

(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
2014年2月13日(13.02.2014)



(10) 国際公開番号

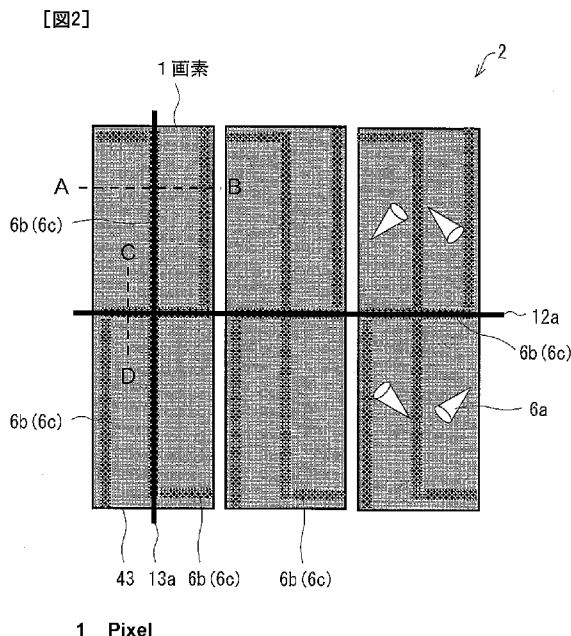
WO 2014/024909 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071330
- (22) 国際出願日: 2013年8月7日(07.08.2013)
- (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 2012-177579 2012年8月9日(09.08.2012) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 田中 耕平(TANAKA, Kohhei). 吉田 秀史(YOSHIDA, Hidefumi). 木田 和寿(KIDA, Kazutoshi). 八代 有史(YASHIRO, Yuhji). 杉田 靖博(SUGITA, Yasuhiro). 小川 裕之(OGAWA, Hiroyuki).
- (74) 代理人: 米津 潔, 外(YONETSU, Kiyoshi et al.); 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内 Osaka (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, BN, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシヤ (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 発明の名称: 液晶表示装置



(57) Abstract: The present invention improves position-sensing performance in a liquid crystal display with an in-cell touch panel function by reducing the drive load of a sensor electrode (i.e., a position-sensing electrode). The liquid crystal display with touch panel function (1) is provided with a drive electrode (13), a sensing electrode (12), auxiliary wiring for the drive electrode (13a), and auxiliary wiring for the sensing electrode (12a). The auxiliary wiring for the drive electrode (13a) and the auxiliary wiring for the sensing electrode (12a) are disposed in such a manner as to overlap with a domain boundary (6b).

(57) 要約: インセル型のタッチパネル機能付き液晶表示装置において、センサ電極(位置検出電極)の駆動負荷を低減することにより位置検出性能を高める。タッチパネル機能付き液晶表示装置1において、駆動電極13と、検知電極12と、駆動電極用補助配線13aと、検知電極用補助配線12aとを備え、駆動電極用補助配線13aおよび検知電極用補助配線12aは、ドメイン境界6bに重なるように設けられている。

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、インセル型のタッチパネル機能を備えた液晶表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、タッチパネルを備えた表示装置が広く利用されている。また近年では、薄型軽量化、視認性向上、および部品点数削減等のコストメリットの観点から、表示パネル内にタッチパネルを組み込んだインセル（In-Cell）型のタッチパネル機能付き表示装置（以下、単に、表示装置ともいう）が提案されている（例えば、特許文献１参照）。

[0003] 図１５は、特許文献１に記載の表示装置の概略構成を示す断面図であり、図１６は、図１５に示すＡ－Ｂ線に沿った断面から見たセンサ電極の構成を示す平面図である。

[0004] 図１５に示すように、特許文献１に記載の表示装置３００は、ＴＦＴ基板３０１とＣＦ基板３０２との間に液晶層３０３が挟持された表示パネル３０４を備えている。

[0005] ＣＦ基板３０２における絶縁基板３１１と対向電極３１９（共通電極）の間には、遮光部３１６（ＢＭ）と、隣り合う遮光部３１６間に設けられた複数の着色層３１７（ＣＦ）とからなるＣＦ層３１８が設けられている。また、ＣＦ層３１８と絶縁基板３１１との間には、センサ電極（位置検出電極）としての第１電極層３１２と第２電極層３１４とが設けられている。第１電極層３１２と第２電極層３１４との間には、絶縁層３１３が設けられている。

[0006] 図１５および図１６に示すように、第１電極層３１２は、第１の方向に延びる直線状のライン部３１２ａと、ライン部３１２ａから膨出した膨出部３１２ｂとを有している。また、第２電極層３１４は、第１の方向に直交する

第2の方向に延びる直線状のライン部314aと、ライン部314aから膨出した膨出部314bとを有している。

[0007] 表示装置300では、指や入力用のペン（検出対象物）を表示画面に接触させたときの静電容量の変化を検出することで接触位置を検出する（静電容量方式）。これにより、簡易な構成で接触位置を検出することができる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2010-72581号公報（2010年4月2日公開）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、上記表示装置300では、第2電極層314と対向電極319との距離が狭く、また対向電極319は表示パネル全面にベタ状に形成されているため、第2電極層314と対向電極319との間に形成される寄生容量が大きくなり、センサ電極の駆動負荷が大きくなる。そのため、十分なS/N比（信号対雑音比）が得られず、タッチパネルの検出性能が低下するという問題がある。特に、表示装置を大型化すると、S/N比の低下が顕著となり、タッチパネルの位置検出性能が大きく低下してしまう。

[0010] 本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、インセル型のタッチパネル機能付き液晶表示装置において、センサ電極（位置検出電極）の駆動負荷を低減することにより位置検出性能を高めることにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明に係る液晶表示装置は、上記の課題を解決するために、

静電容量の変化により検出対象物の指示座標の位置を検出する、タッチパネル機能を有する液晶表示装置であって、

アクティブマトリクス基板と、対向基板と、両基板間に配された液晶層と、該液晶層に電圧を印加するための画素電極および対向電極と、上記指示座標の位置を検出するための駆動電極および検知電極と、該駆動電極に電氣的

に接続された駆動電極用補助配線と、該検知電極に電氣的に接続された検知電極用補助配線とを備え、

各画素には、複数のドメインが形成されており、

上記駆動電極用補助配線および上記検知電極用補助配線の少なくとも何れか一方は、当該液晶表示装置を平面的に見て、上記複数のドメインの境界に重なるように設けられていることを特徴とする。

[0012] 上記の構成によれば、駆動電極用補助配線および検知電極用補助配線を配置することにより、センサ電極（位置検出電極）としての、検知電極および駆動電極の配線抵抗を低減することができるため、センサ電極の駆動負荷を低減することができる。よって、S/N比の低下を抑えることができるため、従来の構成（図15参照）と比較して、タッチパネルの位置検出性能を高めることができる。また、駆動電極用補助配線および検知電極用補助配線は、ドメイン境界で発生する暗線に重なるように設けられているため、透過率の低下を招くこともない。

[0013] 上記液晶表示装置では、上記駆動電極用補助配線および上記検知電極用補助配線の線幅は、上記ドメインの境界に発生する暗線の線幅よりも狭いことが好ましい。

[0014] 上記液晶表示装置では、上記駆動電極用補助配線および上記検知電極用補助配線は、当該液晶表示装置を平面的に見て、互いに直交するように配置されているとともに、上記駆動電極用補助配線および上記検知電極用補助配線の一方は、N（Nは1以上かつカラーフィルタを構成する色の数以下の整数）画素ごとに等間隔に配置され、上記駆動電極用補助配線および上記検知電極用補助配線の他方は、1画素ごとに等間隔に配置されている構成とすることもできる。

[0015] 上記液晶表示装置では、上記画素電極および上記対向電極の少なくとも何れか一方には、上記液晶層の液晶分子の配向を制御するためのスリットが設けられていることが好ましい。

[0016] これにより、容易にマルチドメイン化を図ることができる。

[0017] 上記液晶表示装置では、上記スリットは、各画素において、画素の中心から画素の端部へ向かって放射状に形成されている構成とすることもできる。

[0018] 上記液晶表示装置では、上記スリットは、少なくとも互いに異なる2つの方向に形成されている構成とすることもできる。

[0019] 上記液晶表示装置では、上記画素電極および上記対向電極はそれぞれ、櫛形状に形成されており、複数の櫛歯状電極を有するとともに互いの櫛歯状電極が噛み合うように配置されている構成とすることもできる。

