(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2014-105863
(P2014-105863A)
(43)公開日　平成26年6月9日(2014.6.9)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
F16J	9/00	(2006.01)	F16J	9/00	A	3J044
F02F	3/00	(2006.01)	F02F	3/00	B	

審査請求 未請求　請求項の数 11　ＯＬ　（全 9 頁）

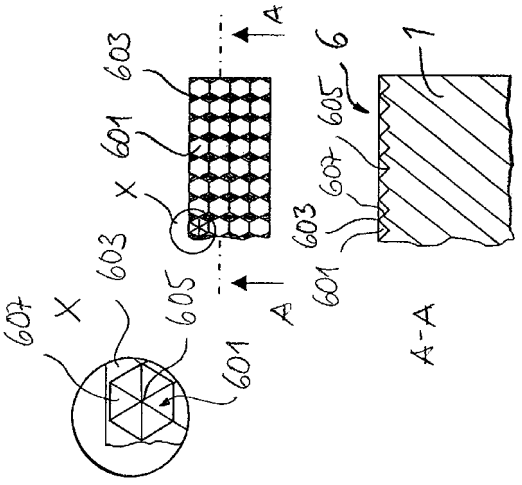
(21)出願番号　特願2013-172780 (P2013-172780)
(22)出願日　平成25年8月23日 (2013.8.23)
(31)優先権主張番号　12194237.9
(32)優先日　平成24年11月26日 (2012.11.26)
(33)優先権主張国　欧州特許庁 (EP)

(71)出願人　509217714
ヴァルツィラ・スウィッツァランド・リミテッド
スイス・８４０１・ヴィンタートゥーア・チューヒャアシュトラッセ・１２
(74)代理人　100107766
弁理士　伊東　忠重
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(74)代理人　100091214
弁理士　大貫　進介
(74)代理人　100133983
弁理士　永坂　均

最終頁に続く

(54)【発明の名称】燃焼機関用ピストン

(57)【要約】
【課題】従来技術の問題に対する代替的な解決策を提案する。具体的には、ピストンリングによる摩耗に対する耐摩耗性を有する燃焼機関のためのピストンを提供する。
【解決手段】燃焼機関用のピストンは、ピストンリングを受け入れるための少なくとも１つのリング溝を有し、リング溝は、リング溝のピストンヘッド側の上方溝フランクよりもピストンヘッドから更に離れたピストンスカート側の下方溝フランクを有し、潤滑剤を蓄積するために、あるパターンの凹部が下方溝フランク内に形成される。各凹部は、隣接する凹部の内部容積から分離された別個の内部容積を有し、その頂部に単一の開口を有する。リング溝フランク及びピストンリングフランクのうちのいずれかの一方又は両方があるパターンの凹部を備えるこの構成の変形が記載される。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ピストンリングを受け入れるための少なくとも１つのリング溝を有する燃焼機関のためのピストンであって、
前記リング溝は、前記リング溝のピストンヘッド側の上方溝フランクよりもピストンヘッドから更に離れたピストンスカート側の下方溝フランクを有し、
潤滑剤を蓄積するために、前記下方溝フランクに形成されるあるパターンの凹部を含み、該凹部は、えくぼのような、中空カップ形状を有することで、潤滑剤が前記パターンに進入するときに、前記パターンの凹部は、面一にされるよう構成されることを特徴とする、
ピストン。
【請求項２】
各凹部は、隣接する凹部の内部容積から分離される別個の内部容積を有することを特徴とする、請求項１に記載のピストン。
【請求項３】
各凹部は、その頂部に単一の開口を有することを特徴とする、請求項１又は２に記載のピストン。
【請求項４】
前記パターンの前記凹部の個々の頂部開口の開口平面は、共通の平面の上に配置されることを特徴とする、請求項３に記載のピストン。
【請求項５】
前記凹部は、それらの頂部開口に実質的に円形の断面形状を有することを特徴とする、請求項１乃至４のうちのいずれか１項に記載のピストン。
【請求項６】
前記凹部は、それらの頂部開口に実質的に多角形の断面形状を有することを特徴とする、請求項１乃至４のうちのいずれか１項に記載のピストン。
【請求項７】
ピストンリングを受け入れるための少なくとも１つのリング溝を有する燃焼機関のためのピストンであって、
前記リング溝は、前記リング溝のピストンヘッド側の上方溝フランクよりもピストンヘッドから更に離れるピストンスカート側の下方溝フランクを有し、潤滑剤を蓄積するために、あるパターンの凹部が、前記下方溝フランク内に形成され、
前記凹部は、好ましくは互いに交差し合う方法において配置される縦溝を含む、
ピストン。
【請求項８】
前記パターンの前記凹部の前記個々の頂部開口は、共通の平面の上に配置されることを特徴とする、請求項３に記載のピストン。
【請求項９】
前記パターンは、円形の断面形状、多角形の断面形状、又は前記縦溝形状を有する凹部から選択される、少なくとも２つの異なる形状の凹部の混合を含むことを特徴とする、請求項７に記載のピストン。
【請求項１０】
前記凹部の前記頂部開口の表面積は、前記開口平面と平行で前記凹部の内側にある平面の最大表面積であることを特徴とする、請求項１乃至９のうちのいずれか１項に記載のピストン。
【請求項１１】
前記パターンは、規則的なパターンであることを特徴とする、請求項１乃至１０のうちのいずれか１項に記載のピストン。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】

