

【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3部門第4区分

【発行日】平成29年5月25日(2017.5.25)

【公表番号】特表2016-524651(P2016-524651A)

【公表日】平成28年8月18日(2016.8.18)

【年通号数】公開・登録公報2016-049

【出願番号】特願2016-511068(P2016-511068)

【国際特許分類】

C 23 C 14/32 (2006.01)

C 23 C 14/06 (2006.01)

H 05 H 1/48 (2006.01)

【F I】

C 23 C 14/32 B

C 23 C 14/06 F

H 05 H 1/48

【手続補正書】

【提出日】平成29年4月5日(2017.4.5)

【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】

耐摩耗層を、摩耗に曝される内燃機関のコンポーネントの表面上に形成生産する方法であって、

パルス式レーザー放射によりアーク放電が真空条件下で連続して点火されることによってプラズマが形成され、

前記アーク放電は、アノードと、グラファイトのカソードとの間にもたらされ、前記プラズマのイオン化部分が、 $s\text{ p}^2$ および $s\text{ p}^3$ の混成炭素の混合物を含む少なくともおおよそ水素フリーの四面体アモルファス(t a - C)から形成される層として、少なくとも1つのコンポーネントの表面上に堆積し、前記プラズマについて、アブソーバ電極によって、前記プラズマの正に帯電するイオンが前記少なくとも1つのコンポーネントの方向に屈折し、少なくともおおよそ同じ電圧が前記アノードおよび前記アブソーバ電極に印加され、前記アーク放電がもたらされると同時に、電流が前記アブソーバ電極を通って流れ、該電流は、前記アノードを通って流れる前記電流よりも少なくとも1.5倍大きく、前記少なくとも1つのコンポーネントのコーティングされた前記表面の機械仕上げおよび/または化学的機械仕上げが実行されなく、前記表面の平滑化をもたらす方法。

【請求項2】

前記アブソーバ電極を通って流れる前記電流は、前記アノードを通って流れる前記電流よりも少なくとも2倍大きいことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記プラズマは、レーザー-アークチャンバ内で形成されて、前記少なくとも1つのコンポーネントが配置される真空チャンバ中に屈折することを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記プラズマの正に帯電するイオンが、前記アブソーバ電極によって、前記少なくとも1つのコンポーネントの前記表面に影響を与えないように屈折して、前記カソードから直

接的に放出し、電子が、前記プラズマから前記アブソーバ電極の方向に移動することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記真空チャンバ内に配置されるアーク放電源、またはスパッターレンジを用いて、薄い接着層が前記少なくとも 1 つのコンポーネント上に堆積することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

複数のストリップを有するアブソーバ電極が用いられ、これらの間に、より大きな滴または小滴が、前記少なくとも 1 つのコンポーネントの前記表面に影響を与えないように通されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記各表面上での真空条件下でのアーク放電による請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の方法を用いて、摩耗に曝される内燃機関コンポーネントの表面上に形成された耐摩耗層であって、

前記耐摩耗層は、 $s\text{p}^2$ および $s\text{p}^3$ の混成炭素の混合物を含む少なくともおおよそ水素フリーの四面体アモルファス (ta-C) から形成されることを特徴とし、前記耐摩耗層は、微小硬度が少なくとも 3500 HV であり、算術平均粗さ値  $R_a$  が 0.1 μm であり、機械的、物理的および/または化学的表面処理がされていないことを特徴とする耐摩耗層。

【請求項 8】

前記耐摩耗層の微小硬度が少なくとも 4000 HV である請求項 7 に記載の耐摩耗層。

【請求項 9】

前記耐摩耗層は、平均粗さ深さ  $R_z$  が最大 1.0 μm であることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の耐摩耗層。

【請求項 10】

前記耐摩耗層は、緩和ピーク高さ  $R_{pk}$  が最大 0.35 μm であることを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれか一項に記載の耐摩耗層。

【請求項 11】

前記耐摩耗層の微小硬度が少なくとも 5000 HV、好ましくは少なくとも 5700 HV、特に好ましくは 6000 HV であることを特徴とする請求項 7 から 10 のいずれか一項に記載の耐摩耗層。

【請求項 12】

前記耐摩耗層は、レーザービームによって好ましくは点火されるパルス式アーク放電を用いて、特に好ましくはプラズマフィルタおよび/またはアブソーバ電極を用いて形成されたことを特徴とする請求項 7 から 11 のいずれか一項に記載の耐摩耗層。

【請求項 13】

付加的な化学元素が含有されないことを特徴とする請求項 7 から 12 のいずれか一項に記載の耐摩耗層。