

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6396199号
(P6396199)

(45) 発行日 平成30年9月26日 (2018. 9. 26)

(24) 登録日 平成30年9月7日 (2018. 9. 7)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 3 K 26/70 (2014. 01)
H 0 1 S 5/024 (2006. 01)
H 0 5 K 7/20 (2006. 01)
B 2 3 K 26/00 (2014. 01)

B 2 3 K 26/70
H 0 1 S 5/024
H 0 5 K 7/20
H 0 5 K 7/20
B 2 3 K 26/00

H
G
M

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-255974 (P2014-255974)
(22) 出願日 平成26年12月18日 (2014. 12. 18)
(65) 公開番号 特開2016-112612 (P2016-112612A)
(43) 公開日 平成28年6月23日 (2016. 6. 23)
審査請求日 平成29年12月13日 (2017. 12. 13)

(73) 特許権者 000161367
株式会社アマダミヤチ
神奈川県伊勢原市石田200番地
(74) 代理人 100077665
弁理士 千葉 剛宏
(74) 代理人 100116676
弁理士 宮寺 利幸
(74) 代理人 100149261
弁理士 大内 秀治
(74) 代理人 100136548
弁理士 仲宗根 康晴
(74) 代理人 100136641
弁理士 坂井 志郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レーザダイオードを含むLDユニットと、
前記LDユニットに設けられて当該LDユニットを冷却する熱交換器と、
前記LDユニット及び前記熱交換器を収容する筐体と、を備えたレーザ加工装置において、

前記筐体は、前記LDユニットから発振されたレーザ光が導かれる光学部材と、前記光学部材を収容する上部ケースと、前記LDユニット及び前記熱交換器を収容する下部ケースと、前記下部ケースの内部空間と前記上部ケースの内部空間とを連通する通気孔が形成された仕切り壁と、を有し、

前記下部ケース内の空気を吸い込み冷却して当該上部ケース内に吹き出す冷却部と、
前記冷却部から吹き出された空気を前記熱交換器に導く送風手段と、を備え、
前記送風手段は、前記下部ケース内の空気を前記上部ケース内に導く冷却ファンと、前記上部ケース内の空気を前記下部ケース内に導く中間ファンと、を含み、

前記冷却部から吹き出された空気により、前記光学部材の温度上昇を抑えつつ前記熱交換器が冷却されることを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のレーザ加工装置において、
前記熱交換器は、前記冷却部の空気吸込口に対向して配設され、
前記冷却ファンは、前記熱交換器と前記空気吸込口との間に配設されて前記下部ケース

内の空気を前記空気吸込口に導くことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載のレーザ加工装置において、
前記光学部材は、前記レーザ光を遮断するシャッタユニットと、
前記レーザ光の出力を測定する出力測定手段と、を有し、
前記出力測定手段は、前記冷却部の空気吹出口と対向しない位置に設けられ、
前記シャッタユニットは、前記空気吹出口と対向する位置に設けられていることを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載のレーザ加工装置において、
前記シャッタユニットは、シャッタユニット本体と、
前記仕切り壁に設けられて前記シャッタユニット本体を支持する支持部と、を有し、
前記通気孔は、前記シャッタユニット本体の下方に位置し、
前記支持部のうち前記空気吹出口と対向する部位には、当該空気吹出口から吹き出された空気を前記通気孔に導く貫通孔が形成されていることを特徴とするレーザ加工装置。

10

【請求項 5】

請求項 4 記載のレーザ加工装置において、
前記出力測定手段は、前記シャッタユニットに対して隣接して設けられ、
前記出力測定手段と前記シャッタユニットの間には、前記空気吹出口から吹き出された空気を前記シャッタユニットが位置する側に案内する案内部が設けられていることを特徴とするレーザ加工装置。

20

【請求項 6】

請求項 2 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のレーザ加工装置において、
前記筐体のうち前記冷却部と対向する位置には、空気が流通する流通孔が形成されており、
前記冷却部の空気吹出口から吹き出された空気が前記熱交換器を介さずに前記流通孔を通り前記冷却部の空気吸込口に導かれることを防止する防止壁を備えることを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 7】

請求項 2 記載のレーザ加工装置において、
前記レーザ光を制御する制御部と、
前記下部ケースの内部空間を前記 LD ユニット及び前記熱交換器が設けられた LD 室と前記制御部が設けられた制御室と仕切る隔壁と、を備え、
前記通気孔は、前記 LD 室に連通していることを特徴とするレーザ加工装置。

