

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5334294号
(P5334294)

(45) 発行日 平成25年11月6日 (2013. 11. 6)

(24) 登録日 平成25年8月9日 (2013. 8. 9)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006. 01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1368 (2006. 01)

G O 2 F 1/1368

G O 2 F 1/1337 (2006. 01)

G O 2 F 1/1337 5 O 5

請求項の数 10 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-284773 (P2008-284773)
 (22) 出願日 平成20年11月5日 (2008. 11. 5)
 (65) 公開番号 特開2009-116333 (P2009-116333A)
 (43) 公開日 平成21年5月28日 (2009. 5. 28)
 審査請求日 平成23年9月21日 (2011. 9. 21)
 (31) 優先権主張番号 60/986, 276
 (32) 優先日 平成19年11月7日 (2007. 11. 7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 08161527.0
 (32) 優先日 平成20年7月31日 (2008. 7. 31)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 510134581
 群創光電股▲ふん▼有限公司
 Innolux Corporation
 台湾苗栗縣竹南鎮新竹科学園区科学路16
 O号
 No. 160 Kesyue Rd., C
 hu-Nan Site, Hsinchu
 Science Park, Chu-N
 an 350, Miao-Li Coun
 ty, Taiwan, R. O. C.
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶ディスプレイ装置であって、

液晶分子を含む液晶層、

共通電極、及び

前記共通電極と当該電極セットとの間に設置される前記液晶層をスイッチングする電極
セットを含み、

前記電極セットは、

前記液晶層の第1領域のスイッチングに提供される第1電極、及び

前記液晶層の第2領域のスイッチングに提供される第2電極

を含み、

前記第2領域は、前記第1領域を含まない前記液晶層の少なくとも一部の領域を含み、
 前記第1電極は、前記第2電極と協働して前記液晶分子の配向を実質的に2つの直交方向
 に配向させる形状を有し、前記第1電極は、十字状と長方形状との組み合わせの形状を有
 し、前記十字状と長方形状の中心は重複する、

液晶ディスプレイ装置。

【請求項 2】

前記第2電極は長方形状を有する請求項1に記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項 3】

前記第1電極と前記第2電極は共同して、前記液晶層内に画成される画素セルの実質的

10

20

に全領域を覆う請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項 4】

前記第 1 電極と前記第 2 電極は、誘電体層によって分離される請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項 5】

当該液晶ディスプレイ装置は、前記第 1 電極と前記第 2 電極を駆動するドライバユニットを更に含み、前記第 1 電極と前記第 2 電極は、異なる電圧で駆動される請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項 6】

当該液晶ディスプレイ装置は、2 つ以上の区画を含み、前記共通電極と前記第 1 電極と前記第 2 電極は、前記 2 つ以上の区画のそれぞれにおいて前記液晶分子の配向を実質的に 2 つの直交方向に配向させることを可能にするよう延在し、前記 2 つ以上の区画で前記第 1 電極の形状及び / 又は方位が異なる請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置。

10

【請求項 7】

当該液晶ディスプレイ装置は透過型液晶ディスプレイ装置であり、互いに直交する分極軸を有する直線偏光子が当該液晶ディスプレイ装置の両外面にそれぞれ設置されている、請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ装置、及び
前記液晶ディスプレイ装置に接続され、前記液晶ディスプレイ装置に電力を供給する電力供給装置、
を含む電子装置。

20

【請求項 9】

液晶ディスプレイ装置であって、
液晶分子を含む液晶層、
共通電極、及び
前記共通電極と当該電極セットとの間に設置される前記液晶層をスイッチングする電極セットを含み、
前記電極セットは、

第 1 の中心に関して 2 つの直交方向に対称的に延在する第 1 形状を有する第 1 電極であり、前記液晶層の画素の第 1 領域のスイッチングに提供される第 1 電極、及び

30

第 2 の中心に関して 2 つの直交方向に対称的に延在する第 2 形状を有する第 2 電極であり、前記液晶層の前記画素の第 2 領域のスイッチングに提供される第 2 電極を含み、

前記第 2 領域は、前記第 1 領域を含まない前記液晶層の前記画素の少なくとも一部の領域を含み、前記第 1 電極の前記第 1 形状は、前記第 2 電極の前記第 2 形状と協働して 2 つの実質的に直交する方向での前記液晶分子の配向を可能にし、前記第 1 形状は十字状と長方形状との組み合わせであり、前記十字状と長方形状の中心は平面図において重複する、
液晶ディスプレイ装置。

【請求項 10】

前記第 2 形状は長方形状である、請求項 9 に記載の液晶ディスプレイ装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶ディスプレイに関し、特に、垂直配向（VA）液晶ディスプレイ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ（LCD）は、最も広く用いられているフラットパネルディスプレイである。LCD は、例えば画素電極と共通電極の電場生成電極と、それらの間に挟まれた

50

液晶（ＬＣ）層が提供された２つのパネルを含む。ＬＣＤは、電場生成電極に電圧を印加して液晶層に電場を生成し、これを通じて液晶層内の液晶分子の方向を決定して、入射光の偏光を調整することで画像を表示している。

【０００３】

通常用いられるＬＣＤモードは、垂直配向（ＶＡ）モードのＬＣＤ（ＶＡ－ＬＣＤ）であり、液晶分子を配向することで液晶分子の長軸が電場のないパネルに垂直している。垂直配向型液晶表示（ＶＡ－ＬＣＤ）モードは、例えば、良好な視野角特性、その優れたブラック状態による高コントラスト比（色温度に無関係である）、低動作電圧、費用効率の高い製造プロセス（ラビングフリープロセスであるため）などのいくつかの利点を示す。

【０００４】

良好な視野角特性は、画素設計にマルチドメインを形成することで得られる。これは、機械的突起（mechanical protrusions）（特許文献１参照）、またはインジウムスズ酸化物（ITO）電極のスリット（特許文献２参照）、またはそれらの組み合わせを用いることによって達成されることができる。このスリットは液晶のスイッチングを導くフリンジ電界を形成する。突起の傾斜は類似の効果を有する。上述の液晶の初期状態のホメオトロピック（垂直）配向は、ガラス基板に垂直しており、特選された負の誘電異方性を有する液晶分子は、電場に垂直に再配向する傾向がある。電極に電場が印加された時、突起またはスリットを有することで、液晶分子は、定義された方向で傾斜する。

【０００５】

垂直配向モードのＬＣＤのスイッチング時間は、材料とセル構成に制限される他、いわゆるリバースフロー効果（またはバックフロー効果）にも制限される。この現象は、高過ぎる電圧が垂直配向セルに印加されて、逆に長いスイッチング時間になった時に生じる。この現象は、下記の参考文献に説明されている。[1] De Gennes and Prost, *Physics of Liquid Crystals* 2nd Ed, Oxford; Clarendon Press, (1995); [2] Chandrasekar S., *Liquid Crystals*, 2nd edition, Cambridge University Press, (1992); [3] Roosendaal, Dessaud, Hector, Hughes, Boer, IDRC conference proceeding, 10-3, 127-130 2006; [4] Dessaud, Roosendaal, Hector, Hughes, Boer, IDW'06 Digest, LCT7-2, 651-654, 2006; [5] Sang Soo Kim, Brian H. Berkeley, Kyeong-Hyeon Kim, and Jang Kun Song, *J. Soc. Inf. Display* 12, 353 (2004).