発明の効果

[0020] 以上のように、本発明に係る液晶表示装置は、上記対向電極に、上記液晶層の液晶分子の配向を制御するためのスリットが設けられている構成である。これにより、インセル型のタッチパネル機能付き液晶表示装置において、センサ電極（位置検出電極）の駆動負荷を低減することにより位置検出性能を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の一実施の形態（実施例1）に係る液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。

[図2]実施例1に係る液晶パネルの一部を示す平面図である。

[図3]実施例1に係る液晶パネルの広域を示す平面図である。

[図4]静電容量方式のタッチパネルの一例を示す平面図であり、（a）はタッチパネルの電極構成を説明するための平面図であり、（b）は（a）のA－B断面図であり、（c）はタッチパネルに指がタッチされた時のタッチパネルの動作を説明するための図である。

[図5]図2のC－D断面図である。

[図6]実施例2に係る液晶パネルの一部を示す平面図である。

[図7]図6のA－B断面図である。

[図8]図6のC－D断面図である。

[図9]実施例3に係る液晶パネルの一部を示す平面図である。

[図10]図9のA－B断面図である。

[図11]実施例4に係る液晶パネルの一部を示す平面図である。

[図12]図11のA－B断面図である。

[図13]実施例5に係る液晶パネルの一部を示す平面図である。

[図14]図13のA－B断面図である。

[図15]特許文献1に記載の表示装置の概略構成を示す断面図である。

[図16]図15に示すA－B線に沿った断面から見たセンサ電極の構成を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 本発明に係るインセル型のタッチパネル機能を有する液晶表示装置（以下、液晶表示装置という）の一実施の形態について以下に説明する。

[0023] 図1は、本実施の形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。図1に示す液晶表示装置1は、通常の画像表示機能と静電容量方式のタッチパネル機能とを兼ね備えた液晶パネル2と、液晶パネル2を駆動する各種駆動回路（データ信号線駆動回路、走査信号線駆動回路等；図示せず）と、液晶パネル2に光を照射するバックライト3とを備えている。

[0024] 液晶パネル2は、互いに対向する一対の基板（アクティブマトリクス基板4（TFT基板）、対向基板5（カラーフィルタ（CF）基板））の間に液晶層6を挟持させたアクティブマトリクス型の表示パネルである。液晶パネル2では、対向基板5側が観察者（検出対象物）側となり、アクティブマトリクス基板4の背面にバックライト3が配置される。

[0025] アクティブマトリクス基板4には、ガラス基板41上に、走査信号線およびデータ信号線等の各種信号線（図示せず）、トランジスタ（TFT）（図示せず）、絶縁膜42、マトリクス状に並べられた画素に対応した画素電極43、および、偏光板44が設けられている。アクティブマトリクス基板4は、周知の構成を適用することができる。

[0026] 対向基板5には、画像表示機能を実現するための構成に加えて、タッチパネル機能を実現するための構成が設けられている。以下では、液晶表示装置の具体的な構成例について説明する。

[0027] (実施例 1)

実施例 1 に係る液晶表示装置は、図 1 に示すとおりである。図 2 は、実施例 1 に係る液晶パネル 2 の一部を示す平面図である。なお、図 1 に示す断面図は、図 2 の A-B 断面を示している。また、図 3 には、実施例 1 に係る液晶パネル 2 の広域を示している。なお、図 2 では 3 つの画素に対応する部分を示しているが、画素構造はこれに限定されず、図 2 が 1 つの画素を示し、この 1 画素が 3 つの副画素（R 副画素、G 副画素、B 副画素）を含んで構成されていても良い。また、各画素が複数の画素電極を含み、画素分割構造を有していても良い。

[0028] 対向基板 5 は、ガラス基板 11、位置検出電極（センサ電極）としての複数の検知電極 12 および複数の駆動電極 13、検知電極用補助配線 12a、駆動電極用補助配線 13a、第 1 絶縁膜 14、第 2 絶縁膜 15、ブラックマトリクス（図示せず）、カラーフィルタ層（図示せず）、対向電極 16、および、偏光板 17 を備えている。

[0029] 図 3 に示すように、液晶パネル 2 を平面的に見て、検知電極 12（薄いグレー色で示す部分）および駆動電極 13（濃いグレー色で示す部分）はそれぞれ、行方向および列方向に並んで配され、かつ斜め方向に交互に配されている。なお、図 1 では、便宜上、検知電極 12 および駆動電極 13 のパターンニングは省略している。

[0030] 検知電極 12 および駆動電極 13 は、透明な電極であり、例えば、酸化物等の透明導電材料で形成されている。上記透明導電材料としては、例えば、ITO（インジウム錫酸化物）、IZO（インジウム亜鉛酸化物）、酸化亜鉛、酸化スズ等が挙げられる。また、検知電極 12 および駆動電極 13 は、グラフェン等の金属薄膜電極、あるいは、薄膜のカーボン電極等、薄膜とすることで透明状態を有する透明な電極であっても良い。

[0031] また、図 1 では、検知電極 12 および駆動電極 13 は、互いに異なる層に形成されているが、これに限定されず、互いに同一の層に形成されていても良い。検知電極 12 および駆動電極 13 が同一層に形成される構成では、何

れか一方（検知電極 1 2 または駆動電極 1 3）の複数の電極が、互いにブリッジ接続されている。また、検知電極 1 2 および駆動電極 1 3 の配置が互いに入れ替わっていても良い。

[0032] 検知電極 1 2 および駆動電極 1 3 により、静電容量方式のタッチパネル機能の実現される。ここで、静電容量方式のタッチパネルの動作原理について、図 4 を用いて説明する。

[0033] 図 4 は、静電容量方式のタッチパネルの一例を模式的に示している。図 4 の（a）は、タッチパネルの電極構成を説明するための平面図であり、図 4 の（b）は、図 4 の（a）の A－B 断面図であり、図 4 の（c）は、タッチパネルに指（検出対象物）がタッチされたときのタッチパネルの動作を説明するための断面図である。なお、図 4 では、検知電極および駆動電極が、互いに同一の層に形成されている構成を示している。

[0034] 図 4 において、符号 9 0 は透明な絶縁体（誘電体）よりなる基板であり、この基板 9 0 の一方の面に複数の駆動電極 9 1、複数の検知電極 9 2 が設けられている。駆動電極 9 1 および検知電極 9 2 が設けられた面を覆って、カバーガラス 9 3 が設けられている。カバーガラス 9 3 は、所定の誘電率を有する絶縁体、例えば透明なガラスによって構成されている。

[0035] 図 4 の（a）では、複数の駆動電極 9 1 は、各行毎に X 軸方向に互いに接続されており、複数の検知電極 9 2 は、各列毎に Y 軸方向に互いに接続されている。なお、何れか一方の複数の電極が、互いにブリッジ接続されている。図 4 の（b）に示すように、駆動電極 9 1 と検知電極 9 2 に駆動電圧が印加されると、駆動電極 9 1 と検知電極 9 2 との間に、基板 9 0 およびカバーガラス 9 3 を介して静電容量が形成され、図示のような電気力線が形成される。

[0036] この状態で図 4 の（c）に示すように、指先 9 4 がカバーガラス 9 3 の表面にタッチされると、人体を介して接地との間に静電容量 C_x が形成され、電気力線の一部は指先 9 4 を介して接地されることになる。これは、指先 9 4 がタッチした部分の駆動電極 9 1 と検知電極 9 2 との間の静電容量が大きい。

く変化したことを示しており、この変化量を検出することによって、指先 94 がタッチした位置を検出することができる。

[0037] 静電容量方式の位置検出方法は、上記の構成に限定されず、周知の方法を用いることができる。すなわち、タッチパネルとして、相互容量方式あるいは自己容量方式を用いることができる。

[0038] ここで、液晶パネル 2 は、画素電極 43 および対向電極 16 近傍の液晶分子 6a に光配向等によりチルト角が与えられ、複数のドメインを形成するマルチドメイン型の RTN モードである。図 2 では、液晶分子 6a は、電圧印加により渦巻き状に配向し、各画素において 4 つのドメインが形成される。ここでは、 π 型のドメイン境界 6b が形成される。なお、液晶パネル 2 は、4 ドメイン型、2 ドメイン型、モノドメイン型等、各液晶モードを適用することができる。

[0039] 検知電極用補助配線 12a は、検知電極 12 に電氣的に接続されており、駆動電極用補助配線 13a は、駆動電極 12 に電氣的に接続されている。図 5 には、図 2 の C-D 断面を示している。

[0040] 検知電極用補助配線 12a および駆動電極用補助配線 13a は、図 1 および図 5 に示すように、液晶パネル 2 を平面的に見て、ドメイン境界 6b で発生する暗線 6c に重なるように設けられている。また、検知電極用補助配線 12a および駆動電極用補助配線 13a の線幅（横幅）は、暗線 6c の線幅（横幅）よりも狭くなっている。これにより、透過率の低下を抑制しつつ、検知電極 12 および駆動電極 13 の配線抵抗を低減することができる。

