

(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
2012 年 9 月 20 日(20.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/124437 A1

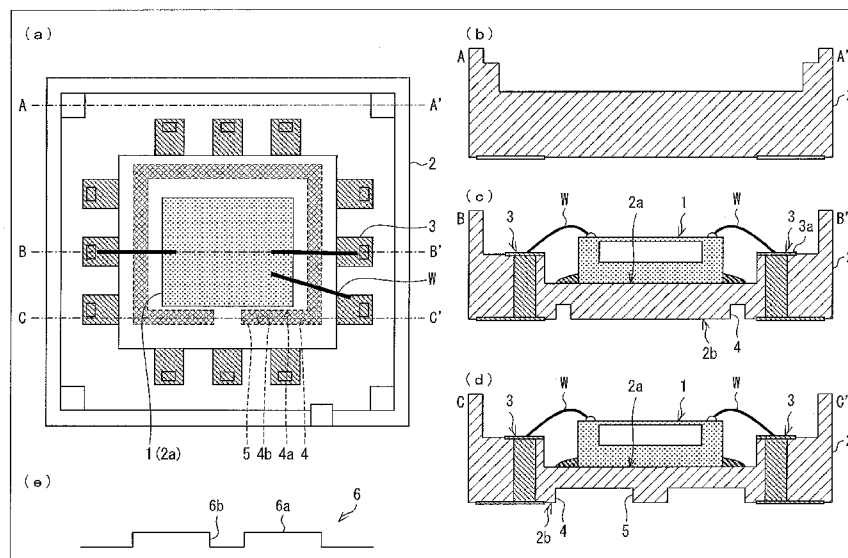
- (51) 国際特許分類:
H01L 23/02 (2006.01) *H01L 23/08* (2006.01)
G01F 1/684 (2006.01) *H01L 23/12* (2006.01)
G01L 9/00 (2006.01) *H01L 29/84* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/054082
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 21 日(21.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-055972 2011 年 3 月 14 日(14.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP];
〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 金井 聡庸 (KANAI, Akinobu), 安達 佳孝 (ADACHI, Yoshitaka), 清水 正男 (SHIMIZU, Masao), 田中 純一 (TANAKA, Junichi), 佐々木 昌 (SASAKI, Sho).
- (74) 代理人: 増井 義久, 外 (MASUI, Yoshihisa et al.);
〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル 特許業務法人原謙三国際特許事務所 Osaka (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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: SENSOR PACKAGE

(54) 発明の名称: センサパッケージ

【図1】



(57) Abstract: In order to easily be able to injection mold a stress-mitigating structure having grooves that are difficult to injection mold, while maintaining a stress-mitigating effect, this sensor package has: a groove (4) formed on the rear surface (2b), on the opposite side of a semiconductor chip (1), so as to encircle a semiconductor sensor chip mounting region (2a); and a cross-linking section (5), which links a resin section on the inside of the groove (4) and a resin section on the outside of the groove (4), formed on the rear surface (2b).

(57) 要約: 射出成形が困難な溝を有する応力緩和構造に対し、応力緩和効果を保ちながら容易に射出成形できるようにするために、本発明のセンサパッケージは、半導体センサチップ (1) と反対側の裏面 (2b) に半導体センサチップ搭載領域 (2a) を取り囲むように溝 (4) が形成され、溝 (4) の内側の樹脂部分と溝 (4) の外側の樹脂部分とを連結する架橋部 (5) が形成されている。

WO 2012/124437 A1

WO 2012/124437 A1



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： センサパッケージ

技術分野

[0001] 本発明は、半導体センサチップを収納するセンサパッケージに関する。

背景技術

[0002] 半導体チップや半導体センサといった半導体素子の実装構造について、外部応力を緩和する方策として、例えば特許文献１～３に開示された技術が知られている。

[0003] 特許文献１に開示された技術は、半導体チップを実装し格納するための樹脂モールドパッケージに関する技術である。具体的には、図１５に示されるように、特許文献１に開示された樹脂モールドパッケージ１００においては、半導体チップ１０１を実装する部分１０２の底面１０３が逆Ｖ字型に成形されている。これにより、樹脂モールドパッケージ１００は、逆Ｖ字型の底面１０３で外部応力を吸収する構造となるので、外部応力を緩和することが可能になる。

[0004] また、特許文献２に開示された技術は、半導体チップを実装するフリップチップＢＧＡパッケージに関する技術である。具体的には、図１６に示されるように、半導体チップ２０１は、フリップチップＢＧＡ基板２０２にフリップチップ実装されている。そして、フリップチップＢＧＡ基板２０２における半導体チップ２０１と反対側の面には、基板内部の配線と電気接続するＢＧＡはんだボール２０３が形成されている。また、半導体チップ２０１が実装される実装位置の裏面には、半導体チップ２０１の外形と同じか、または外側外周に沿って溝２０４が形成されている。このような構成とすることにより、フリップチップＢＧＡパッケージをマザーボードに部品実装するに際し、ＢＧＡはんだボール２０３の接続信頼性を向上させている。

[0005] また、特許文献３に開示された技術は、半導体センサチップを収納するセンサパッケージに関する技術である。具体的には、図１７の（ａ）及び（ｂ

）に示されるように、特許文献３に開示されたセンサパッケージ３００は、一面が開口し半導体センサチップ３０１が固定される矩形箱状のパッケージ３０２と、パッケージ３０２を覆うリッド３０３とを備えている。センサパッケージ３００は、半田を用いて実装基板３０４に実装され、パッケージ３０２が半田からなる半田部により拘束されている。そして、パッケージ３０２には、半導体センサチップ３０１の４辺に沿って溝３０４が形成されている。この溝３０４で実装基板３０４側からの応力が緩和されることになる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：米国特許公報「米国特許第６０５８０２０号明細書（２０００年５月２日）」

特許文献２：日本国公開特許公報「特開２００９－７１２５１号公報（２００９年４月２日公開）」

特許文献３：日本国公開特許公報「特開２００４－３８８６号公報（２００４年１月８日公開）」

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、特許文献１～３に開示された従来技術には、以下の問題がある。

[0008] まず、特許文献１に開示された技術では、応力緩和のために、半導体チップ１０１を実装する部分１０２の底面１０３を逆Ｖ字型に底上げし、樹脂モールドパッケージ１００と実装基板との間に空間を設けている。このため、この空間の分だけ樹脂モールドパッケージ１００の高さ寸法が高くなってしまふ。それゆえ、特許文献１の構成では、応力を緩和し、かつパッケージを低背化することが困難である。また、半導体チップ１０１を実装する部分１０２の底面１０３を逆Ｖ字型としているので、樹脂モールドパッケージ１００は実装基板と点接触することになる。それゆえ、樹脂モールドパッケージ

100と実装基板との接続信頼性の低下や応力集中による樹脂モールドパッケージ100の破損のおそれがある。

[0009] また、特許文献2に開示された技術では、半導体チップ201と反対側の面における溝204間にもBGAはんだボール203が形成されている。それゆえ、フリップチップBGAパッケージをマザーボードに部品実装するに際し、溝204間のBGAはんだボール203もマザーボードと接続することになる。このため、マザーボードからの応力がフリップチップBGA基板202における半導体チップ201の搭載領域に伝達するおそれがある。

[0010] さらに、特許文献2のパッケージでは、半導体チップ201が実装される実装位置の裏面には、半導体チップ201の外形と同じか、または外側外周に沿って溝204が形成されている。同様に、特許文献3のセンサパッケージにおいても、半導体センサチップ301の4辺に沿って溝304が形成されている。このようにパッケージに半導体素子の搭載領域の4辺に沿って溝が形成された構造を射出成形する場合、射出成形が困難であるという問題がある。図18は、半導体素子の搭載領域の4辺に沿って溝が形成された構造を射出成形する場合に生じる問題を説明するための上面図である。

[0011] 一般的に、半導体素子の搭載領域の4辺に沿った溝を射出成形する場合、使用される金型は、4辺に沿った溝に対応する4つの凸部を有する。この4つの凸部により角柱筒が形成される。図18では、この角柱筒の内部に相当する部分を点線305aで示している。図18に示されるように、金型に方向Lに樹脂を流して4辺に沿った溝の構造を形成する場合、金型における角柱筒近傍の流路が狭いため、樹脂が溝4に相当する角柱筒の内部（点線305aで囲まれた部分）に流れにくくなる。それゆえ、射出成形によって形成したパッケージは、溝に囲まれた内側の部分に樹脂が十分充填されず、ショートモールドによる不良が発生する。

[0012] よって、特許文献2及び3に開示された従来の実装パッケージの応力緩和構造では、射出成形が困難であるという問題がある。

[0013] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、射出

成形が困難な溝を有する応力緩和構造に対し、応力緩和効果を保ちながら容易に射出成形できるセンサ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

[0014] 本発明のセンサパッケージは、上記の課題を解決するために、半導体センサチップと、上記半導体センサチップを搭載する半導体センサチップ搭載領域を有し、樹脂の射出成形物であるパッケージ本体とを備え、上記半導体センサチップが搭載された面と反対側の裏面に上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲むように溝が形成されたセンサパッケージであって、上記裏面には、上記溝の内側の樹脂部分と上記溝の外側の樹脂部分とを連結する連結部が形成されていることを特徴としている。

[0015] 上記の構成によれば、上記半導体センサチップが搭載された面と反対側の裏面に上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲むように溝が形成されているので、センサパッケージが実装されるときに発生する外側からの応力は上記溝で緩和される。それゆえ、上記の構成によれば、センサパッケージ実装による半導体センサチップ搭載領域の変形が抑えられるので、半導体センサチップにかかる外力の影響を小さくすることができる。

[0016] また、上記の構成によれば、上記裏面には、上記溝の内側の樹脂部分と上記溝の外側の樹脂部分とを連結する連結部が形成されているので、上記溝の構造の射出成形に用いられる金型は、上記連結部に対応する切欠部を有するものとなる。それゆえ、樹脂の射出成形時に、この切欠部が溝の内側の領域へ樹脂を流すための流入口の役割を果たし、溝の内側の領域に樹脂が流れ易くなり十分充填される。よって、上記の構成によれば、ショートモールドがないパッケージを実現することができる。

[0017] 以上より、上記の構成によれば、射出成形が困難な溝を有する応力緩和構造に対し、応力緩和効果を保ちながら容易に射出成形できるセンサパッケージを提供することが可能になる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、射出成形が困難な溝を有する応力緩和構造に対し、応力

緩和効果を保ちながら容易に射出成形できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態のセンサパッケージの概略構成を示し、(a)は平面図であり、(b)は(a)におけるA A'線断面図であり、(c)は(a)におけるB B'線断面図であり、(d)は(a)におけるC C'線断面図であり、(e)は、(d)の断面構造に対応する金型の構造を示した断面図である。

[図2]図1のセンサパッケージの効果を説明するための図であり、(a)は、パッケージ本体2の成形成易性を説明するための上面図であり、(b)は、応力緩和の効果を示すグラフである。

[図3]図1のセンサパッケージの応力緩和効果を説明するための図であり、(a)は溝が半導体センサチップが搭載された面に形成されている構成、及び溝が半導体センサチップが搭載された面と反対側の裏面に形成されている構成について、応力緩和効果を比較した結果を示すグラフであり、(b)は(a)における構成(Ⅰ)及び(ⅠⅠⅠ)のセンサパッケージについて、実装したときに生じる応力を説明するための模式図である。

[図4]変形例1としてのセンサパッケージを示し、(a)は平面図であり、(b)は(a)におけるA A'線断面図であり、(c)は(a)におけるB B'線断面図であり、(d)は(a)におけるC C'線断面図である。

[図5]変形例2としてのセンサパッケージを示し、(a)は平面図であり、(b)は(a)におけるA A'線断面図であり、(c)は(a)におけるB B'線断面図であり、(d)は(a)におけるC C'線断面図である。

[図6]変形例3としてのセンサパッケージを示し、(a)は平面図であり、(b)は(a)におけるA A'線断面図であり、(c)は(a)におけるB B'線断面図であり、(d)は(a)におけるC C'線断面図である。

[図7]変形例4としてのセンサパッケージを示し、(a)は平面図であり、(b)は(a)におけるA A'線断面図であり、(c)は(a)におけるB B'線断面図であり、(d)は(a)におけるC C'線断面図である。

[図8]変形例5としてのセンサパッケージを示し、(a)は平面図であり、(b)は(a)におけるA A'線断面図であり、(c)は(a)におけるB B'線断面図であり、(d)は(a)におけるC C'線断面図である。

