



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109733754 B

(45)授权公告日 2020.03.24

(21)申请号 201910114497.2

F16L 5/00(2006.01)

(22)申请日 2019.02.14

F16L 3/205(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F16L 3/08(2006.01)

申请公布号 CN 109733754 A

审查员 熊雅茜

(43)申请公布日 2019.05.10

(73)专利权人 浙江中控太阳能技术有限公司

地址 310053 浙江省杭州市滨江区六和路
307号1幢8层、9层

(72)发明人 金建祥 徐能 唐亚平 周慧

唐娟 余志勇 毕文剑 童郭凯

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司

公司 31236

代理人 胡晶

(51)Int.Cl.

B65D 88/54(2006.01)

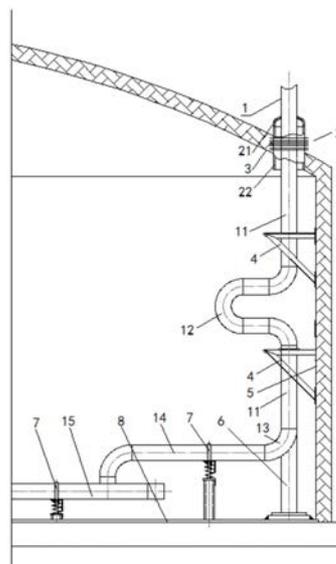
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构

(57)摘要

本发明涉及一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构,进盐管从储罐的罐顶伸入,在储罐的顶部,进盐管与所述储罐的罐顶之间通过膨胀连接结构连接;在储罐的中部,进盐管的竖直管段与储罐的内壁之间通过进盐管支架活动连接,进盐管进盐时,竖直管段在储罐的径向上可以自由移动;在储罐的底部,进盐管的水平管段与储罐的底板之间通过弹性支架弹性连接,弹性支架的一端设置在储罐的底板上,另一端支撑水平管段,进盐管进盐时,水平管段在垂直方向上可以自由移动,解决了在现有技术中因熔盐管道温度和储罐温度变化不同步时导致储罐热膨胀量和进盐管热膨胀量不一样,降低储罐的使用寿命,增加连接处的破坏风险等技术问题。



1. 一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构,其特征在于,所述进盐管从所述储罐的罐顶伸入,在所述储罐的顶部,所述进盐管与所述储罐的罐顶之间通过膨胀连接结构连接;

在所述储罐的中部,所述进盐管的竖直管段与所述储罐的内壁之间通过进盐管支架活动连接,所述进盐管进盐时,所述竖直管段在所述储罐的径向上可以自由移动;所述进盐管支架包括两个沿所述储罐径向间隔设置的V型角钢架和连接板,两所述V型角钢架的端部与所述储罐内壁固定连接,两所述V型角钢架分别竖直设置在所述进盐管的两侧;所述连接板活动设置在两所述V型角钢架的上端面,并可在所述V型角钢架上沿所述储罐的径向自由移动;所述连接板上设置一圆孔,所述圆孔位于两所述V型角钢架之间,所述进盐管穿过此圆孔并与此圆孔固定连接;

在所述储罐的底部,所述进盐管的水平管段与所述储罐的底板之间通过弹性支架弹性连接,所述弹性支架的一端设置在所述储罐的底板上,另一端支撑所述水平管段,所述进盐管进盐时,所述水平管段在垂直方向上可以自由移动。

2. 如权利要求1所述的一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构,其特征在于,所述膨胀连接结构包括膨胀节和管帽,所述进盐管穿过所述管帽和膨胀节;

所述管帽的内圈与所述进盐管固定连接;

所述膨胀节与所述储罐的罐顶固定连接,所述管帽固定连接在所述膨胀节的上端。

3. 如权利要求1所述的一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构,其特征在于,所述膨胀连接结构包括套筒、环形盖板和环形防雨板,所述进盐管穿过所述套筒和环形盖板;

所述环形盖板的内圈与所述进盐管固定连接;

所述套筒与所述储罐的罐顶固定连接,所述环形盖板位于所述套筒的上部,所述环形盖板的下表面与所述套筒的上端面之间预留间隙,所述套筒内壁与所述进盐管外壁之间预留间隙;

所述环形防雨板固定设置在所述环形盖板的下端部,所述环形防雨板的内径大于所述套筒的外径。

4. 如权利要求1所述的一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构,其特征在于,所述V型角钢架包括一水平角钢和一斜角钢,所述水平角钢和斜角钢在端部固定连接形成V形,所述水平角钢的一端通过垫板与所述储罐内壁固定连接,另一端与所述斜角钢的一端固定连接,所述斜角钢的另一端通过垫板与所述储罐内壁固定连接;

