(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116315915 A
(43)申请公布日 2023.06.23

(21)申请号 202211240101.7
(22)申请日 2022.10.11
(30)优先权数据
2021-198255 2021.12.07 JP
(71)申请人 日本航空电子工业株式会社
地址 日本东京都涉谷区道玄坂一丁目21番1号
(72)发明人 山本芳伸 内山勇一 田坂俊祐
(74)专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所(普通合伙) 31218
专利代理师 翟羽
(51)Int.Cl.
H01R 24/00(2011.01)
H01R 13/639(2006.01)
H01R 13/02(2006.01)
H01R 13/502(2006.01)
H01R 13/631(2006.01)

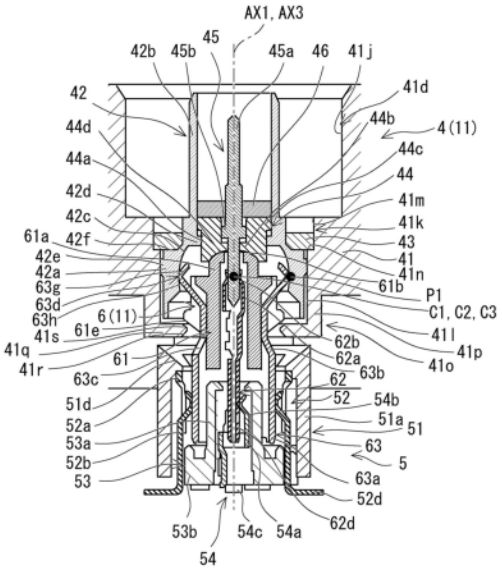
权利要求书1页 说明书15页 附图20页

(54)发明名称

浮动连接器及浮动连接器组件

(57)摘要

提供一种浮动连接器，其在运输期间抑制中继连接器的遗失。根据本发明的一个实施例的浮动连接器包括中继连接器以及第一连接器。所述中继连接器包括：第一端子、以及固持所述第一端子的固持件。所述第一连接器包括：第二端子；壳体，收容所述固持件的至少一部分和所述第二端子；开口，所述中继连接器可以插入所述开口，并且所述开口形成于第二部分，所述第二部分位于所述壳体中设置于第二连接器侧的第一部分的相反侧；以及止动部，形成于所述壳体的所述第一部分，以避免所述固持件从所述壳体的所述第一部分露出。



CN 116315915 A

1.一种浮动连接器,其特征在于,所述浮动连接器构成浮动连接器组件的一部分,所述浮动连接器组件包括:第一连接器,电性连接于第一设备;第二连接器,电性连接于第二设备;以及中继连接器,插入所述第一连接器中,并且亦插入所述第二连接器中,以电性连接所述第一连接器及所述第二连接器,其中,

所述浮动连接器包括所述中继连接器以及所述第一连接器,

所述中继连接器包括:第一端子、以及配置为固持所述第一端子的固持件,并且,

所述第一连接器包括:第二端子;壳体,在所述中继连接器及所述第一连接器电性连接的状态下,配置为收容所述第二端子并且收容所述固持件的至少一部分;开口,在所述第一连接器及所述第二连接器通过所述中继连接器电性连接的状态下,所述中继连接器可以插入所述开口,并且所述开口形成于第二部分,所述第二部分位于所述壳体中设置于所述第二连接器侧的第一部分的相反侧;以及止动部,形成于所述壳体的所述第一部分,以在所述壳体收容所述固持件的至少一部分的状态下,避免所述固持件从所述壳体的所述第一部分露出。

2.如权利要求1所述的浮动连接器,其特征在于,

所述第一端子包括:复数个接触弹簧部,在所述第一端子的圆周方向上间隔设置,

所述第二端子包括:管状部,球状部形成于所述管状部,

在所述中继连接器及所述第一连接器电性连接的状态下,所述复数个接触弹簧部与所述第二端子的所述球状部接触,并且,

当所述中继连接器绕所述第一连接器旋转时,各所述接触弹簧部与所述球状部之间从所述球状部的中心至接触部的距离为相同。

3.如权利要求2所述的浮动连接器,其特征在于,在所述接触弹簧部设置于所述第二端子内的状态下,所述第一端子的所述接触弹簧部与所述球状部接触,所述球状部形成于所述第二端子的内周缘部。

4.如权利要求2或3所述的浮动连接器,其特征在于,所述止动部与所述固持件球状接触,并且所述止动部与所述固持件之间的球状接触部的中心和所述球状部的中心重合。

5.如权利要求2或3所述的浮动连接器,其特征在于,

所述第一连接器包括:保持件,配置为将所述固持件内置于所述止动部与所述保持件之间,并且,

所述保持件挡住所述壳体的所述开口的一部分。

6.如权利要求5所述的浮动连接器,其特征在于,所述保持件与所述固持件球状接触,并且所述保持件与所述固持件之间的球状接触部的中心和所述球状部的中心重合。

7.一种浮动连接器组件,其特征在于,包含:

根据权利要求1或2所述的浮动连接器;以及

所述第二连接器。

浮动连接器及浮动连接器组件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种浮动连接器及浮动连接器组件。

背景技术

[0002] 在一般的浮动连接器组件中，第一连接器及第二连接器通过中继连接器电性连接。如图20所示，在日本专利第2006-134899号公开公报中公开一种结合装置100，所述结合装置100用于结合受芯片固持构件101固持的芯片102及受基板固持构件103固持的基板104。

[0003] 如图20所示，在根据日本专利第2006-134899号公开公报的结合装置100中，基板固持构件103受拷贝及锁定机构107支撑，其中，球状件105的凸状球状表面105a与接收件106的凹状球状表面106a表面接触，并且基板固持构件103可以旋转，以维持受芯片固持构件101固持的芯片102及受基板固持构件103固持的基板104的平行性。

发明内容

[0004] 在某些情况下，举例而言，一般的浮动连接器组件是在第一连接器与中继连接器之间暂时固定的状态下运输。然而，可能发生：在运输浮动连接器组件的期间解除第一连接器与中继连接器之间的暂时固定，中继连接器从第一连接器露出，并且造成中继连接器遗失。

[0005] 本发明的一个目的是实现一种浮动连接器及浮动连接器组件，其在运输期间抑制中继连接器的遗失。

[0006] 根据本发明的一个方面，提供一种浮动连接器，所述浮动连接器构成浮动连接器组件的一部分，所述浮动连接器组件包括：第一连接器，电性连接于第一设备；第二连接器，电性连接于第二设备；以及中继连接器，插入所述第一连接器中，并且亦插入所述第二连接器中，以电性连接所述第一连接器及所述第二连接器，其中，所述浮动连接器包括所述中继连接器以及所述第一连接器，所述中继连接器包括：第一端子、以及配置为固持所述第一端子的固持件，并且，所述第一连接器包括：第二端子；壳体，在所述中继连接器及所述第一连接器电性连接的状态下，配置为收容所述第二端子并且收容所述固持件的至少一部分；开口，在所述第一连接器及所述第二连接器通过所述中继连接器电性连接的状态下，所述中继连接器可以插入所述开口，并且所述开口形成于第二部分，所述第二部分位于所述壳体中设置于所述第二连接器侧的第一部分的相反侧；以及止动部，形成于所述壳体的所述第一部分，以在所述壳体收容所述固持件的至少一部分的状态下，避免所述固持件从所述壳体的所述第一部分露出。

[0007] 根据本发明，实现一种浮动连接器及浮动连接器组件，其在运输期间抑制中继连接器的遗失。

[0008] 本发明的上述及其他目的、特征及优点可以根据后述的详细描述及随附图式而更完全地得到理解，并且随附图式仅用于图解说明，因此不被视为限制本发明。

附图说明

[0009] 图1是揭示根据实施例的浮动连接器组件的使用状态的断面图。

[0010] 图2是当从z轴正向侧观看根据实施例的浮动连接器组件时的斜视图。

[0011] 图3是当从z轴负向侧观看根据实施例的浮动连接器时的斜视图。

[0012] 图4是沿着图2中的线IV-IV的断面图。

[0013] 图5是图4中所示的V部分的放大图。

[0014] 图6是第一连接器的爆炸图。

[0015] 图7是当从z轴正向侧观看第一连接器的第一壳体时的斜视图。

[0016] 图8是当从z轴负向侧观看第一连接器的接地端子时的斜视图。

[0017] 图9是当从z轴负向侧观看第一连接器的第二壳体时的斜视图。

[0018] 图10是当从z轴正向侧观看第二连接器时的斜视图。

[0019] 图11是第二连接器的爆炸图。

[0020] 图12是当从z轴负向侧观看第二连接器时的图。

[0021] 图13是当从z轴正向侧观看中继连接器时的斜视图。

[0022] 图14是中继连接器的爆炸图。

[0023] 图15是当从z轴负向侧观看中继连接器时的图。

[0024] 图16是当从z轴负向侧观看中继连接器的壳体时的斜视图。

[0025] 图17是描绘电性连接第一连接器及中继连接器的流程的图。

[0026] 图18是揭示当输出连接器与第一连接器之间的连接轴和成像单元与第二连接器之间的连接轴错开时的输出连接器及成像单元的连接状态的断面图。

[0027] 图19是图18中所示的XIX部分的放大图。

[0028] 图20是揭示日本专利第2006-134899号公开公报的图1的图。

具体实施方式

[0029] 以下将参照图1至图19说明实施例。首先，将说明根据本实施例的浮动连接器组件的结构。应注意，在浮动连接器组件的结构的以下说明中，采用笛卡尔坐标系(XYZ坐标系)，以使说明明确。

[0030] 图1是揭示根据本实施例的浮动连接器组件的使用状态的断面图。如图1所示，举例而言，根据本实施例的浮动连接器组件1可以用于电性连接输出连接器2及成像单元3，所述输出连接器2是第一设备的典型例子，所述成像单元3是第二设备的典型例子。然而，应注意，并不特别限制通过浮动连接器组件1电性连接的第一设备及第二设备。

[0031] 图2是当从z轴正向侧观看根据实施例的浮动连接器组件时的斜视图。图3是当从z轴负向侧观看根据实施例的浮动连接器时的斜视图。图4是沿着图2中的线IV-IV的断面图。图5是图4中所示的V部分的放大图。如图2至图5所示，浮动连接器组件1包括：第一连接器4、第二连接器5、以及中继连接器6。第一连接器4及中继连接器6构成浮动连接器11。

[0032] 图6是第一连接器的爆炸图。如图6所示，第一连接器4包括：第一壳体41、接地端子(第二端子)42、第一封装件43、第二壳体(保持件)44、信号端子45、以及第二封装件46。

[0033] 图7是当从z轴正向侧观看第一连接器的第一壳体时的斜视图。举例而言，第一壳体41是绝缘树脂模制品。如图4及图5所示，第一壳体41固持接地端子42及信号端子45。如图

2至图7所示，举例而言，第一壳体41包括：基部41a、第一插入－接收部41b、第二插入－接收部41c、以及贯穿部41d。

[0034] 如图7所示，基部(第一部分)41a具有实质上平行于xy平面的板状。举例而言，基部41a具有当从z轴方向观看时的实质上矩形形状。用于固定未示出的固定夹具的固定部41e优选地形成于基部41a。举例而言，固定部41e从基部41a在z轴正向侧突出，并且设置于基部41a的角落。举例而言，固定部41e具有实质上柱形形状。

[0035] 如图1所示，第一插入－接收部41b具有：在成像单元3中的壳体31在z轴正向侧的部分可以插入其中的结构。如图3所示，举例而言，第一插入－接收部41b具有从基部41a在z轴负向侧突出的管状形状，并且沿着基部41a的边缘设置。台阶部41f优选地形成于基部41a与第一插入－接收部41b之间的边界。

[0036] 如图1所示，第二插入－接收部(第二部分)41c具有：输出连接器2的壳体21可以插入其中的结构。如图7所示，第二插入－接收部41c包括第一管状部41g以及第二管状部41h。

[0037] 如图7所示，第一管状部41g从基部41a在z轴正向侧突出，并且，当从z轴方向观看时，第一管状部41g实质上设置于基部41a的中心。举例而言，当从z轴方向观看时，第一管状部41g具有实质上矩形形状。

[0038] 如图7所示，第二管状部41h从基部41a在z轴正向侧突出，并且围绕第一管状部41g。当从z轴方向观看时，第二管状部41h实质上设置于基部41a的中心，并且，举例而言，第二管状部41h具有在y轴正向侧突出的实质上凸状形状。

[0039] 此时，如图1所示，接合部41i优选地形成于第二管状部41h在y轴正向侧的部分，所述接合部41i接合输出连接器2的壳体21的接合部21a。如图7所示，举例而言，接合部41i是贯穿第二管状部41h在y轴正向侧的部分的贯穿孔，并且，举例而言，当从y轴方向观看时，接合部41i具有实质上矩形形状。

[0040] 如图7所示，贯穿部41d在z轴方向上贯穿第一壳体41。贯穿部41d包括第一部分41j以及第二部分41k。第一部分41j是第二插入－接收部41c的第一管状部41g的内部空间，并且，举例而言，第一部分41j具有实质上矩形柱状。

[0041] 如图5所示，第二部分41k在z轴方向上贯穿基部41a，并且与第一部分41j接续。第二部分41k相对于第一部分41j设置在z轴负向侧。如图7所示，当从z轴方向观看时，第二部分41k实质上设置于第一部分41j的中心，并且，举例而言，第二部分41k具有实质上柱形形状。

[0042] 如图5及图7所示，第二部分41k优选地包括小径部41l以及大径部41m。当从z轴方向观看时，小径部41l的边缘及大径部41m的边缘以实质上同心的方式配置。小径部41l相对于大径部41m设置在z轴负向侧。具体地，台阶部41n形成于小径部41l与大径部41m之间的边界。

[0043] 进一步地，如图7所示，第二部分41k在z轴负向侧的一端优选地通过形成于基部41a在z轴负向侧的一端的止动部41o而变窄。虽然止动部41o的详细的功能于后说明，举例而言，如图3所示，止动部41o从基部41a在z轴负向侧突出。止动部41o包括管状部41p以及圆形部41q。

[0044] 如图3所示，管状部41p从基部41a在z轴负向侧突出。举例而言，管状部41p具有实质上柱形形状，并且管状部41p的内部空间形成贯穿部41d的第二部分41k在z轴负向侧的部

分。

[0045] 如图3所示，圆形部41q具有实质上平行于xy平面的板状，并且，举例而言，当从z轴方向观看时，圆形部41q具有实质上圆环状。圆形部41q的外边缘与管状部41p在z轴负向侧的一端接续。

[0046] 具体地，如图7所示，圆形部41q的贯穿部41r在贯穿部41d中的第二部分41k在z轴负向侧的一端形成窄部。当从z轴方向观看时，贯穿部41d的第二部分41k的边缘及止动部41o中的圆形部41q的贯穿部41r的边缘以实质上同心的方式配置。

[0047] 圆形部41q的贯穿部41r的直径于后说明。虽然详细的功能于后说明，如图5及图7所示，球状部41s优选地形成于圆形部41q的贯穿部41r的周遭在z轴正向侧的部分。

[0048] 球状部41s在z轴负向侧具有凹状形状。如图5所示，如后所述，球状部41s的中心C1位于与接地端子42的球状部42c的中心C2实质上相同的位置。球状部41s的直径可以是任意直径。

[0049] 图8是当从z轴负向侧观看第一连接器的接地端子时的斜视图。接地端子42具有导电性，并且，如图1所示，电性连接于输出连接器2的接地端子22。如图4及图5所示，接地端子42插入第一壳体41的贯穿部41d中。

[0050] 如图6及图8所示，举例而言，接地端子42具有实质上柱形形状，并且包括：第一部分42a、第二部分42b、球状部42c、第一突出部42d、以及第二突出部42e。

[0051] 如图5所示，第一部分42a设置于第一壳体41中的贯穿部41d的第二部分41k的小径部41l。第一部分42a的外径实质上等于第一壳体41中的贯穿部41d的第二部分41k的小径部41l的直径。第一部分42a在z轴方向上的高度实质上等于第一壳体41中的贯穿部41d的第二部分41k的小径部41l在z轴方向上的高度。

