

(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2005-296967

(P2005-296967A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.⁷

B23K 26/14

B23K 26/06

F I

B23K 26/14

B23K 26/06

テーマコード (参考)

4E068

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2004-112938 (P2004-112938)

(22) 出願日 平成16年4月7日(2004.4.7)

(71) 出願人 390014672

株式会社アマダ

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 100100712

弁理士 岩▲崎▼ 幸邦

(74) 代理人 100087365

弁理士 栗原 彰

(74) 代理人 100100929

弁理士 川又 澄雄

(74) 代理人 100095500

弁理士 伊藤 正和

(74) 代理人 100101247

弁理士 高橋 俊一

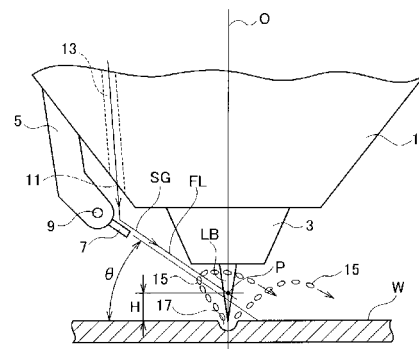
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ加工ヘッド

(57) 【要約】

【課題】 ピアシング加工時に、特に厚板金属のピアシング加工時に被加工材表面上に飛散する熔融金属がピアス穴の周囲に付着するのを防止すると共に、ノズル口やサイドブロー噴出口への付着を防止したレーザ加工ヘッドの提供。

【解決手段】 レーザ集光用光学系と該レーザ集光用光学系の光軸Oと同軸にアシストガスを噴射するノズル3とを備えたレーザ加工ヘッド1において、該レーザ加工ヘッドにはほぼ前記光軸と平行に、かつ被加工材Wの表面方向へサイドブローガスSGを噴出させるサイドブローガス噴出口11を設けると共に、該サイドブローガス噴出口から噴出したサイドブローガス流の方向を変更させる角度可変のサイドブローガス衝突板7を設け、前記サイドブローガス流の流線FLと前記光軸Oとの交差位置Pが前記被加工材表面から-10mm～20mmの高さの範囲になるよう調整可能に設けたことを特徴とするレーザ加工ヘッド。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レーザ集光用光学系と該レーザ集光用光学系の光軸と同軸にアシストガスを噴射するノズルとを備えたレーザ加工ヘッドにおいて、該レーザ加工ヘッドにほぼ前記光軸と平行に、かつ被加工材の表面方向へサイドブローガスを噴出させるサイドブローガス噴出口を設けると共に、該サイドブローガス噴出口から噴出したサイドブローガス流の方向を変更させる角度可変のサイドブローガス衝突板を設け、前記サイドブローガス流の流線（FL）と前記光軸との交差位置（P）が前記被加工材表面から - 10 mm ~ 20 mm の高さの範囲になるよう調整可能に設けた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、前記サイドブローガス衝突板の表面と前記被加工材の表面とがなす角度（ ）を 0 度以上 45 度以下の範囲に調整可能に設けたことを特徴とするレーザ加工ヘッド。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のレーザ加工ヘッドにおいて、前記サイドブローガス流のオンオフのタイミングを数値制御装置により自動制御すると共に、前記サイドブローガス流の圧力を手動または数値制御装置により自動制御す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】

本発明はレーザ加工ヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

レーザ光による金属板などの切断加工においては、板金材等の被加工材の切断開始点にレーザ光が通過可能な下穴を設けてそこから切断を開始するか、または、被加工材の端面から切断を開始する。

【0003】

切断開始点に下穴をあける方法として、高出力のレーザ光をレーザ加工ヘッドに内蔵した集光レンズにより切断開始点の微小な面積に集光照射すると同時に、レーザ光と同軸のアシストガスノズルからアシストガス（酸素ガス）を噴射させて瞬時に下穴をあける、いわゆるピアシング加工が行われている（例えば、特許文献 1 に記載の従来技術「図 14」参照）。

【0004】

上述のピアシング加工によるピラス穴は、一般的にほかの方法によるピラス穴より穴径が大きくなると共に、特に厚板金属加工では、貫通穴の体積分に相当する多量の溶融金属が短時間にワークの表面に噴出し、この溶融金属がピラス穴表面の周囲に付着する。そのため、切断工程に移行した際に、ノズル先端と凝固した溶融金属とが干渉してノズルを損傷したり、バーニングなどの不良切断が発生しやすくなる傾向がある。

