



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 98230579.6

[45]授权公告日 1998 年 12 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 2300786Y

[22]申请日 98.4.21 [24]颁证日 98.10.24

[73]专利权人 湖南省资兴市东屋机电制造有限责任公司

地址 423403湖南省资兴市东江水电路1号刘月芳转

[72]设计人 金捷生 周玉石 刘月芳 罗赤橙
李庚午 潘嘉静 李小洪 邓建民
刘 谦 吴 斌 李伟辉

[21]申请号 98230579.6

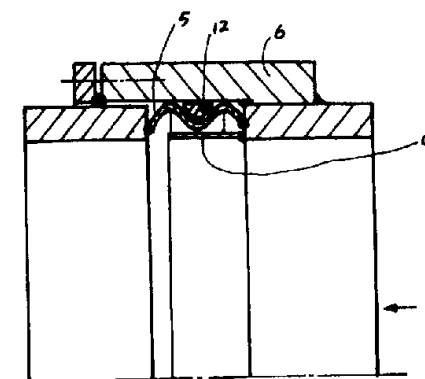
[74]专利代理机构 湖南省专利服务中心
代理人 黄子平

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 2 页

[54]实用新型名称 一种压力钢管伸缩节装置

[57]摘要

一种压力钢管伸缩节装置。两短管的接口端及与接口端连接的波纹管段 5 位于支撑环 6 内，波纹管段的外向波波顶接触或趋向于接触支撑环内壁面，内向波波腔内设有波芯体 12，波芯体表面与波腔表面之间有一间隙，支撑环两端为自由端或其一端为自由端，另一端与短管连接，入水端的短管接口端设有抗磨环 9，波纹管段的可伸缩性可满足压力钢管产生的轴向伸缩，波纹管段在承受径向压力时，支撑环和波芯体对其起刚性支撑作用，具有不泄漏、运行可靠的特点。



权 利 要 求 书

1、一种压力钢管伸缩节装置，有两短管，两短管接口端之间的伸缩间隙内设有波纹管段，所述波纹管段的两端分别与两短管的接口端为密封状态连接，其特征是：

1) 设有对所述波纹管段起径向支撑作用的支撑环，所述两短管的接口端部和设在两短管接口端之间伸缩间隙内的、并与两短管接口端为密封状态连接的所述波纹管段均位于所述的支撑环内，短管可相对于该支撑环产生轴向移动，波纹管段的外向波波顶接触或趋向于接触支撑环的内壁面，

2) 所述波纹管段的内向波波腔内设有波芯体，所述内向波波腔的表面与波芯体表面之间有一个满足内向波波体只在弹性变形范围内产生变形的间隙。

2、按照权利要求 1 所述的压力钢管伸缩节装置，其特征是所述支撑环(6)的一端部与该端的短管管壁连接，支撑环的另一端为自由端。

3、按照权利要求 1 所述的压力钢管伸缩节装置，其特征是所述支撑环(6)的两端均为自由端，该支撑环内壁面设置凹槽(18)，波纹管段的外向波波顶与凹槽底面接触。

4、按照权利要求 1、或 2、或 3 所述的压力钢管伸缩节装置，其特征是在入水端的短管接口端面上设有抗磨环(9)，该抗磨环的另一端与出水端的短管接口端之间有间隙(10)，抗磨环外壁面与波纹管段内向波波顶之间有间隙(11)。

5、按照权利要求 1、或 2、或 3、或 4 所述的压力钢管伸缩节装置，其特征是所述的波芯体由刚性体(14)和两弹性件(15)构成，两弹性件分别设在刚性体的两侧面上。

6、按照权利要求 1、或 2、或 3、或 4 所述的压力钢管伸缩节装置，其特征是所述的波芯体由刚性体(16)和软层体(17)构成，软层体敷设在刚性体表面上。

一种压力钢管伸缩节装置

本实用新型涉及一种敷设压力钢管时，用于其管端连接的、具有伸缩性能的接头装置，比如用于水电站引水钢管管段之间及引水钢管与水轮机蜗壳进水端的连接等。

在敷设用于输送介质的金属管道时，尤其是较大管径或大管径的金属管道，比如水电站的引水钢管管道，由于运行状态下受输送介质物理性质或受自然环境温度的影响而产生热胀冷缩，由此产生的温度应力容易造成压力管道破坏。为此，在金属管的相互连接端需设伸缩节装置(亦称伸缩节头)。