30

【請求項 8】

請求項 7 記載のレーザ加工装置において、
前記 LD 室には、前記レーザダイオードを駆動する LD 電源と、
前記 LD 電源の排気の前記熱交換器への流通を阻止する遮蔽部と、が設けられていることを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載のレーザ加工装置において、
前記熱交換器は、前記下部ケースの底面から離間した状態で前記隔壁に支持され、
前記 LD 電源の排気は、前記熱交換器の下方の空間を介して前記冷却部の空気吸込口に導かれることを特徴とするレーザ加工装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LD ユニットの冷却する熱交換器を備えたレーザ加工装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

従来、レーザダイオード（LD:Laser Diode）から出力されたレーザ光を光ファイバ等の光学系を通してワークに直接的に照射して加工するレーザ加工装置が半田付けや樹脂溶着等に好適に利用されている。この種のレーザ加工装置では、LDの性能低下や短寿命化等を抑制するためにLDを冷却する必要がある。従来から、LDの冷却方法としては、例えば水冷方式が用いられている。しかしながら、冷却水路が複雑になるために水漏れが発生するおそれがあった。

【0003】

また、特許文献1には、金属製の基板の一方の面にペルチェ素子及びヒートシンクを介してLDを配設すると共に前記基板の他方の面に放熱フィンを設け、冷却ファンにより放熱フィンを強制冷却することにより、LDを冷却する技術的思想が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-166735号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上述したレーザ加工装置では、加工ファイバ端の高出力化が要望されている。このような要望に応えるべくLDを高出力化すると、LD単体の発熱量が増大するため発熱位置（発熱範囲）が集中してしまう。

20

【0006】

そうすると、常温の空気を放熱フィンに送風する上記の特許文献1のような冷却方式では、LDを十分に冷却することができないことがある。

【0007】

本発明は、このような課題を考慮してなされたものであり、簡易な構成でLDを効率的に空冷することができ、これによって、LDの高出力化を図ることができるレーザ加工装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係るレーザ加工装置は、レーザダイオードを含むLDユニットと、前記LDユニットに設けられて当該LDユニットを冷却する熱交換器と、前記LDユニット及び前記熱交換器を収容する筐体と、を備えたレーザ加工装置において、前記筐体は、前記LDユニットから発振されたレーザ光が導かれる光学部材と、前記光学部材を収容する上部ケースと、前記LDユニット及び前記熱交換器を収容する下部ケースと、前記下部ケースの内部空間と前記上部ケースの内部空間とを連通する通気が形成された仕切り壁と、を有し、前記下部ケース内の空気を吸い込み冷却して当該上部ケース内に吹き出す冷却部と、前記冷却部から吹き出された空気を前記熱交換器に導く送風手段と、を備え、前記送風手段は、前記下部ケース内の空気を前記上部ケース内に導く冷却ファンと、前記上部ケース内の空気を前記下部ケース内に導く中間ファンと、を含み、前記冷却部から吹き出された空気により、前記光学部材の温度上昇を抑えつつ前記熱交換器が冷却されることを特徴とする。

30

40

【0009】

このような構成によれば、冷却部で冷却された空気（冷氣）が上部ケース内から下部ケース内に効率的に導かれて熱交換器を冷却することができ、LDユニット及び熱交換器から光学部材への熱伝達を抑えることができるので、光学部材の温度上昇を抑えつつ熱交換器が効率的に冷却され、簡易な構成でレーザダイオード（LD）を効率的に空冷することができる。これにより、LDの高出力化を図ることができる。

【0015】

上記のレーザ加工装置において、前記熱交換器は、前記冷却部の空気吸込口に対向して配設され、前記冷却ファンは、前記熱交換器と前記空気吸込口との間に配設されて前記下

50

部ケース内の空気を前記空気吸込口に導いてもよい。

【 0 0 1 6 】

このような構成によれば、上部ケース内から通気孔を介して下部ケース内に導かれた冷気を熱交換器に効率的に導くことができる。

【 0 0 1 7 】

上記のレーザ加工装置において、前記光学部材は、前記レーザ光を遮断するシャッタユニットと、前記レーザ光の出力を測定する出力測定手段と、を有し、前記出力測定手段は、前記冷却部の空気吹出口と対向しない位置に設けられ、前記シャッタユニットは、前記空気吹出口と対向する位置に設けられていてもよい。