【０００６】

より均一なスイッチングは、ディスプレイのドメイン数を増加することで得られることが知られている。しかし、従来技術の取り組みでは、電極の形状により、液晶のいくつかの領域が一切スイッチすることなく、これが全開孔率を減少するため、全開孔率を不利に減少する。また、画素サイズが小さくなった時、一切スイッチしない液晶セルの領域のサイズは、同じままである。よって、一切スイッチしない領域の割合が増し、全開孔率の減少となる。

【０００７】

ＶＡ－ＬＣＤモードは、透過と反射モードの両方で半透過型のディスプレイを可能にすることで興味深い。光学薄膜（foil）は、ディスプレイの最後の前面の画面の性能で、重要な役割を果たす。

【０００８】

良好な反射型ＶＡ－ＬＣＤは、ディスプレイの上部に円偏光子と、液晶層の後に反射体を配置することで得られることができる。円偏光子は、直線偏光子と、前記直線偏光子と

10

20

30

40

50

液晶層との間の4分の1波長板の組み合わせによって得られることができる。そのオフモードでは、ディスプレイは黒色を表し、オンモードでは、最大の透過率に達することができる。図3aは、干渉偏波(crossed polarizer)0°~90°に位置された45μmピクセルの模擬の光学応答を示している。図3bは、干渉偏波(crossed polarizer)45°~135°に位置された45μmピクセルの模擬の光学応答を示しており、図3cは、円偏光子間の45μmピクセルの模擬の光学応答を示している。最後に、図3dは、従来技術の45μmピクセルの液晶分子のディレクタ形状(director profile)を示している。これにより円偏光子は、45μmピクセルと組み合わせることで最大の開孔率を提供することが分る。

【0009】

10

半透過型のディスプレイでは、良好な働きをする反射領域(通常、黒色)を必要として、円偏光子をより重要なものにする。透過と反射モードの曲線との良好な適合性は、ダブルセルギャップ方法を用いることで得られることができる。

【0010】

円偏光子よりも直線偏光子の方を選ぶいくつかの理由がある。直線偏光子は、より高い接触率、より少ない位相差フィルム、より薄い偏光子の堆積、より低い製造コストと、位相差フィルムの偏向に対してより強い特性を提供する。また、円偏光子の軸外性能は、直線偏光子の軸外性能より低いことが知られている。また、透過モードでは、λ/4波長板は必要でない。λ/4波長板を省くことで軸外性能が改善されることが分る。

【0011】

20

非常に小さい画素サイズと特に正画素には、“flower type”の光学応答が生じた時、開孔率の損失が大き過ぎるため、直線偏光子を液晶配向で用いることができない。図4a~4dは、干渉偏波45°~135°に位置された2つの交差した偏光子の間の上部から底部の100μmと、60μmと、45μmと、25μmピクセルの模擬の光学応答をそれぞれ示している。これより分るように、孔径の損失は、画素サイズが減少するにつれて増加する。

【0012】

Shibazaki-san et. al, “57.5 L: Late-News Paper: MVA Mode with Improved Color-wash-out for mobile Applications”, Society for information display 2007 International symposium, SID 07 DIGEST, 1665-1668では、より広い視野角の新しいマルチドメイン技術が説明されている。カラーフィルター(CF)側の最適化されたインジウムスズ酸化物(ITO)スリットの設計を有する新しい画素構造が説明されており、直線偏光子を有するマルチドメイン(MVA)モードの透過率を増加する。ITOスリットは、液晶分子の配向を4つ方向に提供するため、このような構成で直線偏光子を用いることができる。カラーフィルター基板にエッチングを行う欠点は、薄膜トランジスタ(TFT)基板よりも、より厳格なITOのエッチング設計基準(即ち、ITOスリットと間隙の最小サイズ)を要し、カラーフィルターを損傷せずにCF基板をエッチングすることが難しいことである。

30

40

【0013】

図5aは、CF側の電極50のITOホール(hole)52の実施例を示している。図5bは、前述のITOホールを有するセルの液晶分子のディレクタ形状を示している。図5c~5dは、円偏光子と0°~90°の交差した偏光子に位置されたCF側のITOホールを有するセルの光学応答をそれぞれ示している。セルの中心の黒点は、CF側の電極50のITOホールの位置で電場が無くなった時、スイッチされていない液晶層の一部に対応する。液晶層のスイッチされていない領域は、ITOホールのサイズと形状に関連している。この効果はLCDの開孔率を減少する。

【0014】

よって、従来の設計のいくつかの欠点を克服できるLCD設計を有することが望ましい

50

。

【 0 0 1 5 】

【特許文献 1】米国特許第 7 2 9 5 2 7 4 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 6 4 2 4 3 9 8 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 6 】

垂直配向（V A）液晶ディスプレイ装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 7 】

本発明の目的は、改善された L C D 装置を提供することである。特に、本発明の目的は、改善された開孔率を有する L C D 装置を提供することである。本発明のもう 1 つの目的は、円偏光子の軸外性能を改善する直線偏光子を用いることができる L C D 装置を提供することである。

【 0 0 1 8 】

また、本発明のもう 1 つの目的は、必要な薄膜（f o i l）の数とプロセスのステップ数を減少することでディスプレイのコストが減少された L C D 装置を提供する。

【 0 0 1 9 】

また、本発明のもう 1 つの目的は、液晶のスイッチング時間を改善した L C D 装置を提供することである。

【 0 0 2 0 】

本発明のもう 1 つの目的は、背流効果がなくされた、または減少された L C D を提供することである。

【 0 0 2 1 】

本発明の目的は、独立請求項に基づいた L C D 装置によって達成されることである。本発明の有利な実施例と更なる実施例は、従属請求項の目的にある。

【 0 0 2 2 】

本発明に基づいた L C D は、液晶分子を含む液晶層と、共通電極と、前記液晶層をスイッチングする電極セットを含む。液晶層は、前記共通電極と前記電極セットとの間に設置される。電極セットは、液晶層をスイッチングするのに提供される。電極セットは、前記液晶層の第 1 領域のスイッチングに提供される第 1 電極と、前記液晶層の第 2 領域のスイッチングに提供される第 2 電極を含む。第 2 領域は、前記第 1 領域を含まない前記液晶層の少なくとも一部の領域を含む。また、第 1 電極は、第 2 電極と対応した形状を有して、液晶分子の配向を実質的に 2 つの直交方向に配向させる。方形画素が用いられた通常の V A モードに比べると、本発明は、直線の交差した偏光子を用いることを可能にする。

【 0 0 2 3 】

本発明の実施例では、第 1 電極は十字状を有する。他の実施例では、第 1 電極は、十字状と長方形の組み合わせに対応した形状を有し、十字状と長方形の中心は、重複する。

【 0 0 2 4 】

実施例では、第 2 電極は、液晶層を覆う長方形を有し、方形であることもできる。また他の実施例では、第 1 電極と前記第 2 電極は、実質的に共同して前記液晶層の全領域を覆う。この場合、全ての液晶層はスイッチされる。

【 0 0 2 5 】

他の実施例では、第 2 電極は、前記第 1 電極の少なくとも一部に重複した開口を有する。また他の実施例では、共通電極は、第 1 電極の少なくとも一部に重複した開口を有する。これは、自由な設計を可能にする。

【 0 0 2 6 】

第 1 電極と第 2 電極は、同一平面上にあることができ、または 2 つの平面上にあることができ、第 1 電極と第 2 電極は、誘電体層によって分割される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

