

(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10月1日(01.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/194635 A1

(51) 国際特許分類:

G09F 9/00 (2006.01) **H01L 51/50** (2006.01)
G01R 31/28 (2006.01) **H05B 33/10** (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/013466

(22) 国際出願日: 2019年3月27日(27.03.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: 北村 吉隆(KITAMURA, Yoshitaka). 岸本 克彦(KISHIMOTO, Katsuhiko).

(74) 代理人: 特許業務法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府

大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

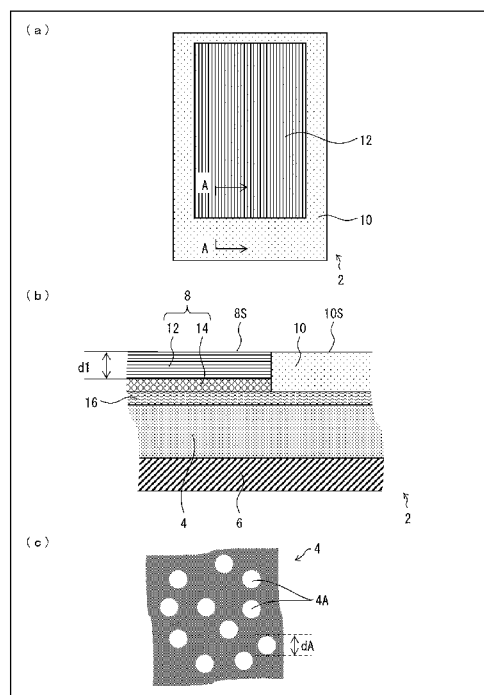
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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,

(54) Title: INSPECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 検査装置

図 1



(57) Abstract: This inspection device (2) is provided with an inspection stage (4) on which an inspection target is placed, the inspection device comprising: a vacuum chuck mechanism (6) for vacuum-suctioning the inspection target on the inspection stage; and a foreign substance capture sheet (8) that is provided on the inspection stage and comes into contact with the inspection target by the vacuum-suctioning of the inspection target on the inspection stage.

(57) 要約: 検査装置 (2) は、被検査物を載置する検査ステージ (4) を備えた検査装置であって、前記被検査物を前記検査ステージ上に真空吸着する真空チャック機構 (6) と、前記検査ステージ上への前記被検査物の真空吸着により、前記被検査物と接する、前記検査ステージ上の異物捕捉シート (8) とを備える。

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)）

明 細 書

発明の名称： 検査装置

技術分野

[0001] 本発明は、被検査物を載置する検査ステージを備えた検査装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、有機 EL パネルを検査するための検査装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：日本国再公表特許「国際公開番号 2015/056365」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 に記載されているような検査装置を用いて、被検査物を検査する場合、検査装置のステージと被検査物との間の異物の存在により、被検査物に傷等が発生する可能性がある。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するために、本発明の検査装置は、被検査物を載置する検査ステージを備えた検査装置であって、前記被検査物を前記検査ステージ上に真空吸着する真空チャック機構と、前記検査ステージ上への前記被検査物の真空吸着により、前記被検査物と接する、前記検査ステージ上の異物捕捉シートとを備える。

発明の効果

[0006] 上記構成により、検査装置のステージと被検査物との間に異物が存在した場合であっても、当該被検査物への傷等の発生を低減できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の実施形態 1 に係る検査装置の概略上面図および概略断面図であ

る。

[図2]本発明の実施形態１に係る検査装置にフレキシブル表示パネルを載置した際の、当該検査装置およびフレキシブル表示パネルの概略上面図および概略断面図である。

[図3]本発明の比較形態に係る検査装置の概略上面図および概略断面図である。

[図4]本発明の比較形態に係る検査装置の課題を説明するための図である。

[図5]本発明の実施形態１に係る検査装置の効果を説明するための、当該検査装置の概略上面図および概略断面図である。

[図6]本発明の実施形態１に係る多孔質シートの概略断面図である。

[図7]本発明の実施形態２に係る検査装置の概略上面図および概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 〔実施形態１〕

図１は、本実施形態に係る検査装置２の概略上面図および概略断面図である。図１の（ａ）は、検査装置２の概略上面図であり、図１の（ｂ）は、図１の（ａ）における、Ａ－Ａ線矢視断面図である。図１の（ｃ）は、後述する検査ステージ４の上表面の一部を拡大して示す図である。

[0009] 図１に示すように、本実施形態に係る検査装置２は、検査ステージ４と、真空チャック機構６と、異物捕捉シート８と、支持シート１０とを備える。この他、検査装置２は、撮像装置、あるいはセンサ等、被検査物を検査するための、図示しない従来公知の検査器具を備えていてもよい。

[0010] 検査装置２は、被検査物を検査するために、当該被検査物を載置する検査ステージ４を備える。本実施形態において、検査装置２は、検査ステージ４の上面側と重畳する位置に、被検査物を載置することにより、当該被検査物の検査が可能となる。

[0011] 検査ステージ４の下面側には、図１の（ｂ）に示す、真空チャック機構６が設けられている。真空チャック機構６は、例えば、図示しない真空ポンプ

等により、検査ステージ4の上面側の部材を、検査ステージ4の上面と重畳する位置に真空吸着する。

[0012] ここで、例えば、検査ステージ4は、セラミックの焼結材料を含んでいてもよく、すなわち、検査ステージ4は、セラミックの焼結材料を焼結することにより形成してもよい。この場合、検査ステージ4は、図1の(c)に示すように、セラミックの焼結材料の焼結の際に生じる細孔4Aを含む、多孔質体を備えていてもよい。当該多孔質体の細孔4Aは、真空チャック機構6による、被検査物の真空吸着に使用される真空吸着孔として使用してもよい。これにより、検査ステージ4は、略均一に真空吸着孔を備え、真空チャック機構6により、被検査物を、検査ステージ4の略全面に吸着させやすくなる。真空吸着孔としての機能を担保する観点から、検査ステージ4が備える細孔4Aの直径 d_A は、 $2\mu\text{m}$ から $3\mu\text{m}$ であることが好ましい。また、耐久性を確保する観点から、検査ステージ4の厚みは、 1mm 以上であることが好ましい。

[0013] 異物捕捉シート8は、検査ステージ4の上面側に設けられ、多孔質シート12と、変形防止層14とを含む。本実施形態において、真空チャック機構6による被検査物の真空吸着により、被検査物の少なくとも一部は、異物捕捉シート8の上面8Sと接する。特に、本実施形態においては、真空チャック機構6による被検査物の真空吸着により、被検査物の少なくとも一部と多孔質シート12の上面とが接する。

[0014] 本実施形態において、多孔質シート12は、検査ステージ4と比較して剛性の低い層である。本実施形態において、多孔質シート12は、例えば、複数の繊維状材料を含んでいてもよい。なお、多孔質シート12は、図1の(b)に示すように、膜厚 d_1 を有している。

[0015] 本実施形態において、変形防止層14は、多孔質シート12が、真空チャック機構6による真空吸着によって、変形することを防止するための層であり、検査ステージ4と多孔質シート12との間に配置される。多孔質シート12と変形防止層14とのハンドリングを改善する観点から、多孔質シート

12と変形防止層14とは、一体化されていることが好ましい。

[0016] 変形防止層14は、細線が網目状に編み込まれた構造を備えていてもよく、あるいは、ハニカム構造を含む細線を備えていてもよい。変形防止層14に含まれる細線の直径は、 $5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。また、細線によって形成される網目構造またはハニカム構造の網目の大きさは、 $5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0017] 上記構成により、変形防止層14は、真空チャック機構6による、検査ステージ4上の各部材の真空吸着を妨げることなく、当該真空吸着による変形を防止するために必要な剛性を備えることができる。また、変形を防止する観点から、変形防止層14が備える細線の高さを、当該細線の幅で割った値は、1以上であることが好ましい。

[0018] 変形防止層14は、例えば、直径が $10\sim 100\mu\text{m}$ の金属ワイヤを、縦横に編み込んだメッシュ構造を備えていてもよい。当該金属ワイヤは、例えば、ワイヤボンディングで使用される、 $30\mu\text{m}$ のAu細線、または、 $15\mu\text{m}$ のAl細線であってもよい。

