

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/032352 A1

PCT

(43) 国際公開日

2010 年 3 月 25 日(25.03.2010)

(51) 国際特許分類:

G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/045 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) G06F 3/047 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/002763

(22) 国際出願日: 2009 年 6 月 17 日(17.06.2009)

(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 2008-242411 2008 年 9 月 22 日(22.09.2008) 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 番 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): 坂井健彦
(SAKAI, Takehiko). 千葉大(CHIBA, Dai). 片岡義晴
(KATAOKA, Yoshiharu). 渡部卓哉(WATANABE,
Takuya). 西脇章剛(NISHIWAKI, Shogo).

(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, 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, 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 (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, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

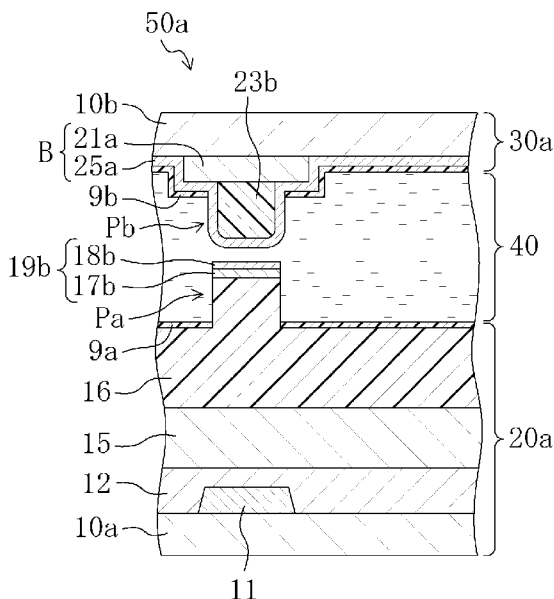
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TOUCH PANEL OR DISPLAY DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME

(54) 発明の名称: タッチパネル及びそれを備えた表示装置並びに液晶表示装置

[図4]



(57) Abstract: Provided is a liquid crystal display device including: an active matrix substrate (20a) having a plurality of first touch panel wires (19b) extending in parallel to one another; an opposing substrate (30a) arranged to oppose to the active matrix substrate (20a) and having a plurality of second touch panel wires (25a) extending in parallel to one another in a direction to intersect the first touch panel wires (19b); and a liquid crystal layer (40) arranged between the active matrix substrate (20a) and the opposing substrate (30a) via orientation films (9a, 9b). Each of the first touch panel wires (19b) has a plurality of first touch pins (Pa) arranged in a columnar shape in a region intersecting the second touch panel wires (25a). Each of the second touch panel wires (25a) has a plurality of second touch pins (Pb) arranged in a columnar shape in a region intersecting the first touch panel wires (19b).

(57) 要約: 互いに平行に延びるように複数の第1タッチパネル用配線(19b)が設けられたアクティブマトリクス基板(20a)と、アクティブマトリクス基板(20a)に対向して配置され、各第1タッチパネル用配線(19b)に交差する方向に互いに平行に延びるように複数の第2タッチパネル用配線(25a)が設けられた対向基板(30a)

と、アクティブマトリクス基板(20a)及び対向基板(30a)の間に配向膜(9a)及び(9b)を介して設けられた液晶層(40)とを備え、各第1タッチパネル用配線(19b)は、各第2タッチパネル用配線(25a)に交差する領域に、柱状に設けられた複数の第1タッチピン(Pa)を有し、各第2タッチパネル用配線(25a)は、各第1タッチパネル用配線(19b)に交差する領域に、柱状に設けられた複数の第2タッチピン(Pb)を有している。

明 細 書

発明の名称：

タッチパネル及びそれを備えた表示装置並びに液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、タッチパネル及びそれを備えた表示装置並びに液晶表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 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、コンピュータなどの情報処理装置に対話形式で情報を入力する装置である。

[0003] また、タッチパネルは、その動作原理によって、抵抗膜方式、静電容量結合方式、赤外線方式、超音波方式及び電磁誘導結合方式などに分類されている。ここで、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。

[0004] 上記抵抗膜方式のタッチパネルは、例えば、互いに対向して配置された一対の基板と、一対の基板の内側に抵抗膜としてそれぞれ設けられた一対の透明導電膜と、一対の基板の間に挟持されて一対の透明導電膜の間に空気層を形成する絶縁性を有するスペーサと、タッチされた位置を検出するための位置検出回路とを備え、例えば、液晶表示パネルの表示画面の前面に搭載して使用される。

[0005] このような構成の抵抗膜方式のタッチパネルでは、その表面がタッチされることにより、一対の透明導電膜同士が接触（短絡）して、一対の透明導電膜の間に電流が流れることになり、位置検出回路が一対の透明導電膜の間に電流が流れたときの電圧の変化に基づいてタッチされた位置を検出することになる。

[0006] ところで、液晶表示パネルは、例えば、互いに対向して配置されたアクティブマトリクス基板及び対向基板と、アクティブマトリクス基板及び対向基板の間に設けられた液晶層とを備えている。そのため、上記抵抗膜方式のタ

タッチパネルが液晶表示パネルの前面に搭載された液晶表示装置では、構成基板が、タッチパネルを構成する一対の基板、アクティブマトリクス基板及び対向基板の4枚からなり、装置全体の厚さが増大してしまう。

- [0007] そこで、例えば、特許文献1には、液晶表示パネルのカラーフィルター基板をタッチセンサの固定電極板として利用することにより、タッチセンサパネルを構成していた固定電極板が廃止されたタッチセンサ式液晶表示装置が開示されている。そして、これによれば、タッチセンサ式液晶表示装置の厚さ及び重量を低減することができ、光学特性の劣化を防止する効果も有する、と記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：特開2001-84100号公報

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、特許文献1に記載された発明では、タッチセンサ式液晶表示装置を構成する構成基板が3枚であり、改善の余地があるので、例えば、マトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルが内蔵された液晶表示装置（液晶表示パネル）が、近年、提案されている。
- [0010] このマトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルが内蔵された液晶表示装置は、例えば、アクティブマトリクス基板の液晶層側の表面に互いに平行に延びるように一方の抵抗膜として設けられた複数の第1タッチパネル用配線と、対向基板の液晶層側の表面に各第1タッチパネル用配線と直交する方向に互いに平行に延びるように他方の対向膜として設けられた複数の第2タッチパネル配線とを備え、アクティブマトリクス基板又は対向基板の表面が押圧されたときに、その押圧された位置でその位置に対応する第1タッチパネル用配線及び第2タッチパネル配線が互いに接触して導通するように構成されている。ここで、各第1タッチパネル用配線又は各第2タッチパネル配線は

、その交差部に柱状に設けられたタッチピンを有しており、このタッチピンを介して、押圧された位置の第1タッチパネル用配線及び第2タッチパネル配線が互いに導通することになる。

[0011] しかしながら、液晶表示パネルでは、アクティブマトリクス基板及び対向基板の液晶層側の各表面に液晶層の液晶分子を配向させるための配向膜を設ける必要があるので、配向膜が第1タッチパネル用配線と第2タッチパネル配線との間の抵抗成分となり、タッチパネルの機能に支障を来すおそれがある。

[0012] また、上述した配向膜によるタッチパネルの機能への支障の問題に限らず、マトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネル単体において、タッチピンの側面だけを絶縁膜で覆って、タッチピンの頂部を絶縁膜から露出させることは、例えば、導電性異物などに起因する第1タッチパネル用配線と第2タッチパネル配線との間の不要な短絡を抑制することができるので、有効である。

[0013] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、マトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、タッチピンの頂部における導通を確実にすることにある。

課題を解決するための手段

[0014] 上記目的を達成するために、本発明は、第1タッチパネル用配線及び第2タッチパネル用配線が第1タッチピン及び第2タッチピンをそれぞれ有し、第1タッチピン及び第2タッチピンが互いに接触することにより、第1タッチパネル用配線及び第2タッチパネル用配線が互いに導通するようにしたものである。

[0015] 具体的に本発明に係る液晶表示装置は、互いに平行に延びるように複数の第1タッチパネル用配線が設けられたアクティブマトリクス基板と、上記アクティブマトリクス基板に対向して配置され、上記各第1タッチパネル用配線に交差する方向に互いに平行に延びるように複数の第2タッチパネル用配線が設けられた対向基板と、上記アクティブマトリクス基板及び対向基板の間にそれぞれ配向膜を介して設けられた液晶層とを備えた液晶表示装置であ

って、上記各第1タッチパネル用配線は、上記各第2タッチパネル用配線に交差する領域に、柱状に設けられた複数の第1タッチピンを有し、上記各第2タッチパネル用配線は、上記各第1タッチパネル用配線に交差する領域に、柱状に設けられた複数の第2タッチピンを有し、上記アクティブマトリクス基板又は対向基板の表面が押圧されたときに、上記各第1タッチピン及び各第2タッチピンが互いに接触することにより、上記各第1タッチパネル用配線及び各第2タッチパネル用配線が互いに導通するように構成されていることを特徴とする。

