(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 113237179 A
(43)申请公布日 2021.08.10

(21)申请号 202110701028.8

(22)申请日 2021.06.24

(71)申请人 河南省肿瘤医院
地址 450000 河南省郑州市金水区东明路127号

(72)发明人 李秀杰 刘玉灵 殷慧香 张青兰 赵怡

(74)专利代理机构 郑州翊博专利代理事务所(普通合伙) 41155
代理人 付红莉

(51)Int.Cl.
F24F 8/108(2021.01)
F24F 8/24(2021.01)
F24F 9/00(2006.01)
F24F 6/10(2006.01)
F24F 13/28(2006.01)
F24F 13/24(2006.01)
F24F 13/08(2006.01)
F24F 11/89(2018.01)
B08B 1/04(2006.01)
B08B 3/08(2006.01)

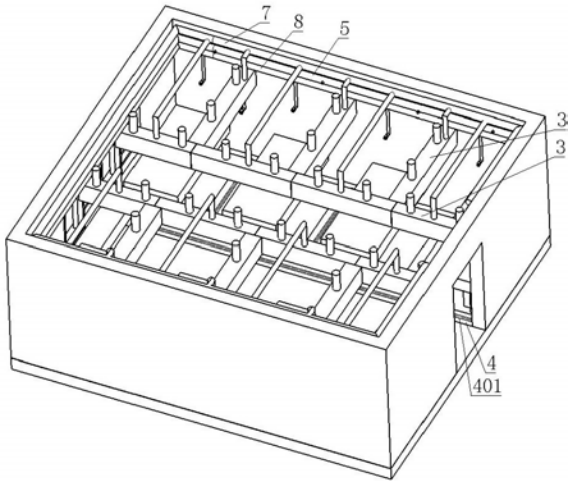
权利要求书3页 说明书11页 附图15页

(54)发明名称

一种多人病房空气净化系统及方法

(57)摘要

本发明属于资源与环境技术领域,涉及有限空间空气污染防治技术技术领域,公开了一种多人病房空气净化系统及方法,包括在病房内设置的空气循环装置,所述空气循环装置连接有空气净化装置,所述空气循环装置还连接有病床隔离装置;所述空气循环装置包括集气管组和散气管组;所述空气净化装置包括消毒除尘机构,所述消毒除尘机构包括与集气管组相连通的进气口,还包括与散气管组相连通的出气口;所述空气净化装置还包括与散气管组相连通的加湿机构;所述病床隔离装置包括与病床相配合的风幕生成机构,还包括与风幕生成机构相配合的风幕回流机构;本发明提供了一种换气快、净化效果好且能够隔离病床的多人病房空气净化系统及方法。



CN 113237179 A

1.一种多人病房空气净化系统,其特征在于,包括在病房内设置的空气循环装置,所述空气循环装置连接有空气净化装置,所述空气循环装置还连接有病床隔离装置;所述空气循环装置包括集气管组和散气管组;所述空气净化装置包括消毒除尘机构,所述消毒除尘机构包括与集气管组相连通的进气口,还包括与散气管组相连通的出气口;所述空气净化装置还包括与散气管组相连通的加湿机构;所述病床隔离装置包括与病床相配合的风幕生成机构,还包括与风幕生成机构相配合的风幕回流机构。

2.如权利要求1所述的多人病房空气净化系统,其特征在于,所述集气管组包括与进气口相连通的第一集气主管和第二集气主管;所述第一集气主管上连接有多个第一集气支管,任一所述第一集气支管上均设置有第一风机,任一所述第一集气支管均设置在病房的顶部;所述第二集气主管上连接有多个第二集气支管,任一所述第二集气支管上均设置有第二风机,任一所述第二集气支管均设置在病房的底部;所述散气管组包括与出气口相连通的第一散气主管和第二散气主管;所述第一散气主管与第二散气主管上均设置有消毒液去除机构;所述第一散气主管与加湿机构相连通,所述第一散气主管上连接有多个散气支管,任一所述散气支管上均设置有第三风机,任一所述散气支管均设置在病房的中部。

3.如权利要求2所述的多人病房空气净化系统,其特征在于,任一所述第二集气支管远离第二集气主管的一端均设置有集气口,任一所述集气口处均设置有防堵机构;任一所述防堵机构均包括设置在集气口处的滤网,还包括设置在每个第二集气支管上的压差传感器;任一所述集气口处均设置有与第二集气支管同轴的垃圾清除筒,任一所述垃圾清除筒上均开设有倒出口;任一所述垃圾清除筒上均固连有与第二集气支管相平行的连接杆,任一所述连接杆均连接有第一电机;任一所述防堵机构均包括与垃圾清除筒相配合的垃圾桶;所述第一电机与压差传感器连接有第一控制模块。

4.如权利要求3所述的多人病房空气净化系统,其特征在于,任一所述散气支管均连接有干湿调节机构,任一所述干湿调节机构均包括与散气支管相连通的散气通道,任一所述散气通道均包括干燥腔和加湿腔,任一所述干燥腔内均设置有干燥剂;任一所述散气通道上均设置有第一电动门,任一所述第一电动门均包括设置在散气通道两端的滑轨,还包括与滑轨滑动连接的一对密封门,一对所述密封门分别设置在散气通道的两端,任一所述密封门均与干燥腔和加湿腔相配合,任一所述电动门均包括设置在病床床头的开关。

5.如权利要求4所述的多人病房空气净化系统,其特征在于,所述消毒除尘机构包括竖直设置的箱体,所述进气口与出气口均设置在箱体上,所述进气口处设置有第四风机,所述出气口处设置有第五风机;所述箱体内设置有与进气口相连通的集气罩,所述集气罩为圆台状结构;所述集气罩远离进气口的一端开设有排气口,所述排气口的顶端设置有水平的排气板,所述排气板与箱体的内壁之间设置有排气间隙;所述箱体底部设置有第一消毒箱,第一消毒箱中设置有消毒液,第一消毒箱中设置有第一水泵;所述箱体外设置有主水管,所述主水管一端连接第一水泵,另一端连接有主喷头和多个副喷头,所述主喷头设置在集气罩顶部,多个所述副喷头设置在排气间隙的上方;所述第一消毒箱上连接有液位控制机构。

6.如权利要求5所述的多人病房空气净化系统,其特征在于,所述液位控制机构包括与第一消毒箱相连通的第一弯管,所述第一弯管包括竖直段,所述竖直段的顶端位于排气板和集气罩的底端之间;所述液位控制机构还包括与水箱相连通的液位箱,所述液位箱包括位于其顶端的盖子,所述盖子上连接有多个螺栓;所述液位箱连接有浮力阀,所述浮力阀包

括竖直设置的固定管，所述固定管的底部开设有出液口；所述固定管上固连有水平设置的第一水平泡和第二水平泡，所述第一水平泡与第二水平泡相垂直；所述固定管上还连接有升降器，所述升降器与盖子固连；所述固定管的顶端连接有进液管，所述进液管连接有第二消毒箱，所述第二消毒箱内设置有消毒液；所述固定管的底部滑动连接有滑杆，所述滑杆底端连接有浮块。

7.如权利要求6所述的多人病房空气净化系统，其特征在于，所述加湿机构包括圆桶状的加热桶，所述加热桶为竖直设置，所述加热桶底部设置有加热器；所述加热桶上连接有排气管，所述排气管与第一散气主管相连通，所述排气管上设置有第六风机；所述加热桶上连接有第二弯管，所述第二弯管内设置有液位传感器，所述液位传感器连接有第二控制模块；所述加热桶还连接有第二进水管，所述第二进水管上设置有第一电磁阀；所述加热桶的壁上还设置有除垢喷头，所述除垢喷头连接有第二水泵，所述第二水泵连接有除垢箱，所述除垢箱中设置有除垢剂；所述加热桶上还连接有第二排水管，所述第二排水管上设置有第二电磁阀；所述加热桶顶端设置有水平的第二电动门，所述第二电动门上方设置有与加热桶相配合的清洗桶，所述清洗桶内设置有刷洗器，所述刷洗器顶端连接有电动伸缩杆，所述电动伸缩杆设置在清洗桶顶端；所述加热器、第一电磁阀、第二水泵、第二电磁阀、第二电动门、电动伸缩杆和刷洗器均与第二控制模块连接。

8.如权利要求7所述的多人病房空气净化系统，其特征在于，所述刷洗器包括与电动伸缩杆固连的连接块，所述连接块底端连接有行星齿轮机构；所述行星齿轮机构包括与连接块底端固连的外齿圈，还包括多个第一行星齿轮和一个太阳齿轮，多个所述第一行星齿轮上方连接有第一行星架，所述第一行星架与连接块转动连接；所述太阳齿轮上方连接有第二电机，所述第二电机与连接块固连，所述太阳齿轮下方连接有第一转动刷；任一所述第一行星齿轮下方均连接有同轴的第二行星齿轮，多个所述第二行星齿轮下方连接有第二行星架，所述第二行星架下方设置有多个与第二行星齿轮同轴的第二转动刷；所述第二行星架上固连有多个水平的连接板，任一所述连接板上均转动连接有多个转动轴，任一所述转动轴底端均连接有第二转动刷，任一所述转动轴顶端均连接有转动齿轮，所述转动齿轮与第二行星齿轮连接，所述第二电机与第二控制模块连接。

9.如权利要求8所述的多人病房空气净化系统，其特征在于，所述风幕生成机构包括多个环绕病床设置的风幕机，任一所述风幕机均设置在病房的顶部；任一所述风幕机均包括竖直向下设置的出风口，任一所述风幕机均与第二散气主管相连通；所述风幕回流机构包括多个回流箱，任一所述风幕机下方均设置有回流箱，任一所述回流箱均设置在病房的底部，任一所述回流箱均包括与出风口相对应的进风口，任一所述进风口上均设置有格栅，任一所述回流箱均与第二集气主管相连通。

10.如权利要求1-9任一所述的多人病房空气净化系统的空气净化方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤1，污浊空气收集：第一风机将病房顶部的污浊空气通过第一集气支管吸入第一集气主管；第二风机将病房底部的污浊空气通过第二集气支管吸入第二集气主管，当第二集气支管上的滤网堵塞时，压差传感器感应到压力差值超出设定值，防堵机构的第一控制模块控制第一电机正转，第一电机通过连接杆带动垃圾清除筒正转180°，垃圾清除筒将滤网上的垃圾刮除并通过倒出口将垃圾倒入垃圾桶中，然后第一控制模块控制第一电机反转，

第一电机通过连接杆带动垃圾清除筒反转180°完成复位；第四风机将第一集气主管和第二集气主管中的污浊空气吸入集气罩中；

步骤2，污浊空气消毒、除尘：第一水泵将消毒液抽出并通过主喷头和副喷头喷出；主喷头将消毒液向集气罩中的污浊空气喷洒，消毒液吸附污浊空气中的粉尘并杀死空气中的病菌；经过主喷头喷洒后的空气从排气口流出集气罩，多个副喷头对从排气口流出的空气喷洒消毒液，对污浊空气进行二次消毒、除尘；第五风机将二次除尘后的空气吸入第一散气主管和第二散气主管中，第一散气主管和第二散气主管中的消毒液去除机构将空气中的消毒液去除；当第一消毒箱内的消毒液液面高于第一弯管顶端时，消毒液从第一弯管流出；当第一消毒箱内的消毒液的液面低于集气罩底端时，液位箱中的浮块与滑杆下移，出液口处于打开状态，第二消毒箱中的消毒液经过进液管、固定管和出液口流入液位箱，并由液位箱流入第一消毒箱中；

步骤3，空气加湿：加湿机构的加热器将加热桶中的水加热蒸发，加热桶中产生水蒸汽，第六风机将水蒸气通过排气管输送至第一散气主管中；当液位传感器感应到第二弯管中的液位低于设定值时，第二控制模块控制第一电磁阀打开，第二进水管向加热桶中加水，第一电磁阀打开设定时长后，第二控制模块控制第一电磁阀关闭；

步骤4，调节空气并散出：第三风机将第一散气主管内的加湿后的空气吸入至散气通道内，空气通过散气通道散入病房中部；当病人感觉空气湿度较大时，病人可按下开关，第一电动门将加湿腔关闭，干燥腔打开，空气通过干燥腔散入病房，干燥剂将空气中的水分吸收，降低空气湿度；当病人感觉空气较为干燥时，病人可将开关复位，第一电动门将干燥腔关闭，加湿腔打开，加湿后的空气通过加湿腔直接散入病房，增加空气湿度；

步骤5，空气生成风幕并循环：风幕机吸入第二散气主管内的空气，并从出风口吹出，空气形成风幕将病床隔离；风幕机吹出的空气由进风口进入回流箱，并流入第二集气主管；循环步骤1-5的过程，持续将病房内的空气净化。

一种多人病房空气净化系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于资源与环境技术领域，涉及有限空间空气污染防治技术技术领域，具体涉及一种多人病房空气净化系统及方法。

