(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
2016 年 1 月 14 日(14.01.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/006480 A1

(51) 国際特許分類:
C23C 14/04 (2006.01) *G06F 3/041* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/068514

(22) 国際出願日: 2015 年 6 月 26 日(26.06.2015)

(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 2014-140709 2014 年 7 月 8 日(08.07.2014) JP

(71) 出願人: 株式会社ブイ・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１３４番地 株式会社ブイ・テクノロジー内 Kanagawa (JP). 工藤 修二(KUDO, Shuji); 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町１３４番地 株式会社ブイ・テクノロジー内 Kanagawa (JP). 梶山 康一(KAJIYAMA, Koichi); 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町１３４番地 株式会社ブイ・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二丁目１３番５号赤坂エイトワンビル７階 Tokyo (JP).

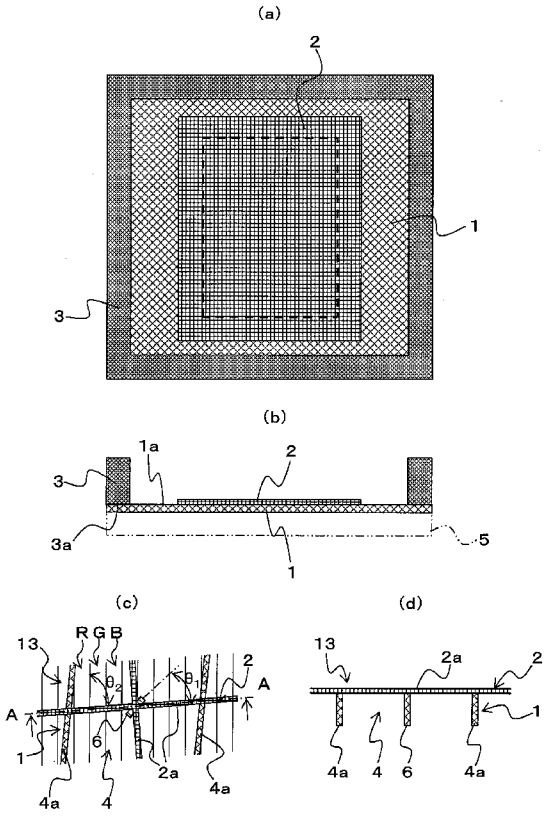
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,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

[続葉有]

(54) **Title**: FILM FORMATION MASK, METHOD FOR PRODUCING FILM FORMATION MASK, AND TOUCH PANEL

(54) 発明の名称 : 成膜マスク、成膜マスクの製造方法及びタッチパネル



(57) **Abstract**: The present invention is provided with: a mask layer (1) having an opening pattern (4) identical in shape and size to a transparent electrode and corresponding to the transparent electrode, which is formed as a film on the surface of a display panel (5); and a support layer (2) having a plurality of support lines (2a) provided to one surface (1a) of the mask layer (1) traversing the opening pattern (4). The arraying pitch of the support lines (2a) of the support layer (2) has dimensions able to suppress the occurrence of diffraction fringes or moiré fringes stemming from the shadows of the support lines (2a) transferred onto the transparent electrode as film thickness unevenness.

(57) 要約: 本発明は、表示パネル５の表示面上に成膜形成される透明電極に対応して該透明電極と形状寸法の同じ開口パターン４を有するマスク層１と、開口パターン４を横断してマスク層１の一面１ａに設けられた複数のサポートライン２ａを有するサポート層２と、を備え、サポート層２のサポートライン２ａの配列ピッチは、成膜の膜厚むらとして透明電極上に転写されるサポートライン２ａの影に起因するモアレ縞又は回折縞の発生を抑制し得る寸法とした。

WO 2016/006480 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ：

成膜マスク、成膜マスクの製造方法及びタッチパネル

技術分野

[0001]　本発明は、基板上に成膜して薄膜パターンを形成するための成膜マスクに関し、特にタッチパネルを備えた表示装置の表示品質の向上を図り得る成膜マスク、成膜マスクの製造方法及びタッチパネルに係るものである。

背景技術

[0002]　従来のこの種の成膜マスクは、少なくとも１つ以上の開口部を有するマスク部分の一方の面に上記開口部を横切るように補強線を接続し、上記マスク部分の他方の面と上記補強線との間に隙間が存在す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：特開平１０－３３０９１０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において、補強線は、開口部を横切って複数の細線を平行に並べて設けただけのものや、メッシュ状に形成しただけのものであり、補強線の配列ピッチには、何ら配慮がなされていなかった。したがって、このような成膜マスクを使用して成膜し、例えばタッチパネルの透明電極を形成した場合には、膜厚むらとして透明電極の表面に転写される上記補強線の影に起因するモアレ縞や回折縞が発生するおそれがあった。それ故、タッチパネルを備えた表示装置の表示品質を低下させるおそれがあった。

[0005]　そこで、本発明は、このような問題点に対処し、タッチパネルを備えた表示装置の表示品質の向上を図り得る成膜マスク、成膜マスクの製造方法及び

タッチパネル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

[0006] 上記目的を達成するために、本発明による成膜マスクは、基板上に成膜形成される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開口パターンを有するマスク層と、前記開口パターンを横断して前記マスク層の一面に設けられた複数の細線を有するサポート層と、を備え、前記サポート層の細線の配列ピッチは、成膜の膜厚むらとして前記薄膜パターン上に転写される前記細線の影に起因するモアレ縞又は回折縞の発生を抑制し得る寸法とした。

[0007] また、本発明による成膜マスクの製造方法は、基板上に成膜形成される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開口パターンを有する磁性金属材料のマスク層を金属母材上に電気めっきにより形成する第１ステップと、前記開口パターンを横断して複数の細線を有する磁性金属材料のサポート層を、前記マスク層の一面に電気めっきにより形成する第２ステップと、を行う成膜マスクの製造方法であって、前記第２ステップは、前記サポート層の細線を、成膜の膜厚むらとして前記薄膜パターン上に転写される前記細線の影に起因するモアレ縞又は回折縞の発生を抑制し得る配列ピッチで形成するものである。

[0008] さらに、本発明によるタッチパネルは、成膜形成される透明電極と形状寸法の同じ開口パターンを有するマスク層と、前記開口パターンを横断して前記マスク層の一面に設けられた複数の細線を有するサポート層と、を備えた成膜マスクを使用して、前記サポート層側から表示素子の表示面に成膜形成された透明電極を有するタッチパネルであって、成膜の膜厚むらとして前記透明電極上に転写される前記細線の影の配列ピッチが、該細線の影に起因するモアレ縞又は回折縞の発生を抑制し得る寸法である。

発明の効果

[0009] 本発明の成膜マスクによれば、成膜の膜厚むらとして薄膜パターン上に転写されるサポート層の細線の影に起因するモアレ縞又は回折縞の発生を抑制

することができる。したがって、本発明の成膜マスクを使用してタッチパネルの透明電極を形成した場合にも、表示画面にモアレ縞や回折縞の発生がなく、表示装置の表示品質の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明による成膜マスクの一実施形態を示す図であり、（ａ）は平面図、（ｂ）は（ａ）の中心線断面図、（ｃ）は要部拡大平面図、（ｄ）は（ｃ）のＡ－Ａ線断面矢視図である。

[図2]上記実施形態におけるマスク層の部分拡大平面図である。

[図3]上記実施形態におけるサポート層と表示パネルとの間の隙間が変動した場合のサポートラインの影の発生状況を示す実験例であり、（ａ）はサポートラインの影の発生状況を示し、（ｂ）はサポート層と表示パネルとの間の隙間の変動を示す断面図である。

[図4]上記実施形態におけるサポート層と表示パネルとの間の隙間が大きくなった場合のサポートラインの影の発生状況を示す実験例であり、（ａ）はサポートラインの影の発生状況を示し、（ｂ）はサポート層と表示パネルとの間にマスク層に相当する隙間の存在を示す断面図である。

[図5]画素パターンの配列方向に対するサポートラインの設け方を示す説明図であり、（ａ）は、平行に並んだ複数のサポートラインが画素パターンの配列方向と９０°で交差するように設けた場合を示し、（ｂ）は、格子状に交差した複数のサポートラインが画素パターンの配列方向と４５°で交差するように設けた場合を示している。

