(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
2011 年 10 月 6 日(06.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/122202 A1

(51) 国際特許分類:
B30B 11/08 (2006.01) *H01L 23/29* (2006.01)
B30B 11/00 (2006.01) *H01L 23/31* (2006.01)
B30B 11/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/054587

(22) 国際出願日: 2011 年 3 月 1 日(01.03.2011)

(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 2010-078896 2010 年 3 月 30 日(30.03.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友ベークライト株式会社 (SUMITOMO BAKELITE COMPANY LIMITED) [JP/JP]; 〒1400002 東京都品川区東品川２丁目５番８号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上田 茂久 (UEDA Shigehisa) [JP/JP]; 〒1400002 東京都品川区東品川２丁目５番８号 住友ベークライト株式会社内 Tokyo (JP). 野田 和男 (NODA Kazuo) [JP/JP]; 〒1400002 東京都品川区東品川２丁目５番８号 住友ベークライト株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 朝比 一夫, 外 (ASAHI Kazuo et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋１丁目１８番９号 西新橋ノアビル４階 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING MOLDED OBJECTS

(54) 発明の名称 : 成形体製造装置および成形体の製造方法

[図2]

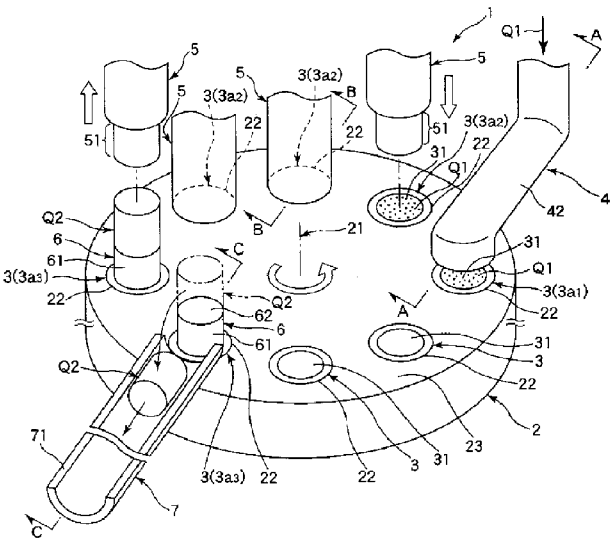


FIG.2

(57) **Abstract**: The disclosed device for manufacturing molded objects is provided with: a device body to which a cavity-containing mold is mounted; a first channel member that supplies a powder to the cavities; a top compression member that has a top punch surface which compresses the powder in the cavities; a bottom compression member that has a bottom punch surface which, along with the top punch surface, compresses the powder; and a second channel member via which molded objects released from the mold are ejected. At least 80% of the total surface area of the following is non-metallic: the top surface of the device body, the surfaces of the walls that separate the cavities, the inner surface of the first flow member, the inner surface of the second flow member, the top punch surface, and the bottom punch surface.

(57) 要約: 成形体製造装置は、キャビティを有する成形型が装着された装置本体と、キャビティ内に粉体を供給する第１の流路部材と、キャビティ内の粉体を圧縮する上パンチ面を有する上側圧縮部材と、上パンチ面とともに粉体を圧縮する下パンチ面を有する下側圧縮部材と、離型した成形体が排出される第２の流路部材とを備えている。そして、装置本体の上面と、キャビティを画成する壁面と、第１の流路部材の内周面と、第２の流路部材の内周面と、上パンチ面と、下パンチ面とは、その総表面積の少なくとも８０％以上が非金属で構成されている。

WO 2011/122202 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 成形体製造装置および成形体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、成形体製造装置および成形体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 樹脂製の封止材により半導体チップ（半導体素子）を被覆（封止）してなる半導体パッケージが知られている。半導体パッケージの封止材は、樹脂製の成形体を、例えば、トランスファー成形等により成形したものである。この成形体を製造する過程では、その母材となる樹脂組成物を打錠機でタブレット状（ブロック状）に圧縮成形することが行われる（例えば、特許文献１参照）。この打錠機では、樹脂組成物が触れる部分は、通常、金属製であり、当該部分が摩耗して、金属粉末が生じることがある。特許文献１に記載の発明は、前記金属粉末等の粉末が成形体に付着した場合、その粉末を空気で吹き飛ばすよう構成されている。

[0003] しかしながら、特許文献１に記載の発明では、空気を当てるだけでは、成形体に付着した粉末を十分に吹き飛ばすことができない。このため、成形体に粉末が多少なりとも残留してしまう。残留した粉末が金属粉末であると、その成形体は、金属粉末が異物として混入したものとなってしまう。そして、この成形体を半導体パッケージの封止として用いた場合、半導体チップを確実に絶縁して封止することができず、混入した金属粉末で半導体チップに短絡が生じることがあった。

[0004] 特許文献1：特開平１１－２９０８０６号公報

発明の開示

[0005] 本発明の目的は、樹脂組成物を圧縮成形して成形体を製造する際に当該成形体に金属粉末が混入するのを確実に防止することができる成形体製造装置および成形体の製造方法を提供することにある。

[0006] このような目的は、下記（１）～（１５）の本発明により達成される。

（１）　成形材料である樹脂組成物を圧縮成形することにより成形体を製造する成形体製造装置であって、

前記樹脂組成物が供給され、上下方向に開口するキャビティを有する成形型が少なくとも１つ装着され、鉛直軸回りに回転可能な板状をなす装置本体と、

前記装置本体が所定角度回転した第１の位置で前記キャビティ内に前記樹脂組成物を供給する際、その供給される樹脂組成物が通過する流路を構成する管状をなす第１の流路部材と、

前記装置本体が前記第１の位置から所定角度回転した第２の位置で前記キャビティ内にその上側から挿入され、該キャビティ内の前記樹脂組成物を圧縮する上パンチ面を有する上側圧縮部材と、

前記第２の位置で前記キャビティ内にその下側から挿入され、該キャビティ内の前記樹脂組成物を前記上パンチ面とともに圧縮する下パンチ面を有する下側圧縮部材と、

前記装置本体が前記第２の位置から所定角度回転した第３の位置で、前記樹脂組成物が圧縮成形された前記成形体を離型し、該離型した成形体が前記キャビティ内から排出された際、その排出された成形体が通過する流路を構成する管状をなす第２の流路部材とを備え、

前記装置本体の上面と、前記キャビティを画成する壁面と、前記第１の流路部材の内周面と、前記第２の流路部材の内周面と、前記上パンチ面と、前記下パンチ面とは、その総表面積の少なくとも８０％以上が非金属で構成されていることを特徴とする成形体製造装置。

[0007] （２）　前記非金属は、セラミックスまたは樹脂材料である上記（１）に記載の成形体製造装置。

[0008] （３）　前記セラミックスは、酸化物系セラミックスを含むものである上記（２）に記載の成形体製造装置。

[0009] （４）　前記非金属は、５００ｇｆの荷重で測定されるそのビッカース硬度Ｈｖ（ＪＩＳ　Ｚ　２２４４に規定）が１３００以上のものである上記（１

）ないし（３）のいずれかに記載の成形体製造装置。

[0010] （５） 前記装置本体の上面と、前記壁面と、前記上パンチ面と、前記下パンチ面とをそれぞれ構成する前記非金属は、同じものである上記（１）ないし（４）のいずれかに記載の成形体製造装置。

[0011] （６） 前記第１の流路部材の内周面と、前記第２の流路部材の内周面とをそれぞれ構成する前記非金属は、同じまたは異なるものである上記（１）ないし（５）のいずれかに記載の成形体製造装置。

