



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101361237 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 10

(21) 申请号 200680051350. 4

(22) 申请日 2006. 11. 15

(30) 优先权数据

334364/2005 2005. 11. 18 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 07. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/060905 2006. 11. 15

(87) PCT申请的公布数据

W02007/059502 EN 2007. 05. 24

(73) 专利权人 莫列斯公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 新津俊博 星川重之 牧野公保

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 楼仙英 邵桂礼

(51) Int. Cl.

H01R 39/64 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5358460 A, 1994. 10. 25, 全文.

DE 10216855 A1, 2003. 11. 06, 摘要、附图 2.

FR 2770042 A1, 1999. 04. 23, 说明书第 4 页 1-19 行, 附图 1-5.

审查员 赵娟

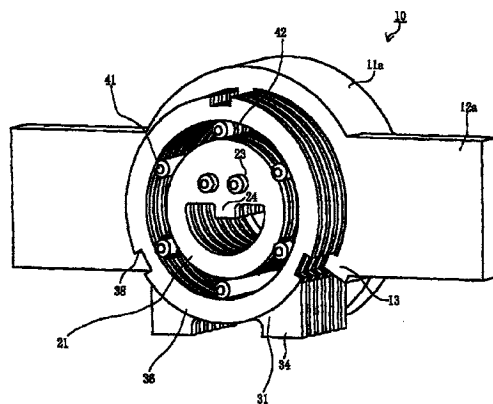
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 10 页

(54) 发明名称

旋转连接器

(57) 摘要

旋转电连接器, 包括具有圆形内圆周部的环形外端子, 具有与环形外端子的内圆周部同心的圆形外圆周部的环形内端子; 以及电连接外端子和内端子的可旋转的环形连接端子; 其中, 连接端子沿其径向弹性变形, 连接端子的外圆周部邻接外端子的内圆周部和内端子的外圆周部。



1. 一种旋转连接器 (10), 用于电连接两个相对旋转的目标连接部件的电线, 包括:

- a) 环形外端子 (31), 其具有环形内圆周部并连接到一个目标连接部件的电线;
- b) 环形内端子 (21), 其具有与环形外端子 (31) 的内圆周部同心的环形外圆周部, 并连接到另一个目标连接部件的电线; 以及
- c) 可旋转的环形连接端子 (42), 其电连接环形外端子 (31) 和环形内端子 (21), 所述环形连接端子 (42) 通过交替叠置在环形外端子 (31) 和环形内端子 (21) 上的绝缘体 (26, 36 和 50) 沿着轴向方向定位;

其中,

- d) 环形连接端子 (42) 沿其径向方向弹性变形, 并且该环形连接端子 (42) 的外圆周部邻接环形外端子 (31) 的内圆周部和环形内端子 (21) 的外圆周部。

2. 根据权利要求 1 的旋转连接器 (10), 其中, 在所述环形外端子 (31) 和环形内端子 (21) 相对旋转时, 所述环形连接端子 (42) 围绕环形外端子 (31) 的内圆周部和环形内端子 (21) 的外圆周部滚动, 同时沿环形连接端子 (42) 的径向方向弹性变形。

3. 根据权利要求 1 的旋转连接器 (10), 其中, 所述环形连接端子 (42) 围绕平行于环形外端子 (31) 和环形内端子 (21) 的轴线延伸的杆状轴承部件 (41) 可旋转地安装, 从而沿环形连接端子 (42) 的径向弹性变形。

4. 根据权利要求 3 的旋转连接器 (10), 其中,

- a) 所述环形外端子 (31) 交替叠置在环形外绝缘体 (36) 上, 该环形外绝缘体 (36) 的内圆周部的直径小于环形外端子 (31) 的内圆周部;

- b) 所述环形内端子 (21) 交替叠置在环形内绝缘体 (26) 上, 该环形内绝缘体 (26) 的外圆周部的直径大于环形内端子 (21) 的外圆周部; 以及

- c) 所述环形连接端子 (42) 通过环形外绝缘体 (36) 和环形内绝缘体 (26) 沿着轴向方向定位。

5. 根据权利要求 3 的旋转连接器 (10), 其中,

- a) 所述环形外端子 (31) 和环形内端子 (21) 交替叠置在环形中间绝缘体 (50) 上, 该环形中间绝缘体 (50) 具有外圆周部、内圆周部和开口 (53), 其外圆周部的直径大于环形外端子 (31) 的内圆周部, 其内圆周部的直径小于环形内端子 (21) 的外圆周部, 开口 (53) 用于插入杆状轴承部件 (41); 以及

- b) 所述环形连接端子 (42) 由开口 (53) 的边缘支撑, 并通过环形中间绝缘体 (50) 沿着轴向方向定位。

## 旋转连接器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及旋转连接器。

### 背景技术

[0002] 通常,旋转连接器用于电连接两个相对旋转的部件之间的电力线、信号线等等(例如参见日本专利申请公开(kokai)号H5-82223)。这种旋转连接器能够在不考虑旋转部件的相对旋转角度的情况下保持电连接。

[0003] 图13是传统旋转连接器的主要部分的平面图。

[0004] 在图13中,附图标记301标示由导电金属制成的内环,该内环连接到从一个其上安装有旋转连接器的部件而延伸的电线。此外,附图标记302标示由导电金属制成的外环,该外环连接到从另一个其上安装有旋转连接器的部件而延伸的电线。在这种情况下,内环301和外环302被放置为形成同心圆,并且上述一个部件和另一个部件围绕内环301和外环302的中心轴相对旋转。

[0005] 此外,在内环301和外环302之间,相对于内环301和外环302可旋转地放置有环状固定器303。由导电金属制成的轮304安装在固定器303上。这些轮304通过安装轴305相对于固定器303可旋转地安装在固定器上的三个点。

[0006] 当内环301和外环302相对旋转时,这些轮304沿内环301的外圆周表面和外环302的内圆周表面滚动。由此,这些轮304可以电连接相对旋转的内环301和外环302而不用考虑它们之间的旋转角度。

[0007] 然而,因为传统旋转连接器中的这些轮304是刚性的且不能在其径向方向上变形,所以内环301和外环302之间的电连接可能会发生片刻的中断。理论上来说,如果直径等于内环301的外圆周半径和外环302的内圆周半径之差的轮304可旋转地放置在内环301的外圆周和外环302的内圆周之间的等间距的三个点,内环301和外环302总是通过轮304来电连接。然而在实践中,制造和组装内环301、外环302和轮304过程中的尺寸误差使得在内环301、外环302和轮304之间产生了侧隙(backlash)。这造成所有的轮304与内环301的外圆周表面或外环302的内圆周表面产生即使是片刻的分离,从而可能导致在某些情况下断电。

[0008] 因此,为了在电连接中提供更高的可靠性,日本专利申请公开(kokai)号H5-82223公开了一种旋转连接器,其中,每个轮304的最外圆周上的凸缘部以这样一种方式与内环301和外环302的表面滑动接触,以将其侧表面固定在这些凸缘部之间。然而,由于每个轮304的这些凸缘部在其两侧与内环301和外环302的侧表面滑动接触,所以对内环301和外环302的相对旋转产生了显著的阻力。而且,这导致了轮304的这些凸缘部或内环301和外环302的侧表面的磨损,并因而在长期使用后发生不良电接触。

### 发明内容

[0009] 本发明旨在解决传统旋转连接器的上述问题。因此,本发明的目的是提供一种结

构简单、低成本和广泛应用的旋转连接器,其具有非常可靠的电连接,这是因为,通过允许邻接环形内端子的外圆周部和环形外端子的内圆周部的环形连接端子沿径向方向弹性变形而消减部件中的误差,从而避免了通过环形连接端子的环形内端子和环形外端子之间即使片刻的电力中断。

[0010] 为了实现上述目的,本发明提供了一种用于电连接两个相对旋转的目标连接部件的电线的旋转连接器,包括:环形外端子,其具有环形内圆周部并连接到一个目标连接部件的电线;环形内端子,其具有与环形外端子的内圆周部同心的环形外圆周部并连接到另一个目标连接部件的电线;以及可旋转的环形连接端子,其电连接环形外端子和环形内端子,其中,环形连接端子沿其径向方向弹性变形,并且环形连接端子的外圆周部邻接环形外端子的内圆周部和环形内端子的外圆周部。

