

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6287891号
(P6287891)

(45) 発行日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日(2018.2.16)

(51) Int. Cl.	F 1				
H02G 3/16	(2006.01)	H02G	3/16		
H05K 7/06	(2006.01)	H05K	7/06		C
B60R 16/02	(2006.01)	B60R	16/02		610A

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-33983 (P2015-33983)	(73) 特許権者	395011665 株式会社オートネットワーク技術研究所 三重県四日市市西末広町1番14号
(22) 出願日	平成27年2月24日(2015.2.24)	(73) 特許権者	000183406 住友電装株式会社 三重県四日市市西末広町1番14号
(65) 公開番号	特開2016-158373 (P2016-158373A)	(73) 特許権者	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(43) 公開日	平成28年9月1日(2016.9.1)	(74) 代理人	110001036 特許業務法人暁合同特許事務所
審査請求日	平成29年5月31日(2017.5.31)	(72) 発明者	原口 章 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気接続箱及び接続端子部品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導電路としてのバスバーを有し、電子部品が実装された回路部と、

前記回路部が収容されるケースと、

前記バスバーに設けられ、貫通孔が形成されたバスバー側端子部と、

電線に接続され、貫通孔が形成された電線側端子部と、

軸部と頭部とを有するボルトと、

前記ボルトに締結されるナットと、を備え、

前記バスバー側端子部の貫通孔及び前記電線側端子部の貫通孔のそれぞれに前記ボルトの軸部が挿通されて前記バスバー側端子部及び前記電線側端子部が前記ボルトの座面上に重ねられるとともに、前記ボルトは、前記座面と前記軸部の外周面とが交差する位置の全周に溝部が形成されてあり、

前記溝部は、前記軸部の軸方向に沿う方向に凹んでいる、電気接続箱。

【請求項2】

導電路としてのバスバーを有し、電子部品が実装された回路部と、

前記回路部が収容されるケースと、

前記バスバーに設けられ、貫通孔が形成されたバスバー側端子部と、

電線に接続され、貫通孔が形成された電線側端子部と、

軸部と頭部とを有するボルトと、

前記ボルトに締結されるナットと、を備え、

前記バスバー側端子部の貫通孔及び前記電線側端子部の貫通孔のそれぞれに前記ボルトの軸部が挿通されて前記バスバー側端子部及び前記電線側端子部が前記ボルトの座面上に重ねられるとともに、前記ボルトは、前記座面と前記軸部の外周面とが交差する位置の全周に溝部が形成されており、

前記バスバー側端子部及び前記電線側端子部のうち、前記座面に接する側の貫通孔の孔縁は、前記溝部に重なる位置に配されている、電気接続箱。

【請求項 3】

導電路としてのバスバーに設けられ、貫通孔が形成されたバスバー側端子部と、電線に接続され、貫通孔が形成された電線側端子部と、軸部と頭部とを有するボルトと、前記ボルトに締結されるナットと、を備え、

前記バスバー側端子部の貫通孔及び前記電線側端子部の貫通孔のそれぞれに前記ボルトの軸部が挿通されて前記バスバー側端子部及び前記電線側端子部が前記ボルトの座面上に重ねられるとともに、前記ボルトは、前記座面と前記軸部の外周面とが交差する位置の全周に溝部が形成されており、

前記溝部は、前記軸部の軸方向に沿う方向に凹んでいる、接続端子部品。

【請求項 4】

導電路としてのバスバーに設けられ、貫通孔が形成されたバスバー側端子部と、電線に接続され、貫通孔が形成された電線側端子部と、軸部と頭部とを有するボルトと、前記ボルトに締結されるナットと、を備え、

前記バスバー側端子部の貫通孔及び前記電線側端子部の貫通孔のそれぞれに前記ボルトの軸部が挿通されて前記バスバー側端子部及び前記電線側端子部が前記ボルトの座面上に重ねられるとともに、前記ボルトは、前記座面と前記軸部の外周面とが交差する位置の全周に溝部が形成されており、

前記バスバー側端子部及び前記電線側端子部のうち、前記座面に接する側の貫通孔の孔縁は、前記溝部に重なる位置に配されている、接続端子部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気接続箱及び接続端子部品に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、燃費向上や環境への配慮のため、メインバッテリーの他に補助電源を搭載した自動車が開発されている。例えば、ブレーキ時の回生エネルギーを補助電源に蓄積しておき、走行時に電装品への電力供給に用いることで、オルタネータによる発電量を減らして燃費を向上させるものがある。また、アイドルストップの後のエンジン再始動時に、スタータに補助電源から電力供給することで、メインバッテリーの電圧の瞬間的な降下により電装品の瞬断やメインバッテリーの劣化を防ぐものがある。

【0003】

メインバッテリーと補助電源との間には、走行やアイドルストップなどの車両の動作状態に対応して、電力の供給形態を切り替える装置が設置される。この種の装置には、従来、大電流が通電されるためメカニカルリレーが用いられてきたが、小型化、高寿命化、静音化を目的として、半導体スイッチング素子への置き換えが提案されている。半導体スイッチング素子としては、MOSFET（金属酸化膜型電界効果トランジスタ；Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor）などのパワー半導体を使用される（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2009-146933号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、大電流が通電される経路間の接続は、確実に接続される必要があるため、コネクタ同士の接続ではなく、経路の末端の複数の端子を重ねてボルトとナットとによる締結が行われている。この場合、各端子の各貫通孔にボルトの軸部を挿通して一方の端子を座面に接触させ、反対側をナットで締結すれば端子間を接続することができる。

