

(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2006-272425

(P2006-272425A)

(43) 公開日 平成18年10月12日(2006.10.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 26/20 (2006.01)	B 2 3 K 26/20 3 1 O N	4 E O 6 8
B 2 3 K 26/04 (2006.01)	B 2 3 K 26/04 Z	
B 2 3 K 103/04 (2006.01)	B 2 3 K 103:04	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-97710 (P2005-97710)
 (22) 出願日 平成17年3月30日 (2005.3.30)

(71) 出願人 000124362
 シチズンセイミツ株式会社
 山梨県南都留郡富士河口湖町船津6663
 番地の2
 (72) 発明者 勝俣 真芳
 山梨県南都留郡富士河口湖町船津6663
 番地の2 河口湖精密株式会社内
 (72) 発明者 矢部 孝弘
 山梨県南都留郡富士河口湖町船津6663
 番地の2 河口湖精密株式会社内
 Fターム(参考) 4E068 AA04 BA01 BG02 DA03 DB01

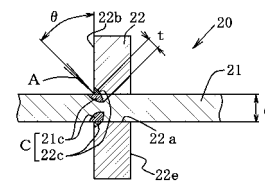
(54) 【発明の名称】 鍔付軸部材及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構造で耐摩耗性、耐靱性のある鍔付軸部材を得る。

【解決手段】 軸部材に鍔部材が嵌着してなる鍔付軸部材において、鍔部材の両面側の嵌着部位もしくはいずれか一方の片面側の嵌着部位を斜め方向 $30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ の範囲からレーザ照射して一周に渡って溶着する。レーザ照射の時間は1～5 secの連続照射で行う。溶着後は、溶着部の内部歪みを開放するために $180^{\circ} \sim 220^{\circ}C$ での1～2時間の焼き戻しを行う。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸部材に鍔部材が嵌着してなる鍔付軸部材において、前記鍔部材の両面側の嵌着部位もしくはいずれか一方の片面側の嵌着部位を斜め方向からレーザー照射して一周に渡って溶着したことを特徴とする鍔付軸部材。

【請求項 2】

前記斜め方向からのレーザー照射角度は前記鍔部材の鍔面に対して $30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の鍔付軸部材。

【請求項 3】

前記斜め方向からのレーザー照射の時間は $1 \sim 5 \text{ sec}$ の連続照射であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の鍔付軸部材。 10

【請求項 4】

前記軸部材は外径が $\phi 1.0 \sim 5.0 \text{ mm}$ であり、溶着部の深さは $0.4 \sim 0.8 \text{ mm}$ であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の鍔付軸部材。

【請求項 5】

前記軸部材及び鍔部材の溶着部は焼き戻しマルテンサイト組織になっていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の鍔付軸部材。

【請求項 6】

前記軸部材の材質は高炭素鋼であり、鍔部材の材質は高炭素鋼もしくは SUS 材であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の鍔付軸部材。 20

【請求項 7】

軸部材に鍔部材が嵌着してなる鍔付軸部材の製造方法において、
不活性ガス雰囲気の中で、前記鍔部材の両面側の嵌着部位、もしくはいずれか一方の片面側の嵌着部位を一周にわたって斜め方向から連続してレーザーを照射して溶着させる工程と、

前記溶着部の内部歪みを開放する焼き戻し工程と、
を有することを特徴とする鍔付軸部材の製造方法。

【請求項 8】

斜め方向からのレーザー照射角度は前記鍔部材の鍔面に対して $30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ であることを特徴とする請求項 7 に記載の鍔付軸部材の製造方法。 30

【請求項 9】

前記斜め方向からの連続してのレーザー照射時間は $1 \sim 5 \text{ sec}$ であることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の鍔付軸部材の製造方法。

【請求項 10】

前記軸部材は外径が $\phi 1.0 \sim 5.0 \text{ mm}$ であり、溶着部の深さは $0.4 \sim 0.8 \text{ mm}$ であることを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の鍔付軸部材の製造方法。

