(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108071198 A
(43)申请公布日 2018.05.25

(21)申请号 201711314405.2

(22)申请日 2017.12.12

(71)申请人 铜陵有色金属集团铜冠建筑安装股份有限公司
地址 244000 安徽省铜陵市长江西路2571号

(72)发明人 武亮亮

(51)Int.Cl.
E04D 13/04(2006.01)
E04D 13/08(2006.01)

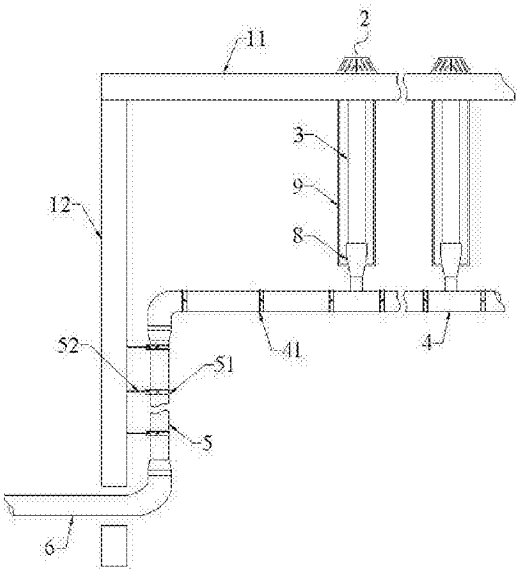
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种钢结构库房虹吸排水系统

(57)摘要

本发明涉及一种钢结构库房虹吸排水系统，包括多个嵌设在房顶的虹吸式雨水斗、横管、位于横管下方的立管、位于立管下方的出户管，虹吸式雨水斗包括斗体、设置在斗体内部的整流器、设置在斗体顶部的导流罩，排水孔的正下方设置有竖管，竖管与横管之间设置有连接管，连接管包括与竖管下端相配合的上管部、锥管部、下管部，斗体和锥管部之间设置有多根导管。该钢结构库房虹吸排水系统通过增设导管和连接管，使得排水效率提升1.21~1.37倍，能够最大限度减小房顶的积水深度，房顶承受的雨水荷载降至最小，同时提高了虹吸式雨水斗的额定流量，实施效果好，应用价值高。



CN 108071198 A

1.一种钢结构库房虹吸排水系统，用于钢结构库房排水，所述钢结构库房包括房顶(11)和钢结构墙体(12)，所述钢结构库房虹吸排水系统包括多个嵌设在房顶(11)的虹吸式雨水斗(2)、横管(4)、位于横管(4)下方的立管(5)、位于立管(5)下方的出户管(6)，所述虹吸式雨水斗(2)包括斗体(21)、设置在斗体(21)内部的整流器(22)、设置在斗体(21)顶部的导流罩(23)，所述斗体(21)的底部设置有排水孔，所述排水孔的正下方设置有竖管(3)，所述竖管(3)的上端与排水孔连通，所述整流器(22)覆盖在排水孔的上方，所述整流器(22)与斗体(21)的底部固定连接，所述导流罩(23)的底部与斗体(21)顶部固定连接，所述出户管(6)的输入端与立管(5)的下端连通，所述立管(5)的上端与横管(4)连通，所述横管(4)设置在竖管(3)的下方，其特征在于：所述竖管(3)与横管(4)之间设置有连接管(8)，所述连接管(8)包括与竖管(3)下端相配合的上管部(81)、锥管部(82)、下管部(83)，所述锥管部(82)位于上管部(81)和下管部(83)之间，所述锥管部(82)上端的内径大于锥管部(82)下端的内径，所述竖管(3)的下端与上管部(81)的上端连通，所述上管部(81)的下端与锥管部(82)的上端连通，所述锥管部(82)的下端与下管部(83)的上端连通，所述锥管部(82)下端的内径等于下管部(83)的内径，所述下管部(83)的内径小于竖管(3)的内径，所述下管部(83)的下端与横管(4)连通；所述斗体(21)和锥管部(82)之间设置有多根导管(9)，所述导管(9)的尾端与锥管部(82)连通，所述斗体(21)的外侧固设有夹套(7)，所述夹套(7)的内壁与斗体(21)的外侧壁之间设置有腔室(71)，所述夹套(7)的底部设置有与导管(9)相适配的第一通孔，第一通孔与腔室(71)连通，所述斗体(21)的侧壁设置有与导管(9)相适配的第二通孔，所述导管(9)的首端设置在斗体(21)的内部且导管(9)首端的高度高于整流器(22)顶部的高度，所述导管(9)的外侧壁与第二通孔的孔壁之间密封连接。

