



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106458315 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201580009903.9

(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

(22)申请日 2015.01.20

代理人 浦彩华 姚开丽

(30)优先权数据

1450421 2014.01.20 FR

(51)Int.Cl.

B64C 13/28(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F16H 25/20(2006.01)

2016.08.22

F16H 25/24(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/050945 2015.01.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/107208 FR 2015.07.23

(71)申请人 赛峰电子与防务公司

地址 法国布洛涅-比扬古

(72)发明人 布鲁诺·安图内斯 C·古阿尔

H·戈雷茨基 J·门赫兹

杰西-安吉尔·胡曼内斯

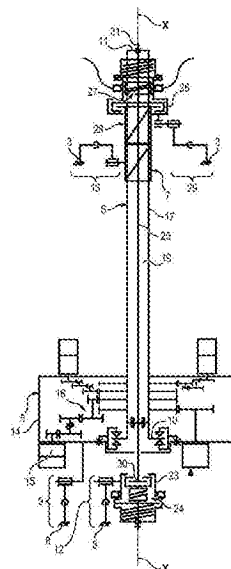
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

(54)发明名称

用于对飞行器的水平稳定器进行控制的致动器

(57)摘要

本发明涉及一种用于对飞行器的水平稳定器(3)进行控制的致动器(4),该致动器包括:主路径,所述主路径包括螺杆(6)和主螺母(7),所述主螺母(7)适合于与所述螺杆(6)配合,使得所述螺杆(6)相对于所述主螺母(7)绕旋转轴线(X)的旋转导致所述主螺母(7)相对于所述螺杆(6)沿所述轴线(X)平移,以移动所述水平稳定器(3);次级路径,所述次级路径包括次级部(25,28)和壳体(23,26),所述次级部(25,28)以在所述次级部和所述壳体之间具有间隙的方式安装在所述壳体(23,26)中,其中,所述次级通道还包括间隙占据装置(27),所述间隙占据装置被构造成为,在所述主路径损坏,导致所述次级部(25,28)相对于所述壳体移动的情况下,消除所述次级部(25,28)和所述壳体(23,26)之间的间隙,以使所述次级部(25,28)保持与所述壳体(23,26)接触。



1. 一种致动器(4),用于控制飞行器的水平稳定器(3),所述致动器包括:

-主路径,所述主路径包括螺杆(6)和主螺母(7),所述主螺母(7)能够与所述螺杆(6)配合,使得所述螺杆(6)相对于所述主螺母(7)沿旋转轴线(X)的旋转导致所述主螺母(7)相对于所述螺杆(6)沿所述轴线(X)的平移,以移动所述水平稳定器(3),

-次级路径,所述次级路径包括次级部(25,28)和壳体(23,26),所述次级部(25,28)以在所述次级部和所述壳体之间具有间隙的方式安装在所述壳体(23,26)中,

其中,所述次级路径还包括间隙占据装置(27),所述间隙占据装置(27)包括间隙占据部(32,42),所述间隙占据部具有相对于所述轴线(X)倾斜的紧固坡面(38,48),所述间隙占据装置(27)被布置成:在所述主路径损坏,导致所述次级部(25,28)相对于所述壳体(23,26)沿所述轴线(X)在第一方向(A)上移位,从而使所述次级部和所述壳体之间的间隙趋于减小的情况下,使所述间隙占据部(32,42)朝阻挡位置移动,在所述阻挡位置,所述间隙占据部(32,42)防止所述次级部(25,28)相对于所述壳体(23,27)沿与所述第一方向相反的第二方向(B)移位,所述间隙占据部(32,42)通过所述紧固坡面(38,48)使所述次级部抵靠所述壳体紧固,以使所述次级部(25,28)保持与所述壳体(23,26)接触。

2. 根据权利要求1所述的致动器,其中,所述间隙占据部(32,42)相对于所述壳体(23,26)可旋转地安装在准备位置和所述阻挡位置之间,在所述准备位置,所述间隙占据部(32,42)使所述次级部和所述壳体之间具有间隙。

3. 根据权利要求2所述的致动器,其中,所述间隙占据部(32,42)绕平行于所述螺杆(6)的旋转轴线(X)的旋转轴线可旋转地安装。

4. 根据权利要求2和3中一项所述的致动器,其中,所述紧固坡面(38,48)为螺旋坡面。

5. 根据权利要求1至4中一项所述的致动器,其中,所述间隙占据装置(32,42)包括弹性复位元件(34,44),所述弹性复位元件布置成朝所述阻挡位置推动所述间隙占据部(32,42)。

6. 根据权利要求5所述的致动器,其中,所述弹性复位元件(34,44)包括扭力弹簧。

7. 根据权利要求1至6中一项所述的致动器,其中,所述间隙占据装置(27)包括第二间隙占据部(33,43),所述第二间隙占据部以相对于所述壳体(23,26)在第一位置和第二位置之间平移的方式可移动地安装,在所述第一位置,所述第二间隙占据部(33,43)与所述第一占据部(32,42)接合以将所述第一间隙占据部(32,42)保持在准备位置,在所述第二位置,所述第二间隙占据部(33,43)脱离所述第一间隙占据部(32,42)以使所述第一间隙占据部(32,42)能够朝所述阻挡位置移位。

8. 根据权利要求7所述的致动器,其中,所述第一间隙占据部(32,42)包括齿(35,45),所述第二间隙占据部包括能够在所述第二间隙占据部(33,43)处于所述第一位置时与所述第一间隙占据部(32,42)的齿(35,45)接合的齿(36,46),以防止所述第一间隙占据部(32,42)朝所述阻挡位置移位。

9. 根据权利要求7至8中一项所述的致动器,其中,所述第二间隙占据部(33,43)包括能够与所述第一间隙占据部(32,42)的坡面(38,48)配合的坡面(39,49),以使所述次级部(25,28)抵靠所述壳体(23,27)紧固。

10. 根据权利要求1至9中一项所述的致动器,其中,所述次级部(25)为在所述螺杆(6)内部延伸的杆。

11. 根据权利要求10所述的致动器,其中,所述主路径包括主万向接头(9),以将所述螺杆(6)连接至所述飞行器的机身(8),并且所述次级路径包括次级万向接头(22),以将所述壳体(23)连接至所述机身(8),所述主万向接头(9)和所述次级万向接头(22)具有重合的旋转轴线。

12. 根据权利要求1至9中一项所述的致动器,其中,所述次级部(28)为次级螺母,所述次级螺母能够与所述螺杆(6)配合,使得所述螺杆(6)相对于所述次级螺母(28)沿所述旋转轴线(X)的旋转导致所述次级螺母(28)相对于所述螺杆(6)沿所述轴线(X)的平移。

13. 根据权利要求12所述的致动器,其中,所述主路径包括主万向接头(13),以将所述主螺母(7)连接至所述水平稳定器(3),并且所述次级路径包括次级万向接头(29),以将所述壳体(26)连接至所述水平稳定器,所述主万向接头(13)和所述次级万向接头(29)具有重合的旋转轴线。

14. 根据权利要求1至13中一项所述的致动器,其中,所述壳体包括窗口(37,47),所述窗口使得能够将工具插入到所述壳体(23,26)内部以将所述第一间隙占据部(32,42)返回至所述准备位置。

15. 根据权利要求1至14中一项所述的致动器,包括用于检测所述第一间隙占据部(32,42)的位置的一个或多个位置传感器(40-43,50-53)。

16. 根据权利要求15所述的致动器,其中,所述第一间隙占据部(32,42)包括一个或多个磁体,并且所述位置传感器(40-43,50-53)为用于检测面对所述传感器的磁体的存在的霍尔效应传感器。

17. 一种飞行器的水平稳定组件,包括:

所述飞行器的水平稳定方向舵(3),以及

根据权利要求1至16中一项所述的致动器(4),以移动所述水平稳定器。

用于对飞行器的水平稳定器进行控制的致动器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对飞行器的水平稳定器进行控制的致动器以及包括这种致动器的稳定组件。

背景技术

[0002] 在飞行器中,位于飞机的后方的水平稳定器的目的是确保飞行器在飞行阶段的配平。

[0003] 水平稳定器相对于飞行器的机身枢转地安装并且被水平稳定器配平致动器(HSTA)机械地致动。

[0004] 致动器通常包括连接至飞行器的机身的螺杆以及连接至水平稳定器的螺母。螺杆由马达控制单元(MCU)根据飞行员产生的指令被驱动旋转。螺杆的旋转导致螺母沿螺杆平移,这样的作用是使水平稳定器相对于机身枢转。

