(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
2017年12月7日(07.12.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/208642 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 23/29 (2006.01)　*H01L 25/065* (2006.01)
G01P 15/08 (2006.01)　*H01L 25/07* (2006.01)
G01P 15/125 (2006.01)　*H01L 25/18* (2006.01)
H01L 23/31 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/015081

(22) 国際出願日：　2017年4月13日(13.04.2017)

(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 2016-108092　2016年5月31日(31.05.2016)　JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 由良 昌士(**YURA Masashi**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

林 雅秀(**HAYASHI Masahide**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

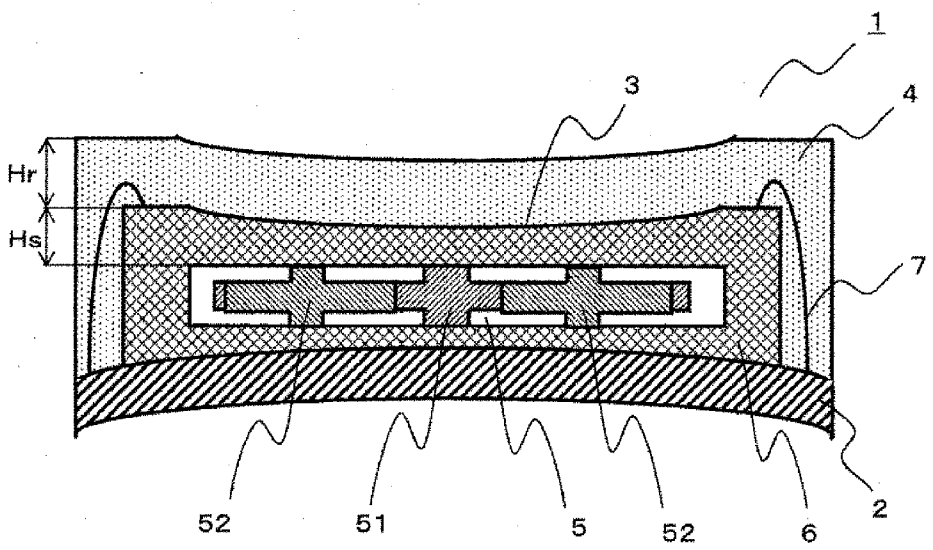
(74) 代理人: 戸田 裕二(**TODA Yuji**); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目６番１号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) **Title:** RESIN PACKAGE

(54) 発明の名称： 樹脂パッケージ

図1



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to provide a resin package which suppresses fluctuations in the output signal of a sensor. A resin package provided with a semiconductor element is structured such that the warpage of a surface on one side and the warpage of a surface on the other side have reverse characteristics.

(57) 要約：センサの出力信号の変動を抑制した樹脂パッケージを提供すること。 半導体素子を備えた樹脂パッケージにおいて、樹脂パッケージは、一方側の面と他方側の面との反りが逆特性となっている構造。

［続葉有］

WO 2017/208642 A1

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 樹脂パッケージ

技術分野

[0001] 本発明は、樹脂パッケージに係り、特に、内部に半導体チップを有する樹脂パッケージに関する。

背景技術

[0002] 近年、自動車や携帯電話、デジタルカメラなどの安定動作、信頼性向上のため種々の物理量を検出する物理量センサが開発されている。自動車においては、特に加速度センサや角速度センサが横滑り防止や乗員の安全性を向上するための機器（例えばエアバック）の制御用として適用が拡大している。また、物理量センサの自動車への適用では、エンジンルームへの搭載も想定されるため、熱変化や機械的振動などの過酷な環境負荷に耐えることが必要であるとともに、限られたスペースに搭載可能とするため、物理量センサ自体も小型化することが不可欠となっている。

[0003] 物理量センサに搭載される加速度センサや角速度センサでは、小型化などを目的に、シリコン（Ｓｉ）の微細加工技術を用いた検出手段が主流となってきている。具体的には、半導体チップ内部に微細加工技術によってシリコンの微細なくし歯状構造体を形成し、加速度や角速度などの慣性力が印加されることによって、くし歯状構造体に生じる微小変位を、電気信号に変換することで加速度や角速度などの物理量を検出している。

[0004] そして、このような加速度センサや角速度センサを樹脂封止してパッケージングした樹脂パッケージでは、内部に有する半導体チップや配線基板などの部材と封止する樹脂との線膨張係数が異なっている。また、半導体チップや配線基板などの部材は、通常、サイズや厚さが異なっており、樹脂パッケージは非対称な構成となる場合が多い。このような樹脂パッケージに温度変化が加わると部材間の線膨張係数差や構造の非対称性によって樹脂パッケージには反り変形が生じる場合がある。

[0005] このような、樹脂パッケージの反りについて、例えば、特許文献１では、パッケージを実装する際に端子部に求められる平坦性の観点で改善がなされてきた。具体的には、特許文献１では、半導体チップを搭載している部分においては上に凸の弧、それ以外の領域では下に凸の弧となるパッケージ形状にすることによってパッケージ全体としての平坦性を向上し実装性を改善したものである。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００７－１７３８７０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、樹脂パッケージの反り変形によって、樹脂パッケージの内部にある半導体チップにも変形（膨張収縮や反り）が生じ得る。そして、半導体チップが変形すると半導体チップには応力が生じ、これによってセンシング部となる半導体チップ内部のくし歯状構造体にも変位が生じる。すなわち、加速度や角速度などの慣性力が作用していない状態でも検出信号を出力してしまう。その結果、慣性力の検出範囲を狭めるなどのセンサの信頼性を著しく低下させる要因となる。