[0012] （７） 前記非金属は、コーティングにより形成されたコーティング膜となっている上記（１）ないし（６）のいずれかに記載の成形体製造装置。

[0013] （８） 前記コーティング膜の厚さは、０．２～１ｍｍである上記（７）に記載の成形体製造装置。

[0014] （９） 前記キャビティは、その形状が円柱状をなすものである上記（１）ないし（８）のいずれかに記載の成形体製造装置。

[0015] （１０） 前記上パンチ面と前記下パンチ面とは、それぞれ、平面または湾曲凹面で構成されている上記（１）ないし（９）のいずれかに記載の成形体製造装置。

[0016] （１１） 前記第１の流路部材の内周面と、前記第２の流路部材の内周面とは、それぞれ、その少なくとも一部が下方に向かって傾斜している上記（１）ないし（１０）のいずれかに記載の成形体製造装置。

[0017] （１２） 前記キャビティを画成する壁面と、前記上パンチ面と、前記下パンチ面とには、それぞれ、予め離型剤が塗布されている上記（１）ないし（１１）のいずれかに記載の成形体製造装置。

[0018] （１３） 前記樹脂組成物は、粉状をなすものである上記（１）ないし（１２）のいずれかに記載の成形体製造装置。

[0019] （１４） 前記成形体は、ＩＣパッケージの外装部を構成するモールド部となるものである上記（１）ないし（１３）のいずれかに記載の成形体製造装置。

[0020] （１５） 上記（１）ないし（１４）のいずれかに記載の成形体製造装置を

用いて、成形材料である樹脂組成物を圧縮成形して成形体を製造することを特徴とする成形体の製造方法。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図１は、樹脂組成物の製造工程を示す図である。

[図2]図２は、本発明の成形体製造装置の概略斜視図である。

[図3]図３は、図２中のＡ－Ａ線断面図である。

[図4]図４は、図２中のＢ－Ｂ線断面図である。

[図5]図５は、図２中のＣ－Ｃ線断面図である。

[図6]図６は、樹脂組成物を用いたＩＣパッケージの部分断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0022] 以下、本発明の成形体製造装置および成形体の製造方法を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

[0023] 図１は、樹脂組成物の製造工程を示す図、図２は、本発明の成形体製造装置の概略斜視図、図３は、図２中のＡ－Ａ線断面図、図４は、図２中のＢ－Ｂ線断面図、図５は、図２中のＣ－Ｃ線断面図、図６は、樹脂組成物を用いたＩＣパッケージの部分断面図である。なお、なお、以下では、説明の都合上、図２～図６中の上側を「上」または「上方」、下側を「下」または「下方」と言う。

[0024] 図２に示す本発明の成形体製造装置（打錠装置）１は、樹脂組成物から成形体Ｑ２を製造する際のタブレット化工程で使用される装置である。この成形体製造装置１の説明に先立って、まずは、原材料から樹脂組成物を製造するまでの製造工程の全体を説明する。

まず、樹脂組成物の原材料である各材料を用意する。

[0025] 原材料は、樹脂と、硬化剤と、充填材（微粒子）とを有し、さらに必要に応じて、硬化促進剤と、カップリング剤等を有している。樹脂としては、エポキシ樹脂が好ましい。

[0026] エポキシ樹脂としては、例えば、クレゾールノボラック型、ビフェニール型、ジシクロペンタジエン型、トリフェノールメタン型、多芳香族環型等が

挙げられる。

[0027] 硬化剤としては、例えば、フェノールノボラック型、フェノールアラルキル型、トリフェノールメタン型、多芳香族環型等が挙げられる。

[0028] 充填材としては、例えば、溶融シリカ（破砕状、球状）、結晶シリカ、アルミナ等が挙げられる。

[0029] 硬化促進剤としては、例えば、リン化合物、アミン化合物等が挙げられる。

カップリング剤としては、例えば、シラン化合物等が挙げられる。

[0030] なお、原材料は、前記材料のうち所定の材料が省略されていてもよく、また、前記以外の材料を含んでいてもよい。他の材料としては、例えば、着色剤、離型剤、低応力剤、難燃剤等が挙げられる。

[0031] 難燃剤としては、例えば、臭素化エポキシ樹脂、酸化アンチモン、ノンハロ・ノンアンチモン系等が挙げられる。ノンハロ・ノンアンチモン系の難燃剤としては、例えば、有機燐、金属水和物、窒素含有樹脂等が挙げられる。

[0032] （微粉砕）

図１に示すように、原材料のうちの所定の材料については、まず、連続式回転ボールミル等の粉砕装置により、所定の粒度分布となるように粉砕（微粉砕）する。この粉砕する原材料としては、例えば、樹脂、硬化剤、促進剤等の充填材以外の原材料であるが、充填材の一部を加えることもできる。

[0033] （表面処理）

原材料のうちの所定の材料、例えば、充填材の全部または一部（残部）については、表面処理を施すことができる。この表面処理としては、例えば、充填材の表面にカップリング剤等を付着させる。なお、前記微粉砕と表面処理とは、同時に行ってもよく、また、いずれか一方を先に行ってもよい。

[0034] （混合）

次に、混合装置により、前記各材料を完全に混合する。この混合装置としては、例えば、回転羽根を有する高速混合機等を用いることができる。

[0035] （混練）

次に、混練装置により、前記混合された材料を混練する。この混練装置としては、例えば、１軸型混練押出機、２軸型混練押出機等の押出混練機やミキシングロール等のロール式混練機を用いることができる。

[0036] （脱気）

次に、前記混練された材料である混練物（樹脂組成物）に対し脱気を行う。この脱気は、例えば混練装置の前記混練された材料を排出する排出口に接続された真空ポンプによって行うことができる。

[0037] （シート化）

次に、前記脱気された塊状の混練物を、成形装置でシート状に成形し、シート状の材料（シート材）を得る。この成形装置としては、例えば、一対のローラを有し、これらのローラ間で混練物を加圧してシート状に成形する装置を用いることができる。

[0038] （冷却）

次に、冷却装置により、前記シート状の材料を冷却する。これにより、材料の粉砕を容易かつ確実に行うことができる。

[0039] （粉砕）

次に、粉砕装置により、前記シート材を所定の粒度分布となるように粉砕し、粉末状の材料（以下「粉体Ｑ１」と言う）を得る。この粉砕装置としては、例えば、ハンマー式粉砕機、ナイフ式粉砕機、ピンミル等を用いることができる。

[0040] なお、顆粒状または粉末状の樹脂組成物を得る方法としては、上記のシート化、冷却、粉砕工程を経ずに、例えば、混練装置の出口に小径を有するダイスを設置して、ダイスから吐出される溶融状態の樹脂組成物を、カッター等で所定の長さに切断することにより顆粒状の樹脂組成物を得るホットカット法を用いることもできる。この場合、ホットカット法により顆粒状の樹脂組成物を得た後、樹脂組成物の温度があまり下がらないうちに脱気を行うことが好ましい。

[0041] （タブレット化）

次に、成形体製造装置１を用いることにより、多量の粉体Ｑ１を圧縮成形して成形体Ｑ２を容易かつ確実に得る。

[0042] 図６に示すように、この成形体Ｑ２は、例えば、半導体チップ（ＩＣチップ）９０１の被覆（封止）に用いられ、半導体パッケージ（ＩＣパッケージ）９００の外装部を構成するモールド部９０２となるものである。このモールド部９０２により、半導体チップ９０１を保護することができる。なお、樹脂組成物で半導体チップ９０１を被覆するには、樹脂組成物を、例えばトランスファー成形等により成形し、封止材として半導体チップ９０１を被覆する方法が挙げられる。図６に示す構成の半導体パッケージ９００は、複数のリードフレーム９０３がモールド部９０２から突出しており、各リードフレーム９０３がそれぞれ、例えば金等のような導電性を有する金属材料で構成されたワイヤ９０４を介して、半導体チップ９０１と電気的に接続されたものとなっている。

