



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104896094 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201510313922.2

(22)申请日 2015.06.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104896094 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(73)专利权人 自贡鑫剑密封科技有限公司

地址 643000 四川省自贡市自流井区郭家

坳街顺龙坝居委会10组65号之1号

(72)发明人 张剑

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理

有限公司 51214

代理人 郑建华 韩雪

(51)Int.Cl.

F16J 15/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 103335102 A,2013.10.02,

CN 201723707 U,2011.01.26,

CN 101260939 A,2008.09.10,

CN 202597683 U,2012.12.12,

US 2013/0187347 A1,2013.07.25,

CN 88211320 U,1988.12.28,

CN 102322524 A,2012.01.18,

审查员 李雷雷

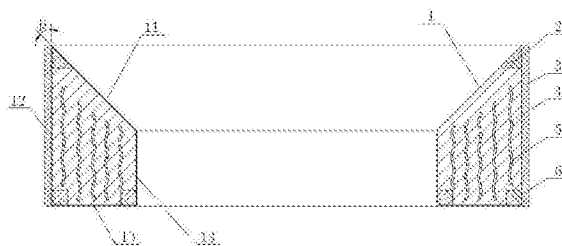
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种自密封圈及其加工方法

(57)摘要

本发明属于密封技术领域,具体提供一种自密封圈及其加工方法,所述自密封圈包括网状金属外壳、第一石墨线、非金属填料层以及弹性加强筋和第二石墨线,金属外壳的顶端面与外圆周面之间形成楔形结构,在金属外壳内腔顶端设置第一石墨线,内腔底端设置第二石墨线,在第一石墨线、第二石墨线之间设置螺旋状的弹性加强筋,金属外壳内腔余部空间是非金属填料层。所述自密封圈的加工方法,依次为:第一石墨线、第二石墨线的编制成型,第一石墨线、第二石墨线与网状金属外壳之间的安装,弹性加强筋和非金属填料层的安装,模压成型。本发明的自密封圈通过可调节形式有效地提高了自密封圈的回弹率,从而使自密封圈的密封可靠性得以有效提高。



1. 一种自密封圈,其特征在於:包括网状金属外壳(1)、第一石墨线(2)、非金属填料层(4)以及弹性加强筋(5)和第二石墨线(6),所述金属外壳(1)的顶端面(11)与外圆周面(12)之间形成楔形结构,在金属外壳(1)内腔顶端设置第一石墨线(2),内腔底端设置第二石墨线(6),在第一石墨线(2)、第二石墨线(6)之间设置螺旋状的弹性加强筋(5),金属外壳(1)内腔余部空间是非金属填料层(4);所述的第一石墨线(2)和/或第二石墨线(6)是由石墨加金属丝网编制成型的复合体。

2. 根据权利要求1所述的一种自密封圈,其特征在於:所述的金属外壳(1)是不锈钢网或者是合金钢网或者是钛合金网,所述非金属填料层(4)是石墨填料层,所述弹性加强筋(5)是不锈钢板或者是合金钢板或者是钛合金板,且所述自密封圈成型后的密度在2.0克/立方厘米以上。

3. 根据权利要求1或者2所述的一种自密封圈,其特征在於:还包括保护层(3),所述保护层(3)固结在金属外壳(1)的外圆周面(12)外侧。

4. 根据权利要求3所述的一种自密封圈,其特征在於:所述的保护层(3)是石墨涂层。

5. 根据权利要求1或者2所述的一种自密封圈,其特征在於:所述金属外壳(1)的顶端面(11)与外圆周面(12)之间的夹角(β)为30-60度。

6. 如权利要求1所述的一种自密封圈的加工方法,其特征在於:包括如下步骤:

第1步,由石墨加金属丝网编制成第一石墨线(2)、第二石墨线(6);

第2步,将第一石墨线(2)、第二石墨线(6)分别安装到网状金属外壳(1)内腔的两端;

第3步,将弹性加强筋(5)、非金属填料层(4)安装到金属外壳(1)内腔余部空间;

第4步,模压成型。

7. 根据权利要求6所述的一种自密封圈的加工方法,其特征在於:所述自密封圈模压成型后,再在金属外壳(1)的外圆周面(12)上以辊压方式固结保护层(3)。

一种自密封圈及其加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及密封圈技术领域,尤其是涉及阀门用的一种自密封圈及其加工方法。

背景技术

[0002] 填料密封是一种历史悠久的密封技术,早在一千多年前,我国就开始使用棉、麻等纤维材料制作机械轴封结构,欧洲早期的蒸汽机中也广泛使用这种技术。填料密封具有填料材料来源广泛、加工容易、价格低廉、密封可靠及操作简单等特点,广泛应用于化工、电力、石油、机械、航空等领域,尤其是在高温、强腐蚀介质工况时。