[0052] 如图5所示，第二部分42b相对于第一部分42a设置在z轴正向侧，并且横跨(lie across)第一壳体41中的贯穿部41d的第一部分41j及第二部分41k的大径部41m。

[0053] 如图6及图8所示，第二部分42b的外径小于第一部分42a的外径。因此，在接地端子42的外周缘，台阶部42f形成于第一部分42a与第二部分42b之间的边界。

[0054] 如图5所示，第二部分42b在z轴方向上的高度实质上等于第一壳体41中的贯穿部41d的第一部分41j及第二部分41k的大径部41m在z轴方向上的总高度。

[0055] 如图5及图8所示，球状部42c形成于接地端子42的内周缘。球状部42c设置于接地端子42在z轴负向侧的部分。球状部42c具有朝向接地端子42的径向方向外侧的凹状形状。

[0056] 如图5所示，举例而言，球状部42c的中心C2设置于接地端子42的中心轴AX1，并且实质上位于接地端子42的第一部分42a在z轴方向上的高度的中心。球状部42c的直径可以是任意直径。

[0057] 如图5及图8所示，第一突出部42d从接地端子42的内周缘在接地端子42的径向方向上向内突出。举例而言，当从z轴方向观看时，第一突出部42d具有实质上圆环状。第一突出部42d设置于球状部42c在z轴正向侧的一端。

[0058] 如图6及图8所示，第二突出部42e从第一部分42a的外周缘在第一部分42a的径向方向上向外突出。举例而言，当从z轴方向观看时，第二突出部42e具有实质上圆环状。

[0059] 在接地端子42插入第一壳体41的贯穿部41d中的状态下，如图5所示，第二突出部42e与第一壳体41中的贯穿部41d的第二部分41k的小径部41l的周缘紧密接触，据此，接地

端子42受第一壳体41固持。

[0060] 举例而言，第一封装件43是防水密封材料，并且图6揭示其硬化状态。在接地端子42插入第一壳体41的贯穿部41d中的状态下，第一封装件43施用于接地端子42的台阶部42f的周遭，并且如图5所示地硬化，以避免水等进入接地端子42的第一部分42a与第一壳体41的贯穿部41d之间的间隙。

[0061] 图9是当从z轴负向侧观看第一连接器的第二壳体时的斜视图。举例而言，第二壳体44是绝缘树脂模制品，并且，如图5所示地插入接地端子42中。第二壳体44包括：管状部44a、突出部44b、以及凸缘部44c。

[0062] 如图5所示，管状部44a横跨接地端子42的第一突出部42d。如图5及图9所示，举例而言，管状部44a具有实质上柱形形状。如图5所示，管状部44a的外径实质上等于接地端子42中的第一突出部42d的内侧的直径。

[0063] 如图5所示，突出部44b从管状部44a的内周缘在管状部44a的径向方向上向内突出。举例而言，当从z轴方向观看时，突出部44b具有实质上圆环状。突出部44b实质上位于管状部44a在z轴方向上的高度的中心。

[0064] 如图5所示，凸缘部44c相对于接地端子42的第一突出部42d设置在z轴正向侧。如图6及图9所示，凸缘部44c从管状部44a的外周缘在管状部44a的径向方向上向外突出。举例而言，当从z轴方向观看时，凸缘部44c具有实质上圆环状。凸缘部44c设置于管状部44a在z轴正向侧的一端。

[0065] 如图5所示，凸缘部44c的外径实质上等于接地端子42的第二部分42b的内径。在第二壳体44插入接地端子42中的状态下，凸缘部44c与接地端子42的第二部分42b的内周缘紧密接触，据此，第二壳体44受接地端子42固持。

[0066] 虽然详细的结构于后说明，如图9所示，球状部44d优选地形成于第二壳体44在z轴负向侧的一端。球状部44d在z轴正向侧具有凹状形状。如图5所示，球状部44d的中心C3设置于与接地端子42的球状部42c的中心C2实质上相同的位置。球状部44d的直径可以是任意直径。

[0067] 信号端子45具有导电性，并且，如图1所示，电性连接于输出连接器2的信号端子23。如图5所示，信号端子45插入第二壳体44的管状部44a中。举例而言，信号端子45包括柱部45a以及凸缘部45b。

[0068] 如图5所示，柱部45a横跨第二壳体44的突出部44b。如图6所示，举例而言，柱部45a具有实质上柱形形状。如图5所示，柱部45a的直径实质上等于第二壳体44的突出部44b的内侧的直径。

[0069] 在信号端子45插入第二壳体44的管状部44a中的状态下，如图5所示，柱部45a在z轴正向侧的一端设置于与接地端子42在z轴正向侧的一端实质上相同的高度。进一步地，柱部45a在z轴负向侧的部分从第二壳体44在z轴负向侧突出。

[0070] 如图5所示，凸缘部45b相对于第二壳体44的突出部44b设置在z轴正向侧。如图6所示，凸缘部45b从柱部45a的外周缘在柱部45a的径向方向上向外突出。凸缘部45b实质上设置于柱部45a在z轴方向上的高度的中心。

[0071] 如图6所示，举例而言，当从z轴方向观看时，凸缘部45b具有实质上圆环状。如图5所示，凸缘部45b的外径实质上等于第二壳体44的管状部44a的内侧的直径。在信号端子45

插入第二壳体44的管状部44a中的状态下，凸缘部45b与第二壳体44的管状部44a的内周缘紧密接触，据此，信号端子45受第二壳体44固持。

[0072] 举例而言，第二封装件46是防水密封材料，并且图6揭示其硬化状态。在信号端子45插入第二壳体44的管状部44a中的状态下，第二封装件46施用于第二壳体44在z轴正向侧的一端，并且如图5所示地硬化，以避免水等进入接地端子42与第二壳体44之间的间隙及信号端子45与第二壳体44之间的间隙。

[0073] 图10是当从z轴正向侧观看第二连接器时的斜视图。图11是第二连接器的爆炸图。图12是当从z轴负向侧观看第二连接器时的图。如图10及图11所示，第二连接器5包括：第一壳体51、接地端子52、第二壳体53、以及信号端子54。

[0074] 举例而言，第一壳体51是绝缘树脂模制品。如图10及图11所示，第一壳体51具有实质上柱形形状。第一壳体51在其内周缘具有沟槽51a。如图12所示，沟槽51a在z轴方向上延伸，并且设置为在x轴方向上相向而对。

[0075] 进一步地，如图11所示，第一壳体51在其内周缘具有空洞51b。举例而言，空洞51b在z轴方向上延伸，并且，当从第一壳体51的中心轴AX2朝向第一壳体51的径向方向上的外侧观看时，具有实质上矩形形状。如图12所示，空洞51b在第一壳体51的圆周方向上实质上等间隔设置。

[0076] 如图11及图12所示，第一壳体51具有缺口51c，所述缺口51c在其z轴负向侧的一端朝向z轴负向侧开放。举例而言，当从y轴方向观看时，缺口51c具有实质上矩形形状，并且缺口51c设置为在y轴方向上相向而对。

[0077] 如图10及图11所示，于第一壳体51在z轴正向侧的一端，形成锥形形状的倾斜表面51d，所述倾斜表面51d朝向第一壳体51的中心轴AX2侧而向z轴负向侧倾斜。

[0078] 接地端子52具有导电性，并且，如图1所示，电性连接于成像单元3的基板32。如图10所示，接地端子52插入第一壳体51中。如图11所示，接地端子52包括：管状部52a、第一接触弹簧部52b、第二接触弹簧部52c、脚部52d、以及插入部52e。

[0079] 如图5所示，管状部52a设置于第一壳体51内。如图11所示，举例而言，管状部52a具有实质上柱形形状。管状部52a的外径实质上等于第一壳体51的内径。

[0080] 在接地端子52插入第一壳体51中的状态下，如图10所示，管状部52a在z轴正向侧的一端设置为与第一壳体51中的内径侧上的倾斜表面51d的一端实质上相同的高度。

[0081] 如图12所示，第一接触弹簧部52b设置于管状部52a的沟槽51a内。如图11所示，第一接触弹簧部52b设置于管状部52a中的第一开口52f内。第一接触弹簧部52b具有板状，并且第一接触弹簧部52b在z轴正向侧的一端连接于管状部52a的第一开口52f在z轴正向侧的一端。

[0082] 如图11所示，举例而言，第一接触弹簧部52b具有：倾斜部52g，在管状部52a的径向方向上朝向z轴负向侧向外倾斜；以及平坦部52h，从倾斜部52g延伸至z轴负向侧。

[0083] 如图11及图12所示，第一接触弹簧部52b设置为在x轴方向上相向而对，并且，在接地端子52插入第一壳体51中的状态下，第一接触弹簧部52b的平坦部52h与第一壳体51的沟槽51a的底面接触。

[0084] 如图12所示，第二接触弹簧部52c设置为与第一壳体51的空洞51b相向而对。如图11所示，第二接触弹簧部52c设置于管状部52a中的第二开口52i内。第二接触弹簧部52c具

有板状，并且第二接触弹簧部52c在z轴负向侧的一端连接于管状部52a的第二开口52i在z轴负向侧的一端。

[0085] 如图11所示，当从管状部52a的圆周方向观看时，第二接触弹簧部52c具有波状形状。具体地，第二接触弹簧部52c包括：第一弯曲部52j，在管状部52a的径向方向上向内突出；以及第二弯曲部52k，相对于第一弯曲部52j设置在z轴负向侧，并且在管状部52a的径向方向上向外突出。

[0086] 如图11及图12所示，第二接触弹簧部52c在管状部52a的圆周方向上实质上等间隔设置，并且，在接地端子52插入第一壳体51中的状态下，第二接触弹簧部52c的第二弯曲部52k与第一壳体51的空洞51b的底面接触。

[0087] 以此方式，第一接触弹簧部52b及第二接触弹簧部52c与第一壳体51的内周缘接触，据此，接地端子52受第一壳体51固持。应注意，第一接触弹簧部52b及第二接触弹簧部52c可以通过切割并弯曲管状部52a而形成。

[0088] 如图5所示，脚部52d相对于第一壳体51设置在z轴负向侧。如图11所示，脚部52d从管状部52a在z轴负向侧的一端在管状部52a的径向方向上向外突出。

[0089] 如图11所示，脚部52d在管状部52a的圆周方向上实质上等间隔设置。在接地端子52插入第一壳体51中的状态下，如图12所示，脚部52d从第一壳体51的外周缘拉出。

[0090] 如图11所示，插入部52e设置于缺口52m内，所述缺口52m形成于管状部52a在z轴负向侧的一端。插入部52e具有板状，并且插入部52e在z轴正向侧的一端连接于管状部52a的缺口52m在z轴正向侧的一端。举例而言，当从y轴方向观看时，插入部52e具有实质上矩形形状。

[0091] 如图11所示，插入部52e优选地具有：第一突出部52n，从插入部52e在管状部52a的径向方向上向外突出。进一步地，插入部52e优选地具有：第二突出部52o，从插入部52e在管状部52a的圆周方向上突出。

[0092] 举例而言，第二壳体53是绝缘树脂模制品。如图10及图12所示，第二壳体53插入接地端子52的管状部52a中。如图11所示，第二壳体53包括：管状部53a、凸缘部53b、突出部53c、以及插入－接收部53d。

[0093] 如图10所示，管状部53a设置于接地端子52的管状部52a内。如图11所示，举例而言，管状部53a具有实质上柱形形状。如图12所示，沟槽53e可以在管状部53a的圆周方向上实质上等间隔设置。

[0094] 在第二壳体53插入接地端子52的管状部52a中的状态下，如图5所示，管状部53a在z轴正向侧的一端相较于接地端子52在z轴正向侧的一端设置于较低的位置。

[0095] 如图5所示，凸缘部53b设置于接地端子52的管状部52a内。如图11所示，凸缘部53b从管状部53a的外周缘在管状部53a的径向方向上向外突出。举例而言，当从z轴方向观看时，凸缘部53b具有实质上圆环状。凸缘部53b设置于管状部53a在z轴负向侧的一端。

[0096] 如图12所示，在管状部53a及凸缘部53b在z轴负向侧的一端，优选地形成插入－接收部53f，以与管状部53a的内侧接续。插入－接收部53f在x轴方向上延伸，以横跨管状部53a的内侧。举例而言，当从z轴方向观看时，插入－接收部53f具有实质上矩形形状，并且插入－接收部53f朝向z轴负向侧开放。

[0097] 进一步地，如图12所示，空洞53g优选地形成于管状部53a及凸缘部53b在z轴负向

侧的一端。空洞53g从管状部53a的内侧在y轴正向侧。举例而言，当从z轴方向观看时，空洞53g具有在y轴正向侧突出的实质上凸状形状，并且空洞53g朝向z轴负向侧开放。

[0098] 如图10及图12所示，突出部53c穿过第一壳体51的y轴负向侧上的缺口51c。如图11所示，突出部53c从凸缘部53b的外周缘在凸缘部53b的径向方向上向外突出。突出部53c设置于管状部53a在z轴负向侧的一端，并且在y轴方向上相向而对。

[0099] 如图11及图12所示，插入－接收部53d是贯穿部，在y轴负向侧形成于突出部53c。插入－接收部53d在z轴方向上延伸。如图12所示，插入－接收部53d优选地具有：突出部53h，从插入－接收部53d的内周缘突出。在第二壳体53插入接地端子52中的状态下，接地端子52的插入部52e插入插入－接收部53d中。

[0100] 在此状态下，第二壳体53的插入－接收部53d的突出部53h通过接地端子52的第一突出部52n在y轴正向侧按压插入部52e，并且接地端子52的插入部52e内置于第二壳体53的插入－接收部53d的突出部53h与插入－接收部53d在y轴正向侧的内周缘之间。

[0101] 进一步地，接地端子52中的插入部52e的第二突出部52o与第二壳体53的插入－接收部53d的内周缘紧密接触。第二壳体53据此受接地端子52固持。

[0102] 信号端子54具有导电性，并且，如图12所示，插入第二壳体53的管状部53a中。如图11所示，信号端子54包括：管状部54a、接触弹簧部54b、脚部54c、以及插入部54d。

[0103] 如图5所示，管状部54a设置于第二壳体53的管状部53a内。举例而言，管状部54a具有实质上柱形形状。接触弹簧部54b设置于第二壳体53的管状部53a内。如图11所示，当从z轴方向观看时，接触弹簧部54b在管状部54a的圆周方向上实质上等间隔设置。

[0104] 如图11所示，接触弹簧部54b具有板状，并且包括：弯曲部54e，举例而言，在管状部54a的径向方向上向内突出；以及连接部54f，从弯曲部54e在z轴负向侧延伸。连接部54f在z轴负向侧的一端连接于管状部54a在z轴正向侧的一端。因此，接触弹簧部54b从管状部54a在z轴正向侧突出。

[0105] 如图12所示，脚部54c从第二壳体53的管状部53a的内侧通过第一壳体51在y轴正向侧的空洞53g及缺口51c而拉出至第一壳体51的外侧。如图11所示，举例而言，当从x轴方向观看时，脚部54c是实质上L形，并且脚部54c在z轴正向侧的一端连接于管状部54a在z轴负向侧的一端。

[0106] 如图12所示，插入部54d插入第二壳体53的插入－接收部53f中。如图11所示，插入部54d从脚部54c在x轴正向侧及负向侧突出。举例而言，当从y轴方向观看时，插入部54d具有实质上矩形形状。插入部54d实质上设置于脚部54c在z轴方向上延伸的部分在z轴方向上的高度的中心。

[0107] 如图12所示，插入部54d优选地具有：突出部54g，从插入部54d在y轴正向侧突出。在信号端子54插入第二壳体53的管状部53a中的状态下，插入部54d与第二壳体53的插入－接收部53f的周缘紧密接触，并以插入部54d的突出部54g内置于其等之间，据此，信号端子54受第二壳体53固持。

