



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222761320 U

(45) 授权公告日 2025. 04. 15

(21) 申请号 202420821025.7

F26B 17/04 (2006.01)

(22) 申请日 2024.04.19

F26B 21/00 (2006.01)

B02C 4/02 (2006.01)

(73) 专利权人 内蒙古中高化工有限公司

地址 750336 内蒙古自治区阿拉善盟经济技术开发区巴音敖包工业园乌吉铁路以南

(72) 发明人 高云芝 杨斌 闫小庆 刘银川  
张丽华 修艳华 王金媛 李有

(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 1/00 (2006.01)

F26B 11/04 (2006.01)

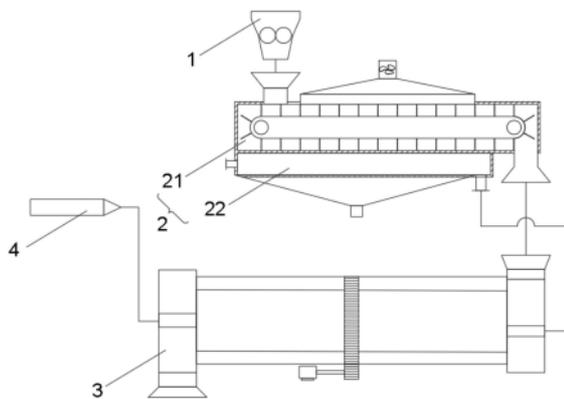
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 实用新型名称

干燥装置

(57) 摘要

本申请提供一种干燥装置,包括依次串连的破碎装置、刮板运输装置和转筒干燥装置;刮板运输装置包括输料槽和设置在输料槽底部的蒸汽加热仓;转筒干燥装置还与热风供给装置连接;转筒干燥装置的热风输出端与蒸汽加热仓的换热介质的输入端连接。本申请的装置通过上述结构的配合使用,将转筒干燥装置所输出的热风中的热量进行再次利用,克服了传统热风干燥装置在干燥物料时,难以将热量充分利用而导致的能量浪费的弊端。



1. 一种干燥装置,其特征在于,包括依次串连的破碎装置(1)、刮板运输装置(2)和转筒干燥装置(3);

所述刮板运输装置(2)包括输料槽(21)和设置在所述输料槽(21)底部的蒸汽加热仓(22);

所述转筒干燥装置(3)还与热风供给装置(4)连接,所述转筒干燥装置(3)的热风输出端与所述蒸汽加热仓(22)的换热介质的输入端连接。

2. 根据权利要求1所述的干燥装置,其特征在于,所述破碎装置(1)包括破碎装置本体(10),所述破碎装置本体(10)内自上而下依次包括第一破碎腔(11)、搅拌腔(12)和第二破碎腔(13);

所述第一破碎腔(11)内设置有第一破碎辊(111),所述第一破碎辊(111)包括第一转轴(1111)和阵列设置在所述第一转轴(1111)外周的多个破碎叶片(112),所述破碎叶片(112)与第一转轴(1111)呈一定角度设置;

所述搅拌腔(12)内沿水平方向设置有搅拌桨(121);

所述第二破碎腔(13)内设置有一对第二破碎辊(131),所述第二破碎辊(131)包括第二转轴(1311)和阵列设置在所述第二转轴(1311)外周的多个切割刀(1312),一对所述第二破碎辊(131)上的切割刀(1312)互相啮合设置。

3. 根据权利要求1所述的干燥装置,其特征在于,所述输料槽(21)内设置有上回式刮板链(211);

所述输料槽(21)的一端设置有进料斗(212),另一端设置有排料口(213),所述输料槽(21)的顶部设置有集风仓(214),所述集风仓(214)内设置有轴流风机(215)。

4. 根据权利要求1所述的干燥装置,其特征在于,所述蒸汽加热仓(22)内设置有折流挡板(221)。

5. 根据权利要求1所述的干燥装置,其特征在于,所述蒸汽加热仓(22)底部设置有集液腔(23),所述蒸汽加热仓(22)和集液腔(23)通过多孔板(222)隔开。

6. 根据权利要求1~5任一项所述的干燥装置,其特征在于,所述转筒干燥装置(3)包括:转筒(31)、分别设置在所述转筒(31)两端的输入仓(32)和输出仓(33);

所述转筒(31)外周设置有齿圈(34),并通过齿圈(34)与电机(35)的动力输出轴上的齿轮相啮合。

7. 根据权利要求6所述的干燥装置,其特征在于,所述转筒(31)包括同轴设置的内筒(311)和外筒(312),所述内筒(311)和外筒(312)等长;

所述内筒(311)上贯穿开设有多个筛孔(3101);所述内筒(311)的内壁沿内筒(311)的长度方向阵列有多个内筒抄板(3111);

所述内筒(311)的内壁还通过柔性绳(3112)连接有多个磨球(3113);

所述外筒(312)的内壁沿述外筒(312)的长度方向螺旋阵列有多个外筒抄板(3121)。

8. 根据权利要求7所述的干燥装置,其特征在于,所述输入仓(32)的顶部设置有料斗(321),所述料斗(321)与设置在所述输入仓(32)内部的导料槽(322)连通,所述导料槽(322)的输出口伸入所述内筒(311)内;

所述输入仓(32)远离所述转筒(31)的一侧面开设有排气口(3201);

所述输出仓(33)的底部开设有出料口(3301),所述输出仓(33)远离所述转筒(31)的一

侧面开设有进风口 (3302) ,所述进风口 (3302) 与所述热风供给装置 (4) 连接。

## 干燥装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及物料干燥技术领域,尤其涉及一种干燥装置。

### 背景技术

[0002] 在化工制药的生产过程中,常常需要对过滤得到的目标产物形成的滤饼进行干燥,目前,常见的干燥方式主要有热风干燥、真空冷冻干燥、红外干燥、微波干燥等方式。其中热风干燥是目前应用最为广泛的干燥方式之一,其干燥过程以干燥的热空气为干燥介质,自然或强制地对流循环的方式与湿物料进行湿热交换,物料表面上的水分即水汽,并通过表面的气膜向气流主体扩散;与此同时由于物料表面汽化的结果,使物料内部和表面之间产生水分梯度差,物料内部的水分因此以气态或液态的形式向表面扩散,以实现将湿物料干燥的方法。

