

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-29736
(P2024-29736A)

(43)公開日 令和6年3月6日(2024.3.6)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 45/26 (2006.01)	B 2 9 C 45/26	4 F 2 0 2
B 2 9 C 44/00 (2006.01)	B 2 9 C 44/00	4 F 2 0 6
B 2 9 C 45/00 (2006.01)	B 2 9 C 45/00	4 F 2 1 4

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全41頁)

(21)出願番号	特願2023-16019(P2023-16019)	(71)出願人	520365090
(22)出願日	令和5年2月6日(2023.2.6)		キング スチール マシネリー カンパニー リミテッド
(11)特許番号	特許第7438583号(P7438583)		台湾 タイチュン シティー 4 0 7 タイ チュン インダストリアル パーク セブ ンス ロード、 ナンバー、 2 2
(45)特許公報発行日	令和6年2月27日(2024.2.27)	(74)代理人	110001519
(31)優先権主張番号	17/818,425		弁理士法人太陽国際特許事務所
(32)優先日	令和4年8月9日(2022.8.9)	(72)発明者	チェン、チン-ハオ
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		台湾、タイチュン シティ 4 0 7、シー タウン ディストリクト、アンホー 3 ストリート、ナンバー 1 5 6
		(72)発明者	イエー、リャン-ホイ
			台湾、タイチュン シティ 4 0 2、サウ ス ディストリクト、ウェンシン サウス 最終頁に続く

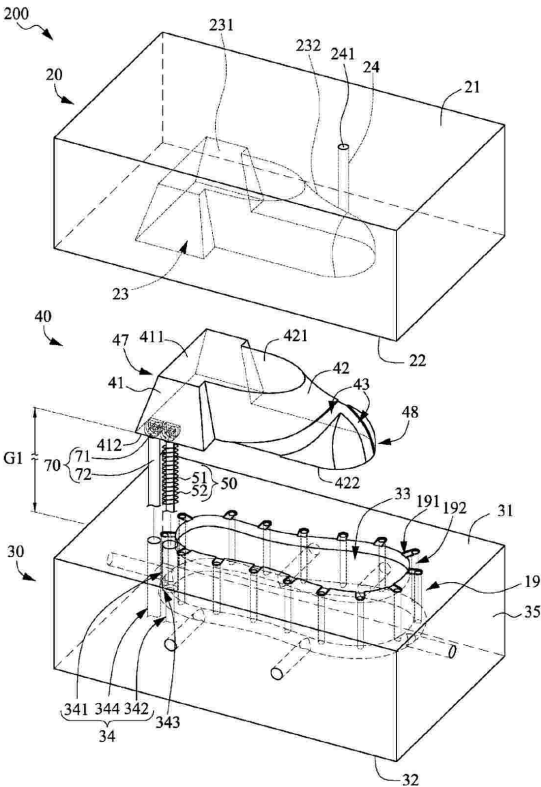
(54)【発明の名称】 成型装置及び成型方法

(57)【要約】

【課題】成型装置及び成型方法の提供。

【解決手段】本発明の成型装置は、上型と、下型と、下型に可動的に取り付けられた中間型により画定される金型キャビティと、中間型を移動させるように構成された位置制御機構と、金型キャビティに隣接して配置され、成型装置が閉鎖構成にあるとき、上型と下型により共同で画定される気体管路とスリットを含む気体排出機構を含み、スリットが金型キャビティ及び気体管路と連通され、本発明の成型方法は、金型キャビティ内に材料を注入し、金型キャビティ内で成形品を形成する工程と、成形品が形成された後、金型キャビティに隣接する気体排出機構のスリットを介して金型キャビティから気体の少なくとも一部を排出する工程と、上型を下型から離脱させる工程と、成形品を中間型から離型する工程と、を含む。

【選択図】 図 2 A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上型と、

前記上型に対向して配置される下型と、

前記上型と前記下型の間に配置され、前記下型に可動的に取り付けられる中間型と、

前記中間型に取り付けられ、かつ前記上型と前記下型に対して前記中間型を移動させるように構成された位置制御機構と、

前記上型と、前記中間型と、前記下型により画定される金型キャビティに隣接して配置された気体排出機構とを含む成型装置であって、

前記気体排出機構は、気体管路と、前記気体管路及び前記金型キャビティに連通可能なスリットとを含み、前記スリットは、前記成型装置が閉鎖構成にあるとき、前記上型と前記下型により共同で画定される、ことを特徴とする、成型装置。

10

【請求項 2】

前記位置制御機構が前記中間型の第 1 端に取り付けられ、かつ、前記位置制御機構が前記中間型に接続される棒部材と、前記棒部材の移動を制御する付勢部材とを含む、ことを特徴とする、請求項 1 に記載の成型装置。

【請求項 3】

さらに、前記中間型に取り付けられ、かつ前記中間型を前記下型に対して傾斜させるように構成された傾斜機構を含む、ことを特徴とする、請求項 1 に記載の成型装置。

【請求項 4】

前記中間型が、第 1 端と、前記第 1 端の反対側における第 2 端とを含み、前記傾斜機構が前記中間型の前記第 1 端に取り付けられ、かつ前記第 2 端が前記第 1 端より高くなるように前記中間型を傾斜させるように構成される、ことを特徴とする、請求項 3 に記載の成型装置。

20

【請求項 5】

前記スリットが、前記下型の上面から凹陷されている、ことを特徴とする、請求項 1 に記載の成型装置。

【請求項 6】

下型と、前記下型の間に可動的に取り付けられる中間型とを提供する工程と、

上型を前記下型と係合することにより収容空間を画定し、前記中間型が前記収容空間内に配置され、前記上型、前記中間型、前記下型が共同で第 1 金型キャビティを画定する工程と、

30

成型材料を前記第 1 金型キャビティ内に注入し、前記中間型を少なくとも部分的に取り囲んで前記第 1 金型キャビティ内で成形品を成型する工程と、

前記第 1 金型キャビティ内での前記成形品の形成中または形成後、前記第 1 金型キャビティに隣接する気体排出機構のスリットを介して、少なくとも一部の気体を前記第 1 金型キャビティから排出する工程と、

前記上型を前記下型から離脱させる工程と、

前記成形品を前記中間型から離型する工程と、を含む、ことを特徴とする、成型方法。

【請求項 7】

さらに、前記中間型を傾斜させる前に、前記中間型と前記成形品を前記下型から持ち上げ、前記成形品を前記中間型により保持する工程を含む、ことを特徴とする、請求項 6 に記載の成型方法。

40

【請求項 8】

さらに、前記中間型と前記成形品を前記下型に対して傾斜させる工程を含む、ことを特徴とする、請求項 6 に記載の成型方法。

【請求項 9】

前記中間型が、第 1 端と、前記第 1 端の反対側における第 2 端と、を含み、前記中間型を傾斜させたとき、前記第 1 端が前記第 2 端より低くなる、ことを特徴とする、請求項 6 に記載の成型方法。

50

【請求項 10】

さらに、前記成形品の形成後または形成中に、前記第 1 金型キャビティと気体管路の間の前記スリットを介して、少なくとも一部の気体を前記第 1 金型キャビティから前記気体排出機構の前記気体管路に排出する工程を含む、ことを特徴とする、請求項 6 に記載の成型方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本出願は、2022 年 8 月 9 日に提出された米国特許出願第 17 / 818425 号の優先権を主張する。

10

【0002】

本発明は、成型装置及び成型方法に関し、特に、射出成型または押出成型での使用に適した成型装置及び成型方法に関する。

【背景技術】

【0003】

発泡ポリマー成形品は、高強度、軽量、耐衝撃性、良好な遮音性と断熱性等、多くの利点を有している。発泡ポリマー成形品は、射出成型または押出成型により所定の形状を有する成形品とすることができる。例えば、高分子材料を溶融し、押出システムで発泡剤と混合して混合物を形成した後、混合物を成型装置に注入または押出し、所望の発泡ポリマー成形品を形成することができる。混合物の組成を変えたり、成型方法を調整したりすることにより、発泡ポリマー成形品の特性や用途を変えることができる。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、成型装置及び成型方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一実施態様によれば、成型装置が開示される。成型装置は、上型と、上型に対向して配置される下型と、上型と下型の間に配置され、下型に可動的に取り付けられる中間型を含む。成型装置はさらに、中間型に取り付けられ、中間型を上型及び下型に相対して移動させるように構成された位置制御機構と、上型、中間型及び下型によって画定される金型キャビティに隣接して配置された気体排出機構とを含む。気体排出機構は、気体管路と、金型キャビティ及び気体管路と連通し、成型装置が閉鎖構成にあるときに上型及び下型により共同で画定されるスリットと、を含む。

30

【0006】

本発明の一実施態様によれば、成型方法が開示される。成型方法は、下型と、下型に可動的に取り付けられる中間型を提供する工程と、上型を下型と係合することにより収容空間を画定するとともに、中間型を収容空間内に配置し、そのうち、上型、中間型、下型が共同で第 1 金型キャビティを画定する工程と、第 1 金型キャビティに成型材料を注入し、少なくとも部分的に中間型を取り囲み、第 1 金型キャビティ内で成形品を形成する工程と、を含む。成型方法はさらに、第 1 金型キャビティにおける成形品の形成後または形成中に、第 1 金型キャビティに隣接する気体排出機構のスリットを介して第 1 金型キャビティから気体の少なくとも一部を排出する工程と、上型を下型から離脱させる工程と、成形品を中間型から離型する工程と、を含む。

40

【0007】

本発明の態様は添付の図面と以下の詳細な説明からより理解されるであろう。業界における標準的慣行に従い、多様な特徴が正確な縮尺率ではないことに注意すべきである。実際、多様な特徴の寸法は、説明を明確にするために、任意に増減されていることがある。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明の一実施態様に基づく成型方法を示すフローチャートである。

【図 2 A】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の概略斜視図である。

【図 2 B】図 2 A の成型装置の側面図である。

【図 3 A】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の概略斜視図である。

【図 3 B】図 3 A の成型装置の側面図である。

【図 4 A】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の概略斜視図である。

【図 4 B】図 4 A の成型装置の側面図である。

【図 5】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の側面図である。

【図 6 A】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の概略斜視図である。

【図 6 B】図 6 A の成型装置の側面図である。

【図 6 C】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の側面図である。

【図 7】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の側面図である。

【図 8 A】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の概略斜視図である。

【図 8 B】図 8 A の成型装置の側面図である。

【図 9 A】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の概略斜視図である。

【図 9 B】図 9 A の成型装置の側面図である。

【図 1 0】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の側面図である。

【図 1 1】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の側面図である。

【図 1 2】本発明の一部の実施態様に基づく成形品の概略斜視図である。

【図 1 3 A】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の概略斜視図である。

【図 1 3 B】図 1 3 A の成型装置の側面図である。

【図 1 4】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の側面図である。

【図 1 5】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の側面図である。

【図 1 6】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の側面図である。

【図 1 7】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の側面図である。

【図 1 8】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の側面図である。

【図 1 9】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の側面図である。

【図 2 0】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法の 1 以上の製造段階における成型装置の側面図である。

【図 2 1】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法を示すフローチャートである。

【図 2 2】本発明の一部の実施態様に基づく成型方法で使用する押出システムの概略図

10

20

30

40

50

である。

【図 2 3】本発明の一実施態様に基づく図 2 2 中の破線で囲まれた押出システムの部分を示す拡大図である。

【図 2 4】本発明の一実施態様による混合物中の発泡剤量と最短距離の関係を示すグラフである。

【図 2 5】本発明の一実施態様による発泡剤と高分子材料の比率と混合ローターの直径に対する最短距離の比率の関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下で、本発明の異なる特徴を示すために異なる実施形態または実施例を開示する。本発明を簡易に示すために、部材と配置の具体例を以下で示す。当然、それらは例示的であり、限定する意図はない。例えば、以下の説明で、第 2 の要素上における第 1 の要素の形成には、第 1 の要素と第 2 の要素が直接接触した実施形態を含んだり、第 1 の要素と第 2 の要素間に別の要素が含まれ、第 1 の要素と第 2 の要素が必ずしも直接接触していない実施形態を含んだりすることがあり得る。さらに、本発明は異なる実施例で参照符号（数字及び（または）文字）を繰り返し使用することがある。この繰り返しは簡易性と明確性を目的としており、それ自体が論じられている異なる実施例及び（または）構成間の関係を決定付けることはない。

【0010】

また、「の真下 (beneath)」、「の下 (below)」、「の下方 (lower)」、「の上 (above)」、「の上方 (upper)」空間的相対語 (spatially relative term) は、図面に示されるような 1 つの要素または特徴と他の要素または特徴との間の関係を説明するための記述を容易にするために、本明細書で使用されることがある。空間的相対語は、図面に描写された向きの他に使用または操作における装置の様々な向きを含むことを意図する。装置は異なる方向に向けられて（90 度回転されている、または他の向きになっている）もよく、本明細書で使用される空間的相対記述子はそれに応じて解釈されるべきである。

【0011】

本発明の広範囲で示す数値的範囲及びパラメータは近似値であるが、具体例に記載の数値は可能な限り正確に報告する。但し、いずれの数値もそれらの各試験測定値において見られる標準偏差から必然的に生じる特定の誤差を本質的に包含する。本明細書で使用する「約」という用語は、通常与えられた値または範囲の 10 %、5 %、1 % または 0.5 % 以内を指す。または、「約」という用語は、当業者により検討されたとき許容可能な標本平均の標準誤差内を指す。運用例／実施例を除き、またはその他明示的に記載がない限り、ここに開示されている材料の数量、時間の長さ、温度、動作条件、量の比率などについてのすべての数値的範囲、数量、値、比率は、すべての場合において「約」という用語によって修正されると理解されるべきである。したがって、特にそうではないことが示されない限り、本発明及び添付の特許請求の範囲に記載されている数値パラメータは、所望に応じて変動し得る。最後に、各数値的パラメータは、報告された有効な数字の数を考慮し、また通常の概算方法を適用することによって解釈されるべきである。本明細書において範囲は 1 つの終点からもう 1 つの終点まで、または 2 つの終点の間として表される。本明細書に開示されるすべての範囲は、別途そうではない旨の記載がない限り、終点を含む。

【0012】

一般に、発泡ポリマー成形品の外観および物理的性質は、成型工程により直接影響を受けるため、金型の設計においては、混合物が金型キャビティ内で均一かつ迅速に分布し、混合物中の気泡孔の分布密度が高く均一になるようにして、本来の物理的性質を保持できるように、金型キャビティ内に混合物を注入した後の気体の排出を考慮する必要がある。

【0013】

図 1 は、本発明の一部の実施態様に基づく成型方法 100 を示すフローチャートである

。一部の実施態様において、方法１００は、図１２に示す成形品６０を製造するためのものである。本発明の概念および方法１００を例示するために、様々な実施態様を以下に示す。しかしながら、本発明は特定の実施態様に限定されることを意図していない。さらに、異なる実施態様で例示された要素、条件、またはパラメータは、使用される要素、パラメータ、または条件が矛盾しない限り、組み合わせや変更を通じて異なる実施態様の組み合わせを形成することができる。さらに、図１に示す工程の前、間、後に、追加の工程が提供されてもよい。また、以下に説明する工程の一部は、方法１００の他の実施態様において置き換えられるか、または排除されてもよい。工程の順序は、交換可能であってもよい。図示を容易にするために、類似または同一の機能および特性を有する符号は、異なる実施態様において繰り返し用いられ、図２から１２は、本発明の一実施態様に基づく、例えば図１に示される成型方法の例示的な運用を示す概略図である。

10

【００１４】

図２Ａは、本発明の一部の実施態様に基づく成型方法１００の工程１０１における成型装置２００の概略斜視図である。図２Ｂは図２Ａの成型装置２００の側面図である。一部の実施態様において、成型装置２００が提供される。一部の実施態様において、成型装置２００は、上型２０と、下型３０と、中間型４０と、位置制御機構５０と、傾斜機構７０と、気体排出機構１９とを含む。図２Ａと図２Ｂに示すように、一部の実施態様において、工程１０１では、下型３０と、下型３０に可動的に取り付けられた中間型４０が提供される。

【００１５】

一部の実施態様において、上型２０は、下型３０に対向して配置される。上型２０は下型３０上に配置され、下型３０と係合することができる。一部の実施態様において、上型２０と下型３０は相補的に構成され、かつ相互に分離可能である。上型２０は、寸法、形状などいくつかの構成において下型３０に対応している。一部の実施態様において、上型２０と下型３０は、図４Ａと図４Ｂに示す第１金型キャビティを画定するために、相補的に構成されている。一部の実施態様において、工程１０１の間において、上型２０と下型３０は分離されている。図２Ａと図２Ｂに示す実施態様において、成型装置２００は開放構成にある。

20

【００１６】

一部の実施態様において、成型装置２００の提供は、下型３０を上型２０に向かって搬送することを含む。それにより、下型３０が後続の工程のために上型２０の下に配置される。一部の実施態様において、上型２０は下型３０と位置合わせされる。

30

【００１７】

図２Ａと図２Ｂに示すように、一部の実施態様において、上型２０は、上面２１と、上面２１と反対側の下面２２とを有する。一部の実施態様において、上型２０は、上型キャビティ２３と、供給ポート２４を画定する。一部の実施態様において、上型２０の下面２２は、下型３０及び中間型４０に対向している。一部の実施態様において、上型２０の上型キャビティ２３は、上型２０の下面２２から凹陷されている。上型２０の上型キャビティ２３の構成（例えば、寸法または形状）は、中間型４０の構成（例えば、寸法または形状）に対応してもよい。一部の実施態様において、上型２０の上型キャビティ２３は、第１内側表面２３１と、第２内側表面２３２とを含む。一部の実施態様において、第２内側表面２３２は、第１内側表面２３１と上型２０の下面２２の間に延伸される。一部の実施態様において、第１内側表面２３１と第２内側表面２３２は、中間型４０の形に沿わせる。

40

【００１８】

一部の実施態様において、供給ポート２４は、上型２０を貫通して延伸される。供給ポート２４は、上型２０の上面２１上に配置された開口部２４１を有する。一部の実施態様において、供給ポート２４は、成型装置２００が図４Ａと図４Ｂに示すように閉鎖構成にあるとき、上型２０の上型キャビティ２３または第１金型キャビティ１４と連通される。あるいは、一部の実施態様において、上型２０の上型キャビティ２３は、供給ポート２４

