

(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
2015年1月8日(08.01.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/002129 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/24 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/067332
- (22) 国際出願日: 2014年6月30日(30.06.2014)
- (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 2013-138814 2013年7月2日(02.07.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社バイ・テクノロジー(V TECHNOLOGY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2400005 神奈川県横浜
市保土ヶ谷区神戸町134番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 水村 通伸(MIZUMURA, Michinobu); 〒
2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町13
4番地 株式会社バイ・テクノロジー内
Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小川 護晃, 外(OGAWA, Moriaki et al.);
〒1000014 東京都千代田区永田町2丁目13番
5号赤坂エイトワンビル7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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: FILM-FORMING MASK AND METHOD FOR PRODUCING FILM-FORMING MASK

(54) 発明の名称: 成膜マスク及び成膜マスクの製造方法

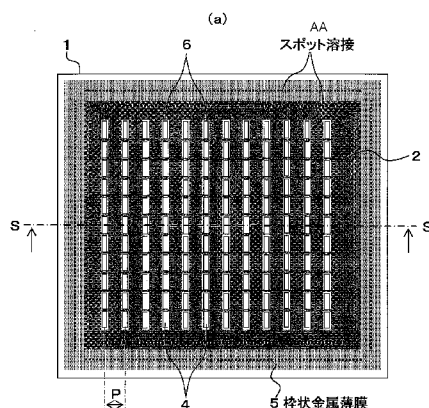


FIG. 1
1 Film
2 Metal mask
3 Metal frame
4 Opening pattern
5 Frame-shaped metal thin-film
6 Through-hole
AA Spot welding

(57) Abstract: The present invention is configured so as to be equipped with: a resinous film (1) for forming a plurality of opening patterns (4) passing therethrough, and equipped on one surface thereof with a frame-shaped metal thin-film (5) having an opening sized so as to encompass the plurality of opening patterns (4); a metal mask (2) which is provided separately so as to be independent from the film (1) and positioned on the one-surface (1a) side of the film (1) in a location corresponding to the opening in the metal thin-film (5), and is provided with a plurality of through-holes (6) each sized so as to encompass at least one opening pattern (4) of the plurality of opening patterns (4); and a metal frame (3) which is positioned on the one-surface (1a) side of the film (1), is formed in a frame-shape provided with an opening (7) sized so as to encompass the plurality of through-holes (6) in the metal mask (2), and supports the film (1) and the metal mask (2) by having one end surface (3a) thereof spot-welded to a section of the metal thin-film (5) and an edge region of the metal mask (2) while the film (1) and the metal mask (2) are being stretched.

(57) 要約: 本発明は、貫通する複数の開口パターン4を形成すると共に、一面に複数の開口パターン4を内包する大きさの開口を有する枠状の金属薄膜5を設けた樹脂製のフィルム1と、フィルム1の一面1a側にて金属薄膜5の開口に対応した位置にフィルム1と分離独立して設けられ、複数の開口パターン4のうち少なくとも一つの開口パターン4を内包する大きさの複数の貫通孔6を設けたメタルマスク2と、フィルム1の一面1a側に位置し、メタルマスク2の複数の貫通孔6を内包する大きさの開口部7を設けて枠状に形成され、フィルム1及びメタルマスク2を張架した状態で、金属薄膜5の部分及びメタルマスク2の縁部領域を一端面3aにスポット溶接してフィルム1及びメタルマスク2を支持する金属フレーム3と、を備えて構成したものである。

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：成膜マスク及び成膜マスクの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、基板上に成膜される複数の薄膜パターンに対応して複数の開口パターンを設けた成膜マスクに関し、特に高精細な薄膜パターンを位置精度よく形成し得る成膜マスク及び成膜マスクの製造方法に係るものである。

背景技術

[0002] 従来のこの種の成膜マスクは、基板上に成膜される複数の薄膜パターンに対応して貫通する複数の開口パターンを設けたメタルマスクであって、複数の貫通開口を有する第1レジストパターンを金属板上に形成し、上記第1レジストパターンの貫通開口を介してエッチング処理を行なって上記金属板に貫通する複数の貫通孔を形成した後、上記第1レジストパターンを除去し、上記複数の開口パターンの各々の周りの所定幅の金属縁部を各々が露出せしめる複数の第2貫通開口を有する第2レジストパターンを上記金属板上に形成し、上記第2レジストパターンの第2貫通開口を介してエッチング処理を行なって上記複数の貫通開口の各々の周りのマスク本体部と該マスク本体部の周囲に位置するマスク本体部の厚さより大なる厚さを有する周縁部とを形成した後、上記第2レジストパターンを除去して製造されるものとなっていた（例えば、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2001-237072号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、このような従来の成膜マスクは、金属板をエッチング処理して該金属板に貫通する複数の開口パターンを形成しているので、高精細な開口パターンを精度よく形成することができなかった。特に、一辺の長さが数十 μ m

m以上の大面積の例えば有機EL表示パネル用の成膜マスクの場合、エッチングむらの発生及び等方エッチングによる開口面積の広がり等により、高精細な開口パターンをマスク全面に亘って均一に形成することができなかった。

[0005] そこで、出願人は、基板に成膜される複数の薄膜パターンに対応して該薄膜パターンと形状寸法の同じ複数の開口パターンを形成した樹脂製のフィルムと、複数の開口パターンのうち少なくとも一つの開口パターンを内包する大きさの貫通孔を形成した薄板状の磁性金属部材とを密接させた構造の複合マスクを提案している。

[0006] 上記複合マスクは、厚みが10 μ m～30 μ m程度の薄い樹脂製フィルムに開口パターンをレーザ加工して形成するものであり、高精細な開口パターンを精度よく形成することができると共に、上述のような大面積の成膜マスクもマスク全面に亘って均一に開口パターンを形成することができるという特長を有している。

[0007] しかしながら、上記複合マスクにおいては、例えばインバー又はインバー合金のような熱膨張係数の小さい磁性金属部材と樹脂製フィルムのような比較的熱膨張係数の大きい部材とを室温以上で密接させているため、フィルムには両部材間の熱膨張の差に起因して内部応力が発生する。したがって、このようなフィルムに複数の開口パターンを順繰りにレーザ加工して行くと、部分的に上記内部応力が解放され、その結果、開口パターンの位置が累積的にずれることがあった。したがって、高精細な薄膜パターンを位置精度よく形成することができないおそれがあった。

[0008] そこで、本発明は、このような問題点に対処し、高精細な薄膜パターンを位置精度よく形成し得る成膜マスク及び成膜マスクの製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために、第1の発明による成膜マスクは、基板上に成膜される複数の薄膜パターンに対応して複数の開口パターンを設けた成膜マ

スクであって、貫通する前記複数の開口パターンを形成すると共に、一面に前記複数の開口パターンを内包する大きさの開口を有する枠状の金属薄膜を設けた樹脂製のフィルムと、前記フィルムの一面側にて前記金属薄膜の前記開口に対応した位置に前記フィルムと分離独立して設けられ、前記複数の開口パターンのうち少なくとも一つの開口パターンを内包する大きさの複数の貫通孔を設けたメタルマスクと、前記フィルムの一面側に位置し、前記メタルマスクの前記複数の貫通孔を内包する大きさの開口部を設けて枠状に形成され、前記フィルム及び前記メタルマスクを張架した状態で、前記金属薄膜の部分及び前記メタルマスクの縁部領域を一端面にスポット溶接して前記フィルム及び前記メタルマスクを支持する金属フレームと、を備えて構成したものである。

[0010] また、第2の発明による成膜マスクの製造方法は、基板上に成膜される複数の薄膜パターンに対応して複数の開口パターンを設けた成膜マスクの製造方法であって、樹脂製フィルムの一面に前記複数の開口パターンを内包する大きさの開口を有する枠状の金属薄膜を成膜する第1ステップと、前記金属薄膜の開口内に収まる大きさの外形寸法を有するメタルシートに、前記複数の開口パターンのうち少なくとも一つの開口パターンを内包する大きさの複数の貫通孔を設けてメタルマスクを形成する第2ステップと、前記複数の貫通孔を内包する大きさの開口部を有する枠状の金属フレームに前記メタルマスクを張架した状態で、該メタルマスクの周縁領域を前記金属フレームの一端面にスポット溶接する第3ステップと、前記フィルムの一面側を前記メタルマスク側として該メタルマスクを覆い、前記金属フレームに張架した状態で、前記フィルムの前記金属薄膜の部分の前記金属フレームの一端面にスポット溶接する第4ステップと、前記メタルマスクの貫通孔内の前記フィルムの部分にレーザ光を照射して前記開口パターンを形成する第5ステップと、を含むものである。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、フィルムとメタルマスクとは、前述の複合マスクと違っ

