(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 12 月 20 日(20.12.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/172768 A1

(51) 国際特許分類:
G09F 9/00 (2006.01) *G02F 1/1368* (2006.01)
G02F 1/1345 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/003773

(22) 国際出願日: 2012 年 6 月 8 日(08.06.2012)

(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 2011-133833 2011 年 6 月 16 日(16.06.2011) 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２２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): 松本 晋 (MATSUMOTO, Shin).

(74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町２丁目５番７号 大阪丸紅ビル５階 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, 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).

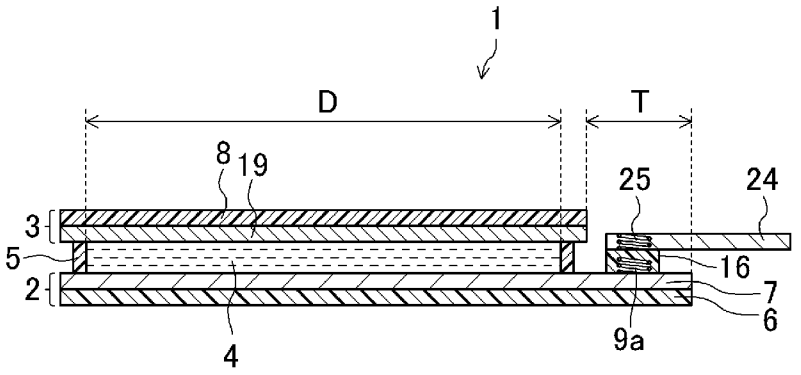
添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2012/172768 A1

(54) **Title**: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 表示装置

[図2]



(57) **Abstract**: A liquid crystal display device (1) is provided with: a TFT substrate (2) comprising a flexible plastic substrate (6), a display element layer (7) formed on the plastic substrate (6) and comprising semiconductor elements, and a first coil (9a) made of a wire formed on the display element layer (7); and a flexible printed substrate (24) arranged to be opposed to the first coil (9a), comprising a second coil (25) which performs inductive coupling to the first coil (9a), and provided around a display area (D) which displays images.

(57) 要約: 液晶表示装置（１）は、可撓性を有するプラスチック基板（６）、プラスチック基板（６）上に形成され、半導体素子を有する表示素子層（７）、及び表示素子層（７）に形成された配線からなる第１コイル（９ａ）を有するＴＦＴ基板（２）と、第１コイル（９ａ）に対向して配置され、第１コイル（９ａ）と誘導性結合を行う第２コイル（２５）を有し、画像表示を行う表示領域（Ｄ）の周辺に設けられたフレキシブルプリント基板（２４）とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、プラスチック基板を備えた液晶表示装置等の表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、ディスプレイ分野では、フレキシブル性、耐衝撃性や軽量性の点でガラス基板に比べて大きなメリットのあるプラスチック基板を用いた表示装置が非常に注目を浴びており、ガラス基板のディスプレイでは不可能であった新たな表示装置が創出される可能性を秘めている。

[0003] このような表示装置としては、例えば、互いに対向して配置された一対の表示装置用基板（即ち、ＴＦＴ（Thin Film Transistor）基板とＣＦ（Color Filter）基板）と、一対の基板の間に設けられた液晶層とを有する液晶表示装置が提案されている。

[0004] この液晶表示装置では、ＴＦＴ基板は、ポリイミド樹脂等により形成された可撓性を有するプラスチック基板と、プラスチック基板上に設けられ、半導体素子であるＴＦＴを有する表示素子層とを備えている。また、ＣＦ基板は、上述のプラスチック基板と、プラスチック基板上に設けられたＣＦ素子層とを備えている。

[0005] また、この液晶表示装置では、シール材の内側の部分に、複数の画素等で構成された画像表示を行う表示領域が規定され、この表示領域の周辺に端子領域（駆動回路領域）が規定されている。

[0006] この端子領域においては、端子が設けられるとともに、この端子に接続された集積回路基板（または、ドライバ基板）と、集積回路基板に接続された、外部からの信号を供給するための駆動回路基板（フレキシブルプリント基板）が設けられている。

[0007] ここで、一般に、端子領域に形成された端子と上述のフレキシブルプリン

ト基板等の回路基板に形成された端子とを導通させる方法として、接着性を有する導電性接着剤層を介して、薄膜トランジスタ基板と回路基板とを貼り合わせる構成が採用されている。

[0008] この導電性接着剤層としては、例えば、絶縁性の熱硬化性樹脂を主成分とし、当該樹脂中に、微細な粒子（例えば、球状の金属微粒子や金属でメッキされた球状の樹脂粒子からなる金属微粒子）からなる導電性粒子が分散された異方導電性接着剤層が使用されている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開２００９－２１７２８４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 上記特許文献１に記載の異方導電性接着剤層を介して、フレキシブルプリン基板に形成された端子とＴＦＴ基板に形成された端子とを接続する際には、異方導電性接着剤層を所定の硬化温度に加熱した状態で、フレキシブルプリント基板を介して、異方導電性接着剤層を加圧し、異方導電性接着剤層を加熱溶融させて、端子間を導電接続する構成となっている。

[0011] しかし、プラスチック基板を使用した表示装置においては、上述の加圧処理を行う際に、フレキシブルプリント基板に形成された端子が、可撓性を有するプラスチック基板に食い込んでしまう場合がある。そうすると、異方導電性接着剤層に対する圧着力が分散するため、導電性粒子の圧着が不十分になってしまうとともに、端子領域に形成された端子にクラックが生じてしまい、接続不良が生じる。その結果、ＴＦＴ基板と回路基板との間において、信号の伝達不良が生じるという問題があった。

[0012] 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、導電性接着剤層を使用することなく、表示装置用基板と回路基板との間において信号の伝達を行うことができる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

[0013] 上記目的を達成するために、本発明の表示装置は、可撓性を有するプラスチック基板、プラスチック基板上に形成され、半導体素子を有する表示素子層、及び表示素子層に形成された配線からなる第１コイルを有する表示装置用基板と、画像表示を行う表示領域の周辺に設けられ、第１コイルに対向して配置されて第１コイルと誘導性結合を行う第２コイルを有する回路基板とを備えることを特徴とする。

[0014] 同構成によれば、上記従来技術と異なり、異方導電性接着剤層を使用することなく、第１コイルと第２コイルとの誘導性結合により、プラスチック基板を備える表示装置用基板と回路基板との間における信号の伝達を行うことが可能になる。従って、異方導電性接着剤を使用することに起因する表示装置用基板と回路基板との間における信号の伝達不良を防止することが可能になるため、可撓性を有するプラスチック基板を備える表示装置用基板への回路基板の実装歩留まりを向上させることが可能になる。

[0015] また、上記従来技術と異なり、高価な異方導電性接着剤を使用する必要がなくなるため、コストダウンを図ることが可能になる。

[0016] 更に、第１及び第２コイル間において、誘導性結合により非接触で信号の伝達を行う構成であるため、例えば、表示装置用基板に対する衝撃が発生したり、表示装置用基板を屈曲させて使用する場合であっても、表示装置用基板と回路基板との間における信号の伝達を確保することが可能になる。

[0017] 本発明の表示装置においては、表示装置用基板と回路基板とが、接着剤層を介して、貼り合わされていてもよい。

[0018] 同構成によれば、簡単な構成で、回路基板を設けることができるとともに、第１コイルに対向して第２コイルを配置することが可能になる。

[0019] 本発明の表示装置においては、回路基板が、フレキシブルプリント基板であってもよい。

[0020] 同構成によれば、異方導電性接着剤層を使用することなく、第１コイルと第２コイルとの誘導性結合により、プラスチック基板を備える表示装置用基

板とフレキシブルプリント基板との間における信号の伝達を行うことが可能になる。

[0021] 本発明の表示装置においては、回路基板が、ゲートドライバ基板及びソースドライバ基板の少なくとも一方であってもよい。

[0022] 同構成によれば、異方導電性接着剤層を使用することなく、第１コイルと第２コイルとの誘導性結合により、プラスチック基板を備える表示装置用基板と、ゲートドライバ基板及びソースドライバ基板の少なくとも一方との間における信号の伝達を行うことが可能になる。

[0023] 本発明の表示装置においては、複数の表示装置用基板が積層された積層基板を備え、複数の表示装置用基板の各々は配線により形成された第３コイルを有し、第３コイルの各々が、誘導性結合を行うように対向して配置されていてもよい。

[0024] 同構成によれば、フレキシブルデバイスを集積化した場合であっても、異方導電性接着剤を使用することなく、第３コイルによる誘導性結合により、表示素子層に形成された半導体素子間において信号の伝達を行うことが可能になる。

[0025] 本発明の表示装置においては、複数の表示装置用基板が、他の接着剤層を介して積層されていてもよい。

[0026] 同構成によれば、複数の表示装置用基板を接着剤層を介して積層するため、簡単な構成で、フレキシブルデバイスを集積化することができる。

[0027] 本発明の表示装置においては、積層基板において、表示素子層の表面上にプラスチック基板を設けることにより、表示装置用基板を積層してもよい。

[0028] 同構成によれば、接着剤層を使用して表示装置用基板を積層する必要がないため、接着剤層による貼り合わせ工程が不要になるとともに、コストダウンを図ることが可能になる。

[0029] また、接着剤層による貼り合わせ工程が不要であるため、貼り合わせ工程における気泡の挟み込み等を防止することができ、歩留まりを向上させることが可能になる。

[0030] 更に、例えば、ポリイミド樹脂を塗布して、表示素子層の表面上にプラスチック基板を形成する際に、塗布条件を制御することにより、積層された表示装置用基板における半導体素子間の距離を容易に制御することが可能になる。

[0031] 本発明の表示装置においては、半導体素子がＴＦＴ素子であってもよい。

[0032] また、本発明の表示装置は、可撓性を有するプラスチック基板を備える表示装置用基板への回路基板の実装歩留まりを向上させ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、表示装置用基板に対向して配置された他の表示装置用基板と、表示装置用基板及び他の表示装置用基板の間に設けられた表示媒体層とを更に備える表示装置に好適に使用される。また、本発明は、表示媒体層が液晶層である場合に好適に使用される。

発明の効果

[0033] 本発明によれば、可撓性を有するプラスチック基板を備える表示装置において、回路基板の接続信頼性の低下を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置を示す平面図である。

[図2]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図であり、図１のＡ－Ａ断面図である。

[図3]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図であり、図１のＢ－Ｂ断面図である。

[図4]図４は、本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図であり、図１のＣ－Ｃ断面図である。

[図5]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図6]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図7]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図8]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図9]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図10]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図11]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図12]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図13]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図14]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図15]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図16]本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図17]本発明の第２の実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図である。

[図18]本発明の第２の実施形態に係る液晶表示装置の表示領域における積層基板の断面図である。

[図19]本発明の第３の実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図である。

[図20]本発明の第３の実施形態に係る液晶表示装置の表示領域における積層基板の断面図である。

[図21]本発明の実施形態に係るＴＦＴ基板の変形例を示す断面図である。

[図22]本発明の実施形態に係る液晶表示装置の変形例を示す断面図である。

[図23]本発明の実施形態に係る表示素子層の変形例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0035] （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。

[0036] 図１は、本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置を示す平面図であり、図２は、本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図であり、図１のＡ－Ａ断面図である。また、図３は、本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図であり、図１のＢ－Ｂ断面図である。また、図４は、本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図であり、図１のＣ－Ｃ断面図である。

[0037] 図１、図２に示すように、液晶表示装置１は、半導体素子であるＴＦＴ（Thin-Film Transistor）素子が複数形成された表示装置用基板であるＴＦＴ基板２と、ＴＦＴ基板２に対向して配置された他の表示装置用基板であるＣＦ基板３とを備えている。