[0003] 自密封圈是阀门行业常用的密封形式之一,其特点是结构紧凑、密封性能好、工作参数范围广,是目前静密封的主要结构形式之一。按结构和使用特点,自密封圈可分为软密封圈和硬密封圈两种。硬密封圈的优点是加工尺寸精准,承压能力强,密封后性能可靠和使用周期长;其缺点是材料成本高、表面容易出现损伤而报废、变形量小、只能一次使用而不能重复使用、预紧压力大等。软密封圈通常采用橡胶、柔性石墨、天然纤维等制成,其适用的介质压力最大可到35MPa,工作温度为-50—600度,密封面线速度可达20m/s。

[0004] 自密封圈密封也称为成型填料密封,自密封圈一般安放在密封面的沟槽内,其工作原理是:依靠本身在机械压紧力或介质压力的自紧作用下产生弹塑性变形,而堵塞流体泄漏通道,从而实现密封。传统的自密封圈的回弹率通常只有15%-25%,其密封性能的可靠性低,容易出现泄漏,报废率高。尤其是使用在高温高压的特殊位置的阀门上的自密封圈,例如火电站高温高压阀门使用的自密封圈,如果其回弹率没有达到国家标准要求的回弹率 $\geq 35\%$ 的标准,在使用过程中很容易出现泄漏,甚至因密封性能失效而导致报废。据统计,国内相关行业中,因自密封圈泄漏、密封性能失效等而造成停机或检修所带来的直接损失每年都会在几千万元以上。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:针对现有技术存在的问题,提供一种自密封圈及其加工方法,提高自密封圈的密封可靠性,减少自密封圈在使用过程中发生泄漏甚至密封性能失效的故障率。

[0006] 本发明要解决的技术问题采用以下技术方案来实现:一种自密封圈,包括网状金属外壳、第一石墨线、非金属填料层以及弹性加强筋和第二石墨线,所述金属外壳的顶端面与外圆周面之间形成楔形结构,在金属外壳内腔顶端设置第一石墨线,内腔底端设置第二石墨线,在第一石墨线、第二石墨线之间设置螺旋状的弹性加强筋,金属外壳内腔余部空间是非金属填料层。

[0007] 优选地,所述的金属外壳是不锈钢钢网或者是合金钢钢网或者是钛合金钢网,所述非金属填料层是石墨填料层,所述弹性加强筋是不锈钢板或者是合金钢板或者是钛合金板,且所述自密封圈成型后的密度在2.0克/立方厘米以上。

[0008] 优选地,还包括保护层,所述保护层固结在金属外壳的外圆周面外侧。

- [0009] 优选地,所述的保护层是石墨涂层。
- [0010] 优选地,所述金属外壳的顶端面与外圆周面之间的夹角为30-60度。
- [0011] 如上所述的一种自密封圈的加工方法,包括如下步骤:
- [0012] 第1步,由石墨加金属丝网编制成第一石墨线、第二石墨线;
- [0013] 第2步,将第一石墨线、第二石墨线分别安装到网状金属外壳内腔的两端;
- [0014] 第3步,将弹性加强筋、非金属填料层安装到金属外壳内腔余部空间;
- [0015] 第4步,模压成型。
- [0016] 优选地,所述自密封圈模压成型后,再在金属外壳的外圆周面上以辊压方式固结保护层。
- [0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:通过网状金属外壳形成全包结构的自密封圈,其内腔中的第一石墨线、非金属填料层以及螺旋状的弹性加强筋和第二石墨线相互补充,且网状金属外壳的顶端面与外圆周面之间形成楔形结构,从而使得本发明的自密封圈得以充分利用非金属材料的特性和金属材料的特性相结合,并把传统自密封圈的挤压变形密封的不可变性改变为可调节形式的密封,完善了产品的各项机械性能,有效地提高了自密封圈的回弹率,从而有效地提高了自密封圈的密封可靠性,减少了自密封圈在使用过程中的失效和报废。

附图说明

- [0018] 图1为本发明一种自密封圈的结构剖视图。
- [0019] 图中标记:1-网状金属外壳,2-第一石墨线,3-保护层,4-非金属填料层,5-弹性加强筋,6-第二石墨线,11-顶端面,12-外圆周面,13-底端面,14-内圆周面。

