

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6958674号
(P6958674)

(45) 発行日 令和3年11月2日(2021.11.2)

(24) 登録日 令和3年10月11日(2021.10.11)

| | | | | |
|----------------|-----------|----------------|---------|--|
| (51) Int.Cl. | | F I | | |
| H O 1 L 21/304 | (2006.01) | H O 1 L 21/304 | 6 2 2 J | |
| C O 9 J 7/30 | (2018.01) | C O 9 J 7/30 | | |
| C O 9 J 201/00 | (2006.01) | C O 9 J 201/00 | | |
| C O 9 J 11/06 | (2006.01) | C O 9 J 11/06 | | |
| B 3 2 B 7/06 | (2019.01) | B 3 2 B 7/06 | | |

請求項の数 13 (全 34 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|--------------------|-------------------------------------|-----------|---------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2020-88648 (P2020-88648) | (73) 特許権者 | 000004455 |
| (22) 出願日 | 令和2年5月21日(2020.5.21) | | 昭和電工マテリアルズ株式会社 |
| (62) 分割の表示 | 特願2018-515721 (P2018-515721) の分割 | | 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 |
| 原出願日 | 平成29年4月28日(2017.4.28) | (74) 代理人 | 100088155 |
| (65) 公開番号 | 特開2020-161823 (P2020-161823A) | | 弁理士 長谷川 芳樹 |
| (43) 公開日 | 令和2年10月1日(2020.10.1) | (74) 代理人 | 100128381 |
| 審査請求日 | 令和2年5月21日(2020.5.21) | | 弁理士 清水 義憲 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2016-92662 (P2016-92662) | (74) 代理人 | 100169454 |
| (32) 優先日 | 平成28年5月2日(2016.5.2) | | 弁理士 平野 裕之 |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 日本国(JP) | (72) 発明者 | 上野 恵子 |
| | | | 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 |
| | | (72) 発明者 | 徳安 孝寛 |
| | | | 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 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品の加工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(a) 電子部品と支持体とを仮固定用樹脂フィルムを介して仮固定する工程と、(b) 前記支持体に仮固定された前記電子部品を加工する加工工程と、(c) 加工された前記電子部品を前記支持体及び前記仮固定用樹脂フィルムから分離する分離工程と、を備え、

前記(a)の工程における前記仮固定用樹脂フィルムが、ガラス転移温度が $-50 \sim 50$ である第一の熱可塑性樹脂を含む第一の層と、ガラス転移温度が $-50 \sim 50$ である第二の熱可塑性樹脂及び硬化性成分を含む第二の層と、を備え、

前記(a)の工程における前記仮固定用樹脂フィルムは、

110 で30分、更に170 で1時間加熱して硬化した後の前記第一の層の貯蔵弾性率(E_1)が25 において $0.1 \sim 1000 \text{ Mpa}$ であり、

110 で30分、更に170 で1時間加熱して硬化した後の前記第二の層の貯蔵弾性率(E_2)が25 において 100 Mpa 以上であり、

E_1 よりも E_2 が大きく、

前記分離工程が、加工された前記電子部品又は前記支持体から前記仮固定用樹脂フィルムを剥離する工程を含む、電子部品の加工方法。

【請求項2】

前記(a)の工程における前記仮固定用樹脂フィルムは、

前記第一の層のずり粘度が120 において $20000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下であり、前記第二の層のずり粘度が120 において $200 \sim 30000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ である、請求項1に記載

10

20

の電子部品の加工方法。

【請求項 3】

前記 (a) の工程における前記仮固定用樹脂フィルムは、

前記第二の層における前記硬化性成分の含有量が、前記第二の熱可塑性樹脂 100 質量部に対して 10 ~ 500 質量部である、請求項 1 又は 2 に記載の電子部品の加工方法。

【請求項 4】

前記 (a) の工程における前記仮固定用樹脂フィルムは、

前記第一の層の厚さが 10 ~ 350 μm であり、前記第二の層の厚さが 10 ~ 350 μm である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電子部品の加工方法。

【請求項 5】

前記 (a) の工程における前記仮固定用樹脂フィルムは、

前記第一の層の厚さ及び前記第二の層の厚さが下記式 (1) の関係を満たす、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電子部品の加工方法。

$$(1/10) a \quad b \quad 10 a \cdots (1)$$

[式 (1) 中、 a は第一の層の厚さを表し、 b は第二の層の厚さを表す。]

【請求項 6】

前記 (a) の工程における前記仮固定用樹脂フィルムは、

前記第一の熱可塑性樹脂が、架橋性官能基を有し、且つ、重量平均分子量が 10 万 ~ 120 万の熱可塑性樹脂である、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の電子部品の加工方法。

【請求項 7】

前記 (a) の工程における前記仮固定用樹脂フィルムは、

前記第二の熱可塑性樹脂が、架橋性官能基を有し、且つ、重量平均分子量が 10 万 ~ 120 万の熱可塑性樹脂である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の電子部品の加工方法。

【請求項 8】

前記 (a) の工程における前記仮固定用樹脂フィルムは、

前記硬化性成分が熱硬化性樹脂である、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の電子部品の加工方法。

【請求項 9】

前記 (a) の工程における前記仮固定用樹脂フィルムは、

前記第一の層がシリコン化合物を更に含む、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の電子部品の加工方法。

【請求項 10】

前記 (a) の工程における前記仮固定用樹脂フィルムは、

前記第二の層がシリコン化合物を更に含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の電子部品の加工方法。

【請求項 11】

前記 (a) の工程における前記仮固定用樹脂フィルムは、

前記第一の層がシリコン化合物の配合量が、前記第一の熱可塑性樹脂 100 質量部に対して、2 ~ 100 質量部であり、前記第二の層がシリコン化合物の配合量が、前記第二の熱可塑性樹脂 100 質量部に対して、2 ~ 100 質量部である、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の電子部品の加工方法。

【請求項 12】

前記 (a) の工程における前記仮固定用樹脂フィルムは、

前記第一の層が硬化促進剤を更に含む、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の電子部品の加工方法。

【請求項 13】

前記 (a) の工程における前記仮固定用樹脂フィルムは、

前記第二の層が硬化促進剤を更に含む、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の電子部

10

20

30

40

50

品の加工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、仮固定用樹脂フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

スマートフォン、タブレットPC等の電子機器の多機能化に伴い、半導体素子を多段に積層し、高容量化したスタックドMCP(Multi Chip Package)が普及している。半導体素子の実装には、実装工程において有利なフィルム状接着剤がダイボンディング用の接着剤として広く用いられている。しかし、このように多機能化の傾向があるにも関わらず、現行のワイヤボンドを使用した半導体素子の接続方式では、データの処理速度に限界があることから、電子機器の動作が遅くなる傾向にある。また、消費電力を低く抑え、充電せずにより長時間使用したいとのニーズが高まっていることから、省電力化も求められつつある。このような観点から、近年、更なる高速化及び省電力化を目的として、ワイヤボンドではなく貫通電極により半導体素子同士を接続する新しい構造の電子機器装置も開発されてきている。

10

【0003】

このように新しい構造の電子機器装置が開発されてきているものの、依然として高容量化も求められており、パッケージ構造に関わらず、半導体素子をより多段に積層できる技術の開発が進められている。しかし、限られたスペースにより多くの半導体素子を積層するためには、半導体素子の安定した薄型化が必要不可欠である。

20

【0004】

例えば現在、半導体素子を薄型化する研削工程では、いわゆるBGテープと呼ばれる支持テープを半導体素子に貼り付け、サポートした状態で研削することが主流となっている。しかし、薄型化した半導体素子は表面に施された回路の影響により反りやすい。そのため、変形しやすいテープ素材であるBGテープでは、薄型化した半導体素子を十分にサポートできなくなりつつある。

【0005】

このような背景から、BGテープよりも硬い素材であるシリコンウェハ又はガラスを支持体とする半導体素子の薄型化プロセスが提案されており、半導体素子とシリコンウェハ又はガラスの支持体とを粘着させる材料が提案されてきている。このような粘着剤では、研削後の半導体素子を損傷させることなく、支持体から剥離できることが重要な特性として要求される。そのため、これらの特性を満足するための剥離方法が鋭意検討されている。剥離方法としては、例えば、溶剤による粘着剤の溶解を利用する方法、加熱により粘着性を落とすことで剥離性を向上させる方法、レーザー照射により粘着剤を改質又は消失させる方法等が挙げられる(特許文献1及び2)。しかし、溶剤での粘着剤の溶解には時間がかかるため、生産性が低下しやすい。また、加熱により粘着性を落とす方法では、加熱による半導体素子への影響が懸念されるとともに、耐熱性に劣ることから、貫通電極等を形成するプロセス用途では使用できない。一方、レーザー照射により粘着剤を改質又は消失させる方法では、高価なレーザー設備の導入が必要不可欠であり、このようなプロセスの適用には、かなりの投資が必要不可欠となる。

30

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第4565804号

【特許文献2】特許第4936667号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

50

近年、電子機器装置の高容量化を目的として、半導体素子等の電子部品の薄型化が推し進められており、加工時に電子部品をシリコンウェハ、ガラス等の支持体に固定する粘着剤が開発されてきている。しかしながら、作業性及び高額な設備投資の必要性という観点から、粘着剤は更なる改善の余地がある。特に、このような粘着剤は液状のものがほとんどであり、電子部品又は支持体にスピンコート等で塗布し、加熱、UV照射等により成膜して使用されている。しかし、このような場合、塗布時の粘着剤のバラツキにより、個々の電子部品で、加工後の電子部品の厚さにバラツキが生じ易く、またスピンコートでは塗布時の回転で飛散した材料を廃棄する必要がある等の課題がある。

【0008】

また、加工する電子部品は、平滑性が高いものに限らず、回路面にハンダボールを備え、80 μ mを超える表面凹凸のあるウェハを加工することも増加傾向にある。このように大きな凹凸のある表面の場合、凹凸を十分に埋め込むと、一方で表面から粘着剤を剥離することが難しくなる。また、ハンダボールの接着強度が不十分な場合には、粘着剤の剥離時にハンダボールが欠落する等の懸念が生じる。

【0009】

加工後に電子部品及び支持体を粘着剤から剥離する際、粘着剤の電子部品面の剥離強度と粘着剤の支持体面の剥離強度と近いと、電子部品の破損又は粘着剤の破断が発生しやすくなる傾向にある。粘着剤の破断が発生することで、剥離後に半導体素子及び支持体の両方に粘着剤の糊残りが発生する。

【0010】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、電子部品の加工を良好に行うことができるとともに、加工後の電子部品及び支持体から容易に剥離が可能な仮固定用樹脂フィルムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、ガラス転移温度が-50 ~ 50 である第一の熱可塑性樹脂を含む第一の層と、ガラス転移温度が-50 ~ 50 である第二の熱可塑性樹脂及び硬化性成分を含む第二の層と、を備える仮固定用樹脂フィルムを提供する。

【0012】

本発明に係る仮固定用樹脂フィルムによれば、上記第一及び第二の2つの層を有することで、電子部品の加工を良好に行うことができるとともに、加工後の電子部品及び支持体から容易に剥離が可能となる。すなわち、樹脂フィルムが2つの層を備えることにより、電子部品面に対する剥離強度と支持体面に対する剥離強度とをそれぞれ調整することができる。また、電子部品の破損又は粘着剤の破断を防止することができる。また、支持体面に上記特定の組成を有する第二の層を貼り付けることにより、加工時に必要な物性（例えば、ずり粘度）と、支持体からの剥離性とを両立させることができる。更に、フィルム状であることにより、膜厚を容易に制御することができ、個々の電子部品間での厚さのバラツキを軽減することができる。また、本発明に係る仮固定用樹脂フィルムは、ラミネート等の簡便な方法により電子部品又は支持体上に貼り合わせることができ、作業性にも優れている。

【0013】

本発明に係る仮固定用樹脂フィルムは、第二の層における硬化性成分の含有量が、第二の熱可塑性樹脂100質量部に対して10~500質量部であってもよい。第二の層における硬化性成分の含有量が上記範囲内であれば、仮固定用樹脂フィルムは低温貼り付け性、耐熱性、硬化性及び剥離性を高水準で兼ね備えることができる。

【0014】

本発明に係る仮固定用樹脂フィルムは、第一の層の厚さが10~350 μ mであり、第二の層の厚さが10~350 μ mであってもよい。仮固定用樹脂フィルムの厚さが上記範囲内であれば、半導体素子等の電子部品の表面の凹凸を十分に埋め込むことが容易にでき、電子部品と支持体とをより確実に固定することができる。

