

(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4月30日(30.04.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/084877 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 21/301 (2006.01) B28D 5/02 (2006.01)
B23Q 3/08 (2006.01) B28D 7/04 (2006.01)
B26D 7/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/032391

(22) 国際出願日: 2019年8月20日(20.08.2019)

(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 2018-200201 2018年10月24日(24.10.2018) JP

(71) 出願人: T O W A 株 式 会 社 (TOWA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 尾 関 貴 俊 (OZEKI, Takatoshi); 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 T O W A 株式会社内 Kyoto (JP). 宮田 和志(MIYATA, Kazushi); 〒6018105 京都府

京都市南区上鳥羽上調子町5番地 T O W A 株式会社内 Kyoto (JP). 黄 善 夏(HWANG, Sun Ha); 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 T O W A 株式会社内 Kyoto (JP). 石橋 幹司(ISHIBASHI, Kanji); 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 T O W A 株式会社内 Kyoto (JP).

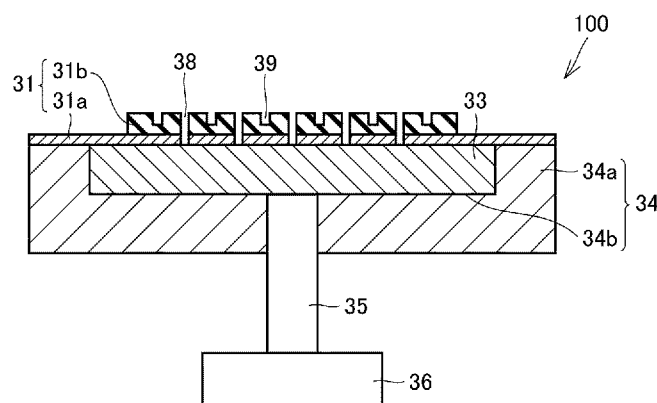
(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, 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,

(54) Title: SUCTION MECHANISM, CUTTING DEVICE, AND MANUFACTURING METHOD FOR CUT PRODUCT

(54) 発明の名称: 吸着機構、切断装置および切断品の製造方法

FIG.3



(57) Abstract: This suction mechanism (100) comprises: a chamber (34); a jig (33) inside the chamber (34); and a suction unit (31) on the jig (33). The jig (33) comprises a metal form. A cutting device (B) comprises the suction mechanism (100). This manufacturing method for a cut product comprises: a step for cutting an object to be cut (5) using the cutting device (B); and a step for suctioning and transporting the object to be cut (5) that was cut in the cutting step, using the suction mechanism (100).

(57) 要約: 吸着機構 (100) は、チャンバ (34) と、チャンバ (34) 内のジグ (33) と、ジグ (33) 上の吸着部 (31) とを備えている。ジグ (33) はメタルフォームを備える。切断装置 (B) は、吸着機構 (100) を備える。切断品の製造方法は、切断装置 (B) により切断対象物 (5) を切断する工程と、切断する工程において切断された切断対象物 (5) を吸着機構 (100) により吸着して搬送する工程とを備える。

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：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：吸着機構、切断装置および切断品の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、吸着機構、切断装置および切断品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] たとえば特許文献1には、切断ブレードとともに用いるための、および半導体ウエハを保持するための切断チャックが記載されている。特許文献1に記載の切断チャックは、アルミナ等のセラミックから形成された多孔質層と、多孔質層上の表面層とを備えており、表面層において半導体ウエハを吸着する（特許文献1の図5等）。

[0003] 特許文献1に記載の切断チャックは、多孔質層の下方に配置されたポンプが、表面層の内部に設けられた真空通路および多孔質層の多孔を通して吸引することによって表面層上の半導体ウエハを吸着する。特許文献1に記載の切断チャックは、半導体ウエハをダイシングして分割し、分割後の半導体ウエハがピックアップされるまで吸着を保持する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許第5953590号明細書

特許文献2：特表2006-522215号公報

特許文献3：特表2007-502368号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の切断チャックを半導体パッケージの吸着に用いた場合には、セラミックから形成された多孔質層が高い気孔率を有さず、吸着力が局所的に低下して、吸着ムラが生じることがあった。切断チャックに吸着ムラが生じた場合には、半導体パッケージ基板の切断後の半導体パッケージが切断チャックから飛散することがあった。

[0006] その一方で、特許文献 1 に記載の切断チャックの多孔質層に高い気孔率を有するセラミックを用いた場合には、多孔質層が脆くなって所定の強度を確保することができず、長期間使用できないことがあった。

課題を解決するための手段

[0007] ここで開示された実施形態によれば、チャンバと、チャンバ内のジグと、ジグ上の吸着部とを備え、ジグはメタルフォーム (Metal Foam) を備える吸着機構を提供することができる。

[0008] ここで開示された実施形態によれば、上記の吸着機構を備える切断装置を提供することができる。

[0009] ここで開示された実施形態によれば、上記の切断装置により切断対象物を切断する工程と、切断する工程において切断された切断対象物を上記の吸着機構により吸着して搬送する工程とを備える切断品の製造方法を提供することができる。

発明の効果

[0010] ここで開示された実施形態によれば、吸着ムラを低減することが可能であり、長期間使用することが可能な吸着機構、切断装置および切断品の製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施形態の電子部品製造装置の模式的な平面図である。

[図2]実施形態の電子部品製造装置の切断対象物の一例として用いられる半導体パッケージ基板の一例の模式的な断面図である。

[図3]実施形態の電子部品製造装置のカットテーブルに用いられる吸着機構の一例の模式的な断面図である。

[図4]実施形態の吸着機構のジグに用いられるメタルフォームの一例の写真である。

[図5]図 4 に示されるメタルフォームの拡大写真である。

[図6]メタルフォームの他の一例の拡大写真である。

[図7]メタルフォームの他の一例の拡大写真である。

[図8] (a) はメタルフォームの拡大写真であり、(b) は(a) の拡大写真に示されるメタルフォームのセルを平面化したモデルの一例の模式的な平面図である。

[図9]セルサイズが約3000 μm のメタルフォームの一例の写真である。

[図10]セルサイズが約6000 μm のメタルフォームの一例の写真である。

[図11]吸着機構のジグとして長期間使用した後の表面の平坦度の測定に用いられたメタルフォームの領域を図解する模式的な平面図である。

[図12]吸着機構のジグとして長期間使用した後のメタルフォームの表面の平坦度を測定した結果である。

[図13]吸着機構のジグとして長期間使用した後のメタルフォームの表面の平坦度を測定した結果である。

[図14]半導体パッケージ基板を切断する工程の一例を図解する模式的な断面図である。

[図15]半導体パッケージ基板を切断する工程の一例を図解する模式的な断面図である。

[図16]実施形態の吸着機構の変形例の模式的な断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、実施形態について説明する。なお、実施形態の説明に用いられる図面において、同一の参照符号は、同一部分または相当部分を表わすものとする。

