

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2025-49872
(P2025-49872A)

(43)公開日 令和7年4月4日(2025.4.4)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
<i>H 0 1 L 21/56 (2006.01)</i>	H 0 1 L 21/56	R 4 F 2 0 1
<i>B 2 9 B 11/12 (2006.01)</i>	B 2 9 B 11/12	5 F 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全27頁)

(21)出願番号	特願2023-158342(P2023-158342)	(71)出願人	000144821
(22)出願日	令和5年9月22日(2023.9.22)		アビックヤマダ株式会社
		(74)代理人	長野県千曲市大字上徳間 9 0 番地 110001726
		(72)発明者	弁理士法人綿貫国際特許・商標事務所 涌井 正明
		(72)発明者	長野県千曲市大字上徳間 9 0 番地 アビ ックヤマダ株式会社内 川口 誠
			長野県千曲市大字上徳間 9 0 番地 アビ ックヤマダ株式会社内
		F ターム（参考）	4F201 AC04 AH33 AK07 BA03 BC01 BC02 BC12 BC21 BD02 BM07 BM12 5F061 AA01 BA01 BA03 CA22

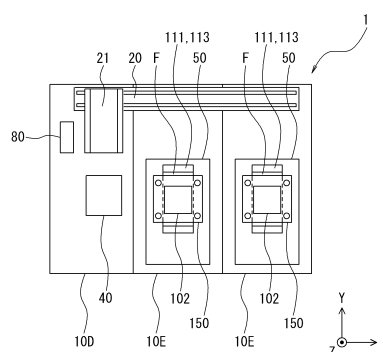
(54)【発明の名称】 圧縮成形に用いられる封止樹脂並びにその形成方法及び形成装置

(57) 【要約】

【課題】巻きムラ、残留気体、成形時の粉塵発生に起因する成形不良の発生を防止することが可能で、且つ、成形品の露出部位における封止樹脂の薄バリ形成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実現することができ、また、樹脂封止前のハンドリングを容易化することができる封止樹脂並びにその形成方法及び形成装置を提供する。

【解決手段】本発明に係る封止樹脂 R の形成装置 1 は、ワーク W の圧縮成形に用いられる封止樹脂 R を形成する形成装置であって、上型 104 と下型 106 とを有してベース樹脂 Rm を收容し、貫通孔 R h を有する格子状の封止樹脂 R となるように打錠する打錠金型 102 を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークの圧縮成形に用いられる封止樹脂を形成する形成装置であって、
上型と下型とを有してベース樹脂を収容し、貫通孔を有する格子状の前記封止樹脂となるように打錠する打錠金型を備えること
を特徴とする封止樹脂の形成装置。

【請求項 2】

前記下型は、キャビティの底部となるキャビティ駒と、前記キャビティ駒を取囲む配置で設けられて前記キャビティの内壁部となるクランプと、前記キャビティ駒の上面から突出して所定位置に配置されて上下に移動可能な複数の可動駒と、を有し、

前記打錠金型は、前記キャビティ内における前記可動駒の周囲に前記ベース樹脂を収容して打錠する構成であり、前記可動駒の領域が前記貫通孔として形成される構成であること

を特徴とする請求項 1 記載の封止樹脂の形成装置。

【請求項 3】

前記上型は、上プレートの下面に放熱板を保持する保持部を有し、

前記打錠金型は、前記上型の前記保持部に前記放熱板を保持した状態で且つ前記下型の前記可動駒の周囲に前記ベース樹脂を収容した状態で打錠する構成であり、前記放熱板が固着された状態の前記封止樹脂が形成される構成であること

を特徴とする請求項 2 記載の封止樹脂の形成装置。

【請求項 4】

前記打錠金型は、前記下型の前記キャビティ駒の上面、もしくは、前記上型の上プレートの下面、の少なくとも一方に、前記封止樹脂に立設される脚部を形成する脚部形成溝が設けられていること

を特徴とする請求項 2 記載の封止樹脂の形成装置。

【請求項 5】

前記ベース樹脂として、パウダー樹脂が用いられること

を特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の封止樹脂の形成装置。

【請求項 6】

ワークの圧縮成形に用いられる封止樹脂を形成する封止樹脂の形成方法であって、
貫通孔を有する格子状の前記封止樹脂を形成する形成工程を備えること
を特徴とする封止樹脂の形成方法。

【請求項 7】

前記形成工程は、ベース樹脂を打錠して前記封止樹脂を形成する工程を有すること
を特徴とする請求項 6 記載の封止樹脂の形成方法。

【請求項 8】

前記形成工程は、キャビティ内に設けられる可動駒の周囲に前記ベース樹脂を収容して打錠することにより、前記可動駒の領域が前記貫通孔となるように前記封止樹脂を形成する工程を有すること

を特徴とする請求項 7 記載の封止樹脂の形成方法。

【請求項 9】

前記形成工程は、上型の保持部に放熱板を保持し、且つ、下型の前記可動駒の周囲に前記ベース樹脂を収容して打錠することにより、前記放熱板が固着された状態の前記封止樹脂を形成する工程を有すること

を特徴とする請求項 8 記載の封止樹脂の形成方法。

【請求項 10】

前記ベース樹脂として、パウダー樹脂が用いられること

を特徴とする請求項 7～9 のいずれか一項に記載の封止樹脂の形成方法。

【請求項 11】

ワークの圧縮成形に用いられる封止樹脂であって、

貫通孔を有する格子状に形成されていることを特徴とする封止樹脂。

【請求項 1 2】

放熱板が一面側に固着されて、前記貫通孔が塞がれた構成であることを特徴とする請求項 1 1 記載の封止樹脂。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧縮成形に用いられる封止樹脂並びにその形成方法及び形成装置に関する。

【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：国際公開 W O 2 0 1 5 / 1 5 9 7 4 3 号公報参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】国際公開 W O 2 0 1 5 / 1 5 9 7 4 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来は、封止樹脂の流動や接触に起因するワークの変形防止等の観点において優位性があるとの考えもあり、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広く採用されていた。

【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、封止樹脂として顆粒樹脂が用いられる場合、樹脂粒同士の擦れ等により成形時の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及び溶融時に封止樹脂より脱泡することによる気体成分が抜けずに成形品にボイド等として残ってしまう成形不良が生じ易いという課題があった。

【0007】

一方、キャビティの配置に関わらず、例えば、放熱板やフリップチップ接続されたチップ等の電子部品が露出する成形品を形成する場合に、当該成形品の露出部位（具体例として、電子部品の上面）に封止樹脂の薄バリが形成され易く、露出が不完全となってしまうという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされ、撒きムラ、残留気体、成形時の粉塵発生に起因す

10

20

30

40

50

る成形不良の発生を防止することが可能で、且つ、成形品の露出部位における封止樹脂の薄バリ形成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実現することができ、また、樹脂封止前のハンドリングを容易化することができる封止樹脂並びにその形成方法及び形成装置を提供することを目的とする。

【0009】

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。

【0010】

一実施形態に係る封止樹脂の形成装置は、ワークの圧縮成形に用いられる封止樹脂を形成する形成装置であって、上型と下型とを有してベース樹脂を収容し、貫通孔を有する格子状の前記封止樹脂となるように打錠する打錠金型を備えることを要件とする。当該装置により形成される一実施形態に係る封止樹脂は、貫通孔を有する格子状の構成であることを要件とする。

10

【0011】

上記の封止樹脂を用いて圧縮成形を行うことによって、撒きムラ、残留気体、成形時の粉塵発生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、成形品の露出部位における封止樹脂の薄バリ形成を防止することができる。また、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適用することによって、ワークが落下する等の不具合を解決することができる。

【0012】

20

また、前記下型は、キャビティの底部となるキャビティ駒と、前記キャビティ駒を取囲む配置で設けられて前記キャビティの内壁部となるクランプと、前記キャビティ駒の上面から突出して所定位置に配置されて上下に移動可能な複数の可動駒と、を有し、前記打錠金型は、前記キャビティ内における前記可動駒の周囲に前記ベース樹脂を収容して打錠する構成であり、前記可動駒の領域が前記貫通孔として形成される構成であることが好ましい。

【0013】

また、前記上型は、上プレートの下面に放熱板を保持する保持部を有し、前記打錠金型は、前記上型の前記保持部に前記放熱板を保持した状態で且つ前記下型の前記可動駒の周囲に前記ベース樹脂を収容した状態で打錠する構成であり、前記放熱板が固着された状態の前記封止樹脂が形成される構成であることが好ましい。これによれば、貫通孔を有する格子状であって、放熱板が一面側に固着された封止樹脂を形成することができる。当該装置により形成される一実施形態に係る封止樹脂は、貫通孔を有する格子状であって、放熱板が一面側に固着された構成であることを要件とする。

30

【0014】

また、前記打錠金型は、前記下型の前記キャビティ駒の上面、もしくは、前記上型の上プレートの下面、の少なくとも一方に、前記封止樹脂に立設される脚部を形成する脚部形成溝が設けられていることが好ましい。

【0015】

また、前記ベース樹脂として、パウダー樹脂が用いられることが好ましい。

40

【0016】

また、一実施形態に係る封止樹脂の形成方法は、ワークの圧縮成形に用いられる封止樹脂を形成する封止樹脂の形成方法であって、貫通孔を有する格子状の前記封止樹脂を形成する形成工程を備えることを要件とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る形成装置及び形成方法によれば、以下の効果が得られる封止樹脂を形成することができる。すなわち、本発明に係る封止樹脂を用いれば、撒きムラ、残留気体、成形時の粉塵発生に起因する成形不良の発生を防止することが可能で、且つ、成形品の露出部位における封止樹脂の薄バリ形成を防止することが可能な圧縮成形装置及び圧縮成形方

50

法を実現することができる。また、樹脂封止前のハンドリングを容易化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態に係る封止樹脂の形成装置の例を示す平面図である。

