

(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
2011 年 4 月 7 日(07.04.2011)



(10) 国際公開番号
WO 2011/039799 A1

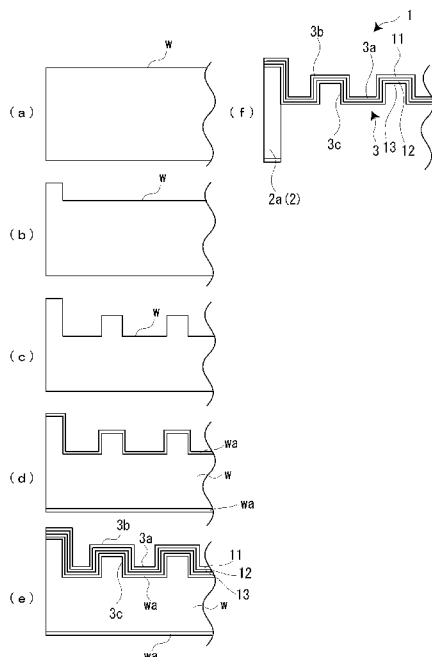
- (51) 国際特許分類:
H01L 29/84 (2006.01) H01L 35/32 (2006.01)
G01J 1/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004979
- (22) 国際出願日: 2009 年 9 月 29 日(29.09.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 前田孝則 (MAEDA, Takanori) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 2 号パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 藤本健二郎 (FUJIMOTO, Kenjiro) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 2 号パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 河野高博 (KAWANO, Takahiro) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 2 号パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 尾上篤 (ONOE, Atsushi) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 2 号パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 落合稔 (OCHIAI, Minoru); 〒1010032 東京都千代田区岩本町 2 丁目 1 番 9 号 イトーピア橋本ビル 8 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

[続葉有]

(54) Title: SENSOR ARRAY

(54) 発明の名称: センサアレイ

[図6]



(57) Abstract: Provided is a compact sensor array, the yield and detection sensitivity of which can be improved. A sensor element (1) comprises a square frame-shaped frame portion (2) in which a plurality of frame pieces (2a) are provided consecutively and a membrane (3) held in the frame portion (2). A plurality of the sensor elements (1) share the frame pieces (2a) in adjacent sensor elements (1) and are disposed in a planar fashion, thereby forming the sensor array. In addition, the membrane (3) has an uneven shape in which rectangular recess (3a) and projection (3b) are distributed to form a mesh-like pattern.

(57) 要約: コンパクトであって、歩留りの向上と検出感度の向上を図ることができるセンサアレイを提供することである。複数のフレーム片 2a を連設して成る四角形の枠状のフレーム部 2 と、フレーム部 2 内に架設したメンブレン 3 と、から成るセンサエレメント 1 の複数個を、隣接するセンサエレメント 1 におけるフレーム片 2a を共有した状態で、面状に配置して成るものである。また、メンブレン 3 は、方形の凹部 3a と凸部 3b とが網目状に分布した凹凸形状を有している。

WO 2011/039799 A1



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

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： センサアレイ

技術分野

[0001] 本願発明は、温度変化、圧力変化、振動等に感応するメンブレン構造のセンサエレメントを面状に連ねて成るセンサアレイに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、この種のセンサエレメントとして、メンブレン構造の熱センサが知られている（特許文献１）。この熱センサは、熱感度素子および上下の電極から成る方形のメンブレンと、基板上にメンブレンをリリースするようにして支持する一対の支持アームと、を備え、支持アームは、電極に接続された配線を兼ねると共に断熱材で形成されている。熱感度素子は、赤外線を吸収し、その温度変化を電気信号に変換し、検出可能とする。

そして、この熱センサを基板上にマトリクス状に多数形成することにより、赤外線イメージセンサやナイトビジョン装置等に組み込まれるセンサアレイが構成される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：米国特許第 6 0 8 7 6 6 1 号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このような従来の熱センサでは、メンブレンを薄く形成し熱容量を小さくすることで検出感度を向上させることが可能となるが、薄く形成すると、製造過程におけるストレス（熱応力等）により反りや割れが生じ、歩留りが極端に悪化する問題がある。また、メンブレンを薄く形成すると共振周波数が低下し、車載用のセンサ等では、共振によりメンブレンが破壊したり、支持アームとメンブレンの接続部分が破損する等の問題がある。さらに、メンブレンの熱感度素子を強誘電体で構成した場合、振動によりマイクロフォニッ

クノイズが発生し、検出感度が低下する問題があった。

また、熱センサをセンサエレメントとするセンサアレイでは、全体に対するメンブレン（感応部）の面積比率が低く、大型で且つ検出感度の劣るものとなる問題があった。

[0005] 本発明は、コンパクトであって、歩留りの向上と検出感度の向上を図ることができるセンサアレイを提供することを課題としている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のセンサアレイは、複数のフレーム片を連設して成る多角形の枠状のフレーム部と、フレーム部内に架設したセンサ感度を有するメンブレンと、から成るセンサエレメントの複数個を、隣接するセンサエレメントにおけるフレーム片を共有した状態で、面状に配置して成ることを特徴とする。

[0007] この構成によれば、メンブレンをフレーム部と一体化することができるため、メンブレンの強度をアップさせることができ、センサアレイ全体としても剛性（強度）を高めることができる。このため、歩留りを高めつつ各メンブレンを薄く形成することができる。また、メンブレンとフレーム部との一体化により、メンブレンの共振周波数を極端に高くすることができ、振動による破壊・破損を防止することができると共に、マイクロフォニックノイズの発生を防止することができる。さらに、隣接するセンサエレメントにおけるフレーム片を共有した構造であるため、センサアレイ全体として剛性（強度）を高めつつ、フレーム部の総面積に対するメンブレンの総面積の比率を高めることができ、検出感度を向上させることができる。

すなわち、フレーム片を共有（兼用）することは、例えば隣接するセンサエレメントが1つのフレーム片に対して、その面内の対向する方向からそれぞれ接続（接合）されるような位置関係であり、このような構成では、フレーム片がその両側にメンブレンを配置した構造となるので、フレーム片とメンブレンを一体としてその強度を高めることができる。また、フレーム部の面内方向における幅を各センサエレメントの長さよりも十分に小さくするように構成して、細いフレーム部とすることができるので、フレーム部の総面

積に対するメンブレンの総面積の比率を高めることができる。

[0008] この場合、各メンブレンは、少なくともフレーム部の内周面に接合する周縁部が凹凸形状に形成されていることが好ましい。

[0009] この構成によれば、メンブレンとフレーム部との強度的な一体性が図られ、接合部分の応力集中が緩和されると共にメンブレン自体の強度もアップさせることができる。このため、歩留りを高めつつメンブレンを薄く形成することができる。

[0010] また、隣接する2つのセンサエレメントにおいて、凹凸形状の形態が相互に異なることが好ましい。

[0011] この構成によれば、隣接する2つのセンサエレメントを、異なる共振周波数とすることができ、センサアレイ全体としても共振周波数を低く抑えることができる。したがって、振動による破壊・破損を防止することができ、車載用に好適なセンサアレイを構成することができる。

[0012] さらに、各凹凸形状は、少なくとも2方向に延在し、各メンブレンの面内全域において、凹部と凸部とが網目状に分布していることが好ましい。

[0013] この構成によれば、メンブレン自体の強度をより一層、高めることができ、その分、メンブレンを薄手に形成することができる。また、センサアレイ全体としても強度を高めることができる。