背景技术

[0002] 由于病患较多，床位较为紧张，医院大多设置有多人病房。病患较多会导致多人病房中的空气质量不好，有碍病人的康复；一般情况下，住院的病人都会有陪同或探望的亲属人员，因此多人病房的人流量是比较大的，较大的人流量会向多人病房内带入大量的尘土，污染空气，造成空气混浊。由于病患较多，多人病房内的空气中会分布有较多的病菌，这些病菌不仅有碍病人康复，而且可能导致病人的陪护亲属感染疾病；并且由于占用面积较大、隔离效果不好等原因，多人病房的多个床位并非相互隔离，多个病人之间有可能发生交叉感染，导致病人病情加重。多人病房面积较大，现有的换气装置无法快速更换多人病房内的空气，而且现有的换气装置也无法解决上述多个问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种换气快、净化效果好且能够隔离病床的多人病房空气净化系统及方法。

[0004] 基于上述目的，本发明采用如下技术方案：

一种多人病房空气净化系统，包括在病房内设置的空气循环装置，空气循环装置连接有空气净化装置，空气循环装置还连接有病床隔离装置；空气循环装置包括集气管组和散气管组；空气净化装置包括消毒除尘机构，消毒除尘机构包括与集气管组相连通的进气口，还包括与散气管组相连通的出气口；空气净化装置还包括与散气管组相连通的加湿机构；病床隔离装置包括与病床相配合的风幕生成机构，还包括与风幕生成机构相配合的风幕回流机构。

进一步的，集气管组包括与进气口相连通的第一集气主管和第二集气主管；第一集气主管上连接有多个第一集气支管，任一第一集气支管上均设置有第一风机，任一第一集气支管均设置在病房的顶部；第二集气主管上连接有多个第二集气支管，任一第二集气支管上均设置有第二风机，任一第二集气支管均设置在病房的底部；散气管组包括与出气口相连通的第一散气主管和第二散气主管；第一散气主管与第二散气主管上均设置有消毒液去除机构，第一散气主管上的消毒液去除机构设置在出气口与排气管之间，使空气中的消毒液去除后再进行加湿；第一散气主管与加湿机构相连通，第一散气主管上连接有多个散气支管，任一散气支管上均设置有第三风机，任一散气支管均设置在病房的中部。

[0005] 进一步的，任一第二集气支管远离第二集气主管的一端均设置有集气口，任一集气口处均设置有防堵机构；任一防堵机构均包括设置在集气口处的滤网，还包括设置在每个第二集气支管上的压差传感器，任一压差传感器均设置在滤网处，检测滤网两侧的压力差；任一集气口处均设置有与第二集气支管同轴的垃圾清除筒，任一垃圾清除筒均为圆筒

状的结构，任一垃圾清除筒上均开设有倒出口；当垃圾清除筒与第二集气支管连接时，倒出口位于垃圾清除筒的顶端；任一垃圾清除筒上均固连有与第二集气支管相平行的连接杆，任一连接杆均连接有第一电机，任一第一电机均设置在第二集气主管上；任一防堵机构均包括与垃圾清除筒相配合的垃圾桶，任一第二集气支管的一侧均设置有垃圾桶，任一垃圾桶均设置在第二集气支管的下方；第一电机与压差传感器连接有第一控制模块。

[0006] 进一步的，任一垃圾桶均包括向下倾斜设置的储存通道，当垃圾由垃圾桶的入口进入垃圾桶后，垃圾延储存通道下滑到远离垃圾桶的入口位置，避免垃圾桶内的垃圾受到集气口处 气流的影响，使防堵机构稳定工作。

[0007] 进一步的，任一散气支管均连接有干湿调节机构，任一干湿调节机构均包括与散气支管相连通的散气通道，任一散气通道均包括干燥腔和加湿腔，任一干燥腔均与散气支管直接相连，任一加湿腔均与散气支管直接相连；任一干燥腔内均设置有干燥剂；任一散气通道上均设置有第一电动门，任一第一电动门均包括设置在散气通道两端的滑轨，还包括与滑轨滑动连接的一对密封门，一对密封门分别设置在散气通道的两端；一对密封门之间固定连接，其中一个密封门上连接有步进电机，任一步进电机均连接有控制器；任一密封门均与干燥腔和加湿腔相配合，任一电动门均包括设置在病床床头的开关，任一开关均与控制器连接；任一病床上方均设置有散气支管和开关。

[0008] 进一步的，消毒除尘机构包括竖直设置的箱体，进气口与出气口均设置在箱体上，进气口处设置有第四风机，出气口处设置有第五风机；箱体内设置有与进气口相连通的集气罩，集气罩为圆台状结构，集气罩为上小下大的喇叭口状结构；集气罩远离进气口的一端开设有排气口，排气口设置在集气罩底部，排气口的顶端设置有水平的排气板；排气板与箱体的内壁之间设置有排气间隙；箱体底部设置有第一消毒箱，第一消毒箱连接有第一进水管和第一排水管，第一消毒箱中设置有消毒液，第一消毒箱中设置有第一水泵；箱体外设置有主水管，主水管一端连接第一水泵，另一端连接有主喷头和多个副喷头，主喷头设置在集气罩顶部，多个副喷头设置在排气间隙的上方；第一消毒箱上连接有液位控制机构；排气板与消毒液和箱体组成排气通道，使集气罩内的空气只能经过排气口并从排气板下方排出。

[0009] 进一步的，液位控制机构包括与第一消毒箱相连通的第一弯管，第一弯管包括竖直段，竖直段的顶端也是第一弯管的顶端，竖直段的顶端位于排气板和集气罩的底端之间；液位控制机构还包括与水箱相连通的液位箱，液位箱包括位于其顶端的盖子，盖子上连接有多个螺栓，液位箱顶端的盖子通过螺栓和液位箱的下部分连接；液位箱连接有浮力阀，浮力阀包括竖直设置的固定管，固定管的底部开设有出液口，出液口开设在固定管的侧壁上；固定管上固连有水平设置的第一水平泡和第二水平泡，第一水平泡与第二水平泡相垂直；固定管上还连接有升降器，升降器与盖子固连；固定管的顶端连接有进液管，进液管连接有第二消毒箱，第二消毒箱内设置有消毒液；固定管的底部滑动连接有圆柱状的滑杆，滑杆设置在固定管内，滑杆底端连接有浮块。

[0010] 进一步的，加湿机构包括圆桶状的加热桶，加热桶为竖直设置，加热桶底部设置有加热器；加热桶上连接有排气管，排气管与第一散气主管相连通，排气管上设置有第六风机；加热桶上连接有第二弯管，第二弯管内设置有液位传感器，液位传感器连接有第二控制模块；加热桶还连接有第二进水管，第二进水管上设置有第一电磁阀；加热桶的内壁上还设置有除垢喷头，除垢喷头连接有第二水泵，第二水泵连接有除垢箱，除垢箱中设置有除垢

剂;加热桶上还连接有第二排水管,第二排水管上设置有第二电磁阀;加热桶顶端设置有水平的第二电动门,第二电动门上方设置有与加热桶相配合的清洗桶,清洗桶是与加热桶同轴的圆桶状结构,清洗桶底端开口,顶端封闭,清洗桶底端与第二电动门连接;清洗桶内设置有刷洗器,刷洗器顶端连接有电动伸缩杆,电动伸缩杆设置在清洗桶顶端;加热器、第一电磁阀、第二水泵、第二电磁阀、第二电动门、电动伸缩杆和刷洗器均与第二控制模块连接。

[0011] 进一步的,刷洗器包括与电动伸缩杆固连的连接块,连接块底端连接有行星齿轮机构;行星齿轮机构包括与连接块底端固连的外齿圈,还包括多个第一行星齿轮和一个太阳齿轮,多个第一行星齿轮上方连接有第一行星架,第一行星架与连接块转动连接;太阳齿轮上方连接有第二电机,第二电机与连接块固连,太阳齿轮下方连接有第一转动刷;任一第一行星齿轮下方均连接有与其同轴设置的第二行星齿轮,多个第二行星齿轮下方连接有一个第二行星架,多个第一行星齿轮的轴均转动连接在第二行星架上;第二行星架下方设置有多个与第二行星齿轮同轴的第二转动刷,任一第一行星齿轮与和其同轴的第二行星齿轮和第二转动刷固连在同一个轴上;第二行星架上固连有多个水平的连接板,第一行星架与第二行星架均为圆环状结构,多个连接板均环绕第二行星架呈圆周阵列分布;任一连接板上均转动连接有多个转动轴,任一转动轴底端均连接有第二转动刷,任一转动轴顶端均连接有转动齿轮,多个转动齿轮与第二行星齿轮连接,任一第二行星齿轮的轴线均与和其相邻的一个水平板上的多个转动轴的轴线位于同一平面内,任一第二行星齿轮均驱动和其相邻的连接板上的多个转动齿轮,第二电机与第二控制模块连接。

[0012] 进一步的,风幕生成机构包括多个环绕病床设置的风幕机,任一风幕机均设置在病房的顶部;任一风幕机均包括竖直向下设置的出风口,任一风幕机均与第二散气主管相连通;风幕回流机构包括多个回流箱,任一风幕机下方均设置有回流箱,任一回流箱均设置在病房的底部,任一回流箱均包括与出风口相对应的进风口,任一进风口上均设置有格栅,任一回流箱均与第二集气主管相连通。

[0013] 上述的多人病房空气净化系统的空气净化方法,包括以下步骤:

步骤1,污浊空气收集:第一风机将病房顶部的污浊空气通过第一集气支管吸入第一集气主管;第二风机将病房底部的污浊空气通过第二集气支管吸入第二集气主管,当第二集气支管上的滤网堵塞时,压差传感器感应到压力差值超出设定值,防堵机构的第一控制模块控制第一电机正转,第一电机通过连接杆带动垃圾清除筒正转180°,垃圾清除筒将滤网上的垃圾刮除并通过倒出口将垃圾倒入垃圾桶中,然后第一控制模块控制第一电机反转,第一电机通过连接杆带动垃圾清除筒反转180°完成复位;第四风机将第一集气主管和第二集气主管中的污浊空气吸入集气罩中;

步骤2,污浊空气消毒、除尘:第一水泵将消毒液抽出并通过主喷头和副喷头喷出;主喷头将消毒液向集气罩中的污浊空气喷洒,消毒液吸附污浊空气中的粉尘并杀死空气中的病菌;经过主喷头喷洒后的空气从排气口流出集气罩,多个副喷头对从排气口流出的空气喷洒消毒液,对污浊空气进行二次消毒、除尘;第五风机将二次除尘后的空气吸入第一散气主管和第二散气主管中,第一散气主管和第二散气主管中的消毒液去除机构将空气中的消毒液去除;当第一消毒箱内的消毒液液面高于第一弯管顶端时,消毒液从第一弯管流出;当第一消毒箱内的消毒液的液面低于集气罩底端时,液位箱中的浮块与滑杆下移,出液口处于打开状态,第二消毒箱中的消毒液经过进液管、固定管和出液口流入液位箱,并由液位

箱流入第一消毒箱中；

步骤3，空气加湿：加湿机构的加热器将加热桶中的水加热蒸发，加热桶中产生水蒸汽，第六风机将水蒸气通过排气管输送至第一散气主管中；当液位传感器感应到第二弯管中的液位低于设定值时，第二控制模块控制第一电磁阀打开，第二进水管向加热桶中加水，第一电磁阀打开设定时长后，第二控制模块控制第一电磁阀关闭；

步骤4，调节空气并散出：第三风机将第一散气主管内的加湿后的空气吸入至散气通道内，空气通过散气通道散入病房中部；当病人感觉空气湿度较大时，病人可按下开关，第一电动门将加湿腔关闭，干燥腔打开，空气通过干燥腔散入病房，干燥剂将空气中的水分吸收，降低空气湿度；当病人感觉空气较为干燥时，病人可将开关复位，第一电动门将干燥腔关闭，加湿腔打开，加湿后的空气通过加湿腔直接散入病房，增加空气湿度；

步骤5，空气生成风幕并循环：风幕机吸入第二散气主管内的空气，并从出风口吹出，空气形成风幕将病床隔离；风幕机吹出的空气由进风口进入回流箱，并流入第二集气主管；循环步骤1-5的过程，持续将病房内的空气净化。

[0014] 与现有技术相比，本发明的有益效果如下：

1、本发明的空气循环装置的集气管组可将多人病房内的空气收集，空气净化装置可将收集的空气净化处理，空气循环装置的散气管组可将净化后的空气散入多人病房，使多人病房内的空气循环净化，有效治理了多人病房空气污染问题；病床隔离装置采用风幕生成机构将病床隔离，无需占用病房的正常使用面积，且隔离效果好，可避免交叉感染。

