(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 104623935 A
(43)申请公布日 2015.05.20

(21)申请号 201310543532.5

(22)申请日 2013.11.06

(71)申请人 上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
地址 200092 上海市杨浦区中山北二路 901 号

(72)发明人 王如华 叶新 邬亦俊 陆彬 蔡报祥

(74)专利代理机构 上海世贸专利代理有限责任公司 31128
代理人 陈颖洁

(51)Int.Cl.
B01D 24/22(2006.01)
B01D 24/46(2006.01)

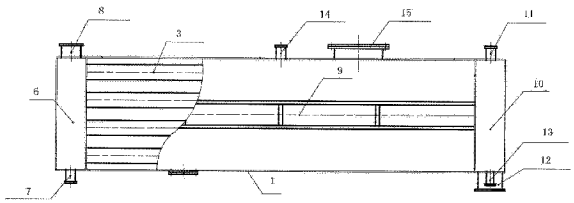
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

配备气水反冲洗系统的小型快滤池及其过滤及反冲洗工艺

(57)摘要

本发明公开了一种配备气水反冲洗系统的小型快滤池，包括滤池主体，其特征在于该滤池主体内设置有滤料层、滤料层底部设置有配水配气管，该配水配气管同时作为集水装置和气水反冲洗的配水配气装置，配水配气管管顶和侧壁开有反冲洗气孔，管底开有反冲洗水孔。滤池底部自下而上分别设下承托层，配水配气管，上承托层，滤料层，所述滤池一侧与进水渠连通，另一侧通过配水配气管和配水配气室连通，所述进水渠一端设置进水管，另一端设置反冲洗排水管，所述配水配气室一端设置反冲洗气管和反冲洗水管，另一端设置出水管。快滤池运行时，滤速 8m/h，过滤周期 24~48h，处理水量 700m^3/d。根据供水需求，快滤池可设置多组并联运行，扩容方便，基本没有土建工程量。



CN 104623935 A

1. 一种配备气水反冲洗系统的小型快滤池，包括滤池主体，其特征在于该滤池主体内设置有滤料层、滤料层底部设置有配水配气管，该配水配气管同时作为集水装置和气水反冲洗的配水配气装置，配水配气管管顶和侧壁开有反冲洗气孔，管底开有反冲洗水孔。

2. 如权利要求 1 所述的小型快滤池，其特征在于滤池底部自下而上分别设下承托层，配水配气管，上承托层，滤料层，所述滤池一侧与进水渠连通，另一侧通过配水配气管和配水配气室连通，所述进水渠一端设置进水管，另一端设置反冲洗排水管，所述配水配气室一端设置反冲洗气管和反冲洗水管，另一端设置出水管。

3. 如权利要求 1 所述的小型快滤池，其特征在于所述配水配气管一端设有过水孔接口和气孔接口，另一端设有封板，封板上设有封板配气孔，配水配气管通过气孔接口和过水孔接口与配水配气室连接。

4. 如权利要求 2 所述的小型快滤池，其特征在于配水配气管 3 共计四根，沿滤池主体纵向平行布置于下承托层之上，管宽 12~15mm，管中心间距 230~270mm。

5. 一种配备气水反冲洗系统的小型快滤池的过滤及反冲洗工艺，其特征在于：过滤时，反冲洗排水管关闭，反冲洗水管和反冲洗气管关闭，滤前水自进水管进入进水渠，由洗砂排水槽溢入滤池，经滤料层、承托层后，由配水配气管进入配水配气室，通过配水配气室的出水管出水；反冲洗时，出水管关闭，进水管关闭反冲洗水自反冲洗水管进入配水配气室，空压机压缩空气自反冲洗气管进入配水配气室，反冲洗水和反冲洗气在配水配气管形成稳定气水分界面后，由配水配气管的配水配气孔均匀分配到滤料层中，反冲洗废水通过洗砂排水槽跌入进水渠，由排水管排出，反冲洗废气直接溢出。

配备气水反冲洗系统的小型快滤池及其过滤及反冲洗工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理净化领域，具体涉及一种配备气水反冲洗系统的小型快滤池及其过滤及反冲洗工艺，可应用于小规模供水系统的过滤净水工艺。