【0006】

ここで、ボルトは、一般に、金型で成形するため、軸部の外周面と座面とが交差する位置は、完全には直角となっておらず、軸部の外周面と座面との境界部分に曲面が張り出していることが一般的である。端子の貫通孔は、端子間の接触面積を確保するために孔径が小さくされるため、軸部の外周面と座面との境界部分に曲面が形成されていると、この曲面に端子の貫通孔の孔縁が引っ掛かって端子が所定の位置で接続されず、端子間の接触抵抗を増加させることが懸念される。

【0007】

本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、端子部間の接触抵抗の増加を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の電気接続箱は、導電路としてのバスバーを有し、電子部品が実装された回路部と、前記回路部が収容されるケースと、前記バスバーに設けられ、貫通孔が形成されたバスバー側端子部と、電線に接続され、貫通孔が形成された電線側端子部と、軸部と頭部とを有するボルトと、前記ボルトに締結されるナットと、を備え、前記バスバー側端子部の貫通孔及び前記電線側端子部の貫通孔のそれぞれに前記ボルトの軸部が挿通されて前記バスバー側端子部及び前記電線側端子部が前記ボルトの座面上に重ねられるとともに、前記ボルトは、前記座面と前記軸部の外周面とが交差する位置の全周に溝部が形成されている。

【0009】

本発明の接続端子部品は、導電路としてのバスバーに設けられ、貫通孔が形成されたバスバー側端子部と、電線に接続され、貫通孔が形成された電線側端子部と、軸部と頭部とを有するボルトと、前記ボルトに締結されるナットと、を備え、前記バスバー側端子部の貫通孔及び前記電線側端子部の貫通孔のそれぞれに前記ボルトの軸部が挿通されて前記バスバー側端子部及び前記電線側端子部が前記ボルトの座面上に重ねられるとともに、前記ボルトは、前記座面と前記軸部の外周面とが交差する位置の全周に溝部が形成されている。

【0010】

本発明によれば、ボルトには、座面と軸部の外周面とが交差する位置の全周に溝部が形成されているため、座面と軸部の外周面とが交差する位置には曲面が張り出していない。したがって、バスバー側端子部及び電線側端子部のうち、ボルトの座面に接触する側について、貫通孔の孔径を小さくしても、バスバー側端子部や電線側端子部がボルトの座面と軸部の外周面とが交差する位置に形成された曲面に引っ掛かることがない。よって、バスバー側端子部と電線側端子部とを座面の上に隙間なく重ねて所定の位置に配置することが可能になるため、端子部間の接触抵抗の増加を抑制することが可能になる。

【0011】

本発明の実施態様として以下の構成としてもよい。

・前記溝部は、前記軸部の軸方向に沿う方向に凹んでいる。

このようにすれば、例えば溝部が座面に沿う方向に凹んでいる構成と比較して金型による溝部の形成が容易になる。

【0012】

10

20

30

40

50

・前記バスバー側端子部及び前記電線側端子部のうち、前記座面に接する側の貫通孔の孔縁は、前記溝部に重なる位置に配されている。

このようにすれば、貫通孔の孔縁を溝部の外側に配する場合と比較して、貫通孔の孔径が小さくなるため、バスバー側端子部と電線側端子部との間の接触面積を大きくすることができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、端子部間の接触抵抗の増加を抑制することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施形態の電気接続箱を示す縦断面図

【図2】電気接続箱の分解斜視図

【図3】回路部を示す平面図

【図4】スタッドボルトとナットが締結された部分を拡大して示す図

【図5】スタッドボルトを示す正面図

【図6】スタッドボルトを示す縦断面図

【図7】スタッドボルトを示す平面図

【図8】金型にワークを投入する前の状態を示す縦断面図

【図9】金型にワークを投入した状態を示す縦断面図

【図10】比較例としてスタッドボルトとナットが締結された部分を拡大して示す図

【図11】比較例としてバスバー側端子部の貫通孔を大きくした場合のスタッドボルトとナットが締結された部分を拡大して示す図

【図12】図11におけるバスバー側端子部の位置がずれた状態を示す図

【発明を実施するための形態】

【0015】

実施形態を図1～図12を参照しつつ説明する。

本実施形態の電気接続箱10は、メインバッテリーと補助バッテリーとを備える自動車等の車両において、メインバッテリー及び補助バッテリーからランプ、ワイパー等の電装品へ供給される電力の切り替えに使用されるものである。以下では、説明上、上下方向及び左右方向については、図1の方向を基準として説明するが、電気接続箱10は任意の向きで配置可能である。

【0016】

(電気接続箱10)

電気接続箱10は、図1に示すように、回路部13と、回路部13に重ねられる放熱板23と、回路部13及び放熱板23が収容されるケース30と、2個(複数)のスタッドボルト25と、2個(複数)のナット47とを備えている。

【0017】

(回路部13)

回路部13は、複数の電子部品12が実装されており、制御基板14と、3枚(複数)のバスバー17A～17Cとを有する。電子部品12は、図3に示すように、例えばパワーMOSFETからなる複数のスイッチング素子12AとIC(Integrated Circuit)12Bとを含んでいる。複数のスイッチング素子12Aは、バスバー17A～17Cの通電電流のオンオフを行う。各スイッチング素子12Aは、例えば、裏面側のリード端子がバスバー17A, 17Bの上面に半田付けされるとともに、側面側のリード端子が制御基板14の導電路及びバスバー17Cに半田付けされる。

【0018】

なお、スイッチング素子が3個(複数個)並んでいるのは、スイッチング素子12Aの容量に応じて通電電流を分流させて大電流を通電可能とするためであり、3個のスイッチング素子12Aが反対向きに(電流供給方向とは逆方向)配されているのは、スイッチングオフ時に(寄生ダイオードによる)電流の逆流を防止するためである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