【0005】

これらの問題を解消するために、上述の如き厚板のピアシング加工を行うときには、ピラス穴の周囲から溶融金属を水平方向に吹き飛ばすための空気をういたサイドブローを行う例もある（例えば、特許文献 1 の図 5 参照）。

【特許文献 1】特開平 9 - 206975 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、上述の如くピラス穴の手前の切断方向側から被加工材の表面に沿ってピラス穴上を通過するように噴射して溶融金属を飛散させるようにした場合には、溶融金属が急速に冷却されて、被加工材の表面への付着を促進してしまうことがあった。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

上述の水平方向へのサイドブローを行うためには、ノズルと被加工材との間の距離を一定に保持できる加工ヘッドにサイドブロー用の噴出口を設けることが望ましいが、そうすると噴出口が加工点に近くなり、サイドブローを使用しない切断加工を行う場合には、溶融金属粒が噴出口に付着したり噴出口内に侵入するなどの問題がある。

【 0 0 0 8 】

なお、サイドブローをピアス穴の中心に向けて行くと、アシストガス（酸素ガス）の濃度を低下させてピアシング加工ができなくなったり、溶融金属がより強く吹き上がり、ノズルに溶着したりノズルを損傷したりする原因となる。

【 0 0 0 9 】

本発明は上述の如き問題を解決するためになされたものであり、本発明の課題は、ピアシング加工時に、特に厚板金属加工時に被加工材表面上に飛散する溶融金属がピアス穴の周囲に付着するのを防止すると共に、ノズル口やサイドブロー噴出口への付着を防止したレーザ加工ヘッドを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上述の課題を解決する手段として請求項 1 に記載のレーザ加工ヘッドは、レーザ集光用光学系と該レーザ集光用光学系の光軸と同軸にアシストガスを噴射するノズルとを備えたレーザ加工ヘッドにおいて、該レーザ加工ヘッドにほぼ前記光軸と平行に、かつ被加工材の表面方向へサイドブローガスを噴出させるサイドブローガス噴出口を設けると共に、該サイドブローガス噴出口から噴出したサイドブローガス流の方向を変更させる角度可変のサイドブローガス衝突板を設け、前記サイドブローガス流の流線（FL）と前記光軸との交差位置（P）が前記被加工材表面から - 10 mm ~ 20 mm の高さの範囲になるよう調整可能に設けたことを要旨とするものである。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 に記載のレーザ加工ヘッドは、請求項 1 に記載のレーザ加工ヘッドにおいて、前記サイドブローガス衝突板の表面と前記被加工材の表面とがなす角度（ ）を 0 度以上 45 度以下の範囲に調整可能に設けたことを要旨とするものである。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 に記載のレーザ加工ヘッドは、請求項 1 または請求項 2 に記載のレーザ加工ヘッドにおいて、前記サイドブローガス流のオンオフのタイミングを数値制御装置により自動制御すると共に、前記サイドブローガス流の圧力を手動または数値制御装置により自動制御することを要旨とするものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、ピアシング加工時に、特に厚板金属のピアシング加工時に被加工材表面上に飛散する多量の溶融金属がピアス穴の周囲に付着するのを防止することができる。

【 0 0 1 4 】

これにより、ピアシング加工から切断工程に移行した際に、ノズル先端と凝固した溶融金属とが干渉してノズルを損傷したり、バーニングなどの不良切断を生じることが防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施の形態を図面によって説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 は本発明に係るレーザ加工ヘッドの説明図である。図 1 において、レーザ加工ヘッド 1 の内部には、図示省略のレーザ光集光用の光学系として、例えば、集光レンズまたは凹面鏡などが設けてあり、炭酸ガスレーザなどのレーザ光源（図示省略）からのレーザ光を被加工材 W の表面へ集光することができるようになっている。

【 0 0 1 7 】

10

20

30

40

50

また、前記レーザー加工ヘッド1の下端部には、酸素ガスなどのアシストガスをレーザー加工部へ噴射するため噴射口を備えたアシストガス噴射ノズル3が設けてある。このアシストガス噴射ノズル3の噴射口は前記レーザー光集光用の光学系の光軸Oと同軸に設けてあり、アシストガスと共に集光されたレーザー光LBが通過可能に設けてある。