背景技术

[0002] 随着国家卫生部和建设部生活饮用水水质新的标准颁布，国内各供水企业均将提高出水水质作为头等大事。在饮用水的净化工艺中，过滤不仅在于进一步降低水的浊度，而且水中有机物、细菌乃至病毒等将随水的浊度降低而被部分去除，它是提高出水水质、保证饮用水卫生安全的重要措施。滤池的反冲洗是整个过滤工程中的关键步骤，良好的冲洗技术不仅能有效去除滤层中的积泥，使滤池恢复理想的过滤功能，而且能延长过滤周期、节约冲洗水、降低能耗。

[0003] 小城镇供水是小城镇经济和社会可持续发展的重要组成部分。而目前，针对中国小城镇供水系统中水源污染日趋严重、供水设施建设不完善、供水规模偏小等问题，国家提出了加快小城镇供水系统的建设，保障饮用水的水质安全，本发明应针对小城镇供水规模小的特点，发明了一种适用于小城镇过滤净水工艺的一体化技术，具有占地面积小，基本没有土建工程量，供水规模扩容简便易行，从而保障小城镇供水系统的快速发展。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的是提供一种配备气水反冲洗系统的小型快滤池，能够满足小城镇集约化、小规模供水系统的需要。

[0005] 为了实现上述目的，本发明的技术方案如下：一种配备气水反冲洗系统的小型快滤池，包括滤池主体，其特征在于该滤池主体内设置有滤料层、滤料层底部设置有配水配气管，该配水配气管同时作为集水装置和气水反冲洗的配水配气装置，配水配气管管顶和侧壁开有反冲洗气孔，管底开有反冲洗水孔。滤池底部自下而上分别设下承托层，配水配气管，上承托层，滤料层，所述滤池一侧与进水渠连通，另一侧通过配水配气管和配水配气室连通，所述进水渠一端设置进水管，另一端设置反冲洗排水管，所述配水配气室一端设置反冲洗气管和反冲洗水管，另一端设置出水管。

[0006] 本发明的另一个目的是提供一种小型快滤池的过滤及反冲洗工艺，能够满足小城镇集约化、小规模供水系统的需要。

[0007] 为了实现上述目的，本发明的技术方案如下：一种小型快滤池的过滤及反冲洗工艺，其特征在于：过滤时，反冲洗排水管关闭，反冲洗水管和反冲洗气管关闭，滤前水自进水管进入进水渠，由洗砂排水槽溢入滤池，经滤料层、承托层后，由配水配气管进入配水配气室，通过配水配气室的出水管出水；反冲洗时，出水管关闭，进水管关闭反冲洗水自反冲洗水管进入配水配气室，空压机压缩空气自反冲洗气管进入配水配气室，反冲洗水和反冲洗气在配水配气管截面形成稳定气水分界面后，由配水配气管的配水配气孔均匀分配到滤料层中，反冲洗废水通过洗砂排水槽跌入进水渠，由排水管排出，反冲洗废气直接溢出。

[0008] 本发明的小型快滤池能够有效去除待处理水的浊度，满足《室外给水设计规范》有关滤池设计参数的要求，保障供水系统的运行可靠性。配备了气水反冲洗系统的小型快滤池，冲洗效果更好，过滤周期更长，冲洗水量更少。特别是这样的小型快滤池非常适合于小城镇、农村等小规模供水系统的建设，保障小城镇、农村的供水水质有重要意义。本发明的优点在于采用配水配气管同时作为集水装置和气水反冲洗的配水配气装置，能够满足小城镇集约化、小规模供水系统的需要。

