

(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
2014 年 11 月 13 日 (13.11.2014)



(10) 国際公開番号

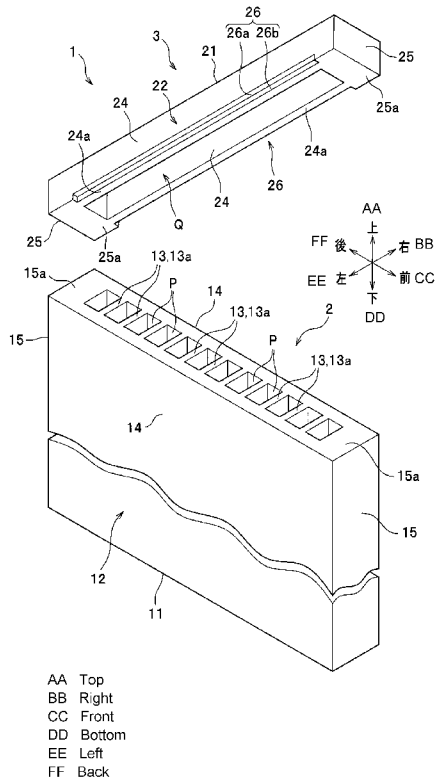
W O 2014/181720 A 1

- (51) 国際特許分類 : B23K 20/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 14/06 1780
- (22) 国際出願日 : 2014 年 4 月 25 日 (25.04.2014)
- (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 2013-099546 2013 年 5 月 9 日 (09.05.2013) JP
- (71) 出願人 : 日本軽金属株式会社 (NIPPON LIGHT METAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1408628 東京都品川区東品川 2 丁目 2 番 20 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者 : 吉田 諒 (YOSHIDA Ryo); 〒4213291 静岡県静岡市清水区蒲原 1 丁目 3 4 番 1 号 日本軽金属株式会社 グループ技術センター内 Shizuoka (JP). 堀 久司 (HORI Hisashi); 〒4213291 静岡県静岡市清水区蒲原 1 丁目 3 4 番 1 号 日本軽金属株式会社 グループ技術センター内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人 : 磯野 道造 (ISONO Michizo); 〒1020093 東京都千代田区平河町 2 丁目 7 番 4 号 砂防会館別館 磯野国際特許商標事務所内 Tokyo (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, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, 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, ML, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロパ (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

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR JOINING MEMBERS

(54) 発明の名称 : 部材の接合方法



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of controlling burrs and improving the aesthetics of joined members. The present invention is characterized by comprising: a preparation step for preparing a first member (2) exhibiting a frame shape, and a second member (3) that faces the first member (2); a friction pressure welding step for butting an end surface of the first member (2) against a facing surface of the second member (3), which faces said end surface, and carrying out friction pressure welding; and a welding step for carrying out welding using burrs formed in the friction pressure welding step as filler material. The present invention is further characterized in that, in the friction pressure welding step, a pair of spaced surfaces, which face each other with a space therebetween at the start of motion pressure welding, is disposed outside of a butted section of the first member (2) and the second member (3), and burrs generated by friction pressure welding are accommodated between the pair of spaced surfaces.

(57) 要約 : バリを制御するとともに被接合部材の意匠性を向上させることを課題とする。枠状を呈する第一部材 (2) と、第一部材 (2) に対向する第二部材 (3) とを準備する準備工程と、第一部材 (2) の端面とこの端面に対向する第二部材 (3) の対向面とを突き合せて摩擦圧接を行う摩擦圧接工程と、摩擦圧接工程で形成されたバリを溶加材として溶接を行う溶接工程と、を含み、摩擦圧接工程では、第一部材 (2) と第二部材 (3) との突合せ部の外側において、摩擦圧接の開始時に間隔をあけて対向する一対の離間面を設けておき、当該一対の離間面の間に摩擦圧接で発生したバリを收容することを特徴とする。

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 部材の接合方法

技術分野

[0001] 本発明は、部材の接合方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献 1 には円筒状を呈する金属部材同士を摩擦圧接によって接合する方法が開示されている。この接合方法は、円筒状の金属部材の端面同士を押圧しつつ中心軸周りに高速回転させることで、接合部に摩擦熱を発生させて両部材を接合するというものである。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1 : 国際公開第 2 0 0 8 / 0 1 0 2 6 5 号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 摩擦圧接工程においては、接合部の周囲に不可避免的にバリが発生する。当該バリは、接合部の周囲に不規則に膨出するため、当該バリの処理が煩雑になるとともに、被接合部材の意匠性等にも悪影響を及ぼす。

[0005] また、接合する一对の部材のいずれかが棒状部材である場合には、接合部の外側及び内側（内空側）の両方にバリが発生する。被接合部材の内側を、例えば、流体を流す流路として用いる場合には、被接合部材の内側にバリが膨出すると、流体の流通を妨げる要因となる。

[0006] このような観点から、本発明は、バリを制御するとともに被接合部材の意匠性を向上させることができる部材の接合方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] このような課題を解決するために本発明は、第一部材と、前記第一部材に対向する第二部材とを準備する準備工程と、前記第一部材の端面と前記端面

に対向する第二部材の対向面とを突き合せて摩擦圧接を行う摩擦圧接工程と、前記摩擦圧接工程で形成されたバリを溶加材として溶接を行う溶接工程と、を含み、前記摩擦圧接工程では、前記第一部材と前記第二部材との突合せ部の外側において、摩擦圧接の開始時に間隔をあけて対向する一对の離間面を設けておき、当該一对の離間面の間に摩擦圧接で発生する前記バ리를收容することを特徴とする。

[0008] かかる方法によれば、一对の離間面の間にバ리를收容することにより、従来のように被接合部材の外側にバリが不規則に膨出するのを少なくするか、もしくは無くすることができる。また、溶接工程を行うことで、被接合部材の外面をきれいに仕上げることができる。また、バ리를溶加材として利用するときには、一对の離間面の間に溶加材を集めることができるため、溶接作業を容易に行うことができる。

[0009] また、前記第一部材のうち前記第二部材が突き合わされる部位は平面視棒状を呈し、前記摩擦圧接工程では、前記第一部材と前記第二部材との突合せ部の内側において、摩擦圧接の開始時に間隔をあけて対向する一对の離間面を設けておき、当該一对の離間面の間に摩擦圧接で発生する前記バ리를收容することが好ましい。

[001 0] かかる方法によれば、例えば、被接合部材の内側を、流体を流す流路として用いる場合において、被接合部材の内側にバリが不規則に膨出するのを少なくするか、もしくは無くすることができる。これにより、バリが流体の流通の妨げになるのを防ぐことができる。

[001 1] また、前記第一部材のうち前記第二部材が突き合わされる部位は平面視矩形棒状を呈し、板状の一对の第一縦辺部と前記第一縦辺部よりも長さ寸法の小さい板状の一对の第一横辺部とを備え、前記第一縦辺部の長手方向に沿って前記一对の離間面を形成しておき、前記摩擦圧接工程では、前記第一部材及び前記第二部材を前記第一縦辺部と平行に相対的に往復移動させることが好ましい。

[001 2] かかる方法によれば、前記第一部材のうち前記第二部材が突き合わされる

部位が平面視矩形棒状を呈する場合でも部材同士を接合することができる。

また、第一縦辺部と平行に往復移動させると当該第一縦辺部にかかる突合せ部にバリが多く発生する傾向にあるが、第一縦辺部の長手方向に沿って一対の離間面を設けることでバ리를効果的に収容できる。

[001 3] また、前記第一部材のうち前記第二部材が突き合わされる部位は円筒状を呈し、前記摩擦圧接工程では、前記第一部材の軸中心周りに相対的に回転させることが好ましい。また、前記第一部材のうち前記第二部材が突き合わされる部位は円柱状を呈し、前記摩擦圧接工程では、前記第一部材の軸中心周りに相対的に回転させることが好ましい。

[0014] かかる方法によれば、前記第一部材のうち前記第二部材が突き合わされる部位が円筒状又は円柱状を呈する場合でもバ리를制御するとともに被接合部材の意匠性を向上させることができる。

発明の効果

[001 5] 本発明に係る部材の接合方法によれば、バ리를制御するとともに被接合部材の意匠性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[001 6] [図1] 本発明の第一実施形態に係る中空容器の分解斜視図である。

[図2] (a) は第一実施形態に係る第一部材の平面図であり、(b) は第一実施形態に係る第二部材の平面図である。

[図3] 第一実施形態に係る中空容器の断面図である。

[図4] 第一実施形態に係る部材の接合方法の突合せ工程を示す断面図である。

[図5] 第一実施形態に係る部材の接合方法を示す断面図であって、(a) は突合せ工程を示し、(b) は摩擦圧接工程後を示し、(c) は溶接工程を示す。

[図6] (a) は第一変形例に係る部材の接合方法の突合せ工程を示す断面図であり、(b) は第二変形例に係る部材の接合方法の突合せ工程を示す断面図である。

[図7] 第三変形例に係る部材の接合方法の突合せ工程を示す断面図である。

[図8] (a) は本発明の第二実施形態に係る中空容器の分解斜視図であり、 (b) は第二実施形態に係る部材の接合方法の突合せ工程を示す断面図である。

[図9] 本発明の第三実施形態に係る筒状部材の分解斜視図である。

[図10] 第三実施形態に係る筒状部材の断面図である。

[図11] 第三実施形態に係る部材の接合方法の突合せ工程を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] [第一実施形態]

