

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年6月16日(16.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/093075 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/52 (2006.01) C09J 201/00 (2006.01)
C09J 7/00 (2006.01) H01L 23/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/083308
- (22) 国際出願日: 2015年11月27日(27.11.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-249022 2014年12月9日(09.12.2014) 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 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 金野 雄志(KONNO Takeshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 菊地 広(KIKUCHI Hiroshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 池尾

聡(IKEO Satoshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 桑野 健次(KUWANO Kenji); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 徳安 昇(TOKUYASU Noboru); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

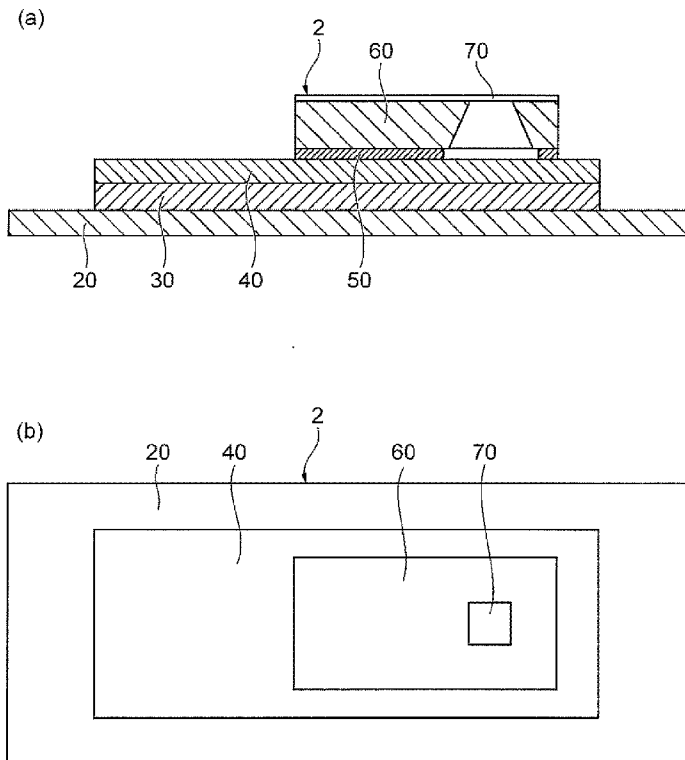
(74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体装置



(57) Abstract: Provided is a semiconductor device with which the total thickness of a laminate structure can be controlled to a constant value, even in cases of, e.g. tolerance-based variations in thickness of the laminated components. This semiconductor device 1 has a laminated structure 2 composed of a plurality of laminated component parts 20, 30, 40, 50, 60. The laminated structure 2 has an adhesive layer 30 which is bonded between the first component part 20 and the second component part 40, and which is reduced in thickness through plastic deformation induced by compression in the thickness direction.

(57) 要約: 積層部品の厚さに、例えば公差に基づくばらつきがある場合でも、積層構造体の総厚を一定に制御することができる半導体装置を提供することにある。本発明の半導体装置 1 は、複数の構成部品 20、30、40、50、60 が積層されて構成された積層構造体 2 を有する。積層構造体 2 は、第 1 の構成部品 20 と第 2 の構成部品 40 との間に介在されて接着し、厚さ方向に圧縮されることにより塑性変形して厚さが薄くなる接着剤層 30 を有する。



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：半導体装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数の構成部品が積層されて構成された積層構造体を有する半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、半導体チップや放熱板等の複数の構成部品を厚さ方向に順番に積層して構成された半導体装置の構造が示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-15225号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 半導体チップや放熱板等の各構成部品は厚さにそれぞれ公差を有しているので各構成部品を重ねて積層構造体を構成した場合に、各構成部品の公差が加算され、積層構造体全体の厚さ方向の公差も大きくなる。したがって、例えば積層構造体を金線ワイヤで接続する際に、公差を吸収するための調整が必要となる。また、積層構造体の表面に設けられたセンサが封止樹脂から部分的に露出する封止構造を半導体装置が有する場合には、積層構造体の表面と封止樹脂の表面との間の段差距離が個体毎に異なり、検出精度への影響が懸念される。

[0005] 本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、積層部品の厚さに、例えば公差に基づくばらつきがある場合でも、積層構造体の総厚を一定に制御することができる半導体装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決する本発明の半導体装置は、複数の構成部品が積層されて

構成された積層構造体を有する半導体装置であって、前記積層構造体は、第1の構成部品と第2の構成部品との間に介在されて接着し、厚さ方向に圧縮されることにより塑性変形して厚さが薄くなる接着剤層を有することを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、圧縮力を印加することで接着剤層を塑性変形させ、各構成部品の厚さのばらつきを接着剤層の変形で吸収して、積層構造体の総厚を設定値に調整することができる。なお、上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明に係る半導体装置の積層構造体の一実施形態を説明する図。

[図2]総厚が基準値に調整された積層構造体を示す断面図。

[図3]本発明に係る半導体装置の積層構造体を樹脂モールドした構造を示す断面図。

[図4]第2の接着剤層により積層構造体の総厚が一定に調整された半導体装置の構造を示す断面図。

[図5]従来の積層構造体の構成を示す断面図。

[図6]従来の半導体装置の構造を示す断面図。

発明を実施するための形態

[0009] 半導体装置である半導体パッケージは、一般的にセラミックパッケージと樹脂パッケージに分類される。樹脂パッケージは、リードフレーム上に半導体チップを搭載し、全体を樹脂で封止するトランスファーモールド法により製造される。トランスファーモールド法により製造された半導体パッケージは、半導体チップの周囲がモールド樹脂で覆われるため、外部環境から機械的に遮断された構造となっている。