[0038] 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との間に狭持され、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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] ＴＦＴ基板２は、樹脂材料により形成されたフィルム状の可撓性（フレキシビリティー）を有するプラスチック基板６を備える。このプラスチック基板６を形成する樹脂材料としては、例えば、ポリイミド樹脂、ポリパラキシレン樹脂、アクリル樹脂等の有機材料を用いることができる。

[0042] また、ＴＦＴ基板２のプラスチック基板６上には、ＴＦＴ素子等を備えた表示素子層７が形成されている。

[0043] ここで、表示素子層７は、プラスチック基板６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半導体素子であるＴＦＴ素子（不図示）と、各ＴＦＴ素子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。

[0044] また、ＣＦ基板３は、ＴＦＴ基板２と同様に、樹脂材料により形成されたフィルム状の可撓性（フレキシビリティー）を有するプラスチック基板８を備える。このプラスチック基板８を形成する樹脂材料としては、上述のプラスチック基板６を形成する有機材料と同様の材料を使用することができる。

[0045] また、ＣＦ基板３のプラスチック基板８上には、ＣＦ素子層１９が形成されている。ここで、ＣＦ素子層１９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（不図示）と、各着色層の間に設けられたブラックマトリクス（不図示）とからなるカラーフィルターを備えている。

[0046] また、ＣＦ素子層１９は、カラーフィルター上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。

[0047] なお、プラスチック基板６，８の厚みとしては、３～３０μｍが好ましい。これは、厚みが３μｍ未満の場合は、十分な機械的強度が得られない場合があり、また、３０μｍよりも大きい場合は、表示素子層７やＣＦ素子層１９を形成する際に、プラスチック基板６，８の反りが大きくなり、プロセス上、問題が生じる場合があるからである。

[0048] 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。

[0049] 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Ｄが規定されている。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。

[0050] また、図１に示すように、液晶表示装置１は矩形状に形成されるとともに、ＴＦＴ基板２がその上辺においてＣＦ基板３よりも突出しており、その突出した領域には、駆動回路領域Ｔが規定されている。この駆動回路領域Ｔは、図１に示すように、表示領域Ｄの周辺に設けられている。

[0051] また、図２に示すように、本実施形態の液晶表示装置１においては、駆動回路領域Ｔにおいて、駆動回路基板であるフレキシブルプリント基板２４が設けられており、接着性を有する接着剤層１６を介して、ＴＦＴ基板２とフレキシブルプリント基板２４とが貼り合わされる構成となっている。

[0052] また、図１に示すように、液晶表示装置１は、表示領域Ｄの周辺に設けられた額縁領域Ｆを備えている。この額縁領域Ｆには、表示領域Ｄのゲート線を駆動する集積回路基板であるゲートドライバ基板２３と、表示領域Ｄのソース線を駆動するソースドライバ基板２６とが設けられている。

[0053] また、図３に示すように、本実施形態の液晶表示装置１においては、額縁領域Ｆにおいて、接着性を有する接着剤層３７を介して、ＴＦＴ基板２とゲートドライバ基板２３とが貼り合わされる構成となっている。

[0054] また、同様に、図４に示すように、本実施形態の液晶表示装置１においては、額縁領域Ｆにおいて、接着性を有する接着剤層１８を介して、ＴＦＴ基板２とソースドライバ基板２６とが貼り合わされる構成となっている。

[0055] 接着剤層１６，１８，３７を構成する接着剤としては、特に限定されず、かかる接着剤としては、例えば、エポキシ樹脂、ブチラール樹脂、アクリル樹脂などの、各種の樹脂の接着剤が挙げられる。なお、この接着剤層１６，１８，３７としては、熱硬化性樹脂や紫外線硬化性樹脂を使用することができる。

[0056] ここで、本実施形態においては、図１、図２に示すように、ＴＦＴ基板２の駆動回路領域Ｔにおいて、ＴＦＴ基板２上の配線（即ち、表示素子層７に形成された配線）２２からなる第１コイル９ａが設けられるとともに、フレキシブルプリント基板２４上の配線により形成され、第１コイル９ａに対向して配置されて第１コイル９ａと誘導性結合を行う第２コイル２５が設けら

れている。

[0057] また、図１、図３に示すように、ＴＦＴ基板２の額縁領域Ｆにおいて、ＴＦＴ基板２上の配線（即ち、表示素子層７に形成された配線）２２により形成された第１コイル９ｂ，９ｃが設けられるとともに、ゲートドライバ基板２３上の配線により形成され、第１コイル９ｂ，９ｃに対向して配置されて第１コイル９ｂ，９ｃと誘導性結合を行う第２コイル２６ａ，２６ｂが設けられている。

[0058] 更に、図１、図４に示すように、ＴＦＴ基板２の額縁領域Ｆにおいて、ＴＦＴ基板２上の配線（即ち、表示素子層７に形成された配線）２２からなる第１コイル９ｄ，９ｅが設けられるとともに、ソースドライバ基板２６上の配線により形成され、第１コイル９ｄ，９ｅに対向して配置されて第１コイル９ｄ，９ｅと誘導性結合を行う第２コイル２７ａ，２７ｂが設けられている。

[0059] そして、このような構成により、上記従来技術と異なり、異方導電性接着剤を使用することなく、誘導性結合により、フレキシブルプリント基板２４、ゲートドライバ基板２３、及びソースドライバ基板２６と、ＴＦＴ基板２に設けられたＴＦＴ素子との間において信号の伝達を行うことが可能になる。

[0060] より具体的には、まず、フレキシブルプリント基板２４において、第２コイル２５に接続された送信回路（不図示）を介して、送信用コイルとなる第２コイル２５に信号（ゲートドライバ、及びソースドライバを駆動するための信号）が伝達され、この信号が第２コイル２５と誘導性結合を行うＴＦＴ基板２の第１コイル９ａへと伝達される。

[0061] 次いで、駆動回路領域Ｔに形成された第１コイル９ａに入力された信号は、ＴＦＴ基板２の額縁領域Ｆにおける第１コイル９ｂ，９ｄを介して、送信用コイルとなる第１コイル９ｂ，９ｄと誘導性結合を行う第２コイル２６ａ，２７ａへと伝達される。

[0062] そして、ゲートドライバ基板２３において、第２コイル２６ａ，２６ｂに

接続されたドライバ回路（不図示）を介して、送信用コイルとなる第２コイル２６ｂに、ゲート信号が伝達され、このゲート信号が第２コイル２６ｂと誘導性結合を行うＴＦＴ基板２の第１コイル９ｃへと伝達される。

[0063] また、同様に、ソースドライバ基板２６において、第２コイル２７ａ，２７ｂに接続されたドライバ回路（不図示）を介して、送信用コイルとなる第２コイル２７ｂに、ソース信号が伝達され、このソース信号が第２コイル２７ｂと誘導性結合を行うＴＦＴ基板２の第１コイル９ｅへと伝達される。

[0064] そして、液晶表示装置１では、各画素において、ゲートドライバ基板２３からゲート信号がゲート線を介してＴＦＴ素子のゲート電極に送られて、ＴＦＴ素子がオン状態になったときに、ソースドライバ基板２６からソース信号がソース線を介してＴＦＴ素子のソース電極に送られて、ＴＦＴ素子の半導体層及びドレイン電極を介して、画素電極に所定の電荷が書き込まれる。

[0065] この際、ＴＦＴ基板２の各画素電極とＣＦ基板３の共通電極との間において電位差が生じ、液晶層４、すなわち、各画素の液晶容量、及びその液晶容量に並列に接続された補助容量に所定の電圧が印加される。

[0066] そして、液晶表示装置１では、各画素において、液晶層４に印加する電圧の大きさによって液晶層４の配向状態を変えることにより、液晶層４の光透過率を調整して画像が表示される構成となっている。

[0067] 本実施形態においては、このような構成により、ＴＦＴ基板２と回路基板（即ち、フレキシブルプリント基板２４、ゲートドライバ基板２３、ソースドライバ基板２６）との間における信号の伝達不良を防止することが可能になるため、フィルム状の可撓性を有するプラスチック基板６を備えるＴＦＴ基板２への回路基板の実装歩留まりを向上させることが可能になる。

[0068] また、上記従来技術と異なり、高価な異方導電性接着剤を使用する必要がなくなるため、コストダウンを図ることが可能になる。

[0069] 更に、コイル間において、誘導性結合により非接触で信号の伝達を行う構成であるため、ＴＦＴ基板２に対する衝撃が発生したり、ＴＦＴ基板２を屈曲させて使用する場合であっても、ＴＦＴ基板２と回路基板との間における

信号の伝達を確保することが可能になる。

[0070] 次に、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法について説明する。図５～図１６は、本発明の第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。尚、以下に示す製造方法は単なる例示であり、本発明に係る液晶表示装置は以下に示す方法により製造されたものに限定されるものではない。

[0071] ＜ＴＦＴ基板作製工程＞

まず、図５に示すように、支持基板として、例えば、厚さ０．７ｍｍ程度のガラス基板１７を準備する。

[0072] 次いで、図５に示すように、ガラス基板１７上に、例えば、ポリイミド樹脂により形成されたフィルム状の可撓性を有するプラスチック基板６を、スピンコート法やスリットコート法により、例えば、２０μｍ程度の厚みで形成する。

[0073] 次いで、プラスチック基板６上に、ＴＦＴ素子、画素電極、第１コイル９ａ～９ｅ等をパターニングして、図５～図７に示すように、表示素子層７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。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。

[0074] 以上のようにして、表示領域Ｄ、端子領域Ｔ、及び額縁領域Ｆを構成するＴＦＴ基板２を作製することができる。

[0075] ＜ＣＦ基板作製工程＞

まず、図８に示すように、支持基板として、例えば、厚さ０．７ｍｍ程度のガラス基板２０を準備する。次いで、図８に示すように、ガラス基板２０上に、例えば、ポリイミド樹脂により形成されたフィルム状の可撓性を有するプラスチック基板８を、スピンコート法やスリットコート法により、例えば、２０μｍ程度の厚みで形成する。

[0076] 次いで、プラスチック基板８上に、着色層及びブラックマトリクスを備えたカラーフィルターを形成するとともに、オーバーコート層、共通電極等を

パターニングして、ＣＦ素子層１９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、ラビング処理を行って、配向膜を形成することにより、表示領域Ｄを構成するＣＦ基板３を作製する。

[0077] なお、ブラックマトリクスは、Ｔａ（タンタル）、Ｃｒ（クロム）、Ｍｏ（モリブデン）、Ｎｉ（ニッケル）、Ｔｉ（チタン）、Ｃｕ（銅）、Ａｌ（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。

[0078] ＜ＴＦＴ基板・ＣＦ基板貼り合わせ工程＞

まず、例えば、ディスペンサを用いて、ＣＦ基板３に、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。

[0079] 次いで、上記シール材５が描画されたＣＦ基板３におけるシール材５の内側の領域に液晶層４を形成する液晶材料を滴下する。

[0080] さらに、上記液晶材料が滴下されたＣＦ基板３と、ＴＦＴ基板２とを、減圧下で貼り合わせる。

[0081] 次いで、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。次いで、上記貼合体に挟持されたシール材５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５を硬化させ、図９に示すように、ＴＦＴ基板２とＣＦ基板３とが貼り合わされた貼り合わせ体を作製する。

[0082] ＜回路基板接続工程＞

次いで、端子領域Ｔにおいて、フレキシブルプリント基板２４を下向き（フェースダウン）にした状態で、ＴＦＴ基板２に形成された第１コイル９ａと、フレキシブルプリント基板２４に形成された第２コイル２５とが誘導性結合を行うように、第１コイル９ａと第２コイル２５とを対向して配置させる。そして、ＴＦＴ基板２とフレキシブルプリント基板２４との間に接着剤層１６を介在させた状態で、ＴＦＴ基板２とフレキシブルプリント基板２４との位置合わせを行う。

