

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F16D 3/16

F16D 3/06 B60K 17/22



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410071434.7

[43] 公开日 2005 年 2 月 2 日

[11] 公开号 CN 1573151A

[22] 申请日 2004.5.20

[21] 申请号 200410071434.7

[30] 优先权

[32] 2003.5.21 [33] US [31] 10/442,471

[71] 申请人 达纳公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 约瑟·P·达席尔瓦

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

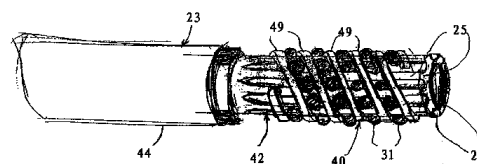
代理人 寇英杰

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称 具有螺旋形隔圈的滚动滚珠花键伸缩接头

[57] 摘要

一种伸缩接头，包括一具有多个轴向延伸槽的伸缩芯轴、以及一具有多个轴向延伸槽的滑动叉。滑动叉与伸缩芯轴套接，形成在伸缩芯轴上的延伸槽与形成在滑动叉上的延伸槽周向对准。多个扭矩传递滚珠排列在所述槽中。一螺旋形隔圈径向放置在伸缩芯轴和滑动叉之间，该隔圈用于固定滚珠，以使滚珠彼此间隔开并保持在所述槽中。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

- 1、一种伸缩接头，包括：
具有多个轴向延伸槽的伸缩芯轴；
滑动叉，其具有多个轴向延伸槽，所述滑动叉与所述伸缩芯轴套接，形成在所述伸缩芯轴上的所述延伸槽与形成在所述滑动叉上的所述延伸槽周向对准；
设置在所述槽中的多个扭矩传递滚珠；以及
螺旋形隔圈，其径向放置在所述伸缩芯轴和所述滑动叉之间，所述隔圈用于固定所述滚珠，以使所述滚珠彼此间隔开并保持在所述槽中。
- 2、根据权利要求1所述的伸缩接头，其特征在于：所述伸缩芯轴包括花键部和无花键部。
- 3、根据权利要求2所述的伸缩接头，其特征在于：所述伸缩芯轴的所述轴向延伸槽周向间隔开，且相邻槽限定轴向延伸花键。
- 4、根据权利要求1所述的伸缩接头，其特征在于：所述螺旋形隔圈具有梯形横截面。
- 5、根据权利要求1所述的伸缩接头，其特征在于：所述螺旋形隔圈在横截面上具有对置的凹入支承面，所述凹入支承面与所述滚珠的形状相对应。
- 6、根据权利要求1所述的伸缩接头，其特征在于：所述螺旋形隔圈具有矩形横截面。
- 7、根据权利要求1所述的伸缩接头，其特征在于：所述滑动叉的所述轴向延伸槽周向间隔开，且相邻槽限定轴向延伸花键。
- 8、根据权利要求1所述的伸缩接头，其特征在于：所述隔圈由塑性材料制成。
- 9、根据权利要求8所述的伸缩接头，其特征在于：所述隔圈由尼龙制成。
- 10、根据权利要求1所述的伸缩接头，其特征在于：所述隔圈的横截面的宽度小于所述扭矩传递滚珠的直径。

具有螺旋形隔圈的滚动滚珠花键伸缩接头

技术领域

本发明总体涉及伸缩接头的制造，如普遍使用于车辆传动系统中，用来在两个轴向可移动部件间传递旋转力或扭矩的伸缩接头。具体地说，本发明涉及一种隔圈的改进结构，用来以间隔方式维持滚动滚珠花键式伸缩接头中的滚珠。

技术背景

传动系统广泛地用于从一个动力源向从动机构传递动力。经常地，动力源产生旋转动力，此旋转动力从动力源传递到可旋转的从动机构。例如，在当今使用的大多数陆地车辆中，发动机/变速器总成产生旋转动力，此旋转动力从发动机/变速器总成的输出轴经由传动轴传递到车桥总成的输入轴，由此驱动车轮旋转。为了实现这点，一种典型的传动轴组件，包括一空心的圆柱形传动轴管，该传动轴管具有一对安装在其前后端的端部配件，如一对管状叉。前端配件构成前万向接头的一部分，该前万向接头将发动机/变速器总成的输出轴连接到传动轴管的前端部上。与此相似，后端配件构成后万向接头的一部分，该后万向接头将传动轴管的后端连接到车桥总成的输入轴上。该前、后万向接头通过传动轴管将发动机/变速器总成的输出轴的旋转驱动力传递给车桥总成的输入轴，同时容许这三根轴的旋转轴之间的一定角度误差。

