



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220489651 U

(45) 授权公告日 2024. 02. 13

(21) 申请号 202420083508.1

F26B 25/04 (2006.01)

(22) 申请日 2024.01.15

(73) 专利权人 内蒙古中牧生物药业有限公司  
地址 010200 内蒙古自治区呼和浩特市托克托县工业园区金隆大街1号

(72) 发明人 罗斌 焦国文

(74) 专利代理机构 西安国知创科专利代理事务所(普通合伙) 61276  
专利代理师 罗英

(51) Int. Cl.

F26B 20/00 (2006.01)

F26B 21/04 (2006.01)

F26B 21/08 (2006.01)

F26B 25/00 (2006.01)

F26B 25/02 (2006.01)

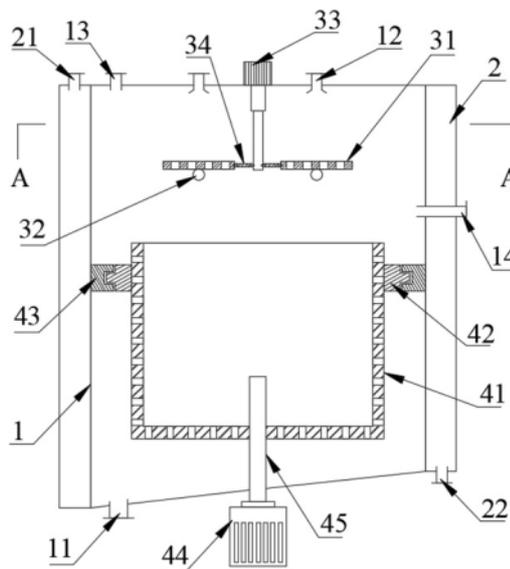
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

药物生产用的低温干燥装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种药物生产用的低温干燥装置,涉及药用加工器械领域,包括:底部设有出料口的壳体;壳体外侧壁环设有温控腔;壳体中部水平设有翻板,翻板通过转杆与壳体内壁转动连接;壳体顶部安装有电动推杆,电动推杆的输出端通过万向连接轴与翻板侧壁连接;壳体顶部设有进料口和进风口;出风口设于翻板下方的壳体侧壁上;壳体中设有干燥筒;壳体底部外侧设有电机,电机输出端与贯穿壳体和干燥筒底壁的转轴连接。该低温干燥装置利用可转动的翻板和干燥筒,来带动药物粉末不断进行分散和移动,并进行了高温段和低温段的分段干燥,提高了对药物粉末的干燥效率和干燥效果。



1. 一种药物生产用的低温干燥装置,其特征在于,包括:壳体,所述壳体的底部为倾斜设置,且在倾斜低端设有出料口;所述壳体的外侧壁环设有温控腔;所述温控腔的顶部设有介质出口,底部设有介质入口;

所述壳体中部水平设有两块带有通孔的翻板,两块所述翻板对称设置,且每块所述翻板通过设在其下方的转杆在水平方向上与所述壳体内壁转动连接;所述壳体顶部中心位置安装有电动推杆,所述电动推杆的输出端贯穿所述壳体顶部,并分别通过万向连接轴与两块所述翻板的侧壁连接;两块所述翻板的中心位置对应的所述壳体顶部开设有两个进料口;所述壳体顶部一侧还设有进风口;远离所述进风口的所述壳体侧壁上设有出风口,且所述出风口设于所述翻板下方;

所述出风口下方的所述壳体中设有敞口的干燥筒,所述干燥筒的侧壁和底壁上均匀分布有多个过料孔,所述干燥筒的外壁上部设有多个定位滑块,所述壳体内壁上水平固定有环形条,所述环形条内侧壁开设有环形滑槽,所述定位滑块与所述环形滑槽的内壁滑动连接;所述壳体底部外侧的中心位置设有电机,所述电机的输出端与转轴连接,所述转轴贯穿所述壳体和所述干燥筒的底壁,延伸至所述干燥筒的筒体内部。

