

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003年9月18日 (18.09.2003)

PCT

(10) 国際公開番号  
**WO 03/076122 A1**

(51) 国際特許分類?: **B23K 33/00, 26/20, B60R 21/26**

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/02733

(22) 国際出願日: 2003年3月7日 (07.03.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2002-63846 2002年3月8日 (08.03.2002) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本化薬株式会社 (NIPPON KAYAKU KABUSHIKI-KAISHA) [JP/JP]; 〒102-8172 東京都千代田区富士見一丁目11番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 村井 康生 (MURAI,Yasuo) [JP/JP]; 〒251-0014 神奈川県藤沢市宮前

字裏河内100-1 Kanagawa (JP). 青木 靖弘 (AOKI, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒679-2122 兵庫県姫路市豊富町御影746-3 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 梶 良之, 外 (KAJI,Yoshiyuki et al.); 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目14番22号リクルート新大阪ビル Osaka (JP).

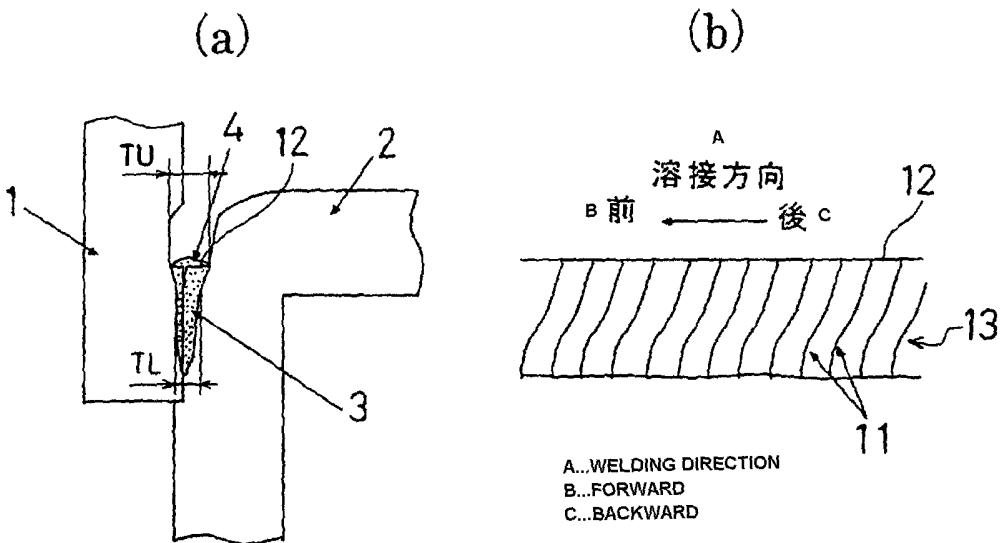
(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

[続葉有]

(54) Title: LASER WELDED TUBE FITTING STRUCTURE AND GAS GENERATOR WITH THE TUBE FITTING STRUCTURE

(54) 発明の名称: レーザ溶接継手構造及びその継手構造を有するガス発生器



(57) Abstract: A laser welded tube fitting structure of a flared tube fitting and a gas generator with the laser welded tube fitting structure, the tube fitting structure wherein a flat part (4) formed in an I-shaped groove is provided on at least one of welded member (1) and (2) at a beam incident part in the groove.

(57) 要約: フレア継手のレーザ溶接継手構造であって、開先におけるビーム入射部で、被溶接部材1,2の少なくとも一方にI形開先状の平坦部4を設けるレーザ溶接継手構造。前記レーザ溶接継手構造を有するガス発生器。



OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

## 明細書

### レーザ溶接継手構造及びその継手構造を有するガス発生器

#### 技術分野

本発明は、プレス成形によって形成された鋼部材同士あるいはプレス成形品と鋼材といった被溶接部材同士をレーザ溶接により接合する溶接継手構造に関する。

特に、断面からみた開先の形状が、円弧と円弧、又は円弧と直線などで構成されているフレア継手(*flare groove joint*)のレーザ溶接継手構造に関する。

前記被溶接部材の例としては、ガス発生器等の自動車部品、建築部材、家電部品等を構成する鋼材等が挙げられる。

以下、フレア継手の断面からみた開先の形状が、円弧と円弧などで構成されている場合、フレアV形開先(*flare single V groove*)と称す。また、フレア継手の断面からみた開先の形状が、円弧と直線などで構成されている場合、フレアレ形開先(*flare single bevel groove*)と称す。

#### 背景技術

レーザ溶接は、電子ビーム溶接のように真空雰囲気中での溶接という制限がなく、大気中での溶接が可能である。また、ビームのエネルギー密度が高く、高速溶接が可能であり、溶接による変形が少ないという特徴をもっている。そのため、適用分野が広がっている状況である。

通常のレーザ溶接を適用する場合の継手の開先の断面形状は、矩形が大半を占める。以下、断面からみた開先形状の平坦部をI形開先(*square groove*)と称す。

しかし、製品によっては、フレア継手である場合、断面からみた開先

の形状が、第10図に示すようにフレアV形、又は、第11図に示すようにフレアレ形である。

従来、このような継手をレーザ溶接する場合、所望の溶込み深さを得るため、溶接速度、ビーム出力を調整して溶接を行う。

しかし、ある程度の溶込み深さ、例えば、1. 5 mm以上の溶込み深さを0. 5 m/m in以上 の溶接速度で得ようとすると、溶接金属の表層部に割れが発生するという問題が生じていた。

このような割れは、直線状の溶接線の場合もさることながら、拘束が高い嵌め込み継手のフレア継手の場合は、きわめて発生しやすいのが現状である。

そこで、この割れを回避するため、割れの原因のひとつであるリン（以下、Pという。）や硫黄（以下、Sという。）の少ない高純度の鋼材を使用することで対応していた。

しかしながら、この場合、使用する鋼種が限られるという問題があつた。

本発明の第1の目的は、フレア継手をレーザ溶接するさい、汎用性の高い通常の鋼部材であっても、溶接金属の表層部の割れが発生しないレーザ溶接継手構造を提供することにある。

特に、溶接部の表層部に割れを発生させずに、0. 5 m/m in以上 の溶接速度で、1. 5 mm以上の溶込み深さを得ることのできるレーザ溶接継手構造を提供することにある。