【0015】

本発明に係る仮固定用樹脂フィルムは、第一層の厚さ及び第二の層の厚さが下記式(1)の関係を満たしてもよい。

$$(1/10)a \leq b \leq 10a \quad \dots (1)$$

[式(1)中、aは第一の層の厚さを表し、bは第二の層の厚さを表す。]

厚さの比率が上記範囲内であれば、電子部品面の剥離強度と粘着剤の支持体面の剥離強度とを調整することが容易にできる。

【0016】

本発明に係る仮固定用樹脂フィルムにおいて、第一の熱可塑性樹脂及び/又は第二の熱可塑性樹脂が、架橋性官能基を有し、且つ、重量平均分子量が10万~120万の熱可塑性樹脂であってもよい。この場合、第一の層及び第二の層がより良好な剥離性を示すことができる。

10

【0017】

本発明に係る仮固定用樹脂フィルムにおいて、硬化性成分が熱硬化性樹脂であってもよい。

【0018】

本発明に係る仮固定用樹脂フィルムにおいて、第一の層及び/又は第二の層がシリコン化合物を更に含んでもよい。

【0019】

本発明に係る仮固定用樹脂フィルムにおいて、第一の層及び/又は第二の層が硬化促進剤を更に含んでもよい。

20

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、電子部品の加工を良好に行うことができるとともに、加工後の電子部品及び支持体から容易に剥離が可能な仮固定用樹脂フィルムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】(A)は、第一の層と第二の層とを有する仮固定用樹脂フィルムシートの一実施形態を示す上面図であり、(B)は、(A)のI-I線に沿った模式断面図である。

【図2】(A)は、第一の樹脂シートの一実施形態を示す上面図であり、(B)は、(A)のII-II線に沿った模式断面図である。

30

【図3】(A)は、第二の樹脂シートの一実施形態を示す上面図であり、(B)は、(A)のIII-III線に沿った模式断面図である。

【図4】(A)は、本発明に係る仮固定用樹脂フィルムシートの他の実施形態を示す上面図であり、(B)は、(A)のIV-IV線に沿った模式断面図である。

【図5】(A)、(B)及び(C)は、電子部品の加工方法の一実施形態を説明するための模式断面図であり、(D)は、加工後、例えば研削後の電子部品を示す上面図である。

【図6】加工された電子部品を支持体及び仮固定用樹脂フィルムから分離する分離工程の一実施形態を説明するための模式断面図である。

【図7】電子機器装置の製造方法の一実施形態を説明するための模式断面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0022】

以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面中、同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。また、図面の寸法比率は、図示の比率に限られるものではない。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。

【0023】

[仮固定用樹脂フィルム]

本実施形態に係る仮固定用樹脂フィルムは、第一の熱可塑性樹脂を含む第一の層と、第二の熱可塑性樹脂及び硬化性成分を含む第二の層と、を備える。

【0024】

50

図1(A)は、本実施形態の仮固定用樹脂フィルムの一実施形態を示す上面図であり、図1(B)は図1(A)のI-I線に沿った模式断面図である。

【0025】

図1に示す仮固定用樹脂フィルムシート1は、支持フィルム10、第一の層21、第二の層22、及び支持フィルム10をこの順に備え、第一の層21及び第二の層22からなる仮固定用樹脂フィルム20を有する。

【0026】

本実施形態に係る仮固定用樹脂フィルムは、組成の異なる2つの層を有することで、粘着剤の電子部品面の剥離強度と粘着剤の支持体面の剥離強度とが調製可能になり、仮固定用樹脂フィルムを介して支持体に固定されている電子部品と支持体との双方から容易に剥離することができる。また、フィルム状の粘着剤であるため、膜厚の制御がより容易であり、個々の電子部品間での厚さのバラツキを軽減することができる。また、本実施形態に係る仮固定用樹脂フィルムは、ラミネート等の簡便な方法により電子部品又は支持体上に貼り合わせることができ、作業性にも優れている。

【0027】

(第一の層)

第一の層は、第一の熱可塑性樹脂(以下、(a1)熱可塑性樹脂という場合もある。)を含む。(a1)熱可塑性樹脂としては、少なくともフィルムが電子部品又は支持体にラミネートされる前において熱可塑性を有している樹脂であれば特に制限なく用いることができる。熱可塑性樹脂は、加熱等により架橋構造を形成する樹脂であってもよい。

【0028】

(a1)熱可塑性樹脂としては、架橋性官能基を有するポリマーを用いることができる。架橋性官能基を有するポリマーとしては、熱可塑性ポリイミド樹脂、架橋性官能基を有する(メタ)アクリル共重合体、ウレタン樹脂ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、フェノキシ樹脂、変性ポリフェニレンエーテル樹脂等が挙げられる。これらの中でも、架橋性官能基を有する(メタ)アクリル共重合体が好ましい。なお、本明細書において、(メタ)アクリルとは、アクリル又はメタクリルのいずれかの意味で用いられる。熱可塑性樹脂は1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

【0029】

架橋性官能基を有する(メタ)アクリル共重合体は、パール重合、溶液重合等の重合方法によって得られるものを用いてもよく、或いは、市販品を用いてもよい。

【0030】

架橋性官能基を有するポリマーは、架橋性官能基をポリマー鎖中に有していても、ポリマー鎖末端に有していてもよい。架橋性官能基としては、エポキシ基、アルコール性水酸基、フェノール性水酸基、カルボキシル基等が挙げられる。架橋性官能基は1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

【0031】

(a1)熱可塑性樹脂のガラス転移温度(以下、「Tg」と表記する場合もある。)は、-50~50であることが好ましく、-30~20であることがより好ましい。Tgがこのような範囲であれば、第一の層のタック力が上がりすぎて取り扱い性が悪化することを抑制しつつ、より十分な流動性を得ることができ、更に硬化後のシートの弾性率をより低くすることができるため、剥離強度が高くなりすぎることを更に抑制できる。

【0032】

Tgは、示差走査熱量測定(DSC、例えば(株)リガク製「Thermo Plus 2」)を用いて熱可塑性樹脂を測定したときの中間点ガラス転移温度値である。具体的には、上記Tgは、昇温速度10/分、測定温度:-80~80の条件で熱量変化を測定し、JIS K 7121:1987に準拠した方法によって算出した中間点ガラス転移温度である。

【0033】

(a 1) 熱可塑性樹脂の重量平均分子量は特に限定されず、好ましくは10万～120万であり、より好ましくは20万～100万である。熱可塑性樹脂の重量平均分子量がこのような範囲であれば、成膜性と流動性とを確保することがより容易となる。重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー法 (G P C) で標準ポリスチレンによる検量線を用いたポリスチレン換算値である。

【 0 0 3 4 】

第一の層は、(a 1) 熱可塑性樹脂に加え、必要に応じて、シリコン化合物 (以下、(a 2) シリコン化合物という場合もある。)、硬化促進剤 (以下、(a 3) 硬化促進剤という場合もある。) 及びその他の成分を含んでいてもよい。

【 0 0 3 5 】

(a 2) シリコン化合物としては、ポリシロキサン構造を有するものであれば特に制限なく用いることができる。例えば、シリコン変性樹脂、ストレートシリコンオイル、非反応性の変性シリコンオイル、反応性の変性シリコンオイル等が挙げられる。シリコン化合物は、1種を単独で又は2種類以上を組み合わせて用いることができる。

【 0 0 3 6 】

第一の層がシリコン化合物を含有することで、仮固定用樹脂フィルムを、半導体チップ及び封止体並びに支持体から剥離する際、100 以下の低温であっても、溶剤を用いることなく容易に剥離することが可能となる。

【 0 0 3 7 】

本実施形態で用いるシリコン化合物がシリコン変性樹脂である場合、シリコンで変性された樹脂であれば特に制限はない。シリコン変性樹脂としては、シリコン変性アルキド樹脂が好ましい。第一の層がシリコン変性アルキド樹脂を含有することで、仮固定用樹脂フィルムを電子部品から剥離する際、溶剤を用いることなく一層容易に剥離することが可能となる。

【 0 0 3 8 】

シリコン変性アルキド樹脂を得る方法としては、例えば、(i) アルキド樹脂を得る通常の合成反応、即ち多価アルコールと、脂肪酸、多塩基酸等とを反応させる際に、オルガノポリシロキサンをアルコール成分として同時に反応させる方法、(i i) あらかじめ合成された一般のアルキド樹脂に、オルガノポリシロキサンを反応させる方法が挙げられる。

【 0 0 3 9 】

アルキド樹脂の原料として用いられる多価アルコールとしては、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール、トリメチレングリコール、テトラメチレングリコール、ネオペンチルグリコール等の二価アルコール、グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン等の三価アルコール、ジグリセリン、トリグリセリン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、マンニット、ソルビット等の四価以上の多価アルコールが挙げられる。これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

【 0 0 4 0 】

アルキド樹脂の原料として用いられる多塩基酸としては、例えば、無水フタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸、無水トリメット酸等の芳香族多塩基酸、コハク酸、アジピン酸、セバシン酸等の脂肪族飽和多塩基酸、マレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、無水シトラコン酸等の脂肪族不飽和多塩基酸、シクロペンタジエン - 無水マレイン酸付加物、テルペン - 無水マレイン酸付加物、ロジン - 無水マレイン酸付加物等のディールズ・アルダー反応による多塩基酸が挙げられる。これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

【 0 0 4 1 】

アルキド樹脂は、変性剤又は架橋剤を更に含有していてもよい。

【 0 0 4 2 】

変性剤は、オクチル酸、ラウリン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノ

10

20

30

40

50

ール酸、リノレイン酸、エレオステアリン酸、リシノレイン酸、脱水リシノレイン酸、ヤシ油、アマニ油、キリ油、ヒマシ油、脱水ヒマシ油、大豆油、サフラワー油及びこれらの脂肪酸等を用いることができる。これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0043】

架橋剤としては、例えば、メラミン樹脂、尿素樹脂等のアミノ樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂が挙げられる。これらの中でも、アミノ樹脂は、アミノ樹脂により架橋されたアミノアルキド樹脂が得られるため好ましい。架橋剤は1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0044】

シリコーン変性アルキド樹脂は、硬化触媒として酸性触媒と併用することができる。酸性触媒としては特に制限はなく、アルキド樹脂の架橋反応触媒として公知の酸性触媒の中から適宜選択して用いることができる。このような酸性触媒としては、例えば、p-トルエンスルホン酸、メタンスルホン酸等の有機系の酸性触媒が好適である。酸性触媒は1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0045】

上述のようなシリコーン変性アルキド樹脂としては、例えば、テスファインTA31-209E（日立化成ポリマー（株）製、商品名）が挙げられる。

【0046】

本実施形態で用いるシリコーン化合物が変性シリコーンオイルである場合、ポリエーテル変性シリコーン、アルキル変性シリコーン、エポキシ変性シリコーンが好ましい。

【0047】

上述のようなシリコーンとしては、高分子量体と相溶するものであれば、特に限定なく用いることができる。シリコーンとしては、東レ・ダウコーニング（株）製のSH3773M、L-7001、SH-550、SH-710、信越シリコーン（株）製のX-22-163、KF-105、X-22-163B、X-22-163C、BYK製のBYK-UV3500等が挙げられる。

【0048】

第一の層における（a2）シリコーン化合物の配合量は、（a1）熱可塑性樹脂100質量部に対して、0～100質量部が好ましく、2～80質量部がより好ましい。（a2）シリコーン化合物の配合量が上記範囲内であれば、電子部品加工時の接着性と加工後の剥離性とをより高水準で両立させることが可能となる。

【0049】

（a3）硬化促進剤としては、例えば、イミダゾール類、ジシアンジアミド誘導体、ジカルボン酸ジヒドラジド、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート、2-エチル-4-メチルイミダゾール-テトラフェニルボレート、1,8-ジアザピシクロ[5,4,0]ウンデセン-7-テトラフェニルボレート等が挙げられる。これらは、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0050】

第一の層において、（a1）熱可塑性樹脂がエポキシ基を有する（メタ）アクリル共重合体を含む場合、係るアクリル共重合体に含まれるエポキシ基の硬化を促進する硬化促進剤を含有させることが好ましい。