附图说明

[0009] 图 1 为本发明的配水配气管饿配水配气室连接的安装截面图和滤池平面布置图。

[0010] 图 2 为滤池的剖面图。

[0011] 图 3 为配水配气管的结构示意图。

[0012] 图 4 为图 3 的 A-A 剖视图。

[0013] 图 5 为配水配气管的安装截面图。

具体实施方式

[0014] 如图 1 和图 2 所示，一种配备气水反冲洗系统的小型快滤池，包括滤池主体 1，其特征在于该滤池主体内设置有滤料层 5、滤料层 5 底部设置有配水配气管 3，该配水配气管同时作为集水装置和气水反冲洗的配水配气装置，配水配气管管顶和侧壁开有反冲洗气孔，管底开有反冲洗水孔。该快滤池采用配水配气管作为气水反冲洗的配水配气装置。快滤池的过滤面积为 $4m^2$，平面尺寸为 1.00m×4.00m，自滤池底部自下而上分别设 0.21m 下承托层 2，配水配气管 3，上承托层 4，1.20m 滤料层 5。快滤池还配备一个进水渠 6，一个洗砂排水槽 9 和一个反冲洗配水配气室 10。进水渠 6 设置一根 DN150 的进水管 7 和一根 DN200 的反冲洗排水管 8，进水渠 6 与洗砂排水槽 9 连接，DN200 反冲洗排水管 8 排放反冲洗废水。配水配气室 10 设置一根 DN100 出水管 11，一根 DN250 反冲洗水管 12，一根 DN80 反冲洗气管 13，四根 DN40 配气支管 16。配水配气管 3 共计四根，沿滤池主体 1 纵向平行布置于承托层 II 之上，管宽 12~15mm，管中心间距 230~270mm。单根配水配气管通过一个 DN40 的气孔接口 21 和一个过水孔接口 20 与配水配气室连接，其中气孔接口通过配气支管 16 和反冲洗气管 13 连接，过水孔接口和反冲洗水管连通。该滤池主体还设有溢流管 14 和进砂孔 15。

[0015] 图 3 为配水配气管的结构示意图，所述配水配气管 3 顶部设置有配气孔 17，配水配气管底部设置有配水孔 18，所述配水配气管一端设有过水孔接口 20 和气孔接口 21，另一端设有封板，封板上设有封板配气孔 19。所述配水配气管顶部断面为梯形，梯形的斜边与水平线的夹角为 40~50°，所述配水配气管下部断面为长方形。该配水配气管的顶部为梯形结构，能够增加其受承压能力。所述配水配气管的顶部设置有一排侧面配气孔 22，所述配水配气管的两侧分别开设有一排侧面配气孔 22，所述侧面配气孔设置在所述配水配气管侧面近顶坡处，配水配气管底部设置有两排配水孔。为保证配水孔配水的均匀性，该配水配气管底部沿管长方向开设有若干组配水孔，自进水端开始，所述若干组配水孔孔径逐渐增大。

[0016] 配水孔随进水端距离增大而增大，其理论依据按如下公式考虑：

$$q=uA\sqrt{2g(H-K(1-(1-\frac{X}{L}))^{2.85})}$$

其中 q 为孔口流量 ;μ 为过流系数 ;A 为孔口面积 ;H 为配水配气管端口水头 ;x 为配水配气管端口到孔口之间的距离 ;L 为配水配气管的长度 ;g 为重力加速度 ;K 为常数。

[0017] 由公式可见配水配气管端口到孔口之间的距离越长,孔口流量越小,因此,随配水配气管端口到孔口之间距离的增加,适当增加孔口尺寸能增加配水均匀性,使得孔口流量尽量均匀。

[0018] 快滤池过滤时,滤前水自进水管进入进水渠(反冲洗排水管关闭),由洗砂排水槽溢入滤池,经滤料层、承托层后,由配水配气管进入配水配气室,通过配水配气室的出水管流出快滤池(DN250 反冲洗水管、DN40 配气管关闭)。快滤池反冲洗时,反冲洗水自 DN250 反冲洗水管进入配水配气室,空压机压缩空气自 DN80 反冲洗气管进入配水配气室(DN100 出水管关闭),反冲洗水和反冲洗气在配水配气管的面包管截面形成稳定气水分界面后,由面包管的配水配气孔均匀分配到滤料层中,反冲洗废水通过洗砂排水槽跌入进水渠,由 DN200 排水管排出快滤池(50 进水管关闭),反冲洗废气直接溢出。

[0019] 现有技术中水厂大多采用长柄滤头 + 配水配气室来实现配水配气,主要应用于规模较大的水厂。本发明采用特殊断面形式的配水配气管(采用顶坡形断面结构,上层配气,下层配水),实现稳定的气水分界面,主要应用于老旧水厂快滤池改造及小型滤池。本发的配水配气管同时完成滤后水的集水功能和反冲洗的配水配气功能,过滤时配水配气管起集水功能 ;反冲洗时起配水配气功能。

