

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7644489号
(P7644489)

(45)発行日 令和7年3月12日(2025.3.12)

(24)登録日 令和7年3月4日(2025.3.4)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 L 21/56 (2006.01)

H 0 1 L 21/56 R

B 2 9 C 43/18 (2006.01)

B 2 9 C 43/18

B 2 9 C 43/34 (2006.01)

B 2 9 C 43/34

請求項の数 4 (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-127895(P2021-127895)	(73)特許権者	000144821 アピックヤマダ株式会社 長野県千曲市大字上徳間90番地
(22)出願日	令和3年8月4日(2021.8.4)	(74)代理人	110001726 弁理士法人綿貫国際特許・商標事務所
(65)公開番号	特開2023-22859(P2023-22859A)	(72)発明者	内山 茂行 長野県千曲市大字上徳間90番地 アピ ックヤマダ株式会社内
(43)公開日	令和5年2月16日(2023.2.16)	審査官	小池 英敏
審査請求日	令和6年1月19日(2024.1.19)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 圧縮成形装置及び圧縮成形方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

上型及び下型を備える封止金型を用いて、電子部品が搭載された基材をブロック状の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、
前記樹脂を前記基材の所定位置に溶着させる樹脂溶着機構を備え、
前記樹脂として、円柱状もしくは角柱状であって、下面に前記電子部品を収容可能な内径および深さの収容凹部もしくは収容孔が穿設されている樹脂を含む、複数の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】

上型及び下型を備える封止金型を用いて、電子部品が搭載された基材をブロック状の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、
前記樹脂を前記基材の所定位置に溶着させる樹脂溶着機構を備え、
前記樹脂として、所定の厚みを有する板状であって、下面に前記電子部品を収容可能な内径および深さの収容凹部もしくは収容孔が複数穿設されており、前記収容凹部もしくは前記収容孔は前記電子部品ごとに設けられている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3】

上型及び下型を備える封止金型を用いて、電子部品が搭載された基材をブロック状の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、

前記樹脂として、円柱状もしくは角柱状であって、下面に前記電子部品を収容可能な内径および深さの収容凹部もしくは収容孔が穿設されている樹脂を含む、複数の樹脂を供給する樹脂供給工程と、

供給された前記樹脂を前記基材の所定位置に載置してから溶着する樹脂溶着工程と、を備えること

を特徴とする圧縮成形方法。

【請求項 4】

上型及び下型を備える封止金型を用いて、電子部品が搭載された基材を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、

前記樹脂として、所定の厚みを有する板状であって、下面に前記電子部品を収容可能な内径および深さの収容凹部もしくは収容孔が複数穿設されており、前記収容凹部もしくは前記収容孔は前記電子部品ごとに設けられている樹脂を供給する樹脂供給工程と、

供給された前記樹脂を前記基材の所定位置に載置してから溶着する樹脂溶着工程と、を備えること

を特徴とする圧縮成形方法。

【発明の詳細な説明】

【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（以下、単に「樹脂」と称する場合がある）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、基材（具体的には、リードフレーム）上に電子部品（具体的には、半導体チップ）がワイヤーボンドされたワークを樹脂で挟み込んで成形する技術が知られている（特許文献1：特開平9-008179号公報参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平9-008179号公報

【文献】特開2004-179284号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一般的に、上型にキャビティを備える封止金型を用いて、基材（通常の樹脂基板等）に電子部品がワイヤーボンドされたワークを圧縮成形する場合には、樹脂（例えば、顆粒状や液状等の樹脂）を基材上に載置して封止金型内に搬送する技術が知られている。その際、樹脂の移動（位置ずれ）が生じることにより、当該樹脂がワークのワイヤーに接触して、当該ワイヤーを変形させてしまうという課題が生じ得る。これに対し、封止金型内に基材を搬入した後で、当該基材上に樹脂を載置する技術も知られている（特許文献2：特開2004-179284号公報における第2の実施形態及び図4、図5参照）。ただし、この技術を実施する場合にも、樹脂がワークのワイヤーに接触して、当該ワイヤーを変形させてしまうという課題は同様に生じ得る。

【0006】

また、基材上に複数の電子部品がマトリクス状に配置されたワークを圧縮成形する場合

には、各電子部品に対して個々の樹脂を載置する技術が知られている。その際、封止金型内に基材を搬入した後で当該基材上に樹脂を順に載置すると、工程初期の樹脂と工程後期の樹脂とでは、加熱された封止金型からの熱による熱履歴が相違して、成形品質にばらつきが生じてしまうという課題が生じ得る。

【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、搬送中における樹脂の位置ずれに起因して、基材上に搭載される電子部品等に変形が生じることを防止でき、且つ、成形品質にばらつきが生じることを防止できる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、上型及び下型を備える封止金型を用いて、電子部品が搭載された基材をブロック状の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、前記樹脂を前記基材の所定位置に溶着させる樹脂溶着機構を備え、前記樹脂として、円柱状もしくは角柱状であって、下面に前記電子部品を収容可能な内径および深さの収容凹部もしくは収容孔が穿設されている樹脂を含む、複数の樹脂が用いられることを要件とする。

【0010】

これによれば、ワーク及び樹脂を封止金型内へ搬送する際に、樹脂を基材の所定位置に溶着させた状態とすることができる。したがって、搬送する際に樹脂が基材上で位置ずれを起こして、電子部品（例えば、ワイヤーボンドされた箇所等）に接触し、変形させてしまうという課題の解決を図ることができる。