[0041] なお、図 2 では、十字型に補助配線 12a、13a を配置しているが、これ以外の暗線部分（例えば画素の端部）に補助配線を配置してもよい。

[0042] また、図 2 および図 3 に示すように、駆動電極用補助配線 13a は、3 画素ごとに 1 箇所配置（例えば B 画素に配置）されているが、これに限定されず、1 画素ごとあるいは 2 画素ごとに 1 箇所配置されていても良い。画素が赤（R）、緑（G）、および青（B）の 3 色で構成され、駆動電極用補助配線 13a が 1 画素ごとに配置される場合は、R 画素、G 画素、および B 画素

それぞれに対応して配置されることが好ましい。また、検知電極用補助配線 1 2 a が列方向に配され、駆動電極用補助配線 1 3 a が行方向に配されていても良い。

[0043] 上記のように、補助配線 1 2 a、1 3 a を配置することにより、検知電極 1 2 および駆動電極 1 3 の配線抵抗を低減することができるため、センサ電極（検知電極 1 2 および駆動電極 1 3）の駆動負荷を低減することができる。よって、S/N比の低下を抑えることができるため、従来の構成（図 1 5 参照）と比較して、タッチパネルの位置検出性能を高めることができる。また、補助配線 1 2 a、1 3 a は、ドメイン境界 6 b で発生する暗線 6 c に重なるように設けられているため、透過率の低下を招くこともない。

[0044] （実施例 2）

図 6 は、実施例 2 に係る液晶表示装置 1 の液晶パネル 2 の一部を示す平面図である。図 7 は、図 6 の A－B 断面図であり、図 8 は、図 6 の C－D 断面図である。

[0045] 実施例 2 に係る液晶パネル 2 では、図 6 に示すように、画素電極 4 3 に、液晶層 6 の液晶分子 6 a の配向を制御するための複数のスリット 4 3 s が形成されている。具体的には、スリット 4 3 s は、平面的に見て、各画素において、画素の中心から画素の端部へ向かって放射状に形成されている。また、ドメイン境界 6 b は、画素の中心を通り、かつ行方向および列方向に延伸するように、十字型に形成されている。その他の構成は、実施例 1 に係る液晶表示装置 1 と同一である。

[0046] 実施例 2 の構成によれば、各画素において、スリット 4 3 s が、互いに異なる 4 つの方向に形成されており、このスリット 4 3 s により配向方向が制御されるため、電圧印加により放射状に液晶分子 6 a が配向し、各画素において 4 つのドメインが形成される。これにより、実施例 2 に係る液晶表示装置 1 は、実施例 1 に係る液晶表示装置 1 と同様の効果を得ることができる。

[0047] （実施例 3）

図 9 は、実施例 3 に係る液晶表示装置 1 の液晶パネル 2 の一部を示す平面

図である。図10は、図9のA-B断面図である。

[0048] 実施例3に係る液晶パネル2では、図9および図10に示すように、画素電極43に、配向制御用の複数のスリット43sが形成され、対向電極16に、配向制御用の複数のスリット16sが形成されている。スリット43s、16sは、平面的に見て、「く」の字型に形成されている。具体的には、スリット43s、16sは、画素の中心を行方向に横切る中心線に対して上下方向（列方向）に対称に、画素の上領域では、右斜め上方向に延びて形成され、画素の下領域では、右斜め下方向に延びて形成されている。このように、スリット16sは、互いに異なる2つの方向に形成されている。これにより、画素電極43および対向電極16間に斜め電界が発生し、複数のドメインが形成される（PVAモード）。

[0049] 検知電極用補助配線12aは、行方向に直線状に形成されるドメイン境界6bに生じる暗線6cに重なるように形成され、駆動電極用補助配線13aは、「く」の字状に形成されるドメイン境界6bに生じる暗線6cに重なるように形成される。これにより、実施例3に係る液晶表示装置1は、実施例1に係る液晶表示装置1と同様の効果を得ることができる。

[0050] なお、図10では対向電極16にスリット16sを設けた構成であるが、他の構成として、対向電極16に突起状の構造物（リブ）を設けても良い（MVAモード）。

[0051] （実施例4）

図11は、実施例4に係る液晶表示装置1の液晶パネル2の一部を示す平面図である。図12は、図11のA-B断面図である。

[0052] 実施例4に係る液晶パネル2では、図11および図12に示すように、画素電極43および対向電極16は、ともにアクティブマトリクス基板4上に櫛型形状に形成され、それぞれ行方向に複数の櫛歯状電極43a、16aを有している。櫛歯状電極43a、16aは、「く」の字状に形成されている。そして、画素電極43および対向電極16は、図11に示すように、互いの櫛歯状電極43a、16aが噛み合うように形成されている。すなわち、

画素電極 4 3 において、横方向に隣り合う櫛歯状電極 4 3 a、4 3 a の間に、対向電極 1 6 の櫛歯状電極 1 6 a が配置されるように形成されている。これにより、画素電極 4 3 および対向電極 1 6 間に横電界が生じ、複数のドメインが形成される（IPS モード）。

[0053] 検知電極用補助配線 1 2 a は、行方向に直線状に形成されるドメイン境界 6 b に生じる暗線 6 c に重なるように形成されている。これにより、実施例 4 に係る液晶表示装置 1 は、実施例 1 に係る液晶表示装置 1 と同様の効果を得ることができる。

[0054] なお、IPS モードに係る本液晶パネル 2 では、対向基板 5 に対向電極 1 6 は必要ないため、図 1 2 では対向基板 5 に対向電極 1 6 が配置されていないが、液晶層 6 や駆動電極 1 3 等から侵入するノイズを低減したり、液晶パネル 2 の外部から液晶層 6 へ電荷が侵入して配向乱れが生じることを防止するために、液晶層 6 と駆動電極 1 3 との間にシールド層を形成してもよい。

[0055] また、IPS モードの場合は通常はドメイン数が 2 つであるため、ドメイン境界 6 b の暗線 6 c は一か所のみに発生する。よって、図 1 1 では、検知電極用補助配線 1 2 a をドメイン境界 6 b の暗線 6 c に重ねている。一方、駆動電極用補助配線 1 3 a は、隣り合う画素の間の領域（図 1 1 参照）、ソースバスラインに重なる領域、あるいは、ブラックマトリクスに重なる領域等、表示無効領域に形成されていてもよい。

[0056] （実施例 5）

図 1 3 は、実施例 5 に係る液晶表示装置 1 の液晶パネル 2 の一部を示す平面図である。図 1 4 は、図 1 3 の A-B 断面図である。

[0057] 実施例 5 に係る液晶パネル 2 では、図 1 3 および図 1 4 に示すように、スリット 4 3 s が、画素電極 4 3 に「く」の字型に形成されている。具体的には、スリット 4 3 s は、画素の中心を行方向に横切る中心線に対して上下方向（列方向）に対称に、画素の上領域では、右斜め上方向に延びて形成され、画素の下領域では、右斜め下方向に延びて形成されている。このように、スリット 4 3 s は、互いに異なる 2 つの方向に形成されている。実施例 5 に

係る液晶パネル 2 は、F F S モードの液晶パネルを構成する。

[0058] F F S モードの場合も I P S モードと同様、画素電極 4 3 のスリット 4 3 s に数度の角度をつけることによりマルチドメイン化する。このとき、互いに角度の異なるドメイン境界 6 b に生じる暗線 6 c に重なるように、補助配線 1 2 a、1 3 a を配置する。これにより、実施例 5 に係る液晶表示装置 1 は、実施例 1 に係る液晶表示装置 1 と同様の効果を得ることができる。

[0059] なお、F F S モードに係る本液晶パネル 2 では、アクティブマトリクス基板 4 に対向電極 1 6 が設けられており、I P S モードと同様、対向基板 5 に対向電極 1 6 は必要ない。そのため、図 1 4 では対向電極 1 6 が配置されていないが、液晶層 6 や駆動電極 1 3 等から侵入するノイズを低減したり、液晶パネル 2 の外部から液晶層 6 へ電荷が侵入して配向乱れが生じることを防止するために、液晶層 6 と駆動電極 1 3 との間にシールド層を形成してもよい。

