



(21) 申请号 202010863988.X

(22) 申请日 2020.08.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112108765 A

(43) 申请公布日 2020.12.22

(73) 专利权人 中国船舶重工集团公司第七二五研究所

地址 471000 河南省洛阳市高新区滨河北路32号

(72) 发明人 高福洋 刘甲 高奇 杨胜利

(74) 专利代理机构 北京市中联创和知识产权代理有限公司 11364

专利代理师 李向阳 王铮

(51) Int. Cl.

B23K 26/24 (2014.01)

B23K 26/70 (2014.01)

B23K 26/14 (2014.01)

B23K 103/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104907678 A, 2015.09.16

KR 20120044135 A, 2012.05.07

CN 109175633 A, 2019.01.11

审查员 刘亚勤

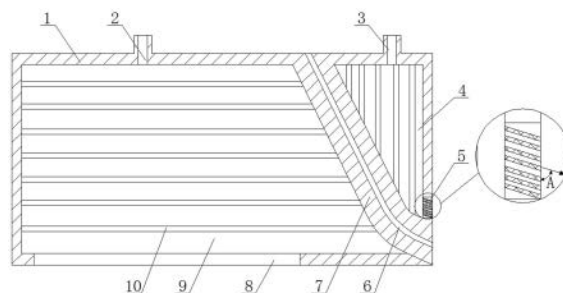
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构

(57) 摘要

本发明公开了一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构,包括一个能够伸入待焊间隙内的壳体,壳体呈中空长方体形;壳体内倾斜设有一条从壳体的顶壁平滑延伸至右侧壁下部的送丝通道,送丝通道能够将焊丝以相对于水平面呈 $15\sim 60^\circ$ 的角度送至待焊接位置;送丝通道将壳体内腔分为相互独立的左右两个腔室,左腔室能够使通入其中的保护焊缝用气体沿竖直方向均匀平稳地吹向焊缝,右腔室能够使通入其中的保护熔池用气体以相对于水平面呈 $0\sim 30^\circ$ 的角度均匀平稳吹向熔池。采用该机构可以满足窄间隙激光焊接准直送丝和焊接保护的需求,同时有效的吹散焊接过程中产生的等离子体,减少能量耗散引起的焊接功率波动,从而改善焊接过程稳定性。



1. 一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构, 其特征在于: 包括一个能够伸入待焊间隙内的壳体(1), 所述壳体(1)呈中空的长方体形;

壳体(1)内倾斜设有一条从壳体(1)的顶壁平滑延伸至右侧壁下部的送丝通道(7), 所述送丝通道(7)能够将焊丝以相对于水平面呈 $15\sim 60^\circ$ 的角度送至待焊接位置;

所述送丝通道(7)将壳体(1)内的空腔分为相互独立的左右两个腔室, 左腔室(9)能够使通入其中的保护焊缝用气体沿竖直方向均匀平稳地吹向焊缝, 所述左腔室(9)内水平设有多层用于平稳保护焊缝用气体的气流镇静筛(10); 右腔室(4)能够使通入其中的保护熔池用气体以相对于水平面呈 $0\sim 30^\circ$ 的角度均匀平稳吹向熔池, 所述右腔室(4)内竖直设有多列用于平稳保护熔池用气体的气流镇静筛(10);

所述壳体(1)的顶壁和右侧壁上分别设有与右腔室(4)连通的进气孔II(3)和出气通道II(5), 所述进气孔II(3)与保护熔池气罐管路连接, 所述出气通道II(5)设于送丝通道(7)的上方, 所述出气通道II(5)内平行设有多块与壳体(1)铰接的挡板(11)。

2. 根据权利要求1所述的一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构, 其特征在于: 所述送丝通道(7)中部设有一条穿设焊丝的送丝管(6), 所述送丝管(6)的直径略大于焊丝的直径。

3. 根据权利要求2所述的一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构, 其特征在于: 所述送丝管(6)呈直线形。

4. 根据权利要求2所述的一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构, 其特征在于: 所述送丝管(6)由两条不同斜度的直线段和一圆弧段平滑连接而成。

