

(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2月8日(08.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/025710 A1

(51) 国際特許分類:

H01P 1/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2017/026923

(22) 国際出願日:

2017年7月25日(25.07.2017)

(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 2016-154524 2016年8月5日(05.08.2016) JP

(71) 出願人: マイクロ波化学株式会社(MICROWAVE CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5590025 大阪府大阪市住之江区平林南一丁目6-1 Osaka (JP).

(72) 発明者: 石塚 章 斤 (ISHIZUKA, Akinori); 〒5590025 大阪府大阪市住之江区平林南一丁目6-1 マイクロ波化学株式会社内 Osaka (JP).
渡辺 久夫(WATANABE, Hisao); 〒5590025 大阪府大阪市住之江区平林南一丁目6-1 マイクロ波化学株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 谷川 英和 (TANIGAWA, Hidekazu);

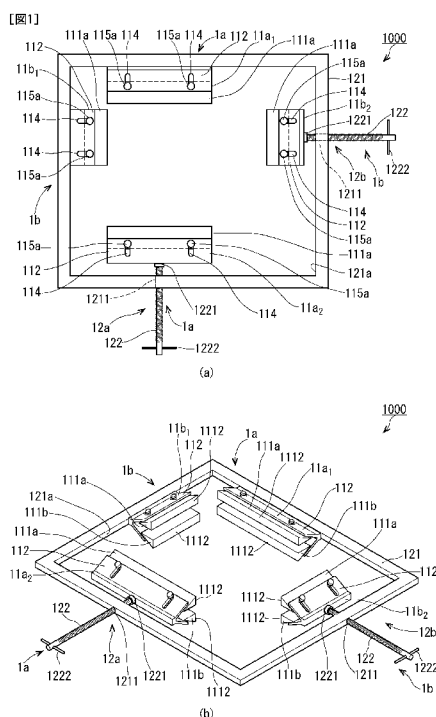
〒5400008 大阪府大阪市中区大手前1丁目7-31 OMMビル8階 私書箱53号 I R D国際特許事務所 Osaka (JP).

(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, 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,

(54) Title: WAVEGUIDE TUBE CONNECTION DEVICE AND CLAMP FOR WAVEGUIDE TUBE CONNECTION

(54) 発明の名称: 導波管接続装置、および導波管接続用クランプ



(57) Abstract: [Problem] To provide a waveguide tube connection device that readily improves operability. [Solution] The device comprises two waveguide tube connection clamps 1 each having a pair of clamp pieces 11 disposed to face each other so as to interpose the outer peripheral edges of flanges 20 disposed to face each other, and a tightening means 12 for pressing the clamp pieces 11 against the outer peripheral edges of the flanges 20. The clamp piece 1 comprises: two contact members 111 having first surfaces which are brought into contact with the surfaces of the flanges 20, which are disposed to face each other, the surfaces being on the side opposite to the mutually facing surfaces of the flanges 20, second surfaces which are brought into contact with the side surfaces of the waveguide tubes, and third surfaces which are tapered surfaces on the side opposite to the mutually facing surfaces of the flanges 20; and a pressing member 112 of a substantially V-shaped cross section which has two inclined surfaces that are engaged with the third surfaces of the contact members 111 and holds the two contact members 111 so that the contact members can move in the inclination direction of the inclined surfaces engaged therewith. The two waveguide tube connection clamps 1 are disposed so that the directions, in which the pairs of clamp pieces 11 face each other, intersect.

[続葉有]

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：【課題】作業性を容易に向上させられる導波管接続装置を提供する。【解決手段】対向して配置されたフランジ20の外周部を挟んで対向するよう配置される一対のクランプ片11と、クランプ片11をフランジ20の外周部に押し付ける締付手段12とを有する2つの導波管接続用クランプ1を備え、クランプ片1は、対向して配置されたフランジ20の、対向した面の反対側の面に当接される第一の面、導波管側面に当接される第二の面、およびフランジ20の対向した面の反対側のテーパ面となる第三の面を備えた二つの当接部材111と、各当接部材111の第三の面に係合する2つの斜面を備えており、2つの当接部材111が、係合する斜面の傾斜方向に移動可能となるよう保持されている断面が略V字形状である押圧部材112と、を備え、2つの導波管接続用クランプ1を一対のクランプ片11の対向する方向が交差するよう配置した。

明 細 書

発明の名称：導波管接続装置、および導波管接続用クランプ

技術分野

[0001] 本発明は、導波管を接続する装置等に関するものである。

背景技術

[0002] 従来の技術として、互いに接続すべき導波管の端部にフランジを形成し、その両フランジを互いに重ね合わせて接続するようにした導波管接続装置において、両フランジの合せ面と反対側にテーパ面を設け、そのテーパ面に係合する断面略V字形のクランプ片と、そのクランプ片を上記テーパ面に圧接させる締付手段とからなる連結クランプを備えたものが知られていた（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平10-135701号公報（第1頁、第1図等）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記のような従来の技術においては、導波管を接続の際の作業性が悪いという課題があった。

[0005] 例えば、通常の導波管のフランジの合せ面に対して反対側の面は、導波管に対して垂直な平面をなしているため、通常の導波管に対して上記のような従来の技術を利用するためには、フランジの合せ面に対して反対側に、テーパ面を設けるためのテーパ面形成部材等を別途配置しなければならず、テーパ面形成部材等を配置するための作業が新たに必要となるとともに、接続に用いられる部品数が増加するため、作業性が悪いという問題があった。

[0006] また、例えば、フランジの合せ面に対して反対側の面がテーパ面である特殊な導波管を用いる場合、このような導波管を新たに設計して製造し、既存の通常の導波管と置き換える必要があるため、通常の導波管を用いて作業性

を容易に向上させることができなかった。

[0007] 本発明は、上記のような課題を解消するためになされたものであり、導波管を接続する際の作業性を容易に向上させることができる導波管接続装置等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

[0008] 本発明の導波管接続装置は、端部にフランジを有する一对の導波管を、フランジ同士を対向させて接続する導波管接続装置であって、一对の導波管が連通するよう対向して配置されたフランジの外周部を挟んで対向するよう配置される一对のクランプ片と、一对のクランプ片を、フランジの外周部に押し付ける締付手段と、をそれぞれ有する2つの導波管接続用クランプを備え、クランプ片は、対向して配置されたフランジを、対向した面に対して反対側の面から挟むよう配置される一对の部材であって、反対側の面に当接される第一の面と、導波管の側面に当接される第二の面と、フランジの対向した面の反対側のテーパ面となる第三の面とを備えた一对の当接部材と、一对の当接部材のそれぞれの第三の面に係合する2つの斜面を備えており、一对の当接部材が、それぞれが係合する斜面の傾斜方向に移動可能となるよう保持されている、断面が略V字形状である押圧部材と、を備え、2つの導波管接続用クランプは、それぞれが有する一对のクランプ片の対向する方向が、交差するよう配置される導波管接続装置である。

[0009] かかる構成により、一对の当接部材が、それぞれが係合する押圧部材の斜面の傾斜方向に移動可能となるよう保持されるため、当接部材をフランジに対して予め配置する必要がなく、導波管を接続する際の作業性を向上させることができる。また、フランジにテーパ面を有する特殊な導波管を用いる必要がないため、従来からの導波管を用いて、容易に作業性を向上させることができる。

[0010] また、本発明の導波管接続装置は、前記導波管接続装置において、押圧部材の斜面は、斜面の傾斜方向に延びる1以上の貫通溝を有しており、当接部材の第三の面には、貫通溝を貫通する棒状部材が設けられており、棒状部材

は、当接部材と反対側の位置に、棒状部材の貫通溝からの抜けを防ぐ抜け落ち防止構造を有しており、貫通溝と抜け落ち防止構造を有する棒状部材とにより、クランプ片の当接部材が、押圧部材に移動可能となるよう保持されている導波管接続装置である。

[0011] かかる構成により、当接部材を押圧部材の斜面に対して移動可能に保持することができ、導波管を接続する際の作業性を容易に向上させることができる。

[0012] また、本発明の導波管接続装置は、前記導波管接続装置において、クランプ片は、当接部材を、押圧部材の外側に向かって付勢する付勢手段を更に備えた導波管接続装置である。

[0013] かかる構成により、クランプ片を押し付けるまでは、当接部材が、押圧部材の外側に位置するため、作業性をより向上させることができる。

[0014] また、本発明の導波管接続装置は、前記導波管接続装置において、フランジを囲むよう配置されるフレームを更に備え、各導波管接続用クランプの締付手段は、フレームを介して、各導波管接続用クランプの一对のクランプ片の少なくとも一方を押し出すネジを有する導波管接続装置である。

[0015] かかる構成により、ネジによりクランプ片を押し出して、導波管接続用クランプを締めることによって、フランジ同士を押しつけて導波管を接続することができる。

[0016] また、本発明の導波管接続装置は、前記導波管接続装置において、2つの導波管接続用クランプは、それぞれが有する一对のクランプ片の対向する方向が、略直交するよう配置される導波管接続装置である。

[0017] かかる構成により、方形導波管等を適切に接続することができる。

[0018] また、本発明の導波管接続装置は、前記導波管接続装置において、当接部材の第三の面、および押圧部材の斜面の当接部材の第三の面に係合する斜面の少なくとも一方の材質が、ポリテトラフルオロエチレンである導波管接続装置である。

[0019] かかる構成により、当接部材を押圧部材の斜面に対してなめらかに移動さ

せることができ、クランプ片を締め付ける際の作業も容易に行なうことができる。

[0020] 本発明の導波管接続用クランプは、端部にフランジを有する一对の導波管を、フランジ同士が対向した状態で接続する導波管接続用クランプであって、一对の導波管が連通するよう対向して配置されたフランジの外周部を挟んで対向するよう配置される一对のクランプ片と、一对のクランプ片を、フランジの外周部に押し付ける締付手段と、を備え、クランプ片は、対向して配置されたフランジを、対向した面に対して反対側の面から挟むよう配置される一对の部材であって、反対側の面に当接される第一の面と、導波管の側面に当接される第二の面と、フランジの対向した面の反対側のテーパ面となる第三の面とを備えた一对の当接部材と、一对の当接部材のそれぞれの第三の面に係合する2つの斜面を備えており、一对の当接部材が、それぞれが係合する斜面の傾斜方向に移動可能となるよう保持されている、断面が略V字形状である押圧部材と、を備えた導波管接続用クランプである。

[0021] かかる構成により、一对の当接部材が、それぞれが係合する押圧部材の斜面の傾斜方向に移動可能となるよう保持されるため、当接部材をフランジに対して予め配置する必要がなく、導波管を接続する際の作業性を容易に向上させることができる。

発明の効果

[0022] 本発明による導波管接続装置等によれば、導波管を接続する際の作業性を容易に向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の実施の形態における導波管接続装置の平面図（図1（a））、および斜視図（図1（b））

[図2]同導波管接続装置の主要部の斜視図（図2（a））、およびその11b-11b線による断面図（図2（b））

[図3]同導波管接続装置を、導波管が連通するよう対向して配置されたフランジの周辺に配置した状態の斜視図（図3（a））、および同導波管接続装置

により導波管を接続した状態の斜視図（図３（ｂ））

[図4]同導波管接続装置の当接部材を、導波管が連通するよう対向して配置されたフランジと、この導波管の側面とに当接するよう配置した状態の主要部の断面図（図４（ａ））、および同導波管接続装置の押圧部材を押しつけた状態の主要部の断面図（図４（ｂ））

[図5]同導波管接続装置の変形例を説明するための主要部の斜視図

[図6]同導波管接続装置の変形例を説明するための主要部の斜視図（図６（ａ））、およびその一部の拡大図（図６（ｂ））

[図7]同導波管接続装置の変形例を説明するための平面図

[図8]同導波管接続装置の変形例を説明するための斜視図

発明を実施するための形態

[0024] 以下、導波管接続装置等の実施形態について図面を参照して説明する。なお、実施の形態において同じ符号を付した構成要素は同様の動作を行うので、再度の説明を省略する場合がある。

[0025] （実施の形態）

図１は、本実施の形態における導波管接続装置１０００の平面図（図１（ａ））、および斜視図（図１（ｂ））である。

[0026] 図２は、導波管接続装置１０００の主要部の斜視図（図２（ａ））、およびその１－１ｂ－１－１ｂ線による断面図（図２（ｂ））である。

[0027] 図３は、導波管接続装置１０００を、導波管が連通するよう対向して配置されたフランジの周辺に配置した状態の斜視図（図３（ａ））、および導波管接続装置１０００により導波管を接続した状態の斜視図（図３（ｂ））である。

[0028] 図４は、導波管接続装置の当接部材を、導波管が連通するよう対向して配置されたフランジの、フランジ同士が対向する面の反対側の面と、この導波管の側面とに当接するよう配置した状態の主要部の断面図（図４（ａ））、および押圧部材を押しつけた状態の主要部の断面図（図４（ｂ））である。図４（ａ）および図４（ｂ）の断面は、図２（ｂ）の断面と同様の位置によ

