

都新宿区新宿2丁目3番10号 新宿
御苑ビル3階 Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

which is formed on the first front face of the first substrate. The first substrate is further provided with: a first portion that overlaps both a display region and an insulating film; and a second portion that does not overlap an insulating film 11 and that includes a bent region. The first wiring overlaps both the first portion and the second portion, and the thickness of the second portion is more than that of the first portion.

(57) 要約: 電気光学装置は、第1前面を有する可撓性の第1基板と、第1基板の第1前面の上方に形成された液晶層(電気光学層)と、第1基板と液晶層との間にあるトランジスタ素子と、第1前面側にあり、トランジスタ素子に電氣的に接続された第1配線と、第1基板と第1配線との間に形成された第1有機膜と、トランジスタ素子と第1基板との間にあり、第1基板の第1前面上に形成された第1無機絶縁膜と、を有する。第1基板は更に、表示領域と重なり、かつ、絶縁膜と重なる第1部分と、絶縁膜11と重ならず、かつ、曲げ領域を含む第2部分と、を備える。第1配線は、第1部分および第2部分と重なり、第2部分の厚さは、第1部分の厚さより薄い。

明 細 書

発明の名称：電気光学装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶層を用いた電気光学装置に関し、例えば、可撓性の基板の周辺領域を屈曲させて用いる表示装置に適用して有効な技術に関する。

背景技術

[0002] 表示装置を構成する基板として、可撓性を有する基板を使用する技術がある（特開 2015-118373 号公報（特許文献 1）参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2015-118373 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 可撓性を有する基板を用いた場合、基板を屈曲させることができるので、表示領域の外側にある周辺領域の面積を低減できる。しかし、表示領域にある電極と、周辺領域にある駆動回路とを電氣的に接続する配線は、一部分が曲げ領域に配置される。このため、可撓性を有する基板を用いる表示装置の信頼性を向上させるためには、曲げ領域を跨ぐように延びる配線の信頼性を向上させる必要がある。例えば、曲げ領域を跨ぐように延びる配線が、曲げ領域の周辺に印加される応力の影響で損傷することを防ぐ必要がある。

[0005] 本発明の目的は、電気光学装置の性能を向上させる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様である電気光学装置は、第 1 前面を有する可撓性の第 1 基板と、前記第 1 基板の前記第 1 前面の上方に形成された電気光学層と、前記第 1 基板と前記電気光学層との間にあるトランジスタ素子と、前記第 1 前面側にあり、前記トランジスタ素子に電氣的に接続された第 1 配線と、前記電

気光学層と前記第 1 配線との間に形成された第 1 有機膜と、前記第 1 配線と前記第 1 基板との間にあり、前記第 1 基板の前記第 1 前面上に形成された第 1 無機絶縁膜と、を有する。前記第 1 基板は更に、表示領域と重なり、かつ、前記第 1 無機絶縁膜と重なる第 1 部分と、前記表示領域に隣接し、前記第 1 無機絶縁膜と重ならず、かつ、曲げ領域を含む第 2 部分と、を備える。前記第 1 基板の前記第 2 部分の厚さは、前記第 1 部分の厚さより薄い。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]一実施の形態である示装置の一例を示す平面図である。

[図2]図 1 の A－A 線に沿った断面図である。

[図3]図 1 の表示領域の一部分の拡大断面図である。

[図4]図 1 に示す表示装置における一つの画素周辺の回路構成例を示す回路図である。

[図5]図 1 に示す表示装置の曲げ領域周辺を拡大して示す拡大平面図である。

[図6]図 5 の A－A 線に沿った拡大断面図である。

[図7]図 5 の B－B 線に沿った拡大断面図である。

[図8]図 6 に示す段差部を形成する工程を順に示す拡大断面図である。

[図9]図 6 に示す表示装置の変形例である表示装置の拡大断面図である。

[図10]図 9 に示す表示装置の変形例である表示装置の拡大断面図である。

[図11]図 9 に対する他の変形例である表示装置の拡大断面図である。

[図12]図 1 に対する変形例を示す平面図である。

[図13]図 1 2 の A－A 線に沿った断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下に、本発明の各実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保っての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本

明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一または関連する符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

[0009] 以下の実施の形態では、電気光学層である液晶層を備えた電気光学装置の例として、表示領域に種々の画像を表示させる液晶表示装置を取り上げて説明する。なお、電気光学装置としては、車のルームミラーなどに使われる光の透過を制御するためのシャッター液晶素子なども含まれる。

[0010] また、液晶表示装置は、液晶層の液晶分子の配向を変化させるための電界の印加方向により、大きくは以下の2通りに分類される。すなわち、第1の分類として、表示装置の厚さ方向（あるいは表示面の面外方向）に電界が印加される、所謂、縦電界モードがある。縦電界モードには、例えばTN（Twisted Nematic）モードや、VA（Vertical Alignment）モードなどがある。また、第2の分類として、表示装置の平面方向（あるいは表示面の面内方向）に電界が印加される、所謂、横電界モードがある。横電界モードには、例えばIPS（In-Plane Switching）モードや、IPSモードの一つであるFFS（Fringe Field Switching）モードなどがある。以下で説明する技術は、縦電界モードおよび横電界モードのいずれにも適用できるが、以下で説明する実施の形態では、一例として、横電界モードの表示装置を取り上げて説明する。

[0011] <表示装置の構成>

まず、表示装置の構成について説明する。図1は、本実施の形態の表示装置の一例を示す平面図である。図1では、平面視における表示領域DAと非表示領域NDAの境界を二点鎖線で示している。また、図1では、表示装置DSP1が備える回路のうち、画像を表示する表示部に相当する回路ブロックや配線の一部を実線で模式的に示している。また、図1では、基板SUB1と対向するように配置された基板SUB2（図2参照）およびカバー部材CVM（図2参照）の図示を省略している。また、図1では、平面視において、シール材（接着材）SLMが配置される領域（シール領域）にドットパターンを付している。また、図1では、周辺領域PF1と曲げ領域BND1

との境界、および周辺領域 P F 2 と曲げ領域 B N D 1 との境界を点線で示している。また、図 1 に示す基板 S U B 1 は、曲げ領域 B N D 1 において屈曲しているため、表示領域 D A に対する法線方向から視た平面視において、周辺領域 P F 1 は視認できない。しかし、図 1 では、配線 W R 1 の延在方向を明示するため、周辺領域 P F 1 を示している。図 2 は、図 1 の A - A 線に沿った断面図である。図 2 は断面図であるが、見易さのため、液晶層 L Q、シール材 S L M、非表示領域 N D A の配線 W R 1 および配線板 F W B 1 を除き、ハッチングは省略されている。図 3 は、図 1 の表示領域の一部分の拡大断面図である。図 3 では、基板 S U B 1 の厚さ方向（図 1 に示す Z 方向）におけるゲート線 G L とソース線 S L との位置関係の例を示すため、図 3 とは異なる断面に設けられたゲート線 G L を一緒に示している。図 4 は、図 1 に示す表示装置における一つの画素周辺の回路構成例を示す回路図である。

[0012] 図 1 に示すように、本実施の形態の表示装置 D S P 1 は、外部から供給される入力信号に応じて画像が形成される表示領域 D A を有する。また、表示装置 D S P 1 は、平面視において、表示領域 D A の周囲にある非表示領域（額縁領域）N D A を有する。なお、図 1 に示す表示装置 D S P 1 の表示領域 D A は四角形であるが、表示領域が多角形や円形など、四角形以外の形状であってもよい。表示領域 D A は、表示面を視た平面視において、表示装置 D S P 1 が画像を表示する有効領域である。基板 S U B 1 および基板 S U B 2（図 2 参照）のそれぞれは、平面視において表示領域 D A と重なる位置にある。言い換えれば、表示領域 D A は、基板 S U B 1 および基板 S U B 2 を有する。

[0013] また、図 2 に示すように、表示装置 D S P 1 は、液晶層 L Q を介して対向するように貼り合せられた基板 S U B 1 および基板 S U B 2 を有している。基板 S U B 1 と基板 S U B 2 とは、表示装置 D S P 1 の厚さ方向である Z 方向に配列される。言い換えれば、基板 S U B 1 と基板 S U B 2 とは、表示装置 D S P 1 の厚さ方向（Z 方向）において互いに対向する。基板 S U B 1 は、液晶層 L Q（および基板 S U B 2）と対向する前面（主面、面）B S f を

有する。また基板SUB2は、基板SUB1の前面BSf（および液晶層LQ）と対向する背面（主面、面）FSbを有する。基板SUB1は、スイッチング素子（能動素子）としての複数のトランジスタ（トランジスタ素子）Tr1（図4参照）がアレイ状に配置されたアレイ基板である。また、基板SUB2は、表示面側に設けられた基板である。基板SUB2は、アレイ基板に対向配置された基板という意味で、対向基板と言い換えることができる。

[0014] また、液晶層LQは、基板SUB1の前面BSfと基板SUB2の背面FSbとの間にある。液晶層LQは、上記した電気光学層であって、上記したスイッチング素子を介して液晶層LQの周辺に形成される電界の状態を制御することにより、そこを通過する光を変調する機能を備えている。基板SUB1および基板SUB2にある表示領域DAは、図2に示すように液晶層LQと重畳する。

[0015] また、基板SUB1と基板SUB2とは、シール材（接着材）SLMを介して接着される。図1に示すように、シール材SLMは、表示領域DAの周囲を囲むように、非表示領域NDAに配置される。シール材SLMの内側には、図2に示すように液晶層LQがある。シール材SLMは、基板SUB1と基板SUB2との間に液晶を封入するシールとしての役割を果たす。また、シール材SLMは、基板SUB1と基板SUB2とを接着する、接着材としての役割を果たす。

[0016] また、図2に示すように、表示装置DSP1は、光学素子OD1と、光学素子OD2と、を有する。光学素子OD1は、基板SUB1とバックライトユニットBLとの間に配置される。光学素子OD2は、基板SUB2の表示面側、すなわち基板SUB2を挟んで基板SUB1の反対側に配置される。光学素子OD1および光学素子OD2は、それぞれ少なくとも偏光板を含んでおり、必要に応じて位相差板を含んでもよい。

[0017] また、図2に示すように、表示装置DSP1は、基板SUB2の表示面側を覆う、カバー部材CVMを備えている。カバー部材CVMは、基板SUB

2の背面（面）F S bの反対側の前面（面）F S fに対向する。言い換えれば、カバー部材C V Mは、基板2 0（図3参照）の背面（面）2 0 b（図3参照）の反対側の前面（面）2 0 fに対向する。基板S U B 2（言い換えれば図3に示す基板2 0）は、Z方向において、カバー部材C V Mと基板S U B 1（言い換えれば図3に示す基板1 0）の間にある。言い換えれば、Z方向において、カバー部材C V Mは、基板S U B 2（言い換えれば図3に示す基板2 0）のZ 1側に配置されている。カバー部材C V Mは、基板S U B 1、S U B 2や光学素子O D 2を保護する保護部材であって、表示装置D S P 1の表示面側に配置されている。ただし、本実施の形態に対する変形例としては、カバー部材C V Mが無い場合もある。

[0018] また、基板S U B 1は、基板（ベース基板、絶縁性基板）1 0を備えている。また、基板S U B 2は、基板（ベース基板、絶縁性基板）2 0を備えている。基板1 0および基板2 0のそれぞれは、可視光が透過する特性を備えている。また、基板1 0は、可撓性を備えている。図2に例示するように、平面視において、基板S U B 1の周辺領域P F 1と、基板S U B 2の周辺領域P F 2とが重畳している。また、基板S U B 1は、非表示領域N D Aの一部が折り曲げられている。言い換えれば、基板S U B 1の非表示領域N D Aのうち、シール材S L Mの外側にある周辺領域P F 1は湾曲した部分を有している。さらに言い換えれば、基板S U B 1の前面B S f（詳しくは、図3に示す基板1 0の前面1 0 f）は、平坦面領域と、厚さ方向（Z方向）に曲がった曲面領域と、を有する。基板S U B 1は図2に例示するような曲げ変形が可能な程度の可撓性を備えている。上記した可撓性を基板S U B 1に持たせるため、基板1 0は、可撓性を備えている。可撓性を備える基板1 0の構成材料として、例えば、基板1 0は、ポリイミドやポリアミド、ポリカルボナート、あるいは、ポリエステルなどのポリマーを含む樹脂材料を例示することができる。一方、図2に示す例では、基板S U B 2の背面F S bは、平坦面であり、曲面領域は有していない。このため、基板2 0は可撓性を備えていなくても良い。この場合、基板2 0を構成する材料は、基板1 0を

