



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102341620 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201080010079. 6

代理人 张宝荣

(22) 申请日 2010. 02. 24

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

F16H 25/22 (2006. 01)

2009-084640 2009. 03. 31 JP

F16H 25/24 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2011. 09. 01

US 5273381 A, 1993. 12. 28,

(86) PCT国际申请的申请数据

US 5094118 A, 1992. 03. 10,

PCT/JP2010/052832 2010. 02. 24

CN 1480665 A, 2004. 03. 10,

(87) PCT国际申请的公布数据

JP 特开 2000-158144 A, 2000. 06. 13,

W02010/113572 JA 2010. 10. 07

审查员 苏海新

(73) 专利权人 THK 株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 山仓亘

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

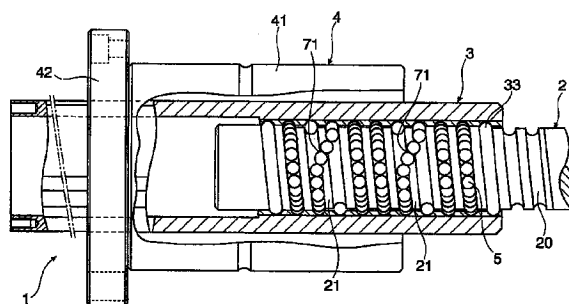
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

滚珠丝杠花键轴

(57) 摘要

本发明提供一种能够充分确保相对于花键轴全长的花键螺母的行程量,同时能够将该花键轴全长缩短而进行小型化的滚珠丝杠花键轴(1)。滚珠丝杠花键轴具备:丝杠轴(2);通过滚珠(5)螺合于丝杠轴(2)的滚珠丝杠螺母(3);及通过滚珠(6)组装在该滚珠丝杠螺母(3)外侧而组装为可往复自如于上述滚珠丝杠螺母(3)的轴方向的花键螺母(4),上述滚珠丝杠螺母(3)具有以同一外径形成为一体的螺纹部(31)及延设部(32),螺纹部(31)内围面形成有:与丝杠轴(2)侧的滚珠滚动槽(20)相结合形成滚珠(5)的负载通道的负载滚动槽(33);及连结相邻的负载滚动槽(33)形成上述丝杠轴(2)周围一圈量的无限循环路的滚珠返回通道(71),在上述滚珠丝杠螺母(3)的外围面遍及于螺纹部(31)和延设部(32)形成有上述花键螺母(4)用的滚珠滚动槽(35)。



1. 一种滚珠丝杠花键轴,其特征为,具备有:在外围面形成有螺旋状滚珠滚动槽的丝杠轴;形成为大致圆筒状,并通过复数滚珠螺合于上述丝杠轴的滚珠丝杠螺母;及通过复数滚珠组装在该滚珠丝杠螺母的外侧的同时具有该滚珠的一无限循环路并可往复自如于上述滚珠丝杠螺母的轴方向的一花键螺母,

上述滚珠丝杠螺母具有以同一外径形成为一体的一螺纹部及一延设部,

在上述螺纹部的内围面形成有:与上述丝杠轴侧的滚珠滚动槽成相对且与该滚珠滚动槽相结合而形成滚珠负载通道的一负载滚动槽;及连结于相邻的负载滚动槽而形成上述丝杠轴周围一圈量的无限循环路的一滚珠返回通道,

在上述滚珠丝杠螺母的外围面遍及于上述螺纹部和延设部形成有上述花键螺母用的滚珠滚动槽,且该花键螺母用的滚珠滚动槽在上述滚珠丝杠螺母的圆周方向上形成在与上述滚珠返回通道不重叠的位置。

2. 如权利要求 1 所述的滚珠丝杠花键轴,其特征在于:

上述滚珠丝杠螺母具备有复数无限循环路,各无限循环路所对应的复数滚珠返回通道以等间隔配置在该滚珠丝杠螺母的圆周方向,

上述花键螺母用的滚珠滚动槽位于以等间隔配置的滚珠返回通道之间。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的滚珠丝杠花键轴,其特征在于:

上述滚珠返回通道形成在返回构件上,

在上述滚珠丝杠螺母上设有该返回构件安装用的插入孔。

滚珠丝杠花键轴

技术领域

[0001] 本发明是关于经由电动马达的驱动可获得所期望的行程量的电动引动器等所利用的滚珠丝杠花键轴。

背景技术

[0002] 例如,作为利用这种滚珠丝杠花键轴的电动引动器,已知有公开在日本特开平 11-303966 号公报的技术。该滚珠丝杠花键轴包括:筒状的缸筒;配置在该缸筒一端的花键螺母;配置在上述缸筒中空部内的同时由上述花键螺母引导的中空状花键轴;及配置在该花键轴中空部内的丝杠轴。

[0003] 上述丝杠轴外围面形成有滚珠滚动用的螺旋状螺旋沟槽,另一方面该丝杠轴由固定在上述缸筒一端的马达驱动旋转。另一方面,上述花键轴的一端成为滚珠螺帽部,在其内围面形成有与上述丝杠轴的螺旋沟槽相对的螺旋沟槽,通过复数滚珠螺合于丝杠轴。

[0004] 此外,在上述花键轴的外围面沿着轴方向形成有多条滚珠滚行沟槽,上述花键螺母通过滚行在上述滚珠滚行沟槽的复数滚珠组装在上述花键轴。

[0005] 为了针对上述花键轴的滚珠螺帽部形成有滚珠的无限循环路,在该花键轴的一端部外围面形成有缺口平面部,在该缺口平面部固定有要将滚行至上述滚珠螺帽部的螺旋沟槽一端的滚珠返回至该螺旋沟槽另一端用的回送管。该回送管从上述花键轴的外围面突出在半径方向外侧,因此形成在上述花键轴外围面的滚珠滚行沟槽设置在与滚珠螺帽部不重叠的范围。

[0006] 在包括以上构成的电动引动器中,当通过上述马达使丝杠轴旋转时,固定在上述缸筒的花键螺母会发挥花键轴的止转功能,因此螺合在上述丝杠轴的花键轴会根据丝杠轴的旋转向轴方向移动。即,会有丝杠轴旋转量对应的行程量施加在花键轴。

[0007] 专利文献 1:日本专利特开平 11-303966 号公报

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 但是,由于在如以上所说明的滚珠丝杠花键轴中从上述花键轴的外围面突出有滚珠螺帽部的回送管,因此上述花键螺母在花键轴的滚珠螺帽部上不能移动。即,上述花键螺母无法遍及花键轴的全长移动,需要将花键轴的全长设定成比花键轴的行程量还长。这样,就会导致利用上述滚珠丝杠花键轴的电动引动器大型化。

发明内容

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 本发明是鉴于上述问题点而研发的,其目的是提供一种能够充分确保相对于花键轴全长的花键螺母的行程量,同时能够将该花键轴全长缩短而使电动引动器全体进行极限小型化的滚珠丝杠花键轴。

[0012] 为了达成上述目的,本发明的滚珠丝杠花键轴具备有:在外围面形成有螺旋状滚珠滚动槽的丝杠轴;形成大致圆筒状,并通过复数滚珠螺合于上述丝杠轴的滚珠丝杠螺

母；及通过复数滚珠组装在该滚珠丝杠螺母外侧的同时具有该滚珠的无限循环路，可往复自如于上述滚珠丝杠螺母的轴方向的花键螺母。

[0013] 上述滚珠丝杠螺母具有以同一外径形成为一体的螺纹部及延设部，在上述螺纹部的内围面形成有：相对上述丝杠轴侧的滚珠滚动槽，与该滚珠滚动槽相结合形成滚珠负载通道的负载滚动槽；及连结相邻的负载滚动槽形成上述丝杠轴周围一圈量的无限循环路的滚珠返回通道。

[0014] 在上述滚珠丝杠螺母外围面，遍及上述螺纹部和延设部形成有上述花键螺母用的滚珠滚动槽，该花键螺母用的滚珠滚动槽在上述滚珠丝杠螺母的圆周方向上形成在与上述滚珠返回通道不重叠的位置。