2. 根据权利要求1所述的药物生产用的低温干燥装置,其特征在于,所述干燥筒内部还设有打散轴,所述打散轴沿所述转轴的轴向延伸,且远离所述出风口;所述打散轴上间隔设有多个搅拌齿;所述转轴上固接有驱动齿轮,所述打散轴的下部固接有从动齿轮,所述从动齿轮与所述驱动齿轮相啮合。

3. 根据权利要求1所述的药物生产用的低温干燥装置,其特征在于,所述翻板上的所述通孔的直径大于所述干燥筒上的所述过料孔的直径。

4. 根据权利要求1所述的药物生产用的低温干燥装置,其特征在于,位于所述出风口处的所述壳体的内部设有格栅板。

5. 根据权利要求4所述的药物生产用的低温干燥装置,其特征在于,所述出风口通过抽气管与外部的抽气泵入口连接,所述抽气泵的出口连接废气回收单元。

6. 根据权利要求5所述的药物生产用的低温干燥装置,其特征在于,所述出风口与所述抽气管之间设有可拆卸的滤网,所述滤网的网孔直径小于所述格栅板的网孔直径。

7. 根据权利要求5所述的药物生产用的低温干燥装置,其特征在于,所述抽气管上安装有过滤器,所述过滤器中填充有吸附剂。

8. 根据权利要求5所述的药物生产用的低温干燥装置,其特征在于,所述壳体下部的侧壁上设有低温气回流口,所述低温气回流口位于所述干燥筒的下方;所述低温气回流口与所述抽气泵出口通过回流气管连接。

9. 根据权利要求8所述的药物生产用的低温干燥装置,其特征在于,所述回流气管上设有干燥箱,所述干燥箱内部填充有干燥剂。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的药物生产用的低温干燥装置,其特征在于,所述壳体中还设有温度传感器、压力传感器和湿度传感器。

## 药物生产用的低温干燥装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及药用加工器械领域,尤其涉及一种药物生产用的低温干燥装置。

### 背景技术

[0002] 在医药制造领域,药物在进行加工生产的过程中,常常需要将各种原料、中间体或产物进行干燥处理以方便后续粉碎、研磨、保存等操作。现有的干燥处理过程中,通常是采用烘箱、热风机等装置来对其进行干燥。但在大批量药物的实际干燥过程时,通常会直接将湿润的药物粉末放置在隔板等器皿上进行干燥,干燥过程中不易分散和翻料,湿润的药物粉末堆积在一起会出现结团的情况,容易导致药物受热不均匀,不仅使得药物粉末的干燥效率非常慢,还使得热量无法到达成堆的药物内部,造成位于结团内部的药物粉末得不到有效干燥的问题,进而导致药物粉末的干燥效果比较差,拖慢了药物的干燥及生产速度,影响了干燥质量和加工效率。而且,有的温度敏感型药物不能在高温下干燥或保存,温度较高会影响其药性,导致药物的效用和品质降低。因而,需要一种可用于药物生产中的,且适用于无法高温干燥的药物的低温干燥装置。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型提供一种药物生产用的低温干燥装置,用以解决现有装置不易分散和翻料,药物易结团且受热不均匀,导致干燥效率较低、干燥质量较差,以及,现有装置常采用高温干燥,而不适用于温度敏感型药物的问题。

[0004] 本实用新型提供一种药物生产用的低温干燥装置,包括:壳体,壳体的底部为倾斜设置,且在倾斜低端设有出料口;壳体的外侧壁环设有温控腔;温控腔的顶部设有介质出口,底部设有介质入口;壳体中部水平设有两块带有通孔的翻板,两块翻板对称设置,且每块翻板通过设在其下方的转杆在水平方向上与壳体内壁转动连接;壳体顶部中心位置安装有电动推杆,电动推杆的输出端贯穿壳体顶部,并分别通过万向连接轴与两块翻板的侧壁连接;两块翻板的中心位置对应的壳体顶部开设有两个进料口;壳体顶部一侧还设有进风口;远离进风口的壳体侧壁上设有出风口,且出风口设于翻板下方。

[0005] 可选的,出风口下方的壳体中设有敞口的干燥筒,干燥筒的侧壁和底壁上均匀分布有多个过料孔,干燥筒的外壁上部设有多个定位滑块,壳体内壁上水平固定有环形条,环形条内侧壁开设有环形滑槽,定位滑块与环形滑槽的内壁滑动连接;壳体底部外侧的中心位置设有电机,电机的输出端与转轴连接,转轴贯穿壳体和干燥筒的底壁,延伸至干燥筒的筒体内部。

