

(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
2012年5月24日(24.05.2012)



(10) 国際公開番号

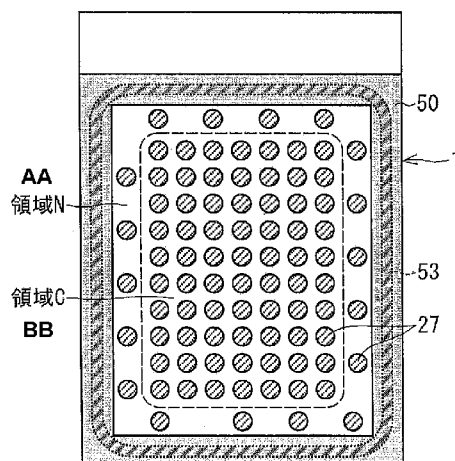
WO 2012/066985 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1339 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/075745
- (22) 国際出願日: 2011年11月8日(08.11.2011)
- (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 2010-254927 2010年11月15日(15.11.2010) 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番22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): 山岸 慎治 (YAMAGISHI, Shinji).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置

[図4]



AA REGION N
BB REGION C

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a liquid crystal display device with an integrated touch sensor, wherein variation in the pressing load until sensing within the display screen is reduced. A touch panel sensor is built into a liquid crystal panel (1) in the liquid crystal display device. When a plurality of spacers (27) arranged between two substrates that sandwich a liquid crystal layer (52) are viewed in a plan, said plurality of spacers (27) are arranged and configured such that the occupancy rate of spacers (27) within an area (N) adjacent to a seal material, that corresponds to 10%-20% of an area adjacent to the seal material (53) is less than the occupancy rate of spacers (27) within a central area (C) that is surrounded by the area (N) adjacent to the seal material, out of an entire image display area defined by surrounding the liquid crystal layer in the seal material (53).

(57) 要約: 本発明は、タッチセンサー体型の液晶表示装置において、表示面内のセンシングまでの押圧荷重のバラツキを抑えることを目的とする。本発明の一形態に係る液晶表示装置の液晶パネル(1)には、タッチパネルセンサが内蔵されている。液晶層(52)を挟持する2つの基板間に配設した複数のスペーサ(27)の配設構成について、当該複数のスペーサ(27)を平面視したときに、

液晶層をシール材(53)によって囲んで規定される画像表示領域の全体のうち、シール材(53)に隣接する10~20%の領域に相当するシール材隣接領域N内のスペーサ(27)の占有率は、当該シール材隣接領域Nに囲まれた中央領域C内のスペーサ(27)の占有率よりも小さく構成されている。

WO 2012/066985 A1

明 細 書

発明の名称： 液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、タッチパネル機能を搭載した液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示画面などの液晶表示素子に対して抵抗膜方式などのタッチセンサ機能を付与する場合、従前は、タッチセンサユニットを外付けによって液晶表示素子に追加する必要があった。しかしながら、外付けによって、液晶表示素子全体が厚くなるとともに、重量も増加してしまい、近年広く普及しつつあるノートブック型パーソナルコンピュータや携帯電話端末などの小型かつ軽量化が要求される電子機器への搭載に支障があった。

[0003] そこで、小型化かつ軽量化を実現するために、液晶表示機能とタッチセンサ機能とを装置内に兼ね備えた液晶表示装置の研究が活発になされている。つまり、素子内部にタッチセンサユニットを内蔵させたタッチセンサー一体型液晶表示装置が注目されている。なお、「タッチセンサ機能」とは、画面上をペンや指（接触物）で触れるだけで、様々な機能を自在に呼び起こすことができる機能のことである。

[0004] 図9は、特許文献1に開示されているタッチセンサー一体型液晶表示素子の構成を示した断面図である。図9のタッチセンサー一体型液晶表示素子は、相対向する第1ガラス基板117および第2基板114と、両基板間に挟持された液晶層120と、第1ガラス基板117の液晶層120に隣接する側および上記第2基板114の上記液晶層120に隣接する側の少なくとも一方に設けられた画像表示のための表示電極115と、上記第1ガラス基板117の上記液晶層120に隣接する側および第2基板117の液晶層120に隣接する側の少なくとも一方に設けられたタッチ箇所検出のためのタッチ電極124、127と、第1ガラス基板117と第2基板114を保持するための柱状スペーサ132とを備えている。図9では、画素電極駆動配線12

6の上に凸状部材131が形成され、さらにその上に第1タッチ電極127が形成されている。基板表面を押すことによって、第1タッチ電極127と第2タッチ電極124とが導通して、タッチ箇所の検出することができる。また、このように基板表面を押す必要があるため、図9のタッチセンサー一体型液晶表示素子には、液晶層120の厚みを一定に保つための柱状スペーサ132が、第1ガラス基板37と第2基板14との間においてほぼ等間隔で均一に配設されている。

[0005] また、図10は、特許文献2に開示されている液晶パネルの構成を示した断面図である。液晶パネル201も上記と同じくタッチパネルセンサが内蔵された液晶表示装置であるとともに、スイッチング素子として薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor: TFT)を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示素子である。そして、この液晶パネル201は、アクティブマトリクス基板としての略矩形平板状のアレイ基板202を備えている。このアレイ基板202は、薄膜トランジスタ基板(TFT基板)であって、アレイ基板202の画面部204には、画素電極206がマトリクス状に設けられている。また、画素電極206上の対向基板241のカラーフィルタ層243の各青色フィルタ部246に対向する位置には、アレイ基板202と対向基板241との間の間隔を保持する細長円柱状のスペーサ227が設けられている。これらスペーサ227は、感光性アクリル樹脂にて形成されており、画面部204の縦方向および横方向のそれぞれに向けて所定個数、例えば2個の画素205を介した部分に位置する画素205毎に設けられている。すなわち、これらスペーサ227は、アレイ基板202の画面部204上に等間隔に離間されて設けられている。また、液晶パネル201には、図10に示すように、センサ機能を有する突条のタッチセンサ230が設けられている。突条電極231は、スペーサ227の高さ寸法より小さな高さ寸法を有している。また、この突条電極231は、この突条電極231と対向基板241の対向電極247との間の距離の変化に基づく電気的な容量の変化でスイッチングする。言い換えると、これらタッチセンサ230は、突条電極231

と対向電極 247 とによって構成されており、対向基板 241 の裏面側を指などで押して変形させて、この対向基板 241 の対向電極 247 と突条電極 231 との電気的な接触によってオンするセンサ機能を発揮する。そして、これら突条電極 231 は、アレイ基板 202 の画面部 204 上の画素 205 内の周縁部に設けられている。すなわち、これら突条電極 231 は、画素 205 内における平面視で薄膜トランジスタ 208 上に設けられている。そして、これら突条電極 231 は、アレイ基板 202 の画面部 204 の縦方向および横方向のそれぞれに沿って等間隔に離間されている。また、アレイ基板 202 と対向基板 241 との間の周縁部は、これらアレイ基板 202 と対向基板 241 との間の液晶封止領域 D に液晶層 252 を封止させる液晶封止部としてのシール材 253 が取り付けられて封止されている。このシール材 253 は、アレイ基板 202 と対向基板 241 との間に接着されて、これらアレイ基板 202 と対向基板 241 との間をシールしている。また、このシール材 253 は、アレイ基板 202 の画面部 204 の周縁を覆うように設けられており、このアレイ基板 202 の画面部 204 と対向基板 241 との間に液晶封止領域 D を形成させる。そして、このシール材 253 は、対向基板 241 の額縁部 250 の外側部とアレイ基板 202 のガラス基板 203 の画面部 204 より外側の部分と間に設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開 2001-75074 号公報（2001 年 3 月 23 日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開 2007-52368 号公報（2007 年 3 月 1 日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、図 9 の構成も図 10 の構成も、タッチパネルの使用感が良

くないという問題がある。

[0008] 具体的には、図9の構成も図10の構成も、液晶層の厚みを一定に保つためのスペーサが等間隔に配されており、且つ、第1基板と第2基板との間において液晶パネルの外周にシール材を配した構成となっている。そのため、タッチセンサのためにシール材近傍に押圧荷重をかけると、基板がシール材の影響で撓み難く、センシングするまでの押圧荷重が増加してしまう。一方、シール材から離れた液晶パネルの中央部分は、シール材の影響を受けないため、基板が撓み易く、センシングするための押圧荷重が小さくなる。

[0009] この点を図11に基づいて説明する。図11は、液晶パネルの平面図である。基板間に液晶層を有する表示部が中央にあって、その外周はブラックマトリクス部となっている。実際には、基板間の液晶層をシールするためのシール材300が表示部301の外周のブラックマトリクス部302の領域に形成されている。このような液晶パネルの構成において、図11に示すように、表示部301の中央に位置する押圧部Aと、シール材300の際に位置する押圧部B、Cと、シール材300の際であって表示部301の角部に位置する押圧部Dとを押圧してセンシングする場合を仮定すると、センシングするために必要な押圧荷重の大小関係が、押圧部D>押圧部B≒押圧部C>押圧部Aとなる。

[0010] そのため、押圧するユーザは、シール材近傍と、シール材から離れたパネル中央部分（表示部中央部分）とでセンシングする押圧荷重にバラツキがあることで、タッチパネルの使用に違和感が生じるという問題がある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明は、上記の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、表示面内のセンシングまでの押圧荷重のバラツキを抑えることができる液晶表示装置を提供することである。

[0012] すなわち、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、
対向する第1基板および第2基板と、第1基板と第2基板の間に挟持された液晶層と、第1基板の上記液晶層に隣接する側および上記第2基板の上記

液晶層に隣接する側の少なくとも一方に設けられた画像表示のための表示電極と、上記第1基板の上記液晶層に隣接する側および上記第2基板の上記液晶層に隣接する側の少なくとも一方に設けられたタッチ箇所検出のためのタッチ電極と、上記第1基板と上記第2基板を保持するための柱状スペーサと、第1基板と第2基板との端部において上記液晶層を囲むように設けられて液晶層をシールして画像表示領域を規定するシール材とを備えている、タッチセンサ機能を具備した液晶表示装置であって、

柱状スペーサは、第1基板および第2基板の表面にわたって複数設けられており、

上記複数の柱状スペーサを、第1基板もしくは第2基板の表面から平面視したときに、上記シール材によって囲まれた上記画像表示領域の全体のうち、シール材に隣接する10～20%の領域に相当するシール材隣接領域内の柱状スペーサの占有率は、当該シール材隣接領域に囲まれた領域である中央領域内の柱状スペーサの占有率よりも小さい、ことを特徴としている。