[0008] 従って、シリコンの微細加工技術を慣性力検出手段に適用したセンサでは、パッケージに変形が生じても半導体チップ内部のセンシング部に変形を生じさせないパッケージ構造とすることが必要となる。

[0009] 特許文献１ではパッケージ全体の反りを小さくして平坦性を向上させても、センシング部である半導体チップを内部に有する場合、センシング部の反りは必ずしも最小とならず、センサ出力のシフトの改善には至らないという課題がある。

[0010] 本発明の目的は、センサの出力信号の変動を抑制した樹脂パッケージを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するため、本発明の樹脂パッケージは例えば以下に示す構成を採用する。すなわち、半導体素子を備えた樹脂パッケージにおいて、樹脂パッケージは、一方側の面と他方側の面との反りが逆特性となっている。

発明の効果

[0012] 本発明の半導体装置によれば、センサの出力信号の変動を抑制した樹脂パッケージを提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施例１の模式的断面とその反り形状を示した図

[図2]センシング部の模式的な平面図

[図3]従来構成においてセンシング部が反りの影響を受けた状態の模式的な断面図

[図4]本発明においてセンシング部が反りの影響を受けた状態の模式的な断面図

[図5]係数比Ｋｍ／Ｋｒと半導体チップ直上部の反りとの関係を示した図

[図6]係数比Ｋｍ／Ｋｒとパッケージ全体の反りとの関係を示した図

[図7]本発明の実施例２の模式的断面図

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を用いて実施例について詳述する。

実施例 1

[0015] まず初めに実施例１について説明する。

[0016] 図１は本発明の実施例１の模式的断面とその反り形状を示した図である。樹脂パッケージ１は、配線基板２とその一方の面（上面）上に内部に中空構造を有した半導体チップ３を配置し、樹脂４で封止された構成となっている。

[0017] 半導体チップ３は内部に中空構造を有しており、中空部には加速度や角速度などの物理量を検知するセンシング部５を有している。図２はセンシング

部５の模式的な平面図である。センシング部５は固定電極５１と可動電極５２とからなり、固定電極５１と可動電極５２は互いに対向する領域を有し、くし歯容量を構成している。固定電極５１は半導体チップ３の枠６に固定されており、可動電極５２はばね構造を介して枠６に固定される。固定電極５１と可動電極５２よりなるくし歯容量Ｃは、対向する電極間の距離ｄと対向する面積Ｓによって、Ｃ∝Ｓ／ｄによって決まる。半導体チップ３に物理量として例えば加速度が印加されると、印加加速度に応じて可動電極５２が変位し、距離ｄが変化することでくし歯容量Ｃが変化する。

[0018] 固定電極５１と可動電極５２はそれぞれ独立に半導体チップ３の表面に引き出され、金属細線７を介して配線基板２に電気的に接続されており、配線基板２を介して樹脂パッケージ１の外部と電気的に接続される。

[0019] 配線基板２はガラスエポキシ基板（例えばＦＲ４やＦＲ５）から成り、表面もしくは内部に所定の導体パターンや電極が形成される。

[0020] ここで半導体チップ３は配線基板２に接合材（図示はせず。）によって所定の部位に搭載される。接合材にはペースト状接合材やフィルム状接合材が用いられる。フィルム状接合材は、部材接合後の厚さを均一に保てるので、部材の搭載位置ばらつき（水平度のばらつき）を抑制し、センサ出力ばらつきの低減に効果がある。また半導体チップ３と配線基板２との電気的接続は導電性バンプであってもよい。導電性バンプは、例えば金、銀、銅、錫、および半田材料等の金属、あるいはそれらの合金を用いることができる。

[0021] 上述の樹脂パッケージ１の製造工程において、樹脂４を成形する工程は通常１８０℃の温度で行われる。各構成部品は、製品段階で使用される室温付近の温度では、１８０℃からの温度差によってそれぞれに変形するため樹脂パッケージ１には内部応力が発生する。この内部応力によって半導体チップ３に反りが生ずるとセンシング部５において、図３に示したように、固定電極５１と可動電極５２との対向面積Ｓあるいは電極間距離ｄの変化が生じ、くし歯容量Ｃが変化することになり、加速度等の物理量がまったく印加されていないにもかかわらずセンサ出力がシフトしてしまう。

[0022] また配線基板２や樹脂４に用いる樹脂材料は吸湿により膨潤することが知られている。各材料の吸湿による膨潤度合はそれぞれ異なるため、吸湿によって樹脂パッケージ１全体に反りが生じる場合がある。すると温度変化による変形の場合と同様に樹脂パッケージに内部応力が発生し、半導体チップ３にも変形が発生し、センシング部５において容量Ｃが変化するとセンサ出力がシフトしてしまう。