2.根据权利要求1所述的一种钢结构库房虹吸排水系统，其特征在于：所述锥管部(82)内壁的锥角为α，$1^\circ \leqslant \alpha \leqslant 5^\circ$。

3.根据权利要求1所述的一种钢结构库房虹吸排水系统，其特征在于：所述上管部(81)与锥管部(82)为一体结构，所述锥管部(82)与下管部(83)为一体结构。

4.根据权利要求1所述的一种钢结构库房虹吸排水系统，其特征在于：所述上管部(81)的内径与竖管(3)下端的外径之间为间隙配合。

5.根据权利要求1所述的一种钢结构库房虹吸排水系统，其特征在于：所述横管(4)的外侧套设有多个第一抱箍(41)，所述第一抱箍(41)与钢结构墙体(12)之间设置有第一连杆(42)，所述第一连杆(42)的一端与第一抱箍(41)固定连接，所述第一连杆(42)的另一端与钢结构墙体(12)固定连接。

6.根据权利要求1所述的一种钢结构库房虹吸排水系统，其特征在于：所述立管(5)的外侧套设有多个第二抱箍(51)，所述第二抱箍(51)与钢结构墙体(12)之间设置有第二连杆(52)，所述第二连杆(52)的一端与第二抱箍(51)固定连接，所述第二连杆(52)的另一端与钢结构墙体(12)固定连接。

7.根据权利要求1所述的一种钢结构库房虹吸排水系统，其特征在于：所述房顶(11)上设置有容纳夹套(7)的安装孔，所述夹套(7)的外侧壁与安装孔的孔壁之间填充有防水填充层(72)。

8.根据权利要求1所述的一种钢结构库房虹吸排水系统，其特征在于：所述导管(9)的内径与竖管(3)的内径之间的比值为x，$0.1 \leqslant x \leqslant 0.3$。

一种钢结构库房虹吸排水系统

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及一种钢结构库房虹吸排水系统，属于钢结构建筑技术领域。

背景技术

[0003] 虹吸式屋顶雨水排放系统的原理就是依靠特殊的雨水斗的设计，实行气水分离，从而使雨水立管中为满流状态，当立管中的水达到一定的容量时，虹吸作用就产生了。在降雨过程中，由于连续不断的虹吸作用，整个系统得以令人惊奇的快速排除屋顶上的雨水。

[0004] 现有虹吸式屋顶雨水排放系统通常由以下部件组成：多个嵌设在房顶的虹吸式雨水斗、横管、位于横管下方的立管、位于立管下方的出户管，虹吸式雨水斗的结构有很多，具体可参见公开号为CN201334753所公开的“金属结构屋面虹吸式雨水斗”、公开号为CN201687143U所公开的“虹吸式雨水斗”、公开号为CN204282666U所公开的“畅流虹吸式雨水斗”；虹吸式雨水斗的结构一般包括斗体、设置在斗体内部的整流器、设置在斗体顶部的导流罩，所述斗体的底部设置有排水孔，所述排水孔的正下方设置有竖管，所述竖管的上端与排水孔连通，所述整流器覆盖在排水孔的上方，所述整流器与斗体的底部固定连接，所述导流罩的底部与斗体顶部固定连接，所述出户管的输入端与立管的下端连通，所述立管的上端与横管连通，所述横管设置在竖管的下方，所述立管的下端与横管连通。降雨过程中，雨水通过导流罩进入斗体，当屋面汇水达到一定高度时，斗体的内部在整流器的作用下能够阻挡空气从外界进入同时显著降低涡流产生的几率，使得斗体和竖管的内部充满雨水形成虹吸管。在虹吸的作用下，竖管中的雨水在横管中集中，横管中的雨水依次通过立管、出户管最后从出户管的输出端排到户外。