[0005] 飞行器的结构和水平稳定器之间的机械连接的损耗是灾难事件。这是水平稳定器致动器通常包括两条机械路径的原因,两条机械路径为“主路径”(或“主路径”)以及“次级路径”,该“次级路径”旨在在主路径损坏的情况下代替主路径。

[0006] 然而,在大多数的已知的致动器中,两条路径包括在主路径的运行期间以及在次级路径的运行期间受压的公用部分。这些公用部分尤其是将致动器连接到飞行器的机身和水平稳定器上的连接部分。在公用部分损坏的情况下,两条路径变得不可用。

[0007] 另外,通常不能检测次级路径的接合,致使飞行员不知道故障发生。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提出一种用于限制施加至次级路径的的部分的压力的水平稳定器的控制致动器。

[0009] 这个问题在本发明的范围内通过飞行器的水平稳定器的控制致动器来解决,该控制致动器包括:

[0010] -主路径,所述主路径包括螺杆和主螺母,所述主螺母能够与所述螺杆配合,使得所述螺杆相对于所述主螺母沿旋转轴线的旋转导致所述主螺母相对于所述螺杆沿所述轴线的平移,以移动所述水平稳定器,

[0011] -次级路径,所述次级路径包括次级部和壳体,所述次级部以在所述次级部和所述壳体之间具有间隙的方式安装在壳体中,

[0012] 其中,所述次级路径还包括间隙占据(take-up)装置,所述间隙占据装置包括间隙占据部,所述间隙占据部具有相对于所述轴线倾斜的紧固坡面,所述间隙占据装置被布置成:在所述主路径损坏,导致所述次级部相对于所述壳体沿所述轴线在第一方向上移位,从而趋于减小所述次级部和所述壳体之间的间隙的情况下,使所述间隙占据部朝阻挡位置移动,在所述阻挡位置,所述间隙占据部防止所述次级部相对于所述壳体沿与所述第一方向相反的第二方向的移位,所述间隙占据部通过所述紧固坡面使所述次级部抵靠所述壳体紧

固,以保持所述次级部与所述壳体接触。

[0013] 在这种致动器中,只要次级路径未接合,次级部和壳体之间的间隙就保护次级部不受任何压力。在主路径损坏的情况下,间隙占据装置通过抑制间隙而使次级部和壳体接触,这将经由次级路径控制水平稳定器。

[0014] 另外,紧固坡面确保次级部和壳体之间的间隙被完全占据,这避免水平稳定器的浮动,其中,所述间隙包括由于零件的加工误差以及致动器的零件在气动力下的变形而引起的间隙。

[0015] 所述致动器可进一步具有以下特征:

[0016] -所述间隙占据部相对于所述壳体可旋转地安装在准备位置和所述阻挡位置之间,在所述准备位置,所述间隙占据部能够使所述次级部和所述壳体之间具有间隙,

[0017] -所述间隙占据部绕平行于螺杆的旋转轴线的旋转轴线可旋转地安装,

[0018] -所述紧固坡面为螺旋坡面,

[0019] -所述间隙占据装置包括弹性复位元件,所述弹性复位元件布置成朝所述阻挡位置推动所述间隙占据部,

[0020] -所述弹性复位元件包括扭力弹簧,

[0021] -所述间隙占据装置包括第二间隙占据部,所述第二间隙占据部以相对于所述壳体在第一位置和第二位置之间平移的方式可旋转地安装,在所述第一位置,所述第二间隙占据部与所述第一占据部接合以将所述第一间隙占据部保持在准备位置,在所述第二位置,所述第二间隙占据部脱离所述第一间隙占据部以使所述第一间隙占据部能够朝所述阻挡位置移位,

[0022] -所述第一间隙占据部包括齿,所述第二间隙占据部包括能够在所述第二间隙占据部处于所述第一位置时与所述第一间隙占据部的齿接合的齿,以防止所述第一间隙占据部朝所述阻挡位置移位,

[0023] -所述第二间隙占据部包括能够与所述第一间隙占据部的坡面配合的坡面以使所述次级部抵靠所述壳体紧固,

[0024] -所述次级部为在所述螺杆内部延伸的杆,

[0025] -所述主路径包括主万向接头,以将所述螺杆连接至飞行器的机身,所述次级路径包括次级万向接头,以将所述壳体连接至所述机身,所述主万向接头和所述次级万向接头具有重合的旋转轴线,

[0026] -所述次级部为次级螺母,所述次级螺母能够与所述螺杆配合,使得所述螺杆相对于所述次级螺母沿所述螺杆的旋转轴线的旋转导致所述次级螺母相对于所述螺杆沿所述轴线的平移,

[0027] -所述主路径包括主万向接头,以将所述主螺母连接至所述水平稳定器,所述次级路径包括次级万向接头,以将所述壳体连接至所述水平稳定器,所述主万向接头和所述次级万向接头具有重合的旋转轴线,

[0028] -所述壳体包括窗口,所述窗口使得能够将工具插入到所述壳体内部以将所述第一间隙占据部返回至所述准备位置,

[0029] -所述致动器包括用于检测所述第一间隙占据部的位置的一个或多个位置传感器,

[0030] -所述第一间隙占据部包括一个或多个磁体,所述位置传感器为用于在所述磁体定位成面对所述传感器时检测所述磁体的存在的霍尔效应传感器。

[0031] 本发明还涉及一种飞行器的水平稳定组件,所述水平稳定组件包括:

[0032] -飞行器的水平稳定器,以及

[0033] -如上文所限定的控制致动器,以移动所述水平稳定器。

附图说明

[0034] 根据仅为说明性的且非限制性的并且必须参照附图考虑的以下说明,其他特征和优点将更清楚地显现,在附图中:

[0035] -图1为包括水平稳定器的飞行器的概略图,

[0036] -图2示意性地示出包括水平稳定器和相关联的致动器的水平稳定组件,

[0037] -图3至图6示意性地示出根据本发明的一个实施例的水平稳定器的控制致动器,

[0038] -图7为第一间隙占据装置沿截面A-A的详细视图,

[0039] -图8为第二间隙占据装置沿截面A-A的详细视图,

[0040] -图9示意性地示出水平稳定器的控制致动器,

[0041] -图10示意性地示出第一间隙占据装置的不同组成部分,

[0042] -图11示意性地示出第二间隙占据装置的不同组成部分,

[0043] -图12至图14示意性地示出间隙占据装置的三种构型。

具体实施方式

[0044] 在图1中,所示出的飞行器1为包括水平稳定器3的飞机,该水平稳定器相对于飞机的机身8可移动地安装以控制飞机的俯仰。

[0045] 如图2中示出的,水平稳定器3的位置由致动器4调节以使水平稳定器3相对于机身8枢转。水平稳定器3相对于飞机的机身8围绕轴线Z可旋转地安装。致动器4包括马达控制单元5、螺杆6和螺母7。

[0046] 马达控制单元5包括电动马达和机械减速组件(该图中未示出)。马达控制单元5经由万向接头9连接至飞机的机身8。马达控制单元5适于驱动螺杆6而使其相对于机身8绕旋转轴线X旋转。另外,螺母7以抵抗旋转的方式固定并且能相对于机身8平移地移动。

[0047] 螺杆6具有连接至马达控制单元5的第一端部10以及与第一端部10相反的第二端部11。

[0048] 螺母7能够通过螺旋槽与螺杆6配合,使得螺杆6相对于螺母7的旋转导致螺母7相对于螺杆6沿平行于螺杆6的旋转轴线X的方向的平移。

[0049] 水平稳定器3经由万向接头12连接至螺母7。

[0050] 为调节水平稳定器3相对于机身8的位置,飞行员控制到马达控制单元5的动力。马达控制单元5驱动螺杆6而使其相对于机身8旋转,其效果是使螺母7相对于机身8沿螺杆6平移地移动。螺母7的平移的移位导致水平稳定器3相对于飞机的机身8绕轴线Z旋转。根据螺杆6被驱动旋转的方向,水平稳定器3沿第一方向(箭头A)或沿与第一方向相反的第二方向(箭头B)移动。

[0051] 致动器4在图3和图9中更详细地示出。

[0052] 在这些图中,致动器4包括主路径和次级路径,每个路径将水平稳定器3连接至飞机的机身8。

[0053] 主路径包括第一主联接组件9、马达驱动单元5、螺杆6、主螺母7以及第二主联接组件13。

[0054] 马达控制单元5包括壳体14、马达15以及机械减速组件16,以驱动螺杆6绕旋转轴线X旋转。

[0055] 第一主联接组件9包括万向接头,马达驱动单元的壳体14通过该万向接头连接至飞机的机身8。

[0056] 螺杆6相对于壳体14绕轴线X可旋转地安装。螺杆6具有用于接收驱动转矩的第一端部10(或接收端部)以及与第一端部10相反的第二端部11(或自由端部)。螺杆6的第一端部10在马达控制单元5的壳体14内部延伸并且通过机械减速组件16连接至马达15。螺杆6包括具有圆柱形外表面的本体17,螺旋槽18布置在该圆柱形外表面中。另外,螺杆6具有在螺杆6的本体17内部延伸的纵向孔19。