[0011] 优选地,在环形外端子和环形内端子相对旋转时,环形连接端子围绕环形外端子的内圆周和环形内端子的外圆周滚动,同时沿环形连接端子的径向方向弹性变形。

[0012] 优选地,环形连接端子围绕平行于环形外端子和环形内端子的轴线延伸的杆状轴承部件可旋转地安装,从而沿环形连接端子的径向方向弹性变形。

[0013] 优选地,环形连接端子通过交替叠置在环形外端子和环形内端子上的绝缘体沿着轴向方向定位。

[0014] 优选地,环形外端子交替叠置在环形外绝缘体上,该环形外绝缘体的内圆周部的直径小于环形外端子的内圆周部,环形内端子交替叠置在环形内绝缘体上,该环形内绝缘体的外圆周部的直径大于环形内端子的外圆周部,以及环形连接端子通过环形外绝缘体和环形内绝缘体沿着轴向方向定位。

[0015] 优选地,环形外端子和环形内端子交替叠置在环形中间绝缘体上,该环形中间绝缘体具有外圆周部、内圆周部和开口,外圆周部的直径大于环形外端子的内圆周部,内圆周部的直径小于环形内端子的外圆周部,开口用于插入杆状轴承部件,环形连接端子由该开口的边缘支撑,并通过环形中间绝缘体沿着轴向方向定位。

[0016] 根据本发明,旋转连接器具有环形连接端子,环形连接端子邻接环形内端子的外圆周部和环形外端子的内圆周部,并沿径向方向弹性变形。因此,部件中的误差可被吸收,并可获得结构简单、低成本并广泛应用的旋转连接器,该旋转连接器具有非常可靠的电连接,避免了经由环形连接端子的环形内端子和环形外端子之间即使片刻的电中断。

## 附图说明

[0017] 图 1 为示出根据本发明一种实施方式的旋转连接器内部的透视图。

[0018] 图 2 为根据本发明该实施方式的旋转连接器的透视图。

[0019] 图 3 为根据本发明该实施方式的旋转连接器的横截面图。

[0020] 图 4 为根据本发明该实施方式的旋转连接器的截面侧视图。

[0021] 图 5 为根据本发明该实施方式的旋转连接器的环形内端子的平面图。

[0022] 图 6 为根据本发明该实施方式的旋转连接器的环形外端子的平面图。

[0023] 图 7 为根据本发明该实施方式的旋转连接器的环形内绝缘体的平面图。

[0024] 图 8 为根据本发明该实施方式的旋转连接器的环形外绝缘体的平面图。

[0025] 图 9 为示出根据本发明该实施方式的旋转连接器的组装过程的第一图。

- [0026] 图 10 为示出根据本发明该实施方式的旋转连接器的组装过程的第二图。
- [0027] 图 11 为示出根据本发明该实施方式的旋转连接器的组装过程的第三图。
- [0028] 图 12 为示出环形绝缘体的一替换形式实例的平面图。
- [0029] 图 13 为传统旋转连接器的主要部分的平面图。

### 具体实施方式

[0030] 本发明的一种实施方式参照附图详细描述如下。

[0031] 图 1 为示出根据本发明该实施方式的旋转连接器内部的透视图,图 2 为根据本发明该实施方式的旋转连接器的透视图,图 3 为根据本发明该实施方式的旋转连接器的横截面图,图 4 为根据本发明该实施方式的旋转连接器的截面侧视图,图 5 为根据本发明该实施方式的旋转连接器的环形内端子的平面图,图 6 为根据本发明该实施方式的旋转连接器的环形外端子的平面图,图 7 为根据本发明该实施方式的旋转连接器的环形内绝缘体的平面图,以及图 8 为根据本发明该实施方式的旋转连接器的环形外绝缘体的平面图。

[0032] 在图中,附图标记 10 标示根据该实施方式的旋转连接器,其用于电连接相对旋转连接的目标部件的电线,例如电力线、信号线等。该相对旋转连接的目标部件可以是任何种类的装置的和具有任何尺寸的部件。例如,该相对旋转的部件可以是例如移动电话、个人计算机、个人数字助理 (PDA)、数字照相机、摄像机、音乐播放器、移动游戏机等小型电气设备的主体部分或显示部分,其中,主体部分或显示部分通过铰链部件等可旋转地连接。进一步地,相对旋转的部件可以是转向轮和可旋转支撑转向轮的转向柱。更进一步地,相对旋转的部件可以是例如组装自动机械或机械工具等大型装置的旋转部件以及其支撑部件。

[0033] 在该实施方式中,用于解释旋转连接器 10 的各部分的结构和运动的例如“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等方向的表示不是绝对的,而是相对的。当旋转连接器 10 位于图中所示位置时,这些表示是适当的。然而,如果旋转连接器 10 的位置改变,可以认为这些表示将按照旋转连接器 10 的位置改变而改变。

[0034] 如图 2 所示,旋转连接器 10 具有外罩 11,该外罩由例如合成树脂的绝缘材料形成,并将被安装到一个目标连接部件上。外罩 11 几乎为圆柱形,并具有翼状安装部 12,该安装部从旋转连接器 10 的轴心的两侧向外延伸。安装部 12 用于将外罩 11 安装到一个目标连接部件上,并且安装部 12 的形状或位置可以根据需要改变,或者甚至可以省去安装部 12。外罩 11 和安装部 12 均可垂直于旋转连接器 10 的轴线在其中心处分成前部和后部。外罩 11 由前罩 11b 和后罩 11a 组成,安装部 12 由前安装部 12b 和后安装部 12a 构成。

[0035] 如图 1 所示,旋转连接器 10 具有放置在外罩 11 内的多个环形外端子 31。该环形外端子 31 具有作为内圆周部的环形内圆周表面,以及从外罩 11 的下部向下凸伸出的连接腿 34。连接腿 34 的下端连接到形成于电路基板等的表面的连接焊盘上,该电路基板等未被示出、并通过使用例如焊接等连接方式而被纳入一个目标连接部件内。由此环形外端子 31 电连接到包括在一个目标连接部件内的电路基板等的电线上。

[0036] 此外,如图 2 和图 4 所示,旋转连接器 10 具有由例如合成树脂的绝缘材料形成且安装在另一个目标连接部件上的前轴 15b 和后轴 15a。前轴 15b 和后轴 15a 被放置为使得前轴 15b 从前罩 11b 上的开口 14b 向前凸伸出,而后轴 15a 从后罩 11a 上的开口 14a 向后凸伸出。

[0037] 此外,如图 1 所示,旋转连接器 10 包括可旋转安装在位于外罩 11 内侧上的环形外端子 31 内的多个环形内端子 21。每个环形内端子 21 都具有作为外圆周部的环形外圆周表面,并被设置为使得该环形外圆周表面与每个环形外端子 31 的环形内圆周表面同心。前轴 15b 和后轴 15a 分别具有前凸缘 17b 和后凸缘 17a,并且前凸缘 17b 和后凸缘 17a 被安装为与环形内端子 21 一起旋转。进一步,前轴 15b 和后轴 15a 分别具有前凹陷部 16b 和后凹陷部 16a 用以容纳另一个目标连接部件的电路板等(未示出)。环形内端子 21 的连接腿 24 的端部通过使用例如焊接的连接方式连接到连接焊盘上,该连接焊盘形成于容纳在前凹陷部 16b 和后凹陷部 16a 内的电路板等的表面上。由此,环形内端子 21 被电连接到容纳在另一个目标连接部件内的电路板等的电线上。在下文中,前轴 15b 和后轴 15a 被称为轴 15 以用于以一种整体的方式说明。同样地,前凹陷部 16b 和后凹陷部 16a 被称为凹陷部 16,前凸缘 17b 和后凸缘 17a 被称为凸缘 17。

[0038] 如图 6 所示,环形外端子 31 由在其中心具有圆形孔 32 的导电环形金属板制成。该孔 32 的圆周表面对应环形外端子 31 的内圆周表面。环形外端子 31 具有如图所示两个向下凸伸出的连接腿 34。腿 34 的数量可以随意改变,并且可以是一个或多于两个。进一步,在环形外端子 31 的外圆周表面上形成有三个接合凹陷部 33。如图 3 所示,当环形外端子 31 安装到后罩 11a 内时,接合凹陷部 33 与从后罩 11a 的内圆周表面凸伸出的接合凸起部 13 相接合,从而防止环形外端子 31 相对于后罩 11a 的旋转。也就是说,接合凹陷部 33 和接合凸起部 13 用作环形外端子 31 的旋转止挡。接合凹陷部 33 和接合凸起部 13 的数量和位置可以随意设置。此外,前罩 11b 同样具有类似于接合凸起部 13 的接合凸起部(未示出)。

