



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115597950 A

(43) 申请公布日 2023. 01. 13

(21) 申请号 202211254982.8

G01N 1/44 (2006.01)

(22) 申请日 2022.10.13

(71) 申请人 国能神东煤炭集团有限责任公司  
地址 017219 内蒙古自治区鄂尔多斯市伊  
金霍洛旗乌兰木伦镇上湾金龙路北  
申请人 中国神华能源股份有限公司神东煤  
炭分公司  
北京低碳清洁能源研究院

(72) 发明人 徐东晶 田谨谨 方杰 纪开明  
贺安民 杨英明 邢朕国

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240  
专利代理师 何冲

(51) Int. Cl.  
G01N 1/40 (2006.01)

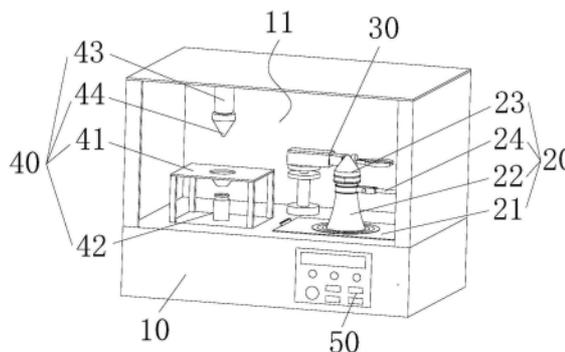
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

土壤水分提取装置和土壤水分提取方法

(57) 摘要

本发明提供了一种土壤水分提取装置及土壤水分提取方法,土壤水分提取装置包括:箱体,箱体具有操作腔;加热部,加热部包括水浴锅、蒸馏瓶和集水帽,水浴锅设置在箱体内,水浴锅的开口朝向操作腔,蒸馏瓶和集水帽可拆卸地连接,蒸馏瓶用于放置待提取土壤,蒸馏瓶可取出地放置在水浴锅内,水浴锅用于加热蒸馏瓶,以提取蒸馏瓶内的土壤的水分至集水帽内;转运部和集水部,转运部和集水部均设置在操作腔内,转运部可夹紧或放松集水帽,转运部位于集水部和水浴锅之间,转运部可转动地设置,以将集水帽转运至集水部,集水部用于挤压并收集集水帽内提取的土壤的水分。通过本发明提供的技术方案,能够解决现有技术中的土壤水分提取自动化程度低的问题。



1. 一种土壤水分提取装置,其特征在于,包括:

箱体(10),所述箱体(10)具有操作腔(11);

加热部(20),所述加热部(20)包括水浴锅(21)、蒸馏瓶(22)和集水帽(23),所述水浴锅(21)设置在所述箱体(10)内,所述水浴锅(21)的开口朝向所述操作腔(11),所述蒸馏瓶(22)和所述集水帽(23)可拆卸地连接,所述蒸馏瓶(22)用于放置待提取土壤,所述蒸馏瓶(22)可取出地放置在所述水浴锅(21)内,所述水浴锅(21)用于加热所述蒸馏瓶(22),以提取所述蒸馏瓶(22)内的土壤的水分至所述集水帽(23)内;

转运部(30)和集水部(40),所述转运部(30)和所述集水部(40)均设置在所述操作腔(11)内,所述转运部(30)可夹紧或放松所述集水帽(23),所述转运部(30)位于所述集水部(40)和所述水浴锅(21)之间,所述转运部(30)可转动地设置,以将所述集水帽(23)转运至所述集水部(40),所述集水部(40)用于挤压并收集所述集水帽(23)内提取的土壤的水分。

2. 根据权利要求1所述的土壤水分提取装置,其特征在于,所述转运部(30)包括机械臂(31)和可开合地机械爪(32),所述机械臂(31)设置在所述操作腔(11)的底壁上,所述机械爪(32)和所述机械臂(31)背离所述操作腔(11)底壁的一端连接,所述机械臂(31)可升降地设置,以调节所述机械爪(32)的装夹高度;所述机械臂(31)可转动地设置,以调节所述机械爪(32)在周向上的装夹位置;所述集水帽(23)的外周具有第二环形装夹槽(233),所述机械爪(32)和所述第二环形装夹槽(233)可分离地卡接,以夹紧或放松所述集水帽(23),其中,所述机械爪(32)可转动地设置,以翻转所述集水帽(23)。

3. 根据权利要求2所述的土壤水分提取装置,其特征在于,所述机械臂(31)包括依次铰接的转动座(311)、第一转动杆(312)、第二转动杆(313)和第三转动杆(314),所述机械爪(32)包括连接座(321)和可移动地设置在所述连接座(321)上的两个弧形夹(322),两个所述弧形夹(322)可相互靠近或远离地移动,以夹紧或放松所述集水帽(23),所述转动座(311)可转动地设置在所述操作腔(11)的底壁,以调节两个所述弧形夹(322)夹紧的所述集水帽(23)在周向上的位置,所述连接座(321)可转动地设置在所述第三转动杆(314)背离所述第二转动杆(313)的一端,以翻转所述弧形夹(322)夹紧的所述集水帽(23),所述第一转动杆(312)、所述第二转动杆(313)和所述第三转动杆(314)均可转动地设置,以调节所述弧形夹(322)夹紧的所述集水帽(23)的升降高度。

4. 根据权利要求2所述的土壤水分提取装置,其特征在于,所述机械臂(31)包括伸缩缸(315)和可转动地设置在所述伸缩缸(315)上的转动台(316),所述机械爪(32)包括连接座(321)和可移动地设置在所述连接座(321)上的两个弧形夹(322),两个所述弧形夹(322)可相互靠近或远离地移动,以夹紧或放松所述集水帽(23),所述伸缩缸(315)可伸缩地设置在所述操作腔(11)的底壁上,以调节所述弧形夹(322)夹紧的所述集水帽(23)的升降高度,所述连接座(321)可转动地设置在所述转动台(316)上,以翻转所述弧形夹(322)夹紧的所述集水帽(23),所述转动台(316)可转动地设置,以调节两个所述弧形夹(322)夹紧的所述集水帽(23)在周向上的位置。

5. 根据权利要求1所述的土壤水分提取装置,其特征在于,所述集水部(40)包括集水支架台(41)和水分收集瓶(42),所述集水支架台(41)包括板体(411)、限位筒(412)和围绕所述板体(411)设置的多个支撑柱(413),多个所述支撑柱(413)设置在所述操作腔(11)的底壁上,所述限位筒(412)设置在所述板体(411)上并朝所述操作腔(11)的底壁延伸,所述板

体(411)具有和所述限位筒(412)的腔体连通的通孔,所述集水帽(23)通过所述转运部(30)可插拔地穿过所述通孔并穿设在所述限位筒(412)内,所述水分收集瓶(42)位于所述限位筒(412)的下方,以收集位于所述限位筒(412)内的所述集水帽(23)内的水分。

6.根据权利要求5所述的土壤水分提取装置,其特征在于,所述集水部(40)还包括相互连接的电动推杆(43)和挤压头(44),所述电动推杆(43)设置在所述操作腔(11)的顶壁,所述电动推杆(43)、所述挤压头(44)和所述限位筒(412)同轴,所述电动推杆(43)可伸缩地设置,以带动所述挤压头(44)向靠近或远离所述限位筒(412)的方向运动,其中,在所述集水帽(23)穿设在所述限位筒(412)的情况下,所述电动推杆(43)伸长并挤压所述集水帽(23)的腔体,以将所述集水帽(23)内的水挤压至所述水分收集瓶(42)。