[0015] 2、多个第一集气支管和多个第二集气支管可将病房中的空气快速收集，多个散气支管可将净化后的空气快速散布在病房中，空气循环速度快，且无需设置大型风机，噪音较小；将第一集气支管与第二集气支管分别设置在病房的顶部与底部，散气支管设置在病房中部，将散气支管与集气支管分开设置可避免散气支管与第一集气支管和第二集气支管之间相互影响，避免净化后的空气直接被集气支管吸走；病房中部为人们呼吸空气的主要区域，将散气支管设置在病房中部可使净化后的空气被有效利用。

[0016] 3、病房底部垃圾相对较多，防堵机构可防止集气口堵塞；滤网可阻挡垃圾进入集气口，压差传感器可通过感应滤网两侧的压力差，感应到滤网是否堵塞，使垃圾被及时清除；第一控制模块可根据压差传感器的信号自动控制第一电机转动，进而带动垃圾清除筒刮除垃圾。

[0017] 4、病人可根据感觉通过开关自行调整空气的干湿度，由于风幕机构将病床相互隔离，病人调节空气的干湿度不会影响他人；干湿调节机构设置较为人性化，避免病人之间产生争吵，有利于病人身心健康。

[0018] 5、消毒除尘机构采用喷头喷洒消毒剂可对空气同时进行消毒、除尘；采用集气罩与主喷头配合，并设置副喷头进行二次喷洒消毒液，可降低空气未与消毒液接触的概率，增大空气与消毒液接触的面积，提高消毒和除尘的效果；第一水泵、主水管与第一消毒箱相配合，可使消毒液循环使用，使消毒液被充分利用，减少浪费；开设排气口可使空气由排气口排出，并保证排出的空气经过副喷头。

[0019] 6、设置第一弯管，并将竖直段的顶端位于排气板和集气罩的底端之间，可使第一消毒箱内的消毒液的液面低于第一弯管顶端，保证排气板位于第一消毒箱内消毒液液面的上方，使排气口保持打开状态，避免其他原因导致液面过高将排气口封闭；为使空气与消毒

液充分接触，需将集气罩底端设置在消毒液的液面下方，避免空气未经消毒液就流出集气罩，设置浮力阀可保证第一消毒箱内的消毒液的液面高于集气罩的底端；升降器可调节固定管和出液口的高度，使浮块位于一定高度时才能带动滑杆将出液口密封，通过升降器可调节液位箱和第一消毒箱的液面最低值；螺栓与水平泡配合可在安装时观察水平泡调节螺栓，使固定管保持竖直状态，避免固定管的侧壁干涉滑杆上下滑动，使浮力阀保持稳定工作。

[0020] 7、加热器可将水加热为蒸汽，第六风机可将水蒸汽排入第一散热主管，将净化后的空气加湿，改善空气质量；第二控制模块与液位传感器和第一电磁阀配合，可使加热箱内持续有水，保证加湿机构稳定工作；第二控制模块与第二水泵、第二电磁阀、第二电动门、电动伸缩杆和刷洗器配合，可自动刷洗加热桶，清除加热桶底部的水垢；第二水泵可将除垢剂通过除垢喷头喷入加热桶内，电动伸缩杆可带动刷洗器与加热桶的底部接触，将水垢刷洗去除；第二电磁阀可在刷洗完成后将污水排出；刷洗器为使用时，第二电动门可将刷洗器与加热桶隔离，防止水蒸气损坏刷洗器，使加湿机构保持稳定。

[0021] 8、刷洗器采用行星齿轮机构，在太阳齿轮下方连接第一转动刷，在第二行星齿轮与转动轴上连接第二转动刷，刷洗效果好；连接板随行星架转动，使第二转动刷随行星架转动刷洗水垢，同时转动轴与第二行星齿轮又随行星齿轮的自转而转动，且转速高于行星架的转速，使转动刷在随行星架转动刷洗的同时又能够快速自转刷洗水垢，可从多个方向对水垢刷洗，可高效清除水垢；第二电机与第二控制模块连接，可自动清除水垢。

[0022] 9、风幕机环绕病床设置，可将病床四周隔离，隔离效果好；将风幕机设置在病房的顶部，不占用病房的常用面积，使病房仍能保持畅通，保证了病人及其亲属的活动空间，提高了病房空间的利用率；回流箱的进风口与出风口对应，可使成为风幕的空气快速进入进风口，使空气快速回流；格栅可防止异物掉入回流箱，使风幕机构保持稳定。

[0023] 10、本发明的空气净化方法将空气循环装置、空气净化装置和病床隔离装置紧密结合在一起，使空气净化系统能够自动稳定运行，能够快速净化多人病房内的空气。

[0024] 综上所述，本发明的空气循环装置设置多个第一集气支管和多个第二集气支管可将病房中的空气快速收集，多个散气支管可将净化后的空气快速散布在病房中，空气循环速度快；消毒除尘机构设置集气罩与两级喷头，消毒和除尘效果好；加湿机构可改善空气干燥问题，提高空气质量；风幕生成机构可有效防止多人病房的空气污染导致的交叉感染；本发明可有效治理多人病房的空气污染问题，属于有限空间空气污染防治技术。

附图说明

[0025] 图1为本发明实施例1的多人病房示意图；

图2为本发明实施例1的多人病房内部示意图；

图3为多人病房的剖视图；

图4为本发明实施例1的第一集气支管的示意图；

图5为本发明实施例1的防堵机构的示意图；

图6为本发明实施例1的垃圾箱的剖视图；

图7为本发明实施例1的散气支管的示意图；

图8为图7的局部放大图；

图9为本发明实施例1的空气净化装置的示意图；

图10为本发明实施例1的箱体内部示意图；

图11为本发明实施例1的集气罩示意图；

图12为本发明实施例1的液位箱与浮力阀的连接示意图；

图13为图12的局部放大图；

图14为本发明实施例1的浮力阀的结构示意图；

图15为本发明实施例1的加湿机构的示意图；

图16为本发明实施例1的清洗器与电动伸缩杆的连接示意图；

图17为本发明实施例1的清洗器的内部结构示意图；

图18为本发明实施例1的第二转动刷与行星齿轮机构连接示意图；

图19为本发明实施例3的集气罩示意图；

图20为本发明实施例4的液位箱示意图。

[0026] 图中：消毒除尘机构1、加湿机构2、风幕机3、回流箱4、第一集气主管5、第二集气主管6、第二散气主管7、第一散气主管8、箱体101、第四风机102、集气罩104、排气口105、排气板106、消毒液107、第一水泵108、主水管109、主喷头110、副喷头111、第一弯管112、液位箱113、螺栓114、固定管115、出液口116、第一水平泡117、第二水平泡118、升降器119、进液管120、第二消毒箱121、滑杆122、浮块123、溢出孔124、加热桶201、排气管202、第六风机203、第二弯管204、第二进水管206、第一电磁阀207、除垢箱208、第二排水管209、第二电磁阀210、第二电动门211、清洗桶212、刷洗器213、电动伸缩杆214、连接块215、外齿圈216、太阳齿轮217、第一行星架218、第二电机219、第一转动刷220、第二行星齿轮221、第二行星架222、第二转动刷223、连接板224、转动轴225、转动齿轮226、格栅401、第一集气支管501、第一风机502、滤网601、压差传感器602、垃圾清除筒603、倒出口604、连接杆605、第一电机606、垃圾桶607、储存通道608、第二集气支管609、散气支管801、第三风机802、散气通道803、加湿腔804、密封门807、步进电机808。

具体实施方式

[0027] 实施例1

一种多人病房空气净化系统，包括在病房内设置的空气循环装置，空气循环装置连接有空气净化装置，空气循环装置还连接有病床隔离装置；空气循环装置包括集气管组和散气管组；空气净化装置包括消毒除尘机构1，消毒除尘机构1包括与集气管组相连通的进气口，还包括与散气管组相连通的出气口；空气净化装置还包括与散气管组相连通的加湿机构2；病床隔离装置包括与病床相配合的风幕生成机构，还包括与风幕生成机构相配合的风幕回流机构。

如图1、图2、图3、图4所示，集气管组包括与进气口相连通的第一集气主管5和第二集气主管6；第一集气主管5上连接有多个第一集气支管501，任一第一集气支管501上均设置有第一风机502，任一第一集气支管501均设置在病房的顶部；第二集气主管6上连接有多个第二集气支管609，任一第二集气支管609上均设置有第二风机，任一第二集气支管609均设置在病房的底部；散气管组包括与出气口相连通的第一散气主管8和第二散气主管7；第一散气主管8与第二散气主管7上均设置有消毒液去除机构，消毒液107使用84消毒液107，

消毒液去除机构包括设置在第一散气主管8与第二散气主管7中的干燥剂，干燥剂用于吸收随空气进入散气管组的消毒液107水汽，防止消毒液107散入病房；消毒液去除机构还包括设置在第一散气主管8与第二散气主管7中的氯气吸收剂，氯气吸收剂用于吸收84消毒液107中散发出的氯气。第一散气主管8上的消毒液去除机构设置在出气口与排气管202之间，使空气中的消毒液107去除后再进行加湿；第一散气主管8与加湿机构2相连通，第一散气主管8上连接有多个散气支管801，任一散气支管801上均设置有第三风机802，任一散气支管801均设置在病房的中部。第一集气主管5、第二集气主管6、第一散气主管8和第二散气主管7均环绕病房侧墙面设置；每个病床的下方均设置有一个第二集气支管609，每个病床上方均依次设置有一个散气支管801和一个第一集气支管501。

[0028] 如图5所示，任一第二集气支管609远离第二集气主管6的一端均设置有集气口，任一集气口处均设置有防堵机构；任一防堵机构均包括设置在集气口处的滤网601，还包括设置在每个第二集气支管609上的压差传感器602，任一压差传感器602均设置在滤网601处，检测滤网601两侧的压力差；任一集气口处均设置有与第二集气支管609同轴的垃圾清除筒603，任一垃圾清除筒603均为圆筒状的结构，任一垃圾清除筒603上均开设有倒出口604；当垃圾清除筒603与第二集气支管609连接时，倒出口604位于垃圾清除筒603的顶端；任一垃圾清除筒603上均固连有与第二集气支管609相平行的连接杆605，连接杆605通过另一个第二连接杆与垃圾清除筒603固连，任一连接杆605均连接有第一电机606，任一第一电机606均设置在第二集气主管6上；任一防堵机构均包括与垃圾清除筒603相配合的垃圾桶607，任一第二集气支管609的一侧均设置有垃圾桶607，任一垃圾桶607均设置在第二集气支管609的下方；第一电机606与压差传感器602连接有第一控制模块。

[0029] 如图6所示，任一垃圾桶607均包括向下倾斜设置的储存通道608，当垃圾由垃圾桶607的入口进入垃圾桶607后，垃圾延储存通道608下滑到远离垃圾桶607的入口位置，避免垃圾桶607内的垃圾受到集气口处 气流的影响，使防堵机构稳定工作。

[0030] 如图7、图8所示，任一散气支管801均连接有干湿调节机构，任一干湿调节机构均包括与散气支管801相连通的方筒状的散气通道803，任一散气通道803均包括干燥腔和加湿腔804，任一干燥腔均与散气支管801直接相连，任一加湿腔804均与散气支管801直接相连；任一干燥腔内均设置有干燥剂；任一散气通道803上均设置有第一电动门，任一第一电动门均包括设置在散气通道803两端的滑轨，还包括与滑轨滑动连接的一对密封门807，一对密封门807分别设置在散气通道803的两端；一对密封门807之间固定连接，其中一个密封门807上连接有步进电机808，任一步进电机808均连接有控制器；任一密封门807均与干燥腔和加湿腔804相配合，图8中的密封门807处于将干燥腔关闭的状态，任一电动门均包括设置在病床床头的开关，任一开关均与控制器连接；任一病床上方均设置有散气支管801和开关。

[0031] 如图9、图10、图11所示，消毒除尘机构1包括竖直设置的箱体101，箱体101为四棱柱状结构，进气口与出气口均设置在箱体101上，进气口与出气口分别开设在箱体101的两个相对的侧面上，进气口处设置有第四风机102，出气口处设置有第五风机；箱体101内设置有与进气口相连通的集气罩104，集气罩104为圆台状结构，集气罩104为上小下大的喇叭口状结构，集气罩104的顶端与箱体101顶端固连；集气罩104远离进气口的一端开设有排气口105，排气口105设置在集气罩104底部，排气口105的顶端设置有水平的排气板106；排气板

106与箱体101的内壁之间设置有排气间隙;箱体101底部设置有第一消毒箱,第一消毒箱上连接有第一进水管和第一排水管,第一消毒箱中设置有消毒液107,第一消毒箱中设置有第一水泵108;箱体101外设置有主水管109,主水管109一端连接第一水泵108,另一端连接有主喷头110和多个副喷头111,主喷头110设置在集气罩104顶部,多个副喷头111设置在排气间隙的上方;第一消毒箱上连接有液位控制机构;排气板106与消毒液107和箱体101组成排气通道,使集气罩104内的空气只能经过排气口105并从排气板106下方排出。