本発明の第一実施形態に係る部材の接合方法について図面を参照して詳細に説明する。図1に示すように、本実施形態の部材の接合方法では、金属材料同士を接合して中空容器1を製造する場合を例示する。中空容器1は、例えば、内部に流体を流して伝熱部材として用いられる。説明における「前後」、「左右」、「上下」は図1の矢印に従う(第一部材2を基準とする)。

[0018] 中空容器1は、第一部材2と、第二部材3とで構成される。第一部材2及び第二部材3の材料は、摩擦圧接が可能な金属であれば特に制限されないが、本実施形態ではいずれもアルミニウム合金を用いている。また、第一部材2及び第二部材3の耐力も特に制限されないが、本実施形態では、第一部材2の耐力よりも第二部材3の耐力の方が大きくなるように設定している。つまり、後記する摩擦圧接工程の際に、第一部材2よりも第二部材3の方が軟化しにくくなっている。まず、接合する前の第一部材2と第二部材3の構成について説明する。

[0019] 第一部材2は、平面視矩形の底部11と、底部11に立設された平面視矩形枠状の第一側壁部12と、第一側壁部12の内部に形成された複数の仕切り部13とで構成されている。第一部材2の成形方法は特に制限されないが、本実施形態では押出成形によって第一側壁部12と仕切り部13とを一体成形した後、当該成形品の端部に底部11を接合している。

[0020] 第一側壁部12は、第一縦辺部14、14と、第一横辺部15、15とで

構成されている。第一縦辺部 14 , 14 は、板状を呈し互いに離間して平行に配置されている。第一横辺部 15 , 15 は、板状を呈し互いに離間して平行に配置されている。第一縦辺部 14 は、第一横辺部 15 に対して直角になっている。第一縦辺部 14 の上端面 14 a と第一横辺部 15 の上端面 15 a は面一になっている。

[0021] 図 2 に示すように、第一縦辺部 14 は仮想の境界面 (側端面) 14 b までとする。また、第一横辺部 15 は仮想の境界面 (側面) 15 e までとする。第一縦辺部 14 の仮想の境界面 14 b は、第一横辺部 15 の仮想の境界面 15 e に接続されている。

[0022] 図 2 の (a) に示すように、上端面 14 a は 2 つの領域に分けられる。後記する突合せ工程において下端面 24 a と接触する面を上端面 14 a₁ とし、下端面 24 a と離間する面を上端面 14 a₂ とする。

[0023] 仕切り部 13 は、板状を呈し第一縦辺部 14 , 14 に対して直角に連結されている。仕切り部 13 は、等間隔で複数枚配設されている。第一側壁部 12 と仕切り部 13 とで形成された複数の空間は、流体が流れる流路 P , P ・ ・ ・ として用いられる。仕切り部 13 の上端面 13 a は、上端面 14 a , 15 a と面一になっている。

[0024] 図 1 に示すように、第二部材 3 は、平面視矩形の底部 21 と、底部 21 から垂下した平面視矩形棒状の第二側壁部 22 とで構成されている。第二部材 3 の内部には、底部 21 と第二側壁部 22 とで構成された凹部 Q が形成されている。第二部材 3 の成形方法は特に制限されないが、本実施形態ではダイキャストによって一体成形されている。

[0025] 第二側壁部 22 は、第二縦辺部 24 , 24 と、第二横辺部 25 , 25 とで構成されている。第二縦辺部 24 , 24 は、板状を呈し互いに離間して平行に配置されている。第二横辺部 25 , 25 は、板状を呈し互いに離間して平行に配置されている。第二縦辺部 24 は、第二横辺部 25 に対して直角になっている。第二縦辺部 24 の長さ及び板厚は、第一縦辺部 14 の長さ及び板厚とそれぞれ同等になっている。また、第二横辺部 25 の長さ及び板厚は、

第一横辺部 15 の長さ及び板厚と同等になっている。

[0026] 図2の(b)に示すように、第二縦辺部24は仮想の境界面(側端面)24bまでとする。また、第二横辺部25は仮想の境界面(側面)25eまでとする。第二縦辺部24の仮想の境界面24bは、第二横辺部25の仮想の境界面25eに接続されている。

[0027] 図1及び図2(b)に示すように、下端面24a, 24aの外側にはそれぞれ切欠き部26が形成されている。切欠き部26は、底面26aと、底面26aに対して垂直な側面26bとで構成されている。切欠き部26は、第二縦辺部24の長手方向の全長に沿って一定断面で形成されている。切欠き部26の高さ(側面26bの高さ)は、第一部材2及び第二部材3の材料や摩擦圧接の条件によって適宜設定される。

[0028] 図3は、第一実施形態に係る中空容器の断面図である。図3に示すように、中空容器1は、第一部材2と第二部材3とを摩擦圧接によって接合されている。第一部材2と第二部材3との接合部には、その外周に亘って溶接金属W1が形成されている。溶接金属W1はレーザー溶接によって形成される部位である。

[0029] 次に、本実施形態に係る部材の接合方法について説明する。本実施形態に係る部材の接合方法では、準備工程と、突合せ工程と、摩擦圧接工程と、溶接工程とを行う。

[0030] 図1に示すように、準備工程は、第一部材2と第二部材3とを用意する工程である。第一部材2及び第二部材3の成形方法は特に制限されるものではない。

[0031] 図4に示すように、突合せ工程は、第一部材2と第二部材3とを突き合わせる工程である。突合せ工程では、第一部材2の上端面14a, 14aと、第二部材3の下端面(対向面)24a, 24aとを面接触させる。また、第一部材2の上端面15a, 15aと第二部材3の下端面(対向面)25a, 25aとを面接触させる。また、第一部材2の第一側壁部12の外周面と第二部材3の第二側壁部22の外周面とを面一にする。これにより、突合せ部

J 1 が形成される。

[0032] 図4に示すように、突合せ工程では、第二部材3の第二縦辺部24に切欠き部26が形成されているため、上端面14a₂と底面26aとはわずかな隙間をあけて対向する。底面26a及びこの底面26aに対向する上端面14a₂は、特許請求の範囲の「離間面」に相当する。

[0033] なお、本実施形態の摩擦圧接工程では、第一部材2を固定して第二部材3を相対移動させるため、突合せ工程では、第一部材2の第一側壁部12の周囲を固定治具で移動不能に拘束する。

[0034] 摩擦圧接工程は、摩擦工程と圧接工程とを行って、第一部材2と第二部材3とを接合する工程である。摩擦工程では、突き合わされた第一部材2と第二部材3とを互いに近接する方向に押圧する。そして、本実施形態では、第一縦辺部14の長手方向と平行に第一部材2及び第二部材3を相対的かつ直線的に往復移動させる。本実施形態では、第一部材2は移動させず、第二部材3のみを直線的に往復移動させる。

[0035] 図5の(a)に示すように、本実施形態に係る摩擦工程では、上端面14a₁と下端面24a及び上端面15aと下端面25a(図4参照)とが擦り合わされる。

[0036] 摩擦工程における条件は適宜設定すればよいが、例えば、周波数を100〜260Hz、振幅を1.0〜2.0mm、摩擦圧力を20〜60MPaに設定する。また、摩擦工程の時間を5〜10秒程度に設定する。摩擦工程が終了したら、直ちに圧接工程に移行する。

[0037] 圧接工程では、第一部材2及び第二部材3を相対移動させずに互いに近接する方向に押圧する。圧接工程における条件は適宜設定すればよいが、例えば、アブセット圧力を60〜80MPa、時間を3〜5秒程度に設定する。

[0038] 摩擦工程によって接合部に摩擦熱が発生した後、往復移動を停止させ、圧接工程によってアブセット圧力を付与すると、接合部に分子間引力が働き第一部材2と第二部材3とが結合する。図5の(b)に示すように、摩擦圧接工程では、軟化した母材が外部に排出されることで、第一側壁部12及び第

二側壁部 22 のうち擦り合わされている部位の高さが徐々に小さくなる。そして、軟化した母材が接合部の内側及び外側に押し出されることによってバリ S が発生する。

[0039] 摩擦圧接工程後は、上端面 14 a₂ と底面 26 a との距離は摩擦圧接前の半分以下になっている。外側に発生するバリ S は、上端面 14 a₂、側面 26 b 及び底面 26 a で囲まれたスペースに收容される。本実施形態のように、バリ S の先端側が外面よりも外側に突出していてもよい。

[0040] 溶接工程は、第一部材 2 及び第二部材 3 の突合せ部 1 の外側に形成されたバリ S を溶加材として溶接を行う。溶接の種類は特に制限されないが、本実施形態ではレーザー溶接を行う。溶接工程では、アーク溶接その他の種類の溶接方法で行ってもよい。

[0041] 図 5 の (c) に示すように、本実施形態では、溶接工程の溶接の中心線 V 1 と底面 26 a とが重なるように設定しているため、溶接の中心線 V 1 と突合せ部 1 とは離間する。以上により、中空容器 1 が形成される。