[0013] 図1に、実施形態の電子部品製造装置の模式的な平面図を示す。図1に示す実施形態の電子部品製造装置は、基板供給装置Aと、切断装置Bと、洗浄装置Cと、搬送装置Dとを備えている。

[0014] 図1に示すように、基板供給装置Aは、実施形態の切断対象物の一例である半導体パッケージ基板5を装填するためのインマガジン1と、インマガジン1から取り出された半導体パッケージ基板5を載置するための基板供給テーブル7と、半導体パッケージ基板5を保持して切断装置Bに供給するためのストリップレールローダ6と、ストリップレールローダ6が切断装置Bま

で移動するためのストリップレール 6 a と、を備えている。

[0015] 基板供給装置 A は、たとえば以下のように動作する。まず、インマガジン 1 に装填されている半導体パッケージ基板 5 を基板供給テーブル 7 上に載置する。次に、半導体パッケージ基板 5 の Z 軸方向上方に位置するストリップレールローダ 6 が供給テーブル 7 上の半導体パッケージ基板 5 を保持する。次に、ストリップレールローダ 6 は半導体パッケージ基板 5 を保持した状態で X 軸方向にストリップレール 6 a に沿って切断装置 B まで移動する。その後、ストリップレールローダ 6 は、Z 軸方向下方の切断装置 B のカットテーブル 8 上に半導体パッケージ基板 5 を載置する。これにより、基板供給装置 A の動作が完了する。

[0016] 図 2 に、実施形態の電子部品製造装置の切断対象物として用いられる半導体パッケージ基板 5 の一例の模式的な断面図を示す。図 2 に示すように、半導体パッケージ基板 5 は、たとえば、支持部材 3 と、支持部材 3 の少なくとも一部上の封止樹脂 4 と、を備える。支持部材 3 は、たとえば、半導体チップまたは薄膜などを支持する部材であって、リードフレーム、サブストレート、インターポーザ、半導体基板（Si ウェハ等）、金属基板、ガラス基板、セラミック基板、樹脂基板、または配線基板を含み、配線が施されていてもよく、配線が施されていなくてもよい。封止樹脂 4 は、支持部材 3 に支持された半導体チップまたは薄膜などの少なくとも一面を封止する樹脂である。なお、本実施形態においては切断対象物として半導体パッケージ基板 5 を用いる場合について説明するが、切断対象物は半導体パッケージ基板 5 に限定されない。

[0017] 図 1 に示すように、切断装置 B は、切断前の半導体パッケージ基板 5 または切断後の半導体パッケージ 5 a を載置するためのカットテーブル 8 と、カットテーブル 8 を回転させるための回転機構 8 a と、カットテーブル 8 および回転機構 8 a を移動させるための移動機構（図示せず）と、半導体パッケージ基板 5 を切断するためのブレード（図示せず）を有するスピンドル 9 と、半導体パッケージ 5 a の基材 3 側に洗浄水を噴霧するための洗浄水噴霧部

材 1 1 と、半導体パッケージ 5 a の基材 3 側に噴霧された洗浄水を乾燥するためのエア噴射部材 1 2 とを備えている。

[0018] 図 3 に、実施形態の電子部品製造装置のカットテーブル 8 に用いられる吸着機構の一例の模式的な断面図を示す。図 3 に示すように、吸着機構 1 0 0 は、チャンバ 3 4 と、チャンバ 3 4 内のジグ 3 3 と、ジグ 3 3 上の吸着部 3 1 と、ジグ 3 3 の下方の流路 3 5 と、吸着部 3 1 の吸着力を発揮させるために流路 3 5 を通して真空引き等のガスの吸引をするための真空ポンプ等の吸引機構 3 6 と、を備えている。

[0019] 本実施形態において、チャンバ 3 4 は、外壁 3 4 a と、底面 3 4 b とを備えている。外壁 3 4 a は、ジグ 3 3 が載置される内部空間の側方を取り囲むように位置している。底面 3 4 b は、ジグ 3 3 を介して吸着部 3 1 と向かい合うように位置しており、底面 3 4 b の外縁は外壁 3 4 a と連結している。なお、チャンバ 3 4 の構成は、ジグ 3 3 を支持することが可能であり、吸引機構 3 6 の吸引によりジグ 3 3 を介して吸着部 3 1 に吸着力を生じさせることが可能な構成であれば特に限定されない。

[0020] 本実施形態において、吸着部 3 1 は、メタルプレート等の基材部 3 1 a と、基材部 3 1 a 上のラバー等の吸着パッド部 3 1 b とを備えている。基材部 3 1 a と吸着パッド部 3 1 b とは、たとえば一体化されること等により結合されていてもよい。吸着部 3 1 には、基材部 3 1 a および吸着パッド部 3 1 b のそれぞれの一部を鉛直方向に貫通する吸着孔 3 8 が設けられており、吸着パッド部 3 1 b には半導体パッケージ基板 5 の切断箇所に対応する位置に溝部 3 9 が設けられている。なお、吸着部 3 1 の構成も、ジグ 3 3 により支持されることが可能であり、吸引機構 3 6 の吸引によりジグ 3 3 を介して吸着力を生じることが可能な構成であれば特に限定されない。

[0021] 本実施形態において、ジグ 3 3 は、メタルフォームを備えている。ジグ 3 3 は、外壁 3 4 a および底面 3 4 b で取り囲まれたチャンバ 3 4 の内部空間で吸着部 3 1 の吸着パッド部 3 1 b とは反対側に位置している。

[0022] 図 4 に、実施形態の吸着機構のジグ 3 3 に用いられるメタルフォームの一

例の写真を示す。図5に、図4に示されるメタルフォームの拡大写真を示す。図5に例示されるようにメタルフォームは、三次元網目構造の骨格を備え、骨格は複数のストラット41を備えている。複数のストラット41の間には気孔42が位置している。複数のストラット41のそれぞれは、金属を含有する材料から構成され得る。

[0023] 図6および図7に、メタルフォームの他の一例の拡大写真を示す。図6および図7に例示されるように、メタルフォームの複数のストラット41の少なくとも1つは中空構造43を備えている。また、図6および図7に示される例においては、ストラット41の外表面上にはコーティング層44が位置している。コーティング層44は、メタルフォームに耐サビ性能を備えさせるために、たとえばポリテトラフルオロエチレン（PTFE）等のフッ素系樹脂を含有していてもよい。ここで、フッ素系樹脂としては、PTFEに限定されず、メタルフォームに耐サビ性能を与えるフッ素を含む樹脂を用いることができる。なお、「耐サビ性能」とは、ストラット41の外表面の腐食を抑制可能な性能を意味する。