制御基板 1 4 は、ガラス基材またはガラス不織布基材からなる絶縁板の面に銅箔等からなる導電路がプリント配線技術によって形成されている。制御基板 1 4 の周縁部には、コネクタ 1 5 が取付けられている。コネクタ 1 5 は、コネクタ端子がハウジングに保持されており、コネクタ端子は、ハウジングの後方に延出されて制御基板 1 4 の導電路に半田付けされている。コネクタ 1 5 には、図示しない相手側コネクタが接続され、スイッチング素子 1 2 A を制御する制御信号や出力信号等が入出力される。

【 0 0 2 0 】

(バスバー 1 7 A ~ 1 7 C)

3 枚のバスバー 1 7 A ~ 1 7 C は、電装品を動作させることが可能な比較的大電流の導電路として用いられ、共に、無酸素銅 (C 1 0 2 0 , J I S 合金記号) からなる金属板材に打ち抜き加工を施して導電路の形状に応じた所定の形状とされている。

10

【 0 0 2 1 】

バスバー 1 7 A ~ 1 7 C の全体を無酸素銅 (C 1 0 2 0) で形成したのは、電気接続箱 1 0 のように、大電流を通電するバスバー 1 7 A ~ 1 7 C については、発熱を考慮する必要があるためである。導電率は、銅合金 (C 1 9 0 2 0 , J I S 合金記号) が 5 0 % I A C S (International Annealed Copper Standard (国際焼きなまし銅線標準)) であるのに対して、無酸素銅は、1 0 1 % I A C S と高いため、無酸素銅の方が発熱を低く抑えることができる。

【 0 0 2 2 】

20

3 枚のバスバー 1 7 A ~ 1 7 C は、図 1 に示すように、間隔を空けて左右に並んでおり、真ん中のバスバー 1 7 C は、T 字状であって、バスバー 1 7 A , 1 7 B 間に配されて前後方向の延びる部分と、左右方向に延びる部分とを有し、全体が制御基板 1 4 に重ねられている。左右のバスバー 1 7 A , 1 7 B は、長形状であって、バスバー 1 7 C の隣りに配置されて制御基板 1 4 に重なるとともに、制御基板 1 4 に重ならない部分が左右 (外方) に面一 (同一平面) に延出されたバスバー側端子部 1 8 A , 1 8 B とされている。

【 0 0 2 3 】

(バスバー側端子部 1 8 A , 1 8 B)

バスバー側端子部 1 8 A , 1 8 B は、図 2 に示すように、長形状であって、スタッドボルト 2 5 の軸部 2 7 が挿通される貫通孔 1 9 が貫通形成されている。貫通孔 1 9 は、軸部 2 7 の外周よりもわずかに大きい円形状である。制御基板 1 4 、バスバー 1 7 A ~ 1 7 C には、ネジ 2 4 でネジ留めするための円形状のネジ孔 2 2 が周縁部寄りの位置等に複数貫通して形成されている。

30

【 0 0 2 4 】

(放熱板 2 3)

放熱板 2 3 は、制御基板 1 4 やバスバー 1 7 A ~ 1 7 C の熱を外部に放散するものであり、例えば、アルミニウムやアルミニウム合金等から形成され、発熱量が大きい 6 個のスイッチング素子 1 2 A を含む領域のバスバー 1 7 A ~ 1 7 C に接着剤等により貼り付けられている。

【 0 0 2 5 】

40

(ケース 3 0)

図 1 に示すように、ケース 3 0 は、合成樹脂製であって、下部ケース 3 1 と上部ケース 3 5 とを嵌め合わせて形成される。下部ケース 3 1 は、制御基板 1 4 に間隔を空けて対向する対向壁 3 4 を備えるとともに、左右の両側にスタッドボルト 2 5 の頭部 2 6 を収容する収容室 3 2 が下部ケース 3 1 の上面に凹み形成されている。

【 0 0 2 6 】

収容室 3 2 は、下部ケース 3 1 の上面にスタッドボルト 2 5 の頭部 2 6 における矩形状の形状に応じた矩形状に形成されている。収容室 3 2 には、内壁の上側に内方に突出する格子状のリブ 3 3 が設けられており、このリブ 3 3 によりスタッドボルト 2 5 の抜け止めがされている。収容室 3 2 への頭部 2 6 の挿入は、例えば、頭部 2 6 の回転角度によって

50

はリブ 33 を避けて挿入できるようにしたり、頭部 26 を側方から挿入可能な切欠きを下部ケース 31 に設けることで頭部 26 を収容室 32 に収容すればよい。

【 0027 】

上部ケース 35 は、左右の両端側が電線 42 の末端部を載置可能とされるとともに、電線 42 の末端部及び電線側端子部 43 を絶縁するための絶縁壁 37 を備えている。絶縁壁 37 の内側には、電線側端子部 43 及びバスバー側端子部 18A, 18B を露出させる開口部 38 が上下方向に貫通形成されている。開口部 38 は、電線側端子部 43 とバスバー側端子部 18A, 18B を接続可能な大きさと形成され、電線側端子部 43 の取付前は、バスバー側端子部 18A, 18B が露出する。絶縁壁 37 は、電線 42 の末端部及び電線側端子部 43 を囲む U 字状に延びており、電線 42 が導出される部分には、絶縁壁 37 は形成されていない。

10

【 0028 】

上部ケース 35 における左右方向の中間部には放熱板 23 を露出させる放熱孔 39 が貫通形成されている。放熱孔 39 は、放熱板 23 の形状に応じた長方形状であって、放熱孔 39 の孔縁部は、放熱板 23 の周縁部を保持して放熱板 23 を回路部 13 との間に挟持する保持凸部 40 とされている。上部ケース 35 の底面には、図 2 に示すように、回路部 13 をネジ 24 でネジ留めするための複数のネジ孔 41 が形成されている。

