

(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2016-157599

(P2016-157599A)

(43) 公開日 平成28年9月1日(2016.9.1)

(51) Int.Cl.

H01R 13/04 (2006.01)

F I

H01R 13/04

E

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-34944 (P2015-34944)
 (22) 出願日 平成27年2月25日 (2015.2.25)

(71) 出願人 000102500
 SMK株式会社
 東京都品川区戸越6丁目5番5号
 (74) 代理人 100095636
 弁理士 早崎 修
 (72) 発明者 義浦 康夫
 東京都品川区戸越6丁目5番5号 SMK
 株式会社内

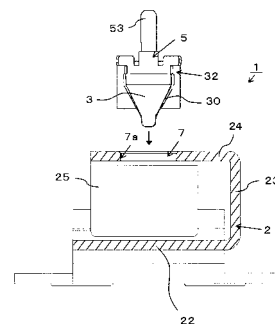
(54) 【発明の名称】 金属板間の接続構造

(57) 【要約】

【課題】 簡単な圧入工程で余分な接続部品を用いずに、2枚の金属板の相互を位置決めすると共に電気接続する金属板間の接続構造を提供する。

【解決手段】 一方の金属板の挿通孔の円筒状内壁面より小さい曲率で円筒状内壁面と同方向に湾曲する湾曲ブレード板を他方の金属板に形成し、湾曲ブレード板を湾曲方向に弾性変形させながら挿通孔内に圧入し、湾曲する外周面の両側縁に沿ったエッジをそれぞれ円筒状内壁面に圧接させて、金属板間を相互に固定すると共に電気接続する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 金属板に少なくとも内側面の一部が円弧に沿って湾曲する円筒状内壁面となった挿通孔が穿設され、第 2 金属板の接触部を前記挿通孔に挿通し、第 1 金属板と第 2 金属板を相対位置決めすると共に、円筒状内壁面に前記接触部を接触させて第 1 金属板と第 2 金属板間を電気接続する金属板間の接続構造であって、

前記接触部は、円筒状内壁面より小さい曲率で円筒状内壁面と同方向に湾曲する湾曲ブレード板で形成され、

湾曲ブレード板を湾曲方向に弾性変形させながら挿通孔内に圧入し、湾曲する外周面の両側縁に沿ったエッジをそれぞれ円筒状内壁面に圧接させることを特徴とする金属板間の接続構造。

10

【請求項 2】

前記外周面の両側縁に沿った一对のエッジの少なくともその一部は、湾曲ブレード板が前記挿通孔を挿通する挿通方向に沿った基端側から先端側に向かって前記外周面が細幅となるテーパ状に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の金属板間の接続構造。

【請求項 3】

湾曲ブレード板は、平板状の金属板を板厚方向に打ち抜いて形成され、打ち抜かれて破断面となった両側の側端面と前記外周面の境界にエッジが形成されることを特徴とする請求項 2 に記載の金属板間の接続構造。

【請求項 4】

第 2 金属板は、前記挿通孔へ湾曲ブレード板を前記基端まで圧入した際に、第 1 金属板の前記挿通孔の周囲に当接するストッパー片を備えていることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 のいずれか 1 項に記載の金属板間の接続構造。

20

【請求項 5】

湾曲ブレード板の基端近傍の前記側端面に、前記挿通孔の周囲の第 1 金属板が嵌合する凹溝が凹設されることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の金属板間の接続構造。

【請求項 6】

第 1 金属板は、車載用のバッテリーの電極に溶接で接続されるバスバーであり、第 2 金属板は、バスバーと回路基板のパターンとを電気接続し、バッテリーの充電情報を前記回路基板のパターンへ出力するジャンパープレートであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の金属板間の接続構造。

30

【請求項 7】

前記挿通孔は、バスバーとジャンパープレートを共締めするネジが挿通する輪郭が円形の挿通孔であることを特徴とする請求項 6 に記載の金属板間の接続構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、第 1 金属板の挿通孔へ第 2 金属板の接触部を挿通して、第 1 金属板と第 2 金属板を相対位置決めすると共に第 1 金属板と第 2 金属板間を電気接続する金属板間の接続構造に関する。

40

【背景技術】

【0002】

車載用として用いられる多数のバッテリー（セル）110間を並列接続や直列接続する場合には、図11に示すように、バッテリー110の電極に溶接して接続する金属板からなるバスバー2を介して隣り合うバッテリー110間を電気接続している。このようにバスバー2は、各バッテリー110の電極や隣り合うバッテリー110の電極間に接続され、バスバー2から各バッテリー110の充電電圧やバッテリー110間を流れる電流値が得られるので、バスバー2に金属板からなるジャンパープレート102を電気接続し、ジャンパープレート102を介してバスバー2をバッテリー110の電圧や電流の状態を監