構成する材料と比較して選択の自由度が高い。ただし、変形例として後述するように、基板SUB2の周辺領域PF2を曲げ変形させる場合には、基板20も可撓性を備えている必要がある。この場合、基板10と基板20とは、例えば同じ材料で構成されている。もちろん、基板SUB2が曲げられていない場合でも、基板10と基板20とが同じ材料で構成されていても良い。

[0019] 図3に示すように、基板10は、液晶層LQ（および基板20）と対向する前面（主面、面）10fを有する。また基板20は、基板10の前面10f（および液晶層LQ）と対向する背面（主面、面）20bを有する。液晶層LQは、基板10の前面10fと基板20の背面20bとの間にある。

[0020] また、図3に示すように、基板SUB1は、基板10と液晶層LQとの間にある複数の導体パターンを有する。基板10と液晶層LQとの間にある複数の導体パターンには、複数のゲート線（走査線）GL、複数のソース線（信号線）SL、共通電極CE、および複数の画素電極PEが含まれる。また、複数の導体パターンのそれぞれの間には絶縁膜が介在している。隣り合う導体パターンの間に配置され、導体パターンを互いに絶縁する絶縁膜には、絶縁膜11、12、13、14、および配向膜AL1が含まれる。なお、図3では、ゲート線GL、および共通電極CEについては、それぞれ一個ずつ示している。

[0021] 上記した複数の導体パターンのそれぞれは、基板10上に積層された複数の配線層の一部分を構成する。図3に示す例では、表示装置DSP1の表示領域DAには、基板10の前面10fから順に、導電層CL1、CL2、CL3、およびCL4がある。導電層CL1の表示領域DAと重なる部分には、主に、トランジスタTr1（図4参照）のゲート線GLがある。また、導電層CL2の表示領域DAと重なる部分には、主に、ソース線SLがある。また、導電層CL3の表示領域DAと重なる部分には、主に、共通電極CEがある。また、導電層CL4の表示領域DAと重なる部分には、画素電極PEがある。

[0022] 導電層CL1、およびCL2のそれぞれは、金属材料を含む。図3に示す例では、導電層CL1の導体パターンは、例えばモリブデン（Mo）やタングステン（W）等の金属またはそれらの合金から成る金属膜を含んでいる。また、導電層CL2の導体パターンは、例えばアルミニウム（Al）膜がチタン（Ti）膜や窒化チタン（TiN）膜などに挟まれた積層膜など、多層構造の金属膜を含んでいる。また、導電層CL3およびCL4は、主に、ITO（Indium tin oxide）またはIZO（Indium Zinc Oxide）などの導電性の酸化物材料（透明導電材料）を含む。

[0023] 基板10から各導電層CL4までの間には、それぞれ絶縁膜が形成される。絶縁膜11、12、および14のそれぞれは、無機材料から成る無機絶縁膜である。例えば、絶縁膜11および12のそれぞれは、例えば窒化珪素（SiN）膜、酸化珪素（SiO）膜、酸化アルミニウム（AlO_x）膜あるいはこれらの積層膜である。

[0024] また、絶縁膜11と絶縁膜12の間には、ゲート線GLの他に、図4に示す画素スイッチ素子PSWとしてのトランジスタ（トランジスタ素子）Tr1のゲート電極GEや半導体層などが形成される。図4に示すトランジスタTr1は薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor：TFT）である。また、ゲート線GLは、画素スイッチ素子PSWとしてのトランジスタTr1のゲート電極GEを含んでいる。

[0025] 本実施の形態の場合、基板10は、ポリイミドなどの有機材料から成る。また、基板10は可撓性を備えるので、基板10の前面10fは柔らかい。このため、基板10の前面10fに直接的に導電層CL1を形成しようとすると、導電層CL1を構成する導電性材料を製膜し、パターニングする工程において、導電層CL1の導体パターンが基板10と剥離する懸念がある。本実施の形態のように、基板10と導電層CL1との間に、無機絶縁膜である絶縁膜11が配置されている場合、絶縁膜11が無い場合と比較して、導体パターンが剥離し難い。

[0026] また、絶縁膜11および12として無機絶縁膜を用いると、トランジスタ

T_r1の特性を制御し易い。このように、無機絶縁膜は、導体パターンを形成し易くする効果、あるいは、トランジスタT_r1の電気的特性を制御し易くする効果があるが、膜の表面を平坦化するという観点からは、無機絶縁膜よりも有機絶縁膜の方が厚く積層出来るため好ましい。このため、共通電極C_Eの平坦化を維持するために、絶縁膜13は、無機絶縁膜である絶縁膜11および12と比較して平坦化し易い有機絶縁膜が用いられる。絶縁膜13の一例としては、例えば、アクリル系の感光性樹脂から成る、有機絶縁膜が例示できる。

[0027] なお、図3に示す例では、絶縁膜13と絶縁膜14との間に共通電極C_Eが配置されている。ただし、変形例として、絶縁層13と共通電極C_Eとの間、あるいは、絶縁層14と共通電極C_Eとの間に、共通電極C_E用の電位が供給される配線（コモン信号線）が配置されている場合もある。コモン信号線は、共通電極C_Eに駆動波形（各画素において共通するコモン電位）を供給する配線であって、共通電極C_E上に直接、あるいは、共通電極C_E上に絶縁膜を介して配置される。

[0028] また、図1に示すように、複数のゲート線G_Lのそれぞれは、X方向に延在している。また、複数のゲート線G_Lは、Y方向に互いに間隔を空けて配列される。言い換えれば、複数のゲート線G_Lは、Y方向の一方の側であるY₁側から他方の側であるY₂側に向かって配列される。複数のゲート線G_Lのそれぞれは、表示領域D_Aの外側の非表示領域N_DAに引き出され、ゲート駆動回路（走査線駆動回路）G_Dに接続される。ゲート駆動回路G_Dは、複数のゲート線G_Lに入力される走査信号G_si（図4参照）を出力する走査信号出力回路である。ゲート駆動回路G_Dは、基板S_{UB}1の非表示領域N_DAにある。

[0029] 信号線駆動回路S_D（図4参照）に接続され、複数の画素P_Xに映像信号を供給する信号伝送経路である映像信号線のうち、表示領域D_Aにある部分（配線部）をソース線S_Lと呼ぶ。また、上記映像信号線のうち、表示領域D_Aの外側にある部分（配線部）を信号用接続配線S_{CL}と呼ぶ。複数のソ

ース線SLのそれぞれは、Y方向に延びている。一方、信号用接続配線SC Lは、Y方向に対して交差する方向に延びる部分を有している。図1に示すように、複数のソース線（信号線、映像信号線）SLのそれぞれは、Y方向に延在している。また、複数のソース線SLは、X方向に互いに間隔を空けて配列される。言い換えれば、複数のソース線SLは、X方向の一方の側であるX1側から他方の側であるX2側に向かって配列される。複数のソース線SLのそれぞれは、表示領域DAの外側の非表示領域NDAに引き出される。

[0030] 複数のソース線SLの各々は、図4に示すように、トランジスタTr1を介して画素電極PEに接続される。詳しくは、ソース線SLは、トランジスタTr1のソース電極SEに接続され、画素電極PEは、トランジスタTr1のドレイン電極DEに接続される。トランジスタTr1がオンになっている時、画素電極PEには、ソース線SLから映像信号Spicが供給される。映像信号Spicは、信号線駆動回路SDから供給される。図1に示すように、表示領域DA内のソース線SLは、接続配線（引き出し配線とも呼ぶ）としての信号用接続配線SC Lを介して信号線駆動回路SDと電氣的に接続される。信号線駆動回路SDは、ソース線SLを介して複数の画素PXのそれぞれが備える画素電極PE（図4参照）に映像信号Spic（図4参照）を供給する。信号線駆動回路SDは、例えば、図1および図2に示す配線板（フレキシブル配線板）FWB1、または、図2に示す回路基板CB1に形成されている。

[0031] また、図1に示す例では、ソース線SLと信号用接続配線SC Lとの間には、スイッチ回路部SWSがある。スイッチ回路部SWSは、例えばマルチプレクサ回路であって、複数のソース線SLから選択されたソース線SLに対して信号を供給（出力）する。例えば、赤色用、青色用、および緑色用の3種類のソース線SLがある場合、スイッチ回路部SWSは選択された色用のソース線SLに対して信号を供給（出力）する。複数のソース線SLがスイッチ回路SWSに接続されている場合、スイッチ回路SWSと信号線駆動

回路 S D とを接続する配線の数ソース線 S L の数より少なくすることができる。

[0032] また、基板 S U B 1 の表示領域 D A には、共通電極 C E および画素電極 P E (図 3 参照) がある。表示装置 D S P 1 が画像を表示する表示期間において、共通電極 C E と画素電極 P E との間の電位差に応じて、液晶分子を駆動する電界が形成される。図 3 に示すように、共通電極 C E は、絶縁膜 1 3 上に形成される。共通電極 C E には、表示期間において、複数の画素 P X (図 1 参照) に対して共通の駆動電位が供給される。共通の駆動電位は、図 4 に示す共通電極駆動回路 C D (図 4 参照) から供給される。共通電極駆動回路 C D は、図 2 に示す配線板 F W B 1、または、回路基板 C B 1 に形成される。共通電極 C E は、表示領域 D A の全体に配置される。表示領域 D A に 1 個の共通電極 C E があっても良いし、表示領域 D A に複数の共通電極 C E があっても良い。共通電極 C E は、I T O (Indium tin oxide) または I Z O (Indium Zinc Oxide) など、導電性の酸化物から成る透明導電材料が好ましい。

[0033] また、図 3 に示す例では、複数の画素電極 P E は絶縁膜 1 4 上に形成される。平面視において、各画素電極 P E は、互いに隣り合う 2 つのソース線 S L の間に位置している。また、図 3 に示す例では、共通電極 C E と画素電極 P E とは互いに異なる層に形成されている。ただし変形例としては、複数の共通電極 C E と複数の画素電極 P E とが同一面 (例えば絶縁膜 1 3 上) に形成され、互いに隣り合うように交互に配列されていても良い。また、共通電極 C E が基板 S U B 2 に設けられている場合もある。画素電極 P E は、例えば、I T O または I Z O などの透明な導電材料または金属材料が好ましい。複数の画素電極 P E のそれぞれは、上記したように、図 4 に示すトランジスタ T r 1 を介してソース線 S L および信号用接続配線 S C L と電氣的に接続されている。

[0034] また、複数の画素電極 P E のそれぞれは、配向膜 A L 1 に覆われる。配向膜 A L 1 は液晶層 L Q に含まれる液晶分子の初期配向を揃える機能を備える

有機絶縁膜であって、例えばポリイミド樹脂から成る。また、配向膜AL1は、液晶層LQに接する。

[0035] また、図3に示すように、基板SUB2は、基板20の基板SUB1に対向する背面（主面、面）20bと液晶層LQとの間にある、遮光膜BMと、カラーフィルタCFR、CFGおよびCFBと、絶縁膜OC1と、配向膜AL2と、を有する。

[0036] カラーフィルタCFR、CFGおよびCFBは、基板SUB1と対向する背面20b側に形成される。図3に示す例では、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色のカラーフィルタCFR、CFG、CFBが周期的に配列される。カラー表示装置では、例えばこの赤（R）、緑（G）、青（B）の3色の画素を1組として、カラー画像を表示する。基板SUB2の複数のカラーフィルタCFR、CFG、CFBは、基板SUB1に形成される画素電極PEを有するそれぞれの画素PX（図1参照）と、互いに対向する位置に配置される。なお、カラーフィルタの種類は、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色に限定されるものではない。

[0037] また、各色のカラーフィルタCFR、CFG、CFBのそれぞれの境界には、遮光膜BMが配置される。遮光膜BMはブラックマトリクスと呼ばれ、例えば黒色の樹脂や、低反射性の金属から成る。遮光膜BMは、平面視において、例えば格子状に形成される。言い換えれば、遮光膜BMは、X方向およびY方向に延在している。詳しくは、遮光膜BMは、Y方向に延びる複数の部分と、Y方向に交差するX方向に延びる複数の部分を有している。各画素PXをブラックマトリクスで区画することにより、光漏れや混色を抑制することができる。

[0038] また、遮光膜BMは、基板SUB2の非表示領域NDAに形成される。非表示領域NDAは、遮光膜BMと重畳する。表示領域DAは、非表示領域NDAよりも内側の領域として規定される。また、非表示領域NDAは、図2に示すバックライトユニット（光源）BLから照射された光を遮光する遮光膜BMと重畳する領域である。遮光膜BMは表示領域DA内にも形成される