[0016] 上記の構成によれば、アクティブマトリクス基板上の各第1タッチパネル用配線と、対向基板上の各第2タッチパネル用配線とは、（配向膜／）液晶層（／配向膜）を介して交差し、アクティブマトリクス基板又は対向基板の表面が押圧されたときに、各第1タッチパネル用配線及び各第2タッチパネル用配線が、各第1タッチパネル用配線に設けられた各第1タッチピン、及び各第2タッチパネル用配線に設けられた各第2タッチピンを介して、互いに導通するように構成されているので、マトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルが液晶表示装置に内蔵されることになる。ここで、柱状に設けられた各第1タッチピン及び各第2タッチピン（の頂部）は、アクティブマトリクス基板及び対向基板の各表面において突出しているので、アクティブマトリクス基板及び対向基板における平坦な部分よりも配向膜で覆われ難い。しかも、各第1タッチピンと各第2タッチピンとの接触により、各第1タッチパネル用配線及び各第2タッチパネル用配線が互いに導通するので、アクティブマトリクス基板及び対向基板の一方側のみにタッチピンが設けられている場合（例えば、アクティブマトリクス基板上の第1タッチピンが存在して、対向基板上の第2タッチピンが存在しない場合であって、押圧されたときに第1タッチピンの頂部が当接する対向基板の表面部分が配向膜で覆われ易い場合）よりも、配向膜が第1タッチパネル用配線と第2タッチパネル用配線との間の抵抗成分とならなくなる。したがって、液晶表示装置に内蔵されたマトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、タッチピンの頂部にお

ける導通を確実にすることが可能になる。

[0017] 上記各第1タッチピン又は各第2タッチピンの頂部は、凹状に形成されていてもよい。

[0018] 上記の構成によれば、各第1タッチピン又は各第2タッチピンの頂部が凹状に形成されているので、頂部が凹状に形成されたタッチピンの縁の凸部がてこの支点となることにより、各第1タッチパネル用配線と各第2タッチパネル用配線との貼り付きによる常時短絡を抑制することが可能になる。さらに、頂部における接触面積が増えるので、タッチピンの頂部における導通をより確実にすることが可能になる。

[0019] 上記各第1タッチピン及び各第2タッチピンは、互いに交差するように線状に形成されていてもよい。

[0020] 上記の構成によれば、各第1タッチピン及び各第2タッチピンが互いに交差するように線状に形成されているので、アクティブマトリクス基板と対向基板とを貼り合わせる際に位置ずれが発生しても、各第1タッチピンと各第2タッチピンとを互いに接触させることが可能になる。

[0021] 上記アクティブマトリクス基板は、互いに平行に延びるように設けられた複数の第1表示用配線と、該各第1表示用配線に交差する方向に互いに平行に延びるように設けられた複数の第2表示用配線とを有し、上記各第1タッチパネル用配線は、上記各第1表示用配線に沿って設けられ、上記各第2タッチパネル用配線は、上記各第2表示用配線に沿って設けられていてもよい。

[0022] 上記の構成によれば、アクティブマトリクス基板が互いに平行に延びる複数の第1表示用配線と、各第1表示用配線に交差する方向に互いに平行に延びる複数の第2表示用配線とを有し、各第1タッチパネル用配線が各第1表示用配線に沿って設けられ、各第2タッチパネル用配線が各第2表示用配線に沿って設けられているので、互いに平行に延びる複数のゲート線と、各ゲート線に交差する方向に互いに平行に延びる複数のソース線と、各ゲート線又は各ソース線に沿って設けられた各第1タッチパネル用配線とを備えたア

クティブマトリクス基板、及び各第2タッチパネル用配線を備えた対向基板が具体的に構成される。

[0023] 上記アクティブマトリクス基板又は対向基板には、上記液晶層の厚さを規定するための柱状のフォトスペーサが設けられていてもよい。

[0024] 上記の構成によれば、アクティブマトリクス基板及び対向基板の間に、フォトスペーサが挟持されることになるので、アクティブマトリクス基板又は対向基板の表面が押圧されていないときには、アクティブマトリクス基板上の各第1タッチパネル用配線と、対向基板上の各第2タッチパネル用配線との絶縁性がフォトスペーサにより保持されることになる。

[0025] また、本発明に係るタッチパネルは、互いに平行に延びるように複数の第1タッチパネル用配線が設けられた第1基板と、上記第1基板に対向して配置され、上記各第1タッチパネル用配線と交差する方向に互いに平行に延びるように複数の第2タッチパネル用配線が設けられた第2基板と、上記第1基板及び第2基板の間にそれぞれ保護膜を介して設けられた中間層とを備えたタッチパネルであって、上記各第1タッチパネル用配線は、上記各第2タッチパネル用配線に交差する領域に、柱状に設けられた複数の第1タッチピンを有し、上記各第2タッチパネル用配線は、上記各第1タッチパネル用配線に交差する領域に、柱状に設けられた複数の第2タッチピンを有し、上記第1基板又は第2基板の表面が押圧されたときに、上記各第1タッチピン及び各第2タッチピンが互いに接触することにより、上記各第1タッチパネル用配線及び各第2タッチパネル用配線が互いに導通するように構成されていることを特徴とする。

[0026] 上記の構成によれば、第1基板上の各第1タッチパネル用配線と、第2基板上の各第2タッチパネル用配線とは、（保護膜／）中間層（／保護膜）を介して交差し、第1基板又は第2基板の表面が押圧されたときに、各第1タッチパネル用配線及び各第2タッチパネル用配線が、各第1タッチパネル用配線に設けられた各第1タッチピン、及び各第2タッチパネル用配線に設けられた各第2タッチピンを介して、互いに導通するように構成されているの

で、マトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルが具体的に構成されることになる。ここで、柱状に設けられた各第1タッチピン及び各第2タッチピン（の頂部）は、第1基板及び第2基板の各表面において突出しているので、第1基板及び第2基板における平坦な部分よりも保護膜で覆われ難い。しかも、各第1タッチピンと各第2タッチピンとの接触により、各第1タッチパネル用配線及び各第2タッチパネル用配線が互いに導通するので、第1基板及び第2基板の一方側のみにタッチピンが設けられている場合（例えば、第1基板の第1タッチピンが存在して、第2基板の第2タッチピンが存在しない場合であって、押圧されたときに第1タッチピンの頂部が当接する第2基板の表面部分が保護膜で覆われ易い場合）よりも、保護膜が第1タッチパネル用配線と第2タッチパネル用配線との間の抵抗成分とならなくなる。したがって、マトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、タッチピンの頂部における導通を確実にすることが可能になる。

[0027] また、本発明に係る表示装置は、上記構成のタッチパネルと、上記タッチパネルに対向して配置された表示パネルとを備えていることを特徴とする。

[0028] 上記の構成によれば、マトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、タッチピンの頂部における導通が確実になっているので、タッチパネルを外部に備えた表示装置において、本発明の作用効果が具体的に奏される。

発明の効果

[0029] 本発明によれば、第1タッチパネル用配線及び第2タッチパネル用配線が第1タッチピン及び第2タッチピンをそれぞれ有し、第1タッチピン及び第2タッチピンが互いに接触することにより、第1タッチパネル用配線及び第2タッチパネル用配線が互いに導通する構成されているので、マトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、タッチピンの頂部における導通を確実にすることができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]図1は、実施形態1に係る液晶表示装置50aの等価回路図である。

[図2]図2は、液晶表示装置50aを構成するアクティブマトリクス基板20

aのTFT部の断面図である。

[図3]図3は、液晶表示装置50aの表示部の断面図である。

[図4]図4は、液晶表示装置50aのタッチパネル部の断面図である。

[図5]図5は、液晶表示装置50aを構成する対向基板30aの平面図である。

[図6]図6は、液晶表示装置50aを構成する第1タッチピンPa及び第2タッチピンPbの斜視図である。

[図7]図7は、実施形態2に係る液晶表示装置50bの等価回路図である。

[図8]図8は、液晶表示装置50bのタッチパネル部の断面図である。

[図9]図9は、液晶表示装置50bを構成する対向基板30bの平面図である。

[図10]図10は、実施形態3に係る液晶表示装置70の断面図である。

[図11]図11は、実施形態4に係る液晶表示装置を構成する第1タッチピンPa及び第2タッチピンPbの断面図である。

[図12]図12は、実施形態5に係る液晶表示装置を構成する第1タッチピンPa及び第2タッチピンPbの平面図である。

[図13]図13は、比較例の液晶表示装置150のタッチパネル部の断面図である。

発明を実施するための形態

[0031] 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、本発明は、以下の各実施形態に限定されるものではない。

[0032] 《発明の実施形態1》

図1～図6は、本発明に係る液晶表示装置の実施形態1を示している。具体的に、図1は、本実施形態の液晶表示装置50aの等価回路図である。また、図2は、液晶表示装置50aを構成するアクティブマトリクス基板20aのTFT部の断面図であり、図3は、液晶表示装置50aの表示部の断面図であり、図4は、液晶表示装置50aのタッチパネル部の断面図である。また、図5は、液晶表示装置50aを構成する対向基板30aの平面図であ

る。また、図6（a）～図6（c）は、液晶表示装置50aを構成する第1タッチピンPa及び第2タッチピンPbの斜視図である。

[0033] 液晶表示装置50aは、図3に示すように、互いに対向して配置されたアクティブマトリクス基板20a及び対向基板30aと、アクティブマトリクス基板20a及び対向基板30aの間に設けられた液晶層40と、アクティブマトリクス基板20a及び対向基板30aを互いに接着すると共にアクティブマトリクス基板20a及び対向基板30aの間に液晶層40を封入するために枠状に設けられたシール材（不図示）とを備えている。