[図9]変形例6としてのセンサパッケージを示し、(a)は平面図であり、(b)は(a)におけるA A'線断面図であり、(c)は(a)におけるB B'線断面図であり、(d)は(a)におけるC C'線断面図であり、(e)は、射出成形時の樹脂の流れと樹脂成形物のヤング率との関係を模式的に示した模式図である。

[図10]変形例7としてのセンサパッケージを示し、(a)は平面図であり、(b)は(a)におけるA A'線断面図であり、(c)は(a)におけるB B'線断面図であり、(d)は(a)におけるC C'線断面図である。

[図11]変形例8としてのセンサパッケージの概略構成を示す断面図である。

[図12]変形例9としてのセンサパッケージを示し、(a)は平面図であり、(b)は(a)におけるA A'線断面図であり、(c)は(a)におけるB B'線断面図であり、(d)は(a)におけるC C'線断面図である。

[図13]変形例10としてのセンサパッケージを示し、(a)は平面図であり、(b)は(a)におけるA A'線断面図であり、(c)は(a)におけるB B'線断面図であり、(d)は(a)におけるC C'線断面図である。

[図14]変形例11としてのセンサパッケージを示し、(a)は平面図であり、(b)は(a)におけるA A'線断面図であり、(c)は(a)におけるB B'線断面図であり、(d)は(a)におけるC C'線断面図である。

[図15]特許文献1に開示された樹脂モールドパッケージの構成を示す断面図である。

[図16]特許文献2に開示されたフリップチップBGAパッケージの構成を示す図である。

[図17]特許文献3に開示されたセンサパッケージの構成を示し、(a)は断面図であり、(b)は上面図である。

[図18]半導体素子の搭載領域の4辺に沿って溝が形成された構造を射出成形

する場合に生じる問題を説明するための上面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

[0021] (センサパッケージの構成)

図1は、本実施形態のセンサパッケージ（以下、本センサパッケージと記す）の概略構成を示し、図1の（a）は平面図であり、図1の（b）は図1の（a）におけるAA'線断面図であり、図1の（c）は図1の（a）におけるBB'線断面図であり、図1の（d）は図1の（a）におけるCC'線断面図である。

[0022] 本センサパッケージは、図1の（a）～（d）に示されるように、半導体センサチップ1と、半導体センサチップ1を固定する半導体センサチップ搭載領域（固定面）2aを有するパッケージ本体2とを備えている。パッケージ本体2は、樹脂からなり、半導体センサチップ1の主表面側が開放された矩形箱形状になっている。このパッケージ本体2は、射出成形により成形される。なお、図1の（a）～（d）には示されていないが、本センサパッケージは、パッケージ本体2の開口部分を閉塞する蓋部を備えている。

[0023] また、パッケージ本体2の内底面には、半導体センサチップ1と電気接続する接続パッド3aが形成された端子台3が複数設けられている。端子台3の接続パッド3aは、ワイヤWと介して半導体センサチップ1と電氣的に接続している。

[0024] また、パッケージ本体2における半導体センサチップ1が搭載された面と反対側の裏面2bには、溝4が形成されている。溝4は、裏面2bにおいて、半導体センサチップ搭載領域2aを取り囲むように形成されている。この溝4は、本センサパッケージが基板に実装されるに際し、応力を緩和する応力緩和部として機能する。本センサパッケージが実装されるときに発生する外側からの応力は溝4で緩和される。換言すれば、本センサパッケージが実装されるときに発生するパッケージ本体2底部の歪みが半導体センサチップ搭載領域2aに伝達しにくくなる。それゆえ、センサパッケージ実装による

半導体センサチップ搭載領域 2 a の変形が抑えられるので、半導体センサチップ 1 にかかる外力の影響を小さくすることができる。

[0025] また、溝 4 には架橋部 5 が形成されている。この架橋部 5 は、溝 4 を構成する 2 つの側壁 4 a ・ 4 b を架橋するように形成されている。そして、この架橋部 5 は、溝 4 により囲まれた内側の樹脂部分（半導体センサチップ搭載領域 2 a を含む裏面 2 b 側の樹脂部分）と溝 4 の外側の樹脂部分とを連結する連結部となっている。

[0026] このように架橋部 5 が形成された溝 4 の構造を射出成形により形成する場合、射出成形に用いる金型は、溝 4 に相当する角柱筒の側壁の一部に切欠部が設けられた構成になる。図 1 の（e）は、図 1 の（d）の断面構造に対応する金型の構造を示した断面図である。図 1 の（e）に示されるように、金型 6 は、溝 4 に相当する角柱筒の側壁 6 a と、架橋部 5 に相当する切欠部 6 b とを有している。この切欠部 6 b は、溝 4 に相当する角柱筒の内部へ樹脂を流すための流入口の役割を果たす。

[0027] 本センサパッケージの効果について、図 2 を参照してさらに詳述する。図 2 は、本センサパッケージの効果を説明するための図であり、図 2 の（a）は、パッケージ本体 2 の成形容易性を説明するための上面図であり、図 2 の（b）は、応力緩和の効果を示すグラフである。なお、図 2 の（b）は、溝 4 が形成されていないパッケージ本体 2 及び深さ 0.1 mm の溝 4 が形成されたパッケージ本体 2 について、半導体センサチップ搭載領域 2 a の変形を比較した結果を示す。

[0028] 図 1 の（e）に示す金型を用いて、架橋部 5 が形成された溝 4 の構造を射出成形により形成する場合、架橋部 5 に相当する切欠部 6 b を介して、樹脂が溝 4 に相当する角柱筒の内側の領域に流れることになる（図 2 の（a）では樹脂の流れを「L」で示している）。このため、射出成形によって形成したパッケージ本体 2 は、溝 4 に囲まれた内側の領域に樹脂が流れ易くなり十分充填されるので、ショートモールドがないパッケージを実現することができる。

[0029] また、図2の(b)のグラフから、溝4を設けることにより、半導体センサチップ搭載領域2aの変形が有意に抑えられることがわかる。それゆえ、本センサパッケージによれば、本センサパッケージが実装されるときに発生する外側からの応力は溝4で緩和される。

[0030] 以上のように、本センサパッケージによれば、射出成形が困難な溝を有する応力緩和構造に対し、応力緩和効果を保ちながら容易に射出成形できるセンサパッケージを実現することができる。

[0031] また、本センサパッケージによれば、溝4は、パッケージ本体2における半導体センサチップ1が搭載された面ではなく、反対側の裏面2bに形成されている。溝4がパッケージ本体2における半導体センサチップ1が搭載された面に形成されている場合、半導体センサチップ搭載領域2aの変形を抑えることができない。

[0032] 図3の(a)は、半導体センサチップ1が搭載された面に溝4が形成されている構成、及び半導体センサチップ1が搭載された面と反対側の裏面に溝4が形成されている構成について、応力緩和効果を比較した結果を示すグラフである。図3に示されるように、半導体センサチップ1が搭載された面に溝4が形成されている構成(III)は、溝4を備えていない構成(II)よりも応力緩和効果が小さく、半導体センサチップ搭載領域2aの変形しやくなっている。すなわち、構成(III)は、応力緩和効果の観点で逆効果である。それゆえ、溝4がパッケージ本体2における半導体センサチップ1が搭載された面に形成されている場合、半導体センサチップ搭載領域2aの変形を抑えることができない。

[0033] 一方、半導体センサチップ1が搭載された面と反対側の裏面に溝4が形成されている構成(I)は、構成(II)及び構成(III)よりも有意に応力緩和効果が大きく、半導体センサチップ搭載領域2aの変形が抑えられている。

[0034] 次に、図3の(b)を参照して、本センサパッケージを実装したときに生じる応力について、さらに詳細に説明する。図3の(b)は、図3の(a)

おける構成（１）及び（１１１）のセンサパッケージについて、実装したときに生じる応力を説明するための模式図である。

[0035] 図３の（ｂ）に示されるように、センサパッケージを基板７に実装したとき、外力により発生する応力は、基板７とパッケージ本体２とのパッド接続部分であるパッケージ本体２の底面にかかる（図３の（ｂ）の矢印参照）。構成（１）は、半導体センサチップ１が搭載された面と反対側の裏面（すなわち底面）に溝４が形成されている。このため、構成（１）では、半導体センサチップ１と反対側の裏面における溝４近傍の領域の剛性が、局所的に低くなっている（変形し易くなっている）。それゆえ、構成（１）では、底面にかかる応力が溝４で吸収されることになり、応力緩和効果が大きくなる。

[0036] 一方、構成（１１１）は、溝４が半導体センサチップ１が搭載された面に形成されているので、半導体センサチップ１と反対側の裏面における溝４近傍の領域の剛性が、局所的に高くなっている（変形しにくくなっている）。それゆえ、構成（１１１）では、底面にかかる応力が溝４で吸収されず残留するため、応力を緩和することができない。

[0037] 以上より、半導体センサチップ１が搭載された面ではなく反対側の裏面２ｂに溝４が形成されていることにより、応力緩和効果が大きくなることがわかる。それゆえ、本センサパッケージによれば、半導体センサチップ搭載領域２ａの変形を抑えることが可能になる。

[0038] なお、本センサパッケージに格納される半導体センサチップ１は、図１の（ｂ）～（ｄ）に示されるように、ダイアフラム１ａを備えたダイアフラム型のセンサチップである。小型の圧力センサや振動センサ等では、圧力や振動を検出するためのダイアフラム（半導体薄膜の感応領域）１ａを有している。このようなダイアフラム型のセンサチップは、パッケージ実装時に発生する応力の影響を受け易いので、本センサパッケージへの格納に適したセンサチップである。なお、半導体センサチップ１は、ダイアフラムを備えていればよく、圧力センサに限らず振動センサ、マイクロフォン、流量センサなどであってもよい。

[0039] (変形例 1)

本センサパッケージの構成において、図 1 の (a) ~ (d) に示す構成の変形例について説明する。図 4 は、この変形例 1 としてのセンサパッケージを示し、図 4 の (a) は平面図であり、図 4 の (b) は図 4 の (a) における A A' 線断面図であり、図 4 の (c) は図 4 の (a) における B B' 線断面図であり、図 4 の (d) は図 4 の (a) における C C' 線断面図である。なお、図 4 の (a) では、図面を簡潔化するため、「半導体センサチップ 1」を省略している。

[0040] 図 4 の (a) ~ (d) に示されるように、変形例のセンサパッケージでは、溝 4 に 4 つの架橋部 5 a ~ 5 d が形成されている。これら架橋部 5 a ~ 5 d はそれぞれ、半導体センサチップ搭載領域 2 a を取り囲む矩形状の溝 4 の各辺に形成されている。

[0041] それゆえ、金型を用いて、4 つの架橋部 5 a ~ 5 d を有する溝 4 の構造を射出成形により形成する場合、架橋部 5 a ~ 5 d に相当する 4 つの切欠部を介して、樹脂が溝 4 の内側部分へ流れることになる。このため、確実に、溝 4 に囲まれた内側の領域に樹脂を充填することができる。

[0042] (変形例 2)

本センサパッケージの構成において、図 1 の (a) ~ (d) に示す構成の他の変形例について説明する。図 5 は、この変形例 2 としてのセンサパッケージを示し、図 5 の (a) は平面図であり、図 5 の (b) は図 5 の (a) における A A' 線断面図であり、図 5 の (c) は図 5 の (a) における B B' 線断面図であり、図 5 の (d) は図 5 の (a) における C C' 線断面図である。なお、図 5 の (a) では、図面を簡潔化するため、「半導体センサチップ 1」を省略している。

[0043] 図 5 の (a) ~ (d) に示されるように、変形例 2 のセンサパッケージでは、裏面 2 b において、架橋部 5 b ・ 5 d は、半導体センサチップ搭載領域 2 a の中心線 X から樹脂流れ方向（射出方向）L 下流側に偏って形成されている。

[0044] 射出成形において、樹脂を射出する圧力は、樹脂流れの方向（射出成形時の樹脂射出方向）の下流であるほど不足し、ショートモールドが発生し易くなる。変形例2のセンサパッケージでは、架橋部5 b・5 dを射出する圧力が低くなる樹脂流れ方向（射出方向）L下流側に形成するので、射出成形時に十分な射出圧力を得ることができる。それゆえ、確実にショートモールドを改善することができる。その結果、センサパッケージの射出成形の歩留まりを向上させることができる。

[0045] （変形例3）

本センサパッケージの構成において、図1の（a）～（d）に示す構成のさらに他の変形例について説明する。図6は、この変形例3としてのセンサパッケージを示し、図6の（a）は平面図であり、図6の（b）は図6の（a）におけるAA'線断面図であり、図6の（c）は図6の（a）におけるBB'線断面図であり、図6の（d）は図6の（a）におけるCC'線断面図である。なお、図6の（a）では、図面を簡潔化するため、「半導体センサチップ1」を省略している。

