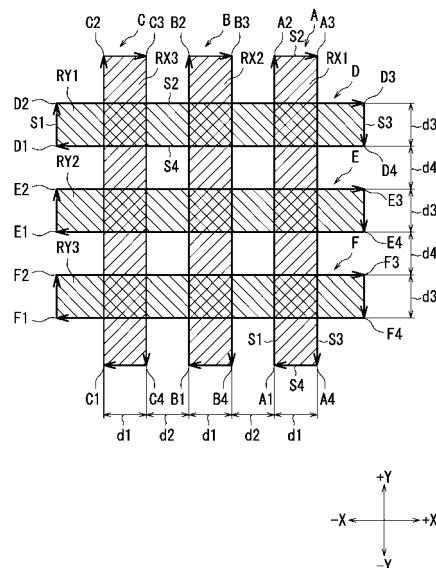




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

敷き詰められた金属粉末に対してレーザー光を照射して固化することによってガス抜き部材を製造する製造方法であって、

環状の環状領域の端部に沿って前記レーザー光の中心が移動するように前記レーザー光を走査して、前記環状領域よりも内側に、前記レーザー光が照射されない非照射領域を形成する、ガス抜き部材の製造方法。

【請求項 2】

前記環状領域は、

所定方向に延びる第 1 辺と、

前記所定方向と交差する交差方向に延びる第 2 辺と

を有し、

前記第 1 辺に沿って前記レーザー光の中心が移動する第 1 走査工程と、

前記第 2 辺に沿って前記レーザー光の中心が移動する第 2 走査工程と

を包含し、

前記第 1 辺の長さは、前記レーザー光のスポット径よりも長く、

前記第 2 辺の長さは、前記レーザー光のスポット径よりも長い、請求項 1 に記載のガス抜き部材の製造方法。

【請求項 3】

前記環状領域は複数であり、

複数の前記環状領域は、

前記所定方向に延びる第 1 環状領域と、

前記交差方向に延びる第 2 環状領域と

を含む、請求項 2 に記載のガス抜き部材の製造方法。

【請求項 4】

前記第 1 環状領域と前記第 2 環状領域とが同じ層において交差する、請求項 3 に記載のガス抜き部材の製造方法。

【請求項 5】

前記環状領域は複数であり、

隣接する前記環状領域の間隔は、前記レーザー光のスポット径よりも長い、請求項 1 から請求項 4 いずれか 1 項に記載のガス抜き部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ガス抜き部材の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 に記載の金型は、ガスベントを備える。ガスベントによって、キャビティ内のガスをガスベントによって排出している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2014 - 121816 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、特許文献 1 に記載の金型は、キャビティとガスベントとの接続部分の深さが浅いため、キャビティの外部に排出する気体の量が少なくなる可能性がある。

【0005】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は材料流通部の外部に排出す

10

20

30

40

50

る気体の排出量を多くすることができるガス抜き部材の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る金型は、第1金型部材と、第2金型部材と、材料流通部と、ガス抜き部材とを備える。前記材料流通部は、前記第1金型部材と前記第2金型部材との間に形成される。前記材料流通部は、成形品を形成するための材料が流通する。前記ガス抜き部材は、前記材料流通部の内部に残留する気体を前記材料流通部の外部に排出する。前記ガス抜き部材は、第1面と、側面とを有する。前記第1面は、前記材料流通部に対向する。前記側面は、前記第1面に接続する。前記第1面は、流入部を有する。前記流入部は、第1方向に気体が流入可能である。前記流入部には、貫通孔が形成されている。前記第1面または前記側面の少なくとも一方に、前記流入部から流入した気体を第2方向に排出可能である排出部を有する。前記第1方向と前記第2方向とは交差している。

10

【0007】

ある実施形態において、前記ガス抜き部材は、第2面をさらに有する。前記第2面は、前記側面に接続する。前記第2面は、前記第1面に対向する。

【0008】

ある実施形態において、前記貫通孔は、前記第1面から前記第2面に向かう方向に延びる。

【0009】

ある実施形態において、前記材料流通部には、前記成形品の材料が充填される。前記流入部は、前記成形品の材料が流入不可である。

20

【0010】

ある実施形態において、前記材料流通部には、前記成形品の材料が充填される。前記材料流通部に充填される前記成形品の材料の流れる方向と、前記排出部から気体が流れる方向とのなす角度は、90度以下である。

【0011】

ある実施形態において、前記流入部と前記排出部との間に気体が流通する流通空間が形成される。

【0012】

ある実施形態において、前記金型は、排出経路をさらに備える。前記排出経路は、気体を前記第1金型部材の外部または前記第2金型部材の外部へ排出する。前記排出部は前記排出経路に連絡する。

30

【0013】

ある実施形態において、前記排出経路は、前記第1金型部材と前記第2金型部材との間に形成される。

【0014】

ある実施形態において、前記成形品の材料は、樹脂および金属の少なくとも一方である。

【0015】

本発明に係るガス抜き部材は、金型に取り付けられる。前記ガス抜き部材は、第1面と、側面と、第2面とを有する。前記側面は、前記第1面に接続する。前記第2面は、前記側面に接続する。前記第2面は、前記第1面に対向する。前記第1面は、流入部を有する。前記流入部は、第1方向に気体が流入可能である。前記流入部には、貫通孔が形成されている。前記第1面または前記側面の少なくとも一方に、前記流入部から流入した気体を第2方向に排出可能である排出部を有する。前記第1方向と前記第2方向とは交差している。

40

【0016】

ある実施形態において、前記流入部と前記排出部との間に気体が流通する流通空間が形成される。

【0017】

50

ある実施形態において、前記貫通孔は、前記第 1 面から前記第 2 面に向かう方向に延びる。

【 0 0 1 8 】

本発明に係るガス抜き部材の製造方法は、敷き詰められた金属粉末に対してレーザー光を照射して固化することによってガス抜き部材を製造する。前記ガス抜き部材の製造方法は、環状の環状領域の端部に沿って前記レーザー光の中心が移動するように前記レーザー光を走査して、前記環状領域よりも内側に、前記レーザー光が照射されない非照射領域を形成する。

【 0 0 1 9 】

ある実施形態において、前記環状領域は、第 1 辺と、第 2 辺とを有する。前記第 1 辺は、所定方向に延びる。前記第 2 辺は、前記所定方向と交差する交差方向に延びる。前記ガス抜き部材の製造方法は、第 1 走査工程と、第 2 走査工程とを包含する。前記第 1 走査工程において、前記第 1 辺に沿って前記レーザー光の中心が移動する。前記第 2 走査工程において、前記第 2 辺に沿って前記レーザー光の中心が移動する。前記第 1 辺の長さは、前記レーザー光のスポット径よりも長い。前記第 2 辺の長さは、前記レーザー光のスポット径よりも長い。

【 0 0 2 0 】

ある実施形態において、前記環状領域は複数である。複数の前記環状領域は、第 1 環状領域と、第 2 環状領域とを含む。前記第 1 環状領域は、前記所定方向に延びる。前記第 2 環状領域は、前記交差方向に延びる。

【 0 0 2 1 】

ある実施形態において、前記環状領域は複数である。隣接する前記環状領域の間隔は、前記レーザー光のスポット径よりも長い。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明に係る金型によれば、材料流通部の外部に排出する気体の排出量を多くすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本発明の実施形態 1 に係る金型の模式的な断面図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態 1 に係る金型の模式的な分解断面図である。

【 図 3 】 (a) は、ガス抜き部材の模式的な斜視図である。(b) は、ガス抜き部材の断面図である。(c) は、流入部の拡大断面図である。

【 図 4 】 (a) は、金型の模式的な斜視図である。(b) は、金型の模式的な断面図である。

【 図 5 】 本発明の実施形態 2 に係る金型の模式的な断面図である。

【 図 6 】 本発明の実施形態 3 に係る金型の模式的な断面図である。

【 図 7 】 本発明の実施形態 4 に係る金型の模式的な断面図である。

【 図 8 】 本発明の実施形態 5 に係る金型の模式的な断面図である。

【 図 9 】 本発明の実施形態 6 に係る金型の模式的な断面図である。

【 図 1 0 】 (a) ~ (e) は、本発明の実施形態 7 に係るガス抜き部材の製造方法を示す模式図である。

【 図 1 1 】 本発明の実施形態 7 に係るガス抜き部材の製造方法を示す模式図である。

【 図 1 2 】 本発明の実施形態 7 に係るガス抜き部材の製造方法を示す模式図である。

【 図 1 3 】 本発明の実施形態 7 に係るガス抜き部材の製造方法を示す模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 4 】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、図中、同一または相当部分については同一の参照符号を付して説明を繰り返さない。

