

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 2 区分

【発行日】平成 17 年 10 月 27 日 (2005.10.27)

【公開番号】特開 2003-275876 (P2003-275876A)

【公開日】平成 15 年 9 月 30 日 (2003.9.30)

【出願番号】特願 2002-74434 (P2002-74434)

【国際特許分類第 7 版】

B 2 3 K 20/12

【F I】

B 2 3 K 20/12 3 1 0

B 2 3 K 20/12 3 3 0

B 2 3 K 20/12 3 6 4

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 7 月 6 日 (2005.7.6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

融点の異なる異種金属よりなる 2 種類の金属部材を接合する方法であって、
 融点の高い方の第 1 金属部材と、融点の低い方の第 2 金属部材とを重ね合せ、
 肩面と該肩面から突出させた突起部とを先端に有すると共に上記第 2 金属部材よりも硬質の回転工具を用い、
 該回転工具を回転させながら上記突起部を上記第 2 金属部材の表面から差し込み、上記突起部の先端と上記第 1 金属部材との間に間隔を保持すると共に、上記第 2 金属部材の金属を摩擦熱を発生させた状態で攪拌し、その攪拌域を上記第 1 金属部材に達する範囲に形成することにより、上記第 1 金属部材と上記第 2 金属部材とを接合するに当たり、
上記突起部を上記第 2 金属部材に差し込んだ際には、上記肩面をも該第 2 金属部材内部に差し込み、かつ上記肩面の差し込み量は、上記第 2 金属部材における上記肩面を差し込む部位の厚みの 30 % 以下であることを特徴とする異種金属部材の接合方法。

【請求項 2】

請求項 1 において、上記突起部を上記第 2 金属部材に差し込んだ際の上記突起部の先端と上記第 1 金属部材との間隔は、上記第 2 金属部材における上記突起部を差し込む部位の厚みの 50 % 以下であることを特徴とする異種金属部材の接合方法。

【請求項 3】

請求項 1 において、上記回転工具の上記突起部は、その突出量が上記第 2 金属部材における上記突起部を差し込む部位の厚みより小さいことを特徴とする異種金属部材の接合方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項において、上記突起部を上記第 2 金属部材に差し込んだ後、その差し込み方向と逆方向に引き抜くことにより点接合を行うことを特徴とする異種金属部材の接合方法。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項において、上記突起部を上記第 2 金属部材に差し込んだ状態で、上記回転工具を上記第 1 金属部材と上記第 2 金属部材との接合界面に平行に移動させることにより線接合を行うことを特徴とする異種金属部材の接合方法。

【請求項 6】

請求項 5 において，上記第 2 金属部材の端面が上記第 1 金属部材の表面上に位置するように該第 2 金属部材を配置し，上記回転工具の上記突起部を，上記第 2 金属部材の端面又はその近傍から，上記第 1 金属部材と上記第 2 金属部材との接合界面に対する垂直方向から所定角度傾斜させた状態で差し込むことを特徴とする異種金属部材の接合方法。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項において，上記第 1 金属部材は鋼部材であり，上記第 2 金属部材はアルミニウム合金部材であることを特徴とする異種金属部材の接合方法。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項において，少なくとも上記第 2 金属部材との接合界面における上記第 1 金属部材の表面粗さは， R_z で $1 \sim 20 \mu m$ の範囲内にあることを特徴とする異種金属部材の接合方法。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項において，少なくとも上記第 2 金属部材との接合界面における上記第 1 金属部材の表面粗さは， R_{max} で $5 \sim 100 \mu m$ の範囲内にあることを特徴とする異種金属部材の接合方法。

