

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第1区分

【発行日】令和1年6月13日(2019.6.13)

【公表番号】特表2018-534477(P2018-534477A)

【公表日】平成30年11月22日(2018.11.22)

【年通号数】公開・登録公報2018-045

【出願番号】特願2018-525717(P2018-525717)

【国際特許分類】

F 02 F 3/22 (2006.01)

F 02 F 3/10 (2006.01)

F 02 F 3/00 (2006.01)

F 02 F 3/16 (2006.01)

【F I】

F 02 F 3/22 A

F 02 F 3/10 B

F 02 F 3/00 K

F 02 F 3/00 G

F 02 F 3/16

【手続補正書】

【提出日】令和1年5月13日(2019.5.13)

【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】

内燃機関のためのピストンであって、

金属材料で形成された本体を備え、

前記本体は、燃焼面を有するクラウンを含み、

前記クラウンは、前記燃焼面から垂下する外部側壁を含み、前記外部側壁は前記本体の外径を提示し、

前記クラウンは、外側冷却空洞と、下方クラウン冷却空洞とを含み、

前記外側冷却空洞は、前記燃焼面の下で前記外部側壁に沿って周方向に延在し、前記外側冷却空洞は封止され第1の冷媒を含み、

前記下方クラウン冷却空洞は、第1の下方クラウン面の下で前記外側冷却空洞によって取り囲まれ、前記外側冷却空洞は第2の冷媒を含み、

前記クラウンは、前記下方クラウン冷却空洞に沿って延在する下壁を含み、前記下壁は前記下方クラウン冷却空洞への入口穴を含む、ピストン。

【請求項2】

前記下方クラウン冷却空洞への前記入口穴は、前記本体の前記外径の1%~25%である直径を有する、請求項1に記載のピストン。

【請求項3】

前記下方クラウン冷却空洞への前記入口穴は、前記本体の前記外径の2%~4%である直径を有する、請求項1に記載のピストン。

【請求項4】

前記下方クラウン冷却空洞への前記入口穴は、開いている、請求項1に記載のピストン。

【請求項 5】

前記下方クラウン冷却空洞への前記入口穴は、前記入口穴の直径が前記燃焼面から離れる方向に増加または減少するようなテーパ状である、請求項 4 に記載のピストン。

【請求項 6】

前記下方クラウン冷却空洞への前記入口穴は、封止されている、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 7】

前記第 1 の冷媒および前記第 2 の冷媒の各々は、固体、液体、気体、空気、および部分真空からなる群から選択される、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 8】

前記外側冷却空洞は封止されており、前記第 1 の冷媒は固体、液体、気体、および空気のうちの少なくとも 1 つであり、前記下方クラウン冷却空洞への前記入口穴は開かれており、前記第 2 の冷媒は空気である、請求項 7 に記載のピストン。

【請求項 9】

前記外側冷却空洞は封止されており、前記第 1 の冷媒は固体、液体、気体、空気、および部分真空からなり、前記下方クラウン冷却空洞への前記入口穴は開かれており、前記第 2 の冷媒は空気であり、前記空気は前記冷却空洞の体積の 100% を占める、請求項 7 に記載のピストン。

【請求項 10】

前記燃焼面、前記第 1 の下方クラウン面、および前記下方クラウン冷却空洞の下に位置する第 2 の下方クラウン面のうちの少なくとも 1 つに塗布される熱障壁コーティングをさらに含み、前記熱障壁コーティングは、前記本体の前記金属材料の熱伝導率よりも低い熱伝導率を有する、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 11】

前記熱障壁コーティングは、断熱材料で形成される、請求項 1 に記載のピストン。

【請求項 12】

前記本体は、鋼鉄で形成され、中心軸の周りに周方向に、かつ、上端から下端まで長手方向に延在し、

前記クラウンは、前記燃焼面を有する上壁と、内部側壁とを含み、

前記上壁、前記下壁、前記外部側壁、および前記内部側壁は、ともに前記外側冷却空洞を規定し、

前記外側冷却空洞は、前記中心軸から径方向に離間されており、

前記外部側壁および前記内部側壁は、ともに結合されるリブによって形成され、

前記外部側壁、前記内部側壁、および前記下壁のうちの少なくとも 1 つは、冷媒が前記外側冷却空洞に入ることを可能にするための開口部を含み、前記開口部は封止されており、

前記下壁は、前記下方クラウン冷却空洞の下に第 2 の下方クラウン面を有し、

前記燃焼面は、前記中心軸に頂点を有し、ボウル形状が前記頂点を取り囲み、ボウルリムが前記ボウル形状を取り囲み、

前記外部側壁は、前記中心軸から離れて面し、前記中心軸の周りに周方向に延在する複数のリング溝を含み、前記リング溝はランドによって互いに離間されており、前記ランドは前記本体の前記外径を提示し、

