(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
2010 年 12 月 9 日(09.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/140545 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 27/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/059086

(22) 国際出願日: 2010 年 5 月 28 日(28.05.2010)

(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 2009-132015 2009 年 6 月 1 日(01.06.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アルプス電気株式会社 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 横山 進矢 (YOKOYAMA, Shinya) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 和賀 聡 (WAGA, Satoshi) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 森田 澄人 (MORITA, Sumihito) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 斉藤 達也 (SAITO, Tatsuya) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 牛来 志浩 (GORAI, Yukihiro) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 遁所 淳 (TONDOKORO, Atsushi) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 崇 (SATO, Takashi) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 浩司 (SATO, Koji) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町１番７号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 青木 宏義, 外 (AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020084 東京都千代田区二番町４番３ 二番町カシュービル７Ｆ Tokyo (JP).

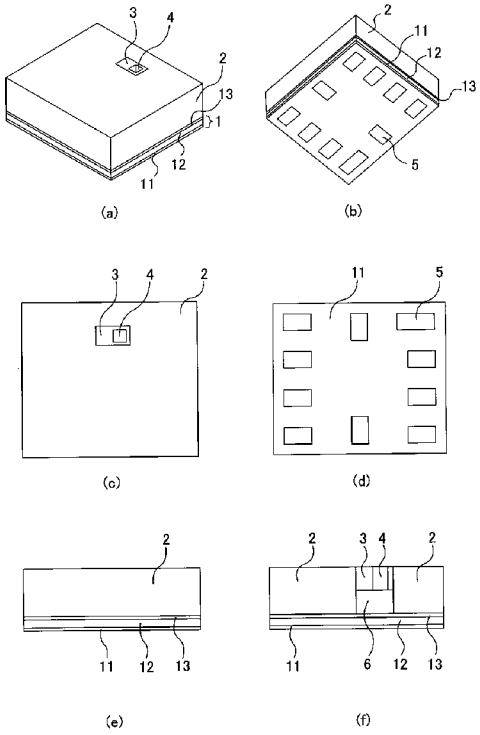
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,

[続葉有]

(54) **Title**: MOISTURE DETECTING SENSOR PACKAGE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称 : 湿度検出センサパッケージ及びその製造方法

[図1]



(57) **Abstract**: Disclosed are a moisture-detecting sensor package that functions at any temperature without heat strain and with little variability in thermal characteristics, and an efficient manufacturing method thereof. The moisture-detecting sensor package is provided with: a moisture-detecting sensor mounted on one of the principal surfaces of a package base (1) and having a moisture-sensitive area; an encapsulating resin (2) that encapsulates at least the outer contact area of said moisture-detecting sensor; and a partition member (3) that separates the encapsulated area of said encapsulation resin and said moisture-sensitive area so that said moisture-sensitive area is exposed. Said moisture-detecting sensor has a base and a sensor element mounted on said base, and the base and the partition member (3) are configured from the same material.

(57) 要約: どの使用温度においても熱歪みが生じず温度特性のばらつきが小さい湿度検出センサパッケージを効率良く得ることができる湿度検出センサパッケージ及びその製造方法を提供すること。本発明の湿度検出センサパッケージは、パッケージ基板（１）の一方の主面上に実装され、感湿領域を有する湿度検出センサと、前記湿度検出センサの外部接続部を少なくとも封止する封止樹脂（２）と、前記感湿領域が外界に露出するように、前記封止樹脂の封止領域と前記感湿領域とを仕切る仕切り部材（３）と、を具備し、前記湿度検出センサは、基台と、前記基台上に搭載されたセンサ素子と、を有し、前記基台と前記仕切り部材（３）とが同じ材質で構成されていることを特徴とする。

WO 2010/140545 A1

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, 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, 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 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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 ： 湿度検出センサパッケージ及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、湿度検出センサのパッケージ及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 湿度変化測定に用いられる湿度検出センサには、吸収又は放出した水分量に応じて誘電率が変化する高分子感湿膜を誘電体とした静電容量型の湿度検出センサがある。容量型湿度検出センサは、上記高分子感湿膜と該高分子感湿膜で覆われてその静電容量を検出する一対の電極からなるセンサ部を備え、一対の電極端部に設けたパッド部がワイヤボンディングにより外部回路と電気的に接続可能となっている。このような容量型湿度検出センサにおいては、センサ部の高分子感湿膜を雰囲気に曝す必要があり、外部接続部であるワイヤボンディング部を少なくとも封止樹脂で封止することが要求される。

[0003] このように、部分的に封止樹脂で封止してなる電子部品パッケージとしては、特許文献１に開示されたものがある。この構成においては、封止しないセンサ領域をキャップ部材で保護している。このため、封止樹脂がキャップ部材とセンサを搭載する基板とにわたって被覆される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第０１／４０７８４号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１に開示された構成においては、キャップ部材を構成する材料と基板を構成する材料との間に熱膨張係数の差があると、使用温度により熱歪みが生じてセンサの温度特性のばらつきが大きくなる。また、特許文献１に開示された構成では、封止樹脂で封止する際に、ポッティングなどの方法でセンサパッケージ毎に個別に封止する必要があり、量産性が

悪いという問題もある。

[0006] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、どの使用温度においても熱歪みが生じず温度特性のばらつきが小さい湿度検出センサパッケージを効率良く得ることができる湿度検出センサパッケージ及びそ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

[0007] 本発明の湿度検出センサパッケージは、パッケージ基板の一方の主面上に実装され、感湿領域を有する湿度検出センサと、前記湿度検出センサの外部接続部を少なくとも封止する封止樹脂と、前記感湿領域が外界に露出するように、前記封止樹脂の封止領域と前記感湿領域とを仕切る仕切り部材と、を具備し、前記湿度検出センサは、基台と、前記基台上に搭載されたセンサ素子と、を有し、前記基台と前記仕切り部材とが同じ材質で構成されていることを特徴とする。

[0008] この構成によれば、湿度検出センサの基台と湿度検出センサパッケージの仕切り部材とが同じ材質で構成されているので、どの使用温度においても熱歪みが生じず温度特性のばらつきを小さくすることができる。

[0009] 本発明の湿度検出センサパッケージにおいては、前記基台と前記仕切り部材とがシリコンで構成されていることが好ましい。

[0010] 本発明の湿度検出センサパッケージにおいては、前記基台と前記仕切り部材とが共晶接合で接合されていることが好ましい。

[0011] 本発明の湿度検出センサパッケージにおいては、前記基台と前記仕切り部材とが感光性接着剤で接合されていることが好ましい。

[0012] 本発明の湿度検出センサパッケージにおいては、前記仕切り部材は、フッ素系ガスの被着により薄膜が形成されていることが好ましい。

[0013] 本発明の湿度検出センサパッケージにおいては、前記仕切り部材は、前記封止樹脂より突出した突出部を有し、前記突出部は、平面視においてＲ部を有することが好ましい。この場合において、前記凹部がフォトリソグラフィ及びエッチングで形成されることが好ましい。

[0014] 本発明の湿度検出センサパッケージの製造方法は、パッケージ基板の一方の主面上に湿度検出センサを実装する工程と、前記湿度検出センサの外部接続部を少なくとも封止樹脂により封止する工程と、を具備し、前記湿度検出センサは、感湿領域を備えると共に、前記感湿領域が外界に露出するように前記封止樹脂の封止領域と前記感湿領域とを仕切る仕切り部材を有しており、前記湿度検出センサは、前記仕切り部材と同じ材質の基板の一方の主面に、前記感湿領域に対面する凹部を形成する工程と、前記基台上に前記センサ素子を搭載する工程と、前記凹部が前記感湿領域に対面するように、前記基板と前記基台とを接合する工程と、前記基板の他方の主面を研削して前記感湿領域を外界に露出させる開口を形成して前記仕切り部材を設ける工程と、ダイシングラインに沿ってダイシングすることにより個々の湿度検出センサに分割する工程と、により作製されることを特徴とする。

[0015] この方法によれば、多数個取りのウエハ状態で基板と基台とを接合してその後ダイシングしてチップ化するので、量産性が高い状態で湿度検出センサを作製することができる。このため、効率良く湿度検出センサパッケージを製造することができる。

[0016] 本発明の湿度検出センサパッケージの製造方法においては、前記基台のみをダイシングラインに沿ってダイシングすることにより個々の湿度検出センサに分割することが好ましい。

[0017] 本発明の湿度検出センサパッケージの製造方法においては、前記基台と前記仕切り部材とをダイシングラインに沿ってダイシングすることにより個々の湿度検出センサに分割することが好ましい。