7.根据权利要求6所述的土壤水分提取装置,其特征在于,所述集水帽(23)包括筒体和吸水棉(231),所述吸水棉(231)设置在所述筒体一端的内壁上;在所述水浴锅(21)加热所述蒸馏瓶(22)的情况下,所述集水帽(23)和所述蒸馏瓶(22)连接,设置有所述吸水棉(231)的所述筒体的一端位于另一端的正上方,所述蒸馏瓶(22)内土壤内的水分提取并吸附至所述吸水棉(231)内;在所述水浴锅(21)加热停止的情况下,所述集水帽(23)和所述蒸馏瓶(22)分离,所述转运部(30)将所述集水帽(23)转运至所述集水部(40),设置有所述吸水棉(231)的所述筒体的一端翻转至另一端的正下方,所述挤压头(44)可升降地设置,以挤压所述筒体内的所述吸水棉(231),其中,所述限位筒(412)、所述集水帽(23)和所述挤压头(44)的形状均相同,以便于所述挤压头(44)挤压所述筒体内的吸水棉(231)。

8.根据权利要求1所述的土壤水分提取装置,其特征在于,所述加热部(20)还包括固定设置在所述操作腔(11)侧壁上的固定夹(24),所述固定夹(24)背离所述操作腔(11)侧壁的一端具有可开合地夹爪,所述蒸馏瓶(22)的外周面上具有第一环形装夹槽(221),所述夹爪和所述第一环形装夹槽(221)可分离地卡接,以夹紧或放松所述蒸馏瓶(22)。

9.根据权利要求1所述的土壤水分提取装置,其特征在于,所述土壤水分提取装置还包括控制部(50),所述控制部(50)设置在所述箱体(10)内,所述控制部(50)的操作面板露出所述箱体(10),所述控制部(50)和所述水浴锅(21)、所述转运部(30)、所述集水部(40)均电连接,以控制所述水浴锅(21)、所述转运部(30)和所述集水部(40)联动。

10.一种土壤水分提取方法,其特征在于,所述土壤水分提取方法应用于权利要求1至9中任意一项所述的土壤水分提取装置,所述土壤水分提取方法包括:

S1:向所述蒸馏瓶(22)内放置适量土壤,向所述水浴锅(21)内添加水,将所述集水帽(23)和所述蒸馏瓶(22)卡接连接,将所述蒸馏瓶(22)部分放置在所述水浴锅(21)内并加热所述水浴锅(21);

S2:所述水浴锅(21)停止加热,所述转运部(30)夹紧所述集水帽(23)并分离所述集水帽(23)和蒸馏瓶(22),所述转运部(30)通过升降、转动和翻转将所述集水帽(23)移动至所述集水部(40)的上方,并翻转穿设在所述集水部(40)内;

S3:所述集水部(40)运行并挤压穿设在所述集水部(40)部的所述集水帽(23)的腔体,从所述集水帽(23)内挤压出的水分收集至所述集水部(40)内,待挤压完成后,所述集水部(40)复位,所述转运部(30)将所述集水帽(23)从所述集水部(40)内移出。

## 土壤水分提取装置和土壤水分提取方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及土壤水分提取技术领域,具体而言,涉及一种土壤水分提取装置和土壤水分提取方法。

### 背景技术

[0002] 土壤水分的提取是大多数相关实验研究必须的一项工作,目前土壤水分的提取是一个较为繁琐的过程,目前实验室普遍是将土壤样本放在蒸馏瓶中,然后进行加热蒸馏,用吸水海绵进行水分的吸收,最后在挤压出海绵中的水分,全部是手动操作,工序较多,耗费时间较多,并且在这方面并没有一个成型的专业设备,不适合实验室大规模样品的研究。

### 发明内容

[0003] 本发明提供了一种土壤水分提取装置和土壤水分提取方法,以解决现有技术中的土壤水分提取自动化程度低的问题。

[0004] 为了解决上述问题,根据本发明的一个方面,本发明提供了一种土壤水分提取装置,包括:箱体,箱体具有操作腔;加热部,加热部包括水浴锅、蒸馏瓶和集水帽,水浴锅设置在箱体内,水浴锅的开口朝向操作腔,蒸馏瓶和集水帽可拆卸地连接,蒸馏瓶用于放置待提取土壤,蒸馏瓶可取出地放置在水浴锅内,水浴锅用于加热蒸馏瓶,以提取蒸馏瓶内的土壤的水分至集水帽内;转运部和集水部,转运部和集水部均设置在操作腔内,转运部可夹紧或放松集水帽,转运部位于集水部和水浴锅之间,转运部可转动地设置,以将集水帽转运至集水部,集水部用于挤压并收集集水帽内提取的土壤的水分。

[0005] 进一步地,转运部包括机械臂和可开合地机械爪,机械臂设置在操作腔的底壁上,机械爪和机械臂背离操作腔底壁的一端连接,机械臂可升降地设置,以调节机械爪的装夹高度;机械臂可转动地设置,以调节机械爪在周向上的装夹位置;集水帽的外周具有第二环形装夹槽,机械爪和第二环形装夹槽可分离地卡接,以夹紧或放松集水帽,其中,机械爪可转动地设置,以翻转集水帽。

[0006] 进一步地,机械臂包括依次铰接的转动座、第一转动杆、第二转动杆和第三转动杆,机械爪包括连接座和可移动地设置在连接座上的两个弧形夹,两个弧形夹可相互靠近或远离地移动,以夹紧或放松集水帽,转动座可转动地设置在操作腔的底壁,以调节两个弧形夹夹紧的集水帽在周向上的位置,连接座可转动地设置在第三转动杆背离第二转动杆的一端,以翻转弧形夹夹紧的集水帽,第一转动杆、第二转动杆和第三转动杆均可转动地设置,以调节弧形夹夹紧的集水帽的升降高度。

[0007] 进一步地,机械臂包括伸缩缸和可转动地设置在伸缩缸上的转动台,机械爪包括连接座和可移动地设置在连接座上的两个弧形夹,两个弧形夹可相互靠近或远离地移动,以夹紧或放松集水帽,伸缩缸可伸缩地设置在操作腔的底壁上,以调节弧形夹夹紧的集水帽的升降高度,连接座可转动地设置在转动台上,以翻转弧形夹夹紧的集水帽,转动台可转

动地设置,以调节两个弧形夹夹紧的集水帽在周向上的位置。

[0008] 进一步地,集水部包括集水支架台和水分收集瓶,集水支架台包括板体、限位筒和围绕板体设置的多个支撑柱,多个支撑柱设置在操作腔的底壁上,限位筒设置在板体上并朝操作腔的底壁延伸,板体具有和限位筒的腔体连通的通孔,集水帽通过转运部可插拔地穿过通孔并穿设在限位筒内,水分收集瓶位于限位筒的下方,以收集位于限位筒内的集水帽内的水分。

