

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)



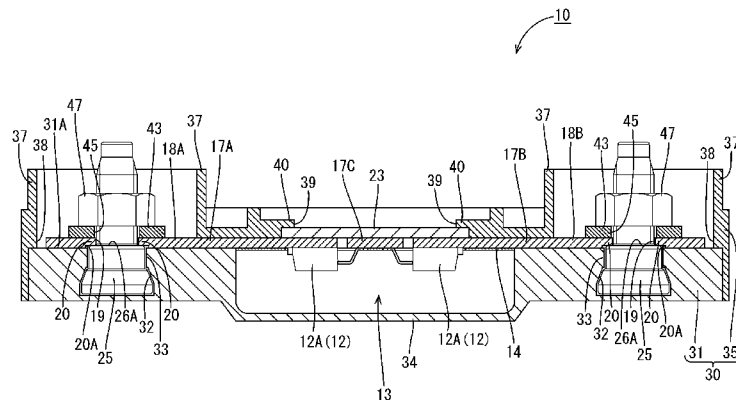
(10) 国際公開番号
WO 2016/136405 A1

- (51) 国際特許分類:
H02G 3/16 (2006.01) *H05K 7/06* (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/053153
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 3 日(03.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-033982 2015 年 2 月 24 日(24.02.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 Mie (JP). 住友電装株式会社 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜 4 丁目 5 番 3 3 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 原口 章 (HARAGUCHI Akira); 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人暁合同特許事務所 (AKATSUKI UNION PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目 1 番 1 号 日土地名古屋ビル 5 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRICAL CONNECTION BOX AND CONNECTION TERMINAL COMPONENT

(54) 発明の名称: 電気接続箱及び接続端子部品



(57) Abstract: This electrical connection box 10 is provided with: a circuit part 13 which is provided with busbars 17A-17C serving as electrically conductive paths, and which has electronic components 12 mounted thereto; a case 30 in which the circuit part 13 is accommodated; substrate-side terminal parts 18A, 18B which are provided to the busbars 17A, 17C, and which have through holes 19 formed therein; electric-wire-side terminal parts 43 which are connected to electric wires 42, and which have through holes 45 formed therein; stud bolts 25 having shaft parts 27 which are respectively inserted through the through holes 19 in the substrate-side terminal parts 18A, 18B and the through holes 45 in the electric-wire-side terminal parts 43, while the substrate-side terminal parts 18A, 18B and the electric-wire-side terminal parts 43 are in a state of overlapping each other; and nuts 47 which are fastened to the stud bolts 25. In the electric-wire-side terminal parts 43 or the substrate-side terminal parts 18A, 18B, contact parts 20 which are in contact with seat surfaces 26A of the stud bolts 25 have concave surfaces at the side of the seat surfaces 26A, and thicknesses which reduce.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/136405 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

電気接続箱 10 は、導電路としてのバスバー 17 A ~ 17 C を有し、電子部品 12 が実装された回路部 13 と、回路部 13 が収容されるケース 30 と、バスバー 17 A, 17 C に設けられ、貫通孔 19 が形成された基板側端子部 18 A, 18 B と、電線 42 に接続され、貫通孔 45 が形成された電線側端子部 43 と、基板側端子部 18 A, 18 B と電線側端子部 43 とが重ねられた状態で、基板側端子部 18 A, 18 B の貫通孔 19 及び電線側端子部 43 の貫通孔 45 のそれぞれに挿通される軸部 27 を有するスタッドボルト 25 と、スタッドボルト 25 に締結されるナット 47 と、を備え、電線側端子部 43 又は基板側端子部 18 A, 18 B のうち、スタッドボルト 25 の座面 26 A に接触する接触部 20 は、座面 26 A 側の面が凹んで厚み寸法が小さくなっている。

明 細 書

発明の名称：電気接続箱及び接続端子部品

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、アイドリング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、走行やアイドリング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、M O S F E T（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が使用される（特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 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、電線の端末部の端子と回路側の端

子との間をボルトとナットとで締結することが望ましい。ここで、このようなボルトとナットとで締結する場合には、締結時の軸力によって端子が変形したり、周囲環境温度の上昇によるクリープによって端子が変形することが懸念される。端子の変形は、経時的なナットの緩みを生じさせ、端子間の接触抵抗を増加させることが懸念される。

[0006] 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

[0007] 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基板側端子部と、電線に接続され、貫通孔が形成された電線側端子部と、前記基板側端子部と前記電線側端子部とが重ねられた状態で、前記基板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挿通される軸部を有するボルトと、前記ボルトに締結されるナットと、を備え、前記電線側端子部又は前記基板側端子部のうち、前記ボルトの座面に接触する接触部は、前記座面側の面が凹んで厚み寸法が小さくなっている。