5. 根据权利要求1所述的一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构, 其特征在于: 所述壳体(1)的顶壁和底壁上分别设有与左腔室(9)连通的进气孔I(2)和出气通道I(8), 所述进气孔I(2)与保护焊缝气罐管路连接, 所述出气通道I(8)呈长条状且其延伸方向与壳体(1)的长度方向一致。

6. 根据权利要求1所述的一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构, 其特征在于: 保护熔池用气体为氩气、氦气中的任意一种或两种;

和/或,

保护焊缝用气体为氩气、氦气中的任意一种或两种。

一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构

技术领域

[0001] 本发明涉及窄间隙激光焊接领域,尤其是涉及一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构。

背景技术

[0002] 窄间隙焊接是指板厚大于30mm以上,以小于板厚的间隙开坡口(板厚小于200mm时,间隙小于20mm;板厚超过200mm时,间隙小于30mm),再进行机械化或自动化弧焊的方法。现有的窄间隙电弧焊接厚度在30mm以上的板材采用的间隙大多在15~20mm,甚至更宽,焊接速度通常为0.12-0.2m/min。这种窄间隙焊接技术,虽然设备简单,成本较低,但由于焊接速度过低、焊接线能量仍然较大,因此在焊接变形量和焊接区域的组织性能上有待进一步改善。窄间隙激光焊接用于大厚度材料连接,是一种高效率、高质量、小变形的焊接技术。与窄间隙电弧焊接相比,具有如下优点:焊接速度更快、熔化深度更大、工艺稳定性更好,并且由于晶粒组织更为细化且热影响区更小,所以力学性能更加优越。

[0003] 目前虽有一些关于窄间隙激光焊方面的专利,但是仍存在一些问题,如公开号为CN210306251U的中国专利公开了一种窄间隙激光焊的气体保护装置,其介绍了一种供气气体穿过的喷气通道,通过大流速的气体喷出,形成平吹气流,从而保护焊缝,由于该装置位于送丝位置后侧对于熔池的保护效果一般;公开号为CN208262104U的中国专利公开了一种带有校直功能的厚板超窄间隙激光填丝焊送丝装置,该装置是通过两个直滚轮对焊丝进行校直保证焊丝送进位置的准确性,结构复杂大厚度焊接时很难将焊丝准确送入熔池,不具备工程实施条件;公开号为CN108067736B的中国专利公开了一种窄间隙激光-电弧复合焊接气体保护装置及调节方法,其是采用垂直的管状辅助气扁喷嘴进行保护,保护气柱状直吹熔池会对焊丝送进造成影响,同时不能有效的保护焊后的高温区。

[0004] 焊丝送进的准确性和焊接过程的有效气体保护是钛合金窄间隙激光焊接需要解决的主要问题,钛合金焊接时在高温环境下容易与空气中的氮、氢、氧等成分发生反应影响接头的性能,因此需要对焊接过程和焊后高温焊缝进行有效的保护,从而保证接头性能的稳定性。在窄间隙中将焊丝准确送入激光光斑的位置形成焊接熔池也是确保实现窄间隙激光焊接的关键。因此,上述专利公开的一些装置是无法直接应用于钛合金窄间隙焊接的,有必要开发一种既能保证焊丝准确送入又能保证对焊接过程和焊后高温焊缝进行有效的保护的装置。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构,采用该机构可以满足钛合金窄间隙激光焊接准直送丝和焊接保护的需求,同时有效的吹散焊接过程中产生的等离子体,减少能量耗散引起的焊接功率波动,从而改善焊接过程稳定性,提高接头性能。

[0006] 本发明为了解决上述技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构,包括一个能够伸入待焊间隙内的壳体,所述壳体呈中空长方体形;

[0008] 壳体内倾斜设有一条从壳体的顶壁平滑延伸至右侧壁下部的送丝通道,所述送丝通道能够将焊丝以相对于水平面呈 $15\sim 60^\circ$ 的角度送至待焊接位置;

