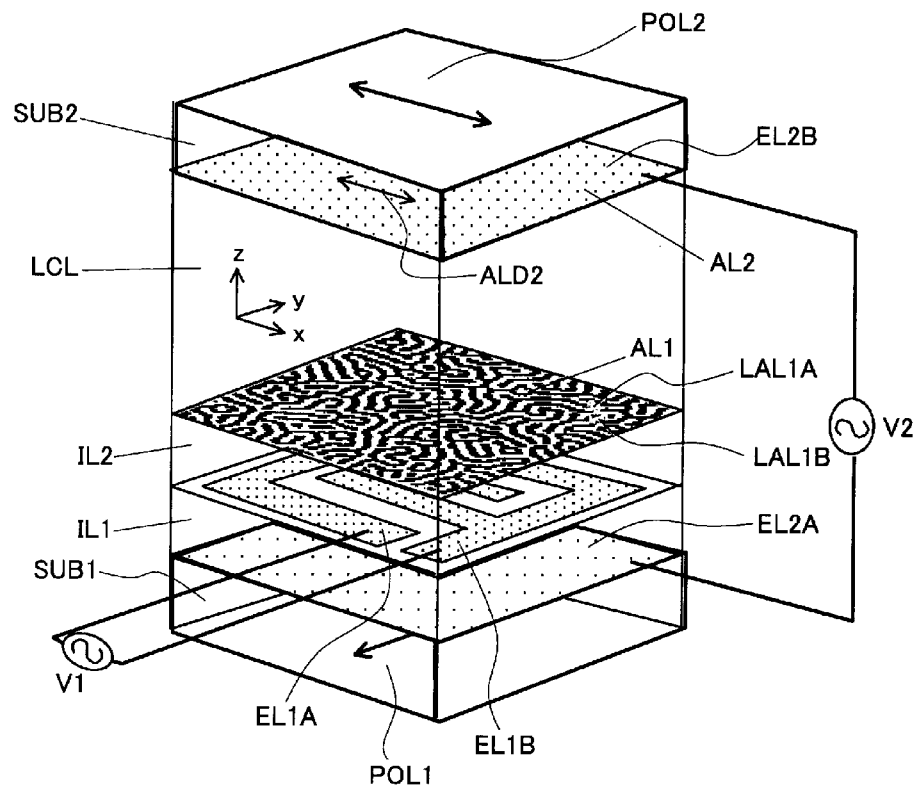
[図12]



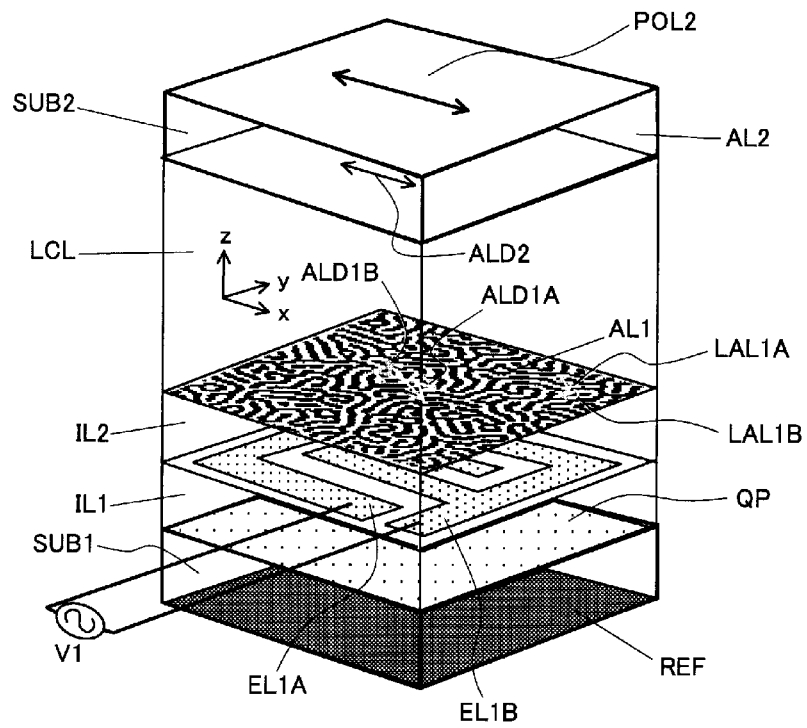
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i, G02F1/139(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/1337, G02F1/1343, G02F1/139

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-146477 A (Sharp Corp.), 06 June 1995 (06.06.1995), entire text & US 5512336 A & EP 657763 A3 & DE 69423302 T & KR 10-0173804 B & CN 1118882 A	1-10
A	JP 4-57026 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 February 1992 (24.02.1992), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 2-61614 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 01 March 1990 (01.03.1990), entire text (Family: none)	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 July, 2010 (06.07.10)

Date of mailing of the international search report
20 July, 2010 (20.07.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003897

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-530734 A (Rolic AG.), 07 October 2004 (07.10.2004), entire text & US 2004/0138394 A1 & EP 1219651 A1 & WO 2002/053609 A1 & DE 60121226 T & TW 589329 B & AT 331742 T & CN 1501948 A	1-10
A	JP 9-124791 A (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd.), 13 May 1997 (13.05.1997), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 8-338995 A (Citizen Watch Co., Ltd.), 24 December 1996 (24.12.1996), entire text (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i, G02F1/139(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G02F1/1337, G02F1/1343, G02F1/139

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2010年
 日本国実用新案登録公報 1996-2010年
 日本国登録実用新案公報 1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 7-146477 A (シャープ株式会社) 1995.06.06, 全文 & US 5512336 A & EP 657763 A3 & DE 69423302 T & KR 10-0173804 B & CN 1118882 A	1-10
A	JP 4-57026 A (松下電器産業株式会社) 1992.02.24, 全文 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2-61614 A (三菱レイヨン株式会社) 1990.03.01, 全文 (ファミリーなし)	1-10

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

<p>* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献</p>
---	---

国際調査を完了した日 06.07.2010	国際調査報告の発送日 20.07.2010
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 高松 大 電話番号 03-3581-1101 内線 3255

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-530734 A (ロリク アーゲー) 2004. 10. 07, 全文 & US 2004/0138394 A1 & EP 1219651 A1 & WO 2002/053609 A1 & DE 60121226 T & TW 589329 B & AT 331742 T & CN 1501948 A	1 - 1 0
A	JP 9-124791 A (日本合成ゴム株式会社) 1997. 05. 13, 全文 (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	JP 8-338995 A (シチズン時計株式会社) 1996. 12. 24, 全文 (ファミリーなし)	1 - 1 0