(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
2009 年 8 月 27 日(27.08.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/104575 A1

(51) 国際特許分類:
B21D 53/04 (2006.01) *F16L 21/00* (2006.01)
B21D 39/06 (2006.01) *F28F 9/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/052635

(22) 国際出願日: 2009 年 2 月 17 日(17.02.2009)

(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 2008-036864 2008 年 2 月 19 日(19.02.2008) JP
特願 2008-089866 2008 年 3 月 31 日(31.03.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 昭和電工株式会社(**SHOWA DENKO K.K.**) [JP/JP]; 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目１３番９号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 采野 大介 (**UNENO, Daisuke**) [JP/JP]; 〒3238678 栃木県小山市犬塚１丁目４８０番地 昭和電工株式会社小山事業所内 Tochigi (JP).

(74) 代理人: 日比 紀彦, 外 (**HIBI, Norihiko** et al.); 〒5420086 大阪府大阪市中央区西心斎橋１丁目１３番１８号 イナバビル３階 キシモト特許事務所内 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

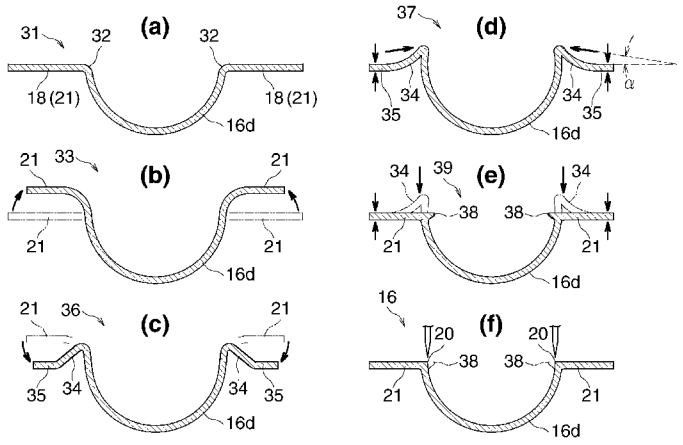
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) **Title**: METHOD OF MANUFACTURING A PIPE COUPLING COMPONENT, METHOD OF MANUFACTURING A CASING STRUCTURAL MEMBER, AND PIPE COUPLING STRUCTURE FOR A HOLLOW PART

(54) 発明の名称: パイプ接続部品の製造方法、ケーシング構成部材の製造方法および中空部品へのパイプ接続構造

[図5]



(57) **Abstract**: Disclosed is a method of manufacturing a casing structural member able to prevent fluid leakage, the method comprising the following steps: a first step for forming a first preformed article 42 comprising a coupling part-forming portion 16d and a flat portion 21; a second step for forming a second preformed article 44 having a coupling part-forming portion 16d of greater bending depth and a flat portion 21 of narrower width than the first preformed article 42; a third step for forming a third preformed article 36 having a coupling part-forming portion 16d, an inclined flat portion 34, and a narrow-width flat portion 35; a fourth step for forming a fourth preformed article 37, wherein the inclined flat portion 34 of the third preformed article 36 is pushed upward and material is gathered within a connection portion between the inclined flat portion 35 and a side wall of the coupling part-forming portion 16d; a fifth step for forming a fifth preformed article 39, wherein pressure is applied to the side wall of the coupling part-forming portion 16d of the fourth preformed article 37, the inclined flat portion 34 and the narrow width flat portion 35 from above and below, and a burr 38 is formed in an open end portion between the two side walls of the coupling part-forming portion 16d; and a sixth step for removing the burr 38 to form a casing structure member 16.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2009/104575 A1

(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

この方法の第１工程は、接続部形成部 16d と平坦部 21 とを有する第１中間加工品 42 をつくる。第２工程は、第１中間加工品 42 よりも接続部形成部 16d の屈曲深さが大きく、平坦部 21 の幅が小さい第２中間加工品 44 をつくる。第３工程は、接続部形成部 16 と d、傾斜平坦部 34 と、幅狭平坦部 35 を有する第３中間加工品 36 をつくる。第４工程は、第３中間加工品 36 の傾斜平坦部 34 を斜め上方に押圧し、傾斜部平坦部 35 と接続部形成部 16d の側壁との連接部に材料を集めて第４中間加工品 37 をつくる。第５工程は、第４中間加工品 37 の接続部形成部 16d の側壁、傾斜平坦部 34 および幅狭平坦部 35 を上下から加圧し、接続部形成部 16d の両側壁の開口端部にばり 38 が形成された第５中間加工品 39 をつくる。第６工程は、ばり 38 を除去してケーシング構成部材 16 をつくる。この方法によれば、流体の洩れを防止しうるケーシング構成部材を製造することができる。

明 細 書

パイプ接続部品の製造方法、ケーシング構成部材の製造方法および中空部品へのパイプ接続構造

技術分野

[0001] この発明は、たとえば半導体素子などの電子部品からなる発熱体を冷却する液冷式冷却装置に用いられるパイプ接続部品の製造方法およびケーシング構成部材の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、電子部品の液冷式冷却装置として、頂壁、底壁および周壁からなるケーシングと、ケーシング内に配置されたチューブと、ケーシングの周壁に接続された入口パイプおよび出口パイプとを備えており、ケーシングが、上方に開口しかつ底壁および周壁を形成する箱状の本体と、本体の開口を閉鎖する蓋とからなり、本体の周壁に貫通穴が形成され、貫通穴内に入口パイプおよび出口パイプの端部が挿入されて周壁にろう付されたものが知られている(特許文献1参照)。

[0003] しかしながら、特許文献1記載の液冷式冷却装置においては、ケーシングの本体の形成が困難であるという問題がある。そこで、このような問題を解決するために、頂壁、底壁および周壁からなり、かつ内部を流体が流れるケーシング本体と、ケーシング本体に設けられ、かつケーシング本体に連なった基部および基部の先端に連なった筒状のパイプ接続部からなる流体通過部とを備えたケーシング、ならびにケーシングのパイプ接続部に挿入されてパイプ挿入部にろう付された流体流通パイプよりなる液冷式冷却装置が考えられている。当該液冷式冷却装置のケーシングは、ケーシング本体の頂壁、ケーシング本体の周壁の上半部、流体通過部の基部の上半部、流体通過部のパイプ接続部の上半部を形成する上構成部材と、ケーシング本体の底壁、ケーシング本体の周壁の下半部、流体通過部の基部の下半部および流体通過部のパイプ接続部の下半部を形成する下構成部材とからなる。

[0004] 上述した上構成部材は、ケーシング本体の頂壁を形成する頂壁形成部と、ケーシング本体の周壁の上半部を形成する周壁形成部と、流体通過部の基部の上半部を

形成する基部形成部と、流体通過部のパイプ接続部の上半部を形成する半筒状の接続部形成部と、周壁形成部、基部形成部および接続部形成部の下端に形成された外方張り出し部を有している。一方、上述した下構成部材は、ケーシング本体の底壁を形成する底壁形成部と、ケーシング本体の周壁の下半部を形成する周壁形成部と、流体通過部の基部の下半部を形成する基部形成部と、流体通過部のパイプ接続部の下半部を形成する半筒状の接続部形成部と、周壁形成部、基部形成部および接続部形成部の上端に形成された外方張り出し部を有している。そして、両構成部材の外方張り出し部どうしが接合されることにより、ケーシングが形成され、流入パイプおよび流出パイプは、両構成部材の外方張り出し部どうしのろう付と同時に、両構成部材の接続部形成部により形成されるパイプ接続部内に挿入された状態でパイプ接続部にろう付される。なお、両構成部材の外方張り出し部における接続部形成部の両側に存在する部分は、それぞれ同一水平面上に位置する水平平坦部となっている。

[0005] 通常、上述した上構成部材および下構成部材は、最終形状の下構成部材に対応する形状を有する2つの金型を用いて金属素板にプレス加工を施すことにより製造されるが、この場合、次のような問題が生じるおそれがある。すなわち、上述した方法で上下両構成部材を製造した場合、図20に示すように、上下両構成部材(61)(62)の接続部形成部(63)(64)の内周面と、接続部形成部(63)(64)の両側縁に形成される水平平坦部(65)(66)における他方の構成部材(62)(61)側を向いた面との連接部に丸み(67)(68)が生じることは避け得ない。したがって、両構成部材(61)(62)を合わせた際に、両構成部材(61)(62)の接続部形成部(63)(64)および平坦部(65)(66)により形成される円筒状のパイプ接続部(69)の内周面と、流体流通パイプ(71)の外周面との間に比較的大きな隙間(72)が発生し、当該隙間(72)がろう材によって埋められず、製造された液冷式冷却装置においてはケーシングからの冷却液の洩れが発生するおそれがある。

特許文献1:特開2005－274120号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] この発明の目的は、上記問題を解決し、流体の洩れを防止しうるパイプ接続部品の

製造方法、ケーシング構成部材の製造方法および中空部品へのパイプ接続構造を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、上記目的を達成するために以下の態様からなる。

[0008] 1)パイプの外周面の半部に密着する半筒状部と、半筒状部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ半筒状部の内周面と平坦部における半筒状部が開口した側を向いた面との間の連接部にエッジ部が形成されているパイプ接続部品を製造する方法であって、

最終形状の金属部品に対応する形状を有する2つの金型を用いて金属素板にプレス加工を施すことによって、半筒状部と、半筒状部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ半筒状部の内周面と平坦部における半筒状部が開口した側を向いた面との間の連接部に丸みが形成されている第1の中間加工品をつくる第1工程と、

第1中間加工品の平坦部を、半筒状部が開口した側に移動させるように変形させて、第1中間加工品に比べて半筒状部の屈曲深さが大きくなるとともに平坦部の幅が小さくなった第2の中間加工品をつくる第2工程と、

第2中間加工品の両平坦部における半筒状部側の部分を、半筒状部の両側壁に対して鋭角をなすとともに、両平坦部の外側部分と鈍角をなすように曲げることにより、半筒状部、半筒状部の両側壁に連なった傾斜平坦部、および両傾斜平坦部の先端縁に連なり、かつ同一平面上に位置するとともに第2中間加工品の平坦部よりも幅狭となった幅狭平坦部を有する第3の中間加工品をつくる第3工程と、

第3中間加工品の幅狭平坦部の先端縁部を拘束した状態で、両傾斜平坦部を半筒状部の側壁側に向かって半筒状部の底部から離れる方向に押圧することにより、傾斜部平坦部と半筒状部の側壁との連接部に材料を集めて第4の中間加工品をつくる第4工程と、

第4中間加工品の半筒状部の側壁の開口側部分、傾斜平坦部および幅狭平坦部を上下から加圧することにより、最終形状の金属部品と同一深さの半筒状部と、半筒状部の両側壁に連なりかつ最終形状の金属部品と形状および寸法が同一である平

坦部とを有するとともに、半筒状部の両側壁の開口端部に半筒状部の内方に突出したばりが形成された第5の中間加工品をつくる第5工程と、

第5中間加工品のばりを除去することにより、パイプの外周面の半部に密着する半筒状部と、半筒状部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ半筒状部の内周面と平坦部における半筒状部が開口した側を向いた面との間の連接部にエッジ部を形成する第6工程とを含むパイプ接続部品の製造方法。

[0009] 2)第4工程における両傾斜平坦部に対する押圧方向が、両幅狭平坦部が位置する平面に対して5～20度傾斜している上記1)記載のパイプ接続部品の製造方法。

[0010] 3)頂壁、底壁および周壁からなり、かつ内部を流体が流れるケーシング本体と、ケーシング本体に設けられ、かつケーシング本体の内部に通じる基部および基部の先端に連なった筒状のパイプ接続部からなる流体通過部とを備えており、ケーシング本体の頂壁、ケーシング本体の周壁の上半部、流体通過部の基部の上半部、および流体通過部のパイプ接続部の上半部を形成する上構成部材と、ケーシング本体の底壁、ケーシング本体の周壁の下半部、流体通過部の基部の下半部および流体通過部のパイプ接続部の下半部を形成する下構成部材とからなるケーシングに用いられる上下両構成部材を製造する方法であって、

最終形状の上構成部材に対応する形状を有する2つの金型を用いて金属素板にプレス加工を施すことによって、ケーシング本体の頂壁を形成する頂壁形成部と、ケーシング本体の周壁の上半部を形成する周壁形成部と、流体通過部の基部の上半部を形成する基部形成部と、流体通過部のパイプ接続部の上半部を形成する半筒状の接続部形成部と、接続部形成部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ接続部形成部の内周面と平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との間の連接部に丸みが形成されている上構成部材用の第1の中間加工品をつくる第1工程と、

最終形状の下構成部材に対応する形状を有する2つの金型を用いて金属素板にプレス加工を施すことによって、ケーシング本体の底壁を形成する底壁形成部と、ケーシング本体の周壁の下半部を形成する周壁形成部と、流体通過部の基部の下半

部を形成する基部形成部と、流体通過部のパイプ接続部の下半部を形成する半筒状の接続部形成部と、接続部形成部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ接続部形成部の内周面と平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との間の連接部に丸みが形成されている下構成部材用の第1の中間加工品をつくる第2工程と、

両第1中間加工品の平坦部を、接続部形成部が開口した側に移動させるように変形させて、両第1中間加工品に比べて接続部形成部の屈曲深さが大きくなるとともに平坦部の幅が小さくなった上構成部材用および下構成部材用の第2の中間加工品をつくる第2工程と、

両第2中間加工品の両平坦部における接続部形成部側の部分を、接続部形成部の両側壁に対して鋭角をなすとともに、両平坦部の外側部分と鈍角をなすように曲げることにより、接続部形成部、接続部形成部の両側壁に連なった傾斜平坦部、および両傾斜平坦部の先端縁に連なり、かつ同一平面上に位置するとともに第2中間加工品の平坦部よりも幅狭となった幅狭平坦部を有する上構成部材用および下構成部材用の第3の中間加工品をつくる第3工程と、

両第3中間加工品の幅狭平坦部の先端縁部を拘束した状態で、両傾斜平坦部を接続部形成部の側壁側に向かって接続部形成部の底部から離れる方向に押圧することにより、傾斜部平坦部と接続部形成部の側壁との連接部に材料を集めて上構成部材用および下構成部材用の第4の中間加工品をつくる第4工程と、

両第4中間加工品の接続部形成部の側壁の開口側部分、傾斜平坦部および幅狭平坦部を上下から加圧することにより、最終形状の上下両構成部材と同一深さの接続部形成部と、接続部形成部の両側壁に連なりかつ最終形状の上下両構成部材と形状および寸法が同一である平坦部とを有するとともに、接続部形成部の両側壁の開口端部に接続部形成部の内方に突出したばりが形成された上構成部材用および下構成部材用の第5の中間加工品をつくる第5工程と、

両第5中間加工品のばりを除去することにより、パイプの外周面の半部に密着する接続部形成部と、接続部形成部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ接続部形成部の内周面と平坦部における接続

部形成部が開口した側を向いた面との間の連接部にエッジ部を形成する第6工程とを含むケーシング構成部材の製造方法。

[0011] 4)第4工程における両傾斜平坦部に対する押圧方向が、両幅狭平坦部が位置する平面に対して5～20度傾斜している上記3)記載のケーシング構成部材の製造方法。

[0012] 5)中空部品に設けられた筒状のパイプ接続部へのパイプの接続構造であって、中空部品のパイプ接続部が2つの半筒状接続部形成部よりなり、各接続部形成部の両側縁に同一平面上に位置する外向きの平坦部が一体に形成されるとともに、両接続部形成部の平坦部どうしがろう付され、パイプ接続部の先端部に、第1外向きフランジが、両接続部形成部に跨って設けられるとともに、当該第1外向きフランジの外周縁が、各接続部形成部の内周面と両平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との連接部よりも外側に位置させられ、パイプが、パイプ接続部内への被挿入部と、被挿入部の外側に設けられた第2外向きフランジとを備えており、中空部品側の第1外向きフランジとパイプ側の第2外向きフランジとの間に、接合補助板が介在させられて両外向きフランジにろう付され、接合補助板が、パイプ接続部の両接続部形成部に形成された平坦部における第1外向きフランジ側の端面の少なくとも一部を覆っている中空部品へのパイプ接続構造。

[0013] 6)中空部品に設けられた筒状のパイプ接続部へのパイプの接続構造であって、中空部品のパイプ接続部が2つの半筒状接続部形成部よりなり、各接続部形成部の両側縁に同一平面上に位置する外向きの平坦部が一体に形成されるとともに、両接続部形成部の平坦部どうしがろう付され、パイプ接続部の先端部に、第1外向きフランジが、両接続部形成部に跨って設けられるとともに、当該第1外向きフランジの外周縁が、各接続部形成部の内周面と両平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との連接部よりも外側に位置させられ、パイプが、パイプ接続部内への被挿入部と、被挿入部の外側に設けられた第2外向きフランジとを備えており、第1外向きフランジと第2外向きフランジとがろう付され、両外向きフランジのろう付部の外周縁が、各接続部形成部の内周面と両平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との連接部よりも外側に位置させられている中空部品へのパイプ接続構造。

[0014] 7)中空部品側の第1外向きフランジが、中空部品のパイプ接続部と別個に形成され

るとともに、パイプ接続部の端部に嵌め被せられてパイプ接続部にろう付されることにより設けられており、第1外向きフランジの内周縁部に、パイプ接続部の両接続部形成部に跨って形成された切り欠きに嵌る内方突出部が一体に形成され、パイプ接続部の各接続部形成部の両側縁に形成された平坦部における第1外向きフランジ側の端部が、第1外向きフランジと干渉しないように切除され、第1外向きフランジの外側面と、パイプ接続部の端面とが面一となっている上記6)記載の中空部品へのパイプ接続構造。

[0015] 8)中空部品側の第1外向きフランジが、中空部品のパイプ接続部と別個に形成されるとともに、パイプ接続部の端部に嵌め被せられてパイプ接続部にろう付されることにより設けられており、第1外向きフランジの内周縁部に、パイプ接続部の各接続部形成部の両側縁に形成された平坦部が嵌る切り欠きが形成され、第1外向きフランジの外側面と、パイプ接続部および平坦部の端面とが面一となっている上記5)または6)記載の中空部品へのパイプ接続構造。

