

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4201580号  
(P4201580)

(45) 発行日 平成20年12月24日 (2008.12.24)

(24) 登録日 平成20年10月17日 (2008.10.17)

(51) Int.Cl.

F I

|                |              |                  |         |       |
|----------------|--------------|------------------|---------|-------|
| <b>B 2 9 C</b> | <b>45/70</b> | <b>(2006.01)</b> | B 2 9 C | 45/70 |
| <b>B 2 9 C</b> | <b>45/14</b> | <b>(2006.01)</b> | B 2 9 C | 45/14 |
| <b>B 2 9 C</b> | <b>45/26</b> | <b>(2006.01)</b> | B 2 9 C | 45/26 |
| <b>B 2 9 C</b> | <b>45/28</b> | <b>(2006.01)</b> | B 2 9 C | 45/28 |
| <b>B 2 9 C</b> | <b>45/76</b> | <b>(2006.01)</b> | B 2 9 C | 45/76 |

請求項の数 7 (全 32 頁) 最終頁に続く

|              |                               |           |                                        |
|--------------|-------------------------------|-----------|----------------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2002-338680 (P2002-338680)  | (73) 特許権者 | 000002107                              |
| (22) 出願日     | 平成14年11月22日 (2002.11.22)      |           | 住友重機械工業株式会社                            |
| (65) 公開番号    | 特開2004-174714 (P2004-174714A) |           | 東京都品川区大崎二丁目1番1号                        |
| (43) 公開日     | 平成16年6月24日 (2004.6.24)        | (73) 特許権者 | 000006909                              |
| 審査請求日        | 平成17年11月4日 (2005.11.4)        |           | 株式会社吉野工業所                              |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2001-359120 (P2001-359120)  |           | 東京都江東区大島3丁目2番6号                        |
| (32) 優先日     | 平成13年11月26日 (2001.11.26)      | (74) 代理人  | 100116207                              |
| (33) 優先権主張国  | 日本国 (JP)                      |           | 弁理士 青木 俊明                              |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2002-292472 (P2002-292472)  | (74) 代理人  | 100089635                              |
| (32) 優先日     | 平成14年10月4日 (2002.10.4)        |           | 弁理士 清水 守                               |
| (33) 優先権主張国  | 日本国 (JP)                      | (74) 代理人  | 100096426                              |
| 前置審査         |                               |           | 弁理士 川合 誠                               |
|              |                               | (72) 発明者  | 滝川 直樹                                  |
|              |                               |           | 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地の1 住友重機械工業株式会社千葉製造所内 |
|              |                               |           | 最終頁に続く                                 |

(54) 【発明の名称】 樹脂成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- (a) 金型装置の型閉工程終了前に前記金型装置のキャビティ内への樹脂の充填を開始し、
- (b) 前記型閉工程終了前に前記金型装置のキャビティ内への所定量の樹脂の充填を完了し、
- (c) 前記型閉工程終了後に前記金型装置の型締工程を行い成形品を成形する樹脂成形方法であって、
- (d) 前記キャビティは、型閉状態において、前記金型装置の開閉方向に対してほぼ垂直な底部及び前記開閉方向に対して傾斜する薄肉化された側壁部を備え、深さが10〔mm〕以上であり、かつ、側壁の肉厚が0.2～0.3〔mm〕である側壁が薄肉化された深底凹状の容器に対応する形状となり、
- (e) 前記所定量の樹脂の充填完了時に、前記側壁部の少なくとも一部には前記樹脂が充填されていないことを特徴とする樹脂成形方法。

【請求項 2】

前記樹脂の充填は、射出装置のスクリュ位置又は樹脂の充填時間を制御して前記キャビティ内に所定量の樹脂を充填する請求項1に記載の樹脂成形方法。

【請求項 3】

前記金型装置はゲートピンによって閉塞されるゲート孔を備え、前記ゲートピンは前記樹脂の充填完了後に前記ゲート孔を閉塞する請求項1に記載の樹脂成形方法。

**【請求項 4】**

前記ゲートピンは、前記型締工程時に前記ゲート孔を閉塞している請求項 3 に記載の樹脂成形方法。

**【請求項 5】**

前記ゲートピンは、前記ゲート孔を閉塞している時であっても、前記キャビティ内の樹脂の圧力が所定値以上になると前記ゲート孔を開放する請求項 4 に記載の樹脂成形方法。

**【請求項 6】**

前記スクリュを前進させて前記所定量の樹脂を充填し、該所定量の樹脂の充填完了後に前記スクリュを後退させる請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の樹脂成形方法。

**【請求項 7】**

前記所定量は、前記キャビティの型閉状態における容積の 100 ～ 150〔%〕に相当する請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の樹脂成形方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、樹脂成形方法に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、射出成形機等の樹脂成形機においては、加熱シリンダ内において加熱され、溶融させられた樹脂を高圧で射出して金型装置のキャビティ内に充填（てん）し、該キャビティ内において樹脂を冷却し、固化させることによって成形品を成形するようになっている。そのために、前記金型装置は固定金型及び可動金型から成り、型締装置によって前記可動金型を進退させ、前記固定金型に対して接離させることによって、型開閉、すなわち、型閉、型締及び型開を行うことができるようになっている（例えば、特許文献 1 参照。）。 20

**【0003】**

ここで、型閉とは、金型を開いた状態から金型のパーティング面が接触するまでの状態で、型締とは、金型のパーティング面が接触した状態から金型に締付力を付与している状態をいう。

**【0004】**

そして、成形品の変形を防止したり、樹脂の分子の配向を改善したり、残留応力を減少させたりするために、キャビティがわずかに拡大された状態で樹脂を充填し、その後、型締を行ってキャビティ内の樹脂を圧縮する射出圧縮成形方法が提案されている。該射出圧縮成形方法としては、大別してローリンクス法とマイクロモールド法とが知られている。 30

**【0005】**

まず、ローリンクス法は、英国の金型メーカーであるローリンクス社が 1960 年代に開発した方法であり、さらに、金型装置のパーティング面を開くことなくキャビティ内の樹脂を加圧し圧縮する方法と、金型装置のパーティング面を開いてキャビティ内の樹脂を加圧し圧縮する方法とに分かれている。そして、金型装置のパーティング面を開くことのない方法においては、溶融樹脂を射出してキャビティ内に充填した後に、拡大したキャビティを収縮させて樹脂を加圧し圧縮する。この場合、パーティング面の隙（すき）間に樹脂が漏れ出してバリが発生することを防止するために、油圧シリンダ装置やスプリングによって、パーティング面を互いに押し付け合うようになっている。 40

**【0006】**

一方、金型装置のパーティング面を開いてキャビティ内の樹脂を加圧し圧縮する方法においては、可動金型を固定金型に対してわずかに後退させ、パーティング面がわずかに開いた状態で溶融樹脂を射出してキャビティ内に充填し、その後、可動金型を固定金型に対して前進させ、型閉及び型締を行って、キャビティ内の樹脂を加圧し圧縮する。

**【0007】**

図 2 は従来の成形方法において溶融樹脂をキャビティ内に充填する状態を示す図、図 3 は従来の成形方法においてキャビティ内の樹脂を加圧し圧縮する状態を示す図である。 50

## 【 0 0 0 8 】

図において 1 0 1 は図示されない固定プラテンに取り付けられた固定金型、1 0 2 は可動金型であり図示されない可動プラテンに取り付けられ、前記固定金型 1 0 1 に対して進退させられるようになっている。そして、該固定金型 1 0 1 と可動金型 1 0 2 との間にはキャビティ 1 0 3 が形成され、熔融樹脂 1 0 6 が充填されるようになっている。また、固定金型 1 0 1 には前記キャビティ 1 0 3 に連通するランナ 1 0 4 が形成され、図示されない射出装置の射出ノズルから射出された熔融樹脂 1 0 6 が、前記ランナ 1 0 4 を通ってキャビティ 1 0 3 内に充填される。

## 【 0 0 0 9 】

そして、熔融樹脂 1 0 6 が射出装置の射出ノズルから射出され、ランナ 1 0 4 を通ってキャビティ 1 0 3 内に充填される時には、図 2 に示されるように、可動金型 1 0 2 が固定金型 1 0 1 に対してわずかに後退させられた位置にあり、金型装置のパーティング面が寸法 a だけ開いた状態となっている。そのため、キャビティ 1 0 3 はわずかに拡大され、該キャビティ 1 0 3 内に充填された熔融樹脂 1 0 6 は圧力がかかっていない状態となっている。なお、開いた状態のパーティング面から熔融樹脂 1 0 6 が漏れ出してバリが発生してしまうことのないように、前記固定金型 1 0 1 と可動金型 1 0 2 とがインロウ結合するように金型面が形成された、いわゆる、押切タイプの金型装置が採用される。

## 【 0 0 1 0 】

続いて、図示されない型締装置が作動して可動金型 1 0 2 を固定金型 1 0 1 に対して前進させ、拡大したキャビティ 1 0 3 を収縮させる。これにより、図 3 に示されるように、型閉及び型締が行なわれ、キャビティ 1 0 3 内の熔融樹脂 1 0 6 が加圧され圧縮される。

## 【 0 0 1 1 】

また、マイクロモールド法においては、熔融樹脂をキャビティ内に射出する前に圧縮量を見込んで、あらかじめキャビティ容積を拡大しておき、熔融樹脂を射出してキャビティ内に充填した後、適切なタイミングで油圧シリンダ装置等によって可動金型や金型のコアを前進させ、拡大したキャビティを収縮させて熔融樹脂を加圧し圧縮する。

## 【 0 0 1 2 】

このように、ローリンクス法、マイクロモールド法等の射出圧縮成形法を使用することによって、熔融樹脂の内部における圧力分布が均等になり、樹脂の分子の配向が改善され、金型表面の転写性が向上し、樹脂のひけが防止され、成形品の残留応力が低減し、変形が防止される。そのため、射出圧縮成形方法は、精密部品、光学レンズ、導光板、コンパクトディスク、光ディスク、レーザディスク等の高い精度を要求される成形品の成形に使用される。

## 【 0 0 1 3 】

## 【特許文献 1】

特開平 6 - 2 9 3 0 4 3 号公報

## 【 0 0 1 4 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の射出圧縮成形方法は、ディスクのような平面的な形状を有する成形品の成形に適用するために開発されたものであり、底の深い容器のように立体的な形状を有する成形品の成形に使用することができなかった。

## 【 0 0 1 5 】

近年においては、樹脂製容器の重量低減に対する要求が厳しくなり、樹脂製容器の肉厚が薄くなる傾向にあるが、コップのように開口の径寸法に対して高さ寸法が大きい形状を有する底の深い容器の場合、側壁を薄肉化すると、キャビティ内における樹脂の流路が狭くなるので、射出された熔融樹脂がキャビティ全体に十分に行き渡らず、不良品が発生してしまう。特に、樹脂の粘性が高い場合、すなわち、高粘度の樹脂を使用した場合には、前記従来の射出圧縮成形方法を使用しても、熔融樹脂の流動性が低いために、前記薄肉化された側壁に対応するキャビティの部分を熔融樹脂が通過しないので、底の深い容器の成形が不可能となってしまう。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 6 】

本発明は、前記従来の問題点を解決して、立体的な形状を有し側壁が薄肉化された深底凹状の容器のような形状を有する成形品であっても、樹脂による成形品を短時間で成形することができる樹脂成形方法を提供することを目的とする。

## 【 0 0 1 7 】

## 【課題を解決するための手段】

そのために、本発明の樹脂成形方法においては、金型装置の型閉工程終了前に前記金型装置のキャビティ内への樹脂の充填を開始し、前記型閉工程終了前に前記金型装置のキャビティ内への所定量の樹脂の充填を完了し、前記型閉工程終了後に前記金型装置の型締工程を行い成形品を成形する樹脂成形方法であって、前記キャビティは、型閉状態において、前記金型装置の開閉方向に対してほぼ垂直な底部及び前記開閉方向に対して傾斜する薄肉化された側壁部を備え、深さが10〔mm〕以上であり、かつ、側壁の肉厚が0.2～0.3〔mm〕である側壁が薄肉化された深底凹状の容器に対応する形状となり、前記所定量の樹脂の充填完了時に、前記側壁部の少なくとも一部には前記樹脂が充填されていない。

10

## 【 0 0 1 8 】

本発明の他の樹脂成形方法においては、さらに、前記樹脂の充填は、射出装置のスクリュ位置又は樹脂の充填時間を制御して前記キャビティ内に所定量の樹脂を充填する。

## 【 0 0 1 9 】

本発明の更に他の樹脂成形方法においては、さらに、前記金型装置はゲートピンによって閉塞（そく）されるゲート孔を備え、前記ゲートピンは前記樹脂の充填完了後に前記ゲート孔を閉塞する。

20

## 【 0 0 2 0 】

本発明の更に他の樹脂成形方法においては、さらに、前記ゲートピンは、前記型締工程時に前記ゲート孔を閉塞している。

## 【 0 0 2 1 】

本発明の更に他の樹脂成形方法においては、さらに、前記ゲートピンは、前記ゲート孔を閉塞している時であっても、前記キャビティ内の樹脂の圧力が所定値以上になると前記ゲート孔を開放する。

## 【 0 0 2 2 】

本発明の更に他の樹脂成形方法においては、さらに、前記スクリュを前進させて前記所定量の樹脂を充填し、該所定量の樹脂の充填完了後に前記スクリュを後退させる。

30

## 【 0 0 2 3 】

本発明の更に他の樹脂成形方法においては、さらに、前記所定量は、前記キャビティの型閉状態における容積の100～150〔%〕に相当する。

## 【 0 0 4 2 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明の方法は、各種の装置や用途に適用することができるものであるが、本実施の形態においては、説明の都合上、射出成形機に適用した場合について説明する。

40

## 【 0 0 4 3 】

図4は本発明の第1の実施の形態における射出成形機の構成を示す概略図である。

## 【 0 0 4 4 】

図において、30は射出装置であり、加熱シリンダ31、該加熱シリンダ31の前端に配設された射出ノズル32、前記加熱シリンダ31の内部に配設されたスクリュ33、及び、前記加熱シリンダ31に取り付けられた材料供給ホッパ34を有する。ここで、前記スクリュ33は、図示されない駆動手段によって、前記加熱シリンダ31の内部において、回転させられ、かつ、進退（図における左右方向に移動）させられる。