【 0 0 2 5 】

〔実施形態１〕

図１および図２を参照して、本発明の実施形態１に係る金型１００について説明する。図１は、本発明の実施形態１に係る金型１００の模式的な断面図である。図２は、本発明の実施形態１に係る金型１００の模式的な分解断面図である。図１において、Ｘ軸およびＹ軸は互いに直交し水平面に平行であり、Ｚ軸は鉛直方向に平行である。

【００２６】

図１および図２に示すように、金型１００は、金型部材１１０と、金型部材１２０と、キャビティ１３０と、ガス抜き部材１４０と、スプール１５０と、ランナー１６０と、ベント１７０とを備える。なお、金型部材１１０は、「第１金型部材」の一例に相当する。金型部材１２０は、「第２金型部材」の一例に相当する。キャビティ１３０は、「材料流通部」の一例に相当する。

10

【００２７】

金型１００は、射出成形用の金型である。

【００２８】

金型部材１１０は、金型部材１２０の上方に位置する。金型部材１１０と金型部材１２０とは、互いに対向する。金型部材１１０は、例えば、金属製である。図２に示すように、金型部材１１０には、凹部１１２が設けられている。本実施形態では、凹部１１２は、円柱状である。なお、凹部１１２は、金型部材１２０に設けられてもよい。

【００２９】

金型部材１２０は、金型部材１１０の下方に位置する。金型部材１２０は、例えば、金属製である。図２に示すように、金型部材１２０には、凹部１２１と、凹部１２２と、凹部１２３と、凹部１２４とが設けられている。なお、凹部１２１と、凹部１２２と、凹部１２３と、凹部１２４とは、金型部材１１０に設けられてもよい。

20

【００３０】

キャビティ１３０は、金型部材１１０と金型部材１２０との間に形成される。具体的には、キャビティ１３０は、金型部材１１０の下面と凹部１２２とによって形成される空間である。キャビティ１３０は、成形品を形成するための空間である。キャビティ１３０は、成形品の形状に対応する。本実施形態では、成形品は、断面視において、矩形状を有する。キャビティ１３０には、成形品の材料が充填される。成形品の材料は、例えば、樹脂である。

30

【００３１】

ガス抜き部材１４０は、キャビティ１３０の内部に残留する気体をキャビティ１３０の外部に排出する。ガス抜き部材１４０は、凹部１１２に取り付けられる。例えば、ガス抜き部材１４０は、凹部１１２に圧入されることによって、凹部１１２に取り付けられる。あるいは、ガス抜き部材１４０は、凹部１１２に固定具によって、凹部１１２に取り付けられてもよい。固定具は、例えば、ネジである。ガス抜き部材１４０の詳細については、図２および図３を参照して後述する。

【００３２】

スプール１５０は、金型部材１１０に形成されている。スプール１５０は、Ｚ軸方向に沿って延びる。スプール１５０は、射出成形機から射出された樹脂が最初に流れ込む通路である。

40

【００３３】

ランナー１６０は、スプール１５０に接続している。ランナー１６０は、Ｘ軸方向に沿って延びる。ランナー１６０は、金型部材１１０と金型部材１２０との間に形成される。具体的には、ランナー１６０は、金型部材１１０の下面と凹部１２１とによって形成される空間である。

【００３４】

ベント１７０は、接続経路１７２と排出経路１７４とを有する。ベント１７０は、キャビティ１３０に残留する気体を金型１００の外部に排出する。ベント１７０は、金型部材１１０と金型部材１２０との間に形成される。すなわち、接続経路１７２と排出経路１７

50

4 とは、金型部材 1 1 0 と金型部材 1 2 0 との間に形成される。具体的には、ベント 1 7 0 は、金型部材 1 1 0 の下面と凹部 1 2 3 および凹部 1 2 4 とによって形成される空間である。

【0035】

接続経路 1 7 2 の + X 方向側の端部は、キャビティ 1 3 0 の - X 方向側の端部に連絡している。接続経路 1 7 2 の - X 方向側の端部は、排出経路 1 7 4 の + X 方向側の端部に連絡している。接続経路 1 7 2 の深さ (Z 軸方向に沿った長さ) は、例えば、0 . 0 1 mm 以上 0 . 0 2 mm 以下である。

【0036】

排出経路 1 7 4 の - X 方向側の端部は、金型 1 0 0 の外部に連絡している。排出経路 1 7 4 の深さは、接続経路 1 7 2 の深さよりも深い。排出経路 1 7 4 の深さは、例えば、0 . 2 mm である。したがって、接続経路 1 7 2 に比べて、排出経路 1 7 4 の方が気体の流れやすい。

【0037】

次に、図 3 (a) ~ 図 3 (c) を参照して、ガス抜き部材 1 4 0 についてさらに説明する。図 3 (a) は、ガス抜き部材 1 4 0 の模式的な斜視図である。図 3 (b) は、ガス抜き部材 1 4 0 の断面図である。図 3 (c) は、流入部 1 4 1 2 の拡大断面図である。

【0038】

図 3 (a) に示すように、ガス抜き部材 1 4 0 は、第 1 面 1 4 1 と、側面 1 4 2 と、第 2 面 1 4 3 とを有する。

【0039】

第 1 面 1 4 1 は、例えば、X Y 平面に平行である。なお、第 1 面 1 4 1 は、例えば、X Y 平面に対して傾斜していてもよい。第 1 面 1 4 1 は、ガス抜き部材 1 4 0 の下面を構成する。第 1 面 1 4 1 は、- Z 方向側から見た平面視において、円の一部を切り欠いた形状を有している。

【0040】

側面 1 4 2 は、第 1 面 1 4 1 に接続する。側面 1 4 2 は、ガス抜き部材 1 4 0 の側面を構成する。側面 1 4 2 は、湾曲している。なお、側面 1 4 2 は、湾曲していなくもよい。例えば、側面 1 4 2 は、平坦状であってもよい。

【0041】

第 2 面 1 4 3 は、側面 1 4 2 に接続する。第 2 面 1 4 3 は、第 1 面 1 4 1 に対向する。第 2 面 1 4 3 は、例えば、X Y 平面に平行である。なお、第 2 面 1 4 3 は、例えば、X Y 平面に対して傾斜していてもよい。第 2 面 1 4 3 は、ガス抜き部材 1 4 0 の上面を構成する。第 2 面 1 4 3 は、+ Z 方向側から見た平面視において、円の一部を切り欠いた形状を有している。

【0042】

第 1 面 1 4 1 は、下面 1 4 1 a と、上面 1 4 1 b とを有する。第 1 面 1 4 1 は、流入部 1 4 1 2 を有する。流入部 1 4 1 2 は、第 1 方向 D 1 に気体が流入可能である。第 1 方向 D 1 は、Z 軸方向に平行である。したがって、流入部 1 4 1 2 は、上方向に気体が流入可能である。流入部 1 4 1 2 は、多孔質の部材である。したがって、流入部 1 4 1 2 には、複数の貫通孔 1 4 1 4 が形成されている。

【0043】

複数の貫通孔 1 4 1 4 の各々は、流入部 1 4 1 2 を貫通する。複数の貫通孔 1 4 1 4 の各々は、下面 1 4 1 a から上面 1 4 1 b に貫通する。貫通孔 1 4 1 4 は、第 1 面 1 4 1 から第 2 面 1 4 3 に向かう方向に延びる。流入部 1 4 1 2 は、成形品の材料が流入不可である。本実施形態では、流入部 1 4 1 2 は、樹脂が流入不可である。なお、貫通孔 1 4 1 4 は、下面 1 4 1 a から上面 1 4 1 b に貫通している限り、どのような形状でも構わない。例えば、球状の孔が不規則に連なることによって、下面 1 4 1 a から上面 1 4 1 b に貫通していてもよい。あるいは、貫通孔 1 4 1 4 は、下面 1 4 1 a から上面 1 4 1 b に貫通するスリットであってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

側面 1 4 2 は、排出部 1 4 4 を有する。排出部 1 4 4 は、開口である。排出部 1 4 4 は、流入部 1 4 1 2 から流入した気体を第 2 方向 D 2 に排出可能である。第 2 方向 D 2 は、Y 軸方向に平行である。したがって、排出部 1 4 4 は、流入部 1 4 1 2 から流入した気体を横方向に排出可能である。

【 0 0 4 5 】

第 1 方向 D 1 は、Z 軸方向に平行である。第 2 方向 D 2 は、Y 軸方向に平行である。したがって、第 1 方向 D 1 と第 2 方向 D 2 とは交差している。