一种典型的传动系统不仅必须容许旋转调节动力源和可旋转的从动装置之间的一定角度误差，并且还必须容许两者之间一定的相对轴向运动。例如，在大多数车辆中，当车辆启动时，发动机/变速器总成和车桥总成经常会发生少量的相对轴向运动。考虑到这点，公知的方法是在传动轴组件上设置一伸缩接头。一种典型的伸缩接头包括第一和第二构件，其上分别成形相对应的结构，这些相对应的结构对于同时旋转运动相互配合，并且能容许两者之间有一定的轴向运动。传统的传动轴组件通常使用两种类型的伸缩接头，即滑动花键式和滚动滚珠花键式。

一种典型的滚珠花键式伸缩接头包括阳件和阴件，其上分别成形许多纵向

延伸槽。阳件通常是圆柱形，在其外表面上成形很多向内延伸的槽。阳件可以与上述的传动轴组件的一端一体成形或固定在其上。另一方面，阴件通常是空心的圆柱体，在其内表面上成形很多向外延伸的槽。阴件可与构成上述万向接头之一的一部分的管叉一体成形或安装在其上。为了组装这种伸缩接头，阳件插入阴件中，使阳件的向内延伸槽与阴件的向外延伸槽对齐。多个扭矩传递滚珠排列在每对对准的槽里面。结果，阳件和阴件通过扭矩传递滚珠连接在一起同时旋转运动。但是，阳件可相对于阴件的向内延伸花键滑动，从而允许传动系统的发动机/变速器总成和车桥总成之间发生一定的相对轴向运动。

典型地，一种滚动滚珠花键滑动叉包括一个在阳件和阴件之间延伸、并且维持滚珠以彼此间隔的方式排列在每对对准的槽里面的隔圈或保持架。因此，使用隔圈来防止在阳件和阴件的相对轴向运动时相邻的滚珠彼此接触。已经发现阳件和阴件相对轴向运动时滚珠的接触对滚动滚珠花键滑动叉的操作产生不利的影响。然而，公知的隔圈结构复杂、制造昂贵。因此，有必要提供一种改进的隔圈结构，其结构相对简单，且制造低廉。

发明内容

本发明涉及一种改进的隔圈结构，用于以间隔方式维持滚动滚珠花键式伸缩接头中的滚珠。该隔圈的结构相对简单并且制造低廉。根据本发明，提供了一种伸缩接头，它包括具有多个轴向延伸槽的伸缩芯轴、和具有多个轴向延伸槽的滑动叉。滑动叉与伸缩芯轴套接，并且形成在伸缩芯轴上的槽与形成在滑动叉上的槽周向对齐。槽里面排列多个扭矩传递滚珠。一螺旋形隔圈在伸缩芯轴和滑动叉之间径向放置。隔圈固定滚珠，以使滚珠彼此间隔开并保持在槽中。根据本发明，还提供一种包括这种螺旋形隔圈的传动系组件。根据本发明，还提供一种用于伸缩接头的螺旋形隔圈的制造方法。该螺旋形隔圈用模压工艺制造。更优选的是，这种螺旋形隔圈用一种连续模制工艺成形。优选采用挤压工艺成形这种螺旋形隔圈。