【 0 0 1 8 】

このような構成によれば、シャッタユニットを効率的に冷却することができると共に出力測定手段の過冷却を抑えることができる。

【 0 0 1 9 】

上記のレーザ加工装置において、前記シャッタユニットは、シャッタユニット本体と、前記仕切り壁に設けられて前記シャッタユニット本体を支持する支持部と、を有し、前記通気孔は、前記シャッタユニット本体の下方に位置し、前記支持部のうち前記空気吹出口と対向する部位には、当該空気吹出口から吹き出された空気を前記通気孔に導く貫通孔が形成されていてもよい。このような構成によれば、冷気をシャッタユニット本体及び通気孔に効率的に導くことができる。

【 0 0 2 0 】

上記のレーザ加工装置において、前記出力測定手段は、前記シャッタユニットに対して隣接して設けられ、前記出力測定手段と前記シャッタユニットとの間には、前記空気吹出口から吹き出された空気を前記シャッタユニットが位置する側に案内する案内部が設けられていてもよい。

【 0 0 2 1 】

このような構成によれば、案内部により冷気をシャッタユニット及び通気孔に効率的に導くことができると共に出力測定手段の過冷却を好適に抑えることができる。

【 0 0 2 2 】

上記のレーザ加工装置において、前記筐体のうち前記冷却部と対向する位置には、空気が流通する流通孔が形成されており、前記冷却部の空気吹出口から吹き出された空気が前記熱交換器を介さずに前記流通孔を通り前記冷却部の空気吸込口に導かれることを防止する防止壁を備えていてもよい。

【 0 0 2 3 】

このような構成によれば、冷気の熱交換器への流通量を効率的に増大させることができるので、LDの冷却効率をさらに高めることができる。

【 0 0 2 4 】

上記のレーザ加工装置において、前記レーザ光を制御する制御部と、前記下部ケースの内部空間を前記LDユニット及び前記熱交換器が設けられたLD室と前記制御部が設けられた制御室とに仕切る隔壁と、を備え、前記通気孔は、前記LD室に連通していてもよい。このような構成によれば、LDユニット及び熱交換器から制御部への熱伝達を隔壁によって抑えることができる。

【 0 0 2 5 】

上記のレーザ加工装置において、前記LD室には、前記レーザダイオードを駆動するLD電源と、前記LD電源の排気の前記熱交換器への流通を阻止する遮蔽部と、が設けられていてもよい。このような構成によれば、LD電源の排気によってLDの冷却効果が低下することを抑制することができる。

【 0 0 2 6 】

上記のレーザ加工装置において、前記熱交換器は、前記下部ケースの底面から離間した状態で前記隔壁に支持され、前記LD電源の排気は、前記熱交換器の下方の空間を介して前記冷却部の空気吸込口に導かれてもよい。このような構成によれば、LD電源の排気を

10

20

30

40

50

効率的に冷却部の空気吸込口に導くことができる。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、冷却部で冷却された空気（冷氣）により熱交換器を冷却することができるので、簡易な構成でLDを効率的に空冷することができる。これにより、LDの高出力化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の一実施形態に係るレーザ加工装置の斜視図である。

【図2】図1のレーザ加工装置の分解斜視図である。

【図3】図1のレーザ加工装置の縦断面図である。

【図4】図1のレーザ加工装置の平面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明に係るレーザ加工装置について好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、前後、上下の方向は、各図の矢印の方向に従う。

【0030】

本発明の一実施形態に係るレーザ加工装置10は、レーザダイオード（LD50）から出力されたレーザ光を光ファイバ等の光学系を通してワークに直接的に照射して加工するものであって、例えば、半田付けや樹脂溶着等に好適に利用される。

【0031】

図1に示すように、レーザ加工装置10は、複数（4つ）の車輪12が設けられて略直方体状に形成された筐体14と、筐体14の後面に設けられて筐体14内の空気を吸い込み冷却して筐体14内に吹き出す冷却部16とを備えている。

【0032】

図2に示すように、筐体14は、下部ケース18と上部ケース20とを有している。下部ケース18は、各面が開口した中空の直方体状に形成されたフレーム22と、フレーム22の下面の開口部を覆う底板24と、フレーム22の前面の開口部を覆う前方カバー26と、フレーム22の両側面の開口部を覆う一対の側方カバー28、30と、フレーム22の後面の開口部を覆う後方カバー32とを含む。

【0033】

フレーム22は、例えば、細長い金属板又は金属棒等を互いに結合することにより構成されている。後方カバー32には、上下方向に延在した矩形状の長孔（流通孔）34が形成されている。

【0034】

下部ケース18には、下部ケース18の内部空間18aをLD室36と制御室38とに仕切る隔壁40が設けられている。本実施形態では、隔壁40は、一対の側方カバー28、30の中間に位置して各側方カバー28、30と平行に延在している。隔壁40は、フレーム22に固定されており、例えば、鉄等の金属材料で構成される。ただし、隔壁40は、任意の材料で構成することが可能であって、例えば、鉄よりも熱伝達率が低く且つ軽量の樹脂材料等で構成することもできる。

