(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7497690号
(P7497690)

(45)発行日　令和6年6月11日(2024.6.11)

(24)登録日　令和6年6月3日(2024.6.3)

(51)国際特許分類

		FI		
B22C 9/06 (2006.01)		B22C	9/06	C
B22C 9/10 (2006.01)		B22C	9/10	T
B22C 9/22 (2006.01)		B22C	9/22	A

請求項の数　4　（全11頁）

(21)出願番号　特願2021-16260(P2021-16260)
(22)出願日　令和3年2月4日(2021.2.4)
(65)公開番号　特開2022-119271(P2022-119271A)
(43)公開日　令和4年8月17日(2022.8.17)
審査請求日　令和5年3月23日(2023.3.23)

(73)特許権者　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　110000028
弁理士法人明成国際特許事務所
(72)発明者　谷川 弘晃
愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内
審査官　岡田 隆介

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　鋳造用金型

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

上型と下型と横型と中子とを備える鋳造用金型であって、

前記中子は、本体部と、前記本体部に連続する幅木部と、を有し、

前記下型は、前記幅木部を収容する収容部を有し、

前記幅木部を、前記収容部の内側面に向かって付勢する付勢部材を、さらに備え、

前記付勢部材は、一端が前記幅木部に接触するピン部材と、前記ピン部材における前記幅木部と接触する側とは反対の他端側に配置され、前記ピン部材を前記幅木部に向けて付勢するバネと、を有し、

前記下型には、前記ピン部材の一部を収容する横方向の第１貫通孔が形成され、

前記第１貫通孔に連続し前記ピン部材の一部と前記バネとを収容する横方向の第２貫通孔が形成され、前記下型を横方向から支持する板状部材と、前記第２貫通孔における前記第１貫通孔に連続する側とは反対側の開口を封止するキャップ部材と、をさらに備える、

鋳造用金型。

【請求項２】

上型と下型と横型と中子とを備える鋳造用金型であって、

前記中子は、本体部と、前記本体部に連続する幅木部と、を有し、

前記下型は、前記幅木部を収容する収容部を有し、

前記幅木部を、前記収容部の内側面に向かって付勢する付勢部材を、さらに備え、

前記付勢部材は、一端が前記幅木部に接触するピン部材と、前記ピン部材における前記

幅木部と接触する側とは反対の他端側に配置され、前記ピン部材を前記幅木部に向けて付勢するバネと、を有し、
前記収容部と前記幅木部とのうちの少なくとも一方には、前記収容部の内側面と前記幅木部の外側面との隙間においてクリアランスの大きさが前記隙間における他の部分の大きさよりも小さい１つ以上の小クリアランス部を形成するための突出部が形成されている、
鋳造用金型。
【請求項３】
請求項２に記載の鋳造用金型であって、
前記本体部は、長手方向を有する外観形状を有し、
前記幅木部の上端部は、前記本体部における前記長手方向の一端において前記本体部に接続され、
前記隙間のうち、横方向における内側であって縦方向における下側と、横方向における外側であって縦方向における上側と、にそれぞれ前記小クリアランス部を有し、
前記隙間のうち前記横方向における外側であって縦方向における上側の前記小クリアランス部は、前記収容部に形成された前記突出部により形成され、
前記ピン部材は、前記隙間のうち前記横方向における外側であって縦方向における上側の前記小クリアランス部を通って、前記幅木部に接触する、鋳造用金型。
【請求項４】
請求項１から請求項３のいずれか一項に記載の鋳造用金型において、
前記ピン部材の前記一端は、半球状の外観形状を有する、鋳造用金型。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、鋳造用金型に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来から、鋳造により製造される製品の内部に開口部や空洞を形成するために、中子が用いられている。中子は、その一部がアルミニウム等の金属の溶湯が流入されるキャビティ内に配置されるように金型に固定される。一般に中子は砂と樹脂とで形成され、溶湯よりも低い比重を有するため、溶湯内において浮力を受ける。かかる浮力による中子の位置ずれを防止するため、中子のうち金型に固定される部分である幅木部と、下型において幅木部を収容する収容部との間のクリアランスを適切に管理することが提案されている（特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特開２０１３－１７６７８４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
特許文献１の構成では、幅木部と下型の収容部との間のクリアランスを適切に管理することが困難であるという問題がある。例えば、下型の熱間変形や、幅木部および下型の製造ばらつき、幅木部の収容時の姿勢のばらつき、下型の摩耗による経年変化などを考慮して適切にクリアランスを設定しなければならず、作業者に大きな負担を強いていた。また、定期的にクリアランスの調整を行わねばならず、この点においても作業者に大きな負担を強いていた。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
本開示は、以下の形態として実現することが可能である。
［形態１］上型と下型と横型と中子とを備える鋳造用金型であって、前記中子は、本体