[0006] 可选的,干燥筒内部还设有打散轴,打散轴沿转轴的轴向延伸,且远离出风口;打散轴上间隔设有多个搅拌齿;转轴上固接有驱动齿轮,打散轴的下部固接有从动齿轮,从动齿轮与驱动齿轮相啮合。

[0007] 可选的,翻板上的通孔的直径大于干燥筒上的过料孔的直径。

[0008] 可选的,位于出风口处的壳体的内部设有格栅板。

[0009] 可选的,出风口通过抽气管与外部的抽气泵入口连接,抽气泵的出口连接废气回收单元。

[0010] 可选的,出风口与抽气管之间设有可拆卸的滤网,滤网的网孔直径小于格栅板的网孔直径。

[0011] 可选的,抽气管上安装有过滤器,过滤器中填充有吸附剂。

[0012] 可选的,壳体下部的侧壁上设有低温气回流口,低温气回流口位于干燥筒的下方;低温气回流口与抽气泵出口通过回流气管连接。

[0013] 可选的,回流气管上设有干燥箱,干燥箱内部填充有干燥剂。

[0014] 可选的,壳体中还设有温度传感器、压力传感器和湿度传感器。

[0015] 本实用新型提供的药物生产用的低温干燥装置,结构简单、合理,干燥效果好,而且实现了药物的高温段和低温段的分段干燥,避免了因温度过高而导致药物粉末被破坏的情况发生,干燥效果好,从而进一步保证了药物的质量,且利用低温热源进行干燥,对高温段用的高温气体还进行了回流利用,热量利用率高,能有效降低能耗。

[0016] 该低温干燥装置采用了隔层加热干燥的结构,利用可转动的翻板和干燥筒来带动药物粉末不断进行分散和移动,打散轴及搅拌齿用于对药物粉末进行打散,实现了对药物粉末的快速干燥,解决了因药物粉末结团而导致药物粉末不能被彻底干燥的问题,提高了对药物粉末的干燥效率和干燥效果。

[0017] 该低温干燥装置还适用于在高温下易分解、聚合和变质的热敏性物料的干燥,也可用于昆虫干燥、中药材干燥、回收有机溶剂等,出料品质稳定,采用封闭系统,不扬尘、消除无组织排放,使用范围广泛。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本实用新型一实施方式提供的药物生产用的低温干燥装置的结构示意图;

[0020] 图2为图1的A-A方向示意图;

[0021] 图3为本实用新型另一实施方式提供的药物生产用的低温干燥装置的结构示意图。

[0022] 附图标记说明:

[0023] 1-壳体,2-温控腔,11-出料口,12-进料口,13-进风口,14-出风口,15-格栅板,16-滤网,17-低温气回流口,21-介质出口,22-介质入口,31-翻板,32-转杆,33-电动推杆,34-万向连接轴,41-干燥筒,42-定位滑块,43-环形条,44-电机,45-转轴,46-打散轴,47-搅拌齿,48-驱动齿轮,49-从动齿轮,51-抽气泵,52-过滤器,53-干燥箱。

## 具体实施方式

[0024] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施

例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,也属于本实用新型保护的范围。

[0025] 如图1,本实用新型提供一种药物生产用的低温干燥装置,包括:壳体1,壳体1的底部为倾斜设置,且在倾斜低端设有出料口11;壳体1的外侧壁环设有温控腔2;温控腔2的顶部设有介质出口21,底部设有介质入口22。温控腔2中的介质根据生产需要可以通入低温蒸汽,也可以通入低温热水,温控腔2使得该低温干燥装置形成隔层加热干燥的结构,利用温控腔2中的介质对壳体1内的湿润药物进行干燥,能实现低温干燥,还能避免因温度过高而对药物粉末造成破坏的情况发生,进而保证了药物(尤其是温度敏感型药物)的成品质量。