[0043] 次に、成形体製造装置１について説明する。

図２に示す成形体製造装置１は、本発明の成形体の製造方法を実行する、すなわち、成形材料である粉体Ｑ１（樹脂組成物）を圧縮成形することにより成形体Ｑ２を製造する際に用いられる装置である。

[0044] 成形体製造装置１は、装置本体２と、装置本体２に装着される複数（図２に示す構成では８つ）の成形型３と、成形型３に向かう粉体Ｑ１が通過する流路を構成する第１の流路部材４と、成形型３内の粉体Ｑ１を圧縮する上側圧縮部材５と、上側圧縮部材５とともに成形型３内の粉体Ｑ１を圧縮する下側圧縮部材６と、圧縮成形された成形体Ｑ２が通過する流路を構成する第２の流路部材７とを備えている。以下、各部の構成について説明する。

[0045] 装置本体２は、その全体形状が円板状をなすものである。装置本体２は、その中心軸２１が鉛直方向と平行となるような姿勢で成形体製造装置１に設置されている。そして、装置本体２は、中心軸２１（鉛直軸）回りに回転することができる。なお、装置本体２は、例えば歯車とモータとを有し、当該装置本体２を回転させる回転機構（図示せず）が連結されている。

[0046] この装置本体２は、８つの成形型３がそれぞれ装着、固定される装着部２２を有している。これらの装着部２２は、装置本体２の中心軸２１回りに等角度間隔に配置されている。また、図３、図４に示すように、各装着部２２は、それぞれ、装置本体２の上面２３に開口した凹部で構成されている。この凹部の形状は、成形型３の外形形状に対応した形状、すなわち、図示の構成では円柱状となっている。

[0047] ８つの成形型３は、互いに同一の構成であるため、以下、１つの成形型３について説明する。

[0048] 図２～図４に示すように、成形型３は、上下方向に開口する円筒状をなし、その中空部がキャビティ３１となる部材である。キャビティ３１の形状が円柱状をなしている。このキャビティ３１に粉体Ｑ１を供給して（充填して）、当該粉体Ｑ１が圧縮成形されると、円柱状の成形体Ｑ２が得られる（図１参照）。成形体Ｑ２がこのような簡単な形状をなしていることにより、当該成形体Ｑ２は、破損し難いものとなる。

[0049] また、成形型３のキャビティ３１を画成する内周面（壁面）３２は、その横断面形状が円形となる。これにより、例えば、内周面３２に離型剤を塗布する際、その塗布作業を容易に行うことができ、また、内周面３２全体に離型剤を確実に塗布することができる。内周面３２に離型剤を予め塗布することにより、成形体Ｑ２の離型を容易に行うことができる。なお、離型剤としては、特に限定されず、例えば、オルガノポリシロキサン等のシリコーン系離型剤、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系離型剤、ポリビニルアルコール等のアルコール系離型剤、パラフィン、高級脂肪酸、高級脂肪酸金属塩、エステル系ワックス、ポリオレフィン系ワックス、ポリエチレン、酸化ポリエチレン等のワックス類等が挙げられ、これらのうち１種を単独でまたは２種以上を組み合わせて用いることができる。

[0050] 図２、図４に示すように、上側圧縮部材５は、成形型３のキャビティ３１内の粉体Ｑ１を圧縮する、長尺な円柱状をなす部材である。

[0051] 上側圧縮部材５は、移動機構（図示せず）により上下方向に移動可能に支

持されている。これにより、上側圧縮部材５をキャビティ３１内にその上側から挿入することができ、その反対にキャビティ３１内から抜去することができる。なお、上側圧縮部材５を移動させる前記移動機構としては、特に限定されないが、例えば、油圧シリンダ等を有する構成のものとすることができる。

[0052] また、上側圧縮部材５は、そのキャビティ３１内に挿入される挿入部５１の外径が、成形型３の内径より若干小さい。挿入部５１の下面は、粉体Ｑ１を上側から圧縮する上パンチ面（圧縮面）５２を構成している（図４参照）。上パンチ面５２は、平面状をなしている。上パンチ面５２がこのような簡単な形状をなしていることにより、例えば、上パンチ面５２に離型剤を塗布する際、その塗布作業を容易に行うことができ、また、上パンチ面５２全体に離型剤を確実に塗布することができる。上パンチ面５２に離型剤を予め塗布することにより、成形体Ｑ２の離型を容易に行うことができる。なお、上パンチ面５２は成形体Ｑ２の形状にもよるが必ずしも平面である必要はない。

[0053] 図３、図４に示すように、下側圧縮部材６は、上側圧縮部材５とともに、成形型３のキャビティ３１内の粉体Ｑ１を圧縮する、長尺な円柱状をなす部材である。

[0054] 下側圧縮部材６は、移動機構（図示せず）により上下方向に移動可能に支持されている。これにより、下側圧縮部材６をキャビティ３１内にその下側から挿入することができ、その挿入深さを変更することができる（図３、図４参照）。なお、下側圧縮部材６を移動させる前記移動機構としては、特に限定されないが、例えば、油圧シリンダ等を有する構成のものとすることができる。

[0055] また、下側圧縮部材６は、そのキャビティ３１内に挿入される挿入部６１の外径が、成形型３の内径より若干小さい。挿入部６１の上面は、粉体Ｑ１を下側から圧縮する下パンチ面（圧縮面）６２を構成している（図４参照）。下パンチ面６２は、平面状をなしている。下パンチ面６２がこのような簡

単な形状をなしていることにより、例えば、下パンチ面６２に離型剤を塗布する際、その塗布作業を容易に行うことができ、また、下パンチ面６２全体に離型剤を確実に塗布することができる。下パンチ面６２に離型剤を予め塗布することにより、成形体Ｑ２の離型を容易に行うことができる。なお、下パンチ面６２は成形体Ｑ２の形状にもよるが必ずしも平面である必要はない。

[0056] 図２、図３に示すように、第１の流路部材４は、１つの成形型３のキャビティ３１内に粉体Ｑ１を供給する際に用いられる部材である。第１の流路部材４は、横断面形状が円形の管状体で構成され、その内腔部を、キャビティ３１内に供給される粉体Ｑ１が通過することができる。

[0057] 第１の流路部材４は、下方に向かって開口する開口部を有し、その開口部が粉体Ｑ１を排出する排出口４１として機能する。排出口４１の下方に成形型３が位置したときに、粉体Ｑ１は、排出口４１から排出されて、成形型３のキャビティ３１内に供給される。

[0058] また、第１の流路部材４は、その長手方向の途中が傾斜した傾斜部４２を有している。この傾斜部４２では、第１の流路部材４の内周面４３の一部が下方に向かって傾斜し、粉体Ｑ１が容易に流下することができる。これにより、成形型３に粉体Ｑ１を迅速に供給することができる。

[0059] 図２に示すように、第２の流路部材７は、装置本体２の周方向で第１の流路部材４と異なる位置に設置されている。第２の流路部材７は、成形型３のキャビティ３１内から排出された成形体Ｑ２が通過するものである。この第２の流路部材７は、横断面形状が半円形の管状体で構成されている。

[0060] また、図５に示すように、第２の流路部材７は、その全体（内周面７１）が下方に向かって傾斜している。これにより、成形体Ｑ２が容易に流下することができ、よって、迅速に回収される。なお、回収先には、例えば、複数の成形体Ｑ２を収納する収納トレイ（図示せず）が設置されている。これにより、得られた複数の成形体Ｑ２を一括して搬送することができる。

[0061] 次に、成形体製造装置１の動作、すなわち、各成形型３でそれぞれ成形体

Ｑ２が成形されるまでについて説明する。ここでは、理解を容易にするために、８つの成形型３のうち、代表的に、図２に示す状態で第１の流路部材４の排出口４１の直下に位置している「成形型３_{a1}」で成型される成形体Ｑ２に着目して説明する。

