

(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2005-298884

(P2005-298884A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.⁷

C23C 4/18

F I

C23C 4/18

テーマコード (参考)

4K031

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2004-115490 (P2004-115490)

(22) 出願日 平成16年4月9日(2004.4.9)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和

(74) 代理人 100100712

弁理士 岩▲崎▼ 幸邦

(74) 代理人 100087365

弁理士 栗原 彰

(74) 代理人 100100929

弁理士 川又 澄雄

(74) 代理人 100095500

弁理士 伊藤 正和

(74) 代理人 100101247

弁理士 高橋 俊一

最終頁に続く

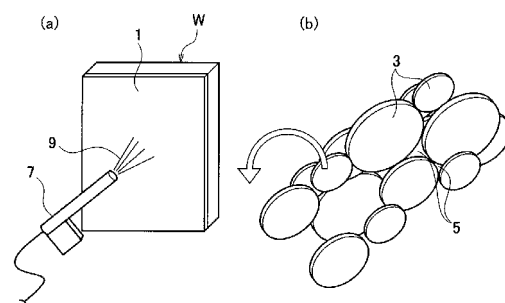
(54) 【発明の名称】 溶射皮膜気孔率調整方法およびこの方法によってシリンダボア内面の気孔率を調整したエンジンのシリンダブロック

(57) 【要約】

【課題】 溶射皮膜表面の気孔率変更を容易に行えるようにする。

【解決手段】 溶射用金属材料の溶滴3を溶射して皮膜を形成した溶射皮膜表面1に高圧流体9を噴射し、溶射皮膜を形成する溶滴3の一部を吹き飛ばすことで、溶射皮膜表面1に微小な気孔を形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

溶射用材料の溶滴を溶射して皮膜を形成した溶射皮膜表面に高圧流体を噴射し、前記溶射皮膜を形成する溶滴の一部を吹き飛ばすことで、前記溶射皮膜表面に微小な気孔を形成することを特徴とする溶射皮膜気孔率調整方法。

【請求項 2】

前記溶射皮膜を形成する溶滴の一部を吹き飛ばした後に、溶射皮膜表面を仕上げ加工することを特徴とする請求項 1 に記載の溶射皮膜気孔率調整方法。

【請求項 3】

前記溶射皮膜表面を機械加工した後に、この溶射皮膜表面に高圧の液体を噴射して溶滴の一部を吹き飛ばし、その後溶射皮膜表面を仕上げ加工することを特徴とする請求項 2 に記載の溶射皮膜気孔率調整方法。 10

【請求項 4】

前記溶射皮膜表面の気孔が占める面積率を、溶射皮膜表面の部位によって変化させることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の溶射皮膜気孔率調整方法。

【請求項 5】

前記溶射皮膜表面をエンジンのシリンダボア内面とし、このシリンダボア内面における上死点付近の前記気孔が占める面積率を他の部位より高くすることを特徴とする請求項 4 に記載の溶射皮膜気孔率調整方法。

【請求項 6】

前記高圧流体の吐出圧を変化させることで、前記溶射皮膜表面の気孔が占める面積率を変化させることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の溶射皮膜気孔率調整方法。 20

【請求項 7】

請求項 5 または 6 に記載の溶射皮膜気孔率調整方法によって、前記溶射皮膜表面の気孔が占める面積率を変化させたことを特徴とするエンジンのシリンダブロック。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、溶射用材料の溶滴を溶射して皮膜を形成した溶射皮膜表面の溶射皮膜気孔率調整方法およびこの方法によってシリンダボア内面の気孔率を調整したエンジンのシリンダブロックに関する。 30

【背景技術】**【0002】**

溶射皮膜は、溶射用金属材料を溶融させ溶滴として加工表面に溶射して得るものであり、このような溶射皮膜の面性状について重要な点の一つとして、気孔率がある。気孔率とは、溶射皮膜表面における、溶射皮膜特有の溶滴相互の隙間による凹部（気孔）が占める面積率のことで、溶射工法、溶射材料、溶射皮膜表面の前加工方法によって決まる傾向がある。

【0003】

例えば下記特許文献 1 には、溶射皮膜を形成するための前処理として、高圧水噴射ノズルを用いて溶射皮膜を形成する面を洗浄する技術が開示されている。 40

【特許文献 1】特開 2003 - 117502 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記した溶射皮膜表面の気孔率を決める溶射工法、溶射材料、前加工方法の 3 項目が、設計要求や設備コストなどにより決まっている場合には、気孔率を変更して、例えば溶射皮膜表面の保油性や潤滑性を図りたくても容易にできないという問題がある。