[0026] 如图1和图2,可选的,壳体1中部水平设有两块带有通孔的翻板31,两块翻板31对称设置,且每块翻板31通过设在其下方的转杆32在水平方向上与壳体1内壁转动连接;壳体1顶部中心位置安装有电动推杆33,电动推杆33的输出端贯穿壳体1顶部,并分别通过万向连接轴34与两块翻板31的侧壁连接;两块翻板31的中心位置对应的壳体1顶部开设有两个进料口12;壳体1顶部一侧还设有进风口13;远离进风口13的壳体1侧壁上设有出风口14,且出风口14设于翻板31下方。

[0027] 进料口12用于向对应的翻板31上输送药物粉末,进风口13通入的是较温控腔2中介质的温度稍高的干燥气体,在本实用新型中属于高温气体,例如,高温气体温度高于温控腔2中介质5-10℃,但仍不超过药物的温度敏感极限。高温气体与药物能直接接触,且气体流速相对较高,有利于加快干燥速度,实现了高温段的干燥。

[0028] 在进料时,电动推杆33的输出端位置应当保证使翻板31处于水平状态,在干燥过程中,电动推杆33的输出端可以上下位移,带动翻板31进行不同程度的倾斜和转动,使得翻板31上的药物随之翻动而不易结团结块,药物翻动过程中增加了药物与高温气体的接触面积,加快了水分蒸发速度,同时药物也可以通过倾斜处或翻板31上的通孔下落。

[0029] 需要说明的是,翻板31的形状在此不做特殊限定,可以是方形板,也可以是弧形板,但方形板的长度或弧形板的直线边长度应小于干燥筒41的内径,以保证药物能通过两块翻板31中间的空隙尽可能地全部落入干燥筒41中进行低温段干燥,以提升干燥效果。

[0030] 如图1,可选的,出风口14下方的壳体1中设有敞口的干燥筒41,干燥筒41的侧壁和底壁上均匀分布有多个过料孔,干燥筒41的外壁上部设有多个定位滑块42,壳体1内壁上水平固定有环形条43,环形条43内侧壁开设有环形滑槽,定位滑块42与环形滑槽的内壁滑动连接;壳体1底部外侧的中心位置设有电机44,电机44的输出端与转轴45连接,转轴45贯穿壳体1和干燥筒41的底壁,延伸至干燥筒41的筒体内部。

[0031] 过料孔既能用于气流通过,又能用于药物通过。转轴45与壳体1转动连接,而与干燥筒41固定连接,因而能带动干燥筒41进行转动,通过环形滑槽与定位滑块42之间配合,实现了对干燥筒41的支撑,能防止干燥筒41发生晃动,提升其稳定性。此时,药物经高温段干燥后,其中的水分已经减少,在干燥筒41中主要依靠温控腔2的温度来进行低温段干燥,能有效防止长时间高温对药物品质的损坏。转轴45带动干燥筒41及药物进行旋转,使药物粉末发生离心运动,在离心力的作用下,药物粉末通过过料孔被甩到壳体1内壁上,直接与温控腔2的内壁接触并进行换热,实现了药物的不断分散和低温段的干燥,干燥筒41及壳体1内壁上的药物经干燥后,最终汇集至壳体1底部,从出料口11排出该低温干燥装置。

[0032] 相较于现有干燥装置中采用的静置烘干方式,该低温干燥装置利用可转动的翻板

31和干燥筒41,来带动药物粉末不断进行分散和移动,实现了对药物粉末的快速干燥,还对药物进行了高温段和低温段的分段干燥,从而提高了对药物粉末的干燥效率和干燥效果,加快了药物的生产速度。

[0033] 如图3,可选的,干燥筒41内部还设有打散轴46,打散轴46沿转轴45的轴向延伸,且远离出风口14;打散轴46上间隔设有多个搅拌齿47;转轴45上固接有驱动齿轮48,打散轴46的下部固接有从动齿轮49,从动齿轮49与驱动齿轮48相啮合。