が、表示領域D Aには、遮光膜B Mに複数の開口部が形成される。一般的に、遮光膜B Mに形成され、カラーフィルタが露出する開口部のうち、最も周縁部側に形成された開口部の端部が、表示領域D Aと非表示領域N D Aの境界として規定される。

[0039] また、図3に示す絶縁膜O C 1は、カラーフィルタC F R、C F G、C F Bを覆っている。絶縁膜O C 1は、カラーフィルタから液晶層に対して不純物が拡散するのを防止する保護膜として機能する。絶縁膜O C 1は、例えばアクリル系の感光性樹脂等から成る、有機絶縁膜である。

[0040] <非表示領域の詳細構造>

[0041] 次に、図1に示す表示装置D S P 1の非表示領域N D Aの詳細な構造について説明する。図5は、図1に示す表示装置の曲げ領域周辺を拡大して示す拡大平面図である。図6は、図5のA-A線に沿った拡大断面図、図7は、図5のB-B線に沿った拡大断面図である。なお、図2に示すように、周辺領域P F 1は、表示領域D Aの裏側にある。図5では、複数の配線W R 1および複数の開口部C H 1のそれぞれを実線で示し、複数の配線W R 2を点線で示している。また、図5では、配線W R 2に接続される複数のトランジスタT r 1を四角形で模式的に示している。また、図5では、図6に示す絶縁膜1 1の終端部を二点鎖線で示している。

[0042] 図1に示すように、表示装置D S P 1は、シール材S L Mに囲まれた表示領域D Aと、表示領域D Aの外側（言い換えれば周囲）にある周辺領域P F 1と、表示領域D Aに隣接し、周辺領域P F 1と表示領域D Aとの間にある周辺領域P F 2と、周辺領域P F 2と周辺領域P F 1との間にある曲げ領域B N D 1と、を備える。曲げ領域B N D 1は、図2に示す基板1 0および基板1 0上に配置された各部材が屈曲している部分であり、ある範囲の面積を有する。図1では曲げ領域B N D 1の両端を点線で示している。

[0043] 図2に示すように、基板1 0を含む基板S U B 1を屈曲させることで、Y方向において、Y 2側の非表示領域N D Aの幅を低減できる。図2に示す例の場合、配線板F W B 1は、バックライトユニットB Lと重なる位置におい

て、基板 10 に接続されている。図 2 に示す Z 方向において、表示面側である Z1 側から Z2 側を視た時に、視認可能な非表示領域 NDA の面積を低減させることができれば、表示装置 DSP1 の表示領域 DA の有効面積率を向上させることができる。したがって、図 2 に示す例の場合、配線板 FWB1 と基板 10 とを接続するために必要なスペース分は、非表示領域 NDA から削減できる。また、曲げ領域 BND1 における曲率半径を小さくする程、非表示領域 NDA の面積を低減できる。

[0044] 基板 10 を屈曲させて、表示領域 DA の背面側に配線板 FWB1 や回路基板 CB1 を配置する場合、表示領域 DA にあるトランジスタ Tr1 (図 4 参照) や各種の電極と、表示領域 DA の背面側に配置される各種の駆動回路 (図 4 に示す信号線駆動回路 SD、共通電極駆動回路 CD など) とを電氣的に接続する必要がある。このため、図 1 や図 2 に例示的に示すように、トランジスタ Tr1 (図 4 参照) に電氣的に接続された複数の配線 (第 1 配線) WR1 は、周辺領域 PF2、曲げ領域 BND1、および周辺領域 PF1 を跨ぐように延びる。言い換えれば、複数の配線 (第 1 配線) WR1 は、周辺領域 PF2、曲げ領域 BND1、および周辺領域 PF1 に亘って形成されている。本願発明者の検討によれば、曲げ領域 BND1 に配置される配線 WR1 は、曲げ領域 BND1 に配置されない配線と比較して損傷し易く、この配線 WR1 を保護することにより表示装置 DSP1 の信頼性が向上することが判った。

[0045] 配線 WR1 が損傷する要因としては、例えば以下の点が挙げられる。第一に、曲げ領域 BND1 では、基板 10 や基板 10 上に配置された各種の部材が、曲げ中心からの距離に応じて収縮または延伸する。詳しくは、曲げ領域 BND1 において曲げられる部材のうち、相対的に曲げ中心に近い位置に配置される部分は収縮する。一方、曲げ領域 BND1 において曲げられる部材のうち、相対的に曲げ中心から遠い位置に配置される部分は延伸する。そして、収縮する部分あるいは延伸する部分に配線 WR1 があると、曲げによって生じる力 (曲げモーメント) に応じて、配線 WR1 に応力 (垂直応力およ

びせん断応力)が印加される。この応力が大きい場合、配線WR 1が応力に起因して損傷する場合がある。

[0046] また、曲げ領域BND 1を折り曲げた場合、配線WR 1には、配線WR 1自身に曲げモーメントが印加されることに起因する応力に加え、配線WR 1が周囲の部材(例えば基板10や有機膜OF 1、OF 2等)に生じた応力が配線WR 1に伝搬される。配線WR 1に印加されるこれらの応力に起因して配線WR 1が損傷する。

[0047] 本願発明者は、上記した要因に鑑みて、配線WR 1の損傷を抑制する技術について検討した。この結果、配線WR 1の一部分に集中的に応力が印加されることを抑制することで、配線WR 1の損傷を抑制できる事が判った。図6に示すように、基板10は、表示領域DAと重なり、かつ、無機絶縁膜である絶縁膜11と重なる部分(第1部分)10Aと、絶縁膜11とは重ならず、かつ、曲げ領域BND 1を含む部分(第2部分)10Bと、を備える。部分10Bは、表示領域DAを有する部分10Aに隣接する。配線WR 1は、部分10Aおよび部分10Bと重なる。部分10Bの厚さTH 1B(図2参照)は、部分10Aの厚さTH 1A(図2参照)より薄い。

[0048] 曲げ領域BND 1において、基板10の厚さを薄くすることにより、基板10の部分10Bは、部分10Aよりも変形し易くなる。部分10Aが変形し易い場合、部分10Aが曲げ変形された時に生じる応力が小さくなる。本実施の形態の場合、部分10Aと部分10Bとの厚さが等しい場合と比較して、基板10に生じる応力が小さくなるので、配線WR 1に伝搬される応力が小さくなる。配線WR 1に伝搬される応力を小さくすることにより、応力に起因する配線WR 1の損傷を抑制できる。

[0049] また、配線WR 1の損傷を抑制する観点からは、配線WR 1と配線WR 1の下地材との密着性を向上させることが好ましい。例えば、図2に示す配線WR 1が基板10の前面10f上に直接的に形成され、かつ、基板10と配線WR 1との接着性が低い場合、配線WR 1と基板10とが剥離して、この剥離に起因して配線WR 1の損傷、あるいは隣り合う配線WR 1の短絡、等

の現象が発生する懸念がある。基板10と配線WR1の間に無機絶縁膜が形成され、配線WR1が無機絶縁膜上に形成されている場合、配線WR1と下地材である無機絶縁膜との接着性が向上する。しかし、窒化珪素膜、酸化珪素膜、あるいは酸化アルミニウム膜などの無機絶縁膜は、曲げモーメントによって割れてしまい、破壊され易い。このため、曲げ領域BND1に絶縁膜11を配置すると、絶縁膜11が割れ、絶縁膜11の割れがその上に積層された配線WR1にも伝播して、配線WR1が損傷する。

[0050] 図6に示す表示装置DSP1の場合、配線WR1と基板10との間に有機膜OF1が介在し、配線WR1は、有機膜OF1上に形成されている。言い換えれば、有機膜OF1は、基板10および配線WR1のそれぞれに接着されている。有機膜OF1は、有機材料から成る膜なので、有機膜OF1と基板10との接着性は、配線WR1と基板10との接着性より良好である（言い換えれば接着強度が高い）。また、有機膜OF1は、基板10とは異なる材料を用いることができるので、配線WR1との接着性を考慮して材料を選択することができる。

[0051] 例えば、表示装置DSP1の場合、周辺領域PF2から曲げ領域BND1、周辺領域PF1にかけて形成される有機膜OF1は、表示領域DA中の絶縁膜13と同じ材料である。絶縁膜13は、金属または導電性の酸化物から成る導体パターンを形成する下地材として用いる材料である。したがって、有機膜OF1と配線WR1との接着性は、配線WR1と基板10との接着性より良好である（言い換えれば接着強度が高い）。さらに、有機膜OF1は、無機絶縁膜である絶縁膜11や絶縁膜12より、ヤング率が小さい（すなわち、柔らかい）。したがって、有機膜OF1が曲げ領域BND1に配置されている場合でも、有機膜OF1は破壊され難い。この結果、有機膜OF1上に形成された配線WR1が損傷し難い。

[0052] ところで、単に部分10Bが曲がり易くなるには、部分10Bの厚さが薄ければ良い。したがって、図2に示す基板10の前面10fおよび背面10bのうち、いずれか一方、あるいは両方が薄くなっていれば良い。本実施の

形態の場合、基板 10 の部分 10B の厚さは、基板 10 の前面 10f 側において薄くなっており、背面 10b 側においては薄くなっていない。

[0053] 詳しくは、図 6 に示すように、基板 10 は、前面 10f において、部分 10A と部分 10B との境界に段差部 STP1 を有する。図 6 に示す構成は、以下のように表現することもできる。すなわち、基板 10 は、部分 10A にあり、無機絶縁膜である絶縁膜 11 と対向する前面 10f1 と、部分 10B にあり、基板 10 の厚さ方向において、有機膜 OF1 と対向する前面 10f2 と、を備える。

[0054] 有機膜 OF1 は、液状の塗布液を基板 10 上に塗布した後、塗布液に含まれる溶媒成分を揮発させることにより形成される。塗布液は、溶媒の粘度を調整することにより低粘度にすることができるので、塗布液の下地層の凹凸が小さい場合には、塗布液の前面（上面）は平坦化される。しかし、塗布液の下地層に高低差の大きい段差（例えば、図 6 に示す段差部 STP1 参照）が設けられている場合、塗布液の前面は、X-Y 平面（図 1 参照）に対して傾斜した面になる。この状態で、塗布液に含まれる溶媒を揮発させると、図 6 に示す有機膜 OF1 の前面 OFf1 は、曲げ領域 BND1 以外の平坦な領域（図 6 の場合、周辺領域 PF2）において、X-Y 平面に対して傾斜した面になる。図 6 に示す例では、有機膜 OF1 の前面 OFf1 は、段差部 STP1 と重なる位置およびその周辺において、X-Y 平面に対して傾斜している。

[0055] 表示装置 DSP1 の場合、図 6 に示すように、段差部 STP1 の周辺において、有機膜 OF1 の厚さが局所的に厚くなっている。上記したように有機膜 OF1 はヤング率が低い材料なので、段差部 STP1 上に配置された有機膜 OF1 の厚さが厚い部分は、曲げ領域 BND1 に生じた応力を緩和する応力緩和部として機能する。曲げ領域 BND1 の近傍に応力緩和部が設けられることにより、曲げ領域 BND1 に配置される配線 WR1 に生じる応力を緩和できる。

[0056] また、段差部 STP1 の近傍にある有機膜 OF1 の応力緩和機能を向上さ

せるため、段差部STP1の高低差は、大きい方が好ましい。例えば、図6に示す例では、段差部STP1の高低差は、絶縁膜11の厚さより大きい。言い換えれば、基板10の前面10f1と前面10f2との高低差は、絶縁膜11の厚さより大きい。絶縁膜11の厚さは、例えば数百nm（ナノメートル）である。一方、段差部STP1の高低差（言い換えれば、基板10の前面10f1と前面10f2との高低差）は、2～3μm（マイクロメートル）程度である。

[0057] 表示装置DSP1の場合、配線WR1は、有機膜OF1の前面OF1f上に形成されている。したがって、配線WR1は、有機膜OF1の前面OF1fの形状に倣って形成される。基板10の部分10Aにおいて、基板10の前面10f1は、X-Y平面（図1参照）に沿って広がる。配線WR1は、基板10の段差部STP1と重なる位置において、X-Y平面に対して傾斜する。詳しくは、配線WR1は、段差部STP1と重なる位置およびその周辺領域において、X-Y平面に対して傾斜する。この場合、配線WR1のうち、曲げ領域BND1に配置されている部分に曲げモーメントが印加された時に、配線WR1の傾斜部分は、配線WR1の折り曲げられた部分に生じる応力を緩和する緩和部として機能する。