[0014] 一方、多角形が、三角形、四角形および六角形のいずれかであることが好ましい。

[0015] この構成によれば、メンブレン（感応部）の面積比率の高く、且つ高剛性のセンサアレイを形成することができる。

[0016] また、各メンブレンは、表側電極層と誘電体層と裏側電極層とを積層して成ることが好ましい。

[0017] この構成によれば、歩留りが高く且つ高検出感度のセンサエレメント（センサアレイ）を構成することができる。

発明の効果

[0018] 以上のように本発明によれば、隣接するセンサエレメントにおけるフレー

ム片を共有した構造であるため、センサアレイ全体として剛性（強度）を高めつつ、フレーム部の総面積に対するメンブレンの総面積の比率を高めることができ、検出感度を向上させることができる。すなわち、コンパクトに形成できると共に、歩留りの向上と検出感度の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明の第1実施形態に係る赤外線センサの平面図である。
- [図2]図1のA-A線断面図（a）、およびB-B線断面図（b）である。
- [図3]第1実施形態に係る赤外線センサの部分斜視図である。
- [図4]フレーム部周りの変形例（a）および他の変形例（b）を説明する赤外線センサの部分斜視図である。
- [図5]メンブレン周りの変形例（a）および他の変形例（b）を説明する赤外線センサの断面図である。
- [図6]第1実施形態に係る赤外線センサの製造方法を示す説明図である。
- [図7]第1実施形態の変形例に係る赤外線センサの部分斜視図である。
- [図8]第1実施形態の赤外線センサを適用したセンサアレイ（赤外線検出装置）の部分平面図である。
- [図9]変形例に係るセンサアレイの部分平面図である。
- [図10]本発明の第2実施形態に係る赤外線センサの平面図（a）および断面図（b）である。

発明を実施するための形態

- [0020] 以下、添付図面を参照して、本発明の一実施形態に係るMEMSセンサである赤外線センサおよびこれを用いたセンサアレイについて説明する。この赤外線センサは、シリコン（ウェーハ）等を材料として微細加工技術により製造されるものであり、いわゆる焦電型の赤外線（遠赤外線）センサで構成されている。また、この赤外線センサは、アレイ形式で製品化されるセンサアレイ（赤外線検出装置）のピクセル（エレメント）を構成するものである。

- [0021] 図1ないし図3に示すように、赤外線センサ1は、四角形の枠状に形成さ

れたフレーム部2と、フレーム部2内に架設され、全体として凹凸形状に形成されたメンブレン3と、を備えている。メンブレン3は、センサ感度を有するいわゆる赤外線検出部であり、可能な限り薄手に形成されている。フレーム部2は、薄手に形成されたメンブレン3を四周に亘って支持する部分であり、また図示では省略したが、その表面にはメンブレン3への接続配線がパターニングされている。

[0022] フレーム部2は、シリコン基板を表裏（上下）両面から深堀反応性エッチング（Deep RIE）して、正方形の枠状に形成されている。また、フレーム部2の各辺を構成する4つのフレーム片2aは、同一の厚さを有している。実施形態のフレーム部2は、例えば一辺が50 μ m程度の大きさに形成されている。なお、フレーム部2は、正方形の他、長方形、三角形、六角形等、強度を考慮し多角形に形成することが好ましい。

[0023] また、図4に示すように、フレーム部2の各隅部に丸みを持たせた構造としてもよい。図4（a）のフレーム部2は、各隅部を小さくアール形状（曲率半径大）に形成したものであり、図4（b）のフレーム部2は、各隅部を大きくアール形状（曲率半径小）に形成したものである。このような構成では、平面方向においてフレーム部2の剛性を高めることができ、ひいては赤外線センサ1全体の強度アップを図ることができる。

[0024] 図2に示すように、メンブレン3は、上側電極層11、焦電体層（誘電体層）12および下側電極層13を、この順に積層して構成されている。焦電体層12は、例えばPZT（ $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ ）、SBT（ $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ ）、BIT（ $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ ）、LT（ LiTaO_3 ）、LN（ LiNbO_3 ）、BTO（ BaTiO_3 ）、BST（ BaSrTiO_3 ）等で構成されている。この場合、焦電体層12は、検出感度を考慮し誘電率の高い材質のもの（例えば、BST（ BaSrTiO_3 ）やLT（ LiTaO_3 ））を用いることが好ましい。そして、実施形態の焦電体層12は、0.2 μ m程度の厚みに形成されている。

[0025] 下側電極層13は、例えばAu、SRO、Nb-STO、LNO（LaN

i O₃)等で構成されている。この場合、下側電極層13上への焦電体層12の成膜を考慮し、下側電極層13は結晶構造が焦電体層12と同一の材料とすることが好ましい。また、下側電極層13は、一般的なPt、Ir、Ti等で構成してもよい。一方、上側電極層11は、赤外線吸収率を高め得るように、例えばAu-Black等で構成されている。そして、実施形態の上側電極層11および下側電極層13は、それぞれ0.1 μm程度の厚みに形成されている。

[0026] このような積層構造を有するメンブレン3は、平面内において凹凸形状に、言い換えれば2次元的に凹凸形状に形成されている。具体的には、凹凸形状が直交する2方向に延在し、メンブレン3の面内全域において、平面視方形の凹部3aと凸部3bとが網目状（マトリクス状）に分布した形態となっている。すなわち、任意の1の凹部3aに対し4つの凸部3bが隣接し、任意の1の凸部3bに対し4つの凹部3aが隣接している。このため、図2（a）、図2（b）および図3に示すように、各フレーム片2aに対する接合部分も、平面的に凹凸形状となっている。なお、凹部3aおよび凸部3bの平面形状は、長方形や三角形等、或いは隅部をアール形状とした長方形や三角形等の多角形であることが好ましく、また1のメンブレン3において、形状の異なる凹部および凸部が混在していてもよい。

[0027] また、隣接する凹部3aと凸部3bとは相互の周壁3cを兼用しており、この周壁3cが、赤外線検出部の一部を構成すると共に補強リブとして機能している。補強リブとして機能する周壁3cの高さ、すなわち凹部3aと凸部3bとの表裏方向の離間寸法は、メンブレン3の厚さ寸法より大きく形成されている。例えば、実施形態のものでは、この表裏方向の離間寸法が2.5 μm程度に形成されている。

[0028] なお、実施形態の補強リブは、メンブレン3の面内方向に対し直角に形成されているが、傾斜したものであってもよい。すなわち、図5（a）に示すように、メンブレン3の凹凸形状を、逆台形の凹部3aと台形の凸部3bとを交互に連ねた断面形状とする。その際、図5（b）に示すように、凹部3

a および凸部 3 b の隅部および角部に丸みを持たせる（アール形状に形成すること、がより好ましい。また、この丸みを持たせることは、図 2 の実施形態においても同様である。これにより、表裏方向においてメンブレン 3 の剛性を高めることができ、フレーム部 2 と併せて赤外線センサ 1 全体の強度アップを図ることができる。

[0029] 次に、図 6 を参照して、赤外線センサ 1 の製造方法について説明する。実施形態の赤外線センサ 1 は、シリコン基板（ウェーハ）W を用い、半導体の微細加工技術により製造される。まず、フォトリソグラフィーによりレジストを塗布されたシリコン基板 W（図 6（a））に、上側（表側）から第 1 のエッチング（深掘反応性エッチング：異方性エッチング）を行って、凸部 3 b の上端面となる部分（実際には、凸部 3 b における下側電極層 1 3 の裏面に相当する部分）を形成する（図 6（b））。同様に、上側（表側）から第 2 のエッチング（深掘反応性エッチング：異方性エッチング）を行って、複数の凹部 3 a となる部分（実際には、下側電極層 1 3 の裏面において凹となる部分）を形成する（図 6（c））。次に、熱酸化処理を行いシリコン基板 W の表裏両面に酸化膜（ SiO_2 ）W a を形成する（図 6（d））。