本発明の第2の目的は、前記レーザ溶接継手構造を有して溶接の表面に割れ等の発生もなく、継手部分の信頼性が向上したガス発生器を提供することにある。

## 発明の開示

本発明者等は、レーザ溶接により、フレア継手を溶接する場合に発生する割れの原因を探るため、溶接部における溶接金属の横断面組織や縦断面組織を詳細に調べた。

その結果を、第12図を参照つつ、開先の断面形状がV形のフレア継手である場合を例にとり説明する。第12図において、符号1, 2は鋼の被溶接部材、3は溶接金属である。第12図は、溶接部における溶接金属3の横断面組織モデルを示しており、割れ5が発生している。溶接金属3の表面の幅TU [mm]が、表面の直下の幅TL [mm]に比べて小さくなっていることが判明した。また、フレア継手において、ほとんどこのような形状になってしまふことを確認した。

第13図は溶接部における溶接金属3の縦断面ミクロ組織を模擬した図である。表面部12の凝固に対して、表面下の下層部13の凝固線11が溶接方向に対して後方側に遅れていることが確認された。

すなわち、割れ5の発生の有無は、この表面下の下層部13の凝固遅れの有無と関係しており、この凝固遅れが生じない溶接施工条件を見出すことがポイントとなる。

本発明者等は溶接部における溶接金属の表面の直下で凝固遅れが生じない溶接施工条件を見出すべく鋭意研究した。

その結果、溶接条件の改善のみでは解決せず、開先構造を改善することが効果的であることを見出した。

即ち、本発明のレーザ溶接継手構造は、フレア継手のレーザ溶接継手構造であって、開先におけるビーム入射部で、被溶接部材の少なくとも一方にI形開先状の平坦部を設けることを特徴とする。

これにより、前記フレア継手のレーザ溶接部における溶接金属の横断面ミクロ組織に関して、表面幅が、その他の箇所、特に前記表面の直下の溶接金属の幅と同等もしくはそれ以上の大きい溶込み状態となる。

また、フレア継手のレーザ溶接部の溶接金属中央の縦断面ミクロ凝固組織に関して、表面の凝固点が、その他の箇所、特に表面より下層部の凝固点と同等、もしくは溶接進行方向に対して最も後方に位置するようになる。

そのため、汎用性の高い通常の鋼材製のフレア継手であっても、レーザ溶接部の表層部の割れが発生しない。

前記 I 形開先状の平坦部の幅 T は 0.5 mm 以上 2.0 mm 以下であることが好ましい。I 形開先状の平坦部の幅 T が 0.5 mm 未満では、実用上適用されるレーザ溶接条件に対して過小であり、ほとんど効果がみとめられない。

また、I 形開先状の平坦部の幅 T [mm] が、下記式を満足していることが好ましい。

$$T \geq Q/1500$$

ここで、Q はレーザ出力 [W] / 溶接速度 [m/min] である。以下、Q を溶接入熱又は単に入熱という。

そして、本発明のガス発生器は前記レーザ溶接継手構造を有することを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図(a), 第 1 図(b) は、フレアレ形開先を有するフレア継手の両被溶接部材に I 開先状の平坦部を形成した一例である。第 1 図(a) は溶接金属の横断面溶込み状況を示すものであり、第 1 図(b) は溶接金属の縦断面凝固線の形態を表す模擬図であり、割れが発生しない場合の形態を示すものである。

第 2 図(a) 及び第 2 図(b) は、フレアレ形開先を有するフレア継手の一方の被溶接部材に I 形開先状の平坦部を形成したレーザ溶接部を表わ

す一例である。第 2図(a) は溶接金属の横断面溶込み状況を示すものであり、第 2図(b) は溶接金属の縦断面凝固線の形態を表す模擬図であり、割れが発生しない場合の形態を示すものである。

第 3図は、本発明に係るレーザ溶接継手構造を有するガス発生器の一例の断面図である。

第 4図は、実施例 1 における溶接試験部材形状を示すものである。

第 5図(a) はフレア継手の従来のレ形開先を示すもので、第 5図(b) は実施例 1 における溶接試験部材の開先形状を示すもので、片側部材に I 形開先状の平坦部を設けたフレアレ形開先、第 5図(c) は実施例 1 における溶接試験部材の開先形状を示すもので、両側部材に I 形開先状の平坦部を設けたフレアレ形開先を示す図である。

第 6図は、実施例 1 の試験結果から得られた、溶接部の割れの有無と開先表面の平坦部幅T[mm]、溶接入熱Qとの関係を示す図である。

第 7図は、実施例 2 における溶接試験部材形状を示すものである。

第 8図(a) はフレア継手の従来のフレアV 形開先、第 8図(b) は片側部材に I 形開先状の平坦部を設けたフレアV 形開先、第 8図(c) は実施例 2 における溶接試験部材の開先形状を示すもので、両側部材に I 形開先状の平坦部を設けたフレアV 形開先を示す図である。

第 9図は、実施例 2 の試験結果から得られた、溶接部の割れの有無と開先表面の平坦部幅T[mm]、溶接入熱Qとの関係を示す図である。

第 10 図は、フレア継手の従来のV 形開先の一例を示すものである。

第11図は、フレア継手の従来のレ形開先の一例を示すものである。

第12図は、フレア継手の従来技術におけるV 形開先をレーザ溶接した場合の断面図であり、割れの発生に関する説明図である。

第13図は、従来技術におけるレーザ溶接部の溶接金属の縦断面凝固線

の形態を表す模擬図であり、割れが発生する場合の形態を示すものである。第14図は、試験溶接条件の範囲に関する表1を示す図である。

第15図は、実施例1における試験溶接条件および割れ調査結果に関する表2を示す図である。

第16図は、実施例2における試験溶接条件および割れ調査結果に関する表3を示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下に、図面を参照しつつ本発明に係るレーザ溶接継手構造の実施形態の一例を説明する。

第1図(a), 第1図(b)は、フレアレ形開先を有するフレア継手のレーザ溶接部の断面を示す図である。両被溶接部材1, 2にI形開先状の平坦部4が形成されている。

第1図(a)は溶接金属の溶接方向に対する横断面ミクロ組織を示しており、溶接金属の横断面溶込み状況を表している。第1図(b)は溶接金属の縦断面凝固線の形態を表す模擬図であり、割れが発生しない場合の形態を示すものである。