【 0 0 4 6 】

流入部 1 4 1 2 と、排出部 1 4 4 との間に気体が流通する流通空間 S a が形成される。流通空間 S a は、第 1 面 1 4 1 の上面と、側面 1 4 2 の内周面と、第 2 面 1 4 3 の下面とによって規定される空間である。

【 0 0 4 7 】

図 4 (a) および図 4 (b) を参照して、キャビティ 1 3 0 に残留している気体の排出について説明する。図 4 (a) は、金型 1 0 0 の模式的な斜視図である。図 4 (b) は、金型 1 0 0 の模式的な断面図である。なお、図 4 (a) および図 4 (b) では、図面の簡略化のため、金型部材 1 1 0 は省略している。また、図 4 (b) では、理解を容易にするために、断面を示すハッチングは省略している。図 4 (b) において、方向 D 3 は、キャビティ 1 3 0 に充填される成形品の材料の流れる方向を示す。すなわち、方向 D 3 は、樹脂が流れる方向を示す。また、図 4 (b) において、方向 D 4 は、排出部 1 4 4 から気体が流れる方向を示す。また、図 4 (b) において、白抜矢印は、気体の流れる方向を示す。

【 0 0 4 8 】

図 4 (a) および図 4 (b) に示すように、第 1 面 1 4 1 は、キャビティ 1 3 0 に対向している。詳しくは、流入部 1 4 1 2 は、キャビティ 1 3 0 に対向している。流通空間 S a と排出経路 1 7 4 との間には、連絡空間 S b が形成される。連絡空間 S b は、流通空間 S a と排出経路 1 7 4 とを連絡する。連絡空間 S b は、ガス抜き部材 1 4 0 と金型部材 1 1 0 とによって規定される空間である。したがって、排出部 1 4 4 は、連絡空間 S b を介して排出経路 1 7 4 に連絡している。

【 0 0 4 9 】

図 4 (b) に示すように、キャビティ 1 3 0 に樹脂が充填されると、方向 D 3 に向けて樹脂が流れる。方向 D 3 に向けて樹脂が流れると、キャビティ 1 3 0 内に溜まっている気体が方向 D 3 に押し出される。図 3 (c) を参照して説明したように、流入部 1 4 1 2 の複数の貫通孔 1 4 1 4 が形成されている。したがって、押し出された気体は、流入部 1 4 1 2 の複数の貫通孔 1 4 1 4 (図 3 (c) 参照) を通って、第 1 方向 D 1 (上方) へと流入する。そして、流入部 1 4 1 2 から流入した気体は、流通空間 S a を流通し、排出部 1 4 4 から第 2 方向 D 2 へと排出される。排出部 1 4 4 から排出された気体は、連絡空間 S b を通って、排出経路 1 7 4 に流入する。そして、排出経路 1 7 4 に流入した気体は、排出経路 1 7 4 を通って、金型部材 1 1 0 の外部および金型部材 1 2 0 の外部に排出される。このように、キャビティ 1 3 0 内に溜まっている気体は、流入部 1 4 1 2 、流通空間 S a 、連絡空間 S b 、および排出経路 1 7 4 を通って、金型 1 0 0 の外部へと排出される。

【 0 0 5 0 】

また、キャビティ 1 3 0 に充填される成形品の材料の流れる方向 D 3 と、排出部 1 4 4 から気体が流れる方向 D 4 とのなす角度は、90 度以下である。本実施形態では、方向 D 3 と方向 D 4 とは Y 軸方向に沿っている。したがって、方向 D 3 と方向 D 4 とのなす角度は 0 度である。すなわち、成形品の材料と気体とは、同じ方向に向かって流れている。

【 0 0 5 1 】

以上、図 1 ~ 図 4 を参照して説明したように、ガス抜き部材 1 4 0 は、第 1 面 1 4 1 と、側面 1 4 2 とを有する。第 1 面 1 4 1 は、第 1 方向 D 1 に気体が流入可能である流入部 1 4 1 2 を有する。流入部 1 4 1 2 には、貫通孔 1 4 1 4 が形成されている。側面 1 4 2

10

20

30

40

50

は、排出部 144 を有する。排出部 144 は、流入部 1412 から流入した気体を第 2 方向 D2 に排出可能である。したがって、貫通孔 1414 から、材料流通部（キャビティ 130）の外部に排出する気体の排出量を多くすることができる。また、第 1 方向 D1 と第 2 方向 D2 とは交差している。したがって、流入部 1412 から流入した空気を、排出部 144 から所望の箇所に排出されるように空気を導くことができる。

【0052】

また、流入部 1412 は、成形品の材料が流入不可である。したがって、成形品の材料が流入部 1412 を介して、キャビティ 130 の外部に流出することを抑制することができる。

【0053】

また、キャビティ 130 に充填される成形品の材料の流れる方向 D3 と、排出部 144 から気体が流れる方向 D4 とのなす角度は、90 度以下である。したがって、排出部 144 から効率良く気体を排出することができる。

【0054】

また、流入部 1412 と排出部 144 との間に気体が流通する流通空間 S_a が形成される。したがって、流入部 1412 から流入した空気に大きな圧力がかからない。その結果、排出部 144 から効率良く気体を排出することができる。

【0055】

また、金型 100 は、気体を金型部材 110 の外部または金型部材 120 の外部へ排出する排出経路 174 を備える。排出部 144 は排出経路 174 に連絡する。したがって、流入部 1412 から流入した空気を、排出部 144 から排出し、排出経路 174 を介して金型部材 110 の外部または金型部材 120 の外部へ排出することができる。

【0056】

また、排出経路 174 は、金型部材 110 と金型部材 120 との間に形成される。したがって、金型部材 110 と金型部材 120 との少なくとも一方を削ることによって、排出経路 174 を設けることができる。その結果、金型 100 の加工が容易となる。

【0057】

[実施形態 2]

なお、実施形態 1 に係る金型 100 では、排出部 144 は横向きに気体を排出していたが、排出部 144 は下向きに気体を排出してもよい。

【0058】

図 5 を参照して、本発明の実施形態 2 に係る金型 100 について説明する。図 5 は、本発明の実施形態 2 に係る金型 100 の模式的な断面図である。

【0059】

図 5 に示すように、ガス抜き部材 140 は、第 1 面 141 と、側面 142 と、第 2 面 143 とを有する。第 1 面 141 は、-Z 方向側から見た平面視において、円状である。側面 142 は、ガス抜き部材 140 の側方の全てを覆う。第 2 面 143 は、+Z 方向側から見た平面視において、円状である。

【0060】

第 1 面 141 は、流入部 1412 と、排出部 144 とを有する。排出部 144 は、流入部 1412 から流入した気体を第 2 方向 D2 に排出する。排出部 144 は、排出経路 174 と対向する。排出部 144 は、排出経路 174 と連絡する。したがって、排出部 144 から排出された気体は、排出経路 174 を介して、金型 100 の外部へ排出される。

【0061】

図 5 を参照して説明したように、流入部 1412 と、排出部 144 とを有する。本実施形態でも、実施形態 1 と同様に、貫通孔 1414 から、キャビティ 130 の外部に排出する気体の排出量を多くすることができる。また、流入部 1412 から流入した空気を、排出部 144 から所望の箇所に排出されるように空気を導くことができる。

【0062】

[実施形態 3]

10

20

30

40

50

なお、実施形態 1 および実施形態 2 に係る金型 100 では、排出部 144 は、排出経路 174 に気体を排出していたが、排出部 144 は、排出経路 174 とは異なる排出経路 174 に気体を排出してもよい。

【0063】

図 6 を参照して、本発明の実施形態 3 に係る金型 100 について説明する。図 6 は、本発明の実施形態 3 に係る金型 100 の模式的な断面図である。

【0064】

図 6 に示すように、金型 100 は、追加排出経路 176 をさらに有する。追加排出経路 176 は、金型部材 110 に形成される。追加排出経路 176 は、X 軸方向に沿って延びる孔である。追加排出経路 176 の + X 方向側の端部は、排出部 144 に連絡している。排出部 144 は、流入部 1412 から流入した気体を第 2 方向 D2 に排出する。第 2 方向 D2 は、X 軸に対して + Z 方向側に傾斜している。したがって、排出部 144 から排出された気体は、追加排出経路 176 を介して、金型 100 の外部へ排出される。

10

【0065】

本実施形態でも、実施形態 1 および実施形態 2 と同様に、貫通孔 1414 から、キャビティ 130 の外部に排出する気体の排出量を多くすることができる。また、流入部 1412 から流入した空気を、排出部 144 から所望の箇所に排出されるように空気を導くことができる。

【0066】

[実施形態 4]

20

なお、実施形態 1 ~ 実施形態 3 に係る金型 100 では、排出部 144 は、開口であったが、排出部 144 は開口ではなく、排出部 144 に貫通孔が形成されていてもよい。

