

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-6965

(P2017-6965A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 2 C 9/06 (2006.01)	B 2 2 C 9/06	4 E 0 9 3
B 2 2 D 17/22 (2006.01)	B 2 2 D 17/22	D

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2015-126679 (P2015-126679)	(71) 出願人	399124130
(22) 出願日	平成27年6月24日 (2015. 6. 24)		株式会社スグロ鉄工
(11) 特許番号	特許第6006839号 (P6006839)		静岡県沼津市双葉町9番11号の3
(45) 特許公報発行日	平成28年10月12日 (2016. 10. 12)	(74) 代理人	100112737
			弁理士 藤田 考晴
		(74) 代理人	100118913
			弁理士 上田 邦生
		(74) 代理人	100136168
			弁理士 川上 美紀
		(72) 発明者	柴田 清
			静岡県沼津市双葉町9番11号の3
		(72) 発明者	滝口 由多可
			静岡県沼津市双葉町9番11号の3
		Fターム(参考)	4E093 NB05

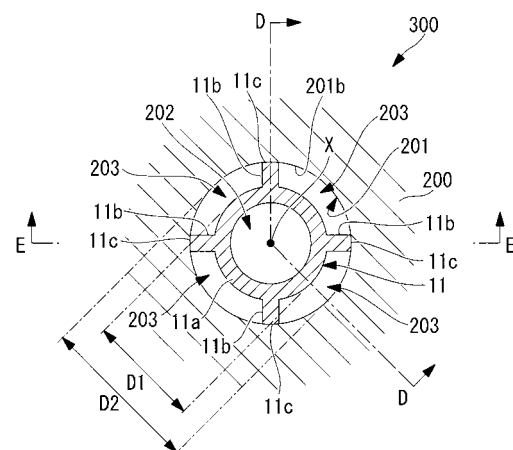
(54) 【発明の名称】 金型冷却パイプ、金型冷却装置、金型冷却構造、および金型

(57) 【要約】

【課題】冷却性能の低下や不純物の堆積による冷却性能の悪化を防止することを可能とした金型冷却パイプを提供する。

【解決手段】基端側から先端側へ冷却水を導く供給流路202を内部に形成するとともに冷却穴201の底部へ流出した冷却水を先端側から基端側へ導く戻り流路203を外部に形成するパイプ本体11aと、パイプ本体11aの外周面に沿って形成されるとともに軸線Xに沿って延びる複数の突起部11bとを備え、複数の突起部11bは、それぞれの外周面11cが冷却穴201の内周面201bと接触した状態でパイプ本体11aの中心軸を軸線X上に保持し、かつパイプ本体11aと冷却穴201との間の空間を仕切って複数の戻り流路203を形成する金型冷却パイプを提供する。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

金型の内部に軸線に沿って延びるように形成された冷却穴に挿入されるとともに基端側から流入する冷却水を先端側へ導いて前記冷却穴の底部へ流出させる金型冷却パイプであって、

前記基端側から前記先端側へ冷却水を導く供給流路を内部に形成するとともに前記冷却穴の前記底部へ流出した冷却水を前記先端側から前記基端側へ導く戻り流路を外部に形成するパイプ本体と、

前記パイプ本体の外周面に沿って形成されるとともに前記軸線に沿って延びる複数の突起部とを備え、

前記複数の突起部は、それぞれの外周面が前記冷却穴の内周面と接触した状態で前記パイプ本体の中心軸を前記軸線上に保持し、かつ前記パイプ本体と前記冷却穴との間の空間を仕切って複数の前記戻り流路を形成する金型冷却パイプ。

【請求項 2】

前記複数の突起部は、前記パイプ本体の前記先端側の縁部位置またはその近傍位置から前記金型により冷却される製品の前記基端側の端部に対応する位置までの範囲に少なくとも形成される請求項 1 に記載の金型冷却パイプ。

【請求項 3】

前記複数の突起部の前記先端側の端部は、前記軸線に沿って前記基端側から前記先端側に向けて漸次外径が小さくなるテーパ形状となっている請求項 2 に記載の金型冷却パイプ。

【請求項 4】

前記複数の突起部は、前記軸線回りの周方向に等間隔な複数箇所に配置され、前記パイプ本体と前記冷却穴との間の空間を前記周方向に等間隔で仕切って複数の前記戻り流路を形成する請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の金型冷却パイプ。

【請求項 5】

金型の内部に軸線に沿って延びるように形成された冷却穴に挿入される金型冷却装置であって、

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の金型冷却パイプと、

前記金型の前記基端側の端部に挿入されるとともに前記金型冷却パイプの外側に配置される外パイプと、

前記金型冷却パイプの前記基端側の端部と前記外パイプの前記基端側の端部とがそれぞれ取り付けられるとともに、前記金型冷却パイプの内部へ冷却水を導く第 1 接続口と前記金型冷却パイプと前記外パイプの間から戻される冷却水を外部へ導く第 2 接続口とを有する接続部とを備える金型冷却装置。

【請求項 6】

前記複数の突起部は、前記パイプ本体の前記先端側の縁部位置またはその近傍から前記外パイプの前記先端側の端部に対応する位置までの範囲に少なくとも形成される請求項 5 に記載の金型冷却装置。

【請求項 7】

請求項 5 または請求項 6 に記載の金型冷却装置と、

軸線に沿って延びるように形成された冷却穴が内部に形成された金型とを備え、

前記冷却穴に前記金型冷却装置が挿入された金型冷却構造。

【請求項 8】

基端側から流入する冷却水を先端側へ導く供給流路を内部に形成するとともに前記先端側から前記基端側へ冷却水を導く戻り流路を外部に形成する金型冷却パイプが挿入される金型であって、

軸線に沿って延びるように形成されるとともに前記金型冷却パイプが挿入される冷却穴と、

前記冷却穴の内周面に沿って形成されるとともに前記軸線に沿って延びる複数の突起部

10

20

30

40

50

とを備え、

前記複数の突起部は、それぞれの内周面が前記金型冷却パイプの外周面と接触した状態で前記金型冷却パイプの中心軸を前記軸線上に保持し、かつ前記金型冷却パイプと前記冷却穴との間の空間を仕切って複数の前記戻り流路を形成する金型。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金型冷却パイプ、金型冷却装置、金型冷却構造、および金型に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、外パイプの中に内パイプを配置して冷却水の往路と復路を形成し、これら外パイプおよび内パイプの一端側に、往路に通じる入水接続口と復路に通じる出水接続口とを備えたホース接続口金を取り付けて構成された金型用冷却パイプが知られている（例えば、特許文献1参照）。

特許文献1に開示される金型用冷却パイプにおいて、冷却水が流入する内パイプの一端側（基端側）は、ホース接続口金に取り付けられて固定される。一方、冷却水が流出する内パイプの他端側（先端側）は、固定されずに金型に形成された冷却穴の内部に配置される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5647773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に開示される金型用冷却パイプは、内パイプの先端側が他の部材によって固定されないため、内パイプが延びる軸線と冷却穴が延びる軸線とが一致しない場合がある。例えば、内パイプの基端側のホース接続口金への取付精度が十分でない場合や、内パイプ自体に曲がりが生じている場合に、内パイプが延びる軸線と冷却穴が延びる軸線とが一致しない。

【0005】

この場合、内パイプの先端側の一部が冷却穴に近接あるいは接触する一方で、内パイプの先端側の他の一部が冷却穴から離間する。そのため、内パイプの先端側から冷却穴へ流出した冷却水は、復路へ導かれる際に円滑に流通せずにその一部が滞留してしまう。冷却水の滞留が生じると、金型が均一に冷却されずに温度差が生じてしまうため、所望の冷却性能が得られない。また、冷却水の滞留が生じる状態が継続すると、滞留する領域に錆やカルキ等の不純物の堆積が発生し、更に冷却性能を悪化させてしまう。

【0006】

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、金型を冷却する冷却穴の底部に流出させた冷却水を円滑に流通させ、冷却性能の低下や不純物の堆積による冷却性能の悪化を防止することを可能とした金型冷却パイプ、金型冷却装置、金型冷却構造、および金型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】

