



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ボディ内に嵌装されレーザー光線を集光するレンズユニットと、該レンズユニットと前記ボディとの境界に形成された冷却水流路と、該冷却水流路に冷却水を供給する給水管と、前記冷却水流路から前記冷却水を排出する排水管と、前記ボディの先端側に設けられ前記レーザー光線の光束形状と略相似形に形成された円錐状のノズルと、該ノズルに接続され、該ノズル内にアシストガスを供給するガス供給配管とを具備し、前記冷却水流路に冷却水を流通させ、前記ノズルの先端より前記レーザー光線を照射すると共にアシストガスを噴出することを特徴とするレーザー加工ヘッド。

**【請求項 2】**

前記ガス供給配管は、前記ノズルの基部に設けたガス供給ブロックを介して前記ノズルに接続され、前記ガス供給配管は前記ボディの軸心と平行に延在している請求項 1 のレーザー加工ヘッド。

**【請求項 3】**

前記ボディの外周面に前記ガス供給配管を固定可能な配管固定部を設け、前記ガス供給配管は前記ガス供給ブロックと前記配管固定部とに掛渡って設けられ、前記ガス供給配管が把持部とされる請求項 2 のレーザー加工ヘッド。

**【請求項 4】**

前記ノズルの先端部を着脱可能なノズルチップとし、該ノズルチップを前記ノズルよりも放熱性の高い材質とした請求項 1～請求項 3 のうちいずれか 1 項に記載のレーザー加工ヘッド。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、高出力のレーザー光線を照射し、金属を切断するレーザー加工ヘッド、特に遠隔装置により金属を切断するレーザー加工ヘッドに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来、レーザー加工ヘッドを遠隔操作する場合には、作業者が直接目視によりレーザー加工ヘッドが取付けられたロボットを操作し、レーザー加工ヘッドを予め定められた加工点迄移動させる場合が多かった。

**【0003】**

又、原子炉の内部等、加工部分近傍に放射性物質が存在し、作業者が近づけない場合も存在する。この場合にはロボットにレーザー加工ヘッドを保持させ、作業者がカメラの映像を見ながらロボットを遠隔操作し、ロボットによりレーザー加工ヘッドを加工部分迄移動させていた。

**【0004】**

然し乍ら、従来のレーザー加工ヘッドの場合、カメラの映像によりロボットを操作することは想定されておらず、レーザー加工ヘッドの先端部近傍にカメラを設置することができない。この為、カメラはロボットに取付けられ、レーザー加工ヘッドの斜め後方より加工箇所を撮影していた。又、従来のレーザー加工ヘッドのボディは段差が多い等死角が多く、視認性が悪かった。従って、従来はレーザー加工ヘッドを加工箇所迄精度よく移動させるのが困難であり、又死角が存在することで、移動の際にレーザー加工ヘッドが死角にある構造物と接触する虞れがあった。

**【0005】**

又、遠隔操作を行う場合、レーザー加工ヘッドにはロボットで扱う為の重量制限があり、原子炉内部等の特殊環境下ではレーザー加工ヘッドの材質にも制限がある。従来では、レーザー加工ヘッドには比重の大きいステンレス等の金属が用いられており、又切断加工の際に用いるアシストガスの流路がレーザー加工ヘッドのボディ内に形成される等形状が複雑であり、レーザー加工ヘッドの重量化、大型化を避けることができず、ロボットでの扱いが困難

10

20

30

40

50

であった。

【0006】

尚、特許文献1には、ノズルや鏡筒を透明材料で作成することで、レーザ照射部品の過熱を防止するレーザ照射装置及びそれに用いる鏡筒、ノズルが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平9-300089号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

本発明は斯かる実情に鑑み、軽量化を図ると共に死角の原因となる段差を低減させたレーザ加工ヘッドを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、ボディ内に嵌装されレーザ光線を集光するレンズユニットと、該レンズユニットと前記ボディとの境界に形成された冷却水流路と、該冷却水流路に冷却水を供給する給水管と、前記冷却水流路から前記冷却水を排出する排水管と、前記ボディの先端側に設けられ前記レーザ光線の光束形状と略相似形に形成された円錐状のノズルと、該ノズルに接続され、該ノズル内にアシストガスを供給するガス供給配管とを具備し、前記冷却水流路に冷却水を流通させ、前記ノズルの先端より前記レーザ光線を照射すると共にアシストガスを噴出するレーザ加工ヘッドに係るものである。

