(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116642995 A
(43)申请公布日 2023.08.25

(21)申请号 202310626865.8

(22)申请日 2023.05.31

(71)申请人 兰溪市钱江水务有限公司
地址 321100 浙江省金华市兰溪市兰江街道横山路63号

(72)发明人 陈如勇 徐华明 王益军

(74)专利代理机构 重庆律知诚专利代理事务所(普通合伙) 50281
专利代理师 殷兴旺

(51)Int.Cl.
G01N 31/10(2006.01)

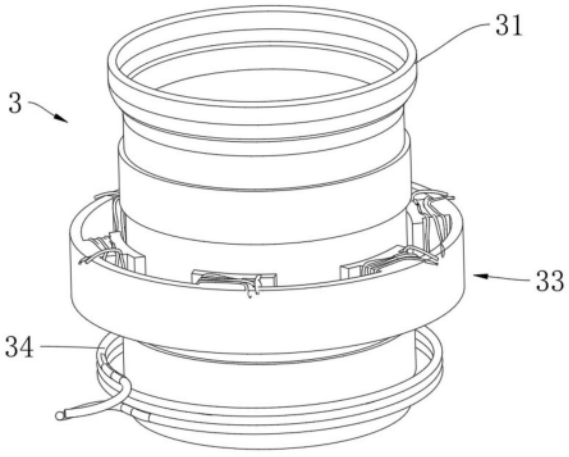
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

(54)发明名称

一种嗅味物质的吸附实验装置

(57)摘要

本发明提供一种嗅味物质的吸附实验装置，属于通用吸附实验设备技术领域。嗅味是由水中各种有机与无机物质综合作用而表现出来的，例如土壤颗粒、微生物及各种无机盐、有机物等。吸附实验用于评估特定催化材料对嗅味物质的吸附能力。现有技术中，嗅味物质吸附实验缺乏专门装置，某些特定条件的吸附实验难以实施。本嗅味物质的吸附实验装置包括底座和上盖，底座上设有多个实验组件，实验组件包括烧杯、搅拌器和驱动组件，搅拌器设置于烧杯内侧，可以在驱动组件的驱动下对烧杯内液体进行搅拌，驱动组件设置于烧杯外周，驱动组件与搅拌器之间没有物理接触，通过电磁感应进行驱动，稳定性高，控制精确，不影响烧杯的密封，实验更方便且结论更可靠。



CN 116642995 A

1.一种嗅味物质的吸附实验装置,包括底座(1)和上盖(2),所述上盖(2)设于所述底座(1)上方,其特征在于:

还包括多个实验组件(3);

所述底座(1)上设有多个凹腔(11),所述实验组件(3)位于所述凹腔(11),所述实验组件(3)包括烧杯(31)、搅拌器(32)和驱动组件(33);

所述烧杯(31)内侧设有环形的导槽(3131),所述搅拌器(32)安装于所述导槽(3131);

所述搅拌器(32)包括环形件(321)、多个永磁体(322)和多片螺旋叶片(323),所述环形件(321)为三层的夹心结构,所述永磁体(322)设置于所述环形件(321)的中间层,所述螺旋叶片(323)设置于所述环形件(321)内侧壁,所述环形件(321)的其中一个端面还设有导块(3211),所述导块(3211)插入所述导槽(3131)中并滑动配合,所述搅拌器(32)可在所述烧杯(31)内转动;

所述驱动组件(33)环绕设置于所述烧杯(31)外周,且其高度区域与所述搅拌器(32)的高度区域相同,所述驱动组件(33)内侧设置有多个凸台(331),所述凸台(331)上绕有导线绕组(332)。

2.如权利要求1所述的一种嗅味物质的吸附实验装置,其特征在于,所述烧杯(31)包括下杯体(311)、杯身(312)和连接件一(3133),所述连接件一(3133)为“H”形结构,所述下杯体(311)和杯身(312)分别卡入所述连接件一(3133)的下侧凹陷区和上侧凹陷区并连接成密封的整体,所述导槽(3131)设于所述连接件一(3133)上侧的内环上。

3.如权利要求2所述的一种嗅味物质的吸附实验装置,其特征在于,所述杯身(312)包括上杯体(3121)、中杯体(3122)和连接件二(3134),所述连接件二(3134)为“H”形结构,所述上杯体(3121)和中杯体(3122)分别卡入所述连接件二(3134)的上侧凹陷区和下侧凹陷区并连接成密封的整体,所述连接件二(3134)下侧的内环上也设有所述导槽(3131)。

