

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97198702.5

[45] 授权公告日 2002 年 5 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1083961C

[22] 申请日 1997. 10. 10 [24] 颁证日 2002. 5. 1

[21] 申请号 97198702.5

[30] 优先权

[32] 1996. 10. 10 [33] US [31] 08/728,464

[86] 国际申请 PCT/US97/18843 1997. 10. 10

[87] 国际公布 WO98/15770 英 1998. 4. 16

[85] 进入国家阶段日期 1999. 4. 9

[73] 专利权人 盖茨公司

地址 美国科罗拉多

[72] 发明人 罗伯特·E·斯塔姆凯

[56] 参考文献

EP253712 1988. 1. 20

US5340167 1994. 8. 23

US5566988 1996. 10. 22

WO8604542 1986. 8. 14

WO9418486 1994. 8. 18

审查员 王 锐

[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

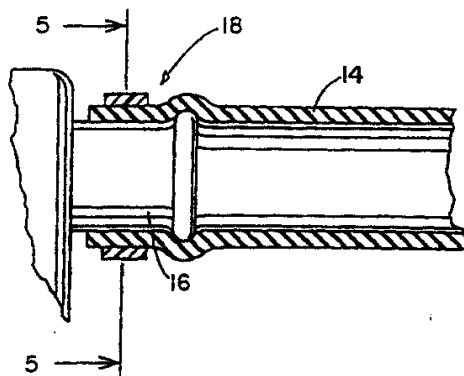
代理人 王彦斌

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图页数 2 页

[54] 发明名称 一种改进的软管夹、相关组件以及生产方法

[57] 摘要

本发明是一种用来关于弹性软管或管路(14)的一个连接端提供夹紧作用力的装置(10)。该装置包括一种至少两次取向的高聚物,它对于至少两个使直径减小的释放温度中的每一个温度有收缩响应,把它的尺寸和形状做成一个带(10)。该夹子在一个相当长的使用寿命内是自调节的。可以把该带装到软管或管路的连接端上和固定装置比如连接件,插入件或芯轴(16)上,而不用由外部施加热量,最好预先把第一使直径减小的释放温度选定成大约在室温。此夹子有超越先有技术的夹子的改进了的收缩作用力。



权 利 要 求 书

1. 一种改进的软管夹, 类型为取向高聚物类型的软管夹, 其改进包括: 所述软管夹对于至少两个使直径减小的释放温度中的每一个温度有收缩响应。

2. 按照权利要求 1 的软管夹, 其特征在于, 还包括所述至少两个使直径减小的释放温度在大约-40 摄氏度到大约 175 摄氏度的范围内。

3. 按照权利要求 2 的软管夹, 其特征在于, 还包括所述至少两个使直径减小的释放温度可改变地预先选定。

4. 按照权利要求 3 的软管夹, 其特征在于, 通过选择高聚物取向温度来实现所述释放温度的预先选定。

5. 按照权利要求 3 的软管夹, 其特征在于, 把所述使直径减小的释放温度中的每个温度可改变地预先选定为与任何其它的使直径减小的释放温度至少差 5 摄氏度。

6. 按照权利要求 1 的软管夹, 其特征在于, 所述软管夹用来提供关于与汽车冷却系统有关的弹性软管和芯轴的连接端的夹紧作用力; 所述软管夹由形式为带的至少两次取向的高聚物制成, 所述至少两个使直径减小的释放温度中的每个温度在大约-40 摄氏度到大约 175 摄氏度的范围内, 把所述带的尺寸和形状做成在径向上关于所述软管的所述连接端设置, 使所述软管与所述芯轴严密地密封接合, 并防止所述软管相对于所述芯轴在轴向上移动。

7. 按照权利要求 6 的软管夹, 其特征在于, 所述带有在大约 0 摄氏度到大约 40 摄氏度的范围内的第一使直径减小的释放温度和在大约 0 摄氏度到大约 175 摄氏度的范围内的第二使直径减小的释放温度。

8. 按照权利要求 6 的软管夹, 其特征在于, 所述带有在大约 10 摄氏度到大约 30 摄氏度的范围内的第一使直径减小的释放温度和在大约 15 摄氏度到大约 100 摄氏度的范围内的第二使直径减小的释放温度。

9. 一种改进的弹性软管, 芯轴和软管夹组件, 包括:

a. 有一个连接端的弹性软管;

- b. 插进所述连接端的一个芯轴;以及
- c. 在所述连接端装在所述软管上的一个软管夹;

其改进包括:所述软管夹对于至少两个使直径减小的释放温度中的每一个温度有收缩响应。

10. 生产软管夹的一种改进的方法,包括如下步骤:挤压一种高聚物形成有第一标称内径的带,以及用机械的方法第一次扩展所述带,其改进包括:

a. 所述用机械方法扩展是在由大约 0 摄氏度到大约 150 摄氏度的温度下扩展到第二标称内径,其中,所述第二标称内径与所述第一标称内径的比为由大约 1.5:1.0 到大约 5.0:1.0;

b. 在由大约 0 摄氏度到大约 40 摄氏度的温度下第二次用机械方法把所述带扩展到第三标称内径,其中,所述第三标称内径与所述第一标称内径的比为由大约 3.0:1.0 到大约 6.0:1.0;以及

c. 把所述带放置在一个限制装置上。

说明书

一种改进的软管夹、相关组件以及生产方法

一般说来,本发明涉及把弹性的软管和管路夹紧到固定装置和软管连接装置比如芯轴和连接插件上,并涉及由一种至少两次取向的高聚物制成的带的使用,此种高聚物对至少两个使直径减小的释放温度中的每个温度做出响应而收缩,关于弹性的软管和管路提供改进的收缩作用力。更具体地说,本发明涉及由一种至少两次取向的高聚物的带制成的改进了的弹性软管和管路夹,这种夹子比先有技术的夹子容易安装。具体地说,本发明涉及一种改进了的夹子,用来把软管和管路密封到与汽车冷却系统有关的连接装置上。