50

視するセンサーやセンサーが実装された回路基板 1 1 1 のパターンへ電気接続している。

【0003】

このようなバスバー 2 とジャンパープレート 1 0 2 との接続は、バスバー 2 に高い電流が流れ、高い接触抵抗で電気接続すると発熱の危険があり、また、車両に搭載されて長期間の振動を受けやすいので、相互を高い接触圧で強固に固定する必要がある、従来の両者の接続構造 1 0 0 は、バスバー 2 とジャンパープレート 1 0 2 にそれぞれ同一の輪郭の挿通孔を穿設しておき、バスバー 2 とジャンパープレート 1 0 2 を積層させて同軸で連通する挿通孔にボルト 1 0 3 やねじを挿通して、ナット 1 0 4 との間で両者を共締めし、相互を強固に固定すると共に、高い接触圧で電気接続している（特許文献 1、2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 2 0 8 5 9 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 5 - 1 1 8 4 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、バスバー 2 とジャンパープレート 1 0 2 をボルト 1 0 3 とナット 1 0 4 を用いて共締めする従来の金属板間の接続構造 1 0 0 は、相互に接続する為にボルト 1 0 3 とナット 1 0 4 の締め付け部品が必要となり、また、ねじ止めする余分な工程が生じ、加工費が増加する。

【0006】

特に図 1 1 に示すように、バッテリー 1 1 0 とその近傍に配置される回路基板 1 1 1 との間の狭い隙間でのボルト 1 0 3 とナット 1 0 4 を用いたねじ止め作業が困難な場合がある。また、車両に搭載される金属板 2、1 0 2 間の接続を、ボルト 1 0 3 とナット 1 0 4 との締め付け加工で行うと、長期間の振動を受けて締め付けが緩み、金属板 2、1 0 2 間の電気接続が切断されたり、切断しないまでも接触抵抗が上昇し発熱する危険が生じる。

【0007】

更に、バスバー 2 とジャンパープレート 1 0 2 の挿通孔を同軸で連通させて、ボルトやねじを挿通させるので、バスバー 2 とジャンパープレート 1 0 2 に位置ずれが生じると、ボルトやねじを挿通させることができず、共締めすることができない。

【0008】

また、一方の金属板であるバスバー 2 は、バッテリー 1 1 0 の電極に溶接して接続するために、その表面にメッキ処理がされず、ジャンパープレート 1 0 2 との接触面に酸化皮膜が形成されやすいので、接触抵抗が増大して接続信頼性が損なわれる。特に、車載用として高温、多湿下の環境におかれるバスバー 2 やジャンパープレート 1 0 2 は、接触面に酸化皮膜が生じやすく、接触抵抗が増大しやすい。

【0009】

一方、このように一部を溶接しない金属板は、通常接触部が酸化皮膜で覆われることなく接触の信頼性を高めるために、導電性のメッキ皮膜で覆われている。接触部がメッキ皮膜で覆われた金属板と他方の金属板との接続構造では、メッキ皮膜が破断するような圧接続構造をとることができないので、金属板の一方に弾性変形するバネ片を形成し、バネ片の弾力で接触部を弾性接触させ、接触抵抗が低い電気接続を行っている。しかしながら、このように金属板の一方の弾性変形のみで相手側の金属板と接触させる接続構造を車載用の金属板間の接続に採用すると、接触圧が低いので、車両などから大きな振動を受けると瞬断しやすく、更に長期間の継続的な振動で接触部が摩耗し、メッキ皮膜の下地や金属板が露出して接触部が酸化皮膜で覆われる恐れがあった。

【0010】

本発明は、このような従来の問題点を考慮してなされたものであり、簡単な圧入工程で余分な接続部品を用いずに、2 枚の金属板の相互を位置決めすると共に電気接続する金

10

20

30

40

50

属板間の接続構造を提供することを目的とする。

【0011】

また、2枚の金属板間に位置ずれがあっても、2枚の金属板間を強固に接続し、振動を受けても接続が外れない金属板間の接続構造を提供することを目的とする。

【0012】

更に、2枚の金属板間が接触する接触面が外気に触れずに酸化皮膜で覆われることがなく、長期間高い接触信頼性が得られる金属板間の接続構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上述の目的を達成するため、請求項1に記載の金属板間の接続構造は、第1金属板に少なくとも内側面の一部が円弧に沿って湾曲する円筒状内壁面となった挿通孔が穿設され、第2金属板の接触部を挿通孔に挿通し、第1金属板と第2金属板を相対位置決めすると共に、円筒状内壁面に接触部を接触させて第1金属板と第2金属板間を電気接続する金属板間の接続構造であって、