[0009] 进一步地,集水部还包括相互连接的电动推杆和挤压头,电动推杆设置在操作腔的顶壁,电动推杆、挤压头和限位筒同轴,电动推杆可伸缩地设置,以带动挤压头向靠近或远离限位筒的方向运动,其中,在集水帽穿设在限位筒的情况下,电动推杆伸长并挤压集水帽的腔体,以将集水帽内的水挤压至水分收集瓶。

[0010] 进一步地,集水帽包括筒体和吸水棉,吸水棉设置在筒体一端的内壁上;在水浴锅加热蒸馏瓶的情况下,集水帽和蒸馏瓶连接,设置有吸水棉的筒体的一端位于另一端的正上方,蒸馏瓶内土壤内的水分提取并吸附至吸水棉内;在水浴锅加热停止的情况下,集水帽和蒸馏瓶分离,转运部将集水帽转运至集水部,设置有吸水棉的筒体的一端翻转至另一端的正下方,挤压头可升降地设置,以挤压筒体内的吸水棉,其中,限位筒、集水帽和挤压头的形状均相同,以便于挤压头挤压筒体内的吸水棉。

[0011] 进一步地,加热部还包括固定设置在操作腔侧壁上的固定夹,固定夹背离操作腔侧壁的一端具有可开合地夹爪,蒸馏瓶的外周面上具有第一环形装夹槽,夹爪和第一环形装夹槽可分离地卡接,以夹紧或放松蒸馏瓶。

[0012] 进一步地,土壤水分提取装置还包括控制部,控制部设置在箱体内,控制部的操作面板露出箱体,控制部和水浴锅、转运部、集水部均电连接,以控制水浴锅、转运部和集水部联动。

[0013] 根据本发明的另一方面,提供了一种土壤水分提取方法,土壤水分提取方法应用于上述的土壤水分提取装置,土壤水分提取方法包括:S1:向蒸馏瓶内放置适量土壤,向水浴锅内添加水,将集水帽和蒸馏瓶卡接连接,将蒸馏瓶部分放置在水浴锅内并加热水浴锅;S2:水浴锅停止加热,转运部夹紧集水帽并分离集水帽和蒸馏瓶,转运部通过升降、转动和翻转将集水帽移动至集水部的上方,并翻转穿设在集水部内;S3:集水部运行并挤压穿设在集水部部的集水帽的腔体,从集水帽内挤压出的水分收集至集水部内,待挤压完成后,集水部复位,转运部将集水帽从集水部内移出。

[0014] 应用本发明的技术方案,提供了一种土壤水分提取装置,包括:箱体,箱体具有操作腔;加热部,加热部包括水浴锅、蒸馏瓶和集水帽,水浴锅设置在箱体内,水浴锅的开口朝向操作腔,蒸馏瓶和集水帽可拆卸地连接,蒸馏瓶用于放置待提取土壤,蒸馏瓶可取出地放置在水浴锅内,水浴锅用于加热蒸馏瓶,以提取蒸馏瓶内的土壤的水分至集水帽内;转运部和集水部,转运部和集水部均设置在操作腔内,转运部可夹紧或放松集水帽,转运部位于集水部和水浴锅之间,转运部可转动地设置,以将集水帽转运至集水部,集水部用于挤压并收集集水帽内提取的土壤的水分。采用该方案,先将适量土壤放置在蒸馏瓶内,之后连接蒸馏瓶和集水帽并将蒸馏瓶放置在水浴锅内,通过水浴锅的加热实现对蒸馏瓶内的土壤水分的汽化提取,汽化水分最终升至集水帽内,之后通过转运部夹紧集水帽并带动集水帽实现自动转运,最终将集水帽放置在集水部上,通过集水部内部部分结构的升降实现对集水帽腔

的挤压,将附着在集水帽内上的水压出并收集至集水部内,完成对土壤水分的自动提取。这样设置,避免了现有技术中需要对上述步骤进行人工操作的情况,提高了土壤水分的提取效率,提高了土壤水分提取的自动化程度。

### 附图说明

[0015] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0016] 图1示出了本发明的实施例提供的土壤水分提取装置在初始状态下的结构示意图;

[0017] 图2示出了图1的土壤水分提取装置中的转运部的结构示意图;

[0018] 图3示出了图2的转运部的俯视图;

[0019] 图4示出了图1的土壤水分提取装置中的集水支架台的结构示意图;

[0020] 图5示出了图1的土壤水分提取装置中的集水帽的结构示意图;

[0021] 图6示出了图5的集水帽的正视图;

[0022] 图7示出了图6的集水帽的仰视图;

[0023] 图8示出了图1的土壤水分提取装置中安装有吸水棉的集水帽的剖视图;

[0024] 图9示出了图1的土壤水分提取装置中的蒸馏瓶的结构示意图;

[0025] 图10示出了图1的土壤水分提取装置在第一状态下的结构示意图;

[0026] 图11示出了图1的土壤水分提取装置在第二状态下的结构示意图;

[0027] 图12示出了图1的土壤水分提取装置在第三状态下的结构示意图;

[0028] 图13示出了图12状态下的挤压头对集水帽的挤压示意图;

[0029] 图14示出了本发明另一实施例提供的土壤水分提取装置中的转运部的结构示意图;

[0030] 图15示出了图14的转运部的俯视图。

[0031] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0032] 10、箱体;11、操作腔;

[0033] 20、加热部;21、水浴锅;22、蒸馏瓶;221、第一环形装夹槽;23、集水帽;231、吸水棉;232、卡扣;233、第二环形装夹槽;234、圆台帽;235、圆筒帽;24、固定夹;

[0034] 30、转运部;31、机械臂;311、转动座;312、第一转动杆;313、第二转动杆;314、第三转动杆;315、伸缩缸;316、转动台;32、机械爪;321、连接座;322、弧形夹;

[0035] 40、集水部;41、集水支架台;411、板体;412、限位筒;413、支撑柱;42、水分收集瓶;43、电动推杆;44、挤压头;441、圆台头;442、圆筒头。

[0036] 50、控制部。

### 具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提

下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0038] 如图1至图13所示,本发明的实施例提供了一种土壤水分提取装置,包括:箱体10,箱体10具有操作腔11;加热部20,加热部20包括水浴锅21、蒸馏瓶22和集水帽23,水浴锅21设置在箱体10内,水浴锅21的开口朝向操作腔11,蒸馏瓶22和集水帽23可拆卸地连接,蒸馏瓶22用于放置待提取土壤,蒸馏瓶22可取出地放置在水浴锅21内,水浴锅21用于加热蒸馏瓶22,以提取蒸馏瓶22内的土壤的水分至集水帽23内;转运部30和集水部40,转运部30和集水部40均设置在操作腔11内,转运部30可夹紧或放松集水帽23,转运部30位于集水部40和水浴锅21之间,转运部30可转动地设置,以将集水帽23转运至集水部40,集水部40用于挤压并收集集水帽23内提取的土壤的水分。