[0005] 虹吸式屋顶雨水排放系统的特点是：在降雨初期，屋面雨水高度未超过雨水斗高度时，整个排水系统工作状况与重力排水系统相同。随着降雨的持续，当屋面雨水高度超过雨水斗高度时由于采用整流器、导流罩，通过控制进入雨水斗的雨水流量和调整流态减少漩涡，从而极大地减少了雨水进入排水系统时所夹带的空气量，使得系统中排水管道呈满流状态，利用建筑物屋面的高度和雨水所具有的势能，在雨水连续流经过雨水悬吊管转入雨水立管跌落时形成虹吸作用，并在该处管道内呈最大负压。屋面雨水在管道内负压的抽吸作用下以较高的流速被排至室外。

[0006] 虽然目前虹吸式屋顶雨水排放系统雨水排出较高，在目前虹吸式雨水斗中，由于整流器的存在，整流器虽然能够防止涡流产生，但同时也限制了竖管中的雨水流量的继续提高，从而使得目前虹吸式屋顶雨水排放系统的雨水排出效率达到了瓶颈。

发明内容

[0007] 本发明针对现有技术存在的不足，提供了一种钢结构库房虹吸排水系统，具体技术方案如下：

一种钢结构库房虹吸排水系统，用于钢结构库房排水，所述钢结构库房包括房顶和钢结构墙体，所述钢结构库房虹吸排水系统包括多个嵌设在房顶的虹吸式雨水斗、横管、位于横管下方的立管、位于立管下方的出户管，所述虹吸式雨水斗包括斗体、设置在斗体内部的整流器、设置在斗体顶部的导流罩，所述斗体的底部设置有排水孔，所述排水孔的正下方设置有竖管，所述竖管的上端与排水孔连通，所述整流器覆盖在排水孔的上方，所述整流器与斗体的底部固定连接，所述导流罩的底部与斗体顶部固定连接，所述出户管的输入端与立管的下端连通，所述立管的上端与横管连通，所述横管设置在竖管的下方；所述竖管与横管之间设置有连接管，所述连接管包括与竖管下端相配合的上管部、锥管部、下管部，所述锥管部位于上管部和下管部之间，所述锥管部上端的内径大于锥管部下端的内径，所述竖管的下端与上管部的上端连通，所述上管部的下端与锥管部的上端连通，所述锥管部的下端与下管部的上端连通，所述锥管部下端的内径等于下管部的内径，所述下管部的内径小于竖管的内径，所述下管部的下端与横管连通；所述斗体和锥管部之间设置有多根导管，所述导管的尾端与锥管部连通，所述斗体的外侧固设有夹套，所述夹套的内壁与斗体的外侧壁之间设置有腔室，所述夹套的底部设置有与导管相适配的第一通孔，第一通孔与腔室连通，所述斗体的侧壁设置有与导管相适配的第二通孔，所述导管的首端设置在斗体的内部且导管首端的高度高于整流器顶部的高度，所述导管的外侧壁与第二通孔的孔壁之间密封连接。

[0008] 作为上述技术方案的改进，所述锥管部内壁的锥角为α，$1^\circ \leqslant \alpha \leqslant 5^\circ$。

[0009] 作为上述技术方案的改进，所述上管部与锥管部为一体结构，所述锥管部与下管部为一体结构。

[0010] 作为上述技术方案的改进，所述上管部的内径与竖管下端的外径之间为间隙配合。

[0011] 作为上述技术方案的改进，所述横管的外侧套设有多个第一抱箍，所述第一抱箍与钢结构墙体之间设置有第一连杆，所述第一连杆的一端与第一抱箍固定连接，所述第一连杆的另一端与钢结构墙体固定连接。