[0008] 本発明の接続端子部品は、電子部品が実装された回路部における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基板側端子部と、電線に接続され、貫通孔が形成された電線側端子部と、前記基板側端子部と前記電線側端子部とが重ねられた状態で、前記基板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挿通される軸部を有するボルトと、前記ボルトに締結されるナットと、を備え、前記電線側端子部又は前記基板側端子部のうち、前記ボルトの座面に接触する接触部は、前記座面側の面が凹んで厚み寸法が小さくなっている。

[0009] 本構成によれば、電線側端子部又は基板側端子部のうち、ボルトの座面に接触する接触部は、座面側の面が凹んで厚み寸法が小さくなっているため、ボルト締結時の軸力による接触部の変形や、周囲環境温度の上昇による接触

部の変形を抑制することができる。このように、接触部の変形が抑制されることで、経時的なボルトやナットの緩み等に起因した接触抵抗の増加を抑制することができる。

[0010] 本発明の実施態様としては以下の態様としてもよい。

・前記接触部は、純銅で形成されている。

接触部を一般に銅の純度が99.9%以上の純銅とすると導電率を高くできるという利点がある反面、ボルト締結時の軸力により接触部が変形しやすいという問題がある。本構成によれば、このような接触部が変形しやすい構成において、接触部の座面側の面が凹んで厚み寸法が小さくなることで接触部の変形が抑制されるため、より一層、経時的なボルトやナットの緩み等に起因した接触抵抗の増加を抑制することができる。

発明の効果

[0011] 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

[0012] [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]基板側端子の上に電線側端子が重ねられた状態を示す図

[図6]基板側端子の貫通孔の近傍を拡大して示す平面図

発明を実施するための形態

[0013] 実施形態を図1～図6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。

[0014] (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。

[0015] (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 17B に半田付けされる。

[0016] スwitch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。制御基板 14 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。

[0017] 制御基板 14 の周縁部には、コネクタ 15 が取付けられている。コネクタ 15 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 14 の導電路に半田付けされている。コネクタ 15 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 12A を制御する制御信号や出力信号等が入出力される。

[0018] (バスバー 17A～17C)

3 枚のバスバー 17A～17C 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（C1020，JIS合金記号。「純銅」の一例）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。3枚のバスバー17A～17Cは、間隔を空けて左右に並んでおり、真ん中のバスバー17Cは、T字状であって、バスバー17A，17B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14に重ねられている。左右のバスバー17A，17Bは、長形状状であって、バスバー17Cの隣りに配置されて制御基板14に重なるとともに、制御基板14に重ならない部分が左右（外方）に面一（同一平面）に延出された基板側端子部18A，18Bとされている。

[0019] （基板側端子部18A，18B）

基板側端子部18A，18Bは、長形状状であって、スタッドボルト25の軸部27が挿通される貫通孔19が貫通形成されている。貫通孔19は、軸部27の外周よりもわずかに大きい円形状である。基板側端子部18A，18Bにおける貫通孔19の周りは、図4に示すように、スタッドボルト25の座面26Aが接触する接触部20とされている。接触部20は、下面（座面26A側の面）について凹ませた凹部20Aを形成したものであり、凹部20Aは、貫通孔19の周りに一定の幅寸法及び一定の厚みで円環状に形成されている（図6参照）。凹部20Aを形成することにより、接触部20の板厚は、凹部20Aの外側におけるスタッドボルト25の座面26Aが接触しない非接触部21よりも薄くなっている。具体的には、例えば、非接触部21の板厚（バスバーの板厚）を0.5mm～1mmとした場合、凹部20Aの深さを0.05mm～0.01mm程度とすることができる。

[0020] バスバー17A～17Cの全体を無酸素銅（C1020）で形成したのは、電気接続箱10のように、大電流を通電するバスバー17A～17Cについては、発熱を考慮する必要があるためである。導電率が銅合金（C19020，JIS合金記号）が50%IACS（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、

101% IACS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。しかし、その反面、銅合金（C19020）と無酸素銅（C1020）の硬さを比較すると、ビッカース硬さで、銅合金が110～140程度に対して無酸素銅は、82～90と低い。また、高温クリープ特性も、銅合金と比較して無酸素銅は劣る。大電流を通電するために電線42は、外径の大きいワイヤーハーネスを用いるため、脱落が懸念されるコネクタ15による接続ではなく、スタッドボルト25とナット47の締結によることが好ましい。しかしながら、基板側端子部18A、18Bに導電率の高い無酸素銅を使用すると、スタッドボルト25とナット47の締結時に加わる軸力や、高温に曝されることによる基板側端子部18A、18Bの陥没により、スタッドボルト25が緩んで基板側端子部18A、18Bと電線側端子部43との間の接触抵抗が増加することが懸念される。