20

【0010】

又本発明は、前記ガス供給配管は、前記ノズルの基部に設けたガス供給ブロックを介して前記ノズルに接続され、前記ガス供給配管は前記ボディの軸心と平行に延在しているレーザ加工ヘッドに係るものである。

【0011】

又本発明は、前記ボディの外周面に前記ガス供給配管を固定可能な配管固定部を設け、前記ガス供給配管は前記ガス供給ブロックと前記配管固定部とに掛渡って設けられ、前記ガス供給配管が把持部とされるレーザ加工ヘッドに係るものである。

30

【0012】

更に又本発明は、前記ノズルの先端部を着脱可能なノズルチップとし、該ノズルチップを前記ノズルよりも放熱性の高い材質としたレーザ加工ヘッドに係るものである。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、ボディ内に嵌装されレーザ光線を集光するレンズユニットと、該レンズユニットと前記ボディとの境界に形成された冷却水流路と、該冷却水流路に冷却水を供給する給水管と、前記冷却水流路から前記冷却水を排出する排水管と、前記ボディの先端側に設けられ前記レーザ光線の光束形状と略相似形に形成された円錐状のノズルと、該ノズルに接続され、該ノズル内にアシストガスを供給するガス供給配管とを具備し、前記冷却水流路に冷却水を流通させ、前記ノズルの先端より前記レーザ光線を照射すると共にアシストガスを噴出するので、前記ノズルが殆ど段差の少ない形状となることで死角が減少し、死角の影にある構造物との接触を回避できると共に、前記ボディ内にアシストガスの流路を設ける必要がなく、該ボディの肉厚が減少され軽量化を図ることができるという優れた効果を発揮する。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施例に係るレーザ加工ヘッドを示す側断面図である。

【図2】本発明の実施例に係るレーザ加工ヘッドを示す平面図である。

【図3】(A)は該レーザ加工ヘッドを移動させる移動装置を示す側面図であり、(B)

50

は該移動装置が開となった状態を示す(A)のA-A矢視図であり、(C)は該移動装置が閉となった状態を示す(A)のA-A矢視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施例を説明する。

【0016】

先ず、図1、図2に於いて、本発明の実施例に係るレーザ加工ヘッド1について説明する。尚、図1、図2中、紙面に対して左側を先端側、右側を基端側としている。

【0017】

図1、図2中、2はボディを示している。該ボディ2の先端側にはノズル3が設けられ、前記ボディ2の基端側にはコネクタ接続部4が設けられている。

10

【0018】

前記ボディ2は、円筒状で軽量の金属製、例えばチタン製であり、先端側ボディ部5と基端側ボディ部6とを有し、前記先端側ボディ部5内にはレンズユニット7が嵌装されている。

【0019】

該レンズユニット7は前記先端側ボディ部5に嵌合するレンズホルダ8を有し、該レンズホルダ8には先端側から複数のレンズからなる集合レンズ組9、保護ガラス11、スペーサ12が順次嵌装されている。又、前記レンズホルダ8の基端部にリングナット13が螺合されることで、前記レンズユニット7、前記スペーサ12が前記先端側ボディ部5内で固定され、前記基端側ボディ部6はネジ等の固着具により前記先端側ボディ部5に固着される。

20

【0020】

前記レンズユニット7の基端と前記スペーサ12との間には前記保護ガラス11が設けられており、該保護ガラス11により前記レンズユニット7が前記基端側ボディ部6に対して気密に封止される。又、前記先端側ボディ部5と前記レンズホルダ8との境界には、該レンズホルダ8の全周に亘って冷却水流路14が液密に形成されている。

【0021】

前記先端側ボディ部5の周面の所要位置には、内部に流路(図示せず)が形成された給水ブロック15が取付けられ、該給水ブロック15の流路は前記冷却水流路14と連通する。前記給水ブロック15と対向する位置に内部に流路(図示せず)が形成された排水ブロック16が取付けられ、該排水ブロック16の流路は前記冷却水流路14と連通する。

30

【0022】

前記給水ブロック15には、前記ボディ2の軸心と平行となる様給水管17が接続され、該給水管17は前記給水ブロック15内の流路を介して前記冷却水流路14と連通している。又、前記排水ブロック16には、前記ボディ2の軸心と平行となる様排水管18が接続され、該排水管18は前記排水ブロック16内の流路を介して前記冷却水流路14と連通している。

