

(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
2020年1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

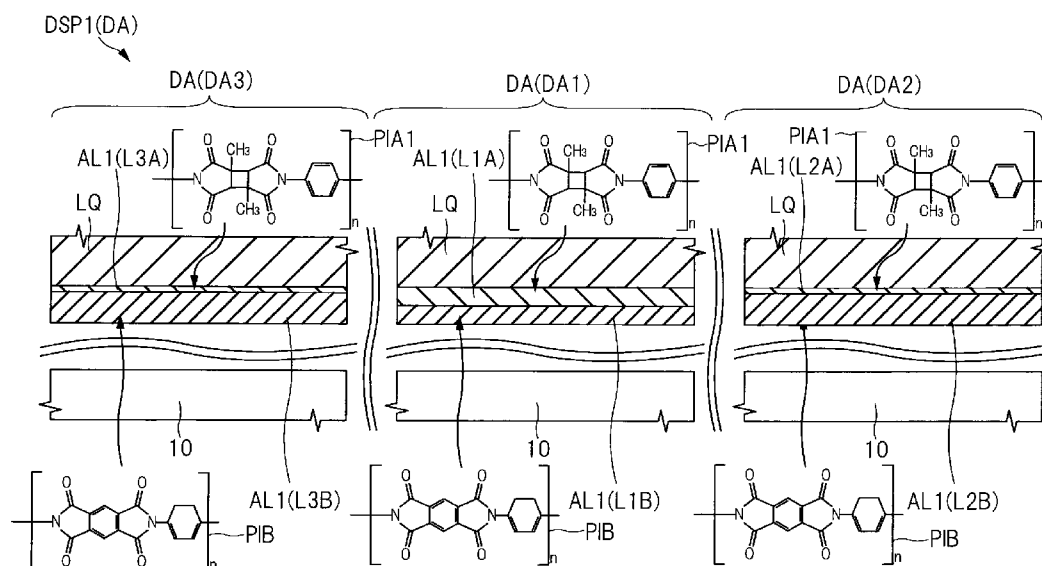
WO 2020/003659 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1337 (2006.01) *G02F 1/1368* (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01) *G09F 9/30* (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/012572
- (22) 国際出願日: 2019年3月25日(25.03.2019)
- (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 2018-120465 2018年6月26日(26.06.2018) JP
- (71) 出願人:株式会社ジャパンディスプレイ(JAPAN DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:樋口 絢香 (HIGUCHI, Ayaka); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 井桁 幸一(IGETA, Koichi); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 園田 英博(SONODA, Hidehiro); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人筒井国際特許事務所(TSUTSUI & ASSOCIATES); 〒1600022 東京都新宿区新宿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,

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

図 6



(57) Abstract: This display device is provided with a flexible substrate (10) having a region (DA1) and a region (DA2) on a surface thereof, a liquid crystal layer (LQ), and an alignment film adjoining the liquid crystal layer (LQ). The substrate (10) is bendable in the region DA2. The alignment film (AL1) adjoins the liquid crystal layer (LQ) and comprises: a film (L1A) and a film (L2A) which include a photodegradable material; and films (L1B), (L2B) which are disposed between the films (L1A), (L2A) and the substrate (10). The alignment film (AL1) is such that the thickness of the film (L2A) in a region overlapping the region (DA2) is less than the thickness of the film (L1A) in a position overlapping the region (DA1).

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 表示装置は、可撓性を有し、表面に領域 (D A 1) および領域 (D A 2) を有する基板 (1 0) と、液晶層 (L Q) と、液晶層 (L Q) に接し、配向膜と、を備える。基板 (1 0) は、領域 D A 2 で折り曲げ可能であり、配向膜 (A L 1) は、液晶層 (L Q) に接し、光分解性がある材料を含む膜 (L 1 A)、膜 (L 2 A) と、膜 (L 1 A)、(L 2 A) と基板 (1 0) との間にある膜 (L 1 B)、(L 2 B) と、を有する。配向膜 (A L 1) は、領域 (D A 2) と重なる領域にある膜 (L 2 A) の厚さは、領域 (D A 1) と重なる位置にある膜 (L 1 A) の厚さより薄い。

明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置に関し、例えば、折り曲げが可能な液晶表示装置に適用して有効な技術に関する。

背景技術

[0002] 表示装置の態様として、折り曲げ可能な表示装置が検討されている（特開 2017-126061 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 2017-126061 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本願発明者は、折り曲げることが可能な表示装置の技術開発を行っている。折り曲げ可能な表示装置のうち、液晶表示装置の場合、以下の課題があることが判った。液晶表示装置の場合、光の透過を制御する液晶を配向する目的で、液晶層に接する配向膜を備える。折り曲げ可能な領域に配向膜がある場合、折り曲げた時に生じる力に起因して、配向膜の一部が部分的に剥離する場合がある。剥離した配向膜の一部が液晶層中にあると、この剥離した部分により液晶の配向が乱され、表示品質が低下する原因になる。

[0005] 本発明の目的は、表示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表示装置は、可撓性を有し、表面に第 1 領域および第 2 領域を有する第 1 基板と、液晶層と、前記液晶層に接し、光分解性がある配向膜と、を備える。前記第 1 基板は、前記第 2 領域で折り曲げ可能であり、前記配向膜は、前記液晶層に接し、光分解性を備える材料を含む第 1 膜

を含む。前記第2領域にある前記第1膜の厚さは、前記第1領域にある前記第1膜の厚さより薄い。

[0007] 本発明の別の態様である表示装置は、可撓性を有し、表面に第1領域および第2領域を有する第1基板と、液晶層と、前記液晶層に接する配向膜と、前記第1基板上にある第1トランジスタと、前記第1基板と前記配向膜との間にあり、前記第1トランジスタを覆う第1有機膜と、を備える。前記第1基板は、前記第2領域で折り曲げ可能であり、前記第2領域にある前記第1有機膜の厚さは、前記第1領域にある前記第1有機膜の厚さより薄い。

[0008] 本発明の別の態様である表示装置は、可撓性を有し、表面に第1領域および第2領域を有する第1基板と、液晶層と、前記液晶層に接し、光分解性がある配向膜と、を備える。前記第1基板は、前記第2領域で折り曲げ可能であり、前記配向膜は、前記第1領域にある第1配向膜と、前記第2領域にある第2配向膜と、を含む。平面視において、前記第1配向膜と前記第2配向膜との間には、前記第1配向膜と前記第2配向膜とを分離する第1部材が配置される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]一実施の形態である表示装置の一例を示す平面図である。

[図2]図1に示す複数の画素のそれぞれが備える回路の構成例を示す回路ブロック図である。

[図3]図1のA-A線に沿った断面図である。

[図4]図1の表示領域の一部分の拡大断面図である。

[図5]配向膜の配向軸と、配向膜に照射する紫外線の偏光軸との関係の例を示す説明図である。

[図6]図4に示す配向膜の構成例を示す拡大断面図である。

[図7]図6に対する変形例である表示装置の配向膜の拡大断面図である。

[図8]図1に対する変形例である表示装置の斜視図である。

[図9]図8に示す表示装置を広げた時の平面図である。

[図10]図9のA-A線に沿った拡大断面図である。

[図11]図10に対する変形例である表示装置の拡大断面図である。

[図12]図11に対する変形例である表示装置の拡大断面図である。

[図13]図3に対する変形例である表示装置において、互いに分離された配向膜の境界周辺を拡大して示す拡大断面図である。

[図14]図13に示す部分を表示面側から見た拡大平面図である。

[図15]図13に対する変形例である表示装置の拡大断面図である。

[図16]図14に対する変形例である表示装置の拡大平面図である。

[図17]図16のA-A線に沿った拡大断面図である。

[図18]図1に対する変形例である表示装置の拡大平面図である。

[図19]図18のA-A線に沿った拡大断面図である。

[図20]図18に対する変形例である表示装置の拡大平面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 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、発明の主旨を保つ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。

[0011] (実施の形態1)

<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と周辺領域PFRの境界を二点鎖線で示している。また、図1では、表示装置DSP2が備える回路の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。図2は、図1に示す複数の画素のそれぞれが備える回路の構成例を示す回路ブロック図である。図3は、図1のA-A線に沿った断面図である。図

3は断面図であるが、見易さのため、液晶層LQおよびシール材BNDを除き、ハッチングは省略されている。また、液晶表示装置である表示装置DSP2は、図1に示す基板10、基板20および液晶層LQの他、例えば、偏光板や光源（バックライト）、あるいは基板10に接続される配線基板など、種々の部品を備えている。図3では、これらの部品は図示を省略している。また、図4は、図1の表示領域の一部分の拡大断面図である。

[0012] 図3に示す基板SUB1は、図4に示す基板10の他、複数層の絶縁層や、トランジスタTr1、配線などのパターン、および配向膜AF1を含む。また、図3に示す基板SUB2は、図4に示す基板20の他、カラーフィルタCF、遮光膜BM、絶縁膜OC1、および配向膜AL2を含む。図3では、基板SUB1および基板SUB2に含まれるこれらの部材は図示を省略している。

[0013] 図1に示すように、本実施の形態の表示装置DSP1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DAを有する。表示領域DAは、観者が視認する画像を表示する有効領域である。本実施の形態の場合、表示領域DAは、領域（第1領域）DA1、領域（第2領域）DA2、および領域（第3領域）DA3を有している。表示領域DAのうち、領域DA2および領域DA3は、折り曲げ可能な領域である。言い換えれば、領域DA2および領域DA3は、使用中または携帯中に折り曲げられることが想定された構造になっている。表示領域DAのうち、領域DA1は、折り曲げることが想定されていない（言い換えれば折り曲げ可能ではない）領域である。上記した折り曲げることが想定された構造とは、単に物理的に折り曲げ可能な構造になっていることに加え、表示領域DAを折り曲げることによる課題に対する対策が施されていることを指す。したがって、例えば、領域DA1が、物理的に折り曲げ可能な構造になっている場合もある。表示領域DAを折り曲げることによる課題の詳細は後述する。

[0014] また、表示装置DSP1は、平面視において、表示領域DAの周囲にある周辺領域PFRを有する。周辺領域PFRには、表示領域DAの周囲を囲む

シール材 B N D がある。また周辺領域 P F R には、表示領域 D A 内に配列される複数のトランジスタに接続される複数の配線がある。

[0015] 表示領域 D A には、複数の画素 P X が配列されている。複数の画素 P X は、X 方向および X 方向に交差する Y 方向に沿って、行列状に配列されている。複数の画素 P X のそれぞれは、画素選択スイッチとして機能するトランジスタ T r 1 (図 2 参照) と、トランジスタ T r 1 に接続される画素電極 P E (図 2 参照) と、を有する。また、表示領域 D A には、X 方向に沿って延びる複数の走査線 (ゲート線) G L、および Y 方向に沿って延びる複数の映像信号線 (ソース線) S L がある。図 1 に示す例では、複数の走査線 G L は、X 方向に配列され、複数の映像信号線 S L は Y 方向に配列される。また、表示領域 D A には、共通電極 C E がある。共通電極 C E は、画素 P X のそれぞれに印加される共通の電位を供給する電極であって、例えば、複数の画素 P X に重畳している。

[0016] 複数の映像信号線 S L の各々は、図 2 に示すように、トランジスタ T r 1 を介して画素電極 P E に接続される。詳しくは、映像信号線 S L は、トランジスタ T r 1 のソース電極 S E に接続され、画素電極 P E は、トランジスタ T r 1 のドレイン電極 D E に接続される。トランジスタ T r 1 がオンになっている時、画素電極 P E には、映像信号線 S L から映像信号 S p i c が供給される。映像信号 S p i c は、信号線駆動回路 S D から供給される。表示領域 D A 内の映像信号線 S L は、接続配線 (引き出し配線とも呼ぶ) を介して信号線駆動回路 S D と電氣的に接続される。信号線駆動回路 S D は、映像信号線 S L を介して複数の画素 P X のそれぞれが備える画素電極 P E に映像信号 S p i c を供給する。信号線駆動回路 S D は、図 1 に示す表示領域 D A の外側 (例えば周辺領域 P F R、あるいは周辺領域 P F R において基板 S U B 1 に接続される配線基板や半導体部品) に配置される。

[0017] 複数の走査線 G L の各々は、図 2 に示すように、トランジスタ T r 1 を駆動する。詳しくは、走査線 G L の一部分は、トランジスタ T r 1 のゲート電極 G E を構成する。複数の走査線 G L のそれぞれは、表示領域 D A の外側の

周辺領域 P F R に引き出され、図 2 に示す走査線駆動回路（ゲート駆動回路） G D に接続される。走査線駆動回路 G D は、複数の走査線 G L に入力される走査信号 G s i を出力する走査信号出力回路である。走査線駆動回路 G D は、図 1 に示す周辺領域 P F R に配置される。トランジスタ T r 1 は、画素 P X を選択する選択スイッチとして機能する、薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor : T F T）である。また、走査線 G L は、トランジスタ T r 1 のゲート電極 G E を含んでいる。

[0018] 表示装置 D S P 1 は、基板 1 0 を備える。また、表示装置 D S P 1 は、液晶層 L Q を介して基板 1 0 と対向する基板 2 0 を備える。基板 1 0 は、液晶層 L Q と対向する前面（主面、表面） 1 0 f、および前面 1 0 f の反対側の背面（主面、裏面） 1 0 b を有する。また、基板 2 0 は、液晶層 L Q と対向する背面（主面、裏面） 2 0 b、および背面 2 0 b の反対側の前面（主面、表面） 2 0 f を有する。基板 1 0 は、前面 1 0 f および背面 1 0 b のそれぞれにおいて、領域（第 1 領域） D A 1、領域（第 2 領域） D A 2、および領域（第 3 領域） D A 3 を有している。また、基板 2 0 は、前面 2 0 f および背面 2 0 b のそれぞれにおいて、領域（第 1 領域） D A 1、領域（第 2 領域） D A 2、および領域（第 3 領域） D A 3 を有している。

[0019] 基板 1 0 および基板 2 0 のそれぞれは、領域 D A 2 および領域 D A 3 において、折り曲げ可能である。このため、基板 1 0 および基板 2 0 のそれぞれは、少なくとも領域 D A 2 および領域 D A 3 では可撓性を有する。本実施の形態の場合、基板 1 0 および基板 2 0 は、領域 D A 1、領域 D A 2、および領域 D A 3 において可撓性を有する。基板 1 0 および基板 2 0 に可撓性を付与するため、基板 1 0 および基板 2 0 は、例えば、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（有機材料）から成る。

[0020] 図 2 に示す画素 P X を構成するトランジスタ T r 1 を含む回路部品は、図 4 に示すように基板 1 0 上に形成されている。表示装置 D S P 1 は、表示領域 D A において、基板 1 0 の前面 1 0 f 上にある絶縁膜 1 1 を有する。絶縁

膜 1 1 は、T F T を含む各種回路の下地層であって、例えば、窒化珪素（S i N）や酸化珪素（S i O）などの無機絶縁材料からなる。

[0021] また、下地層である絶縁膜 1 1 上には、T F T であるトランジスタ T r 1 が形成されている。図 4 では、1 個のトランジスタ T r 1 を例示的に示している。トランジスタ T r 1 は薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor : T F T）である。トランジスタ T r 1 は、チャネル領域、ソース領域、およびドレイン領域を構成する半導体領域（半導体層）S C R を備える。半導体領域 S C R は、例えばポリシリコンから成り、絶縁膜 1 1 上に形成されている。半導体領域 S C R のうち、ソース領域およびドレイン領域には、トランジスタ T r 1 のソース電極 S E またはドレイン電極 D E に接続される導体パターン C D P が形成されている。導体パターン C D P は、例えばスパッタ法により形成される。