【０００１】
本発明は燃焼機関（エンジン）のためのピストンに関する。燃焼機関のためのピストンはシリンダ内に受け入れられ、シリンダ内を滑動するよう配置され、クランクシャフトに連結される。シリンダ内の燃焼ガスの圧力の使用を向上させるために、ピストンは、その外周で、軸方向に分配される１つ又はそれよりも多くのピストンリングを支持し、ピストンリングは、ピストンとシリンダ壁との間の滑動封止（シール）を形成する。
【背景技術】
【０００２】
直立する燃焼機関において、ピストンはクランクシャフトより上に配置され、燃焼チャンバはピストンより上に位置付けられる。ピストンが燃焼ガスの圧力の下で下向きに移動し始めるとき、ピストンリングは、円周的なピストンリング溝の下方フランクと衝突し或いはそれを圧迫する。この衝撃はそのフランクの摩耗を引き起こし、それはピストンリングの気密度及びエンジンの全体的性能の低減をもたらし得る。エンジンの本来の性能を再構築するためには、ピストンの交換が必要とされる。
【０００３】
この問題に対処するために、従来技術は、それぞれのフランク表面を局所的に硬化させる表面処理を教示している。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上述の問題に対する代替的な解決策を提案することが本発明の目的である。具体的には、ピストンリングによる摩耗に対する耐摩耗性を有する燃焼機関のためのピストンを提供することが本発明の目的である。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
この目的は請求項１の特徴を有するピストンによって解決される。本発明の有利な変形を従属項中に書き表す。
【０００６】
本発明によれば、ピストンリングを受け入れるための少なくとも１つのリング溝を有する燃焼機関用のピストンが提供され、リング溝は、リング溝のピストンヘッド側の上方溝フランクよりもピストンヘッドから更に離れたピストンスカート側の下方溝フランクを有し、潤滑剤を収容するために、あるパターンの凹部が下方溝フランクに形成される。
【０００７】
本発明によれば、下方溝フランクに設けられる凹部は、シリンダの内表面に塗布されるオイル等の潤滑剤で充填される。この潤滑剤は、シリンダの表面とピストンリング又はピストンの表面との間に潤滑膜を形成し、そこで、それらは当接するようになる。
【０００８】
発明者が発見したのは、潤滑剤が凹部内に蓄積され且つ堆積されるときに、流体の表面張力及び凹部の上方縁部の故に、潤滑剤が個々の凹部から上向きに僅かに膨張することである。上方から凹部のパターンに接近するピストンリングは、膨張する潤滑剤で構成される潤滑剤膜を各個別の凹部から移動させるので、ピストンリングと下方溝フランクとの間の接触の衝撃が減衰させられる。減衰は、下方溝フランクと衝突するピストンリングの衝撃に起因する摩耗が低減されるという効果を有する。
【０００９】
各凹部は、隣接する凹部の内部容積から分離された別個の内部容積を有するのが好ましい。このようにして、下方溝フランク表面に亘る並びに下方溝フランク表面上の潤滑膜の分布を制御し得る。
【００１０】
各凹部は、その頂部に単一の開口を有するのが好ましい。このようにして、定められた量において潤滑剤を保持するための個々の凹部の収容力は、各凹部の形状／容積によって