[0030] 次に、シリコン基板 W の表面、すなわち酸化膜 W a の上に、下側電極層 1 3、焦電体層 1 2 および上側電極層 1 1 の順で、例えばエピタキシャル成長（CVD）により、後にメンブレン 3 となる部分を成膜する（図 6（e））。このエピタキシャル成長では、高品質の成膜を行うべく、特に酸化膜 W a と下側電極層 1 3 との間には、それぞれバッファ層（図示省略）を設けることが好ましい。バッファ層は、例えば YSZ 、 CeO_2 、 Al_2O_3 、 STO が好ましい。

[0031] そして、最後に、裏面側から、或いはシリコン基板 W を表裏反転して表側から第 3 のエッチング（例えば、ウェットエッチングによる等方性エッチング）を行い、メンブレン 3 の下側となる基板部分を除去する（図 6（f））。この場合、メンブレン 3 の下側電極層 1 3 を、エッチングストップ層として機能させる一方、エッチングの時間管理により、フレーム部 2 を残す。な

お、この第3のエッチングに代えて、メンブレン3の下側となる基板部分を燐酸ガラス等の犠牲層として形成しておき、表側からこの犠牲層を除去するようにしてもよい。また、酸化膜Waは、最終的に除去しきれなくてもよい。

[0032] このような構成では、メンブレン3が凹凸形状に形成されているため、フレーム部2との強度的な一体性が図られ、且つメンブレン3自体の強度アップを図ることができる。このため、製造過程における破損を有効に防止することができ、歩留りを高めつつメンブレン3を薄く形成することができる。また、この凹凸形状により、メンブレン3の共振周波数を極端に高くすることができ、振動による破壊・破損を防止することができると共に、マイクロフォニックノイズの発生をも防止することができる。したがって、歩留りの向上と検出感度の向上とを同時に達成することができる。

[0033] 次に、図7を参照して、上記の第1実施形態の変形例について説明する。なお、以降の変形例では、第1実施形態と異なる部分を主に説明する。

図7の変形例に係る赤外線センサ1は、第1実施形態と同様に、四角形の枠状に形成されたフレーム部2と、フレーム部2内に架設され、凹凸形状に形成されたメンブレン3と、を備えている。この第1変形例のメンブレン3は、凹凸形状が斜めに交差するように延在し、メンブレンの面内全域において、平面視三角形の凹部3aと凸部3bとが網目状に分布した形態となっている。この場合、補強リブとなる周壁3cが3方向に延在するため、より一層、メンブレン3の強度アップを図ることができる。

[0034] ここで、図8および図9を参照して、第1実施形態の赤外線センサ1をセンサエレメントとするセンサアレイ（赤外線検出装置）20について説明する。

図8のセンサアレイ20は、各赤外線センサ1において、その凹部3aおよび凸部3bを平面視長方形に形成したものであり、複数の赤外線センサ（センサエレメント）1を隙間なく面状に配置して、構成されている。具体的には、複数の赤外線センサ1は、相互のフレーム部2を共有した状態で、す

なわち、隣接する任意の2つの赤外線センサ1において、相互のフレーム片2aを共有した状態で配置されている。また、隣接する任意の2つの赤外線センサ1において、メンブレン3の凹凸形状の形態が異なっている。すなわち、一方のメンブレン3では、長方形の凹部3aおよび凸部3bがいわゆる横向きに配置され、他方のメンブレン3では、長方形の凹部3aおよび凸部3bがいわゆる縦向きに配置されている。

[0035] このようなセンサアレイ20では、隣接する赤外線センサ1におけるフレーム片2aを共有（言い換えれば、兼用）しているため、センサアレイ20全体として剛性（強度）を高めつつ、フレーム部2の総面積に対するメンブレン3の総面積の比率を高めることができ、歩留りの向上と検出感度の向上とを図ることができる。また、隣接する赤外線センサ1を、異なる共振周波数とすることができ、センサアレイ20全体としても共振周波数を低く抑えることができる。したがって、センサアレイ20の振動による破壊・破損を防止することができ、車載用に好適なセンサアレイ20を構成することができる。

[0036] 図9のセンサアレイ20は、各赤外線センサ1において、その凹部3aおよび凸部3bを平面視正方形に形成したものであり、この場合も、複数の赤外線センサ1は、相互のフレーム部2を共有した状態で平面状に配置されている。また、隣接する任意の2つの赤外線センサ1において、一方のメンブレン3では、凹部3aおよび凸部3bがX軸方向およびY軸方向のマトリクスとなっているが、他方のメンブレン3では、凹部3aおよび凸部3bがX軸方向およびY軸方向から45°傾いたマトリクスとなっている。この場合も、歩留りの向上と検出感度の向上とを図ることができると共に、振動による破壊・破損を防止することができる。

[0037] 次に、図10を参照して、本発明の第2実施形態について説明する。この第2実施形態は、本発明を圧力センサ31に適用したものであり、圧力センサ31は、第1実施形態と同様に、四角形の枠状に形成されたフレーム部32と、フレーム部31内に架設され、一部が凹凸形状に形成されたメンブレ

ン３３と、を備えている。この場合のメンブレン３３は、上側電極層４１、ダイヤフラム４２および下側電極層４３を順に積層した、容量検出型のもので構成されている。受圧部を構成するダイヤフラム４２は、シリコン基板（単結晶）を表裏両側からエッチングして薄手に形成されている。なお、容量検出型に代えて、電気配線をｐ－ｎ接合とした電気抵抗型（ピエゾ抵抗）としてもよい。

[0038] そして、メンブレン（ダイヤフラム４２）３３は、受圧部の主体を為す中央平坦部３３ａと、中央平坦部３３ａとフレーム部２とを結ぶ凹凸形状の周縁部３３ｂと、で構成されている。この場合も、周縁部３３ｂは、平面内において２次元的に凹凸形状に形成されており、凹部３ａと凸部３ｂとが交互に分布した形態となっている。なお、メンブレン３の厚みは、検出対象となる圧力の高低により決定される。

[0039] このような圧力センサ３１では、第１実施形態と同様に、メンブレン３３の周縁部３３ａが凹凸形状に形成されているため、フレーム部２との強度的な一体性が図られ、且つメンブレン３３の強度アップを図ることができる。このため、歩留りを高めつつメンブレン３３を薄く形成することができる。また、この凹凸形状により、メンブレン３３の共振周波数を極端に高くすることができ、振動による破壊・破損を防止することができる。

