[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F16D 3/50 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580006911.4

[43] 公开日 2007 年 3 月 7 日

[11] 公开号 CN 1926351A

[22] 申请日 2005.6.18
[21] 申请号 200580006911.4
[30] 优先权
[32] 2004.6.25 [33] KR [31] 10-2004-0048062
[86] 国际申请 PCT/KR2005/001898 2005.6.18
[87] 国际公布 WO2006/001622 英 2006.1.5
[85] 进入国家阶段日期 2006.9.4
[71] 申请人 嘉华泵业公司
地址 韩国京畿道
[72] 发明人 李万寿
[74] 专利代理机构 中国商标专利事务所有限公司
代理人 万学堂

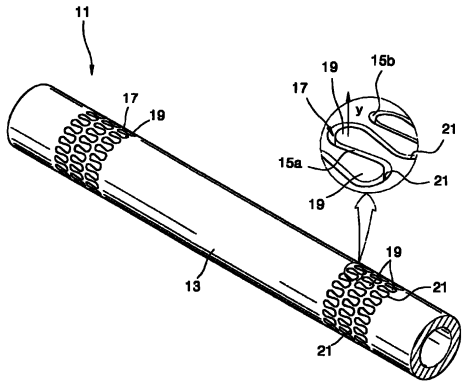
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 14 页

[54] 发明名称

挠性传动轴

[57] 摘要

本发明提供一种挠性传动轴。该挠性传动轴用于将扭矩从驱动源传递到从动负载上，并且包括管状轴，其具有一个或多个沿着轴的圆周方向延伸的狭缝，每个狭缝都具有通过该狭缝而相互隔离的两个相反表面，有多个突起从所述相反表面之一伸出，并且在所述相反表面的另一表面中形成多个凹陷以在其中接纳和支撑所述突起。由于该挠性传动轴可以在给定角度内弯曲，因此其可取代挠性联轴节、万向接头或锥齿轮等。除此之外，该挠性传动轴不需要将附加的机械元件连接到轴上，并且结构简单，重量轻，扭矩传递能力高。



1. 一种用于将扭矩从驱动源传递到从动负载上的挠性传动轴，该挠性传动轴包括管状轴，其具有一个或多个沿着轴的圆周方向延伸的狭缝，每个狭缝都具有通过该狭缝而相互隔离的两个相反表面，有多个突起从所述相反表面之一伸出，并且在所述相反表面的另一表面中形成多个凹陷以在其中接纳和支撑所述突起。

2. 如权利要求 1 所述的挠性传动轴，其中，所述一个或多个狭缝都环绕所述轴，使所述一个或多个狭缝的末端相交，并且沿着所述轴的纵向形成所述一个或多个狭缝。

3. 如权利要求 1 所述的挠性传动轴，其中，所述狭缝沿着所述轴螺旋延伸。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的挠性传动轴，其中，凹陷的入口侧的最小宽度小于突起的最大宽度，因此可防止在凹陷中受到支撑的突起与凹陷分离。

5. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的挠性传动轴，其中，形成突起的相反表面与形成凹陷的相反表面相互隔开预定的距离，以使插入凹陷中的突起可以在凹陷中移动。

6. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的挠性传动轴，其中，所述狭缝具有重复的“S”图案。

7. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的挠性传动轴，其中，在挠性传动轴的一端形成第一凹槽以从驱动源接收扭矩，并在其另一端形成第二凹槽以向从动负载提供扭矩。

8. 如权利要求 7 所述的挠性传动轴，其中，将扳手插入第一凹槽中，并且将螺栓或螺母插入第二凹槽中。

挠性传动轴

技术领域

本发明涉及一种用于传递扭矩的挠性传动轴。

背景技术

有多种联轴节可用于将扭矩从驱动轴传递到从动轴上。具体地说，当驱动轴的旋转轴与从动轴的旋转轴彼此不相同时，例如，当两者平行或相交时，使用挠性联轴节或万向接头将驱动轴和从动轴连接起来。

挠性联轴节用于将非共轴的两根轴连接起来，因而轴和轴承会承受较高的负载，可能会振动。也就是说，挠性联轴节允许旋转轴之间有一定程度的偏移。尽管挠性联轴节具有一些优点，但大多数挠性联轴节的扭矩传递能力都不高。

万向接头用于将旋转轴以大约 30 度或更小角度相交的两根轴连接起来。万向接头具有插入两根轴之间的十字形销，并将两根轴分别连接到十字形销上。

发明内容

但是，传统的联轴节需要多个机械元件与这些轴相连。例如，挠性联轴节需要橡胶轴、橡胶链轮齿、链条、橡胶联轴节、导带、弹簧轴或螺栓和螺母等紧固构件，具体视联结方法而定。因此，传统的挠性联轴节既复杂又沉重，组装困难，并且需要经常维护和修理。而且，万向接头的十字形销很容易断裂，这出乎许多人的意料。

本发明提供一种挠性传动轴，其可以取代挠性联轴节、万向接头或锥齿轮等，因为其可以在给定的角度内弯曲，并且结构简单，重量轻，扭矩传递能力高。

因为本发明的挠性传动轴可以在给定的角度内弯曲，所以可以用该挠性传动轴取代挠性联轴节、万向接头或锥齿轮等。除此之外，该挠性传动轴不需要将附加的机械元件连接到轴上，并且结构简单，重量轻，扭矩传递能力高。举例来说，在汽车业或航空业中，如果必须将扭矩传递到因线束或各种歧管而很难触及的不同零件上，则本发明的挠性传动轴就可以派上用场。