【0023】

前記給水管17と前記排水管18の基端側端には、それぞれ接続部17a, 18aが設けられている。該接続部17a, 18aには軸心方向から冷却水を供給、排出するホースが遠隔操作により連結解除可能となっている。又、前記接続部17a, 18aとホースとを連結した状態では、前記接続部17a, 18aとホースが液密となっている。前記給水管17はホースを介して冷却水源に接続され、冷却水は前記給水管17及び前記給水ブロック15を経て前記冷却水流路14に流入し、該冷却水流路14を流通し、前記排水ブロック16、前記排水管18を経て排水される。冷却水の流通の過程で、前記レンズユニット7が冷却される。

40

【0024】

又、前記先端側ボディ部5の周面の、前記給水管17及び前記排水管18から前記ボディ2の軸心を中心に90°回転した位置には着脱部19が設けられている。該着脱部19

50

は、例えば断面台形状であり、該着脱部 19 にはヘッド把持部（図示せず）が軸心方向から嵌脱可能となっている。前記レーザ加工ヘッド 1 は、前記着脱部 19 を介してヘッド把持部に取付けられる。又、該ヘッド把持部はクレーン等の移動装置に取付けられる。

【0025】

更に、前記先端側ボディ部 5 の周面の、前記着脱部 19 と 180° 回転した位置には、配管固定部 21 が設けられている。該配管固定部 21 は、例えば上下方向に 2 分割した構造となっており、後述するガス供給配管 22 を上下方向から挟持し、該ガス供給配管 22 を前記先端側ボディ部 5 に固定できる様になっている。

【0026】

前記ノズル 3 は、軽量の金属製、例えばチタン製であり、先端側の中空の円錐部 23 と、基端側の中空の円筒部 24 と、該円筒部 24 の基端部に形成されたフランジ部 25 とを有している。

【0027】

前記円錐部 23 の先端には、先端部が円錐状となったノズルチップ 26 が嵌入されている。該ノズルチップ 26 は、前記円錐部 23 等よりも放熱性の高い材質、例えば銅製であり、内部に円錐状の空間が形成され、該空間は軸心方向に貫通する。又、該ノズルチップ 26 は、前記円錐部 23 の先端に設けられた固定リング 27 により、前記円錐部 23 に対して着脱可能となっている。

【0028】

前記ノズル 3 及び前記ノズルチップ 26 の内部には、レーザ光線 28 の光路となる円錐状の空洞 29 が形成され、該空洞 29 は後述する前記レーザ光線 28 の光束の形状と相似、或は略相似に形成される。

【0029】

前記ボディ 2 と前記ノズル 3 との間には、前記ボディ 2 と前記ノズル 3 とを接続する円筒状の接続部材 31 が介設されている。該接続部材 31 は、先端側と基端側にそれぞれフランジ部 32, 33 が形成されており、該フランジ部 33 を介して前記接続部材 31 が前記先端側ボディ部 5 にボルト等で固着され、前記フランジ部 32 と前記フランジ部 25 を介して前記接続部材 31 が前記ノズル 3 にボルト等で固着される。

【0030】

又、前記ノズル 3 と前記接続部材 31 との間には保護ガラス 34 が介在しており、該保護ガラス 34 により前記ノズル 3 内と前記レンズユニット 7 との間が気密に閉塞される。前記集合レンズ組 9 は、光ファイバ 35 の端面より射出された前記レーザ光線 28 を前記ノズルチップ 26 の先端、又は略先端で集光させる様構成されている。

【0031】

前記円筒部 24 の周面の前記配管固定部 21 と対峙する位置には、内部にガス供給流路 36 が形成されたガス供給ブロック 37 が取付けられ、前記ガス供給流路 36 は前記円筒部 24 に穿設された孔 38 を介して前記ノズル 3 内部と連通している。

【0032】

又、前記ガス供給ブロック 37 には、前記ガス供給配管 22 の一端が螺子込み等により連結されている。該ガス供給配管 22 は、前記先端側ボディ部 5 との間に所要の空間が形成される様、前記ガス供給ブロック 37 と前記配管固定部 21 とで支持され、前記ガス供給配管 22 は前記ボディ 2 の軸心と平行となっている。前記ガス供給配管 22 の他端には接続部 39 が設けられ、前記ガス供給配管 22 にガス導入管 41（図 1 中では一部のみ図示）が接続され、該ガス導入管 41 はアシストガス供給源に接続されている。前記接続部 39 と前記ガス導入管 41 とはマニピュレータの遠隔操作により容易に着脱可能となっている。