部と、前記本体部に連続する幅木部と、を有し、前記下型は、前記幅木部を収容する収容部を有し、前記幅木部を、前記収容部の内側面に向かって付勢する付勢部材を、さらに備え、前記付勢部材は、一端が前記幅木部に接触するピン部材と、前記ピン部材における前記幅木部と接触する側とは反対の他端側に配置され、前記ピン部材を前記幅木部に向けて付勢するバネと、を有し、前記下型には、前記ピン部材の一部を収容する横方向の第１貫通孔が形成され、前記第１貫通孔に連続し前記ピン部材の一部と前記バネとを収容する横方向の第２貫通孔が形成され、前記下型を横方向から支持する板状部材と、前記第２貫通孔における前記第１貫通孔に連続する側とは反対側の開口を封止するキャップ部材と、をさらに備える、鋳造用金型。

［形態２］上型と下型と横型と中子とを備える鋳造用金型であって、前記中子は、本体部と、前記本体部に連続する幅木部と、を有し、前記下型は、前記幅木部を収容する収容部を有し、前記幅木部を、前記収容部の内側面に向かって付勢する付勢部材を、さらに備え、前記付勢部材は、一端が前記幅木部に接触するピン部材と、前記ピン部材における前記幅木部と接触する側とは反対の他端側に配置され、前記ピン部材を前記幅木部に向けて付勢するバネと、を有し、前記収容部と前記幅木部とのうちの少なくとも一方には、前記収容部の内側面と前記幅木部の外側面との隙間においてクリアランスの大きさが前記隙間における他の部分の大きさよりも小さい１つ以上の小クリアランス部を形成するための突出部が形成されている、鋳造用金型。

【０００６】

（１）本開示の一形態によれば、上型と下型と横型と中子とを備える鋳造用金型が提供される。この鋳造用金型において、前記中子は、本体部と、前記本体部に連続する幅木部と、を有し、前記下型は、前記幅木部を収容する収容部を有し、前記幅木部を、前記収容部の内側面に向かって付勢する付勢部材を、さらに備える。

この形態の鋳造用金型によれば、幅木部を収容部の内側面に向かって付勢する付勢部材を備えるので、幅木部を収容部に押し当てることができる。このため、幅木部と収容部との摩擦力を利用して、中子が溶湯の浮力により位置ずれすることを抑制でき、簡易に中子の位置ずれを抑制して作業者の負担を軽減できる。

（２）上記形態の鋳造用金型において、前記付勢部材は、一端が前記幅木部に接触するピン部材と、前記ピン部材における前記幅木部と接触する側とは反対の他端側に配置され、前記ピン部材を前記幅木部に向けて付勢するバネと、を有してもよい。

この形態の鋳造用金型によれば、付勢部材は、ピン部材と、ピン部材を幅木部に向けて付勢するバネとを有するので、下型やピン部材において摩耗等による経年変化が生じても継続して幅木部を収容部に押し付けることができる。このため、メンテナンスに要する作業者の負担を軽減できる。

（３）上記形態の鋳造用金型において、前記ピン部材の前記一端は、半球状の外観形状を有してもよい。

この形態の鋳造用金型によれば、ピン部材において幅木部に接触する一端の外観形状が半球状であるので、非常に狭い領域で（いわゆる１点で）、幅木部とピン部材とを接触させることができる。このため、幅木部の姿勢やピン部材の姿勢の如何に関わらず、接触位置をほぼ一定にでき、安定した付勢力で幅木部を収容部に押し付けることができる。

（４）上記形態の鋳造用金型において、前記横型には、前記ピン部材の一部を収容する横方向の第１貫通孔が形成され、前記第１貫通孔に連続し前記ピン部材の一部と前記バネとを収容する横方向の第２貫通孔が形成され、前記下型を横方向から支持する板状部材と、前記第２貫通孔における前記第１貫通孔に連続する側とは反対側の開口を封止するキャップ部材と、をさらに備えてもよい。