[0021] そこで、本実施形態では、基板側端子部18A、18Bについて、座面26A側の面を凹ませた凹部20Aを形成して座面26Aが接触する接触部20の厚みを非接触部21よりも小さくしたため、接触部20について、非接触部21の厚みとするよりもボルト締結時の軸力や高温による変形が抑制される。この変形によるナット47の緩みに起因した基板側端子部18A、18Bと電線側端子部43との間の接触抵抗の増加を抑制することができる。

[0022] 図2に示すように、制御基板14、バスバー17A～17Cには、ネジ24でネジ留めするための円形状のネジ孔22が周縁部寄りの位置等に複数貫通して形成されている。

[0023] （放熱板23）

放熱板23は、制御基板14やバスバー17A～17C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を含む領域のバスバー17A～17Cに接着剤等により貼り付けられている。

[0024] （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に示すように、金属丸棒の

外周面にねじを切った軸部 27 と、軸部 27 の一端側に設けられた角柱形の頭部 26 とを有している。頭部 26 は、下端部側の径よりも上端部側の径が小さくされており、平断面が矩形状とされている。頭部 26 と軸部 27 の間の段差部分は、座面 26A とされている。座面 26A の面積（基板側端子部 18A, 18B に接触する面の面積）は、金属製の六角ナットからなるナット 47 が各基板側端子部 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、ボルト締結時や周囲温度の変化時には、ナット 47 に接触する側よりも座面 26A に接触する面の方が単位面当たりに強い力を受けて変形しやすくなる。

[0025] （ケース 30）

図 1 に示すように、ケース 30 は、合成樹脂製であって、下部ケース 31 と上部ケース 35 とを嵌め合わせて形成される。下部ケース 31 は、制御基板 14 に間隔を空けて対向する対向壁 34 を備えるとともに、左右の両側にスタッドボルト 25 の頭部 26 を収容する収容室 32 が下部ケース 31 の上面に凹み形成されている。

[0026] 収容室 32 は、下部ケース 31 の上面に頭部 26 の外周形状に応じた矩形状に形成されている。このような形状とすることで、スタッドボルト 25 とナット 47 の締結時におけるスタッドボルト 25 の回り止めがされている。収容室 32 の深さは、座面 26A が下部ケース 31 の上面 31A よりもわずかに高い位置（基板側端子部 18A, 18B の凹部 20A の深さ寸法だけ高い位置）となる深さとされている。

[0027] 収容室 32 は、内壁の上側に内方に突出する格子状のリブ 33 が設けられており、このリブ 33 によりスタッドボルト 25 の抜け止めがされている。収容室 32 への頭部 26 の挿入は、例えば、頭部 26 の回転角度によってはリブ 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。

[0028] 上部ケース 35 は、左右の両端側が電線 42 の端末部を載置可能とされる

とともに、電線４２の端末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及び基板側端子部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と基板側端子部１８Ａ、１８Ｂを接続可能な大きさに形成され、電線側端子部４３の取付前は、基板側端子部１８Ａ、１８Ｂが露出する。絶縁壁３７は、電線４２の端末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。

[0029] 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。

[0030] 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、端末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。なお、基板側端子部１８Ａ、１８Ｂ、電線側端子部４３、スタッドボルト２５及びナット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。

[0031] 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。また、貫通孔１９の周りの円環状の部分について、

凸部が形成されたプレス機で加圧し、貫通孔 19 の周りに凹部 20 A を有する接触部 20 が形成される。なお、このプレス加工は、例えば、基板側端子部 18 A, 18 B の貫通孔 19 にほぼ同じ断面形状の心棒を挿通する等により、貫通孔 19 の孔径はプレス後も変わらず一定に保たれる。

[0032] 次に、バスバー 17 A ~ 17 C 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 17 A ~ 17 C 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。

[0033] 次に、制御基板 14 及びバスバー 17 A ~ 17 C に電子部品 12 を実装する。スイッチング素子 12 A としての MOSFET 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 17 A, 17 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 17 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 MOSFET 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 12 が実装されると回路構成体が形成される。

[0034] 次に、スタッドボルト 25 を下部ケース 31 の所定の位置に装着する。そして、基板側端子部 18 A, 18 B の貫通孔 19 にスタッドボルト 25 の軸部 27 を挿通しつつ下部ケース 31 の上に回路構成体を載置してネジ 24 でネジ留めする。

[0035] 次に、上部ケース 35 を被せてネジ留めして下部ケース 31 に固定する。次に、スタッドボルト 25 の軸部 27 に電線 42 の端末部に取付けられた電線側端子部 43 の貫通孔 45 を挿通して基板側端子部 18 A, 18 B と電線側端子部 43 とを重ねる。そして、ナット 47 をスタッドボルト 25 に螺合させて締結する。