[0013] 上記の構成によれば、上記シール材によって囲まれた領域全体のうちの、シール材に隣接する10～20%の領域に対する、当該領域（シール材隣接領域）に配設されている柱状スペーサの占有率は、当該全体のうちの当該シール材隣接領域を除いた残りの領域（当該全体のうちの80～90%に相当する）に対する、当該残りの領域に配設されている柱状スペーサの占有率よりも小さく構成している。そのため、仮に第1基板および第2基板と柱状スペーサとだけの関係を考えれば、上記10～20%の領域のほうが、上記残り（80～90%）の領域よりも、タッチパネル機能を実現するために一方の基板表面を押圧した際に基板が撓み易い。そこで、このような領域を上記シール材近傍に設けることによって、当該シール材隣接領域の撓み易さはシール材によって低減され、結果的に、上記シール材隣接領域とその残りの領域とにおける撓み易さを均一化することができる。

[0014] これにより、表示面内のセンシングまでの押圧荷重のバラツキを抑えた液晶表示装置を提供することができる。

[0015] また本発明には、上述した構成を具備する液晶表示装置を備えているディスプレイ機器も含まれる。

[0016] 本発明の他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分分かるであろう。また、本発明の利点は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

発明の効果

[0017] 本発明に係る液晶表示装置は、以上のように、

対向する第1基板および第2基板と、第1基板と第2基板の間に挟持された液晶層と、第1基板の上記液晶層に隣接する側および上記第2基板の上記液晶層に隣接する側の少なくとも一方に設けられた画像表示のための表示電極と、上記第1基板の上記液晶層に隣接する側および上記第2基板の上記液晶層に隣接する側の少なくとも一方に設けられたタッチ箇所検出のためのタッチ電極と、上記第1基板と上記第2基板を保持するための柱状スペーサと、第1基板と第2基板との端部において上記液晶層を囲むように設けられて液晶層をシールして画像表示領域を規定するシール材とを備えている、タッチセンサ機能を具備した液晶表示装置であって、

柱状スペーサは、第1基板および第2基板の表面にわたって複数設けられており、

上記複数の柱状スペーサを、第1基板もしくは第2基板の表面から平面視したときに、上記シール材によって囲まれた上記画像表示領域の全体のうち、シール材に隣接する10～20%の領域に相当するシール材隣接領域内の柱状スペーサの占有率は、当該シール材隣接領域に囲まれた領域である中央領域内の柱状スペーサの占有率よりも小さい、ことを特徴としている。

[0018] また本発明には、上述した構成を具備する液晶表示装置を備えているディスプレイ機器も含まれる。

[0019] これにより、表示面内のセンシングまでの押圧荷重のバラツキを抑えた液晶表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明に係る液晶表示装置の一実施形態に設けられた液晶パネルの断面図である。

[図2]本発明に係る液晶表示装置の一実施形態の説明回路構成図である。

[図3]本発明に係る液晶表示装置の一実施形態に設けられた液晶パネルの平面図である。

[図4]本発明に係る液晶表示装置の一実施形態に設けられた液晶パネルの透視図である。

[図5]本発明に係るディスプレイ機器の一実施形態を示す図である。

[図6]本発明に係る液晶表示装置の他の実施形態に設けられた液晶パネルの透視図である。

[図7]本発明に係る液晶表示装置の一実施形態に設けられた液晶パネルの一実施例を用いて測定したセンシング反応荷重の結果を示すグラフである。

[図8]本発明に係る液晶表示装置の一実施形態に設けられた液晶パネルの他の実施例を用いて測定したセンシング反応荷重の結果を示すグラフである。

[図9]従来技術を示す図である。

[図10]従来技術を示す図である。

[図11]従来技術を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] [実施形態 1]

本発明に係る液晶表示装置の一実施形態について、図 1 から図 5 を参照して以下に説明する。

[0022] 本発明に係る液晶表示装置は、タッチセンサ機能と表示機能とを兼ね備えたタッチセンサー一体型の液晶表示装置として適用することができ、更には、当該液晶表示装置を具備するあらゆるディスプレイ機器に搭載することができる。機器の一例としては、携帯型端末があり、より具体的には、携帯電話端末、および、ノートブック型パーソナルコンピュータなどの小型の電子機器を挙げることができる。

[0023] (液晶パネルの構成)

図 1 は、本実施形態の液晶表示装置に設けられた液晶パネルの断面図である。

[0024] 液晶パネル 1 は、タッチパネルセンサが内蔵されており、スイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: T F T) を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示素子である。

[0025] 液晶パネル 1 は、図 1 に示すように、概して、アレイ基板 2 (第 1 基板) と、対向基板 4 1 (第 2 基板) と、液晶層 5 2 と、センサ機構 (第 1 センサ部 6 1 および第 2 センサ部 6 2) と、スペーサ 2 7 とを備えている。以下、各構成について、説明する。

[0026] (アレイ基板)

液晶パネル 1 は、アクティブマトリクス基板としての略矩形平板状のアレイ基板 2 を備えている。

[0027] アレイ基板 2 は、X G A (eXtended Graphics Array) 型の薄膜トランジスタ (T F T) 基板であって、略透明な矩形平板状の絶縁基板としての透光性基板である第 1 ガラス基板 3 を有している。

[0028] アレイ基板 2 について、図 2 を用いて更に説明する。図 2 は、液晶表示装置を示す説明回路構成図である。アレイ基板 2 の第 1 ガラス基板 3 の一主面である表面上の中央部には、図 2 に示すように、画像表示領域としての画面部 4 が形成されている。

[0029] ● 画面部 4

画面部 4 には、複数の画素 5 がマトリクス状に設けられて配置されている。これら複数の画素 5 は、第 1 ガラス基板 3 の縦方向に沿って n 個形成されており、この第 1 ガラス基板 3 の横方向に沿って m 個形成されている。したがって、これら複数の画素 5 は、第 1 ガラス基板 3 上に $n \times m$ 個形成されている。さらに、これら画素 5 のそれぞれには、表示電極としての画素電極 6、蓄積容量としての画素補助容量である補助容量 7、および、薄膜トランジスタ 8 がそれぞれ 1 つずつ配置されている。

[0030] なお、画素部には、透明樹脂層 5 が形成されており、その上部に透明電極

層および配向膜（後述）が積層される。また、この透明樹脂層は、第 1 センサ部 6 1 の第 1 突起部 6 3 と同時に形成する。

[0031] また、第 1 ガラス基板 3 の表面には、ゲート電極配線としての複数の走査線 1 1 が、この第 1 ガラス基板 3 の幅方向に沿って配設されている。これら走査線 1 1 は、第 1 ガラス基板 3 の横方向に向けて等間隔に平行に離間されている。また、これら走査線 1 1 間のそれぞれには、電極配線としての画像信号配線である複数の信号線 1 2 が、第 1 ガラス基板 3 の縦方向に沿って配設されている。これら信号線 1 2 は、第 1 ガラス基板 3 の縦方向に向けて等間隔に平行に離間されている。したがって、これら走査線 1 1 および信号線 1 2 は、第 1 ガラス基板 3 上に交差して格子状であるマトリクス状に配線されている。そして、これら走査線 1 1 および信号線 1 2 の各交点に対応して、画素電極 6、補助容量 7、および、薄膜トランジスタ 8 のそれぞれが各画素 5 毎に設けられている。

[0032] 一方、第 1 ガラス基板 3 の周縁には、細長矩形平板状の走査線駆動回路 1 4 が配設されている。この走査線駆動回路 1 4 は、第 1 ガラス基板 3 の横方向に沿った一側縁に設けられている。さらに、この走査線駆動回路 1 4 は、第 1 ガラス基板 3 の縦方向に沿って設けられており、この第 1 ガラス基板 3 上の各走査線 1 1 それぞれの一端部が電氣的に接続されている。

[0033] また、この第 1 ガラス基板 3 の縦方向に沿った一端には、細長矩形平板状の信号線駆動回路 1 5 が配設されている。この信号線駆動回路 1 5 は、第 1 ガラス基板 3 の横方向に沿って設けられており、この第 1 ガラス基板 3 上の各信号線 1 2 それぞれの一端部が電氣的に接続されている。なお、これら走査線駆動回路 1 4 および信号線駆動回路 1 5 は、走査線駆動回路 1 4 から各走査線 1 1 に供給される走査信号によって、薄膜トランジスタ 8 をオンオフさせるタイミングに同期して、信号線駆動回路 1 5 から各信号線 1 2 に画素信号を供給させることによって、アレイ基板 2 の画面部 4 に所定の画像を表示させる。

[0034] アレイ基板 2 についてより詳細に説明すると、第 1 ガラス基板 3 の一主面

上には、シリコン窒化膜や酸化シリコン膜などにて構成された図示しないアンダーコート層が積層されて成膜されている。このアンダーコート層上には、トップゲート型構造としてのトップゲートタイプである薄膜トランジスタ 8 が 1 画素構成要素として配設されている。この薄膜トランジスタ 8 は、スイッチング素子であるとともに半導体素子としての T F T 素子である。そして、これら薄膜トランジスタ 8 は、アンダーコート層上に積層されて形成されたソース電極 2 1 およびドレイン電極 2 2 を備えている。これらソース電極 2 1 およびドレイン電極 2 2 は、所定の間隙を介して電氣的に絶縁された状態で設けられている。そして、このソース電極 2 1 は、信号線 1 2 に電氣的に接続されており、ドレイン電極 2 2 は、補助容量 7 に電氣的に接続されている。

[0035] さらに、これらソース電極 2 1 およびドレイン電極 2 2 の間には、半導体層としての活性層 2 3 が設けられている。この活性層 2 3 は、ソース電極 2 1 およびドレイン電極 2 2 を含むアンダーコート層上に設けられている。そして、この活性層 2 3 は、多結晶半導体としてのポリシリコン (p-Si) にて構成された多結晶半導体層としてのポリシリコン半導体層である。すなわち、この活性層 2 3 は、非晶質半導体としてのアモルファスシリコン (a-Si) をエキシマレーザ溶解結晶化でアニールしてからパターニングして作成した島状のポリシリコン薄膜である。

