

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5612348号  
(P5612348)

(45) 発行日 平成26年10月22日 (2014. 10. 22)

(24) 登録日 平成26年9月12日 (2014. 9. 12)

(51) Int. Cl.	F I
<b>B 2 3 K</b> 11/14 (2006. 01)	B 2 3 K 11/14
<b>B 2 3 K</b> 11/11 (2006. 01)	B 2 3 K 11/11 5 4 O
<b>B 2 1 D</b> 22/02 (2006. 01)	B 2 1 D 22/02 Z
<b>B 2 1 J</b> 5/02 (2006. 01)	B 2 1 J 5/02 B
<b>B 2 1 J</b> 5/06 (2006. 01)	B 2 1 J 5/06 B
請求項の数 6 (全 14 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2010-85283 (P2010-85283)	(73) 特許権者	509186579
(22) 出願日	平成22年4月1日 (2010. 4. 1)		日立オートモティブシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2011-212735 (P2011-212735A)		茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0番地
(43) 公開日	平成23年10月27日 (2011. 10. 27)	(74) 代理人	110000442
審査請求日	平成24年8月27日 (2012. 8. 27)		特許業務法人 武和国際特許事務所
		(72) 発明者	小野瀬 伸
			茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0番地 日
			立オートモティブシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	中谷 伸也
			茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0番地 日
			立オートモティブシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	雪田 寿
			茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0番地 日
			立オートモティブシステムズ株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法並びに被溶接部材及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属板をもって形成された素材に、1乃至複数個のプロジェクションを形成してなる被溶接部材において、前記素材の片面に凹部が形成され、当該凹部の裏面に前記プロジェクションが形成されていて、前記凹部内かつ前記プロジェクションの周辺部分における前記素材の板厚をD2、前記凹部外における前記素材の板厚をD3としたとき、これら各部の板厚が、 $D2 < D3$ の関係にあり、かつ前記プロジェクションの背面には、前記プロジェクションの先端と対応する位置に窪みが形成されていて、前記窪みの底部から前記プロジェクションの先端までの高さをD1としたとき、前記凹部内かつ前記プロジェクションの周辺部分における前記素材の板厚D2との関係が、 $D1 > D2$ であることを特徴とする被溶接部材。

【請求項 2】

金属板をもって形成された素材の表面側及び裏面側に配置され、前記素材を固定する一対の金型と、前記一対の金型のいずれか一方に設けられ、前記素材に局部的な加圧力を付与する成形パンチと、他方の金型の前記成形パンチと対向する位置に開設され、前記成形パンチにより付与される加圧力を受けて塑性流動を起こした前記素材の一部を流入させる成形孔とを有するプレス装置を用い、

前記一対の金型により前記素材を固定した後、前記成形パンチを駆動して前記素材の片面に所要の加圧力を付与し、前記素材の加圧力付与部に、前記成形パンチの先端部の形状に相当する凹部を形成し、前記加圧力を受けることにより塑性流動を起こした前記素材の

10

20

一部を前記成形孔内に流入させて、前記凹部の裏面に所要形状及び所要サイズのプロジェクションを形成すると共に、前記プロジェクションの背面の前記プロジェクションの先端と対応する位置に窪みを形成し、前記窪みの底部から前記プロジェクションの先端までの高さを $D1$ 、前記凹部内かつ前記プロジェクションの周辺部分における前記素材の板厚を $D2$ 、前記凹部外における前記素材の板厚を $D3$ としたとき、これら各部の板厚を、 $D1 > D2$ かつ $D2 < D3$ とすることを特徴とする被溶接部材の製造方法。

【請求項3】

プロジェクションが形成された被溶接部材を少なくとも1つは含む複数の被溶接部材を、プロジェクション溶接により一体化してなる抵抗溶接構造において、

前記プロジェクションが形成された被溶接部材は、金属板をもって形成された素材に、1乃至複数個のプロジェクションを形成したものであって、前記素材の片面に凹部が形成され、当該凹部の裏面に前記プロジェクションが形成され、かつ前記プロジェクションの背面の前記プロジェクションの先端と対応する位置に窪みが形成されていて、前記窪みの底部から前記プロジェクションの先端までの高さを $D1$ 、前記凹部内かつ前記プロジェクションの周辺部分における前記素材の板厚を $D2$ 、前記凹部外における前記素材の板厚を $D3$ としたとき、これら各部の板厚が、 $D1 > D2$ かつ $D2 < D3$ の関係にあり、前記プロジェクションが形成された被溶接部材と、これに接合される他方の被溶接部材とは、前記プロジェクションを介して接合されていることを特徴とする抵抗溶接構造。

【請求項4】

前記他方の被溶接部材として、前記プロジェクションが形成されていない被溶接部材を用い、このプロジェクションが形成されていない他方の被溶接部材の片面に、前記プロジェクションを接合したことを特徴とする請求項3に記載の抵抗溶接構造。

【請求項5】

プロジェクションが形成された被溶接部材を少なくとも1つは含む複数の被溶接部材を、プロジェクション溶接により一体化する抵抗溶接方法において、

前記プロジェクションが形成された被溶接部材として、金属板をもって形成された素材の片面に凹部が形成され、当該凹部の裏面に前記プロジェクションが形成され、かつ前記プロジェクションの背面の前記プロジェクションの先端と対応する位置に窪みが形成されていて、前記窪みの底部から前記プロジェクションの先端までの高さを $D1$ 、前記凹部内かつ前記プロジェクションの周辺部分における前記素材の板厚を $D2$ 、前記凹部外における前記素材の板厚を $D3$ としたとき、これら各部の板厚が、 $D1 > D2$ かつ $D2 < D3$ の関係にあるものを用い、

前記プロジェクションを内側にして、前記複数の被溶接部材を重ね合わせた後、前記プロジェクションを介して前記複数の被溶接部材間に通電すると共に、前記プロジェクションに加圧力を付与することを特徴とする抵抗溶接方法。

【請求項6】

前記複数の被溶接部材を重ね合わせるにより構成される積層体を受け部材上に置き、前記受け部材に接する1の被溶接部材の上面に、平行に配置された2つの可動電極の一方を押し当てると共に、前記積層体の最も上方に配置される他の1の被溶接部材の上面に、前記2つの可動電極の他方を押し当て、この状態で、前記2つの可動電極間に通電すると共に、前記他方の可動電極を駆動して、前記プロジェクションに加圧力を付与することを特徴とする請求項5に記載の抵抗溶接方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プロジェクション溶接を利用した抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法と、プロジェクションが形成された被溶接部材の構成及び製造方法に係り、特に、抵抗溶接構造及び被溶接部材におけるプロジェクション形成部の構成に関する。

