

明 細 書

発明の名称：圧縮成形装置及び圧縮成形方法

技術分野

[0001] 本発明は、圧縮成形装置及び圧縮成形方法に関する。

背景技術

[0002] 基材に電子部品が搭載されたワークを封止樹脂により封止して成形品に加工する樹脂封止装置及び樹脂封止方法の例として、圧縮成形方式によるものが知られている。

[0003] 圧縮成形方式は、上型と下型とを備えて構成される封止金型に設けられる封止領域（キャビティ）に所定量の封止樹脂を供給すると共に当該封止領域にワークを配置して、上型と下型とでクランプする操作によって樹脂封止する技術である。一例として、上型にキャビティを設けた封止金型を用いる場合、ワーク上の中心位置に一括して封止樹脂を供給して成形する技術等が知られている。一方、下型にキャビティを設けた封止金型を用いる場合、当該キャビティを含む金型面を覆うリリースフィルム（以下、単に「フィルム」と称する場合がある）及び封止樹脂を供給して成形する技術等が知られている（特許文献1：特開2019-145550号公報参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-145550号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 例えば、ワークとして、ストリップタイプのワイヤー接続された電子部品（半導体チップ）を樹脂封止する場合に、上型にキャビティが設けられる圧縮成形方式では、下型に保持されるワークのワイヤー部分が予めキャビティに供給した封止樹脂又はワーク上に供給した封止樹脂と接触して変形してしまうため、樹脂封止が困難であるという課題があった。そのため、一般的に

は、上型にワークが保持され、下型にキャビティが設けられ、当該キャビティ内に封止樹脂（一例として、顆粒樹脂）が供給される圧縮成形方式が採用されていた。

[0006] しかしながら、上型にワークが保持され、下型にキャビティが設けられる構成においては、ワークが薄い場合や大型の場合に、上型での保持が難しく落下が生じ易いという課題があった。また、通常、フィルムを介在させて下型のキャビティ内に封止樹脂が供給される構成となるが、厚み（ここでは、成形後の樹脂部分の厚み）が1 mmを超える程度に厚い成形品を形成しようとすると、成形ストロークが大きくなり、フィルムが成形品に噛み込んでしまう成形不良が生じ易いという課題があった。さらに、封止樹脂として顆粒樹脂が用いられる場合、前記のフィルム噛み込みが発生し易くなり、また、粉塵が発生するという課題や、ハンドリングが難しいという課題に加えて、下型に設けられるキャビティ内の全領域に対して均等に封止樹脂を供給（散布）することが難しく撒きムラが生じ易いという課題があった。また、封止樹脂の散布時に粒同士の隙間に含まれる空気が抜けずに成形品に残ってしまう成形不良が生じ易いという課題があった。特に、電子部品がワイヤー接続により搭載されたワークの場合、樹脂封止時のキャビティ内における樹脂流動に起因するワイヤー流れ（ワイヤーの変形、切断）が生じるおそれもあった。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、上記事情に鑑みてなされ、上型にキャビティが設けられる構成の採用によって、下型にキャビティが設けられる構成における上記課題の解決を図りつつ、封止樹脂の流動、撒きムラ、残留空気に起因する成形不良の発生を防止することが可能であると共に、厚さ寸法が大きい成形品を形成することが可能であり、さらに、封止樹脂のハンドリングが容易で、粉塵の発生を防止することが可能な圧縮成形装置及び圧縮成形方法を提供することを目的とする。