[0057] 主螺母7绕螺杆6的本体17延伸。主螺母7具有圆柱形内表面,螺旋槽20被布置在该圆柱形内表面中。螺杆6和主螺母7通过容纳球21的螺旋槽18和20而协同配合,使得在螺杆6相对于主螺母7的旋转的同时促使主螺母7相对于螺杆6按照轴线方向X的平移。

[0058] 第二主联接组件13包括第二万向接头,主螺母7通过该第二万向接头连接至水平稳定器3。

[0059] 次级路径包括第一次级联接组件22、第一壳体23(或杆壳体)、第一间隙占据装置24、杆25、第二壳体26(或螺母壳体)、第二间隙占据装置27、次级螺母28以及第二次级联接组件29。

[0060] 第一次级联接组件22包括万向接头,杆壳体23通过该万向接头连接至飞机的机身8。第一主联接组件9和第一次级联接组件22具有重合的旋转轴线Y1和Y2。

[0061] 杆25在螺杆6内部于螺杆6的纵向孔19中延伸。杆25具有第一端部30和与第一端部30相反的第二端部31。杆25的第一端部30以在杆25和杆壳体23之间具有轴向间隙J1(沿轴线方向X测量的间隙)的方式接纳在杆壳体23中。第二端部31附接至螺杆6的第二端部11。以这种方式,杆25与螺杆6固定地安装。

[0062] 更确切地,杆25在第一端部30处包括具有直径增大的端部部分。直径增大的端部部分在杆壳体23内部延伸。另外,杆25相对于杆壳体23关于轴线X可旋转地安装。

[0063] 第一间隙占据装置24在杆壳体23内部延伸。第一间隙占据装置24包括第一间隙占据部32、第二间隙占据部33以及弹性复位元件34(图7)。

[0064] 第一间隙占据部32以相对于螺母壳体23绕轴线X旋转的方式可移动地安装,该轴线X也是螺杆6的旋转轴线。第二间隙占据部33以相对于螺母壳体23沿轴线X平移的方式可移动地安装。弹性复位元件34包括扭力弹簧,该扭力弹簧被布置成压迫第一间隙占据部32使其绕轴线X旋转。

[0065] 如图11所示,第一间隙占据部32包括齿35,齿35适于与第二间隙占据部33的齿36接合。更确切地,第一间隙占据部32包括三个齿35。第二间隙占据部33也包括适于插入在第一间隙占据部32的三个齿35之间的三个齿36。

[0066] 另外,第一间隙占据部32的齿35具有引导表面38,引导表面38相对于轴线方向X倾

斜,从而形成坡面。更确切地,坡面38为以轴线X作为轴线的螺旋坡面。

[0067] 类似地,第二间隙占据部33的齿36具有引导表面39,引导表面39相对于轴线方向X倾斜,从而形成坡面。坡面39为以轴线X作为轴线的螺旋坡面。

[0068] 此外,杆壳体23包括窗口37,操作人员能够通过该窗口引入工具,以移动第一间隙占据部33使其绕轴线X旋转。

[0069] 致动器4还包括用于检测第一间隙占据部32相对于壳体23的位置的角位置传感器50至53。传感器50至53检测次级路径的接合并且将信息传递给飞行员。优选地,传感器50至53为固定在杆壳体23上的非接触式传感器,诸如霍尔效应传感器。致动器4包括固定在第一间隙占据部32上的磁体。霍尔效应传感器50至53能够在磁体被定位成面对传感器时检测到磁体的存在。

[0070] 第二次级联接组件29包括万向接头,螺母壳体26通过该万向接头连接至水平稳定器3。第二主联接组件13和第二次级联接组件29具有重合的旋转轴线。

[0071] 次级螺母28绕螺杆6的本体17延伸。次级螺母28具有圆柱形内表面,螺旋槽38被布置在该圆柱形内表面中。次级螺母28通过螺旋槽21和38与螺杆6配合,使得螺杆6相对于次级螺母28绕轴线X的旋转导致次级螺母相对于螺杆6沿轴线X的平移。以这种方式,螺杆6在旋转的同时导致主螺母和次级螺母28相对于螺杆6根据方向X的相同的平移。

[0072] 次级螺母28以在螺母壳体26和次级螺母28之间具有轴向间隙J2(沿轴线方向X测量的间隙)的方式在螺母壳体26内部延伸。

[0073] 第二间隙占据装置27在螺母壳体26内部延伸。第二间隙占据装置27与第一间隙占据装置24类似。第二间隙占据装置27包括第一间隙占据部42、第二间隙占据部43以及弹性复位元件44。第一间隙占据部42以相对于螺母壳体26绕轴线X旋转的方式可移动地安装,该轴线为螺杆6的旋转轴线。第二间隙占据部43以相对于螺母壳体26沿轴线X平移的方式可移动地安装。弹性复位元件44包括扭力弹簧,该扭力弹簧布置成推动第一间隙占据部42使其绕轴线X旋转。在图10中示出的实施例中,次级螺母28和第二间隙占据部43为同一一体部分。

[0074] 如图10所示,第一间隙占据部42包括齿45,齿45适于与第二间隙占据部43的齿46接合。更确切地,第一间隙占据部42包括三个齿45。

[0075] 第二间隙占据部43也包括适于插入在第一间隙占据部42的三个齿45之间的三个齿46。

[0076] 另外,第一间隙占据部42的齿45具有引导表面48,引导表面38相对于轴线方向X倾斜,从而形成坡面。更确切地,坡面48为以轴线X作为轴线的螺旋坡面。

[0077] 类似地,第二间隙占据部43的齿46具有引导表面49,引导表面39相对于轴线方向X倾斜,从而形成坡面。坡面49为具有轴线X作为轴线的螺旋坡面。

[0078] 此外,螺母壳体26包括窗口47,操作人员能够通过该窗口引入工具,以移动第一间隙占据部43使其绕轴线X旋转。

[0079] 致动器4还包括用于检测第一间隙占据部42相对于壳体26的位置的角位置传感器60至63。传感器60至63能够检测次级路径的接合并且将信息传递给飞行员。优选地,传感器60至63为固定在螺母壳体26上的非接触式传感器,诸如霍尔效应传感器。致动器4包括固定在第一间隙占据部42上的磁体。霍尔效应传感器60至63能够在磁体被定位成面对传感器时

检测到磁体的存在。

[0080] 在正常运行中,马达控制单元5驱动螺杆6绕轴线X旋转,其效果是使主螺母7沿螺杆6沿轴线X平移地移动。主螺母7的平移移动导致水平稳定器3相对于飞机的机身8绕轴线Z旋转。

[0081] 因为杆25与螺杆6旋转地固定,所以螺杆6在旋转的同时导致杆25相对于主螺母7以及相对于杆壳体23旋转。

[0082] 另外,螺杆6的旋转的另一个效果是使次级螺母28顺着螺杆6沿轴线X平移地移动,并且使两个螺母7和28同时沿螺杆6平移地移动。

[0083] 此外,因为杆壳体23经由联接组件22连接至机身8并且联接组件22具有与联接组件9的旋转轴线重合的旋转轴线Y1和Y2,所以杆25和杆壳体23之间的间隙J1保持恒定。

[0084] 类似地,螺母壳体26经由联接组件29连接至水平稳定器3并且联接组件29具有与联接组件13的旋转轴线重合的旋转轴线Y3和Y4,螺母壳体26还相对于螺杆6平移地移动,使得次级螺母28和螺母壳体26之间的间隙J2保持恒定。

[0085] 由于存在于杆25和杆壳体23之间以及存在于螺母28和螺母壳体26之间的间隙J1和J2,次级路径的部件不会在飞机的机身8和水平稳定器3之间传递任何力。施加至致动器4的力仅由主路径的部件支撑。

[0086] 另外,如图12所示,在致动器4的正常运行期间,每个间隙占据装置24(27)的第一间隙占据部32(42)处于准备(cocked)位置,第二间隙占据部33(43)处于第一位置。在该构型中,第二间隙占据部33(43)与第一间隙占据部32(42)接合,以将第一间隙占据部32(42)保持在准备位置。第二间隙占据部33(43)的齿36被插入在第一间隙占据部32(42)的齿35之间,使得第二间隙占据部33(43)防止第一间隙占据部32(42)相对于壳体23沿第一方向(箭头C)的任何旋转移动。