第1図(a)において、1, 2は被溶接部材である鋼部材を示し、3は溶接金属部、4はI形開先状に形成した平坦部を示している。また、第1図(b)において、11は溶接金属の凝固線を示し、12は溶接金属の表面を示し、13は溶接金属の表面下の下層部を示している。

第1図(a)に示すように、開先のビーム入射部にI形開先状の平坦部4を設けることで、溶接金属の表面部12の幅TU [mm]が表面直下の幅TL [mm]より大きくなることが確認された。また、第1図(b)に示すように、縦断面ミクロにおける凝固線11は表面部12の凝固線11が最も溶接方向の後方に位置していることが確認された。このことは、溶接金属における

最終凝固部が溶接金属表面に移行したことを裏付けており、これにより凝固割れが防止できる。

第2図(a) 及び第2図(b) は、フレアレ形開先を有するフレア継手のレーザ溶接部の断面を示す図である。一方の被溶接部材にI形開先状の平坦部4 が形成されている。第2図(a) は溶接方向に対する溶接金属3 の横断面ミクロ組織を示し、溶接金属3 の横断面溶込み状況を表している。第2図(b) は溶接方向に対する溶接金属の縦断面ミクロ凝固組織を示しており、溶接金属の縦断面凝固線の形態を表す模擬図である。

第2図(b) に示すように、縦断面ミクロにおける凝固線11は表面部12 の凝固線11が従来に比べて溶接方向の後方に位置していることが確認された。これにより凝固割れが防止できる。

このように、フレアレ形継手の開先にI形開先状の平坦部4 を被溶接部材の一方もしくは両方に設けることによって、溶接部の表面に生成する割れを有効に防止することができる。

ここで、このI形開先状の平坦部4 の幅は、広い方がより有効である。なぜなら、平板の突合せ継手と同様となるからである。しかし、フレア継手に要求される強度との関連から、必要最小限に設定することが好ましい。

ここで、溶接金属の表面部12の幅TU [mm] は、概ね溶接時のレーザ出力と溶接速度の比でほぼ一義的に決定されるものである。レーザ出力が高くなるほど、また溶接速度が低くなるほど幅TU [mm] が大きくなる。この幅TU [mm] より平坦部4 の幅T [mm] が小さい場合は、溶接金属の表面直下の凝固遅れを完全に回避することが難しくなる。

したがって、溶接入熱Q が大きくなるにしたがって、平坦部幅T [mm] を大きくする必要がある。尚、前記溶接入熱Q は(レーザ出力 [W] / 溶接速度 [m/min])である。

更に、平坦部の幅が0.5mm未満では、実用上適用されるレーザ溶接条件に対して過小であり、ほとんど効果がみとめられない。また、溶接入熱Qの値が500未満の溶接条件では、溶接金属部の断面積が小さく、割れが問題となるような金属製品に適用されるケースが希であると判断される。この溶接入熱Qの値は、500以上2250以下が好ましい。

また、フレア継手7の開先形状がV形である場合が、第8図(b), 第8図(c)に示されている。第8図(b)において、I開先状の平坦部4は被溶接部の一方の部材に施されている。前記平坦部4の幅はTS[mm]である。第8図(c)において、I開先状の平坦部4は被溶接部の両側部材に施されている。前記平坦部4の幅はTD[mm]である。開先形状がV形の場合もフレア継手の開先形状がレ形である場合と同様であるので、その説明を省略する。

以上のようなレーザ溶接継手構造は、溶接部性能に悪影響をおよぼす割れの発生を完全に防止することができ、溶接部の品質の向上のみならず、溶接工数および検査、補修工数の大幅減少が実現でき、製造コストの大幅な低減が可能となる効果を奏する。

次に、具体的な実施例により、上記本実施形態例に係るレーザ溶接継手構造を説明する。

#### [実施例1]

第4図において、 $\phi 60.5\text{ mm}$ 、板厚3.5mmのJISG3452 SPG鋼材を円筒状に機械加工し、第1鋼部材1とした。更に、板厚3mmのJISG3141 SPCD鋼材をプレス成形した。その後、機械加工し、フランジ部を有した円筒状の第2鋼部材2とした。

これら第1鋼部材1を第2鋼部材2に嵌め込み、開先形状がフレアレ形のフレア継手7を構成した。

そして、第5図(b)に示すように、I形開先状の平坦部4を第2鋼部

材に形成した。前記平坦部4の幅はTS [mm]とした。

また、第5図(C)に示すように、I形開先状の平坦部4を第1鋼部材及び第2鋼部材に形成した。前記平坦部4の幅はTD [mm]とした。

これに、第14図中の表1に示す溶接条件の範囲でCO<sub>2</sub>レーザ溶接を行った。そして、溶接部の表面および断面において割れが発生しているか否かを調査した。

#### [比較例1]

比較例1として、第5図(a)に示す従来のフレアレ形継手開先の場合についても、実施例1と同様の条件でCO<sub>2</sub>レーザ溶接を行い、溶接部表面および断面調査により割れ発生の有無を調査した。

なお、実施例1及び比較例1ともに、レーザ溶接装置は5kWレーザ溶接装置を用い、試験部材を回転治具にチャッキングし、回転させながら溶接した。第14図中の表1に試験溶接条件範囲を示す。第15図中の表2に試験溶接条件および割れ調査結果を示す。

#### [考察1]

表2からわかるように、表面に平坦部を設けない比較例1の開先では、溶接条件を変化させても、割れ発生を回避することができなかった。表面に平坦部を設けた実施例1の開先により、種々の溶接条件において、割れ発生を回避できることが確認された。

適正な平坦部幅T [mm]は、試験結果から下記式を満足するように設定することが好ましいことが確認された。

$$T \geq Q/1500$$

ここで、Qはレーザ出力 [W]/溶接速度 [m/min]である。

前記試験結果は、第6図に示されている。第6図は、溶接部の割れの有無と、開先表面の平坦部幅T [mm]及び溶接入熱Qとの関係を示すグラフである。

なお、本実施例 1 の溶接部について、溶込み状態を調査した結果、いずれも 1.5 mm 以上の溶込み深さが得られていることを確認した。また、横断面ミクロ組織において溶接金属表面の幅が表面直下の幅より大きいことも確認した。さらに、溶接金属中央の縦断面ミクロ凝固組織において、溶接金属表面の凝固点が、表面直下を含めたその他の表面下層部の凝固点に比べて最も溶接進行方向に対して後方に位置していることも確認できた。

