【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】平成22年6月24日(2010.6.24)

【公表番号】特表2009-536712(P2009-536712A)
【公表日】平成21年10月15日(2009.10.15)
【年通号数】公開・登録公報2009-041
【出願番号】特願2009-510169(P2009-510169)
【国際特許分類】
Ｆ０２Ｆ　3/10　(2006.01)
Ｆ０２Ｆ　3/00　(2006.01)
Ｆ０２Ｆ　3/26　(2006.01)
Ｆ１６Ｊ　1/01　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｆ０２Ｆ　3/10　Ｂ
Ｆ０２Ｆ　3/00　Ｇ
Ｆ０２Ｆ　3/26　Ｃ
Ｆ０２Ｆ　3/00　３０２Ｚ
Ｆ１６Ｊ　1/01

【手続補正書】
【提出日】平成22年5月7日(2010.5.7)
【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】
内燃エンジンに使用されるピストンクラウンの耐腐食性を改善するための方法であって、
クラウンの外表面を露出させているクラウンを有するピストンを用意する工程と、
基本的に耐腐食性および耐酸化性を有する組成物からなる被覆材を準備する工程と、
クラウン表面に吸着した被覆材が、付着されたままの状態の微細構造および１００％詰まった材料密度よりも低い付着されたままの状態の気孔率を有するように、被覆材をピストンクラウンに付着する工程と、
被覆材の密度を増加させるとともに、微細構造を改質し、被覆材とクラウン表面との間における物質的結合を形成するために、高エネルギーレーザービームによって被覆材を照射する工程と、を含んでいる前記方法。
【請求項２】
レーザービームからの照射を防ぐために、被覆材の一部をマスクする工程をさらに含んでいる、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記したマスク工程が、反射性を有する金属シールドを用いてクラウンの一部を一時的に覆う工程を含んでいる、請求項２に記載の方法。
【請求項４】
ピストンクラウンが、ほぼ環状のリムと、このリムの下方に配された凹型の燃焼ボウルとを有しており、前記したクラウンの一部を一時的に覆う工程が、リムおよびボウルの一方を覆うけれども、リムおよびボウルの他方を覆わない工程を含んでいる、請求項３に記載の方法。

【請求項５】
ピストンクラウンが、リム内に形成された少なくとも１つのバルブポケットを有しており、前記したクラウンの一部を一時的に覆う工程が、リムおよびバルブポケットの一方を覆うけれども、リムおよびバルブポケットの他方を覆わない工程を含んでいる、請求項４に記載の方法。
【請求項６】
前記した被覆材を付着する工程が、スプレー材料を、ピストンクラウンに向けて、燃焼プロセスによって発生する気体流内に強制的に導く工程を含んでいる、請求項１に記載の方法。
【請求項７】
前記したスプレー材料を気体流内に配する工程が、加速ノズルを介して気体流を強制的に送る工程を含んでいる、請求項６に記載の方法。
【請求項８】
前記したスプレー材料を強制的に導く工程が、直流の電気アークを生成する工程を含んでいる、請求項６または７に記載の方法。
【請求項９】
前記した直流の電気アークを生成する工程が、高温のプラズマジェットを生成するために、不活性ガスをイオン化する工程を含んでいる、請求項８に記載の方法。
【請求項１０】
前記した被覆材を照射する工程が、高出力ダイレクトダイオードレーザーを用いる工程を含んでいる、請求項１に記載の方法。
【請求項１１】
前記したスプレー材料を強制的に導く工程が、クラウンの外表面の全てよりも少ない領域にスプレー材料を付着する工程を含んでいる、請求項６または７に記載の方法。
【請求項１２】
前記したピストンを用意する工程が、スチール合金を含む組成の材料からピストンを形成する工程を含んでいる、請求項１に記載の方法。
【請求項１３】
クラウンの外表面が噴煙接触区域を有しており、この噴煙接触区域が、シリンダ内でピストンが約５°ＢＴＤＣから約１０°ＡＴＤＣまで移動する間に燃料噴射噴煙の後続のターゲットとなるクラウンの外表面の一部を含んでおり、前記したスプレー材料を強制的に導く工程が、クラウンの外表面の全体ではなく、クラウンの外表面における噴煙接触区域を被覆する工程を含んでいる、請求項６または７に記載の方法。
【請求項１４】
燃料噴射方式のディーゼルエンジンにおけるスチールピストンを操作する方法であって、
シリンダヘッドを有するエンジンシリンダを用意する工程と、
ほぼ環状のリム、および、このリムの下方に配された凹型のボウルを含み、リムとボウルとの接合部がほぼ環状のリップを形成しているようなクラウンを有するピストンを用意する工程と、
シリンダ内で、シリンダヘッドに向かう方向とシリンダヘッドから離れる方向との間でピストンを往復運動させる工程と、
液体燃料を、シリンダ内に、および、ピストンクラウンのリップに向けて強制的に放出する工程と、
ピストンクラウンのリップの近傍において燃料を燃焼する工程と、を含んでおり、
前記したピストンを用意する工程が、
付着されたままの状態の微細構造および１００％詰まった材料密度よりも低い付着されたままの状態の気孔率を有するように、基本的に耐腐食性および耐酸化性を有する組成物からなる被覆材をリップに付着することによって、ピストンクラウンのリップにおける表面の組成を変える工程と、

