(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
2018年3月29日(29.03.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/055962 A1

(51) 国際特許分類:
H01R 4/02 (2006.01) *B23K 26/21* (2014.01)
B23K 9/00 (2006.01) *H01R 4/58* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/029682

(22) 国際出願日: 2017年8月18日(18.08.2017)

(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 2016-184281 2016年9月21日(21.09.2016) JP

(71) 出願人: 豊田鉄工株式会社 (**TOYODA IRON WORKS CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒4718507 愛知県豊田市細谷町４丁目５０番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 岩田 邦弘 (**IWATA, Kunihiro**); 〒4718507 愛知県豊田市細谷町４丁目５０番地 豊田鉄工株式会社内 Aichi (JP).

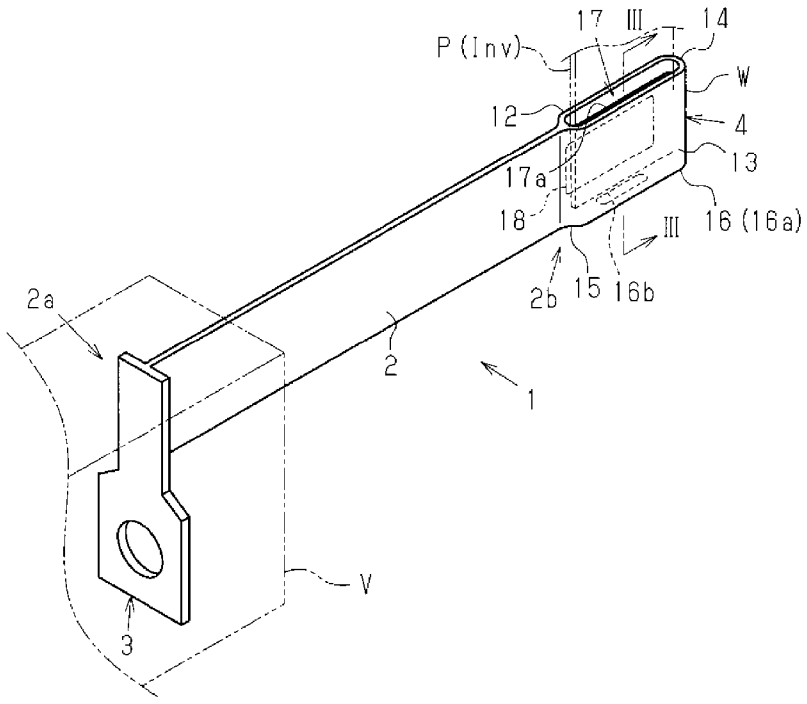
(74) 代理人: 恩田 誠, 外 (**ONDA, Makoto** et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目１２番地１ Gifu (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

WO 2018/055962 A1

(54) **Title:** BUS BAR

(54) 発明の名称： バスバー



(57) **Abstract:** This bus bar functions as a conductive body by being electrically connected to a plate-shaped electrode with a laser-weld portion therebetween. In addition, the bus bar has a bottomed cylinder-shaped electrode-side end portion, that is to say, a hollow portion. In a preparation step prior to being electrically connected to the plate-shaped electrode with the laser-weld portion therebetween, the electrode-side end portion can sandwich the plate-shaped electrode through the insertion of the plate-shaped electrode.

［続葉有］

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, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 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).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:バスバーは、レーザー溶接部を介して板状電極と電気的に接続されることによって、導電体としての機能を果たす。また、バスバーは、有底筒状の電極側端部、すなわち、中空部を有している。電極側端部は、レーザー溶接部を介して板状電極と電気的に接続される前の準備工程で、板状電極の挿入を通じて、板状電極を挟持することができる。

明　細　書

発明の名称 ： バスバー

技術分野

[0001] 本発明は、バスバーに関する。

背景技術

[0002] 配線用材料として用いられるバスバーは、インバータ等の電極である接続対象と電気的に接続されることによって、導電体として機能する。バスバーは、例えば特許文献１に開示されるようにバスバーとは別に用意される電極接続具を用いて、接続対象と電気的に接続される。

[0003] 特許文献１に記載の電極接続具は、インバータ等のパワーデバイスの板状電極と、接続用バスバーの板状電極とに対して、前記両板状電極の先端縁と側端縁とが一致するように重ね合わされた状態で、前記両板状電極の外周側から嵌合される。この場合、パワーデバイスと接続用バスバーとの各板状電極は、電極接続具で密着されることによって、互いに電気的に接続されている。

[0004] バスバーと接続対象とを電気的に接続する方法として、特許文献１に記載の電極接続具を用いる方法の他、バスバーと接続対象とを溶接によって電気的に接続する方法がある。ただし、バスバーと接続対象とを溶接する方法の場合、バスバーと接続対象とを溶接前に位置決めする必要がある。すなわち、溶接する場合であっても、特許文献１の電極接続具のような位置決め用治具を、バスバーとは別に用意しなければいけない。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１２－２２６９８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明の目的は、バスバーと接続対象とを治具なしで溶接することのでき

るバスバーを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、本発明の第一の態様によれば、溶接部を介して接続対象と電気的に接続されることによって、導電体としての機能を果たすバスバーが提供される。バスバーは、溶接部を介して接続対象と電気的に接続される前の状態で、接続対象の挿入を通じて、接続対象を挟持することのできる有底筒状の挟持部を有している。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の第１実施形態に係るバスバーの概略構成を示す斜視図。

[図2]バスバーの斜視図。

[図3]図１及び図２におけるＩＩＩ－ＩＩＩ線断面図。

[図4]バスバーに板状電極が挿入される前の状態を示す斜視図。

[図5]（ａ），（ｂ）はバスバーの電極側端部（中空部）に板状電極が挿入されるときの作用を示す断面図。

[図6]バスバーと板状電極とをレーザー溶接する際の作用を示す斜視図。

[図7]本発明の第２実施形態に係るバスバーの斜視図。

[図8]バスバーと板状電極とをＴＩＧ溶接する際の作用を示す斜視図。

[図9]変形例のバスバーの電極側端部を示す断面図。

発明を実施するための形態

[0009] （第１実施形態）

以下、バスバーの第１実施形態を説明する。

図１に示すように、バスバー１は、例えば、直流電源Ｖと直接的又は間接的に接続される電極を構成し、インバータＩｎｖの板状電極Ｐと電気的に接続されることによって、導電体として機能する。バスバー１は、銅等の導電性を有する金属材料からなる。バスバー１は、銅粉末を含む金属粉末を材料とした金属粉末射出成形、所謂、ＭＩＭ（ミム）により、製造される。