[0009] 所述送丝通道将壳体内部的空腔分为相互独立的左右两个腔室,左腔室能够使通入其中的保护焊缝用气体沿竖直方向均匀平稳地吹向焊缝,右腔室能够使通入其中的保护熔池用气体以相对于水平面呈 $0\sim 30^\circ$ 的角度均匀平稳吹向熔池。

[0010] 进一步地,所述送丝通道(7)中部设有一条穿设焊丝的送丝管,所述送丝管的直径略大于焊丝的直径。

[0011] 作为本发明的一个实施例,所述送丝管呈直线形。

[0012] 作为本发明的另一个实施例,所述送丝管由两条不同斜度的直线段和一圆弧段平滑连接而成。

[0013] 进一步地,所述壳体的顶壁和底壁上分别设有与左腔室连通的进气孔I和出气通道I,所述进气孔I与保护焊缝气罐管路连接,所述出气通道I呈长条状且其延伸方向与壳体的长度方向一致。

[0014] 进一步地,所述左腔室内水平设有多层用于平稳保护焊缝用气体的气流镇静筛。

[0015] 进一步地,所述壳体的顶壁和右侧壁上分别设有与右腔室连通的进气孔II (3) 和出气通道II,所述进气孔II与保护熔池气罐管路连接,所述出气通道II设于送丝通道的上方。

[0016] 进一步地,所述出气通道II内平行设有多块与壳体铰接的挡板。

[0017] 进一步地,所述右腔室内竖直设有多列用于平稳保护熔池用气体的气流镇静筛。

[0018] 进一步地,保护熔池用气体为氩气、氦气中的任意一种或两种;

[0019] 和/或,保护焊缝用气体为氩气、氦气中的任意一种或两种。

[0020] 有益效果:

[0021] 如上所述,本发明的一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构,具有以下有益效果:

[0022] 1、本发明的一体化机构通过在壳体内倾斜设置送丝通道,使得焊丝经过送丝通道后可以准确的送达窄间隙坡口底部待焊接位置,同时经过送丝管孔径的校直作用,从送丝口送出的焊丝可以保证良好的准直效果,有利于提高窄间隙激光焊接时送丝的准确性,获得良好的丝束位置关系,从而保证窄间隙激光焊接的稳定性。送丝通道将壳体内部的空腔分为左右两腔室,分别容纳保护熔池用气体和保护焊缝用气体,不仅能够保证焊接熔池的有效保护和焊接过程中等离子体的有效吹除,还能够对焊接完成后高温的钛合金焊缝进行有效的气体保护,避免与空气中的成分反应影响接头性能,并将此两种功能集成在一个机构中,实现了整个焊接过程送丝和气体保护两种功能。

[0023] 2、本发明中在左腔室内水平设有多层气流镇静筛,右腔室内竖直设有多列气流镇静筛,气流镇静筛能够将相应腔室内的气体分层滤过以在短距离内有效降低紊流,提高了保护气流的平稳性和挺度,可实现对熔池/焊缝的有效保护。

[0024] 3、本发明整体结构紧凑,调节方便,可焊接厚度范围广,气体保护效果好,可以有效地清除焊接过程中产生的等离子体,从而保证了钛合金窄间隙激光焊接过程的稳定性,

提高了钛合金窄间隙激光焊接效率、改善了焊缝成形和接头质量。

[0025] 下面结合实施例附图和具体实施例对本发明做进一步具体详细的说明。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1是本发明中一个实施例的剖视图。

[0028] 图2是图1所展现的机构的俯视图。

[0029] 图3是图1所展现的机构的右视图。

[0030] 图4是本发明中另一实施例的剖视图。

[0031] 图示标记,1、壳体,2、进气孔I,3、进气孔II,4、右腔室,5、出气通道II,6、送丝管,7、送丝通道,8、出气通道I,9、左腔室,10、气流镇静筛,11、挡板,12、送丝口。

具体实施方式

[0032] 本发明的核心是提供一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构,该机构解决了钛合金窄间隙激光焊接送丝难以准确达到窄间隙坡口底部、焊接等离子体干扰和钛合金焊接过程以及焊后高温焊缝的难以有效保护的问题。整个机构设于激光焊接枪头上,实现和激光管束的良好位置配合。

