

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6324133号
(P6324133)

(45) 発行日 平成30年5月16日 (2018. 5. 16)

(24) 登録日 平成30年4月20日 (2018. 4. 20)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 2 D 17/22 (2006. 01)
B 2 2 C 9/06 (2006. 01)
B 2 2 D 21/04 (2006. 01)
B 2 2 D 29/00 (2006. 01)

B 2 2 D 17/22 F
 B 2 2 C 9/06 A
 B 2 2 C 9/06 C
 B 2 2 D 17/22 H
 B 2 2 D 21/04 A

請求項の数 13 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-55176 (P2014-55176)
 (22) 出願日 平成26年3月18日 (2014. 3. 18)
 (65) 公開番号 特開2015-174140 (P2015-174140A)
 (43) 公開日 平成27年10月5日 (2015. 10. 5)
 審査請求日 平成29年2月7日 (2017. 2. 7)

(73) 特許権者 000231350
 ジヤトコ株式会社
 静岡県富士市今泉700番地の1
 (74) 代理人 240000327
 弁護士 弁護士法人クレオ国際法律特許事
 務所
 (74) 代理人 100082670
 弁理士 西脇 民雄
 (74) 代理人 100180068
 弁理士 西脇 怜史
 (72) 発明者 杉本 雅道
 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤト
 コ株式会社内
 審査官 荒木 英則

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アルミダイカスト工法及びダイカスト鑄放し製品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ダイカスト鑄放し製品の形状のキャビティ空間を作り出すように二つの金型を型締めする型締め工程と、

前記キャビティ空間にアルミ合金の溶湯を圧入充填する溶湯充填工程と、

前記アルミ合金の溶湯が凝固した後、前記金型からダイカスト鑄放し製品を取り出す製品離型工程と、

を備えるアルミダイカスト工法において、

前記溶湯充填工程を、前記溶湯を前記キャビティ空間に充填するとき、前記ダイカスト鑄放し製品の切削加工予定部位の位置にて冷却用突出部を設ける工程とし、

前記ダイカスト鑄放し製品は、前記冷却用突出部と、前記冷却用突出部以外の部分と、からなり、

前記冷却用突出部は、円環状であり、且つ、前記冷却用突出部以外の部分と連結されている面から外側に延出している

ことを特徴とするアルミダイカスト工法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載されたアルミダイカスト工法において、

前記溶湯充填工程を、前記ダイカスト鑄放し製品の切削加工予定部位である下穴の位置にて、前記冷却用突出部を設ける工程とした

ことを特徴とするアルミダイカスト工法。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載されたアルミダイカスト工法において、
鋳抜きピンを設け、前記冷却用突出部を前記鋳抜きピンと接触する位置に設けた
ことを特徴とするアルミダイカスト工法。

【請求項 4】

請求項 2 に記載されたアルミダイカスト工法において、
前記金型に、前記ダイカスト鋳放し製品に鋳抜き形状を作り出す前記鋳抜きピンを設け

、
前記鋳抜きピンと前記金型の間に、溶湯が入り込む隙間幅を持つ隙間溝を形成し、
前記冷却用突出部を、前記隙間溝に入り込んだ溶湯が凝固することにより意図的に形成
される鋳バリにより設けた
ことを特徴とするアルミダイカスト工法。 10

【請求項 5】

請求項 1 から 4 までの何れか一項に記載されたアルミダイカスト工法において、
前記冷却用突出部の前記冷却用突出部以外の部分との連結部の厚みを、前記ダイカスト
鋳放し製品の切削加工予定部位の加工表面から加工により切削される深さと同等の厚みと
した

ことを特徴とするアルミダイカスト工法。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 までの何れか一項に記載されたアルミダイカスト工法において、 20
前記冷却用突出部を、前記切削加工予定部位の最外周加工表面のうち、全加工表面域に
亘って設けた

ことを特徴とするアルミダイカスト工法。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 までの何れか一項に記載されたアルミダイカスト工法において、
前記冷却用突出部を、該突出部の底面が前記冷却用突出部以外の部分と連結されている
面から外側に延出され、延出先端部に向かって徐々に断面積が小さくなるように形成した
ことを特徴とするアルミダイカスト工法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載されたアルミダイカスト工法において、 30
前記冷却用突出部の前記底面と垂直な線分との成す角度を、前記金型の抜き勾配以上に
設定した

ことを特徴とするアルミダイカスト工法。

【請求項 9】

請求項 7 又は請求項 8 に記載されたアルミダイカスト工法において、
前記冷却用突出部の前記底面の厚みを、0.3 mm 以上で略 1 mm 以下の範囲で設定し
た

ことを特徴とするアルミダイカスト工法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載されたアルミダイカスト工法において、 40
前記冷却用突出部の前記底面に対峙する頂点部の厚みを、略 0.2 mm に形成した
ことを特徴とするアルミダイカスト工法。

【請求項 11】

請求項 8 から 10 までの何れか一項に記載されたアルミダイカスト工法において、
前記冷却用突出部の底面と垂直な線分との成す角度を、前記金型の抜き勾配の大きさと
同等の = 略 1.5° に設定した

ことを特徴とするアルミダイカスト工法。

【請求項 12】

金型からの離型により取り出した製品であるダイカスト鋳放し製品において、
前記ダイカスト鋳放し製品の切削加工予定部位の位置に、切削加工により取り除かれる 50

冷却用突出部を設け、

前記ダイカスト鑄放し製品は、前記冷却用突出部と、前記冷却用突出部以外の部分と、
からなり、

前記冷却用突出部は、円環状であり、且つ、前記冷却用突出部以外の部分と連結されて
いる面から外側に延出している

ことを特徴とするダイカスト鑄放し製品。

【請求項 13】

請求項 12 に記載されたダイカスト鑄放し製品において、

前記ダイカスト鑄放し製品の切削加工予定部位である下穴の位置に設けた

ことを特徴とするダイカスト鑄放し製品。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金型に溶融したアルミ合金を圧入充填するアルミダイカスト工法及びダイカスト鑄放し製品に関する。