て密着固定されたものではなく、互いに分離独立したものであるため、フィルムにはメタルマスクとの熱膨張差に基づく内部応力は存在しない。したがって、複数の開口パターンをレーザ加工した場合にも、開口パターンの位置ずれが抑えられて開口パターンを位置精度よく形成することができる。それ故、高精細な薄膜パターンを位置精度よく形成することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明による成膜マスクの第1の実施形態を示す図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のS-S線断面矢視図である。

[図2]上記第1の実施形態による成膜マスクの製造方法を説明する図であり、金属フレームへのメタルマスク接合工程を示す断面図である。

[図3]上記第1の実施形態による成膜マスクの製造方法を説明する図であり、金属フレームへのフィルム接合工程を示す断面図である。

[図4]上記第1の実施形態による成膜マスクの製造方法を説明する図であり、開口パターン形成工程を示す断面図である。

[図5]本発明による成膜マスクの第2の実施形態を示す図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のT-T線断面矢視図である。

[図6]上記第2の実施形態による成膜マスクの製造方法を説明する図であり、金属フレームへのメタルマスク接合工程の前半部を示す平面図である。

[図7]上記第2の実施形態による成膜マスクの製造方法を説明する図であり、金属フレームへのメタルマスク接合工程の後半部を示す平面図である。

[図8]上記第2の実施形態による成膜マスクの製造方法を説明する図であり、金属フレームへのフィルム接合工程の前半部を示す平面図である。

[図9]上記第2の実施形態による成膜マスクの製造方法を説明する図であり、金属フレームへのフィルム接合工程の後半部を示す平面図である。

[図10]上記第2の実施形態による成膜マスクの製造方法を示す図であり、開口パターン形成工程を示す要部拡大平面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。図1は本

発明による成膜マスクの第1の実施形態を示す図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のS-S線断面矢視図である。この成膜マスクは、基板上に成膜される複数の薄膜パターンに対応して複数の開口パターンを設けたもので、樹脂製のフィルム1と、メタルマスク2と、金属フレーム3と、を備えて構成されている。

[0014] 上記フィルム1は、基板上に成膜される複数の薄膜パターンに対応して該薄膜パターンと形状寸法の同じ貫通する複数の開口パターン4を形成したものであり、例えば厚みが $10\mu\text{m}$ ～ $30\mu\text{m}$ 程度のポリイミド又はポリエチレンテレフタレート(PET)等の可視光を透過する樹脂製フィルムである。

[0015] さらに、上記フィルム1の一面1aには、上記複数の開口パターン4を内包する大きさの開口を有し、一定幅の枠状を成した、例えばインバー又はインバー合金等からなる金属薄膜(以下「枠状金属薄膜」という)5がめっき等により $30\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の厚みに成膜して設けられている。

[0016] 上記フィルム1の一面1a側にて上記枠状金属薄膜5の枠内(開口内)に対応した位置には、上記フィルム1と分離独立してメタルマスク2が設けられている。このメタルマスク2は、上記複数の開口パターン4をレーザ加工により形成する際に、上記フィルム1を下支えすると共に、成膜時には基板の裏面に設置された磁石により吸引されて上記フィルム1を基板面に密着させるためのもので、上記枠状金属薄膜5の枠内に収まる大きさの外形寸法を有し、厚みが上記枠状金属薄膜5と略同じ $30\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の、例えばインバー又はインバー合金等の磁性金属材料のメタルシートで形成されている。そして、上記メタルマスク2には、上記複数の開口パターン4のうち少なくとも一つの開口パターン4を内包する大きさの複数の貫通孔6が設けられている。

[0017] なお、上記メタルマスク2は、細長いスリット状の複数の貫通孔を並設したものであってもよく、又は図1に示すように、例えば一つの開口パターン4を内包する大きさの複数の貫通孔6を1列に並べた複数の貫通孔の列を予

め定められた一定の配列ピッチPで並設したものであってもよい。

[0018] 上記フィルム1の一面1a側に位置させて、上記メタルマスク2の複数の貫通孔6を内包する大きさの開口部7を有し、外形が上記フィルム1の枠状金属薄膜5の外形に略等しい大きさの枠状の金属フレーム3が設けられている。この金属フレーム3は、上記フィルム1及びメタルマスク2を張架した状態で、上記フィルム1の枠状金属薄膜5の部分及びメタルマスク2の縁部領域を一端面3a（図2及び図3参照）にスポット溶接してフィルム1及びメタルマスク2を支持するもので、厚みが30mm～50mm程度の例えばインバー又はインバー合金等の磁性金属材料で形成されている。

[0019] 次に、このように構成された成膜マスクの製造方法について説明する。

先ず、一面1aに複数の開口パターン4を内包する大きさの開口を有する枠状金属薄膜5を成膜したフィルム1を準備する。より詳細には、このフィルム1は、厚みが10 μ m～30 μ mであり、方形状に切り出された例えばポリイミド等の可視光を透過する樹脂製のフィルムであり、その一面1aに、周縁部に沿って一定幅の枠状金属薄膜5が形成されたものである。このとき、上記枠状金属薄膜5の開口は、後にフィルム1に形成される複数の開口パターン4を内包し得ると共に、メタルマスク2を収容し得る大きさに設定されている。

[0020] ここで、上記枠状金属薄膜5の形成について詳細に説明する。

先ず、樹脂製フィルム1の一面1aに良電導性の金属膜からなるシード層を蒸着、スパッタリング又は無電解めっき等の公知の成膜技術により50nm程度の厚みで形成する。この場合、フィルム1がポリイミドであるときには、シード層としてニッケル等を使用するのがよい。銅はポリイミド内に拡散するため、ポリイミドに対するシード層としては好ましくない。一方、フィルム1がPETの場合には、密着性の点からシード層として銅等を使用するのが好ましい。

[0021] 次いで、上記シード層上にフォトレジストを例えば30 μ mの厚みに塗布した後、フォトマスクを使用して露光現像し、上記枠状金属薄膜5の枠内（

開口内) に対応した部分及び枠外に対応した部分に島パターンを形成する。

[0022] 続いて、上記島パターンの外側のシード層上に公知のめっき技術により例えばインバー又はインバー合金等の磁性金属材料からなる金属薄膜を例えば $30\text{ }\mu\text{m}$ の厚みに成膜する。その後、上記島パターンを除去すると共に、該島パターンの下部に位置するシード層をエッチングして除去する。これにより、フィルム 1 の一面 1 a に枠状金属薄膜 5 が形成される。

[0023] また、複数の貫通孔 6 を設けたメタルマスク 2 が準備される。このメタルマスク 2 は、上記枠状金属薄膜 5 の枠内に収まる大きさの外形寸法を有し、例えば厚みが $30\text{ }\mu\text{m}$ の、例えばインバー又はインバー合金等の磁性金属材料から成るメタルシートに、上記フィルム 1 に形成される複数の開口パターン 4 のうち少なくとも一つの開口パターン 4 を内包する大きさの複数の貫通孔 6 を設けたものである。

[0024] 上記複数の貫通孔 6 の形成は、次のようにして行われる。即ち、メタルシートの一面にフォトレジストを一定厚みに塗布し、フォトマスクを使用して露光現像し、上記複数の貫通孔 6 に対応した位置にそれぞれ開口を有するレジストマスクを形成する。次いで、このレジストマスクを使用してメタルシートをエッチングし、上記開口に対応したメタルシートの部分に貫通孔 6 を形成する。これにより、上記メタルマスク 2 が形成される。

[0025] さらに、枠状の金属フレーム 3 が準備される。この金属フレーム 3 は、外形寸法が上記フィルム 1 の枠状金属薄膜 5 の外形寸法に略一致し、枠内の開口部 7 が複数の貫通孔 6 を内包する大きさに設定されたものであり、厚みが $30\text{ mm} \sim 50\text{ mm}$ の例えばインバー又はインバー合金の磁性金属板を例えば切削加工して上記開口部 7 を形成したものである。

[0026] 以下、本発明による成膜マスクの第 1 の実施形態の製造方法を図 2 ～図 4 を参照して説明する。

先ず、図 2 (a) に示すように、メタルマスク 2 の周縁部をテンショングリップ 8 で掴んでメタルマスク 2 の面に平行な側方に引張って一定のテンションを架けた状態で、金属フレーム 3 の一端面 3 a にメタルマスク 2 を張架