[0008] 本発明は、一実施形態として以下に記載するような解決手段により、前記

課題を解決する。

- [0009] 一実施形態に係る圧縮成形装置は、キャビティを有する上型とワーク保持部を有する下型とを備える封止金型を用いて、ワークを封止樹脂により封止して成形品に加工する圧縮成形装置であって、前記ワーク保持部に保持された前記ワークの上に前記封止樹脂を載置させる、もしくは、前記封止樹脂が上に載置された状態の前記ワークを前記ワーク保持部に保持させる、搬送装置を備え、前記封止樹脂として、全体の形状が前記ワークの形状に対応させた所定形状を有する固形・半固形樹脂が用いられることを要件とする。例えば、前記ワークとして、基材に電子部品が搭載された構成を有するワークが用いられる。また、前記封止樹脂として、前記基材上に載置されたときに前記電子部品に当接しない形状に形成された固形・半固形樹脂が用いられる。特に、前記封止樹脂として、板状もしくはブロック状の本体部と、前記本体部の一方の面に立設された脚部と、を有する構成が好適である。
- [0010] 上記の実施形態によれば、上型にキャビティが設けられ、下型にワークが保持される構成によって、ワークが落下する不具合を解消することができる。また、封止樹脂の流動、撒きムラ、残留空気に起因する成形不良の発生を防止することができる。また、厚さ寸法が1 mmを超えるような厚い成形品を形成する場合にも、フィルムの噛み込みを防止することができる。また、封止樹脂のハンドリングを容易化することができると共に、粉塵の発生を防止することができる。
- [0011] また、一実施形態に係る圧縮成形方法は、キャビティを有する上型とワーク保持部を有する下型とを備える封止金型を用いて、ワークを封止樹脂により封止して成形品に加工する圧縮成形方法であって、前記封止樹脂として、全体の形状が前記ワークの形状に対応させた所定形状を有する固形・半固形樹脂を準備する樹脂準備工程と、前記ワーク保持部に前記ワークを保持させるワーク保持工程と、前記ワーク保持工程の後に、もしくは前に、前記封止樹脂を前記ワークの上に載置する樹脂載置工程と、を備えることを要件とする。例えば、前記ワークとして、基材に電子部品が搭載された構成を有する

ワークが用いられる。また、前記封止樹脂として、前記基材上に載置されたときに前記電子部品に当接しない形状に形成された固形・半固形樹脂が用いられる。特に、前記封止樹脂として、板状もしくはブロック状の本体部と、前記本体部の一方の面に立設された脚部と、を有する構成が好適である。

発明の効果

- [0012] 本発明によれば、上型にキャビティが設けられる構成の採用によって、下型にキャビティが設けられる構成における前述の課題の解決を図ることができる。特に、封止樹脂の流動、撒きムラ、残留空気に起因する成形不良の発生を防止することができる。また、厚さ寸法が1 mmを超えるような厚い成形品を形成することができる。また、封止樹脂のハンドリングを容易化することができると共に、粉塵の発生を防止することができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る圧縮成形装置の例を示す平面図である。
- [図2]図2は、図1の圧縮成形装置のプレス装置の例を示す側面図である。
- [図3]図3は、図1の圧縮成形装置の封止金型の例を示す正面断面図である。
- [図4]図4は、本発明の実施形態に係る圧縮成形方法の説明図である。
- [図5]図5 Aは、図4におけるV部拡大図である。図5 Bは、図5 Aに続く説明図である。
- [図6]図6は、図5 Bに続く説明図である。
- [図7]図7は、図6に続く説明図である。

発明を実施するための形態

- [0014] (全体構成)

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について詳しく説明する。図1は、本実施形態に係る圧縮成形装置1の例を示す平面図（概略図）である。尚、説明の便宜上、図中において矢印により圧縮成形装置1における左右方向（X方向）、前後方向（Y方向）、上下方向（Z方向）を示す。また、各実施形態を説明するための全図において、同一の機能を有する部材には同一