两所述水平角钢的上端面沿所述储罐的径向设置一长圆孔,分别与两所述水平角钢通过螺栓连接的所述连接板的两连接端上均开设螺栓孔,所述螺栓穿过所述长圆孔和螺栓孔并可沿着所述长圆孔自由移动。

5. 如权利要求1所述的一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构,其特征在于,所述弹性支架包括支撑架和抱箍,所述支撑架设置在所述储罐的底板上;

所述进盐管的水平管段穿过所述抱箍,所述抱箍安装在一承接板上,所述承接板弹性设置在所述支撑架上。

6. 如权利要求5所述的一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构,其特征在于,所述承接板通过弹簧组件弹性设置在所述支撑架上,所述弹簧组件包括两弹簧和两长

螺栓,两所述长螺栓垂直于所述支撑架,两所述长螺栓的下端固定连接在所述支撑架上,两所述长螺栓的上端分别穿过所述承接板的两端并通过一螺母连接在所述承接板的上端面,两所述长螺栓上均套设有弹簧,所述进盐管进盐时,所述承接板可在所述支撑架上沿垂直方向自由移动。

7.如权利要求1所述的一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构,其特征在于,在所述储罐的底部,所述水平管段与垂直管段之间通过弯管连接,所述储罐的底板与所述弯管之间通过刚性支架支撑连接,所述刚性支架的一端设置在所述储罐的底板上,另一端支撑所述弯管。

8.如权利要求7所述的一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构,其特征在于,所述刚性支架包括加强管、加强管垫板和底板垫板,所述加强管的一端固定连接在所述弯管的下端,另一端与所述加强管垫板固定连接;

所述底板垫板位于所述加强管垫板的下面并固定设置在所述储罐的底板上;

所述底板垫板的面积大于所述加强管垫板的面积,所述进盐管与储罐热膨胀量不一致时,所述加强管垫板可在所述底板垫板上移动。

9.如权利要求1所述的一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构,其特征在于,所述进盐管包括至少两竖直管段,相邻的两竖直管段之间通过 π 型弯管连接。

一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能热发电领域,特别涉及一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构。

背景技术

[0002] 太阳能热发电技术使用太阳能来产生电力,是太阳能大规模利用的一个重要方向,其最具竞争力的优点是易于与储热系统结合在一起,通过储热系统,可以摆脱太阳能不稳定带来的影响。熔融盐有使用温度高、温度范围宽、流动特性好、热容量大等特性,可用于太阳能光热电站的大规模储热,是目前应用最广的太阳能储热介质。

[0003] 在太阳能光热电站储热系统中,熔盐储罐是关键设备之一。由于太阳辐射的不稳定会导致进入储罐的熔盐温度偏离工艺设计温度,在熔盐管道温度和储罐温度变化不同步时,会导致储罐热膨胀量和进盐管热膨胀量不一样,进盐管与储罐连接的部分应力增大,这种交替的应力变化会降低储罐的使用寿命,增加连接处的破坏风险。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构,以解决在现有技术中因熔盐管道温度和储罐温度变化不同步时导致储罐热膨胀量和进盐管热膨胀量不一样,进盐管与储罐连接的部分应力增大,这种交替的应力变化会降低储罐的使用寿命,增加连接处的破坏风险等技术问题。

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供了一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构,所述进盐管从所述储罐的罐顶伸入,在所述储罐的顶部,所述进盐管与所述储罐的罐顶之间通过膨胀连接结构连接;

[0006] 在所述储罐的中部,所述进盐管的竖直管段与所述储罐的内壁之间通过进盐管支架活动连接,所述进盐管进盐时,所述竖直管段在所述储罐的径向上可以自由移动;

[0007] 在所述储罐的底部,所述进盐管的水平管段与所述储罐的底板之间通过弹性支架弹性连接,所述弹性支架的一端设置在所述储罐的底板上,另一端支撑所述水平管段,所述进盐管进盐时,所述水平管段在垂直方向上可以自由移动。

[0008] 较佳的,所述膨胀连接结构包括膨胀节和管帽,所述进盐管穿过所述管帽和膨胀节;

[0009] 所述管帽的内圈与所述进盐管固定连接;