この形態の鋳造用金型によれば、幅木部を収容部に収容し、各型を閉じた後に、板状部材の開口からピン部材を挿入してキャップ部材により開口を封止できる。したがって、幅木部を収容部に収容する際にピン部材が邪魔になることを回避できる。

（５）上記形態の鋳造用金型において、前記収容部と前記幅木部とのうちの少なくとも一方には、前記収容部の内側面と前記幅木部の外側面との隙間においてクリアランスの大

きさが前記隙間における他の部分の大きさよりも小さい１つ以上の小クリアランス部を形成するための突出部が形成されていてもよい。

この形態の鋳造用金型によれば、収容部と幅木部とのうちの少なくとも一方には、小クリアランス部を形成するための突出部が形成されているので、小クリアランス部を利用することによっても幅木部が収容部において位置ずれすることを抑制でき、中子の位置ずれをより抑制できる。また、隙間において小クリアランス部以外の部分はクリアランスの大きさが比較的大きいので、幅木部を収容部に収容する際の作業性を向上できる。

（６）上記形態の鋳造用金型において、前記本体部は、長手方向を有する外観形状を有し、前記幅木部の上端部は、前記本体部における前記長手方向の一端において前記本体部に接続され、前記隙間のうち、横方向における内側であって縦方向における下側と、横方向における外側であって縦方向における上側と、にそれぞれ前記小クリアランス部を有し、前記隙間のうち前記横方向における外側であって縦方向における上側の前記小クリアランス部は、前記収容部に形成された前記突出部により形成され、前記ピン部材は、前記隙間のうち前記横方向における外側であって縦方向における上側の前記小クリアランス部を通って、前記幅木部に接触してもよい。

幅木部の上端部が本体部における長手方向の一端と接続されているので、溶湯の浮力により、幅木部において横方向における内側であって縦方向における下側を回転中心として、幅木部において横方向における外側であって縦方向における上側が下方に向かうように、中子は回転しようとする。しかし、上記形態の鋳造用金型によれば、ピン部材は、隙間のうち横方向における外側であって縦方向における上側の小クリアランス部を通って幅木部に接触しているので、かかる回転を小さな力でより確実に抑制できる。

本開示は、種々の形態で実現することも可能である。例えば、鋳造方法、鋳造用金型の製造方法、中子固定方法、中子固定用部材などの形態で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】本開示の一実施形態としての鋳造用金型の構成を示す断面図。

【図２】中子と収容部の詳細構成を模式的に示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

Ａ．実施形態：

Ａ１．装置構成：

図１は、本開示の一実施形態形態としての鋳造用金型１００の構成を示す断面図である。鋳造用金型１００は、シリンダヘッドを鋳造するために用いられる。図１には、鋳造用金型１００に加えて、互いに直交するＸ軸、Ｙ軸およびＺ軸が示されている。Ｘ軸およびＹ軸は、水平面と平行である。Ｚ軸は鉛直方向と平行である。＋Ｚ方向が鉛直上方であり、－Ｚ方向が鉛直下方である。他の図面（図２）のＸ軸、Ｙ軸およびＺ軸は、図１のＸ軸、Ｙ軸およびＺ軸に対応する。本実施形態において、「Ｘ軸方向」とは、＋Ｘ方向と－Ｘ方向の総称を意味する。同様に、「Ｙ軸方向」とは＋Ｙ方向と－Ｙ方向の総称を意味し、「Ｚ軸方向」とは＋Ｚ方向と－Ｚ方向の総称を意味する。なお、図１では、鋳造用金型１００のうち、吸気ポートが形成される部位を含む一部のみを示し、他の部位（図１向かって左側の部位）は、図示の便宜上省略されている。

【０００９】

鋳造用金型１００は、上型４０と、下型６０と、横入子５０と、板状部材３０と、中子１０と、付勢部材２０と、キャップ部材８０とを備える。上型４０と、下型６０と、横入子５０とにより、シリンダヘッドを形成するためのキャビティ１１０が形成されている。かかるキャビティ１１０には、アルミニウム合金の溶湯が充填される。なお、アルミニウム合金に限らず他の任意の種類の金属溶湯が充填されてもよい。本実施形態において、上型４０と、下型６０と、横入子５０と、板状部材３０とは、いずれも鋼により形成されている。