[0012] 作为上述技术方案的改进，所述立管的外侧套设有多个第二抱箍，所述第二抱箍与钢结构墙体之间设置有第二连杆，所述第二连杆的一端与第二抱箍固定连接，所述第二连杆的另一端与钢结构墙体固定连接。

[0013] 作为上述技术方案的改进，所述房顶上设置有容纳夹套的安装孔，所述夹套的外侧壁与安装孔的孔壁之间填充有防水填充层。

[0014] 作为上述技术方案的改进，所述导管的内径与竖管的内径之间的比值为x，$0.1 \leqslant x \leqslant 0.3$。

[0015] 本发明所述钢结构库房虹吸排水系统通过对现有虹吸式雨水斗的结构优化设计，通过增设导管和连接管，使得所述钢结构库房虹吸排水系统的排水效率能提升1.21~1.37倍，能够最大限度减小房顶的积水深度，使得房顶承受的雨水荷载降至最小，同时提高了虹吸式雨水斗的额定流量，实施效果好，应用价值高。

附图说明

[0016] 图1为本发明所述钢结构库房虹吸排水系统结构示意图；

图2为本发明所述虹吸式雨水斗结构示意图；

图3为本发明所述连接管结构示意图；

图4为本发明所述横管与钢结构墙体连接示意图。

具体实施方式

[0017] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0018] 如图1~3所示，所述钢结构库房虹吸排水系统，包括用于钢结构库房排水，所述钢结构库房包括房顶11和钢结构墙体12，所述钢结构库房虹吸排水系统包括多个嵌设在房顶11的虹吸式雨水斗2、横管4、位于横管4下方的立管5、位于立管5下方的出户管6，所述虹吸式雨水斗2包括斗体21、设置在斗体21内部的整流器22、设置在斗体21顶部的导流罩23，所述斗体21的底部设置有排水孔，所述排水孔的正下方设置有竖管3，所述竖管3的上端与排水孔连通，所述整流器22覆盖在排水孔的上方，所述整流器22与斗体21的底部固定连接，所述导流罩23的底部与斗体21顶部固定连接，所述出户管6的输入端与立管5的下端连通，所述立管5的上端与横管4连通，所述横管4设置在竖管3的下方；所述竖管3与横管4之间设置有连接管8，所述连接管8包括与竖管3下端相配合的上管部81、锥管部82、下管部83，所述锥管部82位于上管部81和下管部83之间，所述锥管部82上端的内径大于锥管部82下端的内径，所述竖管3的下端与上管部81的上端连通，所述上管部81的下端与锥管部82的上端连通，所述锥管部82的下端与下管部83的上端连通，所述锥管部82下端的内径等于下管部83的内径，所述下管部83的内径小于竖管3的内径，所述下管部83的下端与横管4连通；所述斗体21和锥管部82之间设置有多根导管9，所述导管9的尾端与锥管部82连通，所述斗体21的外侧固设有夹套7，所述夹套7的内壁与斗体21的外侧壁之间设置有腔室71，所述夹套7的底部设置有与导管9相适配的第一通孔，第一通孔与腔室71连通，所述斗体21的侧壁设置有与导管9相适配的第二通孔，所述导管9的首端设置在斗体21的内部且导管9首端的高度高于整流器22顶部的高度，所述导管9的外侧壁与第二通孔的孔壁之间密封连接。