[0010] バスバー１は、長辺及び短辺を有する直方体状の本体部２を備えている。以下の説明で、本体部２の長手方向を「第１方向」と言い、本体部２の短手

方向を「第２方向」と言い、第１方向及び第２方向に直交する方向を「第３方向」と言う。本体部２は、第２方向と比較して第３方向が小さい薄板状をなしている。本体部２は、第１方向に一対の端部２ａ，２ｂを有し、端部２ａには、電源側端部３が設けられ、端部２ｂには、電極側端部４が設けられている。

[0011] 電源側端部３は、本体部２の端部２ａにおける長辺近傍の一端から、第２方向に延びている。電源側端部３は、第１方向に厚さを有し、第３方向に幅を有する薄板状をなしている。

[0012] 電極側端部４は、本体部２の端部２ａと反対側の端部２ｂに設けられている。電極側端部４は、本体部２の短辺の一端から第１方向に延びている。電極側端部４は、第３方向に膨出する筒状をなしている。

[0013] 電源側端部３は、直流電源Ｖにボルト等を介して連結されている。電極側端部４は、レーザー溶接によって、インバータＩｎｖの電極である板状電極Ｐと電気的に接続される。電極側端部４は挟持部の一例であり、インバータＩｎｖの板状電極Ｐは接続対象の一例である。

[0014] 次に、電極側端部４の構成について詳しく説明する。

図１及び図２に示すように、電極側端部４には、電極側端部４の外郭をなす周壁Ｗが設けられている。周壁Ｗは、第３方向に対向する一対の側壁１２，１３と、両側壁１２，１３を第１方向の両側部で連結する一対の端壁１４，１５と、両側壁１２，１３及び両端壁１４，１５を連結する底壁１６とを有している。底壁１６は、両側壁１２，１３及び両端壁１４，１５を第２方向の一方の端部で連結している。電極側端部４の内部には、周壁Ｗの内面によって囲まれた中空部１７が設けられている。中空部１７は、開口部１７ａを有し、第２方向に深さを有する有底筒状をなしている。開口部１７ａは、電源側端部３が延びる方向と反対方向に開口している。

[0015] 側壁１２，１３のうち一方の側壁１２（図１中、手前側（図２中、奥側））には、電極側端部４の外面から内側に凹んだ凹部１８が設けられている。このため、側壁１２の凹部１８に対応する部位の厚さ（第３方向の大きさ）

は、他の部位の厚さと比較して小さい。側壁１２の凹部１８に対応する部位の厚さは、側壁１３の何れの部位の厚さよりも小さく設定されている。

[0016] 開口部１７ａと反対側の底壁１６の外面１６ａは、中空部１７の深さ方向に直交する方向に対して平行な平坦面である。本体部２の長辺を構成する一方の端面は、底壁１６の外面１６ａと面一である。底壁１６の外面１６ａは、力作用部の一例である。

[0017] 底壁１６の略中央には、底壁１６の内と外とを連通する連通孔１６ｂが設けられている。連通孔１６ｂの開口領域は、開口部１７ａの開口領域と比較して小さく設定されている。

[0018] ここで、中空部１７の構成についてさらに詳しく説明する。

図２に示すように、開口部１７ａの第１方向の大きさである端壁１４，１５間の隙間は、板状電極Ｐの幅と略同一に（若干大きく）設定されている。また、端壁１４，１５の内面である対向面１４ａ，１５ａは、中空部１７の深さ方向に対して平行な平坦面である。これにより、端壁１４，１５の対向面１４ａ，１５ａ間の隙間は、開口部１７ａから連通孔１６ｂまでの間で一定の大きさに維持されている。

[0019] 一方、図３に示すように、開口部１７ａの第３方向の大きさである側壁１２，１３間の隙間Ｄ１は、板状電極Ｐの厚さＤ０（図中、仮想円内に示す）と比較して大きく設定されている。また、側壁１２，１３の内面である対向面１２ａ，１３ａは、中空部１７の深さ方向に沿って、側壁１２の凹部１８に対応する部位において最も接近している。また、対向面１２ａ，１３ａは、開口部１７ａ及び連通孔１６ｂに対応する各部位に向かうほど離間している。対向面１２ａ，１３ａが最も接近したときの隙間Ｄ２は、板状電極Ｐの肉厚Ｄ０と比較して若干小さく設定されている。このため、開口部１７ａと側壁１２の凹部１８に対応する部位との間では、開口部１７ａに向かうほど、側壁１２，１３の対向面１２ａ，１３ａ間の隙間が大きくなる。

[0020] 以下、バスバー１と板状電極Ｐとを溶接する工程について説明する。この工程には、実際の溶接前の準備工程と、実際に溶接するレーザー溶接工程と

の大きく２つの工程がある。

[0021] 図４、図５（ａ）、及び図５（ｂ）に示すように、準備工程では、電極側端部４の中空部１７（バスバー１）に、板状電極Ｐを挿入する。これにより、バスバー１に板状電極Ｐを仮固定する。

[0022] 図４に示すように、電極側端部４は、中空部１７の開口部１７ａの長手方向及び短手方向と板状電極Ｐの先端の長手方向及び短手方向とがそれぞれ一致するように、板状電極Ｐと対向した状態で配置される。

[0023] そして、中空部１７に、板状電極Ｐが挿入される。この場合、作業者や作業装置が、電極側端部４の底壁１６の外面１６ａを押さえて、中空部１７に板状電極Ｐを挿入するのに必要な力を発生させる。つまり、板状電極Ｐの挿入方向に対向する力を発生させる。この力によって、板状電極Ｐが１７ａから底壁１６に達するまで、中空部１７に挿入される。

[0024] 具体的には、図５（ａ）に示すように、開口部１７ａと側壁１２の凹部１８に対応する部位との間では、側壁１２，１３の対向面１２ａ，１３ａに、板状電極Ｐの先端が当接される。これにより、電極側端部４に挿入される板状電極Ｐの位置が決められる。

[0025] 続いて、開口部１７ａと側壁１２の凹部１８に対応する部位との間では、側壁１２，１３の対向面１２ａ，１３ａを板状電極Ｐの先端が移動しながら、電極側端部４に板状電極Ｐが挿入される。これにより、電極側端部４に対する板状電極Ｐの挿入が、無理なくガイドされる。このため、電極側端部４に対する板状電極Ｐの挿入が、比較的小さな力で実施される。

