

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7118830号

(P7118830)

(45)発行日 令和4年8月16日(2022.8.16)

(24)登録日 令和4年8月5日(2022.8.5)

(51)国際特許分類

F I

B 2 9 C 45/27 (2006.01)

B 2 9 C 45/27

B 2 9 C 45/28 (2006.01)

B 2 9 C 45/28

請求項の数 20 (全24頁)

(21)出願番号	特願2018-172361(P2018-172361)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	平成30年9月14日(2018.9.14)		キヤノン株式会社
(65)公開番号	特開2019-77174(P2019-77174A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43)公開日	令和1年5月23日(2019.5.23)	(74)代理人	110003133
審査請求日	令和3年9月13日(2021.9.13)		特許業務法人近島国際特許事務所
(31)優先権主張番号	特願2017-205561(P2017-205561)	(72)発明者	守屋 悠太
(32)優先日	平成29年10月24日(2017.10.24)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		キヤノン株式会社内
		(72)発明者	藤井 達朗
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
			キヤノン株式会社内
		(72)発明者	島 智宏
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
			キヤノン株式会社内
		(72)発明者	小平 弘毅

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 樹脂成形金型及び樹脂成形品の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ホットランナーが設けられた第1金型と、樹脂成形品に応じたキャビティを形成する第2金型と、前記第1金型と前記第2金型との間に配され、前記ホットランナーと前記キャビティとを接続し、前記ホットランナーよりも低温なコールドランナーが設けられた中間金型と、バルブピンと、を備えた樹脂成形金型であって、前記バルブピンは、前記バルブピンの軸方向に進退することで、前記ホットランナーから前記キャビティに至る溶融樹脂の流路を開閉することが可能であり、前記バルブピンは、前記コールドランナーで固化した樹脂を保持可能なランナーロック部を備える、ことを特徴とする樹脂成形金型。

【請求項2】

前記中間金型は、第1中間金型と、前記第1中間金型と前記第1金型との間に配された第2中間金型と、を含み、前記コールドランナーは、前記第1中間金型に設けられた第1コールドランナーと、前記第2中間金型に設けられた第2コールドランナーと、を含み、前記バルブピンが前記流路を閉じたときに、前記ランナーロック部は、前記第2コールドランナーに位置する、ことを特徴とする請求項1に記載の樹脂成形金型。

10

20

【請求項 3】

前記第 1 中間金型と前記第 2 中間金型とを離間させる離間機構を更に備える、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の樹脂成形金型。

【請求項 4】

前記離間機構は、前記第 1 中間金型を前記軸方向に沿った方向に移動させる、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の樹脂成形金型。

【請求項 5】

前記離間機構は、前記第 1 中間金型と前記第 2 中間金型との間に配されている、
ことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の樹脂成形金型。

【請求項 6】

前記樹脂成形金型は、前記第 2 金型と前記第 1 中間金型とを分離することが可能である、
ことを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の樹脂成形金型。

【請求項 7】

前記樹脂成形金型は、前記第 1 中間金型と前記第 2 中間金型を離間する際に、前記コー
ルドランナーで固化した樹脂を前記ランナーロック部で保持した状態で、前記キャビティ
の中で固化した樹脂から切断できるように構成されている、
ことを特徴とする請求項 2 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の樹脂成形金型。

【請求項 8】

前記第 2 コールドランナーは、前記キャビティに向かって断面積が減少してゆく形状を
有する、
ことを特徴とする請求項 2 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の樹脂成形金型。

【請求項 9】

前記第 1 コールドランナーは、前記キャビティに向かって断面積が減少してゆく形状を
有する、
ことを特徴とする請求項 2 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の樹脂成形金型。

【請求項 10】

前記第 2 コールドランナーは、段差部を有する、
ことを特徴とする請求項 2 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の樹脂成形金型。

【請求項 11】

前記バルブピンが前記流路を開いたときに、前記ランナーロック部は、前記ホットラン
ナーに位置する、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の樹脂成形金型。

【請求項 12】

前記ランナーロック部は、前記コールドランナーで固化した樹脂を、前記軸方向に拘束
することが可能な形状を有する、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の樹脂成形金型。

【請求項 13】

前記ランナーロック部は、前記コールドランナーで固化した樹脂を、前記軸方向と交差
する方向に拘束することが可能な形状を有する、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 12 の中のいずれか 1 項に記載の樹脂成形金型。

【請求項 14】

前記ランナーロック部は、前記コールドランナーで固化した樹脂を、前記バルブピンの
前記軸方向と交差する方向に離間することが可能な形状を有する、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 13 の中のいずれか 1 項に記載の樹脂成形金型。

【請求項 15】

前記軸方向における前記ランナーロック部の第 1 の位置の、前記軸方向と直交する面で
の断面積よりも、
前記軸方向における前記ランナーロック部の前記第 1 の位置よりも前記キャビティに近
い第 2 の位置の、前記軸方向と直交する面での断面積が大きい、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 14 の中のいずれか 1 項に記載の樹脂成形金型。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

前記ランナーロック部の前記第1の位置および前記第2の位置を含む部分は、円錐台形状を有している、

ことを特徴とする請求項15に記載の樹脂成形金型。

【請求項 17】

前記バルブピンが前記流路を閉じたときに、前記ランナーロック部は、前記コールドランナーの、前記軸方向と直交する面での第1の断面積を有する第3の位置に配され、

前記バルブピンは、前記軸方向における前記ランナーロック部よりも前記キャビティから離れた第4の位置に、前記軸方向と直交する面での第2の断面積を有する部分を含み、前記第2の断面積は、前記第1の断面積と異なる、

ことを特徴とする請求項1乃至16のいずれか1項に記載の樹脂成形金型。

【請求項 18】

前記コールドランナーは、前記第3の位置よりも前記キャビティに近い第5の位置において、前記第1の断面積よりも小さい第3の断面積を有する、

ことを特徴とする請求項17に記載の樹脂成形金型。

【請求項 19】

前記ランナーロック部は、前記バルブピンが進退する際に、前記中間金型に接触しない、ことを特徴とする請求項1乃至18のいずれか1項に記載の樹脂成形金型。

【請求項 20】

請求項1乃至19の中のいずれか1項に記載の樹脂成形金型を用いて前記ホットランナーと前記コールドランナーを経由して前記キャビティに樹脂を注入し、前記コールドランナーで固化した樹脂を前記ランナーロック部で保持した状態で、前記キャビティの中で固化した樹脂から切断する、

ことを特徴とする樹脂成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、キャビティと、ホットランナーブロックと、キャビティとホットランナーブロックを接続するコールドランナーを備える樹脂成形金型に関する。特に、コールドランナーにおいて固化する樹脂、すなわち成形品そのものには用いられないまま固化してしまう樹脂を少なくできる樹脂成形金型、およびそれを用いた樹脂成形品の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プラスチック等の熱可塑性樹脂を射出成形する樹脂成形金型として、コールドランナー金型とホットランナー金型が知られている。コールドランナー金型は、構造が単純だという利点はあるが、ランナー部で固化する樹脂が廃材となるため、経済性向上及び環境負荷低減の観点から、樹脂廃材が少ないホットランナー金型を用いることが望まれる。ランナー部がすべて加熱されているホットランナー金型を使用すれば、樹脂廃材をほとんど発生させることなく樹脂成形品を得ることができる。

【0003】

しかしながら、ホットランナー部には加熱機構を設けるため所定の大きさが必要であり、用いる上で制約があった。例えば、樹脂成形品の形状が小さい時には、ホットランナー部を設置して接続するだけの面積がキャビティに確保できない場合がある。また、複雑な凹凸形状がある樹脂成形品を作成する場合には、ホットランナー部が成形金型の凹凸形状と干渉するため、キャビティに直接ホットランナー部を接続することが困難な場合があった。

【0004】

そこで、特許文献1に示すような、ランナーの一部をコールドランナーで構成したホットランナー金型が提案されている。特許文献1の金型では、ホットランナーの構成部品であるスプルブッシュをキャビティ毎に設け、その先端外周部にアンダーカット形状を付与

10

20

30

40

50

している。このアンダーカット形状部分に溶融樹脂が流入し固化することで、コールドランナー部で固化した樹脂を、ホットランナーのスプルブッシュで保持することができる。特許文献 1 の方法は、従来はコールドランナーで形成されていたランナー枝をホットランナー化することにより、コールドランナー部で固化する樹脂の容積を低減している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【文献】特開平 3 - 2 6 1 5 2 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 の方法では、コールドランナー部で固化した樹脂をスプルブッシュの先端で保持するため、固化した樹脂はスプルブッシュの外形と等しいかまたは大きいものとなり、固化した樹脂の容積が未だに大きい。

また、ホットランナーのスプルブッシュは、ホットランナーに極めて近い位置にあるため、高温になっているのが一般的である。そのため、スプルブッシュ先端のアンダーカット部と接する樹脂が十分に固化せず、成形品から分離する際に十分な保持力を発揮できずに破断し、樹脂の一部が型内に取り残されてしまう懸念がある。

【 0 0 0 7 】

したがって、ランナーの一部をコールドランナーで構成するが、この部分で固化する樹脂の量を低減でき、しかも固化物を安定して取り出すことができる金型が求められていた。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明は、ホットランナーが設けられた第 1 金型と、樹脂成形品に応じたキャビティを形成する第 2 金型と、前記第 1 金型と前記第 2 金型との間に配され、前記ホットランナーと前記キャビティとを接続し、前記ホットランナーよりも低温なコールドランナーが設けられた中間金型と、バルブピンと、を備えた樹脂成形金型であって、前記バルブピンは、前記バルブピンの軸方向に進退することで、前記ホットランナーから前記キャビティに至る溶融樹脂の流路を開閉することが可能であり、前記バルブピンは、前記コールドランナーで固化した樹脂を保持可能なランナーロック部を備える、ことを特徴とする樹脂成形金型である。

30

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明は、ランナーの一部をコールドランナーで構成するが、この部分で固化する樹脂の量を低減でき、しかも固化物を安定して取り出すことができる金型を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】第一の実施形態である樹脂成形金型の構成を示すための簡易断面図。

