

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-213577

(P2017-213577A)

(43) 公開日 平成29年12月7日(2017.12.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 26/142 (2014.01)	B 2 3 K 26/142	4 E 1 6 8
B 2 3 K 26/00 (2014.01)	B 2 3 K 26/00	M

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-108746 (P2016-108746)	(71) 出願人	390014672
(22) 出願日	平成28年5月31日 (2016. 5. 31)		株式会社アマダホールディングス
			神奈川県伊勢原市石田200番地
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄
		(72) 発明者	佐藤 治也
			神奈川県伊勢原市石田200番地
		(72) 発明者	森 基樹
			神奈川県伊勢原市石田200番地

最終頁に続く

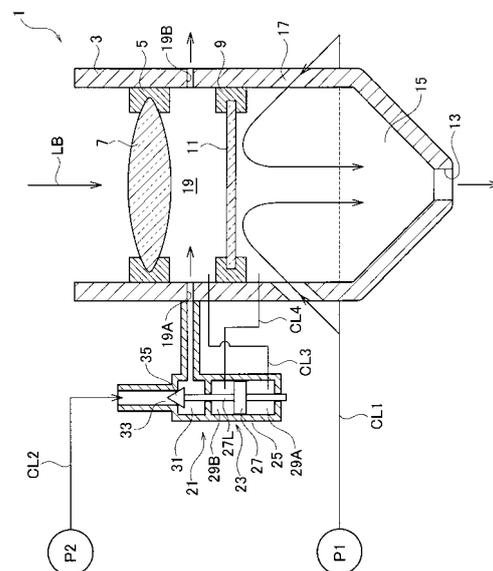
(54) 【発明の名称】 レーザ加工ヘッド

(57) 【要約】

【課題】保護ガラスを薄くできるレーザ加工ヘッドを提供する。

【解決手段】レーザ光を集光する集光レンズ7と、ワークのレーザ加工部へアシストガスを噴出するノズル13と、上記集光レンズ7とノズル13との間に保護ガラス11を備えたレーザ加工ヘッドであって、前記集光レンズ7と前記保護ガラス11との間の圧力調整室19の内圧と、前記保護ガラス11と前記ノズル13との間のアシストガス室15の内圧とを常にほぼ等圧に保持している。そして、前記圧力調整室19に流入するガスの圧力又は前記圧力調整室19から流出するガスの圧力を、前記アシストガス室15内の圧力に対応して制御するガス圧制御手段21を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

レーザ光を集光する集光レンズと、ワークのレーザ加工部へアシストガスを噴出するノズルと、上記集光レンズを保護する保護ガラスとを備えたレーザ加工ヘッドであって、前記集光レンズと前記保護ガラスとの間の圧力調整室内の内圧と、前記保護ガラスと前記ノズルとの間のアシストガス室内の内圧とを常にほぼ等圧に保持してあることを特徴とするレーザ加工ヘッド。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のレーザ加工ヘッドにおいて、前記圧力調整室に流入するガスの圧力又は前記圧力調整室から流出するガスの圧力を、前記アシストガス室内の圧力に対応して制御するガス圧制御手段を備えていることを特徴とするレーザ加工ヘッド。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載のレーザ加工ヘッドにおいて、前記ガス圧制御手段は、前記圧力調整室内の圧力を検出する圧力センサの検出値と前記アシストガス室内の圧力を検出する圧力センサとの検出値とに基づいて、前記圧力調整室内に流入するガスの圧力、又は前記圧力調整室内から流出するガスの圧力を調整する圧力調整弁を備えていることを特徴とするレーザ加工ヘッド。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のレーザ加工ヘッドにおいて、前記ガス圧制御手段は、前記圧力調整室に連通した第 1 圧力室と前記アシストガス室に連通した第 2 圧力室との間にピストンを備えた流体圧調整装置を備え、前記ピストンの変位に追従するピストンロッドによって、前記圧力調整室に流入するガスの圧力又は前記圧力調整室内から流出するガスの圧力を調整する絞り弁を備えていることを特徴とするレーザ加工ヘッド。

