



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115228995 B

(45) 授权公告日 2022.12.13

(21) 申请号 202211169482.4

CN 212516915 U, 2021.02.09

(22) 申请日 2022.09.26

CN 208131737 U, 2018.11.23

CN 208496030 U, 2019.02.15

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 109047422 A, 2018.12.21

申请公布号 CN 115228995 A

CN 102463297 A, 2012.05.23

(43) 申请公布日 2022.10.25

CN 205789494 U, 2016.12.07

(73) 专利权人 东方法马通核泵有限责任公司

CN 111532887 A, 2020.08.14

地址 618000 四川省德阳市市辖区经济技术
开发区庐山南路三段9号

CN 102581093 A, 2012.07.18

CN 214348868 U, 2021.10.08

(72) 发明人 詹程 李俭君 杜宇 程海

CN 112045007 A, 2020.12.08

高晓勇 杜江 李先弟 唐立新

CN 110034646 A, 2019.07.19

王培培

CN 216501704 U, 2022.05.13

CN 1911550 A, 2007.02.14

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理
有限公司 51214

CN 111633085 A, 2020.09.08

US 4424624 A, 1984.01.10

专利代理师 李绪亮

GB 709164 A, 1954.05.19

GB 1231052 A, 1971.05.05

(51) Int.Cl.

B21D 11/06 (2006.01)

杨海荣. 双层成形弯管模设计.《锻压技术》

B21D 53/06 (2006.01)

.2009, (第02期),

(56) 对比文件

审查员 王力

CN 212516915 U, 2021.02.09

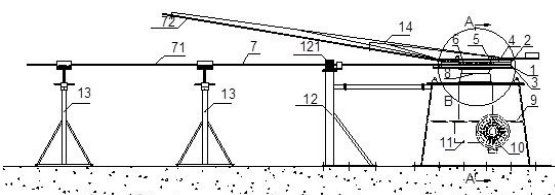
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种冷却双盘管的绕制装置及绕制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种冷却双盘管的绕制装置及绕制方法,涉及冷却双盘管绕制成型领域,包括上限制板、下限制板和绕芯,所述上限制板、下限制板、绕芯均与驱动装置连接;所述上限制板具有端面a,所述下限制板具有端面b,所述端面a与端面b相向且平行,所述端面a与端面b之间存在尺寸可调的间隙,所述绕芯位于该间隙内并且绕芯具有用于直管进料的进料位置;所述端面a上设置有管槽;所述端面b上设置有管台,所述管槽与管台配合形成供直管通过的管道,所述管道的长度方向与端面a或端面b存在倾角。本发明使得盘管能够整体成型,避免直管段的采用焊接方式,保证盘管满足核电主泵所需的力学要求。



1. 一种冷却双盘管的绕制装置,其特征在于:包括上限制板(2)、下限制板(1)和设置在上限制板(2)与下限制板(1)之间的绕芯(6),所述上限制板(2)、下限制板(1)、绕芯(6)均与驱动装置连接实现该上限制板(2)、下限制板(1)和绕芯(6)的转动相同;所述上限制板(2)具有端面a,所述下限制板(1)具有端面b,所述端面a与端面b相向且平行,所述端面a位于所述端面b的上方并且所述端面a与所述端面b之间存在尺寸可调的间隙,所述绕芯(6)位于该间隙内并且绕芯(6)具有用于直管(7)进料的进料位置;所述端面a上设置有管槽(16),该管槽(16)的长度方向沿端面a的切线方向;所述端面b上设置有管台(17),该管台(17)的长度方向沿端面b的切线方向,并且所述管槽(16)与管台(17)配合形成供直管(7)通过的管道(18),所述管道(18)的长度方向与端面a或端面b存在倾角;还包括若干个用于支撑直管(7)的支撑装置(13),若干个所述支撑装置(13)之间设置有夹管装置(12),或所述支撑装置(13)与所述上限制板(2)/下限制板(1)之间设置有夹管装置(12),所述夹管装置(12)上具有为支管提供阻尼的管夹(121)。

2. 根据权利要求1所述的冷却双盘管的绕制装置,其特征在于:所述端面a或/和端面b上可拆卸固定连接有用以调节端面a与端面b之间间隙的进料压板(15)和出料压板(5),所述进料压板(15)设置在所述绕芯(6)的进料位置,所述出料压板(5)设置在所述管道(18)处。

