

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2025-8394
(P2025-8394A)

(43)公開日 令和7年1月20日(2025.1.20)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
H 0 1 L	21/56 (2006.01)	H 0 1 L	21/56	R	4 F 2 0 4
H 0 1 L	23/29 (2006.01)	H 0 1 L	21/56	C	4 M 1 0 9
B 2 9 C	43/18 (2006.01)	H 0 1 L	23/30	R	5 F 0 6 1
B 2 9 C	43/34 (2006.01)	B 2 9 C	43/18		
		B 2 9 C	43/34		
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全24頁)					
(21)出願番号	特願2023-110537(P2023-110537)	(71)出願人	000144821	最終頁に続く	
(22)出願日	令和5年7月5日(2023.7.5)		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		
		(74)代理人	110001726		
			弁理士法人綿貫国際特許・商標事務所		
		(72)発明者	涌井 正明		
			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		
		(72)発明者	川口 誠		
			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		
		Fターム (参考)	4F204 AC04 AD19 AG03 AH37		
			AM32 FA01 FA15 FB01		
			FB11 FF01 FF23 FN11		
			FN15 FN17		

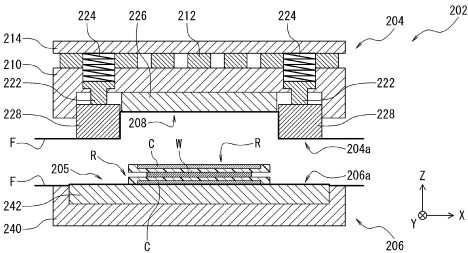
(54)【発明の名称】 圧縮成形装置及び圧縮成形方法

(57)【要約】

【課題】成形不良の発生を防止すること、及び、樹脂部分の厚みが薄い成形品を形成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と共に、樹脂封止前の封止樹脂に関して、ハンドリングを容易化すること、及び、ハンドリング時における割損の発生を防止することを目的とする。

【解決手段】本発明に係る圧縮成形装置1は、上型204と下型206とを備える封止金型202を用いて、ワークWを封止樹脂Rにより封止して成形品Wpに加工する圧縮成形装置であって、封止樹脂Rとして、キャリアCが固着された状態のベース樹脂Rmが用いられる。

【選択図】図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上型と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、

前記封止樹脂として、キャリアが固着された状態のベース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】

前記封止樹脂として、パウダー樹脂が打錠されて前記キャリアが固着された所定形状に形成された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。

10

【請求項 3】

前記所定形状は、平面視で、中央部に前記キャリアが配置され、前記キャリアの外周が被覆されるように周縁部に前記ベース樹脂が配置された形状であること

を特徴とする請求項 2 記載の圧縮成形装置。

【請求項 4】

それぞれの前記キャリアが外側となるように配置した二つの前記封止樹脂の間に前記ワークを挟んだ状態で前記封止金型内へ搬送する搬送装置を備えること

を特徴とする請求項 1～3 のいずれか一項に記載の圧縮成形装置。

【請求項 5】

上型と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、キャリアが固着された状態のベース樹脂を準備する樹脂準備工程と、

前記封止樹脂を前記封止金型内へ搬送する搬送工程と、

前記封止金型の型閉じを行って前記ワークを前記封止樹脂により封止して前記成形品に加工する樹脂封止工程と、を備えること

を特徴とする圧縮成形方法。

20

【請求項 6】

前記封止樹脂として、パウダー樹脂が打錠されて前記キャリアが固着された所定形状に形成された固形樹脂が用いられること

を特徴とする請求項 5 記載の圧縮成形方法。

30

【請求項 7】

前記所定形状は、平面視で、中央部に前記キャリアが配置され、前記キャリアの外周が被覆されるように周縁部に前記ベース樹脂が配置された形状であること

を特徴とする請求項 6 記載の圧縮成形方法。

【請求項 8】

前記樹脂封止工程は、それぞれの前記キャリアが外側となるように配置した二つの前記封止樹脂の間に前記ワークを挟んだ状態で前記封止金型内にセットする工程を有すること

を特徴とする請求項 5～7 のいずれか一項に記載の圧縮成形方法。

【請求項 9】

前記搬送工程は、それぞれの前記キャリアが外側となるように配置した二つの前記封止樹脂の間に前記ワークを挟んだ状態で前記封止金型内へ搬送する工程を有すること

を特徴とする請求項 5～7 のいずれか一項に記載の圧縮成形方法。

40

【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】**

電子部品を有する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

50

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。

【 0 0 0 3 】

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 2 0 1 9 - 1 4 5 5 5 0 号公報参照）。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】特開 2 0 1 9 - 1 4 5 5 5 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

従来は、封止樹脂の流動やワイヤーの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）が供給される下型キャビティ可動の圧縮成形方式がストリップ基板では広く採用されていた。

20

【 0 0 0 6 】

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。

30

【 0 0 0 7 】

一方、キャビティの配置に関わらず、封止樹脂として顆粒樹脂や液状樹脂等ではない一定の形状を有する固形樹脂を用いる場合には、以下の課題が明らかになった。具体的に、樹脂封止後における樹脂厚み（具体的には、樹脂封止後におけるワークの上方位置もしくは下方位置の樹脂部分の厚み）が 0 . 4 mm 以下となる程度に薄い成形品を形成しようとすると、樹脂封止前における封止樹脂（固形樹脂）の厚みも薄くせざるを得ない。しかしながら、樹脂封止前における封止樹脂（固形樹脂）は、当然、本硬化する前の状態であることから剛性が低く（脆く）、強度が弱いため、ハンドリング時（特に搬送時）に極めて割損が発生し易くなるという課題が明らかになった。

【 課題を解決するための手段 】

40

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされ、封止樹脂の撒きムラ、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、また、樹脂部分の厚みが薄い成形品を形成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と共に、樹脂封止前の封止樹脂に関して、ハンドリングを容易化すること、及び、ハンドリング時における割損の発生を防止することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

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。

【 0 0 1 0 】

50

一実施形態に係る圧縮成形装置は、上型と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、前記封止樹脂として、キャリアが固着された状態のベース樹脂が用いられることを要件とする。

【0011】

上記の実施形態によれば、封止樹脂の撒きムラ、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、特に樹脂部分の厚みが0.4mm以下となるような薄い成形品を形成する場合であっても、ハンドリング時における封止樹脂の割損発生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。

10

【0012】

また、前記封止樹脂として、パウダー樹脂が打錠されて前記キャリアが固着された所定形状に形成された固形樹脂が用いられることが好ましい。また、前記所定形状は、平面視で、中央部に前記キャリアが配置され、前記キャリアの外周が被覆されるように周縁部に前記ベース樹脂が配置された形状であることが好ましい。