对本领域技术人员而言，通过下面对优选实施例的详细描述，并参考附图，本发明的不同目的和优点将会一目了然。

附图说明

图1是车辆传动系组件的正视图。

图2是根据本发明的滚珠花键式滑动叉组件的第一传动轴部的缩径端透视

图, 该滑动叉组件将第一传动轴管部的后端与第二传动轴管部的前端相连。

图3是根据本发明的滚珠花键式滑动叉组件的分解透视图, 局部断开以显示滑动叉的内部。

图4是装配好的滚珠花键式万向节滑动叉组件的截面放大视图。

图5是图4中滚珠隔圈沿5-5线的截面正视图。

图6与图5类似, 但显示的是一种替代的横截面形状。

具体实施方式

现在参考附图, 图1描述了一种用于车辆的传动系组件10, 其适于将旋转动力从发动机/变速器总成11传递到多个从动轮(未示出)。发动机/变速器总成11是本领域惯用的, 它一般包括一个外部花键输出轴(未示出), 该轴连接到一个第一滑动叉组件12上。第一滑动叉组件12是本领域惯用的, 它包括一个内部花键管状端部13, 该端部13与发动机/变速器总成11的外部花键输出轴滑动接触。结果, 第一滑动叉组件12的管状端部13被发动机/变速器总成11的输出轴旋转驱动, 但是其轴向间的相对自由移动在有限范围内。

第一滑动叉12还包括一个管叉14, 其构成了第一万向接头组件15的一部分。第一万向接头组件15也是本领域惯用的, 它包括一个用十字头以一种公知的方式连接到管叉14上的管状叉16。管状叉16例如采用焊接固定在一个第一传动轴部17的第一端部并随之旋转。第一万向接头组件15从而实现了发动机/变速器总成11的输出轴和第一传动轴部17间的旋转驱动连接, 且容许两者间有一定的轴向不对准量。第一万向接头组件15还容许发动机/变速器总成11的输出轴和第一传动轴部17间有一定的相对轴向运动。或者这样也行, 发动机/变速器总成11的输出轴终止于一种惯用的端部管叉(未示出), 该管叉直接连接到第一万向接头组件15的十字头上。这种结构将不允许发动机/变速器总成11的输出轴和第一传动轴部17间发生任何相对的轴向运动。

第一传动轴部17延伸穿过一个中央轴承组件20, 并可选择地支承在其上旋转。中央轴承装置20是本领域惯用的, 它包括一个安装到机架部分、底盘、或车体22上的刚性机架或托架21。第一传动轴部17终止于第二缩径对接轴23, 轴23是一个伸缩芯轴。一个滚珠花键式滑动叉26连接到第一传动轴部17的缩径对接轴23上随之旋转。滚珠花键式滑动叉26包括一个空心圆柱形对接轴部27和一个管状叉部28。

圆筒对接轴部27与缩径对接部23结合构成一个伸缩接头41,它容许滚珠花键式滑动叉26和第一传动轴部17间可有一定的相对轴向运动。管状叉部28成形为具有一对相对的管叉臂,臂上分别成形贯穿其中的开口,与一个万向接头十字头以惯用的方式配合。一个环形向外部密封50安装在滚珠花键式滑动叉26的空心圆柱形对接轴部27上,并且与第一传动轴部17的缩径对接部23的外表面呈滑动和封闭接触。伸缩接头41的结构和操作将在下面详细地说明。

滚珠花键式滑动叉26的管状叉部28构成第二万向接头组件32的一部分。第二万向接头组件32也是本领域惯用的,它包括一个用十字头以一种公知的方式连接到管状叉28上的管叉33。管叉33例如采用焊接固定在一个第二传动轴部34的第一端部并随之旋转。第二万向接头组件32从而实现了第一传动轴部17和第二传动轴部34间的旋转驱动连接,且容许两者间有一定的轴向不对准。第二传动轴部34终止于具有一个管叉35的第二端部并且固定在那里。管叉35构成第三万向接头组件36的一部分。第三万向接头组件36也是本领域惯用的,它包括一个用十字头以一种公知方式连接到轮轴组件39的输入轴38上的管叉37。第三万向接头装置36从而实现了第二传动轴部34和车桥总成39输入轴38间的旋转驱动连接,且容许两者间有一定的轴向不对准。车桥总成39也是本领域惯用的,并且适于以一种公知方式将旋转动力从输入轴38传递给车辆的从动轮。尽管传动组件10的第一滑动叉组件12是一种惯用的滑动叉组件,但传动系组件10可包括这里描述的滚珠花键式滑动叉。

尽管已经说明了传动系组件10的主要部分是本领域惯用的,但应该意识到第一滑动叉组件12、第一万向接头组件15、中央轴承组件20、第二万向接头组件32、第三万向接头组件36可以是任何适于沿传动系组件10传递旋转动力的构造。