附图说明

图 1 是根据本发明的一个实施例的挠性传动轴的透视图。

图 2A 和 2B 是图 1 的挠性传动轴的基本零件的放大图。

图 3 说明了将图 1 的挠性传动轴弯曲的状态。

图 4 是沿图 2A 的 IV-IV 线所作的剖视图。

图 5A 说明了缩短图 1 的挠性传动轴并将其用作挠性接头的例子。

图 5B 说明了使用图 1 的挠性传动轴的例子。

图 6 说明了使用图 1 的挠性传动轴的另一例子。

图 7 说明了修改和使用图 1 的挠性传动轴的又一例子。

图 8A 和 8B 是说明修改本实施例的挠性传动轴并将其用作紧固工具的状态例子的透视图。

图 9 是根据本发明的另一实施例的挠性传动轴的局部透视图。

图 10 说明了将图 9 的挠性传动轴弯曲的状态。

图 11 和 12 说明了使用图 9 的挠性传动轴的例子。

图 13A 和 13B 是具有不同图案的狭缝的本发明的挠性传动轴的局部视图。

具体实施方式

现在将参照附图更详尽地说明本发明，附图中显示了本发明的优选实施例。

本发明大体上涉及一种具有一个或多个狭缝的空心管。狭缝以预定的图案沿着管的圆周方向延伸，因此可以将管弯曲。

图 1 是根据本发明的一个实施例的挠性传动轴的透视图。

参照图 1，挠性传动轴 11 包括具有多个狭缝 17 的管 13。使用普通的激光切割机或水射流技术在管 13 中形成狭缝 17。

狭缝 17 和如图 9 所示的狭缝 37 的宽度在加工狭缝 17 和 37 时确定。狭缝 17 和 37 的宽度是确定管 13 和 31 的弯曲程度的主要因素，因而狭缝 17 和 37 根据需要设计为具有适当的宽度。

每个狭缝 17 都具有重复的“S”图案并完全环绕管 13，使狭缝 17 的末端相交。因此，就分成了狭缝 17 的左部和右部，使两部分相互隔离。而且，因为狭缝 17 如上所述具有预定的宽度，所以管 13 可在一定的宽度范围内移动。

尽管在图 1 中，六个狭缝 17 分别位于两组中，每组三个狭缝 17，但狭缝 17 的数量和位置可以改变。例如，可沿管 13 的纵向方向以规则或不规则的间隔形成多个狭缝 17，或者可以只形成一个狭缝 17。

由于狭缝 17 具有连续的“S”图案，所以在通过狭缝 17 分开的左部和右部的相反表面 15a 和 15b 上形成了突起 19 和凹陷 21，其彼此相对。

突起 19 形成于一相反表面 15a 上，并且朝面对这一相反表面 15a 的另一相反表面 15b 伸出。随着突起 19 朝另一相反表面 15b 延伸，突起 19 的宽度增加，并且突起 19 的前端变圆。

凹陷 21 用于接纳并支撑突起 19。凹陷 21 为葫芦状，因此其宽度朝其内部增加，而朝入口减小。因此，凹陷 21 可防止其支撑的突起 19 与其分离。

具体地说，由于沿着圆柱形管 13 的圆周方向形成狭缝 17，因此不能沿箭头 y 所标记的方向从凹陷 21 提出突起 19。因此，只要凹陷 21 将突起 19 保留于其中，管 13 就不会分解。

图 2A 和 2B 是说明图 1 的挠性传动轴的基本零件的放大图。为便于解释，沿着箭头 f1 和 f2 所标记的方向拉伸由中心狭缝 17 分开的管 13 的各部分，而沿着箭头 f2 和 f3 所标记的方向挤压由右狭缝 17 分开的管 13 的各部分。由左狭缝 17 分开的管 13 的各部分则既不拉伸也不挤压。

参照图 2A，突起 19 的最大宽度 w1 大于凹陷 21 的入口侧最小宽度 w2。因此，尽管沿箭头 f1 和 f2 所标记的方向拉动由中心狭缝分开的管 13 的各部分，但突起 19 的相反表面 15a 被凹陷 21 的相反表面 15b 卡住，从而防止突起 19 与凹陷 21 分离。

相反，当沿箭头 f2 和 f3 所标记的方向挤压由右狭缝 17 分开的管 13 的各部分时，突起 19 可在凹陷 21 中移动，直到突起 19 的前端达到凹陷 21 的最深部分。

如图 2B 所示将扭矩 M 施加于管 13 的两端时，突起 19 分别移到凹陷 21 的一侧，以沿着 c 所标记的方向挤压凹陷 21 的相反表面 15b。因此，可将施加于管 13 一端的扭矩传递到管 13 的另一端上。

突起 19 可在凹陷 21 中移动，因为狭缝 17 具有预定的宽度。也就是说，狭缝 17 的宽度允许由狭缝 17 分开的管 13 的相邻部分彼此相对地移动。

当狭缝 17 的宽度增加（在凹陷 21 中可保留突起 19 的范围内）时，管 13 的相邻部分的相对移动幅度增加，并且传动轴可以弯曲的最大角也增加。

图 3 说明了沿着箭头 A 所标记的方向将弯曲扭矩施加于图 1 的挠性传动轴两端的状态。

在这种情况下，沿箭头 f1 和 f2 所标记的方向将拉伸力施加于管 13 的外侧上，并且沿箭头 f2 和 f3 所标记的方向将压缩力施加于管 13 的内侧上。

由于如图 2A 所示沿箭头 f1 和 f2 所标记的方向施加拉伸力，因此突起 19 分别从凹陷 21 伸出到最大程度。由于沿着箭头 f2 和 f3 所标记的方向施加压缩力，因此突起 19 分别进入到凹陷 21 的最深部分，最后，管 13 就成了弯曲形状。