[0018] 本発明の湿度検出センサパッケージの製造方法においては、前記凹部がフォトリソグラフィ及びエッチングで形成されることが好ましい。

[0019] 本発明の湿度検出センサパッケージの製造方法においては、前記仕切り部材に、フッ素系ガスの被着により薄膜を形成することが好ましい。

発明の効果

[0020] 本発明の湿度検出センサパッケージは、パッケージ基板の一方の主面上に

実装され、感湿領域を有する湿度検出センサと、前記湿度検出センサの外部接続部を少なくとも封止する封止樹脂と、前記感湿領域が外界に露出するように、前記封止樹脂の封止領域と前記感湿領域とを仕切る仕切り部材と、を具備し、前記湿度検出センサは、基台と、前記基台上に搭載されたセンサ素子と、を有し、前記基台と前記仕切り部材とが同じ材質で構成されているので、どの使用温度においても熱歪みが生じず温度特性のばらつきを小さくすることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の実施の形態に係る湿度検出センサパッケージを示す図であり、（ａ）は等角投影図であり、（ｂ）は底面等角投影図であり、（ｃ）は平面図であり、（ｄ）は底面図であり、（ｅ）は側面図であり、（ｆ）は断面図である。

[図2]本発明の実施の形態に係る湿度検出センサパッケージの封止前の状態を示す図であり、（ａ）は斜視図であり、（ｂ）は平面図である。

[図3]本発明の実施の形態に係る湿度検出センサパッケージの封止前の状態を示す図であり、（ａ）は斜視図であり、（ｂ）は平面図である。

[図4]本発明の実施の形態に係る湿度検出センサパッケージを示す図であり、（ａ）は等角投影図であり、（ｂ）は平面図であり、（ｃ），（ｄ）は側面図である。

[図5]（ａ）～（ｃ）は、本発明の実施の形態に係る湿度検出センサパッケージにおける仕切り部材と湿度検出穴の形状を示す図である。

[図6]（ａ）～（ｄ）は、本発明の実施の形態に係る湿度検出センサパッケージの製造方法を説明するための図である。

[図7]（ａ）～（ｈ）は、本発明の実施の形態に係る湿度検出センサパッケージの仕切り部の形状と湿度検出穴の形状を示す図である。

[図8]（ａ）～（ｆ）は、本発明の実施の形態に係る湿度検出センサパッケージの製造方法を説明するための図である。

[図9]本発明の実施の形態に係る湿度検出センサパッケージにおける温度と温

度特性の変化率との間の関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

図１は、本発明の実施の形態に係る湿度検出センサパッケージを示す図であり、（ａ）は等角投影図であり、（ｂ）は底面等角投影図であり、（ｃ）は平面図であり、（ｄ）は底面図であり、（ｅ）は側面図であり、（ｆ）は断面図である。

[0023] この湿度検出センサパッケージは、図１（ａ），（ｃ），（ｆ）に示すように、パッケージ基板１の一方の主面上に電子部品である湿度検出センサ６が実装され、その湿度検出センサ６が封止樹脂２で封止されてなるものである。湿度検出センサ６は、湿度を検出するために、感湿領域が外界に露出している必要がある。このため、封止樹脂２で湿度検出センサ６を封止する際に、湿度検出センサ６の感湿領域を外界に露出させるために、封止樹脂２の封止領域と感湿領域とを仕切る仕切り部材３を予め設ける。すなわち、湿度検出センサパッケージにおいては、封止樹脂２の封止領域と感湿領域とを仕切る仕切り部材３を予め設けておき、封止樹脂２で湿度検出センサ６を封止することにより、湿度検出センサ６の感湿領域を外界に露出した状態（湿度検出穴４を設けた状態）で湿度検出センサ６を封止することができる。

[0024] 湿度検出センサパッケージは、図１（ｆ）に示すように、湿度検出センサ６上に仕切り部材３が設けられている。具体的には、湿度検出センサ６上に感光性接着剤（図示せず）などにより仕切り部材３が接合されている。なお、本発明においては、湿度検出センサ６の基台の材質と仕切り部材３の材質とが同じであるので、例えば、基台の材質と仕切り部材３とがシリコンで構成されている場合においては、前記基台と仕切り部材３とが共晶接合で接合されても良い。

[0025] パッケージ基板１としては、ガラスエポキシ基板などを用いることができる。パッケージ基板１は、図１（ａ），（ｂ），（ｅ），（ｆ）に示すよう

に、コア材１２と、コア材１２の両主面に設けられた絶縁層１１，１３とから構成されている。絶縁層１１，１３を構成する材料としては、絶縁性レジストなどを挙げることができる。絶縁層（センサ実装面と反対側の面の絶縁層）１１には、湿度検出センサパッケージを回路基板（図示せず）に実装するための電極部５を露出するための開口部が設けられている。この電極部５と回路基板の電極部とを電気的に接続することにより、回路基板上に湿度検出センサパッケージを実装することができる。

[0026] 封止樹脂２は、湿度検出センサ６の外部接続部を少なくとも封止する。封止樹脂２としては、SiO_2フィラー含有のエポキシ樹脂などを用いることができる。封止樹脂２による封止は、例えば、トランスファー成型により行う。また、仕切り部材３の材料は、後述する湿度検出センサ６の基台の材料と同じであり、シリコンなどを挙げることができる。

[0027] ここで、湿度検出センサパッケージについて、図２（ａ），（ｂ）を用いてさらに詳細に説明する。湿度検出センサパッケージの湿度検出センサ６は、吸収又は放出した水分量に応じて誘電率が変化する高分子感湿材料を誘電体とした高分子膜湿度センサである。この湿度検出センサ６は、パッケージ基板１上にダイボンド材９によりダイボンドされている。パッケージ基板１上には、図２（ａ），（ｂ）に示すように、湿度検出センサ６のセンサ素子を制御するＩＣ７がダイボンド材９によりダイボンドされている。

[0028] パッケージ基板１の絶縁層（センサ実装面の絶縁層）１３には、電極パッド１０を露出するための開口部が設けられている。この電極パッド１０と湿度検出センサ６やＩＣ７の電極パッド１４とを電気的に接続することにより、パッケージ基板１と湿度検出センサ６やＩＣ７とを電気的に接続することができる。パッケージ基板１の電極パッド１０と湿度検出センサ６やＩＣ７の電極パッド１４とは、外部接続部であるワイヤ８により電気的に接続されている（ワイヤボンディング）。また、湿度検出センサ６の電極パッド１４とＩＣ７の電極パッド１４とも、ワイヤ８により電気的に接続されている（ワイヤボンディング）。

[0029] 本実施の形態においては、湿度検出センサ６は容量型湿度センサである。容量型湿度センサは、基台上にセンサ素子が搭載されており、湿度によって静電容量Ｃｓが変化するセンシング部と、湿度によらず一定の静電容量Ｃｒを保持する基準部と、を有する。これらのセンシング部及び基準部は、下部電極膜、高分子感湿膜及び上部電極膜からなる平行平板構造を有している。下部電極膜、高分子感湿膜及び上部電極膜は、基台上に下部電極膜から順に積層形成されていて、ほぼ同一の平面視円形状をなしている。下部電極膜及び上部電極膜は、例えばＡｌなどの電極材料で構成されており、各々の膜厚は均一である。高分子感湿膜は、ポリイミドなどで構成されており、均一の膜厚で形成されている。下部電極膜と上部電極膜との間の間隔ｄは高分子感湿膜の膜厚に等しく、下部電極膜と上部電極膜との間に蓄積される静電容量Ｃは、高分子感湿膜の誘電率ε、下部電極膜と上部電極膜との間の間隔ｄと対向面積Ｓで決定される（Ｃ＝εＳ／ｄ）。

[0030] 基準部では、雰囲気との水分授受を遮断する非透湿保護膜が上部電極膜上に形成されており、この非透過保護膜によって上部電極膜全体が覆われている。非透湿保護膜は、例えば窒化シリコン膜（ＳｉＮｘ膜）やＡｌ$_2$Ｏ$_3$／ＳｉＯ$_2$積層膜で構成されている。高分子感湿膜は、上部電極膜及び非透湿保護膜により覆われて雰囲気に曝されないので、雰囲気中の湿度（水分量）が変化しても該高分子感湿膜中の水分量は変化せず、誘電率εも変化しない。これにより、下部電極膜と上部電極膜の間には一定の静電容量（基準容量）Ｃｒが保持される。

[0031] 一方のセンシング部では、非透湿保護膜が部分的に上部電極膜を覆っている。高分子感湿膜は、非透湿保護膜が覆われていない部分を介して雰囲気に曝されるので、雰囲気中の湿度（水分量）に応じて吸収または放出する水分量が変化し、誘電率εが変化する。この結果、下部電極膜と上部電極膜間の静電容量Ｃｓは変化する。