設定され、収容量は、エンジンの動作における動流体効果に対して感受性が低い。
【００１１】
パターンの凹部の個々の頂部開口の開口平面は、共通の平面上に配置されるのが好ましい。このようにして、下方溝フランク上に平らな潤滑剤膜を得ることができる。
【００１２】
パターン中の凹部は、それらの頂部開口で実質的に円形の断面形状を有し、且つ／或いは、それらの頂部開口で実質的に多角形の断面形状を有し、且つ／或いは、好ましくは互いに交差し合う方法において配置される縦溝（フルート）を含み得るのが好ましい。
【００１３】
好ましくは、凹部の頂部開口の表面積は、開口平面と平行で凹部の内側にある平面の最大表面積である。換言すれば、凹部は、好ましくは、えくぼのような浅いカップ形状を有し得ることで、潤滑剤がパターンに入るとき、潤滑剤保持パターンは面一にされるので、炭素（カーボン）の堆積を回避し得る。
【００１４】
そのパターンは、好ましくは、規則的なパターンであり得る。規則的なパターンは、規則的なパターンにおいて溝フランク表面に亘って分配される類似の形状の凹部を含み得る。しかしながら、制御された方法において配置され且つ異なって成形される凹部でもパターンを構成し得る。例えば、ピストンの主軸の周りの同心円内に凹部を配置し得る。その場合、円内の凹部の大きさは同一であるが、個々の円の間では異なる。溝フランク上の異なる形状及び／又は大きさの凹部の反復的なパターンも可能である。
【００１５】
次に、添付の図面を参照して、現時点で好適な実施態様によって本発明を記載する。
【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】本発明に従った凹部のパターンを備え得るピストンの詳細を示す詳細図である。
【図２】溝フランク内に多角形の溝のパターンを備える１つの実施態様のピストンを通じる断面の一部を示す断面図である。
【図３】溝フランク内に円形の凹部のパターンを備える多角形のパターンを備える他の実施態様のピストンを通じる断面の一部を示す断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
図１は、その右上隅に、燃焼機関における使用のためのピストン１を示している。ピストン１は、ピストンピンボス２と、ピストンヘッド３と、ピストンスカート４と、ピストン１の外周面に沿ってピストン１の外周面内に延在するピストンリング溝５とを有する。
【００１８】
ここに示していないが、ピストン１は、１つだけの又は２つよりも多くのピストンリング溝５を有し得る。また、本発明と共に使用するために、ピストンピンボス２及びピストンヘッド３の異なる形状又は構造も可能である。ピストン１が少なくとも１つのピストンリング溝を有し、ピストンリングが溝フランクと対向するリング表面を有するよう溝内に配置されるピストンリングがあれば、十分である。
【００１９】
図１の左部分は、図１の右上に示すピストン１の拡大部分Ｚを示している。ここからは、ピストン１が２つのピストンリング溝５を有し、２つのピストンリング溝５が互いに平行に延び、ピストン１の外周に沿って延在するのが分かる。上方ピストンリング溝５には、ピストンリング７が示されており、ピストンリング７は、ピストン１から径方向に外向きに、ピストンリング溝５から弾性的に僅かに延びるよう配置されている。このようにして、ピストンリング７は、使用中、シリンダボア又はライニングの内表面と接触し、封止機能（シール機能）をもたらす。ピストンリング７を概略的な方法によって図１に示しているに過ぎない。ピストンが備える或いはピストン内に設けられる異なる形状、スリット等にも拘わらず、ピストンリング７の下方表面７１は、実質的に滑らかで平面的な表面で