【0067】

図 7 を参照して、本発明の実施形態 4 に係る金型 100 について説明する。図 7 は、本発明の実施形態 4 に係る金型 100 の模式的な断面図である。

【0068】

図 7 に示すように、第 1 面 141 は、流入部 1412 と、排出部 144 とを有する。流入部 1412 は、第 1 面 141 のうち、+ X 方向側に位置する。排出部 144 は、第 1 面 141 のうち、- X 方向側に位置する。排出部 144 は、流入部 1412 と同様に貫通孔が設けられている。したがって、排出部 144 は、貫通孔を介して気体を排出経路 174 に排出することができる。

30

【0069】

本実施形態でも、実施形態 1 ~ 実施形態 3 と同様に、貫通孔 1414 から、キャビティ 130 の外部に排出する気体の排出量を多くすることができる。また、流入部 1412 から流入した空気を、排出部 144 から所望の箇所に排出されるように空気を導くことができる。

【0070】

[実施形態 5]

なお、実施形態 1 ~ 実施形態 4 に係る金型 100 では、ガス抜き部材 140 は、第 2 面 143 を有していたが、ガス抜き部材 140 は、第 2 面 143 を有していなくてもよい。

40

【0071】

図 8 を参照して、本発明の実施形態 5 に係る金型 100 について説明する。図 8 は、本発明の実施形態 5 に係る金型 100 の模式的な断面図である。

【0072】

図 8 に示すように、ガス抜き部材 140 は、第 1 面 141 と、側面 142 とを有する。凹部 112 は、面 112 a を有する。本実施形態では、面 112 a と側面 142 とによって、排出部 144 が形成される。したがって、排出部 144 は、流入部 1412 から流入した気体を排出することができる。

【0073】

本実施形態でも、実施形態 1 ~ 実施形態 4 と同様に、貫通孔 1414 から、キャビティ

50

１３０の外部に排出する気体の排出量を多くすることができる。また、流入部１４１２から流入した空気を、排出部１４４から所望の箇所に排出されるように空気を導くことができる。

【００７４】

[実施形態６]

なお、実施形態１～実施形態５に係る金型１００では、ガス抜き部材１４０は、キャビティ１３０の内部に残留する気体をキャビティ１３０の外部に排出していたが、本発明はこれに限定されない。例えば、ガス抜き部材１４０は、ランナー１６０に設けられていてもよい。

【００７５】

図９を参照して、本発明の実施形態６に係る金型１００について説明する。図９は、本発明の実施形態６に係る金型１００の模式的な断面図である。実施形態１～実施形態５と重複する部分は、説明を省略する。

【００７６】

図９に示すように、金型１００は、金型部材１１０と、金型部材１２０と、金型部材１８０と、キャビティ１３０と、ガス抜き部材１４０ａと、ガス抜き部材１４０ｂと、スプール１５０と、ランナー１６０ａと、ランナー１６０ｂと、ベント１７０ａと、ベント１７０ｂと、二次スプール１９０ａと、二次スプール１９０ｂとを備える。ランナー１６０ａと、ランナー１６０ｂとは、「材料流通部」の一例に相当する。

【００７７】

金型部材１８０は、金型部材１２０の下方に位置する。金型部材１２０は、例えば、金属製である。金型部材１８０には、凹部１８２が設けられている。

【００７８】

キャビティ１３０は、金型部材１２０と金型部材１８０との間に形成される。具体的には、キャビティ１３０は、金型部材１２０の下面と凹部１８２とによって形成される空間である。

【００７９】

ランナー１６０ａおよびランナー１６０ｂは、スプール１５０に接続している。ランナー１６０ａおよびランナー１６０ｂは、Ｘ軸方向に沿って延びる。具体的には、ランナー１６０ａは、スプール１５０の端部から－Ｘ側方向に延びている。ランナー１６０ｂは、スプール１５０の端部から＋Ｘ側方向に延びている。したがって、スプール１５０から供給された樹脂は、ランナー１６０ａとランナー１６０ｂとに分岐して流れる。

【００８０】

二次スプール１９０ａおよび二次スプール１９０ｂは、金型部材１２０に形成されている。二次スプール１９０ａおよび二次スプール１９０ｂは、Ｚ軸方向に沿って延びる。二次スプール１９０ａの一方の端部はランナー１６０ａに接続している。二次スプール１９０ａの他方の端部はキャビティ１３０に接続している。したがって、ランナー１６０ａに流れた樹脂は、二次スプール１９０ａを介してキャビティ１３０に流れる。同様に、二次スプール１９０ｂの一方の端部はランナー１６０ｂに接続している。二次スプール１９０ｂの他方の端部はキャビティ１３０に接続している。したがって、ランナー１６０ｂに流れた樹脂は、二次スプール１９０ｂを介してキャビティ１３０に流れる。

【００８１】

本実施形態では、ランナー１６０ａにガス抜き部材１４０ａが設けられる。したがって、ランナー１６０ａに残留している気体を効率良く排出することができる。同様に、ランナー１６０ｂにガス抜き部材１４０ｂが設けられる。したがって、ランナー１６０ｂに残留している気体を効率良く排出することができる。

【００８２】

なお、キャビティ１３０にもガス抜き部材１４０を設けてもよい。この場合、金型部材１２０が、「第１金型部材」の一例に相当し、金型部材１８０が、「第２金型部材」の一例に相当する。

【 0 0 8 3 】

[実施形態 7]

図 1 0 (a) ~ 図 1 0 (e) を参照して、本発明の実施形態 7 に係るガス抜き部材 1 4 0 の製造方法について説明する。図 1 0 (a) ~ 図 1 0 (e) は、本発明の実施形態 7 に係るガス抜き部材 1 4 0 の製造方法を示す模式図である。

【 0 0 8 4 】

ガス抜き部材 1 4 0 は、例えば、金属 3 D プリンター 2 0 0 で製造される。金属 3 D プリンター 2 0 0 は、土台 2 1 0 と、リコータ - 2 2 0 とを備える。

【 0 0 8 5 】

まず、図 1 0 (a) に示すように、リコータ - 2 2 0 が、土台 2 1 0 の上に金属粉末 M をまきながら、平らになるようにならして金属粉末 M を土台 2 1 0 の上に敷き詰める。

【 0 0 8 6 】

次に、図 1 0 (b) に示すように、金属粉末 M にレーザー光 L を照射して、金属粉末 M を固化（焼結）する。レーザー光 L は、例えば、Y b レーザーである。図 1 0 (b) において、照射領域 R a は、レーザー光 L が照射される領域を示す。非照射領域 R b は、レーザー光 L が照射されない領域を示す。図 1 0 (b) において、金属粉末 M が固化された箇所をハッチングで示している。図 1 0 (b) に示すように、非照射領域 R b は、所定の間隔を開けて設けられる。したがって、所定の間隔をあけて、金属粉末 M は固化される。

【 0 0 8 7 】

次に、図 1 0 (c) に示すように、再び、リコータ - 2 2 0 が、土台 2 1 0 の上に金属粉末 M をまきながら、平らになるようにならして金属粉末 M を積層する。

【 0 0 8 8 】

次に、図 1 0 (d) に示すように、金属粉末 M にレーザー光 L を照射して、金属粉末 M を固化（焼結）する。図 1 0 (d) において、照射領域 R a は、図 1 0 (b) に示す照射領域 R a と同じ位置である。したがって、レーザー光 L を照射する箇所は、図 1 0 (b) においてレーザー光 L を照射した箇所と同じ箇所である。

【 0 0 8 9 】

図 1 0 (c) に示す工程と、図 1 0 (d) に示す工程とを繰り返すことによって、図 1 0 (e) に示すように、貫通孔 1 4 1 4 を形成することができる。

【 0 0 9 0 】

図 1 1 ~ 図 1 3 を参照して、本発明の実施形態 5 に係るガス抜き部材 1 4 0 の製造方法についてさらに説明する。図 1 1 ~ 図 1 3 は、本発明の実施形態 7 に係るガス抜き部材 1 4 0 の製造方法を示す模式図である。

【 0 0 9 1 】

まず、図 1 1 を参照して、レーザー光 L の軌跡について説明する。図 1 1 において、軌跡 A、軌跡 B、軌跡 C、軌跡 D、軌跡 E および軌跡 F は、レーザー光の軌跡を示す。