[0039] 如图 1 所示,多个环形外端子 31 以彼此叠置的状态放置在外罩 11 内。在这点上,环形外绝缘体 36 放置在每对相邻的环形外端子 31 之间,以防止相邻的环形外端子 31 之间导电。环形外绝缘体 36 由绝缘材料制成。如图 8 所示,环形外绝缘体 36 是在其中心具有圆形孔 37 的环形板部件,在其外圆周表面上具有接合凹陷部 38。该接合凹陷部 38 的尺寸和位置与环形外端子 31 的接合凹陷部 33 的尺寸和位置相同。接合凹陷部 38 与后罩 11a 的接合凸起部 13 和前罩 11b 的接合凸起部相接合,以防止环形外绝缘体 36 的旋转。

[0040] 环形外绝缘体 36 的外径与环形外端子 31 的外径相等,并且环形外绝缘体 36 的内径稍微小于环形外端子 31 的内径。具体地,环形外绝缘体 36 的孔 37 的直径稍微小于环形外端子 31 的孔 32 的直径。因此,如图 1 所示,由于环形外端子 31 和环形外绝缘体 36 彼此交替叠置,环形外绝缘体 36 的内圆周边缘从环形外端子 31 的内圆周边缘稍微向内凸伸出,从而卧在邻接环形外端子 31 的内圆周表面的环形连接端子 42 的两侧上,以限制环形连接端子 42 在旋转连接器 10 的轴向上的运动。换句话说,环形外绝缘体 36 用作将环形连接端子 42 定位在旋转连接器 10 的轴向上的定位部件。

[0041] 如图 5 所示,环形内端子 21 由在其中心具有半圆孔 22 的导电圆形金属板制成,包括如图 5 所示在孔 22 中向下凸伸出的连接腿 24。该连接腿 24 具有凸伸部 24a 和连接端部 24b,其中连接端部 24b 连接到放置于孔 22 中的电路板的连接焊盘上。如前所述,电路板被容纳在前凹陷部 16b 和后凹陷部 16a 中,并从凹陷部连接到作为连接目标的电路。这样,可用相对简单的结构形成从环形内端子 21 到连接目标的电路。连接腿 24 的数量可以随意设置,并且可以是多于一个。此外,在环形内端子 21 上形成有两个圆形接合孔 23,其中圆形接合孔 23 在孔 22 的相对的一侧上。如图 1 和图 3 所示,作为圆柱形杆轴承并且每个

都由绝缘材料制成的轴承 41 插入到接合孔 23 中以与接合孔 23 相接合。每个轴承 41 都沿旋转连接器 10 的轴向方向延伸,并且轴承 41 的两端与前轴 15b 的前凸缘 17b 和后轴 15a 的后凸缘 17a 相接合。因而,环形内端子 21 与前轴 15b 和后轴 15a 一起旋转。

[0042] 如图 1 所示,在由环形外端子 31 的孔 32 和环形外绝缘体 36 的孔 37 形成的柱形空间内,多个环形内端子 21 以一种彼此叠置的状态放置于外罩 11 内。在这种情况下,环形内绝缘体 26 放置在相邻的环形内端子 21 之间,以防止相邻的环形内端子 21 之间导电。环形内绝缘体 26 由绝缘材料制成。如图 7 所示,其为在其中心具有半圆孔 27 的环形板部件,并且在环形内绝缘体 26 上的孔 27 的两侧上形成有环形接合孔 28。接合孔 28 的尺寸和位置与环形内端子 21 的接合孔 23 的尺寸和位置相同,并且轴承 41 插入并接合该接合孔 28。由此,环形内绝缘体 26 以一种在环形内端子 21 上交替叠置的状态与前轴 15b 和后轴 15a 一起旋转。

[0043] 环形内绝缘体 26 的外径稍微大于环形内端子 21 的外径。此外,环形外绝缘体 36 的孔 37 的直径稍微小于环形外端子 31 的孔 32 的直径。因此,如图 1 所示,由于环形内端子 21 和环形内绝缘体 26 彼此交替叠置,环形内绝缘体 26 的外圆周边缘从环形内端子 21 的外圆周边缘稍微向外凸伸出,从而卧在邻接环形内端子 21 的外圆周表面的环形连接端子 42 的两侧上,来限制环形连接端子 42 在旋转连接器 10 轴向上的运动。换言之,环形内绝缘体 26 用作将环形连接端子 42 定位在旋转连接器 10 轴向上的定位部件。

[0044] 在环形外端子 31、环形外绝缘体 36、环形内端子 21 和环形内绝缘体 26 被放置在外罩 11 内的状态下,相对于旋转连接器 10 的轴向方向,环形外端子 31 和环形内端子 21 的位置相互对应,环形外绝缘体 36 和环形内绝缘体 26 的位置也相互对应。具体地,环形外端子 31 和环形内端子 21 面向彼此,同样地,环形外绝缘体 36 和环形内绝缘体 26 也面向彼此。因而,环形连接端子 42 置于面向彼此的环形外端子 31 和环形内端子 21 之间。

[0045] 每个环形连接端子 42 都是由弹性导电金属制成的环形部件,且可在环形连接端子 42 的径向方向上弹性变形。也就是说,如果环形连接端子 42 受到沿其径向的外力,环形连接端子 42 在径向上变形,并在外力消除时回复到原始形状。因此,环形连接端子 42 优选在径向厚度上是薄的,且为无缝环。例如,环形连接端子 42 可通过将薄壁无缝金属管切片而制得。例如,当旋转连接器 10 用在例如移动电话的小型电子设备中时,环形连接端子 42 的外径约为 0.5mm,其径向厚度约为 0.01mm。这种小直径且薄壁的金属管或金属环可通过例如电铸制得。

[0046] 例如,如果环形连接端子 42 为管形连接端子,管形连接端子被放置为使得管形连接端子的外圆周表面邻接环形外端子 31 的内圆周表面和环形内端子 21 的外圆周表面。在这种情况下,环形连接端子 42 的外径设置成大于环形外端子 31 的内圆周表面和环形内端子 21 的外圆周表面之间的间隙。具体地,环形连接端子 42 的外径设置成大于环形外端子 31 的孔 32 的内径和环形内端子 21 的外径之差的一半。因此,环形连接端子 42 沿其径向方向承受来自环形外端子 31 的内圆周表面和环形内端子 21 的外圆周表面的外力,从而在径向上变形。因而,当环形外端子 31 和环形内端子 21 相对旋转时,环形连接端子 42 在环形外端子 31 的内圆周表面和环形内端子 21 的外圆周表面之间滚动。

[0047] 如果环形外端子 31 的内圆周表面和环形内端子 21 的外圆周表面之间的间隙变得小于基准值,环形连接端子 42 会加大变形,从而保持了环形外端子 31 的内圆周表面和环形

内端子 21 的外圆周表面之间的邻接。另一方面,如果间隙大于基准值,环形连接端子 42 的变形变小,并仍然保持了环形外端子 31 的内圆周表面和环形内端子 21 的外圆周表面之间的邻接。因此,即使环形外端子 31 的内圆周表面和环形内端子 21 的外圆周表面之间的间隙发生改变,由于环形连接端子 42 可沿其径向方向弹性变形,经由环形连接端子 42 建立的环形外端子 31 和环形内端子 21 之间的电连接能够得以保持。

[0048] 此外,在环形外端子 31 的内圆周表面和环形内端子 21 的外圆周表面之间以均匀的间隔设有多个(例如六个)轴承 41。如图 4 所示,每个轴承 41 的两端都放置在环形轴承套 45 内,该轴承套安装在前罩 11b 和后罩 11a 内。因此,轴承 41 之间的固定距离被保持。此外,环形连接端子 42 围绕例如三个轴承 41 松散放置,由此环形连接端子 42 可围绕环形轴承 41 自由旋转,并且还可如前所述地沿其径向方向弹性变形。更具体地,轴承 41 的直径小于环形外端子 31 的内圆周表面和环形内端子 21 的外圆周表面之间的间隙,并小于环形连接端子 42 的内径。此外,环形连接端子 42 相对于旋转连接器 10 轴向方向的位置由环形外绝缘体 36 的内圆周边缘和环形内绝缘体 26 的外圆周边缘限定。在所示实施例中,虽然环形连接端子 42 分别围绕三个轴承 41 放置,但环形连接端子 42 可围绕多于三个的轴承 41 放置。在这种情况下,将环形连接端子 42 成等角放置是适宜的。

