

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4044772号
(P4044772)

(45) 発行日 平成20年2月6日 (2008.2.6)

(24) 登録日 平成19年11月22日 (2007.11.22)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 3 K 26/10 (2006.01)

B 2 3 K 26/20 (2006.01)

B 2 3 K 37/04 (2006.01)

B 2 3 K 26/10

B 2 3 K 26/20 3 1 O G

B 2 3 K 37/04 M

請求項の数 7 外国語出願 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-55967 (P2002-55967)	(73) 特許権者	590003342
(22) 出願日	平成14年3月1日 (2002.3.1)		コマウ・ソシエタ・ペル・アチオニ
(65) 公開番号	特開2002-307185 (P2002-307185A)		COMAU SOCIETA PER A
(43) 公開日	平成14年10月22日 (2002.10.22)		Z I O N I
審査請求日	平成17年2月15日 (2005.2.15)		イタリア10095グルッリアスコ (トリ
(31) 優先権主張番号	T02001A000185		ノ)、ヴィア・リヴァルタ30番
(32) 優先日	平成13年3月2日 (2001.3.2)	(74) 代理人	100062144
(33) 優先権主張国	イタリア (IT)		弁理士 青山 稔
		(74) 代理人	100073575
			弁理士 古川 泰通
		(74) 代理人	100100170
			弁理士 前田 厚司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 重ねられた金属シートをクランプする装置。

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶接される 2 つの重ねられた金属シートを所定位置でクランプする装置であって、
第 1 のシート (2 a) のための基準支持面 (4 a) を形成する支持部 (4) と、
非作動位置と所定の作動位置との間で前記支持部 (4) に対して移動可能なクランプ部材 (5) とを備え、前記クランプ部材 (5) は第 2 のシート (1 a) のための基準支持面 (5 a) を形成し、前記クランプ部材 (5) の支持面 (5 a) はこれの作動状態において前記支持部 (4) の支持面 (4 a) に対向するとともに、溶接されるシート (1 , 2) の厚み寸法 (S 1 , S 2) の合計よりも大きい長さ (D) をもって互いに離れており、
前記クランプ部材 (5) に連結され、かつ、前記クランプ部材 (5) が作動位置にあるときに前進把持位置と後退保持位置との間で移動可能な保持手段 (7) をさらに備え、前記保持手段 (7) は、前記第 1 のシート (2 a) から離れるとともに前記クランプ部材 (5) の基準支持面 (5 a) に接触した状態に第 2 のシート (1 a) を保持できることを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記保持手段は、前記前進把持位置と前記後退保持位置との間で前記クランプ部材 (5) に対して移動可能な吸着カップ手段 (7) からなることを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

【請求項 3】

前記前進把持位置と前記後退保持位置との間での前記吸着カップ手段 (7) の移動を制

御する駆動手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

【請求項 4】

前記吸着カップ手段は真空源に連通する蛇腹状管状棒（7 b）の端部に支持された吸着カップ部（7 a）を有し、これにより吸着カップ部（7 a）が前記第 2 のシート（1 a）をつかむために前記真空源に接続されると、前記蛇腹状棒（7 b）が縮んでその後退保持位置へ向けての吸着カップ（7 a）の移動が生じることを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

【請求項 5】

前記支持部（4）にも保持手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

10

【請求項 6】

前記保持手段（7）が磁石型のものであることを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

【請求項 7】

前記支持部（4）もまた、非作動位置と作動位置との間で移動可能であることを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、重ねられた金属シートをレーザ溶接するための方法および装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