[0022] 半導体領域 S C R は、ゲート絶縁膜である絶縁膜 1 2 に覆われる。絶縁膜 1 2 は、例えば酸化珪素から成り、一例として、化学蒸着（chemical vapor deposition : C V D）により半導体領域 S C R および導体パターン C D P 上に堆積される。また、絶縁膜 1 2 上には、ゲート電極 G E が形成されている。ゲート電極 G E は、半導体領域 S C R のチャネル領域と重畳する位置に形成されている。言い換えれば、半導体領域 S C R のチャネル領域とは、ゲート絶縁膜である絶縁膜 1 2 を介して互いに対向する。ゲート電極 G E はスパッタ法等で形成した金属膜をパターニングすることにより形成される。また、図示は省略したが、ゲート電極 G E と同層には、図 1 に示す複数の走査線 G L が形成される。

[0023] ゲート電極 G E および絶縁膜 1 2 は、絶縁膜 1 3 に覆われる。絶縁膜 1 3 は例えば、窒化珪素、酸化珪素、あるいはこれらの積層膜から成る。絶縁膜 1 3 は例えば C V D 法により形成される。絶縁膜 1 3 上には、金属膜であるソース電極 S E およびドレイン電極 D E がある。絶縁膜 1 2 および絶縁膜 1 3 には、絶縁膜 1 2、1 3 を厚さ方向に貫通するコンタクトホールが形成され、ソース電極 S E はコンタクトホールを介してソース領域上の導体パター

ンＣＤＰに接続されている。また、ドレイン電極ＤＥはコンタクトホールを介してドレイン領域上の導体パターンＣＤＰに接続されている。ソース電極ＳＥおよびドレイン電極ＤＥは、例えばスパッタ法により形成される。また、ソース電極ＳＥおよびドレイン電極と同層には、図１に示す複数の映像信号線ＳＬが形成される。

[0024] ソース電極ＳＥ、ドレイン電極ＤＥ、および絶縁膜１３は、絶縁膜１４に覆われる。絶縁膜１４は例えば、窒化珪素、酸化珪素、あるいはこれらの積層膜から成る。絶縁膜１４は例えばＣＶＤ法により形成される。

[0025] また、絶縁膜１４上には、有機膜（平坦化膜、有機絶縁膜）１５が形成されている。有機膜１５は、例えばアクリル樹脂等の有機材料から成る。有機膜１５の厚さは、他の絶縁膜１１、１２、１３、および１４のそれぞれの厚さより厚い。また、有機膜１５は、トランジスタＴｒ１を覆っている。

[0026] 有機膜１５上には、共通電極ＣＥが形成される。表示装置ＤＳＰ１が画像を表示する表示期間において、共通電極ＣＥには、複数の画素ＰＸ（図１参照）に対応する共通の駆動電位が供給される。共通の駆動電位は、図２に示す共通電極駆動回路ＣＤから供給される。共通電極ＣＥは、表示領域ＤＡの全体に配置される。共通電極ＣＥは、ＩＴＯ（Indium tin oxide）またはＩＺＯ（Indium Zinc Oxide）などの透明導電材料から成る。共通電極ＣＥは、絶縁膜１６に覆われる。絶縁膜１６は例えば、窒化珪素、酸化珪素、あるいはこれらの積層膜から成る。絶縁膜１６は例えばＣＶＤ法により形成される。

[0027] 図４に示す例では、画素電極ＰＥは絶縁膜１６上に形成される。図４に示す例では、共通電極ＣＥと画素電極ＰＥ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ＣＥと複数の画素電極ＰＥとが同一面（例えば有機膜１５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。画素電極ＰＥは、例えば、ＩＴＯまたはＩＺＯなどの透明な導電材料または金属材料が好ましい。画素電極ＰＥは、絶縁膜１６および有機膜１５を貫通するように形成されたコンタクトホールを介してドレ

イン電極D Eに接続される。

[0028] 表示期間において、画素電極P Eおよび共通電極C Eに、互いに異なる電位が供給されると、画素電極P Eと共通電極C Eとを結ぶ電気力線が発生する。液晶層L Qにある液晶分子は、このときに生じる電界により回転する。

[0029] 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絶縁膜であって、例えばポリイミド樹脂から成る。配向膜A L 1は、基板1 0と液晶層L Qとの間にあり、かつ液晶層に接する。また、配向膜A L 1は、液晶層L Qに接する。配向膜A L 1の詳細は後述する。

[0030] また、表示装置D S P 1は、基板2 0の背面（主面、面）2 0 bと液晶層L Qとの間に、遮光膜B Mと、カラーフィルタC Fと、絶縁膜O C 1と、配向膜A L 2と、を有する。

[0031] カラーフィルタC Fは、基板2 0の背面2 0 b側に形成される。カラーフィルタC Fは、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色のカラーフィルタC Fが周期的に配列される。

[0032] また、各色のカラーフィルタC Fの境界には、遮光膜B Mが配置される。遮光膜B M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B Mは、平面視において、例えば格子状に形成される。

[0033] また、図4に示す絶縁膜O C 1は、カラーフィルタC F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。また、絶縁膜O C 1上には、配向膜A L 2が配置される。配向膜A L 2は、基板2 0と液晶層L Qとの間にあり、かつ、液晶層L Qに接する。配向膜A L 1および配向膜A L 2のそれぞれは、偏光紫外線を照射することにより配向処理される、光配向膜である。

[0034] <配向膜>

次に、図4に示す配向膜の詳細な構造について説明する。図5は、配向膜

の配向軸と、配向膜に照射する紫外線の偏光軸との関係の例を示す説明図である。配向膜A L 1 および配向膜A L 2 は、ポリアミド酸あるいはポリアミド酸エステルをイミド化した膜である。配向膜A L 1、A L 2 に対する光配向処理は、例えば250nm程度の波長を持つ偏光紫外線を、配向膜A L 1、A L 2 に照射することにより行われる。以下、配向膜A L 1 および配向膜A L 2 の例として、図4に示す基板10と液晶層L Qとの間に形成された配向膜A L 1 を代表例として取り上げて説明するが、基板20と液晶層L Qとの間に形成された配向膜A L 2 も同様である。以下で説明する各実施の形態において、配向膜A L 1 について説明する技術を配向膜A L 2 に適用することができる。

[0035] 図5に示す例では、Y方向の偏光軸U V Pを持つ紫外線が配向膜A L 1 に照射されることにより、配向膜A L 1 はY方向に交差するX方向の配向軸A L Pを持つ。光配向処理を行う前の配向膜A L 1 は、主鎖方向が、X-Y平面において様々な方向にランダムに配列されるポリイミドP I 1 を備える。光配向処理において、配向膜A L 1 に偏光軸U V Pを備える紫外線を照射すると、主鎖方向が紫外線の偏光軸U V Pに対して平行に配列されているポリイミドP I 1 は、偏光紫外線を多く吸収することにより、図5に模式的に示すように、ポリイミドP I 1 に含まれるシクロブタン環が開裂し、ポリイミドP I 1 が分断された組成物P I 2 になる。一方、主鎖方向が紫外線の偏光軸U V Pに対して直交するように配列されているポリイミドP I 1 は、紫外線を殆ど吸収せず、分断されない。

[0036] ポリイミドP I 1 が分断された組成物P I 2 は、液晶分子の配向に寄与せず、分断されていないポリイミドP I 1 は、液晶分子の配向に寄与する。このため、偏光軸U V Pを備える紫外線を照射することにより、偏光軸U V Pに対して平行な方向に主鎖を持つポリイミドP I 1 が選択的に分断されることにより、偏光軸U V Pに対して直交する方向に配向軸A L Pを備える配向膜A L 1 が得られる。

[0037] 配向膜A L 1 が折り曲げられない状態で使用される場合、配向膜A L 1 に

組成物 P 1 2 が含まれていても特に問題は生じない。ところが、本実施の形態のように、表示領域 D A の一部の領域を折り曲げて使用する場合、配向膜 A L 1 の機械的強度が弱い事による課題が生じることが判った。すなわち、組成物 P 1 2 を含む配向膜 A L 1 が折り曲げられることにより、折り曲げられた部分において、配向膜 A L 1 の一部分が本体から剥離する。配向膜 A L 1 の一部分が剥離すると、図 4 に示す液晶層 L Q における液晶分子の配向が、剥離した層によって阻害される。この結果、液晶分子の配向が阻害された箇所が微小な輝点として視認されると、表示品質が低下する原因になる。

[0038] そこで、本願発明者は、折り曲げ可能な領域において、配向膜 A L 1 の剥離を抑制できる技術について検討を行った。詳しくは、図 1 に示す領域 D A 2 および領域 D A 3 に配置される配向膜 A L 1 の機械的強度が、領域 D A 1 に配置される配向膜 A L 1 の機械的強度よりも、強くなるような構成にする方法について検討を行った。図 6 は、図 4 に示す配向膜の構成例を示す拡大断面図である。なお、図 6 では、配向膜 A L 1 が異なる成分割合の膜が積層された構造であることを明示するため、各膜の境界を明示しているが、各膜の境界が必ずしも明確ではない場合もある。また、二つの膜の間に、両者の膜材料が混合した膜が存在する場合もあり得る。

[0039] 図 6 に示すように本実施の形態の配向膜 A L 1 は、領域 D A 1 の膜（部分） L 1 A と、膜 L 1 A と基板 1 0 との間にある膜（部分） L 1 B とを有する。また、配向膜 A L 1 は、領域 D A 2 の膜（部分） L 2 A と、膜 L 2 A と基板 1 0 との間にある膜（部分） L 2 B とを有する。表示装置 D S P 1 が備える配向膜 A L 1 の膜 L 2 A の厚さは、膜 L 1 A の厚さより薄い。また、配向膜 A L 1 の膜 L 2 B の厚さは、膜 L 1 B の厚さより厚い。配向膜 A L 1 の厚さは、領域 D A 1 と領域 D A 2 とでほぼ同じである。領域 D A 1 に配置される膜 L 1 A と膜 L 1 B のそれぞれの厚さは同程度（配向膜 A L 1 の厚さの半分）である。一方、領域 D A 2 に配置される膜 L 2 A の厚さは、膜 L 2 B の厚さより薄い。例えば、図 6 に示す例では、膜 L 2 A の厚さは、膜 L 2 B の厚さの 25% 程度である。

[0040] 表示装置DSP1の場合、配向膜AL1の膜L1Aおよび膜L2Aのそれぞれは、図5に示すポリイミドPI1のように光分解性の材料を主成分として含んでいる。また、表示装置DSP1の場合、膜L2Aと膜L2Bとが互いに異なる材料から成る。同様に、膜L1Aと膜L1Bとが互いに異なる材料から成る。図6に示す例では、配向膜AL1の膜L1Aおよび膜L2Aの材料は、1,3-ジメチルシクロブタン骨格を有するポリイミドPIA1であり、膜L1Bおよび膜L2Bの材料は、ピロメリットイミド骨格を有するポリイミドPIBである。

[0041] 1,3-ジメチルシクロブタン骨格を代表とする置換基を有するシクロブタン骨格を有するポリイミドPIA1は、図5に示すポリイミドPI1のように、無置換のシクロブタン骨格を有するポリイミドと比較して紫外線を照射した時にシクロブタン環が開裂し易い。言い換えれば、ポリイミドPIA1は、ポリイミドPI1と比較して紫外線に対する分解感度が高いので、光配向処理により配向特性を制御し易い。一方、ピロメリットイミド骨格を有するポリイミドPIBの場合、主鎖にシクロブタン環を有していないので、光配向処理を行う際に、紫外線が照射されても、分断され難い。言い換えれば、図6に示すポリイミドPIBは、ポリイミドPIA1と比較して、機械的強度が強い。図6に示すように、高い配向特性を備え、かつ、機械的強度が弱い膜L1Aおよび膜L2Aの下地層として、機械的強度が強い膜L1B、および膜L2Bが配置されていることで、膜L2A層が折り曲げられた場合でも、下地層により補強される。なお、シクロブタン環の置換基はメチル基に限定されず、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアルコキシ基、ビニル基（ $-(CH_2)_m-CH=CH_2$, $m=0, 1, 2$ ）又はアセチル基（ $-(CH_2)_m-C\equiv CH$, $m=0, 1, 2$ ）でも良い。なお、以下置換基を有するシクロブタン骨格として、1,3-ジメチルシクロブタン骨格を例に用いて実施形態を説明する。

[0042] 表示装置DSP1の場合、折り曲げることが想定された領域である領域D

A 2 において、機械的強度が弱いポリイミド P I A 1 を主成分として備える膜 L 2 A の厚さが、膜 L 1 A の厚さより薄い。また、配向膜 A L 1 のうち、領域 D A 2 では、膜 L 2 A の強度を補強する膜 L 2 B の厚さが領域 D A 1 の膜 L 1 B の厚さより厚い。この場合、膜 L 2 A と膜 L 2 B とを合わせた配向膜 A L 1 の機械的強度としては、領域 D A 2 において十分となる。したがって、領域 D A 2 において配向膜 A L 1 が折り曲げられた場合でも、配向膜 A L 1 の一部分が剥離することを抑制できる。

[0043] 本実施の形態の場合、領域 D A 3 も折り曲げ可能な領域である。このため、領域 D A 3 は領域 D A 2 と同様な構造になっている。すなわち、配向膜 A L 1 は、領域 D A 3 と重なる膜 L 3 A と、膜 L 3 A と基板 1 0 との間にある膜 L 3 B とを有する。表示装置 D S P 1 が備える配向膜 A L 1 の膜 L 3 A の厚さは、膜 L 1 A の厚さより薄い。また、配向膜 A L 1 の膜 L 3 B の厚さは、膜 L 1 B の厚さより厚い。配向膜 A L 1 の厚さは、領域 D A 1 と領域 D A 3 とでほぼ同じである。領域 D A 2 に配置される膜 L 3 A の厚さは、膜 L 3 B の厚さより薄い。例えば、図 6 に示す例では、膜 L 3 A の厚さは、膜 L 3 B の厚さの 2 5 % 程度である。このため、領域 D A 3 を折り曲げた場合でも、配向膜 A L 1 が剥離した層により領域 D A 3 の表示品質が低下することを抑制できる。

[0044] 図 6 に示す例では、膜 L 1 B、膜 L 2 B、および膜 L 3 B のそれぞれの材料は、ピロメリットイミド骨格を有するポリイミド P I B である。ピロメリットイミド骨格を有するポリイミド P I B の場合、主鎖にシクロブタン環を有していないので、光配向処理を行う際に、紫外線が照射されても、分断され難い。言い換えれば、図 6 に示すポリイミド P I B は、ポリイミド P I A 1 と比較して、機械的強度が強い。図 6 に示すように、高い配向特性を備える膜 L 1 A、膜 L 2 A、および膜 L 3 A の下地層として、機械的強度が強い膜 L 1 B、膜 L 2 B、および膜 L 3 B が配置されていることで、膜 L 2 A や膜 L 3 A が折り曲げられた場合でも、下地層により補強される。

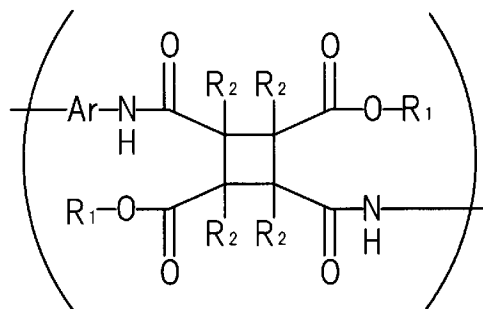
[0045] なお、図 6 に示す膜 L 1 A と膜 L 1 B との境界、膜 L 2 A と膜 L 2 B との

境界、および膜L 3 Aと膜L 3 Bとの境界は明確でなくても良い。各膜同士の主成分が異なっている点が重要である。各膜の境界周辺には、ポリイミドP I BとポリイミドP I A 1（またはポリイミドP I A 2）が混在している。また、膜L 1 B、膜L 2 B、および膜L 3 Bのそれぞれに、シクロブタン環を含むポリイミドP I A 1が含まれている場合がある。