【背景技術】

【0002】

金型に溶融したアルミ合金を圧入充填することにより、高い寸法精度の鑄物を短時間に大量に生産するアルミダイカスト工法は、ガス巻き込みが生じてしまい、切削加工面に鑄

20

巣（ブローホール）が発生するおそれがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

また、薄肉部での湯廻り欠陥や引け欠陥を防止することを目的とし、薄肉部の肉厚より小さい高さと幅とを有する凸状を、肉厚以上の間隔をあけて湯流れ方向に沿う方向に複数設けるアルミダイカスト工法が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 10 - 328805 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 144249 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、例えば、特許文献 1 に記載されているように、鑄巣の発生を抑える多種多様のアルミダイカスト工法が提案されているが、工法上、鑄巣を皆無にすることは困難である、という問題がある。

【0006】

また、特許文献 2 に開示されたアルミダイカスト工法の場合、金型から取り出したダイカスト鑄放し製品に対し、製品に残った凸状のみを取り除く追加加工が必要となり、加工工数が増大する、という問題がある。

40

【0007】

特に、金型から取り出したダイカスト鑄放し製品に対し、後工程にてボルト穴等の切削加工を行うと、内部で発生した鑄巣が切削加工面に現れ、油漏れやシール切れなどの不具合を起す。このため、切削加工面に鑄巣のないダイカスト製品が求められている。

【0008】

本発明は、上記問題に着目してなされたもので、切削加工面に鑄巣が現れることを防止することができるアルミダイカスト工法及びダイカスト鑄放し製品を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

上記目的を達成するため、本発明のアルミダイカスト工法は、ダイカスト鑄放し製品の形状のキャビティ空間を作り出すように二つの金型を型締めする型締め工程と、前記キャビティ空間にアルミ合金の溶湯を圧入充填する溶湯充填工程と、前記アルミ合金の溶湯が凝固した後、前記金型からダイカスト鑄放し製品を取り出す製品離型工程と、を備える。このアルミダイカスト工法において、前記溶湯充填工程を、前記溶湯を前記キャビティ空間に圧入充填するとき、前記ダイカスト鑄放し製品の切削加工予定部位の位置にて冷却用突出部を設ける工程とした。

前記ダイカスト鑄放し製品は、前記冷却用突出部と、前記冷却用突出部以外の部分と、からなる。

前記冷却用突出部は、円環状であり、且つ、前記冷却用突出部以外の部分と連結されている面から外側に延出している。

10

【発明の効果】

【0010】

よって、溶湯充填工程において、溶湯をキャビティ空間に圧入充填するとき、ダイカスト鑄放し製品の切削加工予定部位の位置にて冷却用突出部が設けられる。ここで、ダイカスト鑄放し製品は、冷却用突出部と、冷却用突出部以外の部分と、からなり、冷却用突出部は、円環状であり、且つ、冷却用突出部以外の部分と連結されている面から外側に延出している。

すなわち、ダイカスト鑄放し製品の切削加工予定部位に設けられた冷却用突出部により冷却表面積が拡大されることで、冷却用突出部を含む加工表面が、急激な凝固スピードで冷却される。このため、加工表面の素材密度が高まり鑄巣が存在しても製品の加工表面から内部に追いやられ、加工表面に鑄巣が存在しなくなる。よって、ダイカスト鑄放し製品を切削加工しても、切削加工面に鑄巣が現れることが防止される。

20

更に、金型部品に冷却機構を設けるのではなく、充填するアルミ合金自体を冷却部品として活用できるようにしたので、コスト削減及び冷却の応答性改善が達成される。

この結果、切削加工面に鑄巣が現れることを防止することができると共に、コスト削減及び冷却の応答性改善を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

30

【図1】実施例1のアルミダイカスト工法のうち型締め工程を示す型締め工程説明図である。

【図2】実施例1のアルミダイカスト工法のうち溶湯充填工程を示す溶湯充填工程説明図である。

【図3】実施例1のアルミダイカスト工法のうち製品離型工程を示す製品離型工程説明図である。

【図4】実施例1の溶湯充填工程において隙間溝を鑄抜きピン側に形成して冷却用突出部を設ける鑄抜きピンの部分を示す要部断面図である。

【図5】実施例1のアルミダイカスト工法によるダイカスト鑄放し製品のボルト穴加工部分を示す鑄放し製品断面図である。

40

【図6】実施例1のダイカスト鑄放し製品の冷却用突出部を示す図5のE部拡大断面図である。

【図7】実施例1のアルミダイカスト工法によるダイカスト鑄放し製品に対しネジ加工を施した後のダイカスト製品を示すダイカスト製品断面図である。

【図8】比較例の溶湯充填工程における冷却用突出部を設ける鑄抜きピンの部分を示す要部断面図である。

【図9】比較例のアルミダイカスト工法における鑄巣の生成作用を示す鑄巣生成作用説明図である。

【図10】実施例1のアルミダイカスト工法における鑄巣の生成作用を示す鑄巣生成作用説明図である。

50

【図 1 1】溶湯充填工程において隙間溝を固定金型側に形成して冷却用突出部を設ける鋳抜きピンの部分を示す要部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明のアルミダイカスト工法及びダイカスト鋳放し製品を実現する最良の形態を、図面に示す実施例 1 に基づいて説明する。