[0003] 现有的热风干燥方式,在将物料干燥后,会通入冷空气将物料降温的同时将湿热的热风冷却,使其中的水汽冷凝而排出,但是这种方式未能将热风中的热量充分利用,造成能量浪费。

### 实用新型内容

[0004] 本申请提供一种干燥装置,用以解决现有热风干燥物料的装置,在干燥物料时难以将热量充分利用而导致的能量浪费的问题。

[0005] 本申请提供一种干燥装置,包括依次串连的破碎装置、刮板运输装置和转筒干燥装置;

[0006] 刮板运输装置包括输料槽和设置在输料槽底部的蒸汽加热仓;

[0007] 转筒干燥装置还与热风供给装置连接;转筒干燥装置的热风输出端与蒸汽加热仓的换热介质的输入端连接。

[0008] 可选地,破碎装置包括破碎装置本体,破碎装置本体内自上而下依次包括第一破碎腔、搅拌腔和第二破碎腔;

[0009] 第一破碎腔内设置有第一破碎辊,第一破碎辊包括第一转轴和阵列设置在第一转轴外周的多个破碎叶片,破碎叶片与第一转轴呈一定角度设置;

[0010] 搅拌腔内沿水平方向设置有搅拌桨;

[0011] 第二破碎腔内设置有一对第二破碎辊,第二破碎辊包括第二转轴和阵列设置在第二转轴外周的多个切割刀;一对第二破碎辊上的切割刀互相啮合设置。

[0012] 可选地,输料槽内设置有上回式刮板链;

[0013] 输料槽的一端设置有进料斗另一端设置有排料口;输料槽的顶部设置有集风仓,集风仓内设置有轴流风机。

[0014] 可选地,蒸汽加热仓内设置有折流挡板。

[0015] 可选地,蒸汽加热仓底部设置有集液腔;蒸汽加热仓和集液腔通过多孔板隔开。

[0016] 可选地,转筒干燥装置包括:转筒、分别设置在转筒两端的输入仓和输出仓;

- [0017] 转筒外周设置有齿圈,并通过齿圈与电机的动力输出轴上的齿轮相啮合。
- [0018] 可选地,转筒包括同轴设置的内筒和外筒;内筒和外筒等长;
- [0019] 内筒上贯穿开设有多个筛孔;内筒的内壁沿内筒的长度方向阵列有多个内筒抄板;
- [0020] 内筒的内壁还通过柔性绳连接有多个磨球;
- [0021] 外筒的内壁沿述外筒的长度方向螺旋阵列有多个外筒抄板。
- [0022] 可选地,输入仓的顶部设置有料斗,料斗与设置在输入仓内部的导料槽连通;导料槽的输出口伸入内筒内;
- [0023] 输入仓远离转筒的一侧面开设有排气口;
- [0024] 输出仓的底部开设有出料口,输出仓远离转筒的一侧面开设有进风口,进风口与热风供给装置连接。
- [0025] 本申请提供一种干燥装置,通过在刮板运输装置的底部设置蒸汽加热仓,并将转筒干燥装置的热风输出端与蒸汽加热仓连接,将转筒干燥装置干燥物料后的热风,输入到蒸汽加热仓中对湿物料进行预热,以进一步利用热风中的余热。本申请的装置通过上述结构的配合使用,将转筒干燥装置所输出的热风中的热量进行再次利用,克服了传统热风干燥装置在干燥物料时,难以将热量充分利用而导致的能量浪费的弊端。

## 附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本申请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申请的一些实施例,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。

- [0027] 图1为本申请一实施例提供的干燥装置的示意图;
- [0028] 图2为本申请一实施例提供的破碎装置的结构示意图;
- [0029] 图3为本申请一实施例提供的第一破碎辊的结构示意图;
- [0030] 图4为本申请一实施例提供的第二破碎辊结构示意图;
- [0031] 图5为本申请一实施例提供的刮板运输装置的结构示意图;
- [0032] 图6为本申请一实施例提供的转筒干燥装置的主视结构示意图;
- [0033] 图7为本申请一实施例提供的转筒干燥装置的立体结构示意图;
- [0034] 图8为本申请一实施例提供的转筒的内部横截面结构示意图;
- [0035] 图9为本申请一实施例提供的转筒的立体结构示意图;
- [0036] 图10为本申请一实施例提供的输入仓的立体结构示意图。

[0037] 附图标记说明:

[0038] 1、破碎装置;2、刮板运输装置;3、转筒干燥装置;4、热风供给装置;10、破碎装置本体;11、第一破碎腔;12、搅拌腔;13、第二破碎腔;21、输料槽;22、蒸汽加热仓;23、集液腔;31、转筒;32、输入仓;33、输出仓;34、齿圈;35、电机;111、第一破碎辊;112、破碎叶片;121、搅拌桨;131、第二破碎辊;211、上回式刮板链;212、进料斗;213、排料口;214、集风仓;215、轴流风机;221、折流挡板;222、多孔板;311、内筒;312、外筒;321、料斗;322、导料槽;1111、第一转轴;1311、第二转轴;1312、切割刀;3101、筛孔;3111、内筒抄板;3112、柔性绳;3113、

磨球;3121、外筒抄板;3201、排气口;3301、出料口;3302、进风口。

### 具体实施方式

[0039] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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它实施例,也属于本申请保护的范围。

[0040] 如图1所示,本申请提供一种干燥装置,包括依次串连的破碎装置1、刮板运输装置2和转筒干燥装置3;

[0041] 刮板运输装置2包括输料槽21和设置在输料槽21底部的蒸汽加热仓22;

[0042] 转筒干燥装置3还与热风供给装置4连接;转筒干燥装置3的热风输出端与蒸汽加热仓22的换热介质的输入端连接。

[0043] 本申请中,蒸汽加热仓22和输料槽21不连通,二者通过输料槽21底部进行传热。

[0044] 本申请中,蒸汽加热仓22的热风输入端靠近输料槽21的输出端,热风输出端靠近输料槽21的输入端,这样热风可与湿物料实现逆流换热,以提升热风中能量的利用效率。