具体地说，由于每个突起 19 都可以在每个凹陷 21 中移动，因此当弯曲的传动轴 11 受到轴承（未示出）的支撑、驱动轴和从动轴连接到管 13 的两端并旋转驱动轴时，传动轴 11 在被弯曲的状态中传递扭矩。

图 4 是沿着图 2A 的 IV-IV 线所作的横截面图。

参照图 4，突起 19 分别容纳于凹陷 21 中。凹陷 21 的相反表面 15b 面对分别接纳于凹陷 21 中的突起 19 的相反表面 15a。因此，如果将旋转扭矩施加于传动轴 11 的一端上，则突起 19 沿 c 或 d 所标记的方向在凹陷 21 中移动，并且突起 19 的相反表面 15a 挤压凹陷 21 的相反表面 15b 以传递动力。

图 5A 说明了缩短图 1 的挠性传动轴并将其用作挠性接头的例子。

参照图 5A，驱动源 A 和从动负载 Z 彼此靠近、相互面对，并且驱动轴 Al 和从动轴 Zl 通过短挠性传动轴 11 连接起来。而且，在轴 11 的管 13 中形成两个狭缝 17。

因此，即使驱动轴 Al 和从动轴 Zl 的旋转轴不同，也可以传递动力，轴 Al 和 Zl 或轴承（未示出）不会发生任何振动，只要可以弯曲挠性传动轴 11 即可。

要将驱动轴和从动轴完全对齐确实很难，即使旋转轴已经对齐，但由于运动中的热膨胀和轴承的磨损，通常也会发生偏移。只需使用本实施例的挠性传动轴 11，即可解决上述问题。

图 5b 说明了使用图 1 的挠性传动轴的例子。

参照图 5B，挠性传动轴 11 将驱动源 A 与从动负载 Z 连接起来。具体地说，驱动源 A 的驱动轴 Al 与从动负载 Z 的从动轴 Zl 相互平行。联结轴 Al 和 Zl 时，可以使用挠性传动轴 11 来取代传统的万向接头。

如上所述，由于本实施例的挠性传动轴 11 可以在被弯曲的同时传递扭矩，因此其可取代传统的万向接头。

图 6 说明了使用图 1 的挠性传动轴的另一例子。

参照图 6，将挠性传动轴 11 的上端固定于驱动轴 A1 上，并将风扇 F 设置于挠性传动轴 11 的下端。

由于可防止插入凹陷 21 中的突起 19 与凹陷 21 分离，所以虽然传动轴 11 处于垂直位置，挠性传动轴 11 也不会分解，并且可使风扇 F 旋转。而且，可使用轴承（未示出）将传动轴 11 保持在弯曲状态。

图 7 说明了修改并使用图 1 的挠性传动轴的又一例子。

参照图 7，沿着管 13 的纵向方向以规则的间隔形成多个狭缝。因此，可像本领域的技术人员熟知的挠性轴一样圆形地弯曲管 13。

因此，尽管驱动轴 Al 和从动轴 Z1 的旋转轴以 90 度的角度相交，但只使用本实施例的挠性传动轴 11 就可以将驱动轴 Al 和从动轴 Zl 联结起来。

图 8A 和 8B 说明修改本实施例的挠性传动轴并将其用作紧固工具的状态例子。

参照图 8A，通过在挠性传动轴 11 上端形成方形凹槽 25（用于插入扳手，例如快速扳手）并在挠性传动轴 11 下端形成插入凹槽 27（用于接纳螺栓 B 的头部），可以将挠性传动轴 11 用作套筒接头。

对于传统的套筒接头，由于主要将力施加于连接销上，因此连接销很容易断裂。而将挠性传动轴 11 用作套筒接头时，挠性传动轴 11 很少损坏。方形凹槽 25 和插入凹槽 27 具有沿着轴 11 的纵向的预定部分。

图 8B 说明了在纵向延伸的传动轴 11 的上端形成方形凹槽 25 并在纵向延伸的挠性传动轴 11 的下端形成插入凹槽 27 的例子。

图 8B 的挠性传动轴 11 比图 8A 的挠性传动轴 11 要长。因此，即使所述的汽车或飞机的某些螺栓或螺母藏在线束或各种歧管的后面，并且难以使用板手来紧固或松开这些螺栓或螺母，挠性传动轴也可以触及这些螺栓或螺母。

图 9 是根据本发明的另一实施例的挠性传动轴的局部透视图。

参照图 9，在管 33 中形成狭缝 37。狭缝 37 沿管 33 的纵向螺旋延伸。虽然狭缝 17 环绕管 13 的圆周并且其末端相交，使管 13 的相邻部分完全由狭缝 17 隔离，但狭缝 37 则是沿管 33 螺旋延伸。

因此，狭缝 37 的末端不相交，并位于管 33 的相反侧。在狭缝 37 的两端形成止裂孔 45，以防止裂缝从狭缝 37 的两端扩展。

同时，狭缝 37 也具有如图 1 所示的连续“S”图案。因此，在由狭缝 37 分开的管 33 的相邻部分形成突起 39 和凹陷 41。突起 39 和凹陷 41 的形状和功能与图 1 相同。

而且，由于狭缝 37 具有预定的宽度，所以突起 39 的相反表面 35a 和凹陷 41 的另一相反表面 35b 由狭缝 37 的宽度隔开，并且相反表面 35a 和 35b 可向前或向后移动。因此，当沿着箭头 fl 所标记的方向拉管 33 时，突起 39 略微从凹陷 41 伸出，从而增加管 33 的整个长度，直到突起 39 的相反表面 35a 被凹陷 41 的相反表面 35b 卡住。