【0005】

そこで、本発明は、溶射皮膜表面の気孔率変更を容易に行えるようにすることを目的と 50

している。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、溶射用材料の溶滴を溶射して皮膜を形成した溶射皮膜表面に高压流体を噴射し、前記溶射皮膜を形成する溶滴の一部を吹き飛ばすことで、前記溶射皮膜表面に微小な気孔を形成することを最も主要な特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、溶射皮膜形成後に、溶滴の一部を吹き飛ばすことで、溶滴相互の隙間に相当する気孔の占める面積率（気孔率）を容易に変更することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0009】

図1は、本発明の一実施形態に係わる溶射皮膜気孔率調整方法を示している。図1(a)に示すワークWの溶射皮膜表面1は、図示しない溶射装置によって溶射皮膜を形成してある。この溶射皮膜表面1は、図1(b)に示すように、溶射用金属材料を溶融させた溶滴3を図示しない溶射ガンによって吹き付け、この溶滴3が扁平状となって多数重なるようにしてワーク表面に付着している。

【0010】

20

ここで、溶射皮膜表面1の表面性状を表す指標として気孔率があるが、気孔率は、各溶滴3相互の隙間5によってできる凹部や、溶射時での溶滴3の脱落によってできる凹部の、溶射皮膜表面1にて占める面積の割合で示される。すなわち、上記した各凹部が気孔に相当し、溶射皮膜表面1の気孔が占める面積率が気孔率となる。

【0011】

このような気孔率を適度に設定することで、例えばエンジンのシリンダボア内面などのような摺動面を溶射皮膜とした場合には、保油性に対して効果が大きく、耐圧を確保しながら、面積率を高めることにより、摺動性が高まる。

【0012】

そして、本実施形態では、溶射皮膜表面1に、高压液体噴射ガン7により、高压流体9として例えば水や油からなる液体を噴射し、溶滴3の一部を吹き飛ばして強制的に脱落させて気孔率の調整を行う。

30

【0013】

ここで、上記した高压流体の噴射を行う前に、図2に示すような加工を行う。すなわちワークWの加工面を前工程で所定形状に加工した後、加工面に対する溶滴の付着を容易にするためにショットブラスト法などによって下地粗面化を行った上で、溶射装置によって溶射皮膜を形成して前記した溶射皮膜表面1とする。

【0014】

そして、この溶射皮膜表面1を機械加工して平滑にした上で、前記した高压液体噴射ガン7により高压流体9を溶射皮膜表面1に吹き付け、その後ワークWを次工程へ搬送する。なお、ここでの高压流体9の噴射は、機械加工後の溶射皮膜表面1の洗浄を兼ねている。

40

【0015】

また、高压流体9の溶射皮膜表面1に対する吹き付け角度は、垂直とすることが望ましい。これは、溶射皮膜表面1に対して傾斜させた状態で噴射すると、高压流体9の安定した慣性力が得られず、溶滴3が脱落しにくくなるからである。

【0016】

このように、溶射皮膜表面1に高压流体9を吹き付けることで、溶射皮膜表面1の小さな溶滴3や大きな溶滴3の一部を強制的に吹き飛ばすことで、溶滴3の一部を脱落させ、気孔率を調整する。この場合の気孔率の調整は、溶射工法、溶射材料、前加工方法の3

50

項目が、設計要求や設備コストなどにより決まっている場合であっても、溶射後に適宜高圧流体 9 を吹き付けることで、容易に行うことができる。

【0017】

図 3 は、高圧流体 9 の吐出圧と気孔率 (%) との関係を示すグラフである。これによれば、吐出圧が 20 MPa, 30 MPa, 40 MPa と増大するに従って気孔率が高くなっていることがわかる。図 4 (a), (b), (c) は、この各吐出圧によって高圧流体 9 を噴射した後の溶射皮膜表面 1 の状態を示しており、図中で黒い点が気孔を示し、吐出圧が高いほど気孔が多く、気孔率が高いことがわかる。

【0018】

また、特に、上記したように溶射被膜表面 1 を機械加工して平滑にした後に、高圧流体 9 を吹き付けると、溶射皮膜の気孔周辺の一部が捲れ上がる現象が発生する。そこで、高圧流体噴射後に、溶射皮膜表面 1 を仕上げ加工することで、捲れ上がった部分を削除し、溶射皮膜表面 1 を平滑にすることができる。

【0019】

図 5 は、エンジンのシリンダブロックのシリンダボア内面 9 を溶射皮膜表面として高圧流体を吹き付けて気孔率を調整した模式図である。図 5 中で上部がピストンの上死点付近で、下部が下死点付近である。この場合、上死点付近を高圧流体の吐出圧を最も高くして気孔率を高め、上死点付近と下死点付近との中間部を、高圧流体の吐出圧を最も低くして気孔率を低くし、下死点付近を中間の吐出圧として気孔率を上死点付近と下死点付近との中間となるようにしている。

【0020】

上死点付近および下死点付近の気孔率を中間部より高くすることで、シリンダボア内面 9 の保油性が高まり、特に、高保油性が要求される上死点付近の気孔率を最も高くすることで、シリンダボア内面 9 の潤滑性が向上し、焼き付けなどの不具合を防止することができる。