现在参考图2和图3,详细描述了滚珠花键式伸缩接头41的结构。如图所示,伸缩接头41包括第一传动轴部17的缩径对接轴23、套在缩径对接轴23上的空心圆柱形对接轴部27、插入在对接轴23和第一传动轴部17之间的角向间隔的多排抗摩擦扭矩传递滚珠31、以及用于保持滚珠31的螺旋形隔圈40。螺旋形隔圈40在对接轴23和对接轴27间径向放置。滚珠31传递对接轴23和对接轴27之间的扭矩,并在对接轴23和对接轴27的相对轴向运动时减小摩擦。隔圈限制滚珠31的轴向运动,将滚珠夹紧在槽里并使彼此间隔放置。

缩径对接轴23由花键部42和轴向相邻的无花键部44构成。花键部42由容纳滚珠31的多个周向间隔且轴向延伸的槽24构成。相邻槽24的侧面界定轴向延伸花键25。空心圆柱形对接轴部27的内表面由多个容纳滚珠31的倾斜间隔且轴向延伸的槽29构成。相邻槽29的侧面界定轴向延伸花键30。槽24和29呈凹圆弧状以容纳滚珠31,并且通常具有稍大于每个滚珠半径的半径。

通常,对接轴23和滑动叉26采用传统的铸造工艺成形。对接轴23的槽24和花键25、及滑动叉26的槽29和花键30可在铸造工艺中应用合适的模型来成形。或者,槽24和29、及花键25和30可分别在铸造工艺后成形在对接轴23上和滑动叉26中,例如通过切削加工成形。更进一步,对接轴23、滑动叉26、滚珠31和隔圈40成形为具有这样的相对尺寸,即四个部件能以轻微的滑动配合彼此相对移动。槽24成形在对接轴23上,与在滑动叉26上的槽29周向对齐,以使扭矩传递滚珠31能将对接轴23上的旋转动力传递到滑动叉26。

如图2到图4所示,滚珠隔圈40通常是螺旋形的,并且内径略大于对接轴23的花键部42的外径。滚珠隔圈40优选由低摩擦材料构成,例如塑性材料,更具体来说是一种尼龙材料。塑性材料优选地是高强度的塑性材料。滚珠隔圈40也可以由其它材料制造,包括金属材料,例如钢,以及低摩擦的复合材料。螺旋隔圈40能由任何合适的方法制造,例如模压。更具体的,可采用一种连续模压工艺。将隔圈40插入到滑动叉26内的优点之一是滚珠31彼此之间将保持间隔,由此当对接轴23和对接轴27之间相对运动时,滚珠在槽24和29内滚动的趋势相比其在槽内滑动的趋势增大了。与允许滚珠滑动的结构相比,滚珠31的滚动将摩擦阻力减到最小。螺旋形隔圈40的另一个优点在于沿对接轴23的花键部42的长度滚珠可维持适宜的轴向分布。维持滚珠31适宜的轴向分布确保了对接轴23的槽24到对接轴27的槽29间具有最理想的均衡的扭矩分布。另外,承受扭矩力的花键区域维持相对稳定。相对于使用传统金属隔圈的伸缩接头,塑性材料隔圈的使用减少了伸缩接头26的重量。而且,螺旋形隔圈40的制造成本也大大小于传统伸缩接头隔圈的制造成本,传统伸缩接头隔圈一般需要在圆柱形的金属半成品上冲孔,并且需要精密公差,该精密公差的获得是困难且昂贵的。

隔圈40的各圈的截面形状根据不同的设计目的而选择,以达到最佳效果。如图5所示,隔圈40的截面形状可以是梯形的,包括与每一滚珠31滑动接触的普通平面支承面46。隔圈40的替代实施例如图6所示,该隔圈40包括用于与滚珠31