[0032] ＩＣ７は、センシング部のセンサ素子と基準部のセンサ素子と電気的に接続されており、センシング部で求められた静電容量Ｃｓと基準部で求められ

た静電容量Ｃｒとの差分Ｃｓ－Ｃｒを電圧に変換して出力する。

[0033] 湿度検出センサ６の基台上には、仕切り部材３が設けられている。この仕切り部材３は、湿度検出穴４を有しており、この湿度検出穴４を介してセンシング部のセンサ素子を外界に露出させるようになっている。すなわち、仕切り部材３は、基準部のセンサ素子を覆い、センシング部のセンサ素子（感湿領域）を露出させる。これにより、センシング部のセンサ素子（感湿領域）を露出させることができると共に、それ以外の領域を封止することができる。このため、ワイヤ８の腐食や衝撃による破損を防止することができる。さらに、このような仕切り部材３を設けることにより、上述したように静電容量の差分に相当する電圧を取り出すことができる。

[0034] 湿度検出センサパッケージにおいては、上述したように、湿度検出センサ６の基台を構成する材料と仕切り部材３を構成する材料とが同じである。このため、どの使用温度においても湿度検出センサ６の基台と仕切り部材３とで同じ熱膨張を生じるので、熱歪みが生じない。その結果、温度特性のばらつきを小さくすることができる。なお、上述したように、湿度検出センサ６の基台と仕切り部材３とは、感光性接着剤による接合や、基台の材質と仕切り部材３とがシリコンで構成されている場合には、Ａｕ層などの封着部材を介した共晶接合やＳｉ－Ｓｉを直接接合する、例えば常温接合で接合される。

[0035] また、湿度検出センサにおいては、図３（ａ），（ｂ）に示すような湿度検出穴４を有する仕切り部材３を設けても良い。この湿度検出穴４は、平面視において仕切り部材３の中央からずれた位置に設けられており、円形である。なお、図３（ａ），（ｂ）において、図２（ａ），（ｂ）と同じ部分については、図２（ａ），（ｂ）と同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。

[0036] 図３（ａ），（ｂ）に示す湿度検出センサを封止樹脂２で封止することにより、図４（ａ）～（ｄ）に示すような湿度検出センサパッケージとなる。図４は、本発明の実施の形態に係る湿度検出センサパッケージを示す図であ

り、（ａ）は等角投影図であり、（ｂ）は平面図であり、（ｃ），（ｄ）は側面図である。

[0037] 図４に示す湿度検出センサパッケージにおいては、図４（ｃ），（ｄ）に示すように、封止樹脂２の表面から仕切り部材３が突出している。このように仕切り部材３が封止樹脂２の表面よりも突出している場合においては、仕切り部材３の突出部３ａが他の部材と接触する可能性がある。このため、仕切り部材３は、図５（ａ），（ｂ）に示すように、平面視においてＲ部３ｂを有することが好ましい。なお、図５（ｂ）は、図５（ａ）におけるＸ部の拡大図である。ここで、Ｒ部３ｂは、図５（ａ）に示すように、平面視において略矩形状の仕切り部材３の角部に設けられていても良く、図５（ｃ）に示すように、平面視において仕切り部材３外形全体にわたって設けられていても良い。また、平面視において仕切り部材３の外形は、図５（ａ）に示すように、略矩形であっても良く、図５（ｃ）に示すように楕円形であっても良く、円形であっても良い。

[0038] このように、仕切り部材３の突出部３ａにＲ部３ｂを設けることにより、突出部３ａが他の部材と接触した際のチッピングを防止することができる。このように仕切り部材３の突出部３ａにＲ部３ｂを設ける方法としては、例えば、図６（ａ）～（ｄ）に示す方法がある。

[0039] 図６（ａ）～（ｄ）は、本発明の実施の形態に係る湿度検出センサパッケージの製造方法を説明するための図である。この方法においては、基台（基板）のみをダイシングラインに沿ってダイシングすることにより個々の湿度検出センサに分割する。

[0040] まず、図６（ａ）に示すように、キャップ側になる基板３１にフォトリソグラフィ及びエッチング（例えば、deep ＲＩＥ）により、仕切り部材に対応する部分３１ａと湿度検出穴に対応する開口部３１ｂを設ける。

[0041] 次いで、図６（ｂ）に示すように、この基板３１の開口部３１ｂが露出している側を別の基板３２に接着する。これにより、基板３１は、接着層３３を介して別の基板３２に接着される。次いで、図６（ｃ）に示すように、基

板３１を研削して開口部３１ｂを露出させて湿度検出穴４を形成する。次いで、図６（ｄ）に示すように、別の基板３２をフルダイシングしてチップ化する。

[0042] 図６に示す方法によれば、仕切り部材３及び湿度検出穴４をフォトリソグラフィでその形状を決定するので、平面視における仕切り部材３及び湿度検出穴４の形状を任意形状にすることができる。また、仕切り部材３及び湿度検出穴４をダイシングではなく、研削で形成するので、チッピングを低く抑えることができ、チッピングにより発生したパーティクルで感湿膜に影響を及ぼすことを防止できる。さらに、湿度検出穴４を研削で形成しているので、基板同士の接着領域近傍に凹部が形成されず、ダイシング時のスラッジたまりや、封止樹脂のボイドの発生を防ぐことができる。

[0043] 図７（ａ）～（ｈ）は、本発明の実施の形態に係る湿度検出センサパッケージの仕切り部の形状と湿度検出穴の形状を示す図である。基台における仕切り部材３の位置は、図７（ａ）に示すように基台の中央であっても良く、図７（ｂ），（ｃ）に示すように、基台の中央から外れた位置（いずれかの側部に近くなるような位置）であっても良い。また、仕切り部材３の平面視における形状は、図７（ａ）～（ｃ）に示すように矩形であっても良く、図７（ｄ）に示すように円形であっても良く、楕円形であっても良く、図７（ｅ）に示すように多角形形状（図７（ｅ）では六角形形状）であっても良い。また、湿度検出穴４の平面視における形状は、図７（ａ）～（ｅ）に示すように円形であっても良く、図７（ｆ）に示すように矩形であっても良く、図７（ｇ）に示すように多角形形状（図７（ｇ）では八角形形状）であっても良く、図７（ｈ）に示すように不定形形状であっても良い。

[0044] 湿度検出センサ６は、仕切り部材３と同じ材質の基板の一方の主面に、感湿領域に対面する凹部を形成し、前記基台上に前記センサ素子を搭載し、前記凹部が前記感湿領域に対面するように、前記基板と前記基台とを接合し、前記基板の他方の主面を研削して前記感湿領域を外界に露出させる開口を形成して前記仕切り部材を設け、ダイシングラインに沿ってダイシングするこ

とにより個々の湿度検出センサに分割することにより作製されることが望ましい。この方法によれば、多数個取りのウエハ状態で基板と基台とを接合してその後ダイシングしてチップ化するので、量産性が高い状態で湿度検出センサ６を作製することができる。このため、効率良く湿度検出センサパッケージを製造することができる。

[0045] 図８（ａ）～（ｆ）は、本発明の実施の形態に係る湿度検出センサパッケージの製造方法を説明するための図である。この方法においては、基台（基板）と仕切り部材３とをダイシングラインに沿ってダイシングすることにより個々の湿度検出センサに分割する。

[0046] まず、図８（ａ）に示すように、仕切り部材３となる基板２０の一方の主面にレジスト層２１を形成する。このとき、基板２０を構成する材料は、湿度検出センサ６の基台を構成する材料と同じである。ここでは、基板２０としてシリコン基板を用いる。そして、感湿領域に対面する凹部となる領域に対応する領域に開口部２１ａが形成されるようにレジスト層２１をパターニングする。

[0047] 次いで、図８（ｂ）に示すように、パターニング後のレジスト層２１をマスクとして基板２０をエッチング（例えば、deep ＲＩＥ）して、基板２０に感湿領域に対面する凹部２０ａを形成する。その後、図８（ｃ）に示すように、レジスト層２１を除去する。

[0048] 一方、図８（ｄ）に示すように、湿度検出センサ６の基台６０上にセンサ素子６１，６２を形成する。センサ素子６１はセンシング部のセンサ素子であり、センサ素子６２は基準部のセンサ素子である。これらのセンサ素子６１，６２は、下部電極膜、高分子感湿膜及び上部電極膜を順次積層することにより形成する。下部電極膜及び上部電極膜は、例えば、スパッタリングなどの方法で成膜し、その後パターニングすることにより形成し、高分子感湿膜は所定のパターンにポリイミドを塗布し乾燥することにより形成する。次いで、基台６０においてセンサ素子６１，６２以外の領域に部分的に感光性接着剤２２を塗布する。なお、ここでは、基台６０を構成する材料をシリコ