[0042] 以上説明した本実施形態に係る部材の接合方法によれば、摩擦圧接の開始時において、上端面 (離間面) 14 a₂ と底面 (離間面) 26 a とはわずかな隙間をあけて対向する。これにより、摩擦圧接工程の際に、当該離間面の間にバリ S を收容することができ、従来のように被接合部材の外側にバリが不規則に膨出するのを防ぐことができる。

[0043] 仮に、従来のように離間面が無い形態であると、バリは第一部材 2 及び第二部材 3 の上下方向、外側方向に不規則に膨出する。しかし、本実施形態であれば、バリ S が上端面 14 a₂ 及び底面 26 a に導かれつつ外側に向けて排出されるため、不規則に外部に膨出するのを防ぎ、上端面 14 a₂ と底面 26 a との間にバリ S を集めることができる。

[0044] また、切欠き部 26 が無い場合と比べて、摩擦圧接の接触面積が小さくなるため、摩擦熱も小さくなり/くりの発生量を少なくすることができる。

[0045] また、溶接工程を行うことで、中空容器 (被接合部材) 1 の外面をきれいに仕上げることができる。また、一对の離間面の間に溶加材となるバリ S を

收容することで、所定の部位に溶加材を集めることができるため、溶接作業を容易に行うことができる。また、溶接工程においてバリを溶加材とすることができるため、材料費を削減できる。

[0046] また、本実施形態によれば、第一部材 2 及び第二部材 3 のうち互いに突き合わされる部位が平面視矩形棒状を呈する場合でも、部材同士を接合することができる。また、第一縦辺部 14 と平行に往復移動させると突合せ部 J 1 のうち第一縦辺部 14 及び第二縦辺部 24 側にバリ S が多く発生する傾向にあるが、第一縦辺部 14 の長手方向に沿って一对の離間面を設けることでバリ S を効果的に收容できる。

なお、溶接工程の際には、底面 26a に平行で、かつ、溶接の中心線 V 1 とバリ S の先端とが重なるように設定してもよい。また、底面 26a に平行で、かつ、溶接の中心線 V 1 が、上端面 14a₂ と底面 26_a との間の中点を通るように設定してもよい。バリ S の発生形態に応じて溶接の中心線 V 1 を適宜設定することで、仕上がり面をきれいにすることができる。

[0047] [第一変形例]

図 6 の (a) に示す第一変形例は、突合せ部 J 1 の内側にも離間面を設けた点で第一実施形態と相違する。第一変形例では、第一実施形態と相違する点を中心に説明する。

[0048] 図 6 の (a) に示すように、第二部材 3A は、底部 21 と、底部 21 から垂下する矩形棒状の第二側壁部 22 とで構成されている。第二側壁部 22 は、板状を呈する一对の第二縦辺部 24、24 と、板状を呈する一对の第二横辺部 25、25 とで構成されている。第二縦辺部 24 は、第二横辺部 25 よりも長くなっている。

[0049] 第二縦辺部 24 の下端面 24a の内側及び外側には、切欠き部 26、27 が形成されている。切欠き部 26、27 は、第二縦辺部 24 の長手方向に亘って形成されている。切欠き部 26 は、底面 26a と、底面 26a に対して垂直な側面 26b とで構成されている。同様に切欠き部 27 は、底面 27a と、底面 27a に対して垂直な側面 27b とで構成されている。

[0050] 第一変形例に係る部材の接合方法では、準備工程と、突合せ工程と、摩擦圧接工程と、溶接工程とを行う。

[0051] 準備工程は、第一実施形態と略同等である。突合せ工程は、第一部材 2 と第二部材 3 A とを突き合わせる工程である。突合せ工程では、第一縦辺部 1 4 の上端面 1 4 a ,と第二縦辺部 2 4 の下端面 2 4 a とを突き合わせるとともに、第一横辺部 1 5 の上端面 1 5 a と第二横辺部 2 5 の下端面 2 5 a とを突き合わせる。これにより、突合せ部 J 2 が形成される。

[0052] 突合せ工程では、外側の上端面 1 4 a₂ と外側の底面 2 6 a とはわずかな隙間をあけて対向する。また、内側の上端面 1 4 a₂ と内側の底面 2 7 a とはわずかな隙間をあけて対向する。底面 2 6 a 及びこの底面 2 6 a に対向する上端面 1 4 a₂、底面 2 7 a 及びこの底面 2 7 a に対向する上端面 1 4 a₂ は、特許請求の範囲の「離間面」に相当する。

[0053] 摩擦圧接工程及び溶接工程は、第一実施形態と略同等である。

[0054] 第一変形例によっても第一実施形態と同等の効果を得ることができる。また、中空容器 1 A の内部を、流体を流す流路として用いる場合には、中空容器 1 A の内側に発生したバリスの膨出によって当該流路が狭められて流体の流通の妨げになるおそれがあるが、本実施形態のように、内側に形成された一対の離間面の間にバリを收容するようにすることで、中空容器 1 A の内側へのバリスの膨出を少なくするか、もしくは無くすることができる。

[0055] [第二変形例]

図 6 の (b) に示す第二変形例は、第一部材 2 B にも切欠き部 1 6 を設けた点で第一実施形態と相違する。第二変形例では、第一実施形態との相違点を中心に説明する。

[0056] 第一部材 2 B の第一側壁部 1 2 は、板状を呈する第一縦辺部 1 4 , 1 4 と、板状を呈する第一横辺部 1 5 , 1 5 とで構成されている。第一側壁部 1 2 は、平面視矩形枠状を呈する。第一縦辺部 1 4 の上端面 1 4 a の外側には切欠き部 1 6 が形成されている。切欠き部 1 6 は、底面 1 6 a と、底面 1 6 a に対して垂直な側面 1 6 b とで構成されている。

[0057] 第二部材 3 は、第一実施形態と同等である。切欠き部 16 及び切欠き部 26 は、同じ形状になっている。

[0058] 第二変形例に係る部材の接合方法では、準備工程と、突合せ工程と、摩擦圧接工程と、溶接工程とを行う。

[0059] 準備工程は、第一実施形態と略同等である。突合せ工程は、第一部材 2B と第二部材 3 とを突き合わせる工程である。突合せ工程では、第一縦辺部 14 の上端面 14a と、第二縦辺部 24 の下端面 24a とを突き合わせるとともに、第一横辺部 15 の上端面 15a と第二横辺部 25 の下端面 25a とを突き合わせる。これにより、突合せ部 J3 が形成される。

[0060] 突合せ工程では、切欠き部 16 の底面 16a と切欠き部 26 の底面 26a とはわずかな隙間をあけて対向する。底面 16a 及びこの底面 16a に対向する底面 26a は、特許請求の範囲の「離間面」に相当する。

[0061] 摩擦圧接工程は、第一実施形態と同等である。溶接工程では、第一実施形態と同様に突合せ部 J3 の底面（離間面）16a と底面（離間面）26a の間に收容されるバリを溶加材としてレーザー溶接を行う。第二変形例では溶接の中心線と突合せ部 J3 とは重なるようになっている。

[0062] 第二変形例のように、第一部材 2B 及び第二部材 3 の両方に切欠き部 16、26 を設けて離間面（16a、26a）を形成しても第一実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0063] [第三変形例]

図 7 に示す第三変形例は、第二部材 3C に面取り部 26C を設けた点で第一実施形態と相違する。第三変形例では、第一実施形態との相違点を中心に説明する。

[0064] 第一部材 2 は、第一実施形態と同等の部材を用いている。第二部材 3C は、底部 21 と、底部 21 から垂下する第二側壁部 22 とで構成されている。第二側壁部 22 は、平面視矩形棒状を呈する。第二側壁部 22 は、第二縦辺部 24、24 と、第二横辺部 25、25 とで構成されている。第二縦辺部 24 の下端面 24a の外側には、長手方向に亘って C 面取りされた面取り部 2

6 C が形成されている。

[0065] 面取り部 2 6 C は、第二縦辺部 2 4 の下端面 2 4 a と外面 2 4 c との角部を面取りして形成されている。本実施形態では、C 面取りになっているが、丸面取りでもよい。

[0066] 第三変形例に係る部材の接合方法では、準備工程と、突合せ工程と、摩擦圧接工程と、溶接工程とを行う。

[0067] 準備工程は、第一実施形態と同等である。突合せ工程は、第一部材 2 と第二部材 3 C とを突き合わせる工程である。突合せ工程では、第一縦辺部 1 4 の上端面 1 4 a₁ と第二縦辺部 2 4 の下端面 2 4 a とを突き合わせるとともに、第一横辺部 1 5 の上端面 1 5 a と第二横辺部 2 5 の下端面 2 5 a とを突き合わせる。これにより、突合せ部 J 4 が形成される。

[0068] また、突合せ工程では、上端面 1 4 a₂ と面取り部 2 6 C の面取り面 2 6 C a とは隙間をあけて対向する。上端面 1 4 a₂ 及びこの上端面 1 4 a₂ に対向する面取り面 2 6 C a は、特許請求の範囲の「離間面」に相当する。

[0069] 摩擦圧接工程は、第一実施形態と同等である。摩擦圧接工程によって、上端面 1 4 a₁ と下端面 2 4 a とが擦り合わされて摩擦熱が発生し、軟化した母材が外部に排出されることで第一側壁部 1 2 及び第二側壁部 2 2 のうちの擦り合わされている部位の高さが徐々に小さくなる。本実施形態では、摩擦圧接終了後に、面取り部 2 6 C の切欠き高さは摩擦圧接前の半分程度になる。排出されたバリは、上端面 1 4 a₂ と面取り面 2 6 C a との隙間に收容される。