[0034] アクティブマトリクス基板20aは、図1～図4に示すように、ガラス基板などの絶縁基板10a上に互いに平行に延びるように第1表示用配線として設けられた複数のゲート線11と、各ゲート線11を覆うように設けられたゲート絶縁膜12と、ゲート絶縁膜12上に各ゲート線11と直交する方向に互いに平行に延びるように第2表示用配線として設けられた複数のソース線14aと、各ゲート線11及び各ソース線14aの交差部分毎にそれぞれ設けられた複数のTFT5と、各ソース線14a及び各TFT5を覆うように順に設けられた第1層間絶縁膜15及び第2層間絶縁膜16と、第2層間絶縁膜16上にマトリクス状に設けられ、各TFT5にそれぞれ接続された複数の画素電極19aと、各画素電極19aの間に設けられ、各ゲート線11aと重なるように互いに平行に延びるように設けられた複数の第1タッチパネル用配線19bと、各画素電極19a及び各第1タッチパネル用配線19bの一部（後述する各第1タッチピンPaの以外の部分）を覆うように設けられた配向膜9aとを備えている。ここで、本実施形態では、第1層間絶縁膜15及び第2層間絶縁膜16からなる2層により構成された層間絶縁膜を例示したが、この層間絶縁膜は、1層により構成されていてもよい。

[0035] TFT5は、図1及び図2に示すように、各ゲート線11が側方に突出したゲート電極11aと、ゲート電極11aを覆うように設けられたゲート絶縁膜12と、ゲート絶縁膜12上でゲート電極11aに重なる位置に島状に設けられた半導体層13と、半導体層13上で互いに対峙するように設けら

れたソース電極（１４ａ）及びドレイン電極１４ｂとを備えている。ここで、ソース電極（１４ａ）は、各ソース線１４ａの側方に突出した部分である。また、ドレイン電極１４ｂは、図２に示すように、第１層間絶縁膜１５及び第２層間絶縁膜１６の積層膜に形成されたコンタクトホール１６ｃを介して画素電極１９ａを構成する透明電極１７ａに接続されている。さらに、半導体層１３は、図２に示すように、下層の真性アモルファスシリコン層１３ａと、その上層のリンがドーピングされた n^+ アモルファスシリコン層１３ｂとを備え、ソース電極（１４ａ）及びドレイン電極１４ｂから露出する真性アモルファスシリコン層１３ａがチャネル領域を構成している。

[0036] 画素電極１９ａは、図３に示すように、第２層間絶縁膜１６上に設けられた透明電極１７ａと、透明電極１７ａ上に積層された反射電極１８ａとにより構成されている。ここで、画素電極１９ａ（反射電極１８ａ）の下層の第２層間絶縁膜１６の表面は、図３に示すように、凹凸状に形成されているので、第２層間絶縁膜１６の表面に透明電極１７ａを介して設けられた反射電極１８ａの表面も凹凸状に形成されている。

[0037] 第１タッチパネル用配線１９ｂは、図４に示すように、第２層間絶縁膜１６上に設けられた透明導電層１７ｂと、透明導電層１７ｂ上に積層された反射導電層１８ｂとにより構成されている。ここで、第１タッチパネル用配線１９ｂの下層の第２層間絶縁膜１６は、図４に示すように、後述するＢＭ上層部２５ａに交差する領域が凸状に形成されているので、第１タッチパネル用配線１９ｂは、その領域に柱状に形成された第１タッチピンＰａを有している。

[0038] そして、アクティブマトリクス基板２０ａ及びそれを備えた液晶表示装置５０ａの表示部では、図３に示すように、反射電極１８ａにより反射領域Ｒが規定され、反射電極１８ａから露出する透明電極１７ａにより透過領域Ｔが規定されている。

[0039] 対向基板３０ａは、図１、図３～図５に示すように、例えば、ガラス基板などの絶縁基板１０ｂ上に、アクティブマトリクス基板２０ａ上の各ゲート

線 1 1 a（各第 1 タッチパネル用配線 1 9 b）及び各ソース線 1 4 aに重なるように、枠状に且つその枠内に格子状に設けられたブラックマトリクス B と、ブラックマトリクス B の各開口部にそれぞれ設けられた赤色層 2 2 a、緑色層 2 2 b 及び青色層 2 2 c を含むカラーフィルター 2 2 と、カラーフィルター 2 2 の各反射領域 R において、反射領域 R 及び透過領域 T における光路差を補償するために設けられた透明層 2 3 a と、ブラックマトリクス B を構成する後述の各 BM 下層部 2 1 a、各カラーフィルター 2 2 の透過領域 T 及び透明層 2 3 a（反射領域 R）を覆うように設けられた複数の共通電極 2 4 a と、各共通電極 2 4 a 上に柱状に設けられた複数のフォトスペーサ 2 6 と、各共通電極 2 4 a、ブラックマトリクス B を構成する後述の各 BM 上層部 2 5 a の一部（後述する各第 2 タッチピン P b の以外の部分）及び各フォトスペーサ 2 6 を覆うように設けられた配向膜 9 b とを備えている。

[0040] ブラックマトリクス B は、図 4 及び図 5 に示すように、アクティブマトリクス基板 2 0 a 上の各ゲート線 1 1（各第 1 タッチパネル用配線 1 9 b）に重なるように設けられた BM 下層部 2 1 a と、アクティブマトリクス基板 2 0 a 上の各ソース線 1 4 a に重なるように第 2 タッチパネル用配線として設けられた BM 上層部 2 5 a とを備えている。

[0041] BM 下層部 2 1 a は、樹脂製であり、例えば、黒色顔料が分散された有機絶縁膜により構成されている。

[0042] BM 上層部 2 5 a は、例えば、クロム膜などの遮光性を有する金属膜により構成され、導電性を有している。また、BM 上層部 2 5 a は、図 4 に示すように、各第 1 タッチパネル用配線 1 9 b に交差する領域において、その下層に凸状の樹脂層 2 3 b が設けられているので、柱状に形成された第 2 タッチピン P b を有している。

[0043] ここで、第 1 タッチピン P a 及び第 2 タッチピン P b は、例えば、図 6（a）に示すように、円柱状、図 6（b）に示すように、上面が正方形の直方体状、及び図 6（c）に示すように、上面が長方形の直方体状などに形成されている。

- [0044] 共通電極 24 a は、図 5 に示すように、各 BM 上層部 25 a の間に互いに平行に延びるようにストライプ状に設けられている。
- [0045] 液晶層 40 は、電気光学特性を有するネマチックの液晶材料などにより構成されている。
- [0046] 上記構成の半透過型の液晶表示装置 50 a は、反射領域 R において対向基板 30 a 側から入射する光を反射電極 18 a で反射すると共に、透過領域 T においてアクティブマトリクス基板 20 a 側から入射するバックライトからの光を透過するように構成されている。
- [0047] 液晶表示装置 50 a では、画像を表示する際に、各画素において、ゲート線 11 からゲート信号がゲート電極 11 a に送られて、TFT 5 がオン状態になったときに、ソース線 14 a からソース信号がソース電極 (14 a) に送られて、半導体層 13 及びドレイン電極 14 b を介して、透明電極 17 a 及び反射電極 18 a からなる画素電極 19 a に所定の電荷が書き込まれる。このとき、液晶表示装置 50 a では、アクティブマトリクス基板 20 a の各画素電極 19 a と対向基板 30 a の各共通電極 24 a との間において電位差が生じ、液晶層 40 に所定の電圧が印加される。そして、液晶表示装置 50 a では、液晶層 40 に印加された電圧の大きさによって液晶層 40 の配向状態を変えることにより、液晶層 40 の光透過率を調整して画像を表示することになる。
- [0048] また、液晶表示装置 50 a では、アクティブマトリクス基板 20 a 又は対向基板 30 a の表面が押圧されたときに、第 1 タッチパネル用配線 19 b の第 1 タッチピン P a と BM 上層部 25 a (第 2 タッチパネル用配線) の第 2 タッチピン P b とが互いに接触して導通することにより、押圧されたタッチ位置を検出することになる。
- [0049] 次に、本実施形態の液晶表示装置 50 a 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、アクティブマトリクス基板作製工程、対向基板作製工程及び基板貼り合わせ工程を備える。
- [0050] <アクティブマトリクス基板作製工程>

まず、ガラス基板などの絶縁基板 10a の基板全体に、スパッタリング法により、例えば、チタン膜、アルミニウム膜及びチタン膜などを順に成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターニングして、ゲート線 11 及びゲート電極 11a を厚さ 4000 Å 程度に形成する。

[0051] 続いて、ゲート線 11 及びゲート電極 11a が形成された基板全体に、プラズマ CVD (Chemical Vapor Deposition) 法により、例えば、窒化シリコン膜などを成膜し、ゲート絶縁膜 12 を厚さ 4000 Å 程度に形成する。

[0052] さらに、ゲート絶縁膜 12 が形成された基板全体に、プラズマ CVD 法により、例えば、真性アモルファスシリコン膜（厚さ 2000 Å 程度）、及びリンがドーパされた n⁺アモルファスシリコン膜（厚さ 500 Å 程度）を連続して成膜し、その後、フォトリソグラフィによりゲート電極（11a）上に島状にパターニングして、真性アモルファスシリコン層及び n⁺アモルファスシリコン層が積層された半導体形成層を形成する。