## 【 0 0 4 5 】

ここで、射出成形機においては、加熱シリンダ31内において加熱され、溶融させられた

50

樹脂を高圧で射出して後述される金型装置のキャビティ 37 内に充填し、該キャビティ 37 内において樹脂を冷却し、固化させることによって成形品を成形するようになっている。この場合、前記スクリュ 33 の進退は 図示されない制御装置によって制御されるが、本実施の形態においては、射出される樹脂又はキャビティ 37 内に充填される樹脂の圧力、すなわち、樹脂の充填圧が所定値となるようにスクリュ 33 の進退を制御する複雑な圧力制御でなく、樹脂の充填圧とは無関係に進退するスクリュ 33 の位置を制御する簡単な位置制御が行われる。これにより、所定量の樹脂がキャビティ 37 内に充填される。ここで、前記所定量は、例えば、キャビティ 37 の型閉状態における容積の約 100 ~ 150 [%]、望ましくは、約 120 [%] に相当する量である。なお、前記位置制御に代えて充填開始からの充填時間を制御する方法であってもよい。

10

#### 【0046】

また、前記金型装置は固定金型 24 及び可動金型 23 から成り、型締装置によって前記可動金型 23 を進退させ、前記固定金型 24 に対して接離させることによって、型開閉、すなわち、型閉、型締及び型開を行うことができるようになっている。そして、前記型締装置は、固定金型 24 を保持する固定プラテン 22 及び可動金型 23 を保持する可動プラテン 21 を有し、該可動プラテン 21 を進退させる油圧シリンダ装置 11 を駆動することによって作動させられる。

#### 【0047】

そして、前記射出装置 30 に対向して固定金型支持装置としての固定プラテン 22 が配設される。該固定プラテン 22 は、図示されない射出成形機のフレームに固定され、金型取付面に固定金型 24 が取り付けられている。さらに、前記固定プラテン 22 には、複数、例えば、四本のタイバー 27 の一端が固定されている。

20

#### 【0048】

また、可動金型支持装置としての可動プラテン 21 は前記固定プラテン 22 と対向して配設され、前記タイバー 27 に沿って進退自在に配設される。さらに、前記可動プラテン 21 における前記固定プラテン 22 と対向する金型取付面に前記可動金型 23 が取り付けられる。

#### 【0049】

そして、前記可動プラテン 21 の背面に対向して駆動源支持部材 26 が、前記タイバー 27 に位置調整可能に取り付けられる。ここで、前記駆動源支持部材 26 の背面（図における左側面）には、射出成形機の型締装置の駆動源として、油圧シリンダ装置 11 が取り付けられている。この場合、該油圧シリンダ装置 11 は、ヘッド側油圧室 11a、ロッド側油圧室 11b、ピストン 11c 及びロッド 11d を有する。ここで、前記ヘッド側油圧室 11a 及びロッド側油圧室 11b は、前記ピストン 11c におけるロッド 11d の反対側及びロッド 11d の側にそれぞれ配設される。また、前記ロッド 11d は、駆動源支持部材 26 に形成された貫通孔に挿入され、その端部が前記可動プラテン 21 に接続されている。

30

#### 【0050】

なお、本実施の形態において、型締装置及び該型締装置の駆動源はいかなるものであってもよく、例えば、型締装置は、図 4 に示されるような直圧方式のものであってもよいし、トグルリンクを利用したトグル方式のものであってもよいし、リンク機構とシリンダ装置とを組み合わせた複合方式のものであってもよい。また、駆動源も図 4 に示されるような油圧シリンダ装置であってもよいし、電動モータとボールねじとを組み合わせたものであってもよい。

40

#### 【0051】

図 5 は本発明の第 1 の実施の形態における成形品の斜視図、図 6 は本発明の第 1 の実施の形態における成形品の断面図である。

#### 【0052】

本実施の形態において、成形される成形品はいかなる形状のものであってもよいが、樹脂成形方法、樹脂成形用金型及び樹脂成形機は、図 5 及び 6 に示されるように、立体的な形

50

状を有し側壁が薄肉化された深底凹状の容器のような形状を有する成形品 4 1 の成形に適用することができる点に特徴を有するものである。したがって、ここでは、立体的な形状を有し側壁が薄肉化された深底凹状の容器のような形状を有する成形品を成形する場合について説明する。

#### 【 0 0 5 3 】

なお、立体的な形状を有し側壁が薄肉化された深底凹状の容器のような形状を有する成形品としては、ゼリー、プリン等の食料品の容器、カップ、コンテナ、容器のキャップ、中空成形（ブロー成形）に使用される予備成形品（パリソン又はプリフォーム）等である。そして、本実施の形態において成形される成形品は、例えば、深さが 1 0 [ m m ] 以上であり、側壁の厚さが 0 . 2 ~ 3 [ m m ] 程度のものであり、通常は、1 [ m m ] 前後のものである。

10

#### 【 0 0 5 4 】

また、本実施の形態において成形される成形品の材質もいかなる材質であってもよいが、本実施の形態における樹脂成形方法、樹脂成形用金型及び樹脂成形機は、高粘度の樹脂による成形品を短時間に高精度で成形することができる点に特徴を有するものである。したがって、ここでは、高粘度の樹脂による成形品を成形する場合について説明する。なお、高粘度の樹脂とは、熱可塑性樹脂の中で溶融粘度が 3 6 0 0 ポアズ以上、又は、メルトインデックスが 3 0 以下、又は、数平均分子量が 2 4 0 0 0 以上の樹脂であり、例えば、P E T（ポリエチレンテレフタレート）、P C（ポリカーボネイト）、P M M A（ポリメタクリル酸メチル）、H D P E（高密度ポリエチレン）、A S（スチレン/アクリロニトリル）等である。

20

#### 【 0 0 5 5 】

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の構成を示す断面図である。

#### 【 0 0 5 6 】

図において、1 2 は可動プラテン 2 1 の金型取付面に取り付けられた可動金型 2 3 の金型コア、1 3 は該金型コア 1 2 を取り付けるためのコア押板、及び、1 4 は該コア押板 1 3 に取り付けられたストリッププレートである。また、1 5 は固定プラテン 2 2 の金型取付面に取り付けられた固定金型 2 4 のキャビティ型板であり、1 6 は該キャビティ型板 1 5 の内部に嵌（は）め込まれたゲートブロックである。そして、図に示されるように、型閉した状態において、前記金型コア 1 2 及びストリッププレート 1 4 と、キャビティ型板 1 5 及びゲートブロック 1 6 との間に前記成形品 4 1 の形状を有するキャビティ 3 7 が形成される。

30

#### 【 0 0 5 7 】

また、前記固定プラテン 2 2 には、加熱シリンダ 3 1 の前端に配設された射出ノズル 3 2（図 4）から射出された樹脂の流通するスプルー等の樹脂流路 2 8 が形成され、ゲートブロック 1 6 には、前記キャビティ 3 7 の内部と樹脂流路 2 8 とを連通するゲート孔 3 9 が形成されている。これにより、前記射出ノズル 3 2 から射出された溶融樹脂がキャビティ 3 7 内に充填されるようになっている。なお、前記樹脂流路 2 8 はホットランナである。また、加熱装置を備えているホットランナであってもよい。

#### 【 0 0 5 8 】

ここで、前記ストリッププレート 1 4 とキャビティ型板 1 5 とが互いに接触する面、すなわち、可動金型 2 3 及び固定金型 2 4 のパーティング面には、インロウ結合するように、凹凸が形成されている。これにより、キャビティ 3 7 内に充填された溶融樹脂が前記パーティング面の隙間から漏れ出してバリが発生してしまうことが防止される。

40

#### 【 0 0 5 9 】

さらに、キャビティ型板 1 5 のパーティング面には、インサートリング 1 7 が、ボルト、皿ねじ等の固定手段によって着脱自在に固定されている。そして、前記インサートリング 1 7 は、キャビティ型板 1 5 のパーティング面に固定される基部と前記ストリッププレート 1 4 のパーティング面に向かって突出する突出部とから成り、断面 L 字形状を有している。なお、前記キャビティ型板 1 5 のパーティング面には、図に示されるように、溝が形

50

成され、該溝に前記インサートリング１７の基部が収納されるようになっていることが望ましい。

【００６０】

また、前記ストリッププレート１４のパーティング面には、リング状の凹溝であるインサートリング収納溝１８が形成され、図に示されるように、該インサートリング収納溝１８に前記インサートリング１７の突出部が嵌（かん）合するようになっている。そして、前記インサートリング１７及びインサートリング収納溝１８は、前記可動金型２３及び固定金型２４のパーティング面に形成された凹凸と同様に、キャビティ３７内に充填された熔融樹脂が前記パーティング面の隙間から漏れ出してバリが発生してしまうことを防止する。

10

【００６１】

なお、前記ストリッププレート１４のパーティング面にインサートリング１７を固定し、キャビティ型板１５のパーティング面にインサートリング収納溝１８を形成するようにしてもよい。

【００６２】

ここで、前記インサートリング１７は、ストリッププレート１４及びキャビティ型板１５の材質よりも軟質の材質から成ることが望ましい。この場合、金型装置を長期間に亘り使用すると、前記ストリッププレート１４及びキャビティ型板１５は摩耗せず、専らインサートリング１７が摩耗することとなるが、該インサートリング１７は、ボルト、皿ねじ等の固定手段によって着脱自在に固定されているので、容易に交換することができる。

20

【００６３】

そして、前記金型コア１２及びコア押板１３の内部には、一端がキャビティ３７に連通し、他端がコア押板１３の外壁に連通する加圧流体流路として機能するエジェクト用流路３５が形成される。該エジェクト用流路３５の前記他端は、コンプレッサ、アキュムレータ等の図示されない加圧流体供給源に接続され、該加圧流体供給源から供給される加圧空気等の加圧流体が、キャビティ３７内に供給されるようになっている。これにより、型開の際に成形品４１が金型コア１２に付着した場合であっても、前記エジェクト用流路３５を通して加圧流体を供給することによって、前記成形品４１を金型コア１２から取り外すことができる。

【００６４】

30

また、前記キャビティ型板１５及びゲートブロック１６の内部には、前記エジェクト用流路３５と同様に加圧流体流路として機能するベンチレーション用流路３６が形成されている。そして、前記加圧流体供給源から供給される加圧空気等の加圧流体が、ベンチレーション用流路３６を通してキャビティ３７内に供給されるようになっているので、型開の際に成形品４１がキャビティ型板１５に付着した場合であっても、前記ベンチレーション用流路３６を通して加圧流体を供給することによって、前記成形品４１をキャビティ型板１５から取り外すことができる。

【００６５】

さらに、図１においては、前記樹脂流路２８にゲートピンとしてのバルブゲートピン３８が進入した状態が示されている。ここで、該バルブゲートピン３８は、その基部が固定ブラテン２２の図示されない支持部材に取り付けられている駆動機構としての空圧シリンダ装置７３のピストン７２に取り付けられ、金型装置の開閉方向、すなわち、図１における横方向に移動させられる。ここで、前記空圧シリンダ装置７３は、ピストン７２の両側にゲートピン側圧力室７３ａ及び反ゲートピン側圧力室７３ｂを備え、ゲートピン側管路７４ａ及び反ゲートピン側管路７４ｂを介して、前記ゲートピン側圧力室７３ａ及び反ゲートピン側圧力室７３ｂに供給される加圧流体としての加圧空気によって作動する。なお、該加圧空気は加圧流体供給源７８から、切替弁７７を介して、ゲートピン側圧力室７３ａ及び反ゲートピン側圧力室７３ｂに選択的に供給される。また、前記加圧流体供給源７８は、加圧空気に代えて加圧油等の他の加圧流体を供給するものであってもよい。さらに、前記加圧流体供給源７８は、エジェクト用流路３５に加圧流体を供給する加圧流体供給源

40

50

と共通のものであってもよい。

【 0 0 6 6 】

なお、図 1 に示される状態においては、バルブゲートピン 3 8 の先端がゲート孔 3 9 内に進入して該ゲート孔 3 9 を閉塞し、空圧シリンダ装置 7 3 は所定の力でバルブゲートピン 3 8 をゲート孔 3 9 の方向に押し付け続ける保圧状態となっている。一方、バルブゲートピン 3 8 の先端は、キャビティ 3 7 内の樹脂の圧力によって、前記バルブゲートピン 3 8 を空圧シリンダ装置 7 3 の方向に押し付ける力を受けている。そして、前記反ゲートピン側管路 7 4 b にはシーケンス弁 7 5 及び逆止弁 7 6 が接続されており、キャビティ 3 7 内の樹脂の圧力が所定値以上となり、ピストン 7 2 を介して反ゲートピン側圧力室 7 3 b 内の圧力が所定値以上となるとシーケンス弁 7 5 を開放する。これにより、ピストン 7 2 が移動し、バルブゲートピン 3 8 が空圧シリンダ装置 7 3 の方向に移動してゲート孔 3 9 を開放する。

10

【 0 0 6 7 】

すなわち、キャビティ 3 7 内の樹脂は、圧力が所定値以上になると、バルブゲートピン 3 8 をゲート孔 3 9 の方向に押し付ける力に打ち勝って、バルブゲートピン 3 8 を空圧シリンダ装置 7 3 の方向に移動させる。これにより、バルブゲートピン 3 8 がゲート孔 3 9 を開放するので、樹脂がキャビティ 3 7 から樹脂流路 2 8 に漏れ出し、キャビティ 3 7 内の樹脂の圧力が低下する。そして、該樹脂の圧力が所定値未満になると、バルブゲートピン 3 8 をゲート孔 3 9 の方向に押し付ける力が樹脂の圧力に打ち勝つので、バルブゲートピン 3 8 の先端がゲート孔 3 9 を再び閉塞する。このように、前記バルブゲートピン 3 8 は、キャビティ 3 7 内の樹脂の圧力を所定値未満に維持する定圧弁、又は、リリース弁として機能する。

