

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4264933号  
(P4264933)

(45) 発行日 平成21年5月20日(2009.5.20)

(24) 登録日 平成21年2月27日(2009.2.27)

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl.                   | F 1             |
| <b>B 6 0 G 7/00 (2006.01)</b>  | B 6 0 G 7/00    |
| <b>B 2 1 D 53/88 (2006.01)</b> | B 2 1 D 53/88 Z |

請求項の数 3 (全 8 頁)

|           |                               |           |                       |
|-----------|-------------------------------|-----------|-----------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2003-15848 (P2003-15848)    | (73) 特許権者 | 000001199             |
| (22) 出願日  | 平成15年1月24日(2003.1.24)         |           | 株式会社神戸製鋼所             |
| (65) 公開番号 | 特開2004-224246 (P2004-224246A) |           | 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号 |
| (43) 公開日  | 平成16年8月12日(2004.8.12)         | (74) 代理人  | 100147485             |
| 審査請求日     | 平成18年1月24日(2006.1.24)         |           | 弁理士 杉村 憲司             |
|           |                               | (72) 発明者  | 梶澤 賢                  |
|           |                               |           | 東京都東村山市多摩湖町3-4-12     |
|           |                               | (72) 発明者  | 小林 文弥                 |
|           |                               |           | 東京都小平市小川東町5-11-27-2   |
|           |                               | (72) 発明者  | 羽根田 知幸                |
|           |                               |           | 東京都小平市小川東町3-5-8-307   |
|           |                               | 審査官       | 富岡 和人                 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サスペンションアーム及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

サスペンションアーム本体を構成する1対のアルミニウム部材をプレス加工して作製し；作製したアルミニウム部材にバーリング加工して、サスペンションアーム本体と一体に形成された立ち上げ部を有するボールジョイント圧入部及びブッシュ圧入部を作製し；1対のアルミニウム部材を袋構造に溶接して、袋構造のサスペンションアーム本体を作製し；たサスペンションアームの製造方法であって、前記アルミニウム部材へのバーリング加工を、プレス加工により、板材のバーリング加工を行うべき箇所において、立ち上げ部の立ち上げ方向に凸部を成形する予備成形工程と；パンチング加工により、予備成形工程で成形した凸部に、最終的に得る穴の直径より小さい直径の穴を開けるパンチング工程と；プレス加工により、穴の開いた凸部を深絞りして立ち上げ部を成形する本成形工程と；から行うことを特徴とするサスペンションアームの製造方法。

【請求項2】

前記1対のアルミニウム部材の溶接を、YAG溶接とMIG溶接を組み合わせたレーザー・アークハイブリッド溶接により行う請求項1記載のサスペンションアームの製造方法。

【請求項3】

請求項1または2に記載のサスペンションアームの製造方法に従って製造され、アルミニウム合金をプレス加工して作製した1対のアルミニウム部材を袋構造に溶接して形成したサスペンションアーム本体と、このサスペンションアーム本体をバーリング加工して作製した、サスペンションアーム本体と一体に形成された立ち上げ部を有するボールジョイ

ント圧入部及びブッシュ圧入部と、から構成されたことを特徴とするサスペンションアーム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両に用いられるサスペンションアーム及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、サスペンションアームは、強度及び加工性の点から、スチールをプレス加工して作製されることが多かった。近年になって、車両の軽量化の要望が高くなり、サスペンションアームをスチールより格段に軽いアルミニウム合金で作製しようとする試みが数多くなされるようになってきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、スチールでは問題なかった構成をそのままアルミニウム合金製のサスペンションアームに適用しても、種々の不具合が発生する問題があった。その中でも、スチールでは有効であったアーク溶接、TIG溶接、MIG溶接等では、表面があれやすく溶接代を大きくとらないと十分な強度が出ずサスペンションアームの形状が大きくならざるを得ない問題、及び、スチールでは問題のなかったボールジョイントやブッシュを装着するための圧入部を形成するバーリング加工では、穴のまわりの立ち上げ部先端に亀裂が入るなどの欠陥が発生する場合がある問題、が大きな問題として残っていた。