[0046] 紫外線に対する分解感度が高く、光配向処理により高い配向特性を示す材料は、例えば図6に示すポリイミドP I A 1のように、シクロブタン環を含むポリアミド酸（言い換えれば、シクロブタン環を含むポリアミド材料）をイミド化したポリイミドである。したがって、図6に示す膜L 1 Aには、シクロブタン環を含むポリアミド酸またはポリアミド酸エステルをイミド化したポリイミドの質量割合が80%以上であることが好ましい。シクロブタン環を含むポリアミド酸またはポリアミド酸エステルの構造例は、以下の化学式（1）で表される。

[0047] [化1]

化学式 (1)



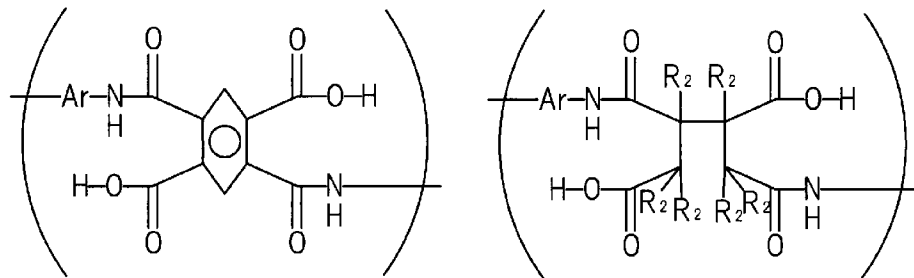
[0048] 化学式（1）において、 R_1 は、それぞれ独立に炭素数1～8のアルキル基、ヒドロキシ基（OH）、である。 R_2 は、それぞれ独立に水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアルコキシ基、ビニル基（ $-(\text{CH}_2)_m-\text{CH}=\text{CH}_2$, $m=0, 1, 2$ ）又はアセチル基（ $-(\text{CH}_2)_m-\text{C}\equiv\text{CH}$, $m=0, 1, 2$ ）

である。Arは芳香族化合物である。

[0049] また、図6に示す膜L1B、膜L2B、および膜L3Bのそれぞれに多く含まれるポリイミドは、シクロブタン環を含まないポリアミド酸をイミド化したポリイミドであることが好ましい。ただし、図6に示す膜L1B、膜L2B、および膜L3Bのそれぞれにシクロブタン環を含むポリアミド酸エステルをイミド化したポリイミドが含まれている場合もある。シクロブタン環を含まないポリアミド酸の構造例は、以下の化学式(2)で表される。

[0050] [化2]

化学式(2)



[0051] 化学式(2)において、R1は、それぞれ独立に炭素数1～8のアルキル基、ヒドロキシル基(OH)、である。R2は、それぞれ独立に水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアルコキシ基、ビニル基($-(CH_2)_m-CH=CH_2$, $m=0, 1, 2$)又はアセチル基($-(CH_2)_m-C\equiv CH$, $m=0, 1, 2$)である。Arは芳香族化合物である。

[0052] 図6に示す、膜L1Aと膜L1Bとは、互いに異なる材料を主成分とするが、化学式(2)で例示するArの部分に極性の高いジアミンを使用することで、膜L1Aを構成する成分と膜L2Bを構成する成分とを自己整合的に分離することができる。すなわち、化学式(2)で例示するArの部分に極性の高いジアミンを使用することで、ポリアミド酸の表面エネルギーが大き

くなるので、配向膜A L 1の下地膜である画素電極P E（図4参照）や有機膜1 5（図4参照）に対する親和性が高くなる。この結果、シクロブタン環を含まないポリアミド酸が下地膜の近くに引き寄せられることになり、膜L 1 Bには、膜L 1 Aよりも化学式（2）で示すポリアミド酸が多く分布する。この状態で、イミド化処理を行うと、例えば図6に示すポリイミドP I Bのように、主鎖にシクロブタン環を含まないポリイミドが膜L 1 Bに多く含まれる。一方、図6に示すポリイミドP I A 1のように、主鎖にシクロブタン環を含むポリイミドは、膜L 1 Aに多く分布する。

[0053] 上記では、図6に示す、膜L 1 Aと膜L 1 Bとに含まれるポリイミドの分布について説明したが、膜L 2 Aと膜L 2 Bとに含まれるポリイミドの分布、および膜L 3 Aと膜L 3 Bとに含まれるポリイミドの分布についても同様である。

[0054] 図6に示すように、表示装置D S P 1の場合、配向膜A L 1の膜L 1 Aの材料は、膜L 2 Aの材料と同じである。ただし、変形例として配向膜A L 1の膜L 1 Aの材料と膜L 2 Aの材料とが互いに異なっても良い。例えば、図7に示す表示装置D S P 2の場合、膜L 2 Aの材料として無置換のシクロブタン骨格を有するポリイミドP I A 2を主成分として有する。図7は、図6に対する変形例である表示装置の配向膜の拡大断面図である。

[0055] 表示装置D S P 2の場合、表示装置D S P 1と比較して、膜L 2 Aの機械的強度を強化できるので、配向膜A L 2の剥離をさらに抑制できる。一方、領域D A 2の配向特性を向上させる観点からは、表示装置D S P 1のように、配向膜A L 1の膜L 1 Aの材料が、膜L 1 Bの材料と同じであることが好ましい。配向膜A L 1の膜L 1 Aの材料は、膜L 2 Aの材料と異なる。例えば、図7に示す例では、配向膜A L 1の膜L 1 Aの材料は、1, 3-ジメチルシクロブタン骨格を有するポリイミドP I A 1である。また、配向膜A L 1の膜L 2 Aの材料は、無置換のシクロブタン骨格を有するポリイミドP I A 2である。

[0056] 1, 3-ジメチルシクロブタン骨格を有するポリイミドP I A 1は、無置

換のシクロブタン骨格を有するポリイミドP I A 2と比較して紫外線を照射した時にシクロブタン環が開裂し易い。言い換えれば、ポリイミドP I A 1は、ポリイミドP I A 2と比較して紫外線に対する分解感度が高いので、光配向処理により配向特性を制御し易い。一方、ポリイミドP I A 2は、ポリイミドP I A 1と比較して紫外線に対する分解感度が低いので、配向膜A L 1の膜L 2 Aは、膜L 1 Aと比較して、折り曲げられた時の機械的強度が強い。

[0057] 表示装置D S P 2の場合、折り曲げることが想定される領域D A 2に、ポリイミドP I A 2から成る膜L 2 Aが配置され、折り曲げることが想定されていない領域D A 1には、ポリイミドP I A 1から成る膜L 1 Aが配置される。この場合、領域D A 1に配置される配向膜A L 1の膜L 1 Aは、領域D A 2に配置される配向膜A L 1の膜L 2 Aよりも良好な配向特性が得られるので、表示品質を向上させることができる。一方、領域D A 2には、折り曲げに対する機械的強度が強い膜L 2 Aが配置されるので、折り曲げることによる配向膜A L 1の剥離を抑制できる。この結果、配向膜A L 1が剥離した層により領域D A 2の表示品質が低下することを抑制できる。

[0058] ところで、図7に示すように、膜L 1 Aに含まれるポリイミドと、膜L 2 Aに含まれるポリイミドとが互いに異なる種類のポリイミドになるようにするためには、各領域にポリイミドの原料液を塗布する段階において、領域毎に異なる材料を塗布することが好ましい。また、図6に示すように、膜L 1 Aの厚さと膜L 2 Aの厚さが異なるようにする場合にも、原料液の塗布段階で、領域毎に配合割合の異なるポリイミド原料を塗布することが好ましい。例えば、表示装置D S P 2の製造工程において、領域D A 1には、イミド化処理（例えば230℃程度の加熱処理、または触媒を用いた脱水・還元処理）により1, 3-ジメチルシクロブタン骨格を有するポリイミドP I A 1になるポリアミド酸、およびイミド化処理により、ピロメリッドイミド骨格を有するポリイミドP I Bになるポリアミド酸を含む塗布材料が塗布される。また、領域D A 2および領域D A 3には、イミド化処理により無置換のシク

ロブタン骨格を有するポリイミドP I A 2になるポリアミド酸、およびイミド化処理により、ピロメリッドイミド骨格を有するポリイミドP I Bになるポリアミド酸を含む塗布材料が塗布される。上記のように、領域毎に互いに異なる塗布材料を塗布する場合、インクジェット方式により材料を塗布することが好ましい。配向膜A L 1の膜L 1 Aと膜L 2 Aとを分離する他の方法については、後述する。

[0059] (実施の形態2)

図8および図9に示す表示装置D S P 3の場合、表示領域D Aは、折り曲げることが想定されていない複数の領域D A 1を有し、隣り合う領域D A 1の間に、折り曲げ可能な領域D A 2を備えている。図8は、図1に対する変形例である表示装置の斜視図である。図9は、図8に示す表示装置を広げた時の平面図である。図10は、図9のA-A線に沿った拡大断面図である。

[0060] 表示装置D S P 3の場合、図8に示すように、表示領域D Aを折り畳むことで携帯時のサイズを低減できる。また、表示装置D S P 3は、図9に示すように折り畳まれた表示領域D Aを広げることで、大画面で映像を視認することができる。なお、図9では図示を省略したが、表示領域D Aには、図1に示す表示装置D S P 2と同様に、トランジスタT r 1（図2参照）を備える複数の画素P X、複数の画素P Xに接続される走査線G L、映像信号線S L、共通電極C Eなどが配置されている。

[0061] 表示装置D S P 3において、領域D A 2は折り曲げられるので、図6に示す表示装置D S P 1の場合と同様に、領域D A 2が折り曲げられた時に、配向膜A L 1（図10参照）の剥離を抑制する必要がある。領域D A 2にある配向膜A L 1の剥離を抑制する方法として、図7や図6を用いて説明した方法を適用する場合もあるが、本実施の形態では、他の方法について説明する。

[0062] 図10に示すように、表示装置D S P 3は、基板10と配向膜A L 1との間にある有機膜15を有する。有機膜15は、図4に示すように、トランジスタT r 1を覆う平坦化膜である。表示装置D S P 3の場合、領域D A 2と

重なる位置にある有機膜 15 の厚さ $TH1$ は、領域 $DA1$ と重なる位置にある有機膜 15 の厚さ $TH2$ より薄い。配向膜 $AL1$ になる塗布液は、塗布する段階では、粘度の低い液状の材料である。このため、被塗布面に凹凸がある場合には、塗布液は凸部よりも凹部に厚く塗布される。この結果、図 10 に示すように、領域 $DA2$ と重なる位置にある配向膜 $AL1$ の厚さ $TH3$ は、領域 $DA1$ と重なる位置にある配向膜 $AL1$ の厚さ $TH4$ より厚い。

[0063] 光配向処理を行う場合、紫外線は配向膜 $AL1$ の前面 $AL1f$ （言い換えれば液晶層 LQ と接する面）側から照射される。このため、配向膜 $AL1$ の厚さが厚くなれば、前面 $AL1f$ の反対側の背面までは、紫外線が到達し難い。このため、領域 $DA2$ と重なる位置において、配向膜 $AL1$ の背面側は、紫外線によって分断されていないポリイミドが多く残る。この結果、領域 $DA2$ と重なる位置において、配向膜 $AL1$ の強度を強くすることができる。この方法の場合、例えば配向膜 $AL1$ の全体が、図 7 に示すポリイミド $PIA1$ やポリイミド $PIA2$ のように、シクロブタン骨格を有するポリイミドであっても良い。

[0064] ただし、領域 $DA2$ と重なる位置において、配向膜 $AL1$ の強度を強くする観点からは、表示装置 $DSP3$ の配向膜 $AL1$ は、図 6 を用いて説明した表示装置 $DSP1$ と同様に、シクロブタン環を含まないポリアミド酸をイミド化したポリイミド（例えば図 6 や図 7 に示すピロメリットイミド骨格を有するポリイミド PIB ）が含まれていることが好ましい。

[0065] また、図 6 に示す表示装置 $DSP1$ の場合と同様に、図 10 に示す表示装置 $DSP3$ の配向膜 $AL1$ は、領域 $DA1$ および領域 $DA2$ のそれぞれと重なる位置において、複数膜の構造となっており、液晶層 LQ に接する膜 $L1A$ （図 6 参照）と膜 $L2A$ （図 6 参照）との厚さを比較すると、配向膜 $AL1$ の膜 $L2A$ の厚さは、膜 $L1A$ の厚さより薄いことが好ましい。これにより、領域 $DA2$ が折り曲げられた場合でも、配向膜 $AL1$ がさらに剥離し難くなる。

[0066] また、図 7 に示す表示装置 $DSP2$ の場合と同様に、図 10 に示す表示装

置DSP3の配向膜AL1は、領域DA1に1, 3-ジメチルシクロブタン骨格を有するポリイミドPIA1など、ジメチルシクロブタン環を有するポリイミドが多く配置され、領域DA2に無置換のシクロブタン環を有するポリイミドPIA2が多く配置されることが好ましい。表示装置DSP3において、領域DA1と領域DA2とで配向膜の構成材料を異ならせる場合、配向膜AL1の原料となる塗布液を塗布する工程において、領域DA2における単位面積当たりの塗布量を領域DA1における単位面積当たりの塗布量よりも多くする。これにより、図10に示すように、厚さTH3が厚さTH4よりも厚い構造を備え、かつ、領域DA1と領域DA2とで互いに異なる材料から成る配向膜AL1が得られる。

[0067] 上記した相違点を除き、表示装置DSP3は、図1～図6を用いて説明した表示装置DSP1、または図7に示す表示装置DSP2と同様である。したがって、重複する説明は省略する。なお、本実施の形態の変形例として、図8～図10を用いて説明した技術、例えば、有機膜15の厚さを薄くすることにより折り曲げ可能な領域DA2の機械的強度を向上させる技術を、図1に示す表示装置DSP2や図6に示す表示装置DSP1に適用することができる。

[0068] (実施の形態3)

本実施の形態では、配向膜AL1に疎水性の高い膜を接触させることにより、配向膜AL1におけるポリイミドの種類分布を制御する態様について説明する。図11は、図10に対する変形例である表示装置の拡大断面図である。

[0069] 図11に示す表示装置DSP4は、基板10と配向膜AL1との間にある有機膜15を有する。有機膜15は、図4に示すように、トランジスタTr1を覆う平坦化膜である。また、表示装置DSP4は、有機膜15を覆う無機膜である絶縁膜16を有する。絶縁膜16は、図4に示す複数の画素電極PEと共通電極CEとの間に設けられる無機絶縁膜である。絶縁膜16は、領域DA2と重なる位置に開口部16Hを備える。配向膜AL1は、絶縁膜

16の開口部16Hを介して有機膜15に接する。

[0070] 有機膜15は無機膜である絶縁膜16と比較して疎水性が高い特性を備える。疎水性が高い材料からなる有機膜15と配向膜AL1とが接触する構造の場合、配向膜AL1におけるポリイミドの種類の分布を制御することができる。例えば、既に説明した化学式(1)に示したシクロブタン環を含むポリアミド酸またはポリアミド酸エステルと、化学式(2)に示したシクロブタン環を含まないポリアミド酸を比較すると、化学式(2)に示すポリアミド酸の方が、有機膜15との親和性が高い。このため、これらの化合物と溶媒とが混在する塗布液の状態において、塗布液の一部が疎水性の高い有機膜15に接していると、有機膜15に近い位置に、化学式(2)に示したシクロブタン環を含まないポリアミド酸が集合し易い。この場合、化学式(1)に示すシクロブタン環を含むポリアミド酸は、有機膜15から離れた位置、すなわち、配向膜AL1の前面AL1f側に集まり易い。

[0071] 本実施の形態によれば、領域DA2と重なる位置において、有機膜15と配向膜AL1とが接触する。このため、配向膜AL1は、領域DA2と重なる位置において、有機膜15との親和性が高い材料ほど下膜(液晶層LQから遠い膜)に集まり易い。したがって、例えば図6に示すように配向膜AL1が膜L2Aと膜L2Bとを備える場合、膜L2Bには、有機膜15に対する親和性の高いポリイミドPIBが多くなり、膜L2Aには、有機膜15に対する親和性の低いポリイミドPIA2が多くなる。