#### [実施例 2]

第 7 図において、板厚 3 mm の J I S G 3 1 4 1 S P C D 鋼材をプレス成形して後機械加工を施し、円盤状の第 1 鋼部材 1 を成形した。これをフランジ部を有した第 2 鋼部材 2 に組み合わせて嵌め込み、開先形状がフレア V 形のフレア継手 7 を構成した。

そして、第 8 図 (C) に示すように、I 形開先状の平坦部 4 を第 1 鋼部材及び第 2 鋼部材に形成した。前記平坦部 4 の幅は TD [mm] とした。

これに、YAG レーザ溶接を行い、溶接部表面および断面調査により割れ発生の有無を調査した。

#### [比較例 2]

比較例 2 として、第 8 図 (a) に示す開先形状が従来の V 形であるフレア継手の場合についても、実施例 2 と同様の条件で YAG レーザ溶接を行い、溶接部表面および断面調査により割れ発生の有無を調査した。

なお、実施例 2 及び比較例 2 ともに、レーザ溶接装置は 5 kW レーザ溶接装置を用いた。そして、試験部材を回転治具にチャッキングし、回転させながら溶接した。試験溶接条件の範囲を表 1 として第 14 図に示す。試験溶接条件および割れ調査の結果を第 16 図に表 3 として示す。

#### [考察 2]

表 3 からわかるように、開先形状が V 形のフレア継手についても、実

施例 1 と同様、表面に平坦部を設けない比較例 2 の開先では、溶接条件を変化させても、割れ発生を回避することができなかった。

表面に平坦部を設けた実施例 2 の開先の場合、種々の溶接条件において、割れ発生を回避できることが確認された。

適正な平坦部幅T [mm] は、試験結果から下記式を満足するように設定することが好ましいことが確認された。

$$T \geq Q/1500$$

ここで、Q はレーザ出力 [ W ] / 溶接速度 [ m/min ] である。

前記試験結果は、第 9 図に示されている。第 9 図は、溶接部の割れの有無と、開先表面の平坦部幅T [mm] 及び溶接入熱Q との関係を示すグラフである。

以上のように、開先形状がV形又はレ形のフレア継手のレーザ溶接において、汎用性の高い通常の鋼材であっても溶接金属の表層部に割れが発生しない。

#### [ガス発生器]

のことから、第 3 図に示すような自動車のエアバッグ等を膨張させるためのガス発生器 20 の各継手部分への適用も可能となる。

なお、ここで示すガス発生器は、ガス発生器としての実施形態の一例であり、本発明のレーザ溶接継手構造を有するガス発生器は、ここに示すガス発生器に限定されるものではない。

第 3 図に示すガス発生器 20 は、運転席用エアバッグを膨張展開させるものである。ハウジング 23 と、円筒状の第 1 仕切り部材 6 と、第 2 仕切り部材 27 と、フィルター材 28 と、ガス発生剤 29 と、点火手段 31, 30 とを備えている。

ハウジング 23 は、イニシエータシェル 21 とクロージャシェル 22 とからなる短尺円筒である。円筒状の第 1 仕切り部材 6 は、ハウジング 23 内を

周方向に燃焼室24a, 24b と、フィルター室25とに区画する。第2 仕切り部材27は、燃焼室24a, 24b を上下2つの燃焼室24a, 24bに区画する。フィルター材28は、フィルター室25に装着されている。ガス発生剤29は、各燃焼室24a, 24b 内に装填されている。点火手段31, 30 は、前記ガス発生剤29をそれぞれ独立して燃焼させる。

前記イニシエータシェル21とクロージャシェル22は、突き合わされてレーザー溶接されるフレア継手を構成する。その溶接部50の開先形状はレ形である。そのレ形開先のビーム入射部で、イニシエータシェル21とクロージャシェル22の少なくとも一方にI形開先状の平坦部を設けて溶接する。

また、各点火手段31, 30 を支持する底盤部32と前記イニシエータシェル21とは、レーザー溶接されるフレア継手を構成する。その溶接部51の開先形状はV形である。そのV形開先のビーム入射部で、底盤部32とイニシエータシェル21の少なくとも一方にI形開先状の平坦部を設けて溶接する。

このような継手構造は、両溶接部50, 51 の溶接の表面に割れ等の発生もなく、ハウジング23内を確実に密封する。このように、ガス発生器の汎用的な材料から構成される継手部分へも本実施形態例に係わる継手構造が適用できる。その結果、レーザ溶接による継手部分の信頼性を高めることができる。

尚、本発明は、上記の好ましい実施形態例に記載されているが、本発明はそれだけに制限されない。本発明の精神と範囲から逸脱することのない様々な実施形態例が他になされることができるることは理解されよう。

#### 産業上の利用可能性

本発明は以上のように構成されており、フレア継手をレーザ溶接する

さい、汎用性の高い通常の鋼部材であっても、溶接金属の表層部の割れが発生しないレーザ溶接継手構造として最適である。

特に、溶接部の表層部に割れを発生させずに、0.5m/min以上 の溶接速度で、1.5mm 以上の溶込み深さを得ることのできるレーザ溶接継手構造として最適である。

そして、本発明のレーザ溶接継手構造を有して、溶接の表面に割れ等の発生もなく、継手部分の信頼性が向上したガス発生器として最適である。

## 請求の範囲

1. フレア継手のレーザ溶接継手構造であって、開先におけるビーム入射部で、被溶接部材の少なくとも一方にI形開先状の平坦部を設けるレーザ溶接継手構造。
2. 前記I形開先状の平坦部の幅が0.5mm以上2.0mm以下である請求の範囲第1項に記載のレーザ溶接継手構造。
3. 前記I形開先状の平坦部の幅T[mm]が、下記式を満足している請求の範囲第1項に記載のレーザ溶接継手構造。
$$T \geq Q/1500$$