[0036] また、この活性層 2 3 上には、導電性を有するゲート電極 2 4 が積層されて成膜されている。このゲート電極 2 4 は、図 2 に示すように、走査線 1 1 の一側縁に一体的に接続されて、この走査線 1 1 の一部を構成する。すなわち、このゲート電極 2 4 は、走査線 1 1 に電氣的に接続されている。ここで、このゲート電極 2 4 は、活性層 2 3 の長手方向に直交する長手方向を有している。また、このゲート電極 2 4 は、活性層 2 3 の幅寸法より小さな幅寸法を有しており、この活性層 2 3 上の中央部に設けられている。

[0037] そして、図 1 に示すように、これら薄膜トランジスタ 8 を含むアンダーコート層上には、絶縁性を有する絶縁層としての層間絶縁膜 2 5 が積層されて

形成されている。この層間絶縁膜 25 は、感光性アクリル樹脂にて形成されており、アレイ基板 2 の少なくとも画面部 4 の略全域を覆っている。そして、この層間絶縁膜 25 には、各薄膜トランジスタ 8 のドレイン電極 22 を開口させる導通部としてのコンタクトホール 26 が形成されている。これらコンタクトホール 26 は、各薄膜トランジスタ 8 のドレイン電極 22 を層間絶縁膜 25 上に導通させている。

[0038] さらに、これらコンタクトホール 26 を含む層間絶縁膜 25 上には、ITO (Indium Tin Oxide) にて構成された透明な画素電極 6 が積層されて設けられている。この画素電極 6 は、各画素 5 に対応してアレイ基板 2 の画面部 4 にマトリクス状に設けられている。また、この画素電極 6 は、コンタクトホール 26 を介して薄膜トランジスタ 8 のドレイン電極 22 に導通されて電氣的に接続されている。すなわち、この画素電極 6 は、この画素電極 6 にドレイン電極 22 が電氣的に接続されている薄膜トランジスタ 8 によって制御される。

[0039] ● 第 1 センサ部 61

上述したように本実施形態は、タッチセンサ機能を有している。タッチセンサに寄与する構成は、図 1 に示す、アレイ基板 2 側に設けられた第 1 センサ部 61、および、後述する対向基板 41 側に設けられた第 2 センサ部 62 である。

[0040] アレイ基板 2 に設けられた層間絶縁膜 25 上に画素部の透明樹脂層 5 と同時に形成する透明樹脂層でできた第 1 突起部 63 の上に設けられているのが、第 1 センサ部 61 である。第 1 センサ部 61 の詳細は後述する。

[0041] ● 配向膜 34

さらに、スペーサ 27 および各第 1 センサ部 61 の頂上付近を除く、画素電極 6 を含んだ層間絶縁膜 25 上には、図 1 に示すように、配向膜 34 が積層されて設けられている。この配向膜 34 は、画素電極 6 を構成する ITO より強度を有しておらず、有機膜であることから剥がれやすい。具体的には、配向膜 34 は、各画素電極 6 それぞれの表面及びその周辺を覆っている。

[0042] ● その他

また、この配向膜 3 4 が設けられている側とは反対側の第 1 ガラス基板 3 の他主面である裏面には、図 1 に示すように、矩形平板状の偏光板 3 5 が重ね合わされて取り付けられている。この偏光板 3 5 は、アレイ基板 2 の第 1 ガラス基板 3 の裏面を略覆う程度の大きさの平面視矩形状に形成されている。

[0043] (対向基板)

図 1 に示す対向基板 4 1 は、矩形平板状であり、アレイ基板 2 に対向して配設されている。この対向基板 4 1 は、絶縁基板としての透光性基板である第 2 基板 4 2 を備えている。

[0044] また、第 2 基板 4 2 におけるアレイ基板 2 に対向した側の一主面である表面には、カラーフィルタ層 4 3 が積層されて設けられている。

[0045] ● カラーフィルタ層 4 3

カラーフィルタ層 4 3 は、少なくとも 2 色以上である 1 組の色単位、例えば赤 (Red: R) 色の着色層である赤色層としての赤色フィルタ部 R と、緑 (Green: G) 色の着色層である緑色層としての緑色フィルタ部 G と、青 (Blue: B) 色の着色層である青色層としての青色フィルタ部 B との 3 つのドットが第 2 基板 4 2 の縦方向および横方向のそれぞれに向けて繰り返し配置されて構成されている。

[0046] そして、これら赤色フィルタ部 R、緑色フィルタ部 G、および、青色フィルタ部 B は、アレイ基板 2 の各画素 5 に対応するように第 1 ガラス基板 3 上にマトリクス状に形成されている。すなわち、これら赤色フィルタ部 R、緑色フィルタ部 G、および、青色フィルタ部 B のそれぞれは、アレイ基板 2 の各画素 5 の大きさに略等しい平面視矩形状に形成されている。よって、これら複数の赤色フィルタ部 R、緑色フィルタ部 G、および、青色フィルタ部 B は、アレイ基板 2 に対向基板 4 1 を対向させた際に、このアレイ基板 2 の各画素 5 に対応して対向するように設けられている。

[0047] 赤色フィルタ部 R と緑色フィルタ部 G と青色フィルタ部 B との境界部分に

は、それぞれブラックマトリクス部BMが形成されている。

[0048] ● 額縁部50

また、図1に示すように、対向基板41の第2基板42上のカラーフィルタ層43の周縁には、カラーフィルタ層43の外周縁を周縁する遮光層としての額縁部50が積層されて設けられている。

[0049] 額縁部50は、カラーフィルタ層43の外周縁に連続して設けられており、このカラーフィルタ層43の周方向に沿って、このカラーフィルタ層43の外周を覆っている。そして、この額縁部50は、額縁状の遮光領域であって、黒色顔料などが添加された樹脂などにて構成されている。さらに、額縁部50は、カラーフィルタ層43の厚さ寸法より小さな厚さ寸法を有している。すなわち、額縁部50は、カラーフィルタ層43より薄く形成されている。

[0050] ● 対向電極47

カラーフィルタ層43の一主面である表面上には、表示電極層としての共通電極である矩形平板状の対向電極47が積層されて設けられている。

[0051] 対向電極47は、透明電極としてのITOにて構成され、対向基板41とアレイ基板2とを対向させた際に、このアレイ基板2の第1ガラス基板3の画面部4全体に亘って対向する平面視矩形状の大きな電極である。言い換えると、この対向電極47は、アレイ基板2に対向基板41を対向させた際に、このアレイ基板2の各画素5の画素電極6それぞれと相対するように配置されている。

[0052] ● 第2センサ部62

上述したように本実施形態はタッチセンサ機能を有しており、上述したアレイ基板2側に設けられた第1センサ部61に加えて、対向基板41側に設けられた第2センサ部62がタッチセンサに寄与する。第2センサ部62については、後述する。

[0053] ● 配向膜48

対向電極47上には、配向膜48が積層されて設けられている。この配向

膜48は、後述するスイッチ電極が設けられた部分を除いた対向電極47上に設けられている。

[0054] (液晶層)

対向基板41とアレイ基板2とは、配向膜同士を対向させるようにして組み合わせられ、アレイ基板2と対向基板41との間に所定の間隔であるセル厚Aを有する液晶封止領域Dが形成されるように、平行に離間された状態で取り付けられている。

[0055] 液晶封止領域Dには、液晶材料としての誘電異方性が正である液晶組成物が注入されて挟持されて光変調層としての液晶層52が形成されている。この液晶層52は、対向基板41の配向膜48とアレイ基板2の配向膜34との間に液晶組成物が介挿されて封止されて構成されている。さらに、この液晶層52は、アレイ基板2の画素電極6と対向基板41の対向電極47との間に液晶容量を形成させる。

[0056] また、アレイ基板2と対向基板41との間の周縁部は、これらアレイ基板2と対向基板41との間の液晶封止領域Dに液晶層52を封止させる液晶封止部としてのシール材53が取り付けられて封止されている。このシール材53は、アレイ基板2と対向基板41との間に接着されて、これらアレイ基板2と対向基板41との間をシールしている。また、このシール材53は、アレイ基板2の画面部4の周縁を覆うように設けられており、このアレイ基板2の画面部4と対向基板41との間に液晶封止領域Dを形成させる。そして、このシール材53は、対向基板41の額縁部50の外側部とアレイ基板2の第1ガラス基板3の画面部4より外側の部分と間に設けられている。

[0057] さらに、このシール材53の周辺には、アレイ基板2から画素電極6に電圧を印加するための図示しない電極転移材が形成されている。この電極転移材は、アレイ基板2と対向基板41との間の図示しない画面周辺部に設けられている図示しない電極転移電極上に形成されている。

[0058] また、対向基板41の第2基板42の裏面には、略矩形平板状の偏光板54が重ね合わされて取り付けられている。この偏光板54は、対向基板41

の第2基板42の裏面の略全面を覆う程度の大きさの平面視矩形状に形成されている。

[0059] (センサ機構)

本実施形態では、アレイ基板2側に設けられた第1センサ部61と、対向基板41側に設けられた第2センサ部62とが、センサ機構を構成し、両者が接触することによって導通しセンシング可能となる。

[0060] すなわち、アレイ基板2側に設けられた第1センサ部61と、対向基板41側に設けられた第2センサ部62とは、図1に示すように、対向配置した構成となっている。第1センサ部61と第2センサ部62とを合わせた高さは、スペーサ27の高さよりも低い。そのため、対向基板41の裏面に押圧がかかっていない状態では、第1センサ部61と第2センサ部62とは離間しており、当該裏面に押圧がかかると、第1センサ部61の突起端と第2センサ部62の突起端とが接触するように構成されている。

[0061] 第1センサ部61は、アレイ基板2側に設けられた層間絶縁膜25上に形成されている。

[0062] 第1センサ部61は、対向基板41の第2センサ部62に向けて突出しており、層間絶縁膜25上の第1突起部63と、当該第1突起部63上に形成された導電性材料からなる第1電極部65とを有している。

[0063] 第1突起部63は、絶縁性を有する細長略角柱状の絶縁部であり、画素部5に用いている透明樹脂層5と同一の膜で形成されている。層間絶縁膜25上に下端面を当接させた状態で、この層間絶縁膜25上に積層されて設けられている。また、第1突起部63は、透明樹脂層によって構成され、画素部5に用いている透明樹脂層5と同一の膜で形成される。

[0064] 第1センサ部61の大きさの一例としては、高さ2.5 μm で、平面視の直径8 μm の大きさに形成することができる。なお、この場合、画素部の透明樹脂層についても高さ2.5 μm で形成されることとなる。

