

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

**特開2023-113215**

(P2023-113215A)

(43)公開日 令和5年8月16日(2023.8.16)

(51) 國際特許分類

FI

テーマコード（参考）

**B 2 9 C 45/56 (2006.01)**

B 2 9 C 45/56

4 F 2 0 2

**B 2 9 C 45/26 (2006.01)**

B 2 9 C 45/26

4 F 2 0 6

**B 2 9 C 45/73 (2006.01)**

B 2 9 C 45/73

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全14頁)

(21)出願番号 特願2022-15403(P2022-15403)

(22)出願日 令和4年2月3日(2022.2.3)

(71)出願人	000003078
---------	-----------

株式会社東芝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74)代理人	110004026
---------	-----------

弁理士法人 i X

(72)発明者 佐山 聡

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会  
社東芝内

(72)発明者 飯塚 裕子

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

F ターム ( 参考 )	4F202	AG03 AP05 AP11 AR06
--------------	-------	---------------------

AR12 CA11 CB01 CB22

CK19 CM02 CN01 CN05

AG03 AP05 AP11 AR06

[最終頁に続く](#)

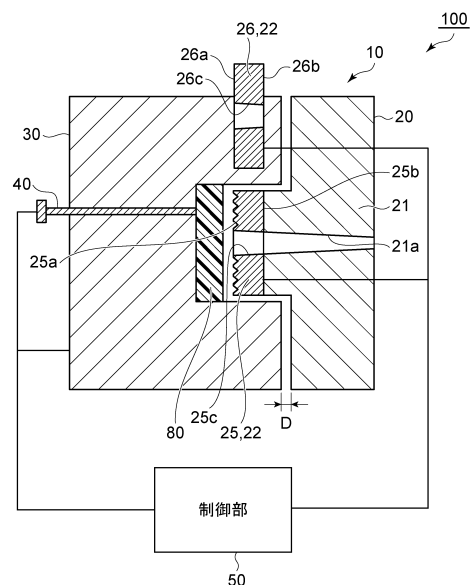
(54) 【発明の名称】 射出成形装置及び射出成形方法

(57) 【要約】

【課題】熱可塑性樹脂を厚肉部品に成形する際に、ヒケやボイドの発生を抑制できる射出成形装置を提供する。

【解決手段】実施形態に係る射出成形装置は、射出成形により熱可塑性樹脂を厚肉部品に成形する装置であって、キャピティ及びコアを有する金型と、前記金型の動作を制御する制御部と、を備える。前記制御部は、前記キャピティと前記コアとの間の距離を広げた状態で、前記キャピティと前記コアとの間に前記熱可塑性樹脂を充填する充填・保圧工程と、前記キャピティと前記コアとの間の距離を狭めることで、充填された前記熱可塑性樹脂を加圧しながら冷却・固化させる冷却・固化工程と、を実行可能である。前記制御部は、前記充填・保圧工程及び前記冷却・固化工程を含む動作セットを複数回行うことで、前記熱可塑性樹脂を積層させる。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

射出成形により熱可塑性樹脂を厚肉部品に成形する装置であって、  
キャビティ及びコアを有する金型と、  
前記金型の動作を制御する制御部と、  
を備え、  
前記制御部は、

前記キャビティと前記コアとの間の距離を広げた状態で、前記キャビティと前記コアとの間に前記熱可塑性樹脂を充填する充填・保圧工程と、

前記キャビティと前記コアとの間の距離を狭めることで、充填された前記熱可塑性樹脂を加圧しながら冷却・固化させるさせる冷却・固化工程と、  
を実行可能であり、

前記制御部は、前記充填・保圧工程及び前記冷却・固化工程を含む動作セットを複数回行うことで、前記熱可塑性樹脂を積層させる、射出成形装置。

**【請求項 2】**

前記キャビティは、前記熱可塑性樹脂と接触する面に溝が設けられた第 1 接触部材を有する、請求項 1 記載の射出成形装置。

**【請求項 3】**

前記キャビティは、前記熱可塑性樹脂と接触する面に溝が設けられていない第 2 接触部材をさらに有し、

前記制御部は、前記動作セットを  $N$  回 ( $N$  は、2 以上の整数) 行い、

1 ~ ( $N - 1$ ) 回目の前記動作セットにおいて、前記第 1 接触部材を用い、

$N$  回目の前記動作セットにおいて、前記第 2 接触部材を用いる、請求項 2 記載の射出成形装置。

**【請求項 4】**

前記キャビティは、前記熱可塑性樹脂と接触する面が前記コアよりも高い温度に加熱される第 1 接触部材を有する、請求項 1 記載の射出成形装置。

**【請求項 5】**

前記キャビティは、前記熱可塑性樹脂と接触する面が前記第 1 接触部材よりも低い温度に加熱される第 2 接触部材をさらに有し、

前記制御部は、前記動作セットを  $N$  回 ( $N$  は、2 以上の整数) 行い、

1 ~ ( $N - 1$ ) 回目の前記動作セットにおいて、前記第 1 接触部材を用い、

$N$  回目の前記動作セットにおいて、前記第 2 接触部材を用いる、請求項 4 記載の射出成形装置。

**【請求項 6】**

前記金型は、前記コアに設けられ、固化後の前記熱可塑性樹脂を前記キャビティ側に突き出すエジェクタピンをさらに有し、

前記制御部は、前記動作セットを  $N$  回 ( $N$  は、2 以上の整数) 行い、

1 ~  $N$  回目の前記動作セットの間は前記エジェクタピンを作動させず、

$N$  回目の前記動作セットの後に前記エジェクタピンを作動させる、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の射出成形装置。

**【請求項 7】**

キャビティ及びコアを有する金型を用いて射出成形により熱可塑性樹脂を厚肉部品に成形する方法であって、

前記キャビティと前記コアとの間の距離を広げた状態で、前記キャビティと前記コアとの間に前記熱可塑性樹脂を充填する充填・保圧工程と、

前記キャビティと前記コアとの間の距離を狭めることで、充填された前記熱可塑性樹脂を加圧しながら冷却・固化させる冷却・固化工程と、

を備え、

前記充填・保圧工程及び前記冷却・固化工程を含む動作セットを複数回行うことで、前

10

20

30

40

50

記熱可塑性樹脂を積層させる、射出成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、射出成形装置及び射出成形方法に関する。