图 10 说明了将图 9 的挠性传动轴总体弯曲的状态。

参照图 10，由于螺旋狭缝 37 分布于管 33 的几乎整个表面上，所以如果传动轴 31 向上弯曲，则可以使整个传动轴 31 弯曲，因为挠性传动轴 31 的外部沿箭头 f1 所标记的方向加宽，而挠性传动轴 31 的内部则沿箭头 f2 所标记的方向收缩。

可以通过改变狭缝 37 的宽度来调整传动轴 31 弯曲的程度。例如，狭缝 37 的宽度变宽时，管 33 可以沿箭头 f1 所标记的方向更大程度地伸展，并且可以沿着箭头 f2 所标记的方向更大程度地收缩，从而增加传动轴 31 的曲率。

图 11 和 12 说明了使用图 9 的挠性传动轴的例子。

参照图 11，将挠性传动轴 31 弯曲成半圆形，以将相互平行的驱动轴 A1 与从动轴 Z1 接合起来。在这种状态下，如果操作驱动源 A，则传动轴 31 会旋转，以将扭矩从驱动源 A 传递到从动负载 Z 上。

参照图 12，挠性传动轴 31 将彼此面对并且不对齐的驱动轴 A1 和从动轴 Z1 连接起来。由于在整个管 33 上形成狭缝 37，因此将两轴 A1 和 Z1 连接起来的传动轴 31 具有弯曲的形状。

图 13A 和 13B 是具有不同图案的狭缝的本实施例的挠性传动轴的局部视图。

如上所述，由于狭缝是使用激光切割机或水射流技术来加工的，所以狭缝可具有不同的形状。因此，所形成的狭缝可以具有与图 13A 和 13B 所显示的不同的图案。

参照图 13A，在管 13 或 33 中形成鸽尾形狭缝 71。根据狭缝 71 在管 13 或 33 的一部分上形成梯形凹陷 75，并且在管 13 或 33 的另一部分上形成由梯形凹陷 75 接纳和支撑的梯形突起 73。

由于突起 73 的最大宽度 w1 大于凹陷 75 的入口侧宽度 w2，所以可防止管 13 或 33 分解。

参照图 13b，以预定的间隔形成 C 形狭缝 81。根据狭缝 81 在管 13 或 33 的一部分上形成凹陷 85，并且在管 13 或 33 的另一部分上形成由凹陷 85 接纳和

支撑的突起 83。如图 13B 所述，由于突起 83 的最大宽度 w1 大于凹陷 85 的入口侧宽度 w2，因此可防止突起 83 与凹陷 85 分离。

尽管上文已参照优选实施例具体说明和描述了本发明，但本领域的技术人员应了解，可在不脱离下述权利要求书所界定的本发明的主旨和范围的情况下，对本发明的形式和细节进行各种修改。

工业适用性

如上所述，因为本发明的挠性传动轴可以在给定的角度内弯曲，所以可以用该挠性传动轴取代挠性联轴节、万向接头或锥齿轮等。除此之外，该挠性传动轴不需要将附加的机械元件连接到轴上，并且结构简单，重量轻，扭矩传递能力高。举例来说，在汽车业或航空业中，如果必须将扭矩传递到因线束或各种歧管而很难触及的不同零件上，则本发明的挠性传动轴就可以派上用场。