[0026] 続いて、側壁１２の凹部１８に対応する部位では、側壁１２，１３の対向面１２ａ，１３ａによる板状電極Ｐの厚さよりも小さい隙間に、板状電極Ｐがその先端から順に圧入される。

[0027] そして、図５（ｂ）に示すように、底壁１６の内面に板状電極Ｐの先端が達することで、中空部１７の奥まで板状電極Ｐが挿入され、板状電極Ｐの挿入が完了する。この場合、中空部１７の側壁１２，１３の対向面１２ａ，１３ａ、特に、側壁１２の凹部１８に対応する部位は、板状電極Ｐを両側から

締め付けるようにして挟み込む。すなわち、板状電極Ｐは、側壁１２，１３の対向面１２ａ，１３ａによって挟持される。これにより、電極側端部４（バスバー１）に挿入された板状電極Ｐが仮固定されるとともに、位置決めされる。

[0028] 図５（ｂ）の矢視Ａで示すように、作業者や作業装置は、底壁１６の連通孔１６ｂから中空部１７内部の状態を見て、中空部１７の奥まで板状電極Ｐが挿入されたか、板状電極Ｐの挿入が完了しているか否かを確認する。中空部１７の奥まで板状電極Ｐが挿入されたか、板状電極Ｐの挿入が完了している場合、準備工程が完了する。

[0029] また、図５（ｂ）及び図６に示すように、準備工程の完了後、板状電極Ｐは、側壁１２，１３の対向面１２ａ，１３ａに挟持されることによって、挿入方向に抜け落ちないように仮固定される。また、板状電極Ｐは、端壁１４，１５の対向面１４ａ，１５ａに囲まれることによって、挿入方向以外の方向にがたつくこともなく、揺動することもない。また、板状電極Ｐは、底壁１６によって、挿入方向にそれ以上は進まなくなる。すなわち、準備工程の完了後、電極側端部４（バスバー１）に仮固定された板状電極Ｐは、挿入方向に抜け落ちる方向にしか動くことがない。板状電極Ｐの挿入方向以外の方向への動きは、中空部１７を構成する側壁１２，１３、端壁１４，１５、及び底壁１６によって、効果的に規制されている。

[0030] 図６に示すように、準備工程の完了後、レーザー溶接工程では、バスバー１における電極側端部４の側壁１２に対してレーザー光を照射する。これにより、バスバー１と板状電極Ｐとがレーザーで溶接される。

[0031] レーザー溶接では、溶接対象であるバスバー１及び板状電極Ｐに、図示しない電源に接続されるレーザー発生源３０のレーザー光のエネルギー（熱）を与える。その結果、バスバー１及び板状電極Ｐが溶融して接合される。バスバー１及び板状電極Ｐは、電極側端部４の側壁１２の凹部１８が設けられる範囲、すなわち、側壁１２の厚さが小さい部位がレーザー光の照射範囲内に収まるようにそれぞれ配置される。そして、レーザー光を凹部１８の一方

の端から他方の端まで第１方向に移動させながら、凹部１８の部位を溶融する。

[0032] レーザー溶接後のバスバー１及び板状電極Ｐは、レーザー光の照射範囲である凹部１８周辺が溶融される。凹部１８周辺が溶融されてレーザー溶接部が形成されることで、バスバー１と板状電極Ｐとが互いに接合される。

[0033] 以上に説明した本実施形態によれば、以下に示す作用及び効果を奏する。

図５（ｂ）に示すように、バスバー１と板状電極Ｐとの溶接前の準備工程において、板状電極Ｐは、バスバー１が有する電極側端部４の中空部１７に挿入される。これによって、バスバー１に仮固定されると共に、板状電極Ｐは、バスバー１に対して位置決めもされる。これにより、電極側端部４の外郭を構成する側壁１２，１３の対向面１２ａ，１３ａによって、治具なしでバスバー１に板状電極Ｐを仮固定するとともに位置決めするための機能を、バスバー１に付加することができる。すなわち、レーザー溶接工程では、バスバー１と板状電極Ｐとを治具なしで溶接することができる。

[0034] また、図５（ａ）に示すように、準備工程において、電極側端部４に板状電極Ｐを挿入する際、作業者や作業装置が、板状電極Ｐを挿入する際に必要な力を、底壁１６の外面１６ａに発生させる。これにより、電極側端部４の底壁１６の外面１６ａによって、電極側端部４に板状電極Ｐを挿入する作業を容易にするための機能を、バスバー１に付加することができる。

[0035] 同じく、図５（ａ）に示すように、準備工程において、電極側端部４に板状電極Ｐを挿入する際、開口部１７ａに対する接続対象の位置決めが補助される。また、電極側端部４に板状電極Ｐを挿入する際、板状電極Ｐの先端の挿入が、側壁１２，１３の対向面１２ａ，１３ａによりガイドされることで、補助される。この場合、板状電極Ｐを挿入する際に必要な力を比較的小さくして、板状電極Ｐの挿入を始めることができる。これにより、電極側端部４の側壁１２，１３の対向面１２ａ，１３ａによって、挟持部に対して接続対象を挿入する作業を容易にするための機能を、バスバー１に付加することができる。

[0036] そして、図６に示すように、レーザー溶接工程において、レーザー溶接部となる電極側端部４の凹部１８の厚さは、他の部位の厚さと比較して小さい。このため、レーザー溶接の際、レーザー光のエネルギーがバスバー１と板状電極Ｐとに伝達され易い。このため、バスバー１と板状電極Ｐとが好適に溶融される。これにより、電極側端部４の側壁１２の凹部１８によって、レーザー溶接によるバスバー１と板状電極Ｐとの接合強度を高めるための機能を、バスバー１に付加することができる。

[0037] （第２実施形態）

次に、バスバーの第２実施形態について説明する。既に説明した実施形態と同一構成などは、同一の符号を付すなどして、その重複する説明を省略する。

[0038] 図７に示すように、電極側端部４の側壁１２，１３のうち一方の側壁１２（図７、手前側）には、側壁１２の内と外とを連通する連通孔１２ｂが設けられている。

また、底壁１６からは、ターゲット部１６ｃが中空部１７の深さ方向に突出している。ターゲット部１６ｃは、開口部１７ａと反対側の底壁１６の外面１６ａに設けられている。ターゲット部１６ｃは、外面１６ａを横切るように第３方向に延びている。

[0039] 以下、バスバー１と板状電極Ｐとを溶接する工程について説明する。ここで、電極側端部４は、アーク溶接の一種であるＴＩＧ（Tungsten Inert Gas）溶接（ティグ溶接）によって、インバータＩｎｖの電極である板状電極Ｐと電気的に接続される。すなわち、第２実施形態の溶接する工程には、溶接前の準備工程と、溶接するＴＩＧ溶接工程との大きく２つの工程がある。