【0051】

第一の層における（a3）硬化促進剤の配合量は、（a1）熱可塑性樹脂100質量部に対して、0.01～2.0質量部が好ましい。（a3）硬化促進剤の配合量が（a1）熱可塑性樹脂100質量部に対して0.01質量部以上であれば、半導体素子の製造工程内の熱履歴において第一の層を十分に硬化させることができるため、電子部品と支持体とをより確実に固定できる。（a3）硬化促進剤の配合量が（a1）熱可塑性樹脂100質量部に対して2.0質量部以下であれば、製造工程中の加熱により仮固定用樹脂フィルムの溶解粘度が上昇しにくくなり、フィルムの保存安定性が更に良好になる傾向がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

その他の成分としては、無機フィラー、有機フィラー、シランカップリング剤、硬化性成分等が挙げられる。

【 0 0 5 3 】

無機フィラーとしては、例えば、銀粉、金粉、銅粉等の金属フィラー；シリカ、アルミナ、窒化ホウ素、チタニア、ガラス、酸化鉄、セラミック等の非金属無機フィラー等が挙げられる。無機フィラーは所望する機能に応じて選択することができる。金属フィラーは、フィルムにチキソ性を付与する目的で添加することができる。非金属無機フィラーは、フィルムに低熱膨張性及び低吸湿性を付与する目的で添加することができる。無機フィラーは、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

10

【 0 0 5 4 】

無機フィラーは表面に有機基を有するものが好ましい。無機フィラーの表面が有機基によって修飾されていることにより、フィルムを形成するための樹脂組成物を調製するときの有機溶剤への分散性、並びにフィルムの密着性及び耐熱性を向上させることが容易となる。

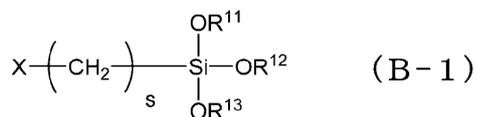
【 0 0 5 5 】

表面に有機基を有する無機フィラーは、例えば、下記一般式（B-1）で表されるシランカップリング剤と無機フィラーとを混合し、30以上の温度で攪拌することにより得ることができる。無機フィラーの表面が有機基によって修飾されたことは、UV（紫外線）測定、IR（赤外線）測定、XPS（X線光電子分光）測定等で確認することが可能である。

20

【 0 0 5 6 】

【化1】



【 0 0 5 7 】

式（B-1）中、Xは、フェニル基、グリシドキシ基、アクリロイル基、メタクリロイル基、メルカプト基、アミノ基、ビニル基、イソシアネート基及びメタクリロキシ基からなる群より選択される有機基を示し、sは0又は1～10の整数を示し、R¹¹、R¹²及びR¹³は各々独立に、炭素数1～10のアルキル基を示す。炭素数1～10のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、イソプロピル基、イソブチル基が挙げられる。炭素数1～10のアルキル基は、入手が容易であるという観点から、メチル基、エチル基及びペンチル基が好ましい。Xは、耐熱性の観点から、アミノ基、グリシドキシ基、メルカプト基及びイソシアネート基が好ましく、グリシドキシ基及びメルカプト基がより好ましい。式（B-1）中のsは、高熱時のフィルム流動性を抑制し、耐熱性を向上させる観点から、0～5が好ましく、0～4がより好ましい。

30

【 0 0 5 8 】

好ましいシランカップリング剤は、例えば、トリメトキシフェニルシラン、ジメチルジメトキシフェニルシラン、トリエトキシフェニルシラン、ジメトキシメチルフェニルシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス（2-メトキシエトキシ）シラン、N-（2-アミノエチル）-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-（2-アミノエチル）-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、2-（3,4-エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、3-イソシアネートプロピルトリエトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3-ウレイドプロピルトリエトキシシラン、N

40

50

- (1 , 3 ジメチルブチリデン) - 3 - (トリエトキシシリル) - 1 - プロパンアミン、N , N' ビス (3 - (トリメトキシシリル) プロピル) エチレンジアミン、ポリオキシエチレンプロピルトリアルコキシシラン、ポリエトキシジメチルシロキサンが挙げられる。これらの中でも、3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3 - イソシアネートプロピルトリエトキシシラン、3 - メルカプトプロピルトリメトキシシランが好ましく、トリメトキシフェニルシラン、3 - グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3 - メルカプトプロピルトリメトキシシランがより好ましい。シランカップリング剤は、1 種を単独で用いてもよく、2 種以上を組み合わせ用いてもよい。

【 0 0 5 9 】

上記カップリング剤の使用量は、耐熱性を向上させる効果と保存安定性とのバランスを図る観点から、無機フィラー 1 0 0 質量部に対して、0 . 0 1 ~ 5 0 質量部が好ましく、0 . 0 5 質量部 ~ 2 0 質量部がより好ましく、耐熱性向上の観点から、0 . 5 ~ 1 0 質量部が更に好ましい。

【 0 0 6 0 】

第一の層における無機フィラーの配合量は、B ステージ状態における仮固定用樹脂フィルムの取扱い性の向上、及び低熱膨張性の向上の観点から、(a 1) 熱可塑性樹脂 1 0 0 質量部に対し、3 0 0 質量部以下が好ましく、2 0 0 質量部以下がより好ましく、1 0 0 質量部以下が更に好ましい。無機フィラーの含有量の下限は特に制限はなく、熱可塑性樹脂 1 0 0 質量部に対し、5 質量部以上であることが好ましい。無機フィラーの含有量を上記範囲とすることにより、第一の層の接着性を十分に確保しつつ、所望の機能を付与することができる傾向にある。

【 0 0 6 1 】

有機フィラーとしては、例えば、カーボン、ゴム系フィラー、シリコン系微粒子、ポリアミド微粒子、ポリイミド微粒子等が挙げられる。有機フィラーの配合量は、(a 1) 熱可塑性樹脂 1 0 0 質量部に対し、3 0 0 質量部以下が好ましく、2 0 0 質量部以下がより好ましく、1 0 0 質量部以下が更に好ましい。有機フィラーの含有量の下限は特に制限はなく、熱可塑性樹脂 1 0 0 質量部に対し、5 質量部以上であることが好ましい。

【 0 0 6 2 】

また、第一の層は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ビスマレイミド樹脂等の硬化性成分を含有することができる。

【 0 0 6 3 】

第一の層 2 1 の厚さは、特に限定されず、半導体素子等の電子部品の表面の凹凸を十分に埋め込むという観点から、乾燥後の厚さで、半導体素子等の電子部品の表面の凹凸と同等以下の厚さが好ましく、1 0 ~ 3 5 0 μ m であることが好ましい。厚さが 1 0 μ m 以上であれば、塗工時の厚さのバラツキが少なくなり、また、厚さが充分であるためフィルム又はフィルムの硬化物の強度が良好になり、半導体素子等の電子部品の表面の凹凸をより十分に埋め込むことができる。厚さが 3 5 0 μ m 以下であれば、第二の層 2 2 と貼り合わせる際につぶれにくくいため、仮固定用樹脂フィルムの厚さのバラツキが生じにくく、また、充分な乾燥によりフィルム中の残留溶剤量を低減することが容易となり、フィルムの硬化物を加熱したときの発泡を更に少なくできる。

【 0 0 6 4 】

(第二の層)

第二の層は、第二の熱可塑性樹脂 (以下、(b 1) 熱可塑性樹脂という場合もある。) 及び硬化性成分 (以下、(b 2) 硬化性成分という場合もある。) を含む。

【 0 0 6 5 】

(b 1) 熱可塑性樹脂としては、少なくともフィルムが電子部品又は支持体にラミネートされる前において熱可塑性を有している樹脂であれば特に制限なく用いることができる。熱可塑性樹脂は、加熱等により架橋構造を形成する樹脂であってもよい。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

本実施形態で用いる (b1) 熱可塑性樹脂は、架橋性官能基を有するポリマーを用いることができる。架橋性官能基を有するポリマーとしては、熱可塑性ポリイミド樹脂、架橋性官能基を有する (メタ) アクリル共重合体、ウレタン樹脂ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、フェノキシ樹脂、変性ポリフェニレンエーテル樹脂等が挙げられる。これらのなかでも、架橋性官能基を有する (メタ) アクリル共重合体が好ましい。上記の樹脂は 1 種を単独で用いてもよく、2 種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0067】

架橋性官能基を有する (メタ) アクリル共重合体は、パール重合、溶液重合等の重合方法によって得られるものを用いてもよく、或いは、市販品を用いてもよい。

【0068】

架橋性官能基を有するポリマーは、架橋性官能基をポリマー鎖中に有していても、ポリマー鎖末端に有していてもよい。架橋性官能基の具体例としては、エポキシ基、アルコール性水酸基、フェノール性水酸基、カルボキシル基等が挙げられる。架橋性官能基の中でも、カルボキシル基が好ましい。カルボキシル基は、アクリル酸を用いることによってポリマー鎖に導入することができる。

【0069】

架橋性官能基を有するポリマーは、カルボキシル基を有する (メタ) アクリル共重合体を用いることが好ましく、例えば、カルボキシル基を有する (メタ) アクリル酸エステル共重合体、カルボキシル基を有する (メタ) アクリル共重合体を挙げることができる。これら中でも、カルボキシル基を有する (メタ) アクリル酸エステル共重合体が好ましい。上記 (メタ) アクリル共重合体としては、アクリル酸エステルを主成分とするものが挙げられ、例えば、ブチルアクリレート及びノ又はエチルアクリレートとアクリロニトリルとの共重合体が挙げられる。

【0070】

(b1) 熱可塑性樹脂の Tg は、-50 ~ 50 であることが好ましく、-40 ~ 20 であることがより好ましい。Tg がこのような範囲であれば、第二の層のタック力が上がりすぎて取り扱い性が悪化することを抑制しつつ、より十分な流動性を得ることができ、更に硬化後の第二の層の弾性率をより低くすることができるため、剥離強度が高くなりすぎることより抑制できる。

【0071】

(b1) 熱可塑性樹脂の重量平均分子量は特に限定されず、好ましくは 10 万 ~ 120 万であり、より好ましくは 30 万 ~ 100 万である。熱可塑性樹脂の重量平均分子量がこのような範囲であれば、成膜性と流動性とを確保することが容易となる。

【0072】

(b2) 硬化性成分としては、特に制限はなく、熱硬化性樹脂が好ましい。

【0073】

熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、フェノール樹脂、熱硬化型ポリイミド樹脂、ポリウレタン樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂が挙げられ、これらは、単独で又は 2 種類以上を組み合わせても使用することができる。熱硬化性樹脂は、特に、耐熱性、作業性及び信頼性に優れた第二の層が得られる観点から、エポキシ樹脂が好ましい。

【0074】

エポキシ樹脂は、硬化して耐熱作用を有するものであれば特に限定されない。エポキシ樹脂は、ビスフェノール A 型エポキシ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、エポキシ樹脂は、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、脂環式エポキシ樹脂等、一般に知られているものを適用することができる。

【0075】

ビスフェノール A 型エポキシ樹脂としては、ジャパンエポキシレジン株式会社製エピコ

10

20

30

40

50

ートシリーズ(エピコート807、エピコート815、エピコート825、エピコート827、エピコート828、エピコート834、エピコート1001、エピコート1004、エピコート1007、エピコート1009、「エピコート」は登録商標)、ダウケミカル社製、DER-330、DER-301、DER-361、及び新日鉄住金化学株式会社製、YD8125、YDF8170等が挙げられる。フェノールノボラック型エポキシ樹脂としては、ジャパンエポキシレジン株式会社製のエピコート152、エピコート154、日本化薬株式会社製のEPPN-201、ダウケミカル社製のDEN-438等が挙げられる。o-クレゾールノボラック型エポキシ樹脂としては、日本化薬株式会社製のEOCN-102S、EOCN-103S、EOCN-104S、EOCN-1012、EOCN-1025、EOCN-1027、新日鉄住金化学株式会社製のYDCN701、YDCN702、YDCN703、YDCN704等が挙げられる。多官能エポキシ樹脂としては、ジャパンエポキシレジン株式会社製のEpon 1031S、チバスベシャリティーケミカルズ社製のアラルダイト0163、ナガセケムテックス株式会社製のデナコールEX-611、EX-614、EX-614B、EX-622、EX-512、EX-521、EX-421、EX-411、EX-321等が挙げられる(「アラルダイト」、「デナコール」は登録商標)。アミン型エポキシ樹脂としては、ジャパンエポキシレジン株式会社製のエピコート604、東都化成株式会社製のYH-434、三菱ガス化学株式会社製のTETRAD-X及びTETRAD-C、住友化学株式会社製のELM-120等が挙げられる。複素環含有エポキシ樹脂としては、チバスベシャリティーケミカルズ社製のアラルダイトPT810、UCC社製のERL4234、ERL4299、ERL4221、ERL4206等が挙げられる。これらのエポキシ樹脂は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

