(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
2020年10月29日(29.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/217411 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 25/065 (2006.01) *H01L 25/18* (2006.01)
H01L 25/07 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/017733

(22) 国際出願日： 2019年4月25日(25.04.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

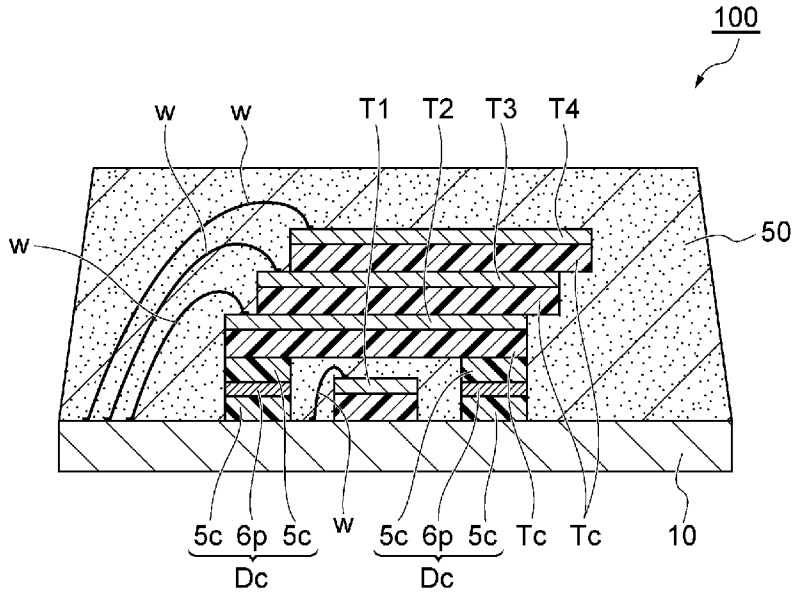
(71) 出願人: 日立化成株式会社(**HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.**) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 矢羽田 達也 (**YAHATA Tatsuya**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 谷口 紘平(**TANIGUCHI Kouhei**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 橋本 慎太郎(**HASHIMOTO Shintaro**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 尾崎 義信(**OZAKI Yoshinobu**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 板垣 圭(**ITAGAKI Kei**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(**HASEGAWA Yoshiki et al.**); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号丸の内 ＭＹ ＰＬＡＺＡ

(54) **Title:** SEMICONDUCTOR DEVICE HAVING DOLMEN STRUCTURE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME, AND LAMINATED FILM FOR FORMING SUPPORT PIECE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称： ドルメン構造を有する半導体装置及びその製造方法、並びに、支持片形成用積層フィルム及びその製造方法



(57) **Abstract:** The laminated film for forming a support piece according to the present invention includes, in order, a base film, an adhesive layer, and a film for forming a support piece, wherein the film for forming a support piece has a multilayer structure including at least a resin layer having a tensile elasticity of 8.0 MPa or more. This laminated film for forming a support piece is applied to a manufacturing process of a semiconductor device having a dolmen structure including a substrate, a first chip disposed on the substrate, a plurality of support pieces disposed on the substrate around

WO 2020/217411 A1

［続葉有］

（明治安田生命ビル） ９階 創英国際特許法律事務所 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, JO, 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.

(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)）

the first chip, and a second chip supported by the plurality of support pieces and disposed so as to cover the first chip.

(57) 要約：本開示に係る支持片形成用積層フィルムは、基材フィルムと、粘着層と、支持片形成用フィルムとをこの順序で備え、支持片形成用フィルムが引張弾性率８．０ＭＰａ以上の樹脂層を少なくとも含む多層構造を有する。この支持片形成用積層フィルムは、基板と、基板上に配置された第一のチップと、基板上であって第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、複数の支持片によって支持され且つ第一のチップを覆うように配置された第二のチップとを含むドルメン構造を有する半導体装置の製造プロセスに適用される。

明　細　書

発明の名称 ：

ドルメン構造を有する半導体装置及びその製造方法、並びに、支持片形成用積層フィルム及びその製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、基板と、基板上に配置された第一のチップと、基板上であって第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、複数の支持片によって支持され且つ第一のチップを覆うように配置された第二のチップとを含むドルメン構造を有する半導体装置に関する。また、本開示は、ドルメン構造を有する半導体装置の製造方法、並びに、支持片形成用積層フィルム及びその製造方法に関する。なお、ドルメン（ｄｏｌｍｅｎ、支石墓）は、石墳墓の一種であり、複数の支柱石と、その上に載せられた板状の岩とを備える。ドルメン構造を有する半導体装置において、支持片が「支柱石」に相当し、第二のチップが「板状の岩」に相当する。

背景技術

[0002] 近年、半導体装置の分野において、高集積、小型化及び高速化が求められている。半導体装置の一態様として、基板上に配置されたコントローラーチップの上に半導体チップを積層させる構造が注目を集めている。例えば、特許文献１は、コントローラダイと、コントローラダイの上に支持部材によって支持されたメモリダイとを含む半導体ダイアセンブリを開示している。特許文献１の図１Ａに図示された半導体アセンブリ１００はドルメン構造を有するということができる。すなわち、半導体アセンブリ１００は、パッケージ基板１０２と、その表面上に配置されたコントローラダイ１０３と、コントローラダイ１０３の上方に配置されたメモリダイ１０６ａ，１０６ｂと、メモリダイ１０６ａを支持する支持部材１３０ａ，１３０ｂとを備える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表２０１７－５１５３０６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１は、支持部材（支持片）として、シリコンなどの半導体材料を使用できること、より具体的には半導体ウェハをダイシングして得られる半導体材料の断片を使用できることを開示している（特許文献１の［００１２］、［００１４］及び図２参照）。半導体ウェハを使用してドルメン構造用の支持片を製造するには、通常の半導体チップの製造と同様、例えば、以下の各工程が必要である。

（１）半導体ウェハにバックグラインドテープを貼り付ける工程

（２）半導体ウェハをバックグラインドする工程

（３）ダイシングリングとその中に配置されたバックグラインド後の半導体ウェハに対し、粘着層と接着剤層とを有するフィルム（ダイシング・ダイボンディング一体型フィルム）を貼り付ける工程

（４）半導体ウェハからバックグラインドテープを剥がす工程

（５）半導体ウェハを個片化する工程

（６）半導体チップと接着剤片の積層体からなる支持片を粘着層からピックアップする工程

（７）複数の支持片を基板の所定の位置に圧着する工程

[0005] 本開示は、ドルメン構造を有する半導体装置の製造プロセスにおいて支持片を作製する工程を簡略化でとともに、支持片の優れたピックアップ性を達成できる半導体装置の製造方法を提供する。また、本開示は、ドルメン構造を有する半導体装置、並びに支持片形成用積層フィルム及びその製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一側面はドルメン構造を有する半導体装置の製造方法に関する。この製造方法は以下の工程を含む。

（Ａ）基材フィルムと、粘着層と、支持片形成用フィルムとをこの順序で備

える積層フィルムを準備する工程

（Ｂ）支持片形成用フィルムを個片化することによって、粘着層の表面上に複数の支持片を形成する工程

（Ｃ）粘着層から支持片をピックアップする工程

（Ｄ）基板上に第一のチップを配置する工程

（Ｅ）基板上であって第一のチップの周囲に複数の支持片を配置する工程

（Ｆ）第二のチップと、第二のチップの一方の面上に設けられた接着剤片とを備える接着剤片付きチップを準備する工程

（Ｇ）複数の支持片の表面上に接着剤片付きチップを配置することによってドルメン構造を構築する工程

上記支持片形成用フィルムは引張弾性率８．０ＭＰａ以上の樹脂層を少なくとも含む多層構造を有する。支持片形成用フィルムが有する樹脂層の引張弾性率が８．０ＭＰａ以上であることで、支持片形成用フィルムを個片化して得られる支持片の優れたピックアップ性を達成できる。支持片形成用フィルムは、樹脂層の他に、例えば、熱硬化性樹脂層を含んでもよい。本開示において、引張弾性率はＪＩＳ　Ｋ７１２７：１９９９（プラスチック－引張特性の試験方法－　第３部：フィルム及びシートの試験条件）に記載の方法に準拠し、以下の条件で測定される値を意味する。

・試験片寸法：１０ｍｍ×４０ｍｍ

・チャック間隔：３０ｍｍ

・引張速度：３００ｍｍ／分

[0007] 本開示に係る上記製造方法においては、支持片形成用フィルムを個片化して得られる支持片を使用する。これにより、支持片として、半導体ウェハをダイシングして得られる半導体材料の断片を使用する従来の製造方法と比較すると、支持片を作製する工程を簡略化できる。すなわち、従来、上述の（１）～（７）の工程を必要としていたのに対し、支持片形成用フィルムは半導体ウェハを含まないため、半導体ウェハのバックグラインドに関する（１）、（２）及び（４）の工程を省略できる。また、樹脂材料と比較して高価

な半導体ウェハを使用しないため、コストも削減できる。

[0008] （Ａ）工程で準備する積層フィルムの粘着層は、感圧型であっても、紫外線硬化型であってもよい。すなわち、粘着層は、紫外線照射によって硬化するものであってもそうでなくてもよく、換言すれば、光反応性を有する炭素－炭素二重結合を有する樹脂を含有しても含有しなくてもよい。なお、感圧型の粘着層が光反応性を有する炭素－炭素二重結合を有する樹脂を含有してもよい。例えば、粘着層は、その所定の領域に紫外線を照射することによって当該領域の粘着性を低下させたものであってもよく、例えば、光反応性を有する炭素－炭素二重結合を有する樹脂が残存していてもよい。粘着層が紫外線硬化型である場合、（Ｂ）工程と（Ｃ）工程の間に、粘着層に紫外線を照射する工程を実施することで粘着層の粘着性を低下させることができる。

[0009] 支持片形成用フィルムが熱硬化性樹脂層を含む場合、支持片形成用フィルム又は支持片を加熱して熱硬化性樹脂層又は接着剤片を硬化させる工程は適切なタイミングで実施すればよく、例えば、（Ｇ）工程よりも前に実施すればよい。複数の支持片の表面に接するように接着剤片付きチップを配置する段階において、熱硬化性樹脂層が既に硬化していることで接着剤片付きチップの配置に伴って支持片が変形することを抑制できる。なお、熱硬化性樹脂層は他の部材（例えば、基板）に対して接着性を有するため、支持片に接着剤層等を別途設けなくてもよい。

[0010] 本開示の一側面はドルメン構造を有する半導体装置に関する。すなわち、この半導体装置は、基板と、基板上に配置された第一のチップと、基板上であって第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、複数の支持片によって支持され且つ第一のチップを覆うように配置された第二のチップとを含むドルメン構造を有し、支持片が引張弾性率８．０ＭＰａ以上の樹脂片を少なくとも含む多層構造を有する。