【請求項 10】

融点の異なる異種金属よりなる 2 種類の金属部材を接合する方法であって，
融点の高い方の第 1 金属部材と，融点の低い方の第 2 金属部材とを重ね合せ，
肩面と該肩面から突出させた突起部とを先端に有すると共に上記第 1 金属部材よりも硬質の回転工具を用い，
該回転工具を回転させながら上記突起部を上記第 2 金属部材の表面から差し込み，上記突起部を上記第 1 金属部材に直接接触させてその表面粗さを粗くすると共に，上記第 2 金属部材の金属を摩擦熱を発生させた状態で攪拌し，その攪拌域を上記第 1 金属部材に達する範囲に形成し，かつ，上記回転工具を上記第 1 金属部材と上記第 2 金属部材との接合界面に平行に移動させることにより，上記第 1 金属部材と上記第 2 金属部材とを線接合するに当たり，

上記突起部を上記第 2 金属部材に差し込んだ際には，上記肩面をも該第 2 金属部材内部に差し込み，かつ上記肩面の差し込み量は，上記第 2 金属部材における上記肩面を差し込む部位の厚みの 30 % 以下であることを特徴とする異種金属部材の接合方法。

【請求項 11】

請求項 10 において，上記第 1 金属部材は鋼部材であり，上記第 2 金属部材はアルミニウム合金部材であることを特徴とする異種金属部材の接合方法。

【請求項 12】

融点の異なる異種金属よりなる 2 種類の金属部材を接合してなる異種金属接合部材であって，請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の接合方法により接合してなることを特徴とする異種金属接合部材。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

【課題の解決手段】

第 1 の発明は，融点の異なる異種金属よりなる 2 種類の金属部材を接合する方法であって，

融点の高い方の第 1 金属部材と，融点の低い方の第 2 金属部材とを重ね合せ，

肩面と該肩面から突出させた突起部とを先端に有すると共に上記第 2 金属部材よりも硬質の回転工具を用い，

該回転工具を回転させながら上記突起部を上記第 2 金属部材の表面から差し込み，上記

突起部の先端と上記第 1 金属部材との間に間隔を保持すると共に、上記第 2 金属部材の金属を摩擦熱を発生させた状態で攪拌し、その攪拌域を上記第 1 金属部材に達する範囲に形成することにより、上記第 1 金属部材と上記第 2 金属部材とを接合するに当たり、

上記突起部を上記第 2 金属部材に差し込んだ際には、上記肩面をも該第 2 金属部材内部に差し込み、かつ上記肩面の差し込み量は、上記第 2 金属部材における上記肩面を差し込む部位の厚みの 30 % 以下であることを特徴とする異種金属部材の接合方法にある（請求項 1）。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

第 2 の発明は、融点の異なる異種金属よりなる 2 種類の金属部材を接合する方法であって、

融点の高い方の第 1 金属部材と、融点の低い方の第 2 金属部材とを重ね合せ、

肩面と該肩面から突出させた突起部とを先端に有すると共に上記第 1 金属部材よりも硬質の回転工具を用い、

該回転工具を回転させながら上記突起部を上記第 2 金属部材の表面から差し込み、上記突起部を上記第 1 金属部材に直接接触させてその表面粗さを粗くすると共に、上記第 2 金属部材の金属を摩擦熱を発生させた状態で攪拌し、その攪拌域を上記第 1 金属部材に達する範囲に形成し、かつ、上記回転工具を上記第 1 金属部材と上記第 2 金属部材との接合界面に平行に移動させることにより、上記第 1 金属部材と上記第 2 金属部材とを線接合するに当たり、

上記突起部を上記第 2 金属部材に差し込んだ際には、上記肩面をも該第 2 金属部材内部に差し込み、かつ上記肩面の差し込み量は、上記第 2 金属部材における上記肩面を差し込む部位の厚みの 30 % 以下であることを特徴とする異種金属部材の接合方法にある（請求項 10）。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

第 3 の発明は、融点の異なる異種金属よりなる 2 種類の金属部材を接合してなる異種金属接合部材であって、上記第 1 の発明又は第 2 の発明の接合方法により接合してなることを特徴とする異種金属接合部材にある（請求項 12）。