する。そして、この状態で、同図（b）に示すようにメタルマスク2の周縁領域に、例えばYAGレーザを使用してレーザ光Lを照射し、メタルマスク2を金属フレーム3の一端面3aにスポット溶接する。このスポット溶接は、複数個所で行うとよい。その後、同図（c）に示すように、メタルマスク2がフィルム1に形成される枠状金属薄膜5の枠内に収まるように、メタルマスク2の周縁部をカッターにより切除する。

[0027] 次に、図3（a）に示すように、フィルム1が枠状金属薄膜5を設けた一面1a側をメタルマスク2側として、周縁部を複数のテンショングリップ8により掴んでフィルム1の面に平行な側方に引張り、フィルム1に該フィルム1が伸びない程度の一定のテンションがかけられる。そして、その状態で、フィルム1は、メタルマスク2を覆って金属フレーム3の上方に位置づけられる。次に、同図（b）に示すように、金属フレーム3に支持されたメタルマスク2がフィルム1の枠状金属薄膜5の枠内に位置するように調整された後、フィルム1の枠状金属薄膜5が金属フレーム3の一端面3aに密着される。続いて、同図（c）に示すように、上記枠状金属薄膜5の部分にレーザ光が照射され、枠状金属薄膜5が金属フレーム3の一端面3aにスポット溶接される。このスポット溶接は、メタルマスク2のスポット溶接と同様に、複数個所で行うのがよい。なお、上記スポット溶接が終わるまでは、フィルム1には一定のテンションがかけられたままである。その後、同図（d）に示すように、フィルム1は、金属フレーム3の外周縁に沿ってカットされる。これにより、フィルム1が金属フレーム3に固定して支持される。この場合、フィルム1とメタルマスク2とは互いに分離独立している。

[0028] 次に、上記金属フレーム3がレーザ加工装置のXYステージ上にフィルム1を上側として載置される。そして、図4に示すように、メタルマスク2の貫通孔6に対応したフィルム1の部分に、照射面積が開口パターン4の面積に等しくなるように整形された例えば400nm以下のレーザ光Lが照射され、フィルム1がアブレーションされて除去される。これにより、一つの貫通孔6に対応して例えば一つの開口パターン4がフィルム1を貫通して形

成される。以後、XYステージを予め定められた所定ピッチでXY方向にステップ移動しながらメタルマスク2の貫通孔6に対応したフィルム1の部分にレーザ光Lが照射され、開口パターン4が形成される。こうして、図1に示す成膜マスクが完成する。

[0029] 本発明の成膜マスクによれば、フィルム1とメタルマスク2とは、前述の複合マスクと違って密着固定されたものではなく、互いに分離独立したものであるため、フィルム1にはメタルマスク2との熱膨張差に基づく内部応力は存在しない。したがって、複数の開口パターン4をレーザ加工した場合にも、開口パターン4の位置ずれが抑えられて開口パターン4を位置精度よく形成することができる。

[0030] また、フィルム1に開口パターン4を形成する際に、フィルム1はメタルマスク2によって下支えされているため撓まない。したがって、このメタルマスク2の下支え効果によっても開口パターン4を位置精度よく形成することができる。

[0031] なお、フィルム1には、フィルム1が伸びない程度の一定のテンションがかけられているため、このテンションに起因した僅かな内部応力は存在し得る。したがって、開口パターン4を形成した際に開口パターン4の若干の位置ずれが生ずるおそれはある。しかしながら、上記テンションは、フィルム1の面内に平行な側方に均等にかけているため、フィルム1の内部応力は、フィルム1の面内に一様に分布しており、上記開口パターン4の位置ずれの方向及び位置ずれ量は、予め実験等により確認して容易に予測することができる。したがって、上記位置ずれを見込んでレーザ光Lの照射位置を調整しながら開口パターン4をレーザ加工すれば、最終的に、形成された全ての開口パターン4が正しい位置に位置づけられることになる。

[0032] 図5は本発明による成膜マスクの第2の実施形態を示す図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のT-T線断面矢視図である。ここでは、第1の実施形態と異なる部分について説明する。

この第2の実施形態は、一辺の長さが1 m以上の大面積の基板に対応し得

るものであり、一辺の長さが1 m以上の枠状金属薄膜付きフィルム1と、同じく一辺の長さが1 m以上の外形寸法を有する金属フレーム3とを備えている。一方、メタルマスク2は、基材となるメタルシートの幅が製造設備の問題から制限され（現状、最大500 mm程度）、幅の選択自由度がフィルム1や金属フレーム3に比べて小さい。したがって、第2の実施形態においては、メタルマスク2は、幅が最大500 mm程度の短冊状の複数の単位マスク9を、その長軸に平行に並設して構成したものである。

[0033] より詳細には、上記単位マスク9は、その長軸に沿って複数の貫通孔を1列に並べて設けた複数の貫通孔の列、又は上記長軸に沿って伸びたスリット状の複数の貫通孔を上記長軸に交差する方向に、図5（b）に示すように一定の配列ピッチPで形成したものである。そして、複数の上記単位マスク9は、隣接する単位マスク9間に、少なくとも一つの貫通孔の列又はスリット状の貫通孔が上記配列ピッチを維持して存在し得る隙間10を空けて並設され、金属フレーム3の一端面3aにスポット溶接されている。なお、図5においては、複数の貫通孔6を1列に並べたものを示し、上記隙間10には貫通孔6の列が一つ存在し得る場合を示している。

[0034] このような成膜マスクは、次のようにして製造される。

まず、フィルム1は、ロール状に巻き上げられた幅が1 m以上で、厚みが $10\text{ }\mu\text{m}$ ～ $30\text{ }\mu\text{m}$ のフィルムシートから切り出されて1辺の長さが1 m以上の方形状に形成される。その後、第1の実施形態と同様にして、フィルム1の一面1aに枠状金属薄膜5が形成される。

[0035] 一方、上記単位マスク9は、ロール状に巻き上げられた、例えば500 mm以下の幅を有し、厚みが $30\text{ }\mu\text{m}$ ～ $50\text{ }\mu\text{m}$ の帯状のメタルシートから切り出され、予め定められた所定長さの短冊状に形成されたメタルシートに第1の実施形態と同様にして複数の貫通孔6を設けて形成される。

[0036] 次に、金属フレーム3に対する上記単位マスク9の取り付け工程が実施される。

まず、図6（a）に示すように、金属フレーム3がXYステージ上の予め

定められた所定位置に設置される。例えば、XYステージ上に設けられた位置決めピンにより金属フレーム3の少なくとも直交する2辺が規制されて位置決めされる。

[0037] 次いで、図6(b)に示すように、単位マスク9Aは、テンショングリップ8により長軸方向の縁部が掴まれて同方向に引張られて一定の張力が付与された状態で、金属フレーム3の一端面3aに張架される。さらに、その状態で、金属フレーム3に予め形成された図示省略のアライメントマークと単位マスク9Aに予め形成された図示省略のアライメントマークとがアライメントカメラにより撮像され、両マークが一定の位置関係を成すように例えば単位マスク9Aの位置が調整され、金属フレーム3に対して単位マスク9Aがアライメントされる。その後、単位マスク9Aの長軸方向(Y方向)の縁部領域にレーザ光Lが照射され、単位マスク9Aが金属フレーム3の一端面3aにスポット溶接されて固定される。

[0038] 続いて、図7(a)に示すように、2枚目の単位マスク9Bが上記1枚目の単位マスク9Aと同様にして金属フレーム3の一端面3aに位置決めして取り付けられる。この場合、同図(a)に示しているように、1枚目の単位マスク9Aと2枚目の単位マスク9Bとの間の繋ぎ目には、隣接する貫通孔6の列に対して配列ピッチPを維持して少なくとも1列の貫通孔6が存在し得る隙間10が生ずるように2枚目の単位マスク9Bが取り付けられる。なお、同図(a)においては、1列の貫通孔(仮想の貫通孔6')が存在し得る隙間10を設けた場合を示す。

[0039] このようにして金属フレーム3の一端面3aに複数の単位マスク9A, 9Bがスポット溶接されて固定されると、単位マスク9A, 9Bは、図7(b)に示すように長軸方向(Y方向)の長さがフィルム1に設けられた枠状金属薄膜5の枠内に収まる寸法となるように同方向の両端部がカッターにより切除される。