[0065] 上記第1電極部65は、第1突起部63の上端面および外周面のそれぞれである表面に形成された透明の導電性材料からなる。一例としては、ITO

を用いて構成することができる。この第1電極部65は、画素電極6と同じ材料で形成され、この画素電極6と同じ工程で同時に形成されている。すなわち、この第1電極部65は、画素電極6に対して連続して設けられ、この画素電極6と一体的に設けられている。したがって、この第1電極部65は、画素電極6の厚さ寸法に等しい厚さ寸法を有しており、第1突起部63の表面を覆っている。

[0066] 上記第1電極部65のうち、第1突起部63の上端面を覆う部分がスイッチング電極として機能する。このスイッチング電極は、第1センサ部61の先端部を構成しており、当該先端部が、この対向電極47に形成されている第2センサ部62の先端部と接触する。

[0067] 一方、第2センサ部62は、対向基板41のカラーフィルタ層43に設けられた上記ブラックマトリクス部BMの領域内に形成されている。

[0068] 第2センサ部62は、アレイ基板2の第1センサ部61に向けて突出しており、ブラックマトリクス部BM上の第2突起部64と、当該第2突起部64上に形成された導電性材料からなる第2電極部66とを有している。第2電極部66は対向電極47と導通しており、対向電極47と同じITOにて構成することができる。

[0069] 第2センサ部62の大きさの一例としては、高さ $2.7\mu\text{m}$ で、平面視の直径 $8\mu\text{m}$ の大きさに形成することができる。

[0070] 第2センサ部62の形成方法としては、例えばスペーサ27と同時に形成する事ができ、その方法としては、ネガタイプのフォトリソ（アクリル樹脂）を用いて、ハーフトーンマスク露光を行うことで、スペーサ27の高さを $3.2\mu\text{m}$ で形成し、第2突起部64の高さを $2.7\mu\text{m}$ で形成する。なお、ハーフトーンマスク露光を行わない場合は、スペーサ部27と第2突起部64は別々に形成しても良い。（なお、スペーサ27の下地には、画素部の透明樹脂層5と第1突起部63と同時に形成する下地透明樹脂膜67が形成されている。）

すなわち、対向基板41の裏面に押圧がかかっていない状態では、第1セ

ンサ部 6 1 と第 2 センサ部 6 2 とは、 $0.5\ \mu\text{m}$ 離間している。これが、対向基板 4 1 の裏面に押圧がかかることによって、対向基板 4 1 が撓んで、第 1 センサ部 6 1 と第 2 センサ部 6 2 とが接触する。

[0071] (スペーサ)

対向基板 4 1 とアレイ基板 2 とは、配向膜同士を対向させるようにして組み合わされ、アレイ基板 2 と対向基板 4 1 との間に所定の間隔であるセル厚 A を保持するために、スペーサ 2 7 が配設されている。スペーサ 2 7 は、画素部の透明樹脂層 5 と第 1 突起部 6 3 と同時に形成する下地透明樹脂膜 6 7 の上に形成されている。

[0072] スペーサ 2 7 は、細長円柱状であり、画面部 4 にわたって複数個設けられている。

[0073] 具体的には、これらスペーサ 2 7 は、開口率の低下を防止するために、対向基板 4 1 における赤色フィルタ部 R と緑色フィルタ部 G と青色フィルタ部 B との境界部分に形成されているブラックマトリクス部 BM に対向するように配設されている。アレイ基板 2 でいえば、画素電極 6 および薄膜トランジスタ 8 からずれた位置に、スペーサ 2 7 は設けられている。

[0074] これらスペーサ 2 7 の高さは、いずれもセル厚 A と等しく、一例としては、高さ (セル厚 A) $3.2\ \mu\text{m}$ である。また、これらスペーサ 2 7 の平面視の直径は、いずれも同一径は、一例としては、直径 $8\ \mu\text{m}$ とすることができる。

[0075] セル厚 A と等しい高さを有するスペーサ 2 7 が、アレイ基板 2 と対向基板 4 1 との間に複数個設けられていることから、アレイ基板 2 と対向基板 4 1 との間隔を所定の厚さ (セル厚 A) で保持することができる。

[0076] スペーサ 2 7 は、感光性アクリル樹脂から構成することができるが、これに限定されるものではない。

[0077] 本発明は、これらスペーサ 2 7 の配設構成に特徴がある。以下、本実施形態の液晶パネルの平面図である図 3 を用いて説明する。

[0078] 本実施形態では、図 3 に示すように、液晶封止領域 D の全体 (100%)

のうち、シール材53に隣接する10～20%の領域N（以下、シール材隣接領域Nと記載する）内のスペーサの占有率を、当該シール材隣接領域に囲まれた領域C（以下、中央領域Cと記載する）内のスペーサの占有率よりも小さく構成している。特に、本実施形態では、シール材隣接領域Nと中央領域Cとにおける同一面積あたりの、上記シール材隣接領域Nのスペーサ27の配設密度を、上記中央領域Cのスペーサ27の配設密度の3分の1～2分の1となるようにしている。図4は、このように同一面積あたりの配設密度に差をつけた状態を示した平面図である。

[0079] 換言すれば、中央領域C内に配設されたスペーサ27群のうちの最も近い位置関係にある2つのスペーサ27間の距離よりも、シール材隣接領域Nに配設されたスペーサ27群のうちの最も近い位置関係にある2つのスペーサ27間の距離が小さい。

[0080] このように構成することによって、シール材隣接領域Nのほうが、中央領域Cよりも、タッチパネル機能を実現するために一方の基板表面を押圧した際に基板が撓み易い。そこで、このような撓み易い領域をシール材近傍に設けることによって、当該シール材隣接領域Nの撓み易さはシール材53によって低減され、結果的に、シール材隣接領域Nとその中央領域Cとにおける撓み易さを均一化することができる。

[0081] ここで、例えば、上記シール材隣接領域Nのスペーサ27の配設密度を、上記中央領域Cのスペーサ27の配設密度の3分の1よりも小さく、例えば4分の1とした場合は、シール材隣接領域Nが中央領域Cに比べて、過剰に撓み易くなり、バラツキの問題は解消しない。また、上記シール材隣接領域Nのスペーサ27の配設密度を、上記中央領域Cのスペーサ27の配設密度の2分の1よりも小さく、例えば4分の3とした場合は、シール材隣接領域Nの対向基板の撓み易さと、中央領域Cの対向基板の撓み易さとの間に差が生じ難く、シール材53の際においてセンシングする押圧荷重が大きいままとなり、バラツキの問題は解消しない。よって、本実施形態では、シール材隣接領域Nと中央領域Cとにおける同一面積あたりの、上記シール材隣接領

域Nのスペーサ27の配設密度を、上記中央領域Cのスペーサ27の配設密度の3分の1～2分の1とすることが好ましい。

[0082] なかでも特に、シール材隣接領域Nと中央領域Cとにおける同一面積あたりの、上記シール材隣接領域Nのスペーサ27の配設密度を、上記中央領域Cのスペーサ27の配設密度の2分の1とすることが好ましい。

[0083] 本実施形態の液晶パネルの効果についての一実施例を、後述する実施例1において例示する。

[0084] (液晶パネルの周辺の構成)

上述した液晶パネル1には、アレイ基板2の偏光板35側(図1)にバックライトユニット(図示せず)を配設することができる。

[0085] バックライトユニットは、例えば、光拡散板と、導光体と、反射板と、バックライト蛍光管とを、バックライトケースに収納して構成されているものを採用することができる。この構成の場合、導光体の側面にバックライト蛍光管を配置し、バックライト蛍光管から出射した光が、導光体、反射板、光拡散板の順に入射して、表示面で一様なバックライトになって液晶パネル1に向けて、より具体的にはアレイ基板2の片面に配設された偏光板35に向けて出射する。

[0086] (ディスプレイ機器の構成)

上述した構成の液晶表示装置を具備するディスプレイ機器の一実施形態を、図5に示す。図5は、ディスプレイ機器としての携帯電話端末の外観を示した図である。本実施形態の携帯電話機70は、いわゆるクラムシェル型であり、同図に開いた状態で示されている。図5は、携帯電話機70を閉じたときに内側となる部分であり、携帯電話機70を開いたときに利用者が主に利用する側である。そこで、本実施形態では図5に示している側を前面側とする。

[0087] 図5に示すように、携帯電話機70は、本体72と、蓋体73とからなり、本体72と蓋体73とはヒンジ状に連結している。蓋体73には、前面側に液晶パネル1を有した液晶表示装置が設けられている。

[0088] 本体 7 2 には、前面側にメイン操作ボタン群 7 6 が設けられている。メイン操作ボタン群 7 6 は、携帯電話機 7 0 における各種設定や機能切替を行うための機能ボタン群 7 7 と、数字や文字などの記号を入力するための入力ボタン群 7 8 とから構成されている。具体的には、機能ボタン群 7 7 は、携帯電話の電源の ON / OFF を切替える電源ボタン、撮影モードを起動させるカメラボタン、メールモードを起動させるメールボタン、選択対象を上下左右方向に移動させるための十字ボタン、該十字ボタンの中央に配置されており種々の選択を決定する決定ボタンなどを含んでいる。また、入力ボタン群 7 8 は、テンキーである。

[0089] また、本実施形態の携帯電話機 7 0 は、表示部に上述したタッチセンサ機能を有した液晶パネル 1 を搭載している。したがって、例えば、上述したメイン操作ボタン群 7 6 の一部を、ボタン操作ではなく、表示部内のタッチセンサによって操作することができる。

[0090] (本実施形態の作用効果)

以上のように、本実施形態の液晶表示装置は、液晶パネルに配設されたスペーサについて、液晶パネルにおけるシール材によって囲まれた領域全体のうちの、シール材に隣接する 1 0 ~ 2 0 % の領域に対する、当該領域（シール材隣接領域）に配設されている柱状スペーサの占有率は、当該全体のうちの当該シール材隣接領域を除いた残りの領域（当該全体のうちの 8 0 ~ 9 0 % に相当する）に対する、当該残りの領域に配設されている柱状スペーサの占有率よりも小さく構成している。具体的には、上述のように、シール材隣接領域 N と中央領域 C とにおける同一面積あたりの、上記シール材隣接領域 N のスペーサ 2 7 の配設密度を、上記中央領域 C のスペーサ 2 7 の配設密度の 3 分の 1 ~ 2 分の 1 としている。