【0033】

尚、前記ガス供給配管 22 の、前記ガス供給ブロック 37 と前記配管固定部 21 との間は、後述するチャック装置 42（図 3 参照）により把持される把持部となっている。

【0034】

10

20

30

40

50

前記コネクタ接続部 4 は、前記基端側ボディ部 6 の基端側に取り付けられた円筒状の雌型カップリング（図示せず）と光ファイバ芯合せ部 4 3 とを有している。前記光ファイバ 3 5 端部には雄型カップリング 4 4 が取り付けられ、前記コネクタ接続部 4 と前記雄型カップリング 4 4 とは嵌脱可能となっている。又、該雄型カップリング 4 4 の先端は、前記光ファイバ芯合せ部 4 3 のセンタリング孔と嵌合する様になっている。

【0035】

前記雄型カップリング 4 4 を前記コネクタ接続部 4 に嵌入することで、前記雄型カップリング 4 4 と前記コネクタ接続部 4 が結合すると共に、前記光ファイバ芯合せ部 4 3 によりガイドされて芯合せが行われ、前記光ファイバ 3 5 から射出される前記レーザ光線 2 8 の光軸と、前記ボディ 2 の軸心とが一致する様になっている。

10

【0036】

前記レーザ加工ヘッド 1 は、ヘッド把持部（図示せず）を介してマニピュレータ等の移動装置に取り付けられ、該移動装置により前記レーザ加工ヘッド 1 を移動させることで、所要の作業が実行される。以下、該レーザ加工ヘッド 1 によるレーザ切断加工について具体的に説明する。

【0037】

該レーザ加工ヘッド 1 により、被加工物の切断加工を行なう際には、前記ノズルチップ 2 6 は被加工物の表面から所定距離離れた位置に保持される。前記光ファイバ 3 5 より所定の光強度の前記レーザ光線 2 8 が射出され、前記レンズユニット 7 により集光され、前記ノズルチップ 2 6 の先端を透して被加工物に照射される。

20

【0038】

この時、前記レーザ光線 2 8 の焦点位置は、前記ノズルチップ 2 6 の先端又は先端近傍とするのが望ましい。前記レーザ光線 2 8 の焦点位置を、前記ノズルチップ 2 6 の先端又は先端近傍とすることで、前記空洞 2 9 を該ノズル 3 の外形形状と同様の円錐状とすることができ、前記ノズル 3 及び前記ノズルチップ 2 6 は最小の形状とすることができる。又、前記ノズルチップ 2 6 先端の開口面積を小さくすることができ、前記ノズル 3 の小型化が図れる。

【0039】

又、前記レーザ光線 2 8 の照射と並行して、アシストガス供給源（図示せず）より、前記ガス導入管 4 1、前記ガス供給配管 2 2、前記ガス供給流路 3 6、前記孔 3 8 を介して、酸素等のアシストガスが前記ノズル 3 内に供給され、前記レーザ光線 2 8 と共に前記ノズルチップ 2 6 の先端より噴出される。アシストガスは、溶融金属を吹飛ばし、溶融金属による再固着を防止する。

30

【0040】

更に、前記レーザ光線 2 8 が前記ノズルチップ 2 6 の先端又は先端近傍で集光することから、被加工物には前記レーザ光線 2 8 はデフォーカス状態で照射される。この為、照射面でのビーム径が大きくなり、溶断幅が大きくなり、溶融金属による再固着が防止されると共に、アシストガスが効果的に溶融部に吹付けられる。

【0041】

この時、該ノズルチップ 2 6 先端の開口面積が小さくなっているため、該ノズルチップ 2 6 より噴出されるアシストガスの流速を増大させることができ、切断効率を向上させることができる。又、アシストガスの流出方向は前記レーザ光線 2 8 の光軸と一致しているため、アシストガスをより効果的に溶融部に吹付けられる。更に、前記ノズル 3 と前記レンズユニット 7 との間に前記保護ガラス 3 4 が設けられているため、アシストガスが前記レンズユニット 7 内に流入せず、該レンズユニット 7 内にほこり等が侵入するのを防止することができる。