[0062] 装置本体２が初期状態から反時計回りに所定角度回転すると、この位置（以下「第１の位置」という）で、成形型３_{a1}は、第１の流路部材４の排出口４１の直下に位置する（図２、図３参照）。第１の位置では、第１の流路部材４から成形型３_{a1}に粉体Ｑ１が供給、充填される。この供給は、粉体Ｑ１が成形型３_{a1}のキャビティ３１から溢れる程度とされ（図３参照）、その溢れた余分な部分Ｑ１’は、粉体Ｑ１が圧縮成形される前に除去される。これにより、粉体Ｑ１が過不足なく、すなわち、一定量充填される。なお、余分な部分Ｑ１’の除去は、例えば、スクレーパ等を用いて行うことができる。

[0063] 次に、装置本体２が第１の位置から反時計回りに所定角度（図２中では４５°）回転すると、成形型３_{a1}が第１の流路部材４から退避する。この第１の位置から移動してきた成形型３_{a1}を「成形型３_{a2}」と呼ぶことにする。そして、この退避位置（以下「第２の位置」という）では、成形型３_{a2}が上側圧縮部材５の直下に配置される。その後、図４に示すように、上側圧縮部材５が下降し、下側圧縮部材６が上昇することにより、上側圧縮部材５の上パンチ面５２と下側圧縮部材６の下パンチ面６２との間で、キャビティ３１内の粉体Ｑ１が圧縮される。この圧縮状態は、装置本体２が後述する第３の位置にくるまで維持される。そして、この間に粉体Ｑ１が圧縮成形されて固まり、成形体Ｑ２となる。

[0064] 次に、装置本体２が第２の位置から反時計回りに所定角度（図２中では１３５°）回転する。この第２の位置から移動してきた成形型３_{a2}を「成形型３_{a3}」と呼ぶことにする。そして、この回転後の位置（以下「第３の位置」という）で、上側圧縮部材５が上昇し、その移動量よりも小さい移動量で下側圧縮部材６がさらに上昇すると、成形型３_{a3}から成形体Ｑ２が離型する。そして、成形体Ｑ２は、離型しつつ、第２の流路部材７に臨むこととなり、

当該第２の流路部材７を通過して成形体製造装置１外へ排出される（図５参照）。なお、成形体Ｑ２の流路部材７への移動は、例えば、スクレーパ等を用いて行うことができる。

[0065] さて、成形体製造装置１では、以下の部分がそれぞれ非金属で構成されている。

・装置本体２の上面２３

・成形型３の内周面３２

・上側圧縮部材５の上パンチ面５２

・下側圧縮部材６の下パンチ面６２

・第１の流路部材４の内周面４３

・第２の流路部材７の内周面７１

[0066] そして、非金属は、上記各面の総表面積の少なくとも８０％以上を占めており、１００％を占めていることが好ましい。

[0067] また、非金属化は上記各面に加えて前述で例示されたスクレーパ表面等も非金属化されていることが好ましい。

[0068] 図３～図５に示すように、装置本体２の上面２３、成形型３の内周面３２、上側圧縮部材５の上パンチ面５２、下側圧縮部材６の下パンチ面６２、第１の流路部材４の内周面４３、第２の流路部材７の内周面７１は、それぞれ、粉体Ｑ１または成形体Ｑ２が接触する部分（以下これらの部分を一括して「接触部１０」という）となっている。

[0069] このように接触部１０が非金属で構成されていることにより、粉体Ｑ１から成形体Ｑ２を製造する過程で、粉体Ｑ１や成形体Ｑ２が接触部１０と接触して、これらの間に摩擦が生じ、接触部１０が摩耗して一部が削れたとしても、その削れたものは、当然に非金属である。これに対し、例えば接触部１０が金属製である場合には、成形体Ｑ２を製造する際に、前述したような摩耗により、当該接触部１０から金属粉末が生じ、その金属粉末が混入した成形体Ｑ２となってしまう。しかしながら、成形体製造装置１では、このような金属粉末が成形体Ｑ２に混入するのを確実に防止することができる（金属

増加率で１．０ｗｔｐｐｍ以下、好ましくは０．１ｗｔｐｐｍ以下）。また、前記削れた非金属が成形体Ｑ２に混入しても、その成形体Ｑ２は、半導体パッケージ９００のモールド部９０２に使用するのに十分耐え得るものである。

[0070] なお、非金属としては、セラミックスまたは樹脂材料が挙げられ、特に、セラミックスが好ましい。このセラミックスとしては、特に限定されず、例えば、アルミナ、シリカ、チタニア、ジルコニア、イットリア、リン酸カルシウム等の酸化物セラミックス、窒化珪素、窒化アルミ、窒化チタン、窒化ボロン等の窒化物セラミックス、タングステンカーバイト等の炭化物系セラミックス、あるいは、これらのうちの２以上を任意に組合せた複合セラミックスが挙げられる。この中でも特に、酸化物系セラミックスを含むものであるのが好ましい。接触部１０を構成するセラミックスとして酸化物系セラミックスを用いることにより、耐摩耗性に優れた接触部１０となる。

[0071] 接触部１０を構成する酸化系セラミックスとして、５００ｇｆの荷重で測定される上記セラミックス（非金属）のビッカース硬度Ｈｖ（ＪＩＳ　Ｚ２２４４に規定）は、特に限定されず、例えば、１３００以上であるのが好ましく、１５００～１７００であるのがより好ましい。これにより、より耐摩耗性に優れた接触部１０となる。上記数値範囲のビッカース硬度Ｈｖを有する酸化系セラミックスとしては、例えば、ジルコニアや純度の高いアルミナ等を挙げることができる。

[0072] そして、装置本体２の上面２３をセラミックスで構成する場合には、その構成したい部分にセラミックスでコーティングを施し、コーティング膜２４を形成することができる（図３、図４参照）。これと同様に、成形型３の内周面３２をセラミックスで構成する場合には、その構成したい部分にコーティング膜３３を形成することができる（図３、図４参照）。上側圧縮部材５の上パンチ面５２で構成する場合には、その構成したい部分にコーティング膜５３を形成することができる（図４参照）。下側圧縮部材６の下パンチ面６２で構成する場合には、その構成したい部分にコーティング膜６３を形成

することができる（図３、図４参照）。第１の流路部材４の内周面４３で構成する場合には、その構成したい部分にコーティング膜４４を形成することができる（図３参照）。第２の流路部材７の内周面７１で構成する場合には、その構成したい部分にコーティング膜７２を形成することができる（図５参照）。また、これらの場合、各部材のコーティング膜が形成されている部分以外の部分は、例えば、金属材料で構成することができる。また、セラミックスのコーティング膜を形成することの他、装置本体２、成形型３、上側圧縮部材５、下側圧縮部材６、第１の流路部材４、第２の流路部材７をそれぞれ、その全体をセラミックス等の非金属で構成することもできる。

[0073] このような構成により、接触部１０が容易かつ確実にセラミックスで構成されたものとなる。

[0074] なお、コーティング膜２４、３３、５３、６３、４４および７２の厚さは、それぞれ、特に限定されないが、例えば、０．２～１ｍｍであるのが好ましく、０．３～０．５ｍｍであるのがより好ましい。また、各膜の厚さは、同じでもよいし、異なっていてもよい。各膜の厚さが同じである場合には、例えば、当該各膜を形成する形成装置の設定条件を同じものとすることができ、膜形成が容易となる。磨耗の程度を考慮して、負荷の掛かる面、例えば上パンチ面５２のコーティング膜５３や下パンチ面６２のコーティング膜６３を他のコーティング膜２４、３３、４４よりも厚くする等、磨耗の程度に応じた膜厚とすることもできる。これにより、コーティング膜５３、６３の強度を確保したり、部材交換等のメンテナンスを要するまでの時間を長くしたりすることができると言う利点がある。

