



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104941095 B

(45)授权公告日 2017.12.22

(21)申请号 201510332531.5

(22)申请日 2015.06.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104941095 A

(43)申请公布日 2015.09.30

(73)专利权人 江苏大学
地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301号

(72)发明人 向清江 薛林 李红 陈超
施哲夫

(51)Int.Cl.
A62C 31/00(2006.01)
A62C 31/28(2006.01)

(56)对比文件
CN 2491130 Y,2002.05.15,说明书实施例

部分,附图1-7.
CN 2444620 Y,2001.08.29,摘要部分,附图
1-2.

CN 204158924 U,2015.02.18,说明书第
[0014]段,附图2、3.

CN 102847252 A,2013.01.02,全文.
CN 2843534 Y,2006.12.06,全文.
CN 102107055 A,2011.06.29,全文.
CN 203954514 U,2014.11.26,全文.
CN 204073210 U,2015.01.07,全文.

审查员 靳勇

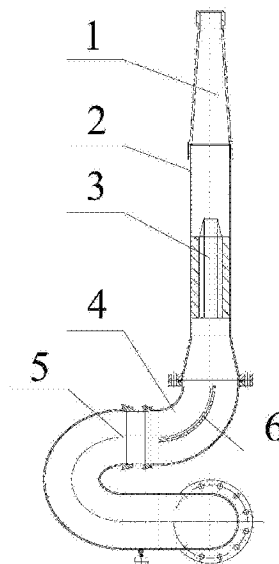
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种远射程直流式消防水炮消旋装置及加
工工艺

(57)摘要

本发明公开了一种远射程消防水炮消旋装置及其加工工艺,该消防水炮消旋装置包括炮头、喷管、稳流器、弯管一、弯管二、消旋片;弯管一与弯管二采用法兰结构连接,消旋片偏心部焊在弯管一的内部;稳流器套装在喷管内部,并通过焊接工艺焊接固定;炮头通过螺纹连接装在喷管上,炮头内部流道加工有锯齿型微小导流槽以减小喷嘴处流阻,通过弯头一内部的消旋片、喷管内部的稳流器以及喷嘴内的微小导流槽共同作用,可以显著提高远射程消防水炮的射程。



1. 一种远射程直流式消防水炮消旋装置,包括炮头(1)、喷管(2)、稳流器(3)、弯管一(4)、弯管二(5)、消旋片(6),其特征在于:弯管二(5)一端采用法兰与输水管路连接,另一端采用法兰与弯管一(4)的一端连接,消旋片(6)焊接固定在弯管一(4)内部;弯管一(4)的另一端通过法兰与喷管(2)连接,喷管(2)采用圆直管,以减小收缩段对射流稳定性的影响;稳流器(3)套装在喷管(2)的内部并通过焊接固定,以防止稳流器(3)沿周向的位移和稳流器(3)的振动,炮头(1)通过螺纹固定连接在喷管(2)上,炮头(1)内部流道加工有齿型微小导流槽(11)以减小炮头(1)处的流阻;

所述消旋片(6)采用偏心焊接在弯管一(4)内部,其焊接位置位于弯管一(4)大半径的一侧;

所述稳流器(3)采用双层圆管状结构,包括外层导流片(32)、焊接部(33)、里层导流片(34),所述外层导流片(32)焊接固定在喷管(2)的内部,所述外层导流片(32)与里层导流片(34)焊接连接;

所述微小导流槽(11)的横截面可采用等腰三角形或矩形结构,以减小炮头(1)的流阻。

2. 根据权利要求1所述的一种远射程直流式消防水炮消旋装置,其特征在于:所述里层导流片(34)数量优选5~7片,外层导流片(32)数量为里层导流片(34)数量的1.5~3倍。

3. 根据权利要求1所述的一种远射程直流式消防水炮消旋装置,其特征在于:稳流器(3)的进水口部分设置有稳流器整流过渡弧面(31),该过渡弧面(31)用于减小稳流器(3)对射流流态的影响。