[0058] また、配線WR1の傾斜部分は、有機膜OF1のうち、厚さが厚い部分に密着している。したがって、配線WR1の傾斜部分が、配線WR1の折り曲げられた部分に印加されたモーメントに起因して変形した場合でも、配線WR1の傾斜部分に応力が集中することを抑制できる。

[0059] また、図2に示すように、基板10は、前面10fの反対側にある背面10bを有している。基板10の背面10b側において、基板10の部分10Aと部分10Bとの境界には、段差部STP1（図6参照）のような段差部がない。上記したように、基板10の部分10Bは薄くすることにより、曲げ変形をさせ易くなる。しかし、基板10の支持強度を維持する観点からは、基板10の部分10Bにもある程度の厚さがあることが好ましい。背面10b側に段差部が設けられていない場合、背面10b側にも段差部が設けら

れた場合と比較して、部分１０Ｂの支持強度を確保し、かつ、図６に示す段差部ＳＴＰ１の高低差を大きくすることができる。

[0060] 図２に示す段差部ＳＴＰ１は、絶縁膜１１の端部と重なる位置に形成されている。段差部ＳＴＰ１は、例えば以下のような方法により形成することができる。図８は、図６に示す段差部を形成する工程を順に示す拡大断面図である。図８にステップＳ１として示すように前面１０ｆ上に絶縁膜１１が形成された基板１０を準備して、基板１０の部分１０Ａ上を覆うようにマスクＲＭ１を配置する。無機膜である絶縁膜１１は、例えば、スパッタ法やＣＶＤ法で形成される。図８に示す工程では絶縁膜１１は、基板１０の部分１０Ｂ上にも形成されている。マスクＲＭ１は、エッチング用のレジストマスクである。

[0061] 次に、図８にステップＳ２として示すように、基板１０を覆う絶縁膜１１のうち、部分１０Ｂと重なる部分を選択的に除去する。除去する方法としては、例えばドライエッチングなどの方法を利用できる。このエッチング工程により、部分１０Ｂは、絶縁膜１１から露出する。

[0062] 次に、図８にステップＳ３として示すように、絶縁膜１１上からマスクＲＭ１を取り除く。マスクＲＭ１は、樹脂などの有機膜から成り、アッシング処理により取り除くことができる。基板１０は、有機膜であり、アッシング処理を行う時に、基板１０の部分１０Ｂが特に保護されていない場合、マスクＲＭ１を取り除くアッシング処理により基板１０の部分１０Ｂの前面１０ｆ側が取り除かれる。この時、絶縁膜１１は、アッシング処理のレジストマスクとして機能するので、絶縁膜１１と重なっていない部分、すなわち部分１０Ｂの前面１０ｆ側が選択的に除去される。これにより、段差部ＳＴＰ１を形成することができる。

[0063] この方法の場合、絶縁膜１１の一部分を除去する一連の工程において、段差部ＳＴＰ１を形成することができるので、製造工程を増加させる事無く段差部ＳＴＰ１を形成することができる。また、アッシング処理の時間などの条件を調整することにより、段差部ＳＴＰ１の高低差、言い換えれば、前面

10f1と前面10f2との高低差を制御することができる。また、図8に示す各工程は、基板10の部分10Bを折り曲げる前に行うことで、段差部STP1の高低差の精度を向上させることができる。上記の方法により、段差部STP1が形成される場合、無機絶縁膜である絶縁膜11と重なる位置に段差部STP1が形成される。

[0064] また、図6に示すように、配線WR1は、有機膜（有機絶縁膜）OF1と有機膜（有機絶縁膜）OF2との間に配置される。有機膜OF1は、配線WR1と接する。有機膜OF2は、複数の配線WR1の有機膜OF1に接する面と反対側の面に形成される。有機膜OF2は、配線WR1を覆い、かつ、図7に示すように配線WR1および有機膜OF1と密着する。配線WR1が、有機膜OF2に覆われていることで、衝撃、あるいは大気中に含まれる水分から配線WR1を保護することができる。

[0065] また、曲げ領域BND1において、配線WR1が有機膜OF1と有機膜OF2との間に挟まれている場合、配線WR1に印加される応力を低減できる。図6および図7に示す曲げ領域BND1において、基板10、有機膜OF1、OF2、および配線WR1を一体化された積層膜として考えた場合、積層膜の厚さ方向において、曲げ領域BND1に印加される曲げモーメントに対する中立面は、基板10の背面10b（図2参照）と有機膜OF2の前面OF2fとの間にある。配線WR1が積層膜の中立面に配置されている場合、配線WR1に印加される応力は、理想的には無くなる。また、配線WR1が中立面の近傍に配置されている場合、配線WR1に印加される応力を低減させることができる。中立面の位置は、積層膜を構成する各材料の密度、ヤング率や断面積などの値により変化する。

[0066] 本実施の形態の場合、図7に示すように、曲げ領域BND1において、複数の配線WR1と基板10との間に有機膜OF2があり、かつ、有機膜OF1と有機膜OF2との間に複数の配線WR1がある。したがって、有機膜OF1および有機膜OF2の密度、ヤング率や厚さ（あるいは断面積）などの値を調整することができる。したがって、単に、基板10の前面10f上に

配線WR 1 が配置されている場合と比較して、曲げに起因して配線WR 1 に印加される応力を低減することができる。

[0067] また、配線WR 1 の損傷を抑制する観点からは、配線WR 1 と配線WR 1 の下地材との密着性を向上させることが好ましい。例えば、図8に示す表示装置DSP 2の場合、配線WR 1 は基板10の前面10f上に直接的に形成されているが、基板10と配線WR 1 との接着性が低い場合、配線WR 1 と基板10とが剥離して、この剥離に起因して配線WR 1 の損傷、あるいは隣り合う配線WR 1 の短絡、等の現象が発生する懸念がある。本願発明者は、上記現象の対策として、無機絶縁膜である絶縁膜11を周辺領域PF 2および曲げ領域BND 1に亘って延在させ、絶縁膜11上に配線WR 1を形成する態様について検討した。基板10と配線WR 1の間に無機絶縁膜を形成し、配線WR 1が無機絶縁膜上に形成されている場合、配線WR 1と下地材である無機絶縁膜との接着性は向上する。しかし、窒化珪素膜、酸化珪素膜、あるいは酸化アルミニウム膜などの無機絶縁膜は、曲げモーメントによって割れてしまい、破壊され易い。このため、曲げ領域BND 1に絶縁膜11を配置すると、絶縁膜11が割れ、絶縁膜11の割れがその上に積層された配線WR 1にも伝播して、配線WR 1が損傷する。

[0068] 図6に示す表示装置DSP 1の場合、配線WR 1と基板10との間に有機膜OF 1が介在し、配線WR 1は、有機膜OF 1上に形成されている。言い換えれば、有機膜OF 1は、基板10および配線WR 1のそれぞれに接着されている。有機膜OF 1は、有機材料から成る膜なので、有機膜OF 1と基板10との接着性は、配線WR 1と基板10との接着性より良好である（言い換えれば接着強度が高い）。また、有機膜OF 1は、基板10とは異なる材料を用いることができるので、配線WR 1との接着性を考慮して材料を選択することができる。

[0069] 例えば、表示装置DSP 1の場合、周辺領域PF 2から曲げ領域BND 1、周辺領域PF 1にかけて形成される有機膜OF 1は、表示領域DA中の絶縁膜13と同じ材料である。絶縁膜13は、金属または導電性の酸化物から

成る導体パターンを形成する下地材として用いる材料である。したがって、有機膜OF1と配線WR1との接着性は、配線WR1と基板10との接着性より良好である（言い換えれば接着強度が高い）。さらに、有機膜OF1は、無機絶縁膜である絶縁膜11や絶縁膜12より、ヤング率が小さい（すなわち、柔らかい）。したがって、有機膜OF1が曲げ領域BND1に配置されている場合でも、有機膜OF1は破壊され難い。この結果、有機膜OF1上に形成された配線WR1が損傷し難い。

[0070] また、図5に示すように、表示領域DAおよび周辺領域PF2のそれぞれは、複数のトランジスタTr1と配線WR1とを電氣的に接続する複数の配線WR2を有する。本実施例において、配線WR2は、導電層CL2に形成されたソース線SLである。周辺領域PF2において、有機膜OF1あるいは絶縁膜13には複数の開口部CH1が設けられる。複数の配線WR1のそれぞれは、複数の開口部CH1を介して、複数の配線WR2に接続される。複数の配線WR1のそれぞれは、複数の開口部CH1内において、複数の配線WR2に接続される。図5に示す複数の開口部CH1のそれぞれは、配線WR1と配線WR2とを電氣的に接続するコンタクトホールである。図6に示すように、配線WR2の一部分は開口部CH1の底面において、有機膜OF1から露出している。配線WR1は、配線WR2の露出した部分に接合されている。

[0071] また、図6に示すように、基板10の前面10f上には、表示領域DA、および周辺領域PF2を跨ぐように延びる無機絶縁膜（図6に示す絶縁膜11および12）がある。有機膜OF1の複数の開口部CH1は、平面視において、上記無機絶縁膜と重なる位置にある。複数の配線WR2は上記無機絶縁膜上にあり、かつ、上記無機絶縁膜上で終端している。言い換えれば、無機絶縁膜である絶縁膜11および12は、周辺領域PF2で終端し、曲げ領域BND1と周辺領域PF1との境界は跨がない。また、複数の配線WR2のそれぞれは、平面視において、絶縁膜11の終端部より表示領域DAに近い位置で終端している。

[0072] また、表示装置DSP1の場合、図6に示すシール材SLMと有機膜OF2とは、互いに異なる材料から成る。有機膜OF2がシール材SLMと異なる材料である場合、有機膜OF2を構成する材料の選択の自由度が増す。したがって、配線WR1が形成される位置が曲げ領域BND1の曲げに対する中立面に近づくように調整し易い。また、有機膜OF2の構成材料として、図7に示す有機膜OF1との接着性が高い材料を選択すれば、隣り合う配線WR1の間において有機膜OF1と有機膜OF2との接着強度が向上する。例えば、有機膜OF1の前面OF1fを構成する材料と、有機膜OF2の背面OF2bを構成する材料とが、互いに同じ有機材料である場合、有機膜OF1と有機膜OF2との接着性は高くなる。

[0073] また、図2に示すように、配線WR1は、一方の端部が周辺領域PF2で配線WR2に接続され、他方の端部が周辺領域PF1で配線板FWB1に接続される。詳しくは、配線WR1は、周辺領域PF1において端子TM1に接続される。端子TM1は、配線板FWB1の端子TM2と対向するように配置される。端子TM1と端子TM2とは、異方導電膜ACF1を介して電氣的に接続される。異方導電膜ACF1は、複数の導電粒子および複数の導電粒子の周囲にある絶縁膜を含む。言い換えれば、異方導電膜ACF1は、複数の導電粒子を含有する絶縁膜である。端子TM1は、配線WR1と同様に、有機膜OF1の前面OF1f（図6参照）上に形成されている。端子TM1は、有機膜OF2から露出する。ただし、有機膜OF2は、端子TM1が配置される領域の近傍まで延びている。配線WR1の大部分は、有機膜OF2により覆われている。

[0074] <変形例1>

次に、上記した表示装置DSP1に対する種々の変形例について、順に説明する。図9は、図6に示す表示装置の変形例である表示装置の拡大断面図である。また、図10は、図9に示す表示装置の変形例である表示装置の拡大断面図である。

[0075] 図9に示す表示装置DSP2は、基板20が基板10と同様に屈曲してい

る点で図6に示す表示装置DSP1と相違する。詳しくは、表示装置DSP3の基板20は、可撓性を有し、表示領域DA、周辺領域PF2、曲げ領域BND1、および周辺領域PF1を跨ぐように延びる。また、有機膜OF2は、基板20に覆われている。また、基板20は、有機膜OF2の曲げ形状に倣って曲げられている。有機膜OF2の前面OF2fと基板20の背面20bとは接して（密着して）いる。言い換えれば、有機膜OF1、配線WR1、および有機膜OF2を備える積層膜は、基板10と基板20との間に挟まれている。

[0076] 表示装置DSP2が備える基板20は可撓性を有する。また基板20は基板10の部分10Aと対向する部分20A、および基板10の部分10Bと対向する部分20Bを備える。部分20Aは液晶層LQを介して基板10の部分10Aと対向する。基板20の部分20Bは、シール材SLMを介して基板10の部分10Bと対向する。このように、配線WR1が基板10と基板20との間に設けられている場合でも、基板10に段差部STP1があれば、配線WR1に印加される応力を低減することができる。