【0004】

本発明の目的は上述した課題を解消して、溶接での問題及びバーリング加工での問題の発生しないアルミニウム合金製のサスペンションアーム及びその製造方法を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明のサスペンションアームの製造方法は、サスペンションアーム本体を構成する1対のアルミニウム部材をプレス加工して作製し；作製したアルミニウム部材にバーリング加工して、サスペンションアーム本体と一体に形成された立ち上げ部を有するボールジョイント圧入部及びブッシュ圧入部を作製し；1対のアルミニウム部材を袋構造に溶接して、袋構造のサスペンションアーム本体を作製し；たサスペンションアームの製造方法であって、前記アルミニウム部材へのバーリング加工を、プレス加工により、板材のバーリング加工を行うべき箇所において、立ち上げ部の立ち上げ方向に凸部を成形する予備成形工程と；パンチング加工により、予備成形工程で成形した凸部に、最終的に得る穴の直径より小さい直径の穴を開けるパンチング工程と；プレス加工により、穴の開いた凸部を深絞りして立ち上げ部を成形する本成形工程と；から行うことを特徴とするものである。

【0006】

また、本発明のサスペンションアームは、上述したサスペンションアームの製造方法に従って製造され、アルミニウム合金をプレス加工して作製した1対のアルミニウム部材を袋構造に溶接して形成したサスペンションアーム本体と、このサスペンションアーム本体をバーリング加工して作製した、サスペンションアーム本体と一体に形成された立ち上げ部を有するボールジョイント圧入部及びブッシュ圧入部と、から構成されたことを特徴とするものである。

【0007】

本発明では、アルミニウム合金からなるアルミニウム部材を袋構造に溶接すること、好ましくはレーザ・アークハイブリッド溶接で溶接することで強度と溶接代の問題を解消することができるとともに、このアルミニウム部材にバーリング加工好ましくは所定の工程からなるバーリング加工を行い、立ち上げ部を有するボールジョイント圧入部及びブッシュ

10

20

30

40

50

圧入部を作製することで、良好な立ち上げ部を得ることができる。

#### 【0008】

上記本発明をより好適に実施することができる好適例として、まず、アルミニウム部材を袋構造に溶接する際、YAG溶接とMIG溶接を組み合わせたレーザ・アークハイブリッド溶接により行うことがある。また、アルミニウム部材へのバーリング加工を、プレス加工により、板材のバーリング加工を行うべき箇所において、立ち上げ部の立ち上げ方向に凸部を成形する予備成形工程と；パンチング加工により、予備成形工程で成形した凸部に、最終的に得る穴の直径より小さい直径の穴を開けるパンチング工程と；プレス加工により、穴の開いた凸部を深絞りして立ち上げ部を成形する本成形工程と；から行うことがある。

10

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

図1(a)～(c)はそれぞれ本発明のサスペンションアームの一例の構造を示す図であり、図1(a)はサスペンションアームの正面図を、図1(b)はそのA-A断面図を、図1(c)はそのB-B断面図を示している。図1(a)～(c)に示す例において、サスペンションアーム1は、アルミニウム合金をプレス加工して作製した1対のアルミニウム部材2、3を、図1(b)、(c)に示すように、袋構造に溶接して形成したサスペンションアーム本体4と、このサスペンションアーム本体4のうち下側のアルミニウム部材3をバーリング加工して作製した、それぞれ立ち上げ部5a、6aを有するボールジョイント圧入部5及びブッシュ圧入部6と、から構成されている。

20

#### 【0010】

上述した構成のサスペンションアーム1は、サスペンションアーム本体4を構成する1対のアルミニウム部材2、3をプレス加工して作製し、作製したアルミニウム部材2、3にバーリング加工して、立ち上げ部5a、6aを有するボールジョイント圧入部5及びブッシュ圧入部6を作製し、1対のアルミニウム部材2、3を袋構造に溶接して、袋構造のサスペンション本体4を作製することで製造することができる。