20

【請求項 5】

請求項 2 に記載のレーザ加工ヘッドにおいて、前記ガス圧制御手段は、前記圧力調整室と前記アシストガス室と連通する連通路を、前記保護ガラスの周辺に備えていることを特徴とするレーザ加工ヘッド。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のレーザ加工ヘッドにおいて、前記保護ガラスは、レーザ加工ヘッドに内装した環状のガラスケース内に備えたガラスホルダに保持されており、前記ガラスケースの内周面と前記ガラスホルダの外周面との間に、前記連通路を形成するために、前記ガラスホルダの外周面に切欠部を備えていることを特徴とするレーザ加工ヘッド。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載のレーザ加工ヘッドにおいて、前記ガラスケースの下部に、前記ガラスホルダを支持するホルダ支持部を内方向へ突出して備え、このホルダ支持部に、前記連通路が備えられていることを特徴とするレーザ加工ヘッド。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

40

本発明は、レーザ加工ヘッドに係り、さらに詳細には、レーザ光を集光する集光レンズを備えると共に、ワークのレーザ加工位置から飛散するスパッタ等から集光レンズを保護する保護ガラスを備えたレーザ加工ヘッドであって、前記保護ガラスを薄くすることができるレーザ加工ヘッドに関する。

【背景技術】**【0002】**

レーザ加工装置において、例えば板状のワークのレーザ加工を行う場合、ワークのレーザ加工位置からヒュームやスパッタ等が飛散して、レーザ加工ヘッドに備えた集光レンズに付着することがある。そこで、集光レンズに対するスパッタ等の付着を防止するために、レーザ加工ヘッドの先端部に備えたノズルと前記集光レンズとの間に保護ガラスを備え

50

ている（例えば、特許文献 1，2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 9 - 1 2 2 9 6 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 2 5 9 8 7 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記特許文献 1 に記載の構成としては、集光レンズと保護ガラスとの間の空間内へ、エア又はアシストガスを供給し、上記空間内の圧力を常に一定に保持する構成である。そして、圧力センサによって前記空間内の圧力変化を検出して、前記保護ガラスの損傷を検出しようとするものである。前記特許文献 2 に記載の構成は、第 1 の保護ガラスと第 2 の保護ガラスとを備え、第 1，第 2 の保護ガラス間の空間の圧力変化を圧力センサによって検出する構成である。

10

【0005】

すなわち、特許文献 1，2 の構成は、圧力センサによって空間内の圧力変化を検出して、保護ガラスの損傷を検出するものである。

【0006】

ところで、レーザ加工ヘッド内に集光レンズと保護ガラスとを備えた構成においては、レーザ加工ヘッドの先端部に備えたノズルと保護ガラスとの間の空間であるアシストガス室を備えている。そして、このアシストガス室内へアシストガスを供給し、ノズルからワークのレーザ加工部へアシストガスを噴出し、加工中にレーザ光により融解した金属を除去すると共に、加工部を冷却している。またアシストガスは加工中にスパッタが保護ガラス方向へ飛散することを抑制している。したがって、アシストガス室内の圧力が上昇すると、保護ガラスが上方に凸状に湾曲することがある。

20

【0007】

よって、集光レンズの焦点位置が変化したり、場合によっては保護ガラスが損傷することがある。この場合、前記アシストガス室内の圧力上昇によっても保護ガラスに湾曲を生じないように、保護ガラスを厚く構成することも可能である。しかし、保護ガラスは高価であり、しかも、スパッタが付着し易いものであって汚染具合によっては度々交換して使用されるものである。ために、保護ガラスを薄くすることが行われている。

30

【0008】

保護ガラスを薄くすると、前記アシストガス室内のガス圧によって保護ガラスが湾曲し易いものである。したがって、保護ガラスを薄く構成した場合には、集光レンズと保護ガラスとの間の圧力調整室内にアシストガスを供給し、前記保護ガラスの周囲に形成した連通路を経て前記アシストガス室内へアシストガスを流入している。そして、アシストガス室内のアシストガスを、レーザ加工ヘッドの先端部に備えたノズルからワークのレーザ加工部へ噴出している。

【0009】

40

上記の場合、保護ガラスを薄く形成することができるものの、前記保護ガラスの周囲の連通路をアシストガスが通過するものであるから、アシストガスの圧力損失を生じ易いと共に、アシストガス室内に乱流を生じ易いという問題がある。また集光レンズと保護ガラスとの間の圧力調整室内に供給するアシストガスの流れは集光レンズに当たり、保護ガラスの上面に向かって下向きの流れに変わるので、アシストガスに塵埃が含まれていた場合には保護ガラスの上面にその塵埃が堆積（付着）しやすくなってしまいう問題がある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、前述のごとき問題に鑑みてなされたもので、レーザ光を集光する集光レンズと、ワークのレーザ加工部へアシストガスを噴出するノズルと、上記集光レンズを保護す