【実施例 1】

【0013】

以下、実施例 1 のアルミダイカスト工法及びダイカスト鋳放し製品 A を、「アルミダイカスト工法」、「ダイカスト鋳放し製品の詳細構成」、「ダイカスト製品の構成」、「比較例の工法における課題」、「実施例 1 の工法における作用」、「実施例 1 の工法及び製品の特徴作用」に分けて説明する。

【0014】

〔アルミダイカスト工法〕

まず、図 1 ～ 図 3 に基づき、変速機のトランスミッションケースの製造に適用された実施例 1 のアルミダイカスト工法を説明する。

【0015】

アルミダイカスト工法に用いられるダイカストマシンの概略構成を説明する。ダイカストマシンは、図 1 ～ 図 3 に示すように、固定金型ベース 1 に固定された固定金型 2（金型）と、可動金型ベース 3 に固定され、固定金型 2 の合わせ面に対し垂直な方向に往復移動可能に設けられた可動金型 4（金型）と、を備えている。

【0016】

前記固定金型ベース 1 及び固定金型 2 には、キャビティ 5 と、鋳抜きピン 6 と、鋳込みシリンダ 7 と、溶湯注入穴 8 と、鋳込みピストン 9 と、鋳込み口 10（ピスケット）と、湯道 11（ランナー）と、湯口 12（ゲート）と、を有する。キャビティ 5 は、固定金型 2 の製品部分にあたる彫り込み面（空間）をいう。鋳抜きピン 6 は、固定金型 2 に設けられ、固定金型 2 の製品部分に突出し、製品のネジ穴加工位置に、予め加工前の下穴 23（切削加工予定部位）を形成しておくための部材である。鋳込みシリンダ 7 は、固定金型ベース 1 及び固定金型 2 に設けられる。

【0017】

前記可動金型ベース 3 及び可動金型 4 には、可動金型 4 の製品部分にあたる突出面によるキャビティ 5' と、凝固した製品を離型するときに製品を押し出す押し出し板 13 及び押し出しピン 14 と、を有する。なお、図 1 ～ 図 3 において、先走りの汚れた溶湯等を引き込むための湯溜まり（オーバーフロー）、金型キャビティ内のガスを抜くために金型表面に彫り込まれたエアイベントの図示は省略している。

【0018】

前記アルミダイカスト工法は、ダイカスト鋳放し製品 A の製造工程として、型締め工程（図 1）と、溶湯充填工程（図 2）と、製品離型工程（図 3）と、を有する。

【0019】

前記型締め工程は、図 1 に示すように、製品形状のキャビティ空間を作り出すように二つの金型（固定金型 2 と可動金型 4）を型締めする工程である。すなわち、キャビティ 5, 5' に離型剤を塗布し、図 1 の実線位置から仮想線位置まで図 1 の矢印 F 方向に可動金型 4 を固定金型 2 に向かって移動させる。

【0020】

前記溶湯充填工程は、図 2 に示すように、キャビティ空間にアルミ合金の溶湯を圧入充填する工程である。すなわち、鋳込みシリンダ 7 の溶湯注入穴 8 からアルミ合金の溶湯を流し込み、鋳込みピストン 9 により押し込むことで、鋳込み口 10 湯道 11 湯口 12 を経過し、圧力を加えた溶湯をキャビティ空間に充填する。この溶湯充填工程において、溶湯をキャビティ空間に充填するとき、ダイカスト鋳放し製品 A の下穴 23（切削加工予定部位）の位置にて、製品外形面よりはみ出した冷却用突出部 21（図 5）を設ける。

【 0 0 2 1 】

前記製品離型工程は、図 3 に示すように、650 ～ 700 の溶湯を約 200 まで冷却し、アルミ合金の溶湯が凝固するのを待った後、固定金型 2 と可動金型 4 からダイカスト鑄放し製品 A を取り出す工程である。すなわち、鑄込みピストン 9 と押し出しピン 14 を突出させることにより、固定金型 2 と可動金型 4 のキャビティ空間からダイカスト鑄放し製品 A を離型させる。

【 0 0 2 2 】

[ダイカスト鑄放し製品の詳細構成]

次に、図 4 ～ 図 6 に基づき、実施例 1 におけるダイカスト鑄放し製品 A の詳細構成を説明する。

10

【 0 0 2 3 】

上記アルミダイカスト工法において、図 4 に示すように、固定金型 2 に、ダイカスト鑄放し製品 A に鑄抜きにより有底穴形状の下穴 23 を作り出す鑄抜きピン 6 を設ける。そして、鑄抜きピン 6 と固定金型 2 の間に、溶湯が入り込むのに十分な隙間幅を持つ隙間溝 22 を形成する。

【 0 0 2 4 】

前記鑄抜きピン 6 は、図 4 に示すように、固定金型 2 のピン固定穴 2a に固定されるピン基部 6a と、固定金型 2 のピン穴 2b に挿通されるピン挿着部 6b と、キャビティ 5 から突出して設けられるピン先端部 6c と、を有する。そして、鑄抜きピン 6 の軸芯位置には、ピン基部 6a 及びピン挿着部 6b を経過し、ピン先端部 6c の途中位置まで貫通し、冷却水が注入される冷却水穴 6d を有する。

20

【 0 0 2 5 】

前記隙間溝 22 は、鑄抜きピン 6 のうち、ピン挿着部 6b とピン先端部 6c との境界部分にピンテーパ面 6e を設けることで、鑄抜きピン 6 と円筒形状によるピン穴 2b との間に形成される。なお、固定金型 2 のピン穴 2b と、ピンテーパ面 6e 以外のピン挿着部 6b との隙間 t は、溶湯の流動が停止し、鑄バリが出ない 0.2 mm 以下の隙間 t に寸法管理されている。そして、溶湯充填工程において、隙間溝 22 に入り込んだ溶湯が凝固することにより意図的に形成される円環状に突出した鑄バリにより、ダイカスト鑄放し製品 A に冷却用突出部 21 が設けられる。つまり、冷却用突出部 21 は、溶湯充填工程において形成される強制冷却バリと言い換えることができる。