実施例では、ＬＣＤ装置は、第１電極と第２電極を駆動するドライバユニットを含む。第１電極と第２電極は、異なる電圧と類似の電圧で駆動されることが出来る。

【 0 0 2 8 】

また他の実施例では、ＬＣＤ装置は、２つまたは２つ以上の断面を含み、共通電極と第１と第２電極は、液晶分子の配向を実質的に２つの直交方向で前記１つまたは１つ以上の断面のそれぞれに延伸させ、その中の２つまたは２つ以上の断面の第１電極の形状と／または方位は異なる。

【 0 0 2 9 】

また他の実施例では、ＬＣＤ装置は、透過型ＬＣＤ装置であり、直線偏光子は、ＬＣＤ装置の両外面にそれぞれ設置され、互いに直交の分極軸を有する。

10

【 0 0 3 0 】

他の実施例では、ＬＣＤ装置は、半透過型ＬＣＤ装置であり、反射型ＬＣＤセルと透過型ＬＣＤセルを含む。直線偏光子は、半透過型ＬＣＤセルに対応して液晶層の両外面にそれぞれ設置される。直線偏光子は、互いに直交の分極軸を有する。

【 0 0 3 1 】

本発明のもう１つの態様は、本発明に基づいたＬＣＤ装置を含む電子装置とＬＣＤ装置に接続され、ＬＣＤ装置に電力を供給する電力供給装置を含む。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 2 】

20

本発明の液晶ディスプレイ装置によれば、改善された開孔率を有し、円偏光子の軸外性能を改善する直線偏光子を用いることができるＬＣＤ装置を提供することができる。また、必要な薄膜（ｆｏｉｌ）の数とプロセスのステップ数を減少することでディスプレイのコストが減少されたＬＣＤ装置を提供することもできる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 3 】

本発明についての目的、特徴、長所が一層明確に理解されるよう、以下に実施形態を例示し、図面を参照にしながら、詳細に説明する。

【 実施例 】

【 0 0 3 4 】

30

本発明は、垂直配向（ＶＡ）液晶ディスプレイに有用であり、特に、透過型ＬＣＤまたは半透過型ＬＣＤの透過部に有用である。

【 0 0 3 5 】

図１は、本発明の実施例に基づいたＬＣＤ１０を有する電子装置１の図である。電子装置１は、電力供給装置２０も有し、ＬＣＤ１０に接続されてＬＣＤ１０に電力を供給する。この実施例では、ＬＣＤ１０は、電子装置１の中に統合されたカラー、または単色の画像ディスプレイである。当業者には知られているように、電子装置１は、携帯電話、ＰＤＡ、ノート型パソコン、デスクトップ型パソコン、ＴＶ、カーメディアプレーヤー、ポータブルビデオプレーヤー、デジタルカメラ、ＧＰＳ、航空用ディスプレイと、ＬＣＤを含むその他の装置であることができる。

40

【 0 0 3 6 】

図２ａは、本発明の実施例に基づいてＬＣＤ１０の形状を更に説明している。ＬＣＤ１０は、液晶（ＬＣ）層１００と、共通電極１０２と、電極セット１０４と、２つのガラス基板１３０と、２つの偏光子１０８とを含む。偏光子１０８は、円偏光子または交差した偏光子であることができる。ＬＣＤ１０は、複数のセルを有することができるが図２ａでは、ＬＣＤ１０の１つのセルのみを示し、本発明を説明する。この実施例では、サブピクセルに対応した画素セルは、 $40\mu\text{m} \times 40\mu\text{m}$ のサイズと $4.15\mu\text{m}$ の厚さを有することができる。注意するのは、画素セルは、その他のサイズ、例えば、 $20\mu\text{m} \times 20\mu\text{m}$ 、 $30\mu\text{m} \times 30\mu\text{m}$ 、 $39.5\mu\text{m} \times 39.5\mu\text{m}$ 、 $40\mu\text{m} \times 80\mu\text{m}$ 、または他のサイズを有することができ、厚さは、 $1.5\mu\text{m}$ より大きい、適合するものであること

50

ができる。図に示されるように、液晶分子が垂直に配合された（図 2 a に示されていない）液晶層 100 は、共通電極 102 と画素電極セット 104 との間に挟まれ、続いて 2 つのガラス基板 130 の間に挟まれ、続いて 2 つの偏光子 108 の間に挟まれる。薄膜トランジスタ（TFT）（図示されていない）側に設置された電極セット 104 は、液晶層 100 のスイッチングに提供される。注意するのは、図 2 b に示されるように、LCD 10 は、他の構成要素、例えば基板 130、カラーフィルター（CF）140、TFT 150 を含むことができる。

【0037】

共通電極 102 と、液晶層 100 と、画素電極セット 104 は、液晶コンデンサを形成し、TFT（図示されていない）のオフをした後、印加された電圧を保存する。データ電圧を提供された画素電極セット 104 は、共通電極 102 と共同して電場を発生し、液晶層 100 の液晶分子を再配向する。従来の共通電極からなることができる共通電極 102 は、インジウムスズ酸化物（ITO）またはインジウム亜鉛酸化物（IZO）で作られることができる。従来の画素電極からなることができる画素電極セット 104 は、ITO または IZO で作られることができるが異なる構造を有する。図 2 a に示されるように、画素電極セット 104 は、第 1 電極 104 a と、第 2 電極 104 b と、誘電体層 104 c（e.g. 例えば $0.1\ \mu\text{m}$ または $0.25\ \mu\text{m}$ の厚さの酸化ケイ素（ SiO_x ）または炭化ケイ素（ SiN ）層）を含み、第 1 と第 2 電極 104 a、104 b との間に設置される。この実施例では、第 1 電極 104 a と第 2 電極 104 b は、平面電極である。当業者には知られているように、本発明は、2 つの電極を有する電極セット 104 を限定するものではなく、2 つ以上の電極とより多くの誘電体層とを有する電極セット 104 に提供されて電極を分割することもできる。

【0038】

第 1 電極 104 a と第 2 電極 104 b は、駆動ユニット 30 によって駆動される。第 1 電極 104 a と第 2 電極 104 b は、類似の電圧、または異なる電圧で駆動されるか、または異なる時間順序（e.g. 異なる時間でオンにされる）に基づいて駆動されることができ、望みのスイッチング効果と液晶分子の方位を達成する。1 つの順序では、まず、5 V の電圧が第 1 電極 104 a に印加され、5 ミリ秒後（ms）、6 V の電圧が第 2 電極 104 b に印加される。もう 1 つの順序では、4 V の電圧が第 1 電極 104 a に印加され、5 ミリ秒後（ms）、6 V の電圧が第 2 電極 104 b に印加される。または 5 V の同じ電圧が第 1 電極 104 a と第 2 電極 104 b との両方に印加されることができ、第 1 電極 104 a は、第 2 電極 104 b の前に 5 ミリ秒、オンにされる。上記にかかわらず、1 つの TFT と 1 つの蓄積コンデンサのみを用いて第 1 電極 104 a と第 2 電極 104 b をそれぞれ駆動することも本発明に含まれる。本発明に基づく、駆動ユニット 30 は、第 1 電極と第 2 電極に電圧を提供して、フリンジ電界を発生し、液晶層 100 の中に少なくとも 2 つのドメインを提供する。前記各少なくとも 2 つのドメイン内の液晶分子の方位は、実質的に 1 つの方向にあり、前記少なくとも 2 つのドメインの 1 つのドメイン内の液晶分子の方位は、前記少なくとも 2 つのドメインのもう 1 つのドメイン内の液晶分子の方位に対して直交する。言い換えれば、本発明の利点を得るために、少なくとも 2 つのドメインが提供されて、少なくとも 2 つのドメイン内の液晶分子の方位が互いに垂直しなければならない。好ましくは、セルの液晶層 4 つの異なるドメインを含み、4 つのドメイン内の液晶分子の方位が互いに異なって垂直な方向上にあることである。