[0010] 近年、モールド樹脂の一部を開口し、従来はモールド樹脂内に覆われていた半導体チップやリードフレームや放熱部品等を外部環境に露出する、外部露出型の半導体パッケージが使われるようになってきている。例えば、特許文献

1に記載されている外部露出型の半導体パッケージは、放熱板の一部をパッケージ外部に露出することにより、半導体チップの発生する熱を低熱抵抗で外部に放熱する効果を発揮している。また、同様に、半導体センサ等の一部をパッケージ外部に露出させることで、センサの感度を向上させるなどの目的で使用されている場合もある。

[0011] 前記した外部露出型の半導体パッケージを製造する場合、内蔵する製品の外部に露出したい部分とモールド金型の間に、離型フィルムを挟んだ上で押圧し、その状態でトランスファーモールドを行って外部露出部を形成させる場合がある。このとき、押圧力が過大だと半導体チップ等のパッケージ構成部品が破損し、押圧力が過小だと、モールド用離型フィルムと外部に露出したい部品との間にモールド樹脂が侵入し、外部露出部にモールド樹脂がかぶった状態（以下、樹脂モレという）となる恐れがある。

[0012] そのため、バネ等によって押圧力を一定とすることで、パッケージの構成部品の破損を防止するような製造装置を用いる場合がある。この場合、構成部品の厚さに例えば公差によるばらつきがあると、半導体パッケージ外形に対する外部露出部の位置がばらつく。よって、外部露出部にセンサ等を搭載する場合、センサの精度が悪化する要因となる。

[0013] 本発明は、構成部品の一部がモールド樹脂から外部に露出する外部露出型半導体パッケージにおいて、構成部品の厚さに、例えば公差に基づくばらつきがある場合でも、モールド後においても半導体パッケージ外形に対する外部露出部の位置を高精度に制御することができる半導体装置を提供することを目的の一つとしている。

[0014] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。

[0015] 図1は、本発明に係る半導体装置の積層構造体の一実施形態を説明する図であり、図1(a)は断面図、図1(b)は平面図である。

[0016] 半導体装置は、例えば自動車の内燃機関に吸入される被計測気体の流量を検出するエアフローセンサに用いられるものであり、複数の構成部品を積層して構成された積層構造体2を有する。積層構造体2は、図1に示すように

、基板となるリードフレーム（第１の構成部品）２０と、リードフレーム２０の上面に第２の接着剤層（接着剤層）３０を介して接着固定された中間部材（第２の構成部品）４０と、中間部材４０の上面に第１の接着剤層５０を介して接着固定された半導体チップ６０を有している。

[0017] 半導体チップ６０は、Ｓｉのセンサデバイスであり、ＭＥＭＳ（マイクロエレクトロメカニカルシステム）構造を有している。半導体チップ６０には、一部を空洞化して形成された薄膜部（ダイアフラム）７０が設けられており、被計測気体の流量を計測する熱式の流量検出部（検出部）が形成されている。

[0018] 第２の接着剤層３０は、中間部材４０と同じ大きさの平面形状を有しており、中間部材４０とリードフレーム２０との間に介在されて、中間部材４０を全面に亘ってリードフレーム２０に接着している。第２の接着剤層３０は、厚さ方向に圧縮されることにより塑性変形して厚さが薄くなる接着剤層であり、例えばＤＡＦ（ダイアタッチフィルム）等の公知の熱可塑性のシート状接着剤により構成されている。

[0019] 積層構造体２は、各構成部品が順番に積層配置された後、加熱された状態で厚さ方向に圧力が印加されて作成される。積層構造体２に圧力を印加する方法としては、金型で挟んでもよく、また、一對のプレスローラの間を通過させてもよい。かかる圧力の印加により、第２の接着剤層３０が厚さ方向に圧縮されて塑性変形し、厚さが薄くなり、積層構造体２の総厚 t_c が予め設定された基準値に調整される。したがって、複数の積層構造体２の総厚 t_c を均一化させることができる。本実施の形態では、積層構造体２の総厚 t_c の厚さ精度が第２の接着剤層３０の厚さ t_d の２０％以下となっている。

[0020] リードフレーム２０、中間部材４０、半導体チップ６０等の第２の接着剤層３０以外の各構成部品に、厚さムラや上面と下面との平行度のばらつきがある場合には、第２の接着剤層３０の変形でこれらを吸収でき、積層構造体２の平行度、すなわち、半導体チップ６０の上面とリードフレーム２０の下面との平行度を向上させることができる。本実施の形態では、半導体チップ

60の上面とリードフレーム20の下面との間の平行度は、第2の接着剤層30の厚さ t_d の20%以下となっている。

[0021] 図5は、従来の積層構造体の構成を示す断面図である。

[0022] 図5(a)～(c)に示す積層構造体120は、各構成部品を積層して構成されるが、第2の接着剤層130は、いずれも一定の厚さ t_d を有しており、圧縮しても塑性変形せず、厚さも薄くならない。そして、図5(a)～(c)に示す中間部材40は、厚さにばらつきを有している($t_{e1} > t_{e2} > t_{e3}$)。