3. 根据权利要求1所述的冷却双盘管的绕制装置,其特征在于:若干个所述支撑装置(13)形成的直线相切于所述绕芯(6),该相切的位置作为绕芯(6)的进料位置。

4. 根据权利要求1所述的冷却双盘管的绕制装置,其特征在于:还包括用于支撑直管(7)的旋转支架(14),所述旋转支架(14)安装于所述管道(18)的出口处,并且所述旋转支架(14)的长度方向与管道(18)的长度方向重合。

5. 根据权利要求1所述的冷却双盘管的绕制装置,其特征在于:所述驱动装置包括旋转电机(10)与减速机(11),所述旋转电机(10)的动能输出端与减速机(11)的动能输入端机械传动连接,所述减速机(11)的动能输出端与上限制板(2)、下限制板(1)、绕芯(6)通过立轴(8)机械传动连接。

6. 根据权利要求5所述的冷却双盘管的绕制装置,其特征在于:所述立轴(8)上设置有上定位板(4)和下定位板(3),所述上限制板(2)与上定位板(4)固定连接,所述下限制板(1)与下定位板(3)固定连接。

7. 根据权利要求6所述的冷却双盘管的绕制装置,其特征在于:还包括机架(9),所述旋转电机(10)、减速机(11)均与机架(9)固定连接,所述立轴(8)与机架(9)转动连接。

8. 一种冷却双盘管的绕制方法,运用权利要求1-7任意一项所述的冷却双盘管的绕制装置,其特征在于:所述直管(7)具有第一段(71)和第二段(72),包括以下步骤:

S1:将直管(7)的第二段(72)从端面a与端面b之间的间隙处经过绕芯(6)的进料位置进入绕芯(6),绕过绕芯(6),随后从管道(18)处穿出后固定;

S11:调节端面a与端面b之间的间距,使得直管(7)上的第一段(71)被压紧在端面a/端面b上;

S12:启动驱动装置,驱动装置正转,驱动装置带着第二段(72)、上限制板(2)、下限制板(1)和绕芯(6)共同且相同的转动;

S121:绕芯(6)带着直管(7)转动,直管(7)的第一段(71)沿着绕芯(6)的进料位置做直

线运动,直到直管(7)的第一段(71)被绕制完成,保留第一段(71)上部分长度作为直管(7)段的部分,固定在下限制板(1)上;

S2:取下步骤S1中固定的第二段(72),调节端面a与端面b之间的间距,使得直管(7)上的第二段(72)被限制在第一段(71)绕制的盘管的端面和上限制板(2)之间;

S21:启动驱动装置,驱动装置反转,驱动装置带着上限制板(2)、下限制板(1)、第一段(71)绕制的盘管和绕芯(6)共同且相同的转动;

S211:绕芯(6)带着直管(7)转动,直管(7)的第二段(72)沿着绕芯(6)的进料位置做直线运动,直到直管(7)的第二段(72)被绕制完成,保留第二段(72)上部分长度作为直管(7)段的部分。

9.根据权利要求8所述的冷却双盘管的绕制方法,其特征在于:在步骤S211完成后,将绕制完成后的盘管保持静止状态至少30min。

一种冷却双盘管的绕制装置及绕制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及冷却双盘管绕制成型领域,尤其是一种冷却双盘管的绕制装置及绕制方法。

背景技术

[0002] 热交换器是使热量从热介质传递到冷介质中的装置,在工业和生活中被广泛的运用,冷却双盘管(下文简称盘管)是热交换器中的关键部件。盘管通常采用不同直径和长度的支管绕卷成型,目前大多数的盘管制造公司采用的绕制系统和工具,通常适用于形态规整的盘管;而对于进出口端为直管要求的异形盘管,均采用绕制后焊接直管的方式制作。

[0003] 核电主泵中热交换器采用的冷却双盘管在高温高压的工况下工作,盘管结构涉及核安全,要求由直径 $\phi 19$ 、长22m的钢管整体绕制而成,绕制后需要保留管道进出口端的直管段,焊接直管段无法满足应力(尤其是热胀冷缩应力)的力学要求,所以传统的设备和工艺方法无法满足现有核电主泵的盘管成型要求。

发明内容

[0004] 本发明的发明目的在于:针对上述存在的问题,提供一种冷却双盘管的绕制装置及绕制方法,使得盘管能够整体成型,避免直管段的采用焊接方式,保证盘管满足核电主泵所需的力学要求。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:一种冷却双盘管的绕制装置,包括上限制板、下限制板和设置在上限制板与下限制板之间的绕芯,所述上限制板、下限制板、绕芯均与驱动装置连接实现该上限制板、下限制板和绕芯的转动相同;所述上限制板具有端面a,所述下限制板具有端面b,所述端面a与端面b相向且平行,所述端面a位于所述端面b的上方并且所述端面a与所述端面b之间存在尺寸可调的间隙,所述绕芯位于该间隙内并且绕芯具有用于直管进料的进料位置;所述端面a上设置有管槽,该管槽的长度方向沿端面a的切线方向;所述端面b上设置有管台,该管台的长度方向沿端面b的切线方向,并且所述管槽与管台配合形成供直管通过的管道,所述管道的长度方向与端面a或端面b存在倾角。

