

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4700615号
(P4700615)

(45) 発行日 平成23年6月15日 (2011. 6. 15)

(24) 登録日 平成23年3月11日 (2011. 3. 11)

(51) Int. Cl.	F 1	
B 2 3 P 15/10	(2006. 01)	B 2 3 P 15/10
F 0 2 F 3/22	(2006. 01)	F 0 2 F 3/22 A
F 0 2 F 3/00	(2006. 01)	F 0 2 F 3/00 G
F 1 6 J 1/00	(2006. 01)	F 1 6 J 1/00

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-529601 (P2006-529601)	(73) 特許権者	390009069
(86) (22) 出願日	平成16年5月18日 (2004. 5. 18)		マーレ ゲゼルシャフト ミット ベシユ
(65) 公表番号	特表2007-500608 (P2007-500608A)		レンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成19年1月18日 (2007. 1. 18)		MAHLE GmbH
(86) 国際出願番号	PCT/DE2004/001042		ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト プ
(87) 国際公開番号	W02004/103634		ラクストラーセ 26-46
(87) 国際公開日	平成16年12月2日 (2004. 12. 2)		Pragstrasse 26-46,
審査請求日	平成19年4月25日 (2007. 4. 25)		D-70376 Stuttgart, G
(31) 優先権主張番号	10322921.3		ermany
(32) 優先日	平成15年5月21日 (2003. 5. 21)	(74) 代理人	100061815
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関用の一体的なピストンを製作するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ピストンヘッド (4) と、該ピストンヘッド (4) に一体成形された、各 1 つのピンボス (11, 11') のための 2 つのボス支持部 (9, 9') とを有しており、この場合、ボス支持部 (9, 9') とピンボス (11, 11') の端面 (12) とが、ピストンヘッド (4) の半径方向で外側の縁部に対してピストン長手方向軸線 (13) の方向で引っ込んで配置されており、

ピンボス (11, 11') を接続する 2 つのピストンスカート部材 (14, 14') を有しており、これらのピストンスカート部材 (14, 14') がそれぞれ 1 つのピストンスカート接続部 (10, 10') を介してピストンヘッド (4) に接続されていて、ピストンスカート部材 (14, 14') とピストンヘッド (4) との間のピストンスカート接続部 (10, 10') に切欠 (16) が形成されており、

ピストンヘッド (4) の縁部領域に配置された環状の冷却通路 (6) を有しており、該冷却通路 (6) の半径方向外側の制限部が、ピストンヘッド (4) に一体成形された環状壁 (7) によって形成されていて、冷却通路 (6) の半径方向内側の制限部が、一部はボス支持部 (9, 9') によって、また一部はピストンスカート接続部 (10, 10') によって形成されており、

一部がボス支持部 (9, 9') に一体成形され、一部がピストンスカート接続部 (10, 10') に一体成形され、かつオイル溝として構成された環状の突起 (17) を有しており、該突起 (17) によって、冷却通路 (6) がピンボス (11, 11') の側に向か

10

20

って部分的に閉鎖されている形式の、内燃機関のための一体的なピストン（１）を製作するための方法において、

ピストン未加工品（２２）を鍛造法で製作し、

切削加工によって切欠（１６）を形成し、またピンボス（１１，１１'）に向いた、環状壁（７）の側に、加工工具を導入するために十分な幅を有する環状のギャップ（２４）を形成し、この際に突起（１７）を成形して、この突起（１７）の半径方向外側の縁部が、設けられた冷却通路（６）の半径方向外側の制限部（２５）から、冷却通路（６）を製作するために使用された加工工具（２８，２９，３０）の幅よりもやや大きい半径方向の間隔（γ）を有するようにし、