20

【 0 0 6 8 】

しかし、キャビティ 3 7 内の樹脂の圧力が所定値以上にならない限り、バルブゲートピン 3 8 の先端はゲート孔 3 9 内に進入して該ゲート孔 3 9 を閉塞した状態を維持する。そのため、キャビティ 3 7 内に充填された溶融樹脂は、加圧され圧縮されても、前記ゲート孔 3 9 から漏れ出すことがない。

【 0 0 6 9 】

次に、前記構成の成形機の動作について説明する。

【 0 0 7 0 】

図 7 は本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の断面図であり型開された状態を示す第 1 の図、図 8 は本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の断面図であり溶融樹脂が充填される状態を示す図、図 9 は本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の断面図であり型閉された状態を示す図、図 1 0 は本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の型閉工程の動作を示す図、図 1 1 は本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の断面図であり型開された状態を示す第 2 の図、図 1 2 は本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の断面図であり成形品を取り出す状態を示す第 1 の図、図 1 3 は本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の断面図であり成形品を取り出す状態を示す第 2 の図である。

30

【 0 0 7 1 】

まず、成形を開始する前には、油圧シリンダ装置 1 1 のピストン 1 1 c 及びロッド 1 1 d が後退（図 4 における左方向に移動）した状態になっているので、金型装置は、図 7 に示されるように、型開された状態になっている。また、バルブゲートピン 3 8 の先端がゲート孔 3 9 内に進入して該ゲート孔 3 9 を閉塞した状態になっている。

40

【 0 0 7 2 】

続いて、型閉工程が開始されると、前記油圧シリンダ装置 1 1 が駆動してピストン 1 1 c 及びロッド 1 1 d が前進（図 4 における右方向に移動）し、可動プラテン 2 1 が前進させられる。これにより、可動金型 2 3 が固定金型 2 4 に接近する。そして、図 8 に示されるように、ストリッププレート 1 4 のパーティング面とキャビティ型板 1 5 のパーティング面との間隔が寸法 b になった時点で、前記油圧シリンダ装置 1 1 が停止し、型閉工程が一時中断される。ここで、前記寸法 b は、樹脂の圧縮量であり、成形品 4 1 の側壁の肉厚の

50

3～100倍程度であり、通常は、1～15〔mm〕程度の寸法である。なお、前記圧縮量は、成形品41の側壁の肉厚及び樹脂としての熔融樹脂42の粘度に基づいて決定される。ここで、前記成形品41の肉厚が1.5～3.0〔mm〕の場合、前記圧縮量を3～10倍とし、前記成形品41の肉厚が0.2～1.5〔mm〕の場合、前記圧縮量を10～100倍とすることが望ましい。

#### 【0073】

そして、図8に示されるように、ストリッププレート14のパーティング面とキャビティ型板15のパーティング面とが開いた状態で、バルブゲートピン38が空圧シリンダ装置73の方向に移動し、すなわち、後退し、バルブゲートピン38がゲート孔39を開放する。続いて、加熱シリンダ31の前端に配設された射出ノズル32から射出された熔融樹脂42が、樹脂流路28を通して型開状態における金型コア12とゲートブロック16との間のキャビティ37内に充填される。そして、所定量の熔融樹脂42がキャビティ37内に充填されると、バルブゲートピン38が前進して、該バルブゲートピン38の先端がゲート孔39に進入して該ゲート孔39を閉塞する。

#### 【0074】

この場合、金型装置の開閉方向に対してほぼ垂直な底部のすべてには熔融樹脂42が充填されるが、金型装置の開閉方向に対して傾斜する側壁部のゲート孔39から離れた部分には熔融樹脂42が充填されていない。すなわち、本実施の形態において、所定量の熔融樹脂42の充填完了時に、前記側壁部の少なくとも一部には熔融樹脂42が充填されていないようになっている。

#### 【0075】

ここで、図8に示されるように前記底部の容積が比較的大きいので、前記熔融樹脂42は、金型コア12とゲートブロック16との間のキャビティ37内において、主として前記底部に留まっている。また、型閉工程が一時中断される時間は極めて短くなっている。そのため、型閉工程が一時中断されている間、ストリッププレート14のパーティング面とキャビティ型板15のパーティング面との間から外部に漏れ出すようなことがない。なお、型閉工程が一時中断される時間をできる限り短くするために、熔融樹脂42の充填速度をできる限り高くすることが望ましい。また、前記型閉工程での一時中断をなくしても良い。これにより、1ショットの成形時間を短縮することができ、成形機のスループットを向上させることができる。

#### 【0076】

続いて、前記油圧シリンダ装置11が駆動を再開して可動金型23が固定金型24に向けて前進し、型閉工程が再開される。なお、前記熔融樹脂42の充填は、再開された型閉工程中に継続されていてもよい。また、再開された型閉工程は、熔融樹脂42を圧縮するコンプレッション工程である。これにより、熔融樹脂42の充填速度を高くすることができない場合であっても、1ショットの成形時間を短縮することができ、成形機のスループットを向上させることができる。

#### 【0077】

そして、型閉が行われることによって、金型コア12とゲートブロック16との間のキャビティ37内において、主として前記底部に留まっていた熔融樹脂42は、該キャビティ37が狭められるので、加圧されてキャビティ37内を図における左方へ移動し、前記側壁部のゲート孔39から離れた部分にも充填され、該キャビティ37の全体に行き渡る。この場合、型閉によって、インサートリング17の突出部がストリッププレート14のパーティング面に形成されたインサートリング収納溝18に嵌合するので、前記熔融樹脂42は、インサートリング17によって遮られ、可動金型23及び固定金型24のパーティング面の隙間から漏れ出すことがない。

#### 【0078】

続いて、型閉が終了した後も、前記油圧シリンダ装置11によって可動金型23が固定金型24に押し付けられ、型締が行われる。なお、型締工程においては、ゲートブロック16に形成されたゲート孔39がバルブゲートピン38によって塞(ふさ)がれている。こ

のように、熔融樹脂 4 2 は、型締工程において圧縮されるので、キャビティ 3 7 の全体に万遍なく行き渡るだけでなく、内部における圧力分布が均等になり、樹脂の分子の配向が改善され、金型表面の転写性が向上し、樹脂のひけが防止され、残留応力が低減し、変形が防止される。

#### 【 0 0 7 9 】

ここで、可動金型 2 3 が固定金型 2 4 に向けて前進する型閉工程において、金型装置の開閉方向に対して傾斜する側壁部での熔融樹脂 4 2 の流れについて説明する。図 1 0 ( a ) には図 9 と同様の図が示され、図 1 0 ( b ) には図 1 0 ( a ) における円 A で示される側壁部の部分が拡大されて示されている。型閉工程においては可動金型 2 3 が固定金型 2 4 に接近するので、金型コア 1 2 の表面とキャビティ型板 1 5 の表面とが相対的に接近する。

10

#### 【 0 0 8 0 】

この場合、型閉工程の初期の段階において金型コア 1 2 の表面は 1 2 a - 1 で示される位置にある。なお、キャビティ型板 1 5 の表面の位置は 1 5 a で示されている。なお、前記側壁部の金型装置の開閉方向に対する傾斜角は  $\theta$  である。また、型閉工程終了時において金型コア 1 2 の表面は 1 2 a - 2 で示される位置にまで移動する。これにより、型閉工程終了時における型コア 1 2 の表面とキャビティ型板 1 5 の表面との間隔  $T$  よりも、型閉工程の初期の段階における型コア 1 2 の表面とキャビティ型板 1 5 の表面との間隔のほうが  $\Delta T$  だけ広いことが分かる。なお、 $\Delta T$  は型閉のストローク  $L$  に  $\sin \theta$  を乗じた値である。例えば、 $\theta$  が 4 度である場合、 $L$  が 3 [mm] であると  $\Delta T$  は 0.2 [mm]、 $L$  が 6 [mm] であると  $\Delta T$  は 0.4 [mm]、 $L$  が 10 [mm] であると  $\Delta T$  は 0.7 [mm]、 $L$  が 15 [mm] であると  $\Delta T$  は 1 [mm] となる。

20

#### 【 0 0 8 1 】

本実施の形態においては、前述されたように型閉工程終了前にキャビティ 3 7 内への所定量の樹脂の充填を完了するようになっているので、前記側壁部における型コア 1 2 の表面とキャビティ型板 1 5 の表面との間隔が型閉工程終了時の間隔  $T$  よりも  $\Delta T$  だけ広い時点で熔融樹脂 4 2 が流動することが分かる。そのため、側壁部が金型装置の開閉方向に対して傾斜している場合、前記側壁部における型コア 1 2 の表面とキャビティ型板 1 5 の表面との間隔が狭くても、熔融樹脂 4 2 の流動が前記間隔が広い際に行われるので、熔融樹脂 4 2 はスムーズに流動し、側壁部の全体に充填される。したがって、図 8 に示されるように、キャビティ 3 7 内への所定量の樹脂の充填が完了した時点で、前記側壁部のゲート孔 3 9 から離れた部分に熔融樹脂 4 2 が充填されていなくても、型閉工程終了時には、前記側壁部のゲート孔 3 9 から離れた部分にも図 9 に示されるように、熔融樹脂 4 2 が充填される。

30

#### 【 0 0 8 2 】

このように、側壁部が金型装置の開閉方向に対して傾斜しているので、くさび効果が発生して、熔融樹脂 4 2 がキャビティ 3 7 の全体に万遍なく行き渡る。そのため、内部における圧力分布が均等になり、樹脂の分子の配向が改善され、樹脂の光学特性が向上し、金型表面の転写性が向上し、ウェルドラインが低減し、樹脂のひけが防止され、残留応力が低減し、変形が防止される。

40

#### 【 0 0 8 3 】

続いて、前記熔融樹脂 4 2 がある程度冷却されて固化し、成形品 4 1 が形成されると、型開が行われ、図 1 1 に示されるように、可動金型 2 3 と固定金型 2 4 とが開いた状態となる。なお、型開が行われる直前には、ベンチレーション用流路 3 6 から加圧流体がキャビティ 3 7 内に供給される。

#### 【 0 0 8 4 】

続いて、成形品 4 1 の取り出しが行われるが、図 1 1 に示されるように、前記成形品 4 1 が金型コア 1 2 の外面に付着している場合、ストリッププレート 1 4 が金型コア 1 2 に対して相対的に前進させられ、また、エジェクト用流路 3 5 から加圧流体がキャビティ 3 7 内に供給される。これにより、図 1 2 に示されるように、成形品 4 1 は金型コア 1 2 から

50

離れて落下する。なお、落下することにより、成形品 4 1 が損傷する恐れがある場合には、図示されない成形品取り出し機を使用して、成形品 4 1 を落下させることなく、金型コア 1 2 から取り外すこともできる。

【 0 0 8 5 】

また、図 1 3 に示されるように、前記成形品 4 1 がキャビティ型板 1 5 及びゲートブロック 1 6 の内面に付着している場合、ベンチレーション用流路 3 6 から加圧流体がキャビティ 3 7 内に供給される。これにより、成形品 4 1 は前記キャビティ型板 1 5 及びゲートブロック 1 6 の内面から離れて落下する。なお、図示されない成形品取り出し機を使用して、成形品 4 1 を落下させることなく、キャビティ型板 1 5 及びゲートブロック 1 6 の内面から取り出すこともできる。

10

【 0 0 8 6 】

次に、成形機の動作シーケンスについて説明する。

【 0 0 8 7 】

図 1 4 は本発明の第 1 の実施の形態における成形機の第 1 の動作シーケンスを示す図、図 1 5 は本発明の第 1 の実施の形態における成形機の第 2 の動作シーケンスを示す図、図 1 6 は本発明の第 1 の実施の形態における成形機の第 3 の動作シーケンスを示す図である。

【 0 0 8 8 】

本実施の形態において、成形機の型締装置及び射出装置 3 0 は、第 1 の動作シーケンスにおいて、図 1 4 に示されるように作動する。まず、図 1 4 ( a ) は、型締装置により可動金型 2 3 に加えられる型締力の時間に対応した変化を示すものであり、横軸は時間を示し、縦軸は型締力の大きさを示している。また、図 1 4 ( b ) は、可動金型 2 3 の位置の時間に対応した変化を示すものであり、横軸は時間を示し、縦軸は可動金型 2 3 の位置を示している。なお、前記縦軸は可動金型 2 3 が前進するほど、すなわち、固定金型 2 4 に接近するほど数値が小さくなるように示されている。そして、図 1 4 ( c ) は、射出装置 3 0 のスクリュ 3 3 の位置の時間に対応した変化を示すものであり、横軸は時間を示し、縦軸はスクリュ 3 3 の位置を示している。なお、該縦軸はスクリュ 3 3 が前進するほど、すなわち、射出ノズル 3 2 に接近するほど数値が小さくなるように示されている。また、図 1 4 ( a ) ~ ( c ) において、時間を示す横軸のスケールは共通である。

20

【 0 0 8 9 】

図 1 4 に示されるように、金型装置が型開された状態において、型閉工程が開始されると、型締装置により加えられる型締力が上昇し、可動金型 2 3 が前進して固定金型 2 4 に接近する。そして、可動金型 2 3 が固定金型 2 4 に所定の距離にまで接近した時点、すなわち、ストリッププレート 1 4 のパーティング面とキャビティ型板 1 5 のパーティング面との間隔が寸法 b になった時点で、型締装置の作動が一時停止して、可動金型 2 3 の動きが一時停止する。

30

【 0 0 9 0 】

この時点において、空圧シリンダ装置 7 3 が作動し、バルブゲートピン 3 8 が空圧シリンダ装置 7 3 の方向に移動させられる、すなわち、後退させられる。これにより、バルブゲートピン 3 8 がゲート孔 3 9 を開放する。そして、それまでスクリュ 3 3 が回転して熔融樹脂 4 2 の計量工程を継続していた射出装置 3 0 において、射出工程が開始され、スクリュ 3 3 が前進させられる。これにより、射出ノズル 3 2 から熔融樹脂 4 2 が射出され、キャビティ 3 7 内への熔融樹脂 4 2 の充填が開始される。

40

【 0 0 9 1 】

この場合、前記スクリュ 3 3 を前進させる動きは 図示されない制御装置によって制御されるが、射出ノズル 3 2 から射出される熔融樹脂 4 2 又はキャビティ 3 7 内に充填される熔融樹脂 4 2 の圧力が所定値となるようにスクリュ 3 3 の進退を制御する複雑な圧力制御でなく、熔融樹脂 4 2 の圧力とは無関係に前進するスクリュ 3 3 の位置を制御する簡単な位置制御が行われる。これにより、所定量の熔融樹脂 4 2 がキャビティ 3 7 内に充填される。

