

(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 10 月 13 日(13.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/125281 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1333 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/001172
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 1 日(01.03.2011)
- (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 2010-085198 2010 年 4 月 1 日(01.04.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
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 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小原安弘
(KOHARA, Yasuhiro). 中川朗(NAKAGAWA, Aki-
ra). 大島秀和(OHSHIMA, Hidekazu). 坂田徹
(SAKATA, Tohru).
- (74) 代理人: 前田弘, 外(MAEDA, Hiroshi et al.); 〒
5410053 大阪府大阪市中区本町 2 丁目 5 番 7
号 大阪丸紅ビル 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, 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
(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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

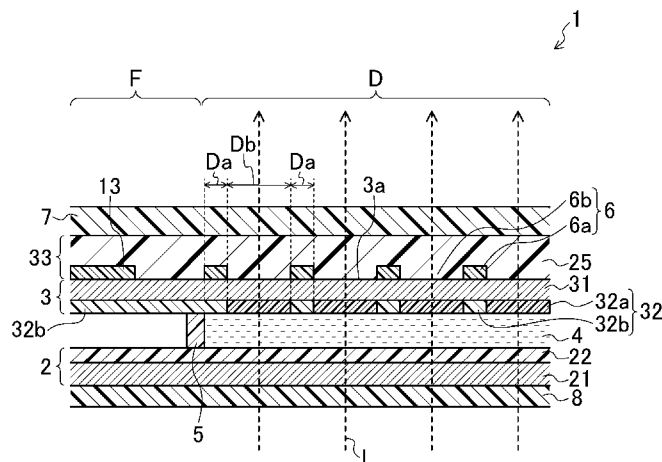
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DISPLAY DEVICE WITH TOUCH PANEL

(54) 発明の名称: タッチパネル付き表示装置

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a liquid crystal display device (1) with a touch panel, which comprises: a TFT substrate (2); a CF substrate (3) that is arranged so as to face the TFT substrate (2); a liquid crystal layer (4) that is arranged between the TFT substrate (2) and the CF substrate (3); a conductive film (6) for the touch panel, said conductive film (6) being provided on a surface (3a), which is the surface on the reverse side of the liquid crystal layer (4)-side surface, of the CF substrate (3); and a display region (D) that has a transmissive region (Db) through which light (L) transmits and a non-transmissive region (Da) through which light (L) does not transmit. The conductive film (6) is configured of a wire (6a) and an opening portion (6b) that is surrounded by the wire (6a). The wire (6a) is arranged in the non-transmissive region (Da), while the opening portion (6b) is arranged in the transmissive region (Db).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/125281 A1



タッチパネル付き液晶表示装置（１）は、ＴＦＴ基板（２）と、ＴＦＴ基板（２）に対向して配置されたＣＦ基板（３）と、ＴＦＴ基板（２）及びＣＦ基板（３）の間に設けられた液晶層（４）と、ＣＦ基板（３）の、液晶層（４）側と反対側の表面（３ａ）上に設けられたタッチパネル用の導電膜（６）と、透過光（Ｌ）が透過する透過領域（Ｄｂ）と透過光（Ｌ）が透過しない非透過領域（Ｄａ）とを有する表示領域（Ｄ）とを備えている。導電膜（６）は、線材（６ａ）と、線材（６ａ）により囲まれた開口部（６ｂ）とにより構成されている。そして、線材（６ａ）が非透過領域（Ｄａ）に配置されるとともに、開口部（６ｂ）が透過領域（Ｄｂ）に配置されている。

明 細 書

発明の名称： タッチパネル付き表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示面におけるペンや指などによって接触された位置を検出することのできるタッチパネル付き表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、自動販売機、ＡＴＭ、携帯ゲーム機、カーナビゲーション等の電子機器においては、画面に触れることにより、電子機器の操作を行う装置であるタッチパネル（または、タッチセンサ）が設けられている。このタッチパネルは、指やペンなどでタッチ（押圧）することによって、電子機器に対して対話形式で情報を入力する装置である。

[0003] このタッチパネルは、その動作原理によって、抵抗膜方式、静電容量方式、赤外線方式、超音波方式、及び電磁誘導結合方式等に分類されている。そして、抵抗膜方式、及び静電容量結合方式のタッチパネルは、低コストで表示装置などに搭載可能であるので、近年、よく利用されている。特に、透過率が高く、耐久性を有する静電容量方式のタッチパネルが注目されている。

[0004] そして、タッチパネルを表示装置と一体的に使用する場合、例えば、液晶表示装置などの表示装置の前面（観察者側）にタッチパネルを配置することになる。より具体的には、例えば、図１４に示すように、上記抵抗膜方式のタッチパネル付きの液晶表示装置６０は、第１基板であるＴＦＴ（Thin-Film Transistor）基板５０と、観察者側に配置される第２基板であるＣＦ（Color Filter）５１と、ＴＦＴ基板５０とＣＦ基板５１との間に挟持された液晶層５２とを備えている。また、この液晶表示装置６０は、ＣＦ基板５１の、液晶層５２が配置されている側とは反対側の面上に設けられ、抵抗膜として設けられたタッチパネル用の透明導電膜５３と、当該透明導電膜５３に対向して抵抗膜として設けられたタッチパネル用の透明導電膜５４と、一対の透明導電膜５３、５４の間に挟持されて一対の透明導電膜５３、５４の間に空

気層を形成する絶縁性を有するスペーサ 55 と、透明導電膜 54 上に配置したフィルム（例えば、偏光板） 56 とを備えている（例えば、特許文献 1 参照）。

[0005] なお、図 14 に示すように、上記 T F T 基板 50 は、ガラス基板 57 と、当該ガラス基板 57 上に形成された下部電極 58 とを備えており、また、上記 C F 基板 51 は、ガラス基板 59 と、当該ガラス基板 59 上に形成された上部電極 61 とを備えている。

[0006] そして、このような構成の抵抗膜方式のタッチパネルでは、その表面が押圧されることにより、一対の透明導電膜 53, 54 同士が接触（短絡）して、一対の透明導電膜 53, 54 の間に電流が流れることになり、一対の透明導電膜 53, 54 の間に電流が流れた時の電圧の変化（即ち、抵抗の変化）を検知することにより、押圧された位置を検出する構成となっている。

[0007] また、上記静電容量方式のタッチパネル付きの表示装置においては、上述の透明導電膜 53, 54、及びスペーサ 55 の代わりに、C F 基板 51 の、液晶層 52 が配置されている側とは反対側の面上に、静電容量結合方式のタッチパネルの透明電極として使用される透明導電膜が設けられるとともに、当該透明導電膜上に偏光板が配置されている。

[0008] そして、このような静電容量結合方式のタッチパネルでは、T F T 基板上に配置された位置検出用の端子に交流電圧を印加し、透明導電膜に指やペンなどによって接触点が形成されると、透明導電膜がグランド（接地面）と容量的に結合される。そして、容量結合した接触部分と端子との間に流れる電流値を検出することで接触部分の位置座標を求めている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開平 5－108265 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかし、上記特許文献 1 に記載の液晶表示装置 60 においては、液晶表示装置 60 の全面に透明導電膜 53, 54 を設けているため、光の透過部にも透明導電膜 53, 54 が存在する。従って、透明導電膜 53, 54 が有する分光特性により、透過光が透明導電膜 53, 54 を通過する際に、透過光の色度変化が生じてしまうという不都合があった。

[0011] また、同様に、光の透過部にも透明導電膜 53, 54 が存在するため、透過光が透明導電膜 53, 54 を通過する際に、透明導電膜 53, 54 による透過率の損失が生じてしまうという不都合があった

そこで、本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、導電膜に起因する透過光の色度変化と透過率の損失を効果的に防止することができるタッチパネル付き表示装置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] 上記目的を達成するために、本発明のタッチパネル付き表示装置は、第 1 基板と、第 1 基板に対向して配置された第 2 基板と、第 1 基板及び第 2 基板の間に設けられた表示媒体層と、第 2 基板の、表示媒体層側と反対側の表面上に設けられたタッチパネル用の導電膜と、光が透過する透過領域と光が透過しない非透過領域とを有する表示領域とを備え、導電膜は、線材と、線材により囲まれた開口部とにより構成され、線材が非透過領域に配置されるとともに、開口部が透過領域に配置されていることを特徴とする。

[0013] 同構成によれば、線材が非透過領域に配置されるとともに、開口部が透過領域に配置されているため、線材により透過光を遮ることなく、透過光が開口部を通過することができるようになる。また、導電膜において、非透過領域に配置された線材を導電部として機能させることができるとともに、透過領域に配置された開口部を透過部として機能させることができる。従って、タッチパネルを構成するタッチパネル用の導電膜としての機能を損なうことなく、導電膜による透過光の色度変化と透過率の損失を効果的に防止することが可能になる。