【 0029 】

電線 42 は、導体部の周囲が絶縁被覆で覆われた被覆電線であって、末端部で絶縁被覆が剥がされて露出した導体部に電線側端子部 43 が取付けられている。導体部は例えば多数の金属細線が撚り合わされた撚線とされている。電線側端子部 43 は、いわゆる丸型の端子であって、板状の接続部 44 と、バレル部 46 とを有する。接続部 44 には、スタッドボルト 25 の軸部 27 が挿通される貫通孔 45 が貫通形成されている。バレル部 46 は、筒状であって、電線 42 の導体部が挿通されて圧着される。電線 42 は、メインバッテリーと補助バッテリーに接続されている。

20

【 0030 】

(スタッドボルト 25)

スタッドボルト 25 は、金属製であって、図 4, 図 5 に示すように、円柱の外周面 27A にねじ溝が形成された軸部 27 と、軸部 27 の下端部に設けられた角柱形の頭部 26 とを有している。頭部 26 は、上部が円柱状の円柱部 26B とされ、下部が矩形状の矩形部 26C とされている。ケース 30 の収容室 32 に頭部 26 が収容された際には、矩形部 26C の形状によってスタッドボルト 25 の回り止めがされる。

30

【 0031 】

頭部 26 と軸部 27 の間の段差部分 (円柱部 26B の上面) は、座面 26A とされている。座面 26A の面積 (バスバー側端子部 18A, 18B に接触する面の面積) は、金属製の六角ナット 47 からなるナット 47 が各バスバー側端子部 18A, 18B に接触する面の面積よりも小さくなっている。そのため、ボルト締結時には、ナット 47 に接触する電線側端子部 43 よりも座面 26A に接触するバスバー側端子部 18A, 18B の方が単位面当たりに強い力を受けて変形しやすい。

【 0032 】

スタッドボルト 25 には、座面 26A と軸部 27 の外周面 27A とが交差する位置 (座面 26A と外周面 27A が交差する円形の線及びその近傍を含む位置) の全周に溝部 29 が形成されている。溝部 29 は、下方 (軸部 27 の軸方向に沿う方向) に凹んでおり、内側の端 29A (内径) は、外周面 27A と同じ位置 (外周面 27A と面一) とされている。溝部 29 の内側の端 29A と外側の端 29B との間 (即ち、溝部 29 に重なる位置) に、バスバー側端子部 18A, 18B の貫通孔 19 の孔縁 19A (孔壁) が配される。本実施形態では、貫通孔 19 の孔縁 19A と、溝部 29 の外側の端 29B とがほぼ同じ位置に配されている。溝部 29 の深さは、少なくとも座面 26A の高さより低い位置に溝底を有すればよい。

40

なお、バスバー側端子部 18A, 18B, 電線側端子部 43, スタッドボルト 25 及び

50

ナット 47 により、バスバー 17A, 17B と電線 42 との間を電氣的に接続するための接続端子部品が構成されている。

【0033】

スタッドボルト 25 の形成は、図 8 に示すように、溝部 29 が形成されていないスタッドボルトの形状のワーク W と、ワーク W を加工する上下の金型 50A, 50B を用意する。上下の金型 50A, 50B の加工面は、スタッドボルトの形状に応じた形状であるが、上型 50A には、溝部 29 の位置に応じた環状の突部 51 が下方に突出して形成されている。上下の金型 50A, 50B の間にワーク W を嵌め込むと (図 9)、突部 51 によって環状の溝部 29 が形成される。

【0034】

次に、比較例として溝部 29 を形成しない場合について説明する。図 10 に示すように、スタッドボルト 55 の軸部 27 の外周面 27A と座面 26A とが交差する境界部分には、金型による加工の際に、曲面上に外方に張り出す曲面部 60 が形成されている。

【0035】

このようなバスバー側端子部 18A, 18B に電線側端子部 43 を重ねて各貫通孔 19, 45 にスタッドボルト 25 の軸部 27 を挿通してバスバー側端子部 18A, 18B を座面 26A に接触させる方向に移動する。ここで、バスバー側端子部 18A, 18B の貫通孔 19 は、端子部間の接触面積を確保するために、貫通孔 19 の孔径が外周面 27A よりわずかに大きい程度の大きさとされているため、曲面部 60 にバスバー側端子部 18A, 18B の貫通孔 19 の孔縁 19A が引っ掛かる。そのまま、ナット 47 を締め付けていくと、貫通孔 19 の孔縁 19A が曲面部 60 に沿って変形し、バスバー側端子部 18A, 18B と電線側端子部 43 との間に隙間 G1 を生じさせ、バスバー側端子部 18A, 18B と電線側端子部 43 との間の接触面積が少なくなり、バスバー側端子部 18A, 18B と電線側端子部 43 との間の接触抵抗が増加する。

【0036】

また、仮に、図 11 に示すように、バスバー側端子部 58 について、貫通孔 19 よりも孔径が大きい貫通孔 57 を形成すると、貫通孔 57 の孔縁が曲面部 60 に引っ掛かりにくくはなるものの、バスバー側端子部 58 と電線側端子部 43 との間の接触面積が少なくなるとともに、図 12 に示すように、貫通孔 57 の中心と軸部 27 の軸の位置とがずれて、バスバー側端子部 58 が左右の一方に偏って配置されうる。この場合、バスバー側端子部 58 と座面 26A との間に隙間 G2 が生じ、スタッドボルト 25 とナット 47 の締結の際の力がバスバー側端子部 58 と電線側端子部 43 との間に均一に与えられないおそれがある。