【 0 0 9 2 】

図 1 1 において、環状領域 R X 1、環状領域 R X 2、環状領域 R X 3 を、右斜め上がりハッチングで示している。また、環状領域 R Y 1、環状領域 R Y 2 および環状領域 R Y 3 と、右斜め下がりハッチングで示している。なお、環状領域 R X 1、環状領域 R X 2 および環状領域 R X 3 は、「第 1 環状領域」の一例に相当する。環状領域 R Y 1、環状領域 R Y 2 および環状領域 R Y 3 は、「第 2 環状領域」の一例に相当する。本明細書において、環状領域 R X 1、環状領域 R X 2、環状領域 R X 3、環状領域 R Y 1、環状領域 R Y 2 および環状領域 R Y 3 を、環状領域 R と総称する場合がある。

【 0 0 9 3 】

図 1 1 に示すように、環状領域 R X 1 は矩形状である。環状領域 R X 1 の Y 軸方向に沿った長さは、環状領域 R X 1 の X 軸方向に沿った長さよりも長い。したがって、環状領域 R X 1 は、Y 軸方向に延びている。すなわち、環状領域 R X 1 は、縦長の領域である。具体的には、環状領域 R X 1 は、辺 S 1、辺 S 2、辺 S 3 および辺 S 4 で囲まれた領域である。環状領域 R X 1 は、頂点 A 1、頂点 A 2、頂点 A 3、頂点 A 4、辺 S 1、辺 S 2、辺

10

20

30

40

50

S 3 および辺 S 4 を有する。辺 S 1 は、頂点 A 1 および頂点 A 2 を結ぶ線である。辺 S 2 は、頂点 A 2 および頂点 A 3 を結ぶ線である。辺 S 3 は、頂点 A 3 および頂点 A 4 を結ぶ線である。辺 S 4 は、頂点 A 4 および頂点 A 1 を結ぶ線である。辺 S 1 および辺 S 3 は、Y 軸方向に沿って延びている。辺 S 2 および辺 S 4 は、X 軸に沿って延びている。なお、辺 S 1 および辺 S 3 は、「第 1 辺」の一例に相当する。辺 S 2 および辺 S 4 は、「第 2 辺」の一例に相当する。Y 軸方向は、「所定方向」の一例に相当する。X 軸方向は、「交差方向」の一例に相当する。所定方向と交差方向とは交差している。

【 0 0 9 4 】

本実施形態では、辺 S 1 と辺 S 2 とのなす角度は、90 度である。辺 S 2 と辺 S 3 とのなす角度は、90 度である。辺 S 3 と辺 S 4 とのなす角度は、90 度である。辺 S 4 と辺 S 1 とのなす角度は、90 度である。

10

【 0 0 9 5 】

本実施形態に係るガス抜き部材 1 4 0 の製造方法では、環状領域 R X 1 の端部に沿ってレーザー光 L の中心が移動するようにレーザー光 L を走査する。本実施形態に係るガス抜き部材 1 4 0 の製造方法は、第 1 走査工程と、第 2 走査工程とを包含する。第 1 走査工程において、第 1 辺に沿って、レーザー光の中心が移動する。第 2 走査工程において、第 2 辺に沿って、レーザー光の中心が移動する。具体的には、レーザー光 L の中心が、軌跡 A に沿って移動するようにレーザー光 L を走査する。より詳しくは、頂点 A 1 を始点とし、辺 S 1 に沿ってレーザー光 L の中心を移動させて、頂点 A 2 までレーザー光 L を走査する（第 1 走査工程）。次に、辺 S 2 に沿ってレーザー光 L の中心を移動させて、頂点 A 3 までレーザー光 L を走査する（第 2 走査工程）。次に、辺 S 3 に沿ってレーザー光 L の中心を移動させて、頂点 A 4 までレーザー光 L を走査する。次に、辺 S 4 に沿ってレーザー光 L の中心を移動させて、頂点 A 1 までレーザー光 L を走査する。このように、本実施形態に係るガス抜き部材 1 4 0 の製造方法では、環状領域 R X 1 の端部に沿って、時計回りに 1 周するようにレーザー光 L の中心を移動させる。なお、環状領域 R X 1 の端部に沿って、反時計回りに 1 周するようにレーザー光 L の中心を移動させてもよい。

20

【 0 0 9 6 】

環状領域 R X 2 および環状領域 R X 3 は、環状領域 R X 1 と同様な構成を有するため、説明を省略する。

【 0 0 9 7 】

30

環状領域 R X 1 の X 軸方向の沿った長さ d 1 と、環状領域 R X 2 の X 軸方向の沿った長さ d 1 と、環状領域 R X 3 の X 軸方向の沿った長さ d 1 は、例えば、0.21 mm である。

【 0 0 9 8 】

隣接する環状領域 R の間隔 d 2 は、例えば、0.21 mm である。具体的には、環状領域 R X 1 と環状領域 R X 2 との間隔 d 2 は、例えば、0.21 mm である。環状領域 R X 2 と環状領域 R X 3 との間隔 d 2 は、例えば、0.21 mm である。

【 0 0 9 9 】

環状領域 R Y 1、環状領域 R Y 2 および環状領域 R Y 3 は、X 軸方向に沿った長さが、Y 軸方向に沿った長さよりも長い点を除いて、環状領域 R X 1、環状領域 R X 2 および環状領域 R X 3 と同様な構成を有するため、重複部分については説明を省略する。

40

【 0 1 0 0 】

環状領域 R Y 1 の X 軸方向に沿った長さは、環状領域 R Y 1 の Y 軸方向に沿った長さよりも長い。したがって、環状領域 R Y 1 は、X 軸方向に延びている。すなわち、環状領域 R Y 1 は、横長の領域である。

【 0 1 0 1 】

環状領域 R Y 1 の X 軸方向の沿った長さ d 3 と、環状領域 R Y 2 の Y 軸方向の沿った長さ d 3 と、環状領域 R Y 3 の Y 軸方向の沿った長さ d 3 は、例えば、0.21 mm である。

【 0 1 0 2 】

50

隣接する環状領域 R の間隔 d_4 は、例えば、 0.21 mm である。具体的には、環状領域 R Y 1 と環状領域 R Y 2 との間隔 d_4 は、例えば、 0.21 mm である。環状領域 R Y 2 と環状領域 R Y 3 との間隔 d_4 は、例えば、 0.21 mm である。

【0103】

本実施形態に係るガス抜き部材 140 の製造方法では、軌跡 A、軌跡 B、軌跡 C、軌跡 D、軌跡 E および軌跡 F の順に、レーザー光 L の中心が移動するようにレーザー光 L を走査して、金属粉末 M にレーザー光 L をして、金属粉末 M を固化する。

【0104】

次に、図 12 および図 13 を参照して、レーザー光 L の照射について説明する。図 12 および図 13 において、スポット L S は、レーザー光 L のスポットを示す。スポット径 d_5 は、例えば、 0.2 mm である。スポット径 d_5 は、スポット L S の直径を示す。

10

【0105】

図 12 に示すように、本実施形態に係るガス抜き部材 140 の製造方法では、環状領域 R X 1 の端部に沿ってレーザー光 L の中心が移動するようにレーザー光 L を走査する。詳しくは、レーザー光 L の中心が、軌跡 A に沿って移動するようにレーザー光 L を走査する。この際、レーザー光 L のスポット L S の一部が隣接するスポット L S の一部と重なる状態を保持しながら、レーザー光 L の中心は移動する。

【0106】

まず、頂点 A 1 を始点とし、辺 S 1 に沿ってレーザー光 L の中心を移動させて、頂点 A 2 までレーザー光 L を走査する。その結果、レーザー光 L が照射された金属粉末 M は固化される。具体的には、辺 S 1 を中心として、スポット径 d_5 の幅で金属粉末 M が固化される。

20

【0107】

次に、辺 S 2 に沿ってレーザー光 L の中心を移動させて、頂点 A 3 までレーザー光 L を走査する。その結果、レーザー光 L が照射された金属粉末 M は固化される。具体的には、辺 S 2 を中心として、スポット径 d_5 の幅で金属粉末 M が固化される。

【0108】

次に、辺 S 3 に沿ってレーザー光 L の中心を移動させて、頂点 A 4 までレーザー光 L を走査する。その結果、レーザー光 L が照射された金属粉末 M は固化される。具体的には、辺 S 3 を中心として、スポット径 d_5 の幅で金属粉末 M が固化される。

30

【0109】

次に、辺 S 4 に沿ってレーザー光 L の中心を移動させて、頂点 A 1 までレーザー光 L を走査する。その結果、レーザー光 L が照射された金属粉末 M は固化される。具体的には、辺 S 4 を中心として、スポット径 d_5 の幅で金属粉末 M が固化される。