【図2】図1に示す形成装置の第1プレス装置の例を示す側面図である。

【図3】図1に示す形成装置の第1金型の例を示す正面断面図である。

【図4】図1に示す形成装置による封止樹脂の形成方法の例を説明する説明図である。

【図5】図4に続く説明図である。

【図6】図5に続く説明図である。

【図7】本発明の実施形態に係る封止樹脂を用いた圧縮成形の被成形品となるワークの例を示す斜視図である。

【図8】図1に示す形成装置により形成される封止樹脂の例を示す斜視図である。

【図9】図8に示す封止樹脂を用いて圧縮成形を行った成形品の例を示す斜視図である。

【図10】図1に示す形成装置により形成される封止樹脂の他の例を示す斜視図である。

【図11】図1に示す形成装置の第1金型の他の例を示す正面断面図である。

【図12】本発明の実施形態に係る封止樹脂の形成装置の他の例を示す平面図である。

【図13】図12に示す形成装置の第1金型の例を示す正面断面図である。

【図14】図12に示す形成装置による封止樹脂の形成方法の例を説明する説明図である。

【図15】図14に続く説明図である。

【図16】図15に続く説明図である。

【図17】図12に示す形成装置により形成される封止樹脂の例を示す斜視図である。

【図18】図17に示す封止樹脂を用いて圧縮成形を行った成形品の例を示す斜視図である。

【図19】図12に示す形成装置により形成される封止樹脂の他の例を示す斜視図である。

【図20】図12に示す形成装置の第1金型の他の例を示す正面断面図である。

【図21】本発明の実施形態に係る封止樹脂が用いられる圧縮成形装置の例を示す平面図である。

【図22】図21に示す圧縮成形装置の第2プレス装置の例を示す側面図である。

【図23】図21に示す圧縮成形装置の第2金型の例を示す正面断面図である。

【図24】図22に示す第2プレス装置及び図23に示す第2金型を備えた圧縮成形装置による圧縮成形方法の例を説明する説明図である。

【図25】図24に続く説明図である。

【図26】図25に続く説明図である。

【図27】図26に続く説明図である。

【図28】図27に続く説明図である。

【図29】図28に続く説明図である。

【図30】図21に示す圧縮成形装置の第2金型の他の例を示す正面断面図である。

【図31】図22に示す第2プレス装置及び図30に示す第2金型を備えた圧縮成形装置による圧縮成形装置の例を説明する説明図である。

【図32】図31に続く説明図である。

【図33】図32に続く説明図である。

【図34】図33に続く説明図である。

【図35】図21に示す圧縮成形装置の第3プレス装置の例を示す側面図である。

【図36】図21に示す圧縮成形装置の第3金型の例を示す正面断面図である。

【図37】図35に示す第3プレス装置及び図36に示す第3金型を備えた圧縮成形装置による圧縮成形方法の例を説明する説明図である。

【図38】図37に続く説明図である。

【図 3 9】図 3 8 に続く説明図である。

【図 4 0】図 3 9 に続く説明図である。

【図 4 1】図 4 0 に続く説明図である。

【図 4 2】図 4 1 に続く説明図である。

【図 4 3】図 2 1 に示す圧縮成形装置の第 3 金型の他の例を示す正面断面図である。

【図 4 4】図 3 5 に示す第 3 プレス装置及び図 4 3 に示す第 3 金型を備えた圧縮成形装置による圧縮成形装置の例を説明する説明図である。

【図 4 5】図 4 4 に続く説明図である。

【図 4 6】図 4 5 に続く説明図である。

【図 4 7】図 4 6 に続く説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

〔第 1 の実施形態〕

（封止樹脂の形成装置）

本発明の実施形態に係る封止樹脂 R は、ワーク（被成形品）W の圧縮成形に用いられる樹脂である。第 1 の実施形態では、封止樹脂 R として貫通孔 R h を有する格子状の封止樹脂 R（以下、「R 1」と表記して区別する場合がある）を形成する例について説明する。

【0020】

初めに、封止樹脂 R の形成装置 1（以下、単に「形成装置」と称する場合がある）について説明する。当該形成装置 1 は、圧縮成形装置 2 の装置内、装置外のいずれに設けてもよい。ここで、図 1 は、形成装置 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装置の左右方向（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。

【0021】

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（図 7 参照）。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（ヒートシンク）、導電部材、スペーサ、コイルシート等が挙げられる（尚、ワーク W は、電子部品 W b のみからなる構成としてもよい）。一般的な基材 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に設定される。本実施形態においては、バンプ W c を介して基材 W a に電子部品 W b がフリップチップ接続された構成のワーク W を例に挙げて説明するが、これに限定されるものではない。

【0022】

本実施形態においては、ベース樹脂 R m、及び、当該ベース樹脂 R m から形成される封止樹脂 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）が用いられる。封止樹脂 R は、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）を有する固形樹脂として形成される。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。尚、ベース樹脂 R m には、熱硬化性樹脂（性質）であるパウダー樹脂（態様）が好適に用いられる（詳細は後述）。但し、これに限定されるものではなく、顆粒樹脂、破碎状樹脂、固形樹脂、液状樹脂、もしくは、それらの内の複数を組合せた樹脂、等が用いられる構成としてもよい。

【0023】

図 1 に示すように、形成装置 1 は、ベース樹脂 R m の供給等を行うベース樹脂供給ユニット 10 D、ベース樹脂 R m を用いて封止樹脂 R の形成等を行う樹脂形成ユニット 10 E 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、ベース樹脂供給ユニット 10 D、樹脂形成ユニット 10 E の順に配置されている。但し、上記の構成に限定

10

20

30

40

50

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、ユニットの配置順等を変更してもよい。また、上記以外のユニットを備える構成としてもよい（不図示）。

【0024】

また、形成装置1は、ユニット間を跨いでガイドレール20が直線状に設けられており、ベース樹脂Rmを搬送する搬送装置（第1ローダ）21がガイドレール20に沿って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、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。

【0025】

また、形成装置1は、各ユニットにおける各機構の作動制御等を行う制御部80がベース樹脂供給ユニット10D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）。

【0026】

次に、形成装置1が備えるベース樹脂供給ユニット10Dについて詳しく説明する。ベース樹脂供給ユニット10Dは、ベース樹脂Rmを供給するベース樹脂供給部40を備えている。一例として、ベース樹脂供給部40は、ベース樹脂Rmを供給するディスペンサ、搬送装置等を備えて構成されている。尚、ベース樹脂Rmをベース樹脂供給ユニット10Dから樹脂形成ユニット10Eへ搬送する場合、搬送装置には第1ローダ21を用いてもよく、他の搬送装置等（不図示）を用いてもよい（ベース樹脂Rmに関しては、ディスペンサからの直接散布等も採用し得る）。

【0027】

次に、形成装置1が備える樹脂形成ユニット10Eについて詳しく説明する。樹脂形成ユニット10Eは、ベース樹脂Rmを用いて封止樹脂Rの形成を行う装置として樹脂形成部50を備えている。本実施形態においては、当該樹脂形成ユニット10Eを二台（三台以上もしくは一台としてもよい）備えており、一台の樹脂形成ユニット10E当たり一台（二台以上としてもよい）の樹脂形成部50を備えている（図1参照）。但し、この構成に限定されるものではない。

【0028】

樹脂形成部50は、型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）を有する打錠金型（第1金型）102を備えている。また、第1金型102を開閉駆動するプレス装置（第1プレス装置）150を備えている。第1プレス装置150の側面図（概略図）を図2に示し、第1金型102の正面断面図（概略図）を図3に示す。

【0029】

ここで、第1プレス装置150は、図2に示すように、一対のプラテン154、156と、一対のプラテン154、156が架設される複数のタイバー152と、プラテン156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）160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）162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154を固定プラテン（タイバー152に固定されるプラテン）とし、下方側のプラテン156を可動プラテン（タイバー152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）。

【0030】

一方、第1金型102は、図3に示すように、第1プレス装置150における上記一対のプラテン154、156間に配設される一対の金型として、鉛直方向における上方側の第1上型104と、下方側の第1下型106とを備えている。第1上型104が上方側のプラテン（本実施形態では、固定プラテン154）に組み付けられ、第1下型106が下方側のプラテン（本実施形態では、可動プラテン156）に組み付けられている。この第

10

20

30

40

50

1 上型 1 0 4 と第 1 下型 1 0 6 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）。本実施形態に係る第 1 金型 1 0 2 においては、第 1 上型 1 0 4 がいわゆる「杵型」を構成し、第 1 下型 1 0 6 がいわゆる「臼型」を構成する。

【0031】

次に、第 1 金型 1 0 2 の第 1 下型 1 0 6 について詳しく説明する。図 3 に示すように、第 1 下型 1 0 6 は、第 1 下型チェイス 1 1 0 と、これに保持される第 1 キャビティ駒 1 2 6、第 1 クランパ 1 2 8 等を備えている。第 1 下型チェイス 1 1 0 は、第 1 サポートピラー 1 1 2 を介して第 1 サポートプレート 1 1 4 の上面に対して固定されている。第 1 下型 1 0 6 の上面（第 1 上型 1 0 4 側の面）に第 1 キャビティ 1 0 8 が設けられている。この第 1 キャビティ 1 0 8 内に所定量のベース樹脂 R m が収容される。

10

【0032】

本実施形態に係る第 1 下型 1 0 6 は、第 1 キャビティ 1 0 8 内に収容される所定量のベース樹脂 R m を押圧して、ワーク W の形状に対応させた所定形状を有する封止樹脂 R となるように形成（打錠）するための以下の構成を備えている（形成方法の詳細については後述する）。具体的に、第 1 キャビティ駒 1 2 6 において（平面視における第 1 キャビティ駒 1 2 6 の領域内に）、後述の第 1 上型 1 0 4 の上プレート 1 4 2 と当接可能で、且つ、上下動可能な可動駒 1 3 6 が所定位置（圧縮成形時に露出させる設定の電子部品 W b に対応する位置）に設けられている。当該可動駒 1 3 6 は押動ピン 1 3 2 を介して可動駒バネ 1 3 4 によって第 1 上型 1 0 4 に向けて付勢された状態で支持されている。一例として、可動駒 1 3 6 は、平面視において、対応する電子部品 W b の外形よりも所定寸法大きい外形となるように設定されている。上記構成を有する第 1 下型 1 0 6 において、所定量のベース樹脂 R m は、可動駒 1 3 6 の周囲（具体的に、可動駒 1 3 6 同士の間凹状部 1 3 8）に収容される（尚、最初に可動駒 1 3 6 の上面を含む第 1 キャビティ 1 0 8 内全体に当該ベース樹脂 R m を散布し、その後、スキージ等により掃き落として、最終的に凹状部 1 3 8 に収容されるようにしてもよい）。

20

【0033】

また、第 1 クランパ 1 2 8 は、第 1 キャビティ駒 1 2 6 を囲うように環状に構成されると共に、第 1 押動ピン 1 2 2 及び第 1 クランパバネ 1 2 4（例えば、コイルバネに例示される付勢部材）を介して、第 1 サポートプレート 1 1 4 の上面に対して離間（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）。この第 1 キャビティ駒 1 2 6 が第 1 キャビティ 1 0 8 の奥部（底部）を構成し、第 1 クランパ 1 2 8 が第 1 キャビティ 1 0 8 の側部（内壁部）を構成する。尚、一つの第 1 下型 1 0 6 に設けられる第 1 キャビティ 1 0 8 の形状や個数は、適宜設定される（一つもしくは複数個）。