[0070] 溶接工程では、上端面 1 4 a₂ と面取り面 2 6 C a との隙間に收容されたバリを溶加材として溶接を行う。

[0071] 以上の第三変形例のように、第二部材 3 C に面取り部 2 6 C を設ける場合でも、摩擦圧接によって発生したバリを上端面 1 4 a₂ と面取り面 2 6 C a との間に收容することができ、第一実施形態と同等の効果を得ることができる。なお、本実施形態では、突合せ部 J 4 の外側の角部を面取りしているが、内側に面取り加工を施してもよい。また、面取り部 2 6 は、面取り加工に限

定するものではなく、ダイキャストによって成形してもよい。

[0072] [第二実施形態]

図8の(a)及び(b)に示すように、第二実施形態では、枠状の第一側壁部と板状の蓋部材を接合する点で第一実施形態と相違する。第二実施形態では第一実施形態と相違する部分を中心に説明する。

[0073] 第一部材2Dは、第一側壁部12を備えている。第一側壁部12は、板状を呈する第一縦辺部14、14と、板状を呈する第一横辺部15、15とで構成されている。第一縦辺部14は、第一横辺部15よりも長くなっている。第一側壁部12は、平面視矩形枠状を呈する。

[0074] 第一縦辺部14の上端面14aの外側には、切欠き部26が形成されている。切欠き部26は、底面26aと、底面26aに垂直な側面26bとで構成されている。切欠き部26は、第一縦辺部14の長手方向全体に亘って形成されている。

[0075] 第二部材3Dは、平面視矩形の板状を呈する。第二部材3Dの外縁は、第一側壁部12の外縁と同じ形状になっている。第二部材3Dのうち第一縦辺部14及び第一横辺部15に対向する部位には、枠状の対向面31aが形成されている。対向面31aのうち第一縦辺部14に対向する部位は、2つの領域に分けられる。後記する突合せ工程において、上端面14aと接触する面を対向面31a₁とし、上端面14aと離間する面を対向面31a₂とする。

[0076] 次に、本実施形態に係る部材の接合方法について説明する。本実施形態に係る部材の接合方法では、準備工程と、突合せ工程と、摩擦圧接工程と、溶接工程とを行う。

[0077] 図8の(b)に示すように、準備工程は、第一部材2Dと第二部材3Dを用意する工程である。第一部材2D及び第二部材3Dの成形方法は特に制限されるものではない。

[0078] 図8の(b)に示すように、突合せ工程では、第一部材2Dの上端面14a、14aと第二部材3Dの対向面31a、31aとを面接触させる。ま

た、第一部材 2 D の上端面 1 5 a , 1 5 a と対向面 3 1 a , 3 1 a とを面接触させる。これにより、突合せ部 J 5 が形成される。

[0079] また、突合せ工程では、第二部材 3 の第一縦辺部 1 4 に切欠き部 2 6 が形成されているため、対向面 3 1 a₂ と底面 2 6 a とはわずかな隙間をあけて対向する。底面 2 6 a 及びこの底面 2 6 a に対向する対向面 3 1 a₂ は、特許請求の範囲の「離間面」に相当する。

[0080] 摩擦圧接工程は、摩擦工程と圧接工程とを行って、第一部材 2 D と第二部材 3 D とを接合する工程である。摩擦工程では、突き合わされた第一部材 2 D と第二部材 3 D とを互いに近接する方向に押圧する。そして、本実施形態では、第一縦辺部 1 4 の長手方向と平行に第一部材 2 D 及び第二部材 3 D を相対的かつ直線的に往復移動させる。本実施形態では、第一部材 2 D は移動させず、第二部材 3 D のみを直線的に往復移動させる。

[0081] 図 8 の (b) に示すように、本実施形態に係る摩擦工程では、上端面 1 4 a と対向面 3 1 a₂ 及び上端面 1 5 a と対向面 3 1 a とが擦り合わされて摩擦熱が発生し、軟化した母材が外部に排出されることで、第一側壁部 1 2 及び第二側壁部 2 2 のうち擦り合わされている部位の高さが徐々に小さくなる。

[0082] 摩擦工程によって接合部に摩擦熱が発生した後、往復移動を停止させ、圧接工程によってアブセット圧力を付与すると、接合部に分子間引力が働き第一部材 2 D と第二部材 3 D とが結合する。摩擦工程の際には、軟化した母材が接合部の内側及び外側に押し出されることによってバリが発生する。突合せ部 J 5 の外側に発生するバリは、底面 2 6 a と対向面 3 1 a₂ とで囲まれたスペースに收容される。

[0083] 溶接工程は、第一部材 2 D 及び第二部材 3 D の突合せ部 J 5 の外側に形成されたバリを溶加材として溶接を行う。溶接の種類は特に制限されないが、本実施形態ではレーザー溶接を行う。溶接工程では、アーク溶接その他の種類の溶接方法で行ってもよい。以上により、中空容器 1 D が形成される。

[0084] 第二実施形態に係る部材の接合方法のように第二部材 3 D を板状の蓋としても第一実施形態と同等の効果を得ることができる。

[0085] なお、本実施形態では、切欠き部 2 6 を第一部材 2 D のみに設けたが、第二部材 3 D のみに設けてもよいし、第一部材 2 D 及び第二部材 3 D の両方に切欠き部を設けてもよい。

[0086] また、前記した実施形態では、縦辺部のみに切欠き部を設けたが、横辺部のみに設けてもよいし、縦辺部と横辺部の両方に設けてもよい。また、前記した実施形態では、摩擦圧接工程の際に、縦辺部と平行に往復移動させたが、横辺部と平行に往復移動させてもよいし、縦辺部に対して斜めに往復移動させてもよい。

[0087] なお、前記した実施形態及び変形例では、第一部材及び第二部材のうち突き合わされる部位の形状を平面視矩形枠状を呈するようにしたが、三角枠状、六角枠状等他の多角枠形状を呈するようにしてもよい。

[0088] また、前記した実施形態及び変形例では、第一部材及び第二部材のいずれかに底部を設け、中空部を備えた中空容器を形成する場合を例示したが、これに限定されるものではない。例えば、一方又は両方が角筒状を呈する第一部材及び第二部材を接合して、有底筒状部材又は筒状部材を形成してもよい。この場合、第一部材及び第二部材のうち突き合わされる部位の形状は、三角形、六角形等他の多角形状であってもよい。

[0089] また、中実の第一部材及び第二部材を接合してもよい。具体的には、例えば、四角柱同士、六角柱同士等多角柱同士を接合する場合にも本発明を適用することができる。この場合、多角柱同士は同じ断面形状であってもよいし、異なる断面形状であってもよい。

[0090] [第三実施形態]

次に、本発明の第三実施形態について説明する。第三実施形態では、円筒状を呈する第一部材及び第二部材を接合して筒状部材を形成する点で他の実施形態と相違する。第三実施形態では、図 9 に示すように円筒状を呈する第一部材 1 0 2 と、円筒状を呈する第二部材 1 0 3 とを接合する。第三実施形態では、第一実施形態と相違する部分を中心に説明する。

[0091] 第一部材 1 0 2 は、円筒状の第一側壁部 1 1 2 で構成されている。第一側

壁部 112 の上端面 112a は、二つの領域に分けられる。後記する突合せ工程において下端面 122a と接触する面を上端面 112a₁ とし、下端面 122a と離間する面を上端面 112a₂ とする。上端面 112a₁ は上端面 112a の内側に形成され、上端面 112a₂ は外側に形成されている。

[0092] 第二部材 103 は、円筒状の第二側壁部 122 で構成されている。第二側壁部 122 の外径及び板厚は、第一側壁部 112 の外径及び板厚と同等になっている。第二側壁部 122 の下端面 122a の外側には切欠き部 116 が形成されている。切欠き部 116 は、底面 116a と、底面 116a に対して垂直な 116b とで形成されている。切欠き部 116 は、全周に亘って形成されている。

[0093] 図 10 は、第三実施形態に係る筒状部材の断面図である。図 10 に示すように、筒状部材 101 は、第一部材 102 と第二部材 103 とを摩擦圧接によって接合されている。第一部材 102 と第二部材 103 との接合部には、その外周に亘って溶接金属 W1 が形成されている。溶接金属 W1 は、レーザー溶接によって形成される部位である。

[0094] 次に、本実施形態に係る部材の接合方法について説明する。本実施形態に係る部材の接合方法では、準備工程と、突合せ工程と、摩擦圧接工程と、溶接工程とを行う。

[0095] 準備工程は、第一部材 102 と第二部材 103 とを用意する工程である。第一部材 102 及び第二部材 103 の成形方法は特に制限されるものではない。

[0096] 図 11 に示すように、突合せ工程は、第一部材 102 と第二部材 103 とを突き合わせる工程である。突合せ工程では、第一部材 102 の上端面 112a₁ と第二部材 103 の下端面 122a とを突き合わせる。これにより、突合せ部 116 が形成される。