4.如权利要求3所述的一种嗅味物质的吸附实验装置,其特征在于,所述环形件(321)的两个端面均设有导块(3211),两个所述导块(3211)分别插入所述连接件一(3133)和连接件二(3134)的所述导槽(3131)中并滑动配合。

5.如权利要求1所述的一种嗅味物质的吸附实验装置,其特征在于:

所述烧杯(31)还包括杯盖(314),所述杯盖(314)下部中心设有玻璃管(3141),所述玻璃管(3141)的长度略小于所述烧杯(31)的深度;

所述玻璃管(3141)高于所述搅拌器(32)和低于所述搅拌器(32)的两端均设有多个贯通孔(31411)。

6.如权利要求5所述的一种嗅味物质的吸附实验装置,其特征在于,所述贯通孔(31411)在所述玻璃管(3141)上呈交叉的梅花形布置。

7.如权利要求5所述的一种嗅味物质的吸附实验装置,其特征在于,所述杯盖(314)上部中心设有杯柄(3142),所述杯柄(3142)上至少设有一个杯孔(31421),所述杯孔(31421)贯穿所述杯盖(314)。

8.如权利要求7所述的一种嗅味物质的吸附实验装置,其特征在于,所述杯孔(31421)中设有细管(31422),所述细管(31422)下端插入所述玻璃管(3141)中。

9.如权利要求2所述的一种嗅味物质的吸附实验装置,其特征在于,所述下杯体(311)为双层结构,其中所述下杯体(311)的外层(3111)为金属材质。

10.如权利要求9所述的一种嗅味物质的吸附实验装置,其特征在于,所述实验组件(3)还包括线圈(34),所述线圈(34)围绕所述下杯体(311)设置,所述线圈(34)的底部高于所述凹腔(11)的底部。

一种嗅味物质的吸附实验装置

技术领域

[0001] 本发明属于通用吸附实验设备技术领域，特别是涉及一种嗅味物质的吸附实验装置。

背景技术

[0002] 水的嗅味是由水中各种有机与无机物质综合作用而表现出来的，包括土壤颗粒、腐烂的植物、微生物及各种无机盐、有机物和一些气体等等。水中植物在某些微生物，如放线菌、兰绿藻等的作用下所产生的微量有机物也是嗅味的主要来源。

[0003] 吸附是指物质，主要是固体物质表面吸住周围液体或气体介质中的分子或离子的现象。当流体与多孔固体接触时，流体中某一组分或多个组分在固体表面处产生积蓄，此过程称为吸附。嗅味物质的吸附实验，是指在特定的环境条件下，测定特定吸附样品，比如光催化材料对流体中嗅味物质的吸附能力，从而评估该样品在各种环境条件下对嗅味物质的吸附参数。

[0004] 嗅味物质的吸附实验主要步骤包括：将被吸附的嗅味物质溶解于水中，制成原始的测试溶液；往测试溶液中添加催化材料；控制多组实验组的环境参数，例如光照、温度、搅拌强度等；反应过程中，定时从测试溶液中取样，测定分析溶液中嗅味物质的浓度变化；分析得出特定种类催化材料，在特定环境因素下，对嗅味物质的吸附参数。

[0005] 现有技术中，嗅味物质的吸附实验缺乏专门的实验装置，往往将普通玻璃烧杯作为反应池，某些嗅味物质的实验要求持续进行数十个小时，每隔一段时间还要进行取样测定分析，实验过程中还要求控温和密封，某些实验条件还要求持续搅拌。因此，现有技术中，某些特定条件嗅味物质的吸附实验难以实施，例如要求密封且持续搅拌数十个小时的实验，实验人员不可能拿着玻璃棒在烧杯中搅拌这么久，而外部机械辅助搅拌时，搅拌轴或电机需要伸入烧杯中，虽然也可以进行实验，但是为实验条件控制带来了其他问题，例如密封问题，这会降低实验结论的可靠性；再比如，现有技术中，当要求控制环境温度时，一般通过将烧杯浸泡在恒温水中实现保温，这种方式不仅温度精度不高，而且热传导效率低，浪费热源，持续数十个小时的吸附实验会浪费大量能源，还会造成各组对照组之间差异进一步扩大，影响实验数据的可靠性。