【0035】

図2及び図3に示すように、LD室36には、LD電源42と、LD電源42から供給される駆動電流に基づいてレーザ光を発振するLDユニット44と、LDユニット44に設けられた熱交換器46と、遮蔽板（遮蔽部）48とが配設されている。

【0036】

LD電源42は、前方カバー26に隣接した位置で底板24に固定されている。LDユニット44は、1つの高出力（例えば、100W以上）のLD（レーザダイオード50）を有している。ただし、LDユニット44は、複数のLD50を有していても構わない。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

この場合、各ＬＤ５０の光ファイバをカップリングする（束ねる、融着する）ことにより、加工ファイバ９２（図４参照）端の出力を高められる。なお、ＬＤユニット４４には、ＬＤ５０から発振されたレーザ光を伝送する伝送ファイバ５２が連結されている。

【 0 0 3 8 】

熱交換器４６は、ＬＤ５０を冷却するためのものであって、略直方体状に形成されると共に、正面視で（側方カバー２８が位置する方向から視て）ＬＤユニット４４よりも大きく形成されている。熱交換器４６は、図示しないヒートパイプを有しており、ヒートパイプの受熱部にＬＤ５０が設置されるプレートが設けられ、ヒートパイプの放熱部に放熱フィンが設けられている。

10

【 0 0 3 9 】

このような熱交換器４６は、底板２４から所定距離だけ離間した状態で隔壁４０に対して防振部材５４を介して取り付けられている。防振部材５４は、例えば、ハネナイト（登録商標）等のゴム材料で構成することができる。

【 0 0 4 0 】

熱交換器４６の後面には、複数の（例えば、３つ）の冷却ファン５６が枠体５８を介して取り付けられている。複数の冷却ファン５６は、上下方向に並設されている。冷却ファン５６の後方には、後方カバー３２の長孔３４を介して冷却部１６の空気吸込口１６ａが位置している。換言すれば、冷却部１６の空気吸込口１６ａと熱交換器４６との間に冷却ファン５６が配設されている。

20

【 0 0 4 1 】

冷却ファン５６は、その前方の空気（下部ケース１８内の空気）を空気吸込口１６ａに導くように構成されている。なお、冷却部１６の空気吸込口１６ａの上方には、空気吹出口１６ｂが位置している。

【 0 0 4 2 】

枠体５８の上面には、冷却部１６に近接する位置まで後方に延在した防止壁６０が設けられている。防止壁６０は、枠体５８の全幅に亘って延在しており、空気吸込口１６ａよりも上側且つ空気吹出口１６ｂよりも下側に位置している。これにより、空気吹出口１６ｂから吹き出された空気（冷気）が熱交換器４６を介さずに長孔３４を通して空気吸込口１６ａに導かれることが防止される。

30

【 0 0 4 3 】

遮蔽板４８は、ＬＤ電源４２の上方から後方に向けて斜め下方に延在し、熱交換器４６の手前から後方に向けて略水平に延在している。遮蔽板４８の幅寸法は、側方カバー２８、３０と隔壁４０との間の寸法と略同一に設定されている。このような遮蔽板４８を設けることによって、ＬＤ電源４２の排気が熱交換器４６に導かれることが抑制される。制御室３８には、ＬＤ電源４２（レーザ光）を制御する制御部６２が配設されている。

【 0 0 4 4 】

上部ケース２０は、フレーム２２の上面の開口部を覆うように設けられた仕切り壁６４と、仕切り壁６４の両側部から上方に立設する一対の側壁６６、６８と、仕切り壁６４の後部から上方に立設する後壁７０と、仕切り壁６４を上方から覆う上方カバー７２とを含む。

40

【 0 0 4 5 】

仕切り壁６４には、ＬＤ室３６と上部ケース２０の内部空間２０ａとを連通する通気孔７４が形成されている。通気孔７４は、平面視で矩形状に形成されており、仕切り壁６４の前後方向中間に位置している。側壁６６、６８は、仕切り壁６４の全長に亘って延在している。後壁７０における側壁６６側の一部には、切欠部７６が形成されている。

【 0 0 4 6 】

切欠部７６は、後方カバー３２の長孔３４に連通している。換言すれば、切欠部７６は、冷却部１６の空気吹出口１６ｂの前方に位置している。上方カバー７２の前方上面には操作画面（表示画面）７８が設けられ、上方カバー７２の後方上面には加工ファイバ９２

