(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107931543 B
(45)授权公告日 2020.06.09

(21)申请号 201711393010.6

(22)申请日 2017.12.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107931543 A

(43)申请公布日 2018.04.20

(73)专利权人 马鞍山市华达冶金机械有限公司
地址 243000 安徽省马鞍山市博望区博望镇西工业园

(72)发明人 夏既财 李元文 徐梦然 许未羊

(74)专利代理机构 安徽知问律师事务所 34134
代理人 代群群

(51)Int.Cl.
B22C 9/24(2006.01)
B22C 9/08(2006.01)

(56)对比文件
CN 105817579 A,2016.08.03,
CN 205032645 U,2016.02.17,
CN 106001413 A,2016.10.12,
CN 203140699 U,2013.08.21,
CN 205914709 U,2017.02.01,
CN 205217919 U,2016.05.11,
CN 105880515 A,2016.08.24,
SU 1785773 A1,1993.01.07,
JP 2000176603 A,2000.06.27,

审查员 程京京

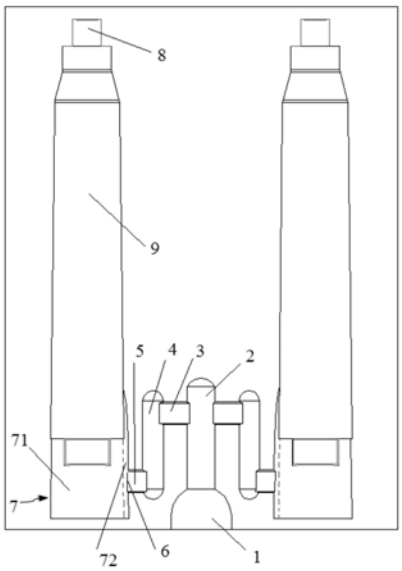
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种管状薄壁钢件铸造模具及其设计方法

(57)摘要

本发明公开了一种管状薄壁钢件铸造模具及其设计方法，属于模具铸造领域。本发明包括对称设置在模具箱体中的补缩冒口、泥芯和铸件；所述补缩冒口由主体部位和补贴部位连接而成；所述主体部位设置在铸件的近浇口端，补贴部位设置在主体部位的一侧，并延伸补贴铸件的近浇口端；所述铸件的内腔设置有泥芯。本发明通过雨淋式补贴冒口和底注式浇注的形式，改进补缩冒口形状，使管状薄壁钢铸件的内部缩孔和缩松现象有了明显的改善。



CN 107931543 B

1.一种管状薄壁钢件铸造模具，其特征在于：包括对称设置在模具箱体中的补缩冒口(7)、泥芯(8)和铸件成型腔(9)；所述补缩冒口(7)由主体部位(71)和补贴部位(72)连接而成；所述主体部位(71)设置在铸件成型腔(9)的近浇口端，补贴部位(72)为雨淋式补贴冒口，该补贴部位(72)设置在主体部位(71)的一侧，并延伸补贴铸件成型腔(9)的近浇口端；所述铸件成型腔(9)的内腔设置有泥芯(8)；所述主体部位(71)中与铸件成型腔(9)相连的一端预留用于放置泥芯端部的空腔；所述补贴部位(72)与内浇口(6)相通，并关于内浇口(6)竖向中轴线对称设置，两个内浇口(6)分别与对称设置的横浇道Ⅱ(5)、对称设置的竖浇道Ⅱ(4)、对称设置的横浇道Ⅰ(3)、竖浇道Ⅰ(2)和外浇口(1)依次连通；所述竖浇道Ⅱ(4)的底端设置为弧形凹槽，顶端设置为与底端相对称的凸形槽；所述竖浇道Ⅰ(2)的顶端设置为凸形槽，底端连接外浇口(1)。