[0075] また、装置本体２のコーティング膜２４（上面２３）と、成形型３のコーティング膜３３（内周面３２）と、上側圧縮部材５のコーティング膜５３（上パンチ面５２）と、下側圧縮部材６のコーティング膜６３（下パンチ面６２）とをそれぞれ構成するセラミックス（非金属）は、同じもの、例えば、ジルコニアであるのが好ましい。ジルコニアは、セラミックの中でも破壊靭性に優れたものであるため、上記各面のように回転および／または摺動する

部分にジルコニアを使用することにより、コーティング膜の破損を防止することができるという利点がある。

[0076] また、成形型３のコーティング膜３３と、上側圧縮部材５のコーティング膜５３と、下側圧縮部材６のコーティング膜６３とがそれぞれセラミックスで構成されている場合、各表面にそれぞれ微小な凹凸を形成してもよい。この微小な凹凸で前記離型剤が保持され、離型剤塗布１回当たりの塗布量を比較的少ないものとすることができ、また、成形体製造装置１の使用途中での離型剤の塗布回数も比較的少ないものとすることができる。

[0077] また、第１の流路部材４のコーティング膜４４（内周面４３）と、第２の流路部材７のコーティング膜７２（内周面７１）とをそれぞれ構成する非金属は、同じまたは異なるものである。構成材料が同じものである場合として、例えば、強度、磨耗のマージンを高めるという観点で、コーティング膜４４およびコーティング膜７２をともにジルコニアで構成されたものとすることができる。一方、構成材料が異なる場合としては、膜に接する負荷に応じた膜素材を選択することができ、例えば、コーティング膜４４がジルコニアで構成され、コーティング膜７２がナイロンで構成されたもの等とすることができる。また、仕様によって適宜材質を選択することもできる。また、構成材料を異なるものとする場合には、パウダーの付着、詰まりの低減、あるいは設備の軽量化などにより作業性を容易なものとすることができると言う利点もある。

[0078] 以上、本発明の成形体製造装置および成形体の製造方法を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、例えば、成形体製造装置を構成する各部は、同様の機能を発揮し得る任意の構成のものと置換することができる。また、任意の構成物が付加されていてもよい。

[0079] また、本発明の成形体製造装置では、装置本体に装着される成形型の設置数は、図示の構成では８つであるが、これに限定されず、例えば、１つ、２つ、３つ、４つ、５つ、６つ、７つまたは９つ以上であってもよい。

[0080] また、本発明の成形体製造装置では、上側圧縮部材の上パンチ面および下

側圧縮部材の下パンチ面は、それぞれ、図示の構成では平面で構成されているが、これに限定されず、例えば、湾曲凹面で構成されていてもよい。この場合、上パンチ面および下パンチ面のうち、双方が湾曲凹面で構成されていてもよいし、一方が平面で構成され、他方が湾曲凹面で構成されていてもよい。

[0081] また、上側圧縮部材、下側圧縮部材と成形型の大きさ（すなわち成形体Ｑ２のサイズ）は変更可能（脱着可能）な構造であってもよい。

[0082] また、本発明の成形体製造装置では、第１の流路部材は、図示の構成では横断面形状が円形をなす管状体で構成されているが、これに限定されず、例えば、第２の流路部材のように、横断面形状が半円形をなす管状体で構成されていてもよい。

[0083] また、本発明の成形体製造装置では、第２の流路部材は、図示の構成では横断面形状が半円形をなす管状体で構成されているが、これに限定されず、例えば、第１の流路部材のように、横断面形状が円形をなす管状体で構成されていてもよい。

産業上の利用可能性

[0084] 本発明によれば、樹脂組成物または成形体が接触する部分（以下この部分を「接触部」という）が非金属で確実に構成される。そして、樹脂組成物を圧縮成形して成形体を製造する際に、樹脂組成物や成形体が接触部と接触して、これらの間に摩擦が生じ、接触部が摩耗して一部が削れたとしても、その削れたものは、当然に非金属である。これに対し、例えば接触部が金属製である場合には、成形体を製造する際に、前述したような摩耗により、当該接触部から金属粉末が生じ、その金属粉末が混入した成形体となってしまう。しかしながら、本発明では、このような金属粉末が成形体に混入するのを確実に防止することができる。従って、本発明は、産業上の利用可能性を有する。

請求の範囲

[請求項1] 成形材料である樹脂組成物を圧縮成形することにより成形体を製造する成形体製造装置であって、

前記樹脂組成物が供給され、上下方向に開口するキャビティを有する成形型が少なくとも１つ装着され、鉛直軸回りに回転可能な板状をなす装置本体と、

前記装置本体が所定角度回転した第１の位置で前記キャビティ内に前記樹脂組成物を供給する際、その供給される樹脂組成物が通過する流路を構成する管状をなす第１の流路部材と、

前記装置本体が前記第１の位置から所定角度回転した第２の位置で前記キャビティ内にその上側から挿入され、該キャビティ内の前記樹脂組成物を圧縮する上パンチ面を有する上側圧縮部材と、

前記第２の位置で前記キャビティ内にその下側から挿入され、該キャビティ内の前記樹脂組成物を前記上パンチ面とともに圧縮する下パンチ面を有する下側圧縮部材と、

前記装置本体が前記第２の位置から所定角度回転した第３の位置で、前記樹脂組成物が圧縮成形された前記成形体を離型し、該離型した成形体が前記キャビティ内から排出された際、その排出された成形体が通過する流路を構成する管状をなす第２の流路部材とを備え、

前記装置本体の上面と、前記キャビティを画成する壁面と、前記第１の流路部材の内周面と、前記第２の流路部材の内周面と、前記上パンチ面と、前記下パンチ面とは、その総表面積の少なくとも８０％以上が非金属で構成されていることを特徴とする成形体製造装置。

[請求項2] 前記非金属は、セラミックスまたは樹脂材料である請求項１に記載の成形体製造装置。

[請求項3] 前記セラミックスは、酸化物系セラミックスを含むものである請求項２に記載の成形体製造装置。

[請求項4] 前記非金属は、５００ｇｆの荷重で測定されるそのビッカース硬度

Ｈｖ（ＪＩＳ　Ｚ　２２４４に規定）が１３００以上のものである請求項１ないし３のいずれかに記載の成形体製造装置。

[請求項5] 前記装置本体の上面と、前記壁面と、前記上パンチ面と、前記下パンチ面とをそれぞれ構成する前記非金属は、同じものである請求項１ないし４のいずれかに記載の成形体製造装置。

[請求項6] 前記第１の流路部材の内周面と、前記第２の流路部材の内周面とをそれぞれ構成する前記非金属は、同じまたは異なるものである請求項１ないし５のいずれかに記載の成形体製造装置。

[請求項7] 前記非金属は、コーティングにより形成されたコーティング膜となっている請求項１ないし６のいずれかに記載の成形体製造装置。

[請求項8] 前記コーティング膜の厚さは、０．２～１ｍｍである請求項７に記載の成形体製造装置。

[請求項9] 前記キャビティは、その形状が円柱状をなすものである請求項１ないし８のいずれかに記載の成形体製造装置。

[請求項10] 前記上パンチ面と前記下パンチ面とは、それぞれ、平面または湾曲凹面で構成されている請求項１ないし９のいずれかに記載の成形体製造装置。

[請求項11] 前記第１の流路部材の内周面と、前記第２の流路部材の内周面とは、それぞれ、その少なくとも一部が下方に向かって傾斜している請求項１ないし１０のいずれかに記載の成形体製造装置。

[請求項12] 前記キャビティを画成する壁面と、前記上パンチ面と、前記下パンチ面とには、それぞれ、予め離型剤が塗布されている請求項１ないし１１のいずれかに記載の成形体製造装置。