[0046] 図6の（a）～（d）に示されるように、変形例3のセンサパッケージでは、溝4に4つの架橋部5 a'～5 d'が形成されている。これら架橋部5 a'～5 d'における溝4の底面からの高さhは、溝4の深さdよりも小さくなっている。

[0047] 変形例3のセンサパッケージでは、架橋部5 a'～5 d'の高さhが溝4の深さdよりも小さいので、変形例1、2のセンサパッケージよりも成形容易性が劣る。その反面、変形例3のセンサパッケージは、変形例1、2のセンサパッケージよりも応力緩和効果が高い構成になっている。

[0048] （変形例4）

本センサパッケージの構成において、図1の（a）～（d）に示す構成のさらに他の変形例について説明する。図7は、この変形例4としてのセンサパッケージを示し、図7の（a）は平面図であり、図7の（b）は図7の（a）におけるAA'線断面図であり、図7の（c）は図7の（a）におけるB

B'線断面図であり、図7の(d)は図7の(a)におけるCC'線断面図である。なお、図7の(a)では、図面を簡潔化するため、「半導体センサチップ1」を省略している。

[0049] 図7の(d)に示されるように、変形例4のセンサパッケージにおける架橋部5eは、溝4の伸長方向の両端から中央部へ向かうに従い、溝4の底面からの高さhが大きくなるように形成されている。この架橋部4eは、半導体センサチップ搭載領域2aを取り囲む矩形形状の溝4の各辺に形成されている。

[0050] これにより、架橋部5eの寸法を大きく確保することができる。それゆえ、金型を用いて、架橋部5eを有する溝4の構造を射出成形により形成する場合、架橋部4eに相当する切欠部の寸法が大きくなるので、樹脂が溝4の内側部分へ流れやすくなる。よって、より確実に、溝4に囲まれた内側の領域に樹脂を充填することができる。

[0051] なお、架橋部5e'の形状は、溝4の伸長方向の両端から中央部へ向かうに従い高さhが大きくなる形状であれば、特に限定されない。架橋部5e'の形状は、線形形状であっても、非線形形状であってもよい。

[0052] (変形例5)

本センサパッケージの構成において、図1の(a)～(d)に示す構成のさらに他の変形例について説明する。図8は、この変形例5としてのセンサパッケージを示し、図8の(a)は平面図であり、図8の(b)は図8の(a)におけるAA'線断面図であり、図8の(c)は図8の(a)におけるBB'線断面図であり、図8の(d)は図8の(a)におけるCC'線断面図である。なお、図8の(a)では、図面を簡潔化するため、「半導体センサチップ1」を省略している。

[0053] 変形例5のセンサパッケージでは、半導体センサチップ搭載領域2aを取り囲む溝4の形状が、変形例1～4と異なる。

[0054] 図8の(a)に示されるように、溝4は、半導体センサチップ搭載領域2aを取り囲む矩形形状になっているとともに、矩形形状の角部から外側に延

びる溝4 cを有している。溝4が半導体センサチップ搭載領域2 aを取り囲む矩形形状に形成されている場合、この矩形形状の角部に応力が集中するおそれがある。変形例5のセンサパッケージでは、矩形形状の角部に溝4 cが形成されているので、矩形形状の角部で発生する応力が緩和される。

[0055] よって、変形例5のセンサパッケージは、センサパッケージ実装による半導体センサチップ搭載領域2 aの変形が抑えられ、半導体センサチップ1の外力に対する耐性が増す。

[0056] (変形例6)

本センサパッケージの構成において、図1の(a)～(d)に示す構成のさらに他の変形例について説明する。図9は、この変形例6としてのセンサパッケージを示し、図9の(a)は平面図であり、図9の(b)は図9の(a)におけるAA'線断面図であり、図9の(c)は図9の(a)におけるBB'線断面図であり、図9の(d)は図9の(a)におけるCC'線断面図であり、図9の(e)は、射出成形時の樹脂の流れと樹脂成形物のヤング率との関係を模式的に示した模式図である。なお、図9の(a)では、図面を簡潔化するため、「半導体センサチップ1」を省略している。

[0057] 図9の(a)に示されるように、溝4は、半導体センサチップ搭載領域2 aを取り囲む矩形の角部を除く部分に形成されている。そして、溝4が形成されていない角部の樹脂部分5'が、溝4により囲まれた内側の樹脂部分と溝4の外側の樹脂部分とを連結する連結部を構成している。

[0058] 金型を用いて変形例6のセンサパッケージを射出成形する場合、樹脂部分5'に相当する構造物が内部へ樹脂を流すための流入口となる。一般的に、図9の(e)に示されるように、射出成形により作製された樹脂成形物では、材料樹脂繊維の配向によって、樹脂の流れ方向(射出方向)Lのヤング率は、流れ方向に対し垂直な方向のヤング率よりも大きい特性がある。この特性を利用し、図9の(a)に示されるように、半導体センサチップ搭載領域2 aを取り囲む矩形の4つの角部から4方向に樹脂を射出することで、さらに応力緩和効果が高い構造を実現することができる。

[0059] (変形例 7)

本センサパッケージの構成において、図 1 の (a) ~ (d) に示す構成のさらに他の変形例について説明する。図 10 は、この変形例 7 としてのセンサパッケージを示し、図 10 の (a) は平面図であり、図 10 の (b) は図 10 の (a) における A A' 線断面図であり、図 10 の (c) は図 10 の (a) における B B' 線断面図であり、図 10 の (d) は図 10 の (a) における C C' 線断面図である。なお、図 10 の (a) では、図面を簡潔化するため、「半導体センサチップ 1」を省略している。

[0060] 図 10 の (a) ~ (d) に示されるように、変形例 7 のセンサパッケージでは、溝 4 は、半導体センサチップ搭載領域 2 a を取り囲む矩形における平行な 2 辺に形成されている。そして、溝 4 が形成されていない残りの 2 辺の樹脂部分 5'' が、溝 4 により囲まれた内側の樹脂部分と溝 4 の外側の樹脂部分とを連結する連結部を構成している。また、半導体センサチップ搭載領域 2 a における溝 4 が形成されていない残りの 2 辺側には、半導体センサチップ 1 と電気接続する端子台 3 が設けられていない。

[0061] このように半導体センサチップ搭載領域 2 a を取り囲む矩形の 4 辺のうち 2 辺に溝 4 を形成することにより、残りの 2 辺を射出成形時の樹脂の流入口として確保することができる。それゆえ、確実に、溝 4 に囲まれた内側の領域に樹脂を充填することができ、射出成形がより容易になる。

[0062] なお、変形例 7 のセンサパッケージにおいて、溝 4 は、半導体センサチップ搭載領域 2 a を取り囲む矩形における少なくとも 2 辺に形成されていればよい。

[0063] (変形例 8)

本センサパッケージの構成において、図 1 の (a) ~ (d) に示す構成のさらに他の変形例について説明する。図 11 は、この変形例 8 としてのセンサパッケージの概略構成を示す断面図である。

[0064] 図 11 に示されるように、変形例 8 のセンサパッケージでは、溝 4 は、パッケージ本体 2 における半導体センサチップが搭載された底部を貫通するよ

うに形成されている。これにより、半導体センサチップ搭載領域 2 a がパッケージ本体 2 から完全に切り離される。それゆえ、半導体センサチップ搭載領域 2 a にかかる応力を低減することができる。

[0065] なお、変形例 8 のセンサパッケージの構造は、図 1 の (a) ~ (d) に示されるセンサパッケージ及び変形例 1 ~ 7 のセンサパッケージに適用可能である。

[0066] (変形例 9)

本センサパッケージの構成において、図 1 の (a) ~ (d) に示す構成のさらに他の変形例について説明する。図 1 2 は、この変形例 9 としてのセンサパッケージを示し、図 1 2 の (a) は平面図であり、図 1 2 の (b) は図 1 2 の (a) における A A' 線断面図であり、図 1 2 の (c) は図 1 2 の (a) における B B' 線断面図であり、図 1 2 の (d) は図 1 2 の (a) における C C' 線断面図である。なお、図 1 2 の (a) では、図面を簡潔化するため、「半導体センサチップ 1」を省略している。

[0067] 図 1 2 の (a) ~ (d) に示されるように、変形例 9 のセンサパッケージでは、溝 4 は、半導体センサチップ搭載領域 2 a を取り囲む 2 重の矩形形状で形成されている。これにより、センサパッケージ実装時の外部応力に対する半導体センサチップ搭載領域 2 a の変形を抑えることができる。

[0068] また、架橋部 5 a ~ 5 d はそれぞれ、2 重の矩形の各辺の溝 4 を構成する側壁を架橋する。これにより、射出成形が容易になる。

[0069] (変形例 10)

本センサパッケージの構成において、図 1 の (a) ~ (d) に示す構成のさらに他の変形例について説明する。図 1 3 は、この変形例 10 としてのセンサパッケージを示し、図 1 3 の (a) は平面図であり、図 1 3 の (b) は図 1 3 の (a) における A A' 線断面図であり、図 1 3 の (c) は図 1 3 の (a) における B B' 線断面図であり、図 1 3 の (d) は図 1 3 の (a) における C C' 線断面図である。なお、図 1 3 の (a) では、図面を簡潔化するため、「半導体センサチップ 1」を省略している。

[0070] 図13の(a)～(d)に示されるように、変形例10のセンサパッケージでは、溝4は、半導体センサチップ搭載領域2aを取り囲む渦形状に形成されている。そして、溝4により形成される渦の入口5'''aから出口5'''bまでの樹脂部分5'''が、溝4により囲まれた内側の樹脂部分と溝4の外側の樹脂部分とを連結する連結部を構成している。

[0071] このように半導体センサチップ搭載領域2aを取り囲む渦形状に溝4を形成することにより、半導体センサチップ搭載領域2aへ樹脂を流入するための流路を確保することができる。それゆえ、確実に、溝4に囲まれた内側の部分（半導体センサチップ搭載領域2a）に樹脂を充填することができ、射出成形がより容易になる。

[0072] （変形例11）

本センサパッケージの構成において、図1の(a)～(d)に示す構成のさらに他の変形例について説明する。図14は、この変形例11としてのセンサパッケージを示し、図14の(a)は平面図であり、図14の(b)は図14の(a)におけるAA'線断面図であり、図14の(c)は図14の(a)におけるBB'線断面図であり、図14の(d)は図14の(a)におけるCC'線断面図である。なお、図14の(a)では、図面を簡潔化するため、「半導体センサチップ1」を省略している。

[0073] 図14の(a)～(d)に示されるように、変形例11のセンサパッケージでは、溝4は、半導体センサチップ搭載領域2aを取り囲む2重の矩形形状で形成されている。そして、この2重の矩形形状のうち1つの矩形形状の溝4は、半導体センサチップ搭載領域2aの真下の領域に形成されている。これにより、半導体センサチップ搭載領域2aの下部に残留する応力を除去することができ、応力緩和効果が増大する。

[0074] また、架橋部5a～5dはそれぞれ、2重の矩形の各辺の溝4を構成する側壁を架橋する。これにより、射出成形が容易になる。

[0075] 本発明は上述した各変形例に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる変形例にそれぞれ開示された技術的手

段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0076] 本発明のセンサパッケージは、以上のように、半導体センサチップと、上記半導体センサチップを搭載するための半導体センサチップ搭載領域を有するパッケージ本体とを備え、樹脂の射出成形により、上記半導体センサチップと反対側の裏面に上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲むように溝が形成されたセンサパッケージであって、上記裏面には、上記溝の内側の樹脂部分と上記溝の外側の樹脂部分とを連結する連結部が形成されている構成である。

[0077] それゆえ、射出成形が困難な溝を有する応力緩和構造に対し、応力緩和効果を保ちながら容易に射出成形できるという効果を奏する。

[0078] 本発明のセンサパッケージでは、上記連結部は、上記溝を構成する側壁同士を架橋する架橋部として形成されていてもよい。

[0079] 本発明のセンサパッケージでは、上記溝は、上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲む矩形形状に形成され、上記連結部は、上記矩形形状の各辺の溝に形成されていることが好ましい。これにより、溝の構造の射出成形時に、溝の内側の領域に樹脂がより流れ易くなり、確実に樹脂を充填することができる。

[0080] 本発明のセンサパッケージでは、上記連結部は、上記半導体センサチップ搭載領域の中央部分から、射出成形時の樹脂射出方向下流側に偏って形成されていることが好ましい。