[0045] 本申请的装置在使用时,将过滤后的滤饼(比如为合成反应中得到的目标产物)加入破碎装置1中破碎成粒度更小的滤饼团块。

[0046] 经过破碎装置1破碎得到的滤饼团块落入到刮板运输装置2的输料槽21中,在输料槽21中刮板的刮动下向输料槽21的输出端移动,与此同时从转筒干燥装置3所输出的带有余热的热风进入到蒸汽加热仓22中,对输料槽21中的物料进行预热。在蒸汽加热仓22中的热风换热后从蒸汽加热仓22另一端的排气口输出。经过刮板运输装置2预热及运输的物料从输料槽21的输出端输出。

[0047] 从刮板运输装置2所输出的预热后的物料,从转筒干燥装置3一端输入进行干燥,同时将热风供给装置4所供给的干燥的热风,从转筒干燥装置3的另一端输入转筒干燥装置3中与湿物料进行逆流接触,进行传质、传热的过程,将物料干燥,干燥后的物料从转筒干燥装置3的物料输出端输出。

[0048] 在转筒干燥装置3中换热后的湿热的热风从热风输出端排出,进入到刮板运输装置2中进行再次利用。

[0049] 本申请提供一种干燥装置,通过在刮板运输装置2的底部设置蒸汽加热仓22,并将转筒干燥装置3的热风输出端与蒸汽加热仓22连接,将转筒干燥装置3干燥物料后的热风,输入到蒸汽加热仓22中对湿物料进行预热,以进一步利用热风中的余热。本申请的装置通过上述结构的配合使用,将转筒干燥装置3所输出的热风中的热量进行再次利用,克服了传统热风干燥装置在干燥物料时,难以将热量充分利用而导致的能量浪费的弊端。

[0050] 如图2~图4所示,可选地,破碎装置1包括破碎装置本体10,破碎装置本体10内自上而下依次包括第一破碎腔11、搅拌腔12和第二破碎腔13;

[0051] 第一破碎腔11内设置有第一破碎辊111,第一破碎辊111包括第一转轴1111和阵列设置在第一转轴1111外周的多个破碎叶片112,破碎叶片112与第一转轴1111呈一定角度设置;

[0052] 搅拌腔12内沿水平方向设置有搅拌桨121;

[0053] 第二破碎腔13内设置有一对第二破碎辊131,第二破碎辊131包括第二转轴1311和阵列设置在第二转轴1311外周的多个切割刀1312;一对第二破碎辊131上的切割刀1312互相啮合设置。

[0054] 本申请中,由于在生产中所得到的滤饼多是进行压滤、或抽滤得到的滤饼,这些滤饼多数呈大块状,且质地相对坚硬,直接干燥不仅干燥速度慢、浪费能量,而且会在干燥过程中结块,最终得到质地坚硬的大块状物料,这会影响后续的分装、继续反应等进程。因此须在干燥前将结块的湿物料破碎,以克服上述的弊端。

[0055] 在使用时将过滤后的滤饼(比如为合成反应中得到的目标产物)加入破碎装置1中,先进入破碎装置1的第一破碎腔11中,被第一破碎辊111上的破碎叶片112搅碎,搅碎后的滤饼落入搅拌腔12中,经过水平设置的搅拌桨121进行进一步的破碎和搅拌,经过再次破碎后的滤饼落入第二破碎腔13内,经过第二破碎腔13内的一对第二破碎辊131上相啮合的切割刀1312的剪切下破碎成粒度更小的滤饼团块。

[0056] 如图5所示,可选地,输料槽21内设置有上回式刮板链211;

[0057] 输料槽21的一端设置有进料斗212,另一端设置有排料口213;输料槽21的顶部设置有集风仓214,集风仓214内设置有轴流风机215。

[0058] 本申请中,由于输料槽21中的湿物料在加热后会产生蒸汽,在输料槽21的顶部设置集风仓214,并且在集风仓214中设置轴流风机215,可通过轴流风机215将蒸汽排出进行处理或排放。

[0059] 如图5所示,可选地,蒸汽加热仓22内设置有折流挡板221。

[0060] 本申请中,蒸汽加热仓22内设置有折流挡板221,可延长带有余热的热风的行进路程,以使得热风中的余热被充分利用。

[0061] 如图5所示,可选地,蒸汽加热仓22底部设置有集液腔23;蒸汽加热仓22和集液腔23通过多孔板222隔开。

[0062] 本申请中,在蒸汽加热仓22中的热风沿着折流挡板221所围成的路径曲折前行,换热后的热风中所带有的水分凝结成液滴通过多孔板222落入到集液腔23中,换热后的热风从蒸汽加热仓22另一端的排气口输出。经过刮板运输装置2预热及运输的物料从输料槽21的排料口213输出。

[0063] 如图6和图7所示,可选地,转筒干燥装置3包括:转筒31、分别设置在转筒31两端的输入仓32和输出仓33;

[0064] 转筒31外周设置有齿圈34,并通过齿圈34与电机35的动力输出轴上的齿轮相啮合。

[0065] 本申请中,转筒31是干燥物料的主要结构,湿物料在转筒31中被干燥。齿圈34与齿轮啮合用于传动电机35所输出的动力。输入仓32为物料的输入端,输出仓33为物料的输出端,二者均与转筒31连通。转筒31与输入仓32和输出仓33转动连接。

[0066] 如图8和图9所示,可选地,转筒31包括同轴设置的内筒311和外筒312;内筒311和外筒312等长;

[0067] 内筒311上贯穿开设有多个筛孔3101;内筒311的内壁沿内筒311的长度方向阵列有多个内筒抄板3111;

[0068] 内筒311的内壁还通过柔性绳3112连接有多个磨球3113;

[0069] 外筒312的内壁沿外筒312的长度方向螺旋阵列有多个外筒抄板3121。

[0070] 本申请中,内筒311通过固定装置比如连接筋等与外筒312固定连接。外筒312内壁的多个外筒抄板3121沿外筒312的长度方向螺旋阵列,这样可使得外筒抄板3121在抄起物料的同时起到运输物料的作用。进入到内筒311的物料随着内筒抄板3111被抄起,与热风发生传质、传热,将物料中的水分带走,由于物料在干燥过程中会结块,因此由柔性绳3112连接在内筒311中的磨球3113,在随内筒311转动的过程中对内筒311中的块状物料起到研磨粉碎的作用;由于内筒311上开设有多个筛孔3101,小于筛孔3101的物料通过筛孔落入到外筒312中,避免在内筒311中被磨球3113过粉碎。柔性绳3112起到对磨球3113约束的作用,防止转筒31在使用过程中,磨球3113随物料排出。