[0072] なお、図11に示す例の場合、領域DA2にも画素PX(図1参照)が存在するので、領域DA2には共通電極CEが配置される。ただし、例えば、領域DA2が狭く、領域DA2に画素PXが配置されない場合には、共通電極CEが配置されていなくても良い。例えば図12に示す表示装置DSP5の場合、領域DA2と重なる位置には、図11に示す絶縁膜16および共通電極CEが存在しない。図12は、図11に対する変形例である表示装置の拡大断面図である。表示装置DSP5の場合、領域DA2と重なる位置の全体において、有機膜15と配向膜AL1とが接触する。したがって、図11

に示す例と比較して、有機膜 15 に対する親和性の高い材料が有機膜 15 側にさらに集まり易い。この結果、膜 L2A には、有機膜 15 に対する親和性の低いポリイミド P1A1（図 6 参照）が多くなる。

[0073] 上記した相違点を除き、表示装置 DSP4 および表示装置 DSP5 は、図 1～図 6 を用いて説明した表示装置 DSP1、図 7 に示す表示装置 DSP2、または図 8～図 10 に示す表示装置 DSP3 と同様である。したがって、重複する説明は省略する。なお、本実施の形態で説明した技術を他の実施の形態で説明した技術と組み合わせて適用しても良い。例えば、表示装置 DSP4 は、図 8 に示す表示装置 DSP3 と同様に、表示領域 DA を折り畳む方式の表示装置に適用した場合を例示的に取り上げた。ただし、図 3 に示す表示装置 DSP1 のように、領域 DA1 の両隣の領域が折れ曲がるタイプの表示装置に適用しても良い。

[0074] （実施の形態 4）

本実施の形態では、例えば、図 6 に示す領域 DA1 と領域 DA2 との間に部材が設けられ、この部材により領域 DA1 の配向膜 AL1 と領域 DA1 の配向膜 AL1 とを分離する実施態様について説明する。図 13 は、図 3 に対する変形例である表示装置において、互いに分離された配向膜の境界周辺を拡大して示す拡大断面図である。図 14 は、図 13 に示す部分を表示面側から見た拡大平面図である。図 14 は平面図であるが、部材 SW1 にハッチングを付して示している。なお、図 13 および図 14 に示す表示装置 DSP6 の全体構造は、例えば図 1 や図 3 に示す表示装置 DSP1 の構造、あるいは、図 8 や図 9 に示す表示装置 DSP3 の構造と同様である。

[0075] 表示装置 DSP6 は、可撓性を有し、前面（主面、表面）10f に領域 DA1 および領域 DA2 を有する基板 10 と、液晶層 LQ と、液晶層 LQ に接し、光分解性がある配向膜 AL1 と、を備える。基板 10 は、領域 DA2 において折り曲げ可能である。配向膜 AL1 は、領域 DA1 と重なる配向膜 AL11 と、領域 DA2 と重なる配向膜 AL12 と、を含む。また、図 14 に示すように、平面視において、配向膜 AL11 と配向膜 AL12 との間には

、配向膜A L 1 1 と配向膜A L 1 2 とを分離する部材S W 1 が配置される。

[0076] 部材S W 1 は、例えば樹脂などの有機材料からなる構造物であって、領域D A 1 と領域D A 2 の境界に沿って、Y方向に延びる。部材S W 1 の頂部（前面）S W f は、配向膜A L 1 の前面A L 1 f より高い位置（図3に示す基板20側）にある。言い換えれば、基板10から部材S W 1 の頂部S W f までの距離は、基板10から配向膜A L 1 の前面A L 1 f までの距離より長い。さらに言い換えれば、部材S W 1 は、配向膜A L 1 の前面A L 1 f から突出している。このため、部材S W 1 は、配向膜A L 1 1 と配向膜A L 1 2 とを分離する分離壁として機能する。

[0077] 部材S W 1 のように、領域D A 1 と領域D A 2 との境界に、配向膜A L 1 を分離する分離壁として機能する部材を配置することにより、配向膜A L 1 1 と、配向膜A L 1 2 との材料を異なる材料で形成し易い。例えば、表示装置D S P 6 の製造方法では、配向膜A L 1 の材料を塗布する前に、部材S W 1 を形成する。その後、領域D A 1 と重なる位置に配向膜A L 1 1 の材料を塗布し、領域D A 2 と重なる位置に配向膜A L 1 2 の材料を塗布する。その後、塗布材料に含まれる溶媒を除去する乾燥処理を施した後、230℃程度に加熱して、ポリイミドの原料に対してイミド化処理を行う。その後、イミド化された配向膜A L 1 に紫外線を照射することにより、光配向処理を施す。表示装置D S P 6 の場合、配向膜A L 1 1 と配向膜A L 1 2 とを確実に分離できるので、配向膜A L 1 1 と配向膜A L 1 2 との構成材料が互いに異なる場合に、配向膜A L 1 1 と配向膜A L 1 2 との境界部分での材料の混合を抑制できる。例えば図6に示す表示装置D S P 1 や図7に示す表示装置D S P 2 の場合、領域D A 1 と領域D A 2 にそれぞれ異なる塗布材料を塗布する必要がある。この場合に表示装置D S P 6 のように、領域D A 1 と領域D A 2 との境界に部材S W 1 を配置する方法が有効である。

[0078] また、図13に示すように、配向膜A L 1 1、配向膜A L 1 2、および部材S W 1 のそれぞれは、同一の下地膜上に形成されている。図13に示す例の場合、配向膜A L 1 1、配向膜A L 1 2、および部材S W 1 のそれぞれは

、無機絶縁膜である絶縁膜 16 上に形成されている。このように、配向膜 A L 1 1、配向膜 A L 1 2、および部材 S W 1 のそれぞれが同一の下地膜上に形成されている場合、配向膜 A L 1 1 と配向膜 A L 1 2 とを確実に分離することができる。

[0079] ところで、図 1 3 に示す例では、配向膜 A L 1 1 と配向膜 A L 1 2 とを分離する分離壁の例として、配向膜 A L 1 の前面 A L 1 f から突出する部材 S W 1 を取り上げて説明した。ただし、配向膜 A L 1 1 と配向膜 A L 1 2 との間に配置される分離壁の例には種々の変形例がある。例えば、図 1 5 に示す表示装置 D S P 7 の場合、配向膜 A L 1 1 と配向膜 A L 1 2 とを分離する部材 S W 2 の頂部 S W f は、配向膜 A L 1 の前面 A L 1 f と連なっている。言い換えれば、部材 S W 2 の頂部 S W f と配向膜 A L 1 の前面 A L 1 f とは、互いに同程度の高さに位置している。図 1 5 は、図 1 3 に対する変形例である表示装置の拡大断面図である。なお、図示は省略するが、図 1 5 に示す部材 S W 2 は、図 1 4 に示す部材 S W 1 と同様に、領域 D A 1 と領域 D A 2 との境界に沿って Y 方向に延びる。

[0080] 図 1 5 に示す部材 S W 2 は、配向膜 A L 1 に含まれるワニス材料に対する撥液性を備える。撥液現象は例えば以下の原理により発生する。配向膜 A L 1 1 の原料および配向膜 A L 1 2 の原料は、それぞれ溶媒を含むワニス材料である。部材 S W 2 は、例えば、原料塗布液を領域 D A 1 と領域 D A 2 との境界に塗布した後、加熱することで硬化させることにより形成される。硬化後の部材 S W 2 は、このワニス材料を含む溶媒に対して、相溶性が悪い（溶け難い）特性を備える。この場合、部材 S W 1 と配向膜 A L 1 との接触界面では、両者が互いに反発して分離する（言い換えれば撥液する）。

[0081] 表示装置 D S P 7 の場合、上記した撥液現象を利用することにより、配向膜 A L 1 1 と配向膜 A L 1 2 とが分離される。この場合、図 1 3 に示す部材 S W 1 のように部材 S W 1 の高さ（厚さ）を高く（厚く）する必要が無いので、頂部 S W f の高さを配向膜 A L 1 の前面 A L 1 f の高さと同程度にすることができる。部材 S W 2 のように頂部 S W f の高さを低くできれば、部材

SW2の頂部と接触することにより、配向膜AL1や配向膜AL2（図4参照）が損傷することを抑制できる。

[0082] 上記した相違点を除き、表示装置DSP6および表示装置DSP7は、図1～図6を用いて説明した表示装置DSP1、図7に示す表示装置DSP2、または図8～図10に示す表示装置DSP3と同様である。したがって、重複する説明は省略する。なお、本実施の形態で説明した技術を他の実施の形態で説明した技術と組み合わせて適用しても良い。

[0083] （実施の形態5）

本実施の形態では、例えば、折り曲げ可能な領域に配向膜の下地膜から突出する部材（スペーサ部材）が設けられ、部材上の配向膜の厚さが薄くなる、あるいは部材上には配向膜が配置されない実施態様について説明する。図16は、図14に対する変形例である表示装置の拡大平面図である。図17は、図16のA-A線に沿った拡大断面図である。なお、図16および図17に示す表示装置DSP8の全体構造は、例えば図8や図9に示す表示装置DSP3の構造と同様である。

[0084] 表示装置DSP8は、可撓性を有し、前面（主面、表面）10fに領域DA1、領域DA2、および領域DA3を有する基板10と、液晶層LQと、液晶層LQに接し、光分解性がある配向膜AL1と、を備える。基板10は、領域DA2において折り曲げ可能である。領域DA2は、領域DA1と領域DA3との間にある。領域DA1および領域DA3は、折り曲げることを想定していない領域である。図17に示す例では、領域DA2には、配向膜AL1の下地膜である絶縁膜16から液晶層LQの方向に向かって突出する部材PSBが配置される。図16に示すように、部材PSBは、領域DA2の延在方向に沿って、Y方向に延びる。

[0085] 表示装置DSP8の場合、領域DA2に部材PSBが設けられているので、部材PSB上、すなわち、領域DA2と重なる位置における配向膜AL1の厚さが、領域DA1および領域DA3と重なる位置における配向膜AL1の厚さより薄い。また、部材PSBの高さによっては、部材PSB上には配

向膜A L 1 が配置されない場合もある。このように、折り曲げ可能な領域である領域D A 2 において、配向膜A L 1 が殆ど無い場合、領域D A 2 を折り曲げたとしても、配向膜A L 1 が削られることを考慮する必要が無い。したがって、配向膜A L 1 が削れた層により液晶層L Q の液晶分子の配向が阻害されることを抑制できる。また、領域D A 2 の曲げ方向が予め想定されている場合には、図17に示すように部材P S B の頂部に複数の溝が形成されていることが好ましい。これにより、領域D A 2 で折り曲げることが容易になる。

[0086] 上記した相違点を除き、表示装置D S P 8 は、図1～図6を用いて説明した表示装置D S P 1、図7に示す表示装置D S P 2、または図8～図10に示す表示装置D S P 3と同様である。したがって、重複する説明は省略する。なお、本実施の形態で説明した技術を他の実施の形態で説明した技術と組み合わせ適用しても良い。

[0087] (実施の形態6)

本実施の形態では、折り曲げ可能な領域において、配向膜A L 1 に加わる物理的なストレスを低減することにより、折り曲げ可能な領域における配向膜A L 1 の剥離を抑制する態様について説明する。図18は、図1に対する変形例である表示装置の拡大平面図である。図19は、図18のA-A線に沿った拡大断面図である。また、図20は、図18に対する変形例である表示装置の拡大平面図である。図18および図20では、円錐台形を成すスペーサ部材P S 2 の頂部の輪郭を点線で示している。表示装置D S P 9 の全体構造は、例えば図1や図3に示す表示装置D S P 1 の構造、あるいは、図8や図9に示す表示装置D S P 3 の構造と同様である。

[0088] 表示装置D S P 9 は、領域D A 1 および領域D A 2 において、基板10と対向し、かつ基板10と離間する基板20（図19参照）を有する。また、表示装置D S P 9 は、領域D A 1 と重なる位置、および領域D A 2 と重なる位置のそれぞれにおいて、基板10と2基板20との間に配置される複数のスペーサ部材P S を有する。

[0089] 液晶表示装置の場合、液晶層LQの厚さが極端に小さくなると、表示品質が低下するので、表示装置DSP9のように、基板10と基板20との間に、液晶層LQの厚さを維持する複数のスペーサ部材PSが配置されていることが好ましい。図19に示す例では、複数のスペーサ部材PSのそれぞれは、基板20側に固定されている。ただし、スペーサ部材PSが、基板10および基板20のうちいずれかに固定されていれば良く、図19の他、種々の変形例がある。例えば、複数のスペーサ部材PSのそれぞれが基板10側に固定されていても良い。あるいは、基板10側に固定される複数のスペーサ部材PSと、基板20側に固定される複数のスペーサ部材PSとが混在していても良い。

[0090] 複数のスペーサ部材PSには、領域DA1と重なる位置に配置される複数のスペーサ部材PS1と、領域DA2と重なる位置に配置される複数のスペーサ部材PS2と、を含む。スペーサ部材PSは、上記したように液晶層LQの厚さ、別の表現をすれば、基板10と基板20との離間距離が極端に小さくなることを抑制する部材である。このため、表示装置DSP9に外力が印加され、液晶層LQの厚さが一時的に薄くなった場合、スペーサ部材PSの頂部が配向膜AL1に接触する。この時、スペーサ部材PS接触したことにより、配向膜AL1の一部分が剥離することを抑制することが好ましい。特に、折り曲げて使用することが想定されている領域DA2では、スペーサ部材PS2と配向膜AL2とが接触する可能性が高い。

[0091] そこで、表示装置DSP9の場合、領域DA2にスペーサ部材PS2を高密度で配置することにより、各スペーサ部材PS2が配向膜AL1に接触した時に生じる応力を低減している。図18に示すように、表示装置DSP9の場合、領域DA2と重なる位置にある複数のスペーサ部材PS2の配置密度は、領域DA1と重なる位置にあるスペーサ部材PS1の配置密度よりも高い。言い換えれば、平面視において、隣り合うスペーサ部材PS2の離間距離は、隣り合うスペーサ部材PS1の離間距離より短い。この場合、領域DA2を折り曲げた時に、スペーサ部材PS2と配向膜AL1とが接触する

が、配向膜A L 2に局所的に印加される力は小さくなるので、配向膜A L 1がスペーサ部材P S 2に削られて剥離が生じることを抑制できる。

[0092] また、スペーサ部材P S 2により、配向膜A L 1が削られることを抑制する観点から、図20に示す表示装置D S P 6のように、複数のスペーサ部材P S 2の頂部の面積を大きくすることが好ましい。図20に示す表示装置D S P 6の場合、D A 2領域と重なる位置にあるスペーサ部材P S 2の頂部の幅P S W 2が、領域D A 1と重なる位置にあるスペーサ部材P S 1の頂部の幅P S W 1より広い点で、図18に示す表示装置D S P 9と相違する。言い換えれば、表示装置D S P 6が備えるスペーサ部材P S 2の頂部の面積は、スペーサ部材P S 1の頂部の面積より大きい。

[0093] 複数のスペーサ部材P Sのそれぞれは、円錐台、あるいは角錐台などの形状を備える。図18および図20に示す例では、スペーサ部材P Sの形状は、円錐台である。スペーサ部材P Sと配向膜A L 1とが接触する場合、円錐台や角錐台を成すスペーサ部材P Sの頂部が配向膜A L 1と接触する。

[0094] 複数のスペーサ部材P S 2のそれぞれの頂部の面積が大きい場合、スペーサ部材P S 2の頂部と配向膜A L 1との接触面積が大きくなる。この結果、配向膜A L 1の一部に集中的な力が印加されることを抑制できるので、配向膜A L 1がスペーサ部材P S 2に削られて剥離が生じることを抑制できる。

[0095] 上記した相違点を除き、表示装置D S P 9は、上述した表示装置D S P 1～表示装置D S P 8のいずれかと同様である。したがって、重複する説明は省略する。なお、本実施の形態で説明した技術を他の実施の形態で説明した技術と組み合わせて適用しても良い。