の符号を付し、その繰返しの説明は省略する場合がある。

- [0015] 本実施形態に係る圧縮成形装置 1 は、上型 204 及び下型 206 を備える封止金型 202 を用いて、ワーク（被成形品）W の樹脂封止（圧縮成形）を行う装置である。下型 206 に、ワーク W を保持する一または複数のワーク保持部 205 が設けられる。上型 204 に、ワーク W の形状や個数に応じて一または複数のキャビティ 208 が設けられる。このキャビティ 208 内にフィルム F が吸着保持される。但し、この構成に限定されるものではない。
- [0016] 先ず、成形対象であるワーク W は、基材 W a に電子部品 W b が搭載された構成を備えている。より具体的には、基材 W a の例として、樹脂基板、セラミックス基板、金属基板、キャリアプレート、リードフレーム、ウェハ等の板状の部材が挙げられる。また、電子部品 W b の例として、半導体チップ、MEMS チップ、受動素子、放熱板、導電部材、スペーサ等が挙げられる。尚、基材 W a の形状は、長方形（短冊状）、正方形、円形状等である。また、一つの基材 W a に搭載される電子部品 W b の個数は、一つもしくは複数個（例えば、マトリクス状等）に設定される。
- [0017] 基材 W a に電子部品 W b を搭載する方法の例として、ワイヤボンディング実装、フリップチップ実装等による方法が挙げられる。あるいは、樹脂封止後に成形品 W p から基材（ガラス製や金属製のキャリアプレート）W a を剥離する構成の場合には、熱剥離性を有する粘着テープや紫外線照射により硬化する紫外線硬化性樹脂を用いて電子部品 W b を貼付ける方法もある。
- [0018] 本実施形態においては、封止樹脂 R として、熱硬化性樹脂（例えば、フィラー含有のエポキシ系樹脂等であるが、これに限定されない）であって、全体の形状がワーク W の形状に対応させた所定形状（詳細は後述）を有する固形・半固形樹脂が用いられる。通常は、一個で封止必要量（ワーク W 一個当たりの一回分）の「全体」をなすが、数個（例えば二、三個程度）の分割状態で封止必要量の「全体」をなすように構成してもよい。また、上記「半固形」とは完全な固形状態ではなくいわゆる B ステージまで溶融した状態をいう。

[0019] また、フィルムFの例として、耐熱性、剥離容易性、柔軟性、伸展性に優れたフィルム材、例えば、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、ETFE（ポリテトラフルオロエチレン重合体）、PET、FEP、フッ素含浸ガラスクロス、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニリジン等が好適に用いられる。

[0020] 続いて、本実施形態に係る圧縮成形装置1の概要について説明する。図1に示すように、圧縮成形装置1は、ワークWの供給等を行う供給ユニット100A、ワークWを樹脂封止して成形品Wpへの加工等を行うプレスユニット100B、成形品Wpの収納等を行う収納ユニット100Cを主要構成として備えている。一例として、図1中のX方向に沿って、供給ユニット100A、プレスユニット100B、収納ユニット100Cの順に配置されている。但し、上記の構成に限定されるものではなく、ユニット内の機器構成やユニット数（特に、プレスユニット数）、ユニットの配置順等を変更することができる。また、上記以外のユニットを備える構成とすることもできる（いずれも不図示）。

[0021] また、圧縮成形装置1は、封止樹脂Rの供給を行う樹脂供給部120を備えている。当該樹脂供給部120は、一例として、供給ユニット100Aに配置されているが、収納ユニット100C、もしくはプレスユニット100Bに配置される構成としてもよい（不図示）。あるいは、他の例として、樹脂供給部120が圧縮成形装置1の装置外に配置され、ベルトコンベアもしくはロボットハンド等の搬送装置を用いて装置内へ搬送される構成としてもよい（不図示）。

[0022] また、圧縮成形装置1は、各ユニット間を跨いでガイドレール300が直線状に設けられており、ワークW及び封止樹脂Rを搬送する搬送装置（第1ローダ）302、並びに、成形品Wpを搬送する搬送装置（第2ローダ）304が、ガイドレール300に沿って所定のユニット間を移動可能に設けられている。但し、上記の構成に限定されるものではなく、ワークW、封止樹脂R、及び成形品Wpを搬送する共通の（一つの）搬送装置（ローダ）を備

える構成としてもよい（不図示）。また、搬送装置は、ローダに代えて、ロボットハンド等を備える構成としてもよい。

[0023] また、圧縮成形装置 1 は、各ユニットにおける各機構の作動制御を行う制御部 150 が供給ユニット 100A に配置されている（他のユニットに配置される構成としてもよい）。