【図 2】第一の実施形態の樹脂注入前の状態を示す一部拡大断面図。

【図 3】実施例および比較例で作成した樹脂成形品の外観図。

40

【図 4】第一の実施形態の樹脂注入後の状態を示す一部拡大断面図。

【図 5】実施形態の第 1 の工程の状態を示す断面図。

【図 6】実施形態の第 2 の工程の状態を示す断面図。

【図 7】実施形態の第 3 の工程の状態を示す断面図。

【図 8】実施形態の第 4 の工程の状態を示す断面図。

【図 9】実施形態の第 5 の工程の状態を示す断面図。

【図 10】実施形態の第 6 の工程の状態を示す断面図。

【図 11】(a) 実施例 1 のランナー固化物の外観図。(b) X Z 平面図。(c) 一部断面図。

【図 12】(a) 実施例 2 のランナー固化物の外観図。(b) X Z 平面図。(c) 一部断

50

面図。

【図 1 3】実施例 3 の樹脂成形金型の一部拡大断面図。

【図 1 4】比較例 1 の樹脂成形金型の構成を示すための簡易断面図。

【図 1 5】比較例 2 の樹脂成形金型の構成を示すための簡易断面図。

【図 1 6】他の実施形態の樹脂成形金型の構成を示す一部拡大断面図。

【図 1 7】(a) 実施例 4 のランナー固化物の外観図。(b) X Y 平面図。(c) 断面図。

【図 1 8】(a) 実施例 5 のランナー固化物の外観図。(b) X Y 平面図。(c) 上面図。

【図 1 9】(a) 実施例 6 のランナー固化物の外観図。(b) X Y 平面図。(c) 断面図。
(d) 噛合状態を示す図。

【図 2 0】(a) 実施例 7 のランナー固化物の外観図。(b) X Y 平面図。(c) 断面図
(d) 噛合状態を示す図。

10

【図 2 1】(a) 実施例 8 のランナー固化物の外観図。(b) X Y 平面図。(c) 断面図。

【図 2 2】(a) 実施例 9 のランナー固化物の外観図。(b) X Y 平面図。(c) 断面図。

【図 2 3】(a) 実施例 1 1 のランナー固化物の外観図。(b) X Y 平面図。(c) 断面
図。(d) 噛合状態を示す図。

【図 2 4】第二の実施形態の樹脂注入時の状態を示す一部拡大断面図。

【図 2 5】第二の実施形態の樹脂注入停止時の状態を示す一部拡大断面図。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 1】

[第一の実施形態]

20

以下、図面を参照して、本発明の第一の実施形態である樹脂成形金型及び樹脂成形品の製造方法について説明する。

【0 0 1 2】

(金型の構成)

図 1 は、第一の実施形態である樹脂成形金型の構成を示すための簡易断面図である。図 1 において、1 は固定側金型、2 は可動側金型、3 は第 1 中間金型、4 は第 2 中間金型である。固定側金型 1 は、固定側ダイセット A 部 1 1 0、固定側ダイセット B 部 1 1 1、固定側取付板 1 1 2 を備えている。可動側金型 2 は、可動側取付板 2 2 0、スペーサーブロック 2 2 1、可動側ダイセット 2 2 2 を備えている。

1 0 はキャビティで、本実施形態の金型は成形品を 2 個取りするため、2 箇所にキャビティ 1 0 を備えているが、キャビティの数はこれに限るものではない。

30

2 0 1 はキャビティ 1 0 に形成された樹脂成形品を離型する際に突出させるエジェクターピン、2 0 2 はエジェクタープレートである。1 0 1 は熔融樹脂を射出する射出装置に対して金型を位置決めするためのロケートリング、1 4 は金型各部の接離動作を行うための引っ張りリンクである。

【0 0 1 3】

固定側金型 1 には、熔融樹脂を供給するためのホットランナー部が設けられ、第 2 中間金型 4 と第 1 中間金型 3 には、ホットランナーから供給される樹脂をキャビティ 1 0 に導入するためのコールドランナーが設けられている。5 はホットランナー、6 はバルブピン、7 はホットランナーのブッシュ、8 はコールドランナー、5 0 0 はホットランナーのマニホールド部である。

40

図中右側からホットランナー部に供給される熔融樹脂は、マニホールド 5 0 0 を介して 2 箇所のキャビティ 1 0 に向けて分配される。各キャビティ 1 0 に向かうホットランナー 5 は、先端部がブッシュ 7 に挟持されて固定側ダイセット A 部 1 1 0 に固定されている。バルブピン 6 は、ホットランナー 5 内からコールドランナー 8 に向けて進退可能に、バルブ駆動機構 1 0 0 により保持されている。

【0 0 1 4】

図 1 中に点線で囲んで示した領域 1 A の拡大断面図を、図 2 に示す。尚、図 2 に限らず拡大断面を示す際には、図示の便宜のため、ホットランナー、ブッシュ、バルブピン等の部材相互の間隔を広げて示す場合があるが、実際には熔融樹脂が漏れるような隙間が存在

50

するわけではない。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、キャビティ 1 0 に溶融樹脂 2 0 の注入を開始する前の状態を示している。すなわち、バルブピン 6 の先端がブッシュ 7 からコールドランナー 8 内に突出し、コールドランナー 8 の内側面と密接してコールドランナー 8 を閉塞している状態を示している。

バルブピン 6 は、コールドランナー 8 内の所定位置まで進出すると溶融樹脂の流路を閉じることができ、逆に所定位置よりも X 方向側すなわちホットランナー 5 の内側にまで後退すると流路を開くことができる。流路を開くと、ホットランナー 5 内の溶融樹脂をコールドランナーを介してキャビティに充填することができる。

【 0 0 1 6 】

キャビティ 1 0 に溶融樹脂を充填した後、バルブピン 6 はコールドランナー 8 を閉塞するが、バルブピン 6 の先端は、高温なホットランナー 5 やブッシュ 7 から遠ざかり、しかも低温な第 2 中間金型と密着するため、温度が低下する。このため、コールドランナー 8 内の樹脂の固化に支障をきたすことはない。

バルブピン 6 の先端には、図中の点線で囲んだ領域 6 1 に示すようにアンダーカット形状部が設けられているが、コールドランナー 8 内で固化した樹脂とバルブピン 6 の先端部に噛合い構造を形成することができる。以後の説明では、この噛合い構造の部分をランナーロック部と呼ぶことがある。バルブピン 6 は、例えば鋼材を用いて作られている。ランナーロック部のアンダーカット形状部では、第 1 の位置においてバルブピンの軸方向と直交する面に沿って切った断面の断面積よりも、第 1 の位置よりもキャビティに近い位置においてバルブピンの軸方向と直交する面に沿って切った断面の断面積が大きい。

【 0 0 1 7 】

1 1 はキャビティに樹脂を注入するゲートである。コールドランナー 8 は、バルブピン 6 が流路を閉塞する所定位置からゲート 1 1 に向かって先細り、すなわち流路断面積が減少してゆくような形状に形成されている。本実施形態では、コールドランナー 8 の流路断面形状を円形としているが、その所定位置における直径を D 1、ゲート 1 1 側を D 2 とした時、コールドランナー 8 の直径は D 1 から D 2 に向かうにつれ広義単調減少している。ここで、広義単調減少するとは、ゲートに向かって増加する部分は存在せずに減少してゆくが、一部に減少率が 0（すなわち流路断面積が一定）の領域が含まれていてもよいことを意味する。D 1 はコールドランナーの中で最大直径であり、その直径はバルブピン 6 の直径以下である。

【 0 0 1 8 】

かかる先細り形状のコールドランナー 8 を採用することにより、成形品の形状が凹凸を有する複雑な形状であったとしても、キャビティにコールドランナーを容易に接続することが可能である。また、コールドランナー内で固化する樹脂の体積を抑制することができ、樹脂廃材を低減することができる。また、第 1 中間金型 3 と第 2 中間金型 4 を離間させたときに、コールドランナー 8 内で固化した樹脂を、最も細いゲート部にて簡単に切断することができ、樹脂成形品から容易に切り離すことができる。

【 0 0 1 9 】

（金型の動作）

次に、図 1、図 4、図 5 乃至図 1 0 を用いて本実施形態の金型装置の一連の動作について説明する。

まず第 1 の工程は、図 1 に示す樹脂成形金型に、不図示の射出装置から供給される溶融樹脂を射出充填させる工程である。まず、バルブピン 6 を X 方向に移動させてコールドランナー 8 の流路を開き、マニホールド 5 0 0 を経由してホットランナー 5 に注入された溶融樹脂をコールドランナー 8、ゲート 1 1 を介して各々のキャビティ 1 0 に射出する。キャビティ 1 0 に溶融樹脂が充填されたらバルブピン 6 をコールドランナー 8 に進出させ、コールドランナー 8 を閉塞する。図 4 に、キャビティ 1 0 に溶融樹脂 2 0 が充填された後、バルブピン 6 がコールドランナー 8 を閉塞している状態の拡大断面図を示す。

【 0 0 2 0 】

キャビティ 10 およびコールドランナー 8 に充填された樹脂は、冷却されて固化する。尚、以後の説明では、コールドランナー 8 内で固化した樹脂部分とキャビティ 10 内で固化した樹脂部分とを区別するため、前者をランナー固化物 48 と呼び、後者を樹脂成形品 9 と呼ぶ場合がある。

【0021】

先述したように、バルブピン 6 の先端部は、高温なホットランナー 5 やブッシュ 7 から遠ざかり、しかも低温な第 2 中間金型の内面と密着することで温度が低下するため、コールドランナー 8 内の樹脂の固化に支障をきたすことはない。そして、バルブピン 6 の先端部のランナーロック部により、コールドランナー 8 内で固化した樹脂とバルブピン 6 とは噛合い構造を形成する。この噛合い構造により、ランナーロック部はランナー固化物 48 をバルブピンの軸方向に拘束可能である。図 5 は、樹脂をキャビティ 10 内に射出充填させ、固化させた状態を示す断面図である。尚、バルブピン 6 はコールドランナー 8 内に突出してこれを閉塞しているため、ランナー固化物 48 が直接的にブッシュ 7 に接触することはない。

10

【0022】

次に、第 2 の工程は、第 1 中間金型 3 と第 2 中間金型 4 とを分離する工程である。図 6 は、第 1 中間金型 3 と第 2 中間金型 4 が離間機構 13 の作用により離間した状態を示す断面図である。