30

【 0 0 2 6 】

ここで、金型の隙間 t が、0.2 mm 以下は、鑄バリが出ない理由を説明する。アルミダイカスト工法におけるエアーベント（ガス抜き）は、様々な文献により、一般的に、0.1 mm ～ 0.2 mm が推奨されています。このエアーベントは、ガスのみを通過させて、アルミ合金による溶湯の流動を止める役割をしている。つまり、金型の隙間 t を 0.2 mm 以下に規定すると、アルミ合金による溶湯の流動が止まり、鑄バリが出ないことになる。

【 0 0 2 7 】

このように、固定金型 2 と可動金型 4 からの離型により取り出した製品であるダイカスト鑄放し製品 A は、図 5 に示すように、下穴 23（切削加工予定部位）の位置に、製品外形面よりはみ出し、かつ、切削加工により取り除かれる冷却用突出部 21 を設けたものとされる。

40

【 0 0 2 8 】

次に、ダイカスト鑄放し製品 A の冷却用突出部 21 の詳しい形状規定について、図 6 に基づき説明する。

(a) 冷却用突出部 21 のダイカスト鑄放し製品 A との連結部の厚み D は、ダイカスト鑄放し製品 A の下穴 23 の加工表面から加工により切削される深さ D' と同等の厚みとされる。

(b) 冷却用突出部 21 は、下穴 23 の最外周加工表面のうち、全加工表面域に亘って設けられる。実施例 1 の場合、図 5 に示すように、ダイカスト鑄放し製品 A に、ボルト穴が加

50

工される下穴 2 3 の周りを取り囲むように、円環状に突出する冷却用突出部 2 1 が設けられる。

(c) 冷却用突出部 2 1 は、該突出部 2 1 の底面が製品と連結されている面から外側に延出され、延出先端部に向かって徐々に断面積が小さくなるように形成される。実施例 1 の場合、図 6 に示すように、断面三角による先細り形状とされる。そして、冷却用突出部 2 1 の底面の厚み D は、0.3 mm 以上で略 1 mm 以下の範囲で設定され、底面に対峙する頂点部 d の厚みは、0.2 mm 以下に形成される。

(d) 冷却用突出部 2 1 の底面と垂直な線分との成す角度 θ は、固定金型 2 の抜き勾配以上に設定される。実施例 1 での冷却用突出部 2 1 の底面と垂直な線分との成す角度 θ は、固定金型 2 の抜き勾配の大きさと同等の $\theta = \text{略 } 1.5^\circ$ に設定される。

(e) 冷却用突出部 2 1 の高さ X は、加工深さや下穴径等により適切な寸法（例えば、3 mm ~ 5 mm）に設定される。

【 0 0 2 9 】

[ダイカスト製品の構成]

次に、図 7 に基づき、実施例 1 のアルミダイカスト工法によるダイカスト製品 B の構成を説明する。

【 0 0 3 0 】

前記ダイカスト鑄放し製品 A に対して、ネジ穴と端面の同時切削加工を施した後、ネジ切り加工を施し、さらに、テーパ面加工（面取り加工）を施すことで、ダイカスト製品 B となる。

つまり、最終的なダイカスト製品 B には、図 7 に示すように、同時切削加工によるネジ穴 3 1 及び加工端面 3 2 と、雌ネジ部 3 3 と、O リングを介装してボルトを螺合するシールテーパ面 3 4 と、を有する。そして、ダイカスト製品 B としては、シールテーパ面 3 4 に所定の径以上の鑄巣が存在しないことが要求される。

【 0 0 3 1 】

[比較例の工法における課題]

次に、図 8 及び図 9 に基づき、比較例のアルミダイカスト工法でダイカスト製品を製造する際の課題を説明する。

【 0 0 3 2 】

アルミダイカスト工法において、図 8 に示すように、固定金型に、ダイカスト鑄放し製品に鑄抜き形状としての下穴（有底穴）を作り出す鑄抜きピンを設け、鑄抜きピンと固定金型の間を、溶湯が入り込まないように隙間管理したものを比較例とする。

【 0 0 3 3 】

この比較例の場合、溶湯充填工程において、溶湯充填後、溶湯が凝固する凝固スピードが遅いため、内部組織が粗くなり、図 9 に示すように、鑄物表面のすぐ内側部分にガス巻き込みによる鑄巣（ブローホール）が発生する。

【 0 0 3 4 】

このように、鑄物表面のすぐ内側部分に鑄巣が発生したダイカスト鑄放し製品を、切削加工してダイカスト製品にすると、切削加工面に鑄巣が現れてしまう。この鑄巣がシール面に発生すると、シール切れによる油漏れなどの不具合を起すため、鑄巣のないダイカスト製品が求められている。この鑄巣防止には、金型にアルミの凝固収縮を利用した手法が多種多様あるがいずれもコスト増、冷却応答性の遅れ等により、十分な対応が出来ていない。

【 0 0 3 5 】

[実施例 1 の工法における作用]

次に、図 10 に基づき、実施例 1 のアルミダイカスト工法でダイカスト製品を製造する際の作用を説明する。

【 0 0 3 6 】

実施例 1 では、溶湯充填工程において、溶湯をキャピティ空間に圧入充填するとき、ダイカスト鑄放し製品 A の下穴 2 3 の位置にて、製品外形面よりはみ出した冷却用突出部 2