[0097] 突合せ工程では、第二部材 103 に切欠き部 116 が形成されているため、上端面 112a₂ と底面 116a とはわずかな隙間をあけて対向する。底面 116a 及び底面 116a に対向する上端面 112a₂ は、特許請求の範囲の

離間面」に相当する。

[0098] なお、本実施形態の摩擦圧接工程では、第一部材 102 を固定して第二部材 103 を相対移動させるため、突合せ工程では、第一部材 102 の第一側壁部 112 の周囲を固定治具で移動不能に拘束する。

[0099] 摩擦圧接工程は、摩擦工程と圧接工程とを行って、第一部材 102 と第二部材 103 とを接合する工程である。摩擦工程では、突き合わされた第一部材 102 と第二部材 103 とを互いに近接する方向に押圧する。そして、第一部材 102 の軸中心周りに第二部材 103 を円周方向に回転させる。

[0100] 摩擦圧接工程では、第一実施形態と同様に、軟化した母材が接合部の内側及び外側に押し出されることによってバリが発生する。摩擦圧接工程後は、上端面 112a₂と底面 116a との距離は摩擦圧接前の半分程度になる。外側に発生するバリは、上端面 112a₂、底面 116a 及び側面 116b で囲まれたスペースに收容される。溶接工程は、第一実施形態と略同等である。

[0101] 本実施形態のように、第一部材 102 及び第二部材 103 が円筒状を呈する場合であっても、第一実施形態と同等の効果を得ることができる。なお、本実施形態では、円筒状同士の部材を接合したが、これに限定されるものではない。接合される部材の少なくとも一方が円筒状であればよい。

[0102] また、第一部材及び第二部材のいずれかに底部を設け、有底円筒状部材又は中空円筒状部材を形成してもよい。また、中実の第一部材及び第二部材を接合してもよい。具体的には、円柱同士を接合する場合にも本発明を適用することができる。

[0103] また、特許請求の範囲の請求項 2 における「前記第一部材のうち前記第二部材が突き合わされる部位は平面視棒状を呈し」とは、第一部材のうち前記第二部材が突き合わされる部位を平面視した場合の形状が円筒状や、三角棒状、矩形棒状、六角棒状等他の多角棒状を含む意味である。

符号の説明

[0104] 1 中空容器
 2 第一部材

3	第二部材
1 1	底部
1 2	第一側壁部
1 3	仕切り部
1 4	第一縦辺部
1 5	第一横辺部
2 1	底部
2 2	第二側壁部
2 4	第二縦辺部
2 5	第二横辺部
2 6	切欠き部

請求の範囲

- [請求項 1] 第一部材と、前記第一部材に対向する第二部材とを準備する準備工程と、
- 前記第一部材の端面と前記端面に対向する第二部材の対向面とを突き合せて摩擦圧接を行う摩擦圧接工程と、
- 前記摩擦圧接工程で形成されたバリを溶加材として溶接を行う溶接工程と、を含み、
- 前記摩擦圧接工程では、前記第一部材と前記第二部材との突合せ部の外側において、摩擦圧接の開始時に間隔をあけて対向する一对の離間面を設けておき、当該一对の離間面の間に摩擦圧接で発生する前記バリを收容することを特徴とする部材の接合方法。
- [請求項 2] 前記第一部材のうち前記第二部材が突き合わされる部位は平面視枠状を呈し、
- 前記摩擦圧接工程では、前記第一部材と前記第二部材との突合せ部の内側において、摩擦圧接の開始時に間隔をあけて対向する一对の離間面を設けておき、当該一对の離間面の間に摩擦圧接で発生する前記バリを收容することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の部材の接合方法。
- [請求項 3] 前記第一部材のうち前記第二部材が突き合わされる部位は平面視矩形枠状を呈し、板状の一对の第一縦辺部と前記第一縦辺部よりも長さ寸法の小さい板状の一对の第一横辺部とを備え、
- 前記第一縦辺部の長手方向に沿って前記一对の離間面を形成しておき、
- 前記摩擦圧接工程では、前記第一部材及び前記第二部材を前記第一縦辺部と平行に相対的に往復移動させることを特徴とする請求の範囲第 1 項又は請求の範囲第 2 項に記載の部材の接合方法。
- [請求項 4] 前記第一部材のうち前記第二部材が突き合わされる部位は円筒状を呈し、

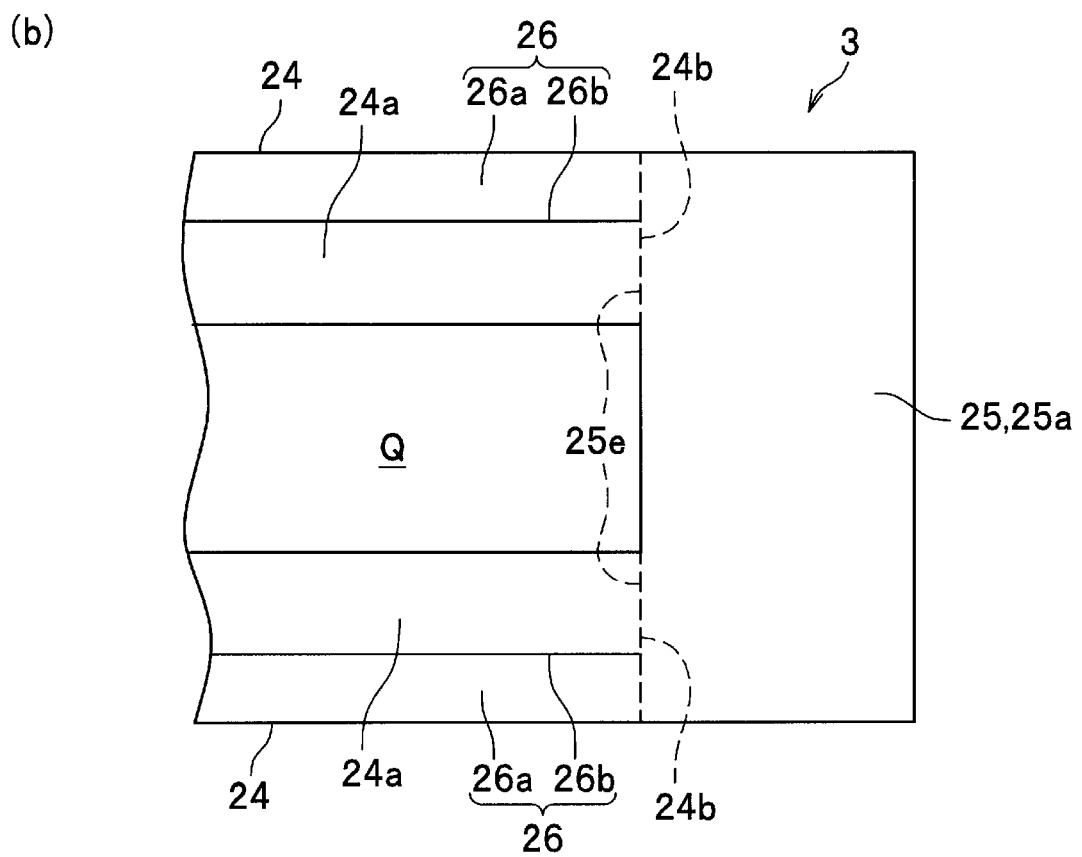
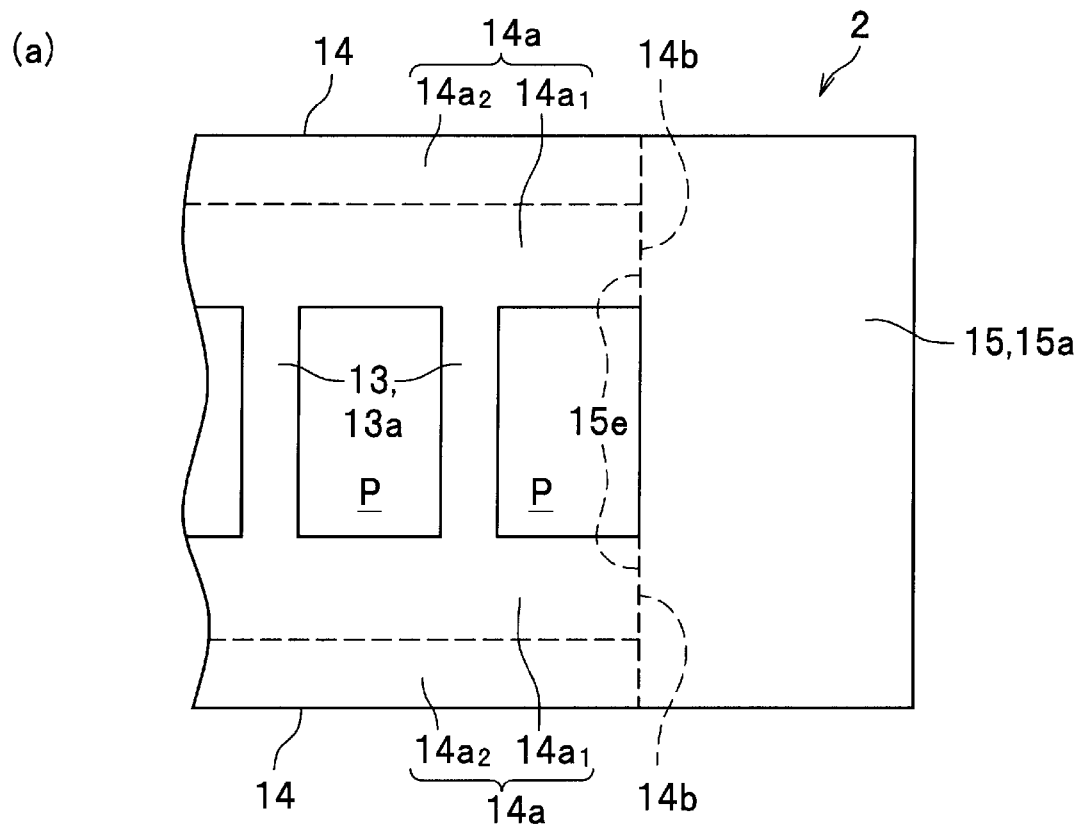
前記摩擦圧接工程では、前記第一部材の軸中心周りに相対的に回転させることを特徴とする請求の範囲第1項又は請求の範囲第2項に記載の部材の接合方法。