50

る保護ガラスとを備えたレーザ加工ヘッドであって、前記集光レンズと前記保護ガラスとの間の圧力調整室内の圧と、前記保護ガラスと前記ノズルとの間のアシストガス室内の圧とを常にほぼ等圧に保持している。

【0011】

また、前記レーザ加工ヘッドにおいて、前記圧力調整室に流入するガスの圧力又は前記圧力調整室から流出するガスの圧力を、前記アシストガス室内の圧力に対応して制御するガス圧制御手段を備えている。

【0012】

また、前記レーザ加工ヘッドにおいて、前記ガス圧制御手段は、前記圧力調整室内の圧力を検出する圧力センサの検出値と前記アシストガス室内の圧力を検出する圧力センサとの検出値とに基づいて、前記圧力調整室内に流入するガスの圧力、又は前記圧力調整室内から流出するガスの圧力を調整する圧力調整弁を備えている。

【0013】

また、前記レーザ加工ヘッドにおいて、前記ガス圧制御手段は、前記圧力調整室に連通した第1圧力室と前記アシストガス室に連通した第2圧力室との間にピストンを備えた流体圧調整装置を備え、前記ピストンの変位に追従するピストンロッドによって、前記圧力調整室に流入するガスの圧力又は前記圧力調整室内から流出するガスの圧力を調整する絞り弁を備えている。

【0014】

また、前記レーザ加工ヘッドにおいて、前記ガス圧制御手段は、前記圧力調整室と前記アシストガス室と連通する連通路を、前記保護ガラスの周辺に備えている。

【0015】

また、前記レーザ加工ヘッドにおいて、前記保護ガラスは、レーザ加工ヘッドに内装した環状のガラスケース内に備えたガラスホルダに保持されており、前記ガラスケースの内周面と前記ガラスホルダの外周面との間に、前記連通路を形成するために、前記ガラスホルダの外周面に切欠部を備えている。

【0016】

また、前記レーザ加工ヘッドにおいて、前記ガラスケースの下部に、前記ガラスホルダを支持するホルダ支持部を内方向へ突出して備え、このホルダ支持部に、前記連通路が備えられている。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、レーザ加工ヘッドに備えた集光レンズと保護ガラスとの間の圧力調整室内の圧力と、レーザ加工ヘッドの先端部に備えたノズルと保護ガラスとの間のアシストガス室内の圧力とを常にほぼ一定保持することができる。したがって、保護ガラスを薄く形成することができるものである。またアシストガスの乱流の発生を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るレーザ加工ヘッドの構成を概念的、概略的に示した説明図である。

【図2】本発明の第2の実施形態に係るレーザ加工ヘッドの構成を概念的、概略的に示した説明図である。

【図3】集光レンズ、保護ガラスの部分の構成を示す断面説明図である。

【図4】保護ガラスの部分の構成を示す断面説明図である。

【図5】保護ガラスを支持する構成の斜視説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を用いて本発明の第1の実施形態に係るレーザ加工ヘッドについて説明するに、レーザ加工ヘッド1は、図1に概念的、概略的に示すように、筒状のヘッド本体3を

10

20

30

40

50

備えている。このヘッド本体 3 内にはレンズホルダ 5 を介して集光レンズ 7 が備えられている。また、前記ヘッド本体 3 内面にはガラスホルダ 9 を介して保護ガラス 11 が密着して備えられている。そして、前記ヘッド本体 3 の先端部にはアシストガスをワーク（図示省略）のレーザ加工位置へ噴出するノズル 13 が備えられている。

【0020】

前記保護ガラス 11 と前記ノズル 13 との間にはアシストガス室 15 が形成してあり、このアシストガス室 15 には、アシストガスを供給するポンプ P1 が接続路 CL1 を介して接続してある。前記アシストガス室 15 内へアシストガスを噴出する噴出口 17 は、ヘッド本体 3 の周方向の複数箇所に備えられている。そして、複数の噴出口 17 は、前記保護ガラス 11 の下面中央付近を指向してアシストガスを噴出するように傾斜してある。