[0023] この構成の樹脂パッケージ１において、配線基板２に対して半導体チップ３を搭載する方向を上方向、その反対方向を下方向と定義する。

[0024] ここで本発明者らは、樹脂パッケージ１全体の反りを上凸形状にするとともに、半導体チップ３の直上部においては下凸形状として、出力シフトを抑制することを検討した。すなわち、半導体チップ３の直上部の反りと樹脂パッケージ１全体の反りの特性を逆特性（上凸形状となるような反りに対して下凸形状となるような反り）とすることについて検討した。

[0025] 図４に本実施例におけるセンシング部５の状態図を示した。チップ直上部の反りを下凸形状とすることによってセンシング部５に下方向への応力が生じ、パッケージ全体の上凸形状によって生じる上方向のセンシング部５への応力を打ち消すことができ、固定電極５１と可動電極５２との間の対向面積Ｓおよび電極間距離ｄが変化する度合いを軽減することができる。そのため電極間容量Ｃの変化が抑制され、出力シフトを小さくすることができる。

[0026] ここでチップ直上部の反り形状は、半導体チップ３と樹脂４との相対関係で支配的に決定される。そのため半導体チップ３の線膨張係数をαｍ、ヤング率をＥｍ、中空部上部の厚さをＨｍとしたときに各値の積で決まる係数Ｋｍ＝αｍ×Ｅｍ×Ｈｍと、樹脂４の線膨張係数をαｒ、ヤング率をＥｒ、半導体チップ３の直上部のレジンの厚さをＨｒとしたときに各値の積で決まる係数Ｋｒ＝αｒ×Ｅｒ×Ｈｒとの係数比Ｋｍ／Ｋｒを考える。

[0027] 図５は係数比Ｋｍ／Ｋｒと半導体チップ３直上部の反り形状の関係を示した図である。上凸形状の場合は反りの数値は正、下凸形状の場合は反りの数値は負となる。本関係から係数比Ｋｍ／Ｋｒが１．４以下であるときに、チ

ップ直上部の反りが下凸形状になることがわかる。

[0028] またパッケージ全体の反り形状は、配線基板２と樹脂４との相対関係で支配的に決まるため、配線基板２の線膨張係数をαｓ、ヤング率をＥｓ、中空部上部の厚さをＨｓとしたときに各値の積で決まる係数Ｋｓ＝αｓ×Ｅｓ×Ｈｓと係数Ｋｒとの係数比Ｋｓ／Ｋｒを考える。

[0029] 図６は係数比Ｋｓ／Ｋｒとパッケージ全体の反り形状の関係を示した図である。上凸形状の場合は反りの数値は正、下凸形状の場合は反りの数値は負となる。本関係から係数比Ｋｍ／Ｋｒが１以上であるときに、パッケージ全体の反りが上凸形状になることがわかる。ただし上凸形状が強くなり過ぎると、チップ直上部の反りが下凸形状とならなくなるため、図６には係数比Ｋｓ／Ｋｒに対する半導体チップ３直上部の反り形状の関係も右軸に合せて示した。係数比Ｋｓ／Ｋｒに対して半導体チップ３直上部の反りが下凸形状を維持できる範囲は、係数比Ｋｓ／Ｋｒが３以下のときであることが分かる。

[0030] 以上の構成により、温度や湿度の変化に依存してパッケージに生じた反りによって半導体チップの電極間容量が変動することを抑制されることで出力シフトを小さくし、センサの出力信号の変動を抑制することが可能となる。

[0031] また、さらに内部に中空構造をもつ半導体チップはウェハ貼り合せ技術を適用して複数枚のウェハが接合されて製作されるが、接合面積が小さい箇所においても本発明によれば上下から圧縮方向の応力が作用するため、はがれてしまう危険を抑制することができ、高い信頼性を得ることも可能となる。

[0032] なお、配線基板２は、ガラスエポキシ基板でなくてもセラミック等各種材料であっても何ら問題ではない。さらに本発明におけるパッケージ内部の電気的接続は金属細線でなくても、たとえば半田ボールであっても何ら問題ではない。

実施例 2

[0033] 次に実施例２について以下詳述する。

[0034] 図７は本発明の実施例２の模式的断面を示した図である。図７では、配線基板２上に制御用ＬＳＩ（３１）を搭載し、さらにその上に２ヶの中空構造

の半導体チップ（３２）（３３）を配置した構成となっている。中空構造の半導体チップは互いに異なる物理量を検出したり、互いに異なる検出軸を有している独立した複数のセンサとなる。このような複合センサではチップサイズを小さくすることが望まれるため、中空構造内部に作られるセンシング部５からチップ表面への電気信号の導出は、貫通電極８を適用することが有効な手段となる。貫通電極８を適用する場合、半導体チップの製造工程においては周囲のバルク部との絶縁層形成のために深掘エッチングを実施することが必須となり、そのアスペクト比の制約から中空部上部の厚さにも制約が生じ、厚くすることが困難となる。その結果、樹脂４の変形の影響を受けやすくなり、パッケージ全体反りを小さくしても、半導体チップ上部の形状への影響は十分に小さくできず、センシング部５における容量変化を十分小さくできなくなり、センサ出力の変動量を小さくすることが困難となる。本発明によれば、温度や湿度の影響で樹脂４が変形しても、センシング部５における変形を小さくすることができるため、センサ出力の変動量を最小にすることが可能となる。