[0036] 本実施形態によれば、以下の作用、効果を奏する。

本実施形態のように、基板側端子部 18 A, 18 B と座面 26 A とが接触する面積がナット 47 が電線側端子部 43 と接触する面積よりも大きいと、基板側端子部 18 A, 18 B における座面 26 A と接触する部分がナット 4

7側よりも単位面積当たりの力が強くなり、この部分に経時的にクリープが発生する等によりナット47の緩み等が生じて端子部間の接触抵抗が増加することが懸念される。これに対して、本実施形態によれば、基板側端子部18A、18Bのうち、スタッドボルト25（ボルト）の座面26Aに接触する接触部20は、スタッドボルト25の座面26Aに接触しない非接触部21よりも座面26A側の面が凹んで厚み寸法が小さくなっている。したがって、基板側端子部18A、18Bと電線側端子部43とが重ねられた状態で、基板側端子部18A、18Bの貫通孔19及び電線側端子部43の貫通孔45のそれぞれにスタッドボルト25の軸部27挿通され、ナット47で締結されても、ボルト締結時の軸力による接触部20の変形や、周囲環境温度の上昇による接触部20の変形を抑制することができる。このように、接触部20の変形が抑制されることで、経時的なナット47の緩み等に起因した接触抵抗の増加を抑制することができる。

[0037] また、接触部20は、無酸素銅で形成されている。

無酸素銅（C1020）は、銅の純度が99.96%以上の純銅とすることで、添加元素がないため、より一層、導電率を高くできるという利点がある反面、ナット47の締結時の軸力により変形しやすいという問題がある。本実施形態によれば、このような接触部20が変形しやすい構成において、接触部20の座面26A側の面が凹んで厚み寸法が小さくなっているため、より一層、経時的なナット47の緩み等に起因した接触抵抗の増加を抑制することができる。

[0038] また、接触部20は、プレスで圧縮されて凹んでいる。

このようにすれば、単に接触部20の厚みを薄くするのではなく、接触部20を圧縮して厚みを薄くすることで、例えば結晶の粒界が動きにくくなることが考えられ、より一層、接触部20の変形を抑制することができる。また、接触部20の部分を圧縮して非接触部21については圧縮しないことで、非接触部21についても圧縮する場合と比較して製造コストを低減することができる。

[0039] <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、基板側端子部 18 A, 18 B に接触部 20 が設けられていたが、電線側端子部 43 に接触部 20 が設けられていてもよい。例えば、上記実施形態のようなスタッドボルト 25 の上側にナット 47 が締結されるのではなく、ナット 47 を下部ケース 31 側に配置して回り止めし、スタッドボルト 25 を上側から各貫通孔 19, 45 に挿通して締結するようにしてもよい。この場合、電線側端子部 43 におけるスタッドボルト 25 の座面 26 A と接触する部分が接触部となる。

[0040] (2) 上記実施形態では、基板側端子部 18 A, 18 B の上に電線側端子部 43 が重ねられていたが、基板側端子部 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、基板側端子部 18 A, 18 B の下に電線側端子部 43 が、例えば基板側端子部 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。

[0041] (3) 電線側端子部 43 の接続部 44 や基板側端子部 18 A, 18 B は、全体が板状としたが、接触部以外の部分を板状以外の形状としてもよい。

(4) 接触部 20 の形成方法は、上記実施形態の方法に限られず、少なくとも接触部 20 における座面 26 A 側が凹んで厚みが非接触部よりも薄くなるように形成できるものであればよい。

[0042] (5) 上記実施形態では、接触部 20 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材料で接触部 20 を形成してもよい。