【0013】

また、それぞれの前記キャリアが外側となるように配置した二つの前記封止樹脂の間に前記ワークを挟んだ状態で前記封止金型内へ搬送する搬送装置を備えることが好ましい。

【0014】

また、一実施形態に係る圧縮成形方法は、上型と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、キャリアが固着された状態のベース樹脂を準備する樹脂準備工程と、前記封止樹脂を前記封止金型内へ搬送する搬送工程と、前記封止金型の型閉じを行って前記ワークを前記封止樹脂により封止して前記成形品に加工する樹脂封止工程と、を備えることを要件とする。

20

【0015】

前記樹脂封止工程は、それぞれの前記キャリアが外側となるように配置した二つの前記封止樹脂の間に前記ワークを挟んだ状態で前記封止金型内にセットする工程を有することが好ましい。

【0016】

また、前記搬送工程は、それぞれの前記キャリアが外側となるように配置した二つの前記封止樹脂の間に前記ワークを挟んだ状態で前記封止金型内へ搬送する工程を有することが好ましい。

30

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、封止樹脂の撒きムラ、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、また、樹脂部分の厚みが薄い成形品を形成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、樹脂封止前の封止樹脂に関して、ハンドリングを容易化することができ、且つ、ハンドリング時における割損の発生を防止することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【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】本発明の第1の実施形態に係る圧縮成形装置の第1プレス装置の例を示す側面図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る圧縮成形装置の第1金型の例を示す正面断面図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る圧縮成形装置の第1金型の他の例を示す正面断面図である。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る圧縮成形装置の第2プレス装置の例を示す側面図

50

である。

【図 6】本発明の第 1 の実施形態に係る圧縮成形装置の第 2 金型の例を示す正面断面図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施形態に係る圧縮成形方法の説明図である。

【図 8】図 7 に続く説明図である。

【図 9】図 9 A は、本発明の実施形態に係る圧縮成形装置及び圧縮成形方法において用いられる封止樹脂の例を示す平面図である。図 9 B は、図 9 A における A - A 線断面図である。

【図 10】図 8 に続く説明図である。

【図 11】図 10 に続く説明図である。

【図 12】図 11 に続く説明図である。

【図 13】図 12 に続く説明図である。

【図 14】図 14 A ~ 図 14 C は、本発明の実施形態に係る圧縮成形装置及び圧縮成形方法において形成される成形品の例を示す正面断面図であり、図 14 A はキャリア剥離工程実施前の状態であり、図 14 B はキャリア剥離工程実施後の状態であり、図 14 C は切断工程実施後の状態である。

【図 15】本発明の第 2 の実施形態に係る圧縮成形装置の第 3 プレス装置の例を示す側面図である。

【図 16】本発明の第 2 の実施形態に係る圧縮成形装置の第 3 金型の例を示す側面図である。

【図 17】本発明の第 2 の実施形態に係る圧縮成形方法の説明図である。

【図 18】図 17 に続く説明図である。

【図 19】図 18 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]

(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（第 2 の実施形態と共通の構成図である）。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。

【0020】

本実施形態に係る圧縮成形装置 1 は、封止金型を備え、封止樹脂 R 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。

【0021】

先ず、成形対象であるワーク W は、電子部品を備えて構成されている。電子部品の例として、コイルシート、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。ワーク W は、電子部品のみからなる構成としてもよく、あるいは、基材に搭載（ワイヤーボンディング実装、フリップチップ実装等）された構成としてもよい。尚、基材の例として、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、ウェハ等の矩形もしくは円形の板状部材が挙げられる。また、ワーク W を構成する電子部品の個数は、特に限定されるものではなく、一つもしくは複数個に設定される。

【0022】

本実施形態においては、封止樹脂 R として、キャリア C が固着された状態のベース樹脂 Rm が用いられる（詳細は後述）。一例として、キャリア C は、金属材料（例えば、銅、銅合金等）を用いて厚さ寸法が 0.1 mm ~ 0.5 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。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

本実施形態においては、ベース樹脂 R m、及び、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。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（粉状樹脂）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、破砕状樹脂、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、が用いられる構成としてもよい。

【 0 0 2 4 】

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、P T F E（ポリテトラフルオロエチレン）、E T F E（ポリテトラフルオロエチレン重合体）、P E T、F E P、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。尚、フィルム F は、後述の樹脂形成部 5 0 において封止樹脂 R を形成する際にも用いられる。

【 0 0 2 5 】

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、ベース樹脂 R m、キャリア C の供給等を行うベース樹脂供給ユニット 1 0 D、ベース樹脂 R m、キャリア C を用いて封止樹脂 R の形成等を行う樹脂形成ユニット 1 0 E、ワーク W の供給等を行う供給ユニット 1 0 A、ワーク W を樹脂封止して成形品 W p への加工等を行うプレスユニット 1 0 B、成形品 W p の収納等を行う収納ユニット 1 0 C 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 1 0 D、樹脂形成ユニット 1 0 E、供給ユニット 1 0 A、プレスユニット 1 0 B、収納ユニット 1 0 C 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 1 0 A と、収納ユニット 1 0 C 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）。

【 0 0 2 6 】

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 2 0 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 1 ロード）2 2、並びに、成形品 W p を搬送する（成形品 W p 以外の搬送に用いてもよい）搬送装置（第 2 ロード）2 4 が、ガイドレール 2 0 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 W p 等を搬送する共通の（一つの）搬送装置（ロード）を備える構成としてもよい（不図示）。また、搬送装置は、ロードに代えて、ロボットハンド等を備える構成としてもよい。

【 0 0 2 7 】

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等を行う制御部 9 0 が供給ユニット 1 0 A 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）。

【 0 0 2 8 】

（ベース樹脂供給ユニット）

続いて、圧縮成形装置 1 が備えるベース樹脂供給ユニット 1 0 D について説明する。

【 0 0 2 9 】

ベース樹脂供給ユニット 1 0 D は、キャリア C を供給するキャリア供給部 3 0、及び、ベース樹脂 R m を供給するベース樹脂供給部 4 0 を備えている。一例として、キャリア供給部 3 0 は、複数のキャリア C 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）。また、ベース樹脂供給部 4 0 は、ベース樹脂 R m 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、キャリア C、ベース樹脂 R m をベース樹脂供給ユニット 1 0 D から樹脂形成ユニット 1 0 E へ搬送する場合、搬送装置には第 1 ロード 2 2 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 R m に関しては、ディスペンサからの直接散布等

10

20

30

40

50

も採用し得る)。

【0030】

(樹脂形成ユニット)

続いて、圧縮成形装置1が備える樹脂形成ユニット10Eについて説明する。

【0031】

樹脂形成ユニット10Eは、ベース樹脂Rm、キャリアC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。

10

【0032】

樹脂形成部50は、型開閉される一对の金型(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。一例として、第1プレス装置150を二台備える構成としているが、一台備える構成としてもよく、複数台(三台以上)備える構成としてもよい(不図示)。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。

【0033】

ここで、第1プレス装置150は、図2に示すように、一对のプラテン154、156と、一对のプラテン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)。

