

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4457595号  
(P4457595)

(45) 発行日 平成22年4月28日(2010.4.28)

(24) 登録日 平成22年2月19日(2010.2.19)

(51) Int. Cl. F I  
**B 2 3 K 13/04 (2006.01)** B 2 3 K 13/04 A  
 B 2 3 K 103/04 (2006.01) B 2 3 K 103:04  
 B 2 3 K 103/16 (2006.01) B 2 3 K 103:16

請求項の数 2 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-272934 (P2003-272934)                  (22) 出願日 平成15年7月10日(2003.7.10)                  (65) 公開番号 特開2005-28434 (P2005-28434A)                  (43) 公開日 平成17年2月3日(2005.2.3)                  審査請求日 平成17年7月20日(2005.7.20)</p>	<p>(73) 特許権者 000002118                  住友金属工業株式会社                  大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号                  (74) 代理人 100081352                  弁理士 広瀬 章一                  (72) 発明者 金山 和                  大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号                  住友金属工業株式会社内                    審査官 栗田 雅弘</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 溶接形鋼の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表面処理鋼帯からなるウェブ材及びフランジ材を所定の横断面形状となるように組み合わせて溶接する圧接工程、この溶接により形成された溶接ビードを整形するビード整形工程、及び整形されたビード形状を該溶接ビードの長手方向について検査するビード形状検査工程をこの順で連続的に経た後に整形された溶接ビード及びその近傍に吹き付け塗装を行うことによって溶接形鋼を製造する方法であって、

整形された前記溶接ビード部の近傍に塗装不良が発生しない溶接ビードの整形後の目標形状を、前記整形後の溶接ビードの噛み出し量が0.5mm以下となる形状として予め定めおき、前記ビード形状検査工程による前記長手方向へのビード形状検査の結果を基に、該溶接ビードの整形後の前記長手方向の各部の形状が該目標形状となるように、前記ウェブ材及びフランジ材の長手方向の各部の溶接条件を調整すること  
 を特徴とする溶接形鋼の製造方法。

【請求項2】

前記溶接条件は、溶接電流、溶接を行われる前のウェブ材に対するプリアプセット量又は溶接の際における溶接アプセット量のうちの1つ又は2つ以上の組合せである請求項1に記載された溶接形鋼の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば溶接H形鋼等の溶接形鋼の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば溶接H形鋼は、熱延鋼帯や表面処理鋼帯からなるウェブ材及びフランジ材をH形の横断面形状となるように組み合わせて高周波溶接を行うことによって製造される。ウェブ材及びフランジ材が表面処理鋼帯からなる溶接H形鋼の場合には、溶接時の入熱により、溶接によって凸状に形成された溶接ビード部及びその近傍のめっき被膜が溶融してしまうために、高周波溶接を行った後にさらに、溶接ビード部及びその近傍の防錆処理として防錆塗料の吹き付け塗装が行われる。吹き付け塗装を用いるのは、溶射やパテ塗り等の吹き付け塗装以外の他の手段に比較して、前処理無しで製造工程内で低コストで、さらには良好な外観品質で行うことができるからである。

10

【0003】

図6は、ウェブ材1及びフランジ材2の接合部に形成された溶接ビード3に吹き付け塗装装置4を用いて吹き付け塗装を行う状況を、模式的に示す説明図である。

【0004】

しかし、この溶接ビード3の近傍には、溶接により凸状に形成された溶接ビード3の高さや幅が吹き付け塗装の障害となって、吹き付け塗装装置4の吹き付け位置をどのように変更しても、必要な膜厚の塗膜6が形成されない塗装不良部5が不可避免的に発生する。このような塗装不良部5は、早期に錆を発生する起点となる。

【0005】

20

また、溶接ビード3には、その高さや幅が長手方向へ周期的に変化するビード波が発生するとともに、その表面には凹凸も発生する。このような溶接ビード3の形状の長手方向への変動にも起因して、溶接ビード3には、吹き付け塗装の膜厚が目標値に達しなくなる箇所も生じる。