[0006] 进一步地,所述端面a或/和端面b上可拆卸固定连接有用以调节端面a与端面b之间间隙的进料压板和出料压板,所述进料压板设置在所述绕芯的进料位置,所述出料压板设置在所述管道处。

[0007] 进一步地,还包括若干个用于支撑直管的支撑装置,若干个所述支撑装置形成的直线相切于所述绕芯,该相切的位置作为绕芯的进料位置。

[0008] 进一步地,若干个所述支撑装置之间设置有夹管装置,或所述支撑装置与所述上限制板/下限制板之间设置有夹管装置,所述夹管装置上具有为支管提供阻尼的管夹。

[0009] 进一步地,还包括用于支撑直管的旋转支架,所述旋转支架安装于所述管道的出口处,并且所述旋转支架的长度方向与管道的长度方向重合。

[0010] 进一步地,所述驱动装置包括旋转电机与减速机,所述旋转电机的动能输出端与

减速机的动能输入端机械传动连接,所述减速机的动能输出端与上限制板、下限制板、绕芯通过立轴机械传动连接。

[0011] 进一步地,所述立轴上设置有上定位板和下定位板,所述上限制板与上定位板固定连接,所述下限制板与下定位板固定连接。

[0012] 进一步地,还包括机架,所述旋转电机、减速机均与机架固定连接,所述立轴与机架转动连接。

[0013] 一种冷却双盘管的绕制方法,运用所述的冷却双盘管的绕制装置,所述直管具有第一段和第二段,包括以下步骤:

[0014] S1:将直管的第二段从端面a与端面b之间的间隙处经过绕芯的进料位置进入绕芯,绕过绕芯,随后从管道处穿出后固定;

[0015] S11:调节端面a与端面b之间的间距,使得直管上的第一段被压紧在端面a/端面b上;

[0016] S12:启动驱动装置,驱动装置正转,驱动装置带着上限制板、下限制板和绕芯共同且相同的转动;

[0017] S121:绕芯带着直管转动,直管的第一段沿着绕芯的进料位置做直线运动,直到直管的第一段被绕制完成,保留第一段上部分长度作为直管段的部分;

[0018] S2:取下步骤S1中固定的第二段;调节端面a与端面b之间的间距,使得直管上的第二段被压紧在第一段绕制的盘管的端面上;

[0019] S21:启动驱动装置,驱动装置反转,驱动装置带着上限制板、下限制板和绕芯共同且相同的转动;

[0020] S211:绕芯带着直管转动,直管的第一段沿着绕芯的进料位置做直线运动,直到直管的第一段被绕制完成,保留第二段上部分长度作为直管段的部分。

[0021] 进一步地,在步骤S211完成后,将绕制完成后的盘管保持静止状态至少30min。

[0022] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:

[0023] 1、本发明通过设置上限制板和下限制板来限制直管在绕制过程中不会出现凸起或偏离,保证绕制的盘管每一层处于同一平面上;

[0024] 2、本发明通过设置管道将直管分段绕制,形成双层的盘管绕制;

[0025] 3、本发明通过对整体直管进行绕制成型,保留直管部分,避免直管段的采用焊接方式,保证盘管满足核电主泵所需的力学要求。

附图说明

[0026] 本发明将通过例子并参照附图的方式说明,其中:

[0027] 图1为本发明的结构示意图;

[0028] 图2为图1中B处的放大示意图;

[0029] 图3为图1中A-A方向的剖视结构示意图;

[0030] 图4为本发明公开的上限制板与下限制板的位置示意图;

[0031] 图5为冷却双盘管的产品结构视图;

[0032] 图中标记:1-下限制板;2-上限制板;3-下定位板;4-上定位板;5-出料压板;6-绕芯;7-直管;71-第一段;72-第二段;8-立轴;9-机架;10-旋转电机;11-减速机;12-夹管装