[図6]上記実施形態におけるサポート層のサポートラインの一構成例を示す平面図である。

[図7]上記サポート層のサポートラインの効果を説明する平面図であり、（ａ）はサポート層が無い場合を示し、（ｂ）はサポート層が有る場合を示す。

[図8]可視光の波長と発生する干渉縞の間隔との関係を、サポートラインの配列ピッチをパラメータとして示すグラフである。

[図9]上記実施形態におけるサポート層のサポートラインの他の構成例を示す

図であり、（ａ）はサポートラインの影の発生状況を示し、（ｂ）は（ａ）に対応して示すサポート層の断面図である。

[図10]上記実施形態におけるサポート層のサポートラインのさらに他の構成例を示す平面図である。

[図11]本発明による成膜マスクの製造方法におけるマスク層形成工程を示す説明図である。

[図12]本発明による成膜マスクの製造方法におけるサポート層形成工程を示す説明図である。

[図13]本発明による成膜マスクの製造方法におけるフレーム接続工程を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0011] 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一実施形態を示す図であり、（ａ）は平面図、（ｂ）は（ａ）の中心線断面図、（ｃ）は要部拡大平面図、（ｄ）は（ｃ）のＡ－Ａ線断面矢視図である。この成膜マスクは、基板上に成膜して薄膜パターンを形成するためのものであり、マスク層１と、サポート層２と、フレーム３と、を備えて構成されている。なお、ここでは、基板が表示装置の表示パネル５であり、薄膜パターンはタッチパネルの透明電極である場合について説明する。

[0012] 上記マスク層１は、表示パネルの表示面上に成膜形成される透明電極（薄膜パターン）に対応して該透明電極と形状寸法の同じ開口パターン４を有するもので、例えばニッケル、ニッケル合金、インバー又はインバー合金等の磁性金属材料から成る。

[0013] 図２は上記マスク層１の部分拡大平面図である。同図において、白抜き部分が透明電極に対応した開口パターン４であり、隣接する開口パターン４の隔壁４ａの幅は最小１０μｍ程度となっている。なお、詳細には、開口パターン４は、平面積の広い開口部がタッチパネルの電極部に対応し、該電極部から延びる細いライン状開口部が図示省略の制御部に繋がる引き出し線に対

応している。

[0014] マスク層１の厚みは、透明電極表面に形成される後述のサポート層２の細線（以下「サポートライン２ａ」という）の影の濃さ及び透明電極のシート抵抗に影響を及ぼす。ここで、上記サポートライン２ａの影とは、透明導電膜のサポートライン２ａの下側に位置する部分であり、他の部分の膜厚よりも膜厚が薄くなっている部分を言う。したがって、透明導電膜のサポートライン２ａの下側に位置する部分の膜厚と他の部分の膜厚との差が大きくなると、サポートライン２ａの影は濃くなり明瞭となる。同時に、透明電極のシート抵抗値が大きくなる。一方、上記膜厚の差が小さくなるとサポートライン２ａの影はぼやけて薄くなる。同時に、透明電極のシート抵抗値が小さくなる。

[0015] 詳細には、マスク層１の厚みが薄くなると、サポートライン２ａと表示パネル５の表示面との間の隙間が小さくなり、サポートライン２ａの下側に回り込んで表示面に付着する成膜材料が少なくなる。これにより、透明導電膜のサポートライン２ａの下側に位置する部分の膜厚と他の部分の膜厚との差が大きくなって、透明電極表面に形成されるサポートライン２ａの影が濃くなり明瞭になる。したがって、サポートライン２ａの影に起因するモアレ縞が発生し易くなると共に、透明電極のシート抵抗値が大きくなる。

[0016] 図３は、サポート層２と表示パネル５の表示面との間の隙間が変動した場合のサポートライン２ａの影の発生状況を示す実験例である。同図において、左側はサポート層２が表示パネル５の裏面に配置された磁石１４に吸引されて表示パネル５の表示面に密着しており、右側に行くに従ってサポート層２と表示パネル５の表示面との間に隙間が生じ、右端においてその隙間が約１０μｍとなっている場合を示す（図３（ｂ）参照）。図３（ａ）から明らかなように、サポートライン２ａの影は、左側程明瞭であり、サポート層２と表示パネル５の表示面との間に隙間が生じている右側程、サポートライン２ａの影がぼやけている。

[0017] 逆に、図４（ｂ）に示すように、マスク層１の厚みが厚くなると、サポー

トライン２ａと表示パネル５の表示面との間の隙間が大きくなり、サポートライン２ａの下側に回り込んで表示パネル５の表示面に付着する成膜材料が多くなる。これにより、透明導電膜のサポートライン２ａの下側に位置する部分の膜厚と他の部分の膜厚との差が小さくなって、図４（ａ）に示すように、透明電極表面に形成されるサポートライン２ａの影がぼやけて薄くなる。したがって、サポートライン２ａの影に起因するモアレ縞の発生が抑制されると共に、透明電極のシート抵抗値が小さくなる。図４はマスク層１の厚み（サポート層２と表示パネル５の表示面との間の隙間）が約４０μｍである場合の、サポートライン２ａの影の発生状況を示した実験例である。

[0018] 一般に、タッチパネルにおける例えばＩＴＯ（Indium Tin Oxide）透明電極のシート抵抗値は、４０Ω／ｓｑ．以下であればよく、マスク層１の厚みは、実験により適宜決定される。本実施形態においては、マスク層１の厚みは、約４０μｍに設定されている。

[0019] 上記マスク層１は、開口パターン４の内部に位置してサポート層２のサポートライン２ａを下支えするスペーサ６を含んでいる（図１（ｃ），（ｄ）参照）。このスペーサ６は、マスク層１と同じ厚み（約４０μｍ）を有し、横断面が約１０μｍ×約３０μｍの細長い細片状を成し、その長軸をサポート層２のサポートライン２ａと交差させて設けられている（図１（ｃ）参照）。これにより、上記スペーサ６に対するサポート層２のサポートライン２ａの形成位置精度を緩和することができる。

[0020] また、サポートライン２ａとスペーサ６との交差角度θ_1は、０°＜θ_1＜１８０°であるのが望ましい。スペーサ６を、その長軸がサポートライン２ａの延設方向に合致するように設けた場合には、成膜マスクを磁石１４で吸引して表示パネル５に密着させる際に、サポートライン２ａにねじれが生じてスペーサ６が傾く可能性がある。この場合、サポートライン２ａと表示パネル５が接近してサポートライン２ａの影が顕著になるおそれがある。一方、スペーサ６を、その長軸がサポートライン２ａと上記角度θ_1で交差するように設けた場合には、サポートライン２ａにねじれが生じてもスペーサ６が

傾き難くなる。したがって、サポートライン２ａが表示パネル５に接近せず、サポートライン２ａの影の形成が抑制される。なお、本実施形態においては、θ_1＝４５°としている。

[0021] 上記マスク層１の一面１ａには、図１（ａ）の破線で囲われた開口パターン４の形成領域を覆ってサポート層２が設けられている。このサポート層２は、開口パターン４を一定形状に維持するためのもので、開口パターン４を横断して設けられた複数のサポートライン２ａを有するものである。そして、例えばニッケル、ニッケル合金、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。この場合、上記サポートライン２ａの配列ピッチは、表示パネル５の表示面上へ成膜される透明導電膜の膜厚むらとして透明電極上に転写される上記サポートライン２ａの影に起因するモアレ縞又は回折縞の発生を抑制し得る寸法であるのが望ましい。

[0022] さらに、サポートライン２ａは、図１（ｃ）に示すように、表示パネル５とマスク層１とが位置決めされた状態で、表示パネル５に一列に並べて形成されている複数の矩形状画素パターンＲ，Ｇ，Ｂの各配列方向と０度よりも大きく１８０度よりも小さい角度θ_2（０°＜θ_2＜１８０°）で交差するように設けられるのがより望ましい。図５は、画素パターンＲ，Ｇ，Ｂの各配列方向に対するサポートライン２ａの設け方を示す説明図である。なお、ここでは、図が煩雑になるのを避けるため、マスク層１は省略されている。同図（ａ）は、平行に並んだ複数のサポートライン２ａが画素パターンＲ，Ｇ，Ｂの各配列方向と９０°で交差するように設けた場合を示し、同図（ｂ）は、格子状に交差した複数のサポートライン２ａが画素パターンＲ，Ｇ，Ｂの各配列方向と４５°で交差するように設けた場合を示している。これにより、表示パネル５の透明電極に転写されるサポートライン２ａの影と画素との干渉が抑制され、モアレの発生が抑制される。

[0023] 図６はサポート層２のサポートライン２ａの一構成例を示す平面図である。同図に示す構成例において、サポート層２は複数のサポートライン２ａが縦横に交差してメッシュ状の構成を成している。これにより、図７（ａ）に

示すように、サポートライン２ａが設けられていない成膜マスクにおいては、後述のフレーム３にマスク層１を図７（ａ）に矢印で示すように架張して固定する際に、開口パターン４の形状が崩れてしまうことがあったが、本発明においては、開口パターン４を横断してメッシュ状のサポートライン２ａを設けているため、マスク層１及びサポート層２に図７（ｂ）に矢印で示すように張力を与えても開口パターン４の形状が維持される。

[0024] 図８は表示パネル５の表示面を透過する可視光の波長と発生する干渉縞の間隔との関係を、サポートライン２ａの配列ピッチをパラメータとして示すグラフである。一般に、干渉縞の間隔が１００μｍ～２００μｍ程度以下であれば、干渉縞が視認され難くなる。したがって、図８によれば、サポートライン２ａの配列ピッチは、１ｍｍ以上に設定するのが望ましい。