40

【0042】

被加工物に対して前記レーザ光線 2 8 を照射すると共に、アシストガスを吹付け、更に前記レーザ加工ヘッド 1 を所定の速度で移動させることで、被加工物の切断が行われる。

【0043】

50

被加工物の切断加工中、前記給水管 17 より冷却水が供給され、前記冷却水流路 14 を流通することで、前記レンズユニット 7 が冷却され、該レンズユニット 7 を構成するレンズの熱変形が防止される。

【0044】

本実施例に於いては、前記レーザ加工ヘッド 1 のヘッド把持部（図示せず）への取付け、前記レーザ加工ヘッド 1 に対する前記給水管 17、前記排水管 18、前記ガス導入管 41 の取付け、及び前記ヘッド把持部を介した前記レーザ加工ヘッド 1 の加工箇所迄の移動等は、全て遠隔操作にて行われる様になっている。

【0045】

次に、図 3（A）～図 3（C）に於いて、前記レーザ加工ヘッド 1 をヘッド把持部（図示せず）に取付ける場合、或は前記レーザ加工ヘッド 1 に前記雄型カップリング 44、前記ガス導入管 41、冷却水ホース等を着脱する際に、前記レーザ加工ヘッド 1 を保持する前記チャック装置 42 について説明する。該チャック装置 42 は、遠隔操作されるマニピュレータが把持し、チャッキング操作を行える構造となっている。

10

【0046】

該チャック装置 42 は、板状の固定板部 45 を有し、該固定板部 45 の下端部は 2 股形状に形成され、各股部の下端に水平方向に開放された断面コ字状の固定保持片 46 が固着されている。

【0047】

前記固定板部 45 には、水平方向に延出する 2 本のシリンダ 47、47 が上下に固着されている。該シリンダ 47、47 の一端には端板 48、48 が固着され、該端板 48、48 に一端が固着されたガイドシャフト 49、49 が前記シリンダ 47、47 と同心に設けられている。該ガイドシャフト 49、49 は、前記固定板部 45 及び後述する可動板部 51 を貫通し、他端部にはそれぞれフランジ 52、52 が形成されている。

20

【0048】

軸受 53、53 を介して前記可動板部 51 が前記ガイドシャフト 49、49 に摺動自在に設けられている。前記シリンダ 47、47 内には押圧バネ 54、54 が嵌装され、又該押圧バネ 54、54 は前記端板 48、48 と前記軸受 53、53 との間に圧縮状態で設けられる。前記可動板部 51 は、前記押圧バネ 54、54 により前記固定板部 45 から離反する方向へと付勢されている。

30

【0049】

前記可動板部 51 の下端には、前記ガイドシャフト 49 と平行に延伸し、中途部で下方に屈曲した L 字形状の移動保持片 55 が固着されており、該移動保持片 55 は前記可動板部 51 と一体に移動する様になっている。又、前記移動保持片 55 は、前記固定保持片 46 と干渉しない様に、該固定保持片 46、46 との間に設けられている。

【0050】

通常状態、即ち前記可動板部 51 が前記押圧バネ 54、54 により押圧された状態では、前記可動板部 51 が前記固定板部 45 から離反し、前記可動板部 51 が前記フランジ 52、52 に当接した状態となっている（図 3（C）参照）。この状態では、前記固定保持片 46 と前記移動保持片 55 との対峙する垂直面間の距離は前記ガス供給配管 22 の外径より小さくなる様に設定されている。この時、前記フランジ 52、52 は前記可動板部 51 の抜け止めとして機能する様になっている。

40

【0051】

該可動板部 51 を前記固定板部 45 側に近接させ、前記押圧バネ 54、54 が圧縮された状態では、前記固定保持片 46 と前記移動保持片 55 とが離反し、両者の間に前記ガス供給配管 22 が通過可能な空間が形成される（図 3（B）参照）。

【0052】

前記チャック装置 42 により前記レーザ加工ヘッド 1 を保持させる場合には、図示しないマニピュレータにより把持部 56 を把持すると共に、前記可動板部 51 を押圧し、該可動板部 51 を前記固定板部 45 に近接させて、前記固定保持片 46 と前記移動保持片 55