第 1 中間金型 3 と第 2 中間金型 4 が離間しようとする、第 2 中間金型 4 のテーパ面とバルブピン 6 のランナーロック部とにより保持されたランナー固化物 48 は X 方向に牽引され、最細部であるゲート 11 の位置でランナー固化物 48 は切断される。切断されたランナー固化物 48 は、第 1 中間金型 3 からは離型するが、第 2 中間金型 4 のテーパ面とランナーロック部により、引き続き保持される。

20

【0023】

次に、第 3 の工程は、可動側金型 2 と第 1 中間金型 3 とを分離する工程である。図 7 は可動側金型 2 と第 1 中間金型 3 が分離した状態を示す断面図である。この工程において、切断されたランナー固化物 48 は、第 2 中間金型 4 のテーパ面とランナーロック部により、引き続き保持されている。

【0024】

次に、第 4 の工程は、固定側金型 1 と第 2 中間金型 4 とを分離する工程である。図 8 は、固定側金型 1 と第 2 中間金型 4 が分離した状態を示す断面図である。この工程において、樹脂成形品から切断されたランナー固化物 48 は、ランナーロック部により引き続き保持されて X 方向に牽引されるため、第 2 中間金型 4 からは離型する。

30

【0025】

次に、第 5 の工程は、ランナー固化物 48 を金型から取り出す工程である。図 9 は、ランナー固化物 48 がバルブピン 6 から分離して取り出されている状態を示す断面図である。

図 2 に示したように、バルブピン 6 の先端のランナーロック部にはアンダーカット形状部が設けられているが、ランナー固化物 48 は、第 2 中間金型 4 から離型した後は、バルブピン 6 の軸方向 (X 方向) 以外の力を受ければバルブピン 6 から簡単に脱離する。すなわち、重力により脱落し、自然落下により金型外に取り出し可能である。また、重力を利用しなくても、バルブピン 6 の軸方向 (X 方向) と交差する方向にオートハンドなどを用いて力を加えれば、簡単に取り出し可能である。

40

【0026】

次に、第 6 の工程は、樹脂成形品 9 が樹脂成形金型から離型される工程である。固化した樹脂成形品 9 は、エジェクターピン 201 により可動側ダイセット 222 から離型される。図 10 は、樹脂成形品 9 が離型された状態を示す断面図である。

以上の工程を繰り返すことにより、本金型を用いて樹脂成形品を連続して製造することが可能である。

【0027】

本実施形態によれば、第 1 の工程において、バルブピン 6 の先端をコールドランナー 8

50

の金型内面と接触させてコールドランナーを閉塞するため、閉塞時のバルブピン 6 のランナーロック部の温度をホットランナーブッシュよりも低くすることができる。このため、工程の繰り返し速度を比較的早くしても、コールドランナー 8 内の樹脂を十分に固化させることができ、ランナー固化物をランナーロック部で確実に保持できる。

【 0 0 2 8 】

また、キャビティに向かって先細りになるコールドランナーを採用しているため、ランナー固化物の体積を小さくすることができる。そして、第 2 の工程において、最細部であるゲート 1 1 の位置でランナー固化物 4 8 を樹脂成形品 9 から確実に切断することができる。さらに、第 3 の工程において、ランナー固化物 4 8 を、第 2 中間金型 4 のコールドランナーのテーパ面とランナーロック部により、引き続き保持することができる。

10

【 0 0 2 9 】

ランナーロック部には、ランナー固化物をバルブピンの軸方向に拘束するアンダーカット形状部が設けられているため、第 4 の工程ではランナー固化物を第 2 中間金型から離型し、第 5 の工程ではランナー固化物をバルブピンから開放することができる。

以上のように、本実施形態によれば、ランナー固化物の容積を小さくできるとともに、ランナー固化物をランナーロック部で確実に保持して破断することなく簡単に型外に取り出すことができる。

【 0 0 3 0 】

[第二の実施形態]

第二の実施形態の樹脂成形金型の基本構成は、図 1 を参照して説明した第一の実施形態と同様であるが、第一の実施形態とはバルブピンの形態が異なる。また、第二の実施形態の樹脂成形金型の基本動作は、図 5 乃至図 1 0 を参照して説明した第一の実施形態と同様である。第一の実施形態と共通する部分については、説明を省略する。

20

図 2 4 及び図 2 5 は、第二の実施形態の樹脂成形金型の一部を拡大した断面図で、第一の実施形態と同一の部品については同一の参照番号を付して示している。

【 0 0 3 1 】

本実施形態のバルブピン 6 は、ランナーロック部 6 a、ブッシュ当接部 6 b、主軸部 6 c を有している。バルブピン 6 の先端にあるランナーロック部 6 a には、ランナー固化物をバルブピンの軸方向に拘束して保持するアンダーカット形状部が設けられている。ランナーロック部 6 a は、ホットランナー 5 の出口開口およびブッシュ 7 の開口を通り抜け可能な形状を有している。バルブピン 6 が X + 方向に移動すれば、ランナーロック部 6 a は図 2 4 に示すようにホットランナー内に位置し、バルブピン 6 が X - 方向に移動すれば、ランナーロック部 6 a は図 2 5 に示すようにコールドランナー内に位置する。

30

【 0 0 3 2 】

図 2 4 は、バルブピン 6 が X + 方向に移動してホットランナー内に位置し、ホットランナー 5 の出口開口、ブッシュ 7 の開口、コールドランナー 8、ゲート 1 1 を通じて、溶融樹脂 2 0 がキャビティ 1 0 に注入されている時の状態を示している。図 2 5 は、キャビティ 1 0 への樹脂の注入が完了した後、バルブピン 6 が X - 方向に移動し、溶融樹脂の流路を閉塞した状態を示している。図 2 5 において、バルブピン 6 のブッシュ当接部 6 b はブッシュ 7 の開口と当接し、主軸部 6 c の角部はホットランナー 5 のテーパ面と当接しており、溶融樹脂の流路を閉塞している。すなわち、バルブピン 6 は、コールドランナー 8 側に所定位置まで進出すると溶融樹脂の流路を閉じることができ、逆に X + 方向側すなわちホットランナー 5 の内側にまで後退すると溶融樹脂の流路を開くことができる。

40

【 0 0 3 3 】

図 2 5 に示す状態において、キャビティ 1 0 内及びコールドランナー 8 内の溶融樹脂が冷却されると、キャビティ 1 0 内には樹脂成形物が形成され、コールドランナー 8 内にはランナー固化物が形成される。本実施形態では、第 2 中間金型 4 内のコールドランナーに、テーパ面だけでなく段差部を設けており、図 6 を参照して説明した第 2 の工程においてランナー固化物を X + 方向に強く牽引することができる。このため、コールドランナー 8 の最細部であるゲート 1 1 の位置でランナー固化物は確実に切断される。

50

また、本実施形態では、後述する実施例 7 のように、バルブピンの軸と直交する方向におけるランナー固化物の最大径が、バルブピンのブッシュ当接部 6 b の径よりも大きくなる。これにより、ランナーロック部 6 a と噛合する部分のランナー固化物の構造強度を大きくすることができ、図 8 を参照して説明した第 4 の工程においてランナー固化物を X + 方向に強く牽引することができる。このため、ランナー固化物を第 2 中間金型 4 から確実に離型することができる。

以上のように、本実施形態においても、ランナー固化物の容積を小さくできるとともに、ランナー固化物をランナーロック部で確実に保持して破断することなく簡単に型外に取り出すことができる。

【 0 0 3 4 】

〔 実施例 〕

以下、本発明の実施例と比較例を説明する。実施例と比較例では、図 3 に外観形状を示す樹脂成形品 9 を作成し、その際に生じたランナー固化物を比較した。

【 0 0 3 5 】

樹脂成形品 9 は、板状の基部上面に 6 本のリブ 1 2 が平行に配置された形状を有する。具体的には、板状の基部の形状は、外寸が 1 0 0 m m × 8 0 m m、肉厚 2 m m で、リブ間距離 L は 1 0 m m であり、部品重量は 2 2 g である。樹脂成形品 9 を成形する金型には、図中の 3 1 で示す位置に対応してゲートが設けられている。すなわち、2 本のリブの間に対応する位置から、コールドランナーを介してキャピティに樹脂を注入する。

実施例および比較例は、全て表 1 に示す成形条件で樹脂成形品 9 を作成した。

【 0 0 3 6 】

【 表 1 】

樹脂温度	2 6 0 °C
金型温度	6 0 °C
ホットランナー温度	2 6 0 °C
充填時間	2 秒
保圧	6 0 M P a
冷却時間	2 0 秒

【 0 0 3 7 】

（ 実施例 1 ）

実施例 1 では、図 1 の樹脂成形金型を用いて成形した。樹脂は P B T を用いた。図 2 に断面形状を示したバルブピン 6 およびコールドランナー 8 を用いた。コールドランナーの最大直径 D 1 は 4 m m、ゲート側の直径 D 2 は 1 . 2 m m であり、バルブピンの直径は 4 m m である。コールドランナーは D 1 を最大とし、D 2 に向かうにつれ直径は広義単調減少している。すなわち、コールドランナーの直径はバルブピンの直径以下である。

実施例 1 では、前述した実施形態の第 1 の工程から第 6 の工程を実施し、樹脂成形品を作成した。第 1 の工程において図 4 に示すように樹脂を注入すると、コールドランナー 8 内にはランナー固化物 4 8 が生ずる。

【 0 0 3 8 】

図 1 1 (a) 乃至図 1 1 (c) に、実施例 1 のランナー固化物 4 8 の形状を示す。図 1 1 (a) はランナー固化物 4 8 の全体形状を示す外観斜視図、図 1 1 (b) は X Z 平面図、図 1 1 (c) は図 1 1 (b) 中の A - A ' に沿って切断した断面図である。図 1 1 (a) に示すように、ランナー固化物 4 8 は、コールドランナーの最大直径 D 1 及び D 2 を反映した先細りの形状を有している。図 1 1 (b) において、X 方向はバルブピンの軸方向に対応するが、ランナー固化物 4 8 の端部は X 方向に見たときアンダーカットされた形状となっており、バルブピンのランナーロック部と噛み合って保持され得る。図 1 1 (c) において、- Z 方向および Y 方向は、アンダーカット形状で拘束されない方向であり、ランナー固化物 4 8 がバルブピン 6 から容易に抜ける方向である。ランナーロックから抜ける