ンとする。

[0049] 次いで、図８（ｅ）に示すように、基板２０の凹部２０ａが感湿領域（センサ素子６１）に対面するように、基板２０と基台６０とをウエハ状態で接合する。このとき、感光性接着剤に光を照射して硬化させることにより、基板２０と基台６０とを接合する。次いで、図８（ｆ）に示すように、基板の他方の主面（凹部が設けられている面と反対側の主面）を研削して感湿領域（センサ素子６１）を外界に露出させる開口（湿度検出穴４）を形成して仕切り部材３を設ける。

[0050] 湿度検出センサにおいては、感湿部分を大気中雰囲気に露出することが必須となる。しかしながら、感湿部分が水につかり結露状態にならないようにする必要がある。そこで、仕切り部材３（特に、湿度検出穴４の近傍）にフッ素系の薄膜を形成することが好ましい。これにより、湿度検出穴４にかかる水を撥水させ、感湿領域の結露を防止することができる。ここで、フッ素系の薄膜を形成する場合においては、フッ素系ガス（例えば、CF_4ガス、C_4F_8ガス、CHF_3ガスなど）を用いる。また、薄膜の厚さは、１０ｎｍ程度であることが好ましい。このような方法によれば、ウエハ処理工程で撥水処理を一括処理することができるので、安価で均質な撥水処理を仕切り部材３に施すことができる。また、仕切り部材３に湿度検出穴４を複数設けて湿度検出穴４を細分化することにより、湿度検出穴４に浸入する水をより効果的に撥水させることができる。

[0051] その後、ダイシングライン（破線）に沿ってダイシングすることにより個々の湿度検出センサ６に分割する。

[0052] このようにして作製された湿度検出センサ６（図６又は図８に示す方法で作製された湿度検出センサ６）は、パッケージ基板１上にダイボンド材９でダイボンドされる。また、パッケージ基板１上にはダイボンド材９でＩＣ７もダイボンドされる。その後、パッケージ基板１の電極パッド１０と湿度検出センサ６やＩＣ７の電極パッド１４とをワイヤボンディングして電気的に接続する。そして、トランスファー成型により封止樹脂２で封止して図１に

示すような湿度検出センサパッケージを得る。最後に、パッケージ基板１を、ダイシングラインに沿ってダイシングしてチップ状の湿度検出センサパッケージを得る。

[0053] このようにして得られた湿度検出センサパッケージは、湿度検出センサ６の基台６０と湿度検出センサパッケージの仕切り部材３とが同じ材質で構成されているので、どの使用温度においても熱歪みが生じず温度特性のばらつきを小さくすることができる。

[0054] 次に、本発明の効果を明確にするために行った実施例について説明する。

基台を構成する材料をシリコンとし、仕切り部材を構成する材料をシリコンとして、上述した方法により図１に示す湿度検出センサパッケージ（実施例１）を作製した。また、比較のために、基台を構成する材料をシリコンとし、仕切り部材を構成する材料をＰＰＳ（ポリフェニルスルフィド）として、上述した方法により図１に示す湿度検出センサパッケージ（比較例１）及び基台を構成する材料をシリコンとし、仕切り部材を構成する材料を金として、上述した方法により図１に示す湿度検出センサパッケージ（比較例２）を作製した。

[0055] このようにして作製された実施例１、比較例１及び比較例２の湿度検出センサパッケージについて、－１０℃から７５℃まで温度を変えたときの同一湿度における湿度検出センサのセンサ出力の温度特性ばらつき（変化率）をシミュレーションにより求めた。その結果を図９に示す。なお、センサ出力のばらつきは、湿度検出センサパッケージの２５℃時の熱歪みを零変化とし、２５℃の出力でそれぞれの温度での出力を規格化することにより以下の式により求めた。

温度特性ばらつき（ｐｐｍ）＝｛Ｖ（ｔ℃）－Ｖ（２５℃）｝／Ｖ（２５℃）×１０^{6}

Ｖ（ｔ℃）：任意の温度での出力、Ｖ（２５℃）：２５℃での出力

[0056] 図９から分かるように、実施例１の湿度検出センサパッケージでは、センサ出力のばらつきが約１００ｐｐｍに抑えられていたが、比較例１の湿度検

出センサパッケージでは、センサ出力のばらつきが約４００ｐｐｍであり、比較例２の湿度検出センサパッケージでは、センサ出力のばらつきが約５００ｐｐｍであった。このように、実施例１の湿度検出センサパッケージのセンサ出力のばらつきが小さかったのは、基台及び仕切り部材を構成する材料が同じで、熱歪みがなかったためであると考えられる。

[0057] 本発明は上記実施の形態に限定されず、適宜変更して実施することができる。上記実施の形態における材料、各層の配置位置、厚さ、大きさ、製法などは適宜変更して実施することが可能である。その他、本発明は、本発明の範囲を逸脱しないで適宜変更して実施することができる。

[0058] 本出願は、２００９年６月１日出願の特願２００９－１３２０１５に基づく。この内容は全てここに含めておく。

請求の範囲

[請求項1] パッケージ基板の一方の主面上に実装され、感湿領域を有する湿度検出センサと、前記湿度検出センサの外部接続部を少なくとも封止する封止樹脂と、前記感湿領域が外界に露出するように、前記封止樹脂の封止領域と前記感湿領域とを仕切る仕切り部材と、を具備し、前記湿度検出センサは、基台と、前記基台上に搭載されたセンサ素子と、を有し、前記基台と前記仕切り部材とが同じ材質で構成されていることを特徴とする湿度検出センサパッケージ。

[請求項2] 前記基台と前記仕切り部材とがシリコンで構成されていることを特徴とする請求項１記載の湿度検出センサパッケージ。

[請求項3] 前記基台と前記仕切り部材とが共晶接合で接合されていることを特徴とする請求項２記載の湿度検出センサパッケージ。

[請求項4] 前記基台と前記仕切り部材とが感光性接着剤で接合されていることを特徴とする請求項１記載の湿度検出センサパッケージ。

[請求項5] 前記仕切り部材は、フッ素系ガスの被着により薄膜が形成されていることを特徴とする請求項１記載の湿度検出センサパッケージ。

[請求項6] 前記仕切り部材は、前記封止樹脂より突出した突出部を有し、前記突出部は、平面視においてＲ部を有することを特徴とする請求項１記載の湿度検出センサパッケージ。

[請求項7] パッケージ基板の一方の主面上に湿度検出センサを実装する工程と、前記湿度検出センサの外部接続部分を少なくとも封止樹脂により封止する工程と、を具備する湿度検出センサパッケージの製造方法であって、前記湿度検出センサは、感湿領域を備えると共に、前記感湿領域が外界に露出するように前記封止樹脂の封止領域と前記感湿領域とを仕切る仕切り部材を有しており、前記湿度検出センサは、前記仕切り部材と同じ材質の基板の一方の主面に、前記感湿領域に対面する凹部を形成する工程と、前記基台上に前記センサ素子を搭載する工程と、前記凹部が前記感湿領域に対面するように、前記基板と前記基台と

を接合する工程と、前記基板の他方の主面を研削して前記感湿領域を外界に露出させる開口を形成して前記仕切り部材を設ける工程と、ダイシングラインに沿ってダイシングすることにより個々の湿度検出センサに分割する工程と、により作製されることを特徴とする湿度検出センサパッケージの製造方法。