[0053] そして、上記半導体形成層が形成された基板全体に、スパッタリング法により、例えば、アルミニウム膜及びチタン膜などを順に成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターニングして、ソース線 14a、ソース電極（14a）及びドレイン電極 14b を厚さ 2000 Å 程度に形成する。

[0054] 続いて、ソース電極（14a）及びドレイン電極 14b をマスクとして上記半導体形成層の n⁺アモルファスシリコン層をエッチングすることにより、チャネル領域をパターニングして、半導体層 13 及びそれを備えた TFT5 を形成する。

[0055] さらに、TFT5 が形成された基板全体に、プラズマ CVD 法により、例えば、窒化シリコン膜などを成膜し、第 1 層間絶縁膜 15 を厚さ 4000 Å 程度に形成する。

[0056] そして、第 1 層間絶縁膜 15 が形成された基板全体に、スピンコート法により、例えば、ポジ型の感光性樹脂を厚さ 3 μm 程度に塗布し、その塗布された感光性樹脂を、複数の円形状の遮光部が互いに離間してランダムに形成された第 1 のフォトマスクを介して均一に且つ相対的に低照度で露光し、続

いて、ドレイン電極 14 b 上のコンタクトホール 16 c に対応する位置に開口部がそれぞれ形成された第 2 のフォトマスクを介して均一に且つ相対的に高照度で露光した後に、現像する。これにより、上述した高照度の露光部分の感光性樹脂は、完全に除去され、同低照度の露光部分の感光性樹脂は、塗布厚の 40 % 程度残膜し、未露光部分の感光性樹脂は、塗布厚の 80 % 程度残膜することになる。さらに、感光性樹脂が現像された基板を 200 °C 程度に加熱して、感光性樹脂を熱だれさせることにより、反射領域 R の表面がなめらかな凹凸状に、且つ第 1 タッチピン P a を形成する部分の表面が凸状になった第 2 層間絶縁膜 16 を形成する。その後、第 2 層間絶縁膜 16 から露出する第 1 層間絶縁膜 15 をエッチングして、コンタクトホール 16 c をそれぞれ形成する。

[0057] 続いて、第 2 層間絶縁膜 16 上の基板全体に、ITO (Indium Tin Oxide) 膜などからなる透明導電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ニングして、透明電極 17 a 及び透明導電層 17 b を厚さ 1000 Å 程度に形成する。

[0058] さらに、透明電極 17 a 及び透明導電層 17 b が形成された基板全体に、モリブデン膜（厚さ 750 Å 程度）及びアルミニウム膜（厚さ 1000 Å 程度）をスパッタリング法により順に成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターニングして、反射電極 18 a 及び反射導電層 18 b を形成して、透明電極 17 a 及び反射電極 18 a を備えた画素電極 19 a、並びに透明導電層 17 b 及び反射導電層 18 b を備えた第 1 タッチパネル用配線 19 b を形成する。

[0059] 最後に、画素電極 19 a 及び第 1 タッチパネル用配線 19 b が形成された基板全体に、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 9 a を厚さ 1000 Å 程度に形成する。

[0060] 以上のようにして、アクティブマトリクス基板 20 a を作製することができる。

[0061] <対向基板作製工程>

まず、ガラス基板などの絶縁基板 10b の基板全体に、スピンコート法により、例えば、カーボン微粒子などの黒色顔料が分散されたアクリル系の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトマスクを介して露光した後に、現像することによりパターンニングして、BM下層部 21a を厚さ $2.0\ \mu\text{m}$ 程度に形成する。

[0062] 続いて、BM下層部 21a が形成された基板全体に、スピンコート法により、アクリル系の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトマスクを介して露光した後に、現像及び加熱することにより、透明層 23b を厚さ $2.0\ \mu\text{m}$ 程度に形成する。

[0063] さらに、樹脂層 23b が形成された基板全体に、スパッタリング法により、例えば、クロム膜を成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターンニングして、BM上層部 25a を厚さ $2000\ \text{\AA}$ 程度に形成する。

[0064] 続いて、BM上層部 25a が形成された基板上に、例えば、赤、緑又は青に着色されたアクリル系の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトマスクを介して露光した後に、現像することによりパターンニングして、選択した色の着色層（例えば、赤色層 22a）を厚さ $2.0\ \mu\text{m}$ 程度に形成する。さらに、他の 2 色についても同様な工程を繰り返して、他の 2 色の着色層（例えば、緑色層 22b 及び青色層 22c）を厚さ $2.0\ \mu\text{m}$ 程度に形成して、赤色層 22a、緑色層 22b 及び青色層 22c を備えたカラーフィルター 22 を形成する。

[0065] さらに、カラーフィルター 22 が形成された基板上に、スピンコート法により、アクリル系の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトマスクを介して露光した後に、現像することにより、透明層 23a を厚さ $2\ \mu\text{m}$ 程度に形成する。

[0066] その後、透明層 23a が形成された基板全体に、スパッタリング法により、例えば、ITO 膜を成膜し、その後、フォトリソグラフィによりパターンニングして、共通電極 24a を厚さ $1500\ \text{\AA}$ 程度に形成する。

[0067] さらに、共通電極 24a が形成された基板全体に、スピンコート法により

、アクリル系の感光性樹脂を塗布し、その塗布された感光性樹脂をフォトマスクを介して露光した後に、現像することにより、フォトスペーサ 26 を厚さ 4 μm 程度に形成する。

[0068] 最後に、フォトスペーサ 26 が形成された基板全体に、印刷法によりポリイミド系樹脂を塗布し、その後、ラビング処理を行って、配向膜 9 b を厚さ 1000 Å 程度に形成する。

[0069] 以上のようにして、対向基板 30 a を作製することができる。

[0070] <貼り合わせ工程>

まず、例えば、ディスペンサを用いて、上記対向基板作製工程で作製された対向基板 30 a に、紫外線硬化及び熱硬化併用型樹脂などにより構成されたシール材を枠状に描画する。

[0071] 続いて、上記シール材が描画された対向基板 30 a におけるシール材の内側の領域に液晶材料を滴下する。

[0072] さらに、上記液晶材料が滴下された対向基板 30 a と、上記アクティブマトリクス基板作製工程で作製されたアクティブマトリクス基板 20 a とを、減圧下で貼り合わせた後に、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。

[0073] 最後に、上記貼合体に挟持されたシール材に UV 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を硬化させる。

[0074] 以上のようにして、液晶表示装置 50 a を作製することができる。

[0075] 以上説明したように、本実施形態の液晶表示装置 50 a によれば、アクティブマトリクス基板 20 a 上の各第 1 タッチパネル用配線 19 b と、対向基板 30 a 上の第 2 タッチパネル用配線として機能する各 BM 上層部 25 a は、配向膜 9 a / 液晶層 40 / 配向膜 9 b を介して交差し、アクティブマトリクス基板 20 a 又は対向基板 30 a の表面が押圧されたときに、各第 1 タッチパネル用配線 19 b 及び各 BM 上層部 25 a が、各第 1 タッチパネル用配線 19 b に設けられた各第 1 タッチピン P a、及び各 BM 上層部 25 a に設けられた各第 2 タッチピン P b を介して、互いに導通するように構成されて

いるので、マトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルが液晶表示装置に内蔵されることになる。ここで、柱状に設けられた各第1タッチピンP a及び各第2タッチピンP bの頂部は、アクティブマトリクス基板20 a及び対向基板30 aの各表面において突出しているので、アクティブマトリクス基板20 a及び対向基板30 aにおける平坦な部分よりも配向膜9 a及び9 bで覆われ難い。しかも、各第1タッチピンP aと各第2タッチピンP bとの接触により、各第1タッチパネル用配線19 b及び各BM上層部25 aが互いに導通するので、アクティブマトリクス基板及び対向基板の一方側のみにタッチピンが設けられている場合（例えば、図13に示すようなアクティブマトリクス基板120、対向基板130及び液晶層を備えた液晶表示装置150において、対向基板130では、絶縁基板110 b上の第2タッチパネル用配線125がその下層の樹脂層123によりタッチピンPを有し、アクティブマトリクス基板120では、絶縁基板110 a上の第1タッチパネル用配線119がタッチピンを有していない場合であって、押圧されたときにタッチピンPの頂部が当接するアクティブマトリクス基板120の表面部分Fが配向膜109で覆われ易い場合）よりも、配向膜9 a及び9 bが第1タッチパネル用配線19 bとBM上層部25 aとの間の抵抗成分とならなくなる。したがって、液晶表示装置に内蔵されたマトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、タッチピンの頂部における導通を確実にすることができる。

[0076] また、本実施形態の液晶表示装置50 aによれば、アクティブマトリクス基板20 a及び対向基板30 aの間に、フォトスペーサ26が挟持されることになるので、アクティブマトリクス基板20 a又は対向基板30 aの表面が押圧されていないときには、アクティブマトリクス基板20 a上の各第1タッチパネル用配線19 bと、対向基板30 a上の各BM上層部25 aとの絶縁性をフォトスペーサ26により保持することができる。

[0077] 《発明の実施形態2》

図7～図9は、本発明に係る液晶表示装置の実施形態2を示している。具

体的に図 7 は、本実施形態の液晶表示装置 50b の等価回路図である。そして、図 8 は、液晶表示装置 50b のタッチパネル部の断面図であり、図 9 は、液晶表示装置 50b を構成する対向基板 30b の平面図である。なお、以下の各実施形態において、図 1 ～図 6 と同じ部分については同じ符号を付して、その詳細な説明を省略する。