接触部は、円筒状内壁面より小さい曲率で円筒状内壁面と同方向に湾曲する湾曲ブレード板で形成され、湾曲ブレード板を湾曲方向に弾性変形させながら挿通孔内に圧入し、湾曲する外周面の両側縁に沿ったエッジをそれぞれ円筒状内壁面に圧接させることを特徴とする。

【0014】

湾曲ブレード板は、一対のエッジがそれぞれ円筒状内壁面に圧接するので、エッジが円筒状内壁面に食い込み、高い接触圧で両者が接触すると共に、接触面に酸化皮膜が生じていても、酸化皮膜を破壊し、圧接後は、エッジが円筒状内壁面に食い込み、接触面が外気に触れず酸化皮膜が形成されないので、高い接触の信頼性が得られる。

【0015】

また、弾性変形する湾曲ブレード板がエッジを円筒状内壁面との圧接位置の方向へ付勢するので、高い接触圧で接触し、第1金属板と第2金属板が低い接触抵抗で電気接続する。

【0016】

更に、弾性変形する湾曲ブレード板がエッジを円筒状内壁面の圧接位置の方向へ付勢するので、振動を受けても、圧接位置がずれることがなく、第1金属板と第2金属板が強固に相対位置決めされる。

【0017】

第1金属板と第2金属板が円筒状内壁面の中心軸周りで位置ずれが生じていても、一対のエッジが圧接する円筒状内壁面の圧接位置間の距離は変化せず、第1金属板と第2金属板は相対位置決めされると共に、相互が電気接続する。

【0018】

請求項2に記載の金属板間の接続構造は、外周面の両側縁に沿った一対のエッジの少なくともその一部が、湾曲ブレード板が挿通孔を挿通する挿通方向に沿った基端側から先端側に向かって外周面が細幅となるテーパ状に形成されることを特徴とする。

【0019】

テーパ状に形成される一対のエッジが交わる角度を変化させることにより、湾曲ブレード板を挿入孔へ挿通する挿入力や、エッジと円筒状内壁面との接触面積を調整できる。

【0020】

一対のエッジがテーパ状に形成されているので、挿通孔への圧入深さを調整して、一対のエッジが圧接する円筒状内壁面の圧接位置を変化させることにより、第1金属板と第2金属板間の位置ずれを吸収できる。

【0021】

請求項3に記載の金属板間の接続構造は、湾曲ブレード板が、平板状の金属板を板厚方向に打ち抜いて形成され、打ち抜かれて破断面となった両側の側端面と外周面の境界にエッジが形成されることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0022】

プレス加工で打ち抜かれた破断面は、酸化されていないので、円筒状内壁面との接触面に酸化皮膜が介在しない。

【0023】

また、金属板を板圧方向に打ち抜いた破断面と外周面はほぼ直角に交差し、その境界となるエッジには湾曲面がないので、円筒状内壁面やその表面に形成される酸化皮膜を突き破りやすく、確実に圧接する。

【0024】

請求項4に記載の金属板間の接続構造は、第2金属板が、挿通孔へ湾曲ブレード板を基端まで圧入した際に、第1金属板の挿通孔の周囲に当接するストッパー片を備えていることを特徴とする。

10

【0025】

エッジの基端が円筒状内壁面に圧接した状態でストッパー片が第1金属板に当接する。

【0026】

また、湾曲ブレード板が予期しない外力や振動を受けても、挿通孔内に落下することがない。

【0027】

請求項5に記載の金属板間の接続構造は、湾曲ブレード板の基端近傍の側端面に、挿通孔の周囲の第1金属板が嵌合する凹溝が凹設されることを特徴とする。

【0028】

20

湾曲ブレード板は、基端から先端に向かって細幅に形成されるように一对のエッジがテーパー状に形成されているので、円筒状内壁面が凹溝に達するまで湾曲ブレード板を挿通孔内に圧入すると、挿通孔の周囲の第1金属板が凹溝に入り込んで嵌合し、凹溝の縁のエッジが円筒状内壁面に圧接する。

【0029】

請求項6に記載の金属板間の接続構造は、第1金属板が、車載用のバッテリーの電極に溶接で接続されるバスバーであり、第2金属板が、バスバーと回路基板のパターンとを電気接続し、バッテリーの充電情報を回路基板のパターンへ出力するジャンパープレートであることを特徴とする。