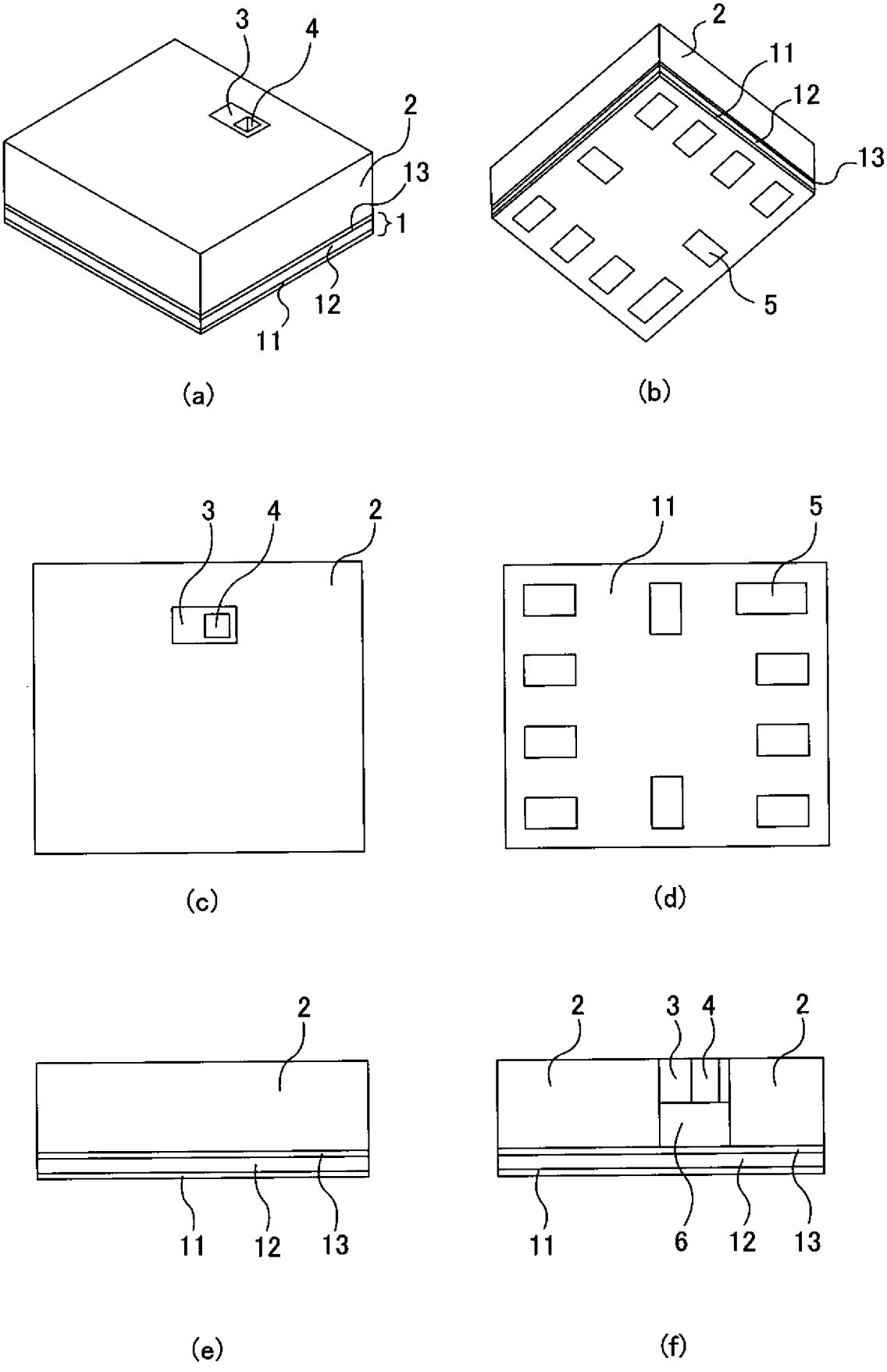
[請求項8] 前記基台のみをダイシングラインに沿ってダイシングすることにより個々の湿度検出センサに分割することを特徴とする請求項７記載の湿度検出センサパッケージの製造方法。

[請求項9] 前記基台と前記仕切り部材とをダイシングラインに沿ってダイシングすることにより個々の湿度検出センサに分割することを特徴とする請求項７記載の湿度検出センサパッケージの製造方法。

[請求項10] 前記凹部がフォトリソグラフィ及びエッチングで形成されることを特徴とする請求項７記載の湿度検出センサパッケージの製造方法。

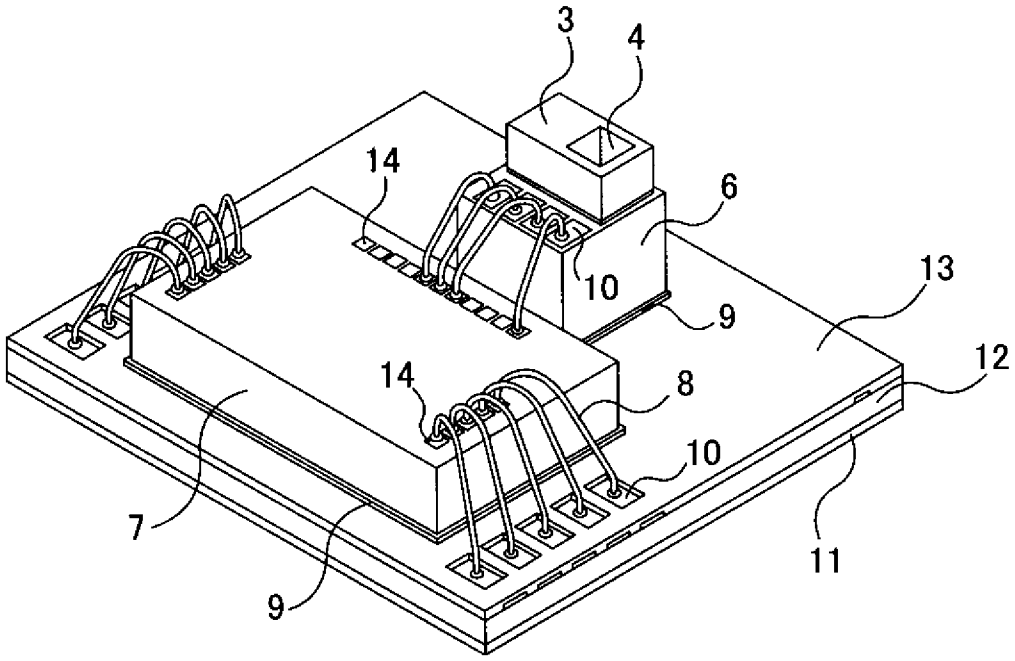
[請求項11] 前記仕切り部材に、フッ素系ガスの被着により薄膜を形成することを特徴とする請求項７記載の湿度検出センサパッケージの製造方法。

[図1]

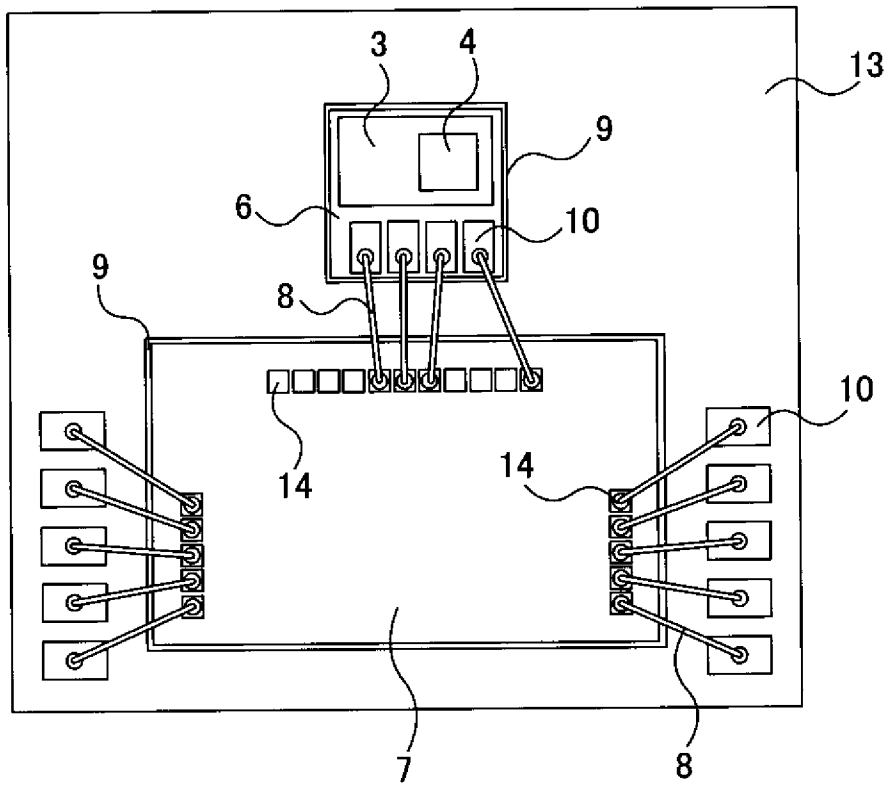


[図2]

(a)

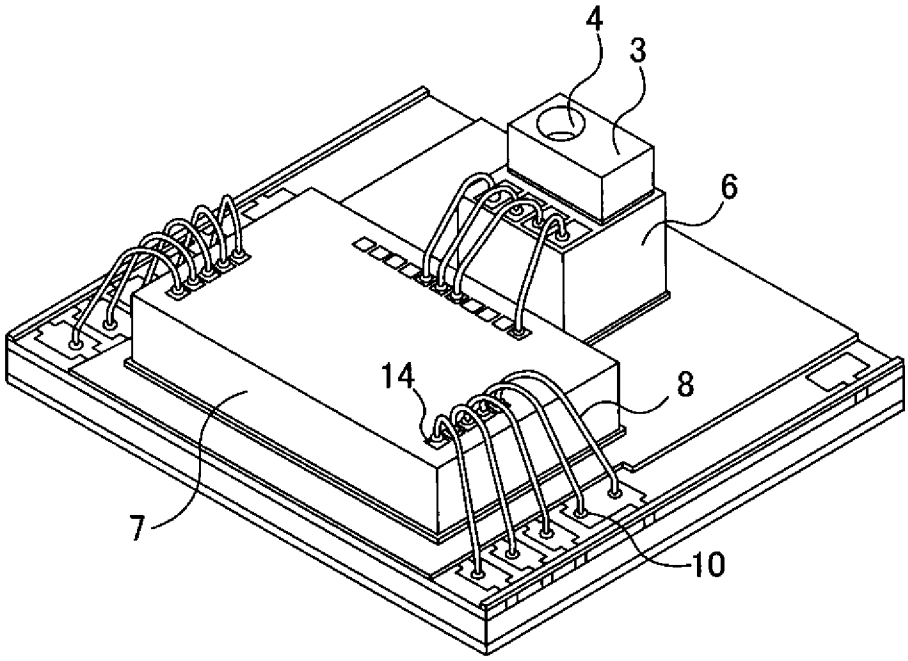


(b)