[0024] （供給ユニット）

続いて、圧縮成形装置 1 が備える供給ユニット 100A について詳しく説明する。

[0025] 供給ユニット 100A は、複数のワーク W が収納される供給マガジン 102 を備えている。ここで、供給マガジン 102 には、公知のスタックマガジン、スリットマガジン等が用いられる。

[0026] 尚、供給ユニット 100A は、供給マガジン 102 から取出されたワーク W が載置されるワークステージ等（不図示）を備える構成としてもよい。また、供給ユニット 100A は、樹脂供給部 120 から供給された封止樹脂 R が載置される樹脂ステージ等（不図示）を備える構成としてもよい。

[0027] ワーク W 及び封止樹脂 R は、第 1 ロータ 302 に保持されてプレスユニット 100B へ搬送され、封止金型 202 の所定位置にセットされる。本実施形態においては、ワーク W は、下型 206 のワーク保持部 205 に保持され、封止樹脂 R は、ワーク保持部 205 に保持されたワーク W の上に載置される（工程の詳細については後述する）。尚、第 1 ロータ 302 におけるワーク W 及び封止樹脂 R の保持機構には、公知の保持機構（例えば、保持爪を有して挾持する構成、吸引装置に連通する吸引孔を有して吸着する構成、等）が用いられる（不図示）。

[0028] 上記搬送装置の変形例として、X 及び Y 方向に移動する第 1 ロータ 302 に代えて、X 方向に移動してユニット間の搬送を行う搬送装置（ローダ）と、Y 方向に移動して封止金型 202 への搬入及びセットを行う搬送装置（ローダ）とを別個に備える構成としてもよい（不図示）。

[0029] また、供給ユニット 100A は、ワーク W や封止樹脂 R の予備加熱を行う

予熱ヒータ（不図示）を備えている。一例として、予熱ヒータには、公知の加熱機構（例えば、電熱線ヒータ、赤外線ヒータ、等）が用いられる。これにより、ワークWや封止樹脂Rが封止金型202内に搬入される前に予備加熱をしておくことができる。尚、予熱ヒータを備えない構成としてもよい。また、予熱ヒータに代えて、もしくは予熱ヒータと共に、第1ローダ302に予備加熱用のヒータ（不図示）を備える構成としてもよい。

[0030] （プレスユニット）

続いて、圧縮成形装置1が備えるプレスユニット100Bについて詳しく説明する。ここで、プレスユニット100Bに設けられるプレス装置250の側面図（概略図）を図2に示し、封止金型202の正面断面図（概略図）を図3に示す。

[0031] プレスユニット100Bは、開閉される一対の金型（例えば、合金工具鋼からなる複数の金型ブロック、金型プレート、金型ピラー等やその他の部材が組み付けられたもの）を有する封止金型202を備えている。また、封止金型202を開閉駆動してワークWを樹脂封止するプレス装置250を備えている。一例として、プレス装置250を一台備える構成としているが、複数台備える構成としてもよい（不図示）。

[0032] ここで、プレス装置250は、図2に示すように、一対のプラテン254、256と、一対のプラテン254、256が架設される複数のタイバー252と、プラテン256を可動（昇降）させる駆動装置等を備えて構成されている。具体的に、当該駆動装置は、駆動源（例えば、電動モータ）260及び駆動伝達機構（例えば、ボールねじやトグルリンク機構）262等を備えて構成されている（但し、これに限定されるものではない）。本実施形態では、鉛直方向において上方側のプラテン254を固定プラテン（タイバー252に固定されるプラテン）とし、下方側のプラテン256を可動プラテン（タイバー252に摺動可能に保持されて昇降するプラテン）として設定している。但し、これに限定されるものではなく、上下逆に、すなわち上方側を可動プラテン、下方側を固定プラテンに設定してもよく、あるいは、上