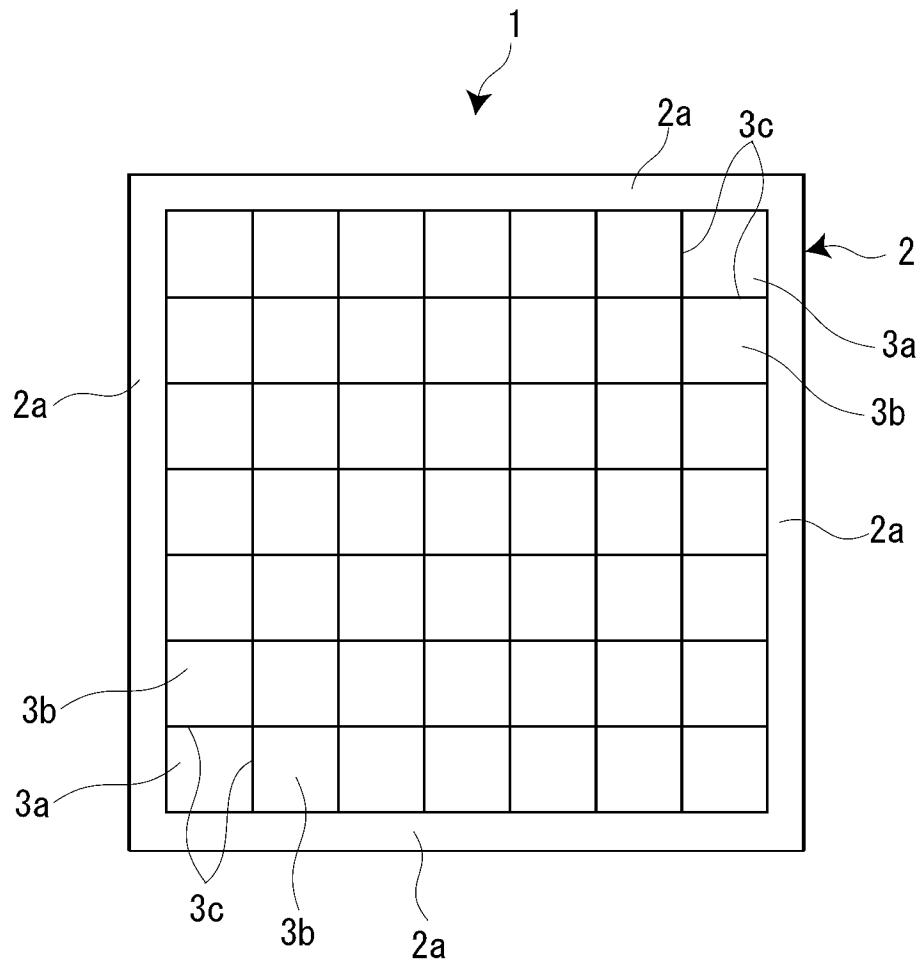
符号の説明

[0040]	１	赤外線センサ	２	フレーム部
	２ａ	フレーム片	３	メンブレン
	３ａ	凹部	３ｂ	凸部
	１１	上側電極層	１２	焦電体層
	１３	下側電極層	２０	センサアレイ
	３１	圧力センサ	３２	フレーム部
	３３	メンブレン	３３ｂ	周縁部
	４１	上側電極層	４２	ダイヤフラム
	４３	下側電極層	Ｗ	シリコン基板

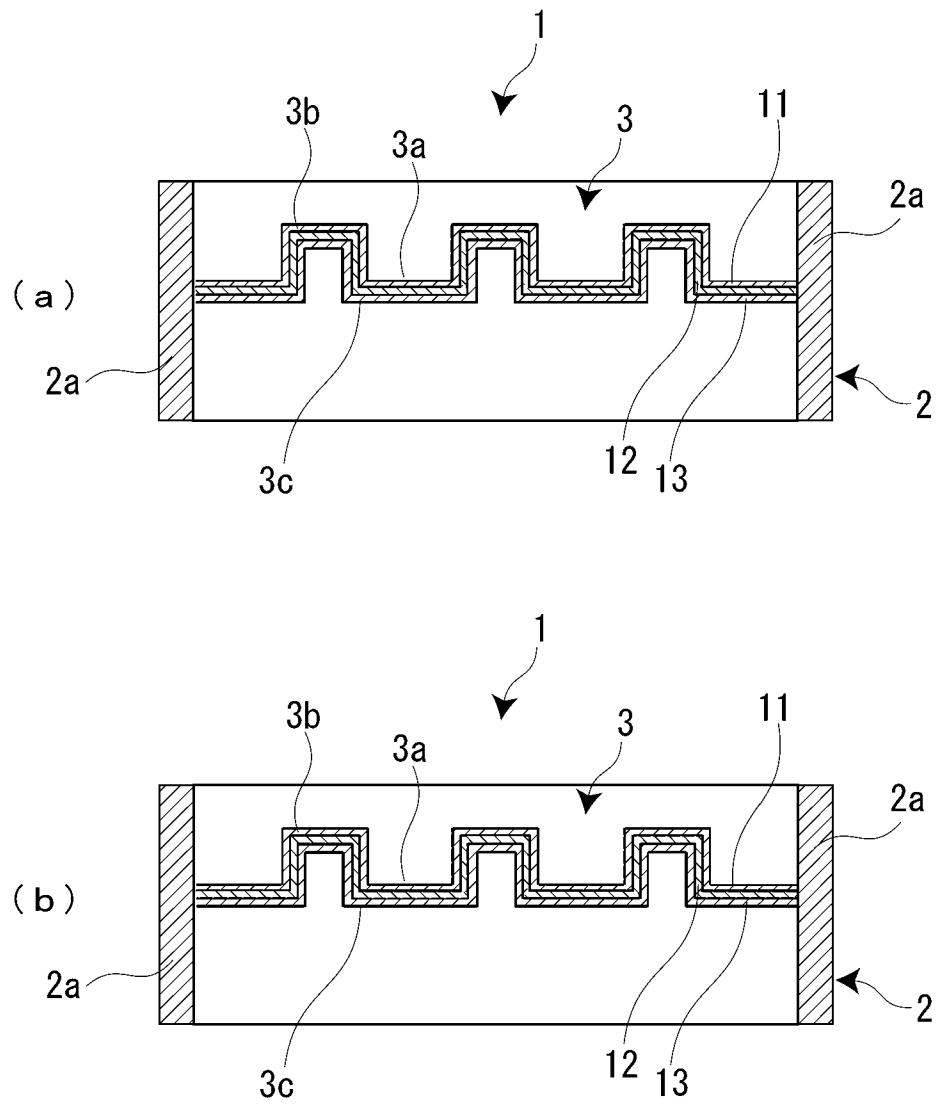
請求の範囲

- [請求項1] 複数のフレーム片を連設して成る多角形の枠状のフレーム部と、前記フレーム部内に架設したセンサ感度を有するメンブレンと、から成るセンサエレメントの複数個を、
- 隣接する前記センサエレメントにおける前記フレーム片を共有した状態で、面状に配置して成ることを特徴とするセンサアレイ。
- [請求項2] 前記各メンブレンは、少なくとも前記フレーム部の内周面に接合する周縁部が凹凸形状に形成されていることを特徴とする請求項1に記載のセンサアレイ。
- [請求項3] 隣接する2つの前記センサエレメントにおいて、前記凹凸形状の形態が相互に異なることを特徴とする請求項1に記載のセンサアレイ。
- [請求項4] 前記各凹凸形状は、少なくとも2方向に延在し、
- 前記各メンブレンの面内全域において、凹部と凸部とが網目状に分布していることを特徴とする請求項1に記載のセンサアレイ。
- [請求項5] 前記多角形が、三角形、四角形および六角形のいずれかであることを特徴とする請求項1に記載のセンサアレイ。
- [請求項6] 前記各メンブレンは、表側電極層と誘電体層と裏側電極層とを積層して成ることを特徴とする請求項1に記載のセンサアレイ。