[0081] 射出成形において、樹脂を射出する圧力は、射出成形時の樹脂射出方向の下流であるほど不足し、ショートモールドが発生し易くなる。上記の構成によれば、上記連結部は、上記半導体センサチップ搭載領域の中央部分から、上記射出成形時の樹脂射出方向下流側に偏って形成されているので、射出成形時に十分な射出圧力を得ることができる。それゆえ、上記の構成によれば、確実にショートモールドを改善することができ、センサパッケージの射出成形の歩留まりを向上させることができる。

- [0082] 本発明のセンサパッケージでは、上記連結部における上記溝の底面からの高さは、上記溝の深さよりも小さくなっていることが好ましい。これにより、応力緩和効果を向上させることができる。
- [0083] 本発明のセンサパッケージでは、上記連結部は、上記溝の伸長方向の両端から中央部へ向かうに従い、上記溝の底面からの高さが大きくなるように形成されていることが好ましい。
- [0084] これにより、連結部の寸法を大きく確保することができる。上記溝の構造の射出成形に用いられる金型の切欠部は、上記連結部に対応して大きな寸法となる。それゆえ、上記溝の構造を射出成形により形成する場合、樹脂が溝の内側の領域へ流れやすくなる。よって、上記の構成によれば、より確実に、溝に囲まれた内側の領域に樹脂を充填することができる。
- [0085] 本発明のセンサパッケージでは、上記溝は、上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲む矩形形状に形成されているとともに、この矩形の角部から外側に延びていることが好ましい。
- [0086] 上記の構成によれば、上記溝は、上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲む矩形形状に形成されているとともに、この矩形の角部から外側に延びているので、矩形の角部で発生する応力が緩和される。よって、上記の構成によれば、センサパッケージ実装による半導体センサチップ搭載領域の変形が抑えられ、半導体センサチップの外力に対する耐性が増す。
- [0087] 本発明のセンサパッケージでは、上記溝は、上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲む矩形の角部を除く部分に形成されており、溝が形成されていない上記角部の樹脂部分が上記連結部を構成することが好ましい。
- [0088] 上記の構成によれば、半導体センサチップ搭載領域を取り囲む矩形の4つの角部から4方向に樹脂を射出することで、さらに応力緩和効果が高い構造を実現することができる。
- [0089] 本発明のセンサパッケージでは、上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲む矩形の4辺のうち少なくとも1辺には上記溝が形成されておらず、残りの辺に上記溝が形成され、上記溝が形成されていない辺の樹脂部分が上記連

結部を構成することが好ましい。これにより、確実に、溝に囲まれた内側の領域に樹脂を充填することができ、射出成形がより容易になる。

[0090] 本発明のセンサパッケージでは、上記溝は、上記パッケージ本体における上記半導体センサチップが搭載された底部を貫通するように形成されていることが好ましい。これにより、半導体センサチップ搭載領域がパッケージ本体から完全に切り離される。それゆえ、上記の構成によれば、半導体センサチップ搭載領域にかかる応力を低減することができる。

[0091] 本発明のセンサパッケージでは、上記溝は、上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲む多重の矩形形状で形成されていることが好ましい。

[0092] これにより、センサパッケージ実装時の外部応力に対する半導体センサチップ領域の変形を抑えることができる。

[0093] 本発明のセンサパッケージでは、上記多重の矩形形状の溝のうち少なくとも1つの矩形形状の溝は、上記半導体センサチップ搭載領域の真下に形成されていることが好ましい。

[0094] これにより、これにより、半導体センサチップ搭載領域の下部に残留する応力を除去することができ、応力緩和効果が増大する。

[0095] 本発明のセンサパッケージでは、上記溝は、上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲む渦形状に形成されており、上記渦の入口から出口までの樹脂部分が上記連結部を構成することが好ましい。

[0096] これにより、射出成形するに際し、半導体センサチップ搭載領域へ樹脂を流入するための流路を確保することができる。それゆえ、上記の構成によれば、確実に、溝に囲まれた内側の領域に樹脂を充填することができ、射出成形がより容易になる。

[0097] 本発明のセンサパッケージでは、上記半導体センサチップは、ダイアフラム型のセンサチップであることが好ましい。

[0098] ダイアフラム型のセンサチップは、パッケージ実装時に発生する応力の影響を受け易いので、本発明のセンサパッケージへの格納に適したセンサチップである。

産業上の利用可能性

[0099] 本発明のセンサパッケージは、射出成形が困難な溝を有する応力緩和構造に対し、応力緩和効果を保ちながら容易に射出成形できる。それゆえ、高度計、水圧計等に用いられる圧力センサといった、ダイアフラムを備えた半導体センサを格納するセンサパッケージに適用することができる。

符号の説明

- [0100]
- 1 半導体センサチップ
 - 2 パッケージ本体
 - 3 端子台
 - 4 溝
 - 5 架橋部（連結部）
 - 5 a～5 d 架橋部（連結部）
 - 5'、5''、5''' 樹脂部分（連結部）
 - 6 金型
 - 7 基板

請求の範囲

- [請求項1] 半導体センサチップと、
 上記半導体センサチップを搭載するための半導体センサチップ搭載領域を有し、樹脂の射出成形物であるパッケージ本体とを備え、
 上記半導体センサチップが搭載された面と反対側の裏面に上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲むように溝が形成されたセンサパッケージであって、
 上記裏面には、上記溝の内側の樹脂部分と上記溝の外側の樹脂部分とを連結する連結部が形成されていることを特徴とするセンサパッケージ。
- [請求項2] 上記連結部は、上記溝を構成する側壁同士を架橋する架橋部として形成されていることを特徴とする請求項1に記載のセンサパッケージ。
- [請求項3] 上記溝は、上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲む矩形形状に形成され、
 上記連結部は、上記矩形形状の各辺の溝に形成されていることを特徴とする請求項1に記載のセンサパッケージ。
- [請求項4] 上記連結部は、上記半導体センサチップ搭載領域の中央部分から、射出成形時の樹脂射出方向下流側に偏って形成されていることを特徴とする請求項1に記載のセンサパッケージ。
- [請求項5] 上記連結部における上記溝の底面からの高さは、上記溝の深さよりも小さくなっていることを特徴とする請求項1に記載のセンサパッケージ。
- [請求項6] 上記連結部は、上記溝の伸長方向の両端から中央部へ向かうに従い、上記溝の底面からの高さが大きくなるように形成されていることを特徴とする請求項1に記載のセンサパッケージ。
- [請求項7] 上記溝は、上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲む矩形形状に形成されているとともに、この矩形の角部から外側に延びていること

を特徴とする請求項 1 に記載のセンサパッケージ。

[請求項8] 上記溝は、上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲む矩形の角部を除く部分に形成されており、溝が形成されていない上記角部の樹脂部分が上記連結部を構成することを特徴とする請求項 1 に記載のセンサパッケージ。

[請求項9] 上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲む矩形の 4 辺のうち少なくとも 1 辺には上記溝が形成されておらず、残りの辺に上記溝が形成され、上記溝が形成されていない辺の樹脂部分が上記連結部を構成することを特徴とする請求項 1 に記載のセンサパッケージ。

[請求項10] 上記溝は、上記パッケージ本体における上記半導体センサチップが搭載された底部を貫通するように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のセンサパッケージ。

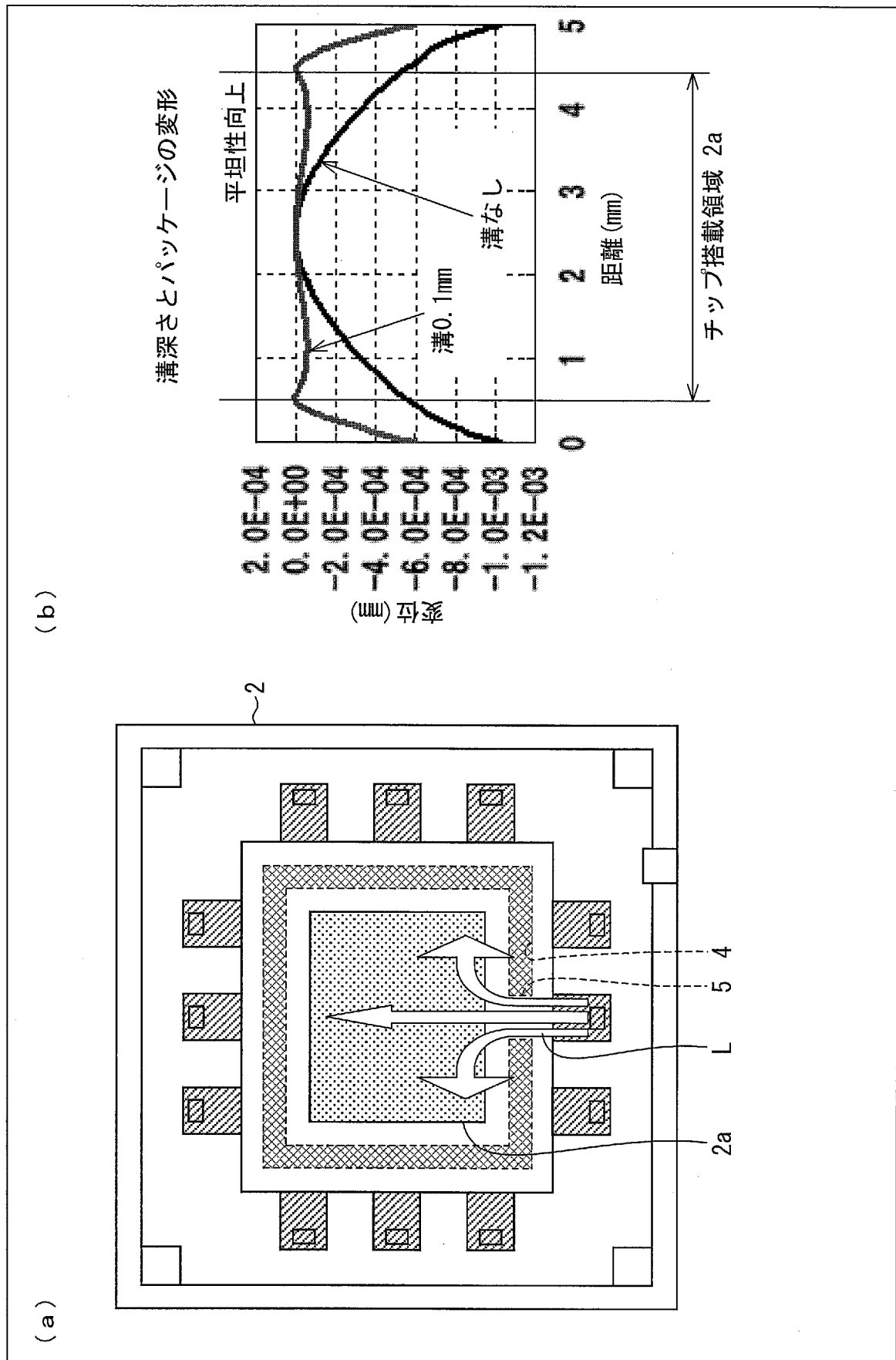
[請求項11] 上記溝は、上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲む多重の矩形形状で形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のセンサパッケージ。

[請求項12] 上記多重の矩形形状の溝のうち少なくとも 1 つの矩形形状の溝は、上記半導体センサチップ搭載領域の真下に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のセンサパッケージ。