50

を介してアクセス可能である。簡易性と明確性のため、1つの供給ポート24のみが図示されているが、上型20には任意の適切な数の供給ポート24を構成できると理解されてもよい。一部の実施態様において、供給ポート24の数は、上型20の上型キャビティ23の数と同じである。一部の実施態様において、上型20の上型キャビティ23の数は、供給ポート24の数よりも多い。一部の実施態様において、供給ポート24の数は、上型20の上型キャビティ23の数よりも多い。

【0019】

一部の実施態様において、上型20に供給ポート24を構成する代わりに、成型装置200が図4Aと図4Bに示すように閉鎖構成にあるとき、下型30の下型キャビティ33または第1金型キャビティ14にアクセスするために、下型30に供給ポート24が配置される。一部の実施態様において、供給ポート24は、成型装置200が図4Aと図4Bに示すように閉鎖構成にあるとき、供給ポート24が第1金型キャビティ14と連通される限り、下型30の側壁35、下型30の下面32、または任意の適した位置に構成される。

10

【0020】

図2Aと図2Bに示すように、一部の実施態様において、下型30は、上型20の下に配置される。下型30は、上面31と、上面31の反対側における下面32を含み、下型キャビティ33と穴構造34を画定する。一部の実施態様において、下型30の上面31は、上型20及び中間型40と対向している。下型30の下型キャビティ33は、下型30の上面31から凹陷されている。下型30の下型キャビティ33の構成（例えば、寸法または形状）は、中間型40の下面の構成（例えば、寸法または形状）に対応している。一部の実施態様において、下型30の下型キャビティ33は、中間型40の真下に配置される。下型30の下型キャビティ33は、成型装置200が図4Aと図4Bに示すように閉鎖構成にあるとき、第1金型キャビティ14の一部であってもよい。

20

【0021】

図2Aと図2Bに示すように、一部の実施態様において、穴構造34は、下型30の下型キャビティ33に隣接して下型30内に配置される。したがって、穴構造34は下型30の下型キャビティ33と連通されなくてもよい。一部の実施態様において、下型30の下型キャビティ33は、穴構造34を介してアクセス可能でなくともよい。一部の実施態様において、穴構造34は下型30を貫通して延伸されていても、されていなくともよい。

30

【0022】

一部の実施態様において、穴構造34は、相互に連通された第1穴341と第2穴342とを含む。第1穴341は、下型30の上面31上に開口部を有する。第2穴342は、第1穴341の下に配置される。一部の実施態様において、第2穴342の大きさ（例えば、幅または直径）は、第1穴341の大きさ（例えば、幅または直径）より小さく、段差構造343を形成している。一部の実施態様において、第2穴342の大きさは、第1穴341の大きさより小さい。一部の実施態様において、穴構造34はさらに、第1穴341と第2穴342に隣接して配置された第3穴344を含む。第3穴344は、第1穴341及び第2穴342と連通されなくともよい。

40

【0023】

簡易性と明確性のため、第1穴341と第2穴342、第3穴344のみが図示されているが、下型30には任意の適切な数の穴を構成できると理解されてもよい。一部の実施態様において、穴構造34は、位置制御機構50の一部と、傾斜機構70の少なくとも一部を受け入れるために用いられてもよい。したがって、穴の数は、位置制御機構50の数及び傾斜機構70の数と等しくてもよい。位置制御機構50の数は、2つまたは3つとしてもよく、これにより、上型20から位置制御機構50及び中間型40に加えられる下方への押圧力をバランスよく、または均一に支持することができる。

【0024】

一部の実施態様において、気体排出機構19が第1金型キャビティ14に隣接して配置

50

される。一部の実施態様において、気体排出機構 19 は、上型 20 または下型 30 内に配置される。一部の実施態様において、気体排出機構 19 は、下型キャビティ 33 に隣接して配置され、かつ下型 30 内に延伸された気体管路 192 と、成型装置 200 が図 4 A と図 4 B に示すように閉鎖構成にあるとき、上型 20 と下型 30 によって共同で画定されるスリット 191 とを含み、スリット 191 は、第 1 金型キャビティ 14 及び気体管路 192 と連通している。一部の実施態様において、スリット 191 は、気体管路 192 と下型キャビティ 33 の間に配置される。スリット 191 の一端が下型キャビティ 33 に結合され、他端が気体管路 192 に結合される。一部の実施態様において、スリット 191 は、下型 30 の上面 31 から凹陥されている。一部の実施態様において、スリット 191 の高さは、気体管路 192 の直径より小さい。一部の実施態様において、スリット 191 の高さは、0.01 mm より大きく、0.5 mm より小さい。一部の実施態様において、スリット 191 の高さは、0.01 mm より大きく、0.2 mm より小さい。一部の実施態様において、スリット 191 の幅は、3 mm 以上 20 mm 以下の範囲である。一部の実施態様において、スリット 191 のサイズ及び形状は、気体または流体のみがスリット 191 に流入でき、固体及び液体はスリット 191 に流入できない構成である。

【0025】

一部の実施態様において、気体管路 192 の一端は、スリット 191 と連通し、その他端は下型 30 上に形成され、かつ外部環境と連通する開口部を含む。一部の実施態様において、気体管路 192 は、下型キャビティ 33 と下型 30 の側壁 35 の間、または下型キャビティ 33 と下型 30 の下面 32 の間に配置される。

【0026】

一部の実施態様において、気体排出機構 19 は、下型キャビティ 33 を囲み、互いに間隔を空けて配置された複数の気体管路 192 と、下型キャビティ 33 及び対応する気体管路 192 と連通する複数のスリット 191 を含む。複数の気体管路 192 の数及び位置は特に限定されず、例えば、下型キャビティ 33 と下型 30 の側壁 35 の間及び（または）下型キャビティ 33 と下型 30 の下面 32 の間に配置することができる。しかしながら、本発明はそれらに限らない。

【0027】

一部の実施態様において、中間型 40 は、上型 20 と下型 30 との間に配置され、下型 30 に可動的に取り付けられる。一部の実施態様において、中間型 40 は、下型 30 に可動的に取り付けられ、かつ位置制御機構 50 及び（または）傾斜機構 70 の動作により、上型 20 と下型 30 の間で移動可能である。

【0028】

一部の実施態様において、位置制御機構 50 が中間型 40 を駆動または作動させ、上型 20 と下型 30 の間で移動させる。中間型 40 の最大変位量は、位置制御機構 50 により制限されると理解されてもよい。一部の実施態様において、中間型 40 と下型 30 との間の間隙 G1 または距離は、位置制御機構 50 によって制御される。

【0029】

一部の実施態様において、中間型 40 は、本体部 41 と、靴型 42 を含んでもよい。一部の実施態様において、本体部 41 は、靴型 42 の後端部に接続される。一部の実施態様において、本体部 41 と靴型 42 は、一体型構造物として一体的に形成されてもよい。一部の実施態様において、本体部 41 は、上面 411 と、上面 411 の反対側における下面 412 とを有する。一部の実施態様において、靴型 42 は、上面 421 と、上面 421 の反対側における下面 422 と、上面 421 と下面 422 の間に延在する外表面 423 とを有する。一部の実施態様において、靴型 42 は、外表面 423 から凹陥された少なくとも 1 つの凹部 43 を画定する。一部の実施態様において、中間型 40 の凹部 43 は、図 4 A と図 4 B に示すように成型装置 200 が閉鎖構成にあるとき、第 1 金型キャビティ 14 の一部である。一部の実施態様において、複数の凹部 43 は、相互に連通され、かつ靴型 42 の下面 422 まで延伸される。一部の実施態様において、靴型 42 はさらに、靴型 42 の下面 422 から凹陥された少なくとも 1 つの下面凹部（図示しない）を画定する。一部

の実施態様において、中間型 40 は、本体部 41 に近く、靴型 42 から離れた第 1 端 47 と、第 1 端 47 に対しては反対側である第 2 端 48 とを含む。中間型 40 の第 2 端 48 は、靴型 42 に近く、本体部 41 から離れている。一部の実施態様において、中間型 40 の第 2 端 48 は、靴型 42 を含む。

【0030】

一部の実施態様において、靴型 42 の上面 421 は、本体部 41 の上面 411 と実質的に揃っている、または共平面である。一部の実施態様において、中間型 40 の上面は、靴型 42 の上面 421 と本体部 41 の上面 411 を含む。同様に、一部の実施態様において、靴型 42 の下面 422 は、本体部 41 の下面 412 と実質的に揃っている、または共平面である。一部の実施態様において、中間型 40 の下面は、靴型 42 の下面 422 と本体部 41 の下面 412 を含んでもよい。その結果、一部の実施態様において、靴型 42 の最大厚さは、本体部 41 の最大厚さ及び中間型 40 の最大厚さに実質的に等しくてもよい。

10

【0031】

一部の実施態様において、位置制御機構 50 は、中間型 40 の本体部 41 の下面 412 に接続され、または取り付けられる。一部の実施態様において、位置制御機構 50 は、中間型 40 を上に向かって駆動または作動させ、成型装置 200 が開放構成にあるとき、下型 30 の上面 31 と中間型 40 の本体部 41 の下面 412 の間に間隙 G1 を生成するように構成される。一部の実施態様において、位置制御機構 50 は、中間型 40 と下型 30 間の相対的に移動をするように構成される。図 2A と図 2B に示すように、成型装置 200 が開放構成にあるとき、間隙 G1 が最大値に達する。一部の実施態様において、間隙 G1 は、45 mm 以上 150 mm 以下の範囲である。

20

【0032】

一部の実施態様において、位置制御機構 50 の一部は、下型 30 の穴構造 34 内に受け入れられる。一部の実施態様において、位置制御機構 50 の一部は、下型 30 の第 1 穴 341 と第 2 穴 342 に受け入れられる。一部の実施態様において、成型装置 200 が閉鎖構成にあるとき、位置制御機構 50 全体が下型 30 の穴構造 34 内に受け入れられ、本体部 41 の下面 412 が下型 30 の上面 31 に接触する。

【0033】

一部の実施態様において、位置制御機構 50 は、棒部材 51 と、付勢部材 52 を含む。棒部材 51 は、ピン、支柱、ポスト、または柱状体であってよく、中間型 40 の移動方向を案内するために使用されてもよい。一部の実施態様において、棒部材 51 の上端は、中間型 40 の本体部 41 の下面 412 に接続または取り付けられ、棒部材 51 の下端は、穴構造 34 の第 1 穴 341 と第 2 穴 342 を通って延在される。付勢部材 52 は、棒部材 51 の動きを制御する、または棒部材 51 を駆動するように構成される。付勢部材 52 は、棒部材 51 を取り囲むバネまたは弾性体であってもよい。一部の実施態様において、付勢部材 52 の上端は、中間型 40 の本体部 41 の下面 412 に接続または取り付けられ、付勢部材 52 の下端は、下型 30 の穴構造 34 の段差構造 343 に接続または取り付けられる。中間型 40 に下向きの力を加えて中間型 40 を下方に移動させて付勢部材 52 を押すように駆動すると、押された付勢部材 52 に弾性位置エネルギーが蓄積される。下向きの力が解放されると、弾性位置エネルギーによって、中間型 40 を上方に移動させる。位置制御機構 50 は、圧縮段階と弾性回復段階とを有するピストンまたは他の適切な機構であってもよい。一部の実施態様において、付勢部材 52 を省略し、棒部材 51 の下端が適当なアクチュエータに接続される。これにより、棒部材 51 の移動が弾性位置エネルギーにより制御されないようにしてもよい。

30

40

【0034】

一部の実施態様において、中間型 40 は、下型 30 及び位置制御機構 50 から着脱可能である。成形品 60 (図 12 示す) の大きさまたは外観は、中間型 40 の大きさまたは外観に対応してもよい。したがって、異なるサイズまたは異なる外観を有する異なる成形品 60 を製造するために、成型装置 200 に異なるサイズまたは異なる外観を有する異なる中間型 40 を採用してもよい。中間型 40 が変更された場合、下型 30 の下型キャビティ

50

33と上型20の上型キャビティ23もそれに応じて変更されてもよい。

【0035】

一部の実施態様において、傾斜機構70は、中間型40に取り付けられ、中間型40を下型30に対して傾斜させるように構成される。一部の実施態様において、傾斜機構70は、位置制御機構50に隣接して配置される。一部の実施態様において、傾斜機構70は、中間型40の第1端47に取り付けられる。一部の実施態様において、傾斜機構70は、中間型40の本体部41の下面412に接続または取り付けられる。一部の実施態様において、傾斜機構70は、中間型40を下型30に対して傾斜させ、中間型40の第2端48を中間型40の第1端47より高い位置まで移動させるように構成される。中間型40は、成型装置200が開放構成にあるときに傾斜させることができ、成型装置200が閉鎖構成であるとき、中間型40は傾斜させることができない。中間型40は、中間型40と下型30間の間隙G1がゼロ以上であるとき、傾斜機構70によって傾斜されてもよい。一部の実施態様において、中間型40が傾斜される前、靴型42の下面422は、下型30の上面31と平行である。一部の実施態様において、傾斜機構70は、中間型40と下型30間の相対的傾斜を与えるように構成される。一部の実施態様において、中間型40が傾斜されたとき（図10に示す）、靴型42の下面422と、下型30の上面31のなす角が σ （以下角度 σ とも呼ぶ）となる。一部の実施態様において、角度 σ は、0～90度の範囲である。一部の実施態様において、角度 σ は、20～70度の範囲である。

10

【0036】

一部の実施態様において、傾斜機構70の一部は、下型30の穴構造34内に受け入れられる。一部の実施態様において、傾斜機構70の一部は、下型30の第3穴344内に受け入れられる。一部の実施態様において、成型装置200が閉鎖構成にあるとき、傾斜機構70全体が下型30の穴構造34内に受け入れられる。

20

【0037】

一部の実施態様において、傾斜機構70は、中間型40を回転させるための支点（fulcrum）71を含む。中間型40は、支点71を軸として回転できる、下型30に対して中間型40を傾斜させることができる。一部の実施態様において、支点71は、第3穴344内に配置された棒部材72に取り付けられる。

【0038】

棒部材72は、ピン、支柱、ポスト、または柱状体であってよく、中間型40と共に支点71を移動させるために使用されてもよい。一部の実施態様において、棒部材72は、位置制御機構50の棒部材51に隣接して配置される。一部の実施態様において、棒部材72の上端は、中間型40の本体部41の下面412に接続または取り付けられ、棒部材72の下端は、穴構造34の第3穴344を通して延在される。位置制御機構50が中間型40を上に向かって移動するように駆動または作動させ、下型30の上面31と中間型40の本体部41の下面412の間に間隙G1が生じると、支点71と棒部材72が上方へ移動する。一部の実施態様において、支点71の位置は、位置制御機構50により制御される。

30

【0039】

図3Aは、本発明の一部の実施態様に基づく成型装置200の概略斜視図である。図3Bは図3Aの成型装置200の側面図である。図3Aと図3Bに示すように、上型20と下型30間の距離が徐々に減少される。図3Aと図3Bに示すように、上型20と下型30間に相対移動が発生する。一部の実施態様において、上型20の位置が固定され、下型30と中間型40が上型20に向かって移動される。一部の実施態様において、下型30と中間型40の位置が固定され、上型20が下型30と中間型40に向かって移動される。一部の実施態様において、下型30と上型20が相互に向かって移動される。図3Aと図3Bに示す段階において、中間型40は上型キャビティ23に収容され、下型キャビティ33内にはまだ配置されていない。つまり、下型30が上型20を収容する前に、中間型40が上型20を収容する。一部の実施態様において、図3Aと図3Bに示す段階で、上型20の第1内側表面231が、中間型40の上面（靴型42の上面421と本体部41

40

50

の上面 4 1 1 とを含む) に接触する。上型 2 0 の第 2 内側表面 2 3 2 は、中間型 4 0 の外表面 4 2 3 に接触する。一部の実施態様において、図 3 A と図 3 B に示す段階で、中間型 4 0 の下面 (靴型 4 2 の下面 4 2 2 と、本体部 4 1 の下面 4 1 2 とを含む) は、上型 2 0 の下面 2 2 と実質的に共平面である。一方、下型 3 0 の上面 3 1 と中間型 4 0 の下面間の間隙 G 1 は変化していなかった。一部の実施態様において、図 3 A と図 3 B に示す段階で、間隙 G 1 はその最大値に達する。

【0040】

図 4 A は、本発明の一部の実施態様に基づく成型方法 1 0 0 の工程 1 0 2 における成型装置 2 0 0 の概略斜視図である。図 4 B は図 2 A の成型装置 2 0 0 の側面図である。図 4 A と図 4 B に示すように、一部の実施態様において、工程 1 0 2 では、上型 2 0 が下型 3 0 と係合して收容空間 1 2 を共同で画定し、中間型 4 0 が收容空間 1 2 内に配置される。一部の実施態様において、上型 2 0、中間型 4 0、下型 3 0 が、共同で第 1 金型キャビティ 1 4 を画定する。一部の実施態様において、上型 2 0 と下型 3 0 間の相対移動は、上型 2 0 と下型 3 0 間の距離がゼロに減少するまで継続する。一部の実施態様において、上型 2 0 の位置が固定され、中間型 4 0 が上型 2 0 に收容され、下型 3 0 が上型 2 0 に向かって移動する。一部の実施態様において、下型 3 0 の位置が固定され、上型 2 0 と中間型 4 0 が下型 3 0 に向かって移動される。一部の実施態様において、下型 3 0 と上型 2 0 が相互に向かって移動される。一部の実施態様において、下型 3 0 の上面 3 1 が中間型 4 0 の下面と接触している。一部の実施態様において、下型 3 0 の上面 3 1 と中間型 4 0 の下面間の間隙 G 1 がゼロに減少される。上型 2 0 が中間型 4 0 に下向きの力を加え、中間型 4 0 を下方に移動させて付勢部材 5 2 を押圧する。一部の実施態様において、成型装置 2 0 0 が閉鎖構成にあるとき、押された付勢部材 5 2 に弾性位置エネルギーが蓄積される。

【0041】

図 4 A と図 4 B に示すように、成型装置 2 0 0 は閉鎖構成にあり、上型 2 0 が下型 3 0 と係合されている。一部の実施態様において、中間型 4 0 は全体が收容空間 1 2 内に配置され、收容される。一部の実施態様において、上型 2 0、中間型 4 0、下型 3 0 が、共同で第 1 金型キャビティ 1 4 を画定する。第 1 金型キャビティ 1 4 は、成型材料 (図示せず) を收容し、所定の形状を有する成形品 6 0 に成型材料を成型するように構成される。上型 2 0 の供給ポート 2 4 は、第 1 金型キャビティ 1 4 に連通される。

