



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119016172 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 26

(21) 申请号 202411499678.9

A61J 3/02 (2006.01)

(22) 申请日 2024.10.25

(71) 申请人 启东北生医药科技有限公司

地址 226200 江苏省南通市启东市经济开发
区林洋路500号

(72) 发明人 张泳

(74) 专利代理机构 绍兴柯诺知识产权代理有限
公司 33631

专利代理师 董瑞瑞

(51) Int. Cl.

B02C 21/00 (2006.01)

B02C 18/12 (2006.01)

B02C 18/24 (2006.01)

B02C 19/18 (2006.01)

B02C 23/00 (2006.01)

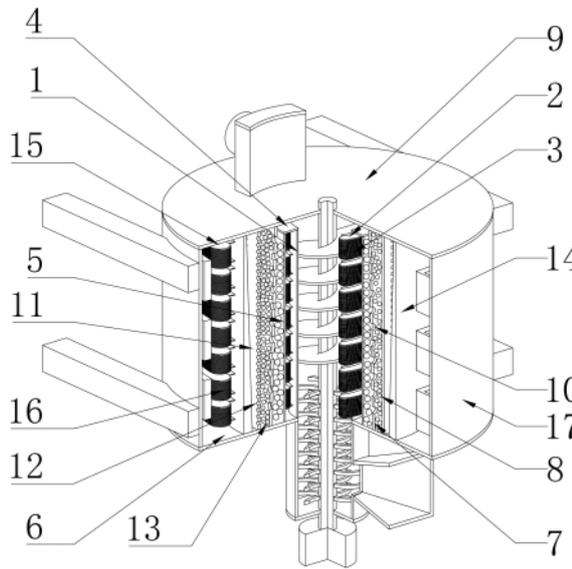
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

一种药丸挤压成型装置

(57) 摘要

本发明涉及一种药丸挤压成型装置,通过连续的初步粉碎和研磨过程,提高药材原材料的利用率,减少药材在加工过程中的损失,此外,分级研磨,可以提高研磨效率,可以更好地控制最终产品的粒度分布,保证药丸挤压成型时的硬度、崩解时间指标一致,通过超声波破坏药材颗粒之间的粘附力,促进研磨过程,降低湿度可以减少药材颗粒间的粘连,改善粉末的流动性,防止药丸或药片出现裂纹、松散,通过实时监测粒度并自动调整研磨参数,可以确保研磨出的粉末粒度符合要求,通过粒度调节,可以确保研磨出的粉末粒度均匀,有利于提高药丸的质量,粒度均匀的粉末更易于压片,有助于确保药丸的均匀性和稳定性,减少了后续筛选和再加工的需求,提高整体生产效率。



1. 一种药丸挤压成型装置,其特征在于:包括进料筒(1),所述进料筒(1)的外壁固定连接有多个第一线圈支架(2),多个所述第一线圈支架(2)的外端缠绕有第一研磨线圈(3),所述进料筒(1)的外端固定连接有磁选板(4),所述磁选板(4)的内端固定连接有隔板(5),所述隔板(5)的内壁与第一研磨线圈(3)的外端接触,所述进料筒(1)远离磁选板(4)的一端固定连接有第一端板(6),所述第一端板(6)的内端固定连接有一级研磨腔(7),所述一级研磨腔(7)的内部填充有多个一级研磨珠(8),且一级研磨腔(7)远离第一端板(6)的一端固定连接第二端板(9),所述一级研磨腔(7)的内部开设有多个第一出料口(10),所述第一端板(6)的内端固定连接有二级研磨腔(11),且二级研磨腔(11)远离第一端板(6)的一端与第二端板(9)固定连接,所述二级研磨腔(11)的内部开设有多个第二出料口(12),所述二级研磨腔(11)的内部填充有多个二级研磨珠(13),所述第一端板(6)的内端固定连接有内壳体(14),且内壳体(14)远离第一端板(6)的一端与第二端板(9)固定连接,所述内壳体(14)的外壁固定连接有多个第二线圈支架(15),多个所述第二线圈支架(15)的外端均缠绕有第二研磨线圈(16)。

2. 根据权利要求1所述的一种药丸挤压成型装置,其特征在于:所述第一端板(6)的内端固定连接有外壳体(17),且外壳体(17)远离第一端板(6)的一端与第二端板(9)固定连接,所述外壳体(17)的内端固定连接有多个超声波发生器(18),多个所述超声波发生器(18)沿外壳体(17)的轴线圆周阵列分布,且多个圆周阵列分布的超声波发生器(18)在外壳体(17)的长度方向上线性阵列分布,所述外壳体(17)的外端固定连接有机架(19)。

3. 根据权利要求1所述的一种药丸挤压成型装置,其特征在于:多个所述第一线圈支架(2)和多个所述第一研磨线圈(3)均沿进料筒(1)的轴线圆周阵列分布,且多个圆周阵列分布的第一线圈支架(2)和第一研磨线圈(3)在进料筒(1)的长度方向上线性阵列分布。

4. 根据权利要求1所述的一种药丸挤压成型装置,其特征在于:多个所述第二线圈支架(15)和多个所述第二研磨线圈(16)均沿内壳体(14)的轴线圆周阵列分布,且多个圆周阵列分布的第二线圈支架(15)和第二研磨线圈(16)在内壳体(14)的长度方向上线性阵列分布。

5. 根据权利要求1所述的一种药丸挤压成型装置,其特征在于:多个所述一级研磨珠(8)采用磁性材料制成,优选为不锈钢材质,所述一级研磨珠(8)的直径范围为H1,优选为3mm至6mm,多个所述二级研磨珠(13)采用磁性材料制成,优选为镍基合金材质,所述二级研磨珠(13)的直径范围为H2,优选为1mm至3mm,多个所述第一出料口(10)的孔径范围为D1,优选为2mm至5mm,多个所述第二出料口(12)的孔径范围为D2,优选为1mm至3mm。

6. 根据权利要求1所述的一种药丸挤压成型装置,其特征在于:所述一级研磨腔(7)采用锥形设计,所述一级研磨腔(7)较宽端靠近第一端板(6),且较窄端靠近第二端板(9),所述一级研磨腔(7)的锥度范围为C1,优选为1:5至1:10,所述内壳体(14)采用锥形设计,所述内壳体(14)较宽端靠近第一端板(6),较窄端靠近第二端板(9),所述内壳体(14)的锥度范围为C2,优选为1:10至1:20。

7. 根据权利要求1所述的一种药丸挤压成型装置,其特征在于:所述一级研磨腔(7)和二级研磨腔(11)均采用具有温度响应特性的材料制成,所述材料优选为有机半导体材料,所述有机半导体材料能够在特定温度条件下改变其导电性,优选为聚噻吩,当温度达到或超过预设温度阈值时,材料的导电性显著下降。

8. 根据权利要求1所述的一种药丸挤压成型装置,其特征在于:所述第一端板(6)的外

端固定连接有粉碎筒(20),所述粉碎筒(20)的内端转动连接有主轴(21),且主轴(21)贯穿第二端板(9)与第二端板(9)转动连接,所述主轴(21)的外端固定连接有电机(22),所述主轴(21)的外壁固定连接有多个刀片(23),所述主轴(21)的外壁固定连接螺旋板(24),所述粉碎筒(20)的外端固定连接进料斗(25),所述第二端板(9)的外端固定连接出料斗(26),所述出料斗(26)的内端固定连接湿度传感器(27)和激光传感器(28)。

9.根据权利要求1-8任意一项所述的一种药丸挤压成型装置的使用方法,其特征在于:包括以下步骤;

S1、粉碎进料;

刀片(23)对药材进行初步粉碎,螺旋板(24)将粗碎后的药材推进一级研磨腔(7),确保了连续的物料流动;

S2、磁力分级研磨;

通过一级研磨腔(7)和二级研磨腔(11)的分级研磨,结合超声波发生器(18)的辅助作用,提高了研磨效率和产品质量;

S3、湿度控制;

第一研磨线圈(3)和第二研磨线圈(16)在一级研磨腔(7)和二级研磨腔(11)的表面产生涡流效应,通过感应加热降低药材内的水分含量,有助于改善粉末的流动性;

S4、粒度调节;

通过激光传感器(28)监测并调整第一研磨线圈(3)和第二研磨线圈(16)的工作状态,实时调节研磨参数,实现粒度调节,确保研磨出的粉末粒度符合要求。

一种药丸挤压成型装置

技术领域

[0001] 本发明涉及的一种药丸挤压成型装置,特别是涉及应用于制丸设备技术领域的一种药丸挤压成型装置。

背景技术

[0002] 在中药制剂挤压成型、压片以及生产药丸的过程中,药材的研磨是一个至关重要的步骤,研磨的目的在于将药材粉碎成细小的粉末,以便于后续的提取、混合以及药丸或药片的成型,提高生产质量,然而,现有的中药材研磨方法和设备在实际应用中难以实现连续加工流程,研磨出的粉末粒度分布不均,影响药丸或药片的挤压成型效果。

[0003] 中国发明专利CN114308268A说明书公开了一种中药材饮片生产用研磨装置,包括工作台、称药组件、上料组件、船型碾药框、研磨轮、水平驱动件和升降组件,通过上料组件将中药材饮片运输至船型碾药框中,通过称药组件监测船型碾药框的重量,并将重量信息传递至上料组件中,控制上料组件加料,通过升降组件带动水平驱动件向下移动,通过水平驱动件带动研磨轮向下移动至接触船型碾药框的内底,通过水平驱动件带动研磨轮在船型碾药框中往复运动,从而使船型碾药框中的中药材饮片得到充分碾压研磨,解决了现有的中药材饮片生产加工用研磨装置存在研磨不充分、研磨不均匀、研磨过程中耗时耗力的问题。