【背景技術】

【0002】

射出成形により熱可塑性樹脂を成形する射出成形装置や射出成形方法において、例えば、肉厚が50mm程度の厚肉部品を成形しようとする、樹脂が固化する際の体積の減少により成形品の表面にヒケが発生したり、成形品の内部にボイドが発生したりする場合がある。射出成形装置や射出成形方法において、厚肉部品を成形する際に、ヒケやボイドの発生を抑制することが求められる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平8-47940号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、熱可塑性樹脂を厚肉部品に成形する際に、ヒケやボイドの発生を抑制できる射出成形装置及び射出成形方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態に係る射出成形装置は、射出成形により熱可塑性樹脂を厚肉部品に成形する装置であって、キャビティ及びコアを有する金型と、前記金型の動作を制御する制御部と、を備える。前記制御部は、前記キャビティと前記コアとの間の距離を広げた状態で、前記キャビティと前記コアとの間に前記熱可塑性樹脂を充填する充填・保圧工程と、前記キャビティと前記コアとの間の距離を狭めることで、充填された前記熱可塑性樹脂を加圧しながら冷却・固化させる冷却・固化工程と、を実行可能である。前記制御部は、前記充填・保圧工程及び前記冷却・固化工程を含む動作セットを複数回行うことで、前記熱可塑性樹脂を積層させる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】第1実施形態に係る射出成形装置を模式的に表す説明図である。

【図2】図2(a)及び図2(b)は、第1実施形態に係る射出成形装置の第1接触部材の一例を模式的に表す平面図及び断面図である。

【図3】図3(a)及び図3(b)は、第1実施形態に係る射出成形装置の第2接触部材の一例を模式的に表す平面図及び断面図である。

【図4】第1実施形態に係る射出成形装置の第1接触部材の他の一例を模式的に表す平面図である。

【図5】図5(a)及び図5(b)は、第1実施形態に係る射出成形装置の動作を説明する説明図である。

【図6】図6(a)及び図6(b)は、第1実施形態に係る射出成形装置の動作を説明する説明図である。

【図7】図7(a)及び図7(b)は、第1実施形態に係る射出成形装置の動作を説明する説明図である。

【図8】図8(a)及び図8(b)は、第1実施形態に係る射出成形装置の動作を説明する説明図である。

【図9】第1実施形態に係る射出成形方法の一例を示すフローチャートである。

【図10】第2実施形態に係る射出成形装置を模式的に表す説明図である。

**【発明を実施するための形態】****【0007】**

以下に、本発明の各実施形態について図面を参照しつつ説明する。

図面は模式的または概念的なものであり、各部分の厚さと幅との関係、部分間の大きさの比率などは、必ずしも現実のものと同じとは限らない。同じ部分を表す場合であっても、図面により互いの寸法や比率が異なって表される場合もある。

本願明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

**【0008】**

図1は、第1実施形態に係る射出成形装置を模式的に表す説明図である。

10

図1に表したように、第1実施形態に係る射出成形装置100は、金型10と、制御部50と、を備えている。射出成形装置100は、射出成形により熱可塑性樹脂80を厚肉部品に成形する装置である。

**【0009】**

金型10は、キャビティ20と、コア30と、エジェクタピン40と、を有する。キャビティ20は、金型10のうち、固定側の部材である。コア30は、金型10のうち、可動側の部材である。この例では、キャビティ20は凸部を有し、コア30は凹部を有する。金型10が閉じた状態（すなわち、キャビティ20とコア30との間の距離Dが最小の状態）において、キャビティ20の凸部は、コア30の凹部の内部に位置する。

**【0010】**

20

キャビティ20は、本体部21と、接触部材22と、を有する。本体部21には、熱可塑性樹脂を充填するためのランナー21aが設けられている。この例では、ランナー21aは、本体部21のコア30とは反対側の面から本体部21のコア30側の面まで本体部21の内部を貫通している。この例では、ランナー21aは、ホットランナーである。ランナー21aは、例えば、開閉可能なバルブゲートを含む。

**【0011】**

接触部材22は、本体部21とコア30との間において、本体部21に取り付けられる。接触部材22は、キャビティ20の凸部の先端に設けられ、金型10内に充填された熱可塑性樹脂と接触する。

**【0012】**

30

この例では、接触部材22として、第1接触部材25と、第2接触部材26と、が設けられている。キャビティ20は、第1接触部材25及び第2接触部材26のいずれか一方が熱可塑性樹脂80と接触する位置に取り付けられた状態で使用される。第1接触部材25及び第2接触部材26については、後述する。

**【0013】**

エジェクタピン40は、コア30に設けられている。エジェクタピン40は、キャビティ20側に移動することで、固化後の熱可塑性樹脂80（すなわち、成形品）をキャビティ20側に突き出す。

**【0014】**

制御部50は、金型10の動作を制御する。より具体的には、制御部50は、キャビティ20とキャビティ20に対してコア30を移動させることで、キャビティ20とコア30との間の距離を変更する。また、制御部50は、第1接触部材25と、第2接触部材26と、を入れ替える。また、制御部50は、エジェクタピン40を作動させることで、固化後の熱可塑性樹脂80をキャビティ20側に突き出す。制御部50による制御については、後述する。

40

**【0015】**

以下、第1接触部材25及び第2接触部材26について、さらに詳しく説明する。

図2(a)及び図2(b)は、第1実施形態に係る射出成形装置の第1接触部材の一例を模式的に表す平面図及び断面図である。

図2(a)及び図2(b)に表したように、第1接触部材25は、第1面25aと、第

50

２面２５ｂと、第１ゲート孔２５ｃと、を有する。

【００１６】

第１接触部材２５が本体部２１に取り付けられた状態において、第１面２５ａは、コア３０と対向し、熱可塑性樹脂８０と接触する。第２面２５ｂは、第１面２５ａとは反対側を向いている。第１接触部材２５が本体部２１に取り付けられた状態において、第２面２５ｂは、本体部２１と対向し、本体部２１と接触する。