50

が挿通する一対の挿通孔 8 0 が形成されている。

【 0 0 4 7 】

図 4 に示すように、上部ケース 2 0 には、伝送ファイバ 5 2 を介して伝送されたレーザ光が導かれる光学部材 8 2 が収容されている。光学部材 8 2 は、伝送ファイバ 5 2 が連結されるシャッタユニット 8 4 と、レーザ光の出力を測定するパワーモニタ（出力測定手段） 8 6 とを含む。

【 0 0 4 8 】

シャッタユニット 8 4 は、レーザ光の加工ファイバ 9 2 への入射を遮断するシャッタユニット本体 8 8 と、シャッタユニット本体 8 8 を支持する支持部 9 0 とを有している。シャッタユニット本体 8 8 は、レンズ等によりレーザ光の分岐や遮断を行うものであって、
10 通気孔 7 4 を上方から覆うように配設されている。

【 0 0 4 9 】

シャッタユニット本体 8 8 には、加工ファイバ 9 2 が連結されており、伝送ファイバ 5 2 から伝送されたレーザ光がシャッタユニット本体 8 8 を介して加工ファイバ 9 2 に導かれる。

【 0 0 5 0 】

支持部 9 0 は、前後方向に延在した板状部材であって、その中央にシャッタユニット本体 8 8 が固定されると共にその両端部に下方に延在した脚部 9 6、9 8 が形成されている。一対の脚部 9 6、9 8 は、通気孔 7 4 を前後方向から挟むように位置して防振部材 1 0 0、1 0 2 を介して仕切り壁 6 4 に係止されている。防振部材 1 0 0、1 0 2 は、上述した防振部材 5 4 と同様の材料で構成することができる。
20

【 0 0 5 1 】

このように、支持部 9 0 に一対の脚部 9 6、9 8 を形成することにより、通気孔 7 4 の上方には所定の空間が形成されることとなる。後方に位置する脚部 9 8 には、貫通孔 1 0 4 が形成されている。換言すれば、後方の脚部 9 8 のうち冷却部 1 6 の空気吹出口 1 6 b と対向する部位には、貫通孔 1 0 4 が形成されている。すなわち、空気吹出口 1 6 b から吹き出された空気は、貫通孔 1 0 4 を介してシャッタユニット本体 8 8 の下方の空間に導かれることとなる。

【 0 0 5 2 】

シャッタユニット本体 8 8 の下方には、シャッタユニット本体 8 8 の下方の空間の空気（上部ケース 2 0 内の空気）を L D 室 3 6 に導く複数（例えば、2 つ）の中間ファン 1 0 6 が設けられている。これら中間ファン 1 0 6 は、幅方向に並設された状態で枠体 1 0 8 を介してフレーム 2 2 及び隔壁 4 0 に取り付けられている。
30

【 0 0 5 3 】

パワーモニタ 8 6 は、光ファイバ 1 1 0 を介してシャッタユニット本体 8 8 に連結されている。すなわち、シャッタユニット本体 8 8 にて分岐されたレーザ光の一部が光ファイバ 1 1 0 を介してパワーモニタ 8 6 に導かれる。パワーモニタ 8 6 は、シャッタユニット 8 4 に対して隣接すると共に空気吹出口 1 6 b と対向しない位置に設けられている。

【 0 0 5 4 】

シャッタユニット 8 4 とパワーモニタ 8 6 の間には、冷却部 1 6 の空気吹出口 1 6 b から吹き出された空気をシャッタユニット 8 4 に案内する案内板（案内部）1 1 2 が設けられている。案内板 1 1 2 は、仕切り壁 6 4 の幅方向中央において前後方向中央の位置から後端まで延在している。このような案内板 1 1 2 を設けることによって、空気吹出口 1 6 b から吹き出された空気がパワーモニタ 8 6 に直接的に当たることが抑制される。
40

【 0 0 5 5 】

冷却部 1 6 の下部には、冷却部 1 6 内の水を排出するためのドレン管 1 1 4 と、ドレン管 1 1 4 から導かれた水を貯留するドレンパン 1 1 6 とが設けられている。ドレンパン 1 1 6 は、透明又は半透明に構成されており、内部の水量を視認することが可能となっている。また、ドレンパン 1 1 6 には、磁石 1 1 8 が設けられており冷却部 1 6 に対して着脱することができる。
50