[0025] なお、サポート層２は、図６に示すように、サポートライン２ａがメッシュ状に形成されたもの限られず、サポートライン２ａがマスク層１の一面１ａにて、二次元平面内の一方向に延びて設けられたものであってもよい。この場合、図９（ｂ）に示すように、互いに異なる間隔を有する複数のサポートライン２ａを１組として複数組を一定の配列ピッチ（例えば、２ｍｍ～３ｍｍ程度の長周期）で配置したものであってもよい。これによっても、図９（ａ）に示すような上記サポートライン２ａの影に起因したモアレ縞又は回折縞の発生を抑制することができる。

[0026] さらに、マスク層１の開口パターン４が、図１０に示すように、各色の画素パターンＲ，Ｇ，Ｂの配列方向に伸びてストライプ状に形成されたカラーフィルタに対して開口パターン４の縁部（隔壁４ａ）が平行するのではなく、予め定められた所定角度で交差するように設計された透明電極に対応したものである場合に、サポート層２は、上記ストライプ状のカラーフィルタ（画素パターンＲ，Ｇ，Ｂの各配列方向に一致）に対して、０°＜θ_2＜１８０°の角度θ_2で交差させた複数のサポートライン２ａを平行に配置したものであってもよい。これにより、カラーフィルタと透明電極との間のモアレ縞の発生が抑制されると共に、カラーフィルタとサポートライン２ａの影との間

のモアレ縞又は回折縞の発生も抑制される。また、この場合、サポートライン２ａの配列ピッチは、５００μｍ程度に狭くしてもモアレ縞の発生が抑制された。

[0027] 上記マスク層１の一面１ａには、フレーム３が設けられている。このフレーム３は、マスク層１をその面に平行に張った状態で保持するものであり、サポート層２を内包する大きさの開口部を有する枠状のインバー又はインバー合金等の磁性金属部材であり、その端面３ａとマスク層１の一面１ａの周縁部とがスポット溶接して接続されている。

[0028] 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。

本発明の成膜マスクは、表示パネル５の表示面上に成膜形成される透明電極に対応して、該透明電極と形状寸法の同じ開口パターン４を有する磁性金属材料のマスク層１を金属母材上に電気めっきにより形成する第１ステップと、上記開口パターン４を横断して複数のサポートライン２ａを有する磁性金属材料のサポート層２を、上記マスク層１の一面１ａに電気めっきにより形成する第２ステップと、上記マスク層１の一面１ａの周縁部を枠状のフレーム３に接続する第３ステップとを行って製造される。以下、各ステップを詳細に説明する。

[0029] 図１１は上記第１ステップを説明する図で、マスク層形成工程を示す説明図である。

先ず、図１１（ａ）に示すように、金属母材７上の平坦面にフォトレジスト８が塗布される。このとき、フォトレジスト８は、形成しようとするマスク層１と略同じ４０μｍ程度の厚みに塗布される。

[0030] 次に、図１１（ｂ）に示すように、フォトマスクを使用して上記フォトレジスト８を露光及び現像し、形成しようとする開口パターン４に対応して該開口パターン４と形状寸法の同じ島パターン９を形成する。同時に、島パターン９の内側には、形成しようとするスペーサ６に対応して該スペーサ６と形状寸法の同じ溝１０が金属母材７の表面に達する深さで形成される。また、開口パターン形成領域外の予め定められた位置に、表示パネル５と位置合

わせするためのアライメントマーク用の島パターンを形成してもよい。

[0031] 続いて、上記金属母材７をニッケル等の磁性金属材料のめっき浴に浸漬し、図１１（ｃ）に示すように、電気めっきにより上記島パターン９の外側９ａ及び溝１０内に剥き出しとなった金属母材７の表面に磁性金属材料１１Ａを４０μｍ程度の厚みに形成する。これにより、金属母材７上にマスク層１が形成される。

[0032] 図１２は上記第２ステップを説明する図で、サポート層形成工程を示す説明図である。

先ず、図１２（ａ）に示すように、上記金属母材７上に形成されたマスク層１上にフォトレジスト８が塗布される。このとき、フォトレジスト８は、形成しようとするサポート層２と略同じ１０μｍ程度の厚みに塗布される。

[0033] 次に、図１２（ｂ）に示すように、フォトマスクを使用して上記フォトレジスト８を露光及び現像し、図１（ｃ）に示すような例えば縦横に交差して延びるサポートライン２ａに対応して、該サポートライン２ａと形状寸法の同じ溝１２を上記マスク層１に達する深さで形成する。なお、図１２（ｂ）は、サポートライン２ａに対応して左右に延びる溝１２の中央位置で切断した断面図である。

[0034] 次いで、上記金属母材７をニッケル等の磁性金属材料のめっき浴に浸漬し、図１２（ｃ）に示すように、電気めっきにより上記溝１２内に剥き出しとなったマスク層１の磁性金属材料１１Ａの表面（開口パターン４の隔壁４ａの上面及びスペーサ６の上面に相当）にサポート層２の磁性金属材料１１Ｂを１０μｍ程度の厚みに形成する。これにより、金属母材７上にマスク層１とサポート層２とが２段階の電気めっきにより形成される。

[0035] この後、金属母材７を溶剤中又はフォトレジスト８の剥離液中で洗浄し、フォトレジスト８を溶解させて除去する。さらに、金属母材７からマスク層１とサポート層２とを一体的に剥離する。これにより、開口パターン４及びスペーサ６を形成したマスク層１と、複数のサポートライン２ａを形成したサポート層２とが一体となった図１（ｃ），（ｄ）に示すマスクシート１３

が形成される。この場合、アライメントマーク用の島パターンが設けられているときには、マスクシート１３には、上記島パターンに対応してアライメントマークの開口も形成される。

[0036] 図１３は上記第３ステップを説明する図で、フレーム接続工程を示す説明図である。

先ず、図１３（ａ）に示すように、一面１ａにサポート層２を備えたマスク層１の該一面１ａと枠状のフレーム３の端面３ａとを対面させた状態で、マスクシート１３をその面に平行な側方（図１３（ａ）に示す矢印方向）に一定の張力を与えてフレーム３に架張する。

[0037] 続いて、図１３（ｂ）に示すように、マスクシート１３の周縁領域にレーザ光Ｌを照射し、マスクシート１３をフレーム３の端面３ａにスポット溶接する。これにより、本発明の成膜マスクが完成する。

[0038] 次に、本発明による成膜マスクを使用したタッチパネルの製造について説明する。

従来のタッチパネルの製造は、表示パネル５をフッ酸により両面からエッチングして厚みを減じると共に、エッチングにより深さを増した表面の傷を研磨して除去する工程と、表示面の全面にＩＴＯの透明導電膜をスパッタリングして形成する工程と、該透明導電膜上にフォトレジストを塗布し、フォトマスクを使用して露光及び現像してレジストマスクを形成する工程と、該レジストマスクを使用して上記透明導電膜をエッチングし、透明電極を形成する工程とを実施するものであった。したがって、製造工程が複雑でランニングコストが高くなるという問題があった。

[0039] タッチパネルは、透明電極のパターンに高解像力は要求されず、且つ位置精度も緩くてよい。そこで、本発明によるタッチパネルは、表示パネル５をフッ酸により両面からエッチングして厚みを減じた後、本発明の成膜マスクを使用して透明導電膜をスパッタリング成膜し、表示パネル５の表示面に透明電極を直接形成したものである。

[0040] なお、本発明によるタッチパネルの製造においては、表示パネル５の表面

の傷は、透明電極の形成に何ら悪影響を及ぼさないため、エッチングにより深さを増した表面の傷を除去するための研磨工程を省略することができる。したがって、本発明によるタッチパネルの製造においては、従来の製造方法に比べて製造工程が短縮でき、ランニングコストを低減することができる効果がある。

[0041] 以下、本発明によるタッチパネルの製造について、特に透明電極の形成工程を詳細に説明する。

先ず、例えばスパッタリング成膜装置の真空チャンバー内の基板ホルダーに、表示パネル５が表示面をＩＴＯターゲット側として設置され、固定される。この場合、基板ホルダーには磁石１４が内蔵されている（図９参照）。

[0042] 一方、上記スパッタリング成膜装置のマスクホルダーには、本発明の成膜マスクがマスク層１側を表示パネル５側として設置され、固定される。

[0043] 次に、表示パネル５と成膜マスクとを対面させた状態で、例えば表示パネル５に予め形成されたアライメントマークと、成膜マスクのアライメントマークとを撮像カメラにより観察して位置合わせし、表示パネル５と成膜マスクとのアライメントが行われる。

[0044] 続いて、基板ホルダーに内蔵された磁石１４の磁力を成膜マスクの磁性金属材料に作用させて、成膜マスクを吸引し、表示パネル５の表示面にマスク層１を密着させる。