10

20

30

40

50

方向を鉛直方向と一致させれば、取り出し時にランナー固化物 48 は自然落下する。また鉛直方向以外の任意の方向に設定した場合には、オートハンド等を用いれば簡単に取り出しできる。実施例 1 におけるランナー固化物の重量は、0.23 g であった。

【0039】

(実施例 2)

実施例 2 では、バルブピンの先端部のランナーロック部の形状を除き、実施例 1 と同様の方法で樹脂成形品 9 を作成した。すなわち、実施例 1 と同様に図 1 の樹脂成形金型を用いて成形し、樹脂は PBT を用いた。コールドランナーの最大直径 D1 は 4 mm、ゲート側の直径 D2 は 1.2 mm であり、バルブピンの直径は 4 mm である。コールドランナーは D1 を最大とし、D2 に向かうにつれ直径は広義単調減少している。また、コールドランナーの直径はバルブピンの直径以下である。

10

実施例 2 においても、前述した実施形態の第 1 の工程から第 6 の工程を実施し、成形物を作成した。第 1 の工程において図 4 に示すように樹脂を注入すると、コールドランナー 8 内にはランナー固化物 48 が生ずる。

【0040】

図 12 (a) 乃至図 12 (c) に、実施例 2 のランナー固化物 48 の形状を示す。図 12 (a) はランナー固化物 48 の全体形状を示す外観斜視図、図 12 (b) は XZ 平面図、図 12 (c) は図 12 (b) 中の B-B' に沿って切断した断面図である。図 12 (a) に示すように、ランナー固化物 48 は、コールドランナーの最大直径 D1 及び D2 を反映した先細りの形状を有している。図 12 (b) において、X 方向はバルブピンの軸方向に対応するが、ランナー固化物 48 の端部は X 方向に見たときアンダーカットされた斜面を有する形状となっており、バルブピンのランナーロック部と噛み合っ

20

【0041】

実施例 2 においては、実施例 1 と異なり、ランナー固化物 48 は X 方向だけでなく Y 方向にもバルブピンのランナーロック部に拘束される。したがって、実施例 2 においては、図 12 (c) の -Z 方向が、ランナーロック部で拘束されない方向であり、ランナー固化物 48 がバルブピン 6 から容易に抜ける方向である。ランナーロックから抜ける方向を鉛直方向と一致させれば、取り出し時にランナー固化物 48 は自然落下する。また鉛直方向以外の任意の方向に設定した場合には、オートハンド等を用いれば簡単に取り出しできる。

実施例 2 におけるランナー固化物の重量は、0.23 g であった。

30

【0042】

(実施例 3)

実施例 3 では、第 1 中間金型 3 および第 2 中間金型 4 に形成された樹脂流路であるコールドランナーの形状を除き、実施例 1 と同様の方法で樹脂成形品 9 を作成した。すなわち、実施例 1 と同様に図 1 の樹脂成形金型を用いて成形し、樹脂は PBT を用いた。

図 13 は、実施例 3 のコールドランナーの形状を示す断面図である。コールドランナーの最大直径 D1 は 4 mm、ゲート側の直径 D2 は 1.2 mm であり、バルブピンの直径は 4 mm である。また、コールドランナーの直径はバルブピンの直径以下である。

【0043】

実施例 3 においても、コールドランナーは、ランナーロック部からゲートに向かって先細り、すなわち流路断面積が減少する形状を有している。ただし、実施例 3 においては、第 2 中間金型 4 内のコールドランナー部に段差部 81 を設けている。

40

実施例 3 においても、前述した実施形態の第 1 の工程から第 6 の工程を実施し、成形物を作成した。第 1 の工程において図 4 に示すように樹脂を注入すると、コールドランナー 8 内にはランナー固化物 48 が生ずる。

【0044】

実施例 3 では、第 2 中間金型 4 内のコールドランナー部に段差部 81 を設けたことにより、第 2 の工程において第 1 中間金型 3 と第 2 中間金型 4 とを分離する際に、ランナー固化物 48 は第 2 中間金型 4 によって X 方向に強く牽引される。このため、ランナー固化物 48 は、最細部であるゲート 11 の位置で確実に切断されるとともに、第 1 中間金型 3 か

50

らの離型が、実施例 1 よりも更に容易になる。

実施例 3 におけるランナー固化物の重量は、0.25 g であった。

【0045】

(実施例 4)

実施例 4 では、バルブピンの先端部のランナーロック部の形状及び樹脂流路であるコールドランナーの形状を除き、実施例 1 と同様の方法で樹脂成形品 9 を作成した。すなわち、実施例 1 と同様に図 1 の樹脂成形金型を用いて成形し、樹脂は PBT を用いた。

コールドランナーの最大直径 D1 は 4 mm、ゲート側の直径 D2 は 1.2 mm であり、バルブピンの直径は 4 mm である。コールドランナーは D1 を最大とし、D2 に向かうにつれ直径は広義単調減少している。すなわち、コールドランナーの直径はバルブピンの直径以下である。実施例 4 においても、前述した実施形態の第 1 の工程から第 6 の工程を実施し、成形物を作成した。第 1 の工程において図 4 に示すように樹脂を注入するとコールドランナー 8 内にはランナー固化物 48 が生ずる。

【0046】

図 17(a) ~ 図 17(c) に、実施例 4 のランナー固化物 48 の形状を示す。図 17(a) はランナー固化物 48 の全体形状を示す外観斜視図、図 17(b) は XY 平面図、図 17(c) は C - C' に沿って切断した断面図である。実施例 4 においては、実施例 1 と異なりランナー固化物は X 方向だけでなく Y 方向にも拘束される。Z 方向がランナーロック部の拘束されない方向であり、ランナー固化物 48 は自然落下する。ランナーロック部の向き次第で、鉛直方向の内、上向きか下向きのいずれか一方向にのみ離間可能とすることができる。この場合、コールドランナーで固化した樹脂の内、離間可能な前記一方向の直径はバルブピンの直径未満であり、一方向と交差する方向の直径はバルブピンの直径以上である。また、拘束されない方向を鉛直方向以外の任意の方向に設定した場合には、オートハンド等を用いれば簡単に取り出しできる。

【0047】

実施例 4 では、第 2 中間金型 4 内のコールドランナー部に段差部 81 を設けたことにより、第 2 の工程において第 1 中間金型 3 と第 2 中間金型 4 とを分離する際に、ランナー固化物 48 は第 2 中間金型 4 によって X 方向に強く牽引される。このため、ランナー固化物 48 は、最細部であるゲート 11 の位置で確実に切断されるとともに、第 1 中間金型 3 からの離型が、実施例 1 よりも更に容易になる。実施例 4 におけるランナー固化物の重量は、0.23 g であった。

【0048】

(実施例 5)

図 18(a) ~ 図 18(c) に、実施例 5 のランナー固化物 48 の形状を示す。図 18(a) はランナー固化物 48 の全体形状を示す外観斜視図、図 18(b) は XY 平面図、図 18(c) は上面図である。実施例 5 では、バルブピンの先端部のランナーロック部の形状を除き、実施例 4 と同様の方法で樹脂成形品 9 を作成した。すなわち、実施例 4 と同様に図 1 の樹脂成形金型を用いて成形し、樹脂は PBT を用いた。コールドランナーの内離間可能な方向の最大直径 D1 は 4 mm、離間可能な方向以外の領域での最大直径 Dmax は 6 mm、ゲート側の直径 D2 は 1.2 mm であり、バルブピンの直径は 4 mm である。これら以外は実施例 4 と同様である。

【0049】

実施例 4 と比べランナー固化物 48 を厚肉にすることができ、強度向上が図れる。ランナー固化物 48 の前記離間可能な方向以外の領域はホットランナーのブッシュ 7 に接触するが、接触範囲が十分に小さいため、ランナー固化物 48 の冷却への影響は無い。実施例 5 におけるランナー固化物の重量は、0.53 g であった。

【0050】

(実施例 6)

図 19(a) ~ 図 19(d) に、実施例 6 のランナー固化物 48 の形状を示す。図 19(a) はランナー固化物 48 の全体形状を示す外観斜視図、図 19(b) は XY 平面図、

図 19 (c) は E - E' に沿って切断した断面図、図 19 (d) はランナー固化物とバルブピンの噛合状態を示す図である。

実施例 6 では、バルブピンの先端部のランナーロック部の形状を除き、実施例 4 と同様の方法で樹脂成形品 9 を作成した。すなわち、実施例 4 と同様に図 1 の樹脂成形金型を用いて成形し、樹脂は P B T を用いた。

コールドランナーの直径 D 1 は 2 mm、ゲート側の直径 D 2 は 1 . 2 mm であり、バルブピンの直径は 2 mm である。これら以外は実施例 4 と同様である。

【 0 0 5 1 】

ランナー固化物 4 8 の溝部はバルブピン先端のランナーロック部に対応しており、ランナー固化物はバルブピン側から樹脂成形品 9 に接続するゲート側に向け、溝部内径が増加している円錐台形状をしている。これにより、バルブピンの軸に交差する方向にランナー固化物 4 8 を拘束しているとともに、ランナー固化物の溝部が X 方向にアンダーカットとなり、離型の際バルブピンによってランナー固化物 4 8 は X 方向により強く牽引される。実施例 6 におけるランナー固化物の重量は、0 . 1 5 g であった。

【 0 0 5 2 】

(実施例 7)

図 20 (a) ~ 図 20 (d) に、実施例 7 のランナー固化物 4 8 の形状を示す。図 20 (a) はランナー固化物 4 8 の全体形状を示す外観斜視図、図 20 (b) は X Y 平面図、図 20 (c) は F - F' に沿って切断した断面図、図 20 (d) はランナー固化物とバルブピンの噛合状態を示す図である。

実施例 7 では、バルブピンの先端部のランナーロック部の大きさを除き実施例 6 と同様である。コールドランナーの直径 D 1 は 3 . 3 mm、ゲート側の直径 D 2 は 1 . 2 mm であり、バルブピンの直径は 2 mm である。これら以外は実施例 6 と同様である。