10

【0021】

したがって、前記噴出口 17 からアシストガス室 15 内へ噴出されたアシストガスは、保護ガラス 11 の下面に対してヒュームやスパッタが付着することを抑制すると共に、保護ガラス 11 を冷却する作用をなすものである。そして、アシストガス室 15 内へ噴出されたアシストガスは、ノズル 13 方向へ指向されて、ノズル 13 からワークのレーザ加工位置へ噴出されるものである。よってアシストガス室 15 内のアシストガスの乱流の発生を低減することができる。

【0022】

前記ヘッド本体 3 内であって、前記集光レンズ 7 と前記保護ガラス 11 との間には圧力調整室 19 が備えられている。この圧力調整室 19 の入口 19A には、清浄なエアを常に供給するポンプ P2 が接続路 CL2 を介して接続してある。そして、前記圧力調整室 19 に流入したエアは、外気に開放された出口 19B から常に流出してある。したがって、前記圧力調整室 19 内で、前記入口 19A から前記出口 19B へ清浄なエアの流れが生じ、前記集光レンズ 7 と前記保護ガラス 11 を冷却する作用をなすものである。そして、前記アシストガス室 15 内の圧力と前記圧力調整室 19 内の圧力は、ガス圧制御手段としての圧力制御手段 21 によって常にほぼ等圧に保持されている。換言すれば、アシストガス室 15 内の圧力と、圧力調整室 19 内の圧力は、前記保護ガラス 11 の湾曲変形を許容値内に保持すべく、常にほぼ等圧に保持されているものである。

20

【0023】

前記圧力制御手段 21 は、次のように構成してある。すなわち、圧力制御手段 21 は、前記ポンプ P2 と前記入口 19A との間に流体圧調整装置 23 を配置した構成である。この流体圧調整装置 23 は、筒状のシリンダ本体 25 内にピストン 27 を摺動自在に備えた構成である。したがって、前記シリンダ本体 25 内は、ピストン 27 によって第 1 圧力室 29A と第 2 圧力室 29B とに区画してある。そして、第 1 圧力室 29A は、接続路 CL3 を介して圧力調整室 19 と接続してあり、第 2 圧力室 29B は、接続路 CL4 を介してアシストガス室 15 と接続してある。

30

【0024】

前記ピストン 27 の両面の受圧面積を等しくするためにピストン 27 にはピストンロッド 27L が備えられている。このピストンロッド 27L は、前記ポンプ P2 と入口 19A とを接続した前記接続路 CL2 の一部を構成する絞り調整室 31 内に突出してある。そして、前記ピストンロッド 27L の先端部には、前記絞り調整室 31 に開口した接続路 CL2 の開口部 33 を開閉自在かつ絞り自在な絞り弁 35 が備えられている。

40

【0025】

上記構成において、レーザ光 LB をワーク W へ照射すると共に、ポンプ P1 によってアシストガスをアシストガス室 15 内へ供給すると、アシストガスは保護ガラス 11 の下面に指向して噴出され、かつノズル 13 からワーク W のレーザ加工位置へ噴出される。すなわち、ワークのレーザ加工が行われる。上述のように、アシストガス室 15 内へアシストガスを供給噴出するとき、アシストガス室 15 内の圧力によって、保護ガラス 11 が上方向に湾曲変形することを抑制するために、前記ポンプ P2 からエアを圧力調整室 19 内へ供給する。この際、圧力調整室 19 内へ供給されるエアの圧力は、圧力制御手段 21 によ

50

って、アシストガス室 15 内の圧力に対応した圧力に制御されているものである。

【0026】

すなわち、アシストガス室 15 内の圧力は、接続路 CL4 を介して流体圧調整装置 23 の第 2 圧力室 29B に導入されており、圧力調整室 19 内の圧力は、接続路 CL3 を介して第 1 圧力室 29A に導入されている。したがって、第 1 圧力室 29A 内の圧力と第 2 圧力室 29B 内の圧力がほぼ等しい場合には、ピストン 27 は現状の位置を保持する。よって、絞り弁 35 による開口部 33 の絞り度合はほぼ一定に保持される。すなわち、アシストガス室 15 内の圧力と、圧力調整室 19 内の圧力はほぼ等圧に保持されるものである。

【0027】

前記構成において、例えばアシストガス室 15 内の圧力が上昇すると、流体圧調整装置 23 における第 2 圧力室 29B 内の圧力が上昇し、ピストン 27 が、図 1 において下方方向に移動される。したがって、絞り弁 35 による開口部 33 の絞り度合は広げられることとなり、圧力調整室 19 内の圧力は上昇されることになる。そして、アシストガス室 15 内の圧力と圧力調整室 19 内の圧力がほぼ等しく保持されるものである。