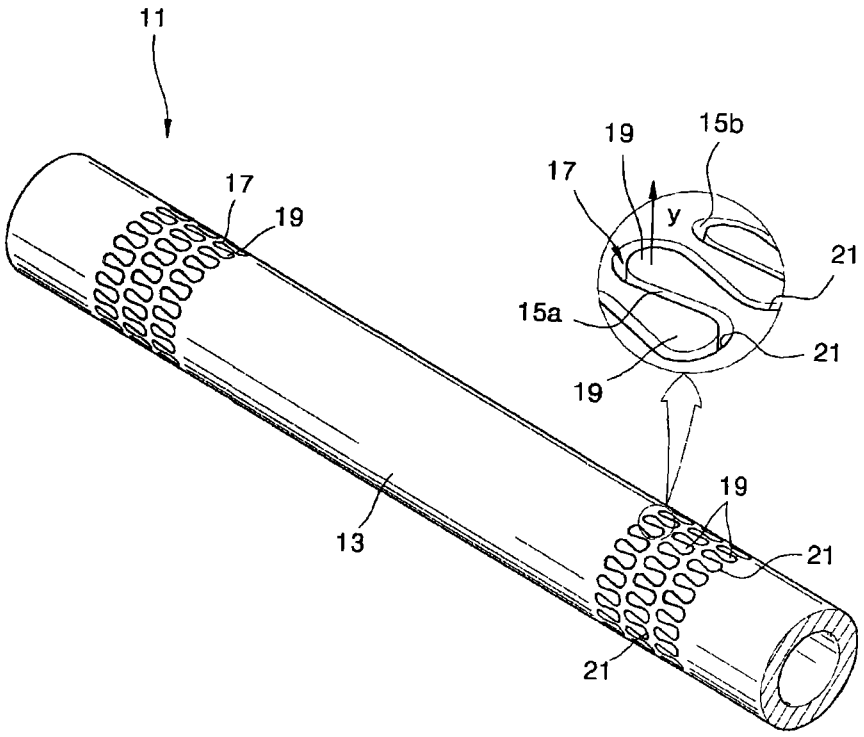


图1

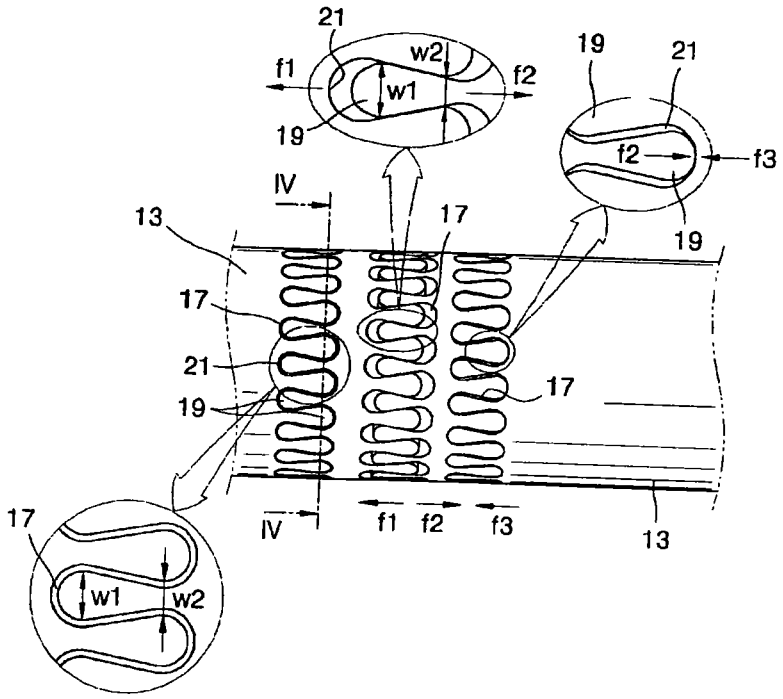

21
w2
f1
w1
f2
19
19
21
f2
f3
19
IV
13
17
17
21
19
17
17
IV
f1
f2
f3
13
w1
w2

图2A

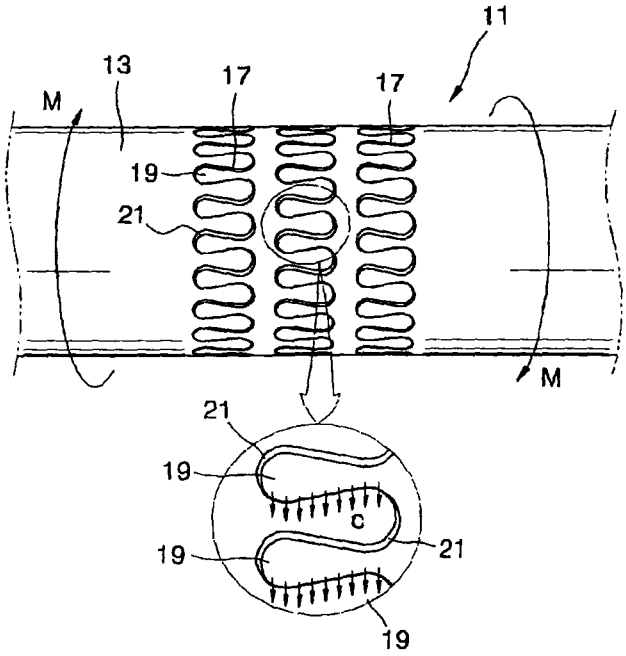


图2B