[0023] 図5(a)は、中間部材40の厚さ t_{e1} が公差中央値より厚い場合、図5(b)は、中間部材40の厚さ t_{e2} が公差中央値付近の場合、図5(c)は、中間部材40の厚さ t_{e3} が公差中央値より薄い場合を示している。このように、積層構造体120を構成する部品には必ず厚さばらつきがあり、そのままの状態では積層構造体120の総厚 t_{c1} 、 t_{c2} 、 t_{c3} は一定ではない($t_{c1} > t_{c2} > t_{c3}$)。したがって、例えば半導体チップ60の上面とリードフレーム20の上面との間を金線ワイヤで接続する際に、公差を吸収するための調整が必要となる。したがって、製造作業が煩雑となり、工数増加により生産タクトの時間短縮が困難で生産数を増大させることができない。

[0024] 図2は、総厚が基準値に調整された積層構造体を示す断面図である。

[0025] リードフレーム20の上面から半導体チップ60の上面までの総厚 t_c は、第2の接着剤層30の厚さ t_d 、中間部材40の厚さ t_e 、第1の接着剤層50と半導体チップ60を合わせた厚さ t_f を合計した値($t_c = t_d + t_e + t_f$)となる。

[0026] 図2(a)は、中間部材40の厚さ t_{e1} が公差中央値より厚い場合であり、第2の接着剤層30の変形量は大きい。図2(b)は、中間部材40の厚さ t_{e2} が公差中央値付近の場合であり、第2の接着剤層30の変形量も中央値である。図2(c)は、中間部材40の厚さ t_{e3} が公差中央値より薄い場合であり、第2の接着剤層30の変形量は小さい。積層構造体2は、

厚さ方向に均一に圧力が印加され、第2の接着剤層30を塑性変形させることで、積層構造体2の総厚 t_c が一定となるように高精度にコントロールされる。したがって、例えば半導体チップ60の上面とリードフレーム20の上面との間を金線ワイヤで接続する際に、個体差を吸収するための調整が不要となり、製造作業を容易なものとすることができる。

[0027] 図3は、本発明に係る半導体装置の積層構造体を樹脂モールドした構造を示す断面図である。

[0028] 半導体装置1は、積層構造体2をモールド樹脂10によってモールドすることによって作成される。モールド樹脂10は、半導体チップ60の一部である薄膜部70を外部露出部として外部に露出させている。被計測気体の流量は、薄膜部70の表面に沿って通過することによって検出される。

[0029] リードフレーム20の上面からモールド樹脂10の上面11までの厚さである総厚 t_a は、リードフレーム20の上面から半導体チップ60の上面までの総厚 t_c に、半導体チップ60の上面からモールド樹脂10の上面11までの厚さ分（段差距離 t_b ）を加算した値（ $t_a = t_c + t_b$ ）となる。積層構造体2は、モールド樹脂10によってモールドされる前に、加熱状態で厚さ方向に圧力が印加されて第2の接着剤層30が厚さ方向に圧縮され、総厚 t_c が予め設定された基準値に調整される。そして、その後でモールドされるので、半導体チップ60の上面からモールド樹脂10の上面11までの厚さ方向の距離（半導体パッケージ外形に対する外部露出部の厚さ方向の距離）である段差距離 t_b を一定に制御することができる。

[0030] 第2の接着剤層30は、圧縮前は各構成部品の公差を考慮して積層構造体2の総厚 t_c を基準値よりも大きい厚さとし、圧縮後は積層構造体2の総厚 t_c を基準値にすることが可能な厚さに設定されている。

[0031] 図6は、従来の半導体装置の構造を示す断面図である。

[0032] 図6（a）～（c）に示す半導体装置101の積層構造体120は、中間部材40の厚さにばらつきがあり（ $t_{e1} > t_{e2} > t_{e3}$ ）、総厚 t_c も一定ではない（ $t_{c1} > t_{c2} > t_{c3}$ ）。したがって、バネ等によって薄

膜部 70 への押圧力を一定とすることで、パッケージの構成部品の破損を防止するような製造装置を用いてモールドを行った場合に段差距離 t_b がばらつく ($t_{b1} < t_{b2} < t_{b3}$)。

[0033] 図 6 (a) に示すように、中間部材 40 の厚さ t_{e1} が公差中央値より厚い場合には段差距離 t_{b1} は比較的小さくなり、図 6 (c) に示すように、中間部材 40 の厚さ t_{e3} が公差中央値より薄い場合には段差距離 t_{b3} は比較的大きくなり、図 6 (b) に示すように、中間部材 40 の厚さ t_{e2} が公差中央値付近の場合には段差距離 t_{b2} は、図 6 (a) と図 6 (c) に示す場合の中間の値となる。このように、段差距離 t_b がばらつくと、外部露出部にセンサ等を搭載する場合、センサの精度が悪化する要因となる。

[0034] 図 4 は、第 2 の接着剤層により積層構造体の総厚が一定に調整された半導体装置の構造を示す断面図である。

[0035] 図 4 (a) は、中間部材 40 の厚さ t_{e1} が公差中央値より厚い場合であり、第 2 の接着剤層 30 の変形量は大きい。図 4 (b) は、中間部材 40 の厚さ t_{e2} が公差中央値付近の場合であり、第 2 の接着剤層 30 の変形量も中間である。図 4 (c) は、中間部材 40 の厚さ t_{e3} が公差中央値より薄い場合であり、第 2 の接着剤層 30 の変形量は小さい。

[0036] 図 4 (a) ~ (c) に示す各半導体装置 1 は、各中間部材 40 の厚さ t_{e1} 、 t_{e2} 、 t_{e3} の相違にかかわらず ($t_{e1} > t_{e2} > t_{e3}$)、段差距離 t_b は均一である ($t_{b1} = t_{b2} = t_{b3}$)。したがって、外部露出部にセンサ等を搭載する場合に、センサの精度を悪化させることがない。