【0037】

これに対して、本実施形態では、座面 26A と軸部 27 の外周面 27A とが交差する位置の全周に溝部 29 が形成されているため、バスバー側端子部 18A, 18B の貫通孔 19 の孔径を小さくしても、バスバー側端子部 18A, 18B の貫通孔 19 を軸部 27 に挿通した際に、貫通孔 19 の孔縁 19A が曲面部 60 に引っ掛かることがない。したがって、バスバー側端子部 18A, 18B と電線側端子部 43 との接触面積の減少を抑制できるため、端子部間の接触抵抗の増加を抑制することが可能になる。

【0038】

上記したように、溝部 29 は、曲面部 60 を設けないために形成されるのであるから、溝部 29 の幅寸法 (内側の端 29A と外側の端 29B の間の寸法) は、溝部 29 がない場合のスタッドボルトの加工時に形成される曲面部 60 の幅寸法以上とされる。

【0039】

次に、電気接続箱 10 の製造方法について説明する。

無酸素銅からなる金属板材に打ち抜き加工を施して、複数のバスバー 17A ~ 17C を形成する。次に、バスバー 17A ~ 17C を互いに所定の隙間を空けて配置し、銅箔の導電路が印刷された制御基板 14 を、バスバー 17A ~ 17C 上の所定の位置に、例えば熱硬化性の接着シートを用いて、熱プレス機を用いて貼り付ける。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

次に、制御基板 1 4 及びバスバー 1 7 A ~ 1 7 C に電子部品 1 2 を実装する。スイッチング素子 1 2 A としての M O S F E T については、3 個ずつ並列に、ソース端子同士が対向するように配置し、バスバー 1 7 A , 1 7 B には、ドレイン端子を半田付けして接続する。また、バスバー 1 7 C に、ソース端子を半田付けして接続すると、対向配置された M O S F E T のソース端子同士が電氣的に接続される。全ての電子部品 1 2 が実装されると回路構成体が形成される。

【 0 0 4 1 】

次に、ワーク W を金型 5 0 A , 5 0 B で挟んで溝部 2 9 を形成したスタッドボルト 2 5 を下部ケース 3 1 の所定の位置に装着する。そして、バスバー側端子部 1 8 A , 1 8 B の貫通孔 1 9 にスタッドボルト 2 5 の軸部 2 7 を挿通しつつ下部ケース 3 1 の上に回路構成体を載置してネジ 2 4 でネジ留めする。

10

【 0 0 4 2 】

次に、上部ケース 3 5 を被せてネジ留めして下部ケース 3 1 に固定する。次に、スタッドボルト 2 5 の軸部 2 7 に電線 4 2 の端末部に取り付けられた電線側端子部 4 3 の貫通孔 4 5 を挿通してバスバー側端子部 1 8 A , 1 8 B と電線側端子部 4 3 とを重ねる。そして、ナット 4 7 をスタッドボルト 2 5 に螺合させて締結する。

【 0 0 4 3 】

本実施形態によれば、以下の作用、効果を奏する。

本実施形態によれば、スタッドボルト 2 5 (ボルト) には、座面 2 6 A と軸部 2 7 の外周面 2 7 A とが交差する位置の全周に溝部 2 9 が形成されているため、座面 2 6 A と軸部 2 7 の外周面 2 7 A とが交差する位置に曲面が張り出すことがない。これにより、バスバー側端子部 1 8 A , 1 8 B について、貫通孔 1 9 の孔径を小さくしても、貫通孔 1 9 の孔縁 1 9 A が座面 2 6 A と軸部 2 7 の外周面 2 7 A とが交差する位置に引っ掛かることがない。よって、バスバー側端子部 1 8 A , 1 8 B と電線側端子部 4 3 とを座面 2 6 A の上に隙間なく重ねて所定の位置に配置することが可能になるため、バスバー側端子部 1 8 A , 1 8 B と電線側端子部 4 3 との間の接触抵抗の増加を抑制することが可能になる。

20

【 0 0 4 4 】

また、溝部 2 9 は、下向 (軸部 2 7 の軸方向に沿う方向) に凹んでいる。

このようにすれば、例えば溝部 2 9 が座面 2 6 A に沿う方向に凹んでいる構成と比較して金型による溝部 2 9 の形成が容易になる。

30

【 0 0 4 5 】

また、バスバー側端子部 1 8 A , 1 8 B の貫通孔 1 9 の孔縁 1 9 A は、溝部 2 9 の内側の端 2 9 A と外側の端 2 9 B の間 (溝部 2 9 に重なる位置) に配されている。

このようにすれば、貫通孔 1 9 の孔縁 1 9 A を溝部 2 9 の外側に配する場合と比較して、貫通孔 1 9 の孔径が小さくなるため、バスバー側端子部 1 8 A , 1 8 B と電線側端子部 4 3 との間の接触面積を大きくすることができる。

【 0 0 4 6 】

大電流を通電するバスバー 1 7 A ~ 1 7 C を無酸素銅で形成したのは、発熱を低く抑えることができるためであるが、その反面、無酸素銅は、銅合金等と比較して変形しやすい。したがって、仮に座面 2 6 A と軸部 2 7 の外周面 2 7 A とが交差する位置に曲面部 6 0 が形成されていると、貫通孔 1 9 の孔縁 1 9 A が曲面部 6 0 に引っ掛かると容易に変形する。本実施形態では、曲面部 6 0 に代えて溝部 2 9 が形成されているため、バスバー側端子部 1 8 A , 1 8 B が無酸素銅で形成されているために変形しやすい構成において、バスバー側端子部 1 8 A , 1 8 B の変形を抑制することができる。