【００１７】

第１接触部材２５の第１面２５ａは、平面部２５ｘと、溝２５ｙと、を有する。平面部２５ｘは、例えば、第２面２５ｂと平行である。溝２５ｙは、平面部２５ｘから第２面２５ｂに向かって窪む凹部である。溝２５ｙは、例えば、断面がＶ字状の凹部である。

10

【００１８】

溝２５ｙの幅Ｗ１は、１回の動作セットで積層される固化後の熱可塑性樹脂の厚さの１０％以上２０％以下とすることが好ましい。溝２５ｙの幅Ｗ１は、１０ｍｍ以下とすることが好ましい。溝２５ｙの深さＨ１は、１回の動作セットで積層される固化後の熱可塑性樹脂の厚さの１０％以上２０％以下とすることが好ましい。溝２５ｙの深さＨ１は、１０ｍｍ以下とすることが好ましい。溝２５ｙのピッチ幅Ｐ１は、第１面２５ａの外径Ｒ１の５％以上１０％以下とすることが好ましい。溝２５ｙのピッチ幅Ｐ１は、１０ｍｍ以下とすることが好ましい。

【００１９】

この例では、第１面２５ａにおいて、同じ方向に向かって延びる複数の溝２５ｙが設けられている。この例では、第１面２５ａに設けられた複数の溝２５ｙは、互いに交差していない。

20

【００２０】

第１ゲート孔２５ｃは、第２面２５ｂから第１面２５ａまで第１接触部材２５の内部を貫通している。第１ゲート孔２５ｃは、第１接触部材２５が本体部２１に取り付けられた状態で、本体部２１のランナー２１ａと連通する位置に設けられている。第１接触部材２５が本体部２１に取り付けられた状態において、ランナー２１ａから供給された熱可塑性樹脂は、第１ゲート孔２５ｃを通して、第１接触部材２５とコア３０との間の空間に供給される。

【００２１】

30

図３（ａ）及び図３（ｂ）は、第１実施形態に係る射出成形装置の第２接触部材の一例を模式的に表す平面図及び断面図である。

図３（ａ）及び図３（ｂ）に表したように、第２接触部材２６は、第３面２６ａと、第４面２６ｂと、第２ゲート孔２６ｃと、を有する。

【００２２】

第２接触部材２６が本体部２１に取り付けられた状態において、第３面２６ａは、コア３０と対向し、熱可塑性樹脂と接触する。第４面２６ｂは、第３面２６ａとは反対側を向いている。第２接触部材２６が本体部２１に取り付けられた状態において、第４面２６ｂは、本体部２１と対向し、本体部２１と接触する。

【００２３】

40

第２接触部材２６の第３面２６ａは、例えば、第４面２６ｂと平行である。つまり、第３面２６ａには、溝が設けられていない。第３面２６ａの外径Ｒ２は、例えば、第１面２５ａの外径Ｒ１と同じである。

【００２４】

第２ゲート孔２６ｃは、第４面２６ｂから第３面２６ａまで第２接触部材２６の内部を貫通している。第２ゲート孔２６ｃは、第２接触部材２６が本体部２１に取り付けられた状態で、本体部２１のランナー２１ａと連通する位置に設けられている。第２接触部材２６が本体部２１に取り付けられた状態において、ランナー２１ａから供給された熱可塑性樹脂は、第２ゲート孔２６ｃを通して、第２接触部材２６とコア３０との間の空間に供給される。

50

## 【 0 0 2 5 】

図 4 は、第 1 実施形態に係る射出成形装置の第 1 接触部材の他の一例を模式的に表す平面図である。

図 4 に表したように、第 1 接触部材 2 5 の第 1 面 2 5 a には、異なる方向に延びる複数の溝 2 5 y が設けられていてもよい。この例では、縦方向に延びる複数の溝 2 5 y と、横方向に延びる複数の溝 2 5 y と、が設けられている。縦方向と横方向とは、互いに直交する。このように、第 1 面 2 5 a に設けられた複数の溝 2 5 y は、互いに交差していてもよい。

## 【 0 0 2 6 】

なお、図 2 ( a )、図 2 ( b )、及び図 4 では、平面視において直線状の溝 2 5 y が設けられる場合を例に挙げて説明したが、実施形態では、例えば、平面視において曲線状の溝 2 5 y が設けられてもよい。この場合、平面視における溝 2 5 y の形状は、例えば、同心円状や渦巻き状などであってもよい。

## 【 0 0 2 7 】

図 5 ( a )、図 5 ( b )、図 6 ( a )、図 6 ( b ) 図 7 ( a )、図 7 ( b )、図 8 ( a )、及び図 8 ( b ) は、第 1 実施形態に係る射出成形装置の動作を説明する説明図である。

図 5 ( a )、図 5 ( b )、図 6 ( a )、図 6 ( b ) 図 7 ( a )、図 7 ( b )、図 8 ( a )、及び図 8 ( b ) に表したように、制御部 5 0 は、充填・保圧工程と、冷却・固化工程と、を実行可能である。冷却・固化工程は、充填・保圧工程の後に行われる。

## 【 0 0 2 8 】

制御部 5 0 は、充填・保圧工程において、キャビティ 2 0 とコア 3 0 との間の距離 D を広げた状態で、キャビティ 2 0 とコア 3 0 との間に熱可塑性樹脂 8 0 を充填する。図 5 ( a )、図 6 ( a )、及び図 7 ( a ) は、充填・保圧工程を表している。制御部 5 0 は、冷却・固化工程において、キャビティ 2 0 とコア 3 0 との間の距離 D を狭めることで、充填された熱可塑性樹脂 8 0 を加圧しながら冷却・固化させる。図 5 ( b )、図 6 ( b )、及び図 7 ( b ) は、冷却・固化工程を表している。

## 【 0 0 2 9 】

制御部 5 0 は、充填・保圧工程及び冷却・固化工程を含む動作セットを複数回行うことで、熱可塑性樹脂を積層させる。1 回の動作セットは、1 回の充填・保圧工程と、1 回の冷却・固化工程と、を含む。1 回の動作セットを行うことで、1 層の熱可塑性樹脂が積層される。