10

20

【0076】

熱硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を使用する場合には、エポキシ樹脂硬化剤を合わせて使用することが好ましい。

【0077】

エポキシ樹脂硬化剤は、通常用いられている公知の硬化剤を使用することができる。エポキシ樹脂硬化剤としては、例えば、アミン類、ポリアミド、酸無水物、ポリスルフィド、三フッ化ホウ素、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS等のフェノール性水酸基を1分子中に2個以上有するビスフェノール類、フェノールノボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂等のフェノール樹脂等が挙げられる。特に吸湿時の耐電食性に優れるという観点から、エポキシ樹脂硬化剤は、フェノールノボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂等のフェノール樹脂が好ましい。

30

【0078】

上記フェノール樹脂硬化剤の中で好ましいものとしては、例えば、DIC株式会社製、商品名：フェノライトLF2882、フェノライトLF2822、フェノライトTD-2090、フェノライトTD-2149、フェノライトVH-4150、フェノライトVH4170、明和化成株式会社製、商品名：H-1、ジャパンエポキシレジン株式会社製、商品名：エピキュアMP402FPY、エピキュアYL6065、エピキュアYLH129B65及び三井化学株式会社製、商品名：ミレックスXL、ミレックスXLC、ミレックスRN、ミレックスRS、ミレックスVRが挙げられる(「フェノライト」、「エピキュア」、「ミレックス」は登録商標)。

40

【0079】

第二の層における(b2)硬化性成分の配合量は、(b1)熱可塑性樹脂100質量部に対して10~500質量部が好ましく、50~300質量部がより好ましい。硬化性成分の配合量が上記範囲内であれば、仮固定用樹脂フィルムは十分な低温貼り付け性、耐熱性、硬化性及び剥離性を兼ね備えることができる。配合量が10質量部以上であれば支持体への貼付性及び耐熱性が向上するとともに、バックグランド時の保持性も向上し、ウェハが割れにくい傾向がある。一方、配合量が500質量部以下であれば、硬化前の粘度

50

が過度に低くなりやすく、比較的短時間で硬化できると共に、電子部品の支持体への保持性と支持体からの剥離性を両立できる傾向にある。

【0080】

第二の層は、(b1)熱可塑性樹脂及び(b2)硬化性成分に加え、必要に応じて、シリコン化合物(以下、(b3)シリコン化合物という場合もある。)、硬化促進剤(以下、(b4)硬化促進剤という場合もある。)及びその他の成分を含んでいてもよい。

【0081】

(b3)シリコン化合物は、上述した(a2)シリコン化合物として挙げたものを用いることができる。

【0082】

第二の層がシリコン化合物を含有することで、仮固定用樹脂フィルムを、半導体チップ及び封止体並びに支持体から剥離する際、100以下の低温であっても、溶剤を用いることなく容易に剥離することが可能となる。

【0083】

第二の層における(b3)シリコン化合物の配合量は、(b1)熱可塑性樹脂100質量部に対して、0~100質量部が好ましく、2~80質量部がより好ましい。(b3)シリコン化合物の配合量が上記範囲内であれば、電子部品加工時の接着性と加工後の剥離性とを両立させることが可能となる。

【0084】

(b4)硬化促進剤は、上述した(a3)硬化促進剤として挙げたものを用いることができる。第二の層において、(b1)熱可塑性樹脂がエポキシ基を有する(メタ)アクリル共重合体を含む場合、係るアクリル共重合体に含まれるエポキシ基の硬化を促進する硬化促進剤を含有することが好ましい。

【0085】

第二の層における(b4)硬化促進剤の配合量は、(b1)熱可塑性樹脂100質量部に対して、0.01~2.0質量部が好ましい。(b4)硬化促進剤の配合量が(b1)熱可塑性樹脂100質量部に対して0.01質量部以上であれば、半導体素子の製造工程内の熱履歴において第二の層を十分に硬化させることができるため、電子部品と支持体とをより確実に固定できる。(b4)硬化促進剤の配合量が(b1)熱可塑性樹脂100質量部に対して2.0質量部以下であれば、製造工程中の加熱により仮固定用樹脂フィルムの溶解粘度が上昇しにくくなり、フィルムの保存安定性が更に良好になる傾向がある。

【0086】

その他の成分としては、無機フィラー、有機フィラー、シランカップリング剤等が挙げられる。

【0087】

無機フィラーは上述したものを用いることができる。第二の層における無機フィラーの配合量は、Bステージ状態における仮固定用樹脂フィルムの取扱い性の向上、低熱膨張性の向上の観点から、(b1)熱可塑性樹脂100質量部に対し、300質量部以下が好ましく、200質量部以下がより好ましく、100質量部以下が更に好ましい。無機フィラーの含有量の下限は特に制限はなく、(b1)熱可塑性樹脂100質量部に対し、5質量部以上であることが好ましい。無機フィラーの含有量を上記範囲とすることにより、第二の層の接着性を十分に確保しつつ、所望の機能を付与することができる。

【0088】

有機フィラーは上述したものを用いることができる。有機フィラーの配合量は、(b1)熱可塑性樹脂100質量部に対し、300質量部以下が好ましく、200質量部以下がより好ましく、100質量部以下が更に好ましい。有機フィラーの含有量の下限は特に制限はなく、熱可塑性樹脂100質量部に対し、5質量部以上であることが好ましい。

【0089】

第二の層22の厚さは、特に限定されず、電子部品と搬送用の支持体とを十分に固定するという観点から、10~350 μ mであることが好ましい。厚さが10 μ m以上であれ

10

20

30

40

50

ば、塗工時の厚さのバラツキが少なくなり、また、厚さが充分であるためフィルム又はフィルムの硬化物の強度が良好になり、電子部品と搬送用の支持体とをより充分に固定することができる。厚さが350 μ m以下であれば、第一の層21と貼り合わせる際につぶれにくいいため、仮固定用樹脂フィルムの厚さのバラツキが生じにくく、また、充分な乾燥によりフィルム中の残留溶剤量を低減することが容易となり、フィルムの硬化物を加熱したときの発泡を更に少なくできる。

【0090】

本実施形態において、第一の層21と第二の層22との厚さの比率は、式(1)の関係を満たすことが好ましく、式(2)の関係を満たすことがより好ましい。

$$(1/10)a < b < 10a \cdots (1)$$

$$(1/5)a < b < 6a \cdots (2)$$

式中、aは第一の層21の厚さを示し、bは第二の層22の厚さを示す。

【0091】

第一の層21及び第二の層22の厚さの比率が上記範囲内であれば、仮固定用樹脂フィルムに半導体素子等の電子部品の表面の凹凸を十分に埋め込むことができ、電子部品と搬送用の支持体とを充分に固定することができる傾向にある。

【0092】

第一の層21は、硬化前のずり粘度が120 において20000Pa \cdot s以下であることが好ましく、18000Pa \cdot s以下であることがより好ましい。120 におけるずり粘度が20000Pa \cdot s以下であれば、例えば、70~150 、5~15mbarの条件下で、0.02~0.2MPaの圧力を1~5分加圧した際に、充分な流動性を得ることができるため、パンプ等の凹凸を有する電子部品の埋め込み性に一層優れ、空隙を生じさせることなく電子部品へ圧着することがより容易となる。120 におけるずり粘度は、500Pa \cdot s以上であってもよい。

【0093】

第二の層22は、フィルムの取扱い性又は支持体への貼り付け性の観点から、硬化前のずり粘度が120 において200~30000Pa \cdot sであることが好ましく、400~27000Pa \cdot sであることがより好ましい。ずり粘度が200Pa \cdot s以上であればフィルムの取扱い性がより向上し、30000Pa \cdot s以下であれば充分な貼付性が得られやすい。

【0094】

上記ずり粘度は、ARES(レオメトリック・サイエンティフィック社製)を用い、仮固定用樹脂フィルムに5%の歪みを与えながら20 /分の昇温速度で昇温させながら測定した場合の測定値を意味する。

【0095】

第一の層21は、硬化した後の貯蔵弾性率が25 において0.1~1000MPaが好ましく、1~900MPaがより好ましい。25 における貯蔵弾性率が0.1MPa以上であれば剥離工程時に電子部品に糊残りが発生しにくく、25 における弾性率が1000MPa以下であれば剥離工程時にパンプ等の凹凸を有する電子部品からパンプ等の凹凸を破壊しにくい。すなわち、本実施形態においては、第一の層が電子部品に貼り付けられる層とすることができる。

【0096】

第二の層22は、硬化した後の貯蔵弾性率が25 において100MPa以上が好ましく、200MPa以上がより好ましい。25 における貯蔵弾性率が100MPa以上であれば、電子部品を薄化する際に電子部品と支持体とを充分に固定することができる傾向にある。硬化した後の貯蔵弾性率は、25 において6000MPa以下であってもよい。

【0097】

第一の層21の硬化した後の貯蔵弾性率と第二の層22の硬化した後の貯蔵弾性率との関係は、第一の層21の硬化した後の貯蔵弾性率よりも第二の層22の硬化した後の貯蔵

10

20

30

40

50

弾性率の方が大きいことが好ましい。硬化した後の貯蔵弾性率がこのような関係であれば、剥離工程時に電子部品に糊残りが発生する可能性を更に低減し、電子部品上のバンプ等の凹凸の破壊を一層防止することができ、更に電子部品を薄化する際に電子部品と支持体とをより強固に固定することができる。

【 0 0 9 8 】

貯蔵弾性率は、動的粘弾性測定装置（（株）UBM社製）を用い、3 / 分の昇温速度で昇温させながら測定した場合の測定値を意味する。

【 0 0 9 9 】

第一の層 2 1 は、シリコンウェハ等の電子部品に対する 3 0 ° 剥離強度が 2 5 において 5 0 0 N / m 以下であることが好ましく、4 5 0 N / m 以下であることがより好ましい。3 0 ° 剥離強度が 5 0 0 N / m 以下であれば、更に糊残りなく、第一の層と電子部品とを剥離することができ、剥離時に電子部品が割れる可能性を低減できる傾向にある。3 0 ° 剥離強度は、1 0 N / m 以上であってもよい。

10

【 0 1 0 0 】

3 0 ° 剥離強度は以下のように測定できる。厚さ 6 2 5 μ m シリコンミラーウェハ（6 インチ）表面に、ブレードダイシングにより幅 4 0 μ m、深さ 4 0 μ m の溝を 1 0 0 μ m 間隔で作製する。このようにして作製した段差付きシリコンミラーウェハの段差が上面となるように真空ラミネーター（（株）エヌ・ピー・シー製、LM - 5 0 X 5 0 - S）のステージ上に置き、本実施形態に係る仮固定用樹脂フィルムを、第一の層が段差付きシリコンミラーウェハ側に貼り付くように設置する。これを 1 5 m b a r の条件下で、1 2 0 の温度、0 . 1 M P a の圧力で 2 分間加熱加圧し、真空ラミネートして測定用サンプルとする。得られた測定用サンプルを硬化させ、1 0 m m 幅に切り出す。これを、剥離角度が 3 0 ° となるように設定した剥離試験機により、3 0 0 m m / 分の速度で剥離試験を実施し、そのときの剥離強度を 3 0 ° 剥離強度とする。

20

【 0 1 0 1 】

第二の層 2 2 は、支持体、例えばシリコンミラーウェハに対する 9 0 ° 剥離強度が 2 5 において 5 N / m ~ 2 0 0 N / m であることが好ましく、6 ~ 1 8 0 N / m であることがより好ましい。9 0 ° 剥離強度が上記範囲内であれば、更に糊残りなく、第二の層と支持体とを剥離することができる。9 0 ° 剥離強度が 5 N / m 以上であれば研削加工工程で電子部品と支持体とをより強固に固定することができ、2 0 0 N / m 以下であれば、支持体から仮固定用樹脂フィルムを剥離する際に第二の層と支持体との間で糊残り無く剥離することができ、支持体上にフィルムが残る可能性を更に低減できる。