30

【0034】

ここで、第 1 プレス装置 1 5 0 には、第 1 下型 1 0 6 における第 1 キャビティ 1 0 8 の内面を含む金型面 1 0 6 a（所定領域）を覆うためのフィルム F を供給する第 1 下型フィルム供給部 1 1 1 が設けられている。尚、一例として、フィルム F は、ロール状であるが短冊状であってもよい。

40

【0035】

また、第 1 下型 1 0 6 は、第 1 クランパ 1 2 8 上面や第 1 クランパ 1 2 8 と第 1 キャビティ駒 1 2 6 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、第 1 下型フィルム供給部 1 1 1 から供給されたフィルム F を、第 1 キャビティ 1 0 8 の内面を含む金型面 1 0 6 a に吸着させて保持することができる。

【0036】

また、本実施形態においては、第 1 下型 1 0 6 を所定温度に加熱する第 1 下型加熱機構（不図示）が設けられている。この第 1 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 8 0 によって加熱の制御が行われる。一例として、ヒータは、第 1 下型チェイス 1 1 0 に内蔵され、第 1 下型 1 0 6 全体及び第 1 キ

50

ャビティ１０８内に收容されるベース樹脂Ｒｍに熱を加える構成となっている。このとき、ベース樹脂Ｒｍが熱硬化（本硬化）しない程度の所定温度（例えば、５０℃～８０℃）となるように、第１下型１０６が加熱される。

【００３７】

次に、第１金型１０２の第１上型１０４について詳しく説明する。図３に示すように、第１上型１０４は、第１下型１０６の第１キャビティ１０８内に收容される所定量のベース樹脂Ｒｍを押圧して、ワークＷの形状に対応させた所定形状を有する封止樹脂Ｒとなるように形成（打錠）する上プレート（第１プレート）１４２を備えている（形成方法の詳細については後述する）。第１プレート１４２は、第１上型チェイス１４０に保持（固定）される。一例として、第１プレート１４２は、下面（第１下型１０６側の面）が平面状に形成されており、前述の第１下型１０６の全ての可動駒１３６と当接可能に構成されている。

10

【００３８】

ここで、第１プレス装置１５０には、第１上型１０４の金型面１０４ａ（所定領域）を覆うためのフィルムＦを供給する第１上型フィルム供給部１１３が設けられている。尚、一例として、フィルムＦは、ロール状であるが短冊状であってもよい。

【００３９】

また、第１上型１０４は、第１プレート１４２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、第１上型フィルム供給部１１３から供給されたフィルムＦを、金型面１０４ａに吸着させて保持することができる。

20

【００４０】

また、本実施形態においては、第１上型１０４を所定温度に加熱する第１上型加熱機構（不図示）が設けられている。この第１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８０によって加熱の制御が行われる。一例として、ヒータは、第１上型チェイス１４０に内蔵され、第１上型１０４全体に熱を加える構成となっている。このとき、上記第１下型１０６に保持（收容）されるベース樹脂Ｒｍが熱硬化（本硬化）しない程度の所定温度（例えば、５０℃～８０℃）となるように、第１上型１０４が加熱される。

【００４１】

（封止樹脂の形成方法）

続いて、第１の実施形態に係る封止樹脂Ｒ（Ｒ１）の形成方法（以下、単に「形成方法」と称する場合がある）について説明する。当該形成方法は、一例として、上記の第１の実施形態に係る形成装置１を用いて実施することができる。ここで、図４～図６は、主要工程の説明図である。

30

【００４２】

先ず、準備工程を実施する。具体的に、第１下型加熱機構により第１下型１０６を所定温度（ベース樹脂Ｒｍ、封止樹脂Ｒが本硬化しない温度であり、例えば、５０℃～８０℃）に調整して加熱する加熱工程（第１下型加熱工程）を実施する。また、第１上型加熱機構により第１上型１０４を所定温度（ベース樹脂Ｒｍ、封止樹脂Ｒが本硬化しない温度であり、例えば、５０℃～８０℃）に調整して加熱する加熱工程（第１上型加熱工程）を実施する。また、第１下型フィルム供給部１１１を作動させて新しいフィルムＦを供給して、第１下型１０６における第１キャビティ１０８の内面を含む金型面１０６ａの所定領域を覆うように吸着させる下型フィルム供給工程（第１下型フィルム供給工程）を実施する。また、第１上型フィルム供給部１１３を作動させて新しいフィルムＦを供給して、第１上型１０４の金型面１０４ａの所定領域を覆うように吸着させる上型フィルム供給工程（第１上型フィルム供給工程）を実施する。

40

【００４３】

準備工程の後に、ワークＷの形状に対応させた所定形状を有する封止樹脂Ｒ（Ｒ１）を形成する形成工程を実施する。

【００４４】

50

本実施形態に係る形成工程は、ベース樹脂 R m を打錠することにより、封止樹脂 R (R 1) として、ワーク W の形状に対応させた所定形状を有する固形樹脂を形成する打錠工程を備えている。尚、形成工程の他の例として、打錠によらない形成方法を採用してもよい。

【 0 0 4 5 】

上記の打錠工程は、具体的に、ベース樹脂供給部 4 0 から供給された所定量のベース樹脂 R m を、搬送装置（例えば、第 1 ロータ 2 1 等）によって搬送して、もしくは、ディスペンサ等から直接散布して、第 1 下型 1 0 6 の第 1 キャビティ 1 0 8 内に收容する（図 4 参照）。前述の通り、当該ベース樹脂 R m を、可動駒 1 3 6 の上面に載らないようにしながら可動駒 1 3 6 同士の間凹状部 1 3 8 に收容する（尚、最初に可動駒 1 3 6 の上面を含む第 1 キャビティ 1 0 8 内全体に当該ベース樹脂 R m を散布し、その後、スキージ等により掃き落として、最終的に凹状部 1 3 8 に收容してもよい）。次いで、第 1 プレス装置 1 5 0 を作動させて、上記の所定温度に昇温された第 1 金型 1 0 2 の型閉じを行う（図 5 参照）。

10

【 0 0 4 6 】

型閉じの際は、初めに第 1 クランパ 1 2 8 の上面と第 1 プレート 1 4 2 の下面とが当接する。次いで（もしくは同時に）、可動駒 1 3 6 の上面と第 1 プレート 1 4 2 の下面とが当接して、当該可動駒 1 3 6 の上面の全面が覆われた状態となる。次いで、第 1 キャビティ駒 1 2 6 の上面（凹状部 1 3 8 の領域）と第 1 プレート 1 4 2 の下面（凹状部 1 3 8 と対向する領域）とでベース樹脂 R m を打錠（挟み込んで加圧）する。これにより、「所定形状」（詳細は後述）を有し、本硬化していない状態の固形の封止樹脂 R (R 1) が形成される。尚、「固形」とは、本硬化しない温度まで加熱しながら打錠するため、いわゆる B ステージまで溶融した状態となったものや、溶融する直前の状態のものが含まれる。

20

【 0 0 4 7 】

上記の打錠工程は、形成される封止樹脂 R が、その後の樹脂封止（圧縮成形）工程において本硬化することができるように、ベース樹脂 R m の本硬化が進み難い温度で実施すること（本硬化が進み難い温度に第 1 下型 1 0 6 及び第 1 上型 1 0 4 を加熱して実施すること）が重要である。前述の通り、「本硬化が進み難い温度」は、ベース樹脂 R m の材質にもよるが、具体例として、5 0 ° C ~ 8 0 ° C 程度である（本実施形態においては、7 0 ° C 程度である）。

30

【 0 0 4 8 】

また、上記ベース樹脂 R m として、パウダー樹脂が用いられることが好適である。これによれば、顆粒樹脂や破砕状樹脂が用いられる場合と比較して、樹脂量を極めて正確に調整して供給することができる。但し、パウダー樹脂に限定されるものではない。

【 0 0 4 9 】

打錠工程の後に、第 1 金型 1 0 2 の型開きを行い、封止樹脂 R と使用済みのフィルム F とを分離して当該封止樹脂 R を取出せるようにする型開き工程を実施する（図 6 参照）。本実施形態においては、前述の下型フィルム供給工程及び上型フィルム供給工程を備えることによって、第 1 下型 1 0 6 の金型面 1 0 6 a 及び第 1 上型 1 0 4 の金型面 1 0 4 a の両方にフィルム F が配置されるため、打錠により形成された封止樹脂 R の離型が容易となり、金型への樹脂付着による欠損を防止することができる。

40

【 0 0 5 0 】

また、型開き工程の後に、第 1 下型フィルム供給部 1 1 1、第 1 上型フィルム供給部 1 1 3 を作動させて、使用済みのフィルム F を第 1 金型 1 0 2 内から送り出し、新しいフィルム F を第 1 金型 1 0 2 内へ送り込んでセットするフィルム供給工程（第 1 下型フィルム供給工程、第 1 上型フィルム供給工程）を実施する。

【 0 0 5 1 】

以上が本実施形態に係る封止樹脂 R の形成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。

【 0 0 5 2 】

50

(封止樹脂)

上記の形成装置 1 及び形成方法によって形成される封止樹脂 R (R 1) の構成 (形状) 例を図 8 に示す (但し、この構成に限定されるものではない)。具体的に、板状の本体部 R a に複数の貫通孔 R h が並設された格子状の形状を有している。ここで、本願における「格子状」とは、一列状を含むマトリクス状として例示するが、これに限定されるものではなく、複数行、複数列のマトリクス状でもランダム状等であってもよい。尚、当該封止樹脂 R (R 1) 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」をなすように構成してもよく、あるいは、複数個 (例えば二、三個程度) の集合 (連結) 状態で封止必要量の「全体」をなすように構成してもよい。

【0053】

上記の封止樹脂 R (R 1) を用いて樹脂封止 (圧縮成形) を行うことによって、電子部品 W b の上面 W b f に薄バリが形成されることを防止でき、当該上面 W b f が確実に露出した状態の成形品 W p (図 9 参照) を形成することができる (詳細は後述)。そのため、上記の形成工程においては、封止対象となるワーク W の電子部品 W b が封止樹脂 R の貫通孔 R h に収容され、且つ、当該電子部品 W b の上面 W b f が露出するように、当該貫通孔 R h の位置及び形状を設定することが重要となる。当該貫通孔 R h は、個々の電子部品 W b よりも少し大きなサイズであり、電子部品 W b と同じ形状となる必要がある。また、封止樹脂 R (R 1) の樹脂量 (高さ) は電子部品 W b の下にも樹脂が入り込み、過不足なく封止ができる程度の量となっていることが必要である。