方側、下方側共に可動プラテンとして設定してもよい（いずれも不図示）。

[0033] 一方、封止金型２０２は、図３に示すように、プレス装置２５０における上記一对のプラテン２５４、２５６間に配設される一对の金型として、鉛直方向における上方側の一方の金型（上型２０４）と、下方側の他方の金型（下型２０６）とを備えている。すなわち、上型２０４が上方側のプラテン（本実施形態では、固定プラテン２５４）に組み付けられ、下型２０６が下方側のプラテン（本実施形態では、可動プラテン２５６）に組み付けられている。この上型２０４と下型２０６とが相互に接近・離反することで型閉じ・型開きが行われる（鉛直方向（上下方向）が型開閉方向となる）。

[0034] また、本実施形態においては、一例として、ロール状のフィルムＦを封止金型２０２の内部へ搬送（供給）するフィルム供給機構（不図示）が設けられている。尚、フィルムＦは、ワークＷの構成に応じ、ロール状に代えて短冊状のものが用いられる場合がある。

[0035] 次に、封止金型２０２の上型２０４について詳しく説明する。図３に示すように、上型２０４は、上型チェイス２１０と、これに保持されるキャビティ駒２２６、クランパ２２８等を備えている。上型チェイス２１０は、サポートピラー２１２を介してサポートプレート２１４の下面に対して固定されている。上型２０４の下面（下型２０６側の面）にキャビティ２０８が設けられている。

[0036] クランパ２２８は、キャビティ駒２２６を囲うように環状に構成されると共に、押動ピン２２２及びクランパバネ（例えば、コイルバネに例示される付勢部材）２２４を介して、サポートプレート２１４の下面に対して離間（フローティング）して上下動可能に組み付けられる（但し、この組み付け構造に限定されるものではない）。このキャビティ駒２２６がキャビティ２０８の奥部（底部）を構成し、クランパ２２８がキャビティ２０８の側部を構成する。尚、一つの上型２０４に設けられるキャビティ２０８の形状や個数は、ワークＷの形状や個数に応じて適宜設定される（一つもしくは複数個）。

- [0037] また、クランプ２２８やキャビティ駒２２６との境界部等に、吸引装置に連通する吸引路（孔や溝等）が設けられている（不図示）。これにより、フィルム供給機構から供給されたフィルムＦを、キャビティ２０８の内面を含む金型面２０４ａに吸着させて保持することができる。また、型閉じをして樹脂封止を行う際にキャビティ２０８内の脱気を行うことができる。
- [0038] また、本実施形態においては、上型２０４を所定温度に加熱する上型加熱機構（不図示）が設けられている。この上型加熱機構は、ヒータ（例えば、電熱線ヒータ）、温度センサ、電源等を備えており、制御部１５０によって加熱の制御が行われる。一例として、ヒータは、上型チェイス２１０に内蔵され、上型２０４全体及びキャビティ２０８内に収容される封止樹脂Ｒに熱を加える構成となっている。当該ヒータによって、上型２０４が所定温度（例えば、１００℃～３００℃）となるように加熱される。
- [0039] 次に、封止金型２０２の下型２０６について詳しく説明する。図３に示すように、下型２０６は、下型チェイス２４０と、これに保持される下プレート２４２等を備えている。
- [0040] また、本実施形態においては、ワークＷを下プレート２４２の上面における所定位置に保持するワーク保持部２０５が設けられている。このワーク保持部２０５は、一例として、ワークガイドピン（不図示）、及び下プレート２４２を貫通して配設され、吸引装置に連通する吸引路（孔や溝等）を有している（不図示）。これにより、ワークＷを、金型面２０６ａに吸着させて保持することができる。具体的には、吸引路の一端が下型２０６の金型面２０６ａに通じ、他端が下型２０６外に配設される吸引装置と接続される。これにより、吸引装置を駆動させて吸引路からワークＷを吸引し、金型面２０６ａ（ここでは、下プレート２４２の上面）にワークＷを吸着させて保持することが可能となる。上記の吸着保持機構に代えて、もしくは吸着保持機構と共に、ワークＷの外周を挾持する保持爪を備える構成としてもよい（不図示）。尚、一つの下型２０６に設けられるワーク保持部２０５の形状や個数は、ワークＷの形状や個数に応じて適宜設定される（一つもしくは複数個）