前記突起（１７）内に、ピストンヘッド（４）に向かって開放する溝状のアンダカット（２０）を形成し、

ピストンヘッド（４）の縁部領域に冷却通路（６）を形成し、

ボス孔（３，３'）を形成して、ピストン（１）の外側輪郭を仕上げ加工する、

ことを特徴とする、内燃機関のための一体的なピストン（１）を製作するための方法。

【請求項２】

ピストン材料として、鍛造可能な耐熱性の鋼を使用する、請求項１記載の、内燃機関のための一体的なピストン（１）を製作するための方法。

【請求項３】

ピストン材料として鍛造可能なアルミニウム合金を使用する、請求項１記載の、内燃機関のための一体的なピストン（１）を製作するための方法。

【請求項４】

ピストン（１）を回転切削によって製作する、請求項１から３までのいずれか１項記載の、内燃機関のための一体的なピストン（１）を製作するための方法。

【請求項５】

環状壁（７）と、突起（１７）の半径方向外側縁部との間に形成されたギャップ（１９'）を縮小させるために、環状壁（７）の内側（２５）のピンボス側の領域に環状部材（４４）を形成し、該環状部材（４４）のピンボス側の縁部が冷却通路（６）内に達するようにする、請求項１から４までのいずれか１項記載の、内燃機関のための一体的なピストン（１）を製作するための方法。

【請求項６】

環状部材（４４）の横断面が、内方に向けられた突起の形状を有するようにする、請求項５記載の、内燃機関のための一体的なピストン（１）を製作するための方法。

【請求項７】

環状部材（４４）のための材料として弾性的に可撓性の金属を使用する、請求項５又は６記載の、内燃機関のための一体的なピストン（１）を製作するための方法。

【請求項８】

環状部材（４４）のための材料としてプラスチックを使用し、環状部材（４４）を端面（１８）の領域内で環状壁（７）の内側に接着させる、請求項５又は６記載の、内燃機関のための一体的なピストン（１）を製作するための方法。

【請求項９】

環状部材（４４）の外側に環状の成形部（４６）を形成し、この成形部（４６）を、環状部材（４４）を固定するために、端面（１８）の領域内で環状壁（７）の内側（２５）に形成された環状の溝（４７）内に導入する、請求項５から８までのいずれか１項記載の、内燃機関のための一体的なピストン（１）を製作するための方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、請求項１の上位概念部に記載した内燃機関のための一体的なピストンを製作するための方法に関する。

【０００２】

10

20

30

40

50

請求項１の上位概念部に記載したピストンは、ヨーロッパ特許第００２７４４５号明細書により公知である。この公知の明細書ではピストンを鋳造法で製作することが提案されている。提供されたオイル量を、ピストンを冷却するために良好に利用することができるようにするために、公知のピストンはその縁部領域で、オイル溝状に形成された突起によって部分的に閉鎖された冷却通路を有している。この場合、突起は部分的にボス支持部に一体成形されていて、また部分的にピストンスカート接続部に一体成形されているが、これは、公知のピストンの鋳造技術的な製作を非常に複雑なものにし、多数の部分より成る鋳造工具を必要とする。これによって、前記従来技術により公知のピストンの製作は非常に費用がかかり、高価である、という欠点を有している。しかも、ピストンの鋳造技術的な製作は常に、この場合、ピストンに空洞つまり気泡が形成され、これによってピストン

10

【０００３】

本発明の課題は、このような従来技術による欠点を避けることである。

【０００４】

この課題は、本発明によれば、請求項１の特徴部に記載した方法によって解決される。本発明の有利な実施態様は、従属請求項に記載されている。

【０００５】

特に従属請求項に記載した、環状壁と突起との間のギャップを縮小させるための環状部材によっても、ピストンを冷却するための、提供されているオイル量をさらに良好に利用するための簡単で安価な可能性が得られる。

20

【０００６】

以下に図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【０００７】

図１は、本発明に従って溝状の突起によって部分的に閉鎖された冷却通路を備えた内燃機関用のピストンの、９０°ずらした２つの半部より成る縦断面図、

図２は、図１のＡ－Ａ線に沿った、ピストンの断面図、

図３は、鍛造されたピストン未加工品、

図４は、ピストンを製作するための第１の作業段階の結果を示す図、

図５及び図６は、冷却通路及びオイル溝として構成された突起を製作するための方法段階、

30

図７は、環状壁の端面側に取り付けられた環状部材を有する、本発明によるピストンの構成を示す。

【０００８】

図１には、内燃機関用の一体的に構成されたピストン１の断面図が示されており、この断面図は、２つの半部より成っていて、左側の半部は、ボス孔３の長手方向軸線２に沿ったピストンの断面図、右側の半部は、左側の半部に対して９０°ずらした縦断面図を示している。ピストン１は鋼より製作されていて、ピストンヘッド４の領域内で燃焼室凹部５を有している。ピストンヘッド４の半径方向外側に位置する領域に、環状に延びる冷却通路６が配置されており、この冷却通路６の半径方向外側の制限部２５はピストンヘッド４に一体成形された環状壁７より形成されていて、半径方向内側の制限部は部分的に環状リップ８とボス支持部９、９'と、ピストンスカート接続部１０、１０'とから形成されている。この場合、環状壁７はピストンリング支持体として用いられる。