10

20

30

40

50

1 を設けるアルミダイカスト工法を採用した。

【 0 0 3 7 】

すなわち、溶湯充填工程製品 A の下穴 2 3 の部位に設けられた冷却用突出部 2 1 により冷却表面積が拡大されピン挿入部に接触する部分が広くなることで、冷却用突出部 2 1 を含む加工表面が、急激な凝固スピードで冷却される。このため、加工表面側の素材から内部に向かって順次素材密度が高まり鑄巣が存在しても製品の加工表面から内部に追いやられ、加工表面に鑄巣が存在しなくなる。

【 0 0 3 8 】

その理由を説明すると、アルミダイカストは、凝固スピードにより内部組織が大きく変化する。つまり、凝固スピードが速ければ速いほど、図 1 0 に示すように、組織が緻密となり“ 鑄巣 ” が発生しない性質がある。つまり、内部組織が緻密であるチル層の厚みが厚くなる。加えて、凝固スピードが速い場合、“ 鑄巣 ” は、凝固スピードが遅い内部へ移動する性質がある。

10

【 0 0 3 9 】

これに対し、切削加工予定部位である下穴 2 3 の位置に冷却用突出部 2 1 を設けると、薄板である冷却用突出部 2 1 の凝固が、下穴 2 3 の凝固を促進させ、凝固スピードが大幅にアップする。一般的に、溶湯の凝固時間は、 $(\text{肉厚}^2 \times 0.01)$ の式で算出される。上記比較例のように、冷却用突出部 2 1 が無く、肉厚 3 mm の部位は、凝固時間が 0 . 1 5 3 秒となる。一方、実施例 1 のように、冷却用突出部 2 1 が存在し、その肉厚が 0 . 5 mm の場合は、凝固時間が 0 . 0 0 4 2 5 秒となり、比較例に比べ、3 6 倍のスピードで凝固することになる。

20

【 0 0 4 0 】

この凝固スピードのアップにより、面取り加工等を行っても、内部組織が緻密であり、かつ、“ 鑄巣 ” が無いチル層を削り取ることになり、“ 鑄巣 ” を面取り加工面等の切削加工予定部位に発生させない。すなわち、ダイカスト鑄放し製品 A を切削加工しても、切削加工面に鑄巣が現れることが防止される。

【 0 0 4 1 】

更に、金型部品に対し、特に新たな冷却機構を設けるのではなく、充填するアルミ合金自体を充填時の溶湯状態で隙間溝にも同時に充填した冷却部品として活用できるようにしたので、コスト削減及び導電率の良いアルミが該隙間に完全に充填されるので応答性改善が達成される。この結果、切削加工面に鑄巣が現れることを防止することができると共に、コスト削減及び冷却の応答性改善を達成することができる。

30

【 0 0 4 2 】

[実施例 1 の工法及び製品の特徴作用]

次に、実施例 1 のアルミダイカスト工法及びダイカスト鑄放し製品 A の他の特徴作用を説明する。

【 0 0 4 3 】

実施例 1 では、固定金型 2 に、ダイカスト鑄放し製品 A に鑄抜き形状を作り出す鑄抜きピン 6 を設け、鑄抜きピン 6 と固定金型 2 の間に、溶湯が入り込む隙間幅を持つ隙間溝 2 2 を形成する。そして、冷却用突出部 2 1 を、隙間溝 2 2 に入り込んだ溶湯が凝固することにより意図的に形成される鑄バリとする構成とした。

40

この構成により、工法に供する部品点数を増大させることなく、鑄抜きピン 6 と固定金型 2 の隙間溝 2 2 の寸法管理により意図的に形成した鑄バリにより、容易に冷却用突出部 2 1 を設けることができる。

【 0 0 4 4 】

実施例 1 では、冷却用突出部 2 1 のダイカスト鑄放し製品 A との連結部の厚み D を、ダイカスト鑄放し製品 A の下穴 2 3 の加工表面から加工により切削される深さ D ' と同等の厚みとする構成とした。

この構成により、ダイカスト鑄放し製品 A を切削加工するとき、冷却用突出部 2 1 が削除されるので、別の追加工程で冷却用突出部 2 1 を削除する手間を省くことができる。

50

【 0 0 4 5 】

実施例 1 では、冷却用突出部 2 1 を、下穴 2 3 の最外周加工表面のうち、全加工表面域に亘って設ける構成とした。

この構成により、下穴 2 3 の全周に亘って均等に凝固スピードがアップすることで、全加工表面域を急速に冷却させ、鑄巣の無い緻密な組織とすることができる。

【 0 0 4 6 】

実施例 1 では、冷却用突出部 2 1 を、該突出部 2 1 の底面がダイカスト鑄放し製品 A と連結されている面から外側に延出され、延出先端部に向かって徐々に断面積が小さくなるように形成する構成とした。

この構成により、アルミ合金の溶湯充填を促しながら、冷却用突出部 2 1 を形成することができ、エアーベント領域迄の区間で溶湯の充填を規定の位置で止める事ができるので、余分なコスト作業工程を増やすことなく対応することができる。

【 0 0 4 7 】

実施例 1 では、冷却用突出部 2 1 の底面と垂直な線分との成す角度 θ を、固定金型 2 の抜き勾配以上に設定する構成とした。

この構成により、アルミダイカスト工法において、新たな工程増加をせずに、従来通りの工程による手順にて冷却用突出部 2 1 を形成することができる。

【 0 0 4 8 】

実施例 1 では、冷却用突出部 2 1 の底面の厚み D を、0.3 mm 以上で略 1 mm 以下の範囲で設定した構成とした。

この構成により、エアーベント領域以上の隙間であり、アルミ合金による溶湯の充填時に確実に冷却用突出部 2 1 を成形することができる。

【 0 0 4 9 】

実施例 1 では、冷却用突出部 2 1 の底面に対峙する頂点部の厚み d を、略 0.2 mm に形成する構成とした。

この構成により、冷却用突出部 2 1 の先端部にまで確実にアルミ合金による溶湯を充填でき、更にエアーベント領域内の値に設定する事で充填領域の境界が明確となり必要以上の溶湯の流出を防ぐことができる。