(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。

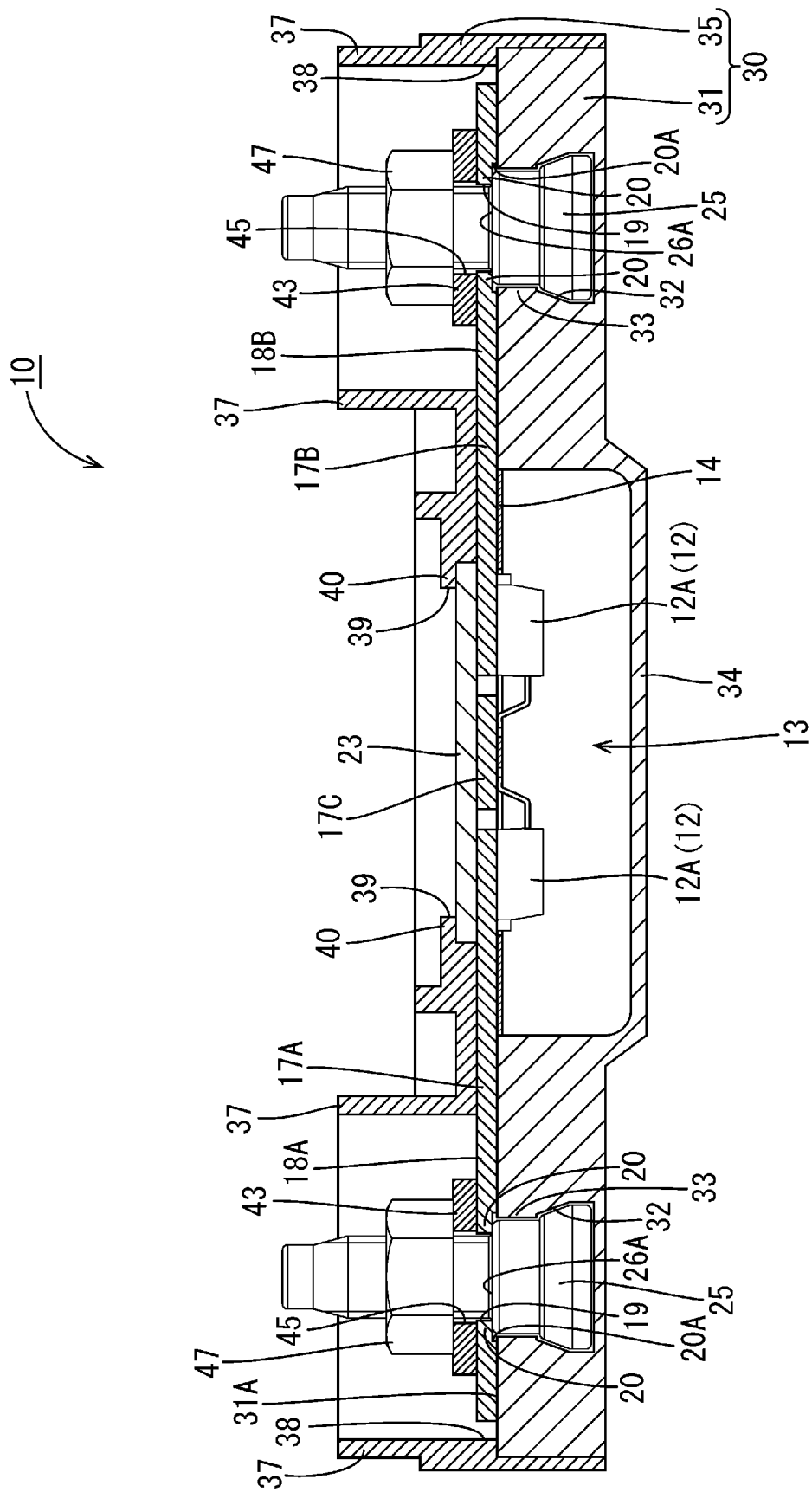
符号の説明

- [0043] 10 : 電気接続箱
12 : 電子部品
13 : 回路部
17A～17C : バスバー
18A, 18B : 基板側端子部
19, 45 : 貫通孔
20 : 接触部
21 : 非接触部
23 : 放熱板
25 : スタッドボルト (ボルト)
26 : 頭部
26A : 座面
27 : 軸部
30 : ケース
42 : 電線
43 : 電線側端子部
44 : 接続部
47 : ナット