レーザビームによる重ねられたシートの溶接は、特に自動車産業において自動車の車体やその部品を生産するために、従来からの電気スポット溶接技術に代わるものとして長い間提案されている。1990 年頃から始まったレーザ溶接技術の最初の普及の後（例えばコマウ(Comau)の欧州特許 E P - B - 0 4 4 0 0 0 1 参照）、この技術の適用は、亜鉛めっきシート、すなわち、例えば亜鉛めっきによって付着させた亜鉛保護層でコーティングされたシートからなる自動車の車体の使用が増加したために、止められてきている。亜鉛は 419 の溶融温度と 906 の蒸発温度を有するのに対し、シートを構成する鋼は一般に約 1530 の溶融温度を有する。シートを溶接するためには鋼が溶融した状態にする必要があり、これは亜鉛蒸気が存在する中で溶接が行われることを意味する。電気スポット溶接の場合には、このような蒸気はいかなる実質的欠陥も発生させない。なぜなら、シートの鋼はシート間の接触領域（この領域は最大電気抵抗率を有する）で溶け始め、しかも、溶接電極がシートに圧力をかけるために、溶融金属(melting bath)の余分と亜鉛蒸気がシート接触領域から排出されるからである。これに対し、レーザ溶接の場合、溶融金属はレーザビームが向けられたシートの外面で形成され始める。一般に鍵穴形状をなす溶融金属領域がシート間の接触領域まで進むとすぐに、このときにこの領域で発生した亜鉛蒸気がより低い抵抗のルート、すなわち、溶融金属それ自体を通して外側に逃げる。これにより、溶融した金属の飛び散りが発生し、溶接接合部の質および安定性が害されるとともに、製品の美的外観が損なわれる。

30

40

【0003】

上述した欠点を解消するために種々の解決策が提案されてきている。最初の解決策は、亜鉛蒸気が外側に逃げるができる隙間を重ねられたシート間に形成するように、溶接領域における少なくとも一方のシートの形状を変えることである（例えば、米国特許 U S - A - 4 6 8 2 0 0 2 および U S - A - 4 9 1 6 2 8 4 参照）。亜鉛蒸気の排出のための隙間を形成するためにシート間に間隔部材を設けると同様の解決策もある（W O - A - 9 9 / 0 8 8 2 9、J P - A - 5 3 1 8 5 5）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述した公知の解決策はすべて、上述したような隙間部分を形成する必要がある

50

か、または、追加の間隔部材を適用しなければならないので、従来の作業サイクルに対して追加の操作を必要とするという欠点があり、これには時間がかかるとともに生産コストを増加させることになる。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明の目的は、簡単かつ効率的な方法で上述した技術的問題を解決することにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために、本発明は、重ねられた2つの金属シートをレーザ溶接する方法であって、前記シートの少なくとも1つはもう一方のシートと接触する表面に保護層を有し、前記保護層は前記シートを形成する材料の溶融温度よりも低い蒸発温度を有する材料からなり、溶接される前記シートはクランプ手段によって溶接操作の際に互いにクランプされ、クランプされて重なったシートの溶接領域にレーザビームを向けることによって溶接が行われる方法において、

溶接の際に生じる保護材料の蒸気がシート間の隙間から逃げることができるように、クランプ手段によって前記溶接領域において互いに少し離れた状態で前記シートを保持することにより溶接を行うことを特徴とする方法を提供する。

【 0 0 0 7 】

換言すれば、本発明の基本的アイデアは、公知技術において見出される技術的な先入観(prejudice)に対するものである。上述したタイプの公知の溶接装置のすべてにおいて、溶接操作の際に所定位置でシートをクランプするためのクランプ手段が設けられている。上述した先入観は、クランプ手段が溶接を可能にするためにシートを互いに接触させた状態に押圧すべきであると常に考えられているところにある。これに対し、本発明の場合には、作動状態においてシートをクランプするクランプ手段は、互いに対してシートを押圧するのではなく、互いに少し間隔をおいた位置にシートを保持するものである。溶接領域においてシート間の隙間はレーザビームによって溶かされた金属で満たされるので、少しの間隔は高品質の溶接接合部を得る可能性を阻害しないということが本願出願人が行った研究およびテストで判明した。同時に、溶接領域のすぐ近くのシート間の隙間は、溶接の際に生じる亜鉛蒸気が溶融金属を通ることなく外側に逃げるのを可能にし、これにより上述したようないかなる溶接欠陥も生じることがない。

【 0 0 0 8 】

本発明では、少なくとも1つのシートは、前記クランプ手段の一部を形成する保持手段によって他のシートから間隔をおいた状態で溶接される。保持手段は、例えば、真空カップまたは磁石型の保持手段のうちから選択される。

【 0 0 0 9 】

本発明の好適な実施形態では、前記クランプ手段は、第1のシートのための基準支持面(reference and supporting surface)を形成する支持部と、非作動位置と所定の作動位置との間で前記支持部に対して移動可能なクランプ部材とを有する。前記可動部材は、第2のシートのための基準支持面を形成する。前記可動部材の支持面は、これの作動状態において、前記支持部の支持面に対向するとともに、溶接されるシートの厚み寸法の合計よりも大きい長さをもって前記支持部の支持面から離れている。