## 【 0 0 3 0 】

制御部 5 0 は、例えば、動作セットを N 回行うことで、熱可塑性樹脂を N 回積層させる。N は、2 以上の整数である。N は、例えば、2 以上 1 0 以下である。以下の例では、N が 3 の場合を例に挙げて説明するが、N は 3 に限定されない。図 5 ( a ) 及び図 5 ( b ) は、1 回目の動作セットを表している。図 6 ( a ) 及び図 6 ( b ) は、2 回目の動作セットを表している。図 7 ( a ) 及び図 7 ( b ) は、3 回目の動作セットを表している。

## 【 0 0 3 1 】

図 5 ( a ) 及び図 5 ( b ) に表したように、1 回目の動作セットは、本体部 2 1 に第 1 接触部材 2 5 を取り付けた状態で行われる。図 5 ( a ) に表したように、1 回目の動作セットの充填・保圧工程では、キャビティ 2 0 とコア 3 0 との間の距離 D を広げて第 1 距離 D 1 にした状態で（すなわち、コア 3 0 をキャビティ 2 0 から離れた状態で）、キャビティ 2 0 とコア 3 0 との間に熱可塑性樹脂 8 0 を充填する。以下、1 回目の充填・保圧工程で充填された熱可塑性樹脂 8 0 を熱可塑性樹脂 8 0 a と称する。

## 【 0 0 3 2 】

図 5 ( b ) に表したように、1 回目の動作セットの冷却・固化工程では、キャビティ 2 0 とコア 3 0 との間の距離 D を狭めて第 2 距離 D 2 にすることで（すなわち、コア 3 0 をキャビティ 2 0 に近づけることで）、充填された熱可塑性樹脂 8 0 a を加圧しながら冷却・固化させる。この例では、第 2 距離 D 2 は、0 である。つまり、この例では、1 回目の

10

20

30

40

50

動作セットの冷却・固化工程において、キャビティ 20 とコア 30 とは接触している。キャビティ 20 とコア 30 とは、接触していなくてもよい。第 2 距離 D 2 は、第 1 距離 D 1 よりも小さければよく、0 でなくてもよい。

【0033】

図 6 (a) 及び図 6 (b) に表したように、2 回目の動作セットは、本体部 21 に第 1 接触部材 25 を取り付けられた状態で行われる。図 6 (a) に表したように、2 回目の動作セットの充填・保圧工程では、キャビティ 20 とコア 30 との間の距離 D を広げて第 3 距離 D 3 にした状態で (すなわち、コア 30 をキャビティ 20 から離れた状態で)、キャビティ 20 とコア 30 (熱可塑性樹脂 80 a) との間に熱可塑性樹脂 80 を充填する。以下、2 回目の充填・保圧工程で充填された熱可塑性樹脂 80 を熱可塑性樹脂 80 b と称する。

10

【0034】

図 6 (b) に表したように、2 回目の動作セットの冷却・固化工程では、キャビティ 20 とコア 30 との間の距離 D を狭めて第 4 距離 D 4 にすることで (すなわち、コア 30 をキャビティ 20 に近づけることで)、充填された熱可塑性樹脂 80 b を加圧しながら冷却・固化させる。第 4 距離 D 4 は、第 3 距離 D 3 よりも小さい。

【0035】

図 7 (a) 及び図 7 (b) に表したように、3 回目の動作セットは、本体部 21 に第 2 接触部材 26 を取り付けられた状態で行われる。図 7 (a) に表したように、3 回目の動作セットの充填・保圧工程では、キャビティ 20 とコア 30 との間の距離 D を広げて第 5 距離 D 5 にした状態で (すなわち、コア 30 をキャビティ 20 から離れた状態で)、キャビティ 20 とコア 30 (熱可塑性樹脂 80 b) との間に熱可塑性樹脂 80 を充填する。以下、3 回目の充填・保圧工程で充填された熱可塑性樹脂 80 を熱可塑性樹脂 80 c と称する。

20

【0036】

図 7 (b) に表したように、3 回目の動作セットの冷却・固化工程では、キャビティ 20 とコア 30 との間の距離 D を狭めて第 6 距離 D 6 にすることで (すなわち、コア 30 をキャビティ 20 に近づけることで)、充填された熱可塑性樹脂 80 c を加圧しながら冷却・固化させる。第 6 距離 D 6 は、第 5 距離 D 5 よりも小さい。

【0037】

図 8 (a) 及び図 8 (b) に表したように、3 回目の動作セットが終了したら、キャビティ 20 とコア 30 との間の距離 D を広げた状態で (すなわち、コア 30 をキャビティ 20 から離れた状態で)、エジェクタピン 40 を作動させることで、固化後の熱可塑性樹脂 80 をキャビティ 20 側に突き出す。

30

【0038】

これにより、熱可塑性樹脂 80 a、熱可塑性樹脂 80 b、及び熱可塑性樹脂 80 c が積層された厚肉部品 (成形品) 90 が製造される。この例では、厚肉部品 (成形品) 90 の厚さ T 4 は、50 mm である。熱可塑性樹脂 80 a の固化後の厚さ T 1 は、20 mm である。熱可塑性樹脂 80 b の固化後の厚さ T 2 は、20 mm である。熱可塑性樹脂 80 c の固化後の厚さ T 3 は、10 mm である。各動作セットで積層される熱可塑性樹脂 80 の固化後の厚さは、任意の値に設定することができる。1 回の動作セットで積層される固化後の熱可塑性樹脂の厚さは、5 mm 以上 20 mm 以下とすることが好ましい。

40

【0039】

図 9 は、第 1 実施形態に係る射出成形方法の一例を示すフローチャートである。

図 9 に表したように、制御部 50 は、第 1 接触部材 25 を使用して、動作セットを開始する (ステップ S 101)。

【0040】

制御部 50 は、動作セットを開始すると、充填・保圧工程を行う。充填・保圧工程において、制御部 50 は、キャビティ 20 とコア 30 との間の距離 D を広げる (ステップ S 102)。充填・保圧工程において、制御部は、次に、キャビティ 20 とコア 30 との間の距離 D を広げた状態で、キャビティ 20 とコア 30 との間に熱可塑性樹脂 80 を充填する (ステップ S 103)。