具体实施方式

- [0020] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。
- [0021] 如图1所示的一种自密封圈,包括网状金属外壳1、第一石墨线2、非金属填料层4以及弹性加强筋5和第二石墨线6,其中的金属外壳1为圆柱体状的全包密封结构,其底端面13为水平面,内圆周面14和外圆周面12均为圆柱面,金属外壳1的顶端面11与外圆周面12之间形成楔形结构,所述金属外壳1可以选用不锈钢钢网制成,或者是合金钢钢网制成,或者是钛合金钢网制成。在金属外壳1内腔顶端设置第一石墨线2,内腔底端设置第二石墨线6,本发明中的第一石墨线2、第二石墨线6均是由石墨加金属丝网编制并经压制成型的复合体,其中的金属丝网可以选用不锈钢钢网,或者是合金钢钢网,或者是钛合金钢网;其中的第二石墨线6共有2根,一根靠近金属外壳1的外圆周面12,另一根靠近金属外壳1的内圆周面14。在第一石墨线2、第二石墨线6之间设置螺旋状的弹性加强筋5,金属外壳1内腔余部空间是非金属填料层2,其中的弹性加强筋5可以选用不锈钢板或者合金钢板或者钛合金板卷制而成,其圈数视自密封圈的具体尺寸、使用要求的不同而相应设定,通常是4圈、5圈、7圈,如图1所示的自密封圈中的弹性加强筋5设置5圈。其中的非金属填料层2可以选用石墨、橡胶、聚四氟乙烯或者工程塑料进行填充。

[0022] 上述的自密封圈可以通过以下加工方法制得,具体而言:

[0023] 首先,制备第一石墨线2、第二石墨线6。所述的第一石墨线2、第二石墨线6均是由石墨加不锈钢丝网编制并经压制成型的复合体,其截面形状通常为圆形或者方形。

[0024] 然后,通过网状金属外壳1的专用模具加工出金属外壳1的圆柱体锥形,将第一石墨线2、第二石墨线6分别安装到金属外壳1内腔的两端。所述的第一石墨线2、第二石墨线6的实际安装顺序根据金属外壳1的专用模具的结构设计不同而有所不同,具体是,如果金属外壳1的楔形结构部分位于专用模具的上方,则先安装第二石墨线6;如果金属外壳1的楔形结构部分位于专用模具的下方,则先安装第一石墨线2。

[0025] 接下来,选用不锈钢板卷制成螺旋状的弹性加强筋5,在卷制时,可以将长条状石墨片连同不锈钢板一起卷制成型,其中的长条状石墨片即为非金属填料层2。卷制成型后,将弹性加强筋5、非金属填料层2安装到金属外壳1内腔余部空间中。

[0026] 最后,通过金属外壳1的专用模具模压成型,得到自密封圈成品。经模压成型后,如图1所示,其中的第一石墨线2的截面形状为直角三角形,第二石墨线6的截面形状保持方形。为保证自密封圈具有一定的压缩率,进一步提高其回弹率性能指标,所述金属外壳1的顶端面11与外圆周面12之间的夹角 β 最好模压成30-60度。通常,是将金属外壳1的顶端面11与外圆周面12之间的夹角 β 模压成30度、35度、40度、45度、50度、55度,或者是60度。

[0027] 由于自密封圈一般安放在密封面的沟槽内,其依靠本身在机械压紧力或介质压力的自紧作用下产生弹塑性变形,而堵塞流体泄漏通道,从而实现密封性能。为了提高金属外壳1的外圆周面12的表面光洁度,提高自密封圈的密封性能和使用寿命,在自密封圈模压成型后,还可以在金属外壳1的外圆周面12外侧以辊压方式固结石墨涂层作为保护层3,如图1所示。

[0028] 上述的自密封圈的回弹率检测数据如下:

[0029]

	金属外壳 1 上没有楔形结构时 自密封圈的回弹率	金属外壳 1 上具有楔形结构时 自密封圈的回弹率
弹性加强筋 5 设置 4 圈， 拉紧力 20MPa	33.85%	40.45%
弹性加强筋 5 设置 4 圈， 拉紧力 48MPa	27.56%	35.56%
弹性加强筋 5 设置 7 圈， 拉紧力 20MPa	34.56%	42.68%
弹性加强筋 5 设置 7 圈， 拉紧力 48MPa	31.27%	≥48%

[0030] 由上表可知，自密封圈采用金属材料与非金属材料形成的层状组合结构、且金属外壳 1 的顶端面 11 与外圆周面 12 之间形成楔形结构之后，在相同的测试条件下，自密封圈的回弹率均有了一定程度的提高。这表明，自密封圈回弹率的变化是由材料的组合特性达到的，而不是单纯的金属材料的作用。本发明的自密封圈正是充分利用了非金属材料 and 金属材料的特性相结合，并把传统自密封圈的挤压变形密封的不可变性改变为可调节形式的密封，从而有效地提高了自密封圈的回弹率，进而有效地提高了自密封圈的密封可靠性，减少了自密封圈在使用过程中的失效和报废。