[0077] 表示装置DSP2の場合、有機膜OF1および有機膜OF2（シール材SLM）が基板10と基板20との間に挟まれているので、有機膜OF1および有機膜OF2に対して水分が侵入し難い。このため、有機膜OF1と有機膜OF2との間に位置する配線WR1が水分の影響により腐食することを抑制できる。

[0078] また、図9に示すように、有機膜OF2は、シール材SLMと同じ材料から成り、かつ、シール材SLMと一体に形成されている。基板20を有機膜OF2の形状に倣って曲げるためには、有機膜OF2の前面OF2fと基板20の背面20bとが接着されていることが好ましい。表示装置DSP2のように、有機膜OF2の前面OF2fがシール材SLMである場合、基板20との接着強度を向上させることができる。また、表示装置DSP2のように、有機膜OF2の全体がシール材SLMである場合、図6に示す有機膜OF2を別途で形成する工程が必要ない。このため、表示装置DSP3の製造

効率を向上させることができる。

[0079] 図9に示す表示装置DSP2は、上記した相違点を除き、図6に示す表示装置DSP1と同様なので、重複する説明は省略する。

[0080] <変形例2>

図10は、図9に対する変形例である表示装置の拡大断面図である。図10に示す表示装置DSP3は、基板20の背面20b上に無機絶縁膜である絶縁膜15が形成されている点で、図10に示す表示装置DSP2と相違する。表示装置DSP3が備える基板20の部分20A上には、無機絶縁膜である絶縁膜15が配置される。絶縁膜15は、絶縁膜と同じ、あるいは異なる無機絶縁膜であって、例えば、絶縁膜11および12のそれぞれは、例えば窒化珪素(SiN)膜、酸化珪素(SiO)膜、酸化アルミニウム(AlOx)膜、あるいはこれらの積層膜である。

[0081] 無機絶縁膜である絶縁膜15は、基板10、20と比較して、水分の侵入を防止できる。したがって、基板20の背面20bが無機絶縁膜である絶縁膜15に覆われていれば、液晶層LQへの水分の侵入を抑制できる。ただし、既に説明した絶縁膜11と同様に、無機絶縁膜である絶縁膜15は、曲げモーメントの影響で破壊され易い。したがって、絶縁膜15が破壊することを防止する観点からは、表示装置DSP3のように、基板20の部分20B（詳しくは、曲げ領域BND1を含む部分20B）には、絶縁膜15が形成されていないことが好ましい。

[0082] ただし、表示装置DSP3の場合、基板20と配線WR1との距離が十分に離れている場合には、絶縁膜15にクラックが生じても、そのクラックが配線WR1まで進展しない場合もある。例えば、基板20側に配線WR1が形成されない場合には、部分20Bと重なる位置に絶縁膜15が形成されている場合もある。

[0083] 表示装置DSP3の基板20は、背面20b側において、絶縁膜15と重なる部分20Aと、絶縁膜15と重ならない部分20Bとの間に、段差部STP2を有する。この場合、基板20の部分20Bの厚さは部分20Aの厚

さより薄い。このように、曲げ領域BND1に配置される部分20Bの厚さを薄くすることにより、基板20は曲げやすくなる。また、段差部STP2が設けられている場合、基板20の部分20Bと基板10の部分10Bとの間にある有機膜OF2（図10に示す例ではシール材SLM）の厚さが厚い。図10に示す例では、配線WR1と基板20との間に種類のシール材SLMが配置された例を示しているが、配線WR1と基板20との間に複数層の有機膜を積層することができる。

[0084] この場合、配線WR1と基板20との間に積層される積層膜を構成する各材料の密度、ヤング率や断面積などの値を調整することにより、曲げ領域BND1における中立面の位置が調整し易くなる。

[0085] <変形例3>

図11は、図9に対する他の変形例である表示装置の拡大断面図である。図11に示す表示装置DSP4は、シール材SLMと配線WR1との間に、有機膜OF3が配置されている点、および基板20とシール材SLMとの間に絶縁膜OC1が配置されている点で図9に示す表示装置DSP2と相違する。

[0086] 詳しくは、表示装置DSP4は、基板10の部分10Bおよび基板20の部分20Bと重なる領域において、有機膜OF1とシール材SLMとの間に配置される有機膜OF3を有する。有機膜PF3は、有機膜OF1と対向する。有機膜OF3の厚さは、絶縁膜14の厚さと同程度であって、有機膜OF1の厚さより薄い。

[0087] 基板10に段差部STP1が設けられている場合、基板10の部分10Bと基板20の部分20Bとの離間距離は、部分10Aと部分20Aとの離間距離より大きい。液晶表示装置の場合、表示品質を向上させる観点から、液晶層LQの厚さは、ほぼ一定になっていることが好ましい。図1に示すように、曲げ領域BND1自体は、非表示領域NDAなので曲げ領域BND1において、基板10と基板20の離間距離が広がっていても問題はない。

[0088] ところが、液晶層LQの近傍で、基板10と基板20との離間距離が安定

しない場合、液晶層LQの端部において、その厚さが不安定になる場合がある。例えば、基板10および基板20の曲げ領域BND1を折り曲げた影響により、液晶層LQの近傍において、基板10と基板20との離間距離が小さくなると、液晶層LQの端部の厚さが薄くなる。また、基板10と基板20との離間距離が大きくなると、液晶層LQの端部の厚さが厚くなる。

[0089] 表示装置DSP4の場合、有機膜OF1および配線WR1を覆う有機膜OF3が設けられ、有機膜OF3の厚さは、絶縁膜14の厚さと同程度である。また、基板20の背面20b側は、絶縁膜OF1に覆われている。この場合、液晶層LQの近傍（例えば、段差部STP1と重なる領域）において、有機膜OF3と絶縁膜OC1との離間距離は、液晶層LQの厚さと同程度になる。このため、液晶層LQの端部の厚さが不安定になることを抑制できる。なお、図11に示す例では、部分20Bにおいて、基板20の背面20bを覆う絶縁膜は、表示領域DAから曲げ領域BND1に亘って延びる絶縁膜OF1である。ただし、変形例として、基板20の背面20bが、図11に示す絶縁膜OF1とは別に形成された有機膜に覆われていても良い。この場合、背面20bを覆う有機膜の厚さが、絶縁膜OC1の厚さと同程度であることが好ましい。

[0090] <変形例4>

図12は、図1に対する変形例を示す平面図である。図13は、図12のA-A線に沿った断面図である。図12および図13に示す表示装置DSP5は、Y方向に交差する（詳しくは直交する）X方向において、X1側およびX2側のそれぞれに曲げ領域BND2を有している点で、図1に示す表示装置DSP1と相違する。

[0091] 表示装置DSP1（図1参照）および表示装置DSP5は、Y方向において表示領域DAの外側にある周辺領域PF1、PF2、および曲げ領域BND1を有する。表示装置DSP5は、周辺領域PF1、PF2、および曲げ領域BND1に加え、X方向において表示領域DAの外側にある周辺領域PF3、PF4、および曲げ領域BND2を有する。表示装置DSP5は、シ

ール材 S L M に囲まれた表示領域 D A と、表示領域 D A の外側（言い換えれば周囲）にある周辺領域 P F 3 と、表示領域 D A に隣接し、周辺領域 P F 3 と表示領域 D A との間にある周辺領域 P F 4 と、周辺領域 P F 4 と周辺領域 P F 3 との間にある曲げ領域 B N D 2 と、を備える。曲げ領域 B N D 2 は、図 1 3 に示す基板 1 0 および基板 1 0 上に配置された各部材が屈曲している部分であり、ある範囲の面積を有する。図 1 2 では周辺領域 P F 1 と曲げ領域 B N D 1 との境界、周辺領域 P F 2 と曲げ領域 B N D 1 との境界、周辺領域 P F 3 と曲げ領域 B N D 2 との境界、および周辺領域 P F 4 と曲げ領域 B N D 2 との境界を点線で示している。

[0092] また、表示装置 D S P 5 は、ゲート線 G L を介して表示領域 D A のトランジスタ T r 1（図 4 参照）と電氣的に接続される複数の配線 W R 3 を有する。複数の配線（第 3 配線）W R 3 のそれぞれは、周辺領域 P F 4、曲げ領域 B N D 2、および周辺領域 P F 3 に亘って延びる。配線 W R 3 は、曲げ領域 B N D 2 に配置されるので、図 5 や図 6 に示す配線 W R 1 と同様に、曲げモーメントによる損傷を抑制する対策を施すことが好ましい。重複する説明は省略するが、図 1 ～図 1 3 を用いて説明した配線 W R 1 に対する対策を配線 W R 3 に対して施すことにより、配線 W R 3 の損傷を抑制できる。

[0093] 例えば、図 1 3 に示すように、表示装置 D S P 5 の基板 1 0 は、表示領域 D A を含み、かつ、無機絶縁膜である絶縁膜 1 1（図 6 参照）と重なる部分 1 0 A と、絶縁膜 1 1 とは重ならず、かつ、曲げ領域 B N D 2 を含む部分 1 0 B と、平面視において部分 1 0 B の反対側に位置し、絶縁膜 1 1 とは重ならず、かつ、曲げ領域 B N D 2 を含む部分 1 0 C と、を備える。配線 W R 3 は、部分 1 0 A および部分 1 0 B と重なる。部分 1 0 B の厚さ T H 1 B および部分 1 0 C の厚さ T H 1 C のそれぞれは、部分 1 0 A の厚さ T H 1 A より薄い。また、基板 1 0 は、前面 1 0 f において、部分 1 0 A と部分 1 0 B との境界に段差部 S T P 3 を有する。また、基板 1 0 は、前面 1 0 f において、部分 1 0 A と部分 1 0 C との境界に段差部 S T P 4 を有する。

[0094] <変形例 5>

また、図１～図１３を用いて説明した技術は、外部から入力されたコマンドを信号として検出するタッチセンサを備えた表示装置に適用することもできる。タッチセンサ付きの表示装置の場合、表示用の回路に接続される配線に加え、タッチセンサに接続される配線を備える。このため、例えば図１に示す表示装置ＤＳＰ１と比較して、さらに、配線の配置密度が高密度になる。

[0095] 本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。例えば、前述の各実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除若しくは設計変更を行ったもの、または、工程の追加、省略若しくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0096] 本発明は、表示装置や表示装置が組み込まれた電子機器に利用可能である。

符号の説明

[0097] １０，２０ 基板（ベース基板、絶縁性基板）
１０Ａ，１０Ｂ，１０Ｃ，２０Ａ，２０Ｂ 部分
１０ｂ，２０ｂ，ＦＳｂ 背面（主面、面）
１０ｆ，１０ｆ１，１０ｆ２，２０ｆ，ＢＳｆ 前面（主面、面）
１１，１２，１４，１５ 絶縁膜（無機絶縁膜）
１３ 絶縁膜（有機絶縁膜）
ＡＣＦ１ 異方導電膜
ＡＬ１，ＡＬ２ 配向膜
ＢＬ バックライトユニット（光源）
ＢＭ 遮光膜
ＢＮＤ１，ＢＮＤ２ 曲げ領域
ＣＢ１ 回路基板

C D 共通電極駆動回路
C E 共通電極（表示電極）
C F B, C F G, C F R カラーフィルタ
C H 1 開口部
C L 1, C L 2, C L 3, C L 4 導電層
C V M カバー部材
D A 表示領域
D E ドレイン電極
D S P 1, D S P 2, D S P 3, D S P 4, D S P 5 表示装置
F W B 1 配線板（フレキシブル配線板）
G D 走査線駆動回路（ゲート駆動回路）
G E ゲート電極
G L ゲート線（走査線）
G s i 走査信号
L Q 液晶層
N D A 非表示領域（額縁領域）
O C 1 絶縁膜（有機絶縁膜）
O D 1, O D 2 光学素子
O F 1, O F 2, O F 3 有機膜（有機絶縁膜）
O F 1 f, O F 2 f 前面
O F 2 b 背面
P E 画素電極（表示電極）
P F 1, P F 2, P F 3, P F 4 周辺領域
P S, P S 1, P S 2 スペーサ部材
P S W 画素スイッチ素子
P X 画素
R M 1 マスク
S 1, S 2, S 3 ステップ

S C L 信号用接続配線
S D 信号線駆動回路
S E ソース電極
S L ソース線（映像信号線、信号線）
S L M シール材（接着材）
S p i c 映像信号
S T P 1, S T P 2, S T P 3, S T P 4 段差部
S U B 1, S U B 2 基板
S W S スイッチ回路部
T H 1 A, T H 1 B, T H 1 C 厚さ
T M 1, T M 2 端子
T r 1 トランジスタ
W R 1, W R 2, W R 3 配線