[0015] 发明效果

[0016] 根据上述本发明的滚珠丝杠花键轴，上述滚珠丝杠螺母的螺纹部及延设部以同一外径形成为一体，另外，在该螺纹部的内围面形成有滚珠返回通道，所以构成滚珠的无限循环路的构件就不会从该滚珠丝杠螺母的外围面突出。因此，上述花键螺母能够遍及滚珠丝杠螺母的全长移动。即，能够确保与滚珠丝杠螺母全长所对应的上述花键螺母的行程量。这样，就能够实现利用本发明滚珠丝杠花键轴的电动引动器的小型化。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明滚珠丝杠花键轴的侧面图。

[0018] 图 2 是图 1 所示的滚珠丝杠花键轴的正面图。

[0019] 图 3 是滚珠丝杠螺母局部切除后的侧面剖面图。

[0020] 图 4 是表示滚珠丝杠螺母的外围面平面图。

[0021] 图 5 是表示滚珠返回构件的外观正面图。

[0022] 图 6 是滚珠返回构件的底面图。

[0023] 图 7 是图 1 所示滚珠丝杠花键轴局部切除后的透视图。

[0024] 附图标记说明

[0025] 1：滚珠丝杠花键轴

[0026] 2：丝杠轴

[0027] 20：滚珠滚动槽

[0028] 3：滚珠丝杠螺母

[0029] 31：螺纹部

[0030] 32：延设部

[0031] 33：负载滚动槽

[0032] 34：插入孔

[0033] 35：花键螺母用的滚珠滚动槽

[0034] 4：花键螺母

[0035] 43：滚珠无限循环路

[0036] 5、6：滚珠

[0037] 7：滚珠返回构件

[0038] 71：滚珠返回通道

具体实施方式

[0039] 以下,根据附图对本发明的滚珠丝杠花键轴进行详细说明。

[0040] 图 1 及图 2 是表示应用本发明的滚珠丝杠花键轴一例,图 1 是侧面图,图 2 是正面图。

[0041] 该滚珠丝杠花键轴 1 包括:丝杠轴 2;形成为大致圆筒状的同时通过复数滚珠 5 螺合于该丝杠轴 2 的滚珠丝杠螺母 3;及形成为大致圆筒状的同时通过复数滚珠 6 组装在上述滚珠丝杠螺母 3 外侧的花键螺母 4。

[0042] 上述丝杠轴 2 具有滚珠滚动槽 20,该滚珠滚动槽 20 沿着该丝杠轴 2 的外围面以指定的导程形成螺旋状。在此,所谓导程是指丝杠轴 2 旋转一次时,上述滚珠滚动槽 20 向丝杠轴 2 的轴方向行进的距离。此外,丝杠轴 2 的各滚珠滚动槽 20 之间形成有峰部 21。

[0043] 图 3 及图 4 表示滚珠丝杠螺母,图 3 是其局部去除后的侧面剖面图,图 4 是表示外围面的平面图。

[0044] 该滚珠丝杠螺母 3 包括以同一外径形成为一体的螺纹部 31 和延设部 32,这些螺纹部 31 和延设部 32 都具有上述丝杠轴 2 贯通用的贯通孔。在该螺纹部 31 的内围面呈螺旋状地形成有与丝杠轴 2 的滚珠滚动槽 20 相对的负载滚动槽 33。通过该负载滚动槽 33 和该丝杠轴 2 的滚珠滚动槽 20 彼此成相对,能够形成滚珠 5 边负荷着载边滚动在丝杠轴 2 周围的螺旋状负载通道。

[0045] 另一方面,在上述滚珠丝杠螺母 3 的螺纹部 31 设有下述滚珠返回构件 7 安装用的长孔状插入孔 34。如图 2 所示,该插入孔 34 以每隔 120 度的等间隔配置在上述滚珠丝杠螺母 3 的圆周方向,此外,如图 3 所示,沿着滚珠丝杠螺母 3 的轴方向设有成直列的 2 个插入孔 34。即,滚珠丝杠螺母 3 的螺纹部 31 的外围面设有 6 个插入孔 34。另外,在上述插入孔 34 的长度方向两缘形成有将上述滚珠返回构件 7 卡止用的段部 34a、34a。