[0019] また、変形防止層14は、厚さ $50\sim 100\mu\text{m}$ の金属プレートに対し、多数の開口を形成することにより形成してもよい。当該金属プレートに対する加工は、例えば、レーザ加工またはミリング等を含む、物理的加工であってもよく、あるいは、ウェットエッチングまたはドライエッチング等を含む、化学的加工であってもよい。

[0020] 支持シート10は、異物捕捉シート8よりも剛性の高い層であり、検査ステージ4の上面の一部に形成されている。支持シート10は、図1の(a)に示すように、上面視において、多孔質シート12の周囲に形成されていてもよい。また、支持シート10は、気体の流路を備えていなくともよく、真空チャック機構6によって、支持シート10の上面に被検査物が吸着されなくともよい。

[0021] 本実施形態において、図1の(b)に示すように、支持シート10は、真空チャック機構6による被検査物の真空吸着により、被検査物の一部と接触

する上面 10S を備えている。ここで、上面 8S と、上面 10S との、検査ステージ 4 の上面からの高さが同一であるため、上面 8S と、上面 10S とは、略面一となる。

[0022] なお、本実施形態において、異物捕捉シート 8 と、支持シート 10 とは、図 1 の (b) に示す、通気性を備えた接着層 16 を介して、検査ステージ 4 に接着されていてもよい。接着層 16 は、異物捕捉シート 8 と、支持シート 10 とを、検査ステージ 4 から剥離した際の糊残りが少なくなるものが好ましい。接着層 16 の粘着力は、 $0.1\text{ N}/25\text{ mm}$ 以上、 $10\text{ N}/25\text{ mm}$ 以下が好ましい。当該接着層 16 があるために、本実施形態においては、異物捕捉シート 8 と、支持シート 10 とは、検査ステージ 4 から容易に剥離できる。

[0023] 図 2 は、本実施形態に係る検査装置 2 に、被検査物を載置した状態について説明するための図である。本実施形態においては、検査装置 2 を使用して検査する被検査物として、OLED パネル等を含む、フレキシブル表示パネル P を例に挙げて説明する。図 2 の (a) は、フレキシブル表示パネル P を載置した検査装置 2 の概略上面図であり、図 2 の (b) は、図 2 の (a) における、A-A 線矢視断面図である。

[0024] 本実施形態において、フレキシブル表示パネル P は、図 2 の (a) に示すように、表示面を有する表示領域 DA と、当該表示領域 DA の周囲に設けられた額縁領域 NA とを備える。額縁領域 NA には、図 1 の (a) に示す、端子部 TA が形成されている。端子部 TA と、表示領域 DA 各サブ画素回路に接続する配線とは、額縁領域 NA に形成された引き回し配線 L を介して、電氣的に導通している。端子部 TA には、表示領域 DA の各サブ画素と接続する各サブ画素回路に、映像信号を印加するための外部機器が実装されてもよい。

[0025] 本実施形態において、検査装置 2 を使用してフレキシブル表示パネル P を検査する場合、図 2 の (a) および図 2 の (b) に示すように、フレキシブル表示パネル P が、検査ステージ 4 の異物捕捉シート 8 側の、検査ステージ

4と重畳する位置に配置される。この際、表示領域DAは、異物捕捉シート8と重畳する位置に配置される。同様に、端子部TAを含む額縁領域NAは、支持シート10と重畳する位置に配置される。

[0026] ゆえに、フレキシブル表示パネルPの、端子部TAとは異なる一部である、表示領域DAの下面は、異物捕捉シート8と接する。このため、表示領域DAは、異物捕捉シート8を介して、検査ステージ4に支持される。一方、フレキシブル表示パネルPの、端子部TAを含む一部である、額縁領域NAの下面は、支持シート10と接する。このため、額縁領域DA、特に、端子部TAは、支持シート10上において直接支持される。

[0027] 検査ステージ4と重畳する位置に、フレキシブル表示パネルPを配置した状態において、真空チャック機構6を稼働することにより、フレキシブル表示パネルPを、検査装置2に吸着する。検査装置2にフレキシブル表示パネルPを吸着した状態において、図示しない検査器具による、フレキシブル表示パネルPの検査が実行される。

[0028] なお、上述したように、本実施形態においては、上面8Sと、上面10Sとが略面一であることから、フレキシブル表示パネルPの検査装置2への吸着の際に、表示領域DAと額縁領域NAとの境界に、ダメージが生じることが低減することができる。

[0029] なお、フレキシブル表示パネルPが、タッチパネルを有さない表示パネルであった場合、図2の(b)に示す、フレキシブル表示パネルPの厚みd2は、 $150\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ であってもよい。また、フレキシブル表示パネルPが、タッチパネルを有する表示パネルであった場合、上記厚みd2は、 $250\mu\text{m}$ ～ $300\mu\text{m}$ であってもよい。

[0030] フレキシブル表示パネルPは、例えば、粘着層を備えた積層フィルムと、ポリイミド基板と、薄膜トランジスタ層または発光素子層を備えたデバイス層とが、下層から順に積層された構造を備えていてもよい。積層フィルムの厚みは $100\mu\text{m}$ であってもよく、ポリイミド基板の $16\mu\text{m}$ であってもよく、デバイス層の厚みは $20\sim 30\mu\text{m}$ であってもよい。さらに、フレキシ

ブル表示パネルPは、当該デバイス層の上層に、厚みが75 μ m程度の積層フィルムを備えていてもよい。

[0031] 次に、本実施形態に係る検査装置2の効果を、図3に示す、比較形態に係る検査装置20の課題と対比して説明する。

[0032] 図3は、比較形態に係る検査装置20の概略上面図および概略断面図である。図3の(a)は、検査装置20の概略上面図であり、図3の(b)は、図3の(a)における、A-A線矢視断面図である。

[0033] 比較形態に係る検査装置20は、本実施形態に係る検査装置2と比較して、異物捕捉シート8、支持シート10、および接着層16を備えていない点においてのみ、構成が異なる。このため、検査装置20を使用した被検査物の検査は、真空チャック機構6を使用して、検査ステージ4上に直接被検査物を吸着した状態において実行される。

[0034] 図4は、比較形態に係る検査装置20の課題を説明するための図であり、図4の(a)と図4の(b)との何れにおいても、図3の(b)に対応する位置における断面図を示している。

[0035] 被検査物の検査工程においては、図4の(a)に示す、異物Eが発生する場合がある。異物Eとしては、被検査物がフレキシブル表示パネルPである場合、例えば、フレキシブル表示パネルPの有機層を蒸着により形成した際に、蒸着機のチャンバ内において付着した有機物の塊が挙げられる。また、異物Eとしては、例えば、フレキシブル表示パネルPの基板の分断、あるいは、基板の搬送において発生する、基板ガラスの破片、またはプラスチック製のトレイの破片が挙げられる。他にも、異物Eとしては、例えば、フレキシブル表示パネルPの基板の搬送において、搬送系の部品が削れることによって生じる、金属の小片、あるいは、作業員の人体または被服から発生する繊維くず等が挙げられる。

[0036] 検査ステージ4上に異物Eが存在する状態において、検査ステージ4上に被検査物が吸着すると、当該異物Eと被検査物とが当接する。このために、異物Eによって、被検査物に傷等が発生する可能性がある。

[0037] また、検査ステージ4上に異物Eが存在する状態において、検査ステージ4上にフレキシブル表示パネルPが吸着すると、図4の（b）に示すように、異物Eによってフレキシブル表示パネルPの一部が押し上げられ、パネル変形部PDとなる。ここで、表示領域DAにパネル変形部PDが生じている状態において、検査装置20による検査が実行された場合、パネル変形部PDの存在により、良品であるフレキシブル表示パネルPを不良品であると誤検知する場合がある。

[0038] 例えば、パネル変形部PDを表示領域DAに有するフレキシブル表示パネルPに対し、カメラを用いた混色検査等の表示品位検査を実行した場合、本来明部と判定されるべき箇所にはパネル変形部PDが生じていると、当該箇所を暗部であると検知する場合がある。当該箇所は、パネル変形部PDにより暗部となっているのか、あるいは、混色により暗部となっているのかが判断することが困難であり、本来混色が生じていないフレキシブル表示パネルPを、混色が発生した不良品であると誤って判断する可能性がある。

[0039] 図5は、本実施形態に係る検査装置2が奏する効果について説明するための図であり、図5の（a）と図5の（b）との何れにおいても、図2の（b）に対応する位置における断面図を示している。