【 0 0 5 3 】

ランナー固化物 4 8 は実施例 6 と比べ厚肉にすることができ、強度向上が図れる。ランナー固化物 4 8 の直径 D 1 はバルブピンの直径より大きいため、ごく一部がブッシュ 7 に接触するが、接触範囲が十分に小さいため、ランナー固化物 4 8 の冷却への影響は無い。実施例 7 におけるランナー固化物の重量は、0 . 1 7 g であった。

【 0 0 5 4 】

(実施例 8)

図 21 (a) ~ 図 21 (c) に、実施例 8 のランナー固化物 4 8 の形状を示す。図 21 (a) はランナー固化物 4 8 の全体形状を示す外観斜視図、図 21 (b) は X Y 平面図、図 21 (c) は G - G' に沿って切断した断面図である。

実施例 8 は、バルブピンの先端部のランナーロック部の形状を除き、実施例 6 と同様である。コールドランナーの直径 D 1 は 3 . 3 mm、ゲート側の直径 D 2 は 1 . 2 mm であり、バルブピンの直径は 2 mm である。これら以外は実施例 6 と同様である。

【 0 0 5 5 】

ランナー固化物 4 8 の溝部はバルブピン先端のランナーロック部に対応しており、ランナー固化物はバルブピン側から樹脂成形品 9 に接続するゲート側に向け、溝部内径が周期的に増減している。周期的な溝はピッチが 0 . 3 mm、切り込み深さが 0 . 3 mm である。これにより、バルブピンの軸に交差する方向にランナー固化物 4 8 を拘束しているとともに、ランナー固化物の溝部が X 方向に複数のアンダーカットとなり、離型の際、実施例 6 と比較し、バルブピンによってランナー固化物 4 8 は X 方向により強く牽引される。ランナー固化物 4 8 の直径 D 1 はバルブピンの直径より大きいため、ごく一部がブッシュ 7 に接触するが、接触範囲が十分に小さいため、ランナー固化物 4 8 の冷却への影響は無い。実施例 8 におけるランナー固化物の重量は、0 . 1 7 g であった。

【 0 0 5 6 】

(実施例 9)

図 22 (a) ~ 図 22 (c) に、実施例 9 のランナー固化物 4 8 の形状を示す。図 22 (a) はランナー固化物 4 8 の全体形状を示す外観斜視図、図 22 (b) は X Y 平面図、

10

20

30

40

50

図 2 2 (c) は H - H ' に沿って切断した断面図である。

実施例 9 では、バルブピンの先端部のランナーロック部の形状を除き実施例 6 と同様である。コールドランナーの直径 D 1 は 3 . 3 mm、ゲート側の直径 D 2 は 1 . 2 mm であり、バルブピンの直径は 2 mm である。これら以外は実施例 6 と同様である。

【 0 0 5 7 】

ランナー固化物 4 8 の溝部はバルブピン先端のランナーロック部に対応しており、ランナー固化物はバルブピン側から樹脂成形品 9 に接続するゲート側に向け、溝部が螺旋状に伸びる形状を有している。すなわち、バルブピン先端のランナーロック部がボルトのねじ溝のような形状を有し、ランナー固化物がナットのねじ溝のような形状を有している。螺旋形状のピッチは 0 . 3 mm 切り込み深さは 0 . 3 mm である。これにより、バルブピンの軸に交差する方向にランナー固化物 4 8 を拘束しているとともに、ランナー固化物の溝部が X 方向に複数のアンダーカットとなり、離型の際、実施例 6 と比較し、バルブピンによってランナー固化物 4 8 は X 方向により強く牽引される。

10

また、バルブピンからの離形の際には、噛合したボルトとナットを開放させるときのように、ランナー固化物 4 8 を溝部螺旋形状に沿って回転することで簡単に離型することができる。ランナー固化物 4 8 の直径 D 1 はバルブピンの直径より大きいため、ごく一部がブッシュ 7 に接触するが、接触範囲が十分に小さいため、ランナー固化物 4 8 の冷却への影響は無い。実施例 9 におけるランナー固化物の重量は、0 . 1 7 g であった。

【 0 0 5 8 】

(実施例 1 0)

20

実施例 1 0 では、ランナー固化物の直径以外は実施例 7 と同様である。コールドランナーの直径 D 1 は 6 mm、ゲート側の直径 D 2 は 1 . 2 mm であり、バルブピンの直径は 2 mm である。これら以外は実施例 6 と同様である。実施例 1 0 におけるランナー固化物の重量は、0 . 4 5 g であった。

【 0 0 5 9 】

(実施例 1 1)

図 2 3 (a) ~ 図 2 3 (d) に、実施例 1 1 のランナー固化物 4 8 の形状を示す。図 2 3 (a) はランナー固化物 4 8 の全体形状を示す外観斜視図、図 2 3 (b) は X Y 平面図、図 2 3 (c) は I - I ' に沿って切断した断面図、図 2 3 (d) はランナー固化物とバルブピンの噛合状態を示す図である。

30

実施例 1 1 では、ランナー固化物の直径とバルブピンの直径を除き、実施例 6 と同様である。

コールドランナーの直径 D 1 は 3 . 3 mm、ゲート側の直径 D 2 は 1 . 2 mm であり、バルブピンの直径は 4 mm である。これら以外は実施例 6 と同様である。実施例 1 1 におけるランナー固化物の重量は、0 . 1 7 g であった。

【 0 0 6 0 】

(比較例 1)

比較例 1 に用いた金型は、特許文献 1 において第 4 図を参照して説明されている樹脂成形金型と類似の金型である。すなわち、比較例 1 として、図 1 4 に示す樹脂成形金型を用いて樹脂成形品 9 を作成した。実施例と同様に、樹脂は P B T を用いた。

40

【 0 0 6 1 】

図 1 4 において、6 0 1 は固定金型、6 0 2 は可動金型、6 0 3 は中間金型である。固定金型 6 0 1 には、幹コールドランナー 6 0 4 が設けられ、図示外のホットランナーから熔融樹脂が注入される。中間金型 6 0 3 には、幹コールドランナー 6 0 4 に注入された熔融樹脂を各キャビティに向けて分配するコールドランナー溝 6 0 5 と、各キャビティに直結する枝コールドランナー 6 0 6 が設けられている。幹コールドランナー 6 0 4 とコールドランナー溝 6 0 5 と枝コールドランナー 6 0 6 とは、互いに連通して全体としてコールドランナー部を構成している。

【 0 0 6 2 】

固定金型には、コールドランナー部に突出したランナーロックピン 6 0 7 が設けられて

50

おり、コールドランナー部で固化したランナー固化物 6 4 8 を保持することができる。ただし、比較例 1 のランナーロックピンは、実施例のバルブピンと異なり、コールドランナーの流路を開閉する機能は備えていない。また、ホットランナーのブッシュからコールドランナー内に向けて進退可能でない点も、実施例のバルブピンとは異なる。

比較例 1 では、コールドランナー部の流路容積が大きいため、ランナー固化物 6 4 8 の容積も大きくなり、ランナー固化物の重量は、4 . 0 g であった。

【 0 0 6 3 】

(比較例 2)

比較例 2 に用いた金型は、特許文献 1 において第 1 図を参照して説明されている樹脂成形金型と類似の金型である。すなわち、比較例 2 として、図 1 5 に示す樹脂成形金型を用いて樹脂成形品 9 を作成した。実施例と同様に、樹脂は P B T を用いた。

10

【 0 0 6 4 】

図 1 5 において、7 0 1 は固定金型、7 0 2 は可動金型、7 0 3 は中間金型である。固定金型 7 0 1 内には、ホットランナー 7 0 5 およびホットランナーのブッシュ 7 0 7 が、中間金型 7 0 3 とは距離を開けて配置されている。ホットランナーのブッシュ 7 0 7 と中間金型 7 0 3 の間の空間も樹脂の流路、すなわちコールドランナーの一部として機能する。ホットランナー 7 0 5 には、ホットランナーの出口を開閉するためのホットランナーピン 7 0 6 が設けられている。中間金型 7 0 3 には、コールドランナー 7 0 8 が設けられている。

【 0 0 6 5 】

20

比較例 2 のホットランナーのブッシュ 7 0 7 には、コールドランナー部で固化したランナー固化物 7 4 8 を保持するための突起 7 6 1 が設けられており、ランナーロック部として機能する。ホットランナーのブッシュ 7 0 7 の直径は 4 0 mm であるが、突起 7 6 1 と嵌合して保持されるランナー固化物 7 4 8 の直径も 4 0 mm となる。比較例 2 では、コールドランナー部の容積が大きいため、ランナー固化物 7 4 8 の容積も大きくなり、ランナー固化物の重量は、2 . 2 g であった。また、ホットランナーのブッシュ 7 0 7 の温度が比較的高いため、実施例と同一の冷却時間では突起 7 6 1 の周辺で十分に樹脂が固化せず、ランナー固化物 7 4 8 の取出しに支障が出る場合もあった。

【 0 0 6 6 】

(結果)

30

実施例 1 ~ 実施例 1 1、比較例 1 ~ 2 の結果を表 2 に示す。

【 0 0 6 7 】

40

50

【表 2】

	ランナー固化物の 重量	ランナー固化物の 削減比率	ランナー固化物の 離型性
実施例 1	0. 2 3 g	9 4 %	1
実施例 2	0. 2 3 g	9 4 %	1
実施例 3	0. 2 5 g	9 3 %	2
実施例 4	0. 2 3 g	9 4 %	2
実施例 5	0. 5 3 g	8 6 %	2
実施例 6	0. 1 5 g	9 6 %	2
実施例 7	0. 1 7 g	9 5 %	2
実施例 8	0. 1 7 g	9 5 %	3
実施例 9	0. 1 7 g	9 5 %	3
実施例 1 0	0. 4 5 g	8 8 %	2
実施例 1 1	0. 1 7 g	9 5 %	2
比較例 1	4. 0 g	—	—
比較例 2	2. 2 g	4 5 %	—