【 0 0 5 6 】

本実施形態に係るレーザ加工装置 1 0 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。

【 0 0 5 7 】

レーザ加工装置 1 0 では、制御部 6 2 が L D 電源 4 2 を駆動して L D 5 0 に駆動電流を供給することにより、L D 5 0 からレーザ光が発振する。L D 5 0 から発振されたレーザ光は、伝送ファイバ 5 2 を介してシャッタユニット本体 8 8 に導かれ、ミラー等で構成される所定の光学系路を介して加工ファイバ 9 2 に入射される。そして、加工ファイバ 9 2 に入射されたレーザ光は、出射ユニット（スキャナ等）を介してワークに照射されて半田付けや樹脂溶着等が行われる。

10

【 0 0 5 8 】

L D 5 0 からレーザ光が発振される際、L D 5 0 は発熱する。特に、本実施形態では、高出力の L D 5 0 を用いているので、L D 5 0 の発熱量は比較的大きい上に発熱位置（発熱範囲）が集中する。この発熱した L D 5 0 は、熱交換器 4 6、冷却部 1 6 及び送風手段（中間ファン 1 0 6 及び冷却ファン 5 6）等の作用によって空冷されることとなる。

【 0 0 5 9 】

すなわち、レーザ加工装置 1 0 では、L D 室 3 6 内の空気（L D 5 0 の熱によって暖められた空気）が冷却部 1 6 の空気吸込口 1 6 a から吸い込まれ、冷却部 1 6 内で冷却されて冷気として空気吹出口 1 6 b から上部ケース 2 0 内に吹き出される。空気吹出口 1 6 b から吹き出された空気（冷気）は、シャッタユニット 8 4 に導かれてシャッタユニット本体 8 8 を冷却する。

20

【 0 0 6 0 】

このとき、空気吹出口 1 6 b からは、放射状に冷気が吹出される。そして、パワーモニタ 8 6 が位置する側に向かう冷気は、案内板 1 1 2 によってシャッタユニット 8 4 に効率的に案内される。なお、空気吹出口 1 6 b から長孔 3 4 を介して L D 室 3 6 内に進入した冷気は、防止壁 6 0 によって空気吸込口 1 6 a に吸い込まれることが防止されている。すなわち、この冷気は、熱交換器 4 6 に向かう。

【 0 0 6 1 】

シャッタユニット 8 4 に導かれた冷気は、脚部 9 6、9 8 の貫通孔 1 0 4 を介してシャッタユニット本体 8 8 の下方の空間に導かれる。そして、中間ファン 1 0 6 の作用によって、その冷気が通気孔 7 4 を介して下方（L D 室 3 6 内）に強制的に流される。中間ファン 1 0 6 によって導かれた冷気は、遮蔽板 4 8 の傾斜面に当たり後方に流れると共に冷却ファン 5 6 の作用によって熱交換器 4 6 に向かって強制的に導かれる。

30

【 0 0 6 2 】

熱交換器 4 6 では、L D 5 0 で発生した熱を受熱部から放熱フィンに移送されており、この放熱フィンが冷気によって冷却されることとなる。これにより、L D 5 0 の熱が熱交換器 4 6 に効率的に移送されるため、L D 5 0 が効率的に空冷されることとなる。なお、L D 5 0 の熱により暖められた空気は、冷却ファン 5 6 を介して空気吸込口 1 6 a に導かれて、冷却部 1 6 で冷却されて再び筐体 1 4 内を流通する。

【 0 0 6 3 】

このように、本実施形態では、上部ケース 2 0、L D 室 3 6、熱交換器 4 6（L D 5 0）の順に冷気が流れる。換言すれば、低温エリアから高温エリアに向かって冷気が流れるため、シャッタユニット本体 8 8 を効率的に冷却しつつ熱交換器 4 6 に十分な冷気を届けることができる。なお、L D 室 3 6 の L D 電源 4 2 に導かれた冷気は、熱交換器 4 6 を通ることなく冷却部 1 6 に導かれる。

40

【 0 0 6 4 】

ところで、本実施形態に係る冷却部 1 6 を設けない場合、例えば、使用环境温度（外部温度）を 4 0 としたとき、上部ケース 2 0 内の雰囲気気が約 4 0、L D 室 3 6 の L D 電源 4 2 付近の雰囲気気が約 4 5、L D 5 0 の温度が約 5 0 になる。しかしながら、本実施形態に係るレーザ加工装置 1 0 では、冷却部 1 6 を備えているので、例えば、使用環境

50

温度を40℃としたとき、上部ケース20内の雰囲気及びLD室36のLD電源42付近の雰囲気が40℃以下、LD50の温度が30℃以下になる。

【0065】

本実施形態によれば、冷却部16で冷却された空気により熱交換器46を冷却することができるので、簡易な構成でLD50を効率的に冷却することができる。これにより、LD50の高出力化を図ることができる。

