

(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2004-337974
(P2004-337974A)

(43) 公開日 平成16年12月2日(2004.12.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 26/00	B 2 3 K 26/00 3 1 0 C	4 E 0 0 1
B 2 3 K 9/16	B 2 3 K 26/00 3 1 0 W	4 E 0 6 8
B 2 3 K 9/23	B 2 3 K 9/16 K	4 K 0 5 7
B 2 3 K 9/235	B 2 3 K 9/23 F	
C 2 3 F 4/00	B 2 3 K 9/235 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-61904 (P2004-61904)	(71) 出願人	502300646 トルンプフ ヴェルクツォイクマシーネン ゲゼルシャフト ミット ベシュレンク テル ハフツング ウント コンパニー コマンディートゲゼルシャフト ドイツ連邦共和国 デイツツインゲン ヨ ハン-マウス-シュトラーセ 2
(22) 出願日	平成16年3月5日(2004.3.5)	(74) 代理人	100061815 弁理士 矢野 敏雄
(31) 優先権主張番号	03004785.6	(74) 代理人	100094798 弁理士 山崎 利臣
(32) 優先日	平成15年3月5日(2003.3.5)	(74) 代理人	100099483 弁理士 久野 琢也
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

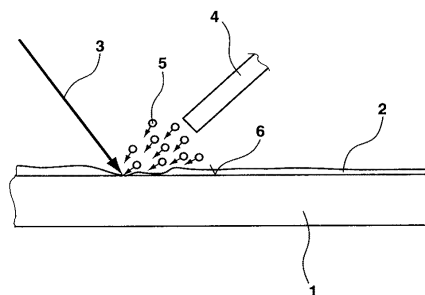
(54) 【発明の名称】 金属性のワークの熱加工のための方法

(57) 【要約】

【課題】 金属、特にアルミニウムのワーク基部1並びに表面層2、例えば酸化被膜から成るワークを、レーザービーム3によって熱加工するための方法において、エネルギー消費を少なくする。

【解決手段】 表面層をレーザー加工前及び/又はレーザー加工中にプラズマによって除去する。ワーク基部のワーク表面6をプラズマによって清掃しかつ前処理する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

金属性のワーク基部(1)並びに表面層(2)、例えば酸化被膜若しくは表面汚染物から成るワークを、レーザービーム(3)によって熱加工するための方法において、ワーク基部(1)のワーク表面(6)をレーザー加工前及び/又はレーザー加工中にプラズマによって表面層(2)の除去に基づき清掃しかつ前処理することを特徴とする、金属性のワークの熱加工のための方法。

【請求項 2】

プラズマを、例えばタングステン若しくはチタンからなっていて交流電圧に接続された電極並びに供給された不活性ガスによって形成する請求項 1 記載の方法。

10

【請求項 3】

アルミニウムからなるワークが酸化物層、例えば Al_2O_3 を備えている請求項 1 又は 2 記載の方法。

【請求項 4】

レーザービーム(3)の加工領域とプラズマの加工領域とを重ね合わせる請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、金属性、特にアルミニウム性のワーク基部並びに表面層、例えば酸化被膜若しくは表面汚染物或いは表面汚れから成るワークを、レーザービームによって熱加工するための方法に関する。

20

【0002】

アルミニウムは現在はアーク溶接法(MIG 溶接若しくはWIG 溶接)によって溶接されているものの、次第にレーザー加工法によって溶接されるようになってきている。

【0003】

アルミニウムのレーザー溶接に際しては次のような問題がある：

a) アルミニウムのレーザー溶接はこれまで一般的に高いレーザー出力を必要とし(例えば、 CO_2 ・レーザーの場合に 4 KW より大きい)、それというのは材料のアルミニウムは鋼に比べて高い反射率及び低い吸収率を有するものであるからである。

30

b) ワークの表面の酸化物層(例えば Al_2O_3)は、純粋なアルミニウムよりも著しく高い溶融点を有しており、その結果、純粋なアルミニウムからなるワーク基部内への熱エネルギーの導入に対するバリアを成してしまう。

c) アルミニウムは良好な熱導体であり、このような熱導体は導入された熱エネルギーを急速に放出するので、付加的にエネルギーを費やして、溶融浴を流動状態に保たねばならない。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明の課題は、アルミニウムのレーザー溶接に際してエネルギー消費又はレーザーの所要出力を小さくできるようにすることである。

40

【課題を解決するための手段】**【0005】**

前記課題を解決するために本発明の手段では、ワーク基部の表面がプラズマを用いてレーザー加工前及び/又はレーザー加工中に表面層、例えば酸化被膜の除去によって清掃(クリーニング)され、かつ前処理される。ガスイオンの運動によって、ワーク表面の溶融を妨げひいてはワーク基部内へのレーザーエネルギーの導入を妨げる前述のバリア(酸化被膜)が破壊されて除去され、ワーク基部の著しい加熱は行われぬ。ワーク表面はプラズマ・処理によって最大でもワークの溶融温度を越えない温度までしか加熱されないようにして、従ってプラズマ・処理はワーク基部の熱による加工、特にワーク基部の溶融に用