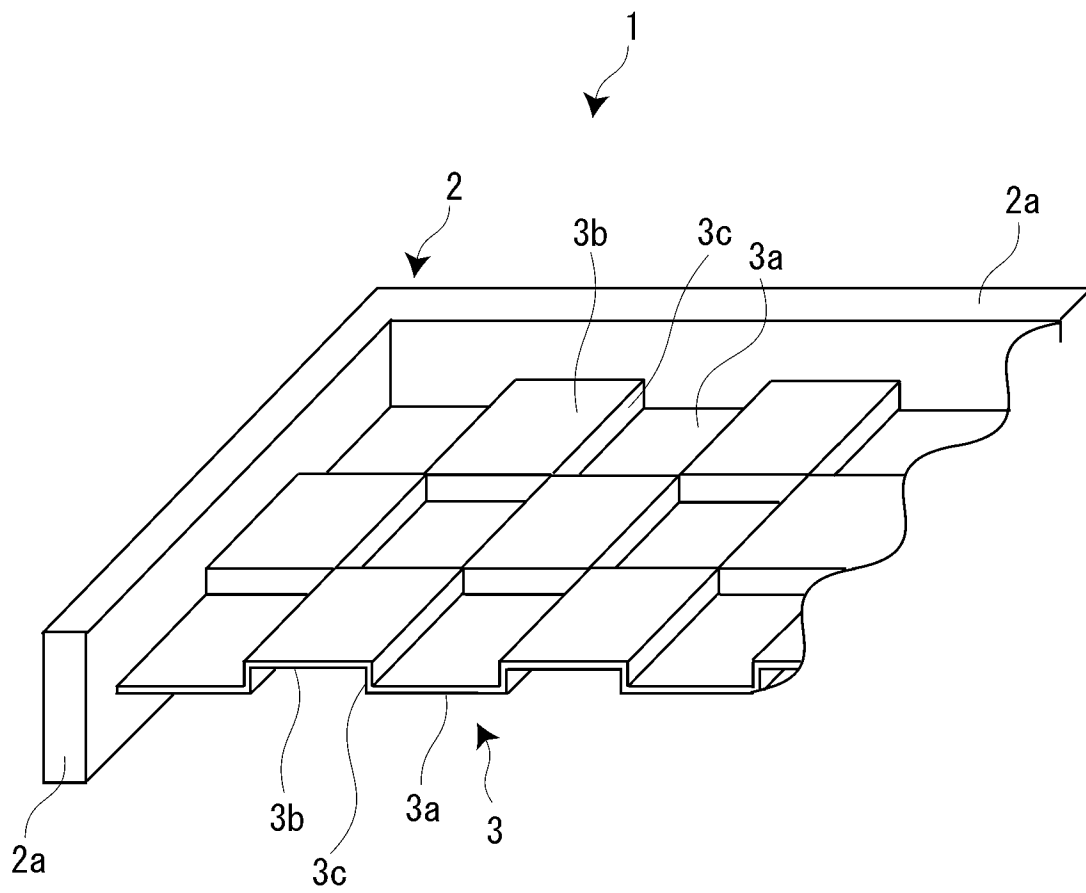
[図1]



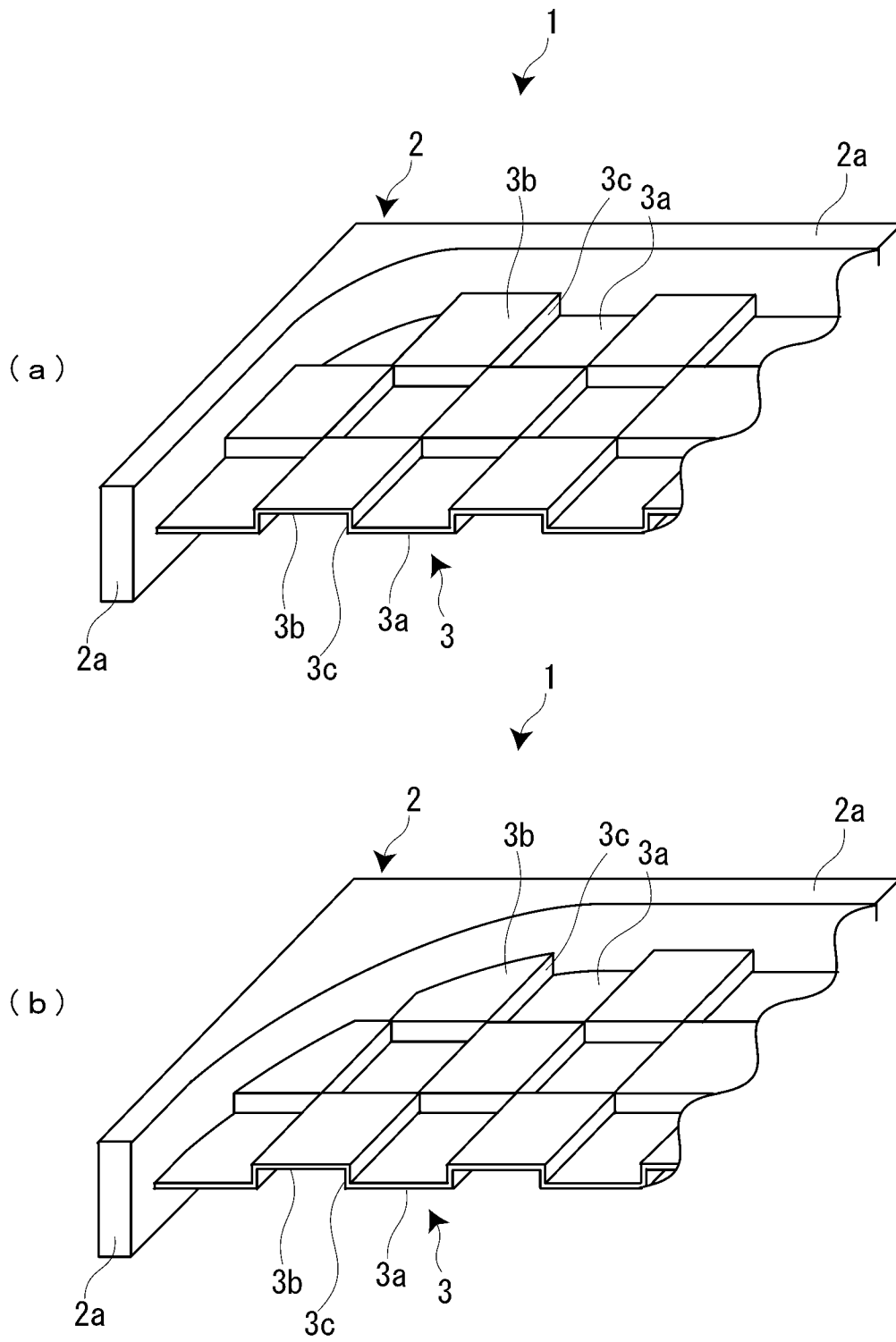
[図2]



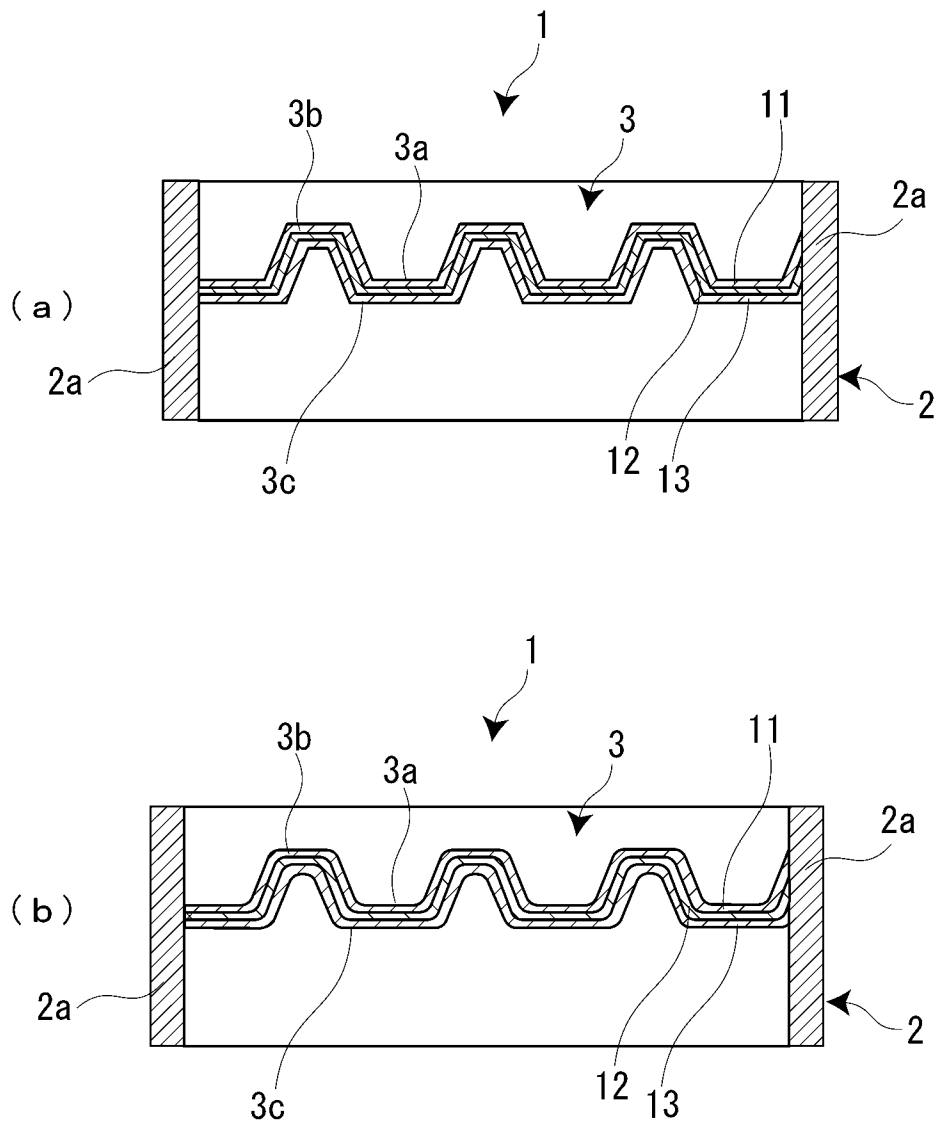
[図3]