【0006】

そこで、特許文献1には、溶接を行う圧接ロールの下流に、溶接ビードを圧潰して整形するためのビード整形ロールを配置しておき、このビード整形ロールを用いて、溶接直後の500～1200の赤熱状態にある溶接ビードを圧潰する発明が開示されている。図7は、この発明により圧潰された溶接ビード3の状況を示す説明図である。

【0007】

30

また、特許文献2には、ビード整形ロールを圧接ロールと同一線上に配置して、溶接ビードを整形する発明が開示されている。

【特許文献1】特開昭56-62682号公報

【特許文献2】特開昭58-103976号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、これらの従来発明によっても、溶接ビード3の近傍に形成される塗装不良部5を完全に解消することはできなかった。

【0009】

40

例えば、特許文献1により開示された発明によれば、図7に示すように、塗装不良部5は縮小される。しかし、図8に示すように、塗装不良部5が完全に解消されて塗装不良部5がなくなるわけではない。このため、特許文献1により開示された発明によっても溶接ビード3の近傍における錆の発生を完全に解消できなかった。特許文献2により開示された発明によっても事情は同じである。

【0010】

本発明の目的は、例えば溶接H形鋼等の溶接形鋼の品質を向上することができる溶接形鋼の製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

50

本発明は、表面処理鋼帯からなるウェブ材及びフランジ材を所定の横断面形状となるように組み合わせて溶接する圧接工程、この溶接により形成された溶接ビードを整形するビード整形工程、及び整形されたビード形状をこの溶接ビードの長手方向について検査するビード形状検査工程をこの順で連続的に経た後に、整形された溶接ビード及びその近傍に吹き付け塗装を行うことによって溶接形鋼を製造する方法であって、整形された溶接ビード部の近傍に塗装不良が発生しない溶接ビードの整形後の目標形状を、前記整形後の溶接ビードの噛み出し量が0.5mm以下となる形状として予め定めておき、ビード形状検査工程による、溶接ビードの長手方向へのビード形状検査の結果を基に、溶接ビードの整形後の、溶接ビードの長手方向の各部の形状が目標形状となるように、ウェブ材及びフランジ材の長手方向の各部の溶接条件を調整することを特徴とする溶接形鋼の製造方法である。

10

## 【0012】

この本発明に係る溶接形鋼の製造方法では、溶接条件が、溶接電流、溶接を行われる前のウェブ材に対するプリアプセット量又は溶接の際における溶接アプセット量のうちの1つ又は2つ以上の組合せであることが望ましい。

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明により、例えば溶接H形鋼等の溶接形鋼の品質を向上することができる溶接形鋼の製造方法を提供することができた。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0014】

以下、本発明に係る溶接形鋼の製造方法の実施の形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以降の説明では、溶接形鋼が溶接H形鋼である場合を例にとるが、本発明は溶接H形鋼に限定されるものではなく、例えば溶接T形鋼等の溶接H形鋼以外の他の溶接形鋼についても同様に適用される。

20

## 【0015】

図1は、本実施の形態で用いる溶接H形鋼11の製造装置10の構成を模式的に示す説明図である。溶接H形鋼11は、溶融垂鉛めっき鋼帯などの表面処理鋼帯からなるウェブ材およびフランジ材を母材として、これらを横断面がH形となるように組み合わせて高周波溶接により溶接される。

## 【0016】

同図に示すように、この製造装置10は、プリアプセット装置12、面取り装置13、給電装置14、圧接装置15、ビード整形装置16ならびに吹き付け塗装装置（図示しない）を備えている。そこで、これらの構成要素について順次説明する。

30

## 【0017】

## (i) プリアプセット装置12

プリアプセット装置12は、例えば1対のフラットロール（又は孔型ロール）12aを1組または複数組（図示例では2組）をタンデムに配置した構造である。プリアプセット装置12は、フランジ材11bとの溶着幅を大きく確保するために、ウェブ材11aの端部を幅方向に押圧することにより、その端部11a'を膨らませるものである。この際、1対のフラットロール12aによるウェブ材11aの幅方向圧下量を「プリアプセット量」という。