[0060] また、F F S モードの場合も I P S モードと同様、通常はドメイン数が 2 つであるため、ドメイン境界 6 b の暗線 6 c は一か所のみに発生する。よって、図 1 3 では、検知電極用補助配線 1 2 a をドメイン境界 6 b の暗線 6 c に重ねている。一方、駆動電極用補助配線 1 3 a は、隣り合う画素の間の領域（図 1 3 参照）、ソースバスラインに重なる領域、ブラックマトリクスに重なる領域等の表示無効領域に形成されていてもよい。

[0061] 本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせて得られる実施の形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0062] 本発明のタッチパネル機能を備えた液晶表示装置は、各種携帯端末装置、大型ディスプレイ等に好適である。

符号の説明

[0063] 1 液晶表示装置

- 2 液晶パネル
- 3 バックライト
- 4 アクティブマトリクス基板
- 5 対向基板
- 6 液晶層
- 6 a 液晶分子
- 6 b ドメイン境界
- 6 c 暗線
- 1 1 ガラス基板
- 1 2 検知電極（位置検出電極）
- 1 2 a 検知電極用補助配線
- 1 3 駆動電極（位置検出電極）
- 1 3 a 駆動電極用補助配線
- 1 4 第1絶縁膜
- 1 5 第2絶縁膜
- 1 6 対向電極
- 1 6 a 櫛歯状電極
- 1 6 s スリット
- 1 7 偏光板
- 4 1 ガラス基板
- 4 2 絶縁膜
- 4 3 画素電極
- 4 3 a 櫛歯状電極
- 4 3 s スリット
- 4 4 偏光板

請求の範囲

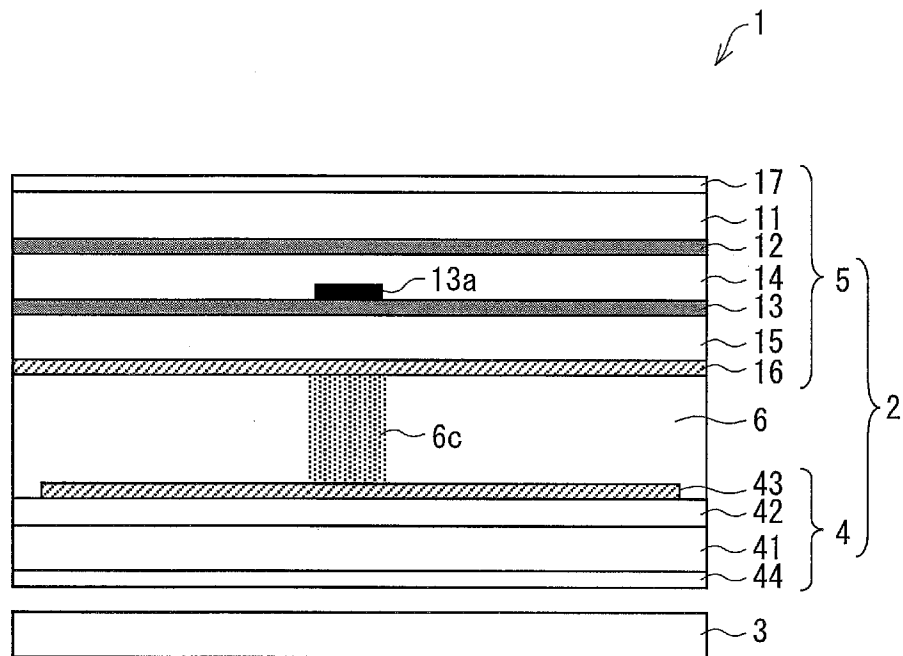
- [請求項1] 静電容量の変化により検出対象物の指示座標の位置を検出する、タッチパネル機能を有する液晶表示装置であって、
- アクティブマトリクス基板と、対向基板と、両基板間に配された液晶層と、該液晶層に電圧を印加するための画素電極および対向電極と、上記指示座標の位置を検出するための駆動電極および検知電極と、該駆動電極に電氣的に接続された駆動電極用補助配線と、該検知電極に電氣的に接続された検知電極用補助配線とを備え、
- 各画素には、複数のドメインが形成されており、
- 上記駆動電極用補助配線および上記検知電極用補助配線の少なくとも何れか一方は、当該液晶表示装置を平面的に見て、上記複数のドメインの境界に重なるように設けられていることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項2] 上記駆動電極用補助配線および上記検知電極用補助配線の線幅は、上記ドメインの境界に発生する暗線の線幅よりも狭いことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。
- [請求項3] 上記駆動電極用補助配線および上記検知電極用補助配線は、当該液晶表示装置を平面的に見て、互いに直交するように配置されているとともに、
- 上記駆動電極用補助配線および上記検知電極用補助配線の一方は、 N (N は1以上かつカラーフィルタを構成する色の数以下の整数) 画素ごとに等間隔に配置され、上記駆動電極用補助配線および上記検知電極用補助配線の他方は、は1画素ごとに等間隔に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。
- [請求項4] 上記画素電極および上記対向電極の少なくとも何れか一方には、上記液晶層の液晶分子の配向を制御するためのスリットが設けられていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。
- [請求項5] 上記スリットは、各画素において、画素の中心から画素の端部へ向

かって放射状に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

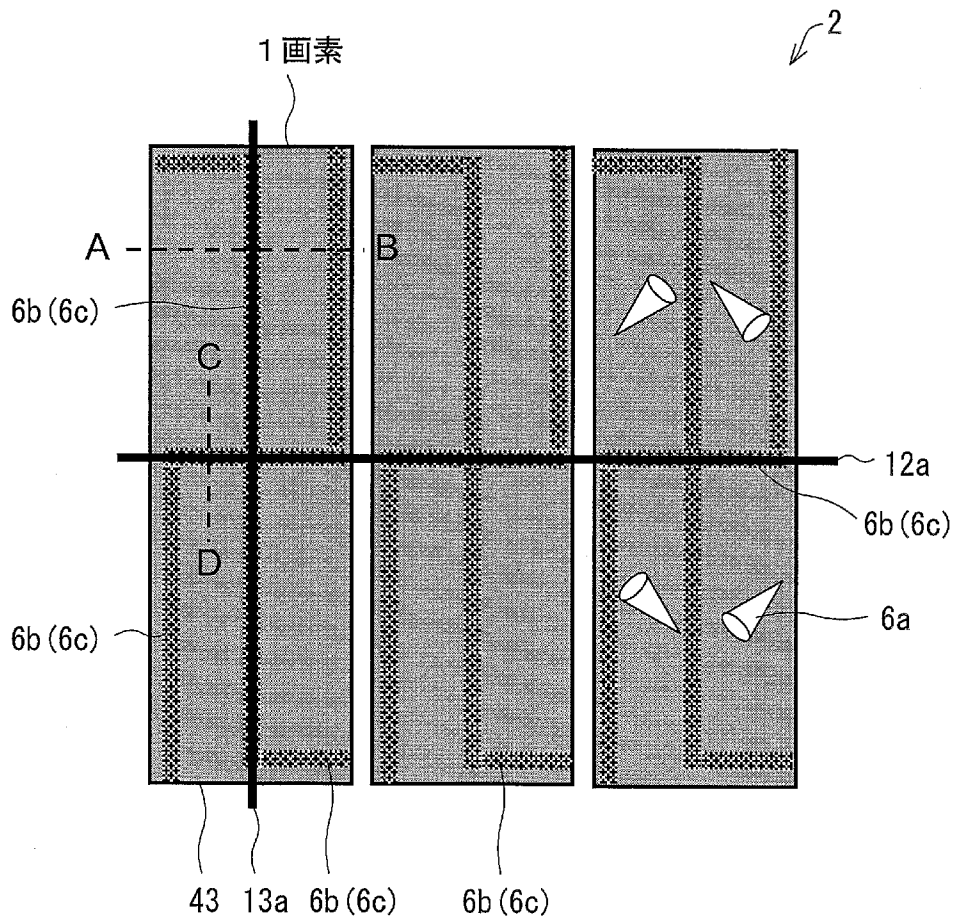
[請求項6] 上記スリットは、少なくとも互いに異なる 2 つの方向に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

[請求項7] 上記画素電極および上記対向電極はそれぞれ、楕形状に形成されており、複数の楕歯状電極を有するとともに互いの楕歯状電極が噛み合うように配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

[図1]