【0110】

このようにして、照射領域 R a に位置する金属粉末 M が固化される。照射領域 R a は、レーザー光 L が照射される領域である。照射領域 R a は、レーザー光 L の中心を軌跡 A に沿って移動させたときに、スポット L S が通過する領域である。換言すると、照射領域 R a は、レーザー光 L の中心を環状領域 R X 1 の端部に沿って移動させたときに、スポット L S が通過する領域である。

40

【0111】

辺 S 2 の長さ d_1 および辺 S 4 の長さ d_1 は、スポット径 d_5 よりも長い。具体的には、辺 S 2 の長さ d_1 および辺 S 4 の長さ d_1 は、 0.21 mm である。スポット径 d_5 は、 0.2 mm である。したがって、辺 S 2 の長さ d_1 および辺 S 4 の長さ d_1 は、スポット径 d_5 よりも 0.01 mm 長い。したがって、環状領域 R X 1 よりも内側に、幅 0.01 mm の非照射領域 R b が形成される。非照射領域 R b は、レーザー光 L が照射されない領域である。

【0112】

また、辺 S 1 の長さ d_8 および辺 S 3 の長さ d_8 は、スポット径 d_5 よりも十分に長い。したがって、環状領域 R X 1 よりも内側に、非照射領域 R b が形成される。

50

【 0 1 1 3 】

また、隣接する環状領域 R の間隔 d 2 は、スポット径 d 5 よりも長い。具体的には、間隔 d 2 は、0 . 2 1 mm である。スポット径 d 5 は、0 . 2 mm である。したがって、隣接する環状領域 R の間には、幅 0 . 0 1 mm の非照射領域が形成される。

【 0 1 1 4 】

軌跡 A に沿ってレーザー光 L の照射が完了した後、軌跡 A と同様に、軌跡 B に沿って、レーザー光 L の照射が行われる。その結果、軌跡 B に沿って、軌跡 B を中心としてスポット径 d 5 の幅で、金属粉末 M が固化される。また、環状領域 R X 2 よりも内側に、非照射領域 R b が形成される。その後、同様に、軌跡 C に沿って、レーザー光 L の照射が行われる。その結果、軌跡 C に沿って、軌跡 C を中心としてスポット径 d 5 の幅で、金属粉末 M が固化される。また、環状領域 R X 3 よりも内側に、非照射領域 R b が形成される。

10

【 0 1 1 5 】

次に、図 1 3 に示すように、軌跡 A と同様に、軌跡 D に沿って、レーザー光 L の照射が行われる。その結果、環状領域 R Y 1 よりも内側に、非照射領域 R b が形成される。その後、同様に、軌跡 E に沿って、レーザー光 L の照射が行われる。その結果、環状領域 R Y 2 よりも内側に、非照射領域 R b が形成される。その後、同様に、軌跡 F に沿って、レーザー光 L の照射が行われる。その結果、環状領域 R Y 3 よりも内側に、非照射領域 R b が形成される。

【 0 1 1 6 】

辺 S 1 の長さ d 3 および辺 S 3 の長さ d 3 は、スポット径 d 5 よりも長い。具体的には、辺 S 1 の長さおよび辺 S 3 の長さは、0 . 2 1 mm である。スポット径 d 5 は、0 . 2 mm である。したがって、辺 S 1 の長さ d 3 および辺 S 3 の長さ d 3 は、スポット径 d 5 よりも 0 . 0 1 mm 長い。したがって、環状領域 R Y 1 よりも内側に、幅 0 . 0 1 mm の非照射領域 R b が形成される。

20

【 0 1 1 7 】

また、辺 S 2 の長さ d 8 および辺 S 4 の長さ d 8 は、スポット径 d 5 よりも十分に長い。したがって、環状領域 R Y 1 よりも内側に、非照射領域 R b が形成される。

【 0 1 1 8 】

また、隣接する環状領域 R の間隔 d 4 は、スポット径 d 5 よりも長い。具体的には、間隔 d 4 は、0 . 2 1 mm である。スポット径 d 5 は、0 . 2 mm である。したがって、隣接する環状領域 R の間には、幅 0 . 0 1 mm の非照射領域が形成される。

30

【 0 1 1 9 】

図 1 2 および図 1 3 を参照して説明したように、軌跡 A、軌跡 B、軌跡 C、軌跡 D、軌跡 E および軌跡 F に沿って、レーザー光 L の照射が行われることによって、照射領域 R a に位置する金属粉末 M が固化される。図 1 3 において、非照射領域 R b が重なる領域をハッチングで示している。ハッチングで示した領域は、照射領域 R a に囲まれている。したがって、ハッチングで示した領域に貫通孔 1 4 1 4 が形成される。本実施形態では、貫通孔 1 4 1 4 の直径は、0 . 0 1 mm である。このように、本実施形態によれば、スポット径 d 5 よりも、十分に小さい貫通孔 1 4 1 4 を容易に形成することができる。

【 0 1 2 0 】

以上、図 1 0 ~ 図 1 3 を参照して説明したように、本実施形態に係るガス抜き部材 1 4 0 の製造方法によれば、環状の環状領域 R の端部に沿ってレーザー光 L の中心が移動するようにレーザー光 L を走査して、環状領域 R よりも内側に、レーザー光が照射されない非照射領域 R b を形成する。したがって、非照射領域 R b に貫通孔 1 4 1 4 を容易に形成することができる。その結果、容易に多孔質の構造を形成することができる。

40

【 0 1 2 1 】

また、本実施形態に係るガス抜き部材 1 4 0 の製造方法は、第 1 走査工程と、第 2 走査工程とを有する。第 1 走査工程において、第 1 辺（辺 S 1 および辺 S 3）に沿ってレーザー光 L の中心が移動する。第 2 走査工程において、第 2 辺（辺 S 2 および辺 S 4）に沿ってレーザー光の中心が移動する。第 1 辺（辺 S 1 および辺 S 3）の長さは、レーザー光 L

50

のスポット径 d_5 よりも長い。第 2 辺（辺 S_2 および辺 S_4 ）の長さは、レーザー光 L のスポット径 d_5 よりも長い。したがって、環状領域 R よりも内側に、非照射領域 R_b が形成される。その結果、非照射領域 R_b に貫通孔 1414 を容易に形成することができる。

【0122】

また、複数の環状領域は、第 1 環状領域（環状領域 R_{X1} 、環状領域 R_{X2} および環状領域 R_{X3} ）と、第 2 環状領域（環状領域 R_{Y1} 、環状領域 R_{Y2} および環状領域 R_{Y3} ）とを含む。第 1 環状領域は、所定方向（ Y 軸方向）に延びる。第 2 環状領域は、交差方向（ X 軸方向）に延びる。したがって、第 1 環状領域と第 2 環状領域とは交差する。その結果、第 1 環状領域の非照射領域 R_b と、第 2 環状領域の非照射領域 R_b とが交差する。その結果、第 1 環状領域の非照射領域 R_b と、第 2 環状領域の非照射領域 R_b とが重なった領域に、容易に貫通孔 1414 を容易に形成することができる。

10

【0123】

また、隣接する環状領域 R の間隔（間隔 d_2 および間隔 d_4 ）は、レーザー光 L のスポット径 d_5 よりも長い。このため、隣接する環状領域 R の間にも非照射領域 R_b を形成することができる。したがって、隣接する環状領域 R の間にも貫通孔 1414 を容易に形成することができる。その結果、形成される貫通孔 1414 の数を増やすことができる。

【0124】

以上、図面（図 1～図 13）を参照しながら本発明の実施形態を説明した。但し、本発明は、上記の実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の態様において実施することが可能である（例えば、下記に示す（1）～（5））。図面は、理解しやすくするために、それぞれの構成要素を主体に模式的に示しており、図示された各構成要素の厚み、長さ、個数等は、図面作成の都合上から実際とは異なる。また、上記の実施形態で示す各構成要素の材質や形状、寸法等は一例であって、特に限定されるものではなく、本発明の効果から実質的に逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

20

【0125】

（1）実施形態 1～実施形態 6 に係る金型 100 では、ベント 170 は、接続経路 172 を有していたが、本発明はこれに限定されない。例えば、ベント 170 は、排出経路 174 のみを有していてもよい。

【0126】

（2）実施形態 1～実施形態 46 に係る金型 100 では、キャビティ 130 に充填される成形品の材料は、樹脂であったが、本発明はこれに限定されない。例えば、キャビティ 130 に充填される成形品の材料は、金属でもよい。

30

【0127】

（3）実施形態 1～実施形態 6 に係る金型 100 では、金型部材 110 および金型部材 120 は、金属製であったが、本発明はこれに限定されない。例えば、金型部材 110 および金型部材 120 は、樹脂製であってもよい。