【 0 0 5 0 】

実施例 1 では、冷却用突出部 2 1 の底面と垂直な線分との成す角度 θ を、固定金型 2 の抜き勾配の大きさと同等の $\theta = \text{略 } 1.5^\circ$ に設定する構成とした。

この構成により、通常の抜き勾配で対応でき、特殊な金型に設計し直すこともないので、設計的な信頼性を確保することができる。

【 0 0 5 1 】

次に、効果を説明する。

実施例 1 のアルミダイカスト工法及びダイカスト鑄放し製品 A にあっては、下記に列挙する効果を得ることができる。

【 0 0 5 2 】

(1) 製品形状のキャビティ空間を作り出すように二つの金型（固定金型 2、可動金型 4）を型締めする型締め工程（図 1）と、

キャビティ空間にアルミ合金の溶湯を圧入充填する溶湯充填工程（図 2）と、

アルミ合金の溶湯が凝固した後、金型（固定金型 2、可動金型 4）から製品（ダイカスト鑄放し製品 A）を取り出す製品離型工程（図 3）と、

を備えるアルミダイカスト工法において、

溶湯充填工程（図 2）を、溶湯をキャビティ空間に充填するとき、製品（ダイカスト鑄放し製品 A）の切削加工予定部位（下穴 2 3）の位置にて、製品外形面よりはみ出した冷却用突出部 2 1 を設ける工程とした。

このため、コスト削減と共に、冷却の応答性改善を達成するので切削加工面に鑄巣が現れることを防止するアルミダイカスト工法を提供することができる。

【 0 0 5 3 】

(2) 金型（固定金型 2、可動金型 4）に、製品（ダイカスト鋳放し製品 A）に鋳抜き形状を作り出す鋳抜きピン 6 を設け、

鋳抜きピン 6 と金型（固定金型 2）の間に、溶湯が入り込む隙間幅を持つ隙間溝 22 を形成し、

冷却用突出部 21 を、隙間溝 22 に入り込んだ溶湯が凝固することにより意図的に形成される鋳バリにより設けた。

このため、(1)の効果に加え、工法に供する部品点数を増大させることなく、鋳抜きピン 6 と金型（固定金型 2）の隙間溝 22 の寸法管理により意図的に形成した鋳バリにより、容易に冷却用突出部 21 を設けることができる。

【0054】

10

(3) 冷却用突出部 21 の製品（ダイカスト鋳放し製品 A）との連結部の厚み D を、製品（ダイカスト鋳放し製品 A）の切削加工予定部位（下穴 23）の加工表面から加工により切削される深さ D' と同等の厚みとした。

このため、(1)又は(2)の効果に加え、製品（ダイカスト鋳放し製品 A）を切削加工するとき、冷却用突出部 21 が削除されるので、別の追加工程で冷却用突出部 21 を削除する手間を省くことができる。

【0055】

(4) 冷却用突出部 21 を、切削加工予定部位（下穴 23）の最外周加工表面のうち、全加工表面域に亘って設けた。

このため、(1)～(3)の効果に加え、切削加工予定部位（下穴 23）の全周に亘って均等に凝固スピードがアップすることで、全加工表面域を急速に冷却させ、鋳巣の無い緻密な組織とすることができる。

20

【0056】

(5) 冷却用突出部 21 を、該突出部 21 の底面が製品（ダイカスト鋳放し製品 A）と連結されている面から外側に延出され、延出先端部に向かって徐々に断面積が小さくなるように形成した。

このため、(1)～(4)の効果に加え、アルミ合金の溶湯充填を促しながら、冷却用突出部 21 を形成することができ、余分なコスト作業工程を増やすことなく対応することができる。

【0057】

30

(6) 冷却用突出部 21 の底面と垂直な線分との成す角度 θ を、金型（固定金型 2）の抜き勾配以上に設定した。

このため、(5)の効果に加え、アルミダイカスト工法において、新たな工程増加をせずに、従来通りの工程による手順にて冷却用突出部 21 を形成することができる。

【0058】

(7) 冷却用突出部 21 の底面の厚み D を、0.3 mm 以上で略 1 mm 以下の範囲で設定した。

このため、(5)又は(6)の効果に加え、アルミ合金による溶湯の充填時に確実に冷却用突出部 21 を成形することができる。

【0059】

40

(8) 冷却用突出部 21 の底面に対峙する頂点部の厚み d を、略 0.2 mm に形成した。

このため、(7)の効果に加え、冷却用突出部 21 の先端部にまで確実にアルミ合金による溶湯を充填でき、更に溶湯の充填境界値が明確になり必要以上の溶湯の流出を防ぐことができる。

【0060】

(9) 冷却用突出部 21 の底面と垂直な線分との成す角度 θ を、固定金型 2 の抜き勾配の大きさと同等の $\theta =$ 略 1.5° に設定した。

このため、(6)～(8)の効果に加え、通常の抜き勾配で対応でき、特殊な金型に設計し直すこともないので、設計的な信頼性を確保することができる。

【0061】

50

(10) 金型（固定金型 2、可動金型 4）からの離型により取り出した製品であるダイカスト鑄放し製品 A において、

製品（ダイカスト鑄放し製品 A）の切削加工予定部位（下穴 2 3）の位置に、製品外形面よりはみ出し、かつ、切削加工により取り除かれる冷却用突出部 2 1 を設けた。