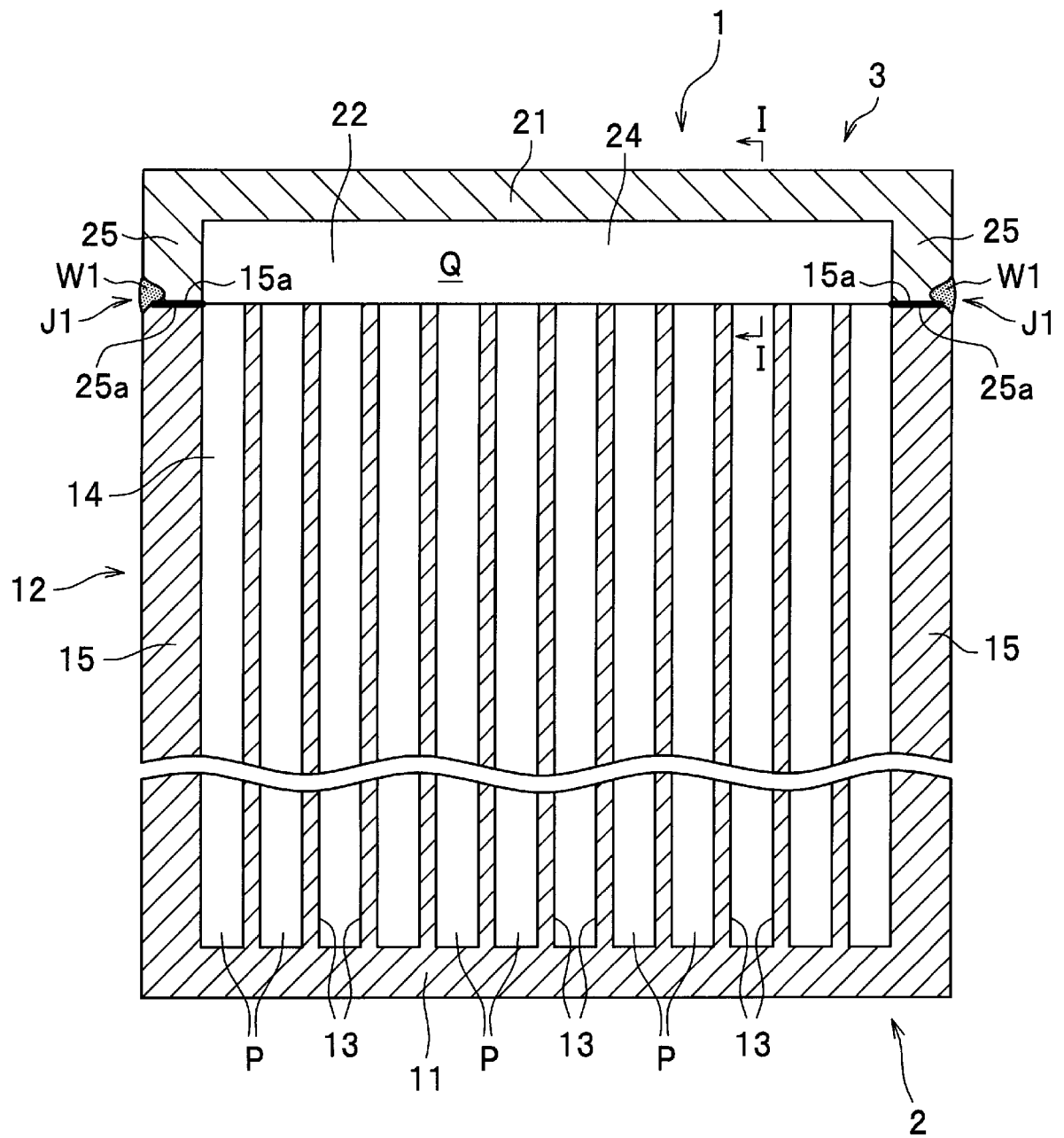
[請求項5]