【0007】

本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

本発明の一態様に係る金型冷却パイプは、金型の内部に軸線に沿って延びるように形成された冷却穴に挿入されるとともに基端側から流入する冷却水を先端側へ導いて前記冷却穴の底部へ流出させる金型冷却パイプであって、前記基端側から前記先端側へ冷却水を導く供給流路を内部に形成するとともに前記冷却穴の前記底部へ流出した冷却水を前記先端

10

20

30

40

50

側から前記基端側へ導く戻り流路を外部に形成するパイプ本体と、前記パイプ本体の外周面に沿って形成されるとともに前記軸線に沿って延びる複数の突起部とを備え、前記複数の突起部は、それぞれの外周面が前記冷却穴の内周面と接触した状態で前記パイプ本体の中心軸を前記軸線上に保持し、かつ前記パイプ本体と前記冷却穴との間の空間を仕切って複数の前記戻り流路を形成する。

【 0 0 0 8 】

本発明の一態様に係る金型冷却パイプによれば、パイプ本体の内部に形成される供給流路へ導かれた冷却水は、基端側から先端側へ導かれて冷却穴の底部へ流出する。冷却穴の底部へ流出した冷却水は、パイプ本体の外部に形成される戻り流路によって基端側から先端側へ導かれる。

10

パイプ本体の外周面に沿って形成された軸線に沿って延びる複数の突起部が、その外周面を冷却穴の内周面と接触させた状態でパイプ本体の中心軸を冷却穴が延びる軸線上に保持するため、冷却穴の軸線に対してパイプ本体の中心軸が偏ることが防止される。

【 0 0 0 9 】

また、複数の突起部が、パイプ本体と冷却穴との間の空間を仕切って複数の戻り流路を形成するため、冷却穴へ流出した冷却水が各戻り流路へ円滑に導かれて各戻り流路に隣接する金型が均等に冷却される。

このように、本発明の一態様に係る金型冷却パイプによれば、金型を冷却する冷却穴の底部に流出させた冷却水を円滑に流通させ、冷却性能の低下や不純物の堆積による冷却性能の悪化を防止することが可能となる。

20

【 0 0 1 0 】

本発明の一態様に係る金型冷却パイプにおいて、前記複数の突起部は、前記パイプ本体の前記先端側の縁部位置またはその近傍位置から前記金型により冷却される製品の前記基端側の端部に対応する位置までの範囲に少なくとも形成される構成であってよい。

上記構成とすることで、冷却穴に流出して複数の戻り流路のそれぞれに流入した冷却水が、隣接する他の戻り流路の冷却水と混合されることなく整流された状態で、少なくとも金型により冷却される製品の基端側の端部に対応する位置まで導かれる。そのため、最も冷却性能が求められる金型が製品と接触する部位において、整流された冷却水による均等な冷却を行うことができる。

【 0 0 1 1 】

30

上記構成の金型冷却パイプにおいて、前記複数の突起部の前記先端側の端部は、前記軸線に沿って前記基端側から前記先端側に向けて漸次外径が小さくなるテーパ形状となってもよい。

このようにすることで、パイプ本体の先端側の端部の外径が冷却穴の内径に比べて小さくなるため、冷却穴へパイプ本体を挿入する作業を容易にすることができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の一態様に係る金型冷却パイプにおいて、前記複数の突起部は、前記軸線回りの周方向に等間隔な複数箇所に配置され、前記パイプ本体と前記冷却穴との間の空間を前記周方向に等間隔で仕切って複数の前記戻り流路を形成するものであってもよい。

このようにすることで、冷却穴の底部に流出した冷却水が複数の戻り流路のそれぞれに等量ずつ導かれ、各戻り流路に隣接する金型が均等に冷却される。

40

【 0 0 1 3 】

本発明の一態様に係る金型冷却装置は、金型の内部に軸線に沿って延びるように形成された冷却穴に挿入される金型冷却装置であって、上記のいずれかに記載の金型冷却パイプと、前記金型の前記基端側の端部に挿入されるとともに前記金型冷却パイプの外側に配置される外パイプと、前記金型冷却パイプの前記基端側の端部と前記外パイプの前記基端側の端部とがそれぞれ取り付けられるとともに、前記金型冷却パイプの内部へ冷却水を導く第1接続口と前記金型冷却パイプと前記外パイプの間から戻される冷却水を外部へ導く第2接続口とを有する接続部とを備える。

本発明の一態様に係る金型冷却装置によれば、金型の内部に軸線に沿って延びるように

50

形成された冷却穴の底部に流出させた冷却水を円滑に流通させ、冷却性能の低下や不純物の堆積による冷却性能の悪化を防止することが可能となる。

【 0 0 1 4 】

本発明の一態様に係る金型冷却装置において、前記複数の突起部は、前記パイプ本体の前記先端側の縁部位置またはその近傍から前記外パイプの前記先端側の端部に対応する位置までの範囲に少なくとも形成されるものであってもよい。

このようにすることで、冷却穴に流出して複数の戻り流路のそれぞれに流入した冷却水が、隣接する他の戻り流路の冷却水と混合されることなく整流された状態で、少なくとも外パイプの先端側の端部に対応する位置まで導かれる。そのため、金型が製品と接触する部位を通過し、更に外パイプの先端側の端部に導かれるまでの範囲において、整流された冷却水による均等な冷却を行うことができる。

10

【 0 0 1 5 】

本発明の一態様に係る金型冷却構造は、上記に記載の金型冷却装置と、軸線に沿って延びるように形成された冷却穴が内部に形成された金型とを備え、前記冷却穴に前記金型冷却装置が挿入されたものである。

このようにすることで、金型の内部に軸線に沿って延びるように形成された冷却穴の底部に流出させた冷却水を円滑に流通させ、冷却性能の低下や不純物の堆積による冷却性能の悪化を防止することが可能となる。

【 0 0 1 6 】

本発明に係る金型は、基端側から流入する冷却水を先端側へ導く供給流路を内部に形成するとともに前記先端側から前記基端側へ冷却水を導く戻り流路を外部に形成する金型冷却パイプが挿入される金型であって、軸線に沿って延びるように形成されるとともに前記金型冷却パイプが挿入される冷却穴と、前記冷却穴の内周面に沿って形成されるとともに前記軸線に沿って延びる複数の突起部とを備え、前記複数の突起部は、それぞれの内周面が前記金型冷却パイプの外周面と接触した状態で前記金型冷却パイプの中心軸を前記軸線上に保持し、かつ前記金型冷却パイプと前記冷却穴との間の空間を仕切って複数の前記戻り流路を形成する。

20

【 0 0 1 7 】

本発明の一態様に係る金型によれば、金型冷却パイプの内部に形成された供給流路から冷却穴の底部に冷却水が流出し、金型冷却パイプの外部に形成される戻り流路へ導かれる。

30

冷却穴の内周面に沿って形成された軸線に沿って延びる複数の突起部が、その内周面を金型冷却パイプの外周面と接触させた状態で金型冷却パイプの中心軸を冷却穴が延びる軸線上に保持するため、冷却穴に対して金型冷却パイプが偏ることが防止される。

また、複数の突起部が、金型冷却パイプと冷却穴との間の空間を仕切って複数の戻り流路を形成するため、冷却穴へ流出した冷却水が各戻り流路へ円滑に導かれて各戻り流路に隣接する金型が均等に冷却される。

【 0 0 1 8 】

このように、本発明の一態様に係る金型によれば、金型の内部に軸線に沿って延びるように形成された冷却穴の底部に流出させた冷却水を円滑に流通させ、冷却性能の低下や不純物の堆積による冷却性能の悪化を防止することが可能となる。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、金型を冷却する冷却穴の底部に流出させた冷却水を円滑に流通させ、冷却性能の低下や不純物の堆積による冷却性能の悪化を防止することを可能とした金型冷却パイプ、金型冷却装置、金型冷却構造、および金型を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 第 1 実施形態のダイカスト鑄造用金型を示す縦断面図である。