通常使用增强的弹性软管和管路(下面一般地把它们称为软管)输送各种流体,这些软管做为流体输送系统的一部分可能处在不同的压力和温度下。为了这些系统有效地运行,在软管与芯轴,连接件或其它固定装置之间的连接必须是对流体密封的,并且必须能够防止由流体压力引起的分离。这种分离的方式被称为吹开。软管由固定装置上分离开也可以由于环境的干扰出现,这种分开的方式被称为拉开。

软管与连接件或其它固定装置之间的连接通常是通过把一根软管的开口端放置在例如一个芯轴上实现的。通常把此软管和有关的固定装置的尺寸和形状做成容许软管的开口端在该固定装置上滑动,并关于该固定装置牢固地密封。在中等的温度或压力环境下,这样的装配通常是足够的。然而,更典型地,关于该软管在靠近它的开口端使用一个软管夹,用来使该软管更牢固地夹紧芯轴或插件,为的是防止泄漏,吹开和拉开。

已经以多种尺寸和形状生产了软管夹,并由多种材料制成了软管夹。在美国专利 No. 5340167 中描述了许多先有技术软管夹设计,并总结了它们各自的缺陷。现有技术软管夹的共同的缺陷包括:金属夹的腐蚀,由于锋利的金属边缘造成软管损坏的危险,使夹子必须在特别的轴向和圆周方向上设置的夹子突出部在软管环境中占据了宝贵的空间,以及难以在快速

自动组装线类型的安装技术中采用这些夹子。还有,大多数先有技术软管夹没有足够的自调节特征,即,不能按照被夹紧的材料的膨胀和收缩而膨胀和收缩。

可以热收缩的高聚物软管夹给出明显改善了的自调节特征和极好的动态和静态环箍应力,与其它传统风格的软管夹相比,改进了防止吹开和拉开的能力,并且,它还没有会浪费空间的突出部,这些突出部要求特别的轴向定位或转动定位,并会造成损伤,或收集碎片。这种类型的夹子也很好适应芯轴和插入件形状的不规则。然而,这种夹子的安装要求在安装部位相当麻烦和困难地使用一个热源,来实现该夹子与软管连接端的接合。在组装线类型的环境下,这特别困难,在这种情况下,可能要把不同类型的软管连接系统安装在机动车设备上。例如,可能把软管连接系统的构形做成在多个方向上,例如,在水平方向上和在竖直方向上;它们可能在一排直径中;它们可能被设置在被其它装置围绕着的相对受限制的紧凑区域内。另外,必须在足以使夹子与软管适当地接合的一段时间内施加热量;这可能要求由几秒到几分钟,取决于夹子的尺寸和位置,这一操作是费时间的,并且在组装线的装配中通常是不实际的。也可能要求沿着组装线设置附加的能源,来适应热源的使用。

满意地施加可以热收缩的带还在非常大的程度上取决于操作者的误差;如果不能均匀地施加热量,该带可能不能正确地装配,造成增加泄漏的可能性。为了确保热量均匀地分布,可能需要使用一种装置或热监视器。同样,如果没有把夹子施加在正确的位置上,完美的热量分布可能也无法补偿装配的不准,这也增加了泄漏的可能性。迄今还不知道一种可以自调节的软管夹,它关于软管的连接端可以给出均匀的收缩作用力,可以改善动态的和静态的环箍应力,并且,可以把这种软管夹容易地施加到软管连接端上,而不需要从外部施加热量。

因此,本发明的一个目的是提供一种软管夹,它能够快速地安装到软管和管路的连接端上,而不用施加热量到该夹子上。

本发明的另一个目的是提供一种软管夹,它通过动态的环箍应力给出关于软管的连接部位的改进了的收缩作用力。

为了实现上述和其它目的,并按照本发明的如在这里实施和广泛描述的一个目的,提供了一种自调节的至少两次取向的高聚物软管夹和使用该夹的方法。本发明的软管夹提供了关于弹性软管的连接端的夹紧作用力。该装置包括一个至少两次取向的高聚物的带,它对至少两个减小直径的释放温度中的每一个温度作出响应,进行收缩,把这种高聚物做成带或做成一个夹子。

结合在本说明中并构成它的一部分的附图示出了本发明的优选实施例,它们与描述一起用来解释本发明的原理。在这些附图中有:

图 1 为另一种先有技术的软管和管路夹的透视图。

图 2 为在夹子的第一次高聚物取向之前的本发明的优选实施例的透视图。

图 3 为在高聚物材料的第一次高聚物取向之后并在第二次高聚物取向之前的本发明的优选实施例的端视图。

图 4 为在高聚物材料的第二次高聚物取向之后本发明的优选实施例的端视图。

图 5 为一个优选实施例的端视图,示出了在软管的连接端上初始的收缩之后在图 6 的线 5-5 上的被取向的高聚物带。

图 6 为一个剖开侧视图,示出了施加到在芯轴上的软管上的本发明的一个优选实施例。

图 7 为另一个优选实施例的透视图,示出了在第一次和第二次高聚物取向之前和之后的高聚物带。

图 8 为另一个优选实施例的端视图,示出了在初始的收缩之后装到软管的连接端上的被取向的高聚物。

图 9 为一个侧视图,示出了在实现本发明中有用的圆形限制装置的一个实施例。

参见图,特别是参见图 1,该图为已有的软管夹的一个示例,即,可以热收缩的软管和管路夹,在有较大的收缩作用力和容易有效地安装在软管和管路的连接端上的方面,本发明寻求改进它的缺点。