传统型的套管式伸缩节装置，其结构虽然简单，但存在泄漏的严重缺陷。使用这种传统型的伸缩节装置，实践中需在伸缩节装置部位设置积水井，并不定期地将泄漏于积水井内的水排出。这不但需要增加运行费用，而且需增加人工的操作或维护，尤其是在输送较高压或高压的介质时还存在不安全因素。

为解决上述问题，新近研究的“不泄漏的管道伸缩节装置”，其结构见图1(该伸缩节装置的专利申请号为98230056.5、申请日为980116)，该装置有两短管(图示短管1和短管2)和套管3，两短管的接口端均位于套管内，套管3一端部与一短管(图示短管1)的管壁连接，套管另一端部内壁面与另一短管(图示短管2)端部外壁面配合接触，并有一定的配合间隙，即套管3另一端为与短管2外壁面配合的、并可产生相对轴向滑移的自由端，两短管的接口端之间有伸缩间隙4，该伸缩间隙内设置波纹管段5，波纹管段两端分别与两短管的接口端成密封状态连接。由于设在伸缩间隙内的波纹管段在外力作用下具有轴向可伸缩性能，且其两端分别与两短管接口端

为密封状态连接，其技术效果一是满足克服“泄漏”的缺陷，二是可满足金属管道因温度影响产生的轴向伸缩，有效消除管道温度应力，技术效果明显。此外，所述的波纹管段还作为介质经由该部位的传输管段。但该装置仍存在下述不足：由于该装置中套管 3 的设置意图及作用是用于两短管的支撑和对波纹管段外部起防护作用，所设置的波纹管段同时又为介质的传输管段，当用于大管径、较高压的压力钢管时，波纹管段需承受相应大的径向压力，而壁厚过大的波纹管段在制作工艺上又很难实现，在该情况下，薄壳结构的波纹管段将因承受过大的径向压力而产生过量的向外鼓胀变形，即所谓“失稳”，导致其本体或与短管的连接部位容易造成破坏；其次是传输介质的压力较高时，将会加剧其内壁面的磨损，这相对于有一定壁厚的钢管所可能承受的磨损量来说，薄壳型的波纹管段的使用寿命将不相适应。因此，“不泄漏的管道伸缩节装置”在有限的用于输送低压或一般压力的介质情况下，其运行可靠性才有保证。

本实用新型的目的是提供一种压力钢管用的伸缩装置，本装置在用于大管径、较高压的压力钢管时，既不产生泄漏，又具有稳定的运行可靠性。

本实用新型的目的是这样实现的，其结构包括两短管，两短管的接口端之间的伸缩间隙内设置波纹管段，该波纹管段的两端分别与两短管的接口端为密封状态连接，满足不产生泄漏；设置对波纹管段起径向支撑作用的支撑环，两短管的接口端部和设在两短管接口端之间伸缩间隙内的、并与两短管接口端为密封状态连接的波纹管段均位于支撑环内，支撑环两端部为自由端，或者是其一端与该端的短管壁连接，另一端为自由端。将支撑环两端或一端设置成自由端，以满足压力钢管在轴向伸缩时的需要。在应用本装置时，通过其两短管的外端分别与相邻的钢管端部连接，构成输送管道；波纹管段中的外向波波顶接触或趋向于接触支撑环的内壁面，当波纹管段承受径向压力情况下，在其产生微变形或趋向于变形时，支撑环便对波纹管段起刚性支撑作用，径向压力则通过波纹管段传递，由可设置

有足够强度的支撑环来承受，即可有效地避免波纹管段本体或与两短管接口端的连接部位造成破坏；波纹管段中的内向波波腔内设置波芯体，波腔的表面与波芯体表面之间设有一个满足内向波波体只在弹性变形范围内产生变形的间隙，该间隙的作用是当钢管产生轴向伸缩时，满足内向波波体有相应伸缩的空间，该间隙的设定值还考虑到内向波波体在承受大的径向压力时，其变形只能处在弹性变形范围内，设置波芯体的作用是，当内向波波体在承受大的径向压力所产生的变形还处在弹性变形范围内时，内向波波腔表面顶部即与波芯体相对应的表面接触，波芯体即对内向波波体起刚性支撑作用，径向压力经传递，则由设置有足够强度的支撑环来承受，避免内向波波体产生“失稳”而不致于被破坏。从而具备稳定的运行可靠性。

