

【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 2 部門第 2 区分  
 【発行日】平成 29 年 6 月 1 日 (2017.6.1)

【公表番号】特表 2016-515475 (P2016-515475A)  
 【公表日】平成 28 年 5 月 30 日 (2016.5.30)  
 【年通号数】公開・登録公報 2016-033  
 【出願番号】特願 2016-508277 (P2016-508277)  
 【国際特許分類】

**B 2 3 K 26/356 (2014.01)**

**B 2 3 K 26/00 (2014.01)**

**B 2 3 K 26/122 (2014.01)**

【F I】

B 2 3 K 26/356

B 2 3 K 26/00 N

B 2 3 K 26/122

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 4 月 10 日 (2017.4.10)

【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】

ターゲット上で実施されるレーザーショックピーニング工程のための工程診断方法であって、

レーザーパルスが発生させ、前記ターゲットに伝送させるためのデバイスを提供するステップと、

前記ターゲットの表面が前記レーザーパルスによって衝突されるように前記ターゲットをレーザー経路に位置させるステップと、

前記レーザーパルスが通過できるように入射レーザー光に対して透明である固体媒体を前記レーザー経路に位置させるステップと、

流体を供給するステップであって、前記レーザーパルスの通過経路においてあらゆる空気 - 流体界面を除去するため、前記流体が前記固体媒体及び前記ターゲットと直接接触するように、前記固体媒体と前記ターゲットの接触面との間に配置された流体流路に流体を供給するステップと、

一定厚さの流体層を制御するステップであって、前記レーザーパルスが前記ターゲットをたたいた後に発生するプラズマ気泡の崩壊に際し、前記流体層におけるキャビテーションを通した二次ショック事象の発生を制御するように流体層を制御するステップと、及び

各レーザーパルスによって前記ターゲットに運ばれたエネルギーを監視するために、泡エネルギーの測定として、前記プラズマ気泡の第 1 の気泡振動周期を決定するステップと、

を含む方法。

【請求項 2】

前記プラズマ気泡の膨張及び収縮の目視検査により前記第 1 の気泡振動周期が決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

レーザー誘起キャビテーション事象によって放出された第 1 及び第 2 の衝撃波の間の時

間差の観測により前記第 1 の気泡振動周期が決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記プラズマ気泡の膨張及び収縮サイクルの光学検査により前記第 1 の気泡振動周期が決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の気泡振動周期が音響的に決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記レーザーパルスからのプラズマ膨張によって発生した第 1 の衝撃波及びキャビテーション気泡の崩壊の際に発生した第 2 の衝撃波からの圧力差に関連した音響信号を検出することによって第 1 の気泡振動周期を決定する水中聴音器の使用を含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

ターゲット上で実施されるレーザーショックピーニング法のための工程診断システムであって、

レーザーパルスを発生させ、且つ前記ターゲットに伝送させるためのデバイスと、  
流体を供給するための流体源と、  
使用中に流体が供給される入口と、  
使用中に流体が分注される出口と、  
前記入口と前記出口との間に配置された流体流路と、

前記レーザーパルスが通過することを可能にさせる、入射レーザー光に対して透明である固体媒体であって、前記流体が前記固体媒体及び前記ターゲットと直接接触し、その結果、前記レーザーパルスの通過経路においてあらゆる空気 - 流体界面を除去するように、前記流体流路は使用中に、前記レーザーショックピーニング工程の間に、前記固体媒体と前記ターゲットとの間に挟まれている、固体媒体と、

前記レーザーパルスが前記ターゲットをたたいた後に発生するプラズマ気泡の崩壊に際し、流体層におけるキャビテーションを通した二次ショック事象の発生を制御するために、前記固体媒体と前記ターゲットとの間の前記流体層の厚さを制御するための手段と、

各レーザーパルスによって前記ターゲットに運ばれたエネルギーを監視するために、泡エネルギーの測定として、前記プラズマ気泡の第 1 の気泡振動周期を決定するための手段と、を含むシステム。

【請求項 8】

第 1 の気泡振動周期を決定するための前記手段は、前記第 1 の気泡振動周期を記録するための手段を含む、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記プラズマ気泡の前記第 1 の気泡振動周期を決定するための前記手段は、前記第 1 の気泡振動周期が前記プラズマ気泡の膨張及び収縮の検査を通して決定されることができるよう視覚的である、請求項 7 または 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記プラズマ気泡の前記第 1 の気泡振動周期を決定するための前記手段は、前記第 1 の気泡振動周期がレーザー誘起キャビテーション事象によって放出された第 1 及び第 2 の衝撃波の間の時間差の観測により決定されることができるよう、請求項 7 または 8 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記プラズマ気泡の前記第 1 の気泡振動周期を決定するための前記手段は、前記第 1 の気泡振動周期が前記プラズマ気泡の膨張及び収縮サイクルの光学検査によって決定されるように光学的である、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記プラズマ気泡の前記第 1 の気泡振動周期を決定するための前記手段は音響的である、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記プラズマ気泡の前記第 1 の気泡振動周期を決定するための前記手段は、前記レーザーパルスからのプラズマ膨張によって発生した第 1 の衝撃波及びキャビテーション気泡の崩壊の際に発生した第 2 の衝撃波からの圧力差に関連した音響信号を検出することによって第 1 の気泡振動周期を決定するための水中聴音器を含む、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記流体流路は、層状の前記流体層の厚さが少なくとも約 10 mm となるように配置されている、請求項 7 から 13 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 15】

前記レーザー発生装置は、約 0.5 から 100 GW/cm<sup>2</sup> の間の強度のレーザーパルスが発生させることができる、請求項 7 から 14 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 16】

前記レーザーパルスの強度は、約 0.5 から 10 GW/cm<sup>2</sup> の間にある、請求項 15 に記載のシステム。