参见图 2,在该图示出了本发明的一个优选实施例,它的形式为处于它

的未取向或在膨胀之前的状态的自调节的至少两次取向高聚物软管和管路夹 10。在本说明文件中，“至少两次取向的高聚物”这个词的含义为一种高聚物，已经使它取向即使它机械地膨胀至少两次，形成一种高聚物，它对至少两个使直径减小的释放温度中的每一个温度作出响应，实现收缩。

这时的该夹子 10 的内径 A 被定义为它的第一标称内径。此直径通常比该夹子将施加到其上的软管的连接端的外径小。通过首先挤压成形出带有孔 12 的一根夹子材料管，并把它切成如所示的长度，可以制成此夹子 10。在一个优选实施例中，把夹子设计成使得该夹子将设置在其上的软管的直径与该夹子的第一标称直径的比由大约 2.5:1.0 到大约 5.0:1.0，更可取的是由大约 3.0:1.0 到 4.8:1.0，并且，最可取的是由大约 3.5:1.0 到大约 4.5:1.0。

在实现本发明中有用的夹子材料与先有技术的金属软管夹相比有较低的模量，这容许可以使用较宽的宽度；该夹子可以在芯轴的头部上伸展，而不牺牲该夹子的密封整体性。夹子材料的均匀性和夹子设计的连续性使得可以有较大的夹子厚度。在先有技术的金属夹子中，这样较大的厚度一般可能造成泄漏的路径。例如，设计用来与传统的 2.5 英寸 (6.4 厘米) 内径的弹性软管一起使用的本发明的软管夹将有由大约 1.20 英寸 (3.05 厘米) 到大约 1.40 英寸 (3.56 厘米) 的宽度，和由大约 0.080 英寸 (0.20 厘米) 到大约 0.100 英寸 (0.25 厘米) 的厚度。在另一个示例中，设计用来与传统的 0.75 英寸 (1.91 厘米) 内径的软管一起使用的本发明的软管夹将有由大约 0.75 英寸 (1.91 厘米) 到大约 0.94 英寸 (2.39 厘米) 的宽度，和由大约 0.060 英寸 (0.15 厘米) 到大约 0.080 英寸 (0.20 厘米) 的厚度。

再次参见图 2，随后，在一个预先选定的温度下用机械的方法使该管第一次扩展，取图 3 中用实线所示的形状。在此接合处，夹子 10 的内径为 B，此内径在第一次高聚物取向之后但是在第二次高聚物取向之前的过渡期间内存在。此直径被称为第二标称内径。此第二标称内径一般也比软管的外径小，但是比夹子的第一标称内径大。第一次机械扩展实现了高聚物的第一次取向，这是用机械的方法使高聚物材料变形的过程，从而在高聚物结构内产生应力特征，这造成对于两个或更多的使直径减小的释放温度

之一的响应。与此扩展步骤有关的应力释放表现为高聚物材料趋向把它本身重新朝向在第一次高聚物取向之前的形状变形,即朝向它的第一标称内径 A 改变,并且,当把该夹子暴露给第一机械扩展的温度或接近该第一机械扩展温度时发生此应力释放。

在一个优选实施例中,进行第一机械扩展,使得夹子的第二标称内径与第一标称内径的比为由大约 1.5:1.0 到大约 5.0:1.0,更可取的是由大约 2.5:1.0 到 4.2:1.0,并且,最可取的是由大约 3.0:1.0 到大约 4.0:1.0。

形成本发明的软管夹的高聚物带对至少两个使直径减小的释放温度中的每一个温度作出响应,这些释放温度最好落在由大约 40 摄氏度到大约 175 摄氏度的范围内,把带暴露给这些温度中的任何温度使该带趋向于收缩。可改变地预先选定使直径减小的释放温度。在这种情况下,最好把每个使直径减小的释放温度选择成使得对于每个这样的温度出现可区分的收缩状况。这就是说,对于一个给定的带,每个使直径减小的释放温度最好与在该特定的范围内任何另一个使直径减小的释放温度至少有大约 5 摄氏度的差别。

当采用在实现本发明中优选的高聚物材料时,最好在低于软管和芯轴材料的熔点的温度下进行每次机械扩展操作,但是在任何情况下,要高于大约-40 摄氏度,最好高于大约-10 摄氏度,以便产生在本发明中有用的释放特征。

在一个涉及汽车冷却系统的优选实施例中,最好在由大约 0 摄氏度到大约 150 摄氏度的温度范围内,更可取的是由大约 15 摄氏度到大约 100 摄氏度,并且,最可取的是由大约 60 摄氏度到大约 85 摄氏度。按照这一实施例,在这些相对较高的温度下进行的第一机械扩展在该夹子中产生它的对至少两个使直径减小的释放温度中的第二个温度的响应特征。

一旦把该夹子用机械的方法扩展第一次,可以通过把它足够地冷却,使它暂时地设定在它的第二标称内径上,即在由大约 15 摄氏度到大约-40 摄氏度的温度下,更可取的是由大约 10 摄氏度到大约-25 摄氏度,并且,最好为由大约 5 摄氏度到大约-20 摄氏度。可选地把取向的带以此第二标称

内径装在一个限制装置上,以避免可能遇到的任何收缩。对于这样的限制装置可以设想使用包括硬纸板的任何适当的材料,此限制装置一般可以为圆形的形状,其外径刚好比该带的第二标称内径小,容许把该带放置在该限制装置上。

随后在一个预先选定的温度下把夹子用机械的方法扩展第二次,取在图 4 中用实线表示的形状。在完成此第二次扩展后,夹子 10 的内径为 C,此内径在第二次高聚物取向之后但是在接续的机械扩展或者施加到软管的连接端上并在其上收缩之前的过渡期间内存在。此直径被称为第三标称内径。此第三标称内径一般比软管的外径大。此第二次机械扩展包括高聚物的第二次取向,此过程重复了使高聚物材料机械变形的过程,从而在高聚物结构内产生附加的应力特征,这造成对于两个或更多的使直径减小的释放温度中的第二个温度的响应。与此扩展步骤有关的应力释放表现为高聚物材料趋向把它本身重新朝向在第二次高聚物取向操作之前的形状变形,即朝向它的第二标称内径 B 改变,并且,一般当把该夹子暴露给第二机械扩展的温度或接近该第二机械扩展温度时发生此应力释放。