50

## 【 0 0 4 1 】

制御部 5 0 は、次に、冷却・固化工程を行う。冷却・固化工程において、制御部 5 0 は、キャビティ 2 0 とコア 3 0 との間の距離 D を狭める（ステップ S 1 0 4）。これにより、充填された熱可塑性樹脂は、キャビティ 2 0 とコア 3 0 との間に加圧される。冷却・固化工程において、制御部 5 0 は、次に、所定時間が経過するまでキャビティ 2 0 とコア 3 0 との間の距離 D を狭めた状態（すなわち、加圧した状態）を維持する（ステップ S 1 0 5 : N o）。所定時間は、例えば、5 分間以上 1 0 分間以下である。

## 【 0 0 4 2 】

所定時間が経過すると（ステップ S 1 0 5 : Y e s）、制御部 5 0 は、動作セットの回数のカウンタを 1 回分加算する（ステップ S 1 0 6）。制御部 5 0 は、次に、行った動作セットの回数が（N - 1）回に達したか否かを判定する（ステップ S 1 0 7）。行った動作セットの回数が（N - 1）回に達していない場合（ステップ S 1 0 7 : N o）、制御部 5 0 は、ステップ S 1 0 1 に戻る。

## 【 0 0 4 3 】

制御部 5 0 は、行った動作セットの回数が（N - 1）回に達するまで、第 1 接触部材 2 5 を使用して（ステップ S 1 0 1）、動作セット（ステップ S 1 0 2 ~ S 1 0 5）、動作セットの回数のカウンタ加算（ステップ S 1 0 6）、及び行った動作セットの回数の判定（ステップ S 1 0 7）を繰り返す。

## 【 0 0 4 4 】

行った動作セットの回数が（N - 1）回に達すると（ステップ S 1 0 7 : Y e s）、制御部 5 0 は、第 2 接触部材 2 6 を使用する（ステップ S 1 0 8）。つまり、制御部 5 0 は、最後の動作セットの前に、第 1 接触部材 2 5 を第 2 接触部材 2 6 に切り替える。制御部 5 0 は、第 1 接触部材 2 5 を使用する場合の動作セット（ステップ S 1 0 2 ~ S 1 0 5）と同様にして、動作セット（ステップ S 1 0 9 ~ S 1 1 2）を行う。

## 【 0 0 4 5 】

第 2 接触部材 2 6 を使用した動作セットが終了すると、制御部 5 0 は、エジェクタピン 4 0 を作動させ（ステップ S 1 1 3）、射出成形を終了させる。

## 【 0 0 4 6 】

図 1 0 は、第 2 実施形態に係る射出成形装置を模式的に表す説明図である。

図 1 0 に表したように、第 2 実施形態に係る射出成形装置 1 0 0 A は、第 1 接触部材 2 5 及び第 2 接触部材 2 6 の代わりに第 1 接触部材 2 5 A 及び第 2 接触部材 2 6 A を用いる以外は、第 1 実施形態に係る射出成形装置 1 0 0 と実質的に同じである。

## 【 0 0 4 7 】

第 1 接触部材 2 5 A 及び第 2 接触部材 2 6 A には、溝は設けられていない。第 1 接触部材 2 5 A の第 1 面 2 5 a は、冷却・固化工程において、コア 3 0 よりも高い温度に加熱される。第 2 接触部材 2 6 A の第 3 面 2 6 a は、冷却・固化工程において、第 1 接触部材 2 6 A よりも低い温度に加熱される。第 2 接触部材 2 6 A の第 3 面 2 6 a は、冷却・固化工程において、例えば、コア 3 0 と同じ温度に加熱される。

## 【 0 0 4 8 】

この例でも、制御部 5 0 は、動作セットを N 回行う場合に、1 ~ (N - 1) 回目の動作セットにおいては、第 1 接触部材 2 5 A を使用し、N 回目の動作セットにおいては、第 2 接触部材 2 6 A を使用する。つまり、制御部 5 0 は、最後の動作セットを行う際に、第 1 接触部材 2 5 A から第 2 接触部材 2 6 A に切り替える。それ以外は、上述の第 1 実施形態に係る射出成形装置 1 0 0 及び射出成形方法と同様にして、充填・保圧工程及び冷却・固化工程を含む動作セットを複数回行って熱可塑性樹脂を積層させることで、熱可塑性樹脂を厚肉部品に成形することができる。

## 【 0 0 4 9 】

以下、実施形態に係る射出成形装置及び射出成形方法の作用効果について、説明する。

射出成形により熱可塑性樹脂を成形する射出成形装置や射出成形方法において、例えば、肉厚が 5 0 m m 以上の厚肉部品を成形しようとする、樹脂が固化する際の体積の減少

10

20

30

40

50



により成形品の表面にヒケが発生したり、成形品の内部にボイドが発生したりする場合がある。射出成形装置や射出成形方法において、厚肉部品に成形する際に、ヒケやボイドの発生を抑制することが求められる。

【 0 0 5 0 】

これに対し、実施形態に係る射出成形装置によれば、充填・保圧工程及び冷却・固化工程を含む動作セットを複数回行って熱可塑性樹脂 8 0 を積層させることで、熱可塑性樹脂 8 0 を厚肉部品に成形する際に、ヒケやボイドの発生を抑制できる。また、冷却・固化工程において、キャビティ 2 0 とコア 3 0 との間の距離を狭めて充填された熱可塑性樹脂 8 0 を加圧しながら冷却・固化させることで、ヒケやボイドの発生をさらに抑制できる。

【 0 0 5 1 】

また、熱可塑性樹脂 8 0 と接触する面（第 1 面 2 5 a）に溝 2 5 y が設けられた第 1 接触部材 2 5 を有するキャビティ 2 0 を用いることで、金型 1 0 内で固化した熱可塑性樹脂 8 0 のうち、第 1 接触部材 2 5 と接触する部分を溶融させやすくすることができる。これにより、金型 1 0 内で固化した熱可塑性樹脂 8 0 の層と、新たに充填された熱可塑性樹脂 8 0 の層と、の密着性を向上させることができる。