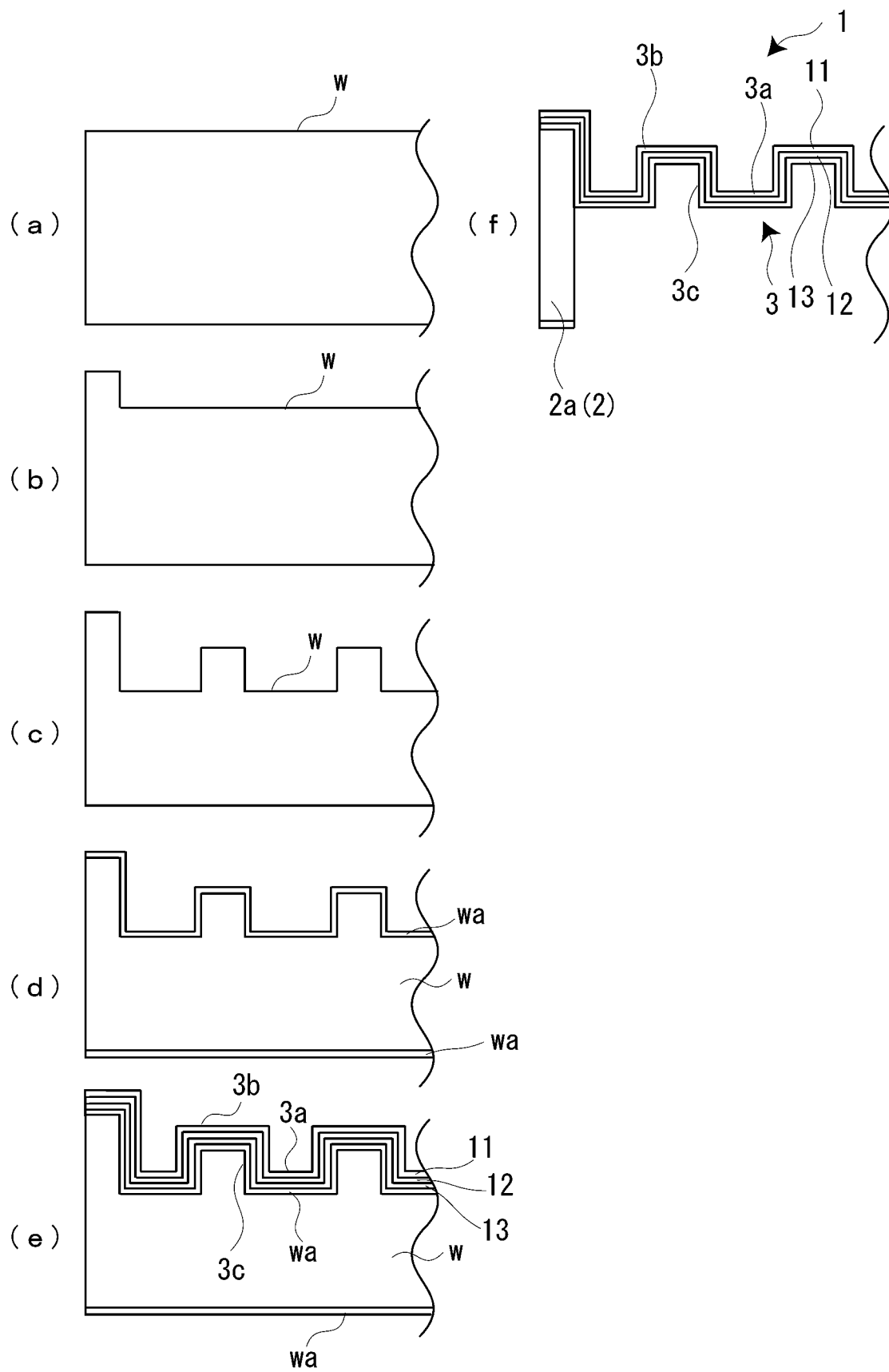
[図4]



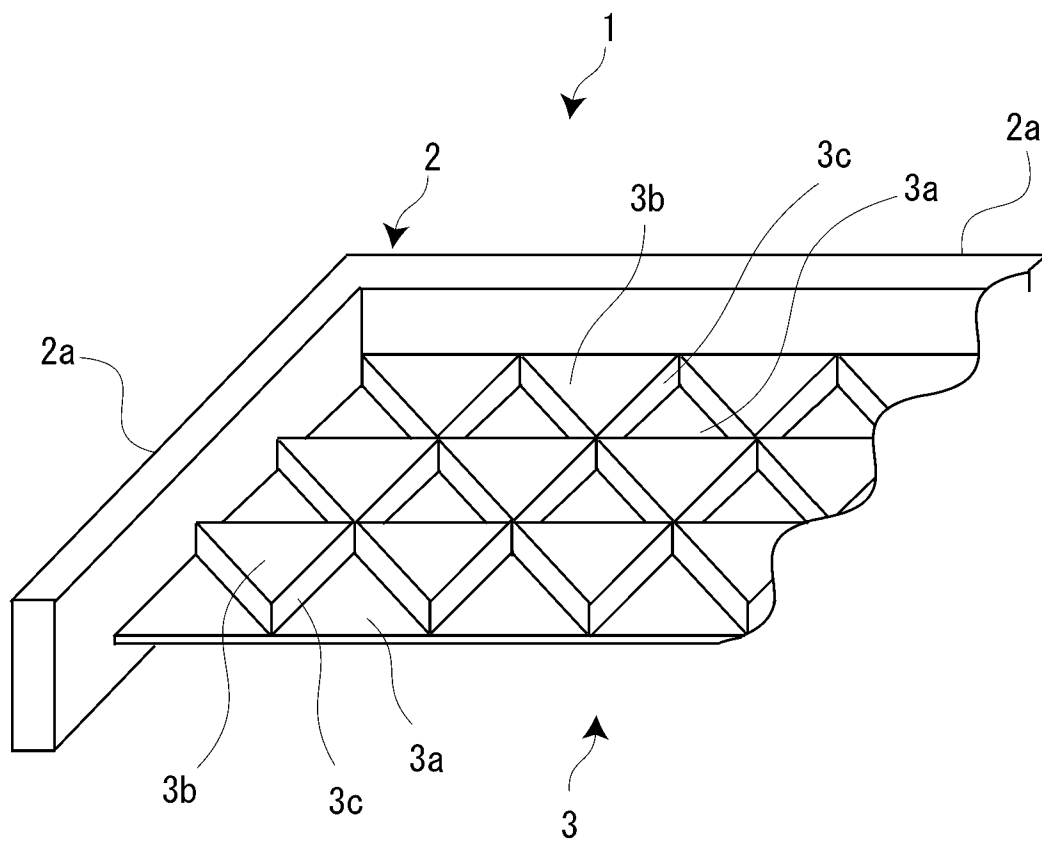
[図5]