[0019] 降雨过程中，雨水通过导流罩23进入斗体21，当屋面汇水达到一定高度时，斗体21的内部在整流器22的作用下能够阻挡空气从外界进入同时显著降低涡流产生的几率，使得斗体21和竖管3的内部充满雨水形成虹吸管。其中，整流器22和导流罩23可由碗状的格栅板制成，导流罩23主要是阻挡杂物进入到斗体21，斗体21、整流器22和导流罩23的具体结构可参见公开号为CN201334753所公开的“金属结构屋面虹吸式雨水斗”、公开号为CN201687143U所公开的“虹吸式雨水斗”、公开号为CN204282666U所公开的“畅流虹吸式雨水斗”，所述斗体21、整流器22和导流罩23的具体结构不是本发明的保护重点。在虹吸的作用下竖管3中的雨水通过连接管8然后在横管4中集中，横管4中的雨水依次通过立管5、出户管6最后从出户管6的输出端排到户外。

[0020] 由于整流器22的阻挡，虽然在虹吸的作用下能够加快排水，但是整流器22仍然会限制横管4中雨水的流速、流量。由于导管9的首端设置在斗体21的内部，也就是说导管9的首端从斗体21的侧壁处凸出，即使斗体21的内部形成涡流，在该导管9首端的阻碍下，也能够将涡流“打散”，因此在导管9首端和整流器22的共同作用下，避免斗体21的内部形成涡

流，在斗体21的内部形成水封完全阻隔空气进入，也就避免空气进入到竖管3中，竖管3中不会形成气团，竖管3中呈满流状态，利用房顶11的高度和雨水所具有的势能，在雨水连续流经过横管4转入立管5跌落时形成虹吸作用，并在上述管道内呈最大负压，在管道内负压的抽吸作用下以较高的流速将雨水排至室外，这样会提高排水效率。

[0021] 当房顶11上的积水过多时，斗体21内部呈现满流状态，斗体21内部这时虽然大部分的雨水通过虹吸作用从竖管3排到横管4中，但是由于导管9首端的高度高于整流器22顶部的高度，这使得被整流器22阻碍的那部分雨水会从导管9首端流入到导管9的内部，由于导管9的尾端与锥管部82连通，因此导管9中排出的雨水最终流到锥管部82中。由于为方便安装竖管3与连接管8，通过将竖管3的下端插入到连接管8中的上管部81，所述上管部81的内径与竖管3下端的外径之间为间隙配合，然后利用胶水使得竖管3的下端与上管部81固定连接并完成连通，而锥管部82的存在，再加上锥管部82上端的内径大于锥管部82下端的内径，下管部83的内径小于竖管3的内径，这使得从竖管3下端流出的雨水仍然能够充满上管部81、锥管部82和下管部83，使得连接管8内部处于满流状态；再加上所述导管9的内径小于竖管3的内径，在导管9首端的内部不易形成涡流，避免空气进入到导管9中，导管9中不会形成气团，导管9中呈满流状态，利用雨水所具有的势能，使得整流器22上方的一部分雨水会通过导管9流到锥管部82，并最终在横管4中汇聚，并在虹吸的作用下，能够加速排水。其中，需要严格控制导管9的内径，如果导管9的内径过大，那么在导管9的首端出去易进入空气，使得横管4或立管5内部无法达到最大负压，从而会消弱虹吸效果，影响排水效率；如果导管9的内径过小，这使得导管9的流量有限，无法最大限度的提高排水效率；因此，需要严格控制导管9的内径与竖管3的内径之间的比值x，$0.1 \leqslant x \leqslant 0.3$。如果锥管部82内壁的锥角过大，那么会导致下管部83的内径过小，这会影响下管部83的排水流量，因此将所述锥管部82内壁的锥角α控制在：$1^\circ \leqslant \alpha \leqslant 5^\circ$。

[0022] 所述导管9的首端设置在斗体21的内部的方法为：将导管9的首端先穿过夹套7底部的第一通孔进入到腔室71，然后再将导管9的首端穿过斗体21侧壁的第二通孔，最后导管9的外侧壁与第二通孔的孔壁之间采用胶水密封连接或者是满焊焊接固定。这样即使得导管9的首端与斗体21的内腔完成连通，而且还能避免斗体21内部的雨水渗漏到腔室71。夹套7具有防护导管9的作用，避免安装时损伤导管9。在安装虹吸式雨水斗2和夹套7时，在所述房顶11上开置有容纳夹套7的安装孔，将所述夹套7嵌入到安装孔中，然后在夹套7的外侧壁与安装孔的孔壁之间填充有防水填充层72，所述防水填充层72是使用丙烯酸防水涂料填充制成。防水填充层72的存在，使得雨水不易从夹套7的外侧壁与安装孔的孔壁之间的缝隙处发生渗漏。

