



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102680282 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201210149448. 0

(22) 申请日 2012. 05. 15

(71) 申请人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街 145 号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72) 发明人 王岚 安清华

(51) Int. Cl.

G01N 1/20(2006. 01)

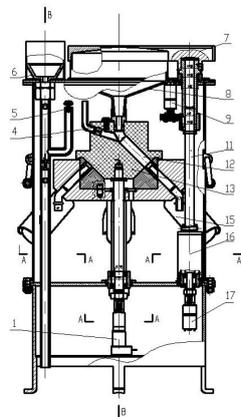
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种降水自动采样器

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种降水自动采样器,包括采样瓶、采样瓶传感器、压力传感器、检测漏斗、集雨漏斗、盖子、旋转电机、举杆、举杆电机、注水机构,举杆安装在盖子下方,举杆电机通过驱动举杆使盖子上下移动,旋转电机连接盖子并驱动盖子旋转,盖子扣在集雨漏斗上,集雨漏斗与注水机构相连通,采样瓶与注水机构对应布置,采样瓶传感器安装在注水机构上检测采样瓶中水满或不满的状态,检测漏斗布置在集雨漏斗旁,检测漏斗下方连接阻断雨水的管道,管道上安装旁通管,压力传感器安装在旁通管上。本发明能在降水时自动进行雨水的收集,雨停后自动停止采样,完成收集工作后能很好地保存样本,并且能够记录与降水相关的数据。



1. 一种降水自动采样器,其特征是:包括采样瓶、采样瓶传感器、压力传感器、检测漏斗、集雨漏斗、盖子、旋转电机、举杆、举杆电机、注水机构,举杆安装在盖子下方,举杆电机通过驱动举杆使盖子上下移动,旋转电机连接盖子并驱动盖子旋转,盖子扣在集雨漏斗上,集雨漏斗与注水机构相通,采样瓶与注水机构对应布置,采样瓶传感器安装在注水机构上检测采样瓶中水满或不满的状态,检测漏斗布置在集雨漏斗旁,检测漏斗下方连接阻断雨水的管道,管道上安装旁通管,压力传感器安装在旁通管上。

2. 根据权利要求1所述的一种降水自动采样器,其特征是:还包括转台和转台电机,注水机构安装在转台里,转台电机连接转台并驱动转台旋转。

3. 根据权利要求2所述的一种降水自动采样器,其特征是:还包括排水管道,排水管道与采样瓶采用同样的布置方式、并与注水机构相对应。

4. 根据权利要求3所述的一种降水自动采样器,其特征是:所述的采样瓶和排水管道分别有6个,6个排水管道与6个采样瓶相间分布,相邻排水管道和采样瓶之间的夹角为30度。

5. 根据权利要求1-4任一所述的一种降水自动采样器,其特征是:所述的采样瓶上方安装半闭式的防护罩。

一种降水自动采样器

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种雨水收集的设备。

背景技术

[0002] 酸雨会使环境“酸化”，对土壤、水体、森林、建筑、名胜古迹等人文景观都有严重的危害，我国覆盖四川、贵州、广东、广西、湖南、湖北、江西、浙江、江苏和青岛等省市部分地区，面积达 200 多万平方公里的酸雨区，不仅造成了重大的经济损失，更威胁人类的生存和发展。要防治酸雨，首先要对降水水质进行检测，以了解酸雨的覆盖范围与严重程度，为酸雨的防治提供必要的依据，准确地收集到降水样本是对水质分析的关键。