このため、切削加工面に鑄巣が現れることを防止すると共に、コスト削減及び冷却の応答性改善を達成するダイカスト鑄放し製品を提供することができる。

【 0 0 6 2 】

以上、本発明のアルミダイカスト工法及びダイカスト鑄放し製品を実施例 1 に基づき説明してきたが、具体的な構成については、この実施例 1 に限られるものではなく、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

10

【 0 0 6 3 】

実施例 1 では、隙間溝 2 2 として、鑄抜きピン 6 のうち、ピン挿着部 6 b とピン先端部 6 c との境界部分にピンテーパ面 6 e を設けることで、鑄抜きピン 6 と円筒形状によるピン穴 2 b との間に形成する例を示した。しかし、隙間溝としては、金型にテーパ面を設けることで形成する例であっても良いし、鑄抜きピンと金型の両方にテーパ面を設けることで形成する例であっても良い。例えば、金型にテーパ面を設けることで隙間溝を形成する場合は、図 1 1 に示すように、固定金型 2 のうち、ピン挿着部 6 b とピン先端部 6 c との境界部分に金型テーパ面 2 e を設けることで、円筒形状による鑄抜きピン 6 とピン穴 2 b の金型テーパ面 2 e との間に隙間溝 2 2 を形成する。

20

【 0 0 6 4 】

実施例 1 では、本発明のアルミダイカスト工法及びダイカスト鑄放し製品 A を、トランスミッションケースに適用する例を示した。しかし、本発明のアルミダイカスト工法及びダイカスト鑄放し製品は、トランスミッションケース以外のアルミダイカスト製品に対しても勿論適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