[0040] 準備工程では、図７の矢視Ｂで示すように、作業者や作業装置が、側壁１２の連通孔１２ｂを通じて中空部１７内部の状態を検出する。その結果、中空部１７の奥まで板状電極Ｐが挿入されて、板状電極Ｐの挿入が完了している場合、準備工程が完了する。

[0041] 図８に示すように、準備工程の完了後、ＴＩＧ溶接工程では、バスバー１

の電極側端部４の底壁１６に溶接用電極を接近させることによって、バスバー１と板状電極ＰとをＴＩＧ溶接する。

[0042] ＴＩＧ溶接では、溶接用電極４０ａが、溶接対象であるバスバー１及び板状電極Ｐにアーク放電を発生させて、バスバー１及び板状電極Ｐを溶融させる。これにより、バスバー１と板状電極Ｐとが接合される。溶接用電極４０ａは、タングステンからなり、溶接用電源４０に接続されている。また、溶接用電源４０は、図示しない電源に接続されている。バスバー１及び板状電極Ｐは、ターゲット部１６ｃにアーク放電を発生させるように配置される。アーク放電は、溶接用電極４０ａと、溶接用電極４０ａに対して最も接近するターゲット部１６ｃとの間に発生する。

[0043] ＴＩＧ溶接後のバスバー１及び板状電極Ｐでは、アーク放電の発生部であるターゲット部１６ｃ周辺が溶融する。このため、ターゲット部１６ｃ周辺の部位が溶融してアーク溶接部が形成され、バスバー１と板状電極Ｐとがアーク溶接部を介して互いに接合される。

[0044] 以上に説明した第２実施形態によれば、第１実施形態の作用及び効果に加えて、以下の作用及び効果を得ることができる。

図８に示すように、ＴＩＧ溶接工程において、アーク溶接部となる電極側端部４の底壁１６のうち、特にターゲット部１６ｃでは、他の部位と比較して溶接用電極４０ａに接近し易い形状に構成されている。このため、ＴＩＧ溶接によって溶接される際、アーク放電が生じ易くなり、バスバー１と板状電極Ｐとが好適に溶融される。これにより、電極側端部４の構成である底壁１６のターゲット部１６ｃによって、ＴＩＧ溶接によるバスバー１と板状電極Ｐとの接合強度を高めるための機能を、バスバー１に付加することができる。

[0045] 上記各実施形態は、以下の形態にて実施することもできる。

・図９に示すように、第１実施形態において、側壁１２，１３のうち、凹部１８が設けられていない側壁１３の対向面１３ａには、対向面１３ａから対向面１２ａに突出する複数の突起１３ａａを設けてもよい。この場合、レ

ーザー溶接の際にレーザー光が照射される側壁１２に対して、板状電極Ｐを押し付けることができる。これにより、レーザー溶接の際、レーザー光のエネルギーがバスバー１と板状電極Ｐに、より好適に伝達される。これにより、電極側端部４の側壁１３の対向面１３ａ（突起１３ａａ）によって、レーザー溶接によるバスバー１と板状電極Ｐとの接合強度をさらに高めるための機能を、バスバー１に付加することができる。突起１３ａａの形状は、平面視で丸や四角等、任意である。同様に、突起１３ａａの数は、大きさや形状によっては、単数であってもよい。同様に、突起１３ａａの配置は、規則的であっても、不規則的であってもよい。

[0046] ・第１実施形態では、レーザー溶接に替えて、電子ビーム溶接を採用してもよい。電子ビーム溶接では、レーザー溶接と比較して大きいエネルギー（熱）が生じることが知られている。そのため、電子ビーム溶接では、レーザー溶接と比較して厚さの大きい（エネルギーが伝達され難い）物体も、溶接対象とすることができる。したがって、本変形例では、側壁１２に凹部１８を設けなくても、レーザー溶接の場合と同様の接合強度を確保できる場合がある。そのため、電子ビーム溶接を採用すれば、側壁１２に凹部１８を設けることは必須ではなく、凹部１８は省略してもよい。ただし、側壁１２（バスバー１）の強度が確保可能であれば、側壁１２全体を、凹部１８と同程度の薄さで構成してもよい。この場合、側壁１２に凹部１８を設けなくても、レーザー溶接を採用することができる。

[0047] ・第２実施形態では、ＴＩＧ溶接に替えて、抵抗溶接等、アーク放電を利用する溶接を採用してもよい。この場合であっても、第２実施形態に準じた作用及び効果を奏することができる。第２実施形態において、溶接対象と溶接電極との関係からアーク放電の発生部のコントロールが可能であれば、底壁１６にターゲット部１６ｃを設けなくてもよい。

[0048] ・第２実施形態において、底壁１６の外面１６ａから突出したターゲット部１６ｃの形状は、断面丸形状や四角柱形状等、任意である。

・各実施形態において、側壁１２，１３の内面である対向面１２ａ，１３

ａ間の隙間は、全体的に板状電極Ｐの厚さＤ０と比較して若干小さく設定してもよい。すなわち、側壁１２，１３の対向面１２ａ，１３ａ間の隙間は、開口部１７ａから連通孔１６ｂの間で一定の大きさであってもよい。

[0049] ・各実施形態において、底壁１６の外面１６ａは、作業者や作業装置が力を加えることのできる形状であればよく、平坦以外に、凸凹を有していてもよい。また、力作用部を、側壁１２，１３に設けてもよい。電極側端部４への板状電極Ｐの挿入の際に力を作用させるように構成されていれば、力作用部は設けなくてもよい。

[0050] ・各実施形態では、準備工程の完了を確認するための連通孔１２ｂ，１６ｂの位置を、仕様等に合わせて変更してもよい。例えば、各実施形態の間で連通孔の配置を入れ替えてもよい。その他、連通孔１２ｂ，１６ｂを設けなくてもよい。この場合、板状電極Ｐが挿入されている長さや確認用の力を作用させる等して、準備工程の完了を確認すればよい。