【 0 0 9 2 】

50

一方、該溶融樹脂 4 2 の充填が継続されている間に、前記型締装置が作動を再開し、型閉工程が再開される。そして、型閉工程が継続されている間に、溶融樹脂 4 2 の充填が完了する。すなわち、前記キャビティ 3 7 内へ、充填されるべきすべての量の溶融樹脂 4 2 が充填される。すると、空圧シリンダ装置 7 3 が作動し、バルブゲートピン 3 8 が前進して、該バルブゲートピン 3 8 の先端がゲート孔 3 9 に進入して該ゲート孔 3 9 を閉塞する。なお、溶融樹脂 4 2 の充填が完了した後は、前記スクリュ 3 3 はわずかに後退させられる。これにより、樹脂流路 2 8 内に残存する溶融樹脂 4 2 の量が減少するので、キャビティ 3 7 内の溶融樹脂 4 2 の圧力が所定値以上となり、バルブゲートピン 3 8 がゲート孔 3 9 を開放し、溶融樹脂 4 2 がキャビティ 3 7 から樹脂流路 2 8 に漏れ出した場合、漏れ出した溶融樹脂 4 2 は樹脂流路 2 8 内に収容される。

10

**【 0 0 9 3 】**

続いて、ストリッププレート 1 4 のパーティング面とキャビティ型板 1 5 のパーティング面とが接触して型閉工程が完了して、型締装置は型締力を増大させる。そして、前記型閉工程により、キャビティ 3 7 の容積が収縮され、該キャビティ 3 7 内の溶融樹脂 4 2 が加圧され圧縮される。そのため、該溶融樹脂 4 2 はキャビティ 3 7 の全体に行き渡り、キャビティ 3 7 全体に溶融樹脂 4 2 が充填された状態となる。さらに、型閉工程の後の型締工程によっても、キャビティ 3 7 内の溶融樹脂 4 2 が加圧され圧縮される。そのため、該溶融樹脂 4 2 はキャビティ 3 7 の全体に万遍なく行き渡り、キャビティ 3 7 内に溶融樹脂 4 2 が完全に充填された状態となる。この場合、可動金型 2 3 はわずかに前進する。

**【 0 0 9 4 】**

そして、前記型締装置は増大させた型締力を維持し、高圧型締が行われる。なお、高圧型締において、可動金型 2 3 は前進せず停止している。これにより、溶融樹脂 4 2 は、圧縮力を受けるので、内部における圧力分布が均等になり、樹脂の分子の配向が改善され、樹脂の光学特性が向上し、金型表面の転写性が向上し、ウェルドラインが低減し、樹脂のひけが防止され、残留応力が低減し、変形が防止される。また、キャビティ 3 7 内の溶融樹脂 4 2 の圧力が所定値以上になると、バルブゲートピン 3 8 がゲート孔 3 9 を開放し、溶融樹脂 4 2 がキャビティ 3 7 から樹脂流路 2 8 に漏れ出すようになっているので、金型装置や型締装置が損傷することもない。

20

**【 0 0 9 5 】**

ここで、図 1 5 に示されるように、溶融樹脂 4 2 を型閉工程の一時停止中に充填する場合について第 2 の動作シーケンスで作動する。なお、図 1 5 ( a ) ~ ( c ) は、図 1 4 ( a ) ~ ( c ) と同様に、型締装置により可動金型 2 3 に加えられる型締力の時間に対応した変化、可動金型 2 3 の位置の時間に対応した変化、及び、射出装置 3 0 のスクリュ 3 3 の位置の時間に対応した変化をそれぞれ示している。

30

**【 0 0 9 6 】**

第 2 の動作シーケンスにおいて、型閉工程が開始されてから、可動金型 2 3 の動きが一時停止し、キャビティ 3 7 内への溶融樹脂 4 2 の充填が開始されるまでの動作は、図 1 4 に示される第 1 の動作シーケンスと同様である。しかし、第 2 の動作シーケンスにおいては、溶融樹脂 4 2 の充填が完了した時点で、バルブゲートピン 3 8 の先端がゲート孔 3 9 に進入して該ゲート孔 3 9 が閉塞されるとともに、型締装置が作動を再開し、型閉工程が再開されるようになっている。

40

**【 0 0 9 7 】**

なお、型閉工程が完了した後の動作は、第 1 の動作シーケンスの場合と同様であるので、説明を省略する。

**【 0 0 9 8 】**

ここで、図 1 6 に示されるように、型閉工程中に一時停止を行わないで溶融樹脂 4 2 を充填する場合について第 3 の動作シーケンスで作動する。なお、図 1 6 ( a ) ~ ( c ) は、図 1 4 ( a ) ~ ( c ) と同様に、型締装置により可動金型 2 3 に加えられる型締力の時間に対応した変化、可動金型 2 3 の位置の時間に対応した変化、及び、射出装置 3 0 のスクリュ 3 3 の位置の時間に対応した変化をそれぞれ示している。

50

## 【 0 0 9 9 】

第 3 の動作シーケンスにおいて、型閉工程が開始されてから型閉工程が完了するまでの間、型閉工程を一時停止させないで行う。そして、型閉工程の間に、溶融樹脂 4 2 の充填を完了させ、溶融樹脂 4 2 の充填が完了すると、バルブカートピン 3 8 の先端がゲート孔 3 9 に進入して該ゲート孔 3 9 が閉塞される。

## 【 0 1 0 0 】

なお、型閉工程が完了した後の動作は、第 1 の動作シーケンスの場合と同様であるので、説明を省略する。

## 【 0 1 0 1 】

次に、実験結果について説明する。

10

## 【 0 1 0 2 】

図 1 7 は本発明の第 1 の実施の形態における成形品の形状及び寸法を示す図、図 1 8 は本発明の第 1 の実施の形態における樹脂の圧縮量と流動長及び成形品高さとの関係を示すグラフである。

## 【 0 1 0 3 】

本発明の発明者は、本実施の形態における樹脂成形方法、樹脂成形用金型及び樹脂成形機によって、図 1 7 に示されるような形状及び寸法を有する成形品 4 5 を成形する実験を実施した。ここで、該成形品 4 5 は、円形開口を有する底の深い容器であり、樹脂は H D P E である。なお、該樹脂は、J I S ( K 6 9 2 2 ) に規定されたメルトインデクサーによる計測値としての M F R が  $0.06 [g / 10 min]$  の粘度、すなわち、流動特性を有するものである。ここで、実験に使用された金型装置は、前記成形品 4 5 の形状及び寸法に対応する形状のキャビティ 3 7 を有するものであり、最大 4 0 [トン] の型締力が加えられる。また、実験においては前記第 2 の動作シーケンスに従って射出成形機を動作させた。

20

## 【 0 1 0 4 】

そして、前記成形品 4 5 を成形する場合に、樹脂の圧縮量を変化させて成形した実験結果が図 1 8 に示されている。図において横軸は樹脂の圧縮量 [mm] であり、縦軸は樹脂の流動長 [mm] 及び成形された成形品の高さ [mm] である。ここで、圧縮量は、キャビティ 3 7 内への溶融樹脂 4 2 の充填が開始される時点、すなわち、可動金型 2 3 の動きが一時停止している時点におけるストリッププレート 1 4 のパーティング面とキャビティ型板 1 5 のパーティング面との距離である。また、流動長は、キャビティ 3 7 内を溶融樹脂 4 2 が流動した距離の最大長であり、具体的には、図 1 に示されるようなキャビティ 3 7 の断面において、ゲート孔 3 9 から最も奥 (図 1 における左側) にまで到達した溶融樹脂 4 2 の先端までの長さ寸法である。さらに、成形品の高さは、成形された成形品 4 5 の高さ寸法である。

30

## 【 0 1 0 5 】

実験においては、前記樹脂の圧縮量を変化させて成形し、その時の樹脂の流動長及び成形された成形品 4 5 の高さ寸法を計測してプロットし、図 1 8 に示されるようなグラフを作成した。該グラフから、圧縮量が小さいと、キャビティ 3 7 内に充填された溶融樹脂 4 2 がキャビティ 3 7 の奥にまで到達せず、成形品 4 5 の高さ寸法が短くなってしまうことが分かる。そして、圧縮量を増加させると、前記溶融樹脂 4 2 がキャビティ 3 7 のより奥にまで到達するようになり、前記圧縮量が 8 [mm] 以上となると、前記溶融樹脂 4 2 がキャビティ 3 7 の最奥部、すなわち、インサートリング 1 7 にまで到達する。また、成形品 4 5 の高さ寸法も、圧縮量を増加させると増加し、前記圧縮量が 8 [mm] 以上となると、所定の高さ、すなわち、4 9 . 5 [mm] となることが分かる。なお、前記圧縮量が 1 0 [mm] となった時に成形品 4 5 にバリが発生したことが確認された。

40

## 【 0 1 0 6 】

このことから、圧縮量が少なすぎると、溶融樹脂 4 2 がキャビティ 3 7 の狭隘 (あい) 部分を通ることができないので、キャビティ 3 7 の最奥部に位置するインサートリング 1 7 にまで到達することができないことが分かる。この場合、図 1 7 から分かるように、

50

成形品 4 5 の側壁部分の肉厚が 0 . 3 5 [ mm ] なので、前記キャビティ 3 7 の狭隘部分も 0 . 3 5 [ mm ] 程度の隙間しかない。そのため、圧縮量が少なすぎると計量分の樹脂が射出されないのと、型閉工程により、キャビティ 3 7 の容積がほとんど収縮されないのので、該キャビティ 3 7 内の熔融樹脂 4 2 が十分に加圧され圧縮されることがない。そのため、該熔融樹脂 4 2 はキャビティ 3 7 の奥にまで到達することができなくなる。

【 0 1 0 7 】

また、圧縮量が多すぎると、熔融樹脂 4 2 がインサートリング 1 7 の突出部とインサートリング収納溝 1 8 との間に進入し、さらに、前記インサートリング 1 7 の外側に位置するストリッププレート 1 4 のパーティング面とキャビティ型板 1 5 のパーティング面との隙間に進入してしまうことが分かる。なお、前記インサートリング 1 7 の形状を円形としたが、楕（だ）円又は多角形の形状であってもよい。

10

【 0 1 0 8 】

このように、図 1 7 に示されるような形状及び寸法を有する成形品 4 5 を成形する場合には、圧縮量が 8 ~ 1 0 [ mm ] 程度、すなわち、成形品 4 5 の側壁部分の肉厚の 2 2 ~ 2 9 倍程度が適切であることが分かる。

【 0 1 0 9 】

なお、成形品 4 5 の側壁部分の肉厚がより小さな値である場合、キャビティ 3 7 において前記側壁部分に対応する狭隘部分の隙間もより狭くなり、熔融樹脂 4 2 が前記狭隘部分を通過するため必要な圧力はより大きくなる。したがって、成形品 4 5 の側壁部分の肉厚が小さな値である場合、圧縮量は成形品 4 5 の側壁部分の肉厚の 1 0 0 倍程度までの数値が適切である。一方、成形品 4 5 の側壁部分の肉厚が大きな値である場合、キャビティ 3 7 において前記側壁部分に対応する狭隘部分の隙間が広くなり、熔融樹脂 4 2 が前記狭隘部分を通過するため必要な圧力は小さくなる。したがって、成形品 4 5 の側壁部分の肉厚が大きな値である場合、圧縮量は成形品 4 5 の側壁部分の肉厚の 3 倍程度の数値が適切である。このことから、圧縮量は、成形品 4 5 の肉厚の 3 ~ 1 0 0 倍程度が適切であることが分かる。

20

【 0 1 1 0 】

このように、本実施の形態においては、可動金型 2 3 と固定金型 2 4 のパーティング面が互いに離れた状態でキャビティ 3 7 内に熔融樹脂 4 2 を充填し、その後、型閉及び型締を行うようになっている。

30

【 0 1 1 1 】

そのため、型閉によってキャビティ 3 7 の容積が大きく収縮され、該キャビティ 3 7 内の熔融樹脂 4 2 は、大きな圧力を受けるので、粘度が高くても、キャビティ 3 7 において成形品 4 1、4 5 の側壁部分に対応する狭隘部分を通過して、キャビティ 3 7 の奥にまで到達する。そして、熔融樹脂 4 2 はキャビティ 3 7 の全体に万遍なく行き渡り、キャビティ 3 7 内に熔融樹脂 4 2 が完全に充填された状態となる。さらに、熔融樹脂 4 2 は、圧縮力を受けるので、内部における圧力分布が均等になり、樹脂の分子の配向が改善され、金型表面の転写性が向上し、樹脂のひけが防止され、残留応力が低減し、変形が防止される。

【 0 1 1 2 】

したがって、立体的な形状を有し側壁が薄肉化された深底凹状の容器のような形状を有していても、高粘度の樹脂による成形品を短時間に高精度で成形することができる。

40

【 0 1 1 3 】

また、成形品におけるゲートからの樹脂の流動長 L と成形品の肉厚 T との流動長 / 肉厚比としての L / T を大きくすることができる。

【 0 1 1 4 】

従来では、流動長 / 肉厚比としての L / T は、例えば、G P P S ( ポリスチレン ) で約 2 0 0、H I P S ( 耐衝撃性ポリスチレン ) で約 2 2 0、P P ( ポリプロピレン ) で約 2 4 0、H D P E ( 高密度ポリエチレン ) で約 1 4 0、L D P E ( 低密度ポリエチレン ) で約 1 6 0、P E T ( ポリエチレンテレフタレート ) で約 1 0 0 が限界であった。該限界での成形では、成形された成形品の圧力分布、樹脂の分子の配向、樹脂のひけ等が悪いという

50

問題があった。従来では、一般に流動長／肉厚比としての $L/T$ を、例えば、GPPS（ポリスチレン）で約100、HIPS（耐衝撃性ポリスチレン）で約110、PP（ポリプロピレン）で約120、HDPE（高密度ポリエチレン）で約70、LDPE（低密度ポリエチレン）で約80、PET（ポリエチレンテレフタレート）で約50までの範囲で成形していた。

