

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4055353号  
(P4055353)

(45) 発行日 平成20年3月5日(2008.3.5)

(24) 登録日 平成19年12月21日(2007.12.21)

(51) Int.Cl.		F 1		
<b>B 2 3 K</b> 26/14	(2006.01)	B 2 3 K	26/14	Z
<b>H O 1 S</b> 5/024	(2006.01)	H O 1 S	5/024	

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2000-338633 (P2000-338633)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成12年11月7日(2000.11.7)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2002-144073 (P2002-144073A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成14年5月21日(2002.5.21)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成16年11月15日(2004.11.15)		弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	藤井 孝治
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	平澤 一成
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に半導体レーザーを配置したケースと、前記ケースに設けられたガスを導入する導入口と、前記ケースに設けられたガスを排出する排出口と、前記半導体レーザーから射出されるレーザー光の進路上に配置したレンズと、前記レンズを保持するレンズホルダーを備え、前記レンズホルダーの外周を覆うように配置した筒を設け、前記筒とレンズホルダーの間に空隙を設け、前記空隙に前記排出口から排出されたガスを流す構成とし、前記筒との接続部分よりも先端方向の径が小さいノズルを設け、空隙を流れるガスを前記ノズル内にも流すとともに、前記ノズルの形状として、前記レンズホルダーに設けたレンズの表面を保護するカバーガラスに沿って流れるようにし、前記ノズルの先端の開口部から噴出するガスの流出方向をレーザー光と同軸としたことを特徴とする光加工装置。

【請求項 2】

ガスとして、溶接用シールドガスを用いる請求項 1 記載の光加工装置。

【請求項 3】

レンズホルダーと筒を円筒形状に形成し、円錐形状で先端に開口部を配置したノズルを前記筒のレーザー光の射出部分を覆うように接続した請求項 1 または 2 に記載の光加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

## 【 0 0 0 2 】

## 【 従来 の 技術 】

従来例について図 2 を用いて説明する。

## 【 0 0 0 3 】

電気エネルギー（電気回路は記載せず）を光エネルギーに変換して出力する半導体レーザー 1 0 1 から出る光を集光し、このエネルギーをワーク 1 1 1 に照射し、加工用途に使用する光加工装置は、発生した光エネルギーを有効に利用する目的で半導体レーザー 1 0 1 の出力端面 1 0 2、更に集光光学系を構成するレンズ群 1 0 5 の表面に光の反射防止のため特殊な表面処理が施されている。

この表面に例えば結露などの理由で水滴が付着すると、半導体レーザー 1 0 1 の出力端面 1 0 2 およびレンズ群 1 0 5 の表面にダメージを与え、十分な出力が得られなくなる。

10

## 【 0 0 0 4 】

こうした問題を防止するため半導体レーザー 1 0 1 およびレンズ群 1 0 5 を設置した密閉状の室内 1 0 3 に乾燥剤 1 1 3 を設け、半導体レーザー 1 0 1 の出力端面 1 0 2 の表面に水滴等汚染物が付着しないようにしていた。

## 【 0 0 0 5 】

また、集光された光を用いて接合等の加工用途に用いる場合、ワーク 1 1 1 の加工部 1 1 2 を周辺空気より保護するシールドガス 1 1 0 を供給する必要があり、光加工装置とは別の位置、角度に取り付けたノズル（サイドノズル）1 0 8 を用いてシールドガス 1 1 0 を供給することが一般的であった。

20

## 【 0 0 0 6 】

また、半導体レーザー 1 0 1 とレンズ群 1 0 5 は大きな発熱要素であり、半導体レーザー 1 0 1 には水冷構造が主に用いられ、他にペルチェ効果を利用した電子冷却方式も使われている。

## 【 0 0 0 7 】

レンズ群 1 0 5 も加工中、レンズを固定するケース 1 0 4 の温度が大きく変化すると、この温度変化により光を集光するレンズ群 1 0 5 の位置精度、光学精度が影響を受け、集光性能すなわち加工性能が変化する。

## 【 0 0 0 8 】

このためレンズ群 1 0 5 の一部が水冷されている例もある。

30

## 【 0 0 0 9 】

また、加工中、ワーク 1 1 1 の加工部 1 1 2 より発生するヒューム等の汚染ガス、ちり等の発生粒子からレンズ群 1 0 5 を保護するためカバーガラス 1 0 7 が取り付けられている。