发明内容

[0006] 鉴于以上所述现有技术的缺点，本发明的目的在于提供一种嗅味物质的吸附实验装置，用于解决现有技术中缺乏嗅味物质吸附实验专门的实验装置，尤其在需要持续搅拌且保持溶液密封的实验条件下，现有实验设备不能满足要求的问题。

[0007] 为实现上述目的及其他相关目的，本发明提供一种嗅味物质的吸附实验装置，包括底座和上盖，所述上盖设于所述底座上方；

[0008] 还包括多个实验组件；

[0009] 所述底座上设有多个凹腔，所述实验组件位于所述凹腔，所述实验组件包括烧杯、

搅拌器和驱动组件；

[0010] 所述烧杯内侧设有环形的导槽，所述搅拌器安装于所述导槽；

[0011] 所述搅拌器包括环形件、多个永磁体和多片螺旋叶片，所述环形件为三层的夹心结构，所述永磁体设置于所述环形件的中间层，所述螺旋叶片设置于所述环形件内侧壁，所述环形件的其中一个端面还设有导块，所述导块插入所述导槽中并滑动配合，所述搅拌器可在所述烧杯内转动；

[0012] 所述驱动组件环绕设置于所述烧杯外周，且其高度区域与所述搅拌器的高度区域相同，所述驱动组件内侧设置有多个凸台，所述凸台上绕有导线绕组。

[0013] 可选的，所述烧杯包括下杯体、杯身和连接件一，所述连接件一为“H”形结构，所述下杯体和杯身分别卡入所述连接件一的下侧凹陷区和上侧凹陷区并连接成密封的整体，所述导槽设于所述连接件一上侧的内环上。

[0014] 可选的，所述杯身包括上杯体、中杯体和连接件二，所述连接件二为“H”形结构，所述上杯体和中杯体分别卡入所述连接件二的上侧凹陷区和下侧凹陷区并连接成密封的整体，所述连接件二下侧的内环上也设有所述导槽。

[0015] 可选的，所述环形件的两个端面均设有导块，两个所述导块分别插入所述连接件一和连接件二的所述导槽中并滑动配合。

[0016] 可选的，所述烧杯还包括杯盖，所述杯盖下部中心设有玻璃管，所述玻璃管的长度略小于所述烧杯的深度；

[0017] 所述玻璃管高于所述搅拌器和低于所述搅拌器的两端均设有多个贯通孔。

[0018] 可选的，所述贯通孔在所述玻璃管上呈交叉的梅花形布置。

[0019] 可选的，所述杯盖上部中心设有杯柄，所述杯柄上至少设有一个杯孔，所述杯孔贯穿所述杯盖。

[0020] 可选的，所述杯孔中设有细管，所述细管下端插入所述玻璃管中。

[0021] 可选的，所述下杯体为双层结构，其中所述下杯体的外层为金属材质。

[0022] 可选的，所述实验组件还包括线圈，所述线圈围绕所述下杯体设置，所述线圈的底部高于所述凹腔的底部。

[0023] 如上所述，本发明的一种嗅味物质的吸附实验装置，至少具有以下有益效果：

[0024] 可以进行要求持续搅拌和保持密封的嗅味物质吸附实验，本嗅味物质的吸附实验装置包括底座和上盖，座上设有多个实验组件，实验组件包括烧杯、搅拌器和驱动组件，搅拌器设置于烧杯内侧，可以在驱动组件的驱动下对烧杯内液体进行搅拌，驱动组件设置于烧杯外周，其高度区域与搅拌器的高度区域相同，驱动组件与搅拌器之间没有物理接触，无需通过伸入烧杯的轴连接，而是通过电磁感应进行无接触驱动，稳定性高，搅拌控制精确，而且不影响烧杯的密封。在需要长时间持续搅拌的实验中，可以释放实验人员的双手；同时，相比于人工搅拌，也能确保多个对照组之间的搅拌参数一致，从而提高实验结论的可靠性。