[0003] 目前，国内的降水采样器大都是在容器上设置密封盖，并可在雨传感器的控制下，有降雨时自动打开，雨停后自动关闭，从而克服了人工采样的缺点。中国专利(申请号 200720084376.0)发明了一种降水自动采样器，该设备上设有筒体采样器和进水口盖板，以及放置盖板的滑轨以及接水容器，通过自然降雨和重力的作用实现采样器的盖板自动开启采样。该设备的不足之处在于结构过于简单，只有一个采样容器，虽然无需电力并且成本低廉，但其可靠性差，而且诸多不确定因素都没有考虑，实用性很差。中国专利(申请号 201010166386.5)发明了一种降水采样器，技术方案是采用感雨器来感知降雨，用雨量计感知雨水收集情况，防尘盖与感雨器固定在一起，雨量计和降水采样器一体化设计，并有控制系统。该设备的不足之处在于感雨器的使用，感雨器的原理到性能还尚未成熟，寿命也不理想，产品价格也十分昂贵，此外其结构复杂，整套系统也过于繁琐，导致整体成本较高。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供自动检测并收集雨水的一种降水自动采样器。

[0005] 本发明的目的是这样实现的：

[0006] 本发明一种降水自动采样器，其特征是：包括采样瓶、采样瓶传感器、压力传感器、检测漏斗、集雨漏斗、盖子、旋转电机、举杆、举杆电机、注水机构，举杆安装在盖子下方，举杆电机通过驱动举杆使盖子上下移动，旋转电机连接盖子并驱动盖子旋转，盖子扣在集雨漏斗上，集雨漏斗与注水机构相连通，采样瓶与注水机构对应布置，采样瓶传感器安装在注水机构上检测采样瓶中水满或不满的状态，检测漏斗布置在集雨漏斗旁，检测漏斗下方连接阻断雨水的管道，管道上安装旁通管，压力传感器安装在旁通管上。

[0007] 本发明还可以包括：

[0008] 1、还包括转台和转台电机，注水机构安装在转台里，转台电机连接转台并驱动转台旋转。

[0009] 2、还包括排水管道，排水管道与采样瓶采用同样的布置方式、并与注水机构相对应。

[0010] 3、所述的采样瓶和排水管道分别有 6 个，6 个排水管道与 6 个采样瓶相间分布，相邻排水管道和采样瓶之间的夹角为 30 度。

[0011] 4、所述的采样瓶上方安装半闭式的防护罩。

[0012] 本发明的优势在于：

[0013] 1. 本发明中一些重要部件都安装有防护罩，如各个集雨漏斗、采样瓶，使其能在长期的室外恶劣环境中运作，避免了高温、日晒和雨淋经常造成的一些零、部件损坏，增强了可靠性和使用寿命。

[0014] 2. 本发明的密封性能完善，各个密封处压合紧密、均匀、无缝隙，保证了样本雨水的妥善保存，所有雨水经过的管道的材料均为耐腐蚀塑料材质，保证了使用寿命。

[0015] 3. 本发明中的分瓶机构和开关盖机构简单实用，在结构尽量简单的情况下完成完善的采样，采用电机驱动保证了其综合性能。

[0016] 4. 本发明能在降水时自动进行雨水的收集，雨停后自动停止采样，完成收集工作后能很好地保存样本，并且能够记录与降水相关的数据。

[0017] 5. 本发明可以通过一定的方式存储并查看采样器记录的降雨场次、每场降雨的开始时间、结束时间、气温、降雨量和故障报警，设置了采集分段模式，能够按照具体的分段规则将不同段的雨水装入不同的容器。

[0018] 6. 本发明性能可靠，成本低廉，实用性高，安装、搬运及维护都相对简单。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明的整体结构视图；

[0020] 图 2 为本发明的左向剖视图；

[0021] 图 3 为本发明的俯视剖视图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图举例对本发明做更详细地描述：

[0023] 结合图 1～3，主要包括机械结构和控制系统两大部分，通过传感器信号来控制分瓶机构和开关盖机构实现具体动作已达到采集雨水样本的目的。其主要结构包括分瓶机构、开关盖机构、传感器系统机构、电机驱动机构、及仪器支撑骨架等。外形主体为圆筒状，高度为 800mm 左右，径向尺寸约是 400mm，设有单人提手和双人提手，搬运方便；6 个采样瓶 15 均匀固定于安装平台周围，每个采样瓶 15 上方都安装有半闭式的防护罩，起保护作用，采样瓶安装和取下都很方便，可直接从外部操作；与瓶子相间分布的是六路排水管道，其作用是当采样瓶收集满时，把剩余的雨水排走。