【0066】

また、レーザ加工装置10は、冷却部16から吹き出された空気を熱交換器46に導く送風手段(中間ファン106及び冷却ファン56)を備えているので、LD50の冷却効率をより高めることができる。

10

【0067】

さらに、下部ケース18のLD室36にLDユニット44及び熱交換器46を収容し、上部ケース20に光学部材82を収容している。そのため、LDユニット44及び熱交換器46から光学部材82への熱伝達を抑えることができる。

【0068】

そして、LD室36と上部ケース20の内部空間20aを連通する通気孔74を仕切り壁64に形成し、空気吹出口16bから上部ケース20の内部空間20aに冷気を吹き出している。これにより、冷気を上部ケース20内、通気孔74、LD室36内を流通させることができるので、光学部材82の温度上昇を抑えつつ熱交換器46を効率的に冷却することができる。

20

【0069】

また、中間ファン106を設けているので、冷気を上部ケース20内からLD室36内に効率的に導くことができる。さらに、空気吸込口16aに対向して熱交換器46を設け、熱交換器46と空気吸込口16aとの間に設けた冷却ファン56により熱交換器46の空気を空気吸込口16aに導いているので、LD室36内に導かれた冷気を熱交換器46に効率的に導くことができる。

【0070】

本実施形態では、空気吹出口16bと対向する位置にシャッタユニット84を設けると共に空気吹出口16bと対向しない位置にパワーモータ86を設け、パワーモータ86とシャッタユニット84との間に案内板112を設けている。そして、シャッタユニット本体88を支持する支持部90(脚部98)のうち空気吹出口16bと対向する部位に貫通孔104を形成している。そのため、冷気をシャッタユニット84及び通気孔74に効率的に導くことができる。すなわち、シャッタユニット84を効率的に冷却できると共にパワーモータ86の過冷却を抑えることができる。

30

【0071】

本実施形態によれば、空気吹出口16bから吹き出された空気が熱交換器46を介さずに後方カバー32の長孔34を通り空気吸込口16aに導かれることを防止壁60によって防止している。よって、冷気の熱交換器46への流通量を効率的に増大させることができるので、LD50の冷却効率をさらに高めることができる。

【0072】

40

また、下部ケース18の内部空間18aを隔壁40によってLD室36と制御室38とに仕切り、制御室38に制御部62を設けているので、LDユニット44及び熱交換器46から制御部62への熱伝達を隔壁40によって抑えることができる。

【0073】

さらに、LD電源42の排気の熱交換器46への流通を遮蔽板48によって阻止しているので、LD電源42の排気によってLD50の冷却効率が低下することを抑制することができる。そして、熱交換器46を底板24(底面)から離間した状態で隔壁40に支持しているので、熱交換器46の下方の空間を介してLD電源42の排気を空気吸込口16aに効率的に導くことができる。

【0074】

50

本実施形態では、１つのＬＤ５０を設けているので、複数のＬＤ５０の光ファイバをカップリングする場合と比較して、細径の（内径の小さい）伝送ファイバ５２及び加工ファイバ９２を用いることができ、レーザ光の最小集光径を小さくすることができる。レーザ光の最小集光径が小さくなると、出射ユニットに設けられるスキャナミラーの最大振り角度を大きくすることができるため、レーザ加工装置１０の加工エリアを拡大することができる。また、レーザ光の最小集光径を小さくすることにより、さらなる微細加工にも対応することが可能となり、さらに、レーザ光の焦点距離をより長く設定することができる。