【0030】

30

円筒状内壁面が酸化皮膜で覆われていても、湾曲ブレード板のエッジが酸化皮膜や円筒状内壁面の表面を破断してバスバーに圧接するので、バスバーとジャンパープレートが確実に電気接続する。

【0031】

また、エッジは、円筒状内壁面に圧接するとともに、その圧接位置に向かって湾曲ブレード板の弾性変形より付勢されるので、圧接位置が変化せず、バスバーとジャンパープレートが確実に相対位置決めされる。

【0032】

また、圧接接続すると共に高い接触圧でエッジと円筒状内壁面が接触するので、低接触抵抗でバスバーとジャンパープレートが接触する。

40

【0033】

請求項7に記載の金属板間の接続構造は、挿通孔が、バスバーとジャンパープレートを共締めするネジが挿通する輪郭が円形の挿通孔であることを特徴とする。

【0034】

ねじ止めしてジャンパープレートと共締めされるバスバーの構造を変えることなく、湾曲ブレード板のエッジを、ネジを挿通可能な挿通孔の円筒状内壁面に圧接し、バスバーとジャンパープレートとを電気接続できる。

【0035】

挿通孔は、円形の輪郭であるので、湾曲ブレード板を円形の中心周りのいずれの方向から挿通孔内に圧入しても、一对のエッジが円筒状内壁面に確実に圧接する。

50

【発明の効果】

【0036】

請求項1の発明によれば、湾曲ブレード板は、圧接接続と湾曲する自らの弾性で円筒状内壁面に高い接触圧で接触し、低い接触抵抗で電気接続することができる。

【0037】

また、湾曲ブレード板のエッジが円筒状内壁面に食い込んで圧接接続するので、圧接位置の接触面は外気に触れず、酸化皮膜が形成されないので、耐久性に優れた接触状態を維持する。

【0038】

更に、湾曲ブレード板は、湾曲方向に撓み、弾性変形してエッジを円筒状内壁面との圧接位置へ付勢するので、長期間振動を受けても圧接位置が移動せず、第1金属板と第2金属板は相対位置決めされる。

【0039】

また、円筒状内壁面の中心軸周りで第1金属板と第2金属板の位置ずれが生じていても、第1金属板と第2金属板は相対位置決めされると共に相互が電気接続する。

【0040】

請求項2の発明によれば、テーパ状に形成される一对のエッジが交わる角度を変えて、湾曲ブレード板の挿入孔への挿入力や、エッジと円筒状内壁面との接触面積を調整できる。

【0041】

また、円筒状内壁面の中心軸から湾曲ブレード板までの距離は、湾曲ブレード板の挿通孔への圧入深さに応じて変化するので、第1金属板と第2金属板間の位置ずれを、湾曲ブレード板の中心軸周りの回転位置と挿通孔へ挿通させる深さを調整して吸収できる。

【0042】

請求項3の発明によれば、エッジの近傍で円筒状内壁面に接触する両側の側端面に酸化皮膜が形成されないので、低接触抵抗で両者が確実に接触する。

【0043】

また、エッジに湾曲面が形成されないので、軽操作力でエッジを円筒状内壁面へ圧接できる。

【0044】

請求項4の発明によれば、湾曲ブレード板の挿通孔への過剰な圧入を防止できる。

【0045】

また、湾曲ブレード板が不用意に挿通孔内に落下することを防止できる。

【0046】

請求項5の発明によれば、挿通孔の周囲の第1金属板が凹溝に入り込んで嵌合する振動から、湾曲ブレード板を挿通孔内に圧入し、エッジを円筒状内壁面へ圧接させる圧入工程の終了を知ることができる。

【0047】

また、挿通孔の周囲の第1金属板が凹溝に入り込んで嵌合し、第1金属板と第2金属板の湾曲ブレード板が挿通孔への挿通方向に相対的に位置決めされ、不用意な外力や振動を受けても挿通孔から湾曲ブレード板が脱落することがない。

【0048】

請求項6の発明によれば、バスバーの一部が溶接され、車両内の高温、多湿の環境下で円筒状内壁面が酸化皮膜で覆われていても、湾曲ブレード板のエッジが酸化皮膜や円筒状内壁面の表面を破断し、バスバーに圧接するので、バスバーとジャンパープレートが確実に電気接続する。

【0049】

また、湾曲ブレード板のエッジは、円筒状内壁面に圧接するとともに、その圧接位置に向かって湾曲ブレード板の弾性変形より付勢されるので、高い接触圧で円筒状内壁面に接触し、長期間車両の振動を受けても圧接位置がずれることがなく、バスバーとジャンパー