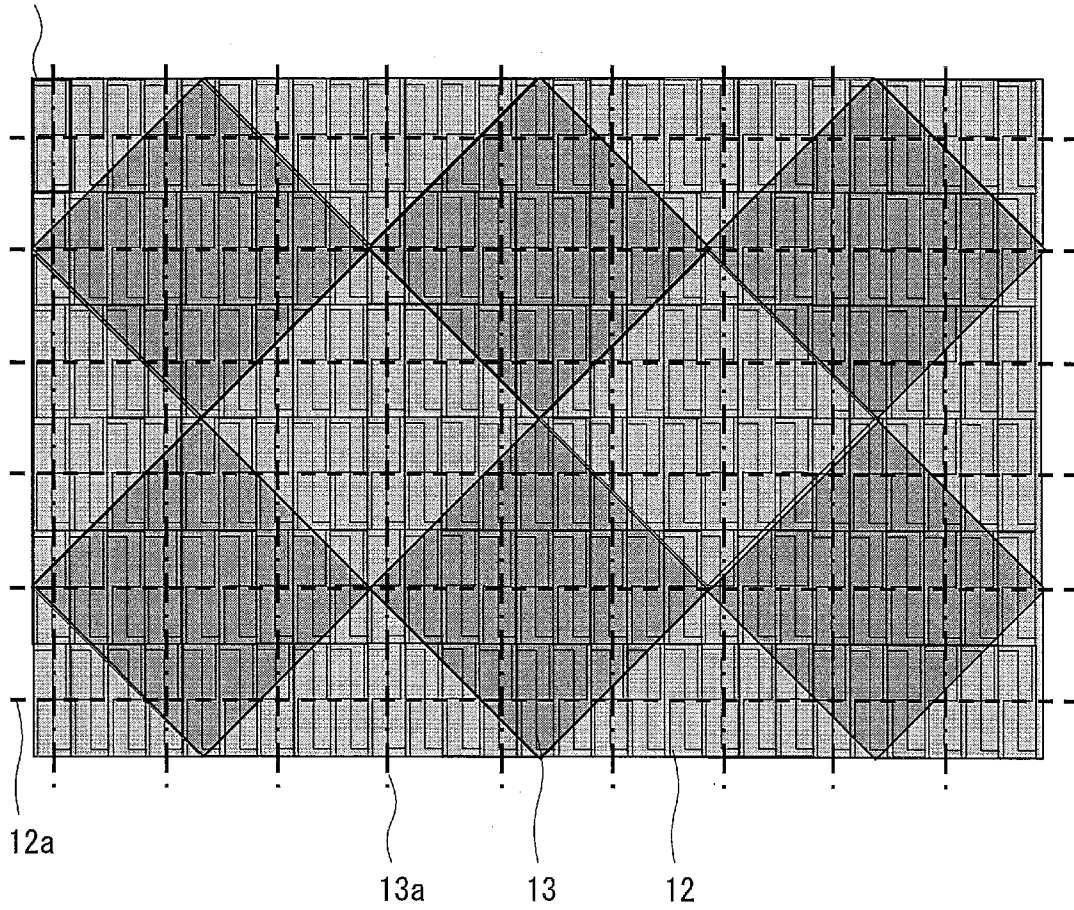


[図2]



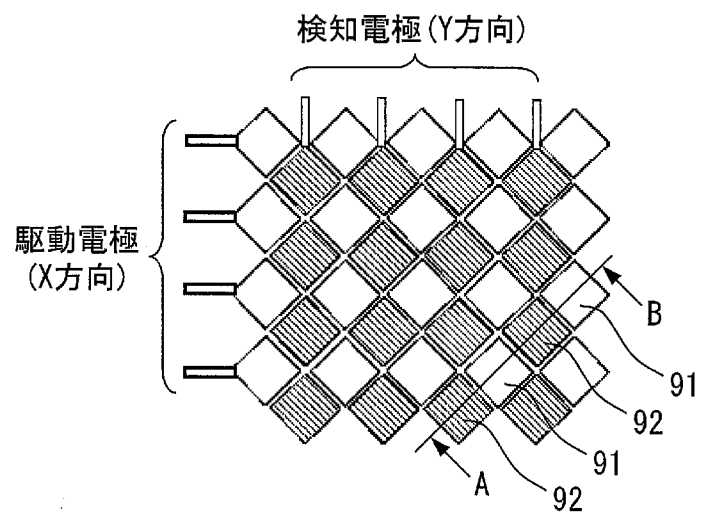
[図3]

1 画素

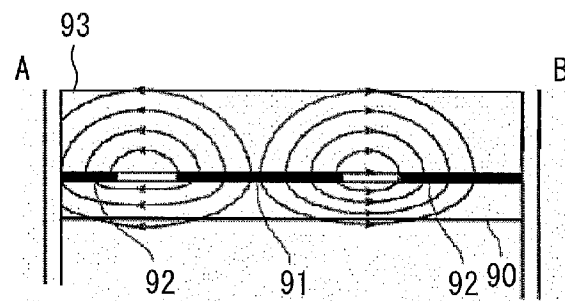


[図4]

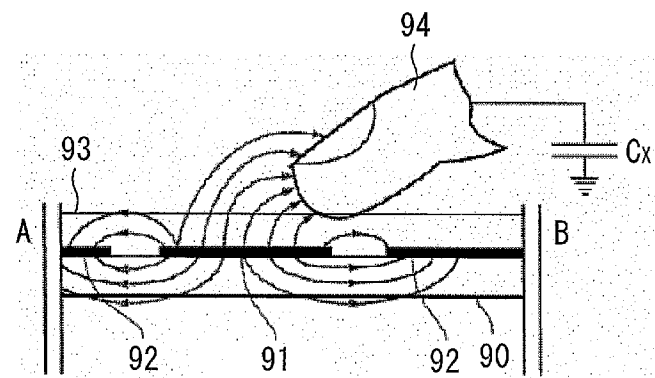
(a)



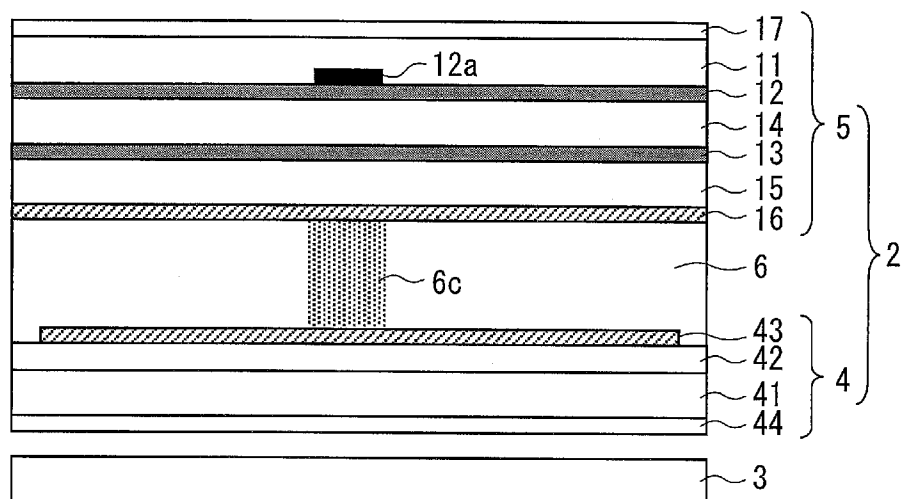
(b)



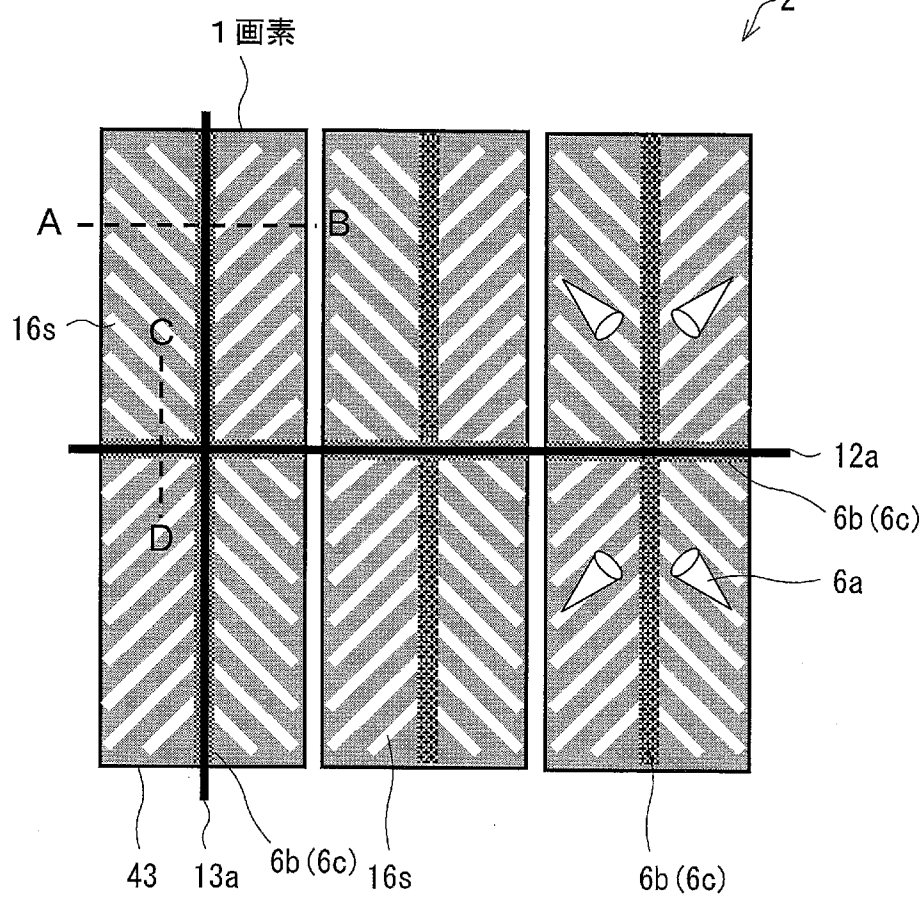
(c)