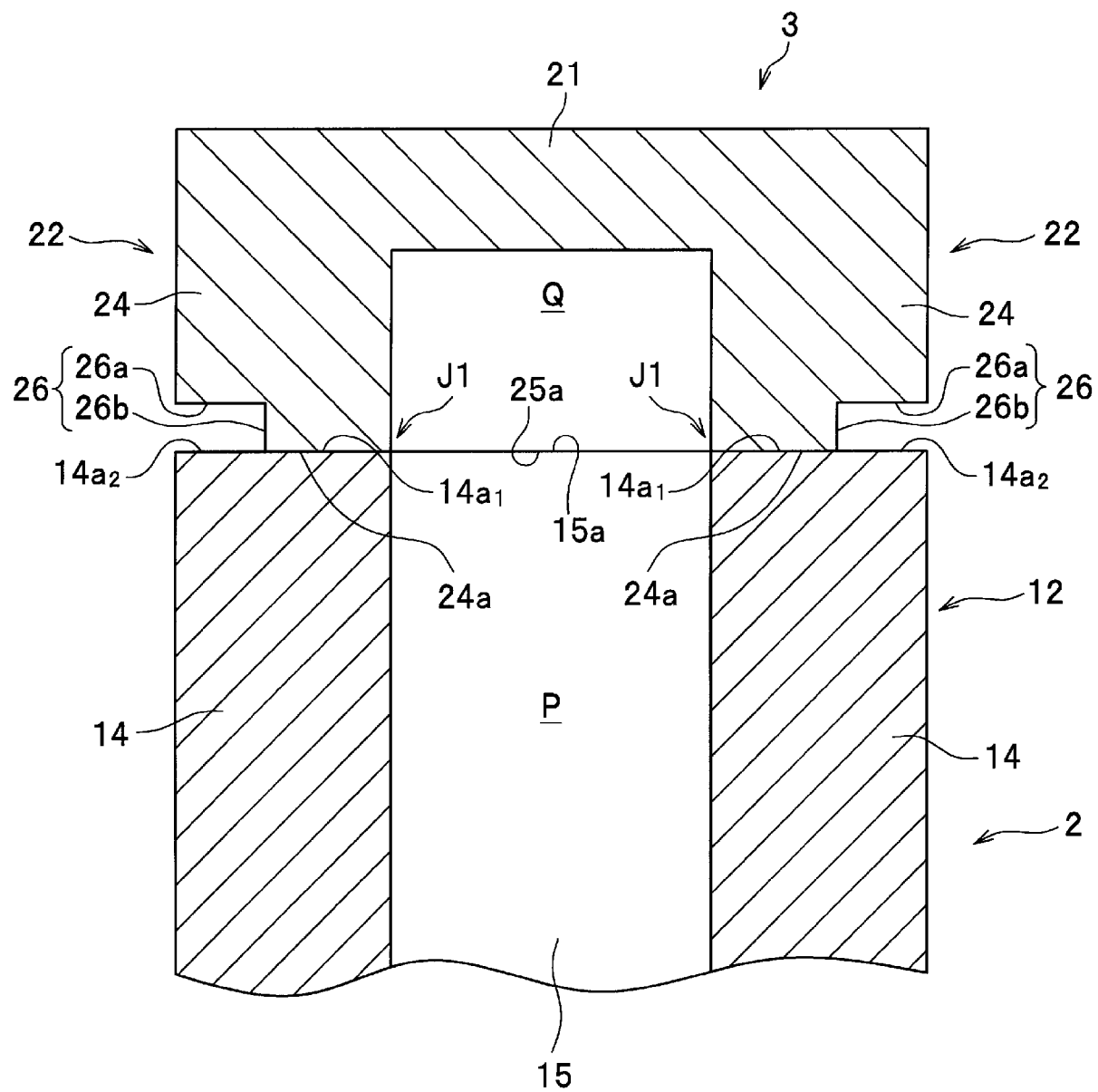
前記第一部材のうち前記第二部材が突き合わされる部位は円柱状を呈し、

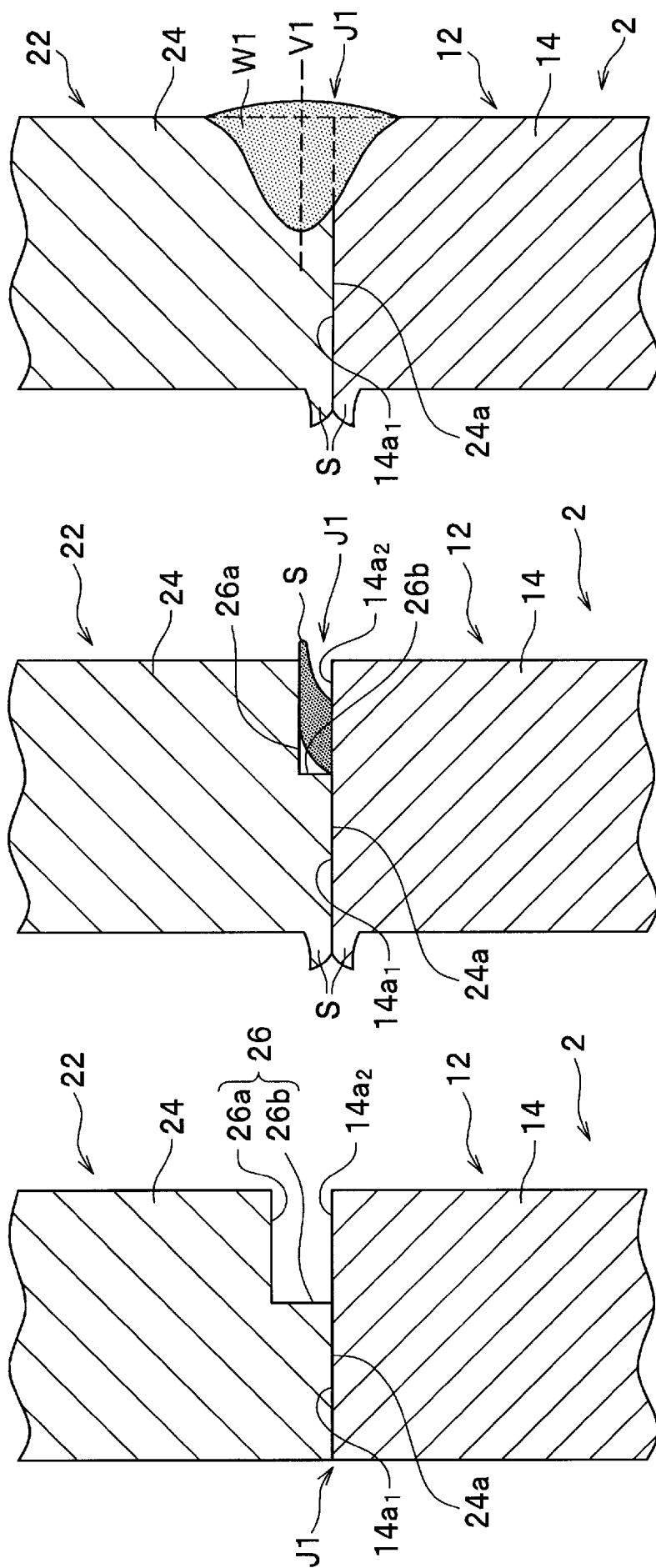
前記摩擦圧接工程では、前記第一部材の軸中心周りに相対的に回転させることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の部材の接合方法。

[図2]





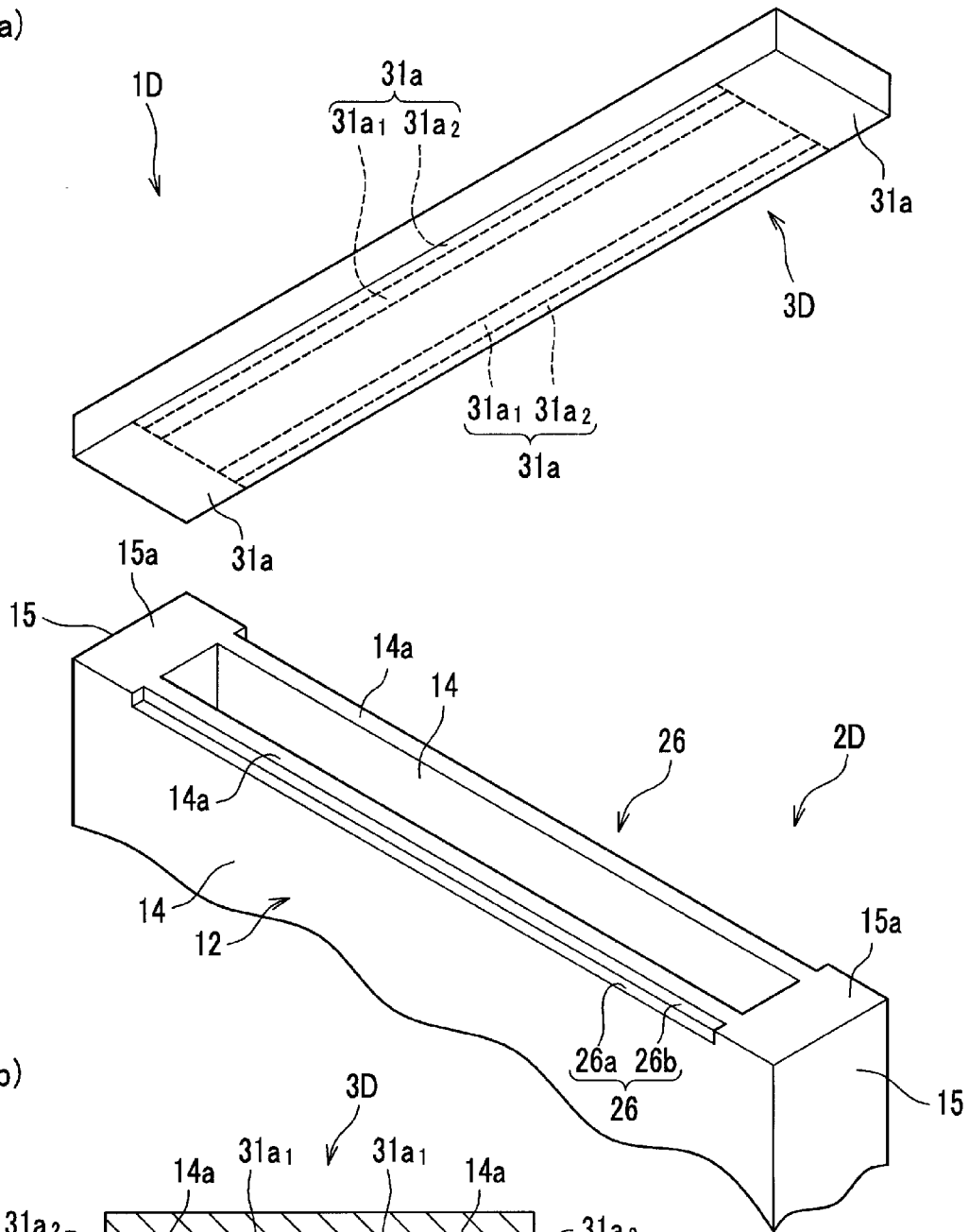


$\odot$ 

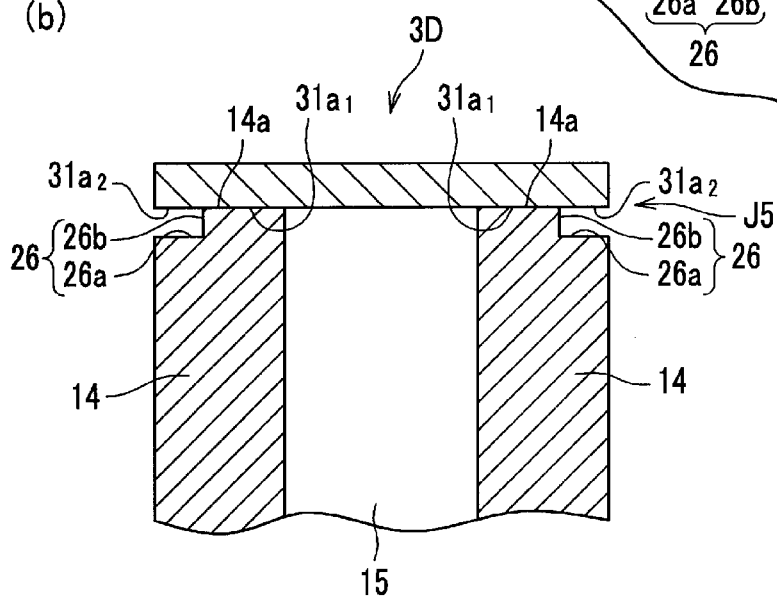
[illegible]

[図8]