る断面である。

[0029] 導波管接続装置 1000 は、少なくとも一方の端部にフランジ 20a を有する導波管 2a と、少なくとも一方の端部にフランジ 20b を有する導波管 2b とを、フランジ 20a と、フランジ 20b とを対向させて接続する装置である。導波管接続装置 1000 は、例えば、導波管 2a および 2b を、管内を導波されるマイクロ波等が漏洩しないよう接続する装置であってもよく、導波管 2a および 2b を、気密が保たれるよう接続する装置であってもよい。なお、説明の便宜上、導波管 2a および 2b を区別する必要がない場合、これらを単に導波管 2 と呼ぶ場合がある。また、導波管 2a および 2b をあわせて一对の導波管 2 と呼ぶ場合がある。導波管 2 は、断面形状が方形である方形導波管である。導波管 2 は、中空導波管である。導波管 2 は、例えば、マイクロ波の伝送に用いられる導波管である。導波管 2 の断面のサイズおよび縦横比等は問わない。また、導波管 2 の長さ等についても問わない。また、導波管 2 が曲がっているか否か等は問わない。導波管 2 は、一般的な導波管の規格、例えば、マイクロ波用の規格に沿った導波管であることが好ましい。

[0030] フランジ 20a および 20b は、外周部 201 の平面形状が略方形である。略方形とは、例えば、方形であっても良く、方形の角が丸められた形状であっても良く、方形の少なくとも一部に切り欠き等を有する形状であっても良い。フランジ 20a および 20b の外周部 201 とは、例えば、フランジ 20a および 20b の辺縁の部分等と考えてもよい。なお、フランジ 20a および 20b を区別する必要がない場合、これらを単にフランジ 20 と称す場合がある。フランジ 20 の外周部 201 の平面形状におけるサイズおよび縦横比は問わない。フランジ 20 の厚さ等も問わない。フランジ 20 は、例えば、導波管 2 の側面に対して垂直となるよう設けられている。フランジ 20 は、例えば、導波管 2 の側面に対して垂直に広がるよう設けられている。導波管 2 の側面とは、例えば、導波管 2 の伸びる方向に沿った面である。例えば、導波管 2 は、方形導波管であるため、少なくともフランジ 20 の近傍

において4つの側面を有している。フランジ20は、その外周部201に、例えば、導波管2の各側面に対して平行な4つの辺を有している。一对の導波管2である導波管2aおよび2bは、例えば、それぞれの端部のフランジ20同士が対向した状態で接続される。2つの導波管2aおよび2bを接続する際には、例えば、一对の導波管2同士が連通するようそれぞれが有するフランジ20が対向して配置される。フランジ20aおよび20bはそれぞれ対向面210を有している。対向面210は、フランジ20同士を接続する際に対向する面である。対向面210は、例えば、導波管2の最端部に位置する面である。なお、2つの導波管2を接続する場合、フランジ20同士の間にマイクロ波の漏れ防止のためのガスケット等のシール材（図示せず）を配置するようにしてもよく、配置しなくてもよい。また、シール材として、気密性等を保つためのガスケット等のシール材を配置するようにしてもよい。例えば、接続のために一对の導波管2同士が連通するようフランジ20を対向して配置する際に、対向面210同士は、互いに当接されても良く、当接されなくてもよい。例えば、フランジ20同士の間に、シール材を配置しする場合、対向面210は、それぞれシール材に当接され、対向面210同士は当接されない。また、例えば、シール材を配置しない場合においては、対向面210同士が当接される。例えば、導波管2aおよび2bを接続する際に、フランジ20aの対向面210と、フランジ20bの対向面210との間に、シール材を配置しても良い。なお、フランジ20の対向面210に予めシール材が設けられていても良い。

[0031] 導波管接続装置1000は、2つの導波管接続用クランプ（以下、接続クランプと称す）1aおよび1bを有している。なお、以下、説明の便宜上、接続クランプ1aおよび1bを区別する必要がない場合（例えば、共通した説明等を行なう場合等）においては、接続クランプ1として説明を行なう場合がある。

[0032] 接続クランプ1aは、導波管2同士の接続のために、導波管2が連通するよう対向して配置されたフランジ20aおよび20bの外周部201を挟ん

で対向するよう配置される第一のクランプ片 11 a₁ および第二のクランプ片 11 a₂ と、この第一のクランプ片 11 a₁ および第二のクランプ片 11 a₂ を、対向した状態のフランジ 20 の外周部 201 に押し付ける締付手段 12 a と、をそれぞれ有している。第一のクランプ片 11 a₁ および第二のクランプ片 11 a₂ を、接続クランプ 1 a が有する一对のクランプ片と考えてもよい。第一のクランプ片 11 b₁ と第二のクランプ片 11 b₂ とは同様の構造を有している。

[0033] なお、説明の便宜上、接続クランプ 1 a が有する第一のクランプ片 11 a₁ と第二のクランプ片 11 a₂ とを区別しない場合、これらを単にクランプ片 11 a と称す場合がある。また、例えば、接続クランプ 1 a が有する第一のクランプ片 11 a₁ および第二のクランプ片 11 a₂ を、一对のクランプ片 11 a と呼ぶ場合がある。かかることは、後述する接続クランプ 1 b が有する第一のクランプ片 11 b₁ と第二のクランプ片 11 b₂ についても同様である。また、クランプ片 11 a とクランプ片 11 b とを区別しない場合、これらを単にクランプ片 11 と呼ぶ場合がある。

[0034] 一对のクランプ片 11 a をフランジ 20 の外周部 201 を挟んで対向するよう配置するということは、例えば、一对のクランプ片 11 a が、フランジ 20 の対向面 210 に平行な方向において対向し、そのクランプ片 11 a 同士の間、導波管 2 が連通するよう対向して配置されたフランジ 20 が位置するよう配置されることである。例えば、接続クランプ 1 a の一对のクランプ片 11 a は、接続のために対向した状態で配置された略矩形の 2 つのフランジ 20 の外周部 201 の平行な二辺を挟んで対向するよう配置される。

[0035] 接続クランプ 1 b は、接続クランプ 1 a と同様の構成を有している。接続クランプ 1 b は、一对のクランプ片 11 a と同様の、第一のクランプ片 11 b₁ および第二のクランプ片 11 b₂ と、締付手段 12 a と同様の締付手段 12 b とを有している。接続クランプ 1 b が有する一对のクランプ片 11 b は、例えば、接続のために導波管が連通するよう対向して配置された略矩形のフランジ 20 の外周部 201 の、上記の一对のクランプ片 11 a により挟ま

れる平行な二辺に対して垂直となる平行な二辺を挟んで対向するよう配置される。

[0036] なお、説明の便宜上、接続クランプ 1 a が有するクランプ片 1 1 a と、接続クランプ 1 b が有するクランプ片 1 1 b とを区別する必要がない場合、これらを単にクランプ片 1 1 と呼ぶ場合がある。また、接続クランプ 1 a が有する締付手段 1 2 a と、接続クランプ 1 b が有する締付手段 1 2 b とを区別する必要がない場合、単に締付手段 1 2 と呼ぶ場合がある。

[0037] 接続クランプ 1 a および 1 b は、例えば、それぞれが有する一对のクランプ片 1 1 a および 1 1 b の対向する方向が交差するよう配置される。ここでは、一例として、一对のクランプ片 1 1 a および 1 1 b の対向する方向が直交するよう配置されている場合を例に挙げて示している。二つの接続クランプ 1 a および 1 b は、それぞれが有する一对のクランプ片 1 1 a および 1 1 b の対向する方向が略直交するよう配置されることが好ましい。一对のクランプ片 1 1 a が対向するよう配置されるということは、例えば、一对のクランプ片 1 1 a を構成する二つのクランプ片 1 1 a₁ および 1 1 a₂ の対向する面同士（例えば、第一のクランプ片 1 1 a₁ および第二のクランプ片 1 1 a₂ がそれぞれ有する後述する当接部材 1 1 1 の第二の面 1 1 1 2 同士）が略平行となるように配置することである。また、一对のクランプ片 1 1 a の対向する方向とは、例えば一对のクランプ片 1 1 a を構成する第一のクランプ片 1 1 a₁ および第二のクランプ片 1 1 a₂ の対向する面に対して垂直となる直線の伸びる方向である。かかることは、一对のクランプ片 1 1 b においても同様である。

[0038] クランプ片 1 1 a は、2つの当接部材 1 1 1 a および 1 1 1 b と、押圧部材 1 1 2 とを備えている。かかることは、クランプ片 1 1 b も同様である。なお、説明の便宜上、当接部材 1 1 1 a および 1 1 1 b を区別しない場合、これらを単に当接部材 1 1 1 と呼ぶ場合がある。一のクランプ片 1 1 が有する二つの当接部材 1 1 1 a および 1 1 1 b は、一对の当接部材 1 1 1 と考えてもよい。クランプ片 1 1 の材質は、通常、金属である。ただし、少なくとも

も一部に金属以外の材質を有する部分を適宜有していても良い。

[0039] 一对の当接部材 1 1 1 は、上記のように導波管 2 0 a および 2 0 b の接続のために、導波管 2 0 a および 2 0 b が連通するよう対向して配置されたフランジ 2 0 a および 2 0 b を、その対向した面に対して反対側の面、即ち、フランジ 2 0 a および 2 0 b の対向面 2 1 0 に対して反対側に位置する面から挟むよう配置される一对の部材である。例えば、一のクランプ片 1 1 が有する当接部材 1 1 1 a は、接続対象となる導波管 2 a が有するフランジ 2 0 a の対向面 2 1 0 の反対側に配置され、一のクランプ片 1 1 が有する当接部材 1 1 1 b は、接続対象となる導波管 2 b が有するフランジ 2 0 b の対向面 2 1 0 の反対側に配置される。

[0040] 当接部材 1 1 1 は、導波管が連通するよう対向して配置された 2 つのフランジ 2 0 の一方の、フランジ 2 0 同士に対向する面である対向面 2 1 0 とは反対側の面に当接される第一の面 1 1 1 1 と、このフランジ 2 0 を有する導波管 2 の側面に当接される第二の面 1 1 1 2 と、このフランジ 2 0 の、対向面 2 1 0 の反対側のテーパ面となる第三の面 1 1 1 3 とを備えている。例えば、当接部材 1 1 1 a は、フランジ 2 0 a の、対向面 2 1 0 に対して反対側の面に当接される第一の面 1 1 1 1 と、このフランジ 2 0 a を有する導波管 2 a の側面に当接される第二の面 1 1 1 2 と、このフランジ 2 0 a の、対向面 2 1 0 に対して反対側のテーパ面となる第三の面 1 1 1 3 とを備えている。また、例えば、当接部材 1 1 1 b は、フランジ 2 0 b の、対向面 2 1 0 に対して反対側の面に当接される第一の面 1 1 1 1 と、このフランジ 2 0 b を有する導波管 2 b の側面に当接される第二の面 1 1 1 2 と、このフランジ 2 0 b の、対向面 2 1 0 に対して反対側のテーパ面となる第三の面 1 1 1 3 とを備えている。

[0041] 通常、導波管 2 の側面と、導波管 2 のフランジ 2 0 の、フランジ 2 0 同士が対向する面とは反対側の面とがなす角度は 90 度であるため、一の当接部材 1 1 1 の第一の面 1 1 1 1 と第二の面 1 1 1 2 とがなす角度は、例えば、90 度とすることが好ましい。ただし、第一の面 1 1 1 1 と第二の面 1 1 1

2とが実際に交わる部分の角は、丸められていてもよく、角が落とされていてもよい。第三の面1113は、例えば、第一の面1111をフランジ20同士が対向した側とは反対側の面に当接するよう配置し、第二の面1112を、このフランジ20を有する導波管2の側面に当接するよう配置した場合に、フランジ20のテーパ面となる面である。フランジ20のテーパ面とは、例えば、導波管2の最端部に向かうにつれて導波管2の外側に広がっていく面である。フランジ20のテーパ面になる、ということは、例えば、フランジ20のテーパ面に相当する面となることであってもよく、フランジ20のテーパ面のように見える面となることであっても良く、フランジ20のテーパ面として機能する面となることであってもよい。第三の面1113は、例えば、導波管2側に向かうにつれて第一の面1111との距離が広がるよう第一の面1111に対して傾斜している面と考えてもよい。当接部材111の、第一の面1111と第二の面1112とに垂直な断面における、第一の面1111と第三の面1113とがなす角度は、例えば、切断箇所に関わらず一定であることが好ましい。ただし、部分的に異なる角度の場所を含んでも良い。第一の面1111と第三の面1113とがなす角度は、例えば、45度以下とすることが好ましく、40度以下とすることがより好ましく、30度以下とすることが更に好ましい。第三の面1113は、例えば、第一の面1111と第二の面1112とがなす角を対角とする面である。なお、第一の面1111と第三の面1113とが交わる部分の角や、第二の面1112と第三の面1113とが交わる部分の角は、丸められたり、角が落とされたりしていてもよい。当接部材111の、第一の面1111と第二の面1112とに平行な方向の長さ（以下、当接部材111の幅と称す）は問わない。ここでは、当接部材111の幅は、この当接部材111の第二の面1112が当接される導波管2の側面の幅以下の幅とすることが好ましい。ただし、幅が短いと、フランジ20同士を挟み込む力が弱くなったり、挟み込む力の場所によるばらつきが発生する可能性があるため、当接部材111の幅はできるだけ広い方が好ましい。通常、マイクロ波に用いられる方形導波管