【0128】

（4）実施形態 1～実施形態 6 に係る金型 100 では、ガス抜き部材 140 は円柱状であったが、本発明はこれに限定されない。例えば、ガス抜き部材 140 は直方体状でもよい。この場合、ガス抜き部材 140 が取り付けられる凹部 112 は、直方体状である。ガス抜き部材 140 を直方体状にすることによって、凹部 112 にガス抜き部材 140 を取り付けした際、ガス抜き部材 140 が回転することを抑制することができる。

40

【0129】

（5）実施形態 7 に係るガス抜き部材 140 の製造方法では、環状領域 R は矩形状であったが、本発明はこれに限定されない。例えば、台形状または多角形状であってもよい。

【符号の説明】

【0130】

100 金型
110 金型部材（第 1 金型部材）
120 金型部材（第 2 金型部材）

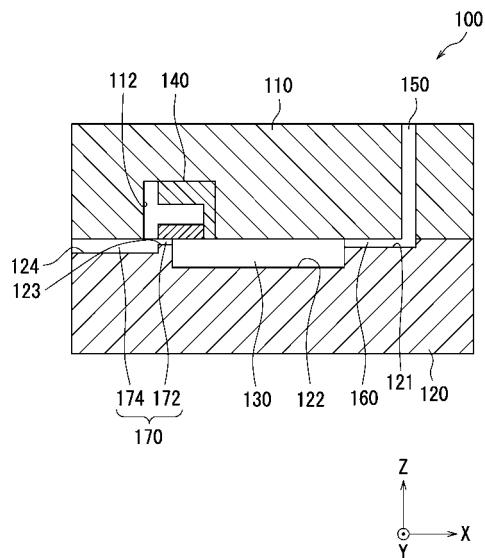
50

1 3 0	キャビティ（材料流通部）
1 4 0	ガス抜き部材
1 4 1	第 1 面
1 4 2	側面
1 4 3	第 2 面
1 4 4	排出部
1 6 0、1 6 0 a、1 6 0 b	ランナー（材料流通部）
1 7 4	排出経路
1 8 0	金型部材
1 4 1 2	流入部
1 4 1 4	貫通孔
D 1	第 1 方向
D 2	第 2 方向
L	レーザー光
M	金属粉末
S a	流通空間
R	環状領域
R X 1、R X 2、R X 3	環状領域（第 1 環状領域）
R Y 1、R Y 2、R Y 3	環状領域（第 2 環状領域）
R b	非照射領域
S 1、S 3	辺（第 1 辺）
S 2、S 4	辺（第 2 辺）