【0054】

さらに、封止樹脂 R (R 1) は、固形樹脂として形成されているため、従来の顆粒樹脂と比べて、撒きムラ、残留気体、成形時の粉塵発生に起因する成形不良の発生を防止することが可能な圧縮成形装置 2 及び圧縮成形方法を実現することができる。また、樹脂封止前のハンドリングを容易化することができる。

【0055】

尚、封止樹脂 R (R 1) の変形例として、いずれか一方の面に脚部 R b を有する構成としてもよい (図 10 参照)。当該脚部 R b を形成するためには、第 1 金型 102 における第 1 下型 106 の第 1 キャビティ 126 の上面、もしくは、第 1 上型 104 の第 1 プレート 142 の下面、の少なくとも一方に、脚部形成溝 (凹部) 143 を備える構成とすればよい (図 11 参照)。当該封止樹脂 R (R 1) によれば、脚部 R b の位置や長さ寸法を適宜、設定することによって、封止樹脂 R (R 1) の下面 (ワーク W との対向面) がワーク W の電子部品 W b に当接しないようにする調整を容易に行うことができる。

【0056】

[第 2 の実施形態]

(封止樹脂の形成装置)

第 2 の実施形態では、封止樹脂 R として貫通孔 R h を有する格子状であって一面側に放熱板 H が固着されて当該貫通孔 R h (全部もしくは一部) が塞がれた状態の封止樹脂 R (以下、「R 2」と表記して区別する場合がある) を形成する例について説明する。ここで、第 2 の実施形態に係る形成装置 1 の平面図を図 12 に示し、第 1 金型 102 の正面断面図 (概略図) を図 13 に示す。尚、放熱板 H は、一例として、金属材料 (例えば、銅合金、アルミニウム合金等) を用いて厚さ寸法が 0.1 mm ~ 数 mm 程度に形成された板状部材であるが、これに限定されるものではない。

【0057】

第 2 の実施形態に係る形成装置 1 は、前述の第 1 の実施形態と基本的な構成は同様であるため、以下、相違点を中心に説明する。

【0058】

本実施形態に係るベース樹脂供給ユニット 10D は、第 1 の実施形態と同様のベース樹脂供給部 40 に加えて、放熱板 H を供給する放熱板供給部 30 を備えている。一例として、放熱板供給部 30 は、複数の放熱板 H が収納される収納部 (例えば、ストッカ等) を備えて構成されている (適宜、ピックアップやステージ等を設けてもよい)。尚、放熱板 H

をベース樹脂供給ユニット１０Ｄから樹脂形成ユニット１０Ｅへ搬送する場合、搬送装置には第１ローダ２１を用いてもよく、他の搬送装置等（不図示）を用いてもよい。

【００５９】

次に、本実施形態に係る樹脂形成ユニット１０Ｅは、第１の実施形態と同様のプレス装置（第１プレス装置）１５０を備えているが、当該第１プレス装置１５０によって型開閉される第１金型１０２の第１上型１０４において相違点を有している。

【００６０】

本実施形態に係る第１上型１０４は、図１３に示すように、上プレート（第１プレート）１４２の下面に放熱板Ｈ（その他の電子部品Ｗｂとすることも可能である）を保持する保持部１４６を有している。一例として、保持部１４６は、第１上型１０４の金型面１０４ａに吸着されるフィルムＦに微細な貫通孔を複数設けて、第１プレート１４２の吸引路（孔や溝等）を介して吸引装置の吸引力を当該貫通孔に生じさせることにより、保持部１４６に放熱板Ｈを吸着させて保持する構成である。尚、保持部１４６の構成はこれに限定されるものではない。

【００６１】

上記の形成装置１によれば、貫通孔Ｒｈを有する格子状であって一面側に放熱板Ｈが固着されて当該貫通孔Ｒｈが塞がれた状態の封止樹脂Ｒ（Ｒ２）を形成することが可能となる。形成方法の詳細について以下に示す。

【００６２】

（封止樹脂の形成方法）

続いて、第２の実施形態に係る封止樹脂Ｒ（Ｒ２）の形成方法（以下、単に「形成方法」と称する場合がある）について説明する。当該形成方法は、一例として、上記の第２の実施形態に係る形成装置１を用いて実施することができる。ここで、図１４～図１６は、主要工程の説明図である。

【００６３】

第２の実施形態に係る形成方法は、前述の第１の実施形態と基本的な構成は同様であるため、以下、相違点を中心に説明する。

【００６４】

先ず、第１の実施形態と同様の準備工程を実施する。当該準備工程の後に、ワークＷの形状に対応させた所定形状を有する封止樹脂Ｒ（Ｒ２）を形成する形成工程を実施する。

【００６５】

本実施形態に係る形成工程は、樹脂形成部５０において、放熱板Ｈと共にベース樹脂Ｒｍを打錠することにより、放熱板Ｈが固着された所定形状に形成された固形状態の封止樹脂Ｒ（Ｒ２）を形成する打錠工程を備えている。尚、形成工程の他の例として、打錠によらない形成方法を採用してもよい。

【００６６】

上記の打錠工程は、具体的に、放熱板供給部３０から供給された放熱板Ｈを、搬送装置（例えば、第１ローダ２１等）によって搬送し、第１上型１０４の第１プレート１４２下面の所定位置に保持する（図１４参照）。これと前後して、もしくは並行して、ベース樹脂供給部４０から供給された所定量のベース樹脂Ｒｍを、搬送装置（例えば、第１ローダ２１等）によって搬送して、もしくは、ディスペンサ等から直接散布して、第１下型１０６の第１キャビティ１０８内に収容する（図１４参照）。前述の通り、可動駒１３６の上面に載らないようにしながら可動駒１３６同士の間の凹状部１３８にベース樹脂Ｒｍを収容する（尚、最初に可動駒１３６の上面を含む第１キャビティ１０８内全体に当該ベース樹脂Ｒｍを散布し、その後、スキージ等により可動駒１３６の上面を掃き落として、最終的に凹状部１３８に収容してもよい。その後、放熱板Ｈを第１キャビティ１０８内の可動駒１３６の上面に載置してもよい。この場合、放熱板Ｈは、第１キャビティ１０８に入る大きさであり、第１上型１０４の第１プレート１４２下面の所定位置に保持する必要はない。）。次いで、第１プレス装置１５０を作動させて、上記の所定温度に昇温された第１金型１０２の型閉じを行う（図１５参照）。

【0067】

型閉じの際は、初めに第1クランパ128の上面と第1プレート142（放熱板Hを保持していない位置）の下面とが当接する。次いで（もしくは同時に）、可動駒136の上面と第1プレート142に保持させた放熱板Hの下面とが当接して、当該可動駒136の上面の全面が覆われた状態となる。次いで、第1キャビティ駒126の上面（凹状部138の領域）と第1プレート142に保持させた放熱板Hの下面（凹状部138と対向する領域）とでベース樹脂Rmを打錠（挟み込んで加圧）する。これにより、「所定形状」（詳細は後述）を有し、本硬化していない状態の固形の封止樹脂R（R2）が形成される。尚、「固形」とは、本硬化しない温度まで加熱しながら打錠するため、いわゆるBステージまで溶融した状態となったものや、溶融する直前の状態のものが含まれる。

10

【0068】

上記の打錠工程は、形成される封止樹脂Rが、その後の樹脂封止（圧縮成形）工程において本硬化することができるように、ベース樹脂Rmの本硬化が進み難い温度で実施すること（本硬化が進み難い温度に第1下型106及び第1上型104を加熱して実施すること）が重要である。前述の通り、「本硬化が進み難い温度」は、ベース樹脂Rmの材質にもよるが、具体例として、50℃～80℃程度である（本実施形態においては、70℃程度である）。

【0069】

また、上記ベース樹脂Rmとして、パウダー樹脂が用いられることが好適である。これによれば、顆粒樹脂や破碎状樹脂が用いられる場合と比較して、樹脂量を極めて正確に調整して供給することができる。但し、パウダー樹脂に限定されるものではない。

20

【0070】

打錠工程の後に、第1金型102の型開きを行い、封止樹脂R（上面側に放熱板Hが固着された状態）と使用済みのフィルムFとを分離して当該封止樹脂Rを取出せるようにする型開き工程を実施する（図16参照）。

【0071】

尚、上記の型開き工程の後に続く工程は第1の実施形態と同様であり、繰り返しの説明を省略する。

【0072】

（封止樹脂）

上記の形成装置1及び形成方法によって形成される封止樹脂R（R2）の構成（形状）例を図17に示す（但し、この構成に限定されるものではない）。具体的に、板状の本体部Raに複数の貫通孔Rhが並設された格子状であり且つ一面側に放熱板Hが固着されて当該貫通孔Rh（全部もしくは一部）が塞がれた形状を有している。尚、当該封止樹脂R（R2）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」をなすように構成してもよく、あるいは、複数個（例えば二、三個程度）の集合（連結）状態で封止必要量の「全体」をなすように構成してもよい。

30

【0073】

上記の封止樹脂R（R2）を用いて樹脂封止（圧縮成形）を行うことによって、放熱板Hが上面に露出する構成の成形品Wp（図18参照）を容易に形成することができる（詳細は後述）。その際に、放熱板Hの上面に薄バリが形成されることを防止でき、当該上面が確実に露出した状態とすることができる。また、圧縮成形を行う際に、封止樹脂Rと放熱板Hとを別々に封止金型へ搬入する必要がないため（すなわち、一つの部材として一工程で搬入できるため）、工程の簡素化及び時間短縮を図ることができる。

40

【0074】

尚、封止樹脂R（R2）の変形例として、放熱板Hが固着されていない面に脚部Rbを有する構成としてもよい（図19参照）。当該脚部Rbを形成するためには、第1金型102における第1下型106の第1キャビティ駒126の上面に、脚部形成溝（凹部）143を備える構成とすればよい（図20参照）。当該封止樹脂R（R2）によれば、脚部Rbの位置や長さ寸法を適宜、設定することによって、封止樹脂R（R2）の下面（ワー

50

クWとの対向面)がワークWの電子部品Wbに当接しないようにする調整を容易に行うことができる。

【0075】

(圧縮成形装置及び圧縮成形方法)

続いて、上記第1の実施形態及び第2の実施形態に係る封止樹脂Rを用いてワークWの樹脂封止(圧縮成形)を行う圧縮成形装置2及び圧縮成形方法の概略について説明する。ここで、図21は、圧縮成形装置2の例を示す平面図(概略図)である。