2.根据权利要求1所述的一种管状薄壁钢件铸造模具，其特征在于：所述外浇口(1)直径大于竖浇道Ⅰ(2)的直径，与竖浇道Ⅰ(2)弧形过渡。

3.根据权利要求1或2所述的一种管状薄壁钢件铸造模具，其特征在于：从所述外浇口(1)浇注的方式为底注式浇注。

4.基于权利要求1～3任一项所述的一种管状薄壁钢件铸造模具的设计方法，其步骤在于：

步骤一，根据铸件的外直径D_1、长度L_1和重量，首先确定主体部位(71)的长度L_2和直径D_2；

步骤二，在没有设计补贴部位(72)的情况下进行尝试浇注，得到缩松直径为D_3，缩松深度为H_1的铸件；

步骤三，根据缩松直径D_3和缩松深度H_1计算出缩松面积S_1和缩松率为α_1；

步骤四，根据缩松深度为H_1推算出补贴部位(72)中的补贴长度L_3，进而得到补贴部位(72)的总长度L_4；

步骤五，根据缩松直径D_3计算出补贴部位(72)的厚度h；

步骤六，根据直径D_2计算出补贴部位(72)延主体部位(71)的弧长L_5；

步骤七，通过雨淋式的方式形成完整的补缩冒口(7)。

5.根据权利要求4所述的一种管状薄壁钢件铸造模具，其特征在于：所述步骤四中补贴部位(72)的总长度L_4的计算公式如下：

$L_4=L_2+H_1$。

6.根据权利要求5所述的一种管状薄壁钢件铸造模具，其特征在于：所述步骤六中补贴部位(72)的弧长L_5的计算公式如下：

$L_5=1/2\pi D_2$。

一种管状薄壁钢件铸造模具及其设计方法

技术领域

[0001] 本发明涉及模具铸造技术领域，更具体地说，涉及一种管状薄壁钢件铸造模具及其设计方法。

背景技术

[0002] 在管状薄壁钢的铸造过程中，冒口补缩技术较为关键，而现有技术中常因补缩不到位，使在内浇口附近的铸件出现情况不一的缩孔和缩松现象，传统的补缩冒口无法有效地解决该问题。因此，一种管状薄壁钢件铸造模具及其设计方法对于管状薄壁钢件铸造行业来说具有重要的意义。

[0003] 经检索，已有专利方案公开。如中国专利：申请号：2013107240548，专利名称：模数法计算钢铸件冒口的方法，申请日：2013.12.25。该专利涉及一种模数法计算钢铸件冒口的方法，它包括以下步骤：根据钢铸件的特征划分几个基本形状，并确定冒口的补缩区域；计算每个补缩区域的钢铸件模数；根据钢铸件的结构特征和补缩区域，选择合适的冒口类型和冒口数量，并计算冒口尺寸；根据冒口补缩距离，验算冒口数量，根据冒口的最大补缩能力验算冒口容量。该方法简单，能有效保证冒口的凝固时间晚于铸件的凝固时间。但其不足之处在于该方法无法适用于所有铸件的冒口计算，特别是不适用于管状薄壁钢铸件补缩冒口的计算。

[0004] 又如中国专利：申请号：2014108042801，专利名称：增强铸件冒口补缩能力的方法及其冒口油砂，申请日：2014.12.23。该专利涉及一种增强铸件冒口补缩能力的方法及其冒口油砂芯组件，属于铸造的技术领域。它包括如下步骤：1)、制作冒口：制作呈倒置的杯状结构的铸件砂型的冒口，在冒口内侧顶端预置冒口铁钩；2)、制作油砂芯：制作油砂芯的材料以重量百分比计其组分为：桐油4-8％、糊精0.8-2％、其余为50-100目石英砂；将制作油砂芯的材料按常规方法混合制作成型并预置油砂芯铁钩，再将制作成型的油砂芯以180-220℃的温度烘干至硬化为止后冷却备用；3)、在砂型合箱时在将步骤2)制作的油砂芯通过油砂芯铁钩悬挂在冒口内的冒口铁钩上；4)、浇铸时，当钢水上升到冒口上面时，油砂芯由于被钢水包围瞬间产生大量的气体，形成很大的压力，显著增强冒口内钢水的补缩能力，将钢水通过压力作用补缩到铸件内。但其不足之处在于该方法无法适用于所有铸件的冒口计算，特别是不适用于管状薄壁钢铸件补缩冒口的计算。