[0014] また、導電膜に開口部が形成されているため、導電膜に使用する材料を減

小させることが可能になり、コストダウンを図ることが可能になる。

[0015] また、本発明のタッチパネル付き表示装置においては、表示領域の周辺に設けられた額縁領域に形成された配線を更に備え、線材と配線とが同一の材料により形成されていてもよい。

[0016] 同構成によれば、導電膜と配線とを一括で形成することが可能になるため、製造工程数を減少させることが可能になる。その結果、表示装置の歩留まりを向上させることが可能になるとともに、製造コストを低減させることができる。

[0017] また、本発明のタッチパネル付き表示装置においては、材料が、非透明性の導電性材料であってもよい。

[0018] 同構成によれば、従来の透明導電膜の材料として一般的に使用される高価なITO（Indium Tin Oxide）を用いる必要性がなくなるため、安価かつ汎用性のある非透明性の導電性材料により、導電膜の線材を形成することが可能になる。

[0019] また、本発明のタッチパネル付き表示装置においては、導電性材料が、金、白金、銀、銅、及びアルミニウムからなる群より選ばれる少なくとも1種であってもよい。

[0020] 同構成によれば、金及び白金を使用することにより、導電膜の耐腐食性を向上させることができる。また、銀を使用することにより、導電膜の導電率を向上させることができる。更に、銅やアルミニウムを使用することにより、導電膜の加工性を向上させることができる。

[0021] また、本発明のタッチパネル付き表示装置においては、材料が、透明性の導電性材料であってもよい。

[0022] 同構成によれば、導電性材料による光の反射を軽減し、反射光による表示品位低下を抑制することが可能になる。

[0023] また、本発明のタッチパネル付き表示装置においては、導電性材料が、インジウム酸化物、亜鉛酸化物、スズ酸化物、及び透明性樹脂からなる群より選ばれる少なくとも1種であってもよい。

- [0024] 同構成によれば、インジウム酸化物、亜鉛酸化物、スズ酸化物を使用することにより、薄い膜厚で導電膜のパターンを形成できる。また、透明性樹脂を使用することにより、印刷法など安価なプロセス手法を用いて、導電膜及び配線を形成することが可能になる。
- [0025] また、本発明のタッチパネル付き表示装置においては、第2基板の、表示媒体層側と反対側の表面上に、導電膜を覆うように、保護膜が設けられていてもよい。
- [0026] 同構成によれば、表示装置の表示領域（即ち、座標入力領域）において、機械的耐久性を向上させることができる。
- [0027] また、本発明のタッチパネル付き表示装置は、導電膜に起因する透過光の色度変化と透過率の損失を効果的に防止することができるという優れた特性を備えている。従って、本発明は、タッチパネルが、静電容量方式のタッチパネルであるタッチパネル付き表示装置に好適に使用される。なお、タッチパネルが、静電容量方式のタッチパネルであるタッチパネル付き表示装置においては、タッチパネルが、導電膜を複数に分割することによりマルチタッチ入力が可能なタッチパネルであっても良い。また、本発明は、タッチパネルが、抵抗膜方式のタッチパネルであるタッチパネル付き表示装置に好適に使用される。更に、本発明は、表示媒体層が液晶層であるタッチパネル付き表示装置に好適に使用される。

発明の効果

- [0028] 本発明によれば、タッチパネル付き表示装置において、導電膜による透過光の色度変化と透過率の損失を効果的に防止することが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0029] [図1]本発明の第1の実施形態に係るタッチパネル付き液晶表示装置を示す断面図である。
- [図2]本発明の第1の実施形態に係るタッチパネル付き液晶表示装置を説明するための平面図である。
- [図3]図2のEの部分の部分拡大図である。

[図4]本発明の第1の実施形態に係るタッチパネル付き液晶表示装置を説明するための平面図である。

[図5]本発明の第2の実施形態に係るタッチパネル付き液晶表示装置を示す断面図である。

[図6]本発明の第2の実施形態に係るタッチパネル付き液晶表示装置の部分拡大図である。

[図7]本発明のタッチパネル付き液晶表示装置の変形例を示す平面図である。

[図8]図7のFの部分の部分拡大図である。

[図9]本発明のタッチパネル付き液晶表示装置の変形例を示す断面図である。

[図10]本発明のタッチパネル付き液晶表示装置における線材の変形例を示す図である。

[図11]本発明のタッチパネル付き液晶表示装置における線材の変形例を示す図である。

[図12]本発明のタッチパネル付き液晶表示装置における線材の変形例を示す図である。

[図13]本発明のタッチパネル付き液晶表示装置における線材の変形例を示す図である。

[図14]従来のタッチパネル付き液晶表示装置を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0030] (第1の実施形態)

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本実施形態においては、表示装置として液晶表示装置を例示する。

[0031] 図1は、本発明の第1の実施形態に係るタッチパネル付き液晶表示装置を示す断面図であり、図2は、本発明の第1の実施形態に係るタッチパネル付き液晶表示装置を説明するための平面図である。また、図3は、図2のEの部分の部分拡大図である。なお、図2、図3においては、説明の便宜上、偏光板及び保護膜の図示を省略してある。また、図1は、図3のA-A断面図である。

- [0032] 図1、図2に示すように、液晶表示装置1は、スイッチング素子であるTFT（Thin-Film Transistor）が複数形成された第1基板であるTFT基板2と、TFT基板2に対向して配置された第2基板であるCF基板3とを備えている。また、液晶表示装置1は、TFT基板2及びCF基板3の間に挟持して設けられた表示媒体層である液晶層4と、TFT基板2とCF基板3との間に挟持され、TFT基板2及びCF基板3を互いに接着するとともに液晶層4を封入するために枠状に設けられたシール材5とを備えている。
- [0033] このシール材5は、液晶層4を周回するように形成されており、TFT基板2とCF基板3は、このシール材5を介して相互に貼り合わされている。なお、TFT基板2及びCF基板3は、それぞれ矩形板状に形成されている。また、液晶表示装置1は、液晶層4の厚み（即ち、セルギャップ）を規制するための複数のフォトスペーサ（不図示）を備えている。
- [0034] また、液晶表示装置1では、図1、図2に示すように、シール材5の内側であって、TFT基板2及びCF基板3が重なる領域に、画像表示を行う表示領域（タッチパネルによる座標入力領域）Dが規定されている。
- [0035] ここで、表示領域Dは、画像の最小単位である画素がマトリクス状に複数配列して構成されている。また、表示領域Dの周囲において設けられ、シール材5が配置される額縁領域Fが規定されている。
- [0036] なお、TFT基板2のCF基板3から露出した部分（即ち、TFT基板2のCF基板3から突出した部分）に、端子領域（不図示）が規定されている。
- [0037] また、液晶表示装置1は、CF基板3の、液晶層4側と反対側の表面3a上には、静電容量方式のタッチパネルを構成するタッチパネル用の導電膜6が設けられている。このタッチパネル用の導電膜6は、当該導電膜6上に設けられた偏光板7の外面をタッチ面とした静電容量方式のタッチパネルを構成するものである。
- [0038] また、図1に示すように、TFT基板2の、液晶層4側と反対側の表面上には、偏光板8が設けられている。

- [0039] TFT基板2は、ガラス基板などの絶縁性基板21と、絶縁性基板21上に設けられたTFTアレイ層22と、TFTアレイ層22上に設けられた配向膜（不図示）とを備えている。
- [0040] ここで、TFTアレイ層22は、絶縁性基板21上に互いに平行に延びる複数のゲート線（不図示）と、各ゲート線に直交するように互いに平行に延びる複数のソース線（不図示）と、ゲート線及びソース線の各交差部分にそれぞれ設けられた複数のTFT（不図示）と、各TFTにそれぞれ接続された複数の画素電極（不図示）とを備えている。
- [0041] CF基板3は、ガラス基板などの絶縁性基板31と、絶縁性基板31上に設けられたカラーフィルタ層32と、カラーフィルタ層32に設けられたオーバーコート層（不図示）と、オーバーコート層上に設けられた共通電極（不図示）と、共通電極上に設けられた配向膜（不図示）とを備えている。
- [0042] 尚、オーバーコート層を設けず、カラーフィルタ層32上に、直接、共通電極が設けられる構成としてもよい。
- [0043] カラーフィルタ層32は、TFT基板2上の各画素電極に対応して、各々、赤色、緑色又は青色に着色された複数の着色層32aと、各着色層32aの間に設けられたブラックマトリクス32bとを備えている。
- [0044] 液晶層4は、例えば、電気光学特性を有するネマチック液晶を含んでいる。
- [0045] 偏光板7、8は、入射光に対して、特定方向の偏光成分のみを透過させる機能を有する光学シートである。
- [0046] また、図2に示すように、CF基板3には、位置検出用の交流電圧が供給される複数（本実施形態においては4つ）の端子11が設けられており、この端子11は、導電膜6の4隅に接続されている。
- [0047] この端子11は、TFT基板2の端子領域に設けられた集積回路チップ（不図示）を介して、または、集積回路チップを介さずに、配線を介して集積回路チップに接続されたフレキシブルプリント基板（不図示）を通じて、当