【 0 0 6 8 】

表 2 に示す通り、比較例に対して本発明の実施例では、ランナー固化物の発生量を大幅に低減することが可能である。比較例 1 を基準に削減比率を計算すれば、8 6 % ~ 9 6 % もの大幅な削減が可能であることがわかる。

また、ランナー固化物の離型性の欄に記載された数字は、金型からランナー固化物を離型する際の離型しやすさを示す指標である。数字が 1、2、3 と大きくなるにつれ、離型が適切に行われる確実性が高いと言いかえることができる。言い換えれば、数字が大きいほどランナーロック部がランナー固化物を保持する保持力が大きく、ランナー固化物はゲート部で切断されやすいといえる。尚、比較例 1 と比較例 2 は、ランナー固化物の取り出しにしばしば支障が生じたため、数字は記載していない。

本発明の実施形態は、上述した実施形態および実施例に限られるものではなく、適宜変更したり、組み合わせたりすることが可能である。

【 0 0 6 9 】

実施例では、表 1 の成形条件のもとで P B T 樹脂を用いて成形したが、これ以外の樹脂材料を用いる場合においても、本発明を実施すればランナー固化物の発生量を大幅に低減することができる。例えば、P S、A B S、P C + A B S、P O M などの樹脂でも本発明は実施可能であり、材料に応じて成形条件を適宜調整すればよく、例えば金型温度については 3 0 ~ 8 0 の範囲で調整すれば好適である。

【 0 0 7 0 】

先端にランナーロック構造を有するバルブピンでコールドランナーを開閉する機構は、図 2 や図 1 3 の例に限られるわけではない。例えば、図 1 6 に示すように、バルブピン 6

をコールドランナー 8 の突き当て段差部 9 1 に突き当てることで閉塞するものであってもよい。この場合には、コールドランナーの最大直径は、バルブピンの直径未満になる。要は、ランナー固化物を保持可能なランナーロック部を先端に備えたバルブピンをコールドランナー側に進／退させ、金型内面に当接／離間させることでコールドランナーを閉／開できるものであればよい。

また、コールドランナーの流路断面の形状は円形に限らず、例えば楕円形や多角形であってもよい。

【符号の説明】

【 0 0 7 1 】

1・・・固定側金型 / 2・・・可動側金型 / 3・・・第 1 中間金型 / 4・・・第 2 中間金型 / 5・・・ホットランナー / 6・・・バルブピン / 7・・・ブッシュ / 8・・・コールドランナー / 9・・・樹脂成形品 / 10・・・キャピティ / 11・・・ゲート / 12・・・リップ / 14・・・引っ張りリンク / 20・・・溶融樹脂 / 48・・・ランナー固化物 / 81・・・段差部 / 91・・・突き当て段差部 / 100・・・バルブ駆動機構 / 110・・・固定側ダイセット A 部 / 111・・・固定側ダイセット B 部 / 112・・・固定側取付板 / 201・・・エジェクターピン / 220・・・可動側取付板 / 221・・・スペーサーブロック / 222・・・可動側ダイセット / 500・・・ホットランナーのマニホルド部