[0091] そのため、仮に基板とスペーサとの関係だけを考えれば、上記シール材隣接領域 N のほうが、上記中央領域 C よりも、基板表面を押圧した際に当該基板が撓み易い。そこで、このような撓み易い領域をシール材 5 3（図 1）の近傍に設けることによって、当該シール材隣接領域の撓み易さはシール材に

よって低減され、結果的に、上記シール材隣接領域Nと中央領域Cとにおける撓み易さを均一化することができる。

[0092] これにより、表示面内のセンシングまでの押圧荷重のバラツキを抑えた液晶表示装置を提供することができる。

[0093] 〔実施形態2〕

本発明に係る他の実施形態について、図6に基づいて説明すれば以下の通りである。尚、本実施形態では、上記実施形態1との相違点について説明するため、説明の便宜上、実施形態1で説明した部材と同一の機能を有する部材には同一の部材番号を付し、その説明を省略する。

[0094] 上述した実施形態1では、図4に示したように、シール材隣接領域Nと中央領域Cとにおける同一面積あたりの、上記シール材隣接領域Nのスペーサ27の配設密度を、上記中央領域Cのスペーサ27の配設密度の3分の1～2分の1となるようにしている。この形態では、スペーサ27は何れも同一直径を有している。これに対して、本実施形態の場合は、上記シール材隣接領域Nのスペーサ27の直径を、上記中央領域Cのスペーサ27の直径よりも小さく構成することによって、シール材53に隣接するシール材隣接領域N内のスペーサの占有率を、当該シール材隣接領域Nに囲まれた中央領域C内のスペーサの占有率よりも小さく構成している。

[0095] 具体的には、図6に示すように、本実施形態の液晶パネルは、シール材隣接領域Nおよび中央領域Cにわたって隣り合うスペーサの中心軸同士の間隔が等間隔になるように複数のスペーサが配設されていると共に、シール材隣接領域N内のスペーサ27bの直径bを、中央領域C内のスペーサ27aの直径aの3分の1～2分の1としている。

[0096] このように構成することによって、シール材隣接領域Nのほうが、中央領域Cよりも、タッチパネル機能を実現するために一方の基板表面を押圧した際に基板が撓み易い。そこで、このような撓み易い領域をシール材近傍に設けることによって、当該シール材隣接領域Nの撓み易さはシール材53によって低減され、結果的に、シール材隣接領域Nとその中央領域Cとにおける

撓み易さを均一化することができる。

[0097] ここで、例えば、シール材隣接領域N内のスペーサ27bの直径bを、中央領域C内のスペーサ27aの直径aの3分の1よりも小さく、例えば4分の1とした場合は、シール材隣接領域Nが中央領域Cに比べて、過剰に撓み易くなり、バラツキの問題は解消しない。また、シール材隣接領域N内のスペーサ27bの直径bを、中央領域C内のスペーサ27aの直径aの2分の1よりも小さく、例えば4分の3とした場合は、シール材隣接領域Nの対向基板の撓み易さと、中央領域Cの対向基板の撓み易さとの間に差が生じ難く、シール材53の際においてセンシングする押圧荷重が大きいままとなり、バラツキの問題は解消しない。よって、本実施形態では、シール材隣接領域N内のスペーサ27bの直径bを、中央領域C内のスペーサ27aの直径aの3分の1～2分の1とすることが好ましい。

[0098] なかでも特に、シール材隣接領域N内のスペーサ27bの直径bを、中央領域C内のスペーサ27aの直径aの2分の1とすることが好ましい。

[0099] 本実施形態の液晶パネルの効果についての一実施例を、後述する実施例2において例示する。

[0100] (本実施形態の作用効果)

以上のように、本実施形態の液晶表示装置は、液晶パネルに配設されたスペーサについて、液晶パネルにおけるシール材によって囲まれた領域全体のうちの、シール材に隣接する10～20%の領域に対する、当該領域（シール材隣接領域）に配設されている柱状スペーサの占有率は、当該全体のうちの当該シール材隣接領域を除いた残りの領域（当該全体のうちの80～90%に相当する）に対する、当該残りの領域に配設されている柱状スペーサの占有率よりも小さく構成している。具体的には、上述のように、シール材隣接領域Nおよび中央領域Cにわたって隣り合うスペーサの中心軸同士の間隔が等間隔になるように複数のスペーサが配設されていると共に、シール材隣接領域N内のスペーサ27bの直径bを、中央領域C内のスペーサ27aの直径aの3分の1～2分の1としている。

[0101] そのため、仮に基板とスペーサとの関係だけを考えれば、上記シール材隣接領域Nのほうが、上記中央領域Cよりも、基板表面を押圧した際に当該基板が撓み易い。そこで、このような撓み易い領域をシール材53（図1）の近傍に設けることによって、当該シール材隣接領域の撓み易さはシール材によって低減され、結果的に、上記シール材隣接領域Nと中央領域Cとにおける撓み易さを均一化することができる。

[0102] これにより、表示面内のセンシングまでの押圧荷重のバラツキを抑えた液晶表示装置を提供することができる。

実施例

[0103] 以下、上述した実施形態1の一実施例を実施例1に説明し、上述した実施形態2の一実施例を実施例2に説明する。

[0104] 〔実施例1〕

図1に示した構成の液晶パネル1に基づいて、第1ガラス基板3および第2基板42に厚さ0.2mmのガラス板を用いた。セル厚Aを3.2 μ mとして、スペーサ27に感光性アクリル樹脂を用いた。

[0105] 第1センサ部61の第1突起部63には画素部と同じ透明樹脂層5と同一の透明樹脂を用いた。第1電極部65には、画素電極6と同じITOを用いた。第1センサ部61は、高さ2.5 μ mで、平面視の直径8 μ mの大きさとした。

[0106] 第2センサ部62の第2突起部64には、ネガタイプのフォトリソ（アクリル樹脂）を用いた。第2電極部66には、対向電極47と同じITOを用いた。第2センサ部62は、高さ2.7 μ mで、平面視の直径8 μ mの大きさとした。

[0107] すなわち、対向基板41の裏面に押圧がかかっていない状態では、第1センサ部61の第1電極部65と、第2センサ部62の第2電極部66とは、0.5 μ m離間している構造とした。

[0108] 画像表示領域（液晶封止領域）Dの画素数は、800個×600個とした。シール材53には、熱硬化タイプのエポキシ樹脂を用いた。

- [0109] シール材53によって囲まれて規定される画像表示領域Dの大きさは、縦60000 μ m、横40000 μ mとした。すなわち、液晶封止領域Dの全体面積は、24cm²（縦6cm×横4cm）であった。
- [0110] 本発明は、液晶封止領域Dの全体（100%）のうち、シール材53に隣接する10～20%の領域N（以下、シール材隣接領域Nと記載する）内のスペーサの占有率を、当該シール材隣接領域に囲まれた領域C（以下、中央領域Cと記載する）内のスペーサの占有率よりも小さく構成している。すなわち、本実施例において、シール材隣接領域Nは、シール材53から液晶封止領域Dの中央に向けて4mmの幅を有した囲み領域である。
- [0111] そこで、この4mm幅の囲み領域から構成されるシール材隣接領域Nと、当該シール材隣接領域Nに囲まれた中央領域Cとにおける同一面積あたりの、シール材隣接領域Nのスペーサ27の配設密度を、中央領域Cのスペーサ27の配設密度の2分の1とした。具体的には、シール材隣接領域Nのスペーサ27の配設密度を5個/mm²に設定し、中央領域Cのスペーサ27の配設密度を10個/mm²に設定した。
- [0112] スペーサ27の配置場所についてはそれぞれの領域において、上記密度において面内で略均等になる様に配置した。
- [0113] スペーサ27の形成方法は、上述した方法で形成する。
- [0114] このような液晶パネルを用いて、センシング反応荷重（N）を測定した。また、上記したようにシール材隣接領域Nを4mmの幅を有した囲み領域とした液晶パネルに加えて、次の3種類の比較例；
- 比較例1（シール材隣接領域Nが、シール材53に隣接する10～20%の領域を下回る）・・・実施例1との違いは、シール材隣接領域Nを「2mm」の幅を有した囲み領域とした液晶パネル
 - 比較例2（シール材隣接領域Nが、シール材53に隣接する10～20%の領域を上回る）・・・実施例1との違いは、シール材隣接領域Nを「6mm」の幅を有した囲み領域とした液晶パネル
 - 比較例3（シール材隣接領域Nを設けない）・・・実施例1との違いは、

「液晶封止領域Dの全体（100%）を中央領域Cと同じスペーサ配設密度とした」液晶パネルを用いた。

[0115] また測定は、シール材で囲まれた略矩形を有する液晶封止領域Dの角部からの距離と、液晶封止領域Dの各辺からの距離との双方で実施した。

[0116] 測定結果を、図7に示す。図7の（a）は液晶封止領域Dの角部からの距離に沿ってセンシング反応荷重を測定した結果を示すグラフであり、図7の（b）は、液晶封止領域Dの各辺からの距離に沿ってセンシング反応荷重を測定した結果を示すグラフである。測定の結果、図7の（a）および（b）に示すように、実施例1の液晶パネルでは、各比較例に比べて、シール材からの距離に関係なくほぼ一定の荷重でセンシング反応をすることが示された。すなわち、実施例1によれば、押圧荷重のバラツキを抑えて、使用に違和感のない液晶パネルを実現することができた。

[0117] [実施例2]

実施例2は、実施形態2に対応しており、上記実施例1との違いは、シール材隣接領域Nおよび中央領域Cにわたって隣り合うスペーサの中心軸同士の間の距離が等間隔になるように複数のスペーサが配設されていると共に、シール材隣接領域N内のスペーサ27bの直径bを、中央領域C内のスペーサ27aの直径aの2分の1としている点のみである。

[0118] 具体的には、本実施例では、図4に示す中央領域C内のスペーサ27aの直径aを $8\mu\text{m}$ として、シール材隣接領域N内のスペーサ27bの直径bを $4\mu\text{m}$ とした。

[0119] このような液晶パネルを用いて、センシング反応荷重（N）を測定した。また、上記したようにシール材隣接領域Nを4mmの幅を有した囲み領域とした液晶パネルに加えて、次の3種類の比較例；