[0078] 上記実施形態 1 の液晶表示装置 50a では、第 1 表示用配線がゲート線であり、第 2 表示用配線がソース線であったが、本実施形態の液晶表示装置 50b では、第 1 表示用配線がソース線であり、第 2 表示用配線がゲート線である。

[0079] 液晶表示装置 50b は、図 8 に示すように、互いに対向して配置されたアクティブマトリクス基板 20b 及び対向基板 30b と、アクティブマトリクス基板 20b 及び対向基板 30b の間に設けられた液晶層 40 と、アクティブマトリクス基板 20b 及び対向基板 30b を互いに接着すると共にアクティブマトリクス基板 20b 及び対向基板 30b の間に液晶層 40 を封入するために枠状に設けられたシール材（不図示）とを備えている。

[0080] アクティブマトリクス基板 20b は、図 7 及び図 8 に示すように、ガラス基板などの絶縁基板 10a 上に互いに平行に延びるように第 2 表示用配線として設けられた複数のゲート線 11 と、各ゲート線 11 を覆うように設けられたゲート絶縁膜 12 と、ゲート絶縁膜 12 上に各ゲート線 11 と直交する方向に互いに平行に延びるように第 1 表示用配線として設けられた複数のソース線 14a と、各ゲート線 11 及び各ソース線 14a の交差部分毎にそれぞれ設けられた複数の TFT 5 と、各ソース線 14a 及び各 TFT 5 を覆うように順に設けられた第 1 層間絶縁膜 15 及び第 2 層間絶縁膜 16 と、第 2 層間絶縁膜 16 上にマトリクス状に設けられ、各 TFT 5 にそれぞれ接続された複数の画素電極 19a と、各画素電極 19a の間に設けられ、各ソース線 14a と重なるように互いに平行に延びるように設けられた複数の第 1 タッチパネル用配線 19c と、各画素電極 19a 及び各第 1 タッチパネル用配線 19c の一部（後述する各第 1 タッチピン Pa の以外の部分）を覆うよう

に設けられた配向膜 9 a とを備えている。

[0081] 第 1 タッチパネル用配線 1 9 c は、図 8 に示すように、第 2 層間絶縁膜 1 6 上に透明電極 1 7 a と同時に形成された透明導電層 1 7 c b と、透明導電層 1 7 c b 上に反射電極 1 8 a と同時に形成された反射導電層 1 8 c b とにより構成されている。ここで、第 1 タッチパネル用配線 1 9 c の下層の第 2 層間絶縁膜 1 6 は、図 8 に示すように、後述する BM 上層部 2 5 a に交差する領域が凸状に形成されているので、第 1 タッチパネル用配線 1 9 c は、その領域に柱状に形成された第 1 タッチピン P a を有している。

[0082] 対向基板 3 0 b は、図 7 ～図 9 に示すように、例えば、ガラス基板などの絶縁基板 1 0 b 上に、アクティブマトリクス基板 2 0 b 上の各ゲート線 1 1 及び各ソース線 1 4 a（各第 1 タッチパネル用配線 1 9 c b）に重なるように、枠状に且つその枠内に格子状に設けられたブラックマトリクス B と、ブラックマトリクス B の各開口部にそれぞれ設けられた赤色層 2 2 a、緑色層 2 2 b 及び青色層 2 2 c を含むカラーフィルタ 2 2 と、カラーフィルタ 2 2 の各反射領域 R において、反射領域 R 及び透過領域 T における光路差を補償するために設けられた透明層 2 3 a と、ブラックマトリクス B を構成する後述の各 BM 下層部 2 1 b、各カラーフィルタ 2 2 の透過領域 T 及び透明層 2 3 a（反射領域 R）を覆うように設けられた複数の共通電極 2 4 b と、各共通電極 2 4 b 上に柱状に設けられたフォトスペーサ 2 6 と、各共通電極 2 4 b、ブラックマトリクス B を構成する後述の各 BM 上層部 2 5 b の一部（後述する各第 2 タッチピン P b の以外の部分）及び各フォトスペーサ 2 6 を覆うように設けられた配向膜 9 b とを備えている。

[0083] ブラックマトリクス B は、図 8 及び図 9 に示すように、アクティブマトリクス基板 2 0 b 上の各ソース線 1 4 a（各第 1 タッチパネル用配線 1 9 c）に重なるように設けられた BM 下層部 2 1 b と、アクティブマトリクス基板 2 0 b 上の各ゲート線 1 1 に重なるように第 2 タッチパネル用配線として設けられた BM 上層部 2 5 b とを備えている。

[0084] BM 下層部 2 1 b は、樹脂製であり、例えば、黒色顔料が分散された有機

絶縁膜により構成されている。

- [0085] BM上層部25bは、例えば、クロム膜などの遮光性を有する金属膜により構成され、導電性を有している。ここで、BM上層部25bは、図8に示すように、各第1タッチパネル用配線19cに交差する領域において、その下層に凸状の樹脂層23bが設けられているので、柱状に形成された第2タッチピンPbを有している。
- [0086] 共通電極24bは、図9に示すように、各BM上層部25bの間に互いに平行に延びるようにストライプ状に設けられている。
- [0087] 上記構成の半透過型の液晶表示装置50bは、反射領域Rにおいて対向基板30b側から入射する光を反射電極18aで反射すると共に、透過領域Tにおいてアクティブマトリクス基板20b側から入射するバックライトからの光を透過するように構成されている。
- [0088] 液晶表示装置50bでは、画像を表示する際に、各画素において、ゲート線11からゲート信号がゲート電極11aに送られて、TFT5がオン状態になったときに、ソース線14aからソース信号がソース電極(14a)に送られて、半導体層13及びドレイン電極14bを介して、透明電極17a及び反射電極18aからなる画素電極19aに所定の電荷が書き込まれる。このとき、液晶表示装置50bでは、アクティブマトリクス基板20bの各画素電極19aと対向基板30bの各共通電極24bとの間において電位差が生じ、液晶層40に所定の電圧が印加される。そして、液晶表示装置50bでは、液晶層40に印加された電圧の大きさによって液晶層40の配向状態を変えることにより、液晶層40の光透過率を調整して画像を表示することになる。
- [0089] また、液晶表示装置50bでは、アクティブマトリクス基板20b又は対向基板30bの表面が押圧されたときに、第1タッチパネル用配線19cの第1タッチピンPaとBM上層部25b(第2タッチパネル用配線)の第2タッチピンPbとが互いに接触して導通することにより、押圧されたタッチ位置を検出することになる。

[0090] なお、本実施形態の液晶表示装置 50 b は、実施形態 1 で説明したアクティブマトリクス作製工程及び対向基板作製工程において、構成薄膜のパターン形状を変更することにより、製造することができるので、その詳細な説明を省略する。

[0091] 以上説明したように、本実施形態の液晶表示装置 50 b によれば、上記実施形態 1 と同様に、配向膜 9 a 及び 9 b が第 1 タッチパネル用配線 19 c と BM 上層部 25 b との間の抵抗成分とならなくなるので、液晶表示装置に内蔵されたマトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、タッチピンの頂部における導通を確実にすることができる。

[0092] 《発明の実施形態 3》

図 10 は、本実施形態の液晶表示装置 70 の断面図である。

[0093] 上記各実施形態の液晶表示装置では、マトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルが内蔵されていたが、本実施形態の液晶表示装置 70 では、マトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネル 60 が液晶表示パネル 50 の前面に搭載されている。

[0094] 液晶表示装置 70 は、図 10 に示すように、上面及び下面に偏光板 41 がそれぞれ貼り付けられた液晶表示パネル 50 と、液晶表示パネル 50 の上面（前面）に両面粘着テープなどを介して貼り付けられたマトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネル 60 とを備えている。

[0095] 液晶表示パネル 50 は、図 10 に示すように、例えば、互いに対向して配置されたアクティブマトリクス基板 20 及び対向基板 30 と、アクティブマトリクス基板 20 及び対向基板 30 の間に設けられた液晶層 40 と、アクティブマトリクス基板 20 及び対向基板 30 を互いに接着すると共にアクティブマトリクス基板 20 及び対向基板 30 の間に液晶層 40 を封入するために枠状に設けられたシール材（不図示）とを備えている。

[0096] アクティブマトリクス基板 20 は、例えば、ガラス基板などの絶縁基板（不図示）上に互いに平行に延びるように設けられた複数のゲート線（不図示）と、各ゲート線を覆うように設けられたゲート絶縁膜（不図示）と、ゲー

ト絶縁膜上に各ゲート線と直交する方向に互いに平行に延びるように設けられた複数のソース線（不図示）と、各ゲート線及び各ソース線の交差部分毎にそれぞれ設けられた複数のＴＦＴ（不図示）と、各ソース線及び各ＴＦＴを覆うように順に設けられた層間絶縁膜（不図示）と、層間絶縁膜上にマトリクス状に設けられ、各ＴＦＴにそれぞれ接続された複数の画素電極（不図示）と、各画素電極を覆うように設けられた配向膜（不図示）とを備えている。