[0039] 在本实施例中,先将适量土壤放置在蒸馏瓶22内,之后连接蒸馏瓶22和集水帽23并将蒸馏瓶22放置在水浴锅21内,通过水浴锅21的加热实现对蒸馏瓶22内的土壤水分的汽化提取,汽化水分最终升至集水帽23内,之后通过转运部30夹紧集水帽23并带动集水帽23实现自动转运,最终将集水帽23放置在集水部40上,通过集水部40内部部分结构的升降实现对集水帽23腔的挤压,将附着在集水帽23内上的水压出并收集至集水部40内,完成对土壤水分的自动提取。这样设置,避免了现有技术中需要对上述步骤进行人工操作的情况,提高了土壤水分的提取效率,提高了土壤水分提取的自动化程度。

[0040] 具体地,转运部30设置在集水部40和水浴锅21之间,避免转运部30位于集水部40背离水浴锅21的一侧或转运部30位于水浴锅21背离集水部40的一侧的情况下,转运部30的尺寸需要做大大才能满足对集水帽23在集水部40、加热部20两个位置的转运,这样设置,转运部30通过转动即可实现对集水帽23在集水部40、加热部20两个位置的转运,减小了转运部30的整体尺寸,进而减小了土壤水分提取装置的整体尺寸,提高了土壤水分提取装置结构的集成度。

[0041] 如图2和图3所示,转运部30包括机械臂31和可开合地机械爪32,机械臂31设置在操作腔11的底壁上,机械爪32和机械臂31背离操作腔11底壁的一端连接,机械臂31可升降地设置,以调节机械爪32的装夹高度;机械臂31可转动地设置,以调节机械爪32在周向上的装夹位置;集水帽23的外周具有第二环形装夹槽233,机械爪32和第二环形装夹槽233可分离地卡接,以夹紧或放松集水帽23,其中,机械爪32可转动地设置,以翻转集水帽23。

[0042] 在本实施例中,转运部30具有六自由度,以保证对机械爪32对任意位置的集水帽23的夹紧以及对夹紧的集水帽23向任意位置的转运,保证转运的可靠性。通过机械爪32和第二环形装夹槽233的卡接,保证机械爪32夹紧集水帽23的可靠性。具体地,机械臂31具有三个移动自由度和两个转动自由度,机械爪32具有剩余的另一个转动自由度。

[0043] 具体地,机械臂31包括伸缩缸315和可转动地设置在伸缩缸315上的转动台316,机械爪32包括连接座321和可移动地设置在连接座321上的两个弧形夹322,两个弧形夹322可相互靠近或远离地移动,以夹紧或放松集水帽23,伸缩缸315可伸缩地设置在操作腔11的底壁上,以调节弧形夹322夹紧的集水帽23的升降高度,连接座321可转动地设置在转动台316上,以翻转弧形夹322夹紧的集水帽23,转动台316可转动地设置,以调节两个弧形夹322 夹紧的集水帽23在周向上的位置。

[0044] 在本实施例中,通过伸缩缸315的伸缩实现对转动台316和机械爪32在高度方向上的移动,通过设置在伸缩缸315上的转动台316的转动实现机械爪32在水平方向上的转动,

通过设置在转动台316一端的连接座321的转动实现弧形夹322在竖直方向上的翻转,其中,转动台316包括壳体和设置在所述壳体内的伸缩杆,壳体可转动地设置在伸缩缸315上,伸缩杆和壳体共同转动,连接座321设置在伸缩杆的一端,伸缩杆可伸缩地设置,以实现机械爪32在水平方向上的移动,这样设置,保证了转运部30对集水帽23转运位置的全面性和可靠性。两个弧形夹322可相互靠近或远离地设置,在需要夹紧集水帽23时,机械臂31将相互远离的两个弧形夹322移动至与第二环形装夹槽233同一水平面,之后两个弧形夹322相互靠近并从集水帽23的两侧卡入第二环形装夹槽233,实现对集水帽23的夹紧,之后即可通过伸缩缸315、转动台316、连接座321的升降、转动实现对集水帽23的转运,进一步地,该种转运方式还能避免集水帽23在水平转动的过程中与其余结构发生碰撞等干涉情况,进一步保证了转运的可靠性。

[0045] 如图4所示,集水部40包括集水支架台41和水分收集瓶42,集水支架台41包括板体411、限位筒412和围绕板体411设置的多个支撑柱413,多个支撑柱413设置在操作腔11的底壁上,限位筒412设置在板体411上并朝操作腔11的底壁延伸,板体411具有和限位筒412的腔体连通的通孔,集水帽23通过转运部30可插拔地穿过通孔并穿设在限位筒412内,水分收集瓶42位于限位筒412的下方,以收集位于限位筒412内的集水帽23内的水分。

[0046] 在本实施例中,在需要转运集水帽23时,先通过两个弧形夹322夹紧集水帽23,接着通过伸缩缸315和转动台316的运动将集水帽23转运至集水支架台41的通孔的正上方,之后伸缩缸315收缩并带动集水帽23向下运动,集水帽23穿过通孔并穿设在限位筒412内,在集水帽23穿设完成后集水部40开始收集集水帽23内的水分。在集水过程中,集水帽23中的水分从底部孔中流出并流入限位筒412内,限位筒412的下方开口位于水分收集瓶42的上方,以实现水分的导流,防止水分在收集过程中飞散的情况,保证收集的可靠性。其中,限位筒412的径向尺寸大于集水帽23的径向尺寸且小于两个弧形夹322夹紧后的最大外径,板体411的通孔、限位筒412和水分收集瓶42同轴设置。进一步地,集水帽23在转运和集水过程中始终被机械爪32夹紧。这样设置,通过集水支架台41实现对集水帽23的定位,避免转运部30直接将集水帽23转运至水分收集瓶42的上方时,无法保证二者对应的准确性的情况,保证对集水帽23转运、定位、集水的可靠性。

[0047] 如图1所示,集水部40还包括相互连接的电动推杆43和挤压头44,电动推杆43设置在操作腔11的顶壁,电动推杆43、挤压头44和限位筒412同轴,电动推杆43可伸缩地设置,以带动挤压头44向靠近或远离限位筒412的方向运动,其中,在集水帽23穿设在限位筒412的情况下,电动推杆43伸长并挤压集水帽23的腔体,以将集水帽23内的水挤压至水分收集瓶42。

[0048] 在本实施例中,当集水帽23穿过通孔并穿设在限位筒412内,电动推杆43开始伸长并带动挤压头44向下运动,挤压头44逐渐伸入并挤压集水帽23的腔体,以将集水帽23中的水分从集水帽23下方开口压出,进而流入水分收集瓶42中,待挤压头44完全伸入集水帽23内并完成挤压后,即集水帽23的下方开口不再压出水分后,电动推杆43收缩并带动挤压头44回退。这样设置,通过电动推杆43和挤压头44实现对集水帽23内的水分的自动挤压,避免了现有技术中需要对上述操作进行人工操作的情况,提高了土壤水分提取的自动化程度。

[0049] 如图1、图4、图5至图8所示,集水帽23包括筒体和吸水棉231,吸水棉231设置在筒体一端的内壁上;在水浴锅21加热蒸馏瓶22的情况下,集水帽23和蒸馏瓶22连接,设置有吸