[0083] 次いで、図１０に示すように、接着剤層１６上に、フレキシブルプリント基板２４に形成された第２コイル２５を載置する。そして、接着剤層１６を所定の硬化温度に加熱した状態で、フレキシブルプリント基板２４を介して、接着剤層１６をＴＦＴ基板２の方向へ所定の圧力で加圧することにより、接着剤層１６を加熱溶融させ、接着剤層１６を介して、第１コイル９ａと第２コイル２５とを対向させて設ける。

[0084] そうすると、端子領域Ｔにおいて、接着剤層１６を介して、ＴＦＴ基板２とフレキシブルプリント基板２４とが貼り合わされるとともに、第１コイル９ａと第２コイル２５とにより誘導性結合が行われ、ＴＦＴ基板２とフレキシブルプリント基板２４とが導通することになる。

[0085] また、額縁領域Ｆにおいて、ゲートドライバ基板２３を下向き（フェースダウン）にした状態で、ＴＦＴ基板２に形成された第１コイル９ｂ，９ｃと、ゲートドライバ基板２３に形成された第２コイル２６ａ，２６ｂとが誘導性結合を行うように、第１コイル９ｂと第２コイル２６ａ、及び第１コイル９ｃと第２コイル２６ｂとを対向して配置させる。そして、ＴＦＴ基板２とゲートドライバ基板２３との間に接着剤層３７を介在させた状態で、ＴＦＴ基板２とゲートドライバ基板２３との位置合わせを行う。

[0086] また、同様に、額縁領域Ｆにおいて、ソースドライバ基板２６を下向き（フェースダウン）にした状態で、ＴＦＴ基板２に形成された第１コイル９ｄ，９ｅと、ソースドライバ基板２６に形成された第２コイル２７ａ，２７ｂとが誘導性結合を行うように、第１コイル９ｄと第２コイル２７ａ、及び第１コイル９ｅと第２コイル２７ｂとを対向して配置させる。そして、ＴＦＴ基板２とソースドライバ基板２６との間に接着剤層１８を介在させた状態で、ＴＦＴ基板２とソースドライバ基板２６との位置合わせを行う。

[0087] 次いで、図１１、図１２に示すように、接着剤層３７上に、ゲートドライバ基板２３に形成された第２コイル２６ａ，２６ｂを載置するとともに、接着剤層１８上に、ソースドライバ基板２６に形成された第２コイル２７ａ，２７ｂを載置する。

[0088] そして、接着剤層１８，３７を所定の硬化温度に加熱した状態で、ゲートドライバ基板２３、及びソースドライバ基板２６を介して、接着剤層１８，３７をＴＦＴ基板２の方向へ所定の圧力で加圧することにより、接着剤層１８，３７を加熱溶融させる。そして、接着剤層１８，３７を介して、第１コイル９ｂ～９ｅと第２コイル２６ａ，２６ｂ，２７ａ，２７ｂとを各々対向させて設ける。

[0089] そうすると、額縁領域Ｆにおいて、接着剤層１８，３７を介して、ＴＦＴ基板２とゲートドライバ基板２３及びソースドライバ基板２６とが貼り合わされるとともに、第１コイル９ｂ～９ｅと第２コイル２６ａ，２６ｂ，２７ａ，２７ｂとにより誘導性結合が行われ、ＴＦＴ基板２とゲートドライバ基板２３及びソースドライバ基板２６とが導通することになる。

[0090] ＜ガラス板剥離工程＞

次いで、図１３～図１５に示すように、ガラス基板１７側からレーザ光（図１３～図１５における矢印）を照射することにより、ガラス基板１７を剥離させる。ここで、ガラス基板１７の除去は、レーザ光照射による剥離でなくても良い。例えば、研磨及びエッチング装置を用いてガラス基板１７を除去しても良い。

[0091] ここで、上記従来の異方導電性接着剤層を介して、フレキシブルプリント基板等の回路基板に形成された端子とＴＦＴ基板に形成された端子とを接続する方法においては、レーザ光照射によるガラス基板の剥離の際に、プラスチック基板とガラス基板との境界部分に応力が作用し、プラスチック基板において反りやうねり等の変形が発生する。

[0092] そして、このような反りやうねり等の変形が発生すると、導電性粒子による端子間の接続が解除されてしまい、結果として、フレキシブルプリント基板に形成された端子とＴＦＴ基板に形成された端子との間で接続不良が生じ、信号の伝達不良が生じてしまうという問題があった。

[0093] 一方、本実施形態においては、異方導電性接着剤層を使用することなく、誘導性結合により、回路基板とＴＦＴ基板２との間において信号の伝達を行

う。従って、レーザ光照射によるガラス基板１７の剥離の際に、プラスチック基板６とガラス基板１７との境界部分に応力が作用し、プラスチック基板６において反りやうねり等の変形が発生した場合であっても、信号の伝達を行うことが可能になる。

[0094] 次いで、図１６に示すように、ガラス基板２０側からレーザ光（図１６における矢印）を照射することにより、ガラス基板２０を剥離させる。ここで、ガラス基板２０の除去は、上述のガラス基板１７の場合と同様に、レーザ光照射による剥離でなくても良い。例えば、研磨及びエッチング装置を用いてガラス基板２０を除去しても良い。

[0095] そして、偏光板（不図示）及びバックライトユニット（不図示）を設けて、図１～図４に示す液晶表示装置１が完成する。

[0096] なお、リジッドなＬＳＩチップを積層することにより構成され、コイルによる誘導性結合により、各ＬＳＩチップ間における信号の伝達を行う半導体装置（電子回路）が開示されている（例えば、特開２００５－２２８９８１号公報）。

[0097] このようなＬＳＩチップにおいては、一般に、シリコン基板等のリジッドな基板上に半導体素子と通信用のコイルが形成されており、上記従来の半導体装置を製造する際には、まず、シリコン基板上に、半導体素子と通信用のコイルとを形成した後に、シリコン基板の、半導体素子とコイルが形成されている側と反対側を機械的に研磨して、シリコン基板の厚みを５０μｍ程度にする。次いで、接着剤層を介して、半導体素子とコイルとが形成された各ＬＳＩチップを接着することにより、複数のＬＳＩチップが積層された半導体装置が製造される。

[0098] ここで、このようなリジッドな基板を使用した半導体装置においては、上述の機械的研磨工程により、製造工程が長時間化するとともに、コストアップになるという問題があった。

[0099] また、研磨により薄膜化したシリコン基板は破損しやすいという問題があった。

[0100] また、研磨により薄膜化したシリコン基板は、劈開する性質を有しているため、接着剤層による接着工程において、わずかなクラックの存在により、破損が広範囲に広がってしまい、その結果、半導体装置の歩留まりが低下して、コストアップになるという問題があった。

[0101] また、一般に、コイル間の誘導結合強度は、コイル間距離の平方に比例して減少するため、消費電力を削減するためには、シリコン基板の厚みを小さくして、コイル間の距離を短くする必要がある。しかし、シリコン基板の厚みを小さくすると、シリコン基板の取り扱い性が低下するとともに、上述のごとく、研磨工程が長時間化するため、シリコン基板の厚みを十分に小さくすることができず、結果として、消費電力を削減することが困難であった。

[0102] 更に、隣接するコイルに起因してクロストークが発生する場合があり、このクロストークの発生を抑制するためには、隣接するコイル間の距離をある程度確保する必要がある。ここで、一般に、コイルが相互に影響し合う部分でクロストーク強度が０になる点は、通信を行うコイル間の距離に依存する。即ち、通信を行うコイル間の距離が小さい程、隣接するコイル間の距離を小さくして、クロストークの発生を抑制することが可能になる。従って、コイルの設置密度はシリコン基板の厚みにも依存すると考えられるが（T. Kuroda, “System LSI: Challenges and Opportunities” IEICE TRANS. ELECTRON., VOL89-C, NO.3 Mar. 2006参照）、上述のごとく、シリコン基板の厚みを小さくすると、シリコン基板の取り扱い性が低下するとともに、研磨工程が長時間化する。従って、シリコン基板の厚みを十分に小さくすることができず、結果として、クロストークの発生を抑制することが困難であった。

[0103] 一方、本発明においては、上述のごとく、ガラス基板１７上に、例えば、ポリイミド樹脂により形成されたフィルム状の可撓性を有するプラスチック基板６を、スピンコート法やスリットコート法により形成する際に、スピンコーターの設定値、またはスリットコーターの設定値を変更するのみで、プラスチック基板６の厚みを制御することができる。更に、レーザ光の照射により、ガラス基板１７を剥離することにより、半導体素子を有する表示素子

層７と第１コイル９ａ～９ｅとが設けられた厚みの小さい（例えば、２０μｍ程度）プラスチック基板６を形成することができる。従って、上記従来の半導体装置とは異なり、基板の機械的研磨が不要になるため、製造工程の長時間化を防止することが可能になるとともに、コストアップを抑制することが可能になる。

[0104] また、プラスチック基板６は可撓性を有するため、厚みが小さい場合であっても、ガラス基板と異なり、取り扱い性を低下させることなく、プラスチック基板６の破損を防止することが可能になる。

[0105] また、研磨により薄膜化したシリコン基板と異なり、プラスチック基板６は劈開する性質を有していないため、接着剤層１６，１８，３７による回路基板接続工程において、プラスチック基板６にクラックが生じている場合であっても、破損が広範囲に広がることを防止することができる。その結果、液晶表示装置１の歩留まりの低下を防止して、コストアップを抑制することが可能になる。

[0106] また、上述のごとく、プラスチック基板６の厚みを小さくした場合であっても、プラスチック基板６の取り扱い性が低下せず、また、製造工程の長時間化を防止することができるため、プラスチック基板６の厚みを十分に小さくすることができる。その結果、コイル間の誘導結合に使用する消費電力を削減することが可能になる。また、クロストークの発生を抑制するために、通信を行うコイル間の距離を小さくすることが可能（より具体的には、シリコン基板を使用する場合の１０分の１程度の距離にすることが可能）になるため、コイルの設置密度を向上させることが可能になる。

[0107] （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１７は、本発明の第２の実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図であり、図１８は、本発明の第２の実施形態に係る液晶表示装置の表示領域における積層基板の断面図である。

[0108] なお、本実施形態においては、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、液晶表示装置の全体構成については、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。

[0109] 本実施形態の液晶表示装置４０においては、図１７に示すように、上述のＴＦＴ基板２の代わりに、当該ＴＦＴ基板２を接着剤層２１を介して積層した積層基板２ａを使用している。

[0110] そして、図１８に示すように、積層された２つのＴＦＴ基板２の各々において、ＴＦＴ基板２上の配線（即ち、表示素子層７に形成された配線）により形成された第３コイル９ｆと、当該第３コイル９ｆに対向して配置され、第３コイル９ｆと誘導性結合を行う第３コイル９ｇが設けられている点に特徴がある。

[0111] そして、このような構成により、上記従来技術と異なり、異方導電性接着剤を使用することなく、誘導性結合により、表示素子層７に形成されたＴＦＴ素子１１間において信号の伝達を行うことが可能になる。

[0112] 即ち、本実施形態においては、上述の第１の実施形態において説明した効果に加えて、プラスチック基板６上にＴＦＴ素子１１が形成されたＴＦＴ基板２を積層して設け、フレキシブルデバイスを集積化した場合であっても、異方導電性接着剤を使用することなく、誘導性結合により、表示素子層７に形成されたＴＦＴ素子１１間において信号の伝達を行うことが可能になる。