[0034] 通过啮合的从动齿轮49与驱动齿轮48,转轴45带动打散轴46及搅拌齿47进行转动,且打散轴46与干燥筒41做反方向转动,使得干燥筒41中的药物受热更加均匀,保证药物能够被充分干燥。优选地,在从动齿轮49与驱动齿轮48的外部设有密封筒体对其进行保护,防止固体药物粉末对齿轮转动产生负面影响。打散轴46及搅拌齿47用于对药物粉末进行打散,解决了因药物粉末结团而导致药物粉末不能被彻底干燥的问题,提高了对药物粉末的干燥效果。

[0035] 可选的,翻板31上的通孔的直径大于干燥筒41上的过料孔的直径。翻板31上的药物的湿润度高于干燥筒41中的药物,将翻板31上通孔直径放大,可以防止翻板31上药物堆积或滞留。

[0036] 如图3,可选的,位于出风口14处的壳体1的内部设有格栅板15。从进风口13送入的高温气体在向出风口14流动的过程中形成了高温气流,高温气流的流动加快了翻板31上湿润药物的干燥,气流中可能夹带有药物粉末,通过格栅板15的碰撞,将药物粉末进行了拦截,减少药物流失。

[0037] 如图3,可选的,出风口14通过抽气管与外部的抽气泵51入口连接,抽气泵51的出口连接废气回收单元。抽气泵51能将壳体1中的气体抽走,进一步提高了高温气流的流速,也能降低壳体1内部的气压,进而提高了水分的蒸发速度,同时还能将壳体1中的湿气抽走,有利于进一步提升该装置的干燥效率和干燥效果,实现了药物的低温低压快速干燥。

[0038] 如图3,可选的,出风口14与抽气管之间设有可拆卸的滤网16,滤网16的网孔直径小于格栅板15的网孔直径。通过格栅板15的药物粉未经滤网16进一步拦截,不会随气流被吹出壳体1,避免了药物在干燥过程中的损耗,且可以定期对滤网16进行清理以及对拦截药物进行回收。优选地,滤网16的网孔直径小于药物粉末的粒径,滤网16可以根据要干燥的药物粒径进行选择 and 更换,从而保证药物不能通过滤网16,但不影响气体流通。

[0039] 为了防止气流中夹带有药物进入抽气泵51,造成抽气泵51故障,可选的,抽气管上安装有过滤器52,过滤器52中填充有吸附剂。抽气泵51将壳体1内的气体抽出,抽出的气流中可能夹带有药物粉末,利用过滤器52中的吸附剂将其中的药物粉末吸附,吸附后的气流再排入抽气泵51,并定期从吸附剂中回收被其吸附的药物,避免了药物的损耗。

[0040] 如图3,可选的,壳体1下部的侧壁上设有低温气回流口17,低温气回流口17位于干燥筒41的下方;低温气回流口17与抽气泵51出口通过回流气管连接。高温气流经翻板31上湿润药物吸收部分热量,从壳体1中抽出时已成为温度降低的低温气流,通过低温气回流口17和回流气管将其再次循环回流至干燥筒41的下方,使其在从下向上流动的过程中能加速干燥筒41中药物的干燥,也实现了高温气体的循环利用,节约了资源。

[0041] 在具体实施时,药物干燥初期,抽气泵51抽出的气流中夹带有较多的蒸汽,可以将其直接送入废气回收单元,当进入干燥后期,水分及蒸汽减少后,再将部分气流回流至干燥

筒41中,以加快干燥筒41中药物在低温环境下的干燥速度,且回流的低温气流的流速应控制在较小范围内,以防止壳体1中干燥药物粉末被吹出壳体1。另一种实施方案为,在干燥工作量较大时,可以在干燥初期就将部分低温气流回流至干燥筒41中,能进一步提升干燥速率,且在干燥进程中,可以随时调控低温气流的流速以防止干燥的药物粉末被吹出壳体1。

[0042] 如图3,可选的,回流气管上设有干燥箱53,干燥箱53内部填充有干燥剂。回流气管的气源是壳体1中抽出的气体,其中可能带有高温干燥过程中产生的蒸汽,通过干燥箱53中的干燥剂将其吸收,能防止潮湿气体再次进入壳体1内部,提高工作效率。干燥剂可为氯化钙干燥剂,氯化钙干燥剂吸附速度快,吸附能力高,且无毒,无味,尤其对人体无损害,完全吸湿后,遇到高温不蒸发。