30

【 0 1 0 2 】

9 0 ° 剥離強度は以下のように測定できる。厚さ 6 2 5 μ m シリコンミラーウェハ（6 インチ）を真空ラミネーター（（株）エヌ・ピー・シー製、LM - 5 0 X 5 0 - S）のステージ上に置き、本実施形態に係る仮固定用樹脂フィルムを第二の層がシリコンミラーウェハ側に貼り付くように設置する。これを 1 5 m b a r の条件下で、1 2 0 の温度、0 . 1 M P a の圧力で 2 分間加熱加圧し、真空ラミネートして測定用サンプルとする。得られた測定用サンプルを硬化させ、1 0 m m 幅に切り出す。これを、剥離角度が 9 0 ° となるように設定した剥離試験機により、3 0 0 m m / 分の速度で剥離試験を実施し、そのときの剥離強度を 9 0 ° 剥離強度とする。

40

【 0 1 0 3 】**[仮固定用樹脂フィルムの製造方法]**

本実施形態に係る仮固定用樹脂フィルムシート 1 は、例えば、図 2 に示す第一の樹脂シート 2 と図 3 に示す第二の樹脂シート 3 とから製造することができる。

【 0 1 0 4 】

図 2 (A) は、第一の樹脂シートの一実施形態を示す上面図であり、図 2 (B) は図 2 (A) の I I - I I 線に沿った模式断面図である。

【 0 1 0 5 】

図 2 に示す第一の樹脂シート 2 は、離型性を有する支持フィルム 1 0 と、支持フィルム

50

10上に設けられた第一の層21と、第一の層21の支持フィルム10とは反対側に設けられた保護フィルム30とを備える。

【0106】

図3(A)は、第二の樹脂シートの一実施形態を示す上面図であり、図3(B)は図3(A)のIII-III線に沿った模式断面図である。

【0107】

図3に示す第二の樹脂シート3は、離型性を有する支持フィルム10と、支持フィルム10上に設けられた第二の層22と、第二の層22の支持フィルム10とは反対側に設けられた保護フィルム30とを備える。

【0108】

仮固定用樹脂フィルムシート1は、例えば、第一の樹脂シート2及び第二の樹脂シート3から保護フィルム30を剥離し、第一の層21面と第二の層22面同士を、60~120でロールラミネート等により貼り合わせることで製造することができる。

【0109】

本実施形態に係る第一の層21及び第二の層22はそれぞれ、上述した成分を有機溶媒中で混合及び混練してワニス調製し、作製したワニスを支持フィルム10上に塗布して乾燥する方法により形成することができる。こうして、支持フィルム10上に第一の層21又は第二の層22を備えた樹脂シート2、3がそれぞれ製造される。

【0110】

有機溶剤は特に限定されず、製膜時の揮発性等を沸点から考慮して決めることができる。具体的には、製膜時にフィルムの硬化を進みにくくする観点から、メタノール、エタノール、2-メトキシエタノール、2-エトキシエタノール、2-ブトキシエタノール、メチルエチルケトン、アセトン、メチルイソブチルケトン、トルエン、キシレン等の比較的低沸点の溶剤が好ましい。また、製膜性を向上させる等の目的では、例えば、ジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、シクロヘキサノンの比較的高沸点の溶剤を使用することが好ましい。これらの溶剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。ワニスにおける固形分濃度は、10~80質量%であることが好ましい。

【0111】

上記の混合及び混練は、通常の攪拌機、らいかい機、三本ロール、ボールミル等の分散機を用い、これらを適宜組み合わせを行うことができる。上記の加熱乾燥は、使用した溶媒が十分に揮散する条件であれば特に制限はなく、通常60~200で、0.1~90分間加熱して行うことができる。

【0112】

支持フィルム10上に設けられた第一の層21又は第二の層22は、必要に応じて保護フィルム30を貼り付けることができる。この場合、上述した、支持フィルム10と、第一の層21又は第二の層22と、保護フィルム30とからなる3層構造を有する第一の樹脂シート2又は第二の樹脂シート3を得ることができる。

【0113】

このようにして得られた第一の樹脂シート2又は第二の樹脂シート3は、例えばロール状に巻き取ることによって容易に保存することができる。また、ロール状のフィルムを好適なサイズに切り出して、シート状にして保存することもできる。また、これらのフィルムを貼り合わせて得られる本実施形態の仮固定用樹脂フィルムシート1も、同様にロール状に巻き取ることによって容易に保存することができる。

【0114】

支持フィルム10としては、特に制限はなく、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリイミドが挙げられる。支持フィルム10は、柔軟性及び強靱性に優れるという観点から、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリプロピレン、ポリアミド又はポリイミドであることが好まし

10

20

30

40

50

い。また、樹脂フィルム（樹脂層）との剥離性向上の観点から、シリコン系化合物、フッ素系化合物などにより離型処理が施されたフィルムを支持フィルムとして用いることが好ましい。

【0115】

支持フィルム10の厚さは、目的とする柔軟性により適宜変えてよいが、3～350 μ mであることが好ましい。厚さが、3 μ m以上であればフィルム強度が充分であり、350 μ m以下であれば充分な柔軟性が得られる傾向にある。このような観点から、支持フィルム10の厚さは、5～200 μ mであることがより好ましく、7～150 μ mであることが更に好ましい。

【0116】

保護フィルム30としては、特に制限はなく、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレンが挙げられる。保護フィルム30は、柔軟性及び強靱性の観点から、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン又はポリプロピレンが好ましい。また、仮固定用樹脂フィルム（樹脂層）との剥離性向上の観点から、シリコン系化合物、フッ素系化合物等により離型処理が施されたフィルムを保護フィルム30として用いることが好ましい。

【0117】

保護フィルム30の厚さは、目的とする柔軟性により適宜設定することができ、例えば、10～350 μ mであることが好ましい。厚さが10 μ m以上であればフィルム強度がより良好になり、350 μ m以下であれば更なる柔軟性が得られる。このような観点から、保護フィルム30の厚さは、15～200 μ mであることがより好ましく、20～150 μ mであることが更に好ましい。

【0118】

仮固定用樹脂フィルムシートの他の実施形態としては、図4に示すものがある。図4に示す仮固定用樹脂フィルムシート4は、仮固定する部材の形状に合わせて仮固定用樹脂フィルム20及び第二の層22側の支持フィルム10が予め裁断されていること以外は、仮固定用樹脂フィルムシート1と同様の構成を有する。なお、図4では、裁断された仮固定用樹脂フィルム20及び支持フィルム10の外縁部が除去されているが、仮固定する部材の形状に合わせて仮固定用樹脂フィルム及び支持フィルムに切れ込みが設けられ、外縁部が残されていてもよい。

【0119】

また、その他の実施形態としては、第一の樹脂シート2と第二の樹脂シート3とを備えた樹脂フィルムセットが挙げられる。本実施形態の樹脂フィルムセットによれば、使用時（電子部品を加工する際）に、これらの樹脂シートの第一の層及び第二の層を貼り合わせて仮固定用樹脂フィルムとして用いることができる。

【0120】

以上説明したような構成の仮固定用樹脂フィルムを用いると、電子部品の加工を高温において良好に行うことができるとともに、加工後の電子部品及び支持体から室温であっても容易に剥離が可能となり、電子部品及び支持体への糊残りを防止することができる。

【0121】

[電子部品の加工方法]

本実施形態に係る仮固定用樹脂フィルムを用いた電子部品の加工方法は、大きく分けて以下の4工程を備える。(a)電子部品と支持体とを仮固定用樹脂フィルムを介して仮固定する工程と、(b)支持体に仮固定された電子部品を加工する加工工程と、(c)加工された電子部品を支持体及び仮固定用樹脂フィルムから分離する分離工程と、(d)電子部品に残渣がある場合に洗浄する洗浄工程とを備える。

【0122】

図5(A)、図5(B)及び図5(C)は、電子部品の加工方法の一実施形態を説明するための模式断面図であり、図5(D)は、加工後の電子部品を示す上面図である。

【0123】

< (a) 仮固定工程 >

図5の(A)は、支持体50及び電子部品60の間に、第一の層41及び第二の層42の2層構成を有するフィルム状の仮固定材40を介在させ、支持体50に電子部品60を仮固定する工程を示す。この際、電子部品60側に第一の層41が、支持体50側に第二の層42が接触するように、フィルム状の仮固定材40を配置する。

【0124】

電子部品60の厚さは、特に制限はないが、600～800 μ mとすることができる。

【0125】

(a - 1) 支持体50上への仮固定材40の形成

ロールラミネーター、真空ラミネーターなどを用いて、支持体50上に仮固定用樹脂フィルム20の第二の層22側をラミネートすることによりフィルム状の仮固定材40を設けることができる。

10

【0126】

本実施形態の支持体の材質は特に制限されず、シリコンウェハ、ガラスウェハ、石英ウェハ等の基板が使用可能である。

【0127】

支持体には剥離処理を行ってもよく、図5(A)のように支持体50表面の全部、又は一部を剥離処理することで、剥離層52を形成する。剥離処理に使用される剥離剤は特に限定されず、例えば、フッ素元素を有する表面改質剤、ポリオレフィン系ワックス及びシリコンオイル、反応性基を含有するシリコンオイル、シリコン変性アルキド樹脂が剥離性に優れるため好ましい。

20

【0128】

(a - 2) 電子部品60の貼り付け

次に、ウェハ接合装置又は真空ラミネーター上に、フィルム状の仮固定材40を形成した支持体50をセットし、第一の層41側に電子部品60をプレスで押圧して貼り付ける。

【0129】

ウェハ接合装置を用いる場合は、例えばEVG社製真空プレス機EVG520IS(商品名)を用いて、気圧1hPa以下、圧着圧力1MPa、圧着温度60～200、保持時間100秒～300秒で、電子部品60と支持体50とをフィルム状の仮固定材40を介して仮固定する。

30

【0130】

真空ラミネーターを用いる場合は、例えば株式会社エヌ・ピー・シー製真空ラミネーターLM-50 \times 50-S(商品名)、ニチゴーモートン株式会社製真空ラミネーターV130(商品名)を用いることができる。押圧条件は、気圧1hPa以下、圧着温度40～180、好ましくは60～150、ラミネート圧力0.01～0.5MPa、好ましくは0.1～0.5MPa、保持時間1秒～600秒、好ましくは30秒～300秒で、電子部品60と支持体50とをフィルム状の仮固定材40を介して仮固定する。

【0131】

電子部品としては、半導体素子等が挙げられる。電子部品の材質は特に制限されず、シリコンウェハ、ガラスウェハ、石英ウェハ、半導体ウェハ等の基板が使用可能である。

40

【0132】

(a - 3) 仮固定用樹脂フィルムの硬化

電子部品60と支持体50とをフィルム状の仮固定材40を介して仮固定した後、フィルム状の仮固定材40の硬化を行う。硬化方法はフィルムが硬化されれば特に制限されなく、熱又は放射線照射による方法がある。硬化方法としては、中でも、熱による硬化が好ましい。熱による硬化をする場合、硬化条件は、100～200で10～300分の硬化が好ましく、20～210分の硬化がより好ましい。温度が100以上であればフィルムが十分に硬化して加工工程で問題が起きにくく、200以下であればフィルムの硬化中にアウトガスが発生しにくく、フィルムの剥離を更に抑制できる。また、硬化時間が

50

10分以上であれば加工工程で問題が起きにくく、300分以下であれば作業効率が悪化しにくい。仮固定材40は硬化することで、硬化した第一の層71と硬化した第二の層72を備える仮固定材70になる。

【0133】

<(b)加工工程>

加工工程には、ウェハレベルで用いられる研削、電極形成、金属配線形成、保護膜形成等が含まれる。研削方式には特に制限はなく、公知の研削方式が利用できる。研削は電子部品と砥石(ダイヤモンド等)とに水をかけて冷却しながら行うことが好ましい。

【0134】

例えば、図5(B)に示すように、グラインダー90によって電子部品80の裏面、即ち電子部品80のフィルム状の仮固定材70と接する側とは反対側の面を研削し、例えば700 μ m程度の厚さを100 μ m以下にまで薄化する。

10

【0135】

研削加工する装置としては、例えばDISCO株式会社製DGP-8761(商品名)等が挙げられ、この場合の切削条件は所望の電子部品の厚さ及び研削状態に応じて任意に選ぶことができる。

【0136】

その他の工程は具体的には、電極等の形成のための金属スパッタリング、金属スパッタリング層をエッチングするウェットエッチング、金属配線形成のマスクするためのレジストの塗布、露光・現像によるパターンの形成、レジストの剥離、ドライエッチング、金属めっきの形成、TSV形成のためのシリコンエッチング、シリコン表面の酸化膜形成等、公知のプロセスが挙げられる。