【0042】

一部の実施態様において、方法 1 0 0 はさらに、成型材料を生成するように構成された押出システム 1 0 を提供する工程と、押出システム 1 0 と連通可能であり、押出システム 1 0 から遠位に配置され、成型材料を吐出するように構成された吐出口 1 0 b を含む吐出チャンネル 1 0 a を提供する工程とを含む。一部の実施態様において、成型装置 2 0 0 の供給ポート 2 4 は、吐出口 1 0 b に対応して係合可能である。一部の実施態様において、供給ポート 2 4 の開口部 2 4 1 は、吐出チャンネル 1 0 a と係合される。一部の実施態様において、押出システム 1 0 と吐出チャンネル 1 0 a は、成型装置 2 0 0 の供給ポート 2 4 に隣接して配置される。成型装置 2 0 0 は、吐出チャンネル 1 0 a の吐出口 1 0 b から成型材料を受け取るように構成される。一部の実施態様において、吐出チャンネル 1 0 a は、成型装置 2 0 0 に進入し、または成型装置 2 0 0 から後退することが可能である。一部の実施態様において、吐出チャンネル 1 0 a と吐出口 1 0 b は、上面視で供給ポート 2 4 と重なり合う。

【0043】

一部の実施態様において、成型材料は、エチレン酢酸ビニル (EVA)、スチレン-エチレン-ブチレン-スチレン (SEBS)、熱可塑性ポリウレタン (TPU)、熱可塑性ポリエステルエラストマー (TPEE) または類似した高分子材料を含む。一部の実施態様において、成型材料は、リサイクル可能な材料を含む。一部の実施態様において、成型材料はさらに、発泡剤を含む。一部の実施態様において、発泡剤は、当業者に知られた任意の種類の化学または物理発泡剤とすることができる。一部の実施態様において、発泡剤は超臨界流体である。超臨界流体は、超臨界状態の二酸化炭素や窒素などの不活性ガスを

含んでいてもよい。高分子材料と発泡剤の混合の技術的詳細は従来技術であるため、ここでは説明を省略する。

【0044】

一部の実施態様において、図4Aと図4Bに示すように、第1金型キャビティ14は、相互に連通された第1部分141と第2部分142とを含む。一部の実施態様において、第1部分141は、上型20の第2内側表面232と靴型42の凹部43の側壁により画定される。一部の実施態様において、第1金型キャビティ14の第1部分141は、靴型42の凹部43と実質的に同じである。一部の実施態様において、第2部分142は、下型30の下型キャビティ33の側壁と、中間型40の下面（靴型42の下面422と、本体部41の下面412とを含む）と、上型20の下面22により画定される。一部の実施態様において、第1金型キャビティ14の第2部分142は、下型30の下型キャビティ33と実質的に同じである。

10

【0045】

図5は、本発明の一部の実施態様に基づく成型方法100の工程103における成型装置の側面図である。一部の実施態様において、図5に示すように、方法100はさらに、上型20、中間型40、下型30をプラットフォーム196の上方に配置する工程を含み、そのうち、プラットフォーム196が、プラットフォーム196を貫通して延伸された第1開口部196aを含む。プラットフォーム196は、成型装置200を配置するように構成される。

【0046】

一部の実施態様において、押出システム10は第1開口部196aの上方に配置される。一部の実施態様において、吐出チャネル10aと吐出口10bは、上面視で第1開口部196aと重なり合う。一部の実施態様において、チャンバ196bがプラットフォーム196の下方に配置される。プラットフォーム196と吐出口10bは、チャンバ196bの上方に配置される。一部の実施態様において、成型装置200は、押出システム10とプラットフォーム196の間に配置される。

20

【0047】

一部の実施態様において、プランジャー197は、ベース部197aとロッド197bとを含む。プランジャー197は、プラットフォーム196の上方に配置された成型装置200に押込力を提供するように構成される。一部の実施態様において、プランジャー197は油圧プランジャーである。一部の実施態様において、ロッド197bは、第1開口部196aを通過して成型装置200に向かって延伸可能であり、かつベース部197aに向かって収縮可能である。一部の実施態様において、ロッド197bは垂直に移動可能である。一部の実施態様において、プランジャー197は約30Nから80Nの範囲で押込力を提供することができる。一部の実施態様において、押込力は約50Nである。

30

【0048】

一部の実施態様において、プランジャー197は、プラットフォーム196に対して移動可能である。一部の実施態様において、プランジャー197は、チャンバ196bから分離されており、かつチャンバ196b内へ移動可能である。一部の実施態様において、プランジャー197は移動可能ではなく、初めにチャンバ196b内に固定される。一部の実施態様において、プランジャー197はプラットフォーム196下方に固定して配置され、ロッド197bは第1開口部196aに垂直に整列される。一部の実施態様において、プランジャー197は、初めにチャンバ196b内に固定される。一部の実施態様において、図3に示すように、プランジャー197は収縮構成である。

40

【0049】

一部の実施態様において、下型30はさらに、プランジャー197の少なくとも一部を受け入れるように構成された第2開口部36を含む。一部の実施態様において、第2開口部36は、上面視で第1開口部196aと重なり合う。一部の実施態様において、プラットフォーム196の上に成型装置200を配置した後、第1開口部196aと第2開口部36とを含む通路196cが形成される。一部の実施態様において、通路196cは、プ

50

ラットフォーム 196 を貫通して延伸される。一部の実施態様において、供給ポート 24 は、上面視で通路 196 c と重なり合う。

【0050】

図 6 A は、本発明の一部の実施態様に基づく成型方法 100 の工程 105 における成型装置 200 の概略斜視図である。図 6 B は図 6 A の成型装置 200 の側面図である。図 6 A と図 6 B に示すように、一部の実施態様において、工程 105 では、成型材料 60 a が第 1 金型キャビティ 14 内に注入され、少なくとも部分的に中間型 40 を取り囲み、第 1 金型キャビティ 14 内で成形品 60 が形成される。

【0051】

一部の実施態様において、成型材料 60 a は、供給ポート 24 の開口部 241 を介して第 1 金型キャビティ 14 内に注入される。一部の実施態様において、成型装置 200 が閉鎖構成にあるとき、または上型 20 と下型 30 が相互に係合されているとき、成型材料 60 a を第 1 金型キャビティ 14 内に注入される。一部の実施態様において、成型材料 60 a は、エチレン酢酸ビニル (EVA)、スチレン-チレン-ブチレン-スチレン (SEBS)、熱可塑性ポリウレタン (TPU)、熱可塑性ポリエステルエラストマー (TPEE) または類似した高分子材料を含む。一部の実施態様において、成型材料 60 a はさらに、発泡剤を含む。一部の実施態様において、成型材料 60 a は、発泡性材料または低発泡性材料であってもよい。一部の実施態様において、成型材料 60 a は、リサイクル可能な材料を含む。一部の実施態様において、成型材料 60 a は、非発泡性材料であってもよい。一部の実施態様において、成型材料 60 a は、第 1 金型キャビティ 14 (第 1 部分 141 と第 2 部分 142 とを含む) を埋め尽くしてもよい。

【0052】

一部の実施態様において、成型材料 60 a は、吐出口 10 b から吐出され、高分子材料を含む。一部の実施態様において、成型材料 60 a は、押出システム 10 に沿って流動可能であり、かつ吐出口 10 b から吐出可能である。一部の実施態様において、成型材料 60 a は流動可能であり、かつホットメルト (hot melting) またはその他適したプロセスにより形成される。ホットメルトの技術的詳細は従来技術であるため、ここでは説明を省略する。

【0053】

一部の実施態様において、成形品 60 は、第 1 金型キャビティ 14 内で成型材料 60 a から一体的に形成される。一部の実施態様において、成形品 60 は接着剤を含まない。成形品 60 は、スリッパ、ビーチサンダル、またはサンダルなどの靴であってもよい。一部の実施態様において、成形品 60 は、ベース部分 62 (例えば、ソール部分) と、少なくとも 1 つのアップパー部分 61 (例えば、ストラップ部分) とを含む。一部の実施態様において、成形品 60 のアップパー部分 61 は、第 1 金型キャビティ 14 の第 1 部分 141 内に配置された成型材料 60 a の第 1 部分から形成される。一部の実施態様において、成形品 60 のベース部分 62 は、第 1 金型キャビティ 14 の第 2 部分 142 内に配置された成型材料 60 a の第 2 部分から形成される。さらに、追加のピン 63 が、供給ポート 24 内に配置された成型材料 60 a の第 3 部分から形成されてもよい。追加のピン 63 は、成形品 60 のアップパー部分 61 に接続されてもよい。一部の実施態様において、気体排出機構 19 のスリット 191 が第 1 金型キャビティ 14 に連通されているため、成型材料 60 a の注入後、少なくとも一部の気体が第 1 金型キャビティ 14 からスリット 191 を介して排出される。一部の実施態様において、第 1 金型キャビティ 14 から気体の一部が排出されるため、第 1 金型キャビティ 14 内に成型材料 60 a が発泡するためのスペースが確保される。

【0054】

図 6 C は、本発明の一部の実施態様に基づく成型方法 100 の工程 106 における成型装置 200 の概略斜視図である。図 6 C に示すように、一部の実施態様において、工程 106 では、第 1 金型キャビティ 14 内への成型材料 60 a を射出する期間中、ロッド 197 b を第 1 開口部 196 a 貫通し、下型 30 に向けて延伸することにより、下型 30 及び

上型 20 に押込力を加える。一部の実施態様において、押込力を加える過程で、下型 30 の第 2 開口部 36 が、プランジャー 197 のロッド 197 b と垂直方向に配列される。一部の実施態様において、プランジャー 197 のロッド 197 b は、通路 196 c と整列される。

【0055】

押出システム 10 から第 1 金型キャビティ 14 内への成型材料 60 a の吐出中、吐出チャネル 10 a と吐出口 10 b は、上面視で、供給ポート 24、通路 196 c、ロッド 197 b と重なり合う。

【0056】

一部の実施態様において、押込力を加える過程で、ロッド 197 b は下型 30 に当接される。一部の実施態様において、ロッド 197 b が延伸されて通路 196 c を通過し、下型 30 に当接されて、下型 30 を上型 20 に向かって押圧する。押込力は上型 20 に向かって下型 30 に加えられる。一部の実施態様において、上向きの押込力が成型装置 200 に加えられる。一部の実施態様において、押込力は約 30 N から約 80 N の範囲である。一部の実施態様において、押込力は約 50 N である。下型 30 と上型 20 は、押込力が加えられる間、互いに緊密に係合される。一部の実施態様において、図 6 C に示すように、プランジャー 197 は延伸構成にある。

【0057】

一部の実施態様において、成型材料 60 a は、注入力により、吐出口 10 b を通じて第 1 金型キャビティ 14 内に押し込まれる。一部の実施態様において、注入力の方向は、吐出チャネル 10 a から第 2 開口部 36 に向かう方向である。一部の実施態様において、注入力の方向は、押込力の方向と反対である。

【0058】

一部の実施態様において、工程 107 では、成形品 60 が第 1 金型キャビティ 14 内で形成された後、第 1 金型キャビティ 14 に隣接した気体排出機構 19 のスリット 191 を介して、少なくとも一部の気体が第 1 金型キャビティ 14 から排出される。第 1 金型キャビティ 14 内で成形品 60 が形成された後、第 1 金型キャビティ 14 と気体管路 192 の間のスリット 191 を介して、少なくとも一部の気体が第 1 金型キャビティ 14 から気体排出機構 19 の気体管路 192 に排出される。一部の実施態様において、成型材料 60 a の射出により第 1 金型キャビティ 14 の圧力が上昇し、第 1 金型キャビティ 14 内の気体が正圧によりスリット 191 に進入する。一部の実施態様において、第 1 金型キャビティ 14 内の気体のみがスリット 191 に進入し、成型材料 60 a は第 1 金型キャビティ 14 内に残る。一部の実施態様において、一部の気体は、気体排出機構 19 の気体管路 192 を通じて成型装置 200 から排出される。

【0059】

図 7 は、本発明の一部の実施態様に基づく成型方法 100 の工程 107 における成型装置 200 の概略斜視図である。図 7 に示すように、一部の実施態様において、成形品 60 が第 1 金型キャビティ 14 内で形成された後、上型 20 と下型 30 を分離して第 2 金型キャビティ 14 a を形成し、第 2 金型キャビティ 14 a から少なくとも一部の気体が排出される。一部の実施態様において、第 2 金型キャビティ 14 a の体積は、第 1 金型キャビティ 14 よりも大きく、第 2 金型キャビティ 14 a を有する成型装置 200 は、閉鎖構成に維持される。一部の実施態様において、第 2 金型キャビティ 14 a は、押出システム 10 を引き離すこと及び（または）ロッド 197 b をプランジャー 197 のベース部 197 a に向かって収縮させることによって形成され、第 2 金型キャビティ 14 a の体積は、第 1 金型キャビティ 14 の体積よりもわずかに大きい。

【0060】

一部の実施態様において、第 1 金型キャビティ 14 内への成型材料 60 a の注入が完了すると、押出システム 10 が引き離され、成型装置 200 から離隔される。一部の実施態様において、第 1 金型キャビティ 14 内への成型材料 60 a の注入が完了すると、ロッド 197 b がベース部 197 a に向かって収縮され、ロッド 197 b が収縮されることで押

込力が解除される。一部の実施態様において、第1金型キャビティ14内への成型材料60aの注入が完了すると、吐出口10bが供給ポート24から離脱され、ロッド197bが成型装置200から離隔される。プランジャー197は、図7に示すように、収縮構成に戻る。

【0061】

一部の実施態様において、方法100は、成型材料60aの注入後、ロッド197bをベース部197aに向かって収縮させることにより、第1金型キャビティ14から少なくとも一部の気体を排出する工程を含む。押込力及び（または）注入力解除後、成型装置200は閉鎖構成が維持され、第2金型キャビティ14aが形成されて、少なくとも一部の気体が第2金型キャビティ14aから気体排出機構19のスリット191に排出される。一部の実施態様において、成型装置200は、プラットフォーム196の上に配置され、かつ、気体排出機構19との係合が解除される。押込力及び（または）注入力解除後、上型20及び下型30が押込力及び（または）注入力によって締め付けられなくなり、少なくとも一部の気体が下型30と上型20との間の空間を介して排出される。

10

【0062】

図8Aは、本発明の一部の実施態様に基づく成型方法100の工程108における成型装置200の概略斜視図である。図8Bは図8Aの成型装置200の側面図である。図8Aと図8Bに示すように、一部の実施態様において、工程108では、上型20が下型30から離脱される。

20

【0063】

工程108では、一部の実施態様において、上型20と下型30間に相対移動が発生し、上型20と下型30との間の距離が徐々に増加する。一方で、成形品60は中間型40に保持または取り付けられ、追加のピン63は成形品60に取り付けられたままである。一部の実施態様において、上型20の位置は固定されており、下型30のみが上型20から遠ざかるように移動される。一方、中間型40は上型20内で支持される。一部の実施態様において、中間型40と下型30間の相対移動は、位置制御機構50により中間型40に加える押圧力により達成される。かかる押圧力は、図4Aと図4Bの押圧された付勢部材52に蓄えられた弾性位置エネルギーから変換される。

30

【0064】

一部の実施態様において、下型30の位置が固定され、上型20と中間型40が下型30から遠ざかるように同時に移動されてもよい。一方で、中間型40は上型20内に支持され、上型20とともに移動される。一部の実施態様において、中間型40と下型30間の相対移動は、位置制御機構50により中間型40に加える押圧力により達成される。

40

【0065】

図9Aは、本発明の一部の実施態様に基づく成型方法100の工程109における成型装置200の概略斜視図である。図9Bは図2Aの成型装置200の側面図である。図9Aと図9Bに示すように、一部の実施態様において、工程109では、中間型40を傾斜させる前に、中間型40と成形品60が下型30から持ち上げられ、そのうち、成形品60が中間型40により保持される。図9Aと図9Bに示すように、上型20と下型30間の相対移動は、上型20が中間型40から分離されるまで継続する。一方で、成形品60は中間型40上に留まる。一部の実施態様において、上型20の位置が固定され、中間型40の最大変位量は下型30に取り付けられた位置制御機構50により制限されるため、下型30と中間型40が上型20から遠ざかるように同時に移動される。一部の実施態様において、下型30の位置が固定され、上型20が下型30と中間型40から遠ざかるように移動される。図9Bに示すように、中間型40と上型20間の距離は、中間型40と下型30間の距離より大きい。一部の実施態様において、下型30の上面31と中間型40の下面間の間隙G1は、中間型40と下型30に取り付けられた位置制御機構50により生じる。

50

【0066】

図10は、本発明の一部の実施態様に基づく成型方法100の工程110における成型

50

装置 200 の側面図である。図 10 に示すように、一部の実施態様において、工程 110 では、中間型 40 と成形品 60 が下型 30 に対して傾斜される。一部の実施態様において、中間型 40 が支点 71 を中心に揺動して中間型 40 が傾斜され、中間型 40 は下型 30 に対して角度 σ を有する。一部の実施態様において、中間型 40 の第 1 端 47 は、中間型 40 が傾斜されたときの第 2 端 48 よりも低い。一部の実施態様において、中間型 40 と成形品 60 は、下型 30 と中間型 40 間の間隙 G1 がゼロ以上であるとき、下型 30 に対して傾斜される。一部の実施態様において、中間型 40 と成形品 60 は、支点 71 が下型キャビティ 33 内に配置されているとき傾斜される。一部の実施態様において、中間型 40 と成形品 60 は、支点 71 が下型 30 の上方に配置されているとき、傾斜される。

【0067】

10

図 11 は、本発明の一部の実施態様に基づく成型方法 100 の工程 111 における成型装置 200 の側面図である。図 11 に示すように、一部の実施態様において、工程 111 では、中間型 40 を傾斜させた後、成形品 60 が中間型 40 から離型される。一部の実施態様において、成形品 60 は中間型 40 の第 2 端 48 から離型される。一部の実施態様において、傾斜された中間型 40 と、下型 30 の上面 31 と中間型 40 の下面間の間隙 G が、成形品 60 の離型を容易にする。