#### 【0115】

本実施の形態においては、流動長／肉厚比としての $L/T$ が、例えば、GPPS（ポリスチレン）で100～400、HIPS（耐衝撃性ポリスチレン）で110～400、PP（ポリプロピレン）で120～400、HDPE（高密度ポリエチレン）で70～300、LDPE（低密度ポリエチレン）で80～300、PET（ポリエチレンテレフタレート）で50～250であっても、成形された成形品の圧力分布、樹脂の分子の配向、樹脂のひけ等が問題なく成形することができる。特に、従来の成形方法では成形することができなかった流動長／肉厚比としての $L/T$ が、例えば、GPPS（ポリスチレン）で200～400、HIPS（耐衝撃性ポリスチレン）で220～400、PP（ポリプロピレン）で240～400、HDPE（高密度ポリエチレン）で140～300、LDPE（低密度ポリエチレン）で160～300、PET（ポリエチレンテレフタレート）で100～250であっても成形することができる。

10

#### 【0116】

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、前記第1の実施の形態と同じ構成を有するもの及び同じ動作については、その説明を省略する。

20

#### 【0117】

図19は本発明の第2の実施の形態におけるラベルの斜視図、図20は本発明の第2の実施の形態における金型装置の断面図であり型開された状態を示す図である。

#### 【0118】

本実施の形態においては、図19に示されるようなラベル46、47を前記成形品41の成形と同時に貼（てん）着するインモールドラベリング（in-mold-labeling）を行う。この場合、前記ラベル46、47には文字、模様等があらかじめ印刷され、ラベル46は成形品41の側壁と同様の曲面を有し、ラベル47は成形品41の底面と同様の形状を有するが、射出ノズル32から射出された熔融樹脂42が通過する孔が形成されている。なお、前記ラベル46、47は、いずれか一方だけを使用してもよいが、こ

30

#### 【0119】

そして、成形を開始する前に、図20に示されるように、型開された状態の金型装置内に前記ラベル46、47を配設する。この場合、ラベル46はキャビティ型板15の内面に配設され、ラベル47はゲートブロック16の金型コア12との対向面に配設される。

#### 【0120】

本実施の形態においては、キャビティ型板15及びゲートブロック16の内部には、一端がキャビティ型板15の内面及びゲートブロック16の金型コア12との対向面に連通し、他端がキャビティ型板15の外壁に連通するラベル吸引用流路48が形成されている。該ラベル吸引用流路48の前記他端は、真空ポンプ等の図示されない吸引装置に接続され、ラベル吸引用流路48の一端から空気を吸引するようになっている。これにより、図20に示されるように、ラベル46はキャビティ型板15の内面に吸引されて付着し、ラベル47はゲートブロック16の金型コア12との対向面に吸引されて付着する。なお、前記ラベル吸引用流路48は前記第1の実施の形態において説明したエジェクト用流路35と兼用することもできる。

40

#### 【0121】

続いて、前記第1の実施の形態において説明したように、型閉、熔融樹脂42の充填、型締等が行われ、成形品41が成形される。これにより、ラベル46及びラベル47が一体的に貼着された図示されない成形品41を成形することができる。

#### 【0122】

50

次に、本発明の第３の実施の形態について説明する。なお、前記第１の実施の形態と同じ構成を有するもの及び同じ動作については、その説明を省略する。

【０１２３】

図２１は本発明の第３の実施の形態における金型装置の断面図であり熔融樹脂が充填される状態を示す図である。

【０１２４】

本実施の形態においては、可動金型２３のストリッププレート１４のパーティング面にインサートリング１７の基部が、ボルト、皿ねじ等の固定手段によって着脱自在に固定されている。そして、前記インサートリング１７の突出部はキャビティ型板１５のパーティング面に向かって突出している。なお、前記ストリッププレート１４のパーティング面には、図に示されるように、溝が形成され、該溝に前記インサートリング１７の基部が収納されるようになっていたことが望ましい。

10

【０１２５】

また、前記キャビティ型板１５のパーティング面には、リング状の凹溝であるインサートリング収納溝１８が形成され、図に示されるように、該インサートリング収納溝１８に前記インサートリング１７の突出部が嵌合するようになっている。そして、前記インサートリング１７及びインサートリング収納溝１８は、前記可動金型２３及び固定金型２４のパーティング面に形成された凹凸と同様に、キャビティ３７内に充填された熔融樹脂４２が前記パーティング面の隙間から漏れ出してバリが発生してしまうことを防止するとともに、インサートリング１７の内周面で成形品の前記鏝の端面を規制する役目も有する。

20

【０１２６】

次に、本発明の第４の実施の形態について説明する。なお、前記第１～第３の実施の形態と同じ構成を有するもの及び同じ動作については、その説明を省略する。

【０１２７】

図２２は本発明の第４の実施の形態における金型装置の断面図であり熔融樹脂が充填される状態を示す図である。

【０１２８】

本実施の形態においては、固定金型２４のキャビティ型板１５のパーティング面にリング状の突出部１７ａが一体的に形成されている。そして、前記リング状の突出部１７ａはストリッププレート１４のパーティング面に向かって突出している。

30

【０１２９】

また、前記ストリッププレート１４のパーティング面には、リング状の凹溝であるリング収納溝１８が形成され、図に示されるように、該リング収納溝１８に前記リング状の突出部１７ａが嵌合するようになっている。そして、前記リング状の突出部１７ａ及びリング収納溝１８は、前記可動金型２３及び固定金型２４のパーティング面に形成された凹凸と同様に、キャビティ３７内に充填された熔融樹脂４２が前記パーティング面の隙間から漏れ出してバリが発生してしまうことを防止するとともに、リング状の突出部１７ａの内周面で成形品の前記鏝の端面を規制する役目も有する。

【０１３０】

次に、本発明の第５の実施の形態について説明する。なお、前記第１～第４の実施の形態と同じ構成を有するもの及び同じ動作については、その説明を省略する。

40

【０１３１】

図２３は本発明の第５の実施の形態における金型装置の断面図であり熔融樹脂が充填される状態を示す図である。

【０１３２】

本実施の形態においては、固定金型２４のキャビティ型板１５のパーティング面における外縁部に凸部１７ｂが一体的に形成されている。そして、該凸部１７ｂはストリッププレート１４のパーティング面に向かって突出している。

【０１３３】

また、該ストリッププレート１４のパーティング面における外縁部には、凹部１８ａが形

50

成され、図に示されるように、該凹部 18 a に前記凸部 17 b が嵌合するようになっている。そして、前記凸部 17 b 及び凹部 18 a は、インロウ結合するので、キャビティ 37 内に充填された熔融樹脂 42 が前記パーティング面の隙間から漏れ出してバリが発生してしまうことを防止するとともに、凸部 17 b の内周面で成形品の前記鏝の端面を規制する役目も有する。

【0134】

次に、本発明の第 6 の実施の形態について説明する。なお、前記第 1 ～ 第 5 の実施の形態と同じ構成を有するもの及び同じ動作については、その説明を省略する。

【0135】

図 24 は本発明の第 6 の実施の形態における金型装置の断面図であり熔融樹脂が充填される状態を示す図である。

10

【0136】

本実施の形態においては、図 19 に示されるようなラベル 46、47 を前記成形品 41 の成形と同時に貼(てん)着するインモールドラベリング(in-mold-labeling)を行う。この場合、前記ラベル 46、47 には文字、模様等があらかじめ印刷され、ラベル 46 は成形品 41 の側壁と同様の曲面を有し、ラベル 47 は成形品 41 の底面と同様の形状を有するが、射出ノズル 32 から射出された熔融樹脂 42 が通過する孔が形成されている。なお、前記ラベル 46、47 は、いずれか一方だけを使用してもよいが、ここでは、両方使用した場合について説明する。

【0137】

20

そして、成形を開始する前に、図 24 に示されるように、型開された状態の金型装置内に前記ラベル 46、47 を配設する。この場合、ラベル 46 はキャビティ型板 15 の内面に配設され、ラベル 47 はゲートブロック 16 の金型コア 12 との対向面に配設される。

【0138】

本実施の形態においては、コア押板 13 とストリッププレート 14 との間にばね 81 が配設され、前記コア押板 13 とストリッププレート 14 との間隔を押し広げるようになっている。そして、前記ばね 81 の付勢力によって、ストリッププレート 14 が固定金型 24 の方向に移動させられるので、型閉行程の比較的早い段階において、図 24 に示されるように、前記ストリッププレート 14 のパーティング面がキャビティ型板 15 のパーティング面に接近する。これにより、キャビティ 37 内に装填されたラベル 46 は、ストリッププレート 14 によってゲートブロック 16 方向に押されるので、キャビティ型板 15 の内面に吸引されて付着する。

30

【0139】

なお、キャビティ型板 15 及びゲートブロック 16 の内部には、一端がキャビティ型板 15 の内面及びゲートブロック 16 の金型コア 12 との対向面に連通し他端がキャビティ型板 15 の外壁に連通するラベル吸引用流路が形成されていてもよい。この場合、該ラベル吸引用流路の他端は、真空ポンプ等の吸引装置に接続され、ラベル吸引用流路の一端から空気を吸引する。この場合、ラベル 46 はキャビティ型板 15 の内面に吸引されて付着し、ラベル 47 はゲートブロック 16 の金型コア 12 との対向面に吸引されて付着する。続いて、前記第 2 の実施の形態において説明したように、型閉、熔融樹脂 42 の充填、型締等が行われ、成形品 41 が成形される。これにより、ラベル 46 及びラベル 47 が側壁及び底面に一体的に貼着された図示されない成形品 41 を成形することができる。

40

【0140】

次に、本発明の第 7 の実施の形態について説明する。なお、前記第 1 ～ 第 6 の実施の形態と同じ構成を有するもの及び同じ動作については、その説明を省略する。

【0141】

図 25 は本発明の第 7 の実施の形態における金型装置の断面図であり型閉された状態を示す図、図 26 は本発明の第 7 の実施の形態における金型装置の断面図であり型開された状態を示す図である。

【0142】

50

本実施の形態においては、固定プラテン 22 の金型取付面側にシリンダ装置 82 が配設され、キャビティ型板 15 を可動金型 23 の方向に移動させることができるようになっている。ここで、前記シリンダ装置 82 は、加圧空気又は加圧油によって作動させるものであり、固定プラテン 22 の金型取付面側に取り付けられたシリンダユニット 82c、該シリンダユニット 82c 内に配設されたピストン 82a、基部が該ピストン 82a に固定され、先端がキャビティ型板 15 に固定されたピストンロッド 82b を備える。そして、前記シリンダ装置 82 が作動していない場合、図 25 に示されるように、キャビティ型板 15、ゲートブロック 16 及び固定プラテン 22 は互いに密着した状態になっている。

【0143】

ここで、前記キャビティ型板 15 及びゲートブロック 16 におけるキャビティ 37 を構成する面の互いに対向する位置には、アンダーカットとしての凹部 15a 及び凹部 16a が、それぞれ、形成されている。そのため、成形品 41 には、図 21 に示されるように、金型装置の開閉方向に対して垂直な方向に突出するアンダーカットとしての凸部 41a が形成される。

【0144】

そして、図 25 に示されるように型閉され、続いて型締されて、熔融樹脂 42 がある程度冷却されて固化し、成形品 41 が形成されると型開が行われる。この場合、前記シリンダ装置 82 が作動し、図 26 に示されるように、キャビティ型板 15 が可動金型 23 の方向に移動させられる。そのため、前記キャビティ型板 15 及びゲートブロック 16 におけるキャビティ 37 を構成する面の凹部 15a 及び凹部 16a の位置が、金型装置の開閉方向に関してずれるので、成形品 41 の凸部 41a は、成形品 41 自体が弾性変形することによって、前記凹部 15a 及び凹部 16a に嵌まり込んだ状態から、滑らかに外れることができる。

【0145】

このように、本実施の形態においては、キャビティ型板 15 を金型装置の開閉方向に移動させることができるので、キャビティ型板 15 及びゲートブロック 16 におけるキャビティ 37 を構成する面にアンダーカットが形成されている場合であっても、成形品 41 に損傷を与えることなく、型開を行って成形品 41 を取り出すことができる。

【0146】

次に、本発明の第 8 の実施の形態について説明する。なお、前記第 1 ～ 第 7 の実施の形態と同じ構成を有するもの及び同じ動作については、その説明を省略する。

【0147】

図 27 は本発明の第 8 の実施の形態における金型装置の断面図であり熔融樹脂が充填される状態を示す図である。

【0148】

本実施の形態において、12' は図示されない固定プラテンの金型取付面に取り付けられた固定金型 24 の金型コア、13' は該金型コア 12' を取り付けるためのコア押板、及び、14' は該コア押板 13' に取り付けられたストリッププレートである。また、15' は図示されない可動プラテンの金型取付面に取り付けられた固定金型 24 のキャビティ型板であり、16' は該キャビティ型板 15' の内部に嵌め込まれたゲートブロックである。そして、図に示されるように、型閉した状態において、前記金型コア 12' 及びストリッププレート 14' と、キャビティ型板 15' 及びゲートブロック 16' との間に成形品の形状を有するキャビティ 37' が形成される。また、金型コア 12' には、加熱装置 84 を備えるホットランナ 83 が配設されるランナ孔 12a が形成される。ここで、前記加熱装置 84 は、例えば、電気式ヒータから成り、樹脂流路 28 を流通する熔融樹脂 42 を加熱する。

【0149】

そして、型閉行程においては、図示されない射出ノズルから射出された熔融樹脂 42 が、樹脂流路 28 を通って型閉行程途中の状態における金型コア 12' とゲートブロック 16' との間のキャビティ 37' 内に充填される。そして、所定量の熔融樹脂 42 がキャビテ

ィ 3 7 ' 内に充填されると、バルブゲートピン 3 8 が前進して、図 2 7 に示されるように、バルブゲートピン 3 8 の先端がゲート孔 3 9 に進入して該ゲート孔 3 9 を閉塞する。