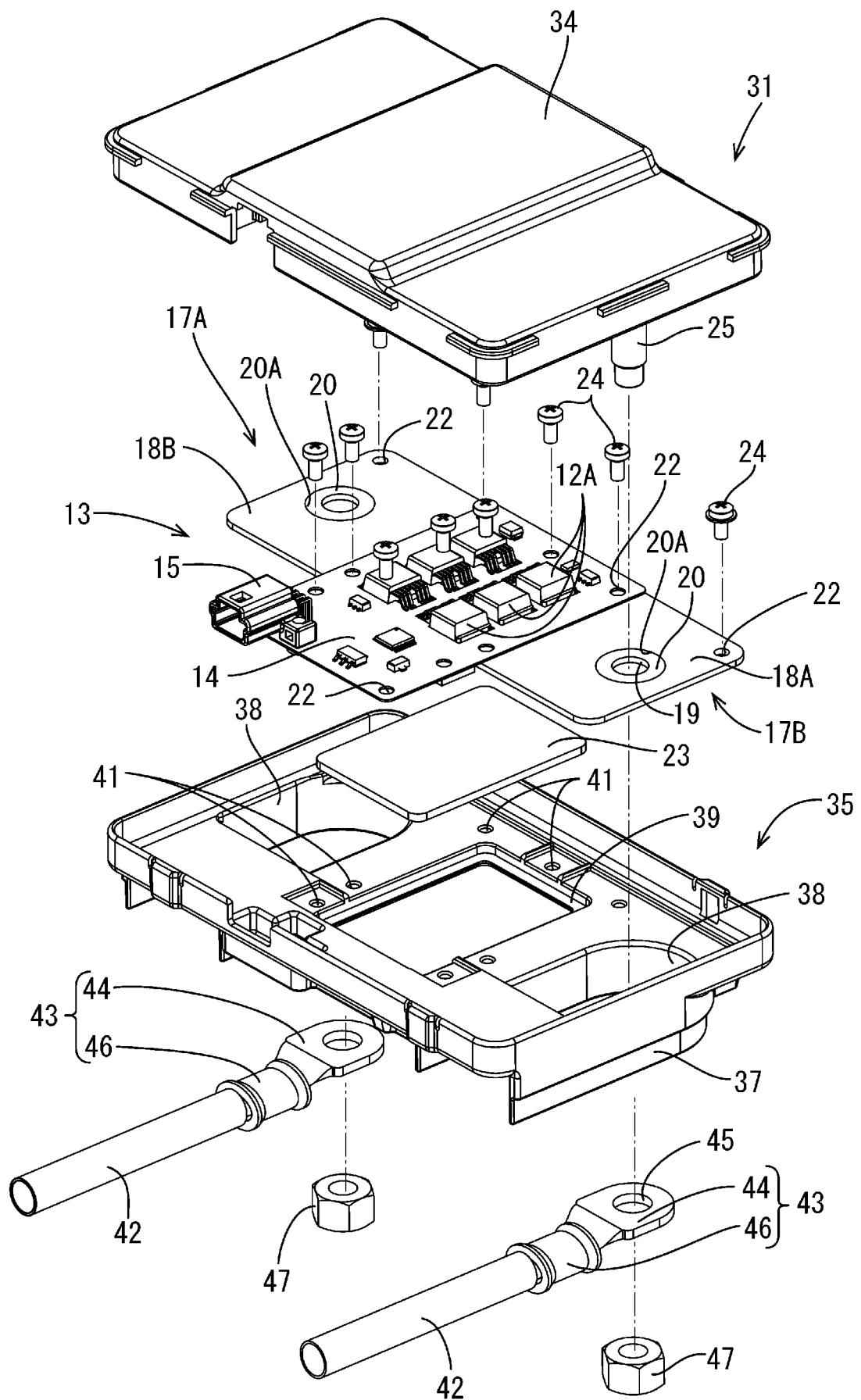
請求の範囲

- [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基板側端子部と、
電線に接続され、貫通孔が形成された電線側端子部と、
前記基板側端子部と前記電線側端子部とが重ねられた状態で、前記
基板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挿
通される軸部を有するボルトと、
前記ボルトに締結されるナットと、を備え、
前記電線側端子部又は前記基板側端子部のうち、前記ボルトの座面
に接触する接触部は、前記座面側の面が凹んで厚み寸法が小さくなっ
ている、電気接続箱。
- [請求項2] 前記接触部は、純銅で形成されている請求項1に記載の電気接続箱。
- [請求項3] 電子部品が実装された回路部における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基板側端子部と、
電線に接続され、貫通孔が形成された電線側端子部と、
前記基板側端子部と前記電線側端子部とが重ねられた状態で、前記
基板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挿
通される軸部を有するボルトと、
前記ボルトに締結されるナットと、を備え、
前記電線側端子部又は前記基板側端子部のうち、前記ボルトの座面
に接触する接触部は、前記座面側の面が凹んで厚み寸法が小さくなっ
ている、接続端子部品。