10

20

30

40

50

プレートが長期間確実に相対位置決めされる。

【0050】

また、圧接接続すると共に高い接触圧でエッジと円筒状内壁面が接触するので、低接触抵抗でバスバーとジャンパープレートが電気接続し、バスバーに大電流が流れても発熱による危険が生じない。

【0051】

請求項7の発明によれば、バスバーは、ネジ止め方式の構造と変わらないので、従来のネジ止め用の部品としてのバスバーを兼用できる。

【0052】

また、円形の挿通孔の中心周りでバスバーとジャンパープレート間に位置ずれが生じていても、位置ずれの方向にかかわらず、湾曲ブレード板の一对のエッジは挿通孔の円筒状内壁面に確実に圧接する。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本願発明の一実施の形態に係る金属板間の接続構造1の正面図である。

【図2】湾曲ブレード板3を挿通孔7へ圧入して接続した状態を挿通孔7の表面に沿って切断して示す横断面図である。

【図3】図2の要部拡大図である。

【図4】湾曲ブレード板3を挿通孔7へ圧入する工程を示す一部縦断側面図である。

【図5】湾曲ブレード板3を挿通孔7へ圧入する工程を示す一部縦断正面図である。

【図6】ジャンパープレート5の斜視図である。

【図7】ジャンパープレート5の側面図である。

【図8】ジャンパープレート5の底面図である。

【図9】ジャンパープレート5の正面図である。

【図10】バスバー2の斜視図である。

【図11】従来の金属板間の接続構造100を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0054】

本発明の一実施の形態に係る金属板間の接続構造1は、図11に示す車載用のバッテリー（セル）110の電極を、電圧や電流を監視する監視回路が実装された回路基板111のパターンへ接続する目的で、その間に用いられるバスバー2とジャンパープレート5とを接続する接続構造である。すなわち、バッテリー（セル）110の電極に溶接で接続するバスバー2と回路基板111のパターンに半田接続するジャンパープレート5とを、相対的に位置決め固定すると共に、相互を電気接続する。このうちバスバー2は、下記のように、従来の接続構造100で使用されるバスバー2の形状を変更することなく、そのまま兼用するので、本実施の形態では図11に示す番号と同一番号を付している。

【0055】

一方の金属板であるバスバー2は、磷青銅等からなる厚さ0.8mmの1枚の導電性金属板をプレス成形で図10に示す形状に加工したもので、隣り合うバッテリー110の電極にそれぞれ溶接で接続される長方形の溶接接続部21、21と、溶接接続部21、21間に跨設された長方形の基台部22と、基台部22の背面側で起立する背面板部23により基台部22と平行に水平に支持される接続板部24と、接続板部24の両側から垂設され、接続板部24を水平に維持する側板25、25を一体に備えている。接続板部24の中央には、ボルト103を挿通させてジャンパープレート102と共締めする（図11参照）為の直径4.6mmの円形の挿通孔7が穿設されている。本実施の形態では、この挿通孔7を利用してジャンパープレート5を接続するので、従来のボルト103を用いた接続構造100で使用されるバスバー2を兼用する。

【0056】

また、他方の金属板であるジャンパープレート5も、導電性と弾性に優れた磷青銅からなる金属板をプレス加工して形成され、図6乃至図9に示すように、回路基板111（図

1 1 参照) のスルーホールに挿入され、回路基板 1 1 1 のパターンに半田付けされる半田接続片 5 3 と、連結板 5 1 を挟み半田接続片 5 3 の他側で、バスバー 2 の挿通孔 7 に挿通してバスバー 2 に接触する接触部となる湾曲ブレード板 3 と、湾曲ブレード板 3 の基端側の上方で水平に突設された一对のストッパ片 4、4 を備えている。

【0057】

湾曲ブレード板 3 は、全体がバスバー 2 の挿通孔 7 の円形の曲率より緩やかな曲率の円弧に沿って湾曲して形成され(図 3 参照)、その湾曲方向に沿った水平方向幅は、基端側(図 7 の上方側)の基端部 3 1 が最も幅広で、基端部 3 1 から挿通孔 7 に挿通する挿通方向(図 7 の上下方向)に沿って先端側に向かって徐々に細幅となるテーパ状に形成されている。