[0024] メタルフォームは、たとえばニッケルを主成分として含有していてもよい。なお、「ニッケルを主成分として含有する」とは、メタルフォームの50原子%以上を構成する金属原子がニッケルであることを意味する。ニッケルがメタルフォームの50原子%以上を構成する金属原子であることは、たとえば二次イオン質量分析法（SIMS）によって確認することができる。

[0025] メタルフォームは、たとえば、クロム、アルミニウム、またはクロムとアルミニウムとの両方を含有していてもよい。また、メタルフォームは、ニッケルと、クロムと、アルミニウムとの合金を含有していてもよい。また、メタルフォームは、非鉄金属を含有していてもよく、鉄を含有していてもよい。なお、メタルフォーム中のクロム、アルミニウムまたは鉄等の金属原子の存在も、たとえばSIMSによって確認することができる。

[0026] メタルフォームの気孔率は、90%以上であってもよい。メタルフォームの気孔率が90%以上である場合には、吸引機構36によって吸引されるガ

スがジグ 33 を透過しやすくなって、吸着部 31 の吸着力が向上する傾向にある。

[0027] メタルフォームの気孔率は、98%以下であってもよい。メタルフォームの気孔率が98%以下である場合には、吸着部 31 を支持するジグ 33 がより高強度となり、ジグ 33 をより長期間使用することが可能となる傾向にある。

[0028] メタルフォームの気孔率は、以下のようにして求めることができる。まず、メタルフォームの重量および体積をそれぞれ測定する。次に、測定されたメタルフォームの重量の測定値（重量測定値 $[g]$ ）および体積の測定値（体積測定値 $[cm^3]$ ）から、メタルフォームの測定密度 $[g/cm^3]$ を以下の式（1）により求める。

[0029] 測定密度 $[g/cm^3] = (\text{重量測定値 } [g]) / (\text{体積測定値 } [cm^3])$
 $\dots (1)$

次に、メタルフォームを構成する金属の理論密度（メタルフォームが気孔 42 を全く有しないと仮定したときの密度） $[g/cm^3]$ を求める。

[0030] 最後に、上記の式（1）で求めた測定密度 $[g/cm^3]$ と理論密度 $[g/cm^3]$ とを用いて以下の式（11）によりメタルフォームの気孔率 [%] を求める。

[0031] メタルフォームの気孔率 [%] $= 100 \times [1 - \{ (\text{測定密度 } [g/cm^3]) / (\text{理論密度 } [g/cm^3]) \}]$ $\dots (11)$

たとえば、メタルフォームの上記の測定密度が $0.33 [g/cm^3]$ であり、理論密度が $8.4 [g/cm^3]$ である場合のメタルフォームの気孔率 [%] は、上記の式（11）により、 $100 \times \{1 - (0.33 / 8.4)\} \div 96$ [%] となる。

[0032] 上記で求められるメタルフォームの気孔率は、複数のストラット 41 の少なくとも一部が中空構造を有している場合のメタルフォームの気孔率にも適用することができる。また、上記で求められるメタルフォームの気孔率は、ストラット 41 の外表面上のコーティング層 44 の存在を考慮していないが

、ストラット41の外表面上にコーティング層44が存在している場合のメタルフォームの気孔率も上記で求められるメタルフォームの気孔率とほとんど差がないと考えられる。

[0033] メタルフォームのセルサイズは、1000 μ m以上であってもよく、3000 μ m以上であってもよい。メタルフォームのセルサイズが1000 μ m以上または3000 μ m以上である場合には、吸着部31を支持するジグ33がより高強度となり、ジグ33をより長期間使用することが可能となる傾向にある。

[0034] メタルフォームのセルサイズは、6000 μ m以下であってもよい。メタルフォームのセルサイズが6000 μ m以下である場合には、吸引機構36によって吸引されるガスがジグ33を透過しやすくなって、吸着部31の吸着力が向上するとともに、吸着部31を支持するジグ33がより高強度となり、ジグ33をより長期間使用することが可能となる傾向にある。

[0035] メタルフォームのセルサイズは、以下のようにして求めることができる。まず、図8(a)に示されるようなメタルフォームの拡大写真を取得する。次に、図8(b)に示すように、図8(a)の拡大写真からメタルフォームのセル51を平面化したモデルを作製する。

[0036] 次に、図8(b)に示されるように、平面化されたモデルのセル51の外縁は10角形を構成しており、セル51の外縁の10角形上の任意の2点を結ぶ線分のうち最も長い線分AA'の長さaと、線分AA'に直交する線分BB'の長さbとを測定する。

[0037] 最後に、以下の式(111)のように、上記のようにして測定された線分AA'の長さa[μ m]と線分BB'の長さb[μ m]との積の平方根を求めることによって、メタルフォームのセルサイズ[μ m]を求めることができる。

[0038] メタルフォームのセルサイズ[μ m] = $(a \times b)^{1/2}$... (111)

なお、メタルフォームの三次元網目構造の骨格は、12面体のセル51を1つの構成単位としている。1つのセル51は30本のストラット41によ

って構成されている。これらのストラット41のうち5本のストラット41が5角形を形成することによって1つの気孔42が形成され、1つのセル51に12個の気孔42が存在する。

[0039] 図9に、セルサイズが約3000 μ mのメタルフォームの一例の写真を示す。図10に、セルサイズが約6000 μ mのメタルフォームの一例の写真を示す。

[0040] メタルフォームは、たとえば、特許文献2（特表2006-522215号公報）または特許文献3（特表2007-502368号公報）に記載されている方法で製造することができる。また、メタルフォームとしては、たとえば、ALAntum社製のメタルフォームを用いることもできる。

[0041] 上述したメタルフォームのセルサイズ [μ m]、厚み [mm]、およびコーティング層の有無のパラメータを変更して作製した長さ50mm×幅50mmの正方形の表面を有するニッケルとクロムとアルミニウムとの合金のメタルフォームのサンプルNo. 1～No. 6のそれぞれについて圧縮強度 [MPa] を測定した。その結果を以下の表1に示す。なお、圧縮強度の測定には、韓国のDaekyung Tech社製の万能材料試験機 (UTM: Universal Testing Machine) を用いた。

[0042] [表1]