【 0 1 5 0 】

この場合、金型装置の開閉方向に対してほぼ垂直な底部のすべてには熔融樹脂 4 2 が充填されるが、金型装置の開閉方向に対して傾斜する側壁部のゲート孔 3 9 から離れた部分には熔融樹脂 4 2 が充填されていない。すなわち、所定量の熔融樹脂 4 2 の充填完了時に、前記側壁部の少なくとも一部には熔融樹脂 4 2 が充填されていないようになっている。

【 0 1 5 1 】

図 2 7 に示されるように、本実施の形態において、前記キャビティ 3 7 ' は、前記底部が可動プラテン寄り（図における左方）に位置し、側壁部のゲート孔 3 9 から離れた部分は前記底部よりも固定プラテン寄り（図における右方）に位置している。そのため、前記ゲート孔 3 9 は成形品である容器の底部における内側の面に対応する位置となる。これにより、前記容器の底部における外側の面は、ゲート孔 3 9 の痕（こん）跡が残ることがなく、滑らかな面となるので、印刷等の方法によって模様のような装飾を施すことができる。

10

【 0 1 5 2 】

次に、本発明の第 9 の実施の形態について説明する。なお、前記第 1 ～ 第 8 の実施の形態と同じ構成を有するもの及び同じ動作については、その説明を省略する。

【 0 1 5 3 】

図 2 8 は本発明の第 9 の実施の形態における金型装置の断面図であり熔融樹脂が充填される状態を示す図である。

20

【 0 1 5 4 】

本実施の形態においては、可動金型 2 3 の金型コア 1 2 における固定金型 2 4 のゲートブロック 1 6 と対向する面には、凸部 1 2 b が一体的に形成され、該凸部 1 2 b は前記ゲートブロック 1 6 に向かって突出している。また、前記ゲートブロック 1 6 における金型コア 1 2 と対向する面には、凹部 1 6 b が形成され、該凹部 1 6 b に前記凸部 1 2 b が嵌合するようになっている。なお、前記凸部 1 2 b 及び凹部 1 6 b の数は、単数であっても複数であってもよい。

【 0 1 5 5 】

これにより、成形品である容器の底部には、前記凸部 1 2 b に対応する位置に貫通孔が形成される。そのため、本実施の形態は、植木鉢のように、底部に貫通孔を備える容器の成形に適している。

30

【 0 1 5 6 】

なお、前記の実施の形態においては、型締装置を油圧式で説明したが電動の型締装置の方が望ましい。また、可動プラテンが横方向（水平方向）に移動する横置型の射出成形機について説明したが、本発明の樹脂成形方法、樹脂成形用金型及び樹脂成形機は、可動プラテンが縦方向（垂直方向）に移動する縦置型の射出成形機にも適用することができる。さらに、本発明の樹脂成形方法、樹脂成形用金型及び樹脂成形機は、射出成形機他に、ダイキャストマシーン、ＩＪ封止プレス等の成形機にも適用することができる。

【 0 1 5 7 】

また、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

40

【 0 1 5 8 】

例えば、本発明は、可動金型のパーティング面と固定金型のパーティング面とが互いに離れた状態でキャビティ内に高粘度の樹脂を充填し、成形品の肉厚の 3 ～ 1 0 0 倍に等しい圧縮量だけ前記可動金型を前進させ、該可動金型のパーティング面を前記固定金型のパーティング面に押し付けて前記成形品を成形することを特徴とする樹脂成形方法を含むものである。

【 0 1 5 9 】

また、前記成形品の肉厚が 1 . 5 ～ 3 . 0 [ m m ] の場合、前記圧縮量を 3 ～ 1 0 倍とし、前記成形品の肉厚が 0 . 2 ～ 1 . 5 [ m m ] の場合、前記圧縮量を 1 0 ～ 1 0 0 倍とす

50

る前記樹脂成形方法を含むものである。

【0160】

また、前記成形品は、側壁が薄肉化された深底凹状の容器形状を有する前記樹脂成形方法を含むものである。

【0161】

また、前記樹脂は、熱可塑性樹脂の中で熔融粘度が3600ポアズ以上、又は、メルトインデックスが30以下、又は、数平均分子量が24000以上の樹脂である前記樹脂成形方法を含むものである。

【0162】

また、前記圧縮量は、前記側壁の肉厚及び前記樹脂の粘度に基づいて決定される前記樹脂成形方法を含むものである。

10

【0163】

また、前記可動金型を前進させる際に、前記固定金型に形成されたゲート孔をゲートピンで塞ぐ前記樹脂成形方法を含むものである。

【0164】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、樹脂成形方法においては、金型装置の型閉工程終了前に前記金型装置のキャビティ内への樹脂の充填を開始し、前記型閉工程終了前に前記所定量の樹脂の充填を完了し、前記型閉工程終了後に前記金型装置の型締工程を行い成形品を成形する。

20

【0165】

この場合、型閉によってキャビティの容積が大きく収縮され、該キャビティ内の樹脂は、大きな圧力を受けるので、粘度が高くて、キャビティの奥にまで到達する。そして、樹脂はキャビティの全体に万遍なく行き渡り、キャビティ内に樹脂が完全に充填された状態となる。また、樹脂は、圧縮力を受けるので、内部における圧力分布が均等になり、樹脂の分子の配向が改善され、金型表面の転写性が向上し、樹脂のひけが防止され、残留応力が低減し、変形が防止される。

【0166】

したがって、立体的な形状を有し側壁が薄肉化された深底凹状の容器のような形状を有する成形品であっても、高粘度の樹脂による成形品を短時間に高精度で成形することができる。

30

【0167】

さらに、型閉工程終了前に所定量の樹脂の充填を完了するので、樹脂の充填圧を制御する必要がない。そのため、樹脂の充填圧とは無関係に射出装置のスクリュ位置を制御することができ、射出装置の制御が容易になる。

【0168】

他の樹脂成形方法においては、さらに、前記金型装置はゲートピンによって閉塞されるゲート孔を備え、前記ゲートピンは前記樹脂の充填完了後に前記ゲート孔を閉塞する。

【0169】

この場合、型閉によってキャビティ内の樹脂に圧力を加えても、圧力が大きくなる型閉工程終了時にはゲートピンによってゲート孔が閉塞されているので、樹脂が射出装置の方へ逆流することがない。

40

【0170】

更に他の樹脂成形方法においては、さらに、前記ゲートピンは、前記型締工程時に前記ゲート孔を閉塞している。

【0171】

この場合、型締によってキャビティ内の樹脂に大きな圧力を加えても、ゲートピンによってゲート孔が閉塞されているので、樹脂が射出装置の方へ逆流することがない。

【0172】

更に他の樹脂成形方法においては、さらに、前記ゲートピンは、前記ゲート孔を閉塞して

50

いる時であっても、前記キャビティ内の樹脂の圧力が所定値以上になると前記ゲート孔を開放する。

【 0 1 7 3 】

この場合、金型装置や型締装置が損傷することがない。

【 0 1 7 4 】

更に他の樹脂成形方法においては、さらに、前記スクリュを前進させて前記所定量の樹脂を充填し、該所定量の樹脂の充填完了後に前記スクリュを後退させる。

【 0 1 7 5 】

この場合、樹脂流路内に残存する樹脂の量が減少するので、キャビティ内の樹脂の圧力が所定値以上となり、ゲートピンがゲート孔を開放し、樹脂がキャビティから樹脂流路に漏れ出しても、漏れ出した樹脂は樹脂流路内に收容される。

10

【 0 1 7 6 】

更に他の樹脂成形方法においては、さらに、前記所定量は、前記キャビティの型閉状態における容積の 1 0 0 ~ 1 5 0 [ % ] に相当する。

【 0 1 7 7 】

この場合、樹脂はキャビティの全体に万遍なく行き渡り、キャビティ内に樹脂が完全に充填された状態となる。

【 0 1 7 8 】

更に他の樹脂成形方法においては、さらに、前記キャビティは、型閉状態において、前記金型装置の開閉方向に対してほぼ垂直な底部及び前記開閉方向に対して傾斜する薄肉化された側壁部を備える。

20

【 0 1 7 9 】

この場合、側壁部が金型装置の開閉方向に対して傾斜しているので、くさび効果が発生して、樹脂がキャビティの全体に万遍なく行き渡る。

【 0 1 8 0 】

更に他の樹脂成形方法においては、さらに、前記所定量の樹脂の充填完了時に、前記側壁部の少なくとも一部には前記樹脂が充填されていない。

【 0 1 8 1 】

この場合、キャビティ内に充填された樹脂が金型装置のパーティング面の隙間から漏れ出すことがないので、バリが発生してしまうことがない。

30

【 0 1 8 2 】

樹脂成形用金型においては、パーティング面を備える固定金型と、該固定金型のパーティング面に押し付けられて密着するパーティング面を備え、前記固定金型に対して前進する可動金型と、前記パーティング面的一方に固定される基部及び突出部を備えるインサートリングと、前記パーティング面の他方に形成され、前記インサートリングの突出部を収納するリング状の凹溝とを有する。

【 0 1 8 3 】

この場合、キャビティ内に充填された熔融樹脂が前記パーティング面の隙間から漏れ出すことがないので、バリが発生してしまうことがない。

【 0 1 8 4 】

40

他の樹脂成形用金型においては、さらに、前記インサートリングは、前記固定金型及び可動金型の材質よりも軟質の材質から成る。

【 0 1 8 5 】

この場合、前記固定金型及び可動金型は摩耗せず、専らインサートリングが摩耗することとなるが、該インサートリングは、容易に交換することができる。

【 0 1 8 6 】

他の樹脂成形用金型においては、さらに、前記金型に形成されたゲート孔を閉塞するゲートピンを有する。

【 0 1 8 7 】

この場合、型締によってキャビティ内の樹脂に大きな圧力を加えても、ゲートピンによ

50

てゲート孔が閉塞されているので、樹脂が射出装置の方へ逆流することがない。

【 0 1 8 8 】

樹脂成形品においては、前記樹脂成形方法により成形された。

【 0 1 8 9 】

この場合、内部における圧力分布が均等で、樹脂の分子の配向が良好で、金型表面が良好に転写され、樹脂のひけがなく、残留応力が低く、変形していない樹脂成形品を得ることができる。

【 0 1 9 0 】

他の樹脂成形品においては、射出成形機により成形された薄肉化された凹状の容器であり、肉厚が  $0.2 \sim 0.3$  [mm] である。

10

【 0 1 9 1 】

この場合、薄肉化された高精度の容器を短時間で得ることができる。

【 0 1 9 2 】

更に他の樹脂成形品においては、凹状の容器である樹脂成形品であって、前記容器の  $L/T$  ( $L$ : 成形品におけるゲートからの樹脂の流動長、 $T$ : 成形品の肉厚) は、樹脂がポリスチレンである場合  $100 \sim 400$ 、樹脂が耐衝撃性ポリスチレンである場合  $110 \sim 400$ 、樹脂がポリプロピレンである場合  $120 \sim 400$ 、樹脂が高密度ポリエチレンである場合  $70 \sim 300$ 、樹脂が低密度ポリエチレンである場合  $80 \sim 300$ 、樹脂がポリエチレンテレフタレートである場合  $50 \sim 250$  である。

20

【 0 1 9 3 】

この場合、立体的な形状を有し、薄肉化された高精度の容器を得ることができる。

【 0 1 9 4 】

樹脂成形方法においては、金型装置の型閉工程終了前に、型閉状態において、前記金型装置の開閉方向に対してほぼ垂直な底部及び前記開閉方向に対して傾斜する薄肉化された側壁部を備えるキャビティ内への樹脂の充填を開始し、前記型閉工程終了前に、前記側壁部の少なくとも一部には前記樹脂が充填されていない状態で、前記キャビティ内への所定量の樹脂の充填を完了し、前記型閉工程終了後に、前記金型装置の型締工程を行い成形品を成形する。

【 0 1 9 5 】

この場合、型閉によってキャビティの容積が大きく収縮され、該キャビティ内の樹脂は、大きな圧力を受けるので、粘度が高くて、キャビティの奥にまで到達する。そして、側壁部が金型装置の開閉方向に対して傾斜しているので、くさび効果が発生して、樹脂がキャビティの全体に万遍なく行き渡り、キャビティ内に樹脂が完全に充填された状態となる。また、樹脂は、圧縮力を受けるので、内部における圧力分布が均等になり、樹脂の分子の配向が改善され、金型表面の転写性が向上し、樹脂のひけが防止され、成形品の残留応力が低減し、変形が防止される。

30

【 0 1 9 6 】

したがって、立体的な形状を有し側壁が薄肉化された深底凹状の容器のような形状を有する成形品であっても、高粘度の樹脂による成形品を短時間に高精度で成形することができる。

40

【 0 1 9 7 】

さらに、型閉工程終了前に所定量の樹脂の充填を完了するので、樹脂の充填圧を制御する必要がない。そのため、樹脂の充填圧に無関係に射出装置のスクリュ位置を制御することができ、射出装置の制御が容易になる。

【 0 1 9 8 】

他の樹脂成形方法においては、さらに、前記金型装置はゲートピンによって閉塞されるゲート孔を備え、前記ゲートピンは前記樹脂の充填完了後に前記ゲート孔の閉塞を開始し、前記型締工程時に前記ゲート孔を閉塞する。

【 0 1 9 9 】

この場合、型閉によってキャビティ内の樹脂に圧力を加えても、圧力が大きくなる型閉工

50

程終了時にはゲートピンによってゲート孔の閉塞が開始され、型締工程時には閉塞されているので、樹脂が射出装置の方へ逆流することがない。

【0200】

更に他の樹脂成形方法においては、さらに、前記ゲートピンは、前記ゲート孔を閉塞している時であっても、前記キャビティ内の樹脂の圧力が所定値以上になると前記ゲート孔を開放する。

【0201】

この場合、金型装置や型締装置が損傷することがない。

【0202】

更に他の樹脂成形方法においては、さらに、前記キャビティ内にラベルを装填して、イン  
10 モールドラベル成形を行う。

【0203】

この場合、ラベルが一体的に貼着された成形品を容易に成形することができる。

【0204】

樹脂成形用金型においては、パーティング面を備える固定金型と、該固定金型のパーティ  
ング面に押し付けられて密着するパーティング面を備え、前記固定金型との間に、型閉状  
態において、開閉方向に対してほぼ垂直な底部及び前記開閉方向に対して傾斜する薄肉化  
された側壁部を備えるキャビティを形成する可動金型と、前記パーティング面の一方に配  
設されるリング状の突出部と、前記パーティング面の他方に形成され、前記リング状の突  
出部を収納するリング状の凹溝とを有する。  
20