[0040] 本実施形態においても、図5の（a）に示すように、異物捕捉シート8上に、異物Eが生じる場合がある。異物捕捉シート8上に異物Eが存在する状態において、フレキシブル表示パネルPを検査装置2上に配置した場合、本実施形態においても、図5の（a）に示すように、表示領域DAの一部にパネル変形部PDが生じる。

[0041] しかしながら、本実施形態において、真空チャック機構6による、フレキシブル表示パネルPの吸着が実行されることにより、図5の（b）に示すように、異物Eが、異物捕捉シート8の多孔質シート12に生じる凹部12Rに捕捉される。これは、多孔質シート12が、検査ステージ4と比較して剛性が低いために、真空吸着によってフレキシブル表示パネルPに押された異物Eが、多孔質シート12に押し込まれることによる。

- [0042] 多孔質シート１２上の凹部１２Ｒ中に、異物Ｅが捕捉されることにより、多孔質シート１２と重畳する位置に吸着された被検査物への、異物Ｅによる傷等の発生が低減する。したがって、本実施形態に係る検査装置２を使用して、被検査物の検査を行う場合には、検査装置２上に異物Ｅが生じた場合であっても、被検査物への傷等の発生を低減できる。
- [0043] また、多孔質シート１２上の凹部１２Ｒ中に、異物Ｅが捕捉されることにより、フレキシブル表示パネルＰの表示領域ＤＡからパネル変形部ＰＤが除去される。したがって、本実施形態においては、検査装置２上に異物Ｅが生じた場合であっても、フレキシブル表示パネルＰの表示領域ＤＡにおける凹凸を低減した状態において、フレキシブル表示パネルＰの検査を実行できる。このために、本実施形態においては、本来良品であるフレキシブル表示パネルＰを、不良品であると誤検知する蓋然性を低減でき、フレキシブル表示パネルＰの製造工程における歩留まりを改善できる。
- [0044] なお、変形防止層１４は、多孔質シート１２の下層のみに形成されている。このため、変形防止層１４は、真空吸着による多孔質シート１２の変形を低減するものの、異物Ｅによる多孔質シート１２の変形を阻害しない。このために、変形防止層１４は、多孔質シート１２の、異物Ｅを取り込む機能を阻害しない。
- [0045] また、多孔質シート１２よりも剛性の高い支持シート１０上に異物Ｅが生じた場合、フレキシブル表示パネルＰの額縁領域ＮＡにパネル変形部ＰＤが生じる。しかしながら、額縁領域ＮＡは、混色等、表示品位に影響する不良は生じない。このため、フレキシブル表示パネルＰの額縁領域ＮＡにパネル変形部ＰＤが生じた場合であっても、フレキシブル表示パネルＰの検査に与える影響は小さい。
- [0046] 加えて、支持シート１０が多孔質シート１２よりも剛性が高いことにより、フレキシブル表示パネルＰの端子部ＴＡが、支持シート１０によってより確実に保持される。このために、上述した混色検査等を実施するための、端子部ＴＡへの外部機器の実装がより容易となり、検査装置２を使用した検査

がより簡便となる。

[0047] 本実施形態において、多孔質シート12が繊維状材料を備える場合、多孔質シート12は、繊維状材料間に異物Eを取り込むことにより、異物Eを捕捉してもよい。本実施形態において、多孔質シート12が備える繊維状材料の長さとの比は、1000以上：1であってもよい。すなわち、多孔質シート12が備える繊維状材料は、当該繊維状材料の直径の1000倍以上の長さを有していてもよい。上記構成によれば、異物Eを多孔質シート12が捕捉した際の、多孔質シート12に含まれる繊維状材料からの発塵が防止でき、また、異物Eを繊維状材料中に、効率よく取り込むために必要な剛性を、多孔質シート12が備えることが可能である。

[0048] また、多孔質シート12が備える繊維状材料の直径は、フレキシブル表示パネルP等の被検査物の厚みd2の、10分の1以下であることが好ましい。当該繊維状材料を多孔質シート12に用いることにより、多孔質シート12は、異物Eを補足するために適切な剛性、すなわち柔軟性を獲得することができる。

[0049] 本実施形態において、10,000mあたりのグラム重量を示す単位である、デシテックスを用いて、多孔質シート12が備える繊維状材料の直径を表した場合、本実施形態に係る繊維状材料の直径は、5デシテックス以下であることが好ましい。また、本実施形態に係る繊維状材料の直径は、30 μ m以下であることが好ましく、10 μ m以下であることがより好ましい。上記構成により、多孔質シート12が、異物を繊維状材料中に、効率よく取り込むことが可能である。なお、本実施形態に係る繊維状材料の直径が、0.1デシテックス以上、あるいは0.1 μ m以上であれば、当該繊維状材料を人工的に製造できる。

[0050] 本実施形態において、多孔質シート12は、導電性を有していてもよい。例えば、多孔質シート12は、繊維状の導電性材料を含んでいてもよく、上述した繊維状材料が、当該導電性材料であってもよい。これにより、検査ステージ4上におけるフレキシブル表示パネルP等の被検査物に、静電気が発

生することを低減でき、当該静電気による被検査物へのダメージを低減できる。導電性材料は、例えば、Pt、Au、あるいはカーボンの何れかを含んでいてもよい。

[0051] 上述した膜厚 d_1 は、 $20\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。フレキシブル表示パネルの検査を、検査装置2を使用して行う場合、一般に、検査装置2上に発生する異物Eは、最大で数 μm 程度の大きさを有する異物Eが想定される。膜厚 d_1 が $20\mu\text{m}$ 以上であることにより、数 μm 程度の大きさを有する異物Eを、多孔質シート12がより効率よく捕捉することが可能である。

[0052] また、膜厚 d_1 は、 1mm 以下であることが好ましく、 $300\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。上記構成により、多孔質シート12が変形して、異物Eを捕捉するために必要な柔軟性を、多孔質シート12が備えることが可能である。

[0053] また、多孔質シート12の空隙率は、多孔質シート12全体の体積に対して、 20 体積パーセント以上、 50 体積パーセント以下であることが好ましい。多孔質シート12の空隙率が、 20 体積パーセント以上であることにより、同一の多孔質シート12が捕捉できる異物Eの最大量が十分に確保でき、多孔質シート12の交換、すなわち、異物捕捉シート8の交換の頻度を低減できる。また、多孔質シート12の空隙率が、 50 体積パーセント以下であることにより、フレキシブル表示パネルP等の被検査物を、多孔質シート12が適切に支持するための、多孔質シート12の剛性を十分に確保することができる。

[0054] 多孔質シート12の空隙率に関して、図6を参照して説明を行う。図6の(a)は、多孔質シート12を、当該多孔質シート12が備える繊維状材料の長さ方向と直交する面における断面図である。また、図6の(b)は、図6の(a)に対応する断面図であり、多孔質シート12を、多孔質シート12の厚み方向に圧縮した場合について示している。なお、図6においては、紙面に向かって上下方向を、多孔質シート12の厚み方向とする。

[0055] 本実施形態においては、図6の(a)に示すように、多孔質シート12の繊維状材料12fは、繊維状材料12fのそれぞれの中心が、正三角格子点状に略一致するように、多孔質シート12中に整列しているモデルを仮定する。また、多孔質シート12の繊維状材料12fは、長さ方向に略同一の形状を有していると仮定する。

[0056] ここで、繊維状材料12fの半径をa、互いに隣接する繊維状材料12fの間隙の最小距離をbとおく。なお、被検査物が上述するフレキシブル表示パネルP等の柔軟な被検査物である場合、aはフレキシブル表示パネルPの厚みの10分の1以下の値を有する。しかしながら、被検査物が柔軟でない場合には、aはこれ以上の値であってもよい。また、bはa以下の値を有する。この場合、多孔質シート12の空隙率Kは、下記の式(1)によって表される。

[0057] [数1]

$$K = 1 - \frac{\sqrt{3}\pi}{6\left(1 + \frac{b}{2a}\right)^2} \cdots (1)$$

多孔質シート12の空隙率Kの導出について、図6の(a)を参照しつつ説明する。

[0058] 図6の(a)に示すように、多孔質シート12の厚み方向において互いに隣接する繊維状材料12fにおいて、一方の繊維状材料12fの中心から、他方の繊維状材料12fの中心までの、多孔質シート12の厚み方向における距離を、T1とおく。ここで、T1は、aおよびbを用いて、下記の式(2)によって表される。