40

【 0 0 4 7 】

< 他の実施形態 >

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

(1) 上記実施形態では、溝部 2 9 の外側の端 2 9 B は、貫通孔 1 9 の孔縁 1 9 A とほぼ

50

同じ位置に形成されていたが、これに限られず、貫通孔 19 の孔縁 19 A を外側の端 29 B よりも内側としても外側としてもよい。

【0048】

(2) 溝部 29 は、軸部 27 の軸方向に沿う方向に凹んでいる構成としたが、これに限られない。例えば、座面 26 A に沿う方向に凹んでいる溝部を設けてもよい。

【0049】

(3) 上記実施形態では、バスバー側端子部 18 A , 18 B の上に電線側端子部 43 が重ねられていたが、バスバー側端子部 18 A , 18 B の下に電線側端子部 43 が重ねられていてもよい。例えば、バスバー側端子部 18 A , 18 B の下に電線側端子部 43 が、例えばバスバー側端子部 18 A , 18 B の板面に沿う方向からスライド等して重ねられるようにしてもよい。

10

【0050】

(4) 上記実施形態では、バスバー 17 A ~ 17 C は、純銅における無酸素銅で形成されていたが、これに限られない。例えば、無酸素銅以外の純銅（純度 99.9% 以上）や、純銅よりも銅の純度が低い銅合金等の材料でバスバー 17 A ~ 17 C を形成してもよい。

【0051】

(5) バスバー側端子部 18 A , 18 B や電線側端子部 43 の形状は、上記実施形態の形状に限られず、少なくともバスバー側端子部と電線側端子部 43 を重ねることができれば、種々の形状に変更してもよい。

【0052】

(6) 上記実施形態では、メインバッテリー及び補助バッテリーから電装品へ供給される電力の切り替えに使用される電気接続箱 10 としたが、これに限られない。例えば、車両の電源から負荷に至る経路に配される他の用途の電気接続箱であってもよい。また、電気接続箱以外の端子部間の接続構造に本発明を適用してもよい。例えば、メインバッテリーや補助バッテリー等のバッテリーの端子をバスバー側端子としてもよい。

20

【符号の説明】

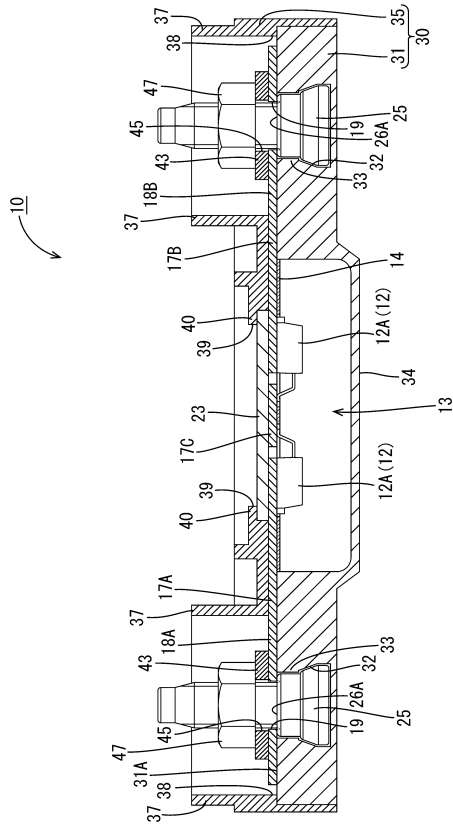
【0053】

- 10 : 電気接続箱
- 12 : 電子部品
- 13 : 回路部
- 17 A ~ 17 C : バスバー
- 18 A , 18 B : バスバー側端子部
- 19 , 45 : 貫通孔
- 23 : 放熱板
- 25 : スタッドボルト（ボルト）
- 26 : 頭部
- 26 A : 座面
- 27 : 軸部
- 27 A : 外周面
- 29 : 溝部
- 30 : ケース
- 42 : 電線
- 43 : 電線側端子部
- 44 : 接続部
- 47 : ナット