【0028】

また、前記アシストガス室 15 内の圧力が低下すると、流体圧調整装置 23 における第 2 圧力室 29B 内の圧力が低下する。したがって、図 1 においてピストン 27 が上昇し、絞り弁 35 により開口部 33 の絞り度合が狭くなり、圧力調整室 19 内の圧力は低下される。すなわち、アシストガス室 15 内の圧力と圧力調整室 19 内の圧力は常にほぼ均等に保持されるものである。よって、保護ガラス 11 が大きく湾曲することを防止でき、保護ガラス 11 を薄く形成することができるものである。

【0029】

ところで、前記説明においては、アシストガス室 15 に対してアシストガスを供給し、圧力調整室 19 に対して清浄なエアを供給する旨説明した。しかし、圧力調整室 19 に対してもアシストガスを供給することも可能である。この場合、ポンプ P2 を省略し、接続路 CL1 から分岐接続した分岐路を前記接続路 CL2 に接続することによって可能なものである。

【0030】

また、前記説明においては、前記圧力調整室 19 に流入するエアの圧力を流体圧調整装置 23 によって調整する旨説明した。しかし、出口 19B から流出するエアの圧力を調整して、圧力調整室 19 内の圧力を、アシストガス室 15 内の圧力に対応して整正することも可能なものである。この場合、アシストガスに万一塵埃が含まれていたとしても、前記圧力調整室 19 内で、前記入口 19A から前記出口 19B へのアシストガスの流れによって、塵埃が保護ガラス 11 の上面に滞留（付着）することを防止することができる。

【0031】

図 2 は、本発明の第 2 の実施形態に係るレーザ加工ヘッド 1A の構成を概念的、概略的に示すものである。この第 2 の実施形態において、前述した第 1 の実施形態におけるレーザ加工ヘッド 1 の構成と同一機能を奏する構成要素には、同一符号を付することとして、重複した説明は省略する。

【0032】

この第 2 の実施形態に係るレーザ加工ヘッド 1A においては、前記圧力調整室 19 内の圧力を検出する第 2 圧力センサ S2 と前記アシストガス室 15 内の圧力を検出する第 1 圧力センサ S1 とを備えている。また、前記ポンプ P1 と前記アシストガス室 15 とを接続した前記接続路 CL1 には、アシストガス室 15 へ供給するアシストガスの圧力を制御自在な第 1 比例制御弁 37A が備えられている。そして、前記ポンプ P2 と前記圧力調整室 19 とを接続した接続路 CL2 には、第 2 比例制御弁 37B が備えられている。

【0033】

前記第 1, 第 2 の比例制御弁 37A, 37B を制御して、前記アシストガス室 15 内の圧力又は圧力調整室 19 内の圧力を制御するガス圧制御手段を構成する圧力制御装置 39

10

20

30

40

50

が備えられている。この圧力制御手段 39 は、例えばマイクロコンピュータから構成してある。上記圧力制御装置 39 は、前記第 1, 第 2 の圧力センサ S 1, S 2 の検出値が入力されると、上記両検出値の比較演算を行う。そして、前記第 1, 第 2 の圧力センサ S 1, S 2 の検出値が等しくなるように、前記第 1 比例制御弁 37 A 又は第 2 比例制御弁 37 B の適宜一方又は両方を制御するものである。

【0034】

したがって、アシストガス室 15 内の圧力と、圧力調整室 19 内の圧力とがほぼ均等圧に保持されるものである。よって、保護ガラス 11 が大きく湾曲することが抑制され、保護ガラス 11 を薄く形成することができるものである。また、第 1 の実施の形態と同様に前記噴出口 17 からアシストガス室 15 内へ噴出されたアシストガスは、保護ガラス 11 の下面に対してヒュームやスパッタが付着することを抑制すると共に、保護ガラス 11 を冷却する作用をなすものであり、またアシストガス室 15 内へ噴出されたアシストガスは、ノズル 13 方向へ指向されて、ノズル 13 からワークのレーザ加工位置へ噴出されるものでアシストガス室 15 内のアシストガスの乱流の発生を低減することができる。