[請求項13] 前記樹脂組成物は、粉状をなすものである請求項１ないし１２のいずれかに記載の成形体製造装置。

[請求項14] 前記成形体は、ＩＣパッケージの外装部を構成するモールド部となるものである請求項１ないし１３のいずれかに記載の成形体製造装置。

[請求項15] 請求項１ないし１４のいずれかに記載の成形体製造装置を用いて、成形材料である樹脂組成物を圧縮成形して成形体を製造することを特徴とする成形体の製造方法。

[図1]

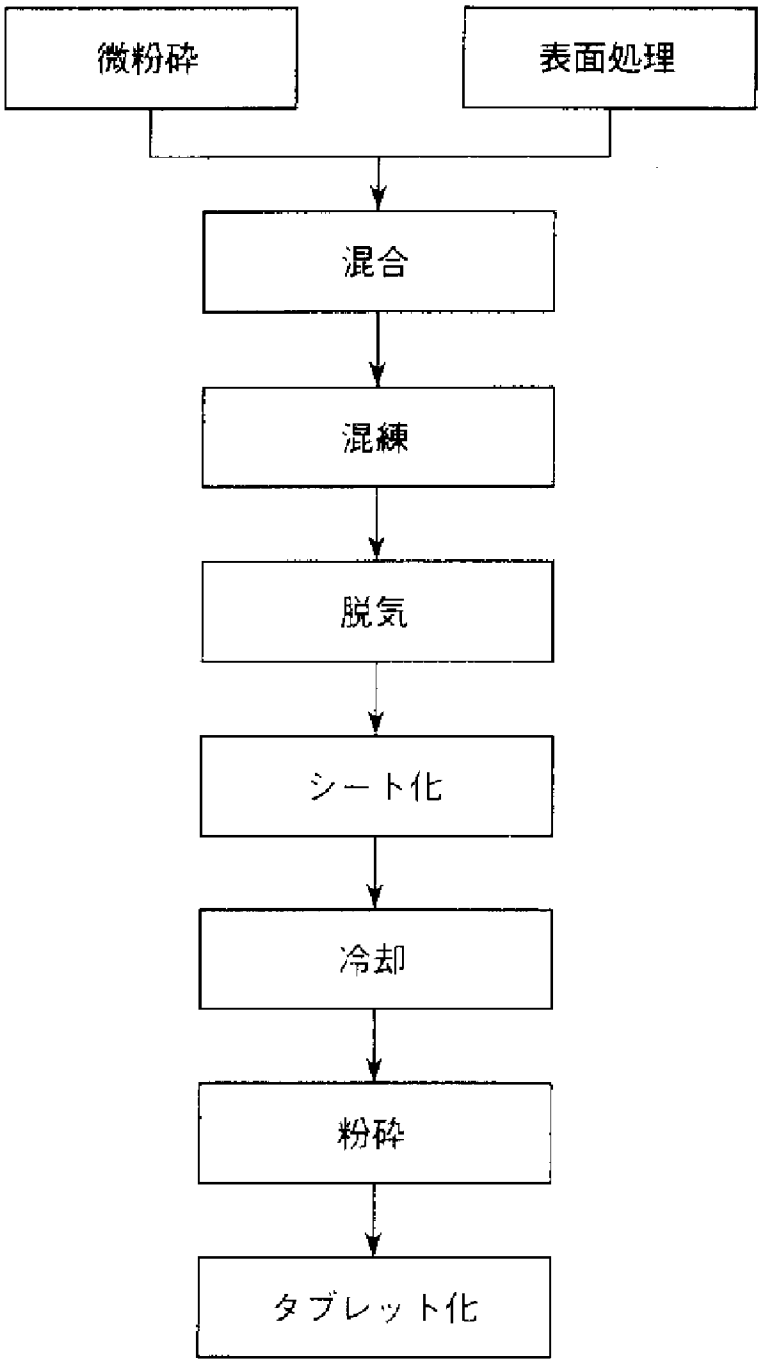


FIG.1

[図2]

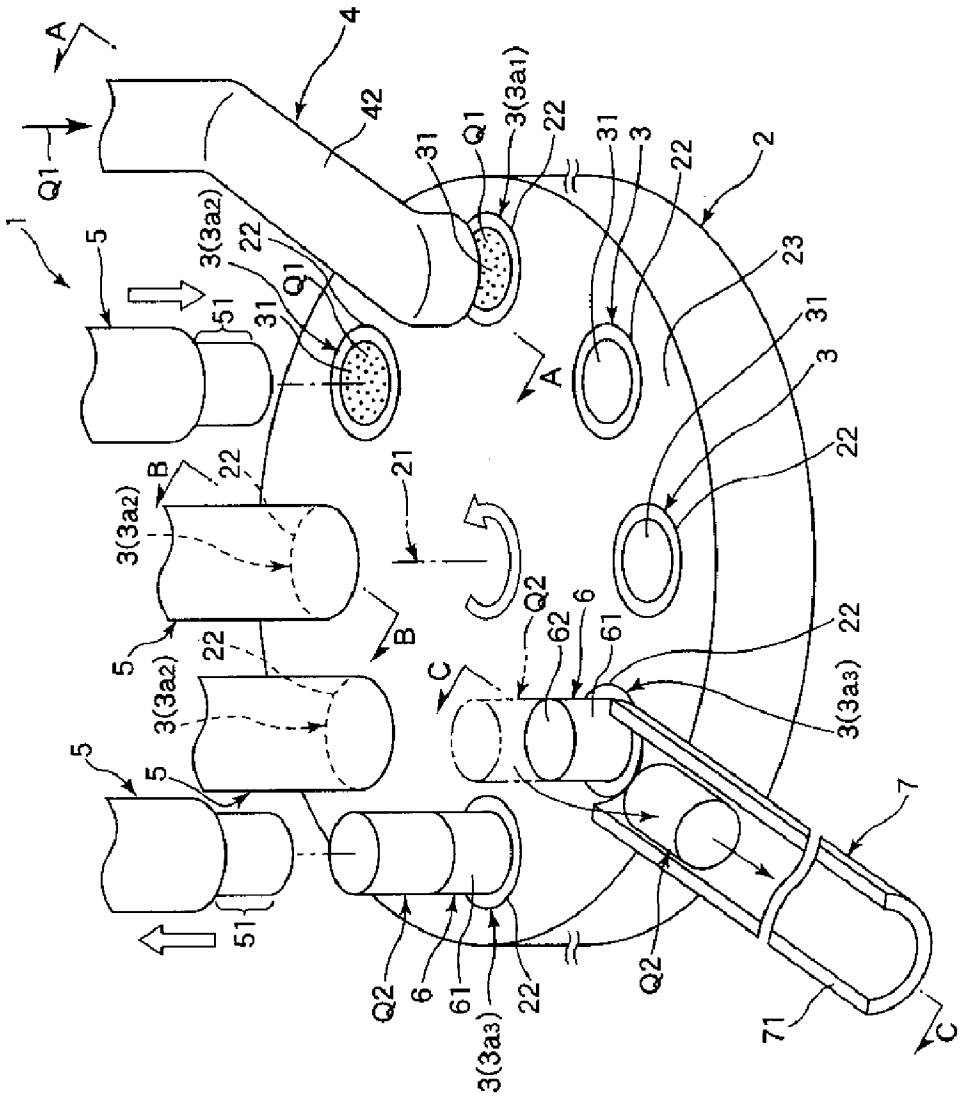

A
Q1
4
42
31
Q1
3(3a1)
22
31
3
22
2
1
5
3(3a2)
22
Q1
51
31
23
31
3
A
22
B
21
3(3a2)
Q2
6
62
61
22
5
B
3(3a2)
C
22
3(3a3)
5
5
7
51
Q2
6
61
3(3a3)
22
Q2
71
C

FIG.2

[図3]