[0087] 在第一主联接组件9或螺杆6损坏的情况下,螺杆6不再被连接至飞机的机身8。受到空气作用的水平稳定器3将牵引力施加在次级路径的杆25上。这样的结果是杆25相对于杆壳体23平移地移动,杆25的移位趋于减小杆25和杆壳体23之间的间隙J1。由于第二间隙占据部33与杆23平移地固定,第二间隙占据部33相对于杆壳体23按照轴线方向X沿第一方向(箭头A)平移地移动。第二间隙占据部33从第一位置(图12)移动至第二位置(图13),在该第二位置,第二间隙占据部33与第一间隙占据部32脱离。换言之,第二间隙占据部33的齿36不再被插入在第一间隙占据部32的齿35之间,因此不再妨碍第一间隙占据部32旋转。

[0088] 当第二间隙占据部33处于第二位置时,第二间隙占据部33使得第一间隙占据部34能够相对于壳体23旋转。

[0089] 在弹性复位元件34的作用下,第一间隙占据部32被驱动而沿第一方向(箭头C)绕轴线X旋转。第一间隙占据部32从准备位置移动至阻挡位置(图14),在该阻挡位置,第一间隙占据部32防止第二间隙占据部33朝第一位置(箭头B)返回。

[0090] 实际上,第一间隙占据部32的齿35面对第二间隙占据部33的齿36,使得第一间隙占据部32防止第二间隙占据部33相对于壳体23按照轴线方向X沿第二方向(箭头B)的任何移位,该第二方向与第一方向相反。齿36(按照轴线方向X)轴向抵靠齿35。

[0091] 以这种方式,杆25和杆壳体23之间的间隙J1被消除。另外,间隙J1由于弹性复位元件34的作用而被自动地占据。

[0092] 另外,在第一间隙占据部32旋转期间,第一间隙占据部32的螺旋坡面38在第二间隙占据部33的螺旋坡面39上滑动,使得第一间隙占据部32沿第一方向(箭头C)的旋转的效果是:以平行于轴线X的方式沿第一方向(箭头A)推动第二间隙占据部33,以使杆25抵靠杆壳体23紧固。

[0093] 另外,弹性复位元件34推动第一间隙占据部32并且防止第一间隙占据部沿与第一方向相反的第二方向(箭头D)旋转。

[0094] 在该构型中,杆25与杆壳体23平移地固定并经由第一次级联接组件22将施加至致动器4的力在水平稳定器3和机身8之间传递。所以次级路径代替主路径。

[0095] 在致动器4的维护期间,通过经由布置在杆壳体26中的窗口37引入工具并且通过抵抗由弹性复位元件34施加的力而驱动第一间隙占据部33沿第二方向(箭头D)旋转,能够手动地引导所述装置而使其处于其初始构型(图12)。

[0096] 第二间隙占据装置27以与第一间隙占据装置24相同的方式运行。

[0097] 以类似的方式,在第二主联接组件13或主螺母7损坏的情况下,螺杆6不再被连接至飞机13的机身。受到空气作用的水平稳定器3将牵引力施加在次级路径的次级螺母28上。这样的结果是次级螺母28相对于螺母壳体26平移地移动。

[0098] 由于第二间隙占据部43与次级螺母28平移地固定,第二间隙占据部43相对于螺母壳体26沿第一方向(箭头A)平移地移动,第二间隙占据部43的移位趋于减小螺母28和螺母壳体26之间的间隙J2。第二间隙占据部43从第一位置(图12)移动至第二位置(图13),在该第二位置,第二间隙占据部43与第一间隙占据部44脱离。

[0099] 当第二间隙占据部43处于第二位置时,第二间隙占据部43使得第一间隙占据部42能够相对于螺母壳体26旋转。

[0100] 在弹性复位元件44的作用下,第一间隙占据部42被驱动而沿第一方向(箭头C)旋转。第一间隙占据部42从准备位置移动至阻挡位置(图14),在该阻挡位置,第一间隙占据部42防止第二间隙占据部43朝第二位置(箭头B)返回。

[0101] 实际上,第一间隙占据部42的齿45面对第二间隙占据部43的齿46,使得第一间隙占据部42防止第二间隙占据部43相对于壳体26沿与第一方向相反的第二方向(箭头B)移位。

[0102] 以这种方式,次级螺母28和螺母壳体26之间的间隙J2被消除。另外,间隙J2由于弹性复位元件44的作用而被自动地占据。

[0103] 另外,间隙占据部42和43的螺旋坡面48和49共同配合,使得第一间隙占据部42沿第一方向(箭头C)的旋转的效果是:使第二间隙占据部43按照轴线方向X沿第一方向(箭头B)平移地移动,以使次级螺母28抵靠螺母壳体26紧固。

[0104] 在该构型中,次级螺母28被固定至螺母壳体26并且经由第二次级联接组件29将施加至致动器4的力在水平稳定器3和机身8之间传递。以这种方式,次级路径代替主路径。