[0016] 9)パイプ接続部の各接続部形成部の両側縁に形成された平坦部における第1外向きフランジ側の端部に、第1外向きフランジにおける切り欠きよりも外周側の部分を受ける受け部が形成されている上記8)記載の中空部品へのパイプ接続構造。

[0017] 10)中空部品が、頂壁、底壁および周壁からなり、かつ内部を流体が流れるケーシング本体と、ケーシング本体に一体に形成され、かつケーシング本体の内部に通じる基部および基部の先端に連なった筒状のパイプ接続部からなる流体通過部とを備えたケーシングであり、ケーシングが、ケーシング本体の頂壁、ケーシング本体の周壁の上半部、流体通過部の基部の上半部、および流体通過部のパイプ接続部の上半部を形成する上構成部材と、ケーシング本体の底壁、ケーシング本体の周壁の下半部、流体通過部の基部の下半部および流体通過部のパイプ接続部の下半部を形成し、かつ上構成部材にろう付された下構成部材とよりなり、上構成部材が、ケーシング本体の頂壁を形成する頂壁形成部と、ケーシング本体の周壁の上半部を形成する周壁形成部と、流体通過部の基部の上半部を形成する基部形成部と、流体通過部のパイプ接続部の上半部を形成する半筒状の接続部形成部と、接続部形成部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、下構

成部材が、ケーシング本体の底壁を形成する底壁形成部と、ケーシング本体の周壁の下半部を形成する周壁形成部と、流体通過部の基部の下半部を形成する基部形成部と、流体通過部のパイプ接続部の下半部を形成する半筒状の接続部形成部と、接続部形成部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有している上記5)または6)記載の中空部品へのパイプ接続構造。

発明の効果

[0018] 上記1)の方法によれば、パイプの外周面の半部に密着する半筒状部と、半筒状部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ半筒状部の内周面と平坦部における半筒状部が開口した側を向いた面との間の連接部に丸みが存在せず、エッジ部が形成されているパイプ接続部品を製造することができる。したがって、この方法で製造されたパイプ接続部品を2つ用意し、半筒状部の開口が向かい合うように両部品を合わせた際に、両半筒状部により形成される筒状部の内周面と、当該筒状部内に挿入されるパイプの外周面との間に比較的大きな隙間が発生することを防止することができる。その結果、2つのパイプ接続部品により形成された製品からの流体の洩れを防止することができる。

[0019] 上記2)の方法によれば、上記1)の方法の第5工程においてつくられる第5中間加工品のばりの大きさを、同じく第6工程においてばりを除去することによって、半筒状部の内周面と平坦部における半筒状部が開口した側を向いた面との間の連接部に確実にエッジ部を形成することができる大きさで、かつ除去する材料の量を最小としうる大きさにすることができる。

[0020] 上記3)の方法によれば、ケーシング本体の頂壁を形成する頂壁形成部と、ケーシング本体の周壁の上半部を形成する周壁形成部と、流体通過部の基部の上半部を形成する基部形成部と、流体通過部のパイプ接続部の上半部を形成する半筒状の接続部形成部と、接続部形成部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ接続部形成部の内周面と平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との間の連接部に丸みが存在せず、エッジ部が形成されている上構成部材を製造することができる。また、ケーシング本体の底壁を形成する底壁形成部と、ケーシング本体の周壁の下半部を形成する周壁形成部と、流

体通過部の基部の下半部を形成する基部形成部と、流体通過部のパイプ接続部の下半部を形成する半筒状の接続部形成部と、接続部形成部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ接続部形成部の内周面と平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との間の連接部に丸みが存在せず、エッジ部が形成されている下構成部材を製造することができる。したがって、この方法で製造された上下両構成部材を用意し、接続部形成部の開口が向かい合うように両構成部材を合わせた際に、両接続部形成部により形成されるパイプ接続部の内周面と、当該パイプ接続部内に挿入されるパイプの外周面との間に比較的大きな隙間が発生することを防止することができる。その結果、上下両構成部材により形成されたケーシングからの流体の洩れを防止することができる。

[0021] 上記4)の方法によれば、上記3)の方法の第5工程においてつくられる第5中間加工品のばりの大きさを、同じく第6工程においてばりを除去することによって、接続部形成部の内周面と平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との間の連接部に確実にエッジ部を形成することができる大きさで、かつ除去する材料の量を最小としうる大きさにすることができる。

[0022] 上記5)のパイプ接続構造によれば、パイプ接続部の先端部に、第1外向きフランジが、両接続部形成部に跨って設けられるとともに、当該第1外向きフランジの外周縁が、各接続部形成部の内周面と両平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との連接部よりも外側に位置させられ、パイプが、パイプ接続部内への被挿入部と、被挿入部の外側に設けられた第2外向きフランジとを備えており、中空部品側の第1外向きフランジとパイプ側の第2外向きフランジとの間に、接合補助板が介在させられて両外向きフランジにろう付され、接合補助板が、パイプ接続部の両接続部形成部に形成された平坦部における第1外向きフランジ側の端面の少なくとも一部を覆っているので、各接続部形成部の内周面と両平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との連接部に丸みが形成されることに起因して、両接続部形成部により形成される筒状のパイプ接続部の内周面と、当該パイプ接続部内に挿入されるパイプの外周面との間に比較的大きな隙間が発生していたとしても、当該隙間の第1外向きフランジ側の開口端部が接合補助板により閉鎖される。したがって、中空

部品内からの流体の洩れを防止することができる。

[0023] 上記6)のパイプ接続構造によれば、パイプ接続部の先端部に、第1外向きフランジが、両接続部形成部に跨って設けられるとともに、当該第1外向きフランジの外周縁が、各接続部形成部の内周面と両平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との連接部よりも外側に位置させられ、パイプが、パイプ接続部内への被挿入部と、被挿入部の外側に設けられた第2外向きフランジとを備えており、第1外向きフランジと第2外向きフランジとがろう付され、両外向きフランジのろう付部の外周縁が、各接続部形成部の内周面と両平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との連接部よりも外側に位置させられているので、各接続部形成部の内周面と両平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との連接部に丸みが形成されることに起因して、両接続部形成部により形成される筒状のパイプ接続部の内周面と、当該パイプ接続部内に挿入されるパイプの外周面との間に比較的大きな隙間が発生していたとしても、当該隙間の第1外向きフランジ側の開口端部が第2外向きフランジにより閉鎖される。したがって、中空部品内からの流体の洩れを防止することができる。

[0024] 上記7)のパイプ接続構造によれば、中空部品側の第1外向きフランジが、中空部品のパイプ接続部と別個に形成されるとともに、パイプ接続部の端部に嵌め被せられてパイプ接続部にろう付されることにより設けられており、第1外向きフランジの内周縁部に、パイプ接続部の両接続部形成部に跨って形成された切り欠きに嵌る内方突出部が一体に形成され、パイプ接続部の各接続部形成部の両側縁に形成された平坦部における第1外向きフランジ側の端部が、第1外向きフランジと干渉しないように切除され、第1外向きフランジの外側面と、パイプ接続部の端面とが面一となっているので、中空部品内からの流体の洩れを効果的に防止することができる。しかも、第1外向きフランジのパイプ接続部および平坦部に対する位置決めを正確に行うことができる。

[0025] 上記8)のパイプ接続構造によれば、中空部品側の第1外向きフランジが、中空部品のパイプ接続部と別個に形成されるとともに、パイプ接続部の端部に嵌め被せられてパイプ接続部にろう付されることにより設けられており、第1外向きフランジの内周縁

部に、パイプ接続部の各接続部形成部の両側縁に形成された平坦部が嵌る切り欠きが形成され、第1外向きフランジの外側面と、パイプ接続部および平坦部の端面とが面一となっているので、中空部品内からの流体の洩れを効果的に防止することができる。

[0026] 上記9)のパイプ接続構造によれば、上記8)のパイプ接続構造において、第1外向きフランジのパイプ接続部および平坦部に対する位置決めを正確に行うことができる。

[0027] 上記10)のパイプ接続構造によれば、上下両構成部材を合わせた際に、両接続部形成部により形成されるパイプ接続部の内周面と、当該パイプ接続部内に挿入されるパイプの外周面との間に比較的大きな隙間が発生していたとしても、上下両構成部材により形成されたケーシングからの流体の洩れを防止することができる。

発明を実施するための最良の形態

[0028] 以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

[0029] なお、全図面を通じて同一部分および同一物には同一符号を付して重複する説明を省略する。

[0030] また、以下の説明において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。

[0031] 実施形態1

この実施形態は図1～図6に示すものであって、この発明のケーシング構成部材の製造方法を、液冷式冷却装置のケーシング構成部材の製造に適用したものである。

[0032] 図1～図4はこの発明の方法で製造された構成部材からなるケーシングを備えた液冷式冷却装置を示し、図5～図6はケーシング用の構成部材の製造方法を示す。

[0033] なお、図1～図4に基づく液冷式冷却装置に関する説明において、図2の下側を前、上側を後というものとし、図3の上下、左右を上下、左右というものとする。

[0034] 図1～図3において、液冷式冷却装置(1)は、中空状のケーシング(2)と、ケーシング(2)に接続されてケーシング(2)内に冷却液を流入させる丸パイプからなる流入パイプ(3)と、ケーシング(2)に接続されてケーシング(2)内から冷却液を流出させる丸パイプからなる流出パイプ(4)とを備えている。

[0035] ケーシング(2)は、頂壁(6)、底壁(7)および周壁(8)からなりかつ内部を冷却液が流れ

る扁平直方体状のケーシング本体(5)と、ケーシング本体(5)の右側縁の後端部に右方突出状に一体に形成され、かつケーシング本体(5)内に通じる冷却液流入部(9)(流体通過部)と、ケーシング本体(5)の右側縁の前端部に右方突出状に一体に形成され、かつケーシング本体(5)内に通じる冷却液流出部(11)(流体通過部)とを備えている。

[0036] ケーシング本体(5)の周壁(8)は、左右方向にのびる垂直状の前側壁部(8a)、左右方向にのびるとともに前側壁部(8a)と対向する垂直状の後側壁部(8b)、前後方向にのびかつ前側壁部(8a)および後側壁部(8b)の左端部どうしを連結する垂直状の左側壁部(8c)、ならびに前後方向にのびるとともに左側壁部(8c)と対向する垂直状の右側壁部(8d)よりなる。冷却液流入部(9)は、ケーシング本体(5)に連なって設けられ、かつケーシング本体(5)と同一高さを有する角筒状の基部(12)と、基部(12)の右端部に連なって設けられ、かつ基部(12)外面の前後方向の幅と同一の外径を有する円筒状のパイプ接続部(13)とよりなる。冷却液流入部(9)の基部(12)の上面はケーシング本体(5)の頂壁(6)の上面に、下面は底壁(7)の下面に、後面は周壁(8)の後側壁部(8b)の後面にそれぞれ面一となっている。また、基部(12)の前面は周壁(8)の右側壁部(8d)の右面と直角をなしている。冷却液流出部(11)は、ケーシング本体(5)に連なって設けられ、かつケーシング本体(5)と同一高さを有する角筒状の基部(14)と、基部(14)の右端部に連なって設けられ、かつ基部(14)外面の前後方向の幅と同一の外径を有する円筒状のパイプ接続部(15)とよりなる。冷却液流出部(11)の基部(14)の上面はケーシング本体(5)の頂壁(6)の上面に、下面は底壁(7)の下面に、前面は周壁(8)の前側壁部(8a)の前面にそれぞれ面一となっている。また、基部(12)の後面は周壁(8)の右側壁部(8d)の右面と直角をなしている。

[0037] ケーシング本体(5)、冷却液流入部(9)および冷却液流出部(11)からなるケーシング(2)は、ケーシング本体(5)の頂壁(6)を形成する頂壁形成部(16a)、ケーシング本体(5)の周壁(8)の上半部を形成する周壁形成部(16b)、冷却液流入部(9)および冷却液流出部(11)の基部(12)(14)の上半部を形成する基部形成部(16c)、ならびに冷却液流入部(9)および冷却液流出部(11)のパイプ接続部(13)(15)の上半部を形成する接続部形成部(16d)(半筒状部)からなるアルミニウム製上構成部材(16)(ケーシング構成部材)

と、ケーシング本体(5)の底壁(7)を形成する底壁形成部(17a)、ケーシング本体(5)の周壁(8)の下半部を形成する周壁形成部(17b)、冷却液流入部(9)および冷却液流出部(11)の基部(12)(14)の下半部を形成する基部形成部(17c)、ならびに冷却液流入部(9)および冷却液流出部(11)のパイプ接続部(13)(15)の下半部を形成する接続部形成部(17d)(半筒状部)からなり、かつ上構成部材(16)と上下対称形のアルミニウム製下構成部材(17)(ケーシング構成部材)とよりなる。上下両構成部材(16)(17)の基部形成部(16c)(17c)は互いに他方の構成部材(17)(16)側に開口した半角筒状である。上下両構成部材(16)(17)の接続部形成部(16d)(17d)は互いに他方の構成部材(17)(16)側に開口した半円筒状である。

[0038] 上構成部材(16)の下端、すなわち周壁形成部(16b)の下端から基部形成部(16c)および接続部形成部(16d)の下端にかけて水平平坦状の外方張り出し部(18)が一体に形成されている。また、下構成部材(17)の上端、すなわち周壁形成部(17b)の上端から基部形成部(17c)および接続部形成部(17d)の上端にかけて水平平坦状の外方張り出し部(19)が一体に形成されている。そして、両構成部材(16)(17)の外方張り出し部(18)(19)どうしがろう付されることにより、ケーシング(2)が形成されている。上構成部材(16)の外方張り出し部(18)における接続部形成部(16d)の前後両側縁に存在する部分が、接続部形成部(16d)の両側縁に一体に形成されかつ同一平面上に位置する水平平坦部(21)となっている。また、下構成部材(17)の外方張り出し部(19)における接続部形成部(17d)の前後両側縁に存在する部分が、接続部形成部(17d)の両側縁に一体に形成されかつ同一平面上に位置する水平平坦部(22)となっている。そして、図4に示すように、上下両構成部材(16)(17)の接続部形成部(16d)(17d)の内周面と、上構成部材(16)の平坦部(21)の下面(平坦部(21)における接続部形成部(16d)が開口した側を向いた面)および下構成部材(17)の平坦部(22)の上面(平坦部(22)における接続部形成部(17d)が開口した側を向いた面)との連接部に、それぞれエッジ部(20)が形成されている。したがって、上下両構成部材(16)(17)の接続部形成部(16d)(17d)により形成されるパイプ接続部(13)(15)の内周面と、流入パイプ(3)および流出パイプ(4)との間に比較的大きな隙間が発生することを防止することができる。その結果、上下両構成部材(16)(17)により形成されたケーシング(2)からの冷却液の洩れを防止す

ることができる。

[0039] ケーシング本体(5)内における左側壁部(8c)と右側壁部(8d)との間でかつ冷却液流入部(9)と冷却液流出部(11)との間の部分に、波頂部、波底部および波頂部と波底部とを連結する垂直状連結部からなるアルミニウム製のコルゲートフィン(23)が配置されており、波頂部がケーシング本体(5)の頂壁(6)に、波底部がケーシング本体(5)の底壁(7)にそれぞれろう付されている。そして、コルゲートフィン(23)によって、前後方向にのびかつ冷却液が前後方向に流れる複数の流路(24)が左右方向に並んで形成されており、これにより複数の流路(24)からなる並列流路部分(25)が設けられている。ケーシング本体(5)内における並列流路部分(25)よりも上流側(後側)の部分が冷却液流入部(9)に通じる入口ヘッダ部(26)となされるとともに、並列流路部分(25)よりも下流側(前側)の部分が冷却液流出部(11)に通じる出口ヘッダ部(27)となされている。

[0040] 上記構成の液冷式冷却装置(1)において、発熱体である半導体素子(P)は、板状絶縁部材(I)を介してケーシング本体(5)の頂壁(6)外面に接合されている。そして、図示しない冷却液供給用配管から流入パイプ(3)内に送り込まれた冷却液は、冷却液流入部(9)を通ってケーシング本体(5)内の入口ヘッダ部(26)内に流入する。入口ヘッダ部(26)内に流入した冷却液は、入口ヘッダ部(26)において並列流路部分(25)の全流路(24)に分流し、全流路(24)内を前方に流れる。

[0041] 並列流路部分(25)の流路(24)内を前方に流れた冷却液は、出口ヘッダ部(27)内に入って出口ヘッダ部(27)内を右方に流れ、冷却液流出部(11)を通って流出パイプ(4)内に流入する。流出パイプ(4)内に流入した冷却液は、図示しない冷却液排出用配管内に送り込まれる。

[0042] そして、半導体素子(P)から発せられる熱は、絶縁部材(I)、ケーシング本体(5)の頂壁(6)およびコルゲートフィン(23)を経て流路(24)内を流れる冷却液に伝わり、半導体素子(P)が冷却される。

[0043] 以下、ケーシング(2)の上下両構成部材(16)(17)の製造方法について、図5および図6を参照して説明する。なお、ケーシング(2)の上下両構成部材(16)(17)の製造方法に関する以下の説明において、図5の上下、左右を上下、左右というものとする。また、上下両構成部材(16)(17)は上下対称形であって同一形状であり、両構成部材(16)(17