【0021】

本発明によれば、前記溶射皮膜を形成する溶滴の一部を吹き飛ばした後に、溶射皮膜表面を仕上げ加工するので、溶射皮膜の気孔周辺の捲れ上がった部位を取り除いて溶射皮膜表面を平滑にすることができる。

【0022】

溶射皮膜表面を機械加工した後に、この溶射皮膜表面に高圧の液体を噴射して溶滴の一部を吹き飛ばし、その後溶射皮膜表面を仕上げ加工するので、高圧の液体によって機械加工後の洗浄が行えるとともに、溶射皮膜の気孔周辺の捲れ上がった部位を取り除いて溶射皮膜表面を平滑にすることができる。

【0023】

前記溶射皮膜表面の気孔が占める面積率を、溶射皮膜表面の部位によって変化させるので、必要に応じて気孔の占める面積率を適宜得ることができる。

【0024】

前記溶射皮膜表面をエンジンのシリンダボア内面とし、このシリンダボア内面における上死点付近の前記気孔が占める面積率を他の部位より高くするので、シリンダボア内面の保油性が高まり、シリンダボア内面の潤滑性を高めることができる。

【0025】

前記高圧流体の吐出圧を変化させることで、前記溶射皮膜表面の気孔が占める面積率を変化させるので、この気孔が占める面積率を、同一の溶射皮膜表面に対して容易に変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図 1】本発明の一実施形態に係わる溶射皮膜表面の気孔率調整方法を示し、(a) は溶射皮膜表面に高圧流体を吹き付けている状態を示す動作説明図、(b) は溶射皮膜表面の溶滴を拡大して示す模式図である。

10

20

30

40

50

【図 2】本発明の一実施形態に係わる加工工程図である。

【図 3】高圧流体の吐出圧と気孔率との関係を示すグラフである。

【図 4】各吐出圧によって高圧流体を噴射した後の溶射皮膜表面の形状図である。

【図 5】エンジンのシリンダボア内面を溶射皮膜表面として高圧流体を吹き付けて気孔率を調整した模式図である。

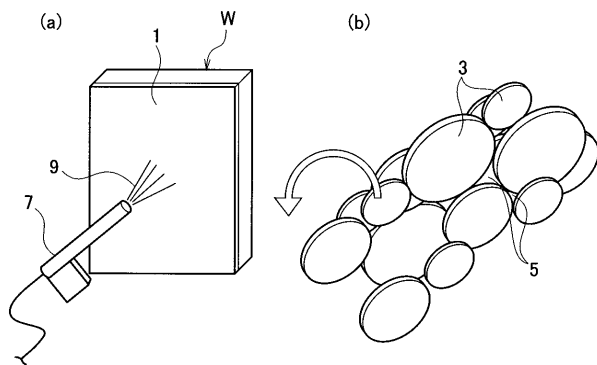
【符号の説明】

【 0 0 2 7 】

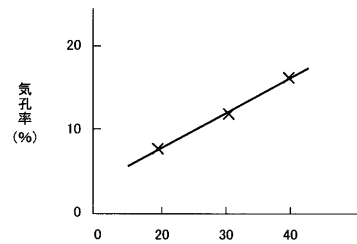
- 1 溶射皮膜表面
- 3 溶滴
- 5 溶滴相互の隙間（気孔）
- 9 シリンダボア内面

10

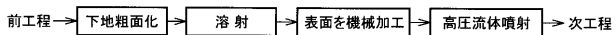
【図 1】



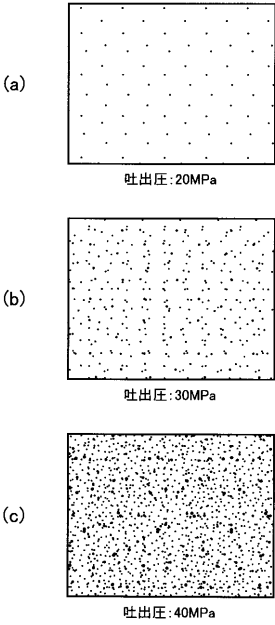
【図 3】



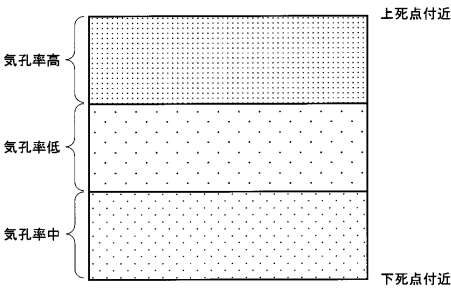
【図 2】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄
- (72)発明者 清水 明
神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 松山 秀信
神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 塩谷 英爾
神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 清原 信治
神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
- F ターム(参考) 4K031 AA02 BA01 FA04 FA13