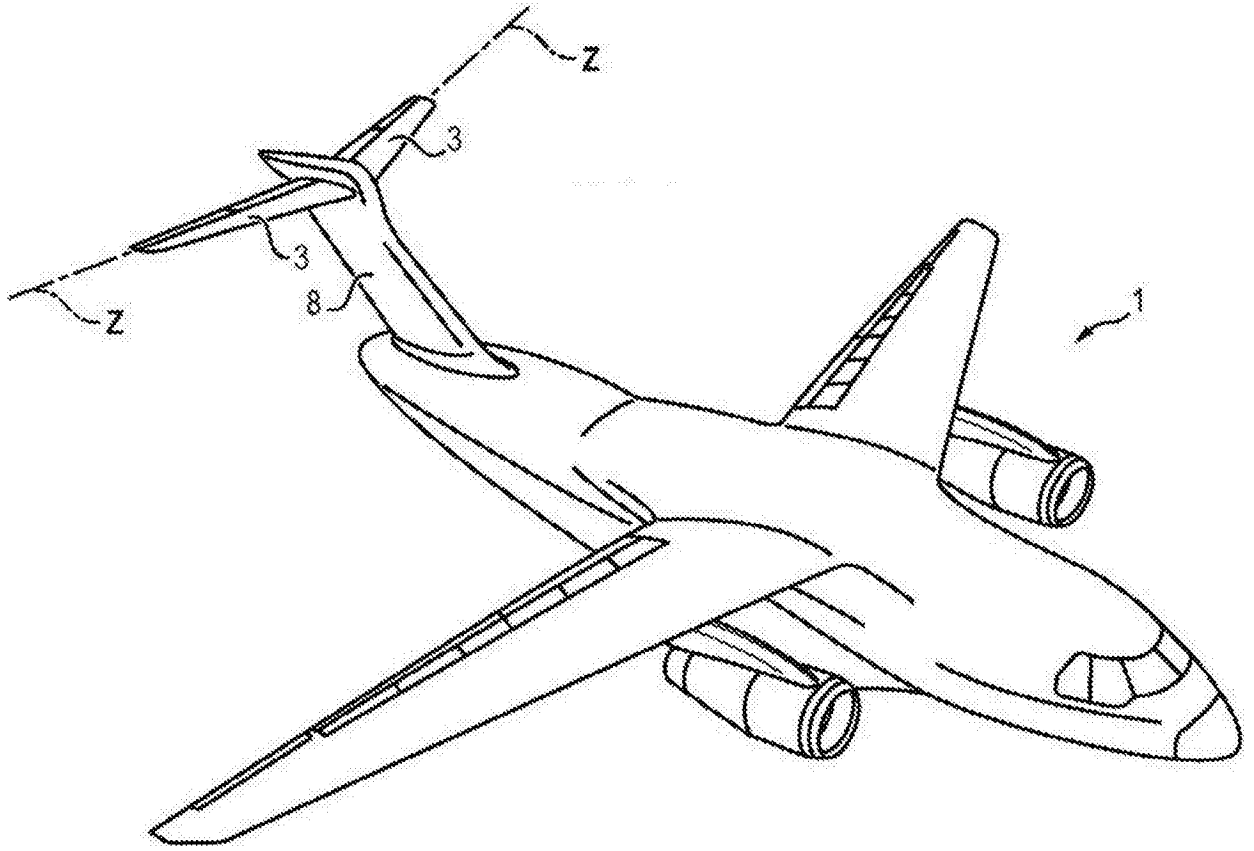


图1

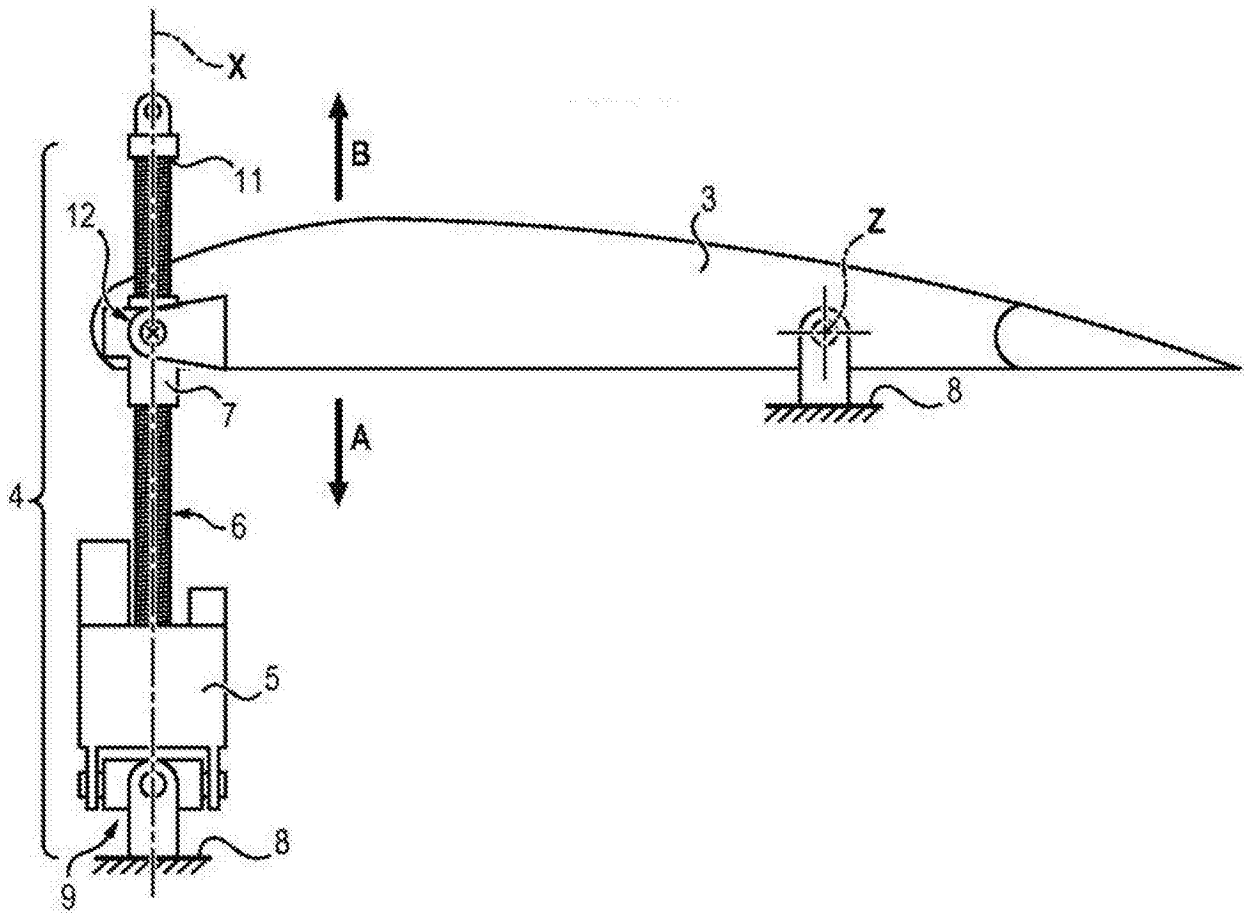


图2

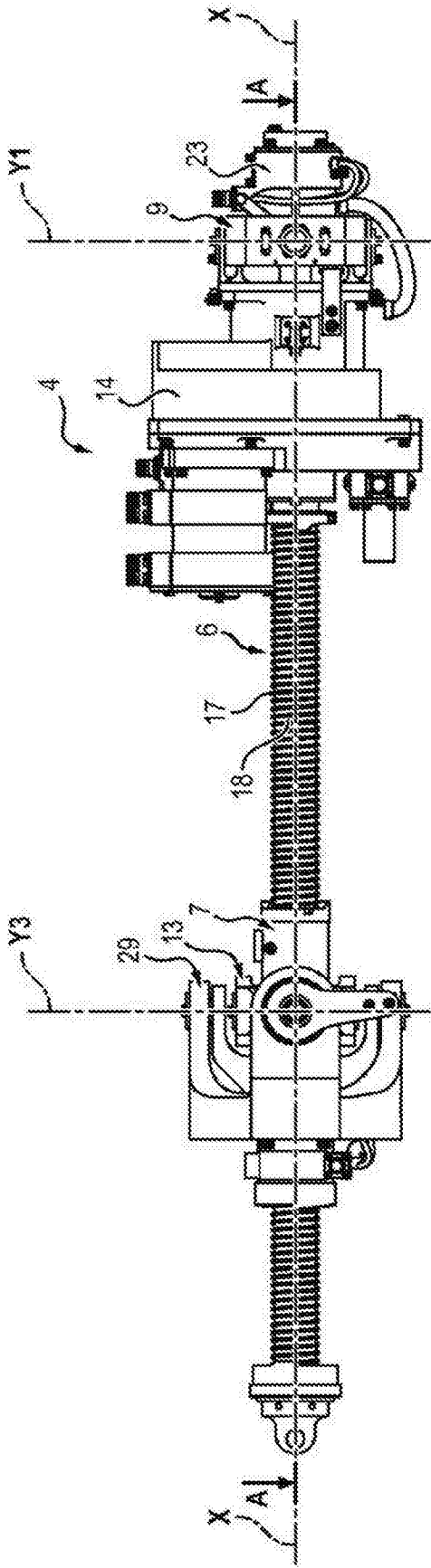


图3