[0040] 次に、金属フレーム3に対するフィルム1の取り付け工程が実施される。
先ず、図8(a)に示すように、XYステージ上に位置決め固定された金

属フレーム 3 上にメタルマスク 2 を覆うようにしてフィルム 1 が載置される。さらに、同図 (b) に示すように、フィルム 1 の周縁部をテンショングリップ 8 により掴んでフィルム 1 の面に平行な側方に引張り、フィルム 1 に一定のテンションが加えられる。そして、その状態で、例えば上方からフィルム 1 を透かしてメタルマスク 2 を観察しながら、メタルマスク 2 がフィルム 1 の枠状金属薄膜 5 の枠内に収まるようにフィルム 1 の位置調整がなされる。その後、枠状金属薄膜 5 の部分にレーザ光が照射されて枠状金属薄膜 5 が金属フレーム 3 の一端面 3 a にスポット溶接される。これにより、フィルム 1 が金属フレーム 3 に固定される。

[0041] 次いで、図 9 に示すように、金属フレーム 3 の外周縁に沿ってフィルム 1 が切断され、成膜マスクの外形が整えられる。

[0042] その後、第 1 の実施形態と同様にして、XY ステージを XY 方向にステップ移動しながら、メタルマスク 2 の複数の貫通孔 6 に対応したフィルム 1 の部分にレーザ光 L が照射され、複数の開口パターン 4 が形成される。この場合、図 10 に拡大して示すように、隣接する単位マスク 9 A, 9 B 間の隙間 10 の部分にも仮想の貫通孔 6' に対応して開口パターン 4 が形成されるため、フィルム 1 には、例えば Y 方向に一行に並んだ開口パターン 4 の列が X 方向に配列ピッチ P で並んで形成される。

[0043] このように、本発明による成膜マスクの第 2 の実施形態によれば、第 1 の実施形態と同様の効果を有すると共に、1 辺の長さが 1 m 以上の大面積の成膜マスクも容易に製造することができる。

[0044] なお、本発明による成膜マスクは、例えば有機 EL 表示パネルの有機 EL 層等の蒸着用マスクに限られず、例えば静電容量式タッチパネルの透明電極等のスパッタリング成膜用マスクとしても適用することができる。

符号の説明

- [0045] 1 … フィルム
2 … メタルマスク
3 … 金属フレーム

4 …開口パターン

5 …枠状金属薄膜

6 …貫通孔

7 …開口部

9, 9 A, 9 B …単位マスク

請求の範囲

- [請求項1] 基板上に成膜される複数の薄膜パターンに対応して複数の開口パターンを設けた成膜マスクであって、
- 貫通する前記複数の開口パターンを形成すると共に、一面に前記複数の開口パターンを内包する大きさの開口を有する枠状の金属薄膜を設けた樹脂製のフィルムと、
- 前記フィルムの一面側にて前記金属薄膜の前記開口に対応した位置に前記フィルムと分離独立して設けられ、前記複数の開口パターンのうち少なくとも一つの開口パターンを内包する大きさの複数の貫通孔を設けたメタルマスクと、
- 前記フィルムの一面側に位置し、前記メタルマスクの前記複数の貫通孔を内包する大きさの開口部を設けて枠状に形成され、前記フィルム及び前記メタルマスクを張架した状態で、前記金属薄膜の部分及び前記メタルマスクの縁部領域を一端面にスポット溶接して前記フィルム及び前記メタルマスクを支持する金属フレームと、
- を備えて構成したことを特徴とする成膜マスク。
- [請求項2] 前記メタルマスクは、短冊状の複数の単位マスクを、その長軸に平行に並設したものであることを特徴とする請求項1記載の成膜マスク。
- [請求項3] 前記単位マスクは、その長軸に沿って複数の貫通孔を1列に並べて設けた複数の貫通孔の列、又は前記長軸に沿って伸びたスリット状の複数の貫通孔を前記長軸に交差する方向に一定の配列ピッチで形成したものであり、
- 前記複数の単位マスクは、隣接する前記単位マスク間に、少なくとも一つの前記貫通孔の列又は前記スリット状の貫通孔が前記配列ピッチを維持して存在し得る隙間を空けて並設されていることを特徴とする請求項2記載の成膜マスク。
- [請求項4] 隣接する前記単位マスク間の前記隙間に対応した前記フィルムの部

分にも複数の前記開口パターンが形成されていることを特徴とする請求項3記載の成膜マスク。

[請求項5] 基板上に成膜される複数の薄膜パターンに対応して複数の開口パターンを設けた成膜マスクの製造方法であって、

樹脂製フィルム的一面に前記複数の開口パターンを内包する大きさの開口を有する枠状の金属薄膜を成膜する第1ステップと、

前記金属薄膜の開口内に収まる大きさの外形寸法を有するメタルシートに、前記複数の開口パターンのうち少なくとも一つの開口パターンを内包する大きさの複数の貫通孔を設けてメタルマスクを形成する第2ステップと、

前記複数の貫通孔を内包する大きさの開口部を有する枠状の金属フレームに前記メタルマスクを張架した状態で、該メタルマスクの周縁領域を前記金属フレームの一端面にスポット溶接する第3ステップと、

前記フィルム的一面側を前記メタルマスク側として該メタルマスクを覆い、前記金属フレームに張架した状態で、前記フィルムの前記金属薄膜の部分を前記金属フレームの一端面にスポット溶接する第4ステップと、

前記メタルマスクの貫通孔内の前記フィルムの部分にレーザ光を照射して前記開口パターンを形成する第5ステップと、
を含むことを特徴とする成膜マスクの製造方法。

[請求項6] 前記メタルマスクは、短冊状の複数の単位マスクを、その長軸に平行に並設したものであり、

前記第3ステップにおいて、前記複数の単位マスクを夫々前記金属フレームに張架し、その長軸方向の両端縁部領域を前記金属フレームの一端面にスポット溶接する、
ことを特徴とする請求項5記載の成膜マスクの製造方法。