においては、規格によって、導波管の幅等が決まっているため、当接部材 1 1 1 の幅は、接続する導波管 2 にあわせて決定された幅とすることが好ましい。

[0042] 一对の当接部材 1 1 1 を構成する 2 つの当接部材 1 1 1 である当接部材 1 1 1 a および 1 1 1 b は、例えば、第一の面 1 1 1 1 同士が対向するよう配置され、第二の面 1 1 1 2 同士が平行となるよう、好ましくは同一平面上に位置するよう配置される。第一の面 1 1 1 1、第二の面 1 1 1 2、および第三の面 1 1 1 3 は、例えば、平面である。ただし、表面にエンボス加工が施されていても良く、表面に凹凸が設けられていても良く、表面に溝等が設けられていても良い。なお、第一の面 1 1 1 1、第二の面 1 1 1 2、および第三の面 1 1 1 3 は、これらと当接される面に対して、略均一に力が加えられるような形状であることが好ましい。例えば、これらの面に複数の凹凸等が設けられていたとしても、その最も高さが高くなる複数の部分が、同一平面を形成するようにすることが好ましい。

[0043] なお、導波管 2 の側面と、フランジ 2 0 の、第一の面 1 1 1 1 と当接される面とが交わる部分の近傍に、テーパ面、曲面、または段差等（図示せず）が設けられている場合、このテーパ面や曲面は、導波管 2 の側面の一部と考えてもよい。この場合、当接部材 1 1 1 の第二の面 1 1 1 2 が、これらのテーパ面、曲面、または段差等の一部と当接されることも、第二の面 1 1 1 2 が導波管 2 の側面に当接されることと考えてもよい。

[0044] なお、当接部材 1 1 1 の第二の面 1 1 1 2 に垂直な断面が略三角形である場合、第一の面 1 1 1 1 の第二の面 1 1 1 2 に垂直な方向の長さは、フランジ 2 0 の端から導波管 2 の側面までの距離以上の長さであることが好ましい。また、断面が略三角形でない場合（例えば、第一の面 1 1 1 1 と第三の面 1 1 1 3 とが交わる部分が切り落とされた矩形の形状等である場合）、第一の面 1 1 1 1 を含む平面と、第三の面 1 1 1 3 を含む平面とが交わる位置と、第二の面 1 1 1 2 と第一の面 1 1 1 1 とが交わる位置との間の長さは、フランジ 2 0 の外周部 2 0 1 から導波管 2 の側面までの距離以上の長さである

ことが好ましい。

[0045] 本実施の形態においては、当接部材 111 の第三の面 1113 の材質は、ポリテトラフルオロエチレンであるとする。第三の面 1113 の材質が、ポリテトラフルオロエチレンであるということは、第三の面 1113 にポリテトラフルオロエチレンがコーティングされていることであってもよく、第三の面 1113 となる部分にポリテトラフルオロエチレンのシートやプレート等が配置、あるいは埋め込まれていることであっても良い。このような構成により、当接部材 111 を第三の面 1113 を係合させて移動させる際の摩擦を低減させることができ、押圧部材 112 を押す際に、無駄な力を不要とすることができる。ただし、第三の面 1113 の材質はポリテトラフルオロエチレンでなくてもよい。

[0046] 一のクランプ片 11 が有する押圧部材 112 は、同じクランプ片 11 が有する一对の当接部材 111 のそれぞれの第三の面 1113 に係合する 2 つの斜面 1121a および 1121b を備えており、断面形状が略 V 字形状を有している。ここでの断面形状は、例えば、同じクランプ片 11 が有する当接部材 111 の幅方向に垂直な断面である。一のクランプ片 11 が有する押圧部材 112 が有する 2 つの斜面 1121a および 1121b は、例えば、第三の面 1113 がフランジ 20 のテーパ面となるよう配置した、同じクランプ片 11 が有する一对の当接部材 111 の第三の面 1113 に少なくとも係合する斜面である。本実施の形態においては、一のクランプ片 11 が有する一对の当接部材 111 のうちの当接部材 111a の第三の面 1113 が、このクランプ片 11 の押圧部材 112 が有する斜面 1121a に係合し、一对の当接部材 111 のうちの当接部材 111b の第三の面 1113 が、このクランプ片 11 の押圧部材の 112 の斜面 1121b に係合する場合について例を挙げて説明する。なお、説明の便宜上、斜面 1121a および 1121b を区別しない場合、これらを単に斜面 1121 と呼ぶ場合がある。

[0047] 例えば、押圧部材 112 が有する 2 つの斜面 1121 は、対向して設けられている。二つの斜面 1121 は、例えば、フランジ 20 側に向かって広が

るよう設けられている。例えば、二つの斜面 1 1 2 1 は、後述するフレーム 1 2 1 の内側に向かって広がるよう設けられている。押圧部材 1 1 2 は、2 つの斜面 1 1 2 1 で構成される溝を有していると考えてもよい。この溝は、例えば、押圧部材 1 1 2 が有する当接部材 1 1 1 の幅方向に延びる溝である。押圧部材 1 1 2 の断面形状が、略 V 字形状を有しているということは、断面における 2 つの斜面 1 1 2 1 に対応する部分が略 V 字形状を有していることであっても良い。例えば、押圧部材 1 1 2 は、2 つの斜面 1 1 2 1 で構成される略 V 字溝を有していると考えてもよい。

[0048] 一对の当接部材 1 1 1 は、それぞれが係合する斜面 1 1 2 1 の傾斜方向に移動可能となるよう押圧部材 1 1 2 に保持されている。具体的には、一のクランプ片 1 1 が有する押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 a 側には、当接部材 1 1 1 a が斜面 1 1 2 1 a の傾斜方向に移動可能となるよう保持され、同じクランプ片 1 1 が有する押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 b 側には、当接部材 1 1 1 b が斜面 1 1 2 1 b の傾斜方向に移動可能となるよう保持されている。当接部材 1 1 1 がどのようにそれぞれが係合する斜面 1 1 2 1 の傾斜方向に移動可能となるよう押圧部材 1 1 2 に保持されているかは問わない。押圧部材 1 1 2 は、例えば、当接部材 1 1 1 が当接されていない状態においても、当接部材 1 1 1 が押圧部材 1 1 2 から離れないように、当接部材 1 1 1 を保持している。当接部材 1 1 1 が、斜面 1 1 2 1 の傾斜方向に移動可能となるよう押圧部材 1 1 2 に保持されるようにするための構造は問わない。

[0049] 本実施の形態においては、押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 に設けられた 2 つの貫通溝 1 1 4 と、抜け落ち防止構造 1 1 5 a を有する 2 つの棒状部材 1 1 5 と、により構成される保持構造により、当接部材 1 1 1 が、斜面 1 1 2 1 の傾斜方向に移動可能となるよう押圧部材 1 1 2 に保持されている場合の例を示している。以下、この保持構造の例について図 2 を用いて説明する。

[0050] 押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 a および 1 1 2 1 b は、それぞれ、斜面 1 1 2 1 a および 1 1 2 1 b の傾斜方向に延びる 2 つの貫通溝 1 1 4 を有している。この押圧部材 1 1 2 に保持される当接部材 1 1 1 a の第三の面 1 1 1

3には、この第三の面1113に係合する斜面1121aの2つの貫通溝114をそれぞれ貫通する2つの棒状部材115が設けられている。同様に、この押圧部材112に保持される当接部材111bの第三の面1113には、この第三の面1113に係合する斜面1121bの2つの貫通溝114をそれぞれ貫通する2つの棒状部材115が設けられている。棒状部材115は、例えば、第三の面1113に対して略垂直となるよう設けられている。ただし、棒状部材115は、第三の面1113に対して略垂直とならないよう設けられていても良い。各棒状部材115は、当接部材111と反対側の位置に、各棒状部材115の貫通溝114からの抜けを防ぐ抜け落ち防止構造115aを有している。抜け落ち防止構造115aは、ここでは、棒状部材115の、貫通溝の114の幅よりも太くなっている部分である。

[0051] 一の押圧部材112が有する一の斜面1121aの2つの貫通溝114に沿って、この斜面1121aに係合する第三の面1113を有する当接部材111aに設けられた2つの棒状部材115が移動可能であり、これにより、当接部材111aは、この当接部材111aの第三の面1113に係合する押圧部材112の一の斜面1121aの傾斜方向において移動可能となっている。また、抜け落ち防止構造115aが貫通溝114を通過できないため、当接部材111aを、押圧部材112から外れないように保持することができる。かかることは、斜面1121bおよび当接部材111bに関しても同様である。

[0052] このようにして、貫通溝114と抜け落ち防止構造115aを有する棒状部材115とにより、クランプ片11の当接部材111が、押圧部材112に移動可能となるよう保持することができる。

[0053] なお、貫通溝114を設ける位置は問わない。貫通溝114は、例えば、当接部材111の幅方向の端部から、等距離にある位置に設けられる。

[0054] また、貫通溝114の傾斜方向の長さは、例えば、棒状部材115を、貫通溝114の2つの斜面1121同士が近づく側に移動させた場合に、棒状部材115の移動に伴って移動する2つの当接部材111の第一の面111

1 間の間隔が、対向させた 2 つのフランジ 2 0 の厚さよりも狭くなるような長さとするのが好ましい。

[0055] 当接部材 1 1 1 が移動する距離を長くするためには、例えば、棒状部材 1 1 5 を、第三の面 1 1 1 3 の、第二の面 1 1 1 2 から離れた位置に設けるのが好ましい。

[0056] 棒状部材 1 1 5 の断面形状等は問わない。例えば、円形形状であっても良く、矩形等の多角形状であっても良い。例えば、棒状部材 1 1 5 として、断面形状が、貫通溝 1 1 4 の長手方向の長さが、長手方向に垂直な方向よりも長い形状である棒状部材を用いても良い。このような棒状部材 1 1 5 を用いた場合、例えば、一の斜面 1 1 2 1 に設けられた貫通溝 1 1 4 が一つであっても、当接部材 1 1 1 が、棒状部材 1 1 5 を中心として回転しないようにすることができる。

[0057] また、上記の抜け落ち防止構造 1 1 5 a である棒状部材 1 1 5 の太くなっている部分は、棒状部材 1 1 5 の当接部材 1 1 1 と反対側の位置を潰して設けられた部分であっても良く、溶接や接着等で、取付けられた棒状部材 1 1 5 にはめ込まれたリングや棒状部材 1 1 5 を挟み込む部材等であっても良い。なお、抜け落ち防止構造 1 1 5 a は、各棒状部材 1 1 5 の当接部材 1 1 1 と反対側の位置に、棒状部材 1 1 5 の延びる方向に対して垂直に設けられた孔（図示せず）に挿入されたピン等であってもよい。

[0058] また、抜け落ち防止構造 1 1 5 a と、当接部材 1 1 1 の第三の面 1 1 1 3 との距離は、これらにより、貫通溝 1 1 4 の周辺が挟み込まれて、棒状部材 1 1 5 の移動が阻害されないような距離、例えば、貫通溝の 1 1 4 の深さ方向の長さよりも長い距離とすることが好ましい。ただし、長すぎると、当接部材 1 1 1 が、斜面 1 1 2 1 の垂直方向等において大きく移動するため、操作性が悪くなることから、長さは適宜調整することが好ましい。

[0059] また、上記においては、一の斜面 1 1 2 1 に設ける貫通溝 1 1 4 が 2 つである場合について説明したが、貫通溝 1 1 4 は、一つであっても良く、三以上であってもよい。

[0060] なお、抜け落ち防止構造 1 1 5 a を有する棒状部材 1 1 5 は、例えば、頭部の幅が貫通溝 1 1 4 の幅よりも大きいネジ（図示せず）やピン等であっても良い。例えば、このようなネジやピンを当接部材 1 1 1 の第三の面 1 1 1 3 に設けたネジ穴等の孔（図示せず）にはめ込むことで、棒状部材 1 1 5 を、第三の面 1 1 1 3 に取付けるようにしても良い。この場合、ネジの頭部が、抜け落ち防止構造 1 1 5 a となる。

[0061] 押圧部材 1 1 2 の幅方向の長さは、この押圧部材 1 1 2 に保持される 2 つの当接部材 1 1 1 の幅方向の長さと同じであることが好ましい。押圧部材 1 1 2 の幅方向の長さは、例えば、この押圧部材 1 1 2 に保持される当接部材 1 1 1 の幅方向と平行な方向の長さである。この実施の形態においては、押圧部材 1 1 2 の幅方向の長さが、当接部材 1 1 1 の幅方向の長さと同じ場合を例に挙げて説明している。ただし、長さは、同じでなくても良く、長さは問わない。

[0062] 接続クランプ 1 a が有する一对のクランプ片 1 1 a、即ち第一のクランプ片 1 1 a₁ および第二のクランプ片 1 1 a₂ は、例えば、それぞれが有する押圧部材 1 1 2 の二つの斜面 1 1 2 1 a および 1 1 2 1 b を有する側が対向するよう配置される。例えば、一对のクランプ片 1 1 a は、二つの斜面 1 1 2 1 a および 1 1 2 1 b を有する側同士が、接続のために導波管 2 a および 2 b が連通するよう対向して配置された状態のフランジ 2 0 a および 2 0 b の外周部 2 0 1 を挟んで対向するよう配置される。第一のクランプ片 1 1 a₁ および第二のクランプ片 1 1 a₂ が有する押圧部材 1 1 2 の、二つの斜面 1 1 2 1 a および 1 1 2 1 b を有する側が対向するよう配置されるということは、例えば、第一のクランプ片 1 1 a₁ および第二のクランプ片 1 1 a₂ がそれぞれ有する押圧部材 1 1 2 の二つの斜面 1 1 2 1 a および 1 1 2 1 b を有する溝が対向するよう配置されることと考えてもよい。かかることは、接続クランプ 1 b が有する一对のクランプ片 1 1 b、即ち第一のクランプ片 1 1 b₁ および第二のクランプ片 1 1 b₂ についても同様である。