【００１０】

上型４０は、鋳造用金型１００において＋Ｚ方向の端部に配置され、シリンダヘッドの上端部を形作る。

【００１１】

下型６０は、鋳造用金型１００において－Ｚ方向の端部に配置され、シリンダヘッドの下端部およびシリンダヘッドの下方側端部を形作る。下型６０は、台座７０に載置されている。台座７０には、厚さ方向に貫通する溶湯供給孔７５が形成されている。溶湯供給孔７５の一端はキャビティ１１０に連通しており、溶湯供給孔７５を介してキャビティ１１０に溶湯が供給される。また、下型６０の上端部には、＋Ｚ方向に突出する部位があり、かかる部位には、Ｘ軸方向に貫通する第１貫通孔６３が形成されている。第１貫通孔６３には、付勢部材２０の一部（後述のピン部材２１の先端部）が挿入されている。下型６０には、収容部６５が形成されている。収容部６５には、中子１０の一部（後述する幅木部１２）が収容される。収容部６５は、＋Ｚ方向の端部が開口し、Ｚ軸方向に延設された有底の穴として構成されている。収容部６５は、－Ｚ方向に向かうにつれて断面積が小さくなるカップ状の概略形状を有する。

【００１２】

横入子５０は、上型４０と下型６０とに挟まれて配置され、シリンダヘッドの上方側端部を形作る。板状部材３０は、鋳造用金型１００において－Ｘ方向の端部に配置されている。板状部材３０の＋Ｘ方向の面は、下型６０の－Ｘ方向の端面、および横入子５０の－Ｘ方向の端面に接している。板状部材３０は、横入子５０および下型６０を横方向から支持する。板状部材３０は、横入子５０に連結されており、連結板とも呼ばれる。横入子５０と板状部材３０とが連結された状態の部材を横型と呼ぶこともある。板状部材３０には、厚さ方向に貫通する段付きの第２貫通孔３１が形成されている。第２貫通孔３１は、＋Ｘ方向に位置する径が小さな部分（小径部）と、－Ｘ方向に位置する径が大きな部分（大径部）とにより構成されている。第２貫通孔３１には、付勢部材２０の一部（後述のピン部材２１の後端部および後述のバネ２３）が挿入されている。第２貫通孔３１は、上述の下型６０に形成されている第１貫通孔６３と連通している。

【００１３】

中子１０は、砂と凝固用の樹脂材料とからなる材料により形成されている。中子１０は、シリンダヘッドにおける吸気ポートを形成するために用いられる。中子１０は、本体部１１と、本体部１１に連続する幅木部１２とを備え、本体部１１と幅木部１２とが一体形成された構造を有する。

【００１４】

図２は、中子１０と収容部６５の詳細構成を模式的に示す説明図である。図２では、上型４０、下型６０の一部、板状部材３０、台座７０など、鋳造用金型１００における一部の構成要素が省略されている。

【００１５】

図１および図２に示すように、本体部１１は、キャビティ１１０内に配置され、吸気ポートを形作る。本体部１１は、長手方向を有する先細りの円柱形状を有する。本体部１１の長手方向は、水平方向および垂直方向に対して傾斜した方向である。換言すると、本体部１１は、－Ｘ方向に向かうにつれて＋Ｚ方向に位置するようにキャビティ１１０内に配置されている。本体部１１の－Ｘ方向且つ＋Ｚ方向の端部は、幅木部１２の上端部に連続する。

【００１６】

幅木部１２は、中子１０を金型（下型６０）に固定するために用いられる。幅木部１２は、上方端部が最も大きく、－Ｚ方向に向かうにつれて小さくなるテーパ状の断面形状を有する柱状部材である。幅木部１２は、収容部６５に収容されている。

【００１７】

図２に示すように、収容部６５の内側面と、幅木部１２の外側面との隙間Ｇａには、２つの小クリアランス部（第１小クリアランス部ｓｃ１および第２小クリアランス部ｓｃ２）が含まれている。第１小クリアランス部ｓｃ１は、隙間Ｇａにおいて、横方向における