【 0 0 1 0 】

また、本発明では、両方のシートはまず、互いに重ねられた状態で支持部の基準支持面上に配置され、このときクランプ可動部材は非作動位置にある。そして、クランプ可動部材は、その支持面を支持部の支持面の正面にもっていくように作動位置に移動し、このとき第2のシートは第1のシート上にまだ載っていると同時に可動部材の支持面から離れている。最後に、第2のシートを第1のシートから離れて移動させるように、第2のシートは前記保持手段によってつかまれて前記可動部材の支持面に接する位置まで持って来られる。保持手段は溶接操作の際に2つのシートを間隔をおいた状態で保持することができ、これにより上述したような利点を得られる。

【 0 0 1 1 】

また、本発明は、本発明による方法を使用する溶接装置にも向けられる。前記装置は、溶接操作の際に溶接されるシートを所定位置でクランプするクランプ手段と、クランプされて重なったシートの溶接領域にレーザビームを向ける手段とを備えている。上述したように、クランプ手段は、溶接操作の際に溶接領域において互いに少し間隔があくようにしてシートを保持するように構成されている。このために、上述したように、クランプ手段は、少なくとも1つのシートを隣接するシートから離れた状態に保持するために、真空カップまたは磁石型などの手段から選択される保持手段を有する。また、既述したように好適な実施形態では、クランプ手段は、支持部と、これに対して相対的に移動可能なクランプ部材とを備えている。この実施形態では、上述した保持手段は、例えば前記クランプ手段の可動部材と連結されており、クランプ可動部材が作動位置にあるときに前進把持位置と後退保持位置との間で移動可能である。

10

【 0 0 1 2 】

最後に、本発明はまた、溶接される2つの重ねられたシートを所定位置でクランプするために使用可能であって、かつ、上述したような特徴と有するクランプ装置自体にも向けられる。クランプ可動部材に連結された保持手段は、クランプ可動部材が作動位置にあるときに前進把持位置と後退保持位置との間で移動可能であり、これにより保持手段は第2のシートを第1のシートから離れた状態で保持することができる。上述したように、保持手段は、1つ以上の真空カップからなってもよいし、または、磁石型の保持手段などであってもよい。前者の場合、前進位置と後退位置との間で吸着カップ手段を移動させるために駆動手段が設けられてもよい。あるいは、吸着カップ手段は、吸着カップを真空源に連通させるための蛇腹状管状棒の端部に支持された吸着カップ部を有するように設けられてもよい。これにより、第2のシートをつかめるように真空を吸着カップにつなげると、蛇腹状棒が縮んで吸着カップの後退位置への移動が生じ、これにより吸着カップでつかまれているシートが他方のシートから離れた状態で保持される。

20

【 0 0 1 3 】

当然に、第1および第2のシートの両方をつかむことができる把持手段(grasping means)を設けた装置のように、全く異なるタイプのクランプ装置を設ける可能性を排除するものではない。また、支持部および可動部材に代えて、両方とも可動であってそれぞれが保持手段を備えている2つの部材が設けられたクランプ装置を設けることもできる。

30

【 0 0 1 4 】

さらに、原理が本発明の基礎とするところのものであって、溶接操作の際に所定位置でクランプされる2つのシートを互いに少し離れた状態で保持するものであれば、前記把持手段は、上述したものと異なるタイプのものからなってもよい。

【 0 0 1 5 】

本発明のさらなる特徴および利点は、非制限的な例として与えられる添付図面を参照して後述する説明からより明らかになるであろう。

【 0 0 1 6 】

【 発明の実施の形態 】

図1において、参照符号1, 2は、自動車の車体の一部を形成する亜鉛めっき鋼の2つのシート部材をそれぞれ示す。部材1, 2は、面平行状態で重ねられるフランジ1a, 2aを有する。各フランジ1a, 2aは、(図示しない装置で集束させられる)レーザビームLによって溶接部Wにおいて互いに溶接される。レーザビームLは、シート1, 2に対して相対的に移動する。本発明では、溶接の際に、フランジ1a, 2aが1つ以上のクランプ装置3によって所定位置でクランプされる。クランプ装置3は、互いに少し間隔をおいた位置でフランジ1a, 2aを保持する。このために、各クランプ装置3は、フランジ2aのための基準支持面4aを形成する支持部4、および、(図1に示されない)非作動位置と(図1に示す)作動位置との間で軸6を中心に支持部4に対して回転可能に取り付けられている可動部材5とを備えている。可動部材5は、前記作動位置においてフランジ1aのための基準支持面5aを形成する。図示する可動部材5の作動位置では、支持部4お