【0068】

一部の実施態様において、追加のピン 63 が成形品 60 から除去され、図 12 に示す成形品 60 が取得される。一部の実施態様において、成型材料 60a の一部がスリット 191 に入り、薄片 (flake) (図示せず) を形成して成形品 60 に付着するが、薄片は成形品 60 から除去される。

20

【0069】

図 12 は、本発明の一部の実施態様に基づく成形品 60 の概略斜視図である。一部の実施態様において、成形品 60 は、ベース部分 62 と、ベース部分 62 に接続された少なくとも 1 つのアップー部分 61 とを含む。一部の実施態様において、ベース部分 62 とアップー部分 61 は、一体として同時的に形成される。一部の実施態様において、ベース部分 62 とアップー部分 61 間にインターフェイスがない。

【0070】

図 13 から図 20 に、本発明の一部の実施態様に基づく成形品を製造するための成型方法を示す。一部の実施態様において、方法は、図 12 に示す成形品 60 を製造するためのものである。

30

【0071】

図 13A に示すように、成型装置 300 が提供される。成型装置 300 は、上型 20 と、下型 30 と、中間型 40 と、金型フレーム 37 と、位置制御機構 50 と、傾斜機構 70 と、気体排出機構 19 とを含む。図 13A に示す実施態様において、成型装置 300 は開放構成にある。図 13 に示す成型装置 300 の上型 20、中間型 40、位置制御機構 50、傾斜機構 70 は、図 2A と図 2B に示す成型装置 200 と類似しているが、金型フレーム 37 が中間型 40 を包囲し、上型 20 と下型 30 の間に配置され、気体排出機構 19 が金型フレーム 37 と下型 30 に設けられる点異なる。

【0072】

40

一部の実施態様において、上型 20 は金型フレーム 37 上に配置され、かつ金型フレーム 37 と係合され、金型フレーム 37 は下型 30 の上に配置され、かつ下型 30 と係合されてもよい。一部の実施態様において、上型 20 と、金型フレーム 37 と、下型 30 は相補的に構成され、かつ相互に分離可能である。上型 20 と下型 30 は、寸法、形状などいくつかの構成において金型フレーム 37 に対応していてもよい。一部の実施態様において、上型 20 と、金型フレーム 37 と、下型 30 は、金型キャビティ (図示せず) を定義するために、相補的に構成される。一部の実施態様において、上型 20 と、金型フレーム 37 と、下型 30 は相互に分離されている。

【0073】

一部の実施態様において、金型フレーム 37 は、第 3 開口部 38 を含み、図 14 に示す

50

ように、下型キャビティ 33 が、金型フレーム 37 の第 3 開口部 38 と、下型 30 の上面 31 により画定される。一部の実施態様において、図 13 A と図 13 B に示すように、中間型 40 は下型 30 の上面 31 の上に配置されるように構成され、中間型 40 の一部と、位置制御機構 50 の一部と、傾斜機構 70 の一部が金型フレーム 37 により包囲される。一部の実施態様において、中間型 40 を上に配置するように構成された下型 30 の上面 31 の一部は、上型 20 を上に配置するように構成された下型 30 の上面 31 の他の一部と共平面である。一部の実施態様において、金型フレーム 37 は、上面 371 と、上面 371 の反対側における下面 372 を含む。上面 371 は上型 20 対向し、下面 372 は下型 30 対向している。

【0074】

上型 20 の上型キャビティ 23 及び金型フレーム 37 の第 3 開口部 38 の構成（例えば、寸法または形状）は、中間型 40 の構成（例えば、寸法または形状）に対応してもよい。一部の実施態様において、穴構造 34 は、下型 30 と金型フレーム 37 に画定される。一部の実施態様において、第 1 穴 341 は、金型フレーム 37 の上面 371 上に形成され、かつ下型 30 内に延伸された開口を含む。一部の実施態様において、付勢部材 52 と棒部材 72 は、金型フレーム 37 を貫通して延伸される。

【0075】

一部の実施態様において、気体排出機構 19 は、金型フレーム 37 と下型 30 内に配置される。気体排出機構 19 は、図 15 に示すように、成型装置 300 が閉鎖構成にあるとき、第 3 開口部 38 に隣接して配置され、かつ金型フレーム 37 と下型 30 により画定される気体管路 192 と、上型 20 と金型フレーム 37 により共同で画定されるスリット 191 を含む。一部の実施態様において、スリット 191 は、第 3 金型キャビティ 14b 及び気体管路 192 と連通している。一部の実施態様において、スリット 191 は、金型フレーム 37 の上面 371 から凹陷されている。

【0076】

図 14 に示すように、金型フレーム 37 は、下型 30 上に配置され、上型 20 と金型フレーム 37 間の距離が徐々に減少される。図 14 に示すように、上型 20 と金型フレーム 37 間に相対移動が発生する。一部の実施態様において、上型 20 の位置が固定され、金型フレーム 37 と、下型 30 と、中間型 40 が上型 20 に向かって共に移動される。一部の実施態様において、金型フレーム 37 と、下型 30 と、中間型 40 の位置が固定され、上型 20 が金型フレーム 37 と、下型 30 と、中間型 40 に向かって移動される。図 14 に示す段階において、中間型 40 は上型キャビティ 23 に収容され、下型キャビティ 33 内にはまだ配置されていない。つまり、金型フレーム 37 と下型 30 が上型 20 を収容する前に、中間型 40 は上型 20 に収容される。一部の実施態様において、金型フレーム 37 の上面 371 と、中間型 40 の下面との間の間隙 G2 は変化していない。一部の実施態様において、図 14 に示す段階において、間隙 G2 はその最大値に到達する。

【0077】

図 15 に示すように、一部の実施態様において、上型 20 は、金型フレーム 37 及び下型 30 と係合されることにより収容空間 12 を画定し、かつ、中間型 40 が収容空間 12 内に配置され、そのうち、上型 20 と、中間型 40 と、金型フレーム 37 と、下型 30 が共同で第 3 金型キャビティ 14b を画定する。第 3 金型キャビティ 14b は、成型材料（図示せず）を収容し、所定の形状を有する成形品 60 に成型材料を成型するように構成される。上型 20 の供給ポート 24 は、第 3 金型キャビティ 14b に連通される。

【0078】

一部の実施態様において、上型 20 と金型フレーム 37 間の相対移動は、上型 20 と金型フレーム 37 間の距離がゼロに減少するまで継続する。一部の実施態様において、上型 20 の位置が固定され、中間型 40 が上型 20 に収容され、下型 30 と金型フレーム 37 が上型 20 に向かって移動される。一部の実施態様において、下型 30 と金型フレーム 37 の位置が固定され、上型 20 と中間型 40 が金型フレーム 37 と下型 30 に向かって移動される。一部の実施態様において、下型 30 の上面 31 が中間型 40 の下面と接触して

10

20

30

40

50

いる。一部の実施態様において、金型フレーム 37 の上面 371 と中間型 40 の下面間の間隙 G2 がゼロに減少される。

【0079】

図 15 に示すように、成型装置 300 は閉鎖構成にあり、上型 20 が金型フレーム 37 と係合され、金型フレーム 37 が下型 30 と係合される。一部の実施態様において、上型 20 の下面 22 が、金型フレーム 37 の上面 371 に接触し、金型フレーム 37 の下面 372 と本体部 41 の下面 412 が、下型 30 の上面 31 に接触する。したがって、上型 20 と、金型フレーム 37 と、下型 30 が、中間型 40 を受け入れるための収容空間 12 を共同で画定する。

【0080】

上型 20 が中間型 40 に下向きの力を加え、中間型 40 を下方に移動させて付勢部材 52 を押圧する。一部の実施態様において、成型装置 300 が閉鎖構成にあるとき、押された付勢部材 52 に弾性位置エネルギーが蓄積される。

【0081】

一部の実施態様において、成型材料（図示せず）を製造するように構成された押出システム 10 が、成型装置 300 の上方に配置される。一部の実施態様において、押出システム 10 と連通可能であり、かつ押出システム 10 に対して遠位に配置され、成型材料を第 3 金型キャビティ 14b に吐出するように構成された吐出口 10b を含む吐出チャンネル 10a が、成型装置 300 上方に配置される。成型装置 300 は、吐出チャンネル 10a の吐出口 10b からの成型材料 60a を受け取るように構成される。

【0082】

図 16 に示すように、一部の実施態様において、成型材料 60a が第 3 金型キャビティ 14b 内に注入され、少なくとも部分的に中間型 40 を取り囲むことにより、第 3 金型キャビティ 14b 内で成形品 60 が形成される。一部の実施態様において、供給ポート 24 の開口部 241 は、吐出チャンネル 10a と係合される。一部の実施態様において、成型装置 300 が閉鎖構成にあるとき、または上型 20 が金型フレーム 37 と係合され、かつ金型フレーム 37 が下型 30 と係合されているとき、成型材料 60a は第 3 金型キャビティ 14b 内に注入される。一部の実施態様において、気体排出機構 19 のスリット 191 が第 3 金型キャビティ 14b に連通されているため、成型材料 60a の注入後、少なくとも一部の気体が第 3 金型キャビティ 14b からスリット 191 を介して排出される。一部の実施態様において、第 3 金型キャビティ 14b から気体の一部が排出されるため、第 3 金型キャビティ 14b 内に成型材料 60a が発泡するためのスペースが確保される。

【0083】

一部の実施態様において、成型装置 300 は、図 6C に示すように、第 1 開口部 196a を備えたプラットフォーム 196 の上方に配置される。一部の実施態様において、成型材料 60a の注入中、プランジャー 197 により提供される押込力が成型装置 300 に加えられる。成型装置 300 に押込力を提供する方法は、図 6C に示す成型装置 200 に押込力を加える方法と同様である。

【0084】

一部の実施態様において、成形品 60 が第 3 金型キャビティ 14b 内で形成された後、第 3 金型キャビティ 14b に隣接した気体排出機構 19 のスリット 191 を介して、少なくとも一部の気体が第 3 金型キャビティ 14b から排出される。第 3 金型キャビティ 14b 内で成形品 60 が形成された後、第 3 金型キャビティ 14b と気体管路 192 の間のスリット 191 を介して、少なくとも一部の気体が第 3 金型キャビティ 14b から気体排出機構 19 の気体管路 192 に排出される。一部の実施態様において、成型材料 60a の射出により第 3 金型キャビティ 14b の圧力が上昇し、第 3 金型キャビティ 14b 内の気体が正圧によりスリット 191 に進入する。一部の実施態様において、第 3 金型キャビティ 14b 内の気体のみがスリット 191 に進入し、成型材料 60a は第 3 金型キャビティ 14b 内に残る。一部の実施態様において、一部の気体は、気体排出機構 19 の気体管路 192 を通じて成型装置 300 から排出される。

【0085】

図17に示すように、一部の実施態様において、上型20と金型フレーム37間に相対移動が発生し、上型20と金型フレーム37間の距離が徐々に増加する。一方で、成形品60は中間型40に保持されまたは取り付けられ、追加のピン63は成形品60に取り付けられたままである。一部の実施態様において、上型20の位置は固定されており、金型フレーム37と下型30が上型20から遠ざかるように移動される。一方、中間型40は上型20内で支持される。一部の実施態様において、中間型40と金型フレーム37間の相対移動は、位置制御機構50により中間型40に加えられる押圧力により達成される。かかる押圧力は、図16の押圧された付勢部材52に蓄えられた弾性位置エネルギーから変換される。

10

【0086】

一部の実施態様において、金型フレーム37と下型30の位置が固定され、上型20と中間型40が同時に金型フレーム37と下型30から遠ざかるように移動される。一方で、中間型40は上型20内に支持され、上型20とともに移動される。一部の実施態様において、中間型40と金型フレーム37間の相対移動は、位置制御機構50により中間型40に加えられる押圧力により達成される。

【0087】

図18に示すように、一部の実施態様において、中間型40を傾斜させる前に、中間型40と成形品60が下型30から金型フレーム37上方に持ち上げられ、そのうち、成形品60が中間型40により保持される。一部の実施態様において、中間型40と上型20間の距離は、中間型40と金型フレーム37間の距離より大きい。一部の実施態様において、金型フレーム37の上面371と、中間型40の下面412間の間隙G2は、中間型40と金型フレーム37に取り付けられた位置制御機構50により生じる。一部の実施態様において、間隙G2は、45mm以上150mm以下の範囲である。

20

【0088】

図19に示すように、一部の実施態様において、中間型40と成形品60が、下型30と金型フレーム37に対して傾斜される。一部の実施態様において、中間型40が支点71を中心として回転することにより傾斜され、中間型40は下型30と金型フレーム37に対して角度 σ を有する。角度 σ は、0~90度の範囲である。一部の実施態様において、角度 σ は、20~70度の範囲である。一部の実施態様において、中間型40と成形品60は、金型フレーム37と中間型40間の間隙G2がゼロ以上であるとき、下型30と金型フレーム37に対して傾斜される。一部の実施態様において、中間型40と成形品60は、支点71が下型キャビティ33内に配置され、かつ金型フレーム37に包囲されているとき傾斜される。一部の実施態様において、中間型40と成形品60は、支点71が下型30と金型フレーム37の上方に配置されているとき、傾斜される。

30

【0089】

図20に示すように、一部の実施態様において、中間型40を傾斜させた後、成形品60が中間型40から離型される。一部の実施態様において、成形品60は中間型40の第2端48から離型される。一部の実施態様において、傾斜された中間型40と、金型フレーム37の上面371と中間型40の下面412間の間隙G2によって、成形品60の離型が手軽くなる。一部の実施態様において、図8に示す成形品60を得るため、追加のピン63が成形品60から除去される。

40

【0090】

図21は、本発明の一部の実施態様に基づく成型方法900を示すフローチャートである。一部の実施態様において、方法900は、図12に示す成形品60を製造するためのものである。方法900は、下型と、下型に可動的に取り付けられた中間型を提供する工程901と、上型と下型を係合することにより収容空間を画定して、中間型を収容空間内に配置し、そのうち、上型と、中間型と、下型が共同で第1金型キャビティを画定する工程902と、成型材料を第1金型キャビティ内に注入し、中間型を少なくとも部分的に取り囲んで第1金型キャビティ内で成形品を成型する工程903と、第1金型キャビティ内

50

での成形品の形成中または形成後、第1金型キャビティに隣接する気体排出機構のスリットを介して、少なくとも一部の気体を第1金型キャビティから排出する工程904と、上型を下型から離脱させる工程905と、成形品を中間型から離型する工程906と、を含む。

【0091】

一部の実施態様において、方法100は、押出システム10から吐出チャネル10a内に成型材料60aを注入する工程を含む。図22は、本発明の一部実施態様による押出システム10の概略図である。押出システム10は、溶融ユニット120と、混合ユニット130を含む。一部の実施態様において、押出システム10は、溶融ユニット120と、混合ユニット130と、発泡剤供給ユニット140と、射出ユニット150と、第1流量制御要素161と、第2流量制御要素162と、モニタリングモジュール180とを含む。

10

【0092】

一部の実施態様において、図22に示すように、溶融ユニット120は、高分子材料を輸送するように構成される。一部の実施態様において、溶融ユニット120は加圧カートリッジ121と、第1供給路122と、第1排出路123と、押出部材124とを含む。一部の実施態様において、溶融ユニット120はさらに、供給ホッパー125を含む。

【0093】

一部の実施態様において、第1供給路122と第1排出路123は加圧カートリッジ121の二端にそれぞれ配置される。一部の実施態様において、第1供給路122は加圧カートリッジ121の内部空間1211に連通され、第1排出路123は加圧カートリッジ121の外部空間に連通される。そのうち、第1供給路122は高分子材料を加圧カートリッジ121の内部空間1211に供給するように構成される。一部の実施態様において、供給ホッパー125は、第1供給路122を介して高分子材料を加圧カートリッジ121の内部空間1211へ供給するように構成される。

20

【0094】

押出部材124は、高分子材料を第1供給路122から第1排出路123へ輸送するように構成される。一部の実施態様において、押出部材124は加圧カートリッジ121の内部空間1211内に配置される。一部の実施態様において、押出部材124は加圧カートリッジ121の内部空間1211内の第1供給路122と第1排出路123の間に配置され、かつ、高分子材料を第1排出路123に向かって推し進めるために構成される。一部の実施態様において、押出部材124は加圧カートリッジ121に対して回転できる。一部の実施態様において、高分子材料は、押出部材124の回転により、第1供給路122から第1排出路123へ輸送される。一部の実施態様において、押出部材124は、加圧カートリッジ121の長手軸と平行な方向において移動できないよう構成される。

30

【0095】

一部の実施態様において、押出部材124の長手方向が加圧カートリッジ121の長手方向に沿って延伸され、加圧カートリッジ121の内部側壁1212と押出部材124間の最短距離D1と、押出部材124の直径D2の比率が、約1:1500~約1:4500の範囲内であり、溶融ユニット120により溶融された高分子材料が均一化されてもよい。一部の実施態様において、加圧カートリッジ121の内部側壁1212と押出部材124間の最短距離D1は、実質的に0.3mmに等しい、またはそれ未満である。一部の実施態様において、加圧カートリッジ121の内部側壁1212と押出部材124間の最短距離D1は、0.01~0.05mmの範囲である。

40

【0096】

混合ユニット130は溶融ユニット120から高分子材料を受け取るように構成され、かつ高分子材料を発泡剤と混合し、高分子材料と発泡剤の混合物を形成するように構成される。混合ユニット130は、中空の混合カートリッジ131と、第2供給路132と、第2排出路133と、混合ローター134とを含む。

【0097】

50

第2供給路132と第2排出路133は、混合カートリッジ131の二端にそれぞれ配置される。一部の実施態様において、第2供給路132は、高分子材料を供給するように構成される。一部の実施態様において、第2排出路133は、混合物を吐出するように構成される。

【0098】

混合ローター134は、高分子材料を発泡剤と混合し、混合カートリッジ131内で混合物を形成するように構成される。一部の実施態様において、混合ローター134は、混合カートリッジ131内に配置される。一部の実施態様において、混合ローター134は、混合カートリッジ131の第2供給路132と第2排出路133の間に配置され、混合カートリッジ内で混合物を攪拌する。混合ローター134は回転可能であり、高分子材料を発泡剤と混合し、高分子材料と発泡剤からなる混合物を第2供給路132から第2排出路133に輸送する。一部の実施態様において、混合ローター134は混合カートリッジ131の長手軸と平行な方向において移動できないよう構成される。