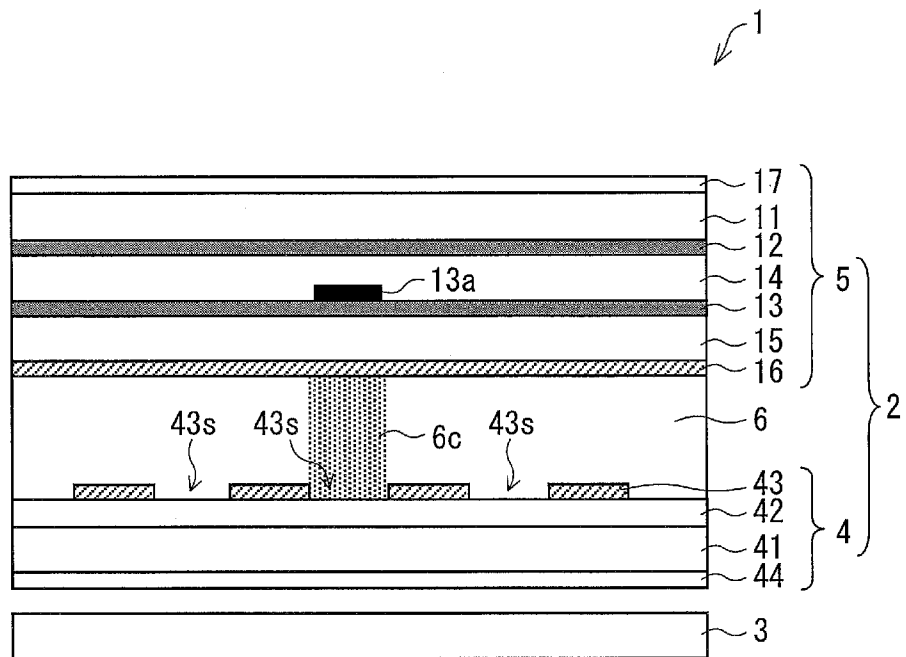
1



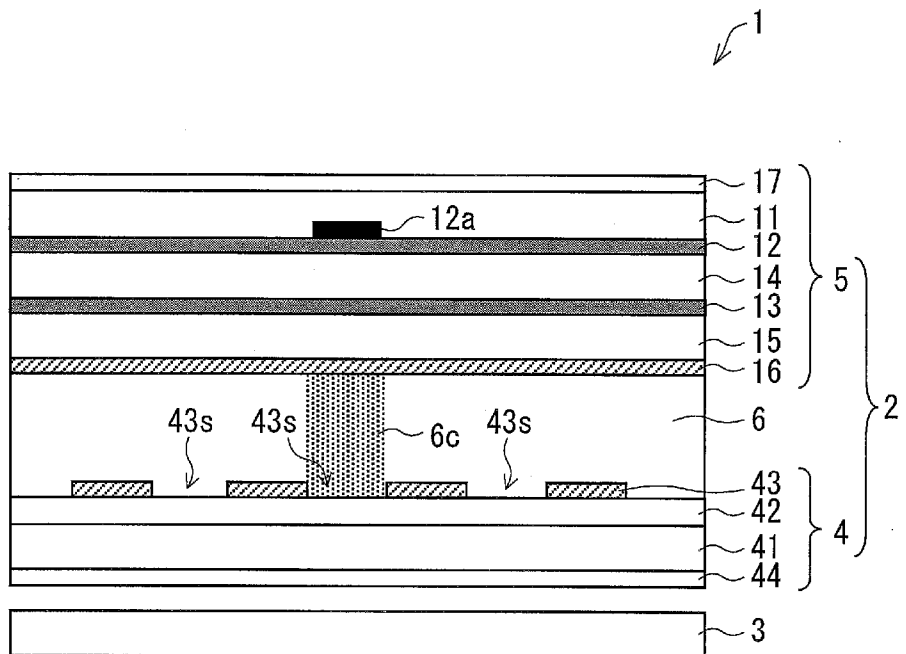
2



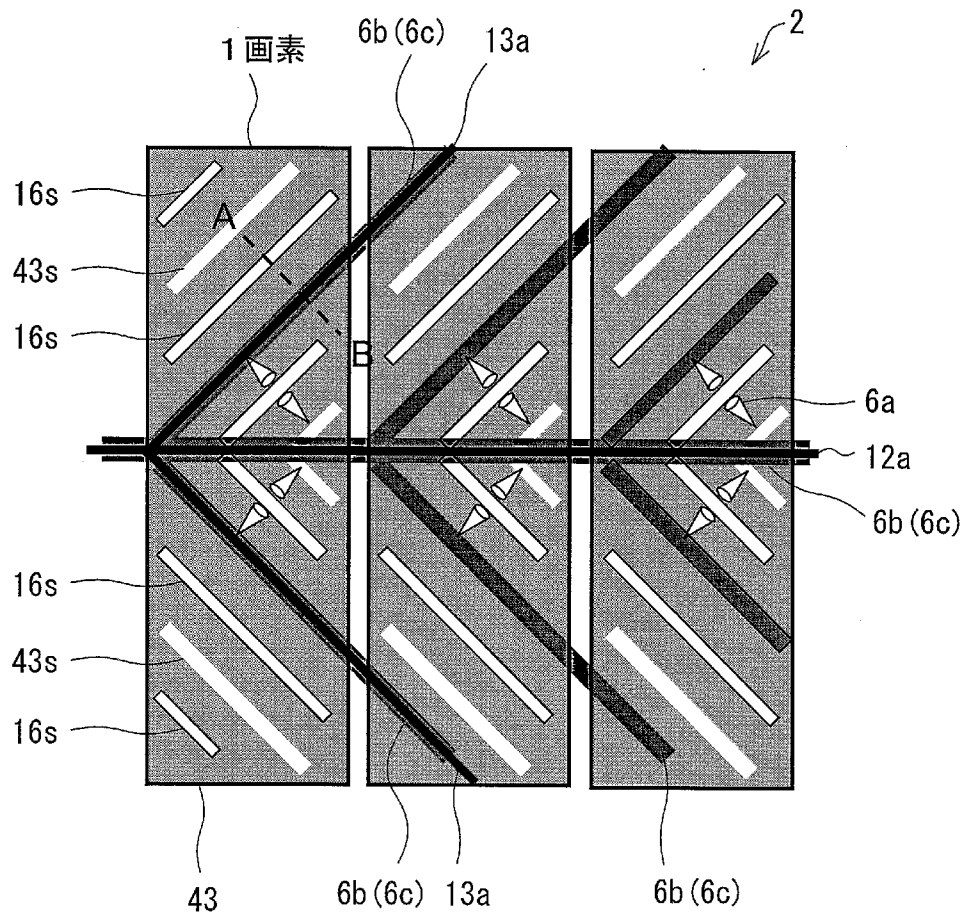
[図7]