10

【0058】

湾曲ブレード板 3 は、円弧に沿って湾曲した状態でバスバー 2 の挿通孔 7 に圧入されるので、湾曲する外側の外周面 3 a と、金属板を打ち抜いて破断面となった左右両側の側端面 3 b、3 b とが直角に交差する境界が、挿通孔 7 の円筒状内側面 7 a に圧接するエッジ 3 0 となり、同様に一对のエッジ 3 0、3 0 は、先端側に向かって細幅となるテーパ状となる。湾曲ブレード板 3 が更に湾曲方向に撓みながら、エッジ 3 0 が確実に円筒状内側面 7 a に圧接するように、水平方向幅が最も幅広の基端部 3 1 の両側のエッジ 3 0、3 0 間の距離は、少なくとも挿通孔 7 の直径より長くなっている。

【0059】

また、基端部 3 1 より下方のテーパ状とする一对のエッジ 3 0、3 0 の交差角 α を適宜調整することにより、湾曲ブレード板 3 を挿通孔 7 へ圧入する押圧操作力や円筒状内側面 7 a との接触面積を調整できる。すなわち、交差角 α を小さくすれば、低い押圧操作力で湾曲ブレード板 3 を挿通孔 7 内に圧入することでき、円筒状内側面 7 a との接触面積も拡大するが、湾曲ブレード板 3 の挿入方向の長さが長くなり、接続構造 1 全体が大型化する。一方、湾曲ブレード板 3 を低背化させるように交差角 α を大きくすると、挿通孔 7 へ圧入する押圧操作力が増すと共に圧入した後も抜け止め手段を講じないと挿通孔 7 から抜けやすい。

20

【0060】

本実施の形態では、基台部 2 2 上の挿通孔 7 の高さや挿通孔 7 の直径が既定値となっている既存のバスバー 2 を兼用するので、一对のエッジ 3 0、3 0 の交差角 α を、挿通孔 7 に圧入した湾曲ブレード板 3 の先端が基台部 2 2 に当接しない一定の角度以上で、圧入する押圧操作力が高くない 45 度以下の範囲で任意に設定する。

30

【0061】

図 7 に示すように、基端部 3 1 の両側のエッジ 3 0、3 0 間の距離は一定であるが、基端部 3 1 の更に基端寄(上方寄)の左右両側の側端面 3 b、3 b には、挿入方向幅が挿通孔 7 の周囲の接続板部 2 4 の板厚 0.8 mm よりわずかに幅広の凹溝 3 2、3 2 が凹設されている。従って、湾曲ブレード板 3 を挿通孔 7 内に圧入し、挿通孔 7 の円筒状内側面 7 a が凹溝 3 2 まで達すると、挿通孔 7 の周囲の接続板部 2 4 が凹溝 3 2 内に落ち込んで凹溝 3 2 に嵌合し、湾曲ブレード板 3 は、挿通孔 7 から上方に対して抜け止めされる。同時に、凹溝 3 2 の内底面である側端面 3 b と外周面 3 a の境界にもエッジ 3 0 が形成されているので、凹溝 3 2 に嵌合した後もエッジ 3 0 が円筒状内側面 7 a を圧接する。

40

【0062】

一对のストッパ片 4、4 は、湾曲ブレード板 3 と同一の曲率で、凹溝 3 2 の上端を画し、凹溝 3 2 の上方に連続して水平に突設されている。従って、挿通孔 7 の周囲の接続板部 2 4 が凹溝 3 2 に嵌合した後、更に湾曲ブレード板 3 を挿通孔 7 へ圧入しようとする、接続板部 2 4 の平面(上面)がストッパ片 4 の底面に当接し、過剰な圧入や挿通孔 7 内への落下が防止される。

【0063】

以下、上述のように構成されたバスバー 2 にジャンパープレート 5 を接続する接続工程を説明する。バスバー 2 の両側の溶接接続部 2 1 は、車載用の隣り合うバッテリー 1 1 0

50

の電極に溶接にされてバッテリー 1 1 0 に接続され、ジャンパープレート 5 は、半田接続片 5 3 が回路基板 1 1 1 のパターンに半田付けされ、それぞれバッテリー側と回路基板 1 1 1 側に固定されているものとするが、これらの接続の図示は省略する。

【0064】

図 4、図 5 に示すように、バスバー 2 とジャンパープレート 5 との接続は、バスバー 2 の円形の挿入孔 7 へジャンパープレート 5 の湾曲ブレード板 3 を上方から挿入する。湾曲ブレード板 3 の両側のエッジ 3 0、3 0 は、先細りのテーパ状となった左右両側の側端面 3 b に沿って形成されているので、挿通孔 7 へ挿入する当初は円筒状内側面 7 に接しない。