[0113] なお、接着剤層２１を構成する接着剤としては、上述の接着剤層１６，１８，３７と同様に、例えば、エポキシ樹脂、ブチラール樹脂、アクリル樹脂などの、各種の樹脂の接着剤が挙げられ、また、熱硬化性樹脂や紫外線硬化性樹脂を使用することができる。

[0114] また、本実施形態においては、上述の図１３において説明したガラス板剥離工程の後、第３コイル９ｇが形成されたＴＦＴ基板２に対して、接着剤層２１を介して、第３コイル９ｆが形成されたＴＦＴ基板２を貼り合わせることにより積層基板２ａを作製する。

[0115] また、ＴＦＴ基板作製工程において、第３コイル９ｇが形成されたＴＦＴ

基板２に対して、接着剤層２１を介して、第３コイル９ｆが形成され、支持基板であるガラス基板１７が設けられたＴＦＴ基板２を貼り合わせることにより積層基板２ａを作製しておき、その後のガラス板剥離工程において、ガラス基板１７を剥離する構成としてもよい。

[0116] このように、本実施形態においては、複数のＴＦＴ基板２を接着剤層２１を介して積層するため、簡単な構成で、フレキシブルデバイスを集積化することができる。

[0117] （第３の実施形態）

次に、本発明の第３の実施形態について説明する。図１９は、本発明の第３の実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図であり、図２０は、本発明の第３の実施形態に係る液晶表示装置の表示領域における積層基板の断面図である。

[0118] なお、本実施形態においては、上記第１、第２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、液晶表示装置の全体構成については、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。

[0119] 本実施形態の液晶表示装置４５においては、図１９、図２０に示すように、上述の第２の実施形態において説明した接着剤層２１を使用せず、２つのＴＦＴ基板２を、直接、積層した積層基板２ｂを使用している点に特徴がある。

[0120] そして、上述の第２の実施形態と同様に、積層された２つのＴＦＴ基板２の各々において、ＴＦＴ基板２上の配線（即ち、表示素子層７に形成された配線）により形成された第３コイル９ｆと、当該第３コイル９ｆに対向して配置され、第３コイル９ｆと誘導性結合を行う第３コイル９ｇが設けられている。

[0121] そして、このような構成により、上記従来技術と異なり、異方導電性接着剤を使用することなく、誘導性結合により、表示素子層７に形成されたＴＦＴ素子１１間において信号の伝達を行うことが可能になり、上述の第２の実

施形態において説明した効果と同様の効果を得ることが可能になる。

[0122] また、本実施形態においては、上述のＴＦＴ基板作製工程において、第３コイル９ｆが形成され、支持基板であるガラス基板１７が設けられたＴＦＴ基板２上に、スピンコート法やスリットコート法により、例えば、２０μｍ程度の厚みでポリイミド樹脂を塗布し、その後、乾燥処理、及びキュア（アニール処理）を行うことにより、ポリイミド樹脂により形成されたフィルム状の可撓性を有するプラスチック基板６を形成する。

[0123] その後、このプラスチック基板６上に、ＴＦＴ素子１１、第３コイル９ｇが形成された表示素子層７を形成し、ガラス板剥離工程において、ガラス基板１７を剥離することにより、２つのＴＦＴ基板２により構成される積層基板２ｂを作製する。

[0124] 従って、本実施形態においては、上述の第２の実施形態と異なり、接着剤層２１を使用してＴＦＴ基板２を積層する必要がないため、接着剤層２１による貼り合わせ工程が不要になるとともに、接着剤層２１を使用しないため、コストダウンを図ることが可能になる。

[0125] また、接着剤層２１による貼り合わせ工程が不要であるため、貼り合わせ工程における気泡の挟み込み等を防止することができ、歩留まりを向上させることが可能になる。

[0126] 更に、ポリイミド樹脂を塗布して、表示素子層７の表面上にプラスチック基板６を形成する際に、塗布条件を制御することにより、積層されたＴＦＴ基板２におけるＴＦＴ素子１１間の距離を容易に制御することが可能になる。

[0127] また、２つのＴＦＴ基板２を貼り合わせることなく、直接、積層する構成であるため、例えば、下層側のＴＦＴ基板２のアライメントマークを利用して、上層側のＴＦＴ基板２を積層することが可能になる。従って、通信用の第３コイル９ｆ，９ｇの位置あわせをフォトリソグラフィーの精度で行うことができ、微細化が可能になる。更に、電気的接続用のためのスルーホールを形成する必要がないため、製造工程を簡略化することが可能になる。

[0128] なお、上記実施形態は以下のように変更しても良い。

[0129] 図２１に示すように、上記第２の実施形態における積層基板２ａを構成する２つのＴＦＴ基板２の表示素子層７を接着剤層２１により貼り合わせて、接着剤層２１内において、２つのＴＦＴ素子１１、第３コイル９ｆ，９ｇとを対向して配置する構成としてもよい。

[0130] また、図２２に示す液晶表示装置４６のように、駆動回路領域Ｔにおいて、ＴＦＴ基板２を折曲させて、ＴＦＴ基板２上に形成された第１コイル９ａと、フレキシブルプリント基板２４上に形成され、第１コイル９ａに対向して配置されて第１コイル９ａと誘導性結合を行う第２コイル２５とを設ける構成としてもよい。

[0131] このような構成により、駆動回路領域Ｔを狭くすることが可能になるため、液晶表示装置４６の狭額縁化を図ることが可能になる。

[0132] また、図２３に示すように、上述のゲートドライバ基板２３及びソースドライバ基板２６に形成されたドライバ回路５０を、表示素子層７に形成し、これらのドライバ回路５０とＴＦＴ素子１１との間の信号伝達を、誘導性結合を行うように対向して配置された第４コイル９ｈ～９ｊの誘導性結合により行う構成としてもよい。

[0133] このような構成により、額縁領域Ｆにおいて、ゲートドライバ基板２３及びソースドライバ基板２６を設ける必要がなくなるため、額縁領域Ｆを狭くすることが可能になり、結果として、液晶表示装置の狭額縁化を図ることが可能になる。

[0134] なお、バックライト５１等の光源を備える透過型の液晶表示装置の場合、図２３に示すように、ドライバ回路５０は、ＴＦＴ素子１１と重なり合う領域（即ち、光Ｌが透過しない領域）に形成される。

[0135] また、上記第２及び第３の実施形態においては、２つのＴＦＴ基板２を積層する構成としてが、３つ以上のＴＦＴ基板２を積層して積層基板を形成する構成としてもよい。

[0136] また、上記実施形態においては、半導体素子としてＴＦＴ素子を例に挙げ

て説明したが、半導体素子はこれに限定されず、例えば、ポリシリコン、アモルファスシリコン、酸化インジウムガリウム亜鉛（ＩＧＺＯ）により形成されたトランジスター、ダイオード、有機半導体等であってもよい。

[0137] 上記本実施形態においては、表示装置としてＬＣＤ（liquid crystal display；液晶表示ディスプレイ）に係るものについて示したが、表示装置は、有機ＥＬ（organic electro luminescence）、電気泳動（electrophoretic）、ＰＤ（plasma display；プラズマディスプレイ）、ＰＡＬＣ（plasma addressed liquid crystal display；プラズマアドレス液晶ディスプレイ）、無機ＥＬ（inorganic electro luminescence）、ＦＥＤ（field emission display；電界放出ディスプレイ）、又はＳＥＤ（surface-conduction electron-emitter display；表面電界ディスプレイ）等に係る表示装置であってもよい。

産業上の利用可能性

[0138] 以上説明したように、本発明は、プラスチック基板を備えた液晶表示装置等の表示装置に、特に、有用である。

符号の説明

[0139]
１　液晶表示装置
２　ＴＦＴ基板（表示装置用基板）
２ａ　積層基板
２ｂ　積層基板
３　ＣＦ基板（他の表示装置用基板）
４　液晶層（表示媒体層）
５　シール材
６　プラスチック基板
７　表示素子層
８　プラスチック基板
９ａ　第１コイル
９ｂ　第１コイル
９ｃ　第１コイル

９ｄ　第１コイル

９ｅ　第１コイル

９ｆ　第３コイル

９ｇ　第３コイル

９ｈ　第４コイル

９ｉ　第４コイル

９ｊ　第４コイル

１１　ＴＦＴ素子（半導体素子）

１６　接着剤層

１８　接着剤層

１９　ＣＦ素子層

２０　ガラス基板

２１　接着剤層（他の接着剤層）

２２　配線

２３　ゲートドライバ基板（回路基板）

２４　フレキシブルプリント基板（回路基板）

２５　第２コイル

２６　ソースドライバ基板

２６ａ　第２コイル

２６ｂ　第２コイル

２７ａ　第２コイル

２７ｂ　第２コイル

３７　接着剤層

４０　液晶表示装置

４５　液晶表示装置

４６　液晶表示装置

５０　ドライバ回路

５１　バックライト

D 表示領域

F 額縁領域

T 駆動回路領域

請求の範囲

[請求項1] 可撓性を有するプラスチック基板、該プラスチック基板上に形成され、半導体素子を有する表示素子層、及び該表示素子層に形成された配線からなる第１コイルを有する表示装置用基板と、

画像表示を行う表示領域の周辺に設けられ、前記第１コイルに対向して配置されて前記第１コイルと誘導性結合を行う第２コイルを有する回路基板と

を備えることを特徴とする表示装置。

[請求項2] 前記表示装置用基板と前記回路基板とが、接着剤層を介して、貼り合わされていることを特徴とする請求項１に記載の表示装置。

[請求項3] 前記回路基板が、フレキシブルプリント基板であることを特徴とする請求項１に記載の表示装置。

[請求項4] 前記回路基板が、ゲートドライバ基板及びソースドライバ基板の少なくとも一方であることを特徴とする請求項１に記載の表示装置。

[請求項5] 複数の前記表示装置用基板が積層された積層基板を備え、前記複数の表示装置用基板の各々は前記配線により形成された第３コイルを有し、前記第３コイルの各々が、誘導性結合を行うように対向して配置されていることを特徴とする請求項１～請求項４のいずれか１項に記載の表示装置。

[請求項6] 前記複数の表示装置用基板が、他の接着剤層を介して積層されていることを特徴とする請求項５に記載の表示装置。

[請求項7] 前記積層基板において、前記表示素子層の表面上に前記プラスチック基板を設けることにより、前記表示装置用基板が積層されていることを特徴する請求項５に記載の表示装置。

[請求項8] 前記半導体素子がＴＦＴ素子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項に記載の表示装置。