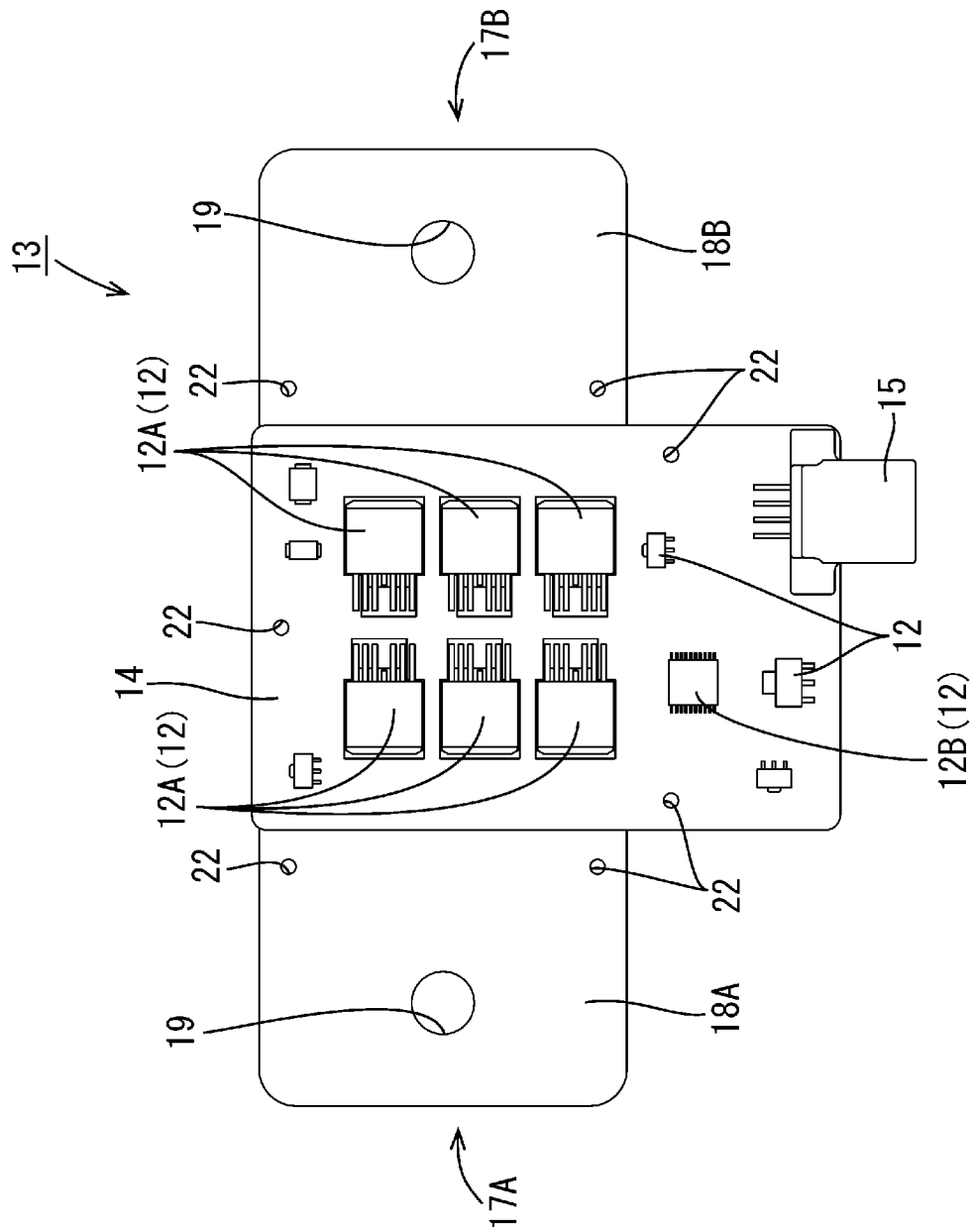
[図1]



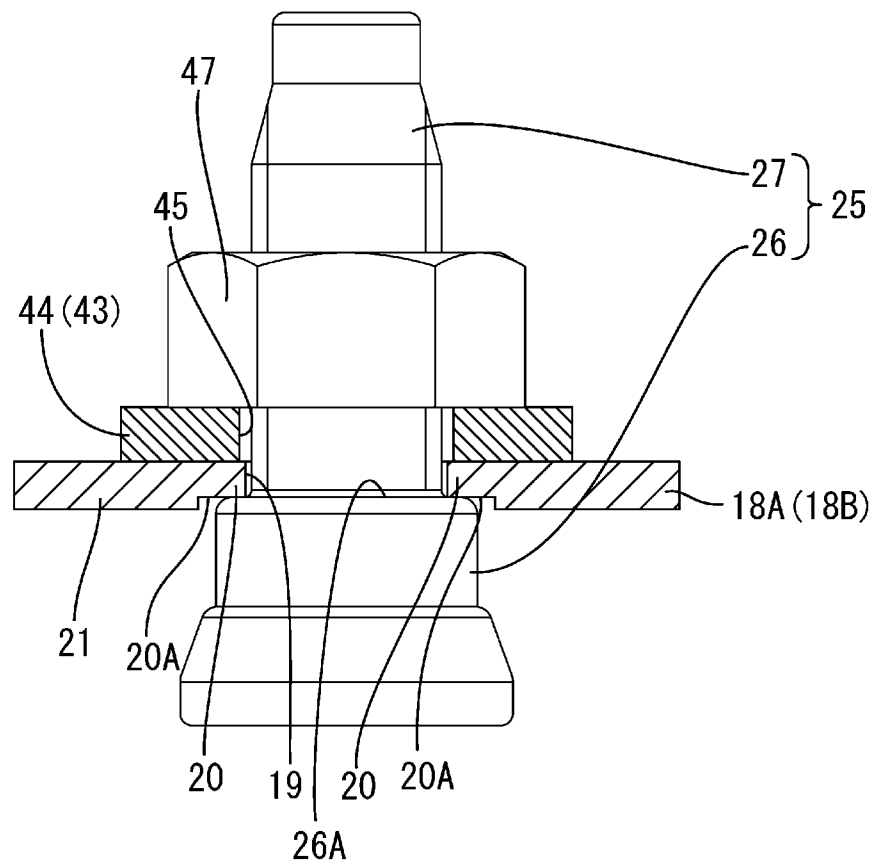
[図2]