## 【 0 0 1 0 】

## 【 発明 が 解決 し よ う と す る 課 題 】

しかしながら従来の防湿、防塵方法では室内 1 0 3 の密封性を上げる必要があるため、半導体レーザー 1 0 1 とレンズ群 1 0 5 を収納した光加工装置の構造が複雑になり、且つ乾燥剤 1 1 3 を定期的に交換する必要があるなど取り扱いが煩雑になるなどの問題点を有していた。

40

## 【 0 0 1 1 】

また、ワーク 1 1 1 の加工部 1 1 2 を周辺空気より保護するシールドガス 1 1 0 を供給する場合においてもサイドノズル 1 0 8 の取り付け角度、加工部よりの距離  $d$ 、加工方向  $X$  とサイドノズル 1 0 4 の為す角度によっては周辺空気の巻き込みが発生し、加工部 1 1 2 を良好にシールドすることができない場合がある。

## 【 0 0 1 2 】

加工中、光加工装置の温度を低減するため、半導体レーザー 1 0 1 は水冷構造が主に用いられているが、他の冷却方式においても室内 1 0 3 の温度が上昇すると半導体レーザー 1 0 1 内部の冷却端と発熱源の間の温度勾配が大きくなり発熱源、すなわち発光部温度が上昇し、半導体レーザー 1 0 1 の寿命に悪影響を与える場合がある。

50

## 【 0 0 1 3 】

また、レンズ群 1 0 5 を水冷構造とする場合は水密性の確保、構造の複雑化、それに伴う加工コスト上昇等の問題がありレンズ群 5 の全部を冷却することは困難であり、加工性能を安定に保つには限界があった。

また、カバーガラス 1 0 7 は直接汚染ガス、ちり等の発生粒子にさらされ、急速に汚染されるので、加工性能の低下防止のため早期の交換が必要となり、その工数、費用が問題となる。

## 【 0 0 1 4 】

本発明は、これらの課題を解決するもので、取扱が容易で加工性能の良い光加工装置を提供するものである。

10

## 【 0 0 1 5 】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために請求項 1 記載の本発明は、内部に半導体レーザーを配置したケースと、前記ケースに設けられたガスを導入する導入口と、前記ケースに設けられたガスを排出する排出口と、前記半導体レーザーから射出されるレーザー光の進路上に配置したレンズと、前記レンズを保持するレンズホルダーを備え、前記レンズホルダーの外周を覆うように配置した筒を設け、前記筒とレンズホルダーの間に空隙を設け、前記空隙に前記排出口から排出されたガスを流す構成とし、前記筒との接続部分よりも先端方向の径が小さいノズルを設け、空隙を流れるガスを前記ノズル内にも流すとともに、前記ノズルの形状として、前記レンズホルダーに設けたレンズの表面を保護するカバーガラスに沿って流れるようにし、前記ノズルの先端の開口部から噴出するガスの流出方向をレーザー光と同軸とした光加工装置である。

20

## 【 0 0 1 9 】

請求項 2 記載の本発明は、ガスとして、溶接用シールドガスを用いる請求項 1 記載の光加工装置である。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 3 記載の本発明は、レンズホルダーと筒を円筒形状に形成し、円錐形状で先端に開口部を配置したノズルを前記筒のレーザー光の射出部分を覆うように接続した請求項 1 または 2 に記載の光加工装置である。

## 【 0 0 2 1 】

## 【発明の実施の形態】

上記記載の構成によれば、加工に必要なガスを加工用途の目的のみでなく同時に他の用途を兼用させ、それぞれの問題解決に供することが可能である。

30

## 【 0 0 2 2 】

すなわち半導体レーザーおよびその周辺の光学系を常に清浄なガス中で作動させることのできるので防湿性、防塵性が向上し、装置の信頼度が向上する。

## 【 0 0 2 3 】

また、半導体レーザーおよび周辺の光学系で発生する熱も空冷作用で冷却できるので水冷方法による冷却にのみ頼る場合に比較し装置寿命も向上する。

## 【 0 0 2 4 】

さらに、光学系を空冷することで光学精度が維持でき、加工性能が安定する。

40

## 【 0 0 2 5 】

そして、加工部より発生する汚染ガス、汚染粒子が光加工装置表面に到達するのを防止し、光加工装置のメンテナンス工数、費用を低減できる。

このように加工性能が安定し信頼性が高くメンテナンス性能が良好で、加工品質も優れた光加工装置を提供できる。

## 【 0 0 2 6 】

以下、本発明の一実施例について図 1 を用いて説明する。

ガスの導入口となるガスインレット 9 から入った加工用のガス 1 0 (アルゴンや窒素を主成分とした溶接用のシールドガス) は室内 3 に入り、水冷された半導体レーザー 1 および