【0011】

また、基材上に複数の電子部品がマトリクス状に配置されたワークを圧縮成形する場合において、封止金型内へワークを搬送する前の段階で、基材上の各電子部品に対して個々の樹脂を載置（本実施形態においては、溶着）した状態とすることができる。したがって、封止金型内に基材を搬入した後で順に樹脂を載置した場合に生じ得る、熱履歴の相違による成形品質のばらつきという課題の解決を図ることができる。尚、基材上に樹脂を載置する工程と、プレス工程（型閉じを行う工程）とを並行して行うことができるため、タクトへの影響もない。

【0012】

更に、リードフレーム等のように孔の開いた基材が用いられたワークを圧縮成形する場合において、基材上に樹脂を保持した状態で封止金型内へ搬送する樹脂供給方法の実現を図ることができる。

【0013】

前記樹脂溶着機構は、前記基材を加熱する基材加熱部と、所定温度に加熱された状態の前記基材の所定位置に前記樹脂を載置すると共に押圧して溶着させる搬送押圧部と、を備えることが好ましい。これによれば、樹脂硬化温度よりも低温に加熱した基材へ樹脂を載せることで、樹脂の表面が溶融して基材に貼り付く作用が得られるため、孔の開いた基材上へ樹脂を固定することができる。

【0014】

また、前記樹脂溶着機構は、前記樹脂を加熱する樹脂加熱部と、所定温度に加熱された状態の前記樹脂を、前記基材の所定位置に載置すると共に押圧して溶着させる搬送押圧部と、を備えることが好ましい。これによれば、樹脂硬化温度よりも低温に加熱した樹脂を基材へ載せることで、樹脂の表面が溶融して基材に貼り付く作用が得られるため、孔の開いた基材上へ樹脂を固定することができる。

【0015】

また、前記樹脂として、円柱状もしくは角柱状であって、下面に前記電子部品を収容可

10

20

30

40

50

能な内径及び深さの収容凹部もしくは収容孔が穿設されている樹脂が用いられることが好ましい。これによれば、電子部品を上から覆い、且つ電子部品の周囲を囲う配置で、基材上に樹脂を溶着させることができる。

【0016】

また、前記樹脂として、円柱状もしくは角柱状であって、下面に前記電子部品を収容可能な内径及び深さの収容凹部もしくは収容孔が穿設されている樹脂を含む、複数の樹脂が用いられる構成によれば、ワークの種類（特に、形状等）に応じて、樹脂配置が最適となるように細かな調整ができる。

【0017】

また、一実施形態に係る圧縮成形方法は、上型及び下型を備える封止金型を用いて、電子部品が搭載された基材をブロック状の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、前記樹脂を前記基材の所定位置に溶着させる樹脂溶着工程を備えることを要件とする。

【0018】

また、他の実施形態に係る圧縮成形方法は、上型及び下型を備える封止金型を用いて、電子部品が搭載された基材をブロック状の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、前記樹脂として、円柱状もしくは角柱状であって、下面に前記電子部品を収容可能な内径および深さの収容凹部もしくは収容孔が穿設されている樹脂を含む、複数の樹脂を供給する樹脂供給工程と、供給された前記樹脂を前記基材の所定位置に載置してから溶着する樹脂溶着工程と、を備えることを要件とする。これによれば、封止金型内において樹脂を基材に載せるため、封止金型内へワークを搬送する前の段階で載せておく場合と比べて、搬送中の樹脂の位置ずれという問題が生じない。したがって、成形品質が悪化することを防止できる。

【0019】

また、他の実施形態に係る圧縮成形方法は、上型及び下型を備える封止金型を用いて、電子部品が搭載された基材を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、前記樹脂として、所定の厚みを有する板状であって、下面に前記電子部品を収容可能な内径および深さの収容凹部もしくは収容孔が複数穿設されており、前記収容凹部もしくは前記収容孔は前記電子部品ごとに設けられている樹脂を供給する樹脂供給工程と、供給された前記樹脂を前記基材の所定位置に載置してから溶着する樹脂溶着工程と、を備えることを要件とする。これによれば、基材上に複数の電子部品がマトリクス状等の配置で実装されたワークを圧縮成形する場合等において、板状の樹脂を用いて、一回の動作で基材上に当該樹脂を載置することができるため、工程の簡素化と時間短縮が可能となる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、ワークを搬送する際に樹脂が基材上で位置ずれを起こして電子部品等を変形させてしまうという課題の解決を図ることができる。更に、基材上に複数の電子部品が実装されたワークに対して、当該ワークを封止金型内へ搬送する前に、対応する樹脂を搭載することにより、樹脂の熱履歴の相違による成形品質のばらつきという課題の解決を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】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1の圧縮成形装置の封止金型の例を示す断面図である。

【図3】図1の圧縮成形装置により圧縮成形を行うワークの例を示す平面図である。

【図4】本発明の実施形態に係る圧縮成形方法の例を示す説明図である。

【図5】本発明の実施形態に係る圧縮成形装置の他の例を示す平面図である。

【図6】本発明の実施形態において用いられる樹脂の例を示す斜視図である。

【図7】本発明の実施形態において用いられる樹脂の他の例を示す斜視図である。

【図8】本発明の実施形態において用いられる樹脂の他の例を示す側面図である。

【図 9】図 8 における IX-IX 線断面図である。

【図 10】本発明の実施形態に係る圧縮成形方法の他の例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

〔第 1 の実施形態〕

（全体構成）

以下、図面を参照して、本発明の第 1 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。また、図 2 は、圧縮成形装置 1 の封止金型 202 の例を示す側面断面図（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 における前後、左右、上下の方向を説明する場合がある。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。