[0037] 本発明の半導体装置 1 によれば、積層構造体 2 全体の総厚をコントロールすることにより、構成部品の厚さにばらつきがある場合でも、モールド後においても半導体パッケージ外形に対する外部露出部の厚さ方向の位置を高精度に制御できる。したがって、外部露出部にセンサ等を搭載する場合、センサの精度を悪化させる要因を排除できる。

[0038] 上述の実施の形態では、本発明の接着剤層が第 2 の接着剤層 30 である場合を例に説明したが、係る構成に限定されるものではなく、第 1 の接着剤層

50に用いてもよく、第1の接着剤層50と第2の接着剤層30の両方に用いてもよい。また、上述の実施の形態では、半導体チップ60の一部である薄膜部70が外部露出部としてモールド樹脂10から露出している場合を例に説明したが、積層構造体2全体がモールド樹脂10によって樹脂モールドされている構成であってもよい。

[0039] 以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、前記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。例えば、前記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。さらに、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

- [0040] 1 半導体装置
- 2 積層構造体
- 10 モールド樹脂
- 20 リードフレーム（第1の構成部品）
- 30 第2の接着剤層（接着剤層）
- 40 中間部材（第2の構成部品）
- 50 第1の接着剤層
- 60 半導体チップ
- 70 薄膜部（検出部）

請求の範囲

- [請求項1] 複数の構成部品が積層されて構成された積層構造体を有する半導体装置であって、
- 前記積層構造体は、第1の構成部品と第2の構成部品との間に介在されて接着し、厚さ方向に圧縮されることにより塑性変形して厚さが薄くなる接着剤層を有することを特徴とする半導体装置。
- [請求項2] 前記接着剤層は、熱可塑性のシート状接着剤により構成されていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。
- [請求項3] 前記積層構造体は、モールド樹脂でモールドされており、前記積層構造体の表面に設けられたセンサデバイスの少なくとも一部が前記モールド樹脂から外部に露出していることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。
- [請求項4] 前記積層構造体の厚さ精度が、前記接着剤層の厚さの20%以下であることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。
- [請求項5] 前記複数の構成部品は、半導体チップと、該半導体チップが搭載される基板とを有し、
- 該半導体チップの上面と前記基板の下面との平行度が前記接着剤層の厚さの20%以下であることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。
- [請求項6] 前記半導体チップは、MEMS構造を有することを特徴とする請求項5に記載の半導体装置。
- [請求項7] 前記半導体チップは、ダイヤフラムを有していることを特徴とする請求項6に記載の半導体装置。
- [請求項8] 前記積層構造体全体がモールド樹脂でモールドされていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。
- [請求項9] 前記センサデバイスは、被計測気体の流量を検出する流量検出部であることを特徴とする請求項3に記載の半導体装置。
- [請求項10] 複数の構成部品を積層して、第1の構成部品と第2の構成部品の間

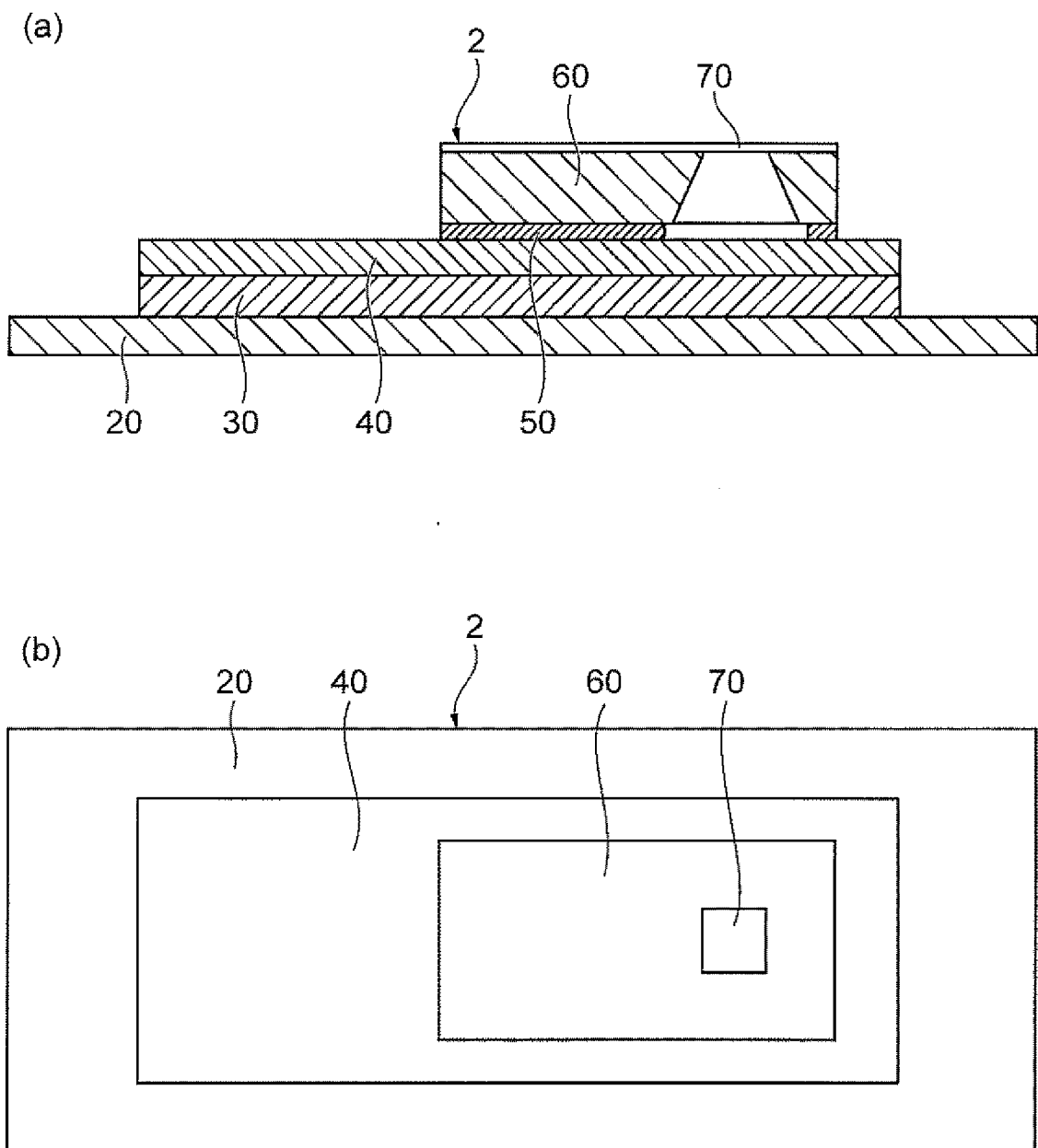
に、厚さ方向に圧縮することにより塑性変形して厚さが薄くなる接着剤層を介在させ、前記複数の構成部品を厚さ方向に圧縮することにより積層構造体を作成する工程と、