【００７５】

本発明に係るレーザ加工装置は、上述の実施形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

10

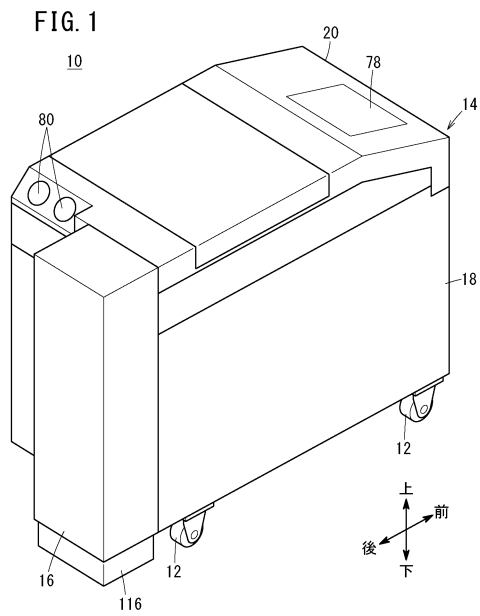
【符号の説明】

【００７６】

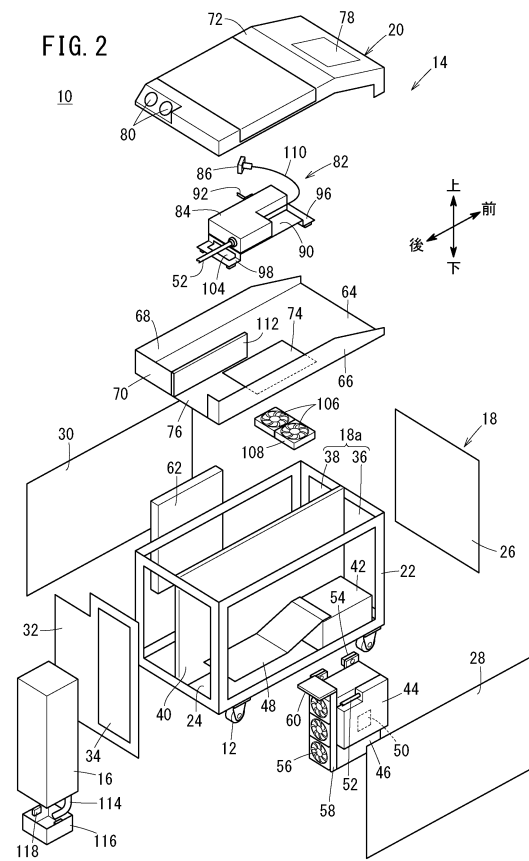
１０...レーザ加工装置	１４...筐体
１６...冷却部	１６ａ...空気吸込口
１６ｂ...空気吹出口	１８...下部ケース
１８ａ、２０ａ...内部空間	２０...上部ケース
３４...長孔（流通孔）	３６...ＬＤ室
３８...制御室	４０...隔壁
４２...ＬＤ電源	４４...ＬＤユニット
４６...熱交換器	４８...遮蔽板（遮蔽部）
５０...ＬＤ（レーザダイオード）	５６...冷却ファン
６０...防止壁	６２...制御部
６４...仕切り壁	７４...通気孔
８２...光学部材	８４...シャッタユニット
８６...パワーモニタ（出力測定手段）	８８...シャッタユニット本体
９０...支持部	９２...加工ファイバ
９６、９８...脚部	１０４...貫通孔
１０６...中間ファン	１１２...案内板（案内部）

20

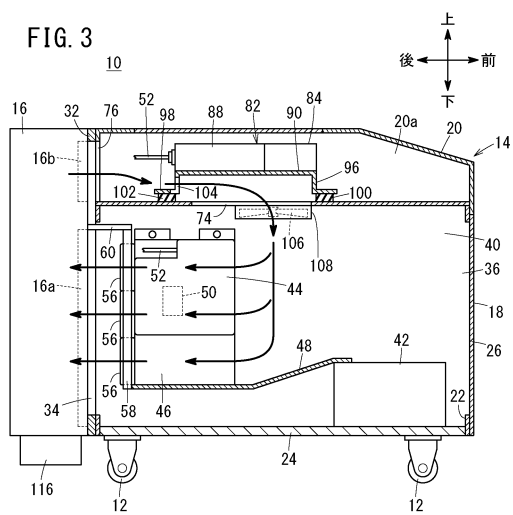
【図 1】



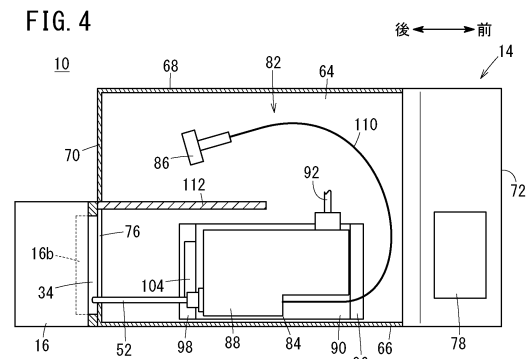
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 赤城 正幸
千葉県野田市二ツ塚95番地の3 株式会社アマダミヤチ内
- (72)発明者 劔地 繁之
千葉県野田市二ツ塚95番地の3 株式会社アマダミヤチ内

審査官 奥隅 隆

- (56)参考文献 実開平03-111479(JP,U)
特開平10-229990(JP,A)
特開2006-334616(JP,A)
特開2007-103666(JP,A)
特開平09-206308(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------------|
| B23K | 26/00-26/70 |
| H01S | 5/024 |
| H05K | 7/20 |