[0045] その後、真空チャンバーの蓋を閉じて、真空チャンバー内の真空度が所定の真空度となるまでチャンバー内の空気を排気する。チャンバー内の真空度が所定の真空度に達すると、所定量の例えばアルゴン（Ａｒ）ガス等の希ガスが導入される。そして、基板ホルダーと、ＩＴＯターゲットを保持したターゲットホルダーとの間に高電圧が付与される。これにより、表示パネル５とＩＴＯターゲットとの間にプラズマが生成され、透明導電膜のスパッタリングが開始される。

[0046] プラズマの生成によりイオン化されたアルゴンイオンは、ターゲット側に引き寄せられてターゲットに衝突し、ＩＴＯのターゲット粒子を弾き飛ばす

。弾き飛ばされたターゲット粒子は、表示パネル５に向かって飛翔し、成膜マスクの隣接するサポートライン２ａの隙間を通って表示パネル５の表示面に堆積する。これにより、表示パネル５の表示面上には、マスク層１の開口パターン４に対応して透明導電膜が成膜され、タッチパネルの透明電極が形成される。この場合、上記サポートライン２ａと表示パネル５の表示面との間には、マスク層１の厚みと同じ約４０μｍの隙間が存在するため、上記ターゲット粒子は、サポートライン２ａの下側にも回り込んで、サポートライン２ａの下側の表示面にも堆積する。

[0047] 上記透明電極のサポートライン２ａの下側に対応した部分の膜厚は、他の部分の膜厚よりも薄い。したがって、透明電極には、上記膜厚の差に基づくサポートライン２ａの影が形成されることになる。それ故、このサポートライン２ａの影に起因して表示面には、モアレ縞又は回折縞が発生するおそれがある。しかし、本発明の成膜マスクは、少なくとも、上記サポートライン２ａの配列ピッチが、成膜の膜厚むらとして透明電極上に転写されるサポートライン２ａの影に起因するモアレ縞又は回折縞の発生を抑制し得る寸法とされているため、上記モアレ縞又は回折縞の発生が抑制される。したがって、本発明のタッチパネルを使用した表示装置の表示品質を向上することができる。

[0048] なお、上記実施形態において、スパッタリング装置は、基板とＩＴＯターゲットとを静止させて成膜するものであるが、基板とＩＴＯターゲットとを相対的に移動しながら成膜するものであってもよい。また、透明導電膜の成膜は、スパッタリングに限られず、真空蒸着等、他の公知の成膜技術が適用されてもよい。さらに、透明導電膜は、ＩＴＯ（酸化インジウム・スズ）に限られず、酸化亜鉛や、酸化スズ等であってもよい。

[0049] また、上記実施形態においては、成膜マスクがフレーム３を備えたものである場合について説明したが、本発明はこれに限られず、フレーム３は無くてもよい。この場合、マスクシート１３をその面に平行な側方に一定のテンションをかけた状態でマスクホルダーに保持するとよい。

符号の説明

[0050] １…マスク層

１ａ…マスク層の一面

２…サポート層

２ａ…サポートライン（細線）

４…開口パターン

５…表示パネル（基板又は表示素子）

６…スペーサ

７…金属母材

１４…磁石

Ｒ…赤色対応画素パターンの配列

Ｇ…緑色対応画素パターンの配列

Ｂ…青色対応画素パターンの配列

請求の範囲

[請求項1] 基板上に成膜形成される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開口パターンを有するマスク層と、

前記開口パターンを横断して前記マスク層の一面に設けられた複数の細線を有するサポート層と、

を備え、

前記サポート層の細線の配列ピッチは、成膜の膜厚むらとして前記薄膜パターン上に転写される前記細線の影に起因するモアレ縞又は回折縞の発生を抑制し得る寸法であることを特徴とする成膜マスク。

[請求項2] 前記サポート層の細線は、前記基板と前記マスク層とが位置決めされた状態で、前記基板上に一列に並べて形成されている複数の矩形状パターンの配列方向と０度よりも大きく１８０度よりも小さい角度で交差するように設けられてい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] 前記サポート層の細線は、前記マスク層の一面にて、二次元平面内の一方向に延びて設けられていることを特徴とする請求項１又は２記載の成膜マスク。

[請求項4] 前記サポート層の細線は、互いに異なる間隔を有する複数の細線を１組として複数組を一定の配列ピッチで配置したものであることを特徴とする請求項１又は２記載の成膜マスク。

[請求項5] 前記マスク層は、前記開口パターンの内部に位置して前記サポート層の細線を下支えするスペーサを含むことを特徴とする請求項１又は２記載の成膜マスク。

[請求項6] 前記スペーサは、細長い細片状を成し、その長軸を前記サポート層の細線と交差させて設けられていることを特徴とする請求項５記載の成膜マスク。

[請求項7] 前記マスク層と前記サポート層とは、磁性金属材料の２段階電気めっきにより形成されたものであることを特徴とする請求項１又は２記

載の成膜マスク。

[請求項8] 基板上に成膜形成される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開口パターンを有する磁性金属材料のマスク層を金属母材上に電気めっきにより形成する第１ステップと、

前記開口パターンを横断して複数の細線を有する磁性金属材料のサポート層を、前記マスク層の一面に電気めっきにより形成する第２ステップと、

を行う成膜マスクの製造方法であって、

前記第２ステップは、前記サポート層の細線を、成膜の膜厚むらとして前記薄膜パターン上に転写される前記細線の影に起因するモアレ縞又は回折縞の発生を抑制し得る配列ピッチで形成することを特徴とする成膜マスクの製造方法。

[請求項9] 前記マスク層は、前記開口パターンの内部に位置して前記サポート層の細線を下支えするスペーサを含むことを特徴とする請求項８記載の成膜マスクの製造方法。

[請求項10] 成膜形成される透明電極と形状寸法の同じ開口パターンを有するマスク層と、前記開口パターンを横断して前記マスク層の一面に設けられた複数の細線を有するサポート層と、を備えた成膜マスクを使用して、前記サポート層側から表示素子の表示面に成膜形成された透明電極を有するタッチパネルであって、

成膜の膜厚むらとして前記透明電極上に転写される前記細線の影の配列ピッチが、該細線の影に起因するモアレ縞又は回折縞の発生を抑制し得る寸法であることを特徴とするタッチパネル。

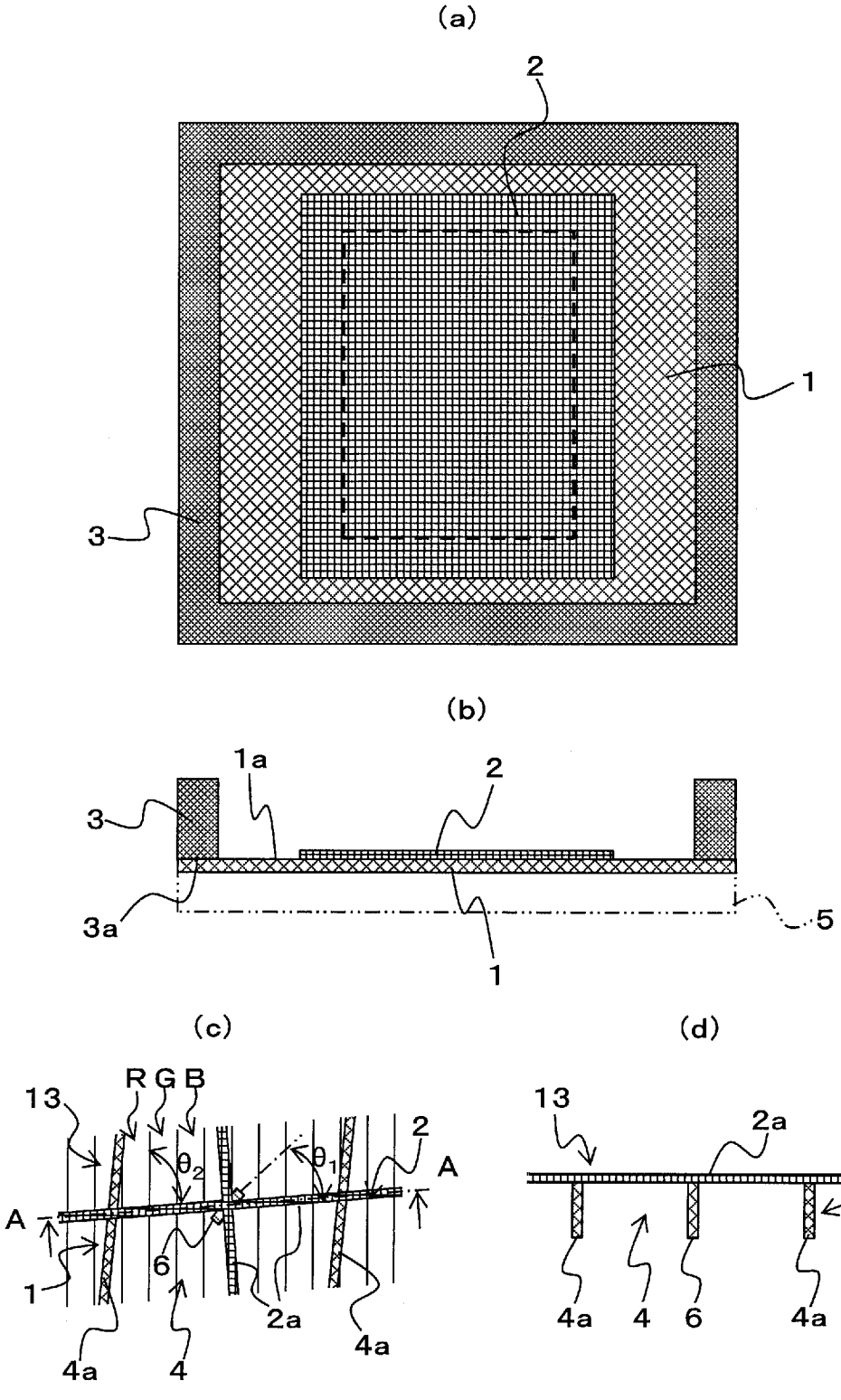
[請求項11] 前記細線の影は、前記表示素子に一列に並べて形成されている複数の画素パターンの配列方向と０度よりも大きく１８０度よりも小さい角度で交差していることを特徴とする請求項１０記載のタッチパネル。