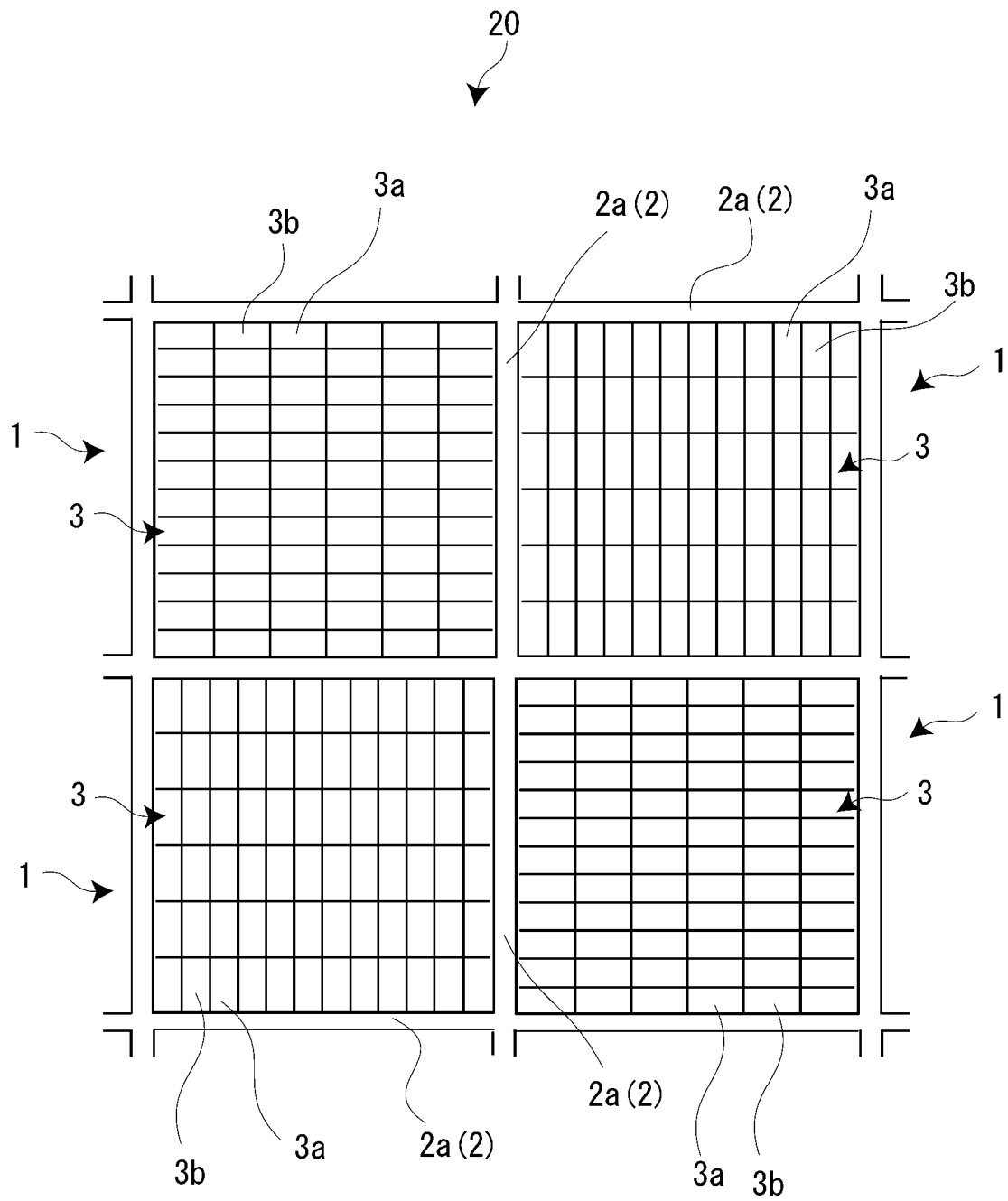
[図6]



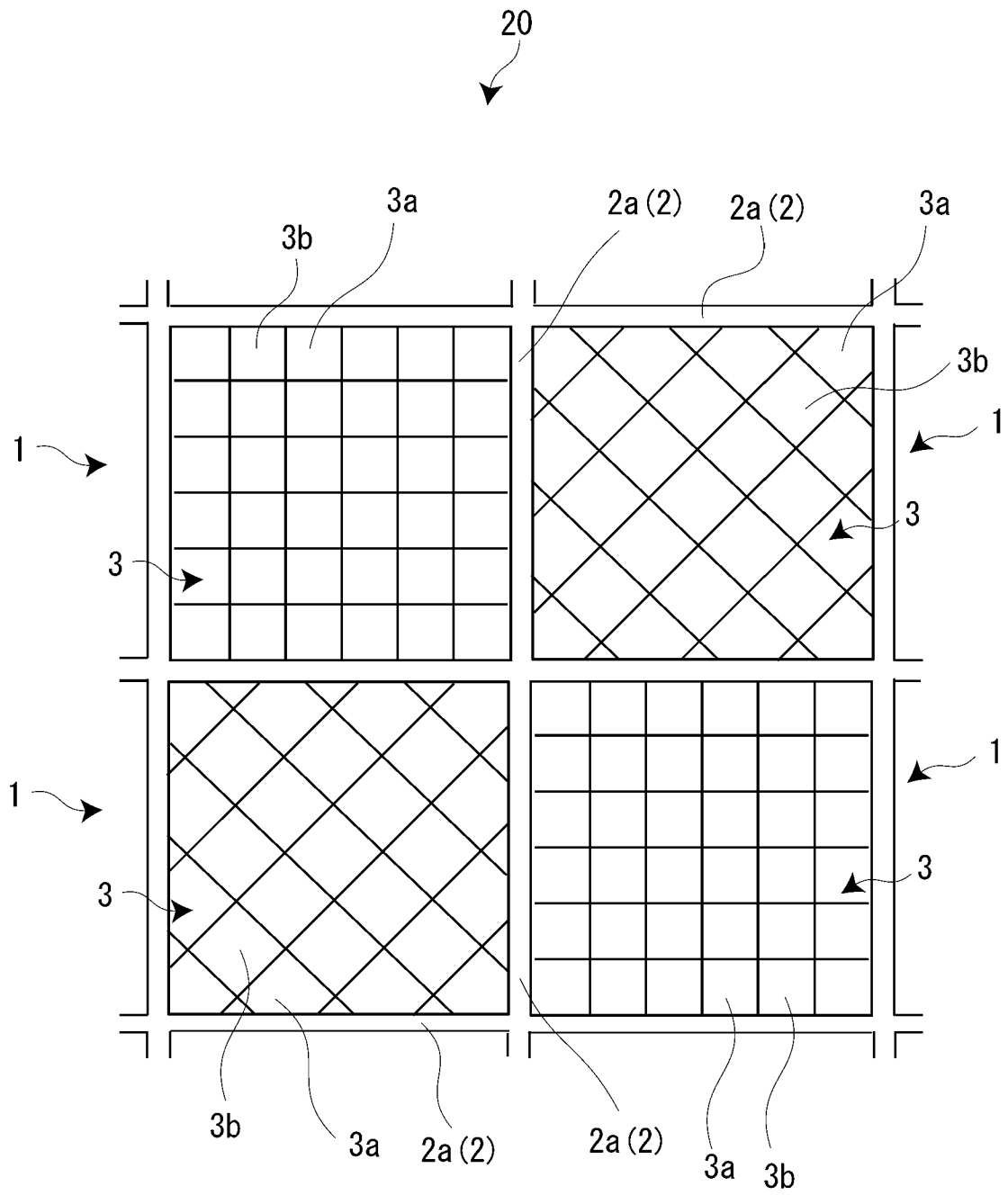
[図7]