在一个优选实施例中,进行第二机械扩展,使得夹子的第三标称内径与第一标称内径的比最好为由大约 3.0:1.0 到大约 6.0:1.0,更可取的是由大约 4.0:1.0 到 5.5:1.0,并且,最可取的是由大约 4.4:1.0 到大约 5.2:1.0。当采用与汽车冷却系统有关的本发明的此优选实施例所优选的高聚物材料时,第二机械扩展温度最好在由大约 0 摄氏度到大约 40 摄氏度的温度范围内,更可取的是由大约 10 摄氏度到大约 30 摄氏度,并且,最可取的是由大约 15 摄氏度到大约 25 摄氏度。这些范围一般包括通常被称为“室温”的范围。按照这一实施例,在室温下进行的此第二机械扩展在该夹子中产生它的对至少两个使直径减小的释放温度中的第一个温度的响应特征。

紧接在第二次机械扩展操作之后,以及在任何在室温或室温附近进行的机械扩展操作之后,可以把至少两次取向的高聚物夹子装在通常为圆形的坚固的限制装置上,此限制装置承受在该夹子中产生的倾向于重新使它变形成它各自的取向之前的直径的作用力。一种这样的坚固的限制装置

的一个示例在图 9 中示出,它包括一个坚固的带,此带或者有对接的端部,或者有缝合的端部,把它做成一个圆或环 20。在本文件中“缝合”这个词的含义是一种类型的端部缠绕在一起或舌形构形和凹槽构形,其中这样的限制装置的每个用另外方法对接的端部的特征为交替的齿部和齿刃部,把这些部分做成与相对的端部上的类似部分相接合。尽管要求此限制装置有足够的强度承受由于带产生的压缩作用力造成的弯曲,但是此限制装置必须是可以压碎到可以通过用一种适当的工具或用手施加任何在径向上的作用力而把它弯曲或压碎的程度。为了在使用时能由该限制装置上除去该带,这是必须的。此带可以由任何适当的坚固的材料制成,包括铝,钢,增强的硬纸板和木头,在一个优选实施例中,它由铝制成。环的厚度将依照被取向的高聚物夹子的尺寸和它所施加的收缩作用力而改变。

在一个优选实施例中,坚固的限制装置由一种四分之一硬或半硬的切开边缘的铝合金制成。按照这一实施例,并且为了适应设计用于内径由大约 0.025 英寸(0.64 厘米)到大约 3.125 英寸(7.93 厘米)的标准软管的至少两次取向的高聚物夹子的需要,即对于外径由大约 0.60 英寸(0.15 厘米)到大约 4.20 英寸(10.7 厘米)的限制装置,该限制装置的壁厚最好由大约 0.010 英寸(0.025 厘米)到大约 0.050 英寸(0.13 厘米),更可取的是由大约 0.015 英寸(0.038 厘米)到大约 0.040 英寸(0.10 厘米),并且,最可取的是由大约 0.020 英寸(0.051 厘米)到大约 0.035 英寸(0.089 厘米)。对于这些设计参数,该限制装置的带的宽度最好由大约 0.500 英寸(1.27 厘米)到大约 2.00 英寸(5.08 厘米),更可取的是由大约 0.55 英寸(1.40 厘米)到大约 1.75 英寸(4.45 厘米),并且,最可取的是由大约 0.60 英寸(1.52 厘米)到大约 1.60 英寸(4.06 厘米)。

如果寻求在夹子中赋予附加的使直径减小的释放温度,可以在该至少两次取向的高聚物夹子上进行附加的机械扩展操作。然而,在这时,可以准备软管夹 10 用来设置在弹性的软管的连接端上,用来把该夹子 10 夹紧到一个芯轴或其它软管插入件 16 上,如在图 6 中所示出的那样。芯轴或插入件 16 可以与任何流体运送系统相结合。这样的芯轴和插入件更可取地是与在由大约-40 摄氏度到大约 175 摄氏度的温度范围内携带流体的系

统相结合。在一个优选实施例中，芯轴和插入件与汽车引擎的冷却系统相结合。

希望：在把夹子 10 施加到软管连接处之前，把在限制装置上的夹子冷却到由大约 0 摄氏度到大约-60 摄氏度的温度，更可取的是由大约-5 摄氏度到大约-50 摄氏度，并且，最可取的是由大约-10 摄氏度到大约-30 摄氏度，尽管这在实现本发明中不是必须的。这特别是下列情况：第一使直径减小的释放温度在室温或接近室温；在使用之前冷却该夹子使在室温下的初始收缩变慢，以便容许有令人满意的时间长度用来适当地把夹子施加到软管和芯轴组件的连接部位上。显然，在施加夹子之前这样的冷却仅只能减缓，而一般说来不能防止带的收缩。因此，在它的使直径减小的释放温度以下，夹子可以开始明显地收缩，但是这种收缩是以比当夹子被暴露在预先选定的使直径减小的释放温度或接近释放温度时出现的收缩速率要慢得多的速率收缩。