【請求項 11】

前記溶着部の焼き戻しは $180^{\circ} \sim 220^{\circ}$ の温度の中で $1 \sim 2$ 時間行うことを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の鍔付軸部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】 40

【技術分野】

【0001】

本発明は、レーザー溶接によつて鍔部材を接合した鍔付軸部材、及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

レーザー溶接は溶接時間が早いこと、微細溶接などの精密溶接が可能であること、熱歪みが少ないこと、異種金属の溶接が可能であること、などの特徴を有することから多くの装置関係の構成部品にレーザー溶接部品が用いられている。その中の一つの部品として、耐摩耗性を必要とする軸部材に鍔部材をレーザー溶接にて一体化し、鍔付軸部材として用いられ 50

るものがある。この鍔付軸部材の溶接構造を示す一つの技術として、下記の特許文献 1 に開示された技術を見ることができる。

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 245065 号公報

【0004】

上記特許文献 1 に示されたところの従来技術の溶接構造を図 3、図 4 を用いて説明する。図 3 は上記特許文献 1 に示されたところの溶接重ね継手の斜視図で、図 4 はその要部断面図を示している。図 3、図 4 において、溶接重ね継手 8 は鍔部 11 と首部 12 とを持つフランジ部 2 と貫通穴を有するパイプ状の軸部 3 とから構成されていて、フランジ部 2 の穴 13 に軸部 3 が圧入されている。そして、首部 12 の部分でレーザ 7 を照射してのレーザ溶接された溶融部 1 おいてフランジ部 2 と軸部 3 とを溶着した構造を取っている。そして更に、溶融部 1 における希釈率（同一断面における、軸部 3 の溶融部面積 / 軸部 3 とフランジ部 3 との合計溶融部面積、とで表される）は 15 ~ 45 % であることが好ましいとしている。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のレーザ溶接構造を取る溶接重ね継手 8 において、溶接重ね継手 8 を構成するところフランジ 2 にレーザ溶接を施すための首部 12 を設けた形状を取っている。即ち、首部 12 はレーザ溶接を施すために設けている。この首部 12 を設けたフランジ 2 はプレス加工方法などで成形することができず、太いパイプ材や丸棒から削り出しでもって成形することになる。従って、部品製作の加工方法が制限され、部品製作コストも高くなっていく。また、鍔部 11 の外径が大きくなってくると削り出しによる捨て去る材料分も多くなり、材料費のアップと共に材料費のムダも多く発生する。

20

【0006】

更に、狭い空間スペース内に配設して用いる場合に、スペースに余裕がなく首部を設けた構造が取れない場合にはこの溶接構造は全く用いることはできない。従って、首部のない鍔部のみの形状で強い溶接接合が可能なレーザ溶接構造が望まれる。

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みて成されたもので、その目的とする所は、シンプルな形状での鍔部材と軸部材との強い接合強度が得られるレーザ溶接構造を得ると共に、非常に安いコストで鍔付軸部材を製作できるようにすることにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するための手段として、本発明の鍔付軸部材は、軸部材に鍔部材が嵌着してなる鍔付軸部材において、鍔部材の両面側の嵌着部位もしくはいずれか一方の片面側の嵌着部位を斜め方向からレーザ照射して一周に渡って溶着したことを特徴とするものである。また、ここでの斜め方向からのレーザ照射角度は鍔部材の鍔面に対して $30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ とし、レーザ照射時間は 1 ~ 5 sec の連続照射であることを特徴とするものである。

40

【0009】

また、軸部材の外径を 1 . 0 ~ 5 . 0 mm の範囲に制限すると共に、溶着部の深さを 0 . 4 ~ 0 . 8 mm の範囲を好適とする。そして、軸部材及び鍔部材の溶着部が焼き戻しマルテンサイト組織になっていることを特徴とするものである。また、軸部材の材質は高炭素鋼であり、鍔部材の材質は高炭素鋼もしくは SUS 材であることを特徴とする。