【背景技術】

【0002】

抵抗溶接は、抵抗発熱によって被溶接部材を局部的に加熱し、加圧力の作用下で加熱部分を接合する溶接方法である。この抵抗溶接方法の一種としては、互いに接合される複数の被溶接部材の１つにプロジェクションを形成し、このプロジェクションを他方の被溶接部材と突き合わせた状態で各被溶接部材間に加圧力及び電流を加え、プロジェクションと他方の被溶接部材との突き合わせ部に加圧力及び電流を集中させて接合する、いわゆるプロジェクション溶接がある。プロジェクション溶接は、小さな面積に加圧力及び電流を集中させることができるので、優れた熱平衡を得ることができ、接合品質が良好な各種の製品を製造することができる。

#### 【 0 0 0 3 】

従来、被溶接部材に対するプロジェクションの形成方法としては、被溶接部材の裏面側から点状又は線状の加圧力を加え、被溶接部材の表面側に点状又は線状のプロジェクションを押し出す方法が一般的に用いられている。この方法によると、被溶接部材の裏面側に加圧による窪みが形成され、プロジェクションの肉厚は、素材の厚みよりも薄肉になる。また、近年においては、被溶接部材の裏面側に窪みを形成せず、表面側に点状又は線状のプロジェクションを形成した被溶接部材を用いて、プロジェクション溶接を行う技術も提案されている（例えば、特許文献１参照。）。 10

#### 【 先行技術文献 】

#### 【 特許文献 】

#### 【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 5 - 2 5 9 9 2 0 号公報 20

#### 【 発明の概要 】

#### 【 発明が解決しようとする課題 】

#### 【 0 0 0 5 】

従来のプロジェクション溶接に適用される被溶接部材のうち、裏面側から加圧力を加えて、表面側にプロジェクションを押し出したものは、上述のように、プロジェクションの肉厚が素材の厚みよりも薄肉になるので、プロジェクションの剛性が低く、抵抗溶接時の加圧力により変形する。また、プロジェクションの厚みが減少していることから、通電経路の減少によって抵抗溶接時の電気抵抗が大きくなり、相手部材との接触部以外も発熱して軟化する。これらのことから、抵抗溶接時にプロジェクションが座屈しやすく、接合部に適切な加圧力が加わらなくなって、接合部にスパッタやボイドなどの溶接不良が発生しやすくなり、安定な接合品質を得ることが難しいという問題がある。 30

#### 【 0 0 0 6 】

一方、特許文献 1 に開示の被溶接部材を用いた場合には、プロジェクションの剛性が高いために、プロジェクションの座屈に起因する溶接不良の発生を解消することができるが、この被溶接部材も、プロジェクションを素材の裏面側から押し出した従来の被溶接部材と同様に、プロジェクション形成部における被溶接部材の総厚が、素材の厚みとプロジェクションの高さの合計値となり、抵抗溶接用電極間の抵抗値が高いので、プロジェクションの周辺部における発熱が大きく、熱影響部が広範囲に及ぶ、或いはプロジェクションの変形が過大になるという不都合を解消することができない。 40

#### 【 0 0 0 7 】

本発明は、このような従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、接合部に適正な加圧力及び熱量を付与することができて信頼性の高い溶接部を生成可能な抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法を提供すること、並びに、これらの抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法の実施に好適な被溶接部材とその製造方法を提供することにある。

#### 【 課題を解決するための手段 】

#### 【 0 0 0 8 】

本発明は、上記の目的を達成するため、被溶接部材については、金属板をもって形成された素材に、１乃至複数個のプロジェクションを形成してなる被溶接部材において、前記素材の片面に凹部が形成され、当該凹部の裏面に前記プロジェクションが形成されていて、前記凹部内かつ前記プロジェクションの周辺部分における前記素材の板厚を D 2、前記 50

凹部外における前記素材の板厚を  $D_3$  としたとき、これら各部の板厚が、 $D_2 < D_3$  の関係にあり、かつ前記プロジェクションの背面には、前記プロジェクションの先端と対応する位置に窪みが形成されていて、前記窪みの底部から前記プロジェクションの先端までの高さを  $D_1$  としたとき、前記凹部内かつ前記プロジェクションの周辺部分における前記素材の板厚  $D_2$  との関係が、 $D_1 > D_2$  であるという構成にした。

【0009】

また本発明は、上記の目的を達成するため、被溶接部材の製造方法については、金属板をもって形成された素材の表面側及び裏面側に配置され、前記素材を固定する一対の金型と、前記一対の金型のいずれか一方に設けられ、前記素材に局部的な加圧力を付与する成形パンチと、他方の金型の前記成形パンチと対向する位置に開設され、前記成形パンチにより付与される加圧力を受けて塑性流動を起こした前記素材の一部を流入させる成形孔とを有するプレス装置を用い、

前記一対の金型により前記素材を固定した後、前記成形パンチを駆動して前記素材の片面に所要の加圧力を付与し、前記素材の加圧力付与部に、前記成形パンチの先端部の形状に相当する凹部を形成し、前記加圧力を受けることにより塑性流動を起こした前記素材の一部を前記成形孔内に流入させて、前記凹部の裏面に所要形状及び所要サイズのプロジェクションを形成すると共に、前記プロジェクションの背面の前記プロジェクションの先端と対応する位置に窪みを形成し、前記窪みの底部から前記プロジェクションの先端までの高さを  $D_1$ 、前記凹部内かつ前記プロジェクションの周辺部分における前記素材の板厚を  $D_2$ 、前記凹部外における前記素材の板厚を  $D_3$  としたとき、これら各部の板厚を、 $D_1 > D_2$  かつ  $D_2 < D_3$  とするという構成にした。