A ダイカスト鑄放し製品

1 固定金型ベース

2 固定金型（金型）

30

2 a ピン固定穴

2 b ピン穴

3 可動金型ベース

4 可動金型（金型）

5 キャビティ

6 鑄抜きピン

6 a ピン基部

6 b ピン挿着部

6 c ピン先端部

6 d 冷却水穴

40

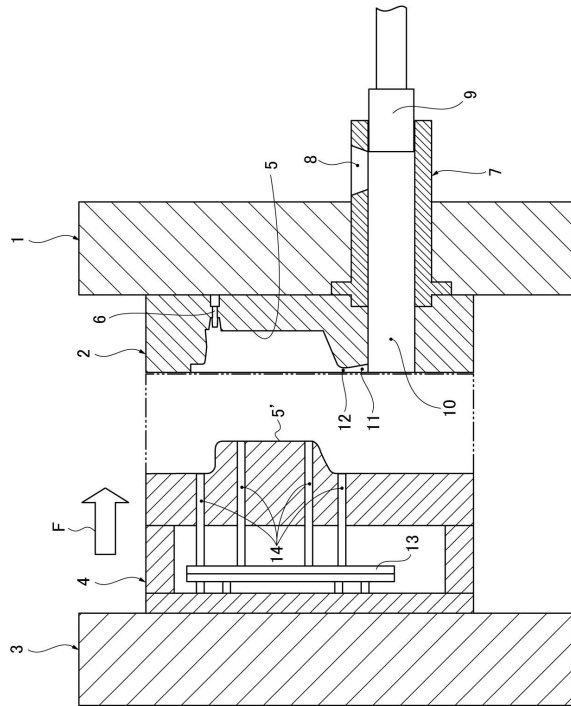
6 e ピンテーパ面

2 1 冷却用突出部

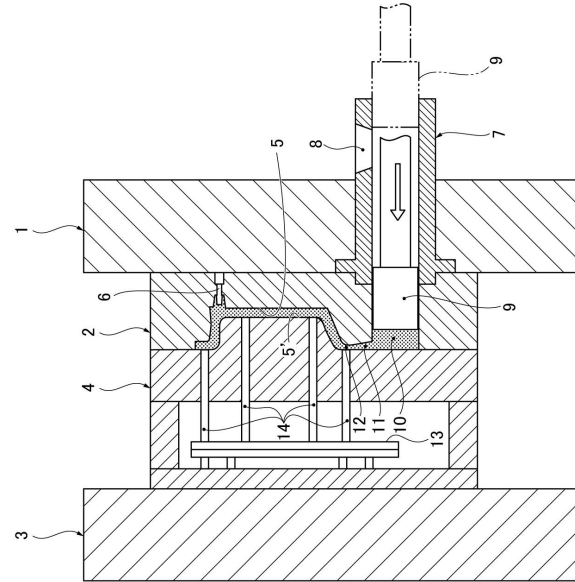
2 2 隙間溝

2 3 下穴（切削加工予定部位）

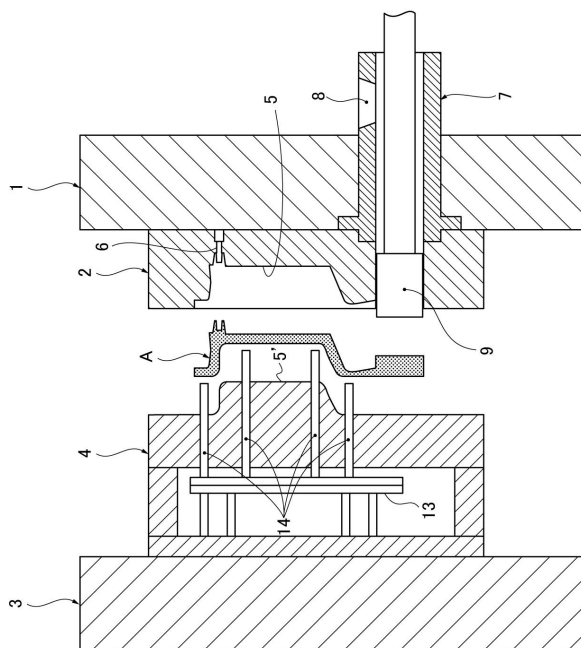
【図 1】



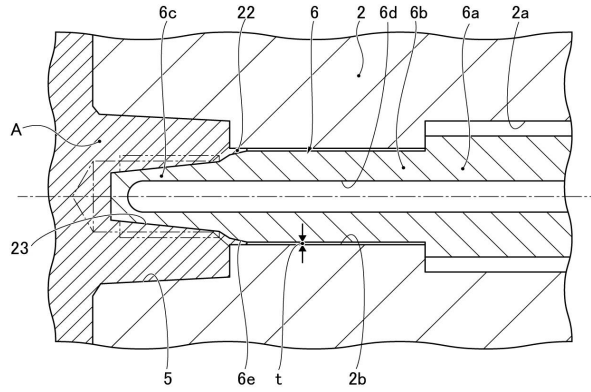
【図 2】



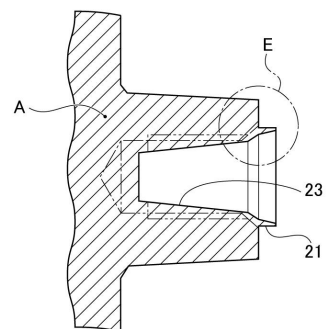
【図 3】



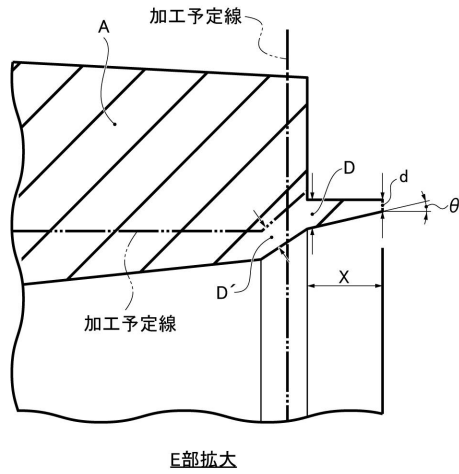
【図 4】



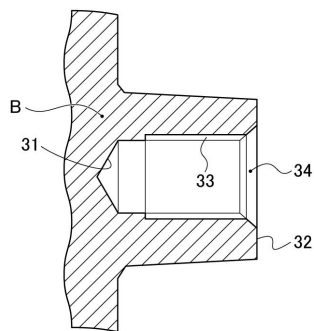
【図 5】



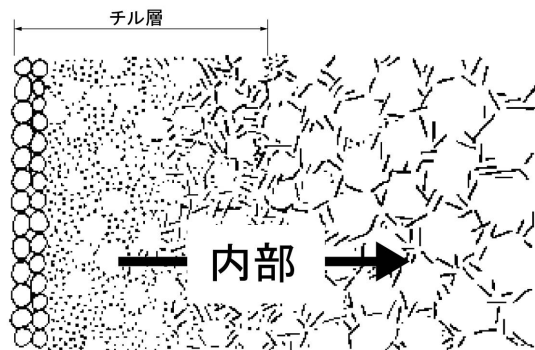
【図 6】



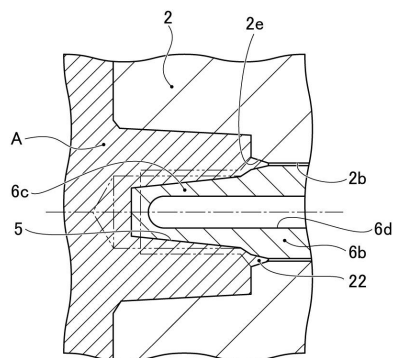
【図 7】



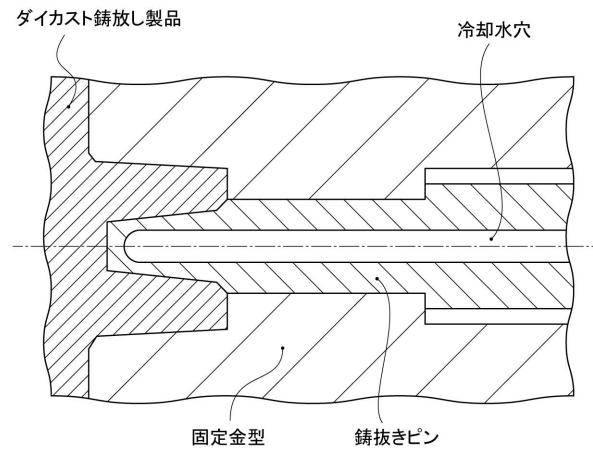
【図 10】



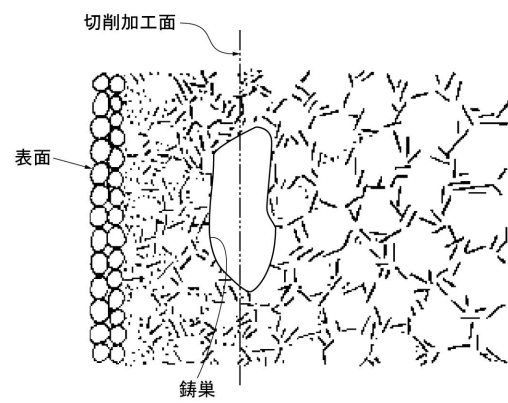
【図 11】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 2 2 D 29/00 G

(56)参考文献 特開平 0 7 - 0 3 4 9 6 2 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 6 1 7 6 8 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 4 8 8 0 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 2 2 D 1 7 / 0 0 - 1 7 / 2 2
B 2 2 C 9 / 0 0 - 9 / 0 6
B 2 2 D 2 1 / 0 0 - 2 1 / 0 4
B 2 2 D 2 9 / 0 0