)は同様な方法で製造されるから、上構成部材(16)の製造方法についてのみ説明する。

[0044] まず、上面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートからなる金属素板に、最終形状の上構成部材(16)に対応する形状を有する2つの金型(図示略)を用いてプレス加工を施すことによって、ケーシング本体(5)の頂壁(6)を形成する頂壁形成部(16a)と、ケーシング本体(5)の周壁(8)の上半部を形成する周壁形成部(16b)と、冷却液流入部(9)および冷却液流出部(11)の基部(12)(14)の上半部を形成する基部形成部(16c)と、冷却液流入部(9)および冷却液流出部(11)のパイプ接続部(13)(15)の上半部を形成する半円筒状の接続部形成部(16d)と、周壁形成部(16b)の下端から基部形成部(16c)および接続部形成部(16d)の下端にかけて一体に形成され、かつ同一平面上に位置する水平平坦状の外方張り出し部(18)とを有する上構成部材(16)用の第1中間加工品(31)をつくる。第1中間加工品(31)においては、周壁形成部(16b)の内周面、基部形成部(16c)の内周面および接続部形成部(16d)の内周面と、外方張り出し部(18)(接続部形成部(16d)においては水平平坦部(21))の上面(接続部形成部(16d)が開口した側を向いた面)との間の連接部に丸み(32)が形成されている(図5(a)参照)。

[0045] ついで、第1中間加工品(31)の外方張り出し部(18)における接続部形成部(16d)の両側縁部に存在する平坦部(21)を、上方(接続部形成部(16d)が開口した側)に移動させるように変形させて、第1中間加工品(31)に比べて接続部形成部(16d)の屈曲深さが大きくなるとともに水平平坦部(21)の幅が小さくなった第2中間加工品(33)をつくる(図5(b)参照)。

[0046] ついで、第2中間加工品(33)の両水平平坦部(21)における左右方向内側(接続部形成部(16d)側)の部分を、接続部形成部(16d)の両側壁に対して鋭角をなすとともに、両水平平坦部(21)の左右方向外側部分と鈍角をなすように曲げて傾斜平坦部(34)を形成することにより、接続部形成部(16d)、接続部形成部(16d)の両側壁に連なった傾斜平坦部(34)、および両傾斜平坦部(34)の先端縁に連なり、かつ同一平面上に位置するとともに第2中間加工品(33)の水平平坦部(21)よりも幅狭となった水平幅狭平坦部(35)よりなる第3中間加工品(36)をつくる(図5(c)参照)。

[0047] ついで、第3中間加工品(36)の両水平幅狭平坦部(35)の先端縁部を左右両側から

拘束した状態で、両傾斜平坦部(34)を左右方向内方に向かって上方(接続部形成部(16d)の側壁側に向かって接続部形成部(16d)の底部から離れる方向)に押圧することにより、傾斜部平坦部(34)と接続部形成部(16d)の側壁との連接部に材料を集めて第4中間加工品(37)をつくる(図5参照(d)参照)。第4中間加工品(37)をつくる工程における両傾斜平坦部(34)に対する押圧方向の両水平幅狭平坦部(35)が位置する平面に対する傾斜角度αは5～20度であることが好ましい。

[0048] ついで、第4中間加工品(37)の接続部形成部(16d)の側壁の上側部分(開口側部分)、傾斜平坦部(34)および水平幅狭平坦部(35)を上下から加圧することにより、最終形状の上構成部材(16)と同一深さの接続部形成部(16d)と、接続部形成部(16d)の両側壁に連なりかつ最終形状の上構成部材(16)と形状および寸法が同一である水平平坦部(21)とを有するとともに、接続部形成部(16d)の両側壁の上端部に接続部形成部(16d)の内方に突出したばり(38)が形成された第5中間加工品(39)をつくる(図5(e)および図6参照)。ばり(38)は、傾斜平坦部(34)および水平幅狭平坦部(35)から材料が流れてくることにより形成される。

[0049] その後、第5中間加工品(39)のばり(38)を除去することにより、流入パイプ(3)および流出パイプ(4)の外周面の半部に密着する接続部形成部(16d)と、接続部形成部(16d)の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する水平平坦部(21)とを有しており、かつ接続部形成部(16d)の内周面と平坦部(21)における接続部形成部(16d)が開口側を向いた面との間の連接部にエッジ部(20)が形成されている上構成部材(16)をつくる(図5(f)参照)。

[0050] 上述した実施形態においては、液冷式冷却装置(1)のケーシング(2)の上下両構成部材(16)(17)の製造方法について説明したが、この発明による方法は、パイプの外周面の半部に密着する半筒状部と、半筒状部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ半筒状部の内周面と平坦部における半筒状部が開口した側を向いた面との間の連接部にエッジ部が形成されているパイプ接続部品の製造にも適用される。

[0051] 実施形態2

この実施形態は図7～図13に示すものであって、この発明の中空部品へのパイプ

接続構造を、液冷式冷却装置のケーシングのパイプ接続部への流入パイプおよび流出パイプの接続に適用したものである。

[0052] 図7～図11はこの発明のパイプ接続構造によりパイプが接続されたケーシングを有する液冷式冷却装置を示し、図12および図13はケーシングへのパイプの接続方法を示す。

[0053] なお、以下の説明において、図8の下側を前、上側を後というものとし、図9の上下、左右を上下、左右というものとする。

[0054] 図7～図9において、液冷式冷却装置(1)の上下両構成部材(16)(17)は、片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートに、ろう材層が内側を向くようにプレス加工を施すことにより形成されたものである。上下両構成部材(16)(17)が、片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートからろう材層が内側を向くように形成されていることから、上構成部材(16)の外方張り出し部(18)の下面および下構成部材(17)の外方張り出し部(19)の上面にはろう材層が存在する。そして、両構成部材(16)(17)の外方張り出し部(18)(19)どうしがろう付されることにより、ケーシング(2)が形成されている。

[0055] 上下両構成部材(16)(17)がアルミニウムブレージングシートにプレス加工を施すことにより形成されているので、図10に示すように、上下両構成部材(16)(17)の接続部形成部(16d)(17d)の内周面と、上構成部材(16)の平坦部(21)の下面（平坦部(21)における接続部形成部(16d)が開口した側を向いた面）および下構成部材(17)の平坦部(22)の上面（平坦部(22)における接続部形成部(17d)が開口した側を向いた面）との連接部に、それぞれ丸み(40)が形成されている。したがって、上下両構成部材(16)(17)の接続部形成部(16d)(17d)により形成されるパイプ接続部(13)(15)の内周面と、流入パイプ(3)および流出パイプ(4)との間に隙間(41)が生じている。

[0056] ケーシング(2)のパイプ接続部(13)(15)への流入パイプ(3)および流出パイプ(4)の接続構造は次の通りである。図10および図11に示すように、パイプ接続部(13)(15)の先端部に、ケーシング(2)側の第1外向きフランジ(42)が、上下両構成部材(16)(17)の接続部形成部(16d)(17d)および水平平坦部(21)(22)に跨って設けられている。第1外向きフランジ(42)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートから上下

両構成部材(16)(17)、すなわちパイプ接続部(13)(15)とは別個に形成されたものであり、円環状部(42a)と、円環状部(42a)の前後両側部分に径方向外方に突出するとともに1直径上に位置するように一体に形成された外方突出部(42b)とよりなる。円環状部(42a)の外周縁は、上下両構成部材(16)(17)の各接続部形成部(16d)(17d)の内周面と、上構成部材(16)の平坦部(21)の下面および下構成部材(17)の平坦部(22)の上面との連接部の丸み(40)よりも径方向外側に位置させられている。第1外向きフランジ(42)には、円環状部(42a)の内周縁から両外方突出部(42b)における内外方向の中間部に至り、かつ両水平平坦部(21)(22)が嵌る切り欠き(43)が形成されている。また、上下両構成部材(16)(17)の水平平坦部(21)(22)の右端部、すなわち第1外向きフランジ(42)側の端部には、前後方向外方に突出し、かつ第1外向きフランジ(42)の外方突出部(42b)における切り欠き(43)よりも径方向外側の部分を受ける受け部(21a)(22a)が形成されている。そして、第1外向きフランジ(42)は、切り欠き(43)内に水平平坦部(21)(22)の右端部が嵌め入れられるとともに、円環状部(42a)がパイプ接続部(13)(15)の端部の周囲に嵌め被せられ、さらに両外方突出部(42b)が水平平坦部(21)(22)の受け部(21a)(22a)に受けられた状態で、自身のろう材層を利用してパイプ接続部(13)(15)および水平平坦部(21)(22)にろう付されている。ここで、第1外向きフランジ(42)の右側面(外側面)は、パイプ接続部(13)(15)および水平平坦部(21)(22)の右端面と面一になっている。

[0057] 第1外向きフランジ(42)の右側面に、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートから形成された接合補助板(44)がろう付されている。接合補助板(44)は、円環状部(44a)と、円環状部(44a)の前後両側部分に径方向外方に突出するとともに1直径上に位置するように一体に形成された外方突出部(44b)とよりなり、切り欠き(43)が形成されていないことを除いては、第1外向きフランジ(42)と同形同大である。接合補助板(44)の外方突出部(44b)の上下両側縁は上構成部材(16)の水平平坦部(21)の上面および下構成部材(17)の水平平坦部(22)の下面よりも上下方向外側に位置し、かつ前後方向外側縁は両水平平坦部(21)(22)の前後方向外側縁と同一直線上に位置している。したがって、接合補助板(44)は、冷媒流入部(9)および冷媒流出部(11)のパイプ接続部(13)(15)の両接続部形成部(16d)(17d)に形成された平坦部(21)(22)におけ

る切り欠き(43)内に嵌め入れられた部分の第1外向きフランジ(42)側の端面(右端面)の全体を覆っており、その結果各接続部形成部(16d)(17d)の内周面と両平坦部(21)(22)における接続部形成部(16d)(17d)が開口した側を向いた面との連接部に丸み(40)が形成されることに起因して、上下両構成部材(16)(17)の接続部形成部(16d)(17d)により形成されるパイプ接続部(13)(15)の内周面と、流入パイプ(3)および流出パイプ(4)との間の隙間(41)の第1外向きフランジ(42)側(右側)の開口端部は、接合補助板(44)により完全に塞がれる。したがって、ケーシング(2)内からの流体の洩れを防止することができる。

[0058] 流入パイプ(3)および流出パイプ(4)は、ケーシング(2)のパイプ接続部(13)(15)内に挿入された被挿入部(45)と、被挿入部(45)の外側(右側)に一体に形成された第2外向きフランジ(46)とを備えており、被挿入部(45)がパイプ接続部(13)(15)にろう付されるとともに、第2外向きフランジ(46)が接合補助板(44)にろう付されている。第2外向きフランジ(46)と接合補助板(44)とのろう付部の外周縁は、上構成部材(16)の平坦部(21)の下面および下構成部材(17)の平坦部(22)の上面との連接部の丸み(40)の径方向外側および同内側のいずれに位置していてもよい。

[0059] ケーシング(2)のパイプ接続部(13)(15)への流入パイプ(3)および流出パイプ(4)の接続は、液冷式冷却装置(1)の製造と同時に、以下に述べる方法により行われる。すなわち、上下両構成部材(16)(17)、第1外向きフランジ(42)、接合補助板(44)、流入パイプ(3)および流出パイプ(4)を用意し、上下両構成部材(16)(17)を、外方張り出し部(18)(19)どうしが密着するように組み合わせる(図12参照)。このとき、上下両構成部材(16)(17)間にコルゲートフィン(23)を配置する。ついで、第1外向きフランジ(42)の円環状部(42a)を、切り欠き(43)内に両水平平坦部(21)(22)が嵌るようにパイプ接続部(13)(15)の周囲に嵌め被せ、外方突出部(42b)を両水平平坦部(21)(22)の受け部(21a)(22a)に当接させる(図13(a)参照)。ついで、接合補助板(44)を第1外向きフランジ(42)の外面(右側面)に沿わせた後(図13(b)参照)、冷媒流入パイプ(3)および冷媒流出パイプ(4)の被挿入部(45)を、接合補助板(44)の円環状部(44a)および第1外向きフランジ(42)の円環状部(42a)に通すとともにパイプ接続部(13)(15)内に挿入し、第2外向きフランジ(46)を接合補助板(44)の外面(右側面)に沿わせる(図13(c)参照)。ついで、上下

両構成部材(16)(17)、第1外向きフランジ(42)および接合補助板(44)を図示しない適当な手段により仮止めするとともに、冷媒流入パイプ(3)および冷媒流出パイプ(4)をパイプ接続部(13)(15)に仮止めする。冷媒流入パイプ(3)および冷媒流出パイプ(4)のパイプ接続部(13)(15)への仮止めは、図13(d)に示すように、パイプ接続部(13)(15)の両水平平坦部(21)(22)の受け部(21a)(22a)と、冷媒流入パイプ(3)および冷媒流出パイプ(4)の第2外向きフランジ(46)とを、たとえばクリップ(47)により挟むことによって行う。なお、クリップの形状は、図示のものに限定されず、適宜変更可能である。その後、上下両構成部材(16)(17)、第1外向きフランジ(42)、接合補助板(44)、冷媒流入パイプ(3)および冷媒流出パイプ(4)を所定のろう付温度に加熱することにより、上下両構成部材(16)(17)の外方張り出し部(18)(19)どうしをろう付してケーシング(2)を形成し、これと同時にパイプ接続部(13)(15)および水平平坦部(21)(22)と第1外向きフランジ(42)、第1外向きフランジ(42)と接合補助板(44)、冷媒流入パイプ(3)および冷媒流出パイプ(4)の被挿入部(45)とパイプ接続部(13)(15)、ならびに接合補助板(44)と第2外向きフランジ(46)とをそれぞれろう付する。こうして、液冷式冷却装置(1)が製造される。

[0060] 上記構成の液冷式冷却装置(1)において、発熱体である半導体素子(P)の冷却は、実施形態1と同様にして行われる。

[0061] 実施形態3

この実施形態は図14～図16に示すものであって、この発明の中空部品へのパイプ接続構造を、液冷式冷却装置のケーシングのパイプ接続部への流入パイプおよび流出パイプの接続に適用したものである。

[0062] この実施形態におけるケーシング(2)のパイプ接続部(13)(15)への流入パイプ(3)および流出パイプ(4)の接続構造の場合、パイプ接続部(13)(15)の先端部に、上下両構成部材(16)(17)の接続部形成部(16d)(17d)および水平平坦部(21)(22)に跨って設けられた第1外向きフランジ(50)の円環状部(50a)の外周縁は、上下両構成部材(16)(17)の各接続部形成部(16d)(17d)の内周面と、上構成部材(16)の平坦部(21)の下面および下構成部材(17)の平坦部(22)の上面との連接部の丸み(40)よりも径方向外側に位置させられている。また、第1外向きフランジ(50)の円環状部(50a)には外方突出部(42b)は形成されておらず、円環状部(50a)にはその内周縁から径方向外方にのびかつ

両水平平坦部(21)(22)が嵌る1対の切り欠き(51)が、1直径上に位置するように形成されている。

[0063] ケーシング(2)のパイプ接続部(13)(15)の各接続部形成部(16d)(17d)に設けられた水平平坦部(21)(22)の右端部は、その右端から前後方向外側縁にかけて切除されており、水平平坦部(21)(22)の右端部における切除部よりも前後方向内側の残存部が第1外向きフランジ(50)の切り欠き(51)内に嵌め入れられている。また、水平平坦部(21)(22)における切除部よりも左側の部分に、第1外向きフランジ(50)の円環状部(50a)における切り欠き(51)よりも径方向外側の部分を受ける受け部(21b)(22b)が形成されている。そして、第1外向きフランジ(50)は、円環状部(50a)がパイプ接続部(13)(15)の端部の周囲に嵌め被せられるとともに、切り欠き(51)内に両水平平坦部(21)(22)の受け部(21b)(22b)よりも右方に突出した部分が嵌め入れられた状態で、自身のろう材層を利用してパイプ接続部(13)(15)および水平平坦部(21)(22)にろう付されている。ここで、第1外向きフランジ(50)の右側面(外側面)は、パイプ接続部(13)(15)および水平平坦部(21)(22)における切り欠き(51)内に嵌められた部分の右端面と面一になっている。

[0064] 第1外向きフランジ(50)と流入パイプ(3)および流出パイプ(4)の第2外向きフランジ(46)との間に接合補助板(44)は介在させられておらず、両外向きフランジ(50)(46)が直接ろう付されている。また、両外向きフランジ(50)(46)のろう付部の外周縁は、上下両構成部材(16)(17)の各接続部形成部(16d)(17d)の内周面と、上構成部材(16)の平坦部(21)の下面および下構成部材(17)の平坦部(22)の上面との連接部の丸み(40)よりも径方向外側に位置させられている。

[0065] したがって、第2外向きフランジ(46)は、冷媒流入部(9)および冷媒流出部(11)のパイプ接続部(13)(15)の両接続部形成部(16d)(17d)に形成された平坦部(21)(22)における第1外向きフランジ(50)の切り欠き(51)内に嵌められた部分の端面(右端面)を完全に覆っており、その結果各接続部形成部(16d)(17d)の内周面と両平坦部(21)(22)における接続部形成部(16d)(17d)が開口した側を向いた面との連接部に丸み(40)が形成されることに起因して、上下両構成部材(16)(17)の接続部形成部(16d)(17d)により形成されるパイプ接続部(13)(15)の内周面と、流入パイプ(3)および流出パイプ(4)との間の隙間(41)の第1外向きフランジ(50)側(右側)の開口端部は、第2外向きフランジ(46)に