[0071] 其中,内筒311与输入仓32连通,外筒312与输出仓33连通,使得物料由输入仓32进入内筒311,再进入外筒312,从外筒312进入输出仓33,保证了物料的干燥效果。另外,可以在内筒311两端分别设置一圈挡环,以防止加入内筒311的物料未经粉碎而从两端落入外筒312或进入输出仓33中;总的来说,应保证在使用时,待干燥的物料输入内筒311,而干燥好的物料从外筒312输至输出仓33中。

[0072] 如图10所示,可选地,输入仓32的顶部设置有料斗321,料斗321与设置在输入仓32内部的导料槽322连通;导料槽322的输出口伸入内筒311内;

[0073] 输入仓32远离转筒31的一侧面开设有排气口3201;

[0074] 如图6和图7所示,输出仓33的底部开设有出料口3301,输出仓33远离转筒31的一侧面开设有进风口3302,进风口3302与热风供给装置4连接。

[0075] 本申请中,在使用时从排料口213所输出的预热后的物料,进入到转筒干燥装置3的输入仓32上的料斗321中,并沿着导料槽322输入到内筒311中,与此同时开启电机35通过齿轮、齿圈34的啮合带动转筒31转动,来自热风供给装置4的干燥热风从输出仓33上的开设的进风口3302进入转筒31内。

[0076] 进入到内筒311的物料随着内筒抄板3111被抄起,与热风发生传质、传热,将物料中的水分带走,由于物料在干燥过程中会结块,因此由柔性绳3112连接在内筒311中的磨球3113,在随内筒311转动的过程中对内筒311中的块状物料起到研磨粉碎的作用;由于内筒311上开设有多个筛孔3101,小于筛孔3101的物料通过筛孔落入到外筒312中,避免在内筒311中被磨球3113过粉碎。

[0077] 落入到外筒312中的物料随着外筒312的转动被外筒312内壁上的外筒抄板3121抄起与热风传质换热,实现物料的干燥,由于外筒抄板3121在外筒312的内壁上沿外筒312的长度方向螺旋阵列,因此在外筒转动的过程中,物料会沿着螺旋阵列的外筒抄板3121所形成的螺旋线逐渐向输出仓33的方向移动。

[0078] 一种干燥装置,其使用过程如下:

[0079] 在使用时,将过滤后的滤饼(比如为合成反应中得到的目标产物)加入破碎装置1中,先进入破碎装置1的第一破碎腔11中,被第一破碎辊111上的破碎叶片112搅碎,搅碎后的滤饼落入搅拌腔12中,经过水平设置的搅拌桨121进行进一步的破碎和搅拌,经过再次破碎后的滤饼落入第二破碎腔13内,经过第二破碎腔13内的一对第二破碎辊131上相啮合的切割刀1312的剪切下破碎成粒度更小的滤饼团块。

[0080] 经过破碎装置1破碎得到的滤饼团块落入到刮板运输装置2的进料斗212中,落入

到输料槽21中,在输料槽21中的上回式刮板链211中的刮板的刮动下向沿输料槽21的输出端移动,与此同时从转筒干燥装置3所输出的带有余热的热风进入到蒸汽加热仓22中,对输料槽21中的物料进行预热,同时开启集风仓214中的轴流风机215将输料槽21中物料被加热所产生的蒸汽抽吸排出。在蒸汽加热仓22中的热风沿着折流挡板221所围成的路径曲折前行,换热后的热风中所带有的水分凝结成液滴,通过多孔板222落入到集液腔23中,换热后的热风从蒸汽加热仓22另一端的排气口输出。经过刮板运输装置2预热及运输的物料从输料槽21的排料口213输出。

[0081] 从排料口213所输出的预热后的物料,进入到转筒干燥装置3的输入仓32上的料斗321中,并沿着导料槽322输入到内筒311中,与此同时开启电机35通过齿轮、齿圈34的啮合带动转筒31转动,来自热风供给装置4的干燥热风从输出仓33上的开设的进风口3302进入转筒内。

[0082] 进入到内筒311的物料随着内筒抄板3111被抄起,与热风发生传质、传热,将物料中的水分带走,由于物料在干燥过程中会结块,因此由柔性绳3112连接在内筒311中的磨球3113,在随内筒311转动的过程中对内筒311中的块状物料起到研磨粉碎的作用;由于内筒311上开设有多个筛孔3101,小于筛孔3101的物料通过筛孔落入到外筒312中,避免在内筒311中被磨球3113过粉碎。

[0083] 落入到外筒312中的物料随着外筒312的转动被外筒312内壁上的外筒抄板3121抄起与热风传质换热,实现物料的干燥,由于外筒抄板3121在外筒312的内壁上沿外筒312的长度方向螺旋阵列,因此在外筒转动的过程中,物料会沿着螺旋阵列的外筒抄板3121所形成的螺旋线逐渐向输出仓33的方向移动。经过干燥后的物料从输出仓33底部的出料口3301输出,冷却后进行存储或是进行后续的生产。

[0084] 在转筒31中换热后的湿热的热风从输入仓32上所开设的排气口3201排出,进入到刮板运输装置2中的蒸汽加热仓22中进行再次利用。

[0085] 最后应说明的是,以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明,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申请各实施例技术方案的范围。