該積層構造体をモールド樹脂でモールドする工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

[請求項11] 前記積層構造体を作成する工程では、前記複数の構成部品を金型に挟んで圧縮することを特徴とする請求項10に記載の半導体装置の製造方法。

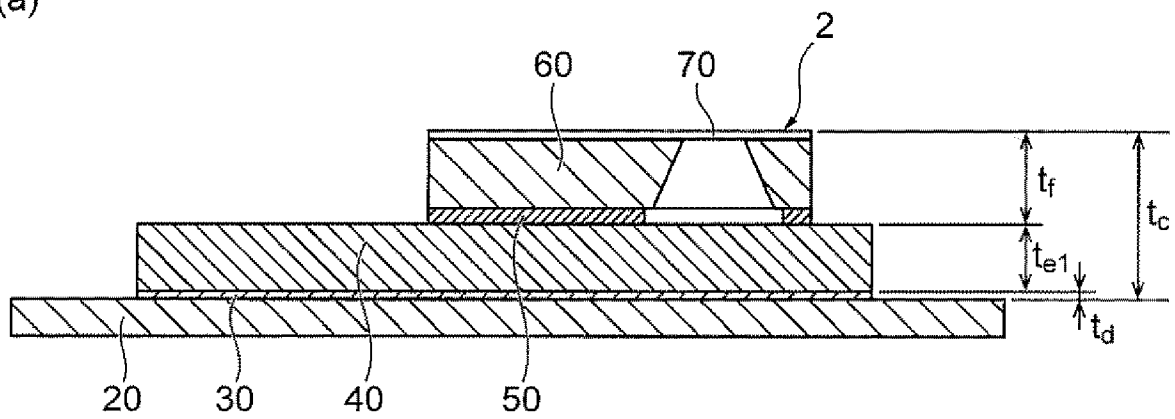
[請求項12] 前記積層構造体を作成する工程では、前記複数の構成部品を一对のプレスローラの間に通して圧縮することを特徴とする請求項10に記載の半導体装置の製造方法。

[図1]

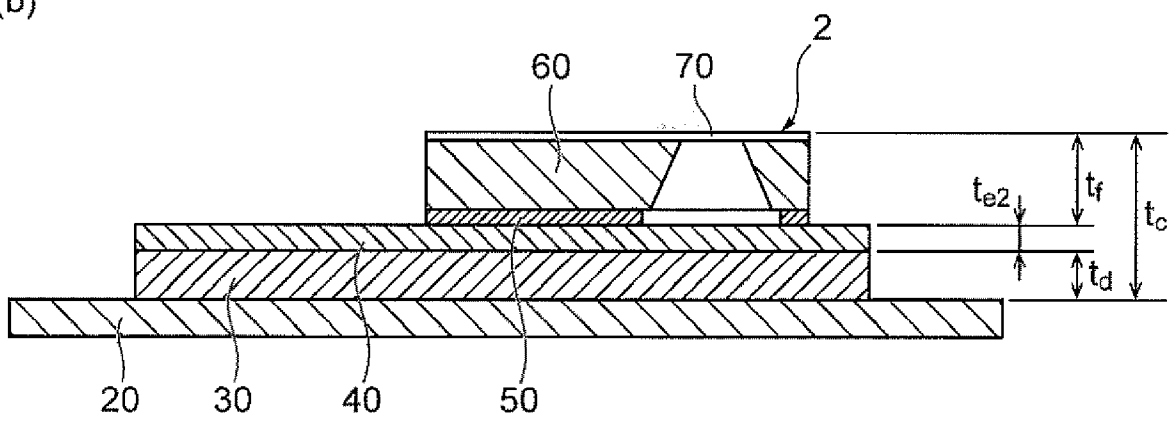


[図2]