置;121-管夹;13-支撑装置;14-旋转支架;15-进料压板;16-管槽;17-管台;18-管道。

具体实施方式

[0033] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0034] 本说明书中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0035] 如图1-图5所示,一种冷却双盘管的绕制装置,包括上限制板2、下限制板1和设置在上限制板2与下限制板1之间的绕芯6,所述上限制板2、下限制板1、绕芯6均与驱动装置连接实现该上限制板2、下限制板1和绕芯6的转动相同;具体的,上限制板2与下限制板1之间固定绕芯6,绕芯6为中空结构或非中空结构,若绕芯6为中空结构,驱动装置的旋转输出轴插入绕芯6并且与绕芯6固定连接,驱动装置的输出轴带着绕芯6转动实现带着上限制板2、下限制板1、绕芯6同步转动;若绕芯6为非中空结构,驱动装置的输出轴与绕芯6共轴传动,将驱动装置的输出轴的旋转运动传递给绕芯6,绕芯6带着上限制板2、下限制板1同步转动;进一步地,在本实施例中,所述上限制板2、下限制板1均为圆板,所述上限制板2、下限制板1和绕芯6的轴线共线,其目的是为了防止出现偏转运动引起装置出现振动。

[0036] 在本实施例中,所述上限制板2具有端面a,所述下限制板1具有端面b,所述端面a与端面b相向且平行,所述端面a位于所述端面b的上方并且所述端面a与所述端面b之间存在尺寸可调的间隙,所述绕芯6位于该间隙内并且绕芯6具有用于直管7进料的进料位置;端面a与端面b的间隙调节使得该间隙只允许与绕制的盘管尺寸相匹配,达到上限制板2、下限制板1约束直管7外壁的目的,避免直管7在被绕制时候出现轴线偏离,保证绕制的盘管每一层均处于同一个平面上。

[0037] 需要说明的,其中,调节端面a与端面b之间的间隙尺寸的第一种实施方式:上限制板2与绕芯6螺纹可动连接,并且上限制板2能够固定在绕芯6的母线的任意位置,在调节端面a与端面b的间隙尺寸时候,只需要转动上限制板2,使得上限制板2沿着绕芯6螺纹可动,直到间隙尺寸适合设计尺寸时候,锁定上限制板2,使得上限制板2与绕芯6固定;调节端面a与端面b之间的间隙尺寸的第二种实施方式:在端面a或端面b上可拆卸固定连接进料压板15和出料压板5,通过进料压板15和出料压板5对间隙的填充,从而改变间隙的有效尺寸(有效尺寸是指端面a或端面b距离出料压板5、进料压板15端面的相向距离),在本实施例中,采用第二种实施方式来实现端面a与端面b之间的间隙调节。

[0038] 在本实施例中,所述端面a上设置有管槽16,该管槽16的长度方向沿端面a的切线方向;所述端面b上设置有管台17,该管台17的长度方向沿端面b的切线方向,并且所述管槽16与管台17配合形成供直管7通过的管道18,所述管道18的长度方向与端面a或端面b存在倾角;在空间允许的条件下,若管道18的倾角走向朝下,冷却双盘管需要先绕制上层,后绕制下层;若管道18的倾角走向朝上,冷却双盘管需要先绕制下层,后绕制上层,优先的,所述管道18的倾角走向朝上,这要可以不需要考虑空间的限制;需要说明的是,在管道18的倾角走向朝上的设置条件下,冷却双盘管具有双层结构,即下层是直管7的一部分绕制形成(在先绕制),上层是直管7的另一部分绕制形成(在后绕制);设置管道18的目的在于:安装直管

7时候,在后绕制的直管7部分穿过管道18,并且在管道18倾斜设置的情况下,能够实现在后绕制的直管7部分避开在先绕制的直管7的部分,为在先绕制的直管7部分提供绕制空间,并且在先绕制直管7的作业过程中,在后绕制的直管7部分会跟随上限制板2、下限制板1、绕芯6转动,使得在后绕制的直管7部分不会对在先绕制的直管7进行干扰。

[0039] 进一步的说明,在上文的结构说明中,可以知道在对冷却双盘管绕制时候,在在先绕制或是在后绕制可以预留设定的直管7部分作为直管7段,使得直管7段与盘管成为整体,从而无需再次焊接直管7段,冷却双盘管的力学性能要求。

[0040] 在本实施例中,所述端面a或/和端面b上可拆卸固定连接有助于调节端面a与端面b之间间隙的进料压板15和出料压板5,所述进料压板15设置在所述绕芯6的进料位置,所述出料压板5设置在所述管道18处;若在端面a上设置进料压板15和出料压板5,则直管7在安装后位于端面b与进料压板15、出料压板5之间;若在端面b上设置进料压板15和出料压板5,则直管7在安装后位于端面a与进料压板15、出料压板5之间;通过改变进料压板15、出料压板5的厚度来实现调节间隙的尺寸;其中,关于改变进料压板15、出料压板5的厚度的方式可以选择不同厚度的进料压板15、出料压板5来实现。