【0076】

図21に示すように、圧縮成形装置2は、ワークWの供給等を行う供給ユニット10A、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10B、成形品Wpの収納等を行う収納ユニット10Cを主要構成として備えている。一例として、図9中のX方向に沿って、供給ユニット10A、プレスユニット10B、収納ユニット10C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、ユニットの配置順等を変更してもよい。例えば、供給ユニット10Aと、収納ユニット10Cとを、X方向において相互に逆の配置としてもよく、あるいは、いずれか一方の位置に集約される配置としてもよい(不図示)。また、上記以外のユニットを備える構成としてもよい(不図示)。

10

【0077】

また、圧縮成形装置2は、各ユニット間を跨いでガイドレール22が直線状に設けられており、ワークW、封止樹脂Rを搬送する(ワークW、封止樹脂R以外の搬送に用いてもよい)搬送装置(第2ローダ)23、及び、成形品Wpを搬送する(成形品Wp以外の搬送に用いてもよい)搬送装置(第3ローダ)24が、ガイドレール22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等を搬送する共通の(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。

20

【0078】

また、圧縮成形装置2は、各ユニットにおける各機構の作動制御等を行う制御部90が供給ユニット10A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)。

【0079】

プレスユニット10Bは、ワークWを樹脂封止して成形品Wpへの加工を行う樹脂封止部70を備えている。本実施形態においては、当該樹脂封止部70を備えるプレスユニット10Bを二台(三台以上もしくは一台としてもよい)備えており、一台のプレスユニット10B当たり一台(二台以上としてもよい)の樹脂封止部70を備えている(図21参照)。但し、この構成に限定されるものではない。樹脂封止部70は、プレス装置によって型開閉される一对の封止金型(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)を備えている。

30

【0080】

ここで、一例として、第2プレス装置250(図22参照)及び第2金型202(図23参照)を備える圧縮成形装置2を用いて実施される圧縮成形方法の工程について図24~図34を参照して説明する。

40

【0081】

先ず、封止準備工程を実施する。具体的に、第2上型加熱機構により第2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(第2上型加熱工程)を実施する。また、第2下型加熱機構により第2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(第2下型加熱工程)を実施する。また、第2上型フィルム供給部213を作動させて新しいフィルムFを供給して、第2上型204における第2キャビティ208の内面を含む金型面204aの所定領域を覆うように吸着させる上型フィルム供給工程(第2上型フィルム供給工程)を実施する。

【0082】

50

封止準備工程の後に、第２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（図２４参照）。具体的には、供給マガジン１２から供給されたワークＷを、搬送装置（第２ローダ２３等）によって保持して第２金型２０２内へ搬入し、下プレート（第２プレート）２４２（金型面２０６ａ）のワーク保持部２０５に保持させる。

【００８３】

ワーク保持工程の後に、ワーク保持部２０５に保持させたワークＷの上に封止樹脂Ｒを載置する樹脂載置工程を実施する（図２５参照）。具体的には、前述の形成装置１において形成された封止樹脂Ｒを、搬送装置（第２ローダ２３等）によって保持して第２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。電子部品Ｗ

10

【００８４】

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、形成装置１において形成された封止樹脂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、搬送装置（第２ローダ２３等）は、封止樹脂Ｒが載置された状態のワークＷを保持して第２金型２０２内へ搬入し、ワーク保持部２０５に保持させる。第２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

20

【００８５】

次いで、ワークＷを封止樹脂Ｒにより封止して成形品Ｗｐに加工する樹脂封止工程を実施する。具体的に、第２金型２０２の型閉じを行い、第２クランプ２２８に囲われた第２キャビティ２０８内で第２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。尚、図２３に示すように、第２金型２０２の第２上型２０４（２０４Ａ）には、第２キャビティ駒２２６において、露出させる設定の電子部品Ｗｂの上面Ｗｂｆの全面と当接し、且つ、上下動可能な可動駒２３６が設けられている。当該可動駒２３６は押動ピン２３２を介して可動駒バネ２３４によって第２下型２０６に向けて付勢された状態で支持されている。

30

【００８６】

ここで、封止樹脂Ｒ（Ｒ１）を用いて、電子部品Ｗｂの上面Ｗｂｆが露出する成形品Ｗｐを形成する場合、型閉じ工程は以下になる。具体的に、第２上型２０４（２０４Ａ）と第２下型２０６とを相互に接近させる動作を行う。このとき、可動駒２３６がワークＷの電子部品Ｗｂの上面Ｗｂｆと当接して、当該上面Ｗｂｆの全面を覆った状態となる（図２６参照）。次いで、第２クランプ２２８がフィルムＦを介してワークＷの基材Ｗａと当接して、当該ワークＷを挟持した状態となる（図２７参照）。これらは逆の順、もしくは、同時となるように設定してもよい。次いで、第２キャビティ駒２２６の下面（可動駒２３６が設けられていない領域）がワークＷの基材Ｗａ上に載置された封止樹脂Ｒ（Ｒ１）と当接し、さらに加圧する。これにより、封止樹脂Ｒ（Ｒ１）が熱硬化して樹脂封止（圧縮成形）が完了する（図２８参照）。このようにして、電子部品Ｗｂの上面Ｗｂｆに薄バリが形成されることを防止できる。次いで、第２金型２０２の型開きを行い、成形品Ｗｐと使用済みのフィルムＦとを分離して当該成形品Ｗｐを取出せるようにする型開き工程を実施する（図２９参照）。

40

【００８７】

一方、封止樹脂Ｒ（Ｒ２）を用いて、放熱板Ｈが露出する成形品Ｗｐを形成する場合、第２上型２０４として、前述の可動駒を有する第２上型２０４Ａ（図２３参照）に代えて、可動駒を有しない一般的な構成の第２上型２０４Ｂ（図３０参照）を用いればよい。この場合、型閉じ工程は以下になる。具体的に、第２上型２０４（２０４Ｂ）と第２下型２０６とを相互に接近させる動作を行う。このとき、クランプ２２８がフィルムＦを

50

介してワークWの基材Waと当接して、当該ワークWを挟持した状態となる（図31参照）。次いで、第2キャビティ駒226が封止樹脂R（R2）の放熱板Hの上面と当接して、当該放熱板Hの上面を覆った状態となる（図32参照）。これらは、同時となるように設定してもよい。次いで、第2キャビティ駒226と当接している放熱板Hの下面が、ワークWの基材Wa上に載置された封止樹脂R（R2）を加圧する。これにより、封止樹脂R（R2）が熱硬化して樹脂封止（圧縮成形）が完了する（図33参照）。このようにして、放熱板Hの上面に薄バリが形成されることを防止できる。尚、本例は図17形状の放熱板H付き封止樹脂R2を使用しているが、必ずしも放熱板H付きでなくとも、放熱板無し封止樹脂R1を基材Wa上に載せた後に、放熱板Hだけを封止樹脂R1の上に載せて成形してもよい。次いで、第2金型202の型開きを行い、成形品Wpと使用済みのフィルムFとを分離して当該成形品Wpを取出せるようにする型開き工程を実施する（図34参照）。尚、この場合には、ワークWに搭載された電子部品Wbにおける放熱板Hとの対向面と、当該ワークに載置される封止樹脂R（R2）の放熱板Hにおける電子部品Wbとの対向面と、の間に弾性熱伝導樹脂シート等（不図示）を配置して隙間が生じないようにすることで、電子部品Wbの上面が樹脂封止されることを防止できる。

10

【0088】

次いで、搬送装置（第3ローダ24等）によって、成形品Wpを第2金型202内から搬出し、収納ユニット10Cへ搬送する成形品搬出工程を実施する。一例として、搬送した成形品Wpは、収納マガジン14に収納する。また、成形品搬出工程の後に、もしくは、並行して、第2上型フィルム供給部213を作動させて、使用済みのフィルムFを第2

20

【0089】

以上が第2プレス装置250及び第2金型202を備える圧縮成形装置2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。

【0090】

他の例として、第3プレス装置350（図35参照）及び第3金型302（図36参照）を備える圧縮成形装置2を用いて実施される圧縮成形方法の工程について図37～図47を参照して説明する。

30

【0091】

まず、封止準備工程を実施する。具体的に、第3上型加熱機構により第3上型304を所定温度（例えば、100℃～300℃）に調整して加熱する加熱工程（第3上型加熱工程）を実施する。また、第3下型加熱機構により第3下型306を所定温度（例えば、100℃～300℃）に調整して加熱する加熱工程（第3下型加熱工程）を実施する。また、第3下型フィルム供給部311を作動させて新しいフィルムFを供給して、第3下型306の金型面306aの所定領域を覆うように吸着させる下型フィルム供給工程（第3下型フィルム供給工程）を実施する。

【0092】

封止準備工程の後に、第3上型304のワーク保持部305にワークWを保持させるワーク保持工程を実施する（図37参照）。具体的には、供給マガジン12から供給されたワークWを、搬送装置（第2ローダ23等）によって保持して第3金型302内へ搬入し、上プレート（第3プレート）342（金型面304a）のワーク保持部305に保持させる。ワークWの保持には、一例としてワーク保持部305に吸引孔（不図示）を開けてワークWを吸引すればよいが、吸引による保持方法に限定する必要はない。

40

【0093】

ワーク保持工程の後に、もしくは並行して、第3下型306の第3キャビティ308内に封止樹脂Rを保持させる樹脂保持工程を実施する（図38参照）。具体的には、前述の形成装置1において形成された封止樹脂Rを、搬送装置（第2ローダ23等）によって保持して第3金型302内へ搬入し、第3キャビティ308内に収容する（具体的には、第

50

3キャビティ駒326の上面に載置する)。電子部品Wbの上面Wbfが露出する成形品Wpを形成する場合、当該電子部品Wbが封止樹脂Rの貫通孔Rhに收容されるように、ワークW及び封止樹脂Rを相互に位置合わせをしてそれぞれ保持させる。

【0094】

次いで、ワークWを封止樹脂Rにより封止して成形品Wpに加工する樹脂封止工程を実施する。具体的に、第3金型302の型閉じを行い、第3クランパ328に囲われた第3キャビティ308内で第3キャビティ駒326を相対的に上昇させて、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。尚、図36に示すように、第3金型302の第3下型306(306A)には、第3キャビティ駒326において、露出させる設定の電子部品Wbの上面Wbfの全面と当接し、且つ、上下動可能な可動駒336が設けられている。当該可動駒336は押動ピン332を介して可動駒バネ334によって第3上型304に向けて付勢された状態で支持されている。