[0005] 专利内容

[0006] 1.专利要解决的技术问题

[0007] 本专利的目的在于克服现有管状薄壁钢的冒口补缩差，易产生缩孔的问题，提供了一种管状薄壁钢件铸造模具及其设计方法。本发明采用雨淋式补贴冒口和底注式浇注的形式，改进补缩冒口形状，使管状薄壁钢铸件的内部缩孔和缩松现象有了明显的改善。

[0008] 2.技术方案

[0009] 为达到上述目的，本发明提供的技术方案为：

[0010] 本发明的一种管状薄壁钢件铸造模具，其特征在于：包括对称设置在模具箱体中

的补缩冒口、泥芯和铸件成型腔;所述补缩冒口由主体部位和补贴部位连接而成;所述主体部位设置在铸件成型腔的近浇口端,补贴部位设置在主体部位的一侧,并延伸补贴铸件成型腔的近浇口端;所述铸件成型腔的内腔设置有泥芯,泥芯长度大于铸件成型腔的长度。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述主体部位中与铸件成型腔相连的一端预留用于放置泥芯端部的空腔。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述补贴部位与内浇口相通,并关于内浇口竖向中轴线对称设置,两个内浇口分别与对称设置的横浇道Ⅱ、对称设置的竖浇道Ⅱ、对称设置的横浇道I、竖浇道I和外浇口依次连通。进行底注式浇注时,金属液从外浇口进入竖浇道I,从竖浇道I往两侧横浇道I分,然后经过竖浇道Ⅱ,再经过横浇道Ⅱ,从内浇口流入铸件成型腔。

[0013] 作为本发明的进一步改进,所述竖浇道Ⅱ的底端设置为弧形凹槽,顶端设置为与底端相对称的凸形槽。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述竖浇道I的顶端设置为凸形槽,底端连接外浇口。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述外浇口直径大于竖浇道I的直径,与竖浇道I弧形过渡。

[0016] 作为本发明的进一步改进,从所述外浇口浇注的方式为底注式浇注,有效避免各部温差过大,有利于减少铸件收缩应力,减小变形量,防止裂纹等缺陷的发生

[0017] 本发明的一种管状薄壁钢件铸造模具的设计方法,其步骤在于:

[0018] 步骤一,根据铸件的外直径D_1、长度L_1和重量,首先确定主体部位的长度L_2为1.0～1.2倍D_1,主体部位的直径D_2为1.0～1.5倍D_1;

[0019] 步骤二,在没有设计补贴部位的情况下进行尝试浇注,得到缩松直径为D_3,缩松深度为H_1的铸件;

[0020] 步骤三,根据缩松直径D_3和缩松深度H_1计算出缩松面积S_1和缩松率为α_1;

[0021] 步骤四,根据缩松深度为H_1推算出补贴部位中的补贴长度L_3,进而得到补贴部位的总长度L_4;

[0022] 步骤五,根据缩松直径D_3推算出补贴部位的厚度h为2%D_3～5%D_3;

[0023] 步骤六,根据直径D_2计算出补贴部位延主体部位的弧长L_5;

[0024] 步骤七,通过雨淋式的方式形成完整的补缩冒口。

[0025] 作为本方法的进一步改进,所述步骤四中补贴部位的总长度L_4的计算公式为:$L_4=L_2+H_1$。

[0026] 作为本方法的进一步改进,所述步骤六中补贴部位的弧长L_5的计算公式为:$L_5=1/2\pi D_2$。

[0027] 3.有益效果

[0028] 采用本发明提供的技术方案,与现有技术相比,具有如下有益效果:

[0029] (1)本发明的一种管状薄壁钢件铸造模具,包括对称设置在模具箱体中的补缩冒口、泥芯和铸件成型腔;所述补缩冒口由主体部位和补贴部位连接而成;所述主体部位设置在铸件成型腔的近浇口端,补贴部位设置在主体部位的一侧,并延伸补贴铸件成型腔的近浇口端。含有补贴部位的补缩冒口在铸件成型过程中对铸件近浇口端进行补缩,有效地避免了铸件近浇口端产生的缩孔和缩松的现象,提高了铸造效率和铸件质量;

[0030] (2)本发明的一种管状薄壁钢件铸造模具,所述主体部位中与铸件成型腔相连的

一端预留用于放置泥芯端部的空腔，一方面对铸件近浇口端进行一定的补缩，另一方面有利于脱模后对铸件的精整；

[0031] (3)本发明的一种管状薄壁钢件铸造模具，所述补贴部位与内浇口相通并关于内浇口竖向中轴线对称设置，进行底注式浇注时，金属液从外浇口进入竖浇道Ⅰ，从竖浇道Ⅰ往两侧横浇道Ⅰ分，然后经过竖浇道Ⅱ，再经过横浇道Ⅱ，从内浇口流入铸件成型腔。金属液经过多个横浇道和竖浇道的缓冲，热量也被有效的分散；

[0032] (4)本发明的一种管状薄壁钢件铸造模具，所述竖浇道Ⅱ的底端设置为弧形凹槽，顶端设置为与底端相对称的凸形槽；所述竖浇道Ⅰ的顶端设置为凸形槽；所述外浇口直径大于竖浇道Ⅰ的直径，与竖浇道Ⅰ弧形过渡，弧形设计可缓冲金属液，避免冲砂形成砂孔；

[0033] (5)本发明的一种管状薄壁钢件铸造模具，从所述外浇口浇注的方式为底注式浇注。底注式浇注有利于金属液平稳地充满铸件成型腔，对模具成型腔的冲击力小，而且有利于型腔气体的排出；同时可以避免各部温差过大，有利于减少铸件收缩应力，减小变形量，防止裂纹等缺陷的发生；

[0034] (6)本发明的一种管状薄壁钢件铸造模具的设计方法，首先根据铸件的外形和重量，确定补缩冒口主体部位的尺寸；然后在没有设计补贴部位的情况下进行尝试浇注，得到有缩松和缩孔缺陷的铸件；最后再根据缩松面积和缩松深度推算出补贴部位的尺寸，通过雨淋式的方式形成完整的补缩冒口。通过不断的尝试得出补缩冒口，特别是补贴部位尺寸的计算公式，有利于准确地设计补缩冒口，使补缩冒口有效地补缩铸件，避免了大量缩孔和缩松的产生，缩松率从原来的10％降到了2％，大大提高了铸造效率和铸件质量。

附图说明

[0035] 图1为一种管状薄壁钢件铸造模具的结构示意图。

[0036] 示意图中的标号说明：1、外浇口；2、竖浇道Ⅰ；3、横浇道Ⅰ；4、竖浇道Ⅱ；5、横浇道Ⅱ；6、内浇口；7、补缩冒口；71、主体部位；72补贴部位；8、泥芯；9、铸件成型腔。

具体实施方式

[0037] 为进一步了解本发明的内容，结合附图和实施例对本发明作详细描述。

[0038] 实施例1

[0039] 如图1，本实施例的一种管状薄壁钢件铸造模具，包括对称设置在模具箱体中的补缩冒口7、泥芯8和铸件成型腔9；所述补缩冒口7由主体部位71和补贴部位72连接而成；所述主体部位71设置在铸件成型腔9的近浇口端，补贴部位72设置在主体部位71的一侧，并延伸补贴铸件成型腔9的近浇口端；所述铸件成型腔9的内腔设置有泥芯8，泥芯8长度大于铸件成型腔9的长度。