【0010】

また、上記の鍔付軸部材の構成を得る本発明の製造方法は、軸部材に鍔部材が嵌着してなる鍔付軸部材の製造方法において、不活性ガス雰囲気の中で、鍔部材の両面側の嵌着部位、もしくはいずれか一方の片面側の嵌着部位を一周にわたって斜め方向から連続してレーザを照射して溶着させる工程と、溶着部の内部歪みを開放する焼き戻し工程と、

50

を有することを特徴とするものである。また、ここでの斜め方向からのレーザー照射角度は鍔部材の鍔面に対して $30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ であり、レーザー照射時間は $1 \sim 5 \text{ sec}$ であることを特徴とするものである。そして、軸部材の外径を $\phi 1.0 \sim 5.0 \text{ mm}$ の範囲に制限し、溶着部の深さは $0.4 \sim 0.8 \text{ mm}$ の範囲を好適とするものである。また、溶着部の焼き戻しは $180^{\circ} \sim 220^{\circ} \text{ C}$ の温度の中で $1 \sim 2$ 時間行うことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0011】

発明の効果として、本発明においては、鍔部材の両面側の嵌着部位もしくはいずれか一方の片面側の嵌着部位を斜め方向、 $30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ の角度範囲からレーザー照射する。これによって、レーザー光が軸部材と鍔部材の両方に照射して双方の部材を溶融しての溶着が行われ、所要の溶着強度が得られる。 30° より小さい角度にあると鍔部材の溶融部分が浅くなり、軸部材との溶着部分が少なくなって溶着強度が得られない。更に、 30° より小さい角度にあると軸部材への溶融深度が深くなり、外径の小さい軸部材にあっては一周に渡ってレーザー照射を施すと溶融部分が繋がってしまい、加工時、その部分が強度的に弱くなって破損及び変形がし易くなる。逆に、照射角度が 70° より大きくなると軸部材の径方向の溶融部分が浅くなり、鍔部材方向の溶融部分が広くなり、加工時、鍔部材の全幅に対する溶融部分が広くなることから鍔部材の固定力が小さくなり、位置ズレを起こしたり、鍔部材の変形を起こしたりする。また、レーザーの照射時間は $1 \sim 5 \text{ sec}$ の範囲で行われるが、 1 sec より短いと溶融深度が浅くなり溶着強度不足が発生する。逆に、 5 sec より長いと溶融深度が深くなり、外径の小さい軸部材にあっては一周に渡って溶融部分が繋がってしまい、その部分が強度的に弱くなって破損し易くなる。また、このレーザー照射時間は軸部材の外径に応じて最適な時間を設定するのが好ましい。

【0012】

また、本発明においては、軸部材の外径は $\phi 1.0 \sim 5.0 \text{ mm}$ の範囲に制限する。 $\phi 1.0 \text{ mm}$ より細くすると溶融部分が繋がってしまい、その部分は強度的に弱くなる。また、 $\phi 5.0 \text{ mm}$ より太くすると放熱が多過ぎるようになり一周に渡っての溶着が難しくなってくる。一周に渡る均一な溶着強度が必要で、溶着不十分による溶着強度不足部分が部分的に発生すると、その部分から亀裂などの破損が発生してくる。また、軸部材の外径が $\phi 1.0 \sim 5.0 \text{ mm}$ の範囲にあって、溶着部分の深さが $0.4 \sim 0.8 \text{ mm}$ の範囲にあると接合強度が強くなり満足する強度の溶着が得られる。