[0011] 本開示に係る上記半導体装置は、第二のチップの一方の面上に設けられており且つ第二のチップと複数の支持片とによって挟まれている接着剤片を更に備えてもよい。この場合、上記第一のチップは、接着剤片と離間していて

もよいし、接着剤片と接していてもよい。

[0012] 本開示の一側面は支持片形成用積層フィルムに関する。この積層フィルムは、基材フィルムと、粘着層と、支持片形成用フィルムとをこの順序で備え、支持片形成用フィルムは引張弾性率８．０ＭＰａ以上の樹脂層を少なくとも含む多層構造を有する。この樹脂層は、例えば、ポリイミド層である。

[0013] 上記支持片形成用フィルムの厚さは、例えば、５～１８０μｍである。支持片形成用フィルムの厚さがこの範囲であることで、第一のチップ（例えば、コントローラチップ）に対して適度な高さのドルメン構造を構築できる。支持片形成用フィルムは熱硬化性樹脂層を含んでもよい。熱硬化性樹脂層は、例えば、エポキシ樹脂を含み、エラストマを含むことが好ましい。支持片を構成する熱硬化性樹脂層がエラストマを含むことで半導体装置内における応力を緩和できる。

[0014] 本開示の一側面は支持片形成用積層フィルムの製造方法に関する。この製造方法は、基材フィルムと、その一方の面上に形成された粘着層とを有する粘着フィルムを準備する工程と、粘着層の表面上に支持片形成用フィルムを積層する工程とを含み、支持片形成用フィルムは引張弾性率８．０ＭＰａ以上の樹脂層を少なくとも含む多層構造を有する。

[0015] 熱硬化性樹脂層及び樹脂層を有する支持片形成用積層フィルムは、例えば、以下のように製造することができる。すなわち、この支持片形成用積層フィルムの製造方法は、基材フィルムと、粘着層と、熱硬化性樹脂層とをこの順序で備える積層フィルムを準備する工程と、熱硬化性樹脂層の表面に、引張弾性率８．０ＭＰａ以上の樹脂層を貼り合わせる工程とを含む。

発明の効果

[0016] 本開示によれば、ドルメン構造を有する半導体装置の製造プロセスにおいて支持片を作製する工程を簡略化できるとともに、支持片の優れたピックアップ性を達成できる半導体装置の製造方法が提供される。また、本開示によれば、ドルメン構造を有する半導体装置、並びに支持片形成用積層フィルム及びその製造方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図１は本開示に係る半導体装置の第一実施形態を模式的に示す断面図である。

[図2]図２（ａ）及び図２（ｂ）は第一のチップと複数の支持片との位置関係の例を模式的に示す平面図である。

[図3]図３（ａ）は支持片形成用積層フィルムの一実施形態を模式的に示す平面図であり、図３（ｂ）は図３（ａ）のｂ－ｂ線における断面図である。

[図4]図４は粘着層と支持片形成用フィルムとを貼り合わせる工程を模式的に示す断面図である。

[図5]図５（ａ）～図５（ｄ）は支持片の作製過程を模式的に示す断面図である。

[図6]図６は基板上であって第一のチップの周囲に複数の支持片を配置した状態を模式的に示す断面図である。

[図7]図７は接着剤片付きチップの一例を模式的に示す断面図である。

[図8]図８は基板上に形成されたドルメン構造を模式的に示す断面図である。

[図9]図９は本開示に係る半導体装置の第二実施形態を模式的に示す断面図である。

[図10]図１０は支持片形成用積層フィルムの他の実施形態を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照しつつ、本開示の実施形態について詳細に説明する。ただし、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。なお、本明細書において、「（メタ）アクリル酸」とは、アクリル酸又はメタクリル酸を意味し、「（メタ）アクリレート」とは、アクリレート又はそれに対応するメタクリレートを意味する。「Ａ又はＢ」とは、ＡとＢのどちらか一方を含んでいればよく、両方とも含んでいてもよい。

[0019] 本明細書において「層」との語は、平面図として観察したときに、全面に形成されている形状の構造に加え、一部に形成されている形状の構造も包含

される。また、本明細書において「工程」との語は、独立した工程だけではなく、他の工程と明確に区別できない場合であってもその工程の所期の作用が達成されれば、本用語に含まれる。また、「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を示す。

[0020] 本明細書において組成物中の各成分の含有量は、組成物中に各成分に該当する物質が複数存在する場合、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数の物質の合計量を意味する。また、例示材料は特に断らない限り単独で用いてもよいし、２種以上を組み合わせて用いてもよい。また、本明細書中に段階的に記載されている数値範囲において、ある段階の数値範囲の上限値又は下限値は、他の段階の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、本明細書中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

[0021] ＜第一実施形態＞

（半導体装置）

図１は本実施形態に係る半導体装置を模式的に示す断面図である。この図に示す半導体装置１００は、基板１０と、基板１０の表面上に配置されたチップＴ１（第一のチップ）と、基板１０の表面上であってチップＴ１の周囲に配置された複数の支持片Ｄｃと、チップＴ１の上方に配置されたチップＴ２（第二のチップ）と、チップＴ２と複数の支持片Ｄｃとによって挟まれている接着剤片Ｔｃと、チップＴ２上に積層されたチップＴ３，Ｔ４と、基板１０の表面上の電極（不図示）とチップＴ１～Ｔ４とをそれぞれ電気的に接続する複数のワイヤｗと、チップＴ１とチップＴ２との隙間等に充填された封止材５０とを備える。

[0022] 本実施形態においては、複数の支持片Ｄｃと、チップＴ２と、支持片Ｄｃとチップ Ｔ２との間に位置する接着剤片Ｔｃとによって基板１０上にドルメン構造が構成されている。チップＴ１は、接着剤片Ｔｃと離間している。支持片Ｄｃの厚さを適宜設定することで、チップＴ１の上面と基板１０とを接

続するワイヤｗのためのスペースを確保することができる。

[0023] 基板１０は、有機基板であってもよく、リードフレーム等の金属基板であってもよい。基板１０は、半導体装置１００の反りを抑制する観点から、基板１０の厚さは、例えば、９０～３００μｍであり、９０～２１０μｍであってもよい。

[0024] チップＴ１は、例えば、コントローラーチップであり、接着剤片Ｔｃによって基板１０に接着され且つワイヤｗによって基板１０と電気的に接続されている。平面視におけるチップＴ１の形状は、例えば矩形（正方形又は長方形）である。チップＴ１の一辺の長さは、例えば、５ｍｍ以下であり、２～５ｍｍ又は１～５ｍｍであってもよい。チップＴ１の厚さは、例えば、１０～１５０μｍであり、２０～１００μｍであってもよい。

[0025] チップＴ２は、例えば、メモリチップであり、接着剤片Ｔｃを介して支持片Ｄｃの上に接着されている。平面視でチップＴ２は、チップＴ１よりも大きいサイズを有する。平面視におけるチップＴ２の形状は、例えば矩形（正方形又は長方形）である。チップＴ２の一辺の長さは、例えば、２０ｍｍ以下であり、４～２０ｍｍ又は４～１２ｍｍであってもよい。チップＴ２の厚さは、例えば、１０～１７０μｍであり、２０～１２０μｍであってもよい。なお、チップＴ３，Ｔ４も、例えば、メモリチップであり、接着剤片Ｔｃを介してチップＴ２の上に接着されている。チップＴ３，Ｔ４の一辺の長さは、チップＴ２と同様であればよく、チップＴ３，Ｔ４の厚さもチップＴ２と同様であればよい。

[0026] 支持片Ｄｃは、チップＴ１の周囲に空間を形成するスペーサーの役割を果たす。支持片Ｄｃは、二つの接着剤片５ｃと、これらに挟まれた樹脂片６ｐとによって構成されている。接着剤片５ｃは熱硬化性樹脂組成物（接着剤片５ｐ）の硬化物からなる。樹脂片６ｐは引張弾性率８．０ＭＰａ以上の樹脂（例えば、ポリイミド）からなる。なお、図２（ａ）に示すように、チップＴ１の両側の離れた位置に、二つの支持片Ｄｃ（形状：長方形）を配置してもよいし、図２（ｂ）に示すように、チップＴ１の角に対応する位置にそれ

ぞれ一つの支持片Ｄｃ（形状：正方形、計４個）を配置してもよい。平面視における支持片Ｄｃの一辺の長さは、例えば、２０ｍｍ以下であり、１～２０ｍｍ又は１～１２ｍｍであってもよい。支持片Ｄｃの厚さ（高さ）は、例えば、１０～１８０μｍであり、２０～１２０μｍであってもよい。

[0027]（支持片の作製方法）

支持片の作製方法の一例について説明する。なお、図１に示す支持片Ｄｃは、これに含まれる接着剤片（熱硬化性樹組成物）が硬化した後のものである。一方、支持片Ｄａは、これに含まれる接着剤片（熱硬化性樹組成物）が完全に硬化する前の状態のものである（例えば、図５（ｂ）参照）。

[0028] まず、図３（ａ）及び図３（ｂ）に示す支持片形成用積層フィルム２０（以下、場合により「積層フィルム２０」という。）を準備する。積層フィルム２０は、基材フィルム１と、粘着層２と、支持片形成用フィルムＤとを備える。基材フィルム１は、例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム（ＰＥＴフィルム）である。粘着層２は、パンチング等によって円形に形成されている（図３（ａ）参照）。粘着層２は、紫外線硬化型の粘着剤からなる。すなわち、粘着層２は紫外線が照射されることによって粘着性が低下する性質を有する。支持片形成用フィルムＤは、パンチング等によって円形に形成されており、粘着層２よりも小さい直径を有する（図３（ａ）参照）。支持片形成用フィルムＤは、二つの熱硬化性樹脂層５と、これらに挟まれた樹脂層６とによって構成されている。

[0029] 熱硬化性樹脂層５の厚さは、例えば、５～１８０μｍであり、１０～１７０μｍ又は１５～１６０μｍであってもよい。二つの熱硬化性樹脂層５の厚さは同じであってもよいし、異なっていてもよい。樹脂層６は、例えば、ポリイミド層である。熱硬化性樹脂層５は熱硬化性樹脂組成物からなる。熱硬化性樹脂組成物は、半硬化（Ｂステージ）状態を経て、その後の硬化処理によって完全硬化物（Ｃステージ）状態となり得るものである。熱硬化性樹脂組成物は、エポキシ樹脂と、硬化剤と、エラストマ（例えば、アクリル樹脂）とを含み、必要に応じて、無機フィラー及び硬化促進剤等を更に含む。二