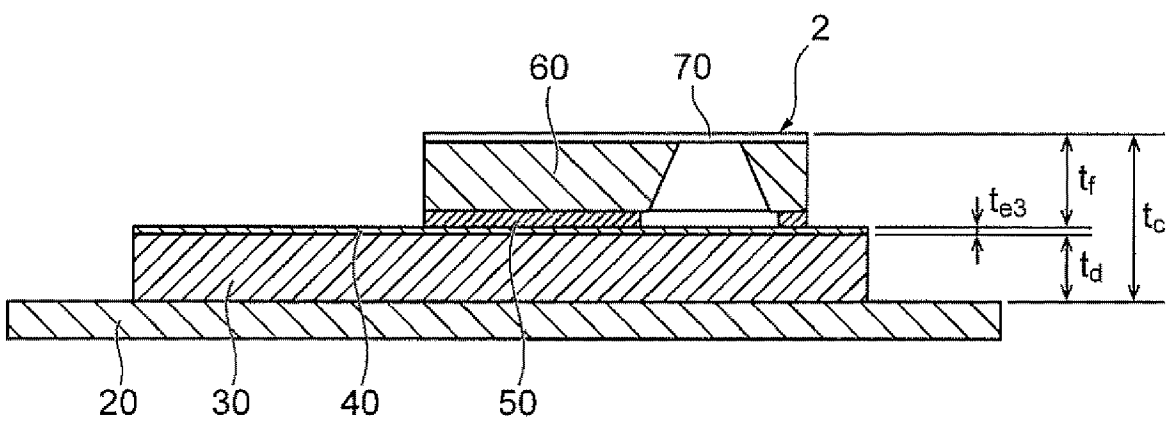
(a)



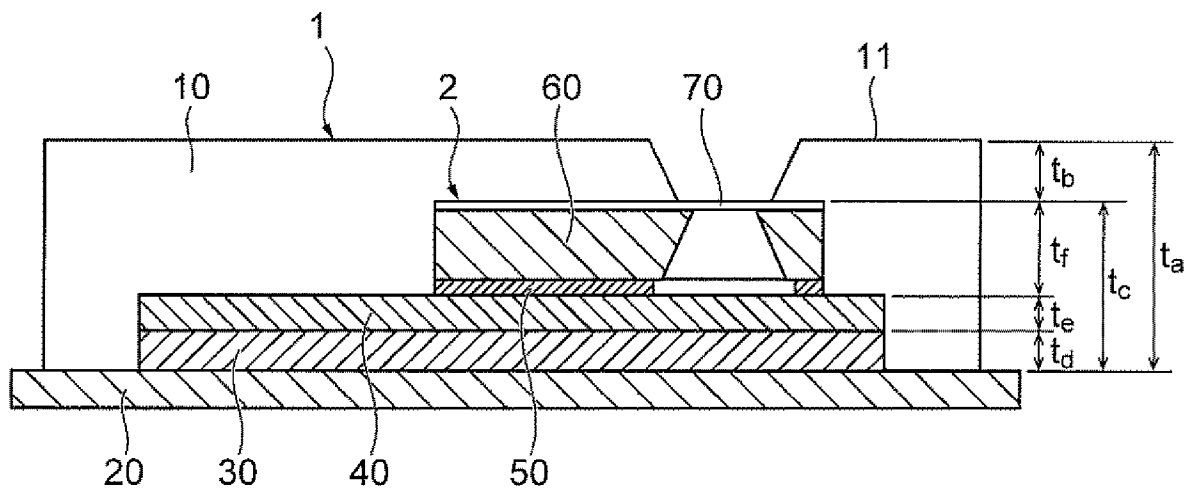
(b)



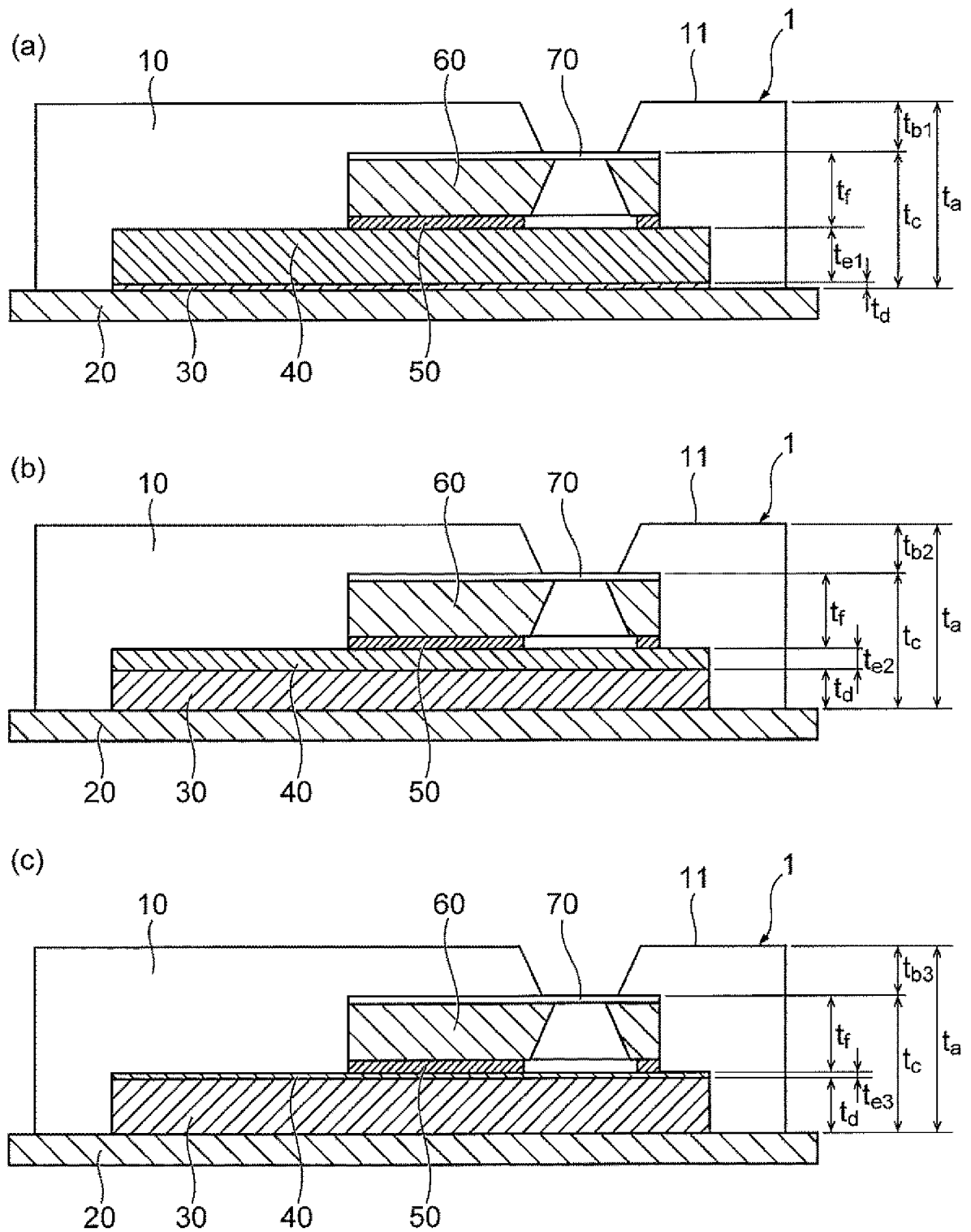
(c)