[0059] [数2]

$$T1 = \sqrt{(2a+b)^2 - \frac{(2a+b)^2}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}(2a+b) \cdots (2)$$

ここで、図6の(a)に示すように、互いに隣接する3つの繊維状材料12fの中心同士が形成する正三角形の領域を、領域Cとおく。ここで、領域

Cに含まれる、繊維状材料 1 2 f の断面積は、繊維状材料 1 2 f の全断面積の半分である。したがって、領域Cにおける、多孔質シート 1 2 中の繊維状材料 1 2 f の充填率をFとすると、下記の式 (3) が成立する。

[0060] [数3]

$$F = (a^2 \times \pi \div 2) \div \left(\frac{\sqrt{3}}{4} (2a + b)^2 \right) = \frac{\sqrt{3}\pi}{6 \left(1 + \frac{b}{2a} \right)^2} \cdots (3)$$

さらに、繊維状材料 1 2 f は、多孔質シート 1 2 中において多数積層されていると仮定した場合、充填率Fは、多孔質シート 1 2 の全体の体積に対する、繊維状材料 1 2 f の充填率と略同一であると見なせる。したがって、1 から充填率Fを引くことにより、上述した式 (1) が導出される。

[0061] 次いで、多孔質シート 1 2 が捕捉することができる、異物Eの最大高さHについて、図6の (b) を参照しつつ説明する。

[0062] 図6の (b) に示すように、多孔質シート 1 2 が、繊維状材料 1 2 f 同士が接触するまで、厚み方向に圧縮された場合を仮定する。ここで、図6の (b) に示すように、多孔質シート 1 2 の厚み方向において互いに隣接する繊維状材料 1 2 f において、一方の繊維状材料 1 2 f の中心から、他方の繊維状材料 1 2 f の中心までの、多孔質シート 1 2 の厚み方向における距離を、T2とおく。この場合、ここで、T2は、aおよびbを用いて、下記の式 (4) によって表される。

[0063] [数4]

$$T2 = \sqrt{(2a)^2 - \left(\frac{2a + b}{2} \right)^2} = \sqrt{3a^2 - ab - \frac{b^2}{4}} \cdots (4)$$

ここで、本実施形態において、多孔質シート 1 2 は、多孔質シート 1 2 の厚み方向に、n層の繊維状材料 1 2 f の層が積層された構造を有していると仮定する。なお、nは2以上の自然数である。この場合、多孔質シート 1 2 が圧縮されていない状態における、多孔質シート 1 2 の膜厚d1は、下記の式 (5) によって表される。

[0064] [数5]

$$d1 = \frac{\sqrt{3}}{2}(2a + b) \times (n - 1) + 2a \cdots (5)$$

同様に、多孔質シート 12 が圧縮された状態における、多孔質シート 12 の膜厚 d3 は、下記の式 (6) によって表される。

[0065] [数6]

$$d3 = \sqrt{3a^2 - ab - \frac{b^2}{4}} \times (n - 1) + 2a \cdots (6)$$

ここで、多孔質シート 12 が確実に捕捉できる、異物 E の最大高さ H は、異物 E に押されることにより、多孔質シート 12 が変形できる、多孔質シート 12 の厚み方向の最大変形量に相当する。したがって、当該最大高さ H は、下記の式 (7) によって表される。

[0066] [数7]

$$H = d1 - d3 = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}(2a + b) - \sqrt{3a^2 - ab - \frac{b^2}{4}} \right) \times (n - 1) \cdots (7)$$

以上より、異物捕捉シート 8 は、上記の式 (7) に示す、最大高さ H までの異物 E を、多孔質シート 12 に、確実に捕捉することができる。

[0067] なお、上述したように、本実施形態においては、検査装置 2 が接着層 16 を備えているために、異物捕捉シート 8 と、支持シート 10 とを、検査ステージ 4 から剥離できる。ゆえに、異物捕捉シート 8 上または支持シート 10 上に多く異物が発生した場合には、容易に異物捕捉シート 8 または支持シート 10 を交換することができる。

[0068] 異物捕捉シート 8 が導電性材料を備えている場合、当該導電性材料が酸化し、異物捕捉シート 8 の導電性が失われた場合においても、異物捕捉シート 8 を交換してもよい。ここで、異物捕捉シート 8 が、Pt、Au、あるいはカーボンの何れかを導電性材料として備えている場合、当該導電性材料の酸化による、異物捕捉シート 8 の導電性の低下を遅延させ、異物捕捉シート 8 の交換の頻度を低減することができる。

[0069] 〔実施形態２〕

図 7 は、本実施形態に係る検査装置 2 の概略上面図および概略断面図である。図 7 の (a) は、検査装置 2 の概略上面図であり、図 7 の (b) は、図 1 の (a) における、A-A 線矢視断面図である。

[0070] 本実施形態に係る検査装置 2 は、前実施形態に係る検査装置 2 と比較して、多孔質シート 12 が、多孔質シート 12 の、被検査物を真空吸着する側の表面に、図 7 の各図に示す、皮膜 18 をさらに備えている点においてのみ、構成が異なる。皮膜 18 は、導電性材料からなり、膜厚 d_4 を有する。

[0071] 本実施形態においても、検査装置 2 は、同様の理由から、良品であるフレキシブル表示パネル P を、不良品であると誤検知する蓋然性を低減でき、フレキシブル表示パネル P の製造工程における歩留まりを改善できる。

[0072] また、本実施形態に係る検査装置 2 は、多孔質シート 12 が、導電性材料からなる皮膜 18 を、上面 8S 側に有するために、検査ステージ 4 上におけるフレキシブル表示パネル P 等の被検査物に、静電気が発生することをより効率よく低減できる。

[0073] 皮膜 18 の膜厚 d_4 は、100 nm 以下であることが好ましい。膜厚 d_4 が 100 nm 以下であることにより、多孔質シート 12 による異物 E の捕捉を、皮膜 18 が阻害することを低減できる。また、皮膜 18 の膜厚 d_4 は、1 nm 以上であることが好ましい。膜厚 d_4 が 1 nm 以上であることにより、皮膜 18 が十分な導電性を獲得でき、かつ、比較的容易に皮膜 18 を形成することが可能である。

[0074] 皮膜 18 は、導電性材料として、例えば、Pt、Au、あるいはカーボンの何れかを含んでもよい。皮膜 18 がこれらの材料を含むことにより、皮膜 18 の膜厚 d_4 が数 nm 程度であっても、皮膜 18 の酸化が低減され、皮膜 18 の導電性がより維持されやすくなる。

[0075] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲

に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

符号の説明

- [0076] 2 検査装置
- 4 検査ステージ
- 6 真空チャック機構
- 8 異物捕捉シート
- 10 支持シート
- 12 多孔質シート
- 14 変形防止層
- 18 皮膜
- P フレキシブル表示パネル
- T A 端子部

請求の範囲

- [請求項1] 被検査物を載置する検査ステージを備えた検査装置であって、
前記被検査物を前記検査ステージ上に真空吸着する真空チャック機構と、
前記検査ステージ上への前記被検査物の真空吸着により、前記被検査物と接する、前記検査ステージ上の異物捕捉シートとを備えた検査装置。
- [請求項2] 前記異物捕捉シートは、前記被検査物の真空吸着により、前記被検査物と接する多孔質シートと、前記真空チャック機構による真空吸着により、多孔質シートが変形することを防止する、前記検査ステージと前記多孔質シートとの間の変形防止層とを含む請求項1に記載の検査装置。
- [請求項3] 前記多孔質シートは、複数の繊維状材料を含む請求項2に記載の検査装置。
- [請求項4] 前記繊維状材料の長さとの比が、1000以上：1である請求項3に記載の検査装置。
- [請求項5] 前記繊維状材料の直径が、被検査物の厚みの10分の1以下である請求項3または4に記載の検査装置。
- [請求項6] 前記繊維状材料の直径が、0.1デシテックス以上、5デシテックス以下である請求項3から5の何れか1項に記載の検査装置。
- [請求項7] 前記繊維状材料の直径が、0.1 μm 以上、30 μm 以下である請求項3から5の何れか1項に記載の検査装置。
- [請求項8] 前記繊維状材料の半径をa、互いに隣接する前記繊維状材料の間隙の最小距離をb、前記多孔質シートの空隙率をKとし、aが前記被検査物の厚みの10分の1以下の値を有し、bがa以下の値を有する場合、下記の式(1)が成立する請求項3から7の何れか1項に記載の検査装置。