[請求項12] 前記成膜マスクの前記マスク層及び前記サポート層は、磁性金属材

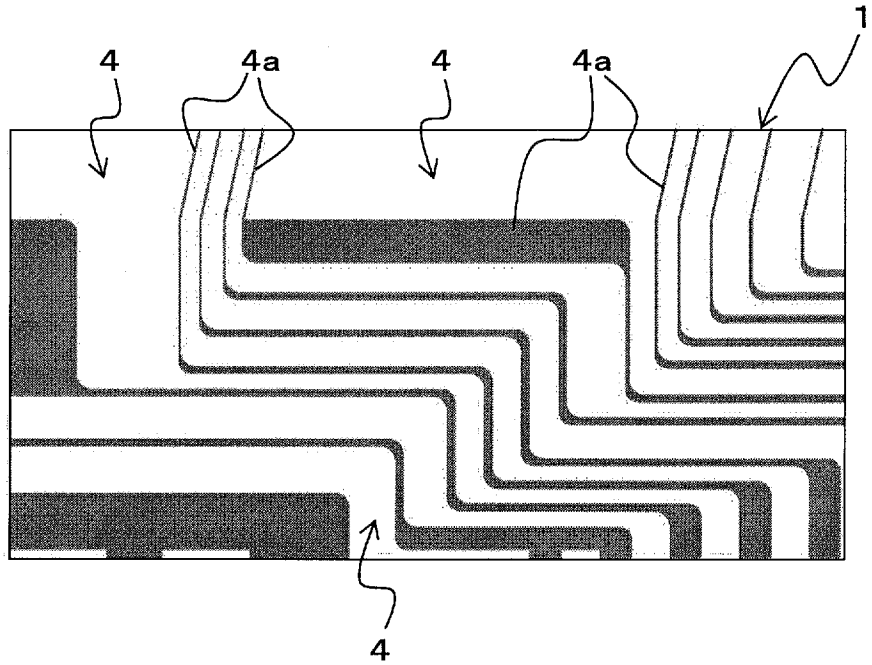
料の２段階めっきにより形成されたものであり、

前記透明電極は、前記表示素子の前記表示面とは反対側に配置された磁石により前記成膜マスクを吸引して、前記マスク層を前記表示面に密着させた状態で成膜形成されることを特徴とする請求項１０又は１１記載のタッチパネル。

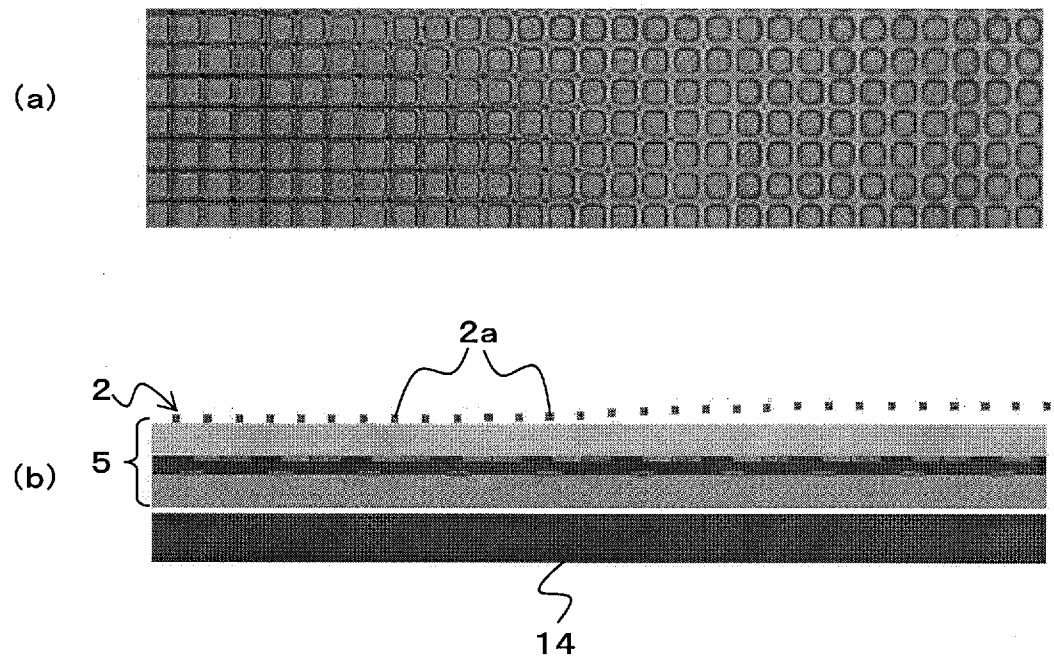
[図1]



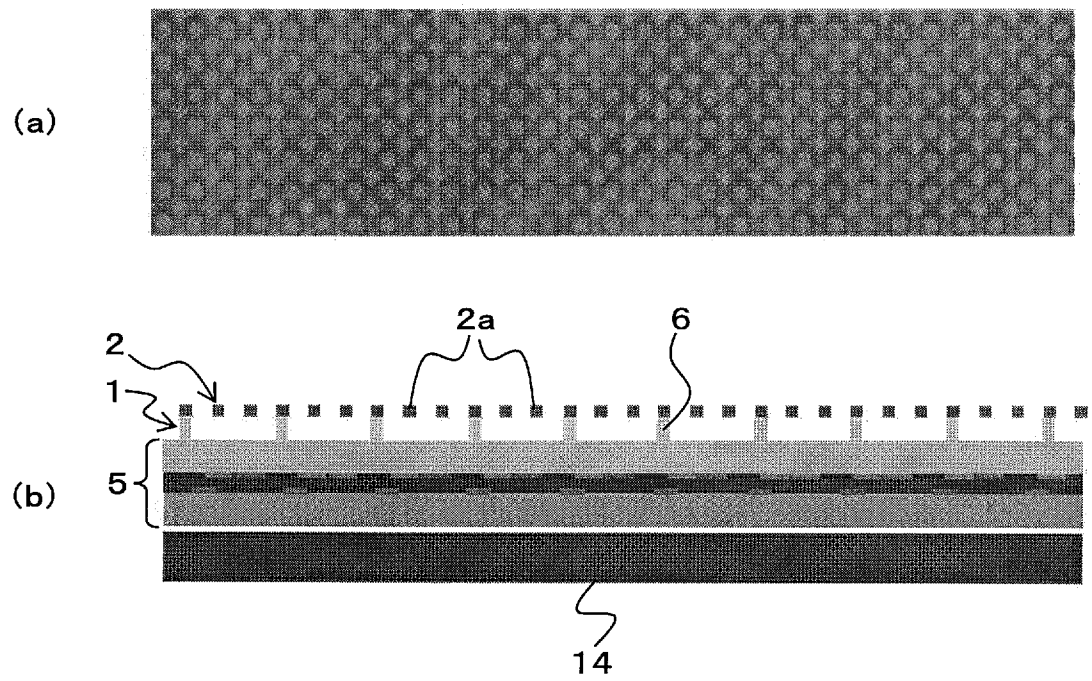
[図2]