内側であって縦方向における下側、換言すると、＋Ｘ方向且つ－Ｚ方向に位置している。第２小クリアランス部ｓｃ２は、隙間Ｇａにおいて、横方向における外側であって縦方向における上側、換言すると、－Ｘ方向且つ＋Ｚ方向に位置している。２つの小クリアランス部ｓｃ１、ｓｃ２は、隙間Ｇａにおける他の部分に比べて、収容部６５の内側面と幅木部１２の外側面との間の距離が小さい。これらの２つの小クリアランス部ｓｃ１、ｓｃ２は、下型６０に形成されている２つの突出部（第１突出部６１および第２突出部６２）により実現されている。第１突出部６１は、収容部６５において、横方向における内側であって縦方向における下側、換言すると、＋Ｘ方向且つ－Ｚ方向に位置している。第２突出部６２は、収容部６５において、横方向における外側であって縦方向における上側、換言すると、－Ｘ方向且つ＋Ｚ方向に位置している。２つの小クリアランス部ｓｃ１、ｓｃ２は、収容部６５内における幅木部１２の位置ずれを抑制する。具体的には、２つの小クリアランス部ｓｃ１、ｓｃ２では、収容部６５の内側側面と幅木部１２の外側側面との距離、すなわちＸ軸方向に沿った距離が他の部分よりも小さいため、幅木部１２のＸ軸方向に沿った位置ずれを抑制できる。また、収容部６５の内側側面と幅木部１２の外側側面との距離が他の部分よりも小さいので、幅木部１２と収容部６５とが接し易く、摩擦力により、幅木部１２が鉛直方向（Ｚ軸方向）にずれることが抑制される。

【００１８】

付勢部材２０は、幅木部１２を収容部６５の内側面に向かって付勢する。図１に示すように、付勢部材２０は、下型６０に形成されている第１貫通孔６３と、板状部材３０に形成されている第２貫通孔３１とに亘って配置されている。図１に示すように、付勢部材２０は、ピン部材２１と、バネ２３とを備える。

【００１９】

ピン部材２１は、棒状の外観形状を有し、長手方向がＸ軸方向と平行となるように、配置されている。本実施形態において、ピン部材２１は、鋼により形成されている。なお、鋼に限らず、樹脂やセラミックスなど任意の材料により形成されてもよい。ピン部材２１の＋Ｘ方向の端部側の一部は、第１貫通孔６３に収容されている。ピン部材２１の＋Ｘ方向の端は、半球状の外観形状を有し、幅木部１２に接触している。図２に示すように、ピン部材２１は、第２小クリアランス部ｓｃ２を通って幅木部１２に接触している。ピン部材２１の＋Ｘ方向の端が半球状に構成されていることにより、非常に狭い領域で（いわゆる１点で）、幅木部１２とピン部材２１とを接触させることができる。このため、幅木部１２の姿勢やピン部材２１の姿勢の如何に関わらず、接触位置をほぼ一定にでき、安定した付勢力で幅木部を収容部に押し付けることができる。

【００２０】

図１に示すように、ピン部材２１において－Ｘ方向の端部寄りの位置には、鍔部２２が形成されている。ピン部材２１において鍔部２２と鍔部２２よりも－Ｘ方向側の部分とは、第２貫通孔３１に収容されている。鍔部２２は、第２貫通孔３１の大径部に収容されている。第２貫通孔３１の小径部の径の大きさは、ピン部材２１における鍔部２２を除く他の部分の径よりも小さい。このため、鍔部２２の＋Ｘ方向への移動は制限される。バネ２３は、本実施形態では、コイルバネによって構成されている。バネ２３の＋Ｘ方向の端部は、鍔部２２の－Ｘ方向の端面に接している。他方、バネ２３の－Ｘ方向の端部は、キャップ部材８０の＋Ｘ方向の端面に接している。バネ２３は、ピン部材２１を＋Ｘ方向に付勢する。これにより、ピン部材２１の＋Ｘ方向の先端は、幅木部１２に接し、幅木部１２を＋Ｘ方向に（収容部６５の内側面に向けて）付勢する。なお、ピン部材２１の接触（付勢）により幅木部１２が損傷しない程度のばね定数が、予め実験等により特定され、特定されたばね定数のバネが、バネ２３として採用されている。また、バネ２３のストローク量は、底付きしないストローク量が予め実験等により特定され、特定されたストローク量に基づき、第２貫通孔３１のＸ軸方向の長さが設定されている。