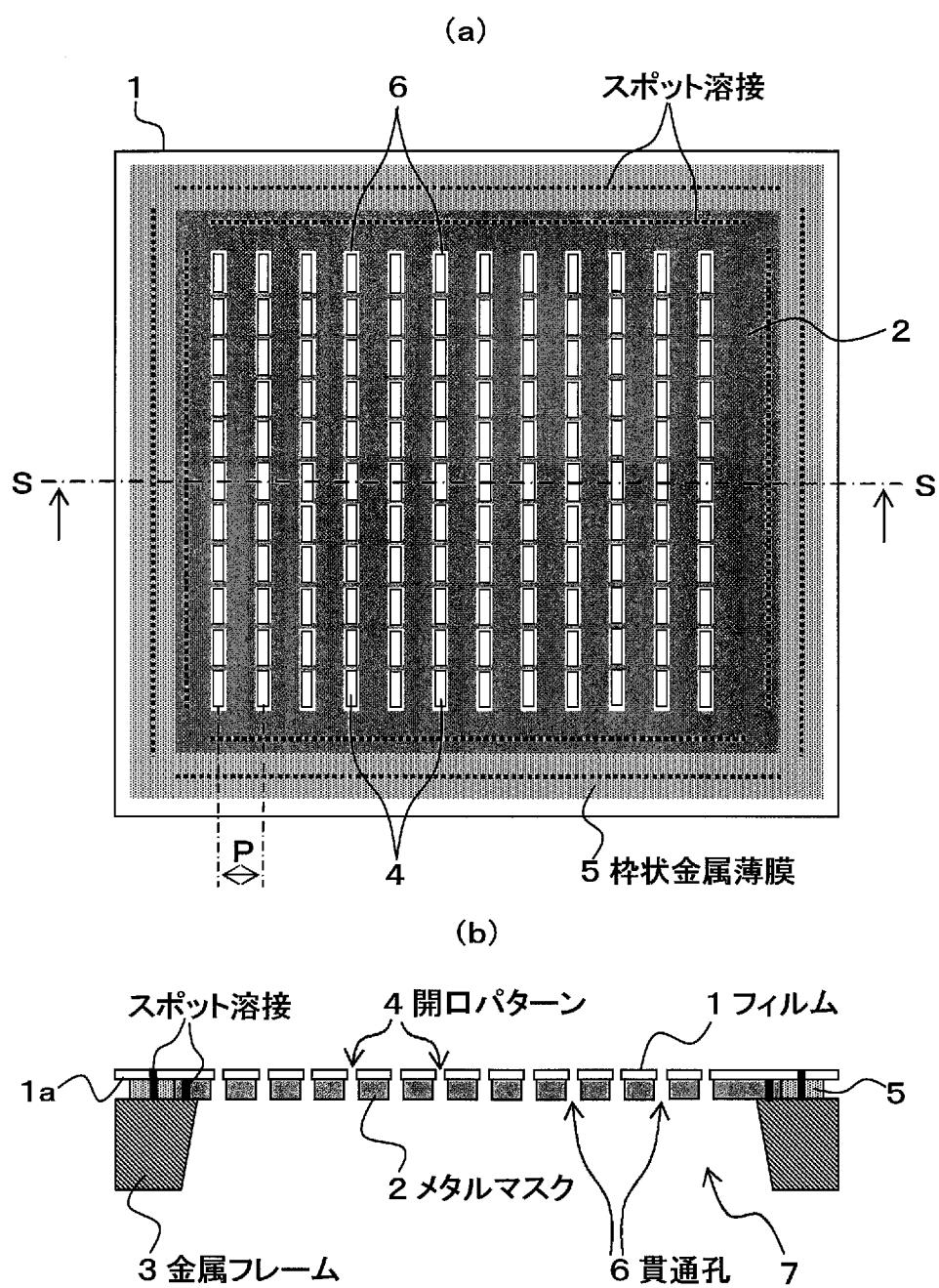
[請求項7] 前記単位マスクは、その長軸に沿って前記複数の貫通孔を1列に並

べて設けた複数の貫通孔の列、又は前記長軸に沿って伸びたスリット状の複数の貫通孔を前記長軸に交差する方向に一定の配列ピッチで形成したものであり、

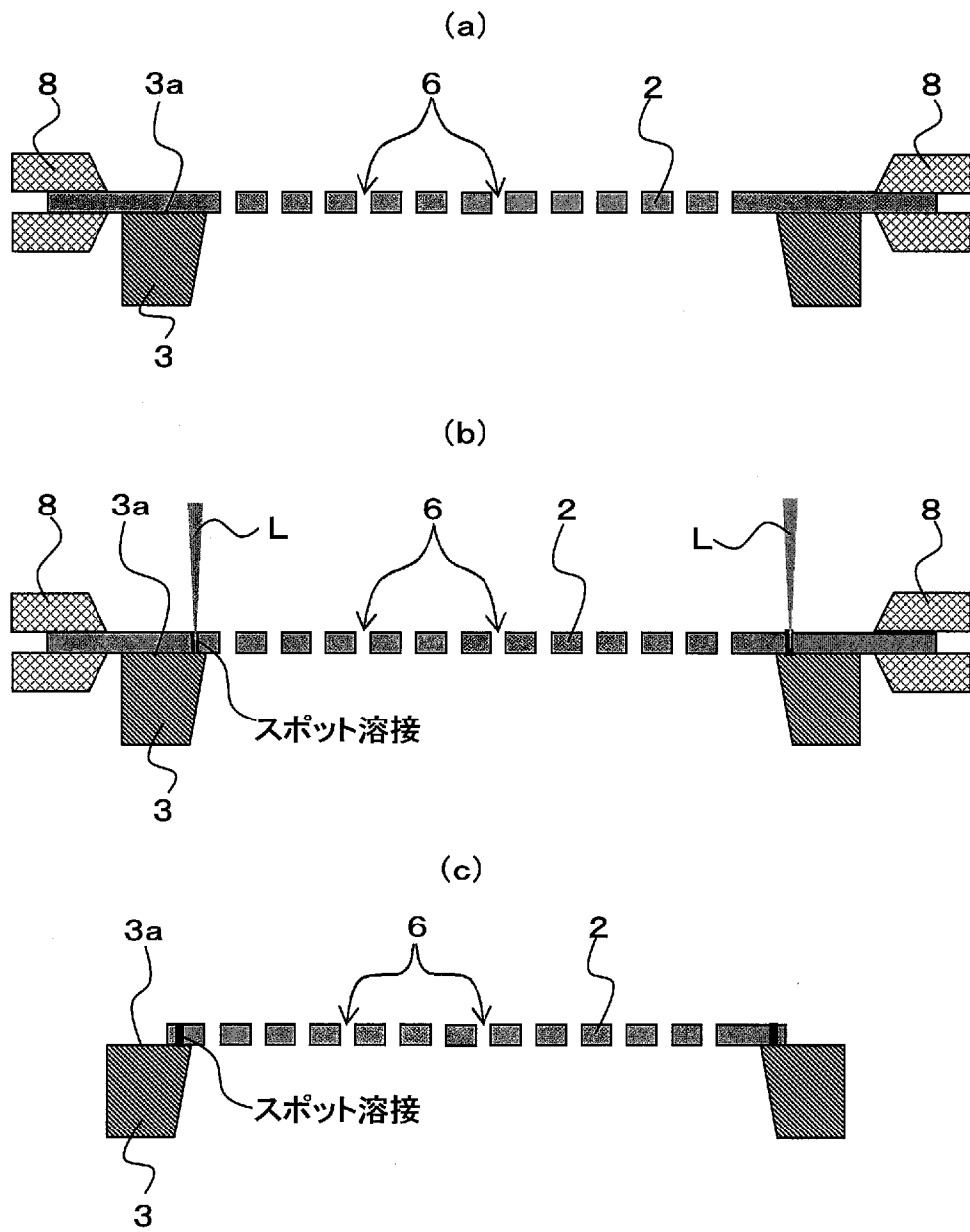
前記第3ステップにおいて、隣接する前記単位マスク間に、少なくとも一つの前記貫通孔の列又は前記スリット状の貫通孔が前記配列ピッチを維持して存在し得る隙間を空け、前記複数の単位マスクを前記金属フレームの一端面にスポット溶接することを特徴とする請求項6記載の成膜マスクの製造方法。

[請求項8] 隣接する前記単位マスク間の前記隙間に対応した前記フィルムの部分にも、前記第5ステップにおいてレーザ光が照射され、前記開口パターンが形成されることを特徴とする請求項7記載の成膜マスクの製造方法。

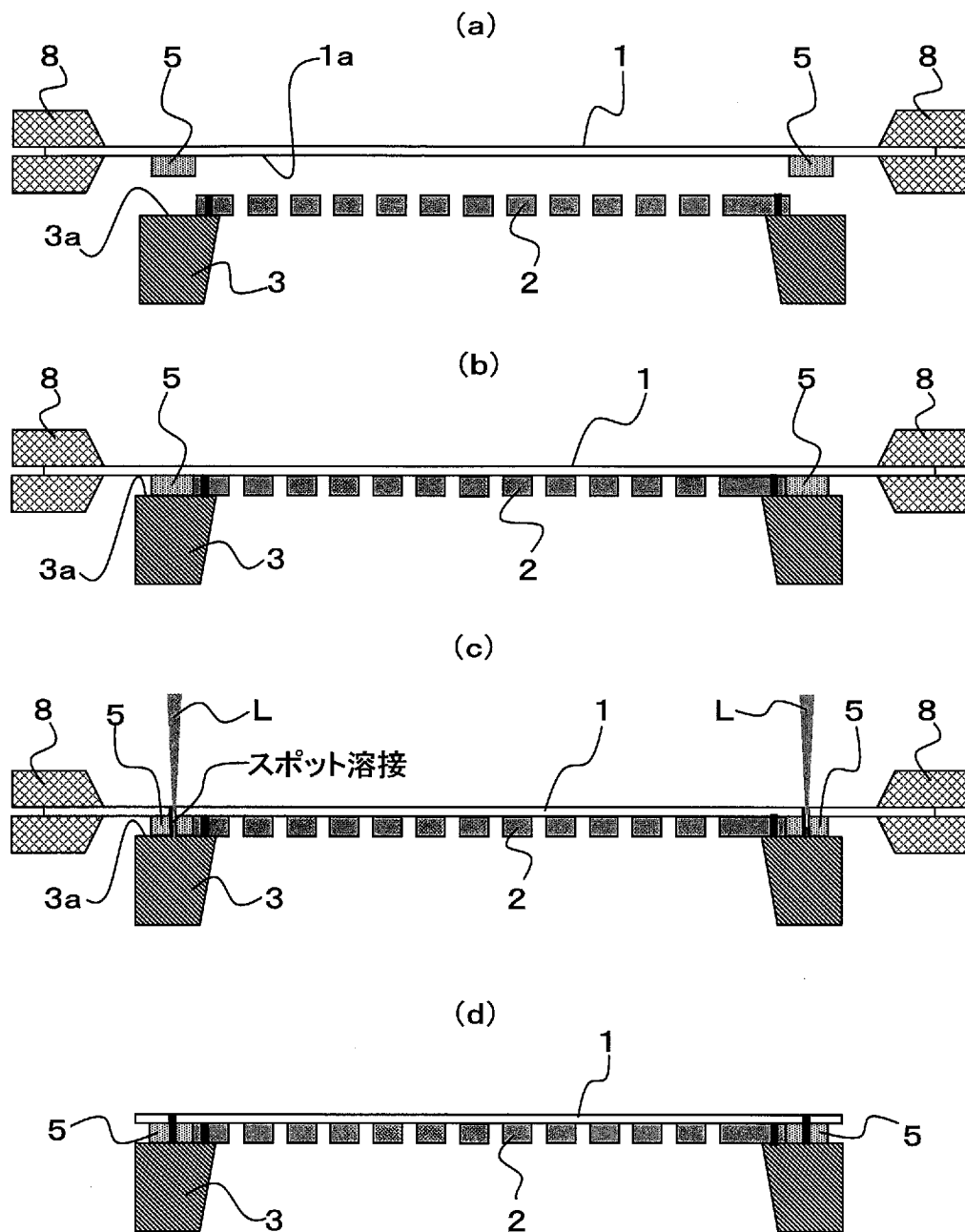
[図1]