20

30

【0034】

一方、第1金型102は、図3に示すように、第1プレス装置150における上記一对のプラテン154、156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1上型104と第1下型106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102においては、第1上型104がいわゆる「杵型」を構成し、第1下型106がいわゆる「臼型」を構成する。

40

【0035】

次に、第1金型102の第1下型106について詳しく説明する。図3に示すように、第1下型106は、下型チェイス(第1下型チェイス)110と、これに保持されるキャビティ駒(第1キャビティ駒)126、クランパ(第1クランパ)128等を備えている。第1下型チェイス110は、サポートピラー(第1サポートピラー)112を介してサポートプレート(第1サポートプレート)114の上面に対して固定されている。第1下型106の上面(第1上型104側の面)にキャビティ(第1キャビティ)108が設けられている。この第1キャビティ108内に一枚のキャリアCと所定量のベース樹脂Rmとが収容される。

【0036】

50

第1クランパ128は、第1キャビティ駒126を囲うように環状に構成されると共に、押動ピン（第1押動ピン）122及びクランパバネ（第1クランパバネ）124（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114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126が第1キャビティ108の奥部（底部）を構成し、第1クランパ128が第1キャビティ108の側部を構成する。一例として、第1キャビティ駒126の上面（第1上型104側の面）は平面状に形成されている。尚、一つの第1下型106に設けられる第1キャビティ108の形状や個数は、適宜設定される（一つもしくは複数個）。

【0037】

10

ここで、第1プレス装置150には、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（所定領域）を覆うためのフィルムFを供給する下型フィルム供給部（第1下型フィルム供給部）111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。

【0038】

また、第1下型106は、第1クランパ128や第1キャビティ駒126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111から供給されたフィルムFを、第1キャビティ108の内面を含む金型面106aに吸着させて保持することができる。

【0039】

20

また、本実施形態においては、第1下型106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90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110に内蔵され、第1下型106全体及び第1キャビティ108内に収容されるキャリアC及びベース樹脂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の熱硬化（本硬化）が進み難い程度の所定温度（例えば、50～80）となるように、第1下型106が加熱される。

【0040】

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、上型チェイス（第1上型チェイス）140に保持（固定）された打錠プレート（第1プレート）142を備えている。この打錠プレート（第1プレート）142は、第1下型106の第1キャビティ108内に収容されるキャリアC及び所定量のベース樹脂Rmを押圧して、キャリアCが固着された所定形状を有する封止樹脂Rとなるように形成（打錠）する作用をなす（形成方法の詳細については後述する）。一例として、第1プレート142の下面（第1下型106側の面）は平面状に形成されている。

30

【0041】

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を供給する上型フィルム供給部（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。

40

【0042】

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。

【0043】

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90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（収容）されるベース樹脂R

50

mの熱硬化（本硬化）が進み難い程度の所定温度（例えば、50 ～ 80 ）となるように、第1上型104が加熱される。

【0044】

尚、上記の第1金型102は、一例として可動式クランプ（第1クランプ128）を有する構造であるが、他の例として図4に示すように可動式クランプを有しない構造であってもよい。

【0045】

（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10Aについて説明する。

【0046】

供給ユニット10Aは、複数のワークWが収納される供給マガジン12を備えている。ここで、供給マガジン12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。

【0047】

尚、供給ユニット10Aは、供給マガジン12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10Aは、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。

【0048】

ワークW及び封止樹脂Rは、搬送装置（一例として、第1ローダ22）に保持されてプレスユニット10Bへ搬送され、第2金型202の所定位置にセットされる（工程の詳細については後述する）。尚、第1ローダ22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）。

【0049】

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ローダ22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方向に移動して第2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）。

【0050】

また、供給ユニット10A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が第2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22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。

【0051】

（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10Bについて説明する。

【0052】

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1参照）。但し、この構成に限定されるものではない。

【0053】

樹脂封止部70は、型開閉される一对の金型（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（第2金型）202を備えている。また、第2金型202を開閉駆動するプレス装置（第2プレス装置）250を備えている。一例として、第2プレス装置250を二台備える構成としているが、一台備える構成としてもよく、複数台（三台以上）備える構成

10

20

30

40

50

としてもよい（不図示）。第２プレス装置２５０の側面図（概略図）を図５に示し、第２金型２０２の正面断面図（概略図）を図６に示す。

【００５４】

ここで、第２プレス装置２５０は、図５に示すように、一对のプラテン２５４、２５６と、一对のプラテン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）。

10

【００５５】

一方、第２金型２０２は、図６に示すように、第２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（第２上型２０４）と、下方側の他方の金型（第２下型２０６）とを備えている。すなわち、第２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、第２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。この第２上型２０４と第２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）。

20

【００５６】

次に、第２金型２０２の第２上型２０４について詳しく説明する。図６に示すように、第２上型２０４は、上型チェイス（第２上型チェイス）２１０と、これに保持されるキャビティ駒（第２キャビティ駒）２２６、クランパ（第２クランパ）２２８等を備えている。第２上型チェイス２１０は、サポートピラー（第２サポートピラー）２１２を介してサポートプレート（第２サポートプレート）２１４の下面に対して固定されている。第２上型２０４の下面（第２下型２０６側の面）にキャビティ（第２キャビティ）２０８が設けられている。

30

【００５７】

第２クランパ２２８は、第２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（第２押動ピン）２２２及びクランパバネ（第２クランパバネ）２２４（例えば、コイルバネに例示される付勢部材）を介して、第２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）。この第２キャビティ駒２２６が第２キャビティ２０８の奥部（底部）を構成し、第２クランパ２２８が第２キャビティ２０８の側部を構成する。尚、一つの第２上型２０４に設けられる第２キャビティ２０８の形状や個数は、ワークＷ等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）。

40

【００５８】

ここで、第２プレス装置２５０には、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（所定領域）を覆うためのフィルムＦを供給するフィルム供給部（第２上型フィルム供給部）２１３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。

【００５９】

また、第２上型２０４は、第２クランパ２２８下面や第２クランパ２２８と第２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、第２上型フィルム供給部２１３から供給されたフィルムＦを、第２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。

50

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態においては、第 2 上型 2 0 4 を所定温度に加熱する第 2 上型加熱機構（不図示）が設けられている。この第 2 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 9 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 2 上型チェイス 2 1 0 に内蔵され、第 2 上型 2 0 4 が所定温度（例えば、1 0 0 ～ 3 0 0 ）となるように加熱する。

【 0 0 6 1 】

次に、第 2 金型 2 0 2 の第 2 下型 2 0 6 について詳しく説明する。図 6 に示すように、第 2 下型 2 0 6 は、下型チェイス（第 2 下型チェイス）2 4 0 と、これに保持される下プレート（第 2 プレート）2 4 2 等を備えている。