●比較例4（シール材隣接領域Nが、シール材53に隣接する10～20%の領域を下回る）・・・実施例1との違いは、スペーサ27bの直径bを中央領域C内のスペーサ27aの直径aの2分の1としたシール材隣接領域N

を、シール材 53 から「2 mm」の幅を有した囲み領域とした液晶パネル

●比較例 5（シール材隣接領域 N が、シール材 53 に隣接する 10～20% の領域を上回る）・・・実施例 1 との違いは、スペーサ 27 b の直径 b を中央領域 C 内のスペーサ 27 a の直径 a の 2 分の 1 としたシール材隣接領域 N を、シール材 53 から「6 mm」の幅を有した囲み領域とした液晶パネル

●比較例 6（シール材隣接領域 N を設けない）・・・実施例 1 との違いは、「液晶封止領域 D の全体（100%）を中央領域 C と同じスペーサの直径とした」液晶パネル（比較例 3 と同一の液晶パネル）

を用いた。

[0120] また測定は、シール材で囲まれた略矩形を有する液晶封止領域 D の角部からの距離と、液晶封止領域 D の各辺からの距離との双方で実施した。

[0121] 測定結果を、図 8 に示す。図 8 の（a）は液晶封止領域 D の角部からの距離に沿ってセンシング反応荷重を測定した結果を示すグラフであり、図 8 の（b）は、液晶封止領域 D の各辺からの距離に沿ってセンシング反応荷重を測定した結果を示すグラフである。測定の結果、図 7 の（a）および（b）に示すように、実施例 2 の液晶パネルでは、各比較例に比べて、シール材からの距離に関係なくほぼ一定の荷重でセンシング反応をすることが示された。すなわち、実施例 1 によれば、押圧荷重のバラツキを抑えて、使用に違和感のない液晶パネルを実現することができた。

[0122] なお、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではない。当業者は、請求項に示した範囲内において、本発明をいろいろと変更できる。すなわち、請求項に示した範囲内において、適宜変更された技術的手段を組み合わせれば、新たな実施形態が得られる。すなわち、発明の詳細な説明の項においてなされた具体的な実施形態は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する請求の範囲内で、いろいろと変更して実施することができるものである。

[0123] （本発明の総括）

以上のように、本発明に係る液晶表示装置は、

対向する第1基板および第2基板と、第1基板と第2基板の間に挟持された液晶層と、第1基板の上記液晶層に隣接する側および上記第2基板の上記液晶層に隣接する側の少なくとも一方に設けられた画像表示のための表示電極と、上記第1基板の上記液晶層に隣接する側および上記第2基板の上記液晶層に隣接する側の少なくとも一方に設けられたタッチ箇所検出のためのタッチ電極と、上記第1基板と上記第2基板を保持するための柱状スペーサと、第1基板と第2基板との端部において上記液晶層を囲むように設けられて液晶層をシールして画像表示領域を規定するシール材とを備えている、タッチセンサ機能を具備した液晶表示装置であって、

柱状スペーサは、第1基板および第2基板の表面にわたって複数設けられており、

上記複数の柱状スペーサを、第1基板もしくは第2基板の表面から平面視したときに、上記シール材によって囲まれた上記画像表示領域の全体のうち、シール材に隣接する10～20%の領域に相当するシール材隣接領域内の柱状スペーサの占有率は、当該シール材隣接領域に囲まれた領域である中央領域内の柱状スペーサの占有率よりも小さい、ことを特徴としている。

[0124] 上記の構成によれば、上記シール材によって囲まれた領域全体のうちの、シール材に隣接する10～20%の領域に対する、当該領域（シール材隣接領域）に配設されている柱状スペーサの占有率は、当該全体のうちの当該シール材隣接領域を除いた残りの領域（当該全体のうちの80～90%に相当する）に対する、当該残りの領域に配設されている柱状スペーサの占有率よりも小さく構成している。そのため、仮に第1基板および第2基板と柱状スペーサとだけの関係を考えれば、上記10～20%の領域のほうが、上記残り（80～90%）の領域よりも、タッチパネル機能を実現するために一方の基板表面を押圧した際に基板が撓み易い。そこで、このような領域を上記シール材近傍に設けることによって、当該シール材隣接領域の撓み易さはシール材によって低減され、結果的に、上記シール材隣接領域とその残りの領

域とにおける撓み易さを均一化することができる。

[0125] これにより、表示面内のセンシングまでの押圧荷重のバラツキを抑えた液晶表示装置を提供することができる。

[0126] また、本発明に係る液晶表示装置の一形態は、上記の構成に加えて、
上記複数の柱状スペーサは、同一の直径を有しており、
同一面積あたりの、上記シール材隣接領域内の柱状スペーサの配設密度が、
上記中央領域内の柱状スペーサの配設密度よりも少ない、ことが好ましい。
。

[0127] 上記の構成によれば、シール材近傍に構成される上記シール材隣接領域における柱状スペーサの配設密度が、残りの領域に配設された柱状スペーサの配設密度よりも少ないので、仮に第1基板および第2基板と柱状スペーサとだけの関係を考えれば、上記シール材隣接領域のほうが、その残りの領域よりも、タッチパネル機能を実現するために一方の基板表面を押圧した際に基板が撓み易い。そこで、このような領域を上記シール材近傍に設けることによって、当該シール材隣接領域の撓み易さはシール材によって低減され、結果的に、上記シール材隣接領域と、その残りの領域である中央領域とにおける撓み易さを均一化することができる。

[0128] これにより、表示面内のセンシングまでの押圧荷重のバラツキを抑えた液晶表示装置を提供することができる。

[0129] また、本発明に係る液晶表示装置の一形態は、上記の構成に加えて、
同一面積あたりの、上記シール材隣接領域内の柱状スペーサの配設密度が、
上記中央領域内の柱状スペーサの配設密度の3分の1～2分の1である、
ことが好ましい。

[0130] 上記の構成によれば、上記シール材隣接領域と、その残りの領域である上記中央領域とにおける撓み易さを均一化して、表示面内のセンシングまでの押圧荷重のバラツキを抑えた液晶表示装置を提供することができる。

[0131] また、本発明に係る液晶表示装置の一形態は、上記の構成に加えて、
上記シール材隣接領域内の柱状スペーサの直径が、上記中央領域内の柱状

スペーサの直径よりも小さい、ことが好ましい。

[0132] 上記の構成によれば、シール材近傍に構成される上記シール材隣接領域における柱状スペーサの直径が、上記中央領域に配設された柱状スペーサの直径よりも小さいので、仮に第1基板および第2基板と柱状スペーサとだけの関係を考えれば、上記シール材隣接領域のほうが、上記中央領域よりも、タッチパネル機能を実現するために一方の基板表面を押圧した際に基板が撓み易い。そこで、このような領域を上記シール材近傍に設けることによって、当該シール材隣接領域の撓み易さはシール材によって低減され、結果的に、上記シール材隣接領域と、上記中央領域とにおける撓み易さを均一化することができる。

[0133] これにより、表示面内のセンシングまでの押圧荷重のバラツキを抑えた液晶表示装置を提供することができる。

[0134] また、本発明に係る液晶表示装置の一形態は、上記の構成に加えて、
上記シール材隣接領域内の柱状スペーサの直径が、上記中央領域内の柱状スペーサの直径の3分の1～2分の1である、ことが好ましい。

[0135] 上記の構成によれば、上記シール材隣接領域と、上記中央領域とにおける撓み易さを均一化して、表示面内のセンシングまでの押圧荷重のバラツキを抑えた液晶表示装置を提供することができる。

[0136] また本発明には、上述した構成を具備する液晶表示装置を備えているディスプレイ機器も含まれる。

産業上の利用可能性

[0137] 本発明は、表示機能を有する液晶パネルにタッチパネル機能を兼ね備えた表示装置として、液晶表示装置を具備するあらゆる機器に搭載することができる。

符号の説明

- [0138] 1 液晶パネル
2 アレイ基板
3 第1ガラス基板

- 4 画面部
- 5 画素 (画素部透明樹脂層)
- 6 画素電極
- 7 補助容量
- 8 薄膜トランジスタ
 - 1 1 走査線
 - 1 2 信号線
 - 1 4 走査線駆動回路
 - 1 5 信号線駆動回路
 - 2 1 ソース電極
 - 2 2 ドレイン電極
 - 2 3 活性層
 - 2 4 ゲート電極
 - 2 5 層間絶縁膜
 - 2 6 コンタクトホール
 - 2 7、2 7 a、2 7 b スペーサ部
- 3 4 配向膜
- 3 5 偏光板
- 4 1 対向基板
- 4 2 第2基板
- 4 3 カラーフィルタ層
- 4 7 対向電極
- 4 8 配向膜
- 5 0 額縁部
- 5 2 液晶層
- 5 3 シール材
- 5 4 偏光板
- 6 1 第1センサ部

- 6 2 第2センサ部
- 6 3 第1突起部
- 6 4 第2突起部
- 6 5 第1電極部
- 6 6 第2電極部
- 6 7 下地透明樹脂膜
- 7 0 携帯電話機
- 7 2 本体
- 7 3 蓋体
- 7 6 メイン操作ボタン群
- 7 7 機能ボタン群
- 7 8 入力ボタン群
- B 青色フィルタ部
- BM ブラックマトリクス部
- C 中央領域
- D 液晶封止領域（画像表示領域）
- G 緑色フィルタ部
- N シール材隣接領域
- R 赤色フィルタ部

請求の範囲

[請求項1] 対向する第1基板および第2基板と、第1基板と第2基板の間に挟持された液晶層と、第1基板の上記液晶層に隣接する側および上記第2基板の上記液晶層に隣接する側の少なくとも一方に設けられた画像表示のための表示電極と、上記第1基板の上記液晶層に隣接する側および上記第2基板の上記液晶層に隣接する側の少なくとも一方に設けられたタッチ箇所検出のためのタッチ電極と、上記第1基板と上記第2基板を保持するための柱状スペーサと、第1基板と第2基板との端部において上記液晶層を囲むように設けられて液晶層をシールして画像表示領域を規定するシール材とを備えている、タッチセンサ機能を具備した液晶表示装置であって、

柱状スペーサは、第1基板および第2基板の表面にわたって複数設けられており、

上記複数の柱状スペーサを、第1基板もしくは第2基板の表面から平面視したときに、上記シール材によって囲まれた上記画像表示領域の全体のうち、シール材に隣接する10～20%の領域に相当するシール材隣接領域内の柱状スペーサの占有率は、当該シール材隣接領域に囲まれた領域である中央領域内の柱状スペーサの占有率よりも小さい、ことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項2] 上記複数の柱状スペーサは、同一の直径を有しており、