40

50

よび可動部材 5 によってそれぞれ形成される基準支持面 4 a , 5 a は、シート 1 , 2 のフランジ 1 a , 2 a の各厚み寸法の合計より大きい長さの間隔をもって互いに離れている。図示する例の場合、各可動部材 5 には保持部材 7 がそれぞれ設けられており、保持部材 7 は、詳細に後述されるが、例えば吸着カップ型または磁石型のものであってもよい。保持部材 7 は、可動部材 5 が図示される作動位置にあるとき、フランジ 1 a がフランジ 2 a に接触して予備的に重ねられた後にフランジ 1 a をつかむ前進位置と、保持部材がフランジを各可動部材 5 の基準支持面に接触した状態に保つ（図 1 に関して上方に表される）後退位置との間で、可動部材 5 に対して移動可能である。この状態では、2 つのフランジ 1 a , 2 a は、溶接の際に形成される亜鉛蒸気が逃げるができる隙間 G を形成するように、互いに少し離れている。

10

【 0 0 1 7 】

図 2 , 3 は、吸着カップ保持部材を使用した実施形態を参照して、クランプ装置 3 をより詳細に示す。これらの図は、クランプ装置の非作動位置に関する。図示されるように、支持部 4 は、フランジ 1 a , 2 a のための基準支持面 4 a を形成する支持部であり、空間内においてその位置が決定される。可動部材 5 は、フォーク状端部の支持部 4 に対して軸 6 を中心に回転可能に連結される。図示されない駆動手段が支持部 4 に対する可動部材 5 の回転を制御するために使用される。この手段は、いかなる公知の方法であってもよく、例えば流体シリンダまたは電気アクチュエータであってもよい。この構造についての詳細は、本発明の説明には含まれていない。なぜなら、それは、既述したようにいかなる公知の方法で与えられてもよく、しかも、その詳細は本発明の範囲に属しないからである。また、図面からその構造の詳細を削除することは、可動部材についての理解をより簡単かつ容易にする。

20

【 0 0 1 8 】

図 2 , 3 に戻って、図示される例の各可動部材 5 には、管状棒 7 b を介して（図示しない）真空源に接続されることになる吸着カップによってそれぞれ構成される 2 つの保持部材 7 が設けられている。棒 7 b は可動部材 5 に対してその軸に沿って移動可能である。これにより、可動部材 5 が図 1 に示す作動位置にあるとき、吸着カップ 7 a は、フランジ 1 a をつかむ前進把持位置と、フランジ 2 a から離れた位置にあるフランジ 1 a を保持するための（図 1 に関して上方に表される）後退位置との間で移動可能である。

【 0 0 1 9 】

図 4 は、前進状態にある保持部材 7 を有する可動部材 5 の作動状態における図 2 の構造を示す。

30

【 0 0 2 0 】

図 5 は、図 4 の V - V 線で切った断面図である。クランプ装置は、可動部材 5 の作動位置が支持部 4 と可動部材 5 との間に設けられる（図示しない）いかなる公知のタイプの止め手段によって正確に予め決定され、かつ、形成されるように構成されている。換言すれば、公知の装置において起きることとは異なり、可動部材 5 は 2 つのフランジ 1 a , 2 a を互いに押しつける位置まで回転することはない。図 5 に明示されるように、可動部材 5 が作動位置にあるとき、可動部材 5 の基準支持面 5 a は支持部 4 の基準支持面 4 a に対して平行に対向している。しかし、これらの面の間の距離 D は 2 つのフランジ 1 a , 2 a の厚み寸法 S 1 , S 2 の合計よりも大きい。