【0010】

また本発明は、上記の目的を達成するため、抵抗溶接構造については、プロジェクションが形成された被溶接部材を少なくとも1つは含む複数の被溶接部材を、プロジェクション溶接により一体化してなる抵抗溶接構造において、前記プロジェクションが形成された被溶接部材は、金属板をもって形成された素材に、1乃至複数個のプロジェクションを形成したものであって、前記素材の片面に凹部が形成され、当該凹部の裏面に前記プロジェクションが形成され、かつ前記プロジェクションの背面の前記プロジェクションの先端と対応する位置に窪みが形成されていて、前記窪みの底部から前記プロジェクションの先端までの高さを  $D_1$ 、前記凹部内かつ前記プロジェクションの周辺部分における前記素材の板厚を  $D_2$ 、前記凹部外における前記素材の板厚を  $D_3$  としたとき、これら各部の板厚が、 $D_1 > D_2$  かつ  $D_2 < D_3$  の関係にあり、前記プロジェクションが形成された被溶接部材と、これに接合される他方の被溶接部材とは、前記プロジェクションを介して接合されているという構成にした。

【0011】

さらに本発明は、上記の目的を達成するため、抵抗溶接方法については、プロジェクションが形成された被溶接部材を少なくとも1つは含む複数の被溶接部材を、プロジェクション溶接により一体化する抵抗溶接方法において、前記プロジェクションが形成された被溶接部材として、金属板をもって形成された素材の片面に凹部が形成され、当該凹部の裏面に前記プロジェクションが形成され、かつ前記プロジェクションの背面の前記プロジェクションの先端と対応する位置に窪みが形成されていて、前記窪みの底部から前記プロジェクションの先端までの高さを  $D_1$ 、前記凹部内かつ前記プロジェクションの周辺部分における前記素材の板厚を  $D_2$ 、前記凹部外における前記素材の板厚を  $D_3$  としたとき、これら各部の板厚が、 $D_1 > D_2$  かつ  $D_2 < D_3$  の関係にあるものを用い、前記プロジェクションを内側にして、前記複数の被溶接部材を重ね合わせた後、前記プロジェクションを介して前記複数の被溶接部材間に通電すると共に、前記プロジェクションに加圧力を付与するという構成にした。

【発明の効果】

【0012】

本発明によると、抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法の実施に適用するプロジェクションが

形成された被溶接部材として、金属板をもって形成された素材の片面に凹部が形成され、凹部の底面又は裏面にプロジェクションが形成されていて、凹部内かつプロジェクションの周辺部分における素材の板厚を $D_2$ 、凹部外における素材の板厚を $D_3$ としたとき、これら各部の板厚が $D_2 < D_3$ の関係にあるものを用いるので、プロジェクションには、凹部内かつプロジェクションの周辺部分における素材の板厚 $D_2$ よりも薄肉の部分が形成されず、抵抗溶接時におけるプロジェクションの座屈を防止できて、接合品質の安定化を図ることができる。また、素材の片面に凹部を形成するので、その形状効果と、抵抗溶接時における通電経路長を短くできて電極間の固有抵抗を抑制できることから、熱影響部の縮小化を図ることができる。さらに、被溶接部材の製造方法については、素材の塑性流動を利用して、所要の凹部とプロジェクションとを同時に形成するので、被溶接部材を高効率に製造することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1実施形態に係る被溶接部材の要部断面図である。

【図2】第2実施形態に係る被溶接部材の要部断面図である。

【図3】第3実施形態に係る被溶接部材の要部断面図である。

【図4】第1実施形態に係る被溶接部材の製造に用いるプレス装置の構成と、これを用いた第1実施形態に係る被溶接部材の製造方法とを示す説明図である。

【図5】第2実施形態及び第3実施形態に係る被溶接部材の製造に用いるプレス装置の構成と、これを用いた第2実施形態及び第3実施形態に係る被溶接部材の製造方法とを示す説明図である。

20

【図6】本発明に係る製造方法により製造される各種の被溶接部材の構成図である。

【図7】リボン状に形成された被溶接部材の説明図である。

【図8】本発明に係る抵抗溶接方法の実施に適用される抵抗溶接機の構成図である。

【図9】第1実施形態に係る被溶接部材を利用した抵抗溶接構造の第1例を示す要部断面図である。

【図10】第1実施形態に係る被溶接部材を利用した抵抗溶接構造の第2例を示す要部断面図である。

【図11】第1実施形態に係る被溶接部材を利用した抵抗溶接構造の第3例を示す要部断面図である。

30

【図12】第1実施形態に係る被溶接部材を利用した抵抗溶接構造の第4例を示す要部断面図である。

【図13】第1実施形態に係る被溶接部材を利用した抵抗溶接構造の第5例を示す要部断面図である。

【図14】第2実施形態に係る被溶接部材を利用した抵抗溶接構造の一例を示す要部断面図である。

【図15】第3実施形態に係る被溶接部材を利用した抵抗溶接構造の一例を示す要部断面図である。

【図16】平行溶接法の第1例を示す要部断面図である。

【図17】平行溶接法の第2例を示す要部断面図である。

40

【図18】本発明に係る抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法並びに被溶接部材を応用した円筒形電池の説明図である。

【図19】本発明に係る抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法並びに被溶接部材を応用した車両用交流発電機の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態を、被溶接部材の構成、被溶接部材の製造方法、抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法の各項目に分けて説明する。

【0015】

被溶接部材の構成

50

第1実施形態に係る被溶接部材1Aは、図1に示すように、金属板からなる素材1の片面に凹部2が形成され、当該凹部2の裏面にプロジェクション3が形成されていて、凹部2の底面のプロジェクション3の先端と対応する位置には、窪み4が形成されている。第2実施形態に係る被溶接部材1Bは、図2に示すように、金属板からなる素材1の片面に凹部2が形成され、当該凹部2の底面にプロジェクション3が形成されていて、凹部2の裏面のプロジェクション3の先端と対応する位置には窪み4が形成されている。プロジェクション3の先端は、凹部2外に突出している。第3実施形態に係る被溶接部材1Cは、図3に示すように、第2実施形態に係る被溶接部材1Bと同様に凹部2の底面にプロジェクション3が形成され、当該凹部2の裏面のプロジェクション3の先端と対応する位置に窪み4が形成されているが、プロジェクション3の先端が、凹部2内に収められている。なお、窪み4は、後に被溶接部材の製造方法の欄で詳しく説明するように、プロジェクション3の形成に伴って自動的に形成される。

10

#### 【0016】

図1乃至図3に示すように、プロジェクション3の高さ(窪み4の底部からプロジェクションの先端までの高さ)を $D_1$ 、凹部2内かつプロジェクション3の周辺部分における素材1の板厚を $D_2$ 、凹部2外における素材1の板厚を $D_3$ としたとき、第1実施形態に係る被溶接部材1A及び第2実施形態に係る被溶接部材1Bは、 $D_1 > D_2 < D_3$ となっており、第3実施形態に係る被溶接部材1Cは、 $D_1 \leq D_2 < D_3$ となっている。