[0010] 所述膨胀节与所述储罐的罐顶固定连接,所述管帽固定连接在所述膨胀节的上端。

[0011] 较佳的,所述膨胀连接结构包括套筒、环形盖板和环形防雨板,所述进盐管穿过所述套筒和环形盖板;

[0012] 所述环形盖板的内圈与所述进盐管固定连接;

[0013] 所述套筒与所述储罐的罐顶固定连接,所述环形盖板位于所述套筒的上部,所述

环形盖板的下表面与所述套筒的上端面之间预留间隙,较佳的,所述环形盖板的下表面与所述套筒的上端面在高度方向的距离不小于所述储罐与进盐管在最大温差下的垂直位移量;

[0014] 所述套筒内壁与所述进盐管外壁之间预留间隙,较佳的,所述套筒内壁与所述进盐管外壁之间预留的间隙不小于所述储罐与进盐管在最大温差下的水平位移量;

[0015] 所述环形防雨板固定设置在所述环形盖板的下端,所述环形防雨板的内径大于所述套筒的外径,即所述环形防雨板的内圈与所述套筒的外壁之间在水平方向上预留有间隙,较佳的,所述环形防雨板的内圈与所述套筒的外壁之间预留的水平距离不小于所述储罐与进盐管在最大温差下的水平位移量。

[0016] 较佳的,所述进盐管支架包括两个沿所述储罐径向间隔设置的V型角钢架和连接板,两所述V型角钢架的端部与所述储罐内壁固定连接,两所述V型角钢架分别竖直设置在所述进盐管的两侧;

[0017] 所述连接板活动设置在两所述V型角钢架的上端面,并可在所述V型角钢架上沿所述储罐的径向自由移动;所述连接板上设置一圆孔,所述圆孔位于两所述V型角钢架之间,所述进盐管穿过此圆孔并与此圆孔固定连接。

[0018] 较佳的,所述V型角钢架包括一水平角钢和一斜角钢,所述水平角钢和斜角钢在端部固定连接形成V形,所述水平角钢的一端通过垫板与所述储罐内壁固定连接,另一端与所述斜角钢的一端固定连接,所述斜角钢的另一端通过垫板与所述储罐内壁固定连接;

[0019] 两所述水平角钢的上端面沿所述储罐的径向设置一长圆孔,分别与两所述水平角钢通过螺栓连接的所述连接板的两连接端上均开设螺栓孔,所述螺栓穿过所述长圆孔和螺栓孔并可沿着所述长圆孔自由移动;较佳的,所述长圆孔的长度大于所述储罐与进盐管在最大温差下的热膨胀量。

[0020] 较佳的,所述水平角钢与所述斜角钢之间的夹角为 45° 。

[0021] 较佳的,所述弹性支架包括支撑架和抱箍,所述支撑架设置在所述储罐的底板上;

[0022] 所述进盐管的水平管段穿过所述抱箍,所述抱箍安装在一承接板上,所述承接板弹性设置在所述支撑架上。

[0023] 较佳的,所述承接板通过弹簧组件弹性设置在所述支撑架上,所述弹簧组件包括两弹簧和两长螺栓,两所述长螺栓垂直于所述支撑架,两所述长螺栓的下端固定连接在所述支撑架上,两所述长螺栓的上端分别穿过所述承接板的两端并通过一螺母连接在所述承接板的上端面,两所述长螺栓上均套设有弹簧,所述进盐管进盐时,所述承接板可在所述支撑架上沿垂直方向自由移动。

[0024] 较佳的,在所述储罐的底部,所述水平管段与垂直管段之间通过弯管连接,所述储罐的底板与所述弯管之间通过刚性支架支撑连接,所述刚性支架的一端设置在所述储罐的底板上,另一端支撑所述弯管。

[0025] 较佳的,所述刚性支架包括加强管、加强管垫板和底板垫板,所述加强管的一端固定连接在所述弯管的下端,另一端与所述加强管垫板固定连接;

[0026] 所述底板垫板位于所述加强管垫板的下面并固定设置在所述储罐的底板上;

[0027] 所述底板垫板的面积大于所述加强管垫板的面积,所述进盐管与储罐热膨胀量不一致时,所述加强管垫板可在所述底板垫板上移动。

[0028] 较佳的,所述底板垫板的长度至少要大于所加强管垫板的长度的两倍,且,所述底板垫板的宽度至少要大于所加强管垫板的宽度的两倍。

[0029] 较佳的,所述进盐管包括至少两竖直管段,相邻的两竖直管段之间通过 π 型弯管连接。

[0030] 与现有技术相比,本发明存在以下技术效果:

[0031] (1) 本发明设置的膨胀连接结构,在储罐正常运行工况下,减小储罐和进盐管在最大温差下的相对位移量,释放储罐罐顶和进盐管应力,降低罐顶被破坏和失稳的风险,保证储罐安全;

[0032] (2) 储罐内壁与进盐管的垂直管段之间通过进盐管支架连接,进盐管在径向方向可以自由移动,周向受约束,解决了储罐和进盐管热膨胀不同步时,储罐内壁进盐管支架对罐壁的作用力问题,有效的保护储罐;

[0033] (3) 相邻的两进盐管的竖直管段之间通过 π 型弯管连接,可以增加整根进盐管的挠度和柔韧性,释放进盐管的部分应力;

[0034] (4) 进盐管在储罐底部的刚性支架和弹性支架,既解决了进盐管水平管段的刚度固定问题,又解决了储罐和进盐管受热膨胀不一致时,进盐管水平管段与储罐底板连接处的应力问题,使得储罐底板受力最小,保证储罐安全运行。

[0035] 当然,实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见,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。附图中:

[0037] 图1为本发明一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构的结构示意图;

[0038] 图2为本发明的膨胀连接结构的另一种实施例的结构示意图;

[0039] 图3为本发明的进盐管支架的俯视图;

[0040] 图4为本发明的进盐管支架的侧视图;

[0041] 图5为本发明的进盐管支架中水平角钢上的长圆孔的结构示意图;

[0042] 图6为本发明的弹性支架的结构示意图;

[0043] 图7为本发明的刚性支架的结构示意图。

具体实施方式

[0044] 以下将结合图1至图7对本发明提供的一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构进行详细的描述,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例,本领域技术人员在不改变本发明精神和内容的范围内,能够对其进行修改和润色。

[0045] 请参考图1,一种用于熔盐储罐的进盐管与熔盐储罐的连接结构,所述进盐管1从所述储罐的罐顶3伸入,在所述储罐的顶部,所述进盐管1与所述储罐的罐顶3之间通过膨胀连接结构2连接;

[0046] 在所述储罐的中部,所述进盐管的竖直管段11与所述储罐的内壁5之间通过进盐管支架4活动连接,所述进盐管进盐时,所述竖直管段11在所述储罐的径向上可以自由移动;

[0047] 在所述储罐的底部,所述进盐管的水平管段14与所述储罐的底板8之间通过弹性支架7弹性连接,所述弹性支架7的一端设置在所述储罐的底板8上,另一端支撑所述水平管段14,所述进盐管进盐时,所述水平管段14在垂直方向上可以自由移动。

[0048] 在本实施例中,进盐管进入位于所述储罐中后,所述进盐管包括至少两竖直管段11,相邻的两竖直管段11之间可通过 π 型弯管12连接,目的是增加进盐管的柔性,补偿进盐管和储罐在最大温差下的热膨胀量。

[0049] 在在所述储罐的底部,进盐管包括至少一水平管段14,在水平管段14与竖直管段11的连接处采用弯管13连接,水平管段14与储罐底板8之间通过至少一弹性支架7连接。

[0050] 在本实施例中,每个竖直管段11均可通过进盐管支架4与所述储罐的内壁5活动连接。

[0051] 在本发明中,在储罐的顶部,进盐管不直接与储罐罐顶3焊接,而是通过膨胀连接结构2与储罐罐顶3间接连接,这样设计,使得储罐和进盐管的热膨胀量通过膨胀连接结构2的水平偏移和垂直伸缩完成,所有的膨胀量最后释放到膨胀连接结构2上面,避免进盐管与储罐罐顶3直接连接发生变形而应力增加,减小储罐罐顶3被撕裂,坍塌的风险。以下结合附图,列举两种膨胀连接结构2的具体实现方式加以详细说明:

[0052] 请参考图1,作为一种实施例,所述膨胀连接结构2包括膨胀节22和管帽21,所述进盐管穿过所述管帽21和膨胀节22;

[0053] 管帽21的中心开设圆孔,进盐管穿过此圆孔,进盐管的外壁焊接在此圆孔内,即所述管帽21的内圈与所述进盐管固定连接;