サンプル No.	セルサイズ [μ m]	厚み [mm]	コーティング層の 有無	圧縮強度 [MPa]
1	6000	10.5	無	0.42
2	6000	9.5	無	0.24
3	6000	9.5	有	0.32
4	6000	6.0	有	0.53
5	6000	5.7	有	0.79
6	1000	5.7	有	1.05

[0043] 表1に示すように、サンプルNo. 1～No. 6のメタルフォームの圧縮強度は0.24～1.05MPaの範囲内であって、高い圧縮強度を有することが確認された。セルサイズが1000 μ mのメタルフォームは勿論のこと、セルサイズが6000 μ mといったガス透過性が良好なメタルフォーム

においても、同程度のガス透過性を有するセラミックと比べて圧縮強度が高いと考えられる。したがって、ジグ33にメタルフォームを用いた実施形態の吸着機構100は、ジグ33にセラミックを用いた場合と比べて、長期間使用可能であると考えられる。

[0044] また、図11の模式的平面図に示すように、メタルフォームを縦方向に12領域に分けるとともに横方向に6領域に分けて、そのメタルフォームをジグ33として用いた吸着機構100を長期間使用した後のメタルフォームの表面のそれぞれの領域の平坦度を測定した。その結果を図12および図13に示す。なお、図12の「領域」の欄の上方向に存在する1~12の数値は、図11に示すメタルフォームの縦方向の12領域を意味している。また、図12の「領域」の欄の右方向に存在する1~6の数値は、図11に示すメタルフォームの横方向の6領域を意味している。図12の「領域」の欄の上方向および右方向以外の数値は、縦方向の領域1と横方向の領域1とが交差する領域の表面の位置を高さ0としたときに、それと比べてどれだけ高いまたは低いかをプラスマイナスの増減[μm]で表わされており、「+」が高さ0よりも高いことを意味し、「-」が高さ0よりも低いことを意味している。図13は図12の高低差の数値を図示したものである。

[0045] 図12および図13に示すように、長期間使用後のメタルフォームの表面においては、縦方向の領域10と横方向の領域4とが交差する領域の表面の高さが最も高く(+12 μm)、縦方向の領域8と横方向の領域2とが交差する領域の表面の高さが最も低く(-27 μm)となっており、最大で39 μm の高低差に留まることが確認された。この高低差の値は、メタルフォームの代わりに同程度のガス透過性を有するセラミックを同期間用いた場合と比べて、大幅に低減できていると考えられる。

[0046] メタルフォームの表面の平坦度については、次のように考察される。メタルフォームは金属製の三次元網目構造の骨格を備えるので、いずれの方向からの荷重に対しても、ほぼ均等に優れた強度を有する。したがって、メタルフォームを用いることにより、通常の使用に対して良好な平坦度を維持でき

と考えられる。さらに、脆いセラミック製であれば荷重が掛かると容易に破損して平坦度が低下するが、メタルフォームは金属製なのでこのような平坦度の低下が容易に起こることはない。

[0047] 上述したメタルフォームを図3に示されるジグ33として用いた実施形態の吸着機構100を備えたカットテーブル8を有する切断装置Bは、たとえば以下のように動作する。まず、図1に示すように、切断前の半導体パッケージ基板5が載置されたカットテーブル8を図示しない移動機構によってY軸方向に移動させる。

[0048] 次に、半導体パッケージ基板5が載置されたカットテーブル8をスピンドル9までX軸方向に移動させる。次に、半導体パッケージ基板5の切断方向と一致するように回転機構8aによってカットテーブル8を回転させる。

[0049] 次に、図14の模式的断面図に示すように、半導体パッケージ基板5の上方にスピンドル9に取り付けられたブレード30を位置させる。次に、吸引機構36が、流路35、ジグ33および吸着孔38を介して、吸着パッド部31b上の半導体パッケージ基板5を吸引して半導体パッケージ基板5を吸着パッド部31bに吸着させた状態で、スピンドル9によってブレード30を回転させながら、ブレード30をカットテーブル8上の半導体パッケージ基板5に接触させて切断する。これにより、図15の模式的断面図に示すように半導体パッケージ基板5が切断されて個片化した複数の半導体パッケージ5aが得られる。なお、ブレード30による半導体パッケージ基板5の切断箇所は、吸着パッド部31bの溝部39の上方の箇所に相当する。

[0050] 次に、図1に示すように、カットテーブル8上の個片化された半導体パッケージ5aの支持部材3側に洗浄水噴霧部材11によって洗浄水を噴霧する。次に、半導体パッケージ5aの支持部材3側に噴霧された洗浄水をエア噴射部材12からエアを噴射することによって吹き飛ばし、半導体パッケージ5aを乾燥させる。その後、カットテーブル8上の半導体パッケージ5aを洗浄装置Cまで移動させる。これにより、切断装置Bの動作が完了する。

[0051] 洗浄装置Cは、半導体パッケージ5aを保持するためのパッケージアンロ

ーダ１３と、半導体パッケージ５aの封止樹脂４側を洗浄するためのモールドクリーナ１６と、半導体パッケージ５aの封止樹脂４側を乾燥するためのエア噴射部材１７とを備えている。

[0052] 洗浄装置Ｃは、たとえば以下のように動作する。まず、パッケージアンローダ１３が半導体パッケージ５aを保持してカットテーブル８からＺ軸方向上方に引き上げる。次に、パッケージアンローダ１３が半導体パッケージ５aをＸ軸方向に移動させてモールドクリーナ１６およびエア噴射部材１７のＺ軸方向上方まで移動させる。その後、モールドクリーナ１６が半導体パッケージ５aの封止樹脂４側を洗浄するとともに、エア噴射部材１７がエアを噴射することによって半導体パッケージ５aの封止樹脂４側を乾燥する。これにより、洗浄装置Ｃの動作が完了する。

[0053] 搬送装置Ｄは、半導体パッケージ５aを保持して反転させるためのフリッパ１４と、フリッパ１４により反転させた半導体パッケージ５aを載置するためのインデックステーブル１５と、インデックステーブル１５を移動させるための移動機構（図示せず）とを備えている。インデックステーブル１５から移動機構を用いて、たとえば、トレイ等の主要部材に収容することができ、この際に良品と不良品とを区別して別々の収容部材に収容することもできる。

[0054] 実施形態の電子部品製造装置の切断装置Ｂは、たとえば図３に示されるようなジグ３３にメタルフォームを用いた実施形態の吸着機構１００を備えたカットテーブル８を用いている。そのため、実施形態の電子部品製造装置においては、従来のセラミックから形成された多孔質層を用いた特許文献１に記載の切断チャックをカットテーブル８に用いた場合と比べて、カットテーブル８の吸着ムラを低減することが可能になるとともに、吸着機構１００を長期間使用することも可能となる。また、カットテーブル８の吸着ムラを低減することによって、カットテーブル８からの半導体パッケージ５aの飛散を抑制することが可能となる。さらに、吸着機構１００を長期間使用した場合でも、ジグ３３の表面の平坦度を高く保持することも可能となる。