[0033] 具体地,一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构,请参考图1~图3,该机构在结构上主要包括一个能够伸入待焊间隙内的壳体1,所述壳体1呈中空长方体形;壳体1内倾斜设有一条从壳体1的顶壁平滑延伸至右侧壁下部的送丝通道7,所述送丝通道7能够将焊丝以相对于水平面(该水平面指的是与钛合金窄间隙所在平面平行的平面)呈 15° ~ 60° 的角度送至待焊接位置;所述送丝通道7将壳体1内的空腔分为相互独立的左右两个腔室,左腔室9能够使通入其中的保护焊缝用气体沿竖直方向均匀平稳地吹向焊缝,右腔室4能够使通入其中的保护熔池用气体以相对于水平面呈 0° ~ 30° 的角度均匀平稳吹向熔池。即该机构包括三个部分:(1)、送丝部分;(2)、焊缝保护部分;(3)、熔池保护部分以下将分块详细介绍这三个部分。

[0034] (1)、送丝部分

[0035] 所述送丝通道7中部设有一条穿设焊丝的送丝管6,所述送丝管6的直径略大于焊丝的直径。经过送丝管6孔径轴向和径向的约束,以及横向和纵向焊丝送进方向的平顺调整,保证从送丝口12送出的焊丝可以获得较好的准直效果,同时将焊丝以 15° ~ 60° 的角度送入激光光束位置,实现焊丝的准确送入,有利于提高窄间隙激光焊接时送丝的准确性,获得良好的丝束位置关系,从而保证窄间隙激光焊接的稳定性。

[0036] 需要说明的是,本发明中的机构可以伸入到窄间隙坡口内部,到达坡口底部,可以准确的将焊丝送达窄间隙坡口底部待焊接位置,从而实现焊丝的抵近送入,焊丝的伸长可以有有效的控制在5-30mm范围内,有效的解决了传统窄间隙钛合金焊丝长距离伸长送丝存在的焊丝摆动对焊丝送进准确性影响的问题。再者,经过送丝通道7的调校,到达送丝口12时

焊丝的平直度得到了有效的改善,送丝准直性大幅提高,这样可以保证焊丝和激光光束斑点位置的准确调校,从而实现焊接过程中激光能量的有效利用,避免为了适应焊丝的摆动而采用大焦点和大功率进行焊接的问题,从而减小焊接变形和焊接接头质量的恶化倾向。

[0037] 作为本发明的一个实施例,请参考图4,所述送丝管6呈直线形。作为本发明的另一个实施例,请参考图1,所述送丝管6由两条不同斜度的直线段和一圆弧段平滑连接而成。两种送丝管的形状均能保证送出的焊丝有较好的准直效果。

[0038] (2)、焊缝保护部分

[0039] 左腔室9中的保护气体主要用于保护焊后高温焊缝金属,提高了焊接保护效果。

[0040] 其中,所述壳体1的顶壁和底壁上分别设有与左腔室9连通的进气孔I 2和出气通道I 8,所述进气孔I 2与保护焊缝气罐管路连接,所述出气通道I 8呈长条状且其延伸方向与壳体1的长度方向一致,所述左腔室9内水平设有多层用于平稳保护焊缝用气体的气流镇静筛10。左腔室9能够使通入其中的保护焊缝用气体沿竖直方向均匀平稳地吹向焊缝,实现对钛合金高温焊缝的有效保护。

[0041] 保护焊缝用气体均为氩气、氦气中的任意一种或两种。由于壳体1位于窄间隙坡口底部,氩气或氦气本身密度较空气密度比较大,因此保护焊缝用气体有效的堆积在坡口内部,可以对整个焊接后的焊缝进行有效保护,避免了高速焊接时外部空气扰动可能带来的保护气紊流和分散,保证在窄间隙坡口内部依然是保护气体对焊缝进行保护。