[0035] 本発明は配線基板２の下側に半田ボール９を搭載したＢＧＡ（Ｂａｌｌ Ｇｒｉｄ Ａｒｒａｙ）、ＣＳＰ（Ｃｈｉｐ Ｓｉｚｅ Ｐａｃｋａｇｅ）、半田ボールを搭載しないＬＧＡ（Ｌａｎｄ Ｇｒｉｄ Ａｒｒａｙ）、金属フレームを有したＳＯＰ（Ｓｍａｌｌ Ｏｕｔｌｉｎｅ Ｐａｃｋａｇｅ）など各種パッケージに適用することができる。

[0036] また本実施例において、パッケージ内部のチップ構成は３チップの２段積層の場合について例示したが、チップ数は任意の数量であっても何ら問題なく、また多段積層構成であっても全く構わない。

符号の説明

[0037] １…樹脂パッケージ、２…配線基板、３…半導体チップ、４…樹脂、５…センシング部、５１…固定電極、５２…可動電極、６…枠、７…金属細線、８…貫通電極、９…半田ボール

請求の範囲

[請求項1] 半導体素子を備えた樹脂パッケージにおいて、

前記樹脂パッケージは、一方側の面と他方側の面との反りが逆特性となっていることを特徴とする樹脂パッケージ。

[請求項2] 前記半導体素子は、内部に空間を有する請求項１に記載の樹脂パッケージ。

[請求項3] 前記樹脂パッケージは、前記半導体素子の空間の下面側が上に凸形状であり上面側が下に凸形状であることを特徴とする請求項２に記載の樹脂パッケージ。

[請求項4] 前記半導体素子の下面には基板が設けられ、

前記基板が上に凸形状であることを特徴とする請求項３に記載の樹脂パッケージ。

[請求項5] 前記半導体素子と前記基板と間にはＬＳＩが設けられていることを特徴とする請求項４に記載の樹脂パッケージ。

[請求項6] 前記半導体素子は前記内部に貫通電極を有する請求項２に記載の樹脂パッケージ。

[請求項7] 前記半導体素子のヤング率と線膨張係数と厚さとの積をＫｍ、

前記樹脂のヤング率と線膨張係数と前記半導体素子上の樹脂の厚さとの積をＫｒとすると、

Ｋｍ／Ｋｒ≦１．４であることを特徴とする請求項１に記載の樹脂パッケージ。

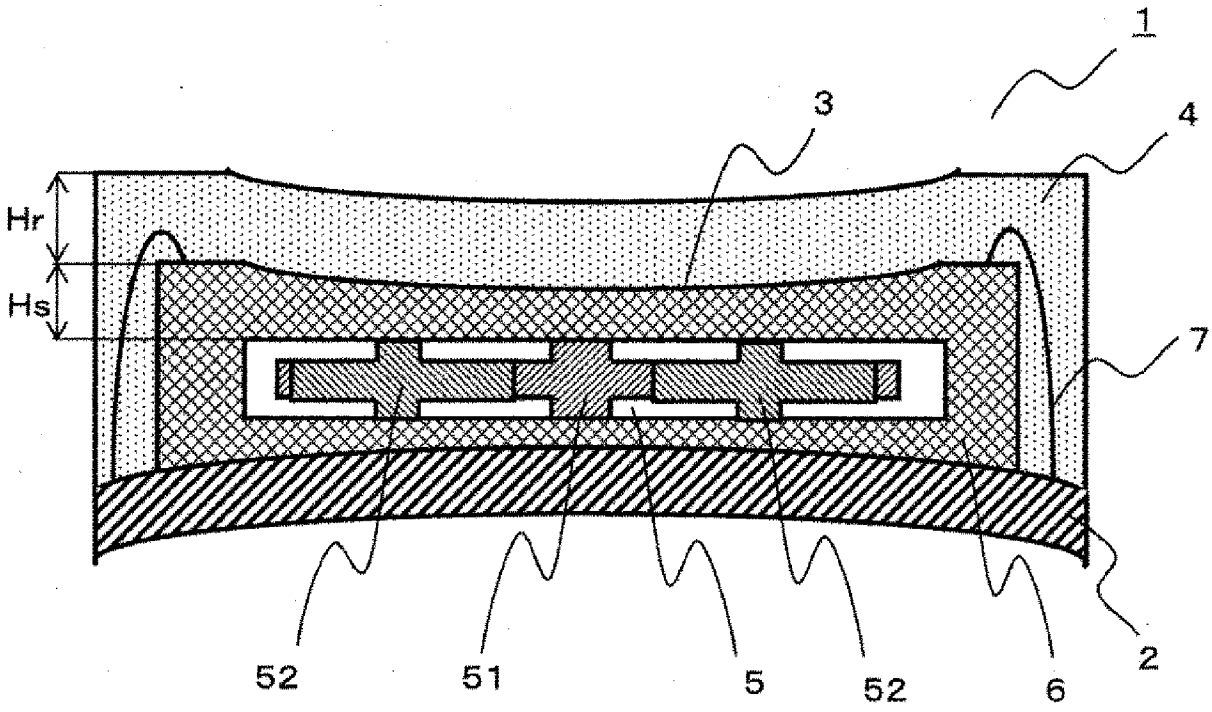
[請求項8] 前記樹脂のヤング率と線膨張係数と前記半導体素子上の樹脂の厚さとの積をＫｒ、