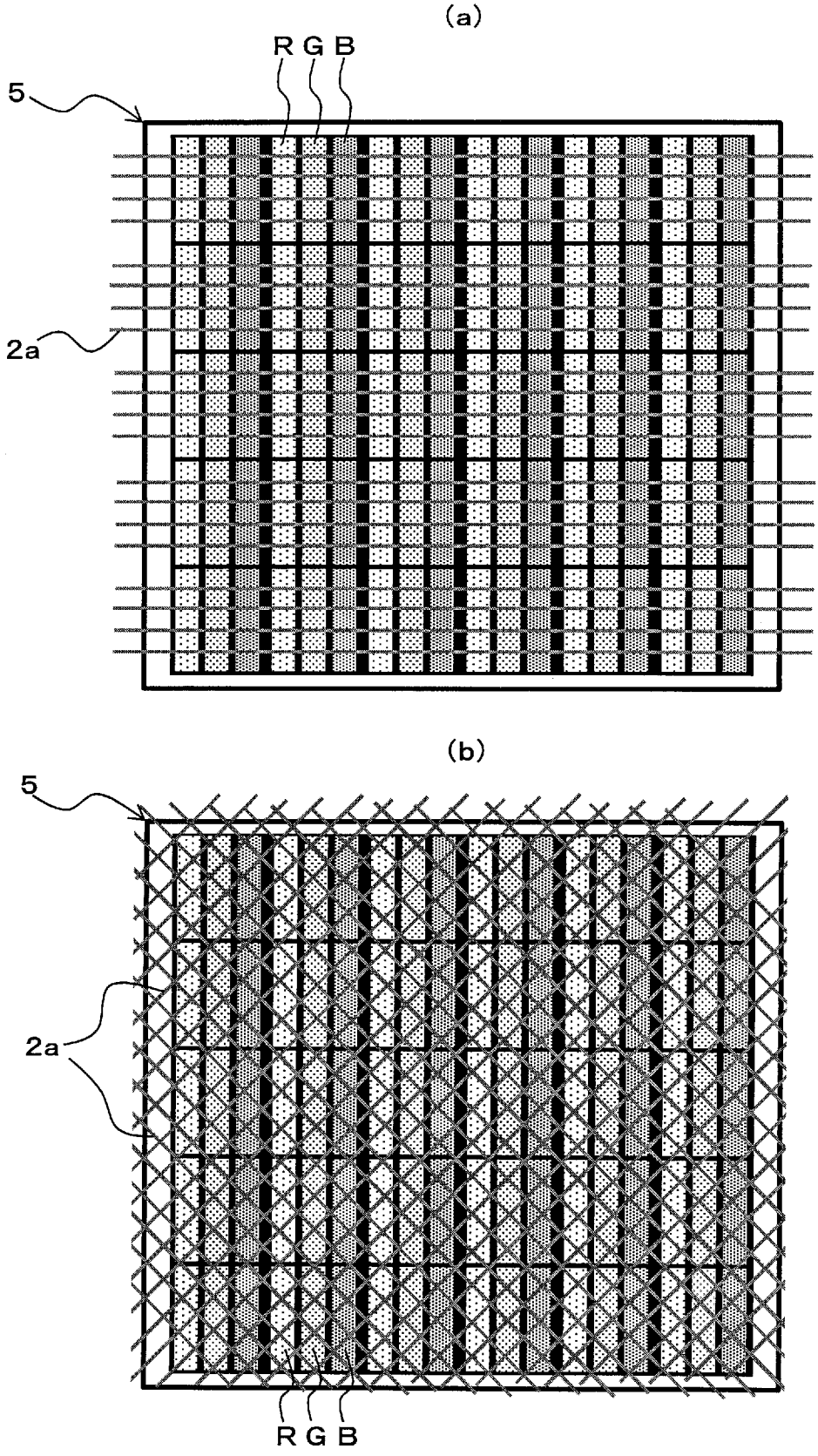
[図3]



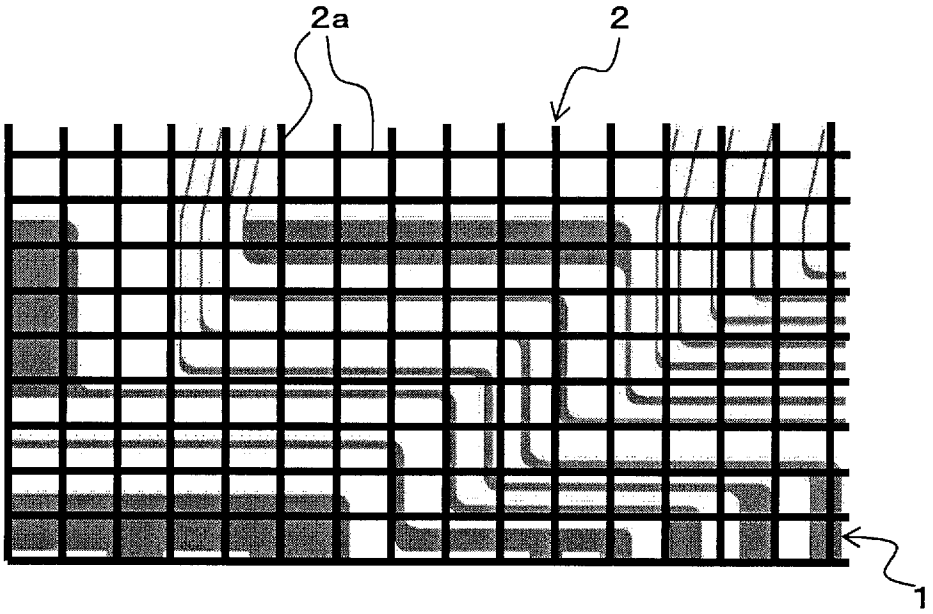
[図4]



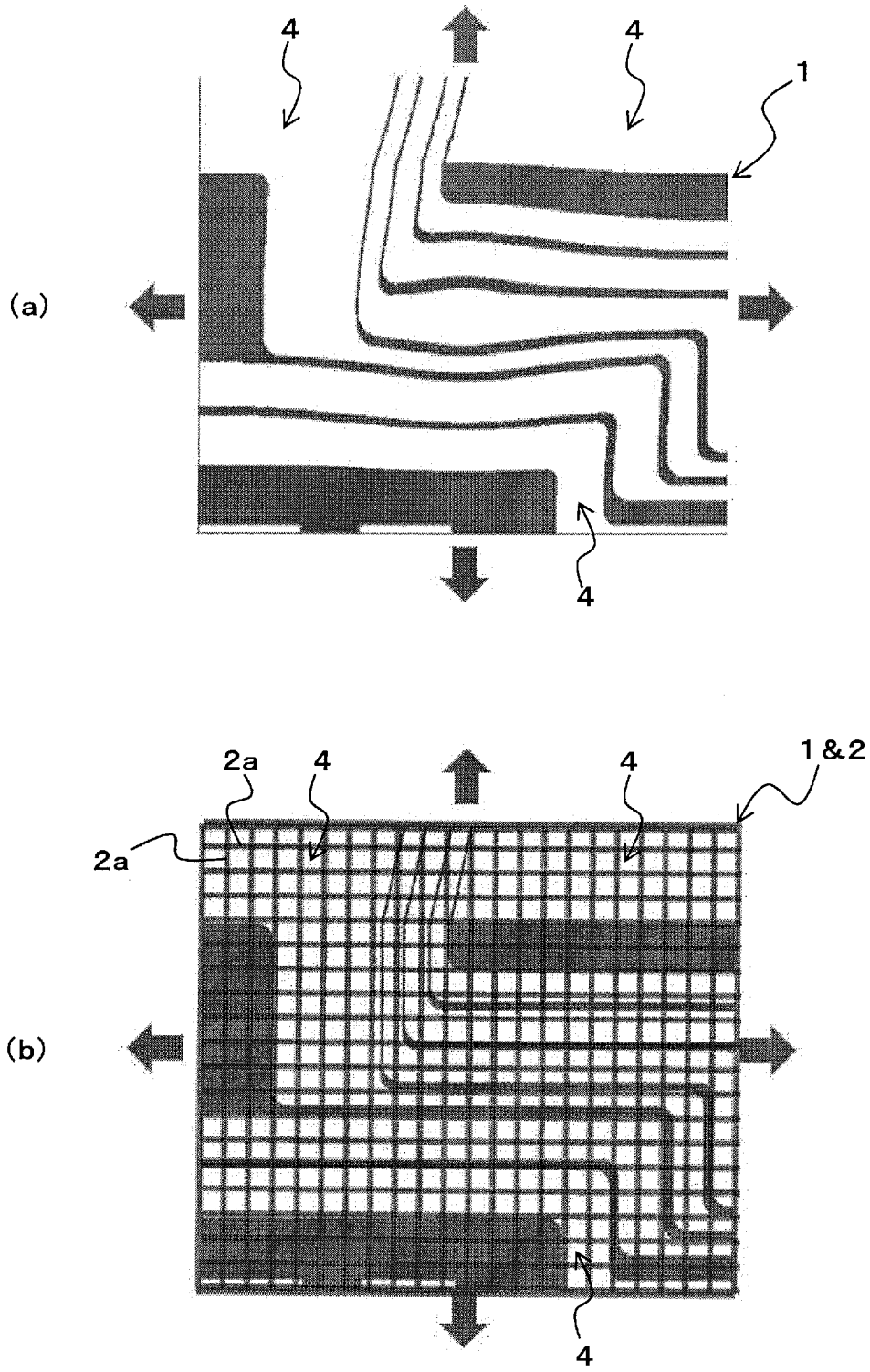
[図5]