#### 【0017】

被溶接部材1A、1B、1Cをこのように構成すると、プロジェクション3の肉厚を、凹部2内かつプロジェクション3の周辺部分における素材1の板厚 $D_2$ と同じか、これよりも大きくするので、高剛性のプロジェクション3を形成できると共に、通電時の抵抗値を小さくすることができ、発熱を抑制することができる。また、プロジェクション3の周囲に凹部2を形成するので、その形状効果により熱影響部を狭い範囲に抑制することができる。よって、溶接作業時にプロジェクション3の座屈や熱影響部の拡大を防止することができ、溶接部の溶接品質を良好なものにすることができる。

20

#### 【0018】

##### 被溶接部材の製造方法

まず、図4(a)、(b)に基づいて、第1実施形態に係る被溶接部材1Aの製造に用いるプレス装置の構成と、これを用いた第1実施形態に係る被溶接部材1Aの製造方法について説明する。図4(a)、(b)に示すように、本例のプレス装置は、素材1の表面側及び裏面側に配置され、素材を固定する一対の金型21、23と、金型23に上下動可能に設けられ、素材1に局部的な加圧力を付与する成形パンチ24とから構成されており、金型21の成形パンチ24と対応する位置には、成形孔22が開設されている。

30

#### 【0019】

第1実施形態に係る被溶接部材1Aの製造に際しては、図4(a)に示すように、一対の金型21、23によって素材1を固定した後、図4(b)に示すように、金型21、23に素材1に塑性変形を生じない所要の押圧力 $P_2$ を付与しつつ、成形パンチ24を駆動して、素材1の片面に、押圧力 $P_2$ よりも大きな塑性変形用の加圧力 $P_3$ を付与する。これにより、素材1の加圧力付与部に、成形パンチ24の先端部の形状に相当する凹部2が形成される。また、加圧力 $P_3$ を受けることにより、素材1の一部に塑性流動25が生じ、この塑性流動25を起こした素材1の一部が成形孔22内に流入して、凹部2の背面側に、所要形状及び所要サイズのプロジェクション3が形成される。さらには、塑性流動25を起こした素材1の一部が成形孔22内に流入することにより、凹部2の底面のプロジェクション3の先端と対応する位置には、窪み4が形成される。金型21、23に付与される押圧力 $P_2$ 及び成形パンチ24に付与される押圧力 $P_3$ は、前記各部の寸法関係が、 $D_1 > D_2 < D_3$ となるように調整される。

40

#### 【0020】

次に、図5(a)、(b)に基づいて、第2実施形態及び第3実施形態に係る被溶接部材1B、1Cの製造に用いるプレス装置の構成と、これを用いた第2実施形態及び第3実

50

施形態に係る被溶接部材 1 B , 1 C の製造方法とについて説明する。図 5 ( a ) , ( b ) に示すように、本例のプレス装置は、金型 2 1 に成形孔 2 2 を設けず、成形パンチ 2 4 に成形孔 2 6 を設けたことを特徴とする。その他の部分については、図 4 ( a ) , ( b ) に示すプレス装置を同じであるので、対応する部分に同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【 0 0 2 1 】

第 2 実施形態及び第 3 実施形態に係る被溶接部材 1 B , 1 C の製造に際しては、図 5 ( a ) に示すように、一対の金型 2 1 , 2 3 によって素材 1 を固定した後、図 5 ( b ) に示すように、金型 2 1 , 2 3 に素材 1 に塑性変形を生じない所要の押圧力  $P_2$  を付与しつつ、成形パンチ 2 4 を駆動して、素材 1 の片面に、押圧力  $P_2$  よりも大きな塑性変形用の加圧力  $P_3$  を付与する。これにより、素材 1 の加圧力付与部に、成形パンチ 2 4 の先端部の形状に相当する凹部 2 が形成される。また、加圧力  $P_3$  を受けることにより、素材 1 の一部に塑性流動 2 5 が生じ、この塑性流動 2 5 を起こした素材 1 の一部が成形孔 2 6 内に流入して、所要形状及び所要サイズのプロジェクション 3 が形成される。さらには、塑性流動 2 5 を起こした素材 1 の一部が成形孔 2 6 内に流入することにより、凹部 2 の背面のプロジェクション 3 の先端と対応する位置には、窪み 4 が形成される。金型 2 1 , 2 3 に付与される押圧力  $P_2$  及び成形パンチ 2 4 に付与される押圧力  $P_3$  は、第 2 実施形態に係る被溶接部材 1 B については、前記各部の寸法関係が  $D_1 > D_2 < D_3$  となるように調整され、第 3 実施形態に係る被溶接部材 1 C については、前記各部の寸法関係が  $D_1 = D_2 < D_3$  となるように調整される。

#### 【 0 0 2 2 】

上述の各方法で被溶接部材 1 A , 1 B , 1 C を製造すると、所要形状及び所要サイズのプロジェクション 3 を 1 回のプレス工程で精密に作製することができるので、被溶接部材 1 A , 1 B , 1 C の製造効率を高めることができる。

#### 【 0 0 2 3 】

なお、成形パンチ 2 4 の形状及び成形孔 2 6 の形状を変更すれば、図 6 ( a ) ~ ( d ) に示す各種の凹部 2 及びプロジェクションを有する被溶接部材を作成することができる。図 6 ( a ) は、円柱状の成形パンチ 2 4 を用いて、円形の凹部 2 を形成すると共に、その背面側に円錐状のプロジェクション 3 を形成した例であり、図 6 ( b ) は、六角柱状の成形パンチ 2 4 を用いて、六角形の凹部 2 を形成すると共に、その背面側に円錐状のプロジェクション 3 を形成した例であり、図 6 ( c ) は、円柱状の成形パンチ 2 4 を用いて、円形の凹部 2 を形成すると共に、その底面に円錐状のプロジェクション 3 を形成した例であり、図 6 ( d ) は、角柱状の成形パンチ 2 4 を用いて、角形の凹部 2 を形成すると共に、その背面側に線状のプロジェクション 3 を形成した例である。

#### 【 0 0 2 4 】

また、図 6 ( d ) の被溶接部材を適宜切断加工することにより、図 7 に示すリボン状の被溶接部材を作成することもできる。その他、図 4 及び図 5 のプレス装置には、押さえ型 2 3 が備えられているが、押さえ型 2 3 は必須の構成部材ではなく、押さえ型 2 3 を備えないプレス装置を用いても、所要の被溶接部材を成形することは可能である。