[0097] 対向基板３０は、例えば、ガラス基板などの絶縁基板（不図示）上に、アクティブマトリクス基板２０上の各ゲート線及び各ソース線に重なるように、枠状に且つその枠内に格子状に設けられたブラックマトリクス（不図示）と、ブラックマトリクスの各開口部にそれぞれ設けられたカラーフィルタ（不図示）と、ブラックマトリクス及びカラーフィルタを覆うように設けられた共通電極（不図示）と、共通電極上に柱状に設けられた複数のフォトスペーサ（不図示）と、共通電極及び各フォトスペーサを覆うように設けられた配向膜（不図示）とを備えている。

[0098] タッチパネル６０は、図１０に示すように、互いに対向して配置された第１基板６１及び第２基板６６と、第１基板６１及び第２基板６６の間に中間層として設けられた空気層６５とを備えている。

[0099] 第１基板６１は、図１０に示すように、例えば、ガラス基板などの絶縁基板１０ｃ上に互いに平行に延びるようにＩＴＯ膜などにより形成された複数の第１タッチパネル用配線６２と、絶縁基板１０ｃ上にアクリル樹脂などに柱状に形成された複数のスペーサ６３と、各第１タッチパネル用配線６２の一部（後述する各第１タッチピンＰａの以外の部分）及び各スペーサ６３を覆うように設けられた樹脂製の保護膜６４ａとを備えている。

[0100] 第１タッチパネル用配線６２は、図１０に示すように、後述する各第２タッチパネル用配線６８に交差する領域において、その下層に凸状の樹脂層６７ａが設けられているので、柱状に形成された第１タッチピンＰａを有している。

- [0101] 第2基板66は、図10に示すように、例えば、ガラス基板などの絶縁基板10d上に互いに平行に延びるようにITO膜などにより形成された複数の第2タッチパネル用配線68と、各第2タッチパネル用配線68の一部（後述する各第2タッチピンPbの以外の部分）を覆うように設けられた樹脂製の保護膜64bとを備えている。
- [0102] 第2タッチパネル用配線68は、図10に示すように、各第1タッチパネル用配線62に交差する領域において、その下層に凸状の樹脂層67bが設けられているので、柱状に形成された第2タッチピンPbを有している。
- [0103] 上記構成のタッチパネル60は、第2基板66の表面が押圧されたときに、第1タッチパネル用配線62の第1タッチピンPaと第2タッチパネル用配線68の第2タッチピンPbとが互いに接触して導通することにより、押圧されたタッチ位置を検出するようになっている。
- [0104] 本実施形態のタッチパネル60及びそれを備えた液晶表示装置70によれば、第1基板61上の各第1タッチパネル用配線62と、第2基板66上の各第2タッチパネル用配線68とは、保護膜64a／空気層65／保護膜64bを介して交差し、第2基板66の表面が押圧されたときに、各第1タッチパネル用配線62及び各第2タッチパネル用配線68が、各第1タッチパネル用配線62に設けられた各第1タッチピンPa、及び各第2タッチパネル用配線68に設けられた各第2タッチピンPbを介して、互いに導通するように構成されているので、マトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルが具体的に構成されることになる。ここで、柱状に設けられた各第1タッチピンPa及び各第2タッチピンPbの頂部は、第1基板61及び第2基板66の各表面において突出しているので、第1基板61及び第2基板62における平坦な部分よりも保護膜64a及び64bで覆われ難い。しかも、各第1タッチピンPaと各第2タッチピンPbとの接触により、各第1タッチパネル用配線62及び各第2タッチパネル用配線68が互いに導通するので、第1基板及び第2基板の一方側のみにタッチピンが設けられている場合（例えば、第1基板の第1タッチピンが存在して、第2基板の第2タッチピンが存在

しない場合であって、押圧されたときに第 1 タッチピンの頂部が当接する第 2 基板の表面部分が保護膜で覆われ易い場合) よりも、保護膜 6 4 a 及び 6 4 b が第 1 タッチパネル用配線 6 2 と第 2 タッチパネル用配線 6 8 との間の抵抗成分とならなくなる。したがって、マトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、タッチピンの頂部における導通を確実にすることができる。

[0105] 本実施形態では、表示パネルとしてアクティブマトリクス駆動方式の液晶表示パネルを例示したが、本発明は、パッシブマトリクス駆動方式の液晶表示パネル、アクティブマトリクス駆動方式又はパッシブマトリクス駆動方式の有機 EL (electro luminescence) 表示パネルなどの他の表示パネルにも適用することができる。

[0106] 《発明の実施形態 4》

図 1 1 は、本実施形態の液晶表示装置を構成する第 1 タッチピン P a 及び第 2 タッチピン P b の断面図である。

[0107] 上記各実施形態では、柱状に形成された第 1 タッチピン P a 及び第 2 タッチピン P b を例示したが、本実施形態では、第 1 タッチピン P a 又は第 2 タッチピン P b の頂部が凹状に形成されている。

[0108] 具体的に本実施形態の液晶表示装置を構成する第 1 タッチピン P a は、図 1 1 に示すように、その頂部が凹状に形成されている。また、第 2 タッチピン P b は、図 1 1 に示すように、その頂部が第 1 タッチピン P a の凹部に嵌合するように柱状に形成されている。

[0109] 本実施形態の液晶表示装置によれば、上記実施形態 1 及び 2 と同様に、配向膜が第 1 タッチパネル用配線と第 2 タッチパネル用配線との間の抵抗成分とならなくなるので、液晶表示装置に内蔵されたマトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、タッチピンの頂部における導通を確実にすることができる。

[0110] また、本実施形態の液晶表示装置によれば、第 1 タッチピン P a の頂部が凹状に形成されているので、頂部が凹状に形成された第 1 タッチピン P a の

縁の凸部がてこの支点となることにより、各第 1 タッチパネル用配線と各第 2 タッチパネル用配線との貼り付きによる常時短絡を抑制することができる。

[0111] なお、本実施形態では、液晶表示装置に内蔵されたタッチパネルにおける第 1 タッチピン P a 及び第 2 タッチピン P b を例示したが、本発明は、タッチパネル単体における第 1 タッチピン及び第 2 タッチピンにも適用することができる。

[0112] 《発明の実施形態 5》

図 1 2 は、本実施形態の液晶表示装置を構成する第 1 タッチピン P a 及び第 2 タッチピン P b の平面図である。

[0113] 上記実施形態 1 ～ 3 では、各頂部が互いに重なり合うように構成された第 1 タッチピン P a 及び第 2 タッチピン P b を例示したが、本実施形態では、第 1 タッチピン P a 及び第 2 タッチピン P b が互いに交差するように構成されている。

[0114] 具体的に本実施形態の液晶表示装置を構成する第 1 タッチピン P a は、図 1 2 に示すように、例えば、ゲート線 1 1 に沿って延びるように線状に形成されている。また、第 2 タッチピン P b は、図 1 2 に示すように、例えば、ソース線 1 4 a に沿って延びるように線状に形成され、第 1 タッチピン P a に直交するように設けられている。

[0115] 本実施形態の液晶表示装置によれば、上記実施形態 1、2 及び 4 と同様に、配向膜が第 1 タッチパネル用配線と第 2 タッチパネル用配線との間の抵抗成分とならなくなるので、液晶表示装置に内蔵されたマトリクス型の抵抗膜方式のタッチパネルにおいて、タッチピンの頂部における導通を確実にすることができる。

[0116] また、本実施形態の液晶表示装置によれば、各第 1 タッチピン P a 及び各第 2 タッチピン P b が互いに交差するように線状に形成されているので、アクティブマトリクス基板と対向基板とを貼り合わせる際に位置ずれが発生しても、各第 1 タッチピン P a と各第 2 タッチピン P b とを互いに接触させる

ことができる。

[0117] なお、本実施形態では、液晶表示装置に内蔵されたタッチパネルにおける第1タッチピンP_a及び第2タッチピンP_bを例示したが、本発明は、タッチパネル単体における第1タッチピン及び第2タッチピンにも適用することができる。

[0118] 上記実施形態1及び2では、ゲート線やソース線の表示用配線1本毎に、タッチパネル用配線が1本設けられた構成を例示したが、本発明は、隣り合う複数本の表示用配線毎に、タッチパネル用配線が1本設けられた構成であってもよい、すなわち、タッチパネル用配線を間引いて、その本数を少なくしてもよい。

[0119] 上記実施形態1及び2では、第1タッチパネル用配線が画素電極19aと同時に形成される構成を例示したが、本発明は、第1タッチパネル用配線がゲート線又はソース線と同時に形成される構成であってもよい。

[0120] 上記各実施形態では、半透過型の液晶表示装置を例示したが、本発明は、透過型や反射型の液晶表示装置にも適用することができる。

[0121] 上記各実施形態では、シングルタッチのタッチパネルを例示したが、本発明は、マルチタッチのタッチパネルにも適用することができる。

[0122] 上記各実施形態の液晶表示装置は、TN (Twisted Nematic)、VA (Vertical Alignment)、MVA (Multi-domain Vertical Alignment)、ASV (Advanced Super View)、IPS (In-Plane-Switching) など、どのような方式であってもよい。

産業上の利用可能性

[0123] 以上説明したように、本発明は、抵抗膜方式のタッチパネルを備えた液晶表示装置において、装置自体を薄く軽量化することができるため、カーナビ、PDA (Personal Digital Assistant) などについて有用であり、特に、携帯電話、ノート型パソコン、携帯型ゲーム機、デジタルカメラなどのモバイル機器全般に有用である。