10

【0035】

図 3, 図 4 は、本発明の第 3 の実施形態に係るレーザ加工ヘッド 1 B において集光レンズ 7 及び保護ガラス 11 を支持する構成を示す断面説明図である。図 3 に示すように、集光レンズ 7 は前記レンズホルダ 5 に相当するレンズホルダユニット 4 1 によってヘッド本体 3 内に保持されている。より詳細には、レンズホルダユニット 4 1 は、集光レンズ 7 における上面の周縁部付近を保持する環状の上部ホルダ 4 3 U と、下面の周縁部付近を保持する下部ホルダ 4 3 L とを備えている。

20

【0036】

前記保護ガラス 11 は、図 5 に示すように、環状のガラスホルダ 4 5 に保持されている。図 5 において、図 5 (A) は各構成要素を分解した斜視説明図である。そして、図 5 (B) は各構成要素を組合せた全体構成の斜視図である。図 5 (C) は、図 5 (B) の状態からガラス押え部材 4 9 を取り外した状態の斜視図である。そして、図 5 (D) は、図 5 (C) に示す状態からガラスホルダ 4 5 を取り外した状態を示す斜視図である。

【0037】

前記ガラスホルダ 4 5 は、前記ヘッド本体 3 内に適宜に保持される環状のガラスケース 4 7 内に保持されるものである。すなわち、保護ガラス 11 を内側に備えた前記ガラスホルダ 4 5 は、前記ガラスケース 4 7 内に嵌入した環状のガラス押え部材 4 9 によって、ガラスケース 4 7 内に保持されている。

30

【0038】

そして、前記アシストガス室 15 内の圧力と圧力調整室 19 内の圧力とを常にほぼ均等圧に保持するために、前記アシストガス室 15 と圧力調整室 19 は連通路 5 1 を介して連通してある。すなわち、前記アシストガス室 15 内の圧力と、圧力調整室 19 内の圧力は、連通路 5 1 を介して常にほぼ均等圧に保持されるものである。したがって、連通路 5 1 は、一種のガス圧制御手段を構成するものである。より詳細には、前記ガラスホルダ 4 5 の外周面の複数箇所には適宜形状の切欠部 4 5 C が形成してあって、この切欠部 4 5 C とガラスケース 4 7 の内周面との間に形成された間隙が前記連通路 5 1 を構成するものである。そして、前記ガラス押え部材 4 9 に形成したスリット 4 9 S が前記連通路 5 1 と連通してある。

40

【0039】

そして、前記ガラスケース 4 7 の下部には、前記ガラスホルダ 4 5 を支持するホルダ支持部 5 3 が内方向へ突出して備えられている。そして、このホルダ支持部 5 3 には、例えば貫通穴や切欠部などのごとき連通路 5 5 が形成してある。この連通路 5 5 は、前記連通路 5 1 と連通してある。したがって、アシストガス室 15 と圧力調整室 19 は、連通路 5 1, 5 5 を介して常に連通した状態にあって、アシストガス室 15 内の圧力と、圧力調整室 19 内の圧力は、常にほぼ等圧に保持されるものである。よって、保護ガラス 11 を許容値以上に湾曲変形させるようなことがなく、保護ガラス 11 を薄く形成することができ

50

るものである。前記圧力調整室 19 内のアシストガスは流出することなく、圧力調整室 19 内を静圧に保持するものである。

【0040】

なお、前記ガラスケース 47 のホルダ支持部 53 上にはスペーサ 57 が配置してある。したがって、保護ガラス 11 はガラス押え部材 49 によって上方向から押えられ、スペーサ 57 によって下側から支持されるものである。よって、保護ガラス 11 は、ガラスケース 47 内に密に保持されるものである。そして、前記ガラスケース 47 の外周面にはリング 59 が備えられている。

【0041】

以上のごとき実施形態の説明から理解されるように、連通路 51 等を介して保護ガラス 11 の下側のアシストガス室 15 内の圧力と、保護ガラス 11 の上側の圧力調整室 19 内の圧力とを、常にほぼ均等圧に保持できるので、保護ガラス 11 の湾曲を抑制でき、かつ保護ガラス 11 を薄くできるものである。また、第 1 の実施の形態と同様に前記噴出口 17 からアシストガス室 15 内へ噴出されたアシストガスは、保護ガラス 11 の下面に対してヒュームやスパッタが付着することを抑制すると共に、保護ガラス 11 を冷却する作用をなすものであり、またアシストガス室 15 内へ噴出されたアシストガスの大部分は、ノズル 13 方向へ指向されて、ノズル 13 からワークのレーザ加工位置へ噴出されるものでアシストガス室 15 内のアシストガスの乱流の発生を低減することができる。