#### 【 0 0 2 5 】

##### 抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法

まず、図 8 に基づいて、本発明に係る抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法の実施に適用される抵抗溶接機の構成について説明する。図 8 に示すように、本例の抵抗溶接機は、溶接電源 3 9 と、この溶接電源 3 9 と二次導体 3 8 を介して接続された電極ホルダ 3 2 , 3 3 と、電極ホルダ 3 2 , 3 3 を保持する溶接ヘッド 3 6 と、電極ホルダ 3 2 にクランプボルト 3 4 で取り付けられた固定電極 3 1 と、電極ホルダ 3 3 にクランプボルト 3 5 で取り付けられた可動電極 3 0 と、溶接ヘッド 3 6 に取り付けられ、電極ホルダ 3 3 及び可動電極 3 0 を上下動するエアシリンダ 3 7 とから構成されている。被溶接部材 1 , 1 ' の接合は、可動電極 3 0 が上方に退避されている状態で、固定電極 3 1 と可動電極 3 0 の間に被溶接部材 1 , 1 ' を挿入し、しかる後に、エアシリンダ 3 7 を駆動して固定電極 3 1 の先端部と可動電極 3 0 の先端部とで被溶接部材 1 , 1 ' を挟み込み、被溶接部材 1 , 1 ' に

加えられる加圧力が設定値に達した段階で、溶接電源 39 から二次導体 38 を通して各電極 30, 31 に溶接電流を通電することにより行うことができる。

【0026】

図9～図13に、第1実施形態に係る被溶接部材1Aを用いた場合の抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法を示す。図9(a), (b)は、第1実施形態に係る被溶接部材1Aとプロジェクションが形成されていない平板状の被溶接部材5との接合に係るもので、これらの各被溶接部材1A, 5の接合に際しては、まず図9(a)に示すように、被溶接部材1Aに形成されたプロジェクション3に被溶接部材5の片面を突き当てて固定する。次に、図9(b)に示すように、図8に示した抵抗溶接機の可動電極30を被溶接部材1Aに形成された凹部2の底面につき当てると共に、固定電極31を被溶接部材5の裏面の可動電極30と対向する位置につき当て、加圧力P1を加えた状態で、各電極30, 31間に溶接電源39から供給される溶接電流を通電する。この溶接電流により、被溶接部材1Aに形成されたプロジェクション3と平板状に形成された他方の被溶接部材5の接触面が通電時の電気抵抗により発熱し加熱されて、図9(b)に示すように、該接触面に、固相接合又は熔融接合からなる接合部6が形成される。これにより、被溶接部材1A, 5が一体に接合される。

【0027】

この抵抗溶接方法によると、接合時、プロジェクション3に加圧力 $P_1$ が付与されるが、本例の抵抗溶接方法に適用される被溶接部材1Aのプロジェクション3は、その反対面に形成される窪み4が小さく、可動電極30と被溶接部材1Aとの間に形成される空洞部が少ないので、プロジェクション3の剛性を確保することができ、加圧力 $P_1$ による変形を少なくできる。また、可動電極30と被溶接部材1Aの接触面積を確保できることから、可動電極30と被溶接部材1Aとの間の溶接電流密度を低くすることができ、被溶接部材1Aの損傷を防止できて、電極30の寿命向上が図れる。さらに、被溶接部材1Aに凹部2を形成しているために、可動電極30からプロジェクション3の先端までの距離が短く、被溶接部材1A自身の発熱を低くできると共に、凹部2内における素材1の板厚D2が凹部2外における素材1の板厚D3よりも薄くなっているために、プロジェクション3に熱が集中しやすく、効率よく接合部6のみを発熱させることができ、熱影響の少ない安定した高品質の接合ができる。

【0028】

なお、図9(a), (b)の例では、第1実施形態に係る被溶接部材1Aをプロジェクション3が形成されていない他の1枚の平板状被溶接部材5と接合したが、本発明の要旨はこれに限定されるものではなく、他の種々の抵抗溶接構造に応用することができる。例えば、図10に示すように、第1実施形態に係る被溶接部材1Aと板厚が大きい1枚の平板状被溶接部材5との間に、板厚が小さい複数枚の平板状被溶接部材9を挟み込んで、一体に接合することもできる。なお、板厚が小さい平板状被溶接部材9は、1枚であっても良い。また、図11に示すように、第1実施形態に係る被溶接部材1Aと板厚が小さい複数枚の平板状被溶接部材9とを一体に接合することもできる。また、図12に示すように、2枚の第1実施形態に係る被溶接部材1Aを、プロジェクション3どうしを突き合わせて一体に接合することもできる。更には、図13に示すように、プロジェクション3を内側に向けて、2枚の第1実施形態に係る被溶接部材1Aと、この間に挟み込まれた平板状の被溶接部材9とを一体に接合することもできる。

【0029】

図14に、第2実施形態に係る被溶接部材1Bを用いた場合の抵抗溶接構造を示す。この図14の例にあつては、第2実施形態に係る被溶接部材1Bとプロジェクションが形成されていない平板状の被溶接部材5とが、プロジェクション3を介して一体に接合されている。なお、図示は省略するが、第2実施形態に係る被溶接部材1Bと接合される他の被溶接部材の構成及び枚数については制限があるものではなく、他の任意の被溶接部材と組み合わせ、種々の抵抗溶接構造を構成することができる(図10～図13参照。)。また、抵抗溶接機としては、図8に示したものをを用いることができ、第1実施形態に係る被



溶接部材 1 A を用いた場合と同様の抵抗溶接方法を用いて、接合することができる。

【 0 0 3 0 】

図 1 5 に、第 3 実施形態に係る被溶接部材 1 C を用いた場合の抵抗溶接構造を示す。この図 1 5 の例にあっては、第 3 実施形態に係る被溶接部材 1 C と他の 1 枚の被溶接部材 5 とが、プロジェクション 3 を介して一体に接合されている。本例の抵抗溶接構造にあっては、他の抵抗溶接部材 5 として、図 1 5 に示すように、第 3 実施形態に係る被溶接部材 1 C に形成された凹部 2 内に挿入可能な湾曲部 7 が形成されたものが用いられる。各部材の接合は、湾曲部 7 の外面 8 に第 3 実施形態に係る被溶接部材 1 C に形成されたプロジェクション 3 を突き合わせるにより行われる。抵抗溶接機としては、図 8 に示したものを  
10

