

【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7部門第2区分

【発行日】平成28年9月15日(2016.9.15)

【公開番号】特開2015-167211(P2015-167211A)

【公開日】平成27年9月24日(2015.9.24)

【年通号数】公開・登録公報2015-059

【出願番号】特願2014-41804(P2014-41804)

【国際特許分類】

H 01 S 3/0941 (2006.01)

H 01 S 3/00 (2006.01)

F 02 P 23/04 (2006.01)

【F I】

H 01 S 3/094 S

H 01 S 3/00 A

F 02 P 23/04 A

【手続補正書】

【提出日】平成28年8月1日(2016.8.1)

【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】

コヒーレントな励起光( $L_{PMP}$ )を放射する励起光源(1)と、前記励起光の照射によりエネルギー密度の高い発振光( $L_{PLS}$ )を発振するレーザ共振器(3、3a)と、該レーザ共振器から発振された発振光を集光する集光手段(6)とを具備し、内燃機関(8)の燃焼室(80)の内側に導入した混合気にエネルギー密度の高い発振光( $L_{FCs}$ )を集光して点火を行うレーザ点火装置であって、

前記励起光源と前記レーザ共振器との間には、前記励起光源からの励起光を前記レーザ共振器への入射光に調光するコリメートレンズ(26)が設けられ、前記コリメートレンズは、前記励起光の入射側に平面状の端面を具備しており、

前記励起光源と前記レーザ共振器との間に、波長の短い前記励起光は透過し、かつ、波長の長い前記発振光の一部であって、前記レーザ共振器から前記励起光源側に漏れる発振漏れ光( $L_{LEAK}$ )は反射する励起光透過発振漏れ光反射膜(5、5a～5g)を前記コリメートレンズの前記平面状の端面、及び、又は、前記レーザ共振器の入射側の平面状の端面に設けたことを特徴とするレーザ点火装置(7、7a～7g)

【請求項2】

前記励起光透過発振漏れ光反射膜は、前記光学素子又は前記レーザ共振器を構成する光学材料の屈折率より屈折率の小さい低屈折率膜と、屈折率の大きい高屈折率膜とを交互に重ねた多層膜であり、前記低屈折率膜は $SiO_2$ 、 $MgF_2$ から選択した誘電体からなり、前記高屈折率膜は $TiO_2$ 、 $Ta_2O_5$ から選択した誘電体からなる請求項1に記載のレーザ点火装置(7、7a～7g)

【請求項3】

前記励起光透過発振漏れ光反射膜は、高屈折率( $nH = 2.16$ )の $Ta_2O_5$ からなる高屈折率膜(50)と、低屈折率( $nL = 1.41$ )の $SiO_2$ からなる低屈折率膜(51)とが交互に19層成膜されている請求項2に記載のレーザ点火装置(7、7a～7g)

**【請求項 4】**

コヒーレントな励起光( $L_{PMP}$ )を放射する励起光源(1)と、前記該励起光源からの励起光を光ファイバ(25)に伝送する集束レンズ(22、23)と、前記光ファイバにより伝送された励起光をコリメートするコリメートレンズ(26)と、前記コリメートレンズによりコリメートされた励起光の照射によりエネルギー密度の高い発振光( $L_{PLS}$ )を発振するレーザ共振器(3、3a)と、該レーザ共振器から発振された発振光を集光する集光手段(6)とを具備し、内燃機関(8)の燃焼室(80)の内側に導入した混合気にエネルギー密度の高い発振光( $L_{FCS}$ )を集光して点火を行うレーザ点火装置であつて、

前記コリメートレンズは、前記励起光の入射側に平面状の端面を具備しており、

前記励起光源と前記レーザ共振器との間に、波長の短い前記励起光は透過し、かつ、波長の長い前記発振光の一部であつて、前記レーザ共振器から前記励起光源側に漏れる発振漏れ光( $L_{LEAK}$ )は反射する励起光透過発振漏れ光反射膜(5、5a～5g)を前記コリメートレンズの前記平面状の端面、前記光ファイバの前記レーザ共振器側の平面状の端面、及び、又は、前記レーザ共振器の入射側の平面状の端面に設けたことを特徴とするレーザ点火装置(7、7a～7g)

**【請求項 5】**

前記励起光源を複数具備し、前記複数の励起光源から放射された励起光を集束して出力するレーザアレイを有し、前記光ファイバは、前記レーザアレイから出力された励起光を前記コリメートレンズに伝送するものであることを特徴とする請求項4に記載のレーザ点火装置(7、7a～7g)

**【請求項 6】**

前記励起光源を複数具備し、前記複数の励起光源から放射された励起光を集束し、集束光を出力するレーザアレイを更に有し、前記コリメートレンズは、前記レーザアレイから出力された集束光を前記レーザ共振器への入射光に調光するものであることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載のレーザ点火装置(7、7a～7g)

**【手続補正2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明のレーザ点火装置(7、7a～7g)は、コヒーレントな励起光( $L_{PMP}$ )を放射する励起光源(1)と、前記励起光の照射によりエネルギー密度の高い発振光( $L_{PLS}$ )を発振するレーザ共振器(3、3a)と、該レーザ共振器から発振された前記発振光を集光する集光手段(6)とを具備し、内燃機関(8)の燃焼室(80)の内側に導入した混合気にエネルギー密度の高い発振光( $L_{FCS}$ )を集光して点火を行うレーザ点火装置であつて、

前記励起光源と前記レーザ共振器との間には、前記励起光源からの励起光を前記レーザ共振器への入射光に調光するコリメートレンズ(26)が設けられ、前記コリメートレンズは、前記励起光の入射側に平面状の端面を具備しており、

前記励起光源と前記レーザ共振器との間に、波長の短い前記励起光は透過し、かつ、波長の長い前記発振光の一部であつて、前記レーザ共振器から前記励起光源側に漏れる発振漏れ光( $L_{LEAK}$ )は反射する励起光透過発振漏れ光反射膜(5、5a～5g)を前記コリメートレンズの前記平面状の端面、及び、又は、前記レーザ共振器の入射側の平面状の端面に設けたことを特徴とする。

**【手続補正3】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

**【補正の内容】****【0024】**

低屈折率膜51にはSiO<sub>2</sub>、MgF<sub>2</sub>から選択した誘電体、屈折率膜50にはTiO<sub>2</sub>、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>から選択した誘電体を用いることができ、蒸着、イオンプレーティング等の公知の薄膜形成方法により多層膜を形成できる。