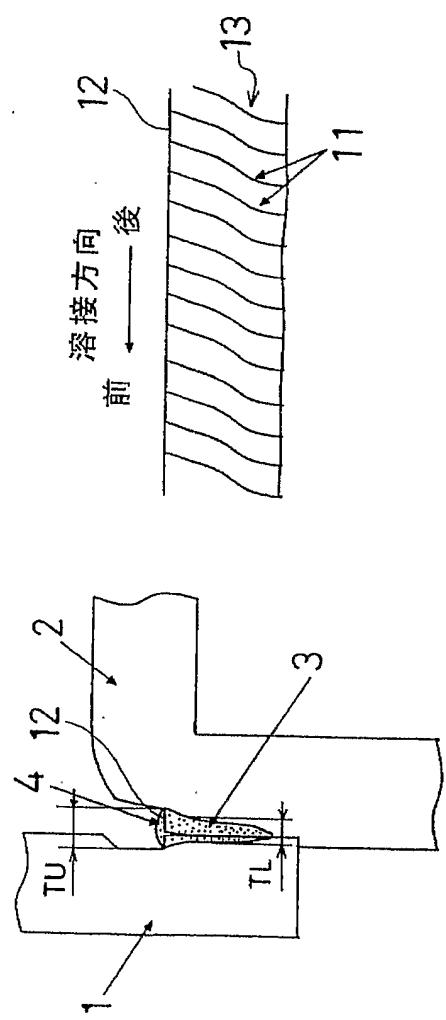
ここで、Qはレーザ出力 [W] / 溶接速度 [m/min] であり、溶接入熱又は入熱という。

4. 前記フレア継手のレーザ溶接部における溶接金属の横断面ミクロ組織に関して、表面幅が、前記表面の直下の溶接金属の幅と同等もしくはそれ以上の大きい溶込み状態を呈する請求の範囲第1項に記載のレーザ溶接継手構造。
5. フレア継手のレーザ溶接部の溶接金属中央の縦断面ミクロ凝固組織に関して、表面の凝固点が、表面より下層部の凝固点と同等、もしくは溶接進行方向に対して最も後方に位置する凝固組織を呈する請求の範囲第1項に記載のレーザ溶接継手構造。
6. 請求項の範囲第1項に記載のレーザ溶接継手構造を有するガス発生器。
7. 請求項の範囲第2項に記載のレーザ溶接継手構造を有するガス発生器。
8. 請求項の範囲第3項に記載のレーザ溶接継手構造を有するガス発生器。
9. 請求項の範囲第4項に記載のレーザ溶接継手構造を有するガス発生器。