20

【0137】

図5(C)は、薄化した電子部品80の裏面側にドライオンエッチング又はボッシュプロセス等の加工を行い、貫通孔を形成した後、銅めっき等の処理を行い、貫通電極82を形成した例を示している。

【0138】

こうして電子部品80に所定の加工が施される。図5(D)は、加工後の電子部品80の上面図である。加工された電子部品80は、更にダイシングライン84に沿ったダイシングによって半導体素子に個片化される。

30

【0139】

<(c)分離工程>

図6は、加工された電子部品を支持体及びフィルム状の仮固定材から分離する分離工程の一実施形態を説明するための模式断面図である。本実施形態に係る分離工程は、支持体から電子部品を剥離する第一の剥離工程と、支持体からフィルム状の仮固定材を剥離する第二の剥離工程と、を含む。第一の剥離工程は、加工工程で加工を施した電子部品を支持体から剥離する工程、即ち、薄型化した電子部品に様々な加工を施した後、ダイシングする前に支持体から剥離する工程である。剥離方法としては、電子部品又は支持体の一方を水平に固定しておき、他方を水平方向から一定の角度を付けて持ち上げる方法、及び、電子部品の研削面に保護フィルムを貼り、電子部品と保護フィルムとをピール方式で支持体から剥離する方法等が挙げられ、特に制限なく採用することができる。

40

【0140】

本実施形態には、これらの剥離方法がすべて適用可能である。剥離方法としては、中でも、図6(A)に示されるように、電子部品80又は支持体50の一方を水平に固定しておき、他方を水平方向から一定の角度を付けて持ち上げる方法等がより適しており、これにより電子部品80を得ることができる(図6(C)を参照)。本実施形態においては、本実施形態に係る仮固定用樹脂フィルムを用いてフィルム状の仮固定材が形成されていることにより、糊残りなどの残渣が充分低減された加工済み電子部品を容易に得ることができる。これらの剥離方法は、通常、室温で実施されるが、40~100程度の電子部品にダメージのない温度下で実施してもよい。機械的に分解する際は、例えばデボンダー(

50

S U S S株式会社製、D B 1 2 T)、De - Bonding装置(E V G社製、E V G 8 0 5 E Z D)等を用いる。

【0141】

第二の剥離工程では、例えば、図6(B)に示されるように、電子部品80を水平に固定しておき、フィルム状の仮固定材70の端を水平方向から一定の角度をつけて持ち上げることで、仮固定材が剥離された電子部品80を得ることができ、支持体を回収することができる。

【0142】

<(d)洗浄工程>

電子部品の回路形成面は仮固定材の一部が残存しやすい。剥離した電子部品の回路形成面に仮固定材が一部残存した場合、これを除去するための洗浄工程を設けることができる。仮固定材の除去は、例えば、電子部品を洗浄することにより行うことができる。

【0143】

洗浄液は、一部残存した仮固定用樹脂フィルムを除去できるような洗浄液であれば、特に制限はない。このような洗浄液としては、例えば、仮固定用樹脂フィルム組成物の希釈に用いることができる上記有機溶剤が挙げられる。これらの有機溶剤は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0144】

また、残存した仮固定用樹脂フィルムが除去しにくい場合は、有機溶剤に塩基類、酸類を添加してもよい。塩基類の例としては、エタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、トリエチルアミン、アンモニア等のアミン類；テトラメチルアンモニウムヒドロキシド等のアンモニウム塩類が使用可能である。酸類は、酢酸、シュウ酸、ベンゼンスルホン酸、ドデシルベンゼンスルホン酸等の有機酸が使用可能である。添加量は、洗浄液中濃度で0.01~10質量%が好ましい。また、洗浄液には、残存物の除去性を向上させるため既存の界面活性剤を添加してもよい。

【0145】

洗浄方法に特に制限はなく、例えば、上記洗浄液を用いてパドルでの洗浄を行う方法、スプレー噴霧での洗浄方法、洗浄液槽に浸漬する方法が挙げられる。温度は10~80、好ましくは15~65が好適であり、最終的に水洗又はアルコール洗浄を行い、乾燥処理させて、薄型の電子部品80が得られる。

【0146】

なお、上述したように、本実施形態に係る仮固定用樹脂フィルム組成物によれば、糊残り等の残渣を十分に低減することができるため、洗浄工程を省略することが可能となる。

【0147】

加工された電子部品80は、上記と同様にして貫通電極82が形成され、更にダイシングライン84に沿ったダイシングによって半導体素子に個片化される(図6(D)参照)。

【0148】

本実施形態においては、得られた半導体素子を他の半導体素子又は半導体素子搭載用基板に接続することにより電子機器装置を製造することができる。

【0149】

図7は、電子機器装置の製造方法の一実施形態を説明するための模式断面図である。まず、上述した方法により、貫通電極86が形成され、個片化された半導体素子100を用意する(図7(A))。そして、半導体素子100を配線基板110上に複数積層することにより電子機器装置120を得ることができる(図7(B))。

【0150】

以上、本発明に係る仮固定用樹脂フィルム、及び仮固定用樹脂フィルムを用いた薄型化した電子部品の製造方法の好適な実施形態について説明したが、本発明は必ずしも上述した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更を行ってもよい。

10

20

30

40

50

【実施例】

【0151】

以下、実施例及び比較例によって、本発明を更に具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0152】

[ポリイミド樹脂PI-1の合成]

攪拌機、温度計、窒素置換装置（窒素流入管）、及び水分受容器付きの還流冷却器を備えたフラスコ内に、ジアミンであるBAPP（商品名、東京化成製、2,2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、分子量：410.51）10.26g（0.025mol）及び1,4-ブタンジオールビス（3-アミノプロピル）エーテル（東京化成製、商品名：B-12、分子量：204.31）5.10g（0.025mol）と、溶媒であるN-メチル-2-ピロリドン（NMP）100gとを仕込み、攪拌してジアミンを溶媒に溶解させた。上記フラスコを氷浴中で冷却しながら、デカメチレンビストリメリート酸二無水物（DBTA）26.11g（0.05mol）を、フラスコ内の溶液に少量ずつ添加した。添加終了後、窒素ガスを吹き込みながら溶液を180に昇温させて5時間保温し、ポリイミド樹脂PI-1を得た。ポリイミド樹脂PI-1は熱可塑性樹脂であり、重量平均分子量は50000、Tgは70であった。ポリイミド樹脂PI-1は、NMP中に固形分濃度が50質量%になるように調製して使用した。なお、表1及び2に示すPI-1の配合量は固形分の質量部である。

【0153】

[アクリルゴムK-1の合成]

攪拌機、温度計、窒素置換装置（窒素流入管）、及び水分受容器付きの還流冷却器を備えた500ccのセパラブルフラスコ内に、脱イオン水200g、アクリル酸ブチル60g、メタクリル酸メチル10g、2-ヒドロキシエチルメタクリレート10g、グリシジルメタクリレート20g、1.8%ポリビニルアルコール水溶液1.94g、ラウリルパーオキサイド0.2g、及びn-オクチルメルカプタン0.08gを配合した。続いて、フラスコに60分間N₂ガスを吹き込んで系内の空気を除去した後、系内温度を65に昇温して5時間重合を行った。更に、系内温度を90に昇温して2時間攪拌を続け重合を完結させた。重合反応により得られた透明のビーズをろ過により分離し、脱イオン水で洗浄した後、真空乾燥機で50-6時間乾燥させ、アクリルゴムK-1を得た。アクリルゴムK-1をGPCで測定したところ、アクリルゴムK-1の重量平均分子量はポリスチレン換算で30万であった。また、アクリルゴムK-1のTgは-20であった。

【0154】

[アクリルゴムK-2の合成]

攪拌機、温度計、窒素置換装置（窒素流入管）、及び水分受容器付きの還流冷却器を備えた500ccのセパラブルフラスコ内に、脱イオン水200g、アクリル酸ブチル70g、メタクリル酸メチル10g、2-ヒドロキシエチルメタクリレート10g、グリシジルメタクリレート10g、1.8%ポリビニルアルコール水溶液1.94g、ラウリルパーオキサイド0.2g、及びn-オクチルメルカプタン0.06gを配合した。続いて、フラスコに60分間N₂ガスを吹き込んで系内の空気を除去した後、系内温度を65に昇温して5時間重合を行った。更に、系内温度を90に昇温して2時間攪拌を続け重合を完結させた。重合反応により得られた透明のビーズをろ過により分離し、脱イオン水で洗浄した後、真空乾燥機で50-6時間乾燥させ、アクリルゴムK-2を得た。アクリルゴムK-2をGPCで測定したところ、アクリルゴムK-2の重量平均分子量はポリスチレン換算で40万であった。また、アクリルゴムK-2のTgは-28であった。

【0155】

（実施例1～11、比較例1～2）

[仮固定用樹脂フィルムの調製]

表1～3に示す質量部の組成で、第一の層及び第二の層を形成するためのワニス調製した。調製したワニスを、離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム（帝人デュ

10

20

30

40

50

ポンフィルム株式会社製、A 3 1、厚さ 3 8 μm) の離型処理面上に塗布し、9 0 で 5 分間、1 4 0 で 5 分間加熱乾燥した。その後、樹脂層上に上記フィルムを保護フィルムとして更に貼り合わせ、保護フィルム及び支持フィルムが付いた、第一の樹脂シート及び第二の樹脂シートをそれぞれ得た。それぞれの樹脂シートから保護フィルムを剥離し、第一の層及び第二の層を 6 0 でロールラミネートにより貼り合せ、各仮固定用樹脂フィルムを得た。

【 0 1 5 6 】

【 冊 1 】

| 項目 (質量部) | | 実施例 1 | 実施例 2 | 実施例 3 | 実施例 4 | 実施例 5 | 実施例 6 | 実施例 7 | |
|------------------------------|------------------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 第一の層 | (a1) 熱可塑性樹脂 | HTR-860P-3CSP | — | — | — | 100 | — | — | |
| | | HTR-280-CHN | 100 | 100 | 100 | — | 100 | — | |
| | | HTR-280-Mw1 | — | — | — | — | — | 100 | |
| | (a2) シリコン化合物 | ポリイミド樹脂 PI-1 | — | — | — | — | — | — | — |
| | | KF105 | 10 | 20 | — | — | — | — | — |
| | | SH550 | — | 15 | 15 | 15 | 15 | — | 15 |
| | | SH3773M | — | — | 20 | 25 | 20 | 1 | — |
| | (a3) 硬化促進剤 | TA31-209E | 20 | 40 | 40 | 40 | 40 | — | 10 |
| | | 2PZ-CN | 1 | 1.5 | 1 | 1 | 1 | 0.5 | 0.4 |
| | | ファイラー | — | — | — | — | 10 | — | — |
| 不揮発分 (質量%) (溶剤: シクロヘキサノン) | | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 20 | 20 | |
| 第二の層 | (b1) 熱可塑性樹脂 | HTR-860P-3CSP | 100 | 100 | — | 100 | 100 | 100 | |
| | | HTR-860P-30B | — | — | 100 | — | — | — | — |
| | | ポリイミド樹脂 PI-1 | — | — | — | — | — | — | — |
| | (b2) 硬化性成分 | YDCN-700-10 | 80 | 20 | 60 | 20 | — | 250 | — |
| | | YDF-8170C | — | — | 20 | — | 100 | — | — |
| | | XLC-LL | 120 | 80 | 100 | — | — | 200 | 60 |
| | | KF105 | — | — | 10 | — | — | — | — |
| | (b3) シリコン化合物 | SH550 | — | — | 20 | — | — | — | 20 |
| | | SH3773M | 10 | 10 | — | 20 | 5 | 5 | 30 |
| | | TA31-209E | 40 | 40 | 30 | 50 | 5 | — | 30 |
| (b4) 硬化促進剤 | 2PZ-CN | 1 | 1 | 1 | 1.5 | 1 | 0.5 | 1 | |
| | ファイラー | — | — | — | 10 | — | — | — | |
| | 不揮発分 (質量%) (溶剤: シクロヘキサノン) | 25 | 25 | 25 | 30 | 20 | 20 | 20 | |