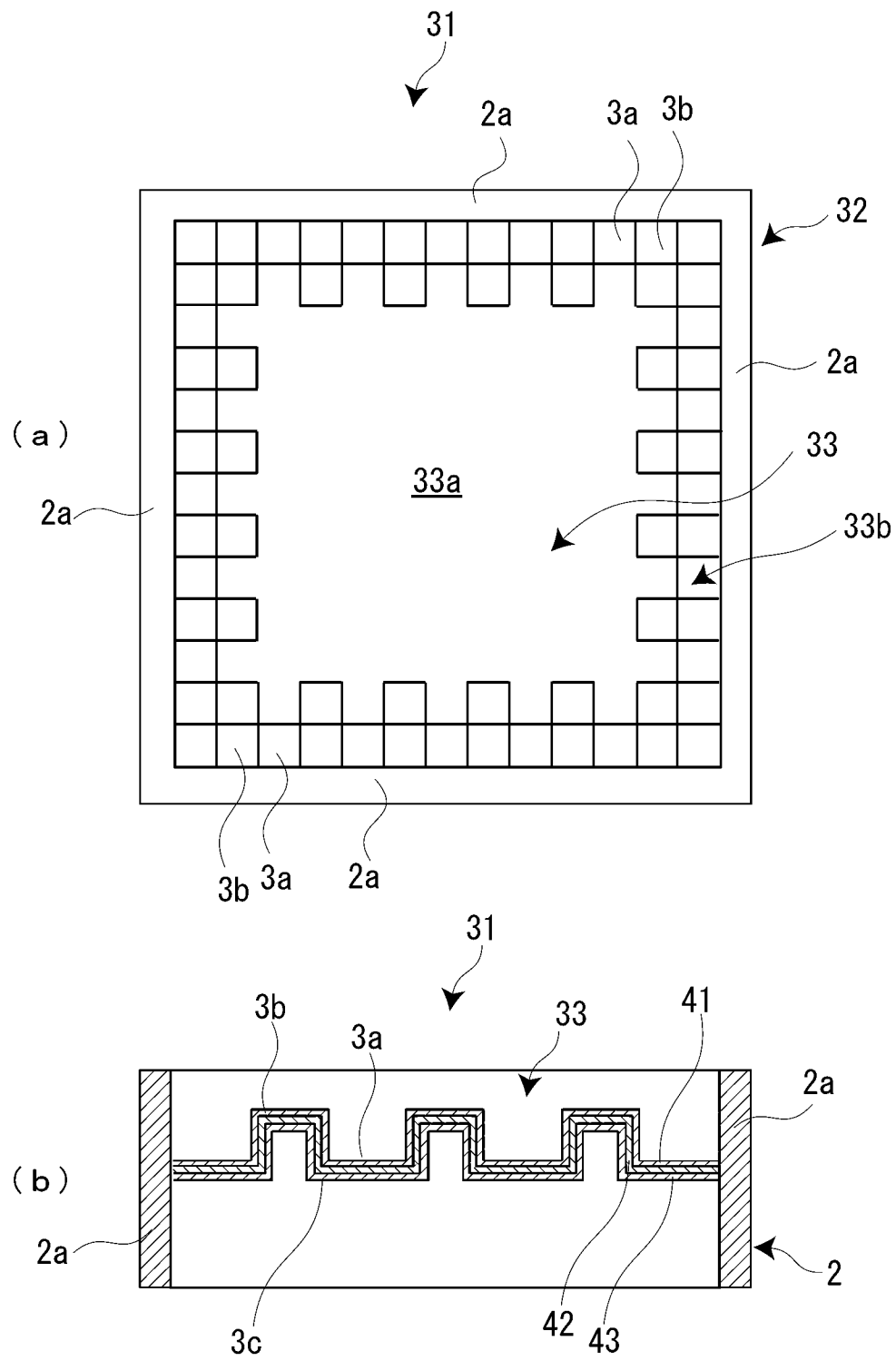
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004979

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L29/84(2006.01)i, G01J1/02(2006.01)i, H01L35/32(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)

H01L29/84, G01J1/02, H01L35/32

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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	JP 2008-288813 A (Hitachi, Ltd.), 27 November 2008 (27.11.2008), paragraphs [0031] to [0061], [0085]; fig. 1 to 5 & US 2008/0283945 A1 & EP 1992421 A1	1-6
Y	JP 01-100426 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 April 1989 (18.04.1989), page 2, lower right column, line 6 to page 3, lower left column, line 5; fig. 1, 2 (Family: none)	1-6
Y	JP 07-190854 A (Nippondenso Co., Ltd.), 28 July 1995 (28.07.1995), paragraphs [0006] to [0008]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6

☒ 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 December, 2009 (11.12.09)

Date of mailing of the international search report
22 December, 2009 (22.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004979

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 2005-268660 A (Horiba, Ltd.), 29 September 2005 (29.09.2005), paragraphs [0012] to [0023]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6
Y A	JP 2001-356046 A (Denso Corp.), 26 December 2001 (26.12.2001), paragraphs [0024], [0041] to [0045]; fig. 10, 12, 13 (Family: none)	3 1, 2, 4-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L29/84(2006.01)i, G01J1/02(2006.01)i, H01L35/32(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. H01L29/84, G01J1/02, H01L35/32

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 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
Y	J P 2 0 0 8 - 2 8 8 8 1 3 A (株式会社日立製作所) 2 0 0 8 . 1 1 . 2 7 , 段落【0 0 3 1】乃至【0 0 6 1】, 【0 0 8 5】, 図1乃至図5 & U S 2 0 0 8 / 0 2 8 3 9 4 5 A 1 & E P 1 9 9 2 4 2 1 A 1	1 - 6
Y	J P 0 1 - 1 0 0 4 2 6 A (松下電器産業株式会社) 1 9 8 9 . 0 4 . 1 8 , 第2頁右下欄第6行乃至第3頁左下欄第5 行, 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	1 - 6

☒ 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 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 2 . 2 0 0 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）

▲高▼橋 英樹

電話番号 03-3581-1101 内線 3498

4 L

3 7 5 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	J P 0 7 - 1 9 0 8 5 4 A (日本電装株式会社) 1 9 9 5 . 0 7 . 2 8 , 段落【0 0 0 6】乃至【0 0 0 8】 , 図1 乃至図3 (ファミリーなし)	1 - 6
Y	J P 2 0 0 5 - 2 6 8 6 6 0 A (株式会社堀場製作所) 2 0 0 5 . 0 9 . 2 9 , 段落【0 0 1 2】乃至【0 0 2 3】 , 図1 乃至図3 (ファミリーなし)	1 - 6
Y A	J P 2 0 0 1 - 3 5 6 0 4 6 A (株式会社デンソー) 2 0 0 1 . 1 2 . 2 6 , 段落【0 0 2 4】 , 【0 0 4 1】 乃至【0 0 4 5】 , 図1 0 , 図1 2 , 図1 3 (ファミリーなし)	3 1 , 2 , 4 - 6