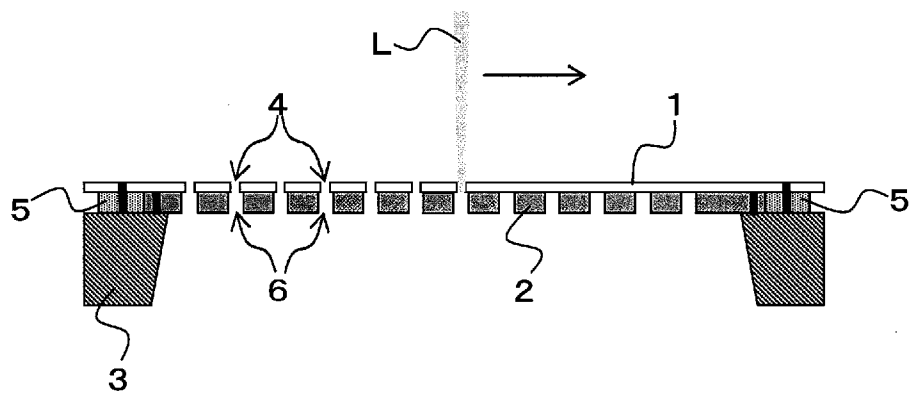
[図2]



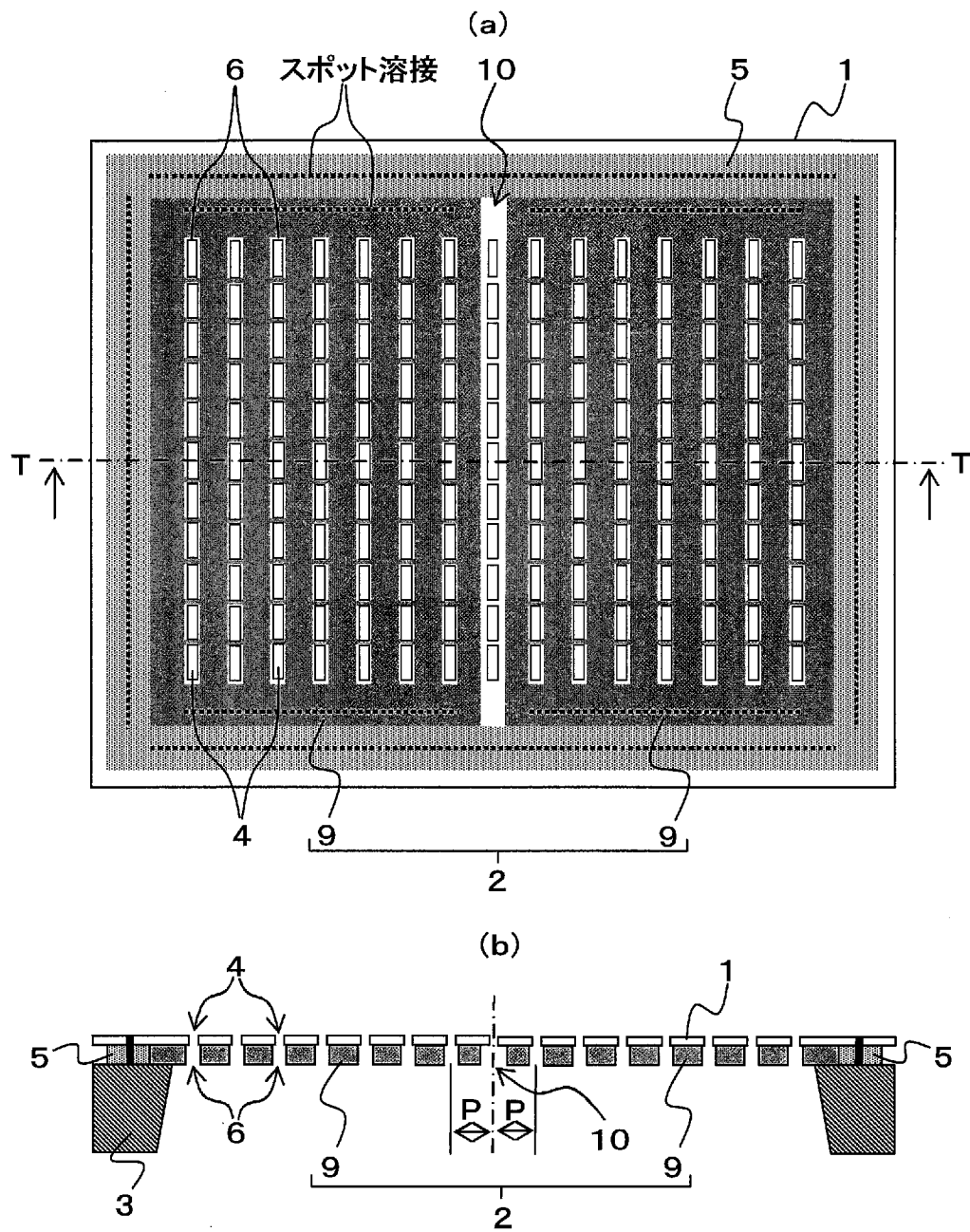
[図3]



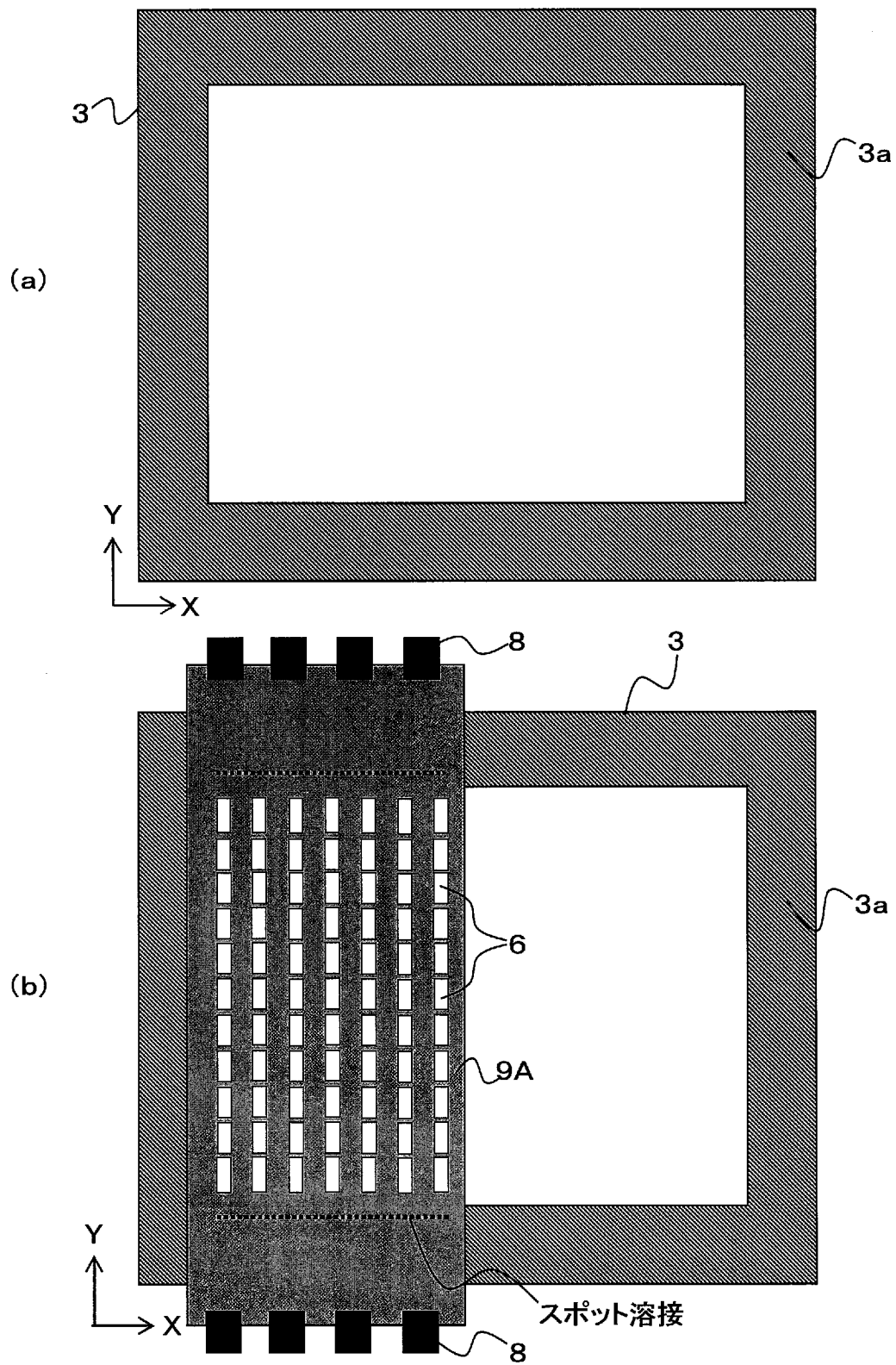
[図4]