[0032] 如图12、13、14所示,液位控制机构包括与第一消毒箱相连通的第一弯管112,第一弯管112包括竖直段,竖直段的顶端也是第一弯管112的顶端,竖直段的顶端位于排气板106和集气罩104的底端之间;第一弯管112正下方设置有第一收集桶;液位控制机构还包括与水箱相连通的液位箱113,液位箱113为四棱柱状结构,液位箱113包括位于其顶端的盖子,盖子上连接有多个螺栓114,液位箱113顶端的盖子通过螺栓114和液位箱113的下部分连接;液位箱113连接有浮力阀,浮力阀包括竖直设置的固定管115,固定管115的底部开设有出液口116,出液口116开设在固定管115的侧壁上;固定管115上固连有水平设置的第一水平泡117和第二水平泡118,第一水平泡117与第二水平泡118相垂直;固定管115上还连接有升降器119,升降器119与盖子固连;固定管115的顶端连接有进液管120,进液管120连接有第二消毒箱121,第二消毒箱121内设置有消毒液,第二消毒箱121设置在固定管115的上方,第二消毒箱121内的消毒液靠重力进入液位箱113;固定管115的底部滑动连接有圆柱状的滑杆122,滑杆122设置在固定管115内,滑杆122底端连接有浮块123。

[0033] 如图15所示,加湿机构2包括圆桶状的加热桶201,加热桶201为竖直设置,加热桶201底部设置有加热器;加热桶201上连接有排气管202,排气管202与第一散气主管8相连通,排气管202上设置有第六风机203;加热桶201上连接有第二弯管204,第二弯管204内设置有液位传感器,液位传感器连接有第二控制模块;加热桶201还连接有第二进水管206,第二进水管206与自来水管连接,第二进水管206上设置有第一电磁阀207。加热桶201的内壁上还设置有除垢喷头,除垢喷头连接有第二水泵,第二水泵连接有除垢箱208,除垢箱208中设置有除垢剂,第二水泵设置在除垢箱208中;加热桶201上还连接有第二排水管209,第二排水管209上设置有第二电磁阀210,第二排水管209正下方设置有第二收集桶。加热桶201顶端设置有水平的第二电动门211,第二电动门211为常闭状态,第二电动门211上方设置有与加热桶201相配合的清洗桶212,清洗桶212是与加热桶201同轴的圆桶状结构,清洗桶212底端开口,顶端封闭,清洗桶212底端与第二电动门211连接,清洗桶212与加热桶201的内径相同;清洗桶212内设置有刷洗器213,刷洗器213顶端连接有电动伸缩杆214,电动伸缩杆214设置在清洗桶212顶端;加热器、第一电磁阀207、第二水泵、第二电磁阀210、第二电动门211、电动伸缩杆214和刷洗器213均与第二控制模块连接。

[0034] 如图16、17、18所示,刷洗器213包括与电动伸缩杆214固连的连接块215,连接块215为圆筒状结构,连接块215底端连接有行星齿轮机构;行星齿轮机构包括与连接块215底端固连的外齿圈216,还包括三个第一行星齿轮和一个太阳齿轮217,三个第一行星齿轮上方连接有第一行星架218,第一行星架218与连接块215转动连接;太阳齿轮217上方连接有第二电机219,第二电机219与连接块215固连,太阳齿轮217下方连接有第一转动刷220;任一第一行星齿轮下方均连接有与其同轴设置的第二行星齿轮221,三个第二行星齿轮221下方连接有一个第二行星架222,三个第一行星齿轮的轴均转动连接在第二行星架222上;第

二行星架222下方设置有三个与第二行星齿轮221同轴的第二转动刷223，任一第一行星齿轮与和其同轴的第二行星齿轮221和第二转动刷223固连在同一个轴上；第二行星架222上固连有三个水平的连接板224，第一行星架218与第二行星架222均为圆环状结构，三个连接板224均环绕第二行星架222呈圆周阵列分布；任一连接板224上均转动连接有三个转动轴225，任一转动轴225底端均连接有第二转动刷223，任一转动轴225顶端均连接有转动齿轮226，三个转动齿轮226与第二行星齿轮221连接，任一第二行星齿轮221的轴线均与和其相邻的一个水平板上的三个转动轴225的轴线位于同一平面内，任一第二行星齿轮221均驱动和其相邻的连接板224上的三个转动齿轮226，第二电机219与第二控制模块，第二控制模块连接有水垢清除按钮。

[0035] 如图2所示，风幕生成机构包括多个环绕病床设置的风幕机3，任一风幕机3均设置在病房的顶部；任一风幕机3均包括竖直向下设置的出风口，任一风幕机3均与第二散气主管7相连通；风幕回流机构包括多个回流箱4，任一风幕机3下方均设置有回流箱4，任一回流箱4均设置在病房的底部，任一回流箱4均埋设在病房的地面内，任一回流箱4均包括与出风口相对应的进风口，任一进风口上均设置有格栅401，任一回流箱4均与第二集气主管6相连通；第二集气主管6设置在病房底部，方便与第二集气支管609和回流箱4连接，节省空间；第一集气主管5设置在病房顶部，方便与第一集气支管501和风幕机3连接。

[0036] 实施例2

实施例1中的多人病房空气净化系统的空气净化方法，包括以下步骤：

步骤1，污浊空气收集：第一风机502将病房顶部的污浊空气通过第一集气支管501吸入第一集气主管5；第二风机将病房底部的污浊空气通过第二集气支管609吸入第二集气主管6，当第二集气支管609上的滤网601堵塞时，压差传感器602感应到压力差值超出设定值，防堵机构的第一控制模块控制第一电机606正转，第一电机606通过连接杆605带动垃圾清除筒603正转180°，垃圾清除筒603将滤网601上的垃圾刮除并通过倒出口604将垃圾倒入垃圾桶607中，然后第一控制模块控制第一电机606反转，第一电机606通过连接杆605带动垃圾清除筒603反转180°完成复位；第四风机102将第一集气主管5和第二集气主管6中的污浊空气吸入集气罩104中，第一电机606是步进电机。

[0037] 步骤2，污浊空气消毒、除尘：第一水泵108将消毒液107抽出并通过主喷头110和副喷头111喷出；主喷头110将消毒液107向集气罩104中的污浊空气喷洒，消毒液107吸附污浊空气中的粉尘并杀死空气中的病菌；经过主喷头110喷洒后的空气从排气口105流出集气罩104，多个副喷头111对从排气口105流出的空气喷洒消毒液107，对污浊空气进行二次消毒、除尘；第五风机将二次除尘后的空气吸入第一散气主管8和第二散气主管7中，第一散气主管8和第二散气主管7中的消毒液去除机构将空气中的消毒液107去除；当第一消毒箱内的消毒液107液面高于第一弯管112顶端时，消毒液107从第一弯管112流出至第一收集桶内；当第一消毒箱内的消毒液107的液面低于集气罩104底端时，液位箱113中的浮块123与滑杆122下移，出液口116处于打开状态，第二消毒箱121中的消毒液107经过进液管120、固定管115和出液口116流入液位箱113，并由液位箱113流入第一消毒箱中。

[0038] 步骤3，空气加湿：加湿机构2的加热器将加热桶201中的水加热蒸发，加热桶201中产生水蒸汽，第六风机203将水蒸气通过排气管202输送至第一散气主管8中；当液位传感器感应到第二弯管204中的液位低于设定值时，第二控制模块控制第一电磁阀207打开，第二

进水管206向加热桶201中加水，第一电磁阀207打开设定时长后，第二控制模块控制第一电磁阀207关闭。

[0039] 步骤4，调节空气并散出：第三风机802将第一散气主管8内的加湿后的空气吸入至散气通道803内，空气通过散气通道803散入病房中部；当病人感觉空气湿度较大时，病人可按下开关，控制器控制步进电机808正转，并控制步进电机808转动设定的圈数，步进电机808带动一对密封门807将加湿腔804两端关闭，将干燥腔打开，空气通过干燥腔散入病房，干燥剂将空气中的水分吸收，降低空气湿度；当病人感觉空气较为干燥时，病人可将开关复位，控制器控制步进电机808反转，并控制步进电机808转动设定的圈数，步进电机808带动一对密封门807将干燥腔两端关闭，加湿腔804打开，加湿后的空气通过加湿腔804直接散入病房，增加空气湿度。

[0040] 步骤5，空气生成风幕并循环：风幕机3吸入第二散气主管7内的空气，并从出风口吹出，空气形成风幕将病床隔离；风幕机3吹出的空气由进风口进入回流箱4，并流入第二集气主管6；循环步骤1-5的过程，持续将病房内的空气净化。

[0041] 步骤6，系统维护：当加热桶201需要去除水垢时，维护人员按下水垢清除按钮；第二控制模块控制加热器关闭，加热器关闭一段设定时间后，第二控制模块控制第二电磁阀210打开一段设定的时间，加热桶201内的水通过第二排水管209排出，第二电磁阀210关闭。第二控制模块控制第二水泵启动，第二水泵将除垢箱208内的除垢剂吸出并通过除垢喷头将除垢剂喷入加热桶201底部的水垢上；第二控制模块控制第一电磁阀207打开一段设定的时间后关闭，第二进水管206向加热桶201内加水将除垢剂稀释，使除垢剂分布均匀。第一电磁阀207关闭一段设定的时间后，第二控制模块控制第二电动门211打开，电动伸缩杆214伸长，电动伸缩杆214带动刷洗器213下降至第一转动刷220与第二转动刷223和水垢接触，第二控制模块控制第二电机219启动，第二电机219带动太阳齿轮217转动，太阳齿轮217带动第一转动刷220转动，刷洗水垢；同时太阳齿轮217带动三个第一行星齿轮转动，三个第一行星齿轮齿轮绕太阳齿轮217转动带动第二行星架222转动；三个第一行星齿轮齿自转并带动三个第二行星和与其同轴的第二转动刷223转动，三个第二行星齿轮221通过同步带与转动齿轮226带动连接板224上的第二转动刷223转动；第二转动刷223自转刷洗水垢，同时第二转动刷223又随第二行星架222转动并刷洗加热桶201的不同位置。刷洗一段设定的时间后，第二控制模块控制第一电磁阀207和第二电磁阀210打开，第二进水管206向加热桶201内加水，冲洗加热桶201，废水从第二排水管209排出，流入第二收集桶。

[0042] 第一电磁阀207和第二电磁阀210打开一段设定时间后关闭，第二控制模块控制第二电机219关闭，第二控制模块控制电动伸缩杆214缩回，电动伸缩杆214带动刷洗器213复位，第二控制模块带动第二电动门211关闭，完成水垢清除过程。水垢清除过程完成后，第二控制模块回复加湿模式，控制第一电磁阀207打开，并控制加热器开启，第二进水管206向加热桶201中加水，第一电磁阀207打开设定时长后，第二控制模块控制第一电磁阀207关闭。

[0043] 当第一消毒箱中的消毒液107使用一段时间后，维护人员将第一消毒箱中的消毒液107通过第一排水管排出，通过第一进水管向第一消毒箱中加入消毒液107。

[0044] 实施例3

本实施例与实施例1的不同之处在于：集气罩104为四棱锥状，如图19所示，集气罩104为四棱锥状。本实施例的空气净化过程与实施例2相同。

[0045] 实施例4

本实施例与实施例1的不同之处在于：未设置第一弯管112，如图20所示，液位箱113上开设有溢出孔124，溢出孔124的下边缘位于排气板106和集气罩104的底端之间，第一收集桶设置在溢出孔124的正下方。本实施例的空气净化过程与实施例2的不同之处在于：当第一消毒箱内的消毒液107液面高于溢出孔124的下边缘时，消毒液107从溢出孔124流出至第一收集桶内。