[0004] 以上设计虽然解决了研磨不充分、研磨不均匀以及研磨过程中耗时耗力的问题,但还存在一定的局限性,如粒度不能得到控制,导致药丸挤压成型时的硬度、崩解时间等指标不一致,湿度不能控制,流动性差,导致药丸或药片出现裂纹、松散,研磨环境较开放,容易引入杂质等问题。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术,本发明要解决的技术问题是实现药丸挤压成型前粉末的连续加工,提高药粉的研磨效率,减少物料损失,确保连续的物料流动,同时对药材进行分级研磨,确保最终产品的粒度分布均匀,控制药材的湿度,确保研磨出的粉末具有良好的流动性和稳定性,引入粒度调节机制,实时监测粒度并自动调整研磨参数,确保研磨出的粉末粒度符合要求,提高药丸在挤压成型时的均匀性和稳定性,确保产品质量稳定、药丸成型质量高。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供了一种药丸挤压成型装置,包括进料筒,进料筒的外壁固定连接有多个第一线圈支架,多个第一线圈支架的外端缠绕有第一研磨线圈,进料筒的外端固定连接磁选板,磁选板的内端固定连接隔板,隔板的内壁与第一研磨线圈的外端接触,进料筒远离磁选板的一端固定连接第一端板,第一端板的内端固定连接有一级研磨腔,一级研磨腔的内部填充有多个一级研磨珠,且一级研磨腔远离第一端板的一端固定连接第二端板,一级研磨腔的内部开设多个第一出料口,第一端板的内端固定连接二级研磨腔,且二级研磨腔远离第一端板的一端与第二端板固定连接,二级研磨腔的

内部开设有多个第二出料口,二级研磨腔的内部填充有多个二级研磨珠,第一端板的内端固定连接在内壳体,且内壳体远离第一端板的一端与第二端板固定连接,内壳体的外壁固定连接有多个第二线圈支架,多个第二线圈支架的外端均缠绕有第二研磨线圈。

[0007] 作为本申请的进一步改进,第一端板的内端固定连接在外壳体,且外壳体远离第一端板的一端与第二端板固定连接,外壳体的内端固定连接有多个超声波发生器,多个超声波发生器沿外壳体的轴线圆周阵列分布,且多个圆周阵列分布的超声波发生器在外壳体的长度方向上线性阵列分布,外壳体的外端固定连接有机架。

[0008] 作为本申请的再进一步改进,多个第一线圈支架和多个第一研磨线圈均沿进料筒的轴线圆周阵列分布,且多个圆周阵列分布的第一线圈支架和第一研磨线圈在进料筒的长度方向上线性阵列分布。

[0009] 作为本申请的更进一步改进,多个第二线圈支架和多个第二研磨线圈均沿内壳体的轴线圆周阵列分布,且多个圆周阵列分布的第二线圈支架和第二研磨线圈在内壳体的长度方向上线性阵列分布。

[0010] 作为本申请的又一种改进,多个一级研磨珠采用磁性材料制成,优选为不锈钢材质,一级研磨珠的直径范围为H1,优选为3mm至6mm,多个二级研磨珠采用磁性材料制成,优选为镍基合金材质,二级研磨珠的直径范围为H2,优选为1mm至3mm,多个第一出料口的孔径范围为D1,优选为2mm至5mm,多个第二出料口的孔径范围为D2,优选为1mm至3mm。

[0011] 作为本申请的又一种改进的补充,一级研磨腔采用锥形设计,一级研磨腔较宽端靠近第一端板,且较窄端靠近第二端板,一级研磨腔的锥度范围为C1,优选为1:5至1:10,内壳体采用锥形设计,内壳体较宽端靠近第一端板,较窄端靠近第二端板,内壳体的锥度范围为C2,优选为1:10至1:20。

[0012] 作为本申请的又一种改进的补充,一级研磨腔和二级研磨腔均采用具有温度响应特性的材料制成,材料优选为有机半导体材料,有机半导体材料能够在特定温度条件下改变其导电性,优选为聚噻吩,当温度达到或超过预设温度阈值时,材料的导电性显著下降。

[0013] 作为本申请的再一种改进,第一端板的外端固定连接粉碎筒,粉碎筒的内端转动连接有主轴,且主轴贯穿第二端板与第二端板转动连接,主轴的外端固定连接电机,主轴的外壁固定连接多个刀片,主轴的外壁固定连接螺旋板,粉碎筒的外端固定连接进料斗,第二端板的外端固定连接出料斗,出料斗的内端固定连接湿度传感器和激光传感器。

[0014] 包括以下步骤;

S1、粉碎进料;

刀片对药材进行初步粉碎,螺旋板将粗碎后的药材推进一级研磨腔,确保了连续的物料流动;

S2、磁力分级研磨;

通过一级研磨腔和二级研磨腔的分级研磨,结合超声波发生器的辅助作用,提高了研磨效率和产品质量;

S3、湿度控制;

第一研磨线圈和第二研磨线圈在一级研磨腔和二级研磨腔的表面产生涡流效应,通过感应加热降低药材内的水分含量,有助于改善粉末的流动性。

[0015] S4、粒度调节；

通过激光传感器监测并调整第一研磨线圈和第二研磨线圈的工作状态,实时调节研磨参数,实现粒度调节,确保研磨出的粉末粒度符合要求。

[0016] 综上所述,本申请具有以下有益效果:

1. 粉碎研磨一体化;通过初步粉碎减小了进入研磨腔的药材颗粒大小,使得后续研磨过程更加高效,将初步粉碎和研磨过程集成在一起,实现了连续加工流程,确保了连续的物料流动,通过连续的初步粉碎和研磨过程,可以最大限度地利用药材原材料,减少了物料在加工过程中的损失。

[0017] 2. 磁力分级研磨;通过分级研磨,可以提高研磨效率,并更好地控制最终产品的粒度分布,确保最终产品的质量和一致性,通过超声波发生器产生的超声波辅助研磨过程,可以进一步提高研磨效率和产品质量,超声波能够帮助破坏药材颗粒之间的粘附力,促进研磨过程。

[0018] 3. 湿度控制

降低湿度可以减少药材颗粒间的粘连,使得研磨过程更加顺畅,干燥的药材更容易被研磨成细粉,降低湿度有助于改善粉末的流动性,使得研磨出的粉末更容易处理和包装,降低湿度有助于保持药材的有效成分稳定,避免因湿度过高导致的活性成分降解或变质。降低湿度可以减少粉末结块的风险,这有助于确保研磨出的粉末具有均匀的粒度分布。

[0019] 4. 粒度调节

通过实时监测粒度并自动调整研磨参数,可以确保研磨出的粉末粒度符合要求,有助于保持研磨产品的质量稳定,通过粒度调节,可以确保研磨出的粉末粒度均匀,有利于提高药丸的质量,粒度均匀的粉末更易于压片,有助于确保药丸的均匀性和稳定性,减少了后续筛选和再加工的需求,提高整体生产效率。

附图说明

[0020] 图1为本申请的第一局部图;
图2为本申请的第二局部图;
图3为本申请的第三局部图;
图4为本申请的第四局部图;
图5为本申请的第五局部图;
图6为本申请的第六局部图;
图7为本申请的第七局部图;
图8为本申请的第八局部图;
图9为本申请的俯视图;
图10为本申请的A-A剖视图;
图11为本申请的B-B剖视图;
图12为本申请的整体结构示意图。

[0021] 图中标号说明:

1、进料筒;2、第一线圈支架;3、第一研磨线圈;4、磁选板;5、隔板;6、第一端板;7、一级研磨腔;8、一级研磨珠;9、第二端板;10、第一出料口;11、二级研磨腔;12、第二出料口;

13、二级研磨珠；14、内壳体；15、第二线圈支架；16、第二研磨线圈；17、外壳体；18、超声波发生器；19、机架；20、粉碎筒；21、主轴；22、电机；23、刀片；24、螺旋板；25、进料斗；26、出料斗；27、湿度传感器；28、激光传感器。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本申请的三种实施方式作详细说明。

[0023] 第一种实施方式：

图1-12示出。

[0024] 一种药丸挤压成型装置，包括进料筒1，进料筒1的外壁固定连接有多个第一线圈支架2，多个第一线圈支架2的外端缠绕有第一研磨线圈3，进料筒1的外端固定连接有磁选板4，磁选板4的内端固定连接有隔板5，隔板5的内壁与第一研磨线圈3的外端接触，进料筒1远离磁选板4的一端固定连接有第一端板6，第一端板6的内端固定连接有一级研磨腔7，一级研磨腔7的内部填充有多个一级研磨珠8，且一级研磨腔7远离第一端板6的一端固定连接第二端板9，一级研磨腔7的内部开设有多个第一出料口10，第一端板6的内端固定连接有二级研磨腔11，且二级研磨腔11远离第一端板6的一端与第二端板9固定连接，二级研磨腔11的内部开设有多个第二出料口12，二级研磨腔11的内部填充有多个二级研磨珠13，第一端板6的内端固定连接有内壳体14，且内壳体14远离第一端板6的一端与第二端板9固定连接，内壳体14的外壁固定连接有多个第二线圈支架15，多个第二线圈支架15的外端均缠绕有第二研磨线圈16。

[0025] 进料筒1作为药材进入研磨装置的入口，其外壁固定连接有多个第一线圈支架2，进料筒1的设计确保了药材能够顺利进入研磨装置，为后续的研磨过程提供了稳定的物料供应，第一线圈支架2的圆周阵列分布和线性阵列分布保证了第一研磨线圈3能够均匀分布，从而在进料筒1周围产生均匀的磁场，确保了药材的均匀研磨，第一研磨线圈3缠绕在第一线圈支架2的外端，第一研磨线圈3产生交变磁场，驱动一级研磨珠8进行初次研磨，从而实现药材的初步研磨过程，磁选板4固定连接在进料筒1的外端，磁选板4有助于去除药材中的金属杂质，保证研磨出的粉末的纯度，隔板5固定连接在磁选板4的内端，其内壁与第一研磨线圈3的外端接触，隔板5起到隔离和保护的作用，同时也有助于磁场的均匀分布，确保一级研磨珠8的正常工作，第一端板6作为支撑结构，确保了一级研磨腔7和二级研磨腔11的位置准确，为分级研磨提供了稳定的结构支持，一级研磨腔7用于进行初次研磨，其锥形设计有助于物料的顺畅流动，确保了初次研磨的效率，一级研磨珠8填充在一级研磨腔7内部，受到第一研磨线圈3产生的交变磁场驱动，进行初次研磨，其磁性材料的选用有助于提高研磨效率；