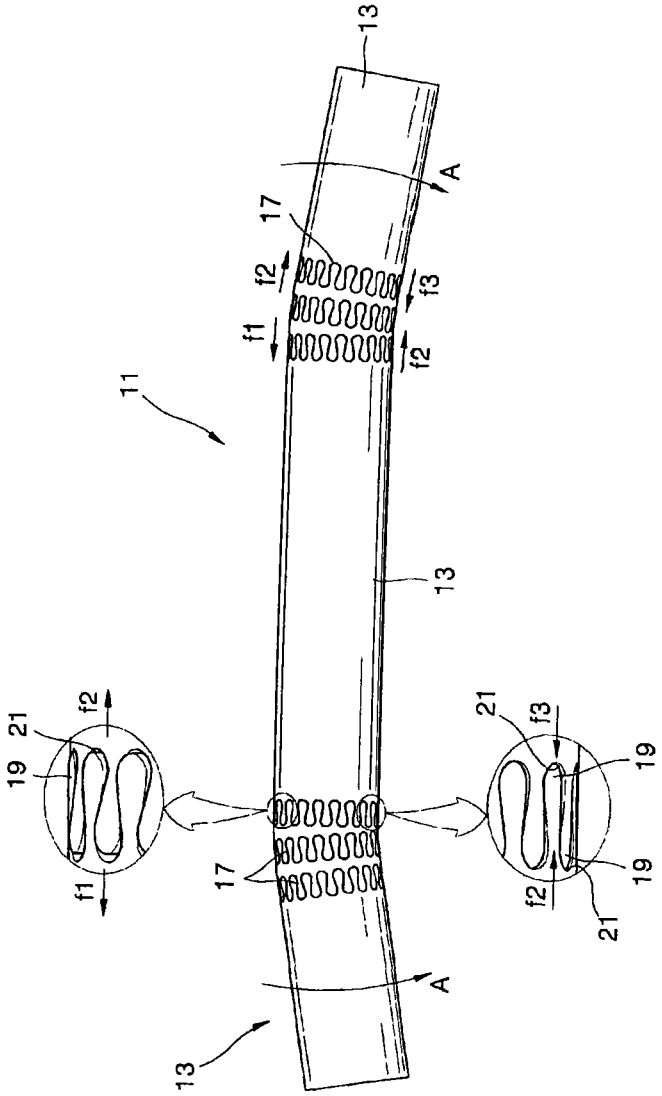


图3

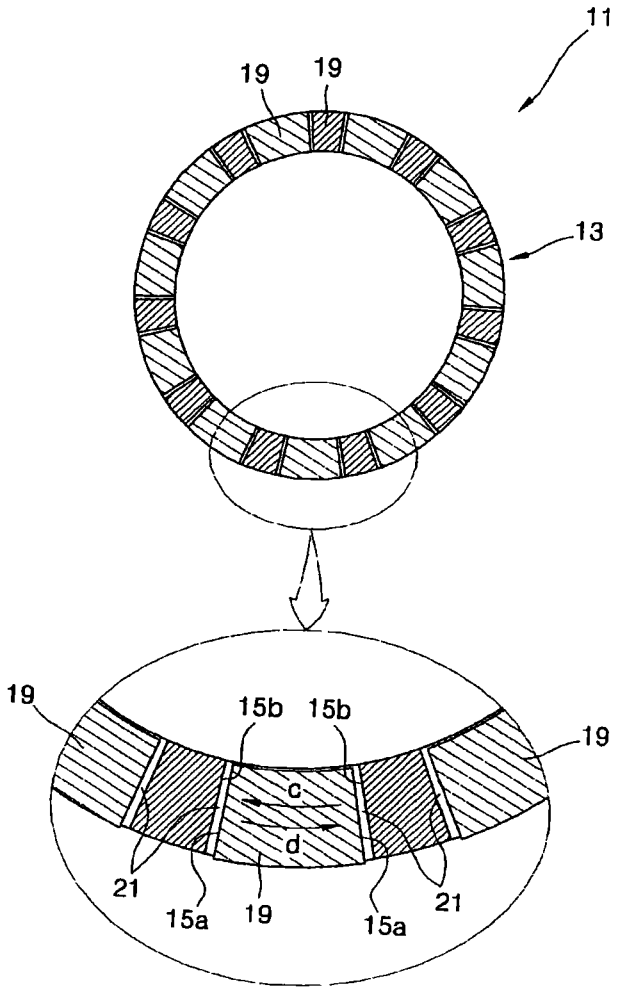


图4

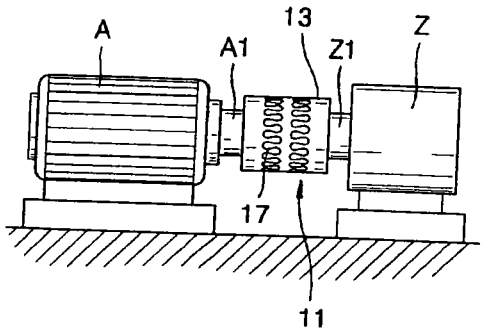


图5A

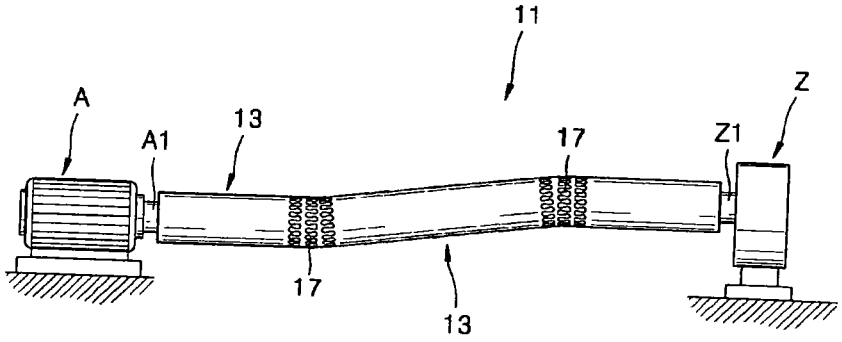


图5B

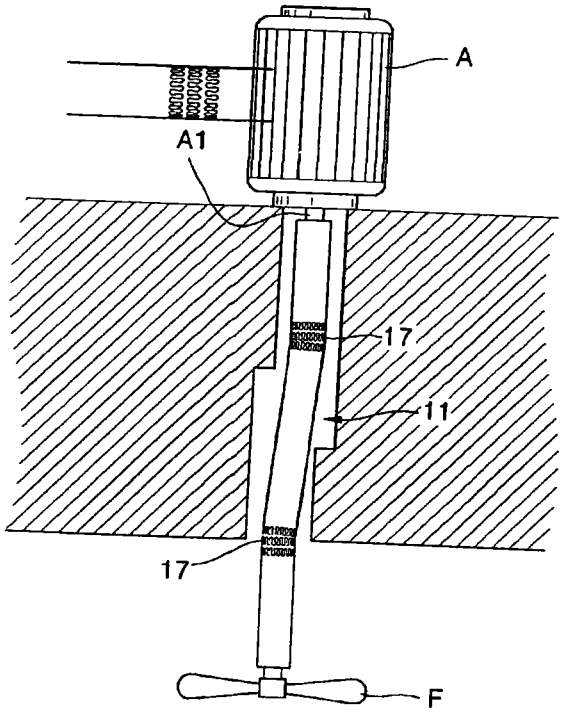