前記基板のヤング率と線膨張係数と厚さとの積をＫｓとしたとき、

１≦Ｋｓ／Ｋｒ≦３であることを特徴とする請求項４に記載の樹脂パッケージ。

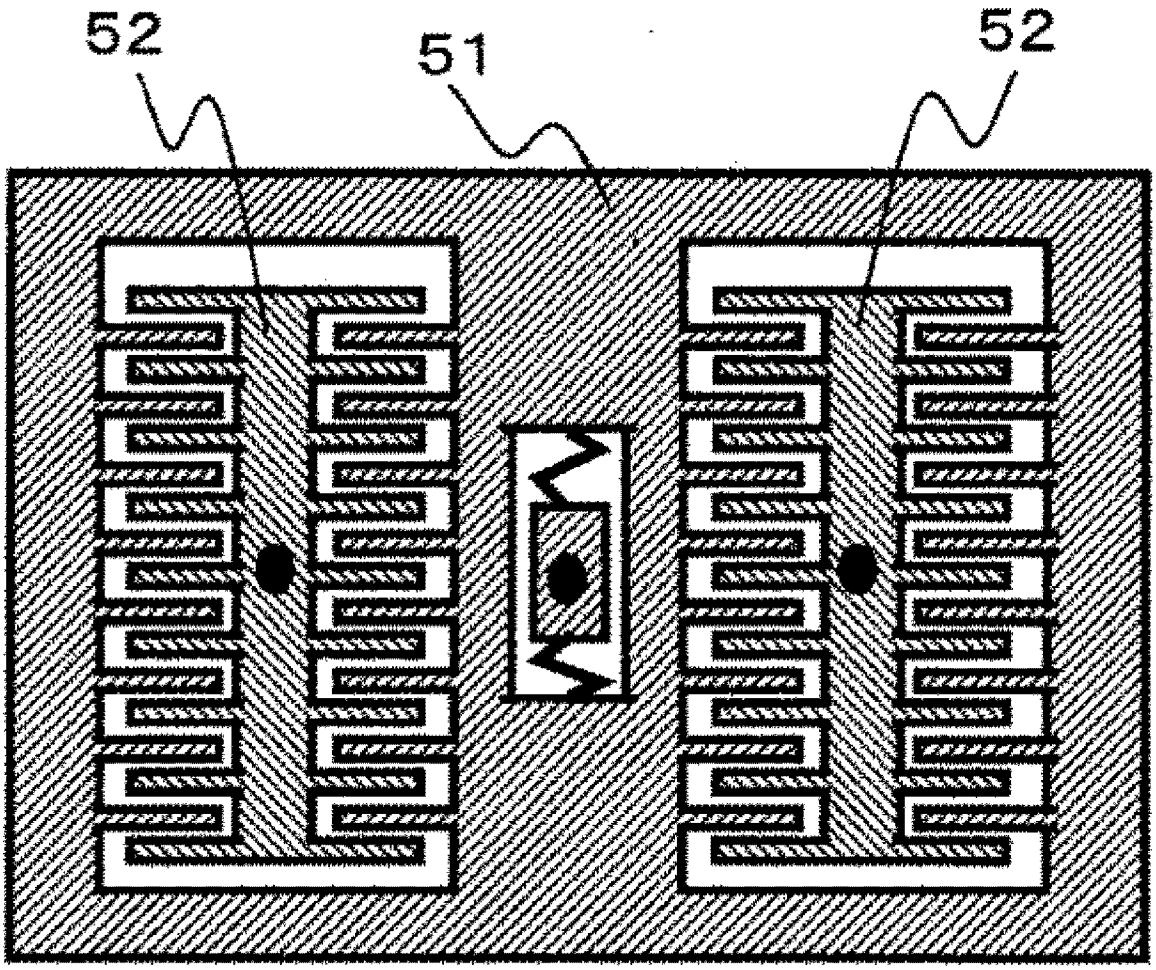
[図1]