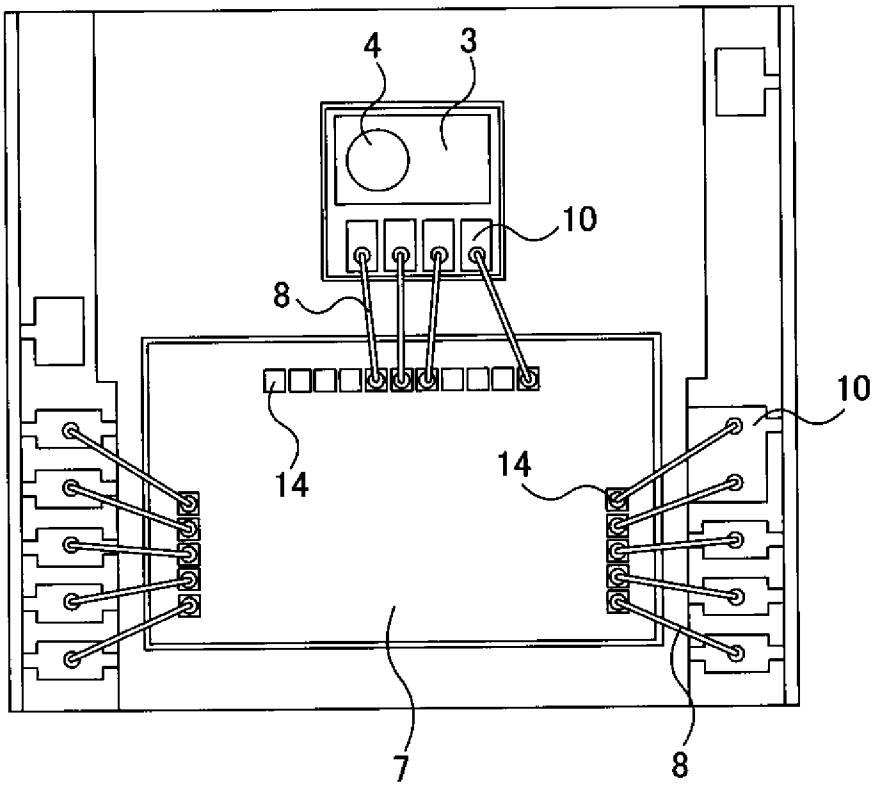


[図3]

(a)

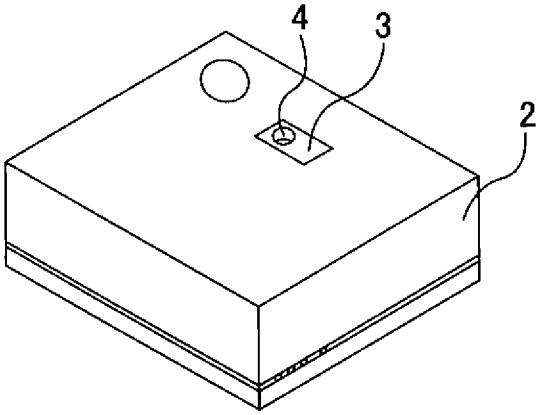


(b)

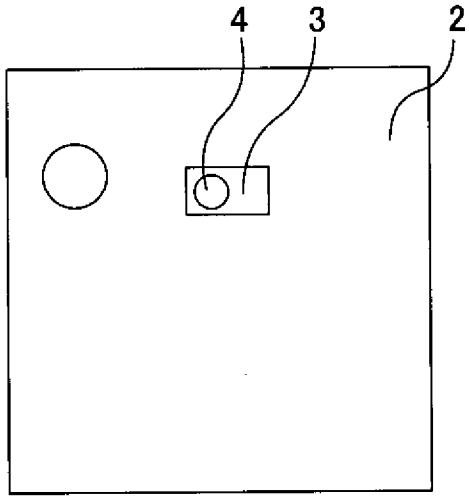


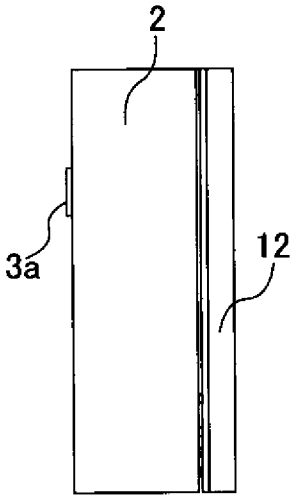
[図4]

(a)



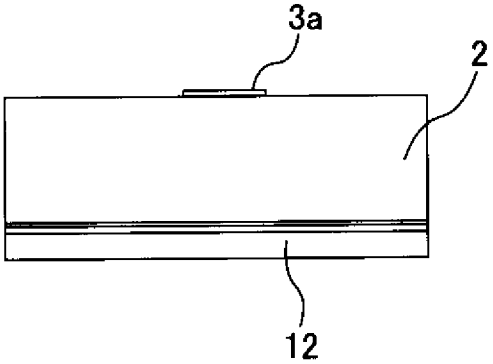
(b)





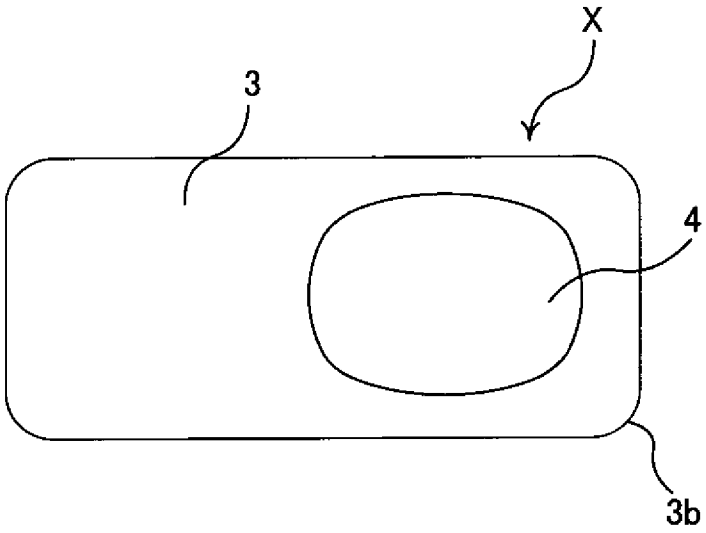
(d)

(c)

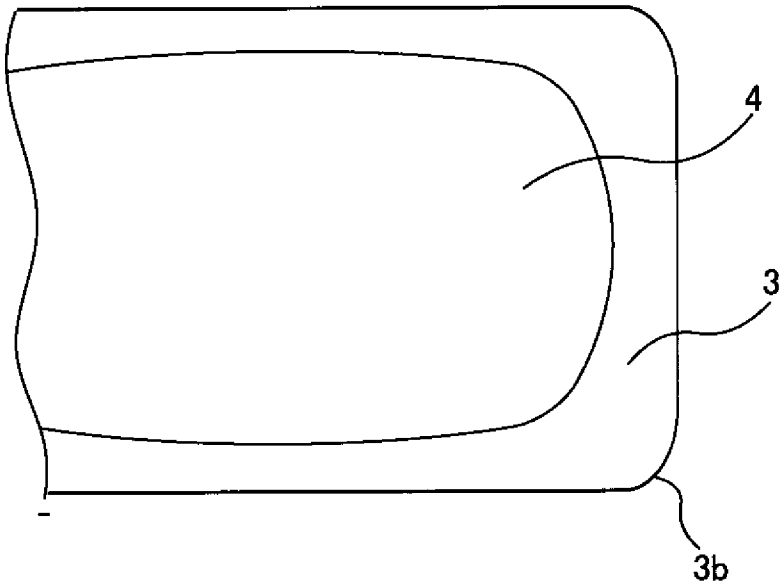


[図5]