該フレキシブルプリント基板に設けられた交流電圧発生回路を含む駆動回路チップ（不図示）に接続されている。また、端子１１は、フレキシブルプリント基板を介して、外部の電源（不図示）と電氣的に接続されている。また、端子１１は、図２に示すように、配線１３を介して、導電膜６に接続されている。

[0048] なお、本実施形態においては、導電膜６、端子１１、配線１３、及び保護膜２５によりタッチパネル３３が構成されている。

[0049] また、液晶表示装置１は、ＴＦＴ基板２の、液晶層４側と反対側（即ち、偏光板８側）に、液晶表示装置１に光（透過光）Ｌを供給するためのバックライトユニット（不図示）を備えている。

[0050] 次に、図４を参照しながら、本発明で採用する静電容量方式による位置検出方法の基本原理を簡単に説明する。図４は、本発明の第１の実施形態に係るタッチパネル付き液晶表示装置を説明するための平面図である。

[0051] 位置検出用の導電膜６には、位置検出用の端子１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄ（上述の端子１１に相当）が４隅に形成されている。また、端子１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄを介して、交流電圧発生回路１８から位置検出用の交流電圧が導電膜６に供給される。

[0052] なお、ここでは、４つの端子１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄに共通の交流電圧発生回路１８を用いた例を示すが、同相同電位の交流電圧を印加できれば、これに限られない。また、端子の数は少なくとも２つあれば、端子間の位置を求めることができる。

[0053] タッチパネル付き液晶表示装置１の導電膜６の表面、またはその観察者側に設けられた保護層の表面を、ペンや指などによって触れる、あるいは十分に近接することによって、導電膜６に接触点が生じる。なお、本明細書では、これらを導電膜６に直接または間接に接触点を形成すると表現することがある。

[0054] 導電膜６に接触点が生じると、導電膜６がグラウンド（接地面）と容量的に結合される。この容量とは、例えば、保護膜２５と導電膜６との間の容

量、および、操作者と地面（グランド）との間に存在するインピーダンスが合成されたものである。

[0055] 容量結合した接触部分と導電膜 6 の 4 隅の端子 11a, 11b, 11c, 11d との間における電気抵抗値は、接触部分と各端子との間の距離に比例する。従って、導電膜 6 の 4 隅の端子 11a, 11b, 11c, 11d を介して、接触部分と各端子との間の距離に概ね反比例した電流が流れることになる。これらの電流の大きさ（相対比）を検出すれば、接触部分の位置座標を求めることができる。

[0056] 指などの接触によって導電膜 6 の 4 隅を流れる電流のそれぞれを i_1 、 i_2 、 i_3 、および i_4 とする（図 4 参照）。なお、ここでは簡単のために、導電膜 6 に接触点が形成されていない場合には電流が流れないとして説明するが、実際には、接触点が形成されていないときにも浮遊容量を通じて電流が流れるので、位置検出のためには、接触点が形成されたことによる電流の変化分（増加分）を求める必要がある。

[0057] そして、導電膜 6 に対する接触位置の X 座標および Y 座標は、例えば、次式に基づいて決定することができる。

$$[0058] \quad X = k_1 + k_2 \cdot (i_2 + i_3) / (i_1 + i_2 + i_3 + i_4) \quad (\text{式 1})$$

$$Y = k_1 + k_2 \cdot (i_1 + i_2) / (i_1 + i_2 + i_3 + i_4) \quad (\text{式 2})$$

また、以下の計算式を用いてもよい。

$$[0059] \quad X = k_1 + k_2 \cdot [i_2 / (i_2 + i_4) + i_3 / (i_1 + i_3)] \quad (\text{式 3})$$

$$Y = k_1 + k_2 \cdot [i_1 / (i_1 + i_3) + i_2 / (i_2 + i_4)] \quad (\text{式 4})$$

ここで、X は導電膜 6 上における接触位置の X 座標、Y は導電膜 6 上における接触位置の Y 座標である。また、 k_1 はオフセット（出力座標を原点とする場合は 0）、 k_2 は倍率である。 k_1 および k_2 は、操作者のインピーダンスに依存しない定数である。

[0060] 位置検出領域のセンターを原点とすると、（式 1）～（式 4）は、（式 5）～（式 8）と表すことができる。

$$[0061] \quad X = k \cdot (i_2 + i_3 - i_1 - i_4) / (i_1 + i_2 + i_3 + i_4) \quad (\text{式 5})$$

$$Y = k \cdot (i_1 + i_2 - i_3 - i_4) / (i_1 + i_2 + i_3 + i_4) \quad (\text{式 6})$$

あるいは、以下の計算式を用いてもよい。

$$[0062] \quad X = k \cdot [(i_2 - i_4) / (i_2 + i_4) - (i_1 - i_3) / (i_1 + i_3)] \quad (\text{式 7})$$

$$Y = k \cdot [(i_1 - i_3) / (i_1 + i_3) + (i_2 - i_4) / (i_2 + i_4)] \quad (\text{式 8})$$

従って、導電膜 6 に対する接触位置は、4 つの端子 11a, 11b, 11c, 11d を流れる i_1 、 i_2 、 i_3 、および i_4 の測定値から求めることが可能である。但し、この計算式だけで、十分な座標精度が得られない場合は、必要に応じて更に高次の補正計算を行なう。

[0063] ここで、本実施形態においては、図 1～図 3 に示すように、導電膜 6 は、線材 6a と、当該線材 6a により囲まれた開口部 6b とにより構成され、線材 6a により網目状にパターン形成されている。そして、線材 6a が表示領域 D の非透過領域 D_a（透過光 L が透過しない領域）に配置されるとともに、開口部 6b が表示領域 D の透過領域 D_b（透過光 L が透過する領域）に配置されている点に特徴がある。

[0064] より具体的には、図 1 に示すように、導電膜 6 の線材 6a が、表示領域 D の非透過領域（即ち、ブラックマトリクス 32b が設けられた領域）D_a に配置されるとともに、導電膜 6 の開口部 6b が、表示領域 D の透過領域（即ち、ブラックマトリクス 32b の間に配置されている着色層 32a が設けられた領域）D_b に配置されている。

[0065] このような構成により、図 1 に示すように、線材 6a により透過光 L を遮ることなく、透過光 L が開口部 6b を通過することができるようになる。また、導電膜 6 において、非透過領域 D_a に配置された線材 6a を導電部として機能させることができるとともに、透過領域 D_b に配置された開口部 6b を透過部として機能させることができる。

[0066] また、導電膜 6 に開口部 6b が形成されているため、導電膜 6 に使用する材料を減少させることが可能になり、コストダウンを図ることが可能になる

。

[0067] また、本実施形態においては、導電膜 6 の線材 6 a を、上述の配線 1 3 を形成する材料と同一の材料により形成する構成としている。従って、導電膜 6 と配線 1 3 とを一括で形成することが可能になるため、製造工程数を減少させることが可能になる。

[0068] なお、導電膜 6 の線材 6 a 及び配線 1 3 を形成する材料としては、透明性は要求されず、導電性を有するとともに、非透明性を有する導電性材料（金属材料）を使用することができる。これは、上述のごとく、導電膜 6 を形成する線材 6 a は表示領域 D の非透過領域 D a に配置され、透過領域 D b には配置されないためである。

[0069] 金属材料としては、耐腐食性を向上させるとの観点から、金や白金を使用することができ、また、導電率を向上させるとの観点から、銀を使用することができる。更に、加工性を向上させるとの観点から、銅やアルミニウムを使用することができる。

[0070] また、導電膜 6 の線材 6 a を形成する材料として、上記金属材料を使用することにより、上記従来の透明導電膜の材料として一般的に使用される I T O（Indium Tin Oxide）を用いる必要性がなくなるため、高価な材料を使用することなく、導電膜 6 の線材 6 a を形成することが可能になる。

[0071] また、導電膜 6 の線材 6 a 及び配線 1 3 を形成する材料として、透明性を有する導電性材料を使用することもできる。より具体的には、透明性を有する導電性材料として、インジウム酸化物、亜鉛酸化物、及びスズ酸化物等の透明性の無機材料、或いは、透明性の樹脂材料を使用することができる。

[0072] このような透明性の材料を使用することにより、非透明性の材料を使用する場合に比し、表示品位への影響を抑制することができる。即ち、導電性材料による光の反射を軽減し、反射光による表示品位低下を抑制することが可能になる。

[0073] また、インジウム酸化物、亜鉛酸化物、スズ酸化物等の無機材料を使用する場合、薄い膜厚で導電膜 6 のパターンを形成できる。また、透明性の樹

脂材料を使用する場合、印刷法など安価なプロセス手法を用いて、導電膜 6 及び配線 13 を形成することが可能になる。

[0074] また、導電膜 6 の線材 6 a 及び配線 13 を形成する材料としては、導電性を向上させるとの観点から、面抵抗が $150 \Omega/\square$ 以下のものを使用することが好ましい。