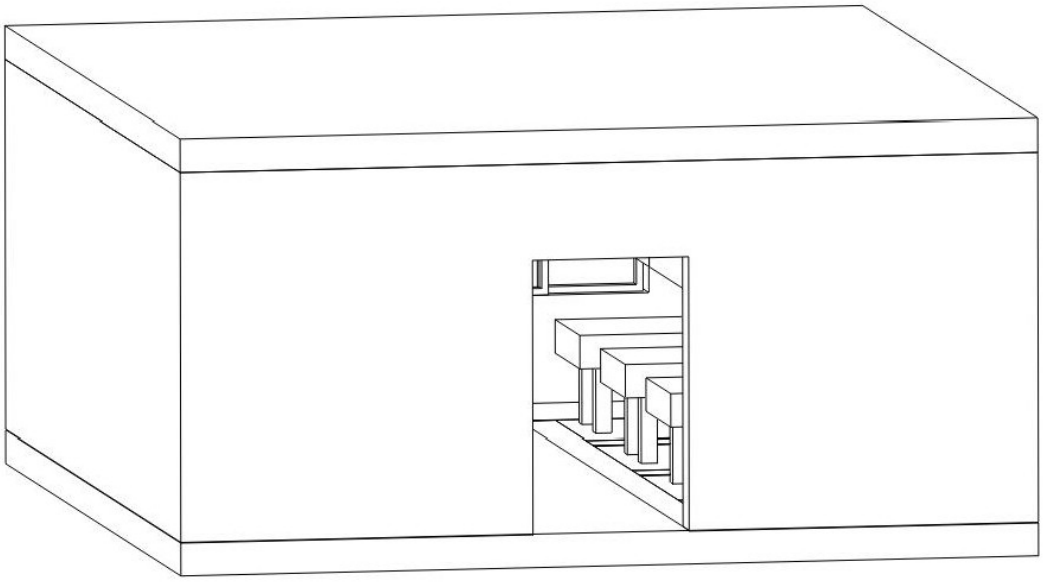


图1

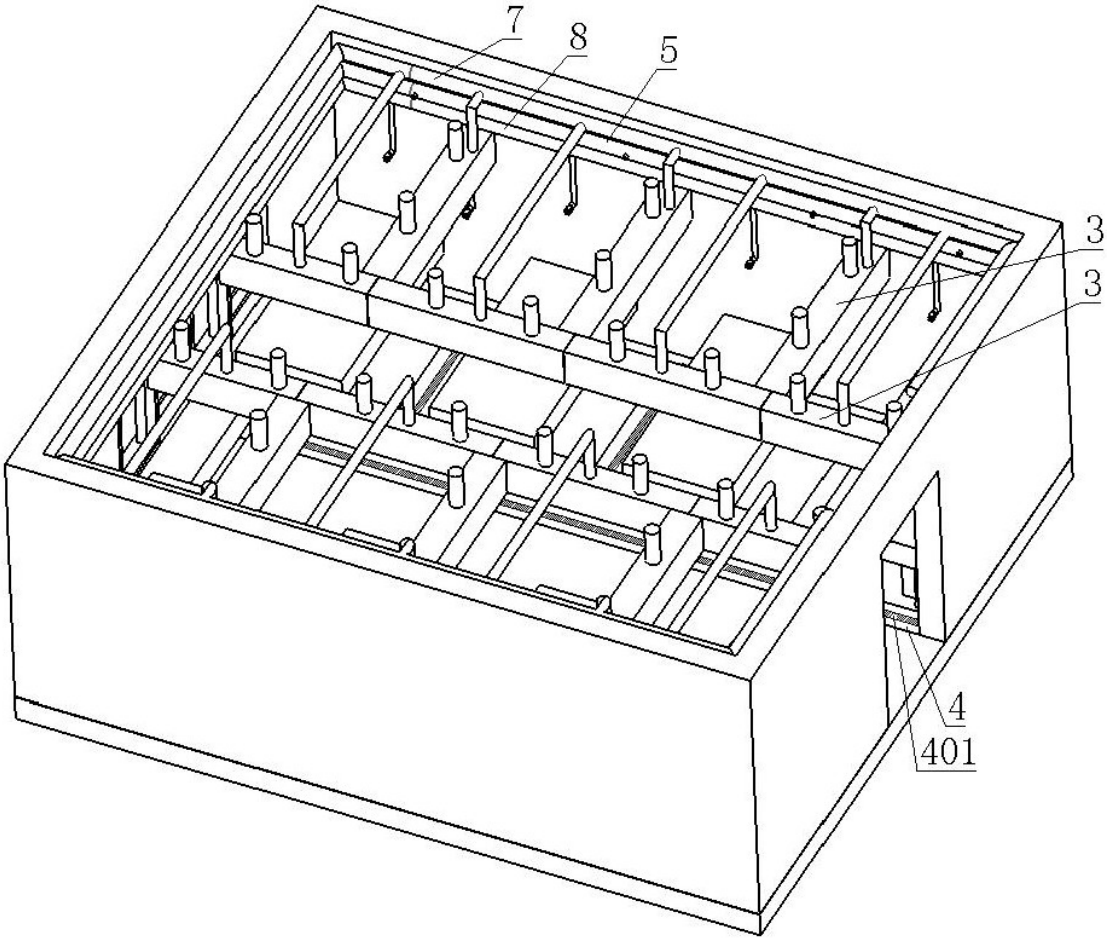


图2

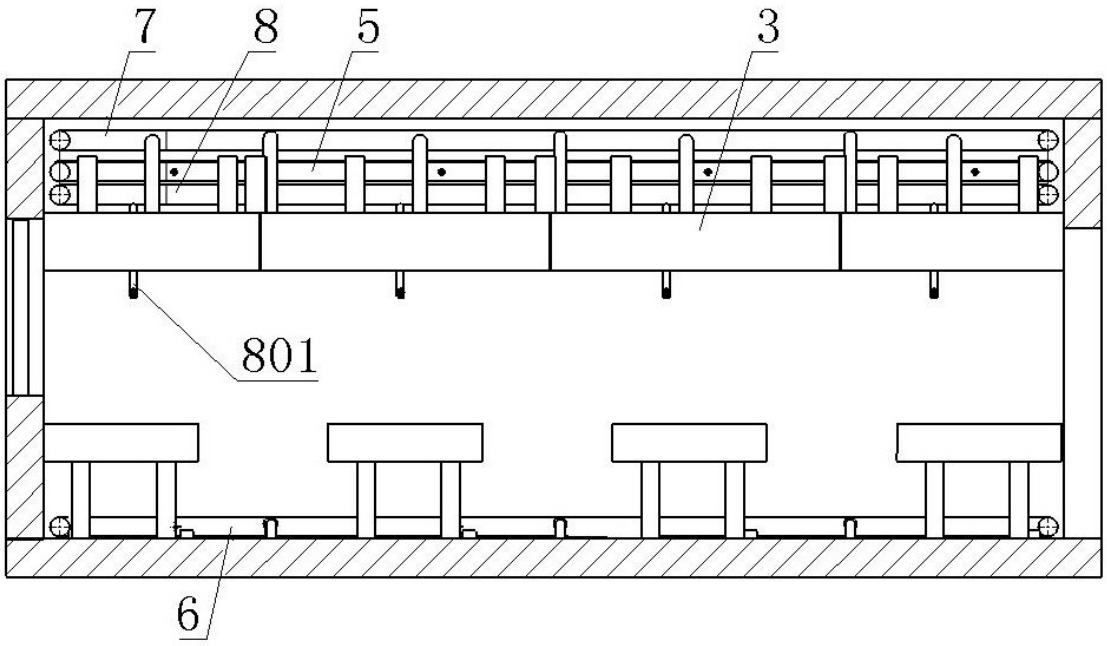


图3

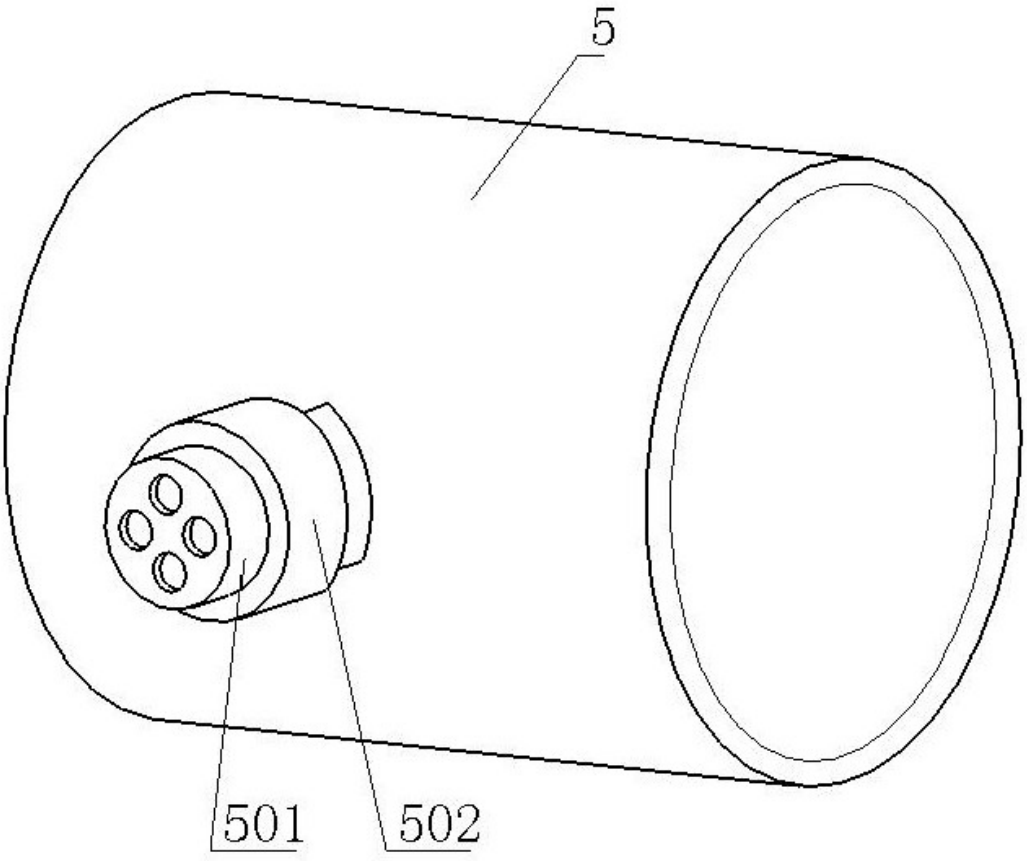


图4

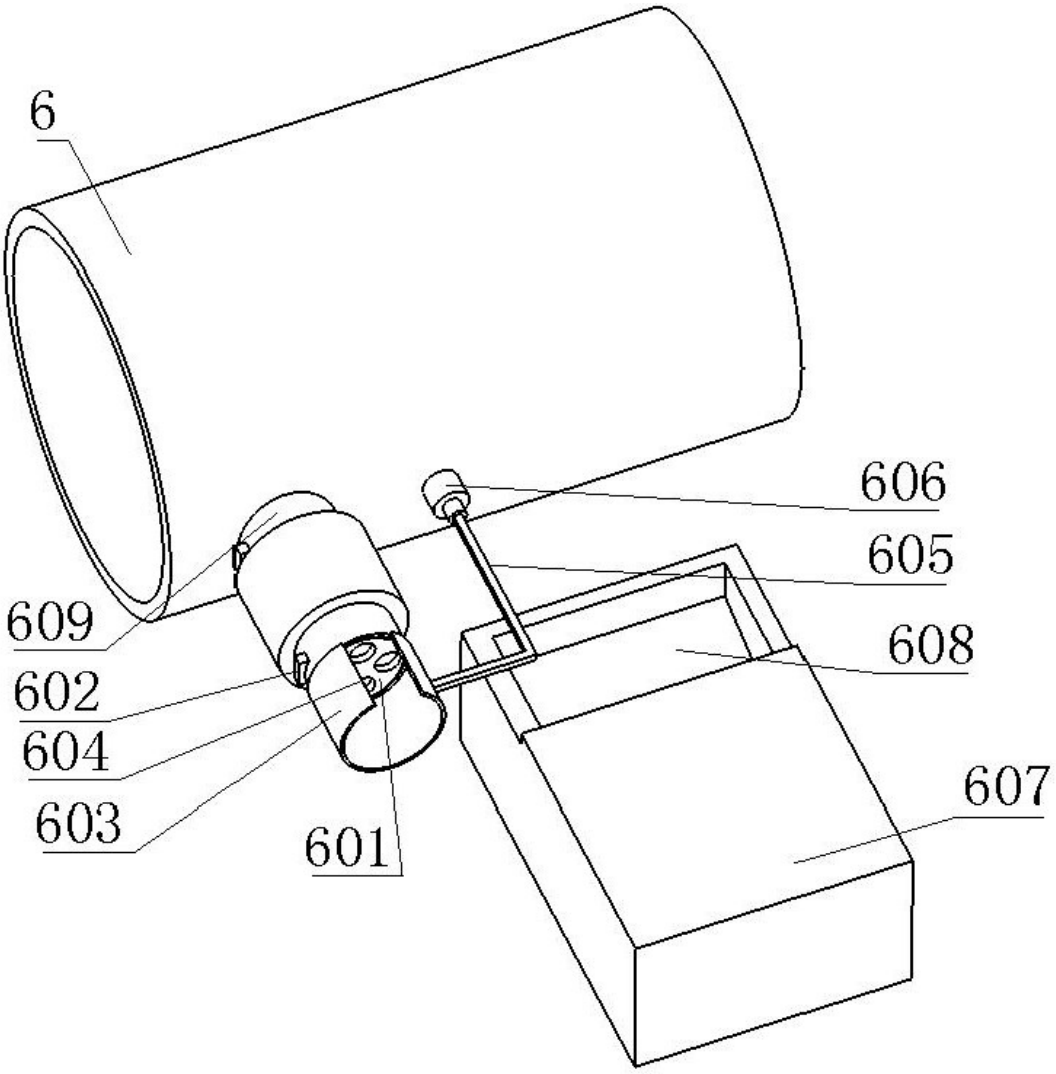


图5