[0041] 进一步地,在本实施例中,将进料压板15和出料压板5设置端面a上,进料压板15用于限制正在绕制的直管7部分,其进料压板15与直管7存在相对位移,但是该相对位移的方向是沿着绕芯6的切线方向,进料压板15限制直管7在垂直于切线方向的移动,在直管7绕制时候,有效的避免待绕制的直管7部分出现翘起(与管层所在平面存在夹角,管层是指冷却双盘管中一层的盘管),保证直管7能够沿着直线且绕芯6的切线方向进入;出料压板5设置在管道18处,一方面起压紧固定直管7的作用,避免在后绕制的直管7被绕制;另一方面,出料管道18具有与管层半径相同的长度,使得每一圈盘管均能够被约束。

[0042] 在本实施例中,直管7在被绕制的过程中需要尽可能的保持直线状态,上文目前公开的方案可以通过人工支撑,但是人工支撑终究存在支撑不稳定、消耗大量人力等缺陷,由此,还包括若干个用于支撑直管7的支撑装置13,若干个支撑装置13的支撑高度相同,使得直管7保持水平状态,若干个所述支撑装置13形成的直线相切于所述绕芯6,该相切的位置作为绕芯6的进料位置;具体的,支撑装置13的一端与地面固定安装,另一端支撑直管7。

[0043] 在本实施例中,若干个所述支撑装置13之间设置有夹管装置12,或所述支撑装置13与所述上限制板2/下限制板1之间设置有夹管装置12,所述夹管装置12上具有为支管提供阻尼的管夹121,优选所述支撑装置13与所述上限制板2/下限制板1之间设置有夹管装置12,夹管装置12具有管夹121,管夹121的安装高度与支撑装置13的支撑高度保持水平,使得直管7乃保持直线;管夹121通过过盈连接的方式套在直管7上,管夹121与直管7之间存在摩擦力,摩擦力产生阻尼作用,阻尼作用能够使直管7始终处于绷直状态,保证直管7在被绕制时候每一圈盘管均能够紧贴,克服直管7在被绕制后恢复形变的弹性力。

[0044] 在本实施例中,还包括用于支撑直管7上在后绕制的部分的旋转支架14,所述旋转支架14安装于所述管道18的出口处,并且所述旋转支架14的长度方向与管道18的长度方向重合,在后绕制的部分直管7从管道18处伸出后进入旋转支架14,旋转支架14与直管7固定,旋转支架14起固定支撑作用,支撑作用是为了使得直管7的第二段72能够跟随驱动装置旋转;固定作用是在绕制直管7的第一段71时候,避免第二段72被拉扯进入绕制位置被绕制,保证第二段72的长度不变。

[0045] 需要说明的是,在绕制直管7时候,旋转支架14会跟随上限制板2、绕芯6、下限制板1转动,在本实施例中,旋转支架14可以选择与上限制板2固定连接;当然,在本实施例中,所述上限制板2上固定有上座盘,所述旋转支架14与上座盘固定连接。

[0046] 在本实施例中,所述驱动装置包括旋转电机10与减速机11,所述旋转电机10的动能输出端与减速机11的动能输入端机械传动连接,所述减速机11的动能输出端与上限制板2、下限制板1、绕芯6通过立轴8机械传动连接,实现将旋转电机10通过减速机11、立轴8实现将旋转电机10的运动传递上限制板2、下限制板1、绕芯6。

[0047] 具体的,旋转电机10的动能输出端(输出轴)设置有输出主动齿轮,减速机11的动能输入端设置有传动从动齿轮,输出主动齿轮与传动从动齿轮啮合连接实现旋转电机10的旋转传递给减速机11;减速机11的动能输出端设置有传动主动齿轮,传动主动齿轮为斜齿轮,与主轴上的从动齿轮啮合连接实现将减速机11的旋转运动传递给主轴,主轴带着上限制板2、下限制板1、绕芯6转动;设置减速机11能够降低转速,提高扭矩,保证具有足够的力使得直管7被绕制成盘管。