4. 根据权利要求1所述的一种远射程直流式消防水炮消旋装置,其特征在于:为减小稳流器(3)对射流流动的影响,稳流器(3)的横截面面积应不大于喷管(2)流道横截面积的20%,稳流器(3)的长度为喷管(2)长度的0.3~0.45倍。

5. 根据权利要求1所述的一种远射程直流式消防水炮消旋装置,其特征在于:导流槽(11)的横截面为等腰三角形时,等腰三角形导流槽的高 h_1 与槽底部距离圆截面的中心半径 R 之比为0.01~0.014,等腰三角形导流槽的底长 S_1 、槽牙距 S_2 与高 h_1 等长。

6. 根据权利要求1所述的一种远射程直流式消防水炮消旋装置,其特征在于:导流槽(11)的横截面为矩形时,矩形导流槽的高 h_1 与槽底部距离圆截面的中心半径 R 之比为0.01~0.014,矩形导流槽的槽宽 S_3 与槽间距 S_4 等长,槽间距 S_4 为矩形导流槽高度 h_2 的0.5倍。

7. 一种如权利要求1-6中任一项所述的远射程直流式消防水炮消旋装置的加工工艺,其特征在于:包括如下加工步骤:

a. 对喷管(2)和稳流器(3)进行铸造加工,对铸造加工完成后稳流器(3)进行正火处理,去除表面毛刺;

b. 将稳流器(3)焊接固定在喷管(2)内,使用加热器对喷管(2)和稳流器(3)的焊接部进行加热,温升为每小时85-95℃,使焊接部温度不低于360℃;

c. 使用烘干的焊条对喷管(2)内壁与外层导流片(32)的接触位置进行点焊,防止外层导流片(32)因焊接温升产生变形,影响稳流器(3)的整流效果;

d. 焊接完成后,对焊接部(33)进行打磨,提高焊接部(33)光洁度,减小焊接部(33)对射流流态的影响;

e. 依次将弯管二(5)、弯管一(4)、喷管(2)与炮头(1)组装为一体。

一种远射程直流式消防水炮消旋装置及加工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及射流消旋装置,特别是涉及一种水炮内的消旋稳流装置,该装置主要用于大流量远射程直流式消防水炮。

背景技术

[0002] 消防水炮是消防装备中最常见的灭火装置,按照使用场合可分为陆用消防水炮和船用消防水炮两种,受用水量限制,《远控消防炮系统通用技术条件GB 19157-2003》规定了陆用消防水炮最大流量为 $720\text{m}^3/\text{h}$,射程不低于 110m 即可。而船用消防水炮,由于船用发动机功率较大,泵组压力流量远大于陆用消防水炮,具备了非常便利的供水条件,因而可以配备更大流量、更远射程的消防水炮。国外的海监船为避免使用军事火器,防止暴力抗法,都配备了远射程大冲击力的船用防爆消防炮,用于驱逐非法走私、非法捕捞的渔船,海盗船等等,起到威慑作用,中国专利第CN103879533A号公开的“一种船舶用防攀爬液力打击装置”中,液力打击炮的核心部件即为远射程消防水炮。大流量水炮也安装于消防船上,其应用在海上的钻井平台及输运天然气、石油的港口码头,这类消防水炮的流量通常可达 $1500\text{m}^3/\text{h}$ 以上,射程在 130m 以上,如何在相同的水炮输入流量压力条件下,提高该类消防水炮的最远射程是水炮设计的难点之一,也是重要的发展方向。