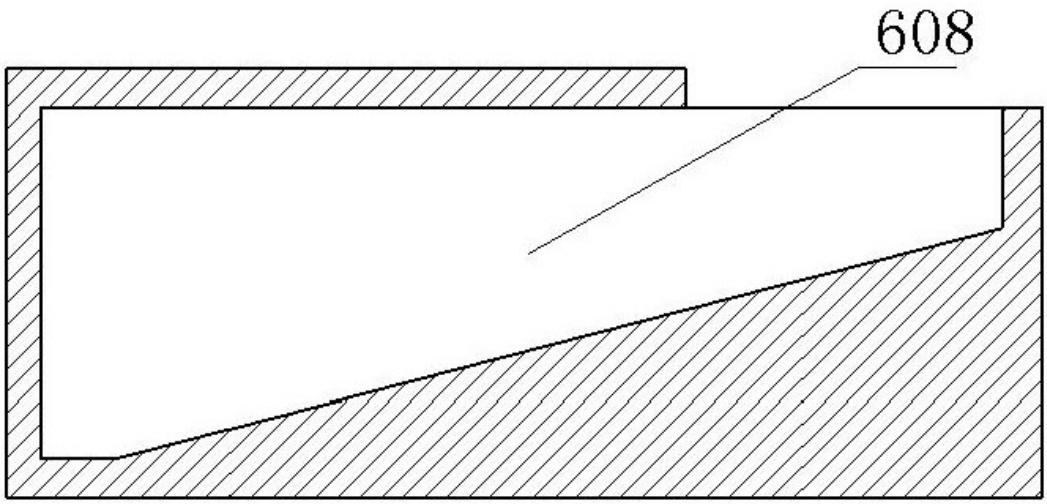


图6

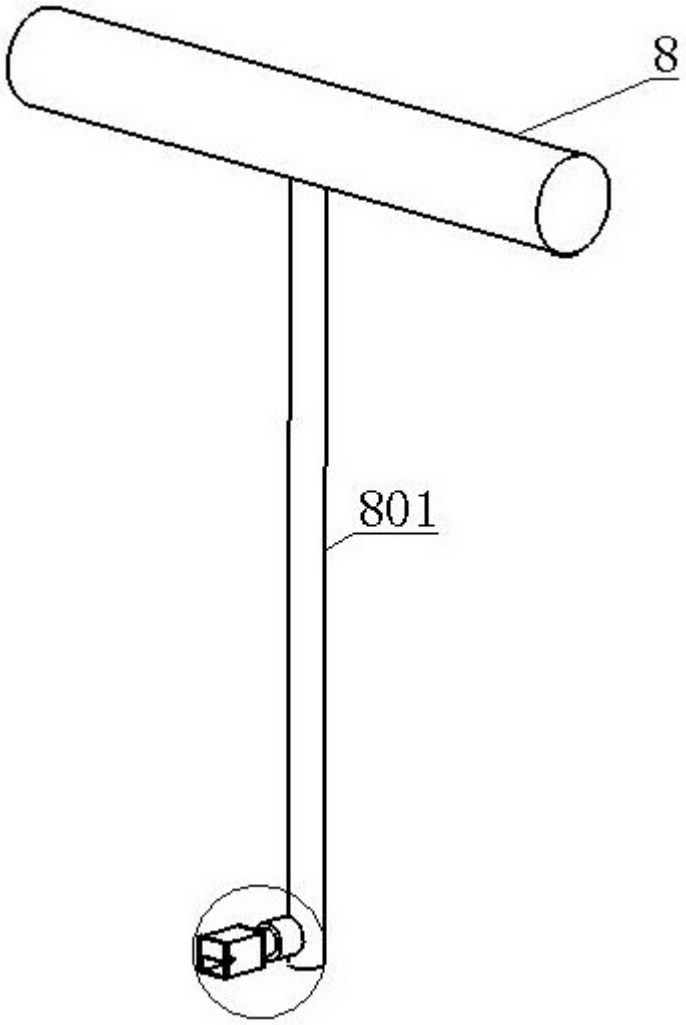


图7

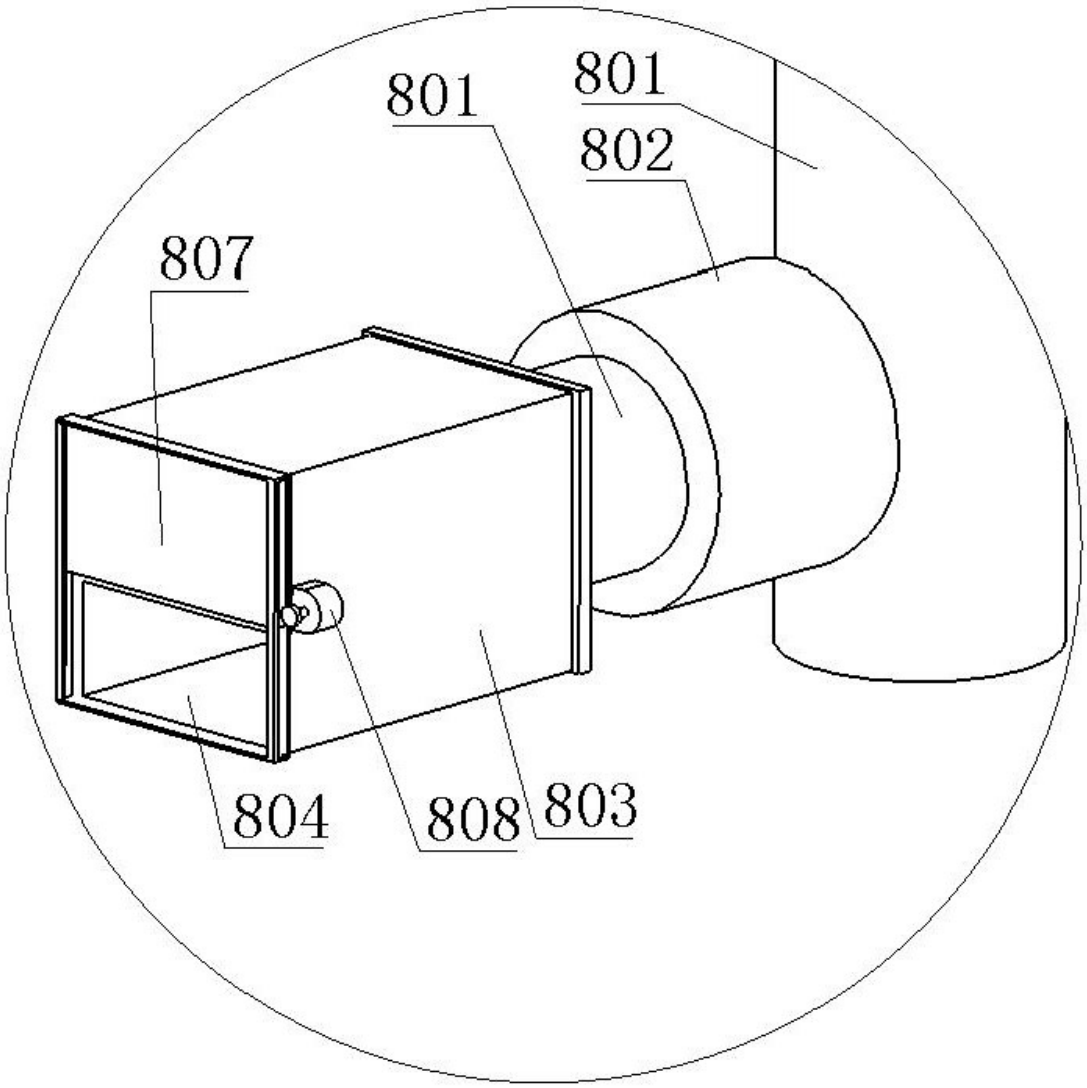


图8

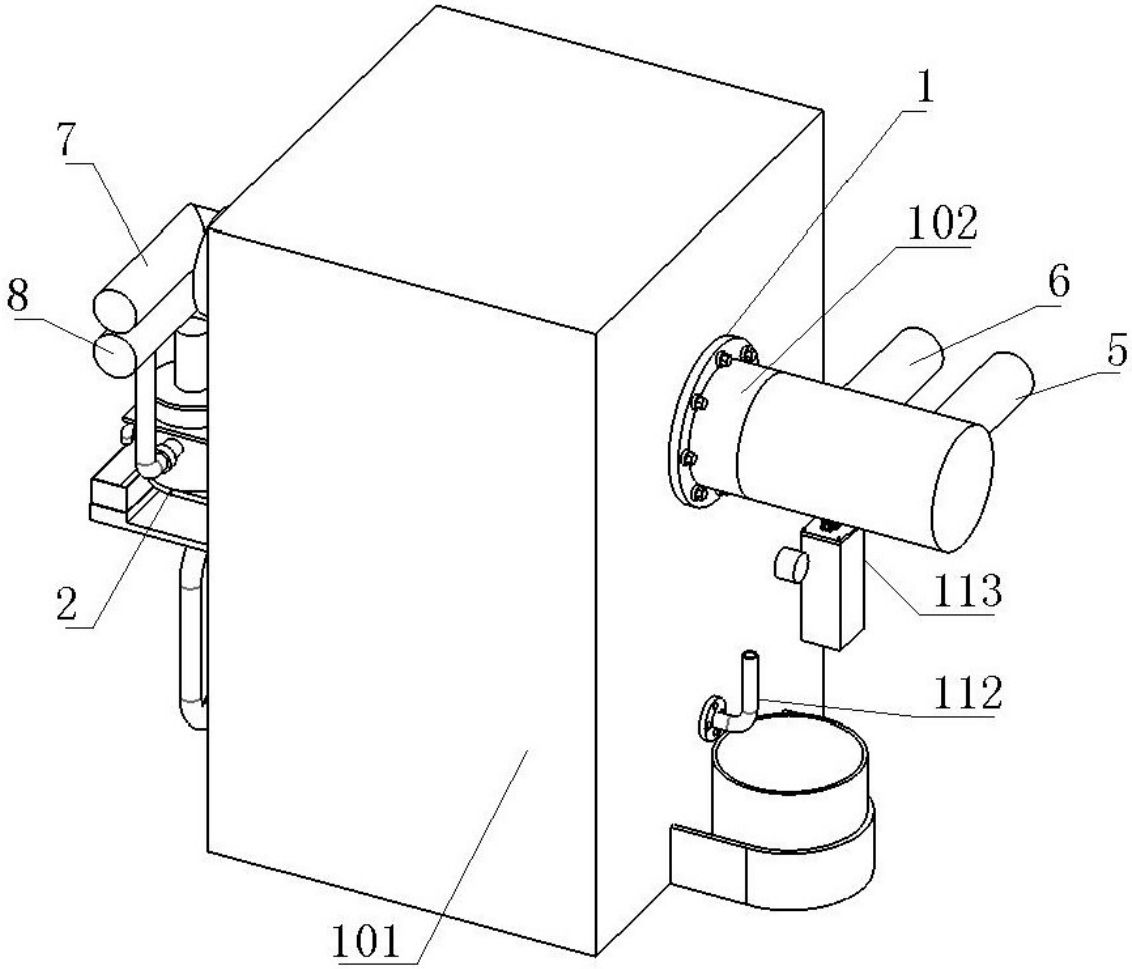


图9

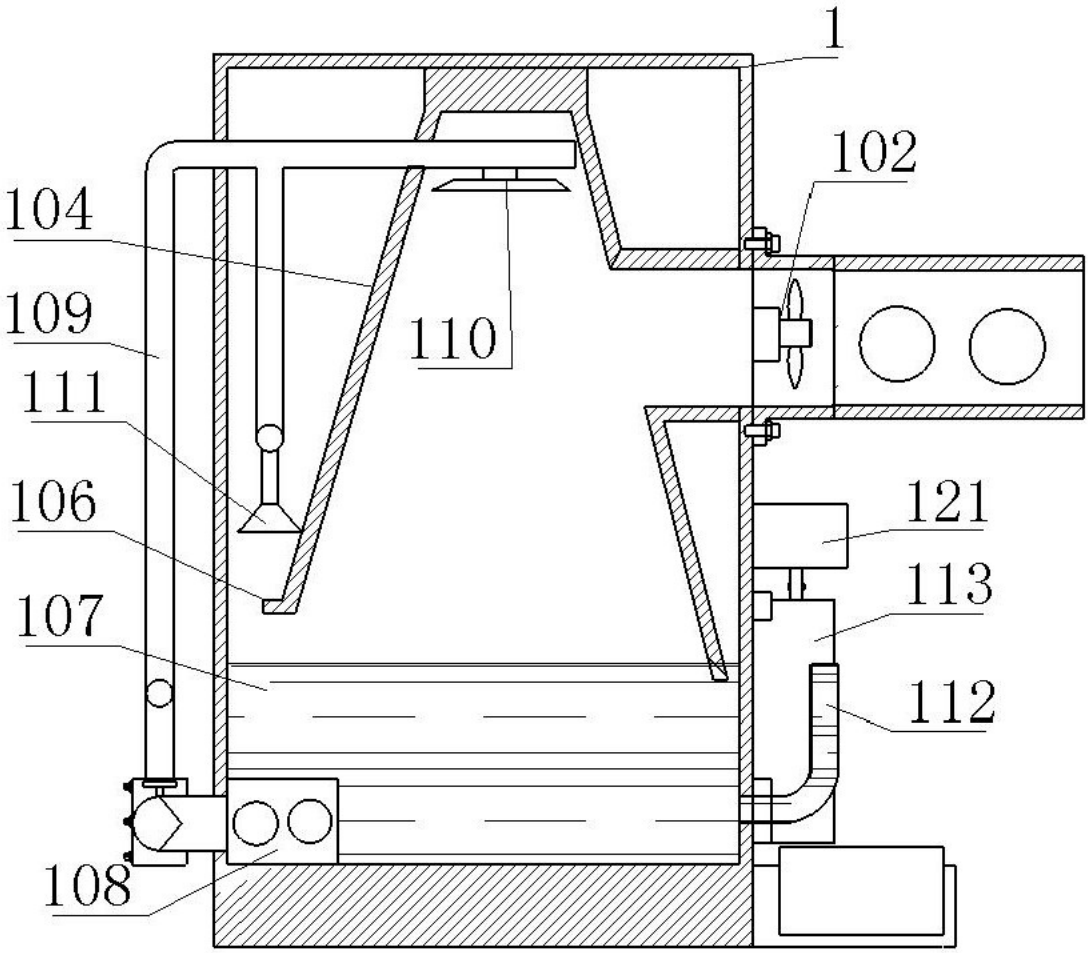


图10