[数1]

$$K = 1 - \frac{\sqrt{3}\pi}{6\left(1 + \frac{b}{2a}\right)^2} \cdots (1)$$

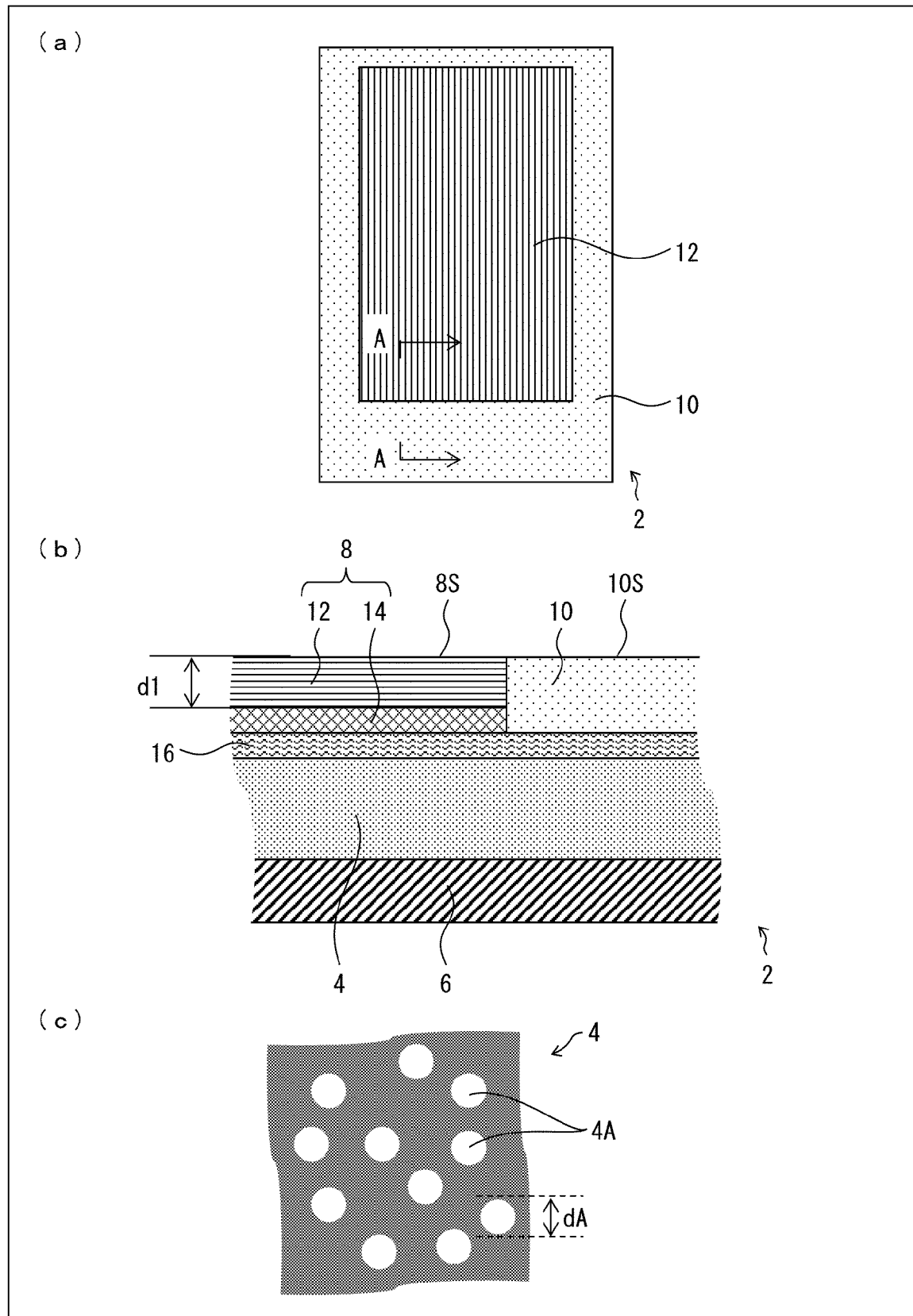
- [請求項9] 前記多孔質シートが、導電性を有する請求項2から8の何れか1項に記載の検査装置。
- [請求項10] 前記多孔質シートが、前記多孔質シートの、前記被検査物を真空吸着する側の表面に、導電性材料からなる皮膜をさらに備えた請求項9に記載の検査装置。
- [請求項11] 前記皮膜の膜厚が、1nm以上、100nm以下である請求項10に記載の検査装置。
- [請求項12] 前記多孔質シートが、繊維状の導電性材料を含む請求項9に記載の検査装置。
- [請求項13] 前記導電性材料が、Pt、Au、またはカーボンの何れかである請求項10から12の何れか1項に記載の検査装置。
- [請求項14] 前記多孔質シートの膜厚が、20μm以上、1mm以下である請求項2から13の何れか1項に記載の検査装置。
- [請求項15] 前記多孔質シートの空隙率が、20体積パーセント以上、50体積パーセント以下である請求項2から14の何れか1項に記載の検査装置。
- [請求項16] 前記変形防止層が、網目状の細線を備えた請求項2から15の何れか1項に記載の検査装置。
- [請求項17] 前記変形防止層が、ハニカム構造を含む細線を備えた請求項2から15の何れか1項に記載の検査装置。
- [請求項18] 前記検査ステージが、セラミックの焼結材料を含み、前記焼結材料が、前記真空チャック機構による前記被検査物の真空吸着に使用される真空吸着孔を有する多孔質体を備えた請求項1から17の何れか1項に記載の検査装置。
- [請求項19] 前記被検査物が、端子部を有するフレキシブル表示パネルであり、

前記真空チャック機構による真空吸着により、前記フレキシブル表示パネルの、前記端子部とは異なる一部が、異物捕捉シートを介して、前記検査ステージ上に支持され、前記端子部を含む一部が、前記異物捕捉シートよりも剛性の高い支持シートにより支持される請求項 1 から 18 の何れか 1 項に記載の検査装置。