[0031] 对于使用在高温高压的特殊位置的阀门上的自密封圈，例如火电站高温高压阀门使用的自密封圈，国家标准要求其回弹率 $\geq 35\%$ 。为保证自密封圈在高温高压工作环境下的密封性能可靠，自密封圈的金属外壳 1 可以采用耐高温高压的不锈钢钢网或者是合金钢钢网或者是钛合金钢网压制，其中的非金属填料层 4 选用耐高温高压的石墨材料作为填料层，弹性加强筋 5 选用耐高温高压的不锈钢板或者是合金钢板或者是钛合金板卷制成螺旋状，且弹性加强筋 5 设置 4 圈以上，并且，所述自密封圈成型后的密度在 2.0 克/立方厘米以上。通常，自密封圈模压成型后的密度是在 2.0-2.4 克/立方厘米之间。至于自密封圈的其他结构特征和加工方法，同上述实施例中的自密封圈，在此不再赘述。

[0032] 上述的自密封圈的回弹率检测数据如下：

[0033]

	金属外壳 1 上没有楔形结构时 自密封圈的回弹率	金属外壳 1 上具有楔形结构时 自密封圈的回弹率		
		$\beta=30$ 度	$\beta=45$ 度	$\beta=60$ 度
弹性加强筋 5 设置 4 圈， 拉紧力 20MPa	32.67%	38.76%	40.45%	41.35%
弹性加强筋 5 设置 4 圈， 拉紧力 48MPa	29.7%	35.49%	35.56%	38.7%
弹性加强筋 5 设置 7 圈， 拉紧力 20MPa	34.56%	40.58%	42.68%	43.06%
弹性加强筋 5 设置 7 圈， 拉紧力 48MPa	31.268%	45.79%	47.57%	48.56%

[0034] 由上表可知，本发明的自密封圈的回弹率均可以满足国家标准要求其回弹率 $\geq 35\%$ 的标准。从而使自密封圈可以很好地满足高温高压的特殊位置的阀门上的密封要求，减少自密封圈使用过程中出现泄漏的事故发生率，提高了自密封圈的密封可靠性，减少了自密封圈在使用过程中因泄漏、密封性能失效而导致的停机或检修次数，节省了自密封圈的使用成本，并避免因停机或者检修所造成的经济损失，取得了较好的经济效益。

[0035] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，应当指出的是，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

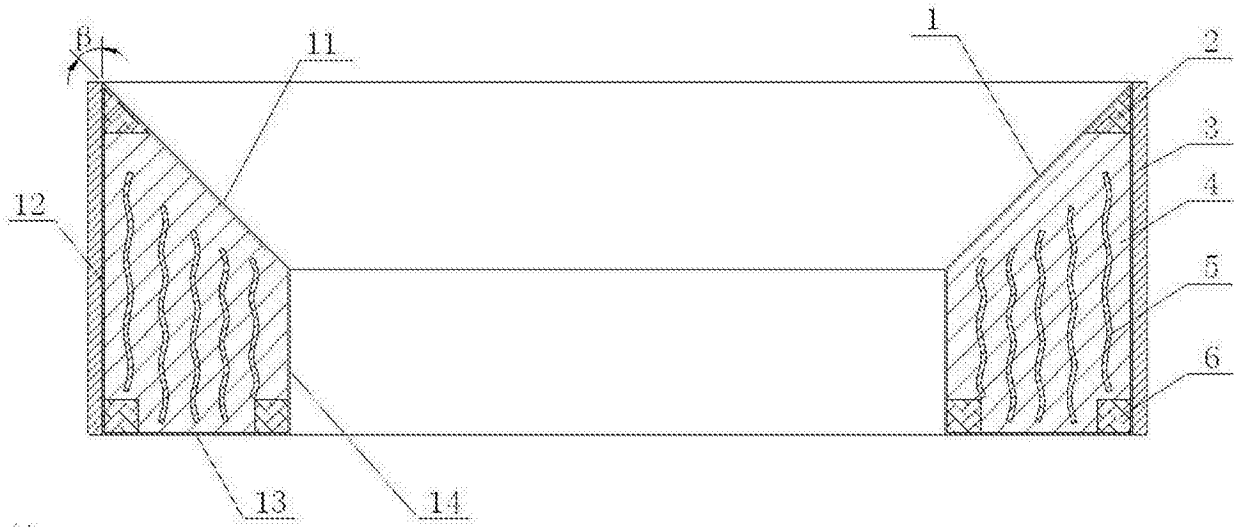


图1