[0096] 上記の通り説明した技術は、既に説明した種々の変形例の他、さらに別の変形例に適用可能である。例えば上記では、図3に示すように、表示領域D Aのうち、領域D A 1の両隣にある領域D A 2、D A 3のそれぞれが湾曲するように折り曲げられる例、および、図8に示すように、領域D A 2に沿って折り畳むことが可能な表示装置の例を取り上げて説明した。折り曲げの方法および、折り曲げ可能な領域のレイアウトには上記の他、種々の変形例が

ある。

[0097] 図 1 6 および図 1 7 を用いて説明した表示装置 D S P 8 の構造は以下のよう
に表現できる。

[0098] 可撓性を有し、表面に第 1 領域、第 2 領域、および第 3 領域を有する第 1
基板と、

液晶層と、

前記液晶層に接し、光分解性がある配向膜と、

を備え、

前記第 1 基板は、前記第 2 領域で折り曲げ可能であり、

前記第 2 領域は、前記第 1 領域と前記第 3 領域との間にあり、

前記第 2 領域には、前記配向膜の下地膜から前記第 1 液晶層の方向に向か
って突出するスペーサ部材が配置される、表示装置。

[0099] 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

[0100] 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

[0101] 1 0, 2 0 基板

1 0 b, 2 0 b 背面（主面、裏面）

1 0 f, 2 0 f 前面（主面、表面）

1 1, 1 2, 1 3, 1 4, 1 6, O C 1 絶縁膜

1 5 有機膜（平坦化膜、有機絶縁膜）

1 6 H 開口部

AL1, AL11, AL12, AL2 配向膜
AL1f 前面
ALP 配向軸
BM 遮光膜
BND シール材
CD 共通電極駆動回路
CDP 導体パターン
CE 共通電極
CF カラーフィルタ
DA 表示領域
DA1 領域（第1領域）
DA2 領域（第2領域）
DA3 領域（第3領域）
DE ドレイン電極
DSP1, DSP2, DSP3, DSP4, DSP5, DSP6, DSP7
, DSP8 表示装置
GD 走査線駆動回路（ゲート駆動回路）
GE ゲート電極
GL 走査線（ゲート線）
Gsi 走査信号
L1A, L1B, L2A, L2B, L3A, L3B 層（部分）
LQ 液晶層
PE 画素電極
PFR 周辺領域
PI1, PIA1, PIA2, PIB ポリイミド
PI2 組成物
PS, PS1, PS2 スペーサ部材
PX 画素

S C R 半導体領域（半導体層）

S D 信号線駆動回路

S E ソース電極

S L 映像信号線（ソース線）

S p i c 映像信号

P S B, S W 1, S W 2 部材

P S W 1, P S W 2 幅

S U B 1, S U B 2 基板

S W f 頂部（前面）

T r 1 トランジスタ

U V P 偏光軸

請求の範囲

- [請求項1] 可撓性を有し、表面に第1領域および第2領域を有する第1基板と、
、
液晶層と、
前記液晶層に接し、光分解性がある配向膜と、
を備え、
前記第1基板は、前記第2領域で折り曲げ可能であり、
前記配向膜は、前記液晶層に接し、光分解性を備える材料を含む第1膜を含み、
前記第2領域にある前記第1膜の厚さは、前記第1領域にある前記第1膜の厚さより薄い、表示装置。
- [請求項2] 前記第1基板上にある第1トランジスタと、
前記第1基板と前記配向膜との間にあり、前記第1トランジスタを覆う第1有機膜と、
をさらに備え、
前記第2領域にある前記第1有機膜の厚さは、前記第1領域にある前記第1有機膜の厚さより薄い、請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記配向膜は、前記第1膜と前記第1基板との間にある第2膜をさらに有し、
前記第2領域にある前記第2膜の厚さは、前記第1領域にある前記第2膜の厚さより厚い、請求項1または2に記載の表示装置。
- [請求項4] 可撓性を有し、表面に第1領域および第2領域を有する第1基板と、
、
液晶層と、
前記液晶層に接する配向膜と、
前記第1基板上にある第1トランジスタと、
前記第1基板と前記配向膜との間にあり、前記第1トランジスタを覆う第1有機膜と、

を備え、

前記第1基板は、前記第2領域で折り曲げ可能であり、

前記第2領域にある前記第1有機膜の厚さは、前記第1領域にある前記第1有機膜の厚さより薄い、表示装置。

[請求項5] 前記第1有機膜は、前記配向膜と接する、請求項4に記載の表示装置。

[請求項6] 前記第1有機膜を覆う第1無機膜、をさらに備え、

前記第1無機膜は、前記第2領域に開口部を備え、

前記配向膜は前記第2領域において、前記第1無機膜の開口部を介して前記第1有機膜に接する、請求項2または5に記載の表示装置。

[請求項7] 可撓性を有し、表面に第1領域および第2領域を有する第1基板と、

液晶層と、

前記液晶層に接し、光分解性がある配向膜と、

を備え、

前記第1基板は、前記第2領域で折り曲げ可能であり、

前記配向膜は、前記第1領域と重なる位置にある第1配向膜と、前記第2領域と重なる位置にある第2配向膜と、を含み、

平面視において、前記第1配向膜と前記第2配向膜との間には、前記第1配向膜と前記第2配向膜とを分離する第1部材が配置される、表示装置。

[請求項8] 前記第1部材は、前記配向膜を形成するためのワニス材料に対する撥液性を備える、請求項7に記載の表示装置。

[請求項9] 前記第1配向膜、前記第2配向膜、および前記第1部材のそれぞれは、同一の下地膜上に形成される、請求項7または8に記載の表示装置。

[請求項10] 前記第1領域および前記第2領域において、前記第1基板と対向し、かつ前記第1基板と離間する第2基板と、

前記第1領域と重なる位置、および前記第2領域と重なる位置のそれぞれにおいて、前記第1基板と前記第2基板との間に配置される複数のスペーサ部材と、

をさらに備え、

前記第2領域と重なる位置にある第2スペーサ部材の配置密度は、前記第1領域と重なる位置にある第1スペーサ部材の配置密度よりも高い、請求項5，7，および8のいずれか1項に記載の表示装置。

[請求項11] 前記第1領域および前記第2領域において、前記第1基板と対向し、かつ前記第1基板と離間する第2基板と、

前記第1領域と重なる位置、および前記第2領域と重なる位置のそれぞれにおいて、前記第1基板と前記第2基板との間に配置される複数のスペーサ部材と、

をさらに備え、

前記第2領域と重なる位置にある第2スペーサ部材の頂部の幅は、前記第1領域と重なる位置にある第1スペーサ部材の頂部の幅より広い、請求項1，2，4，5，7，および8のいずれか1項に記載の表示装置。

[請求項12] 前記配向膜は、前記液晶層に接し、光分解性を備える材料を含む第1膜と、前記第1膜と前記第1基板との間にある第2膜と、を有し、

前記第1膜は、シクロブタン環を有するポリイミド材料を含む、請求項1，2，4，5，7，および8のいずれか1項に記載の表示装置。

[請求項13] 前記第2膜は、ピロメリットイミド骨格を有するポリイミド材料を含む、請求項12に記載の表示装置。

[図1]

図 1

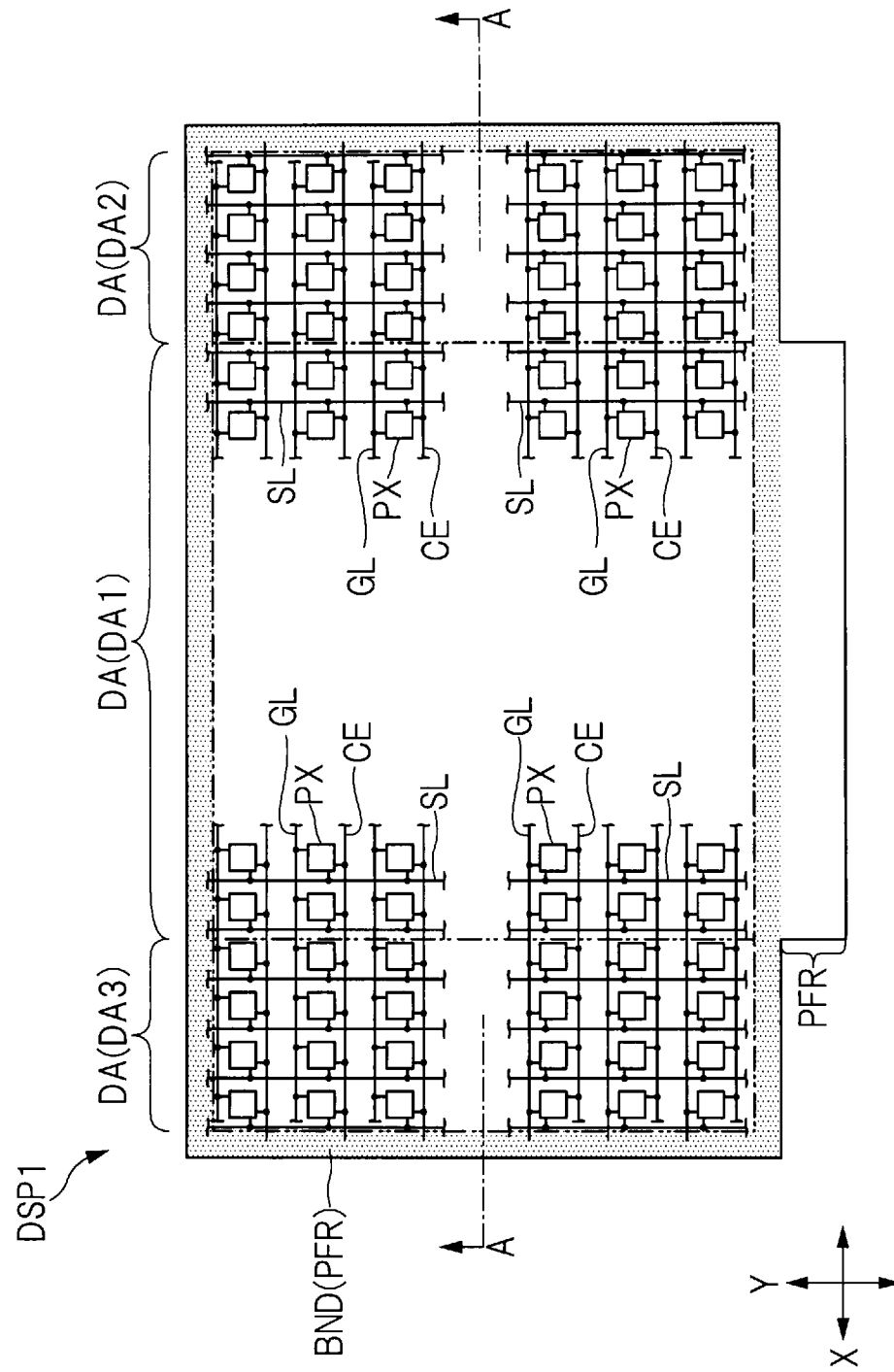
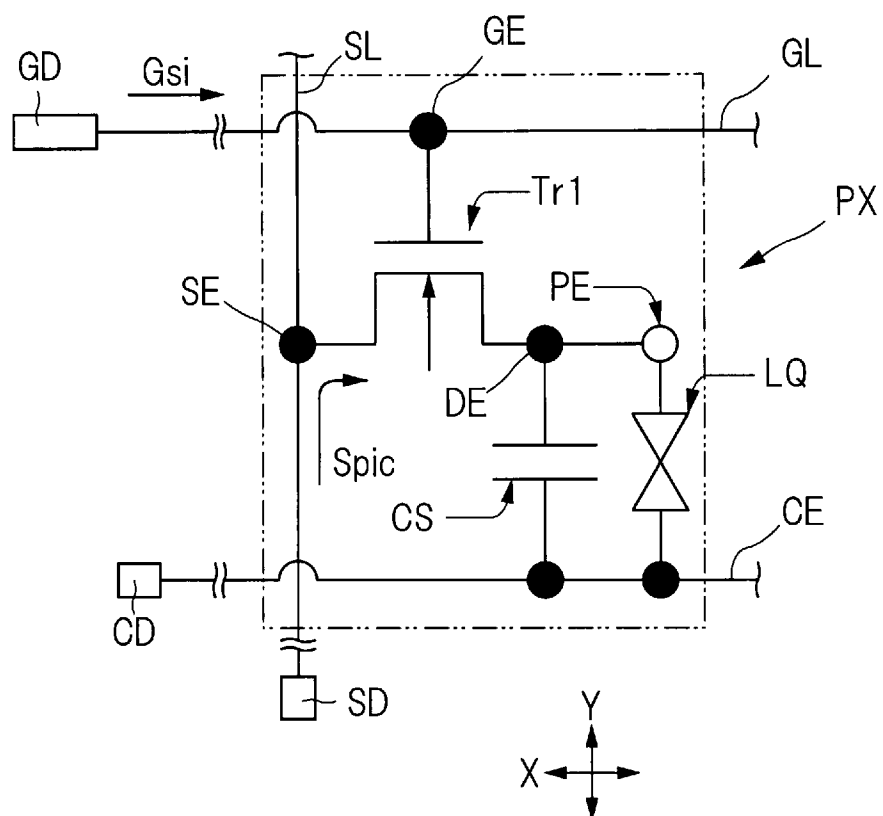
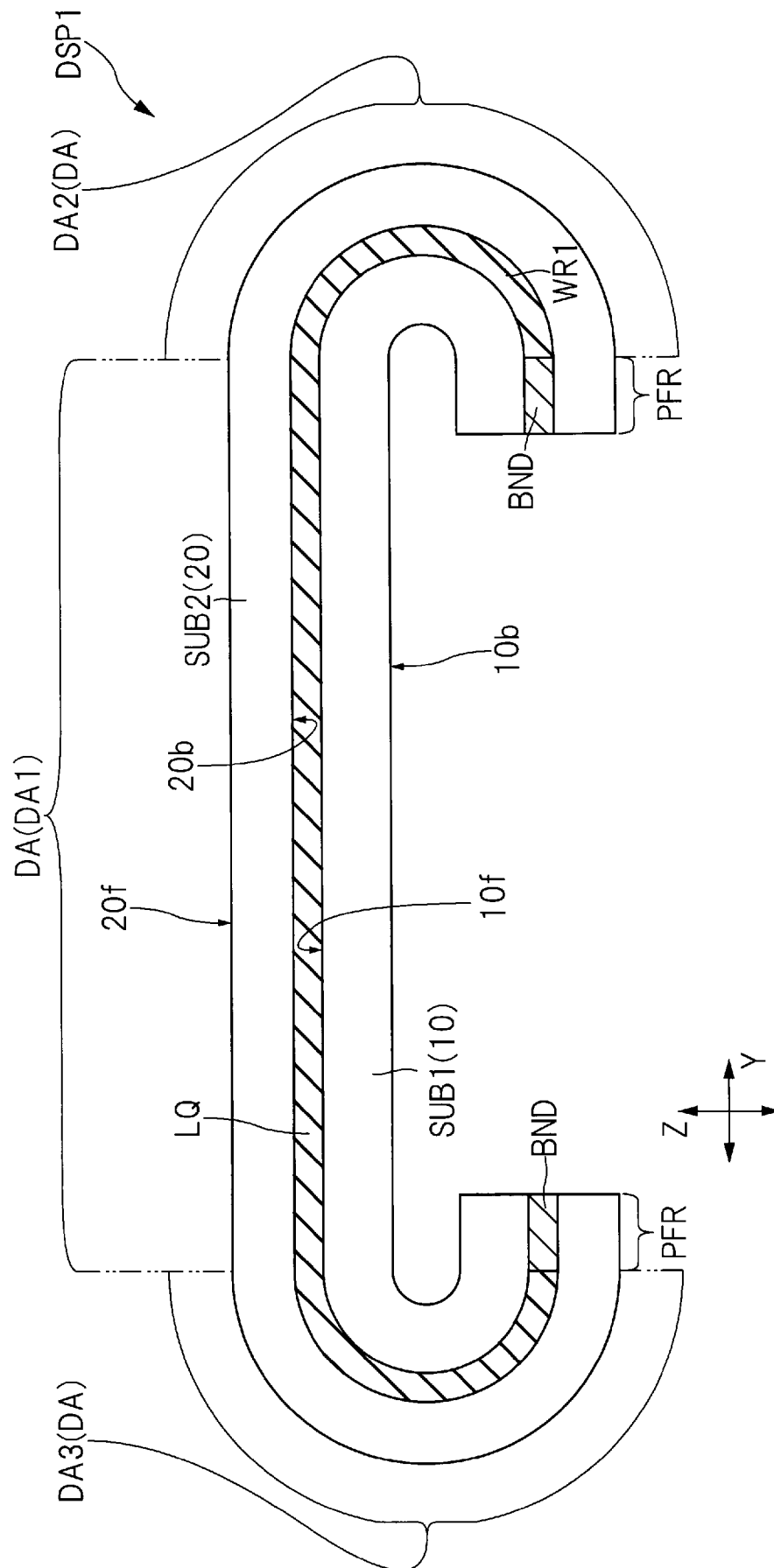