[0055] 図16に、実施形態の吸着機構100の変形例の模式的な断面図を示す。

図16に示される実施形態の吸着機構100の変形例は、ジグ33と、チャンバ34の底面34bとの間に支持部61を備えていることを特徴としている。この場合にも、従来のセラミックから形成された多孔質層を用いた特許文献1に記載の切断チャックをカットテーブル8に用いた場合と比べて、カットテーブル8の吸着ムラを低減することが可能になるとともに、吸着機構100を長期間使用することも可能となる。また、カットテーブル8の吸着ムラを低減することによって、カットテーブル8からの半導体パッケージ5aの飛散も抑制することも可能となる。さらに、吸着機構100を長期間使用した場合でも、ジグ33の表面の平坦度を高く保持することも可能となる。

[0056] なお、上記においては、ジグ33にメタルフォームを用いた実施形態の吸着機構100を切断装置Bのカットテーブル8に用いた場合について説明したが、実施形態の吸着機構100は、カットテーブル8以外にも、パッケージアンローダ13、フリッパ14またはインデックステーブル15の少なくとも1つにも用いることができる。この場合にも、従来のセラミックから形成された多孔質層を用いた特許文献1に記載の切断チャックを用いた場合と比べて、吸着ムラを抑制することができるとともに、長期間使用が可能となる。

[0057] 今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0058] 1 インマガジン、3 支持部材、4 封止樹脂、5 半導体パッケージ基板、5a 半導体パッケージ、6 ストリップレールローダ、6a ストリップレール、7 基板供給テーブル、8 カットテーブル、8a 回転機構、9 スピンドル、11 洗浄水噴霧部材、12 エア噴射部材、13

パッケージアンローダ、１４ フリッパ、１５ インデックステーブル、１
６ モールドクリーナ、１７ エア噴射部材、３０ ブレード、３１ 吸着
部、３１ａ 基材部、３１ｂ 吸着パッド部、３３ ジグ、３４ チャンバ
、３４ａ 外壁、３４ｂ 底面、３５ 流路、３６ 吸引機構、３８ 吸着
孔、３９ 溝部、４１ ストラット、４２ 気孔、４３ 中空構造、４４
コーティング層、５１ セル、６１ 支持部、１００ 吸着機構。

請求の範囲

- [請求項1] チャンバと、
 前記チャンバ内のジグと、
 前記ジグ上の吸着部と、を備え、
 前記ジグは、メタルフォームを備える、吸着機構。
- [請求項2] 前記メタルフォームは、ニッケルを主成分として含有する、請求項1に記載の吸着機構。
- [請求項3] 前記メタルフォームは、クロム、アルミニウム、または前記クロムと前記アルミニウムとの両方を含有する、請求項1または請求項2に記載の吸着機構。
- [請求項4] 前記メタルフォームの気孔率は、90%以上である、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の吸着機構。
- [請求項5] 前記メタルフォームの気孔率は、98%以下である、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の吸着機構。
- [請求項6] 前記メタルフォームのセルサイズは、1000 μ m以上である、請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の吸着機構。
- [請求項7] 前記メタルフォームのセルサイズは、3000 μ m以上である、請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の吸着機構。
- [請求項8] 前記メタルフォームのセルサイズは、6000 μ m以下である、請求項1～請求項7のいずれか1項に記載の吸着機構。
- [請求項9] 前記メタルフォームは、三次元網目構造の骨格を備え、
 前記骨格は、複数のストラットを備え、前記複数のストラットの間
 に気孔が位置する、請求項1～請求項8のいずれか1項に記載の吸着機構。
- [請求項10] 前記複数のストラットの外表面上にはコーティング層が位置し、
 前記コーティング層は、耐サビ性能を備える、請求項9に記載の吸着機構。
- [請求項11] 前記コーティング層は、フッ素系樹脂を含有する、請求項10に記載

載の吸着機構。

[請求項12] 前記複数のストラットの少なくとも1つは、中空構造を備える、請求項9～請求項11のいずれか1項に記載の吸着機構。

[請求項13] 請求項1～請求項12のいずれか1項に記載の吸着機構を備える、切断装置。

[請求項14] 請求項13に記載の切断装置により切断対象物を切断する工程と、前記切断する工程において切断された前記切断対象物を前記吸着機構により吸着して搬送する工程と、を備える、切断品の製造方法。

[請求項15] 前記切断対象物は、支持部材と、前記支持部材の少なくとも一部上の封止樹脂と、を備える、請求項14に記載の切断品の製造方法。

[図1]