[0020] 本发明能够有效去除待处理水的浊度,满足《室外给水设计规范》有关滤池设计参数的要求,保障供水系统的运行可靠性。快滤池运行时,滤速 8m/h,过滤周期 24~48h,处理水量 700m^3/d。根据供水需求,快滤池可设置多组并联运行,扩容方便,基本没有土建工程量。

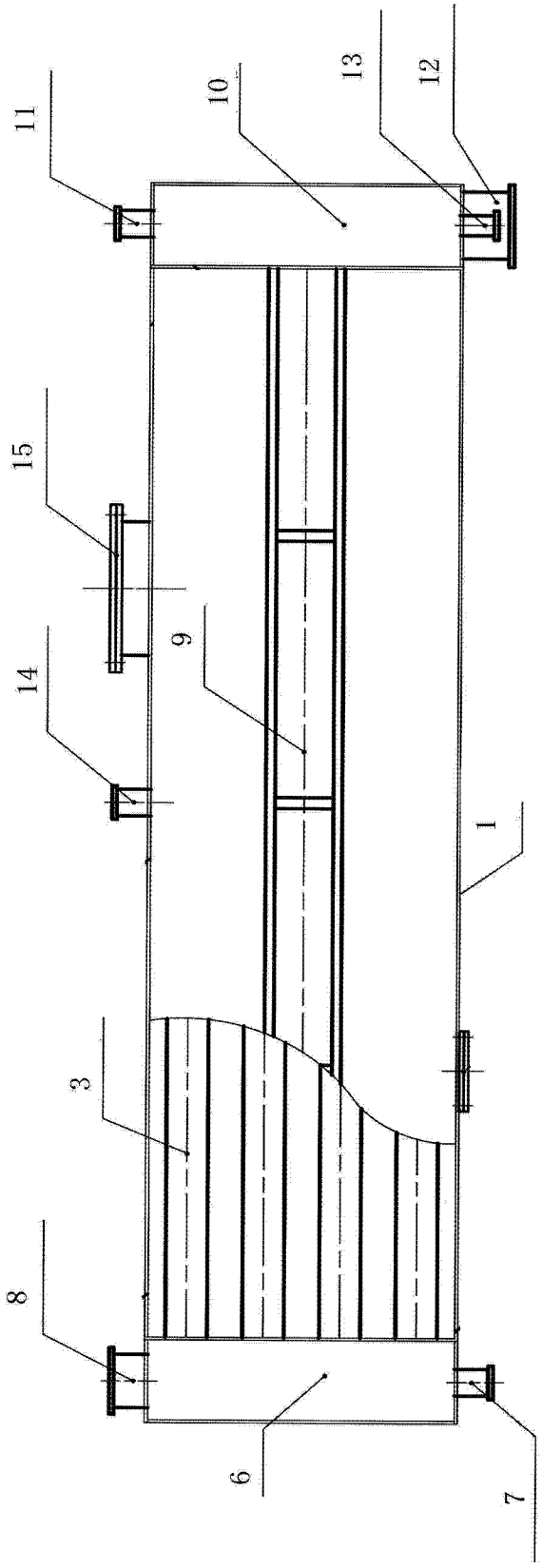


图 1

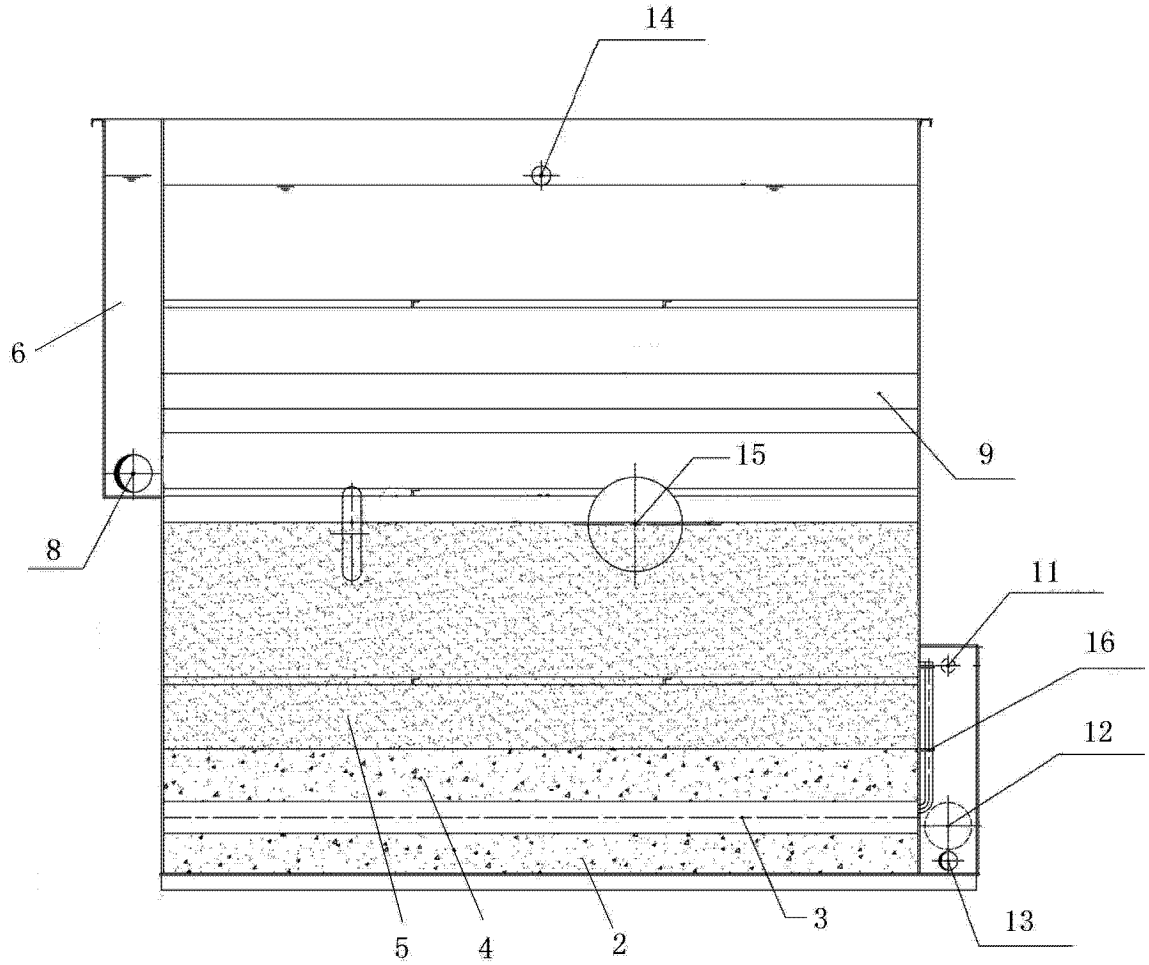


图 2