10

20

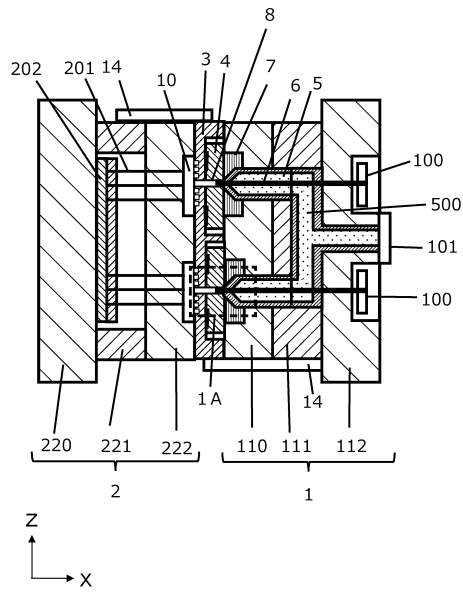
30

40

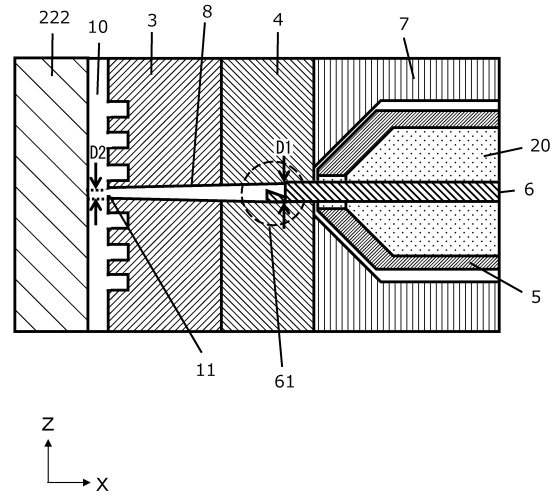
50

【図面】

【圖 1】



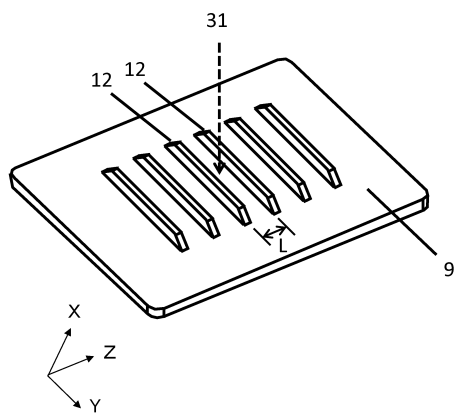
【 図 2 】



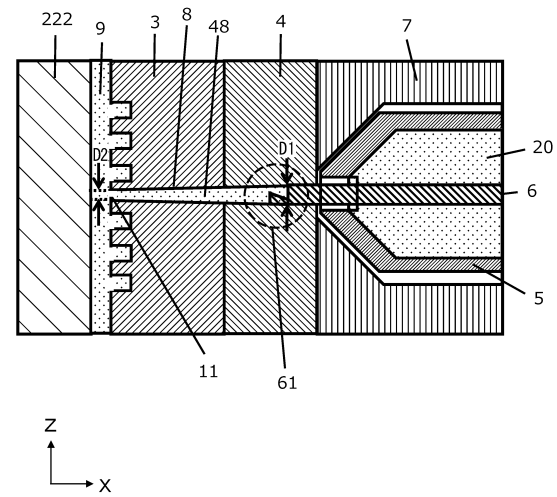
10

20

【 図 3 】



【 圖 4 】

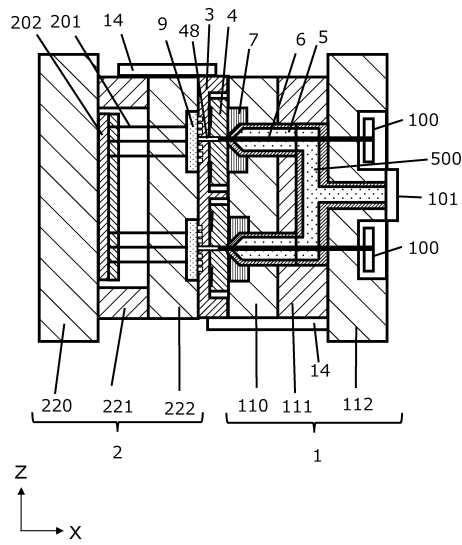


30

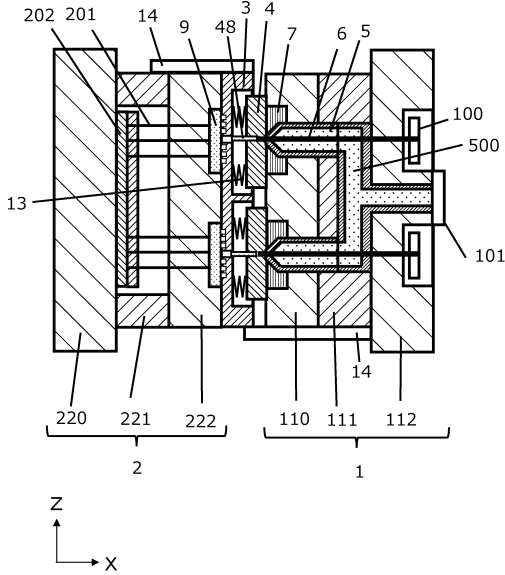
40

50

【図 5】



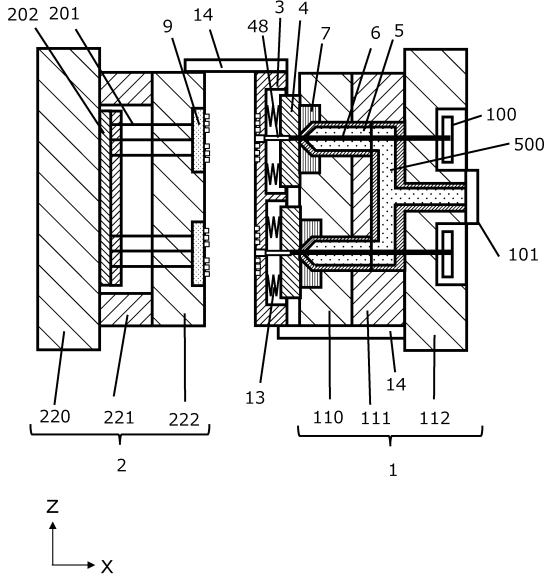
【図 6】



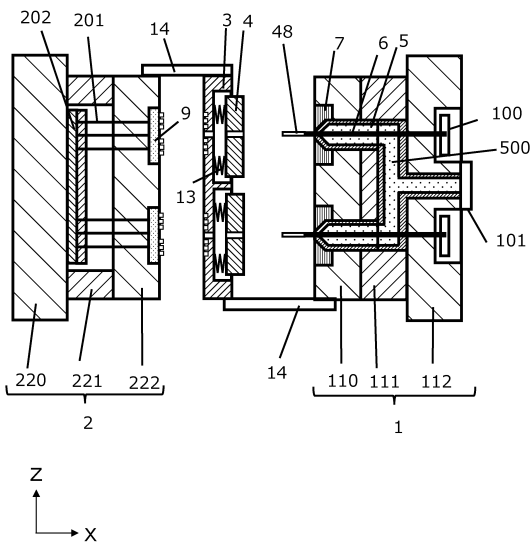
10

20

【図 7】



【図 8】

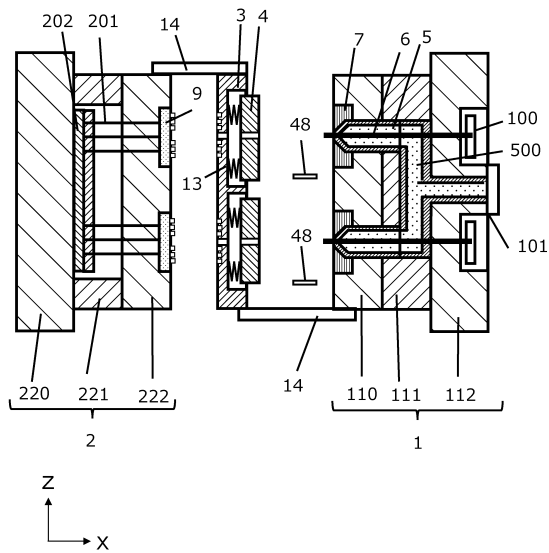


30

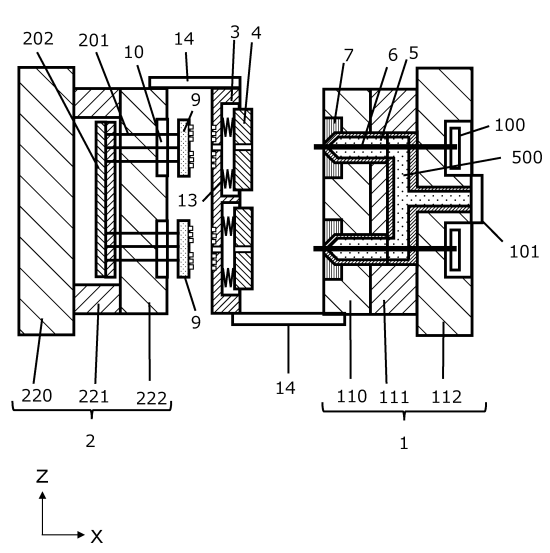
40

50

【図 9】



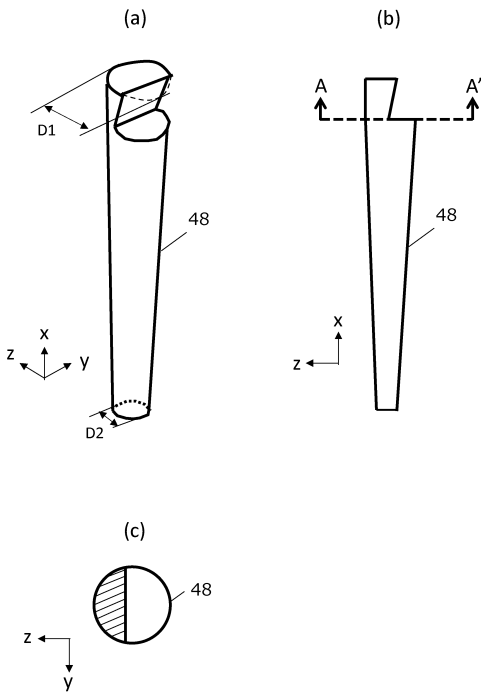
【図 10】



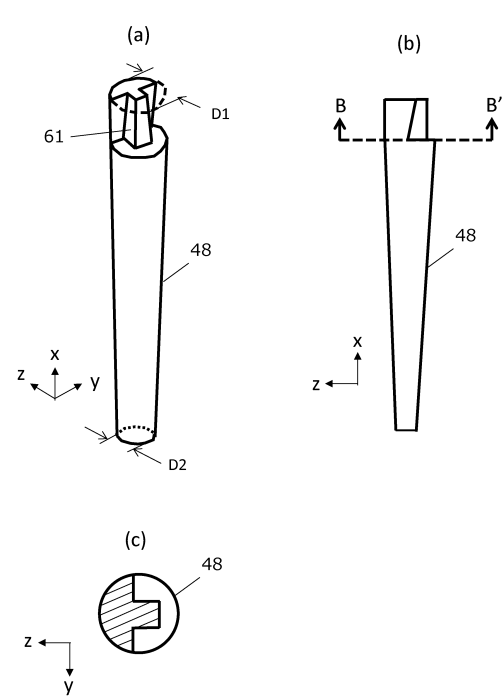
10

20

【図 11】



【図 12】

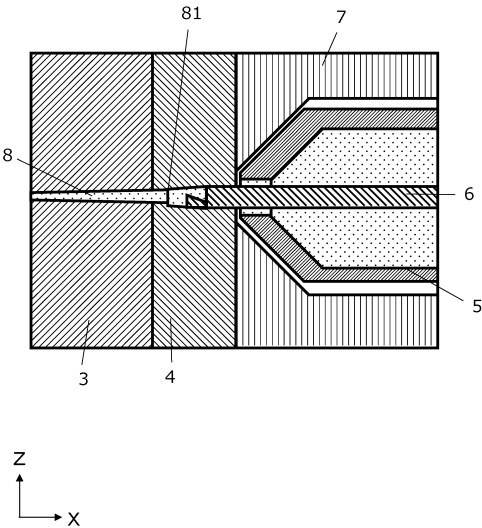


30

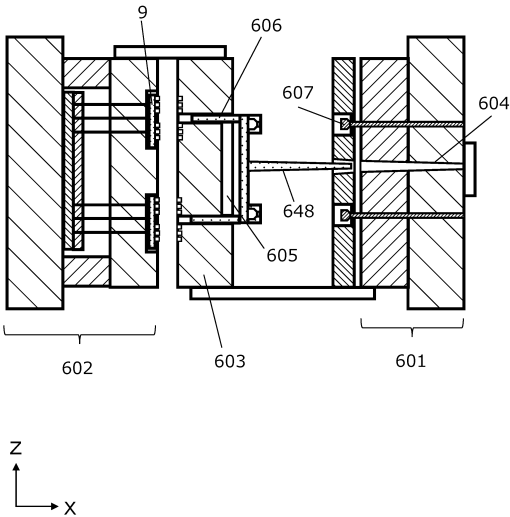
40

50

【図 1 3】



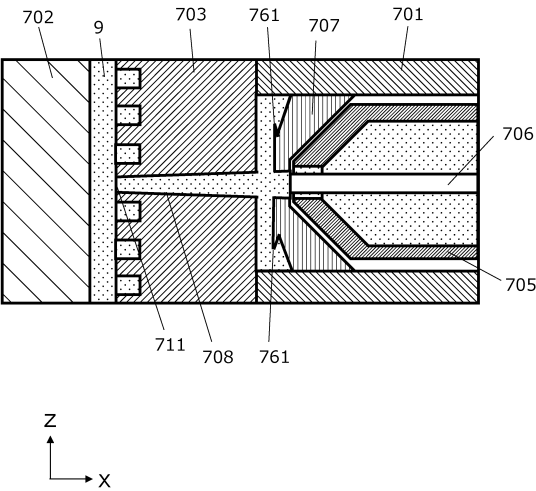
【図 1 4】



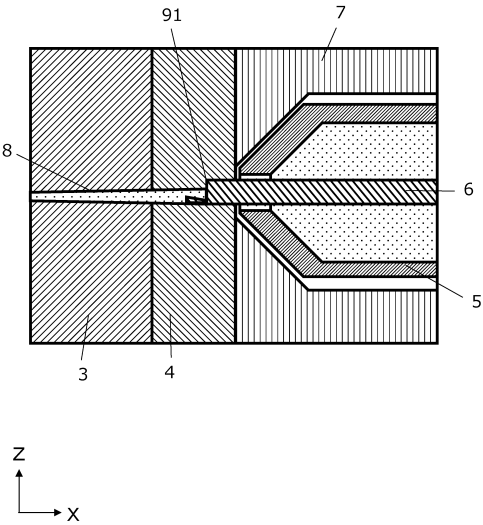
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