[0049] 在示出的实施例中,与放置在环形外端子 31 的内圆周表面和环形内端子 21 的外圆周表面之间的轴承 41 相同的轴承插入到环形内端子 21 的接合孔 23 中。然而,与轴承 41 不同的杆状部件也可插入到环形内端子 21 的接合孔 23 中。此外,在该实施例中,放置在环形外端子 31 的内圆周表面和环形内端子 21 的外圆周表面之间的所有轴承 41 都是相同的,但是,没有围绕有环形连接端子 42 的轴承 41 也可为不同于轴承 41 的杆状部件。

[0050] 下面将说明旋转连接器 10 的组装过程。

[0051] 图 9 是示出根据本发明该实施方式的旋转连接器的组装过程的第一图。图 10 是示出根据本发明该实施方式的旋转连接器的组装过程的第二图。图 11 是示出根据本发明该实施方式的旋转连接器的组装过程的第三图。

[0052] 如图 9A 所示,轴承套 45 安装在后罩 11a 内。轴承套 45 在其外圆周部上具有多个,例如六个安装凹陷部 46。每个轴承 41 的端部都插入到每个安装凹陷部 46 内,轴承 41 放置在环形外端子 31 的内圆周表面和环形内端子 21 的外圆周表面之间。轴承套 45 还具有与后罩 11a 的开口 14a 尺寸相同的孔 47。

[0053] 随后如图 9B 所示,后转动轴 15a 安装在后罩 11a 内。在这点上,后凸缘 17a 邻接轴承套 45 的内侧(图 9 中前侧)表面,并且后转动轴 15a 被安装为使其穿过轴承套 45 的孔 47 和后罩 11a 的开口 14a,以从后罩 11a 向后侧(图 9 中前侧)凸伸出。另外,后凸缘 17a 具有安装轴承 41 端部的安装孔 18,该端部插入到环形内端子 21 的接合孔 23 中。

[0054] 随后如图 9C 所示,第一环形外绝缘体 36 安装在后罩 11a 内。在这点上,环形外绝缘体 36 的定位被调节为使得形成在环形外绝缘体 36 的外圆周部上的接合凹陷部 38 与形成在后罩 11a 的内圆周表面上的接合凸起部 13 相接合。

[0055] 随后如图 9D 所示,轴承 41 安装在后罩 11a 内。在这点上,轴承 41 的端部插入到轴承套 45 的安装凹陷部 46 和后凸缘 17a 的安装孔 18 内。

[0056] 随后如图 10A 所示,第一环形外端子 31 安装到后罩 11a 内。在这点上,环形外端子 31 叠置在环形外绝缘体 36 上。并且环形外端子 31 的定位也被调节为使得形成在环形

外端子 31 的外圆周部上的连接腿 34 凸伸到后罩 11a 的底部的下方,且接合凹陷部 33 与形成在后罩 11a 的内圆周表面上的接合凸起部 13 相接合。

[0057] 随后如图 10B 所示,第一环形连接端子 42 被安装。在这点上,环形连接端子 42 围绕三个轴承 41 放置并被调节以邻接环形外端子 31 的内圆周表面。

[0058] 随后如图 10C 所示,第一环形内端子 21 被安装到后罩 11a 内。在这点上,环形内端子 21 叠置在后凸缘 17a 上,并且环形内端子 21 的定位被调节为使得放置在后凸缘 17a 的安装孔 18 内的轴承 41 被插入到环形内端子 21 的接合孔 23 中。此外,当环形内端子 21 被安装时,环形连接端子 42 通过被弹性变形而得以调节以在其径向上变小等,从而使环形连接端子 42 邻接环形内端子 21 的外圆周表面。

[0059] 随后如图 10D 所示,第二环形外绝缘体 36 和第一环形内绝缘体 26 被安装。在这点上,环形外绝缘体 36 叠置在环形外端子 31 上,至于其他,则以相同于图 9C 所示过程的方式安装。另一方面,环形内绝缘体 26 叠置在环形内端子 21 上,并且环形内绝缘体 26 的定位被调节为使得放置在后凸缘 17a 的安装孔 18 内的轴承 41 被插入到环形内绝缘体 26 的接合孔 28 中。

[0060] 随后如图 11A 所示,第二环形外端子 31 被安装在后罩 11a 内。在该例中,环形外端子 31 以相同于图 10A 所示过程的方式安装。

[0061] 随后如图 11B 所示,第二环形连接端子 42 围绕轴承 41 放置,并且第二环形内端子 21 和第三环形外绝缘体 36 安装在后罩 11a 内。在这种情况下,环形连接端子 42、环形内端子 21 和环形外绝缘体 36 均以相同于图 10B 至 10D 所示过程的方式安装。

[0062] 随后如图 11C 所示,通过重复图 11A 和 11B 所示过程,预定数量的环形外端子 31 和环形外绝缘体 36 以相互交替叠置的状态安装,并且预定数量的环形内端子 21 和环形内绝缘体 26 也以相互交替叠置的状态安装。此外,预定数量的环形连接端子 42 安装在相互面对放置的环形外端子 31 和环形内端子 21 之间。

[0063] 随后,如图 11D 所示安装前转动轴 15b。在这种情况下,前凸缘 17b 邻接环形内端子 21,并且插入到环形内端子 21 的接合孔 23 内的轴承 41 的端部安装到未示出的安装孔 18 中。

[0064] 最后,安装前罩 11b 并可由此获得如图 2 所示的旋转连接器 10。

[0065] 如上所述的,在这一实施方式中,旋转连接器 10 包括环形外端子 31、环形内端子 21 和可旋转的环形连接端子 42,环形外端子 31 具有环形内圆周部并连接到一个目标连接部件的电线,环形内端子 21 具有环形外圆周部并连接到另一个目标连接部件的电线,该外圆周部与环形外端子 31 的内圆周部同心,环形连接端子 42 电连接环形外端子 31 和环形内端子 21,其中,环形连接端子 42 沿其径向方向弹性变形,并且其外圆周部邻接环形外端子 31 的内圆周部和环形内端子 21 的外圆周部。因此,即使旋转连接器 10 的各部件在制造或组装时发生误差,该误差也可被吸收,因而,通过环形连接端子 42,在环形内端子 21 和环形外端子 31 之间不会发生即使是片刻的断电。因此,可获得结构简单、低成本并广泛应用的旋转连接器,其在电连接方面具有高可靠性。

[0066] 此外,当环形外端子 31 和环形内端子 21 相对旋转时,环形连接端子 42 围绕环形外端子 31 的内圆周和环形内端子 21 的外圆周滚动,同时沿环形连接端子 42 的径向方向弹性变形。因此,环形连接端子 42 不仅通过弹性变形消减误差以可靠地保持环形内端子 21

和环形外端子 31 之间的电连接,而且由于环形内端子 21 没有滑动接触环形外端子 31 而减少了阻力。此外,由于环形连接端子 42 没有滑动接触环形内端子 21 和环形外端子 31,环形内端子 21 和环形外端子 31 不会磨坏。

[0067] 此外,环形连接端子 42 可旋转地围绕轴承 41 安装,该轴承平行于环形外端子 31 和环形内端子 21 的轴延伸,并且环形连接端子 42 被安装为使得沿其径向方向弹性变形。而且,环形连接端子 42 通过环形内绝缘体 26 和环形外绝缘体 36 沿轴向方向定位。因此,可保持具有简单结构的环形连接端子 42 以简化旋转连接器 10 的结构并减少成本。

[0068] 在上述实施方式中,环形外绝缘体 36 插入到每对环形外端子 31 之间,并且环形内绝缘体 26 插入到每对环形内端子 21 之间,从而限定了环形连接端子 42 沿轴向方向上的运动。环形外绝缘体 36 和环形内绝缘体 26 用于在其间形成环形间隔,以允许环形连接端子 42 安装在轴承 41 上并围绕环形内端子 21 滚动,同时保持环形连接端子 42 的相对位置。

[0069] 这样,环形连接端子 42 围绕环形内端子 21 滚动,由此减少了通过环形连接端子 42 在环形内端子 21 的外圆周和环形外端子 31 的内圆周上滑动而引起的旋转损耗。