つの熱硬化性樹脂層５の組成は同じであってもよいし、異なっていてもよい。熱硬化性樹脂層５を構成する熱硬化性樹脂組成物の詳細については後述する。

[0030] 樹脂層６の厚さは、例えば、５～１００μｍであり、１０～９０μｍ又は２０～８０μｍであってもよい。樹脂層６の引張弾性率は８．０ＭＰａ以上であり、９．０ＭＰａ以上又は１０．０ＭＰａ以上であってもよい。樹脂層６の引張弾性率が８．０ＭＰａ以上であることで、支持片Ｄａをピックアップする工程において（図５（ｄ）参照）、樹脂片６ｐがバネ板のような役割を果たし、優れたピックアップ性を達成できる。なお、樹脂層６の引張弾性率の上限値は材料の入手のしやすさの点から１５ＭＰａ程度である。樹脂層６を構成する材質としては、例えば、ポリイミド及びポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）が挙げられる。樹脂層６は引張弾性率が上記範囲となるように硬化処理が施された熱硬化性樹脂組成物又は光硬化性樹脂組成物からなる層であってもよい。

[0031] 積層フィルム２０は、例えば、基材フィルム１とその表面上に粘着層２とを有する第１の積層フィルムと、カバーフィルム３とその表面上に支持片形成用フィルムＤとを有する第２の積層フィルムとを貼り合わせることによって作製することができる（図４参照）。第１の積層フィルムは、基材フィルム１の表面上に粘着層を塗工によって形成する工程と、粘着層をパンチング等によって所定の形状（例えば、円形）に加工する工程を経て得られる。第２の積層フィルムは、カバーフィルム３（例えば、ＰＥＴフィルム又はポリエチレンフィルム）の表面上に熱硬化性樹脂層５を塗工によって形成する工程と、熱硬化性樹脂層５の表面に樹脂層６を形成する工程と、樹脂層６の表面上に熱硬化性樹脂層５を塗工によって形成する工程と、これらの工程を経て形成された支持片形成用フィルムをパンチング等によって所定の形状（例えば、円形）に加工する工程を経て得られる。積層フィルム２０を使用するに際し、カバーフィルム３は適当なタイミングで剥がされる。

[0032] 図５（ａ）に示されたように、積層フィルム２０にダイシングリングＤＲ

を貼り付ける。すなわち、積層フィルム２０の粘着層２にダイシングリングＤＲを貼り付け、ダイシングリングＤＲの内側に支持片形成用フィルムＤが配置された状態にする。支持片形成用フィルムＤをダイシングによって個片化する（図５（ｂ）参照）。これにより、支持片形成用フィルムＤから多数の支持片Ｄａが得られる。支持片Ｄａは、二つの接着剤片５ｐと、これらに挟まれた樹脂片６ｐとによって構成される。その後、粘着層２に対して紫外線を照射することにより、粘着層２と支持片Ｄａとの間の粘着力を低下させる。紫外線照射後、図５（ｃ）に示されるように、基材フィルム１をエキスパンドすることで、支持片Ｄａを互いに離間させる。図５（ｄ）に示されるように、支持片Ｄａを突き上げ治具４２で突き上げることによって粘着層２から支持片Ｄａを剥離させるとともに、吸引コレット４４で吸引して支持片Ｄａをピックアップする。なお、ダイシング前の支持片形成用フィルムＤ又はピックアップ前の支持片Ｄａを加熱することによって、熱硬化性樹脂の硬化反応を進行させておいてもよい。ピックアップする際に支持片Ｄａが適度に硬化していることで優れたピックアップ性を達成し得る。

[0033]（半導体装置の製造方法）

半導体装置１００の製造方法について説明する。本実施形態に係る製造方法は、以下の（Ａ）～（Ｈ）の工程を含む。

（Ａ）積層フィルム２０を準備する工程（図４参照）

（Ｂ）支持片形成用フィルムＤを個片化することによって、粘着層２の表面上に複数の支持片Ｄａを形成する工程（図５（ｂ）参照）

（Ｃ）粘着層２から支持片Ｄａをピックアップする工程（図５（ｄ）参照）

（Ｄ）基板１０上に第一のチップＴ１を配置する工程

（Ｅ）基板１０上であって第一のチップＴ１の周囲に複数の支持片Ｄａを配置する工程（図６参照）

（Ｆ）第二のチップＴ２と、第二のチップＴ２の一方の面上に設けられた接着剤片Ｔａとを備える接着剤片付きチップＴ２ａを準備する工程（図７参照）

（Ｇ）複数の支持片Ｄｃの表面上に接着剤片付きチップＴ２ａを配置することによってドルメン構造を構築する工程（図８参照）

（Ｈ）チップＴ１とチップＴ２との隙間等を封止材５０で封止する工程（図１参照）

[0034] （Ａ）～（Ｃ）工程は、複数の支持片Ｄａを作製するプロセスであり、説明済みである。（Ｄ）～（Ｈ）工程は、複数の支持片Ｄａを使用してドルメン構造を基板１０上に構築していくプロセスである。以下、図６～８を参照しながら、（Ｄ）～（Ｈ）工程について説明する。

[0035] ［（Ｄ）工程］

（Ｄ）工程は、基板１０上に第一のチップＴ１を配置する工程である。例えば、まず、基板１０上の所定の位置に接着剤層Ｔ１ｃを介してチップＴ１を配置する。その後、チップＴ１はワイヤｗで基板１０と電気的に接続される。

[0036] ［（Ｅ）工程］

（Ｅ）工程は、基板１０上であって第一のチップＴ１の周囲に複数の支持片Ｄａを配置する工程である。この工程を経て、図６に示す構造体３０が作製される。構造体３０は、基板１０と、その表面上に配置されたチップＴ１と、複数の支持片Ｄａとを備える。支持片Ｄａの配置は圧着処理によって行えばよい。圧着処理は、例えば、８０～１８０℃、０．０１～０．５０ＭＰａの条件で、０．５～３．０秒間にわたって実施することが好ましい。なお、支持片Ｄａは、これに含まれる接着剤片５ｐが（Ｅ）工程の時点で完全に硬化して支持片Ｄｃとなっていてもよく、この時点では完全硬化していなくてもよい。支持片Ｄａに含まれる接着剤片５ｐは（Ｇ）工程の開始前の時点で完全硬化して接着剤片５ｃとなっていてもよい。

[0037] ［（Ｆ）工程］

（Ｆ）工程は、図７に示す接着剤片付きチップＴ２ａを準備する工程である。接着剤片付きチップＴ２ａは、チップＴ２と、その一方の表面に設けられた接着剤片Ｔａとを備える。接着剤片付きチップＴ２ａは、例えば、半導

体ウェハ及びダイシング・ダイボンディング一体型フィルムを使用し、ダイシング工程及びピックアップ工程を経て得ることができる。

[0038] [（Ｇ）工程]

（Ｇ）工程は、複数の支持片Ｄｃの上面に接着剤片Ｔａが接するように、チップＴ１の上方に接着剤片付きチップＴ２ａを配置する工程である。具体的には、支持片Ｄｃの上面に接着剤片Ｔａを介してチップＴ２を圧着する。この圧着処理は、例えば、８０～１８０℃、０．０１～０．５０ＭＰａの条件で、０．５～３．０秒間にわたって実施することが好ましい。次に、加熱によって接着剤片Ｔａを硬化させる。この硬化処理は、例えば、６０～１７５℃、０．０１～１．０ＭＰａの条件で、５分間以上にわたって実施することが好ましい。これにより、接着剤片Ｔａが硬化して接着剤片Ｔｃとなる。この工程を経て、基板１０上にドルメン構造が構築される（図８参照）。

[0039] （Ｇ）工程後であって（Ｈ）工程前に、チップＴ２の上に接着剤片を介してチップＴ３を配置し、更に、チップＴ３の上に接着剤片を介してチップＴ４を配置する。接着剤片は上述の接着剤片Ｔａと同様の熱硬化性樹脂組成物であればよく、加熱硬化によって接着剤片Ｔｃとなる（図１参照）。他方、チップＴ２，Ｔ３，Ｔ４と基板１０とをワイヤｗで電気的にそれぞれ接続する。なお、チップＴ１の上方に積層するチップの数は本実施形態の三つに限定されず、適宜設定すればよい。

[0040] [（Ｈ）工程]

（Ｈ）工程は、チップＴ１とチップＴ２との隙間等を封止材５０で封止する工程である。この工程を経て図１に示す半導体装置１００が完成する。

[0041] （熱硬化性樹脂組成物）

熱硬化性樹脂層５を構成する熱硬化性樹脂組成物は、上述のとおり、エポキシ樹脂と、硬化剤と、エラストマとを含み、必要に応じて、無機フィラー及び硬化促進剤等を更に含む。本発明者らの検討によると、支持片Ｄａ及び硬化後の支持片Ｄｃは以下の特性を有することが好ましい。

・特性１：基板１０の所定の位置に支持片Ｄａを熱圧着したとき位置ずれが

生じにくいこと（１２０℃における接着剤片５ｐの溶融粘度が、例えば、４３００～５００００Ｐａ・ｓ又は５０００～４００００Ｐａ・ｓであること）

・特性２：半導体装置１００内において接着剤片５ｃが応力緩和性を発揮すること（熱硬化性樹脂組成物がエラストマ（ゴム成分）を含むこと）

・特性３：接着剤片付きチップの接着剤片Ｔｃとの接着強度が十分に高いこと（接着剤片Ｔｃに対する接着剤片５ｃのダイシェア強度が、例えば、２．０～７．０Ｍｐａ又は３．０～６．０Ｍｐａであること）

・特性４：硬化に伴う収縮率が十分に小さいこと

・特性５：ピックアップ工程においてカメラによる支持片Ｄａの視認性が良いこと（熱硬化性樹脂組成物が、例えば、着色料を含んでいること）

・特性６：接着剤片５ｃが十分な機械的強度を有すること

[0042] ［エポキシ樹脂］

エポキシ樹脂は、硬化して接着作用を有するものであれば特に限定されない。ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＳ型エポキシ樹脂等の二官能エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂等のノボラック型エポキシ樹脂などを使用することができる。また、多官能エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、複素環含有エポキシ樹脂または脂環式エポキシ樹脂など、一般に知られているものを適用することができる。これらは一種を単独で使用してもよいし、二種以上を併用してもよい。