水棉231的筒体的一端位于另一端的正上方,蒸馏瓶22内土壤内的水分提取并吸附至吸水棉231内;在水浴锅21加热停止的情况下,集水帽23和蒸馏瓶22分离,转运部30将集水帽23转运至集水部40,设置有吸水棉231的筒体的一端翻转至另一端的正下方,挤压头44可升降地设置,以挤压筒体内的吸水棉231,其中,限位筒412、集水帽23和挤压头44的形状均相同,以便于挤压头44挤压筒体内的吸水棉231。这样设置,通过将限位筒412、集水帽23和挤压头44的形状设计为同一形状,便于限位筒412对集水帽23的容纳导流以及挤压头44对集水帽23的挤压效果,保证集水的可靠性。进一步地,通过设置在筒体内的吸水棉231,便于对蒸馏瓶22内的土壤加热产生的水分的吸收,避免收集至集水帽23内的水分落回蒸馏瓶22内的情况,保证对土壤中水分提取的可靠性。具体地,吸水棉231设置在筒体一端的内壁上,在水浴锅21加热蒸馏瓶22的情况下,提取出的汽化水分向上运动,将设置有吸水棉231的筒体的一端设置在上方,便于对汽化水分的收集。在对集水帽23集水的情况下,将设置有吸水棉231的筒体的一端设置在下方,便于挤压头44对吸水棉231的挤压。

[0050] 可选地,如图4所示,限位筒412为圆台筒,限位筒412的径向尺寸在板体411朝操作腔11底壁的方向上逐渐减小,如图5至图8所示,集水帽23包括圆台帽234和圆筒帽235,吸水棉231位于圆台帽234背离圆筒帽235一侧(圆台帽234开口较小的一侧)的内壁上,圆台帽234开口大的一端和圆筒帽235连接,在集水帽23和蒸馏瓶22连接的情况下,圆台帽234位于圆筒帽235的上方,在集水帽23穿设在限位筒412内的情况下,圆台帽234位于圆筒帽235的下方,如图1所示,挤压头44包括相互连接的圆台头441和圆筒头442,圆台头441开口大的一端和圆筒头442连接,圆台头441和圆台帽234的形状相同,以便于挤压位于限位筒412内的圆台帽234的腔体,圆台帽234和限位筒412的形状相同,以便于对所述圆台帽234的安装深度进行限位。这样设置,在水浴锅21加热蒸馏瓶22的情况下,将圆台帽234设置在圆筒帽235的上方,即蒸馏瓶22的开口和圆筒帽235背离圆台帽234的一端(开口较大的一端)连通,便于加热提取出的水分收集至集水帽23内,圆台帽234开口较小的一端位于上方,避免加热提取出的水分从集水帽23中大量流出的情况,同时,吸水棉231位于圆台帽234开口较小一端的内壁上且圆台帽234的径向尺寸下至上逐渐增大,便于对水分的流动和集中收集。在对集水帽23集水的情况下,通过伸缩缸315的伸缩、转动台316的转动、连接座321的转动将集水帽23翻转穿设在限位筒412内,即圆筒帽235翻转至圆台帽234的上方,圆台帽234的开口较小的一端朝下穿入限位筒412内并朝向水分收集瓶42,圆台帽234的径向尺寸从上至下逐渐减小,挤压头44的圆台头441位于圆筒头442的下方且圆台头441的径向尺寸从上至下逐渐减小,便于圆台头441伸入圆台帽234内并挤压位于圆台帽234下方开口一端内壁上的吸水棉231,保证了挤压的完全性和对压出的水分的导流。

[0051] 可选地,如图5至图8所示,集水帽23还包括多个卡扣232,多个卡扣232设置在圆筒帽235背离圆台帽234一侧的内壁上,多个卡扣232沿圆筒帽235的周向分布,具体地,卡扣232为弹性片状结构,卡扣232在圆筒帽235的轴线方向上具有朝向圆台帽234的第一端和背离圆台帽234的第二端,在集水帽23和蒸馏瓶22分离的情况下,多个卡扣232的第一端均向圆筒帽235的轴线方向凸起,当集水帽23和蒸馏瓶22需要卡接时,圆筒帽235背离圆台帽234的一端先从蒸馏瓶22的上方套入蒸馏瓶22的开口并继续向下运动,在运动过程中,圆筒帽235内的卡扣232的第二端会和先和蒸馏瓶22的外壁接触,随着集水帽23安装的深入,多个卡扣232均被蒸馏瓶22的外壁压紧(卡扣232的第一端的凸起角度变小),圆筒帽235和蒸馏

瓶22在多个卡扣232的弹性力的作用下相互夹紧。

[0052] 如图1所示,加热部20还包括固定设置在操作腔11侧壁上的固定夹24,固定夹24背离操作腔11侧壁的一端具有可开合地夹爪,蒸馏瓶22的外周面上具有第一环形装夹槽221,夹爪和第一环形装夹槽221可分离地卡接,以夹紧或放松蒸馏瓶22。这样设置,便于对蒸馏瓶22的定位夹紧。

[0053] 具体地,土壤水分提取装置还包括控制部50,控制部50设置在箱体10内,控制部50的操作面板露出箱体10,控制部50和水浴锅21、转运部30、集水部40均电连接,以控制水浴锅21、转运部30和集水部40联动。这样设置,通过控制部实现水浴锅21、转运部30和集水部40的联动,进一步提高了土壤水分提取装置的自动化程度。

[0054] 具体地,如图1、图10至图13所示,本方案的土壤水分提取装置具有四种工作状态,分别为初始状态、第一状态、第二状态和第三状态,其中,图1所示的结构状态为土壤水分提取装置的初始状态,该状态下的集水帽23和蒸馏瓶22卡接连接,蒸馏瓶22设置在水浴锅21内并被固定夹24支撑,该状态也可以叫做加热状态,该状态下的水浴锅21加热并开始提取位于蒸馏瓶22内的土壤的水分。图10所示的结构状态为土壤水分提取装置的第一状态,也称为第一转运状态,该状态下的转运部30转动至与第二环形装夹槽233同一水平面并通过机械爪32夹紧集水帽23。图11所示的结构状态为土壤水分提取装置的第二状态,也称为第二转运状态,该状态下的转运部30将集水帽23转运至集水支架台41的正上方。图12所示的结构状态为土壤水分提取装置的第三状态,也称为集水状态,该状态下的集水帽23在转运部30的升降运动下降集水帽23穿设在限位筒412内,同时电动推杆43伸长并将挤压头44伸入集水帽23内挤压集水帽23内部的吸水棉231,压出的水分落入下方的水分收集瓶42内,实现对水分的收集。其中,图13所示为挤压头44对集水帽23内吸水棉231的挤压示意图,这样设置,保证了挤压的完全性和对压出的水分的导流。

[0055] 如图14和图15所示,本发明的另一实施例提供了一种土壤水分提取装置,与上述实施例不同之处在于,机械臂31包括依次铰接的转动座311、第一转动杆312、第二转动杆313和第三转动杆314,机械爪32包括连接座321和可移动地设置在连接座321上的两个弧形夹322,两个弧形夹322可相互靠近或远离地移动,以夹紧或放松集水帽23,转动座311可转动地设置在操作腔11的底壁,以调节两个弧形夹322夹紧的集水帽23在周向上的位置,连接座321可转动地设置在第三转动杆314背离第二转动杆313的一端,以翻转弧形夹322夹紧的集水帽23,第一转动杆312、第二转动杆313和第三转动杆314均可转动地设置,以调节弧形夹322夹紧的集水帽23的升降高度。