【0039】

画素電極の従来の設計に比べると（e.g. 単一方形電極を用いて液晶層の全領域を覆う）、第 1 電極 104 a は、液晶層 100 をスイッチングする特殊な形状を有することができる（後に図に示される）。実施例では、第 1 電極 104 a は、フリンジ構造（図 2 a に示されない）を有し、液晶層 100 の全領域を覆う方法に取って代わって、フリンジ電界を発生して第 1 領域 100 a をスイッチングする。液晶層 100 のスイッチされた領域は、第 1 電極 104 a と共通電極のサイズと形状に関連する。例えば、小さいサイズの第 1 電極 104 a は、小さい領域 100 a の液晶層 100 の液晶分子を効果的にスイッチで

きるだけで、スイッチされた領域 100a の形状は、第 1 電極 104a の形状とほぼ類似する。図 6a は、第 1 電極 104a の実施例を示しており、図 6b は、対応する液晶分子のディレクタ形状を示している。また、図 6c は、円偏光子に位置された図 6a に示された第 1 電極を有するセルの模擬の光学応答を示している。それに対して、図 6d は、 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の交差した偏光子に位置された同じセルの模擬の光学応答を示している。

【0040】

第 1 電極 104a の形状に関しては、本発明は、特定することを望まないが、垂直と水平方向に延伸した少なくとも 2 つの部分をも有し、多種多様なドメインのスイッチング効果を提供する。例えば図 6a に示されるように、第 1 電極 104a は、十字状と長方形の組み合わせに対応した形状を有するため、異なる水平方向と垂直方向に延伸した 4 つの部分をも有する。また、第 1 電極 104a を図 2a の LCD10 内に組み込んだ時、第 1 電極 104a は、第 1 電極 104a は、上述の実施例の第 2 電極のサイズに対応する $35\mu\text{m} \times 35\mu\text{m}$ の方形内に設置される。

【0041】

また、スイッチングの均一性を得るために、実施例に示されるように第 1 電極 104a は、対称形状を有することができる。この対称形状は、線対称または点対称であることができる。

【0042】

当業者には知られているように、上述の第 1 電極 104a の配列は、背流効果を低下させ、早いスイッチングに導かれることができるがこれを限定するものではない。増加された第 1 電極 104a のエッジの数は、背流効果を効果的に低下させることができる。図 6c と図 6d から見られるように、第 1 電極はそれ自身が十分な開孔率を提供しない。同時に液晶セルの高い開孔率を保持することが望ましい。そのために、電極セット 104 の第 2 電極 104b は、図 2a に示されるように、液晶層 100 の第 2 領域 100b をスイッチするように構成される。注意するのは、本発明では、第 2 領域 100b が液晶層の少なくとも一部の領域を含み、第 1 領域 100a が含まなければ、第 2 領域 100b は、第 1 電極 104a の第 1 領域 100a に重複することができる、または重複することができず、第 1 電極 104a によって影響されないこれらの液晶分子が第 2 領域 100b の電場によって導かれることができる。他に注意することは、電圧が第 1 電極 104a と第 2 電極 104b に印加された後、第 1 領域 100a と第 2 領域 100b の“境界”は、所定の時間 (e.g. 20 または 100ms) で既定の透過率によって判定されることができる。よって、第 2 電極 104b とともに第 1 電極 104a を配置することで、第 1 電極 104a のみの配置よりもより高い開孔率が得られる。

【0043】

図 7a は、本発明の実施例 1 に基づいた一組の電極を示している。一組の電極は、LCD 装置 10 の画素セルに構成されることができる。第 1 電極 104a は、十字状と長方形の組み合わせに対応した形状を有し、十字状と長方形の中心 74 が重複する。第 2 電極 104b は、液晶層 100 の全領域を覆う。小さい領域 104d は、第 2 電極 104b によって覆われない。この領域は、隣接の画素セルの第 2 電極間の境界を形成する。セルの側辺に沿った領域の幅は、 $2\mu\text{m}$ から約 $15\mu\text{m}$ の範囲にある。第 1 と第 2 電極は、この実施例では上方に互いに配置され、第 1 電極 104a は、液晶層 100 と第 2 電極 104 との間に設置される。図 7b は、図 7a に示された一組の電極を有するセルの液晶分子のディレクタ形状を示している。セルの中心の液晶分子は、実質的に 2 つの直交方向に配向される。LCD がオンにされた時、液晶層 100 は、4 つのドメインを含み、各ドメインでは、液晶分子は、主に 2 つの直交方向の中の 1 つの方向に配向される。

【0044】

図 7c ~ 図 7d は、円偏光子と $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の交差した偏光子に位置された図 7a に示された一組の電極を有するセルの模擬の光学応答をそれぞれ示している。図 7c ~ 図 7d に見られるように、開孔率は、第 2 電極を提供することで大きく改善される。

【0045】

この実施例では、第1電極104aと第2電極104bは、誘電体層によって分割され、第1と第2電極に印加された電圧は、同じ電圧であることができる。第1電極104aと共通電極102との間の距離と、第2電極104bと共通電極102との間の距離は、異なるスイッチング電圧を液晶層100に提供するのに充分である。これは、4つのドメインを提供することを可能にする。液晶分子の方向は、各ドメインに対して直交する4つのドメインを有することで、軸方向上であまり多くの開孔率をなくすことなく、円偏光子に代わって直線（交差した）偏光子を用いることを可能にさせる。直線偏光子を用いることで、透過型LCD装置の製造コストを減少することを可能にする。また、これは軸外性能を改善する。一組の電極の使用は、カラーフィルター側の電極のITOホールに対応して開孔率を改善する。共通電極と一組の電極が実質的に両側で液晶層の全領域を覆った時（即ち有効領域にホールがない）、共通電極と一組の電極との間の液晶分子の大きな領域は、スイッチされる。第1と第2電極によって覆われた領域に沿った小さいストライプ104dは、隣接の画素セルの一組の電極間の境界を形成し、液晶層内の領域104dは、ほぼスイッチされない。

【0046】

第1電極104aに比べ、第2電極104bの形状は、重要性が低く、背流効果との関係が低下する。第1電極104aと第2電極104bが異なる層の場合、第2電極104bの形状は、従来の方角と平面形状を有する画素電極に類似する。垂直から透視してみると、第2電極104bは、第1電極104aを覆い、第2電極104bは、実質的に液晶層100の全領域を覆い、高い開孔率を確保する。また、図2aのLCD10の中に組み込まれた時、第2電極104bは、 $35\mu\text{m} \times 35\mu\text{m}$ の方形となることができる。よって、第2領域100bは、第1領域100aが含まない液晶層100の少なくとも一部の領域を含む。また、第2領域100bによって含まれた液晶層100の少なくとも一部の領域は、異なる平行方向と垂直方向に延伸する少なくとも2つの部分を有する。

【0047】

図8a～8cは、本発明の実施例2に基づいた共通電極と一組の電極の組み合わせを示している。図8aは、共通電極102を示し、図8bは、一組の電極の第1電極104aを示し、図8cは、一組の電極の第2電極104bを示している。この実施例では、第1電極104aは、十字状を有する。