[請求項9] 前記表示装置用基板に対向して配置された他の表示装置用基板と、

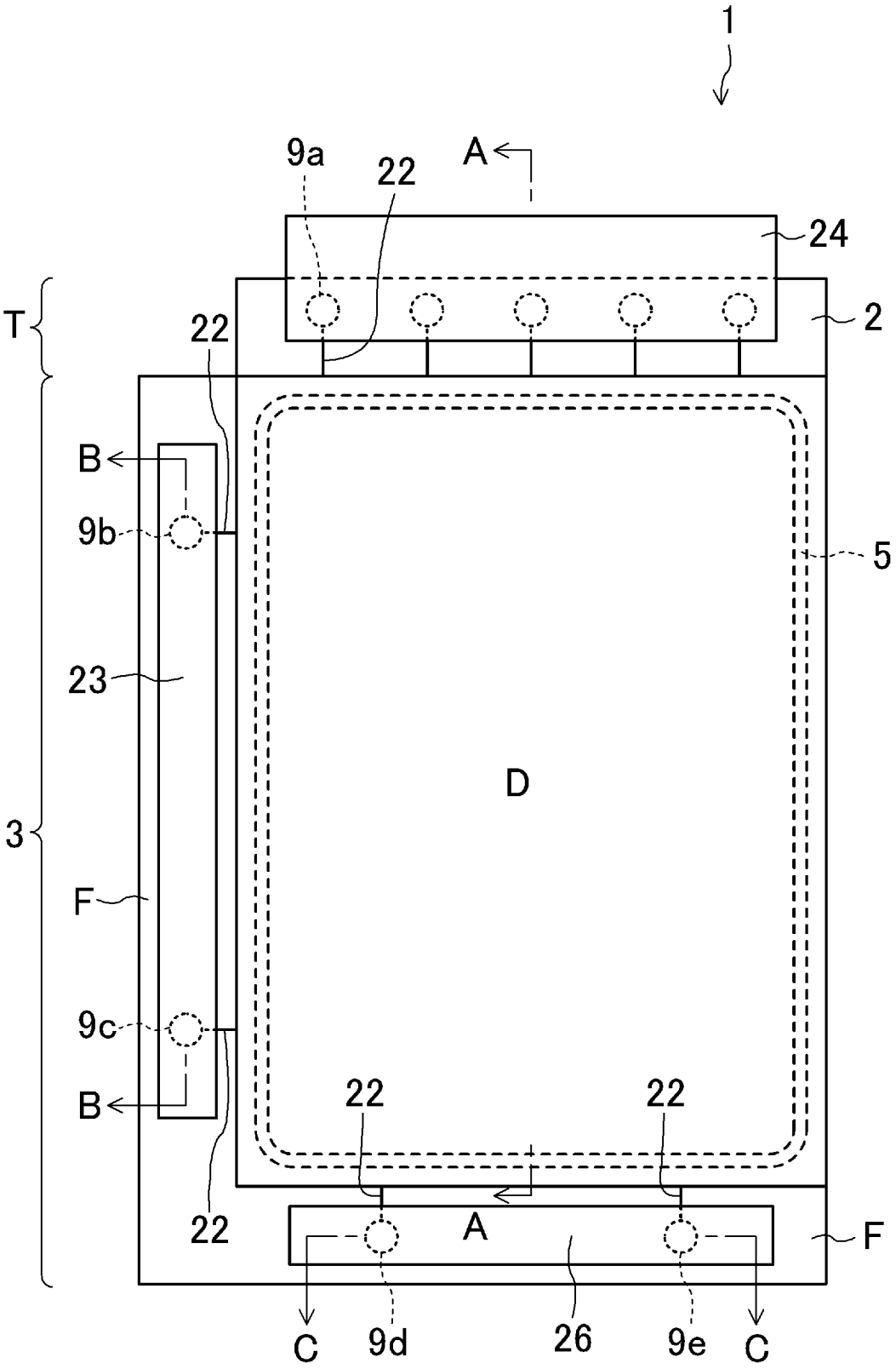
前記表示装置用基板及び前記他の表示装置用基板の間に設けられた

表示媒体層と

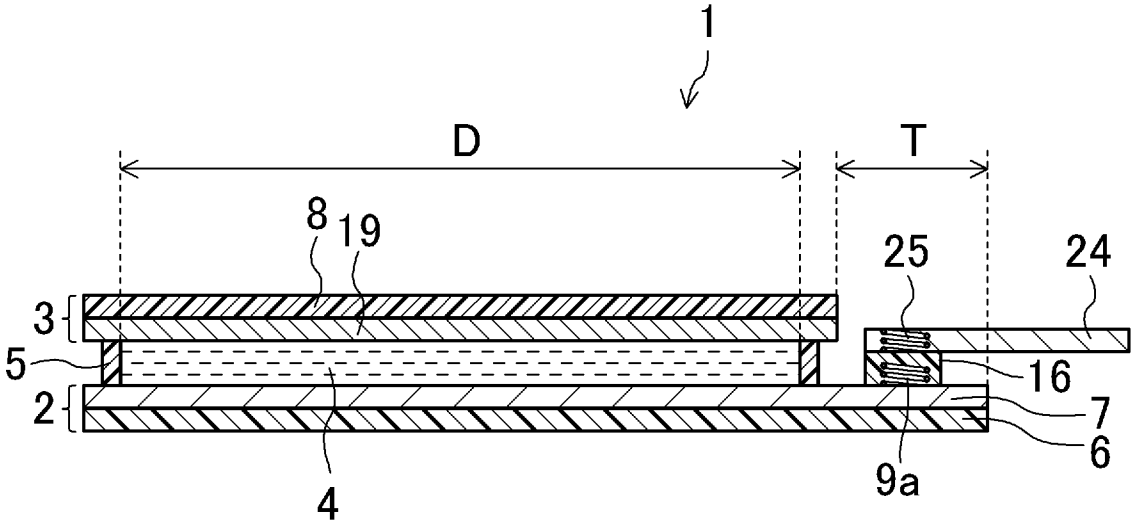
を更に備えることを特徴とする請求項１～請求項８のいずれか１項に記載の表示装置。

［請求項10］ 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９に記載の表示装置。

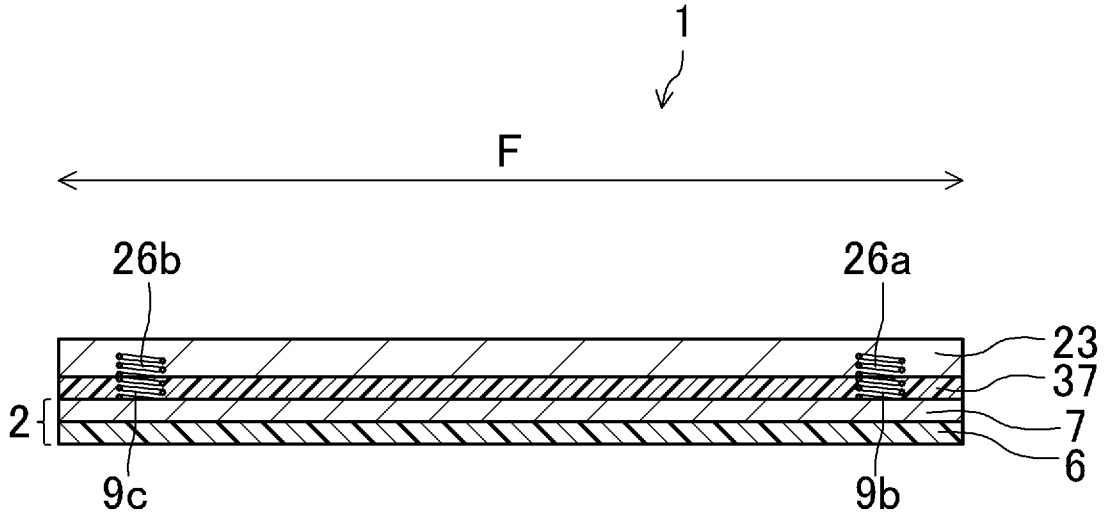
[図1]



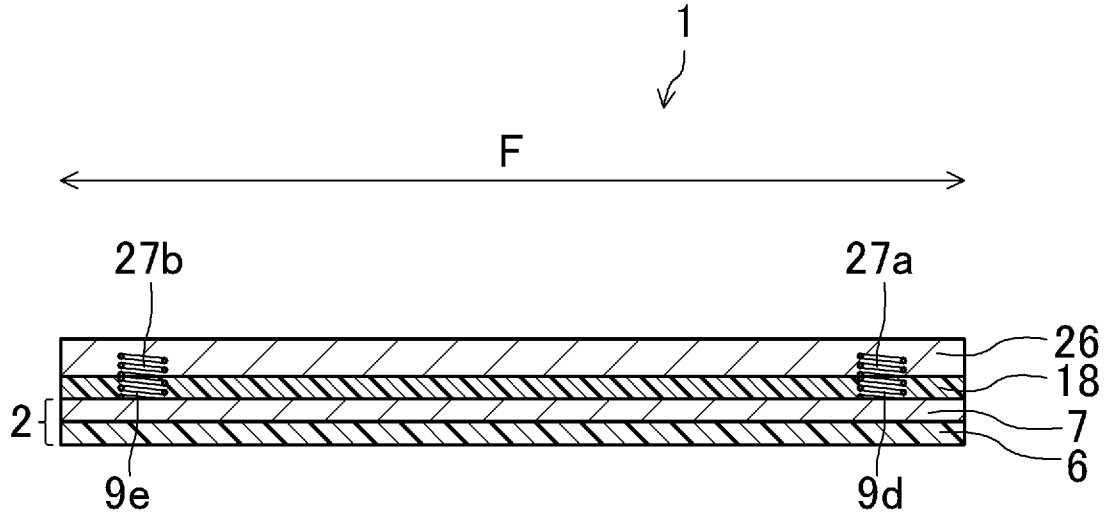
[図2]


1
D
T
8
19
25
24
3
5
16
2
7
6
4
9a

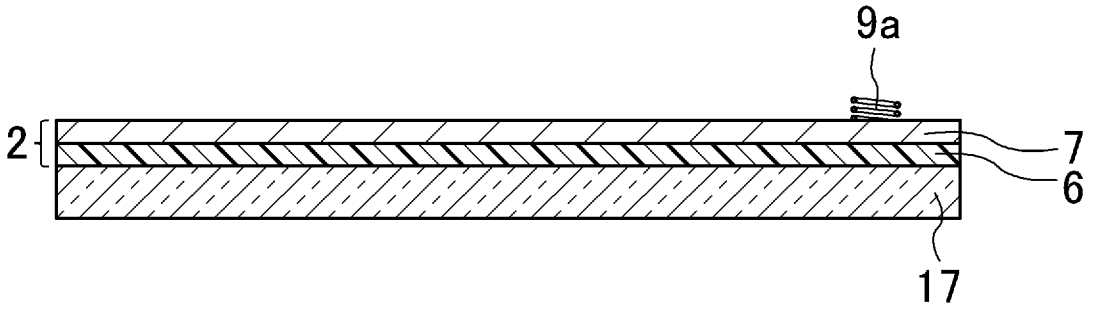
[図3]


1
F
26b
26a
23
37
2
7
6
9c
9b

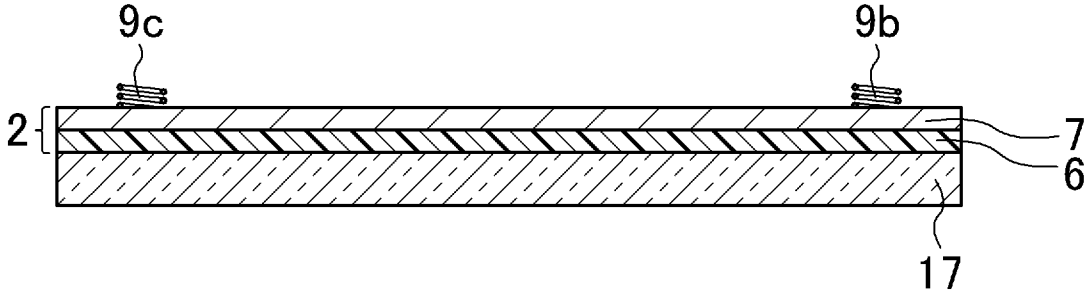
[図4]


1
F
27b
27a
26
18
2
7
6
9e
9d

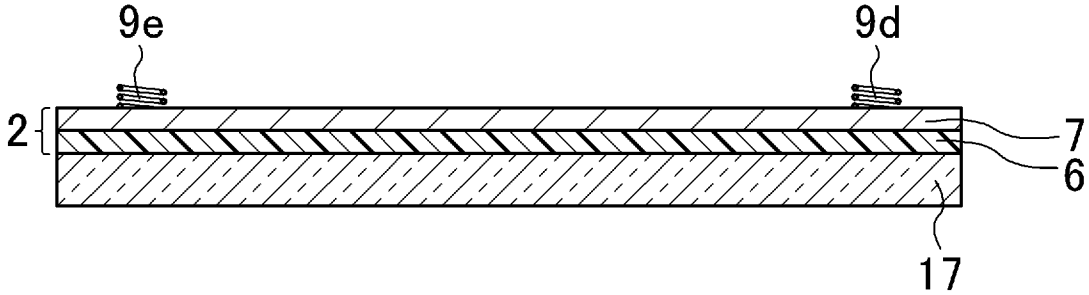
[図5]