50

周辺の光学系を通過した後、レンズホルダー 6 の周辺に設けられたガスの排出口となるスリット 14 を通り、ケース 4 とレンズホルダー 6 の空隙を流れ、ノズル 8 で整流された後ワーク 11 の加工部を覆うように外部に流出する構造になっている。

【0027】

この為精製されたガス 10 を用いることで室内 3 のガスは常に乾燥状態を維持でき、防塵効果が得られると共に、半導体レーザー 1 および周辺の光学系で発生する熱を奪い、半導体レーザー 1 の冷却を水冷のみで行う場合に比較し、空冷作用が加わることにより更に冷却作用が向上する。

【0028】

さらにレンズホルダー 6 の周囲にガス 10 が流れ、空冷作用によりレンズホルダー 6 の温度上昇を抑え、光学系精度を維持できる。

また、ノズル 8 によりガス 10 の流れる進路は変化し、ガス 10 の一部は、加工部 12 から発生するヒューム等の汚染ガス、ちり等の発生粒子からレンズ表面を保護するカバーガラス 7 の表面に沿って流れることにより、前記汚染ガスおよび発生粒子がカバーガラス 7 の表面へ到達することを妨げ、ガラス表面の汚染が防止されるので加工性能が安定する。

【0029】

ガス 10 はノズル 8 よりレンズ群 5 で集光され、照射される光と同軸で噴射しワーク 11 に吹き付けられ、均等に加工部 12 をシールドするので、加工方向、加工距離等の影響が少ない安定したシールド効果が得られる。

【0030】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば加工に必要なガスを加工用途の目的のみでなく同時に他の用途を兼用させ、それぞれの問題解決に供することが可能である。

【0031】

すなわち半導体レーザーおよびその周辺の光学系を常に清浄なガス中で作動させることのできるので防湿性、防塵性が向上し、装置の信頼度が向上する。また、半導体レーザーおよび周辺の光学系で発生する熱も空冷作用で冷却できるので水冷方法による冷却にのみ頼る場合に比較し装置寿命も向上する。

【0032】

また、光学系を空冷することで光学精度が維持でき、加工性能が安定する。

【0033】

また、加工部より発生する汚染ガス、汚染粒子が光加工装置表面に到達するのを防止し、光加工装置のメンテナンス工数、費用を低減できる。

【0034】

更に、加工部が加工ガスで確実にシールドされるので加工品質が向上する。

【0035】

このように加工性能が安定し信頼性が高くメンテナンス性能が良好で、加工品質も優れた光加工装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例の光加工装置の内部構成を表す断面図

【図 2】従来の光加工装置の内部構成と加工状態を説明する要部を破断した説明図

【符号の説明】

- 1・・・半導体レーザー
- 2・・・出力端面
- 3・・・室内
- 4・・・ケース
- 5・・・レンズ群
- 6・・・レンズホルダー
- 7・・・カバーガラス
- 8・・・ノズル

10

20

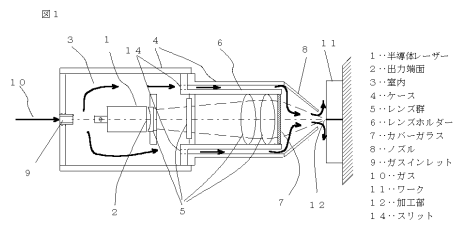
30

40

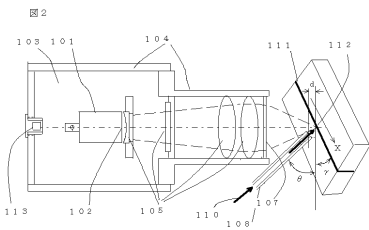
50

- 9・・・ガスインレット
- 10・・・ガス
- 11・・・ワーク
- 12・・・加工部
- 14・・・スリット

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 長安 同慶  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 龍堂 誠  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 中島 昭浩

- (56)参考文献 特開平02-281783(JP,A)  
実開平05-084486(JP,U)  
特開2000-202677(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B23K 26/00-26/42  
H01S 5/00