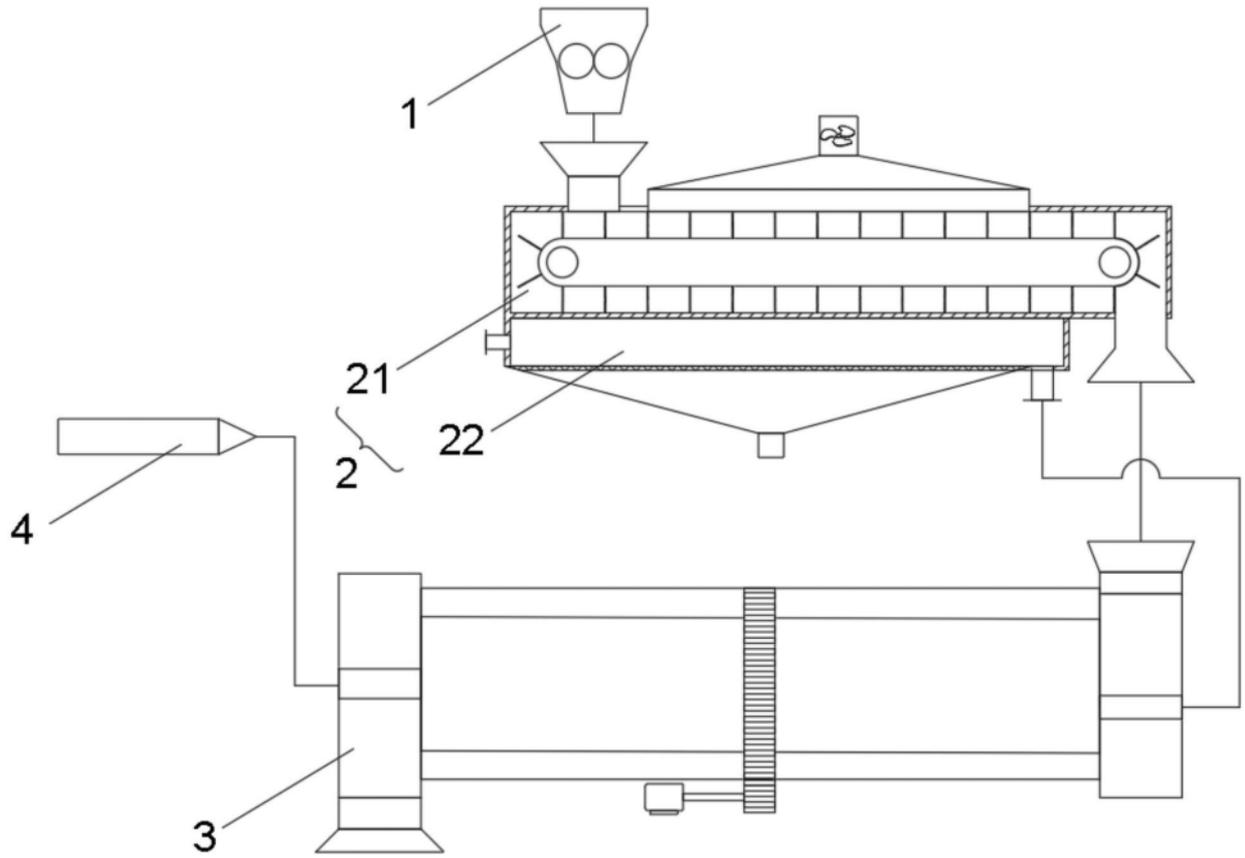


图1

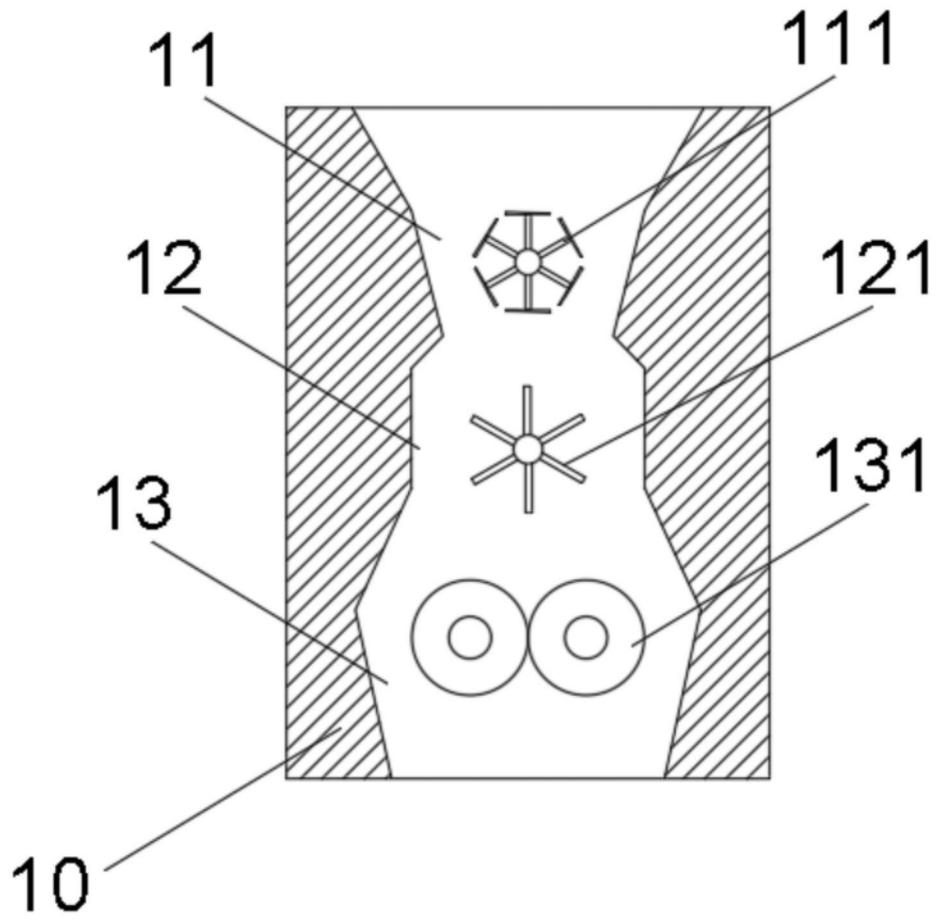


图2

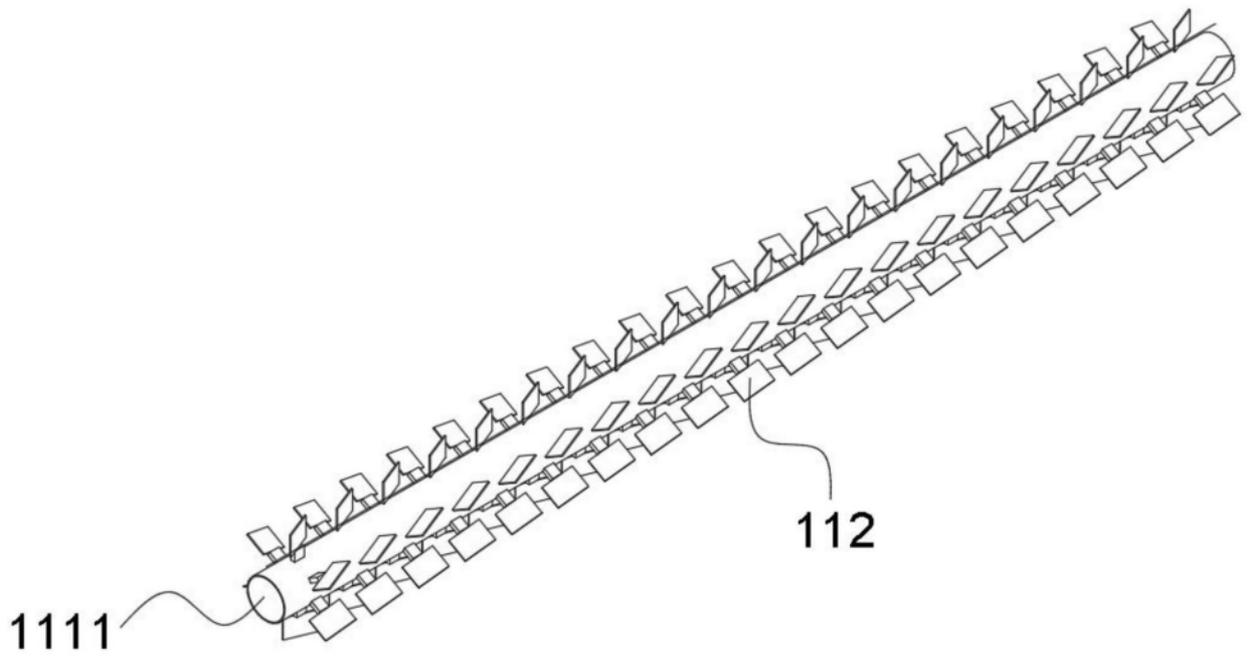