如在图 5 和图 6 中所示，把夹子 10 施加到软管和连接组件的连接部位 18 上包括把夹子 10 由坚固的限制装置 20 上除去，把夹子 10 设置在软管 14 的连接端 18 上，并把端部 18 设置在芯轴或插入件 16 上。可以把润滑油施加到软管和/或芯轴上，使施加夹子变得容易。设想通常将在室温环境下安装至少两次取向的高聚物软管夹。在一个优选实施例中，在室温下进行第二次机械扩展，造成夹子对第一使直径减小的释放温度的响应。因此，在此第一使直径减小的释放温度除去坚固的限制装置触发初始的或第一次收缩，即达到它的第二标称内径 B。然而，由于有软管，基本上防止了该夹子达到第二标称内径。而，这时夹子收缩直到达到被称为它的第四标称内径的一个内径。因此，此夹子的第四标称内径是设想在夹子的第一使直径减小的释放温度下由于关于软管和芯轴的连接端初始的收缩使夹子具有的内径。夹子的第四标称内径通常比它的第三标称内径小。

这里，夹子处在连接部位的位置，并且，在与汽车冷却系统有关的一个优选实施例中，现在可以通过该系统输送冷却剂，一般达到大约 110 摄氏度的温度。按照本发明的优选实施例，并通过预先选择第二使直径减小的释放温度，软管夹尽管是通过软管材料暴露给此提高了的温度触发第二使

直径减小的释放特征,使夹子趋向于进一步收缩到前面被称为第一标称内径 A 的程度。然而,由于存在软管再次基本上防止了夹子达到其第一标称内径。而,这时夹子收缩直到达到被称为它的第五标称内径的一个内径。因此,此夹子的第五标称内径是在夹子的第二使直径减小的释放温度下由于关于软管和芯轴的连接端第二次收缩使夹子具有的内径。

在实施在汽车冷却系统环境中的本发明的优选实施例过程中,发现:第一收缩状况足以在设计用于 5/8 英寸 (1.59 厘米) 内径软管的自调节的至少两次取向的高聚物软管夹中产生大约 500psi (3.46*10**6Pa) 的动态环箍应力,在实施中,此应力对于这样的夹子关于软管连接端的可接受的初始接合是足够的。因此,为了有足够的收缩,把夹子设定在关于如图 5 中所示的连接端 18 的一个牢固位置,施加热量不是必须的。因为夹子 10 的材料有相当好的柔性,并且,夹子的形状没有明显的不连续部位,所以,可以看到,在此部位夹子 10 所施加的收缩作用力基本上是均匀的。

表 1 列出了本发明的几个优选实施例的各自的标称内径,以及对它们最佳设计了每个夹子的弹性软管的内径和外径,所有数值以英寸给出,并且;

ID=内径

OD=外径

D1=第一标称内径

D2=第二标称内径

D3=第三标称内径

表 1

软管内径	软管外径	夹子 D1	夹子 D2	夹子 D3
0.250	0.560	0.197	0.462	0.669
0.500	0.810	0.197	0.729	0.951
0.750	1.065	0.265	0.970	1.250
1.000	1.340	0.321	1.232	1.573
1.250	1.640	0.381	1.470	1.875
1.500	1.890	0.429	1.692	2.156

1. 750	2. 140	0. 476	1. 914	2. 440
2. 000	2. 390	0. 560	2. 133	2. 750
2. 250	2. 640	0. 607	2. 330	3. 025
2. 500	2. 890	0. 655	2. 520	3. 313
2. 750	3. 140	0. 690	2. 738	3. 580
3. 000	3. 390	0. 771	2. 947	3. 886

关于软管夹的前三个标称内径,按照另一个优选实施例,带的第三标称内径与软管外径的比在后面被称为“裕度比”,此比值最好为由大约 1.0:1.0 到大约 1.5:1.0,更可取的是由大约 1.05:1.0 到 1.28:1.0,并且,最可取的是由大约 1.10:1.0 到大约 1.21:1.0。软管外径与第二标称内径的比最好为由大约 1.0:1.0 到大约 1.5:1.0,更可取的是由大约 1.05:1.0 到 1.3:1.0,并且,最可取的是由大约 1.1:1.0 到大约 1.2:1.0。带的第三标称内径与带的第二标称内径的比最好为由大约 1.05:1.0 到大约 2.0:1.0,更可取的是由大约 1.1:1.0 到 1.6:1.0,并且,最可取的是由大约 1.2:1.0 到大约 1.5:1.0。

在图 7 中示出了本发明的另一个优选实施例。在这里,夹子 10 的材料被做成窄条 10a。随后,按照前面对高聚物取向描述的步骤和因素把该窄条拉伸至少两倍,到达新的取向尺寸 10b, 10c。随后,把至少两次取向的窄条 10c 折叠到它自身上,形成一个带,把重叠的部分用化学的方法或其它方法焊接起来,如在图 8 中以实线对于夹子 10d 所示出的那样。在此实施例中夹子 10d 的使用与对于前面的实施例的使用相同。然而,此实施例在夹子 10 中在窄条重叠的位置引入了不连续的部位,产生了与前面描述的实施例中相比不太均匀的收缩作用力。这种均匀性的降低是否会造成泄漏取决于夹子的具体使用。

在实施本发明中有用的材料与对于所描述的实施例的材料的特征基本上是相同的。这些材料一旦经受接续的机械拉伸操作以后有多重使直径减小的释放特征,或对多个使直径减小的释放温度作出响应,造成多次收缩的状况。使直径减小的释放特征的数目一般说来等于材料经受的机械拉伸操作的数目。最好可以对于所打算的应用在给定的范围内预先选

择每个使直径减小的释放特征,这是通过选择在高聚物取向过程中把材料保持在该温度下的温度实现的。夹子在该温度下用机械方法扩展的那个温度一般但不必然是将触发给定的收缩状况的温度。这一特点给夹子设计者提供了足够的余地来对于多种不同的压力和温度的使用进行设计,并且,对于多种条件进行设计,在运输和储存过程中夹子将暴露在这些条件下。