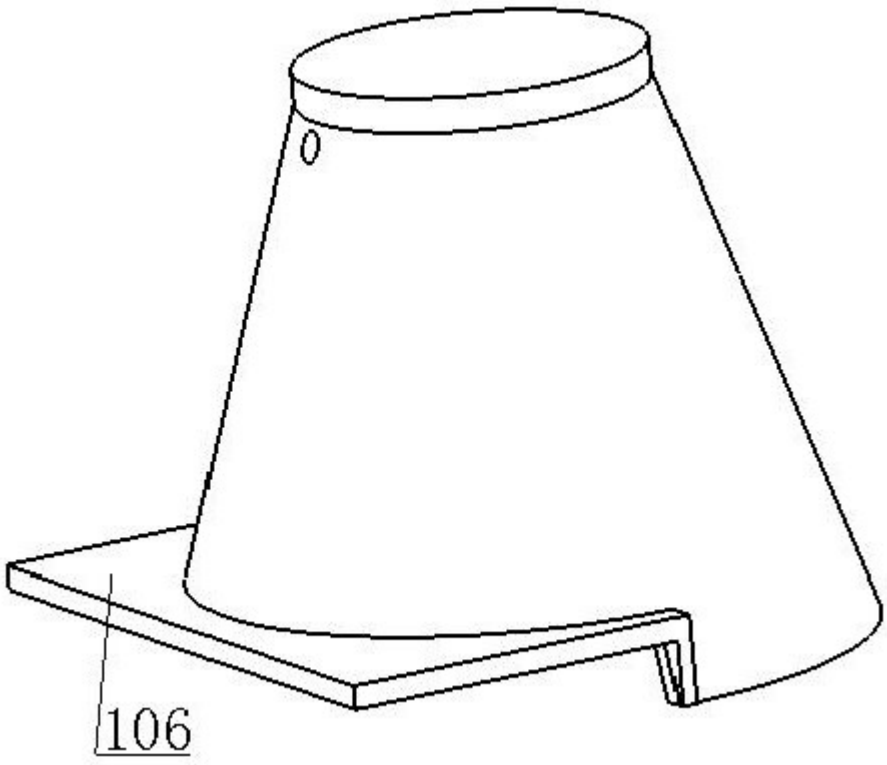


图11

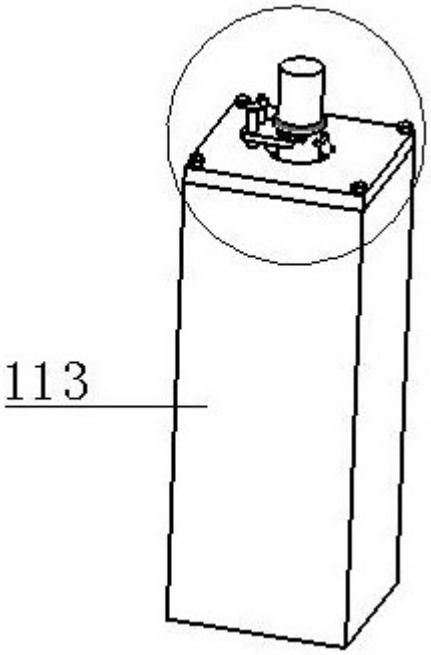


图12

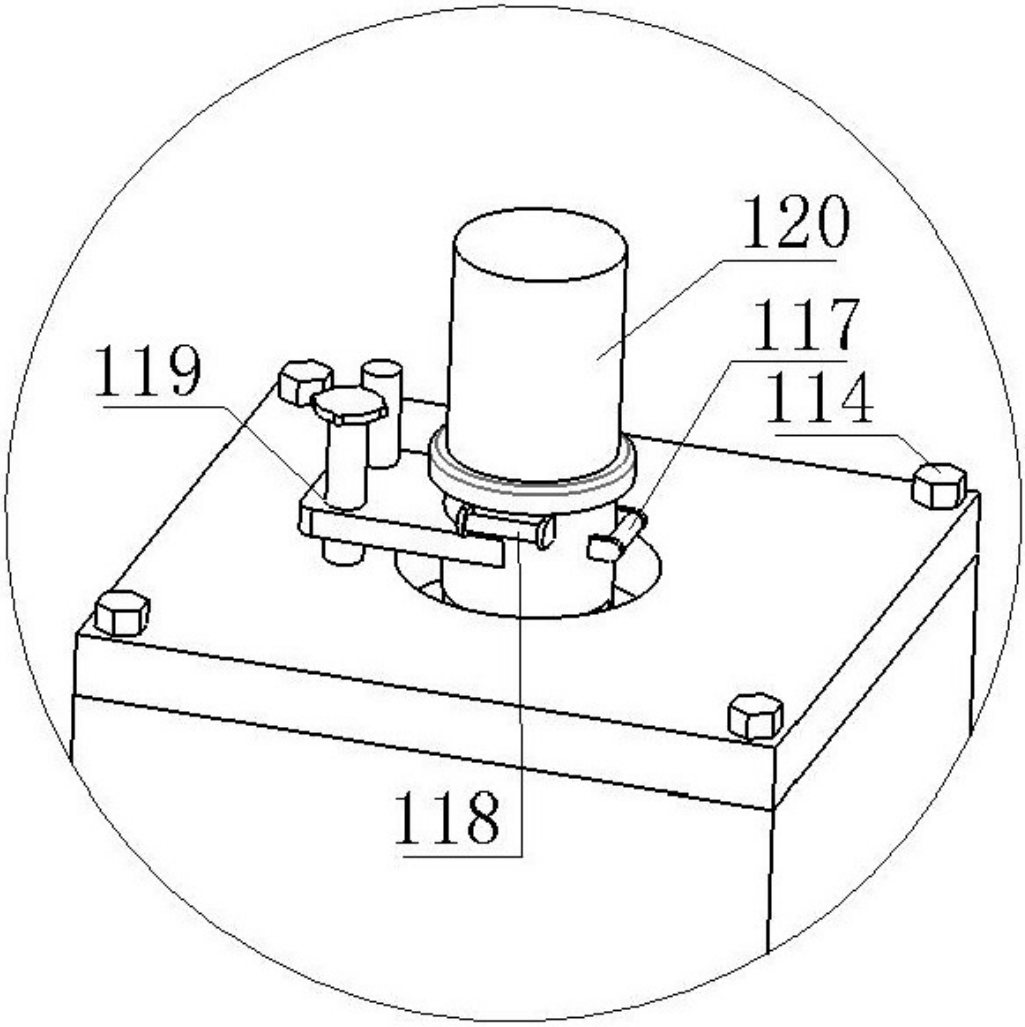


图13

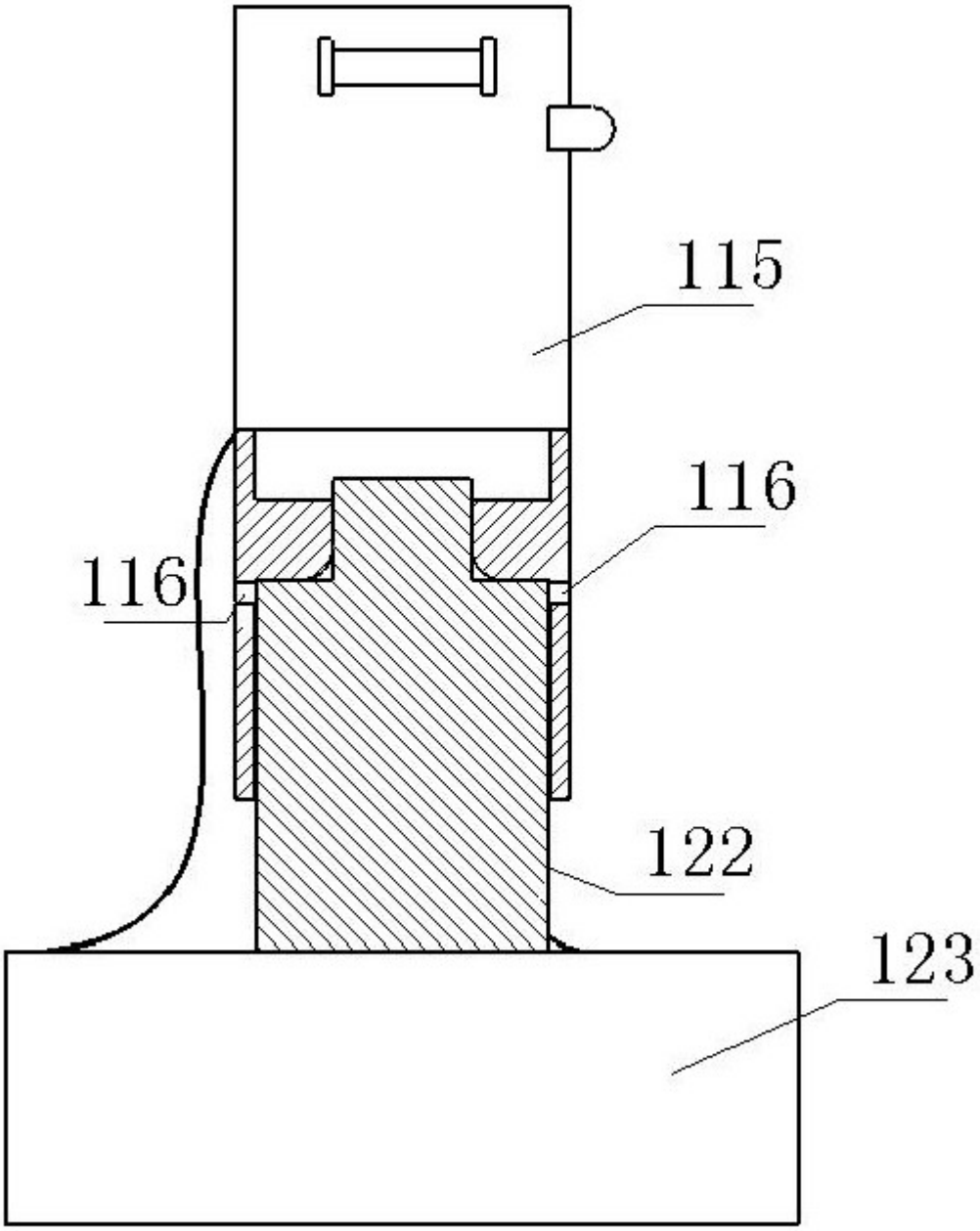


图14

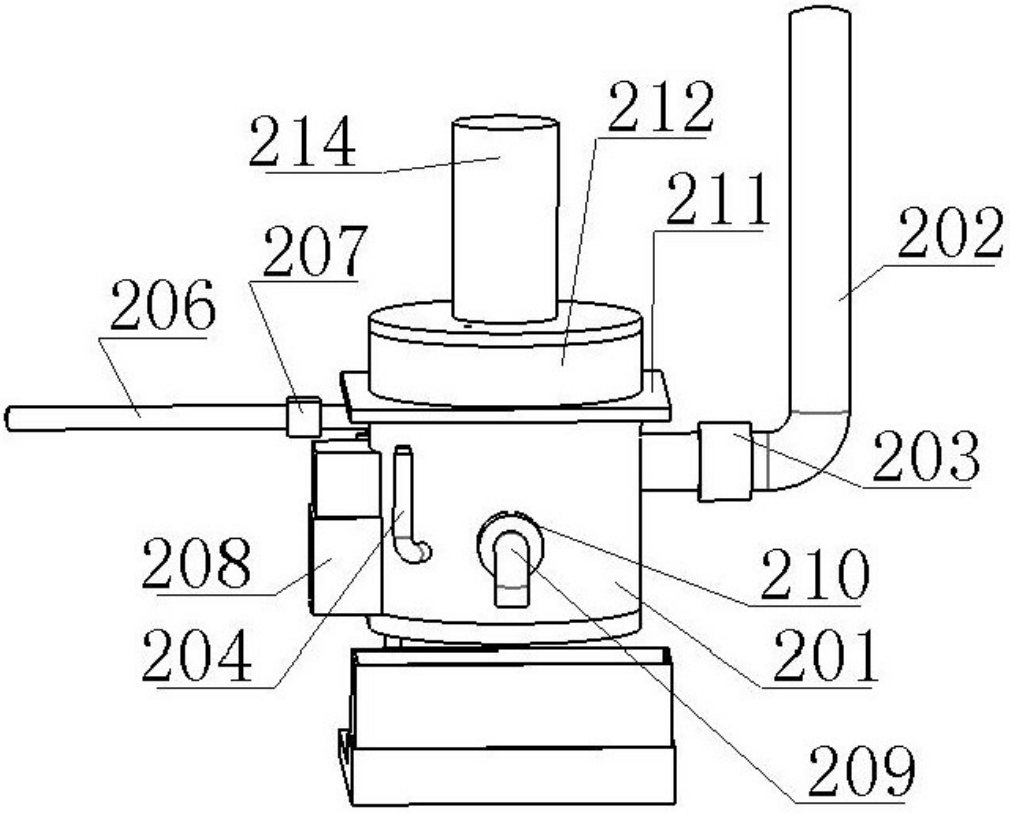


图15