10

【 0 0 6 2 】

また、第 2 下型 2 0 6 には、封止樹脂 R 及びワーク W を第 2 プレート 2 4 2 の上面における所定位置に保持（載置を含む）するワーク保持部 2 0 5 が設けられている。本実施形態においては、それぞれのキャリア C が外側となるように（対向しないように）配置した二つの封止樹脂 R の間にワーク W を挟んだ状態でワーク保持部 2 0 5 に保持させる。尚、保持機構には公知の吸着装置やチャック爪等を用いることができる。

【 0 0 6 3 】

ここで、第 2 プレス装置 2 5 0 には、第 2 下型 2 0 6 の金型面 2 0 6 a（所定領域）を覆うためのフィルム F を供給するフィルム供給部（第 2 下型フィルム供給部）2 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。

20

【 0 0 6 4 】

また、第 2 下型 2 0 6 は、下プレート（第 2 プレート）2 4 2 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 2 下型フィルム供給部 2 1 1 から供給されたフィルム F を、金型面 2 0 6 a に吸着させて保持することができる。

【 0 0 6 5 】

また、本実施形態においては、第 2 下型 2 0 6 を所定温度に加熱する第 2 下型加熱機構（不図示）が設けられている。この第 2 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 9 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 2 下型チェイス 2 4 0 に内蔵され、第 2 下型 2 0 6 が所定温度（例えば、1 0 0 ～ 3 0 0 ）となるように加熱する。

30

【 0 0 6 6 】

（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 1 0 C について説明する。

【 0 0 6 7 】

成形品 W p は、搬送装置（一例として、第 2 ロード 2 4 ）に保持されて第 2 金型 2 0 2 から搬出され、収納ユニット 1 0 C へ搬送される。尚、第 2 ロード 2 4 における成形品 W p 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）。

40

【 0 0 6 8 】

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 ロード 2 4 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（ロード）と、Y 方向に移動して第 2 金型 2 0 2 からの搬出を行う搬送装置（ロード）とを別個に備える構成としてもよい（不図示）。

【 0 0 6 9 】

尚、収納ユニット 1 0 C は、プレスユニット 1 0 B から搬送された成形品 W p 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。

【 0 0 7 0 】

次に、収納ユニット 1 0 C は、一例として、成形品 W p からキャリア C を剥離するキャ

50

リア剥離装置 16 を備えている。尚、必要に応じて、成形品 W p の上下面が逆になるように反転させる反転機構を備える構成としてもよい（不図示）。尚、キャリア剥離装置 16 には、キャリア C を吸着して剥離する機構等を用いることができる。

【0071】

また、収納ユニット 10 C は、一例として、成形品 W p の所定位置を切断する切断装置 18 を備えている。具体的に、切断装置 18 は、成形品 W p におけるキャリア C が剥離された領域内を厚さ方向に切断して、外縁部を切除する動作を行う。尚、切断装置 18 には、公知の機械式カッタや熱溶融式カッタを用いることができる。

【0072】

また、収納ユニット 10 C は、キャリア C が剥離され、所定位置が切断された後の成形品 W p を収納する収納マガジン 14 を備えている。当該収納マガジン 14 には、公知のスタックマガジン等を用いることができる。尚、剥離もしくは切断がなされていない状態の成形品 W p を収納する構成としてもよい。

10

【0073】

成形品 W p から剥離されたキャリア C は、搬送装置（一例として、第 2 ロード 24）に保持されて収納ユニット 10 C から樹脂形成ユニット 10 E（もしくは、ベース樹脂供給ユニット 10 D）へ搬送される。尚、第 2 ロード 24 以外の搬送装置（不図示）によって搬送される構成としてもよい。この構成によれば、剥離されたキャリア C を、封止樹脂 R の形成を行う際に再度使用することができる。

【0074】

20

（圧縮成形方法）

続いて、上記圧縮成形装置 1 を用いて実施される本実施形態に係る圧縮成形方法の工程について説明する。ここで、図 7 ~ 図 13 は、各工程の説明図であって、図 3、図 6 と同方向の正面断面図として図示する。

【0075】

先ず、第 1 準備工程を実施する。第 1 準備工程は以下の工程を有している。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 R m、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 R m、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 106 a 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 104 a 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。

30

【0076】

上記の第 1 準備工程と前後して、もしくは並行して、封止樹脂 R としてキャリア C が固着された状態のベース樹脂 R m を準備する樹脂準備工程を実施する。

【0077】

40

樹脂準備工程の一例として、キャリア供給部 30 において、キャリア C を供給する。また、ベース樹脂供給部 40 において、図示しないディスペンサ等によって所定量のベース樹脂 R m を供給する。次いで、樹脂形成部 50 において、キャリア C 及びベース樹脂 R m を打錠することにより、キャリア C 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 を形成する打錠工程を実施する。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。

【0078】

上記打錠工程は、具体的に、キャリア供給部 30 から供給されたキャリア C を、搬送装置（例えば、第 1 ロード 22 等）によって搬送し、第 1 下型 106 の第 1 キャビティ 10

50

8内の所定位置（例えば、中央位置）に收容する。次いで、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22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内に收容する。一例として、第1キャビティ108内において、先に收容されたキャリアCの上にベース樹脂Rmが載置された状態となる（図7参照）。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8参照）。このとき、第1キャビティ108内で第1キャビティ駒126が相対的に上昇して、第1キャビティ駒126と第1プレート142とでキャリアC及びベース樹脂Rmを打錠（挟み込んで加圧）する。これにより、キャリアCが固着された所定形状を有し、熱硬化（本硬化）していない固形状態の封止樹脂Rが形成される。

10

【0079】

一例として、上記「所定形状」は、図9A（キャリアCの露出面を上面とした状態の平面図）及び図9B（図9AにおけるA-A線断面図）に示すように、平面視で、中央部にキャリアCが配置され、キャリアCの外周Caが被覆されるように周縁部にベース樹脂Rm（打錠後の固形状態）が配置された形状である。尚、後述するワークWを上下で挟むため、ワークWの位置決め段差を樹脂面に設けてもよい。これによれば、キャリアCとベース樹脂Rmとの固着性を高めることができるため、意図しない相互の剥離が発生することを防止できる。

【0080】

上記の打錠工程は、形成される封止樹脂Rが、後の樹脂封止工程において熱硬化（本硬化）することができるように、ベース樹脂Rmの熱硬化（本硬化）が進み難い温度で実施すること（熱硬化（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、「熱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）。

20

【0081】

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。

【0082】

また、樹脂準備工程の他の例として、上記と同じ構成の封止樹脂Rを予め装置外で形成しておき、ストッカ等に收容して、もしくは、搬送装置によって、本装置（圧縮成形装置1）に供給する構成としてもよい（不図示）。

30

【0083】

打錠工程の後に、第1金型102の型開きを行い、封止樹脂R（下面側にキャリアC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（第1型開き工程）を実施する（図10参照）。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106の金型面106a及び第1上型104の金型面104a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

【0084】

また、第1型開き工程の後に、もしくは、並行して、第1下型フィルム供給部111、第1上型フィルム供給部113を作動させて、使用済みのフィルムFを第1金型102内から送り出し、新しいフィルムFを第1金型102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。