【0065】

湾曲ブレード板 3 を一定の深さまで挿入すると、エッジ 3 0 が円筒状内側面 7 に接触するが、円筒状内側面 7 に食い込むまでの接触圧はなく、更なる挿入でエッジ 3 0、3 0 間の距離が広がるのに応じてエッジ 3 0、3 0 の接触位置間の距離が広がる方向に接触位置が移動する。エッジ 3 0、3 0 の接触位置間の距離の上限は、挿入孔 7 の直径であるので、湾曲ブレード板 3 の挿入に伴って、接触位置間を結ぶ直線が挿入孔 7 の中心を通過する前に、接触圧が増大してエッジ 3 0、3 0 が円筒状内側面 7 a に食い込み、エッジ 3 0 の円筒状内側面 7 への圧接が始まる。

【0066】

圧接後、湾曲ブレード板 3 を更に下方へ圧入しても、エッジ 3 0、3 0 の接触位置（圧接位置）は変化せず、テーパ状となったエッジ 3 0、3 0 間の水平方向幅が増加するだけなので、湾曲ブレード板 3 は圧接位置からの反力を受けて湾曲方向に更に撓み、エッジ 3 0 が円筒状内側面 7 a に食い込む圧接位置では、エッジ 3 0、3 0 間の水平方向幅の増加による接触圧に、湾曲する湾曲ブレード板 3 からの弾力が加わった大きな圧接力で円筒状内側面 7 a に食い込む。

【0067】

圧接位置が湾曲ブレード板 3 の基端部 3 1 に達すると、湾曲ブレード板 3 を圧入してもエッジ 3 0、3 0 間の水平方向幅が一定であるので、圧接力は変化せず、更に湾曲ブレード板 3 を圧入すると、図 2、図 3 に示すように、挿入孔 7 の周囲の接続板部 2 4 が凹溝 3 2 内に落ち込んで凹溝 3 2 に嵌合し、湾曲ブレード板 3 は、挿入孔 7 から上方に対して抜け止めされる。

【0068】

接続板部 2 4 が凹溝 3 2 に嵌合した後も、湾曲ブレード板 3 を下方へ圧入しようとする、ストッパー片 4 が接続板部 2 4 の平面に当接し、更なる下方への圧入が規制される。すなわち、接続板部 2 4 が凹溝 3 2 に嵌合する状態で、バスバー 2 とジャンパープレート 5 との接続工程が完了し、圧入作業を行う操作者は、接続板部 2 4 が凹溝 3 2 に落ち込む際の振動で接続工程が完了したことを知ることができる。

【0069】

図 3 に示すよう、接続板部 2 4 が凹溝 3 2 に嵌合しているバスバー 2 とジャンパープレート 5 の接続状態であっても、上述したように、凹溝 3 2 の内底面である側端面 3 b と外周面 3 a の境界にエッジ 3 0 が形成され、両側の側端面 3 b、3 b から反力を受けて湾曲ブレード板 3 は、当初の湾曲形状から更に大きな曲率で湾曲しているので、エッジ 3 0、3 0 の圧接位置には、湾曲ブレード板 3 の弾力が加わった大きな圧接力が作用している。従って、湾曲ブレード板 3 が予期しない外力や振動を受けても、円筒状内側面 7 a の圧接位置からエッジ 3 0 が外れることがなく、バスバー 2 とジャンパープレート 5 は相互に強固に固定される。

【0070】

また、バスバー 2 は、溶接接続部 2 1 を溶接するので、接触信頼性を高めるメッキ被膜を湾曲ブレード板 3 が接触する円筒状内側面 7 a へ形成することができないが、高い圧接力でエッジ 3 0 や側端面 3 b が円筒状内側面 7 a 内に食い込んでバスバー 2 の素材に直接接触するので、その間に酸化皮膜が形成されることがなく、低接触抵抗の高い接触信頼性

10

20

30

40

50

でバスバー 2 とジャンパープレート 5 の相互が電気接続する。

【0071】

また、湾曲ブレード板 3 の接続工程前に湾曲ブレード板 3 や円筒状内側面 7 a の表面に酸化皮膜が形成されていても、高い圧接力でエッジ 3 0 が酸化皮膜を破り、同様に高い接触信頼性で電気接続する。

【0072】

上述の湾曲ブレード板 3 の挿通孔 7 の円筒状内側面 7 a への圧接作用は、挿通孔 7 の中心軸周りの湾曲ブレード板 3 の方向に依存しない。つまり、挿通孔 7 の中心軸周りの湾曲ブレード板 3 の位置ずれが生じていても、その位置ずれと無関係に湾曲ブレード板 3 を円筒状内側面 7 a へ圧接できる。