【 図 2 】 図 1 に示す金型鑄抜ピン冷却装置の分解組立図である。

50

【図 3】図 1 に示す金型鑄抜ピン冷却装置のホース接続口金近傍を示す部分拡大図である。

【図 4】図 1 に示す金型鑄抜ピン冷却装置の外パイプの先端側を示す部分拡大図である。

【図 5】図 1 に示す金型鑄抜ピン冷却装置の先端側内パイプの先端側を示す部分拡大図である。

【図 6】図 5 に示す金型冷却構造の C - C 矢視断面図である。

【図 7】図 4 に示す金型冷却構造の A - A 矢視断面図である。

【図 8】図 4 に示す金型冷却構造の B - B 矢視断面図である。

【図 9】内パイプの先端側の端部を冷却穴へ挿入する状態を示す縦断面図である。

【図 10】変形例の先端側内パイプを示す縦断面図である。

10

【図 11】図 10 に示す先端側内パイプおよび金型鑄抜ピンの F - F 矢視断面図である。

【図 12】第 2 実施形態の金型冷却構造を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

〔第 1 実施形態〕

本発明の第 1 実施形態の金型冷却構造 300 について、図面を参照して説明する。

図 1 に示す本実施形態の金型冷却構造 300 を備えるダイカスト鑄造用金型 1 は、アルミニウム、亜鉛、マグネシウム等の金属の溶湯を金型に射出して製品の鑄造を行うダイカスト鑄造装置に用いられる金型である。

【0022】

20

図 1 に示すように、ダイカスト鑄造金型 1 は、金型冷却構造 300 と、可動型 400 と、固定型（図示略）とを備える。可動型 400 は、可動型本体 402 に連結される油圧シリンダ等の駆動機構（図示略）によって軸線 X 方向に固定型に対して近接または離間する方向に移動する部材である。

可動型 400 は、駆動機構によって固定型に対して近接した状態で、可動型キャビティ 401 と固定型が有する固定型キャビティ（図示略）との間に、キャビティ部 500 を形成する。

【0023】

ダイカスト鑄造装置は、ダイカスト鑄造金型 1 のキャビティ部 500 へ溶湯を射出して冷却することにより、キャビティ部 500 の形状と一致した製品を鑄造する。ダイカスト鑄造装置は、溶湯が冷却されて製品となった後に、駆動機構によって可動型 400 を固定型から離間させ、鑄造された製品を取り出す。以上のようにして、ダイカスト鑄造装置は、製品を製造する。

30

【0024】

図 1 に示す領域 P1 は、可動型キャビティ 401 が存在する領域のうち、軸線 X 上で金型鑄抜ピン 200 の外周面が溶湯と接触する領域を示している。領域 P1 の基端側の端部位置 X3 は、金型鑄抜ピン 200 により冷却される製品の基端部側の端部に対応する位置となっている。この領域 P1 は製品が存在する領域であるため、特に金型鑄抜ピン 200 の十分な冷却性能が求められる領域である。

【0025】

40

図 1 に示す領域 P2 は、可動型キャビティ 401 が存在する領域のうち、軸線 X 上で金型鑄抜ピン 200 の外周面が溶湯と接触しない領域を示している。この領域における金型鑄抜ピン 200 は、直接的に溶湯と接触することはないため、領域 P1 より求められる冷却性能が相対的に低い。さらに、図 1 に示す領域 P3 は、可動型本体 402 が配置される領域である。

【0026】

図 1 に示すダイカスト鑄造用金型 1 は、キャビティ部 500 に突出する金型鑄抜ピン 200 を備える。金型鑄抜ピン 200 は、製品に凹所あるいは穴を形成するために用いられる。金型鑄抜ピン 200 は、可動型キャビティ 401 および固定型（図示略）とともに、製品の形状を規定する金型の一部を構成する部材である。

50

【 0 0 2 7 】

鋳抜ピン 2 0 0 の可動型キャビティ 4 0 1 からキャビティ部 5 0 0 に突出した部分は、キャビティ部 5 0 0 へ射出される高温の溶湯と接触する部分である。

製品の製造サイクル（製品 1 個を製造するのに要する時間）を短縮するためには、キャビティ部 5 0 0 へ射出された溶湯の冷却時間を短縮する必要がある。図 1 に示すダイカスト鋳造用金型 1 においては、金型鋳抜ピン 2 0 0 の冷却性能を高める必要があるため、金型鋳抜ピン 2 0 0 の内部を冷却水により冷却する金型冷却構造 3 0 0 を採用している。

【 0 0 2 8 】

図 1 に示す金型冷却構造 3 0 0 は、金型鋳抜ピン冷却装置 1 0 0 と、金型鋳抜ピン（金型）2 0 0 とを備え、金型鋳抜ピン 2 0 0 の内部に軸線 X に沿って延びるように形成された冷却穴 2 0 1 に金型鋳抜ピン冷却装置（金型冷却装置）1 0 0 が挿入された構造である。

10

金型冷却構造 3 0 0 は、金型鋳抜ピン冷却装置 1 0 0 により冷却水を内パイプ 1 0 の基端側（図 1 中の左側）から先端側（図 1 中の右側）へ導いて冷却穴 2 0 1 の底部 2 0 1 a へ流出させ、再び冷却穴 2 0 1 の先端側から基端側へ導いて外部へ排出することにより、金型鋳抜ピン 2 0 0 を冷却する構造である。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示す金型鋳抜ピン冷却装置 1 0 0 は、内パイプ（金型冷却パイプ）1 0 と、内パイプ 1 0 の外側に配置される外パイプ 2 0 と、内パイプ 1 0 の基端側（図 1 中の左側）の端部と外パイプ 2 0 の基端側の端部とがそれぞれ取り付けられるホース接続口金（接続部）3 0 とを備える。

20

図 2 および図 3 に示すように、金型鋳抜ピン冷却装置 1 0 0 は、軸線 X に沿って外パイプ 2 0 の基端側の端部 2 0 a をホース接続口金 3 0 の段部 3 0 a に突き当て、内パイプ 1 0 の基端側の端部 1 2 a をホース接続口金 3 0 の底部 3 0 b に突き当てた状態で、外パイプ 2 0 と内パイプ 1 0 をそれぞれホース接続口金 3 0 に溶接により固定した装置である。

【 0 0 3 0 】

図 3 に示すように、外パイプ 2 0 は、基端側の端部 2 0 a をホース接続口金 3 0 の段部 3 0 a に突き当てた状態で、溶接によりホース接続口金 3 0 に固定されている。また、内パイプ 1 0 は、基端側の端部 1 2 a をホース接続口金 3 0 の底部 3 0 b に突き当てた状態で、溶接によりホース接続口金 3 0 に固定されている。

30

図 3 に示すように、ホース接続口金 3 0 は、冷却水を外部から供給する冷却水供給ホース 6 0 1 が接続されて内パイプ 1 0 の内部へ冷却水を導く入水接続口（第 1 接続口）3 1 と、冷却水を外部へ排出する冷却水排出ホース 6 0 2 が接続されて内パイプ 1 0 と外パイプ 2 0 の間から戻される冷却水を外部へ導く出水接続口（第 2 接続口）3 2 とを有する。

【 0 0 3 1 】

図 2 および図 3 に示すように、入水接続口 3 1 および出水接続口 3 2 は、内周面に雌ねじが形成されて軸線 X に直交する方向に延びる穴である。入水接続口 3 1 および出水接続口 3 2 は、ホース接続口金 3 0 の内部に軸線 X に沿って形成される挿入穴 3 0 c に連通している。

冷却水供給ホース 6 0 1 は、ホース接続金具 6 0 1 a の先端側の外周面に形成される雄ねじを入水接続口 3 1 の雌ねじに締結することにより、入水接続口 3 1 に固定される。同様に、冷却水排出ホース 6 0 2 は、ホース接続金具 6 0 2 a の先端側の外周面に形成される雄ねじを出水接続口 3 2 の雌ねじに締結することにより、出水接続口 3 2 に固定される。