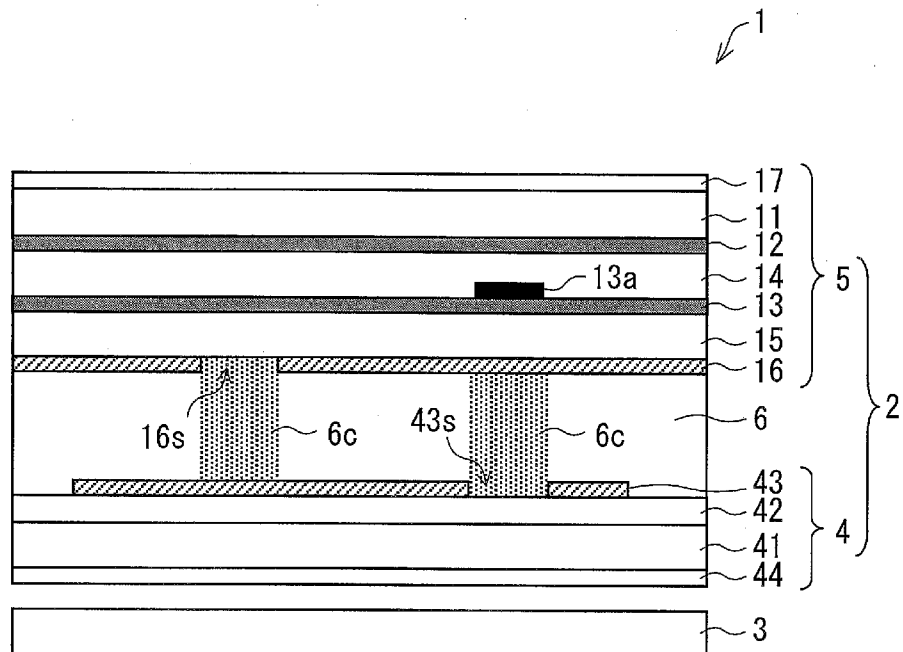
[図8]



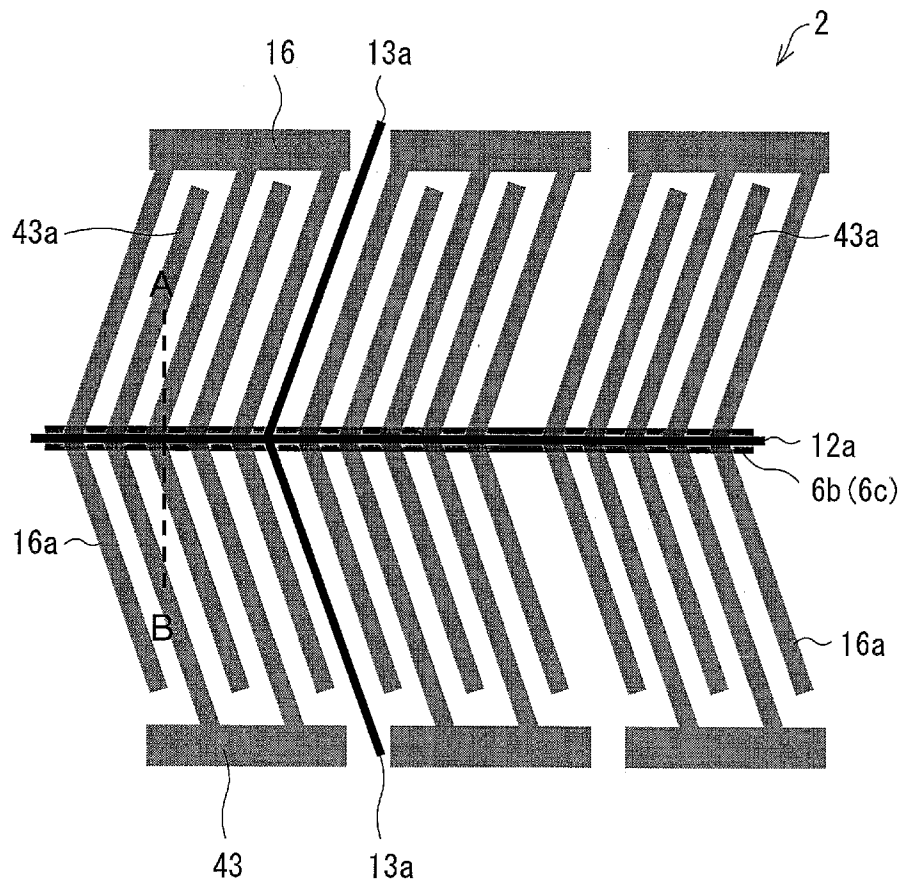
[図9]



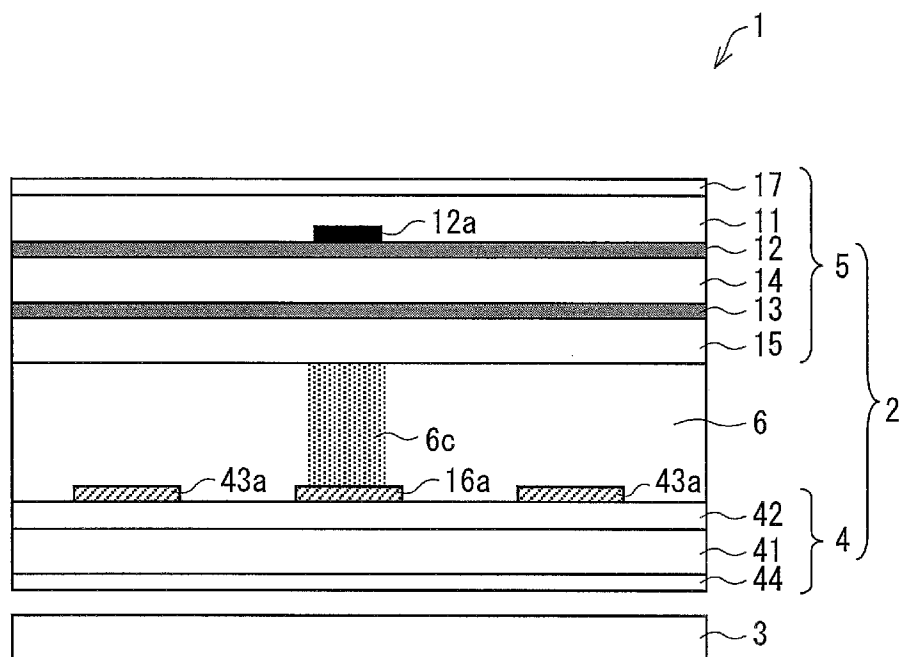
[図10]



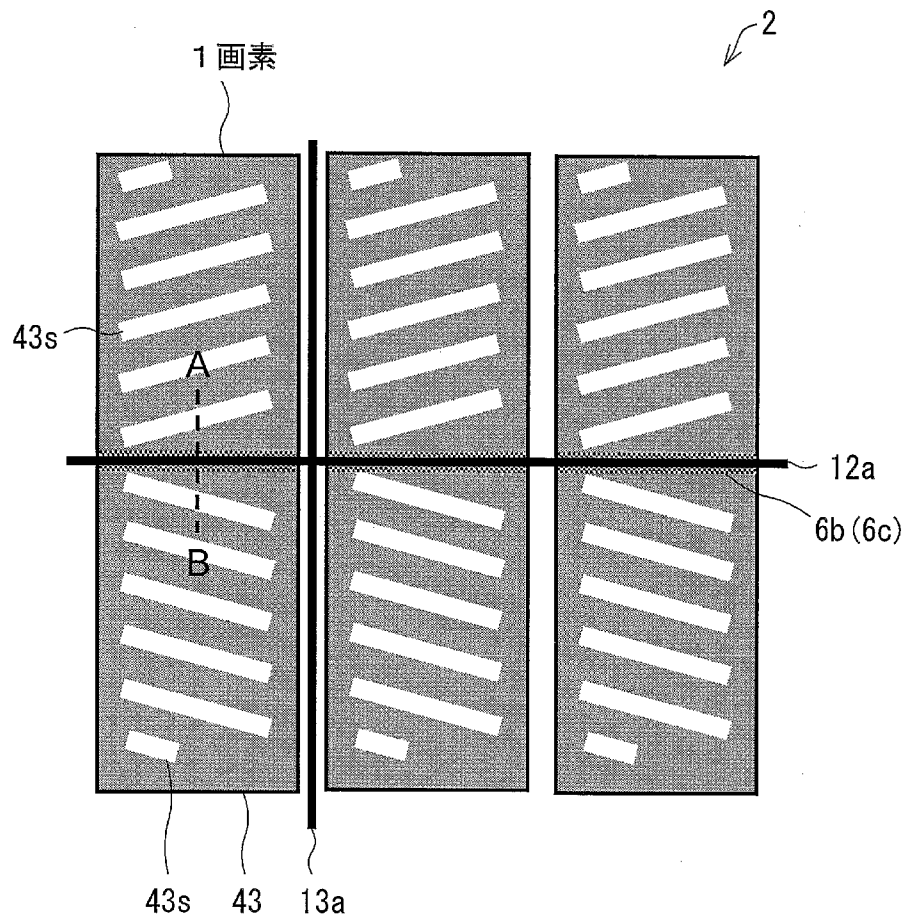
[図11]