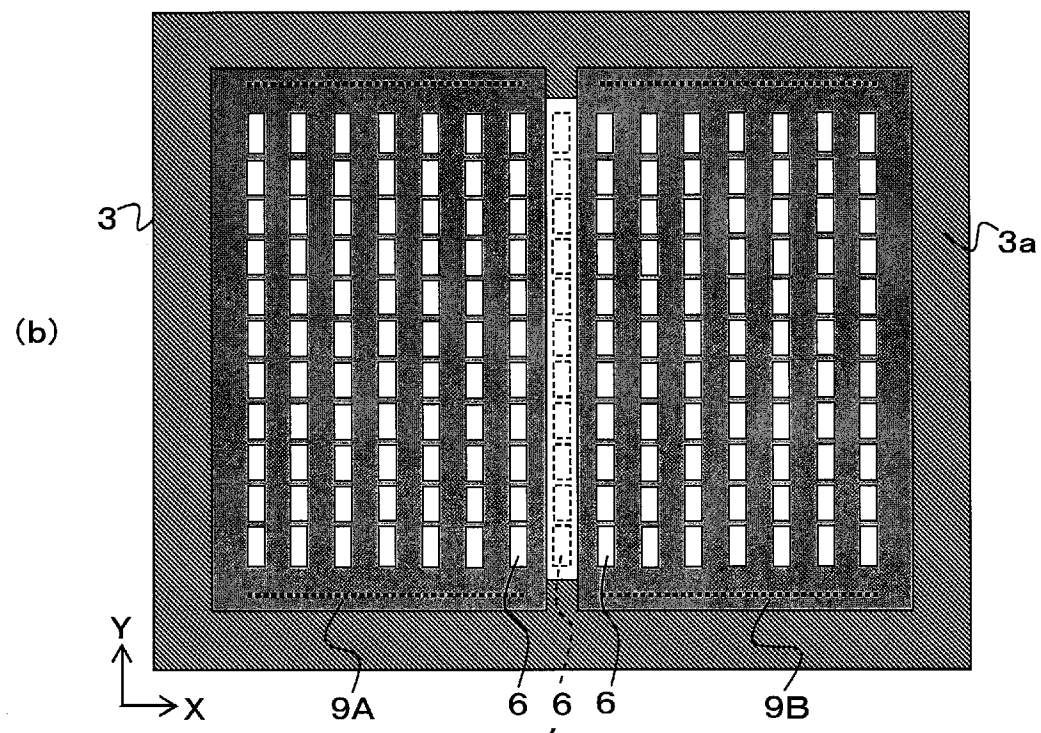
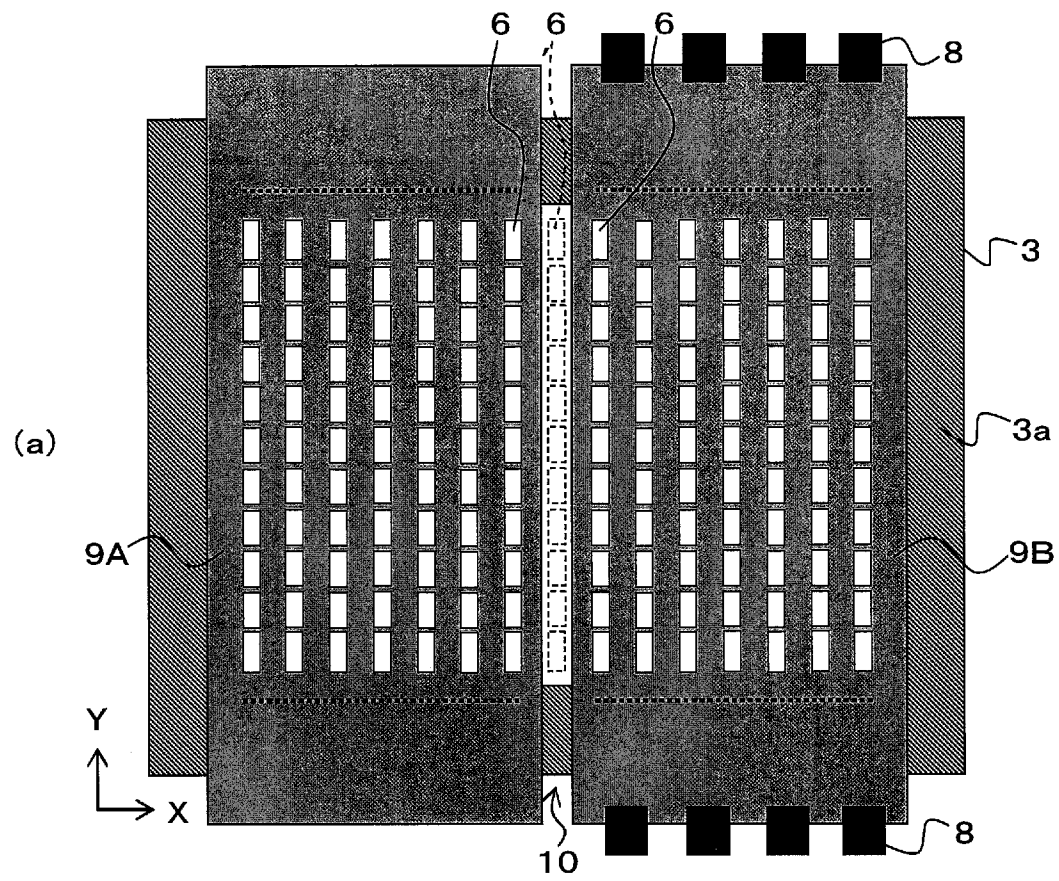
[図5]



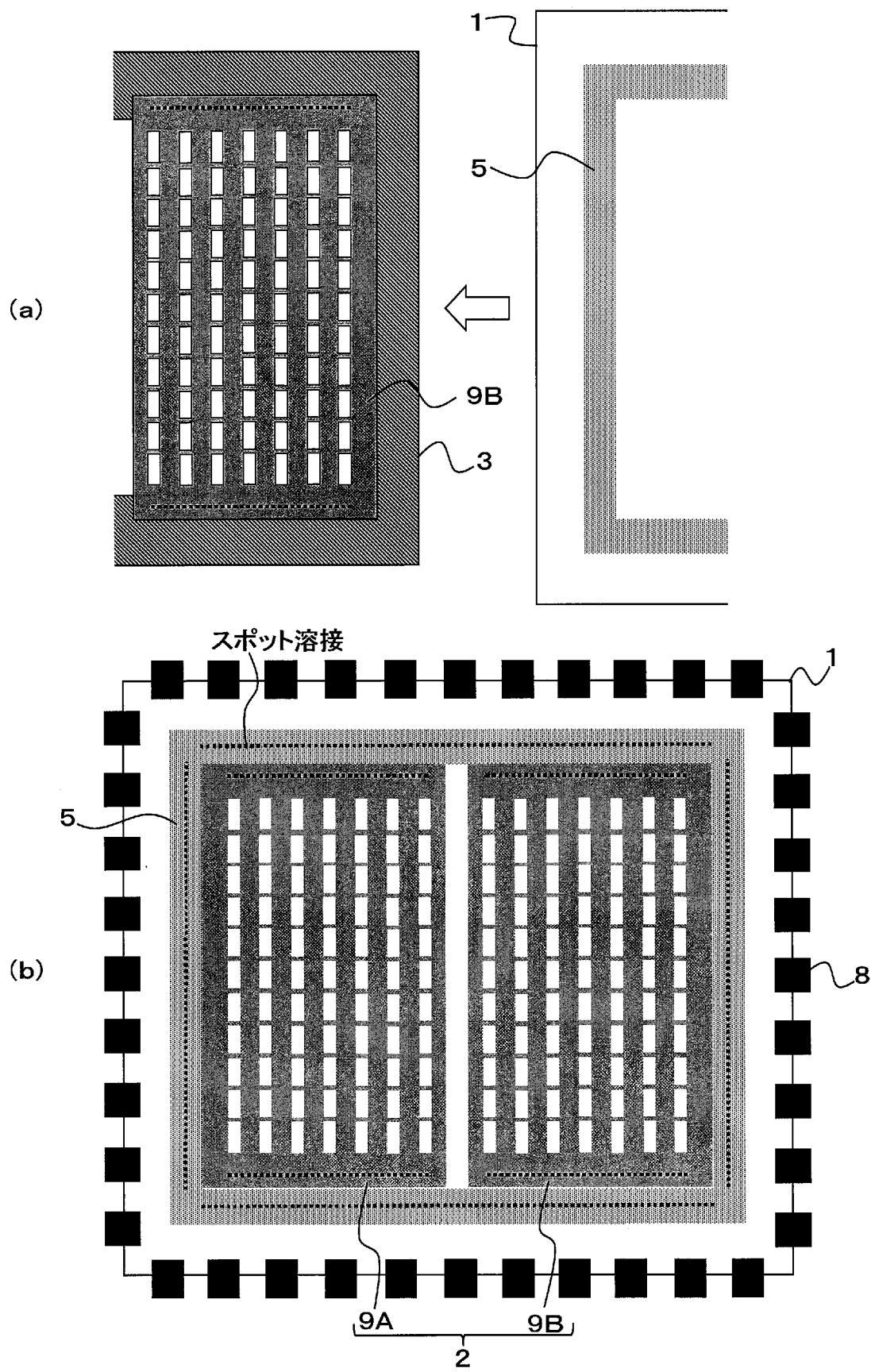
[図6]