被覆材の密度を増加させるとともに、微細構造を改質し、被覆材とリップとの間における物質的結合を形成するために、高エネルギーレーザービームによって被覆材を照射する工程と、を含んでいる方法。
【請求項１５】
前記したピストンを用意する工程が、基本的に耐腐食性および耐酸化性を有する組成物からなるスプレー材料の粒子がリムに衝突したときに塑性的に変形するように、スプレー材料を強制的にリムに導き、これによってピストンクラウンのリムの表面組成を変える工程と、リムに吸着したスプレー材料が、スプレーされたままの状態の微細構造および１００％詰まった材料密度よりも低いスプレーされたままの状態の気孔率を有する耐久性被覆材であり、被覆材の密度を増加させるとともに、微細構造を改質し、被覆材とリムとの間における物質的結合を形成するために、高エネルギーレーザービームによって被覆材を照射する工程とをさらに含んでいる、請求項１４に記載の方法。
【請求項１６】
前記したピストンを用意する工程が、基本的に耐腐食性および耐酸化性を有する組成物からなるスプレー材料の粒子がボウルに衝突したときに塑性的に変形するように、スプレー材料を強制的にボウルに導き、これによってピストンクラウンにおけるボウルの少なくとも一部の表面組成を変える工程と、ボウルに吸着したスプレー材料が、スプレーされたままの状態の微細構造および１００％詰まった材料密度よりも低いスプレーされたままの状態の気孔率を有する耐久性被覆材であり、被覆材の密度を増加させるとともに、微細構造を改質し、被覆材とボウルとの間における物質的結合を形成するために、高エネルギーレーザービームによって被覆材を照射する工程とをさらに含んでいる、請求項１５に記載の方法。
【請求項１７】
燃料噴射方式のディーゼルエンジンのためのピストンであって、
ほぼ円柱型のスカートであって、その内部に横向きに設けられた一対の対向するピン孔を有するスカートと、
前記スカートの最上部に設けられ、ほぼ環状のリム、前記リムの下方に設けられた凹型のボウル、および、前記リムと前記ボウルとの接合部に沿うほぼ環状のリップを有するクラウンとを備え、
前記リップが、耐腐食性および耐酸化性を有し高エネルギーレーザービームの照射を受けた組成物を付着することを基本とする接合面処理を施されている、ピストン。
【請求項１８】
前記ピストンクラウンが、基本的にスチールからなる組成の原材料から形成されている、請求項１７に記載のピストン。
【請求項１９】
前記リムが、耐腐食性および耐酸化性を有し高エネルギーレーザービームの照射を受けた組成物をスプレーすることを基本とする接合面処理を施されている、請求項１７に記載のピストン。
【請求項２０】
前記ボウルの少なくとも一部が、耐腐食性および耐酸化性を有し高エネルギーレーザービームの照射を受けた組成物をスプレーすることを基本とする接合面処理を施されている、請求項１９に記載のピストン。
【請求項２１】
前記接合面処理においてスプレーされる耐腐食性および耐酸化性を有する前記組成物が、アムドライ９９５Ｃ、インコネル７１８、ステライト６、ニッケルクロム、クロムおよびこれらの合金からなるグループから選択されるものである、請求項１７に記載のピストン。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１７