[0054] 所述膨胀节22与所述储罐的罐顶3焊接,所述管帽21焊接在所述膨胀节22的上端。在本实施例中,膨胀节22的下端与储罐的罐顶3焊接。

[0055] 膨胀节22的选型需要满足储罐和进盐管在最大温差下的水平和垂直位移量。

[0056] 请参考图2,作为另外一种实施例,所述膨胀连接结构2包括套筒25和环形盖板23,所述进盐管穿过所述套筒25和环形盖板23;

[0057] 所述环形盖板23的内圈与所述进盐管的外壁焊接;在本实施例中,环形盖板23上设置一圆孔,进盐管穿过此圆孔,并且进盐管的外壁焊接在此圆孔内;

[0058] 套筒25可采用圆形、方形或多边形等形状,本实施例不做具体限制。所述套筒25的外壁焊接在所述储罐的罐顶3,所述环形盖板23位于所述套筒25的上部,所述环形盖板23的下表面与所述套筒25的上端面之间预留间隙(即环形盖板23与套筒25不直接连接),所述环形盖板23的下表面与所述套筒25的上端面在高度方向的距离不小于所述储罐与进盐管在最大温差下的垂直位移量;

[0059] 所述套筒25内壁与所述进盐管外壁之间预留间隙,所述套筒25内壁与所述进盐管外壁之间预留的间隙不小于所述储罐与进盐管在最大温差下的水平位移量。

[0060] 所述膨胀连接结构2还包括环形防雨板24,所述环形防雨板24焊接在所述环形盖板23的下端面,所述环形防雨板24的内径大于所述套筒25的外径,避免雨水通过套筒25的内圈与进盐管的外壁之间的间隙直接进入储罐内部,所述环形防雨板24的内圈与所述套筒

25的外壁之间预留的水平距离不小于所述储罐与进盐管在最大温差下的水平位移量。

[0061] 请参考图3至图5,在本实施例中,所述进盐管支架4包括两个沿所述储罐径向间隔设置的V型角钢架和连接板63,两所述V型角钢架的端部与所述储罐内壁5固定连接,两所述V型角钢架分别竖直设置在所述进盐管的两侧;

[0062] 所述连接板63活动设置在两所述V型角钢架的上端面,并可在所述V型角钢架上沿所述储罐的径向自由移动;所述连接板63上设置一圆孔641,所述圆孔641位于两所述V型角钢架之间,所述进盐管穿过此圆孔641并与此圆孔641固定连接。

[0063] 进一步的,所述V型角钢架包括一水平角钢61和一斜角钢66,所述水平角钢61和斜角钢66在端部通过一中间连接板62固定连接形成夹角为 45° 的V形结构,所述水平角钢61的一端通过一垫板65与所述储罐内壁5焊接,另一端与所述斜角钢66的一端固定连接,所述斜角钢66的另一端通过一垫板67与所述储罐内壁5焊接;

[0064] 两所述水平角钢61的上端面沿所述储罐的径向设置一长圆孔611,分别与两所述水平角钢61通过螺栓64连接的所述连接板63的两连接端上均开设两个螺栓孔,若干螺栓64分别穿过对应的所述长圆孔611和螺栓孔以将连接板63紧固设置在两所述水平角钢61上,并且连接板63可沿着所述长圆孔611移动,连接板63与水平角钢61通过螺栓64连接,对所述进盐管起到周向定位,径向导向的作用;所述长圆孔611的预设长度取决于储罐和进盐管在最大温差下的水平位移量,此长度必须大于所述储罐与进盐管在最大温差下的热膨胀量。

[0065] 为了增加连接板63在两V型角钢架的稳定性,本实施例的连接板63优选方形连接板,当然本发明并不局限于此。连接板63可在两所述V型角钢架的上表面沿储罐径向移动,即进盐管可在储罐径向自由移动,不受约束,而在周向方向上,通过两侧的两所述V型角钢架限位,保证进盐管进盐时震动过大而不摆动。水平角钢61上表面的长圆孔611长度取决于储罐和进盐管在最大温差下的水平位移量,此长度必须大于储罐和进盐管在最大温差下的热膨胀量。正常运行时,如果采用普通抱箍结构把进盐管固定到储罐罐壁上,由于进盐温度和储罐温度的不同,进盐管会有半径方向的偏移,必然会对储罐罐壁造成挤压或拉伸,工况恶劣时,甚至会造成破坏,采用水平角钢61上开长圆孔611结构,使得进盐管在膨胀时不受约束,自由移动,不会对储罐罐壁造成局部应力过大,有效的保护储罐正常运行。