40

【 0 0 3 2 】

図 2 および図 3 に示すように、基端側内パイプ 1 2 の基端側の端部 1 2 a は、入水接続口 3 1 に面する部分の外周面が切り欠かれた形状となっている。そのため、図 3 の矢印に示すように、入水接続口 3 1 から内パイプ 1 0 の基端側の端部 1 2 a へ流入した冷却水は、基端側内パイプ 1 2 の内部に形成される供給流路 2 0 2 へ導かれて内パイプ 1 0 の先端側へ向けて流通する。

50

【 0 0 3 3 】

図 3 に示すように、外パイプ 2 0 の内周面と基端側内パイプ 1 2 の外周面との間には戻り流路 2 0 3 が形成されており、ホース接続口金 3 0 の挿入穴 3 0 c の基端側内パイプ 1 2 の外周側に形成される軸線 X 回りに延びる筒状の領域に導かれる。この領域は出水接続口 3 2 に連通しているため、この領域に導かれた冷却水は出水接続口 3 2 から冷却水排出ホース 6 0 2 に導かれる。

【 0 0 3 4 】

図 4 に示すように、基端側内パイプ 1 2 の内部に導かれた冷却水は、先端側内パイプ 1 1 の内部へ導かれ、冷却穴 2 0 1 の底部 2 0 1 a へ向けて導かれる。また、冷却水は、金型鑄抜ピン 2 0 0 の内周面 2 0 1 b と先端側内パイプ 1 1 の外周面との間の戻り流路 2 0 3 から、外パイプ 2 0 の内周面と先端側内パイプ 1 1 の外周面との間の戻り流路 2 0 3 を経て、外パイプ 2 0 の内周面と基端側内パイプ 1 2 の外周面との間の戻り流路 2 0 3 へ導かれる。

基端側内パイプ 1 2 と先端側内パイプ 1 1 とが接続される接続位置は、供給流路 2 0 2 と戻り流路 2 0 3 とが連通しないように溶接により封止されている。

【 0 0 3 5 】

図 4 に示すように、外パイプ 2 0 の先端側（図 4 中の右側）の端部 2 0 b は、金型鑄抜ピン 2 0 0 の基端側の端部に形成される挿入穴 2 0 4 に挿入されている。外パイプ 2 0 の先端側の端部 2 0 b の外周面には、軸線 X に沿って間隔を空けた 2 箇所 of オリング取付溝 2 0 c に 2 本のオリング 2 1 が取り付けられている。2 本のオリング 2 1 は、外パイプ 2 0 の端部 2 0 b が挿入穴 2 0 4 に挿入された状態で、挿入穴 2 0 4 の内周面との間に軸線 X 回りに延びる無端状のシール領域を形成する。このシール領域により、戻り流路 2 0 3 を流通する冷却水が外パイプ 2 0 と挿入穴 2 0 4 との取付け位置から漏出することが防止される。

【 0 0 3 6 】

図 5 に示すように、先端側内パイプ 1 1 は、内部に形成される供給流路 2 0 2 へ導かれた冷却水を、先端側内パイプ 1 1 の先端側の端部 1 1 d から冷却穴 2 0 1 の底部 2 0 1 a へ流出させる。

図 5 の断面図に示すように、冷却穴 2 0 1 の底部 2 0 1 a は閉塞されており、かつ軸線 X に沿って先端側へ向けて窪んだ球面形状となっている。そのため、軸線 X に沿って底部 2 0 1 a へ衝突した冷却水は、冷却穴 2 0 1 の外周面に沿って先端側から基端側へ流通方向を反転させる。

【 0 0 3 7 】

図 5 および図 6（図 5 の C - C 矢視断面図）に示すように、先端側内パイプ 1 1 は、軸線 X に沿って円筒状に形成されるパイプ本体 1 1 a と、パイプ本体 1 1 a の外周面に沿って形成されて軸線 X に沿って延びる 4 本の突起部 1 1 b とが一体となった部材である。図 6 に示すように、パイプ本体 1 1 a の外径 D 1 は、冷却穴 2 0 1 の内径 D 2 よりも小さくなっている。

図 5 は、図 6 に示す D - D 矢視断面図となっている。そのため、図 5 の断面図においては、突起部 1 1 b がパイプ本体 1 1 a 上方に配置される一方で、パイプ本体 1 1 a の下方には突起部 1 1 b が配置されない。突起部 1 1 b が配置されない位置が、冷却穴 2 0 1 の内周面とパイプ本体 1 1 a の外周面との間に形成される戻り流路 2 0 3 が形成される位置となる。

【 0 0 3 8 】

図 6 に示すように、パイプ本体 1 1 a は、基端側から先端側へ冷却水を導く供給流路 2 0 2 を内部に形成するとともに、冷却穴 2 0 1 の底部 2 0 1 a へ流出した冷却水を先端側から基端側へ導く戻り流路 2 0 3 を外部に形成する。

また、4 本の突起部 1 1 b は、それぞれの外周面 1 1 c が冷却穴 2 0 1 の内周面 2 0 1 b と接触した状態でパイプ本体 1 1 a の中心軸を軸線 X 上に保持するように、パイプ本体 1 1 a を位置決めする。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

図 6 に示すように、4 本の突起部 1 1 b は、軸線 X 回りの周方向に等間隔 (9 0 度間隔) で 4 箇所に配置されている。4 本の突起部 1 1 b は、パイプ本体 1 1 a と冷却穴 2 0 1 の内周面 2 0 1 b との間の空間を等間隔に仕切り、4 つの戻り流路 2 0 3 を形成する。

各戻り流路 2 0 3 の開口面積は同一であるため、冷却穴 2 0 1 の底部 2 0 1 a から各戻り流路 2 0 3 に等量の冷却水が導かれる。

【 0 0 4 0 】

後述するように、突起部 1 1 b の先端側の端部 1 1 d は、軸線 X に沿って基端側から先端側に向けて漸次外径が小さくなるテーパ形状となっている。そのため、突起部 1 1 b の外周面 1 1 c は、突起部 1 1 b の先端側の縁部に対応する軸線 X 上の位置 X 5 では冷却穴 2 0 1 の内周面に接触しておらず、テーパ形状の基端側の縁部に対応する軸線 X 上の位置 X 4 (位置 X 5 の近傍位置) よりも基端部側において冷却穴 2 0 1 の内周面に接触している。

10

【 0 0 4 1 】

図 5 および図 1 に示すように、突起部 1 1 b の外周面 1 1 c が冷却穴 2 0 1 の内周面に接触する状態は、位置 X 4 から位置 X 3 を経て、冷却穴 2 0 1 の外径が拡大しはじめる軸線 X 上の位置 X 2 に至るまで維持される。したがって、軸線 X 上の位置 X 4 から位置 X 2 に至るまでの領域において、等量の冷却水が 4 つの戻り流路 2 0 3 のそれぞれで流通する状態が維持される。

軸線 X 上の位置 X 4 から位置 X 2 に至るまでの領域は、可動型キャビティ 4 0 1 が存在する領域のうち軸線 X 上で金型鋳抜ピン 2 0 0 の外周面が溶湯と接触する領域 P 1 を含んでいる。この領域 P 1 は製品が存在する領域であるため、特に金型鋳抜ピン 2 0 0 の十分な冷却性能が求められる領域である。そのため、領域 P 1 に存在する金型鋳抜ピン 2 0 0 は、4 つの戻り流路 2 0 3 を流通する等量の冷却水によって均一に冷却される。

20

【 0 0 4 2 】

なお、以上の説明においては、突起部 1 1 b の先端側の端部 1 1 d にテーパ形状が形成されているものとしたが、テーパ形状が形成されないものであってもよい。この場合、突起部 1 1 b の先端側の縁部に対応する軸線 X 上の位置 X 5 よりも基端側において、突起部 1 1 b の外周面 1 1 c が冷却穴 2 0 1 の外周面に接触することとなる。

【 0 0 4 3 】

30

次に、冷却穴 2 0 1 の底部 2 0 1 a から 4 つの戻り流路 2 0 3 へ導かれ、図 1 に示す位置 X 2 よりもさらに基端側へ導かれる冷却水の流通について説明する。