[0043] 可选的,壳体1中还设有温度传感器、压力传感器和湿度传感器(常规设置,附图中未示出)。温度传感器和压力传感器主要用于监测壳体1中的温度和压力,便于使壳体1保持在低温状态,以及调控壳体1中的压力,湿度传感器主要用于监测壳体1中气流的湿度,当湿度传感器检测到气流中水分降低到一定值时,可向工作人员发出信号,提示干燥完成,从而能够及时进行出料。

[0044] 需要说明的是,干燥筒41的形状优选为圆筒形。壳体1的形状没有特别的定义,例如可以是方形、圆筒形或者是其他形状,为了落料顺利,优选为圆筒形。壳体1的大小也没有特别的定义,例如可以根据需要加工的药物量进行设置。

[0045] 本实用新型的药物生产用的低温干燥装置,具体工作时,先向温控腔2中通入低温热源介质,对壳体1内部空间进行预热,使壳体1内的温度达到药物粉末最适宜的干燥温度。通过进料口12向壳体1中处于水平状态的翻板31上输送湿润的药物粉末,从进风口13通入较温控腔2中介质的温度稍高的干燥气体,这部分高温气体与药物直接接触进行换热,并将产生的水蒸汽带走。同时启动与出风口14连接的抽气泵51,气流向出风口14流动,提高水分的蒸发速度。气流中可能夹带的药物粉末先与格栅板15碰撞并被拦截,再被滤网16进一步拦截,避免了药物在干燥过程中的损耗。高温气体被抽气泵51抽出壳体1后,经过过滤器52将夹带的药物再次过滤后,通过抽气泵51输送,部分进入废气回收单元,部分经过干燥箱53干燥后,通过壳体1上的低温气回流口17再次进入壳体1下部,并从出风口14排出,已成为温度降低的低温气流能加速干燥筒41中药物的干燥,实现了能源循环利用。

[0046] 进料的同时,启动电动推杆33和电机44。电动推杆33带动翻板31进行不同程度的倾斜和转动,使得翻板31上的药物随之翻动而不易结团结块,药物翻动时也可以通过倾斜处或翻板31上的通孔下落。药物下落后,进入下方的干燥筒41中,干燥筒41在电机44及转轴45的带动下处于转动状态,转轴45还带动打散轴46及搅拌齿47进行与干燥筒41反向的差速转动,不断地对药物粉末进行打散,解决了因药物粉末结团而导致药物粉末不能被彻底干燥的问题,使药物均匀受热。药物随着干燥筒41旋转并发生离心运动,通过过料孔被甩到壳体1内壁上,直接与温控腔2的内壁接触并进行换热,实现了药物的不断分散和低温段的干燥。

[0047] 湿度传感器主要用于监测壳体1中气流的湿度,干燥筒41及壳体1内壁上的药物经干燥后,最终在重力的作用下,汇集至壳体1底部,当湿度传感器检测到气流中水分降低到一定值时,可向工作人员发出信号,提示干燥完成,从而能够及时将干燥好的药物粉末从出料口11排出该低温干燥装置。

[0048] 需要说明的是,在本实用新型中,部分设备的详细结构并未详述,但属于本领域技术人员已知的现有技术,故在此不再赘述。

[0049] 需要说明的是,装置内部的输送管道上在不同单元、设备间设置有压力传感器、流量计或温度传感器,同时也设置有不同阀门,如泄压阀、调压阀、安全阀等用于调节和稳定整个装置压力的阀门。

[0050] 最后应说明的是,以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解;其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