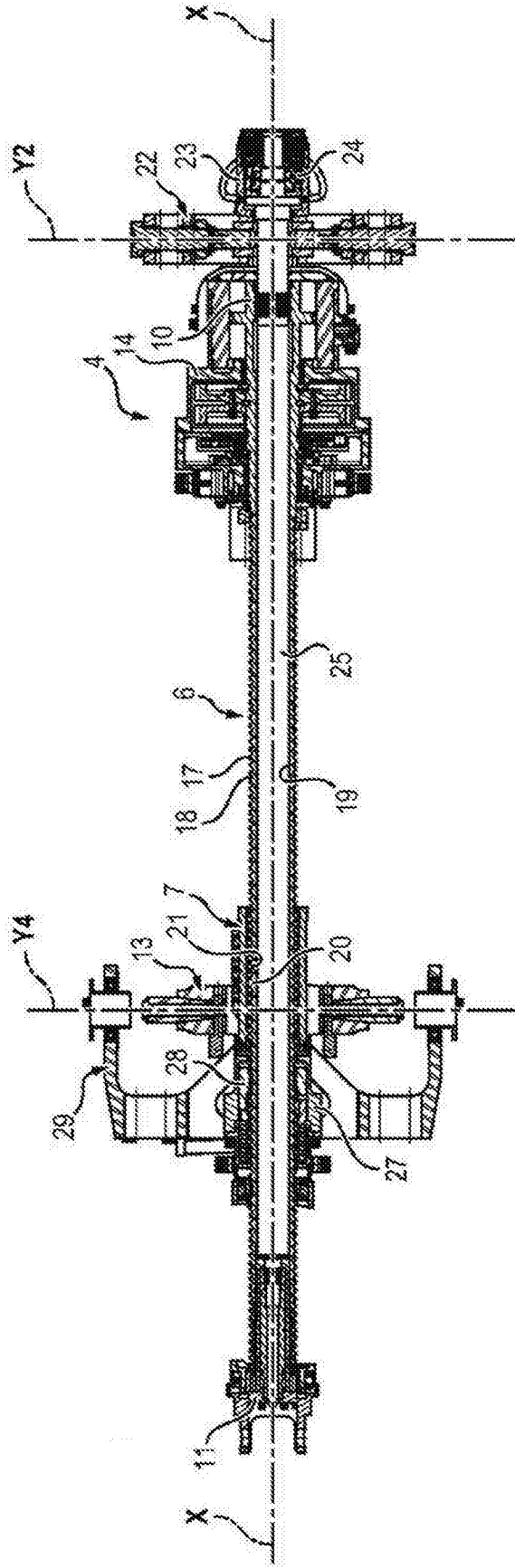


图4

截面A-A

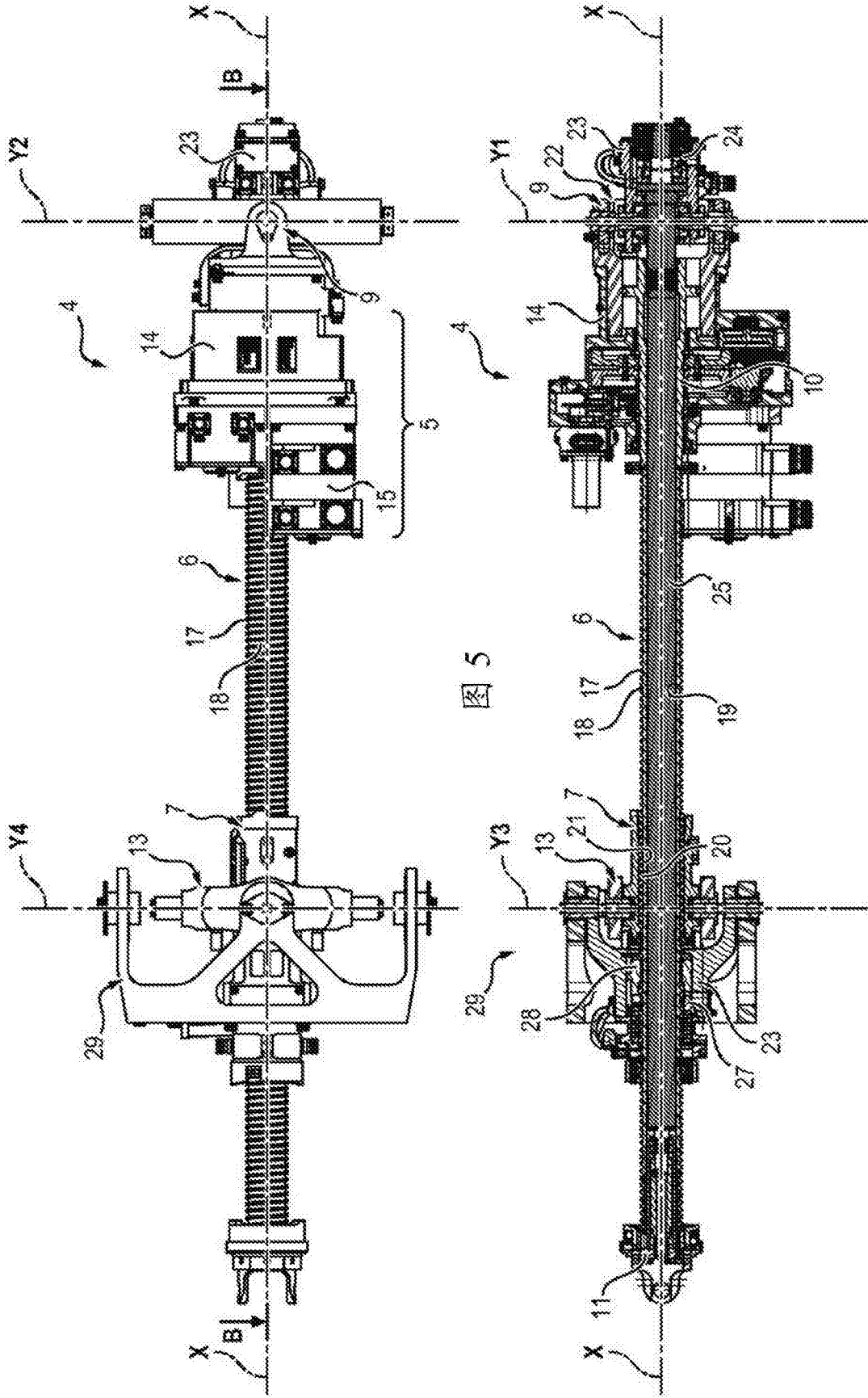
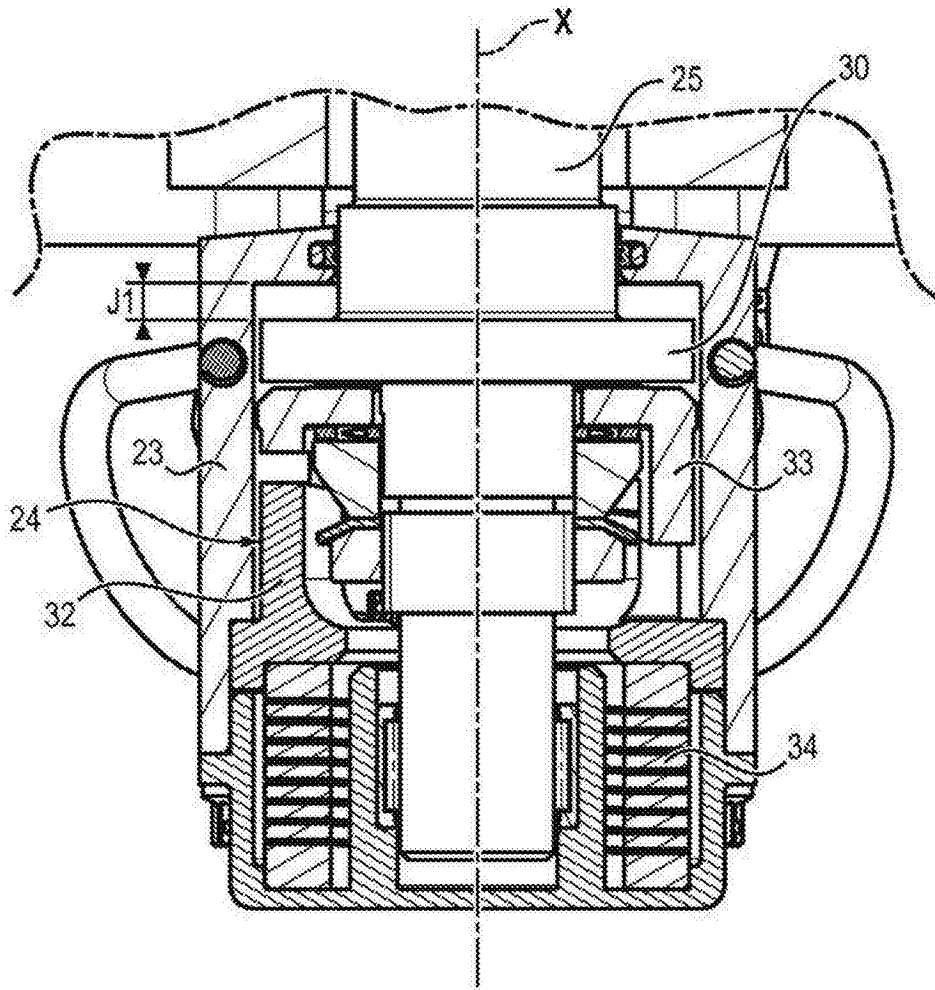