【0085】

また、上記の第1準備工程と前後して、もしくは並行して、第2準備工程を実施する。第2準備工程は以下の工程を有している。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）

50

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下型フィルム供給部211を作動させて新しいフィルムFを供給して、第2下型206の金型面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2下型フィルム供給工程）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。

【0086】

第2準備工程の後に、封止樹脂R及びワークWを封止金型（第2金型202）内にセットするセット工程を実施する。図11に示すように、それぞれのキャリアCが外側となるように配置した二つの封止樹脂Rの間にワークWを挟んだ状態でワーク保持部205上に保持（載置を含む）する。

10

【0087】

上記セット工程の一例として、樹脂準備工程で準備した第1の封止樹脂Rを、搬送装置（例えば、第1ローダ22等）によって搬送し、キャリアCが露出する面を下側としてワーク保持部205上に載置する。次いで、供給マガジン12から供給されたワークWを、搬送装置（例えば、第1ローダ22等）によって搬送し、第1の封止樹脂R上に載置する。次いで、樹脂準備工程で準備した第2の封止樹脂Rを、搬送装置（例えば、第1ローダ22等）によって搬送し、キャリアCが露出する面を上側としてワークW上に載置する。

20

【0088】

または、セット工程の他の例として、樹脂準備工程で準備した第1の封止樹脂R及び第2の封止樹脂Rと、供給マガジン12から供給されたワークWとを、それぞれのキャリアCが外側となるように配置した二つ（第1及び第2）の封止樹脂Rの間にワークWを挟んだ状態となるように積層する（すなわち、第1の封止樹脂Rを、キャリアCが露出する面を下側として準備し、ワークWを、第1の封止樹脂R上に載置し、第2の封止樹脂Rを、キャリアCが露出する面を上側としてワークW上に載置する）。次いで、当該積層状態の第1の封止樹脂R、ワークW、第2の封止樹脂Rを、搬送装置（例えば、第1ローダ22等）によって搬送し、ワーク保持部205上に載置する。この場合、第2金型202へのワークWと二つの封止樹脂Rとの搬送をそれぞれ別に行うのではなく、一回で行う利点がある。また、加熱された封止金型（第2金型202）に第1の封止樹脂Rと第2の封止樹脂Rとを同時に供給することができるため、熱履歴が変わらない利点がある。

30

【0089】

上記の各工程を全て実施した後に、ワークWを封止樹脂R（本実施形態では、二つの封止樹脂Rで挟んだ状態）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（第2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12参照）。これにより、図14Aに示す形状を有する成形品Wpが形成される。

40

【0090】

第2型閉じ工程の後に、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（第2型開き工程）を実施する（図13参照）。次いで、搬送装置（例えば、第2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。

【0091】

成形品搬出工程の後に、もしくは、並行して、第2下型フィルム供給部211、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金型202内から送り出し、新しいフィルムFを第2金型202内へ送り込んでセットするフィルム供給工程

50

(第2下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。

【0092】

また、成形品搬出工程の後に、キャリア剥離装置16を用いて成形品WpからキャリアCを剥離するキャリア剥離工程を実施する。これにより、図14Bに示す形状を有する成形品Wpが形成される。尚、本工程は、成形品Wpの反転を途中で行って、上面及び下面のキャリアCを一つの剥離機構で順に剥離してもよく、あるいは、成形品Wpの反転を行わずに、上面及び下面のキャリアCを二つの剥離機構でそれぞれ剥離してもよい。

【0093】

キャリア剥離工程の後、成形品Wpから剥離されたキャリアCを、搬送装置(例えば、第2ロード24等)によって収納ユニット10Cから樹脂形成ユニット10E(もしくは、ベース樹脂供給ユニット10D)へ搬送する工程を実施する(最終的に樹脂形成部50へ当該キャリアCが到達すればよい)。

【0094】

上記の構成によれば、成形品WpからキャリアCを剥離して、封止樹脂R(すなわち、キャリアCが固着された状態のベース樹脂Rm)を準備(形成)する樹脂準備工程から当該キャリアCを再度使用することができる。したがって、部品数(必要なキャリアCの総数)の削減による製造コストの低減を図ることができる。また、予め多くのキャリアCを用意しておく必要がないため、特にキャリアCの収納部(例えば、ストッカ等)のサイズや設置スペース等を主として装置の小型化を図ることができる。

【0095】

また、キャリア剥離工程の後、成形品Wpの所定位置(図14Bに示す破線位置)を切断する切断工程を実施する。具体的に、切断装置18を用いて、成形品WpにおけるキャリアCが剥離された領域内を厚さ方向に切断して、外縁部を切除する。これにより、図14Cに示す形状を有する、すなわち、樹脂厚み(ワークWの上方もしくは下方部分の樹脂厚み)が薄い成形品Wp(最終目的形状)を形成することができる。

【0096】

切断工程の後、成形品Wp(本実施形態では、キャリアCが剥離され、所定位置が切断された状態)を収納マガジン14に収納する収納工程を実施する。尚、キャリア剥離工程もしくは切断工程を実施せずに(すなわち、剥離もしくは切断がなされていない状態の)成形品Wpを収納する工程とすることも可能である。

【0097】

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。

【0098】

前述の通り、樹脂封止後における樹脂厚み(具体的に、図14Cに示すように樹脂封止後におけるワークWの上方位置の樹脂部分の厚みDaもしくは下方位置の樹脂部分の厚みDb)が0.4mm以下となる程度に薄い成形品Wpを形成しようとする、樹脂封止前における封止樹脂(固形樹脂)の厚みも薄くせざるを得ない。しかしながら、樹脂封止前における封止樹脂(固形樹脂)は、当然、本硬化する前の状態であることから剛性が低く(脆く)、強度が弱いため、ハンドリング時(特に搬送時)に極めて割損が発生し易くなるという課題があった。特に、打錠により形成される封止樹脂(固形樹脂)の場合はより顕著であることも確認された。これに対して、本実施形態に係る封止樹脂Rを用いる圧縮成形装置1及び圧縮成形方法によれば、当該課題の解決、すなわち、封止樹脂Rのハンドリング時(特に搬送時)における割損の発生を防止することができ、且つ、樹脂部分の厚みが薄い成形品Wpを形成することができる。尚、本発明者の実験により、Da = Db = 0.1mmの形状も実現できることが検証されている。

【0099】

また、上記構成の封止樹脂Rを用いることによって、従来のように、顆粒樹脂に起因する撒きムラ、残留気体、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の解決もしくは低減を図ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 0 】

[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。本実施形態に係る圧縮成形装置 1 及び圧縮成形方法は、前述の第 1 の実施形態と基本的な構成は同様であるが、プレスユニット 10 B の構成（特に、プレス装置及び封止金型の構成）、並びに、当該プレスユニット 10 B を中心に実施される工程において相違点を有する。以下、当該相違点を中心に本実施形態について説明する。