図 1 に示す位置 X 2 を基端側に向けて通過した冷却水は、内径が先端側よりも拡大した冷却穴 2 0 1 の内周面 2 0 1 b と先端側内パイプ 1 1 の外周面との間の戻り流路 2 0 3 を流通して位置 X 1 (先端側内パイプ 1 1 と基端側内パイプ 1 2 の連結位置) へ到達する。

【 0 0 4 4 】

図 7 の断面図に示すように、位置 X 2 から位置 X 1 へ至る領域においては、先端側内パイプ 1 1 の突起部 1 1 b の外周面 1 1 c は冷却穴 2 0 1 の内周面 2 0 1 b に接触していない。これは、位置 X 4 から位置 X 2 へ至る領域と位置 X 2 から位置 X 1 へ至る領域とで突起部 1 1 b の形状は一定である一方で、冷却穴 2 0 1 の内径が位置 X 2 の近傍で D 2 から D 3 へ拡大しているからである。

40

【 0 0 4 5 】

なお、位置 X 2 から位置 X 1 へ至る領域においては、戻り流路 2 0 3 が 4 つの突起部 1 1 b によって仕切られていないため、位置 X 4 から位置 X 2 へ至る領域に比べて冷却水の整流効果は低い。しかしながら、軸線 X に沿って延びる突起部 1 1 b が先端側内パイプ 1 1 の外周面に形成されているため、一定の整流効果を得ることができる。よって、先端側内パイプ 1 1 の外周面に突起部 1 1 b を形成しない場合に比べて十分な整流効果を得ることができる。

【 0 0 4 6 】

図 8 の断面図に示すように、位置 X 2 を通過して更に基端側へ向けて戻り流路 2 0 3 を

50

流通する冷却水は、基端側内パイプ 1 2 の外周面と外パイプ 2 0 の内周面との間に形成される戻り流路 2 0 3 に導かれる。その後、冷却水は、図 3 に示すように外パイプ 2 0 の基端側の端部 2 0 a から出水接続口 3 2 へ流入し、冷却水排出ホース 6 0 2 へ導かれる。

【 0 0 4 7 】

次に、先端側内パイプ 1 1 の先端側の端部 1 1 d の形状について図 9 を用いて説明する。図 9 は、図 6 における E - E 矢視断面図となっている。

図 9 に示すように、先端側内パイプ 1 1 の先端側の端部 1 1 d は、軸線 X に沿って基端側から先端側に向けて一定の勾配で漸次外径が D 1 から D 4 まで小さくなるテーパ形状となっている。そのため、先端側内パイプ 1 1 の端部 1 1 d の先端側の縁部の外径 D 4 は、先端側内パイプ 1 1 のテーパ形状が形成されない部分の外径 D 1 に対して小さくなっている。

10

【 0 0 4 8 】

なお、先端側内パイプ 1 1 を冷却穴 2 0 1 に挿入する必要があるため、外径 D 1 は、位置 X 2 よりも先端側の冷却穴 2 0 1 の外径 D 2 よりも微小に外径が小さくなっている。そして、外径 D 4 は外径 D 2 よりも更に小さくなっている。

このようにすることで、先端側内パイプ 1 1 の端部 1 1 d の先端側の縁部を、位置 X 2 よりも先端側の冷却穴 2 0 1 へ挿入する作業を容易にすることができる。

【 0 0 4 9 】

以上においては、位置 X 2 から位置 X 1 へ至る領域においては、戻り流路 2 0 3 が 4 つの突起部 1 1 b によって仕切られていないものとしたが他の態様であってもよい。例えば、位置 X 2 から位置 X 1 へ至る領域においても、戻り流路 2 0 3 が 4 つの突起部 1 1 b によって仕切られるようにしてもよい。

20

図 1 0 は変形例の先端側内パイプ 1 1 ' を示す縦断面図である。図 1 1 は、図 1 0 に示す先端側内パイプ 1 1 ' および金型鑄抜ピン 2 0 0 の F - F 矢視断面図である。また、図 1 0 は、図 1 1 に示す先端側内パイプ 1 1 ' および金型鑄抜ピン 2 0 0 の G - G 矢視断面図である。

【 0 0 5 0 】

図 1 0 および図 1 1 に示すように、突起部 1 1 b ' は、位置 X 1 に至るまでの領域においてその外周面 1 1 c ' が冷却穴の内周面 2 0 1 b に接触するように形成されている。そのため、突起部 1 1 b ' は、パイプ本体 1 1 a の先端側の端部 1 1 d の縁部位置（位置 X 4 ）またはその近傍（位置 X 3 ）から、外パイプ 2 0 の先端側の端部に対応する位置までの範囲に少なくとも形成されている。

30

そのため、冷却穴 2 0 1 に流出して 4 つの戻り流路 2 0 3 のそれぞれに流入した冷却水が、隣接する他の戻り流路の冷却水と混合されることなく整流された状態で、少なくとも外パイプ 2 0 の先端側の端部に対応する位置まで導かれる。

【 0 0 5 1 】

以上説明した本実施形態の内パイプ 1 0 、金型鑄抜ピン冷却装置 1 0 0 および金型冷却構造 3 0 0 が奏する作用および効果について説明する。

本実施形態の内パイプ 1 0 によれば、パイプ本体 1 1 a の内部に形成される供給流路 2 0 2 へ導かれた冷却水は、基端側から先端側へ導かれて冷却穴 2 0 1 の底部 2 0 1 a へ流出する。冷却穴 2 0 1 の底部 2 0 1 a へ流出した冷却水は、パイプ本体 1 1 a の外部に形成される戻り流路 2 0 3 によって基端側から先端側へ導かれる。

40

パイプ本体 1 1 a の外周面に沿って形成されて軸線 X に沿って延びる複数の突起部 1 1 b が、その外周面を冷却穴 2 0 1 の内周面 2 0 1 b と接触させた状態でパイプ本体 1 1 a の中心軸を冷却穴 2 0 1 が延びる軸線 X 上に保持するため、冷却穴 2 0 1 の軸線 X に対してパイプ本体 1 1 a の中心軸が偏ることが防止される。

【 0 0 5 2 】

また、複数の突起部 1 1 b が、パイプ本体 1 1 a と冷却穴 2 0 1 との間の空間を仕切って複数の戻り流路 2 0 3 を形成するため、冷却穴 2 0 1 へ流出した冷却水が各戻り流路 2 0 3 へ円滑に導かれて各戻り流路 2 0 3 に隣接する金型鑄抜ピン 2 0 0 が均等に冷却され

50

る。

このように、本実施形態の内パイプ 10 によれば、金型鑄抜ピン 200 を冷却する冷却穴 201 の底部 201a に流出させた冷却水を円滑に流通させ、冷却性能の低下や不純物の堆積による冷却性能の悪化を防止することが可能となる。

【0053】

本実施形態の内パイプ 10 において、複数の突起部 11b は、パイプ本体 1a の先端側の縁部位置 X4 またはその近傍位置 X3 から金型鑄抜ピン 200 により冷却される製品の基端側の端部に対応する位置までの範囲に少なくとも形成される。

そのため、冷却穴 201 に流出して複数の戻り流路 203 のそれぞれに流入した冷却水が、隣接する他の戻り流路 203 の冷却水と混合されることなく整流された状態で、少なくとも金型により冷却される製品の基端側の端部に対応する位置まで導かれる。そのため、最も冷却性能が求められる金型鑄抜ピン 200 が製品と接触する部位において、整流された冷却水による均等な冷却を行うことができる。

【0054】

また、本実施形態の内パイプ 10 において、複数の突起部 11b の先端側の端部 11d は、軸線 X に沿って基端側から先端側に向けて漸次外径が小さくなるテーパ形状となっている。

このようにすることで、パイプ本体 11a の先端側の縁部の外径 D4 が冷却穴 201 の内径 D2 に比べて小さくなるため、冷却穴 201 へパイプ本体 11a を挿入する作業を容易にすることができる。

【0055】

また、本実施形態の金型冷却パイプにおいて、複数の突起部 11b は、軸線 X 回りの周方向に等間隔な複数箇所に配置され、パイプ本体 11a と冷却穴 201 との間の空間を周方向に等間隔で仕切って複数の戻り流路 203 を形成する。