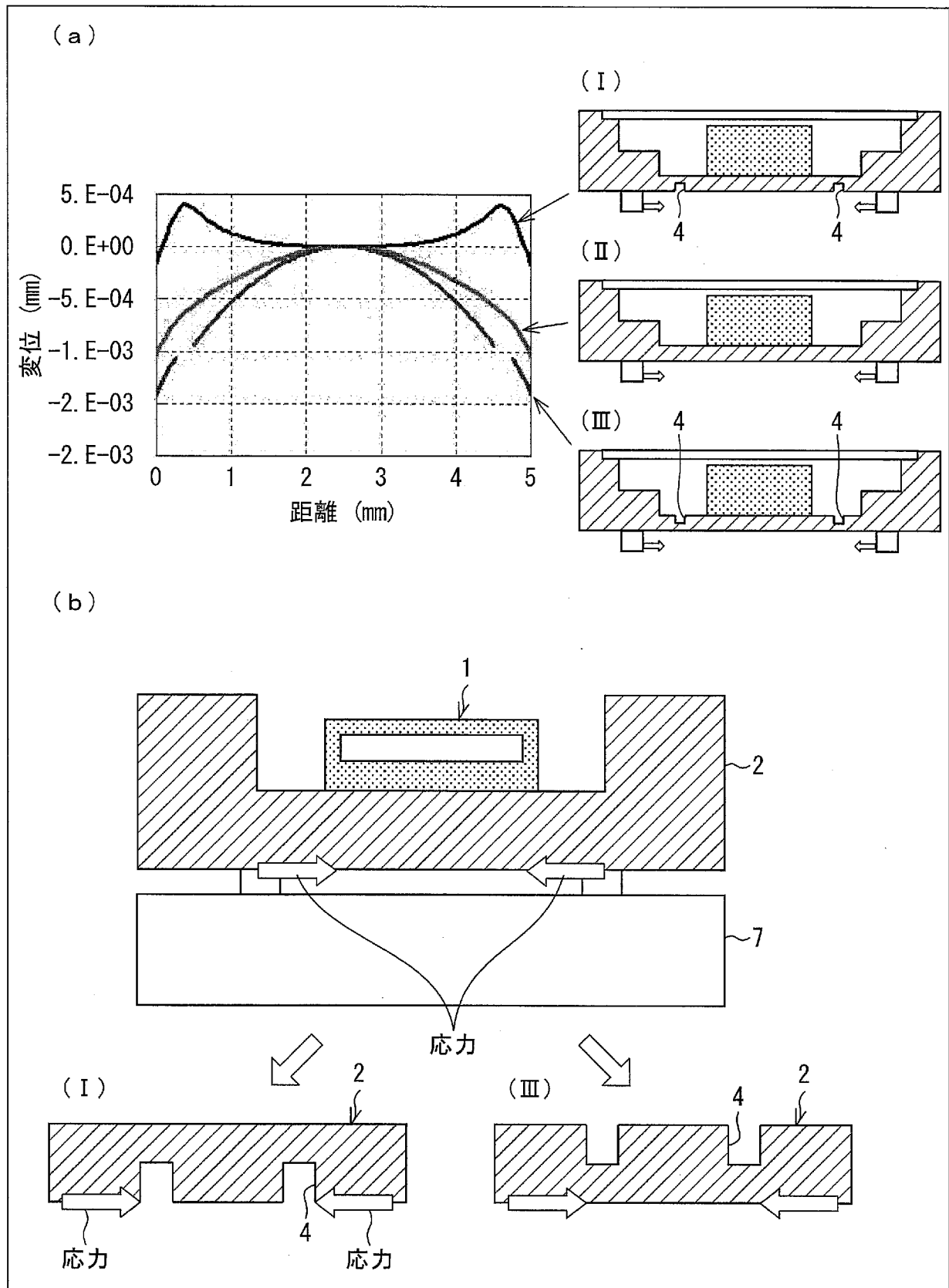
[請求項13] 上記溝は、上記半導体センサチップ搭載領域を取り囲む渦形状に形成されており、上記渦の入口から出口までの樹脂部分が上記連結部を構成することを特徴とする請求項 1 に記載のセンサパッケージ。

[請求項14] 上記半導体センサチップは、ダイアフラム型のセンサチップであることを特徴とする請求項 1 に記載のセンサパッケージ。

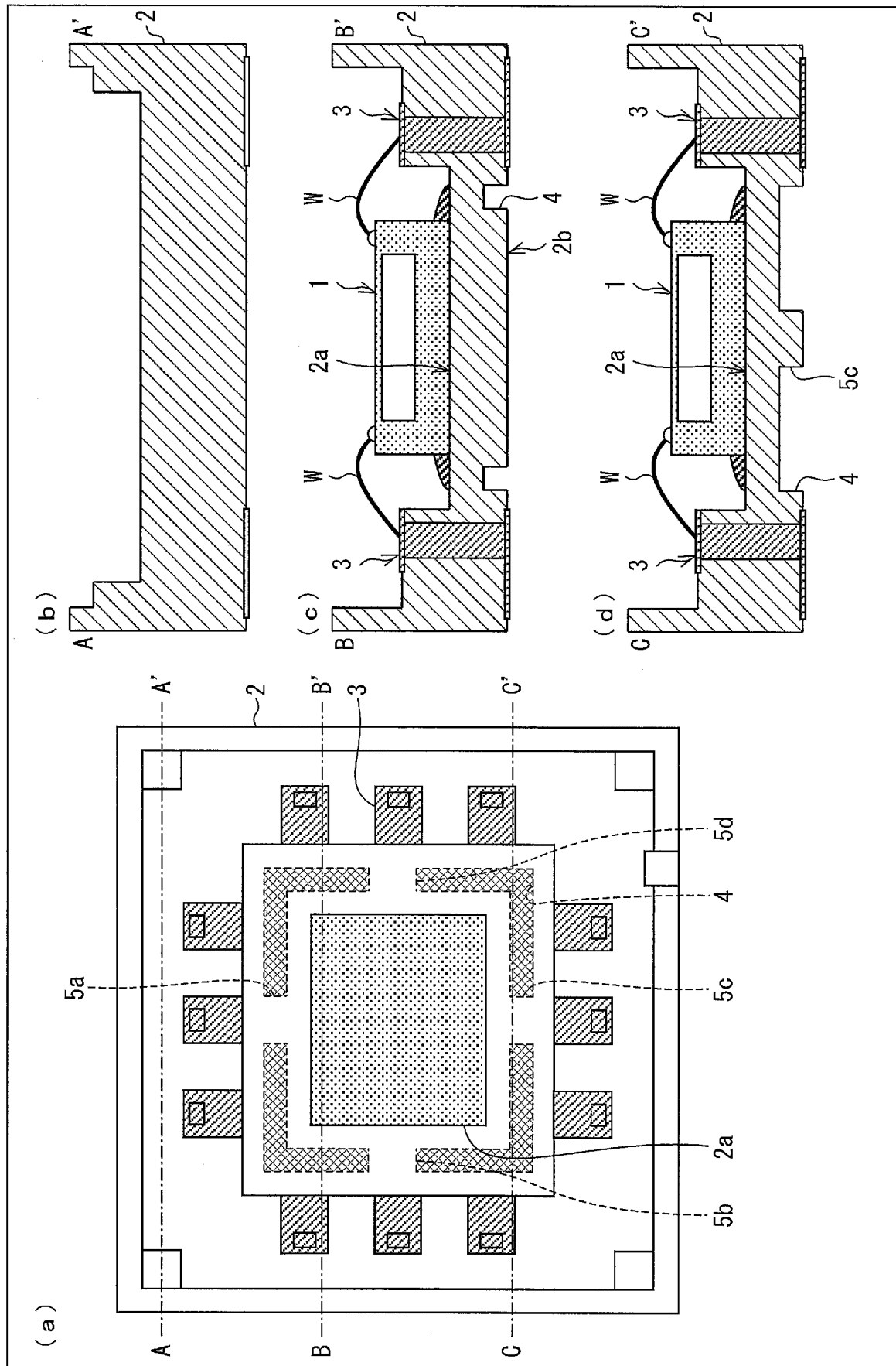
[図2]



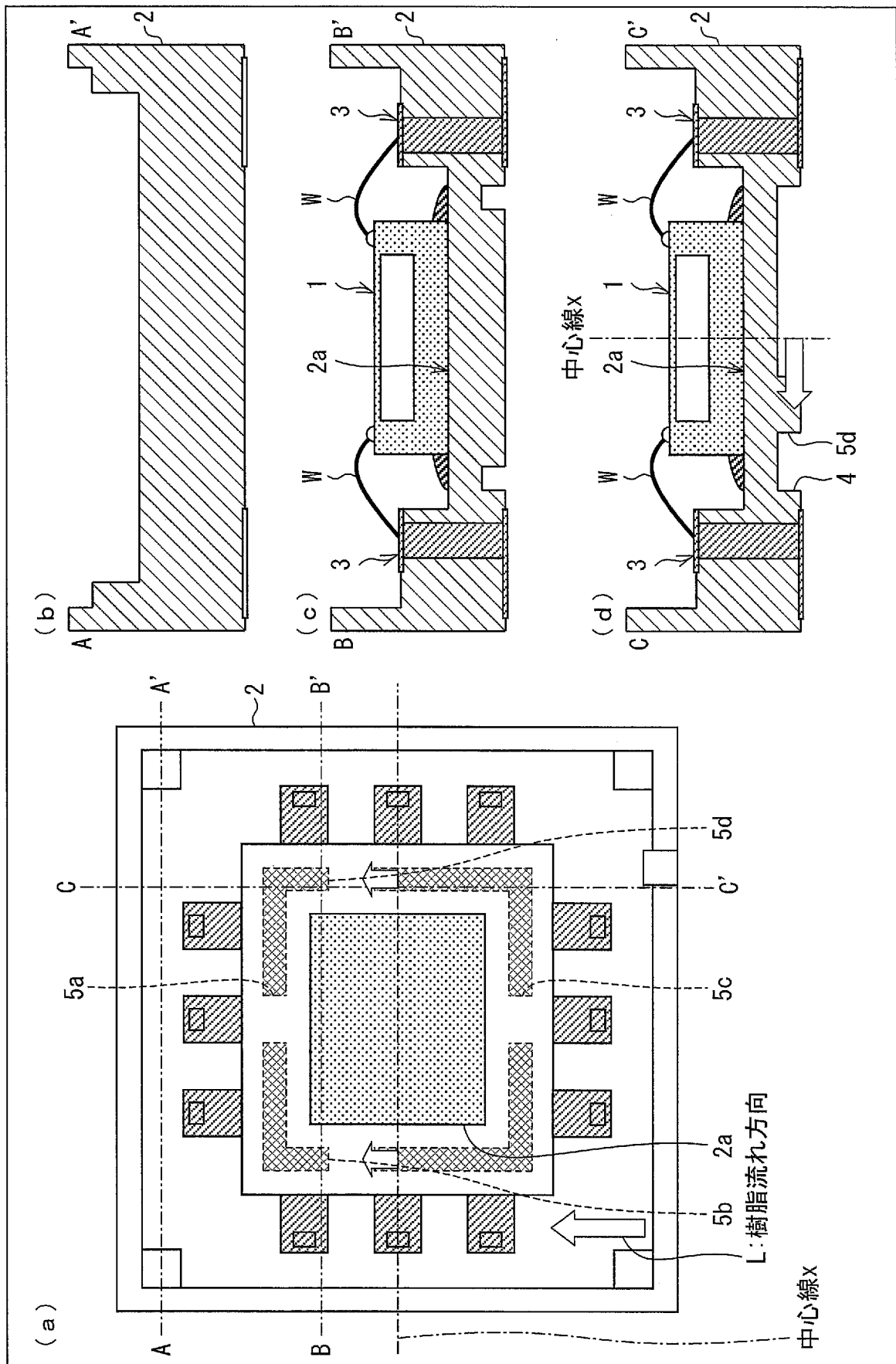
[図3]