【0095】

ここで、封止樹脂R(R1)を用いて、電子部品Wbの上面Wbfが露出する成形品Wpを形成する場合、型閉じ工程は以下ようになる。具体的に、第3上型304と第3下型306とを相互に接近させる動作を行う。このとき、可動駒336がワークWの電子部品Wbの上面Wbf(下向きの状態)と当接して、当該上面Wbfの全面を覆った状態となる(図39参照)。次いで、第3クランパ328がフィルムFを介してワークWの基材Waと当接して、当該ワークWを挟持した状態となる(図40参照)。これらは逆の順、もしくは、同時となるように設定してもよい。次いで、第3キャビティ駒326の上面(可動駒336が設けられていない領域)と、ワークWの基材Waとで、封止樹脂R(R1)を加圧する。これにより、封止樹脂R(R1)が熱硬化して樹脂封止(圧縮成形)が完了する(図41参照)。このようにして、電子部品Wbの上面Wbfに薄バリが形成されることを防止できる。次いで、第3金型302の型開きを行い、成形品Wpと使用済みのフィルムFとを分離して当該成形品Wpを取出せるようにする型開き工程を実施する(図42参照)。

【0096】

一方、封止樹脂R(R2)を用いて、放熱板Hが露出する成形品Wpを形成する場合、第3下型306として、前述の可動駒を有する第3下型306A(図36参照)に代えて、可動駒を有しない一般的な構成の第3下型306B(図43参照)を用いればよい。この場合、型閉じ工程は以下ようになる。具体的に、封止樹脂R(R2)の放熱板Hが第3キャビティ駒326の上面と当接するように、当該封止樹脂R(R2)を第3キャビティ駒326の上面に載置する。次いで、第3上型304と第3下型306とを相互に接近させる動作を行う。このとき、第3クランパ328がフィルムFを介してワークWの基材Waと当接して、当該ワークWを挟持した状態となる(図44参照)。次いで、ワークWの基材Waが封止樹脂R(R2)の上面(放熱板Hが固着されていない面)と当接した状態となる(図45参照)。これらは、同時となるように設定してもよい。次いで、第3キャビティ駒326と当接している放熱板Hと、ワークWの基材Waとで封止樹脂R(R2)を加圧する。これにより、封止樹脂R(R2)が熱硬化して樹脂封止(圧縮成形)が完了する(図46参照)。尚、本例は図17形状の放熱板H付き封止樹脂R2を使用しているが、必ずしも放熱板H付きでなくとも、放熱板Hだけを第3キャビティ駒326の上面に載せた後に、放熱板無し封止樹脂R1を放熱板Hの上に載せて成形してもよい。このようにして、放熱板Hの上面に薄バリが形成されることを防止できる。次いで、第3金型302の型開きを行い、成形品Wpと使用済みのフィルムFとを分離して当該成形品Wpを取出せるようにする型開き工程を実施する(図47参照)。尚、この場合には、ワークWに搭載された電子部品Wbにおける放熱板Hとの対向面と、第3キャビティ駒326に載置される封止樹脂R(R2)の放熱板Hにおける電子部品Wbとの対向面と、の間に弾性熱伝導樹脂シート等(不図示)を配置して隙間が生じないようにすることで、電子部品Wbの上面が樹脂封止されることを防止できる。

【0097】

次いで、搬送装置（第３ローダ２４等）によって、成形品Wpを第３金型３０２内から搬出し、収納ユニット１０Ｃへ搬送する成形品搬出工程を実施する。一例として、搬送した成形品Wpは、収納マガジン１４に収納する。また、成形品搬出工程の後に、もしくは、並行して、第３下型フィルム供給部３１１を作動させて、使用済みのフィルムFを第３金型３０２内から送り出し、新しいフィルムFを第３金型３０２内へ送り込んでセットする工程を実施する。

【００９８】

以上が第３プレス装置３５０及び第３金型３０２を備える圧縮成形装置２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。

【００９９】

以上、説明した通り、本発明に係る形成装置及び形成方法によれば、以下の効果が得られる封止樹脂を形成することができる。すなわち、本発明に係る格子状の固形封止樹脂を用いれば、撒きムラ、残留気体、成形時の粉塵発生に起因する成形不良の発生を防止することが可能で、且つ、成形品の露出部位における封止樹脂の薄バリ形成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実現することができる。また、樹脂封止前のハンドリングを容易化することができる。

【０１００】

さらに、放熱板が固着された格子状の固形封止樹脂を用いれば、放熱板が上面に露出する構成の成形品を容易に形成することができ、且つ、形成工程の簡素化及び時間短縮を図ることができる。

【０１０１】

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。

【符号の説明】

【０１０２】

１ 封止樹脂の形成装置
２ 圧縮成形装置
１０２ 打錠金型
１３６ 可動駒
２０２、３０２ 封止金型
２３６、３３６ 可動駒
H 放熱板
Rm ベース樹脂
R 封止樹脂
Rh 貫通孔
W ワーク
Wa 基材
Wb 電子部品

10

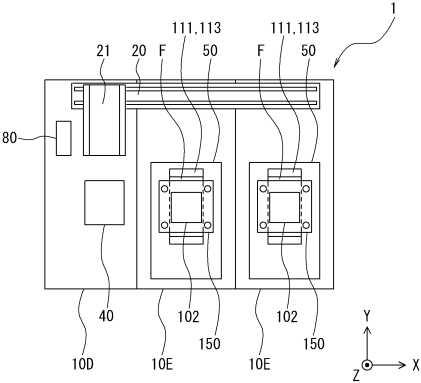
20

30

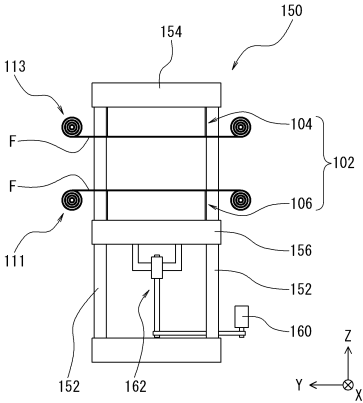
40

50

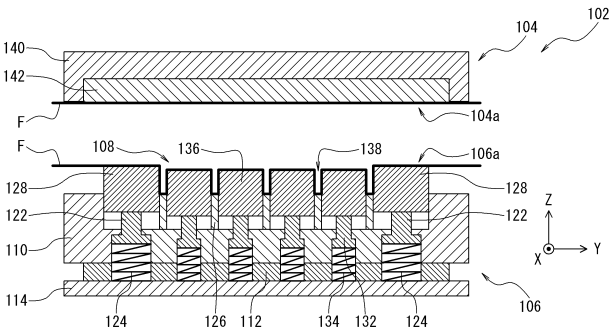
【図面】
【図 1】



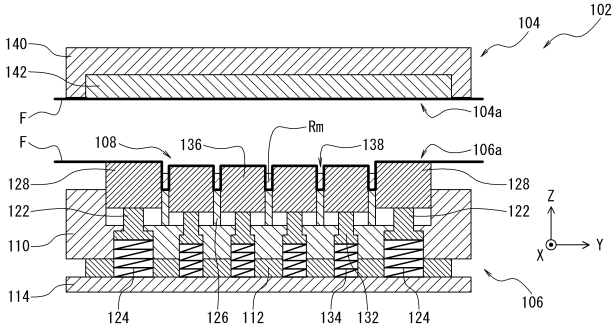
【図 2】



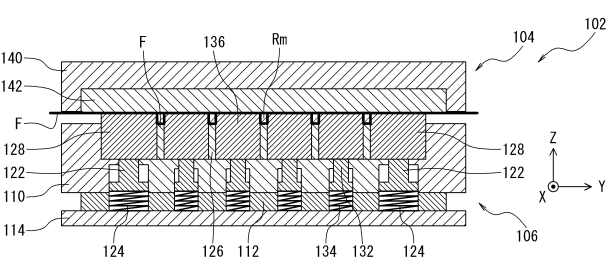
【図 3】



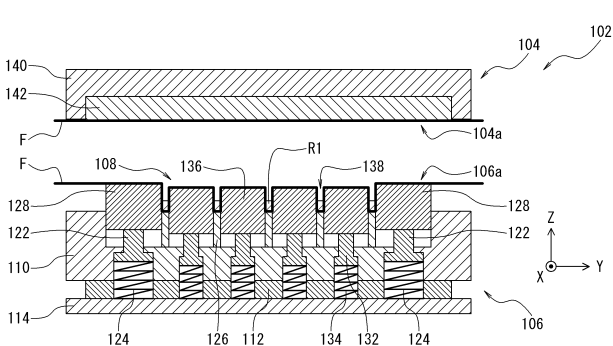
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

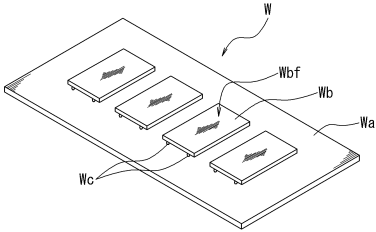
20

30

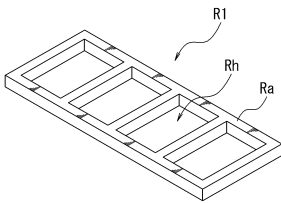
40

50

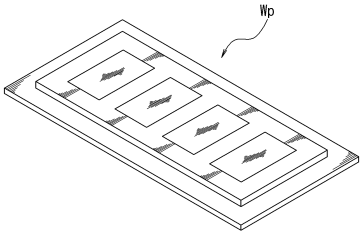
【図 7】



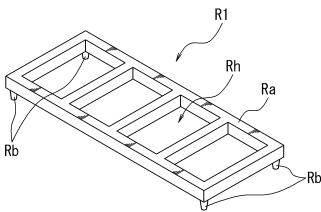
【図 8】



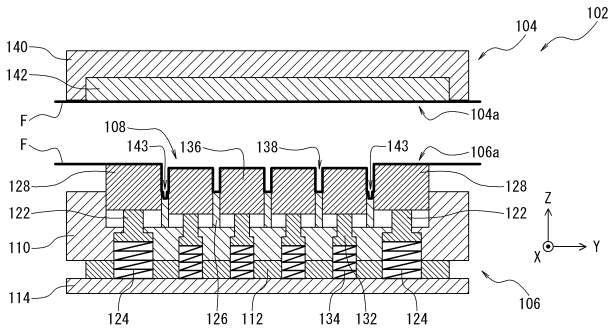
【図 9】



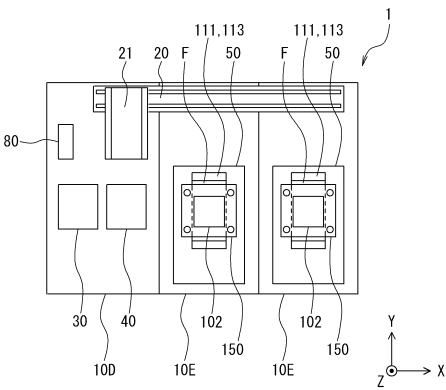
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