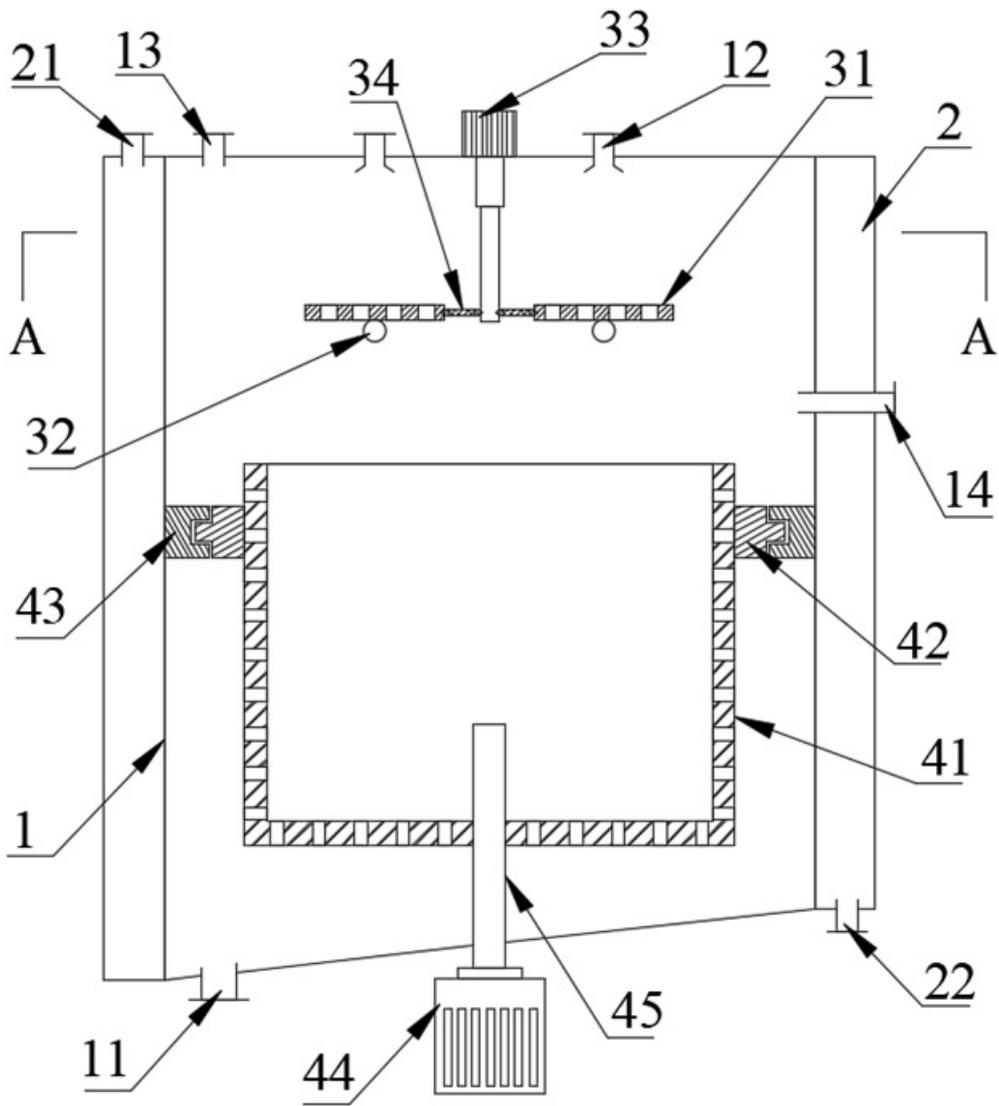


图1

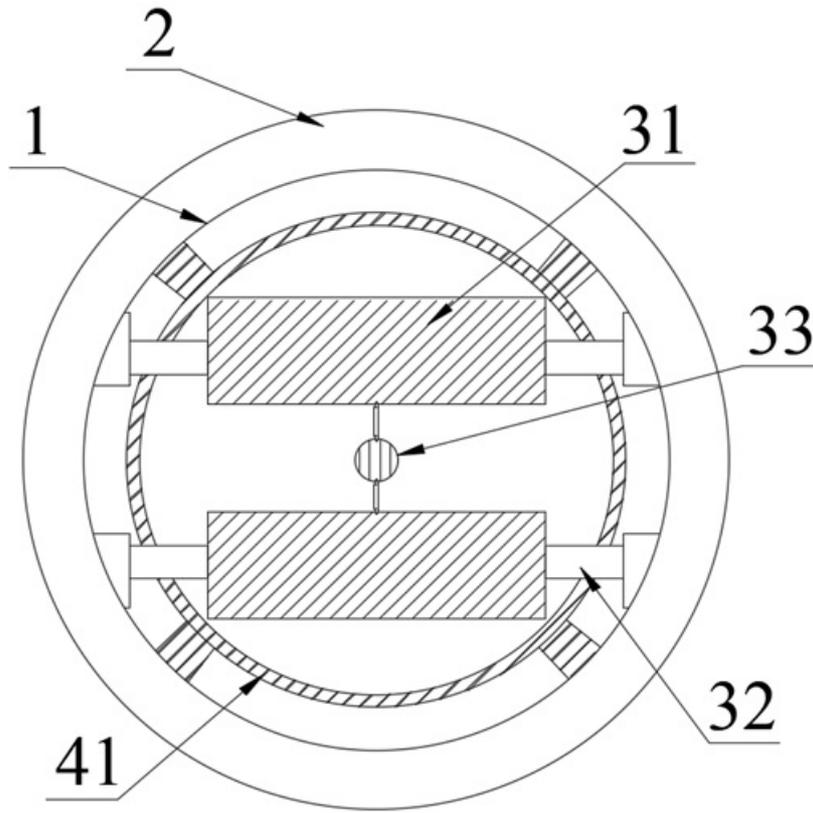