滑动接触的对置取向的支承面48。支承面48与滚珠31的弯曲形状相对应。相对于滚珠31和平面支承面46间的有限接触，滚珠31和凹入支承面48间的增加接触导致楔入压力或楔入力增加了，该力用来移动伸缩接头41的伸缩芯轴23和滑动叉26，伸缩接头的横截面形状如图6所示。应该意识到，不同于图5和图6所示的横截面形状也可以用于本发明。例如，可以采用矩形截面。与传统的伸缩接头隔圈相比，使用螺旋形隔圈40使重量大大减小。这可以由如图5和图6所示的隔圈横截面的实例来证实，图中隔圈40的横截面宽度小于扭矩传递滚珠31的直径。

隔圈40可以是任何长度L，以容纳任意数目的滚珠31。具体来说，确定滚珠31的数目和相应隔圈40的长度要考虑打算的用途、传递扭矩、对接轴23和对接轴部27所需的弯曲稳定性和强度。隔圈40中各圈49的节距可以是任何合适的节距，只要能使同一槽24或29中相邻的滚珠31保持隔开。与每一圈49毗邻的滚珠31的数目最好等于槽24的数目，槽24绕对接轴23的花键部42周向间隔设置。

根据专利法的规定，优选实施例描述了本发明的操作原理和模式。但是，应该注意，在不脱离本发明的实质和范围的情况下，除了具体解释和描述的实施例以外，也可以实施本发明。