[0046] 另外,图 3 因为是剖面图,所以针对滚珠丝杠螺母 3 只描绘有 4 个插入孔 34,另外的 2 个插入孔 34 因位于图 3 纸面前侧,所以并未加以描绘

[0047] 图 5 及图 6 表示上述滚珠返回构件 7,图 5 是其外观正面图,图 6 是其底面图。

[0048] 该滚珠返回构件 7 具有与上述插入孔 34 一致的外形,其包括:具有形成 S 字形的滚珠返回通道 71 的滚珠返回部 7a;与上述插入孔 34 的段部 34a、34a 对应的凸部 72、及具有凸部 72 的嵌合部 7b。该嵌合部 7b 当上述滚珠返回构件 7 安装在滚珠丝杠螺母 3 的插入孔 34 时,形成为完全收容在插入孔 34 而不会突出在滚珠丝杠螺母 3 外围面(参照图 2)。

[0049] 上述滚珠返回部 7a 的滚珠返回通道 71 形成为 S 字形,构成为能够使朝向上述滚珠返回构件 7 滚行在丝杠轴 2 的滚珠滚动槽 20 的滚珠 5 的行进方向改变,使滚珠 5 越过上述丝杠轴 2 的峰部 21,返回至 1 导程份量前的滚珠滚动槽 20。当上述滚珠返回构件 7 安装在滚珠丝杠螺母 3 的插入孔 34 时,由该滚珠返回构件 7 的滚珠返回通道 71 和形成在上述丝杠轴 2 周围的负载通道完成如图 1 所示的丝杠轴 2 周围一圈的滚珠 5 无限循环路。接着,当该滚珠丝杠螺母 3 和丝杠轴 2 之间产生相对性旋转运动时,滚珠 5 会循环在上述无限循环路的内部,使上述滚珠丝杠螺母 3 向丝杠轴 2 的轴方向移动。

[0050] 另一方面,在上述滚珠丝杠螺母 3 的外围面沿着轴方向以避开上述插入孔 34 的

方式设有 6 条上述花键螺母 4 用的滚珠滚动槽 35(参照图 4)。这些滚珠滚动槽 35 两条一组以每隔 120 度配置在滚珠丝杠螺母 3 的圆周方向。换句话说, 上述滚珠丝杠螺母 3 在其圆周方向上交替地配置有上述滚珠返回构件 7 的插入孔 34 和花键螺母 4 用的滚珠滚动槽 35(参照图 2)。该花键螺母 4 用的滚珠滚动槽 35 形成为遍及滚珠丝杠螺母 3 的螺纹部 31 及延设部 32, 即, 形成为遍及滚珠丝杠螺母 3 的全长。

[0051] 图 7 是图 1 所示花键螺母 4 局部切除后的透视图。该花键螺母 4 包括螺帽本体 41 和将该花键螺母 4 固定在机械装置用的凸缘部 42。这些螺帽本体 41 和凸缘部 42 都具有上述滚珠丝杠螺母 3 贯通用的贯通孔。在该凸缘部 42 形成有固定花键螺母 4 时所利用的螺栓孔。

[0052] 上述花键螺母 4 的螺帽本体 41 在面对着滚珠丝杠螺母 3 的贯通孔的内围面具有滚珠 6 无限循环用的无限循环路 43。该无限循环路 43 包括: 与形成在上述滚珠丝杠螺母 3 外围面的花键螺母 4 用的滚珠滚动槽 35 相对的负载直线沟槽; 形成为与该负载直线沟槽平行的无负载直线沟槽; 及在这些负载直线沟槽和无负载直线沟槽之间使滚珠 6 的滚行方向 180 度转换的同时使滚珠 6 往来在这些沟槽之间的滚珠偏向沟槽。该无限循环路 43 在其全区域朝向滚珠丝杠螺母 3 开放, 排列在该无限循环路 43 的滚珠 6 以面对着滚珠丝杠螺母 3 的状态循环在该无限循环路 43 内。