[0023] 进一步地，所述连接管8的制作方法可选择将上管部81、锥管部82和下管部83铸造为一体或者是通过挤塑或注塑制成一体结构。

[0024] 如图4所示，进一步地，所述横管4的外侧套设有多个第一抱箍41，所述第一抱箍41与钢结构墙体12之间设置有第一连杆42，所述第一连杆42的一端与第一抱箍41固定连接，所述第一连杆42的另一端与钢结构墙体12固定连接。通过第一抱箍41和第一连杆42的作用，将所述横管4悬挂固定在钢结构墙体12的外侧，固定效果好。

[0025] 进一步地，所述立管5的外侧套设有多个第二抱箍51，所述第二抱箍51与钢结构墙体12之间设置有第二连杆52，所述第二连杆52的一端与第二抱箍51固定连接，所述第二连

杆52的另一端与钢结构墙体12固定连接。通过第二抱箍51和第二连杆52的作用，将所述立管5固定在钢结构墙体12的外侧，固定效果好。

[0026] 在上述实施例中，通过对现有虹吸式雨水斗2的结构优化设计，通过增设导管9和连接管8，使得所述钢结构库房虹吸排水系统的排水效率能提升1.21~1.37倍，在排水要求较高的地区，所述钢结构库房虹吸排水系统能够最大限度减小房顶11的积水深度，使得房顶11承受的雨水荷载降至最小，同时提高了虹吸式雨水斗2的额定流量。对于排水要求不高的地区，所述钢结构库房虹吸排水系统中的虹吸式雨水斗2的体积以及竖管3的管径可以设计得更小，提高市场竞争优势。