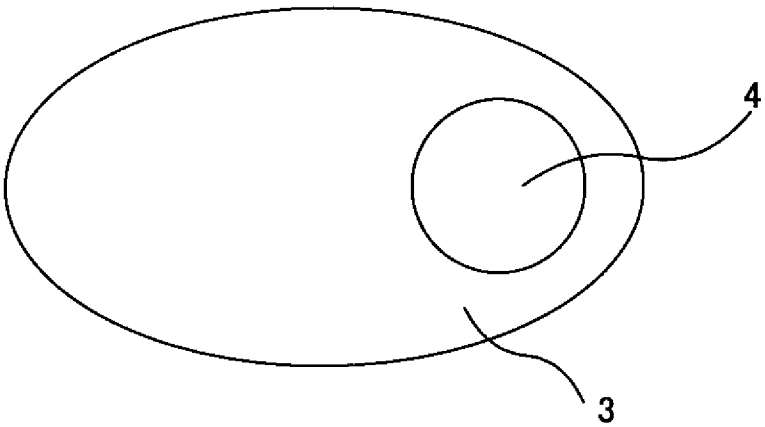
(a)



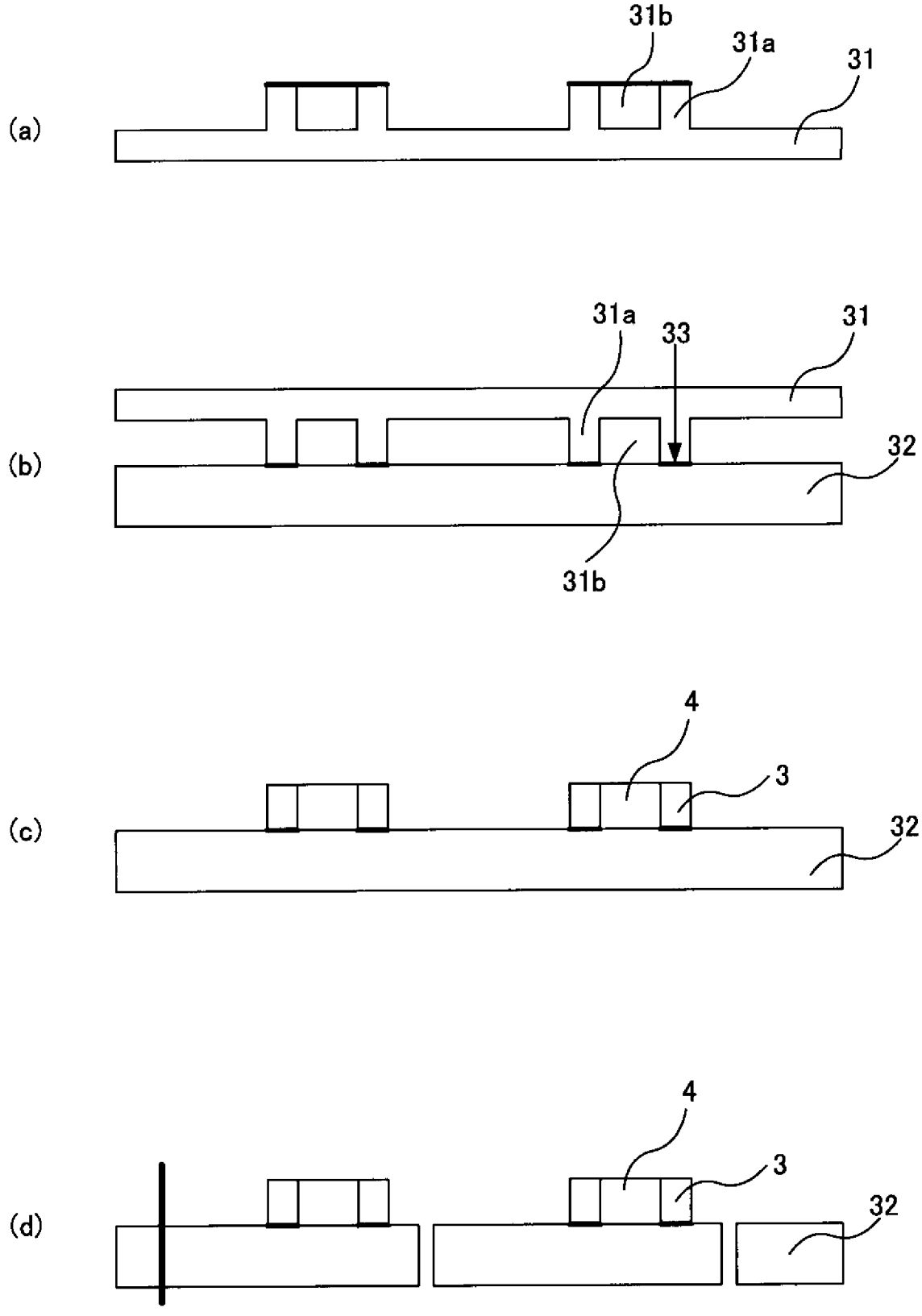
(b)



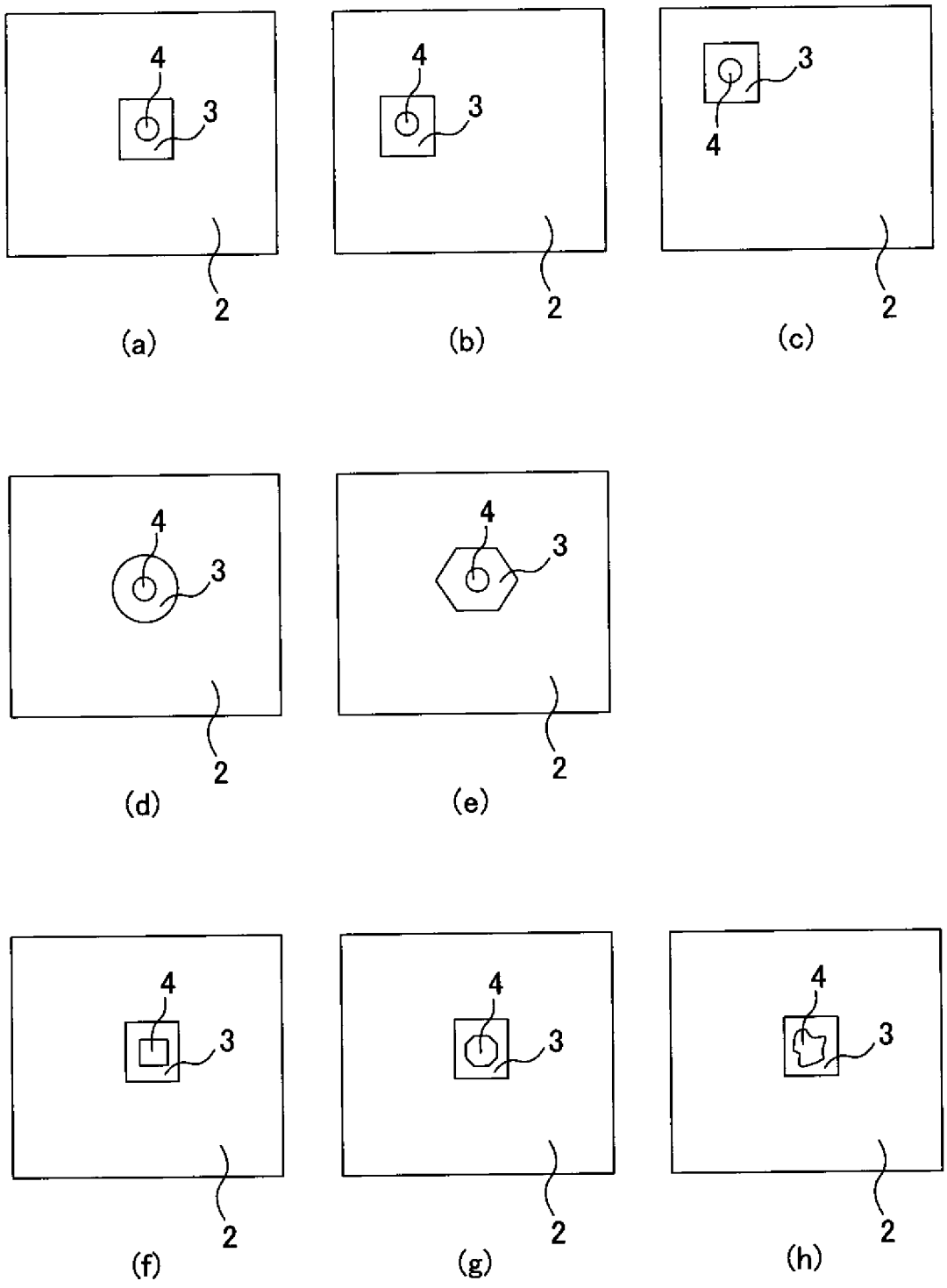
(c)