由于本装置设置了可对波纹管段起支撑作用的支撑环，在波纹管段的内向波波腔内设置可对内向波波体起刚性支撑作用的波芯体，并设置了波纹管段伸缩时其本体所需的变形空间，使薄壳结构的波纹管段具有两种实际运行效果，即在压力钢管轴向伸缩时保持其固有的可伸缩运行性能，在承受大的径向压力时，则成为亚刚体构件的作用效果，具有相应的强度，可有效避免被破坏，显著的技术效果是保证了本装置在用于大管径、较高压的压力钢管时的运行可靠性。

图 1 为“不泄漏的管道伸缩节装置”的结构主视图；

图 2 为本实用新型实施例 1 的结构主视图；

图 3 为本实用新型装置的波芯体一种实施结构主视图；

图 4 为本实用新型装置的波芯体另一种实施结构主视图；

图 5 为实施例 2 的结构主视图。

下面结合实施例及附图对本实用新型作进一步说明。

实施例 1。两短管即短管 1 和短管 2 的接口端部均位于支撑环 6 内，两短管接口端之间的伸缩间隙 4 内设置波纹管段 5，波纹管段采用不锈钢

材质，两端分别与两短管的接口端为密封状态连接，本例为焊接。伸缩间隙尺寸及波纹管段的长度、波纹节的数量根据压力钢管轴向伸缩量来计算，综合考虑确定，图 2 所示为三个波纹节，支撑环的右端部与该端的短管 1 的管壁焊接，也可通过其他方式连接，使两者成为刚性整体，支撑环的左端为自由端，当压力钢管产生轴向伸缩时，支撑环、短管 1 相对于短管 2 产生轴向移动，波纹管段即随之被轴向压缩或拉伸；在支撑环的左端即自由端设有压环 7，压环与支撑环用螺栓连接，在其接合部位的内壁面处设置密封环 8。此外，在短管 1 即入水端的短管接口端面上设置抗磨环 9，以有效减少介质对波纹管段内壁面的磨损，延长使用寿命，使薄壳型波纹管段的使用寿命与压力钢管相适应，抗磨环的左端即另一端与短管 2 即出水端的短管接口端之间有间隙 10，以满足压力钢管在轴向延伸时的位移需要，抗磨环的外壁面与波纹管段内向波波顶之间有间隙 11，以满足波纹管段在被压缩时其波纹节在径向方向变形所需的空間，本实施例中，波纹管段的外向波的波顶与支撑环内壁面接触，在波纹管段受径向压力作用趋向于变形时，支撑环即对其起刚性支撑作用。

在波纹管段的内向波波腔内设置波芯体 12，波腔表面与波芯体表面之间有间隙 13，见图 3、图 4，以满足波纹管段在被拉伸或被压缩变形时所需空間的需要，间隙 13 的大小根据该波纹节分担伸缩量所需变形空間来确定，但取值应同时满足内向波受径向压力下，在弹性变形范围内就能被波芯体刚性支撑。波芯体 12 的结构本申请文件给出两种实施结构，分别由图 3、图 4 给出。在图 3 中，波芯体由刚性体 14 和两弹性件 15 构成，两弹性件分别设在刚性体的两侧面上，弹性件对内向波波体起初始支撑作用，当弹性件被压缩后，波芯体即对内向波波体起刚性支撑作用。在图 4 中，波芯体由刚性体 16 和软层体 17 构成，软层体敷设在刚性体表面，内向波波体在受径向压力产一定的变形后，首先压缩软层体，在软层体被压缩一定程度后，波芯体既对内向波波体起刚性支撑作用。波芯体沿圆周方向分段