10

【0099】

一部の実施態様において、混合ローター134の長手方向が、中空の混合カートリッジ131の長手方向に沿って延伸され、中空の混合カートリッジ131の内部側壁1311と混合ローター134間の最短距離D3と、混合ローター134の直径D4の比率が、約1:1500~約1:4500の範囲内であり、押出システム10により調製された混合物が均一化されてもよい。一部の実施態様において、混合物は、複数の部分に分けられてもよく、押出システム10により調製された混合物の各部分の発泡剤と高分子材料の比率は、実質的に一定である。一部の実施態様において、混合物の第1部分中における発泡剤に対する高分子材料の比率は、混合物の第2部分中における発泡剤に対する高分子材料の比率に実質的に等しい。一部の実施態様において、中空の混合カートリッジ131の内部側壁1311と混合ローター134間の最短距離D3は、実質的に0.3mmに等しい、またはそれ未満である。一部の実施態様において、中空の混合カートリッジ131の内部側壁1311と混合ローター134間の最短距離D3は、0.01~0.09mmの範囲である。一部の実施態様において、押出部材124の直径D2と混合ローター134の直径D4は同じであっても、異なってもよい。一部の実施態様において、高分子材料と混合物の異なる性質に基づき、押出部材124の直径D2は、混合ローター134の直径D4と異なる。

20

30

【0100】

図23は、本発明の一部実施態様による押出システムの部分拡大図である。溶融した高分子材料と発泡剤を混合カートリッジ131内で均一に混合可能とするために、一部の実施態様において、図22と図23に示すように、混合ローター134はさらに、混合カートリッジ131内に回転自在に配置された円筒形の柱状体1341と、柱状体1341の周縁上に環状に配置された溝部1342を含む。したがって、柱状体1341が回転しているとき、高分子材料と発泡剤が溝部1342によって攪拌され、望ましい混合効果が達成される。一部の実施態様において、最短距離D3は、溝部1342と、中空の混合カートリッジ131の内部側壁1311間の最短距離である。

【0101】

一部の実施態様において、最短距離D3が溝部1342と中空の混合カートリッジ131の内部側壁1311間の最短距離であるとき、最短距離D3は、0.01~0.09mmの範囲である。一部の実施態様において、混合ローター134の直径D4は、45~75mmの範囲である。表1に、最短距離D3、直径D4、及びそれらに対応する「溝部1342と中空の混合カートリッジ131の内部側壁1311間の最短距離D3と混合ローター134の直径D4の比率」が記載されている。

40

【0102】

50

【表 1】

直径 D4 (mm)	45		55		65		75	
最短距離 D3 (mm)	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05
D4/D3	4500	2250	2750	1833	2167	1625	1875	1500

10

【0103】

一部の実施態様において、図 24 に示すように、最短距離 D3 が実質的に 0.01 mm 未満であるとき、所定の量である混合物に含まれる発泡剤は、実質的に 0.8 / cm³ より大きい。一部の実施態様において、所定の量である混合物に含まれる発泡剤が実質的に 0.8 / cm³ より大きい場合、所定の量である混合物に含まれる気泡密度は実質的に 180000 / cm³ より大きい。

【0104】

一部の実施態様において、直径 D4 に対する最短距離 D3 の比率が 1 : 1500 ~ 1 : 4500 の範囲であるとき、高分子材料に対する発泡剤の均一性が最適化される。つまり、混合ローター 134 による発泡剤と高分子材料の混合が均一になる。一部の実施態様において、直径 D4 に対する最短距離 D3 の比率が 1 : 1500 ~ 1 : 4500 の範囲であるとき、図 25 に示すように、混合物の所定の量中の高分子材料に対する発泡剤の比率は、4 : 1 ~ 3 : 1 の範囲である。一部の実施態様において、所定の量である混合物に含まれる高分子材料に対する発泡剤の比率は約 1 : 1 である。一部の実施態様において、所定の量である混合物に含まれる高分子材料に対する発泡剤の比率が 4 : 1 ~ 3 : 1 の範囲である場合、発泡後の混合物の所定の量中における高分子材料に対する気泡の比率も 4 : 1 ~ 3 : 1 の範囲である。一部の実施態様において、発泡後の所定の量である混合物に含まれる高分子材料に対する気泡の比率は約 4 : 1 である。

20

【0105】

一部の実施態様において、再度図 22 に示すように、溶融ユニット 120 は、高分子材料を収容し、かつ第 1 圧力を有するように構成された中空の加圧カートリッジ 121 を含み、混合ユニット 130 は第 2 圧力を有する中空の混合カートリッジ 131 を含む。一部の実施態様において、逆流を防止するために、第 1 圧力は第 2 圧力より大きい。一部の実施態様において、第 1 圧力と第 2 圧力間の差によって、高分子材料は溶融ユニット 120 から抽出され、混合ユニット 130 に向かって輸送する。

30

【0106】

発泡剤供給ユニット 140 は、混合ユニット 130 に接続され、発泡剤を混合ユニット 130 内へ輸送するように構成される。一部の実施態様において、発泡剤供給ユニット 140 は、第 1 流量制御要素 161 と第 2 流量制御要素 162 の間に位置する。一部の実施態様において、発泡剤供給ユニット 140 は、第 2 供給路 132 と第 2 排出路 133 の間に位置する。一部の実施態様において、発泡剤供給ユニット 140 は、第 1 流量制御要素 161 の近位側かつ第 2 流量制御要素 162 の遠位側に配置される。一部の実施態様において、発泡剤供給ユニット 140 は、第 2 供給路 132 の近位側かつ第 2 排出路 133 の遠位側に配置される。

40

【0107】

一部の実施態様において、発泡剤供給源（図示せず）が発泡剤供給ユニット 140 に接続され、当業者に知られた任意の種類の発泡剤を供給するように構成される。一部の実施態様において、発泡剤は、発泡剤供給ユニット 140 により混合ユニット 130 内へ導入された後、超臨界流体状態にある。

50

【0108】

一部の実施態様において、第1流量制御要素161は、溶融ユニット120を混合ユニット130に接続する第1ポート171に配置される。第1ポート171は、高分子材料を溶融ユニット120から混合ユニット130内へ導入するように構成される。第1ポート171は、溶融ユニット120と混合ユニット130の間に位置する。一部の実施態様において、第1ポート171は、高分子材料を溶融ユニット120の加圧カートリッジ121から混合ユニット130の混合カートリッジ131内へ導入するように構成される。一部の実施態様において、高分子材料は、第1圧力と第2圧力間の圧力差によって、第1ポート171を介して溶融ユニット120から運送され、及び（または）抽出され、混合ユニット130へ輸送されることができる。

10

【0109】

一部の実施態様において、第1流量制御要素161は、溶融ユニット120と混合ユニット130の間に配置され、かつ溶融ユニット120から混合ユニット130への高分子材料の流れを制御するように構成される。第1流量制御要素161は、弁、可動カバーなどとすることができる。

【0110】

一部の実施態様において、第1流量制御要素161は、開放構成と閉鎖構成を切り替えるように構成される。第1流量制御要素161は開放構成にあるとき、溶融ユニット120から混合ユニット130内への高分子材料の流入を可能にし、一方、第1流量制御要素161は閉鎖構成にあるとき、は混合ユニット130から溶融ユニット120への高分子材料の逆流を防止する。

20

【0111】

一部の実施態様において、第1流量制御要素161は溶融ユニット120と混合ユニット130間の圧力差を維持するように構成される。一部の実施態様において、第1流量制御要素161は開放構成と閉鎖構成間を切り替えることで、溶融ユニット120と混合ユニット130間の圧力差を維持するように構成され、それにより高分子材料が混合ユニット130の混合カートリッジ131から溶融ユニット120の加圧カートリッジ121へ逆流できないようにする。一部の実施態様において、第1圧力と第2圧力間の圧力差を維持するために、第1流量制御要素161は第1圧力及び（または）第2圧力を調整するように構成される。一部の実施態様において、第1流量制御要素161は第1圧力が第2圧

30

【0112】

一部の実施態様において、射出ユニット150は混合ユニット130の第2排出路133から吐出される混合物を受け取り、射出ユニット150から混合物を吐出するように構成される。一部の実施態様において、射出ユニット150は混合物を射出するように構成され、吐出チャネル10aは射出ユニット150に連通可能である。

【0113】

一部の実施態様において、射出ユニット150は、混合物を収容するように構成された中空の計量カートリッジ151を含む。計量カートリッジ151は中空の内部空間1511を備え、そのうち、内部空間1511は第2排出路133に連通され、混合物を収容するように構成される。射出ユニット150はさらに計量カートリッジ151の内部空間1511に連通された接続路152と、計量カートリッジ151の内部空間1511内に摺動可能に配置され、吐出口154を介して計量カートリッジ151からの混合物を吐出するように構成された吐出部材153を含む。一部の実施態様において、混合物は、射出ユニット150から吐出チャネル10a内に流れる。

40

【0114】

一部の実施態様において、吐出チャネル10aは、成型装置200、300の金型であり、吐出口154に接続される。一部の実施態様において、吐出部材153は、計量カートリッジ151の長手方向の軸に平行の方向において移動可能であり、計量カートリッジ151内に蓄積された混合物を吐出口154から金型内へ射出する。混合物は、吐出部材

50

153からの押出力により、計量カートリッジ151から成型装置200、300内、または吐出チャネル10a内に射出される。一部の実施態様において、吐出部材153は、計量カートリッジ151に対して回転できないよう構成される。

【0115】

一部の実施態様において、計量カートリッジ151は、第3圧力を有する。一部の実施態様において、逆流を防止するために、混合カートリッジ131の第2圧力は第3圧力より大きい。

【0116】

一部の実施態様において、第2流量制御要素162は、混合ユニット130を射出ユニット150に接続する第2ポート172に配置される。第2ポート172は、混合ユニット130から混合物を射出ユニット150内へ導入するように構成される。第2ポート172は、混合ユニット130と射出ユニット150の間に位置する。一部の実施態様において、第2ポート172は、混合物を混合ユニット130の混合カートリッジ131から射出ユニット150の計量カートリッジ151内へ導入するように構成される。一部の実施態様において、混合物は、第2圧力と第3圧力間の圧力差により、第2ポート172を介して混合ユニット130から運送され、及び（または）抽出され、射出ユニット150へ輸送される。

10

【0117】

一部の実施態様において、第2流量制御要素162は、混合ユニット130と射出ユニット150の間に配置され、かつ混合ユニット130から射出ユニット150への混合物の流れを制御するように構成される。第2流量制御要素162は弁、可動カバーなどとすることができる。

20

【0118】

一部の実施態様において、第2流量制御要素162は、開放構成と閉鎖構成間を切り替えるように構成され、そのうち、開放構成にあるときは混合ユニット130から射出ユニット150への混合物の流入を可能にし、一方、閉鎖構成にあるときは射出ユニット150から混合ユニット130への混合物の逆流を防止する。

【0119】

一部の実施態様において、第2流量制御要素162は、混合ユニット130と射出ユニット150間の圧力差を維持するように構成される。一部の実施態様において、第2流量制御要素162は、開放構成と閉鎖構成間を切り替えることで、混合ユニット130と射出ユニット150間の圧力差を維持するように構成され、それにより混合物が射出ユニット150の計量カートリッジ151から混合ユニット130の混合カートリッジ131へ逆流できないようにする。一部の実施態様において、第2圧力と第3圧力間の圧力差を維持するために、第2流量制御要素162は第2圧力及び（または）第3圧力を調整するように構成される。

30

【0120】

一部の実施態様において、発泡剤供給ユニット140は、第1ポート171と第2ポート172の間に位置する。一部の実施態様において、発泡剤供給ユニット140は、第1ポート171の近位側かつ第2ポート172の遠位側に配置される。

40

【0121】

モニタリングモジュール180は、押出システム10をリアルタイムで監視するように構成される。一部の実施態様において、モニタリングモジュール180は、中央処理装置181と、中央処理装置181と電氣的に接続され、または通信可能であるように構成されるセンサー182を含む。一部の実施態様において、複数のセンサー182が押出システム10の至る所に配置され、少なくとも1つの処理条件（例：溶融ユニット120に沿った高分子材料の流速または粘性、射出ユニット150内に蓄積された混合物の分量、溶融ユニット120内の第1圧力、混合ユニット130内の第2圧力、射出ユニット150内の第3圧力、第1圧力と第2圧力間の圧力差、第2圧力と第3圧力間の圧力差、各ユニットの温度、押出部材124と混合ローター134の回転速度、または発泡剤供給ユニッ

50

ト 1 4 0 を通過する発泡剤の流速と分量) を、押出システム 1 0 の所定の位置 (例: 溶融ユニット 1 2 0、混合ユニット 1 3 0、射出ユニット 1 5 0、発泡剤供給ユニット 1 4 0、第 1 ポート 1 7 1、第 2 ポート 1 7 2、吐出口 1 5 4、または第 1 流量制御要素 1 6 1 および第 2 流量制御要素 1 6 2) で検出するように構成される。例えば、少なくとも 1 つのセンサー 1 8 2 が各ユニットに設置され、対応するユニットで処理条件を検出する。一部の実施態様において、センサー 1 8 2 は処理条件を検出し、さらなる分析のため検出された処理条件に基づいて信号またはデータを中央処理装置 1 8 1 に送信するように構成される。センサー 1 8 2 の数量は必要に応じて調整することができる。

【 0 1 2 2 】

一部の実施態様において、モニタリングモジュール 1 8 0 は、押出システム 1 0 の対応する位置で処理条件を自動的に監視し、センサー 1 8 2 により検出された処理条件及び (または) 中央処理装置 1 8 1 の分析に基づいて、処理条件を即時に調整することができる。センサー 1 8 2 は特定の種類に限定されず、処理条件を検出し、検出後に情報を提供できればよい。中央処理装置 1 8 1 は情報で処理条件を変更し、得られる混合物が望ましい所定の性質を有するように各ユニットにおける処理条件を調整する。

【 0 1 2 3 】

本発明の一側面は、成型装置に関する。成型装置は、上型と、上型に対向して配置される下型と、上型と下型の間に配置され、下型に可動的に取り付けられる中間型と、中間型に取り付けられ、中間型を上型及び下型に相対して移動させるように構成された位置制御機構と、下型に配置された気体排出機構と、を含み、気体排出機構が、金型キャビティに隣接して配置され、かつ下型により画定される気体管路と、成型装置が閉鎖構成にあるとき、上型と下型により共同で画定されるスリットと、を含み、スリットが、金型キャビティ及び気体管路と連通している。

【 0 1 2 4 】

一部の実施態様において、中間型が、第 1 端と、第 1 端の反対側における第 2 端と、中間型の第 1 端に取り付けられ、第 2 端が第 1 端より高くなるように中間型を傾斜させるように構成された傾斜機構を含む。一部の実施態様において、中間型の第 2 端は、靴型を含む。一部の実施態様において、位置制御機構は、中間型の第 1 端に取り付けられ、中間型に接続される棒部材と、棒部材の移動を制御する付勢部材を含む。一部の実施態様において、成型装置はさらに、中間型に取り付けられ、かつ中間型を下型に対して傾斜させるように構成された傾斜機構を含む。一部の実施態様において、傾斜機構は、中間型を回転させるための支点を含む。一部の実施態様において、スリットは、下型の上面から凹陷されている。一部の実施態様において、スリットの高さは、気体管路の直径より小さい。一部の実施態様において、成型装置はさらに、下型の下方に配置されたプラットフォームと、プラットフォームの下方に配置されたプランジャーを含み、そのうち、プラットフォームが、プラットフォームを貫通して延びる第 1 開口部を含み、プランジャーが、ベース部と、第 1 開口部を通過して成型装置に向かって延伸可能であり、かつベース部に向かって収縮可能であるロッドと、を含む。一部の実施態様において、下型は、ロッドの少なくとも一部を受け入れるように構成された第 2 開口部を含み、上面視で、第 2 開口部が第 1 開口部と重なり合う。

【 0 1 2 5 】

本発明の一側面は、成型方法に関する。成型方法は、下型と、下型に可動的に取り付けられる中間型を提供する工程と、上型と下型を係合することにより収容空間を画定して、中間型を収容空間内に配置し、そのうち、上型と、中間型と、下型が共同で第 1 金型キャビティを画定する工程と、成型材料を第 1 金型キャビティ内に注入し、中間型を少なくとも部分的に取り囲んで第 1 金型キャビティ内で成形品を成型する工程と、第 1 金型キャビティ内での成形品の成型後、第 1 金型キャビティに隣接する気体排出機構のスリットを介して、少なくとも一部の気体を第 1 金型キャビティから排出する工程と、上型を下型から離脱させる工程と、成形品を中間型から離型する工程と、を含む。

【 0 1 2 6 】

一部の実施態様において、方法はさらに、中間型を傾斜させる前に、中間型と成形品を下型から持ち上げ、そのうち、成形品が中間型により保持される工程を含む。一部の実施態様において、方法はさらに、中間型と成形品を下型に対して傾斜させる工程を含む。一部の実施態様において、中間型は、第1端と、第1端の反対側における第2端と、を含み、中間型を傾斜させたとき、第1端が第2端より低くなる。一部の実施態様において、成形品は、中間型の第2端から離型可能である。一部の実施態様において、方法はさらに、成形品が第1金型キャビティ内で形成された後、上型と下型を分離して、第2金型キャビティを形成し、第2金型キャビティから少なくとも一部の気体を排出する工程を含む。一部の実施態様において、方法はさらに、成形品が第1金型キャビティ内で形成された後、第1金型キャビティと気体管路の間のスリットを介して、少なくとも一部の気体を第1金型キャビティから気体排出機構の気体管路に排出する工程を含む。

10

【0127】

一部の実施態様において、方法はさらに、上型と、中間型と、下型をプラットフォームの上方に配置し、プラットフォームが、プラットフォームを貫通して延びる第1開口部を含む工程と、下型とプラットフォームの下方にプランジャーを配置し、そのうち、プランジャーが、ベース部と、下型に向かって延伸可能であり、かつベース部に向かって収縮可能であるロッドと、を含む工程と、第1金型キャビティ内への成型材料の射出中に、ロッドを第1開口部から上型に向けて延伸することにより、下型と上型に押込力を加える工程と、を含む。一部の実施態様において、方法はさらに、成型材料の注入後、ロッドをベース部に向かって収縮させ、第1金型キャビティから少なくとも一部の気体を排出する工程を含む。一部の実施態様において、ロッドは、押込力を加える期間、下型に当接される。