本発明の異種金属接合部材は、上記の第 1 の発明又は第 2 の発明の優れた接合方法により接合してある。そのため、融接あるいはその他の接合方法により接合した異種金属接合部材に比べて、接合の信頼性が高く、また緩みの発生もない。そしてそのため、本発明の異種金属接合部材は、その適用範囲を従来よりも拡大することもできる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

また、上記突起部を上記第 2 金属部材に差し込んだ際には、上記肩面をも該第 2 金属部材内部に差し込み、かつ上記肩面の差し込み量は、上記第 2 金属部材における上記肩面を差し込む部位の厚みの 30 % 以下とする。この場合には、上記肩面を差し込んだの回転に

よって上記攪拌域を広くすることができ、接合部の強度を高めることができる。一方、上記肩面の差し込み量がその差し込み部位の厚みの30%を超える場合には、接合部分の厚みが薄くなり、接合強度向上効果が低下してくるという問題がある。それ故、より好ましくは、上記肩面の差し込み量をその差し込み部位の厚みの10%以下とすることがよい。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

上記突起部を上記第2金属部材に差し込んだ後、その差し込み方向と逆方向に引き抜くことにより点接合を行うことが好ましい（請求項4）。この場合には、上記回転工具を回転させながら第2金属部材に差し込み、これをそのまま後退させて引き抜くことにより、容易に接合を実現することができる。そのため、接合装置の構造、接合作業等を簡単にすることができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

また、上記突起部を上記第2金属部材に差し込んだ状態で、上記回転工具を上記第1金属部材と上記第2金属部材との接合界面に平行に移動させることにより線接合を行うこともできる（請求項5）。この場合には、線状の接合部分を形成することができ、より強固な接合を実現することができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

また、上記第2金属部材の端面が上記第1金属部材の表面上に位置するように該第2金属部材を配置し、上記回転工具の上記突起部を、上記第2金属部材の端面又はその近傍から、上記第1金属部材と上記第2金属部材との接合界面に対する垂直方向から所定角度傾斜させた状態で差し込むこともできる（請求項6）。この場合には、いわゆる隅肉接合を実現することができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

また、上記第1金属部材は鋼部材であり、上記第2金属部材はアルミニウム合金部材であることが好ましい（請求項7）。この場合には、上記接合方法の作用効果を特に有効に発現させることができ、従来困難であった鋼部材とアルミニウム合金部材との接合を容易かつ強固に行うことができる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

また、少なくとも上記第2金属部材との接合界面における上記第1金属部材の表面粗さは R_z で $1 \sim 20 \mu m$ の範囲内にあることが好ましい（請求項8）。ここでいう R_z は、JIS B0601-1982に示されている十点平均粗さであって、その測定方法も上記JIS規格に規定された方法を用いる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

また、少なくとも上記第2金属部材との接合界面における上記第1金属部材の表面粗さは R_{max} で $5 \sim 100 \mu m$ の範囲内にあることが好ましい（請求項9）。ここでいう R_{max} は、JIS B0601-1982に示されている最大高さであって、その測定方法も上記JIS規格に規定された方法を用いる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

次に、上記第2の発明（請求項10）の好ましい実施の形態について説明する。

上記第2の発明においては、上記のごとく、回転工具の突起部を第2金属部材から差し込み、これを第1金属部材の表面に接触させてその面粗しを実施する。この際、上記突起部と第1金属部材との接触が強すぎると、面粗しの目的を外れ、第1金属部材あるいは回転工具にダメージを与えるおそれがある。そのため、上記第2の発明においては、上記突起部と上記第1金属部材との接触深さが $100 \mu m$ 以下であることが好ましい。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

また、第2の発明においても、上記と同様の理由により、上記突起部を上記第2金属部材に差し込んだ際には、上記肩面をも該第2金属部材内部に差し込み、かつ上記肩面の差し込み量は、上記第2金属部材における上記肩面を差し込む部位の厚みの30%以下とする。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

また、上記第2の発明においても、第1の発明と同様に、上記第1金属部材は鋼部材であり、上記第2金属部材はアルミニウム合金部材であることが好ましい（請求項11）。