【 0 1 0 1 】

本実施形態に係るプレスユニット 10 B 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）を有する封止金型（第 3 金型）302 を備えている。また、第 3 金型 302 を開閉駆動するプレス装置（第 3 プレス装置）350 を備えている。一例として、図 1 において（第 2 プレス装置 250 と共通の構成として図示）、第 3 プレス装置 350 を二台備える構成としているが、一台備える構成としてもよく、複数台（三台以上）備える構成としてもよい（不図示）。第 3 プレス装置 350 の側面図（概略図）を図 15 に示し、第 3 金型 302 の正面断面図（概略図）を図 16 に示す。

【 0 1 0 2 】

ここで、第 3 プレス装置 350 は、図 15 に示すように、一対のプラテン 354、356 と、一対のプラテン 354、356 が架設される複数のタイバー 352 と、プラテン 356 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）360 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）362 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 354 を固定プラテン（タイバー 352 に固定されるプラテン）とし、下方側のプラテン 356 を可動プラテン（タイバー 352 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）。

【 0 1 0 3 】

一方、第 3 金型 302 は、図 16 に示すように、第 3 プレス装置 350 における上記一対のプラテン 354、356 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一方の金型（第 3 上型 304）と、下方側の他方の金型（第 3 下型 306）とを備えている。すなわち、第 3 上型 304 が上方側のプラテン（本実施形態では、固定プラテン 354）に組み付けられ、第 3 下型 306 が下方側のプラテン（本実施形態では、可動プラテン 356）に組み付けられている。この第 3 上型 304 と第 3 下型 306 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）。

【 0 1 0 4 】

次に、第 3 金型 302 の第 3 下型 306 について詳しく説明する。図 16 に示すように、第 3 下型 306 は、下型チェイス（第 3 下型チェイス）310 と、これに保持されるキャビティ駒（第 3 キャビティ駒）326、クランパ（第 3 クランパ）328 等を備えている。第 3 下型チェイス 310 は、サポートピラー（第 3 サポートピラー）312 を介してサポートプレート（第 3 サポートプレート）314 の上面に対して固定されている。第 3 下型 306 の上面（第 3 上型 304 側の面）にキャビティ（第 3 キャビティ）308 が設けられている。

【 0 1 0 5 】

第 3 クランパ 328 は、第 3 キャビティ駒 326 を囲うように環状に構成されると共に、押動ピン（第 3 押動ピン）322 及びクランパバネ（第 3 クランパバネ）324（例えば、コイルバネに例示される付勢部材）を介して、第 3 サポートプレート 314 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3キャビティ駒326が第3キャビティ308の奥部(底部)を構成し、第3クランパ328が第3キャビティ308の側部を構成する。尚、一つの第3下型306に設けられる第3キャビティ308の形状や個数は、ワークW等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)。

【0106】

ここで、第3プレス装置350には、第3下型306における第3キャビティ308の内面を含む金型面306a(所定領域)を覆うためのフィルムFを供給するフィルム供給部(第3下型フィルム供給部)311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。

【0107】

また、第3下型306は、第3クランパ328上面や第3クランパ328と第3キャビティ駒326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3下型フィルム供給部311から供給されたフィルムFを、第3キャビティ308の内面を含む金型面306aに吸着させて保持することができる。

【0108】

また、本実施形態においては、第3下型306を所定温度に加熱する第3下型加熱機構(不図示)が設けられている。この第3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90によって加熱の制御が行われる。一例として、ヒータは、第3下型チェイス310に内蔵され、第3下型306が所定温度(例えば、100 ~ 300)となるように加熱する。

【0109】

次に、第3金型302の第3上型304について詳しく説明する。図16に示すように、第3上型304は、上型チェイス(第3上型チェイス)340と、これに保持される上プレート(第3プレート)342等を備えている。

【0110】

また、本実施形態においては、樹脂封止後の成形品Wpを第3プレート342の下面における所定位置に保持する保持部305が設けられている。この保持部305は、一例として、第3プレート342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)。具体的には、吸引路の一端が第3上型304の金型面304aに通じ、他端が第3上型304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吸引し、金型面304a(ここでは、第3プレート342の下面)に樹脂封止後の成形品Wp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、成形品Wp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)。尚、一つの第3上型304に設けられる保持部305の形状や個数は適宜設定される(一つもしくは複数個)。

【0111】

ここで、第3プレス装置350には、第3上型304の金型面304a(所定領域)を覆うためのフィルムFを供給する上型フィルム供給部(第3上型フィルム供給部)313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。

【0112】

また、第3上型304は、第3プレート342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3上型フィルム供給部313から供給されたフィルムFを、金型面304aに吸着させて保持することができる。

【0113】

また、本実施形態においては、第3上型304を所定温度に加熱する第3上型加熱機構(不図示)が設けられている。この第3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90によって加熱の制御が行われる。一例として、ヒータは、第3上型チェイス340に内蔵され、第3上型304が所定温度(例えば、100 ~ 300)となるように加熱する。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 4 】

続いて、上記の構成を備える圧縮成形装置 1 を用いて実施される本実施形態に係る圧縮成形方法の工程について説明する。ここで、図 1 7 ~ 図 1 9 は、各工程の説明図であって、図 1 6 と同方向の正面断面図として図示する。

【 0 1 1 5 】

先ず、第 1 準備工程を実施する。具体的には第 1 の実施形態と同様である。

【 0 1 1 6 】

上記の第 1 準備工程と前後して、もしくは並行して、封止樹脂 R として、キャリア C が固着された状態のベース樹脂 R m を準備する樹脂準備工程を実施する。具体的な工程は、第 1 の実施形態と同様である。

10

【 0 1 1 7 】

また、本実施形態においては、前述の第 2 準備工程に代えて、第 3 準備工程を実施する。第 3 準備工程は以下の工程を有している。第 3 上型加熱機構により第 3 上型 3 0 4 を所定温度（例えば、1 0 0 ~ 3 0 0 ）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 3 0 6 を所定温度（例えば、1 0 0 ~ 3 0 0 ）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 3 1 1 を作動させて新しいフィルム F を供給して、第 3 下型 3 0 6 における第 3 キャビティ 3 0 8 の内面を含む金型面 3 0 6 a 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。また、第 3 上型フィルム供給部 3 1 3 を作動させて新しいフィルム F を供給して、第 3 上型 3 0 4 の金型面 3 0 4 a 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 3 上型フィルム供給工程）を実施する。

20

【 0 1 1 8 】

第 3 準備工程の後に、封止樹脂 R 及びワーク W を封止金型（第 3 金型 3 0 2 ）内にセットするセット工程を実施する。図 1 7 に示すように、それぞれのキャリア C が外側となるように配置した二つの封止樹脂 R の間にワーク W を挟んだ状態で第 3 キャビティ 3 0 8 内（第 3 キャビティ駒 3 2 6 上）に保持（載置を含む）する。