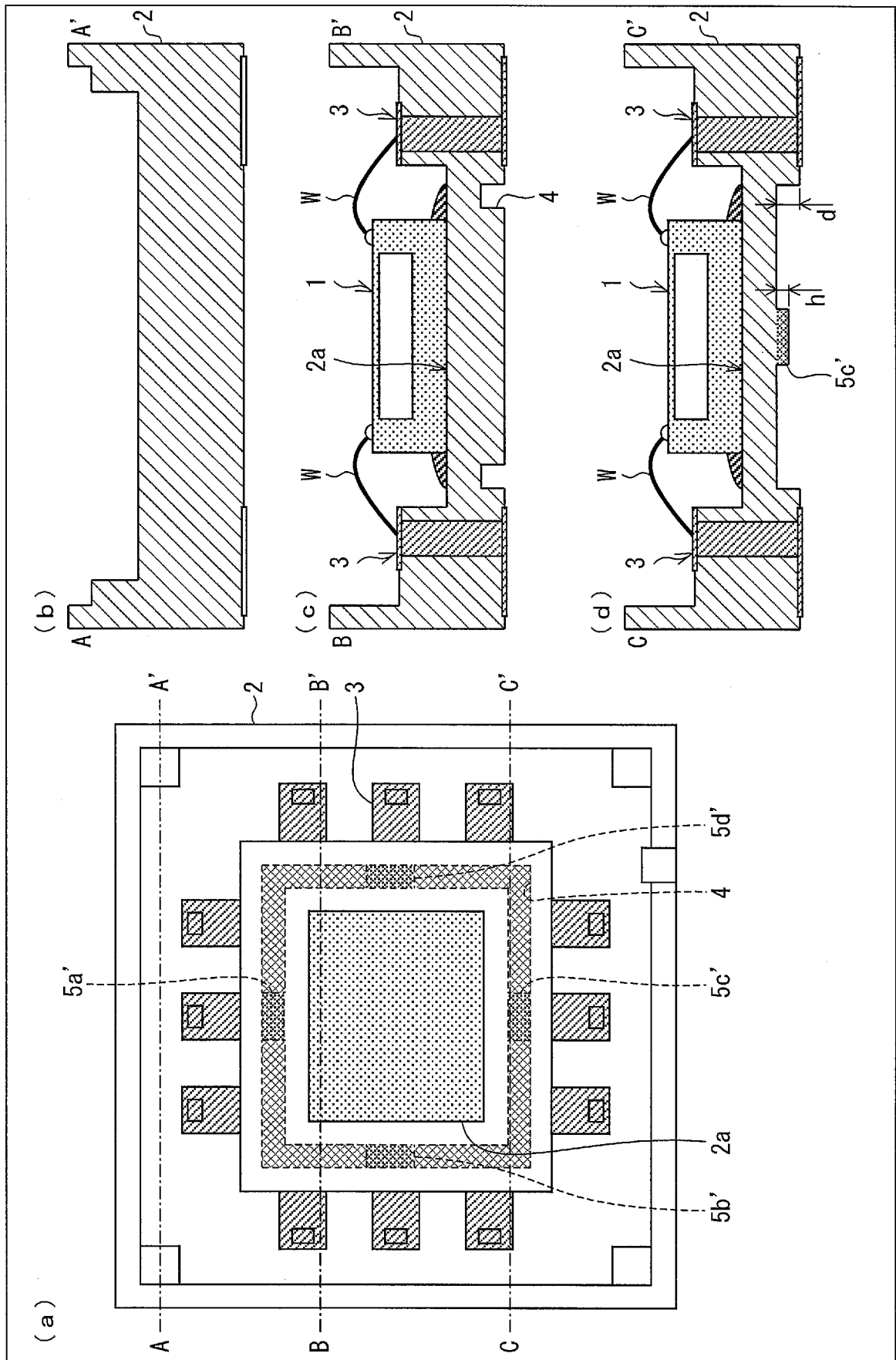
[図4]



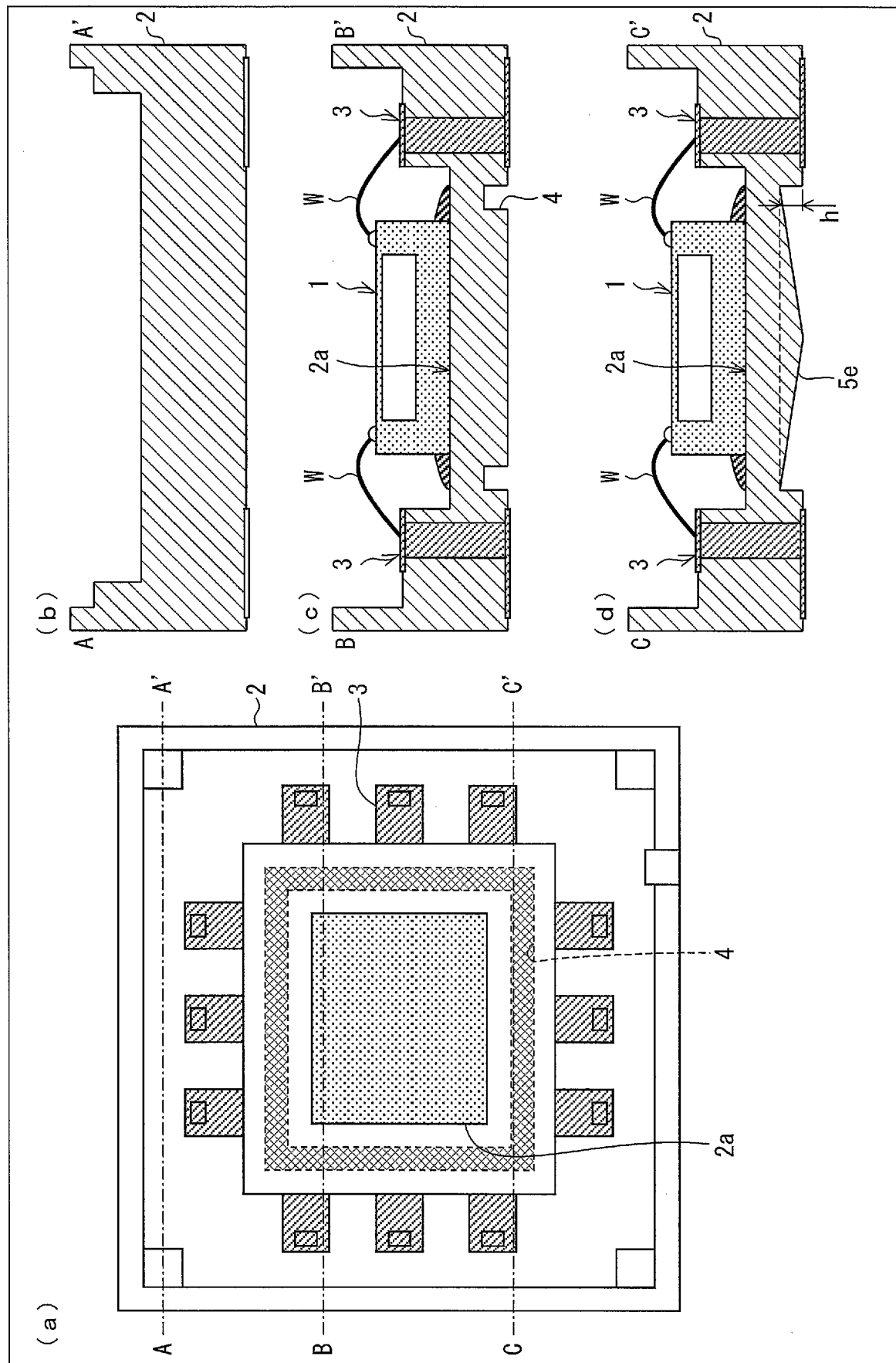
[図5]



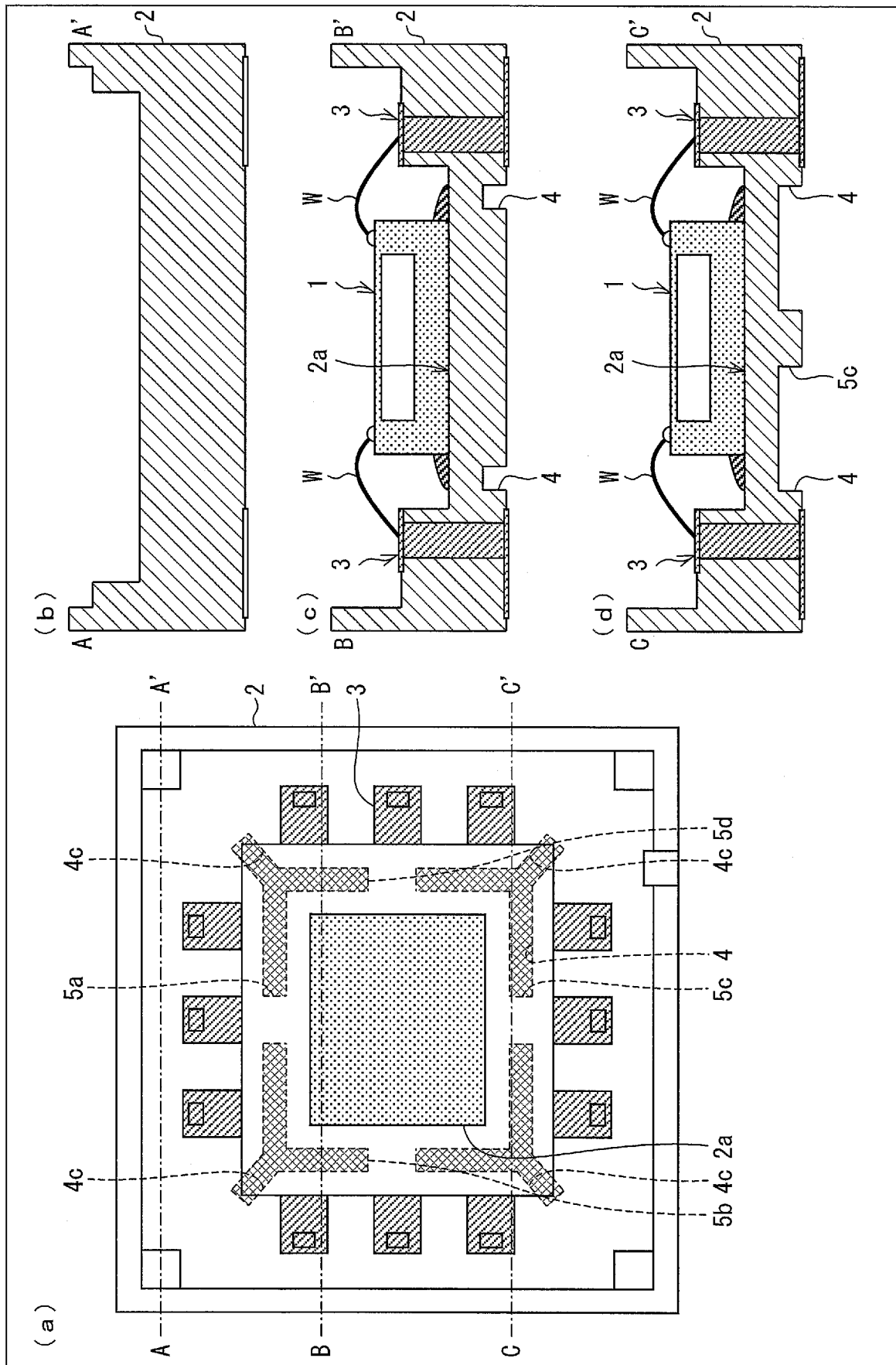
[図6]



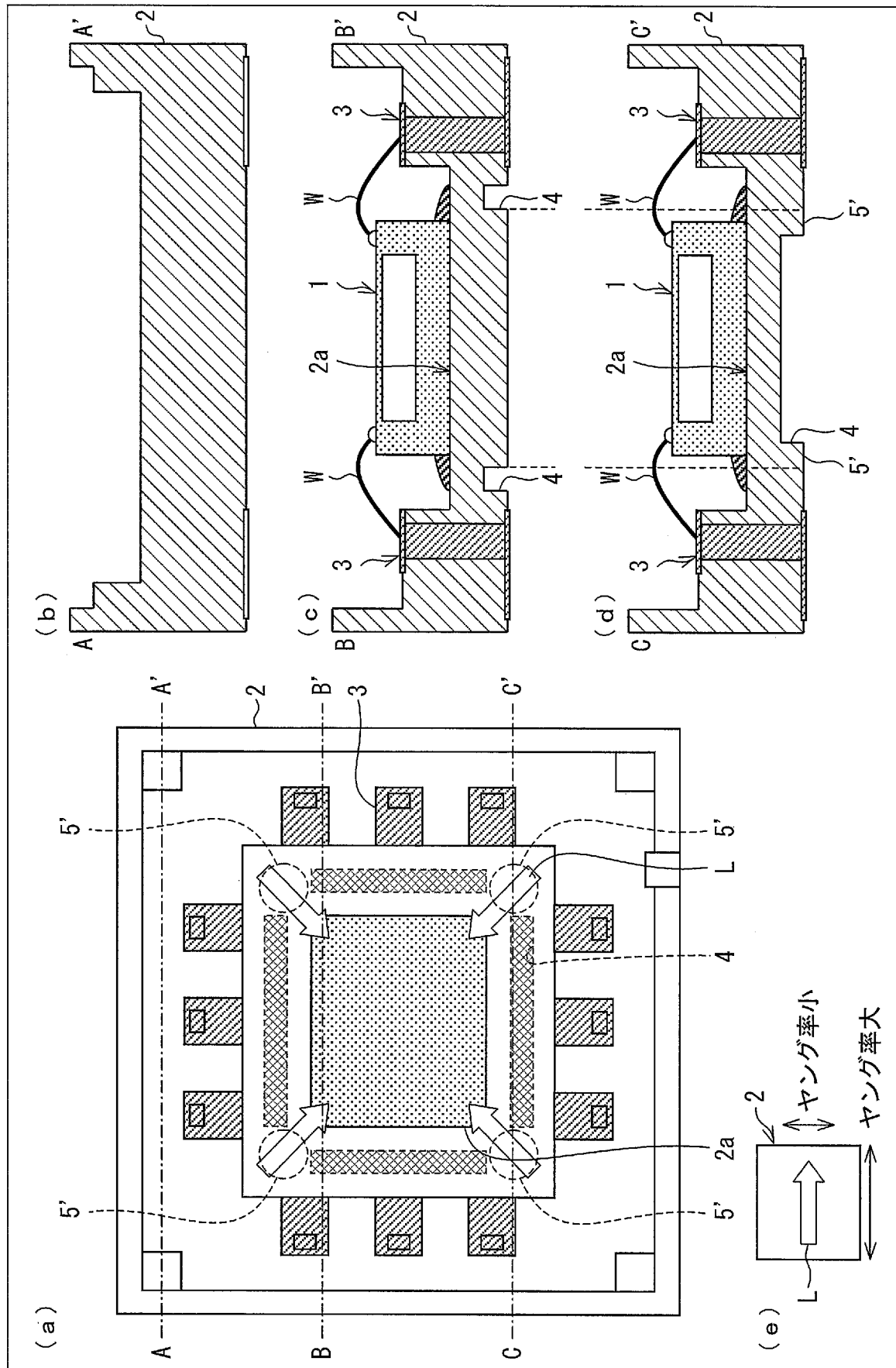
[図7]