40

## 【0018】

## (ii) 面取り装置13

面取り装置13は、例えば1対の孔型ロール13aにより構成される。この1対の孔型ロール13aによりプリアプセットされたウェブ材11aの端部11a'を押圧することにより、端部11a'の面取りを行う。

## 【0019】

## (iii) 給電装置14

給電装置14は、給電子14a, 14aと高周波電源（図示しない）とから構成される。給電子14a, 14aは、ウェブ材11a及びフランジ材11b, 11bにそれぞれ当接し、高周波電源からウェブ材11a及びフランジ材11b, 11bに高周波電流（溶接電流）を通電することにより、ウ

50

ウェブ材11a 及びフランジ材11b, 11b を1300~1400 程度に加熱した後、例えば、一对の太鼓状ロール14b, 14b を備えた圧接装置によりウェブ材11a の端部をフランジ材11b, 11b に圧接する。この際、圧接装置によるウェブ材11a の幅方向圧下量を「溶接アプセット量」という。

【0020】

(iv) ビード整形装置16

ビード整形装置16は、例えば、圧接により発生した溶接ビードを押圧して整形するために溶接ビードに対向して円弧状あるいは平坦状の整形部16a', 16b' を備えたタイヤ状のロール16a, 16b を備える。ロール16a, 16b は、本実施の形態では溶接完了点から50~200mm の位置に配置される。

10

【0021】

整形部16a', 16b' の幅は、所定の溶接品質を得ることができるようにウェブ材11a の厚みに応じて、経験的に決定すればよい。

【0022】

このタイヤ状のロール16a, 16b は、ウェブ材11a に対して接近及び離隔できるように移動自在に配置される。ロール16a, 16b のロール軸は、ウェブ材11a に対して30~60°の傾斜角度を有するように配置される。ロール16a, 16b によるビード整形では、整形部16a', 16b' の両縁部がウェブ材11a とフランジ材11b, 11b とから適正距離離れた状態の所定の位置にロール16a, 16b を固定配置することにより、圧接溶接により生じた溶接ビードをロール16a, 16b の整形部16a', 16b' により押圧し、整形することができる。

20

【0023】

図2は、ロール16a の先端部を拡大して示す説明図である。図2に示すように、整形部16a' の縁部とウェブ材11a との距離および整形部16a' の縁部とフランジ材11b との距離は、0.5~1.0mm とすることが望ましい。

【0024】

(v) 吹き付け塗装装置 (図示しない)

吹き付け塗装装置 (図示しない) は、ビード整形装置16及び後述するビード検出装置の下流に配置され、例えば、樹脂に防錆顔料を添加した防錆塗料を整形後の溶接ビードに吹き付けるためのノズルを溶接ビードに対向して備える。このノズルから整形後の溶接ビードに塗料が吹き付けられ、溶接ビードを覆うように塗膜が形成される。

30

【0025】

本実施の形態で用いる溶接H形鋼11の製造装置10は、以上のように構成される。次に、この製造装置10を用いて溶接H形鋼11を製造する状況を説明する。

【0026】

本実施の形態では、プリアプセット装置12による端部11a' の膨出整形と、面取り装置13による端部11a' の面取りとを行われたウェブ材11a と、フランジ材11b, 11b とをH形の横断面形状となるように組み合わせながら、給電装置14及び圧接装置15を用いて溶接し、溶接により形成された溶接ビードをビード整形装置16により整形した後に、整形された溶接ビード及びその近傍に吹き付け塗装を行うことによって溶接形鋼を製造する。

【0027】

この際、本実施の形態では、整形された溶接ビードの近傍に塗装不良が発生しない溶接ビードの整形後の目標形状を予め定めておき、溶接ビードの整形後の形状が目標形状となるように、ウェブ材11a 及びフランジ材11b, 11b の溶接条件を調整する。この理由を以下に説明する。