[0056] 在本实施例中,通过第一转动杆312、第二转动杆313和第三转动杆314实现对机械爪32在高度方向和水平方向上的移动,通过转动座311的转动实现机械爪32在水平方向上的转动,通过设置在转动台316一端的连接座321的转动实现弧形夹322在竖直方向上的翻转,这样设置,保证了转运部30对集水帽23转运位置的全面性和可靠性。两个弧形夹322可相互靠近或远离地设置,在需要夹紧集水帽23时,机械臂31将相互远离的两个弧形夹322移动至与第二环形装夹槽233同一水平面,之后两个弧形夹322相互靠近并从集水帽23的两侧卡入第二环形装夹槽233,实现对集水帽23的夹紧,之后即可通过第一转动杆312、第二转动杆313、第三转动杆314、转动座311和连接座321的升降、转动实现对集水帽23的转运,进一步地,该种转运方式还能避免集水帽23在水平转动的过程中与其余结构发生碰撞等干涉情

况,进一步保证了转运的可靠性。

[0057] 本发明的另一实施例提供了一种土壤水分提取方法,土壤水分提取方法应用于上述的土壤水分提取装置,土壤水分提取方法包括:S1:向蒸馏瓶22内放置适量土壤,向水浴锅21内添加水,将集水帽23和蒸馏瓶22卡接连接,将蒸馏瓶22部分放置在水浴锅21内并加热水浴锅21;S2:水浴锅21停止加热,转运部30夹紧集水帽23并分离集水帽23和蒸馏瓶22,转运部30通过升降、转动和翻转将集水帽23移动至集水部40的上方,并翻转穿设在集水部40内;S3:集水部40运行并挤压穿设在集水部40部的集水帽23的腔体,从集水帽23内挤压出的水分收集至集水部40内,待挤压完成后,集水部40复位,转运部30将集水帽23从集水部40内移出。

[0058] 采用该方法,避免了现有技术中需要对上述步骤进行人工操作的情况,提高了土壤水分的提取效率,提高了土壤水分提取的自动化程度。具体方法如下:

[0059] S1:向蒸馏瓶22内放置适量土壤,向水浴锅21内添加水,将吸水棉231装入圆台帽234中并将集水帽23和蒸馏瓶22卡接连接,之后将固定夹24与蒸馏瓶22的第一环形装夹槽221卡接,蒸馏瓶22下半部分置于水浴锅21的水内,工作人员通过控制部50控制水浴锅21开始加热,实现对蒸馏瓶22内的土壤水分的加热提取;

[0060] S2:水浴锅21加热停止(手动停止或预设加热时长),转运部30的机械爪32夹紧位于圆筒帽235外周的第二环形装夹槽233并分离集水帽23和蒸馏瓶22,接着转运部30通过升降、转动和翻转将集水帽23移动至集水支架台41通孔的正上方,并将翻转后的集水帽23穿设在限位筒412内;

[0061] S3:电动推杆43伸长并带动挤压头44向下运动,挤压头44伸入集水帽23内并挤压集水帽23内的吸水棉231,压出的水分进入下方的水分收集瓶42内,待挤压完成后,电动推杆43带动挤压头44复位,完成对集水帽23内水分的收集。

[0062] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0063] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0064] 在本发明的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制;方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0065] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0066] 此外,需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0067] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