[0063] フレーム 1 2 1 は、対向した状態のフランジ 2 0 a および 2 0 b を囲むよ

う配置される枠形状の部材である。フレーム 121 は、例えば、導波管 2 およびそのフランジ 20 を通すことができるサイズの開口部 121a を有する枠体である。フレーム 121 は、例えば、クランプ片 11 を、直接または間接的に保持するための部材である。フレーム 121 は、一以上のクランプ片 11 を移動可能に保持していてもよい。フレーム 121 は、接続クランプ 1a および接続クランプ 1b のそれぞれの一部を構成するものと考えてよい。例えば、フレーム 121 は、接続クランプ 1a および接続クランプ 1b のそれぞれの構成要素として共用されていると考えてもよい。例えば、接続クランプ 1a が、一对のクランプ片 11a と、このクランプ片 11a を押し付ける後述する締付手段 12a と、フレーム 121 とを有しており、接続クランプ 1b が、一对のクランプ片 11b と、このクランプ片 11b を押し付ける後述する締付手段 12b と、フレーム 121 とを有していると考えてもよい。

[0064] フレーム 121 は、辺等の一部を取り外し可能な取り外し構造、または辺等の一部の開閉が可能な開閉構造を有するフレームであっても良く、取り外し構造や開閉構造を有さないフレームであっても良い。取り外し構造や開閉構造を有さないフレームを、ここでは、閉じられたフレームと呼ぶ。例えば、フレーム 121 を、閉じられたフレームとすることで、一旦、導波管 2 等に通したフレーム 121 が、作業時に誤って、導波管 2 から外れて落下したりしないようにすることができる。また、フレーム 121 を取り外し可能な構成や開閉可能な構成とすることで、導波管 2 が連通するよう対向して配置された 2 つのフランジ 20 を一旦外さなくてもフレーム 121 の開口部 121a 内に、導波管 2 が連通するよう対向して配置された 2 つのフランジ 20 を配置することができ、作業性をより向上させることができる。本実施の形態においては、一例としてフレーム 121 が、平面形状が矩形であって、取り外し構造や開閉構造を有さないフレームである場合について説明する。ただし、フレーム 121 の平面形状等は問わない。

[0065] 接続クランプ 1a が有する締付手段 12a は、対向した状態のフランジ 2

0 a および 2 0 b の外周部 2 0 1 を挟んで対向するよう配置される一対のクランプ片 1 1 a を、フランジ 2 0 a および 2 0 b の外周部 2 0 1 に押し付ける手段である。一対のクランプ片 1 1 a を押し付けるということは、結果的に一対のクランプ片 1 1 a が外周部 2 0 1 に押し付けられることであれば良く、一つのクランプ片 1 1 a の一方を固定して、一方を外周部 2 0 1 に押し付けることであっても良い。両方のクランプ片 1 1 a を、外周部 2 0 1 の両側から押し付けることであってもよい。なお、接続クランプ 1 b が有する締付手段 1 2 b についても、一対のクランプ片 1 1 b を押し付ける点が異なる点を除けば同様である。

[0066] 締付手段 1 2 a および 1 2 b が、どのような構造であるかは問わない。本実施の形態においては、接続クランプ 1 a が有する締付手段 1 2 a が、フレーム 1 2 1 を介して、一対のクランプ片 1 1 a の一方である第二のクランプ片 1 1 a₂ を押し出すネジ 1 2 2 を有するものであり、接続クランプ 1 b が有する締付手段 1 2 b が、フレーム 1 2 1 を介して、一対のクランプ片 1 1 b の一方である第二のクランプ片 1 1 b₂ を押し出すネジ 1 2 2 を有するものである場合を例に挙げて示している。以下、この締付手段 1 2 について、締付手段 1 2 a を例に挙げて説明する。なお、ここでは、詳細な説明は省略するが、接続クランプ 1 b が有する締付手段 1 2 b についても、ここでは同様の構造を有しているものとする。

[0067] 図 1 (a) および図 1 (b) に示すように、接続クランプ 1 a が有する第一のクランプ片 1 1 a₁ は、フレーム 1 2 1 の一辺に、押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 a および 1 1 2 1 b が、フレーム 1 2 1 の内側を向くように固定される。固定は、接着または溶着であってもよく、ネジ止め等であってもよく、固定の手段は問わない。また、フレーム 1 2 1 の、第一のクランプ片 1 1 a₁ が固定された辺に対向する辺には、フレーム 1 2 1 を介して第二のクランプ片 1 1 a₂ を押し出すネジ 1 2 2 が設けられている。例えば、ネジ 1 2 2 は、フレーム 1 2 1 の辺の側部を貫通するよう設けられたネジ 1 2 2 に螺合するネジ穴 1 2 1 1 に、ネジ先がフレーム 1 2 1 の内側に突き出るようはめら

れており、第二のクランプ片 11 a₂ は、このネジ 122 の先端部分に、押圧部材 112 の斜面 1121 が、フレーム 121 の内側を向くように取付けられている。第二のクランプ片 11 a₂ は、例えば、ネジ 122 の軸に対して回転可能となり、かつネジ 122 の軸の伸びる方向に働く力を受け止めることができるようネジ 122 の先端部分に取り付けられている。第二のクランプ片 11 a₂ は、ネジ 122 の先端部分に直接取付けられていてもよく、一以上の部材等を介して間接的に取付けられていても良い。本実施の形態においては、ネジ 122 の先端部分にスラストプレート 1221 がネジ 122 に対して、回転可能となるよう取付けられており、このスラストプレート 1221 が第二のクランプ片 11 a₂ の、当接部材 111 が設けられている側とは反対側に取付けられていることにより、第二のクランプ片 11 a₂ が、ネジ 122 に対して回転可能となるよう保持されている例を示している。スラストプレート 1221 は、ネジ 122 の先端部分にはめ込まれていても良く、ネジ 122 の最先端等に、他のネジ等によって止められていても良く、接着または溶着されていても良い。また、スラストプレート 1221 は、ボールジョイント（図示せず）等を介して、首振り可能となるよう取付けられていてもよい。ただし、回転可能に保持できる構造であれば、ネジ 122 と第二のクランプ片 11 a₂ とを接続する構造等は問わない。例えば、スラストプレート 1221 の代わりに、ベアリングを有するスラスト軸受（図示せず）や、スライバナット（図示せず）等を用いて、ネジ 122 の先端に第二のクランプ片 11 a₂ が取付けられていてもよい。このようなネジ 122 とクランプ片 11 との接続の構造は、いわゆるネジクランプ等の構造として公知であり、ここでは詳細な説明は省略する。

[0068] ネジ 122 のフレーム 121 の外側には、ネジ 122 を回すためのハンドル部 1222 が設けられている。なお、ネジ 122 にハンドル部 1222 を設ける代わりに、通常のネジの頭部と同様の頭部等を設けるようにしても良い。なお、ここでは、ネジ溝を備えたロッド等もネジの一態様と考えてもよい。

[0069] ハンドル部 1 2 2 2 を手等で回して、ネジ 1 2 2 を回転させることで、ネジ 1 2 2 のネジ先に取り付けられた第二のクランプ片 1 1 a₂ を押し出すことができ、押し出した第二のクランプ片 1 1 a₂ と、フレーム 1 2 1 の第二のクランプ片 1 1 a₂ に対向する位置に取り付けられた第一のクランプ片 1 1 a₁ との対を、これらの間に導波管 2 a および 2 b が連通するよう対向して配置されたフランジ 2 0 a および 2 0 b の外周部 2 0 1 に押し付けることができる。また、ネジ 1 2 2 に取り付けられた第二のクランプ片 1 1 a₂ は、ネジ 1 2 2 に対して回転可能となるように取り付けられていることで、ネジ 1 2 2 を回転させてネジ穴 1 2 1 1 から押し出す際に、ネジ 1 2 2 の回転に伴って第二のクランプ片 1 1 a₂ が回転しないように、第二のクランプ片 1 1 a₂ を押し出すことが可能となる。

[0070] なお、上記においては、一の接続クランプ 1 が有する締付手段 1 2 a が、フレーム 1 2 1 を介して、この一の接続クランプ 1 が有する一对のクランプ片 1 1 a の一方である第二のクランプ片 1 1 a₂ を押し出すネジ 1 2 2 を有するものである場合について説明したが、一の接続クランプ 1 が有する締付手段 1 2 a は、例えば、フレーム 1 2 1 を介して、この一の接続クランプ 1 が有する一对のクランプ片 1 1 a の少なくとも一方を押し出すネジ 1 2 2 を有するものであればよく、例えば、第一のクランプ片 1 1 a₁ と第二のクランプ片 1 1 a₂ との両方をそれぞれ押し出す二つのネジ 1 2 2 を有していても良い。例えば、フレーム 1 2 1 の対向する辺に、上記と同様にネジ穴 1 2 1 1 をそれぞれ設け、このネジ穴 1 2 1 1 に上記と同様にそれぞれネジ 1 2 2 をはめ込み、一对のクランプ片である第一のクランプ片 1 1 a₁ と、第二のクランプ片 1 1 a₂ とを個別に、上記のネジ 1 2 2 の先端に取り付けるようにしてもよい。かかることは、締付手段 1 2 b および一对のクランプ片 1 1 b においても同様である。

[0071] 接続クランプ 1 a が有する締付手段 1 2 a が一对のクランプ片 1 1 a を押し付ける方向と、接続クランプ 1 b が有する締付手段 1 2 b が一对のクランプ片 1 1 b を押し付ける方向とは、例えば、交差する方向、好ましくは略直

交する方向である。略直交は、例えば、80度から100度の範囲、好ましくは85度から95度の範囲である。

[0072] なお、フレーム121を締付手段12の一部と考えるても良く、一部と考えるなくてもよい。フレーム121を締付手段12の一部と考える場合、接続クランプ1aおよび1bがそれぞれ有する締付手段12aおよび12bは、1つのフレーム121を構成要素として共用していると考えてもよい。

[0073] 次に、導波管接続装置1000を用いて、導波管2aおよび2bを接続する方法の一例について説明する。

[0074] まず、導波管2aおよび2bの一方を、導波管接続装置1000のフレーム121の開口部121aに通した後、図3(a)に示すように、方形導波管である導波管2aおよび2bが連通するよう、フランジ20aおよび20bの対向面210を対向させて配置する。フランジ20同士の接続にシール材(図示せず)を用いる場合、例えば、フランジ20aの対向面210と、フランジ20bの対向面210とが、それぞれ、対向面210間に配置されたシール材に当接される。また、シール材を用いない場合、例えば、フランジ20aの対向面210と、フランジ20bの対向面210とが、互いに当接される。そして、フレーム121を、このように配置したフランジ20aと20bとの外周部201の近傍に移動させて、接続クランプ1aの第一のクランプ片11a₁が有する当接部材111aの第一の面1111と、当接部材111bの第一の面1111との間に、対向するよう配置したフランジ20aおよび20bが有する四つの辺の一つである第一の辺2011の近傍部分を挟み込む。なお、ここでの第一の辺2011は、フランジ20aおよび20bの両方の同じ側の辺を指しているものとする。かかることは、後述する第二の辺2012、第三の辺2013、及び第四の辺2014についても同様である。

[0075] 同様に、接続クランプ1bの第一のクランプ片11b₁が有する当接部材111aの第一の面1111と、当接部材111bの第一の面1111との間に、対向するよう配置したフランジ20aおよび20bの第二の辺2012

の近傍部分を挟み込む。第二の辺2012は、第一の辺2011に対して直交する辺であるとする。

[0076] 次に、締付手段12aのハンドル部1222を操作して、締付手段12aのネジ122を、フレーム121の中心方向に送り込むよう回転させて、接続クランプ1aの第二のクランプ片11a₂を、接続クランプ1aの第一のクランプ片11a₁方向に移動させる。第二のクランプ片11a₂を移動させることによって、第二のクランプ片11a₂が有する当接部材111aの第一の面1111と、当接部材111bの第一の面1111との間に、上記のように対向するよう配置したフランジ20aおよび20bの第三の辺2013の近傍部分が挟み込まれる。挟み込みの際には、ユーザが手等を用いて補助しても良い。第三の辺2013は、第一の辺2011の反対側に位置する辺である。図4(a)は、挟み込んだ状態、つまり、当接部材111を、フランジ20同士が対向する面の反対側の面と、導波管2の側面とに当接するよう配置した状態のクランプ片11a₂近傍の断面図である。