[0040] 本实施例中含有补贴部位的补缩冒口在铸件成型过程中对铸件近浇口端进行补缩，有效地避免了铸件近浇口端产生的缩孔和缩松的现象，提高了铸造效率和铸件质量。

[0041] 实施例2

[0042] 如图1，本实施例的一种管状薄壁钢件铸造模具，所述主体部位71中与铸件成型腔9相连的一端预留用于放置泥芯8端部的空腔。

[0043] 本实施例中的空腔一方面对铸件近浇口端进行一定的补缩，另一方面有利于脱模

后对铸件的精整。

[0044] 实施例3

[0045] 如图1，本实施例的一种管状薄壁钢件铸造模具，所述补贴部位72与内浇口6相通，并关于内浇口6竖向中轴线对称设置，两个内浇口6分别与对称设置的横浇道Ⅱ5、对称设置的竖浇道Ⅱ4、对称设置的横浇道I3、竖浇道I2和外浇口1依次连通。进行底注式浇注时，金属液从外浇口1进入竖浇道I2，从竖浇道I2往两侧横浇道I3分，然后经过竖浇道Ⅱ4，再经过横浇道Ⅱ5，从内浇口6流入铸件成型腔9中。

[0046] 本实施例中金属液经过多个横浇道和竖浇道的缓冲，热量也被有效的分散。

[0047] 实施例4

[0048] 如图1，本实施例的一种管状薄壁钢件铸造模具，所述竖浇道Ⅱ4的底端设置为弧形凹槽，顶端设置为与底端相对称的凸形槽。

[0049] 本实施例中弧形设计可缓冲金属液，避免冲砂形成砂孔。

[0050] 实施例5

[0051] 如图1，本实施例的一种管状薄壁钢件铸造模具，所述竖浇道I2的顶端设置为凸形槽，底端连接外浇口1。

[0052] 本实施例中弧形设计可缓冲金属液，避免冲砂形成砂孔。

[0053] 实施例6

[0054] 如图1，本实施例的一种管状薄壁钢件铸造模具，所述外浇口1直径大于竖浇道I2的直径，与竖浇道I2弧形过渡。

[0055] 本实施例中弧形设计可缓冲金属液，避免冲砂形成砂孔。

[0056] 实施例7

[0057] 如图1，本实施例的一种管状薄壁钢件铸造模具，从所述外浇口1浇注的方式为底注式浇注。

[0058] 本实施例中底注式浇注有利于金属液平稳地充满铸件成型腔，对模具成型腔的冲击力小，而且有利于型腔气体的排出；同时可以避免各部温差过大，有利于减少铸件收缩应力，减小变形量，防止裂纹等缺陷的发生。

[0059] 实施例8

[0060] 如图1，本实施例的一种管状薄壁钢件铸造模具的设计方法，其步骤在于：

[0061] 步骤一，根据铸件的外直径D_1、长度L_1和重量，首先确定主体部位的长度L_2为1.0倍D_1，主体部位的直径D_2为1.0倍D_1；

[0062] 步骤二，在没有设计补贴部位的情况下进行尝试浇注，得到缩松直径为D_3，缩松深度为H_1的铸件；

[0063] 步骤三，根据缩松直径D_3和缩松深度H_1计算出缩松面积S_1和缩松率为α_1；

[0064] 步骤四，根据缩松深度为H_1推算出补贴部位中的补贴长度L_3，进而得到补贴部位的总长度L_4；

[0065] 步骤五，根据缩松直径D_3推算出补贴部位的厚度h为2％D_3；

[0066] 步骤六，根据直径D_2计算出补贴部位延主体部位的弧长L_5；

[0067] 步骤七，通过雨淋式的方式形成完整的补缩冒口。

[0068] 本实施例中缩松率α_1由10％左右，改进后降到2％

[0069] 本实施例通过不断的尝试得出补缩冒口，特别是补贴部位尺寸的计算公式，有利于准确地设计补缩冒口，使补缩冒口有效地补缩铸件，避免了大量缩孔和缩松的产生，缩松率从原来的10％降到了2％，大大提高了铸造效率和铸件质量。