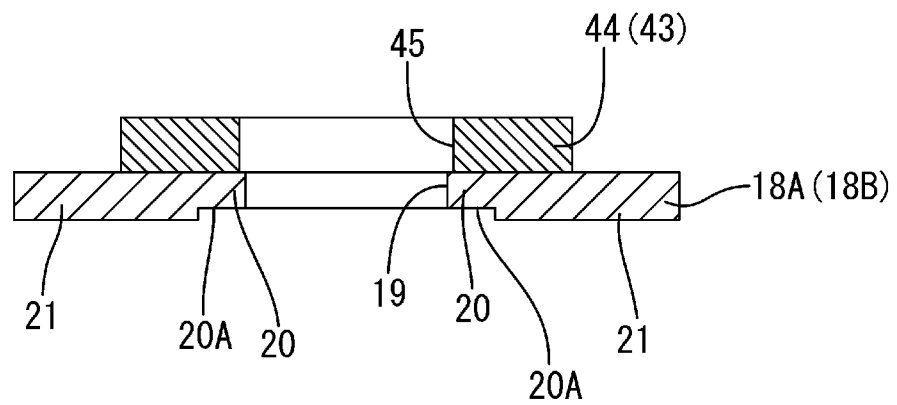
[図3]



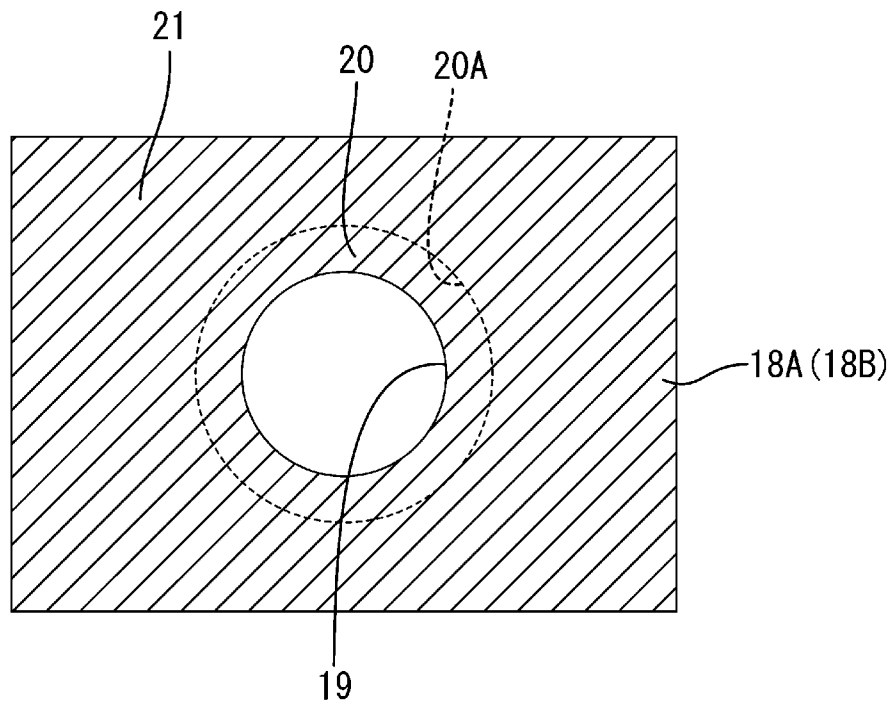
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/053153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02G3/16(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, H05K7/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02G3/16, B60R16/02, H05K7/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-150518 A (Yazaki Corp.), 01 August 2013 (01.08.2013), paragraphs [0024], [0026], [0028] to [0029], [0034]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3
A	JP 2011-97707 A (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 12 May 2011 (12.05.2011), paragraphs [0022] to [0024], [0052] to [0054]; fig. 1 to 3 & US 2011/0094767 A1 paragraphs [0027] to [0029], [0057] to [0059]; fig. 1 to 3 & DE 102010042152 A1	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 April 2016 (12.04.16)

Date of mailing of the international search report
19 April 2016 (19.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02G3/16(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, H05K7/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02G3/16, B60R16/02, H05K7/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-150518 A（矢崎総業株式会社）2013.08.01, 段落[0024],[0026],[0028]-[0029],[0034], 図1-3 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2011-97707 A（住友電装株式会社）2011.05.12, 段落[0022]-[0024],[0052]-[0054], 図1-3 & US 2011/0094767 A1, 段落[0027]-[0029],[0057]-[0059], 図1-3 & DE 102010042152 A1	1-3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.04.2016

国際調査報告の発送日

19.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

久保 正典

5G

9642

電話番号 03-3581-1101 内線 3526