【0048】

図9a～9cは、本発明の実施例3に基づいた共通電極と一組の電極の組み合わせを示している。この実施例では、第1電極104aは、乗算記号または45度回転された十字状（図8bに示された）の形状を有する。直線偏光子を用いる時、この実施例は、液晶分子の方位が $0 \sim 90^\circ$ の方向にある利点（図8に示された）を有する。このLCD10は、人が着用する偏光メガネで観察された時、有利である。垂直または平行方向でディスプレイ10を見ても観察者は、同じようなディスプレイ内容を見ることができる。

【0049】

図10は、45度回転した第1実施例の第1電極の形状に対応した第1電極104aのもう1つの実施例を示している。

【0050】

図11は、第2電極104bのホールまたは開口の形状が図8Bに示された第1電極104aの形状に対応した実施例を示している。このケースでは、第2電極104b自身は、セル内の液晶層100の全領域を覆わず、第2電極104bも第1電極104aを覆わない。現在では、第1電極104aと第2電極104bは、実質的に液晶層100の全領域を共同して覆い、高い開孔率を確保する。また、図2aのLCD10の中に組み込まれた時、第1電極104aと第2電極104bの両方は、 $35\mu\text{m} \times 35\mu\text{m}$ の方形内に設置される。高い開孔率は、第2電極104bが第1電極104aによって覆われた領域と重複する1つまたは1つ以上の開口を有すれば、確保することができる。前記液晶層100の側辺に1つの電極のみを有するLCD装置に比べ、前記第1電極104aの少なくとも一部に重複する開口と、前記第1電極104によって覆われない領域を有する任意の第

2 電極 1 0 4 b は、LCD 1 0 の開孔率を改善する。

【0051】

図 2 a を再度参照下さい。第 1 電極 1 0 4 a と第 2 電極 1 0 4 b は、誘電体層 1 0 4 c (e . g . 酸化ケイ素または窒化ケイ素) によって分割される。同じ電圧に提供された時、この配向の第 1 電極 1 0 4 a と第 2 電極 1 0 4 b は、共通電極 1 0 2 と共同して異なる電気容量を提供することができる。よって、4 つの方向 (2 つの直交方向) の液晶分子の配向を提供する、異なるスイッチング効果を発生するため、このような構造で直線偏光子を用いることを可能にさせる。

【0052】

第 1 電極 1 0 4 a と第 2 電極 1 0 4 b は、フォトリソグラフィとウェットエッチングプロセスによってパターン化されることができ、電極の伝送に限定されるものではない。注意するのは、図 2 a と図 2 b では、第 1 電極 1 0 4 a は、第 2 電極 1 0 4 b の上方に設置されるが、他の実施例では、第 2 電極 1 0 4 b が第 1 電極 1 0 4 a の電場を遮蔽しなければ、第 1 電極 1 0 4 a は、第 2 電極 1 0 4 b の下方に設置されることができ (即ち、第 1 電極 1 0 4 a は、基板 1 3 0 の上の電極がエッチングされた基板 1 3 0 に近くなる) 。本実施例では、第 2 電極 1 0 4 b の開口の一部の領域は、第 1 電極 1 0 4 a に重複する。

【0053】

図 2 c と図 1 2 は、電極セットのもう 1 つの実施例を表している。この実施例では、第 1 電極 1 0 4 a は、図 8 b の第 1 電極と類似しており、第 2 電極 1 0 4 b は、電氣的接触を生じることなく、第 1 電極 1 0 4 a を包囲する開口を有する。この実施例では、第 1 電極 1 0 4 a と第 2 電極 1 0 4 b は、図 2 c に示されるように、基板 1 3 0 の上の同一平面上にある。第 2 電極 1 0 4 b は、第 1 電極 1 0 4 a の形状に対応した開口を有する。この利点は、第 1 電極 1 0 4 a と第 2 電極 1 0 4 b がフォトリソグラフィプロセスで同時に形成されることができることである。また、個別に駆動されることで、同一平面上の第 1 電極 1 0 4 a と第 2 電極 1 0 4 b は、高い開孔率を保持したままで従来の単一画素電極から異なるスイッチング効果を作り出すことができる。この実施例では、図 1 に示された駆動ユニット 3 0 は、第 1 電極 1 0 4 a と第 2 電極 1 0 4 b に異なる電圧を提供して液晶層 1 0 0 にフリンジ電界を提供しなければならない。小さい領域 1 0 4 d は、第 1 と第 2 電極によって覆われた領域に沿って隣接の画素セルの一組の電極間の境界を形成する。

【0054】

図 1 3 a ~ 1 3 c は、本発明の実施例 4 に基づいた共通電極と一組の電極の組み合わせを示している。この実施例では、液晶配向は、カラーフィルター側の共通電極 1 0 2 と一組の電極の組み合わせによって得られる。実施例 4 が図 8 に示された実施例と異なる点は、共通電極 1 0 2 が開口 1 3 1 を含むことである。開口の中心 1 3 1 は、図 1 3 b に示されるように交差状の第 1 電極 1 0 4 a の中心と重複する。図 1 3 c は、第 2 電極 1 0 4 b に対応した実施例を示している。今実施例は、図 7 に示された実施例のような類似の光学特性を提供する。

【0055】

図 1 4 a ~ 1 4 c は、本発明の実施例 5 に基づいた共通電極と一組の電極の組み合わせを示している。この実施例では、液晶セルは、前述の実施例のように長方形であるが方形の設計ではない。液晶セルは、3 つの方形区画 (セクション) 1 4 0、1 4 1、1 4 2 を含む。図 1 4 a では、共通電極 1 0 2 を示している。図 1 4 b では、一組の電極の第 1 電極 1 0 4 a を示しており、図 1 4 c では、第 2 電極 1 0 4 b を示している。この実施例では、各区画は、異なる形状の第 1 電極を含む。

【0056】

図 1 5 a は、半透過型液晶ディスプレイに用いる第 1 電極の実施例を示している。このような実施例では、液晶セルの透過部分 1 5 0 は、共通電極と一組の電極を含み、液晶セルの反射部分 1 5 1 は、共通電極と 1 つの他の電極を含む。反射部分 1 5 1 の他の電極と透過部分 1 5 0 の第 2 電極 1 0 4 b との組み合わせの実施例は、図 1 5 b に示される。好

ましくは、液晶層の透過部分 150 は、直線偏光子の間にあり、液晶層の反射部分 151 は、円偏光子の間にある。

【0057】

以上、本発明の好適な実施例を例示したが、これは本発明を限定するものではなく、本発明の精神及び範囲を逸脱しない限りにおいては、当業者であれば行い得る少々の変更や修飾を付加することが可能である。従って、本発明が請求する保護範囲は、特許請求の範囲を基準とする。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明の実施例に基づいた電子装置のブロック図である。