【0018】

前記レーザー加工ヘッド1の側部には、被加工材Wの方向へ垂下したサイドブローガス衝突板支持体5が設けてあり、このサイドブローガス衝突板支持体5にサイドブローガス衝突板7が被加工材Wの表面に対して、前記サイドブローガス衝突板支持体5に軸支された枢軸9を軸として回動調節可能に設けてある。

【0019】

前記サイドブローガス衝突板7の角度調整範囲は、サイドブローガス衝突板7の表面と前記被加工材Wの表面とがなす角度を、0度以上45度以下の範囲において回動調節可能に設けてある。

【0020】

また、前記サイドブローガス衝突板7の上方のレーザー加工ヘッド1には、サイドブローガスSGの噴出口11が設けてあり、この噴出口11は管路13を介して図示しないサイドブローガスSGの供給源に接続してある。なお、サイドブローガスSGには圧力0.1~0.5MPaの空気またはアシストガス等を使用する。

【0021】

上述の図1の説明図は、被加工材Wにピアシング加工を行っている図を示したものであり、噴出口11から噴出したサイドブローガスSGが傾斜角度を0度以上45度未満の範囲に調節したサイドブローガス衝突板7に衝突して、図1におては右方斜め下方に流れて行くようになり、このときのサイドブローガスSGの流線FLと集光レンズの光軸Oとの交差位置Pが被加工材Wの表面の上方Hで交差するように調節してある。なお、前記交差位置Pは、前記被加工材表面から-10mm~20mmの高さ(H)の範囲で適宜な値に調節する。また、高さは被加工材Wの表面を基準とし、表面の上方を「+」下面方向を「-」とする。

【0022】

上述の交差位置Pを-10mm~20mmの範囲のなかで、適宜な値(図1では $H > 0$)に調節した場合、被加工材Wから上方に飛散した熔融金属粒子15は、サイドブローガスSGの流れにより、被加工材Wの上方において、サイドブローガスSGの流れFLに沿って流されると同時に冷却され、凝固した金属粒子として被加工材Wの表面に落下するので被加工材Wにはほとんど付着することがない。

【0023】

さらに、ピアシング加工が進行した状態を図2に示してある。図2に示すように、ピアシング加工の進行途中では被加工材Wの上方に飛散した熔融金属粒子15は、サイドブローガスSGの流れFLに沿って流されると同時に冷却され、凝固した金属粒子として被加工材Wの表面に落下するが、えぐられたピアシング穴17の周囲には、サイドブローガスSGにより冷却されずに残った流動性を保持した熔融金属15'が環状に盛り上がるようにして成長する。

【0024】

さらにピアシング加工が進行してピアス穴17が貫通した状態を図3に示してある。図3に示すように、ピアス穴17が貫通すると、ピアス穴17を通過するアシストガスに引かれて前記熔融金属15'はピアス穴17内に引き込まれて下方に落下していき、図4に示すようにピアシング加工が完了した状態では、被加工材Wの表面には箔状に付着した箔状付着物15''としてしか残らない。

【0025】

なお、前記サイドブローガス衝突板7は、サイドブローを使用しないピアス加工や通常の切断加工時においてサイドブローを止めていても、加工時に発生する熔融金属粒(スパッター)が噴出口11に侵入を阻止する保護機能も果たしている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

さらに、噴出口 1 1 から噴出したサイドブローガス S G が傾斜角度 を 0 度以上 4 5 度未満の範囲に調節したサイドブローガス衝突板 7 に衝突して、図 1 におては右方斜め下方に流れて行くときには、サイドブローガス衝突板 7 の背後（図 1 において左側）から空気 1 9 を巻き込んで流出するので、サイドブローの流量を増加させて熔融金属の吹き飛ばし効果を高めている。

【 0 0 2 7 】

また、サイドブローガス衝突板 7 の背後（図 1 において左側）が開放されているので、サイドブローガス衝突板 7 と噴出口 1 1 との間隙に熔融金属粒（スパッター）が侵入したとしても、そのまま背後に通過し、噴出口 1 1 に付着堆積することがないメリットもある 10

【 0 0 2 8 】

なお、上述のサイドブローガス S G の圧力（または流量）を周知の数値制御装置または手動で制御調節できるように設けてあると共に、サイドブローガス S G のオンオフのタイミングも同様に数値制御装置で制御できるようになっている。