【００２１】

上述のように、ピン部材２１がバネ２３によって＋Ｘ方向に付勢されていることにより、ピン部材２１を、幅木部１２に常時接触させることができる。例えば、中子１０の出し

入れの繰り返しにより、下型６０が摩耗して収容部６５の形状が初期状態から変化した場合であっても、幅木部１２にピン部材２１を接触させることができる。また、ピン部材２１の先端が摩耗して初期状態から経年変化した場合であっても、幅木部１２にピン部材２１を接触させることができる。また、中子１０の製造バラツキにより幅木部１２の形状、特に、幅木部１２の上部のＸ軸方向の寸法が一定でないとしても、幅木部１２にピン部材２１を接触させることができる。

【００２２】

図１に示すように、キャップ部材８０は、第２貫通孔３１における第１貫通孔６３に連続する側とは反対側の開口、換言すると、第２貫通孔３１における－Ｘ方向の端部の開口を封止する。キャップ部材８０は、バネ２３の－Ｘ方向の端に接触し、バネ２３からの応力を受け、バネに反力を加える。本実施形態において、キャップ部材８０は、鋼により形成されている。なお、鋼に限らず、樹脂やセラミックスなど任意の材料により形成されてもよい。

【００２３】

なお、図示は省略しているが、鋳造用金型１００における図示を省略した部分、すなわち、図１における向かって左側の省略されている部分も、上述した右側の構成と同様な構成を有する。

【００２４】

Ａ２．鋳造用金型１００の組み付け手順：

まず、台座７０に下型６０を載置する。収容部６５に中子１０の幅木部１２を収容する。横入子５０と上型４０とを配置する。板状部材３０を側面に配置する。付勢部材２０を第１貫通孔６３および第２貫通孔３１に収容する。第２貫通孔３１の開口をキャップ部材８０で封止する。板状部材３０の外側面Ｓ１を図示しないシリンダでＸ軸方向に押圧することにより、型締めを行う。これにより、付勢部材２０が幅木部１２を収容部６５の内側面に向けて付勢し、収容部６５における幅木部１２の位置ずれが抑制される。このため、その後キャビティ１１０に溶湯が充填され、本体部１１が溶湯から浮力を受けた場合でも、中子１０が位置ずれすることが抑制される。

【００２５】

Ａ３．付勢部材２０の配置位置による効果：

上述のように、付勢部材２０により幅木部１２が収容部６５の内側面に向けて付勢されることにより、収容部６５における幅木部１２の位置ずれが抑制される。また、２つの小クリアランス部ｓｃ１、ｓｃ２が形成されていることによっても収容部６５における幅木部１２の位置ずれが抑制される。これらの効果を、図２を用いてより詳しく説明する。

【００２６】

本体部１１の長手方向の一端は、幅木部１２の上端部に接続されている。このため、図２に示すように、本体部１１に対して溶湯の浮力Ｆ１が＋Ｚ方向に加わると、幅木部１２は、＋Ｘ方向且つ－Ｚ方向の端部付近を中心として、太い矢印によって示す回転方向Ｄ１に回転しようとする。このとき、回転中心となる点ｐ１は、小クリアランス部ｓｃ１を形成する第１突出部６１の近傍となる。そして、付勢部材２０（ピン部材２１）が幅木部１２に接触している点ｐ２は、幅木部１２において－Ｘ方向且つ＋Ｚ方向の端部付近である。したがって、回転中心である点ｐ１から大きく離れた点ｐ２において幅木部１２を回転方向Ｄ１とは略反対方向に付勢するので、幅木部１２の回転をより小さな力により確実に抑えることができる。

【００２７】

以上説明した実施形態の鋳造用金型１００によれば、幅木部１２を収容部６５の内側面に向かって付勢する付勢部材２０を備えるので、幅木部１２を収容部６５に押し当てることができる。このため、幅木部１２と収容部６５との摩擦力を利用して、中子１０が溶湯の浮力により位置ずれすることを抑制でき、簡易に中子１０の位置ずれを抑制して作業者の負担を軽減できる。