[0003] 通常船用远射程消防炮需要上下俯仰,左右转动的功能,结构中一般带有两个回转机构,水从炮体进口流入,经历了 90° , 180° ,喷射仰角度数的三次转弯流动后,再从喷嘴加速喷出。水流经过管路的绕转会产生剧烈旋转,导致水流出口流速分布不均匀,这会显著影响水炮的射程,因此在炮管内安装稳流器减小水流涡旋成为必要条件。目前关于水流整流的主要成果包括以下:中国专利第CN102107055A号公开了“一种消防用水枪”,使用筋片形稳流器消除周向水流分量,为了避免产生共振现象,要求整流器内的整流板数量优选为奇数个。中国专利第CN203954514U号公开了“一种细水雾消防水炮炮头”,采用安装于炮头接口内部的星形整流器稳定水流,使整个水流成为层流,流动均匀而且稳定,从而减少能量损失,增加水炮射程。进一步的中国专利第CN204158924U号公开了“一种稳流器横截面为双层圆管形状的细水雾消防水炮炮头”,稳流器横截面为双层圆管状,内层和外层圆管均安装6个肋片,且肋片之间相互均匀交错,可以将湍流程度大的水流均匀的分割为多个小水流,阻碍横向水流的发展,降低水流的湍流程度,使水流以较高的速度从喷嘴中喷出。

[0004] 上述专利成果主要集中在陆用消防水炮上,由于船用消防水炮射程和流量远超陆用消防水炮,因此其炮管内径远大于陆用消防水炮的内径,为使水流在喷射方向更加顺直,以提高水炮射程,需要研制专用的消旋稳流装置。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术不足,为大流量远射程消防水炮提供一种结构简单,工作稳定的消旋整流装置,以提高船用消防水炮的射程。

[0006] 为了达到以上目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 一种远射程消防水炮消旋装置,弯管二一端采用法兰与输水管路连接,另一端采用法兰与弯管一的一端连接,消旋片焊接固定在弯管一内部;弯管一的另一端通过法兰与喷管连接,喷管采用圆直管,以减小收缩段对射流稳定性的影响;稳流器套装在喷管的内部并通过焊接固定,以防止稳流器沿周向的位移和稳流器的振动,炮头通过螺纹固定连接在喷管上,炮头内部流道加工有齿型微小导流槽以减小炮头处的流阻。

[0008] 进一步的,消旋片采用偏心焊接在弯管一内部,其焊接位置位于弯管一大半径的一侧。

[0009] 进一步的,稳流器采用双层圆管状结构,包括外层导流片、焊接部、里层导流片,所述外层导流片焊接固定在喷管的内部,所述外层导流片与里层导流片焊接连接。

[0010] 进一步的,里层导流片数量优选5~7片,外层导流片数量为里层导流片数量的1.5~3倍。

[0011] 进一步的,稳流器的进水口部分设置有稳流器整流过渡弧面,该过渡弧面用于减小稳流器对射流流态的影响。

[0012] 进一步的,为减小稳流器对射流流动的影响,稳流器的横截面面积应不大于喷管流道横截面积的20%,稳流器的长度为喷管长度的0.3~0.45倍。

[0013] 进一步的,微小导流槽的横截面可采用等腰三角形或矩形结构,以减小炮头的流阻。

[0014] 进一步的,导流槽的横截面为等腰三角形时,等腰三角形导流槽的高 h_1 与槽底部距离圆截面的中心半径 R 之比为0.01~0.014,等腰三角形导流槽的底长 S_1 、槽间距 S_2 与高 h_1 等长。

[0015] 进一步的,导流槽的横截面为矩形时,矩形导流槽的高 h_1 与槽底部距离圆截面的中心半径 R 之比为0.01~0.014,矩形导流槽的槽宽 S_3 与槽间距 S_4 等长,槽间距 S_4 为矩形导流槽高度 h_2 的0.5倍。

[0016] 一种远射程直流式消防水炮消旋装置的加工工艺,包括如下步骤:

[0017] a.对喷管和稳流器进行铸造加工,对铸造加工完成后稳流器进行正火处理,去除表面毛刺;

[0018] b.将稳流器焊接固定在喷管内,使用加热器对喷管和稳流器的焊接部进行加热,温升为每小时85~95℃,使焊接部温度不低于360℃;

[0019] c.使用烘干的焊条对喷管内壁与外层导流片的接触位置进行点焊,防止外层导流片因焊接温升产生变形,影响稳流器的整流效果;

[0020] d.焊接完成后,对焊接部进行打磨,提高焊接部光洁度,减小焊接部对射流流态的影响;