[0051] ・各実施形態において、バスバー１に接続する接続対象の形状は、断面丸形状や四角棒状の端子等、任意である。この場合、接続対象の形状に合わせて、電極側端部４の外郭や中空部１７の形状を変更してもよい。例えば、接続対象が断面丸形状の棒状の端子の場合、電極側端部４の外郭が円筒状をなすように、周壁Ｗを構成すればよい。その他、電極側端部４の外郭は変更せず、中空部１７が円筒状をなすように周壁Ｗの内面を構成すればよい。この場合、電極側端部４に挿入された断面丸形状の棒状の端子は、端子の径方向に対向する周壁Ｗの内面に挟持されていればよい。断面丸形状の棒状の端子を挟持する構成は、周壁Ｗの内面の周方向に連続的であってもよく、非連続的であってもよい。

請求の範囲

[請求項1] 溶接部を介して接続対象と電気的に接続されることによって、導電体としての機能を果たすバスバーにおいて、

前記溶接部を介して前記接続対象と電気的に接続される前の状態で、前記接続対象の挿入を通じて、前記接続対象を挟持することのできる有底筒状の挟持部を有する、バスバー。

[請求項2] 前記挟持部には、前記挟持部の外郭をなす周壁が設けられ、

前記周壁の内面には、前記挟持部に挿入された状態の前記接続対象を挟み込む対向面が設けられている、請求項１に記載のバスバー。

[請求項3] 前記挟持部には、前記挟持部に前記接続対象を挿入する際に力を作用させるための部位である力作用部が設けられている、請求項２に記載のバスバー。

[請求項4] 前記挟持部は、前記挟持部に前記接続対象を挿入可能に開口する開口部を含み、

前記対向面間の隙間は、前記開口部に向かうほど大きくなる、請求項２又は３に記載のバスバー。

[請求項5] 前記溶接部は、レーザー溶接部であって、

前記挟持部は、前記レーザー溶接部となる部位を含み、

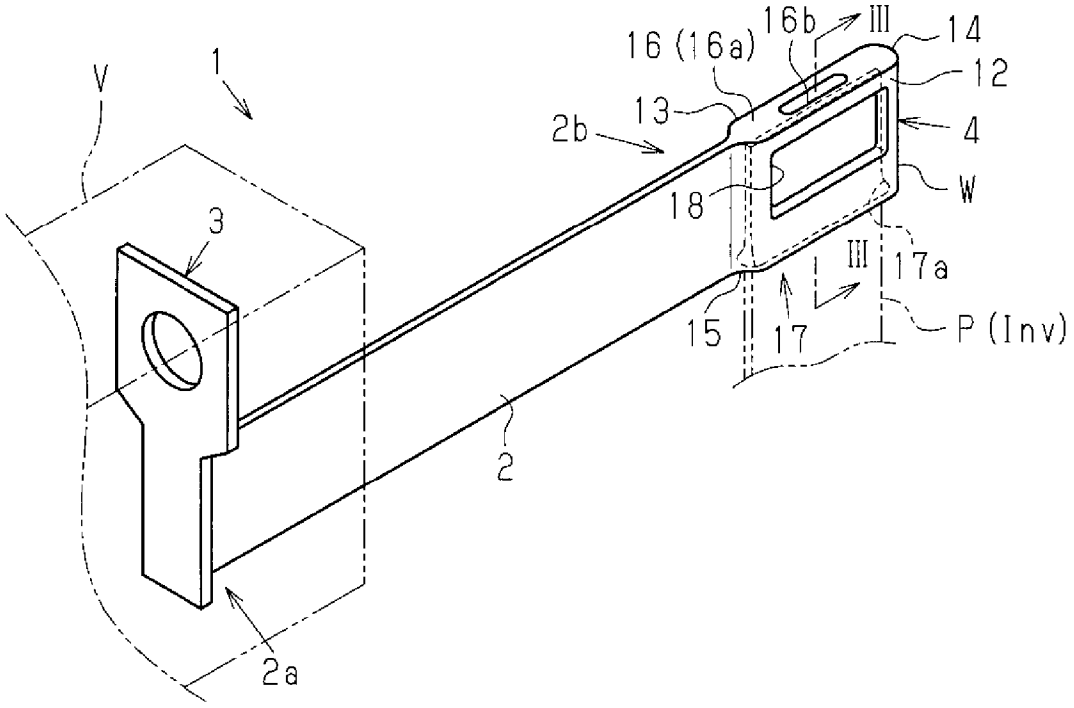
前記レーザー溶接部となる部位の厚さは、前記挟持部の他の部位の厚さよりも小さい、請求項１～４のうちいずれか一項に記載のバスバー。