第二端板9固定连接在一级研磨腔7远离第一端板6的一端，第二端板9作为支撑结构，确保了一级研磨腔7和二级研磨腔11之间的密封性和稳定性，第一出料口10用于将初次研磨后的物料引导进入二级研磨腔11，确保了物料的顺畅流动，二级研磨腔11用于进行二次研磨，进一步细化物料，其锥形设计有助于物料的顺畅流动，确保了二次研磨的效率，多个第二出料口12开设在二级研磨腔11内部，用于将二次研磨后的物料引导进入内壳体14，确保了物料的顺畅流动，二级研磨珠13受到第二研磨线圈16产生的交变磁场驱动，进行二次研磨，其磁性材料的选用有助于提高研磨效率，内壳体14固定连接在第一端板6的内端，

采用锥形设计,用于收集和导向经过二次研磨的物料,其锥形设计有助于物料的顺畅流动,第二线圈支架15的圆周阵列分布和线性阵列分布保证了第二研磨线圈16能够均匀分布,从而在内壳体14周围产生均匀的磁场,确保了药材的均匀研磨,第二研磨线圈16产生交变磁场,驱动二级研磨珠13进行二次研磨,从而实现药材的进一步研磨过程。

[0026] 第二种实施方式:

图1-12示出。

[0027] 外壳体17固定连接在第一端板6的内端,远离第一端板6的一端与第二端板9固定连接,外壳体17为超声波发生器18提供了安装空间,并为整个研磨装置提供了外部防护,确保了设备的安全运行,多个超声波发生器18沿外壳体17的轴线圆周阵列分布,并在线性方向上也呈阵列分布,固定连接在外壳体17的内端,超声波发生器18产生的超声波能够辅助一级研磨腔7和二级研磨腔11中的研磨过程,提高研磨效率,减少物料粘附,确保研磨出的粉末具有更好的分散性和流动性,机架19固定连接在外壳体17的外端,机架19为整个研磨装置提供了稳固的支撑,确保了设备的稳定运行,并方便设备的安装和维护。

[0028] 多个第一线圈支架2和多个第一研磨线圈3均沿进料筒1的轴线圆周阵列分布,并在线性方向上也呈阵列分布,这样的布置方式确保了第一研磨线圈3能够均匀分布,从而在进料筒1周围产生均匀的磁场,确保了药材的均匀研磨,确保药材在进入一级研磨腔7之前就已经受到了均匀的磁场作用,从而提高了研磨效率,均匀分布的第一研磨线圈3有助于优化物料在进料筒1内的流动,减少堵塞或聚集的现象,确保物料顺畅进入一级研磨腔7,圆周阵列分布的第一研磨线圈3能够增强磁场的强度,提高对一级研磨珠8的驱动效果,从而提高研磨效率。

[0029] 多个第二线圈支架15和多个第二研磨线圈16均沿内壳体14的轴线圆周阵列分布,并在线性方向上也呈阵列分布,这样的布置方式确保了第二研磨线圈16能够均匀分布,从而在内壳体14周围产生均匀的磁场,确保了药材的均匀研磨,通过圆周阵列分布和线性阵列分布,可以确保药材在进入二级研磨腔11之前就已经受到了均匀的磁场作用,从而提高了研磨效率,均匀分布的第二研磨线圈16有助于优化物料在内壳体14内的流动,减少堵塞或聚集的现象,确保物料顺畅进入二级研磨腔11,圆周阵列分布的第二研磨线圈16能够增强磁场的强度,提高对二级研磨珠13的驱动效果,从而提高研磨效率。

[0030] 多个一级研磨珠8采用磁性材料制成,优选为不锈钢材质,直径范围为H1,优选为3mm至6mm,磁性材料制成的一级研磨珠8能够更好地响应由第一研磨线圈3产生的交变磁场,从而提高研磨效率,较大的直径范围使得一级研磨珠8能够适应不同类型的药材,适用于初步研磨阶段,不锈钢材质的一级研磨珠8具有良好的耐磨性和耐腐蚀性,延长了使用寿命,多个二级研磨珠13采用磁性材料制成,优选为镍基合金材质,直径范围为H2,优选为1mm至3mm,较小的直径范围使得二级研磨珠13适用于二次研磨阶段,有助于获得更细的粉末,镍基合金材质的二级研磨珠13具有良好的耐磨性和耐腐蚀性,延长了使用寿命,第一出料口10的孔径范围有助于控制初次研磨后物料的粒度,确保粒度符合要求,适当的孔径范围有助于确保初次研磨后的物料能够顺畅地流入二级研磨腔11,第二出料口12的孔径范围有助于控制二次研磨后物料的粒度,确保粒度符合最终产品的要求,适当的孔径范围有助于确保二次研磨后的物料能够顺畅地流出内壳体14,进入后续工序。

[0031] 一级研磨腔7采用锥形设计,较宽端靠近第一端板6,较窄端靠近第二端板9,锥度

范围为C1,优选为1:5至1:10,锥形设计有助于优化物料在一级研磨腔7内的流动,确保物料顺畅地从较宽端向较窄端移动,随着物料向下移动,腔体逐渐变窄,有助于物料在研磨过程中的均匀分布,提高研磨效率,锥形设计有助于减少物料堵塞的风险,确保研磨过程的连续性和稳定性,内壳体14采用锥形设计,较宽端靠近第一端板6,较窄端靠近第二端板9,锥度范围为C2,优选为1:10至1:20,较窄的末端有助于提高物料从内壳体14到出料斗26的出料效率。

[0032] 一级研磨腔7和二级研磨腔11均采用具有温度响应特性的材料制成,材料优选为有机半导体材料,优选为聚噻吩,当温度达到或超过预设温度阈值时,材料的导电性显著下降,当温度达到或超过预设温度阈值时,聚噻吩材料的导电性显著下降,从而自动关闭感应加热,以防止过热,温度响应特性有助于提高设备的安全性,防止因温度过高而导致的安全事故。

[0033] 粉碎筒20固定连接在第一端板6的外端,其内端与主轴21转动连接,粉碎筒20为初步粉碎过程提供了必要的空间,粉碎筒20的设计有助于优化物料在初步粉碎过程中的流动,确保物料顺畅进入后续研磨阶段,主轴21贯穿第二端板9与第二端板9转动连接,其外端固定连接有机电22,外壁固定连接有多个刀片23和螺旋板24,主轴21通过电机22的驱动,带动刀片23和螺旋板24转动,实现药材的初步粉碎,螺旋板24的设计有助于将粉碎后的物料顺畅地输送到一级研磨腔7中,电机22固定连接在主轴21的外端,电机22为整个粉碎过程提供了动力源,确保了初步粉碎过程的顺利进行,多个刀片23固定连接在主轴21的外壁,刀片23通过主轴21的转动,实现药材的初步粉碎,减小了进入研磨腔的药材颗粒大小,使得后续研磨过程更加高效,刀片23的设计有助于优化物料在初步粉碎过程中的流动,确保物料顺畅进入后续研磨阶段,螺旋板24的设计有助于将粉碎后的物料顺畅地输送到一级研磨腔7中,确保了连续的物料流动,螺旋板24有助于提高物料从粉碎筒20到一级研磨腔7的输送效率,进料斗25固定连接在粉碎筒20的外端,进料斗25为药材的进入提供了入口,确保了药材能够顺利进入粉碎筒20中进行初步粉碎,出料斗26固定连接在第二端板9的外端,出料斗26的内端固定连接有机湿度传感器27和激光传感器28,湿度传感器27和激光传感器28的集成有助于实时监测研磨出的粉末的湿度和粒度,确保研磨过程的质量控制。

[0034] 第三种实施方式:

图1-12示出。

[0035] 包括以下步骤:

S1、粉碎进料;

当药材配比完成后,放入进料斗25内,控制系统启动电机22,电机22带动主轴21转动,主轴21带动刀片23转动,刀片23对药材进行初步粉碎,粉碎的同时,主轴21带动螺旋板24转动,推动粗碎后的药材进入一级研磨腔7进行研磨,粉碎的同时进行研磨,经过磁选板4时,磁选板4会去除药材中的金属杂质,保证了研磨出的粉末的纯度。

[0036] 刀片23对药材进行初步粉碎,减小了进入研磨腔的药材颗粒大小,使得后续研磨过程更加高效,通过将初步粉碎和研磨过程集成在一起,实现了连续加工流程,刀片23粉碎的同时,螺旋板24将粗碎后的药材推进一级研磨腔7,确保了连续的物料流动,通过连续的初步粉碎和研磨过程,可以最大限度地利用药材原材料,初步粉碎后直接进入研磨腔,减少了物料在加工过程中的损失。

[0037] S2、磁力分级研磨；

粗碎后的药材进入一级研磨腔7后进行一级研磨,控制系统给第一研磨线圈3通入交流电,第一研磨线圈3产生交变磁场,驱动一级研磨珠8对药材进行初次研磨,初次研磨后,研磨粒度与第一出料口10的尺寸相近时,药材经第一出料口10进入二级研磨腔11,进入二级研磨腔11后,控制系统给第二研磨线圈16通电,第二研磨线圈16产生交变磁场驱动二级研磨珠13对经过初次研磨的药材进行二次研磨,同时控制系统控制超声波发生器18产生超声波辅助一级和二级进行研磨,当粒度达到第二出料口12的直径大小时,药材经第二出料口12流出内壳体14,最后经内壳体14流到出料斗26。