図1



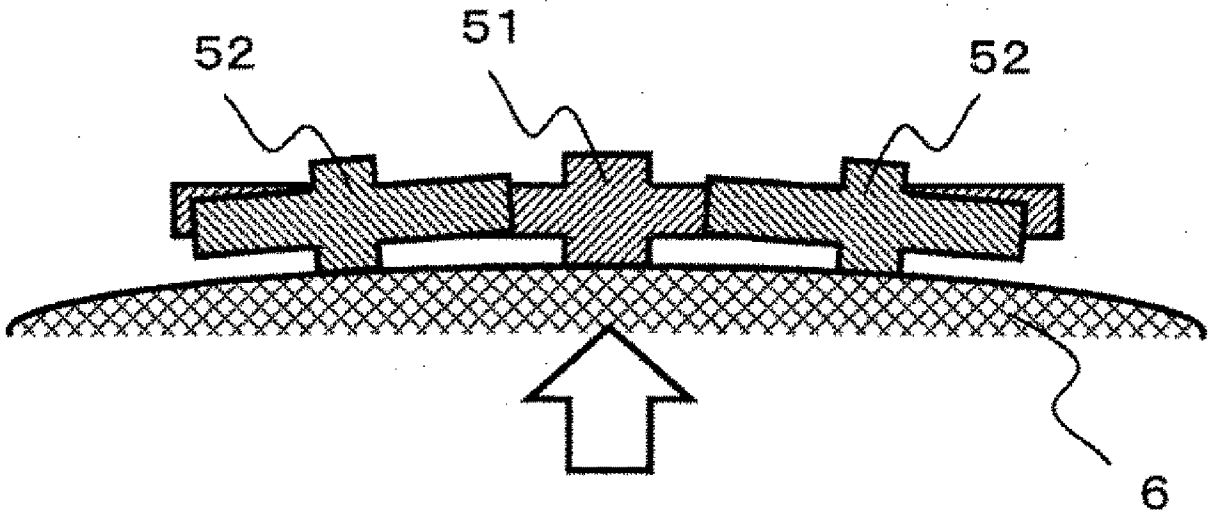
[図2]

図2



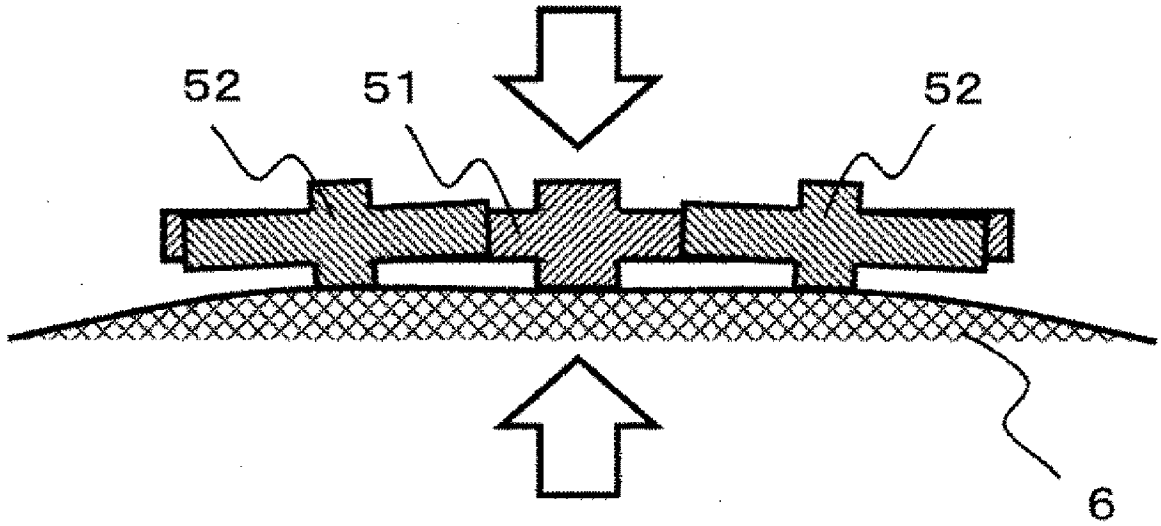
[図3]

図3



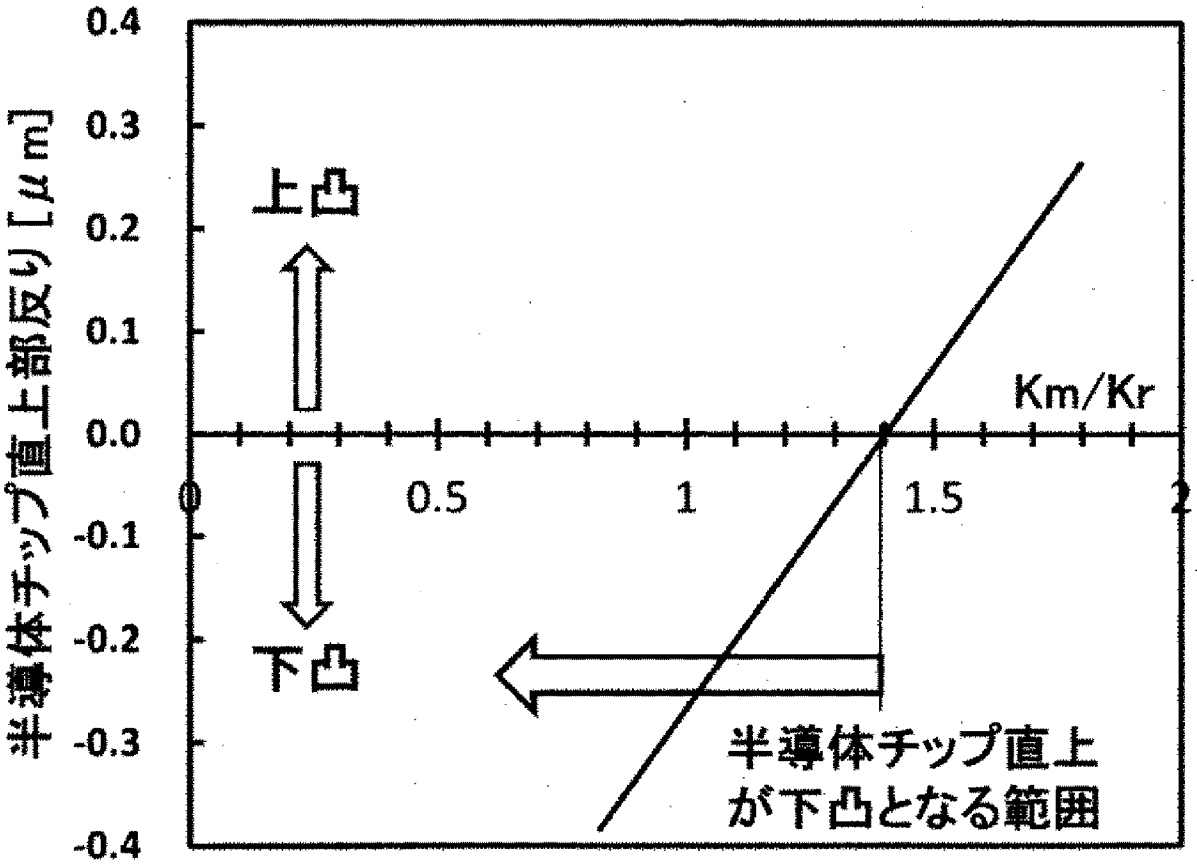
[図4]