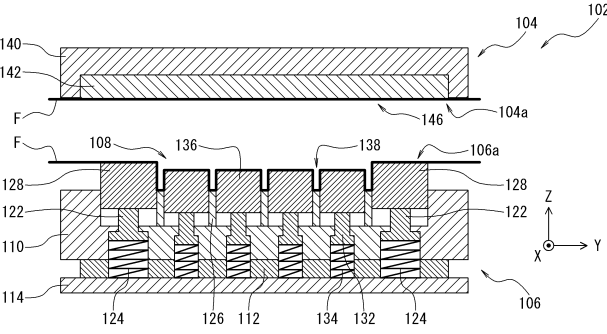
20

30

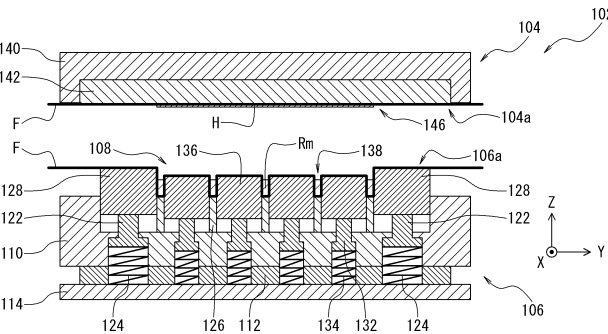
40

50

【図 1 3】

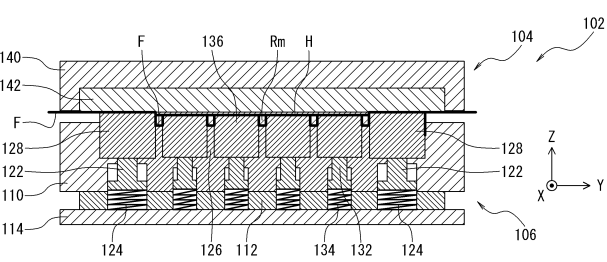


【図 1 4】

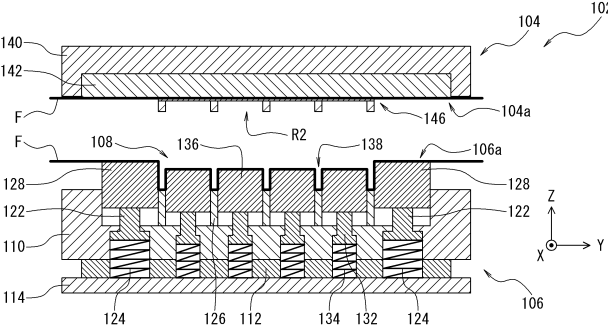


10

【図 1 5】

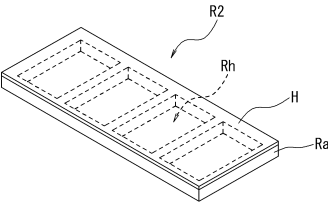


【図 1 6】

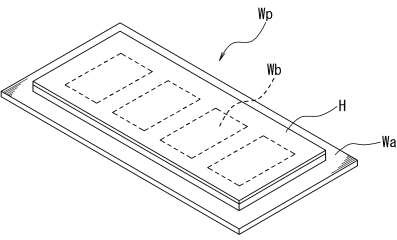


20

【図 1 7】



【図 1 8】

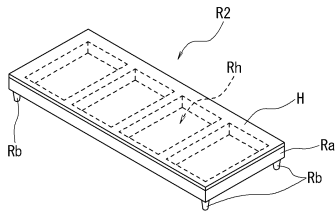


30

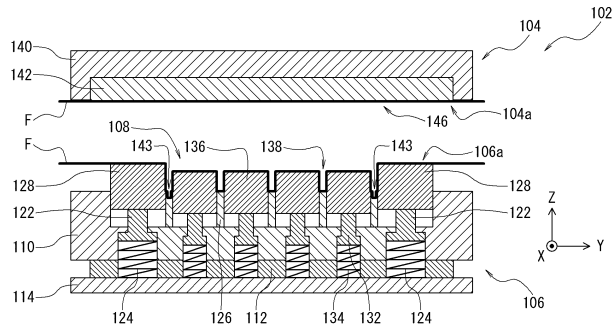
40

50

【図 19】

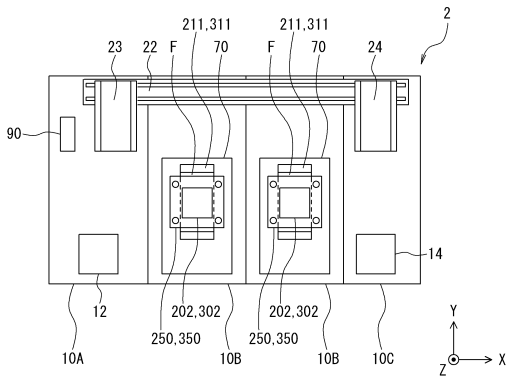


【図 20】

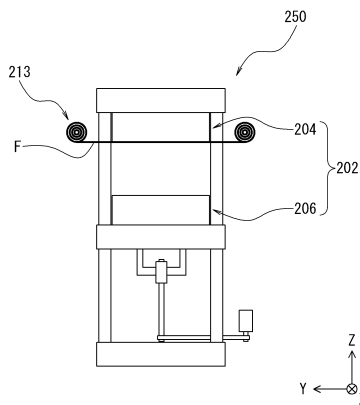


10

【図 21】

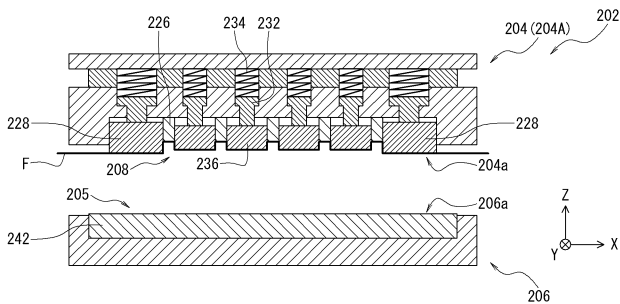


【図 22】

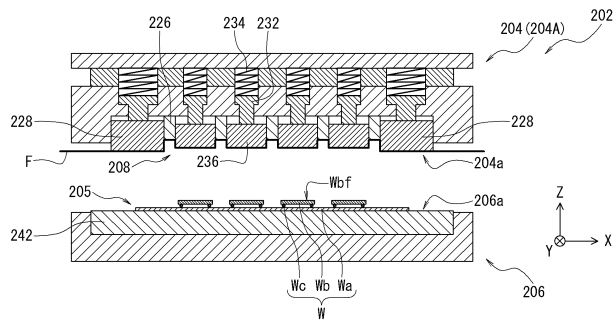


20

【図 23】



【図 24】

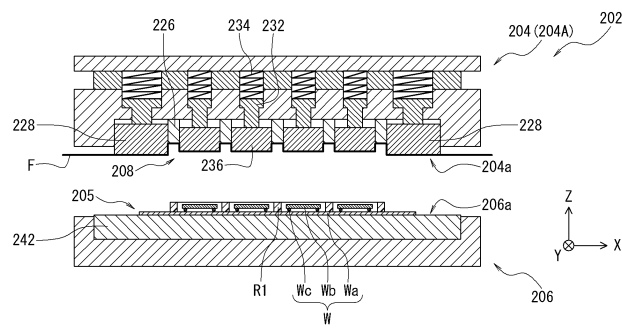


30

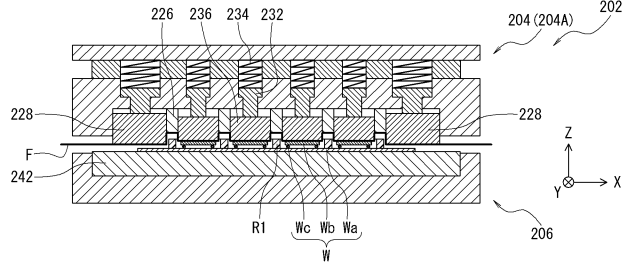
40

50

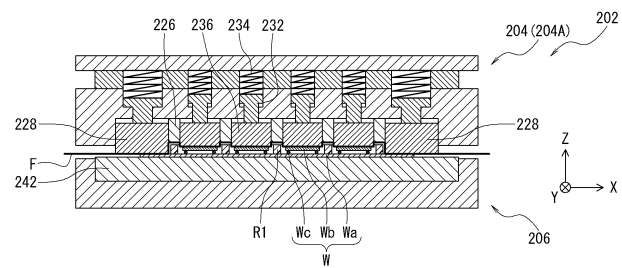
【図 2 5】



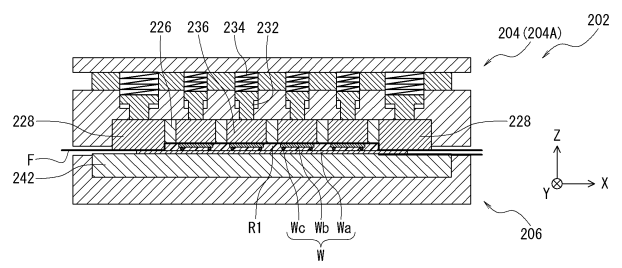
【図 2 6】



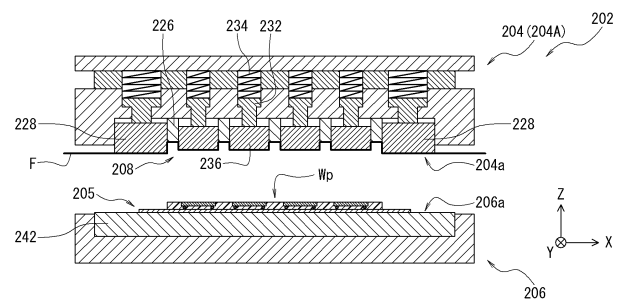
【図 2 7】



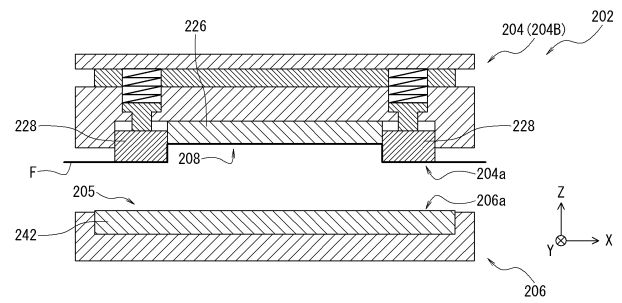
【図 2 8】



【図 2 9】



【図 3 0】



10