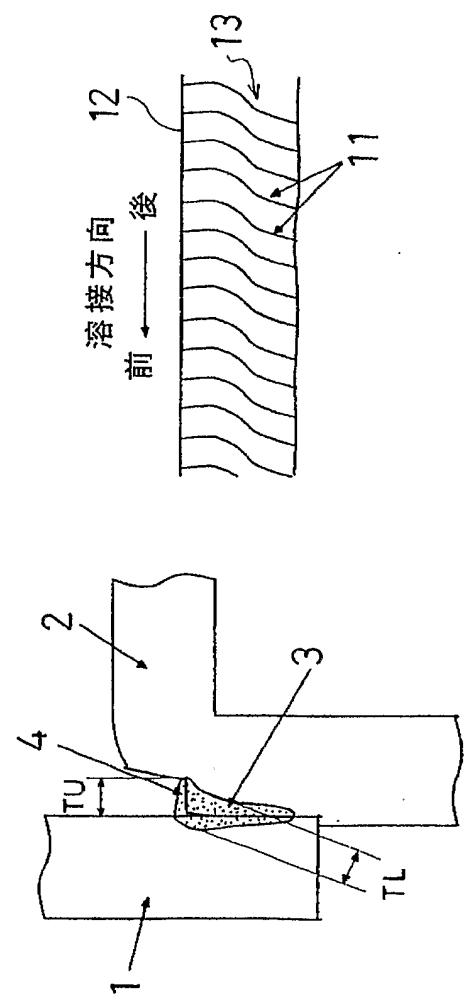
生器。

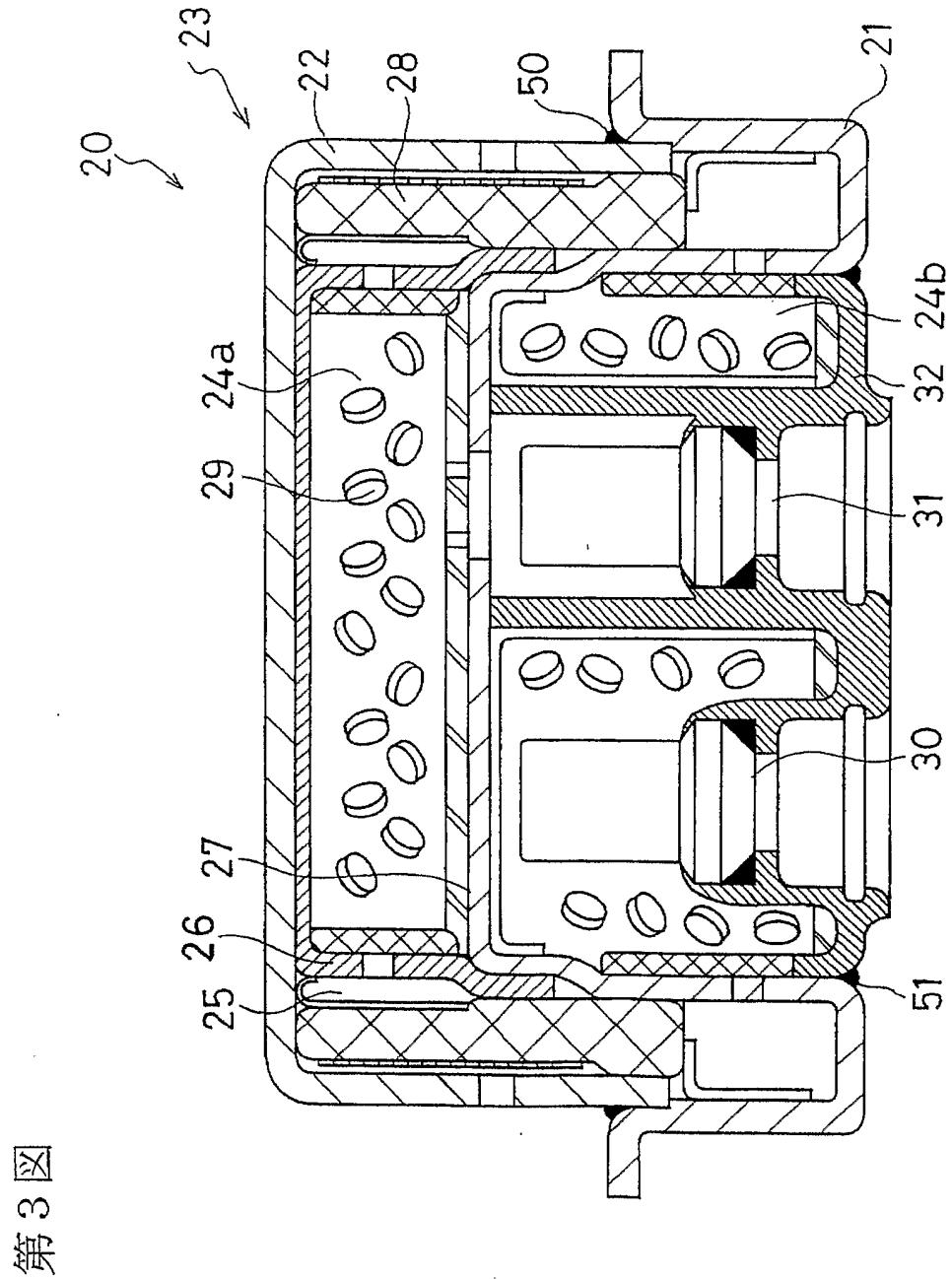
10. 請求項の範囲第5 項に記載のレーザ溶接継手構造を有するガス発生器。

第1図 (a) 第1図 (b)



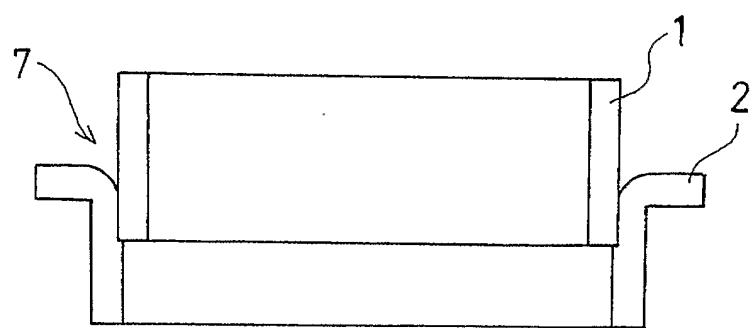
第2図 (a)  
第2図 (b)





第3図

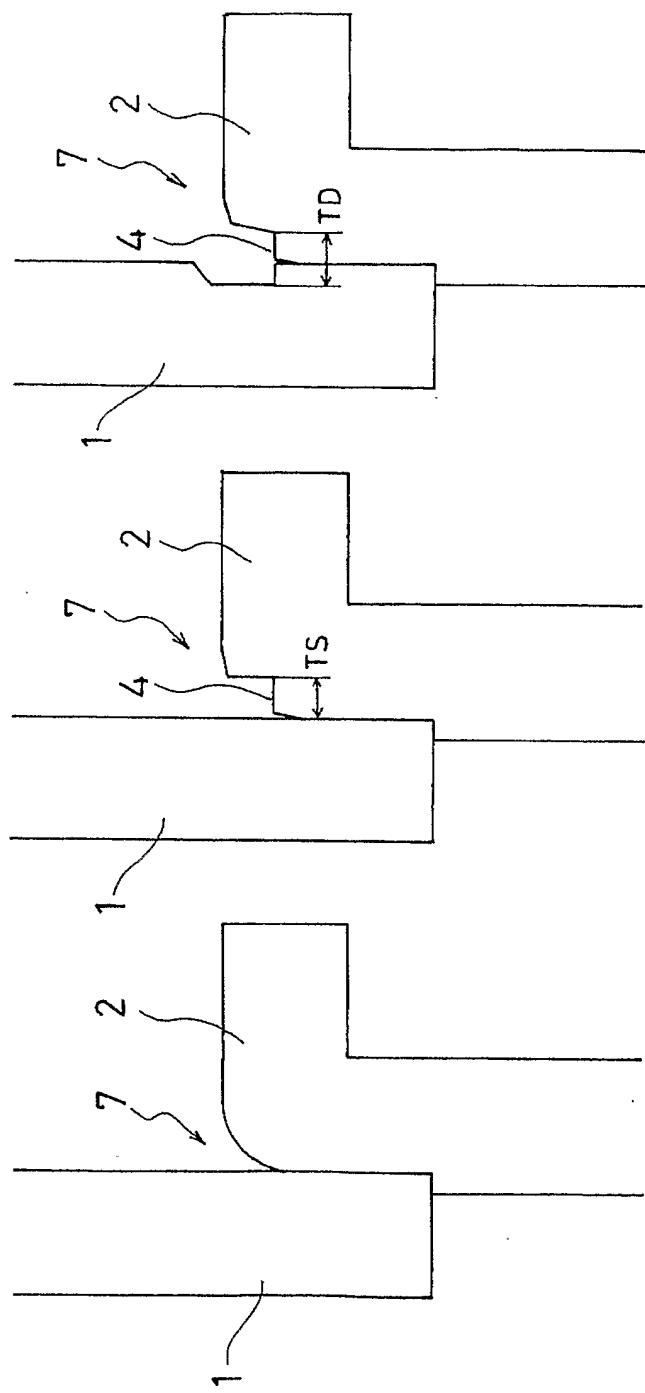
第4図



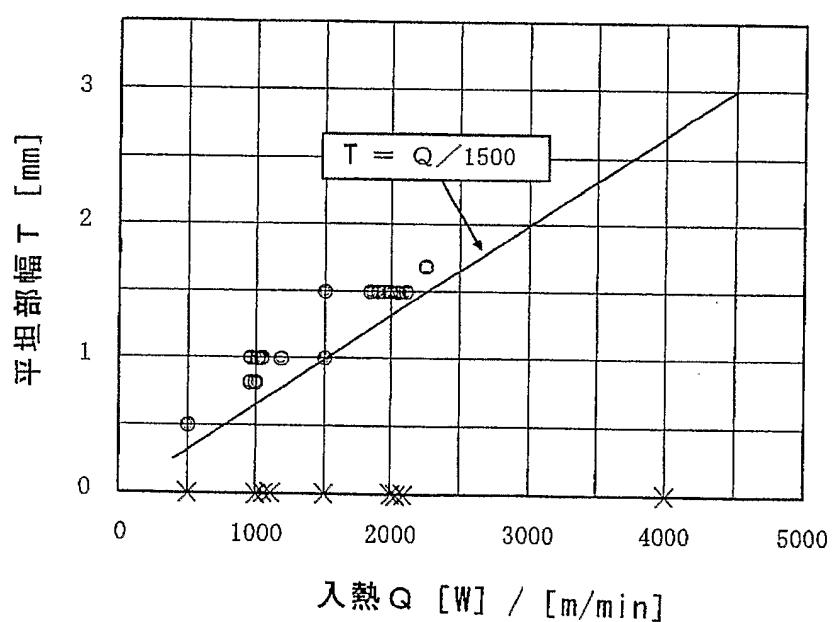
第5図 (a)