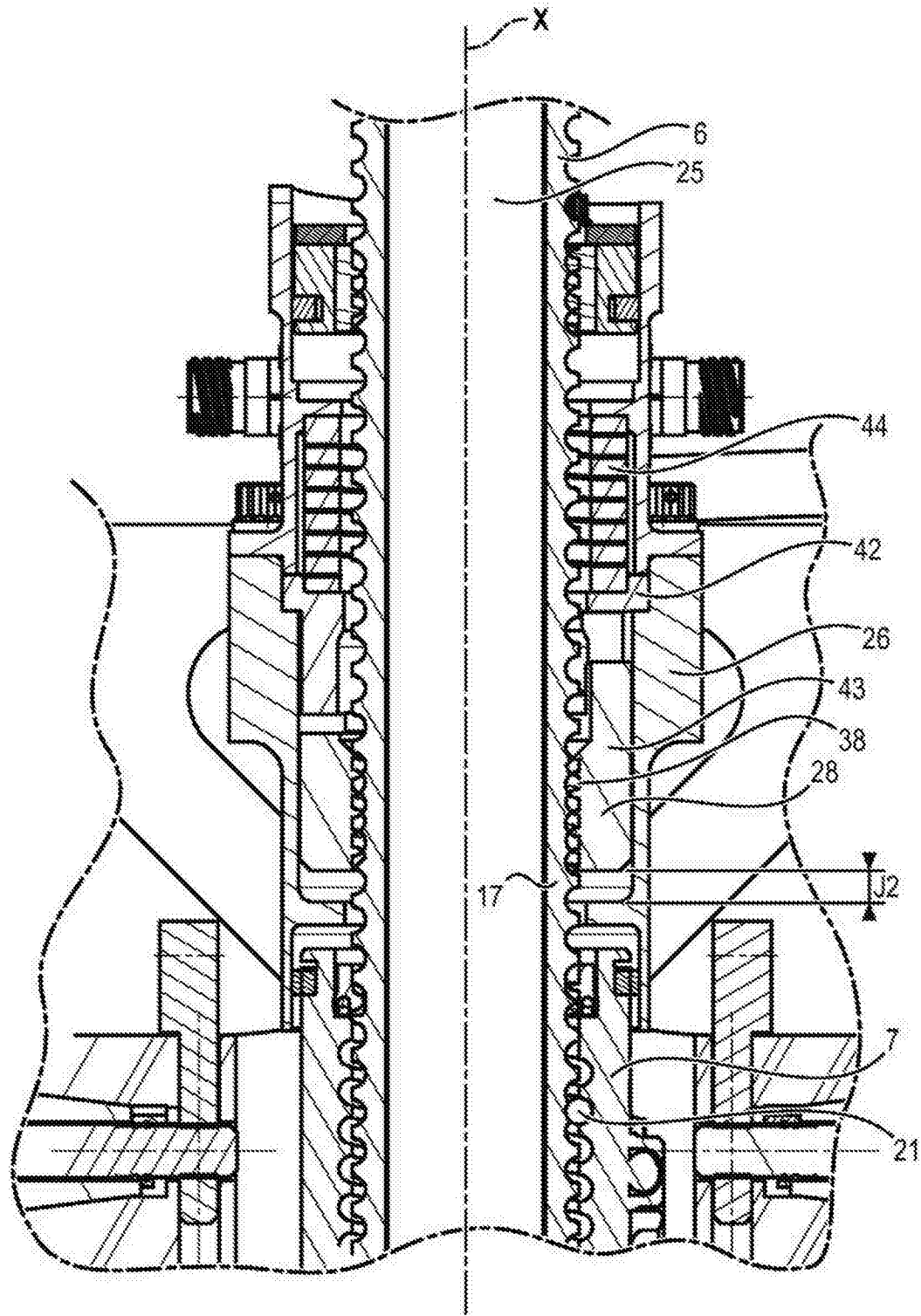
图 5

图 6
截面B-B



截面A-A

图7



截面A-A

图8

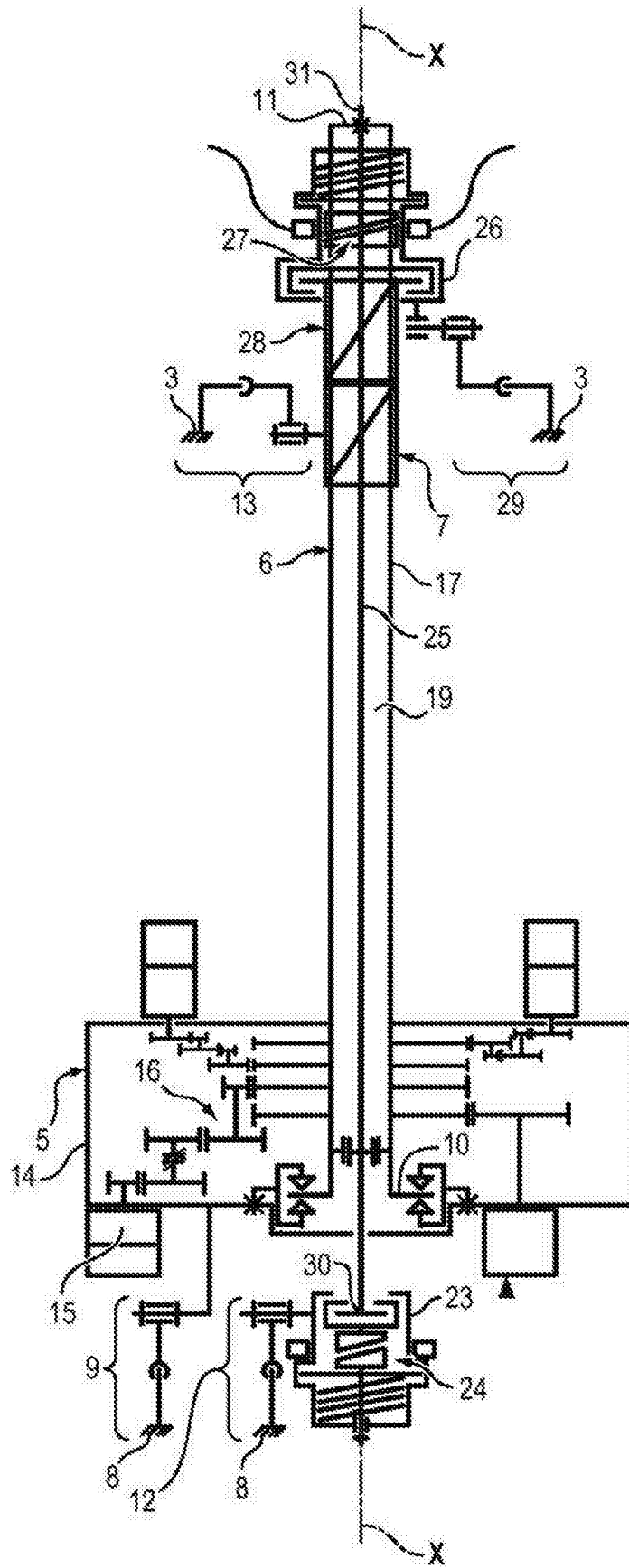


图9

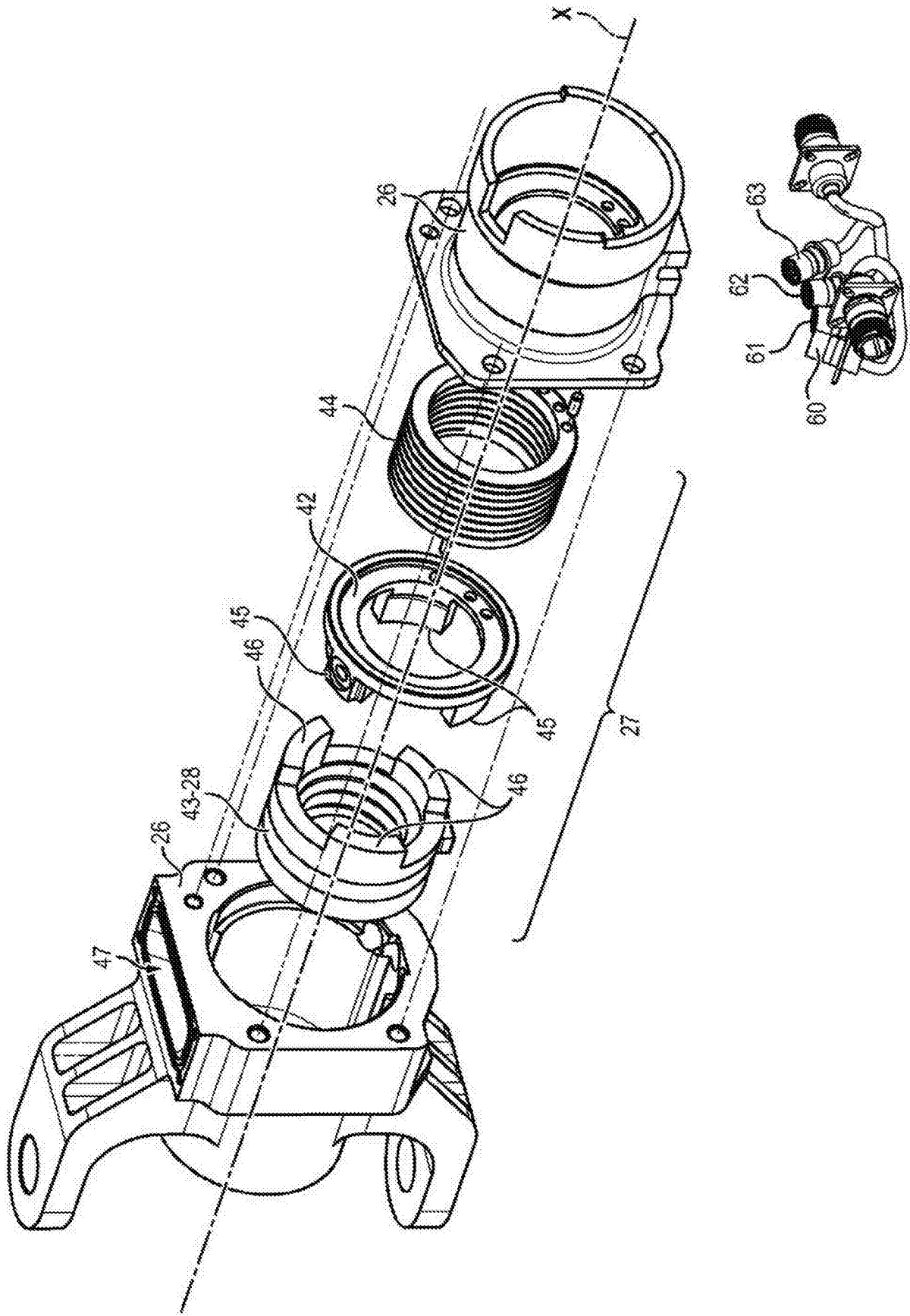


图10