[0070] 实施例9

[0071] 如图1，本实施例的一种管状薄壁钢件铸造模具的设计方法，其步骤在于：

[0072] 步骤一，根据铸件的外直径D_1、长度L_1和重量，首先确定主体部位的长度L_2为1.2倍D_1，主体部位的直径D_2为1.5倍D_1；

[0073] 步骤二，在没有设计补贴部位的情况下进行尝试浇注，得到缩松直径为D_3，缩松深度为H_1的铸件；

[0074] 步骤三，根据缩松直径D_3和缩松深度H_1计算出缩松面积S_1和缩松率为α_1；

[0075] 步骤四，根据缩松深度为H_1推算出补贴部位中的补贴长度L_3，进而得到补贴部位的总长度L_4；

[0076] 步骤五，根据缩松直径D_3推算出补贴部位的厚度h为5％D_3；

[0077] 步骤六，根据直径D_2计算出补贴部位延主体部位的弧长L_5；

[0078] 步骤七，通过雨淋式的方式形成完整的补缩冒口。

[0079] 本实施例通过不断的尝试得出补缩冒口，特别是补贴部位尺寸的计算公式，有利于准确地设计补缩冒口，使补缩冒口有效地补缩铸件，避免了大量缩孔和缩松的产生，缩松率从原来的10％降到了2％，大大提高了铸造效率和铸件质量。

[0080] 实施例10

[0081] 如图1，本实施例的一种管状薄壁钢件铸造模具的设计方法，其步骤在于：

[0082] 步骤一，根据铸件的外直径D_1、长度L_1和重量，首先确定主体部位的长度L_2为1.1倍D_1，主体部位的直径D_2为1.1倍D_1；

[0083] 步骤二，在没有设计补贴部位的情况下进行尝试浇注，得到缩松直径为D_3，缩松深度为H_1的铸件；

[0084] 步骤三，根据缩松直径D_3和缩松深度H_1计算出缩松面积S_1和缩松率为α_1；

[0085] 步骤四，根据缩松深度为H_1推算出补贴部位中的补贴长度L_3，进而得到补贴部位的总长度L_4；

[0086] 步骤五，根据缩松直径D_3推算出补贴部位的厚度h为4％D；

[0087] 步骤六，根据直径D_2计算出补贴部位延主体部位的弧长L_5；

[0088] 步骤七，通过雨淋式的方式形成完整的补缩冒口。

[0089] 本实施例通过不断的尝试得出补缩冒口，特别是补贴部位尺寸的计算公式，有利于准确地设计补缩冒口，使补缩冒口有效地补缩铸件，避免了大量缩孔和缩松的产生，缩松率从原来的10％降到了2％，大大提高了铸造效率和铸件质量。

[0090] 实施例11

[0091] 如图1，本实施例的一种管状薄壁钢件铸造模具的设计方法，所述步骤四中补贴部位的总长度L_4的计算公式为：$L_4=L_2+H_1$。

[0092] 本实施例通过不断的尝试得出补缩冒口，特别是补贴部位尺寸的计算公式，有利于准确地设计补缩冒口，使补缩冒口有效地补缩铸件，避免了大量缩孔和缩松的产生，缩松率从原来的10％降到了2％，大大提高了铸造效率和铸件质量。

[0093] 实施例12

[0094] 如图1，本实施例的一种管状薄壁钢件铸造模具的设计方法，所述步骤六中补贴部位的弧长L_5的计算公式为：$L_5=1/2\pi D_2$。

[0095] 本实施例通过不断的尝试得出补缩冒口，特别是补贴部位尺寸的计算公式，有利于准确地设计补缩冒口，使补缩冒口有效地补缩铸件，避免了大量缩孔和缩松的产生，缩松率从原来的10％降到了2％，大大提高了铸造效率和铸件质量。