图3

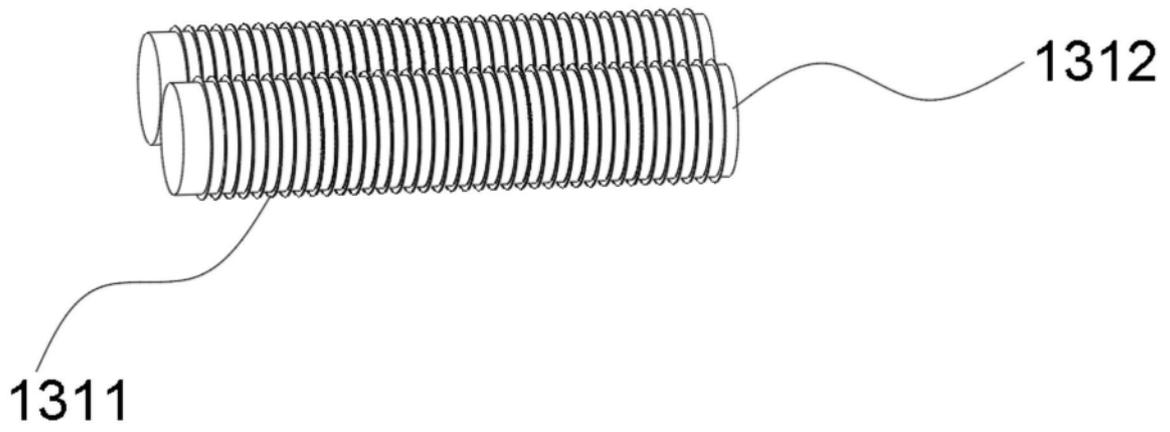


图4

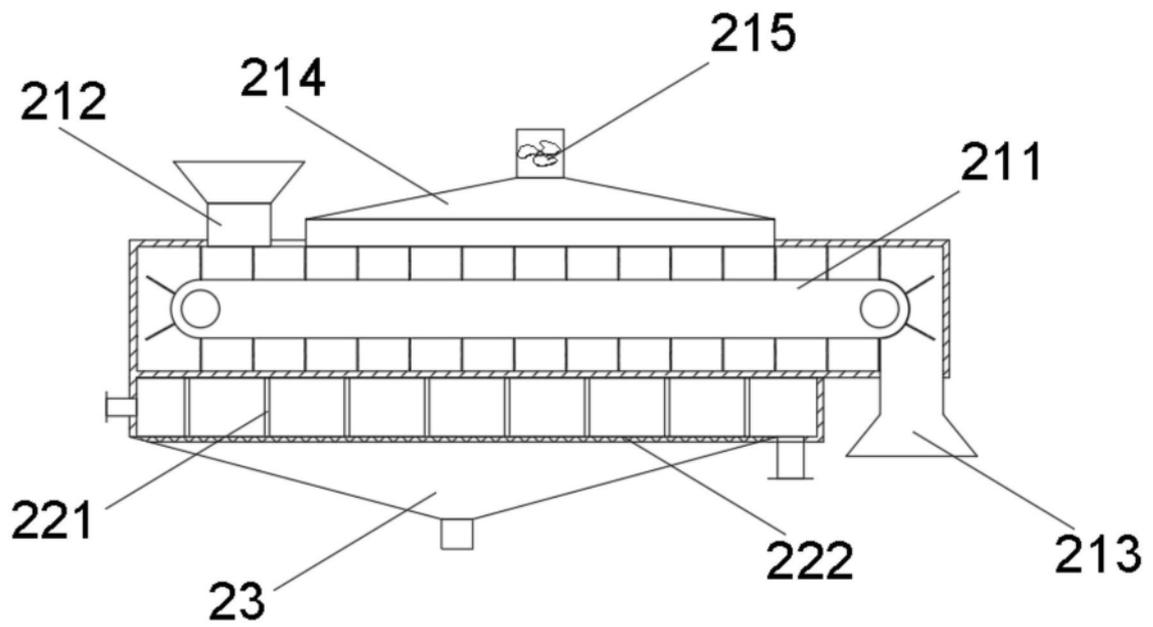


图5