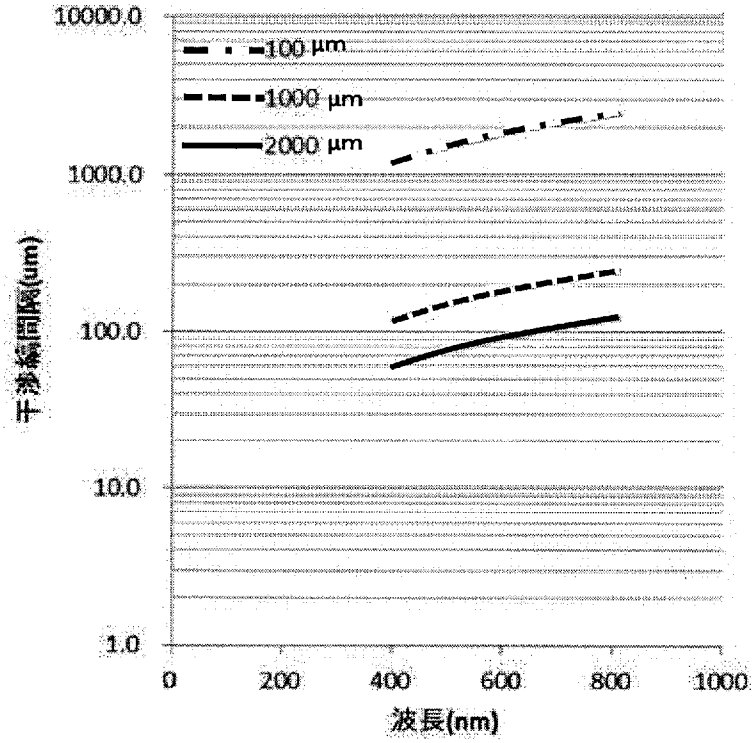
[図6]



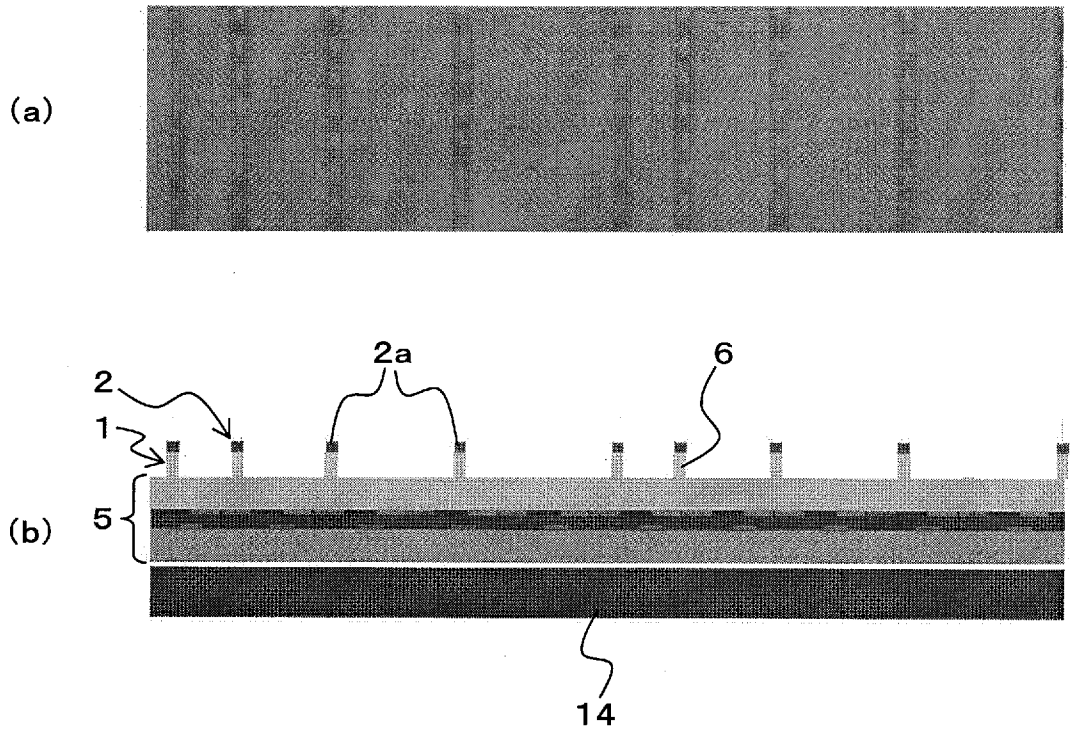
[図7]



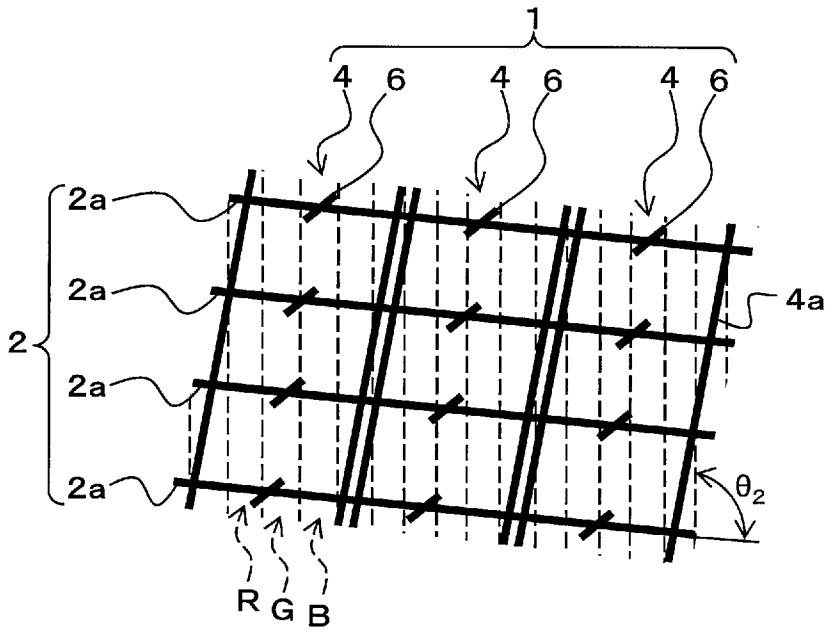
[図8]


10000.0
1000.0
100.0
10.0
1.0
干渉縞間隔(um)
100 μm
1000 μm
2000 μm
0
200
400
600
800
1000
波長(nm)

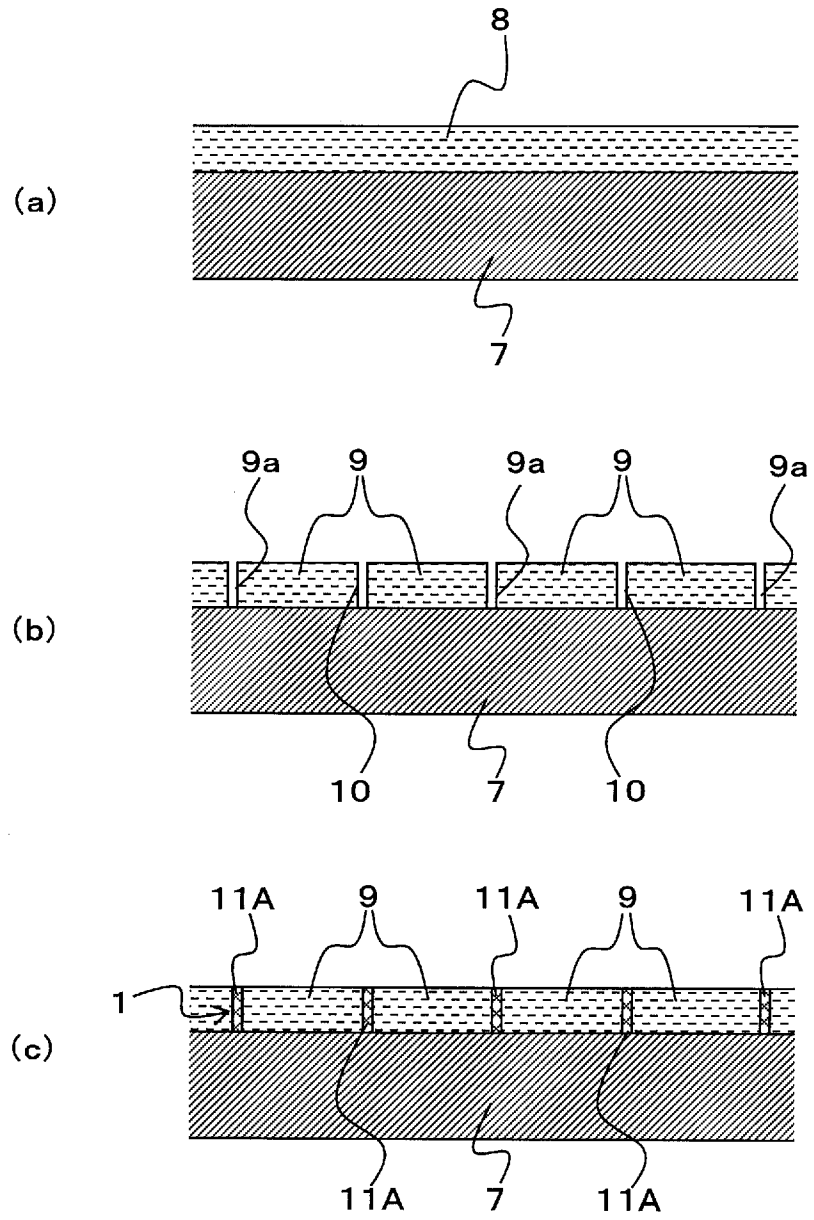
[図9]