[0024] 设有防尘盖，当设备不用时，防止采样器内部进入空气，防尘盖内表面与密封材料间压合紧密、均匀，无缝隙，盖子是扣在采雨漏斗上的，其内壁和漏斗的外壁以斜面（斜面形式可以防止开盖时出现卡死的现象）的形式相贴合，以保证设备的密封性。

[0025] 压力传感器 5 感知开始降水和降水停止并发送相应信号，设计有泄流管道，当降大雨时，压力传感器 5 管道处的雨水从泄流管道流走。传感器 4 用于感知采样瓶已满的状态，设计有排水管道，当采样瓶收集满时，剩余的雨水将从排水管道中排走。

[0026] 电机 17 和电机 9 固定于支撑板上。电机 17 通过丝杠螺母机构 16 将旋转运动变为直线运动，带动举杆 11 实现上下运动，电机 9 通过齿轮传动机构将盖子旋转过一定的角度。电机 17 和电机 9 的转动位置限制由限位开关控制。电机 1 驱动分瓶机构，使转台 13

转过 30 度,注水管道对准排水管道,将剩余雨水排空。注水机构 12 的后部安装了防锈电磁铁,当雨水收集满时,给电磁铁通电,输水杆在磁力作用下,与连接导管脱离接触,转台可以轻松地带动注水机构转动而不与采样瓶发生干涉,注水机构的复位是靠压缩弹簧的弹力来实现。

[0027] 本发明外形主体为圆筒状,设有单人提手和双人提手,方便搬运;设备不用时,有盖子 7 将采样器内部盖住并密封,以防止采样器内部进入空气;6 个采样瓶 15 均匀固定于安装平台周围,每个采样瓶 15 上方都安装有半闭式的防护罩,与瓶子相间分布的是六路排水管道,其作用是当采样瓶收集满时,把剩余的雨水排走。

[0028] 当有雨水降落时,漏斗 6 收集到的雨水会顺着管道流至管道,雨水去路被阻断,而漏斗会继续收集雨水,当液面上升,与压力传感器 5 相连的管道里面的空气被困住,气压上升,此时压力传感器 5 就能通过压力变化而感知到开始降雨了,传感器发送信号,单片机接收降雨信号并根据已定程序进行下一步动作,设计有泄流管道,当降大雨时,雨水从泄流管道流走。

[0029] 单片机接收到降雨信号后,开关盖机构和分瓶机构开始工作。盖子 7 是扣在集雨漏斗 8 上的,电机 17 和电机 9 固定于支撑板上。电机 17 通过丝杠螺母机构 16 将旋转运动变为直线运动,带动举杆 11 实现上下运动,电机 9 通过齿轮传动机构将盖子旋转过一定的角度,从而实现雨水的收集和收集完毕后采样器的内部密封。电机 17 和电机 9 的转动位置限制由限位开关控制。当采样瓶 15 未收集满时,随着雨水的注入,会将采样瓶内的空气挤出,当采样瓶收集满时,注水机构 12 中液面上升,传感器 4 感知铜箔片导通,发送“采样瓶已满”信号,单片机收到这一信号后,控制电机 1 驱动分瓶机构,转台 13 转过 30 度,注水管道对准排水管道,将剩余雨水排空,准备下一次降水采集。注水机构 12 的后部安装了防锈电磁铁,当雨水收集满时,给电磁铁通电,输水杆在磁力作用下,与连接导管脱离接触。这样的话,转台可以轻松地带动注水机构转动而不与采样瓶发生干涉,注水机构的复位是靠压缩弹簧的弹力来实现的。