より完全に塞がれる。その結果、ケーシング(2)内からの流体の洩れを防止することができる。

[0066] その他の構成は実施形態1のパイプ接続構造と同様である。

[0067] ケーシング(2)のパイプ接続部(13)(15)への流入パイプ(3)および流出パイプ(4)の接続は、液冷式冷却装置(1)の製造と同時に、以下に述べる方法により行われる。すなわち、上下両構成部材(16)(17)、第1外向きフランジ(50)、流入パイプ(3)および流出パイプ(4)を用意し、上下両構成部材(16)(17)を、外方張り出し部(18)(19)どうしが密着するように組み合わせる(図16(a)参照)。このとき、上下両構成部材(16)(17)間にコルゲートフィン(23)を配置する。ついで、第1外向きフランジ(50)の円環状部(50a)を、切り欠き(51)内に両水平平坦部(21)(22)の右端の残存部が嵌るようにパイプ接続部(13)(15)の周囲に嵌め被せ、円環状部(50a)を両水平平坦部(21)(22)の受け部(21b)(22b)に当接させる(図16(b)参照)。ついで、冷媒流入パイプ(3)および冷媒流出パイプ(4)の被挿入部(45)を、第1外向きフランジ(50)の円環状部(50a)に通すとともにパイプ接続部(13)(15)内に挿入し、さらに第2外向きフランジ(46)を第1外向きフランジ(50)の外面(右側面)に沿わせる(図16(c)参照)。その後、上下両構成部材(16)(17)、第1外向きフランジ(50)、冷媒流入パイプ(3)および冷媒流出パイプ(4)を図示しない適当な手段により仮止めし、所定のろう付温度に加熱することにより、上下両構成部材(16)(17)の外方張り出し部(18)(19)どうしをろう付してケーシング(2)を形成し、これと同時にパイプ接続部(13)(15)および水平平坦部(21)(22)と第1外向きフランジ(50)、第1外向きフランジ(50)と第2外向きフランジ(46)、ならびに冷媒流入パイプ(3)および冷媒流出パイプ(4)の被挿入部(45)とパイプ接続部(13)(15)とをそれぞれろう付する。こうして、液冷式冷却装置(1)が製造される。

[0068] 実施形態4

この実施形態は図17～図19に示すものであって、この発明の中空部品へのパイプ接続構造を、液冷式冷却装置のケーシングのパイプ接続部への流入パイプおよび流出パイプの接続に適用したものである。

[0069] この実施形態におけるケーシング(2)のパイプ接続部(13)(15)への流入パイプ(3)および流出パイプ(4)の接続構造の場合、パイプ接続部(13)(15)の先端部に、上下両構

成部材(16)(17)の接続部形成部(16d)(17d)および水平平坦部(21)(22)に跨って設けられた第1外向きフランジ(55)には切り欠き(51)は形成されていない。第1外向きフランジ(55)の円環状部(55a)の外周縁は、上下両構成部材(16)(17)の各接続部形成部(16d)(17d)の内周面と、上構成部材(16)の平坦部(21)の下面および下構成部材(17)の平坦部(22)の上面との連接部の丸み(40)よりも径方向外側に位置させられている。また、第1外向きフランジ(55)の円環状部(55a)の前後両側部分に、径方向内方に突出するとともに1直径上に位置する内方突出部(55b)が一体に形成されている。内方突出部(55b)の内側縁は円弧状であり、その曲率はパイプ接続部(13)(15)の内周面、ならびに流入パイプ(3)および流出パイプ(4)の外周面の曲率と等しくなっている。

[0070] ケーシング(2)のパイプ接続部(13)(15)の右端部に、両接続部形成部(16d)(17d)に跨るように、第1外向きフランジ(55)の内方突出部(55b)が嵌る切り欠き(56)が、1直径上に位置するように形成されている。パイプ接続部(13)(15)の各接続部形成部(16d)(17d)に設けられた水平平坦部(21)(22)の右端部は、切り欠き(56)の深さ(左右方向の寸法)と同一長さ部分が、第1外向きフランジ(55)の円環状部(55a)と干渉しないように切除されており、水平平坦部(21)(22)の残存部の右端部に、第1外向きフランジ(55)の円環状部(55a)を受ける受け部(21c)(22c)が形成されている。そして、第1外向きフランジ(55)は、円環状部(55a)がパイプ接続部(13)(15)の端部の周囲に嵌め被せられるとともに、切り欠き(56)内に内方突出部(55b)が嵌め入れられた状態で、自身のろう材層を利用してパイプ接続部(13)(15)および水平平坦部(21)(22)にろう付されている。ここで、第1外向きフランジ(55)の右面(外側面)は、パイプ接続部(13)(15)における切り欠き(56)を除いた部分の右端面と面一になっている。

[0071] その他の構成は実施形態3のパイプ接続構造と同様であり、両外向きフランジ(55)(46)のろう付部の外周縁は、上下両構成部材(16)(17)の各接続部形成部(16d)(17d)の内周面と、上構成部材(16)の平坦部(21)の下面および下構成部材(17)の平坦部(22)の上面との連接部の丸み(40)よりも径方向外側に位置させられている。したがって、第2外向きフランジ(46)は、冷媒流入部(9)および冷媒流出部(11)のパイプ接続部(13)(15)の両接続部形成部(16d)(17d)に形成された平坦部(21)(22)の端面(右端面)を完全に覆っており、その結果各接続部形成部(16d)(17d)の内周面と両平坦部(21)(22)に

おける接続部形成部(16d)(17d)が開口した側を向いた面との連接部に丸み(40)が形成されることに起因して、上下両構成部材(16)(17)の接続部形成部(16d)(17d)により形成されるパイプ接続部(13)(15)の内周面と、流入パイプ(3)および流出パイプ(4)との間の隙間(41)の第1外向きフランジ(55)側(右側)の開口端部は、第2外向きフランジ(46)により完全に塞がれる。その結果、ケーシング(2)内からの流体の洩れを防止することができる。

[0072] ケーシング(2)のパイプ接続部(13)(15)への流入パイプ(3)および流出パイプ(4)の接続は、液冷式冷却装置(1)の製造と同時に、以下に述べる方法により行われる。すなわち、上下両構成部材(16)(17)、第1外向きフランジ(55)、流入パイプ(3)および流出パイプ(4)を用意し、上下両構成部材(16)(17)を、外方張り出し部(18)(19)どうしが密着するように組み合わせる(図19(a)参照)。このとき、上下両構成部材(16)(17)間にコルゲートフィン(23)を配置する。ついで、第1外向きフランジ(55)の円環状部(55a)を、切り欠き(56)内に内方突出部(55b)が嵌るようにパイプ接続部(13)(15)の周囲に嵌め被せ、円環状部(55a)を両水平平坦部(21)(22)の受け部(21c)(22c)に当接させる(図19(b)参照)。ついで、冷媒流入パイプ(3)および冷媒流出パイプ(4)の被挿入部(45)を、第1外向きフランジ(55)の円環状部(55a)に通すとともにパイプ接続部(13)(15)内に挿入し、さらに第2外向きフランジ(46)を第1外向きフランジ(55)の外面(右側面)に沿わせる(図19(c)参照)。その後、上下両構成部材(16)(17)、第1外向きフランジ(55)、冷媒流入パイプ(3)および冷媒流出パイプ(4)を図示しない適当な手段により仮止めし、所定のろう付温度に加熱することにより、上下両構成部材(16)(17)の外方張り出し部(18)(19)どうしをろう付してケーシング(2)を形成し、これと同時にパイプ接続部(13)(15)および水平平坦部(21)(22)と第1外向きフランジ(55)、第1外向きフランジ(55)と第2外向きフランジ(46)、ならびに冷媒流入パイプ(3)および冷媒流出パイプ(4)の被挿入部(45)とパイプ接続部(13)(15)とをそれぞれろう付する。こうして、液冷式冷却装置(1)が製造される。

[0073] 上述したすべての実施形態においては、流入パイプ(3)および流出パイプ(4)が丸パイプからなるので、ケーシング(2)の冷却液流入部(9)および冷媒流出部(11)のパイプ接続部(13)(15)が円筒状であり、かつ上下両構成部材(16)(17)の接続部形成部(16d)(

17d)が半円筒状であるが、これに限定されるものではなく、流入パイプ(3)および流出パイプ(4)の横断面形状は、だ円形、長円形、多角形などに適宜変更可能であり、ケーシング(2)の冷却液流入部(9)および冷媒流出部(11)のパイプ接続部(13)(15)の形状、およびかつ上下両構成部材(16)(17)の接続部形成部(16d)(17d)の形状も、流入パイプ(3)および流出パイプ(4)の横断面形状に合わせて適宜変更される。

産業上の利用可能性

[0074] この発明のパイプ接続部品の製造方法は、たとえば半導体素子などの電子部品からなる発熱体を冷却する液冷式冷却装置に用いられるパイプ接続部品の製造に適用される。また、この発明の中空部品へのパイプ接続構造は、たとえば半導体素子などの電子部品からなる発熱体を冷却する液冷式冷却装置に用いられる中空部品へのパイプの接続に適用される。

図面の簡単な説明

[0075] [図1]この発明のケーシング構成部材の製造方法で製造された構成部材からなるケーシングを備えた液冷式冷却装置の全体構成を示す斜視図である。

[図2]図1の液冷式冷却装置の水平断面図である。

[図3]図2のA－A線断面図である。

[図4]図2のB－B線拡大断面図である。

[図5]図1の液冷式冷却装置のケーシングにおける上構成部材の製造方法を工程順に示す接続部形成部の部分の拡大断面図である。

[図6]図5(e)の要部を拡大して示す図である。

[図7]この発明の実施形態2のパイプ接続構造を、ケーシングのパイプ接続部への流入パイプおよび流出パイプの接続に適用した液冷式冷却装置の全体構成を示す斜視図である。

[図8]図7の液冷式冷却装置の水平断面図である。

[図9]図8のC－C線断面図である。

[図10]図8のD－D線拡大断面図である。

[図11]図10のE－E線断面図である。

[図12]図7の液冷式冷却装置のケーシングのパイプ接続部への流入パイプおよび流

出パイプの接続方法の1工程を示す斜視図である。

[図13]図7の液冷式冷却装置のケーシングのパイプ接続部への流入パイプおよび流出パイプの接続方法の図12の後に続く工程を示す斜視図である。

[図14]この発明の実施形態3のパイプ接続構造を、ケーシングのパイプ接続部への流入パイプおよび流出パイプの接続に適用した液冷式冷却装置の要部を示す図10相当の断面図である。

[図15]図14のF－F線断面図である。

[図16]図14の液冷式冷却装置のケーシングのパイプ接続部への流入パイプおよび流出パイプの接続方法を示す斜視図である。

[図17]この発明の実施形態4のパイプ接続構造を、ケーシングのパイプ接続部への流入パイプおよび流出パイプの接続に適用した液冷式冷却装置の要部を示す図10相当の断面図である。

[図18]図17のG－G線断面図である。

[図19]図17の液冷式冷却装置のケーシングのパイプ接続部への流入パイプおよび流出パイプの接続方法を示す斜視図である。

[図20]従来の方法で製造された構成部材からなるケーシングを備えた液冷式冷却装置の問題点を示す図4相当の断面図である。

請求の範囲

[1] パイプの外周面の半部に密着する半筒状部と、半筒状部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ半筒状部の内周面と平坦部における半筒状部が開口した側を向いた面との間の連接部にエッジ部が形成されているパイプ接続部品を製造する方法であって、

最終形状の金属部品に対応する形状を有する2つの金型を用いて金属素板にプレス加工を施すことによって、半筒状部と、半筒状部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ半筒状部の内周面と平坦部における半筒状部が開口した側を向いた面との間の連接部に丸みが形成されている第1の中間加工品をつくる第1工程と、

第1中間加工品の平坦部を、半筒状部が開口した側に移動させるように変形させて、第1中間加工品に比べて半筒状部の屈曲深さが大きくなるとともに平坦部の幅が小さくなった第2の中間加工品をつくる第2工程と、

第2中間加工品の両平坦部における半筒状部側の部分を、半筒状部の両側壁に対して鋭角をなすとともに、両平坦部の外側部分と鈍角をなすように曲げることにより、半筒状部、半筒状部の両側壁に連なった傾斜平坦部、および両傾斜平坦部の先端縁に連なり、かつ同一平面上に位置するとともに第2中間加工品の平坦部よりも幅狭となった幅狭平坦部を有する第3の中間加工品をつくる第3工程と、

第3中間加工品の幅狭平坦部の先端縁部を拘束した状態で、両傾斜平坦部を半筒状部の側壁側に向かって半筒状部の底部から離れる方向に押圧することにより、傾斜部平坦部と半筒状部の側壁との連接部に材料を集めて第4の中間加工品をつくる第4工程と、

第4中間加工品の半筒状部の側壁の開口側部分、傾斜平坦部および幅狭平坦部を上下から加圧することにより、最終形状の金属部品と同一深さの半筒状部と、半筒状部の両側壁に連なりかつ最終形状の金属部品と形状および寸法が同一である平坦部とを有するとともに、半筒状部の両側壁の開口端部に半筒状部の内方に突出したばりが形成された第5の中間加工品をつくる第5工程と、

第5中間加工品のばりを除去することにより、パイプの外周面の半部に密着する半

筒状部と、半筒状部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ半筒状部の内周面と平坦部における半筒状部が開口した側を向いた面との間の連接部にエッジ部を形成する第6工程とを含むパイプ接続部品の製造方法。

[2] 第4工程における両傾斜平坦部に対する押圧方向が、両幅狭平坦部が位置する平面に対して5～20度傾斜している請求項1記載のパイプ接続部品の製造方法。

[3] 頂壁、底壁および周壁からなり、かつ内部を流体が流れるケーシング本体と、ケーシング本体に設けられ、かつケーシング本体の内部に通じる基部および基部の先端に連なった筒状のパイプ接続部からなる流体通過部とを備えており、ケーシング本体の頂壁、ケーシング本体の周壁の上半部、流体通過部の基部の上半部、および流体通過部のパイプ接続部の上半部を形成する上構成部材と、ケーシング本体の底壁、ケーシング本体の周壁の下半部、流体通過部の基部の下半部および流体通過部のパイプ接続部の下半部を形成する下構成部材とからなるケーシングに用いられる上下両構成部材を製造する方法であって、

最終形状の上構成部材に対応する形状を有する2つの金型を用いて金属素板にプレス加工を施すことによって、ケーシング本体の頂壁を形成する頂壁形成部と、ケーシング本体の周壁の上半部を形成する周壁形成部と、流体通過部の基部の上半部を形成する基部形成部と、流体通過部のパイプ接続部の上半部を形成する半筒状の接続部形成部と、接続部形成部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ接続部形成部の内周面と平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との間の連接部に丸みが形成されている上構成部材用の第1の中間加工品をつくる第1工程と、

最終形状の下構成部材に対応する形状を有する2つの金型を用いて金属素板にプレス加工を施すことによって、ケーシング本体の底壁を形成する底壁形成部と、ケーシング本体の周壁の下半部を形成する周壁形成部と、流体通過部の基部の下半部を形成する基部形成部と、流体通過部のパイプ接続部の下半部を形成する半筒状の接続部形成部と、接続部形成部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ接続部形成部の内周面と平坦部における

接続部形成部が開口した側を向いた面との間の連接部に丸みが形成されている下構成部材用の第1の中間加工品をつくる第2工程と、

両第1中間加工品の平坦部を、接続部形成部が開口した側に移動させるように変形させて、両第1中間加工品に比べて接続部形成部の屈曲深さが大きくなるとともに平坦部の幅が小さくなった上構成部材用および下構成部材用の第2の中間加工品をつくる第2工程と、

両第2中間加工品の両平坦部における接続部形成部側の部分を、接続部形成部の両側壁に対して鋭角をなすとともに、両平坦部の外側部分と鈍角をなすように曲げることにより、接続部形成部、接続部形成部の両側壁に連なった傾斜平坦部、および両傾斜平坦部の先端縁に連なり、かつ同一平面上に位置するとともに第2中間加工品の平坦部よりも幅狭となった幅狭平坦部を有する上構成部材用および下構成部材用の第3の中間加工品をつくる第3工程と、

両第3中間加工品の幅狭平坦部の先端縁部を拘束した状態で、両傾斜平坦部を接続部形成部の側壁側に向かって接続部形成部の底部から離れる方向に押圧することにより、傾斜部平坦部と接続部形成部の側壁との連接部に材料を集めて上構成部材用および下構成部材用の第4の中間加工品をつくる第4工程と、

両第4中間加工品の接続部形成部の側壁の開口側部分、傾斜平坦部および幅狭平坦部を上下から加圧することにより、最終形状の上下両構成部材と同一深さの接続部形成部と、接続部形成部の両側壁に連なりかつ最終形状の上下両構成部材と形状および寸法が同一である平坦部とを有するとともに、接続部形成部の両側壁の開口端部に接続部形成部の内方に突出したばりが形成された上構成部材用および下構成部材用の第5の中間加工品をつくる第5工程と、

両第5中間加工品のばりを除去することにより、パイプの外周面の半部に密着する接続部形成部と、接続部形成部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、かつ接続部形成部の内周面と平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との間の連接部にエッジ部を形成する第6工程とを含むケーシング構成部材の製造方法。

[4] 第4工程における両傾斜平坦部に対する押圧方向が、両幅狭平坦部が位置する平

面に対して5～20度傾斜している請求項3記載のケーシング構成部材の製造方法。

[5] 中空部品に設けられた筒状のパイプ接続部へのパイプの接続構造であって、中空部品のパイプ接続部が2つの半筒状接続部形成部よりなり、各接続部形成部の両側縁に同一平面上に位置する外向きの平坦部が一体に形成されるとともに、両接続部形成部の平坦部どうしがろう付され、パイプ接続部の先端部に、第1外向きフランジが、両接続部形成部に跨って設けられるとともに、当該第1外向きフランジの外周縁が、各接続部形成部の内周面と両平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との連接部よりも外側に位置させられ、パイプが、パイプ接続部内への被挿入部と、被挿入部の外側に設けられた第2外向きフランジとを備えており、中空部品側の第1外向きフランジとパイプ側の第2外向きフランジとの間に、接合補助板が介在させられて両外向きフランジにろう付され、接合補助板が、パイプ接続部の両接続部形成部に形成された平坦部における第1外向きフランジ側の端面の少なくとも一部を覆っている中空部品へのパイプ接続構造。