図4



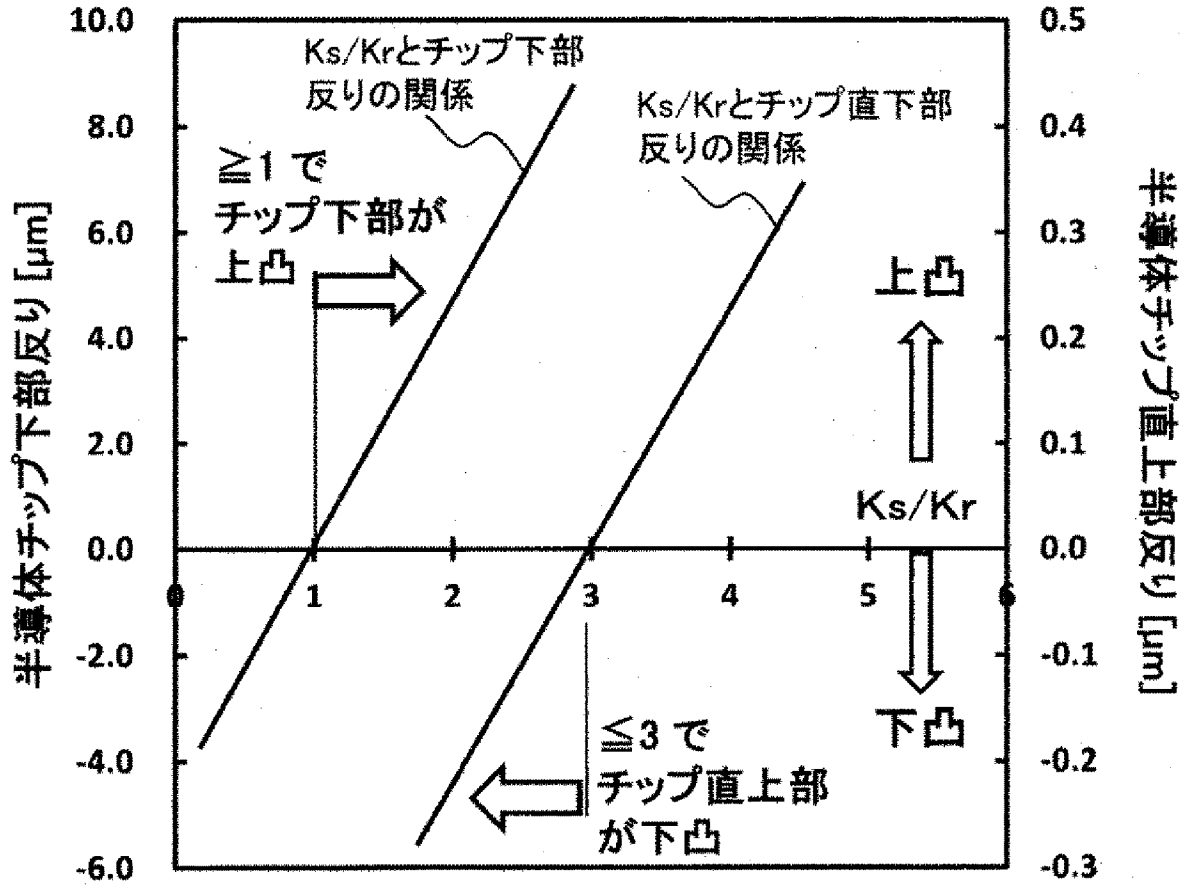
[図5]