請求の範囲

- [請求項1] 第1前面を有する可撓性の第1基板と、
前記第1基板の前記第1前面の上方に形成された電気光学層と、
前記第1基板と前記電気光学層との間にあるトランジスタ素子と、
前記第1前面側にあり、前記トランジスタ素子に電氣的に接続された第1配線と、
前記電気光学層と前記第1配線との間に形成された第1有機膜と、
前記第1配線と前記第1基板との間にあり、前記第1基板の前記第1前面上に形成された第1無機絶縁膜と、を有し、
前記第1基板は更に、
表示領域と重なり、かつ、前記第1無機絶縁膜と重なる第1部分と、
、
前記表示領域に隣接し、前記第1無機絶縁膜と重ならず、かつ、曲げ領域を含む第2部分と、
を備え、
前記第1基板の前記第2部分の厚さは、前記第1部分の厚さより薄い、電気光学装置。
- [請求項2] 請求項1において、
前記第1基板は、前記第1前面側において、前記第1部分と前記第2部分との境界に第1段差部を有する、電気光学装置。
- [請求項3] 請求項2において、
前記第1段差部の高低差は、前記第1無機絶縁膜の厚さより大きい、電気光学装置。
- [請求項4] 請求項2において、
前記第1部分において、前記第1基板の前記第1前面は、第1平面に沿って広がり、
前記第1配線は、前記第1基板の前記第1段差部と重なる位置において、前記第1平面に対して傾斜する、電気光学装置。

- [請求項5] 請求項2において、
前記第1基板は、前記第1前面の反対側にある第1背面を有し、
前記第1背面側において、前記第1部分と前記第2部分との境界に
段差部はない、電気光学装置。
- [請求項6] 請求項1において、
前記第1基板は、
前記第1部分にあり、前記第1無機絶縁膜と対向する前記第1前面
と、
前記第2部分にあり、前記第1基板の厚さ方向において前記第1前
面とは異なる高さにあり、かつ、前記第1有機膜と対向する第2前面
と、
を備え、
前記第1前面と第2前面との高低差は、前記第1無機絶縁膜の厚さ
より大きい、電気光学装置。
- [請求項7] 請求項1において、
前記第1有機膜上には、前記第1有機膜と対向する第2有機膜が配
置され、
前記第1配線は、前記第1有機膜と前記第2有機膜とに挟まれる、
電気光学装置。
- [請求項8] 請求項1～7のいずれか1項において、
前記第1基板の前記第1前面と対向する第2背面を有し、シール材
を介して前記第1基板に接着された第2基板を有し、
前記第2基板は可撓性を有し、且つ、前記第1基板の前記第1部分
と対向する第3部分、および前記シール材を介して前記第1基板の前
記第2部分と対向する第4部分を備え、
前記電気光学層は、液晶層からなる、電気光学装置。
- [請求項9] 請求項8において、
前記第2基板の前記第3部分上には、第2無機絶縁膜が配置され、

前記第 2 基板の前記第 4 部分は、前記第 2 無機絶縁膜と重ならず、
前記第 2 基板は、前記第 2 背面側において、前記第 3 部分と前記第 4 部分との境界に第 2 段差部を有する、電気光学装置。

[請求項10]

請求項 8 において、

前記第 1 基板の前記第 2 部分、および前記第 2 基板の前記第 4 部分と重なる領域において、前記第 1 有機膜と前記シール材との間には、前記第 1 有機膜と対向する第 3 有機膜が配置される、電気光学装置。

[請求項11]

請求項 3 において、

前記第 1 部分において、前記第 1 基板の前記第 1 前面は、第 1 平面に沿って広がり、

前記第 1 配線は、前記第 1 基板の前記第 1 段差部と重なる位置において、前記第 1 平面に対して傾斜する、電気光学装置。

[請求項12]

請求項 3 において、

前記第 1 基板は、前記第 1 前面の反対側にある第 1 背面を有し、
前記第 1 背面側において、前記第 1 部分と前記第 2 部分との境界に段差部はない、電気光学装置。

[請求項13]

請求項 4 において、

前記第 1 基板は、前記第 1 前面の反対側にある第 1 背面を有し、
前記第 1 背面側において、前記第 1 部分と前記第 2 部分との境界に段差部はない、電気光学装置。

[請求項14]

請求項 11 において、

前記第 1 基板は、前記第 1 前面の反対側にある第 1 背面を有し、
前記第 1 背面側において、前記第 1 部分と前記第 2 部分との境界に段差部はない、電気光学装置。

[請求項15]

請求項 2 において、

前記第 1 有機膜上には、前記第 1 有機膜と対向する第 2 有機膜が配置され、

前記第 1 配線は、前記第 1 有機膜と前記第 2 有機膜とに挟まれる、

電気光学装置。

[請求項16]

請求項2において、

前記第1有機膜上には、前記第1有機膜と対向する第2有機膜が配置され、

前記第1配線は、前記第1有機膜と前記第2有機膜とに挟まれる、電気光学装置。

[請求項17]

請求項2において、

前記第1有機膜上には、前記第1有機膜と対向する第2有機膜が配置され、

前記第1配線は、前記第1有機膜と前記第2有機膜とに挟まれる、電気光学装置。

[請求項18]

請求項2において、

前記第1基板の前記第1前面と対向する第2背面を有し、シール材を介して前記第1基板に接着された第2基板を有し、

前記第2基板は可撓性を有し、且つ、前記第1基板の前記第1部分と対向する第3部分、および前記シール材を介して前記第1基板の前記第2部分と対向する第4部分を備え、

前記電気光学層は、液晶層からなる、電気光学装置。

[請求項19]

請求項3において、

前記第1基板の前記第1前面と対向する第2背面を有し、シール材を介して前記第1基板に接着された第2基板を有し、

前記第2基板は可撓性を有し、且つ、前記第1基板の前記第1部分と対向する第3部分、および前記シール材を介して前記第1基板の前記第2部分と対向する第4部分を備え、

前記電気光学層は、液晶層からなる、電気光学装置。

[請求項20]

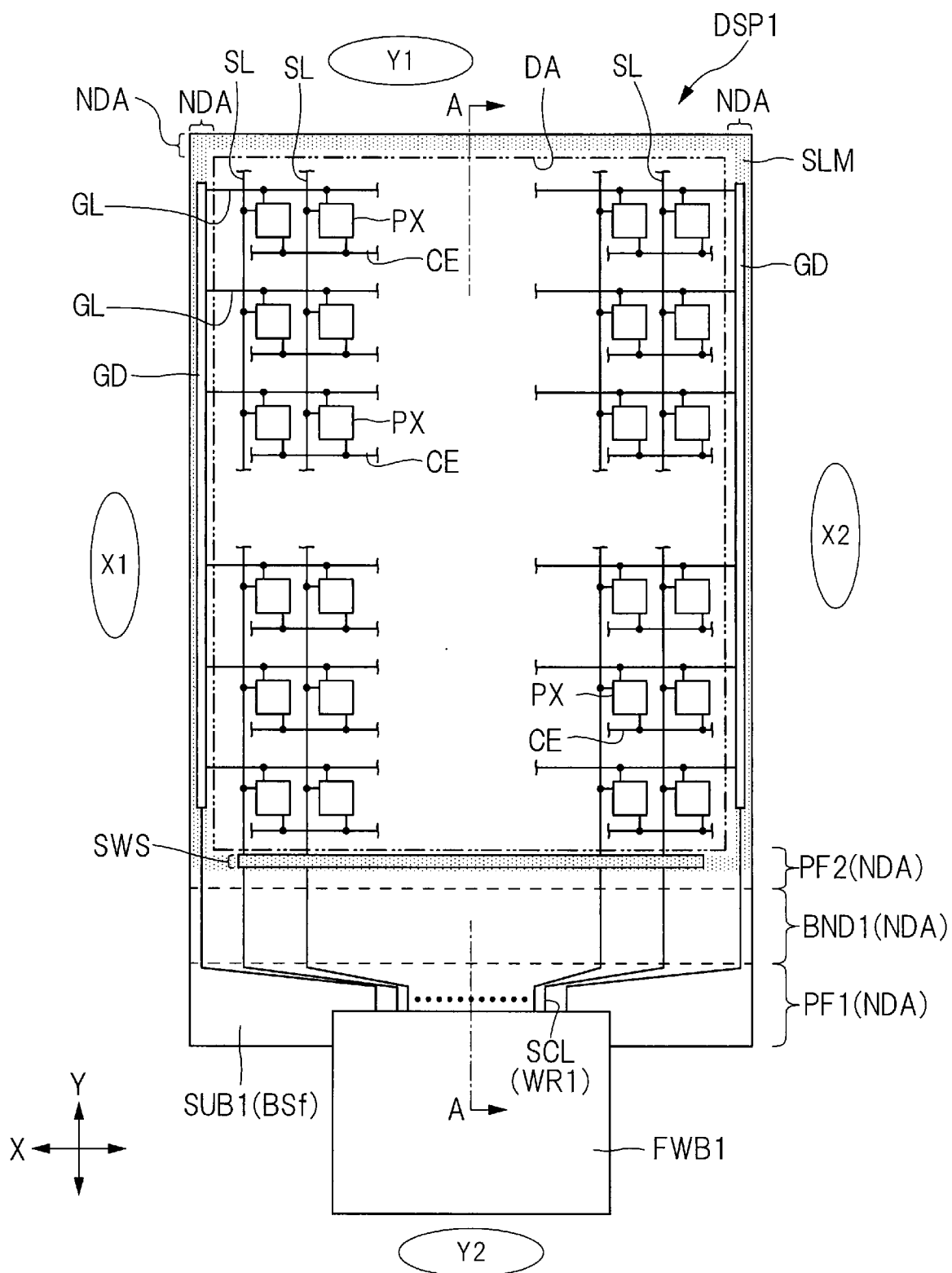
請求項4において、

前記第1基板の前記第1前面と対向する第2背面を有し、シール材を介して前記第1基板に接着された第2基板を有し、

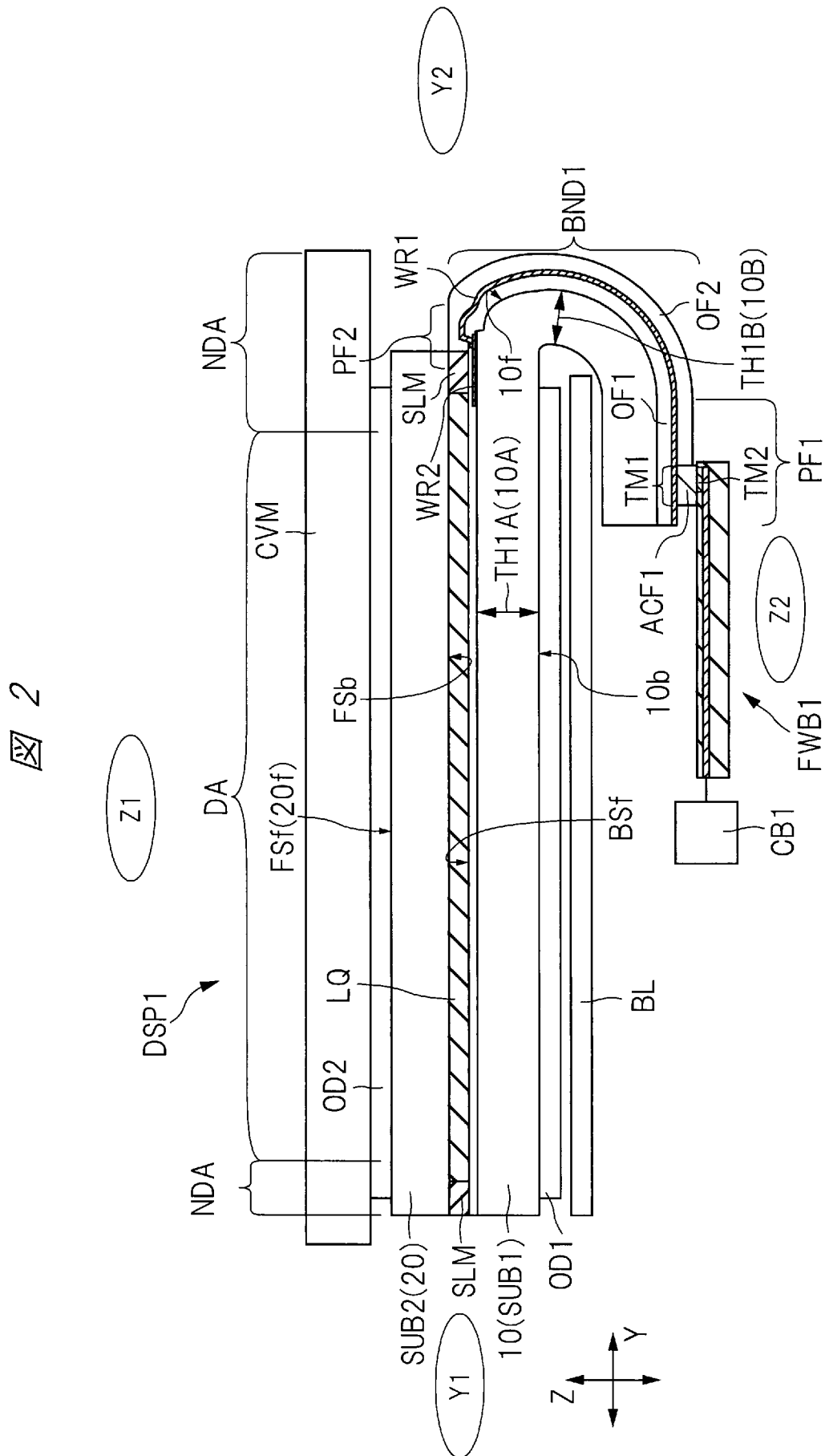
前記第 2 基板は可撓性を有し、且つ、前記第 1 基板の前記第 1 部分と対向する第 3 部分、および前記シール材を介して前記第 1 基板の前記第 2 部分と対向する第 4 部分を備え、