10

【図2a】実施例に基づいたLCDの画素セルの断面を示している。

【図2b】実施例に基づいたLCDの画素セルの構成要素の断面を示している。

【図2c】もう1つの実施例に基づいたLCDの画素セルの構成要素の断面を示している。

。

【図3a】干渉偏波(crossed polarizer)0°~90°に位置された45μmピクセルの模擬の光学応答を示している。

【図3b】干渉偏波(crossed polarizer)45°~135°に位置された45μmピクセルの模擬の光学応答を示している。

【図3c】円偏光子間の45μmピクセルの模擬の光学応答を示している。

【図3d】従来技術のセルの中心の45μmピクセルの液晶分子のディレクタ形状を示している。

20

【図4a】干渉偏波45°~135°に位置された100μmと、60μmと、45μmと、25μmピクセルの模擬の光学応答をそれぞれ示している。

【図4b】干渉偏波45°~135°に位置された100μmと、60μmと、45μmと、25μmピクセルの模擬の光学応答をそれぞれ示している。

【図4c】干渉偏波45°~135°に位置された100μmと、60μmと、45μmと、25μmピクセルの模擬の光学応答をそれぞれ示している。

【図4d】干渉偏波45°~135°に位置された100μmと、60μmと、45μmと、25μmピクセルの模擬の光学応答をそれぞれ示している。

【図5a】CF側のITOホール(hole)の実施例を示している。

30

【図5b】CF側のITOホールを有する従来技術のセルの液晶分子のディレクタ形状を示している。

【図5c】円偏光子と0°~90°の交差した偏光子に位置されたCF側のITOホールを有する従来技術のセルの光学応答をそれぞれ示している。

【図5d】円偏光子と0°~90°の交差した偏光子に位置されたCF側のITOホールを有する従来技術のセルの光学応答をそれぞれ示している。

【図6a】本発明に基づいた第1電極の実施例を示している。

【図6b】図6aに示されたセルの中心に位置された第1電極を有するセルの液晶分子のディレクタ形状を示している。

【図6c】円偏光子と0°~90°の交差した偏光子に位置された図6aに示された第1電極を有するセルの模擬の光学応答をそれぞれ示している。

40

【図6d】円偏光子と0°~90°の交差した偏光子に位置された図6aに示された第1電極を有するセルの模擬の光学応答をそれぞれ示している。

【図7a】本発明の実施例1に基づいた一組の電極を示している。

【図7b】図7aに示されたセルの中心に位置された一組の電極を有するセルの液晶分子のディレクタ形状を示している。

【図7c】円偏光子と0°~90°の交差した偏光子に位置された図7aに示された一組の電極を有するセルの模擬の光学応答をそれぞれ示している。

【図7d】円偏光子と0°~90°の交差した偏光子に位置された図7aに示された一組の電極を有するセルの模擬の光学応答をそれぞれ示している。

50

【図 8 a】本発明の実施例 2 に基づいた共通電極 (a) と一組の電極 (b) と (c) の組み合わせを示している。

【図 8 b】本発明の実施例 2 に基づいた共通電極 (a) と一組の電極 (b) と (c) の組み合わせを示している。

【図 8 c】本発明の実施例 2 に基づいた共通電極 (a) と一組の電極 (b) と (c) の組み合わせを示している。

【図 9 a】本発明の実施例 3 に基づいた共通電極と一組の電極の組み合わせを示している。

【図 9 b】本発明の実施例 3 に基づいた共通電極と一組の電極の組み合わせを示している。

【図 9 c】本発明の実施例 3 に基づいた共通電極と一組の電極の組み合わせを示している。

【図 1 0】第 1 電極のもう 1 つの実施例を示している。

【図 1 1】第 2 電極のもう 1 つの実施例を示している。

【図 1 2】本発明の実施例に基づいた同一平面上の第 1 電極と第 2 電極を示している。

【図 1 3 a】本発明の実施例 4 に基づいた共通電極と一組の電極の組み合わせを示している。

【図 1 3 b】本発明の実施例 4 に基づいた共通電極と一組の電極の組み合わせを示している。

【図 1 3 c】本発明の実施例 4 に基づいた共通電極と一組の電極の組み合わせを示している。

【図 1 4 a】本発明の実施例 5 に基づいた共通電極と一組の電極の組み合わせを示している。

【図 1 4 b】本発明の実施例 5 に基づいた共通電極と一組の電極の組み合わせを示している。

【図 1 4 c】本発明の実施例 5 に基づいた共通電極と一組の電極の組み合わせを示している。

【図 1 5 a】半透過型液晶ディスプレイに用いる第 1 電極の実施例を示している。

【図 1 5 b】半透過型液晶ディスプレイに用いる第 2 電極の実施例を示している。

【符号の説明】

【 0 0 5 9 】

1 電子装置

1 0 L C D

1 0 0 液晶層

1 0 0 a 第 1 領域

1 0 0 b 第 2 領域

1 0 2 共通電極

1 0 4 電極セット

1 0 4 a 第 1 電極