[0108] 图13是当从z轴正向侧观看中继连接器时的斜视图。图14是中继连接器的爆炸图。图15是当从z轴负向侧观看中继连接器时的斜视图。如图5所示，中继连接器6电性连接第一连接器4及第二连接器5。如图13至图15所示，中继连接器6包括：壳体(固持件)61、信号端子62、以及接地端子(第一端子)63。

[0109] 图16是当从z轴负向侧观看中继连接器的壳体时的斜视图。举例而言，壳体61是绝缘树脂模制品。如图14及图16所示，壳体61包括：管状部61a、第一球状部61b、凸缘部61c、壁部61d、以及第二球状部61e。

[0110] 如图16所示，举例而言，管状部61a具有实质上柱形形状。于管状部61a在z轴负向侧的一端，形成插入－接收部61f，以与管状部61a的内侧接续。插入－接收部61f在x轴方向上延伸，以横跨管状部61a的内侧。

[0111] 如图16所示，举例而言，当从z轴方向观看时，插入－接收部61f具有实质上矩形形状，并且插入－接收部61f朝向z轴负向侧开放。应注意，在管状部61a的内周缘，如图15所示，沟槽61g可以在管状部61a的圆周方向上实质上等间隔形成。

[0112] 如图14所示，第一球状部61b形成于管状部61a在z轴正向侧的一端，并且，从z轴方向观看时，贯穿部61h形成于球状部61b的实质上中心。贯穿部61h与管状部61a的内侧接续，并且，举例而言，具有实质上柱形形状。

[0113] 当从z轴方向观看时，管状部61a的外径(内径)及贯穿部61h的边缘以实质上同心的方式配置。如图14所示，第一球状部61b在z轴正向侧是凸状。第一球状部61b的直径实质上等于第一连接器4中的第二壳体44的球状部44d的直径。

[0114] 如图14所示，凸缘部61c从管状部61a的外周缘在管状部61a的径向方向上向外突出。举例而言，当从z轴方向观看时，凸缘部61c具有实质上矩形形状，并且凸缘部61c的各边缘沿着第一连接器4中的接地端子42的第一部分42a的内周形状弯曲。

[0115] 当从z轴方向观看时，通过连接凸缘部61c的缘边(rim)而形成的圆圈与第一球状部61b的贯穿部61h的边缘以实质上同心的方式配置。凸缘部61c设置于管状部61a在z轴正向侧的部分。

[0116] 如图16所示，于凸缘部61c在z轴负向侧的部分，形成倾斜表面61i，所述倾斜表面61i在管状部61a的径向方向上朝向z轴正向侧向外倾斜。倾斜表面61i设置于凸缘部61c的边缘之间。

[0117] 如图14所示，插入－接收部61j形成于凸缘部61c。插入－接收部61j在z轴方向上贯穿凸缘部61c，并且，举例而言，当从z轴方向观看时，具有实质上矩形柱状。

[0118] 如图14及图16所示，壁部61d从凸缘部61c的各边缘在z轴负向侧延伸，也从管状部61a的外周缘在管状部61a的径向方向上向外突出。当从z轴方向观看时，壁部61d的侧表面弯曲为与凸缘部61c的各边缘接续。

[0119] 如图16所示，第二球状部61e形成于壁部61d在z轴负向侧的一端。第二球状部61e在z轴负向侧是凸状。第二球状部61e的直径实质上等于第一连接器4中的第一壳体41的球状部41s的直径。

[0120] 信号端子62具有导电性，并且，如图5所示，插入壳体61的管状部61a中。如图14所示，信号端子62包括：管状部62a、接触弹簧部62b、插入部62c、以及柱部62d。如图5所示，管状部62a设置于壳体61的管状部61a内。举例而言，管状部62a具有实质上柱形形状。

[0121] 如图5所示，接触弹簧部62b设置于壳体61的管状部61a内。如图14所示，当从z轴方向观看时，接触弹簧部62b在管状部62a的圆周方向上实质上等间隔设置。接触弹簧部62b具有板状，并且接触弹簧部62b在z轴负向侧的一端连接于管状部61a在z轴正向侧的一端。

[0122] 如图14所示，举例而言，当从管状部62a的圆周方向观看时，接触弹簧部62b具有波

状形状。具体地，接触弹簧部62b包括：第一弯曲部62e，在管状部62a的径向方向上向内突出；以及第二弯曲部62f，相对于第一弯曲部62e设置在z轴负向侧，并且在管状部62a的径向方向上向外突出。

[0123] 如图15所示，插入部62c插入壳体61的插入－接收部61f中。如图14所示，举例而言，当从y轴方向观看时，插入部62c具有实质上横躺H形(lying H shape)，并且插入部62c在z轴正向侧的一端连接于管状部62a在z轴负向侧的一端。插入部62c设置于管状部62a的y轴负向侧。

[0124] 在插入部62c插入壳体61的插入－接收部61f中的状态下，插入部62c与壳体61的插入－接收部61f的周缘紧密接触，据此，信号端子62受壳体61固持。

[0125] 如图5所示，柱部62d从壳体61在z轴负向侧突出。举例而言，柱部62d具有实质上柱形形状，并且，如图14所示，柱部62d在z轴负向侧的一端为渐窄。

[0126] 如图14所示，柱部62d从插入部62c在z轴负向侧延伸。柱部62d实质上设置于插入部62c在x轴方向上的宽度的中心。当从z轴方向观看时，柱部62d的外周缘(内周缘)与管状部62a的外周缘(内周缘)以实质上同心的方式配置。

[0127] 接地端子63具有导电性，并且，如图13所示，围绕壳体61。如图14所示，接地端子63包括：第一管状部63a、第二管状部63b、连接部63c、接触弹簧部63d、以及插入部63e。举例而言，第一管状部63a具有实质上柱形形状。

[0128] 第二管状部63b相对于第一管状部63a设置在z轴正向侧，并且，举例而言，具有实质上柱形形状。如图14所示，第二管状部63b的外径小于第一管状部63a的外径。

[0129] 如图5所示，第二管状部63b的内径小于如图5所示的第一管状部63a的内径。当从z轴方向观看时，第一管状部63a的外周缘(内周缘)与第二管状部63b的外周缘(内周缘)以实质上同心的方式配置。

[0130] 如图14所示，连接部63c连接第一管状部63a及第二管状部63b。连接部63c具有在连接部63c的径向方向上朝向z轴正向侧向内渐缩(taper)的实质上锥形形状。连接部63c可以具有开口63f。

[0131] 如图13所示，接触弹簧部63d覆盖壳体61的倾斜表面61i，并且相对于壳体61的第二球状部61e设置在z轴正向侧。如图14所示，当从z轴方向观看时，接触弹簧部63d在第二管状部63b的圆周方向上实质上等间隔设置。接触弹簧部63d具有板状，并且接触弹簧部63d在z轴负向侧的一端连接于第二管状部63b在z轴正向侧的一端。

[0132] 如图14所示，举例而言，当从第二管状部63b的圆周方向观看时，接触弹簧部63d弯曲为在第二管状部63b的径向方向上向外突出。具体地，接触弹簧部63d包括：弯曲部63g，在第二管状部63b的径向方向上向外弯曲；以及连接部(倾斜部)63h，连接弯曲部63g与第二管状部63b，并且在第二管状部63b的径向方向上朝向z轴正向侧向外倾斜。连接部63h沿着壳体61的倾斜表面61i倾斜。

[0133] 如图5所示，接触弹簧部63d的弯曲部63g的侧表面(亦即，第二管状部63b在径向方向外侧的表面)的弯曲优选地大于第一连接器4的接地端子42的球状部42c的弯曲。

[0134] 进一步地，如图14所示，接触弹簧部63d的弯曲部63g的侧表面优选地具有接触点63i，所述接触点63i从弯曲部63g的侧表面在第二管状部63b的径向方向上向外突出。接触点63i的突出表面是球状，并且，接触点63i的突出表面的弯曲大于第一连接器4的接地端子

42的球状部42c的弯曲。

[0135] 此外，如图5所示，接触点63i中的在第二管状部63b的径向方向上的外端与接地端子63的中心线AX3之间的距离(亦即，在正交于中心线AX3的方向上的距离)优选地稍微大于第一连接器4接地端子42的球状部42c的半径。

[0136] 如图13所示，插入部63e插入壳体61的插入－接收部61j中。如图14所示，插入部63e从第二管状部63b在z轴正向侧突出。插入部63e设置于第二管状部63b的y轴负向侧。

[0137] 如图14所示，插入部63e具有板状，并且，举例而言，当从y轴方向观看时，具有实质上矩形形状。插入部63e优选地具有：突出部63j，从插入部63e在y轴负向侧突出。

[0138] 在插入部63e插入壳体61的插入－接收部61j中的状态下，插入部63e与壳体61的插入－接收部61j的周缘紧密接触，并以插入部63e的突出部63j内置于其等之间，据此，接地端子63受壳体61固持。如图5所示，接地端子63在z轴负向侧的一端设置于与信号端子62在z轴负向侧的一端实质上相同的高度。

[0139] 此后说明电性连接第一连接器4及中继连接器6的流程。图17是描绘电性连接第一连接器及中继连接器的流程的图。图17中的断面位置相应于图4中的断面位置。首先，组装第一连接器4的一部分及中继连接器6。

[0140] 具体而言，第一连接器4的信号端子45从z轴正向侧插入第二壳体44中，并且信号端子45的凸缘部45b插入第二壳体44中，直到信号端子45的凸缘部45b与第二壳体44的突出部44b实质接触，据此，信号端子45及第二壳体44彼此固定。

[0141] 再来，固定有信号端子45的第二壳体44从z轴正向侧插入接地端子42中，并且第二壳体44的凸缘部44c插入接地端子42中，直到第二壳体44的凸缘部44c与接地端子42的第一突出部42d实质接触，据此，第二壳体44及接地端子42彼此固定。

[0142] 第一连接器4的一部分据此组装。在此状态下，如图2所示，接地端子42的中心轴AX1、第二壳体44的中心轴AX4及信号端子45的中心轴AX5实质上同轴配置。

[0143] 于此同时，包括信号端子62的插入部62c的中继连接器6在z轴正向侧的部分从z轴负向侧插入壳体61中，并且信号端子62的插入部62c插入壳体61的插入－接收部61f中，据此，壳体61及信号端子62彼此固定。

[0144] 在此状态下，当从z轴方向观看时，信号端子62的接触弹簧部62b沿着壳体61的贯穿部61h的边缘设置。进一步地，当从z轴方向观看时，信号端子62的柱部62d设置于壳体61的贯穿部61h内。

[0145] 接着，壳体61在z轴负向侧的部分插入接地端子63中，从而接地端子63的接触弹簧部63d设置于壳体61的壁部61d之间，并且，进一步地，接地端子63的插入部63e插入壳体61的插入－接收部61j中，据此，壳体61及接地端子63彼此固定。

[0146] 中继连接器6据此组装。在此状态下，如图13所示，接地端子63的中心轴AX3、信号端子62的中心轴AX6及壳体61的中心轴AX7实质上同轴配置。

[0147] 其后，中继连接器6插入第一连接器4中。具体而言，中继连接器6通过第一连接器4的第一壳体41的贯穿部41d在z轴正向侧的开口插入。

[0148] 接着，中继连接器6中的接地端子63在z轴负向侧的部分穿过第一连接器4中的第一壳体41的止动部41o的贯穿部41r，从而中继连接器6的壳体61的第二球状部61e与第一壳体41的球状部41实质上球状接触。换句话说，第一球状接触部7(参见图4)通过第一壳体41

的球状部41s及中继连接器6的壳体61而形成。

[0149] 第一连接器4的第一壳体41的贯穿部41d具有中继连接器6可以从z轴正向侧插入的形状。进一步地，如后说明地，第一连接器4的第一壳体41的贯穿部41r允许中继连接器6以指定的角度绕第一连接器4的第一壳体41的球状部41s的中心C1(亦即，第一球状接触部7)旋转，并且，具有相较于中继连接器6的壳体61的第二球状部61e中的管状部61a在径向方向上的外端与壳体61的中心线AX7之间的距离为较小的半径。

[0150] 中继连接器6据此抓取第一连接器4的第一壳体41的止动部41o，避免中继连接器6从第一连接器4在z轴负向侧露出。

[0151] 接着，固定于信号端子45的接地端子42通过第一连接器4的第一壳体41的贯穿部41d在z轴正向侧的开口插入。接着，接地端子42的第一部分42a插入第一壳体41的贯穿部41d的第二部分41k的小径部41l中，并且接地端子42的第一部分42a的第二突出部42e插入第一壳体41的贯穿部41d的第二部分41k的小径部41l中，直到接地端子42在z轴负向侧的一端与止动部41o实质接触，据此，第一壳体41及接地端子42彼此固定。

[0152] 在此状态下，如图2所示，接地端子42的中心轴AX1、第二壳体44的中心轴AX4、信号端子45的中心轴AX5及第一壳体41的中心轴AX8实质上同轴配置于第一连接器4中。

[0153] 其后，第一连接器4的信号端子45的柱部45a插入中继连接器6的信号端子62的接触弹簧部62b中。第一连接器4的信号端子45及中继连接器6的信号端子62据此电性连接。

[0154] 进一步地，中继连接器6中的接地端子63的接触弹簧部63d插入第一连接器4中的接地端子42在z轴负向侧的部分中，并且接触弹簧部63d的接触点63i与接地端子42的球状部42c实质上点接触。

[0155] 接触部P1(参见图5)据此通过第一连接器4接地端子42的球状部42c和中继连接器6的接地端子63的接触弹簧部63d的接触点63i、及第一连接器4的接地端子42和中继连接器6的接地端子63电性连接而制成。

[0156] 如上所述，由于接触点63i的弯曲大于第一连接器4的接地端子42的球状部42c的弯曲，因此接触点63i适当地与第一连接器4的接地端子42的球状部42c实质上点接触。

[0157] 接着，第一连接器4的第二壳体44的球状部44d与中继连接器6的壳体61的第一球状部61b实质上球状接触。换句话说，第二球状接触部8(参见图4)是通过第一连接器4的第二壳体44的球状部44d及中继连接器6的壳体61的第一球状部61b而形成。

[0158] 在此状态下，中继连接器6的壳体61内置于第一连接器4的第一壳体41的球状部41s与第二壳体44的球状部44d之间。据此，如图5所示，第一连接器4的第一壳体41的球状部41s的中心C1、接地端子42的球状部42c的中心C2及第二壳体44的球状部44d的中心C3(亦即，第二球状接触部8)保持设置于实质上相同的位置。

[0159] 因此，中继连接器6可以以指定的角度绕第一连接器4的第一壳体41的球状部41s的中心C1旋转。在此状态下，中继连接器6的接地端子63的接触点63i，亦即，接触部P1，实质上设置于第一壳体41的球状部41s的直径上。

[0160] 其后，第一封装件43施用于第一连接器4的接地端子42的台阶部42f，并且第二封装件46施用于第一连接器4中的第二壳体44在z轴正向侧的一端。中继连接器6据此插入第一连接器4中，并且在其等之间建立电性连接。换句话说，浮动连接器11据此组装。

[0161] 此后说明组装第二连接器5的流程。首先，包括插入部54d的信号端子54在z轴正向

侧的部分从z轴负向侧插入第二壳体53中，并且信号端子54的插入部54d插入第二壳体53的插入－接收部53f中，据此，第二壳体53及信号端子54彼此固定。

[0162] 此时，当从z轴方向观看时，信号端子54的接触弹簧部54b沿着第二壳体53的管状部53a在z轴正向侧的开口设置。进一步地，信号端子54的脚部54c收容于第二壳体53的空洞53g中。

[0163] 再来，接地端子52的管状部52a从z轴负向侧插入第一壳体51中，并且接地端子52的第一接触弹簧部52b的平坦部52h与第一壳体51的沟槽51a的底面接触，并且第二接触弹簧部52c的第二弯曲部52k亦与第一壳体51的空洞51b的底面接触，从而第一壳体51及接地端子52彼此固定。