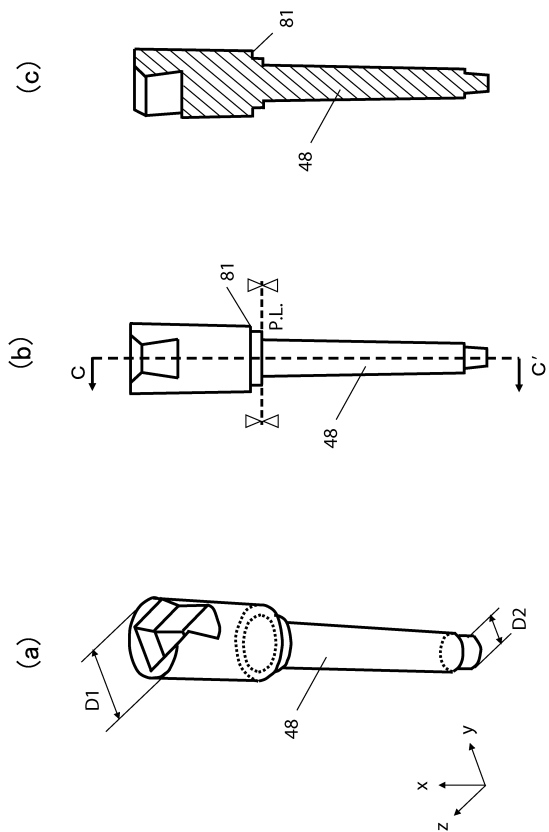


30

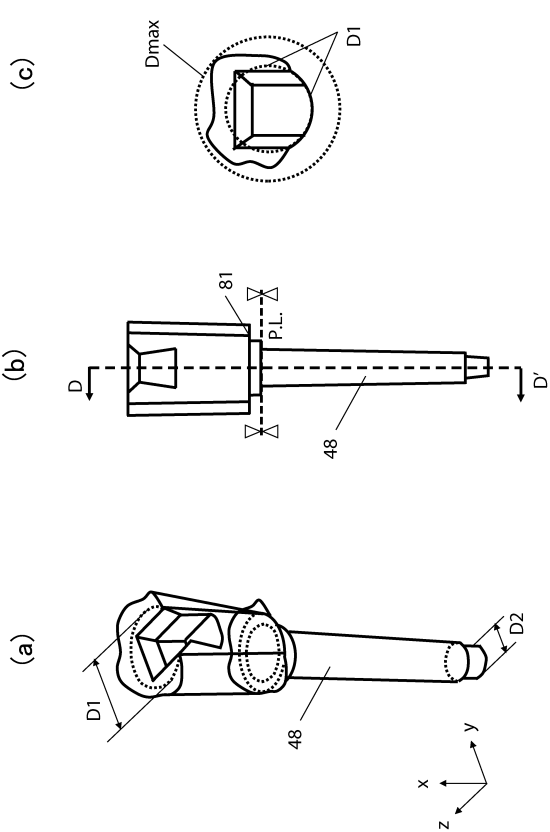
40

50

【図 17】



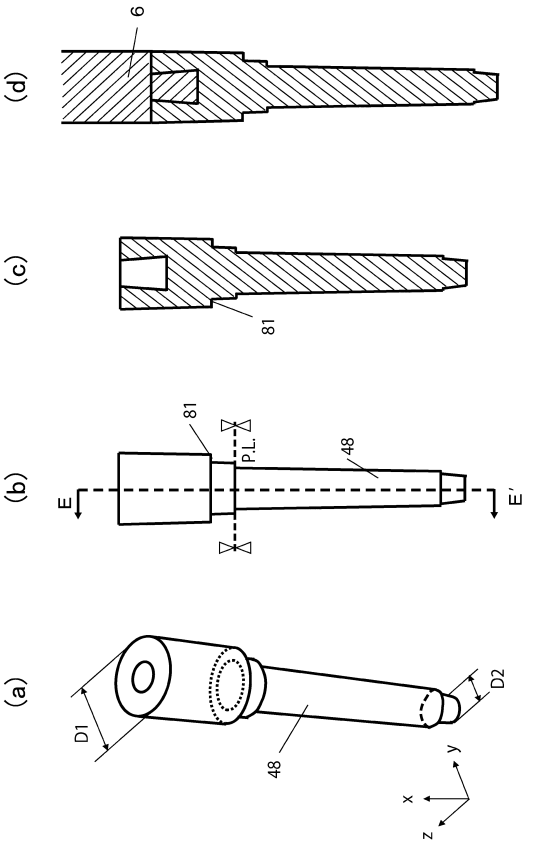
【図 18】



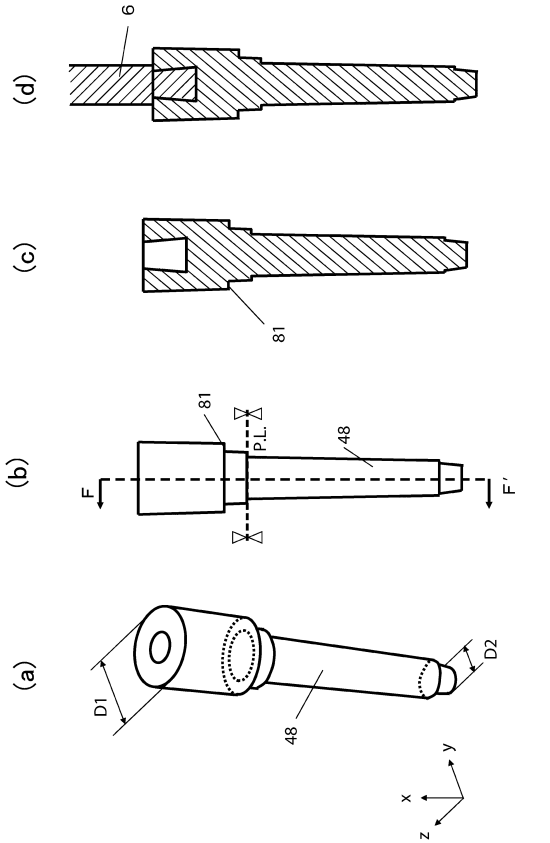
10

20

【図 19】



【図 20】

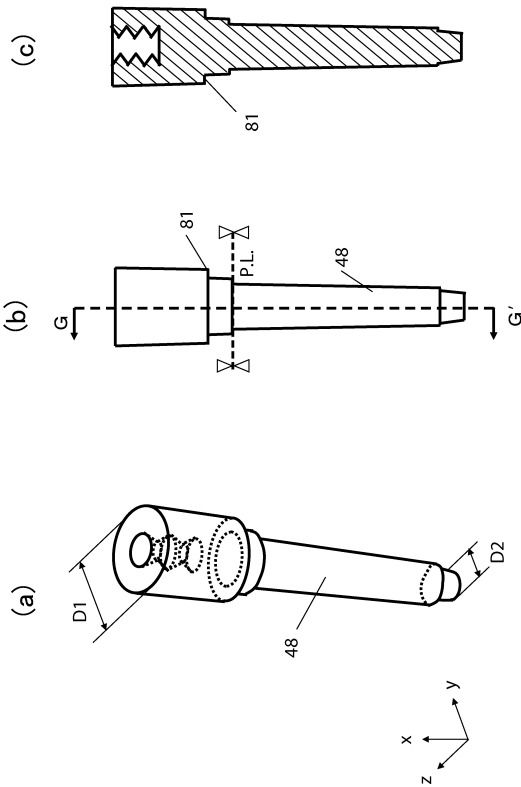


30

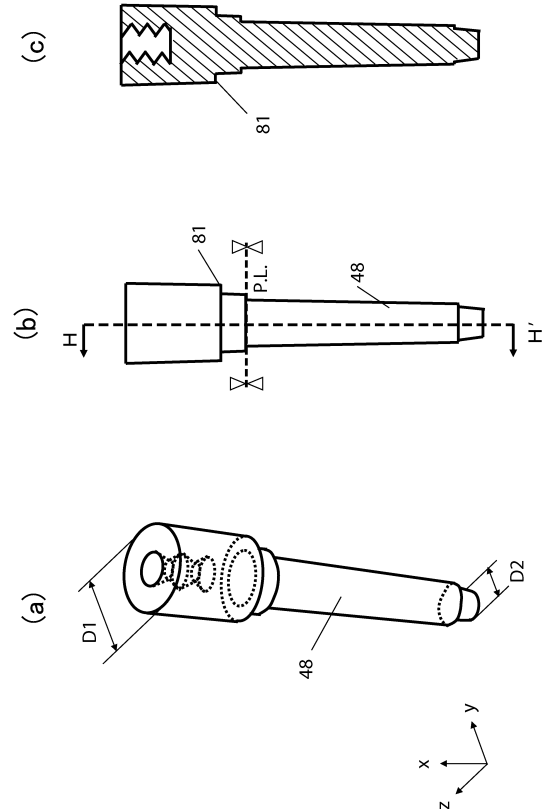
40

50

【図 2 1】



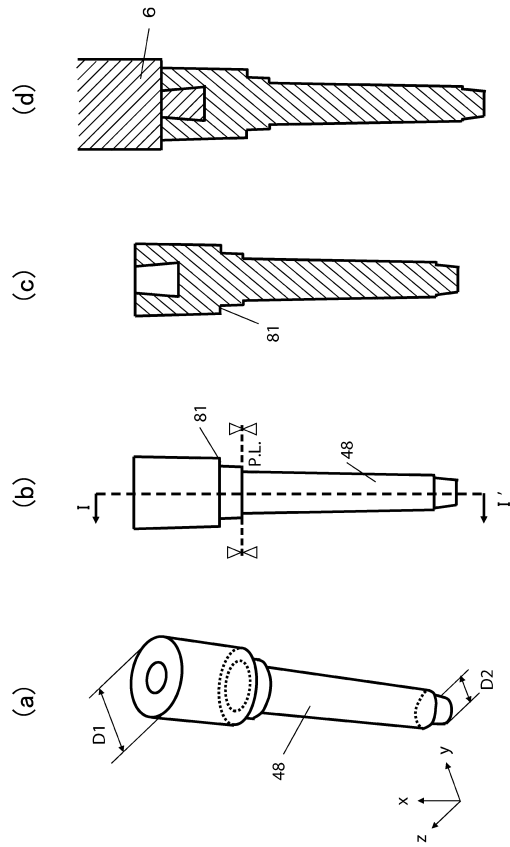
【図 2 2】



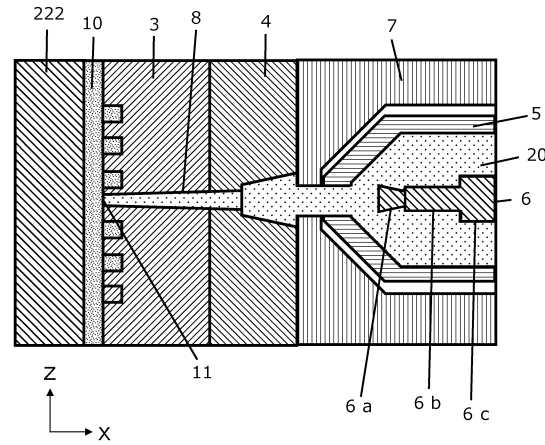
10

20

【図 2 3】



【図 2 4】

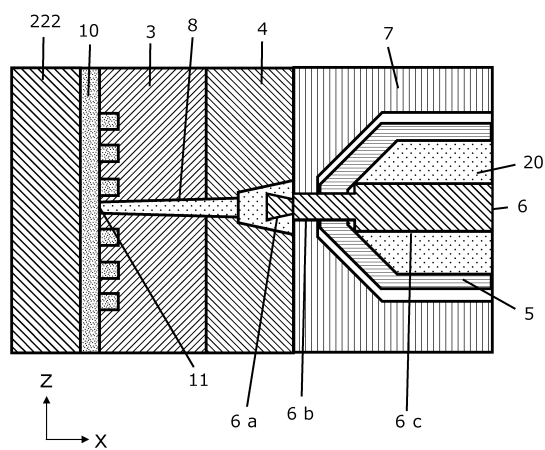


30

40

50

【 図 2 5 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 中重 斉
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
審査官 今井 拓也
(56)参考文献 特開2004-209904(JP,A)
特開2012-061827(JP,A)
国際公開第2016/084134(WO,A1)
特開2007-007925(JP,A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B29C 33/00 - 33/76
B29C 45/27
B29C 45/28