【００２８】

また、付勢部材２０は、ピン部材２１と、ピン部材２１を幅木部１２に向けて付勢するバネ２３とを有するので、下型６０やピン部材２１において摩耗等による経年変化が生じても継続して幅木部１２を収容部６５に押し付けることができる。このため、メンテナンスに要する作業者の負担を軽減できる。

【００２９】

また、ピン部材２１において幅木部１２に接触する一端の外観形状が半球状であるので、非常に狭い領域で（いわゆる１点で）、幅木部１２とピン部材２１とを接触させることができる。このため、幅木部１２の姿勢やピン部材２１の姿勢の如何に関わらず、接触位置をほぼ一定にでき、安定した付勢力で幅木部１２を収容部６５に押し付けることができる。

【００３０】

また、幅木部１２を収容部６５に収容し、各型４０、５０、６０を閉じた後に、板状部材３０の開口からピン部材２１を第１貫通孔６３および第２貫通孔３１に挿入してキャップ部材８０により開口を封止できる。したがって、幅木部１２を収容部６５に収容する際にピン部材２１が邪魔になることを回避できる。

【００３１】

また、収容部６５には、小クリアランス部ｓｃ１、ｓｃ２を形成するための突出部６１、６２が形成されているので、小クリアランス部ｓｃ１、ｓｃ２を利用することによっても幅木部１２が収容部６５において位置ずれすることを抑制でき、中子１０の位置ずれをより抑制できる。また、隙間Ｇａにおいて小クリアランス部ｓｃ１、ｓｃ２以外の部分はクリアランスの大きさが比較的大きいので、幅木部１２を収容部６５に収容する際の作業性を向上できる。

【００３２】

幅木部１２の上端部が本体部１１における長手方向の一端と接続されているので、溶湯の浮力により、幅木部１２において横方向における内側であって縦方向における下側（点ｐ１）を回転中心として、幅木部において横方向における外側であって縦方向における上側が下方に向かうように、中子は回転しようとする。しかし、本実施形態の鋳造用金型１００によれば、ピン部材２１は、隙間Ｇａのうち横方向における外側であって縦方向における上側の小クリアランス部ｓｃ２を通って幅木部１２に接触しているので、かかる回転を小さな力でより確実に抑制できる。

【００３３】

Ｂ．他の実施形態：

（Ｂ１）上記実施形態において、付勢部材２０は、ピン部材２１とバネ２３とにより構成されていたが、本開示はこれに限定されない。付勢部材２０の構成として、幅木部１２を収容部６５の内側面に押し付けることが可能な任意の構成を採用してもよい。例えば、コイルバネで構成されたバネ２３に代えて、板バネにより構成されたバネを用いてもよい。また、バネに代えて、耐熱性の高い任意の種類の弾性体を用いてもよい。また、バネのみにより付勢部材２０を構成してもよい。これらの構成においても、実施形態と同様な効果を奏する。

【００３４】

（Ｂ２）上記実施形態において、ピン部材２１の＋Ｘ方向の端は、半球状の外観形状を有していたが、本開示はこれに限定されない。平面状の外観形状、凹状の外観形状など、幅木部１２に応力を加えることが可能な任意の外観形状であってもよい。

【００３５】

（Ｂ３）上記実施形態では、付勢部材２０の一部は板状部材３０に形成された第２貫通孔３１に収容されていたが、本開示はこれに限定されない。例えば、下型６０の貫通孔の位置および大きさを変更して、付勢部材２０の全体を収容可能な貫通孔に形成し、かかる貫通孔に付勢部材２０を収容するようにしてもよい。また、かかる貫通孔の開口をキャップ部材８０に封止することにより、上記実施形態と同様な効果を奏する。

【００３６】

（Ｂ４）上記実施形態では、小クリアランス部ｓｃ１、ｓｃ２は、収容部６５に形成された突出部６１、６２により形成されていたが、本開示はこれに限定されない。突出部６１、６２に代えて、または、突出部６１、６２に加えて、幅木部１２に突出部を設けて、かかる突出部により小クリアランス部ｓｃ１、ｓｃ２を形成してもよい。かかる構成においても、上記実施形態と同様な効果を奏する。また、これとは逆に、上記実施形態において、小クリアランス部ｓｃ１、ｓｃ２を省略してもよい。かかる構成においても、付勢部材２０により幅木部１２が収容部６５の内側面に向けて付勢されるので、上記実施形態と同様な効果を奏する。