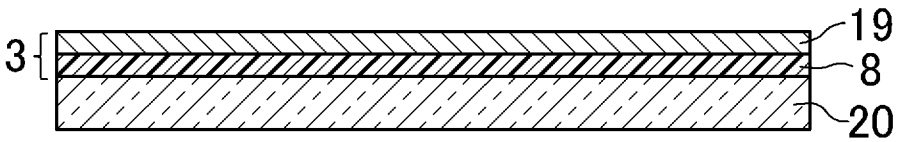
[図6]



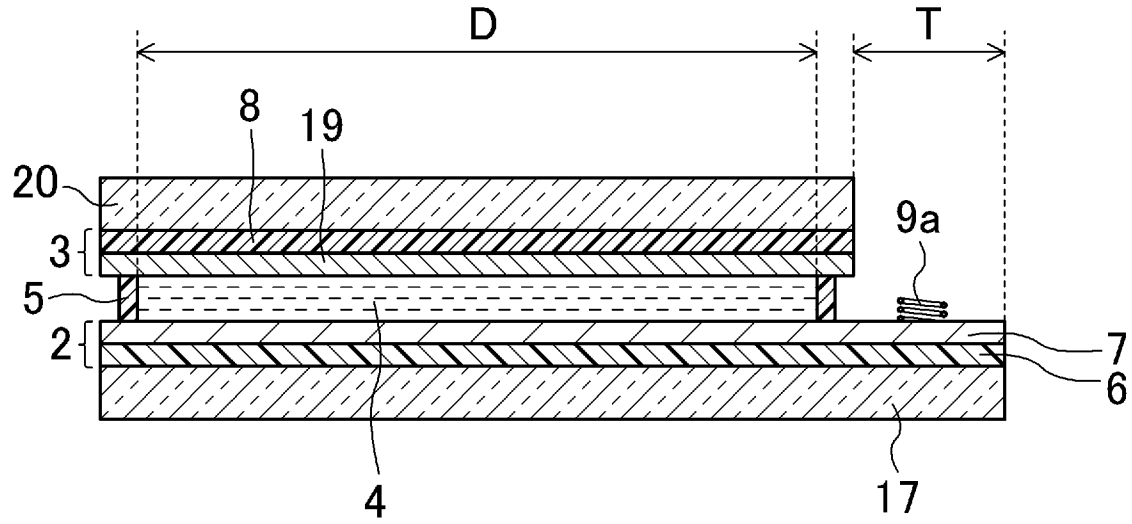
[図7]



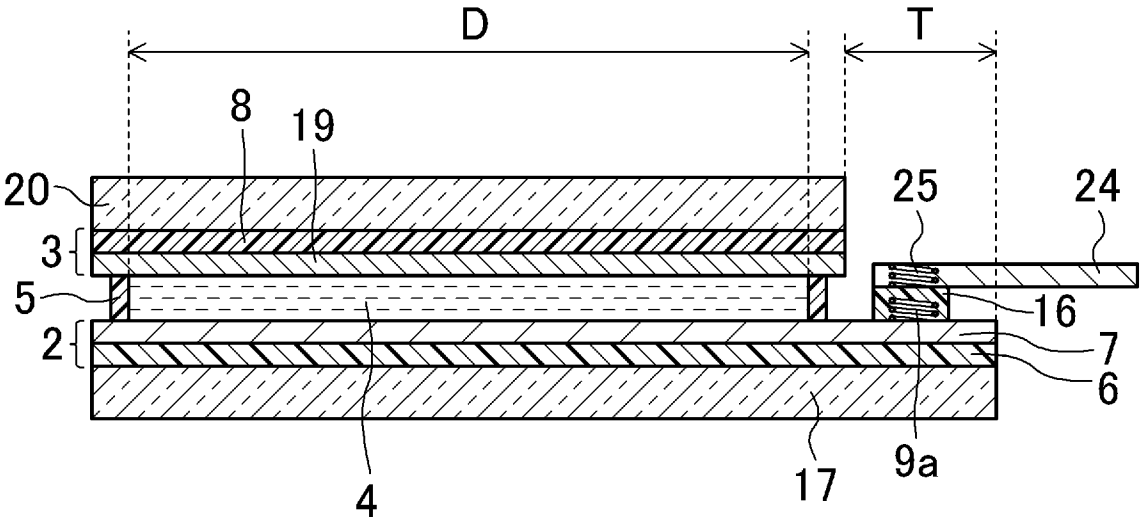
[図8]



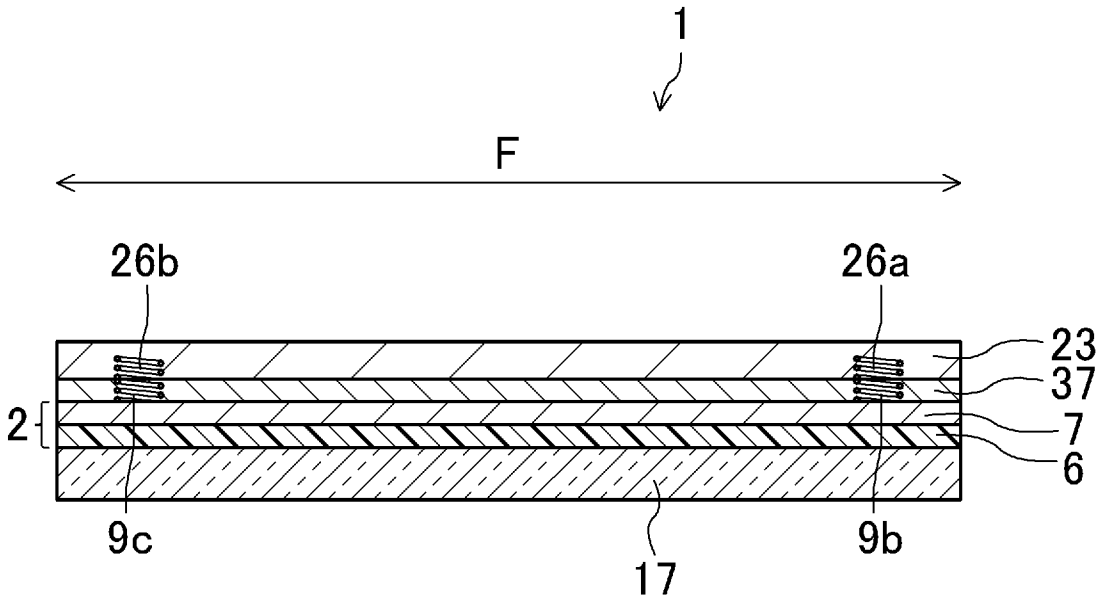
[図9]



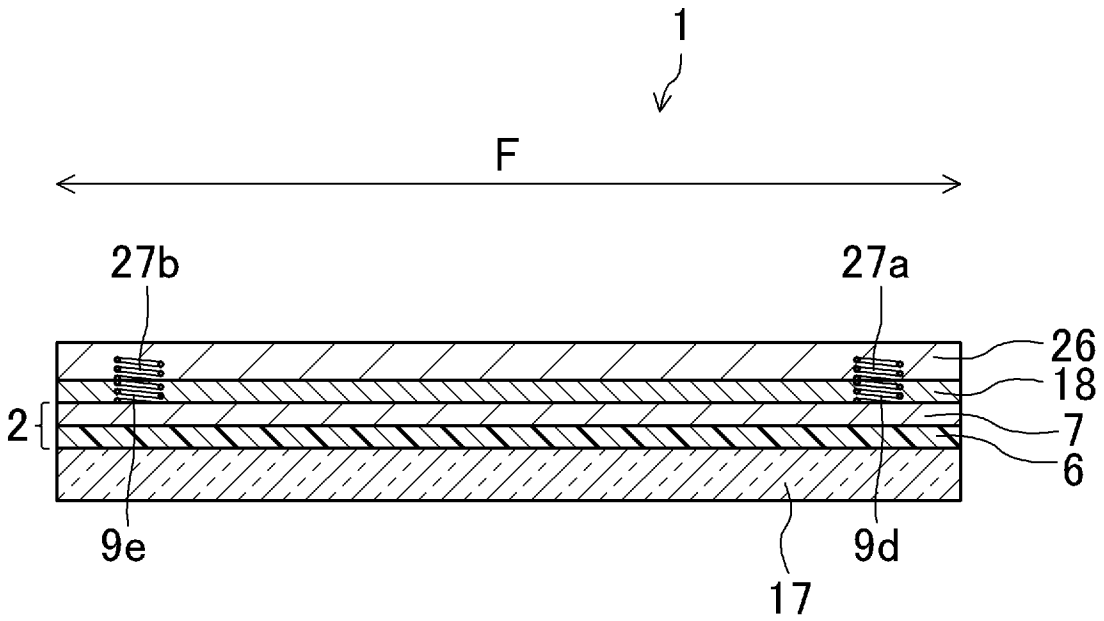
[図10]



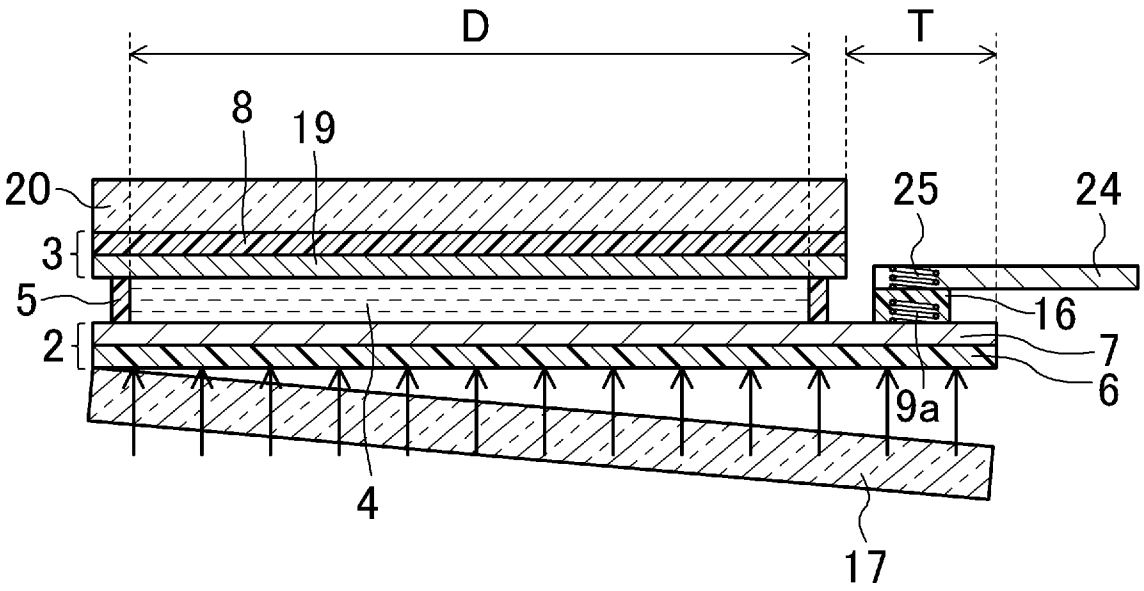
[図11]