【 0 0 3 1 】

図 9 ~ 図 1 5 の例では、図 8 の抵抗溶接機を用い、所要の被溶接部材を可動電極 3 0 と固定電極 3 1 との間に挟み込んで加圧力を付与し、抵抗溶接を行う場合を例にとって説明したが、本発明の要旨はこれに限定されるものではなく、可動電極 3 0 と固定電極 3 1 とを平行に配置した、所謂平行溶接により所要の抵抗溶接構造を得ることもできる。図 1 6 は、その第 1 例を示す図であり、平板状に形成された被溶接部材 5 を受け部材 1 1 上に置き、この被溶接部材 5 の上面に、第 1 実施形態に係る被溶接部材 1 A のプロジェクション 3 を付き当てる。この状態で、被溶接部材 5 の上面及び第 1 実施形態に係る被溶接部材 1 A に形成された凹部 2 の底面にそれぞれ可動電極 3 0 を突き当てて加圧力  $P_1$  を加え、これら 2 つの可動電極 3 0 間に溶接電流を供給する。これにより、被溶接部材 1 A , 5 の接触面に固相接合又は溶融接合からなる接合部 6 が形成される。平行溶接法によ  
20

【 0 0 3 2 】

図 1 7 は、その第 2 例を示す図であり、図 1 6 の例とは逆に、第 1 実施形態に係る被溶接部材 1 A を受け部材 1 1 上に置き、この第 1 実施形態に係る被溶接部材 1 A に形成されたプロジェクション 3 上に、平板状に形成された被溶接部材 5 を付き当てる。この状態で、第 1 実施形態に係る被溶接部材 1 A の上面及び被溶接部材 5 の上面にそれぞれ可動電極 3 0 を突き当てて加圧力  $P_1$  を加え、これら 2 つの可動電極 3 0 間に溶接電流を供給する。これにより、被溶接部材 1 A , 5 の接触面に固相接合又は溶融接合からなる接合部 6 が  
30

【 0 0 3 3 】

以下、本発明に係る抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法並びに被溶接部材を応用した円筒型電池について説明する。本例の円筒型電池は二次電池であって、この二次電池 1 1 1 は、図 1 8 ( a ) , ( b ) に示すように、樹脂製の軸芯 1 0 7 の周囲に巻回された電極群 1 0 8 に正極集電部品 1 0 5 及び負極集電部品 1 0 6 が取り付けられて、電池容器 1 0 1 内に収納されている。電極群 1 0 8 のうち、負極の電極は、負極集電部品 1 0 6 に溶接等で接続され、負極リード 1 1 0 を介して電池容器 1 0 1 に電氣的に接続されている。

【 0 0 3 4 】

本発明に係る抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法並びに被溶接部材は、電池容器 1 0 1 と負極リード 1 1 0 との接合に利用される。即ち、負極リード 1 1 0 に凹部 2 とプロジェクション 3 とを形成しておき、電池容器 1 0 1 内に、電極群 1 0 8 と正極集電部品 1 0 5 と負極集電部品 1 0 6 とを収納した後、軸芯 1 0 7 の中央に抵抗溶接用電極を通して負極リード 1 1 0 の凹部 2 に接触させると共に、電池容器 1 0 1 の底面外側に抵抗溶接用電極を接触させて挟み込み、加圧後に抵抗溶接機の溶接電流を通電し電池容器 1 0 1 の底部と負極リード 1 1 0 のプロジェクション 3 を接合部 6 で溶接する。その後、電池容器 1 0 1 内に電解液が注入される。正極集電部品 1 0 5 の上には、電池容器 1 0 1 の開口部を封口するように設けられた導電性を有する上蓋部があり、上蓋部は上蓋 1 0 3 と上蓋ケース 1 0 4 からなる。上蓋ケース 1 0 4 に正極リード 1 0 9 の一方が溶接され、他方が正極集電部品 1 0 5 に溶接されることによって、上蓋部と電極群 1 0 8 の正極が電氣的に接続される。  
40  
50

電池容器 101 と上蓋ケース 104 との間にはガスケット 102 が設けられ、このガスケット 102 により電池容器 101 の開口部を封口すると共に、電池容器 101 と上蓋ケース 104 とを電氣的に絶縁する。これにより、二次電池 111 が構成される。

【0035】

次いで、本発明に係る抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法並びに被溶接部材を応用した車両用交流発電機について説明する。図 19 (a), (b) に示すように、車両用交流発電機 200 は、固定側のステータコア 203 にステータコイル 209 が備えられ、回転側に磁界コイル 211 を備えたポールコア 202 が回転することにより発電する。発電時に車両用交流発電機 200 が発熱するため、ポールコア 202 には、冷却用遠心ファン 201 が接合されている。本発明に係る抵抗溶接構造及び抵抗溶接方法並びに被溶接部材は、この冷却用遠心ファン 201 とポールコア 202 との接合に利用される。即ち、冷却用遠心ファン 201 に凹部 2 とプロジェクション 3 とを形成しておき、冷却用遠心ファン 201 に形成されたプロジェクション 3 をポールコア 202 に当接すると共に、冷却用遠心ファン 201 に形成された凹部 2 の底面とポールコア 202 とに図示しない抵抗溶接用電極を接触させ、抵抗溶接用電極に溶接電流を供給して、プロジェクション 3 とポールコア 202 の接触面を、通電時の電気抵抗熱により接合する。

10

【0036】

冷却用遠心ファン 201 には、回転中心の周りに複数個のプロジェクション 3 を等間隔に形成する。実施例では、プロジェクション 3 の数を 6 個とした。冷却用遠心ファン 201 とポールコア 202 の接合は、複数個のプロジェクション 3 について、同時に行う。これにより、作業効率が高められると共に、各接合部 6 の接合品質を均一なものにすることができる。