【0205】

この場合、キャビティ内に充填された溶融樹脂が前記パーティング面の隙間から漏れ出す  
ことがないので、バリが発生してしまうことがない。また、側壁部が金型装置の開閉方向  
に対して傾斜しているので、くさび効果が発生して、樹脂がキャビティの全体に万遍なく  
行き渡り、キャビティ内に樹脂が完全に充填された状態となる。

【0206】

他の樹脂成形用金型においては、さらに、前記突出部は、前記パーティング面と一体的に  
形成される。

【0207】

この場合、固定金型又は可動金型の組み立てを容易に行うことができる。  
30

【0208】

更に他の樹脂成形用金型においては、さらに、前記突出部は、前記パーティング面に着脱  
自在に取り付けられる。

【0209】

この場合、摩滅したインサートリングを容易に交換することができる。

【0210】

更に他の樹脂成形用金型においては、さらに、前記底部にはゲート孔が形成され、前記側  
壁部の前記底部と反対側の端部には前記パーティング面が接続する。

【0211】

この場合、くさび効果が発生して、樹脂が側壁部を滑らかに通過するので、側壁が薄肉化  
された深底凹状の容器のような形状を有する成形品であっても、樹脂による成形品を短時  
間で高精度で成形することができる。また、溶融樹脂が前記パーティング面の隙間から漏  
れ出すことがないので、バリが発生してしまうことがない。  
40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における金型装置の構成を示す断面図である。

【図2】従来の成形方法において溶融樹脂をキャビティ内に充填する状態を示す図である  
。

【図3】従来の成形方法においてキャビティ内の樹脂を加圧し圧縮する状態を示す図であ  
る。

【図4】本発明の第1の実施の形態における射出成形機の構成を示す概略図である。  
50

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態における成形品の斜視図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態における成形品の断面図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の断面図であり型開された状態を示す第 1 の図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の断面図であり熔融樹脂が充填される状態を示す図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の断面図であり型閉された状態を示す図である。

【図 10】本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の型閉工程の動作を示す図である。

10

【図 11】本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の断面図であり型開された状態を示す第 2 の図である。

【図 12】本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の断面図であり成形品を取り出す状態を示す第 1 の図である。

【図 13】本発明の第 1 の実施の形態における金型装置の断面図であり成形品を取り出す状態を示す第 2 の図である。

【図 14】本発明の第 1 の実施の形態における成形機の第 1 の動作シーケンスを示す図である。

【図 15】本発明の第 1 の実施の形態における成形機の第 2 の動作シーケンスを示す図である。

20

【図 16】本発明の第 1 の実施の形態における成形機の第 3 の動作シーケンスを示す図である。

【図 17】本発明の第 1 の実施の形態における成形品の形状及び寸法を示す図である。

【図 18】本発明の第 1 の実施の形態における樹脂の圧縮量と流動長及び成形品高さとの関係を示すグラフである。

【図 19】本発明の第 2 の実施の形態におけるラベルの斜視図である。

【図 20】本発明の第 2 の実施の形態における金型装置の断面図であり型開された状態を示す図である。

【図 21】本発明の第 3 の実施の形態における金型装置の断面図であり熔融樹脂が充填される状態を示す図である。

30

【図 22】本発明の第 4 の実施の形態における金型装置の断面図であり熔融樹脂が充填される状態を示す図である。

【図 23】本発明の第 5 の実施の形態における金型装置の断面図であり熔融樹脂が充填される状態を示す図である。

【図 24】本発明の第 6 の実施の形態における金型装置の断面図であり熔融樹脂が充填される状態を示す図である。

【図 25】本発明の第 7 の実施の形態における金型装置の断面図であり型閉された状態を示す図である。

【図 26】本発明の第 7 の実施の形態における金型装置の断面図であり型開された状態を示す図である。

40

【図 27】本発明の第 8 の実施の形態における金型装置の断面図であり熔融樹脂が充填される状態を示す図である。

【図 28】本発明の第 9 の実施の形態における金型装置の断面図であり熔融樹脂が充填される状態を示す図である。

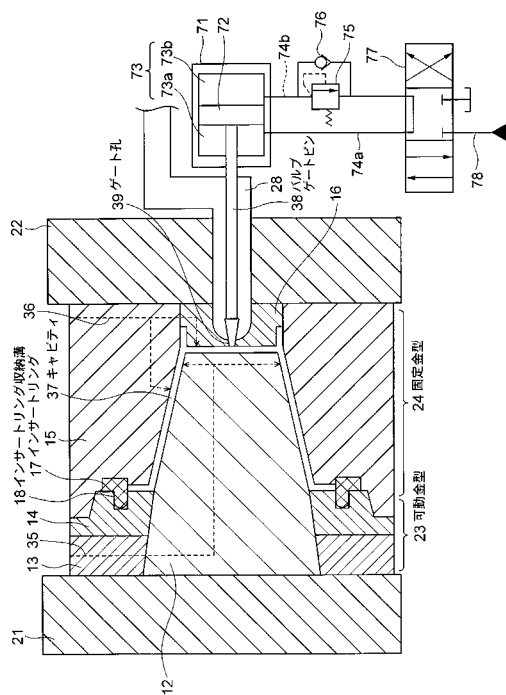
【符号の説明】

- 1 7      インサートリング
- 1 8      インサートリング収納溝
- 2 3      可動金型
- 2 4      固定金型
- 3 0      射出装置