[6] 中空部品に設けられた筒状のパイプ接続部へのパイプの接続構造であって、中空部品のパイプ接続部が2つの半筒状接続部形成部よりなり、各接続部形成部の両側縁に同一平面上に位置する外向きの平坦部が一体に形成されるとともに、両接続部形成部の平坦部どうしがろう付され、パイプ接続部の先端部に、第1外向きフランジが、両接続部形成部に跨って設けられるとともに、当該第1外向きフランジの外周縁が、各接続部形成部の内周面と両平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との連接部よりも外側に位置させられ、パイプが、パイプ接続部内への被挿入部と、被挿入部の外側に設けられた第2外向きフランジとを備えており、第1外向きフランジと第2外向きフランジとがろう付され、両外向きフランジのろう付部の外周縁が、各接続部形成部の内周面と両平坦部における接続部形成部が開口した側を向いた面との連接部よりも外側に位置させられている中空部品へのパイプ接続構造。

[7] 中空部品側の第1外向きフランジが、中空部品のパイプ接続部と別個に形成されるとともに、パイプ接続部の端部に嵌め被せられてパイプ接続部にろう付されることにより設けられており、第1外向きフランジの内周縁部に、パイプ接続部の両接続部形成部に跨って形成された切り欠きに嵌る内方突出部が一体に形成され、パイプ接続部の

各接続部形成部の両側縁に形成された平坦部における第1外向きフランジ側の端部が、第1外向きフランジと干渉しないように切除され、第1外向きフランジの外側面と、パイプ接続部の端面とが面一となっている請求項6記載の中空部品へのパイプ接続構造。

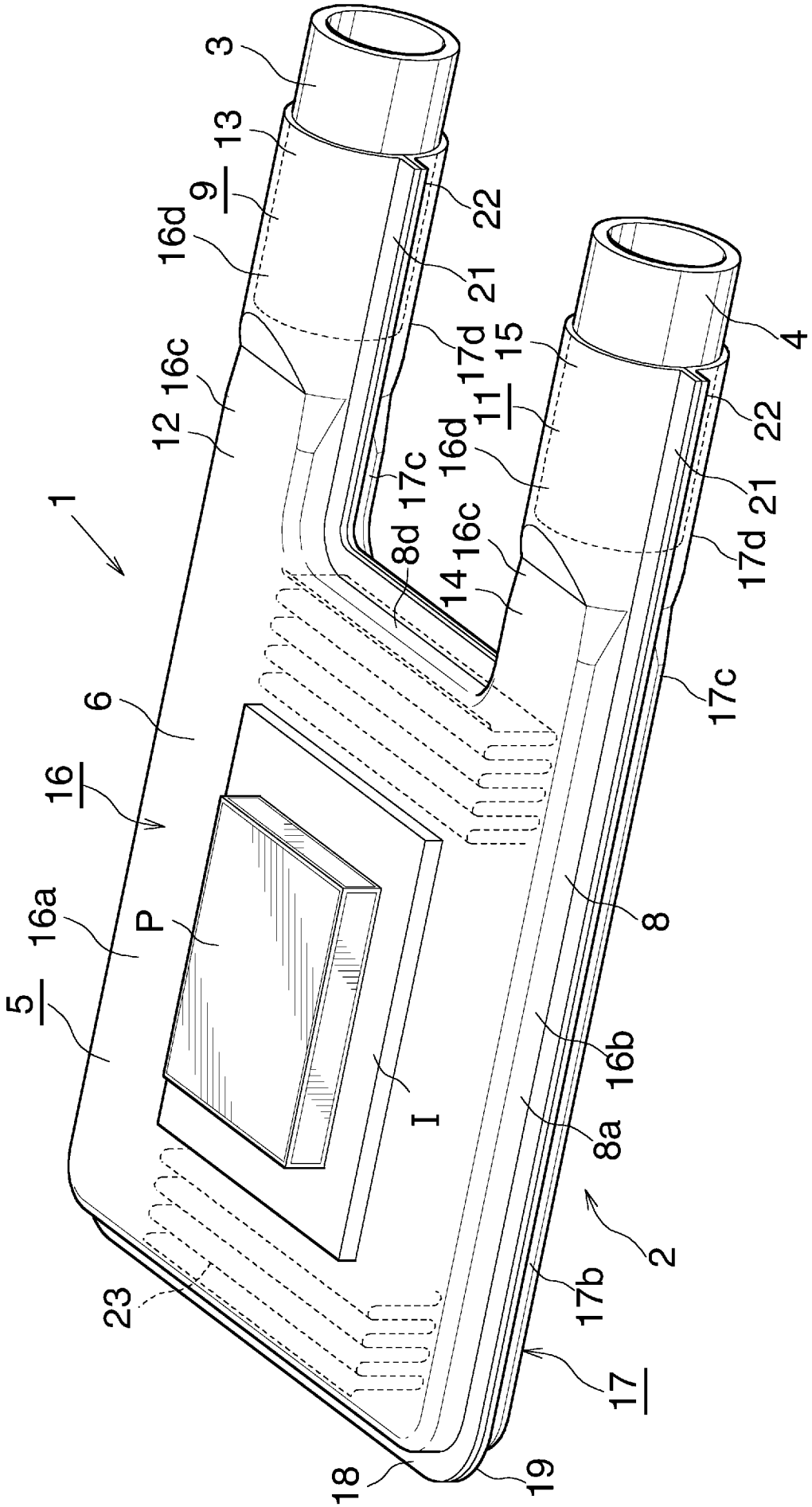
[8] 中空部品側の第1外向きフランジが、中空部品のパイプ接続部と別個に形成されるとともに、パイプ接続部の端部に嵌め被せられてパイプ接続部にろう付されることにより設けられており、第1外向きフランジの内周縁部に、パイプ接続部の各接続部形成部の両側縁に形成された平坦部が嵌る切り欠きが形成され、第1外向きフランジの外側面と、パイプ接続部および平坦部の端面とが面一となっている請求項5または6記載の中空部品へのパイプ接続構造。

[9] パイプ接続部の各接続部形成部の両側縁に形成された平坦部における第1外向きフランジ側の端部に、第1外向きフランジにおける切り欠きよりも外周側の部分を受ける受け部が形成されている請求項8記載の中空部品へのパイプ接続構造。

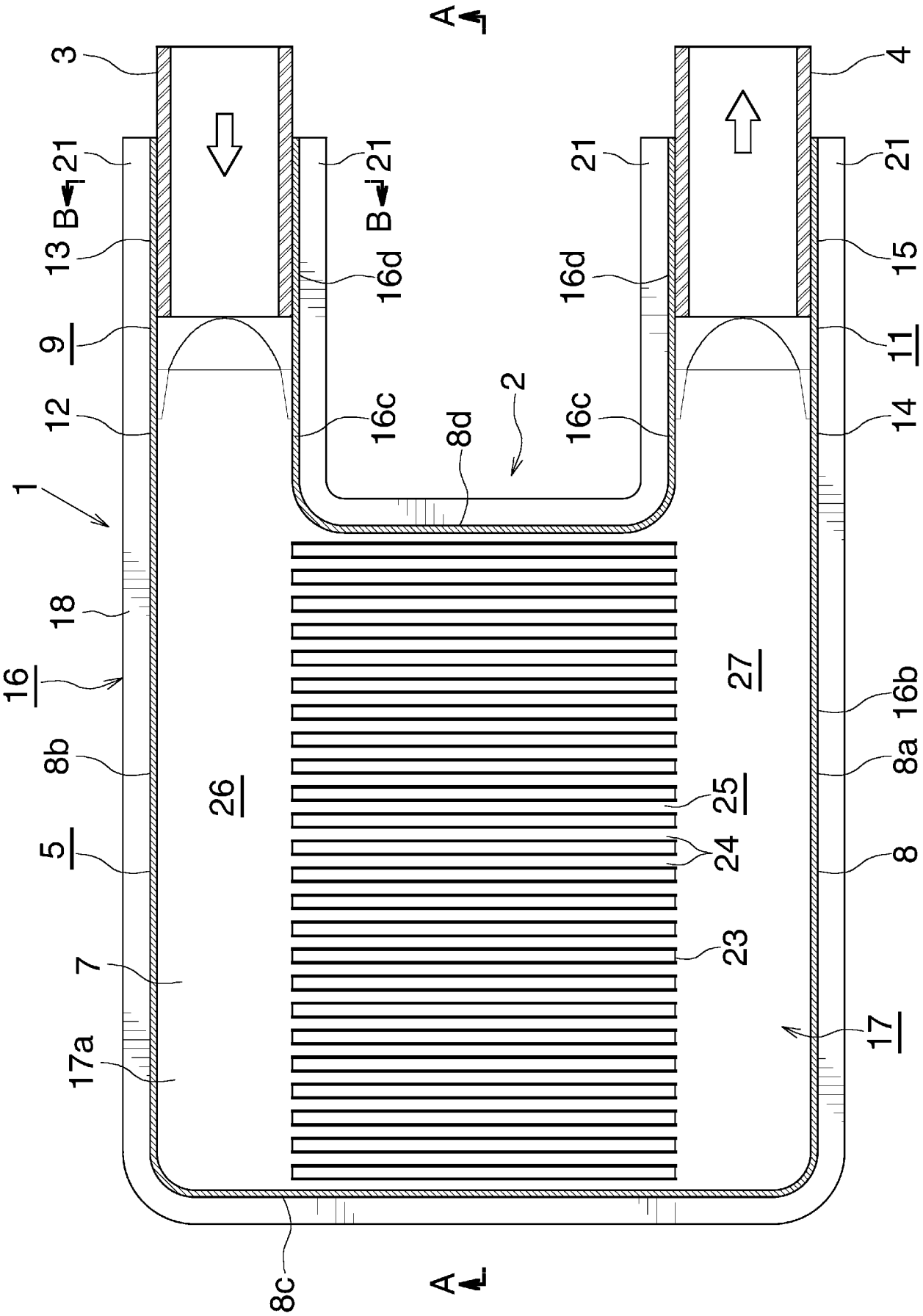
[10] 中空部品が、頂壁、底壁および周壁からなり、かつ内部を流体が流れるケーシング本体と、ケーシング本体に一体に形成され、かつケーシング本体の内部に通じる基部および基部の先端に連なった筒状のパイプ接続部からなる流体通過部とを備えたケーシングであり、ケーシングが、ケーシング本体の頂壁、ケーシング本体の周壁の上半部、流体通過部の基部の上半部、および流体通過部のパイプ接続部の上半部を形成する上構成部材と、ケーシング本体の底壁、ケーシング本体の周壁の下半部、流体通過部の基部の下半部および流体通過部のパイプ接続部の下半部を形成し、かつ上構成部材にろう付された下構成部材とよりなり、上構成部材が、ケーシング本体の頂壁を形成する頂壁形成部と、ケーシング本体の周壁の上半部を形成する周壁形成部と、流体通過部の基部の上半部を形成する基部形成部と、流体通過部のパイプ接続部の上半部を形成する半筒状の接続部形成部と、接続部形成部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しており、下構成部材が、ケーシング本体の底壁を形成する底壁形成部と、ケーシング本体の周壁の下半部を形成する周壁形成部と、流体通過部の基部の下半部を形成する基部形成部と、流体通過部のパイプ接続部の下半部を形成する半筒状の接続部形成部と、

接続部形成部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有している請求項5または6記載の中空部品へのパイプ接続構造。

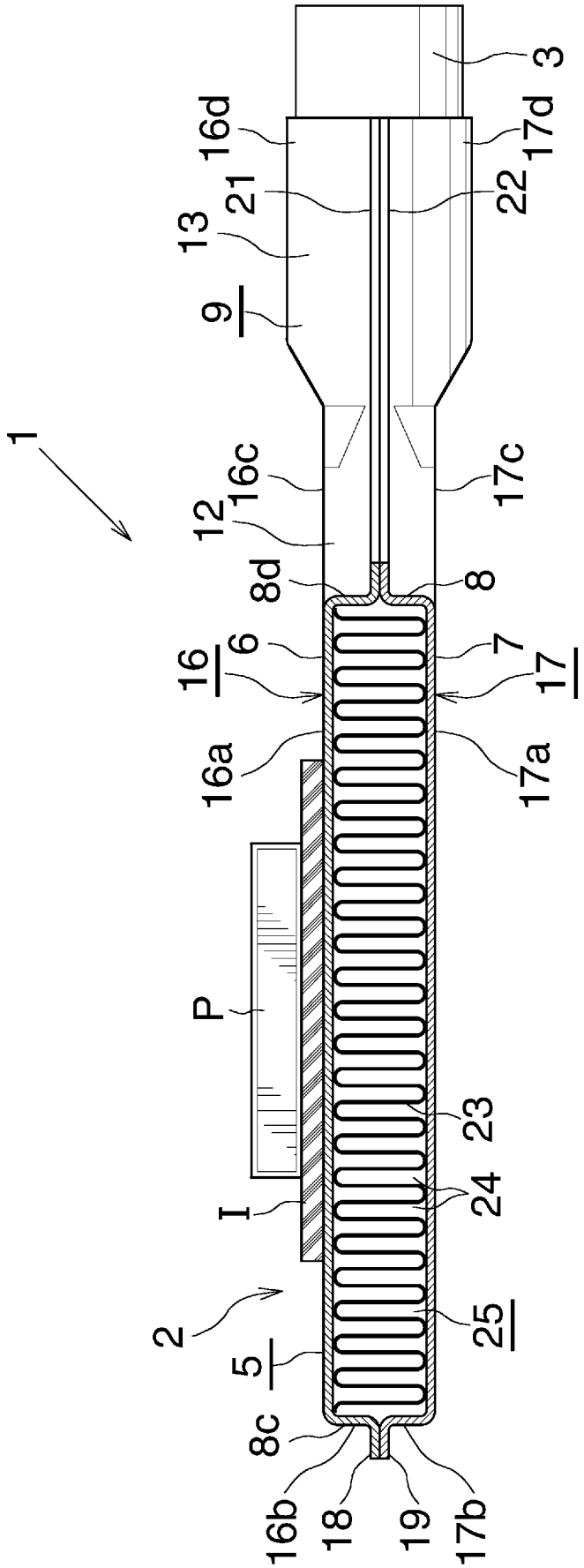
[図1]


3
13
9
16d
22
21
17d
15
4
16c
12
11
22
16d
17c
21
1
8d
14
16c
17d
6
17c
16
16a
P
8
5
16b
I
8a
2
23
17b
17
18
19

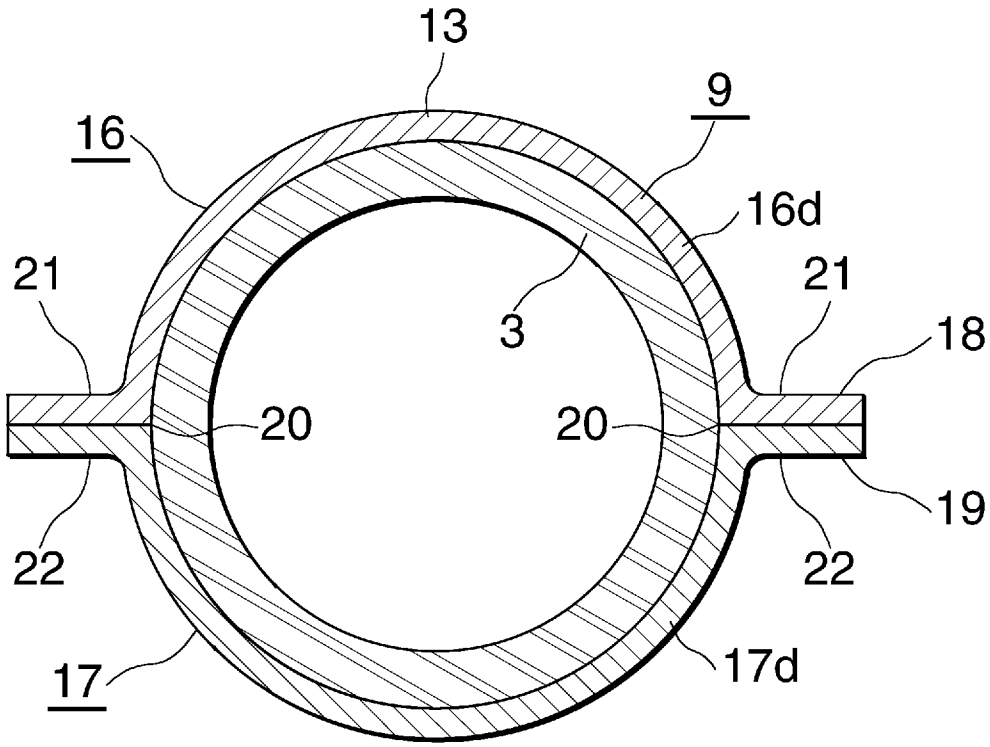
[図2]


A
A
B
B
1
2
3
4
5
7
8
8a
8b
8c
8d
9
11
12
13
14
15
16
16b
16c
16d
17
17a
18
21
23
24
25
26
27