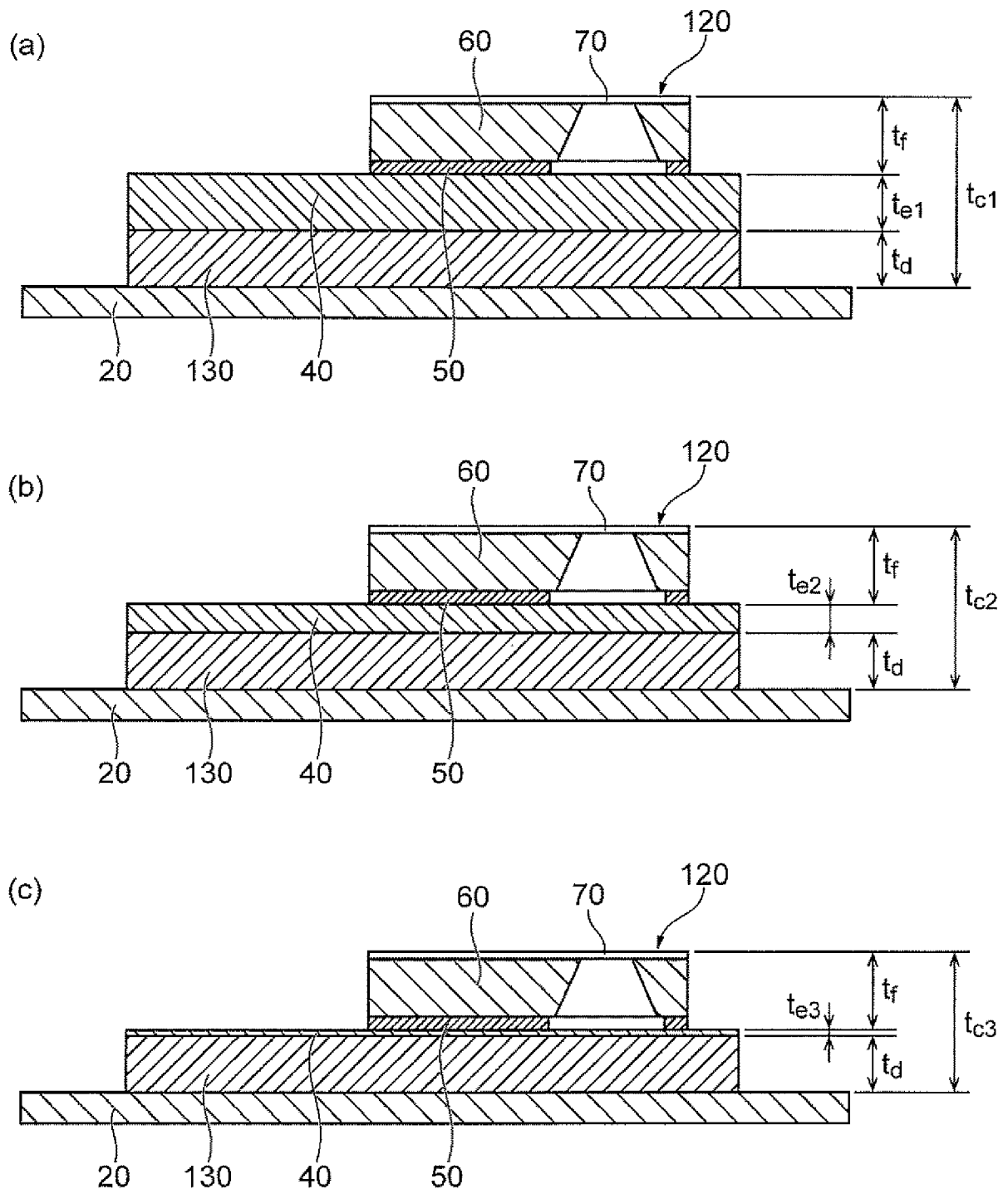
[図3]