#### 【0011】

本発明においてアルミニウム合金としては、従来から公知のAl-Mn系合金、Al-Si系合金、Al-Mg系合金、Al-Cu系合金、Al-Mg-Si系合金、Al-Zn-Mg系合金、Al-Zn-Cu系合金などを使用することが好ましい。

30

#### 【0012】

また、袋構造にアルミニウム部材2、3を溶接するための溶接方法は特に限定せられるものではなく、従来から公知のTIG溶接やMIG溶接を使用することができるが、アルミニウム合金にTIG溶接やMIG溶接を適用した場合は、その条件によって表面があれったり溶接代が大きくなったりして、使用に耐えられない場合もある。そのような場合は、例えば(株)神戸製鋼所のカタログなどに記載のYAG溶接とMIG溶接を組み合わせたレーザ・アークハイブリッド溶接を利用することが好ましい。このレーザ・アークハイブリッド溶接は、溶接幅拡大・溶湯量の増加によるレーザ施工裕度を向上する効果、レーザ溶接の不安定性(溶接ビードの乱れ)を抑制する効果、レーザコストの低減の効果、などを達成することができる。そのため、本発明の袋構造のサスペンション本体4を溶接して作製する時間を、従来のTIG溶接やMIG溶接と比べて、約10倍にすることができる。

40

#### 【0013】

次に、アルミニウム部材3に対するバーリング加工については、従来から公知のバーリング加工方法を利用することができるが、場合によっては立ち上げ部5a、6aの先端に亀裂などが発生する場合もある。そのような場合は、以下に示すアルミニウム部材に好適なバーリング加工方法を利用することが好ましい。

#### 【0014】

図2(a)～(e)はそれぞれ上述したバーリング加工方法の一連の工程を説明するための図である。以下、図2(a)～(e)に従って順に各工程を説明する。まず、図2(a)に示すように、アルミニウム部材3の加工部分となる板材11を準備する。次に、図2

50

(b)に示すように、上型12と下型13とからなるプレス装置を利用して、板材11の立ち上げ部を設けたい箇所に凸部14を成形する予備成形工程を実施する。凸部14の形状はある程度窪んでいればどのような形状でも限定されるものではなく、例えば球形状や皿形状の断面とすることができる。また、上型12と下型13とからなるプレス装置は、後ほど本成形工程で使用するプレス装置と同じものを使用しても良いが、通常は、予備成形工程で成形する凸部14の形状が本成形工程で利用するプレス装置の下型と異なる場合が多いため、異なるプレス装置を利用する。

#### 【0015】

次に、図2(c)に示すように、パンチング加工により、凸部14に穴15を開けるパンチング工程を実施する。この穴15の直径は、最終的にそのまわりに立ち上げ部を設ける穴の直径よりは小さくする。次に、図2(d)に示すように、上型16と下型17とからなるプレス装置を利用して、穴15を中心にプレス加工する本成形工程を実施する。この際、上型16の内径d1は下型17の外径d2より大きく、このd1とd2の差が、ほぼ板材11の厚さと同じ立ち上げ部の厚さとなる。本成形工程を実施することで、図2(e)に示すように、穴15のまわりに立ち上げ部18を成形することができる。

10

#### 【0016】

上述したアルミニウム部材の加工に好適なバーリング加工方法では、バーリング加工のなかで予め凸部14を設ける予備成形工程を実施することで、予備成形工程のない従来のバーリング加工方法と比較して、伸びの小さい材料にバーリング加工方法を適用しても、立ち上げ部の先端に割れは発生せず、また、厚みも均一となる。その理由は、凸型、凹型の形状に添わしてプレスをしなため（上点付近のみ、凸型、プレス材、凹型が接触）、均一の伸びとなるためと考えられる。