图 2



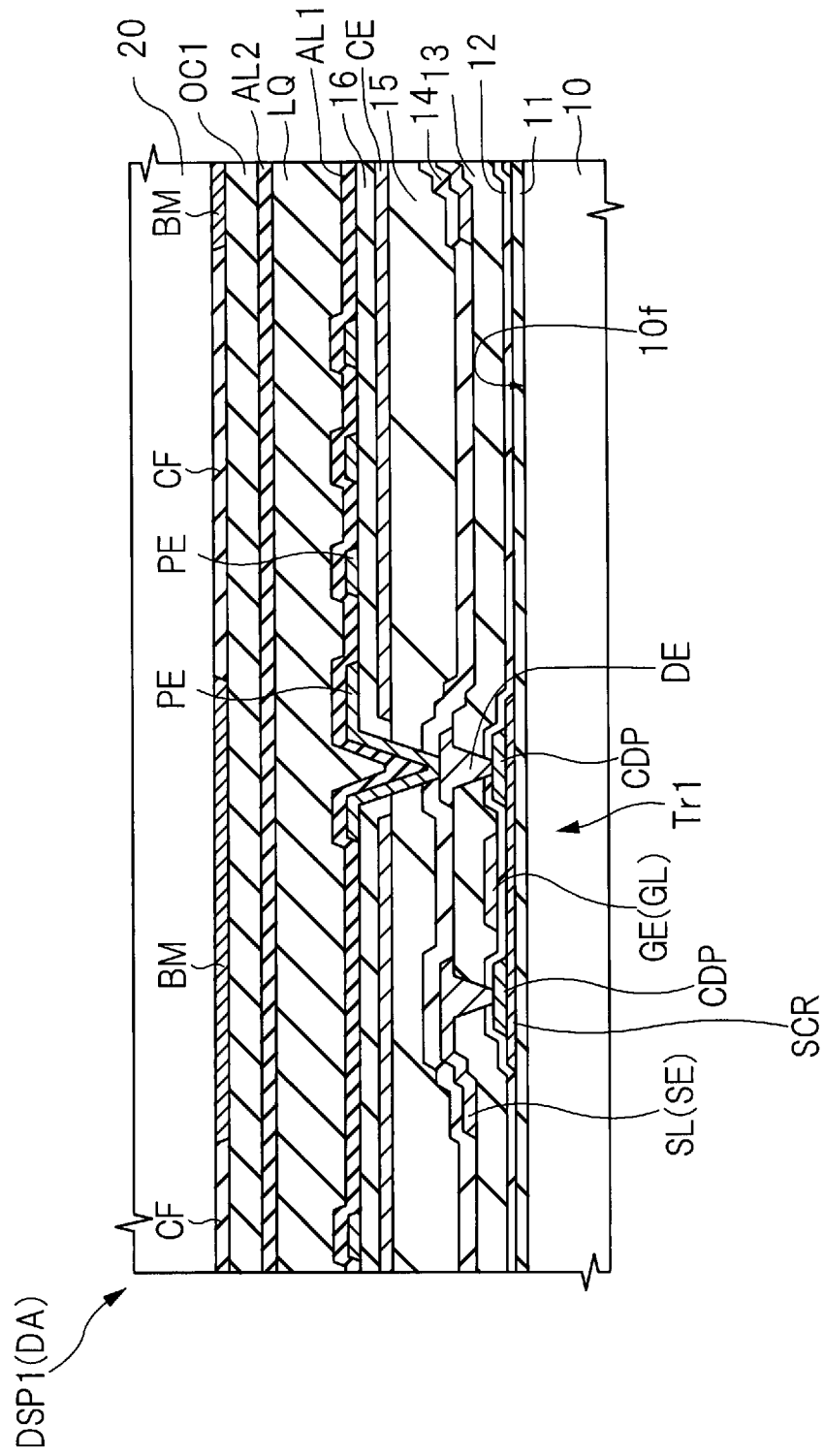
[図3]

3



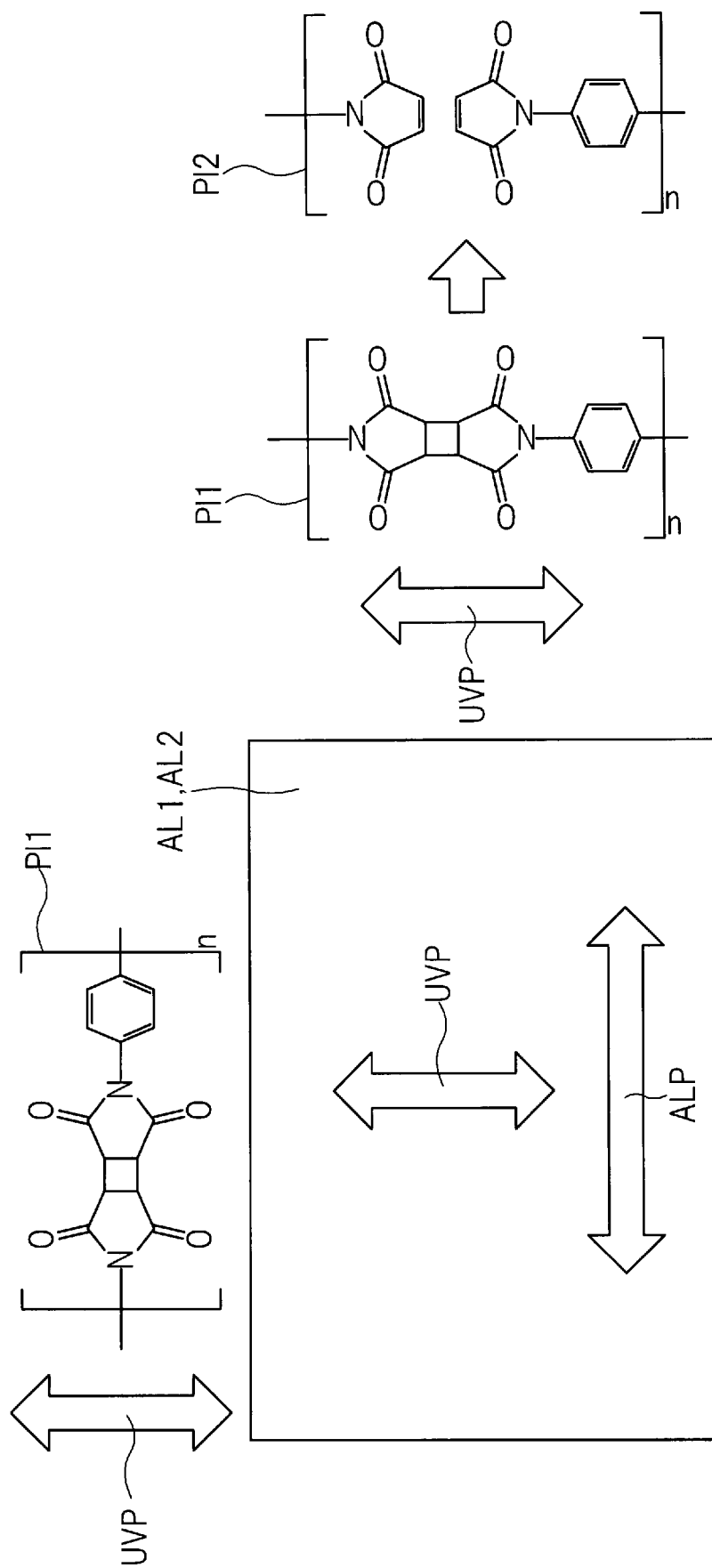
[図4]

図 4



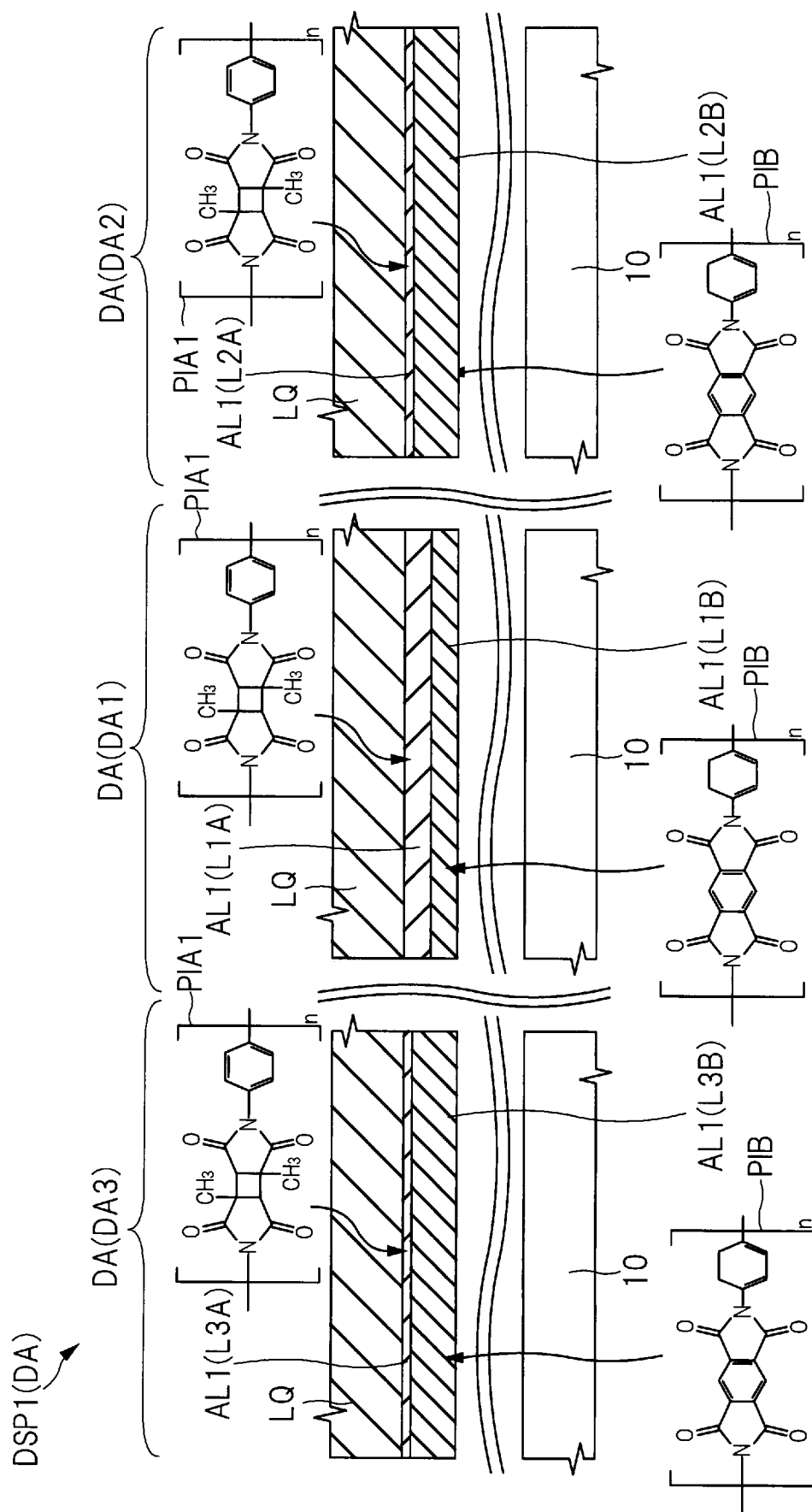
[図5]

図 5



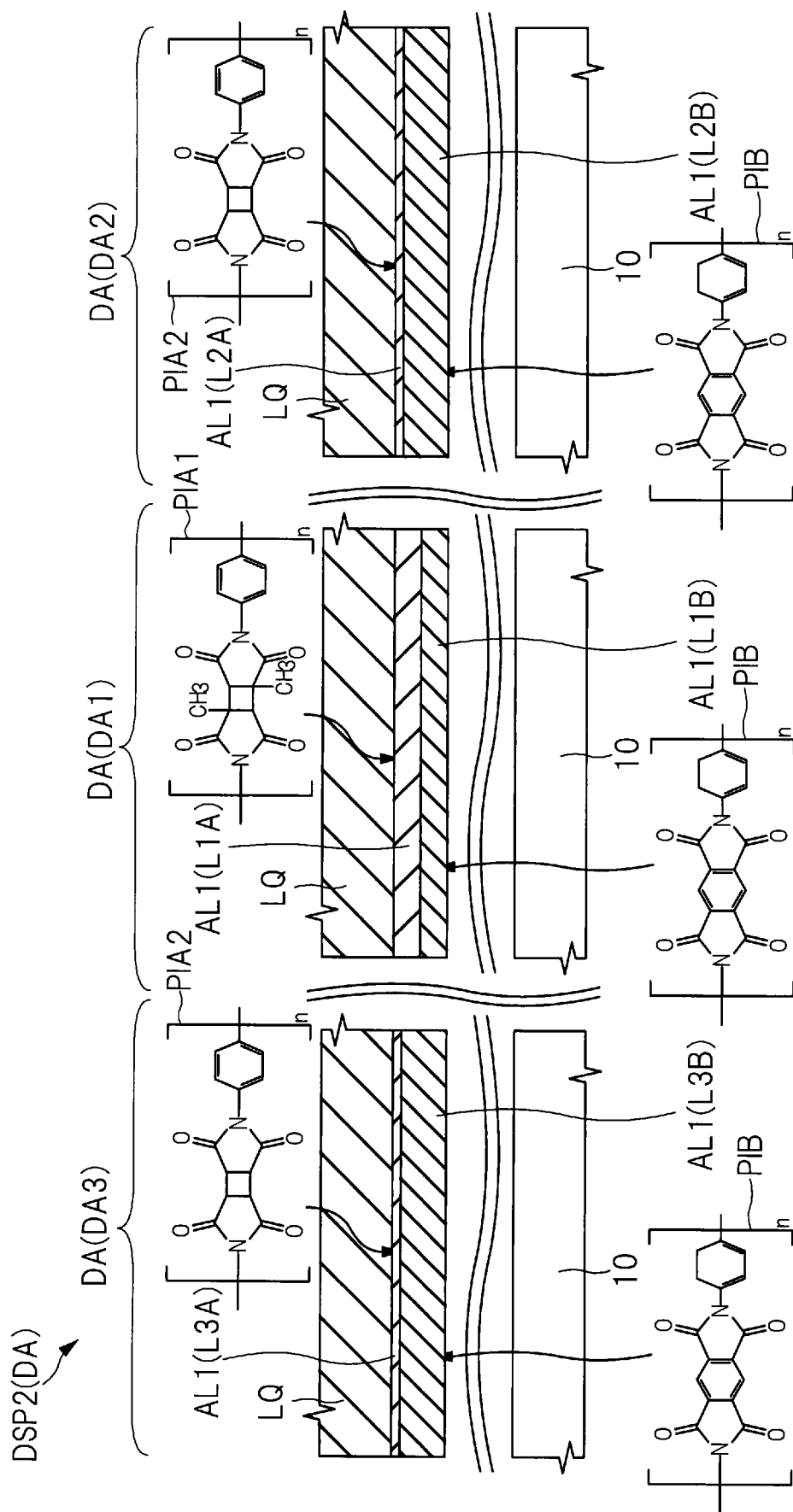
[図6]