。

[0041] また、本実施形態においては、下型206を所定温度に加熱する下型加熱機構（不図示）が設けられている。この下型加熱機構は、ヒータ（例えば、電熱線ヒータ）、温度センサ、電源等を備えており、制御部150によって加熱の制御が行われる。一例として、ヒータは、下型チェイス240に内蔵され、下型206全体及びワーク保持部205に保持されるワークWに熱を加える構成となっている。当該ヒータによって、下型206が所定温度（例えば、100℃～300℃）となるように加熱される。

[0042] （収納ユニット）

続いて、圧縮成形装置1が備える収納ユニット100Cについて詳しく説明する。

[0043] 成形品Wpは、第2ローダ304に保持されて封止金型202から搬出され、収納ユニット100Cへ搬送される。尚、第2ローダ304における成形品Wpの保持機構には、公知の保持機構（例えば、保持爪を有して挟持する構成、吸引装置に連通する吸引孔を有して吸着する構成、等）が用いられる（不図示）。

[0044] 上記搬送装置の変形例として、X及びY方向に移動する第2ローダ304に代えて、X方向に移動してユニット間の搬送を行う搬送装置（ローダ）と、Y方向に移動して封止金型202からの搬出を行う搬送装置（ローダ）とを別個に備える構成としてもよい（不図示）。

[0045] 収納ユニット100Cは、複数の成形品Wpが収納される収納マガジン104を備えている。ここで、収納マガジン104には、公知のスタックマガジン、スリットマガジン等が用いられる。

[0046] 尚、収納ユニット100Cは、プレスユニット100Bから搬送された成形品Wpが載置される成形品ステージ等（不図示）を備える構成としてもよい。

[0047] （樹脂封止動作）

続いて、本実施形態に係る圧縮成形装置1を用いて樹脂封止（圧縮成形）

を行う動作（すなわち、本実施形態に係る圧縮成形方法）について説明する。ここで、図４～図７は、各工程の説明図であって、図３と同方向の正面断面図として図示する。

- [0048] まず、準備工程として、上型加熱機構により上型２０４を所定温度（例えば、１００℃～３００℃）に調整して加熱する加熱工程（上型加熱工程）を実施する。また、下型加熱機構により下型２０６を所定温度（例えば、１００℃～３００℃）に調整して加熱する加熱工程（下型加熱工程）を実施する。また、フィルム供給機構を作動させて新しいフィルムＦを封止金型２０２内にセットするフィルムセット工程を実施する。
- [0049] 上記の準備工程と前後して、もしくは並行して、封止に用いる封止樹脂Ｒとして、全体の形状がワークＷの形状に対応させた所定形状（後述）を有する固形・半固形樹脂を準備する樹脂準備工程を実施する。
- [0050] 次いで、下型２０６のワーク保持部２０５にワークＷを保持させるワーク保持工程を実施する。具体的には、供給マガジン１０２から供給されたワークＷを、第１ローダ３０２によって保持して封止金型２０２内へ搬入し、ワーク保持部２０５に保持させる。
- [0051] ワーク保持工程の後に、樹脂準備工程において準備した封止樹脂Ｒを、ワーク保持部２０５に保持させたワークＷの上に載置する樹脂載置工程を実施する（図４参照）。具体的には、樹脂供給部１２０から供給された封止樹脂Ｒを、第１ローダ３０２によって保持して封止金型２０２内へ搬入し、ワーク保持部２０５に保持されたワークＷの上に載置する。
- [0052] または、樹脂載置工程の他の例として、上記のワーク保持工程の前に、樹脂準備工程において準備した封止樹脂ＲをワークＷの上に載置する工程として実施してもよい。その場合、ワーク保持工程は、封止樹脂Ｒが載置された状態のワークＷをワーク保持部２０５に保持させる工程となる。すなわち、第１ローダ３０２は、封止樹脂Ｒが載置された状態のワークＷを保持して封止金型２０２内へ搬入し、ワーク保持部２０５に保持させる。封止金型２０２へのワークＷと封止樹脂Ｒをそれぞれ別に行うのではなく、一回で行う利