夹子由一种材料制成,此材料每次在经受在它各自的释放温度或高于各自的释放温度时最好显著地收缩。这一特征在下面被称为“坚韧收缩”。这与那些可以热收缩的材料相反,那些材料只收缩几次,甚至只收缩一次,达到被它们的环境确定的一个限度,随后取一定形状,使得即使被加热,在自由空间中不受限制,该材料也不能多次收缩。只要不容许材料收缩到如果该夹子在自由空间中不受限制地长时间经受高于它的释放温度的温度所可能造成的程度,就会出现在本发明中优选的材料中的坚韧收缩。如果夹子经受这样的条件,一般不能作到:每次把它暴露给它的特定的释放温度都能够收缩。然而,在实际应用中,限制该夹子出现这种类型的显著收缩,开始是靠坚固的限制装置,其后是靠被夹紧的物体。

准备制作成夹子的材料也最好特征为:通过弹性和热膨胀系数的接合,使得该夹子以一定速率在加热的条件下扩展并在冷却的条件下收缩,该速率接近或高于该夹子作用在其上的材料的相应的扩展和收缩的速率,这些材料包括软管和下面的芯轴。

在汽车冷却系统的环境下,温度,压力和使用期限一般对软管,芯轴,插入件和夹子有影响。通常要求夹子由于冷却剂的循环能重复性地收缩和扩展。压力和使用期限的更显著的影响包括软管材料的流动或压缩,而在夹子附近软管壁变薄。坚韧的收缩,接近或高于软管材料的热膨胀系数以及好的弹性的结合使本发明的夹子在连续地或周期性地经受预先选定的释放温度或高于预先选定的释放温度的那些应用中有自调节的能力,即以接近下面的材料的速率进行扩展和收缩。通过有适当的动态和静态环箍应力,由于它的自调节特征,同时由于收缩作用力基本上均匀和对芯轴和插入件形状的不规则的适应性,夹子可以补偿压力,温度和使用期限对

于软管和芯轴的影响。因此,在夹子和有关的流体输送系统的使用期限内基本上消除了热泄漏和冷泄漏。

对于本发明的至少两次取向的高聚物软管夹来说,动态环箍应力是由于夹子的内径主动地减小使夹子施加到被夹紧的物体上的在带的每单位截面积上的收缩作用力。在这种情况下,这随着个别收缩状况的不同而不同。静态环箍应力是夹子由于对抗被夹紧的物体所施加的膨胀作用力而施加到被夹紧的物体上的在带的每单位截面积上的收缩作用力。

对于本发明的至少两次取向的高聚物软管夹来说,存在至少两个动态环箍应力值和至少两个静态环箍应力值;对于每种收缩状况一个值。然而,对于低温收缩状况的静态环箍应力,即夹子的第一静态环箍应力只存在一个非常短的时间,即只是当较高温度的流体还没有流过连接部位,触发第二种收缩状况时存在。对于与通常设计的芯轴和插入件一起的汽车冷却系统的应用,与初始收缩状况有关的动态环箍应力,即夹子的第一动态环箍应力最好是由大约 10 到大约 3000psi (6.89×10^4 到大约 2.07×10^7 Pa);更可取的是由大约 100 到大约 2000psi (6.89×10^5 到大约 1.38×10^7 Pa);并且,最可取的是由大约 500 到大约 1500psi (3.45×10^6 到大约 1.03×10^7 Pa),所有这些数值都是在-40 摄氏度到 175 摄氏度的温度范围内。与第二收缩状况有关的动态环箍应力,即夹子的第二动态环箍应力最好是由大约 100 到大约 4000psi (6.89×10^5 到大约 2.76×10^7 Pa);更可取的是由大约 800 到大约 3500psi (5.52×10^6 到大约 2.41×10^7 Pa);并且,最可取的是由大约 1000 到大约 2600psi (6.89×10^6 到大约 1.79×10^7 Pa),所有这些数值都是在-40 摄氏度到 175 摄氏度的温度范围内。对于此第二收缩状况的静态环箍应力,即夹子的第二静态环箍应力最好是由大约 100 到大约 5000psi (6.89×10^5 到大约 3.45×10^7 Pa);更可取的是由大约 800 到大约 4500psi (5.52×10^6 到大约 3.10×10^7 Pa);并且,最可取的是由大约 1000 到大约 3600psi (6.89×10^6 到大约 2.48×10^7 Pa),所有这些数值都是在-40 摄氏度到 175 摄氏度的温度范围内。

令人惊奇地发现:通过至少两次用机械方法拉伸的操作把至少两次使直径减小的特征结合进夹子中,现在通常可以获得达到采用先有技术的热

收缩高聚物夹子所可以得到的数量的大约两倍的用动态环箍应力表示的收缩作用力。

在本发明的一个优选实施例中，准备制作成夹子的材料可以经受普通的化学物，包括乙二醇，汽油，马达油和类型 A 和 E 的汽车变速器流体。汽油被确定为在 ASTM D471-79 标准中的 ASTM 参考油 C。马达油被确定为在 ASTM D471-79 标准中的 ASTM3 号油。ASTM D471-79 在这里被结合进来作为参考。优选的材料对这些油的耐用能力使得当把该材料浸在乙二醇中并在 22 摄氏度的温度下保持七天，它保持它原来的抗拉强度的 101%，它原来的拉伸至断裂的强度 (elongation to break) 的 94%，它的原来的模量的 86%，膨胀小于 1%。当浸在汽油中并在 22 摄氏度的温度下保持七天，优选的夹子材料保持它原来的抗拉强度的 93%，它原来的拉伸至断裂的强度的 94%，它的原来的模量的 91%，膨胀 24%。当浸在汽油中并在 70 摄氏度的温度下保持七天，优选的夹子材料保持它原来的抗拉强度的 105%，它原来的拉伸至断裂的强度的 102%，它的原来的模量的 92%，膨胀 31%。当浸在马达油中并在 100 摄氏度的温度下保持七天，优选的夹子材料保持它原来的抗拉强度的 104%，它原来的拉伸至断裂的强度的 107%，它的原来的模量的 101%，膨胀 11%。当浸在类型 A 的汽车变速器流体中并在 100 摄氏度的温度下保持七天，优选的夹子材料保持它原来的抗拉强度的 109%，它原来的拉伸至断裂的强度的 130%，膨胀 5%。当浸在类型 F 的汽车变速器流体中并在 100 摄氏度的温度下保持七天，优选的夹子材料保持它原来的抗拉强度的 104%，它原来的拉伸至断裂的强度的 100%，膨胀 5%。