50

いられないようになっていてよい。この場合にワーク基部の熱加工（溶接継ぎ目）はもっぱらレーザーによって生ぜしめられる。

【0006】

プラズマ形成は種々の方法で実施されてよい。有利には、プラズマは交流電圧で印加されたタングステン電極若しくはチタン電極及び供給された不活性ガス（例えばアルゴン、ヘリウム若しくはこれらの混合物、即ちアルゴン・ヘリウム）によって発生されるようになっている。

【0007】

本発明の有利な使用は、アルミニウム若しくはこれと比較しうる金属或いは合金によって形成されたワーク基部からなっていて該ワーク基部の表面に Al_2O_3 ・被膜若しくは類似の被膜のあるワークの加工にある。 10

【0008】

レーザービームの加工領域とプラズマの加工領域とを重ね合わせると、酸化被膜を除去しつつ、ワーク基部の予め溶融される領域内へプラズマによってエネルギー若しくは熱を導入することができる。溶融の維持のために必要なレーザー出力が減少される。溶融の維持のこのような改善は、気孔発生を減少にも効果的である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

次に、本発明の実施例を図面に概略的に示して詳細に説明する。図1は、アルミニウムからなる基部を有するワーク（工作物）の熱加工を概略的に示す図である。 20

【0010】

図面に示してあるように、ワーク、例えばアルミニウム薄板は、加工の前にはアルミニウムのワーク基部1及び該ワーク基部を被う Al_2O_3 の酸化被膜2から成っており、該酸化被膜はワークの熱による加工、即ち熱加工、例えば溶接に際して考慮されねばならない。アルミニウムの溶融点は660であるのに対して、 Al_2O_3 からなる酸化被膜は2500で溶融する。従って、ワーク基部1の溶接のためにレーザービーム3によってワークを加工する前に、アルミニウム酸化被膜2の前処理が行われる。ワークと燃え尽きることのないタングステン電極4との間に交流電圧が印加されると共に、不活性の処理ガス、例えばアルゴン、ヘリウム若しくはこれらの混合物などが供給される。電気エネルギー若しくは電場によって、中性のガス原子からガスイオン5と電子（図示せず）が生ぜしめられる。正のガスイオン5は陰極（ワーク1）に向けて加速され、かつ電子は陽極（タングステン電極4）に向けて加速される。加速されたガスイオン5は酸化被膜2に当たって電子を放出する。電子とガスイオンとの衝突によって、さらなるイオン化が生じる。このような過程は雪崩のように完全なガスイオン化（プラズマ）まで発展する。種々の衝突過程によって光放出（アーク）を生ぜしめる。処理パラメーターの適切な選択（低い交流電圧、ガス供給の制御）並びに処置手段の適切な選択（タングステン電極4の角度及び距離、プラズマ及びレーザービーム3の作用領域間の重なり合い）によって、酸化被膜2が、初めにワーク基部1を溶融してしまうようなことなしに確実に除去される。発生されるプラズマは、酸化被膜2の除去によってワーク基部1のワーク表面6を清掃するために用いられる。酸化被膜2は、発生したガスイオン5の運動によってほぼ機械的に処理される。 40

【0011】

プラズマはワーク基部1の熱加工には間接的に役立ち、あらかじめ機械的な処理段階（スパッタリング）を行う。ワーク基部1の本来の熱加工はレーザービーム3によって行われる。酸化被膜の除去の後に、ワーク基部1のワーク表面6内へのレーザーエネルギーの導入が、レーザー加工を伴うプラズマ・処理によって助成される。ワーク表面6はレーザー加工すべき位置をレーザー加工の直前に清掃されて、該位置でのレーザー加工を行うまで清潔に保たれる。

【0012】

本来の溶接過程の始まりに際して、プラズマはレーザー溶接過程を安定させ、かつ付加的に熱をワークに作用させて、溶融浴をより良好にかつより長く流動状態に保ち、レーザ 50

—出力の増大は不要である。

【図面の簡単な説明】

【0013】

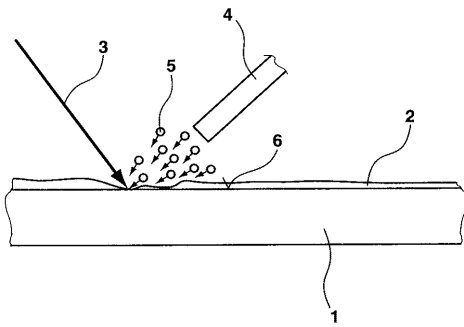
【図1】本発明の実施例の概略図

【符号の説明】

【0014】

- 1 ワーク基部、 2 酸化被膜、 3 レーザービーム、 4 タングステン電極、
5 ガスイオン、 6 ワーク表面

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
// B 2 3 K 103:10 C 2 3 F 4/00 A
B 2 3 K 103:10

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 ミヒャエル ヴェスナー

ドイツ連邦共和国 ゲルリンゲン ブルーヴェーク 2 0

Fターム(参考) 4E001 BB11 CB01 DE03 DG01

4E068 AJ01 BC01 CA08 CH08 CJ01 DB04

4K057 DA01 DA20 DB05 DD01 DE14 DM09