40

【０００９】

ボス支持部９、９'を介して、ピストンヘッド４に、それぞれボス孔３、３'を備えた各１つのピンボス１１、１１'が一体成形されている。ピンボス１１、１１'の端面１２は、環状壁７に対して、ピストン長手方向軸線１３の方向で引っ込んでいる。ピンボス１１、１１'は、ピストンスカート部材１４、１４'を介して互いに接続されており、これらのピストンスカートは、それぞれ１つのスカート接続部１０、１０'を介してピストンヘッド４に一体成形されている。ピストンスカート部材１４、１４'と、ピストン１のピストンヘッド側の領域との間で、ピストン１は切欠１６を有している。

50

【0010】

冷却通路6は、ピストンボス11、11'の方向で、オイル溝として構成された環状の突起17によって部分的に閉鎖されており、この突起17は一部がボス支持部9、9'に一体成形されていて、一部がピストンスカート接続部10、10'に一体成形されている。突起は、環状壁7のピンボス側の端面18と共にギャップ19を形成している。

【0011】

図2に示した、図1のA-A線に沿った断面図は、ピストンスカート部材14、14'と、ピンボス11、11'と、ボス孔3、3'と、環状壁部7の端面18と、ギャップ19と、冷却通路6内に開口する、冷却オイルを供給するための開口21（図1には断面の位置のために図示されていない）とが示されている。この開口21を通して、ピストンヘッド4とは反対側からオイルが冷却通路6内に噴射されて、ピストンヘッド4の下側にぶつけられ、ピストンヘッド4を冷却し、次いで一部がギャップ19を介して冷却通路6から出て、一部が溝状の突起17によって受容される。突起17のアンダカット20によって受容されたオイルは、ピストン1の次の往復運動時に、環状壁7及びピストンヘッド4を繰り返し冷却するために使用することができる。

10

【0012】

図3には、鋼より成るピストン未加工品（Kolbenrohling）22が示されており、このピストン未加工品22は鍛造法で製作されていて、このピストン未加工品22から、回転切削（Drehen）によって製作される、完成されたピストン1が示されている。

【0013】

20

第1の方法段階では、図4に示したように、工具ホルダ23を備えた丸いビット（切断刃）31より成る回転切削工具23を用いて、ピストン未加工品22から切欠16及び環状のギャップ24が回転切削（旋盤加工）される。この場合、アンダカット20無しの突起17も製作することができる。この第1の方法段階時には、突起17と環状壁7の下側との間のギャップ24の軸方向の幅xが、図5及び図6に示した回転切削工具26～30を、冷却通路6及びアンダカット20を製作するために使用することができる程度に、十分に大きいことを考慮する必要がある。さらにまた、突起17の半径方向で外側の縁部と、設けられた冷却通路6の半径方向外側の制限部25との間の半径方向の間隔yは、できるだけ小さいが、特に図6に示した折り曲げられた工具28及び30を、冷却通路6を製作するために環状壁7と突起17との間に下方から導入することができる程度に、十分に大きいことを、考慮する必要がある。

30

【0014】

図5には、ピストン1''を製作するための2つの方法段階について図示されている。断面図の右半部には回転切削工具26が図示されており、この回転切削工具26においては、丸いビット31が、前方領域で約45°下方に折り曲げられて工具ホルダ33によって保持されている。これによって突起17にアンダカット20が回転切削される。

【0015】

断面図の左半部に示された、冷却通路6を製作するための第1の段階は、回転切削工具27を用いて行われる。この回転切削工具27においては、ビット31が前方領域で約30°上方に折り曲げられて工具ホルダ34に固定されている。これによって、環状壁7とボス支持部9、9'若しくはピストンスカート接続部10、10'との間の領域内で切欠35を回転切削によって製作することができる。