【0013】

また、本発明における軸部材や鍔部材は耐強度性や耐摩耗性の必要性から炭素鋼あるいは高炭素鋼材料を使用する。そして、不活性ガス雰囲気の中で、鍔部材の両面側の嵌着部位、もしくはいずれか一方の片面側の嵌着部位を一周にわたって斜め方向から連続してレーザーを照射して溶着させて軸部材と鍔部材とを接合する。レーザー照射により溶融した部分は高温焼き入れと冷却が短時間で行われることより針状組織のあるマルテンサイト組織に変質する。しかし、このマルテンサイト組織は内部応力が大きく、靱性も低いことから $180^{\circ} \sim 220^{\circ} \text{ C}$ での、 $1 \sim 2$ 時間の焼き戻しを行って内部応力を除去し、靱性を高める。これによって、溶融部分、即ち、溶着部分は焼き戻しマルテンサイト組織になって、硬度が硬く、強靱性がある耐摩耗性に強い鍔付の軸部材が得られる。また、レーザー照射は連続発振による連続照射で行うのでクラックやブローホールなどの発生が少ない溶着仕上がりを得ることができる。また、アルゴンガスやヘリウムガス、窒素ガスなどの不活性ガスを用いての雰囲気内、あるいは、これらの不活性ガスを吹き付けの中でレーザー照射することで溶着部分の金属酸化を防止している。

【0014】

以上の製造方法を取って軸部材と鍔部材とを溶接接合して鍔付軸部材を構成することによって、炭素含有量の多い高炭素鋼であっても応力歪みのない状態で接合することが可能となる。また、鍔部材は平坦な板からなることからプレス加工方法などで簡単に製作できる。部品コストを非常に安くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図1、図2を用いて説明する。図1は本発明の実施形態に係る鍔付軸部材をレーザー照射している状態を模式的に描いた要部斜視図で、図2は図1に示す鍔付軸部材の要部断面図を示したものである。最初に、図1において、この鍔付軸部材20は、軸部材21と鍔部材22とから構成されていて、軸部材21と鍔部材22とを圧入などの方法で嵌着し、その嵌着部位をレーザー照射してレーザー溶接によって軸部材21と鍔部材22とを一体化した構造を取っている。ここでの軸部材21は丸棒のような形状に形成して摺動軸として用いている。鍔部材22は軸部材21と嵌着する穴22aを有して平板なるリング状の形状をなしている。また、軸部材21と鍔部材22は耐摩耗性や強靱性、耐蝕性などが要求されることから合金工具鋼や高速度工具鋼、マルテンサイト系ステンレス鋼などの焼き入れ処理ができる炭素含有量の多い材料を用いている。Aはレーザー光を示している。レーザー光Aの照射は、鍔部材22の穴22aに軸部材21を圧入などの方法で嵌着したコーナ部、即ち、鍔部材22の片側の鍔面22bと軸部材21とが交差した嵌着部位Oに θ の角度から一周に渡って照射する方法を取っている。

【0016】

レーザーはYAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）レーザーを用いる。レーザー発振器からのYAGレーザー光を光ファイバ26を介して出射ユニット25に導き、出射ユニット25からレーザー光Aを図1に示す θ の角度の位置から照射する。この時、レーザー光Aの焦点は鍔部材22の鍔面22bと軸部材21とが交差した嵌着部位（コーナ部）Oの位置になるように設定している。

【0017】

レーザー溶接はアルゴンガスやヘリウムガス、窒素ガスなどの不活性ガスの雰囲気内、あるいは、これらの不活性ガスを吹き付けて行う。本実施形態においては、溶接ワーク（鍔付軸部材）を回転させながら行うことから、作業効率を考慮して大気圧の下で不活性ガスを吹き付けて行っている。溶接部位の酸化防止目的で不活性ガスを用いている。

【0018】

また、レーザー発振は連続発振で行う。即ち、レーザー光Aを連続的に出力して連続的に照射する方法を取る。この連続照射による溶接はクラックやブローホールの発生を抑え一周に渡って均一な溶接が得られる。また、小さい出力で済む。