また、連通路 51 を介して、前記圧力調整室 19 に流入するエアの流れはごく少量であり、さらにその流れる方向は上方から保護ガラスに向かって下向きでなく横方向からであり、保護ガラス 11 の上面に塵埃が滞留（付着）しづらい構成となっている。

なお、図 1、図 2 においては、前記ヘッド本体 3 の先端部にはノズル 13 が一体的に備えられているように記載されているが、ヘッド本体 3 に対してノズル 13 が別体で着脱可能に備えられていても良い。

【符号の説明】

【0042】

- 1 レーザ加工ヘッド
- 1 A 第 2 のレーザ加工ヘッド
- 1 B 第 3 のレーザ加工ヘッド
- 3 ヘッド本体
- 5 レンズホルダ
- 7 集光レンズ
- 9 ガラスホルダ
- 11 保護ガラス
- 13 ノズル
- 15 アシストガス室
- 19 圧力調整室
- 21 圧力制御手段
- 23 流体圧調整装置
- 37 A 第 1 比例制御弁
- 37 B 第 2 比例制御弁
- 39 圧力制御装置
- 41 レンズホルダユニット
- 45 ガラスホルダ
- 47 ガラスケース
- 49 ガラス押え部材
- 51 連通路
- 55 連通路

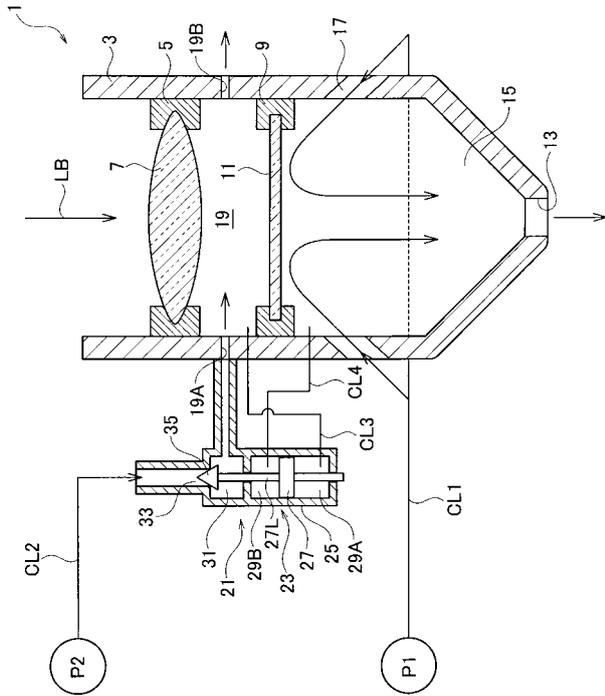
10

20

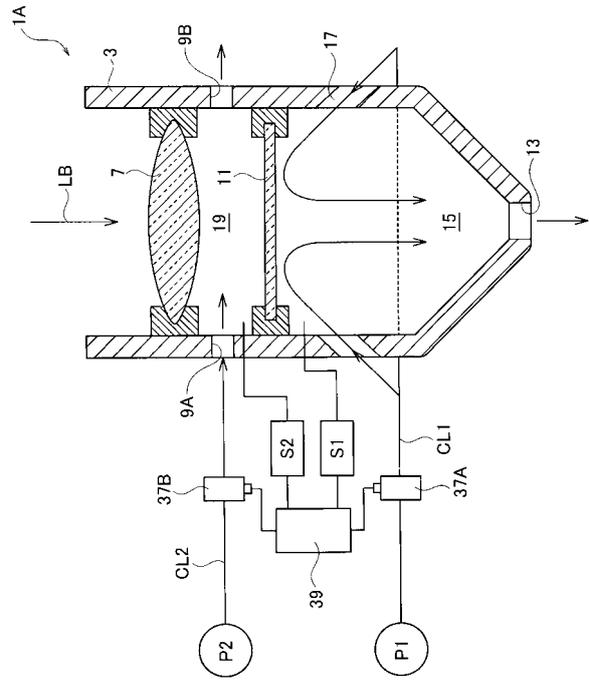
30

40

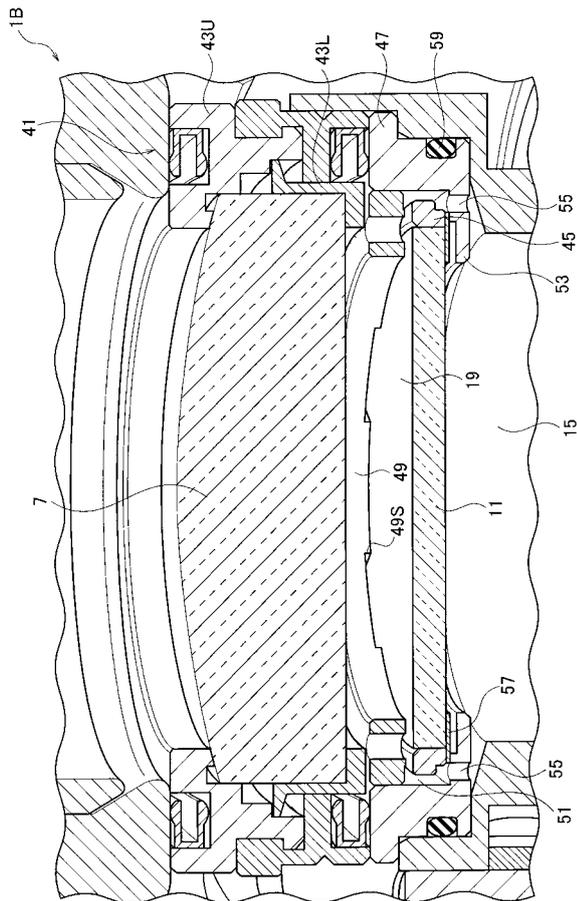
【 図 1 】



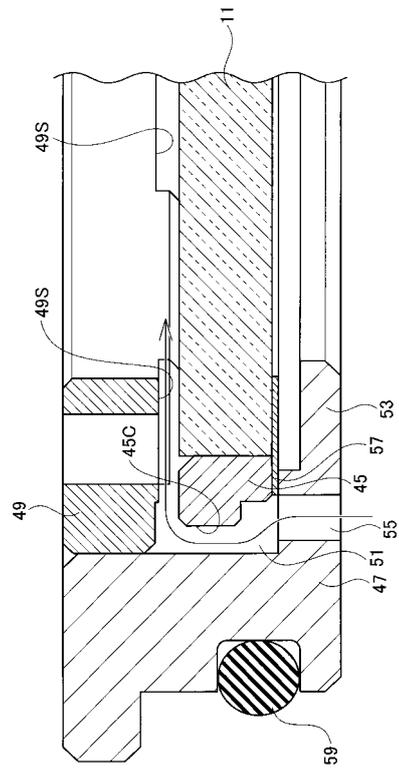
【 図 2 】



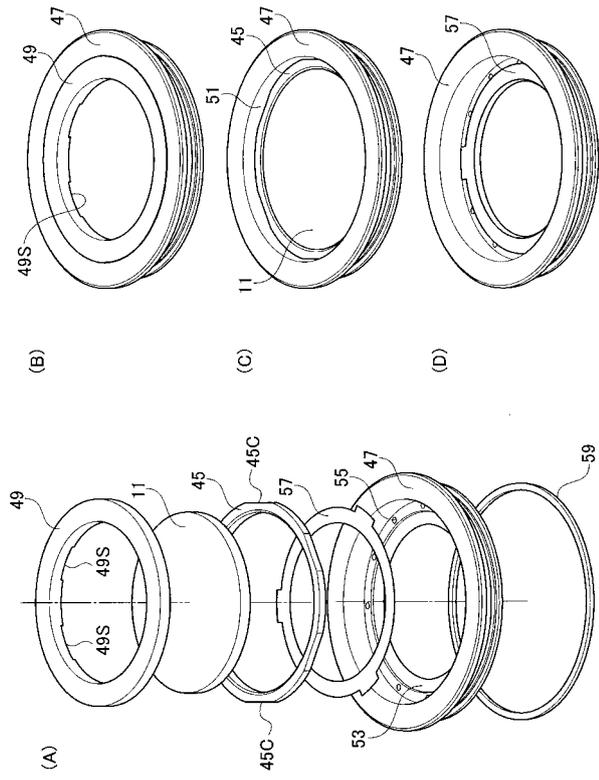
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 古清水 洋

神奈川県伊勢原市石田200番地

Fターム(参考) 4E168 CA00 EA24 EA25 FB01 FC04