[0075] また、導電膜 6 の線材 6 a の線幅 W 及びピッチ P は、表示領域 D の透過率を確保するとの観点から、表示領域 D の非透過領域 D a を構成するブラックマトリクス 32 b の線幅及びピッチに対応させて設定される。例えば、線材 6 a の線幅 W を $5 \sim 50 \mu\text{m}$ 、ピッチ P を $20 \sim 500 \mu\text{m}$ に設定することができる。

[0076] なお、上述の線材 6 a の面抵抗を確保するとの観点から、導電膜 6 の線材 6 a の線幅 W をできる限り広くするとともに、ピッチ P を狭く設定することが好ましい。

[0077] 次に、本実施形態のタッチパネル付き液晶表示装置の製造方法について一例を挙げて説明する。なお、本実施形態の製造方法は、TFT 基板作製工程、CF 基板作製工程、導電膜形成工程、及び基板貼り合わせ工程を備える。

[0078] <TFT 基板作製工程>

まず、例えば、ガラス基板などの絶縁性基板 21 上に、TFT 及び画素電極等をパターンニングして、表示領域 D を構成する TFT アレイ層 22 を形成する。次いで、基板全体に、印刷法によりポリイミド樹脂を塗布し、その後、ラビング処理を行って、配向膜を形成する。

[0079] 次いで、基板全体に、例えば、球状のシリカやプラスチック粒子を散布して、スペーサを形成する。

[0080] 以上のようにして、TFT 基板 2 を作製することができる。

[0081] <導電膜形成工程>

次いで、CF 基板 3（即ち、絶縁性基板 31）の、液晶層 4 側と反対側の表面 3 a 上に、例えば、銅やアルミニウム等の金属膜をスパッタリング法により成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターンニングしてエッチン

グを施すことにより、線材 6 a を形成して、C F 基板 3 の、液晶層 4 側と反対側の表面 3 a 上に、静電容量方式のタッチパネルを構成するタッチパネル用の導電膜 6 を形成する。

[0082] この際、導電膜 6 は、上述のごとく、線材 6 a により網目状に形成され、導電膜 6 の線材 6 a が、表示領域 D の非透過領域（即ち、ブラックマトリクス 3 2 b が設けられた領域）D a に配置されるとともに、導電膜 6 の開口部 6 b が、表示領域 D の透過領域（即ち、ブラックマトリクス 3 2 b の間に配置されている着色層 3 2 a が設けられた領域）D b に配置される。

[0083] また、上述のごとく、配線 1 3 は導電膜 6 の線材 6 a と同一の材料により形成され、導電膜 6 の形成と同時に配線 1 3 が一括して形成される。従って、導電膜 6 と配線 1 3 を別個の工程で製造する場合に比し、製造工程数を減少させることができる。

[0084] なお、銅やアルミニウム等の金属材料により形成された金属ペーストをスクリーン印刷法やインクジェット印刷法により印刷して、パターニングすることにより、導電膜 6 の線材 6 a 及び配線 1 3 を同時に形成する構成としても良い。

[0085] 次いで、導電膜 6 及び配線 1 3 が形成された C F 基板 3 の表面上に、導電膜 6 及び配線 1 3 を覆うように、保護膜 2 5 を形成する。なお、保護膜 2 5 は、有機材料または無機材料にて形成される。有機材料を使用する場合は、感光性材料によりフォトリソグラフィにて形成する方法や、印刷法またはインクジェット法等により形成する方法が採用できる。また、無機材料の場合は、例えば、成膜法としてスパッタリングを用い、その後、ウェットエッチングまたはドライエッチングを使用してパターニングする方法が採用できる。

[0086] このような保護膜 2 5 を設けることにより、液晶表示装置 1 の表示領域（即ち、座標入力領域）D において、機械的耐久性を向上させることができる。

[0087] < C F 基板作製工程 >

まず、絶縁性基板 3 1 上に、着色層 3 2 a 及びブラックマトリクス 3 2 b を備えたカラーフィルタ層 3 2、オーバーコート層、共通電極等をパターンニングして、表示領域 D を構成する C F 素子層を形成する。その後、基板全体に、印刷法によりポリイミド樹脂を塗布し、その後、ラビング処理を行って、配向膜を形成することにより C F 基板 3 を作製する。

[0088] なお、ブラックマトリクス 3 2 b は、T a (タンタル)、C r (クロム)、M o (モリブデン)、N i (ニッケル)、T i (チタン)、C u (銅)、A l (アルミニウム)などの金属材料、カーボンなどの黒色顔料が分散された樹脂材料、または、各々、光透過性を有する複数色の着色層が積層された樹脂材料などにより形成される。

[0089] < T F T 基板・C F 基板貼り合わせ工程 >

まず、例えば、ディスペンサを用いて、C F 基板 3 に、紫外線硬化及び熱硬化併用型樹脂等により構成されたシール材 5 を枠状に描画する。

[0090] 次に、上記シール材 5 が描画された C F 基板 3 におけるシール材 5 の内側の領域に液晶材料を滴下する。

[0091] さらに、上記液晶材料が滴下された C F 基板 3 と、T F T 基板 2 とを、減圧下で貼り合わせる。

[0092] 次に、その貼り合わせた貼合体を大気圧に開放することにより、その貼合体の表面及び裏面を加圧する。次に、上記貼合体に挟持されたシール材 5 に U V 光を照射した後に、その貼合体を加熱することによりシール材 5 を硬化させる。

[0093] そして、導電膜 6 及び配線 1 3 上に設けられた保護膜 2 5 の表面上に偏光板 7 を設けるとともに、T F T 基板 2 の、液晶層 4 側と反対側の表面上に、偏光板 8 を設ける。また、T F T 基板 2 の端子領域に、上述した、電子部品である集積回路チップを設けるとともに、フレキシブルプリント基板を取り付ける。以上により、図 1 に示すタッチパネル付き液晶表示装置 1 が製造される。

[0094] 以上に説明した本実施形態においては、以下の効果を得ることができる。

- [0095] (1) 本実施形態においては、導電膜 6 を、線材 6 a と、線材 6 a により囲まれた開口部 6 b とにより構成している。また、線材 6 a を非透過領域 D a に配置するとともに、開口部 6 b を透過領域 D b に配置する構成としている。従って、線材 6 a により透過光 L を遮ることなく、透過光 L が開口部 6 b を通過することができるようになる。また、導電膜 6 において、非透過領域 D a に配置された線材 6 a を導電部として機能させることができるとともに、透過領域 D b に配置された開口部 6 b を透過部として機能させることができる。その結果、タッチパネルを構成するタッチパネル用の導電膜 6 としての機能を損なうことなく、導電膜 6 による透過光 L の色度変化と透過率の損失を効果的に防止することが可能になる。
- [0096] (2) また、導電膜 6 に開口部 6 b が形成されているため、導電膜 6 に使用する材料を減少させることが可能になり、コストダウンを図ることが可能になる。
- [0097] (3) 本実施形態においては、線材 6 a と配線 1 3 とを同一の材料により形成する構成としている。従って、導電膜 6 と配線 1 3 とを一括で形成することが可能になるため、製造工程数を減少させることが可能になる。その結果、液晶表示装置 1 の歩留まりを向上させることが可能になるとともに、製造コストを低減させることができる。
- [0098] (4) 本実施形態においては、導電膜 6 の線材 6 a を形成する材料として、非透明性の導電性材料を使用する構成としている。従って、安価かつ汎用性のある非透明性の金属材料により、導電膜 6 の線材 6 a を形成することが可能になる。
- [0099] (5) 本実施形態においては、導電膜 6 の線材 6 a を形成する非透明性の導電性材料として、金、白金、銀、銅、及びアルミニウムを使用する構成としている。従って、導電膜の耐腐食性や導電率、及び加工性を向上させることができる。
- [0100] (6) 本実施形態においては、導電膜 6 の線材 6 a を形成する材料として、透明性の導電性材料を使用する構成としている。従って、導電性材料によ

る光の反射を軽減し、反射光による表示品位低下を抑制することが可能になる。

[0101] (7) 本実施形態においては、導電膜 6 の線材 6 a を形成する透明性の導電性材料として、インジウム酸化物、亜鉛酸化物、スズ酸化物、または透明性樹脂を使用する構成としている。従って、インジウム酸化物、亜鉛酸化物、スズ酸化物を使用することにより、薄い膜厚で導電膜 6 のパターンを形成できる。また、透明性の樹脂を使用することにより、印刷法など安価なプロセス手法を用いて、導電膜 6 及び配線 13 を形成することが可能になる。