【0019】

この鍔付軸部材20のレーザー溶接は鍔付軸部材20を回転させながら行う。鍔付軸部材20の溶接位置が移動しないように位置を固定し、そして、鍔付軸部材20が一定の速度で回転する装置を用いて鍔付軸部材20を回転させる。

【0020】

溶着強度（溶接強度のことを云う。以降は溶接のことを溶着と表現して説明する）はレーザー光Aの照射角度 θ に強く影響を受ける。これは例えば、照射角度 θ が小さい角度であると軸部材21に対しては深い深度でもって溶融するが、鍔部材22に対する溶融部分は非常に少なくなる。そして、鍔部材22と軸部材21との溶着部分が少なくなって溶着強度は非常に弱くなってしまふ。また、照射角度 θ を小さくすると鍔部材22の溶融幅が広がり、鍔部材22の熱放熱がし難くなり、鍔部材22の変形を起こしたり、鍔部材22の固定力が小さくなって位置ズレを起こしたりする。この照射角度 θ は鍔部材22の鍔面22bを基準にしての角度を指すが、本発明においては、この照射角度を $30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ の範囲を好適な範囲と設定する。この角度より外れると上記述べた如く溶着強度不足の問題が生じる。また、実験の結果では $45^{\circ} \sim 50^{\circ}$ がより好適な範囲であることが判明した。

【0021】

次に、本発明においては、軸部材21の外径dを $\phi 1.0 \sim 5.0 \text{ mm}$ に制限し、溶着深さtを $0.4 \sim 0.8 \text{ mm}$ に制限する。図2において、Cは溶着部を示しているが、この溶着部Cは、照射角度 θ からレーザー光Aを一周に渡って照射すると軸部材21の溶融部

分 2 1 c と 鍍部材 2 2 の 溶融部分 2 2 c と が 現れ、この 溶融部分 2 1 c と 溶融部分 2 2 c と が 接合し合って 溶着部 C が 形成され。そして、この 溶着部 C は 一周に渡って 形成される。この 溶着部 C の 深さ t は 溶着強度に 影響を及ぼす。浅過ぎると 溶着強度不足が 起き、深過ぎると 軸部材 2 1 において 溶融部分 2 1 c が 繋がってしまう。溶融部分が 繋がると 繋がった部分が 脆くなり 破断や 曲がりなどが 発生する。本発明においては、軸部材 2 1 の 外径 d が $\phi 1.0 \sim 5.0$ mm の 下では 溶着深さ t は $0.4 \sim 0.8$ mm の 範囲が 所要の様着強度を得る 上で 好適な 範囲になっている。

【0022】

溶着の 深さは レーザ光の 出力と 照射時間によって 決まってくる。出力を 大きくすると 溶融の 深さを 深くすることが でき、また、照射時間を 長くすると 溶融の 深さを 深くすることが できる。しかしながら 反面、この 照射時間と 出力は クラックや ブローホールの 発生にも 影響を 及ぼす。従って、照射時間と 出力は 好適な 範囲を設定 しなければならない。本発明においては、軸部材 2 1 の 外径 d が $\phi 1.0 \sim 5.0$ mm の 下で 溶着深さ t が $0.4 \sim 0.8$ mm の 範囲が 得られる 照射時間としては $1.0 \sim 5.0$ sec の 範囲で行うのが 良い。また、出力は $200 \sim 300$ W の 範囲で行うのが 良い。この 範囲の中で 溶着強度、そして、クラックや ブローホールの 発生具合などを見て 照射時間と 出力量を 適宜に 設定するように する。