[0070] 具有图 12 所示结构的绝缘体也可用于这个目的。

[0071] 图 12 是示出环形绝缘体的一替换形式实例的平面图。

[0072] 图 12 示出的环形绝缘体 50 的尺寸被认为如此设定:在不接触接合凸起部 13 的情况下,其外圆周 51 的半径大于环形外端子 31 的内圆周的半径,在不邻接安装在环形内端子 21 上的轴承 41 和容纳在孔 22 内的电路板的情况下,其内圆周 52 的半径小于环形内端子 21 的外圆周的半径。

[0073] 在环形部 54 内设有用于插入轴承 41 的孔 53,以与轴承 41 的位置相匹配。

[0074] 每个孔 53 的直径几乎与轴承 41 的尺寸相同。孔 53 足够大以使轴承 41 穿过其中,同时还小于环形连接端子 42 的外径。因此,环形连接端子 42 的端部支撑在环形部 54 的表面上。

[0075] 环形绝缘体 50 用作将叠置在彼此上面的每个连接端子绝缘的绝缘体,并可被用作轴承 41 的固定器,也就是说,当环形连接端子 42 围绕环形内端子 21 滚动时,当作固定器使用。由此,用作绝缘体的部件数量可以减少。

[0076] 应注意的是,本发明并不限于上述实施方式,在本发明的精神内可有各种改进和变化。因而这些改进和变化都在本发明的范围之内。

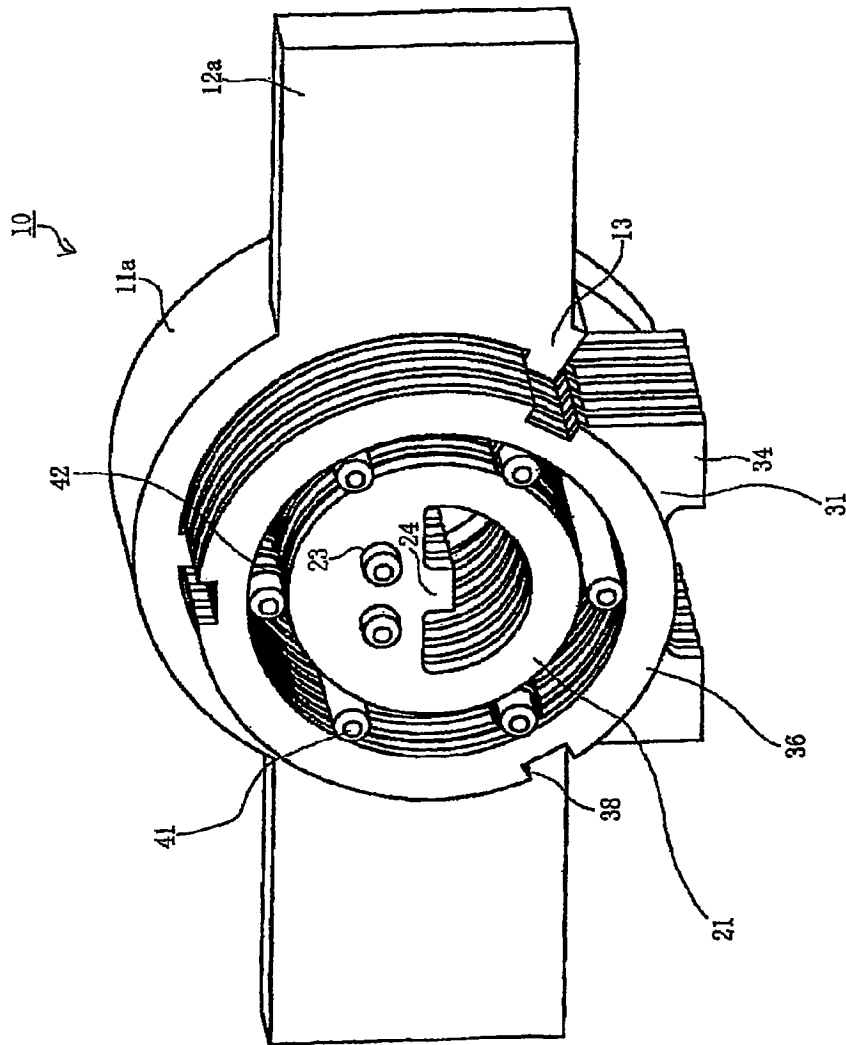