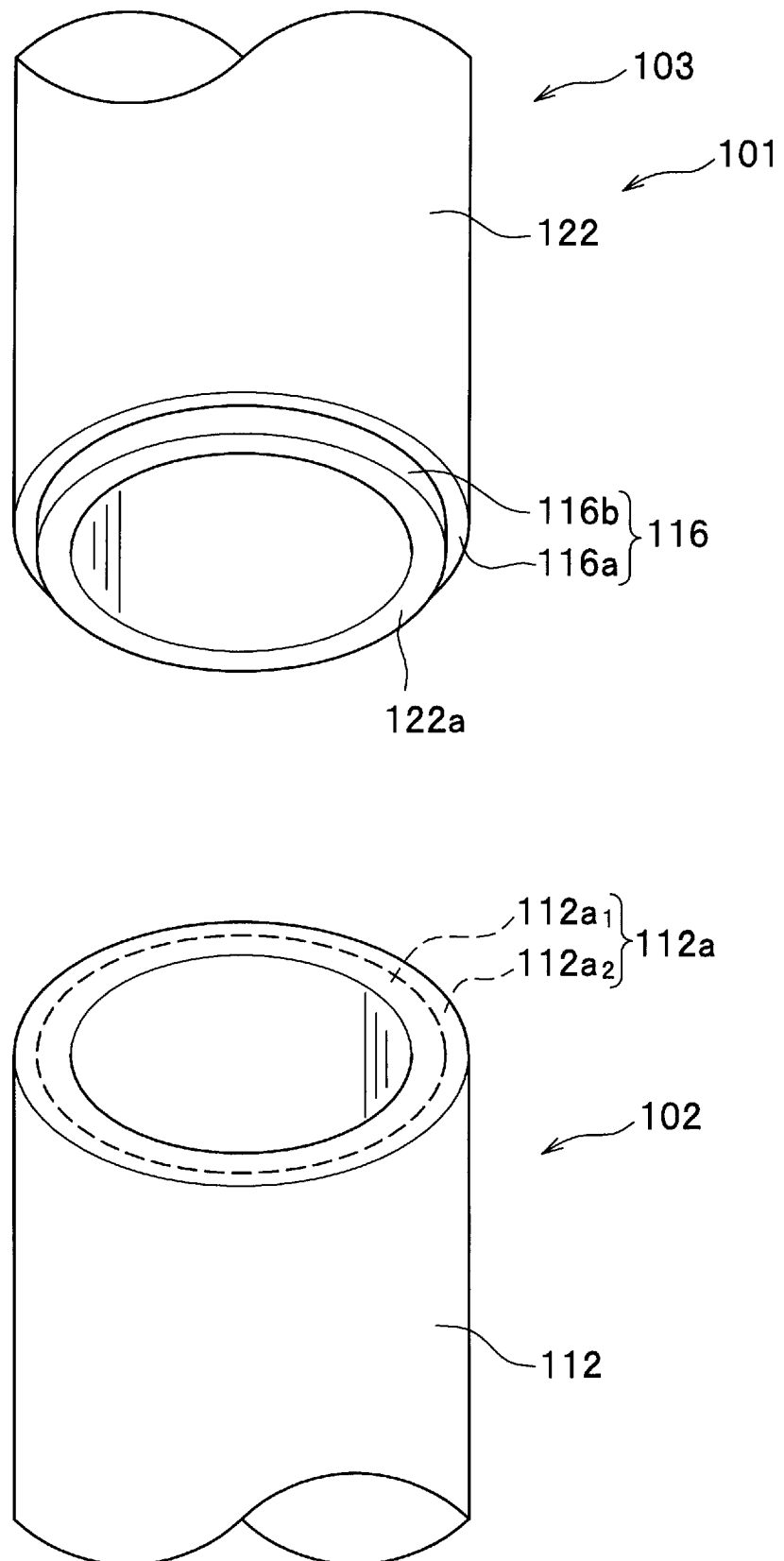
(a)



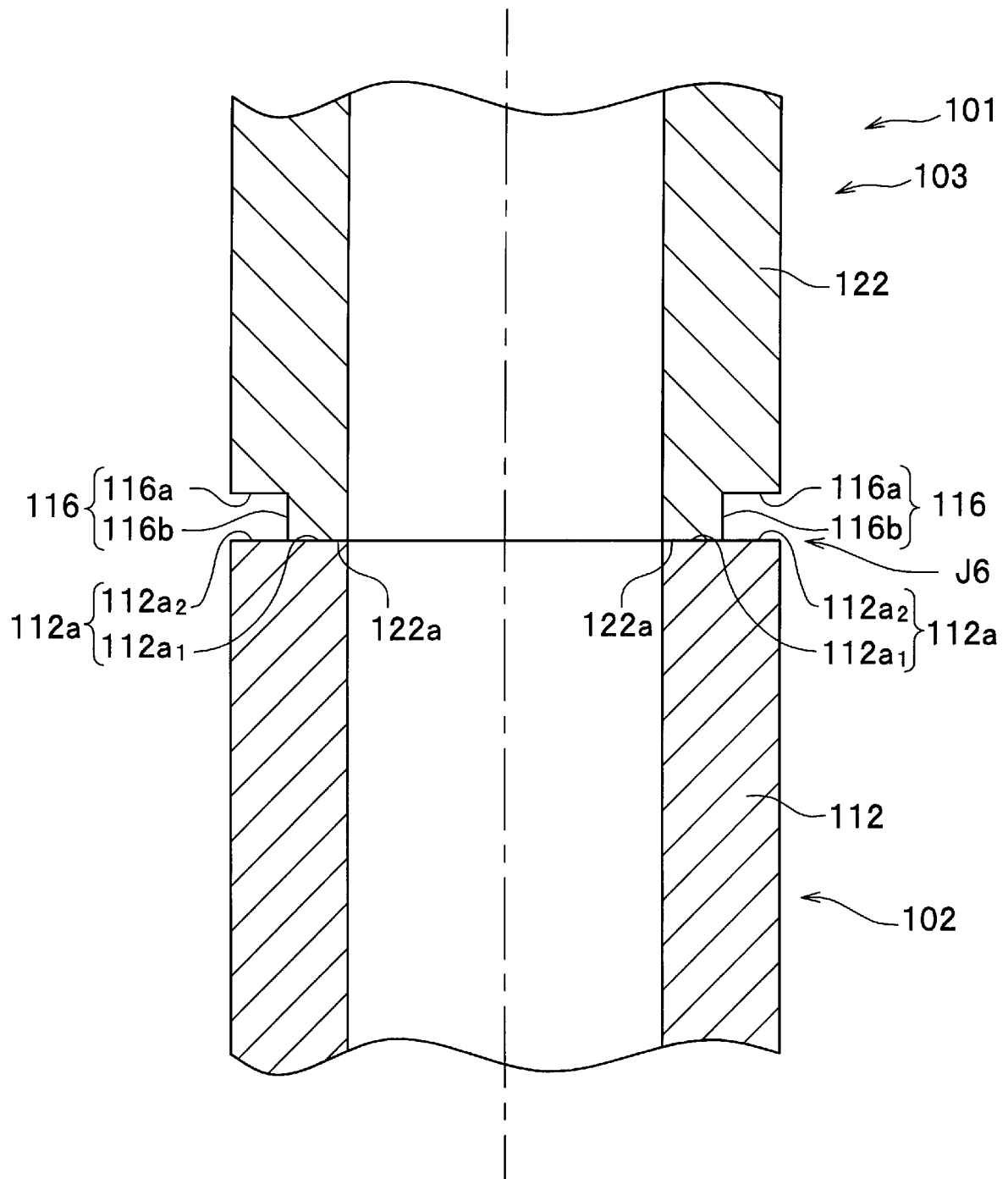
(b)



[図9]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 014 / 061780

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K2 0/1 2 (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)

B 2 3 K 2 0 / 1 2

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	1996-2014
Kokai	Jitsuyo	Shinan	1971-2014	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2014

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.
Y	WO 2013 / 058086 A I (Nippon Light Metal Co., Ltd.), 25 April 2013 (25.04.2013), paragraphs [0076] to [0094]; fig. 15 to 16 & JP 2013-99778 A	1 - 5
Y	JP 2003-019574 A (Hitachi Metals, Ltd.), 21 January 2003 (21.01.2003), paragraphs [0065] to [0068]; fig. 3 (e) to (f) (Family: none)	1 - 5
A	US 2010 / 0159274 A I (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS, INC.), 24 June 2010 (24.06.2010), entire text; fig. 1 to 4 & US 2009 / 0324986 A I	1 - 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

15 July, 2014 (15.07.14)

Date of mailing of the international search report

29 July, 2014 (29.07.14)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 014 / 061780

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004 / 033143 A1 (SCAGL I A SPA) , 22 April 2004 (22.04.2004) , entire text ; fig . 1 to 19 (Family : none)	1 - 5

A . 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B23K20/12 (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 (I P C))

Int.Cl. B23K20/12

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	1 9 2 2 -
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 -
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2

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)

年

C . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー水	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
Y	Wo 2013/058086 A1 (日本軽金属株式会社) 2013. 04. 25, 段落番号 【 0 7 6 】 - 【 0 0 9 4 】 , 第 1 5 — 1 6 図 & JP 2013-99778 A	1 - 5
Y	JP 2003-019574 A (日立金属株式会社) 2003. 01. 21, 段落番号 【 0 6 5 】 - 【 0 0 6 8 】 , 第 3 図 (e) — (f) (ファミリーなし)	1 - 5

☒ 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」
- F 「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)」
- G 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
- H 「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

- I 「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」
- J 「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」
- K 「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」
- L 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

1 5 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

仁木 学

3 P

3 1 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4

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	US 2010/0159274 AI (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS , INC.) 2010. 06. 24, 全文 , 第 1 - 4 図 & US 2009/0324986 AI	1 - 5
A	WO 2004/033143 AI (SCAGLIA SPA) 2004. 04. 22, 全文 , 第 1 - 19 図 (ファミリーなし)	1 - 5