[0042] (3)、熔池保护部分

[0043] 右腔室4中的保护气体主要用于抑制金属焊接产生的等离子体和保护焊接熔池,该气流倾斜吹向被焊工件焊接区域,进而在被焊工件坡口内部形成平稳的层流,进一步提高了保护效果。

[0044] 其中,请参考图1,所述壳体1的顶壁和右侧壁上分别设有与右腔室4连通的进气孔II 3和出气通道II 5,所述进气孔II 3与保护熔池气罐管路连接,所述出气通道II 5设于送丝通道7的上方,出气通道II 5的截面呈矩形,出气通道II 5内平行设有多块与壳体1铰接的挡板11以调节保护熔池用气体与水平面之间的角度,右腔室4能够使通入其中的保护熔池用气体以相对于水平面呈 $0\sim 30^\circ$ 的角度均匀平稳吹向熔池,保护熔池用气体在对焊接熔池进行气体保护的同时,也能够吹除焊接过程中产生的等离子体。所述右腔室4内竖直设有多列用于平稳保护熔池用气体的气流镇静筛10,可以获得气体流动较为均匀的平流保护气体。

[0045] 此外,出气通道II 5的截面也可以呈圆形,出气通道II 5内设置一个与出气通道II 5相匹配的圆管形通道以供保护熔池用气体涌出,所述圆管形通道与壳体1右侧壁的夹角为 $60\sim 90^\circ$ 。

[0046] 详细地,保护熔池用气体为氩气、氦气中的任意一种或两种,保护熔池用气体从多块挡板之间、挡板与出气通道II 5的空间内涌出,不仅可以有效的保护焊接熔池中的金属溶液,避免发生氧化和氮化从而影响接头性能,而且可以将焊接过程中产生的等离子体进行吹除,保证激光焊接时有效的焊接功率输出,避免激光能量无谓耗散,从而保证焊接稳定性和焊接质量。

[0047] 本机构中的左腔室(即焊缝保护部分)和右腔室(即熔池保护部分)配合使用,提高了钛合金窄间隙激光焊接过程的稳定性,从而可以保证焊接质量的稳定性,提高焊后接头

的质量。

[0048] 以上对本发明所提供的一种钛合金窄间隙激光焊接送丝及气体保护一体化机构进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理和具体实施方式进行了阐述,上述实施例仅用来帮助理解本发明的方法和核心思想。应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均落入本发明的保护范围内。