20

#### 【0017】

次に、上述したアルミニウム部材の加工に好適なバーリング加工方法をさらに好適に適用できるアルミニウム合金について説明する。以下の表1に、アルミニウム合金材料の一般的な特性を、強度、伸び、成形性（張り出し、絞り）、耐食性（一般耐食性、耐SCC性）、溶接性の観点で比較して示す。比較は定性的に行い、◎は最良を、○は良を、△は可を、×は不可を表している。アルミニウム合金材料は、熱処理等の調質や板厚等の製造条件によって、その特性が若干変わる。そのため、単なるアルミニウム合金材料としての特性比較表を作成する事は非常に難しく、開発の目的や用途によってどういった材料が必要かを先ず考え、その結果から各材料の特性比較をする事が重要である。そこで本発明では、アルミプレス製の構造体を想定して成形性に主眼を置き、展伸材として最も軟らかい状態を得る事ができる「焼き鈍し」の「O材」で、各材料の特性を検討して以下の表1の結果を得ている。

30

#### 【0018】

#### 【表1】

|       |      | 強度 | 伸び | 成形性  |    | 耐食性   |       | 溶接性 |
|-------|------|----|----|------|----|-------|-------|-----|
|       |      |    |    | 張り出し | 絞り | 一般耐食性 | 耐SCC性 |     |
| 1000系 |      | △  | ◎  | ○    | △  | ◎     | ◎     | ◎   |
| 3000系 |      | △  | △  | △    | △  | ○     | ○     | △   |
| 5000系 | 低Mg  | △  | ○  | ○    | ○  | ○     | ○     | ○   |
|       | 高Mg  | ○  | ○  | ○    | ○  | ○     | △     | △   |
| 6000系 | Cuレス | ○  | ○  | ○    | ○  | ○     | ○     | △   |
|       | Cu添加 | ○  | ○  | ○    | ○  | ○     | ○     | △   |
| 2000系 |      | ◎  | △  | △    | △  | ×     | △     | ×   |
| 7000系 |      | ◎  | △  | △    | △  | ×     | ×     | ×   |

## 【0019】

表1の結果を参照して、サスペンションを構成する重要保安部品として必要な強度を有している事、又、成形性・耐食性・溶接性に優れた材料を適用する事などの観点から、本発明が好適に適用できるアルミニウム合金を選択した結果、溶接構造用として開発された5000系高Mg材に分類される「5083-O」が最も好ましいことが分かった。当該材料は、表1の特性表からも分かる通り、溶接性や耐SCC性が△となっているが、通常の5000系高Mg材よりは優れており、耐食性重視の船舶等で実用化された実績を持つことから、「5083-O」が最も好ましいと判断した。

## 【0020】

次に、上述したアルミニウム部材の加工に好適なバーリング加工方法を実施する際使用する、予備成形工程で用いる下型3の一例、プレス速度の一例、プレス加圧力の一例について説明する。なお、以下の条件は、板材として、上述した「5083-O」を使用した場合の条件である。予備成形工程で用いる下型3の一例を図3(a)、(b)にそれぞれ示す。図3(a)の下型3は、ボールジョイント圧入部5の一例であり、最終的に得られる立ち上げ部8の内径が80mmφの例を示している。図3(b)の下型3は、ブッシュ圧入部6の一例であり、最終的に得られる立ち上げ部8の内径が110mmφの例を示している。また、プレス速度については、予備成形時及び本成形時とも9.3～8.6mm/secが好ましい。さらに、プレス加圧力については、予備成形時及び本成形時とも20t程度が好ましい。

## 【0021】

## 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、アルミニウム合金からなるアルミニウム部材を袋構造に溶接すること、好ましくはレーザ・アークハイブリッド溶接で溶接することで強度と溶接代の問題を解消することができるとともに、このアルミニウム部材にバーリング加工好ましくは所定の工程からなるバーリング加工を行い、立ち上げ部を有するボールジョイント圧入部及びブッシュ圧入部を作製することで、良好な立ち上げ部を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)～(c)はそれぞれ本発明のサスペンションアームの一例の構造を示す図である。