40

【 0 0 2 1 】

図 2 に示すように、クランプ装置 3 が非作動状態にあるとき、2 つのフランジ 1 a , 2 a は支持部 4 の基準面 4 a の上で互いに接触して重ねられる。図 5 を参照すると、可動部材 5 が作動状態になったとき、吸着カップ 7 a は前進把持状態になってフランジ 1 a の上面に接触する。この状態で、吸着カップ 7 a はフランジ 1 a に対して押し付けられ、管状棒 7 b を介して真空につながることができる。それから、これらの棒は後方（図 5 では上方）に移動するように駆動され、これにより吸着カップによってつかまれたフランジ 1 a が可動部材 5 の基準支持面 5 a に接触させられる。この状態は、図 6 , 7 において見られる。

50

【 0 0 2 2 】

添付図面は、前進把持位置と後退位置との間で吸着カップ装置 7 を移動させるために使用される手段を詳細には示していない。例として、および概略的に、図 8 は、管状棒 7 b が中空体 8 に連結され、その中空体 8 の内部室 9 が真空源に連通している場合を示す。この棒 7 a は中空体 8 にしっかりと連結されており、これに対して中空体 8 は（図示しない）いかなる制御装置によって可動部材 5 に対して移動可能になっている。図 9 , 1 0 は、管状棒 7 b が蛇腹形状をなしており、吸着カップの内部室が真空源に連通されると、蛇腹状棒 7 b が縮んで吸着カップ 7 a の後退移動を生じさせるという変形例を示す。

【 0 0 2 3 】

図 1 1 は、図 7 に対応する図面であり、シート 1 a , 2 a が上述したように互いに離れた状態に保持されながら溶接がどのように行われるかを示す。レーザビーム L が向けられているところの断面に示されるように、隙間 G は溶接領域 W の溶けた金属によって満たされ、その後溶接領域 W は冷却によって固まる。残りの断面においては、シート間に隙間 G が残っており、この隙間 G は、溶接の際に生じる亜鉛蒸気がいかなる溶接欠陥をもたらすことなく逃げるのを可能にする。

10

【 0 0 2 4 】

当然に、既に何度か述べたように、吸着カップ保持手段に代えて、磁石型手段を使用することもできるし、または、他のいかなる保持手段を使用してもよい。また、すべてのシートを保持するために、クランプ装置の両方の部材として保持手段を設けることもできる。さらに、クランプ装置は、開放状態と閉鎖状態との間で移動可能な部材を両方に有することもできる。そして、クランプ装置には、溶接される構造の領域についての自己センタリング(self centering)のために、制限された調節移動の可能性を与えてもよい。

20

【 0 0 2 5 】

最後に、本発明の原理は同じであっても、構造の詳細および実施形態は、本発明の範囲から外れることなく、例示の方法で上述したものに関して広く変化させてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の溶接方法を概略的に示す斜視図。

【図 2】 非作動位置にある本発明のクランプ装置の実施形態の概略側面図。

【図 3】 図 2 の I I I - I I I 線で切った断面図。

【図 4】 前進把持位置にある吸着カップ部材を有する作動状態にある図 2 のクランプ装置を示す図。

30

【図 5】 図 4 の V - V 線で切った断面図。

【図 6】 作動状態にある図 1 のクランプ装置であって、吸着カップ保持手段が後退位置にあり、溶接される 2 つのシートが互いに離れた状態に保持された状態を示す図。

【図 7】 図 6 の V I I - V I I 線で切った断面図。

【図 8】 吸着カップ保持手段の第 1 実施形態に関する図 7 の詳細の拡大図。

【図 9】 非作動状態にある図 8 の変形例を示す図。

【図 1 0】 作動状態にある図 9 の解決策を示す図。

【図 1 1】 本発明の溶接方法を示す、図 7 に対応する別の図。

【符号の説明】

40

1 , 2 ...シート、 1 a , 2 a ...フランジ、 3 ...クランプ装置、 4 ...支持部、 5 ...可動部材、 6 ...軸、 7 ...保持部材、 7 a ...吸着カップ、 7 b ...管状棒、

フロントページの続き

(72)発明者 メニン・ロベルト
イタリア 1 0 0 9 5 グルッリアスコ (トリノ)、ヴィア・リヴァルタ 3 0 番、コマウ・ソシエタ・
ペル・アチオニ内

審査官 塩澤 正和

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 5 6 5 6 6 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 7 7 2 6 4 (J P , A)
特開昭 6 0 - 2 1 0 3 8 6 (J P , A)
特開昭 6 1 - 0 2 7 1 8 9 (J P , A)
特開昭 6 1 - 1 3 5 4 9 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B23K 26/10
B23K 26/20
B23K 37/04