[0048] 当然,上述的齿轮传动只是机械传动连接中的一种方式,还可以旋转皮带传动等方式实现机械传动连接。

[0049] 在本实施例中,所述立轴8上设置有上定位板4和下定位板3,所述上限制板2与上定位板4固定连接,所述下限制板1与下定位板3固定连接,基于有进料压板15或出料压板5的方案,立轴8与上定位、下定位板3固定连接,上定位板4用于固定上限制板2,上定位板4固定在上座盘与上限制板之间,下定位板3用于固定下限制板1。

[0050] 在本实施例中,还包括机架9,所述旋转电机10、减速机11均与机架9固定连接,所述立轴8与机架9转动连接,机架9为整个装置提供安装位置。

[0051] 一种冷却双盘管的绕制方法,运用所述的冷却双盘管的绕制装置,所述直管7具有第一段71和第二段72,为了保证冷却双盘管的上层与下层的盘制面积或尺寸相同,第一段71与第二段72的长度优选相同,第一段71作为上文中在先绕制的部分,第二段72作为上文中在后绕制的部分;包括以下步骤(基于上文公开的全部内容,使用上文公开的所需的部件):

[0052] S1:将直管7的第二段72从端面a与端面b之间的间隙处经过绕芯6的进料位置进入绕芯6,绕过绕芯6,随后从管道18处穿出后与旋转支架14固定;

[0053] S11:调节端面a与端面b之间的间距,使得直管7上被绕制的部分被压紧在端面a/端面b上;其中,调节端面a与端面b之间的间距的方式为:安装尺寸合适的进料压板15和出料压板5,进料压板15限制直管7,出料压板5压紧固定直管7;

[0054] S12:启动驱动装置中的旋转电机10,旋转电机10为伺服电机,可以正转也可以反转,旋转电机10正转,驱动装置带着上限制板2、下限制板1和绕芯6共同且相同的正向转动;

[0055] S121:绕芯6带着直管7转动,直管7的第一段71沿着绕芯6的进料位置做直线运动,直到直管7的第一段71被绕制完成,保留第一段71上部分长度作为直管7段的部分,并且将其固定在下限制板1上,使得第一段71跟随驱动装置转动;

[0056] S2:取下步骤S1中固定的第二段72,将第二段72安装在支撑装置13和夹管装置12上;

[0057] 具体的,调节端面a与端面b之间的间距,使得直管7上被绕制的部分被压紧在第一

段71绕制的盘管的端面上,具体的,直管7的第二段72位于第一段71绕制的盘管与进料压板15、出料压板5之间,进料压板15、出料压板5和第一段71绕制的盘管限制直管7的第二段72;或者直管7的第二段72位于第一段71绕制的盘管与端面a之间,端面a与第一段71绕制的盘管限制直管7的第二段72;具体的,若端面a与端面b的初始间隙等于直管7截面直径的两倍,则可以不需要进料压板15、出料压板5,实现端面a与第一段71绕制的盘管限制直管7的第二段72。

[0058] S21:启动驱动装置中的旋转电机10,旋转电机10为伺服电机,可以正转也可以反转,旋转电机10反转,驱动装置带着上限制板2、下限制板1和绕芯6共同且相同的反向转动;实现冷却双盘管的上层与下层的旋转方向相反;

[0059] S211:绕芯6带着直管7转动,直管7的第二段71沿着绕芯6的进料位置做直线运动,直到直管7的第二段71被绕制完成,保留第二段72上部分长度作为直管7段的部分。

[0060] 进一步地,在步骤S211完成后,将绕制完成后的盘管保持静止状态至少30min,达到去应力的效果,使绕制后的盘管不再具有恢复直管7的形变弹性力。

[0061] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合,以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。