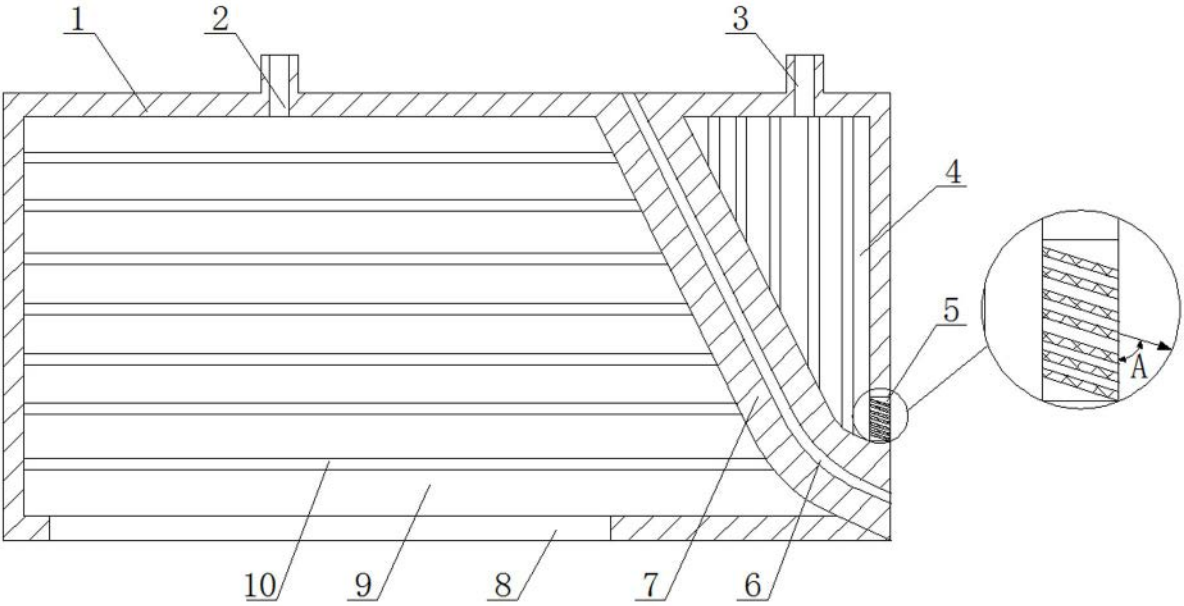


图 1

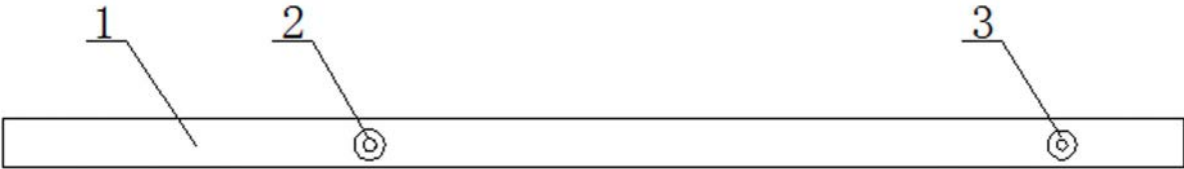


图 2