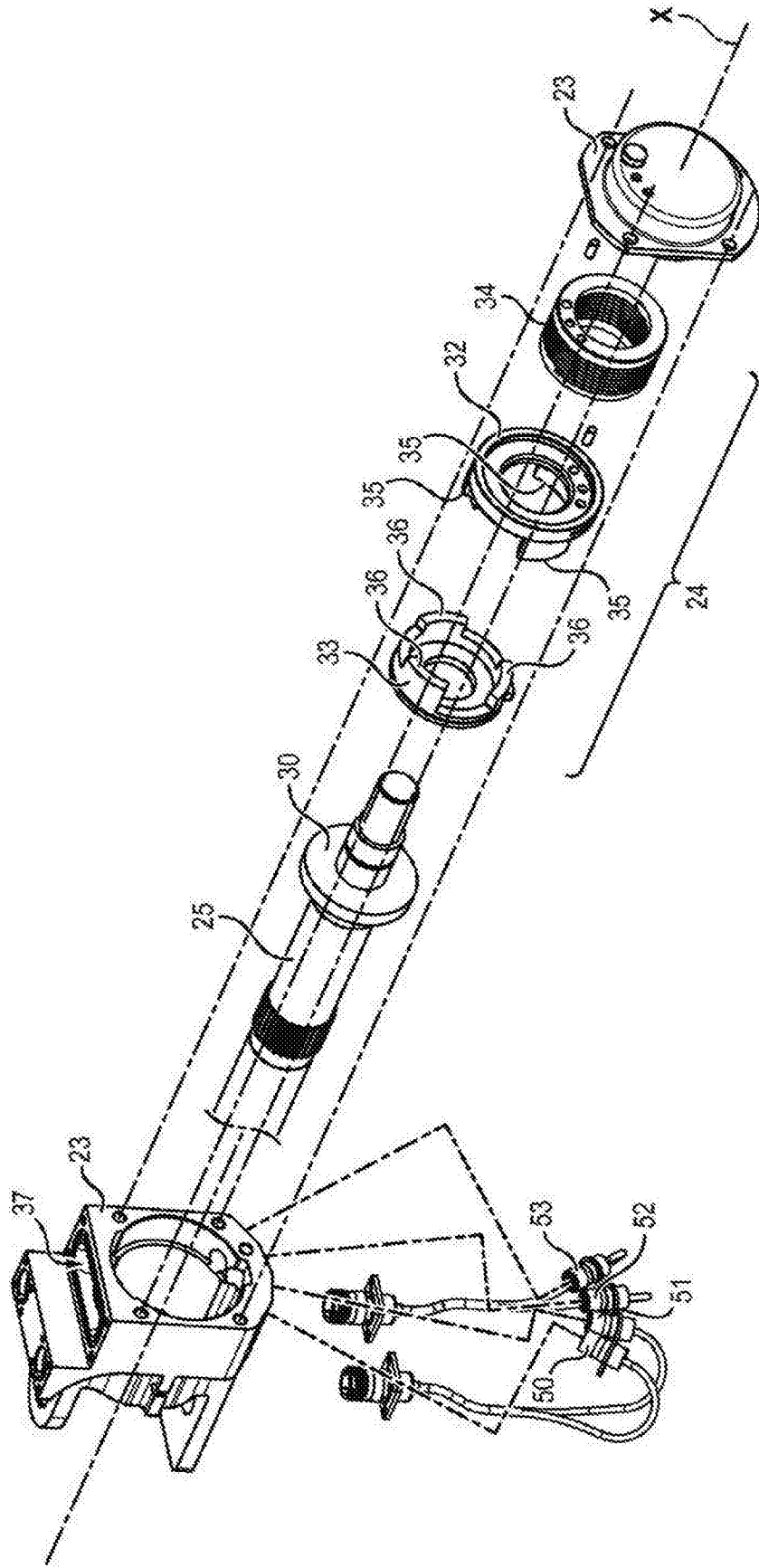


图11

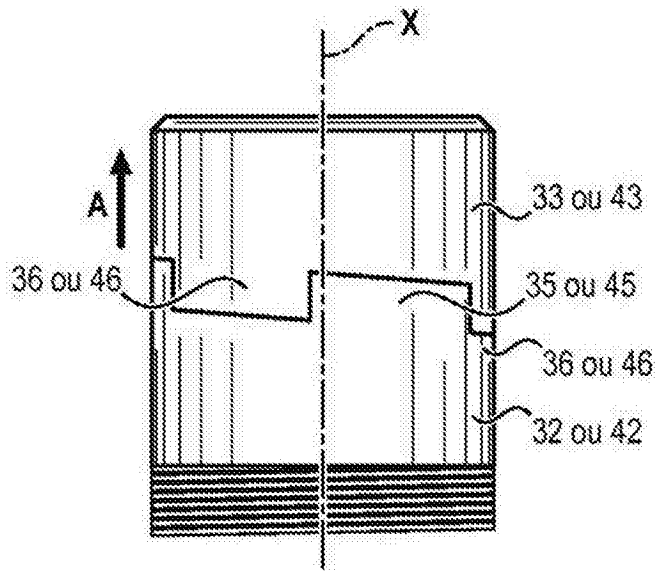


图12

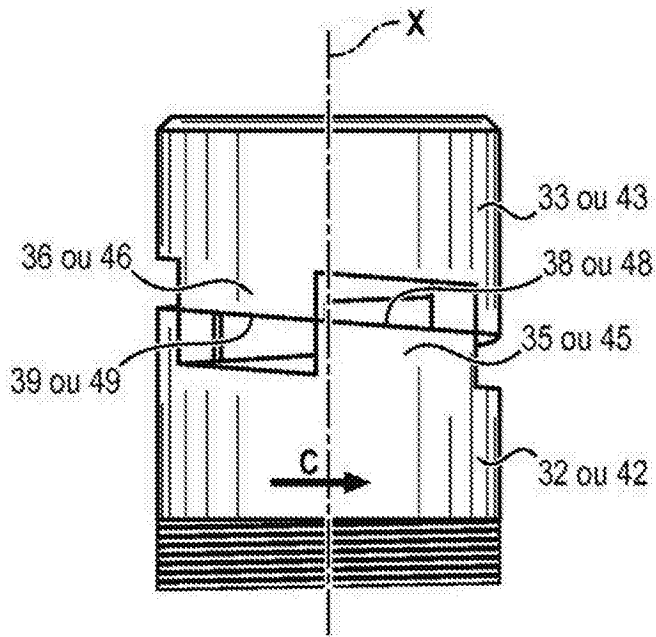


图13

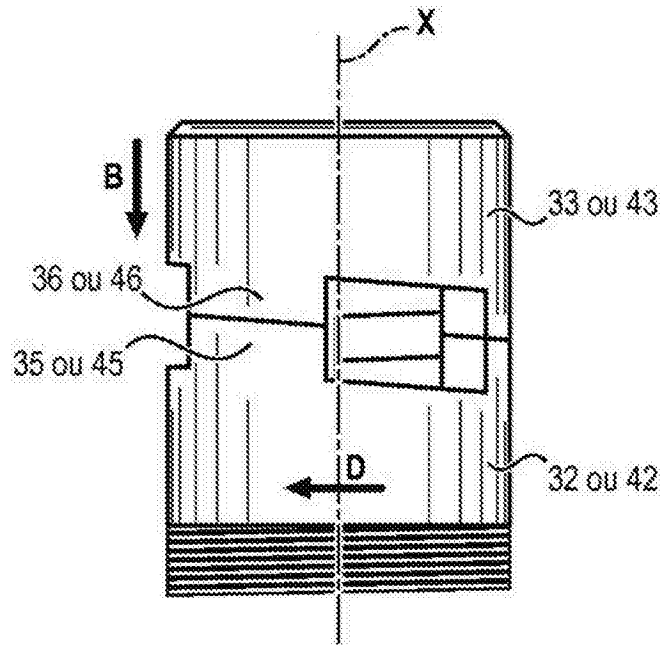


图14