[請求項20] 前記異物捕捉シートと、前記支持シートとの、前記被検査物と接する面の、前記検査ステージからの高さが同一である請求項 19 に記載の検査装置。

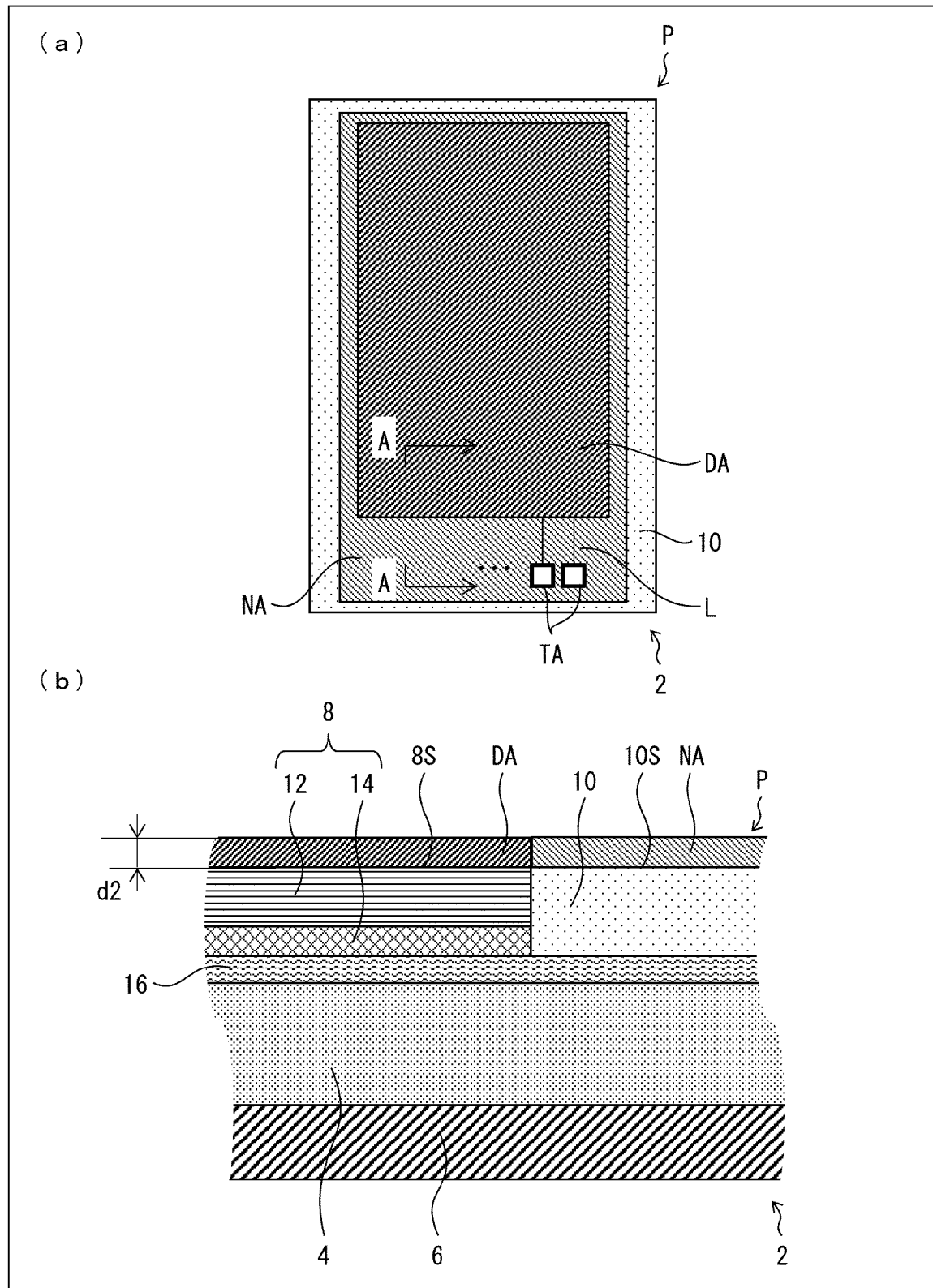
[図1]

図 1



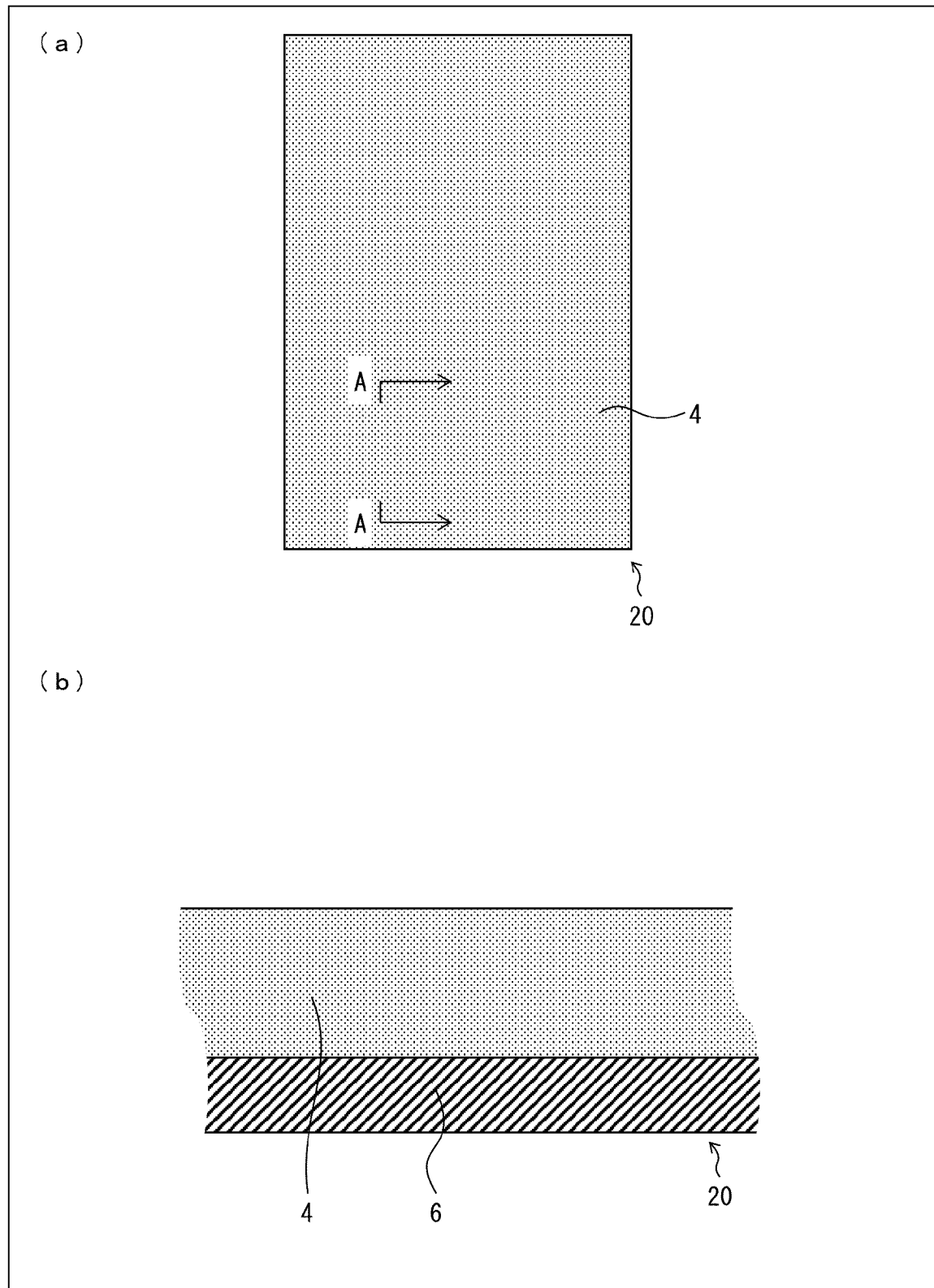
[図2]

図 2



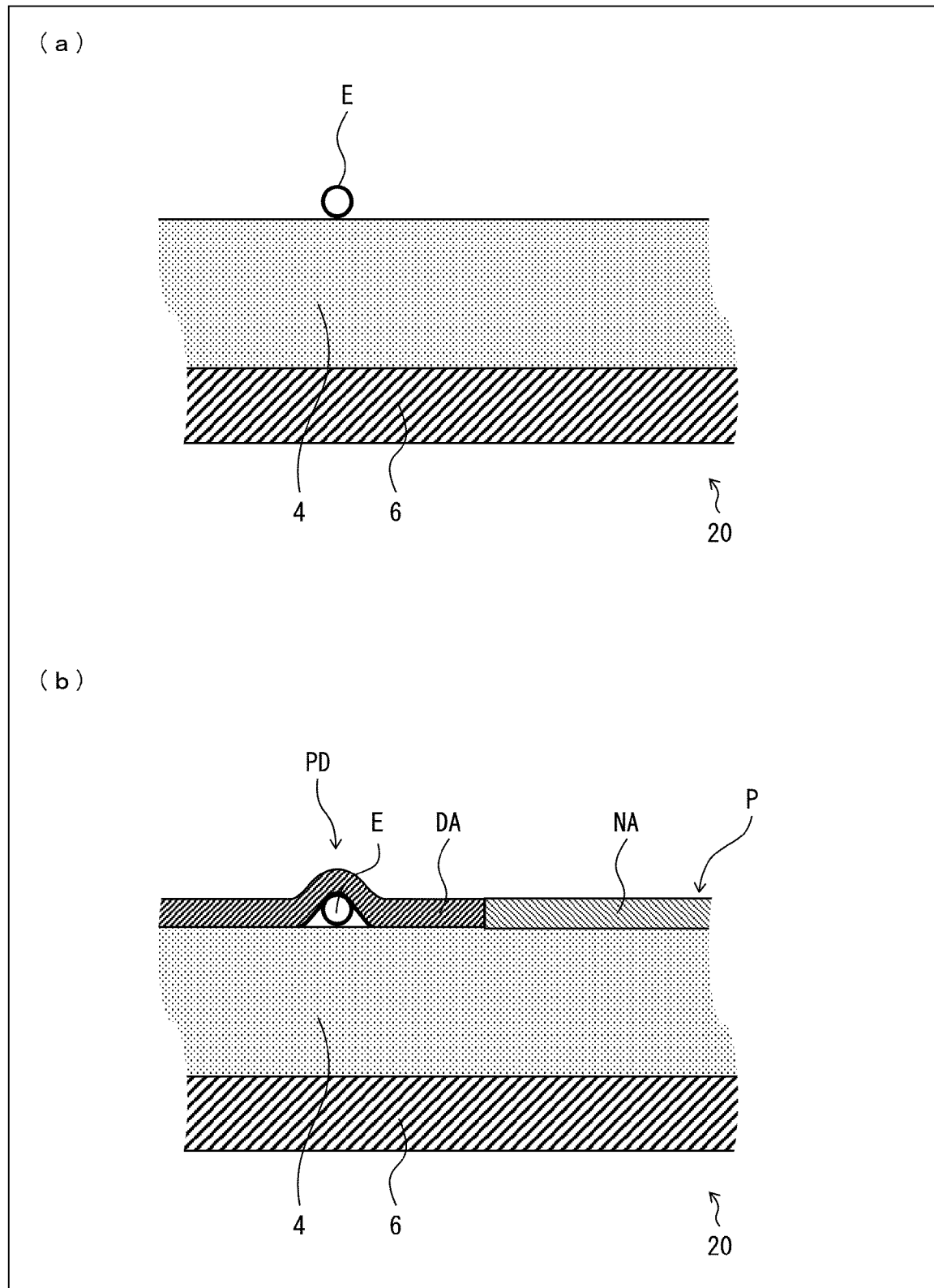
[図3]