【0023】

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 を樹脂封止する装置である。以下、圧縮成形装置 1 として、樹脂 R が載置されたワーク W を下型 206 で保持し、上型 204 に設けられたキャビティ 208（金型面 204a を一部含む）をリリースフィルム（以下、単に「フィルム」と称する場合がある）F で覆って、上型 204 と下型 206 とのクランプ動作を行い、樹脂 R でワーク W を樹脂封止する圧縮成形装置を例として説明する。

【0024】

まず、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、リードフレーム、樹脂基板、セラミックス基板、金属基板、キャリアプレート、ウェハ等の板状であって長方形状（円形状でもよい）に形成された部材が挙げられる。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、コンデンサ、コイル、放熱板、導電部材、スペーサ等が挙げられる。

【0025】

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搭載方法がある。あるいは、樹脂封止後に成形品から基材（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 を貼り付ける方法もある。

【0026】

ここで、ワーク W の一例を図 3 に示す。当該ワーク W は、基材 W a としてリードフレームが、電子部品 W b として半導体チップがそれぞれ用いられ、基材（リードフレーム）W a のダイパッド p 上に電子部品（半導体チップ）W b がワイヤボンディング実装によってマトリクス状（行列状）に搭載されている（ワイヤーは不図示）。ただし、実装方法はこれに限定されるものではなく、フリップチップ実装等、他の方法を用いてもよい。ここで、樹脂封止されるパッケージのサイズに関しては、パッケージの幅 L1 が、二つ（図 3 中の左右二つ）のダムバー b、b 間の寸法よりも小さく規定され、パッケージの長さ L2 が、二つ（図 3 中の上下二つ）の吊りピン h、h 間の寸法よりも小さく規定される。尚、従来のリードフレームと同様に、板面には所定の貫通孔が多数形成されている。

【0027】

次に、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。本実施形態においては、フィルム F としてロール状のフィルムが用いられる。尚、変形例として、短冊状のフィルムが用いられる構成としてもよい（不図示）。

【0028】

ここで、本実施形態に係る樹脂 R には、ブロック状（塊状）に形成された熱硬化性樹脂（例えば、フィラー含有のエポキシ系樹脂等）が用いられる（詳細は後述する）。一例として、樹脂 R の硬化温度は 100～200℃程度、表面部分の溶融開始温度は 60℃程度となっている。尚、樹脂 R はこれに限定されるものではなく、エポキシ系熱硬化性樹脂以外の樹脂であってもよい。

【0029】

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 及び樹脂 R を供給する供給ユニット 100 A と、フィルム F を供給及び収納（廃棄）すると共にワーク W を樹脂封止して成形品へ加工するプレスユニット 100 B と、樹脂封止後の成形品を収納する収納ユニット 100 C とを主要構成として備えている。尚、本実施形態においては、上型 204 にキャビティ 208 を有し、下型 206 で基材 W a 上に樹脂 R が載置されたワーク W を保持し、型閉じを行って成形品を得る構成を例に挙げて説明する。ただし、この構成に限定されるものではない。

【0030】

本実施形態においては、供給ユニット 100 A、プレスユニット 100 B、及び収納ユニット 100 C が、左右方向において、左からその順に並設されている。尚、各ユニット間を跨いで任意の数のガイドレール 100 D が直線状に設けられており、ワーク W 及び樹脂 R を搬送する第 1 ロータ 210、並びに、成形品を搬送する第 2 ロータ 212 が、ガイドレール 100 D 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。

【0031】

尚、圧縮成形装置 1 は、ユニットの構成を変えることによって、全体の構成態様を変更することができる。例えば、図 1 に示す構成は、プレスユニット 100 B を二台設置した例であるが、プレスユニット 100 B を一台のみ設置する、あるいは三台以上設置する構成等も可能である。また、他のユニットを設置する構成等も可能である（いずれも不図示）。

【0032】

（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 100 A について説明する。

【0033】

供給ユニット 100 A は、複数のワーク W が収納される供給マガジン 102 と、供給マガジン 102 から供給されたワーク W を載置する準備テーブル 104 とを備えている。尚、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。また、供給マガジン 102 から準備テーブル 104 へのワーク W の供給（搬送）手段として、公知のプッシャや搬送レール等が設けられている（不図示）。

【0034】

次に、供給ユニット 100 A は、複数のブロック状樹脂 R を収納すると共に、これを供給する樹脂供給部 106 と、ワーク W における基材 W a の所定位置に樹脂 R を溶着させる樹脂溶着機構 110 とを備えている（詳細は後述する）。

【0035】

次に、供給ユニット 100 A は、ワーク W 及び樹脂 R を搬送する第 1 ロータ 210 を備えている。当該第 1 ロータ 210 は、その下面にワーク W の保持機構を有している。一例として、当該保持機構には、公知の機構（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）。

【0036】

ここで、本実施形態に係る樹脂溶着機構 110 の例として、図 1 において符号 110 A で示すように、ワーク W を保持して当該ワーク W（具体的には、基材 W a）を所定温度（樹脂 R が完全に溶融しない温度（例えば、60℃））に加熱する基材加熱部 112 と、所定温度に加熱された状態の基材 W a の所定位置に樹脂 R を載置すると共に押圧して溶着させる搬送押圧部 114 とを有して構成されている。一例として、基材加熱部 112 は、公知の加熱機構（例えば、電熱線ヒータ、赤外線ヒータ、等）が用いられて基材 W a を加熱

10

20

30

40

50

する構成となっている。尚、この基材加熱部 1 1 2 とは別に、ワーク W を封止金型 2 0 2 内に搬送する前に予備加熱する予熱ヒータを有する構成としてもよい（不図示）。