40

【0028】

図3(a)~図3(c)は、整形された溶接ビード17の形状例を示す説明図である。

【0029】

図3(b)に示すように、高周波溶接により生じる溶接ビード17をビード整形装置16を用いて押圧整形し、押圧整形された後の溶接ビード17の幅がロール16a, 16b の整形部16a', 16b' の幅w より大きいと、溶接ビード17の噛み出し部17a が生じる。この噛み出し部17a

50

の量が過大であると塗料の吹き付けが不十分となり、錆が発生し易い。

【0030】

また、図3(c)に示すように、ビード整形装置16を用いて押圧整形された後の溶接ビード17の幅がロール16a,16bの幅wより小さいと、溶接ビード17とウェブ11aとの間、溶接ビード17とフランジ11bとの間に隙間18が生じる。この隙間18の幅(フランジ又はウェブ延設方向距離)が過大、例えば隙間18が0.2mm超になると隙間18への塗料の吹き付けが不十分となり、錆が発生し易い。

【0031】

これに対し、図3(a)に示すように、溶接ビード17の隙間が0.2mm以下であれば、吹き付けにより溶接ビード17を塗料で完全に覆うことが可能となり、錆の発生を防止できる。また、片側の噛み出し量が0.5mm以下であれば、上述した図8に示すように、吹き付けにより溶接ビード17を塗料で覆うことが可能となり、溶接ビード17の近傍からの錆の発生を防止できる。

10

【0032】

図4は、溶接入熱、溶接アプセット量又はプリアプセット量の値が、形成される溶接ビードの体積に及ぼす影響を調べた結果を示すグラフである。同図にグラフで示すように、溶接ビードの噛み出し量やビードの隙間は、溶接条件、例えば溶接入熱(溶接出力)、溶接アプセット量又はプリアプセット量の一つ以上を変更することによって変化させることができる。

【0033】

20

このため、溶接ビードの噛み出し量や溶接ビードの隙間が適正な範囲となって溶接ビードの塗装不良が発生しないように、溶接入熱、溶接アプセット量又はプリアプセット量の一つ以上からなる溶接条件を調整することによって、溶接ビードを塗膜で効果的に覆うことが可能となり、これにより、溶接ビードの近傍からの錆の発生を解消することができる。

【0034】

以上の理由により、本実施の形態では、整形された溶接ビードの近傍に塗装不良が発生しない溶接ビードの整形後の目標形状を予め定めておき、溶接ビードの整形後の形状が目標形状となるように、ウェブ材11a及びフランジ材11b,11bの溶接条件を調整する。

【0035】

30

例えば、目標形状は、図5に示すように、整形後の溶接ビードの噛み出し量が片側で0.5mm以下で、かつ、溶接ビードの隙間を0.2mm以内とする。そして、整形後の溶接ビード形状が目標値となるように溶接条件を微調整して、溶接形鋼11を製造する。本実施の形態では、溶接条件として溶接出力を微調整した。

【0036】

整形後の溶接ビードの形状が目標値となるか否かは、目視やカメラ等のビード検出装置を用いた観察が可能である。溶接ビードの隙間が過大である場合には、溶接電流を大きく設定するか、又はプリアプセット量や溶接アプセット量を大きく設定すればよい。これとは異なり、噛み出し量が過大である場合には、溶接電流を小さく設定するか、又はプリアプセット量や溶接アプセット量を小さく設定すればよい。

40

【0037】

なお、溶接電流、プリアプセット量又は溶接のアプセット量の設定値の変更は、整形後の溶接ビードの形状の測定結果に基づいて、自動で行うようにしてもよいし、手動で行うようにしてもよい。

【0038】

このように、本実施の形態によれば、塗装される時点における溶接ビードは塗装不良を生じない形状になっているので、塗装不良部がなくなり、溶接ビードの近傍における錆の発生を完全に解消できる。これにより、溶接H形鋼の品質を向上することができる。