なければならない。第２のリング溝５も、ピストンリングをその内側に受け入れ、両方のリング溝の溝フランク６は、以下に記載するように、同じ方法において処理／成形／準備されるのは言うまでもない。

【００２０】

ピストンリング７の滑らかな下方表面７１は、リング溝５のピストンスカート側にある下方溝フランク６に対向するよう配置される。図１において、それぞれの溝フランク６は印を付けられている。ここでは、ピストン１の部分６は別個の素子ではなく、ピストン材料の一部であることが留意されよう。下方溝フランクは、インサート又は異なる材料層によって形成され、インサート又は異なる材料層を、スパッタリング、プラズマ吹付け、蒸着技法（ＣＶＤ及びＰＤＶ）、オーバーレイ溶接、クロムめっき、ガルバナイジング、金属吹付け等のような様々な技法によって、溝フランクに塗布し得る。代替的に、部分６、即ち、溝フランク表面は、硬化等の特殊な材料処理を経たピストン材料の一部であり得る。

【００２１】

以下、ピストン１と同じ材料で構成される溝フランク６に関して記載する。

【００２２】

図２に関して、本発明のピストンの溝フランクの第１の実施態様の一部を上面図で示し、且つ、図２中の断面平面Ａ－Ａにおいて見られる断面図で示す。

【００２３】

図２は、溝フランク６の一部のみを示しており、溝フランク６は、凹部６０１で覆われた表面を有する。参照符号１によって示すようなピストンにリング溝を切り込む。上から見ると、溝フランク６は、規則的なパターンにおいて縁部から縁部まで配置される六角形の凹部又は窪み６０１のパターンを示す。凹部６０１の周りのランドを参照符号６０３で示す。ランド６０３は、溝フランク６を通じて同じレベルにあるのが好ましい。

【００２４】

矢印の方向において切断平面Ａ－Ａ上の断面図において見るとき、各凹部６０１を定める６つの個々の三角形の表面は、凹部６０１の六角形の開口表面の中心地点より下の共通の中心地点で交わるので、六角形のダイアモンド形状を有する一連の浅い凹部が示されている。

【００２５】

図２の左上隅に、溝フランク６に対応するランド６０３によって取り囲まれる六角形の凹部６０１の１つの詳細Ｘを示している。６つの個々の三角形の形状の表面６０７は、それらが隣接する三角形の表面を備える共通の縁部を有し且つそれらが同じ傾斜を有するように配置されるので、図２中の断面図Ａ－Ａに最良に見ることができるように、それらは共通の中心地点６０５で交わる。結果的に、この実施態様において、溝フランク６は、規則的なパターンにおいて隣り合って配置される複数の実質的にダイアモンド形状の六角形の凹部６０１を有する。

【００２６】

六角形パターンの代わりに、如何なる他の多角形の形状をも凹部の基本形状として取り得る。具体的には、規則的なパターンが願わしければ、八角形のダイアモンド形状の凹部が均等な選択肢である。

【００２７】

図３は、溝フランク６の更なる実施態様を上面図において示し、矢印の方向において見るときの断面平面Ｂ－Ｂ上の断面図において示している。図３に見ることができるように、溝フランクは、半球の形状を有する複数の凹部６０２を備える。従って、凹部又は半球窪み６０２の開口表面は円形である。凹部６０２は、溝フランク６に対応するランド６０６によって取り囲まれている。それぞれの凹部６０２の容積は、凹部６０２間のランド６０６より下に位置する中心６０４を有する半球表面によって定められる。この実施態様において、ランド６０６のレベルは、溝フランク６のレベルに対応する。図３には、規則的なパターンの凹部６０２もある。