[0043] ［硬化剤］

硬化剤として、例えば、フェノール樹脂、エステル化合物、芳香族アミン、脂肪族アミン及び酸無水物が挙げられる。これらのうち、高いダイシェア強度を達成する観点から、フェノール樹脂が好ましい。フェノール樹脂の市販品として、例えば、ＤＩＣ（株）製のＬＦ－４８７１（商品名、ＢＰＡノボラック型フェノール樹脂）、エア・ウォーター（株）製のＨＥ－１００Ｃ－３０（商品名、フェニルアラキル型フェノール樹脂）、ＤＩＣ（株）製の

フェノライトＫＡ及びＴＤシリーズ、三井化学（株）製のミレックスＸＬＣ－シリーズとＸＬシリーズ（例えば、ミレックスＸＬＣ－ＬＬ）、エア・ウォーター（株）製のＨＥシリーズ（例えば、ＨＥ１００Ｃ－３０）、明和化成（株）製のＭＥＨＣ－７８００シリーズ（例えばＭＥＨＣ－７８００－４Ｓ）、ＪＥＦケミカル（株）製のＪＤＰＰシリーズが挙げられる。これらは一種を単独で使用してもよいし、二種以上を併用してもよい。

[0044] エポキシ樹脂とフェノール樹脂の配合量は、高いダイシェア強度を達成する観点から、それぞれエポキシ当量と水酸基当量の当量比が０．６～１．５であることが好ましく、０．７～１．４であることがより好ましく、０．８～１．３であることが更に好ましい。配合比が上記範囲内であることで、硬化性及び流動性の両方を十分に高水準に達成しやすい。

[0045] ［エラストマ］

エラストマとして、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、シリコーン樹脂、ポリブタジエン、アクリロニトリル、エポキシ変性ポリブタジエン、無水マレイン酸変性ポリブタジエン、フェノール変性ポリブタジエン及びカルボキシ変性アクリロニトリルが挙げられる。

[0046] 高いダイシェア強度を達成する観点から、エラストマとしてアクリル系樹脂が好ましく、更に、グリシジルアクリレート又はグリシジルメタクリレート等のエポキシ基又はグリシジル基を架橋性官能基として有する官能性モノマーを重合して得たエポキシ基含有（メタ）アクリル共重合体等のアクリル系樹脂がより好ましい。アクリル系樹脂のなかでもエポキシ基含有（メタ）アクリル酸エステル共重合体及びエポキシ基含有アクリルゴムが好ましく、エポキシ基含有アクリルゴムがより好ましい。エポキシ基含有アクリルゴムは、アクリル酸エステルを主成分とし、主として、ブチルアクリレートとアクリロニトリル等の共重合体、エチルアクリレートとアクリロニトリル等の共重合体などからなる、エポキシ基を有するゴムである。なお、アクリル系樹脂は、エポキシ基だけでなく、アルコール性又はフェノール性水酸基、カ

ルボキシル基等の架橋性官能基を有していてもよい。

[0047] アクリル樹脂の市販品としては、ナガセケムテック（株）製のＳＧ－７０Ｌ、ＳＧ－７０８－６、ＷＳ－０２３　ＥＫ３０、ＳＧ－２８０　ＥＫ２３、ＳＧ－Ｐ３溶剤変更品（商品名、アクリルゴム、重量平均分子量：８０万、Ｔｇ：１２℃、溶剤はシクロヘキサノン）等が挙げられる。

[0048] アクリル樹脂のガラス転移温度（Ｔｇ）は、高いダイシェア強度を達成する観点から、－５０～５０℃であることが好ましく、－３０～３０℃であることがより好ましい。アクリル樹脂の重量平均分子量（Ｍｗ）は、高いダイシェア強度を達成する観点から、１０万～３００万であることが好ましく、５０万～２００万であることがより好ましい。ここで、Ｍｗは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）で測定し、標準ポリスチレンによる検量線を用いて換算した値を意味する。なお、分子量分布の狭いアクリル樹脂を用いることにより、高弾性の接着剤片を形成できる傾向にある。

[0049] 熱硬化性樹脂組成物に含まれるアクリル樹脂の量は、高いダイシェア強度を達成する観点から、エポキシ樹脂及びエポキシ樹脂硬化剤の合計１００質量部に対して１０～２００質量部であることが好ましく、２０～１００質量部であることがより好ましい。

[0050] ［無機フィラー］

無機フィラーとして、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、ホウ酸アルミウィスカ、窒化ホウ素及び結晶性シリカ、非晶性シリカが挙げられる。これらは一種を単独で使用してもよいし、二種以上を併用してもよい。

[0051] 無機フィラーの平均粒径は、高いダイシェア強度を達成する観点から、０．００５μｍ～１．０μｍが好ましく、０．０５～０．５μｍがより好ましい。無機フィラーの表面は、高いダイシェア強度を達成する観点から、化学修飾されていることが好ましい。表面を化学修飾する材料として適したもの

にシランカップリング剤が挙げられる。シランカップリング剤の官能基の種類として、例えば、ビニル基、アクリロイル基、エポキシ基、メルカプト基、アミノ基、ジアミノ基、アルコキシ基、エトキシ基が挙げられる。

[0052] 高いダイシェア強度を達成する観点から、熱硬化性樹脂組成物の樹脂成分１００質量部に対して、無機フィラーの含有量は２０～２００質量部であることが好ましく、３０～１００質量部であることがより好ましい。

[0053] ［硬化促進剤］

硬化促進剤として、例えば、イミダゾール類及びその誘導体、有機リン系化合物、第二級アミン類、第三級アミン類、及び第四級アンモニウム塩が挙げられる。高いダイシェア強度を達成する観点から、イミダゾール系の化合物が好ましい。イミダゾール類としては、２－メチルイミダゾール、１－ベンジル－２－メチルイミダゾール、１－シアノエチル－２－フェニルイミダゾール、１－シアノエチルー２－メチルイミダゾール等が挙げられる。これらは一種を単独で使用してもよいし、二種以上を併用してもよい。

[0054] 熱硬化性樹脂組成物における硬化促進剤の含有量は、高いダイシェア強度を達成する観点から、エポキシ樹脂及びエポキシ樹脂硬化剤の合計１００質量部に対して０．０４～３質量部が好ましく、０．０４～０．２質量部がより好ましい。

[0055] ＜第二実施形態＞

図９は第二実施形態に係る半導体装置を模式的に示す断面図である。第一実施形態に係る半導体装置１００はチップＴ１が接着剤片Ｔｃと離間している態様であったのに対し、本実施形態に係る半導体装置２００はチップＴ１が接着剤片Ｔｃと接している。つまり、接着剤片Ｔｃは、チップＴ１の上面及び支持片Ｄｃの上面に接している。例えば、支持片形成用フィルムＤの厚さを適宜設定することで、チップＴ１の上面の位置と支持片Ｄｃの上面の位置を一致させることができる。

[0056] 半導体装置２００においては、チップＴ１が基板１０に対し、ワイヤボンディングではなく、フリップチップ接続されている。なお、チップＴ２とと

もに接着剤片付きチップＴ２ａを構成する接着剤片Ｔａに埋め込まれる構成とすれば、基板１０にチップＴ１がワイヤボンディングされた態様であっても、チップＴ１が接着剤片Ｔｃと接した状態とすることができる。

[0057] 以上、本開示の実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態においては、紫外線硬化型の粘着層２を有する積層フィルム２０を例示したが、粘着層２は感圧型であってもよい。

[0058] 上記実施形態においては、図３（ｂ）に示すように、三層構造の支持片形成用フィルムＤを備える支持片形成用積層フィルム２０を例示したが、支持片形成用積層フィルムは二層であっても四層以上であってもよい。図１０に示す支持片形成用積層フィルム２０Ａは、熱硬化性樹脂層５と、樹脂層６とを有する二層フィルムＤ２（支持片形成用フィルム）を有する。すなわち、支持片形成用積層フィルム２０Ａにおいては、粘着層２と最外面の樹脂層６との間に熱硬化性樹脂層５が配置されている。

[0059] なお、支持片形成用積層フィルム２０，２０Ａにおいて、樹脂層６の代わりに、引張弾性率８．０ＭＰａ以上の金属層（例えば、銅層又はアルミニウム層）を採用してもよい。金属層の厚さは、例えば、５～１００μｍであり、１０～９０μｍ又は２０～８０μｍであってもよい。支持片形成用積層フィルム２０，２０Ａが金属層を含むことで、優れたピックアップ性に加え、樹脂材料と金属材料の光学的なコントラストにより、ピックアップ工程において支持片の優れた視認性を達成し得る。

[0060] 支持片形成用積層フィルム２０Ａは、例えば、以下の工程を経て製造することができる。

・基材フィルム１と、粘着層２と、熱硬化性樹脂層５とをこの順序で備える積層フィルムを準備する工程

・上記積層フィルムの表面に樹脂層６を貼り合わせる工程

実施例

[0061] 以下、実施例により本開示について説明するが、本発明はこれらの実施例

に限定されるものではない。

[0062] （ワニスＡの調製）

以下の材料を使用して支持片形成用フィルムの熱硬化性樹脂層を形成するためのワニスＡを調製した。

・エポキシ樹脂１：ＹＤＣＮ－７００－１０：（商品名、新日鉄住金化学（株）製、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、２５℃において固体）５．４質量部

・エポキシ樹脂２：ＹＤＦ－８１７０Ｃ：（商品名、新日鉄住金化学（株）製、液状ビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、２５℃において液状）１６．２質量部

・フェノール樹脂（硬化剤）：ＬＦ－４８７１：（商品名、ＤＩＣ（株）製、ＢＰＡノボラック型フェノール樹脂）１３．３質量部

・無機フィラー：ＳＣ２０５０－ＨＬＧ：（商品名、（株）アドマテックス製、シリカフィラー分散液、平均粒径０．５０μｍ）４９．８質量部

・エラストマ：ＳＧ－Ｐ３溶剤変更品（商品名、ナガセケムテックス（株）製、アクリルゴム、重量平均分子量：８０万、Ｔｇ：１２℃、溶剤はシクロヘキサノン）１４．９質量部

・カップリング剤１：Ａ－１８９：（商品名、ＧＥ東芝（株）製、γ－メルカプトプロピルトリメトキシシラン）０．１質量部

・カップリング剤２：Ａ－１１６０：（商品名、ＧＥ東芝（株）製、γ－ウレイドプロピルトリエトキシシラン）０．３質量部

・硬化促進剤：キュアゾール２ＰＺ－ＣＮ：（商品名、四国化成工業（株）製、１－シアノエチル－２－フェニルイミダゾール）０．０５質量部

・溶媒：シクロヘキサン

[0063] （ワニスＢの調製）

以下の材料を使用して支持片形成用フィルムの熱硬化性樹脂層を形成するためのワニスＢを調製した。

・エポキシ樹脂：ＹＤＣＮ－７００－１０：（商品名、新日鉄住金化学（株

）製、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、２５℃において固体）１３．２質量部

・フェノール樹脂（硬化剤）：ＨＥ－１００Ｃ－３０：（商品名、エア・ウォーター（株）製、フェニルアラキル型フェノール樹脂）１１．０質量部

・無機フィラー：アエロジルＲ９７２：（商品名、日本アエロジル（株）製、シリカ、平均粒径０．０１６μｍ）７．８質量部

・エラストマ：ＳＧ－Ｐ３溶剤変更品（商品名、ナガセケムテックス（株）製、アクリルゴム、重量平均分子量：８０万、Ｔｇ：１２℃、溶剤はシクロヘキサノン）６６．４質量部