【 0 0 5 2 】

また、動作セットを N 回行う場合に、1 ~ ( N - 1 ) 回目の動作セットにおいて、溝 2 5 y が設けられた第 1 接触部材 2 5 を用い、N 回目の動作セットにおいて、溝 2 5 y が設けられていない第 2 接触部材 2 6 を用いることで、金型 1 0 内で固化した熱可塑性樹脂 8 0 の層と、新たに充填された熱可塑性樹脂 8 0 の層と、の密着性を向上させつつ、厚肉部品のキャビティ 2 0 側の面を厚肉部品の他の面と同じような状態に（例えば、平面状に）することができる。

【 0 0 5 3 】

また、熱可塑性樹脂 8 0 と接触する面（第 1 面 2 5 a）がコア 3 0 よりも高い温度に加熱される第 1 接触部材 2 5 A を有するキャビティ 2 0 を用いることで、金型 1 0 内で固化した熱可塑性樹脂 8 0 のうち、第 1 接触部材 2 5 A と接触する部分を溶融させやすくすることができる。これにより、金型 1 0 内で固化した熱可塑性樹脂 8 0 の層と、新たに充填された熱可塑性樹脂 8 0 の層と、の密着性を向上させることができる。

【 0 0 5 4 】

また、動作セットを N 回行う場合に、1 ~ ( N - 1 ) 回目の動作セットにおいて、熱可塑性樹脂 8 0 と接触する面（第 1 面 2 5 a）がコア 3 0 よりも高い温度に加熱される第 1 接触部材 2 5 A を用い、N 回目の動作セットにおいて、熱可塑性樹脂 8 0 と接触する面（第 3 面 2 6 a）が第 1 接触部材 2 5 A よりも低い温度に加熱される第 2 接触部材 2 6 A を用いることで、金型 1 0 内で固化した熱可塑性樹脂 8 0 の層と、新たに充填された熱可塑性樹脂 8 0 の層と、の密着性を向上させつつ、厚肉部品のキャビティ 2 0 側の面を厚肉部品の他の面と同じような状態にすることができる。

【 0 0 5 5 】

また、動作セットを N 回行う場合に、1 ~ N 回目の動作セットの間はエジェクタピンを作動させず、N 回目の動作セットの後にエジェクタピンを作動させることで、熱可塑性樹脂 8 0 を容易に積層させることができる。

【 0 0 5 6 】

また、実施形態に係る射出成形方法によれば、充填・保圧工程及び冷却・固化工程を含む動作セットを複数回行って熱可塑性樹脂 8 0 を積層させることで、熱可塑性樹脂 8 0 を厚肉部品に成形する際に、ヒケやボイドの発生を抑制できる。また、冷却・固化工程において、キャビティ 2 0 とコア 3 0 との間の距離を狭めて充填された熱可塑性樹脂 8 0 を加圧しながら冷却・固化させることで、ヒケやボイドの発生をさらに抑制できる。

【 0 0 5 7 】

なお、実施形態に係る射出成形装置及び射出成形方法では、熱可塑性樹脂 8 0 を積層させて厚肉部品 9 0 を成形する。そのため、実施形態に係る射出成形装置または射出成形方法で成形された厚肉部品（成形品）9 0 は、例えば、熱可塑性樹脂 8 0 の多層構造を含む

10

20

30

40

50

。例えば、厚肉部品（成形品）の断面を観察し、熱可塑性樹脂の多層構造が含まれる場合には、実施形態に係る射出成形装置または射出成形方法で成形された厚肉部品（成形品）であると判定することができる。

#### 【 0 0 5 8 】

また、実施形態に係る射出成形装置及び射出成形方法では、充填された熱可塑性樹脂 80 を加圧しながら冷却・固化させる。そのため、実施形態に係る射出成形装置または射出成形方法で成形された厚肉部品（成形品）90 は、例えば、充填された熱可塑性樹脂 80 を加圧せずに冷却・固化させた場合と比べて、密度が大きい。あるいは、実施形態に係る射出成形装置または射出成形方法で成形された厚肉部品（成形品）90 は、例えば、充填された熱可塑性樹脂 80 を加圧せずに冷却・固化させた場合と比べて、重量が大きい。例えば、充填された熱可塑性樹脂を加圧せずに冷却・固化させた場合と比べて、密度または重量が大きい場合には、実施形態に係る射出成形装置または射出成形方法で成形された厚肉部品（成形品）であると判定することができる。

10

#### 【 0 0 5 9 】

以上、説明したように、実施形態によれば、熱可塑性樹脂を厚肉部品に成形する際に、ヒケやボイドの発生を抑制できる射出成形装置及び射出成形方法が提供される。

#### 【 0 0 6 0 】

以上、本発明のいくつかの実施形態を例示したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更などを行うことができる。これら実施形態やその変形例は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。また、前述の各実施形態は、相互に組み合わせて実施することができる。

20

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 6 1 】

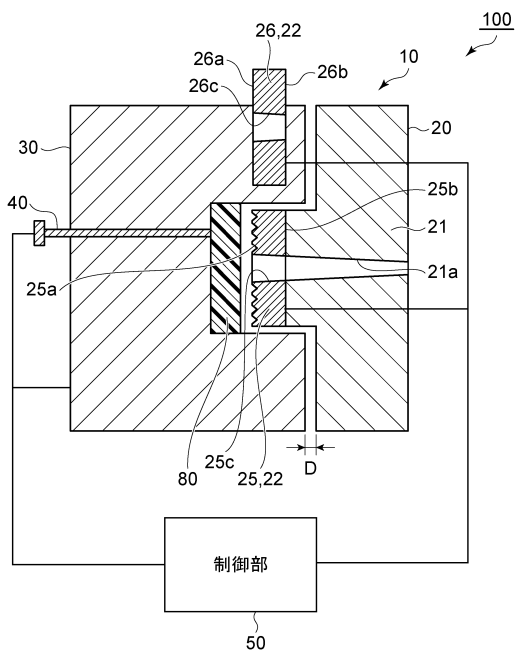
- 10 金型
- 20 キャビティ
- 21 本体部
- 21a ランナー
- 22 接触部材
- 25、25A 第1接触部材
- 25a 第1面
- 25b 第2面
- 25c 第1ゲート孔
- 25x 平面部
- 25y 溝
- 26、26A 第2接触部材
- 26a 第3面
- 26b 第4面
- 26c 第2ゲート孔
- 30 コア
- 40 エジェクタピン
- 50 制御部
- 80、80a、80b、80c 熱可塑性樹脂
- 90 厚肉部品（成形品）
- 100、100A 射出成形装置