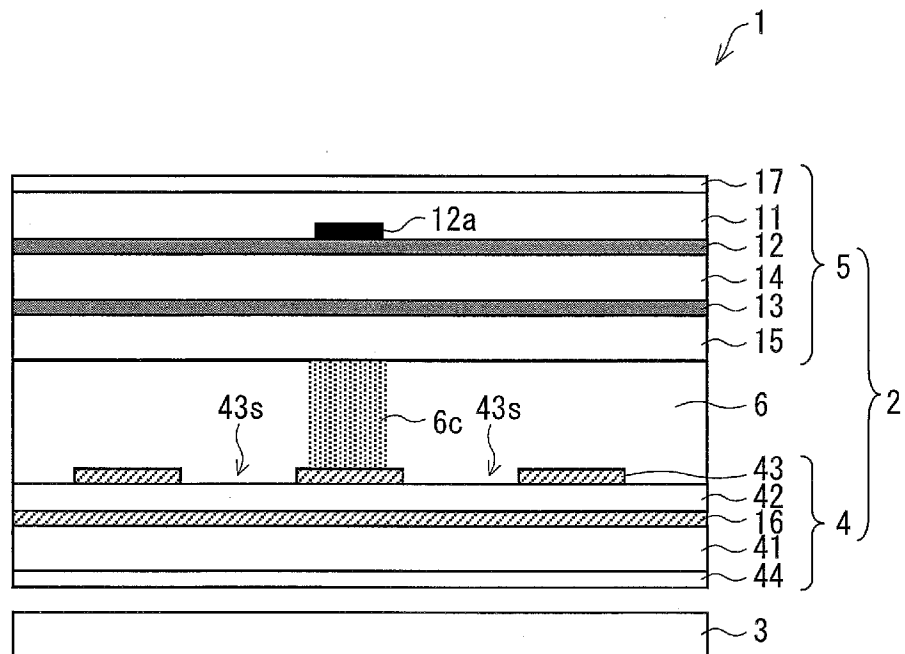
[図12]



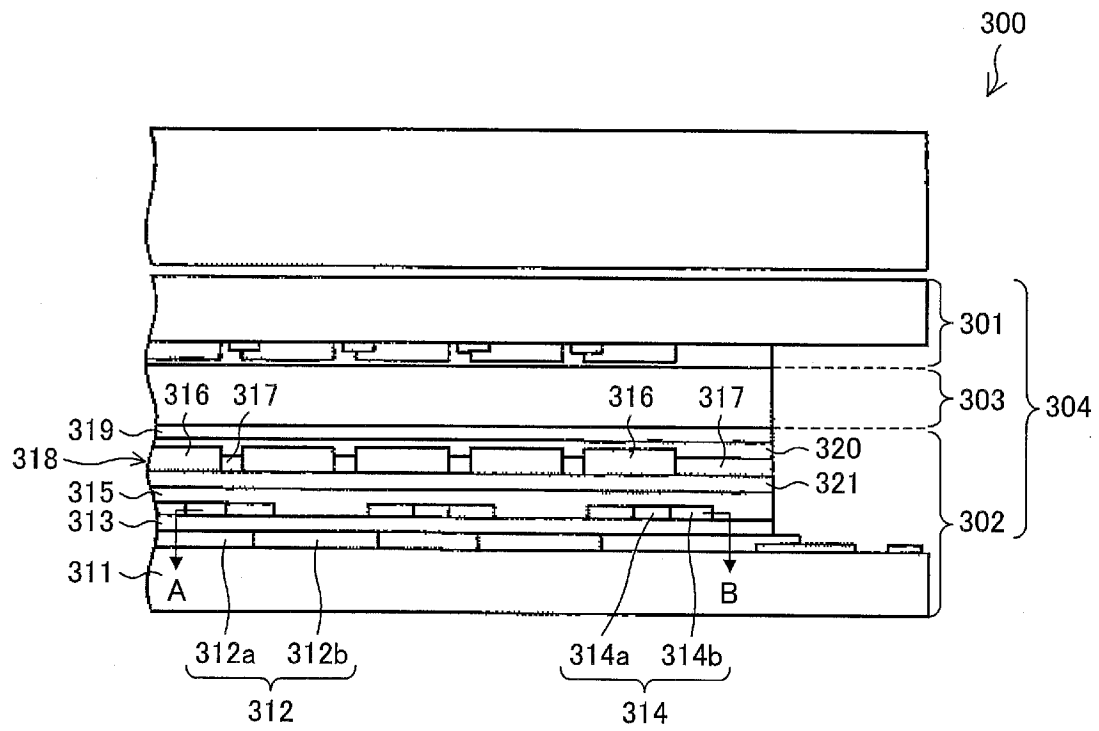
[図13]



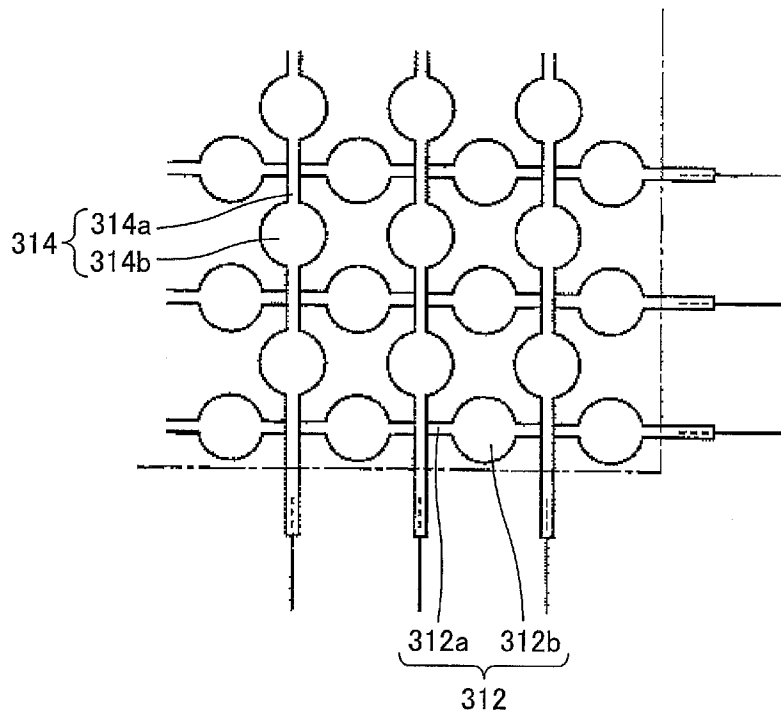
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071330

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/041(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1337(2006.01)i,
G02F1/1343(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)

G06F3/041, G02F1/1333, G02F1/1337, G02F1/1343

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 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 2009-211706 A (Apple Inc.), 17 September 2009 (17.09.2009), paragraphs [0114] to [0116], [0145] to [0156]; fig. 36, 57 to 69 & US 2008/0062147 A1 & GB 2451210 A & EP 2027524 A & WO 2007/146779 A2 & DE 112007001291 T & KR 10-2009-0019902 A & CN 101467119 A & AU 2007257866 A & AT 534947 T & HK 1131832 A	1-7
A	JP 2009-047817 A (Sony Corp.), 05 March 2009 (05.03.2009), paragraphs [0056] to [0059]; fig. 4 & US 2009/0046234 A1 & CN 101369074 A & KR 10-2009-0018577 A & TW 200916922 A	1-7

☐ 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
30 August, 2013 (30.08.13)

Date of mailing of the international search report
10 September, 2013 (10.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06F3/041(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/1343(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（I P C）） Int.Cl. G06F3/041, G02F1/1333, G02F1/1337, G02F1/1343		
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 3 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2009-211706 A（アップル インコーポレイテッド）2009.09.17, 【0114】 - 【0116】、【0145】 - 【0156】、【図 36】、【図 57】 - 【図 69】 & US 2008/0062147 A1 & GB 2451210 A & EP 2027524 A & WO 2007/146779 A2 & DE 112007001291 T & KR 10-2009-0019902 A & CN 101467119 A & AU 2007257866 A & AT 534947 T & HK 1131832 A	1-7
☒ 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。		
* 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		
国際調査を完了した日 3 0 . 0 8 . 2 0 1 3	国際調査報告の発送日 1 0 . 0 9 . 2 0 1 3	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 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） 清水 督史 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 3	2 L 5 0 6 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2009-047817 A (ソニー株式会社) 2009.03.05, 【0056】 - 【0059】、【図4】 & US 2009/0046234 A1 & CN 101369074 A & KR 10-2009-0018577 A & TW 200916922 A	1-7