20

【0128】

前述の説明は当業者が本発明の態様をより理解できるようにいくつかの実施態様の特徴を概説したものである。当業者は本発明を基礎として使用し、ここで説明した実施態様と同じ目的を実行する、及び（または）同じ利点を達成するために、他のプロセス及び構造の設計または変更を行うことができるであろう。また、当業者はそのような同等の構造が本発明の要旨と範囲を逸脱しておらず、また本発明の要旨と範囲から逸脱することなく、本発明の種々の変更、置換、および改変が可能であることを理解すべきであろう。

【0129】

さらに、本発明の範囲は、プロセス、機械、製造、物質の組成、手段、方法、および本明細書に記載のステップの特定の実施態様に限定されるものではない。当業者であれば本発明の開示から容易に理解するように、プロセス、機械、製造、物質の組成、手段、方法、またはステップは、現在既存のまたは後に開発される、実質的に同じ機能を果たすか、本発明に従って利用することができるような本明細書に記載の対応する実施態様のよう、実質的に同じ結果を達成する。したがって、添付の特許請求の範囲は、その範囲内にそのようなプロセス、機械、製造、物質の組成、手段、方法、及びステップを含むことを意図している。

30

【符号の説明】

【0130】

- 100 成型方法
- 101 工程
- 200、300 成型装置
- 10 押出システム
- 10a 吐出チャネル
- 10b 吐出口
- 120 溶融ユニット
- 121 加圧カートリッジ
- 1211 内部空間
- 1212 内部側壁
- 122 第1供給路

40

50

1 2 3	第 1 排出路	
1 2 4	押出部材	
1 2 5	供給ホッパー	
1 3 0	混合ユニット	
1 3 1	混合カートリッジ	
1 3 2	第 2 供給路	
1 3 3	第 2 排出路	
1 3 4	混合ローター	
1 4 0	発泡剤供給ユニット	
1 5 0	射出ユニット	10
1 5 1	計量カートリッジ	
1 5 1 1	内部空間	
1 5 2	接続路	
1 5 3	吐出部材	
1 5 4	吐出口	
1 6 1	第 1 流量制御要素	
1 6 2	第 2 流量制御要素	
1 7 1	第 1 ポート	
1 7 2	第 2 ポート	
1 8 0	モニタリングモジュール	20
1 8 1	中央処理装置	
1 8 2	センサー	
1 2	収容空間	
1 4	第 1 金型キャビティ	
1 4 a	第 2 金型キャビティ	
1 4 b	第 3 金型キャビティ	
1 4 1	第 1 部分	
1 4 2	第 2 部分	
1 9	気体排出機構	
1 9 1	スリット	30
1 9 2	気体管路	
1 9 6	プラットフォーム	
1 9 6 a	第 1 開口部	
1 9 6 b	チャンバ	
1 9 6 c	通路	
1 9 7	プランジャー	
1 9 7 a	ベース部	
1 9 7 b	ロッド	
2 0	上型	
2 1	上面	40
2 2	下面	
2 3	上型キャビティ	
2 3 1	第 1 内側表面	
2 3 2	第 2 内側表面	
2 4	供給ポート	
3 0	下型	
3 1	上面	
3 2	下面	
3 3	下型キャビティ	
3 4	穴構造	50

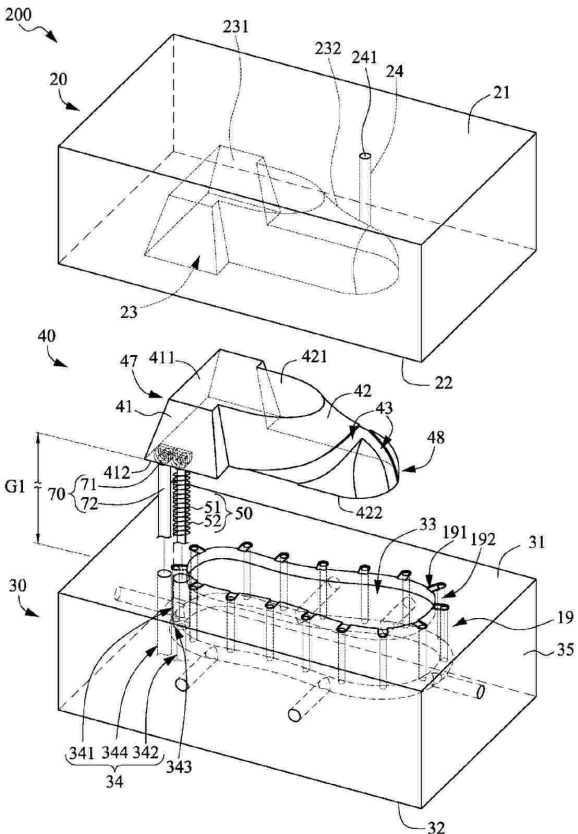
3 4 1	第 1 穴	
3 4 2	第 2 穴	
3 4 3	段差構造	
3 4 4	第 3 穴	
3 5	側壁	
3 7	金型フレーム	
3 7 1	上面	
3 7 2	面	
4 0	中間型	
4 1	本体部	10
4 1 1	上面	
4 1 2	下面	
4 2	靴型	
4 2 1	上面	
4 2 2	下面	
4 2 3	外表面	
4 3	凹部	
4 7	第 1 端	
4 8	第 2 端	
5 0	位置制御機構	20
5 1	棒部材	
5 2	付勢部材	
6 0	成形品	
6 0 a	成型材料	
6 2	ベース部分	
6 1	アップー部分	
6 3	追加のピン	
7 0	傾斜機構	
7 1	支点	
7 2	棒部材	30
D 1	最短距離	
D 2	直径	
G 1、G 2	間隙	