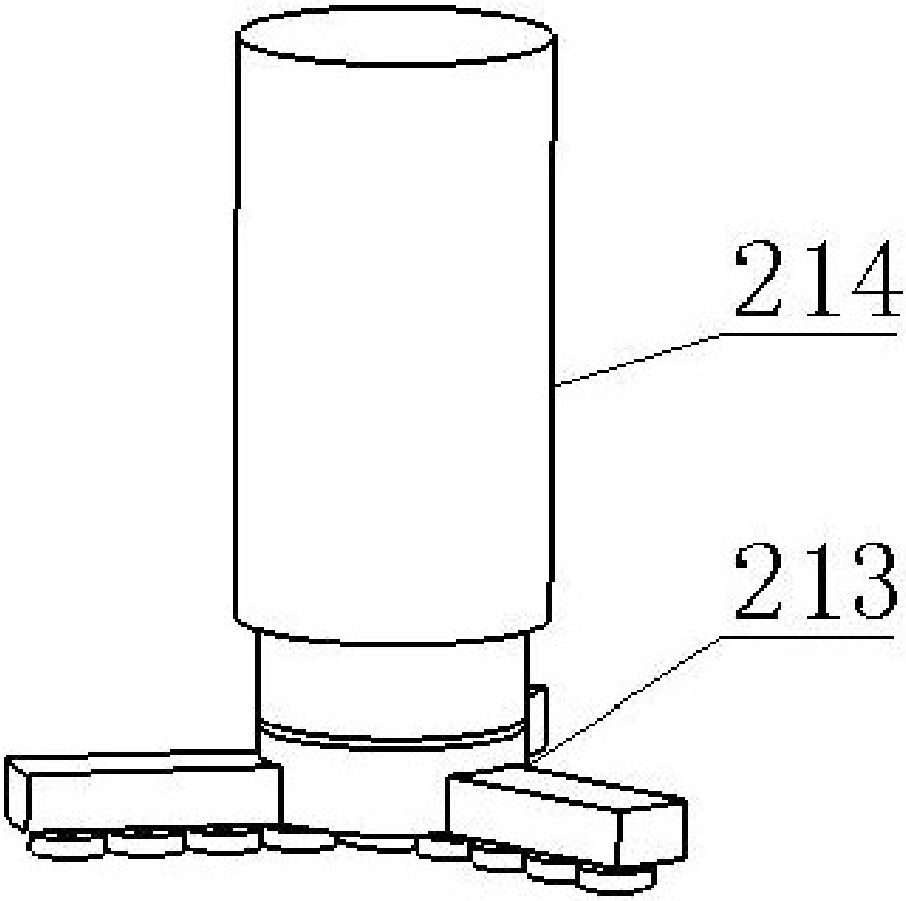


图16

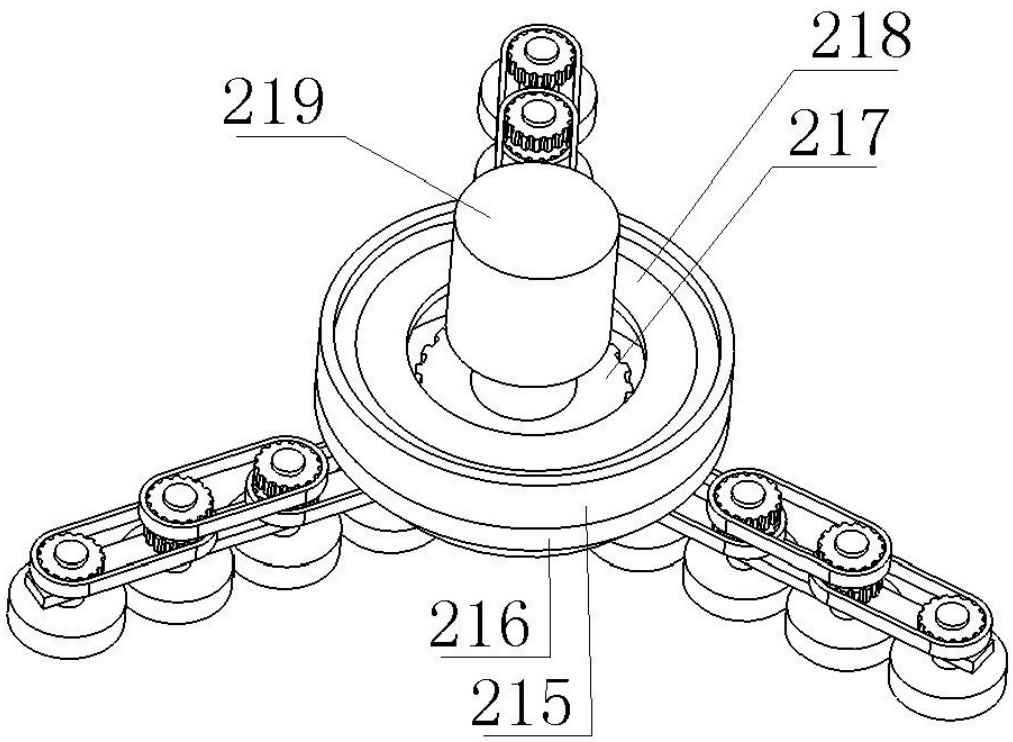


图17

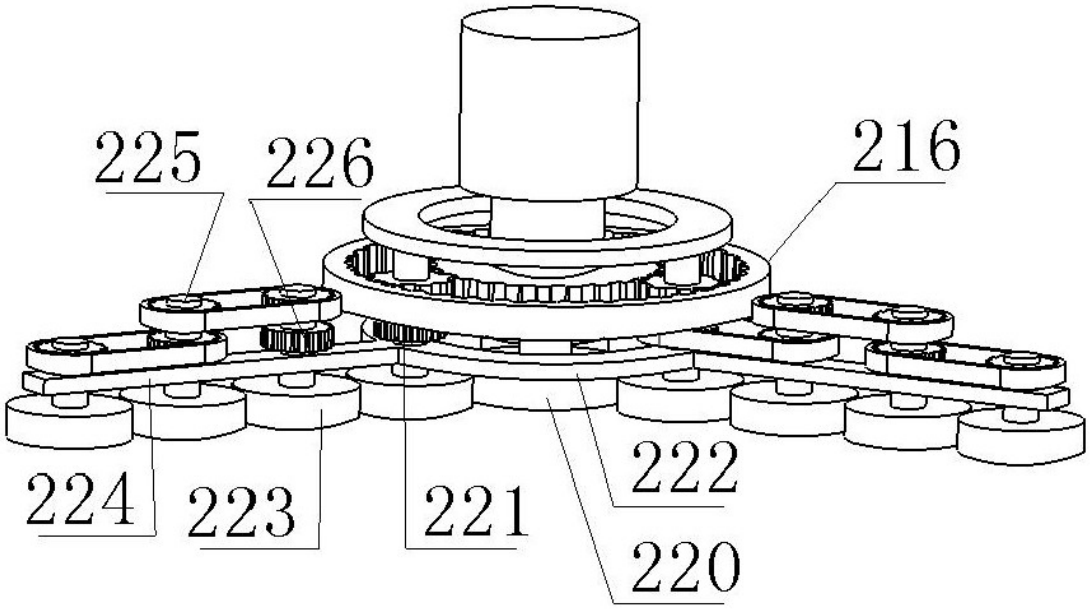


图18

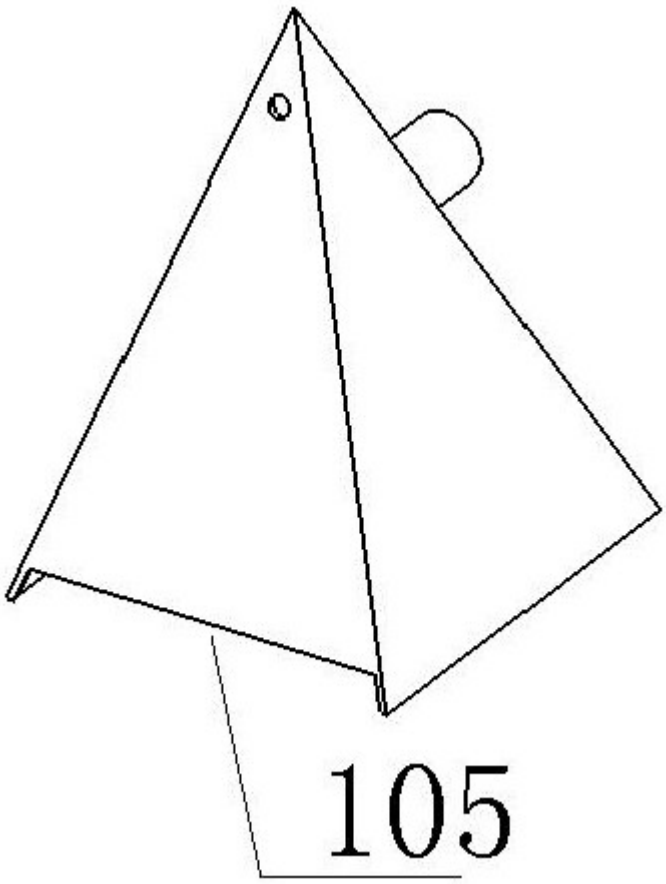


图19

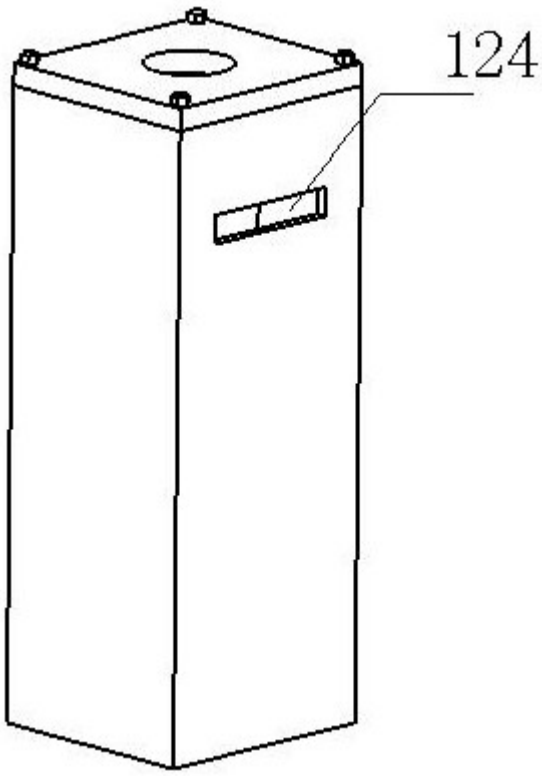


图20