【 0 1 1 9 】

上記セット工程の一例として、樹脂準備工程で準備した第 1 の封止樹脂 R を、搬送装置（例えば、第 1 ロータ 2 2 等）によって搬送し、キャリア C が露出する面を下側として第 3 キャビティ 3 0 8 内（第 3 キャビティ駒 3 2 6 上）に載置する。次いで、供給マガジン 1 2 から供給されたワーク W を、搬送装置（例えば、第 1 ロータ 2 2 等）によって搬送し、第 1 の封止樹脂 R 上に載置する。次いで、樹脂準備工程で準備した第 2 の封止樹脂 R を、搬送装置（例えば、第 1 ロータ 2 2 等）によって搬送し、キャリア C が露出する面を上側としてワーク W 上に載置する。

30

【 0 1 2 0 】

または、セット工程の他の例として、樹脂準備工程で準備した第 1 の封止樹脂 R 及び第 2 の封止樹脂 R と、供給マガジン 1 2 から供給されたワーク W とを、それぞれのキャリア C が外側となるように配置した二つ（第 1 及び第 2 ）の封止樹脂 R の間にワーク W を挟んだ状態となるように積層する（すなわち、第 1 の封止樹脂 R を、キャリア C が露出する面を下側として準備し、ワーク W を、第 1 の封止樹脂 R 上に載置し、第 2 の封止樹脂 R を、キャリア C が露出する面を上側としてワーク W 上に載置する）。次いで、当該積層状態の第 1 の封止樹脂 R、ワーク W、第 2 の封止樹脂 R を、搬送装置（例えば、第 1 ロータ 2 2 等）によって搬送し、第 3 キャビティ 3 0 8 内（第 3 キャビティ駒 3 2 6 上）に載置する。この場合、第 3 金型 3 0 2 へのワーク W と二つの封止樹脂 R との搬送をそれぞれ別に行うのではなく、一回で行う利点がある。

40

【 0 1 2 1 】

上記の各工程を全て実施した後に、ワーク W を封止樹脂 R（本実施形態では、二つの封止樹脂 R で挟んだ状態）により封止して成形品 W p に加工する樹脂封止工程を実施する。具体的に、第 3 金型 3 0 2 の型閉じを行い、第 3 キャビティ 3 0 8 内で第 3 キャビティ駒

50

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（第３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１８参照）。尚、成形品Ｗｐの構成は図１４Ａと同様となる。

【０１２２】

第３型閉じ工程の後に、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（第３型開き工程）を実施する（図１９参照）。次いで、搬送装置（例えば、第２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。

【０１２３】

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、第３上型フィルム供給部３１３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フィルム供給工程（第３下型フィルム供給工程、第３上型フィルム供給工程）を実施する。

【０１２４】

また、成形品搬出工程の後に、キャリア剥離工程を実施する（成形品Ｗｐの構成は図１４Ｂと同様となる）。また、キャリア剥離工程の後に、切断工程を実施する（成形品Ｗｐの構成は図１４Ｃと同様となる）。また、切断工程の後に、収納工程を実施する。いずれも、具体的には第１の実施形態と同様である。尚、キャリア剥離工程もしくは切断工程の省略も可能である。

【０１２５】

本実施形態に係るその他の構成は、前述の第１の実施形態と同様であり、繰り返しの説明を省略する。

【０１２６】

上記の第２の実施形態によっても、前述の第１の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【０１２７】

以上、説明した通り、本発明によれば、封止樹脂の撒きムラ、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、特に樹脂部分の厚みが０．４ｍｍ以下となるような薄い成形品を形成する場合であっても、ハンドリング時における封止樹脂の割損発生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。

【０１２８】

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】

【０１２９】

- １ 圧縮成形装置
- ２２ 搬送装置（第１ローダ）
- ２４ 搬送装置（第２ローダ）
- １０２ 打錠金型（第１金型）
- ２０２ 封止金型（第２金型）
- ３０２ 封止金型（第３金型）
- Ｃ キャリア
- Ｆ リリースフィルム
- Ｒ 封止樹脂
- Ｒｍ ベース樹脂
- Ｗ ワーク