(a)
(b)
2
1
2a
6
5
14

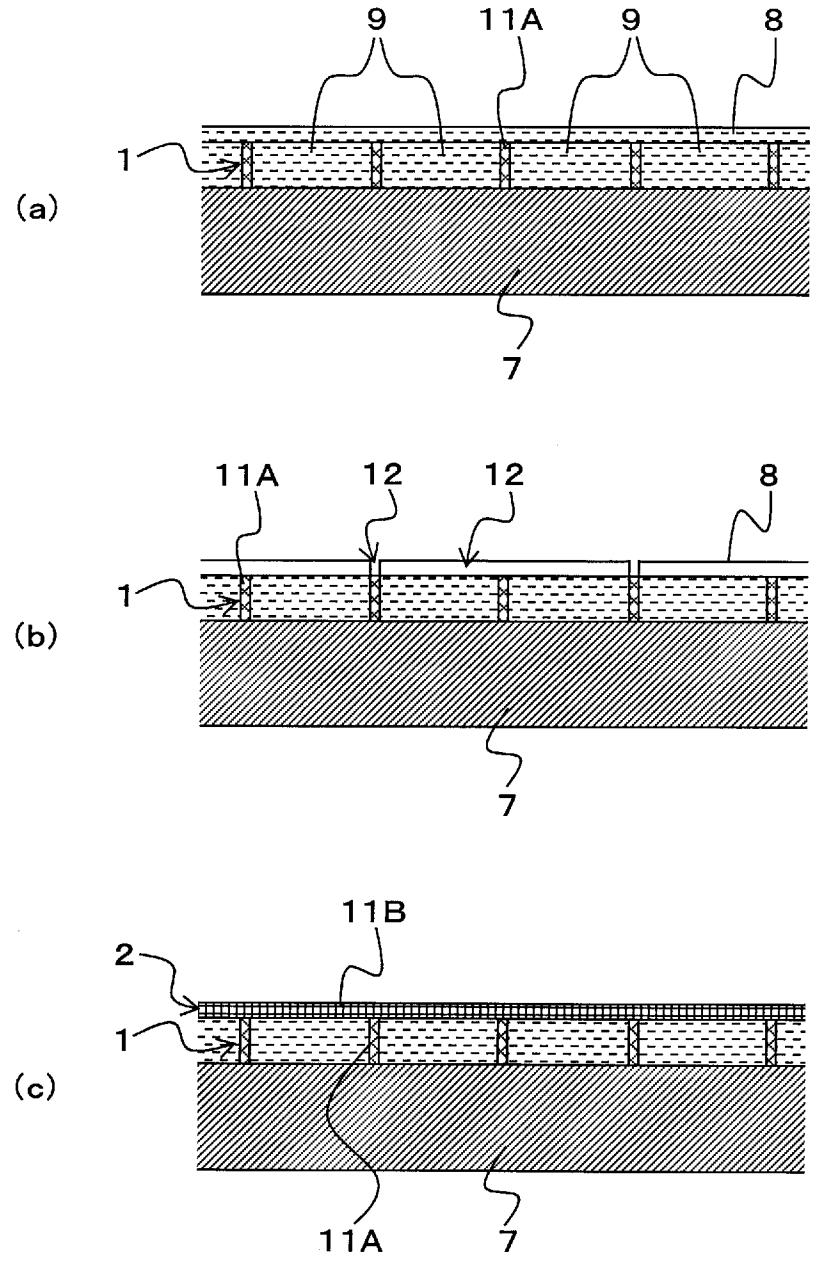
[図10]



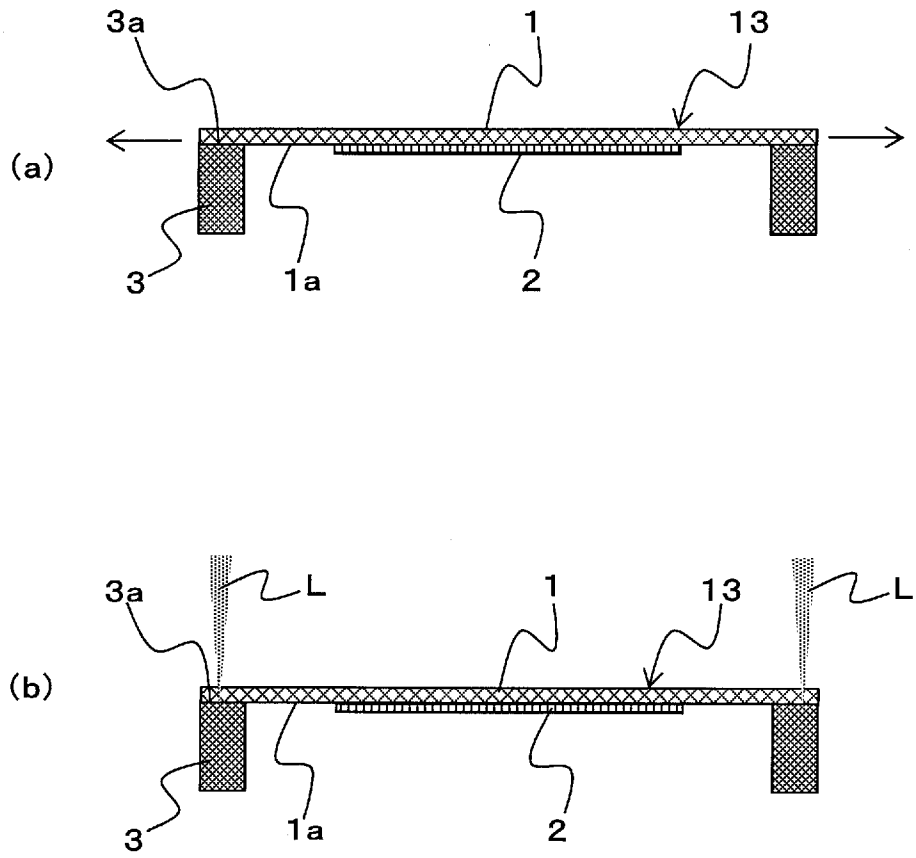
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/068514

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C23C14/04(2006.01)i, *G06F3/041*(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

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 1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 10-330910 A (Toray Industries, Inc.), 15 December 1998 (15.12.1998), paragraphs [0010], [0015], [0017] to [0019], [0029] (Family: none)	1,3,7,8 10,12 2,4-6,9,11
Y	JP 2011-154338 A (Sony Corp.), 11 August 2011 (11.08.2011), paragraphs [0001] to [0005] & US 2012/0147472 A1 & WO 2011/027518 A1 & EP 2473870 A & CN 102203639 A & TW 201113551 A & KR 10-2012-0059444 A	10,12
A	JP 11-214154 A (Toray Industries, Inc.), 06 August 1999 (06.08.1999), figures (Family: none)	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 September 2015 (10.09.15)	29 September 2015 (29.09.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０６８５１４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C23C14/04(2006.01)i, G06F3/041(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.　C23C14/00-14/58

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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）

WPI

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 10-330910 A（東レ株式会社）1998.12.15, [0010],[0015],[0017]-[0019],[0029]（ファミリーなし）	1、3、7、8 10、12 2、4-6、9、11
Y	JP 2011-154338 A（ソニー株式会社）2011.08.11, [0001]-[0005] & US 2012/0147472 A1 & WO 2011/027518 A1 & EP 2473870 A & CN 102203639 A & TW 201113551 A & KR 10-2012-0059444 A	10、12
A	JP 11-214154 A（東レ株式会社）1999.08.06, 図（ファミリーなし）	1-12

☐　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	国際調査報告の発送日
１０．０９．２０１５	２９．０９．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｇ　４６６０
立木　林
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４１６