符号の説明

[0124]	P a	第 1 タッチピン
	P b	第 2 タッチピン
	9 a, 9 b	配向膜
	1 1	ゲート線 (第 1 表示用配線又は第 2 表示用配線)
	1 4 a	ソース線 (第 2 表示用配線又は第 1 表示用配線)
	1 9 b, 1 9 c, 6 2	第 1 タッチパネル用配線
	2 0, 2 0 a, 2 0 b	アクティブマトリクス基板
	2 5 a, 2 5 b	BM上層部 (第 2 タッチパネル用配線)
	2 6	フォトスペーサ
	3 0, 3 0 a, 3 0 b	対向基板
	4 0	液晶層
	5 0	液晶表示パネル
	5 0 a, 5 0 b, 7 0	液晶表示装置
	6 0	タッチパネル
	6 1	第 1 基板
	6 6	第 2 基板
	6 4 a, 6 4 b	保護膜
	6 5	空気層 (中間層)
	6 8	第 2 タッチパネル用配線

請求の範囲

- [請求項1] 互いに平行に延びるように複数の第1タッチパネル用配線が設けられたアクティブマトリクス基板と、
- 上記アクティブマトリクス基板に対向して配置され、上記各第1タッチパネル用配線に交差する方向に互いに平行に延びるように複数の第2タッチパネル用配線が設けられた対向基板と、
- 上記アクティブマトリクス基板及び対向基板の間にそれぞれ配向膜を介して設けられた液晶層とを備えた液晶表示装置であって、
- 上記各第1タッチパネル用配線は、上記各第2タッチパネル用配線に交差する領域に、柱状に設けられた複数の第1タッチピンを有し、
- 上記各第2タッチパネル用配線は、上記各第1タッチパネル用配線に交差する領域に、柱状に設けられた複数の第2タッチピンを有し、
- 上記アクティブマトリクス基板又は対向基板の表面が押圧されたときに、上記各第1タッチピン及び各第2タッチピンが互いに接触することにより、上記各第1タッチパネル用配線及び各第2タッチパネル用配線が互いに導通するように構成されていることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項2] 請求項1に記載された液晶表示装置において、
- 上記各第1タッチピン又は各第2タッチピンの頂部は、凹状に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項3] 請求項1に記載された液晶表示装置において、
- 上記各第1タッチピン及び各第2タッチピンは、互いに交差するように線状に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項4] 請求項1乃至3の何れか1つに記載された液晶表示装置において、
- 上記アクティブマトリクス基板は、互いに平行に延びるように設けられた複数の第1表示用配線と、該各第1表示用配線に交差する方向に互いに平行に延びるように設けられた複数の第2表示用配線とを有し、

上記各第 1 タッチパネル用配線は、上記各第 1 表示用配線に沿って設けられ、

上記各第 2 タッチパネル用配線は、上記各第 2 表示用配線に沿って設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

[請求項5] 請求項 1 乃至 4 の何れか 1 つに記載された液晶表示装置において、
上記アクティブマトリクス基板又は対向基板には、上記液晶層の厚さを規定するための柱状のフォトスペーサが設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

[請求項6] 互いに平行に延びるように複数の第 1 タッチパネル用配線が設けられた第 1 基板と、

上記第 1 基板に対向して配置され、上記各第 1 タッチパネル用配線と交差する方向に互いに平行に延びるように複数の第 2 タッチパネル用配線が設けられた第 2 基板と、

上記第 1 基板及び第 2 基板の間にそれぞれ保護膜を介して設けられた中間層とを備えたタッチパネルであって、

上記各第 1 タッチパネル用配線は、上記各第 2 タッチパネル用配線に交差する領域に、柱状に設けられた複数の第 1 タッチピンを有し、

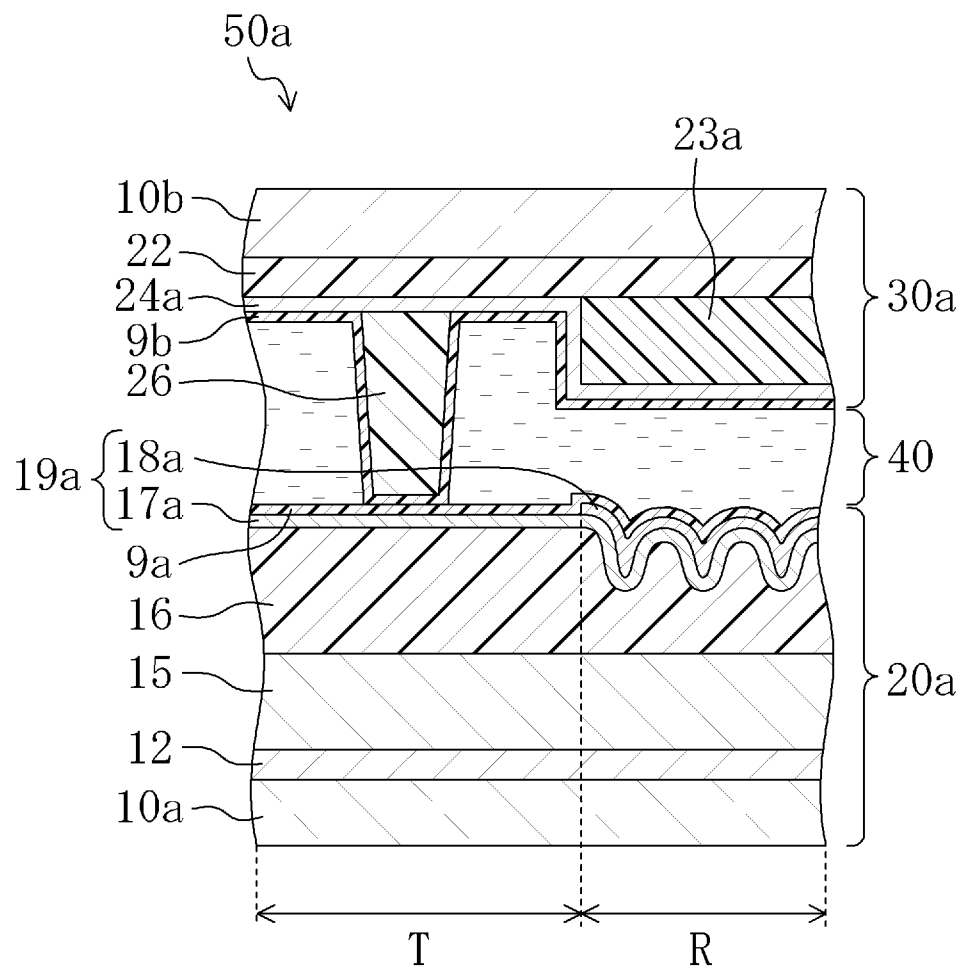
上記各第 2 タッチパネル用配線は、上記各第 1 タッチパネル用配線に交差する領域に、柱状に設けられた複数の第 2 タッチピンを有し、

上記第 1 基板又は第 2 基板の表面が押圧されたときに、上記各第 1 タッチピン及び各第 2 タッチピンが互いに接触することにより、上記各第 1 タッチパネル用配線及び各第 2 タッチパネル用配線が互いに導通するように構成されていることを特徴とするタッチパネル。

[請求項7] 請求項 6 に記載されたタッチパネルと、

上記タッチパネルに対向して配置された表示パネルとを備えていることを特徴とする表示装置。

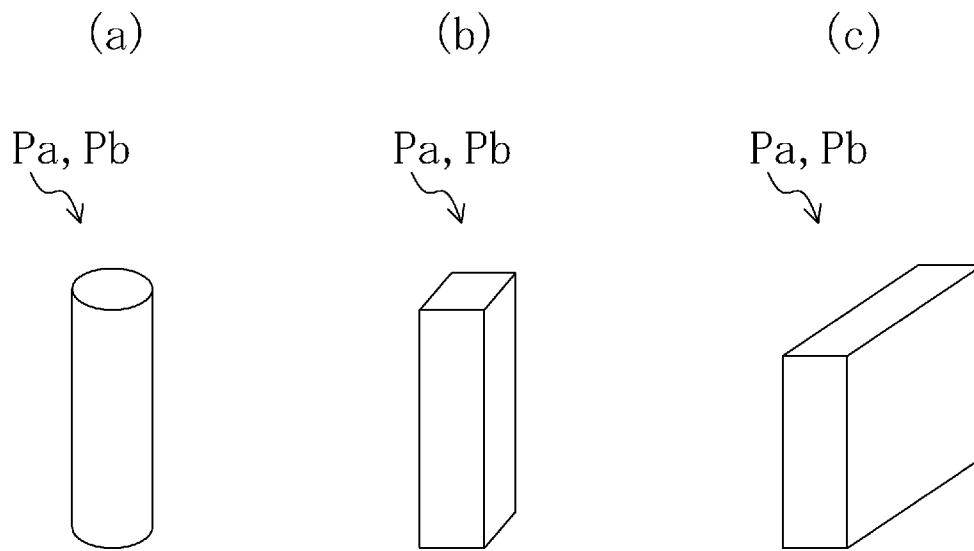
[図3]