在一个优选实施例中，准备制作成夹子的材料包括共聚物，在一个更可取的实施例中，包括共聚多酯。杜邦化学公司以 HYTREL 的商标在市场上供应一种优选的材料，此材料满足上述的优选的特征。两种优选的材料是 HYTREL 型号 4056 和 HYTREL 型号 6346。也有其它的有类似特征并基本上满足上述标准的材料。

按照优选实施例的本发明的至少两次取向的高聚物软管夹为相对较柔软的材料，此材料使它可以施加均匀的收缩作用力，同时适应软管或芯轴的形状的不规则。还有，由于它把坚韧的收缩，弹性和热膨胀系数结合

起来,此夹子可以跟随着软管材料的膨胀和收缩,即它是自调节的,这减小了软管材料在夹子与芯轴或插入件之间流动的可能性。这一特征解决了压力,温度和使用期限对软管和芯轴或其它插入件的短期和长期效应。

此夹子对多个使直径减小的释放温度中的每一个作出收缩响应,并且,在一个优选实施例中,对两个使直径减小的释放温度中的每一个作出收缩响应。在一个优选实施例中,把第一释放温度选择成在室温下提供初始的收缩状况,或由大约 0 摄氏度到大约 40 摄氏度,更可取的是由大约 10 摄氏度到大约 30 摄氏度,并且,最可取的是由大约 15 摄氏度到大约 25 摄氏度,这产生了足够的收缩作用力,保持夹子适当地接合到软管组件的连接部位上。最好把第二释放温度选择成在升高的温度下提供第二种收缩状况,在由大约 0 摄氏度到大约 150 摄氏度,更可取的是由大约 15 摄氏度到大约 100 摄氏度,并且,最可取的是由大约 60 摄氏度到大约 85 摄氏度,这产生比先有技术高聚物软管夹改进了的用动态环箍应力表示的收缩作用力。这些特征的总效果是提供了一种改进了的夹子,可以把它施加到软管和芯轴或其它连接装置的连接端上,而不需要由外面对夹子施加热量,并且,该夹子一旦放在其位置上,并输送较高温度的流体,将给出改进了的用动态环箍应力表示的收缩作用力,并从而改进防止热泄漏和冷泄漏的能力。

本发明的夹子也提供了环箍应力,足以基本上防止与采用先有技术设计的芯轴和插入件的汽车冷却系统有关的软管的吹出和拉出。此夹子还能适当地经受汽车冷却系统环境的化学物,并能适当地经受腐蚀,从而在相当长的使用期间内提供服务。它的重量轻,并且没有突出部,那些突出部会浪费空间,要求特别的轴向和圆周方向上的设置,并且是收集碎片的原因,或者是潜在的损坏的原因。还有,该夹子的多个使直径减小的释放温度使得它可以快速而容易地施加上,并且,容易地适用于组装生产线的安装。迄今,在设计用于汽车冷却系统应用的软管夹中还没有这些特征和好处的结合可供使用。

尽管用本发明的这种至少两次取向的高聚物软管夹可以获得的用动态环箍应力表示的收缩作用力一般说来可以为或超过采用先有技术的可

以热收缩的高聚物软管夹可得到的收缩作用力的两倍,但是,一个特定的夹子施加的具体的收缩作用力取决于许多变量,这包括第二标称内径与第一标称内径之比,第一标称内径与软管外径之比,以及这些至少两次取向的高聚物夹子暴露在其中的储存条件,包括温度和时间长度。一般说来,第二标称内径与第一标称内径之比越高,在它的第二使直径减小的释放温度下在一个给定的夹子中可供使用的收缩作用力越大。软管外径与夹子的第二标称内径之比越高,在它的第一使直径减小的释放温度下在一个给定的夹子中可供使用的收缩作用力越大。还有,如果把一个夹子在一个刚硬的限制装置上在大约 20 摄氏度下保存少于例如六个月,它将给出比如果把它在大约 50 摄氏度下保存多于六个月要大的收缩作用力。

在图中已经示出了并在可以改变的改型和另外的实施例中详细地描述了本发明的上面的描述和说明性的实施例。然而,应该理解到,本发明的上面的描述只是提供了示例,而本发明的范围只由权利要求书限定,如联系先有技术所解释的那样。还有,可以在没有在这里未专门描述的任何部件的条件下实施在这里说明性地公布的本发明。