50

とを離反させる。

【0053】

前記固定保持片46と前記移動保持片55との間に前記ガス供給配管22を挿入し(図3(B)参照)、前記可動板部51への押圧を解除することで、前記押圧バネ54の復元力で前記固定板部45から離反する方向に移動する前記可動板部51と共に前記移動保持片55が移動し、前記ガス供給配管22が前記固定保持片46と前記移動保持片55とにより保持される(図3(C)参照)。以上により、前記チャック装置42を介して前記レーザー加工ヘッド1がマニピュレータに保持される。

【0054】

この状態で、前記チャック装置42を図示しないマニピュレータにより移動させ、前記レーザー加工ヘッド1の前記着脱部19を介してヘッド把持部(図示せず)へ取付ける。取付け後は、上記と逆の手順で前記ガス供給配管22から前記固定保持片46と前記移動保持片55とを取外し、前記レーザー加工ヘッド1の移動が完了する。

10

【0055】

上述の様に、本実施例では、前記ノズル3を略円錐状とし、前記レーザー光線28の光束の形状と相似にし、又殆ど段差のない形状としているので、死角が減少し、カメラの映像を見ながら前記レーザー加工ヘッド1を移動させる際に、該レーザー加工ヘッド1が死角の影にある障害物と接触するのを回避することができる。

【0056】

又、本実施例では、前記ノズル3の前記円筒部24に前記ガス供給ブロック37を取付け、該ガス供給ブロック37に前記ガス供給配管22を接続し、前記ノズル3内に直接アシストガスを供給する構成となっているので、前記ボディ2にアシストガスを供給する為の流路を形成する必要がなく、該ボディ2の肉厚を減少させ軽量化が図れると共に、該ボディ2の形状を前記レーザー光線28の光束の形状と相似とさせることができ、小型化することができる。

20

【0057】

又、前記ボディ2に形成された流路ではなく、前記ガス供給配管22から直接前記ノズル3にアシストガスを供給するので、加工上の制約がなくなり、アシストガスの流路を大きくすることができ、圧力損失を低減させることができる。

【0058】

又、前記ボディ2及び前記ノズル3の外形形状が小さくなることで、特に前記ノズル3の形状が前記レーザー光線28の光束形状に近くなっているため、カメラを前記レーザー光線28の光軸により近い位置に設置することが可能となり、前記ノズル3の先端の視認性を向上させ、被加工物の加工点迄の移動精度を向上させることができる。

30

【0059】

又、前記ボディ2と前記ノズル3とを軽量の金属、例えばチタン製とすることで、前記レーザー加工ヘッド1をより軽量化でき、遠隔操作を行うロボットにより移動可能な重量とすることができる。

【0060】

又、前記ノズル3を分割構造とし、先端部の前記ノズルチップ26を銅等の放熱性の高い材質としたことで、該ノズルチップ26が高温となることが抑制され、レーザー加工の際の焼損を抑制できる。更に、温度が上昇し易い先端部のみを交換可能となり、保守コストを低減できる。

40

【0061】

又、準備段階として、前記レーザー加工ヘッド1をヘッド把持部へ取付ける際に、前記チャック装置42により前記ガス供給配管22を保持して移動させる様になっているので、該ガス供給配管22が取手の機能を兼ねることとなり、前記レーザー加工ヘッド1を把持する部位を別途設ける必要がなく、部品点数の低減、更なる軽量化を図ることができる。

【0062】

又、前記ガス供給配管22を前記ノズル3と前記先端側ボディ部5とに掛渡って設けた

50

ので、前記ガス供給配管 2 2 が補強部材として機能し、前記ノズル 3、前記先端側ボディ部 5 の軽量化を図ることができる。

【 0 0 6 3 】

又、前記ノズル 3、前記ボディ 2、前記コネクタ接続部 4 毎にユニット化しているため、組立て、製作が容易となると共に、前記先端側ボディ部 5 の液密処理、前記ノズル 3 の気密処理が容易となる。

【 0 0 6 4 】

更に、本実施例では、前記レーザ加工ヘッド 1 のヘッド把持部（図示せず）への取付け、前記レーザ加工ヘッド 1 に対する前記給水管 1 7、前記排水管 1 8、前記ガス導入管 4 1 の取付け、及び前記ヘッド把持部を介した前記レーザ加工ヘッド 1 の加工点迄の移動等を全て遠隔操作で行うことができるので、設置、保守、交換等を全て遠隔操作で行うことができ、取扱い性を向上させることができる。