【実施例1】

【0039】

50

さらに、本発明を実施例を参照しながら詳細に説明する。

【0040】

図1に示す製造装置10を用いて、以下に列記する条件及び方法で溶接H形鋼を製造した。

【0041】

A. 条件

- (1) 表面処理鋼帯：Z27(JIS G 3302の非合金等厚めっき付着量の表示記号) の溶融亜鉛めっき鋼板  
ウェブ材11b の厚：3.2mm、フランジ材11a の厚：4.5mm
- (2) 製品11の寸法：200×100×3.2/4.5(mm)
- (3) プリアセット装置12：フラットロール、プリアセット量2mm(両側)
- (4) 面取り装置13：孔型ロール
- (5) 高周波電源：周波数360kHz、加熱温度：約1300、溶接電流(1次側)：30A(基準)
- (6) 給電子14a：ウェブ材とフランジ材の双方に当接
- (7) 圧接装置15：太鼓型ロール14bの溶接アセット量4mm(両側)
- (8) ビード整形装置16：図1に示す平坦状の整形部16a'を備えたロール16a  
平坦状部の幅4mm
- (9) 吹き付け塗装装置：エアースプレー方式、塗料：エポキシ樹脂に防錆顔料と  
してりん酸アルミニウムを添加したもの。

10

【0042】

B. 方法

プリアセット加工と面取り加工を施したウェブ材11aとフランジ材11b、11bと突き合わせ、給電子14a、14aを両部材に当接して通電することにより約1300に加熱し、圧接ロール14b、14bで圧接を行う。その後、整形部の縁部とウェブ材との距離および縁部とフランジ材との距離を0.5～1.0mmの範囲の位置に固定配置されたビード整形ロール16a、16bを用いて、溶接ビードを押圧して整形する。その後、整形された溶接ビードに上記塗料の吹き付け塗装を行い、溶接H形鋼を得る。その際、目視にて整形された溶接ビードの形状を観察し、片側の噛み出し量が0.5mm以下の形状となるように溶接電流を調節した。

20

【0043】

このようにして得られた溶接H形鋼に以下の防錆耐久試験を行い、防錆性能を評価した。

30

【0044】

(防錆耐久試験：JASO M609(ISO 14993))

塩水噴霧試験(2時間) 乾燥(60×4時間) 湿潤(98%湿度×50×2時間)を1サイクルとし、赤錆発生までのサイクル数を求める試験

この結果、溶接ビードは、エポキシ樹脂により完全に覆われており、防錆耐久試験でも、塗装膜厚20μmの塗装でビード部は溶融亜鉛めっき鋼板とほぼ同等の防錆性能を示した。

【0045】

このように、本実施例によれば、塗装不良部がなくなり、溶接ビードの近傍における錆の発生を完全に解消できた。これにより、溶接H形鋼の品質を向上することができた。

40

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】実施の形態で用いる溶接H形鋼の製造装置の構成を模式的に示す説明図である。