【 0 0 3 7 】

一方、搬送押圧部 1 1 4 は、樹脂供給部 1 0 6 から供給（搬送）されたブロック状の樹脂 R を把持して、水平方向及び鉛直方向に移動可能に構成されている。したがって、搬送押圧部 1 1 4 により樹脂 R を把持して、所定温度に加熱された状態の基材 W a に押圧させ、当該樹脂 R を基材 W a の所定位置に溶着させることができる。ここで、樹脂 R を基材 W a の所定位置（電子部品 W b の周囲のダイパッド p 上等）に溶着させる前の図を図 4（a）に、溶着させた後の図を図 4（b）にそれぞれ示す。

【 0 0 3 8 】

上記の構成によれば、樹脂硬化温度よりも低温に加熱した基材 W a へ樹脂 R を載置することで、樹脂 R の表面が溶融して基材 W a に貼り付く作用が得られる。したがって、リードフレームに例示されるように板面に貫通孔を有する基材 W a が用いられたワーク W であっても、当該ワーク W 上（すなわち、基材 W a 上）に樹脂 R を載置して、固定（溶着）させることができる。さらに、そのような貫通孔を有するワーク W を圧縮成形する場合であっても、貫通孔を有しないワークの場合と同様に、ワーク W 上（基材 W a 上）に樹脂 R を保持した状態で封止金型 2 0 2 内へ搬送する樹脂供給方法の実現を図ることができる。

【 0 0 3 9 】

また、ワーク W 及び樹脂 R を封止金型 2 0 2 内へ搬送する際に、樹脂 R を基材 W a の所定位置に溶着させた状態とすることによって、以下の課題解決が可能となる。具体的に、搬送する際に樹脂 R が基材 W a 上で位置ずれを起こして、電子部品 W b（特に、基材 W a 上にワイヤーボンドされた電子部品 W b のワイヤー部分等）に接触し、変形させてしまうという課題の解決を図ることができる。更に、封止金型 2 0 2 内へワーク W を搬送する前の段階で、基材 W a 上の各電子部品 W b に対して個々の樹脂 R を載置（本実施形態においては、溶着）した状態とすることができる。したがって、封止金型 2 0 2 内に基材 W a を搬入した後で順に樹脂 R を載置した場合に生じ得る、熱履歴の相違による成形品質のばらつきという課題の解決を図ることができる。また、基材 W a 上に樹脂 R を載置する工程と、プレス工程（型閉じを行う工程）とを並行して行うことができるため、タクトへの影響もない。

【 0 0 4 0 】

尚、樹脂溶着機構 1 1 0 の他の例として、図 5 において符号 1 1 0 B で示すように、樹脂 R を所定温度（樹脂 R が完全に溶融しない温度（例えば、6 0℃））に加熱する樹脂加熱部 1 1 6 と、所定温度に加熱された状態の当該樹脂 R を、テーブル 1 1 8 上に保持されたワーク W（具体的には、基材 W a）の所定位置に載置すると共に押圧して溶着させる搬送押圧部 1 1 4 とを有する構成としても良い。この構成によれば、樹脂硬化温度（一例として、前述の 1 0 0～2 0 0℃程度）よりも低温（一例として、前述の 6 0℃程度）に加熱した樹脂 R を基材 W a へ載せることで、樹脂 R の表面が溶融して基材 W a に貼り付く作用が得られるため、基材 W a 上へ樹脂 R を固定することができる。したがって、前述の構成例と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 4 1 】

ここで、本実施形態に係る樹脂 R として、図 6（図 6（a）は上面側斜視図、図 6（b）は下面側斜視図）に示すように、円柱状であって、下面に電子部品 W b を收容可能な内径及び深さの非貫通状の收容凹部（もしくは貫通状の收容孔）R a が穿設されている樹脂が好適に用いられる。具体的に、樹脂 R は、收容凹部（もしくは收容孔）R a の平面視内径寸法が、電子部品 W b の平面視外径寸法よりも大きくなるように構成されている。尚、円柱状に代えて、図 7（図 7（a）は上面側斜視図、図 7（b）は下面側斜視図）に示すように、角柱状の構成としてもよい。電子部品 W b の形状によっては、收容凹部 R a の形状も電子部品 W b と同じ形状の方が好ましく、例えば四角形状の電子部品 W b の場合は收容凹部 R a の底面の平面形状も四角形状の方が好ましい。これらの構成によれば、電子部品 W b を上から覆い、且つ電子部品 W b の周囲を囲う配置で、基材 W a 上に樹脂 R を溶着

10

20

30

40

50

させることができる。したがって、電子部品Wbの変形や位置ずれを発生させることなく、且つ、電子部品Wbの周囲に必要な量の樹脂を均等に供給できるため、成形品の品質を向上させることができる。

【0042】

更に、樹脂Rの変形例として、図8（側面図）及び図9（図8におけるIX-IX線断面図）に示すように、基材Waに溶着させる下面に凹溝Rb（すなわち、基材Waの上面と当接しない領域となる）を設ける構成としてもよい。これにより、上型204と下型206とでワークWをクランプし、樹脂Rを加熱加圧してワークWの樹脂封止（圧縮成形）を行う際に、收容凹部（もしくは收容孔）Raの内部の空気を、凹溝Rbを通過させて排出し易くすることができる。したがって、残留空気が気泡として成形品に包含される成形不良の発生を防止することができる。