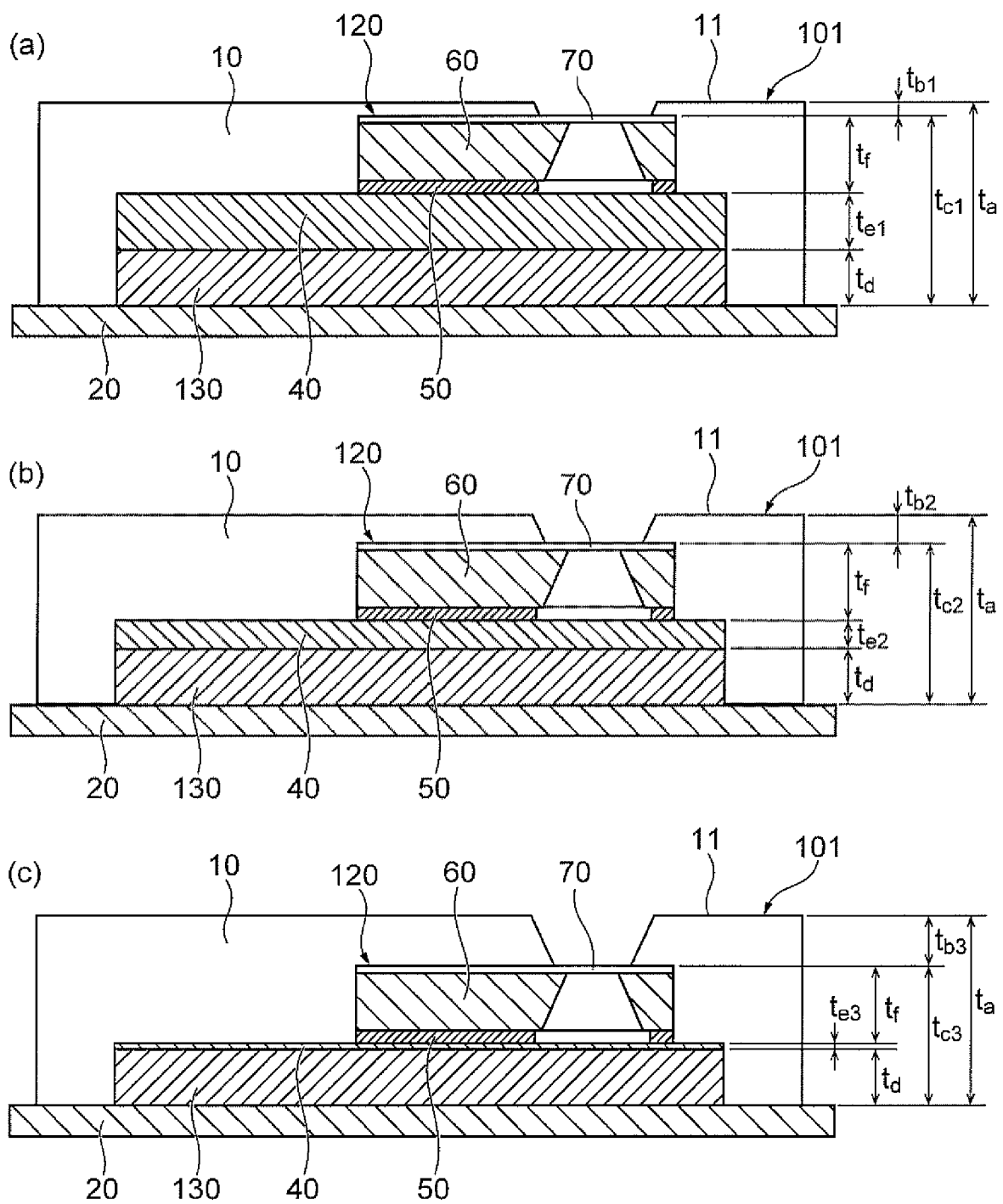
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/083308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/52(2006.01)i, C09J7/00(2006.01)i, C09J201/00(2006.01)i, H01L23/50(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)

H01L21/52, C09J7/00, C09J201/00, H01L23/50

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y	JP 10-290000 A (Hitachi, Ltd.), 27 October 1998 (27.10.1998), paragraphs [0001] to [0013]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 2, 4-6 3, 7-12
Y	JP 2014-1988 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 09 January 2014 (09.01.2014), paragraphs [0088] to [0105]; fig. 9 to 11 & US 2015/0187708 A1 paragraphs [0133] to [0152]; fig. 9 to 11 & DE 11 2013 002 936 T5 & CN 104412073 A & WO 2013/187248 A1	3, 7-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 February 2016 (23.02.16)

Date of mailing of the international search report
08 March 2016 (08.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/083308

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-15225 A (Hitachi, Ltd.), 19 January 2012 (19.01.2012), entire text; all drawings & US 2012/0001315 A1	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L21/52(2006.01)i, C09J7/00(2006.01)i, C09J201/00(2006.01)i, H01L23/50(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. H01L21/52, C09J7/00, C09J201/00, H01L23/50

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X	J P 10-290000 A（株式会社日立製作所）1998.10.27、段落[0001]-[0013]、図1-3（ファミリーなし）	1、2、4-6
Y		3、7-12
Y	J P 2014-1988 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）2014.01.09、段落[0088]-[0105]、図9-11 & U S 2015/0187708 A1、段落[0133]-[0152]、図9-11	3、7-12

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.02.2016

国際調査報告の発送日

08.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

工藤 一光

50

9274

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

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
A	& DE 11 2013 002 936 T5 & CN 104412073 A & WO 2013/187248 A1 JP 2012-15225 A (株式会社日立製作所) 20 12. 01. 19、全文全図 & US 2012/0001315 A1	1-12