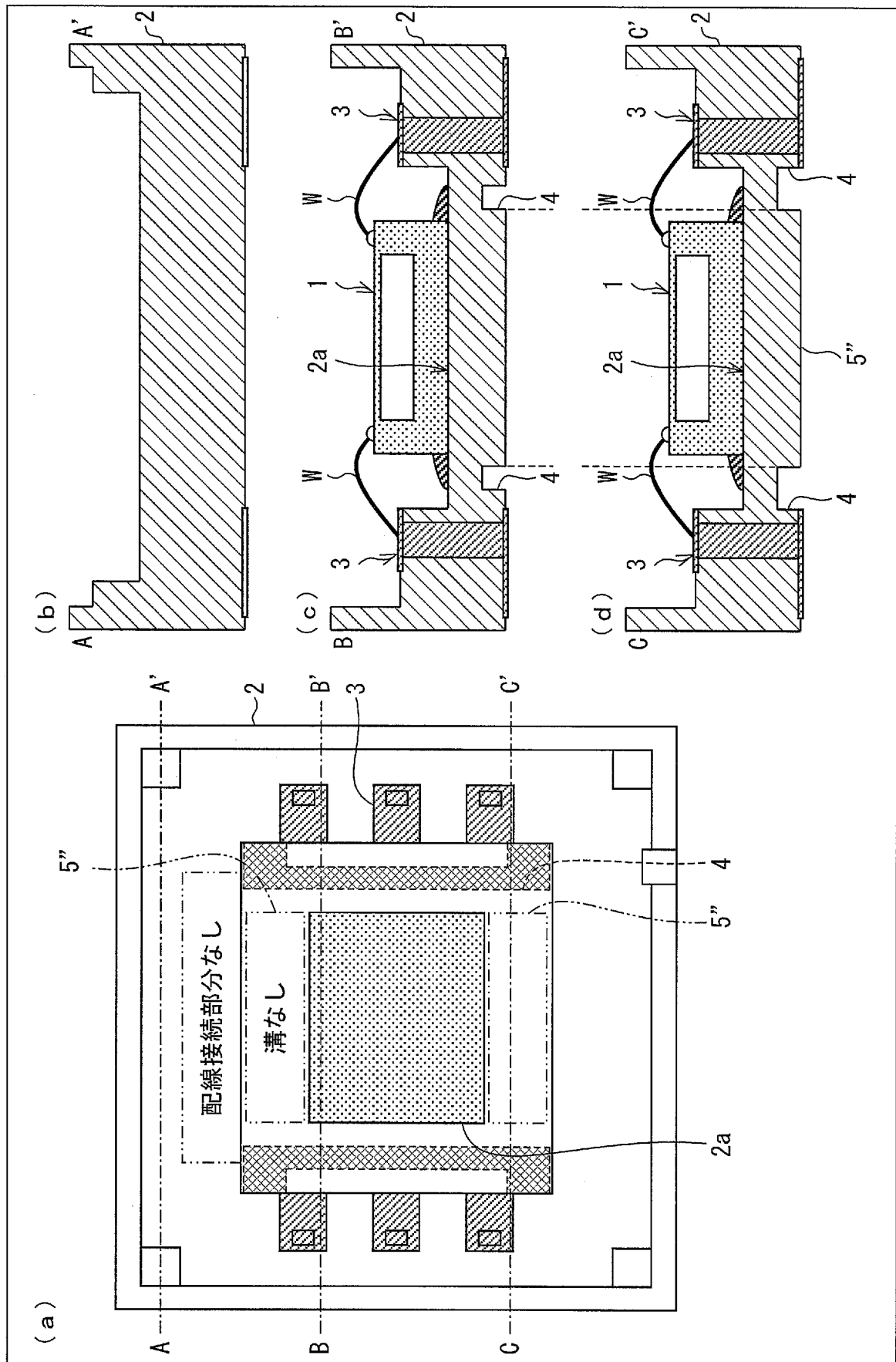
[図8]



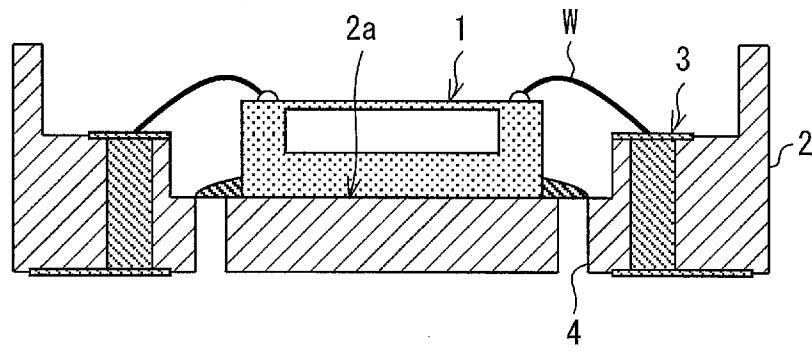
[図9]



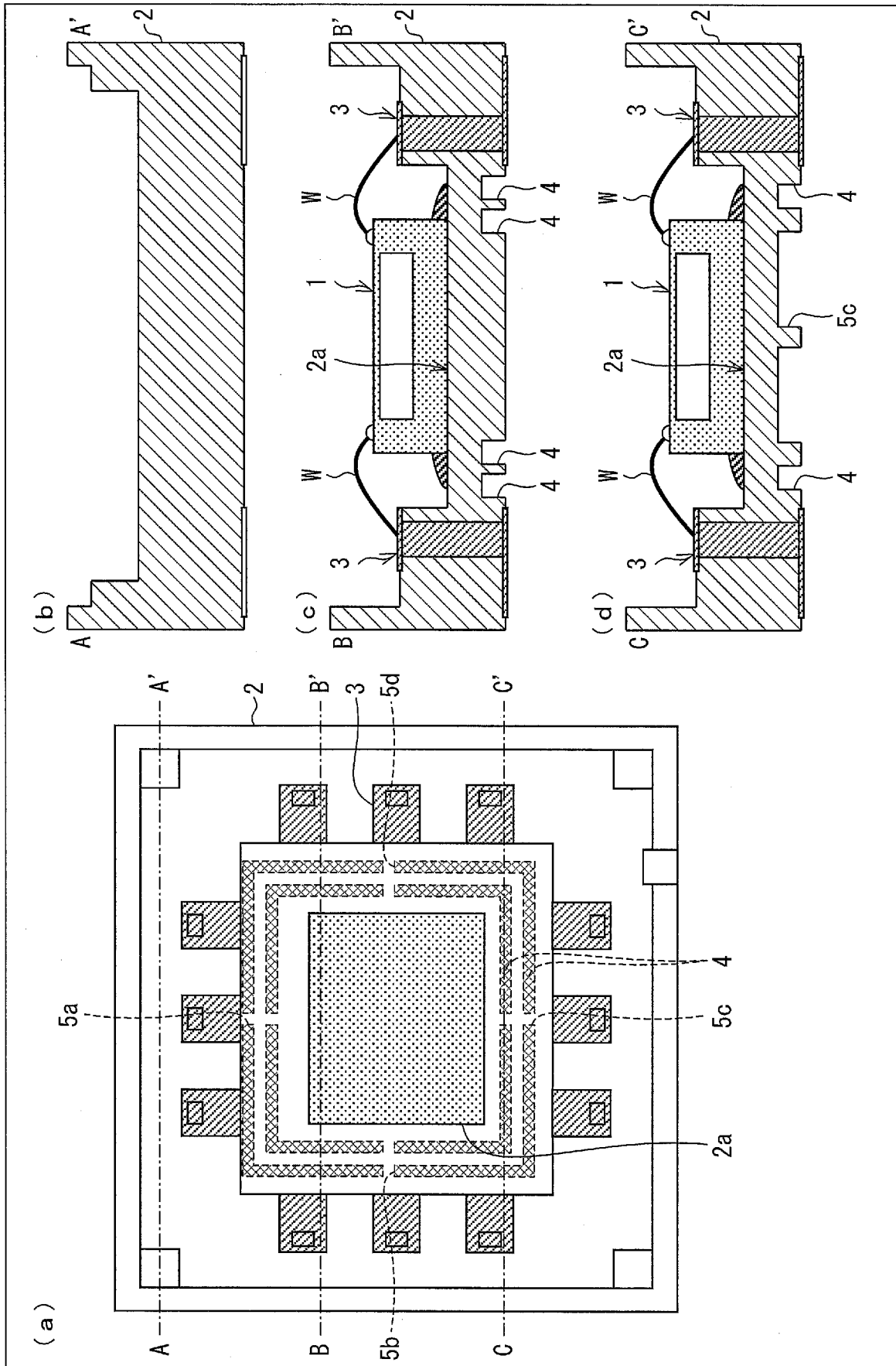
[図10]



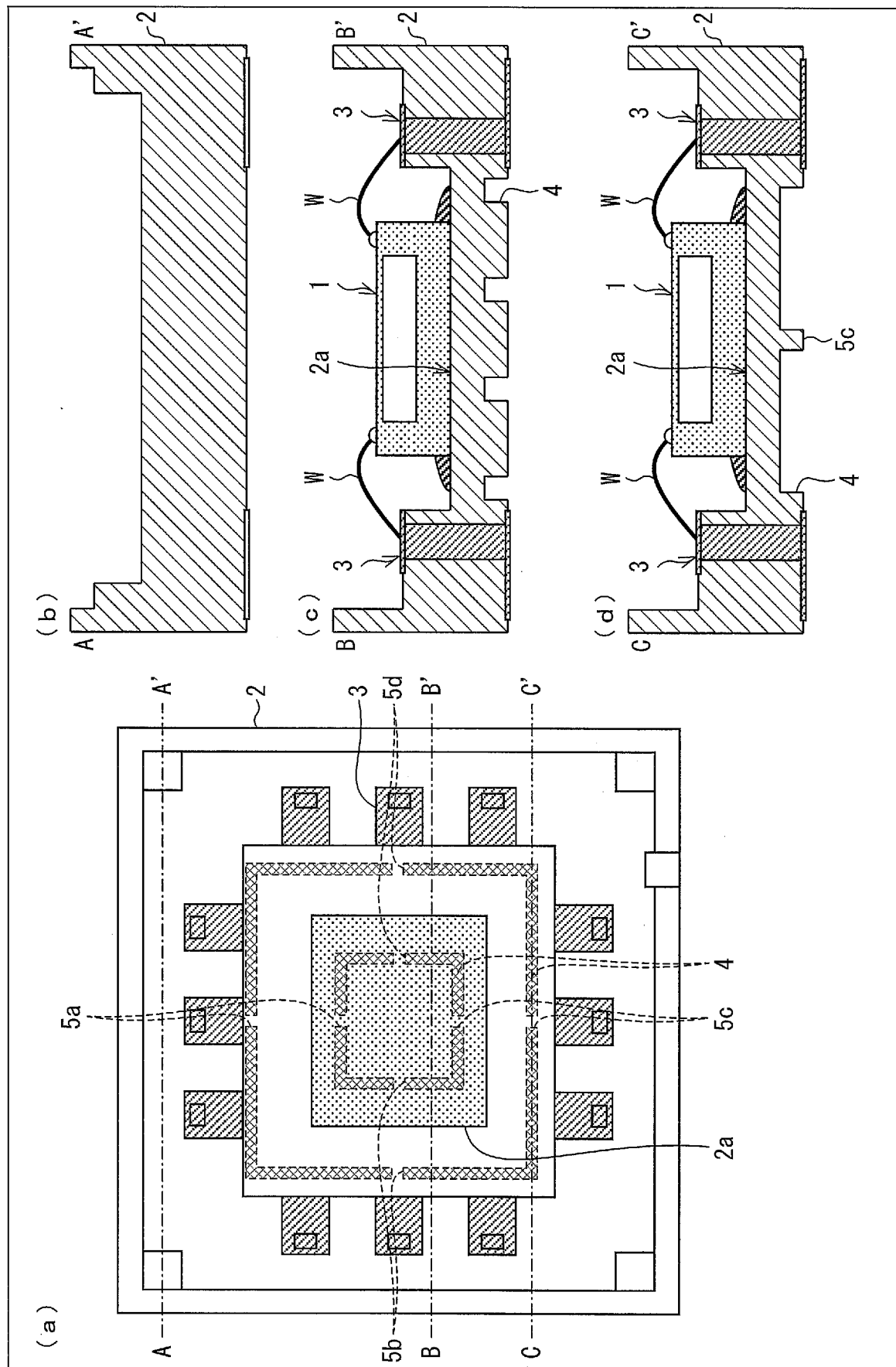
[図11]