【図2】溶接ビードを圧潰するロールの先端部を拡大して示す説明図である。

【図3】図3(a)～図3(c)は、整形された溶接ビードの形状例を示す説明図である。

【図4】溶接入熱、溶接アセット量又はプリアセット量の値が、形成される溶接ビードの体積に及ぼす影響を調べた結果を示すグラフである。

【図5】溶接ビードの整形後の目標形状を示す説明図である。

50

【図6】ウェブ材及びフランジ材の接合部に形成された溶接ビードに吹き付け塗装装置を用いて吹き付け塗装を行う状況を、模式的に示す説明図である。

【図7】特許文献1により開示された発明により圧潰された溶接ビードの状況を示す説明図である。

【図8】塗装不良部がなくなった状況を示す説明図である。

【符号の説明】

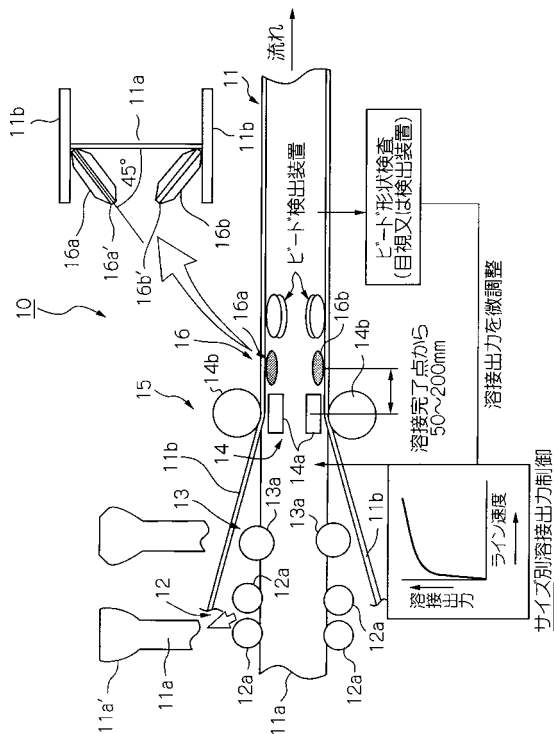
【0047】

- 10 製造装置
- 11 溶接H形鋼
- 11a ウェブ材
- 11a' 端部
- 11b フランジ材
- 12 プリアセット装置
- 12a フラットロール (又は孔型ロール)
- 13 面取り装置
- 13a 孔型ロール
- 14 給電装置
- 14a, 14a' 給電子
- 14b, 14b' 太鼓状ロール
- 15 圧接装置
- 16 ビード整形装置
- 16a, 16b ロール
- 16a', 16b' 整形部

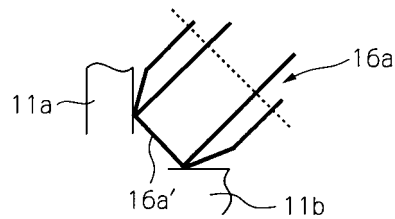
10

20

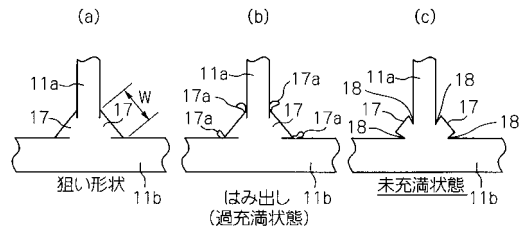
【図1】



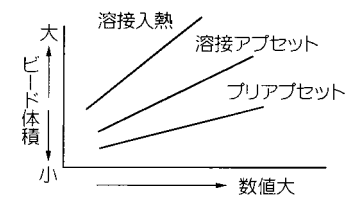
【図2】



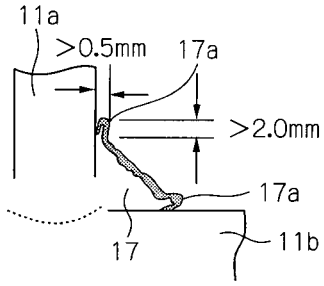
【図3】



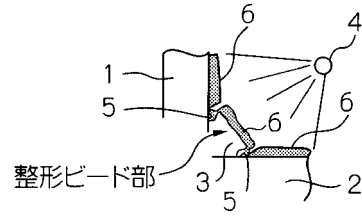
【図4】



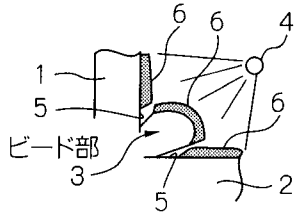
【図5】



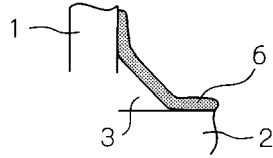
【図7】



【図6】



【図8】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭58-103976(JP,A)  
特開昭61-199584(JP,A)  
特開昭62-292278(JP,A)  
特開平05-164540(JP,A)  
特開平05-087539(JP,A)  
特開平02-114114(JP,A)  
特開平11-285952(JP,A)  
特開平02-015896(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23K 13/04  
B23K 11/08