[0021] e.依次将弯管二、弯管一、喷管与炮头组装为一体。

[0022] 本发明的有益效果是:本技术方案能够有效矫直水流流态,且对射流水头损失影响较小,通过数值模拟分析内部的流态,出口流动状态获得显著改善,相比普通结构的消防水炮,能显著提高射程。加装了本消旋装置的消防水炮射程可比普通结构的消防水炮射程提高5%以上。

附图说明:

- [0023] 图1为本发明远射程消防水炮的结构示意图；
- [0024] 图2为消防水炮内稳流器和喷管装配的剖视图；
- [0025] 图3为稳流器沿A-A面的剖视图；
- [0026] 图4为弯管一的剖视图；
- [0027] 图5为弯管一B向视图；
- [0028] 图6为炮头的剖视图；
- [0029] 图7为炮头的C向视图；
- [0030] 图8和图9为炮头内微小导流槽的截面示意图。
- [0031] 图示中,1-炮头,2-喷管,3-稳流器,4-弯管一,5-弯管二,6-消旋片,11-微小导流槽,31-稳流器整流过渡弧面,32-外层导流片,33-焊接部,34-里层导流片。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明：

[0033] 参见附图1与附图7,本实施例中大流量远射程水炮的工作压力1.2MPa,流量为1500m³/h,该远射程消防水炮消旋装置包括炮头1、喷管2、稳流器3、弯管一4、弯管二5、消旋片6,其特征在于:弯管二5一端采用法兰与输水管路连接,另一端采用法兰与弯管一4的一端连接,消旋片6焊接固定在弯管一4内部;弯管一4的另一端通过法兰与喷管2连接,喷管2采用圆直管,以减小收缩段对射流稳定性的影响;稳流器3套装在喷管2的内部并通过焊接固定,以防止稳流器3沿周向的位移和稳流器3的振动,炮头1通过螺纹固定连接在喷管2上,炮头1内部流道加工有齿型微小导流槽11以减小喷嘴处流阻。

[0034] 如图8-9所示,微小导流槽11的横截面可采用等腰三角形或矩形结构,为提高微小导流槽11减小流阻效果,微小导流槽的高度h1或h2与微槽底部距离圆截面中心半径R的比值优选为0.01~0.014之间,等腰三角形微槽牙距S2及三角形底长S1与h1的比值范围优选为1附近,矩形导流槽宽度S3与槽间距S4相等,槽间距S4与h2的比值范围优选为0.5左右。在原光滑管管壁上刻画微小槽道,不仅增加了过流面积,同时,微小沟槽的存在使圆管近壁面区域的流体速度脉动减小,抑制了湍流的猝发,保持了近壁面边界层的稳定,从而减小流动摩擦阻力。

[0035] 如图4所示,消旋片6偏心焊接在弯管一4内部,其焊接位置位于弯管一4大半径的一侧。如图5所示,为了实现较好的消旋效果,消旋片6在弯管一4内部所占据的圆心角优选为 $120^{\circ} \leq \beta \leq 165^{\circ}$,在本实施例中,圆心角 $\beta = 160^{\circ}$ 。

[0036] 如图2所示,稳流器3采用双层圆管状结构,里层导流片34数量优选5~7片,外层导流片32数量与里层导流片34数量之比优选为1.5~3倍,在本实施例中,里层导流片34数量优选6片,外层导流片32数量与里层导流片34数量之比优选为2。为防止工作过程中,水压过高引起的稳流器3振荡,稳流器3的材料应选用304不锈钢或铜合金等,但外层导流片32数量与里层导流片34的横截面厚度也不能过大,否则,稳流器3的横截面占喷管2内流道横截面的比例过高,也会影响射流的流动状态,影响稳流器的消旋效果。为减小稳流器3对射流流动的影响,稳流器3的横截面面积应不大于喷管2流道横截面积的20%,在本实施例中,稳流器3的外层导流片32、里层导流片34和两层圆管的厚度均优选为2mm,稳流器3横截面积优选为喷管2横截面积的13%。稳流器3的长度通常选择为喷管2长度的0.3~0.45,在本实施例