[0164] 此时，当从y轴方向观看时，接地端子52的插入部52e设置于第一壳体51在y轴负向侧的缺口51c。进一步地，接地端子52的脚部52d从第一壳体51在第一壳体51的径向方向上向外突出。

[0165] 接着，固定于信号端子54的第二壳体53的管状部53a从z轴负向侧插入固定于第一壳体51的接地端子52的管状部52a中，并且接地端子52的插入部52e插入第二壳体53的插入－接收部53d中。

[0166] 第一壳体51、接地端子52、第二壳体53及信号端子54据此一体组装。在此状态下，信号端子54的脚部54c从第一壳体51在y轴正向侧的缺口51c在第一壳体51的径向方向上向外突出。

[0167] 在第二连接器5中，如图10所示，第一壳体51的中心轴AX2、接地端子52的中心轴AX9、第二壳体53的中心轴AX10及信号端子54的中心轴AX11实质上同轴配置。

[0168] 此后说明通过使用根据本实施例的浮动连接器组件1电性连接输出连接器2及成像单元3的流程。如图1所示，举例而言，输出连接器2具有接地端子22及信号端子23收容于壳体21中的结构。第一连接器4的接地端子42电性连接于输出连接器2的接地端子22，并且第一连接器4的信号端子45电性连接于信号端子23。

[0169] 在此状态下，输出连接器2的壳体21在z轴负向侧的一端插入第一连接器4的第一壳体41的第二插入－接收部41c中，并且输出连接器2的壳体21的接合部21a与第一壳体41的接合部41i接合。输出连接器2据此确实地固定于第一连接器4。

[0170] 如图1所示，举例而言，成像单元3具有成像元件安装于其上的基板32收容于壳体31中的结构。第二连接器5的接地端子52的脚部52d及信号端子54的脚部54c电性连接于成像单元3的基板32。

[0171] 再来，中继连接器6的接地端子63的第一管状部63a从z轴正向侧插入第二连接器5的接地端子52的管状部52a中，据此，第二连接器5的接地端子52的第二接触弹簧部52c与中继连接器6的接地端子63的第一管状部63a的外周缘接触，从而第二连接器5的接地端子52与中继连接器6的接地端子63电性连接。

[0172] 于此同时，中继连接器6的信号端子62的柱部62d从z轴正向侧插入第二连接器5的信号端子54的接触弹簧部54b中，从而第二连接器5的信号端子54与中继连接器6的信号端子62电性连接。输出连接器2与成像单元3据此通过第一连接器4、第二连接器5及中继连接器6而电性连接。

[0173] 在此状态下，成像单元3的壳体31在z轴正向侧的一端插入第一连接器4的第一壳

体41的第一插入－接收部41b中。输出连接器2及成像单元3据此彼此固定，并以第一连接器4的第一壳体41内置于其等之间。

[0174] 此后说明输出连接器2及成像单元3在输出连接器2与第一连接器4之间的连接轴AX12和成像单元3与第二连接器5之间的连接轴AX13错开的情况下的连接状态。

[0175] 图18是揭示当输出连接器与第一连接器之间的连接轴和成像单元与第二连接器之间的连接轴错开时的输出连接器及成像单元的连接状态的断面图。图19是图18中所示的XIX部分的放大图。应注意，图18及图19中的断面位置相应于图4中的断面位置。

[0176] 如上所述，第一连接器4的第一壳体41的球状部41s的中心C1、接地端子42的球状部42c的中心C2及第二壳体44的球状部44d的中心C3设置于实质上相同的位置。中继连接器6的接地端子63的接触点63i实质上设置于第一壳体41的球状部41s的直径上。

[0177] 据此，中继连接器6的接地端子63的各接触点63i与第一连接器4的第一壳体41的球状部41s的中心C1之间的距离并未实质上改变，并且，如图18及图19所示，当输出连接器2与第一连接器4之间的连接轴AX12和成像单元3与第二连接器5之间的连接轴AX13错开时，中继连接器6绕中心C1旋转。

[0178] 此时，中继连接器6的信号端子62的接触弹簧部62b、以及第二连接器5中的接地端子52的第二接触弹簧部52c和信号端子54的接触弹簧部54b改变形状，从而不限制中继连接器6的旋转。

[0179] 如上所述，在根据本实施例的浮动连接器组件1及浮动连接器11中，中继连接器6的壳体61的第二球状部61e抓取第一连接器4的第一壳体41的止动部41o。

[0180] 因此，举例而言，当运输固定于第一连接器4的中继连接器6时，根据本实施例的浮动连接器组件1及浮动连接器11避免中继连接器6与第一连接器4接触。据此，举例而言，根据本实施例的浮动连接器组件1及浮动连接器11降低运输期间的中继连接器6的遗失或损伤。

[0181] 在根据本实施例的浮动连接器组件1及浮动连接器11中，当输出连接器2与第一连接器4之间的连接轴AX12和成像单元3与第二连接器5之间的连接轴AX13错开时，中继连接器6绕中心C1旋转，并且不实质改变中继连接器6的接地端子63的各接触点63i与第一连接器4的第一壳体41的球状部41s的中心C1之间的距离。据此，在根据本实施例的浮动连接器组件1及浮动连接器11中，中继连接器6的接地端子63的各接触点63i在第一连接器4的第一壳体41的球状部41s上的接触压力实质上相同，据此，维持电性连接的稳定性。

[0182] 进一步地，在根据本实施例的浮动连接器组件1及浮动连接器11中，中继连接器6的接地端子63的各接触点63i内接于第一连接器4的第一壳体41的球状部41s。据此，相较于中继连接器6的接地端子63的接触弹簧部外接于形成于第一连接器4的第一壳体41的外周缘的球状部的情况，最小化中继连接器6的尺寸增加，达成浮动连接器组件1及浮动连接器11的尺寸降低。

[0183] 在根据本实施例的浮动连接器组件1及浮动连接器11中，中继连接器6的壳体61内置于第一连接器4的第一壳体41与第二壳体44之间，从而中继连接器6的壳体61的第二球状部61e与第一连接器4的第一壳体41的球状部41s实质上球状接触，并且第一中继连接器6的第一球状部61b与第一连接器4的第二壳体44的球状部44d实质上球状接触。

[0184] 据此，根据本实施例的浮动连接器组件1及浮动连接器11允许维持第一连接器4的

第一壳体41的球状部41s的中心C1、接地端子42的球状部42c的中心C2及第二壳体44的球状部44d的中心C3设置于实质上相同的位置的状态。进一步地，根据本实施例的浮动连接器组件1及浮动连接器11允许维持中继连接器6的接地端子63的接触点63i实质上设置于第一壳体41的球状部41s的直径上的状态。

[0185] 据此，在根据本实施例的浮动连接器组件1及浮动连接器11中，中继连接器6合适地绕中心C1旋转，并且不实质改变中继连接器6的接地端子63的各接触点63i与第一连接器4的第一壳体41的球状部41s的中心C1之间的距离。

[0186] 本发明并不限于上述的实施例，并且，在不违背本发明的精神及范围下，可以合适地修改。

[0187] 举例而言，只要中继连接器6并未从第一连接器4的第一壳体41移除，并且中继连接器6可以从第一壳体41位于z轴正向侧的部分插入，根据本实施例的浮动连接器组件1及浮动连接器11可以具有任意结构。据此，中继连接器6并不必是可旋转的，并且止动部41o的形状亦不限制为上述例子。

[0188] 举例而言，仅揭示各连接器的信号端子及接地端子的形状作为典型的例子，只要第一连接器4的信号端子及接地端子与第二连接器5的信号端子及接地端子可以通过中继连接器6的信号端子及接地端子电性连接，并不特别限制形状。

[0189] 举例而言，中继连接器6不必内置于第一连接器4的第一壳体41与第二壳体44之间。

[0190] 据如此所述的发明，显而易见的是，本发明的实施例可以通过多种方式进行改变。此类改变不应视为违背本发明的精神和范围，并且对本领域技术人员显而易见的是，所有此类修改旨在包含在以下权利要求的范围内。