【0023】

次に、本発明の 鍍付軸部材 2 0 の 製造方法を 説明する。本実施形態では 大気中の中で 窒素ガスを 吹き付けながら レーザ照射を行っている。先ず、レーザ照射を行う 前の準備として、軸部材 2 1 と 鍍部材 2 2 とを 嵌着した 鍍付軸部材 2 0 を 回転装置に レーザ光 A が 鍍付軸部材 2 0 の 嵌着部位 O の 位置に 照射する 位置に 固定する。また、レーザ光 A の 出射ユニット 2 5 は $30^\circ \sim 70^\circ$ の 角度範囲の中で 前もって 設定した θ の 照射角度が 得られる 位置に、そして、レーザ光 A の 焦点が O の 位置にくる 位置に 予め 固定しておく。そして、鍍付軸部材 2 0 を 回転させながら 一周に渡って レーザ光 A を O の 位置に 照射して 溶着を 施す。照射時間は $1.0 \sim 5.0$ sec の 範囲の中で 予め 設定した 時間で行う。また、出力は $200 \sim 300$ W の 範囲の中で 予め 設定した 出力で行う。

【0024】

レーザ照射が 終わった後、鍍付軸部材 2 0 を 焼成炉に入れ、 $180^\circ \sim 220^\circ$ C の 下で 1 ~ 2 時間 放置して 焼き戻しを 施す。これは、短時間の レーザ照射によって 急熱と 急冷が 施されることから、溶着部分は 針状組織を持った マルテンサイト組織になり 内部応力を 持って、しかも、脆さのある 状態になっている。この 内部応力を 除去すると 同時に 靱性を 持たせるために $180^\circ \sim 220^\circ$ C 下で 1 ~ 2 時間の 焼き戻しを行うと 溶着部分は 針状組織のない 焼き戻し マルテンサイト組織に 変質する。そして、硬度が 硬く 耐摩耗性の 良い、靱性の 高い 溶着が 得られる。

【0025】

本実施形態においては、軸部材 2 1 と 鍍部材 2 2 との 溶着は 鍍部材 2 2 の 鍍面 2 2 b 側で行っているが、鍍面 2 2 b の 反対側の 鍍面 2 2 e 側で 溶着を 施しても 良い。また、鍍面 2 2 b と 2 2 e の 両側に 溶着を 施しても 良い。両側に 溶着を 施すと 尚一層の 溶着強度が 得られ、その 接合強度は 非常に 強いものとなる。尚、両側で 溶着を行う場合は、鍍部材 2 2 の 溶融部分が 繋がらない 程度に 十分な 厚みを持った 鍍部材を使用する。鍍部材 2 2 の 厚み、溶着強度などを 加味して 両側溶着、片側溶着を 選択すると 良い。

【0026】

以上、レーザによる 軸部材 2 1 と 鍍部材 2 2 との 溶着方法を 説明したが、軸部材 2 1 及び 鍍部材 2 2 の 個々の 部材全体に 耐摩耗性や 耐靱性が 求められる場合は、それぞれ 個々の 部材（軸部材 2 1、鍍部材 2 2）を 予め 熱処理を 施して 硬度を 硬くし、内部応力を 除去した 状態の 部材にして 使用する。この 熱処理は $800^\circ \sim 850^\circ$ C の 温度で 部材を 焼き入れし、 $180^\circ \sim 200^\circ$ C の 温度で 1 ~ 2 時間の 焼き戻し処理を行うことによって、硬度が 高く 耐摩耗性や 耐靱性のある 特性のものが 得られる。そして、この 様に 熱処理の 施された 軸部材 2 1 と 鍍部材 2 2 とを用いて 上記の 製造方法で 溶着した 鍍付軸部材 2 0 を 形成

10

20

30

40

50

する。

【0027】

本実施形態においては、軸部材21をフロートやプランジャーなどとして使用される丸棒形状で示したが、カム、歯車軸として使用される軸の両端が細径の軸形状であっても構わない。また更に、溶融深さを考慮されるならば円筒形状であっても構わない。