图6

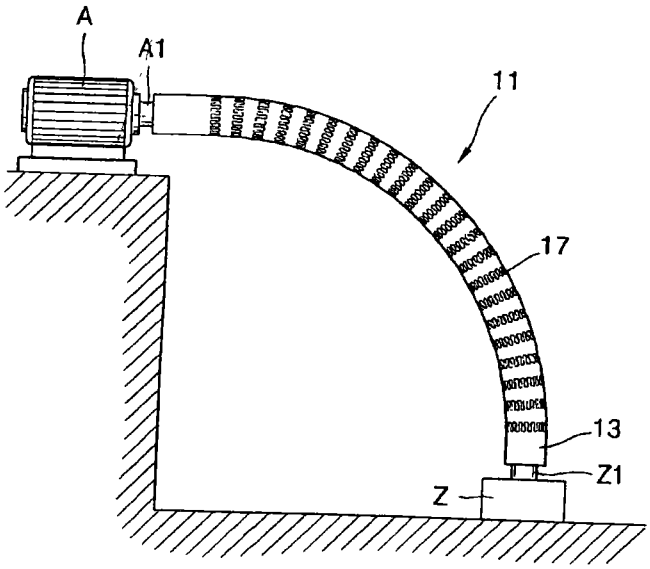


图7

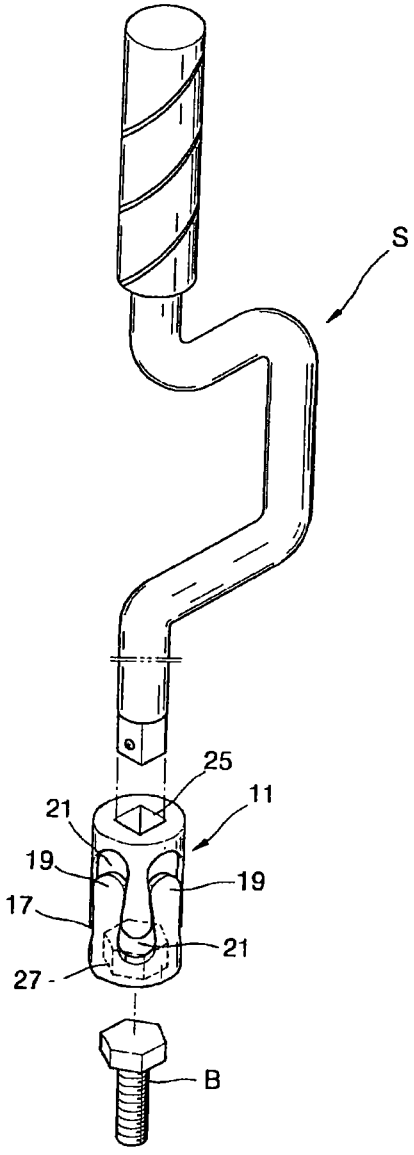


图8A

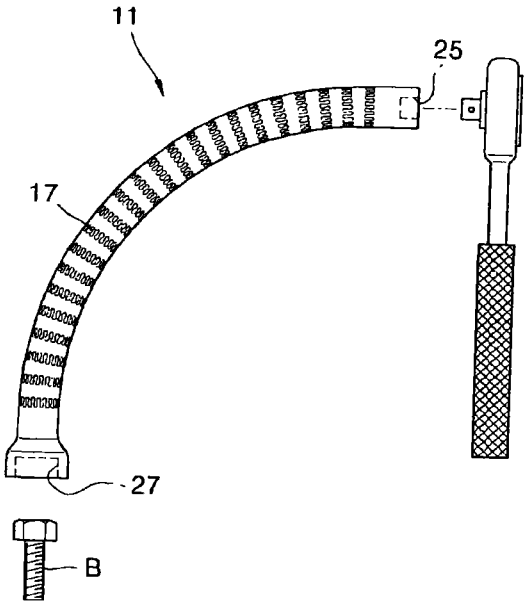


图8B

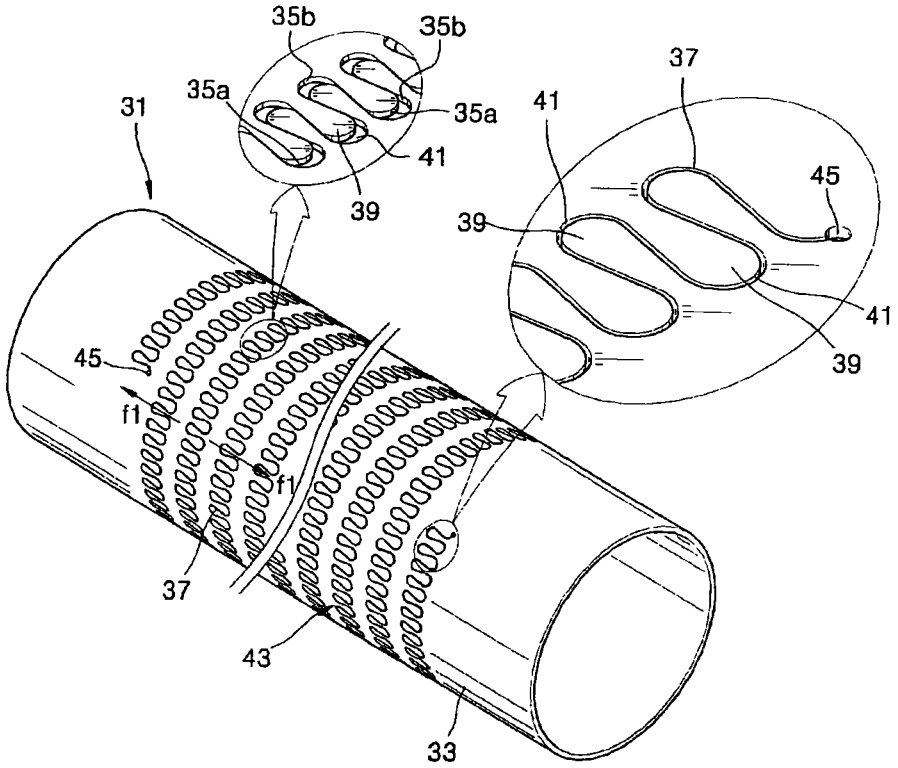


图9