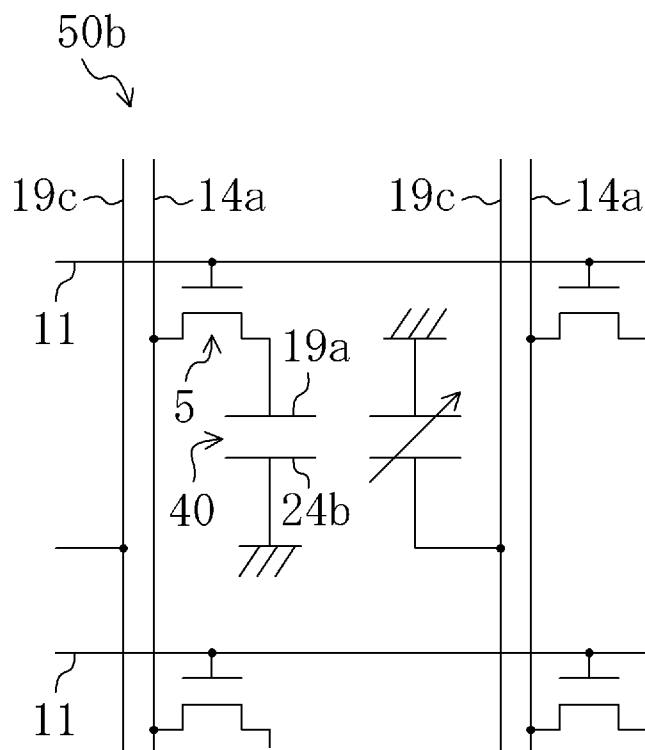
[illegible]

A plan view of a substrate 30a showing a grid of conductive lines and vias. The grid is defined by a set of vertical lines 21a and a set of horizontal lines 22a, 22b, and 22c. The vertical lines 21a are grouped into two sets, 25a and 26a, which are separated by a gap 27a. The horizontal lines 22a, 22b, and 22c are grouped into a set 22. The vias are represented by circles 24a, 24b, and 24c. The vias 24a and 24b are located at the intersections of the vertical lines 21a and the horizontal lines 22a. The via 24c is located at the intersection of the vertical lines 26a and the horizontal lines 22a. The vias 24a and 24b are labeled Pb. The gap 27a is labeled B. The substrate 30a is indicated by a dashed line.

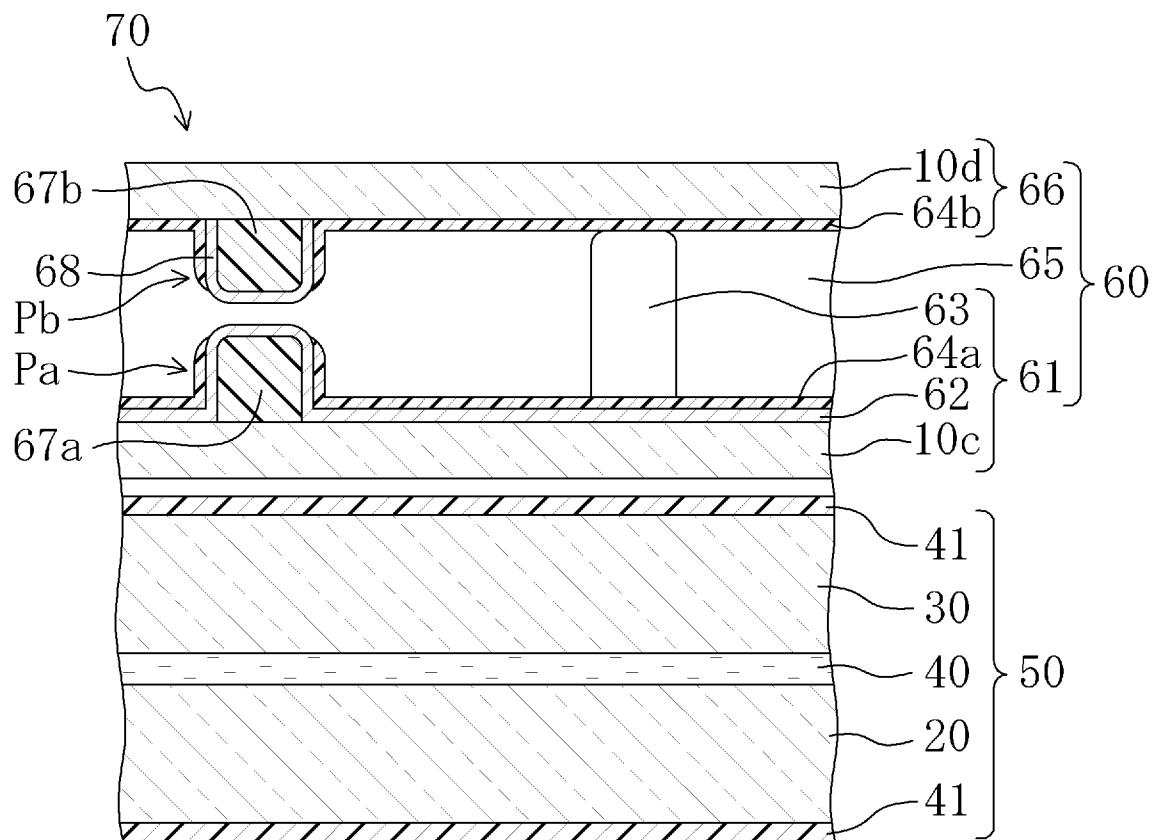
[図6]



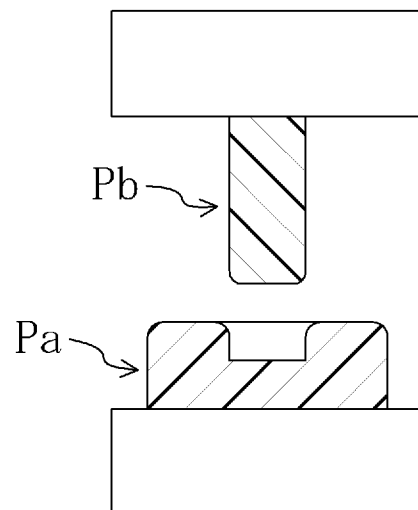
[図7]



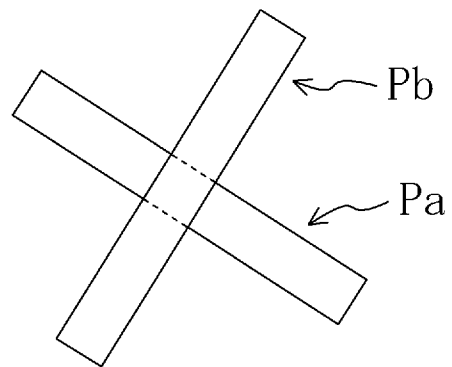
[図10]



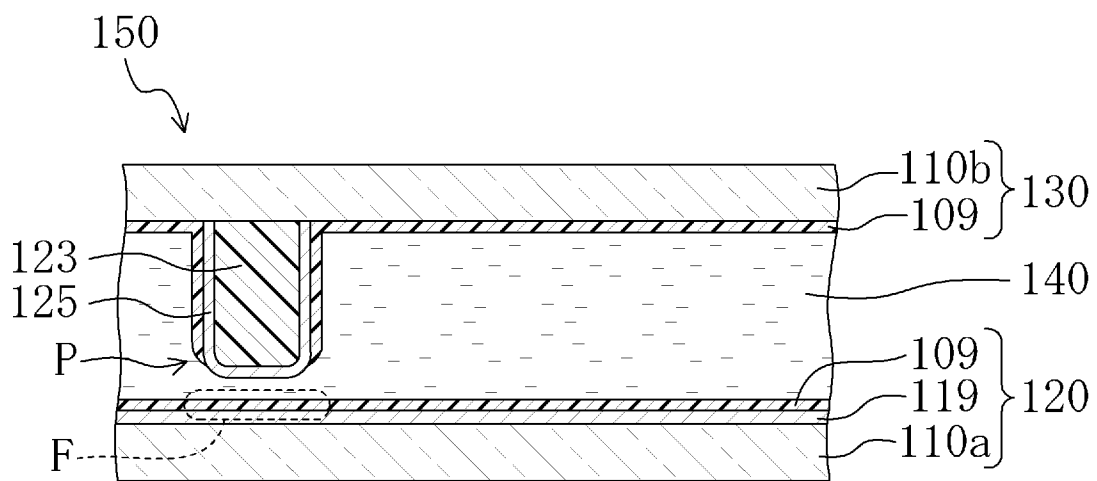
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/002763

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/041(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G06F3/045(2006.01)i, G06F3/047(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, G06F3/045, G06F3/047

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2001-075074 A (International Business Machines Corp.), 23 March, 2001 (23.03.01), Par. Nos. [0007] to [0013]; Figs. 3 to 6 & US 6501529 B1	1-5 6, 7
Y A	JP 08-006698 A (Sharp Corp.), 12 January, 1996 (12.01.96), Par. Nos. [0002], [0003]; Figs. 15 to 19 (Family: none)	6, 7 1-5

☐ 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
03 July, 2009 (03.07.09)

Date of mailing of the international search report
14 July, 2009 (14.07.09)

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, G06F3/045 (2006.01)i, G06F3/047 (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, G06F3/045, G06F3/047

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 Y	JP 2001-075074 A (インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション) 2001.03.23, 段落【0007】-【0013】, 【図3】-【図6】 & US 6501529 B1	1-5 6, 7
Y A	JP 08-006698 A (シャープ株式会社) 1996.01.12, 段落【0002】, 【0003】, 【図15】-【図19】 (ファミリーなし)	6, 7 1-5

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 3 . 0 7 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 7 . 2 0 0 9

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)

岩橋 龍太郎

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

5 E

3 7 9 0