10

【0043】

尚、本実施形態においては、上記の構成を備える樹脂Rを一つ用いる構成としている。ただし、これに限定されるものではなく、上記樹脂Rと更に別の樹脂との、複数の樹脂を用いる構成としてもよい（不図示）。これにより、ワークWの種類（特に、形状等）に応じて、樹脂配置が最適となるように細かな調整を行うことが可能となる。

【0044】

（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について説明する。

【0045】

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。尚、封止金型202には、公知の構成を採用することができる。

20

【0046】

本実施形態においては、一対の金型のうち、鉛直方向において上方側の一方の金型を上型204とし、下方側の他方の金型を下型206としている。この封止金型202は、上型204と下型206とが相互に接近・離反することで型閉じ・型開きがなされる。すなわち、鉛直方向（上下方向）が型開閉方向となる。

【0047】

尚、封止金型202の型開閉を行う型開閉機構は、一対のプラテンと、一対のプラテンが架設される複数の連結機構（タイバーや柱部）と、プラテンを可動（昇降）させる駆動源（例えば、電動モータ）及び駆動伝達機構（例えば、ボールネジやトグルリンク機構）等を備えて構成されている（いずれも不図示）。

30

【0048】

ここで、封止金型202は、上記の型開閉機構における一対のプラテン間に配設されている。本実施形態においては、上型204が固定プラテン（連結機構に固定されるプラテン）に組み付けられ、下型206が可動プラテン（連結機構に沿って昇降するプラテン）に組み付けられている（不図示）。ただし、この構成に限定されるものではなく、上型204を可動プラテンに組み付け、下型206を固定プラテンに組み付けてもよく、あるいは、上型204、下型206共に可動プラテンに組み付けてもよい。

40

【0049】

次に、封止金型202の上型204について説明する。図2に示すように、上型204は、上プレート222、キャビティ駒226、クランプ228等を備えて構成されている。本実施形態においては、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。尚、本実施形態においては、基材Wa上に複数の電子部品Wbが配設されたワークWを一括して樹脂封止する場合を例に挙げており、当該電子部品Wbの配置に対応させてキャビティ208が複数設けられる構成となっている。ただし、この構成に限定されるものではなく、各基材Waに一つの電子部品Wbが搭載されたワークを封止対象として、キャビティが一つ設けられる構成とする場合もある（不図示）。

50

【0050】

ここで、キャビティ208周辺の具体的な構成例として、キャビティ駒226は、キャビティブロック234を介して上プレート222の下面に固定して組み付けられている。なお、キャビティ駒226とキャビティブロック234とは一体物であってもよい。一方、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、付勢部材232を介して、上プレート222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ている。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。ここで、キャビティ駒226は、平面視外径寸法が、キャビティ208の平面視外径寸法よりも小さくなるように構成されている。

10

【0051】

また、本実施形態においては、フィルム供給機構250（後述）から供給されるフィルムFを上型204に吸引保持する吸着機構が設けられている（不図示）。これにより、キャビティ208の内面を含む金型面204aにフィルムFを吸着させて保持することが可能となる。

【0052】

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、制御部、電源等（いずれも不図示）を備えており、加熱及びその制御が行われる。一例として、ヒータは、上プレート222やこれらを収容する金型ベース（不図示）に内蔵され、主に上型204全体及び樹脂Rに熱を加える構成となっている。これにより、上型204が所定温度（例えば、100℃～200℃）に調整されて加熱される。

20

【0053】

また、本実施形態においては、ロール状でシート面に開口（孔）の無いフィルム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250が設けられている。このフィルム供給機構250は、巻出し部252及び巻取り部254を備え、巻出し部252から巻取り部254へフィルムFを搬送する構成となっている。これにより、巻出し部252と巻取り部254との間に配置される封止金型202にフィルムFが供給される。

【0054】

次に、封止金型202の下型206について説明する。図2に示すように、下型206は、下プレート224、プレート238等を備えて構成されている。ここで、プレート238は、下プレート224の上面（上型204側の面）に対して固定して組み付けられている。

30

【0055】

また、本実施形態においては、ワークWをプレート238の上面における所定位置に保持するワーク保持機構が設けられている。このワーク保持機構は、一例として、プレート238及び下プレート224を貫通して配設された吸引路を介して吸引装置に連通している（不図示）。これにより、金型面206a（ここでは、プレート238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。尚、ワーク保持機構として、上記の吸着させる機構に代えて、もしくは当該機構と共に、ワークWの外周を挟持する保持爪を備える構成としてもよい（不図示）。

40

【0056】

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、制御部、電源等（いずれも不図示）を備えており、加熱及びその制御が行われる。一例として、ヒータは、下プレート224やこれらを収容する金型ベース（不図示）に内蔵され、主に下型206全体及びワークWに熱を加える構成となっている。これにより、下型206が所定温度（例えば、100℃～200℃）に調整されて加熱される。

【0057】

（収納ユニット）

50

続いて、圧縮成形装置 1 が備える収納ユニット 100C について説明する。

【0058】

収納ユニット 100C は、樹脂封止された成形品を載置する収納テーブル 304 と、複数の成形品が収納される収納マガジン 302 とを備えている。尚、収納マガジン 302 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。また、収納テーブル 304 から収納マガジン 302 への成形品の収納（搬送）手段として、公知のプッシャや搬送レール等が設けられている（不図示）。

【0059】

次に、収納ユニット 100C は、成形品を搬送する第 2 ロータ 212 を備えている。当該第 2 ロータ 212 は、その下面に成形品の保持機構を有している。一例として、当該保持機構には、公知の機構（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）。

【0060】

（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。ここでは、基材 Wa（一例として、リードフレーム）上に、複数の電子部品 Wb（一例として、半導体チップ）がマトリクス状に搭載（実装）されたワーク W を下型 206 に保持し、一括して樹脂封止を行う場合を例に挙げる。