【００２８】
両方の実施態様において、凹部６０１又は６０２の容積及び分布は、エンジン中のピストン１の動作において、凹部６０１；６０２が、それぞれのピストンリング溝フランク６と衝突する対向するピストンリング７による衝撃の減衰をもたらすのに十分な程に多い量の潤滑剤を保持し且つ／或いは蓄積する。
【００２９】
更に、図面に示さないが、凹部は、溝フランクの内側で、実質的に多角形の開口と半球形の容積の組み合わせである形状を有し得る。
【００３０】
上記の実施態様は記載目的のために選択されているに過ぎず、少なくとも以下の変形に関してこの記載の範囲を限定しない。不規則なパターンが得られるように、凹部はパターン内に異なる形状及び大きさを有し得る。例えば、ピストンリング溝フランクに亘る径方向において凹部の総容積が変化するように、同じ形状であるが異なる大きさを有する凹部からも凹部のパターンを構成し得る。
【００３１】
基本パターンを形成するよう異なる形状／大きさの凹部の特定の組成が作製されるパターンもあり、この基本パターンは溝フランク内に反復的に配置される。
【００３２】
凹部は、ピストンの外周方向に延在し且つ互いに平行な小さな縦溝の形態であってもよい。溝フランクのレベルにあるランドの小さな部分によってこれらの縦溝を中断させ得る。代替的に、縦溝及び／又は凹部の代わりに、或いは、縦溝及び／又は凹部に加えて、ピストンの中心軸を取り囲む１つ又はそれよりも多くの螺旋形の縦溝を設けてもよい。
【００３３】
凹部及び／又は縦溝がどんな形状又は大きさを有し得ようとも、完全に制御された成形プロセスが要求されることは不要である。その点において、個々の凹部の形状及び深さの無作為な分布及び形成が許容可能である。
【００３４】
例えば、エンボス加工、彫刻、放電加工、機械加工、穿孔、引掻き、サンドブラストのようなブラスト処理法、水切断、又は他の技術によって、凹部及び／又は縦溝を製造し得る。
【００３５】
上記の記載には、現時点で好適な実施態様が記載されており、そこでは、１つのリング溝フランクが、凹部を有する特定の（表面）構造を有することで、その表面構造の助けを受けて形成される潤滑剤クッションによる減衰効果を可能にする。しかしながら、反対の、即ち、上述の定義に従ったピストンヘッド側の上方ピストンリング溝フランクが、上述のような凹部を有する表面構造も備える或いはそのような表面構造のみを備えることが考えられる。換言すれば、あるパターンの凹部を有する特定の表面構造を、溝フランクの一方又はそれらの両方の上に設け得る。ピストンがクランクシャフトより上の垂直方向の向きから異なる位置で作動するならば、例えば、ピストンが重力の方向に対して傾斜して動作するならば、或いは、燃焼チャンバがクランクシャフトより下にある懸架構成においてさえも動作するならば、どの表面が凹部を備えるかについてのそのような変形は特に興味深くあり得る。
【００３６】
特定の表面構造、即ち、上述のようなあるパターンの凹部をその中に有する表面が、ピストンリング溝フランクに対向するピストンリングのフランクの上に設けられるのが更に考えられる。ここでは、特定の表面構造がピストンリングフランクの一方又は両方の上に設けられるのが可能である。
【００３７】
既述の特定の表面構造を有するピストンリングフランクとリング溝フランクとの組み合わせを有することが更に考えられる。具体的には、構造化された表面、即ち、上述のよう