同一面積あたりの、上記シール材隣接領域内の柱状スペーサの配設密度が、上記中央領域内の柱状スペーサの配設密度よりも少ない、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] 同一面積あたりの、上記シール材隣接領域内の柱状スペーサの配設密度が、上記中央領域内の柱状スペーサの配設密度の3分の1～2分の1である、ことを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

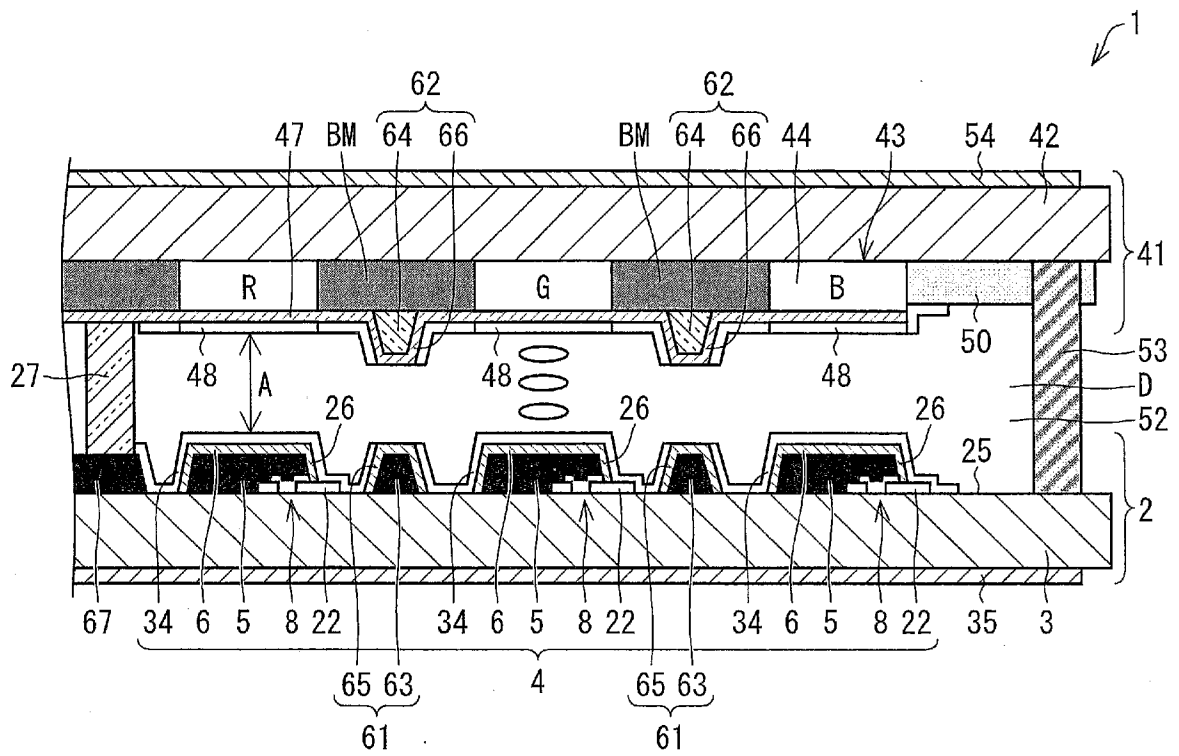
[請求項4] 上記シール材隣接領域内の柱状スペーサの直径が、上記中央領域内の柱状スペーサの直径よりも小さい、ことを特徴とする請求項1に記

載の液晶表示装置。

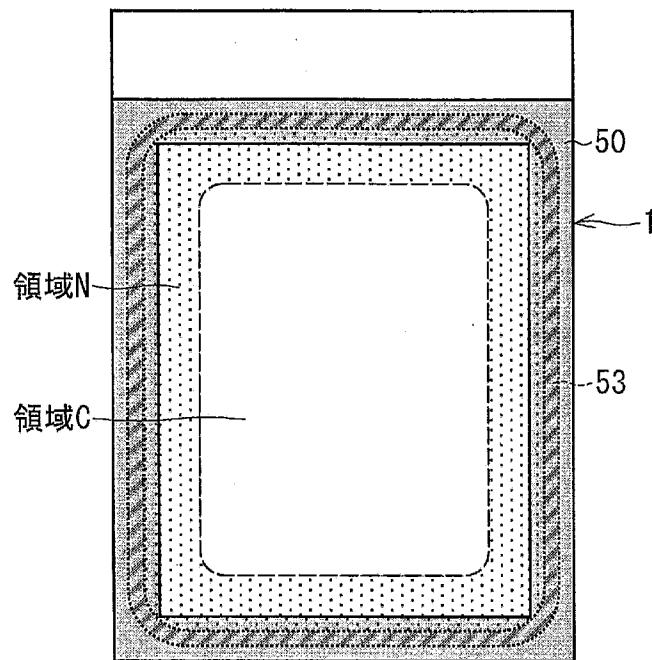
[請求項5] 上記シール材隣接領域内の柱状スペーサの直径が、上記中央領域内の柱状スペーサの直径の3分の1～2分の1である、ことを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置。

[請求項6] 請求項1から5までの何れか1項に記載の液晶表示装置を備えていることを特徴とするディスプレイ機器。

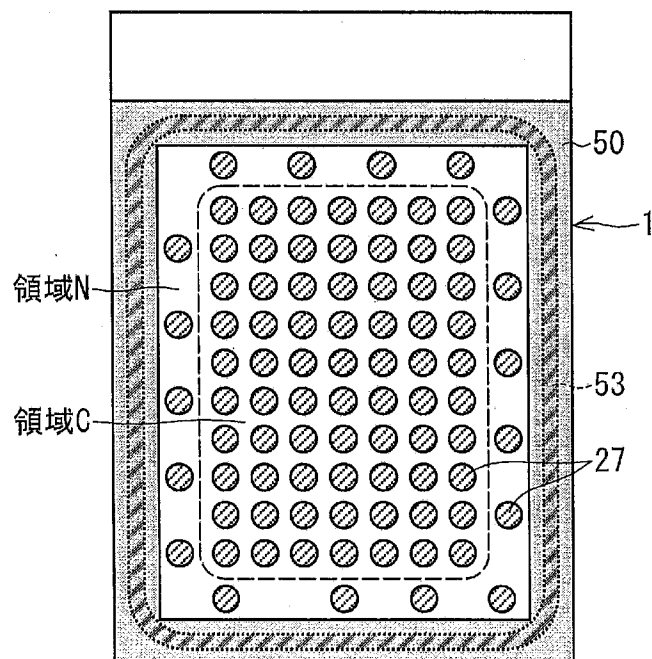
[図1]



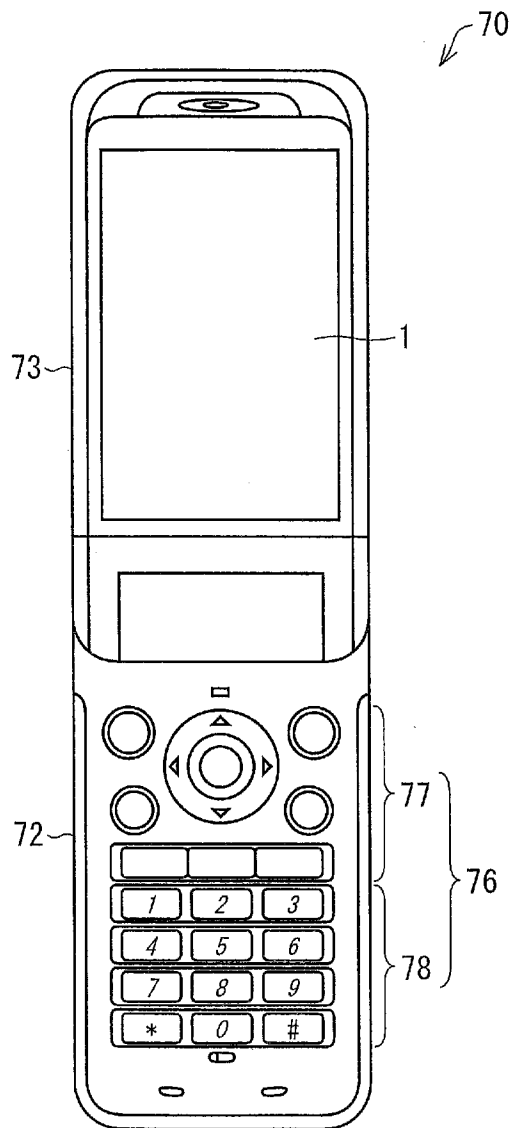
[図3]



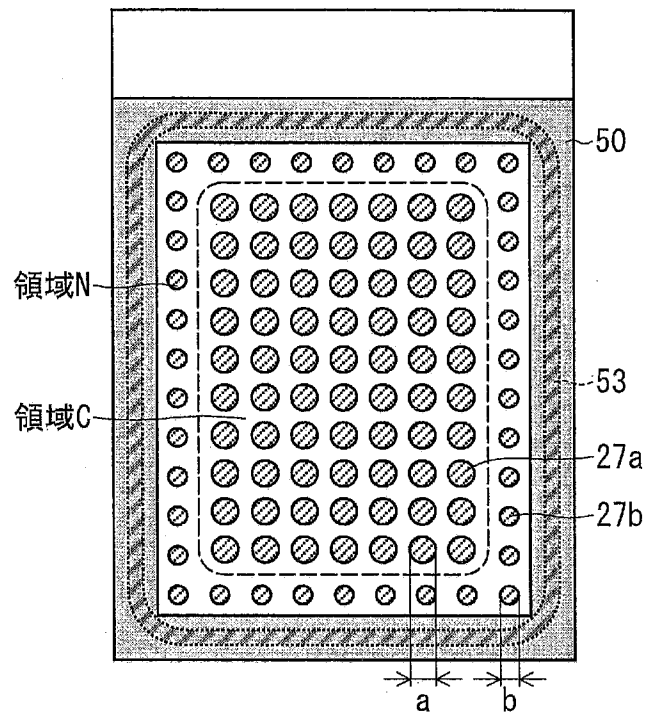
[図4]