[0077] 同様に、締付手段12bのハンドル部1222を操作して、締付手段12bのネジ122を回転させて、接続クランプ1bの第二のクランプ片11b₂を、接続クランプ1bの第一のクランプ片11b₁方向に移動させ、接続クランプ1bの第二のクランプ片11b₂が有する当接部材111aの第一の面1111と、当接部材111bの第一の面1111との間に、上記のように対向するよう配置したフランジ20aおよび20bの第四の辺2014の近傍部分を挟み込む。第四の辺2014は、第二の辺2012の反対側に位置する辺である。

[0078] 更に、締付手段12aのハンドル部1222を操作して、締付手段12aのネジ122を回転させると、接続クランプ1aの第二のクランプ片11a₂が、接続クランプ1aの第一のクランプ片11a₁方向に移動し、第二のクランプ片11a₂の押圧部材112の斜面1121aおよび1121bが、第二のクランプ片11a₂の当接部材111aおよび111bの第三の面1113と係合して、第二のクランプ片11a₂の当接部材111aおよび111bが

、第一のクランプ片 1 1 a₁ の方向に押されて、当接部材 1 1 1 a の第二の面 1 1 1 2 が、導波管 2 a の第一の側面 2 1 a に当接され、当接部材 1 1 1 b の第二の面 1 1 1 2 が、導波管 2 b の第一の側面 2 1 b に当接されるとともに、当接部材 1 1 1 a の第一の面 1 1 1 1 が、フランジ 2 0 a の、フランジ 2 0 b と対向する側とは反対側の面の、第三の辺 2 0 1 3 近傍に当接されて押し付けられ、当接部材 1 1 1 b の第一の面 1 1 1 1 が、フランジ 2 0 b の、フランジ 2 0 a と対向する側とは反対側の面の、第三の辺 2 0 1 3 近傍に当接されて押し付けられる。なお、導波管 2 a の第一の側面 2 1 a と、導波管 2 b の第一の側面 2 1 b とは、第二のクランプ片 1 1 a₂ に対向する面であるとする。

[0079] 更に、締付手段 1 2 a のネジ 1 2 2 を回転させると、当接部材 1 1 1 a の第二の面 1 1 1 2 および当接部材 1 1 1 b の第二の面 1 1 1 2 は、導波管 2 a の第一の側面 2 1 a および導波管 2 b の第一の側面 2 1 b に既に当接されているため、当接部材 1 1 1 a および 1 1 1 b は、導波管 2 a の第一の側面 2 1 a 方向、および導波管 2 b の第一の側面 2 1 b 方向に押し付けられるが、この方向には移動しない。また、当接部材 1 1 1 a および 1 1 1 b は、上記のように対向するよう配置されたフランジ 2 0 a およびフランジ 2 0 b の方向に更に強く押し付けられ、フランジ 2 0 a およびフランジ 2 0 b をより強い力で挟み込むようになる。これにより、対向させたフランジ 2 0 a およびフランジ 2 0 b の第三の辺 2 0 1 3 近傍を締めつけることができる。図 4 (b) は、締めつけた状態の第二のクランプ片 1 1 a₂ 近傍の断面図である。

[0080] また、上記のように締付手段 1 2 a のネジ 1 2 2 を回転させることで、フレーム 1 2 1 の、接続クランプ 1 a の第一のクランプ片 1 1 a₁ が取付けられている辺が導波管 2 側に引き寄せられ、これにより、上記と同様に、接続クランプ 1 a の第一のクランプ片 1 1 a₁ の当接部材 1 1 1 a および 1 1 1 b の第二の面 1 1 1 2 が、導波管 2 a および 2 b の、第一の側面 2 1 a および 2 1 b の反対側の側面である第三の側面（図示せず）に当接され、第一のクランプ片 1 1 a₁ の当接部材 1 1 1 a および 1 1 1 b の第一の面 1 1 1 1 が、対

向するよう配置されたフランジ20aおよびフランジ20bの第一の辺2011近傍に強く押し付けられ、これらを強い力で挟み込むようになる。これにより、図4(b)と同様に、対向させたフランジ20aおよびフランジ20bの第一の辺2011近傍を締め付けることができる。

[0081] また、締付手段12bのハンドル部1222を操作して、締付手段12bのネジ122を、更に、回転させると、上記と同様に、第二のクランプ片11b₂の当接部材111aおよび111bの第二の面1112が、導波管2aおよび導波管2bの、第二の側面22aおよび第二の側面22bに当接され、更に、回転を続けると、第二のクランプ片11b₂の当接部材111aおよび111bの第一の面1111が、対向するよう配置されたフランジ20aおよびフランジ20bの第四の辺2014近傍に強く押し付けられ、これらを強い力で挟み込むようになる。これにより、図4(b)と同様に、対向させたフランジ20aおよびフランジ20bの第四の辺2014近傍を締め付けることができる。

[0082] また、上記のように締付手段12bのネジ122を回転させることで、フレーム121の、接続クランプ1bの第一のクランプ片11b₁が取付けられている辺が導波管2側に引き寄せられ、これにより、上記と同様に、接続クランプ1bの第二のクランプ片11b₁の当接部材111aおよび111bの第二の面1112が、導波管2aおよび2bの、第二の側面22aおよび22bの反対側の側面である第四の側面（図示せず）に当接され第二のクランプ片11b₁の当接部材111aおよび111bの第一の面1111が、対向するよう配置されたフランジ20aおよびフランジ20bの第二の辺2012近傍に強く押し付けられ、これらを強い力で挟み込むようになる。これにより、図4(b)と同様に、対向させたフランジ20aおよびフランジ20bの第二の辺2012近傍を締め付けることができる。

[0083] このようにして、接続クランプ1aおよび1bの押圧部材112を押し付けることで、図3(b)に示すように、導波管接続装置1000により、導波管2aと導波管2bとをそれぞれのフランジ20の部分で接続することが

できる

- [0084] 以上、本実施の形態によれば、導波管を接続する際の作業性を容易に向上させることができる。例えば、本実施の形態によれば、押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 に設けられた貫通溝 1 1 4 を貫通する棒状部材 1 1 5 に設けた抜け落ち防止構造 1 1 5 a により、当接部材 1 1 1 を、押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 近傍に、移動可能に保持することができるため、フランジ 2 0 に当接部材 1 1 1 を別途配置しなくても、当接部材 1 1 1 をフランジ 2 0 同士の対向する面とは反対側の面に配置して導波管 2 の接続部分を締め付けることが可能となり、作業性を向上させることができる。
- [0085] また、例えば、一般的なテーパ面等を有さないフランジ 2 0 を備えた導波管 2 を接続する際に利用できるため、特別な導波管 2 等を用意する必要がなく、導波管 2 を接続する際の作業性を容易に向上させることができる。
- [0086] また、例えば、押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 に設けられた貫通溝 1 1 4 を貫通する棒状部材 1 1 5 を当接部材 1 1 1 の第三の面 1 1 1 3 に設けたことにより、押圧部材 1 1 2 を押し出すことで、その斜面 1 1 2 1 に係合する当接部材 1 1 1 を押し出す際の当接部材 1 1 1 の移動方向を、斜面の傾斜方向に限定することができ、当接部材 1 1 1 の移動方向をユーザが調整する手間等を削減することができ、作業性を向上させることができる。
- [0087] なお、上記実施の形態において、当接部材 1 1 1 の第三の面 1 1 1 3 の材質が、ポリテトラフルオロエチレンである場合を例に挙げて示したが、本発明においては、当接部材 1 1 1 の第三の面 1 1 1 3、およびこの第三の面 1 1 1 3 に係合する押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 の少なくとも一方の材質を、ポリテトラフルオロエチレンとしてもよい。例えば、押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 の材質を、ポリテトラフルオロエチレンとしてもよく、当接部材 1 1 1 の第三の面 1 1 1 3、およびこの第三の面 1 1 1 3 に係合する押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 の両方の材質を、ポリテトラフルオロエチレンとしてもよい。このような構成により、上記と同様に、当接部材 1 1 1 を第三の面 1 1 1 3 を係合させて移動させる際の摩擦を低減することができ、押圧部

材 1 1 1 2 を押す際に、無駄な力を不要とすることができる。なお、第三の面 1 1 1 3 の材質が、ポリテトラフルオロエチレンであるということは、第三の面 1 1 1 3 の一部の材質がポリテトラフルオロエチレンであることであっても良く、全面がポリテトラフルオロエチレンであることであってもよい。かかることは、押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 についても同様である。

[0088] なお、本発明においては、当接部材 1 1 1 の第三の面 1 1 1 3 と、この第三の面 1 1 1 3 に係合する押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 との間の摩擦を低減させることが可能であれば、当接部材 1 1 1 の第三の面 1 1 1 3、およびこの第三の面 1 1 1 3 に係合する押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 の少なくとも一方を、摩擦の少ない形状や、ポリテトラフルオロエチレン以外の摩擦の少ない材質としても良い。

[0089] (変形例 1)

図 5 は、本実施の形態の変形例を説明するための、導波管接続装置 1 0 0 0 の接続クランプ 1 a の第一のクランプ片 1 1 a₁ を示す斜視図である。

[0090] この変形例は、上記実施の形態 1 において示した導波管接続装置 1 0 0 0 において、接続クランプ 1 の第一のクランプ片 1 1 a₁ の当接部材 1 1 1 a に設けられた棒状部材 1 1 5 を、この当接部材 1 1 1 a を保持する押圧部材 1 1 2 の外側に向かって付勢する付勢手段であるバネ 1 1 6 1 を設けたものである。押圧部材 1 1 2 の外側とは、例えば、押圧部材 1 1 2 の導波管 2 と対向する方向である。押圧部材 1 1 2 の外側とは、例えば、押圧部材 1 1 2 の二つの斜面 1 1 2 1 を有する断面が略 V 字型となる溝から突出する方向と考えてもよい。なお、ここでは図示していないが、同じ第一のクランプ片 1 1 a₁ の当接部材 1 1 1 b に設けられた棒状部材 1 1 5 についても、押圧部材 1 1 2 の外側に向かって付勢するバネ 1 1 6 1 を設けられているものとする。バネ 1 1 6 1 は、例えば、各棒状部材 1 1 5 に対して設けられている。各バネ 1 1 6 1 は、その第一の端部 1 1 6 1 a が棒状部材 1 1 5 に取付けられ、その第二の端部 1 1 6 1 b が、棒状部材 1 1 5 が配置された押圧部材 1 1 2 の貫通溝 1 1 4 の導波管 2 側から離れた端部の近傍に設けられたピン 1 1 6

2等に取り付けられている。各バネ1161は、例えば、自然長さよりも短い長さとなるよう取り付けられている。なお、第二の端部1161bは、押圧部材112の、導波管2側から離れた位置に取り付けられればどの位置に取り付けられていてもよく、また、どのように押圧部材112および棒状部材115に対して固定されているかは問わない。

[0091] なお、ここでは、接続クランプ1の第一のクランプ片11a₁について説明したが、上記の構成は、他のクランプ片11についても同様に適用可能である。

[0092] このようなバネ1161を設けることで、当接部材111をフランジ20や導波管2に当接させるまでは、二つの当接部材111aおよび111bを、押圧部材112の外側に近い位置に配置させて、二つの当接部材111aおよび111bの間の間隔を広く保って、対向するよう配置したフランジ20を挟み込みやすくすることができ、作業性をより向上させることができる。

[0093] なお、上記のバネ1161を用いた構成は一例であり、各クランプ片11は、上記のバネ1161を備えた付勢手段以外の、一对の当接部材111のそれぞれを、この当接部材111を保持する押圧部材112の外側に向かって付勢するための付勢手段を備えているようにしてもよい。例えば、付勢手段として、当接部材111を、押圧部材112の外側に牽引する力を付勢するバネ（図示せず）を取付けた構造を有していても良い。なお、付勢手段は、上記のバネ1161のように、各当接部材111を、各当接部材と係合する押圧部材112の斜面1121に沿った方向、例えば略平行な方向に付勢するものであることが好ましい。

[0094] （変形例2）

上記実施の形態においては、押圧部材112の斜面1121に設けられた2つの貫通溝114、抜け落ち防止構造115aを有する2つの棒状部材115とにより構成される保持構造により、当接部材111が、斜面1121の傾斜方向に移動可能となるよう押圧部材112に保持されている場合につ

いて説明したが、本発明においては、当接部材 1 1 1 を斜面 1 1 2 1 の傾斜方向に移動可能となるよう押圧部材 1 1 2 に保持することが可能であれば、どのような保持構造を有していてもよい。

[0095] 図 6 は、本実施の形態の変形例を説明するための、導波管接続装置 1 0 0 の接続クランプ 1 a の第一のクランプ片 1 1 a₁ を示す斜視図（図 6（a））、およびその一部の拡大図（図 6（b））である。

[0096] この変形例の第一のクランプ片 1 1 a₁ は、当接部材 1 1 1 a および 1 1 1 b のそれぞれの両側面に、押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 a および 1 1 2 1 b のそれぞれの反対側の面に向かって L 字型に折曲された係合部 1 3 1 を備えたガイド部材 1 3 0 を設けたものである。また、押圧部材 1 1 2 の両側面の導波管 2 に近い位置には、ピン 1 1 6 2 等の突起が設けられている。