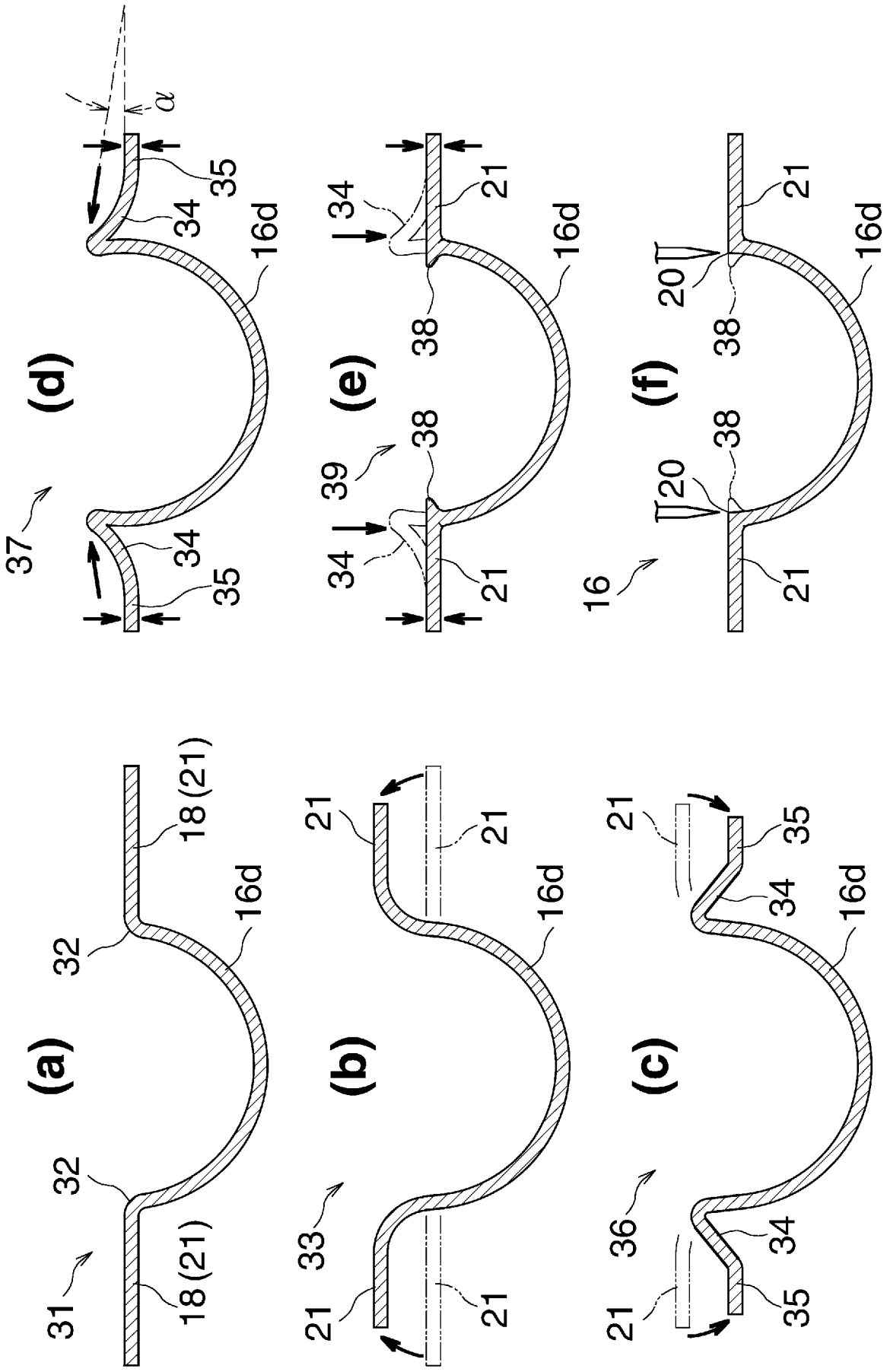
[図3]


1
2
3
5
6
7
8
8c
8d
9
12
13
16
16a
16b
16c
16d
17
17a
17b
17c
17d
18
19
21
22
23
24
25
I
P

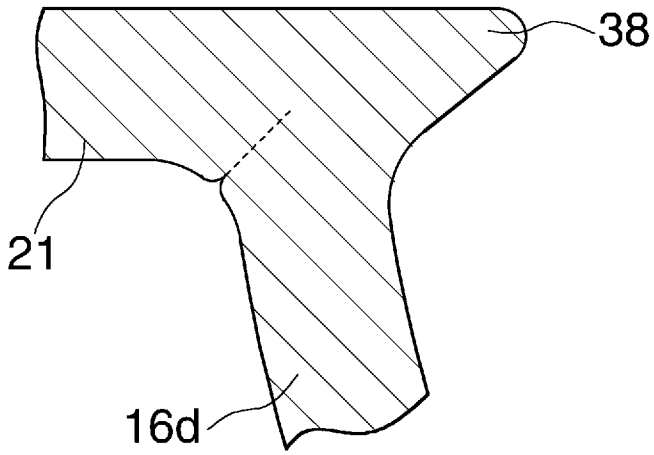
[図4]



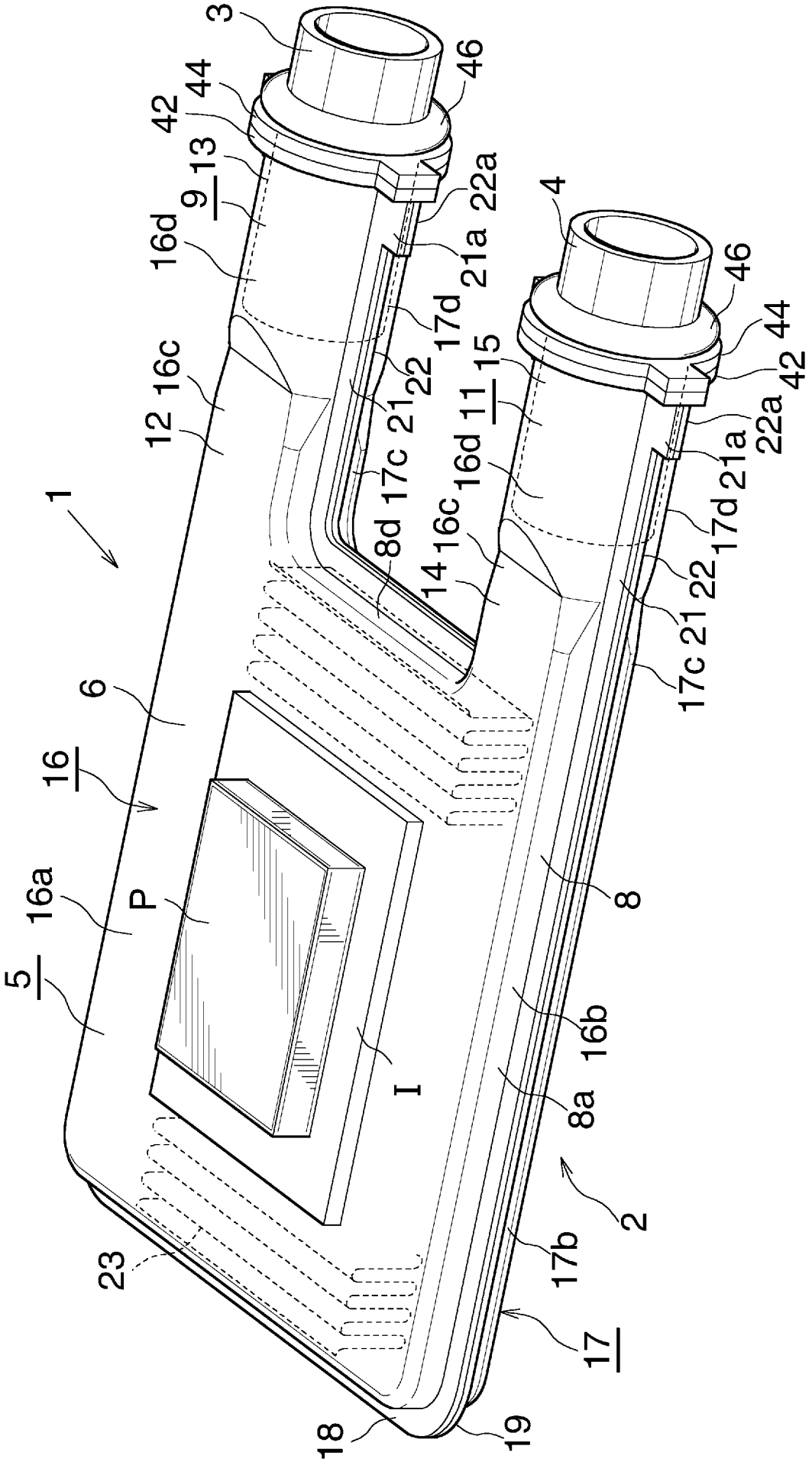
[図5]



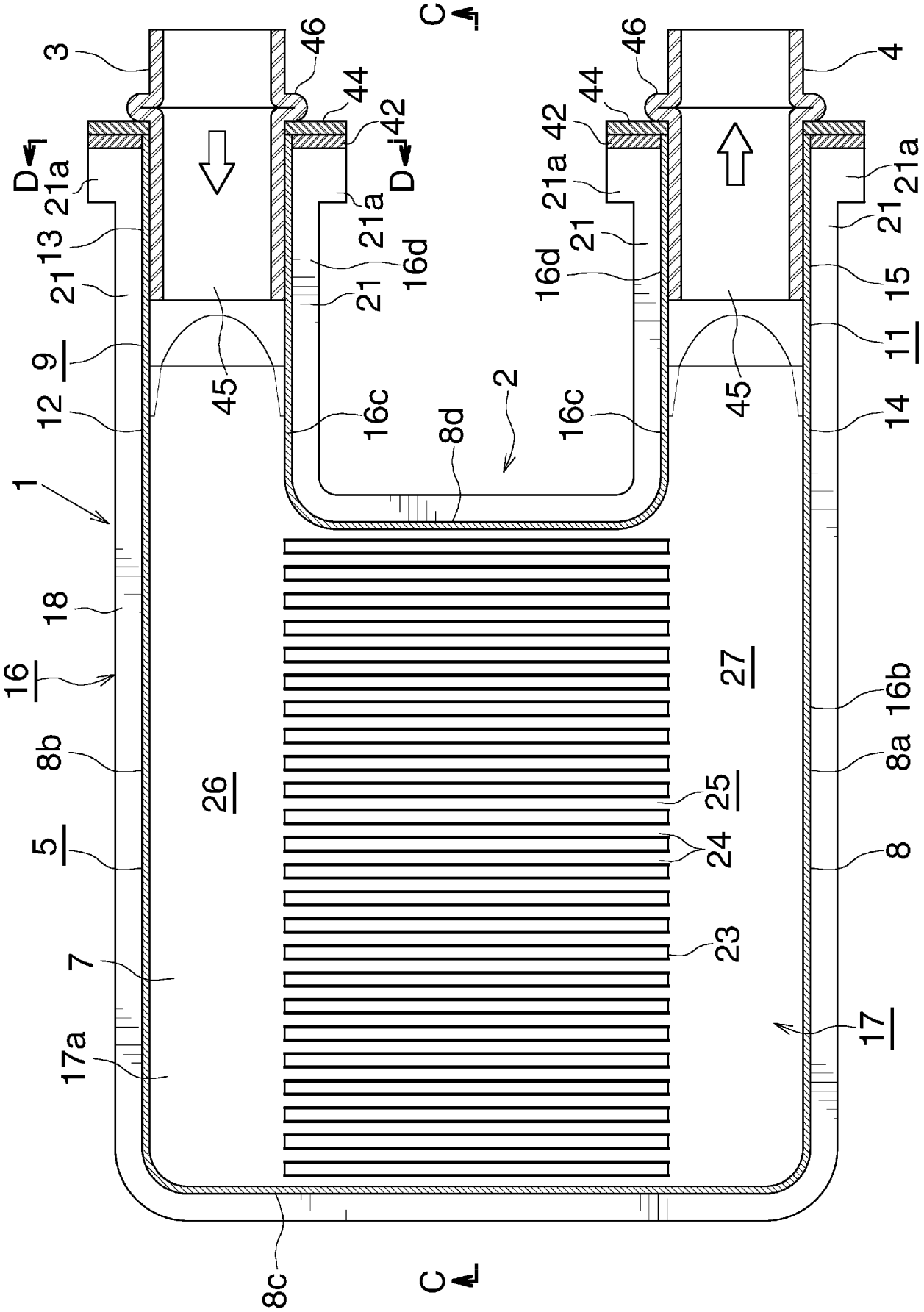
[図6]



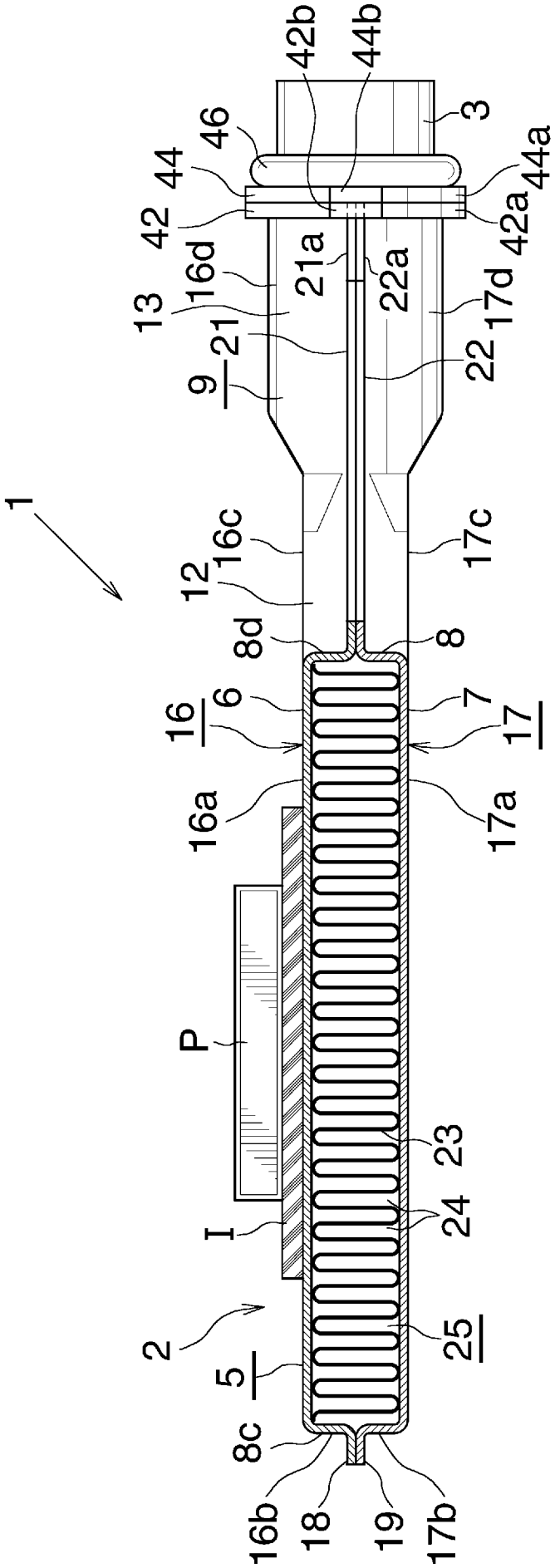
[図7]


3
46
44
42
13
9
22a
4
16d
21a
46
17d
15
16c
22
44
12
21
11
42
17c
16d
22a
1
8d
16c
21a
14
17d
6
22
16
21
17c
8
16a
P
5
I
16b
8a
2
23
17b
17
18
19

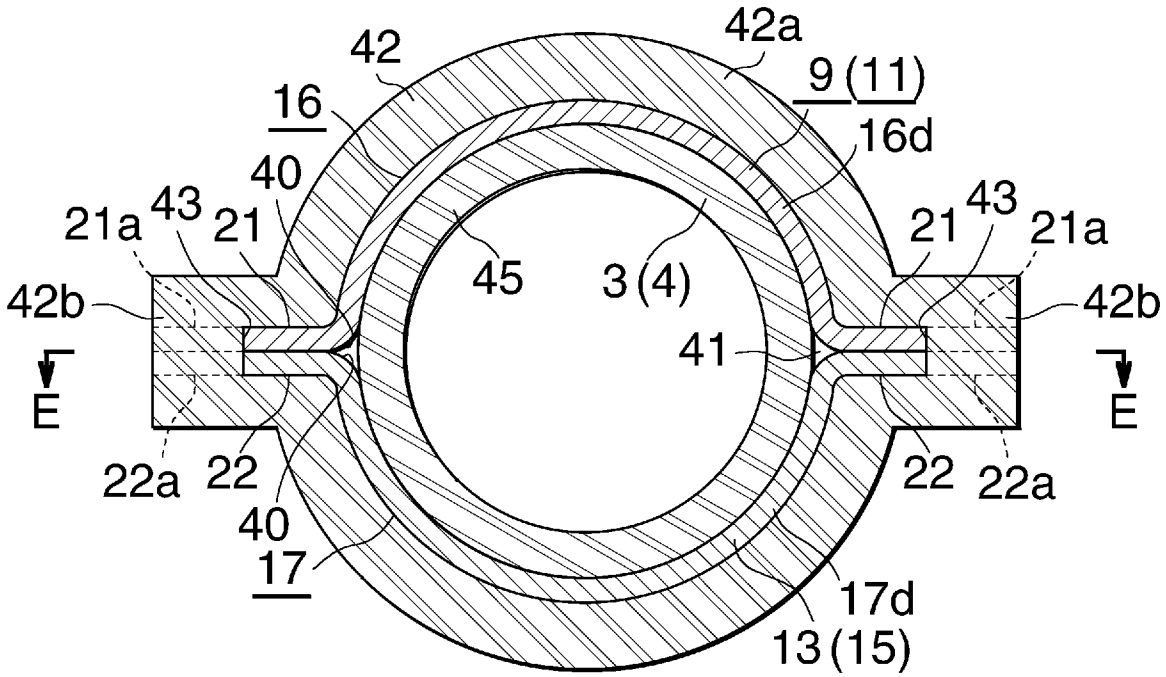
[図8]


C
C
D
D
1
2
3
4
5
7
8
8a
8b
8c
8d
9
11
12
13
14
15
16
16b
16c
16d
17
17a
18
21
21a
23
24
25
26
27
42
44
45
46