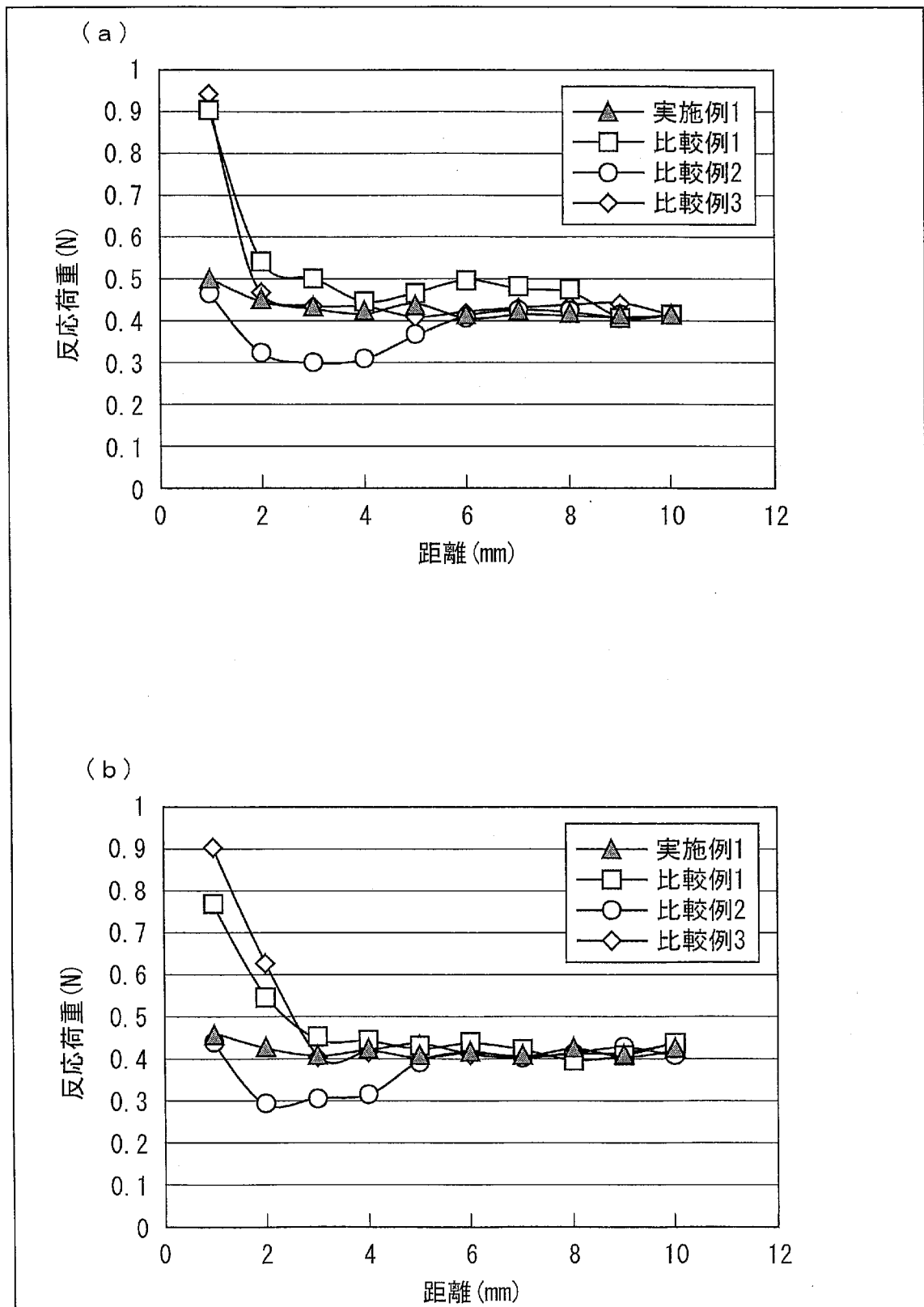
[図5]



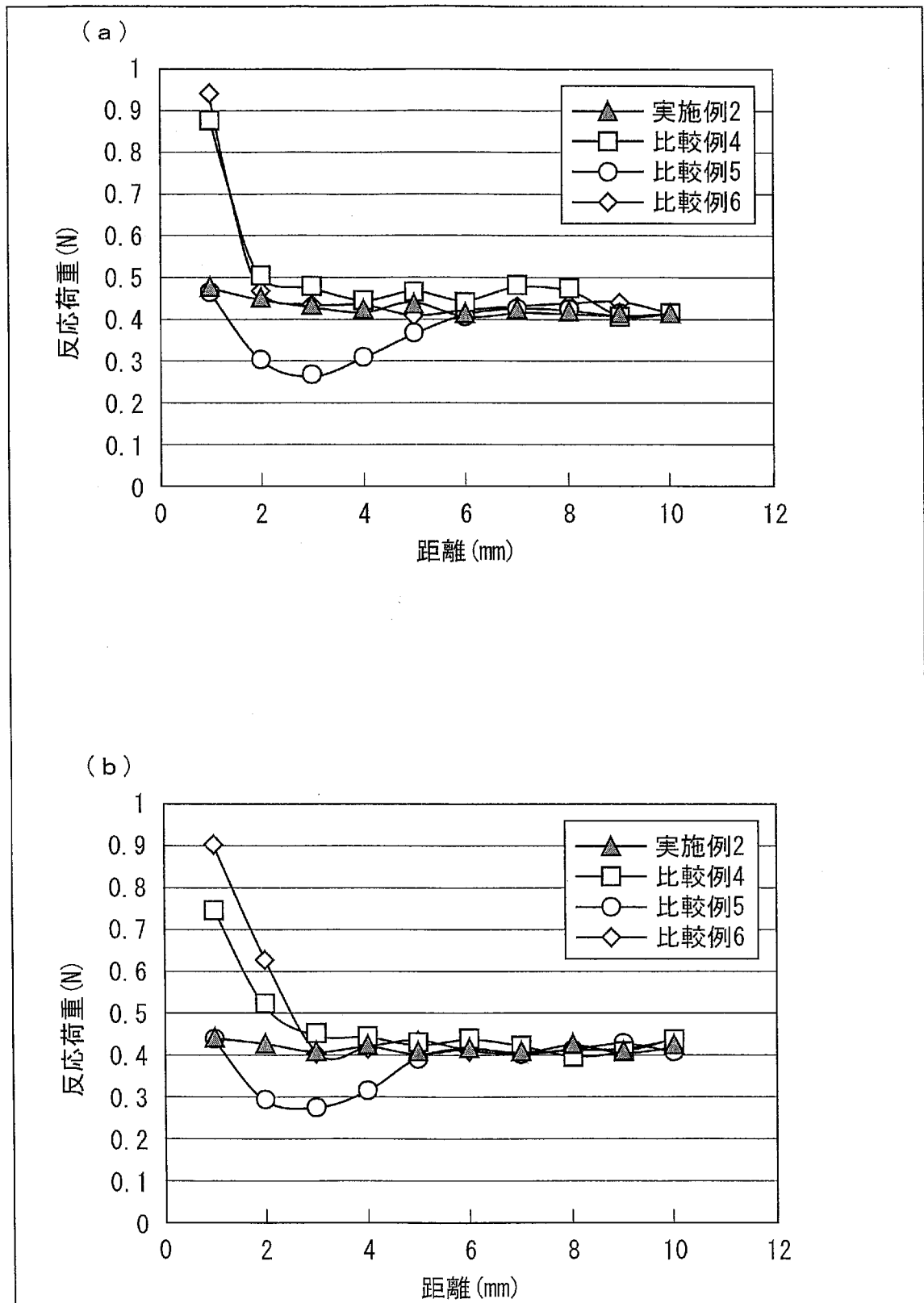
[図6]



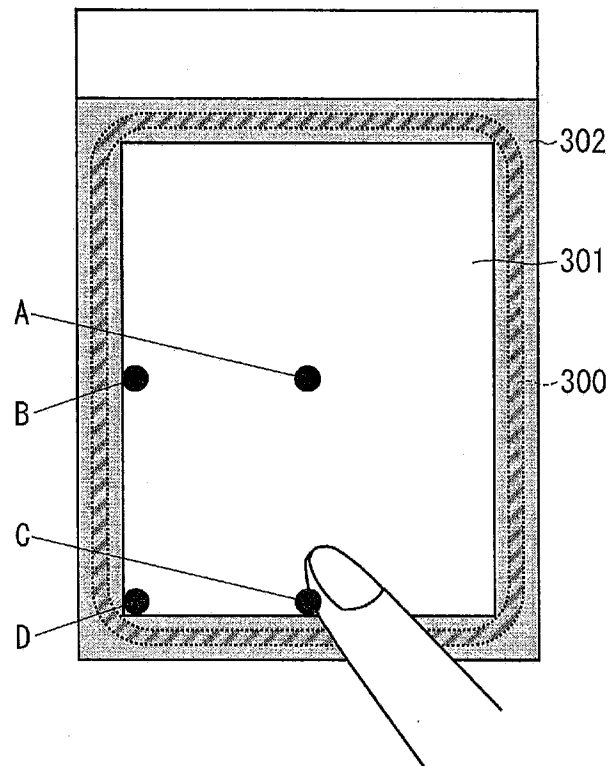
[図7]



[図8]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/075745

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1339(2006.01) i, G02F1/1333(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)

G02F1/1339, G02F1/1333

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.
A	JP 2010-139555 A (Sony Corp.), 24 June 2010 (24.06.2010), entire text; all drawings & US 2010/0141880 A1 & CN 101750780 A	1-6
A	JP 2008-58862 A (Epson Imaging Devices Corp.), 13 March 2008 (13.03.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2010-139573 A (Sharp Corp.), 24 June 2010 (24.06.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☐ 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
22 December, 2011 (22.12.11)

Date of mailing of the international search report
10 January, 2012 (10.01.12)

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. G02F1/1339(2006.01)i, G02F1/1333(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. G02F1/1339, G02F1/1333

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
A	J P 2 0 1 0 - 1 3 9 5 5 5 A（ソニー株式会社） 2 0 1 0 . 0 6 . 2 4, 全文, 全図 & US 2010/0141880 A1 & CN 101750780 A	1 - 6
A	J P 2 0 0 8 - 5 8 8 6 2 A（エプソンイメージングデバイス株式会社） 2 0 0 8 . 0 3 . 1 3, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1 - 6

☒ 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

2 2 . 1 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 1 . 2 0 1 2

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）

藤田 都志行

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

2 L

3 0 1 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 2010-139573 A (シャープ株式会社) 2010.06.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6