[請求項6] 前記溶接部は、アーク溶接部であって、

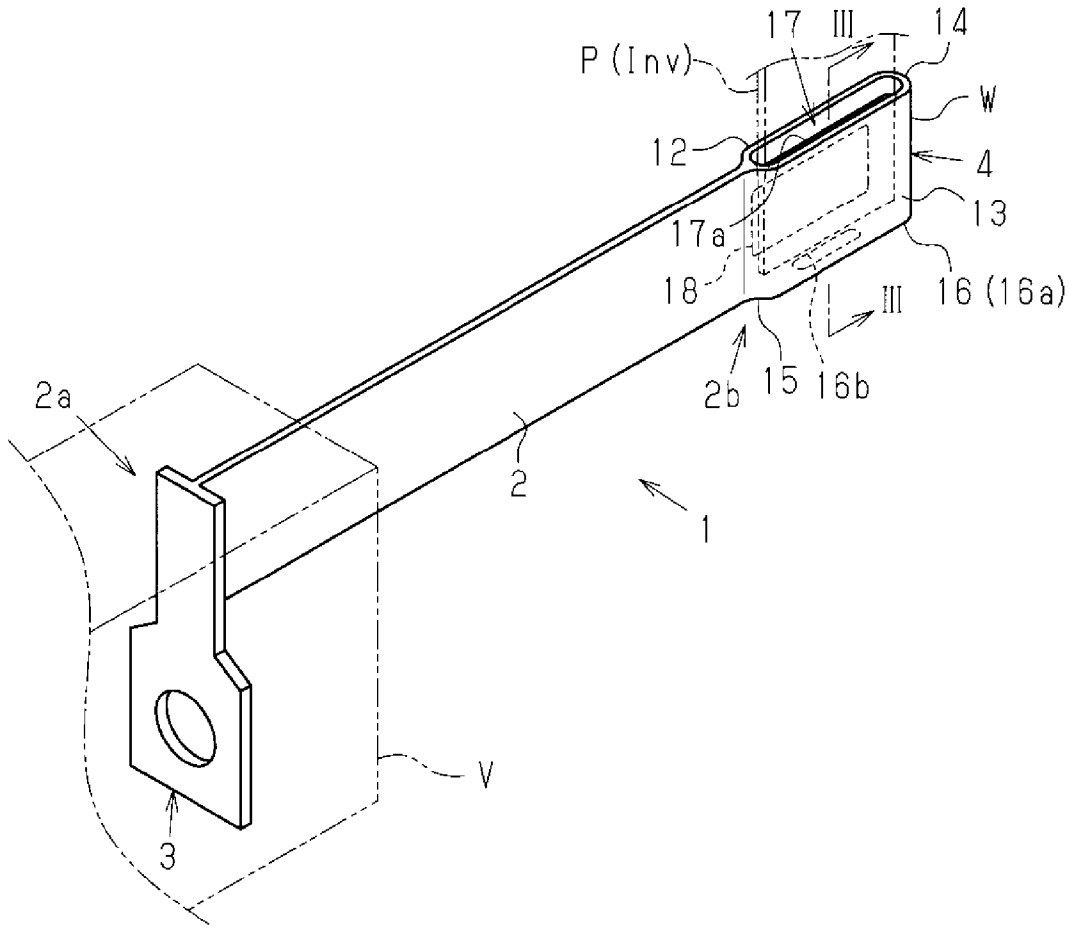
前記挟持部は、前記アーク溶接部となる部位を含み、

前記アーク溶接部となる部位は、前記挟持部の他の部位と比較してアーク放電し易い形状を有している、請求項１～４のうちいずれか一項に記載のバスバー。

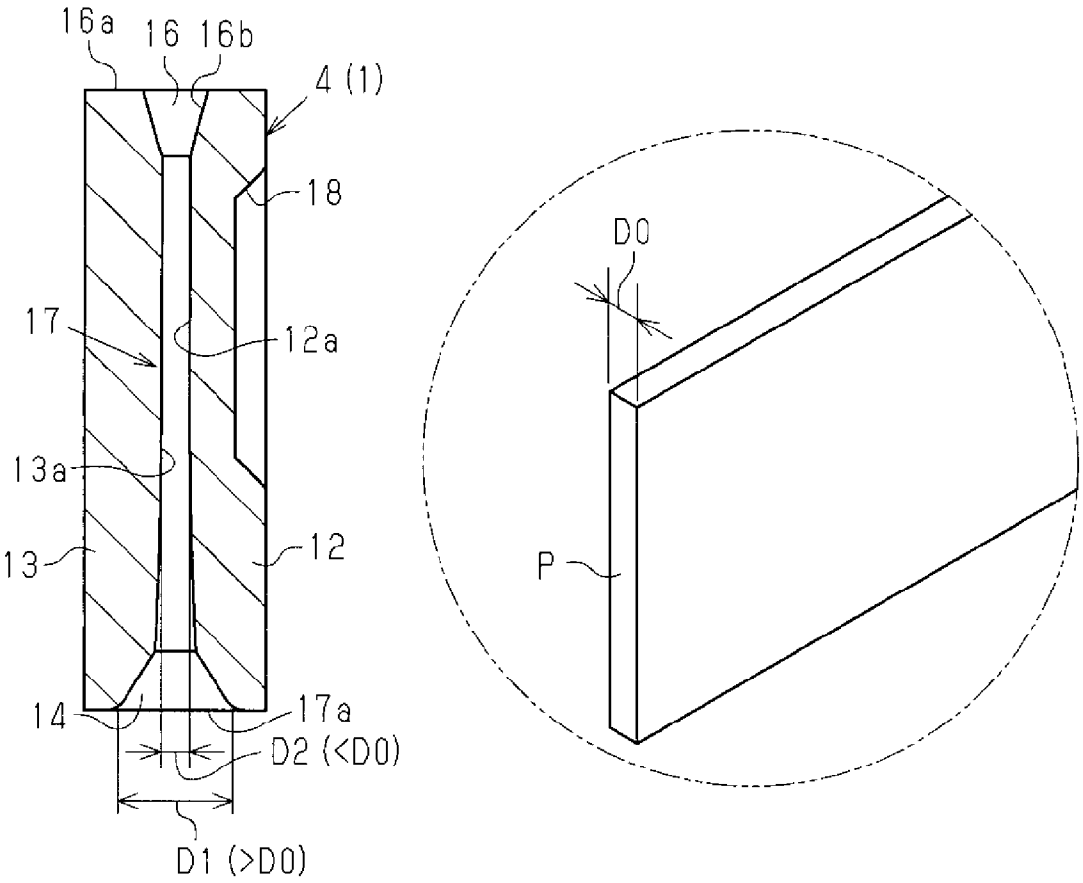
[図1]


V
1
16 (16a)
16b
III
14
12
13
2b
4
W
18
3
III
17a
15
17
P (Inv)
2
2a

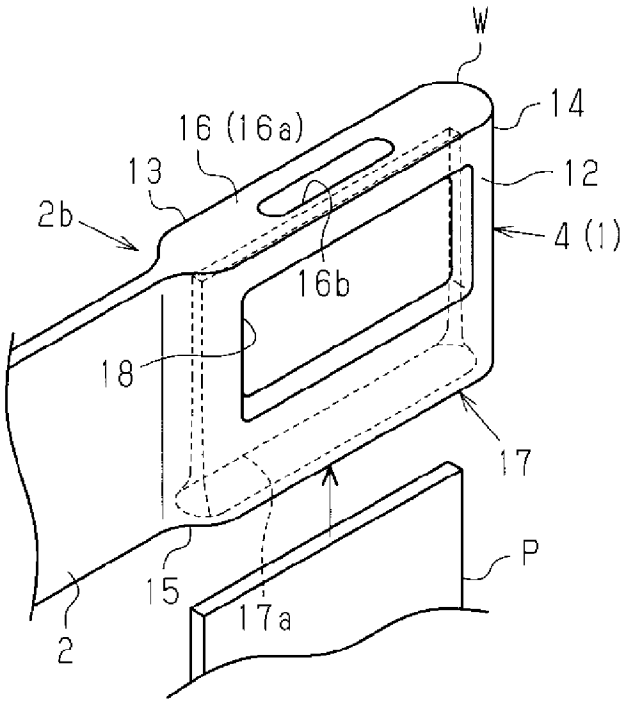
[図2]