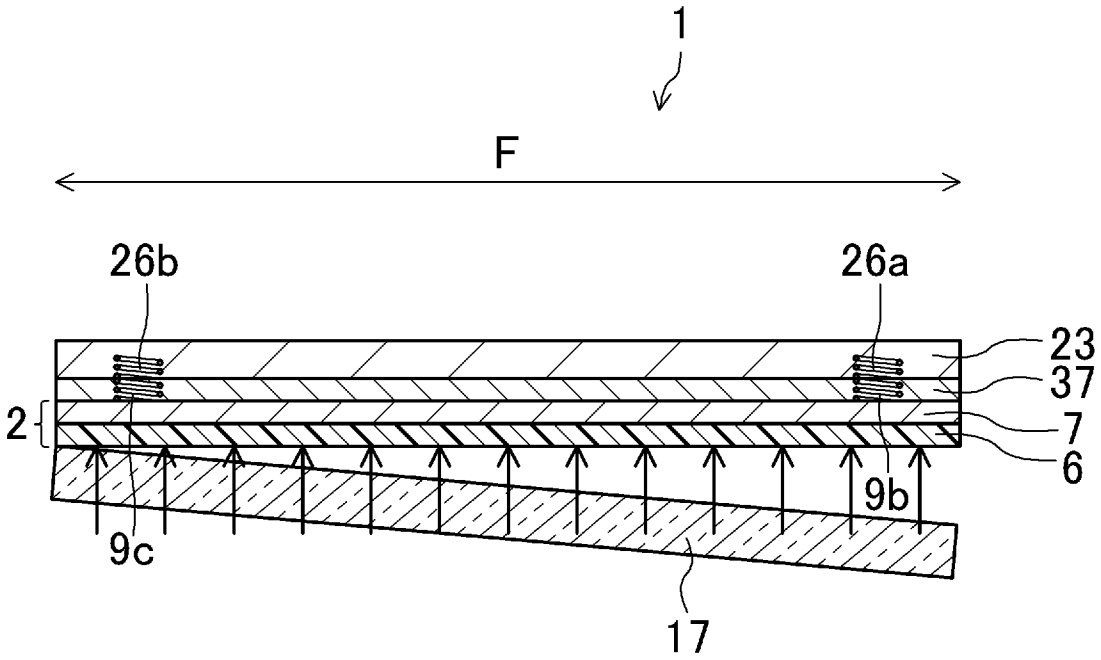
[図12]



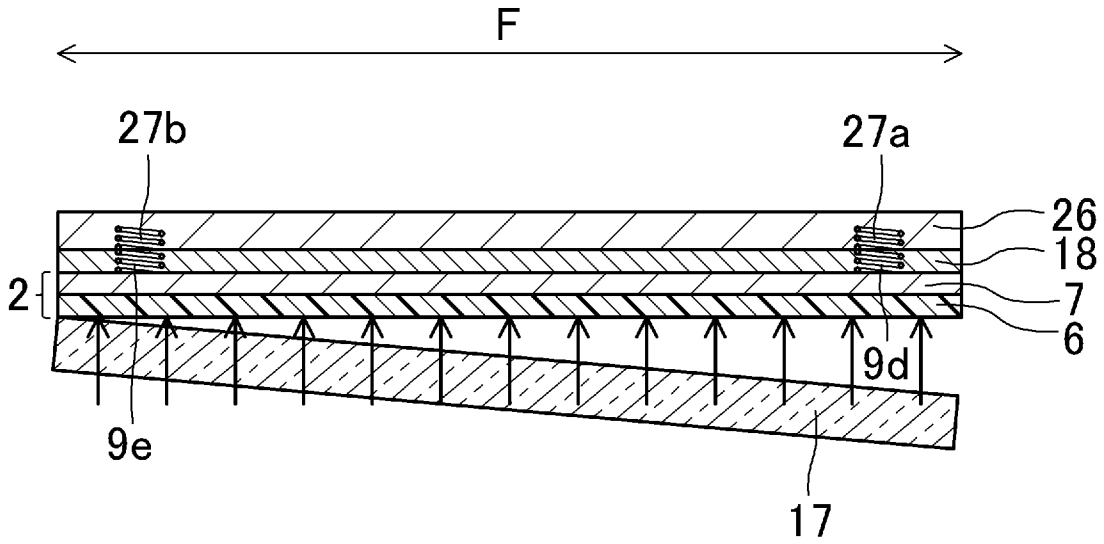
[図13]



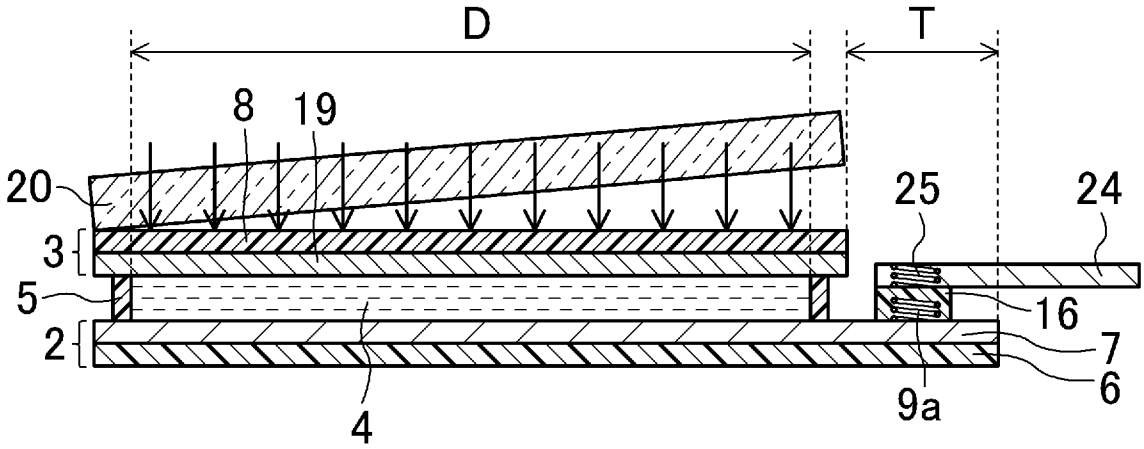
[図14]



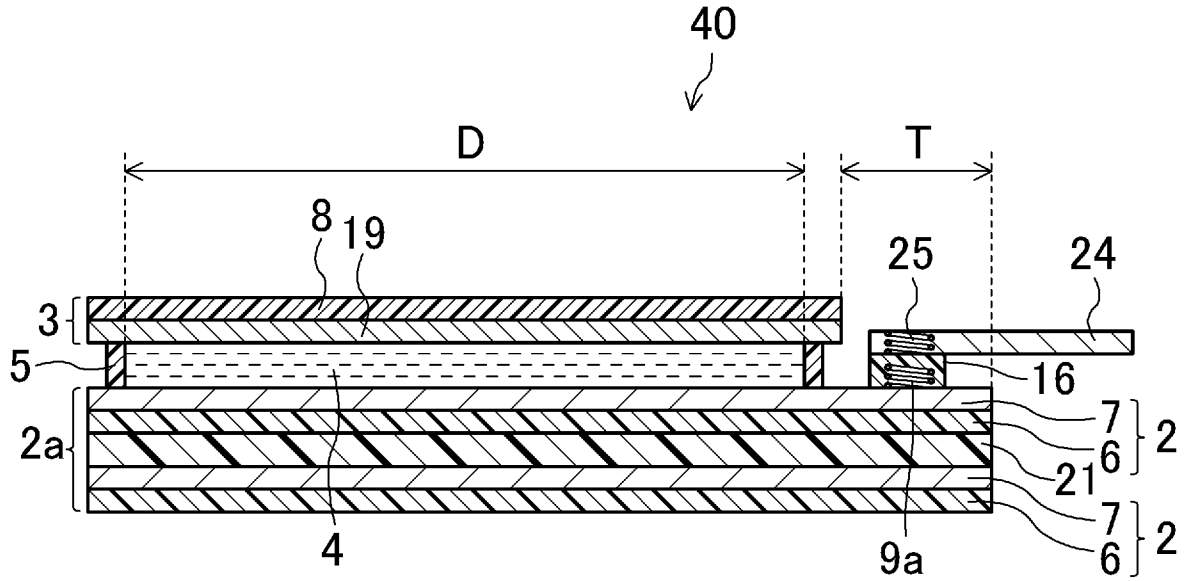
[図15]


F
27b
27a
26
18
2
7
6
9d
9e
17

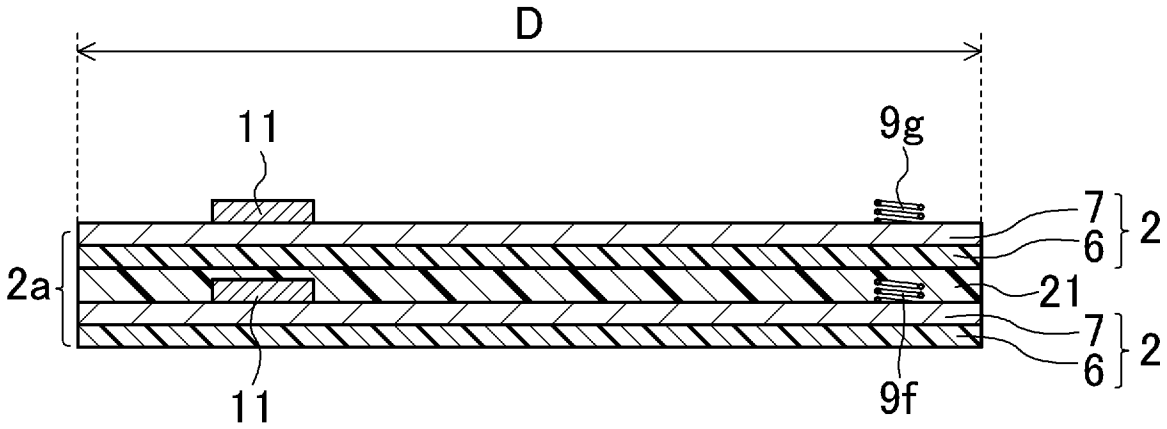
[図16]


D
T
8
19
20
25
24
3
5
16
2
7
6
4
9a

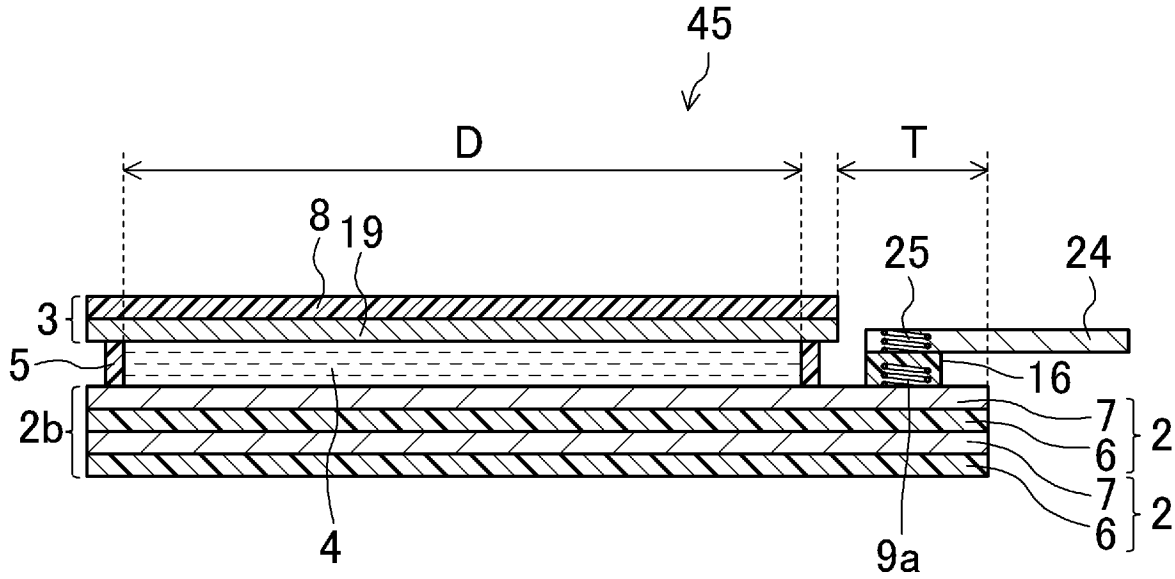
[図17]