附图说明

[0025] 图1显示为本发明整体示意图。

[0026] 图2显示为本发明实验组件示意图。

[0027] 图3显示为本发明实验组件俯视示意图。

[0028] 图4显示为本发明实验组件剖视示意图。

[0029] 图5显示为本发明实验组件未安装搅拌器的示意图。

[0030] 图6显示为本发明图4中A处局部放大示意图。

[0031] 图7显示为本发明图5中B处局部放大示意图。

[0032] 图8显示为本发明搅拌器示意图。

[0033] 图9显示为本发明搅拌器剖视示意图。

[0034] 图10显示为本发明一种烧杯示意图。

[0035] 图11显示为本发明另一烧杯示意图。

[0036] 图12显示为本发明烧杯及其杯盖示意图。

[0037] 图13显示为本发明杯盖及玻璃管示意图。

[0038] 图14显示为本发明从实验组件取样示意图。

[0039] 图15显示为本发明玻璃管上贯通孔分布示意图。

[0040] 图16显示为本发明烧杯中液流循环示意图。

[0041] 其中:底座1、凹腔11、上盖2、实验组件3、烧杯31、下杯体311、外层3111、上杯体3121、中杯体3122、导槽3131、连接件一3133、连接件二3134、杯盖314、玻璃管3141、贯通孔31411、杯柄3142、杯孔31421、细管31422、搅拌器32、环形件321、导块3211、永磁体322、螺旋叶片323、驱动组件33、凸台331、导线绕组332、线圈34、温度传感器41、控制台42、软管43、注射器44、高压区51、低压区52。

具体实施方式

[0042] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0043] 请参阅图1至图16。须知,本说明书附图所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0044] 以下各个实施例仅是为了举例说明。各个实施例之间,可以进行组合,其不仅仅限于以下单个实施例展现的内容。

[0045] 请参阅图1,本发明提供一种嗅味物质的吸附实验装置,包括底座1和上盖2,上盖2设于底座1上方,本实验装置还包括多个实验组件3;

[0046] 底座1上设有多个凹腔11,实验组件3位于凹腔11,实验组件3包括烧杯31、搅拌器32和驱动组件33;

[0047] 请结合图2、图4、图5和图7,其中图2为实验组件整体示意图,图5为实验组件剖视图,图7为图5中B处的局部放大示意图。如图5和图7所示,烧杯31内侧设有环形的导槽3131,结合图4,搅拌器32安装于导槽3131。请参阅图8和图9,搅拌器32包括环形件321、多个永磁

体322和多片螺旋叶片323，环形件321为三层的夹心结构，永磁体322设置于环形件321的中间层，螺旋叶片323设置于环形件321内侧壁，环形件321的其中一个端面还设有导块3211，导块3211插入导槽3131中并滑动配合，搅拌器32可在烧杯31内转动；

[0048] 参阅图2和图4，驱动组件33环绕设置于烧杯31外周，且其高度区域与搅拌器32的高度区域相同，驱动组件33内侧设置有多个凸台331，凸台331上绕有导线绕组332。

[0049] 搅拌是嗅味物质吸附实验中不可缺少的步骤，在制作原始的测试溶液时，搅拌可以加快嗅味物质在水中的溶解速度和程度，使嗅味物质充分且快速的溶解于水中，以便快速进行下一步实验。在实验过程中，加入用于吸附的被测催化材料以后，也需要持续搅拌使测试溶液与催化材料充分接触，从而加快吸附进程。禁止的液体由于流动性较小，固体催化材料加入后沉淀到底部，测试溶液中的嗅味物质无法与固体催化材料充分接触，吸附过程十分缓慢，不仅实验周期长，而且也不符合现实中净水处理流程中的吸附场景。

[0050] 为了综合测量催化材料在各种环境条件下对嗅味物质的吸附特性，一般会同时进行多组对照实验，通过控制每组实验的参数，如搅拌速度、溶液温度、光照强度等，来综合评估催化材料在各种条件下的性能，既可以用于催化材料性能的研究，也可以用于实际净水领域的参数优化。为了获得更精细的数据，需要测量测试溶液在反应过程中不同时刻的嗅味物质浓度变化，现有技术中，由于实验条件有限，提取测试溶液样品时需要中止实验，停止搅拌并破坏原有的密封环境，因此常常只能设计较长的取样间隔，减少取样次数，从而降低对实验环境的破坏。如此一来，一方面，中止实验取样增加了实验的误差，降低了数据的可靠性；另一方面，取样间隔较长，数据点较少，可能缺失重要参数，进而遗漏重要的实验数据。

[0051] 现有技术中，实验人员一般以普通玻璃烧杯作为反应池，将嗅味物质溶解，再加入催化材料，然后将普通玻璃烧杯浸泡在恒温水槽中，再对溶液进行搅拌，并在每间隔特定时间段后取样，测定溶液中余下的嗅味物质浓度，从而得出该催化材料在当前环境下，与时间相关的吸附特性曲线，进而进行进一步分析研究。