【0061】

まず、上型加熱機構によって、上型 204 を所定温度（例えば、100℃～200℃）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、下型加熱機構によって、下型 206 を所定温度（例えば、100℃～200℃）に調整して加熱する加熱工程（下型加熱工程）を実施する。

【0062】

次いで、供給マガジン 102 からワーク W を供給して、準備テーブル 104 上に載置する工程を実施する。当該工程と前後して、フィルム供給機構 250 によって巻出し部 252 から巻取り部 254 へフィルム F を搬送し（送り出し）、封止金型 202 における所定位置（上型 204 と下型 206 との間の位置）にフィルム F を供給して、キャビティ 208 の内面を含む金型面 204a にフィルム F を吸着させて保持させる工程を実施する。

【0063】

次いで、樹脂供給部 106 から複数の樹脂 R を供給する工程と、ワーク W における基材 Wa の所定位置に当該樹脂 R を溶着させる樹脂溶着工程とを実施する。ここで、本実施形態に係る樹脂溶着工程の一例として、基材 Wa を所定温度（樹脂 R が完全に溶融しない温度（例えば、60℃））に加熱する基材 Wa 加熱工程と、所定温度に加熱された状態の基材 Wa の所定位置に樹脂 R を載置すると共に押圧して溶着させる搬送押圧工程とを備えて実施する（図 4 参照）。これにより、樹脂 R を基材 Wa の所定位置に溶着させた状態とすることができる。したがって、前述の通り、基材 Wa としてリードフレーム等が用いられる場合においても、ワーク W 上に樹脂 R を載置して封止金型 202 内へ搬送することができる。また、搬送中等の樹脂 R の位置ずれを防止できるため、特にワイヤー付製品の樹脂封止において、ワイヤーへのダメージを防ぎ、成形品質を良好に保つことができる。

【0064】

ここで、上記の樹脂溶着工程は、円柱状もしくは角柱状であって、下面に電子部品 Wb を收容可能な内径及び深さの收容凹部（もしくは收容孔）Ra が穿設された樹脂 R を、收容凹部（もしくは收容孔）Ra 内に電子部品 Wb が收容されるようにして基材 Wa に被嵌する工程と、基材 Wa における電子部品 Wb を囲う位置に、樹脂 R の下面における收容凹部（もしくは收容孔）Ra の外縁部を溶着させる工程とを備えることが好適である。これにより、電子部品 Wb を上から覆い、且つ電子部品 Wb の周囲を囲う配置で、基材 Wa 上に樹脂 R を溶着させることができる。

【0065】

尚、樹脂溶着工程の他の例として、樹脂Rを所定温度（樹脂Rが完全に溶融しない温度（例えば、60℃））に加熱する樹脂加熱工程と、所定温度に加熱された状態の樹脂Rを、基材Waの所定位置に載置すると共に押圧して溶着させる搬送押圧工程とを備えて実施してもよい。この構成によっても、前述の構成例と同様の効果を得ることができる。

【0066】

次いで、第1ローダ210によって、樹脂Rが溶着された状態のワークWを封止金型202内へ搬送し、下型206の所定位置に保持する工程を実施する。尚、第1ローダ210によるワークWの封止金型202内への搬送前に、更に、ワークWを予熱する工程を備えて実施してもよい。

【0067】

これ以降の工程は、従来の圧縮成形方法と同様であって、封止金型202の型閉じを行い、上型204と下型206とで二つのワークWをクランプし、ワークWに対して樹脂Rを加熱加圧する工程を実施する。これにより、樹脂Rが熱硬化して樹脂封止（圧縮成形）が完了する。次いで、封止金型202の型開きを行い、成形品と使用済みフィルムFとを分離する工程を実施する。次いで、第2ローダ212によって、成形品を封止金型202内から搬送する工程を実施する。また、フィルム供給機構250によって、巻出し部252から巻取り部254へフィルムFを搬送することにより、使用済みフィルムFを送り出す工程（フィルム排出工程）を実施する。

【0068】

以上が圧縮成形装置1を用いて行う樹脂封止の主要動作である。ただし、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。例えば、本実施形態においては、複数（一例として二台）のプレスユニットを備える圧縮成形装置を用いているため、上記の動作を並行して実施することで、効率的な成形品形成が可能となる。

【0069】

〔第2の実施形態〕

続いて、本発明の第2の実施形態について説明する。本実施形態は、前述の第1の実施形態と比較して、樹脂Rの供給工程において相違点を有している。以下、当該相違点を中心に説明する。

【0070】

前述の第1の実施形態においては、ワークWを封止金型202内へ搬送するよりも前の段階で、ワークWにおける基材Waの所定位置に樹脂Rを溶着させる樹脂溶着工程を実施する構成であった。これに対し、本実施形態においては、ワークWを封止金型202内へ搬送して、所定位置（具体的には、下型206における所定位置）にワークWを保持した状態とした後、当該封止金型202内において、樹脂RをワークW（具体的には、基材Wa）の所定位置に載せる工程を実施する。次いで、型閉じをして圧縮成形する構成である。尚、樹脂Rの構成（形態）に関しては、第1の実施形態と同様である。

【0071】

これによれば、封止金型202内において樹脂Rを基材Waに載せるため、封止金型202内へワークWを搬送する前の段階で載せておく場合と比べて、搬送中の樹脂Rの位置ずれという問題が生じない。したがって、樹脂Rの位置ずれに起因して生じ得るワークW（特に、ワイヤー等）の変形を防止することができる。尚、上記の樹脂Rを載せる（載置する）工程に関して、溶着が必須構成ではないため、溶着させるための加熱機構や工程、及び押圧機構や工程が不要となり、装置及び工程のいずれにおいても簡素化を図ることができる。