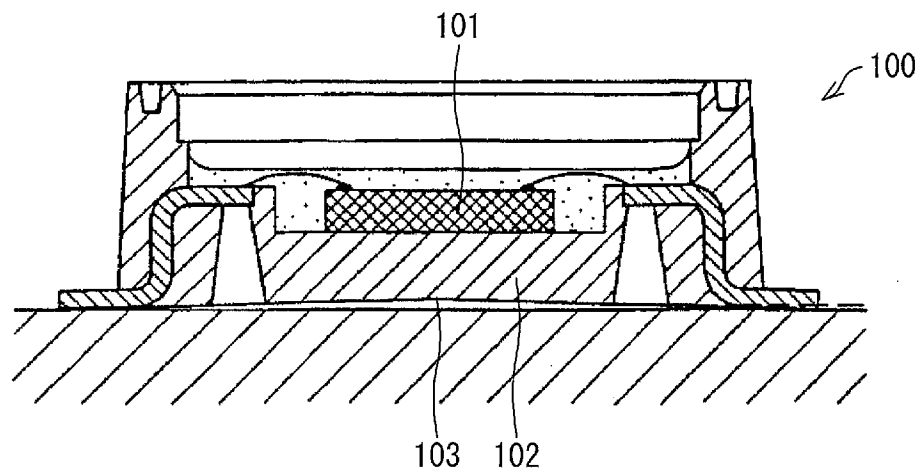
[図12]



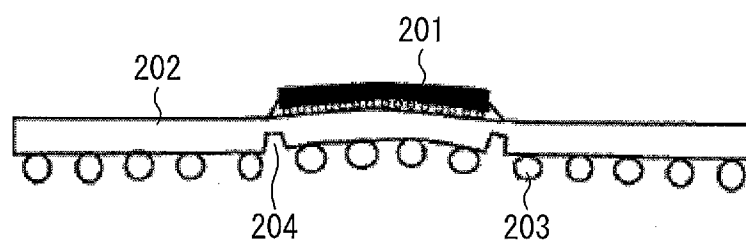
[図14]



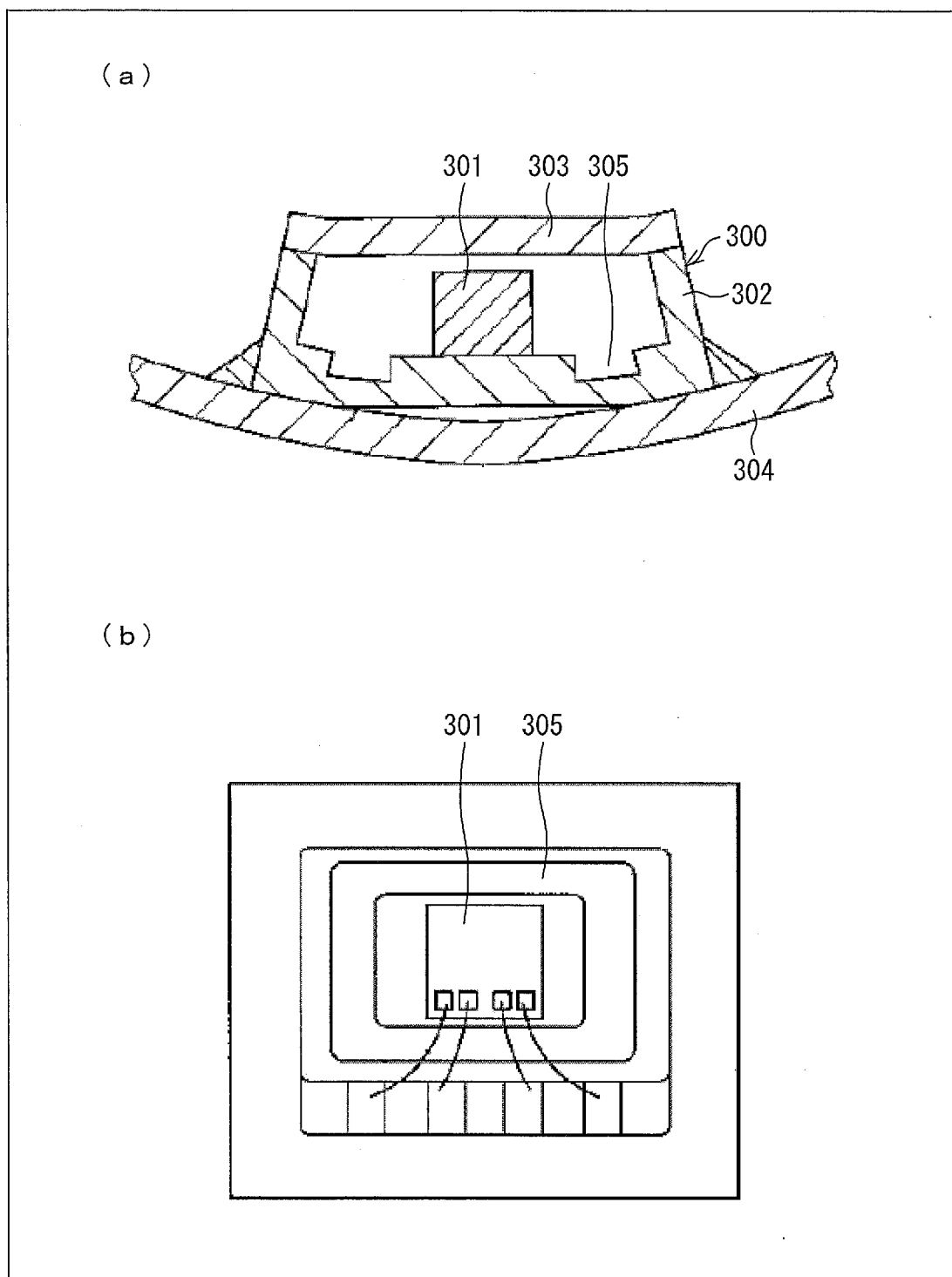
[図15]



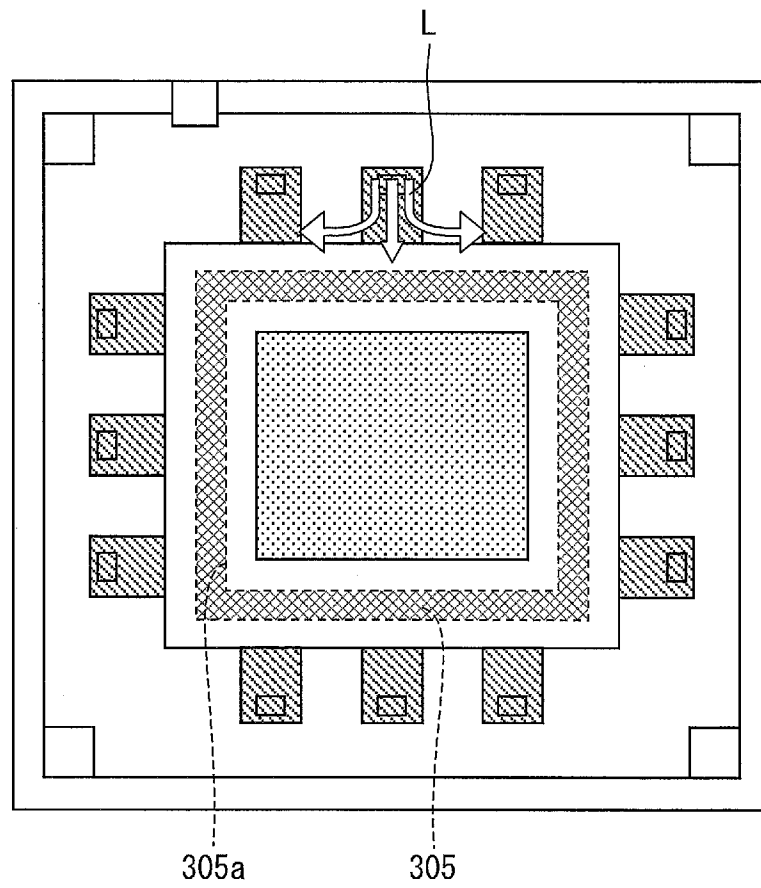
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/02(2006.01)i, G01F1/684(2006.01)i, G01L9/00(2006.01)i, H01L23/08(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H01L29/84(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)

H01L23/02, G01F1/684, G01L9/00, H01L23/08, H01L23/12, H01L29/84

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2004-3886 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 08 January 2004 (08.01.2004), paragraphs [0038] to [0040]; fig. 6 & WO 2003/102601 A1 & CN 1537230 A	1-4, 7-14 5, 6
Y	JP 6-270579 A (Hitachi, Ltd.), 27 September 1994 (27.09.1994), paragraphs [0013] to [0023], [0034] to [0036], [0039] to [0040]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3, 8, 11-14
Y	JP 4-1094 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 06 January 1992 (06.01.1992), page 2, upper left column, lines 12 to 14; upper right column, lines 1 to 14; fig. 2 (Family: none)	4, 9



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
08 May, 2012 (08.05.12)

Date of mailing of the international search report
22 May, 2012 (22.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054082

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 2-255390 A (Toshiba Corp.), 16 October 1990 (16.10.1990), page 2, upper right column, lines 13 to 16; lower right column, lines 12 to 19; fig. 1 (Family: none)	7
Y	JP 9-95076 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 08 April 1997 (08.04.1997), paragraphs [0007] to [0012]; fig. 1 to 5 (Family: none)	10
Y	JP 2-103194 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 April 1990 (16.04.1990), page 2, upper right column, lines 15 to 16; lower right column, lines 2 to 3; fig. 6 (Family: none)	12
A	JP 2000-353759 A (MTEX Matsumura Corp.), 19 December 2000 (19.12.2000), paragraphs [0007] to [0017]; fig. 1 to 12 (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L23/02(2006.01)i, G01F1/684(2006.01)i, G01L9/00(2006.01)i, H01L23/08(2006.01)i,
H01L23/12(2006.01)i, H01L29/84(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. H01L23/02, G01F1/684, G01L9/00, H01L23/08, H01L23/12, H01L29/84

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2004-3886 A (松下電工株式会社) 2004.01.08, 【0038】 - 【0040】、【図6】 & WO 2003/102601 A1 & CN 1537230 A	1-4, 7-14 5, 6
Y	JP 6-270579 A (株式会社日立製作所) 1994.09.27, 【0013】 - 【0023】、【0034】 - 【0036】、【0039】 - 【0040】、【図1】、【図2】 (ファミリーなし)	1-3, 8, 11-14
Y	JP 4-1094 A (日立マクセル株式会社) 1992.01.06, 第2頁左上欄第12行 - 第14行、右上欄第1行 - 第14行、第2図 (ファミリーなし)	4, 9

☒ 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

0 8 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 5 . 2 0 1 2

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

関根 崇

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 1

4 R

4 6 6 2

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 2-255390 A (株式会社東芝) 1990. 10. 16, 第 2 頁右上欄第 13 行 －第 16 行、右下欄第 12 行－第 19 行、第 1 図 (ファミリーなし)	7
Y	JP 9-95076 A (日立マクセル株式会社) 1997. 04. 08, 【0 0 0 7】 －【0 0 1 2】、【図 1】－【図 5】 (ファミリーなし)	10
Y	JP 2-103194 A (松下電器産業株式会社) 1990. 04. 16, 第 2 頁右上欄 第 15－16 行、右下欄第 2－3 行、第 6 図 (ファミリーなし)	12
A	JP 2000-353759 A (エムテックスマツムラ株式会社) 2000. 12. 19, 【0 0 0 7】－【0 0 1 7】、【図 1】－【図 1 2】 (ファミリーな し)	1-14