[0052] 上述现有技术中，当实验持续时间较长时，实验人员不可能持续进行手动搅拌，而且实验一般设置多组对照组，实验人员更无法同时搅拌；另外，部分对照组还要求反应池密封，搅拌器具难以伸入反应池中。在现有技术的改进中，也有使用磁力搅拌器的，具体来说，是在烧杯底部放置一个磁性搅拌体，然后将烧杯整体放置在一个旋转磁铁上，利用磁铁同性相斥的原理，当烧杯下方的旋转磁铁角度与烧杯底部的磁性搅拌体磁极同性相对时，排斥力会使烧杯底部的磁性搅拌体运动起来，当烧杯下方的旋转磁铁持续转动时，烧杯底部的磁性搅拌体也会相应的持续运动，从而形成对烧杯中液体的搅拌效果。

[0053] 上述现有技术中，完全依靠磁性来驱动搅拌体，搅拌体的运动没有规律，容易受到液体流动的影响，即使可以精确控制烧杯下方的旋转磁铁转速，烧杯中的磁性搅拌体的转动也无法相对精确的控制。而且随着转速的增加，磁性搅拌体会使烧杯中的溶液在中心形成从上到下的漩涡，漩涡底部一直延续到磁性搅拌体，漩涡中的空气会降低磁性搅拌体与液体的接触，降低搅拌性能，使搅拌效果无法进一步提升；另一方面，漩涡的特殊力学分布也可能导致磁性搅拌体失稳，甚至在烧杯中乱跳，与烧杯侧壁和底部发生碰撞，不但影响实验数据的可靠性，还可能破坏实验仪器。

[0054] 本实施例中，吸附实验装置包括多组实验组件3，可以同时进行多组对照试验。就

每一个实验组件3而言，其搅拌器32与驱动组件33之间通过电磁感应驱动，搅拌器32的转动由缠绕在凸台331上的导线绕组332中的感应磁场精确控制，可以确保各个对照组之间的搅拌参数一致，降低因现有技术中人工搅拌或磁力搅拌导致的各个对照组搅拌参数不一致，导致各对照组之间非对照差数的误差扩大，影响实验结论的可靠性。

[0055] 本实施例中，搅拌器32下侧端面的导块3211插入烧杯31的导槽3131中，两者之间滑动接触，导槽3131对搅拌器32起到引导和导向的作用，在驱动组件33的驱动作用下，当搅拌器32的转速较高时，也不会像现有技术中磁力搅拌器的磁性搅拌体那样失稳甚至在烧杯31中乱跳，本实施例的搅拌器32在较高搅拌转速下也可以很稳定的工作；另外，现有技术中，也有将搅拌棒偏心固定在电机轴上，由电机轴带动其往复运动进行搅拌，这种方式中，动力轴连接必然会引起烧杯31密封困难，而本实施例中，驱动组件33通过无接触的方式驱动搅拌器32，杯口可由薄膜或杯盖简便密封，实施方便；而且现有技术中，电机带动搅拌棒的方式可靠性低，当嗅味物质吸附实验持续数十小时，电机也需要持续运转数十小时，电机转动时发热大，持续运转故障率高，本实施例中，搅拌器32自发转动，搅拌器32与烧杯31的接触端虽有摩擦发热，但由于其整体浸泡于实验溶液中，几乎不会有温升，其发热也不会传导到驱动组件33一侧，持续搅拌时，性能可靠，不易故障；本实施例中，搅拌器32可以从上向下直接放入烧杯31中完成安装工作，也可以向上取走拆除，过程简单方便。

[0056] 本实施例请参阅图10，烧杯31包括下杯体311、杯身312和连接件一3133，连接件一3133为“H”形结构，下杯体311和杯身312分别卡入连接件一3133的下侧凹陷区和上侧凹陷区并连接成密封的整体，导槽3131设于连接件一3133上侧的内环上。

[0057] 本实施例中，烧杯31为分段结构，中间通过连接件一3133连接，并将用于安装搅拌器32的导槽3131设置在连接件一3133上。这样的好处是，降低烧杯31本体的加工难度，可以由普通玻璃烧杯切割得到下杯体311和杯身312，而无需制造异形整体式带导槽3131的烧杯，以用于安装搅拌器32；另一方面，烧杯31成分体结构，也方便在实验结束后对下杯体311的杯底和杯身312的内侧部进行清洗，降低现有烧杯因长筒形形状导致的清洗不便性。