中,稳流器3的长度优选为喷管2长度的0.32。稳流器3的进水口部分加工出稳流器整流过渡弧面31以减小稳流器3对射流流态的影响。

[0037] 喷管2和稳流器3采用下述加工及装配工艺防止因焊接引起外层导流片32受热变形,影响稳流器3的消旋效果:

[0038] a. 铸造喷管2和稳流器3,对稳流器3进行正火处理,并去除表面毛刺;

[0039] b. 将稳流器3套装入喷管2内,使用加热器对喷管2和稳流器3焊接部进行加热,温升为每小时85-95℃,使焊接部温度不低于360℃;

[0040] c. 使用烘干的焊条对喷管2内壁与外层导流片32的接触位置进行点焊,焊接位置在外层导流片32两侧对称位置,防止外层导流片32因焊接温升产生变形,影响稳流器3的整流效果;

[0041] d. 焊接完成后,对焊接部33进行打磨,提高焊接部33光洁度,减小焊接部33对射流流态的影响;

[0042] e. 依次将弯管二5、弯管一4、喷管2与炮头1组装为一体。

[0043] 采用本发明所使用的技术方案,比普通结构的消防水炮射程提高5%以上。

[0044] 以上描述是对本发明的解释,不是对发明的限定,本发明所限定的范围参见权利要求,在不违背本发明精神的情况下,本发明可以作任何形式的修改。

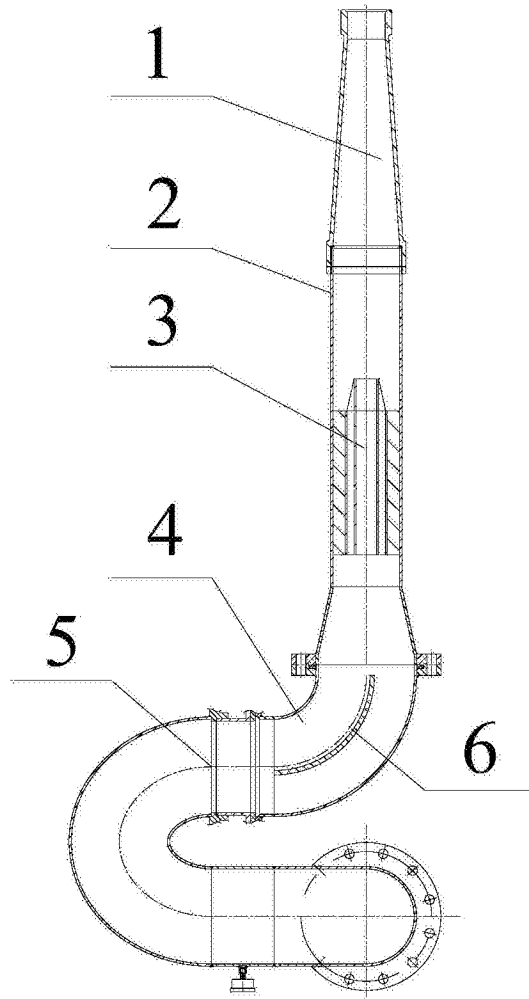


图1

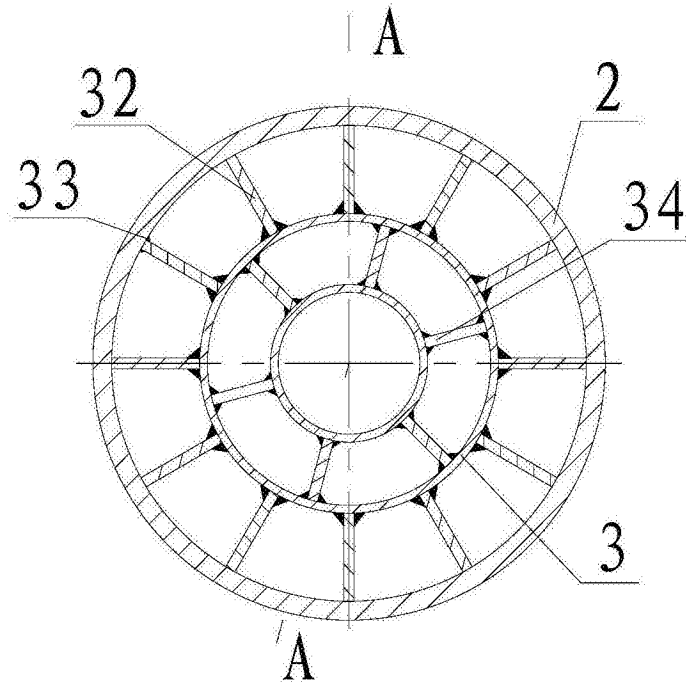


图2