【0072】

〔第3の実施形態〕

続いて、本発明の第3の実施形態について説明する。本実施形態は、前述の第1、第2の実施形態と比較して、用いられる樹脂Rの構成において相違点を有している。以下、当該相違点を中心に説明する。

【0073】

10

20

30

40

50

前述の第1の実施形態においては、樹脂Rとして、円柱状もしくは角柱状であって、下面に電子部品Wbを収容可能な内径及び深さの収容凹部（もしくは収容孔）Raが穿設されている樹脂Rを用いる構成であり、電子部品Wb一つに対して樹脂Rも一つであった。これに対し、所定の厚みを有する板状であって、下面に電子部品Wbを収容可能な内径及び深さの収容凹部（もしくは収容孔）Raが穿設されている樹脂Rを用いる構成である。

【0074】

具体的な動作例として、複数の電子部品Wbが、対応する複数の収容凹部（もしくは収容孔）Ra内にそれぞれ収容されるようにして、当該樹脂Rが基材Waに載置される。ここで、樹脂Rを基材Waに載置させる前の図を図10（a）に、載置させた後の図を図10（b）にそれぞれ示す。尚、前述の第1の実施形態と同様の樹脂溶着機構を用いて、当該樹脂Rを基材Waに溶着させてもよい。なお、収容凹部（もしくは収容孔）Raは個々の電子部品Wbに相対して個々設けられていてもよく、複数の電子部品Wbに対して一つの収容凹部（もしくは収容孔）Raが設けられていてもよい。

【0075】

これによれば、例えば、基材Wa上に複数の電子部品Wbがマトリクス状に配置されたワークWを圧縮成形する場合等において、板状の樹脂Rを用いて、一回の動作で基材Wa上に当該樹脂Rを載置することができるため、工程の簡素化と時間短縮が可能となる。

【0076】

以上、説明した通り、本発明によれば、ワークを搬送する際に樹脂が基材上で位置ずれを起こして電子部品等を変形させてしまうという課題の解決を図ることができる。また、基材上に複数の電子部品が実装されたワークに対して、当該ワークを封止金型内へ搬送する前に、対応する樹脂を搭載する構成を更に備えれば、樹脂の熱履歴の相違による成形品質のばらつきという課題の解決を図ることができる。したがって、成形品質の安定化（高品質の維持）を図ることができる。

【0077】

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。例えば、上記の実施形態では、上型に複数のキャビティを設ける構成を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではなく、上型に一つのキャビティを設ける構成にも適用可能である。

【0078】

また、上記の実施形態においては、上型にキャビティを備える圧縮成形装置を例に挙げて説明したが、下型にキャビティを備える圧縮成形装置にも適用可能である。その場合には、ワークの下面に対して落下しないように樹脂を溶着させて封止金型内へ搬送し、上型の所定位置に保持させる構成とすればよい。

【0079】

また、上記の実施形態においては、基材に電子部品がワイヤボンディング実装によって搭載されたワークを例に挙げて説明したが、基材に電子部品がフリップチップ実装によって搭載されたワークにも適用可能である。