前記電気光学層は、液晶層からなる、電気光学装置。

兴 1

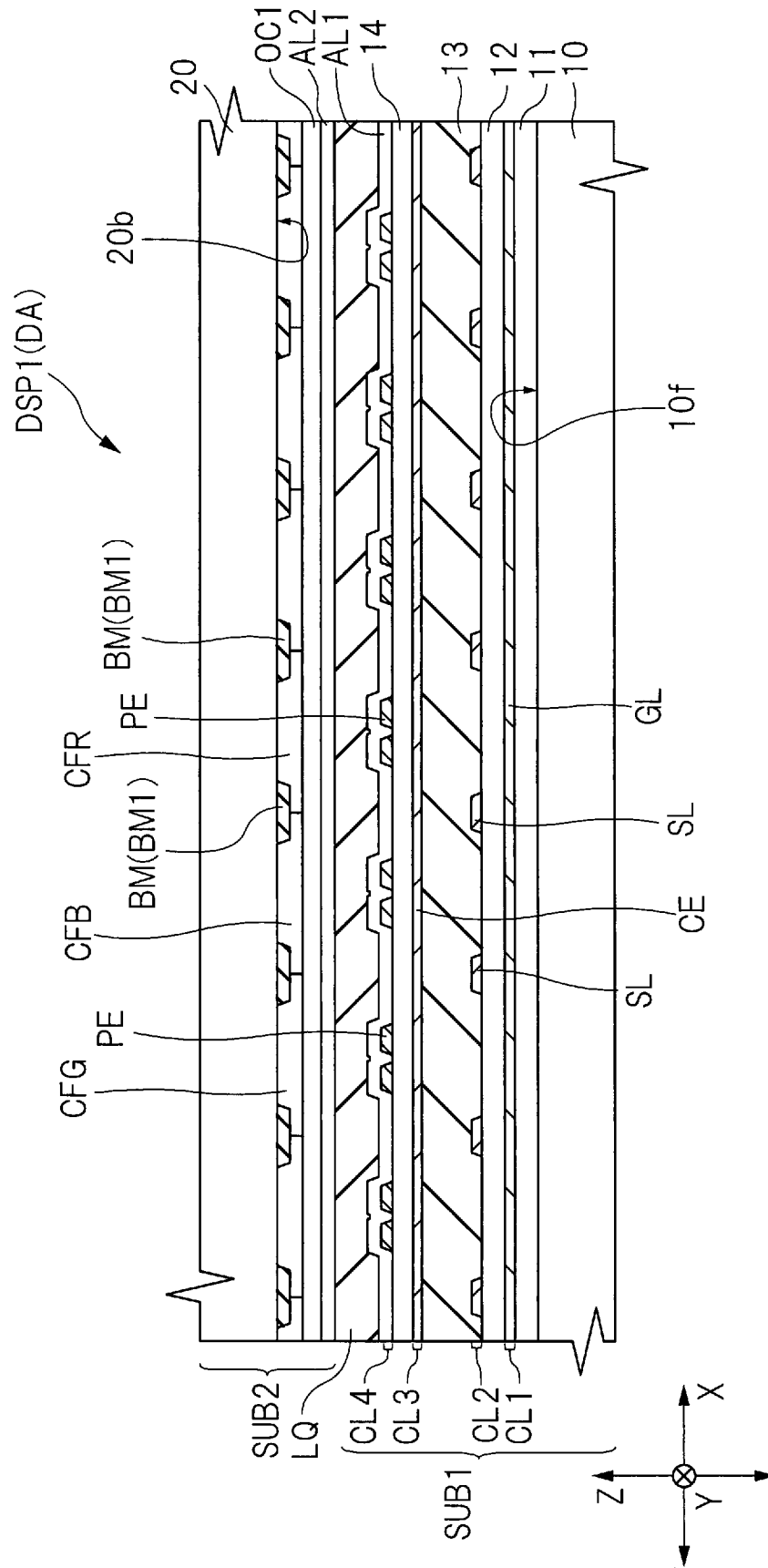


[図2]



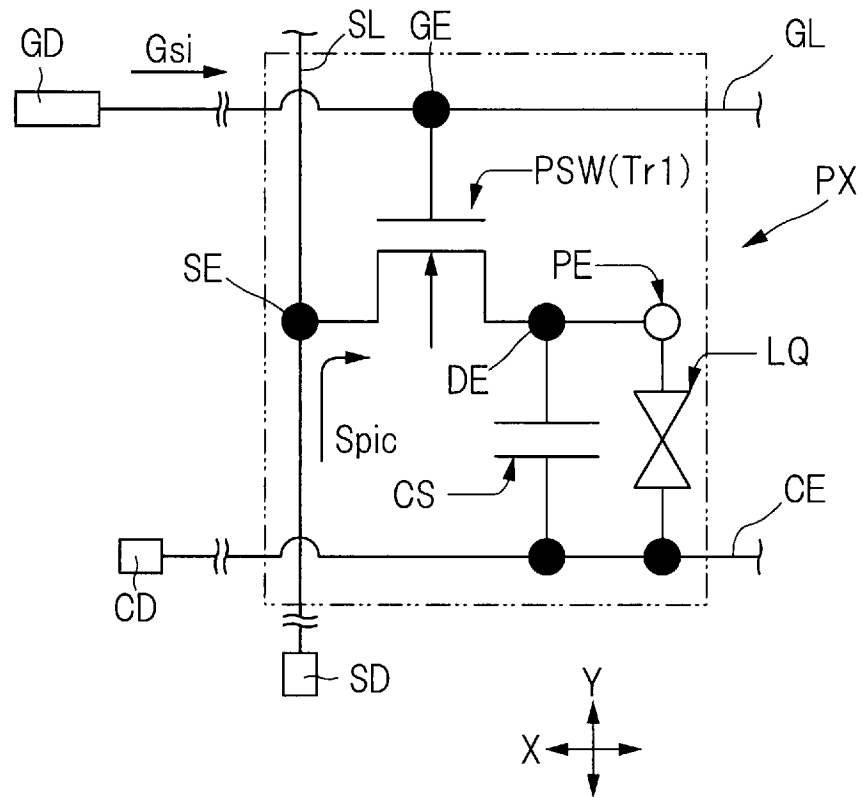
[図3]

図 3



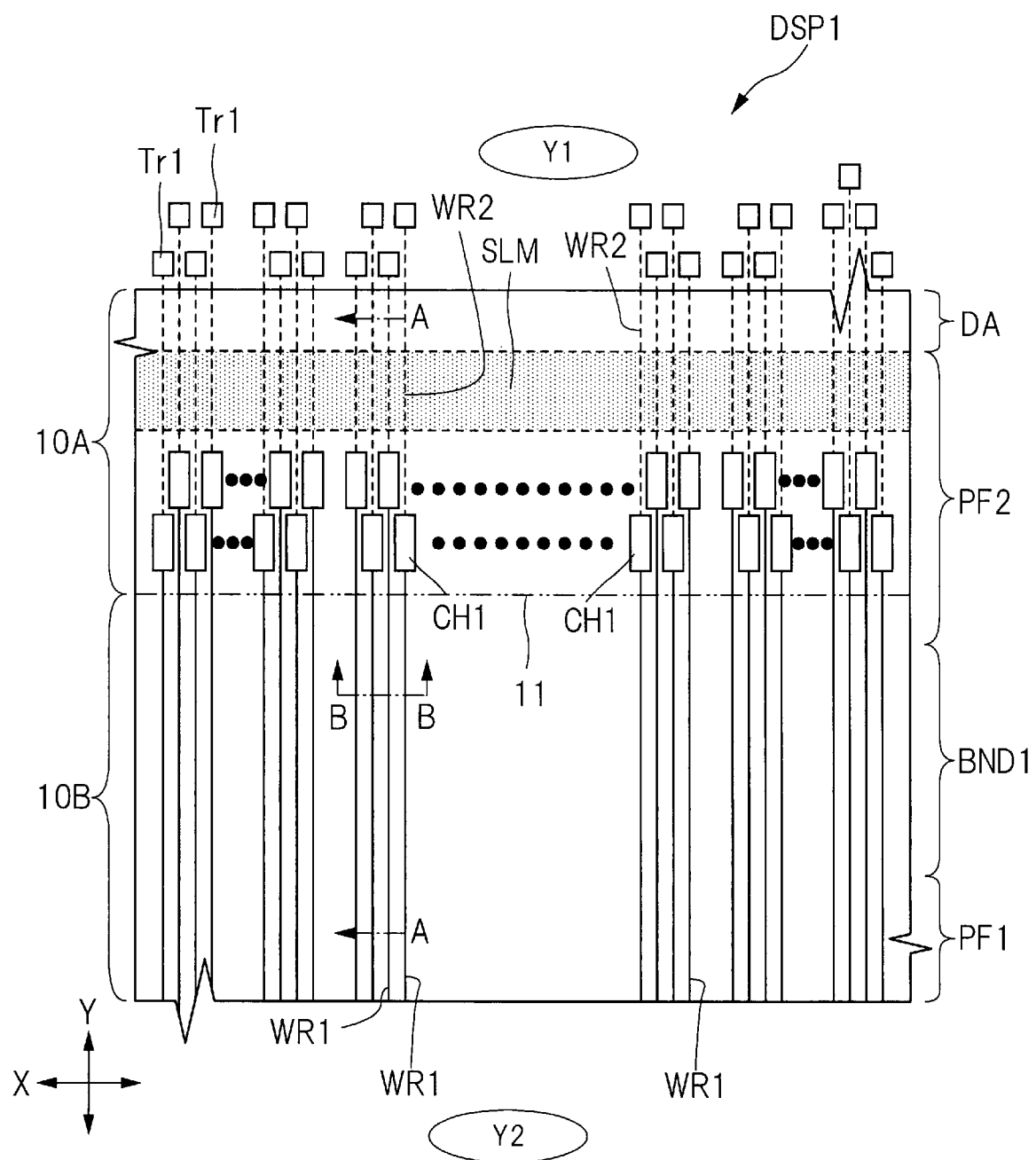
[図4]