【 0 1 5 7 】

10

20

30

40

【 冊 2 】

| 項目(質量部) | | 実施例 8 | 実施例 9 | 実施例 10 | 実施例 11 |
|---------|---------------------------|-------|-------|--------|--------|
| 第一の層 | (a1)熱可塑性樹脂 | 100 | — | 100 | — |
| | | — | 100 | — | 100 |
| | | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | (a2)シリコーン化合物 | 5 | — | 5 | — |
| | | — | 5 | — | 5 |
| | (a3)硬化促進剤 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ファイラー | — | — | — | — |
| | 不揮発分(質量%) (溶剤:シクロヘキサン) | 20 | 20 | 20 | 20 |
| | (b1)熱可塑性樹脂 | 100 | — | — | 100 |
| | | — | 100 | 100 | — |
| 第二の層 | (b2)硬化性成分 | 20 | 10 | 10 | 20 |
| | | 10 | 5 | 5 | 10 |
| | | 20 | 10 | 10 | 20 |
| | (b3)シリコーン化合物 | 0.1 | 0.01 | 0.01 | 0.1 |
| | | — | — | — | — |
| | (b4)硬化促進剤 | 1 | 0.7 | 0.7 | 1 |
| | ファイラー | — | — | — | — |
| | 不揮発分(質量%) (溶剤:シクロヘキサン) | 25 | 25 | 25 | 25 |

【 0 1 5 8 】

10

20

30

40

【表 3】

| 項目(質量部) | | 比較例 1 | 比較例 2 | |
|----------------------------|-------------|---------------|-------|-----|
| 第一の層 | (a1)熱可塑性樹脂 | HTR-860P-3CSP | — | — |
| | | HTR-280-CHN | — | 100 |
| | | HTR-280-Mw1 | — | — |
| | | ポリアミド樹脂 PI-1 | 100 | — |
| | (a2)シリコン化合物 | KF105 | — | 10 |
| | | SH550 | — | — |
| | | SH3773M | — | — |
| | | TA31-209E | — | 20 |
| | (a3)硬化促進剤 | 2PZ-CN | 1 | 1 |
| | フィラー | SC2050-HLG | — | — |
| 不揮発分(質量%) (溶剤:シクロヘキサノン) | | 20 | 20 | |
| 第二の層 | (b1)熱可塑性樹脂 | HTR-860P-3CSP | — | — |
| | | HTR-860P-30B | 100 | — |
| | | ポリアミド樹脂 PI-1 | — | 100 |
| | (b2)硬化性成分 | YDCN-700-10 | — | 10 |
| | | YDF-8170C | — | — |
| | | XLC-LL | — | — |
| | (b3)シリコン化合物 | KF105 | 10 | — |
| | | SH550 | 20 | — |
| | | SH3773M | — | — |
| | | TA31-209E | 30 | — |
| (b4)硬化促進剤 | 2PZ-CN | 1 | 1 | |
| フィラー | SC2050-HLG | — | — | |
| 不揮発分(質量%) (溶剤:シクロヘキサノン) | | 25 | 25 | |

10

20

30

【0159】

表1～3中の各成分の詳細は以下のとおりである。

・熱可塑性樹脂

HTR-280-CHN:GPCによる重量平均分子量90万、Tg-28のアクリルゴム(ナガセケムテックス株式会社製)

HTR-280-Mw1:GPCによる重量平均分子量60万、Tg-28のアクリルゴム(ナガセケムテックス株式会社製)

HTR-860P-3CSP:GPCによる重量平均分子量80万、Tg12のアクリルゴム(ナガセケムテックス株式会社製)

HTR-860P-3CSP-30B:GPCによる重量平均分子量30万、Tg12のアクリルゴム(ナガセケムテックス株式会社製)

アクリルゴムK-1:上記で合成したアクリルゴム(GPCによる重量平均分子量30万、Tg-20)

アクリルゴムK-2:上記で合成したアクリルゴム(GPCによる重量平均分子量40万、Tg-28)

ポリアミド樹脂PI-1:上記で合成したポリアミド樹脂(GPCによる重量平均分子量50000、Tg70)

・硬化性成分

YDCN-700-10:クレゾールノボラック型多官能エポキシ樹脂(新日鉄住金化学株式会社製)

40

50

YDF-8170C：ビスフェノールF型2官能エポキシ樹脂（新日鉄住金化学株式会社製）

XLC-LL：フェノールアラルキル樹脂（三井化学株式会社製）

・シリコン化合物

KF105：エポキシ変性シリコン化合物（信越シリコン株式会社製）

SH550：メチルフェニルシリコン化合物（東レ・ダウケミカル株式会社製）

SH3773M：ポリエーテル変性シリコン化合物（東レ・ダウケミカル株式会社製）

TA31-209E：シリコン変性アルキド樹脂（日立化成ポリマー株式会社製）

BYK-UV3500：ポリエーテル・アクリル変性シリコン化合物（BYK製）

・硬化促進剤

10

2PZ-CN：イミダゾール系硬化促進剤（四国化成工業株式会社製）

・フィラー

SC2050-HLG：シリカフィラー（アドマテックス株式会社製）

【0160】

調製した実施例及び比較例の仮固定用樹脂フィルムについて、ずり粘度、段差埋込性、200 での耐熱性評価、硬化後の弾性率、第一の層の30°剥離強度、第二の層の90°剥離強度、及び剥離性を、以下に示す方法にしたがって評価した。その評価結果を表4及び5に示す。

【0161】

[硬化前のずり粘度測定]

20

仮固定用樹脂フィルムにおける第一の層及び第二の層について、硬化前のずり粘度を下記の方法により評価した。第一の層又は第二の層のいずれかを厚さ120 μmに調整した測定用単層フィルムを80 でラミネートし、回転式粘弾性測定装置（ティール・エイ・インストルメント株式会社製、ARES）を用いて、ずり粘度を測定した。測定方法は「parallel plate」、測定治具は直径8mmの円形の治具、測定モードは「Dynamic temperature ramp」、周波数は1Hzで行い、測定用単層フィルムに35 で5%の歪みを与えながら20 /分の昇温速度で120 まで昇温し、120 に到達したときの測定用フィルムの粘度を測定した。

【0162】

[段差埋込性]

30

仮固定用樹脂フィルムの段差埋込性を下記の方法により評価した。厚さ625 μmシリコンミラーウェハ（6インチ）表面に、仮固定用樹脂フィルムの第二の層側を80 でロールラミネートにて貼り合せ、仮固定用樹脂フィルム付きウェハを得た。次に、厚さ625 μmシリコンミラーウェハ（6インチ）表面に、ブレードダイシングにより幅40 μm、深さ40 μmの溝を100 μm間隔で作製した。このようにして作製した段差付きシリコンミラーウェハの段差が上面となるように真空ラミネーター（（株）エヌ・ピー・シー製、LM-50X50-S）のステージ上に置き、上記で作製した仮固定用樹脂フィルム付きウェハの仮固定用樹脂フィルム面を下にして、仮固定用樹脂フィルムの第一の層が段差付きシリコンミラーウェハ側に貼り付くように設置した。これを、15 mbarの条件下で、120 の温度、0.1 MPaの圧力で2分間加熱加圧し、真空ラミネートした。

40

その後、超音波顕微鏡（SAM、インサイト株式会社製、Insight-300）を用いて仮固定用樹脂フィルムの状態を確認した。埋込性の評価基準は以下のとおりである。

A：ポイドの割合が5%未満。

B：ポイドの割合が5%以上。

【0163】

[200 での耐熱性評価]

仮固定用樹脂フィルムの200 での耐熱性を下記の方法により評価した。厚さ625 μmシリコンミラーウェハ（6インチ）をブレードダイシングにより25 mm角に小片化した。小片化したシリコンミラーウェハ表面に、仮固定用樹脂フィルムの第二の層側が貼り付くように80 でロールラミネートした。次に、厚さが0.1~0.2 mmで大きさ

50

が約18mm角のライドガラスを、仮固定用樹脂フィルムの第一の層側に80でロールラミネートし、仮固定用樹脂フィルムがシリコンウェハ及びライドガラスで挟まれた積層体サンプルを作製した。得られたサンプルを130で30分間加熱し、続いて170で1時間加熱して仮固定用樹脂フィルムを硬化させ、その後、200で30分間加熱した。このようにして得られたサンプルをライドガラス面から観察し、画像をPhotoshop（登録商標）等のソフトウェアで解析し、仮固定用樹脂フィルム全体の面積に占めるボイドの割合から200での耐熱性を評価した。評価基準は以下のとおりである。

A：ボイドの割合が5%未満。

B：ボイドの割合が5%以上。

10

【0164】

[硬化後の貯蔵弾性率]

仮固定用樹脂フィルムにおける第一の層及び第二の層について、硬化後の貯蔵弾性率を下記の方法により評価した。第一の層又は第二の層のいずれかを厚さ120 μm に調整した測定用単層フィルムを80でラミネートした。これを110のオープンで30分、更に170で1時間加熱してフィルムを硬化させた後、厚さ方向に4mm幅、長さ33mmに切り出した。切り出した測定用単層フィルムを動的粘弾性装置（製品名：Rheogel-E4000、（株）UMB製）にセットし、引張り荷重をかけて、周波数10Hz、昇温速度3/分で測定し、25での貯蔵弾性率を測定した。

【0165】

20

[30°剥離強度]

シリコンウェハ及び仮固定用樹脂フィルム（第一の層）の間の30°剥離強度を下記の方法により評価した。厚さ625 μm シリコンミラーウェハ（6インチ）表面に、ブレードダイシングにより幅40 μm 、深さ40 μm の溝を100 μm 間隔で作製した。このようにして作製した段差付きシリコンミラーウェハの段差が上面となるように真空ラミネーター（（株）エヌ・ピー・シー製、LM-50X50-S）のステージ上に置き、仮固定用樹脂フィルムを第一の層が段差付きシリコンミラーウェハ側に貼り付くように設置し、15mbarの条件下で、120の温度、0.1MPaの圧力で2分間加熱加圧し、真空ラミネートした。得られたサンプルを130で30分間加熱し、続いて170で1時間加熱して硬化させた。これを更に200で30分間加熱した後、10mm幅に切り出し、測定用フィルムとした。測定用フィルムを、剥離角度が30°となるように設定した剥離試験機で300mm/分の速度で剥離試験を実施し、そのときの剥離強度を30°剥離強度とした。

30

【0166】

[90°剥離強度]

シリコンミラーウェハ及び仮固定用樹脂フィルム（第二の層）の間の90°剥離強度を下記の方法により評価した。厚さ625 μm シリコンミラーウェハ（6インチ）を真空ラミネーター（（株）エヌ・ピー・シー製、LM-50X50-S）のステージ上に置き、仮固定用樹脂フィルムを第二の層がシリコンミラーウェハ側に貼り付くように設置し、15mbarの条件下で、120の温度、0.1MPaの圧力で2分間加熱加圧し、真空ラミネートした。得られたサンプルを130で30分間加熱し、続いて170で1時間加熱して硬化させた。これを更に200で30分間加熱した後、10mm幅に切り出し、測定用フィルムとした。測定用フィルムを、剥離角度が90°となるように設定した剥離試験機で300mm/分の速度で剥離試験を実施し、そのときの剥離強度を90°剥離強度とした。

40

【0167】

[剥離性]

仮固定用樹脂フィルムのデボンド装置での剥離性を下記の方法により評価した。支持体としてシリコンミラーウェハを使用し、仮固定用樹脂フィルムを、第二の層側がシリコンミラーウェハに貼り付くように80でロールラミネートにより貼り付けることで、仮固

50

定用樹脂フィルム付き支持体を得た。次に、厚さ725 μm のシリコンミラーウェハ(8インチ)表面に、ブレードダイシングにより幅40 μm 、深さ40 μm の溝を100 μm 間隔で作製し、表面に段差を有するシリコンウェハを用意した。このシリコンウェハの段差側に、仮固定用樹脂フィルム付き支持体の仮固定用樹脂フィルムの第一の層が接触するように貼り合わせ、真空ボンディング装置(アユミ工業(株)製VE07-14)で5mbarの条件下で、120の温度、0.1MPaの圧力で2分間加熱加圧し、積層体を得た。このようにして得られた積層体を130で30分間加熱し、続いて170で1時間加熱することにより仮固定用樹脂フィルムを硬化させた。その後、これを200で30分間加熱した後、シリコンウェハの段差側と仮固定用樹脂フィルムの第一の層側との間に、先端が鋭利なピンセットを差し入れ、外縁に沿ってピンセットを動かした。シリコンウェハ及び支持体が割れることなく剥離できたものをAとし、剥離できなかったもの又は損傷が見られたものはBとした。