【符号の説明】

【0080】

1 圧縮成形装置

110 樹脂溶着機構

112 基材加熱部

114 搬送押圧部

116 樹脂加熱部

202 封止金型

R 樹脂

W ワーク

10

20

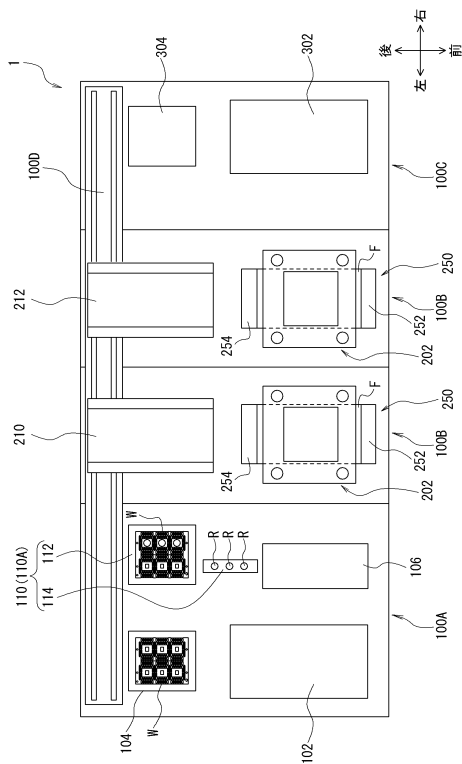
30

40

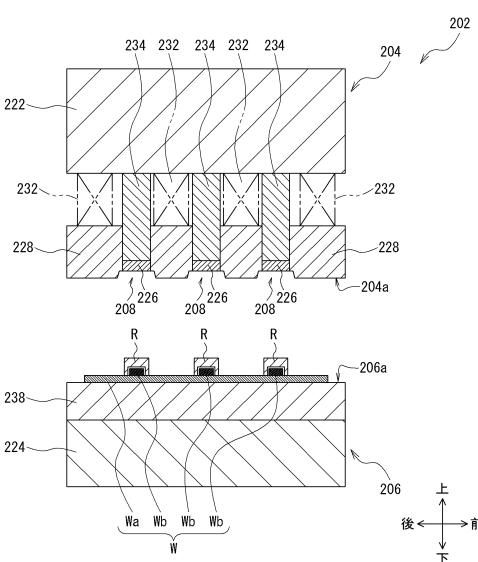
50

【図面】

【図 1】



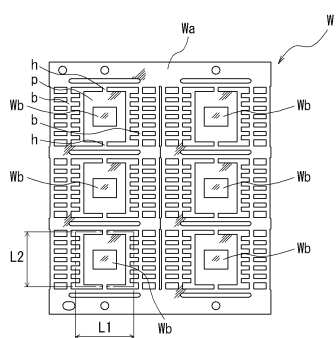
【図 2】



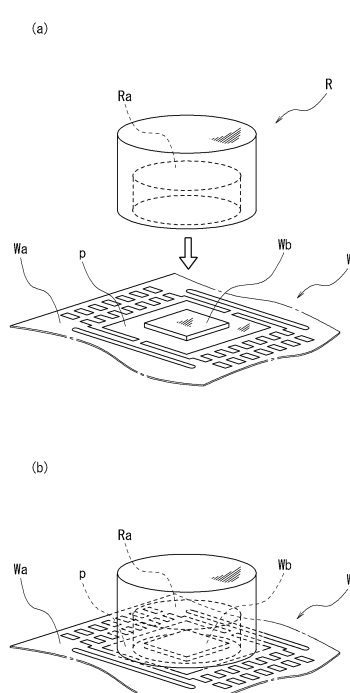
10

20

【図 3】



【図 4】

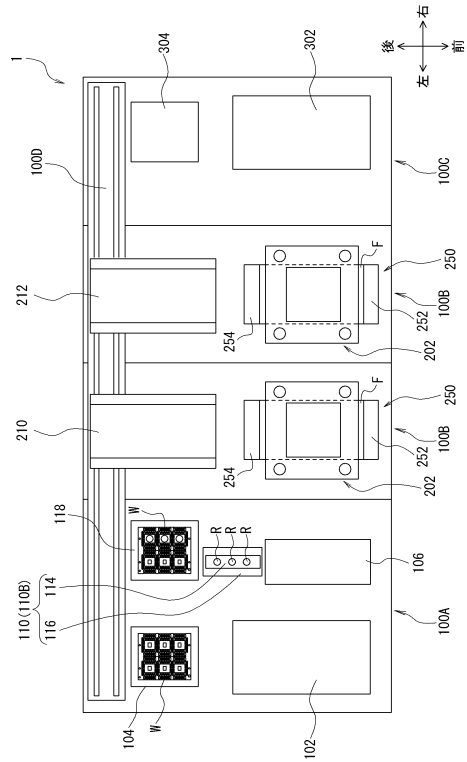


30

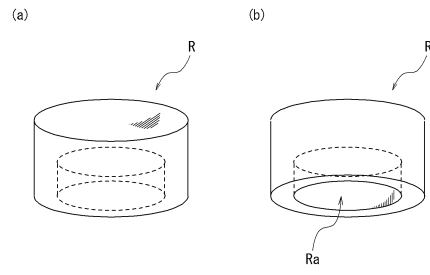
40

50

【図 5】



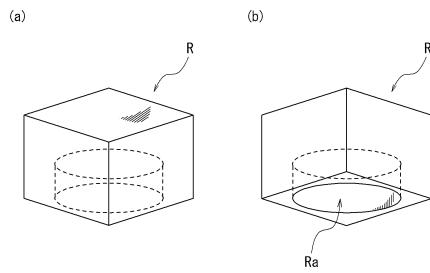
【図 6】



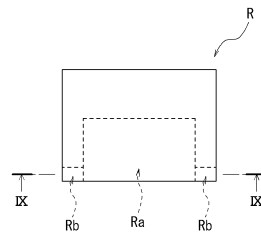
10

20

【圖 7】



【図 8】

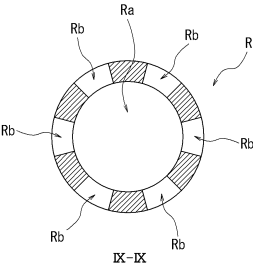


30

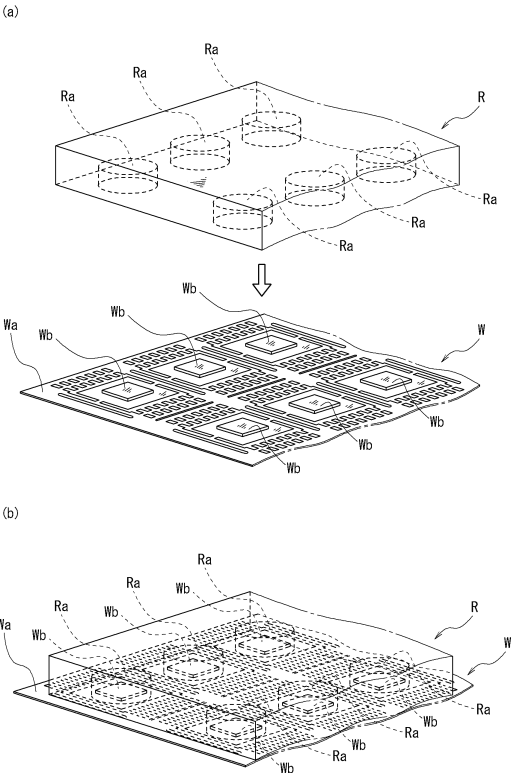
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2010-114192 (JP, A)
 特開 2004-179284 (JP, A)
 特開 2017-209905 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- H01L 21/56
 B29C 43/18
 B29C 43/34
 H01L 23/08
 H01L 23/28-23/29