[0102] (8) 本実施形態においては、導電膜 6 を覆うように、保護膜 25 を設ける構成としている。従って、液晶表示装置 1 の表示領域（即ち、座標入力領域）D において、機械的耐久性を向上させることができる。

[0103] (第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 5 は、本発明の第 2 の実施形態に係るタッチパネル付き液晶表示装置を示す断面図であり、図 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係るタッチパネル付き液晶表示装置の部分拡大図である。なお、図 6 においては、説明の便宜上、偏光板及びフィルム基板の図示を省略してある。また、図 5 は、図 6 の B-B 断面図である。また、上記第 1 の実施形態と同様の構成部分については同一の符号を付してその説明を省略する。また、タッチパネル付き液晶表示装置の平面図については、上述の第 1 の実施形態において説明したものと同様であるため、ここでは詳しい説明を省略する。

[0104] 本実施形態のタッチパネル付き液晶表示装置 30 は、抵抗膜方式のタッチパネル付き液晶表示装置であり、図 5 に示すように、CF 基板 3 の絶縁性基板 31 と、当該絶縁性基板 31 に対向して設けられた可撓性を有するフィルム基板 40 とが、空気層 41 を介して配置されている。尚、フィルム基板 40 は、ガラス基材やプラスチック基材であっても良い。

[0105] そして、CF 基板 3 の、液晶層 4 側と反対側の表面 3 a 上には、抵抗膜方式のタッチパネルを構成するタッチパネル用の導電膜 42 が設けられている

。また、フィルム基板 40 の、液晶層 4 側の表面 40 a 上には、抵抗膜方式のタッチパネルを構成するタッチパネル用の導電膜 43 が設けられている。

[0106] なお、導電膜 42 は、上述の図 2 において説明した導電膜 6 と同様に、配線 13 を介して、端子 11 に接続されている。また、フィルム基板 40 には、位置検出用の交流電圧が供給される複数の端子（不図示）が設けられており、この端子は、導電膜 43 の 4 隅に対応して配置されている。そして、導電膜 43 は、上述の導電膜 42 と同様に、配線 14 を介して、フィルム基板 40 に設けられた端子に接続されている。

[0107] また、外的要因によるフィルム基板 40 の撓みにより、導電膜 42, 43 が誤接触しないようにする目的で、CF 基板 3 の、液晶層 4 側と反対側の表面 3 a 上には、空気層 41 側に突出する複数のドットスペーサ 44 が形成されている。

[0108] また、CF 基板 3 とフィルム基板 40 は、空気層 41 に設けられた貼合材 45 により貼り合わされる構成となっている。

[0109] なお、本実施形態においては、図 5 に示すように、フィルム基板 40、導電膜 42, 43、ドットスペーサ 44、端子、及び配線 13, 14 によりタッチパネル 34 が構成されている。

[0110] そして、このような構成の抵抗膜方式のタッチパネルでは、偏光板 7 を介してフィルム基板 40 の表面が押圧されることにより、一対の導電膜 42, 43 同士が接触（短絡）して、一対の導電膜 42, 43 の間に電流が流れ、一対の導電膜 42, 43 の間に電流が流れたときの電圧の変化（即ち、抵抗の変化）を検知することにより、押圧された位置を検出する構成となっている。

[0111] ここで、本実施形態においては、上述の導電膜 6 と同様に、図 5～図 6 に示すように、導電膜 42 は、線材 42 a と、当該線材 42 a により囲まれた開口部 42 b とにより構成され、線材 42 a により網目状に形成されている。そして、線材 42 a が表示領域 D の非透過領域 D a に配置されるとともに、開口部 42 b が表示領域 D の透過領域 D b に配置されている点に特徴があ

る。

- [0112] また、同様に、図5～図6に示すように、導電膜43は、線材43aと、当該線材43aにより囲まれた開口部43bとにより構成され、線材43aにより網目状に形成されている。そして、線材43aが表示領域Dの非透過領域Daに配置されるとともに、開口部43bが表示領域Dの透過領域Dbに配置されている点に特徴がある。
- [0113] より具体的には、図5に示すように、導電膜42、43の線材42a、43aが、表示領域Dの非透過領域（即ち、ブラックマトリクス32bが設けられた領域）Daに配置されるとともに、導電膜42、43の開口部42b、43bが、表示領域Dの透過領域（即ち、ブラックマトリクス32bの間に配置されている着色層32aが設けられた領域）Dbに配置されている。
- [0114] このような構成により、図5に示すように、線材42a、43aにより透過光Lを遮ることなく、透過光Lが開口部42b、43bを通過することができるようになる。また、導電膜42、43において、非透過領域Daに配置された線材42a、43aを導電部として機能させることができるとともに、透過領域Dbに配置された開口部42b、43bを透過部として機能させることができる。
- [0115] また、導電膜42、43に開口部42b、43bが形成されているため、導電膜42、43に使用する材料を減少させることが可能になり、コストダウンを図ることが可能になる。
- [0116] なお、本実施形態においては、図5に示すように、ドットスペーサ44は表示領域Dの非透過領域Daであって、導電膜42の開口部42bに配置され、導電膜42の開口部42bのうち、ドットスペーサ44が配置された領域（即ち、ドットスペーサが配置された非透過領域Da）以外の部分が、表示領域Dの透過領域Dbに配置される構成となっている。
- [0117] また、同様に、導電膜43の開口部43bのうち、ドットスペーサ44が配置された領域以外の部分が、表示領域Dの透過領域Dbに配置される構成となっている。

[0118] また、本実施形態においては、上述の第 1 の実施形態と同様に、導電膜 4 2 の線材 4 2 a を、上述の配線 1 3 を形成する材料と同一の材料により形成する構成としている。また、同様に、導電膜 4 3 の線材 4 3 a を、上述の配線 1 4 を形成する材料と同一の材料により形成する構成としている。

[0119] 従って、導電膜 4 2 と配線 1 3、及び導電膜 4 3 と配線 1 4 を一括で形成することが可能になるため、製造工程数を減少させることが可能になる。

[0120] なお、導電膜 4 2、4 3 の線材 4 2 a、4 3 a 及び配線 1 3、1 4 を形成する材料としては、上述の第 1 の実施形態における導電膜 6 を形成する材料と同様のものを使用することができ、面抵抗も同様に設定することができる。また、導電膜 4 2、4 3 の線材 4 2 a、4 3 a の線幅及びピッチも、上述の第 1 の実施形態における導電膜 6 と同様に設定することができる。

[0121] 次に、本実施形態のタッチパネル付き液晶表示装置の製造方法について一例を挙げて説明する。なお、本実施形態の製造方法は、T F T 基板作製工程、C F 基板作製工程、導電膜形成工程、及び基板貼り合わせ工程を備えるが、T F T 基板作製工程、C F 基板作製工程、及び T F T 基板・C F 基板貼り合わせ工程については、上述の第 1 の実施形態と同様であるため、ここでは詳しい説明を省略する。

[0122] <導電膜形成工程>

C F 基板 3 を作製後、C F 基板 3 の、液晶層 4 側と反対側の表面 3 a 上に、例えば、銅やアルミニウム等の金属膜をスパッタリング法により成膜する。その後、フォトリソグラフィによりパターニングしてエッチングを施すことにより、線材 4 2 a を形成して、C F 基板 3 の、液晶層 4 側と反対側の表面 3 a 上に、抵抗膜方式のタッチパネルを構成するタッチパネル用の導電膜 4 2 を形成する。

[0123] この際、導電膜 4 2 は、上述のごとく、線材 4 2 a により網目状に形成され、導電膜 4 2 の線材 4 2 a が、表示領域 D の非透過領域（即ち、ブラックマトリクス 3 2 b が設けられた領域）D a に配置されるとともに、導電膜 4 2 の開口部 4 2 b が、表示領域 D の透過領域（即ち、ブラックマトリクス 3

2 b の間に配置されている着色層 3 2 a が設けられた領域) D b に配置される。

[0124] また、上述のごとく、配線 1 3 は導電膜 4 2 の線材 4 2 a と同一の材料により形成され、導電膜 4 2 の形成と同時に配線 1 3 が一括して形成される。従って、導電膜 4 2 と配線 1 3 を別個の工程で製造する場合に比し、製造工程数を減少させることができる。

[0125] なお、銅やアルミニウム等の金属材料により形成された金属ペーストをスクリーン印刷法やインクジェット印刷法により印刷して、パターニングすることにより、導電膜 4 2 の線材 4 2 a 及び配線 1 3 を同時に形成する構成としても良い。

[0126] 次いで、ポリプロピレンやポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの材料からなるフィルム基板 4 0 を用意し、当該フィルム基板 4 0 の、液晶層 4 側の表面 4 0 a 上に、上述の導電膜 4 2 の場合と同様に、例えば、銅やアルミニウム等の金属膜をスパッタリング法により成膜する。その後、フォトリソグラフィによりパターニングしてエッチングを施すことにより、線材 4 3 a を形成して、フィルム基板 4 0 の、液晶層 4 側の表面 4 0 a 上に、抵抗膜方式のタッチパネルを構成するタッチパネル用の導電膜 4 3 を形成する。