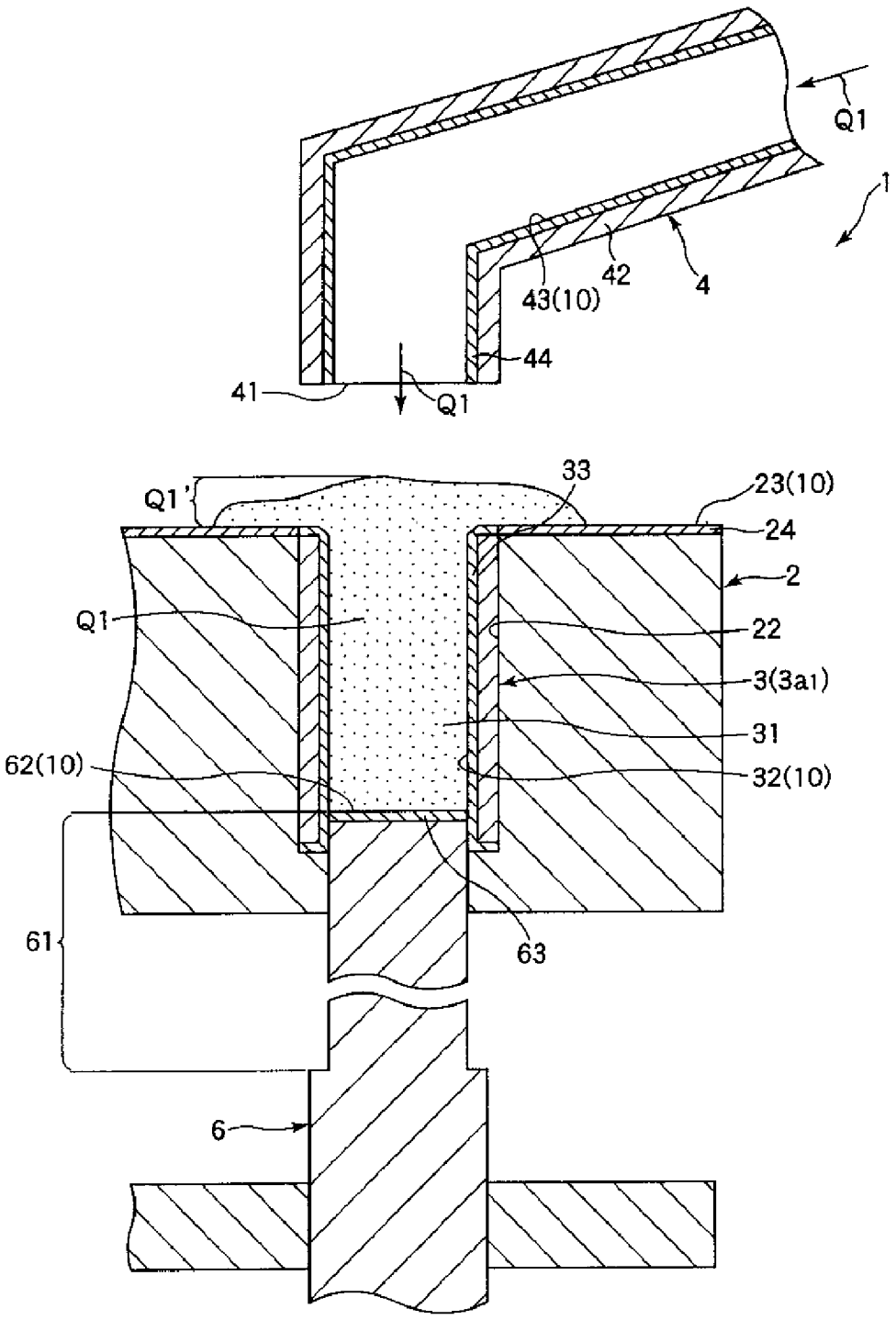

Q1
1
43(10)
42
4
44
41
Q1
Q1'
33
23(10)
24
2
Q1
22
3(3a1)
31
62(10)
32(10)
61
63
6

FIG.3

[図4]

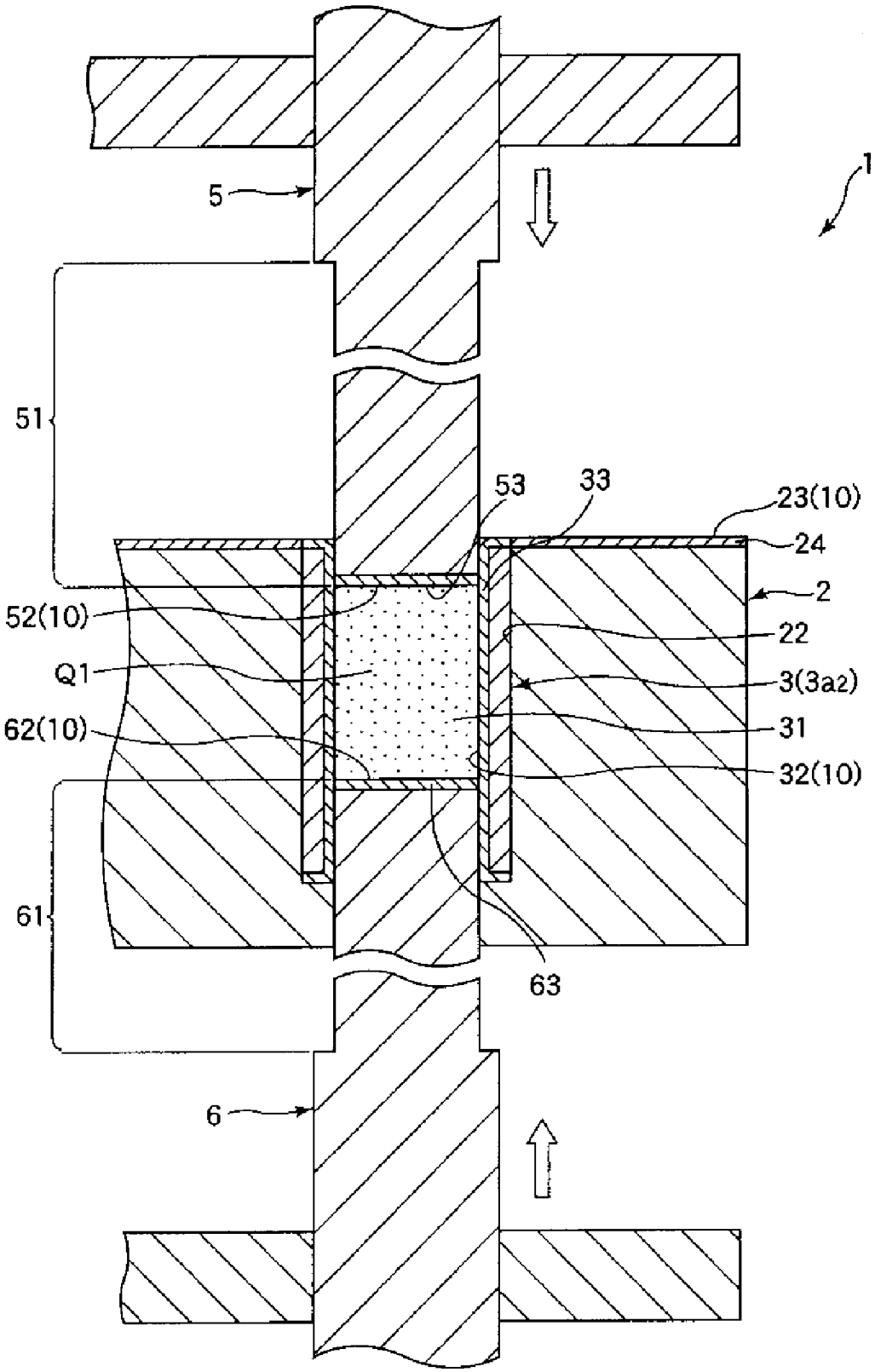


FIG. 4

[図5]