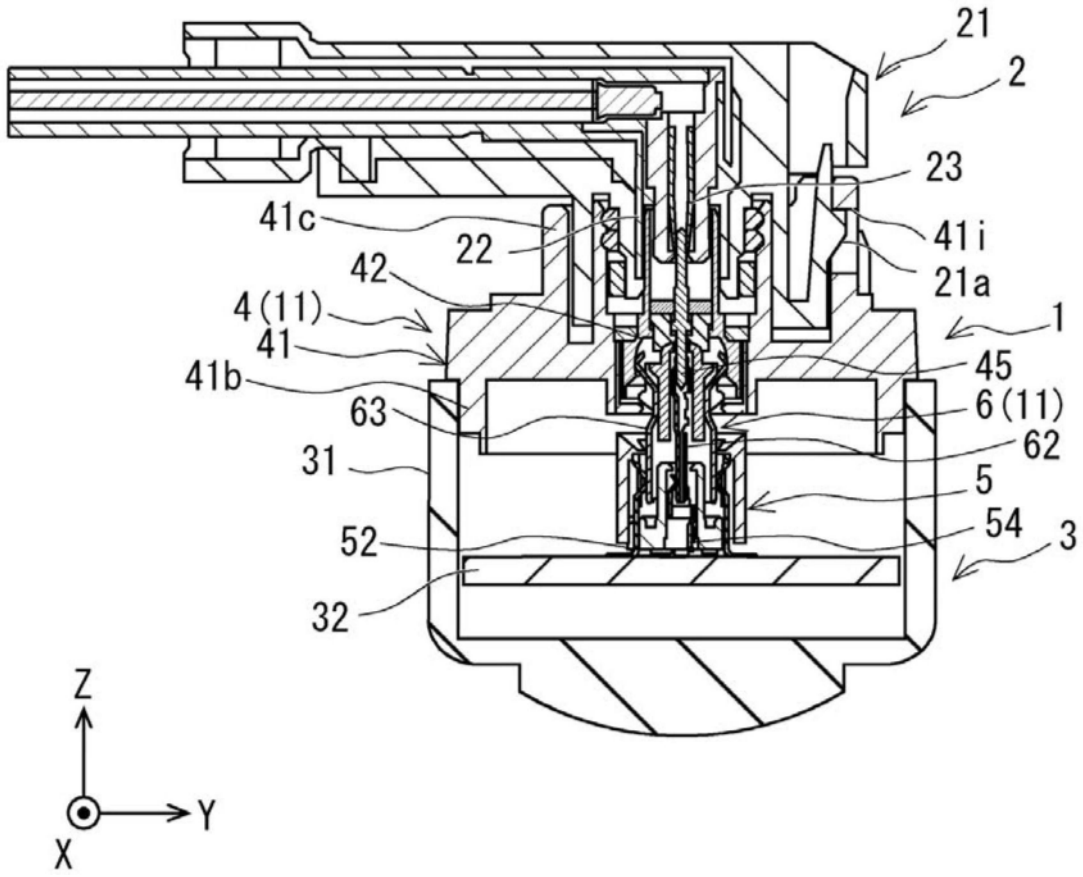


图1

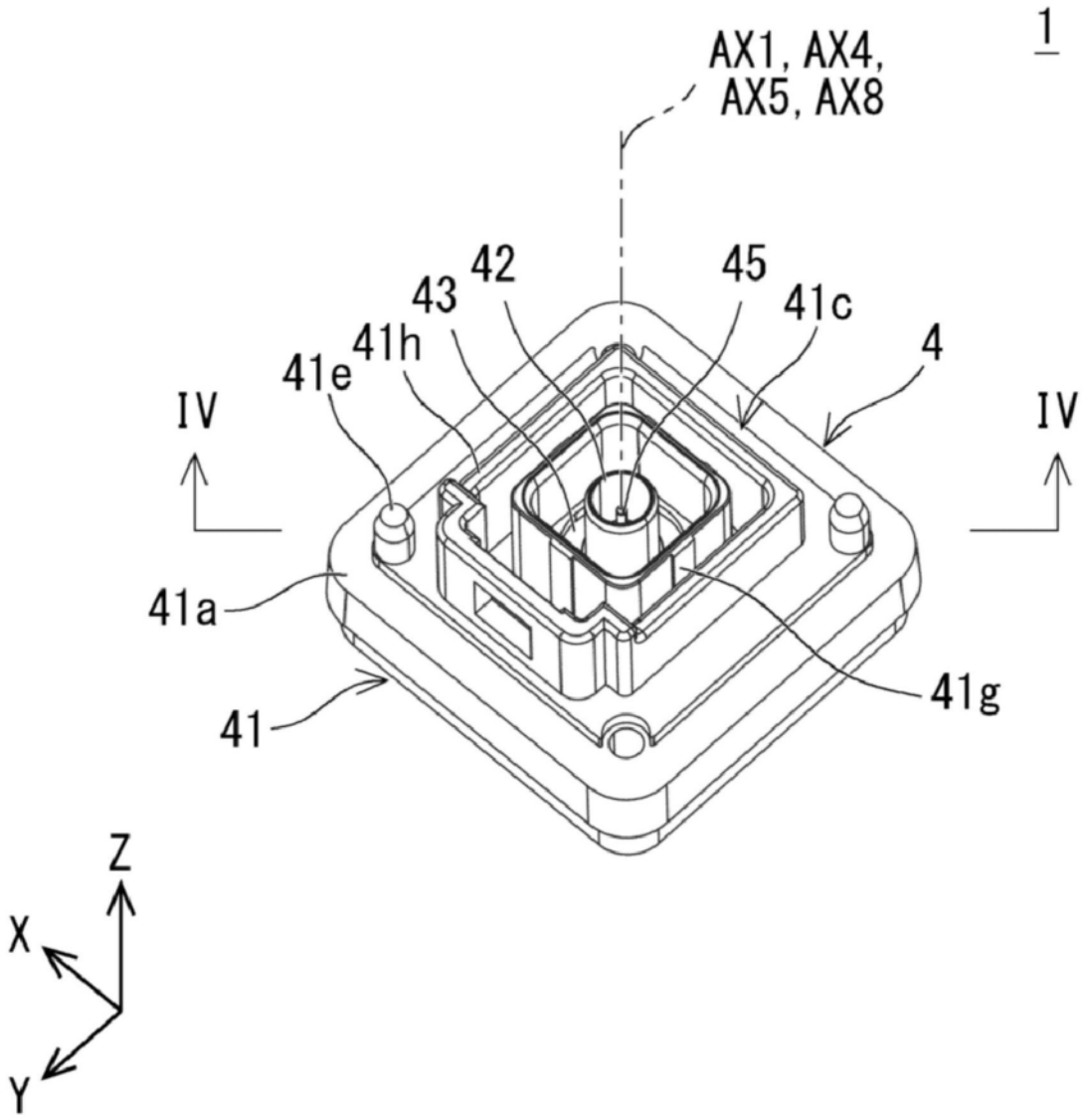


图2

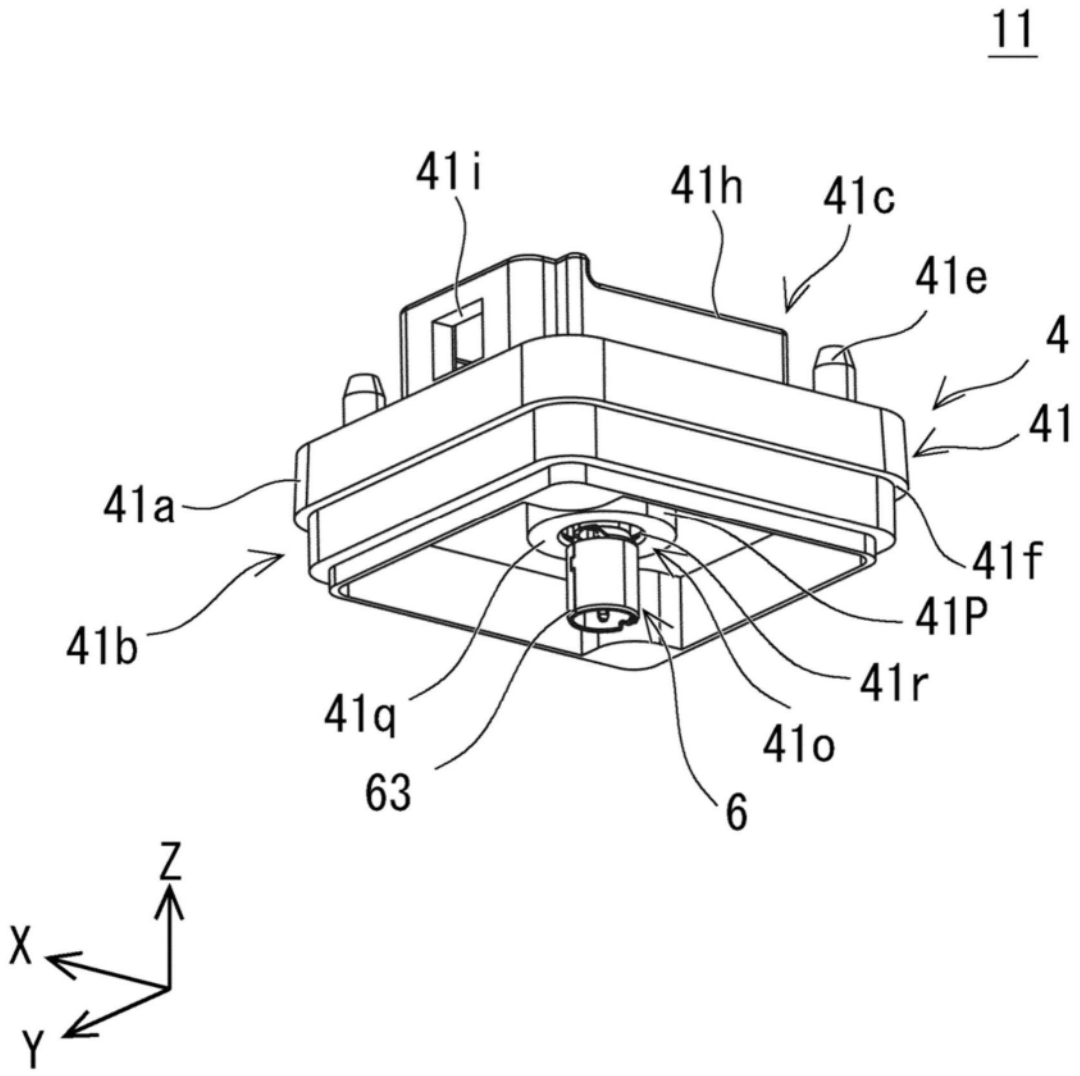


图3

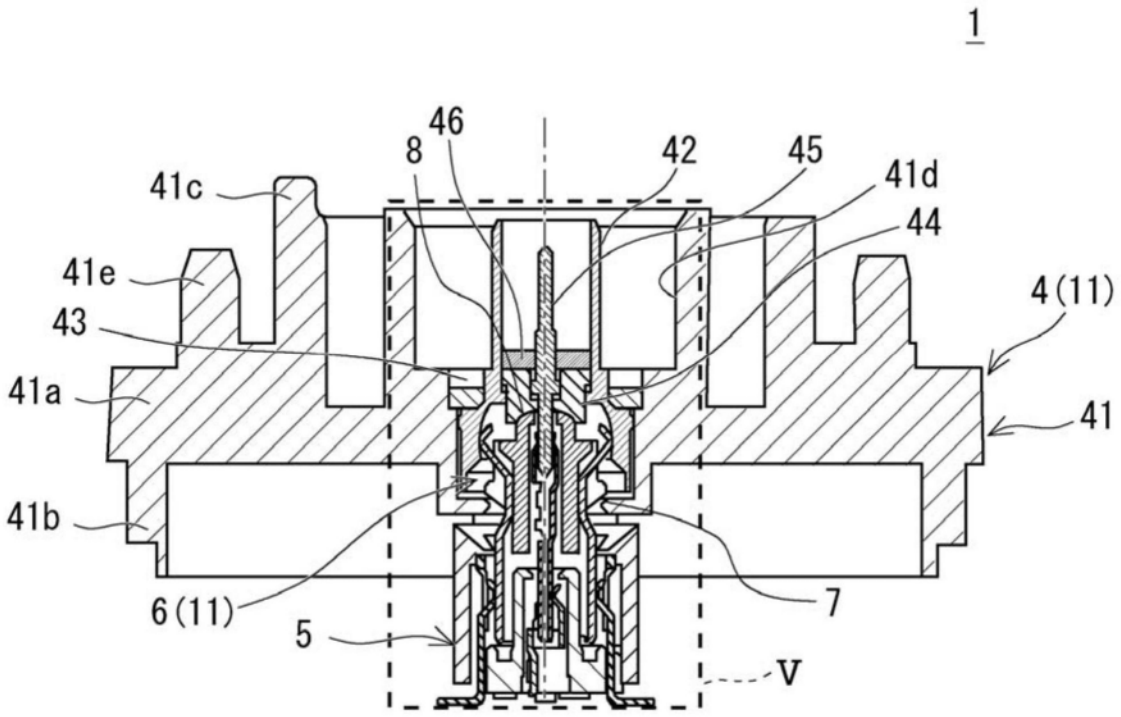


图4

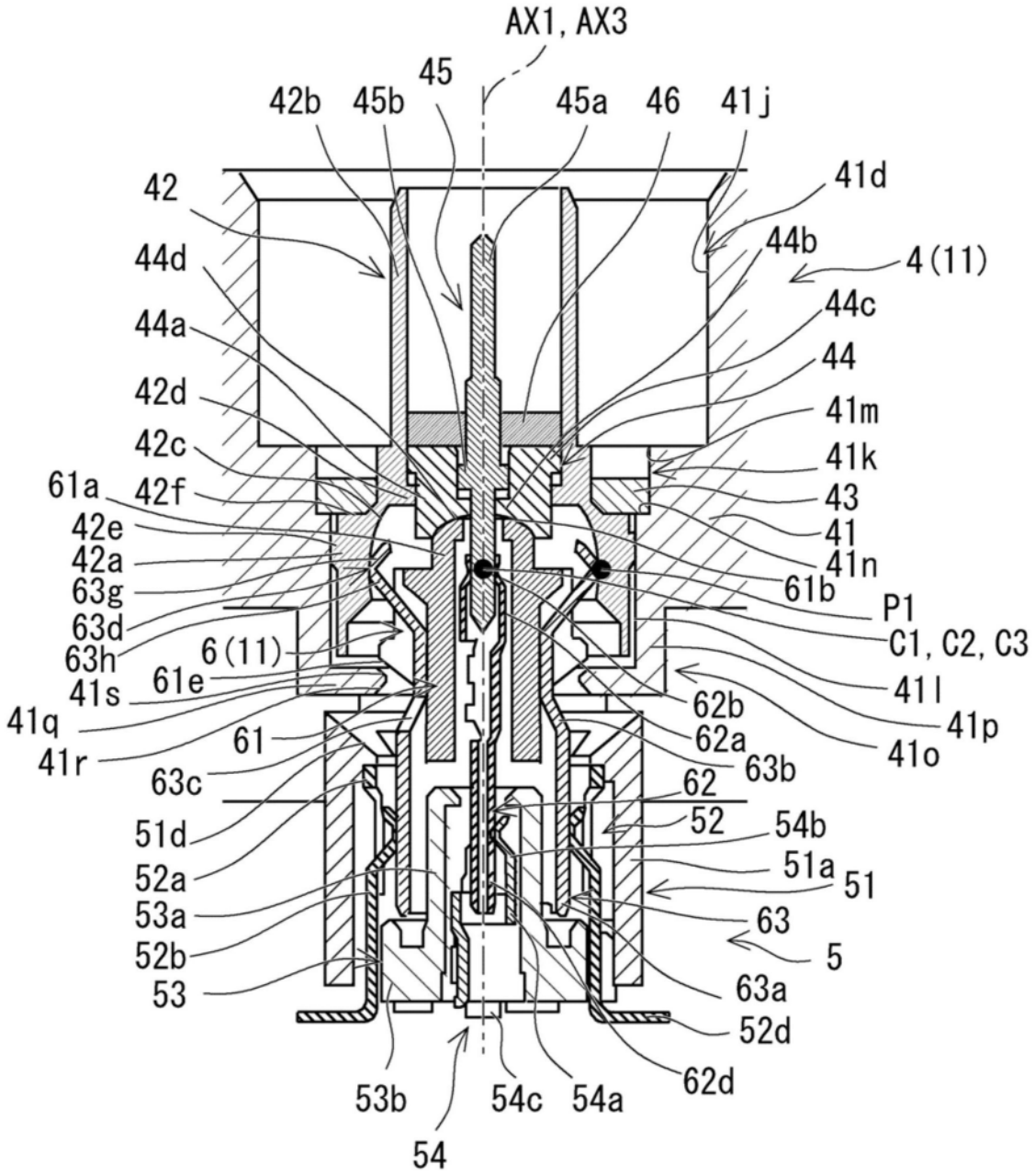

AX1, AX3
45
42b
45b
45a
46
41j
41d
42
44b
4(11)
44d
44c
44a
44
42d
41m
42c
41k
61a
42f
43
42e
41
42a
41n
63g
61b
63d
P1
63h
6(11)
C1, C2, C3
61e
41l
41s
62b
41q
41p
61
62a
41r
63b
41o
63c
62
51d
52
54b
52a
51a
51
53a
63
52b
5
53
63a
52d
62d
53b
54c
54a
54

图5

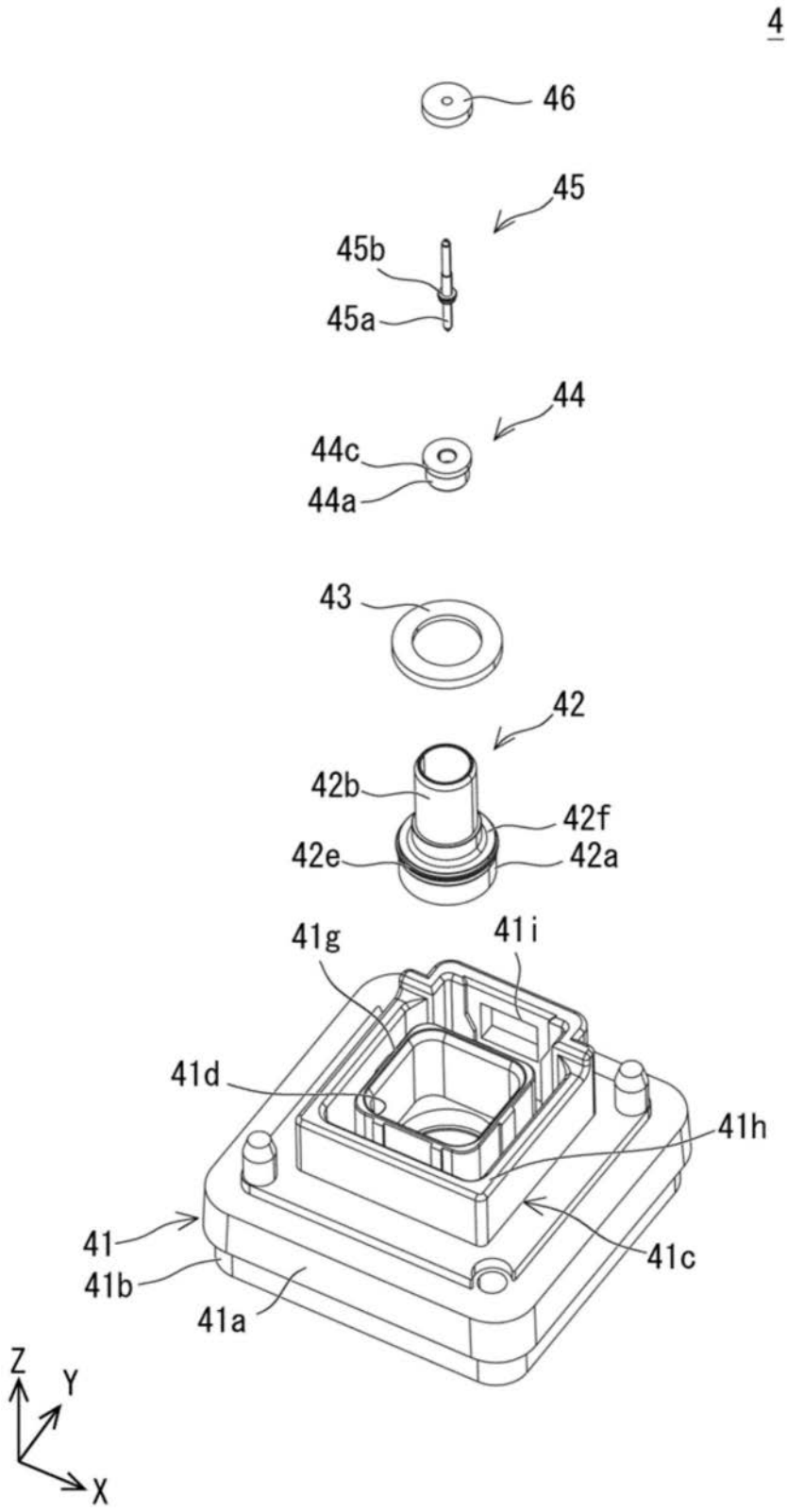

4
46
45
45b
45a
44
44c
44a
43
42
42b
42f
42e
42a
41g
41i
41d
41h
41
41b
41a
41c
Z
Y
X