[0097] この変形例においては、当接部材 1 1 1 a および 1 1 1 b の両側面に設けられたガイド部材 1 3 0 と当接部材 1 1 1 a および 1 1 1 b の第三の面 1 1 1 3 とにより構成される断面が略 C 字型となる部分が、押圧部材 1 1 2 の両側面にはめ込まれた構造となるため、当接部材 1 1 1 a および 1 1 1 b を斜面に沿って移動可能に保持することができる。ただし、この場合、押圧部材 1 1 2 の斜面 1 1 2 1 と、斜面 1 1 2 1 に反対側の面との距離は、略一定となるようにする。また、押圧部材 1 1 2 の両側面にピン 1 1 6 2 等の突起が設けられていることによって、ガイド部材 1 3 0 が外れないようにして、当接部材 1 1 1 a および 1 1 1 b が、押圧部材 1 1 2 から外れないように保持することができる。

[0098] なお、ここでは、接続クランプ 1 a の第一のクランプ片 1 1 a₁ について説明したが、上記の構成は、他のクランプ片 1 1 についても同様に適用可能である。また、上記のようなガイド部材 1 3 0 を設ける代わりに、押圧部材 1 1 2 の両側面に、斜面に沿って伸びるガイドレール（図示せず）と、このガイドレールにはめられ、ガイドレールに沿って移動するレール（図示せず）とを設け、当接部材 1 1 1 の両側面を、プレート（図示せず）等によってこのレールと接続するようにしてもよい。

[0099] (変形例3)

上記実施の形態においては、導波管接続装置1000が、ネジ122を備えた締付手段12を備えている場合について説明したが、本発明においては、一对のクランプ片11をフランジ20の外周部201に押し付けることが可能なものであれば、他の構造を有する締付手段等を用いるようにしてもよい。

[0100] 図7は、本実施の形態の導波管接続装置1000の変形例を説明するための平面図である。この変形例は、上記実施の形態とは異なる締付手段を有する導波管接続装置1000を示すものである。

[0101] この変形例は、上記実施の形態において示したクランプ片11a₁、11b₁、11a₂、および11b₂をそれぞれ取付けた4つのフレーム片160a～160dを、対向して配置した方形のフランジ20の四つの辺に、クランプ片11の当接部材111が設けられている側がフランジ20側となるとともに、クランプ片11a₁および11a₂が対向し、クランプ片11b₁および11b₂が対応するようよう配置し、その二つのフレーム片160のうちの互いに対向する二つのフレーム片160bおよび160dの一端側を、他の一つのフレーム片160cに連結軸161で回動可能に連結するとともに、2つのフレーム片160bおよび160dのフレーム片160cと連結されていない他端側を、Tボルト162と、フレーム片160aに設けられたTボルト162の頭部に係合する切り欠き部165とを有する締付手段により、フレーム片160aに連結して締付ける構成とし、かつ、フレーム片160aの両端に傾斜面163を形成するとともに、その傾斜面に当接してフレーム片160a～160dを導波管2の中心方向に押圧するロッド164をフレーム片160および160d側に設けたものである。

[0102] この変形例においては、上記実施の形態と同様に、各クランプ片11の一对の当接部材で、導波管2が連通するよう対向して配置された二つのフランジ20にはさみ込むとともに、Tボルト162をそれぞれ切り欠き部165に係合させて、Tボルト162を締めることで、ロッド164が、フレーム

片１６０aの両端の傾斜面１６３を押圧することとなり、その結果、各クランプ片１１でフランジ２０を挟みつけて、導波管２同士を接続することができる。

[0103] なお、上記実施の形態の導波管接続装置１０００において、例えば、ネジ１２２の代わりに設けられたラックギアを備えたロッド（図示せず）と、フレーム１２１等に取り付けられ、ラックギアに係止して、ロッドのフレーム１２１の外側方向への移動を制限するラチェット機構（図示せず）と、上記のロッドをフレーム１２１の内側に向かって押し出すための、フレーム１２１等に取り付けられたレバー（図示せず）またはピニオンギア（図示せず）等の押し出し手段と、を有する締付手段を、締付手段１２の代わりに用いるようにしてもよい。

[0104] （変形例４）

なお、上記実施の形態においては、接続する二つの導波管２が、フランジを有する方形導波管である場合を例に挙げて説明したが、本発明は、フランジを有する導波管であれば、方形導波管以外の導波管の接続する場合においても適用可能なものである。例えば、本発明は、フランジを有しており断面形状が円形である円形導波管の接続にも利用可能である。

[0105] また、上記実施の形態においては接続クランプ１を二つ有する導波管接続装置１０００について説明したが、本発明においては、導波管接続装置１０００は、一または二以上の接続クランプ１を有していればよい。例えば、接続する導波管２のサイズや形状によっては、一つの接続クランプ１だけで、導波管２を十分な強度等で接続できる場合があるため、このような場合においては、導波管接続装置１０００として、一つの接続クランプ１だけを有するものを用いても良い。また、この場合、対向するよう配置したフランジ２０を挟んで対向する位置に一对のクランプ片１１が配置されるよう、クランプ片１１を保持するフレーム１２１等の平面形状を、導波管２にはめ込み可能な略Ｃ字形状としてもよい。また、例えば、接続する導波管２が円形導波管であって、フランジ２０の平面形状も円形である場合、例えば、三以上の

接続クランプ 1 を有する導波管接続装置 1000 を接続に用いるようにしても良い。

[0106] 図 8 は、一対の円形導波管を接続するための、三つの接続クランプ 1 を備えた導波管接続装置の一例を説明するための平面図である。ここでは、接続する一対の導波管 2 が、断面が円形である導波管であって、それぞれのフランジ 20 の平面形状の円形である場合を例に挙げて示している。三つの接続クランプ 1 を、ここでは説明の便宜上、接続クランプ 1 a₁ ~ 1 a₃ と呼ぶ。三つの接続クランプ 1 a₁ ~ 1 a₃ は、それぞれ、ネジ 122 により押しつけ可能な一対のクランプ片 11 c により構成されている。この一対のクランプ片 11 c は、構成するクランプ片 11 c が対向するよう配置されている。クランプ片 11 c は、上述したクランプ片 11 と同様の構成を有している。ネジ 122 とクランプ片 11 c とは、例えば、上記実施の形態のネジ 122 と第二のクランプ片 11 a₂ と同様に接続されている。また、三つの接続クランプ 1 a₁ ~ 1 a₃ は、それぞれが有する一対のクランプ片 11 c の対向する方向が略 60 度の角度をなして交差するよう配置されている。また、ここでは、フレーム 121 として、平面形状が円形のものを用いている。ネジ 122 は、フレーム 121 の側面を貫通するよう設けられた複数のネジ穴 1211 に嵌められている。ここでは、各接続クランプ 1 a₁ ~ 1 a₃ が有する一対のクランプ片 11 c に取付けられたネジ 122 およびフレーム 121 等が、それぞれ締付手段 12 a を構成している。この変形例においては、各締付手段 12 a によってクランプ片 11 c を押し付けることで、フランジ 20 を締め付けることができる。なお、接続する導波管 2 の断面が円形であるため、各当接部材 111 の第二の面 1112 は、接続する導波管 2 の側面に沿った曲面としてもよい。クランプ片 11 c の幅、つまり当接部材 111 の幅方向の長さは、例えば、隣に配置されるクランプ片 11 c と接触しないような長さに設定している。なお、ここでは、接続クランプ 1 を三つ用いた場合について説明したが、接続クランプ 1 を四以上用いても良い。

[0107] なお、本実施の形態において説明した接続クランプ 1 を、単独の導波管接

続用のクランプとして用いてもよい。例えば、上述したような第一のクランプ片 $11a_1$ と、第二のクランプ片 $11a_2$ と、締付手段 $12a$ とを有する接続クランプ $1a$ を、単独の導波管接続用クランプとして用いても良い。この場合、例えば、上記実施の形態と同様に、第一のクランプ片 $11a_1$ をフレーム 121 に固定するようにし、第二のクランプ片 $11a_2$ をネジ 122 等により導波管 2 のフランジ 20 の方向に押し付け可能となるようにしても良く、第一のクランプ片 $11a_1$ も、第二のクランプ片 $11a_2$ と同様に、ネジ 122 等により導波管 2 のフランジ 20 の方向に、押し付け可能となるようにしても良い。この場合のフレーム 121 は、C字型のフレームであってもよい。また、この場合、例えば、一对のクランプ片 $11a$ の少なくとも一方が有する二つの当接部材 111 が、幅方向の端部の少なくとも一方において、接続対象となる方形導波管である導波管 2 の、この当接部材 111 の第二の面 1112 が当接される側面に隣接する一または二の側面の少なくとも一部に沿って曲がった平面形状を有しているようにしても良い。なお、この場合、この曲がった部分も、第一の面 1111 を有しているようにする。このような構成とするいことで、一对の導波管 2 のフランジ 20 の、当接部材 111 の第二の面 1112 が当接される側面側の部分に加えて、この側面に隣接する側面側の部分も、当接部材 111 によってはさみ込むことが可能となり、一の接続クランプ $1a$ によってより確実に導波管 2 を接続することが可能となる。

[0108] また、本実施の形態において説明した接続クランプ 1 を、他の導波管接続装置の一部として用いるようにしても良い。例えば、2つの方形の導波管 2 の対向した状態の2つのフランジ 20 の一辺側と、この一辺の反対側とを、接続クランプ 1 により接続し、残りの辺は、ネジ等で止めるようにしてもよい。このような場合においても、接続クランプ 1 を用いて接続する部分に関しては、作業を軽減することができる。

[0109] 本発明は、以上の実施の形態に限定されることなく、種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることは言うまでもな

い。

産業上の利用可能性

[0110] 以上のように、本発明にかかる導波管接続装置等は、導波管を接続する装置等として適しており、特に、導波管を着脱可能に接続する装置等として有用である。

請求の範囲

- [請求項1] 端部にフランジを有する一対の導波管を、前記フランジ同士を対向させて接続する導波管接続装置であって、
前記一対の導波管が連通するよう対向して配置された前記フランジの外周部を挟んで対向するよう配置される一対のクランプ片と、
当該一対のクランプ片を、前記フランジの外周部に押し付ける締付手段と、をそれぞれ有する2つの導波管接続用クランプを備え、
前記クランプ片は、
前記対向して配置されたフランジを、対向した面に対して反対側の面から挟むよう配置される一対の部材であって、当該反対側の面に当接される第一の面と、前記導波管の側面に当接される第二の面と、前記フランジの対向した面の反対側のテーパ面となる第三の面とを備えた一対の当接部材と、
前記一対の当接部材のそれぞれの第三の面に係合する2つの斜面を備えており、前記一対の当接部材が、それぞれが係合する斜面の傾斜方向に移動可能となるよう保持されている、断面が略V字形状である押圧部材と、を備え、
前記2つの導波管接続用クランプは、それぞれが有する前記一対のクランプ片の対向する方向が、交差するよう配置される導波管接続装置。
- [請求項2] 前記押圧部材の斜面は、当該斜面の傾斜方向に延びる1以上の貫通溝を有しており、
前記当接部材の第三の面には、前記貫通溝を貫通する棒状部材が設けられており、
当該棒状部材は、前記当接部材と反対側の位置に、当該棒状部材の貫通溝からの抜けを防ぐ抜け落ち防止構造を有しており、
前記貫通溝と前記抜け落ち防止構造を有する棒状部材とにより、前記クランプ片の当接部材が、押圧部材に移動可能となるよう保持されて

いる請求項1記載の導波管接続装置。

[請求項3] 前記クランプ片は、前記当接部材を、前記押圧部材の外側に向かって付勢する付勢手段を更に備えた請求項1または請求項2記載の導波管接続装置。

[請求項4] 前記フランジを囲むよう配置されるフレームを更に備え、
前記各導波管接続用クランプの締付手段は、当該フレームを介して、
各導波管接続用クランプの一对のクランプ片の少なくとも一方を押し出すネジを有する請求項1から請求項3いずれか一項記載の導波管接続装置。

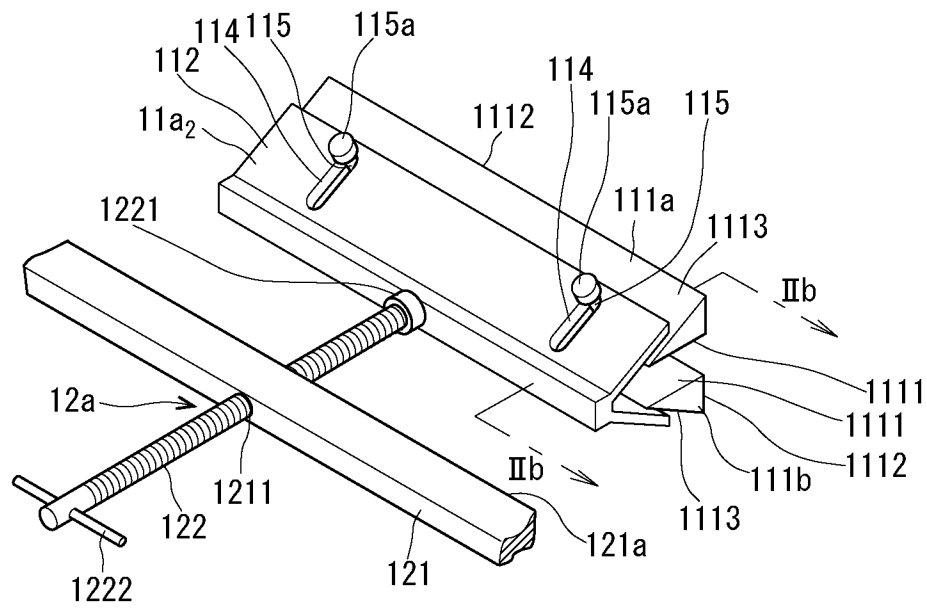
[請求項5] 前記2つの導波管接続用クランプは、それぞれが有する前記一对のクランプ片の対向する方向が、略直交するよう配置される請求項1から請求項4いずれか一項記載の導波管接続装置。