[0053] 对于在上述无限循环路 43 内边负荷着载重边滚行的滚珠 6 施加有预压, 构成为能够使滚珠丝杠螺母 3 和花键螺母 4 之间的背隙排除, 从花键螺母 4 往滚珠丝杠螺母 3 传达旋转力矩时, 也能够使该滚珠丝杠螺母 3 顺畅并且精度良好向轴方向进退。

[0054] 在此, 图 2 所示的花键螺母 4 用的滚珠滚动槽 35 形成 2 条为一对, 但只要是能够对滚行在上述花键螺母 4 和滚珠丝杠螺母 3 之间的滚珠 6 施加预压的状态即可, 该花键螺母 4 用的滚珠滚动槽 35 也可不用形成为一对, 可探单一的花键螺母 4 用的滚珠滚动槽 35 形成。

[0055] 构成为以上所述的本发明的滚珠丝杠花键轴 1, 例如, 利用在通过电动马达的驱动可获得所期望的行程量的电动引动器。在这种情况下, 在上述丝杠轴 2 的另一端连结电动马达对该丝杠轴 2 施加旋转驱动, 另一方面, 以螺栓等将上述花键螺母 4 固定在上述电动引动器的壳体来使用。在这种情况下, 当对丝杠轴 2 施加旋转时由于上述滚珠丝杠螺母 3 被上述花键螺母 4 止住在圆周方向上旋转, 所以该滚珠丝杠螺母 3 会根据丝杠轴 2 的旋转量移动。这样, 上述电动引动器就能够获得所期望的行程量。

[0056] 接着, 根据本发明的滚珠丝杠花键轴 1, 由于上述滚珠返回构件 7 以不突出滚珠丝杠螺母 3 外围面而安装在上述插入孔 34, 所以不会像现有的滚珠丝杠花键轴那样上述花键螺母 4 的移动受到螺纹部 31 的滚珠返回构件 7 的妨碍, 因此其花键螺母 4 能够移动遍及滚珠丝杠螺母 3 全长。即, 能够确保该滚珠丝杠螺母 3 全长所应对的花键螺母 4 的行程量。与此同时, 能够实现利用本发明滚珠丝杠花键轴的电动引动器的小型化。

[0057] 另外, 上述的滚珠丝杠花键轴使用例终究只是一个例子, 例如也可不对上述丝杠轴 2 施加旋转驱动, 而是针对上述花键螺母 4 设置旋转驱动装置而施加旋转驱动, 这样也能够对上述滚珠丝杠螺母 3 施加螺旋运动。