【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１７】
本主題発明は、クラウン１２６を有するピストン１２０に向けられたものである。このクラウン１２６は、クラウン１２６の表面の近傍におけるディーゼルエンジンの燃焼によって発生する極めて高温の熱によりよく対抗できるように、表面の噴煙接触領域に対して改良および修正を施したものである。図４および図５に、ピストンクラウン１２６の部分的な断面を示す。このピストンクラウン１２６には、耐腐食性および耐酸化性を有する組成物が噴霧されているか、あるいは、このような組成物による処理が施されている。このような組成物としては、アムドライ９９５Ｃ、インコネル７１８、ステライト６、ニッケルクロム、クロムあるいはこれらの組成物の混合物を挙げられる。耐腐食性を有する組成物については、ペーストのようなスラリーとして塗布することも可能である。しかしながら、この被覆プロセスについては、燃焼タイプあるいは電気アークタイプのいずれかの溶射プロセスによって実行することが好ましい。このようなプロセスは、「金属化」という記述用語によって知られているものである。上記した燃焼タイプの熱スプレープロセスは、粉末式フレーム溶射、溶線式／溶棒式フレーム溶射、爆発溶射、高速酸素式（ＨＶＯＦ；ｈｉｇｈ　ｖｅｌｏｃｉｔｙ　ｏｘｙｇｅｎ　ｆｕｅｌ）溶射を含むが、これらに限られるわけではない。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２２】
では、次に、図７および図８を参照されたい。第１マスクは、多くの場合に番号１４８で示されているものである。この第１マスクは、一例として、リム１３０およびバルブポケット１３２の領域における被覆材をカバーする一方、窪み１４２の領域に付着している被覆材については露出させるようになっている。このように、第１マスク１４８を所定の位置に配置する一方、窪み１４２における被覆材の付着部分（すなわち噴煙接触領域）に対する高エネルギーレーザー１５０の照射を制限しないようになっている。図示するように、レーザー１５０の焦点の下に位置する窪み１４２の領域は、レーザービームの溶解特性によって改質されたように示されている。これにより、被覆材が合金化し、もともとのスチール材料に対して物質的に結合した状態となる。この実施例では、レーザー１５０が、そのビームを上向きの上昇経路内で移動させている。これにより、ビームがリップ１４４に向かって進み、最終的に、窪み１４２に付着した被覆材の全てが隈なく照射され、ピストンクラウン１２６と物質的に結合するように改質される。しかしながら、好ましい実施形態では、レーザー１５０を、焦点においてほぼ１２ｍｍ×０．５ｍｍとなる矩形のビームを有するタイプのものから選択する。ビームの長軸は、垂直方向において窪み１４２からリップ１４４までを含み、この垂直位置で固定される。そして、ビームとピストンとを、周方向について相対的に移動する。これは、例えば、レーザーを固定する一方、ピストンを回転させることによってなされる。これにより、ビームの長軸によって、処理領域を一掃することが可能となる。これによって生じる溶融被覆材により、クラウン１２６の物理的特性を十分に高められる。その結果、酸化の問題を解決できるとともに、例えば「ＳＡＥ４１４０Ｈ」のような標準的なピストン用のスチール材料を継続的に使用することが可能となる。以上のように、本主題発明は、リムおよびボウルの酸化に関する上記の問題を解決するために、他の従来技術が提案するものよりも低コストの解決策を提示するものである。