【００３７】

（Ｂ５）上記実施形態では、ピン部材２１は、第２小クリアランス部ｓｃ２を通って幅木部１２に接触していたが、本開示はこれに限定されない。隙間Ｇａにおける第２小クリアランス部ｓｃ２とは異なる部分を通って幅木部１２に接触してもよい。このとき、幅木部１２においてピン部材２１が接触する位置は、横方向の外側であって縦方向の上側でなくてもよい。例えば、横方向の外側であって縦方向の中央や下側であってもよい。

【００３８】

（Ｂ６）上記実施形態では、ピン部材２１は、幅木部１２の側面に接触していたが、側面に代えて、上面に接触してもよい。かかる構成においては、横入子５０および上型４０に付勢部材２０を収容する貫通孔を形成し、ピン部材２１を上方から下方に向けて付勢して幅木部１２を下方に付勢するようにしてもよい。かかる構成においては、幅木部１２は、収容部６５の内側面のうち、下方の面（底面）に押し付けられることとなる。かかる構成においても、上記実施形態と同様な効果を奏する。

【００３９】

（Ｂ７）上記実施形態では、中子１０は、シリンダヘッド内の吸気ポートを形成するための中子であったが、本開示はこれに限定されない。例えば、シリンダヘッド内の排気ポートを形成するための中子や、ＥＧＲを形成するための中子や、ウォータージャケットを形成するための中子等、任意の中子を用いる鋳造用金型に対して、本開示を適用してもよい。

【００４０】

本開示は、上記各実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する各実施形態中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

【符号の説明】

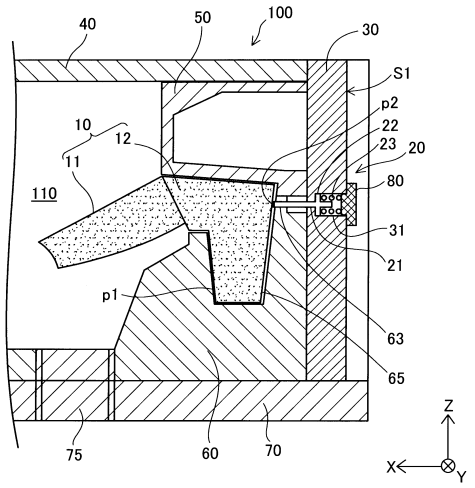
【００４１】

１０…中子、１１…本体部、１２…幅木部、２０…付勢部材、２１…ピン部材、２２…鍔部、２３…バネ、３０…板状部材、３１…第２貫通孔、４０…上型、５０…横入子、６０…下型、６１…第１突出部、６２…第２突出部、６３…第１貫通孔、６５…収容部、７０…台座、７５…溶湯供給孔、８０…キャップ部材、１００…鋳造用金型、１１０…キャビティ、Ｄ１…回転方向、Ｆ１…浮力、Ｇａ…隙間、Ｓ１…外側面、ｐ１…点、ｐ２…点、ｓｃ１…第１小クリアランス部、ｓｃ２…第２小クリアランス部

【図面】

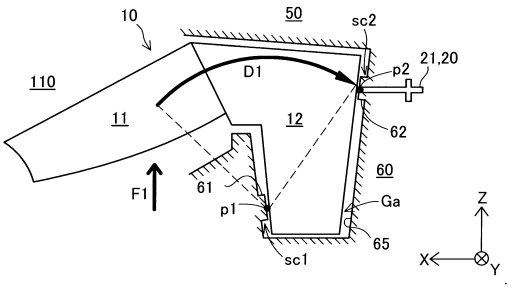
【図１】

Fig.1



【図２】

Fig.2



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０２０－１５１７１５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－１３２６８５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－１０２２４８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２５３６６３（ＪＰ，Ａ）
実開昭６０－００５７４９（ＪＰ，Ｕ）
米国特許出願公開第２００７／０１３１３７７（ＵＳ，Ａ１）
中国実用新案第２０１８５５９２２（ＣＮ，Ｕ）
米国特許第８４３４５４６（ＵＳ，Ｂ１）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２２Ｃ ９／０６
Ｂ２２Ｃ ９／１０
Ｂ２２Ｃ ９／２２