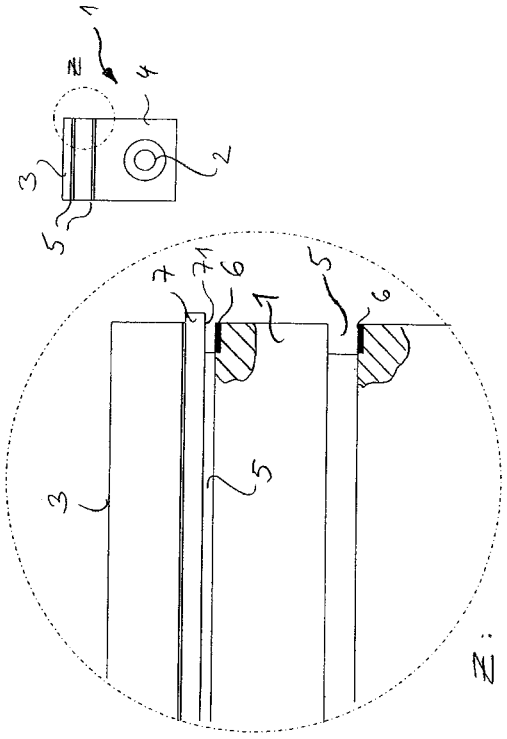
な凹部を有する表面に対向する滑らかな表面の組み合わせを有することは、有益であり得る。例えば、下方溝フランクは凹部を有し、下方溝フランクに対向する下方ピストンリングフランクは滑らかであり、上方ピストンリングフランクは凹部を有するのに対し、対向する上方溝フランクは滑らかである。この集まりは重力が２つの表面の凹部内の潤滑剤の蓄積又は収集を支持する点で有益であり、その場合、対向する滑らかな表面は、ピストンリングが上方及び下方のピストン溝フランクに衝突するときのピストンリングの如何なる衝撃をも減衰させるよう、凹部内の潤滑剤膜と協働する。もちろん、ピストンが傾斜構成又は懸架構成において動作するならば、上下逆の配置も考えられる。

【符号の説明】

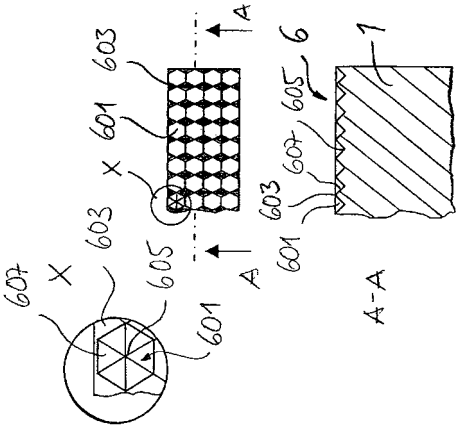
【００３８】

１　ピストン
２　ピストンピンボス
３　ピストンヘッド
４　ピストンスカート
５　ピストンリング溝
６　溝フランク
７　ピストンリング
７１　下方表面
６０１　凹部
６０２　凹部
６０３　ランド
６０４　中心
６０５　中心地点
６０６　ランド
６０７　表面
Ｘ　詳細
Ｚ　拡大部分

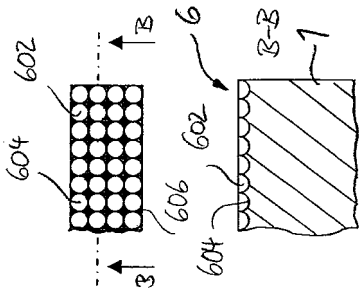
【図１】


1
4
2
3
5
7
71
6
5
6
1
3
5
Z

【図２】


A
603
601
X
6
605
607
1
603
601
A
A-A
607
X
603
605
601

【図３】


B
602
604
606
3
6
B-B
1
602
604

フロントページの続き

(72)発明者　ディルク　カダウ
スイス連邦，８０４６　チューリッヒ，ハインリッヒ－ヴォルフ－シュトラーセ　１７
(72)発明者　マチアス　シュタルク
スイス連邦，８４００　ヴィンタートゥール，シュアーエンベルグシュトラーセ　８
(72)発明者　カイ　ヘルマン
スイス連邦，８０３７　チューリッヒ，インフェルドシュトラーセ　４２

Ｆターム(参考) 3J044 AA02　AA12　BB15　BB19　BB20　BB21　BC03　DA09　DA16