点がある。

- [0053] 次いで、ワークWを封止樹脂Rにより封止して成形品Wpに加工する工程を実施する。まず、封止金型202の型閉じを行い、キャビティ208内でキャビティ駒226を相対的に下降させて、ワークWに対して封止樹脂Rを加熱加圧する型閉じ工程を実施する。これにより、封止樹脂Rが熱硬化して樹脂封止（圧縮成形）が完了する（図6参照）。
- [0054] 前述の通り、例えば、ストリップタイプのワイヤー接続された電子部品（半導体チップ）Wbが搭載されたワークW等に対して、上型にキャビティが設けられる従来の圧縮成形装置では、型閉じ工程の実施時に、下型に保持されるワークのワイヤー部分が予めキャビティに供給した封止樹脂又はワーク上に供給した封止樹脂と接触して変形してしまうため、樹脂封止が困難であるという課題があった。そのため、このようなワークWに対しては、下型にキャビティが設けられる圧縮成形装置が一般的に採用されていた。しかしながら、下型にキャビティが設けられる構成であるが故の課題（前述）もあった。
- [0055] 上記の課題に対して、本実施形態に係る圧縮成形装置1は、上型204にキャビティ208が設けられる構成であって、封止樹脂RとしてワークWの形状に対応させた所定形状に形成された固形・半固形樹脂を用いる構成を採用することにより、その解決を可能としている。
- [0056] 具体的に、上記「所定形状」は、ワークWの基材Wa上に載置されたときに電子部品Wb（ワイヤーを有する電子部品Wbは、ワイヤーを含む）に当接しない形状である。一例として、図4に示すように、板状もしくはブロック状の本体部Raと、本体部Raの一方の面（ワークWの電子部品Wbと対向する側の面）に断続的（もしくは連続的）に立設された脚部Rbと、が設けられた形状の封止樹脂Rが好適である（但し、この形状に限定されるものではない）。本体部Raは、平面視でキャビティ208内に入る大きさであり、樹脂流動を考慮すると、キャビティ208の形状（特に、キャビティ駒226）より少し小さい大きさが好適である。また、脚部Rbは、電子部品

W bに当接しない高さH（図5 A参照）が必要ではあるが、ワイヤーが塑性変形しない程度の接触を除外するものではない。また、脚部R bは、本体部R aの平面視で電子部品W bに当接しない位置で、ワークW上に載置されたときに本体部R aが傾かない位置に配置されている。さらに、成形時にワークWの配線（特に、ワイヤー）を少しでも損傷させないように電子部品W b間又は電子部品W bの外周位置に配置される構成が好適である。尚、板状もしくはブロック状の本体部R aと、脚部R bの合計樹脂量は、一回の圧縮成形に不足しない程度に、過不足の無い樹脂量であってもよいし、多くの樹脂量であってもよい。

[0057] 上記の構成によれば、型閉じ工程の実施過程において、図5 Aから図5 Bに移行するように、封止樹脂Rの加熱による軟化及び溶融が進む（尚、図5 A、図5 Bは図4におけるV部の拡大図として示す）。このとき、全てのワイヤーに均一に樹脂（具体的には、本体部R a）が当接する状態となる（図5 B参照）。その結果、ワイヤー流れが抑制される効果が得られる。

[0058] 本願発明者が、実際に本実施形態に係る圧縮成形装置1を用いて実験を行ったところ、上型にワークが保持され、下型にキャビティが設けられ、当該キャビティに封止樹脂（具体的には、顆粒樹脂）が供給される方式の従来の圧縮成形装置と比較して、ワイヤー流れが抑制され、成形品質が向上する結果が確認できた。

[0059] さらに、封止樹脂Rが固形・半固形樹脂であることによって、従来のように、顆粒樹脂に起因する撒きムラ、残留空気、粉塵が発生するという課題や、ハンドリングが難しいという課題の解決を図ることもできる。また、厚さ寸法が1 mmを超えるような厚い成形品を形成する場合にも、成形品W pへのフィルムFの噛み込みを防止することができる。