10

20

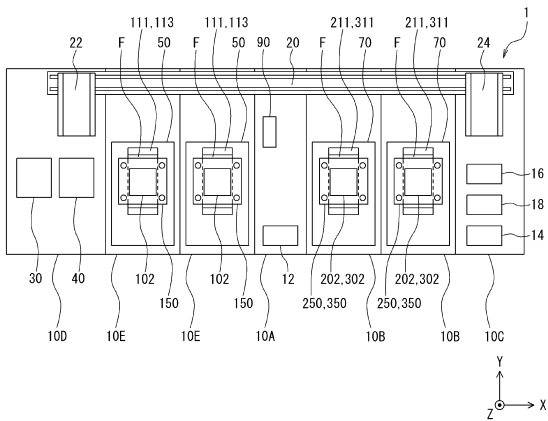
30

40

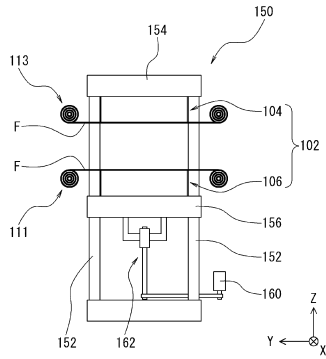
50

【図面】

【図 1】

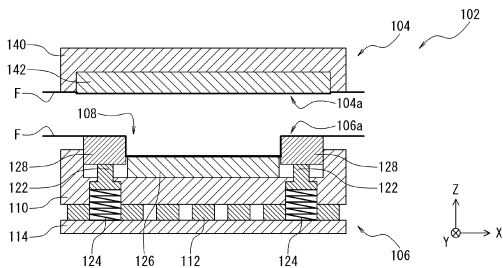


【図 2】

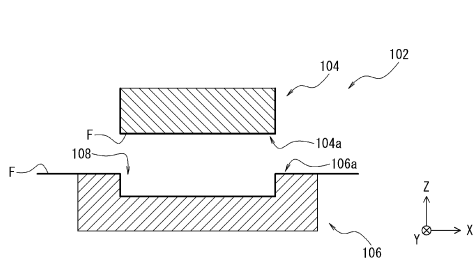


10

【図 3】

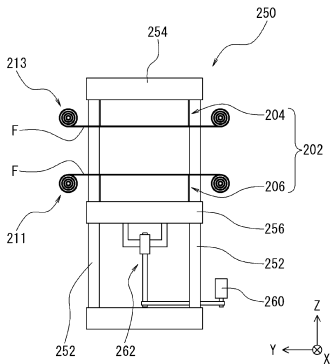


【図 4】

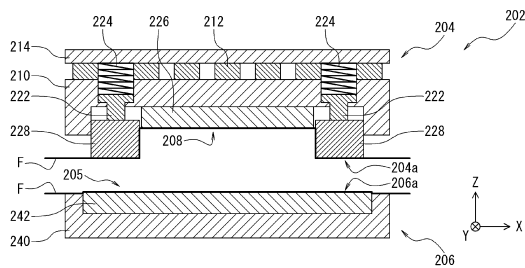


20

【図 5】



【図 6】

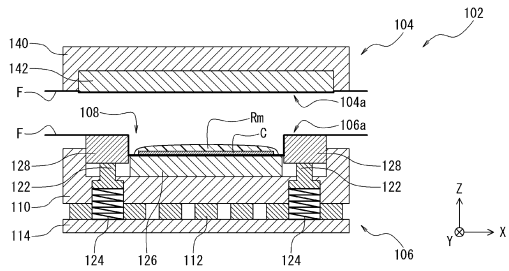


30

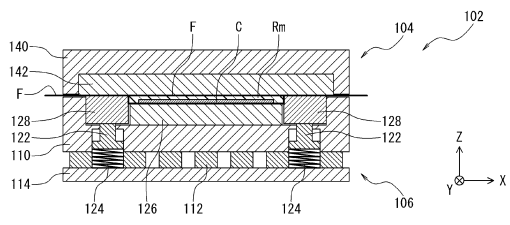
40

50

【図 7】

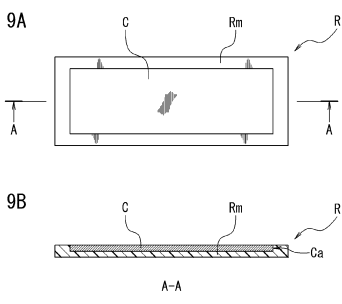


【図 8】

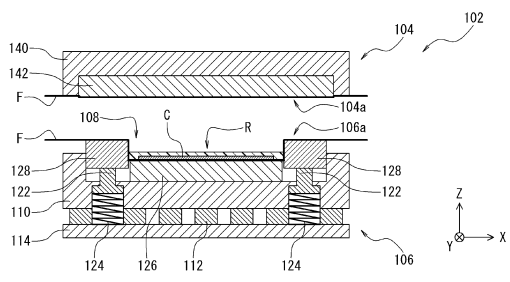


10

【図 9】

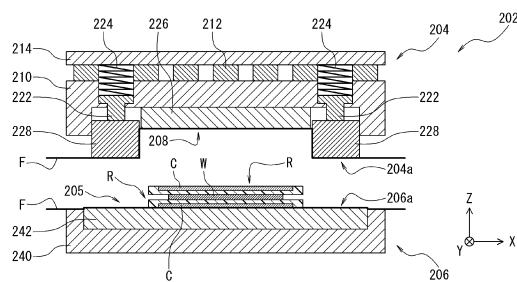


【図 10】

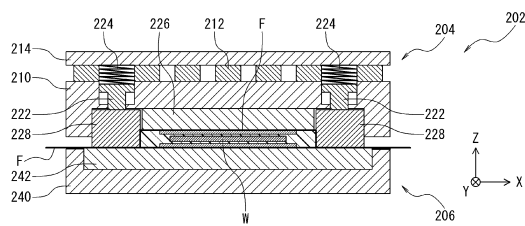


20

【図 11】



【図 12】

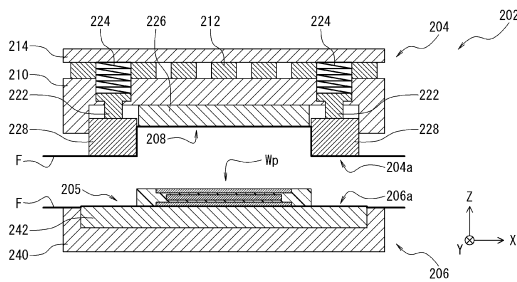


30

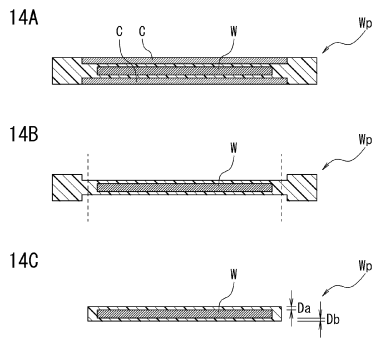
40

50

【図 1 3】

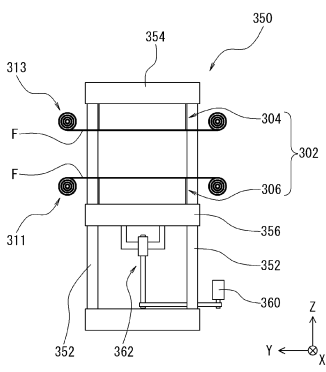


【図 1 4】

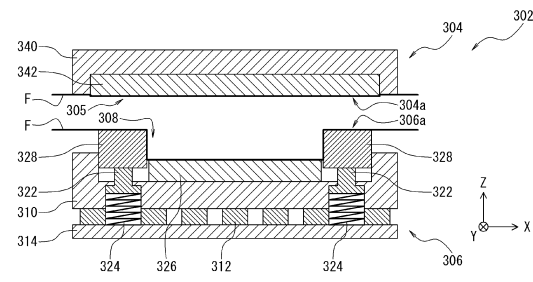


10

【図 1 5】

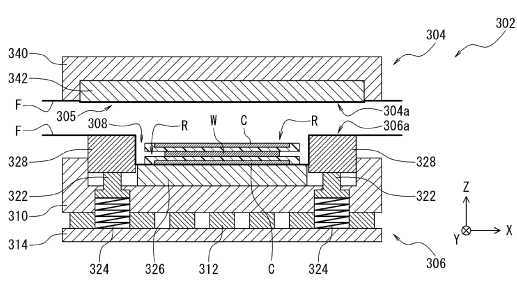


【図 1 6】

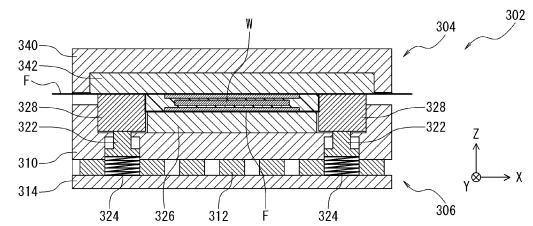


20

【図 1 7】



【図 1 8】

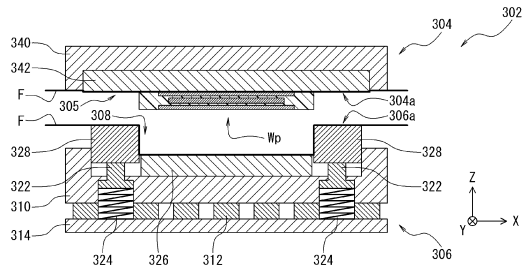


30

40

50

【 図 1 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

Fターム(参考) 4M109 AA01 CA22 EA02
5F061 AA01 BA03 BA05 BA07 CA22 DA06 DE02 DE04