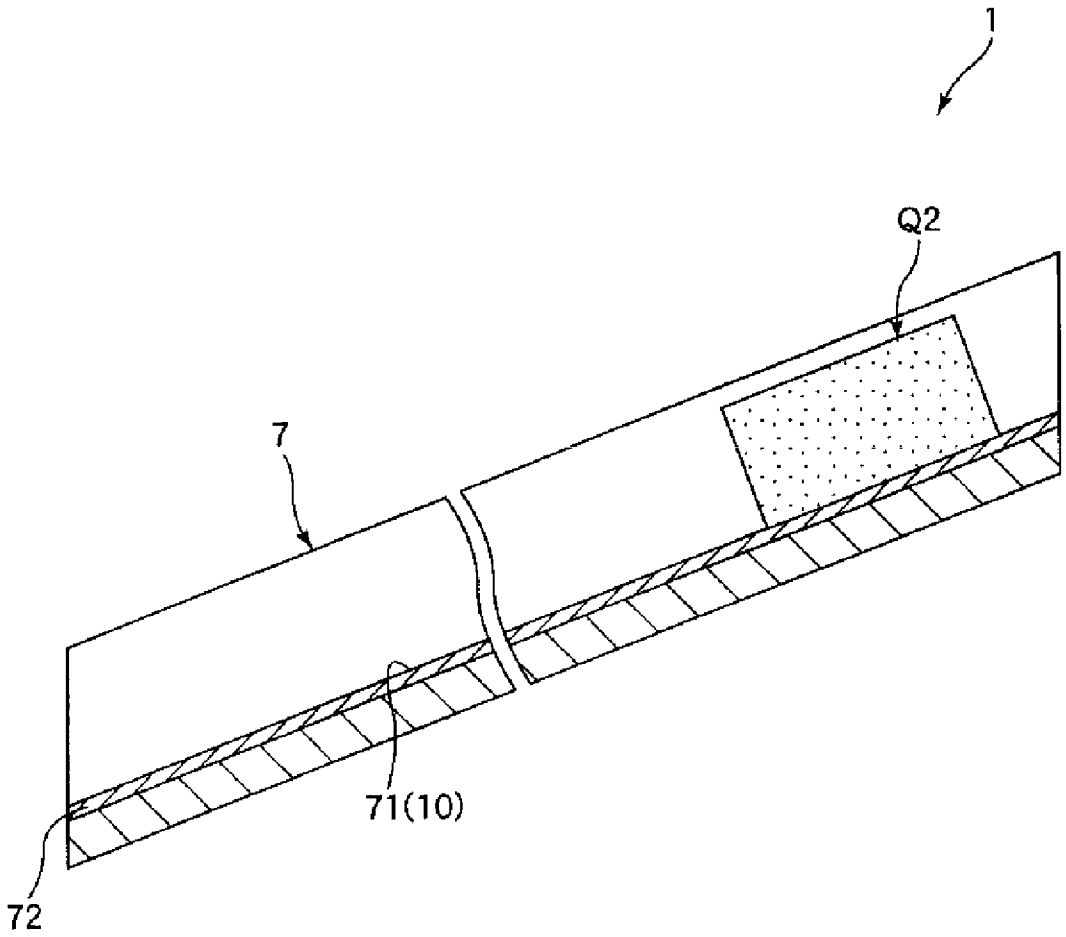


FIG. 5

[図6]

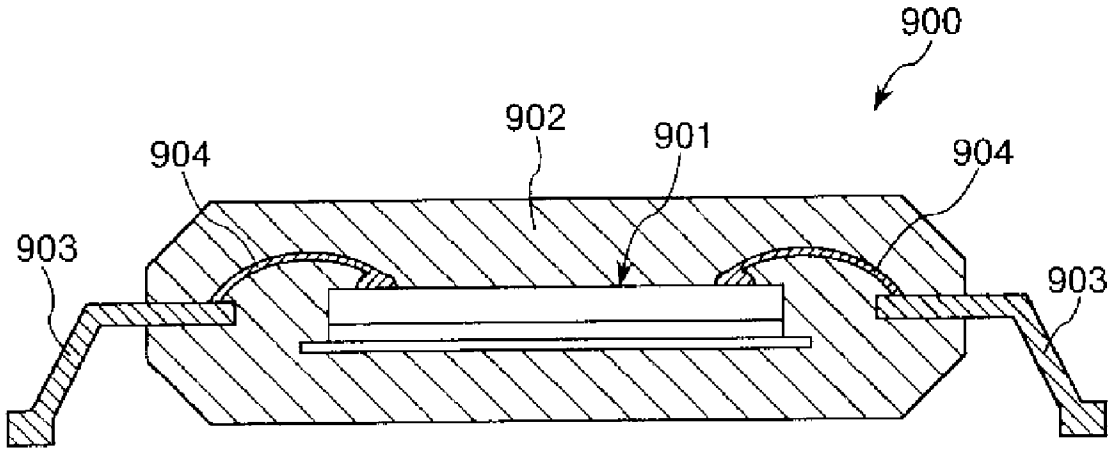


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/054587

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B30B11/08(2006.01)i, *B30B11/00*(2006.01)i, *B30B11/02*(2006.01)i, *H01L23/29*(2006.01)i, *H01L23/31*(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)
B30B11/08, B30B11/00, B30B11/02, H01L23/29, H01L23/31

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	JP 2002-301597 A (Shinmei Kogyo Kabushiki Kaisha), 15 October 2002 (15.10.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
Y	JP 6-277770 A (NGK Insulators, Ltd.), 04 October 1994 (04.10.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
Y	JP 7-236998 A (Shionogi & Co., Ltd.), 12 September 1995 (12.09.1995), entire text; all drawings (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	Date of mailing of the international search report
22 April, 2011 (22.04.11)	10 May, 2011 (10.05.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/054587

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 2000-52328 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 22 February 2000 (22.02.2000), entire text; all drawings (Family: none)	4-15
Y	WO 2006/022290 A1 (Kikusui Seisakusho Ltd.), 02 March 2006 (02.03.2006), entire text; all drawings & US 2008/0092706 A1 & EP 1782944 A1 & CA 2577919 A & KR 10-2007-0045286 A & CN 101010184 A	14
A	JP 8-192295 A (NGK Insulators, Ltd.), 30 July 1996 (30.07.1996), entire text; all drawings & JP 8-190578 A	1-15
A	JP 2006-88211 A (Kyocera Corp.), 06 April 2006 (06.04.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５４５８７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B30B11/08(2006.01)i, B30B11/00(2006.01)i, B30B11/02(2006.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H01L23/31(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.　B30B11/08, B30B11/00, B30B11/02, H01L23/29, H01L23/31

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	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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	JP 2002-301597 A (新明工業株式会社) 2002.10.15, 全文、全図（ファミリーなし）	１－１５
Y	JP 6-277770 A (日本碍子株式会社) 1994.10.04, 全文、全図（ファミリーなし）	１－１５
Y	JP 7-236998 A (塩野義製薬株式会社) 1995.09.12, 全文、全図（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 ２２．０４．２０１１	国際調査報告の発送日 １０．０５．２０１１
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）　３Ｐ　９３２５ 村山　睦 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６４

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 2000-52328 A (日本特殊陶業株式会社) 2000.02.22, 全文、全図 (ファミリーなし)	４－１５
Y	WO 2006/022290 A1 (株式会社菊水製作所) 2006.03.02, 全文、全図 & US 2008/0092706 A1 & EP 1782944 A1 & CA 2577919 A & KR 10-2007-0045286 A & CN 101010184 A	１４
A	JP 8-192295 A (日本碍子株式会社) 1996.07.30, 全文、全図 & JP 8-190578 A	１－１５
A	JP 2006-88211 A (京セラ株式会社) 2006.04.06, 全文、全図 (ファミリーなし)	１－１５