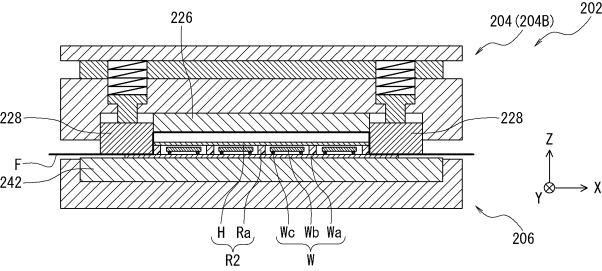
20

30

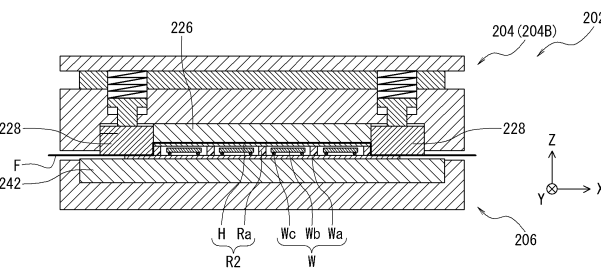
40

50

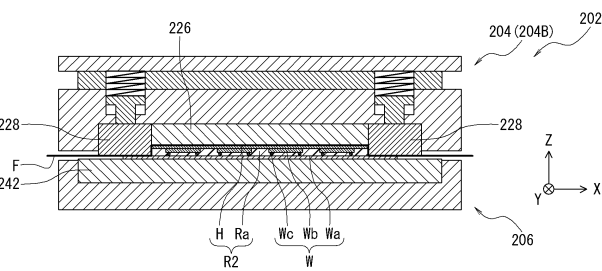
【図 3 1】



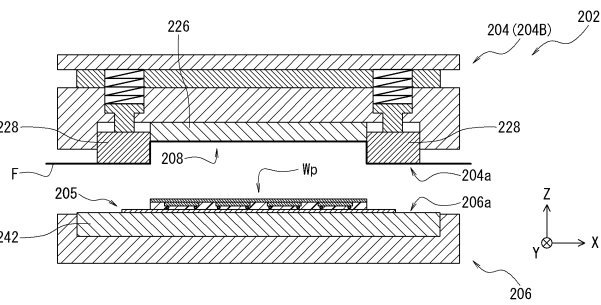
【図 3 2】



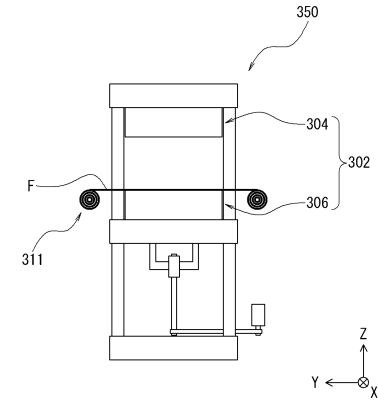
【図 3 3】



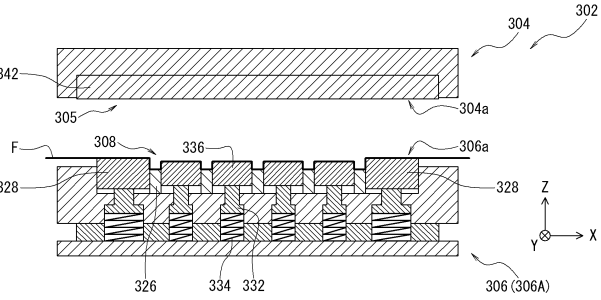
【図 3 4】



【図 3 5】



【図 3 6】



10

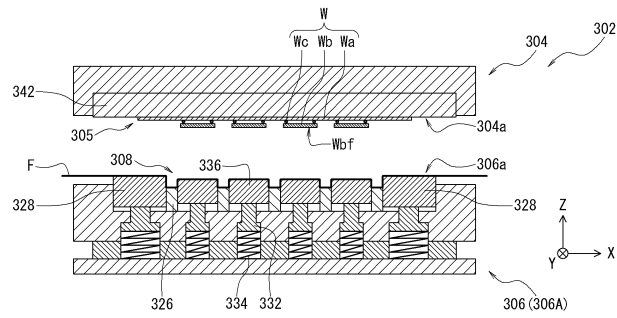
20

30

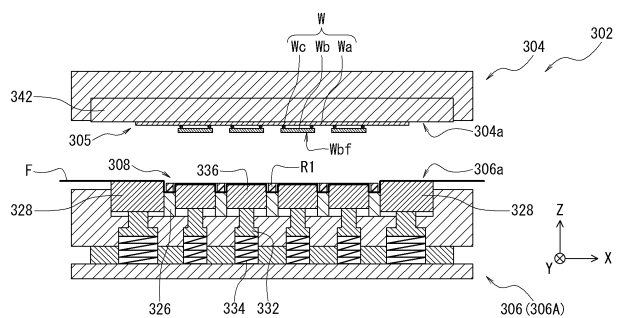
40

50

【図 3 7】

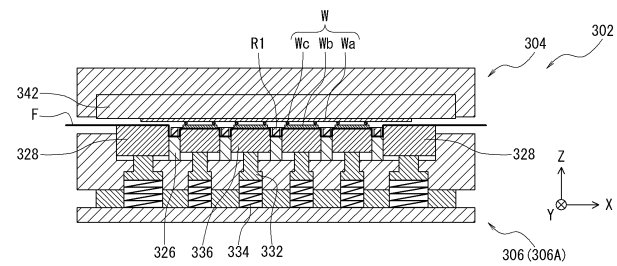


【図 3 8】

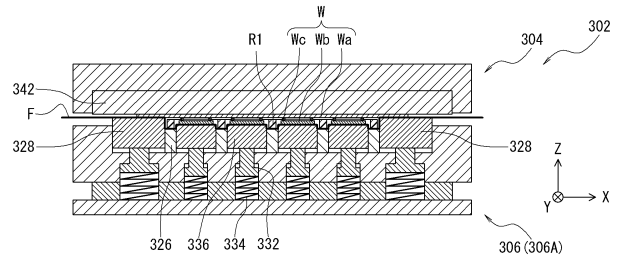


10

【図 3 9】

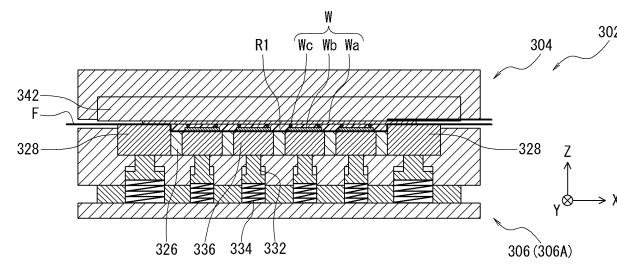


【図 4 0】

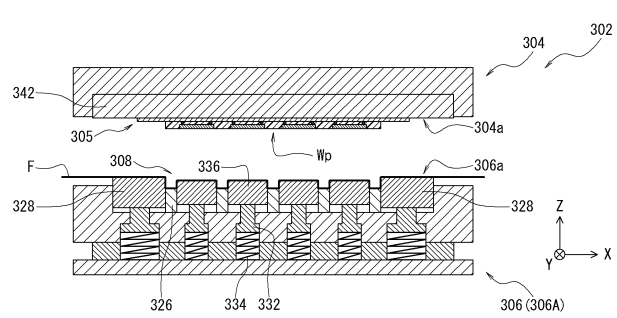


20

【図 4 1】



【図 4 2】

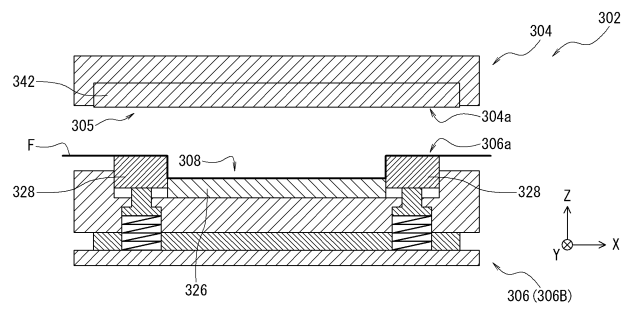


30

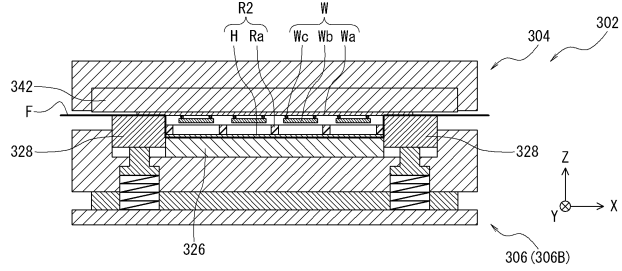
40

50

【図 4 3】

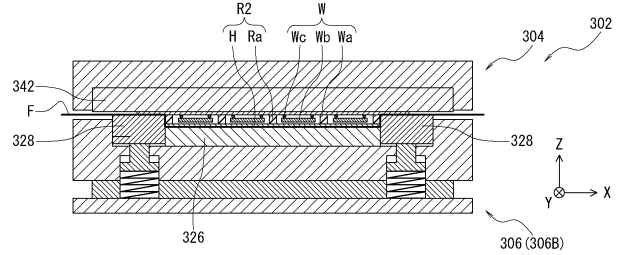


【図 4 4】

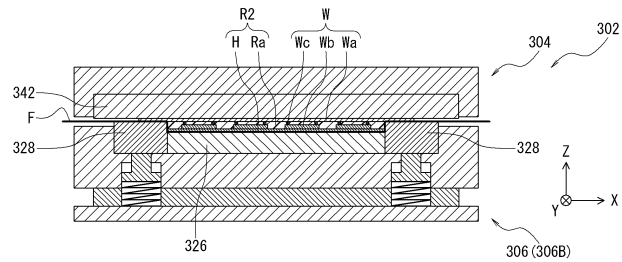


10

【図 4 5】

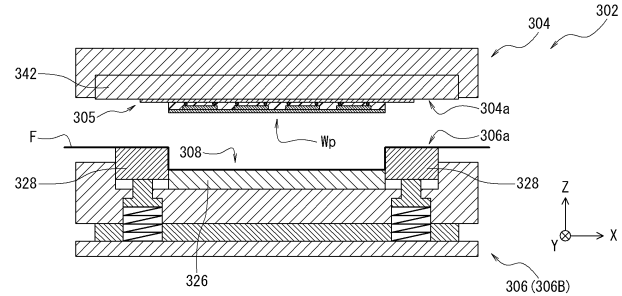


【図 4 6】



20

【図 4 7】



30

40

50

フロントページの続き

Fターム (参考) DA06 DE04 DE06