制作。

由此可见，在支撑环和波芯体对波纹管段起刚性支撑时，波纹管段在承受径向压力情况下则成亚钢体构件的作用状态，大大地提高了其作用稳定性，有效地保证了其运行可靠性，而且可减少波纹管段的壁厚，改善应力作用对其所造成的影响；由于在波芯体表面与内向波波腔表面之间预制了间隙，在压力钢管轴向伸缩时，使波纹管段仍保持其固有的可伸缩性能，使本装置具备可靠的使用性能。

实施例 2，其结构由图 5 给出。本例中，支撑环 6 的两端均为自由端，即不与短管连接，两短管均可相对于支撑环轴向移动，以满足压力钢管的轴向伸缩。此例中，支撑环内壁面设凹槽 18，波纹管段的外向波波顶接触凹槽的底面，以防止两端为自由端的支撑环产生轴向自由滑移。其它见图示。

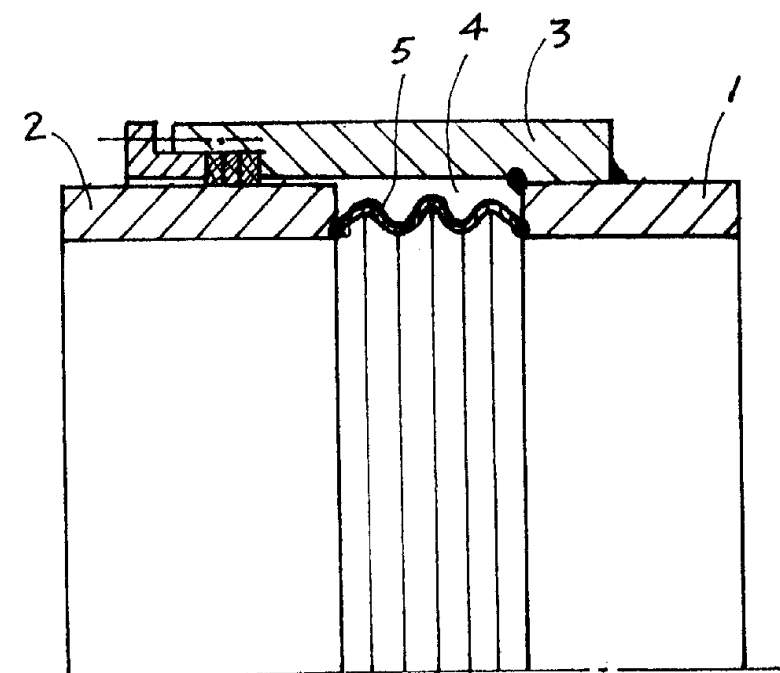


图 1

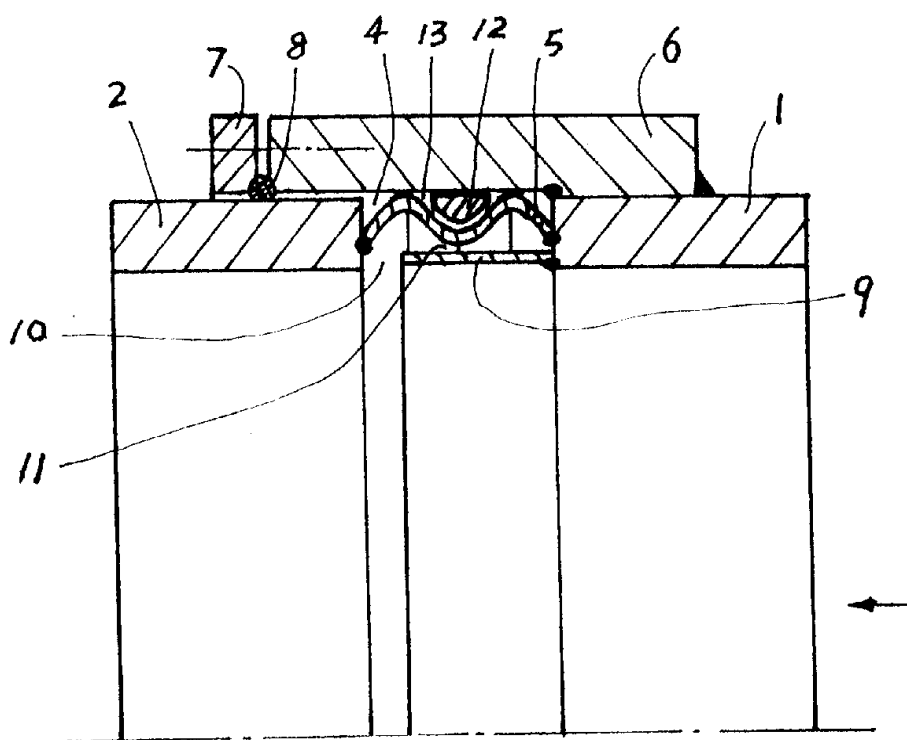


图 2

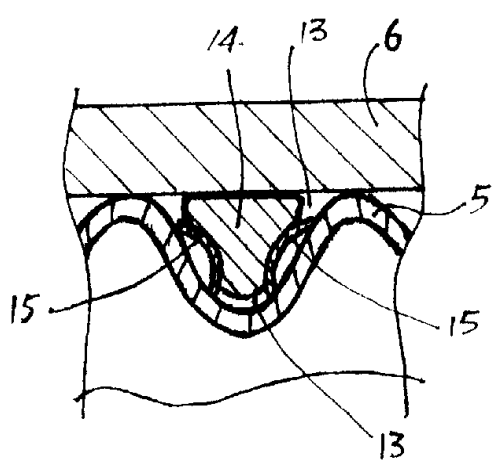


图 3

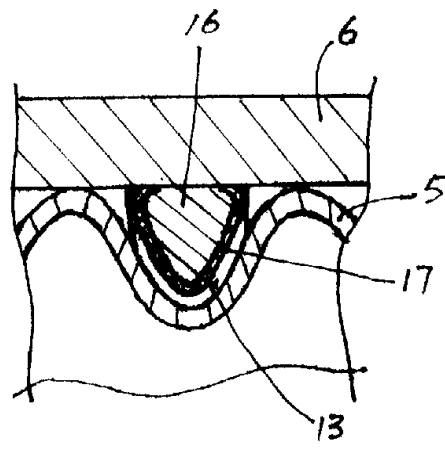


图 4

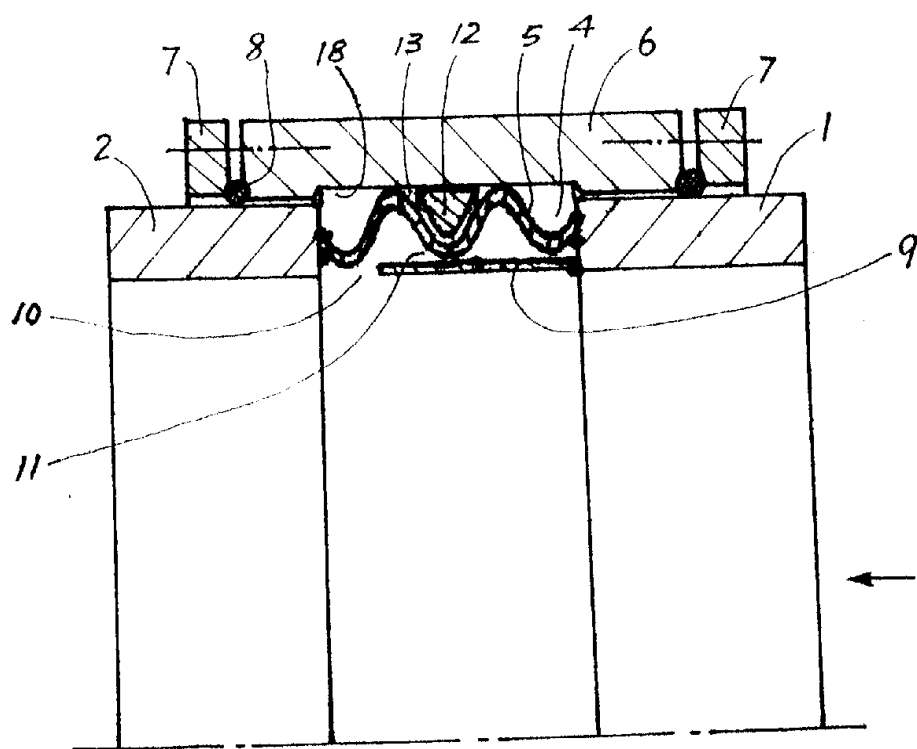


图 5