このようにすることで、冷却穴 201 の底部 201a に流出した冷却水が複数の戻り流路 203 のそれぞれに等量ずつ導かれ、各戻り流路 203 に隣接する金型が均等に冷却される。

【0056】

本実施形態においては、4 本の突起部 11b を軸線 X 回りの周方向に 90 度ずつの間隔で配置するものとしたが、他の態様であってもよい。例えば、3 本の突起部 11b を 120 度ずつの間隔で配置し、あるいは 6 本の突起部 11b を 60 度ずつの間隔で配置するなど、任意の本数を任意の等間隔で配置してもよい。

【0057】

また、本実施形態の金型鑄抜ピン冷却装置 100 は、金型鑄抜ピン 200 の内部に軸線 X に沿って延びるように形成された冷却穴 201 に挿入される金型鑄抜ピン冷却装置 100 であって、内パイプ 10 と、外パイプ 20 と、内パイプ 10 の基端側の端部と外パイプ 20 の基端側の端部とがそれぞれ取り付けられるとともに内パイプ 10 の内部へ冷却水を導く入水接続口 31 と内パイプ 10 と外パイプ 20 の間から戻される冷却水を外部へ導く出水接続口 32 とを有するホース接続口金 30 とを備える。

【0058】

本実施形態の金型鑄抜ピン冷却装置 100 によれば、金型鑄抜ピン 200 の内部に軸線 X に沿って延びるように形成された冷却穴 201 の底部 201a に流出させた冷却水を円滑に流通させ、冷却性能の低下や不純物の堆積による冷却性能の悪化を防止することが可能となる。

【0059】

本実施形態の金型鑄抜ピン冷却装置 100 において、複数の突起部 11b は、パイプ本体 11a の先端側の縁部位置 X4 またはその近傍の位置 X3 から外パイプ 20 の先端側の端部に対応する位置までの範囲に少なくとも形成される。

このようにすることで、冷却穴 201 に流出して複数の戻り流路 203 のそれぞれに流入した冷却水が、隣接する他の戻り流路 203 の冷却水と混合されることなく整流された

10

20

30

40

50

状態で、少なくとも外パイプ 20 の先端側の端部に対応する位置まで導かれる。そのため、金型鑄抜ピン 200 が製品と接触する部位を通過し、更に外パイプ 20 の先端側の端部に導かれるまでの範囲において、整流された冷却水による均等な冷却を行うことができる。

【0060】

本実施形態の金型冷却構造 300 は、金型鑄抜ピン冷却装置 100 と、軸線 X に沿って延びるように形成された冷却穴 201 が内部に形成された金型鑄抜ピン 200 とを備え、冷却穴 201 に金型鑄抜ピン冷却装置 100 が挿入されたものである。

このようにすることで、金型鑄抜ピン 200 の内部に軸線 X に沿って延びるように形成された冷却穴 201 の底部 201a に流出させた冷却水を円滑に流通させ、冷却性能の低下や不純物の堆積による冷却性能の悪化を防止することが可能となる。

【0061】

〔第 2 実施形態〕

次に、本発明の第 2 実施形態について図面を参照して説明する。

本実施形態の金型冷却構造 300' は、第 1 実施形態の金型冷却構造 300 の変形例であり、以下で特に説明する場合を除いて第 1 実施形態の金型冷却構造 300 と同様であるものとする。

第 1 実施形態の金型冷却構造 300 は、先端側内パイプ 11 の外周面に突起部 11b を形成し、突起部 11b によりパイプ本体 11a の中心軸を冷却穴 201 の軸線 X に一致させるように保持するものであった。

それに対して本実施形態の金型冷却構造 300' は、冷却穴 201' の内周面 201b に突起部 201c を形成し、突起部 201c により先端側内パイプ 11' の中心軸を冷却穴 201' の軸線 X に一致させるように保持するものである。

【0062】

図 12 は、本実施形態の金型冷却構造 300' を示す断面図である。図 12 は、第 1 実施形態の図 6 と同様に、図 5 に示す金型冷却構造の C - C 矢視断面図に対応する図面である。

図 12 に示すように、本実施形態の金型冷却構造 300' が備える金型鑄抜ピン 200' は、先端側内パイプ 11 が内部に挿入される冷却穴 201' が形成されたものである。冷却穴 201' は、第 1 実施形態の冷却穴 201 と同様に金型鑄抜ピン 200' の軸線 X に沿って延びるように形成される。

【0063】

本実施形態の金型鑄抜ピン 200' の冷却穴 201' に挿入される先端側内パイプ 11' は、基端側から流入する冷却水を先端側へ導く供給流路 202 を内部に形成するとともに先端側から基端側へ冷却水を導く戻り流路 203 を外部に形成する部材である。

【0064】

図 12 に示す突起部 201c は、冷却穴 201' の内周面 201b に沿って形成されるとともに軸線 X に沿って延びる部材である。突起部 201c は、金型鑄抜ピン 200' の一部として一体化されている。

図 12 に示すように、突起部 201c は、軸線 X 回りに 90 度ずつの間隔で 4 箇所に形成されている。4 つの突起部 201c は、それぞれの内周面 201d が先端側内パイプ 11' の外周面と接触した状態で先端側内パイプ 11' の中心軸を軸線 X 上に保持する。また、突起部 201c は、先端側内パイプ 11' と冷却穴 201' との間の空間を等間隔に仕切って開口面積が等しい 4 つの戻り流路 203 を形成する。

各戻り流路 203 の開口面積は同一であるため、冷却穴 201' の底部から各戻り流路 203 に等量の冷却水が導かれる。

【0065】

本実施形態の金型鑄抜ピン 200' によれば、先端側内パイプ 11' の内部に形成された供給流路 202 から冷却穴 201' の底部に冷却水が流出し、先端側内パイプ 11' の外部に形成される戻り流路 203 へ導かれる。

冷却穴 2 0 1 ' の内周面 2 0 1 b に沿って形成された軸線 X に沿って延びる複数の突起部 2 0 1 c が、その内周面 2 0 1 d を先端側内パイプ 1 1 " の外周面と接触させた状態で先端側内パイプ 1 1 " の中心軸を冷却穴 2 0 1 ' が延びる軸線 X 上に保持するため、冷却穴 2 0 1 ' に対して先端側内パイプ 1 1 " が偏ることが防止される。

【 0 0 6 6 】

また、複数の突起部 2 0 1 c が、先端側内パイプ 1 1 " と冷却穴 2 0 1 ' との間の空間を仕切って複数の戻り流路 2 0 3 を形成するため、冷却穴 2 0 1 ' へ流出した冷却水が各戻り流路 2 0 3 へ円滑に導かれて各戻り流路 2 0 3 に隣接する金型鑄抜ピン 2 0 0 ' が均等に冷却される。

このように、本実施形態の金型鑄抜ピン 2 0 0 ' によれば、金型鑄抜ピン 2 0 0 ' の内部に軸線 X に沿って延びるように形成された冷却穴 2 0 1 ' の底部に流出させた冷却水を円滑に流通させ、冷却性能の低下や不純物の堆積による冷却性能の悪化を防止することが可能となる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

1 ダイカスト鑄造用金型
 1 0 内パイプ（金型冷却パイプ）
 1 1 , 1 1 ' , 1 1 " 先端側内パイプ
 1 1 a パイプ本体
 1 1 b , 1 1 b ' 突起部
 1 1 c , 1 1 c ' 外周面
 1 1 d 端部
 1 2 基端側内パイプ
 1 2 a 端部
 2 0 外パイプ
 2 0 a , 2 0 b 端部
 2 0 c リング取付溝
 2 1 リング
 3 0 ホース接続口金（接続部）
 3 1 入水接続口（第 1 接続口）
 3 2 出水接続口（第 2 接続口）
 1 0 0 金型鑄抜ピン冷却装置（金型冷却装置）
 2 0 0 , 2 0 0 ' 金型鑄抜ピン（金型）
 2 0 1 , 2 0 1 ' 冷却穴
 2 0 1 a 底部
 2 0 1 b 内周面
 2 0 1 c 突起部
 2 0 1 d 内周面
 2 0 2 供給流路
 2 0 3 戻り流路
 2 0 4 挿入穴
 3 0 0 , 3 0 0 ' 金型冷却構造
 4 0 0 可動型
 5 0 0 キャビティ部
 X 軸線