【0028】

以上の製造方法を取ることににより溶着強度が強く、耐摩耗性や耐靱性のある鍍付軸部材を得ることができる。また、炭素含有量の多い高炭素鋼を用いてレーザ溶着して鍍付軸部材として用いることができる。軸部材は摺動軸として用いることから耐摩耗性や耐靱性を必要とするが、鍍部材は必ずしも軸部材と同等の特性を必要とするものではないので、その場合においては炭素含有量の少ない低炭素鋼を用いて鍍部材を形成しても何ら支障はない。また、鍍部材は平板状の形状でなることからプレス加工方法で簡単に形成することができる。また、量産が可能であることから製造コストは非常に安くすることができる。また、狭い空間スペースの中で十分利用することが可能になる。また、鍍部材が平板状を取ることにより、色々な形状のものをプレス加工方法でもって形成することができる。例えば、外形形状が四角や六角の形状のもの、鍍面に貫通穴を設けた形状のもの、鍍面に凹凸を設けた形状のもの、などを容易に形成することができる。

【実施例1】

【0029】

本発明の実施例1として、軸部材と鍍部材は次の仕様のものを用いて鍍付軸部材を形成した。

軸部材・・・材質：SK4、寸法：外形φ1.6mm、長さ34mm、切削加工でブランク製作後、熱処理（焼き入れ、焼き戻し）により硬度Hv750にし、バレル研磨とメッキを施して軸部材を形成。

鍍部材・・・材質：SK4、寸法：外形φ3.2mm、厚み0.7mm、プレス加工でブランク製作後、熱処理（焼き入れ、焼き戻し）により硬度Hv750にし、バレル研磨とメッキを施して鍍部材を形成。

上記の軸部材と鍍部材を圧入方法にて嵌着し、片側のみのレーザ照射を行う。レーザ照射は、照射角度45°、出力260Wで照射時間は2.5secの照射を行い、その後に200°C、2時間の焼き戻しを行った。結果は、溶着の深さは0.65mmの深さが得られ所要の溶着強度が得られた。また、クラックやブローホールの発生は見受けられず、評価はOKの判定であった。

【0030】

実施例1にあって、鍍部材にSK4の高炭素鋼を用いたが、SUSなどの材質の違った材料を使用しても構わない。SUS材を使用した場合は溶着部の酸化が防止でき、後工程にて防錆のための再メッキをしなくて済む。

【実施例2】

【0031】

実施例2は、実施例1と同じ仕様の軸部材と鍍部材を用いて、レーザ照射条件を変えた。照射角度は45°、出力220Wの下で4.5secの照射を行い、その後に、200°C、2時間の焼き戻しを行った。結果は、溶着の深さは0.60mmの深さが得られ、所要の溶着強度が得られた。また、クラックやブローホールの発生は見受けられず、評価はOKの判定であった。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明の実施形態に係る鍍付軸部材をレーザ照射している状態を模式的に描いた要部斜視図である。

【図2】図1に示す鍍付軸部材の要部断面図である。

【図3】従来技術として特許文献1に示されたところの溶接重ね継手の斜視図である。

【図4】図3に示された溶接重ね継手の要部断面図である。

10

20

30

40

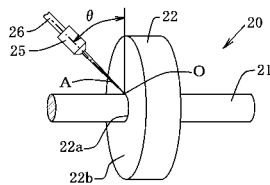
50

【符号の説明】

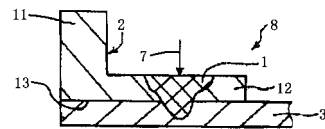
【 0 0 3 3 】

2 0	鍔付軸部材
2 1	軸部材
2 2	鍔部材
2 2 a	穴
2 2 b、2 2 e	鍔面
2 5	出射ユニット
2 6	光ファイバー
A	レーザ光
C	溶着部
θ	照射角度
t	深さ
d	外径

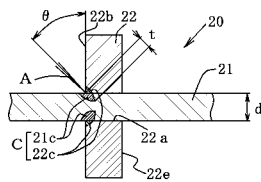
【図 1】



【図 4】



【図 2】



【図 3】