前記本体は、前記クラウンから各々垂下する 1 対のピンボスを含み、前記ピンボスの各々は前記中心軸に垂直に延在するピンボアを有し、

前記本体は、前記クラウンから垂下し、前記ピンボスによって互いに離間される 1 対のスカートセクションを含み、

前記第 1 の冷媒は、前記外側冷却空洞の体積の 100% を占め、前記第 1 の冷媒は空気からなり、

前記上壁、前記下壁、および前記内部側壁は、ともに前記下方クラウン冷却空洞を規定し、

前記下方クラウン冷却空洞は、前記中心軸に配置され、前記外側冷却空洞に向かって径方向外側に延在し、

前記第2の冷媒は、前記下方クラウン冷却空洞の堆積の100%を占め、前記第2の冷媒は空気からなり、

前記下方クラウン冷却空洞への前記入口穴は、前記スカートセクションに沿った前記本体の最大外径の2%~4%である直径を有し、前記入口穴はテーパ状であり、

前記燃焼面、前記第1の下方クラウン面、および前記第2の下方クラウン面のうちの少なくとも1つに塗布される熱障壁コーティングをさらに含み、

前記熱障壁コーティングは、断熱材料で形成されており、前記断熱材料は部分安定化ジルコニアを含む、請求項1に記載のピストン。

【請求項13】

内燃機関のためのピストンを製造するための方法であつて、

金属材料で形成された本体を提供するステップを備え、前記本体は燃焼面を有するクラウンを含み、前記クラウンは前記燃焼面から垂下する外部側壁を含み、前記外部側壁は前記本体の外径を提示し、前記クラウンは封止されている外側冷却空洞と、下方クラウン冷却空洞とを含み、前記外側冷却空洞は前記燃焼面の下で前記外部側壁に沿って周方向に延在し、前記下方クラウン冷却空洞は第1の下方クラウン面の下に前記外側冷却空洞によって取り囲まれ、前記クラウンは前記下方クラウン冷却空洞に沿って延在する下壁を含み、前記下壁は前記下方クラウン冷却空洞への入口穴を含み、前記方法はさらに、

前記外側冷却空洞の第1の冷媒および前記下方クラウン冷却空洞の第2の冷媒を提供するステップを備える、方法。

【請求項14】

前記第1の冷媒は空気からなり、前記外側冷却空洞の前記第1の冷媒を提供するステップは、前記外側冷却空洞を前記空気で満たすことを含み、前記外側冷却空洞を封止することをさらに含む、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記外側冷却空洞の前記第1の冷媒を提供するステップは、前記外側冷却空洞をアルゴン、ヘリウム、キセノン、および二酸化炭素のうちの少なくとも1つで満たすことを含む、請求項13に記載の方法。

【請求項16】

前記第1の冷媒は液体と気体との多相混合物を含み、前記外側冷却空洞の前記第1の冷媒を提供するステップは前記外側冷却空洞に液体を配置することを含み、前記外側冷却空洞を封止することをさらに含む、請求項13に記載の方法。

【請求項17】

前記第2の冷媒は空気からなり、前記下方クラウン冷却空洞の前記第2の冷媒を提供するステップは前記下方クラウン冷却空洞を前記空気で満たすことを含む、請求項13に記載の方法。

【請求項18】

前記下方クラウン冷却空洞への前記入口穴は開いており、前記入口穴は前記本体の前記外径の2%~4%である直径を有する、請求項13に記載の方法。

【請求項19】

熱障壁コーティングを前記燃焼面、前記第1の下方クラウン面、および前記下方クラウン冷却空洞の下に位置する第2の下方クラウン面のうちの少なくとも1つに塗布することを含み、前記熱障壁コーティングは前記本体の前記金属材料の熱伝導率よりも低い熱伝導率を有する、請求項13に記載の方法。

【請求項20】

前記下方クラウン冷却空洞への前記入口穴を封止することを含む、請求項13に記載の方法。

【請求項21】

前記封止ステップは、以下のステップ、前記入口穴に栓を配置するステップ、前記入口

穴に接着剤を配置するステップ、前記入口穴へ溶接するステップ、および前記入口穴を蠶付けするステップ、のうち少なくとも1つを含む、請求項20に記載の方法。

【請求項22】

前記本体を提供するステップは、中心軸の周りに周方向に延在する上側リブを、前記中心軸の周りに周方向に延在する下側リブに接合することによって、前記外側冷却空洞と前記内側冷却空洞とを形成することを含む、請求項13に記載の方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

外側冷却空洞26に位置する第1の冷媒28および/または下方クラウン冷却空洞26'に位置する第2の冷媒28'は、気体、液体、固体、および/または、混合物の形態であってもよい。典型的には、冷媒28または冷媒28'が気体の形態であるとき、気体は冷却空洞26, 26'の100体積パーセント(vol.%)を占める。たとえば、空気、ヘリウム、アルゴン、キセノン、二酸化炭素、他の気体、または部分真空など、様々な異なるタイプの気体が冷媒28または冷媒28'のために用いられてもよい。気体の冷媒28または冷媒28'は、固体材料、多相の液体/気体混合物、および従来の冷却オイルなどの液体よりも低い熱伝導率を有する。たとえば、25で、空気は約0.024W/(m·K)の熱伝導率を有し、ヘリウムは約0.142W/(m·K)の熱伝導率を有する。1つの例示の実施形態によれば、下方クラウン冷却空洞26'を満たす第2の冷媒28'は、アルゴン、部分真空、または空気よりも熱流を低減することにおいてより効率的である他の気体である。そして、アルゴン、空気、または別のタイプの第1の冷媒28のいずれかが外側冷却空洞26を満たす。