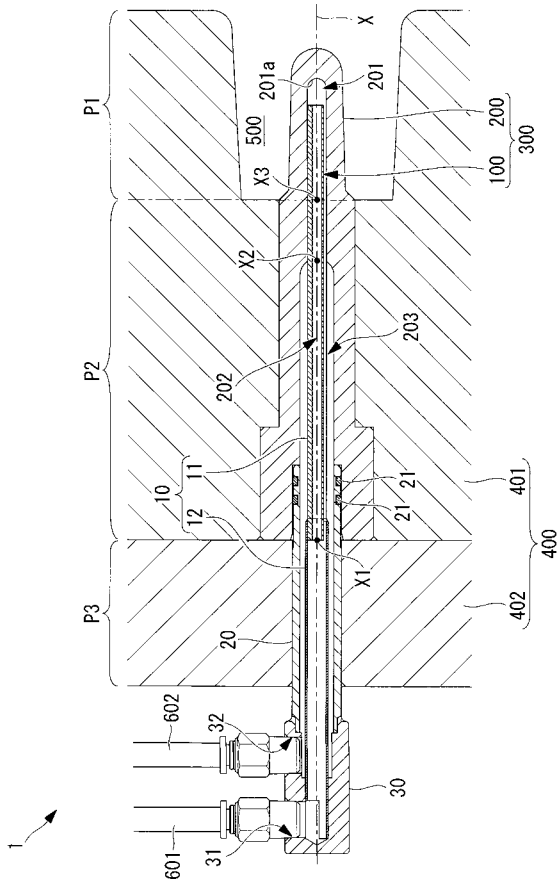
10

20

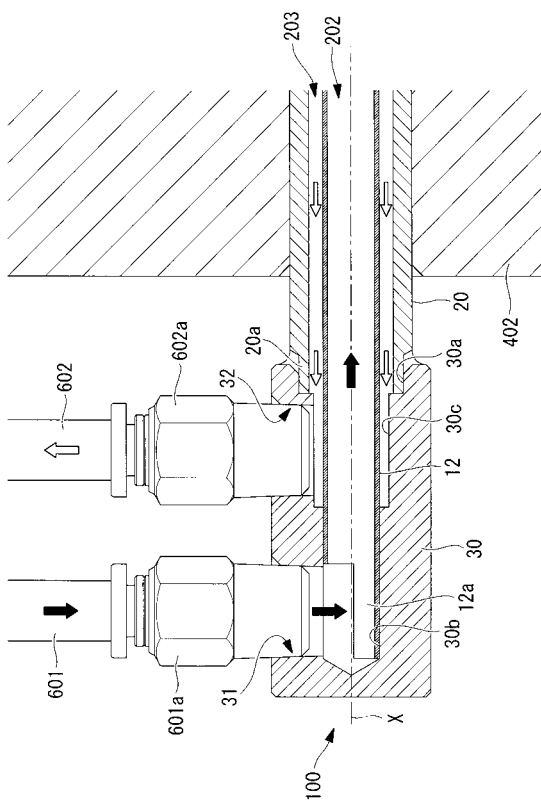
30

40

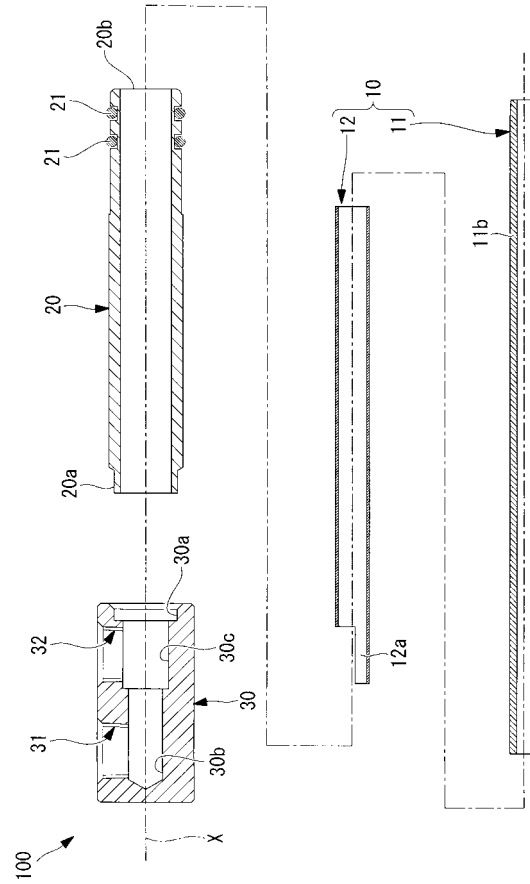
【図 1】



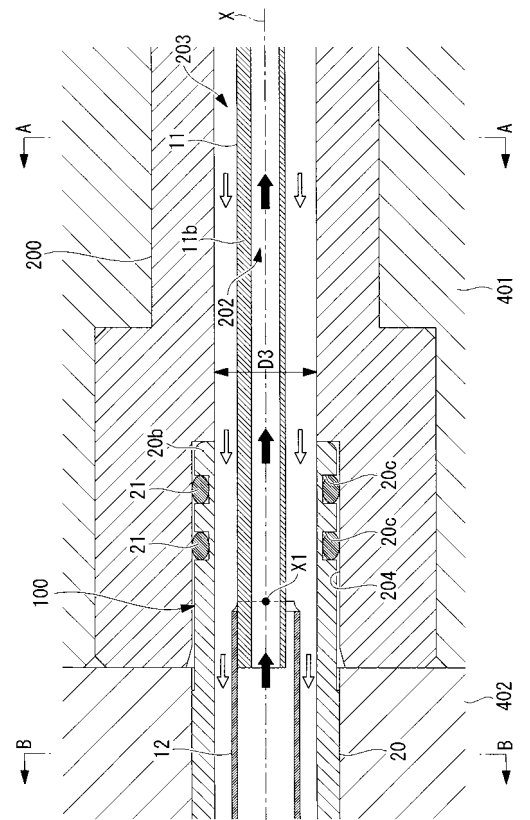
【図 3】



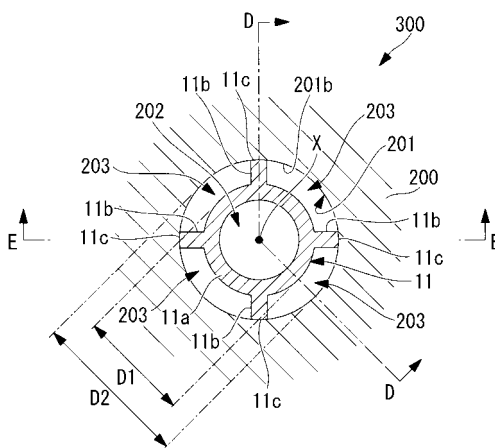
【図 2】



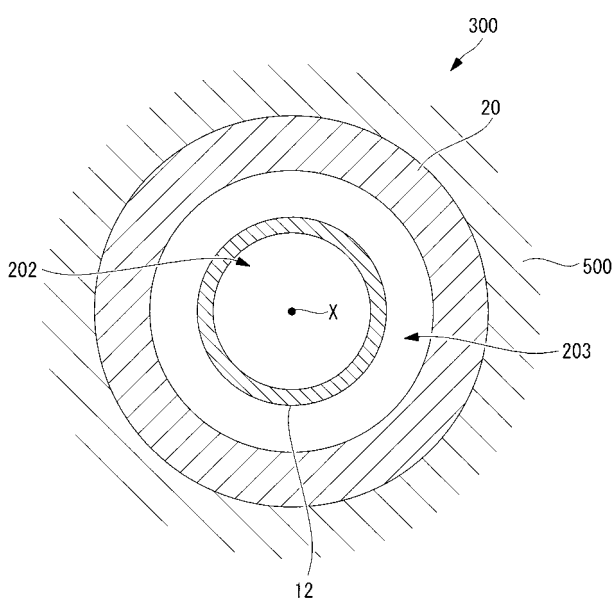
【図 4】



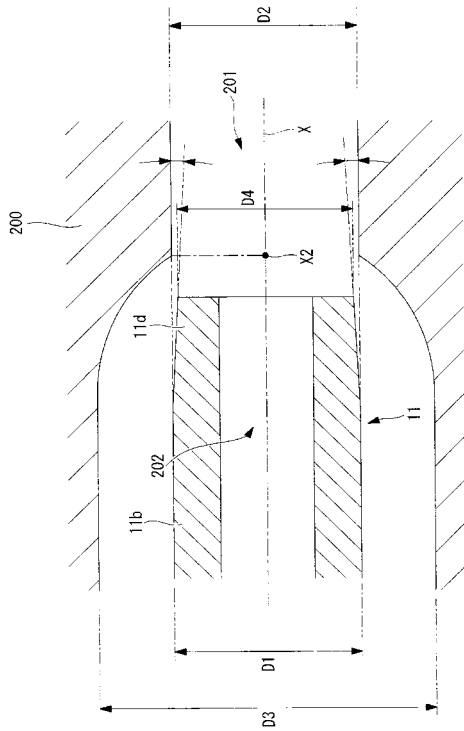
【 図 6 】



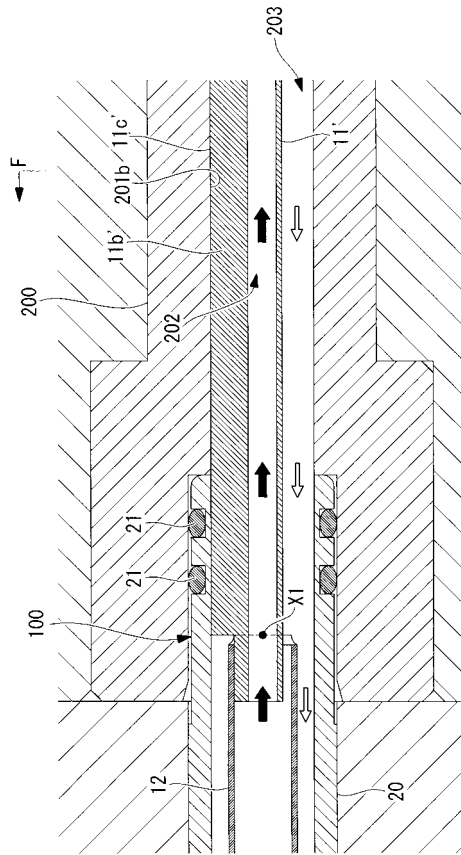
【 図 8 】



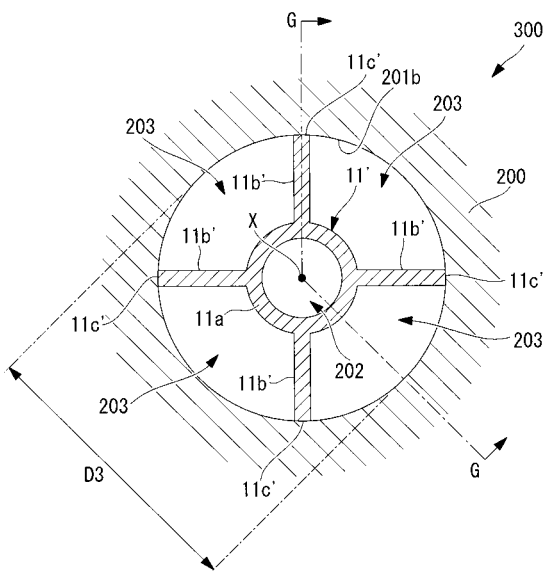
【図 9】



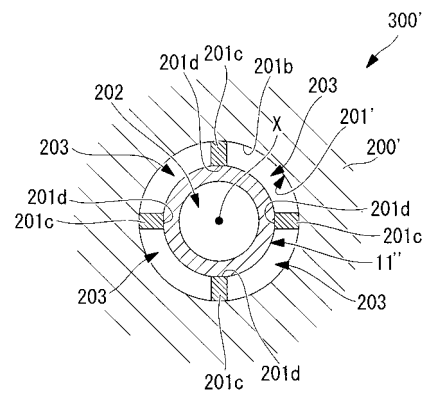
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【手続補正書】

【提出日】平成28年8月10日(2016.8.10)

【手続補正 1】

【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】

金型の内部に軸線に沿って延びるように形成された冷却穴に挿入されるとともに基端側から流入する冷却水を先端側へ導いて前記冷却穴の底部へ流出させる金型冷却パイプであって、

前記基端側から前記先端側へ冷却水を導く供給流路を内部に形成するとともに前記冷却穴の前記底部へ流出した冷却水を前記先端側から前記基端側へ導く戻り流路を外部に形成するパイプ本体と、

前記パイプ本体の外周面に沿って形成されるとともに前記軸線に沿って延びる複数の突起部とを備え、

前記複数の突起部は、それぞれの外周面が前記冷却穴の内周面と接触した状態で前記パイプ本体の中心軸を前記軸線上に保持し、かつ前記パイプ本体と前記冷却穴との間の空間を仕切って複数の前記戻り流路を形成し、

前記複数の突起部は、前記パイプ本体の前記先端側の縁部位置またはその近傍位置から前記金型により冷却される製品の前記基端側の端部に対応する位置までの範囲に少なくとも形成され、

前記複数の突起部の前記先端側の端部は、前記軸線に沿って前記基端側から前記先端側に向けて漸次外径が小さくなるテーパ形状となっている金型冷却パイプ。

【請求項 2】