4



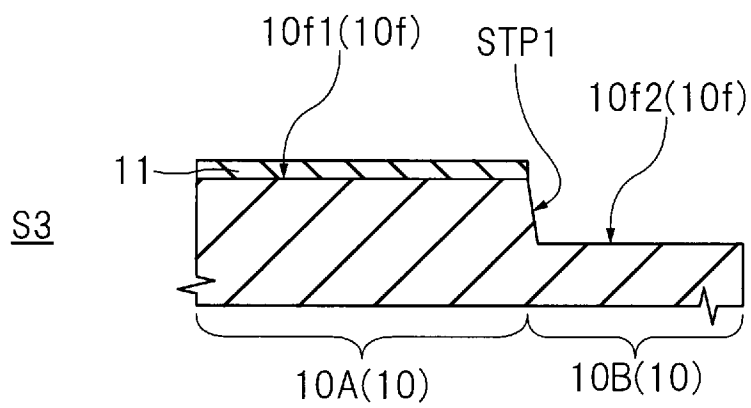
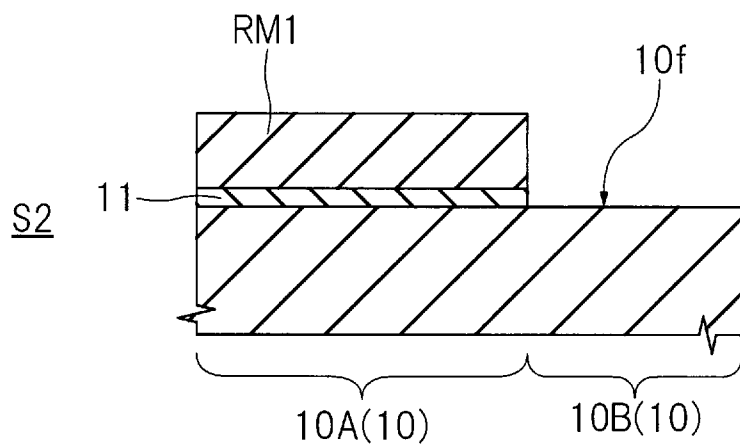
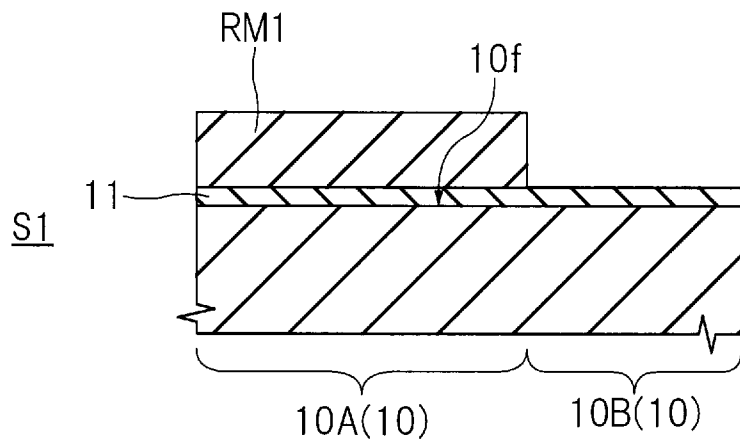
[図5]

図 5



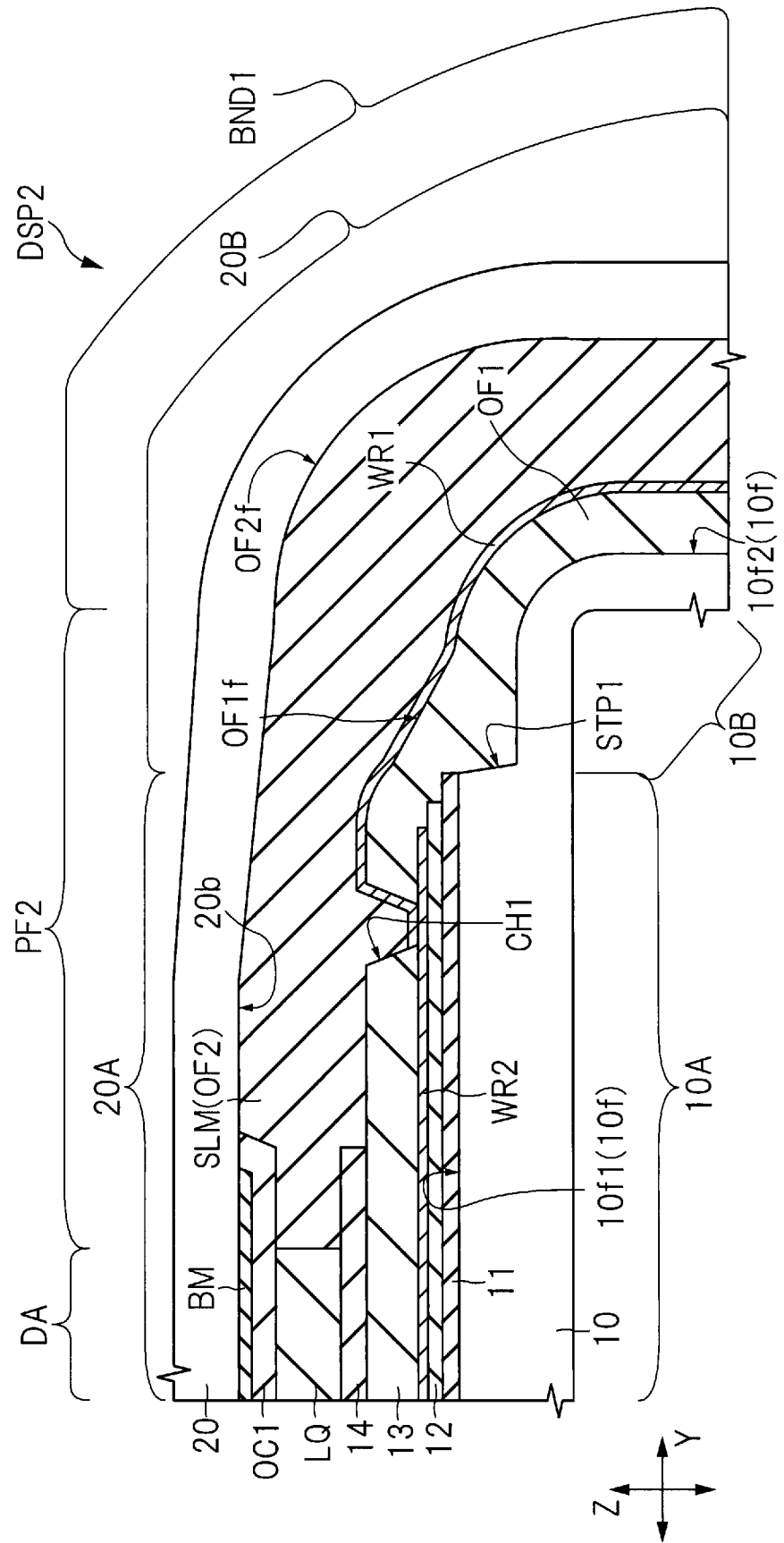
[図8]

図 8



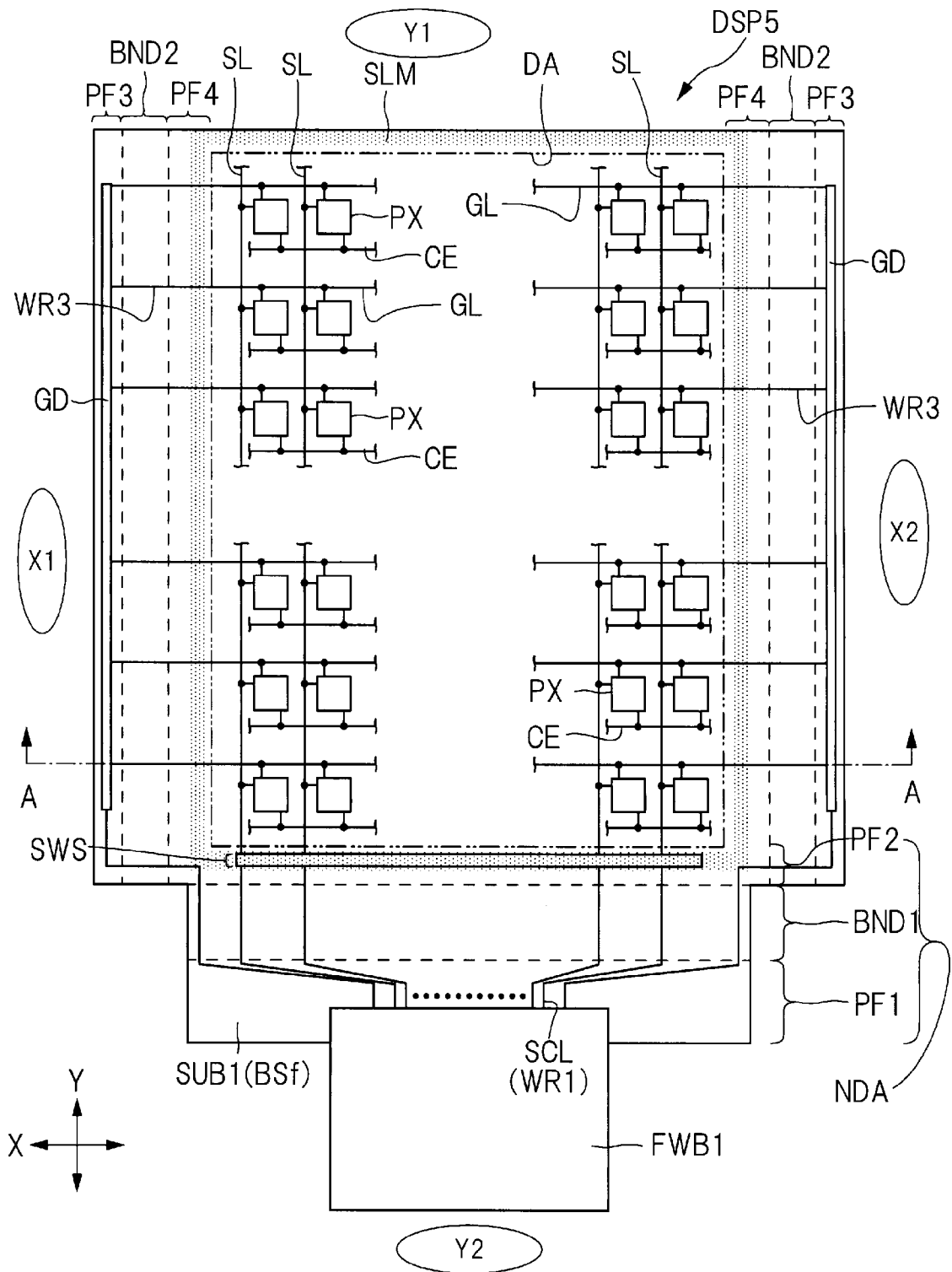
[図9]

図 9



[図12]

図 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031422

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1345(2006.01)i, G09F9/30(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)

Int.Cl. G02F1/1333, G02F1/1345, G09F9/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	JP 2018-31977 A (JAPAN DISPLAY INC.) 01 March 2018, paragraphs [0009]-[0058], fig. 1-11 & US 2018/0059840 A1, paragraphs [0025]-[0093], fig. 2-11 & CN 207133547 U	1, 2, 5 3, 4, 6-20
Y A	JP 2017-536646 A (APPLE INC.) 07 December 2017, paragraphs [0001]-[0008], [0020]-[0069], fig. 1-11 & US 2016/0087022 A1, paragraphs [0001]-[0008], [0020]-[0050], fig. 1-11 & WO 2016/048385 A1 & CN 104332485 A & CN 204167325 U & KR 10-2017-0044167 A	1, 2, 5 3, 4, 6-20



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
17.09.2019

Date of mailing of the international search report
01.10.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031422

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2017-98020 A (JAPAN DISPLAY INC.) 01 June 2017, paragraphs [0022]-[0043], fig. 2-10 & US 2017/0148859 A1, paragraphs [0022]-[0054], fig. 2-10 & KR 10-2017-0059413 A & CN 106992259 A & TW 201727920 A	1, 2, 5 3, 4, 6-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1345(2006.01)i, G09F9/30(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. G02F1/1333, G02F1/1345, G09F9/30

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	JP 2018-31977 A（株式会社ジャパンディスプレイ）2018.03.01, [0009]～[0058][図1]～[図11] & US 2018/0059840 A1 [0025]～[0093][FIG. 2]～[FIG. 11] & CN 207133547 U	1, 2, 5 3, 4, 6-20
Y A	JP 2017-536646 A（アップル インコーポレイテッド）2017.12.07, [0001]～[0008][0020]～[0069][図1]～[図11] & US 2016/0087022 A1 [0001]～[0008][0020]～[0050][FIG. 1]～[FIG. 11] & WO 2016/048385 A1 & CN 104332485 A & CN 204167325 U & KR 10-2017-0044167 A	1, 2, 5 3, 4, 6-20

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

17.09.2019

国際調査報告の発送日

01.10.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

廣田 かおり

2 L

3812

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

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 A	JP 2017-98020 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 2017.06.01, [0 0 2 2] ~ [0 0 4 3] [図 2] ~ [図 1 0] & US 2017/0148859 A1 [0022]-[0054] [FIG. 2]-[FIG. 10] & KR 10-2017-0059413 A & CN 106992259 A & TW 201727920 A	1, 2, 5 3, 4, 6-20