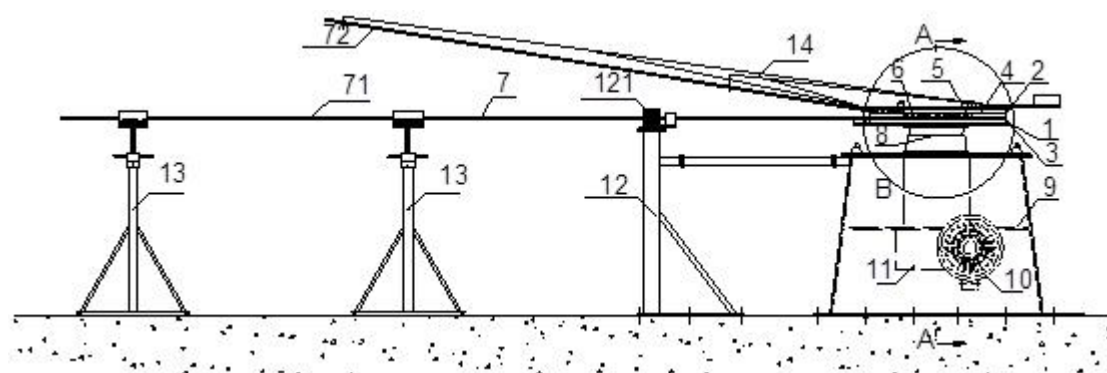


图1

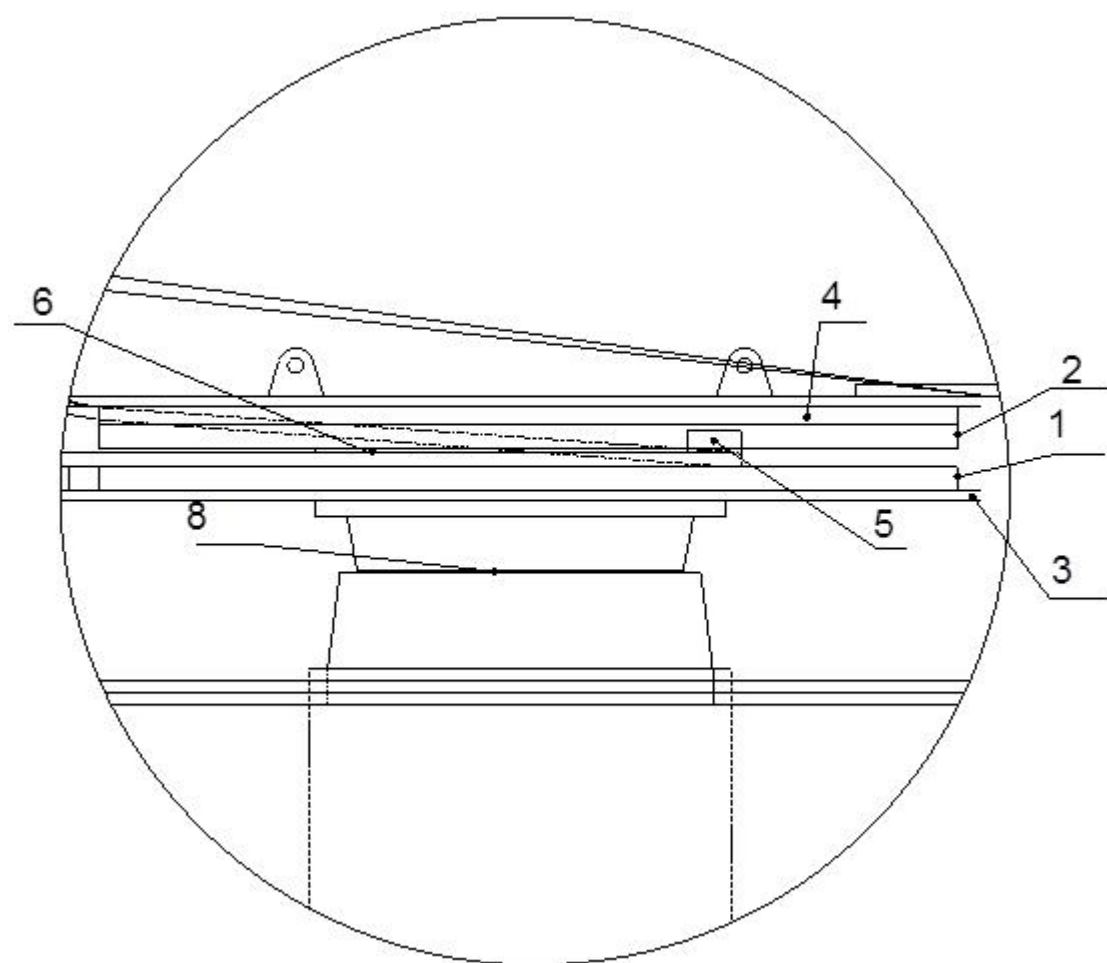


图2

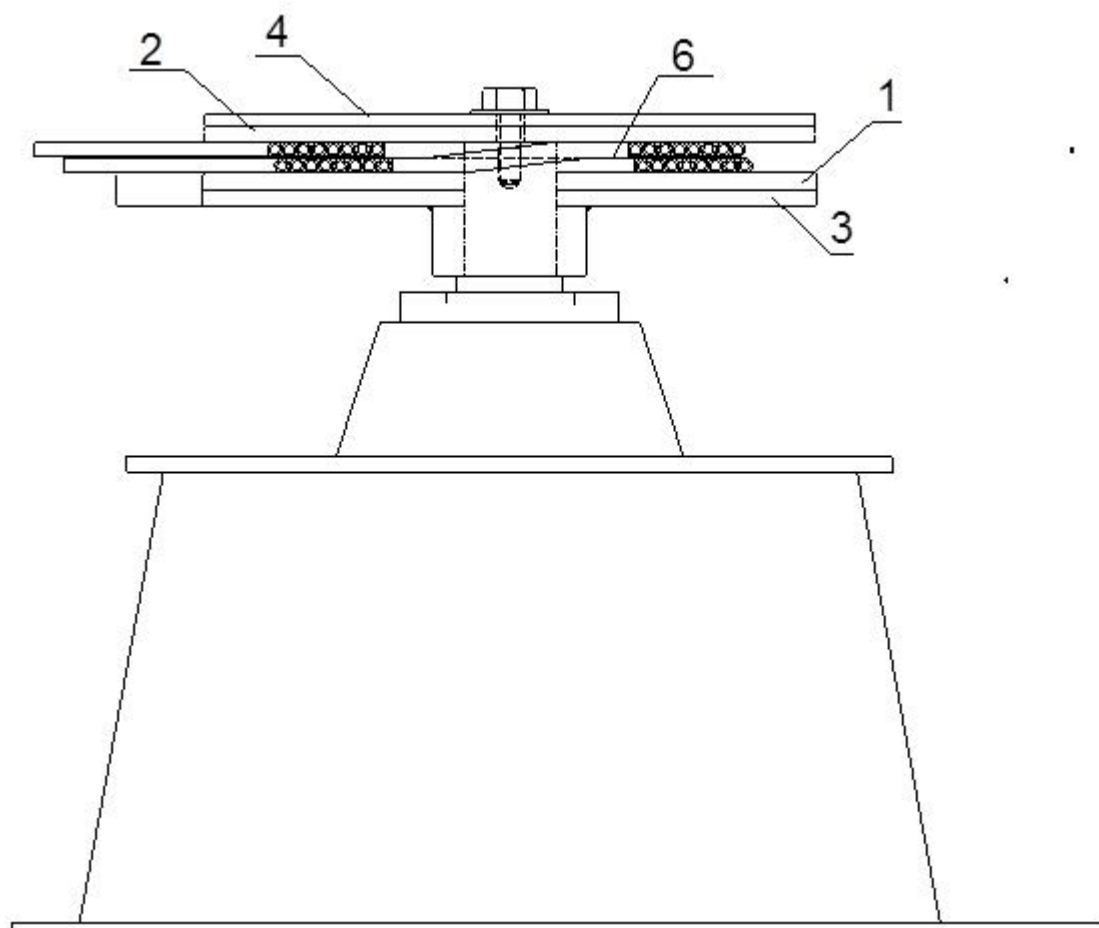