【図2】 (a)～(e)は本発明の好適例としてアルミニウム部材に対するバーリング加工方法の一連の工程を示す図である。

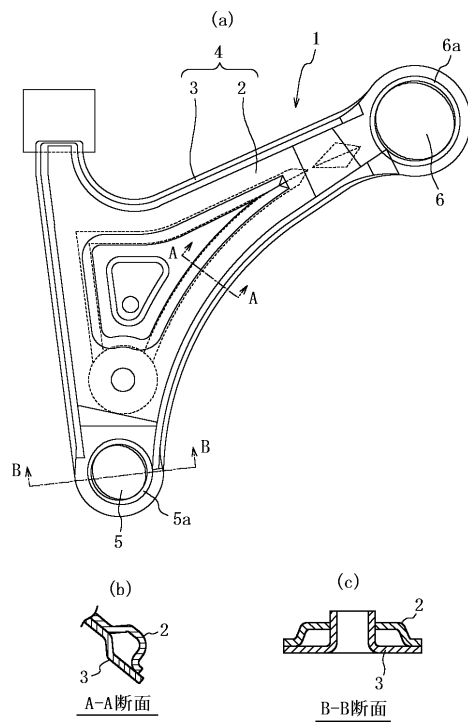
【図3】 (a)、(b)はそれぞれ好適例としてのアルミニウム部材に対するバーリング加工方法における予備成形工程で用いる下型の一例を示す図である。

## 【符号の説明】

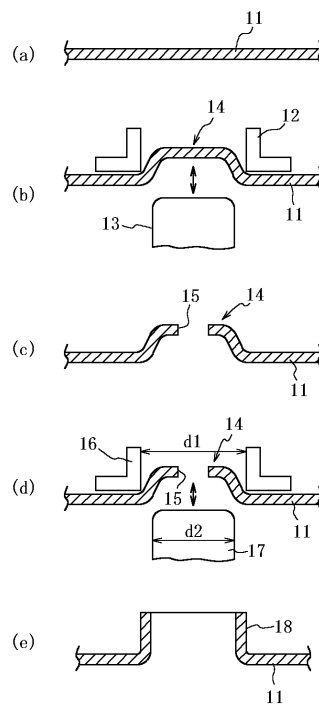
- 1 サスペンションアーム
- 2、3 アルミニウム部材
- 4 サスペンションアーム本体
- 5 ボールジョイント圧入部
- 5 a、6 a 立ち上げ部
- 6 ブッシュ圧入部
- 11 板材
- 12、16 上型
- 13、17 下型
- 14 凸部
- 15 穴
- 18 立ち上げ部

10

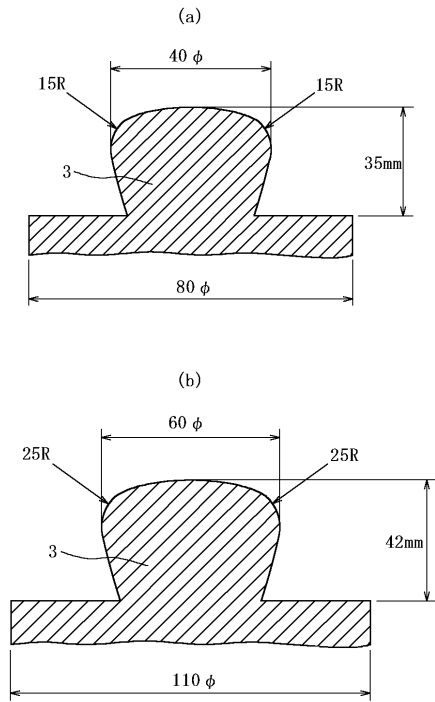
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05-112111 (JP, A)  
特開2000-317543 (JP, A)  
特開2001-287060 (JP, A)  
特開2003-019907 (JP, A)  
特開平10-037945 (JP, A)  
特開平08-025929 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60G 7/00

B21D 53/88