10

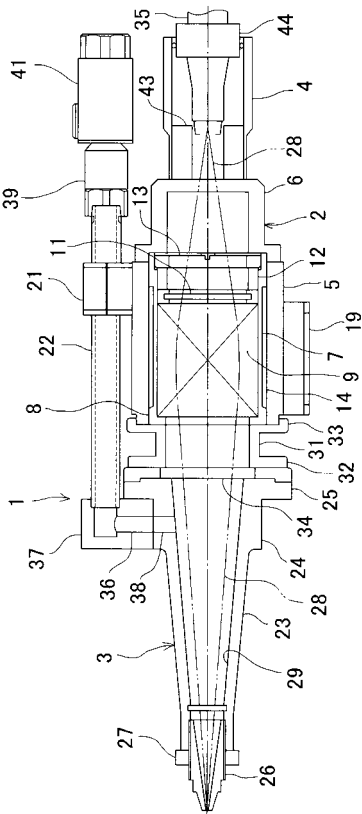
【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

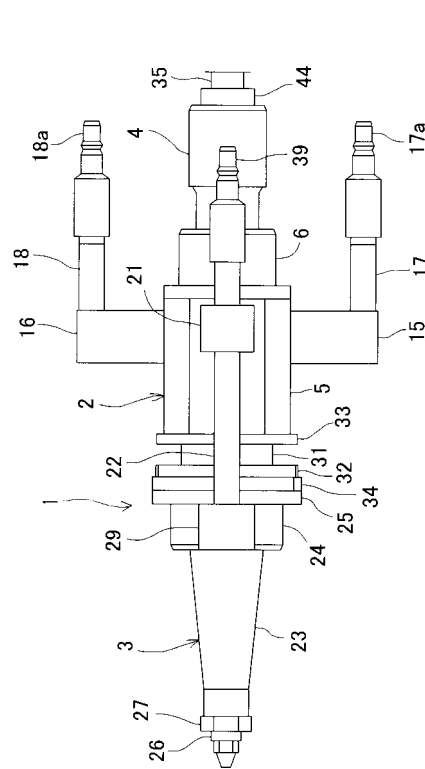
- |     |          |     |          |
|-----|----------|-----|----------|
| 1   | レーザ加工ヘッド | 2   | ボディ      |
| 3   | ノズル      | 1 4 | 冷却水流路    |
| 1 7 | 給水管      | 1 8 | 排水管      |
| 2 1 | 配管固定部    | 2 2 | ガス供給配管   |
| 2 3 | 円錐部      | 2 4 | 円筒部      |
| 2 6 | ノズルチップ   | 2 8 | レーザ光線    |
| 3 5 | 光ファイバ    | 3 7 | ガス供給ブロック |
| 4 2 | チャック装置   |     |          |

20

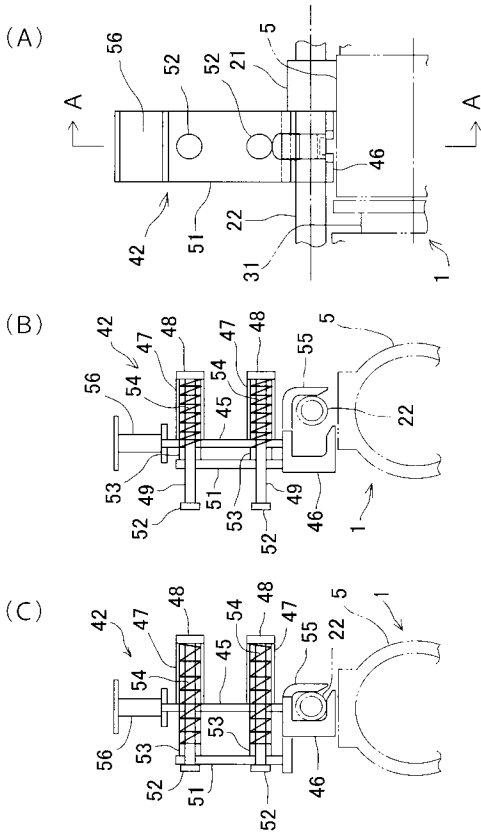
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 衣川 洋史

東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内

(72)発明者 岸本 学

東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内

(72)発明者 大脇 桂

東京都品川区南大井六丁目2番3号 株式会社IHI検査計測内

Fターム(参考) 4E168 AD07 CB03 CB19 EA17 EA24 EA25 FB01 JA01 KB03 KB05