6



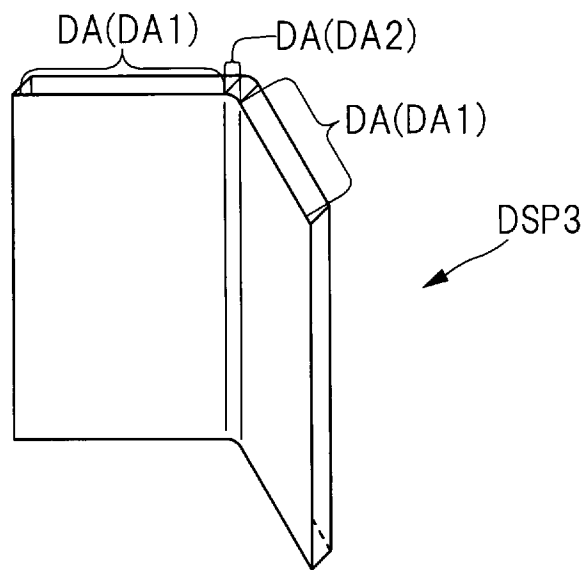
[図7]

7



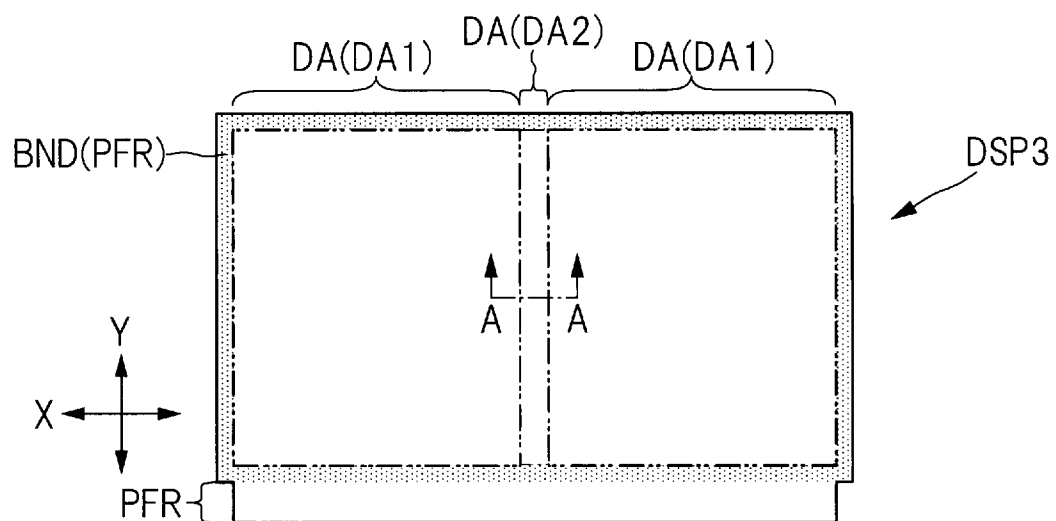
[図8]

図 8



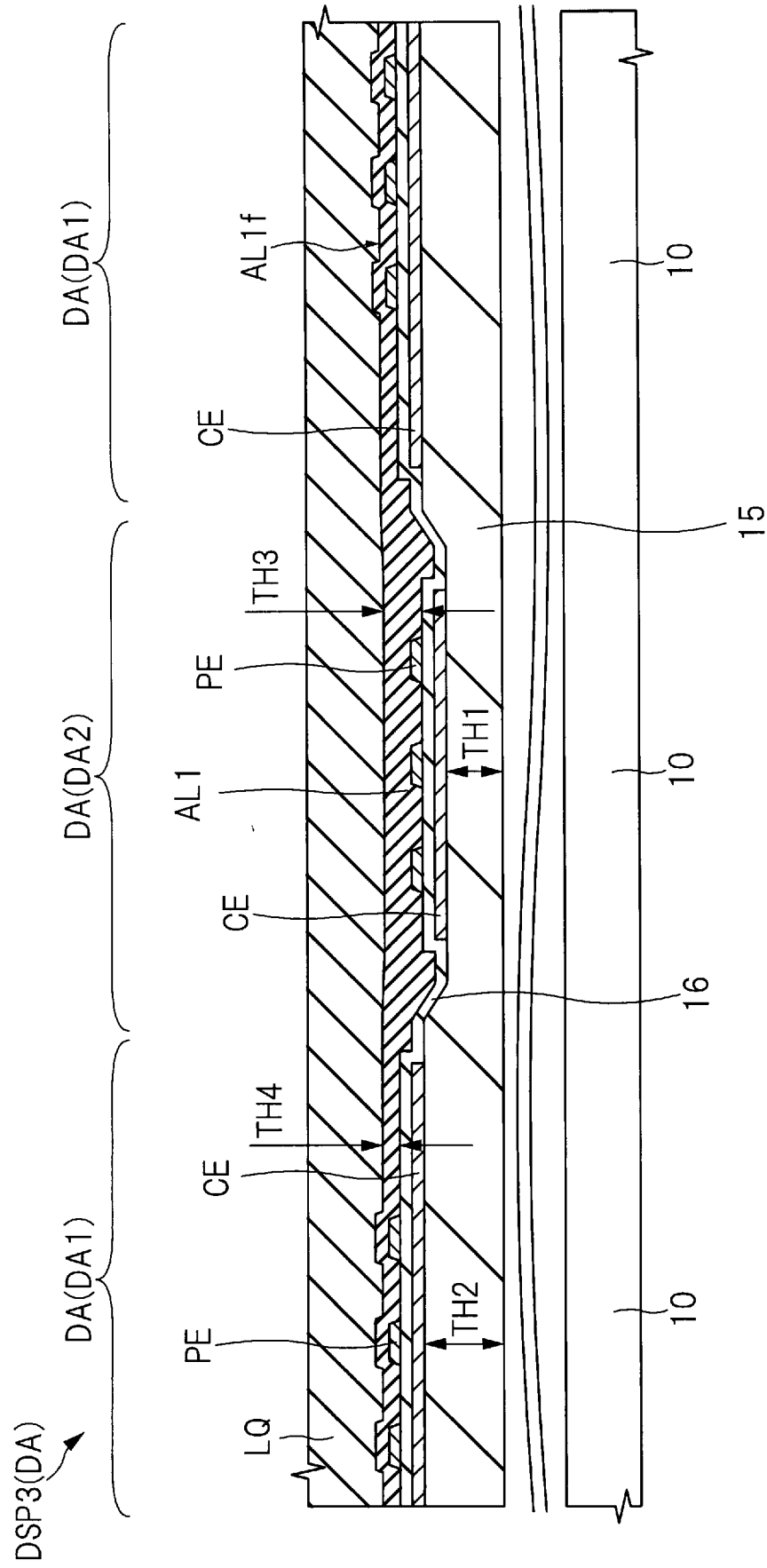
[図9]

図 9



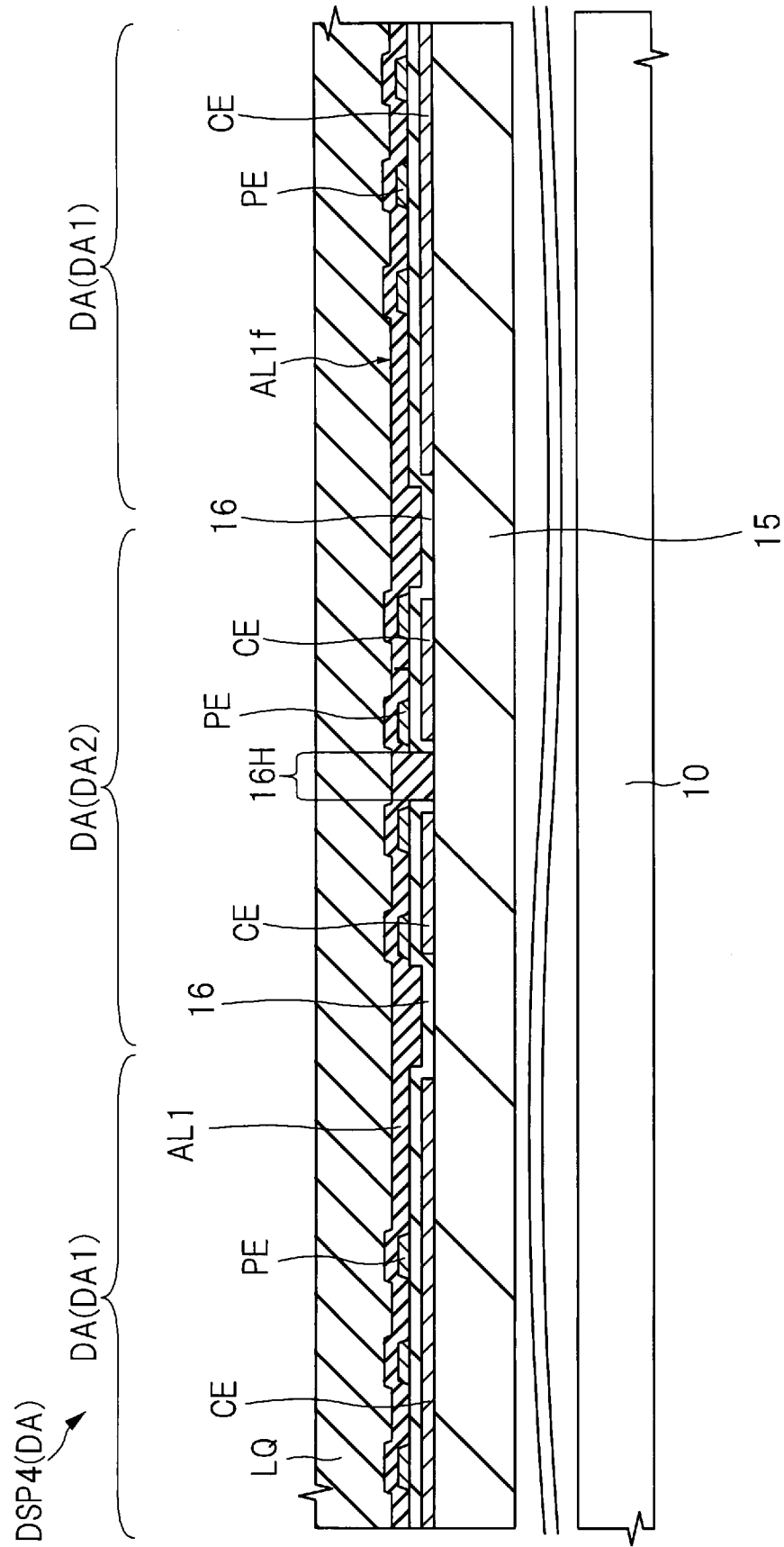
[図10]

図 10



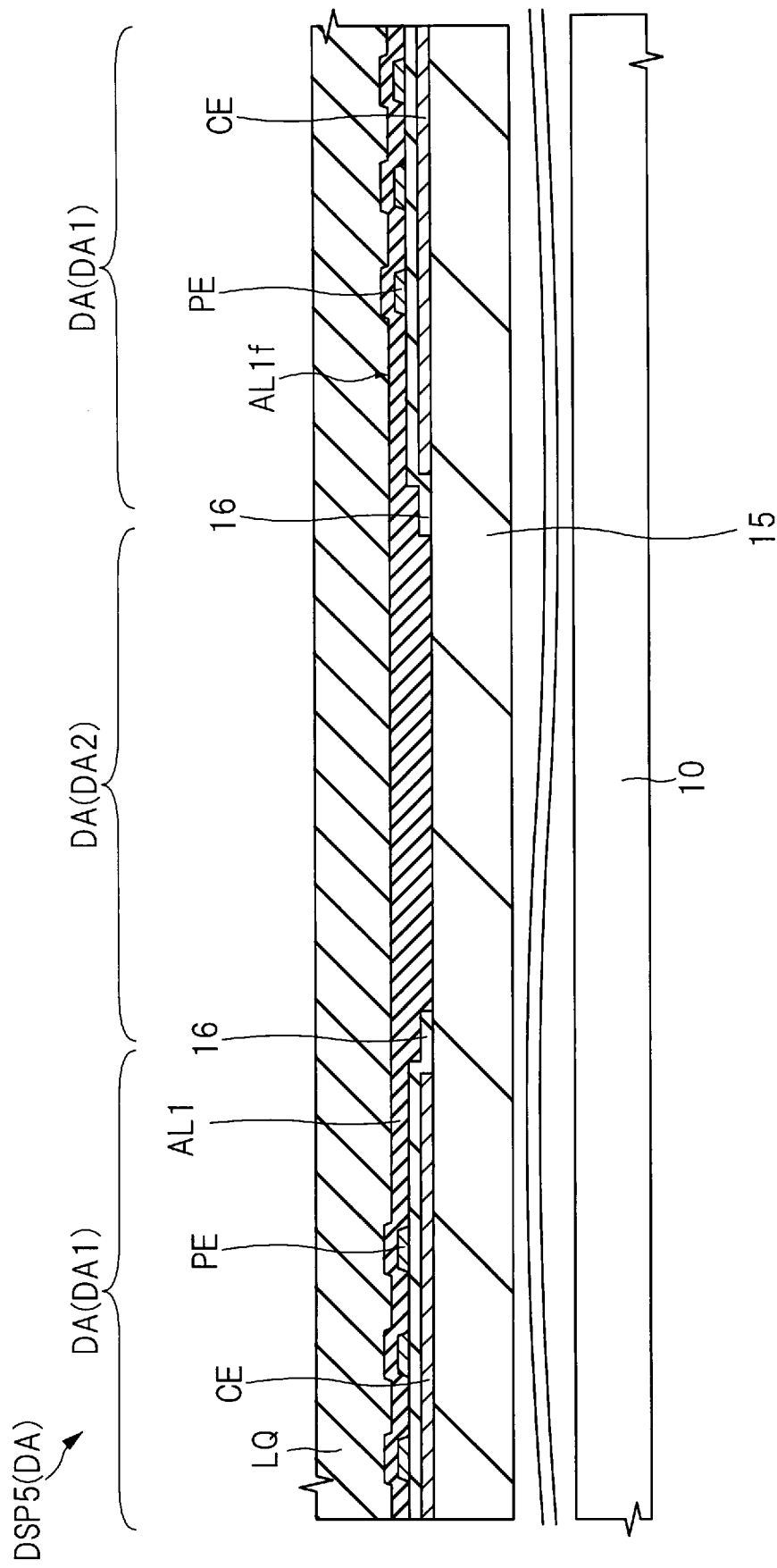
[図11]