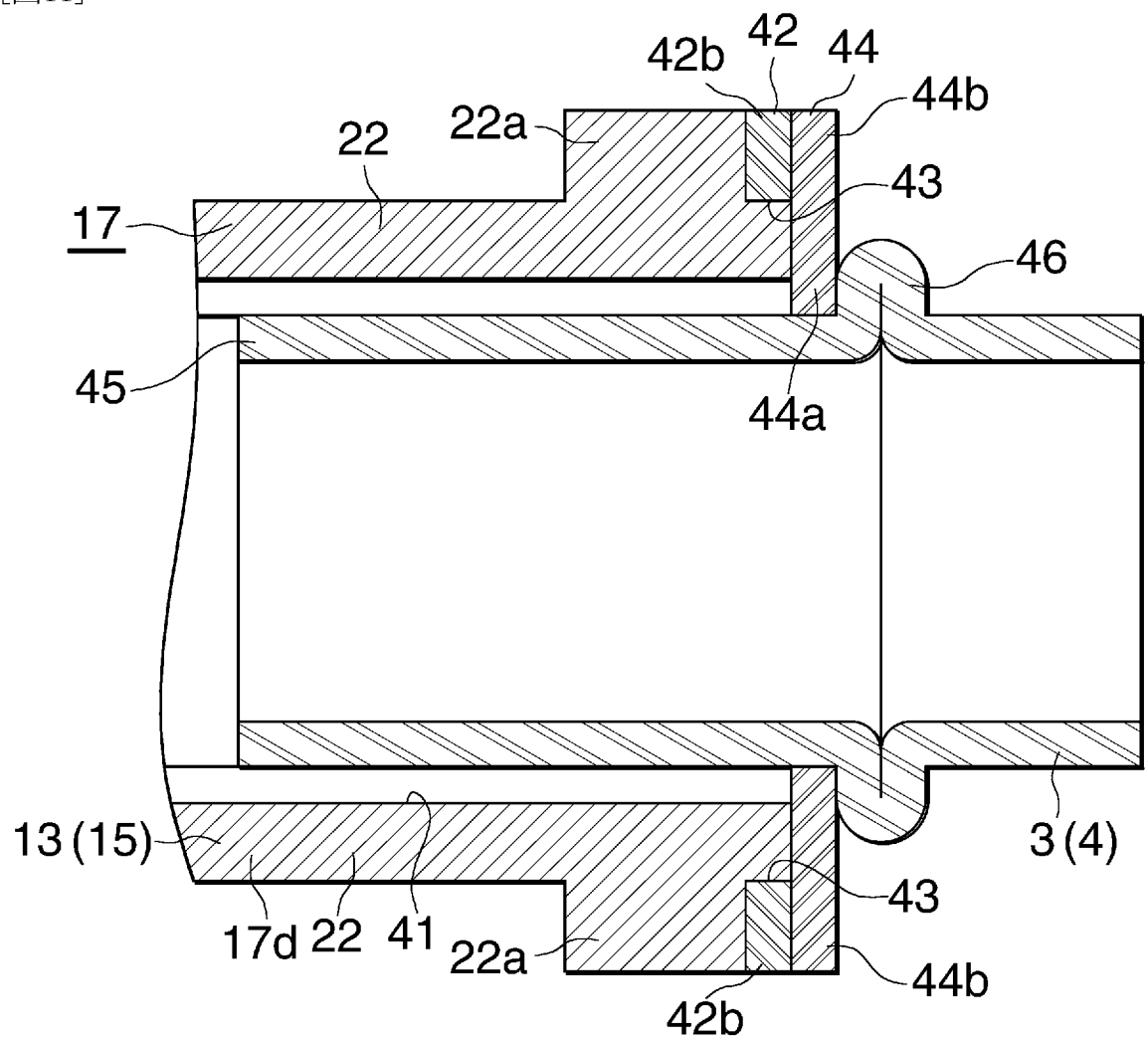
[図9]


42b
44b
3
46
44
44a
42
42a
16d
21a
22a
13
17d
21
22
9
1
16c
17c
12
8d
8
16
6
7
17
16a
17a
P
23
I
24
2
25
5
8c
16b
18
19
17b

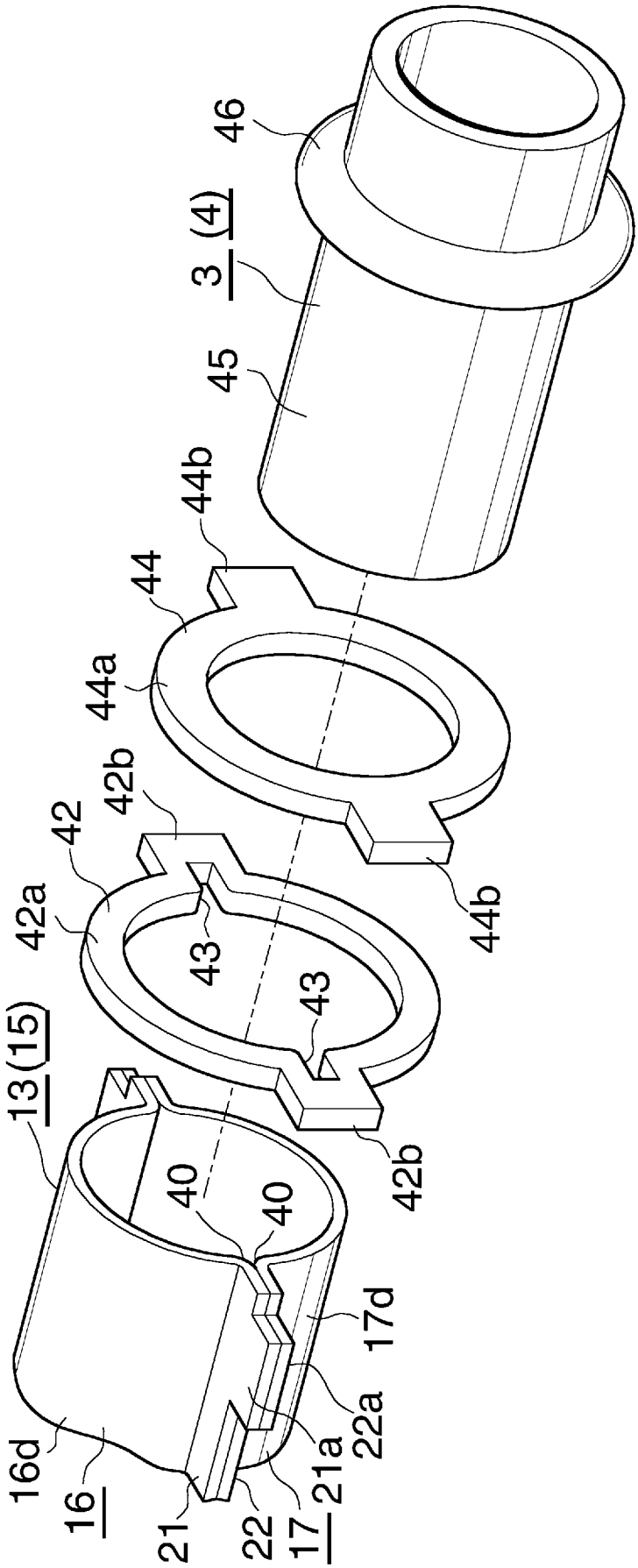
[図10]


42
42a
9 (11)
16
16d
40
21a
43
21
45
3 (4)
21
43
21a
42b
41
42b
E
E
22a
22
40
17
22
22a
17d
13 (15)

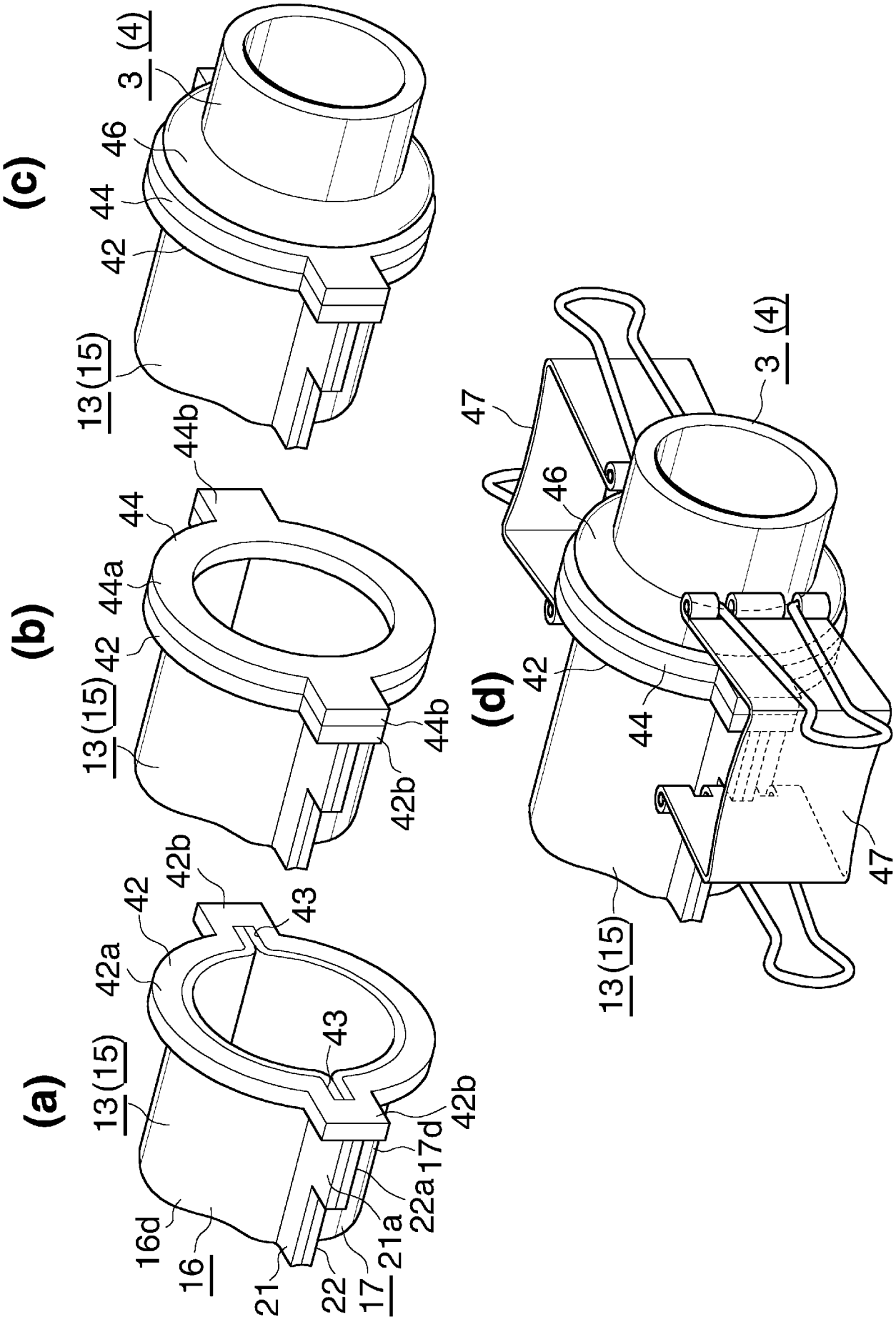
[図11]


42b
42
44
44b
22
22a
43
17
46
45
44a
13 (15)
3 (4)
43
17d
22
41
22a
44b
42b

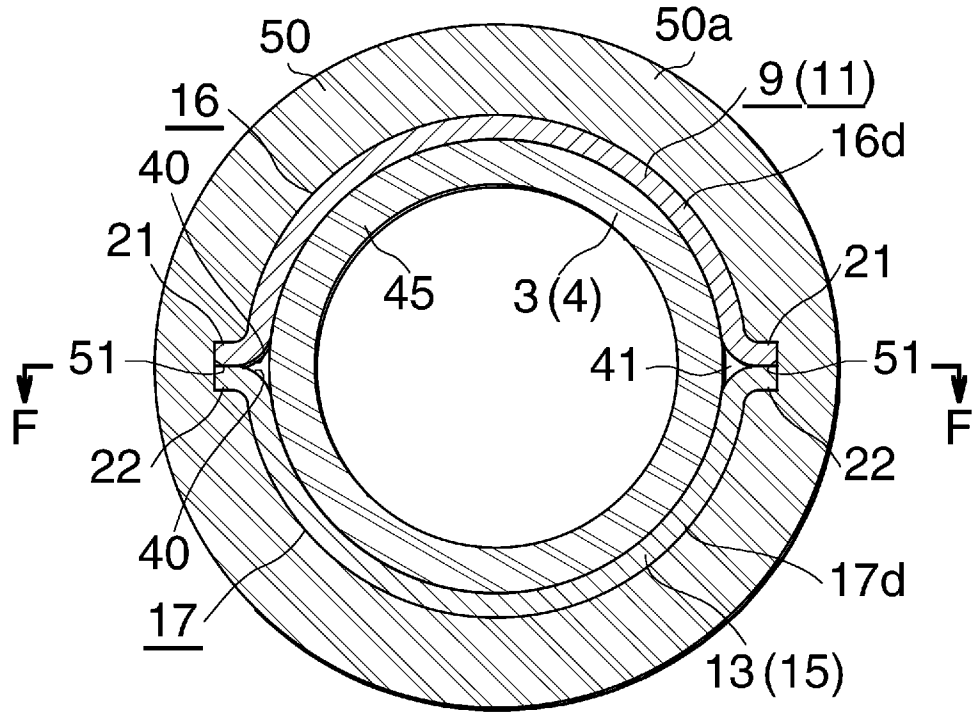
[図12]


46
3 (4)
45
44b
44
44a
42b
42
42a
43
43
13 (15)
40
40
42b
44b
17d
22a
16d
21a
16
21
22
17

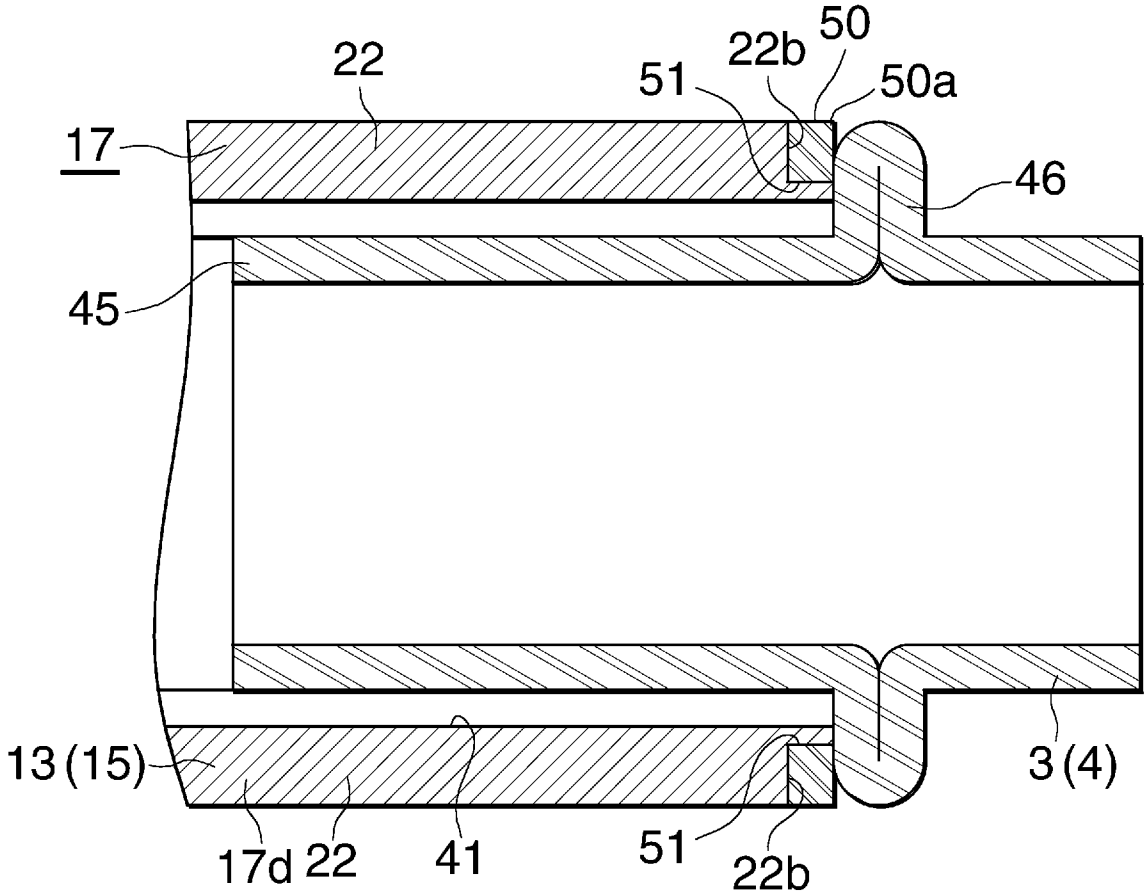
[図13]


(a)
13(15)
42a
42
42b
43
43
16d
16
21
22
17
21a
22a
17d
42b
(b)
13(15)
42
44a
44
44b
42b
(c)
13(15)
42
44
46
3 (4)
44b
(d)
13(15)
42
44
46
47
3 (4)
47