・カップリング剤１：Ａ－１８９：（商品名、ＧＥ東芝（株）製、γ－メルカプトプロピルトリメトキシシラン）０．４質量部

・カップリング剤２：Ａ－１１６０：（商品名、ＧＥ東芝（株）製、γ－ウレイドプロピルトリエトキシシラン）１．１５質量部

・硬化促進剤：キュアゾール２ＰＺ－ＣＮ：（商品名、四国化成工業（株）製、１－シアノエチル－２－フェニルイミダゾール）０．０３質量部

・溶媒：シクロヘキサン

[0064] ＜実施例１＞

上記のとおり、溶媒としてシクロヘキサノンを使用し、ワニスＡの固形分割合が４０質量％となるように調整した。１００メッシュのフィルターでワニスＡをろ過するとともに真空脱泡した。ワニスＡを塗布するフィルムとして、離型処理が施されたポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ３８μｍ）を準備した。真空脱泡後のワニスＡを、ＰＥＴフィルムの離型処理が施された面上に塗布した。塗布したワニスＡを、９０℃で５分間、続いて１４０℃で５分間の二段階で加熱乾燥した。こうして、Ｂステージ状態（半硬化状態）の熱硬化性樹脂層をＰＥＴフィルムの表面上に形成した。熱硬化性樹脂層の表面にポリイミドフィルム（厚さ：２５μｍ、引張弾性率：４６．４ＭＰａ）を７０℃のホットプレート上で貼り付けることによって、図１０に示す二層フィルムＤ２と同様の構成の支持片形成用フィルムをＰ

ＥＴフィルムの表面上に作製した。

[0065] 紫外線硬化型の粘着層を有する積層フィルム（ダイシングテープ）を以下の手順で作製した。まず、アクリル酸２－エチルヘキシル８３質量部、アクリル酸２－ヒドロキシエチル１５質量部、メタクリル酸２質量部を原料として、溶媒には酢酸エチルを用いて、溶液ラジカル重合により共重合体を得た。このアクリル共重合体に対し、２－メタクリロイルオキシエチルイソシアネートを、１２質量部反応させて、炭素－炭素二重結合を有する紫外線照射型アクリル共重合体を合成した。上記の反応にあたっては、重合禁止剤としてヒドロキノン・モノメチルエーテルを０．０５部用いた。合成したアクリル共重合体の重量平均分子量をＧＰＣにより測定したところ、３０万～７０万であった。このようにして得られたアクリル共重合体と、硬化剤としてポリイソシアネート化合物（日本ポリウレタン（株）製、商品名：コロネートＬ）を固形分換算で２．０部と、光重合開始剤として１－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン０．５部とを混合し、紫外線照射型粘着剤溶液を調製した。この紫外線照射型粘着剤溶液を、ポリエチレンテレフタレート製剥離フィルム（厚み：３８μｍ）上に、乾燥後の厚さが１０μｍとなるように塗布及び乾燥した。その後、粘着剤層に、片面にコロナ放電処理が施されたポリオレフィン製フィルム（厚さ：９０μｍ）を貼り合わせた。得られた積層フィルムを４０℃の恒温槽で７２時間エージングを行い、ダイシングテープを作製した。

[0066] 上記ダイシングテープの粘着層に熱硬化性樹脂層を７０℃のホットプレート上でゴムロールを使用して貼り合わせた。これにより、支持片形成用フィルムと、ダイシングテープとの積層体を得た。熱硬化性樹脂層の厚さは２５μｍであった。

[0067] ＜実施例２＞

ワニスＡの代わりにワニスＢを使用したことの他は、実施例１と同様にして、支持片形成用フィルムと、ダイシングテープとの積層体を得た。

[0068] ＜比較例１，２＞

熱硬化性樹脂層の厚さを２５μｍとする代わりに５０μｍとしたこと、及び、熱硬化性樹脂層の表面にポリイミドフィルムを貼り付けなかったことの他は、実施例１及び実施例２と同様にして、比較例１及び比較例２に係る積層体を得た。

[0069] 実施例及び比較例の支持片形成用フィルムに対して以下の評価を行った。

（１）剥離強度

実施例及び比較例に係る支持片形成用フィルムを含む積層体を幅２５ｍｍ、長さ１００ｍｍの長さにそれぞれカットして試験片を作製した。その後、ハロゲンランンプにて８０ｍＷ／ｃｍ^2、２００ｍＪ／ｃｍ^{2}の条件でダイシングテープ側から紫外線を照射した。紫外線照射の粘着層と支持片形成用フィルムとの界面の剥離強度（剥離角度：１８０°、剥離速度：３００ｍｍ／分）を測定した。各実施例及び各比較例につき、測定を３回ずつ行い、その平均値を以下に示す。

・実施例１…０．０４Ｎ／２５ｍｍ

・実施例２…０．０５Ｎ／２５ｍｍ

・比較例１…０．０９Ｎ／２５ｍｍ

・比較例２…０．０５Ｎ／２５ｍｍ

[0070] （２）ピックアップ性

実施例及び比較例に係る支持片形成用フィルム（形状：直径３２０ｍｍの円形）と、前記ダイシングテープ（形状：直径３３５ｍｍの円形）の積層体を準備した。この積層体のダイシングテープにダイシングリングを７０℃の条件でラミネートした。ダイサーを用いて支持片形成用フィルムをハイト５５μｍの条件で個片化した。これにより、サイズが１０ｍｍ×１０ｍｍの支持片を得た。支持片の粘着層に向けてハロゲンランンプにて８０ｍＷ／ｃｍ^2、２００ｍＪ／ｃｍ^{2}の条件でダイシングテープ側から紫外線照射した。その後、ダイボンダにてエキスパンド（エキスパンド量：３ｍｍ）した状態で、支持片をピックアップした。突き上げ治具として、三段突き上げステージを使用し、条件は突き上げ速度１０ｍｍ／秒及び突き上げ高さ１２００μｍと

した。各実施例及び各比較例について、６個の支持片に対してピックアップを試みた。その結果、実施例１，２については６個の支持片のすべてをピックアップすることができた。これに対し、比較例１，２については６個の支持片のうち、ピックアップできた支持片は２個以下であった。

産業上の利用可能性

[0071] 本開示によれば、ドルメン構造を有する半導体装置の製造プロセスにおいて支持片を作製する工程を簡略化できるとともに、支持片の優れたピックアップ性を達成できる半導体装置の製造方法が提供される。また、本開示によれば、ドルメン構造を有する半導体装置、並びに支持片形成用積層フィルム及びその製造方法が提供される。

符号の説明

[0072] １…基材フィルム、２…粘着層、５…接着剤層、５ｃ…接着剤片（硬化物）、５ｐ…接着剤片、６…樹脂層、６ｐ…樹脂片、１０…基板、２０，２０Ａ…支持片形成用積層フィルム、５０…封止材、１００，２００…半導体装置、Ｄ…支持片形成用フィルム、Ｄ２…二層フィルム（支持片形成用フィルム）、Ｄａ，Ｄｃ…支持片、Ｔ１…第一のチップ、Ｔ２…第二のチップ、Ｔ２ａ…接着剤片付きチップ、Ｔａ，Ｔｃ…接着剤片

請求の範囲

[請求項1] 基板と、前記基板上に配置された第一のチップと、前記基板上であって前記第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、前記複数の支持片によって支持され且つ前記第一のチップを覆うように配置された第二のチップとを含むドルメン構造を有する半導体装置の製造方法であって、

（Ａ）基材フィルムと、粘着層と、支持片形成用フィルムとをこの順序で備える積層フィルムを準備する工程と、

（Ｂ）前記支持片形成用フィルムを個片化することによって、前記粘着層の表面上に複数の支持片を形成する工程と、

（Ｃ）前記粘着層から前記支持片をピックアップする工程と、

（Ｄ）基板上に第一のチップを配置する工程と、

（Ｅ）前記基板上であって前記第一のチップの周囲に複数の前記支持片を配置する工程と、

（Ｆ）第二のチップと、前記第二のチップの一方の面上に設けられた接着剤片とを備える接着剤片付きチップを準備する工程と、

（Ｇ）複数の前記支持片の表面上に前記接着剤片付きチップを配置することによってドルメン構造を構築する工程と、

を含み、

前記支持片形成用フィルムが引張弾性率８．０ＭＰａ以上の樹脂層を少なくとも含む多層構造を有する、半導体装置の製造方法。

[請求項2] 前記粘着層が紫外線硬化型であり、

（Ｂ）工程と（Ｃ）工程の間に、前記粘着層に紫外線を照射する工程を含む、請求項１に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項3] 前記支持片形成用フィルムが熱硬化性樹脂層を含み、

（Ｇ）工程よりも前に、前記支持片形成用フィルム又は前記支持片を加熱する工程を含む、請求項１又は２に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項4] 基板と、

前記基板上に配置された第一のチップと、

前記基板上であって前記第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、

前記複数の支持片によって支持され且つ前記第一のチップを覆うように配置された第二のチップと、

を含むドルメン構造を有し、

前記支持片が引張弾性率８．０ＭＰａ以上の樹脂片を少なくとも含む多層構造を有する、半導体装置。

[請求項5] 前記第二のチップの一方の面上に設けられており且つ前記第二のチップと前記複数の支持片とによって挟まれている接着剤片を更に備える、請求項４に記載の半導体装置。

[請求項6] 前記第一のチップが前記接着剤片と離間している、請求項５に記載の半導体装置。

[請求項7] 前記第一のチップが前記接着剤片と接している、請求項５に記載の半導体装置。

[請求項8] 基板と、前記基板上に配置された第一のチップと、前記基板上であって前記第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、前記複数の支持片によって支持され且つ前記第一のチップを覆うように配置された第二のチップとを含むドルメン構造を有する半導体装置の製造プロセスにおいて使用される支持片形成用積層フィルムであって、