20

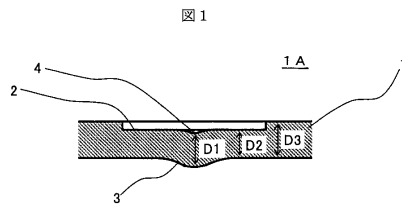
【符号の説明】

【0037】

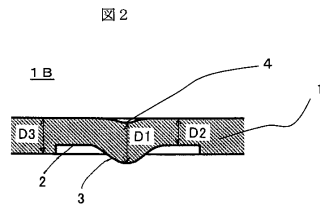
1 A, 1 B, 1 C ... 被溶接部材、2 ... 凹部、3 ... プロジェクション、4 ... 窪み、5 ... 被溶接部材、6 ... 接合部、7 ... 湾曲部、8 ... 湾曲部外面、9 ... 被溶接部材、11 ... 受け部材、21 ... 成形型、22 ... 成形穴、23 ... 押さえ型、24 ... 成形パンチ、25 ... 塑性流動、26 ... 成形穴、30 ... 可動電極、31 ... 固定電極、32 ... 電極ホルダ、33 ... 電極ホルダ、34 ... クランプボルト、35 ... クランプボルト、36 ... 溶接ヘッド、37 ... エアーシリンダ、38 ... 二次導体、39 ... 溶接電源、101 ... 電池容器、102 ... ガスケット、103 ... 上蓋、104 ... 上蓋ケース、105 ... 正極集電部品、106 ... 負極集電部品、107 ... 軸芯、108 ... 電極群、109 ... 正極リード、110 ... 負極リード、200 ... 車両用交流発電機、201 ... 冷却用遠心ファン、202 ... ポールコア、203 ... ステータコア、204 ... エンドフレーム、205 ... ブラシホルダ、206 ... レギュレータ、207 ... ベアリング、208 ... スリップリング、209 ... ステータコイル、210 ... エンドフレーム、211 ... 磁界コイル、212 ... シャフト、213 ... ベアリング