30

40

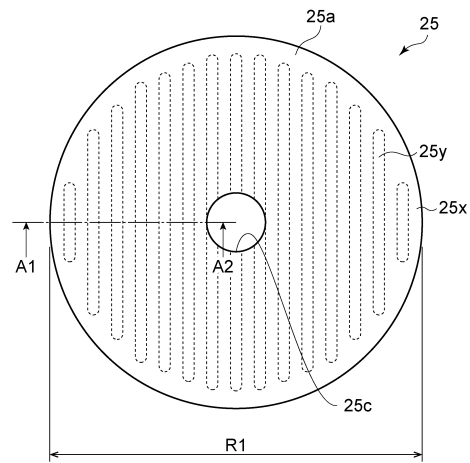
【図面】

【図 1】

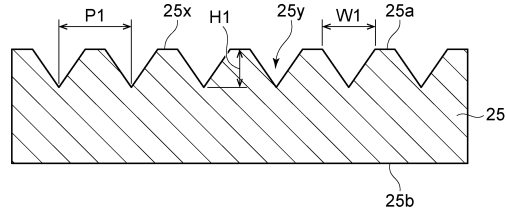


【図 2】

(a)



(b)



10

20

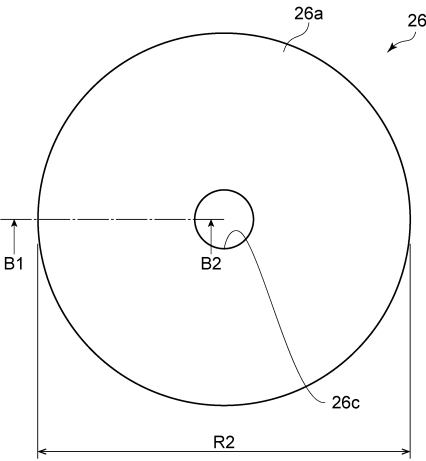
30

40

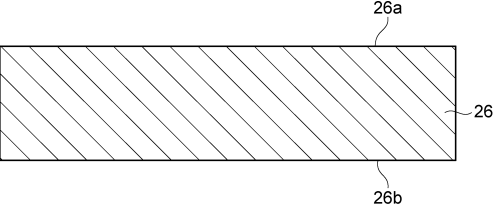
50

【 図 3 】

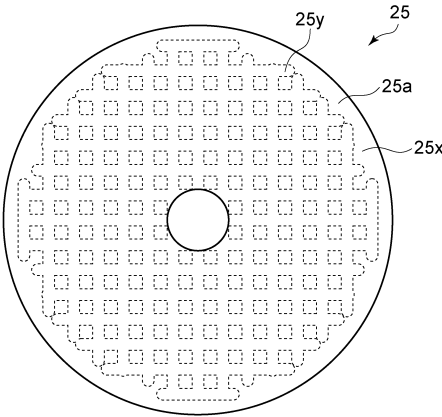
(a)



(b)



【 図 4 】

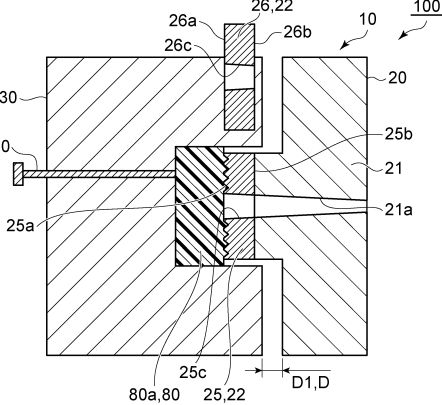


10

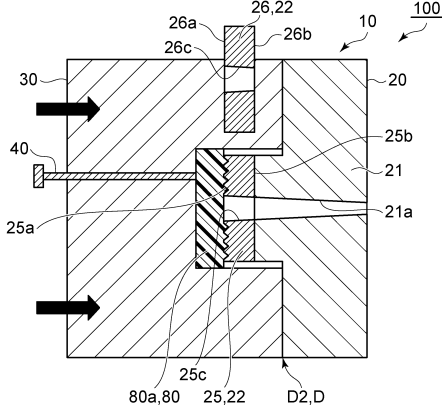
20

【 図 5 】

(a)

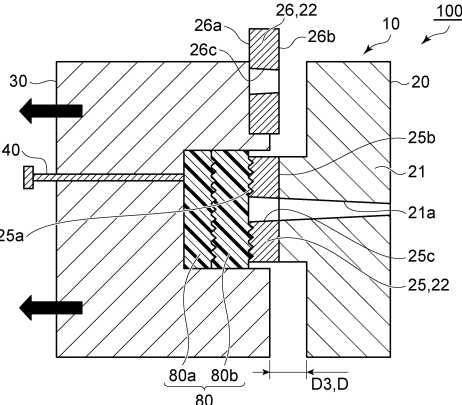


(b)

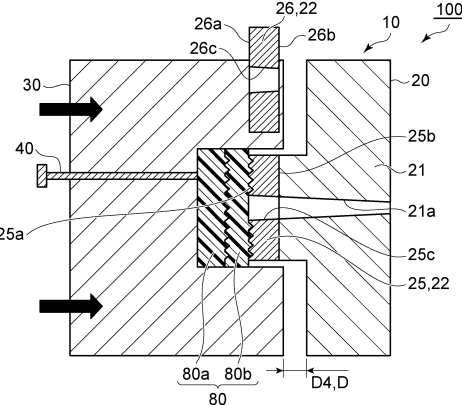


【 図 6 】

(a)