基材フィルムと、

粘着層と、

支持片形成用フィルムと、

をこの順序で備え、

前記支持片形成用フィルムが引張弾性率８．０ＭＰａ以上の樹脂層を少なくとも含む多層構造を有する、支持片形成用積層フィルム。

[請求項9] 前記樹脂層がポリイミド層である、請求項８に記載の支持片形成用

積層フィルム。

[請求項10] 前記支持片形成用フィルムの厚さが５～１８０μｍである、請求項８又は９に記載の支持片形成用積層フィルム。

[請求項11] 前記粘着層が感圧型又は紫外線硬化型である、請求項８～１０のいずれか一項に記載の支持片形成用積層フィルム。

[請求項12] 前記支持片形成用フィルムが熱硬化性樹脂層を含む、請求項８～１１のいずれか一項に記載の支持片形成用積層フィルム。

[請求項13] 前記熱硬化性樹脂層がエポキシ樹脂を含む、請求項１２に記載の支持片形成用積層フィルム。

[請求項14] 前記熱硬化性樹脂層がエラストマを含む、請求項１２又は１３に記載の支持片形成用積層フィルム。

[請求項15] 基板と、前記基板上に配置された第一のチップと、前記基板上であって前記第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、前記複数の支持片によって支持され且つ前記第一のチップを覆うように配置された第二のチップとを含むドルメン構造を有する半導体装置の製造プロセスにおいて使用される支持片形成用積層フィルムの製造方法であって、

基材フィルムと、その一方の面上に形成された粘着層とを有する粘着フィルムを準備する工程と、

前記粘着層の表面上に支持片形成用フィルムを積層する工程と、

を含み、

前記支持片形成用フィルムが引張弾性率８．０ＭＰａ以上の樹脂層を少なくとも含む多層構造を有する、支持片形成用積層フィルムの製造方法。

[請求項16] 基板と、前記基板上に配置された第一のチップと、前記基板上であって前記第一のチップの周囲に配置された複数の支持片と、前記複数の支持片によって支持され且つ前記第一のチップを覆うように配置された第二のチップとを含むドルメン構造を有する半導体装置の製造プ

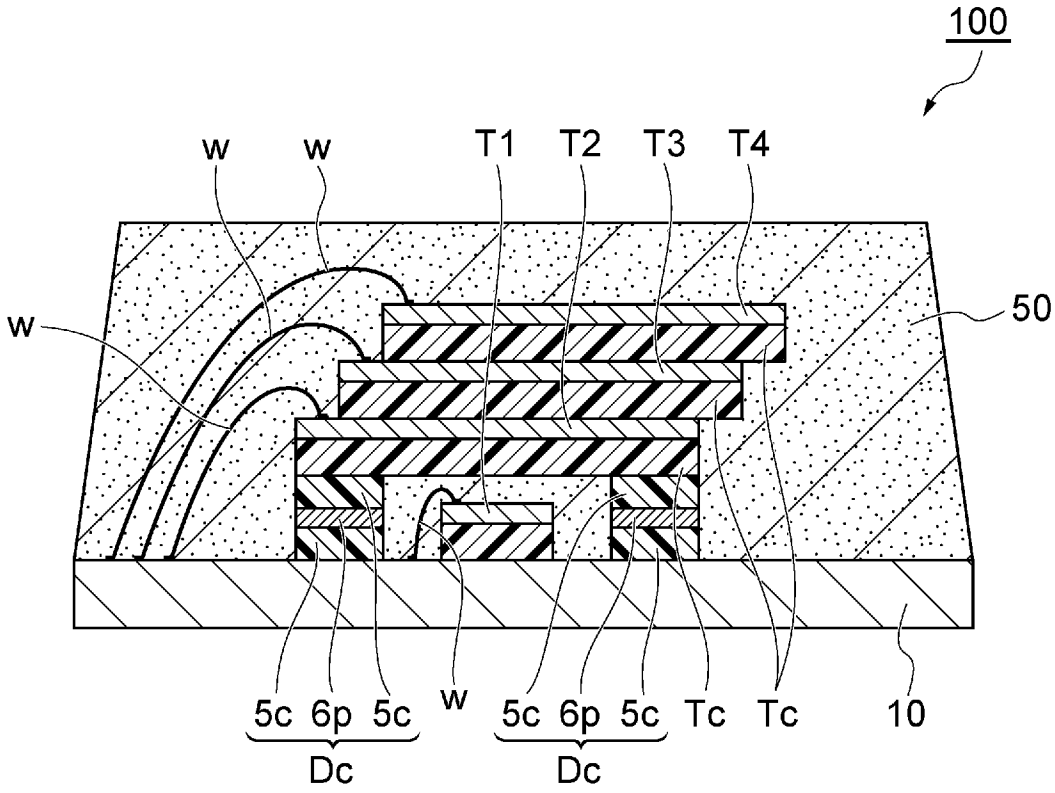
ロセスにおいて使用される支持片形成用積層フィルムの製造方法であって、

基材フィルムと、粘着層と、熱硬化性樹脂層とをこの順序で備える積層フィルムを準備する工程と、

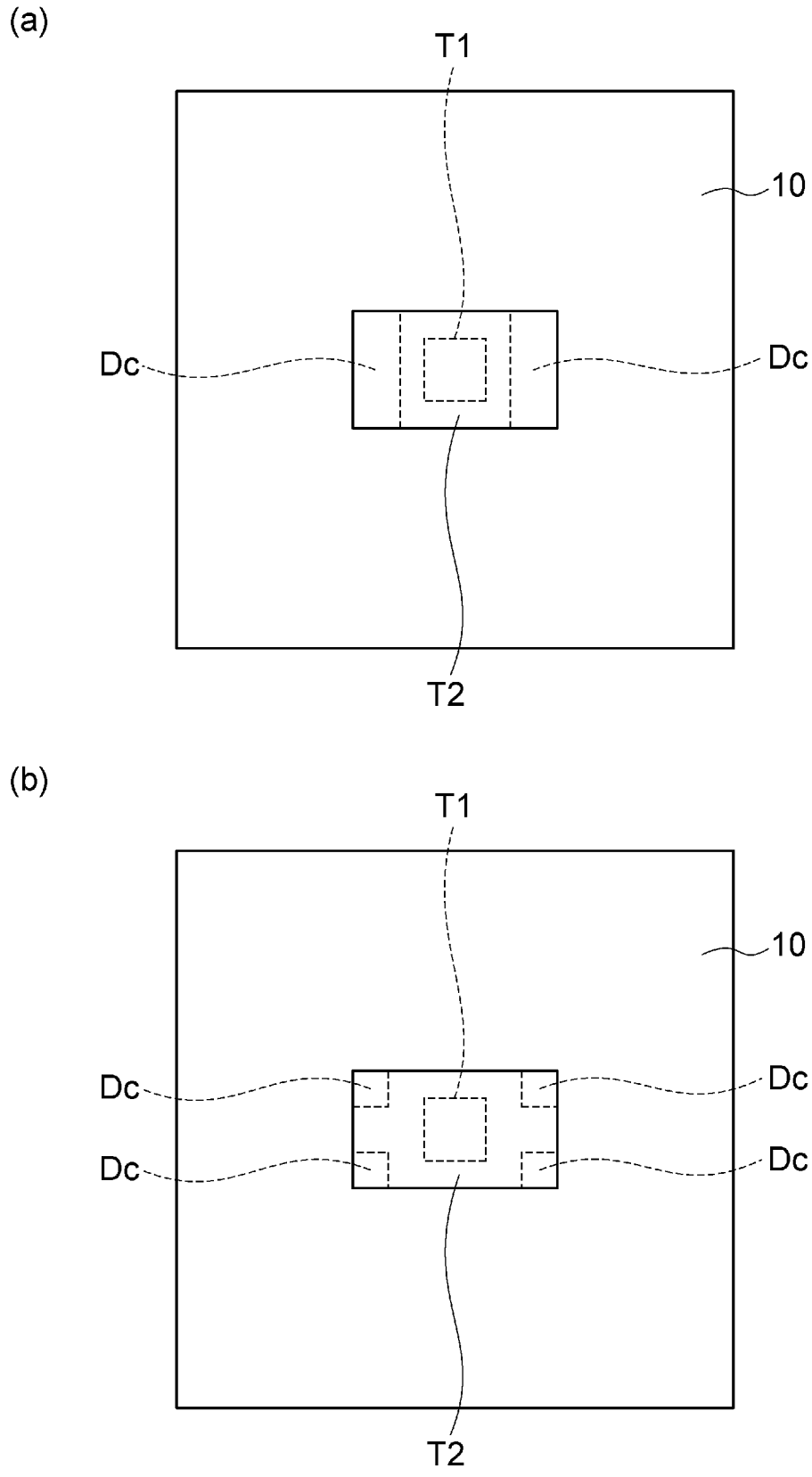
前記熱硬化性樹脂層の表面に、引張弾性率８．０ＭＰａ以上の樹脂層を貼り合わせる工程と、