[0066] 请参考图6,储罐底部与进盐管的水平管段14之间设有弹性支架7结构,如果储罐底部与进盐管的水平管段14之间采用刚性支架或进盐管的水平管段14直接固定在储罐的底板8上,由于进盐管的全部重量由上布置的刚性支架或储罐的底板承受,且储罐在正常运行时,存在进盐管与储罐膨胀不同步的状况,则会造成对储罐底板的冲击,而采用弹性支架7,就会降低了膨胀不一致的变形,有效的避免了进盐管直接固定到底板上或通过刚性支架设置在底板上时,对储罐底板造成的冲击。

[0067] 在本实施例中,所述弹性支架7包括支撑架76和抱箍71,所述支撑架76设置在所述储罐的底板8;

[0068] 所述进盐管的水平管段14穿过所述抱箍71,所述抱箍71安装在一承接板73上,所述承接板73通过弹簧组件弹性设置在所述支撑架76上。在本实施例中,承接板73水平设置,可以选用角钢,承接板73的上表面开孔,抱箍71的两端插入开孔内并通过螺母紧固连接。

[0069] 进一步的,所述弹簧组件包括两竖直设置的弹簧75和两竖直设置的长螺栓74(即长螺栓74垂直设置在支撑架76上),两所述长螺栓74的下端与所述支撑架76固定连接;

[0070] 所述承接板73的两端分别设置一通孔,每一通孔内连接一长螺栓74,通孔的孔径大于长螺栓74的外径,所述长螺栓74穿过对应的通孔,所述长螺栓74的上端通过螺母72锁定在对应通孔的上端。

[0071] 一弹簧75套设在一长螺栓74上,弹簧75的上端伸入对应的长螺栓74所在的通孔内,即通孔的孔径大于弹簧75的外径,弹簧75的下端抵在支撑架76上,所述进盐管进盐时,所述承接板73可在所述支撑架76上沿垂直方向可以自由移动,在水平方向通过长螺栓74限位。

[0072] 进一步的,支撑架76由一台面和两腿部组成,所述台面固定设置在两腿部的上端,两腿部的下端分别通过垫板77与储罐的底板8焊接。

[0073] 在本实施例,所述水平管段14的尾端还连接有水平分布管15,水平分布管15与储罐的底板8之间也通过弹性支架7弹性连接。

[0074] 在本实施例中,在所述储罐的底部,所述水平管段14与垂直管段之间通过弯管13连接,所述储罐的底板8与所述弯管13之间通过刚性支架6支撑连接,所述刚性支架6的一端设置在所述储罐的底板8上,另一端支撑所述弯管13。

[0075] 请参考图7,进一步的,所述刚性支架6包括加强管61、加强管垫板62和底板垫板63,所述加强管61的一端固定连接在所述弯管13的下端,另一端与所述加强管垫板62固定连接;

[0076] 所述底板垫板63位于所述加强管垫板62的下面并固定设置在所述储罐的底板8上,底板垫板63与加强管垫板62不机械连接;

[0077] 所述底板垫板63的面积大于所述加强管垫板62的面积,所述进盐管与储罐热膨胀量不一致时,所述加强管垫板62可在所述底板垫板63上移动。

[0078] 较佳的,所述底板垫板63的长度至少要大于所加强管垫板62的长度的两倍,且,所述底板垫板63的宽度至少要大于所加强管垫板62的宽度的两倍,满足储罐在进盐过程中,进盐管与储罐热膨胀量不一致时,进盐管可以移动,不被储罐的底板束缚,且移动过程中,不对底板造成划伤。

[0079] 以上公开的仅为本申请的一个具体实施例,但本申请并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化,都应落在本申请的保护范围内。