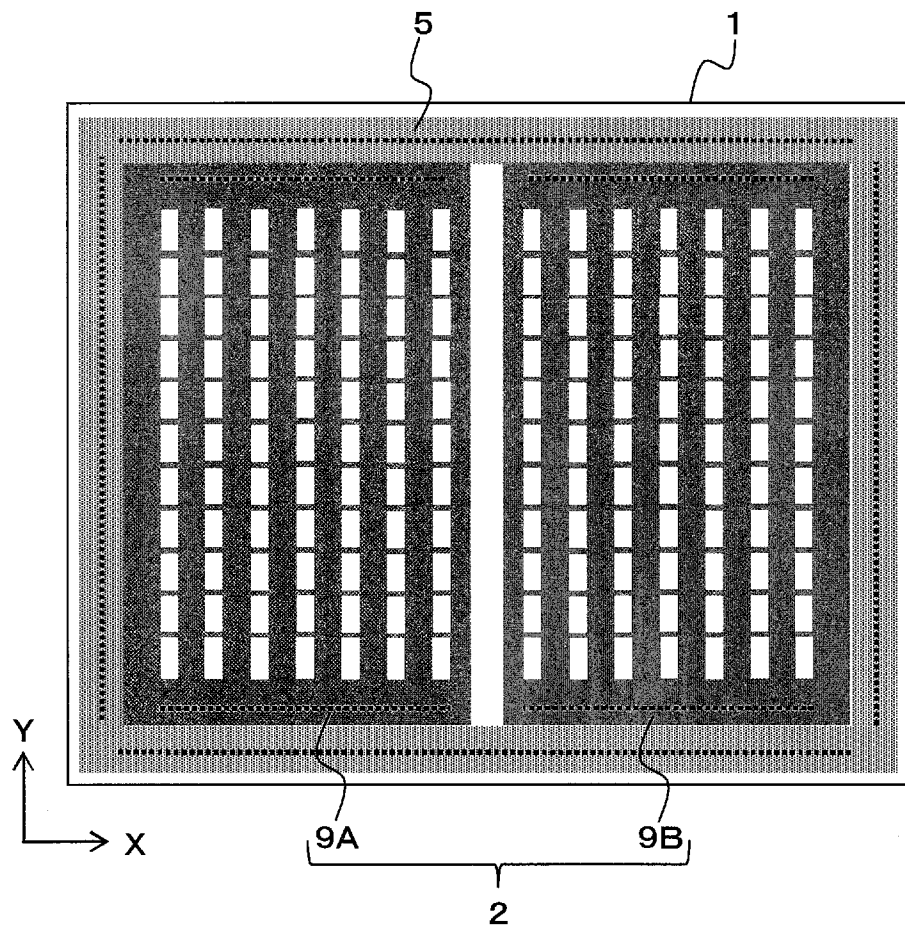
[図7]



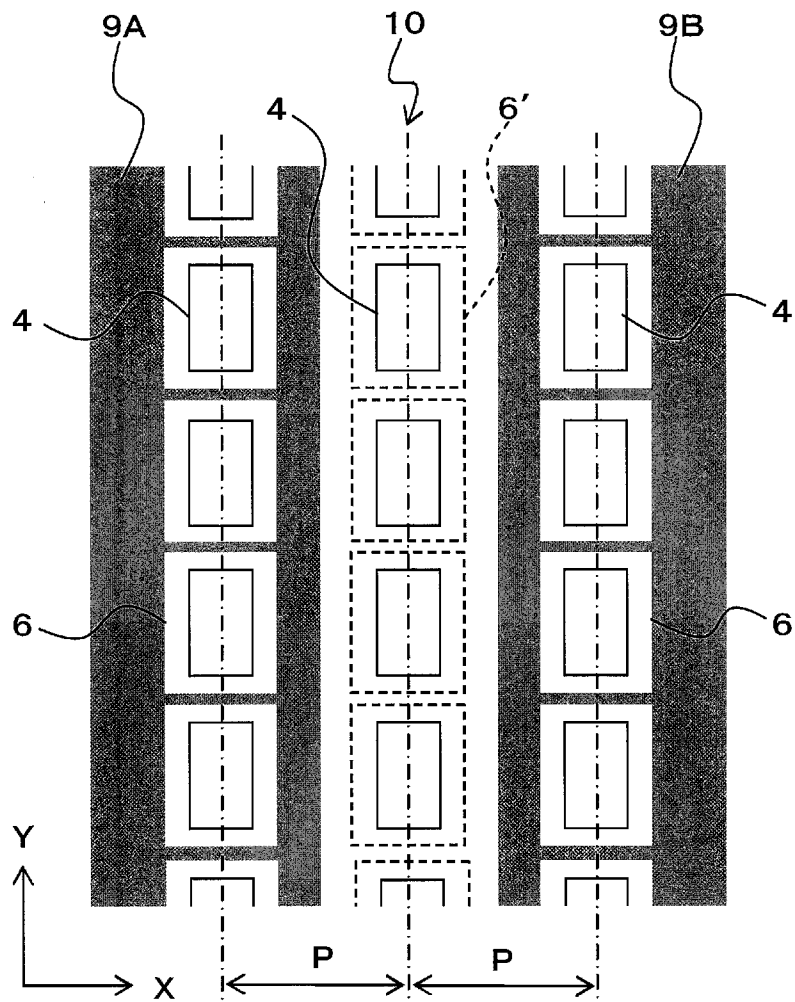
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/067332

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/24(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)

C23C14/00-14/58, C23C16/00-16/56, H01L51/50, H05B33/10

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-083704 A (V Technology Co., Ltd.), 09 May 2013 (09.05.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2013-95992 A (V Technology Co., Ltd.), 20 May 2013 (20.05.2013), entire text; all drawings & WO 2013/039196 A & TW 201331394 A	1-8
A	JP 2006-188748 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 20 July 2006 (20.07.2006), fig. 8, 9 & KR 10-2006-0080476 A & CN 1800970 A	1-8

☐ 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
29 July, 2014 (29.07.14)

Date of mailing of the international search report
12 August, 2014 (12.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C23C14/24(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（I P C））

Int.Cl. C23C14/00-14/58, C23C16/00-16/56, 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	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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-083704 A（株式会社ブイ・テクノロジー）2013.05.09, 全文、全図（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2013-95992 A（株式会社ブイ・テクノロジー）2013.05.20, 全文、全図 & WO 2013/039196 A & TW 201331394 A	1-8
A	JP 2006-188748 A（三星エスディアイ株式会社）2006.07.20, 図8, 9 & KR 10-2006-0080476 A & CN 1800970 A	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 9 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 8 . 2 0 1 4

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）

伊藤 光貴

4 G

4 4 8 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 1 6