17
III
14
P (Inv)
W
12
4
13
17a
18
III
16 (16a)
2a
2b
15
16b
2
1
V
3

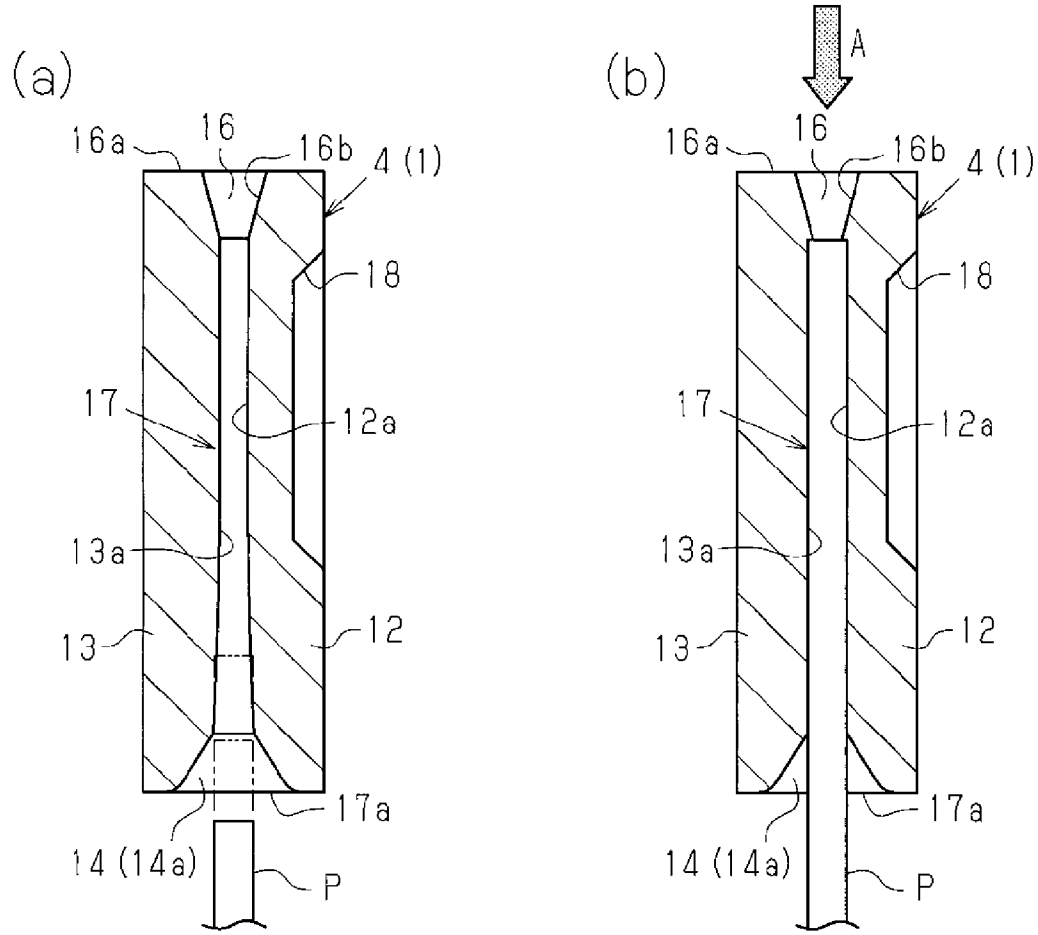
[図3]


16a
16
16b
4 (1)
18
17
12a
13a
13
12
14
17a
D2 (<D0)
D1 (>D0)
D0
P

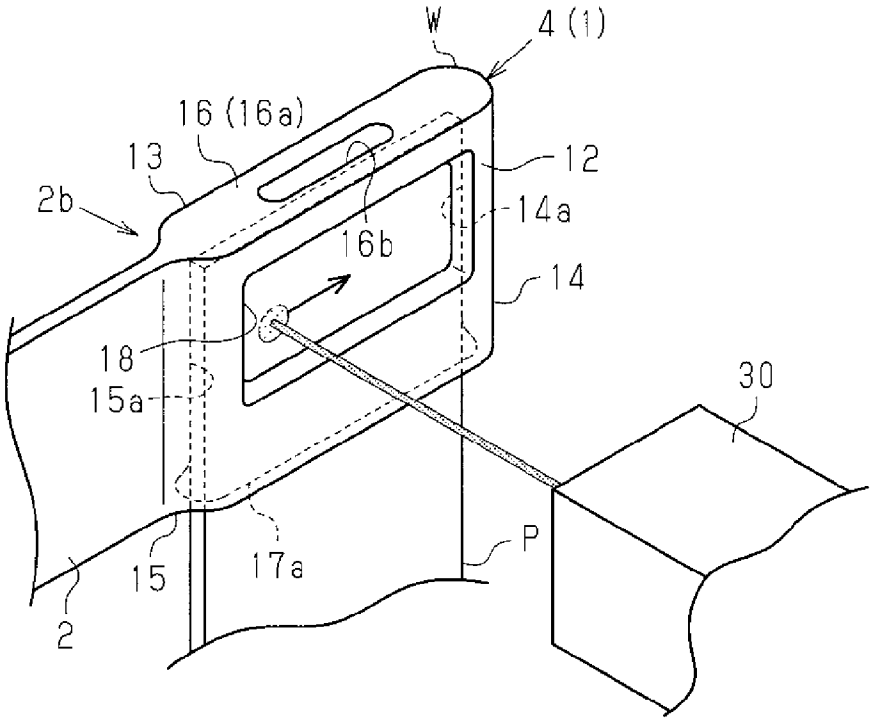
[図4]


W
14
16 (16a)
13
12
2b
4 (1)
16b
18
17
P
15
17a
2

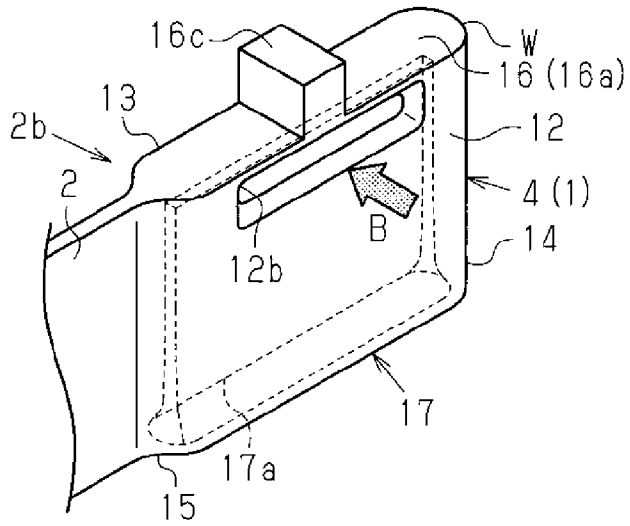
[図5]