前記複数の突起部は、前記軸線回りの周方向に等間隔な複数箇所に配置され、前記パイプ本体と前記冷却穴との間の空間を前記周方向に等間隔で仕切って複数の前記戻り流路を形成する請求項 1 に記載の金型冷却パイプ。

【請求項 3】

金型の内部に軸線に沿って延びるように形成された冷却穴に挿入される金型冷却装置であって、

請求項 1 または請求項 2 に記載の金型冷却パイプと、

前記金型の前記基端側の端部に挿入されるとともに前記金型冷却パイプの外側に配置される外パイプと、

前記金型冷却パイプの前記基端側の端部と前記外パイプの前記基端側の端部とがそれぞれ取り付けられるとともに、前記金型冷却パイプの内部へ冷却水を導く第 1 接続口と前記金型冷却パイプと前記外パイプの間から戻される冷却水を外部へ導く第 2 接続口とを有する接続部とを備える金型冷却装置。

【請求項 4】

前記複数の突起部は、前記パイプ本体の前記先端側の縁部位置またはその近傍から前記外パイプの前記先端側の端部に対応する位置までの範囲に少なくとも形成される請求項 3 に記載の金型冷却装置。

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 に記載の金型冷却装置と、

軸線に沿って延びるように形成された冷却穴が内部に形成された金型とを備え、

前記冷却穴に前記金型冷却装置が挿入された金型冷却構造。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の一態様に係る金型冷却パイプにおいて、前記複数の突起部は、前記パイプ本体の前記先端側の縁部位置またはその近傍位置から前記金型により冷却される製品の前記基端側の端部に対応する位置までの範囲に少なくとも形成される。

このようにすることで、冷却穴に流出して複数の戻り流路のそれぞれに流入した冷却水が、隣接する他の戻り流路の冷却水と混合されことなく整流された状態で、少なくとも金型により冷却される製品の基端側の端部に対応する位置まで導かれる。そのため、最も冷却性能が求められる金型が製品と接触する部位において、整流された冷却水による均等な冷却を行うことができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明の一態様に係る金型冷却パイプにおいて、前記複数の突起部の前記先端側の端部は、前記軸線に沿って前記基端側から前記先端側に向けて漸次外径が小さくなるテーパ形状となっている。

このようにすることで、パイプ本体の先端側の端部の外径が冷却穴の内径に比べて小さくなるため、冷却穴へパイプ本体を挿入する作業を容易にすることができる。