[0127] この際、上述のごとく、導電膜 4 3 は、線材 4 3 a により網目状に形成される。また、配線 1 4 は導電膜 4 3 の線材 4 3 a と同一の材料により形成され、導電膜 4 3 の形成と同時に配線 1 4 が一括して形成される。

[0128] なお、この場合も、銅やアルミニウム等の金属材料により形成された金属ペーストをスクリーン印刷法やインクジェット印刷法により印刷して、パターニングすることにより、導電膜 4 3 の線材 4 3 a 及び配線 1 4 を同時に形成する構成としても良い。

[0129] 次いで、フォトリソグラフィ法によって、アクリル樹脂等の非導電性の樹脂材料からなるドットスペーサ 4 4 を C F 基板 3 の表面上に形成する。

[0130] <貼り合わせ工程>

まず、例えば、ディスペンサを用いて、CF基板3に、アクリル樹脂等によるスペーサ（不図示）を含有する樹脂材料により構成された貼合材45を枠状に描画する。

[0131] 次いで、CF基板3と、フィルム基板40とを、貼合材45を介して貼り合わせる。この際、導電膜43の線材43aが、表示領域Dの非透過領域Daに配置されるとともに、導電膜43の開口部43bが、表示領域Dの透過領域Dbに配置される。以上により、図5に示すタッチパネル付き液晶表示装置1が製造される。

[0132] 以上に説明した本実施形態においては、上述の（１）～（７）と同様の効果を得ることができる。

[0133] なお、上記実施形態は以下のように変更しても良い。

[0134] 上記第１の実施形態においては、シングルタッチ方式のタッチパネル付き液晶表示装置1を例に挙げたが、本発明は、図7、図8に示す、静電容量方式のタッチパネルを構成するタッチパネル用の導電膜6を複数個（図7においては、8個）に分割させることにより、マルチタッチ入力可能なタッチパネル付き液晶表示装置1にも適用することができる。

[0135] なお、図8は、図7のFの部分の部分拡大図であり、上述の図1が、図8のC-C断面図となる。また、図7、図8においては、上述の図2、図3と同様に、説明の便宜上、偏光板及び保護膜の図示を省略してある。

[0136] また、この場合、図7に示すように、端子11は、各導電膜6に対応して配置されており、各端子11は、配線13を介して、導電膜6に接続されている。

[0137] マルチタッチ入力とは、複数のポイントに同時に触れて操作することができる入力方式であり、複数の分割された各導電膜6毎に、上述の図4において説明した静電容量方式による位置検出方法の基本原理により、複数点での接触位置を検出する入力方式である。

[0138] そして、この様な、マルチタッチ方式のタッチパネル付き液晶表示装置においても、導電膜6の線材6aを、表示領域Dの非透過領域Daに配置する

とともに、導電膜 6 の開口部 6 b を、表示領域 D の透過領域 D b に配置することにより、上述の (1) ~ (8) と同様の効果を得ることができる。

[0139] また、上記第 2 の実施形態においては、抵抗膜方式のタッチパネル付き液晶表示装置 1 を例に挙げたが、図 9 に示すように、図 5 において説明した導電膜 4 3 を ITO 等により形成された透明導電膜 4 6 に置き換えて、対向する一対の導電膜のうち、導電膜 4 2 のみを線材 4 2 a と開口部 4 2 b により形成する構成としても良い。

[0140] この場合、フィルム基板 4 0 の、液晶層 4 側の表面 4 0 a 上に設けられた、抵抗膜方式のタッチパネルを構成するタッチパネル用の透明導電膜 4 6 は、表示領域 D の透過領域 D b にも配置されるため、透過光 L が透明導電膜 4 6 を通過する際に、透過光の色度変化や透過率の損失が生じる。しかし、上記従来技術のごとく、液晶表示装置 6 0 の全面に透明導電膜 5 3, 5 4 を設ける場合に比し、透過光 L が透明導電膜を通過する回数が減少することになる。即ち、図 1 4 に示した従来の液晶表示装置においては、透過光が透明導電膜 5 3, 5 4 の双方を通過するため、透明導電膜を 2 回通過することになるが、図 9 に示す液晶表示装置 3 0 においては、透過光 L が透明導電膜 4 6 のみを通過するため、透明導電膜を 1 回通過することになり、透過する回数を減らすことが可能になる。

[0141] 従って、上記従来の液晶表示装置に比し、導電膜による透過光 L の色度変化と透過率の損失を減少することが可能になる

また、上記実施形態においては、導電膜 6 を線材 6 a により網目状にパターン形成したが、表示領域 D の非透過領域 D a にパターンに対応させて、導電膜 6 の線材 6 a を配置して、適宜、導電膜 6 のパターン形状を変更することができる。

[0142] 例えば、図 1 0 に示すように、線材 6 a が略多角形状（略六角形状）となるように配置して、開口部 6 b を配列することができる。また、図 1 1 に示すように、線材 6 a が略多角形状（略四角形状）となるように配置して、開口部 6 b の配列をデルタ配列とすることができる。その他、図 1 1、図 1 2

に示すように、線材 6 a を略くの字形状や、串歯形状となるように配置することができる。

[0143] また、上記実施形態においては、導電膜形成工程の後、基板貼り合わせ工程を行う構成としたが、T F T 基板 2 と C F 基板 3 を作成後、両基板の貼り合わせ工程を行い、当該貼り合わせ工程の後に、導電膜形成工程を行う構成としても良い。

[0144] また、上記図 5 及び図 9 に示す抵抗膜方式のタッチパネル付き液晶表示装置 3 0 においても、C F 基板 3 の、液晶層 4 側と反対側の表面 3 a 上に、導電膜 4 2, 4 3 を覆うように、保護膜 2 5 を設ける構成としても良い。この場合、上述の（８）と同様の効果を得ることが可能になる。

[0145] また、上記実施形態においては、表示装置として、T F T 型の液晶表示装置を例示したが、本発明は、D U T Y 型やポリシリコン型などの液晶表示装置、有機 E L (electro luminescence) 表示装置、プラズマ表示装置、電子ペーパーなどの他の表示装置にも適用することができる。

産業上の利用可能性

[0146] 以上説明したように、本発明は、静電容量方式や抵抗膜方式のタッチパネル付き表示装置に、特に、有用である。

符号の説明

- [0147]
- 1 タッチパネル付き液晶表示装置
 - 2 T F T 基板（第 1 基板）
 - 3 C F 基板（第 2 基板）
 - 3 a C F 基板の、液晶層側と反対側の表面
 - 4 液晶層（表示媒体層）
 - 5 シール材
 - 6 タッチパネル用の導電膜
 - 6 a 線材
 - 6 b 開口部
 - 7 偏光板

- 8 偏光板
 - 1 1 端子
 - 1 3 配線
 - 2 5 保護膜
 - 3 0 タッチパネル付き液晶表示装置
 - 3 2 カラーフィルタ層
 - 3 2 a 着色層
 - 3 2 b ブラックマトリクス
 - 3 3 タッチパネル
 - 3 4 タッチパネル
 - 4 2 タッチパネル用の導電膜
 - 4 2 a 線材
 - 4 2 b 開口部
 - 4 3 タッチパネル用の導電膜
 - 4 3 a 線材
 - 4 3 b 開口部
 - 4 4 ドットスペーサ
 - 4 6 透明導電膜
- D 表示領域
 - D a 非透過領域
 - D b 透過領域
- F 額縁領域
- L 透過光

請求の範囲

- [請求項1] 第1基板と、
前記第1基板に対向して配置された第2基板と、
前記第1基板及び前記第2基板の間に設けられた表示媒体層と、
前記第2基板の、前記表示媒体層側と反対側の表面上に設けられた
タッチパネル用の導電膜と、
光が透過する透過領域と前記光が透過しない非透過領域とを有する
表示領域と
を備えるタッチパネル付き表示装置であって、
前記導電膜は、線材と、該線材により囲まれた開口部とにより構成
され、前記線材が前記非透過領域に配置されるとともに、前記開口部
が前記透過領域に配置されていることを特徴とするタッチパネル付き
表示装置。
- [請求項2] 前記表示領域の周辺に設けられた額縁領域に形成された配線を更に
備え、前記線材と前記配線とが同一の材料により形成されていること
を特徴とする請求項1に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項3] 前記材料が、非透明性の導電性材料であることを特徴とする請求項
2に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項4] 前記導電性材料が、金、白金、銀、銅、及びアルミニウムからなる
群より選ばれる少なくとも1種であることを特徴とする請求項3に記
載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項5] 前記材料が、透明性の導電性材料であることを特徴とする請求項2
に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項6] 前記導電性材料が、インジウム酸化物、亜鉛酸化物、スズ酸化物、
及び透明性樹脂からなる群より選ばれる少なくとも1種であることを
特徴とする請求項5に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項7] 前記第2基板の、前記表示媒体層側と反対側の表面上に、前記導電
膜を覆うように、保護膜が設けられていることを特徴とする請求項1