[0027] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

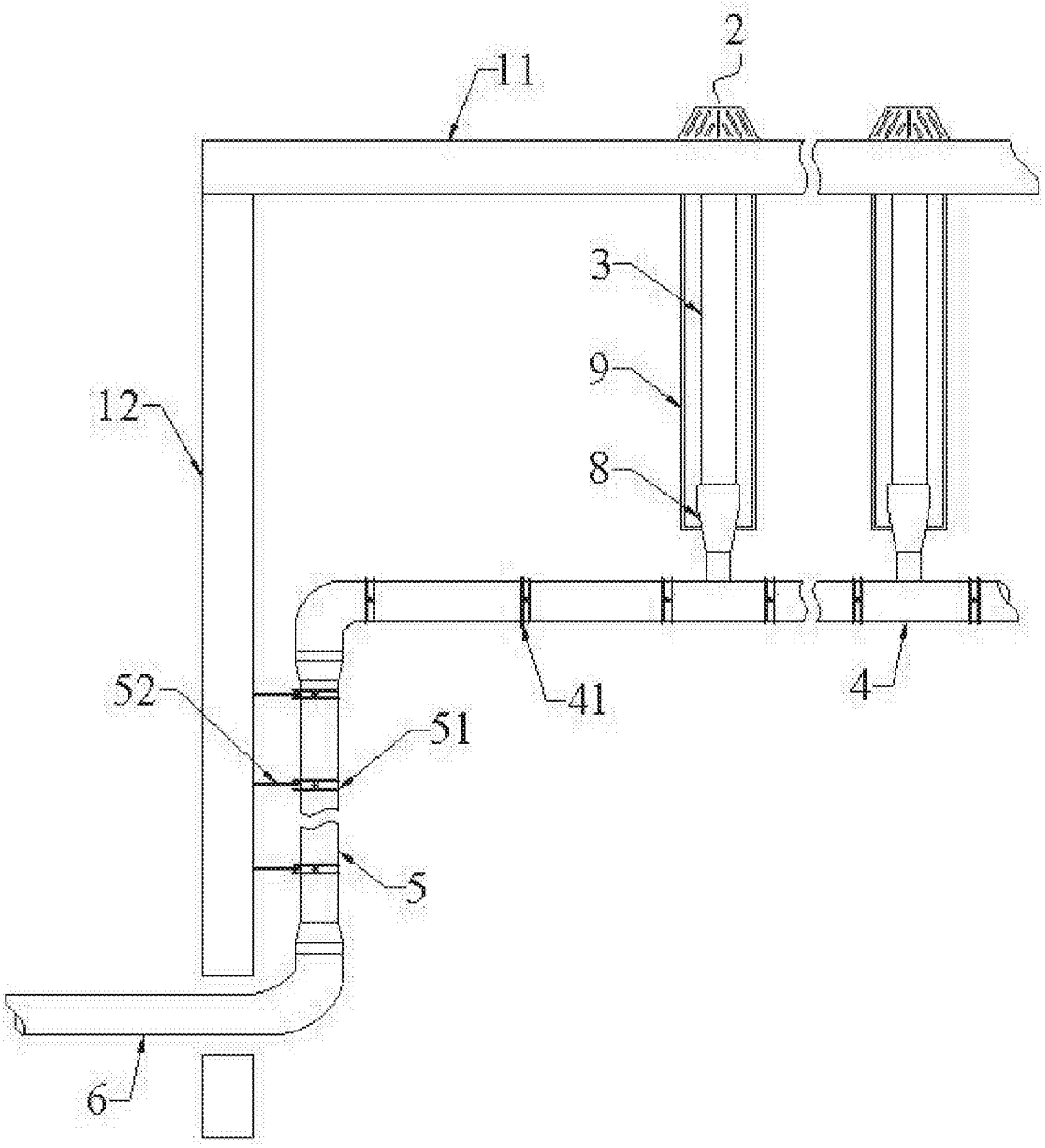


图1