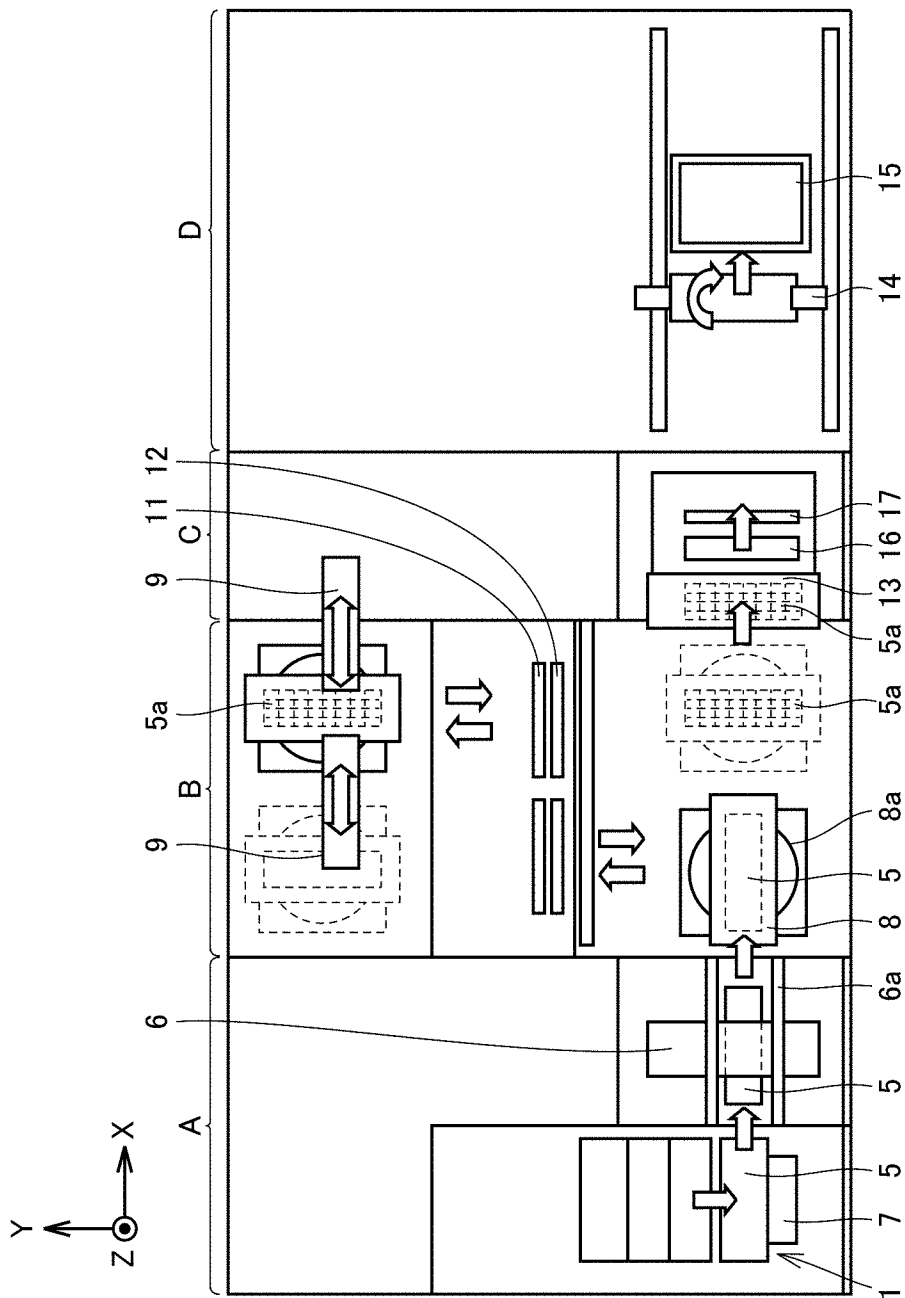
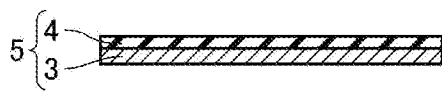


FIG.1

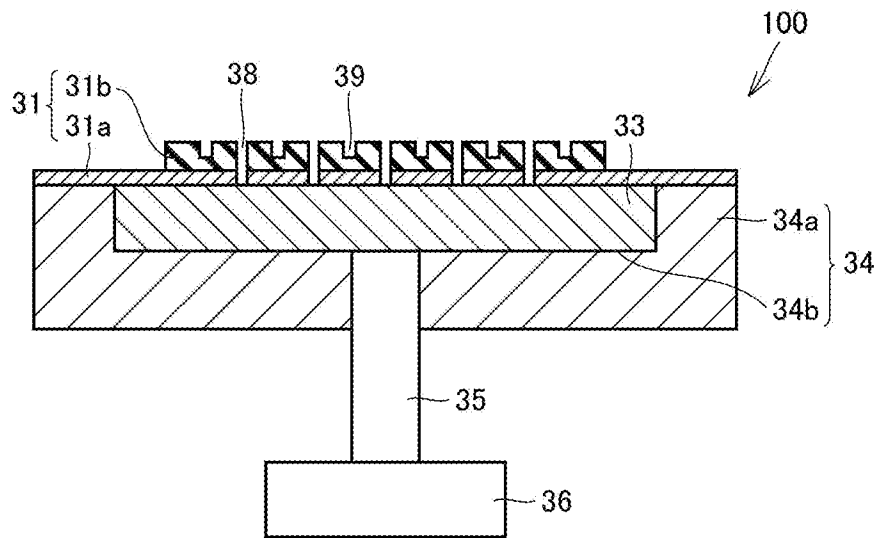
[図2]

FIG.2



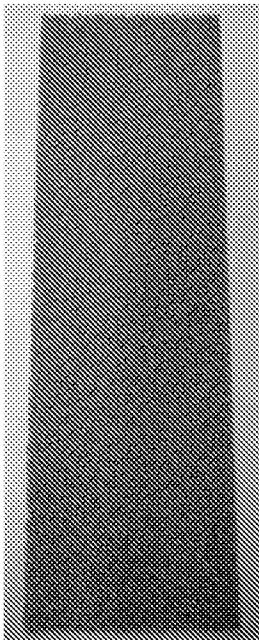
[図3]

FIG.3



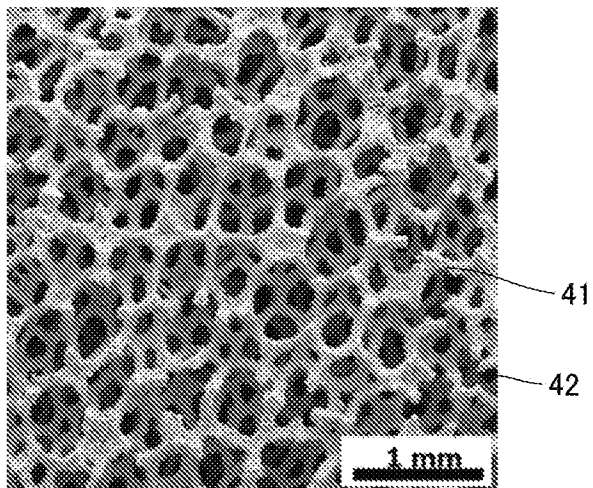
[図4]

FIG.4



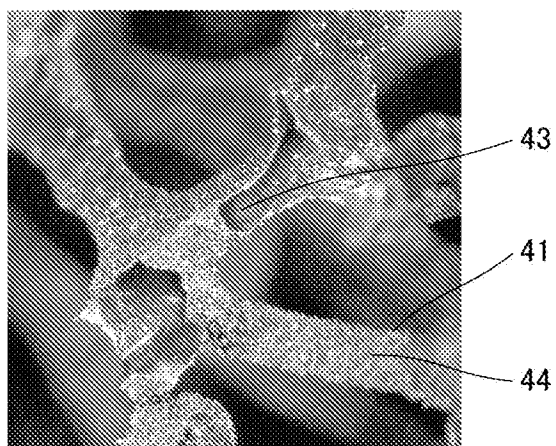
[図5]