1 0 4 b 第 2 電極

1 0 4 c 誘電体層

1 0 4 d 領域

1 0 8 偏光子

1 3 0 ガラス基板

1 3 1 開口

1 3 2 中心

1 4 0、1 4 1、1 4 2 区画

1 4 0 カラーフィルター

1 5 0 薄膜トランジスタ

1 5 1 反射部分

10

20

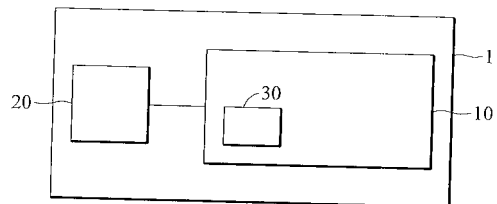
30

40

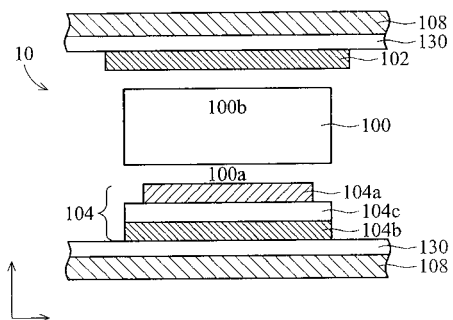
50

2 0 電力供給装置
 3 0 ドライバユニット
 5 0 電極
 5 2 I T O ホール
 7 4 中心

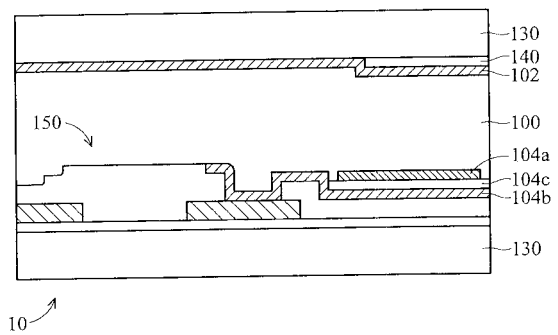
【図 1】



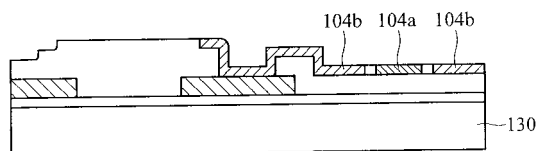
【図 2 a】



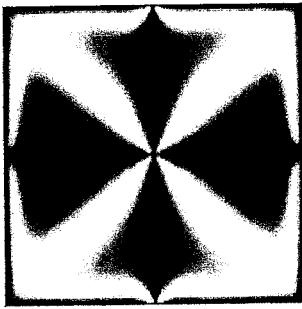
【図 2 b】



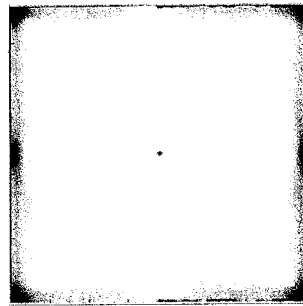
【図 2 c】



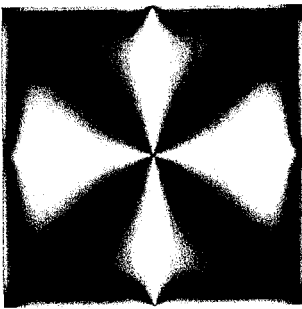
【図 3 a】



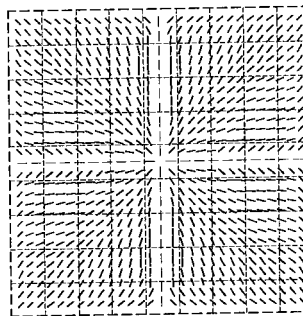
【図 3 c】



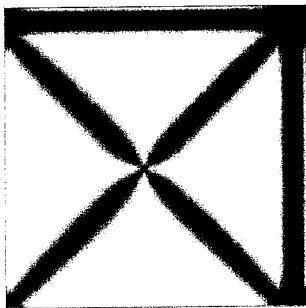
【図 3 b】



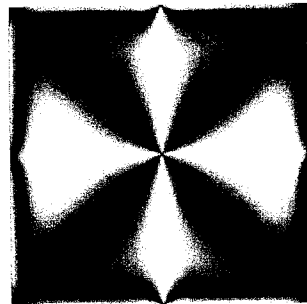
【図 3 d】



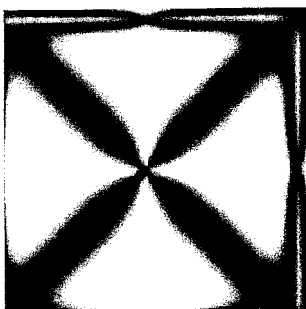
【図 4 a】



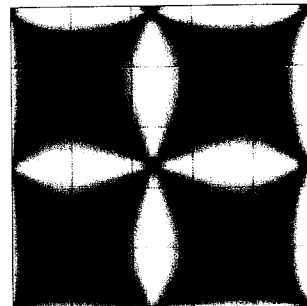
【図 4 c】



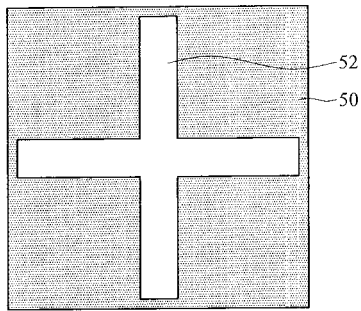
【図 4 b】



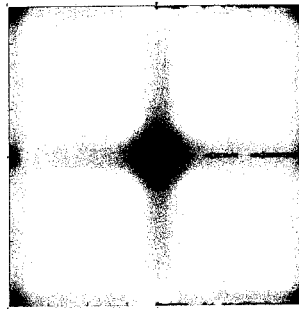
【図 4 d】



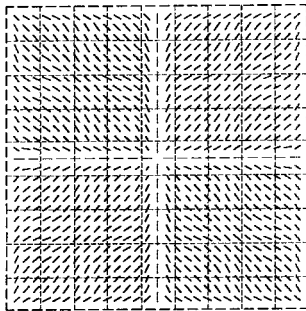
【図 5 a】



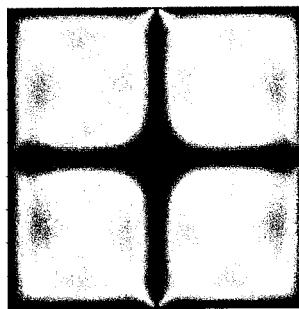
【図 5 c】



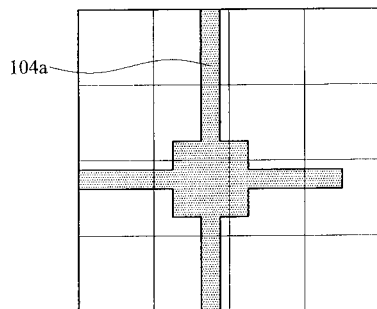
【図 5 b】



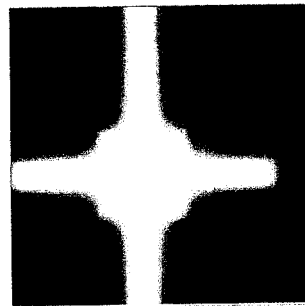
【図 5 d】



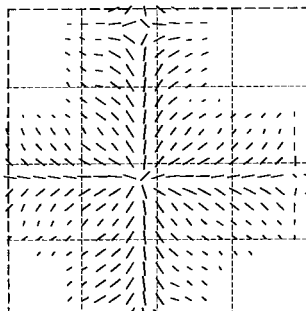
【図 6 a】



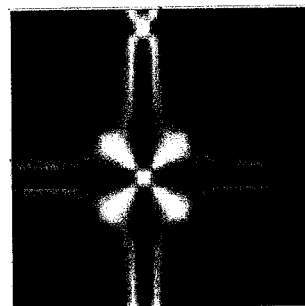
【図 6 c】



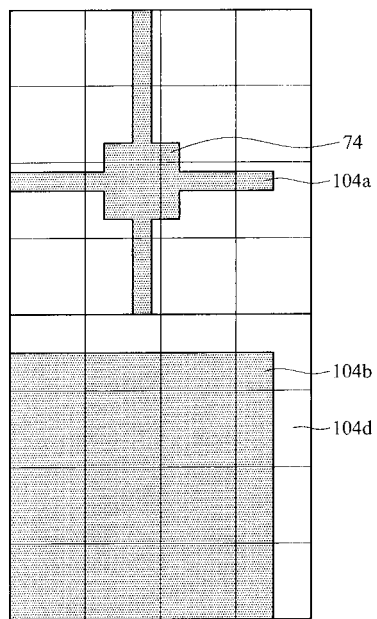
【図 6 b】



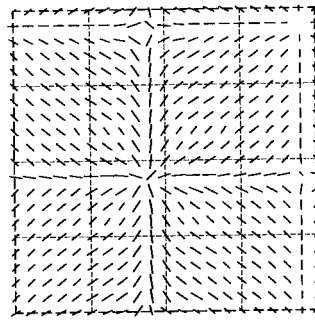
【図 6 d】



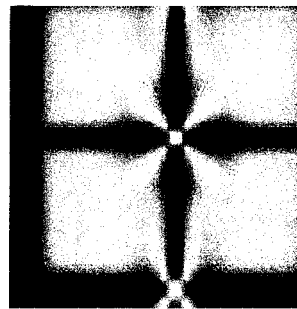
【図 7 a】



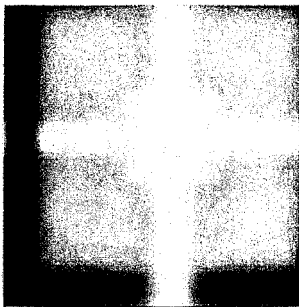
【図 7 b】



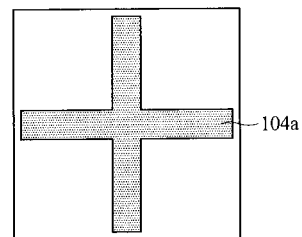
【図 7 c】



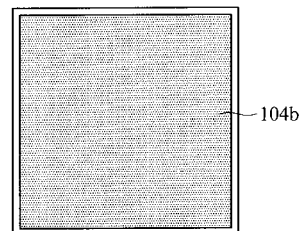
【図 7 d】



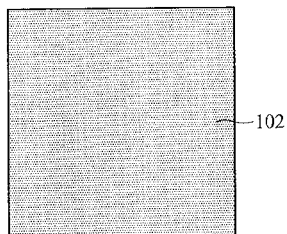
【図 8 b】



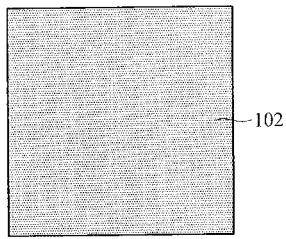
【図 8 c】



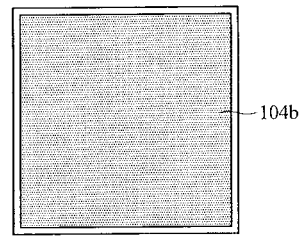
【図 8 a】



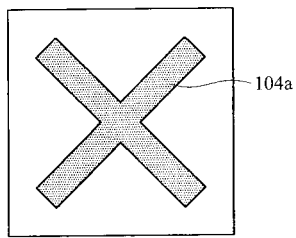
【図 9 a】



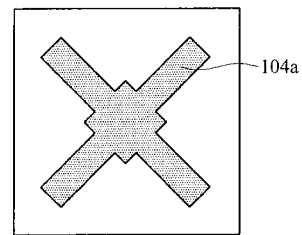
【図 9 c】



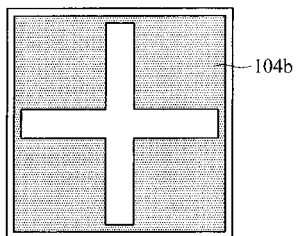
【図 9 b】



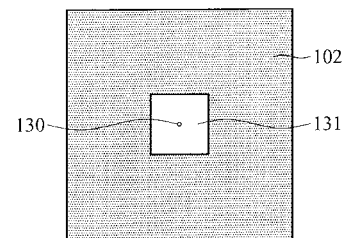
【図 1 0】



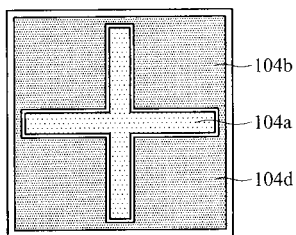
【図 1 1】



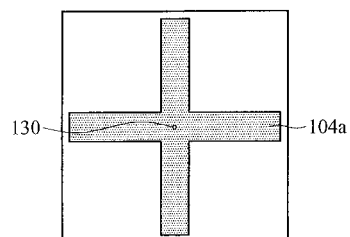
【図 1 3 a】



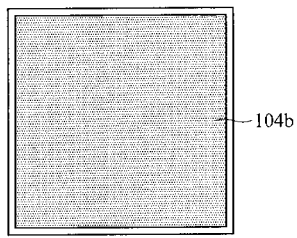
【図 1 2】



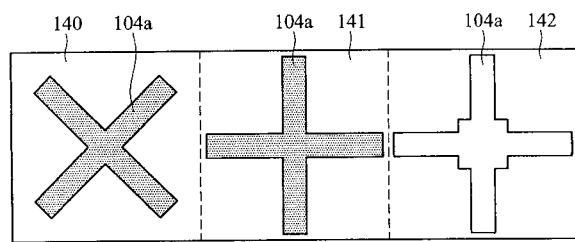
【図 1 3 b】



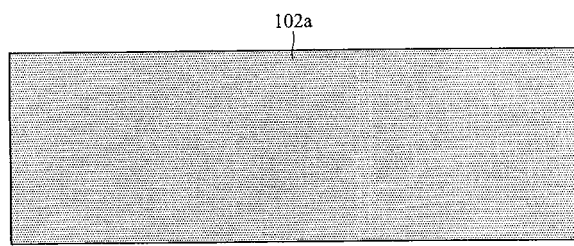
【図 13 c】



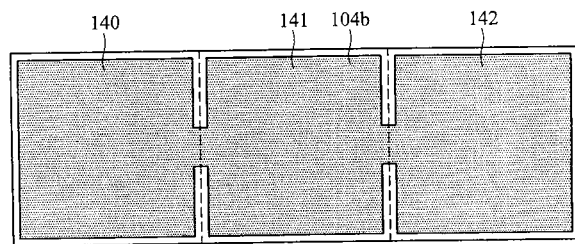
【図 14 b】