[0038] 通过将研磨过程分为一级研磨和二级研磨两个阶段,可以实现对药材的分级研磨,确保了研磨过程的精细化,通过初步粉碎后再进行分级研磨,可以提高研磨效率,通过分级研磨,可以更好地控制最终产品的粒度分布,分级研磨有助于确保进入研磨腔的物料均匀,从而提高最终产品的质量和一致性,通过超声波发生器18产生的超声波辅助研磨过程,可以进一步提高研磨效率和产品质量,超声波能够帮助破坏药材颗粒之间的粘附力,促进研磨过程。

[0039] S3、湿度控制；

出料斗26上设置有湿度传感器27,湿度检测仪采用电容式传感器,用来检测研磨粉末的湿度,湿度检测仪持续监测研磨出的粉末的湿度,并将数据发送给控制系统,控制系统根据湿度检测仪的反馈信号自动调整第一研磨线圈3和第二研磨线圈16的功率,实现湿度控制,在研磨的同时,第一研磨线圈3和第二研磨线圈16在一级研磨腔7和二级研磨腔11的表面产生涡流效应,并通过感应加热降低药材内的水分含量,一级研磨腔7和二级研磨腔11均采用具有温度响应特性的材料制成,当温度达到或超过预设温度阈值时,一级研磨腔7和二级研磨腔11的导电性显著下降,从而自动关闭感应加热,以防止过热,当温度降下来时,继续进行感应加热,在研磨搅拌的作用下,使得热量分布得更均匀。

[0040] 降低湿度可以减少药材颗粒间的粘连,使得研磨过程更加顺畅,干燥的药材更容易被研磨成细粉,提高了研磨效率,降低湿度有助于改善粉末的流动性,使得研磨出的粉末更容易处理和包装,流动性好的粉末不易结块,便于后续的混合和压片等操作,降低湿度有助于保持药材的有效成分稳定,避免因湿度过高导致的活性成分降解或变质,降低湿度可以减少粉末结块的风险,这有助于确保研磨出的粉末具有均匀的粒度分布。

[0041] S4、粒度调节；

在出料斗26处设置有激光传感器28,采用激光衍射法检测研磨出的粉末的粒度分布,激光传感器28持续监测研磨出的粉末粒度,并将数据发送给控制系统,控制系统根据激光传感器28的反馈信号自动调整研磨参数,以实现粒度调节,控制系统根据粒度检测仪的反馈信号调整第一研磨线圈3和第二研磨线圈16的工作状态,如果粒度偏大,则控制系统提高研磨珠的旋转速度,以促进更细的研磨,如果粒度偏小,则控制系统降低研磨珠的旋转速度,以避免过度研磨,控制系统持续监测传感器的反馈信号,并根据粒度的变化调整研磨参数,当粒度达到预设值时,控制系统维持当前的研磨参数,以确保粒度稳定。

[0042] 通过实时监测粒度并自动调整研磨参数,可以确保研磨出的粉末粒度符合要求,有助于保持研磨产品的质量稳定,避免因粒度过大或过小导致的问题,通过粒度调节,可以确保研磨出的粉末粒度均匀,有利于提高药丸的质量,粒度均匀的粉末更易于压片,有助于

确保药丸的均匀性和稳定性,减少了后续筛选和再加工的需求,提高整体生产效率。

[0043] 结合当前实际需求,本申请采用的上述实施方式,保护范围并不局限于此,在本领域技术人员所具备的知识范围内,不脱离本申请构思作出的各种变化,仍落在本发明的保护范围。