[0030] 降雨结束时,雨水会通过压力传感器 5 相连通的小孔较快的流走,随着液面下降,空气从压缩态恢复为常态,压力下降,压力传感器 5 通过这一变化来感知降雨结束。

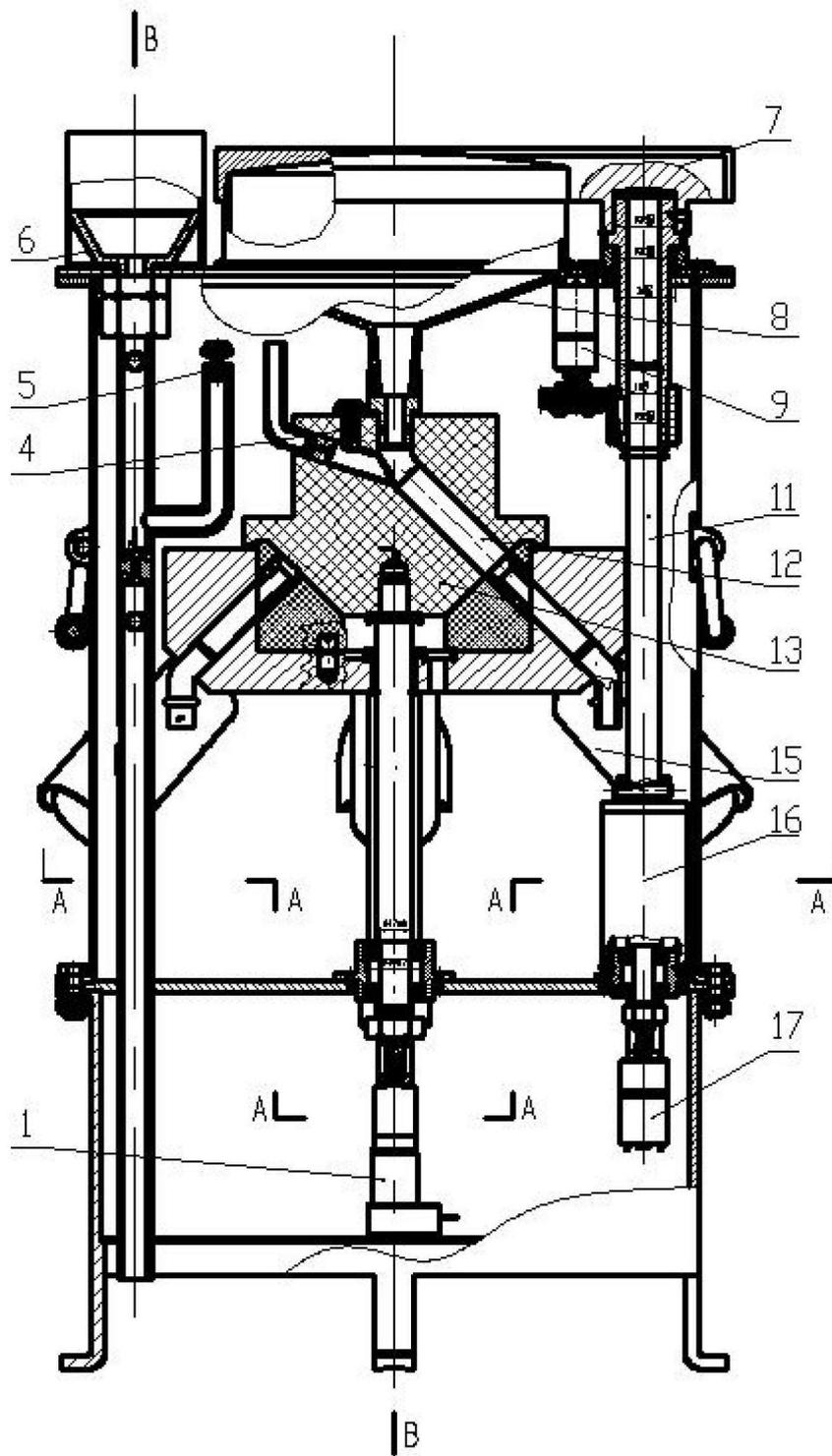


图 1