【図面】

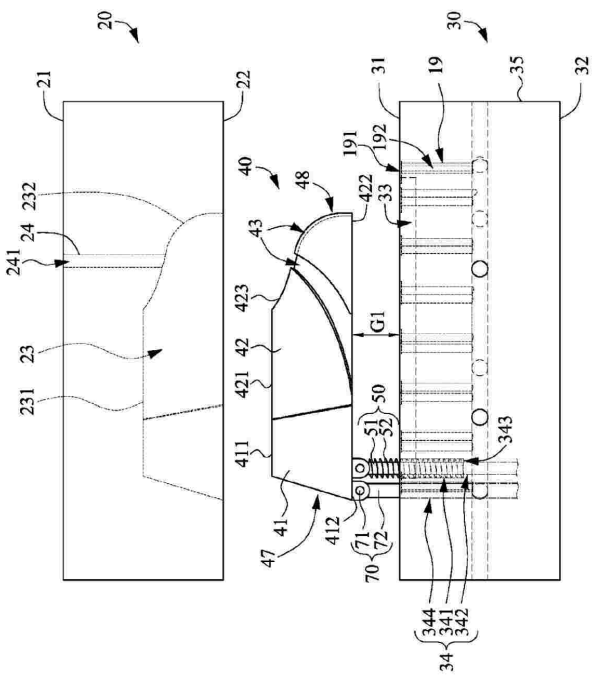
【図 1】



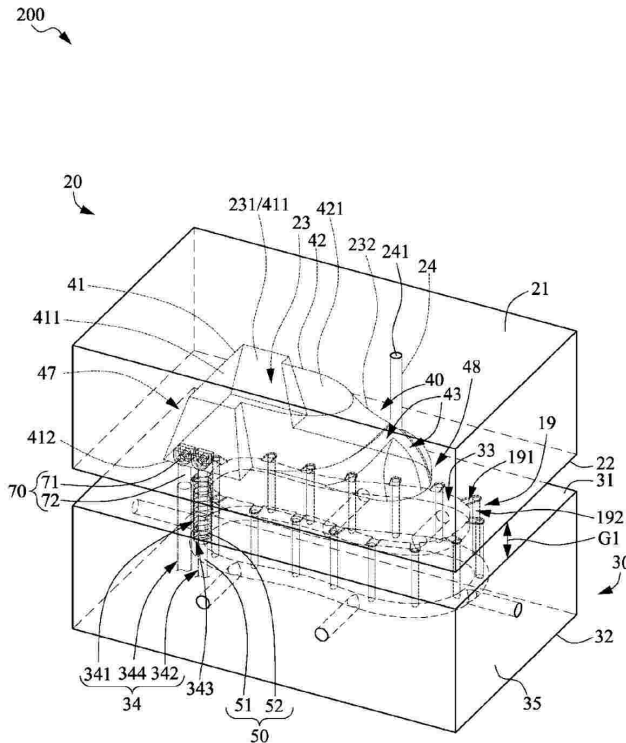
【図 2 A】



【図 2 B】



【図 3 A】



200

10

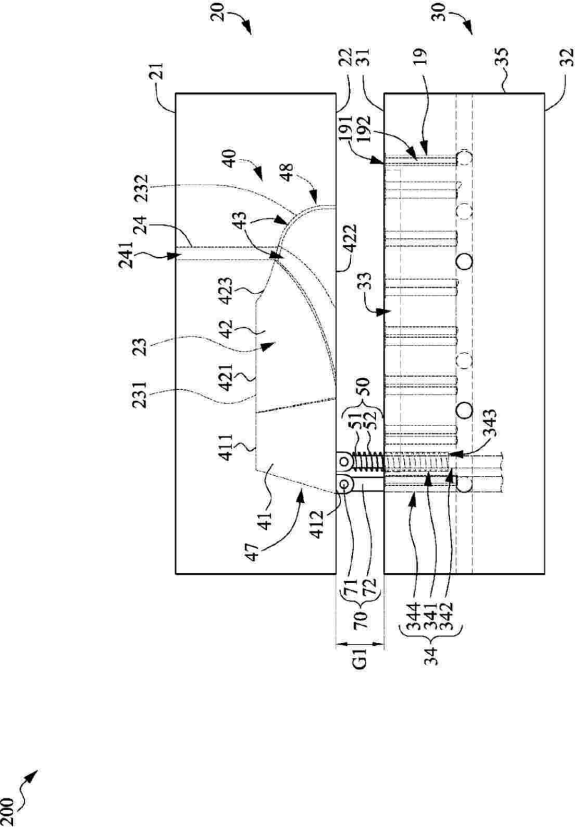
20

30

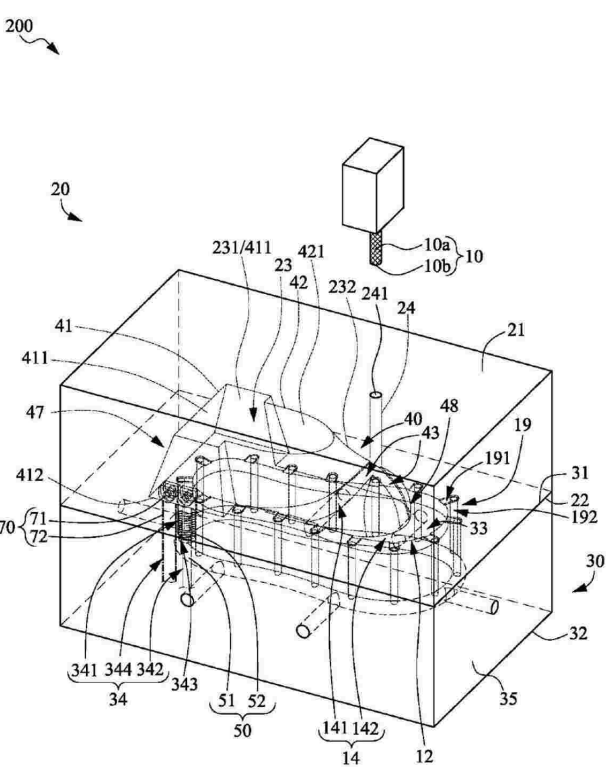
40

50

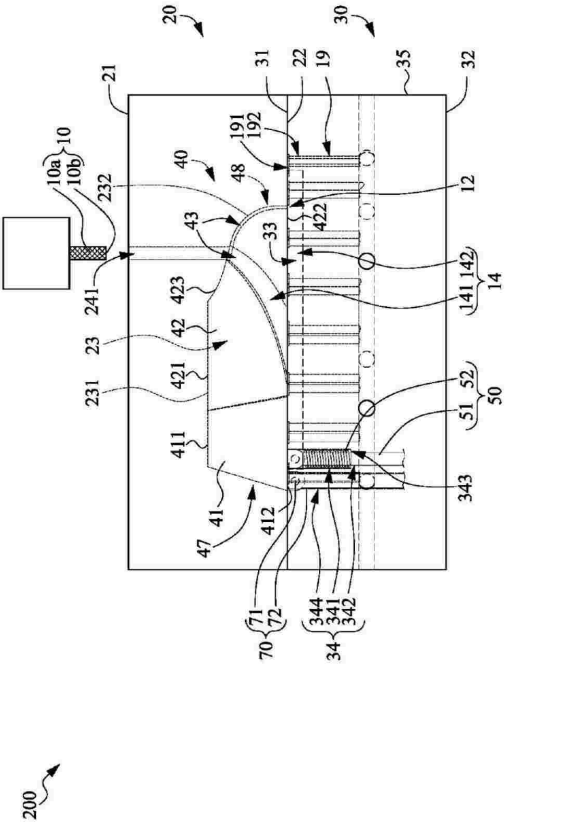
【図 3 B】



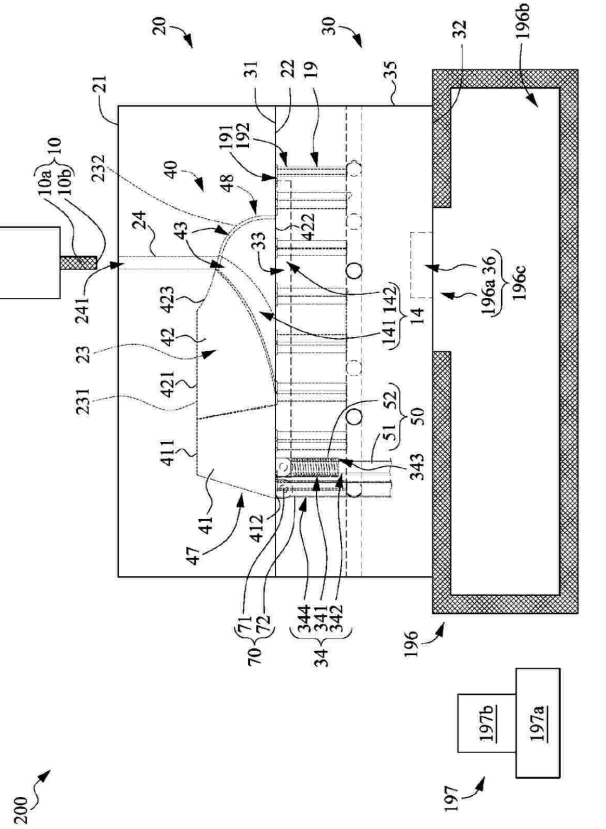
【図 4 A】



【図 4 B】



【図 5】



10

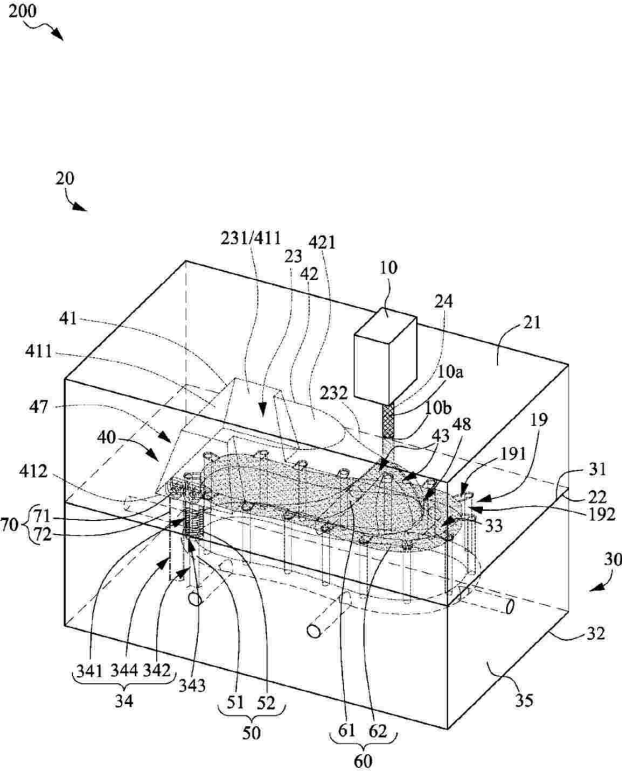
20

30

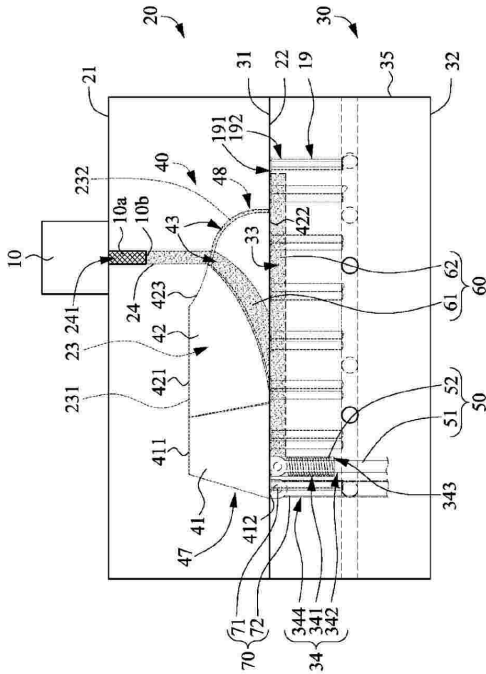
40

50

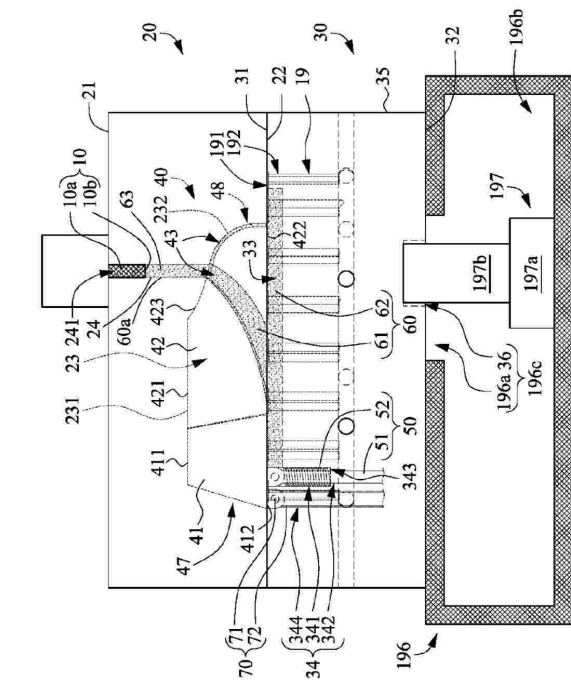
【図 6 A】



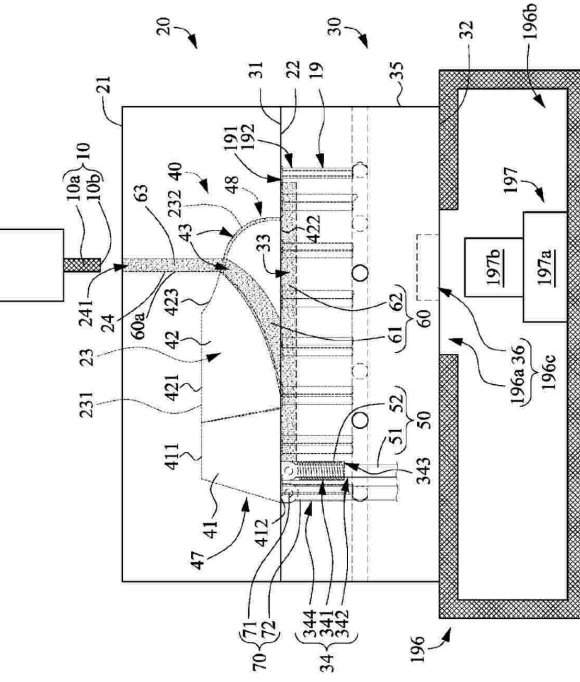
【図 6 B】



【図 6 C】



【図 7】



200

200

10

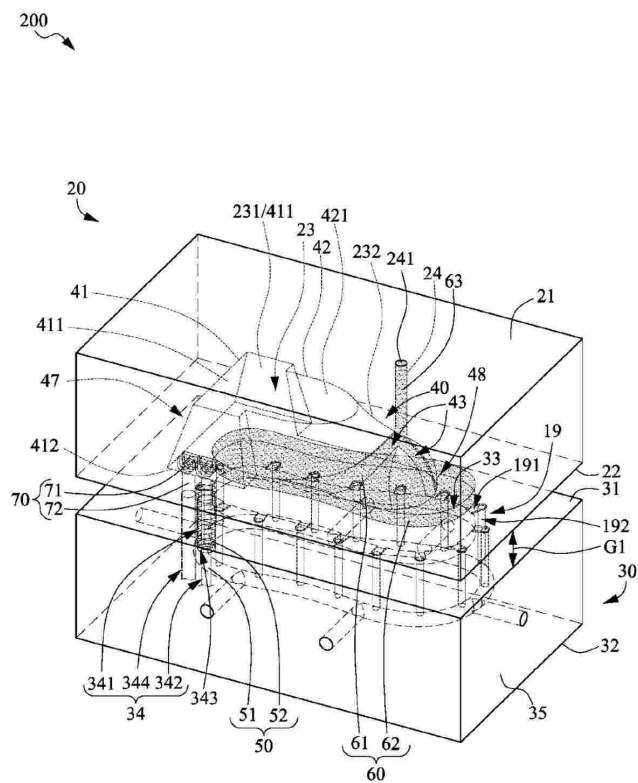
20

30

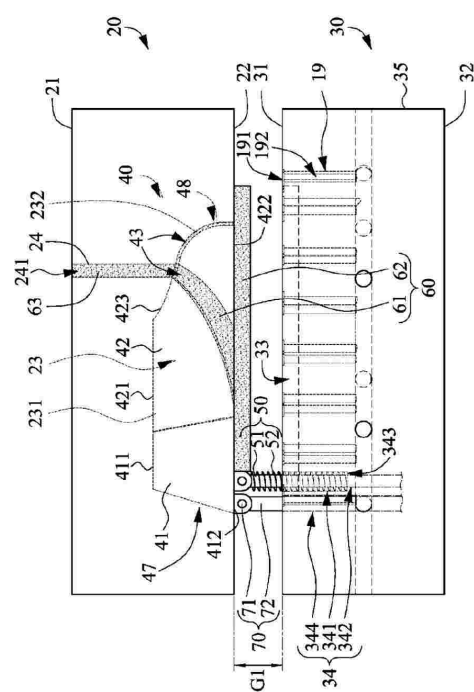
40

50

【図 8 A】



【図 8 B】

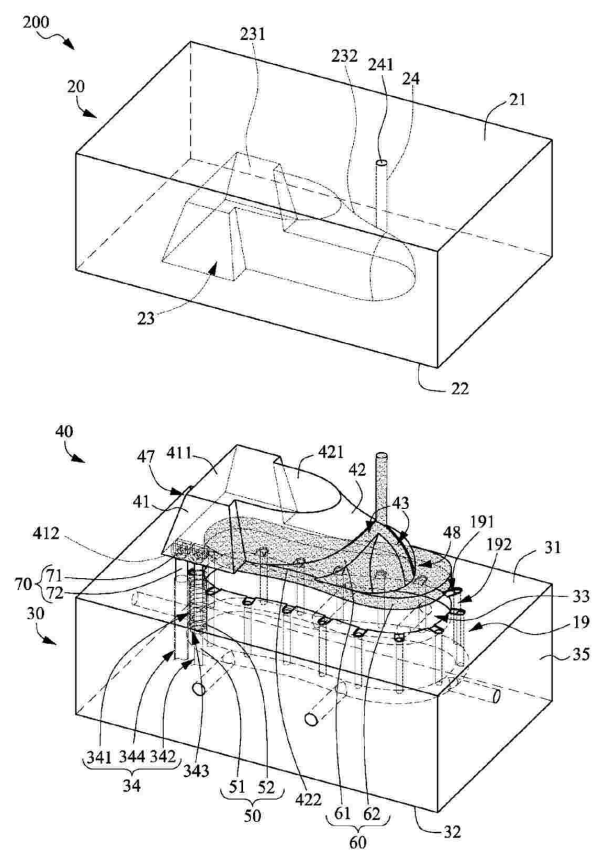


10

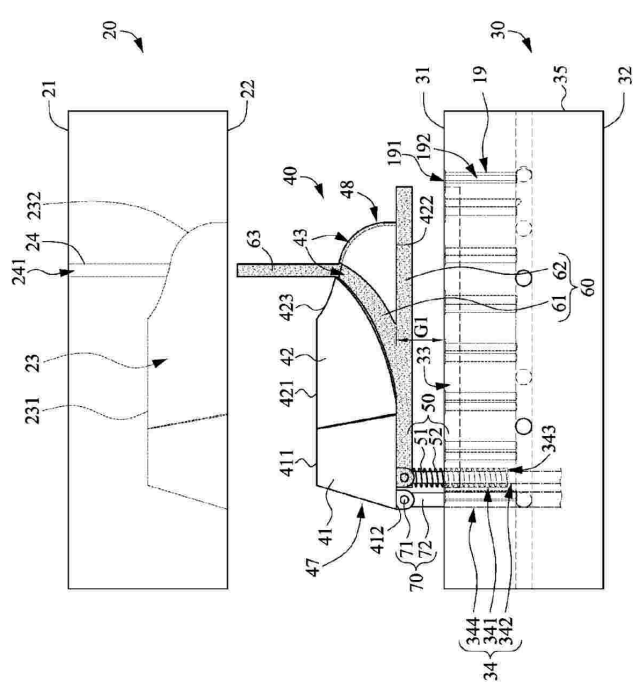
20



【図 9 A】



【図 9 B】



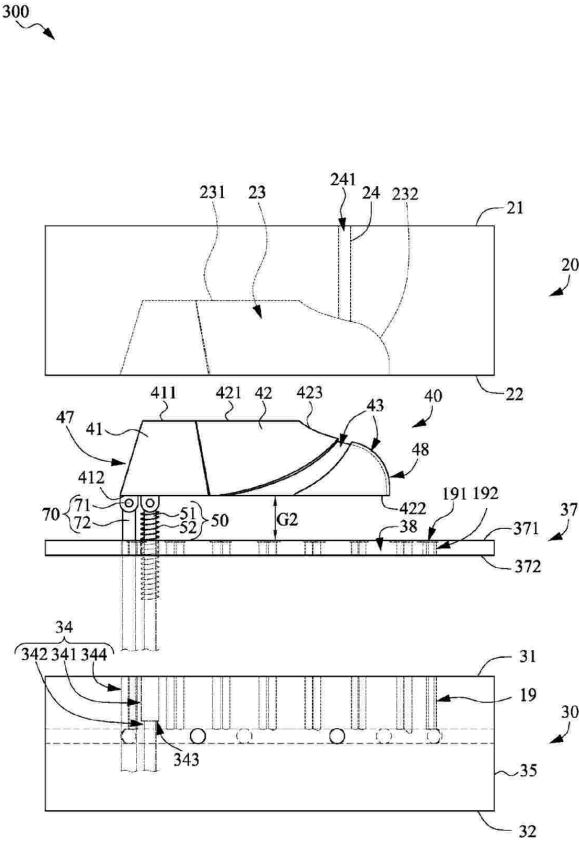
30

40

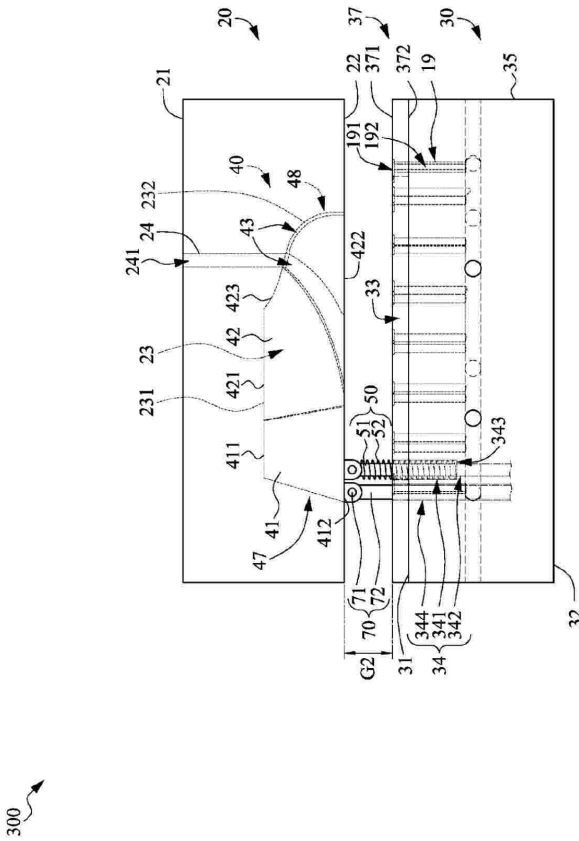


50

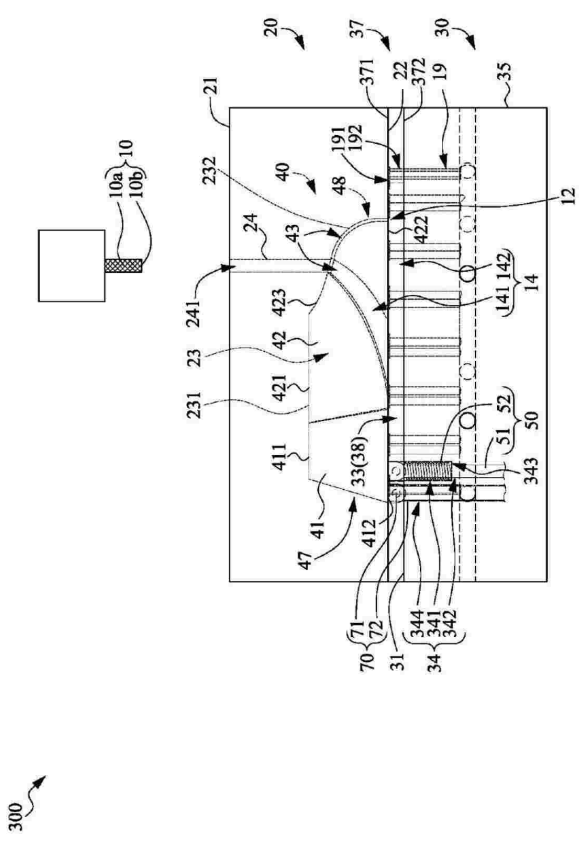
【図 13 B】



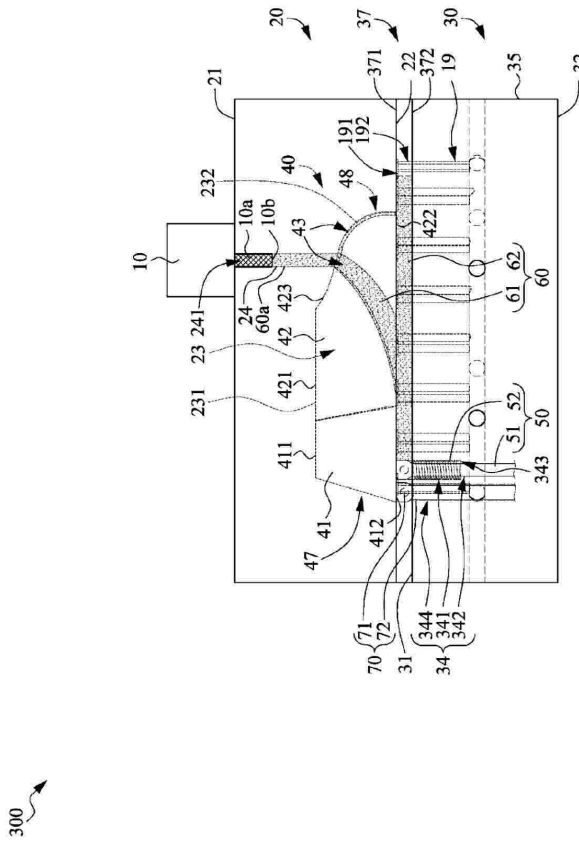
【図 14】



【図 15】



【図 16】



10

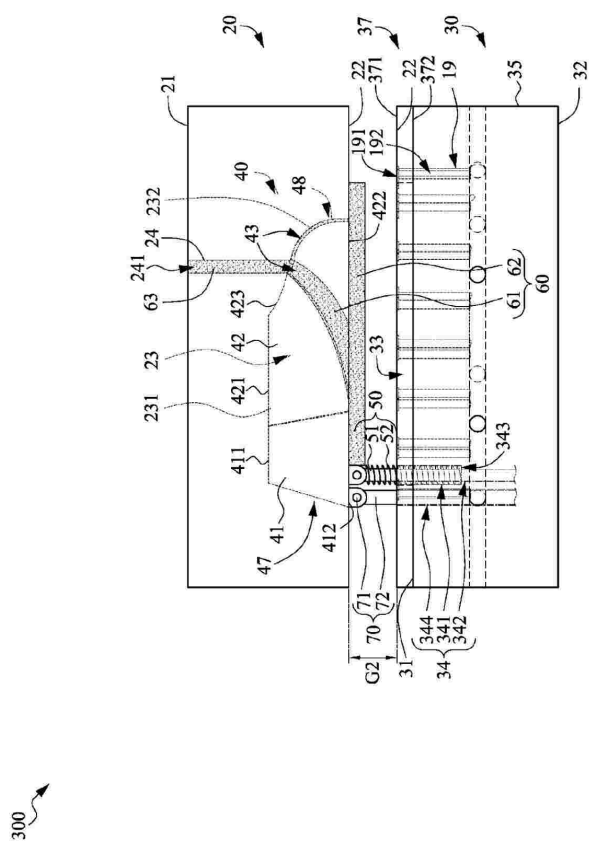
20

30

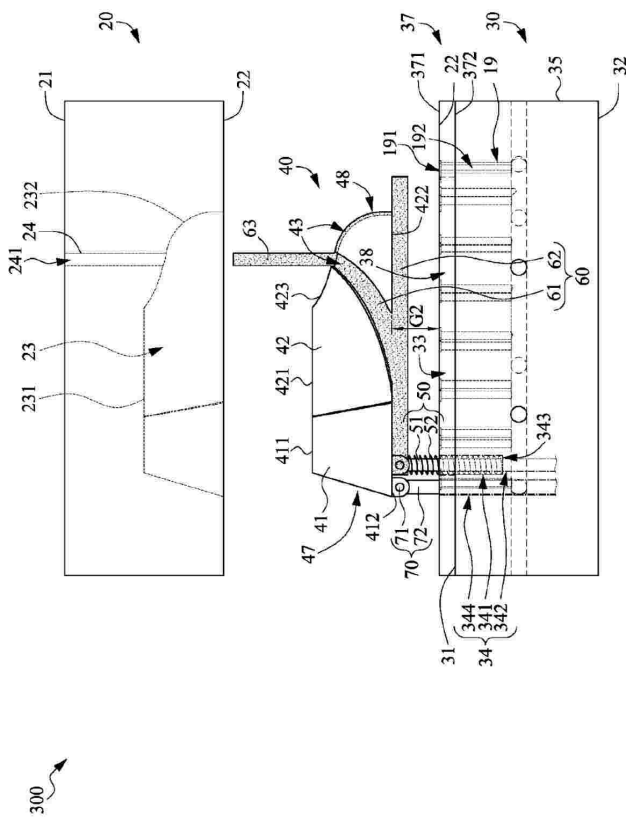
40

50

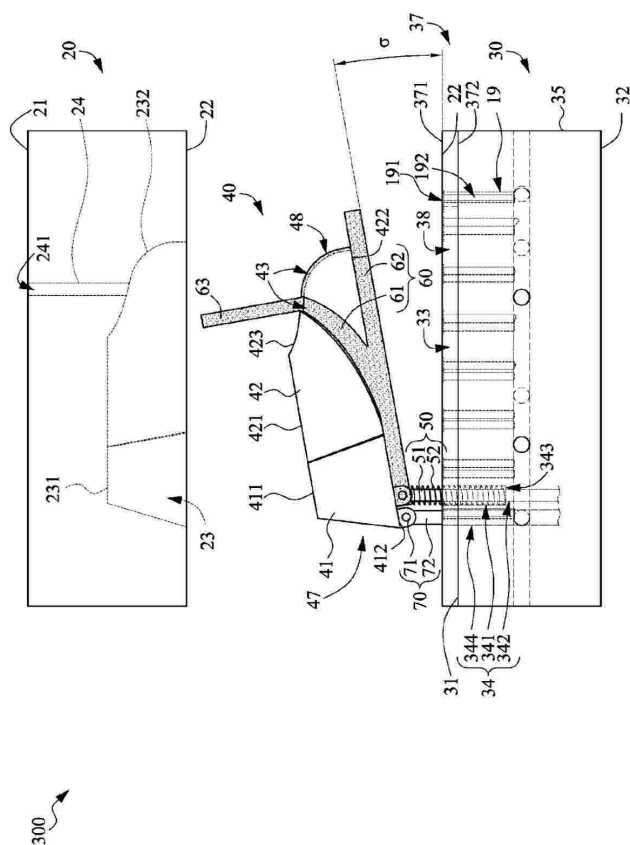
【図 17】



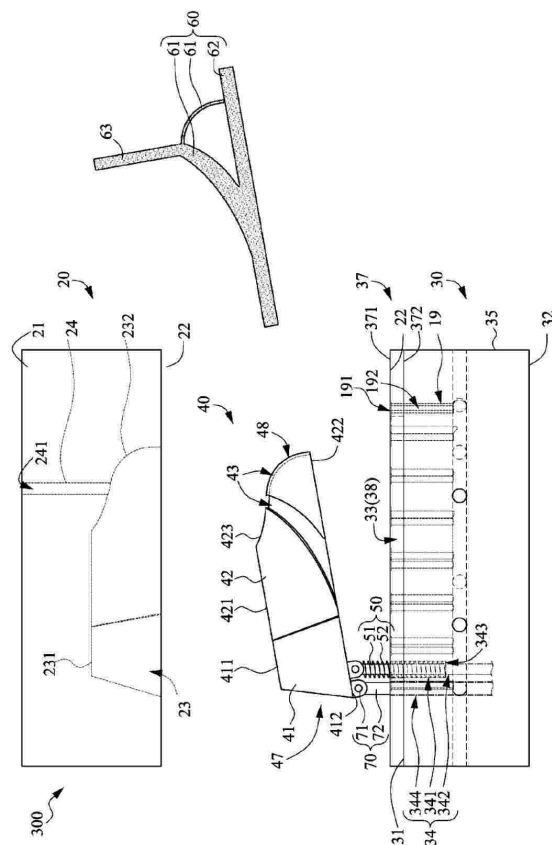
【圖 18】



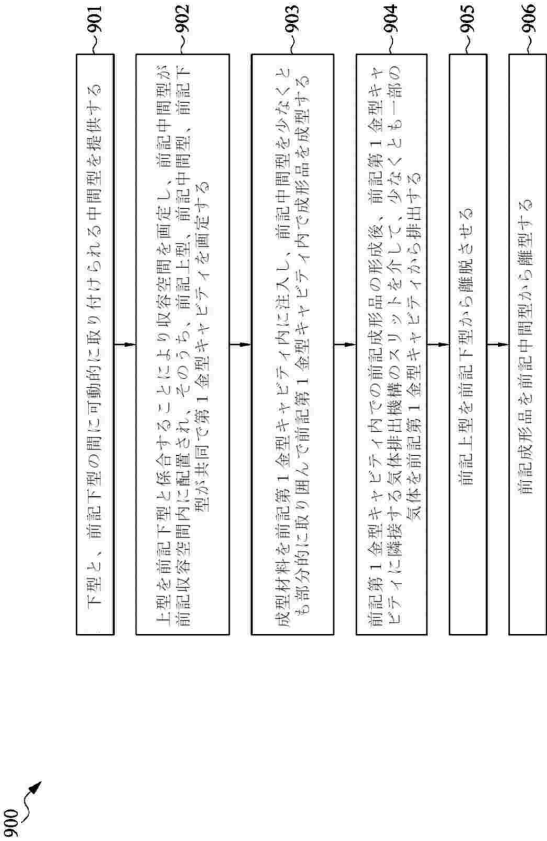
【図 19】



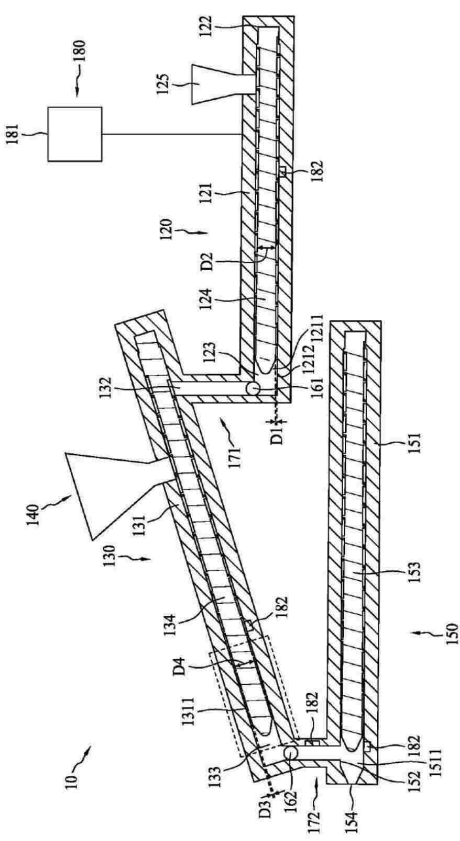
【図 20】



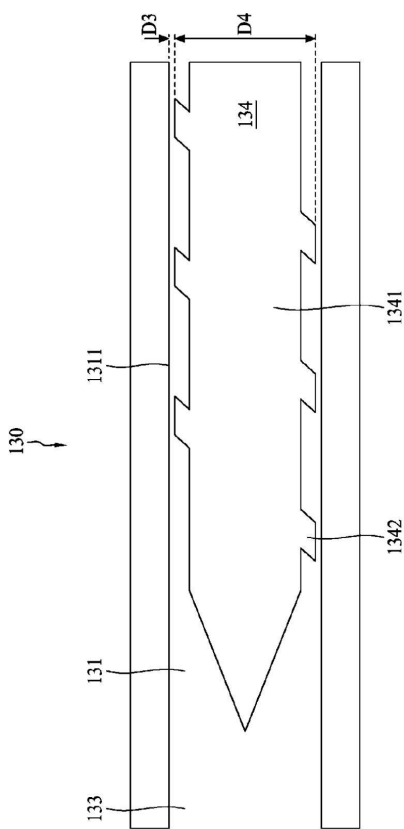
【図 2 1】



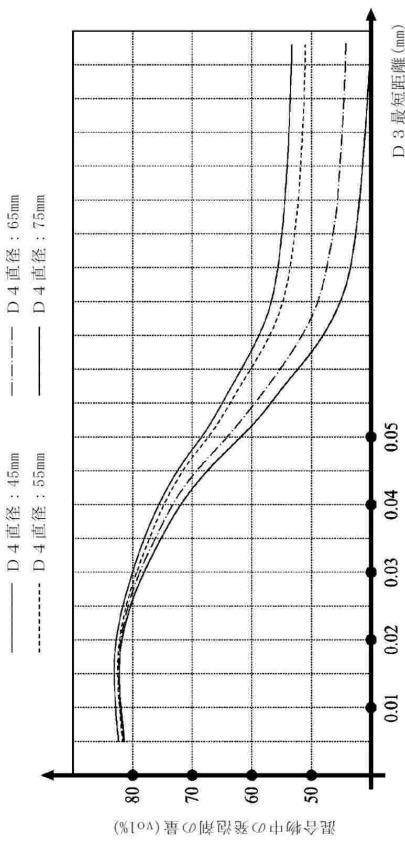
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



10

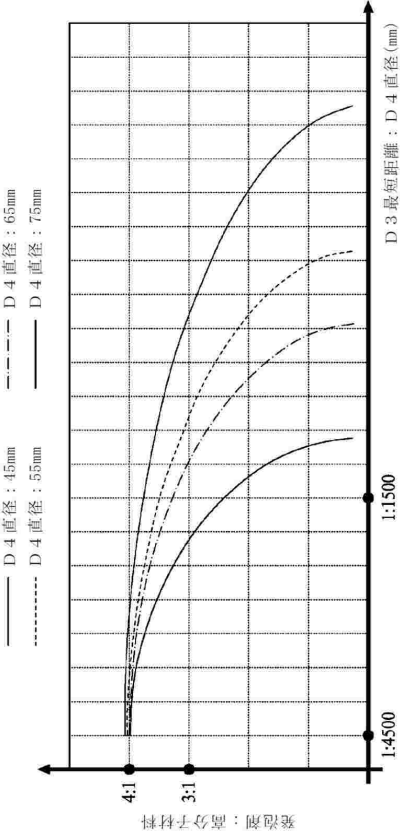
20

30

40

50

【図 25】



10

20

30

40

50

【手続補正書】

【提出日】令和5年12月20日(2023.12.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

上型と、

前記上型に対向して配置される下型と、

前記上型と前記下型の間に配置され、前記下型に可動的に取り付けられる中間型と、

前記中間型に取り付けられ、かつ前記上型と前記下型に対して前記中間型を移動させるように構成された位置制御機構と、

前記上型と、前記中間型と、前記下型により画定される金型キャビティに隣接して配置された気体排出機構とを含む成型装置であって、

前記気体排出機構は、気体管路と、前記気体管路及び前記金型キャビティに連通可能なスリットとを含み、前記スリットは、前記成型装置が閉鎖構成にあるとき、前記上型と前記下型により共同で画定される、ことを特徴とする、成型装置。

【請求項2】

前記位置制御機構が前記中間型の第1端に取り付けられ、かつ、前記位置制御機構が前記中間型に接続される棒部材と、前記棒部材の移動を制御する付勢部材とを含む、ことを特徴とする、請求項1に記載の成型装置。

【請求項3】

さらに、前記中間型に取り付けられ、かつ前記中間型を前記下型に対して傾斜させるように構成された傾斜機構を含む、ことを特徴とする、請求項1に記載の成型装置。

【請求項4】

前記中間型が、第1端と、前記第1端の反対側における第2端とを含み、前記傾斜機構が前記中間型の前記第1端に取り付けられ、かつ前記第2端が前記第1端より高くなるように前記中間型を傾斜させるように構成される、ことを特徴とする、請求項3に記載の成型装置。