図5


0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
-0.1
-0.2
-0.3
-0.4
半導体チップ直上部反り[μm]
上凸
下凸
Km/Kr
0
0.5
1
1.5
2
半導体チップ直上
が下凸となる範囲

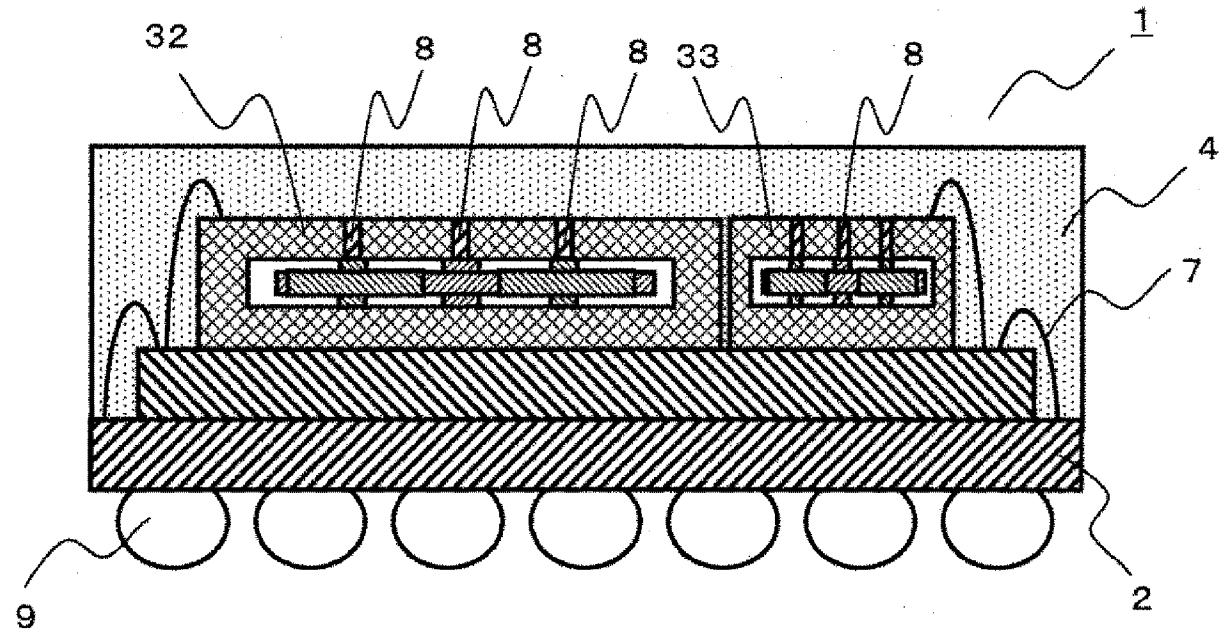
[図6]

図6


10.0
8.0
6.0
4.0
2.0
0.0
-2.0
-4.0
-6.0
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
-0.1
-0.2
-0.3
半導体チップ下部反り [μm]
半導体チップ直上部反り [μm]
Ks/Krとチップ下部
反りの関係
Ks/Krとチップ直下部
反りの関係
≧1 で
チップ下部が
上凸
上凸
Ks/Kr
下凸
≦3 で
チップ直上部
が下凸
1
2
3
4
5

[図7]

図7


32
8
8
8
33
8
1
4
7
9
2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/015081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L23/29(2006.01)i, *G01P15/08*(2006.01)i, *G01P15/125*(2006.01)i, *H01L23/31*(2006.01)i, *H01L25/065*(2006.01)i, *H01L25/07*(2006.01)i, *H01L25/18*(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)
H01L23/29, G01P15/08, G01P15/125, H01L23/31, H01L25/065, H01L25/07, H01L25/18

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2012-114276 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 14 June 2012 (14.06.2012), paragraphs [0017] to [0024]; fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2003-100958 A (Mitsubishi Electric Corp.), 04 April 2003 (04.04.2003), paragraphs [0023] to [0027]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-8
A	JP 2007-173870 A (Toshiba Corp.), 05 July 2007 (05.07.2007), paragraphs [0066] to [0068]; fig. 6 & US 2001/0020736 A1 paragraphs [0124] to [0129]; fig. 6	7-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
13 July 2017 (13.07.17)	01 August 2017 (01.08.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１５０８１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L23/29(2006.01)i, G01P15/08(2006.01)i, G01P15/125(2006.01)i, H01L23/31(2006.01)i, H01L25/065(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(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.　H01L23/29, G01P15/08, G01P15/125, H01L23/31, H01L25/065, H01L25/07, H01L25/18

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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 2012-114276 A (株式会社村田製作所) 2012.06.14, 段落[0017]-[0024]、図１（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2003-100958 A (三菱電機株式会社) 2003.04.04, 段落[0023]-[0027]、図 1-2（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2007-173870 A (株式会社東芝) 2007.07.05, 段落[0066]-[0068]、図６ & US 2001/0020736 A1, 段落[0124]-[0129]、図６	7-8

☐　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	国際調査報告の発送日
１３．０７．２０１７	０１．０８．２０１７

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）　５Ｄ　９８５０
豊島　洋介
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１