图6

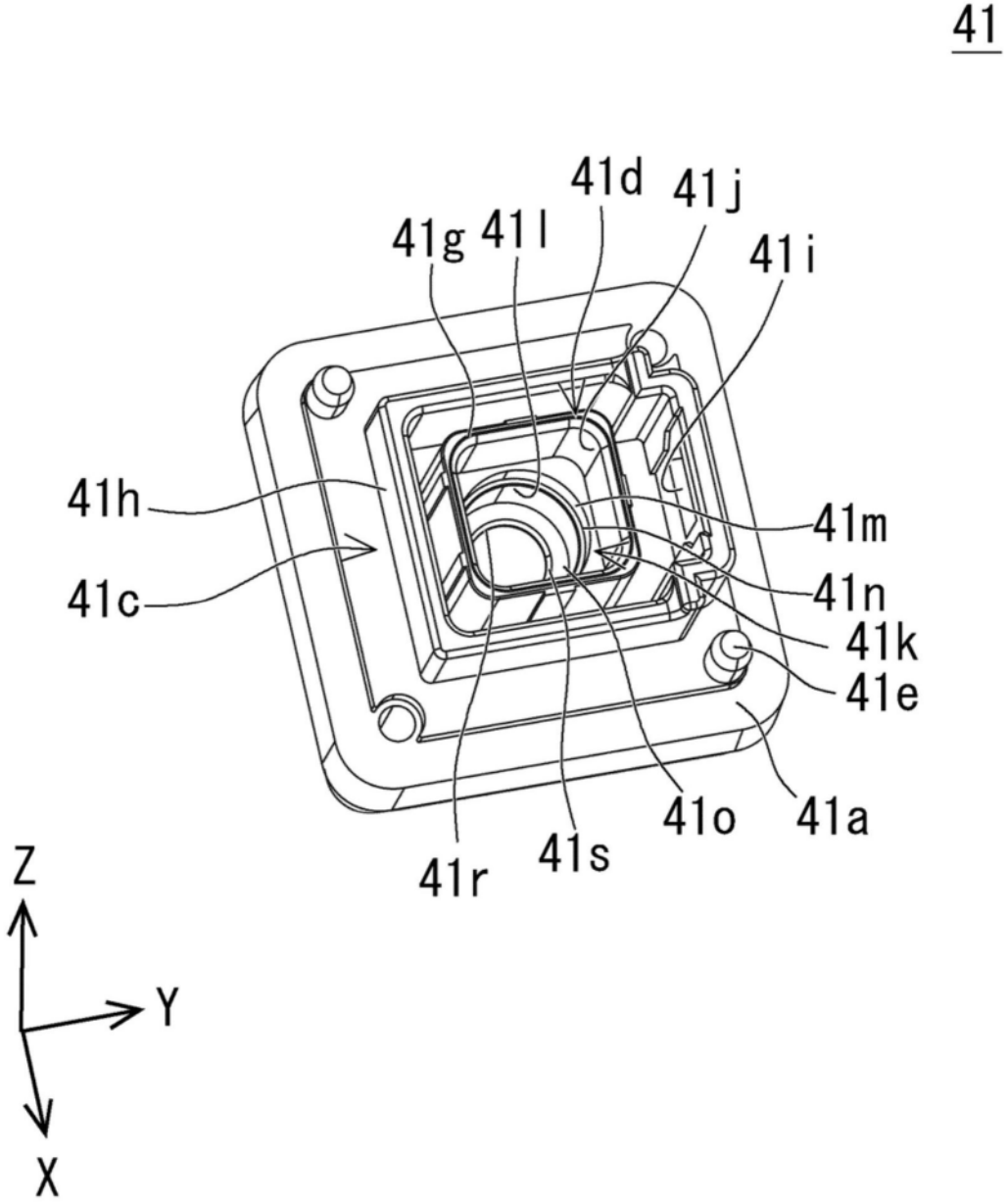

41
41d
41j
41g
41l
41i
41h
41m
41c
41n
41k
41e
41o
41a
41r
41s
Z
Y
X

图7

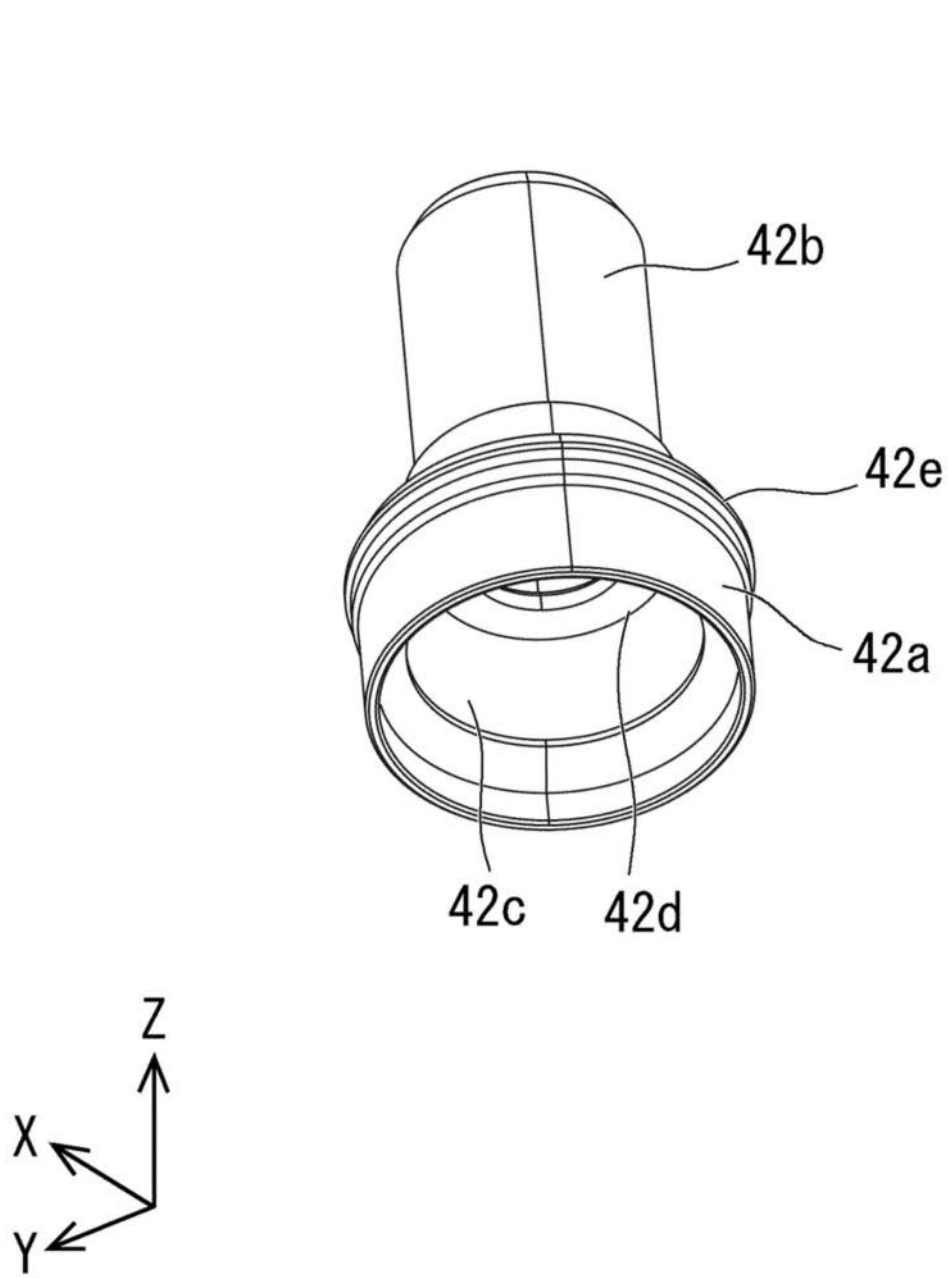


图8

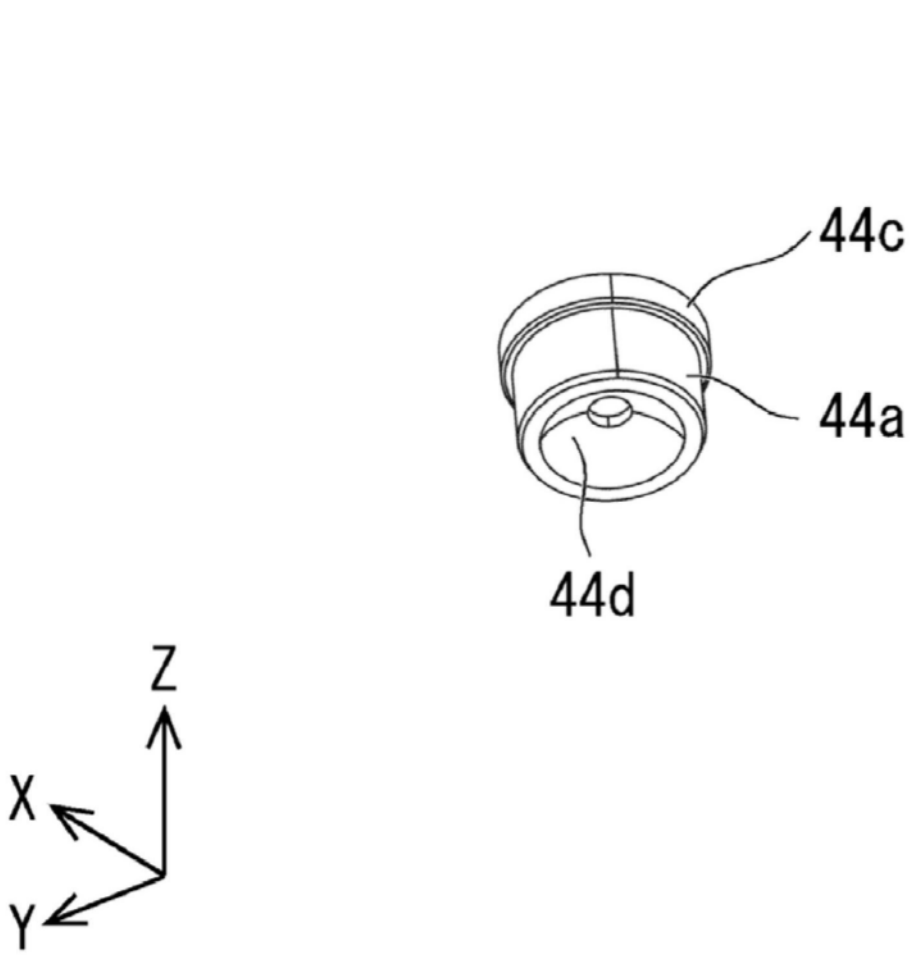


图9

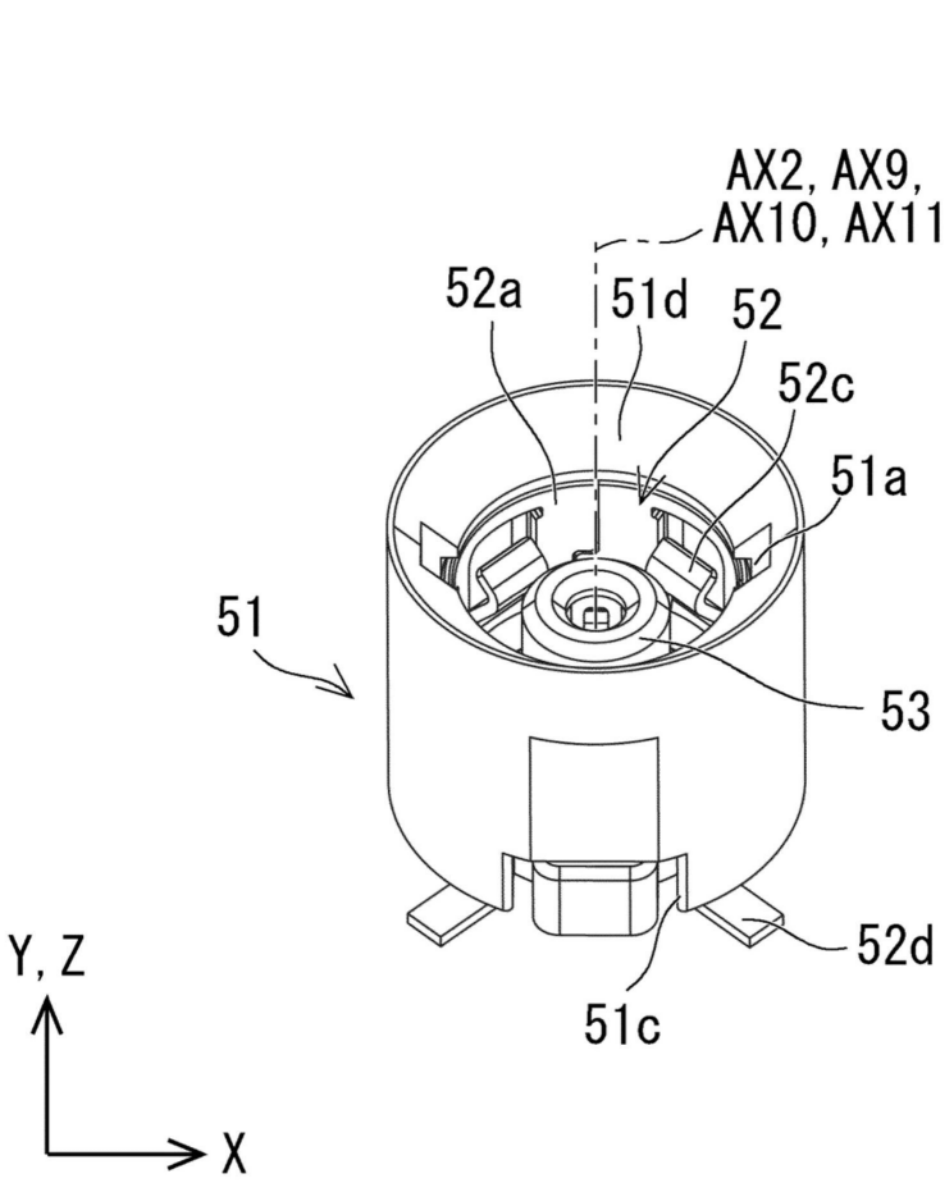


图10

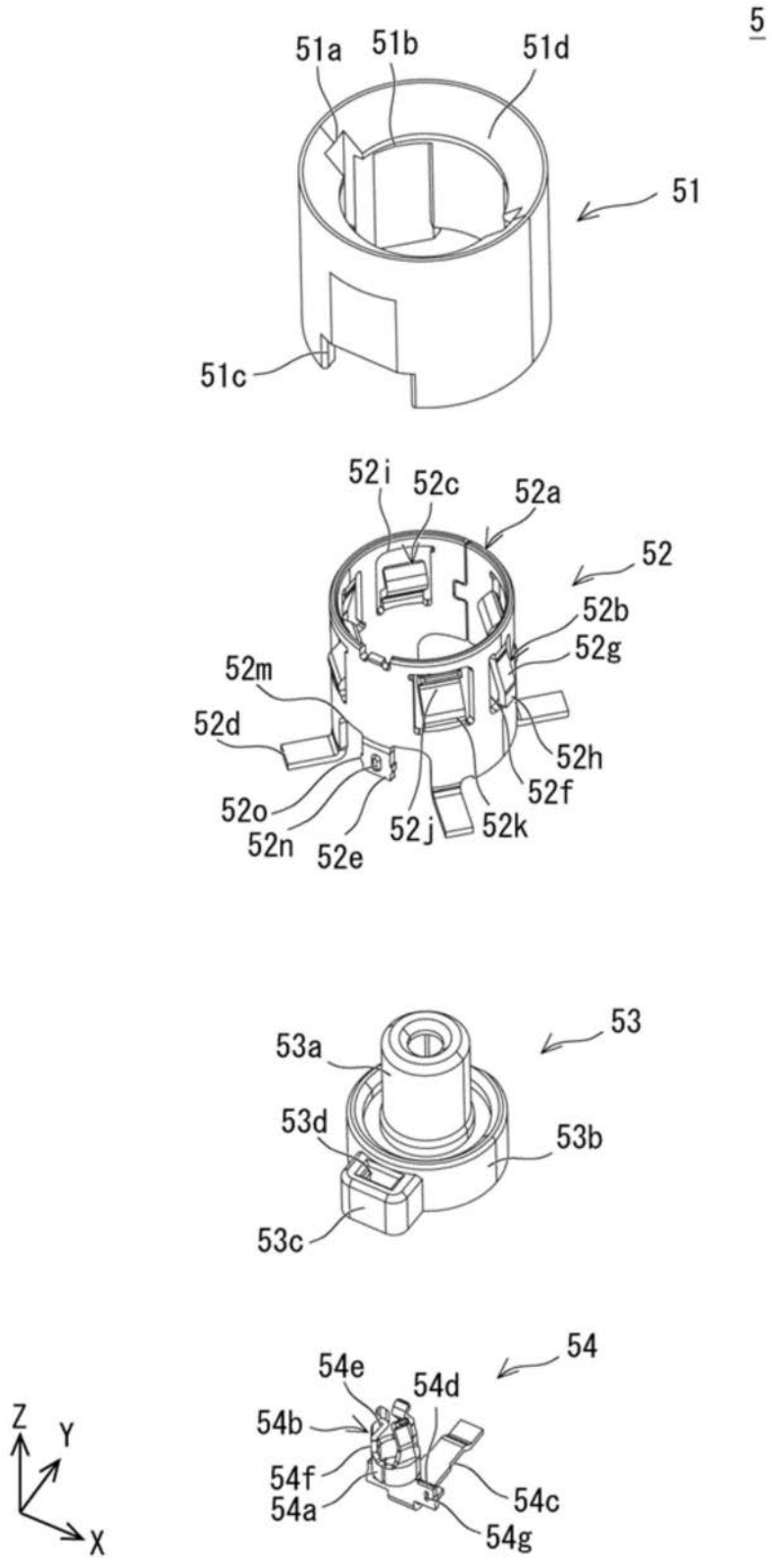

5
51a
51b
51d
51
51c
52i
52c
52a
52
52b
52g
52m
52d
52h
52f
52o
52n
52e
52j
52k
53
53a
53d
53b
53c
54
54e
54d
54b
54f
54a
54c
54g
Z
Y
X