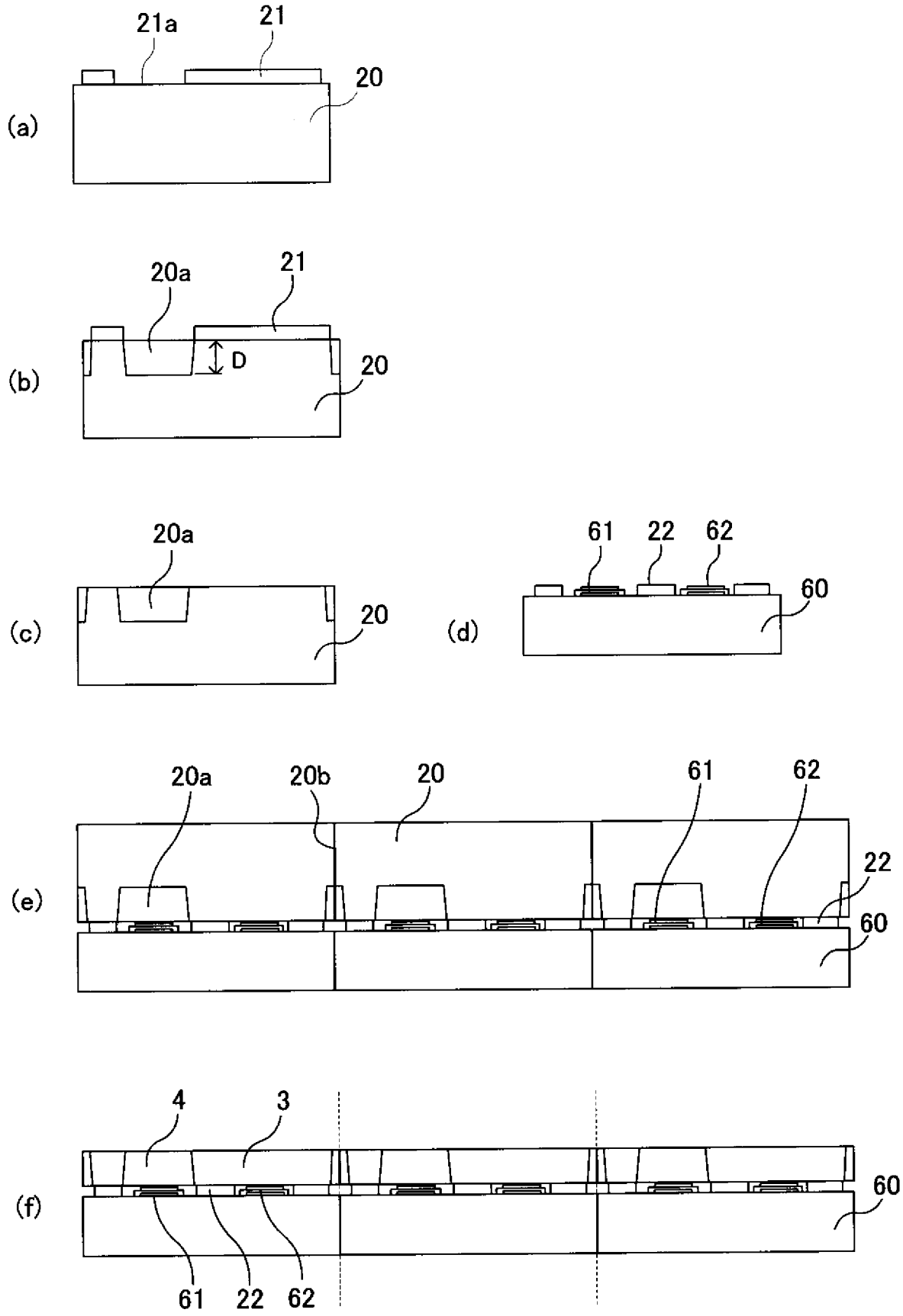
[図6]



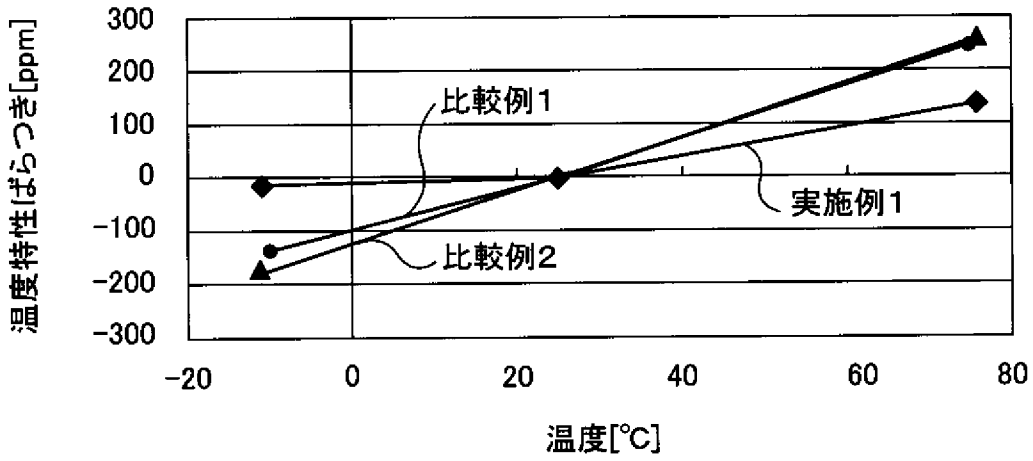
[図7]



[図8]


(a)
21a
21
20
(b)
20a
21
D
20
(c)
20a
20
(d)
61
22
62
60
(e)
20a
20b
20
61
62
22
60
(f)
4
3
60
61
22
62

[図9]


温度特性ばらつき[ppm]
300
200
100
0
-100
-200
-300
-20
0
20
40
60
80
温度[℃]
比較例1
実施例1
比較例2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/059086

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01N27/22(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)
G01N27/00-27/24, H01L23/28-23/30

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 A	JP 2008-064561 A (Denso Corp.), 21 March 2008 (21.03.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-6 7-11
Y A	JP 03-094453 A (Ibiden Co., Ltd.), 19 April 1991 (19.04.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-6 7-11
Y A	JP 2001-210755 A (NEC Corp.), 03 August 2001 (03.08.2001), entire text; all drawings & US 6469382 B1 & EP 1120823 A2	1-6 7-11

☒ 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
22 June, 2010 (22.06.10)	06 July, 2010 (06.07.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/059086

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 2001-196644 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 19 July 2001 (19.07.2001), claim 4; paragraph [0029] (Family: none)	5
Y	JP 09-162208 A (Denso Corp.), 20 June 1997 (20.06.1997), paragraph [0030]; fig. 5 (Family: none)	6
A	WO 2004/023126 A1 (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 18 March 2004 (18.03.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2008-211124 A (Misuzu Industries Corp.), 11 September 2008 (11.09.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 07-174599 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 July 1995 (14.07.1995), entire text; all drawings & US 5396795 A & DE 4241333 A & DE 4241333 A1	1-11
A	JP 61-214566 A (Toshiba Corp.), 24 September 1986 (24.09.1986), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2003-318336 A (Kyocera Corp.), 07 November 2003 (07.11.2003), entire text; all drawings (Family: none)	5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０５９０８６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01N27/22(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.　G01N27/00-27/24, H01L23/28-23/30

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０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 A	JP 2008-064561 A (株式会社デンソー) 2008.03.21, 全文、全図（ファミリーなし）	1-6 7-11
Y A	JP 03-094453 A (イビデン株式会社) 1991.04.19, 全文、全図（ファミリーなし）	1-6 7-11
Y A	JP 2001-210755 A (日本電気株式会社) 2001.08.03, 全文、全図 & US 6469382 B1 & EP 1120823 A2	1-6 7-11

☑　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 ２２．０６．２０１０	国際調査報告の発送日 ０６．０７．２０１０
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）　２Ｗ　３７２０ 豊田　直樹 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２

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 2001-196644 A（日亜化学工業株式会社）2001.07.19，請求項４、【００２９】（ファミリーなし）	5
Y	JP 09-162208 A（株式会社デンソー）1997.06.20，【００３０】、図５（ファミリーなし）	6
A	WO 2004/023126 A1（日本特殊陶業株式会社）2004.03.18，全文、全図（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2008-211124 A（株式会社ミスズ工業）2008.09.11，全文、全図（ファミリーなし）	1-11
A	JP 07-174599 A（三菱電機株式会社）1995.07.14，全文、全図 & US 5396795 A & DE 4241333 A & DE 4241333 A1	1-11
A	JP 61-214566 A（株式会社東芝）1986.09.24，全文、全図（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2003-318336 A（京セラ株式会社）2003.11.07，全文、全図（ファミリーなし）	5