【0168】

【 表 4 】

| 項目 | 実施例 1 | 実施例 2 | 実施例 3 | 実施例 4 | 実施例 5 | 実施例 6 | 実施例 7 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 第一の層の膜厚 (μm) | 40 | 20 | 40 | 200 | 40 | 40 | 20 |
| 第二の層の膜厚 (μm) | 30 | 60 | 60 | 30 | 130 | 30 | 30 |
| 120°Cにおける第一の層の硬化前のずり粘度 ($\text{Pa}\cdot\text{s}$) | 3900 | 3000 | 5000 | 5000 | 9000 | 5000 | 700 |
| 120°Cにおける第二の層の硬化前のずり粘度 ($\text{Pa}\cdot\text{s}$) | 400 | 200 | 550 | 18000 | 4000 | 200 | 10000 |
| 段差埋込性 | A | A | A | A | A | A | A |
| 200°Cの耐熱性 | A | A | A | A | A | A | A |
| 25°Cにおける第一の層の硬化後の貯蔵弾性率 (MPa) | 2.6 | 4.5 | 11 | 3.6 | 660 | 20 | 4 |
| 25°Cにおける第二の層の硬化後の貯蔵弾性率 (MPa) | 1280 | 2800 | 1270 | 810 | 1250 | 3500 | 1000 |
| 第一の層の30°剥離強度 (N/m) | 280 | 200 | 280 | 380 | 200 | 240 | 250 |
| 第二の層の90°剥離強度 (N/m) | 21 | 6 | 20 | 45 | 23 | 5 | 30 |
| 剥離性 | A | A | A | A | A | A | A |

【 0 1 6 9 】

10

20

30

40

【 表 5 】

| 項目 | 実施例 8 | 実施例 9 | 実施例 10 | 実施例 11 | 比較例 1 | 比較例 2 |
|-------------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 第一の層の膜厚 (μm) | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 第二の層の膜厚 (μm) | 50 | 50 | 50 | 50 | 30 | 30 |
| 120°Cにおける第一の層の硬化前のずり粘度 (Pa·s) | 1150 | 1900 | 1150 | 1900 | >30000 | 3900 |
| 120°Cにおける第二の層の硬化前のずり粘度 (Pa·s) | 1550 | 1200 | 1200 | 1550 | 5000 | >30000 |
| 段差埋込性 | A | A | A | A | B | A |
| 200°Cの耐熱性 | A | A | A | A | B | A |
| 25°Cにおける第一の層の硬化後の貯蔵弾性率 (MPa) | 150 | 100 | 150 | 100 | 2000 | 2.6 |
| 25°Cにおける第二の層の硬化後の貯蔵弾性率 (MPa) | 500 | 300 | 300 | 500 | 2.6 | 2000 |
| 第一の層の30°剥離強度 (N/m) | 80 | 5 | 80 | 5 | >500 | 280 |
| 第二の層の90°剥離強度 (N/m) | 300 | 110 | 110 | 300 | >500 | >500 |
| 剥離性 | A | A | A | A | B | B |

【 0 1 7 0 】

表 4 及び 5 に示されるように、実施例の仮固定用樹脂フィルムは、シリコンウェハの段差埋込性及び耐熱性に優れていた。また、シリコンウェハと仮固定用樹脂フィルムの第一の層側との間の 30°剥離強度が低く、シリコンミラーウェハと仮固定用樹脂フィルムの第二の層側との間の 90°剥離強度も低いため、剥離性が良好であることが確認された。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 7 1 】

本発明によれば、電子部品の加工を良好に行うことができるとともに、加工後の電子部

10

20

30

40

50

品及び支持体から容易に剥離が可能な仮固定用樹脂フィルムを提供することができる。

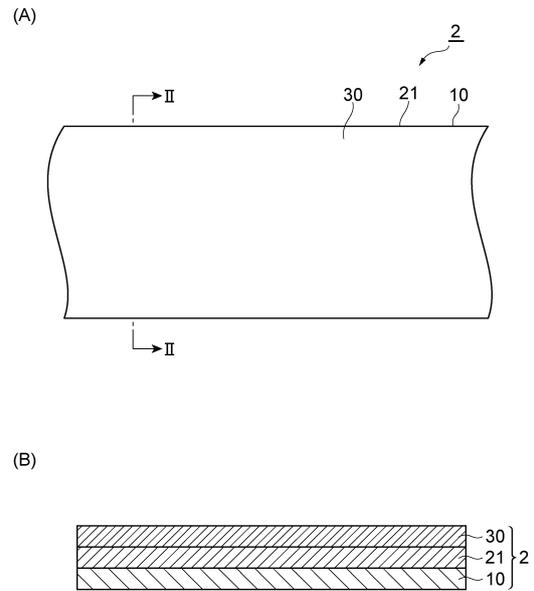
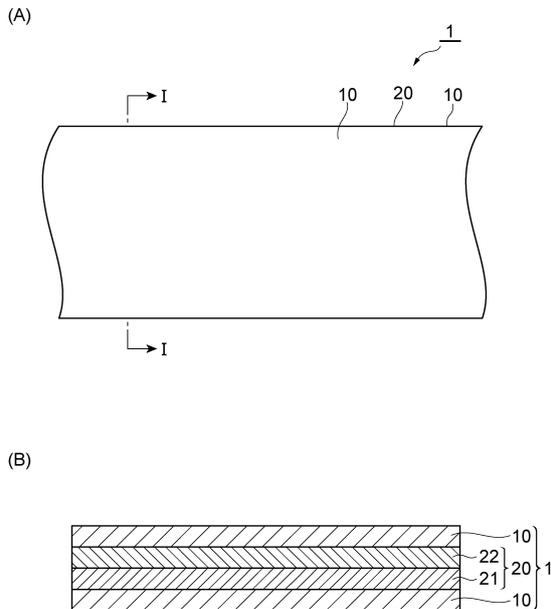
【符号の説明】

【0172】

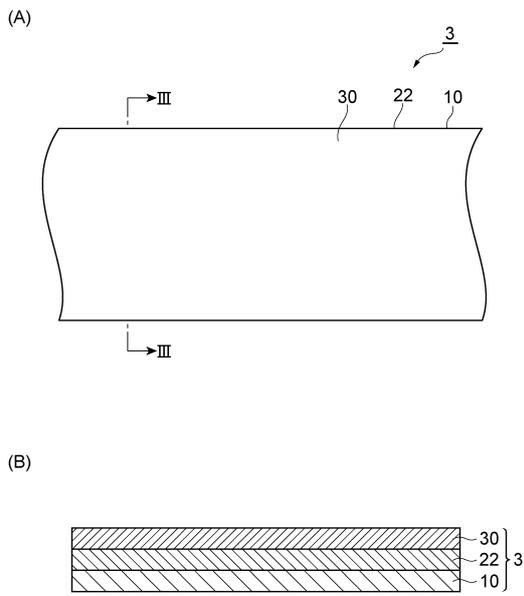
1、4...仮固定用樹脂フィルムシート、2...第一の樹脂シート、3...第二の樹脂シート、10...支持フィルム、20...仮固定用樹脂フィルム、21...第一の層、22...第二の層、30...保護フィルム、40...仮固定材、41...第一の層、42...第二の層、50...支持体、52...剥離層、60...電子部品、70...仮固定材、71...第一の層、72...第二の層、80...電子部品、82...貫通電極、84...ダイシングライン、86...貫通電極、90...ゲラインダー、100...半導体素子、110...配線基板、120...電子機器装置。

【図1】

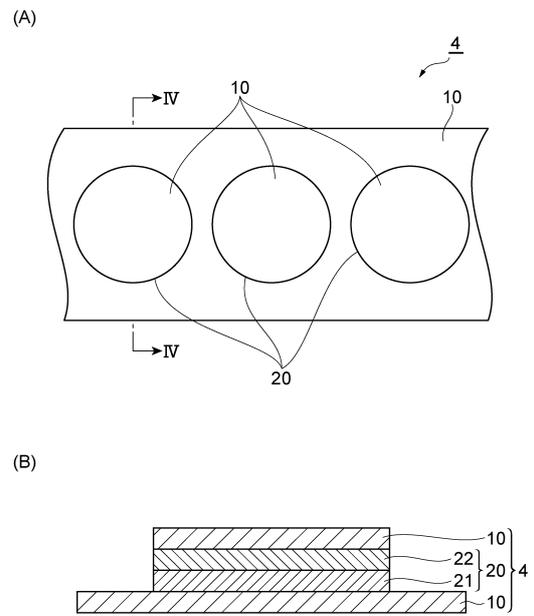
【図2】



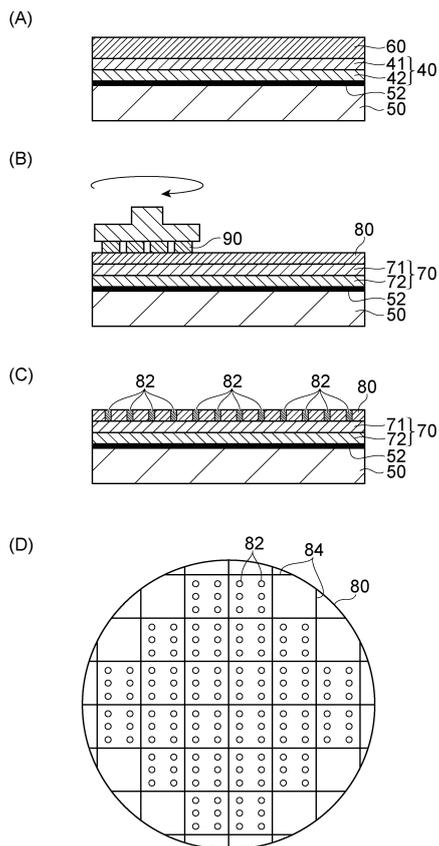
【 図 3 】



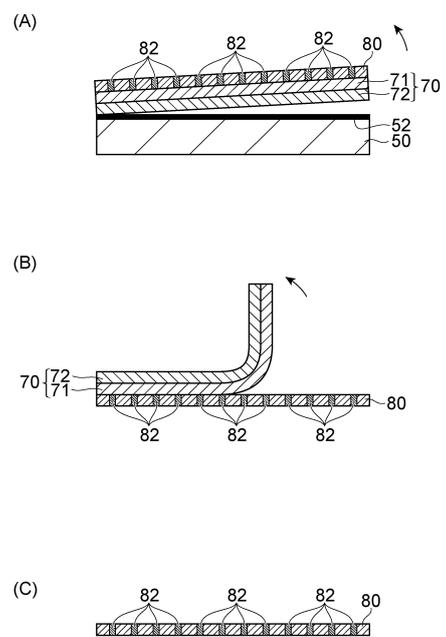
【 図 4 】



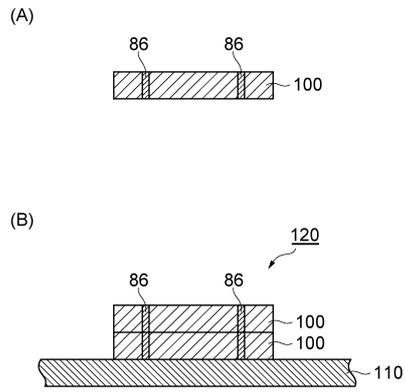
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

| | | | | | |
|----------------|---------------|------------------|----------------|--------------|--------------|
| (51)Int.Cl. | | F I | | | |
| B 3 2 B | 7/027 | (2019.01) | B 3 2 B | 7/027 | |
| B 3 2 B | 7/022 | (2019.01) | B 3 2 B | 7/022 | |
| B 3 2 B | 27/00 | (2006.01) | B 3 2 B | 27/00 | B |
| B 3 2 B | 27/18 | (2006.01) | B 3 2 B | 27/00 | 1 0 1 |
| H 0 1 L | 21/683 | (2006.01) | B 3 2 B | 27/18 | Z |
| | | | H 0 1 L | 21/68 | N |

- (72)発明者 大山 恭之
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
- (72)発明者 山口 雄志
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
- (72)発明者 池谷 卓二
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
- (72)発明者 松永 昌大
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

審査官 湯川 洋介

- (56)参考文献 国際公開第2015/098949(WO, A1)
特開2015-135898(JP, A)
国際公開第2014/092200(WO, A1)
特開2010-238852(JP, A)
特開2005-019759(JP, A)
特開2003-147300(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 2 1 / 3 0 4
C 0 9 J 7 / 3 0
C 0 9 J 2 0 1 / 0 0
C 0 9 J 1 1 / 0 6
B 3 2 B 7 / 0 6
B 3 2 B 7 / 0 2 7
B 3 2 B 7 / 0 2 2
B 3 2 B 2 7 / 0 0
B 3 2 B 2 7 / 1 8
H 0 1 L 2 1 / 6 8 3