图11

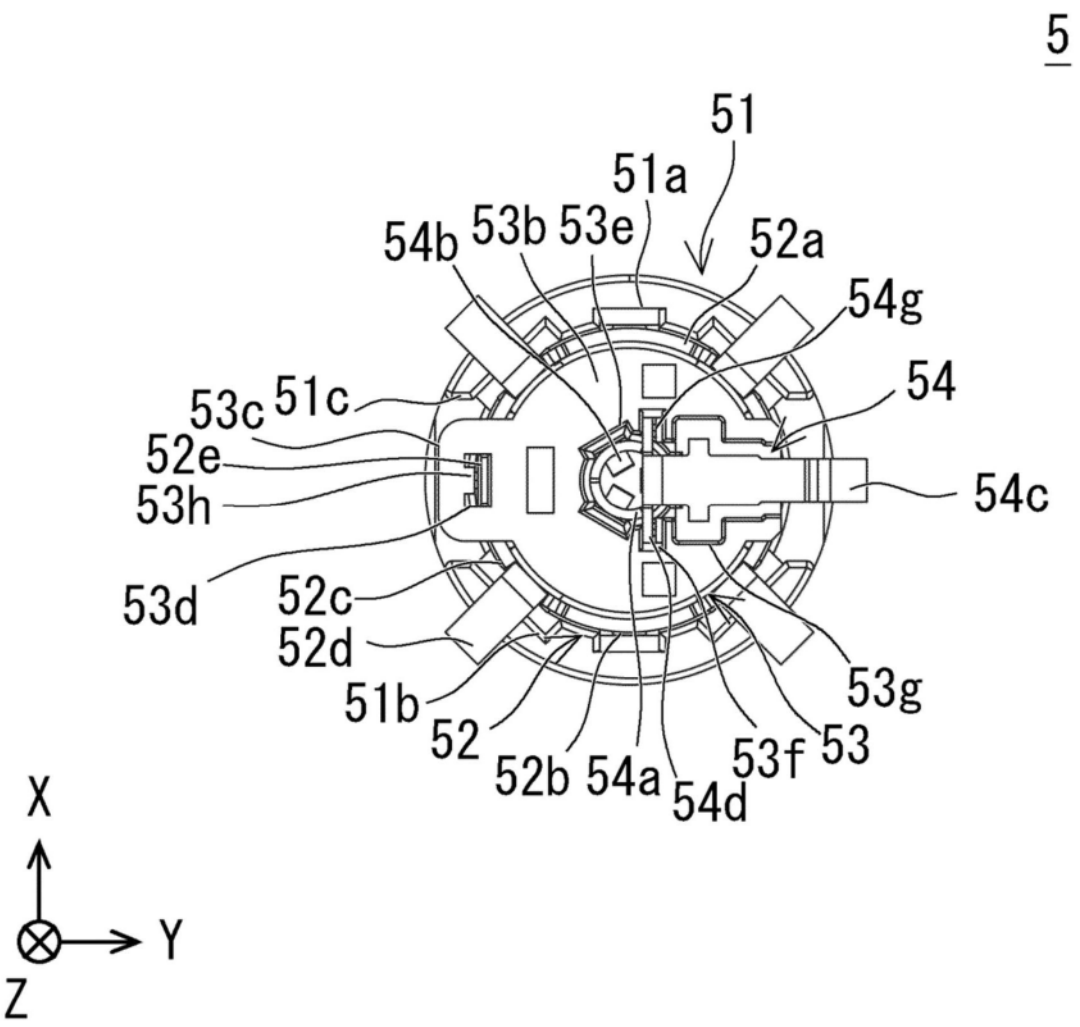

5
51
51a
54b
53b
53e
52a
54g
54
53c
51c
52e
53h
54c
53d
52c
52d
53g
51b
52
53f
53
52b
54a
54d
X
Y
Z

图12

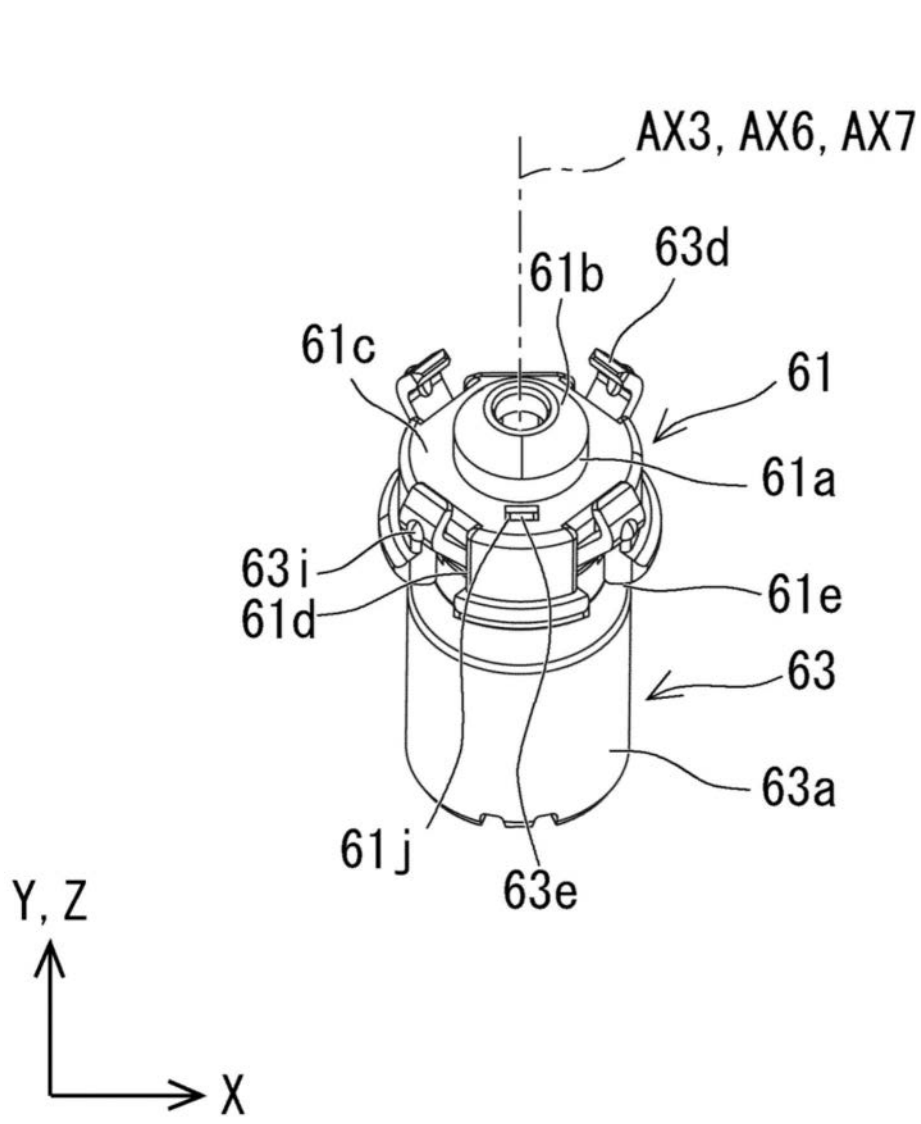


图13

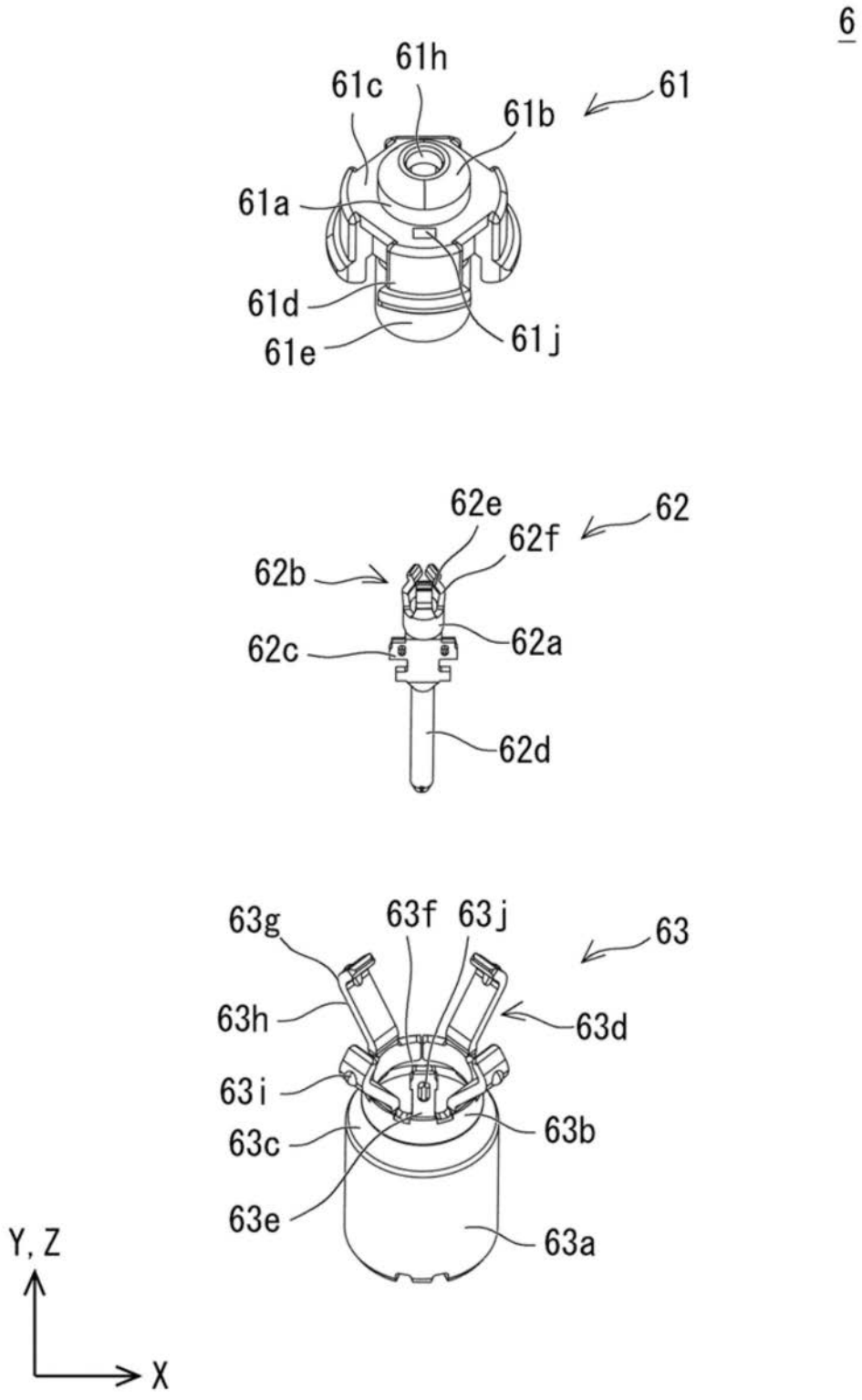

6
61h
61c
61
61b
61a
61d
61e
61j
62e
62f
62
62b
62c
62a
62d
63g
63f
63j
63
63h
63d
63i
63b
63c
63e
63a
Y, Z
X