30

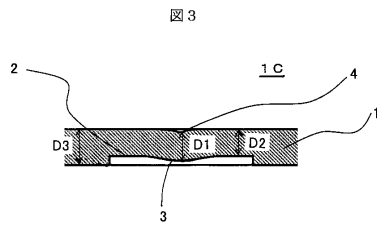
【図 1】



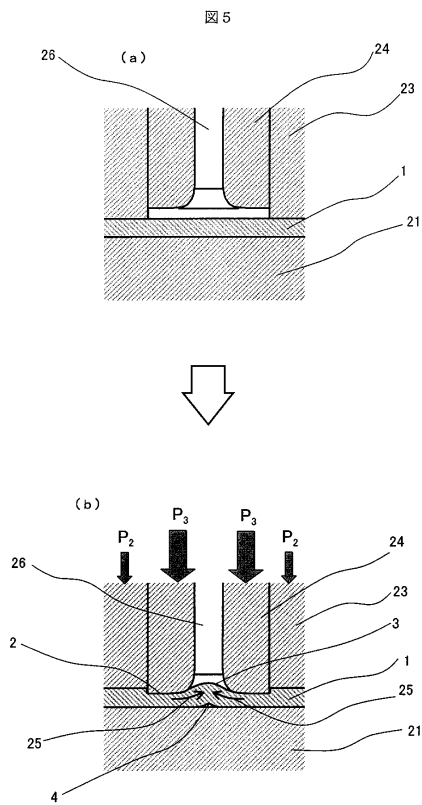
【図 2】



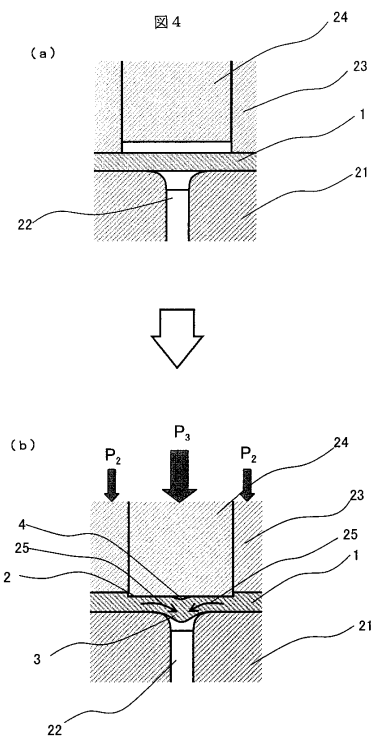
【図 3】



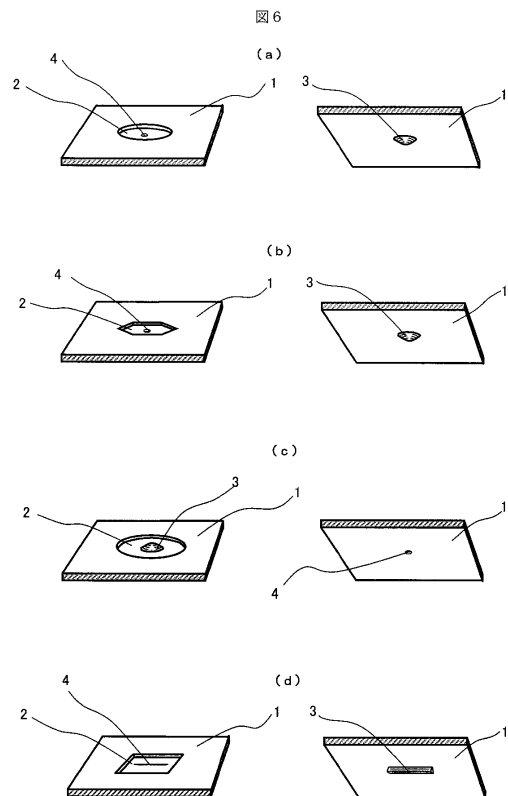
【図 5】



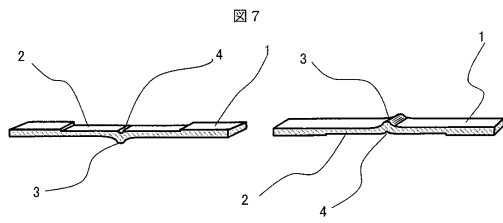
【図 4】



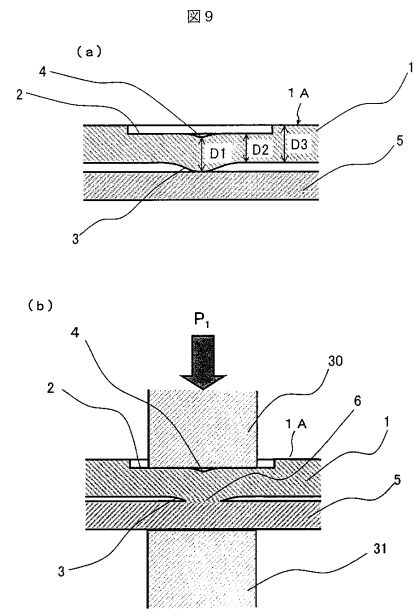
【図 6】



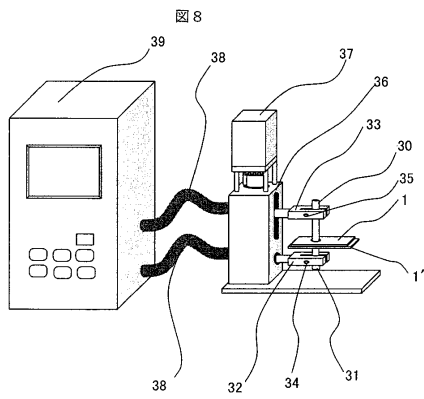
【図 7】



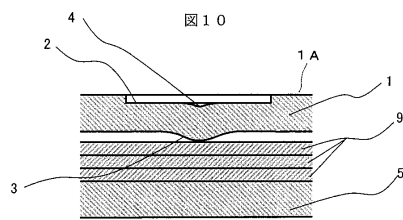
【図 9】



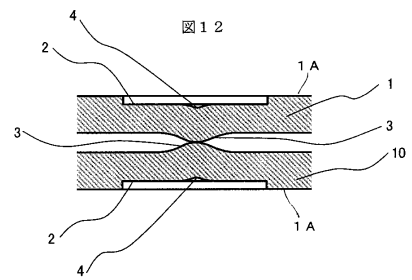
【図 8】



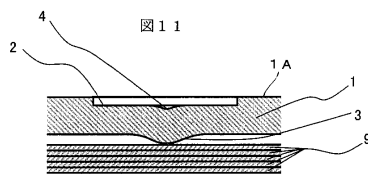
【図 10】



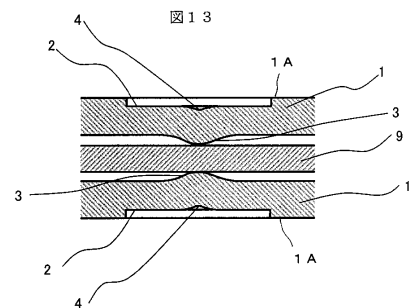
【図 12】



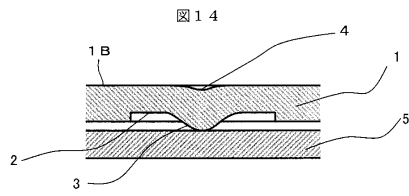
【図 11】



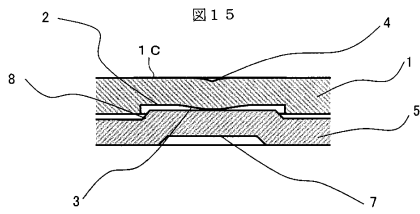
【図 13】



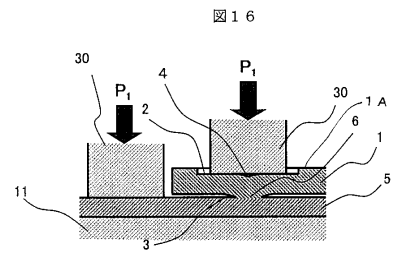
【図 14】



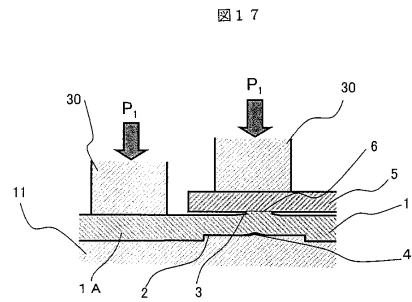
【図 15】



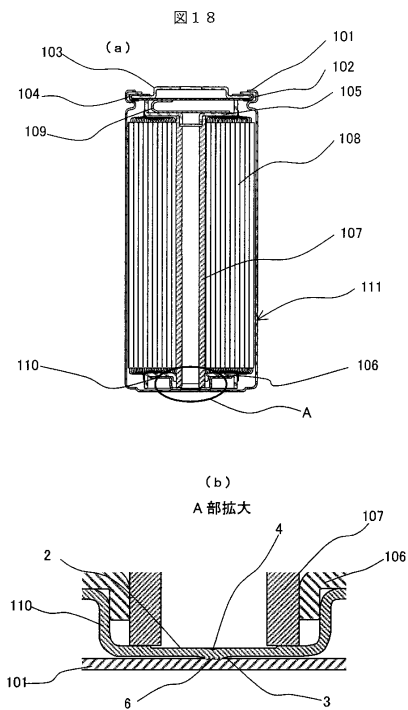
【図 16】



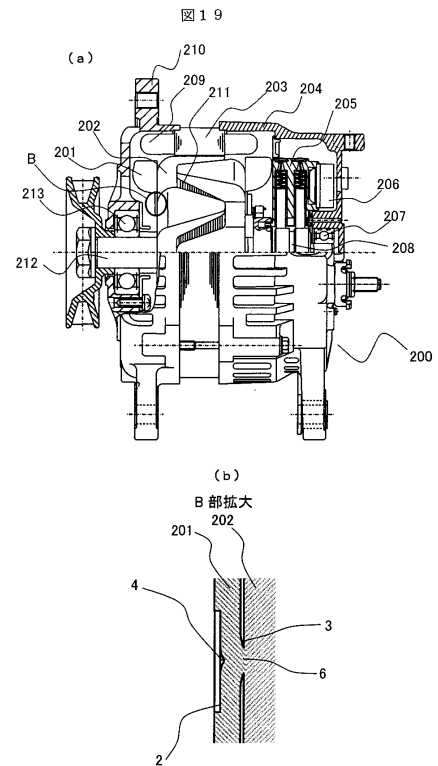
【図 17】



【図 18】



【図 19】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 2 1 J 5/06 C

審査官 田合 弘幸

(56)参考文献 特開2002-219574(JP,A)  
特開2003-048074(JP,A)  
特開2003-320462(JP,A)  
特開昭63-177976(JP,A)  
特開2005-319486(JP,A)  
特開平02-034285(JP,A)  
特開昭55-078552(JP,A)  
特開平07-100547(JP,A)  
特開2006-068807(JP,A)  
特開2006-032072(JP,A)  
特開2007-282301(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B 2 3 K 11 / 14  
B 2 1 D 22 / 02  
B 2 1 J 5 / 06  
B 2 3 K 11 / 11