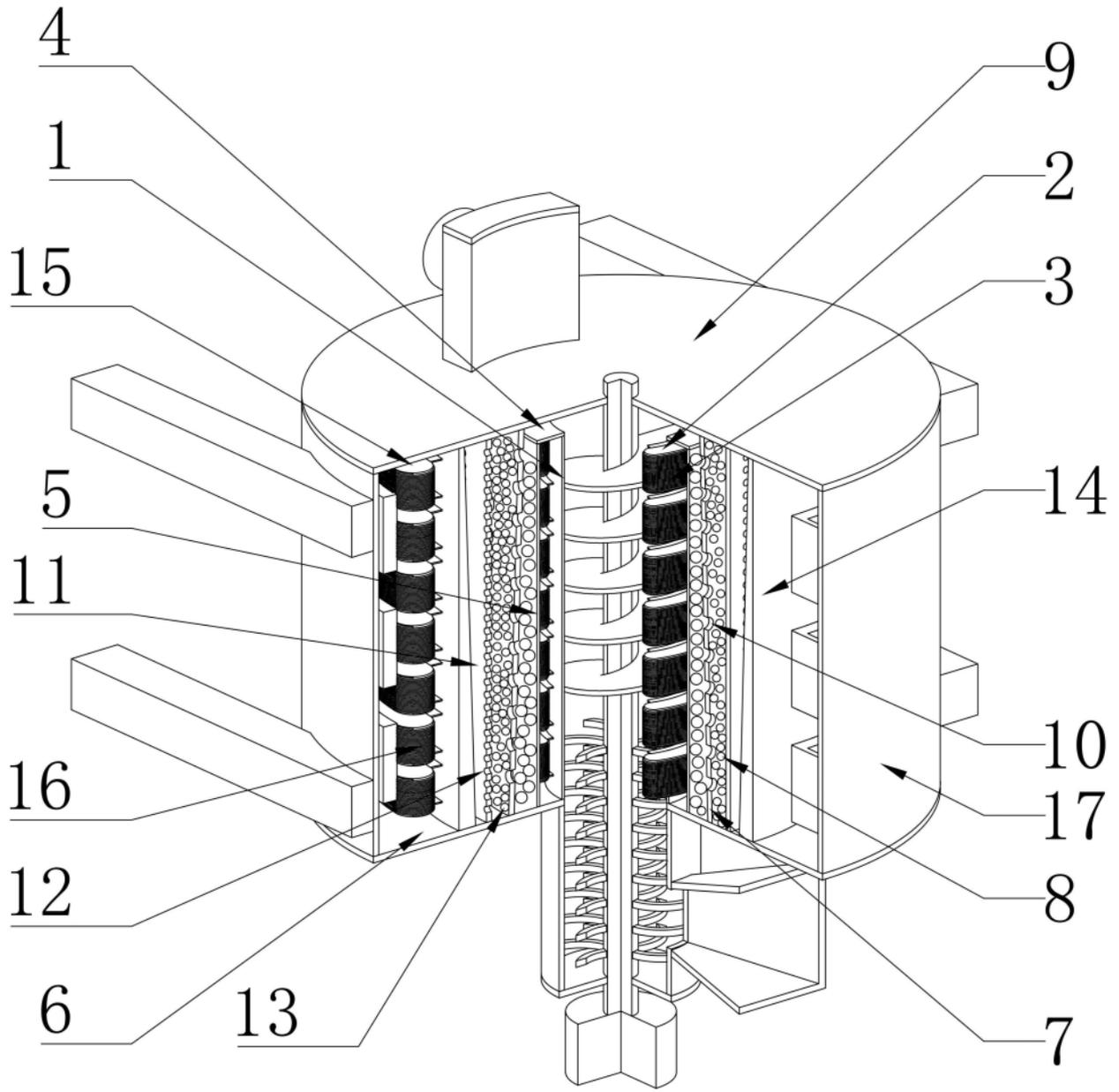


图 1

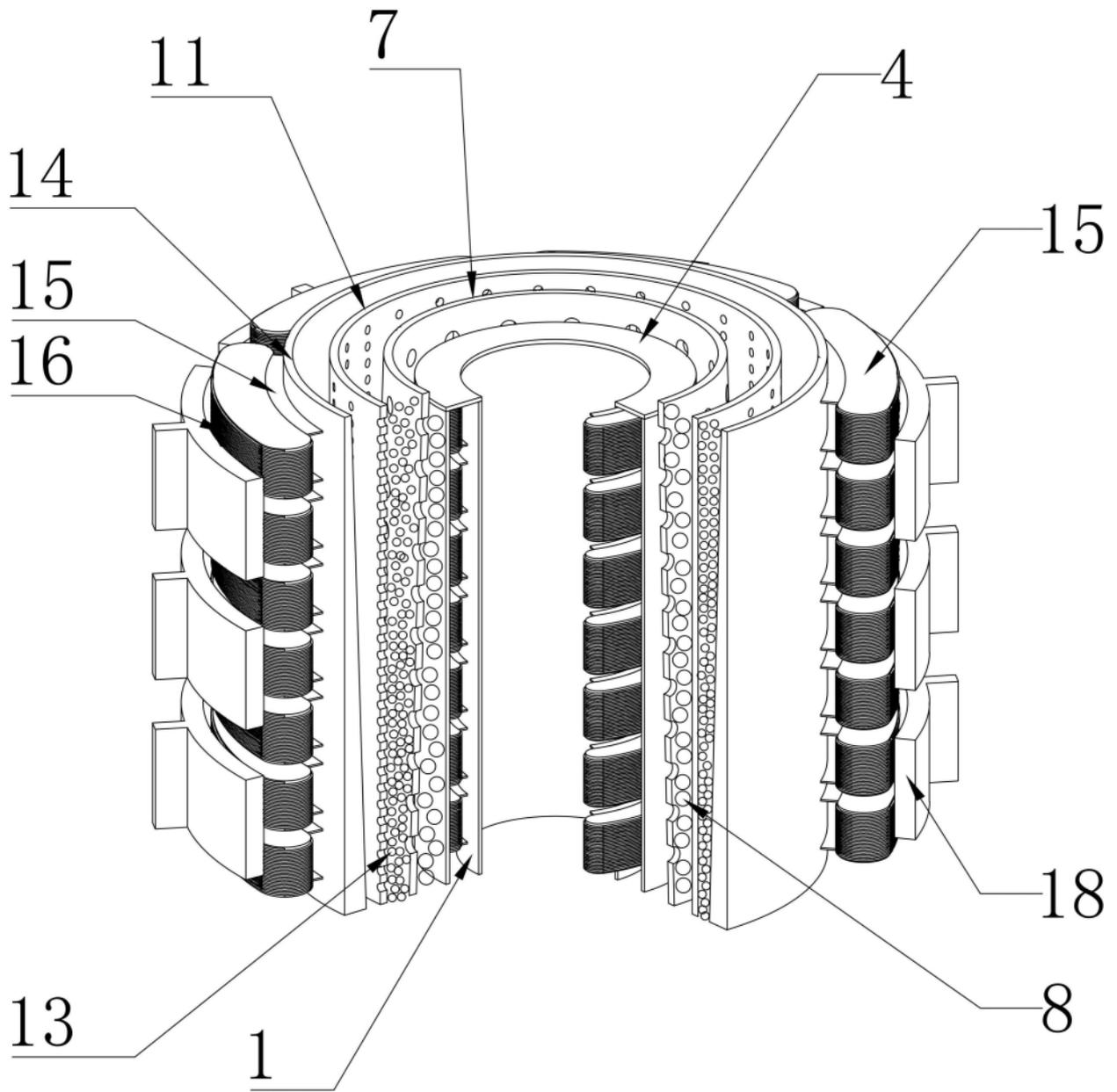


图 2

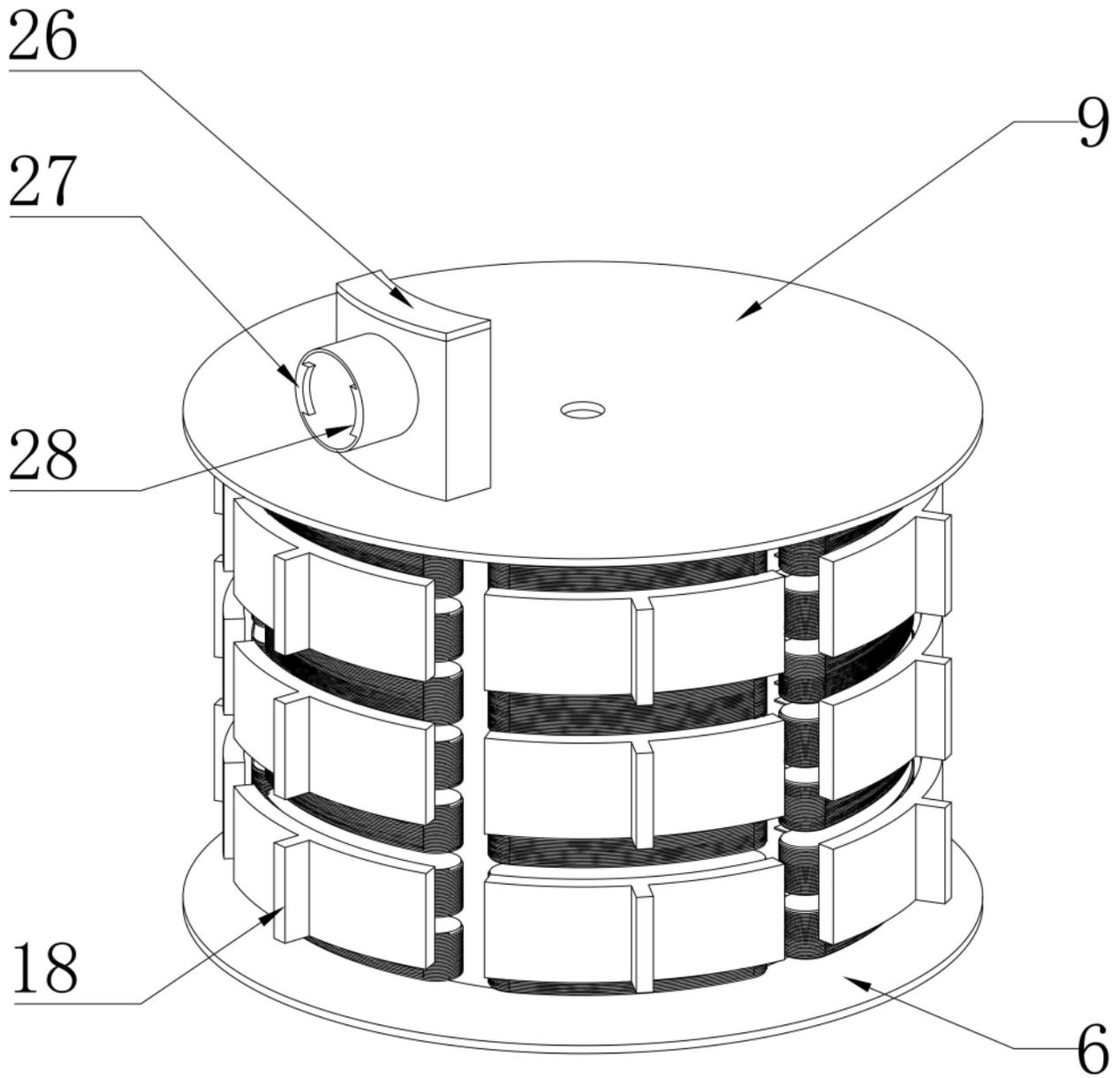


图 3