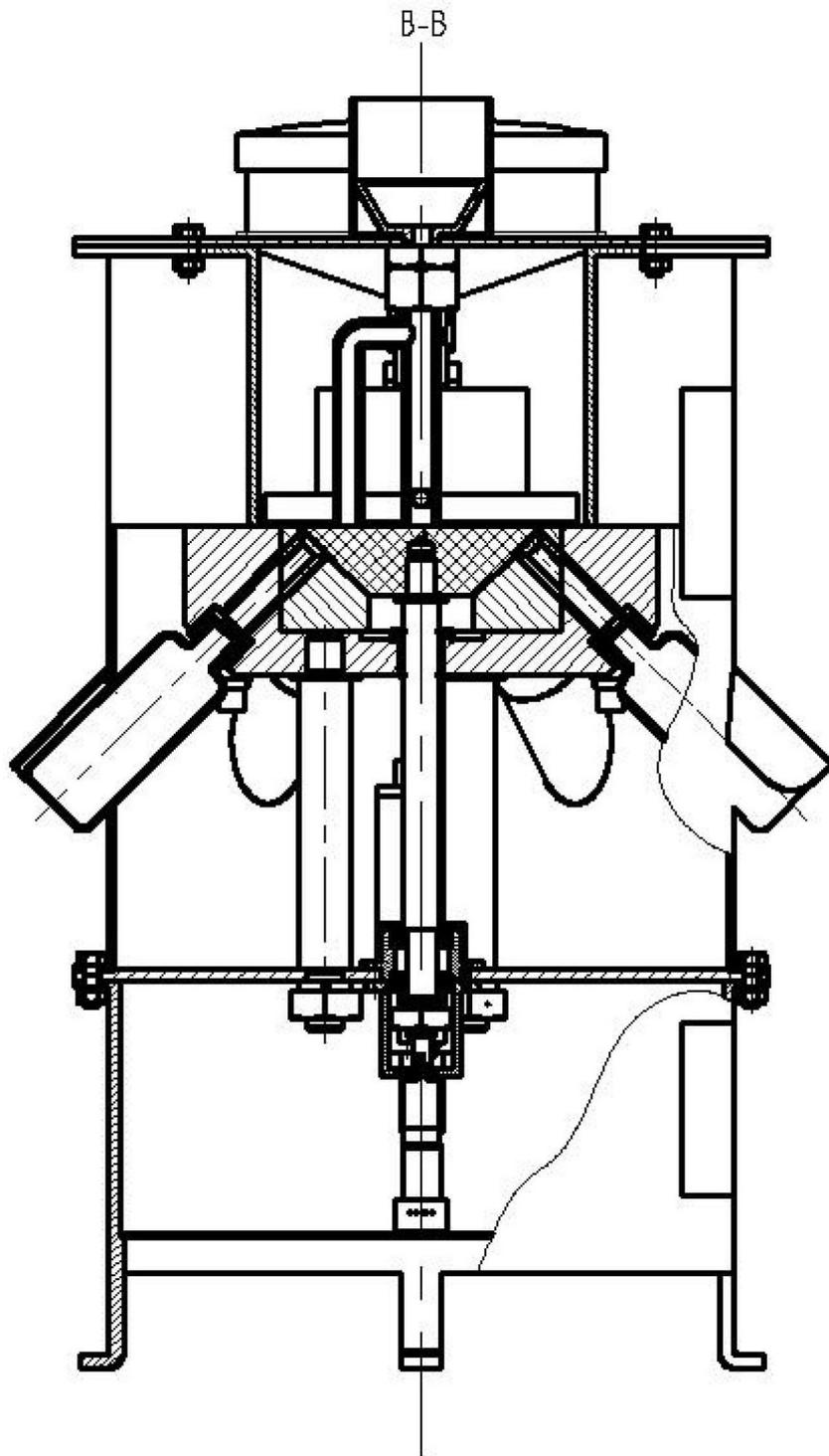


图 2

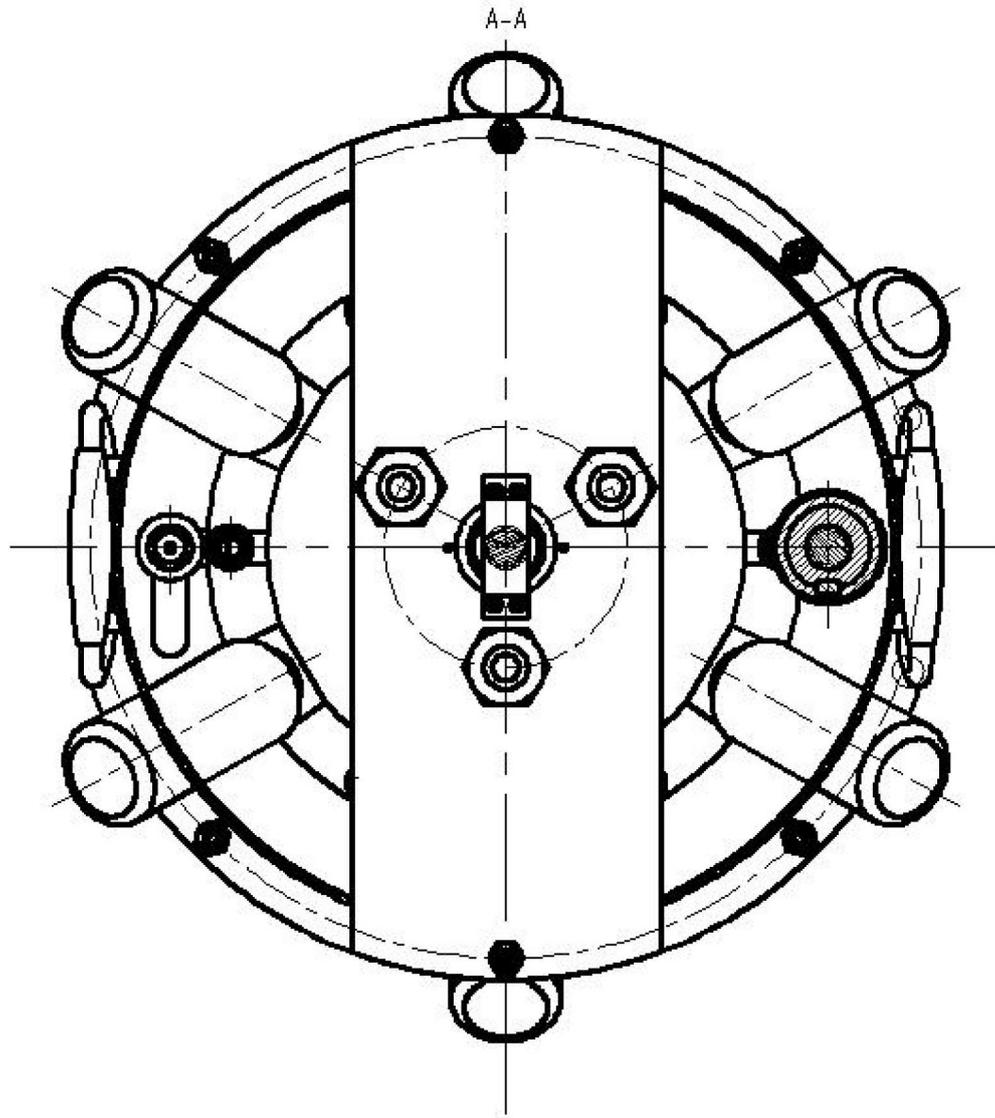


图 3