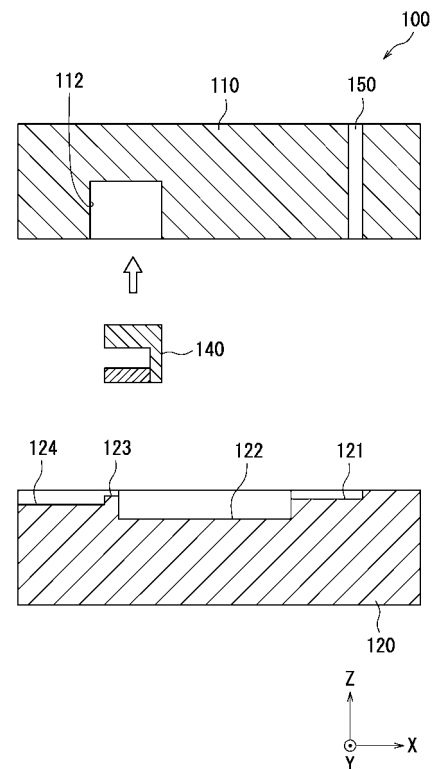
10

20

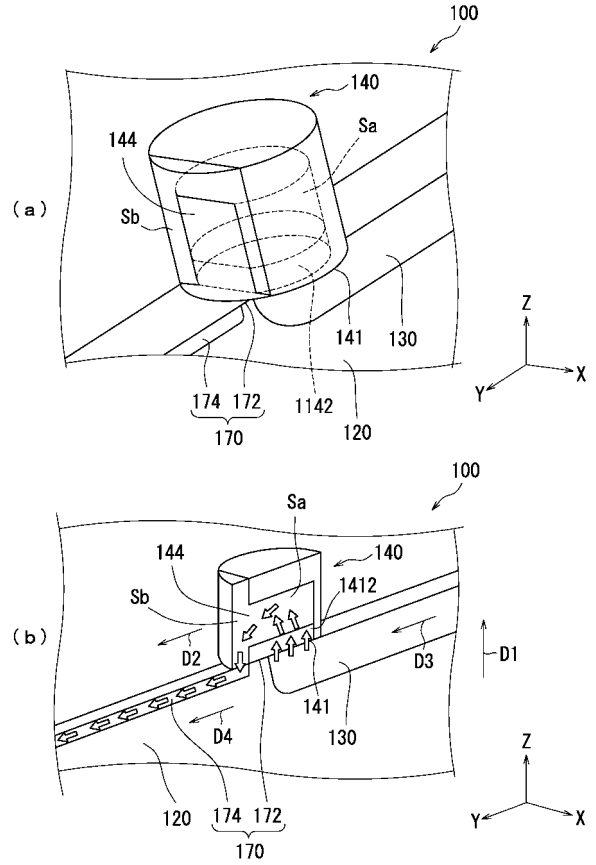
【図 1】



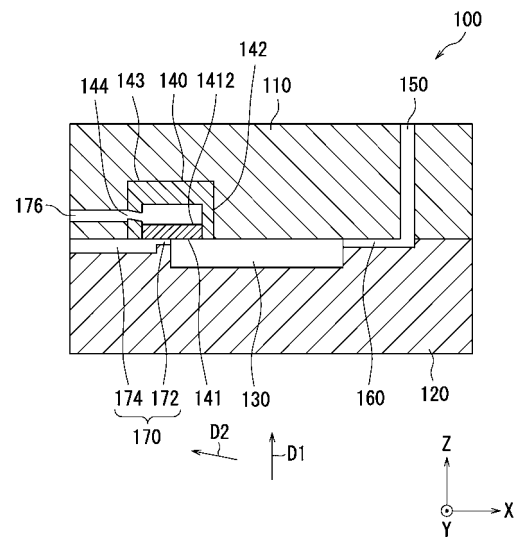
【図 2】



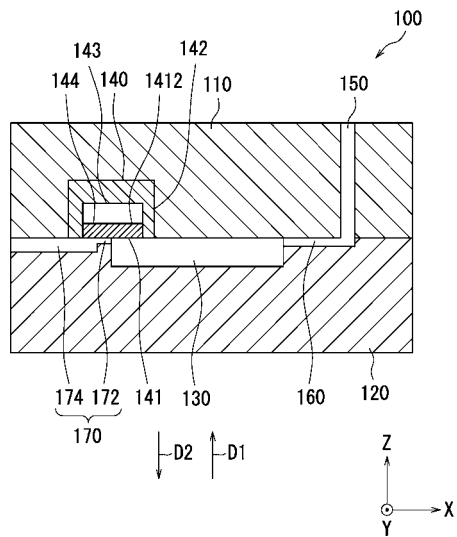
【 図 4 】



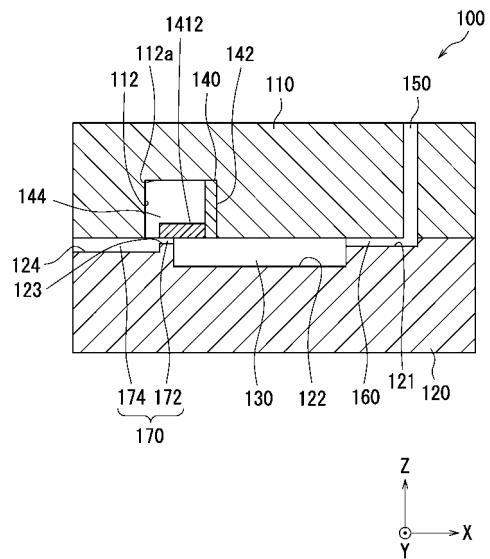
【 図 6 】



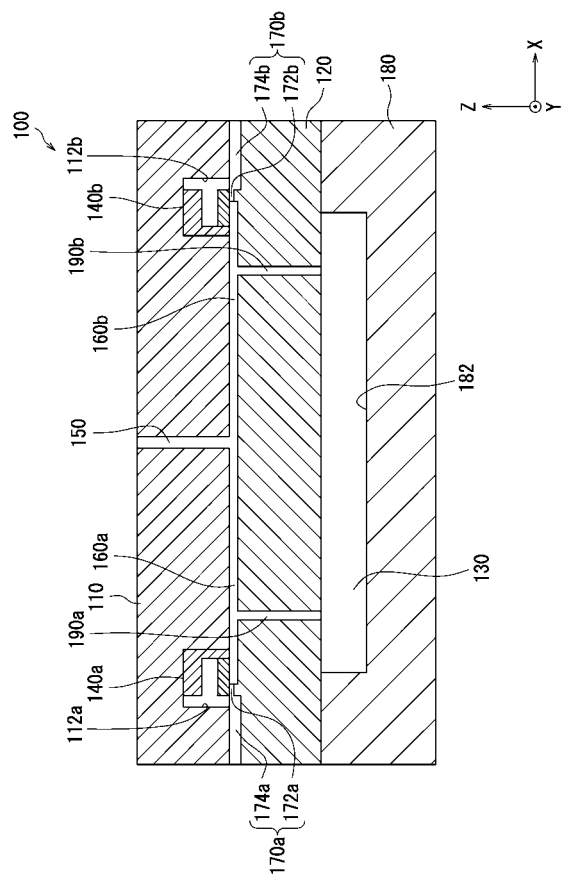
【 圖 7 】



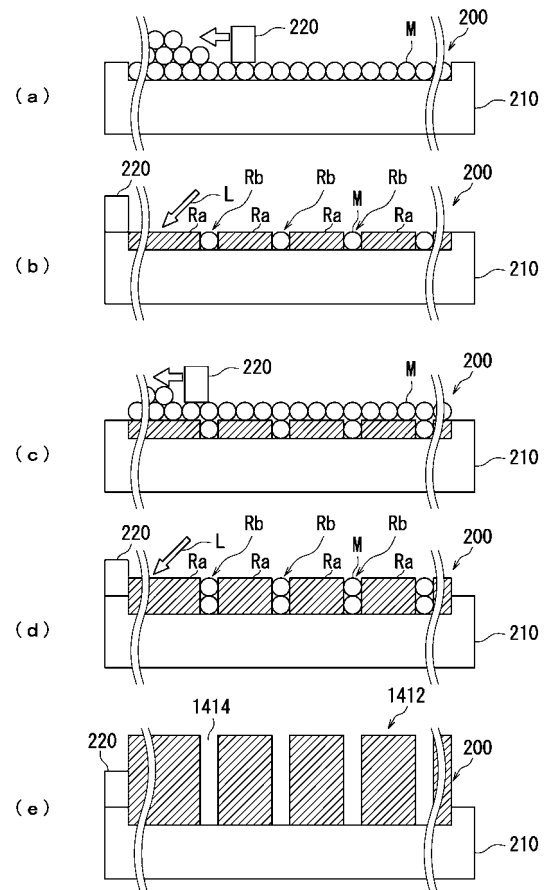
【 図 8 】



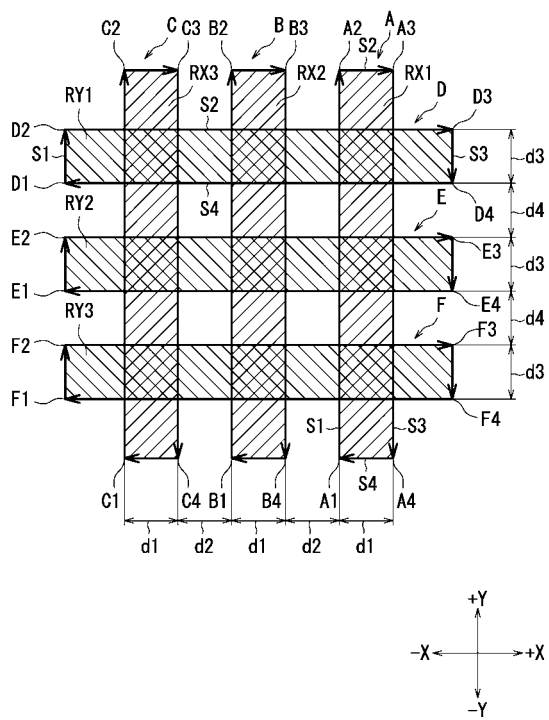
【 図 9 】



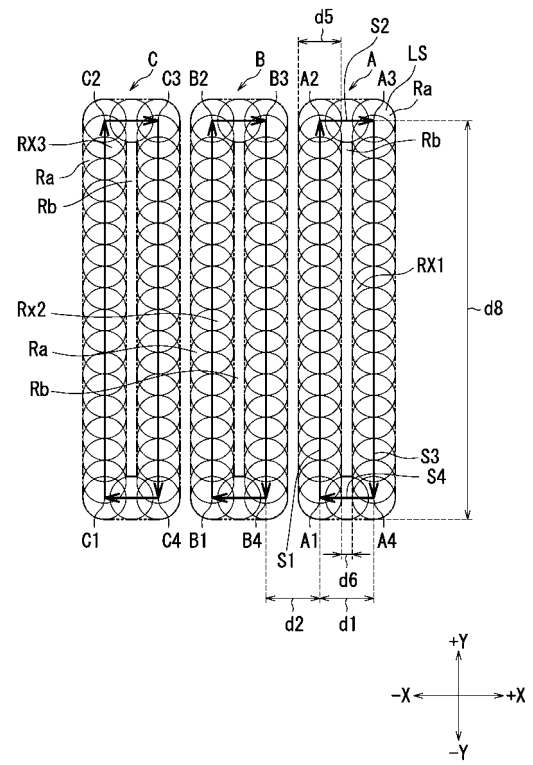
【 ㊦ 1 0 】



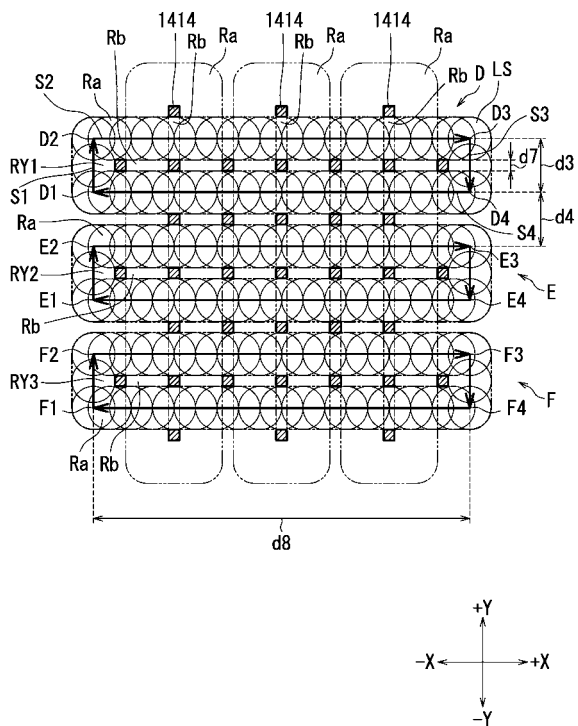
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【手続補正書】

【提出日】令和2年1月23日(2020.1.23)

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

敷き詰められた金属粉末に対してレーザー光を照射して固化することによって金型用ガス抜き部材を製造する製造方法であって、

環状の環状領域の端部に沿って前記レーザー光の中心が移動するように前記レーザー光を走査して、前記環状領域よりも内側に、前記レーザー光が照射されない非照射領域を形成する、金型用ガス抜き部材の製造方法。

【請求項2】

前記環状領域は、

所定方向に延びる第1辺と、

前記所定方向と交差する交差方向に延びる第2辺と

を有し、

前記第1辺に沿って前記レーザー光の中心が移動する第1走査工程と、

前記第2辺に沿って前記レーザー光の中心が移動する第2走査工程と

を包含し、

前記第1辺の長さは、前記レーザー光のスポット径よりも長く、

前記第2辺の長さは、前記レーザー光のスポット径よりも長い、請求項1に記載の金型用ガス抜き部材の製造方法。

【請求項3】

前記環状領域は複数であり、

複数の前記環状領域は、

前記所定方向に延びる第1環状領域と、

前記交差方向に延びる第2環状領域と

を含む、請求項2に記載の金型用ガス抜き部材の製造方法。

【請求項4】

前記第1環状領域と前記第2環状領域とが同じ層において交差する、請求項3に記載の金型用ガス抜き部材の製造方法。

【請求項5】

前記環状領域は複数であり、

隣接する前記環状領域の間隔は、前記レーザー光のスポット径よりも長い、請求項1から請求項4いずれか1項に記載の金型用ガス抜き部材の製造方法。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		テーマコード (参考)	
B 2 2 F	5/00	(2006.01)	B 2 2 F	5/00	Z	
B 3 3 Y	10/00	(2015.01)	B 3 3 Y	10/00		
B 3 3 Y	50/02	(2015.01)	B 3 3 Y	50/02		