を含む、支持片形成用積層フィルムの製造方法。

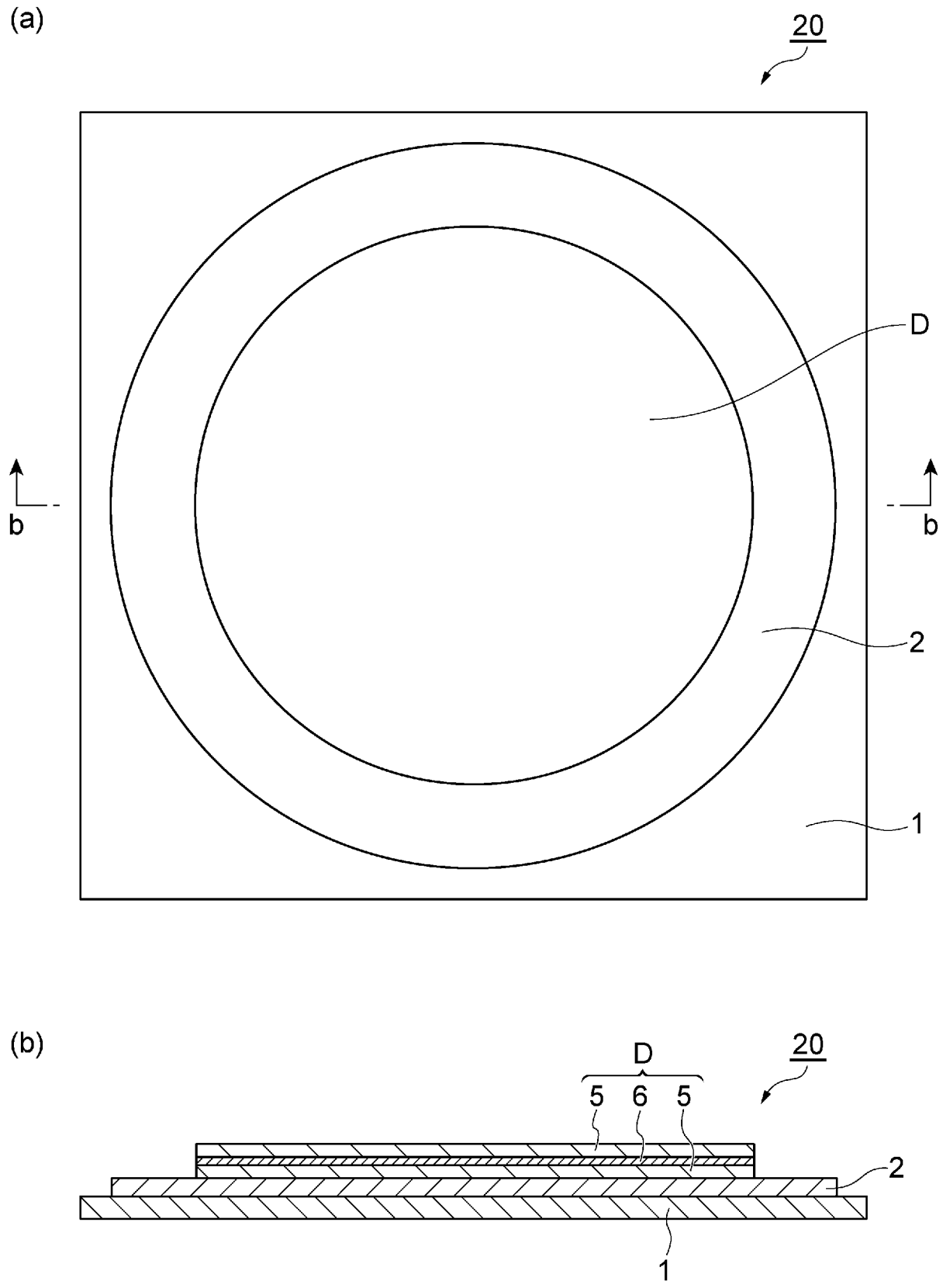
[図1]



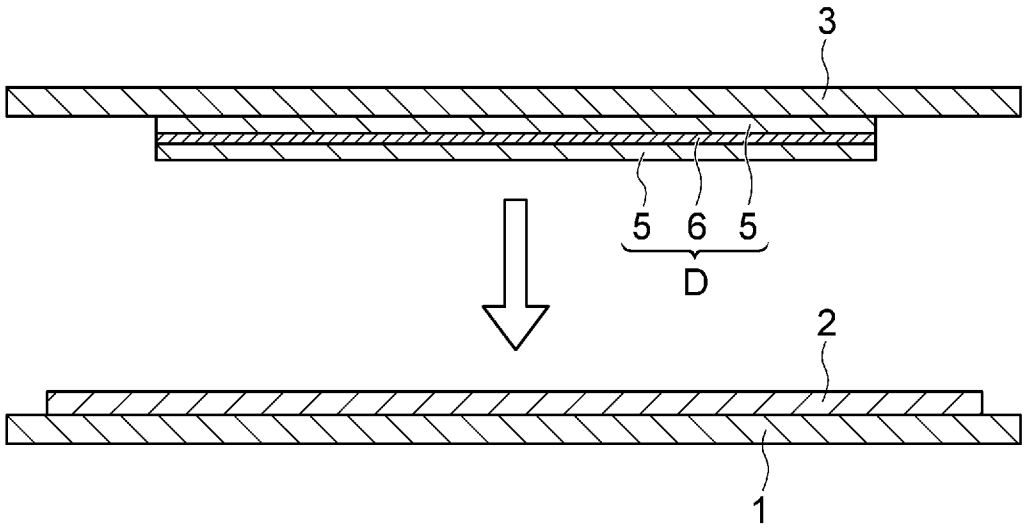
[図2]



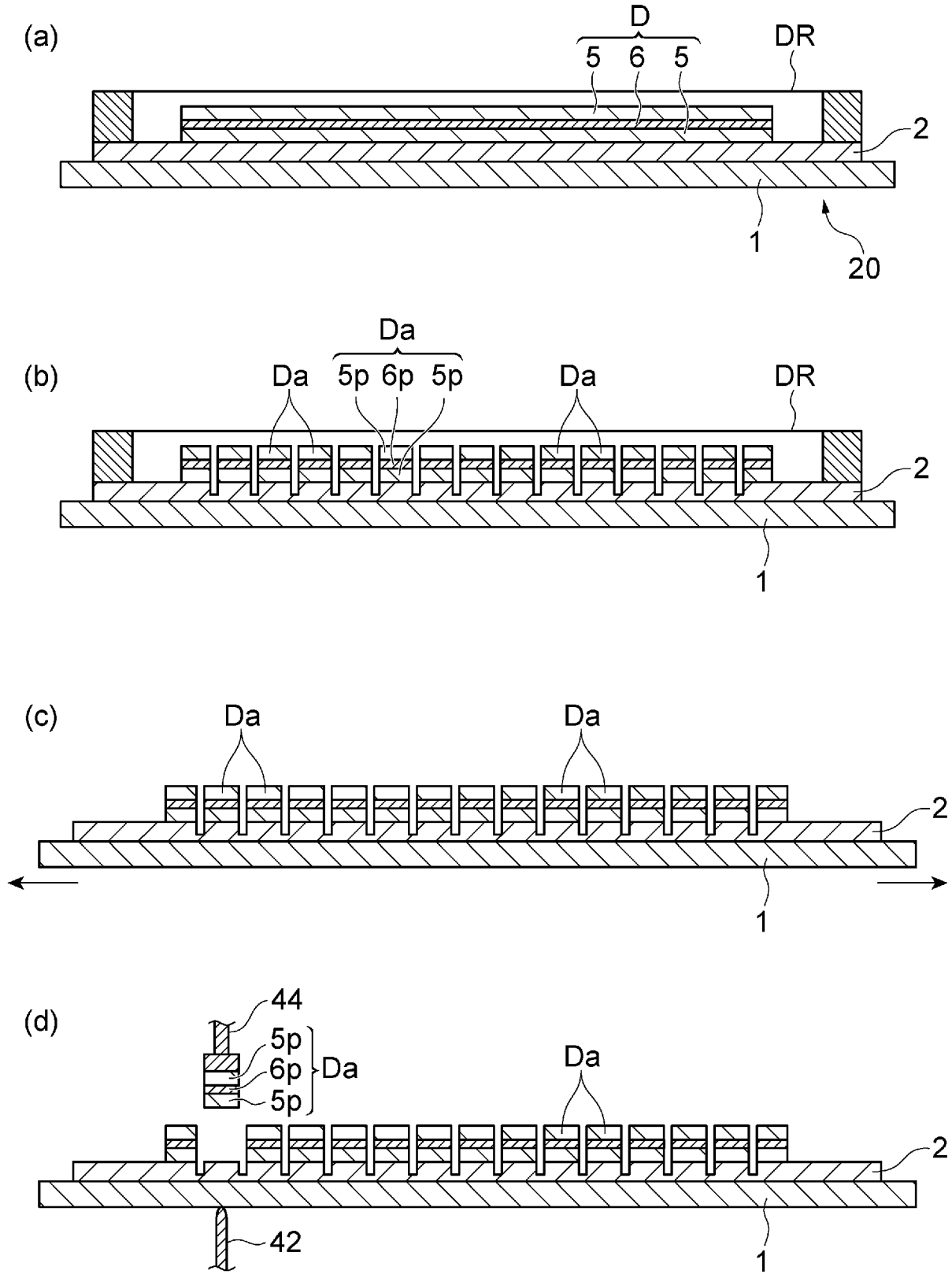
[図3]



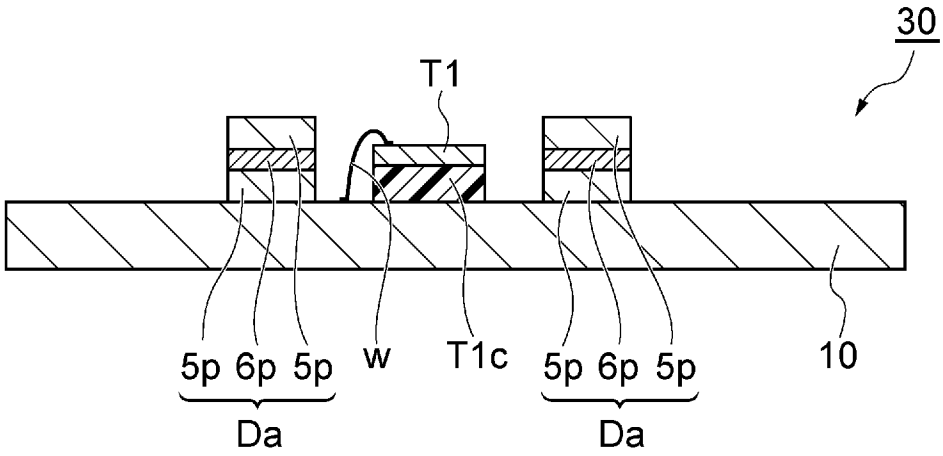
[図4]



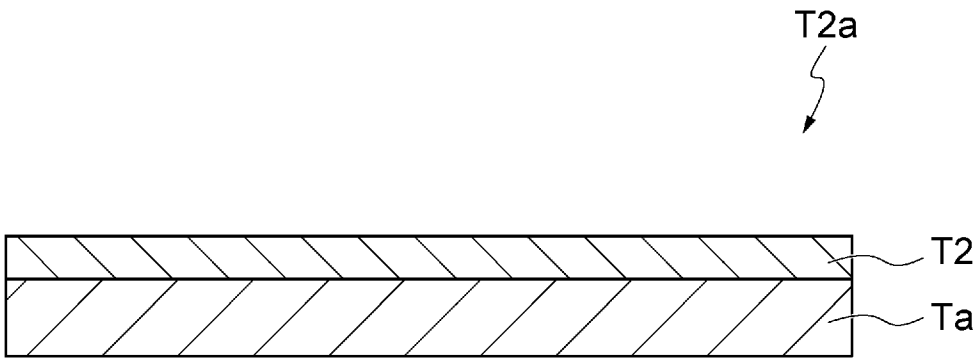
[図5]


(a)
D
5
6
5
DR
2
1
20
(b)
Da
Da
5p
6p
5p
Da
DR
2
1
(c)
Da
Da
2
1
(d)
44
5p
6p
5p
Da
Da
2
42
1