FIG.5



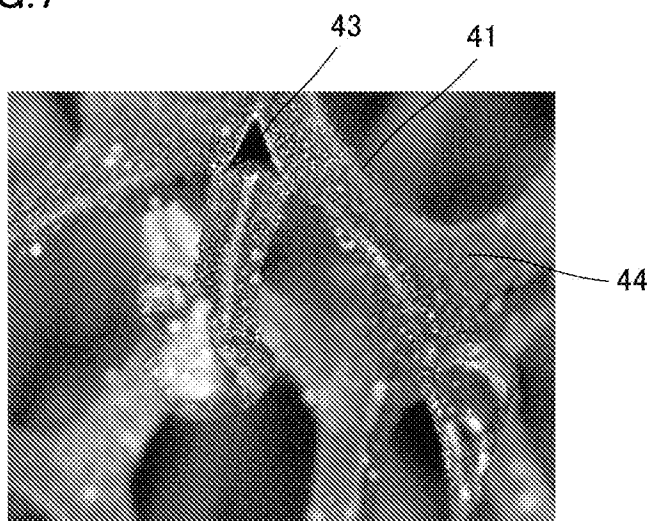
[図6]

FIG.6



[図7]

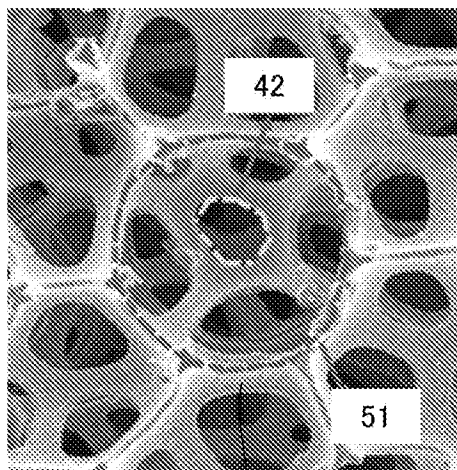
FIG.7



[図8]

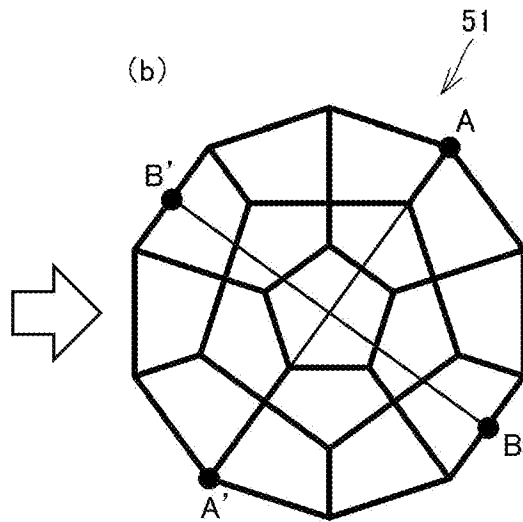
FIG.8

(a)



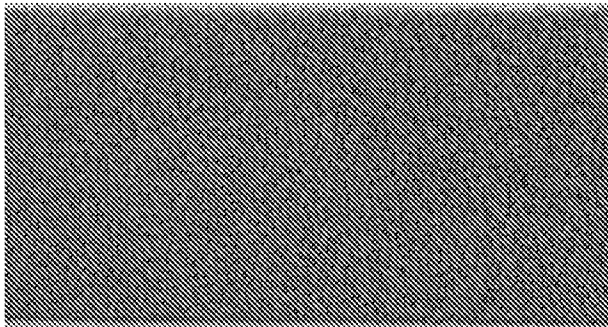
41

(b)



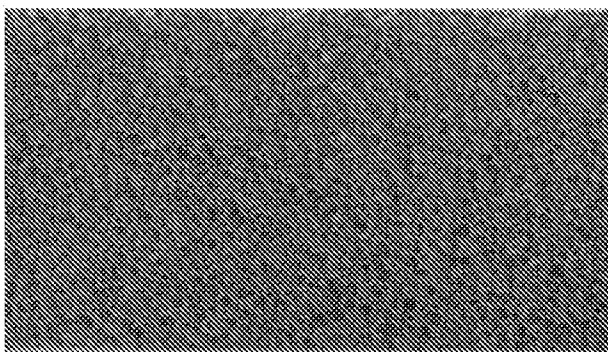
[図9]

FIG.9



[図10]

FIG.10



[図11]

FIG.11

12						
11						
10						
9						
8						
7						
6						
5						
4						
3						
2						
1						
	1	2	3	4	5	6

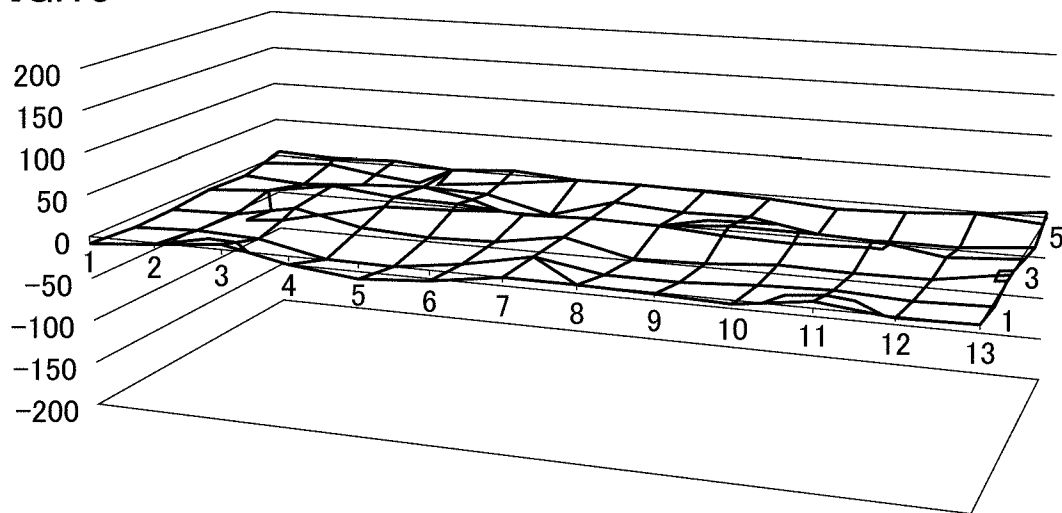
[図12]

FIG.12

12	-5	-11	-9	-5	-7	+5
11	-1	-7	-10	+1	-11	+3
10	+6	-9	+7	+12	-4	+6
9	-8	-26	-11	+5	-1	0
8	-16	-27	-16	+4	-5	+6
7	-11	-16	-14	-3	-23	-1
6	+1	-13	-18	-2	-7	-1
5	-1	-13	-16	+5	-5	-4
4	-4	-9	-9	+5	-19	-9
3	+7	-6	-11	+3	-21	-7
2	-1	-10	-11	-9	-20	-1
1	0	-7	+2	-5	-14	+7
領域	1	2	3	4	5	6