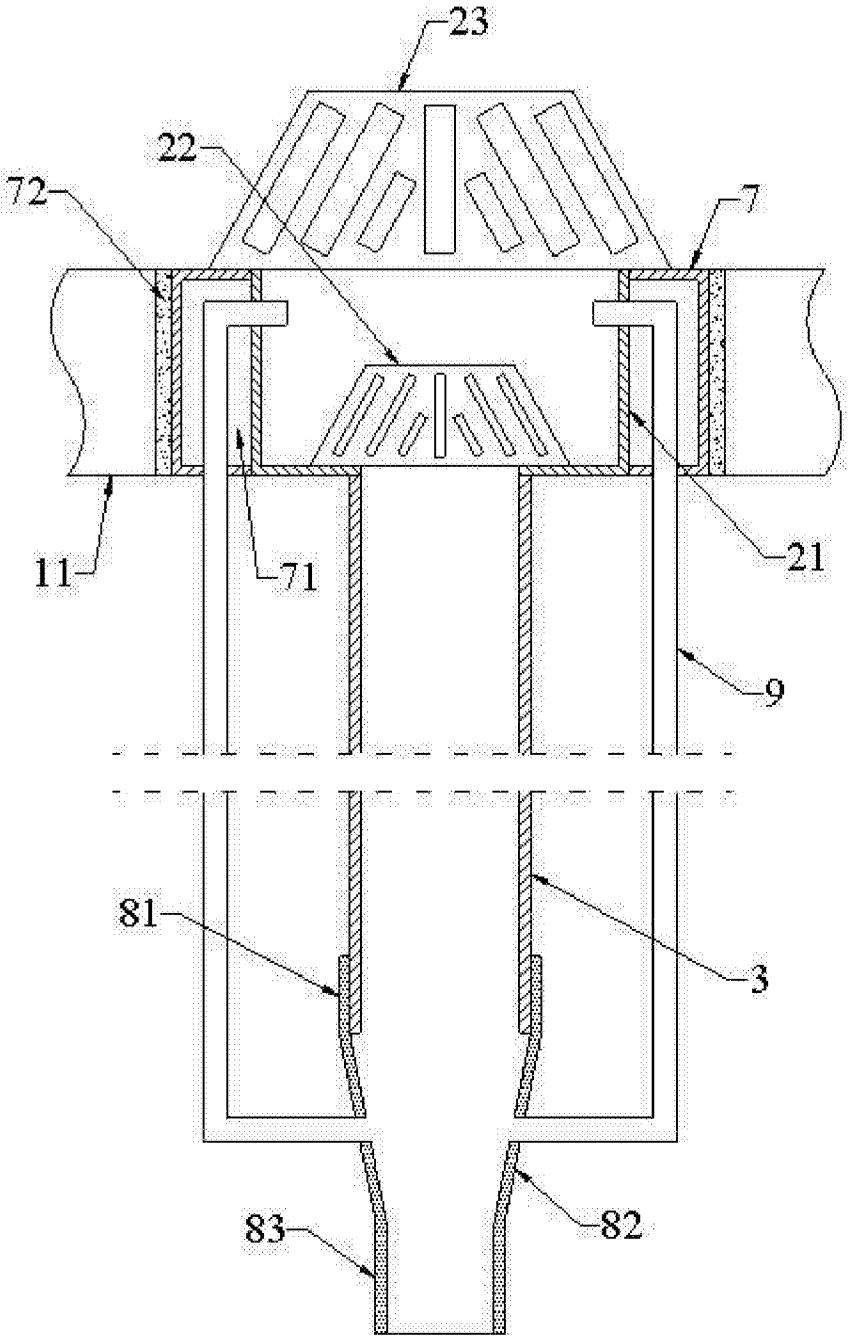


图2

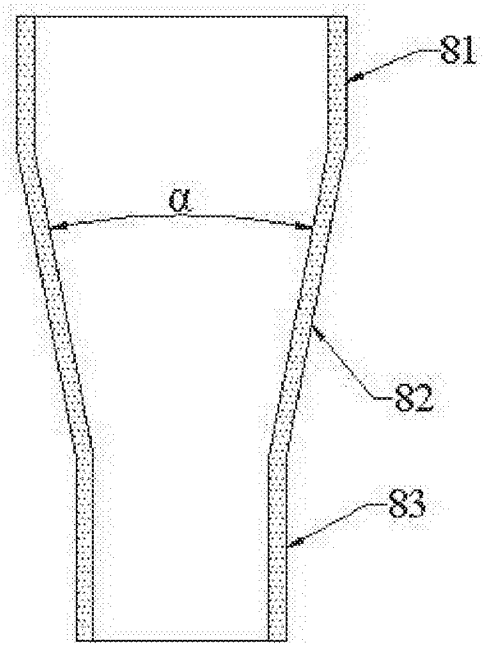


图3

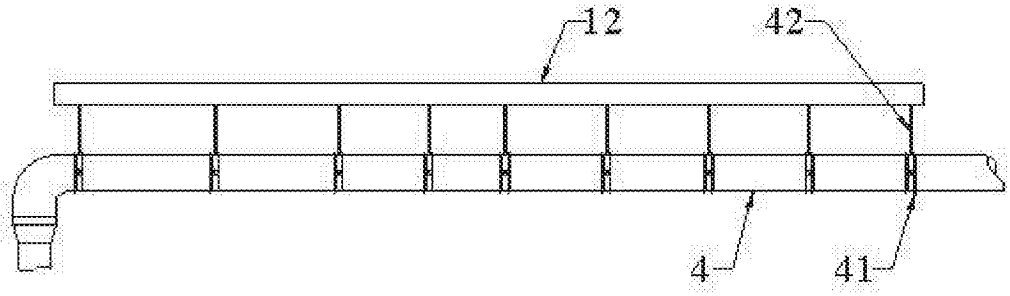


图4