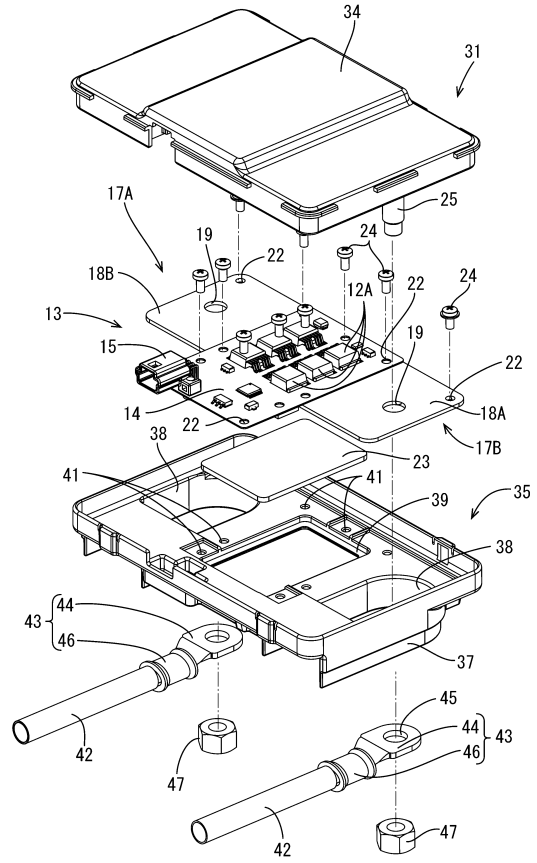
30

40

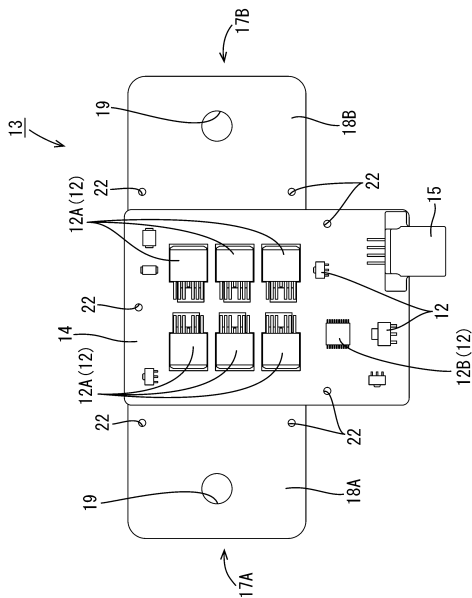
【 図 1 】



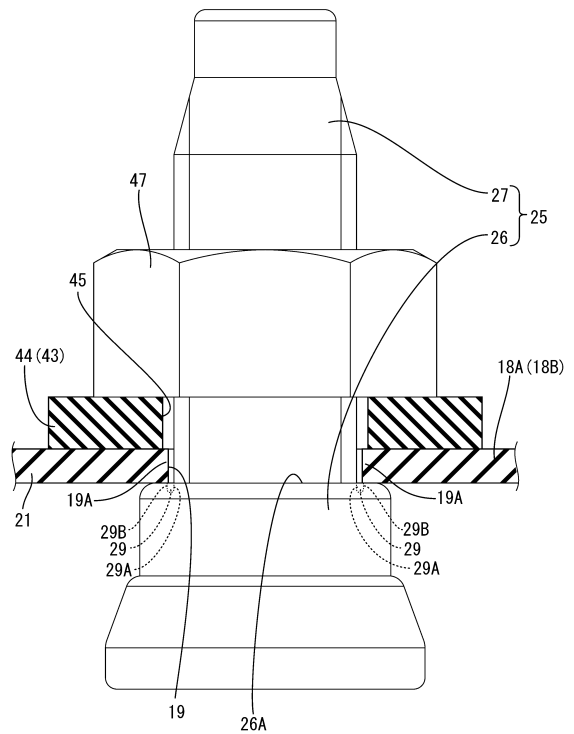
【 図 2 】



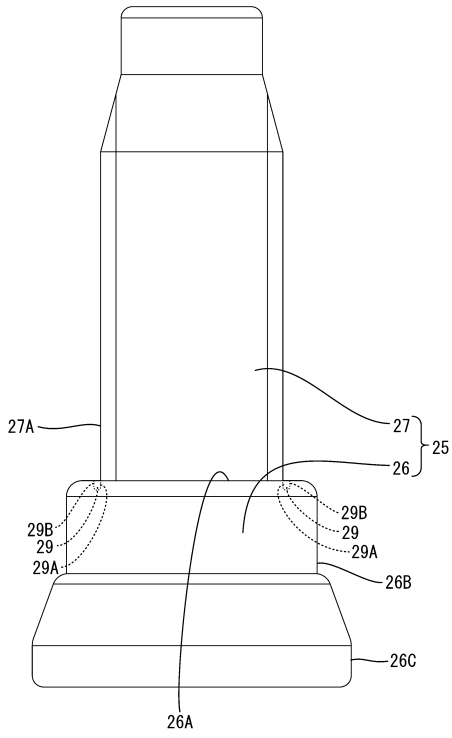
【 図 3 】



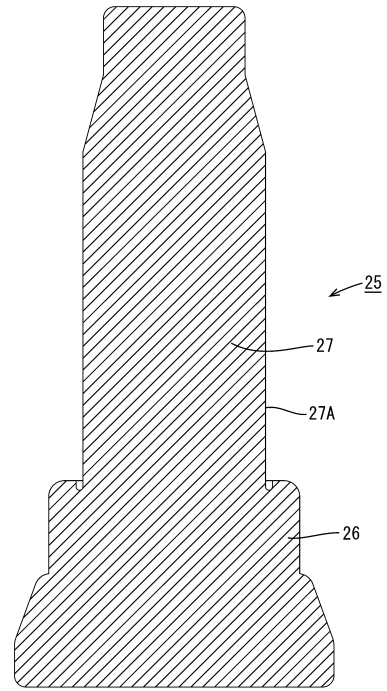
【 図 4 】



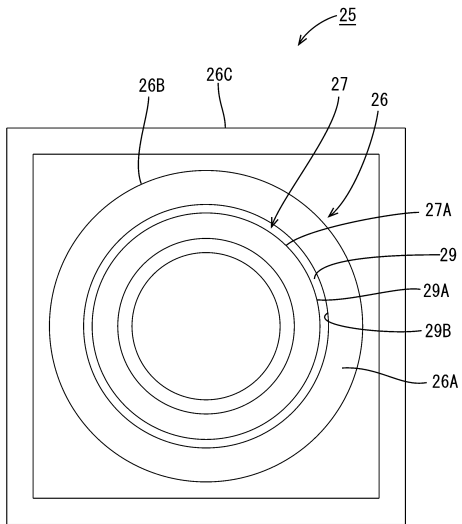
【 図 5 】



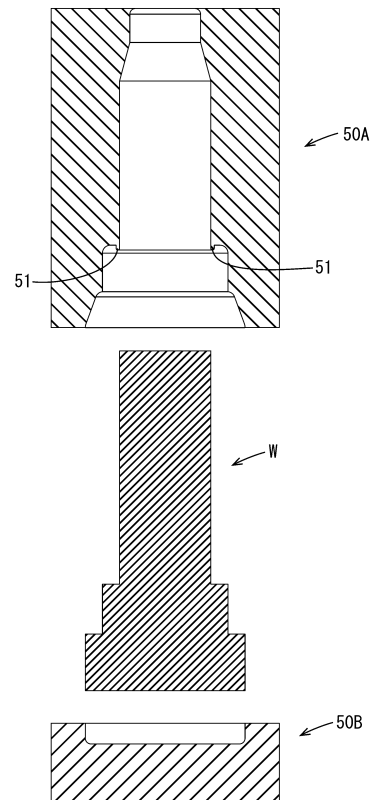
【 図 6 】