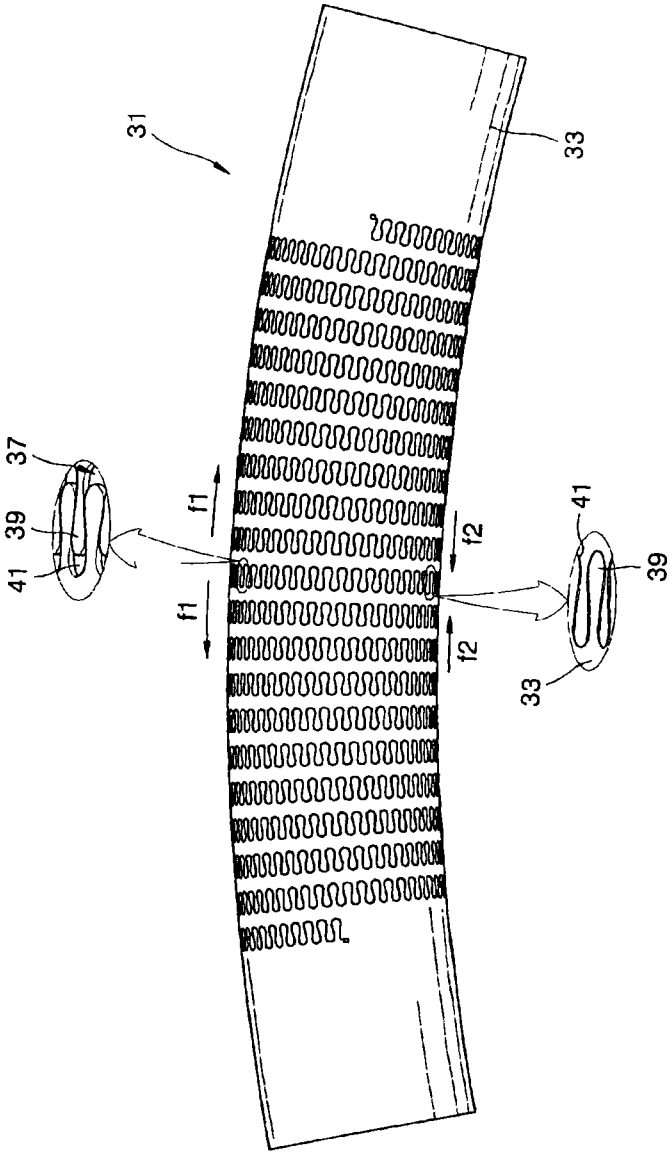


图10

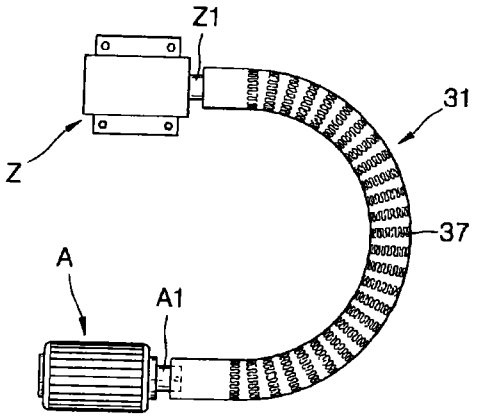


图11

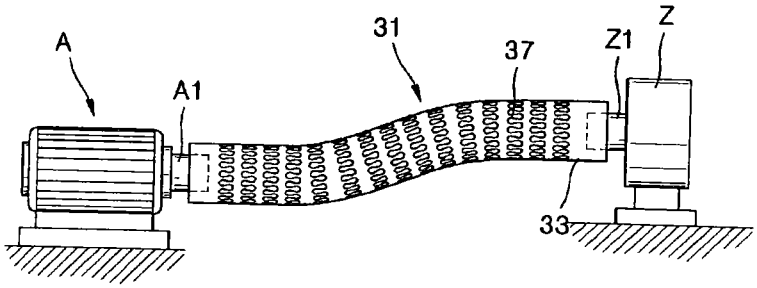


图12

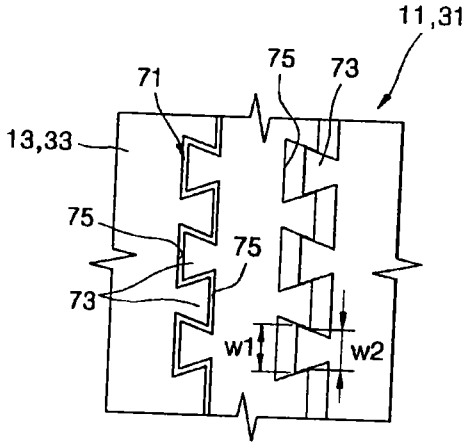


图13A

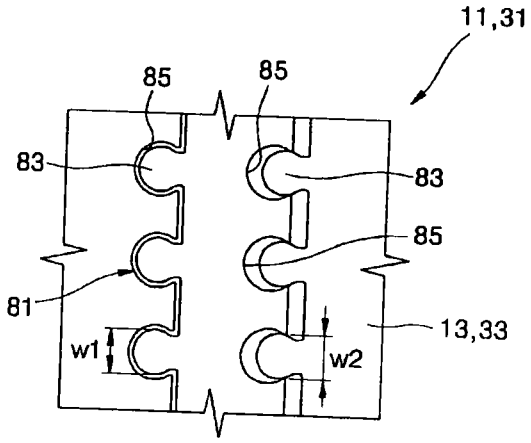


图13B