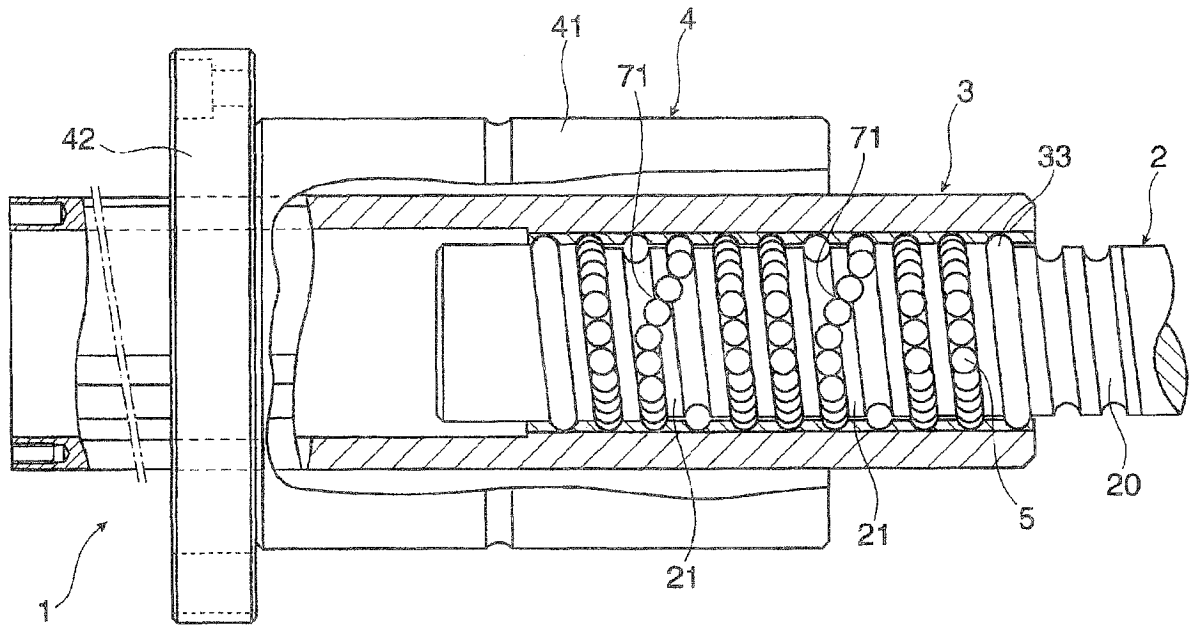


图 1

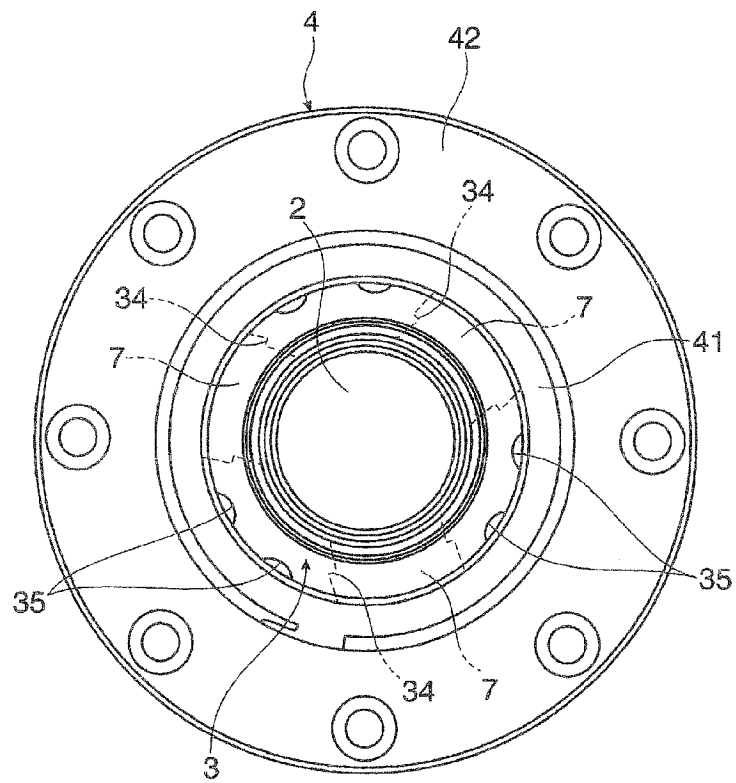


图 2

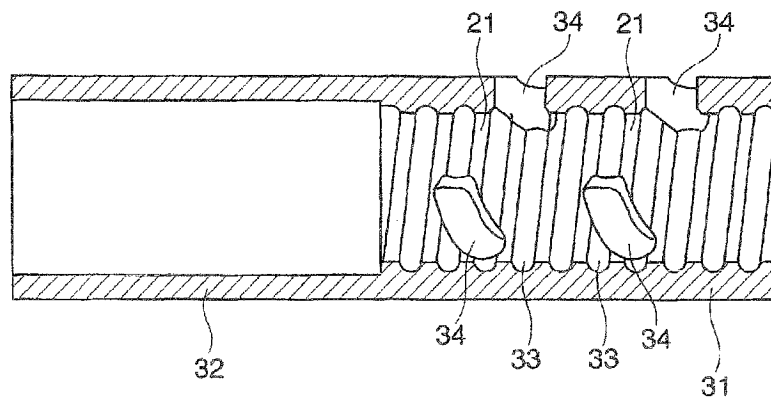


图 3

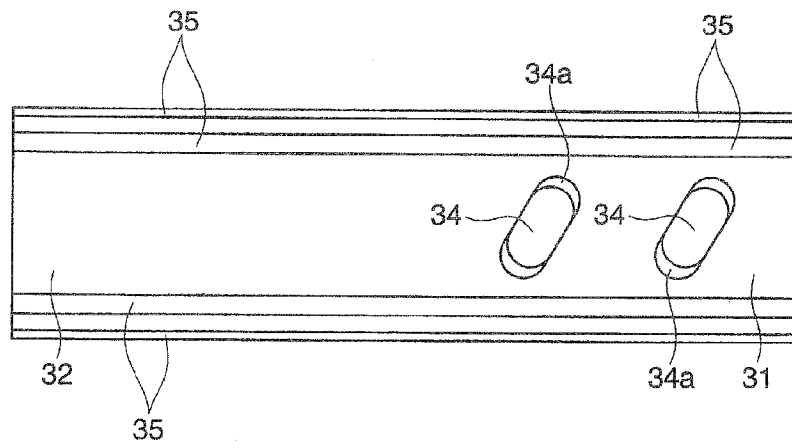