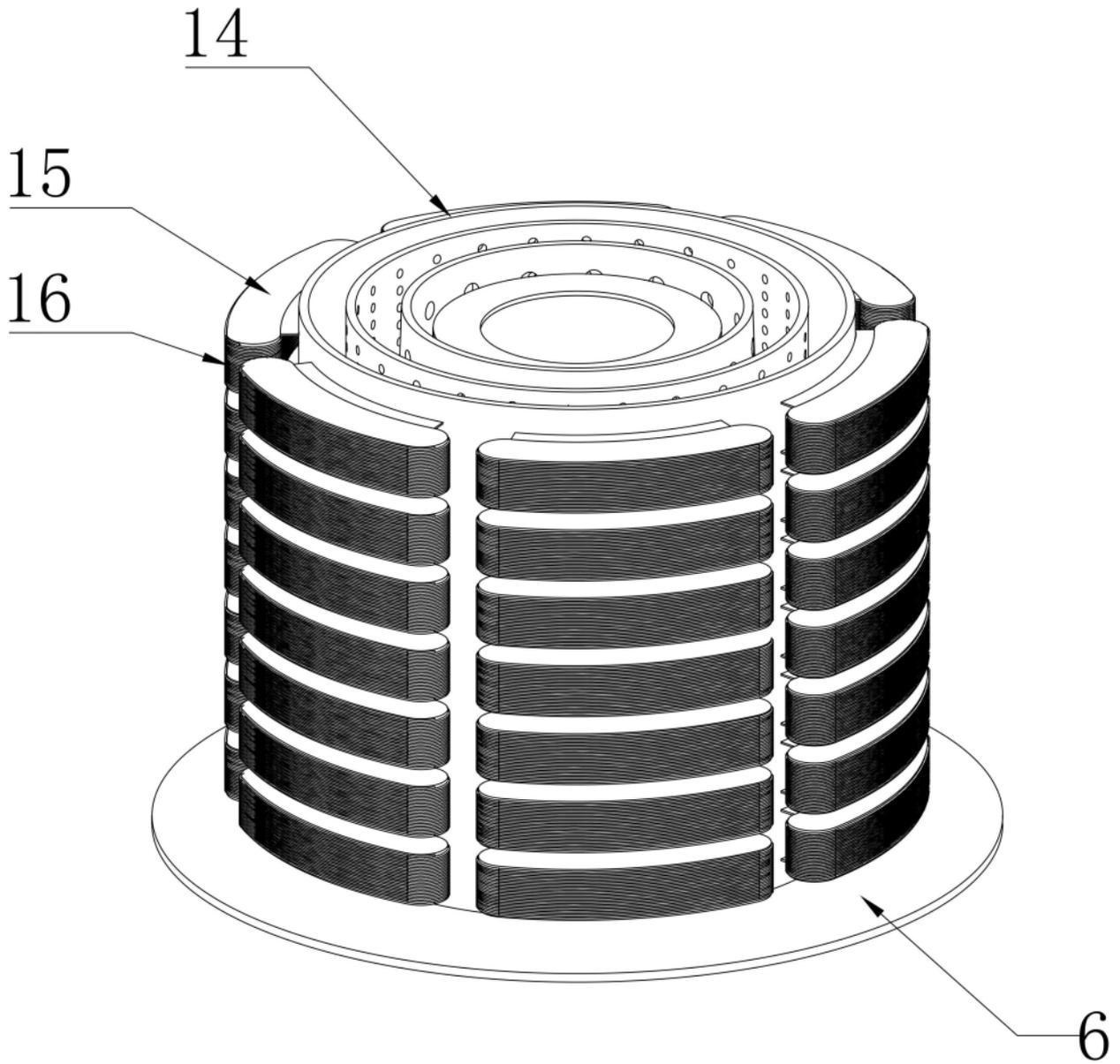


图 4

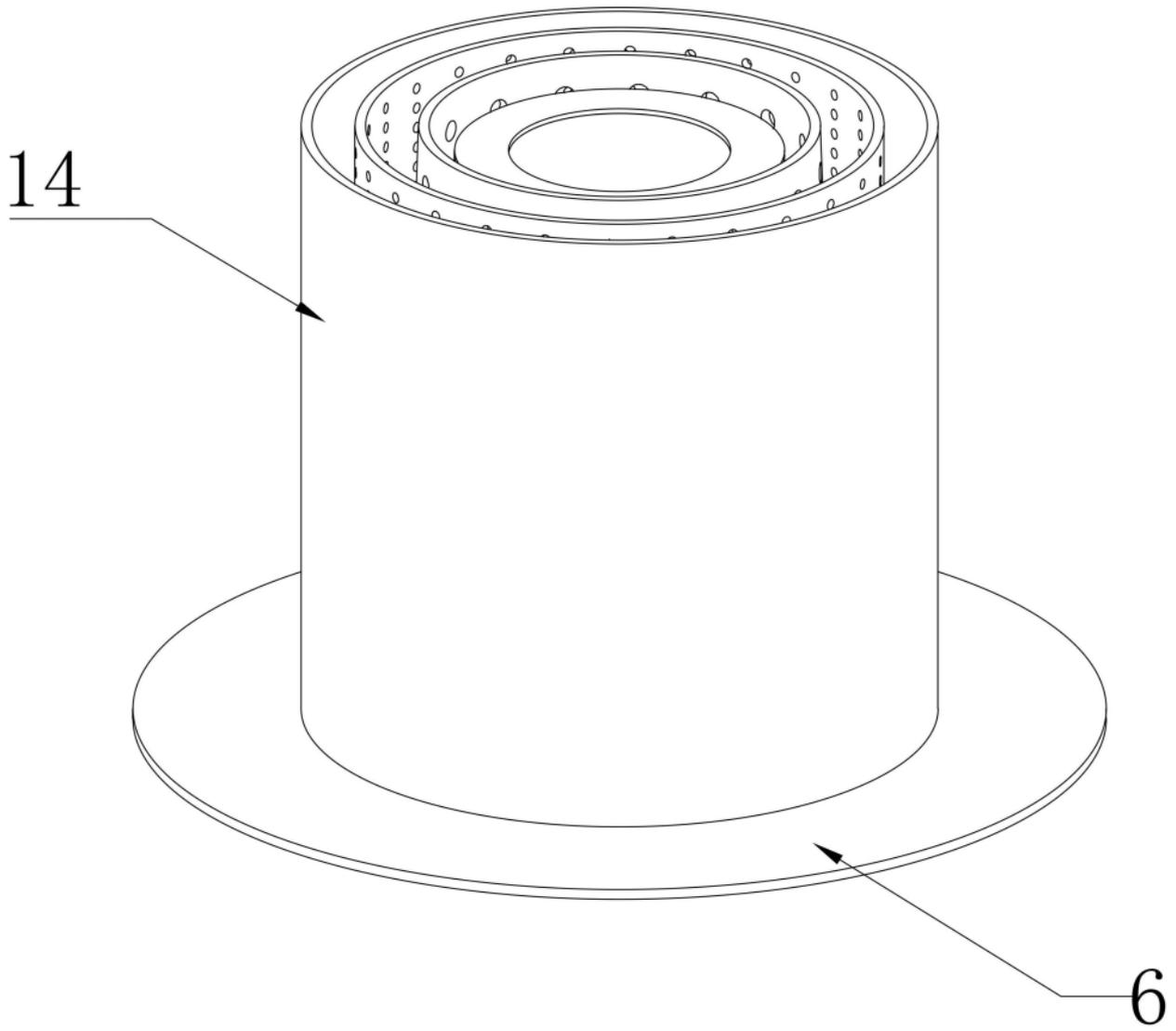


图 5

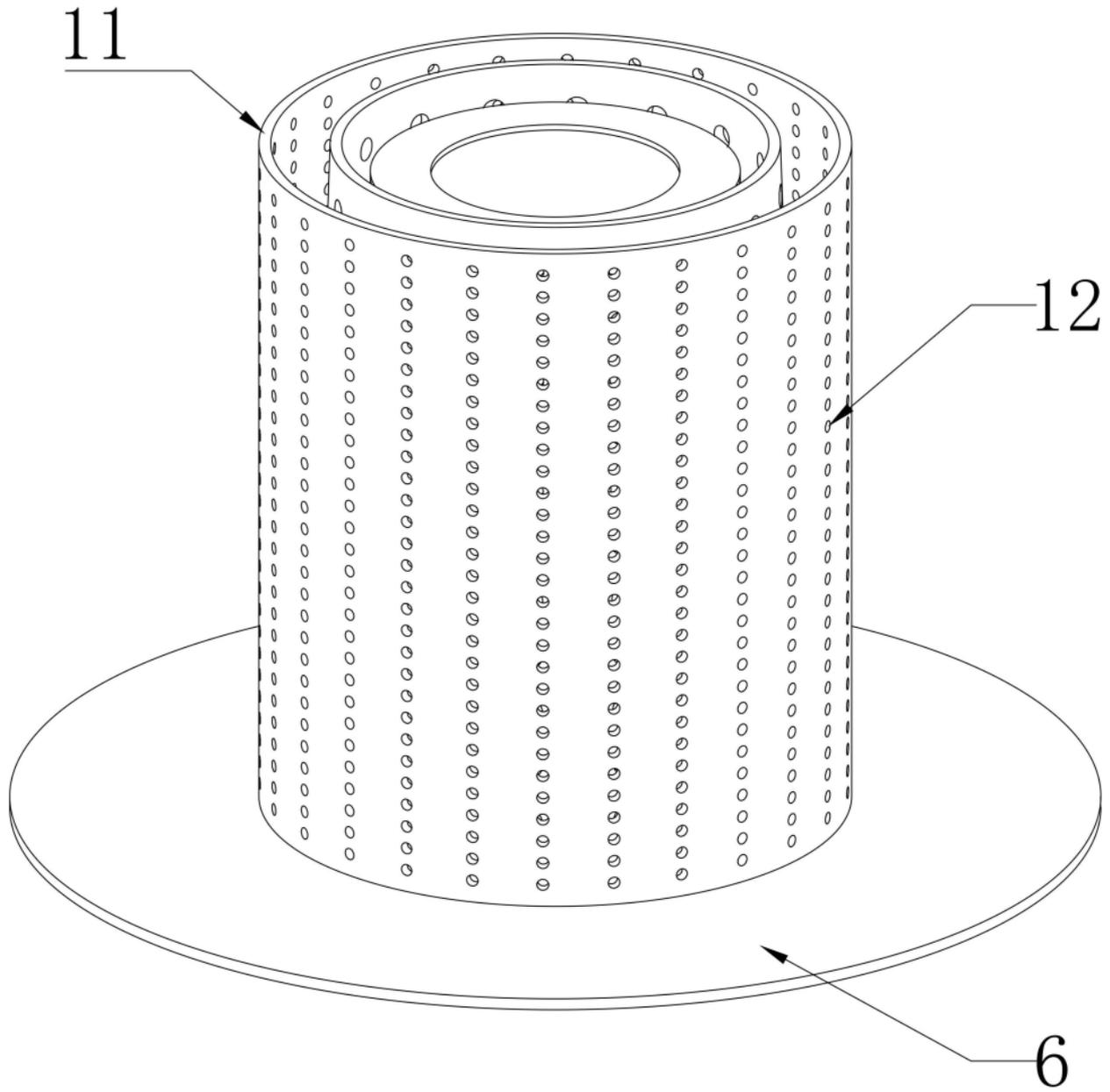


图 6