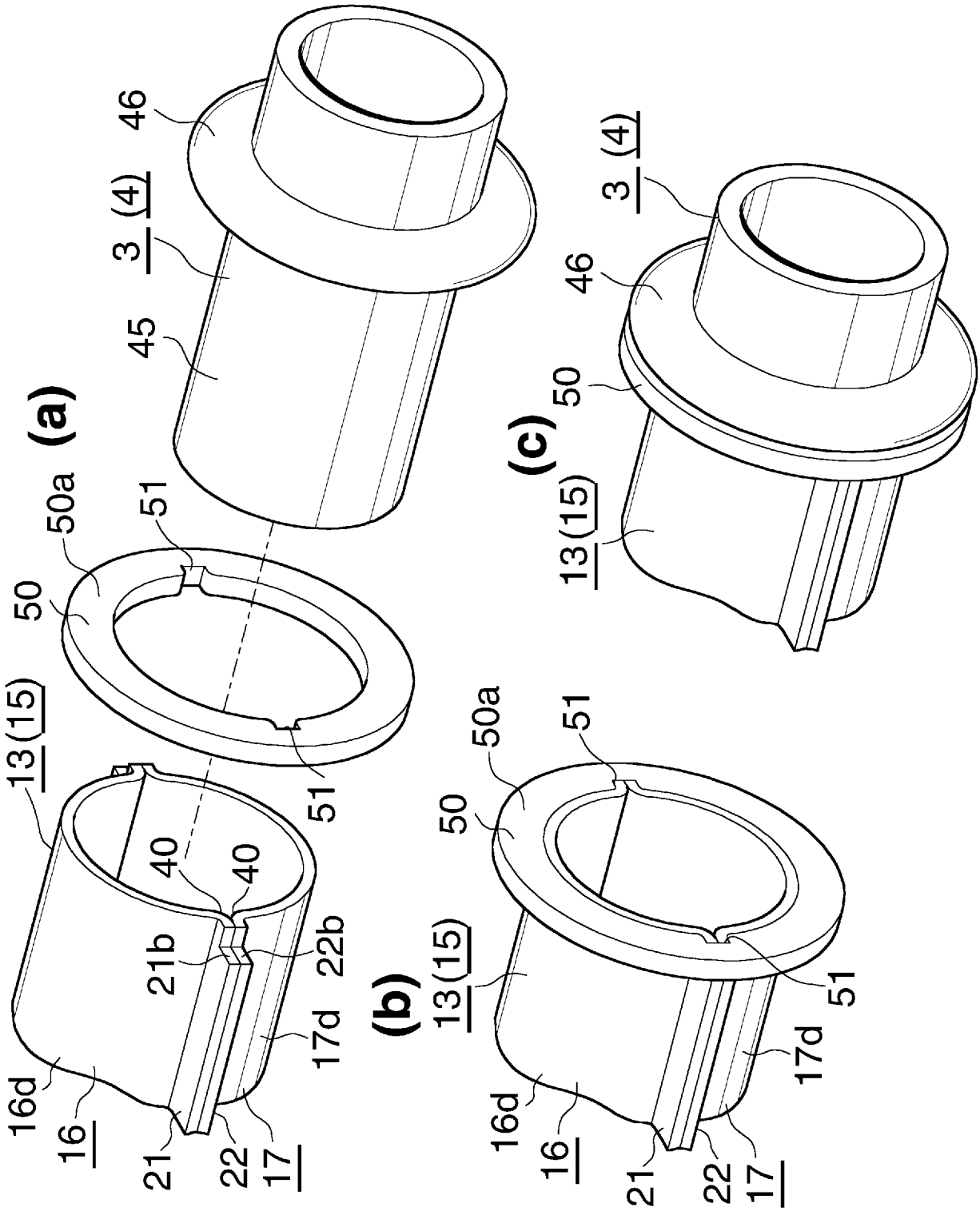
[図14]


50
50a
9 (11)
16
16d
40
21
45
3 (4)
21
51
41
51
F
F
22
22
40
17d
17
13 (15)

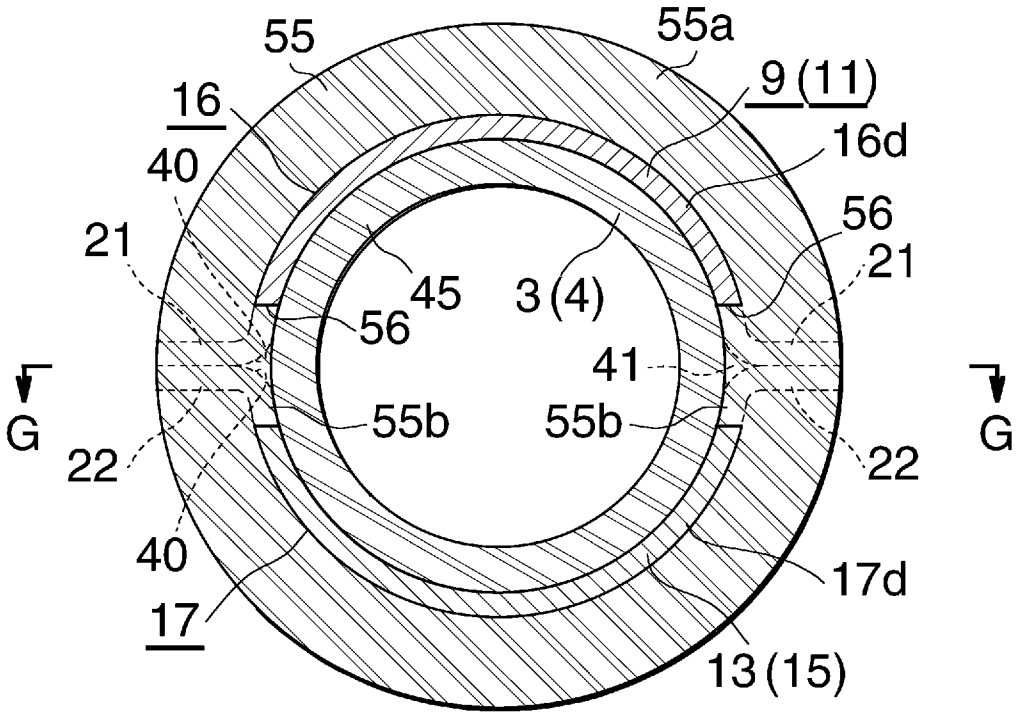
[図15]


22
51
22b
50
50a
17
46
45
13 (15)
3 (4)
17d
22
41
51
22b

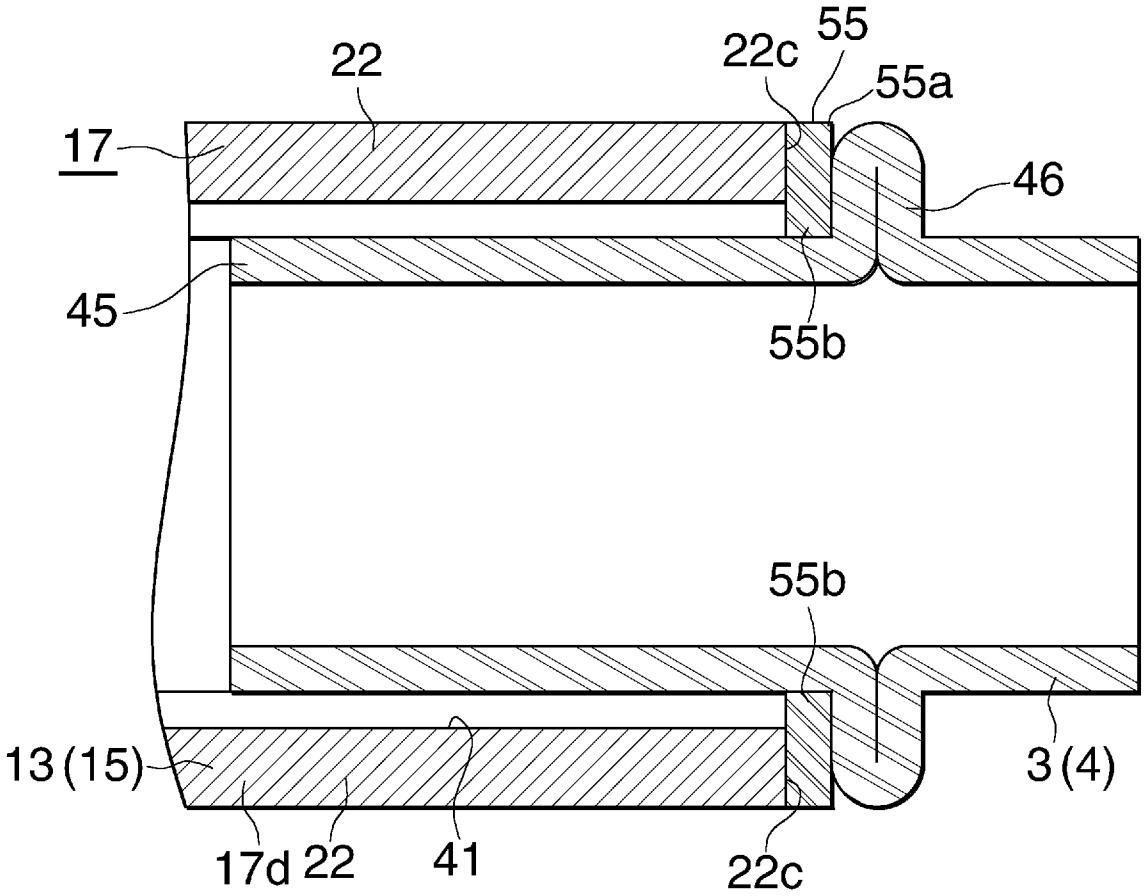
[図16]



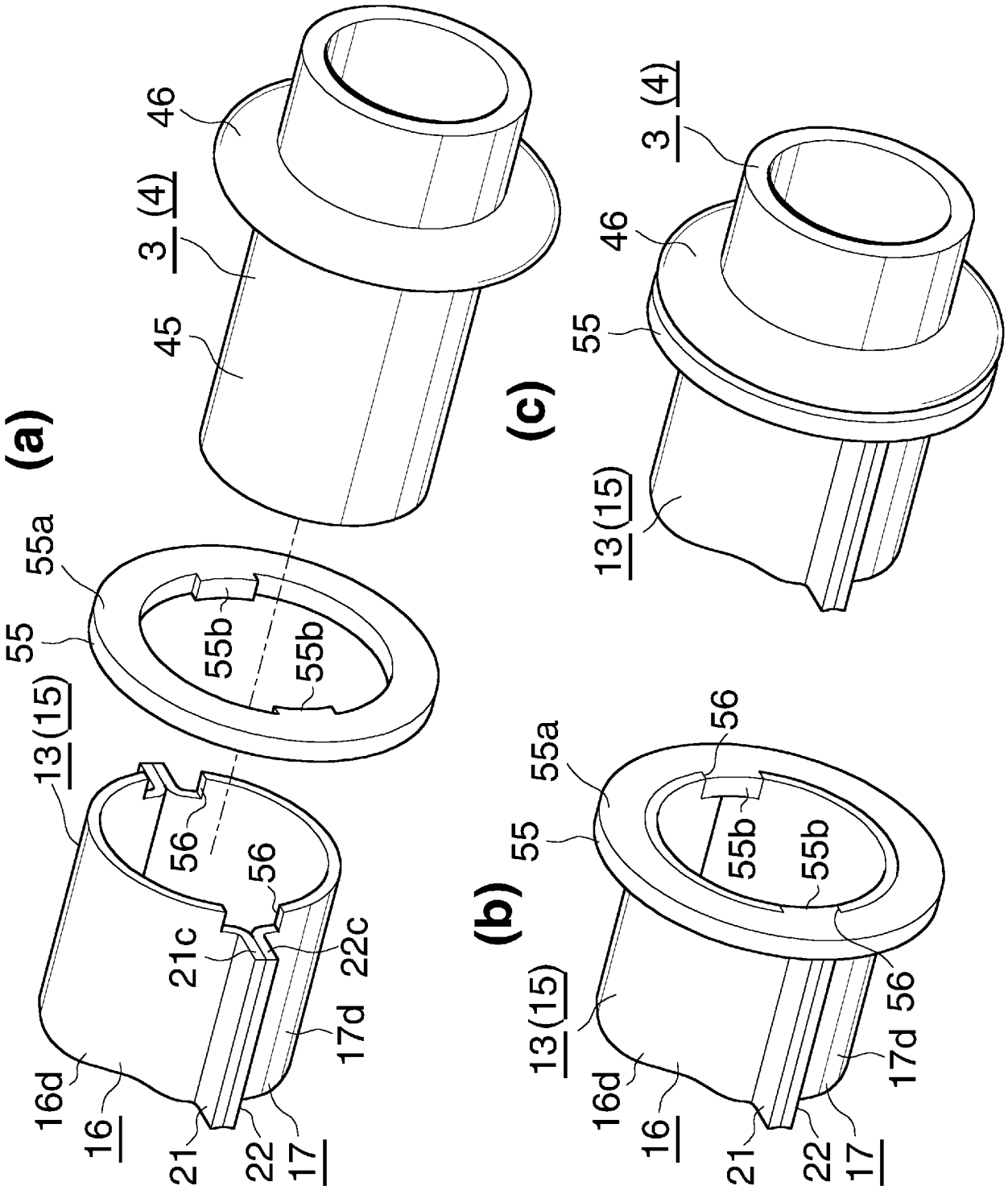
[図17]


55
55a
16
9 (11)
40
16d
21
56
45
3 (4)
21
56
41
G
G
55b
55b
22
22
40
17d
17
13 (15)

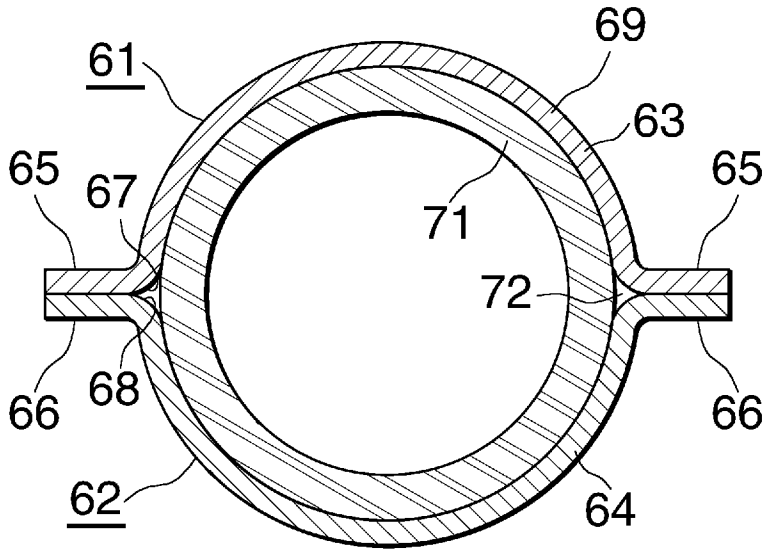
[図18]


22
22c
55
55a
17
46
45
55b
55b
13 (15)
3 (4)
17d
22
41
22c

[図19]


(a)
46
3 (4)
45
55a
55
55b
55b
13(15)
56
56
21c
22c
17d
16d
16
21
22
17
(c)
3 (4)
46
55
13(15)
(b)
55a
56
55
55b
55b
13(15)
56
16d
17d
16
21
22
17

[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/052635

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B21D53/04(2006.01)i, ***B21D39/06***(2006.01)i, ***F16L21/00***(2006.01)i, ***F28F9/02***(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)
B21D53/04, B21D39/06, F16L21/00, F28F9/02

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 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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	JP 2-274373 A (Diesel Kiki Co., Ltd.), 08 November, 1990 (08.11.90), Page 2, upper right column, line 8 to lower right column, line 17; Figs. 2 to 4 (Family: none)	6,10
Y	JP 2000-55255 A (Usui Kokusai Sangyo Kaisha, Ltd.), 22 February, 2000 (22.02.00), Fig. 8 (Family: none)	6,10
Y	JP 7-280484 A (Calsonic Corp.), 27 October, 1995 (27.10.95), Par. Nos. [0019] to [0020]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	10

☒ 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
11 May, 2009 (11.05.09)	26 May, 2009 (26.05.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/052635

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E,A	JP 2008-224134 A (T. RAD Co., Ltd.), 25 September, 2008 (25.09.08), Full text (Family: none)	1-10
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 125749/1985(Laid-open No. 34690/1987) (Nihon Radiator Co., Ltd.), 28 February, 1987 (28.02.87), Full text (Family: none)	1-10
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 44429/1987(Laid-open No. 154985/1988) (Diesel Kiki Co., Ltd.), 12 October, 1988 (12.10.88), Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/052635

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The matter common to the inventions of claims 1-10 is "a pipe connecting part having a semi-tubular section making close contact with a half section of the outer peripheral surface of a pipe, and also having flat sections formed integrally with opposite side edges of the semi-tubular section and located on the same plane."

However, the search has revealed that the common matter is stated in document 1 which is JP 2-274373 A (Diesel Kiki Co., Ltd.), 08 November 1990 (08.11.90), and therefore the matter is not novel.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

the

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Since the common matter makes no contribution over the prior art, the common matter is not a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence. Accordingly, there is no matter common to the inventions of claims 1-10.

As a consequence, it is clear that the inventions of claims 1-10 do not satisfy the requirement of unity of invention.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０５２６３５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*B21D53/04*(2006.01)i，*B21D39/06*(2006.01)i，*F16L21/00*(2006.01)i，*F28F9/02*(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.　B21D53/04，B21D39/06，F16L21/00，F28F9/02

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	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９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
Y	JP 2-274373 A（ヂーゼル機器株式会社）1990.11.08，第２頁右上欄第８行－右下欄第１７行，第２－４図（ファミリーなし）	6,10
Y	JP 2000-55255 A（臼井国際産業株式会社）2000.02.22，図８（ファミリーなし）	6,10
Y	JP 7-280484 A（カルソニック株式会社）1995.10.27，段落【００１９】－【００２０】，図１－３（ファミリーなし）	10

☑　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
１１．０５．２００９	２６．０５．２００９

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）　３Ｐ　３７３０
宇田川　辰郎
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６４

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
E,A	JP 2008-224134 A（株式会社ティラド）2008.09.25, 文献全体（ファミリーなし）	1-10
A	日本国実用新案登録出願60-125749号(日本国実用新案登録出願公開62-34690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（日本ラヂエーター株式会社）1987.02.28, 文献全体（ファミリーなし）	1-10
A	日本国実用新案登録出願62-44429号(日本国実用新案登録出願公開63-154985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（ヂーゼル機器株式会社）1988.10.12, 第１－３図（ファミリーなし）	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０５２６３５

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲１－１０に係る発明の共通の事項は，「パイプの外周面の半部に密着する半筒状部と，半筒状部の両側縁に一体に形成されるとともに同一平面上に位置する平坦部とを有しているパイプ接続部品」である。
しかしながら，調査の結果，上記共通の事項は，文献１：JP 2-274373 A（ヂーゼル機器株式会社）1990.11.08に記載されているから，新規でないことが明らかとなった。
結果として，上記共通の事項は先行技術の域を出ないから，ＰＣＴ規則１３．２の第２文の意味において，この共通事項は特別な技術的特徴ではない。それ故，請求の範囲１－１０に係る発明全てに共通の事項はない。
よって，請求の範囲１－１０に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことは明らかである。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。