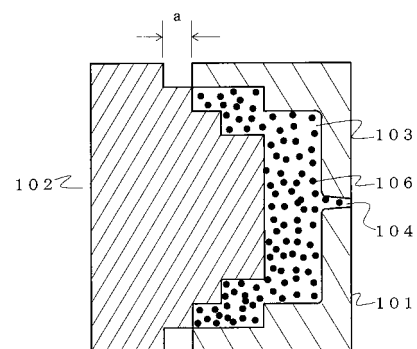
50

- 3 3 スクリュ
- 3 7 キャビティ
- 3 8 バルブゲートピン
- 3 9 ゲート孔
- 4 1、4 5 成形品
- 4 2 溶融樹脂

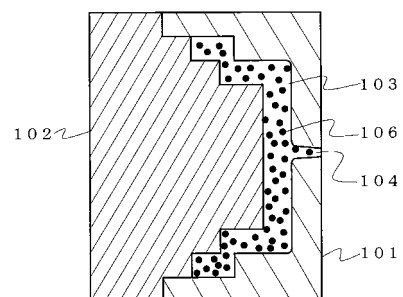
【図 1】



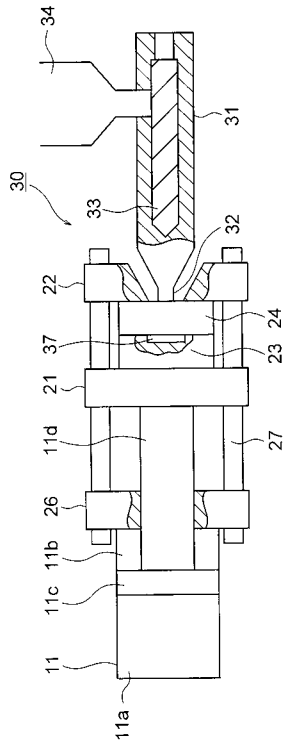
【図 2】



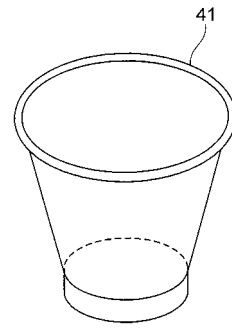
【図 3】



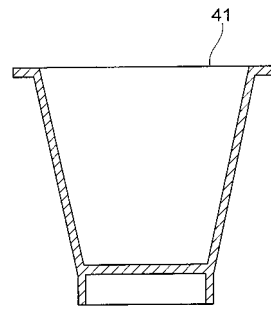
【図 4】



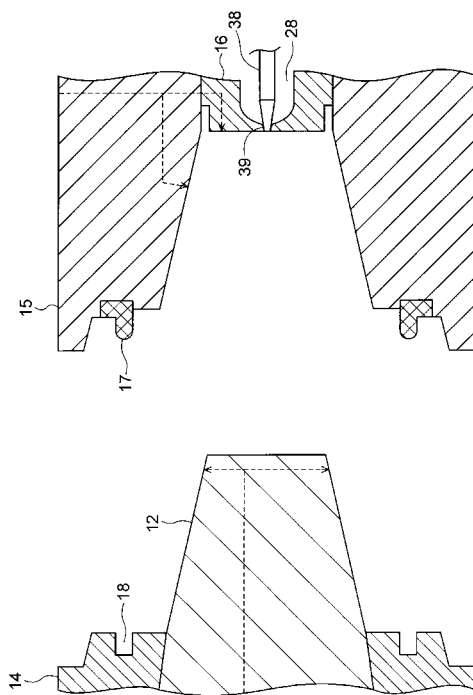
【図 5】



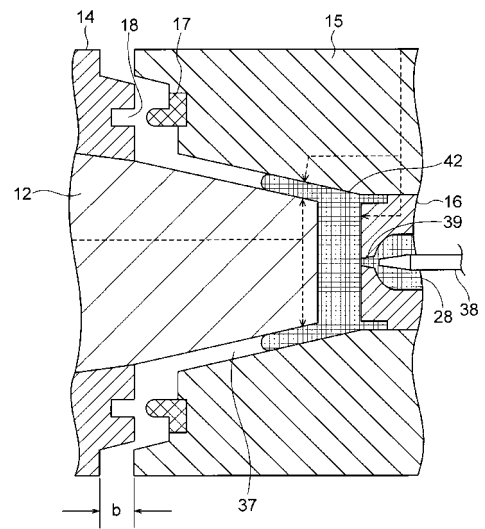
【図 6】



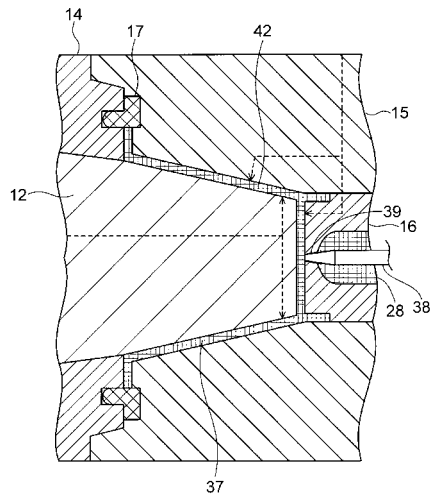
【図 7】



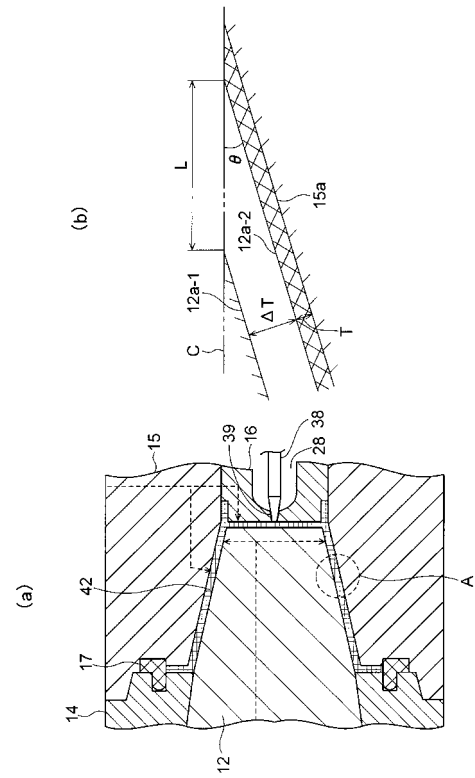
【図 8】



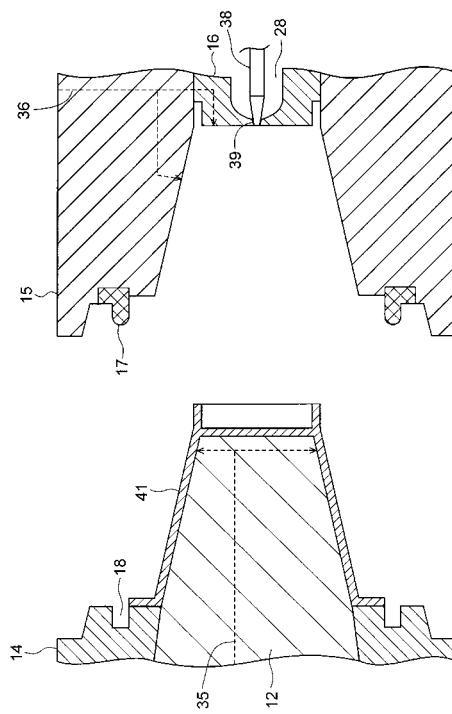
【 図 9 】



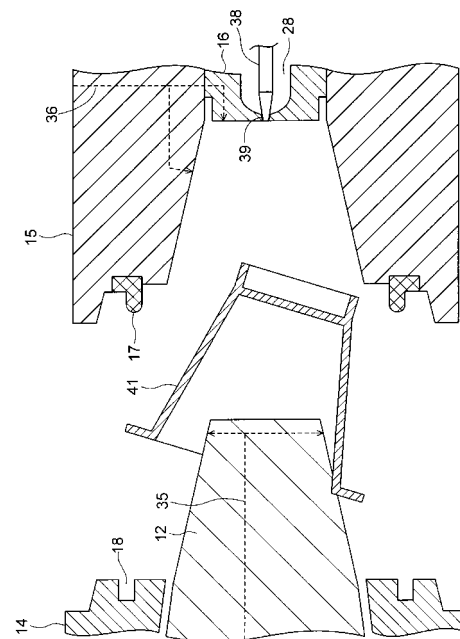
【 図 1 0 】



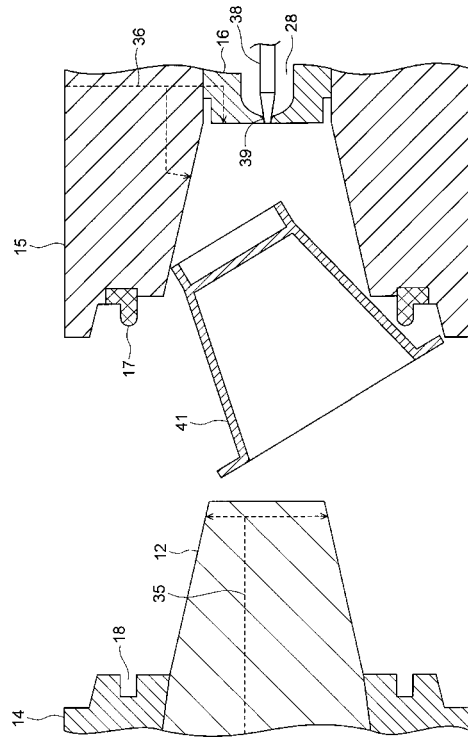
【 図 1 1 】



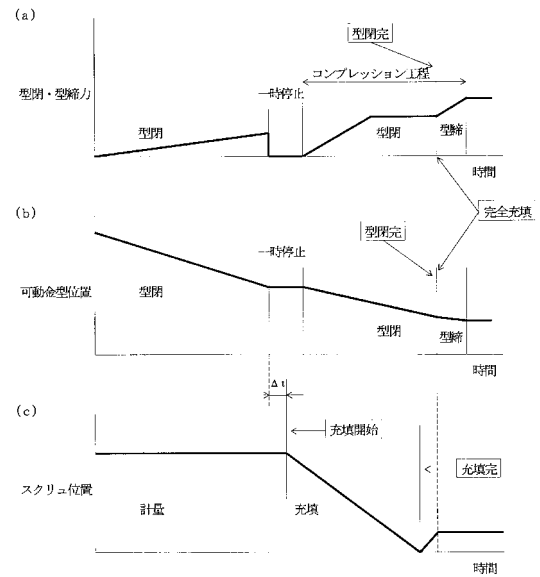
【 图 1 2 】



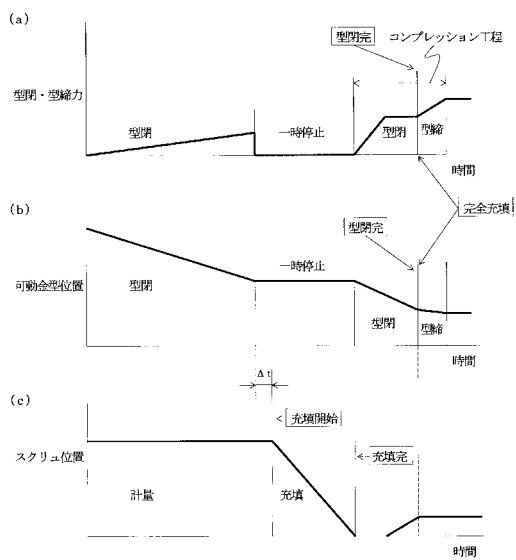
【図 13】



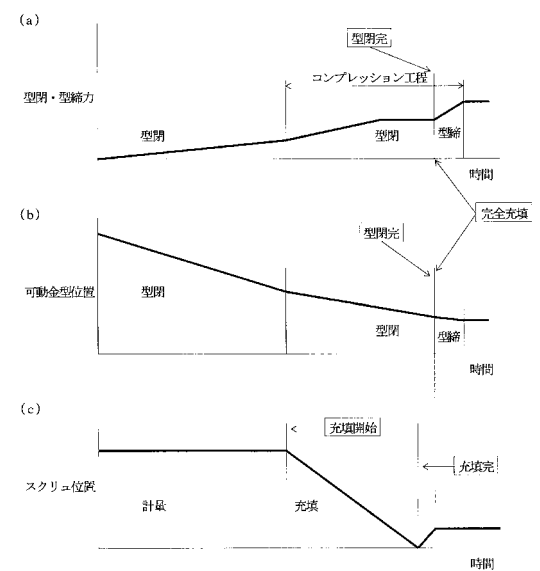
【図 14】



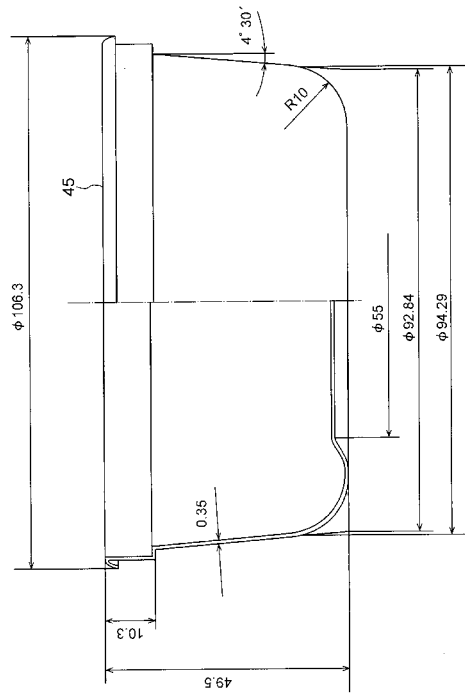
【図 15】



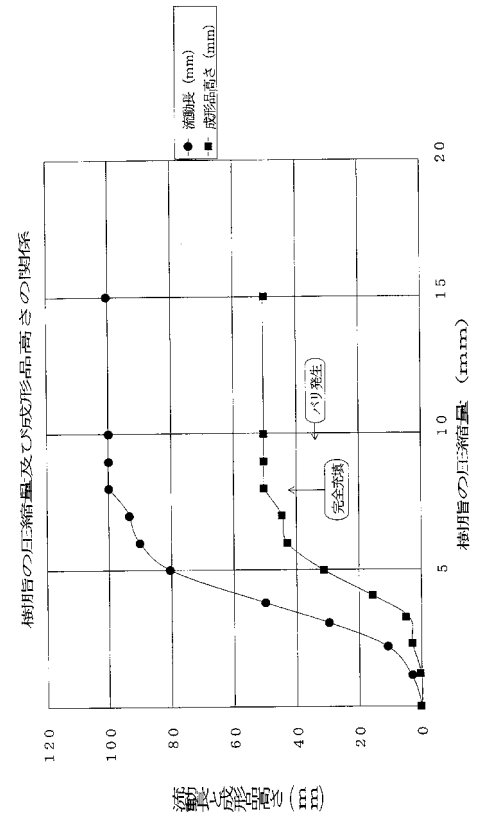
【図 16】



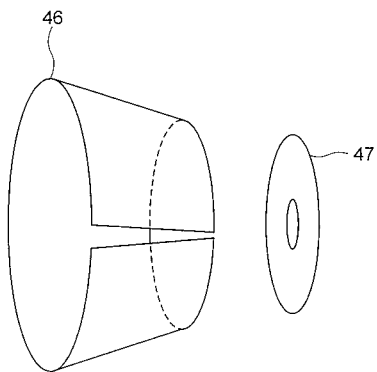
【図 17】



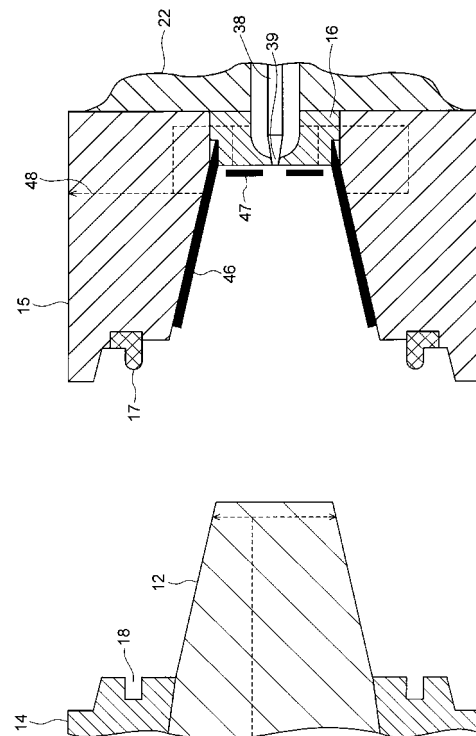
【図 18】



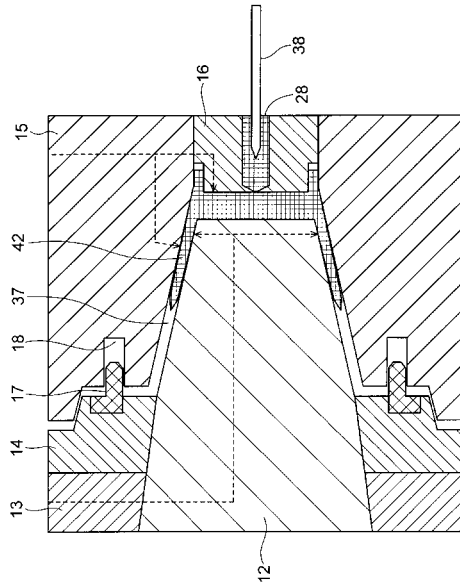
【図 19】



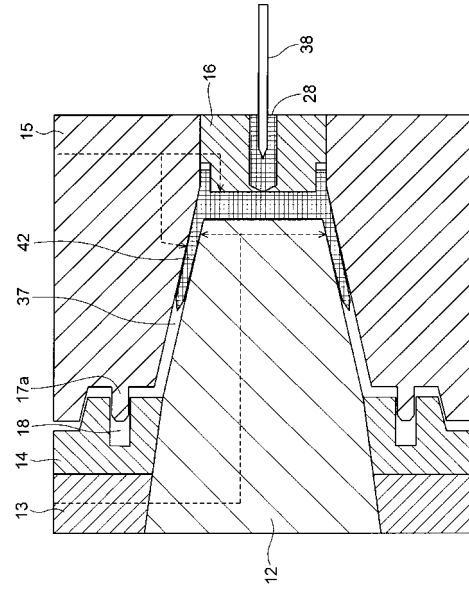
【図 20】



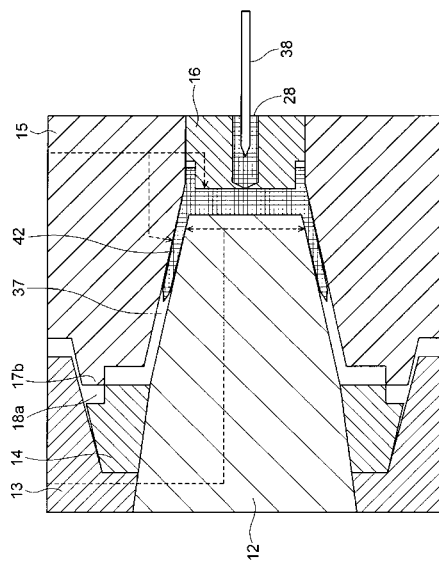
【図 2 1】



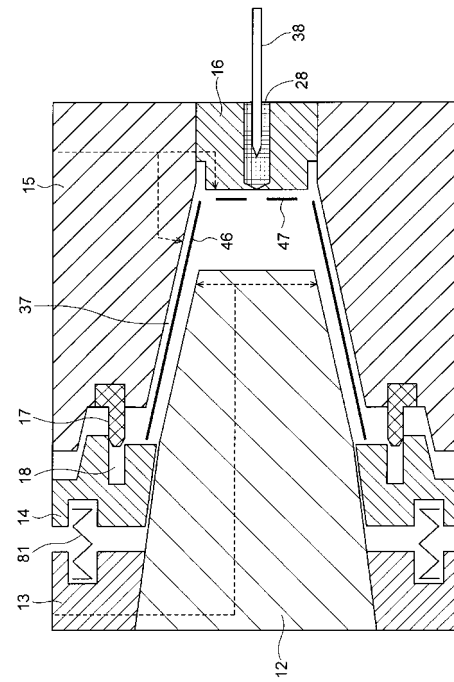
【図 2 2】



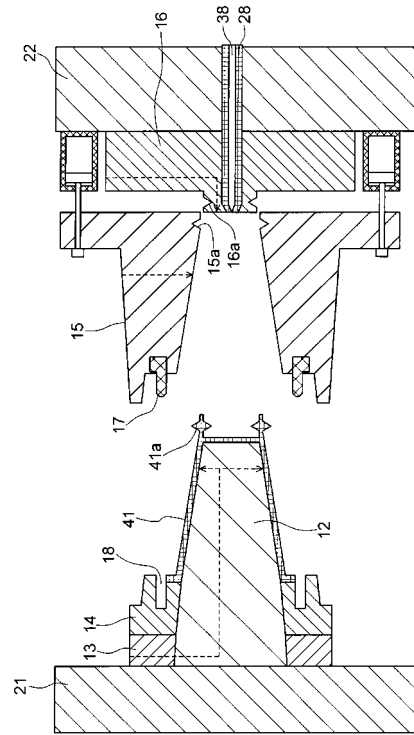
【図 2 3】



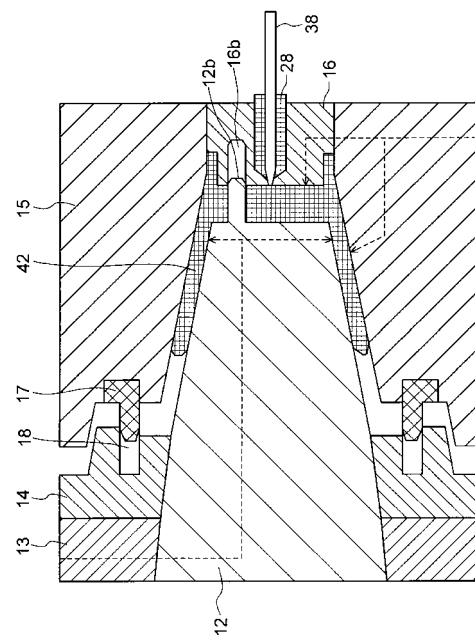
【図 2 4】



【 図 2 6 】



【 図 2 8 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 2 9 L 22/00 (2006.01) B 2 9 L 22:00

(72)発明者 佐々木 剛  
東京都江東区大島三丁目2番6号 株式会社吉野工業所内

(72)発明者 渡辺 修  
東京都江東区大島三丁目2番6号 株式会社吉野工業所内

審査官 川端 康之

(56)参考文献 特開平09-117943(JP,A)  
特公昭40-001664(JP,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B29C45/00-45/84