图 1

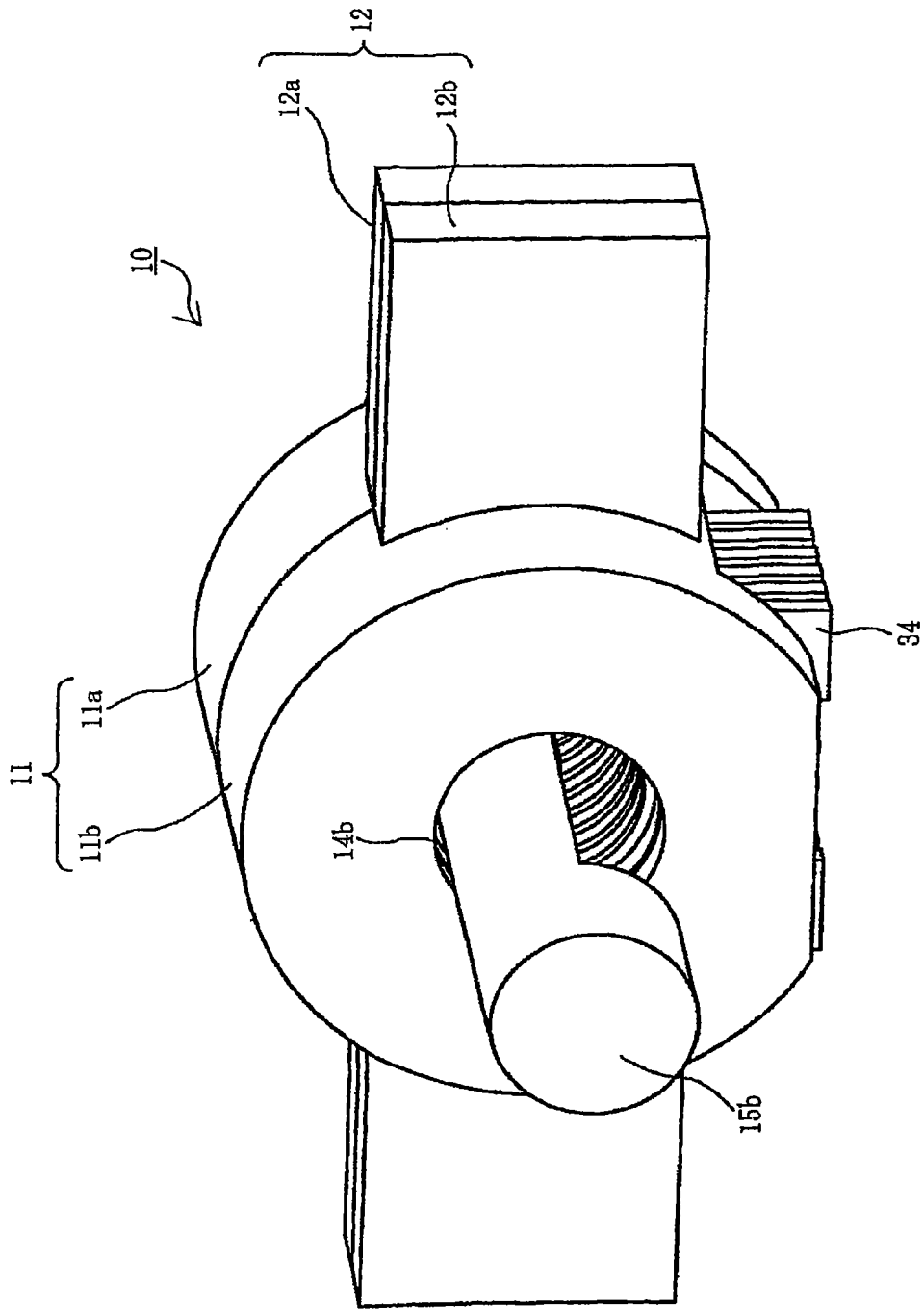


图 2

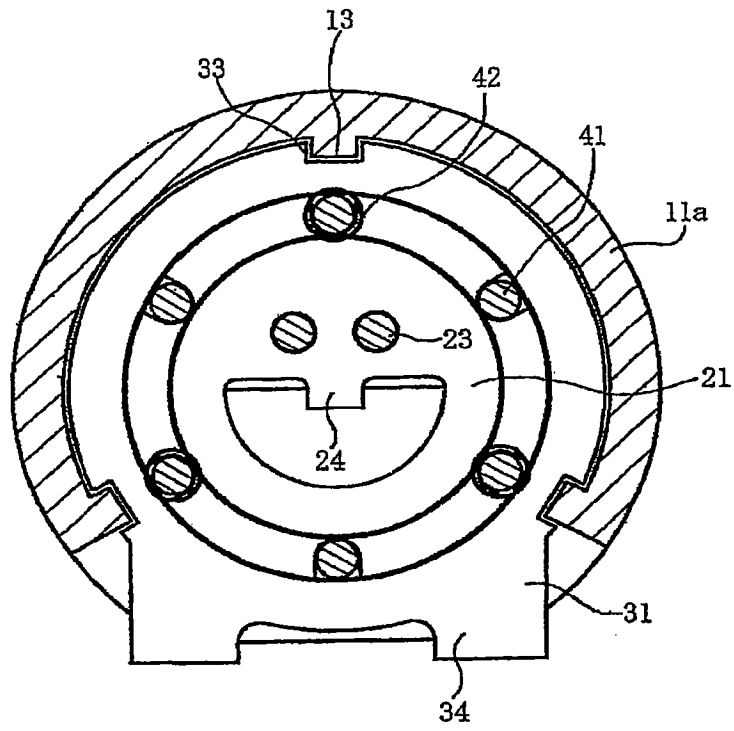


图 3

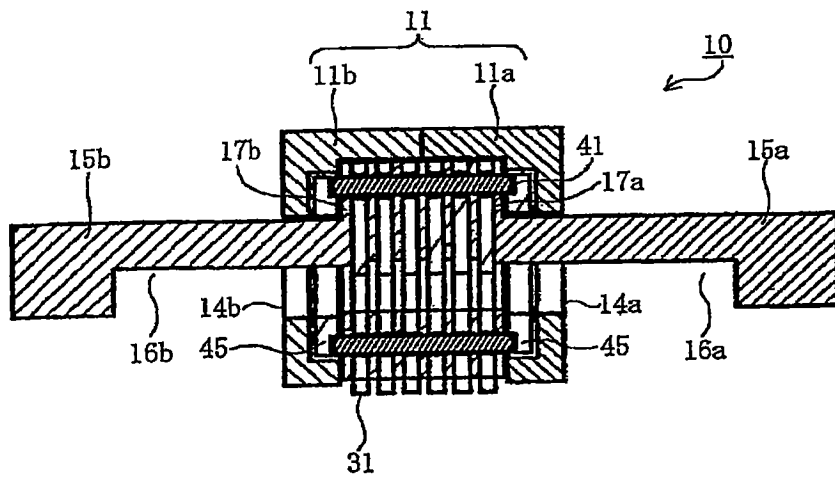


图 4

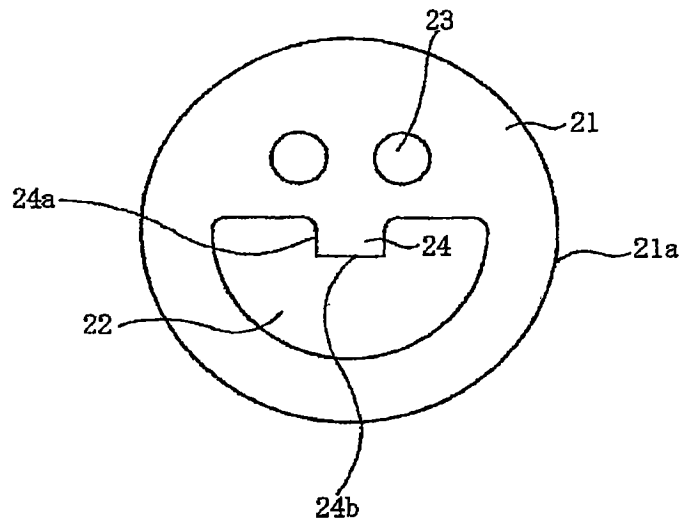


图 5

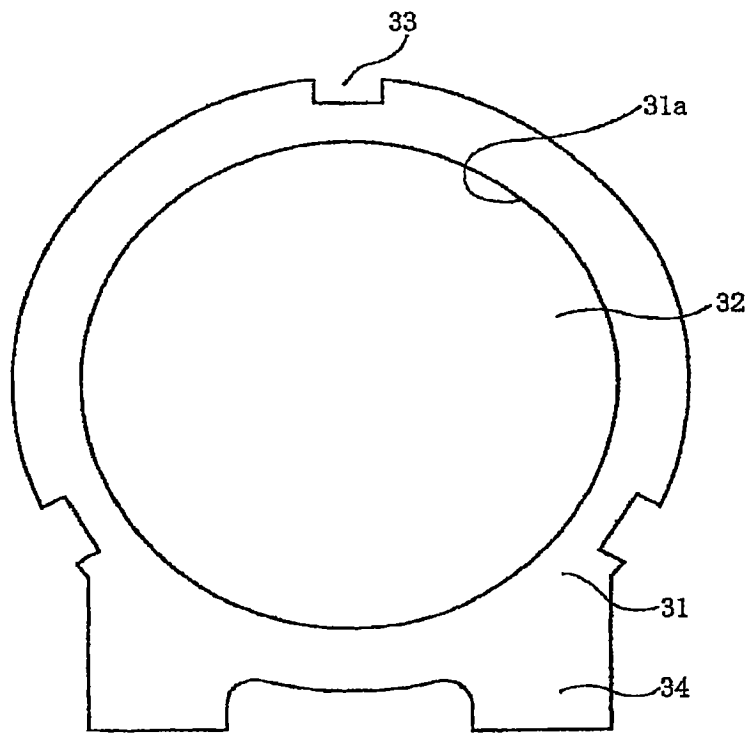


图 6

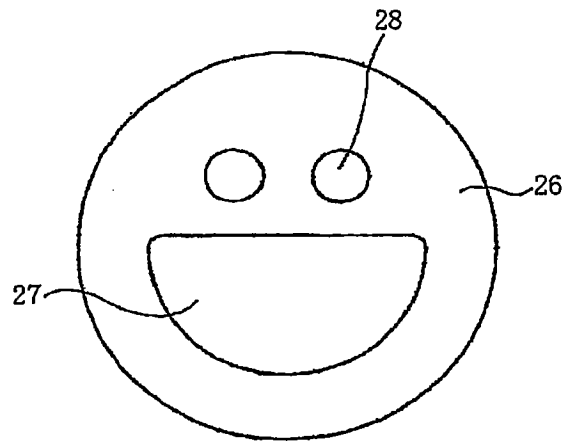