【 0 0 2 9 】

その結果、加工状態を監視しながらサイドブローガス S G の噴出効果を高めることができる。加えて、サイドブローガス S G のオンオフのタイミングを数値制御装置で制御することで、例えば、ピアス加工開始時はアシストガスをピアス加工点に集中させるため、サイドブローガス S G の供給を遅延させることが可能である。 20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 本発明に係るレーザ加工ヘッドの説明図。

【 図 2 】 図 1 の状態からピアシング加工が進行した状態の説明図。

【 図 3 】 図 2 の状態からピアシング加工が進行してピアス穴が貫通した状態の説明図。

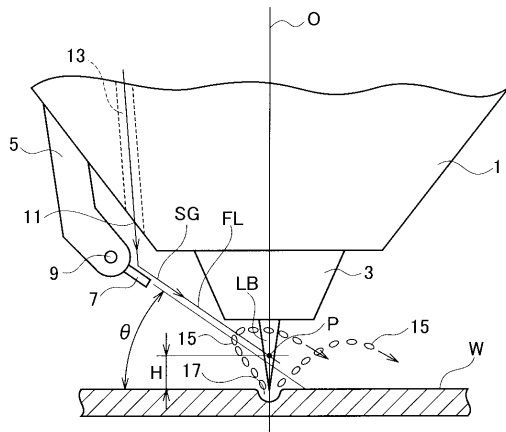
【 図 4 】 ピアシング加工が完了した状態の説明図。

【 符号の説明 】

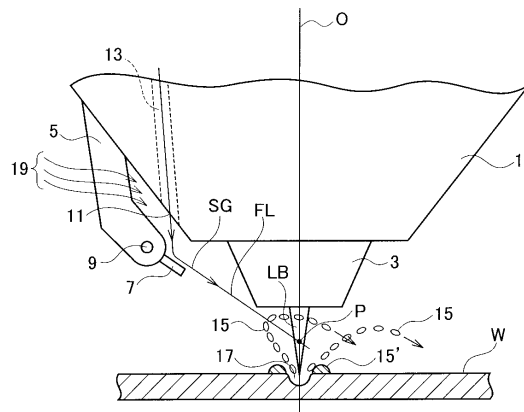
【 0 0 3 1 】

- 1 レーザ加工ヘッド
- 3 アシストガス噴射ノズル 30
- 5 サイドブローガス衝突板支持体
- 7 サイドブローガス衝突板
- 9 枢軸
- 1 1 サイドブローガス S G の噴出口
- 1 3 管路
- 1 5 熔融金属粒子
- 1 5 ' 流動性を保持した熔融金属
- 1 5 " 箔状付着物
- 1 7 ピアス穴
- 1 9 空気 40
- F L サイドブローガス S G の流線
- O 光軸
- P 流線 F L と集光レンズの光軸 O との交差位置
- S G サイドブローガス
- W 被加工材

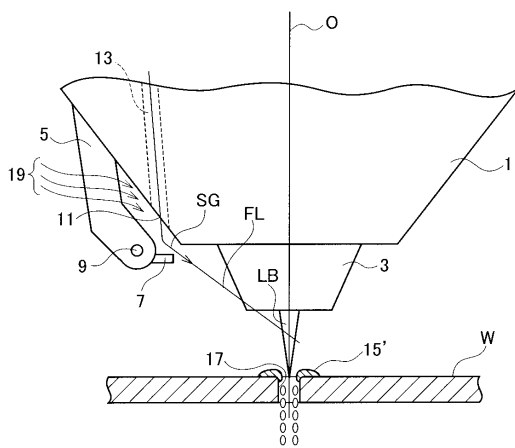
【図 1】



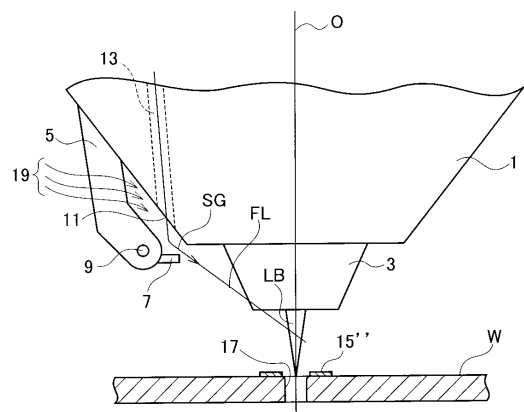
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 塩地 功明

神奈川県海老名市国分北 2 - 1 8 - 2 8

Fターム(参考) 4E068 CD15 CG01 CH07 CH08