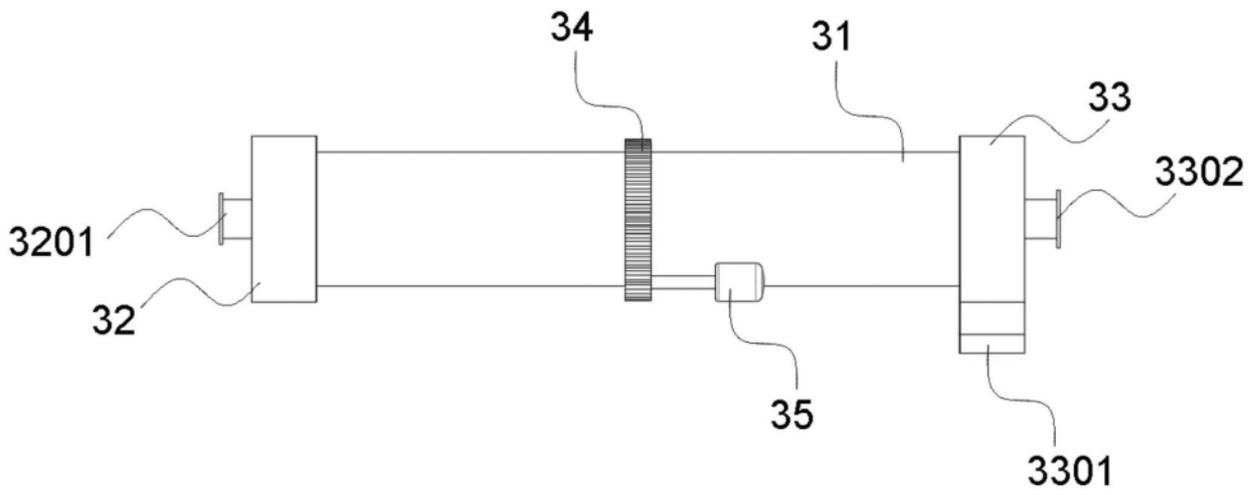


图6

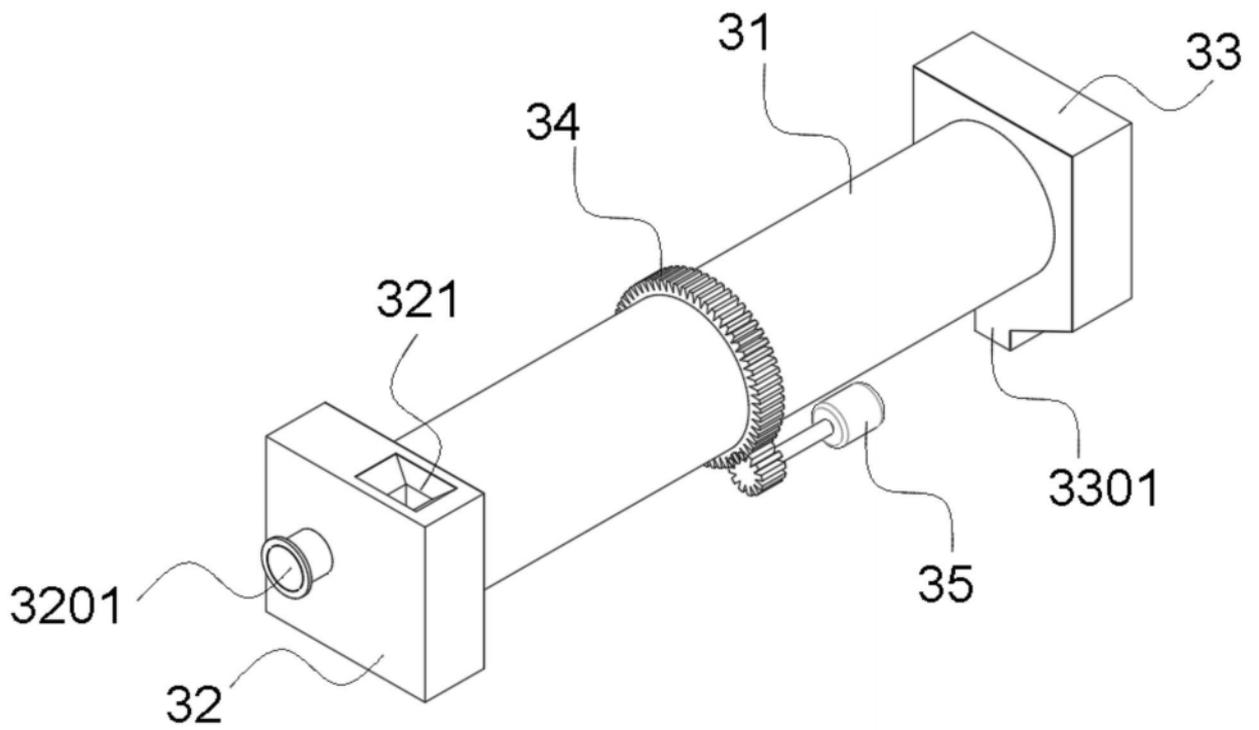


图7

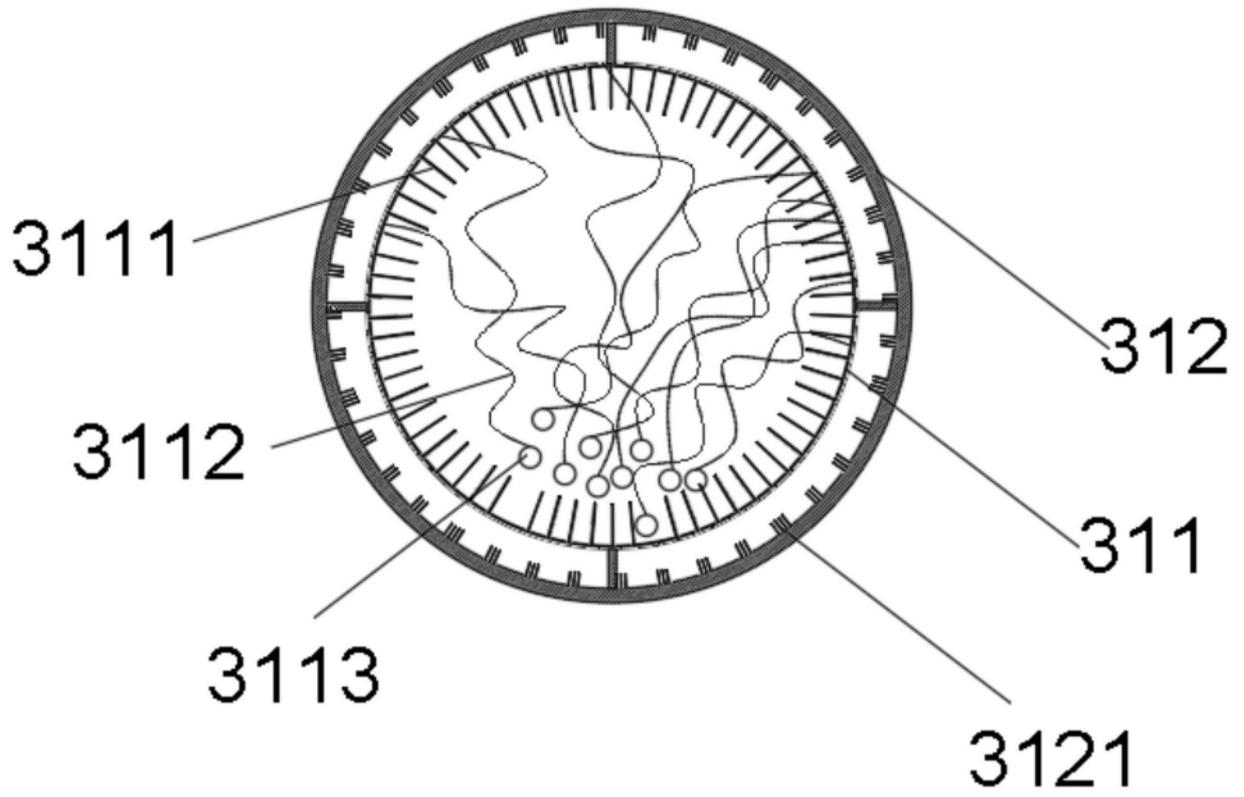