図 11



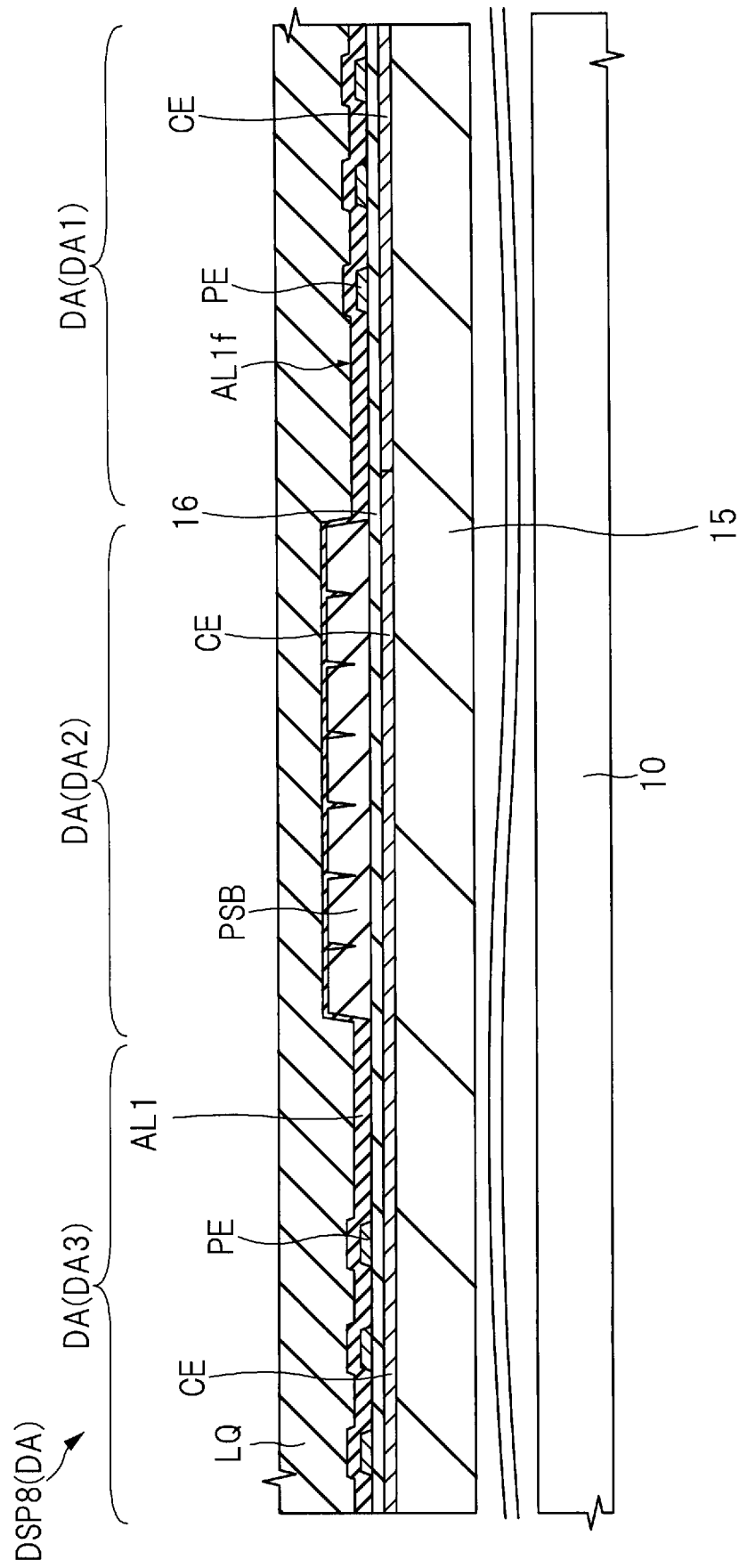
[図12]

図 12



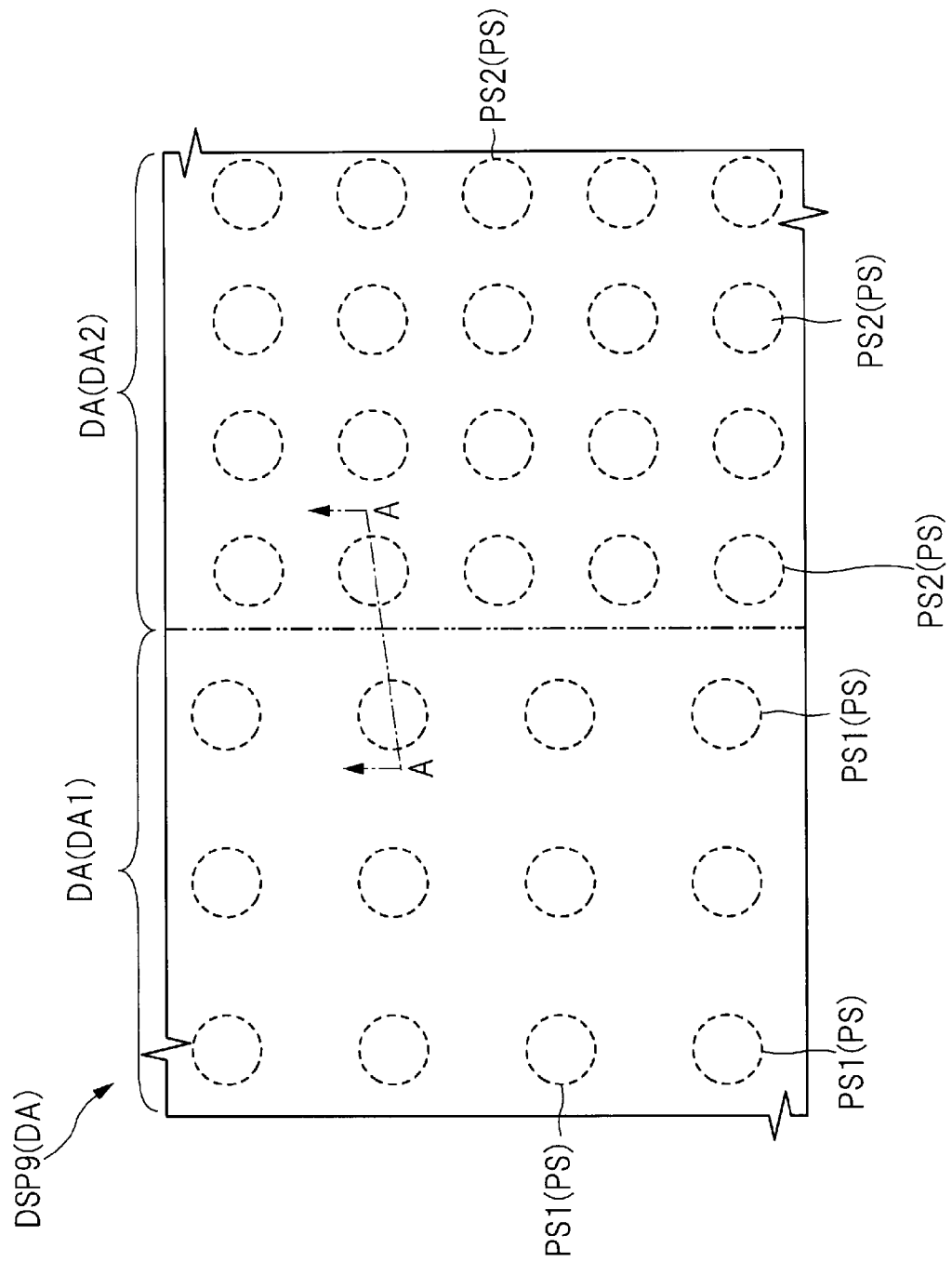
[図17]

図 17



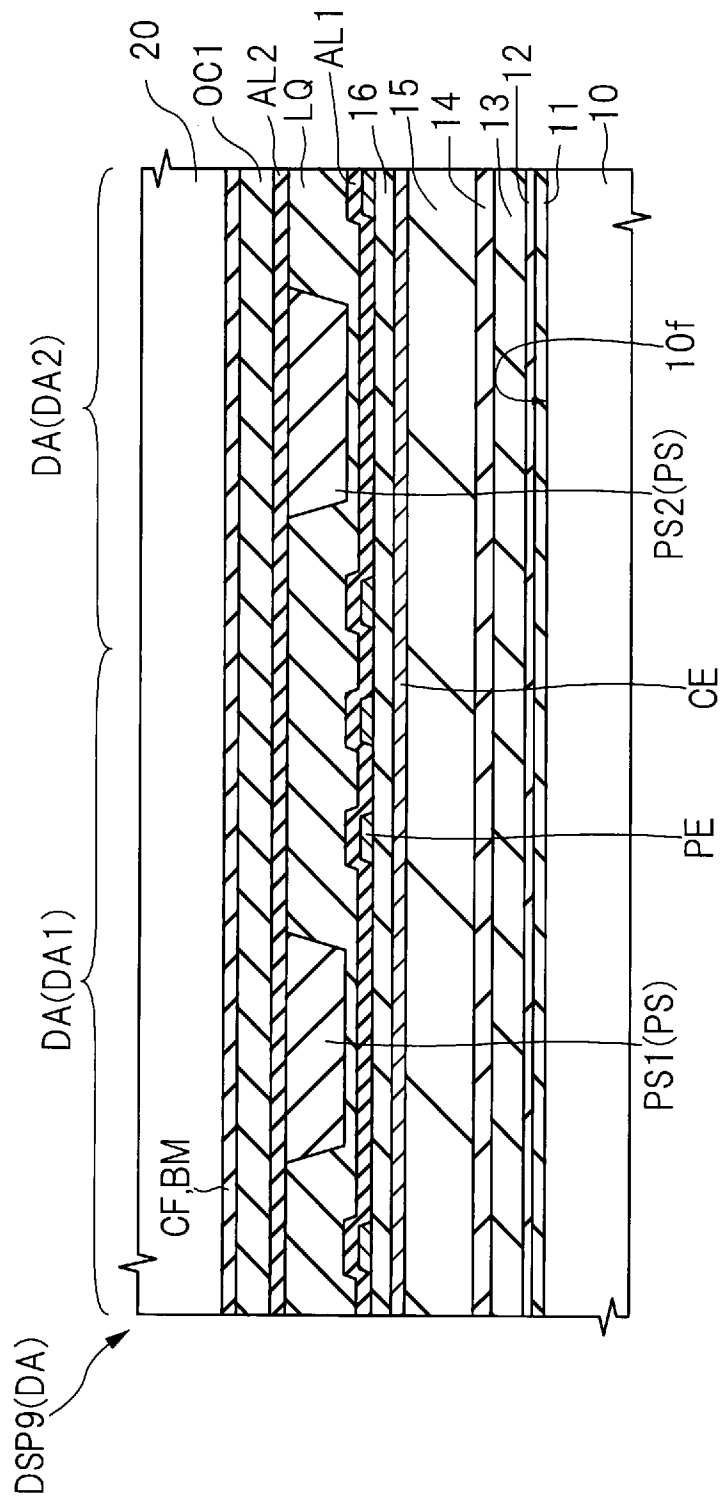
[図18]

18



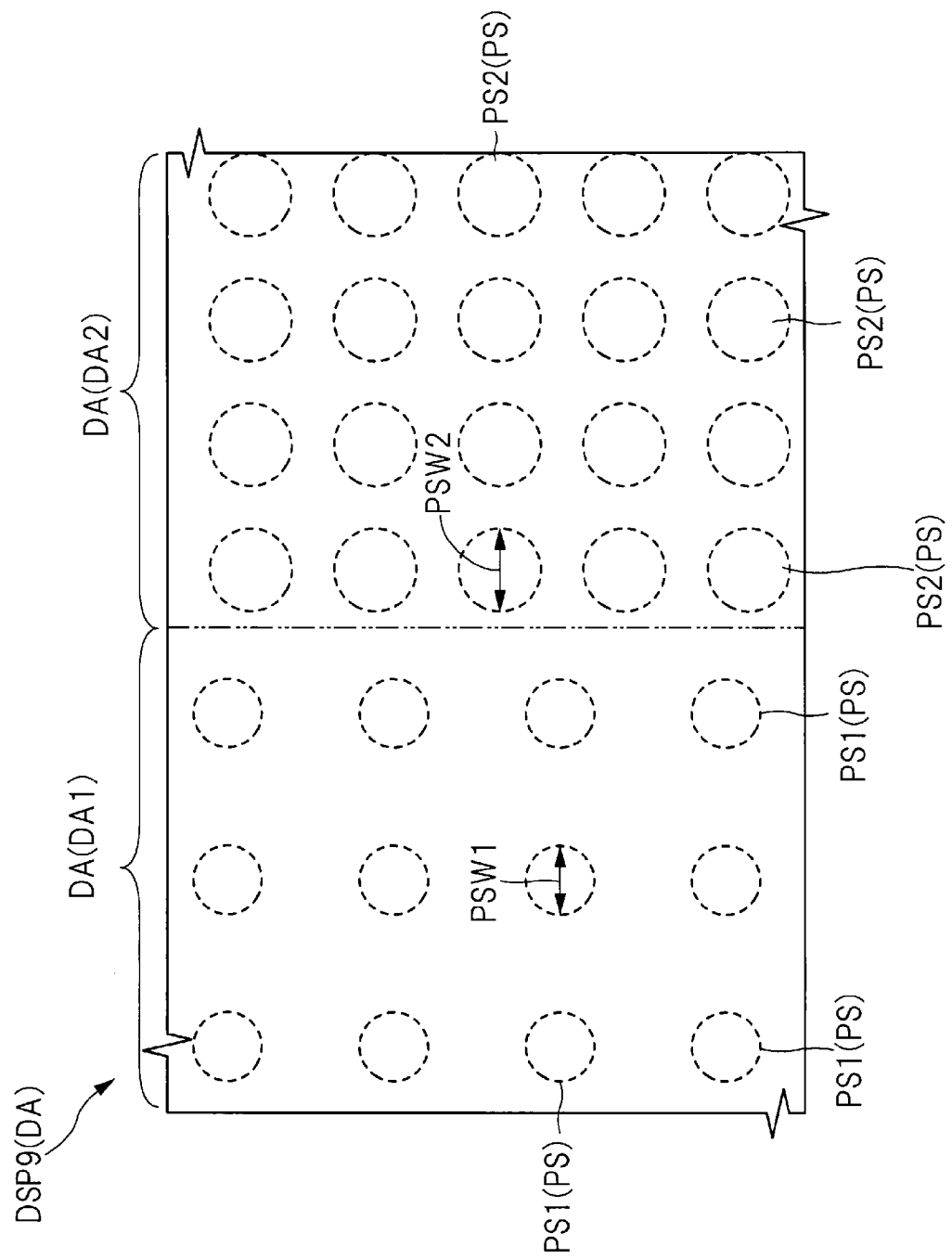
[図19]

図 19



[図20]

20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/012572

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G02F1/1337 (2006.01) i, G02F1/13 (2006.01) i, G02F1/1333 (2006.01) i, G02F1/1368 (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. G02F1/1337, G02F1/13, G02F1/1333, G02F1/1368, 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.
X	JP 2018-49193 A (JAPAN DISPLAY INC.) 29 March 2018, claim 3, paragraphs [0025]-[0029], [0044],	1, 2, 4, 5, 7, 9
Y	[0050], [0055], fig. 2, 3 & US 2018/0088380 A1,	10-13
A	paragraphs [0042]-[0046], [0061], [0067], [0072], fig. 2, 3 & CN 107870467 A & KR 10-2018-0033055 A	3, 6, 8
Y	JP 2009-115933 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 28 May 2009, paragraphs [0027], [0067], [0074]-[0077], fig. 2, 3, 24, 30 (Family: none)	10, 11
Y	WO 2015/122032 A1 (ASAHI KASEI E-MATERIALS CORP.) 20 August 2015, paragraphs [0009], [0042]-[0055] & KR 10-2016-0079836 A & CN 105916910 A	12, 13

☐ 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
11.04.2019

Date of mailing of the international search report
23.04.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1368(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 (I P C))

Int.Cl. G02F1/1337, G02F1/13, G02F1/1333, G02F1/1368, 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	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 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 9 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2018-49193 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 2018.03.29, 請求項 3, 段落【0025】 - 【0029】, 【0044】, 【0050】, 【0055】, 図 2, 3 & US 2018/0088380 A1, 段落[0042]-[0046], [0061], [0067], [0072], Fig. 2, 3 & CN 107870467 A & KR 10-2018-0033055 A	1, 2, 4, 5, 7, 9 10-13 3, 6, 8
Y	JP 2009-115933 A (三菱電機株式会社) 2009.05.28, 段落【0027】, 【0067】, 【0074】 - 【0077】, 図 2, 3, 24, 30 (ファミリーなし)	10, 11

☑ 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

1 1 . 0 4 . 2 0 1 9

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 4 . 2 0 1 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

後藤 昌夫

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 5

2 L

3 1 0 3

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	WO 2015/122032 A1 (旭化成イーマテリアルズ株式会社) 2015. 08. 20, 段落[0009], [0042]-[0055] & KR 10-2016-0079836 A & CN 105916910 A	12, 13