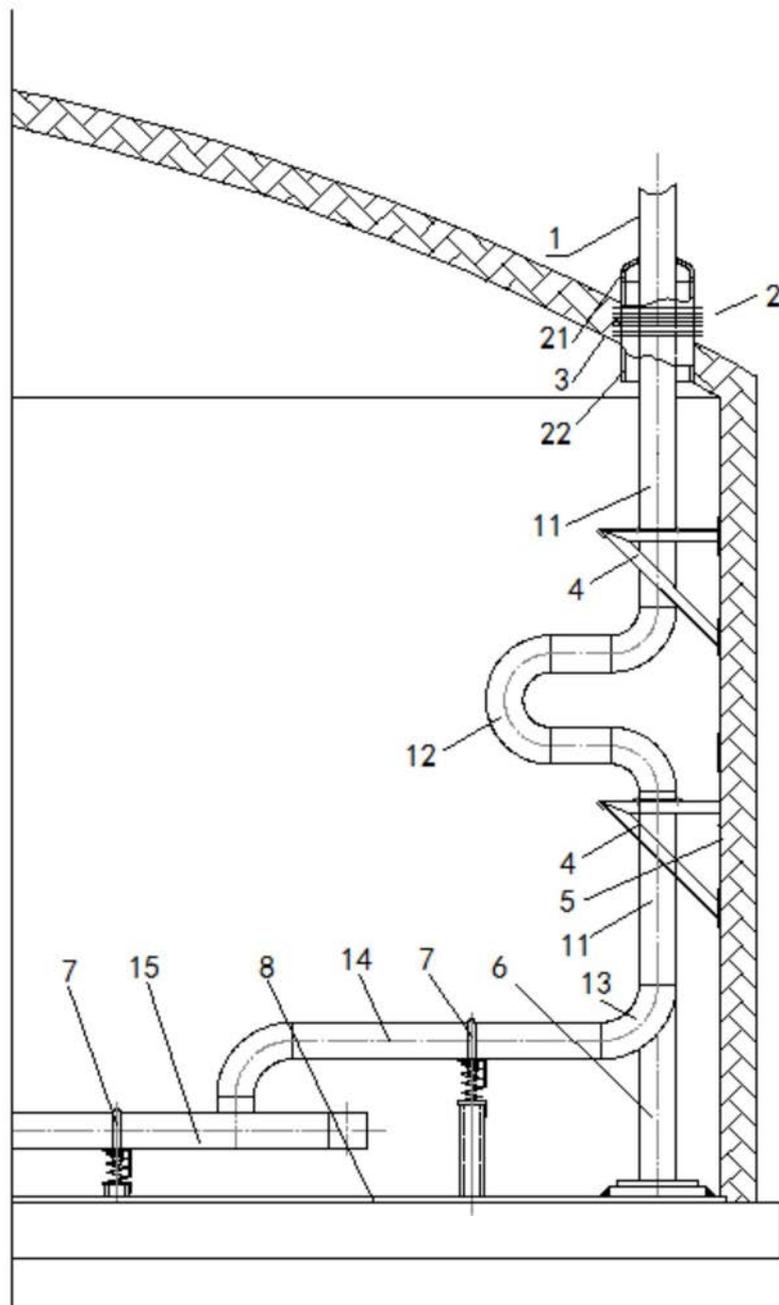


图1

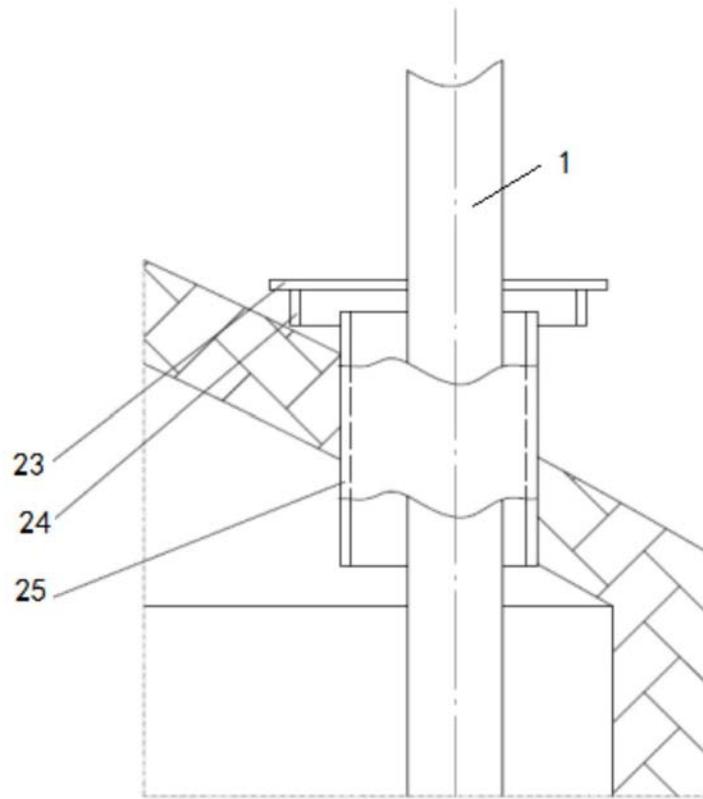


图2

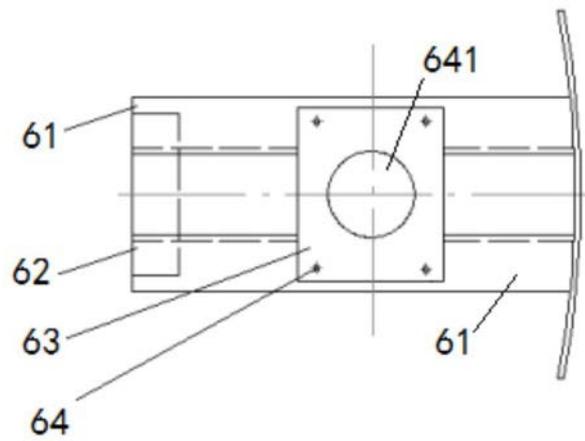


图3

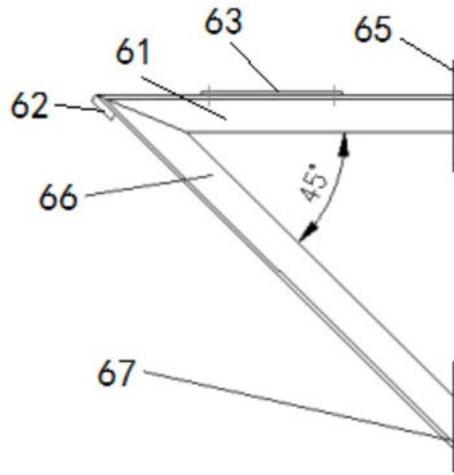