図 3



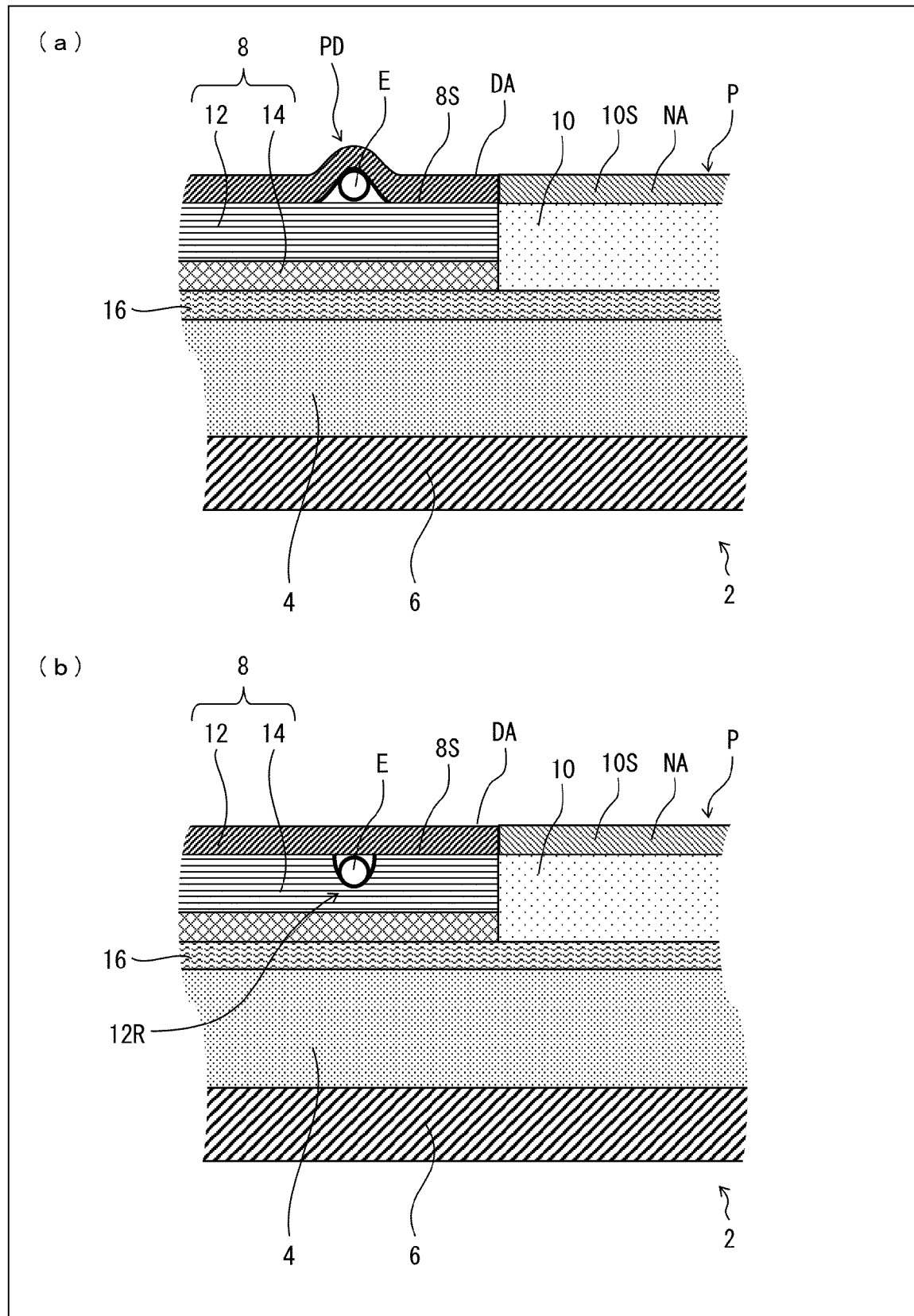
[図4]

図 4



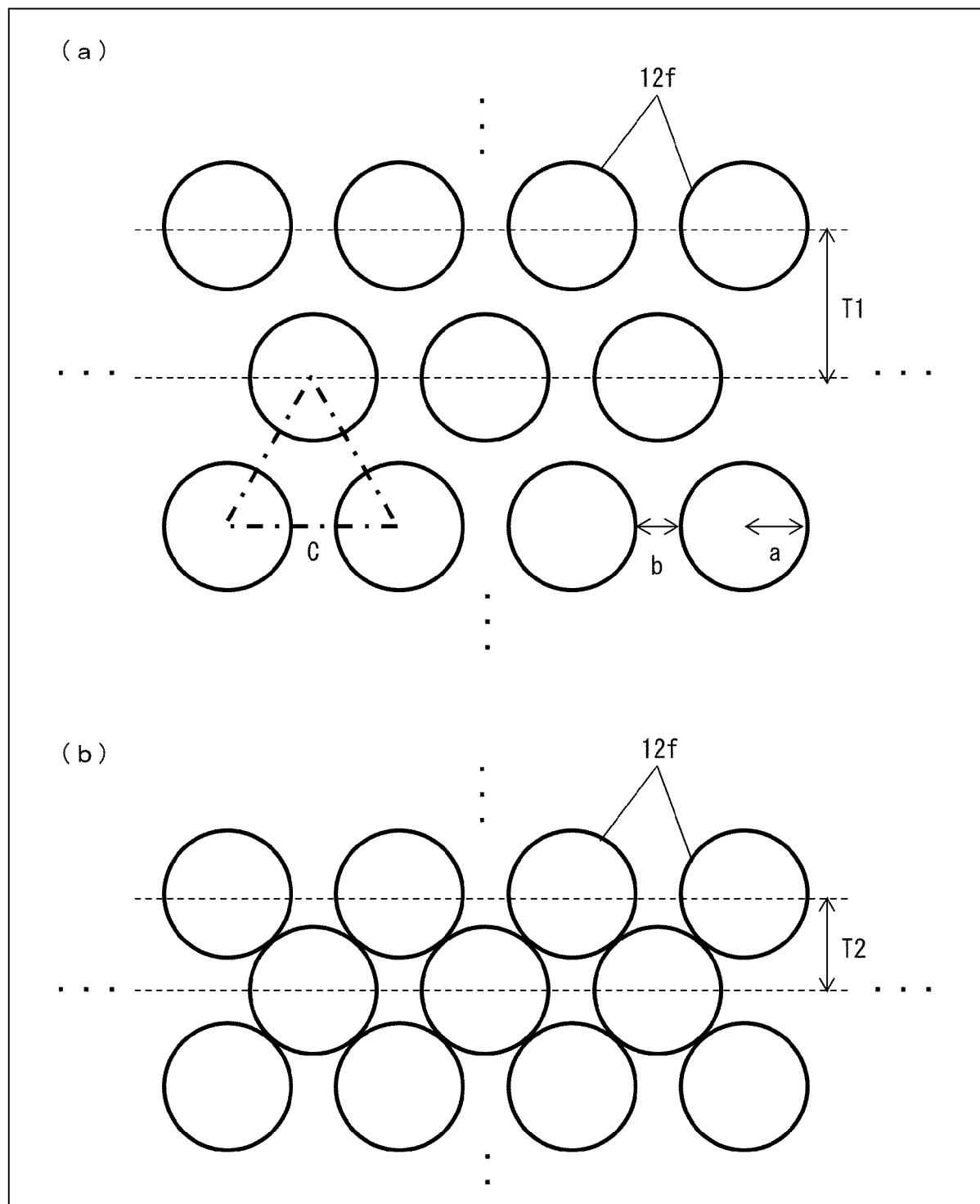
[図5]