图 4

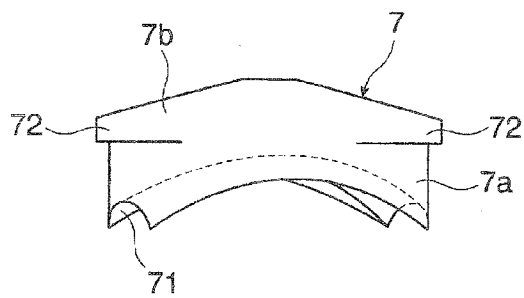


图 5

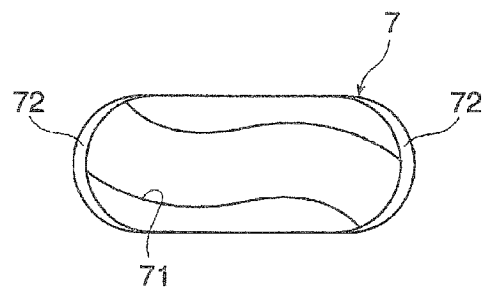


图 6

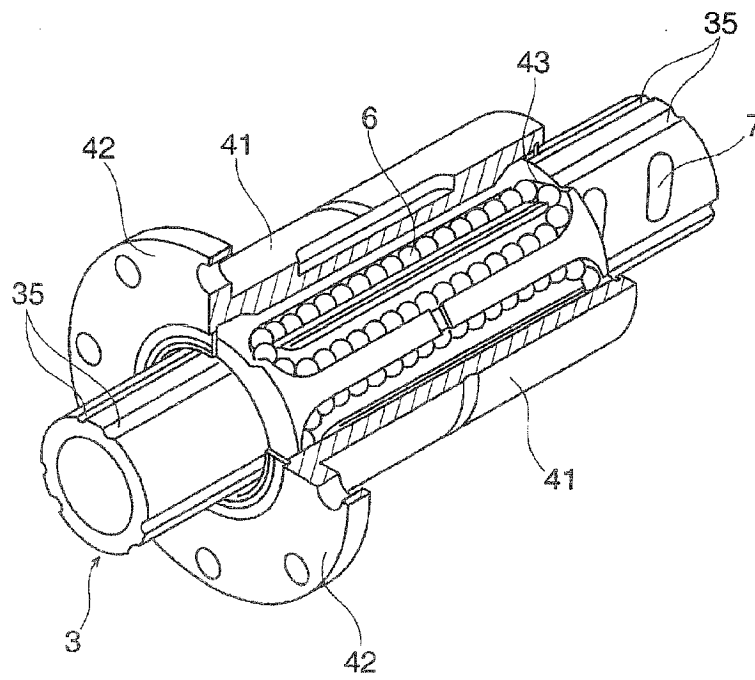


图 7