(a)
16a
16
16b
4 (1)
18
17
12a
13a
13
12
17a
14 (14a)
P
(b)
A
16a
16
16b
4 (1)
18
17
12a
13a
13
12
17a
14 (14a)
P

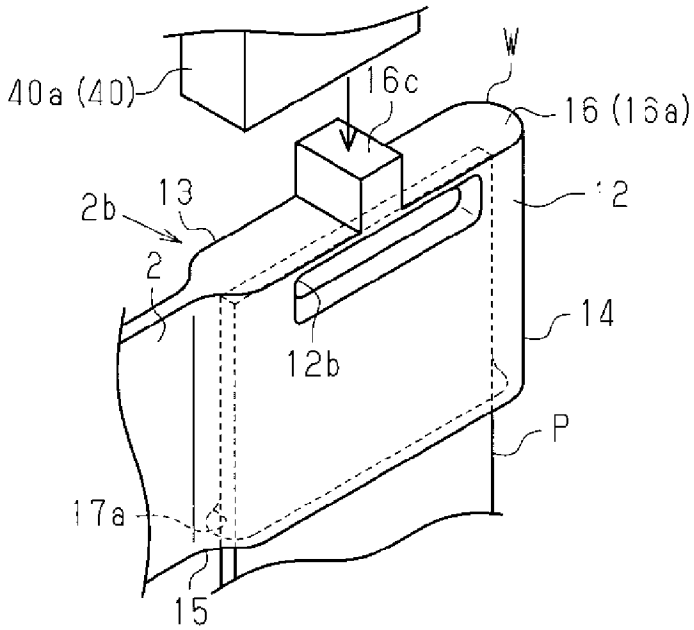
[図6]


W
4 (1)
16 (16a)
13
12
2b
14a
16b
14
18
30
15a
P
15
17a
2

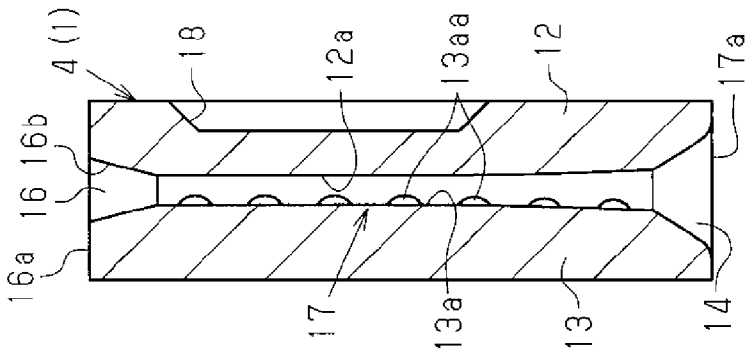
[図7]


16c
W
16 (16a)
13
2b
12
2
4 (1)
B
14
12b
17
17a
15

[図8]


40a (40)
16c
W
16 (16a)
2b
13
12
2
14
12b
P
17a
15

[図9]


4 (1)
18
12a
13aa
12
17a
16b
16
16a
17
13a
13
14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/029682

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01R4/02(2006.01)i, *B23K9/00*(2006.01)i, *B23K26/21*(2014.01)i, *H01R4/58*(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)
H01R4/02, B23K9/00, B23K26/21, H01R4/58

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X Y	JP 2006-179197 A (Toyota Motor Corp.), 06 July 2006 (06.07.2006), paragraphs [0017] to [0019], [0114] to [0118], [0121]; fig. 7 (Family: none)	1-4 5-6
Y	JP 2000-90992 A (Harness System Technologies Research Ltd.), 31 March 2000 (31.03.2000), paragraphs [0011] to [0020]; fig. 1 to 4 (Family: none)	5

☒ 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	Date of mailing of the international search report
12 October 2017 (12.10.17)	31 October 2017 (31.10.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/029682

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-112266 A (Sanden Corp.), 20 May 2010 (20.05.2010), paragraph [0018]; fig. 4 & US 2011/0211981 A1 paragraph [0025]; fig. 4 & WO 2010/052924 A1 & CN 102203419 A	6
A	JP 2016-58215 A (Mitsui Chemicals, Inc.), 21 April 2016 (21.04.2016), paragraphs [0101] to [0103]; fig. 9 (Family: none)	1-6
A	EP 2418736 A1 (MESSARITIS, Fotios), 15 February 2012 (15.02.2012), paragraph [0022]; fig. 3 & GR 20080100611 A	1-6
A	JP 2005-129498 A (Shindengen Electric Mfg. Co., Ltd.), 19 May 2005 (19.05.2005), paragraphs [0027] to [0032]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-6
A	JP 2015-231245 A (JTEKT Corp.), 21 December 2015 (21.12.2015), paragraphs [0031] to [0035]; fig. 3 to 5 (Family: none)	1-6
A	JP 11-297380 A (Harness System Technologies Research Ltd.), 29 October 1999 (29.10.1999), paragraphs [0024] to [0030]; fig. 4 to 6 (Family: none)	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２９６８２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01R4/02(2006.01)i, B23K9/00(2006.01)i, B23K26/21(2014.01)i, H01R4/58(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.　H01R4/02, B23K9/00, B23K26/21, H01R4/58

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
X Y	JP 2006-179197 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.07.06, 段落 [0017] - [0019]、[0114] - [0118]、[0121]、第７図（ファミリーなし）	1-4 5-6
Y	JP 2000-90992 A (株式会社ハーネス総合技術研究所) 2000.03.31, 段落 [0011] - [0020]、第1-4図（ファミリーなし）	5
Y	JP 2010-112266 A (サンデン株式会社) 2010.05.20, 段落 [0018]、第４図 & US 2011/0211981 A1 段落 [0025], 第４図 & WO 2010/052924 A1 & CN 102203419 A	6

☑　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	国際調査報告の発送日
１２．１０．２０１７	３１．１０．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｔ　３７４３
高橋　裕一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８

Ｃ（続き）．　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 2016-58215 A（三井化学株式会社）2016.04.21，段落［0101］－［0103］、第９図（ファミリーなし）	1-6
A	EP 2418736 A1（MESSARITIS,Fotios）2012.02.15，段落［0022］、第３図 & GR 20080100611 A	1-6
A	JP 2005-129498 A（新電元工業株式会社）2005.05.19，段落［0027］－［0032］、第2-3図（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2015-231245 A（株式会社ジェイテクト）2015.12.21，段落［0031］－［0035］、第3-5図（ファミリーなし）	1-6
A	JP 11-297380 A（株式会社ハーネス総合技術研究所）1999.10.29，段落［0024］－［0030］、第4-6図（ファミリーなし）	1-6