40

【0016】

図6には、冷却通路6を製作するための最後の段階が示されている。この場合まず、回転切削工具28が、前方領域において直角に上方に折り曲げられたアーム36を備えていて、このアーム36はピストンスカート部材14、14'の上縁部37と環状壁7の下縁部38との間の間隔よりも短いので、この回転切削工具28によって切欠39が形成される。この場合、アーム36の長さは限定されているので、回転切削工具28は、ピストン側の任意の箇所に、つまり冷却通路6を製作するための第1の段階を開始するために、環状壁7とピストンスカート部材14、14'との間の領域にも作用させることができる。

50

【0017】

この場合、残存領域40が残るが、この残存領域は、前方の領域で約45°上方に折り曲げられたアーム41を有している回転切削工具29によって取り除かれる。また冷却通路は、直角に折り曲げられたアーム42を有する回転切削工具30を用いて製作することができる。この回転切削工具30のアーム42は、残存領域43を回転切削するために十分な長さを有している。冷却通路6の所望の高さに基づいて、アーム42は、ピストンスカート部材14、14'の上縁部37と環状壁7の下縁部38との間の間隔よりも長い。この場合、回転切削工程を開始するために、環状壁7に対して引っ込んで配置されたピンボス11、11'の端面12の領域30を切欠39内に挿入させる必要がある。切欠16が十分に大きければ、切欠39内にアーム42が侵入せしめられ、またピストン1が回転せしめられることによって、ピストンスカート部材14、14'に妨げられることなく、回転切削工程を実施することができる。

10

【0018】

次いでピストン1''の外側輪郭形状が、公知の形式で、この外側輪郭形状に適した、図6に示していない回転切削工具によって仕上げ加工され、ボス孔3、3'が形成される。それによって、図1及び図2に示したピストンが得られる。

【0019】

ピストン1を冷却するために、提供されたオイル量をより良好に利用することができるように、図7に示したように、ピストン1の往復運動時にギャップ19'から溢れ出る冷却オイルの量は、ギャップ19'がギャップ19に対して縮小されることによって、減少される。このために、ピストンボス側の端面18の内側に、半径方向のギャップを備えた一体的に構成された環状部材44が取り付けられており、この環状部材44は、金属又はプラスチックより成っており、この環状部材44の内側は横断面で見て、内方に向けられた突起45を有している。環状部材44を固定するために、環状部材44の外側に環状の成形部46が設けられており、この成形部46は、端面18の領域内で環状壁7の内側に相応に成形された環状の溝47内に合致している。

20

【0020】

環状部材44は、曲げ広げられて、環状壁7と突起17との間でピストン1に当て付けることによって、ピストン1に組み付けられる。次いで環状部材44のギャップによって、環状部材44が圧縮され、それによって環状部材44の曲率半径は、環状部材44の成形部46が溝47内に係止するまで下方から冷却通路6内に導入される程度に減少される。環状部材44が金属より成っていれば、その内部応力は、環状部材44を持続的に冷却通路6内に固定するために十分である。環状部材44がプラスチックより成っていれば、この環状部材を固定するために適当な接着剤が必要となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明に従って溝状の突起によって部分的に閉鎖された冷却通路を備えた内燃機関用のピストンの、90°ずらした2つの半部より成る縦断面図である。

【図2】図1のA-A線に沿った、ピストンの断面図である。

【図3】鍛造されたピストン未加工品の断面図である。

40

【図4】ピストンを製作するための第1の作業段階の結果を示す図である。

【図5】冷却通路及びオイル溝として構成された突起を製作するための方法段階を示す断面図である。

【図6】冷却通路及びオイル溝として構成された突起を製作するための方法段階を示す断面図である。

【図7】環状壁の端面側に取り付けられた環状部材を有する、本発明によるピストンの構成を示す断面図である。

【符号の説明】

【0022】

1, 1', 1'' ピストン

50

2	長手方向軸線	
3, 3'	ボス孔	
4	ピストンヘッド	
5	燃焼室凹部	
6	冷却通路	
7	環状壁	
8	環状リブ	
9, 9'	ボス支持部	
10, 10'	ピストンスカート接続部	
11, 11'	ピンボス	10
12	ピンボス11, 11'の端面	
13	ピストン長手方向軸線	
14, 14'	ピストンスカート部材	
15	ピストン1のピストンヘッド側の領域	
16	切欠	
17	突起	
18	環状壁7の端面	
19, 19'	ギャップ	
20	突起17のアンダカット	
21	開口	20
22	ピストン未加工品22	
23	回転切削工具	
24	ギャップ	
25	冷却通路6の半径方向外側の制限部、環状壁の内側	
26~30	回転切削工具	
31	丸いビット	
32~34	工具ホルダ	
35	切欠	
36	アーム	
37	ピストンスカート部材14の上縁部	30
38	環状壁7の下縁部	
39	切欠	
40	残存領域	
41, 42	アーム	
43	残存領域	
44	環状部材	
45	突起	
46	成形部	
47	溝	