第5図 (b)

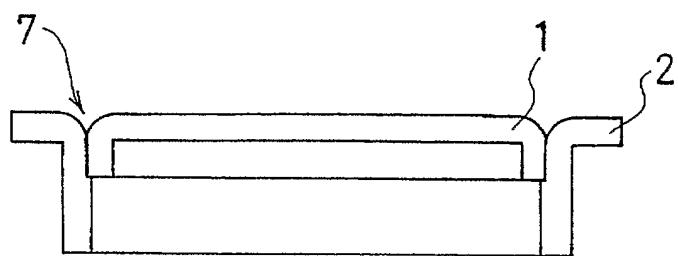
第5図 (c)



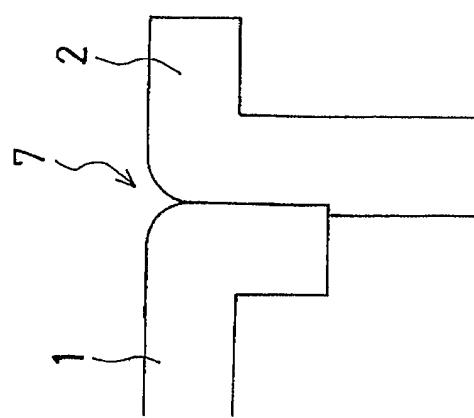
第6図



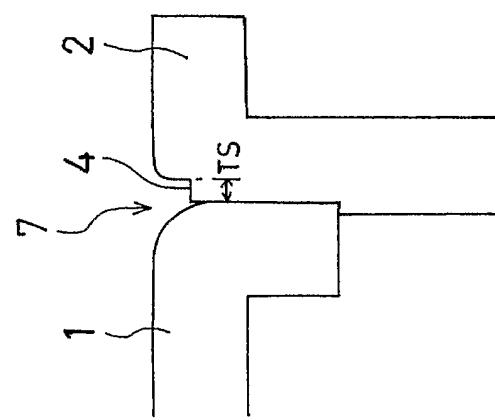
第 7 図



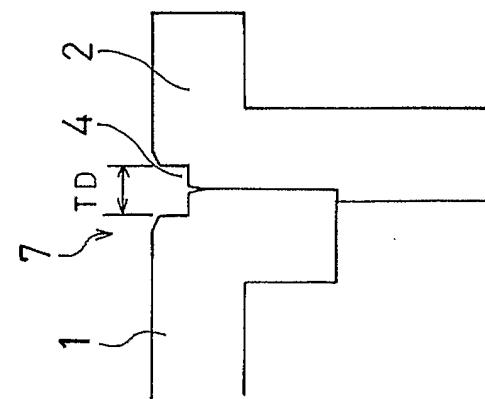
第8図 (a)



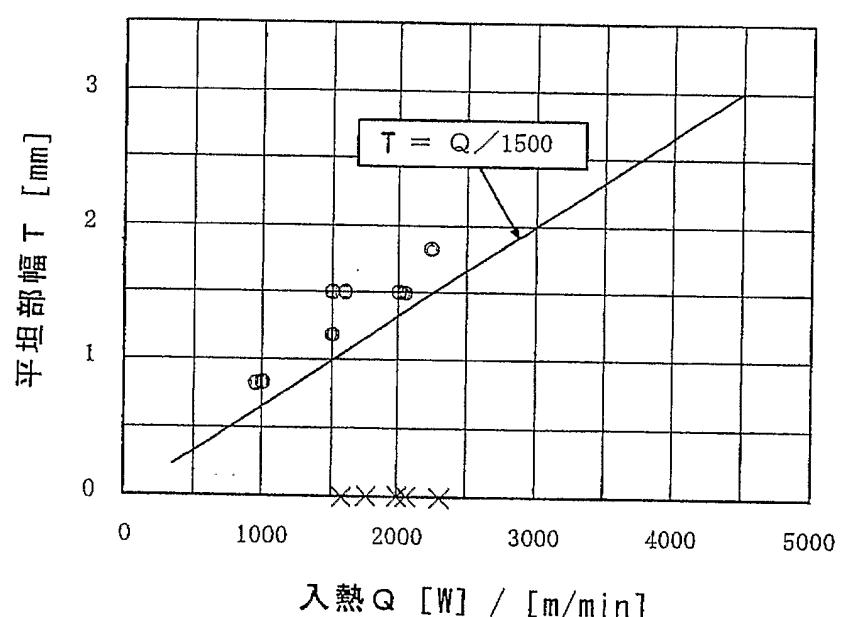
第8図 (b)



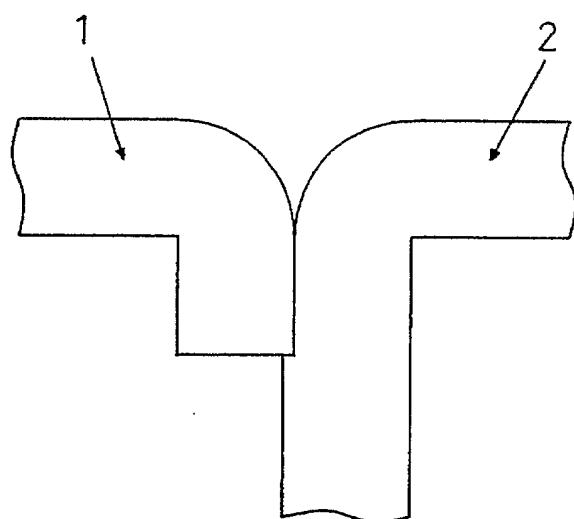
第8図 (c)