图14

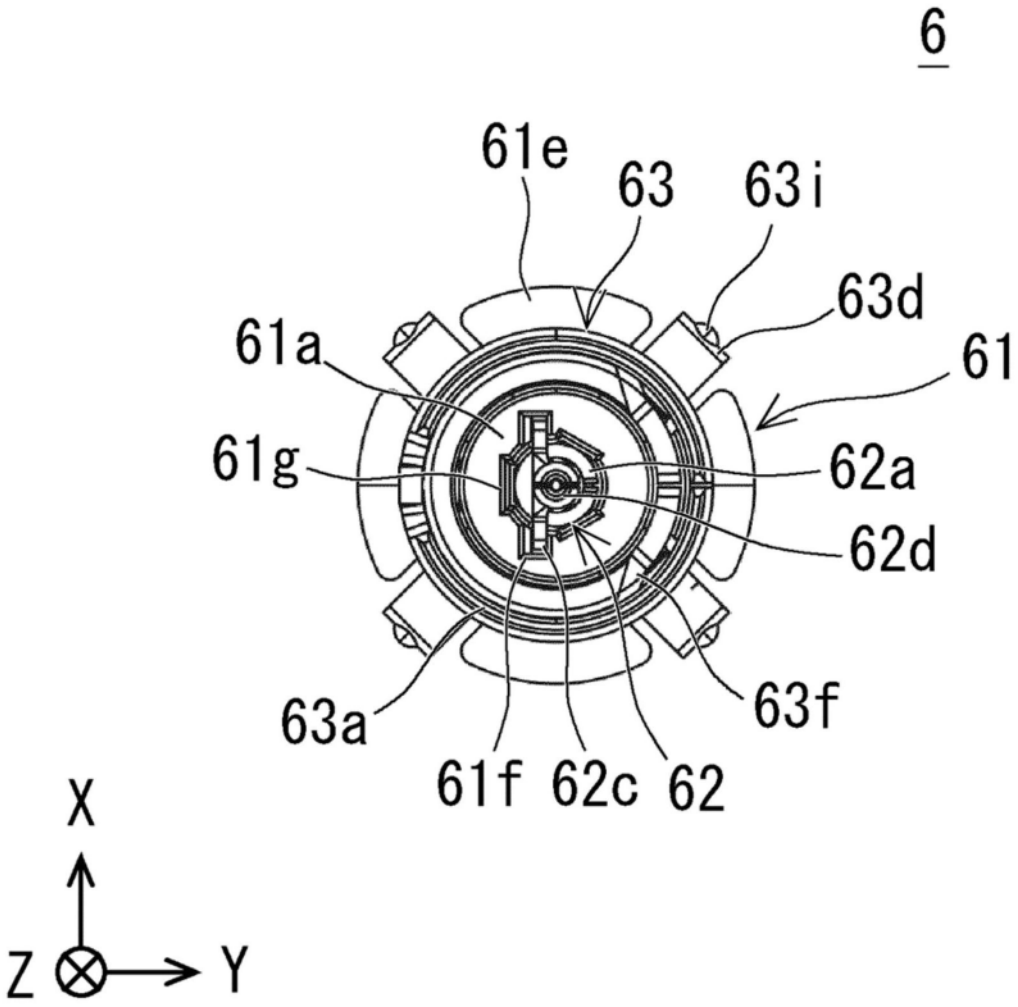


图15

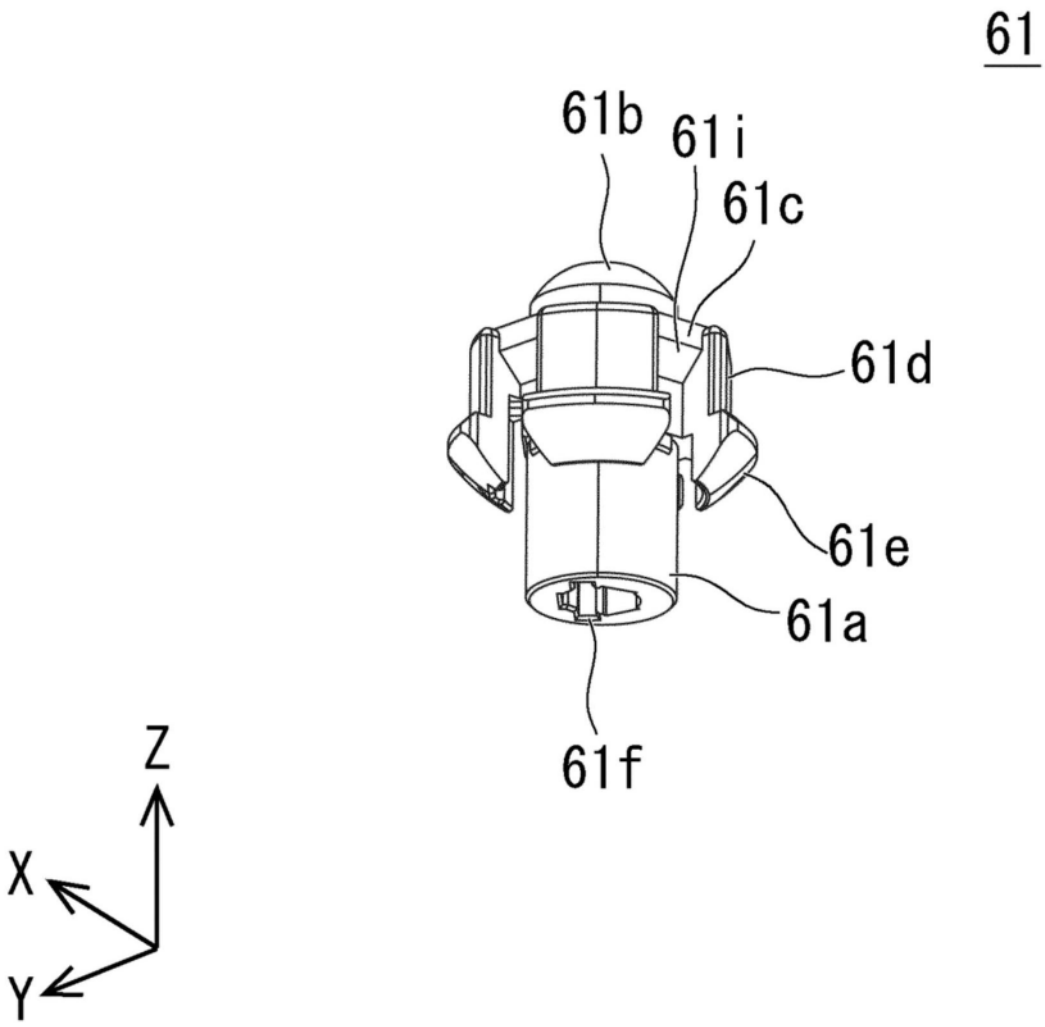


图16

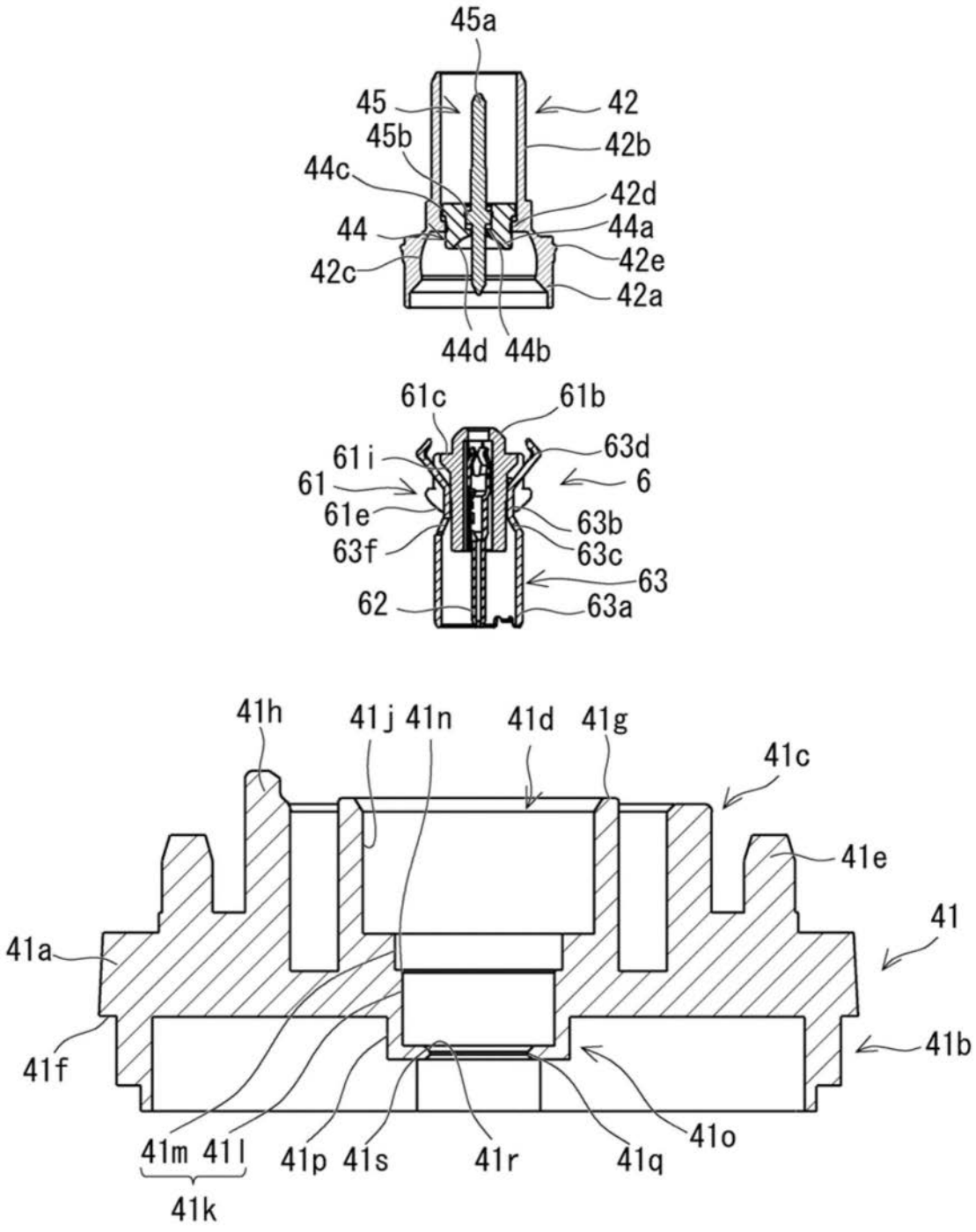

45a
45
42
45b
42b
44c
42d
44
44a
42e
42c
42a
44d
44b
61c
61b
61i
63d
61
6
61e
63b
63f
63c
63
62
63a
41h
41j
41n
41d
41g
41c
41e
41
41a
41b
41f
41m
41l
41p
41s
41r
41q
41o
41k

图17

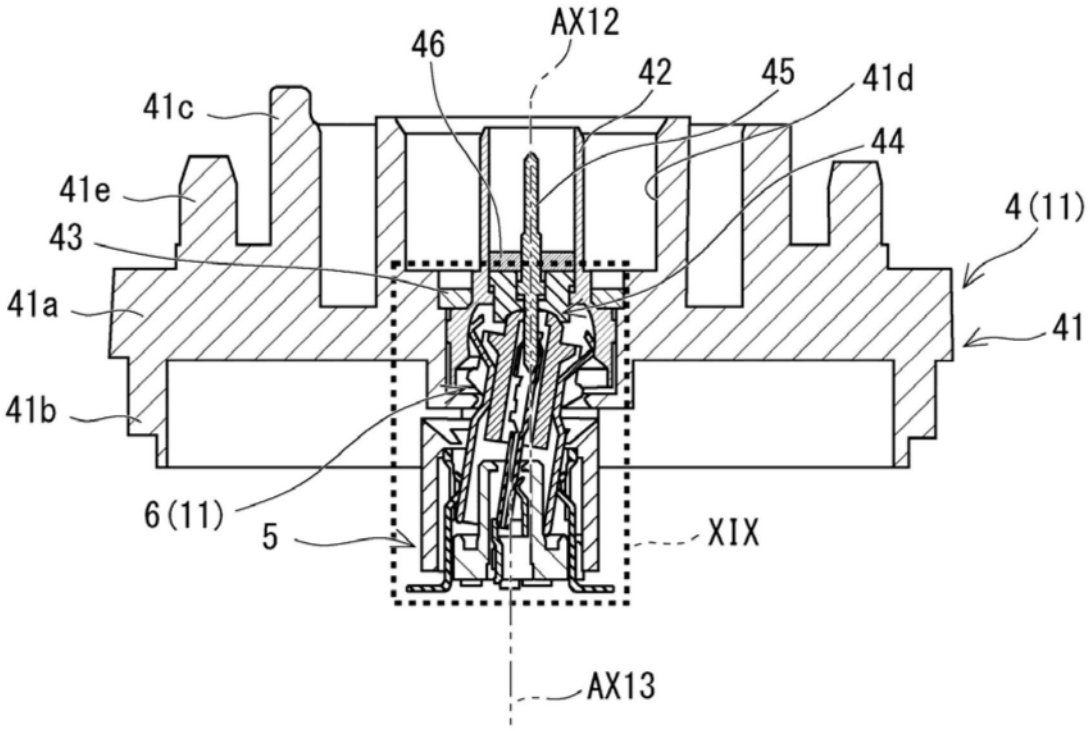


图18

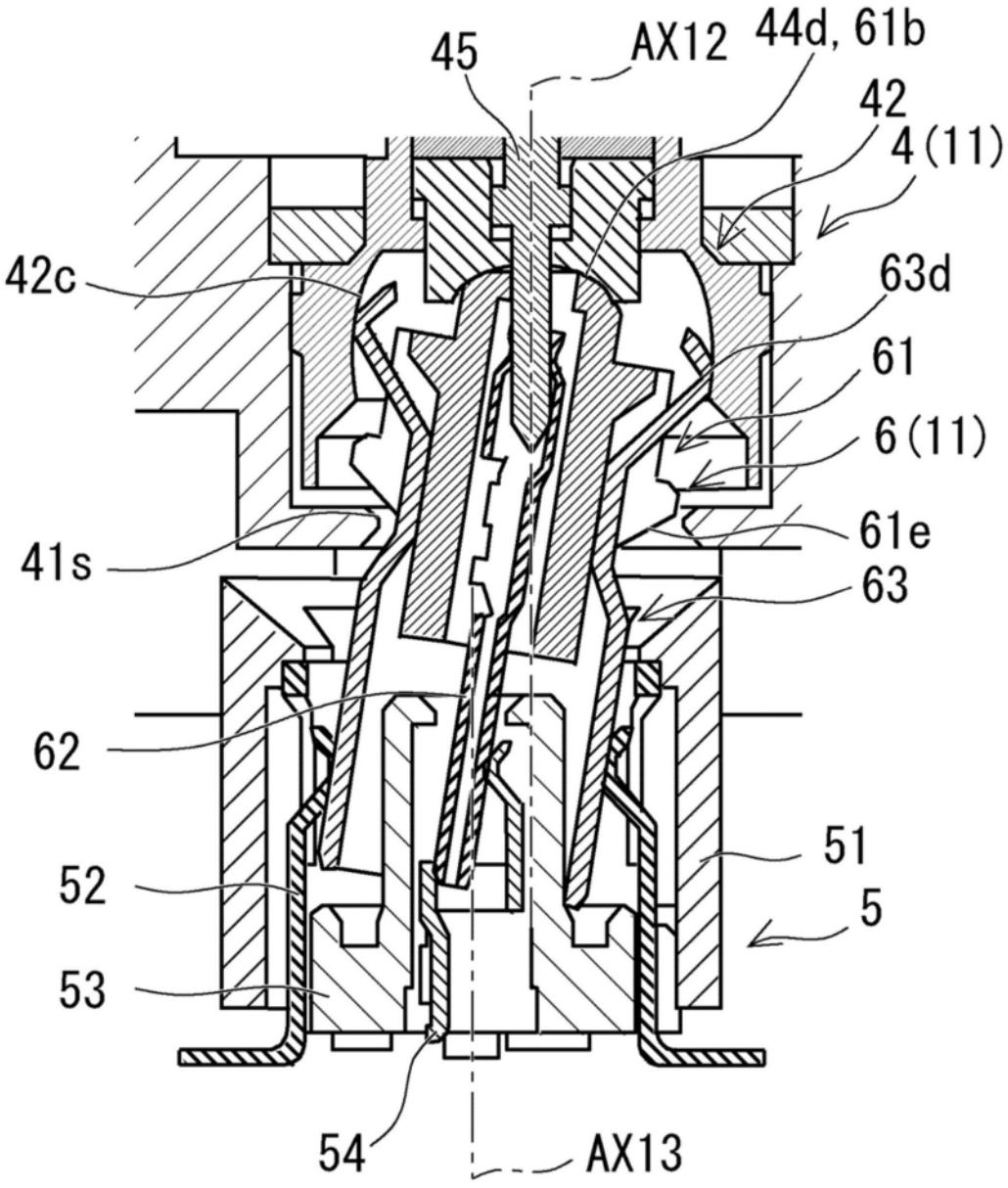

45
AX12
44d, 61b
42
4(11)
42c
63d
61
6(11)
61e
41s
63
62
51
52
5
53
54
AX13

图19

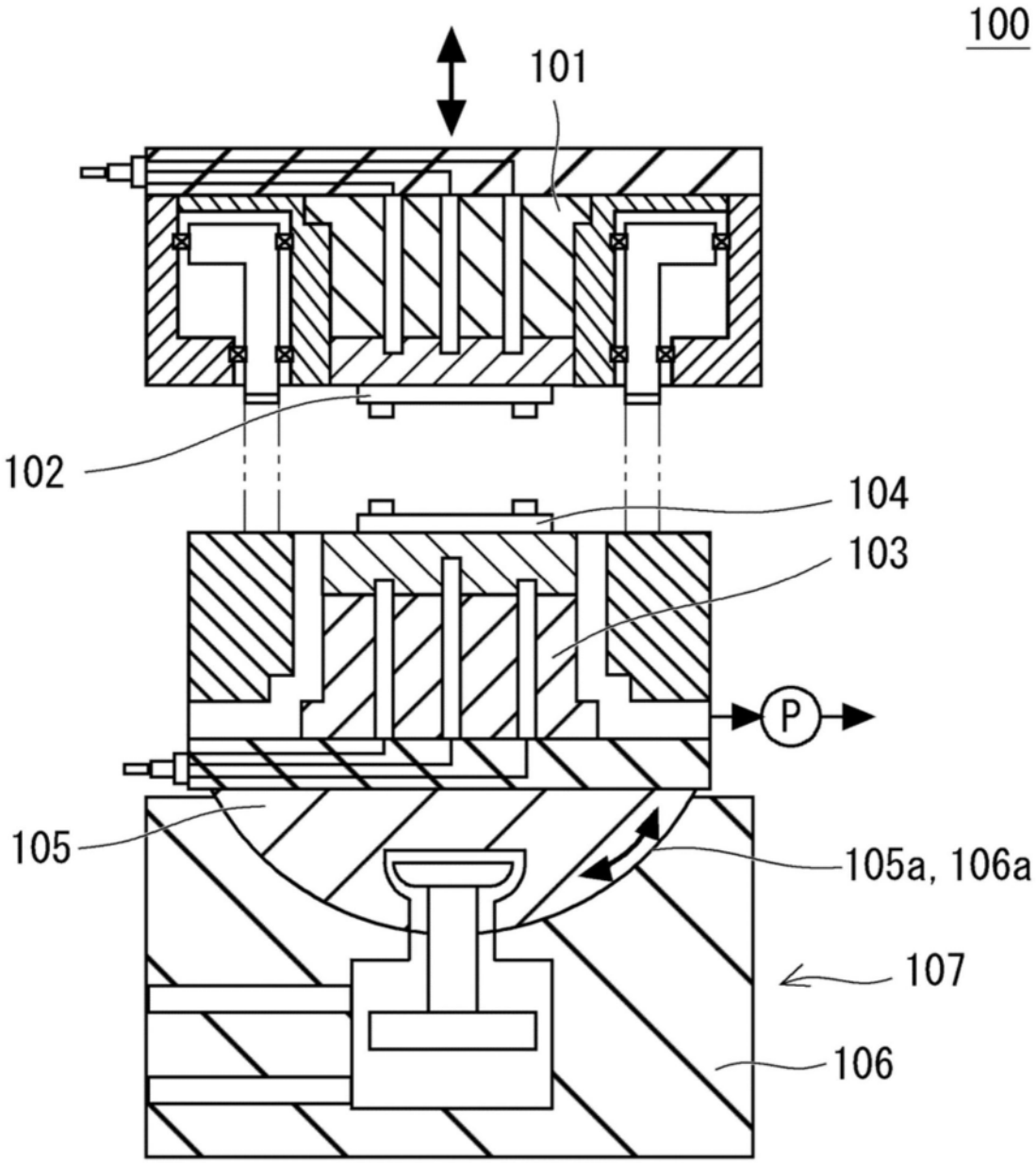


图20