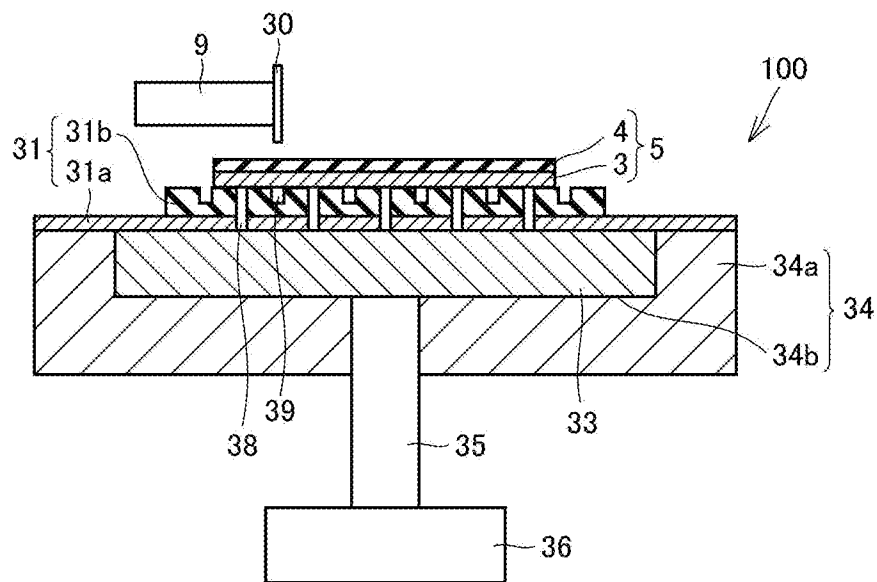
[図13]

FIG.13



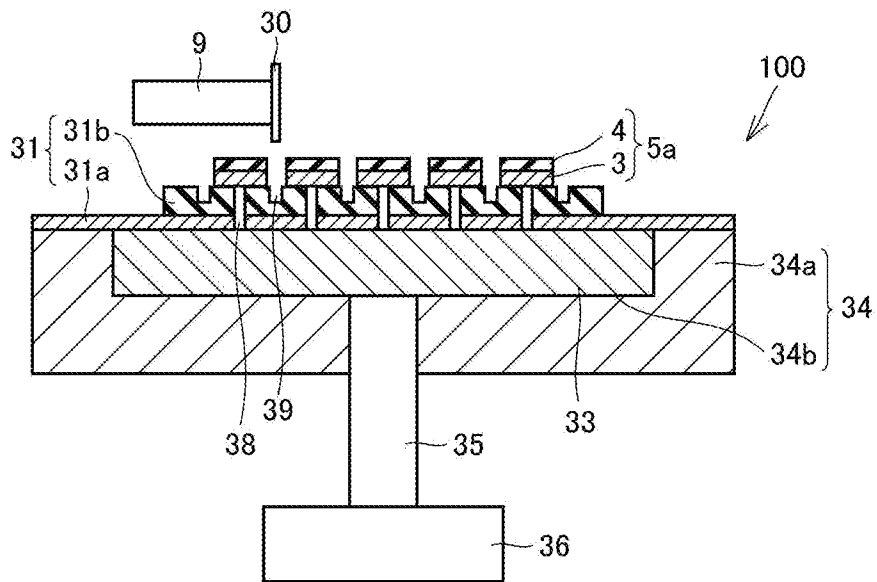
[図14]

FIG.14



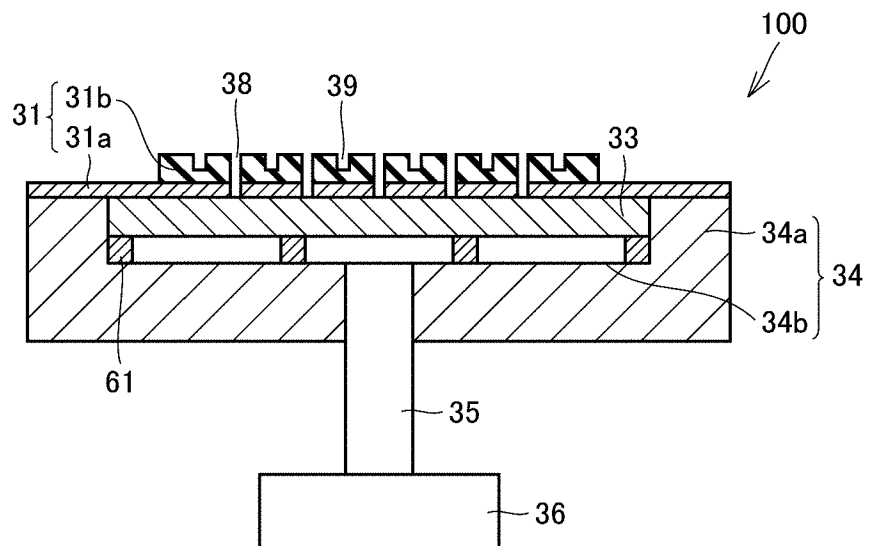
[図15]

FIG.15



[図16]

FIG.16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/032391

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L21/301 (2006.01) i, B23Q3/08 (2006.01) i, B26D7/20 (2006.01) i, B28D5/02 (2006.01) i, B28D7/04 (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. H01L21/301, B23Q3/08, B26D7/20, B28D5/02, B28D7/04

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.
A	JP 11-274110 A (TOWA CORP.) 08 October 1999, paragraphs [0011]-[0014] (Family: none)	1-15
A	JP 2013-166137 A (YAMADA, Eiko) 29 August 2013, paragraphs [0001], [0013] (Family: none)	1-15
A	JP 6-238113 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 30 August 1994, paragraphs [0016]-[0018] (Family: none)	1-15

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08.11.2019

Date of mailing of the international search report
19.11.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L21/301(2006.01)i, B23Q3/08(2006.01)i, B26D7/20(2006.01)i, B28D5/02(2006.01)i, B28D7/04(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. H01L21/301, B23Q3/08, B26D7/20, B28D5/02, B28D7/04

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
A	JP 11-274110 A（トロー株式会社）1999.10.08, 段落 [0011] - [0014]（ファミリーなし）	1-15
A	JP 2013-166137 A（山田榮子）2013.08.29, 段落 [0001]、[0013]（ファミリーなし）	1-15
A	JP 6-238113 A（株式会社ブリヂストン）1994.08.30, 段落 [0016] - [0018]（ファミリーなし）	1-15

❏ 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

08.11.2019

国際調査報告の発送日

19.11.2019

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）

中田 剛史

50

2951

電話番号 03-3581-1101 内線 3559