10

【0073】

上述の実施の形態では、湾曲ブレード板 3 を圧入する挿通孔 7 が円形の輪郭である例で説明したが、少なくとも一部の内側面が円弧に沿って湾曲する内側面であれば、両側が半円形の輪郭の長孔や楕円形の輪郭等他の挿通孔であっても本発明を適用できる。

【0074】

また、上述の実施の形態では、湾曲ブレード板 3 の両側縁の一部をテーパ状としたが、湾曲する外周面の両側縁のエッジが円筒状内側面を圧接する形状であれば、種々の形状とすることができる。

【0075】

上述の実施の形態は、車載用のバッテリーと回路基板を接続する 2 種類の金属板間の接続構造で説明したが、2 種類の金属板の用途は限らず、圧接接続が可能な導電材料で構成される金属板であれば本発明を適用できる。

20

【産業上の利用可能性】

【0076】

な金属板間の接続構造に適している。

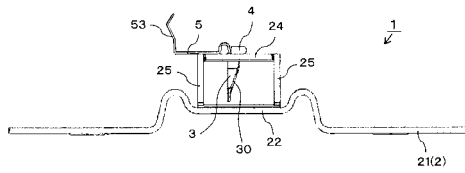
【符号の説明】

【0077】

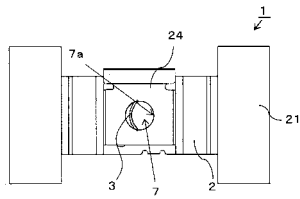
- 1 金属板間の接続構造
- 2 バスバー（第 1 金属板）
- 3 湾曲ブレード板（接触部）
- 3 a 外周面
- 3 b 側端面
- 4 ストッパー片
- 5 ジャンパープレート（第 2 金属板）
- 7 挿通孔
- 7 a 円筒状内側面
- 3 0 エッジ
- 3 2 凹溝

30

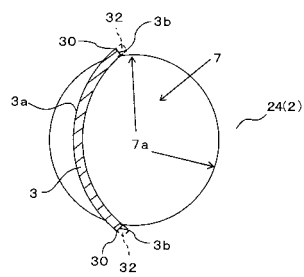
【図 1】



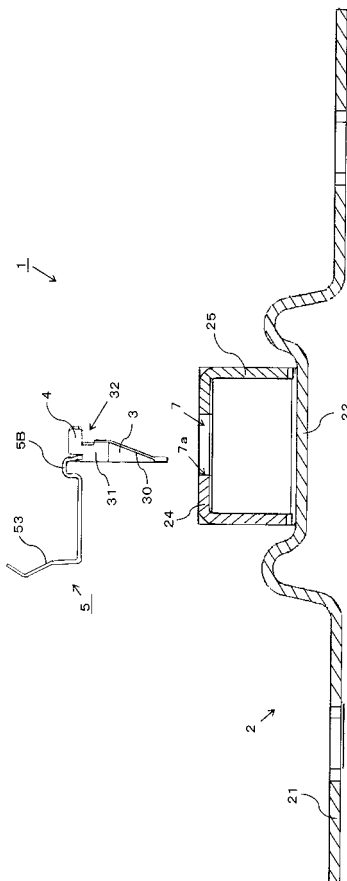
【図 2】



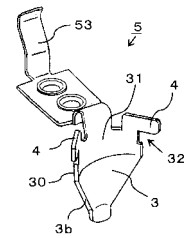
【図 3】



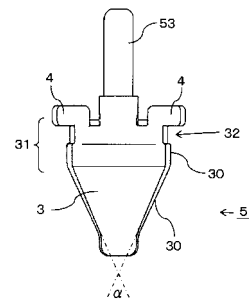
【図 5】



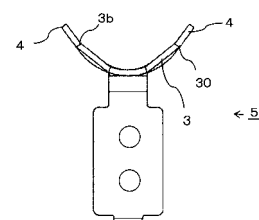
【図 6】



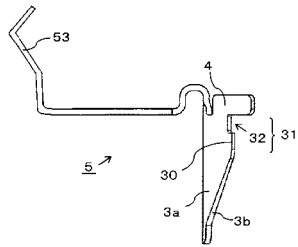
【図 7】



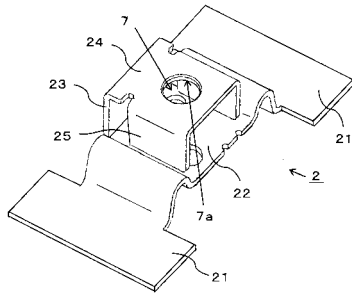
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