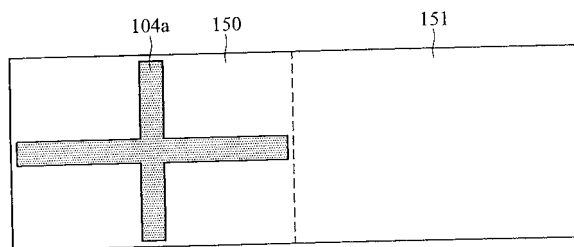
【図 14 a】



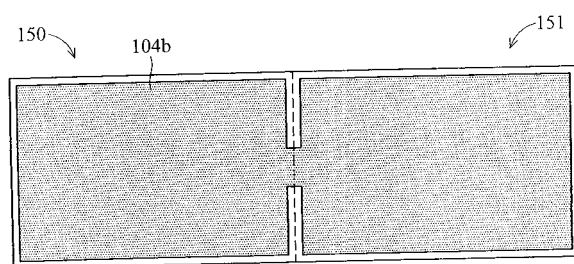
【図 14 c】



【図 15 a】



【図 15 b】



フロントページの続き

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 ナタリー マガリ ダニエル デサウド

オランダ国, 5 6 5 5 アーエー アイントホーフェン, ヘレーンホフ 1 3

審査官 右田 昌士

(56)参考文献 特表 2 0 0 5 - 5 2 4 8 7 5 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 2 3 5 7 5 1 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 1 4 8 6 4 9 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 0 7 9 5 8 2 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 2 1 9 3 5 0 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 0 8 6 2 0 5 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 2 2 1 1 7 4 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 3 1 1 4 4 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 4 3

G 0 2 F 1 / 1 3 3 7

G 0 2 F 1 / 1 3 6 8

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	JP5334294B2	公开(公告)日	2013-11-06
申请号	JP2008284773	申请日	2008-11-05
[标]申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	统宝光电股▲ふん▼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	群创光电股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	ナタリーマガリダニエルデサウド		
发明人	ナタリー マガリ ダニエル デサウド		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/133707 G02F2001/134345 G02F2201/40		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1337.505 G02F1/1337		
F-TERM分类号	2H090/HA16 2H090/KA07 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA08 2H090/LA09 2H090/LA20 2H090/MA01 2H090/MA15 2H090/MB14 2H092/GA13 2H092/GA17 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB56 2H092/NA07 2H092/NA27 2H092/PA02 2H092/PA06 2H092/PA11 2H092/PA12 2H092/QA09 2H192/AA24 2H192/BA02 2H192/BA13 2H192/BA23 2H192/BC31 2H192/BC51 2H192/BC63 2H192/EA43 2H192/GD61 2H192/GD72 2H192/HA47 2H192/JA13 2H290/AA33 2H290/BB42 2H290/BB46 2H290/BB87 2H290/CA42 2H290/CA46 2H290/CA51 2H290/CB03		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	60/986276 2007-11-07 US 2008161527 2008-07-31 EP		
其他公开文献	JP2009116333A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供垂直对准（VA）液晶显示装置。ŽSOLUTION：液晶显示装置包括：含有液晶分子的液晶层，公共电极；电极组，用于切换安装在公共电极和电极组之间的液晶层。电极组包括用于切换液晶层的第一区域的第一电极和用于切换液晶层的第二区域的第二电极。第二区域至少包括作为不包括第一区域的液晶层的一部分的区域，并且第一电极具有与第二电极对应的形状并且基本上在两个正交方向上对准液晶分子。Ž

【图 2 b】