[0096] 以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述，该描述没有限制性，附图中所示的也只是本发明的实施方式之一，实际的结构并不局限于此。所以，如果本领域的普通技术人员受其启示，在不脱离本发明创造宗旨的情况下，不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例，均应属于本发明的保护范围。

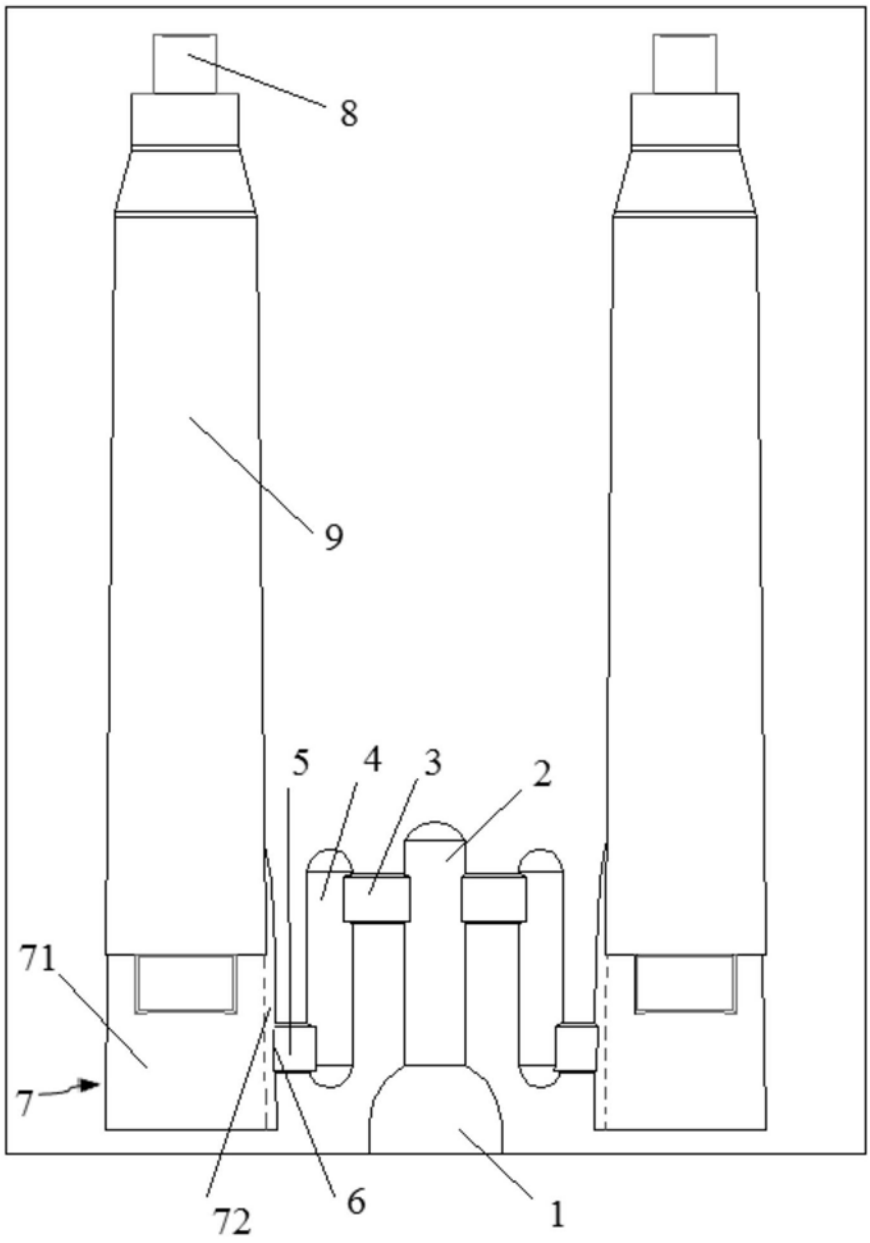


图1