图4

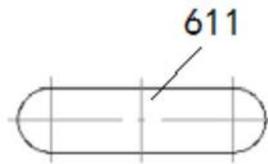


图5

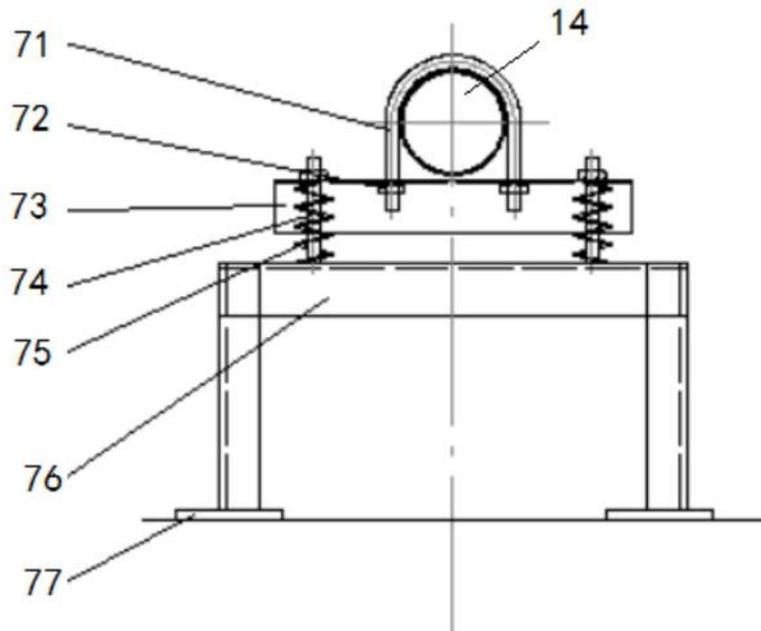


图6

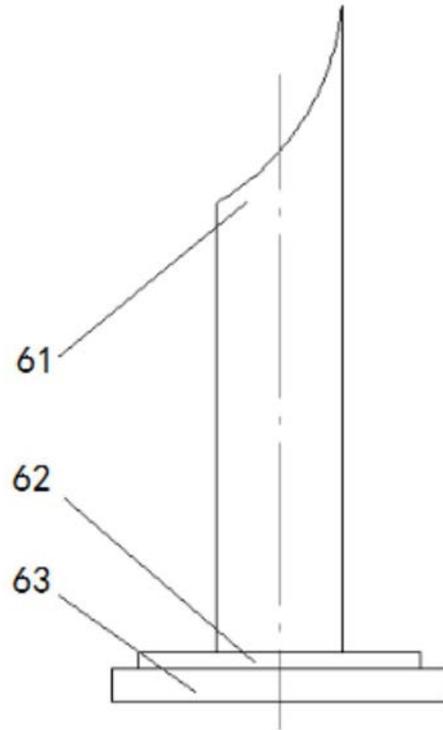


图7