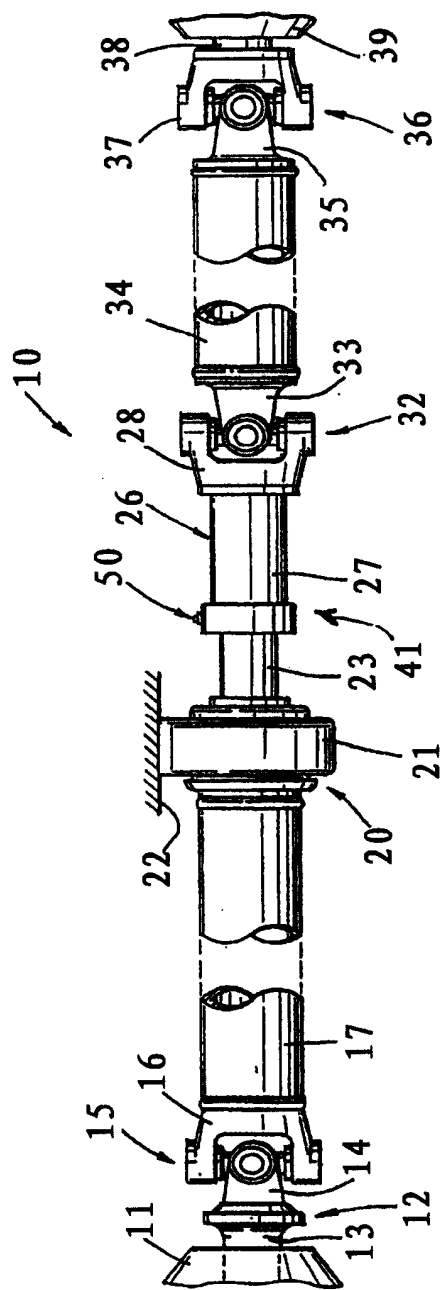


图1

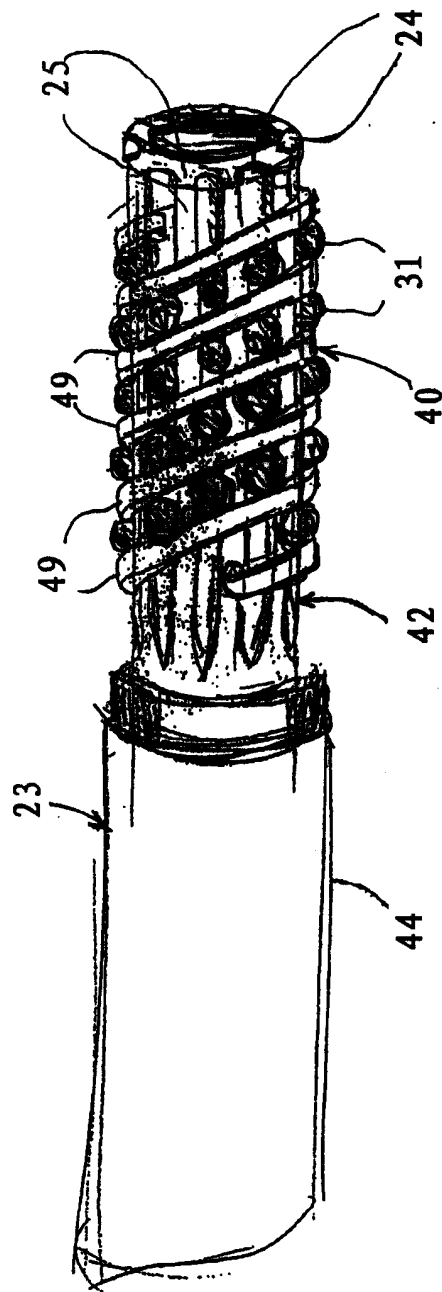


图2

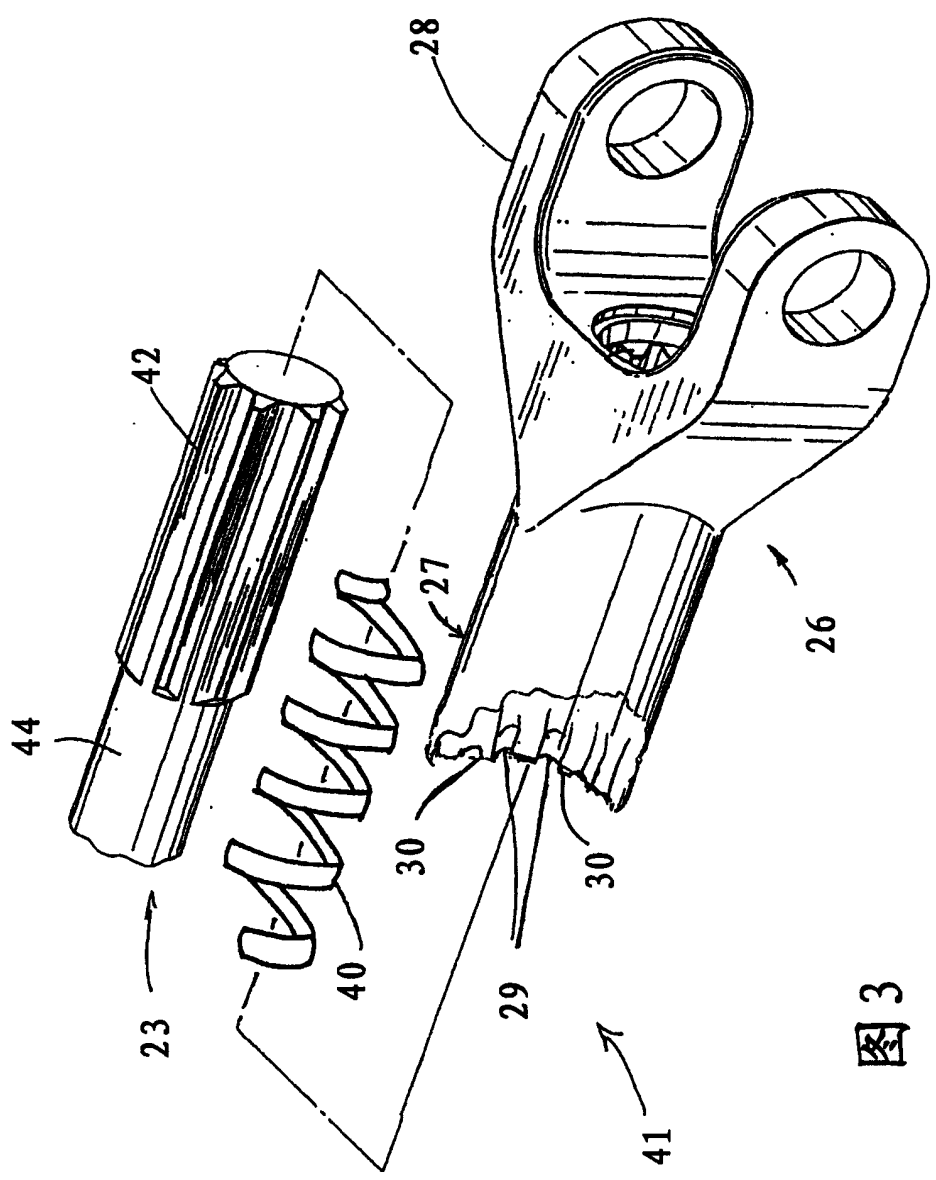


图 3

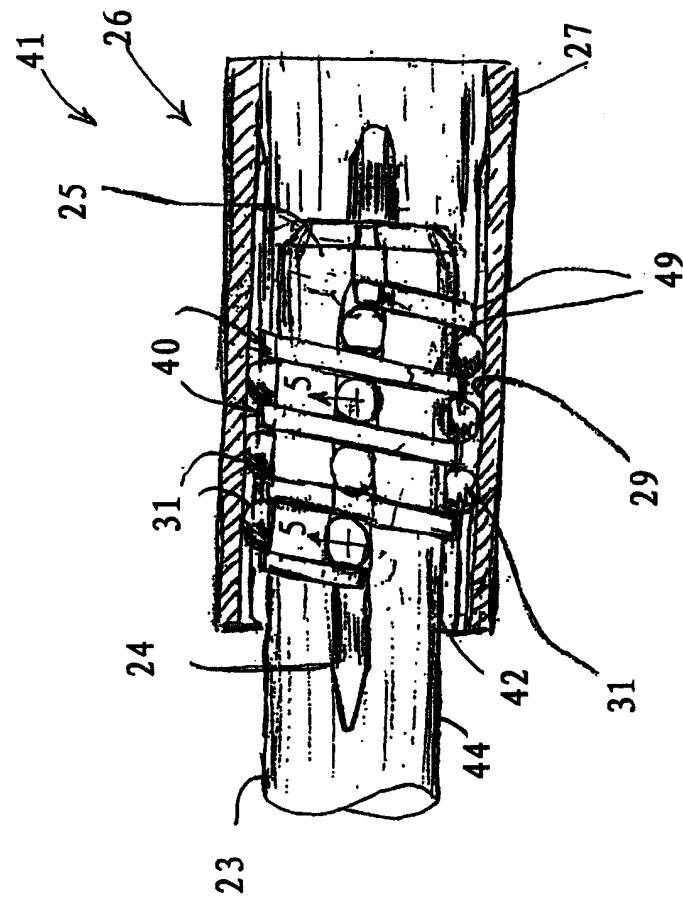


图4

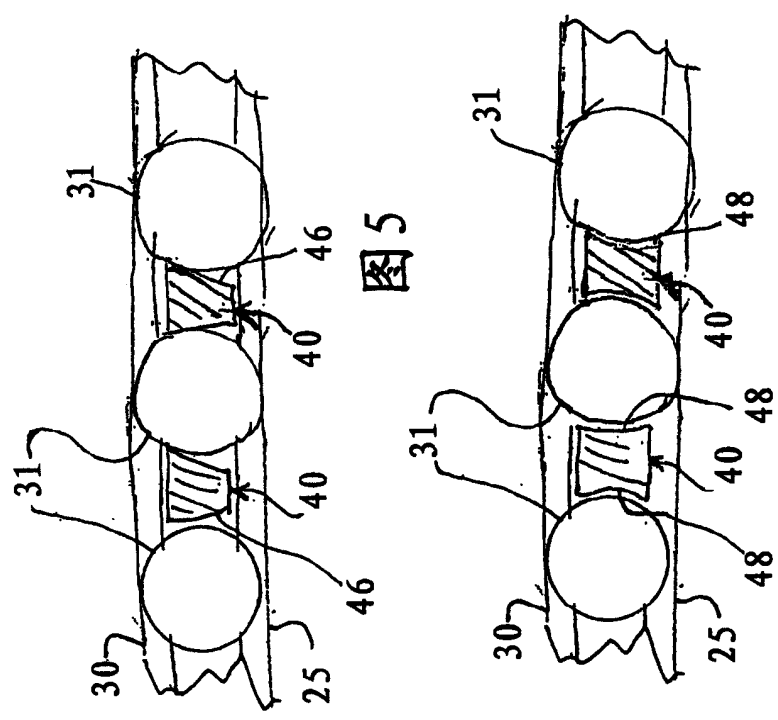


图6