【請求項5】

前記スリットが、前記下型の上面から凹陷されている、ことを特徴とする、請求項1に記載の成型装置。

【請求項6】

下型と、前記下型の間に可動的に取り付けられる中間型とを提供する工程と、

上型を前記下型と係合することにより収容空間を画定し、前記中間型が前記収容空間内に配置され、前記上型、前記中間型、前記下型が共同で第1金型キャビティを画定する工程と、

成型材料を前記第1金型キャビティ内に注入し、前記中間型を少なくとも部分的に取り囲んで前記第1金型キャビティ内で成形品を成型する工程と、

前記第1金型キャビティ内での前記成形品の形成中または形成後、前記第1金型キャビティに隣接する気体排出機構のスリットを介して、少なくとも一部の気体を前記第1金型キャビティから排出する工程と、

前記上型を前記下型から離脱させる工程と、

前記中間型と前記成形品を前記下型から持ち上げ、前記成形品を前記中間型により保持する工程と、

前記成形品を前記中間型から離型する工程と、を含む、ことを特徴とする、成型方法。

【請求項7】

前記成形品が前記第1金型キャビティ内で形成された後、

10

20

30

40

50

前記上型と前記下型を分離して第 2 金型キャビティを形成する工程と、
前記第 2 金型キャビティから少なくとも一部の気体を排出する工程と、をさらに含む、
ことを特徴とする、請求項 6 に記載の成型方法。

【請求項 8】

さらに、前記中間型と前記成形品を前記下型に対して傾斜させる工程を含む、ことを特徴とする、請求項 6 に記載の成型方法。

【請求項 9】

前記中間型が、第 1 端と、前記第 1 端の反対側における第 2 端と、を含み、前記中間型を傾斜させたとき、前記第 1 端が前記第 2 端より低くなる、ことを特徴とする、請求項 6 に記載の成型方法。

10

【請求項 10】

さらに、前記成形品の形成後または形成中に、前記第 1 金型キャビティと気体管路の間の前記スリットを介して、少なくとも一部の気体を前記第 1 金型キャビティから前記気体排出機構の前記気体管路に排出する工程を含む、ことを特徴とする、請求項 6 に記載の成型方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

20

【0040】

図 4 A は、本発明の一部の実施態様に基づく成型方法 100 の工程 102 における成型装置 200 の概略斜視図である。図 4 B は図 4 A の成型装置 200 の側面図である。図 4 A と図 4 B に示すように、一部の実施態様において、工程 102 では、上型 20 が下型 30 と係合して収容空間 12 を共同で画定し、中間型 40 が収容空間 12 内に配置される。一部の実施態様において、上型 20、中間型 40、下型 30 が、共同で第 1 金型キャビティ 14 を画定する。一部の実施態様において、上型 20 と下型 30 間の相対移動は、上型 20 と下型 30 間の距離がゼロに減少するまで継続する。一部の実施態様において、上型 20 の位置が固定され、中間型 40 が上型 20 に収容され、下型 30 が上型 20 に向かって移動する。一部の実施態様において、下型 30 の位置が固定され、上型 20 と中間型 40 が下型 30 に向かって移動される。一部の実施態様において、下型 30 と上型 20 が相互に向かって移動される。一部の実施態様において、下型 30 の上面 31 が中間型 40 の下面と接触している。一部の実施態様において、下型 30 の上面 31 と中間型 40 の下面間の間隙 G1 がゼロに減少される。上型 20 が中間型 40 に下向きの力を加え、中間型 40 を下方に移動させて付勢部材 52 を押圧する。一部の実施態様において、成型装置 200 が閉鎖構成にあるとき、押された付勢部材 52 に弾性位置エネルギーが蓄積される。

30

【手続補正 3】

【補正対象書類名】図面

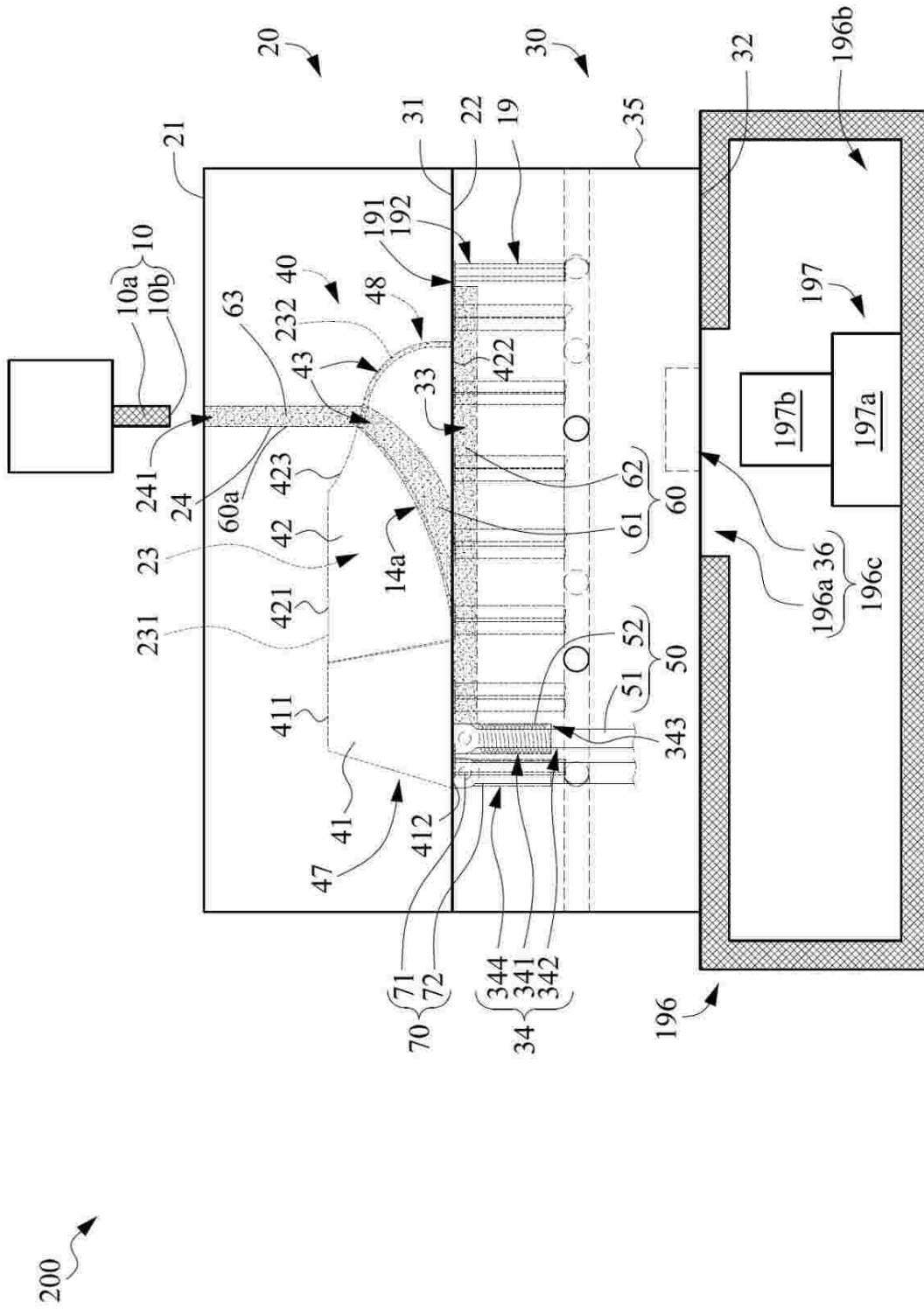
【補正対象項目名】図 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

40

【圖 7】



10

20

30

40

50

ロード、レーン		901、ナンバー 7、13階、ルーム 2																				
Fターム (参考)	4F202	AA10	AA31	AA45	AB02	AH67	CA01	CA09	CA11	CB01	CC10	CK15	CK18	CK32	CK42	CK52	CK53	CK73	CL02	CL09	CP04	
	4F206	AA10	AA31	AA45	AB02	AH67	JA07	JC08	JC09	JL02	JM04	JM06	JN11	JN41	JQ81	JT04						
	4F214	AA10	AA31	AA45	AB02	AH67	UA01	UA07	UA08	UB01	UD02	UD32	UD35	UK31	UL11	UL15	UL41	UM81				