【図 2】

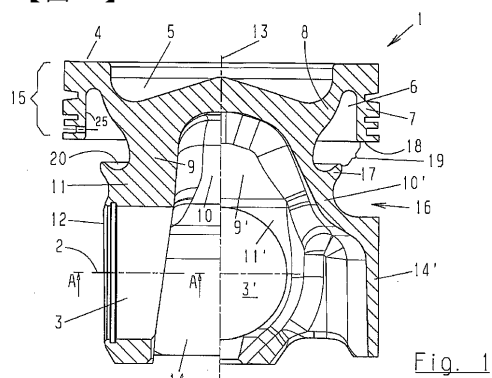


Fig. 1

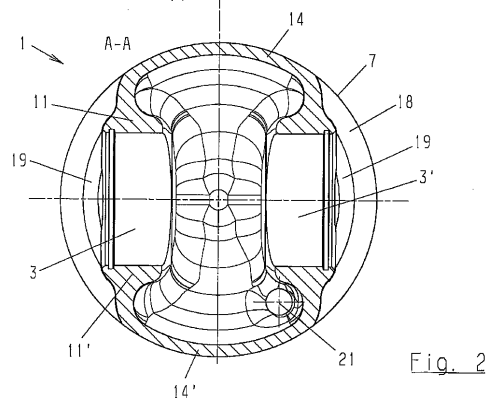


Fig. 2

【図 5】

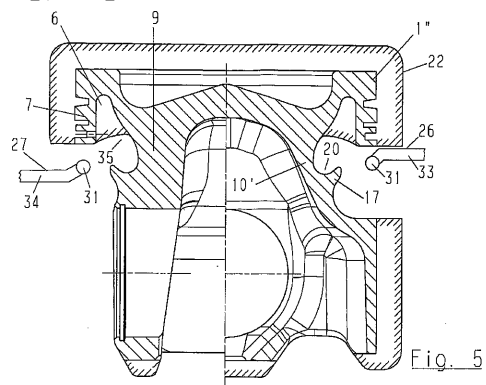


Fig. 5

【图 6】

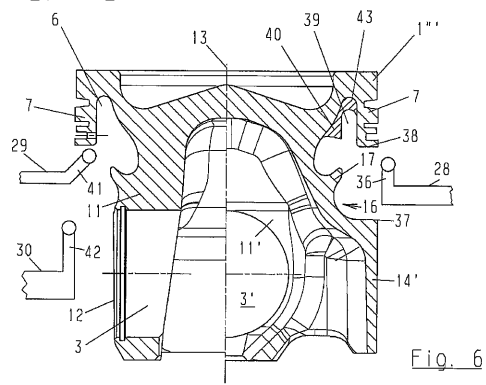


Fig. 6

【図 7】

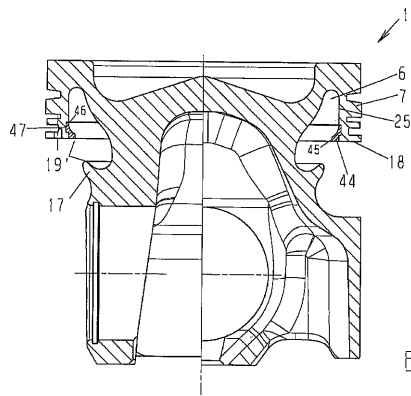


Fig. 7

フロントページの続き

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 ライナー シャープ

ドイツ連邦共和国 ファイヒンゲン イェーガーシュトラッセ 28

審査官 西村 泰英

(56)参考文献 特表平10-511756 (JP, A)

国際公開第02/076672 (WO, A1)

特表平03-502720 (JP, A)

特表平02-503586 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23P 15/10

F02F 3/00

F02F 3/22

F16J 1/00