图 7

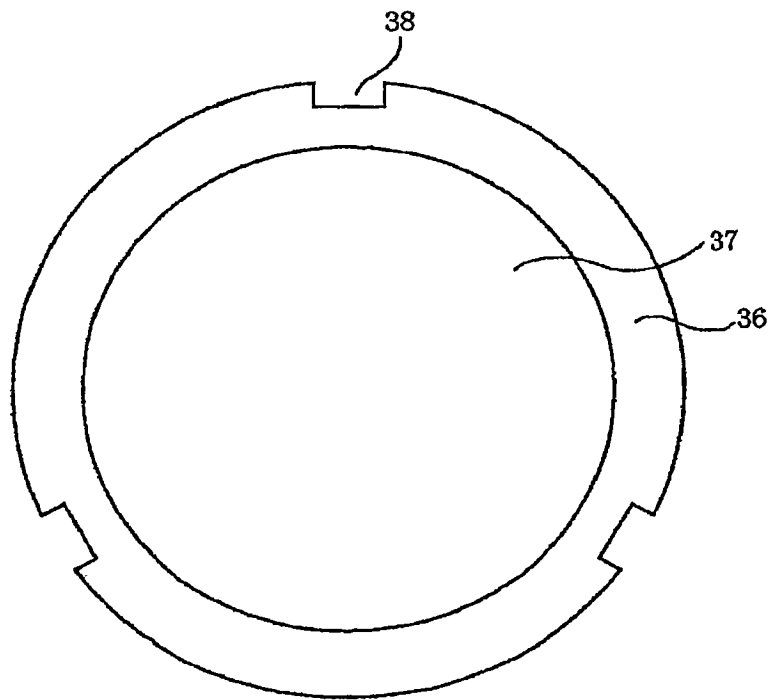


图 8

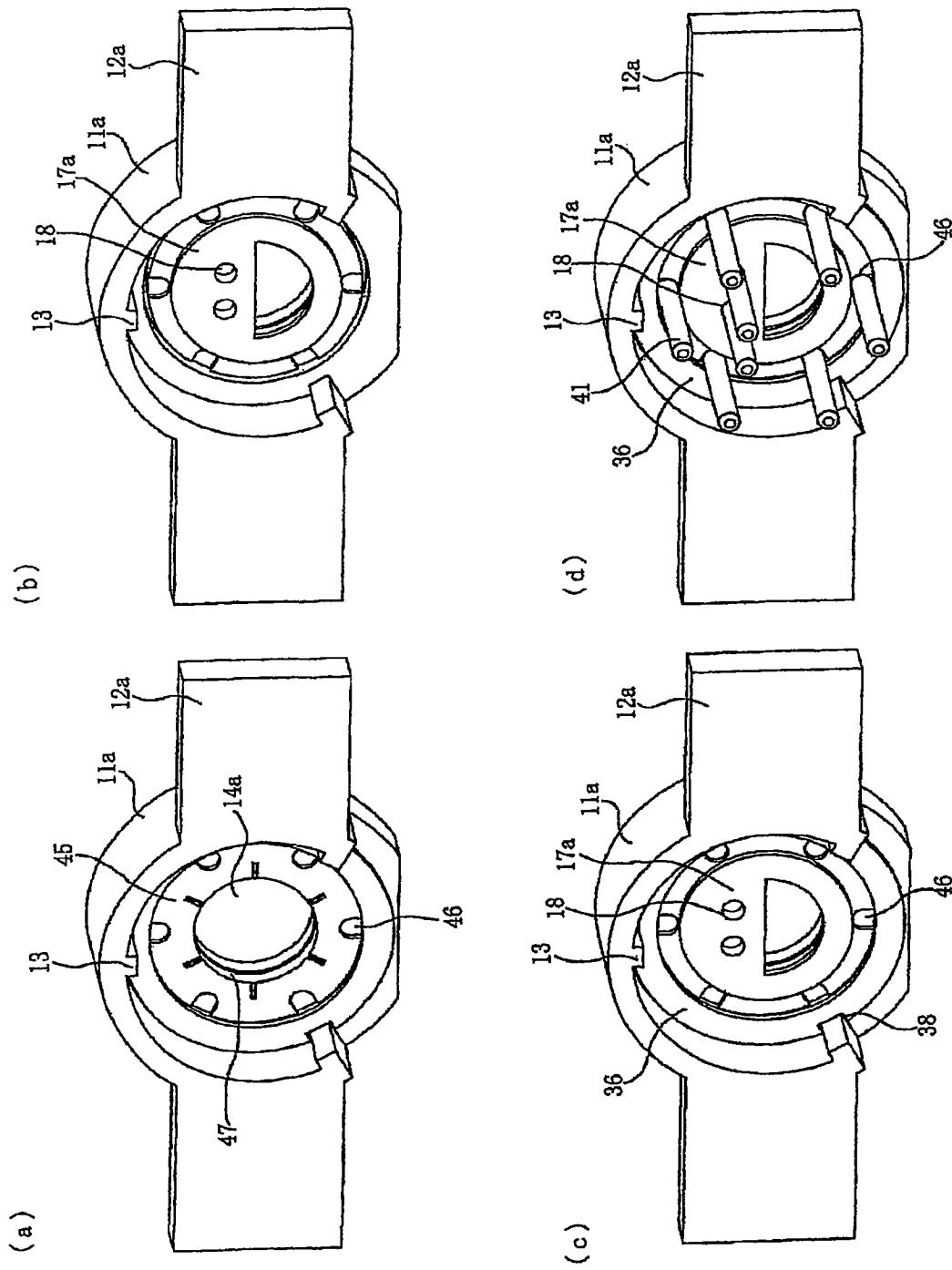


图9

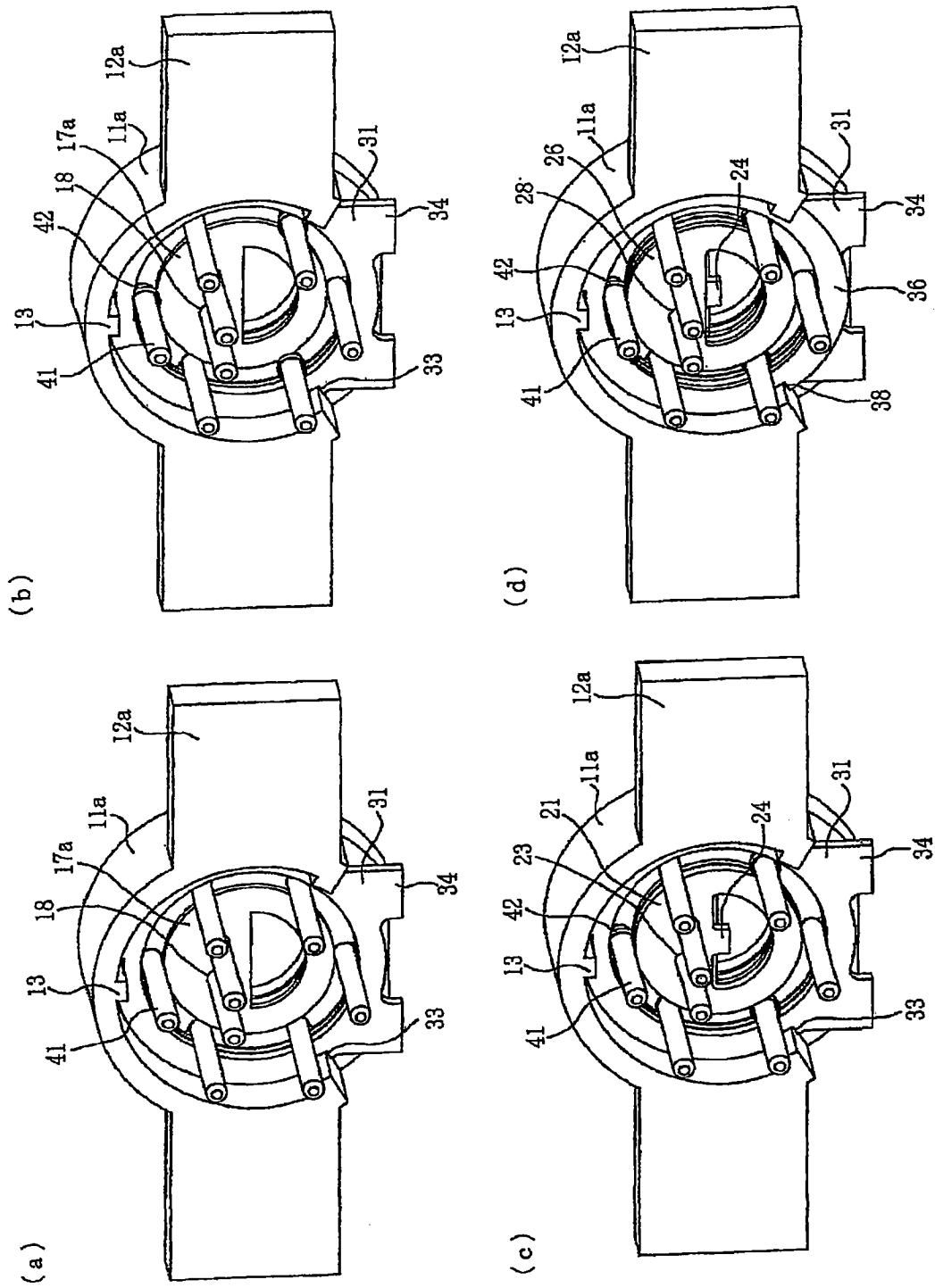


图 10

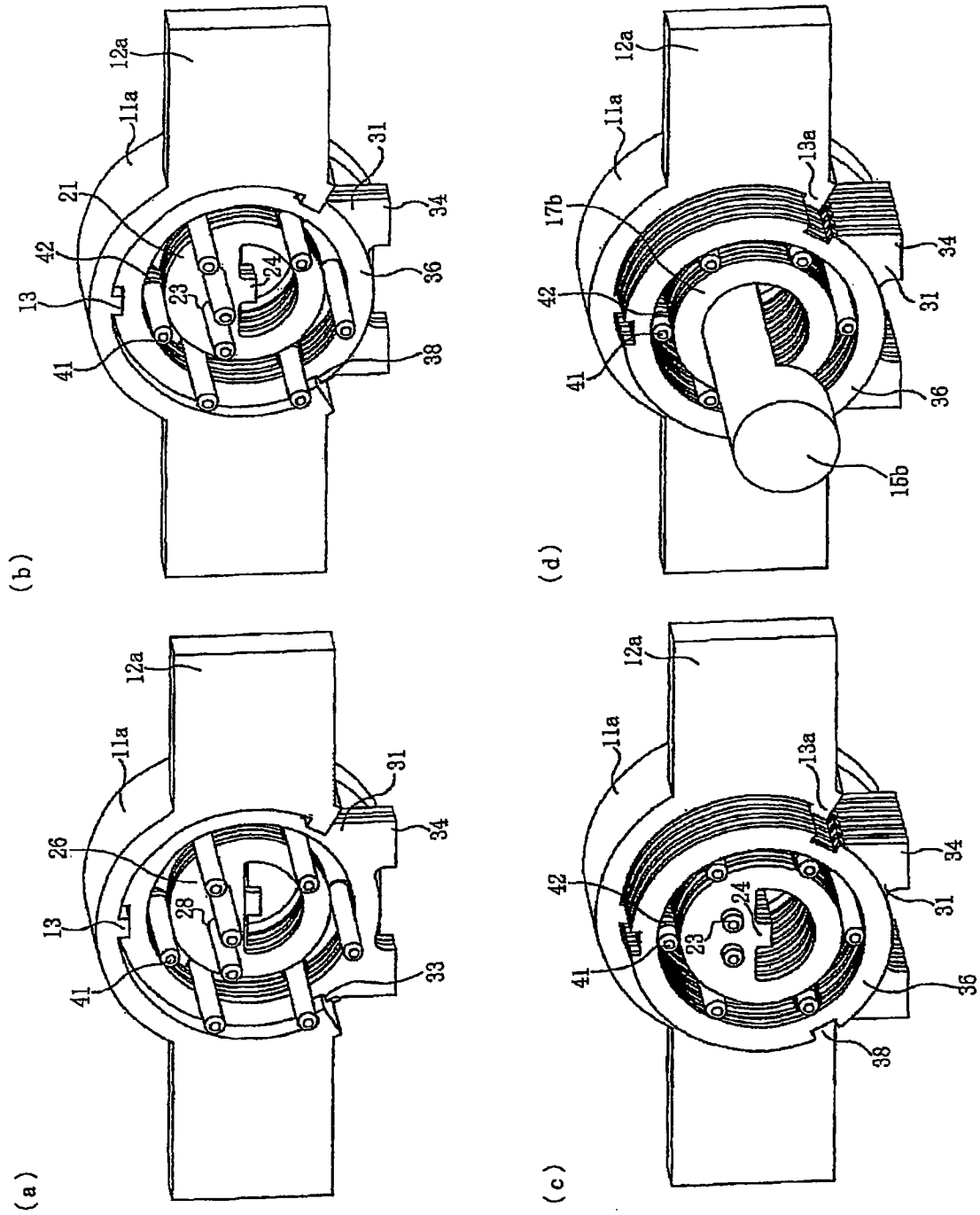


图 11

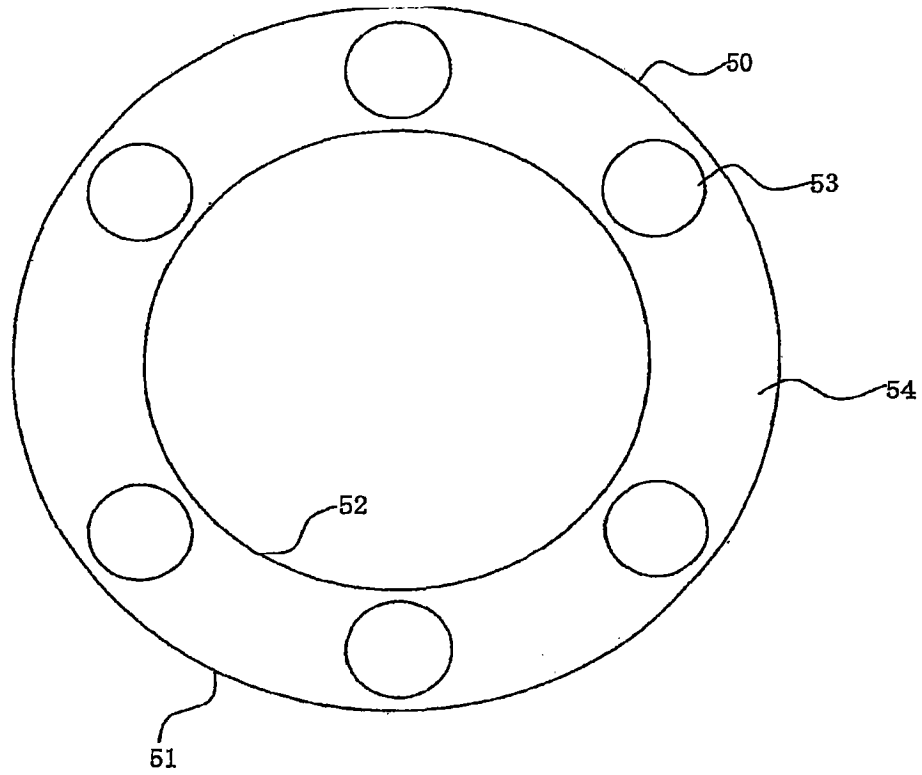


图 12

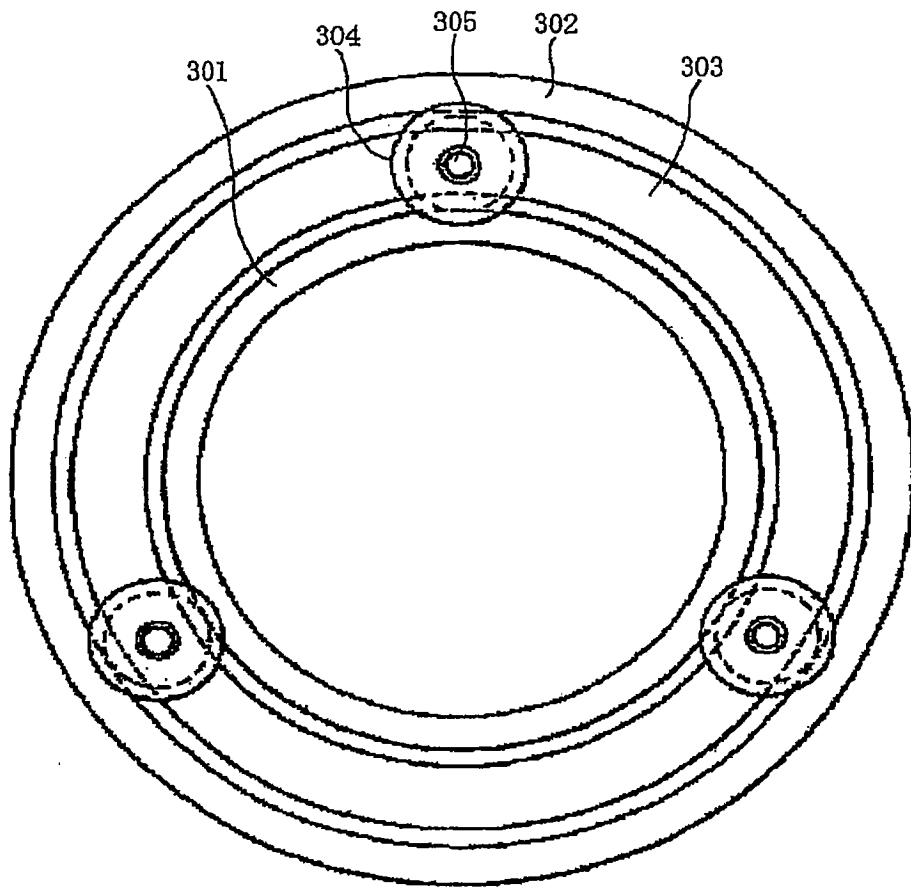


图 13(现有技术)