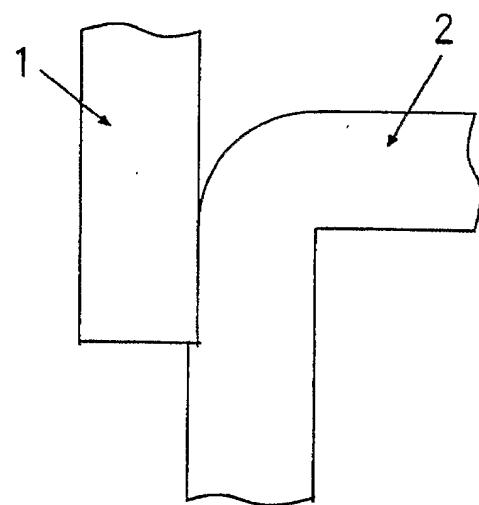
第9図



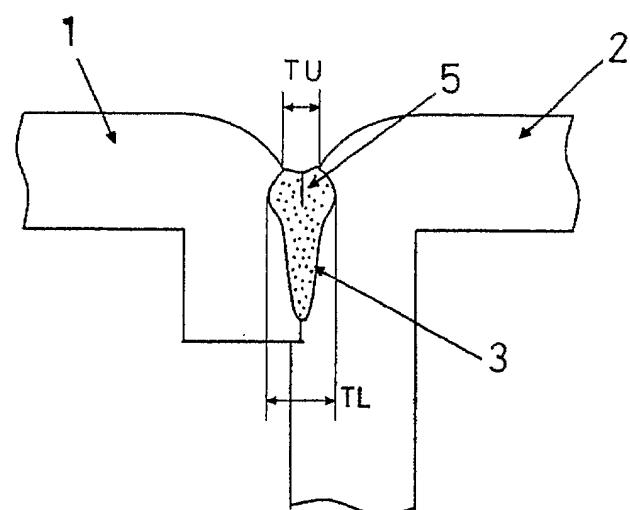
第10図



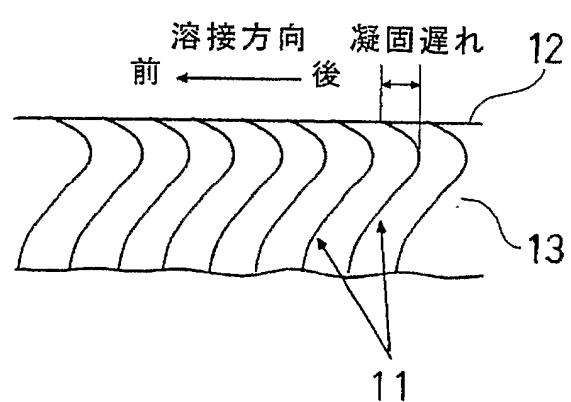
第11図



第12図



第13図



## 第14図

【表1】

レーザ出力	溶接速度	焦点位置	シールドガス	ビーム傾斜角度
500～4500 [W]	0.5～3 [m/min]	±0 [mm]	Ar 30 [L/min]	7°

## 第15図

【表2】

適用	開先 タイプ	平坦部幅 [mm]	レーザ出力 [W]	溶接速度 [m/min]	溶接入熱Q(レーザ 出力／溶接速度) [W]／[m/min]	割れの 有無
比較例1	図5 (a)	0	500	0.5	1000	×
		0	500	1.0	500	×
		0	1000	0.5	2000	×
		0	1000	1.0	1000	×
		0	2000	0.5	4000	×
		0	2000	1.0	2000	×
		0	2000	2.0	1000	×
		0	3000	1.5	2000	×
		0	3000	2.0	1500	×
実施例1	図5 (b)	0.8	500	0.5	1000	○
		0.5	500	1.0	500	○
		1.5	1000	0.5	2000	○
		1.0	1000	1.0	1000	○
		1.5	2000	1.0	2000	○
		1.0	2000	2.0	1000	○
		1.5	3000	1.5	2000	○
実施例1	図5 (c)	1.5	2000	1.0	2000	○
		1.0	2000	2.0	1000	○
		0.8	2500	2.5	1000	○
		1.5	3000	1.5	2000	○
		1.0	3000	2.0	1500	○
		1.0	3000	2.5	1200	○
		1.5	4000	2.0	2000	○
		1.5	4500	3.0	1500	○
		1.7	4500	2.0	2250	○

## 第16図

【表3】

適用	開先 タイプ	平坦部幅 [mm]	レーザ出力 [W]	溶接速度 [m/min]	溶接入熱Q(レーザ 出力／溶接速度) [W]／[m/min]	割れの 有無
比較例2	図8 (a)	0	1000	0.5	2000	×
		0	2300	1.5	1533	×
		0	3000	1.5	2000	×
		0	3500	2.0	1750	×
		0	3500	1.5	2333	×
実施例2	図8 (c)	1.5	2000	1.0	2000	○
		0.8	2000	2.0	1000	○
		1.2	3000	2.0	1500	○
		1.5	4000	2.5	1600	○
		1.5	3000	1.5	2000	○
		1.8	4500	2.0	2250	○
		0.8	2500	2.5	1000	○
		1.5	4500	3.0	1500	○

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/02733

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl<sup>7</sup> B23K33/00, B23K26/20, B60R21/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B23K33/00, B23K26/20, B60R21/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings Microfilm of the specification and drawings odel Application No. 31922/1990(Laid-open No. 126292/1991) (Topy Industries Ltd.), 19 December, 1991 (19.12.91), Page 4, line 9 to page 9, line 3; Fig. 1 (Family: none)	1-10
A	JP 2001-239914 A (Takata Corp.), 04 September, 2001 (04.09.01), Column 3, lines 45 to 47; column 5, lines 38 to 41; Fig. 1 (Family: none)	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
17 June, 2003 (17.06.03)

Date of mailing of the international search report  
01 July, 2003 (01.07.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl' B23K33/00, B23K26/20, B60R21/26

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl' B23K33/00, B23K26/20, B60R21/26

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年

## 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願2-31922号（日本国実用新案登録出願公開3-126292号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム（トピー工業株式会社）1991.12.19, 第4頁第9行-第9頁第3行, 第1図（ファミリーなし）	1-10
A	JP 2001-239914 A (タカタ株式会社) 2001.09.04, 第3欄第45-47行, 第5欄第38-41行, 第1図 (ファミリーなし)	1-10

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

17.06.03

## 国際調査報告の発送日

01.07.03

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官（権限のある職員）

加藤 昌人

3 P 9257



電話番号 03-3581-1101 内線 3362