图3

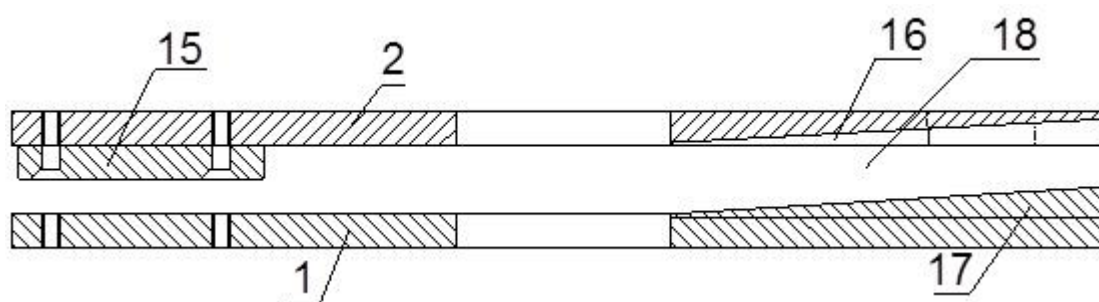


图4

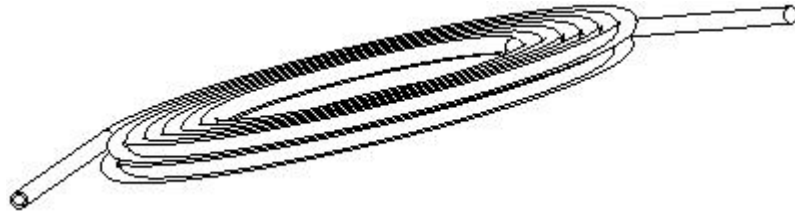


图5