[請求項6] 前記当接部材の第三の面、および前記押圧部材の斜面の前記当接部材の第三の面に係合する斜面の少なくとも一方の材質が、ポリテトラフルオロエチレンである請求項1から請求項5いずれか一項記載の導波管接続装置。

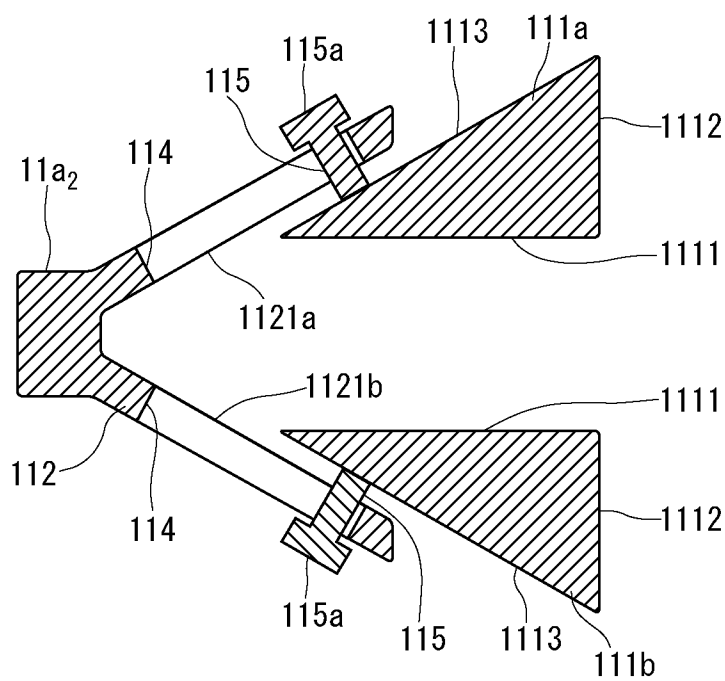
[請求項7] 端部にフランジを有する一对の導波管を、前記フランジ同士が対向した状態で接続する導波管接続用クランプであって、
前記一对の導波管が連通するよう対向して配置された前記フランジの外周部を挟んで対向するよう配置される一对のクランプ片と、
当該一对のクランプ片を、前記フランジの外周部に押し付ける締付手段と、を備え、
前記クランプ片は、
前記対向して配置されたフランジを、対向した面に対して反対側の面から挟むよう配置される一对の部材であって、当該反対側の面に当接される第一の面と、前記導波管の側面に当接される第二の面と、前記フランジの対向した面の反対側のテーパ面となる第三の面とを備えた一对の当接部材と、

前記一对の当接部材のそれぞれの第三の面に係合する2つの斜面を備えており、前記一对の当接部材が、それぞれが係合する斜面の傾斜方向に移動可能となるよう保持されている、断面が略V字形状である押圧部材と、を備えた導波管接続用クランプ。

[図2]

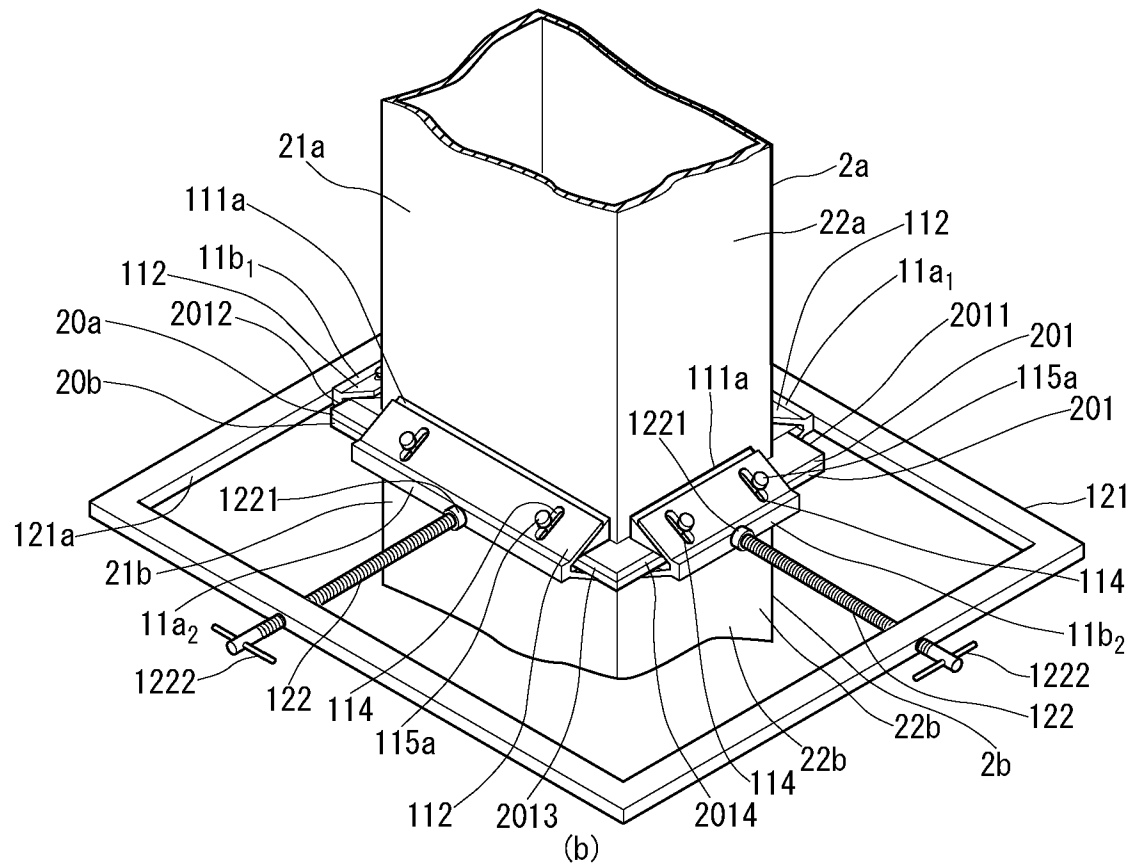
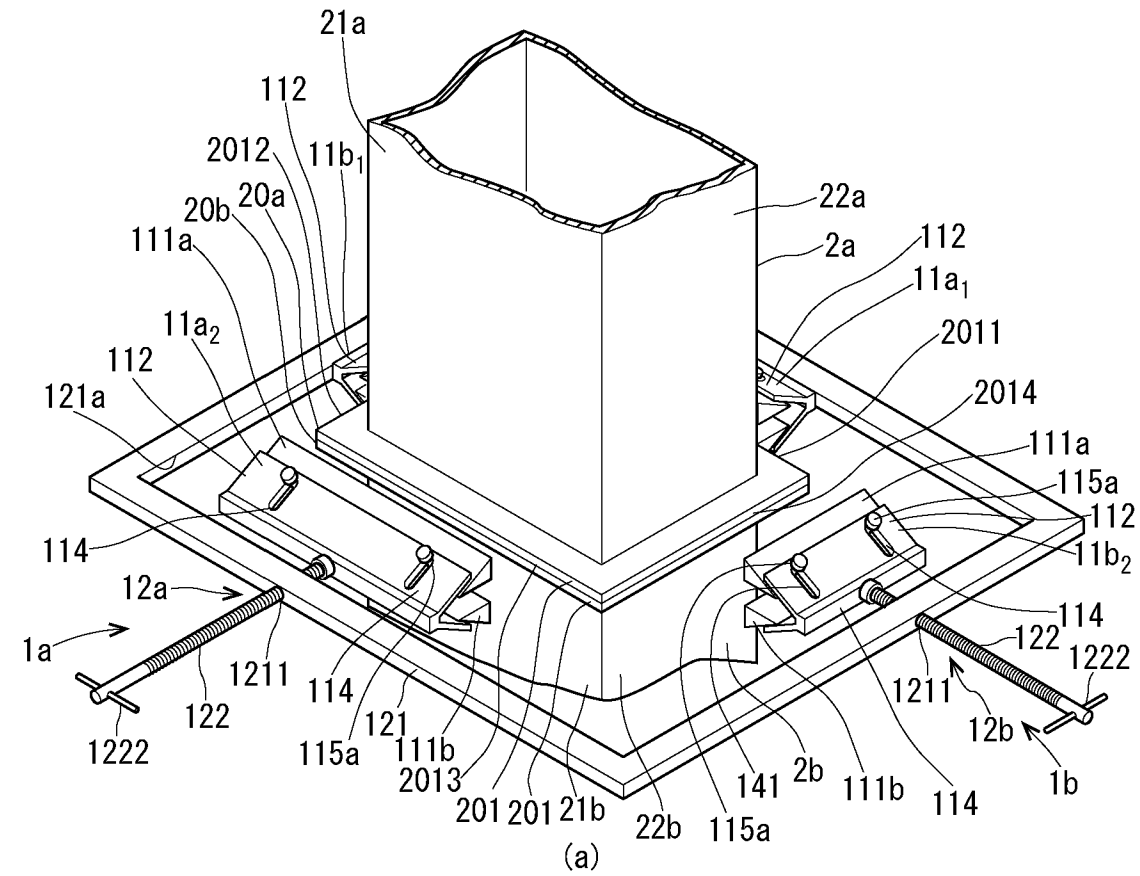


(a)

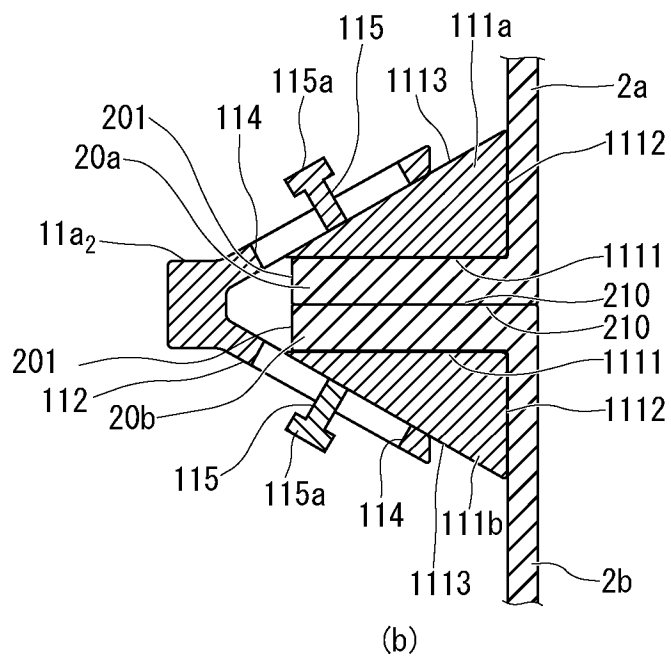
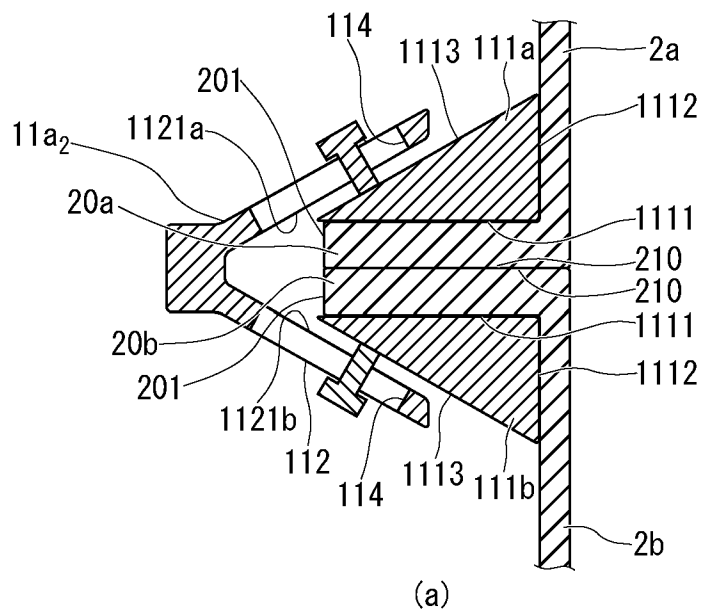


(b)