图2

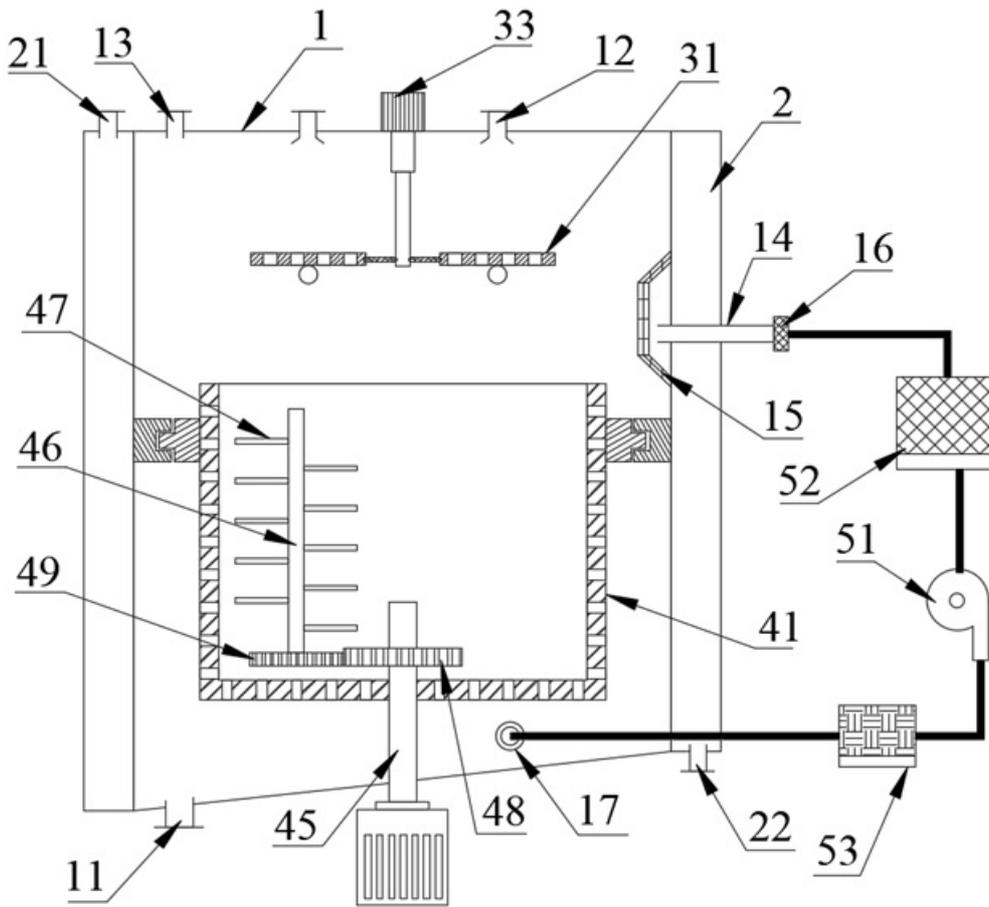


图3