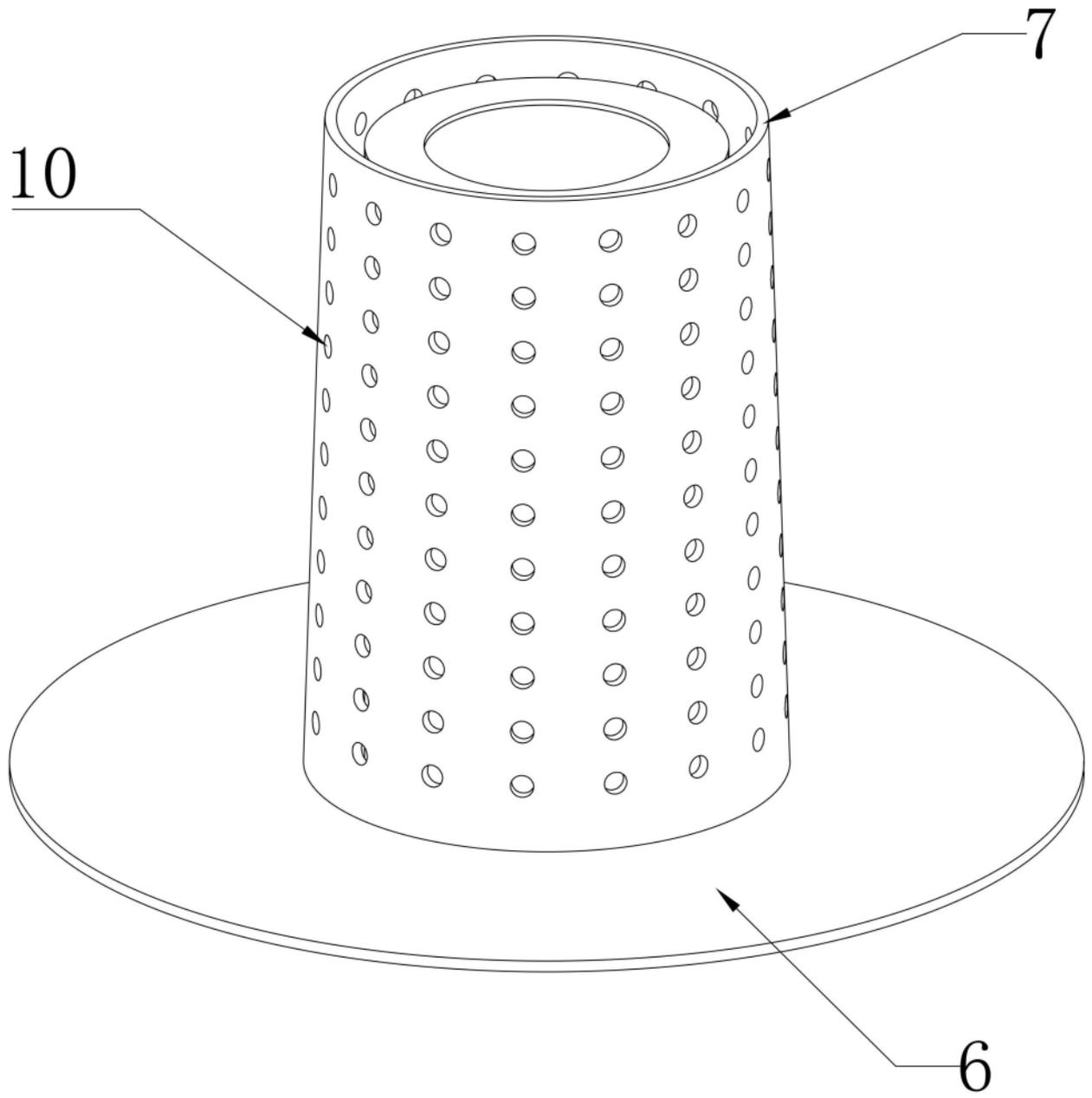


图 7

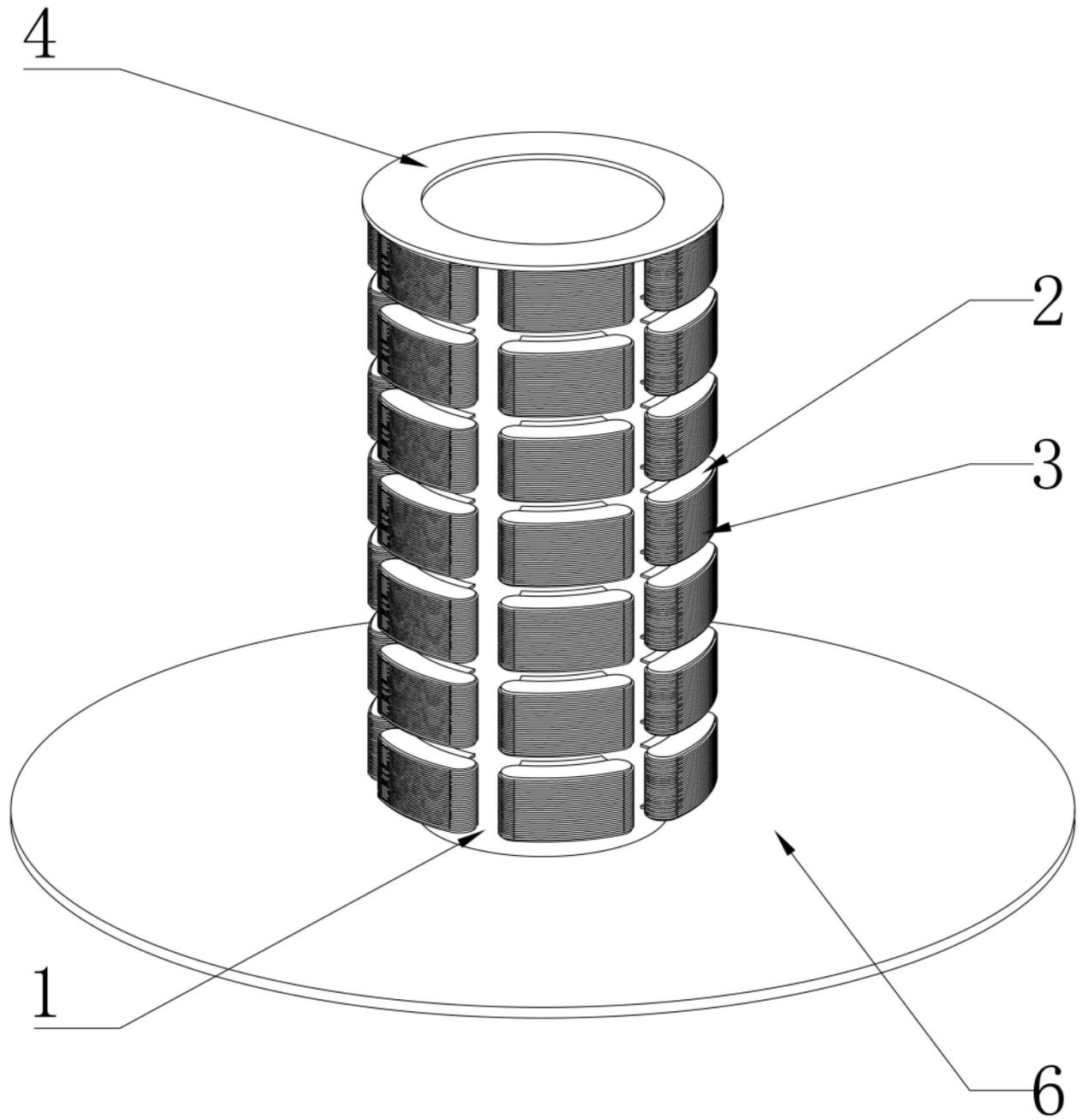


图 8

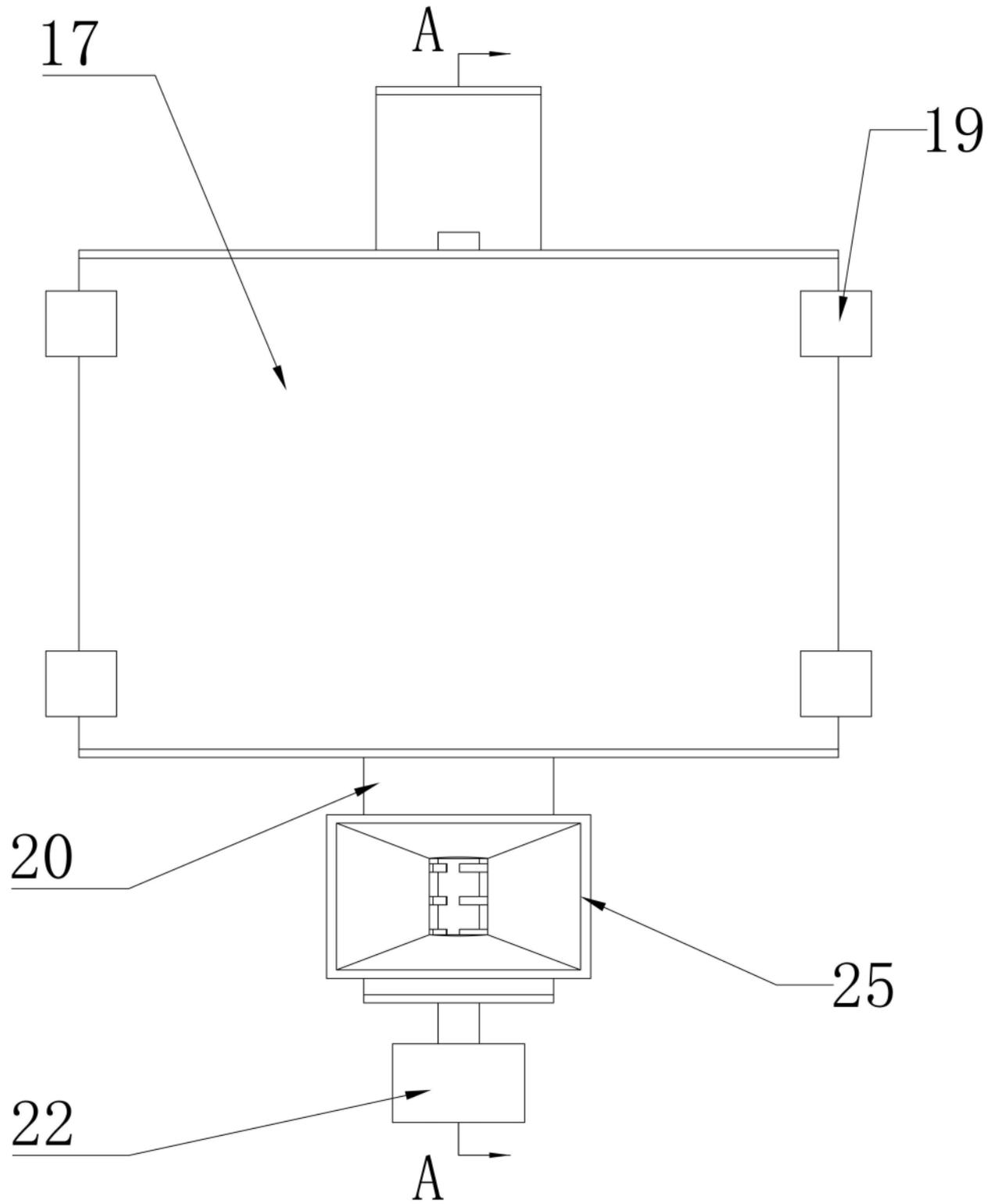


图 9