(b)

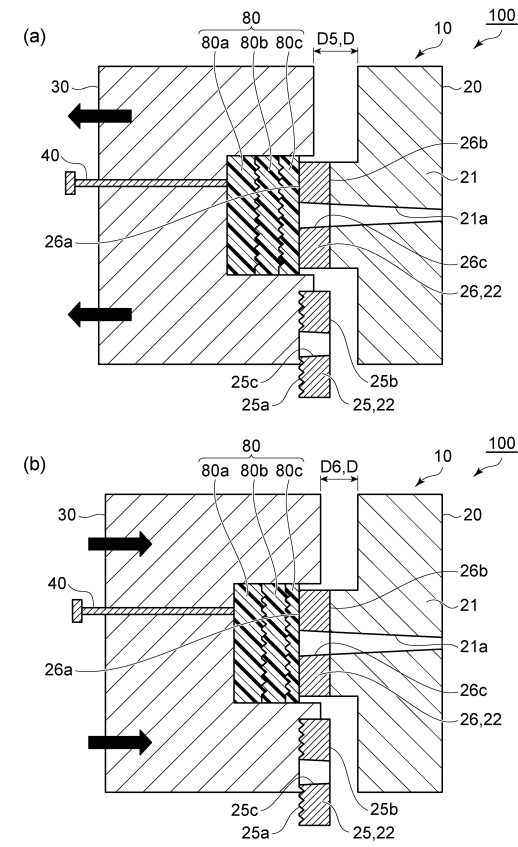


30

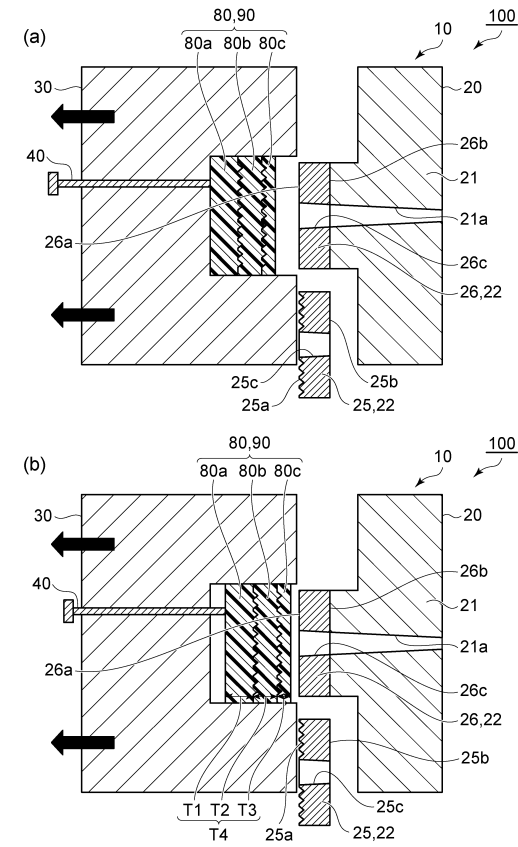
40

50

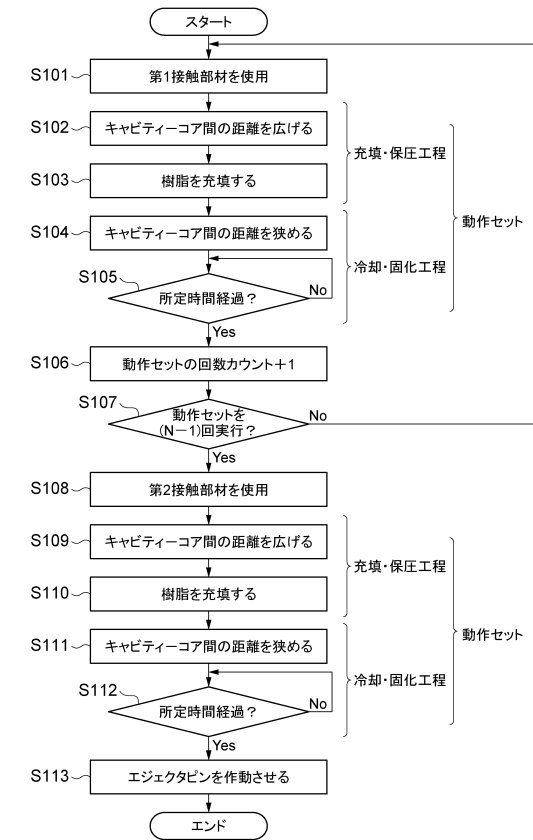
【図 7】



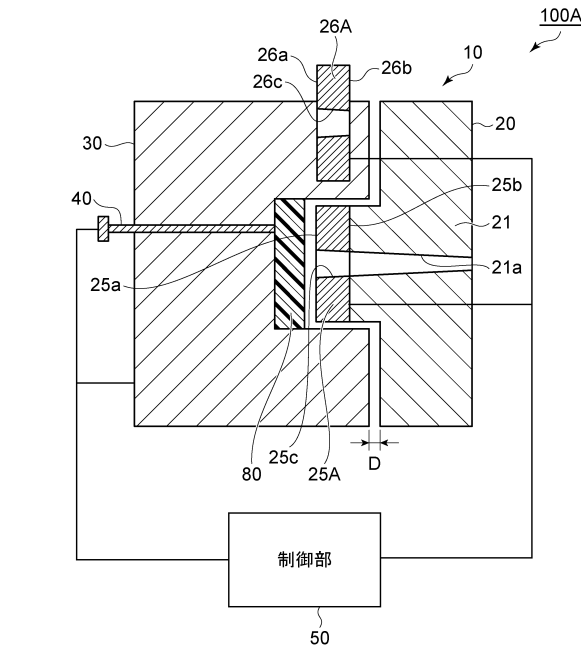
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

F ターム ( 参考 )                      AR12 JA07 JB22 JL02 JN12 JN25 JN43 JP17 JQ81