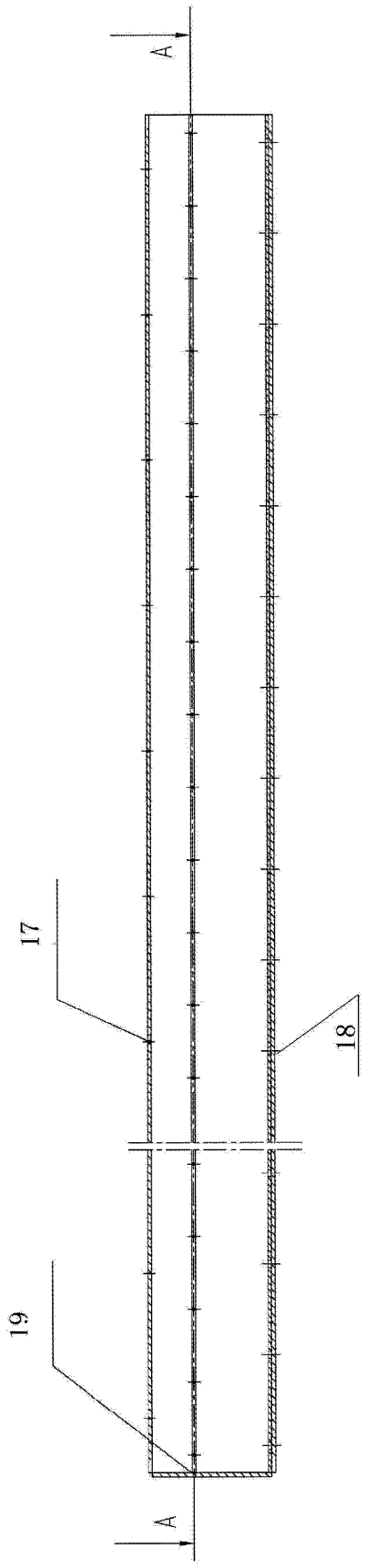


图 3

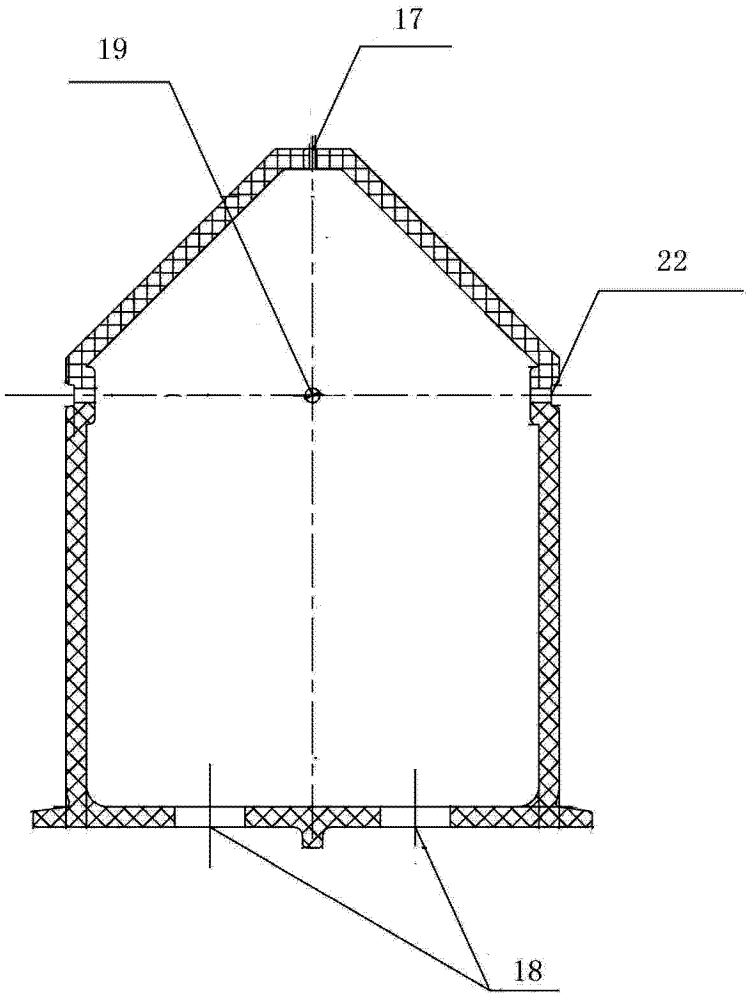


图 4

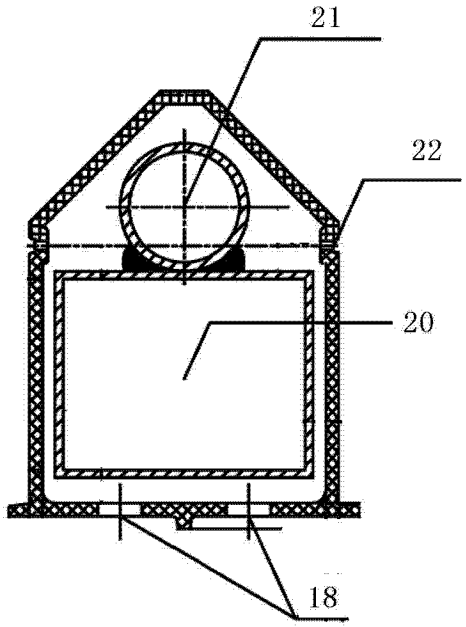


图 5