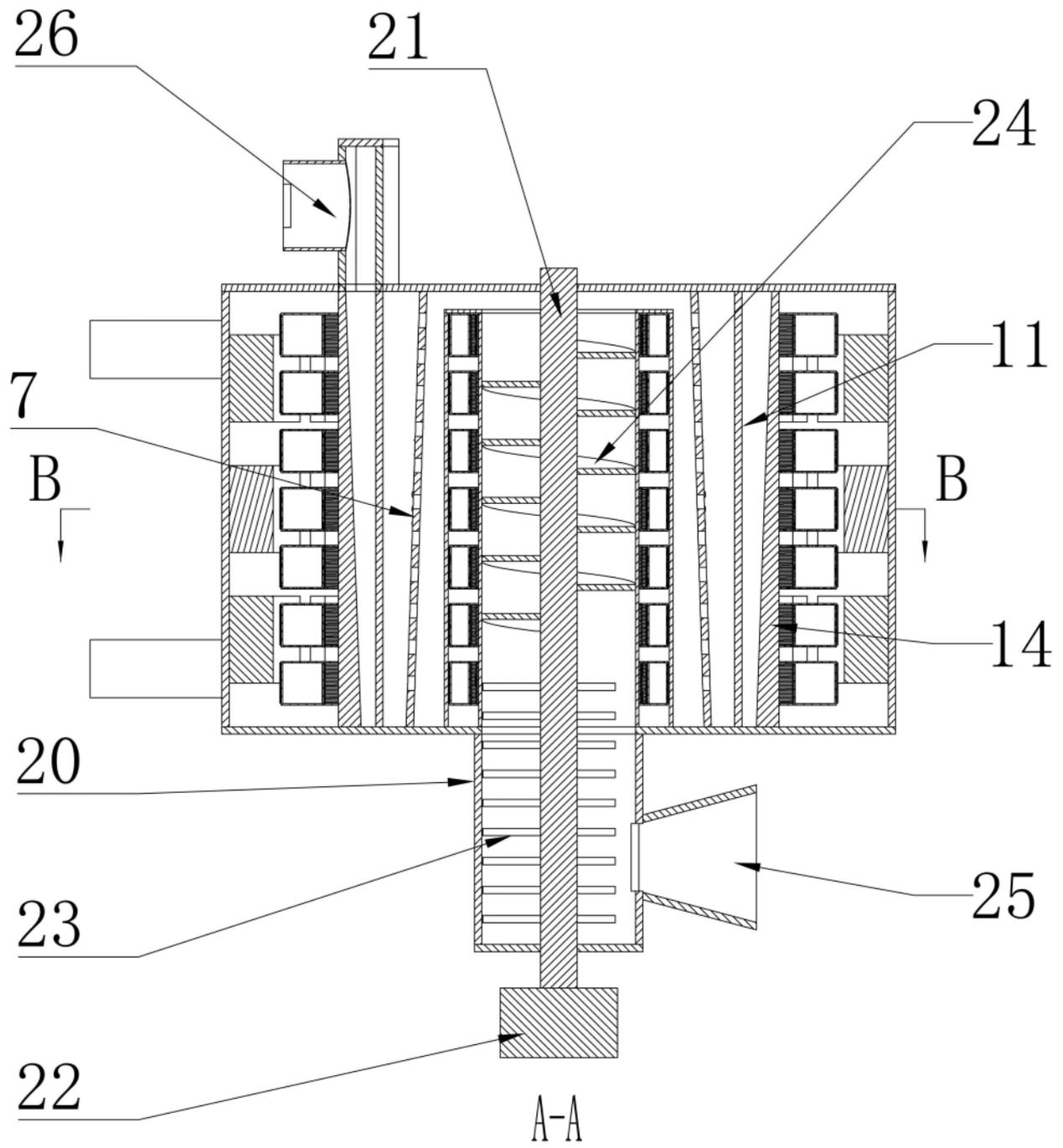
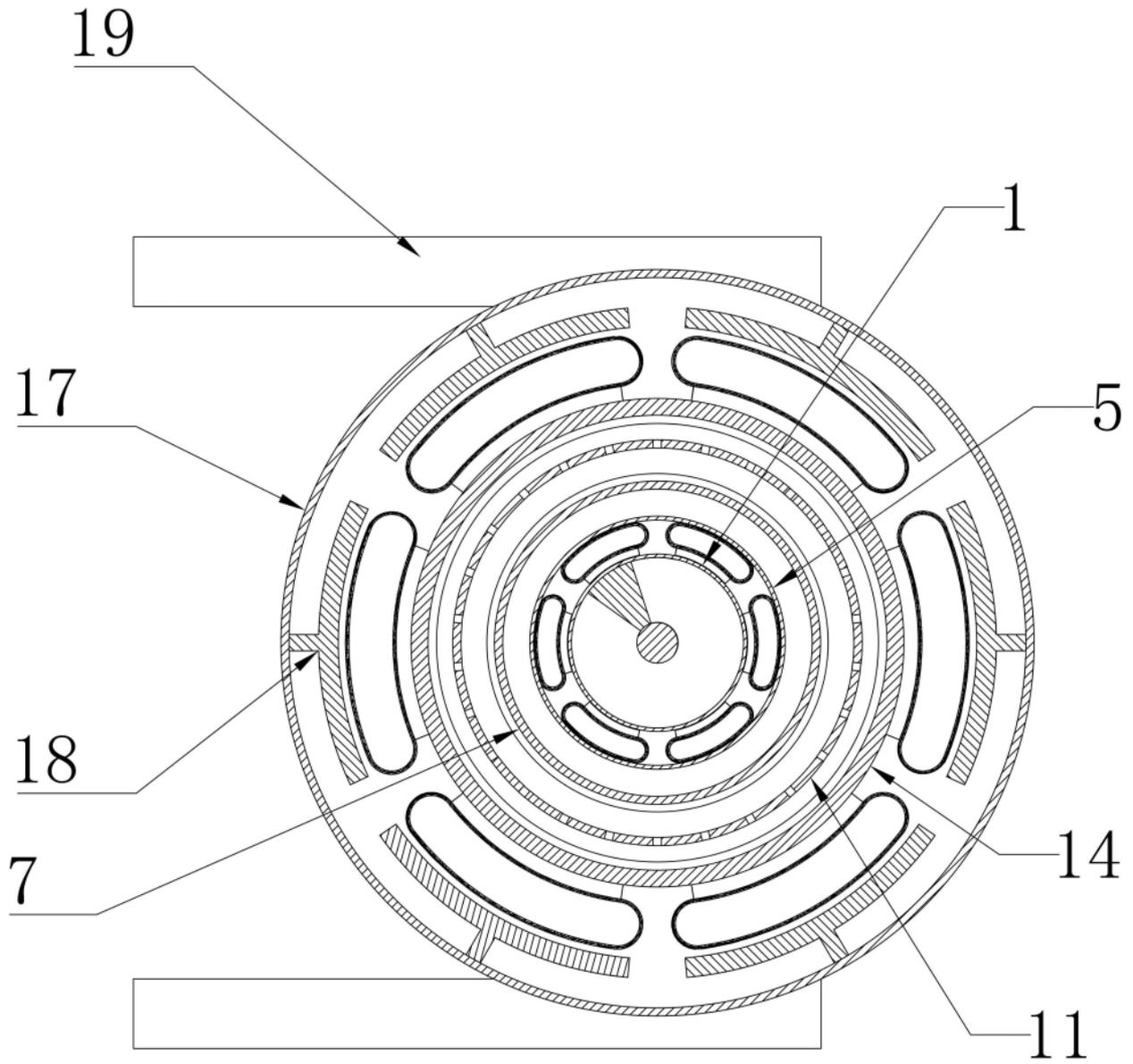


图 10



B-B

图 11

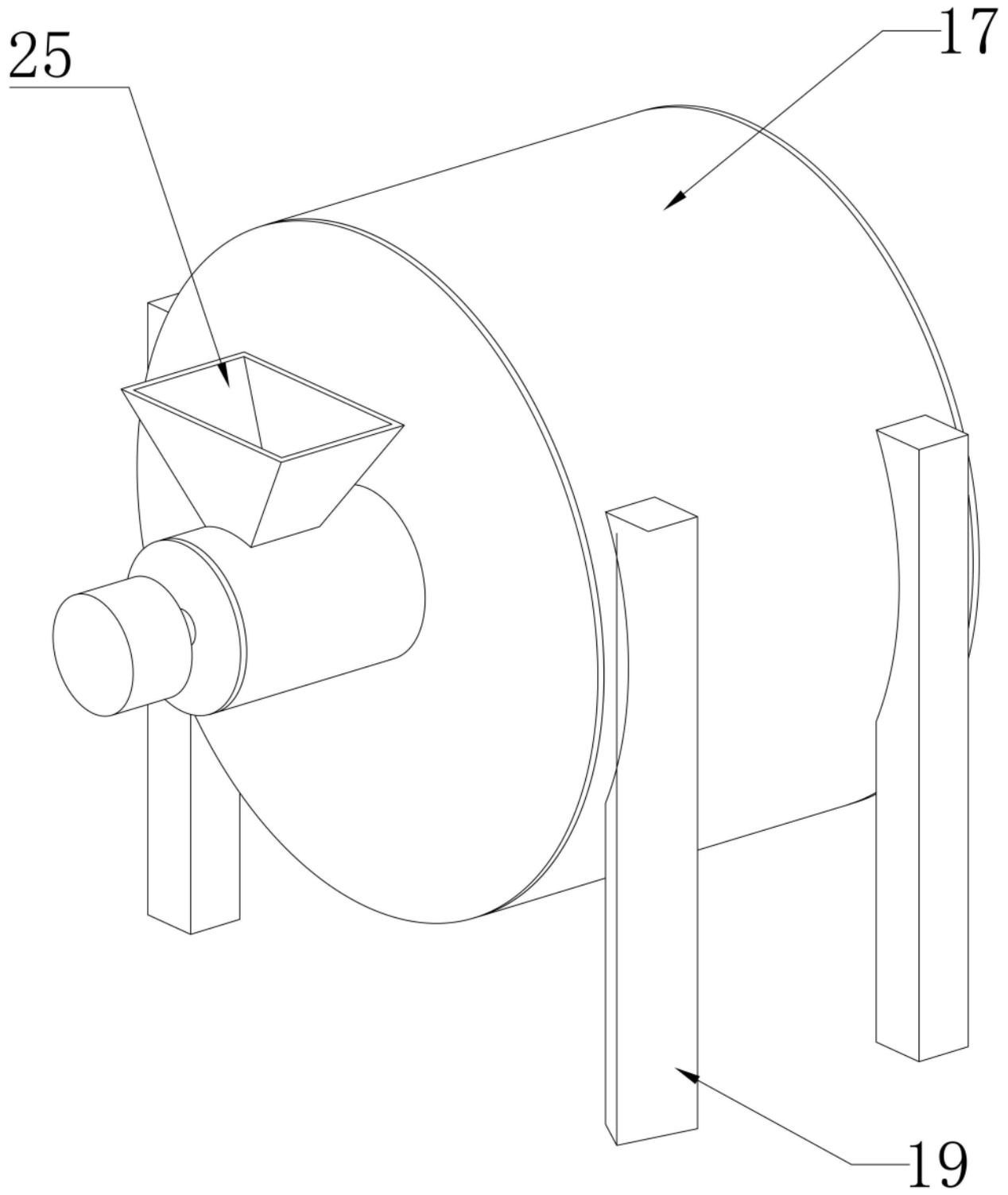


图 12