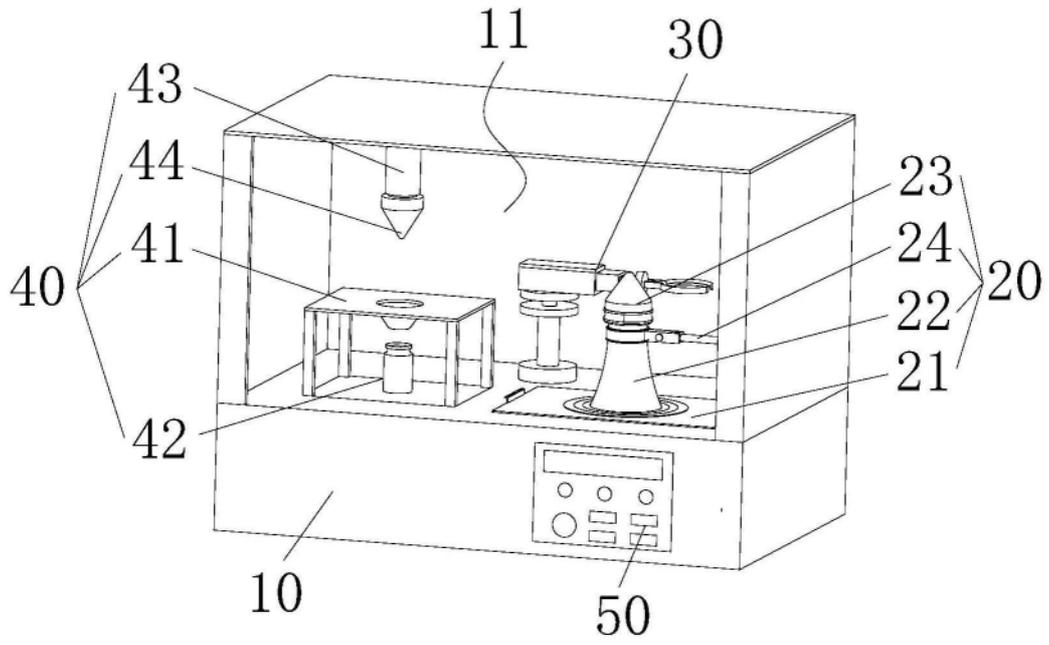


图1

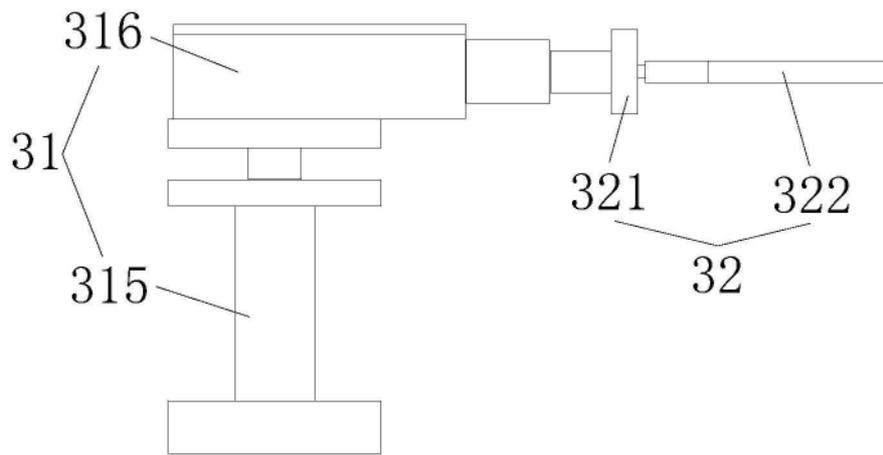


图2

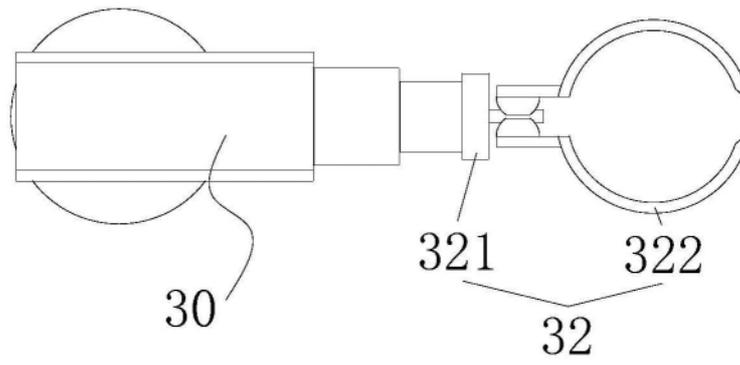


图3

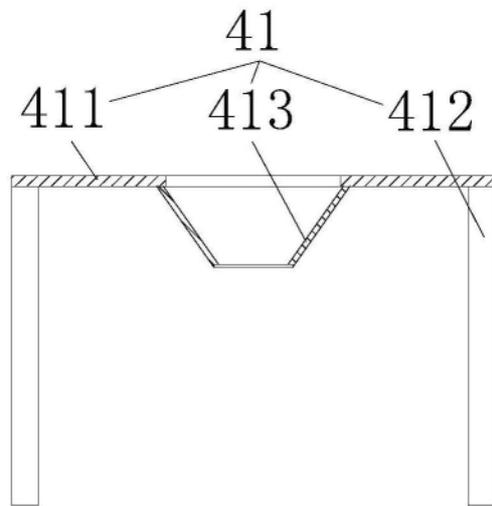


图4

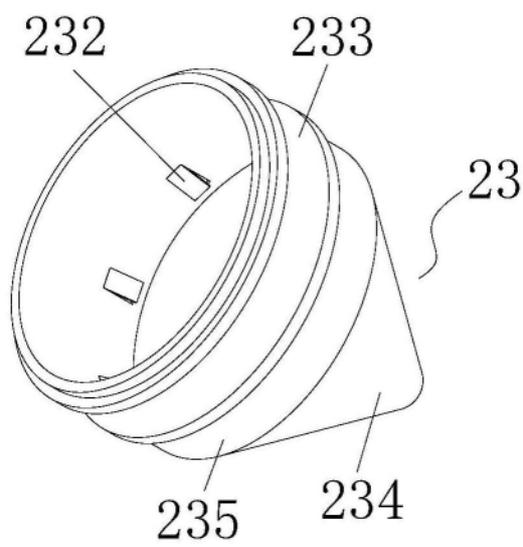


图5

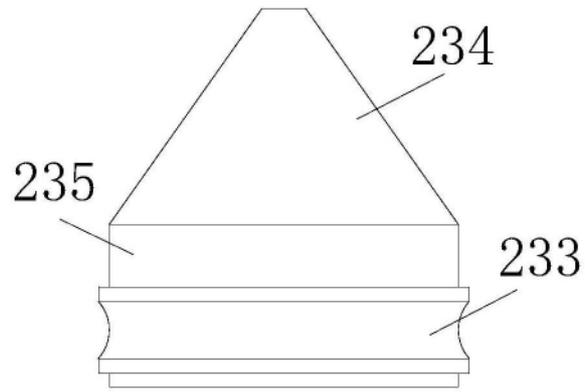


图6

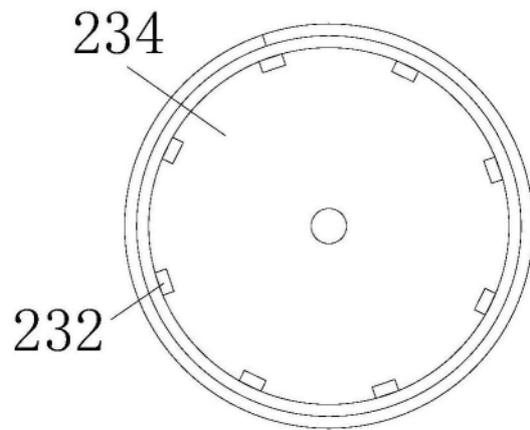


图7

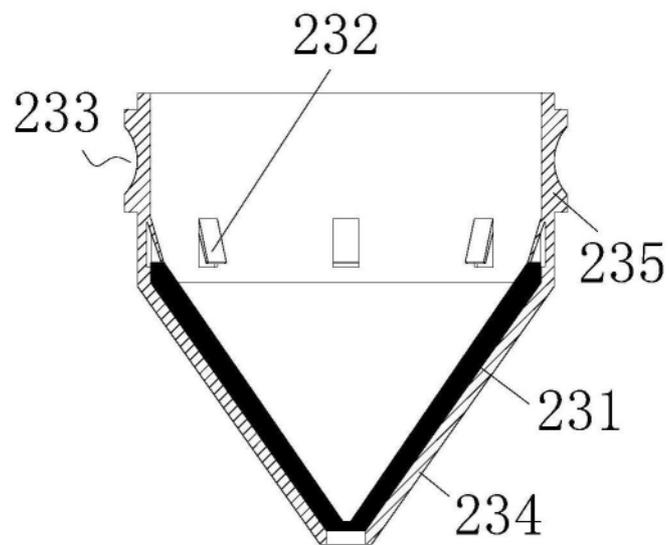