図 5



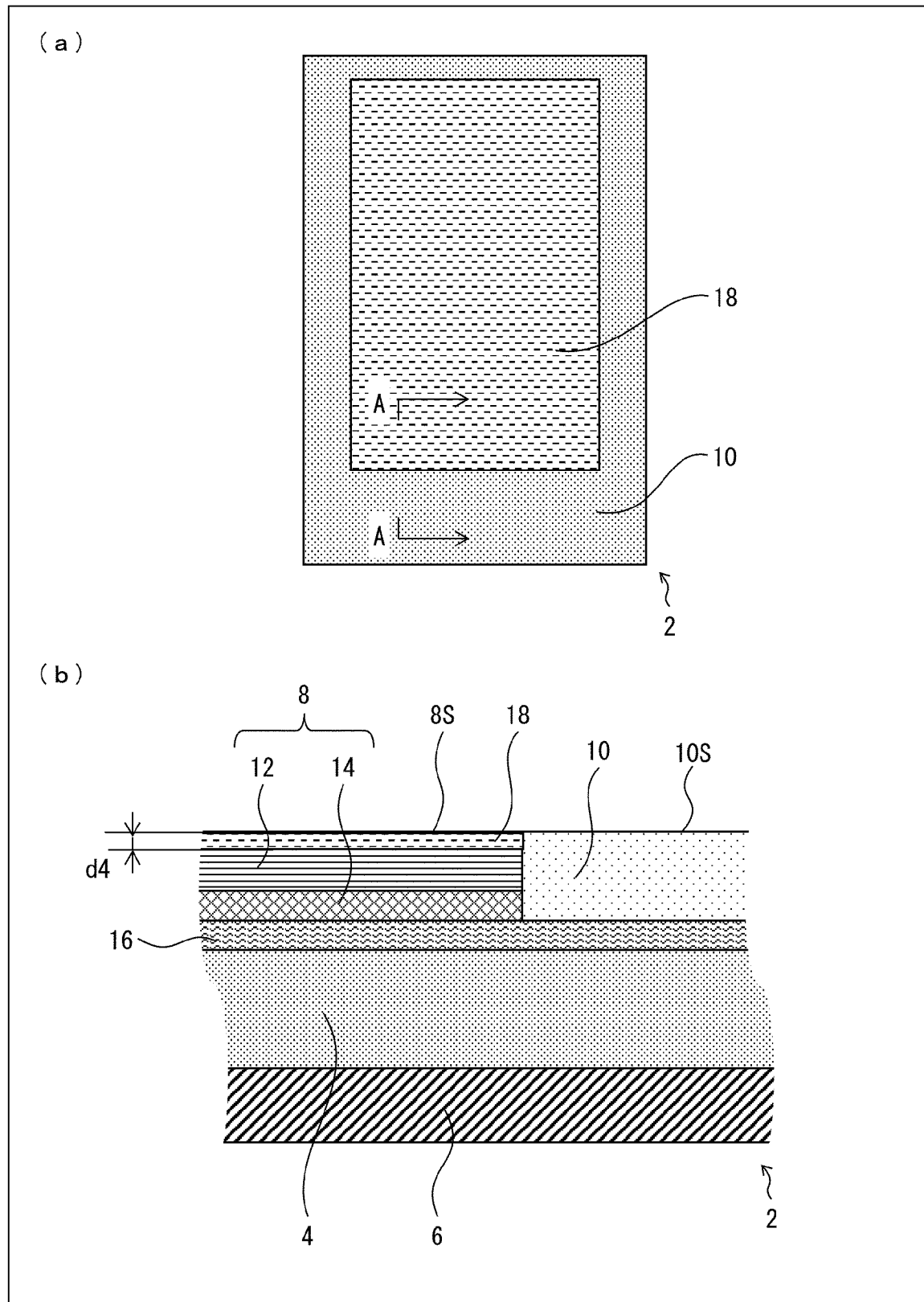
[図6]

図 6



[図7]

図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/013466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G09F9/00 (2006.01) i, G01R31/28 (2006.01) i, H01L27/32 (2006.01) i, H01L51/50 (2006.01) i, H05B33/10 (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. G09F9/00, G01R31/28, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/10

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	CN 103171215 A (TOP ENG CO., LTD.) 26 June 2013, paragraphs [0001]-[0103], fig. 1-7b & KR 10-2013-0071824 A & TW 201345673 A	1-20
Y	JP 2007-199384 A (ULVAC, INC.) 09 August 2007, paragraphs [0012], [0043], [0047] (Family: none)	1-20
Y	JP 2005-303048 A (REITETSUKUSU KK) 27 October 2005, paragraphs [0020]-[0025], fig. 3 (Family: none)	1-20
Y	JP 2013-71456 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 22 April 2013, paragraphs [0001]-[0122], fig. 1-8 & US 2013/0078882 A1, paragraphs [0003]-[0135], fig. 1-8 & KR 10-2013-0033866 A	2-17



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
23.05.2019

Date of mailing of the international search report
04.06.2019

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/JP2019/013466

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 8-31772 A (NEC CORP.) 02 February 1996, paragraph [0015] (Family: none)	12
Y	CN 207925105 U (WUXI JIALIDE TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 September 2018, paragraphs [0001]-[0026], fig. 1 (Family: none)	18-20
A	WO 2019/054421 A1 (NITTO DENKO CORP.) 21 March 2019, entire text, all drawings (Family: none)	1-20
A	JP 2017-105200 A (NITTO DENKO CORP.) 15 June 2017, entire text, all drawings & US 2015/0030810 A1 & WO 2013/121796 A1 & TW 201343405 A & CN 104114358 A & KR 10-2014-0133573 A	1-20
A	KR 10-2014-0139825 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 08 December 2014, entire text, all drawings & CN 104181057 A & TW 201445122 A	1-20

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, G01R31/28(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(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, G01R31/28, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/10

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	CN 103171215 A (塔工程有限公司) 2013.06.26, 段落0001-0103、図1-7b & KR 10-2013-0071824 A & TW 201345673 A	1-20
Y	JP 2007-199384 A (株式会社アルバック) 2007.08.09, 段落0012、0043、0047 (ファミリーなし)	1-20

☒ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

23.05.2019

国際調査報告の発送日

04.06.2019

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)

小野 博之

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

21

4072

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 2005-303048 A (株式会社レイテックス) 2005.10.27, 段落0020-0025、図3 (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 2013-71456 A (サムソン エレクトロメカニクス カンパニーリミテッド) 2013.04.22, 段落0001-0122、図1-8 & US 2013/0078882 A1, 段落0003-0135、図1-8 & KR 10-2013-0033866 A	2-17
Y	JP 8-31772 A (日本電気株式会社) 1996.02.02, 段落0015 (ファミリーなし)	12
Y	CN 207925105 U (WUXI JIALIDE TECHNOLOGY CO., LTD.) 2018.09.28, 段落0001-0026、図1 (ファミリーなし)	18-20
A	WO 2019/054421 A1 (日東電工株式会社) 2019.03.21, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 2017-105200 A (日東電工株式会社) 2017.06.15, 全文、全図 & US 2015/0030810 A1 & WO 2013/121796 A1 & TW 201343405 A & CN 104114358 A & KR 10-2014-0133573 A	1-20
A	KR 10-2014-0139825 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2014.12.08, 全文、全図 & CN 104181057 A & TW 201445122 A	1-20