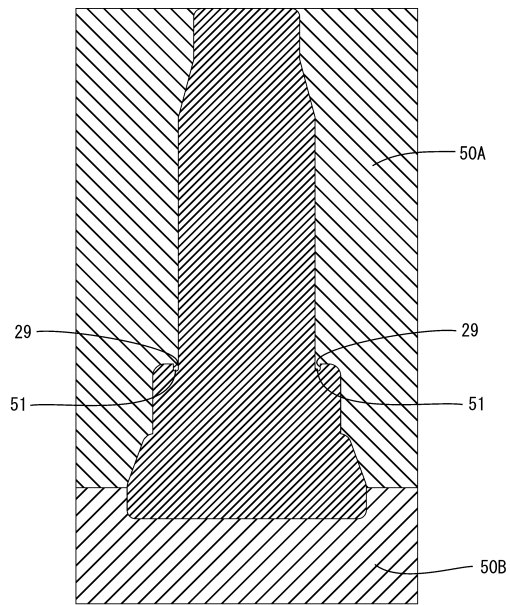
【 図 7 】



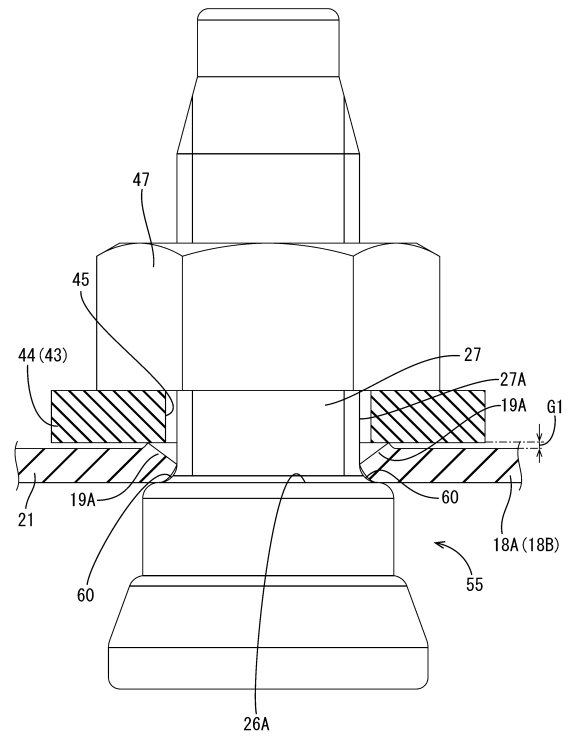
【 図 8 】



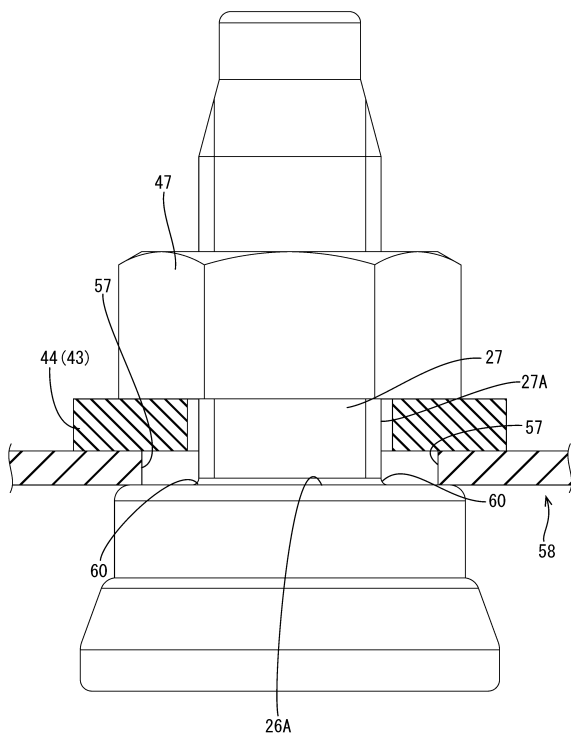
【図 9】



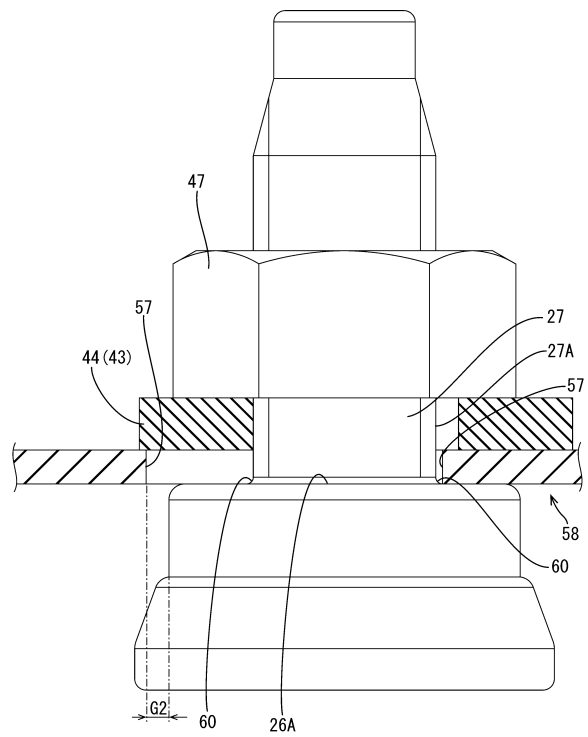
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

審査官 久保 正典

(56)参考文献 特開2013-150518(JP,A)
特開2011-097707(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02G 3/16
B60R 16/02
H05K 7/06