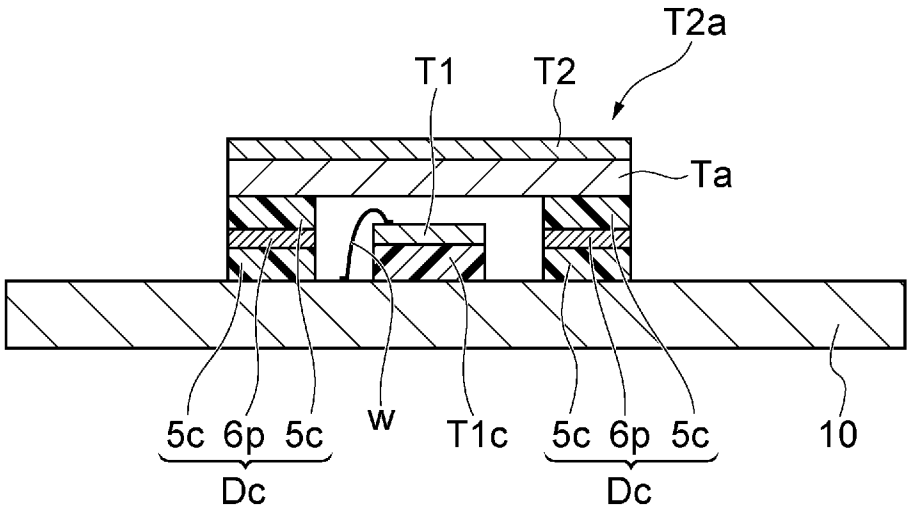
[図6]



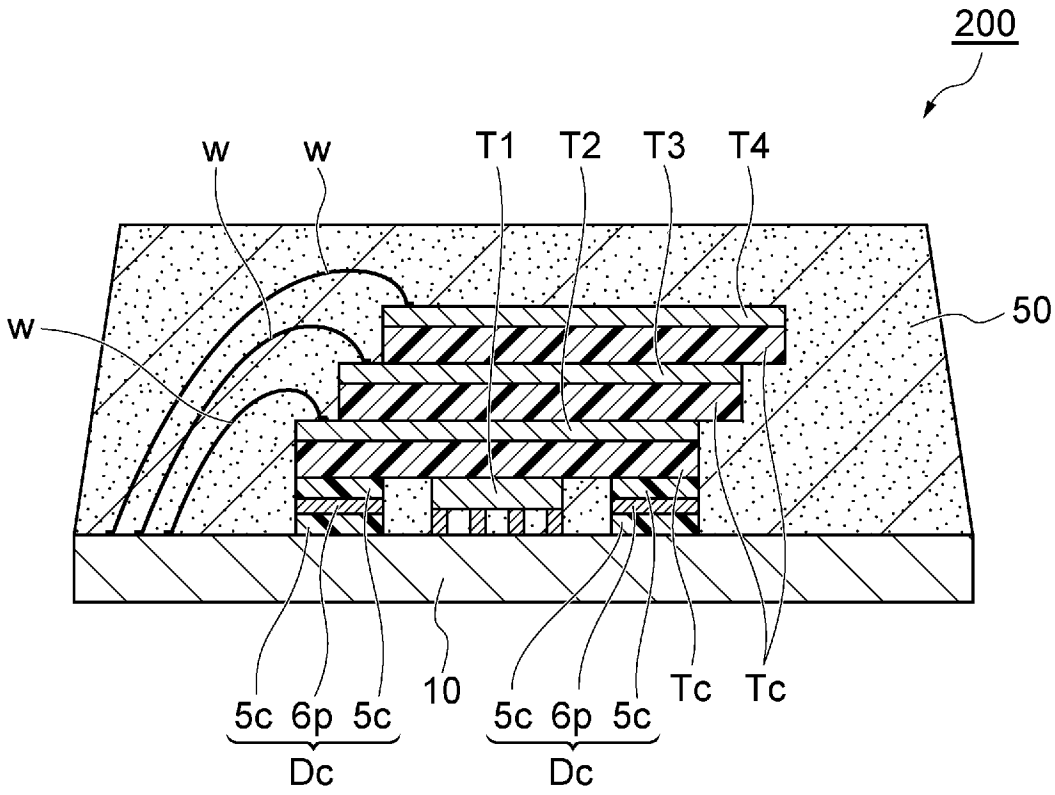
[図7]



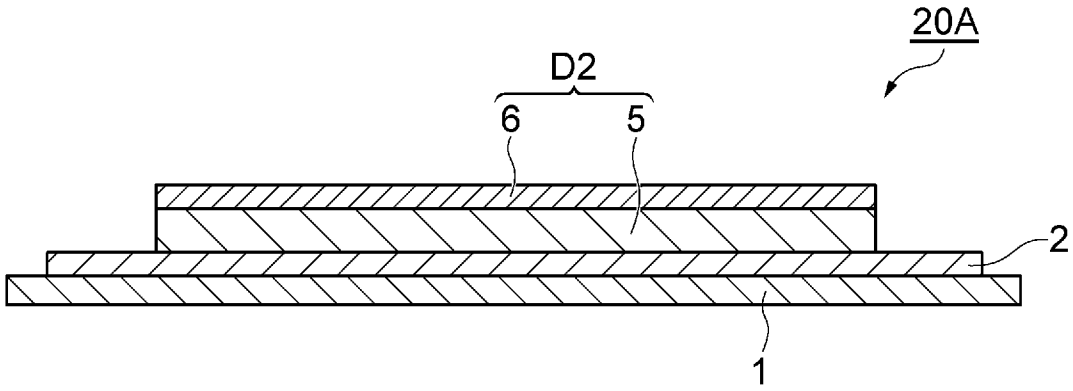
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/017733

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. 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)
Int.Cl. H01L25/065, H01L25/07, H01L25/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	US 7859119 B1 (AMKOR TECHNOLOGY, INC.) 28 December 2010, column 4, line 39 to column 9, line 35, fig. 1-3 (Family: none)	1-16
Y	JP 2006-5333 A (TOSHIBA CORPORATION) 05 January 2006, paragraphs [0070]-[0085], fig. 21-24, 26 & US 2006/0139893 A1, paragraphs [0101]-[0116], fig. 21-24, 26 & CN 1700467 A	1-16

☒ 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 26.06.2019	Date of mailing of the international search report 09.07.2019
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/JP2019/017733

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 2014-82498 A (NITTO DENKO CORPORATION) 08 May 2014, paragraphs [0026]-[0126], fig. 1-5 (Family: none)	1—16
Y	JP 2003-124433 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 April 2003, paragraphs [0014]-[0023], fig. 2-9 & US 2003/0038374 A1, paragraphs [0024]-[0034], fig. 2-9 & KR 10-2003-0018204 A	6
A	JP 2017-515306 A (MICRON TECHNOLOGY INC.) 08 June 2017, paragraphs [0005]-[0022], fig. 1-7 & US 2015/0311185 A1, paragraphs [0013]-[0028], fig. 1-7 & WO 2015/168206 A1 & TW 201603211 A & CN 106256018 A & KR 10-2016-0144498 A & SG 11201608741T A	1-16
A	JP 2002-222889 A (NEC KYUSHU LTD.) 09 August 2002, paragraphs [0015]-[0021], fig. 1, 2 & US 2002/0096785 A1, paragraphs [0040]-[0054], fig. 1, 2 & KR 10-2002-0062820 A	1-16
A	US 2007/0181990 A1 (SILICONWAVE PRECISION INDUSTRIES CO., LTD.) 09 August 2007, paragraphs [0033]-[0059], fig. 4-12 & TW 200731503 A	1-16
A	JP 2015-176906 A (TOSHIBA CORPORATION) 05 October 2015, paragraphs [0009]-[0040], fig. 1-5 & CN 104916645 A & TW 201535668 A	1-16
A	US 2008/0029885 A1 (SANDISK IL LTD.) 07 February 2008, paragraphs [0034]-[0040], fig. 4-8 & WO 2008/018058 A1 & TW 200830521 A	1-16
A	US 2013/0270717 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 October 2013, paragraphs [0038]-[0105], fig. 1-23 & KR 10-2013-0117109 A	1-16
A	JP 2013-131557 A (TOSHIBA CORPORATION) 04 July 2013, paragraphs [0009]-[0035], fig. 1-6 & CN 103178036 A	1-16

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１７７３３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　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.　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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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	US 7859119 B1 (AMKOR TECHNOLOGY, INC.) 2010.12.28, 第4欄第39行-第9欄第35行, 図1-3（ファミリーなし）	1-16
Y	JP 2006-5333 A (株式会社東芝) 2006.01.05, 段落[0070]-[0085], 図21-24,26 & US 2006/0139893 A1, 段落[0101]-[0116], 図21-24,26 & CN 1700467 A	1-16

☑　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
２６．０６．２０１９	０９．０７．２０１９

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）　５Ｆ　６３１０
平林　雅行
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５１６

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 2014-82498 A (日東電工株式会社) 2014.05.08, 段落[0026]-[0126], 図 1-5 (ファミリーなし)	1-16
Y	JP 2003-124433 A (三星電子株式会社) 2003.04.25, 段落[0014]-[0023], 図 2-9 & US 2003/0038374 A1, 段落[0024]-[0034], 図 2-9 & KR 10-2003-0018204 A	6
A	JP 2017-515306 A (マイクロン　テクノロジー,　インク.) 2017.06.08, 段落[0005]-[0022], 図 1-7 & US 2015/0311185 A1, 段落[0013]-[0028], 図 1-7 & WO 2015/168206 A1 & TW 201603211 A & CN 106256018 A & KR 10-2016-0144498 A & SG 11201608741T A	1-16
A	JP 2002-222889 A (九州日本電気株式会社) 2002.08.09, 段落[0015]-[0021], 図 1-2 & US 2002/0096785 A1, 段落[0040]-[0054], 図 1-2 & KR 10-2002-0062820 A	1-16
A	US 2007/0181990 A1 (SILICONWAVE PRECISION INDUSTRIES CO.,LTD.) 2007.08.09, 段落[0033]-[0059], 図 4-12 & TW 200731503 A	1-16
A	JP 2015-176906 A (株式会社東芝) 2015.10.05, 段落[0009]-[0040], 図 1-5 & CN 104916645 A & TW 201535668 A	1-16
A	US 2008/0029885 A1 (SANDISK IL LTD.) 2008.02.07, 段落[0034]-[0040], 図 4-8 & WO 2008/018058 A1 & TW 200830521 A	1-16
A	US 2013/0270717 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO.,LTD.) 2013.10.17, 段落[0038]-[0105], 図 1-23 & KR 10-2013-0117109 A	1-16
A	JP 2013-131557 A (株式会社東芝) 2013.07.04, 段落[0009]-[0035], 図 1-6 & CN 103178036 A	1-16