～請求項 6 のいずれか 1 項に記載のタッチパネル付き表示装置。

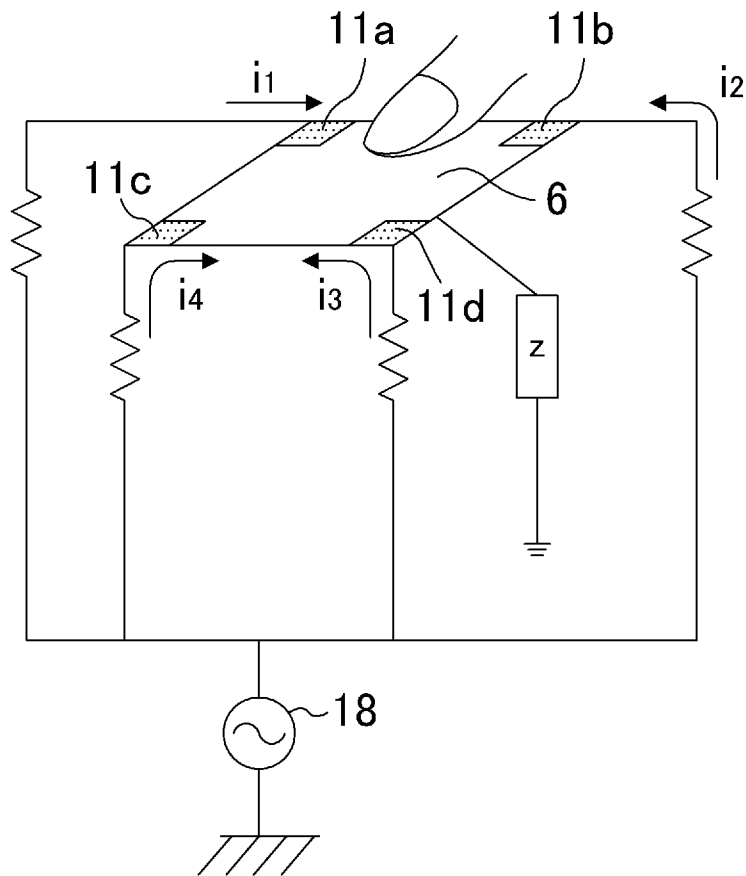
[請求項 8] 前記タッチパネルが、静電容量方式のタッチパネルであることを特徴とする請求項 1 ～請求項 7 のいずれか 1 項に記載のタッチパネル付き表示装置。

[請求項 9] 前記タッチパネルは、前記導電膜を複数に分割することによりマルチタッチ入力が可能であることを特徴とする請求項 8 に記載のタッチパネル付き表示装置。

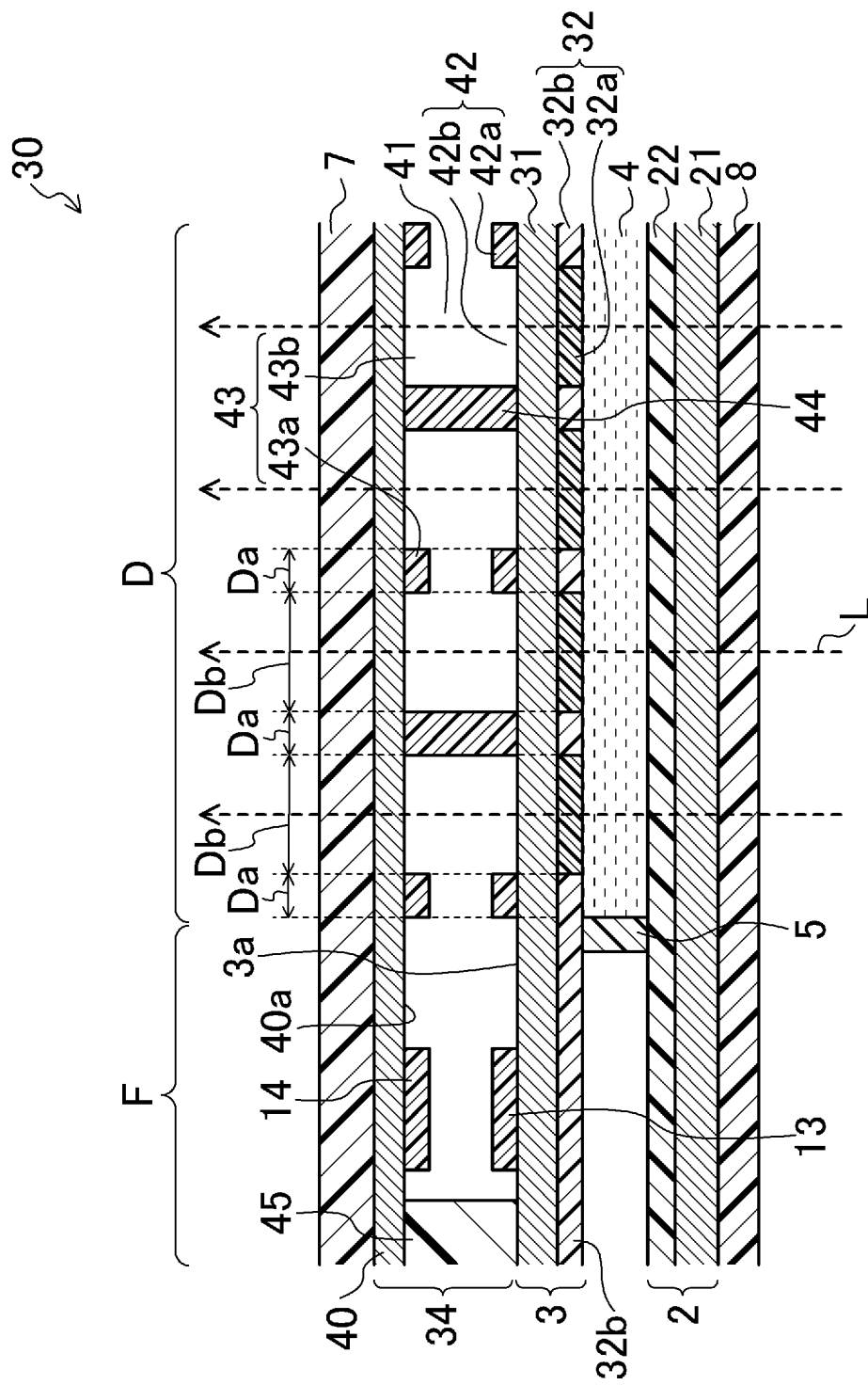
[請求項 10] 前記タッチパネルが、抵抗膜方式のタッチパネルであることを特徴とする請求項 1 ～請求項 7 のいずれか 1 項に記載のタッチパネル付き表示装置。

[請求項 11] 前記表示媒体層が液晶層であることを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載のタッチパネル付き表示装置。

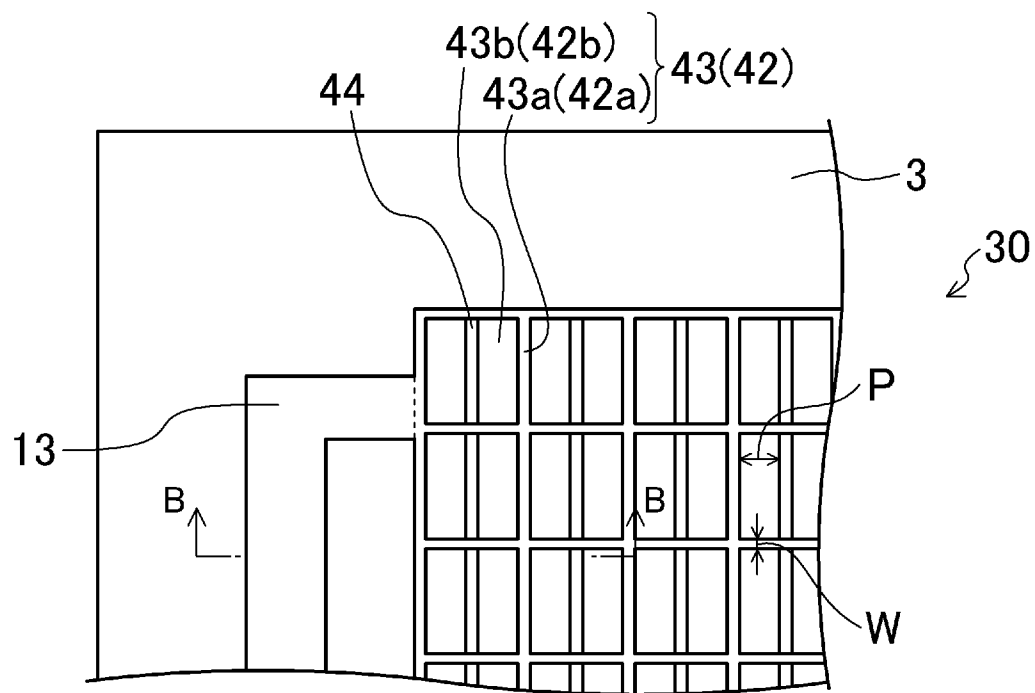
[図4]