图8

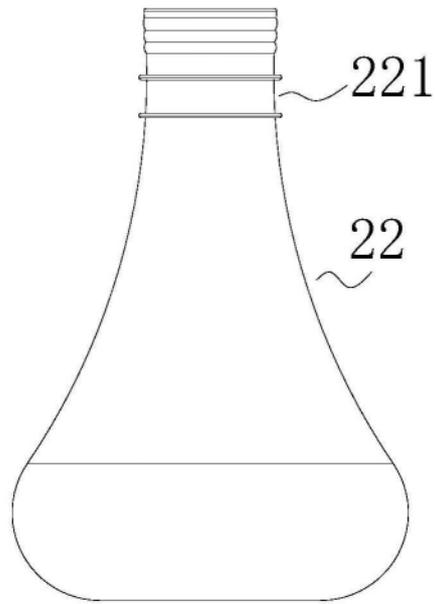


图9

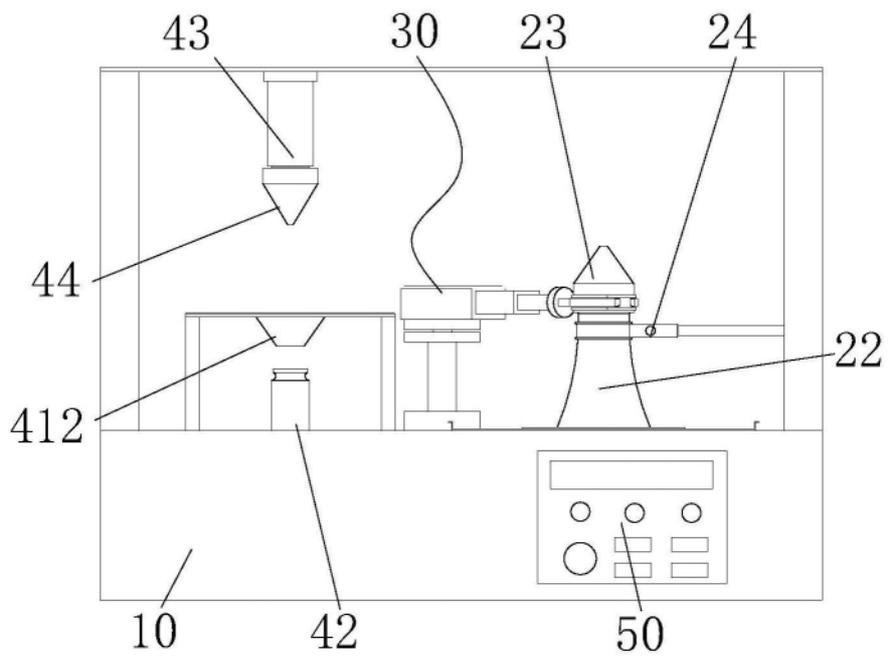


图10

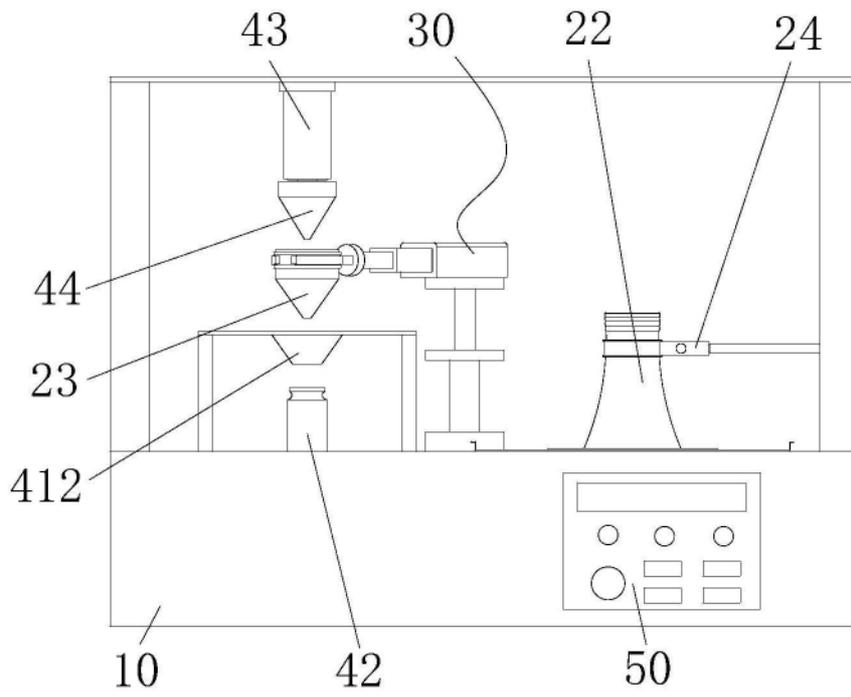


图11

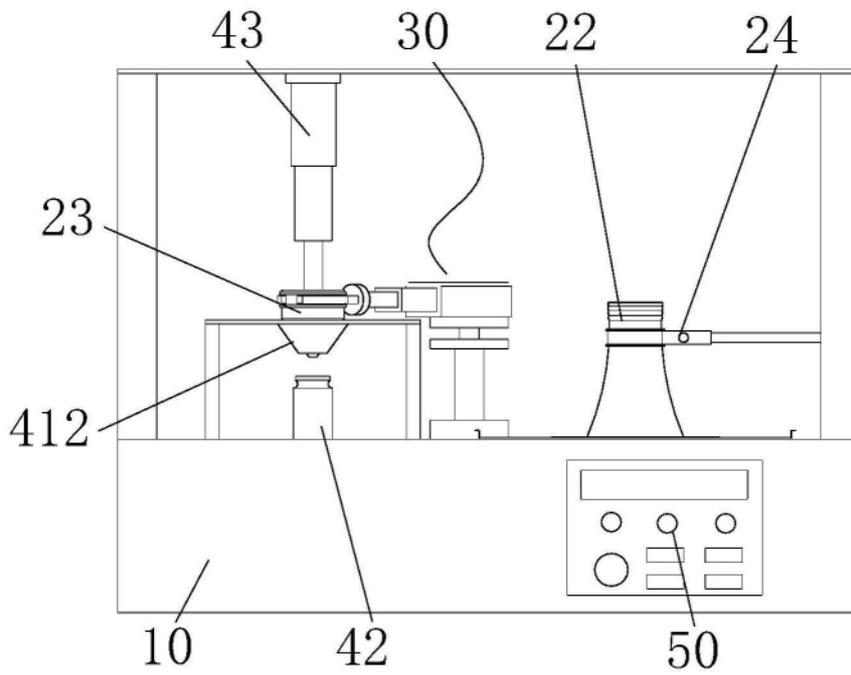


图12

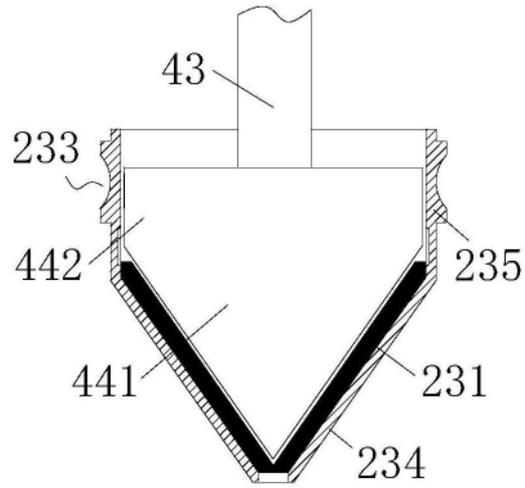


图13

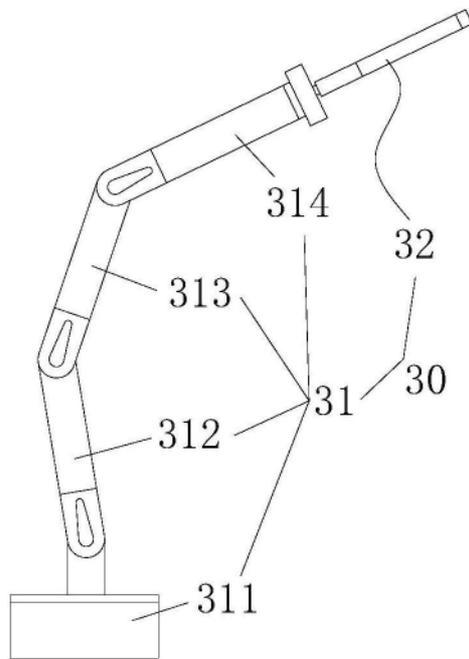


图14

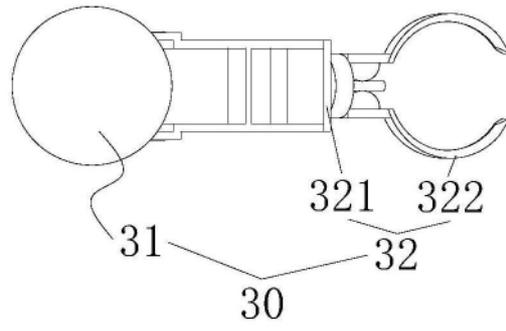


图15