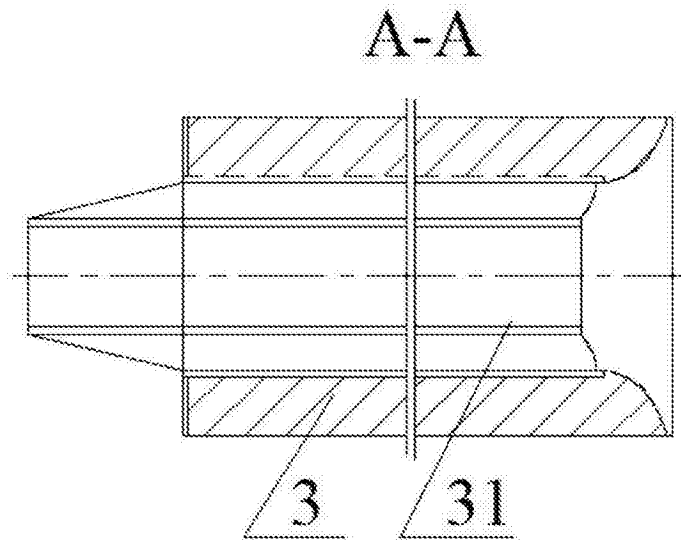


图3

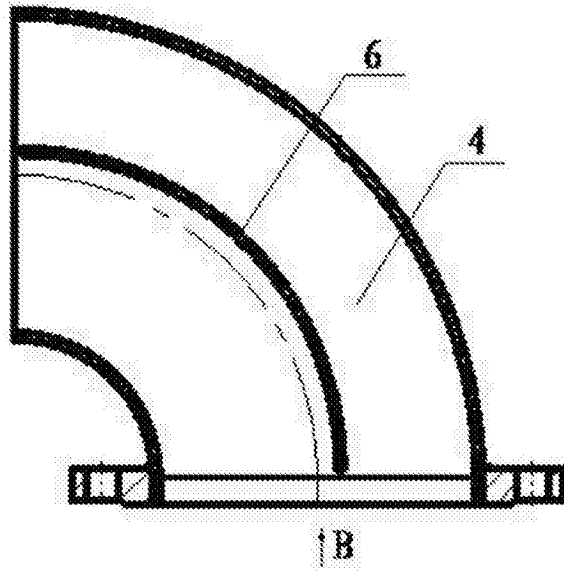


图4

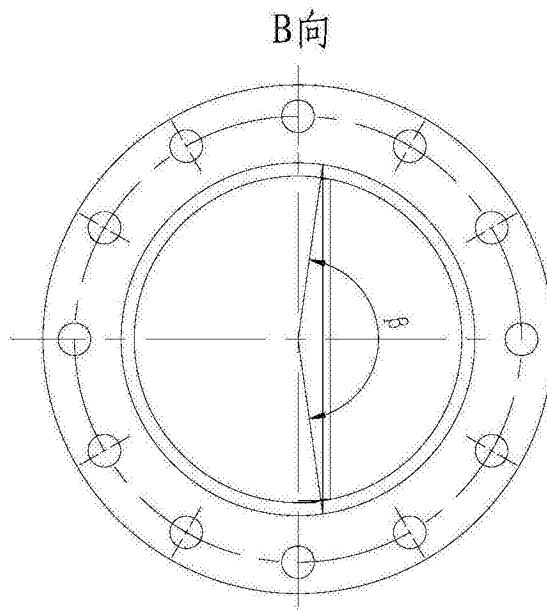


图5

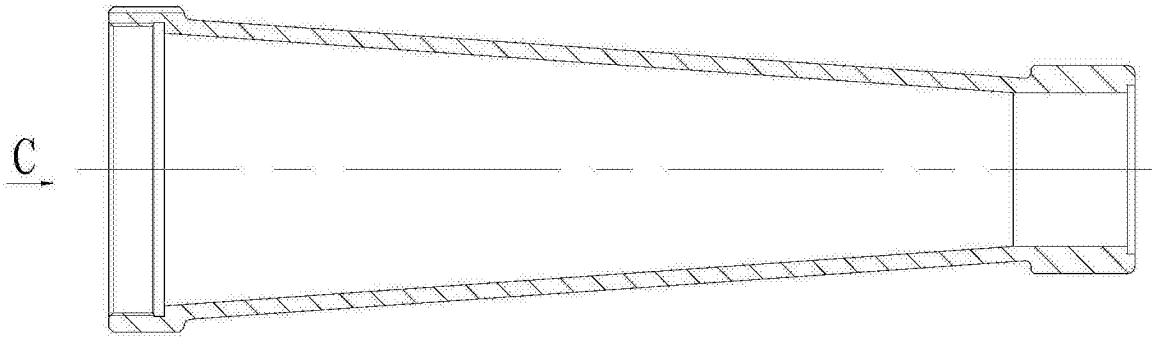


图6

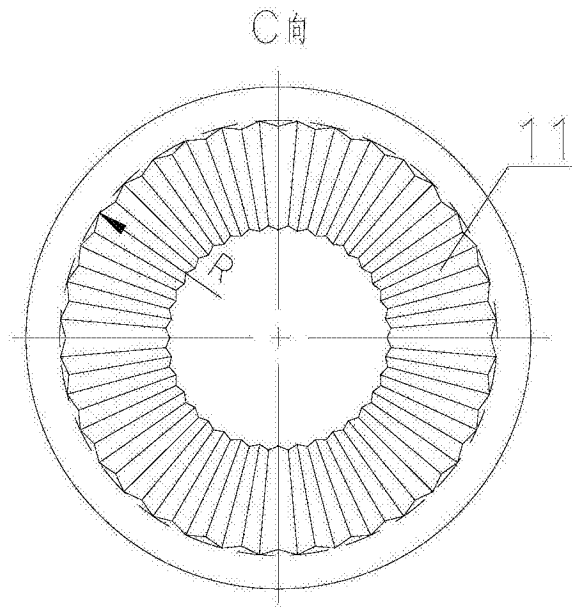


图7

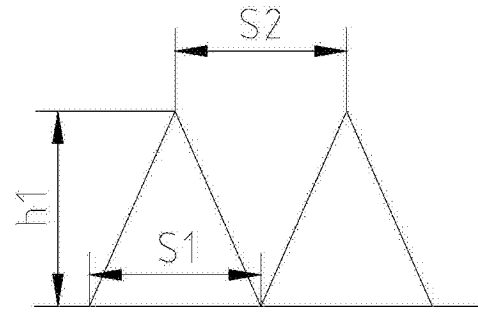


图8

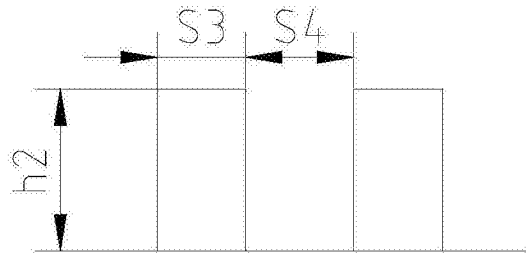


图9