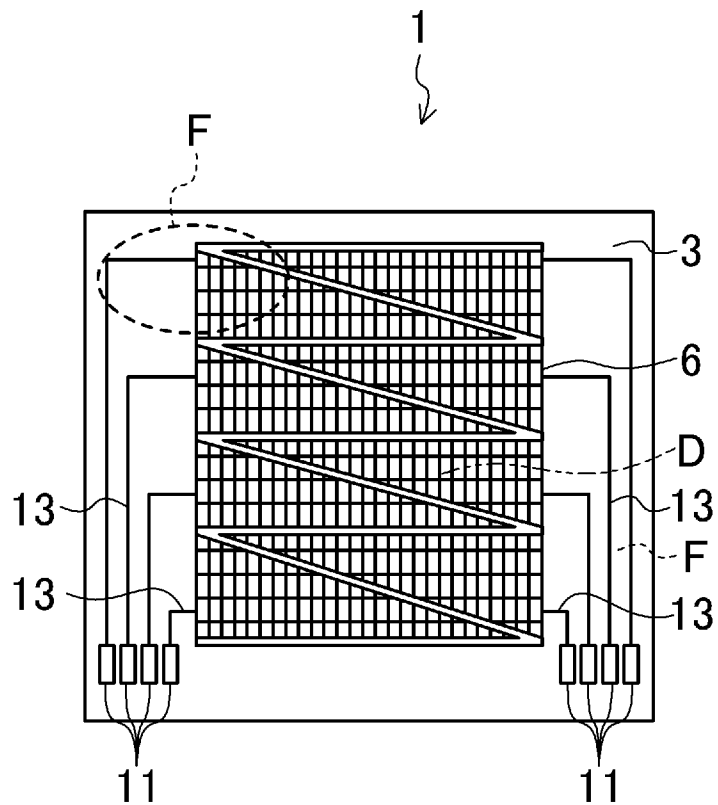
[図5]



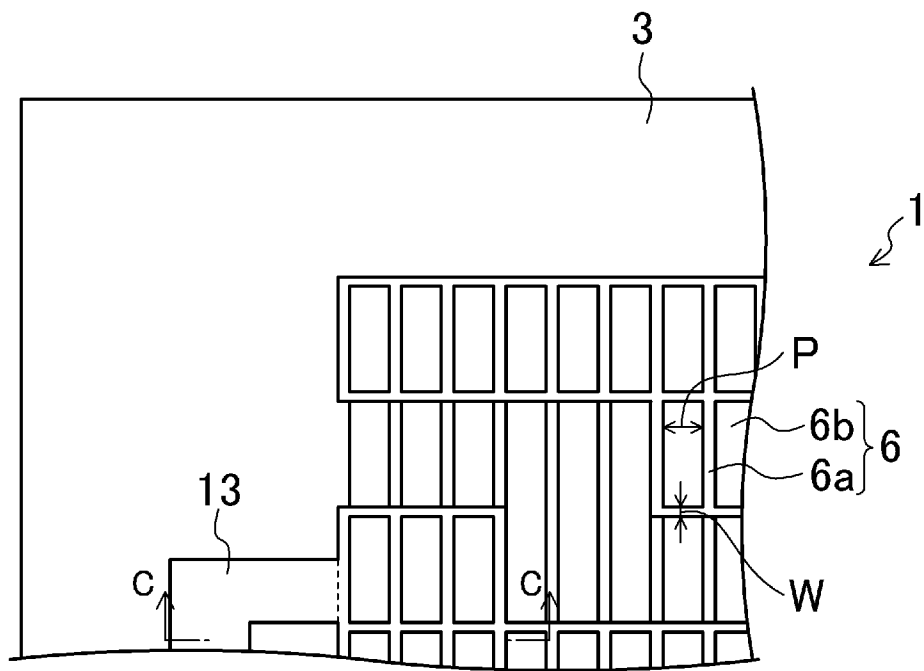
[図6]



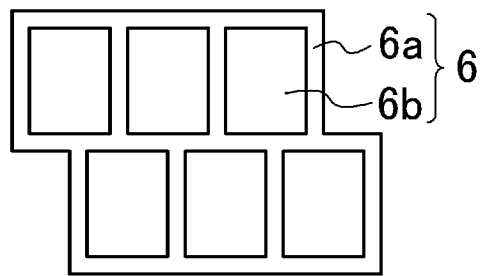
[図7]



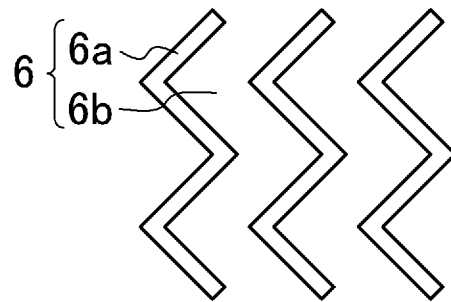
[図8]



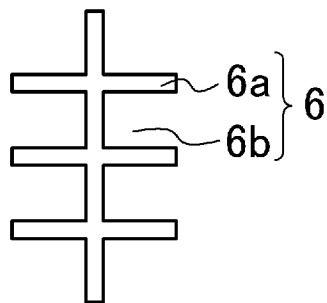
[図11]



[図12]

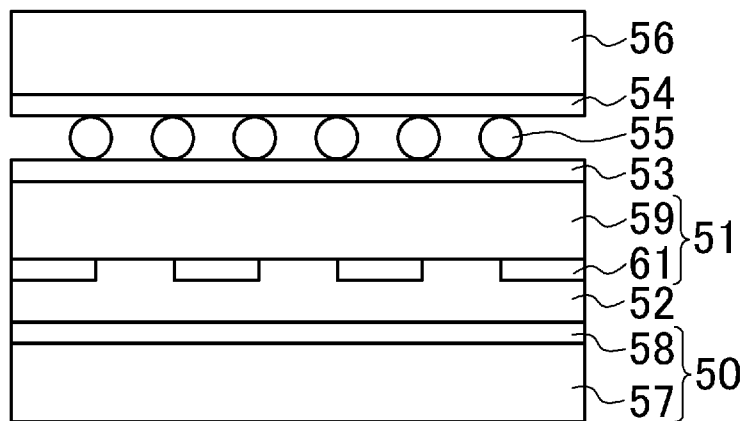


[図13]



[図14]

60



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/001172

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

G02F1/1333, G02F1/1343, G06F3/041

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
X Y	JP 9-258893 A (Toshiba Corp.), 03 October 1997 (03.10.1997), entire text; fig. 9 to 10 & US 5867151 A	1, 7, 10, 11 2-6, 8, 9
Y	JP 2008-269297 A (Seiko Epson Corp.), 06 November 2008 (06.11.2008), paragraphs [0062], [0063] & US 2008/0259044 A1	2-6
Y	JP 2009-259063 A (Gunze Ltd.), 05 November 2009 (05.11.2009), entire text; all drawings (Family: none)	3, 4

☒ 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
02 June, 2011 (02.06.11)Date of mailing of the international search report
14 June, 2011 (14.06.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/001172

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-344163 A (NISSHA Printing Co., Ltd.), 21 December 2006 (21.12.2006), entire text; all drawings (Family: none)	8, 9
A	JP 2004-192093 A (Micro Technology Co., Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), claim 1 (Family: none)	10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02F1/1333 (2006.01) i, G02F1/1343 (2006.01) i, G06F3/041 (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. G02F1/1333, G02F1/1343, G06F3/041

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
X	JP 9-258893 A (株式会社東芝) 1997. 10. 03, 全文, 第 9-10 図 & US	1, 7, 10, 11
Y	5867151 A	2-6, 8, 9
Y	JP 2008-269297 A (セイコーエプソン株式会社) 2008. 11. 06, 【0062】, 【0063】 & US 2008/0259044 A1	2-6
Y	JP 2009-259063 A (グンゼ株式会社) 2009. 11. 05, 全文, 全図 (ファミ リリーなし)	3, 4
Y	JP 2006-344163 A (日本写真印刷株式会社) 2006. 12. 21, 全文, 全図 (ファミリリーなし)	8, 9

☒ 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

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

国際調査を完了した日

0 2 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 6 . 2 0 1 1

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)

遠藤 尊志

5 E

3 0 5 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 1

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 2004-192093 A (株式会社マイクロ技術研究所) 2004.07.08, 請求 項 1 (ファミリーなし)	10