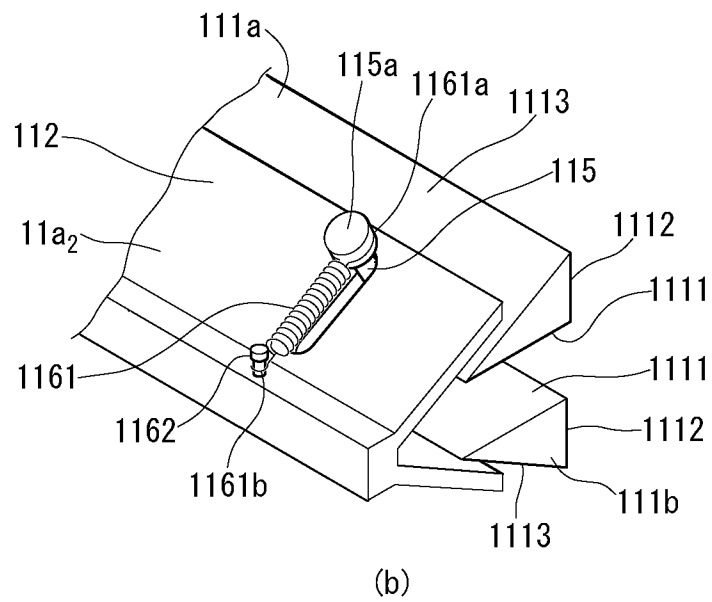
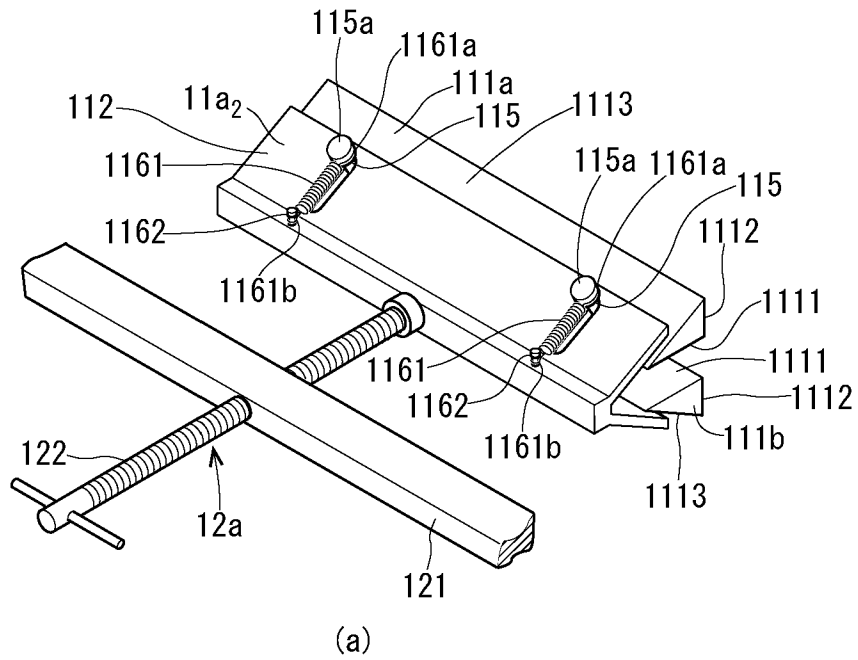
[図3]



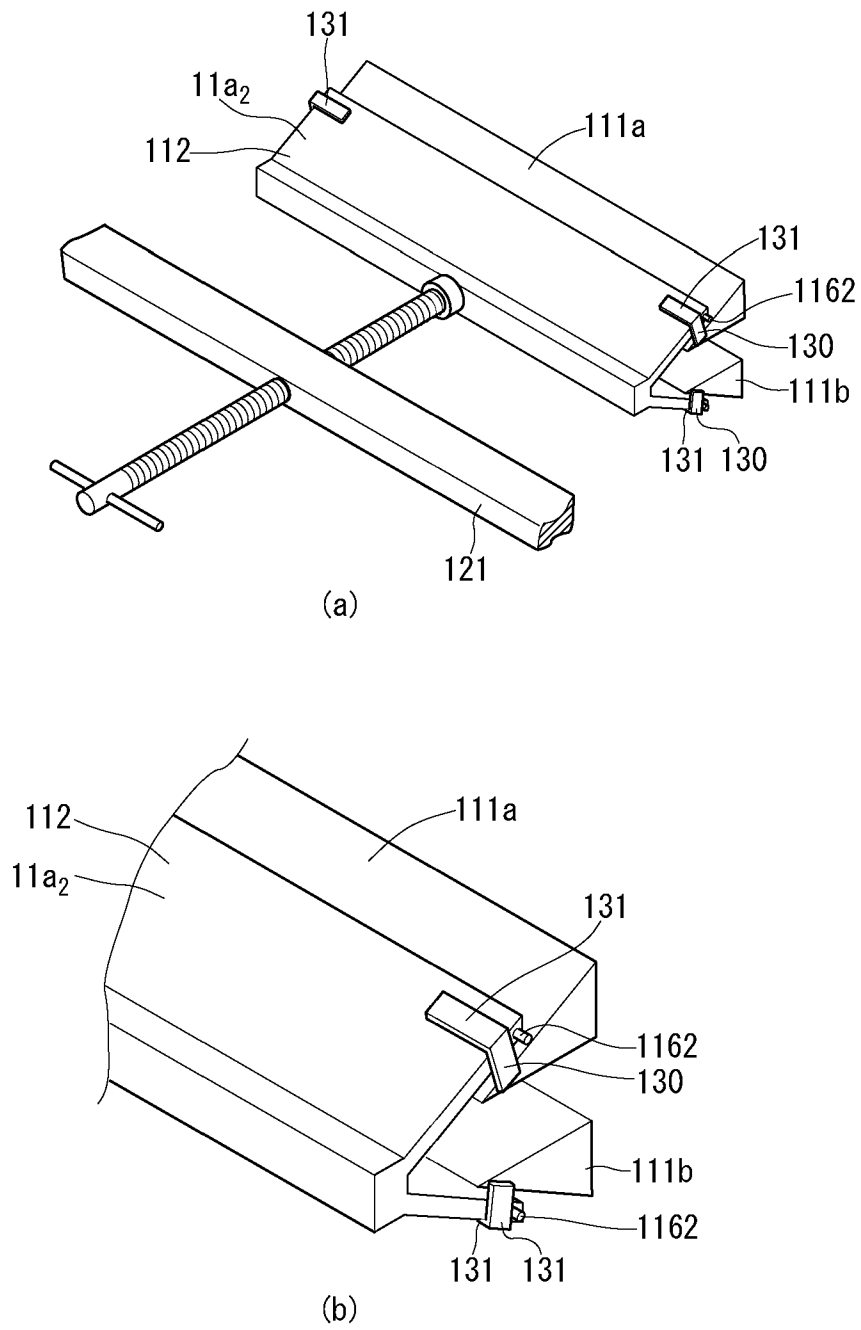
[図4]



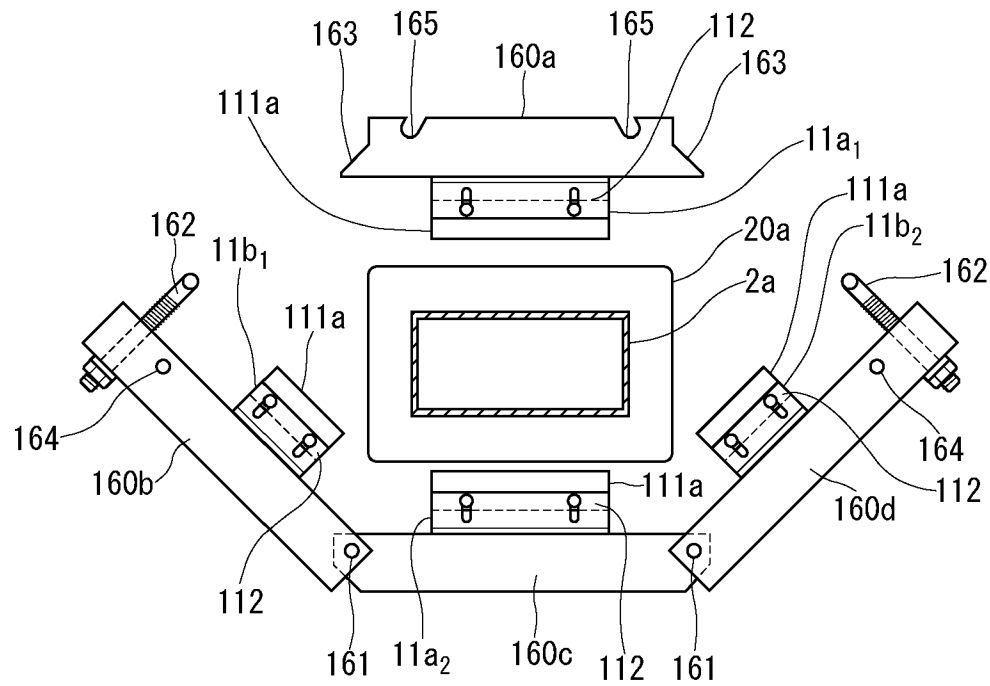
[図5]



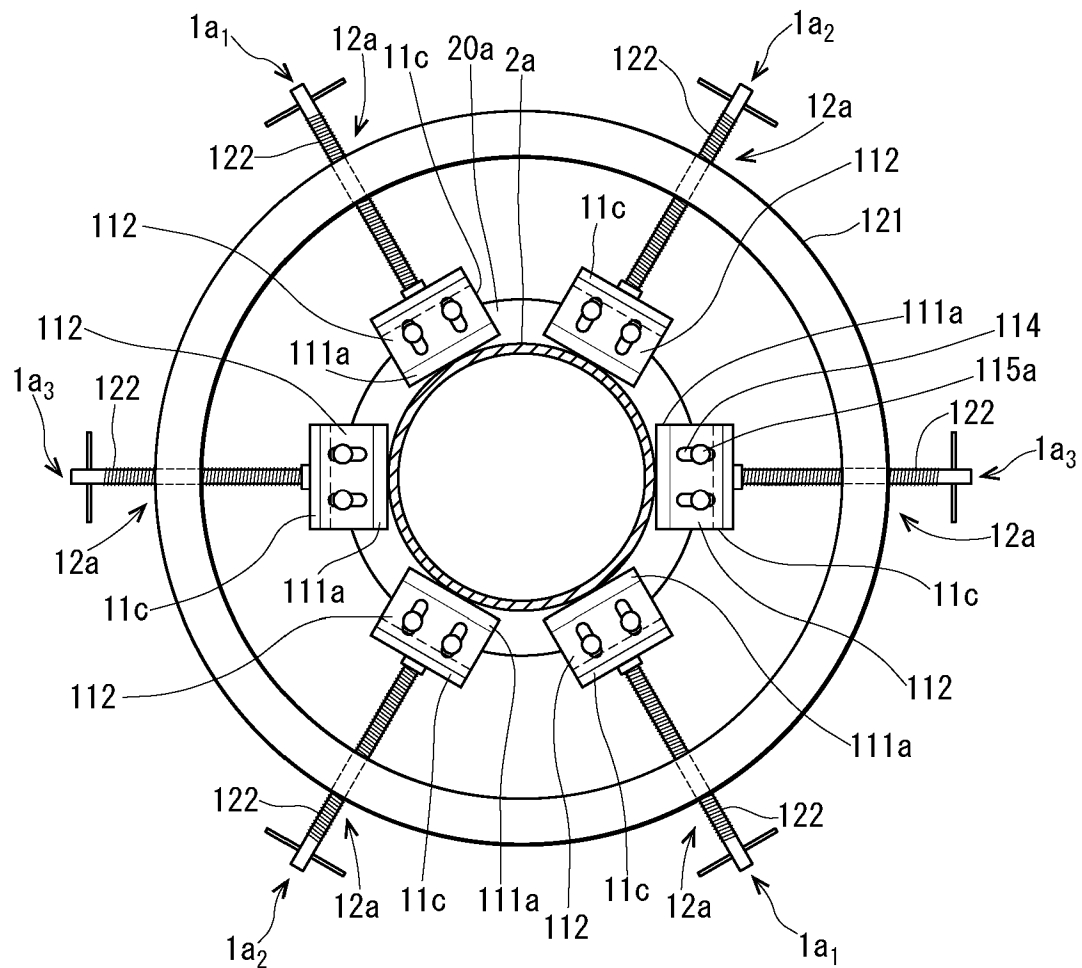
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01P1/04(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)

H01P1/04

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.
A	JP 2010-21923 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 28 January 2010 (28.01.2010), (Family: none)	1-7
A	JP 3-85901 A (Daikin Industries, Ltd.), 11 April 1991 (11.04.1991), (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 166510/1978 (Laid-open No. 82802/1980) (Fujitsu Ltd.), 07 June 1980 (07.06.1980), (Family: none)	1-7

☒ 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
02 October 2017 (02.10.17)

Date of mailing of the international search report
10 October 2017 (10.10.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026923

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2738207 A (UNITED STATES OF AMERICA AS REPRESENTED BY SECRETARY OF THE NAVY), 13 March 1956 (13.03.1956), (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01P1/04 (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. H01P1/04

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
A	JP 2010-21923 A（株式会社日立国際電気）2010.01.28,（ファミリーなし）	1-7
A	JP 3-85901 A（ダイキン工業株式会社）1991.04.11,（ファミリーなし）	1-7
A	日本国実用新案登録出願53-166510号（日本国実用新案登録出願公開55-82802号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（富士通株式会社）1980.06.07,（ファミリーなし）	1-7

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

02.10.2017

国際調査報告の発送日

10.10.2017

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）

岸田 伸太郎

5 K

9183

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

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 2738207 A (UNITED STATES OF AMERICA AS REPRESENTED BY SECRETARY OF THE NAVY) 1956.03.13, (ファミリーなし)	1-7