图8

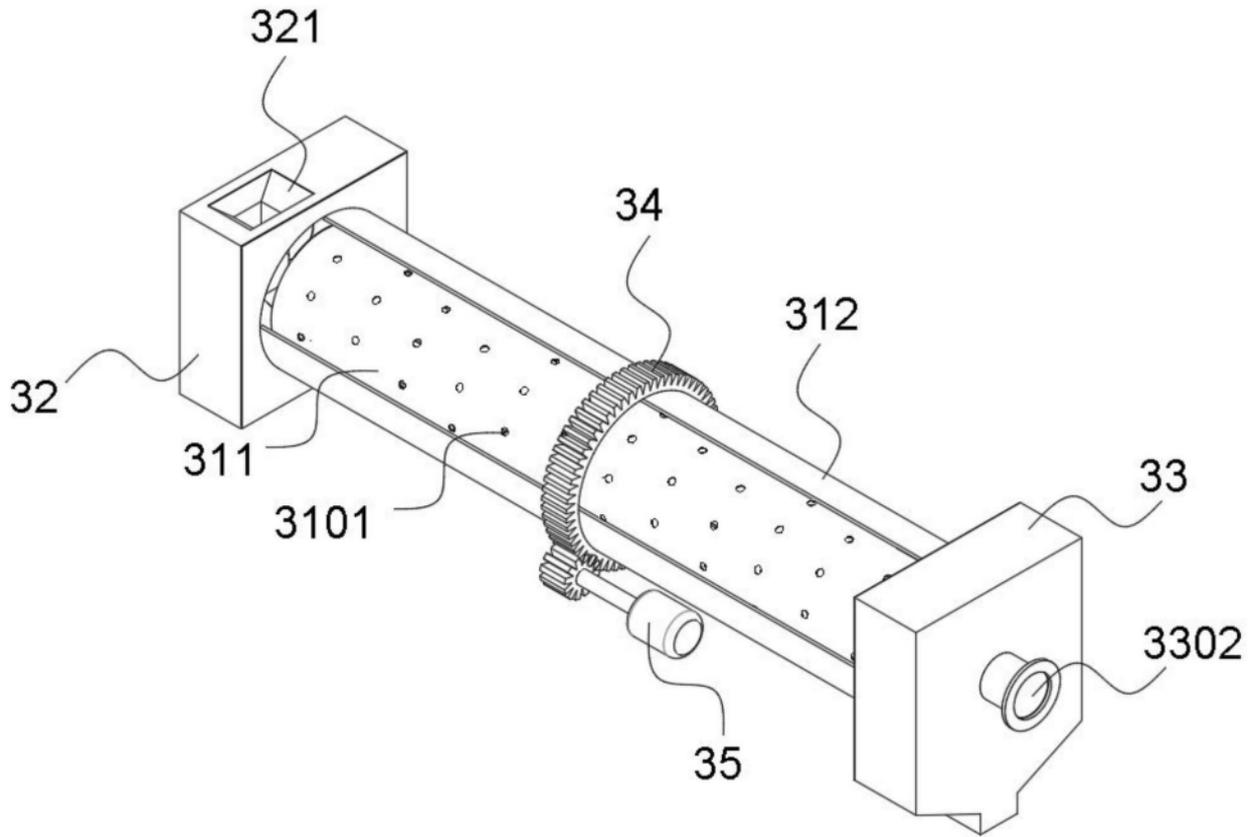


图9

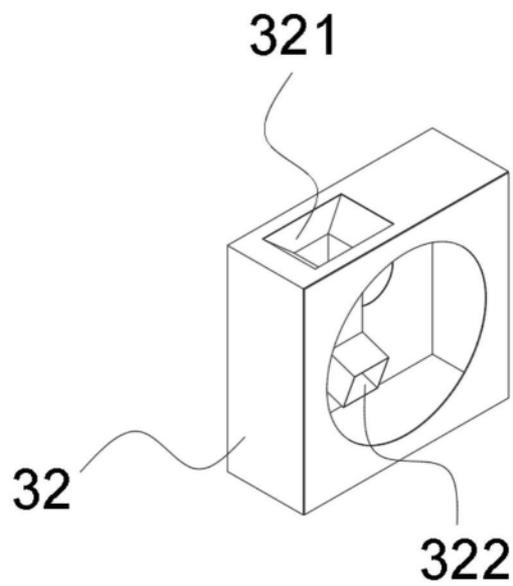


图10