40
D
T
8
19
25
24
3
5
16
2a
7
6
2
21
7
6
2
4
9a

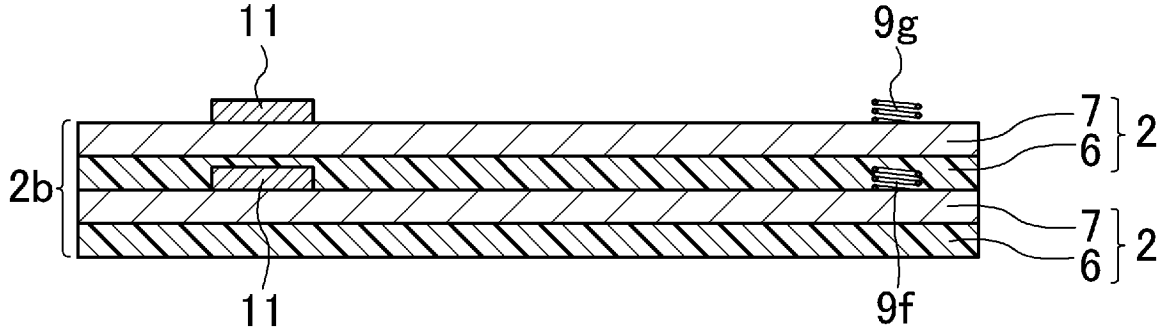
[図18]


D
11
9g
7
6
2
2a
21
7
6
2
11
9f

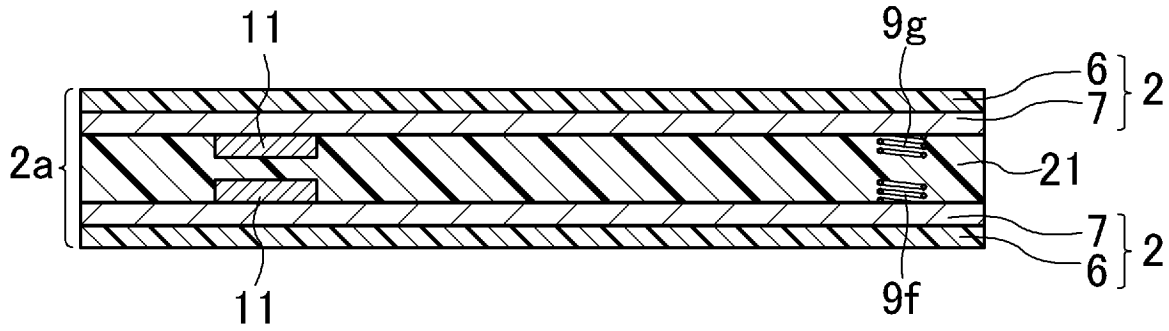
[図19]


45
D
T
8
19
25
24
3
5
16
2b
7
6
2
7
6
2
4
9a

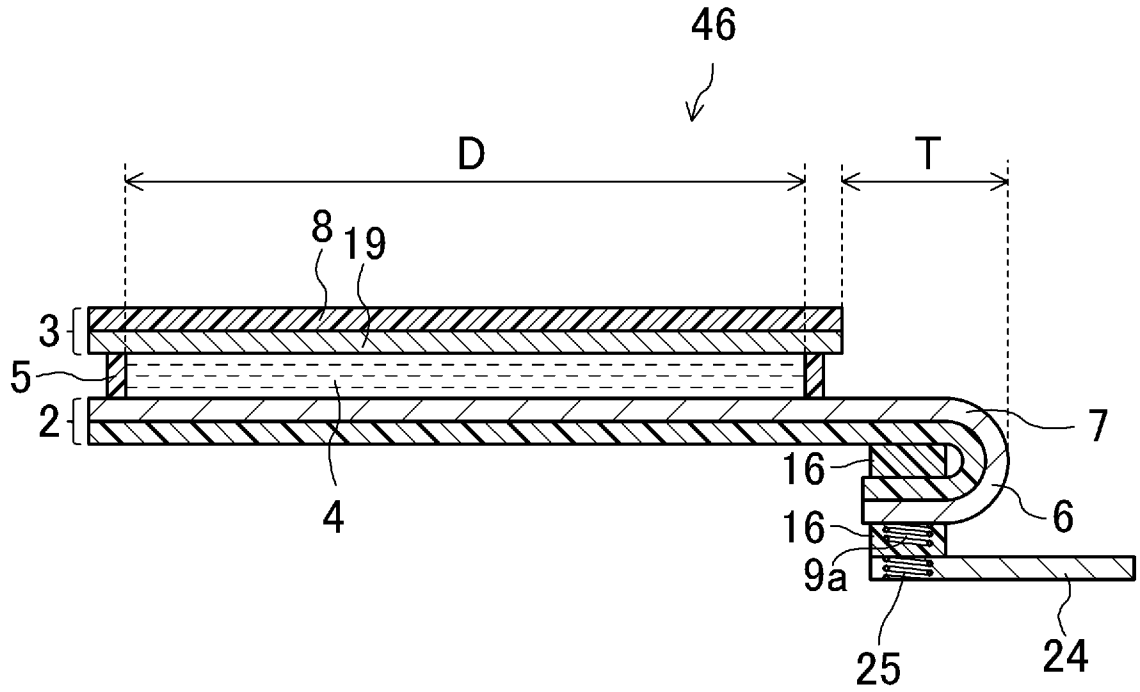
[図20]


11
9g
7
6
2
2b
7
6
2
11
9f

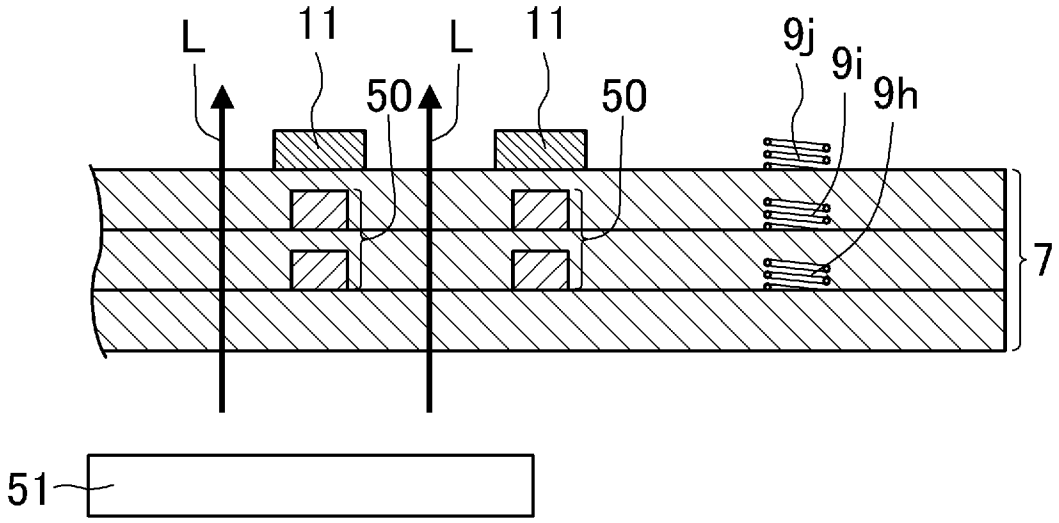
[図21]


11
9g
6
7
2
2a
21
7
6
2
11
9f

[図22]


46
D
T
8
19
3
5
2
4
7
16
6
16
9a
25
24

[図23]


L
11
L
11
9j
9i
9h
50
50
7
51

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/003773

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G09F9/00(2006.01)i, *G02F1/1345*(2006.01)i, *G02F1/1368*(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)
G09F9/00-9/46, G02F1/133-1/1334, G02F1/1339-1/1368

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y A	WO 2007/063667 A1 (Sharp Corp.), 07 June 2007 (07.06.2007), paragraphs [0007] to [0011]; fig. 27 & JP 4820372 B2 & US 2009/0141438 A1 & CN 101238759 A	1-4,8-10 5-7
Y	JP 2010-109110 A (Hitachi, Ltd.), 13 May 2010 (13.05.2010), paragraphs [0013], [0021] to [0027]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-4,8-10
Y	JP 08-136943 A (Ricoh Co., Ltd.), 31 May 1996 (31.05.1996), paragraphs [0012] to [0014]; fig. 1 (Family: none)	3

☒ 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	Date of mailing of the international search report
02 July, 2012 (02.07.12)	10 July, 2012 (10.07.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/003773

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 2000-259092 A (Optrex Corp.), 22 September 2000 (22.09.2000), paragraphs [0018] to [0025]; fig. 1 (Family: none)	3
A	JP 2002-340989 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 27 November 2002 (27.11.2002), paragraphs [0035] to [0078]; fig. 1 to 4 & US 2002/0173060 A1 & US 2005/0218926 A1 & TW 264074 B & KR 10-2002-0087360 A & CN 1385888 A & CN 1837838 A	1-10
A	JP 2003-167264 A (Sharp Corp.), 13 June 2003 (13.06.2003), paragraphs [0029] to [0034]; fig. 2, 4 to 6 (Family: none)	1-10
A	JP 2000-258792 A (Rohm Co., Ltd.), 22 September 2000 (22.09.2000), paragraphs [0040] to [0044]; fig. 1 (Family: none)	1-10
A	JP 11-133392 A (Rohm Co., Ltd.), 21 May 1999 (21.05.1999), paragraph [0013] (Family: none)	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／００３７７３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G09F9/00(2006.01)i, G02F1/1345(2006.01)i, G02F1/1368(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G09F9/00-9/46, G02F1/133-1/1334, G02F1/1339-1/1368

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
Y	WO 2007/063667 A1 (シャープ株式会社) 2007.06.07, [0007]-[0011]、図２７	1-4, 8-10
A	& JP 4820372 B2 & US 2009/0141438 A1 & CN 101238759 A	5-7
Y	JP 2010-109110 A (株式会社日立製作所) 2010.05.13, 【００１３】、【００２１】－【００２７】、図１、図４（ファミリーなし）	1-4, 8-10
Y	JP 08-136943 A (株式会社リコー) 1996.05.31, 【００１２】－【００１４】、図１（ファミリーなし）	3

☑　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 ０２．０７．２０１２	国際調査報告の発送日 １０．０７．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 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）　２Ｉ　２９１１ 佐竹　政彦 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７３

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
Ｙ	JP 2000-259092 A（オプトレックス株式会社）2000.09.22,　【００１８】－【００２５】、図１（ファミリーなし）	3
Ａ	JP 2002-340989 A（株式会社半導体エネルギー研究所）2002.11.27,　【００３５】－【００７８】、図１－４ & US 2002/0173060 A1 & US 2005/0218926 A1 & TW 264074 B & KR 10-2002-0087360 A & CN 1385888 A & CN 1837838 A	1-10
Ａ	JP 2003-167264 A（シャープ株式会社）2003.06.13,　【００２９】－【００３４】、図２、図４－６（ファミリーなし）	1-10
Ａ	JP 2000-258792 A（ローム株式会社）2000.09.22,　【００４０】－【００４４】、図１（ファミリーなし）	1-10
Ａ	JP 11-133392 A（ローム株式会社）1999.05.21,　【００１３】（ファミリーなし）	1-10