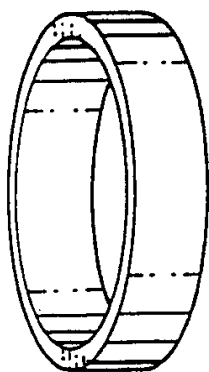


图 1
现有技术

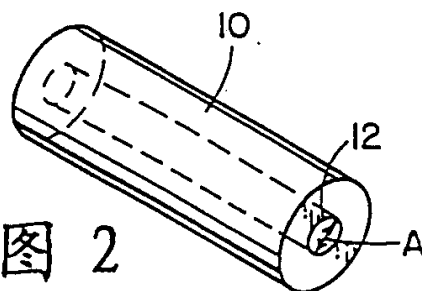


图 2

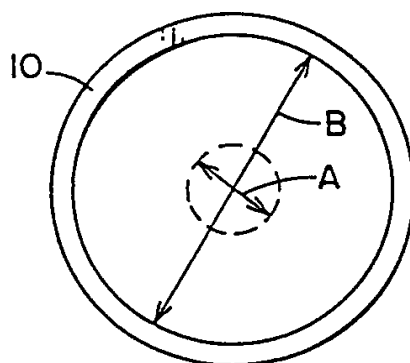


图 3

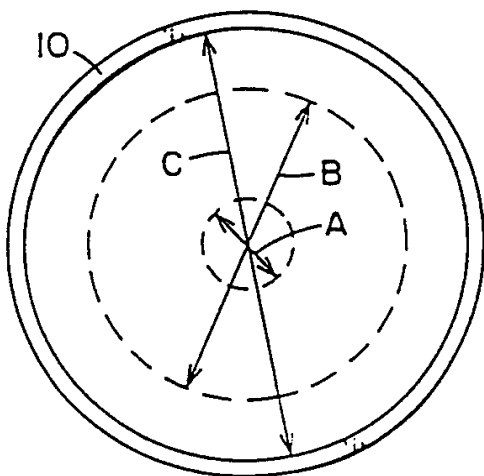


图 4

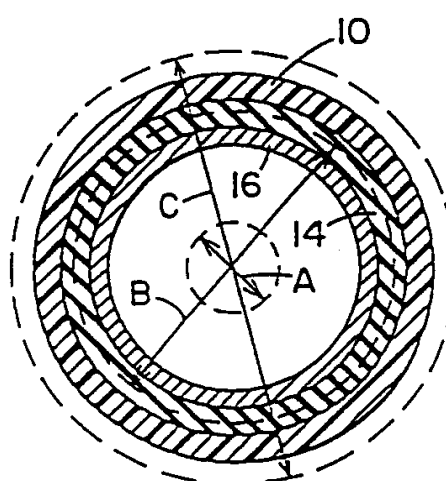


图 5

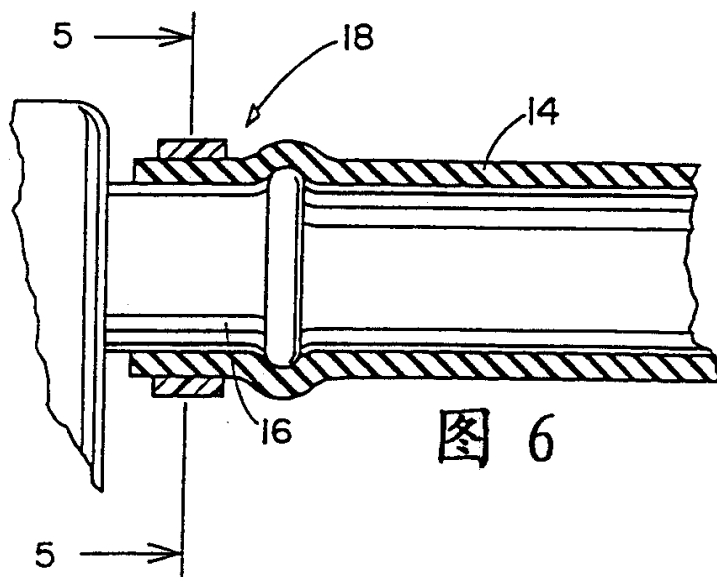


图 6

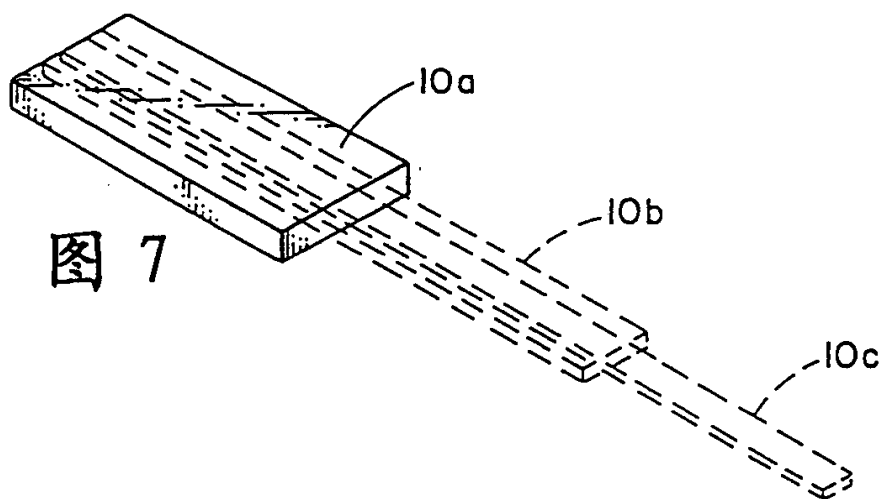


图 7

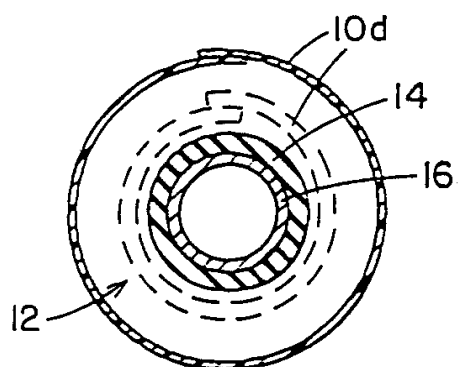


图 8

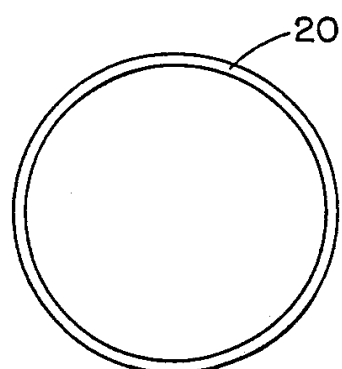


图 9