[0060] 尚、上記の型閉じ工程に続く後の工程は、従来の圧縮成形方法と同様である。概略として、封止金型2 0 2の型開きを行い、成形品W pと使用済みのフィルムFとを分離する型開き工程を実施する（図7参照）。次いで、第2ローダ3 0 4によって、成形品W pを封止金型2 0 2内から搬出し、収納ユ

ニット100℃へ搬出する成形品搬出工程を実施する。さらに、成形品搬出工程の後に、もしくは、並行して、フィルム供給機構を作動させて、使用済みのフィルムFを封止金型202内から送り出し、新しいフィルムFを封止金型202内へ送り込む、フィルムセット工程を実施する。

[0061] 以上が圧縮成形装置1を用いて行う圧縮成形方法の主要工程である。但し、上記の工程順は一例であって、支障がない限り先後順の変更や並行実施が可能である。

[0062] 以上、説明した通り、本発明によれば、上型にキャビティが設けられる構成の採用によって、下型にキャビティが設けられる構成における前述の課題の解決を図ることができる。特に、封止樹脂の流動、撒きムラ、残留空気に起因する成形不良の発生を防止することができる。また、封止樹脂のハンドリングを容易化することができると共に、粉塵の発生を防止することができる。また、薄い成形品（厚さ寸法が1mm未満）はもちろん、厚い成形品（厚さ寸法が1mm以上）を形成することができる。尚、厚さ寸法の上限は、各種設定条件によるものの、10mm程度まで十分形成可能であると考えられる。

[0063] 尚、本発明は、上記の実施形態に限定されることなく、本発明を逸脱しない範囲において種々変更可能である。

請求の範囲

- [請求項1] キャビティを有する上型とワーク保持部を有する下型とを備える封止金型を用いて、ワークを封止樹脂により封止して成形品に加工する圧縮成形装置であって、
- 前記ワーク保持部に保持された前記ワークの上に前記封止樹脂を載置させる、もしくは、前記封止樹脂が上に載置された状態の前記ワークを前記ワーク保持部に保持させる、搬送装置を備え、
- 前記封止樹脂として、全体の形状が前記ワークの形状に対応させた所定形状を有する固形・半固形樹脂が用いられること
- を特徴とする圧縮成形装置。
- [請求項2] 前記ワークとして、基材に電子部品が搭載された構成を有するワークが用いられ、
- 前記封止樹脂として、前記基材上に載置されたときに前記電子部品に当接しない形状に形成された固形・半固形樹脂が用いられること
- を特徴とする請求項1記載の圧縮成形装置。
- [請求項3] 前記封止樹脂として、板状もしくはブロック状の本体部と、前記本体部の一方の面に立設された脚部と、を有する固形・半固形樹脂が用いられること
- を特徴とする請求項1または請求項2記載の圧縮成形装置。
- [請求項4] キャビティを有する上型とワーク保持部を有する下型とを備える封止金型を用いて、ワークを封止樹脂により封止して成形品に加工する圧縮成形方法であって、
- 前記封止樹脂として、全体の形状が前記ワークの形状に対応させた所定形状を有する固形・半固形樹脂を準備する樹脂準備工程と、
- 前記ワーク保持部に前記ワークを保持させるワーク保持工程と、
- 前記ワーク保持工程の後に、もしくは前に、前記封止樹脂を前記ワークの上に載置する樹脂載置工程と、
- を備えること

を特徴とする圧縮成形方法。

[請求項5] 前記ワークとして、基材に電子部品が搭載された構成を有するワークが用いられ、

前記封止樹脂として、前記基材上に載置されたときに前記電子部品に当接しない形状に形成された固形・半固形樹脂が用いられることを特徴とする請求項4記載の圧縮成形方法。

[請求項6] 前記封止樹脂として、板状もしくはブロック状の本体部と、前記本体部の一方の面に立設された脚部と、を有する固形・半固形樹脂が用いられること

を特徴とする請求項4または請求項5記載の圧縮成形方法。