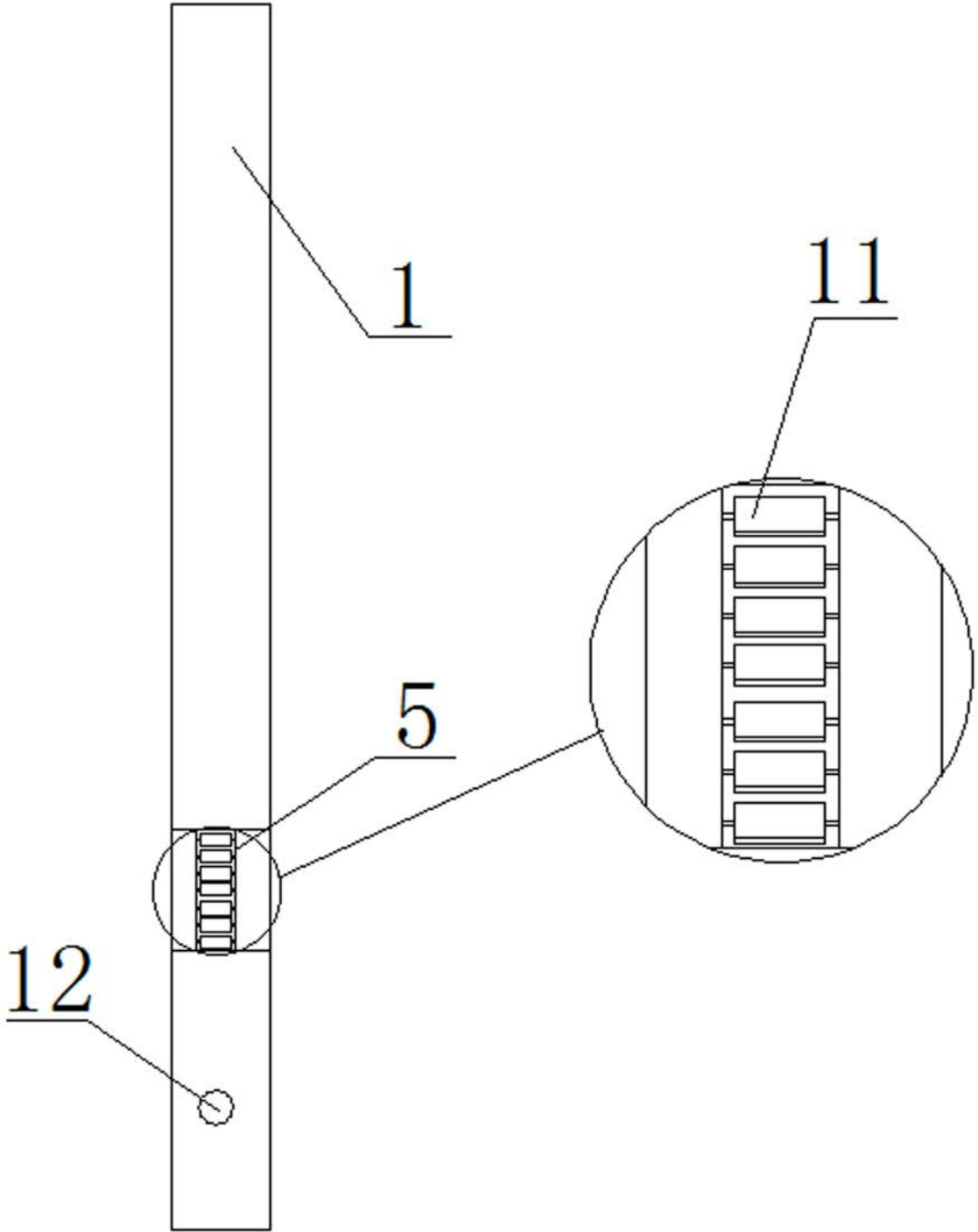


图 3

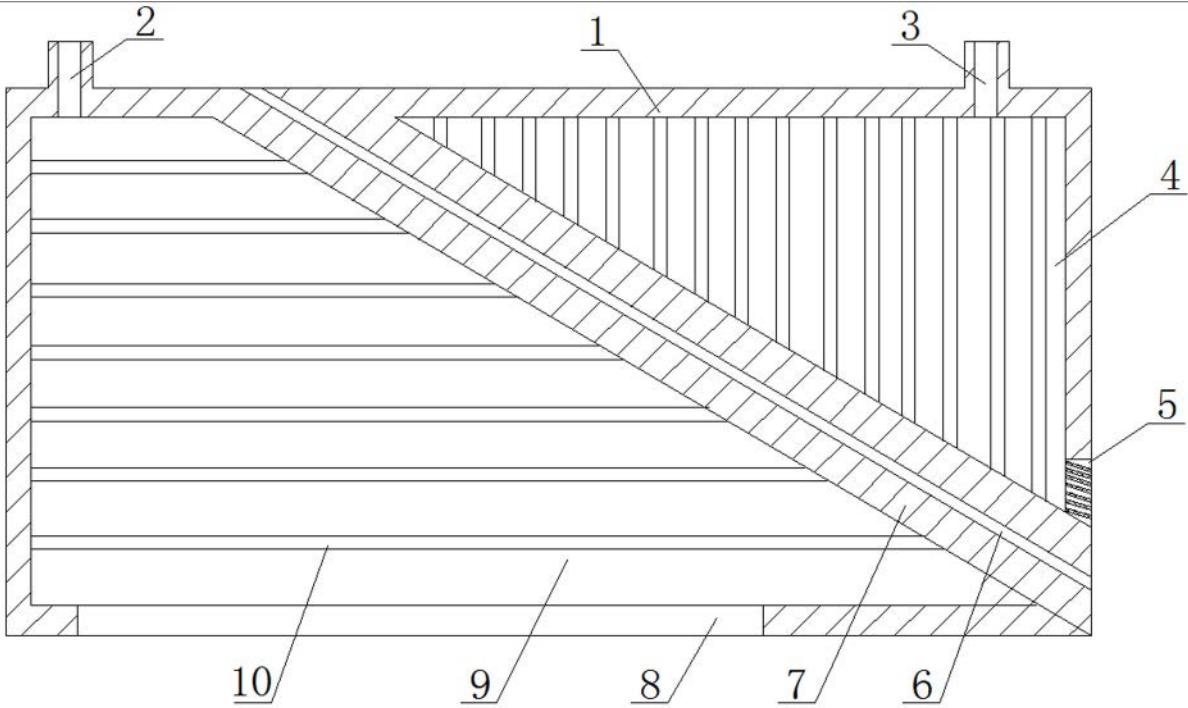


图 4