[0058] 本实施例请参阅图11，杯身312包括上杯体3121、中杯体3122和连接件二3134，上杯体3121和中杯体3122分别卡入连接件二3134的上侧凹陷区和下侧凹陷区并连接成密封的整体，所述连接件二3134下侧的内环上也设有所述导槽3131。

[0059] 本实施例中，烧杯31被进一步分段，各个分段之间仍通过连接件连接，上下两个连接件的导槽3131相对设置。进一步的，请参阅图4和图6，环形件321的两个端面均设有导块3211，两个导块3211分别插入连接件一3133和连接件二3134的导槽3131中并滑动配合。

[0060] 在本实施例中，通过两个连接件相对设置，让两个连接件的导槽3131位于相对侧，使得环形件321两侧可以分别卡入到两个导槽3131中，从而对搅拌器32起到更好的支撑和限制作用。具体来说，为了提升搅拌效率，搅拌器32的内侧设有多个螺旋叶片323，当搅拌器工作转动时，螺旋叶片323根据其方向和角度会对液体产生推力，同时液体的反作用力也会作用于螺旋叶片，搅拌器32转动方向变换时，其所受到的液体推力也会相应变化。

[0061] 在具体实施实验时，可能会设计正反转交替的转动模式，液体对螺旋叶片323的推力可以向上也可能向下。本实施例中，通过在搅拌器32的环形件321两侧均设置导块3211，且分别卡入上下两个连接件的导槽3131中，可以防止螺旋叶片323在复杂搅拌工况下，逐渐脱离导槽3131的问题，增加了实验组件3的稳定性和实用性，使得搅拌器32在正转和反转的

场景下都能稳定的工作。

[0062] 现有技术中的烧杯31一般是整体结构，上端设有方便倒液的杯嘴。本实施例中，烧杯31包括多段，其中中杯体3122为烧杯中间的直段。具体实施时，可以使用多个连接件连接多个中杯体3122，从而增加烧杯31的高度和容量；同时，还可以按照上述实施例的原理，在多个连续的连接件中间设置多个搅拌器32，当烧杯31为多段时，连接件可以在上下两侧都设置导槽结构，以方便在其两侧都安装搅拌器32，并且各层搅拌器32的螺旋叶片可以反向安装，从而实现更充分和复杂的搅拌效果。

[0063] 本实施例请参阅图12，烧杯31还包括杯盖314，杯盖314下部中心设有玻璃管3141，玻璃管3141的长度略小于烧杯31的深度；

[0064] 玻璃管3141高于搅拌器32和低于搅拌器32的两端均设有多个贯通孔31411。

[0065] 在本实施例中，杯盖314可以用于密封烧杯31，相比于现有技术中使用塑料薄膜封口，杯盖方式更方便，且不会造成材料损耗。当杯盖314盖上后，玻璃管3141底端与烧杯31底部还有少量距离，不会与杯底碰触。

[0066] 玻璃管3141竖直插入溶液中，两头设有贯通孔31411，中间无孔段与搅拌器32的高度相当。这样设计有两个好处，一个是可以阻碍在搅拌过程中，在溶液中心形成空心的漩涡，漩涡既会影响搅拌质量，还可能引起烧杯31振动，为实验带来负面影响；另一方面是，有助于液体形成回流，提成搅拌质量。具体来说，当螺旋叶片323旋转时，会在螺旋叶片323下方或上方区域产生对液体的推力，使液体旋转并在中心形成漩涡，在中心区域设置玻璃管3141后，由于玻璃管3141中段封闭，将玻璃管3141内侧和外侧分成两个相对隔离的区域，螺旋叶片323旋转时，不能在玻璃管3141内形成漩涡，而且也不会对玻璃管3141内的液体产生推力。螺旋叶片323旋转时，将液体压入其下侧或上侧，如图15所示，并分别形成高压区51和低压区52，而此时液体正好可以在此压差作用下，从玻璃管3141的贯通孔31411进入玻璃管3141，并形成液流通道，形成回流，极大程度的提升了搅拌质量。

[0067] 本实施例请参阅15，贯通孔31411在玻璃管3141上呈交叉的梅花形布置。

[0068] 梅花形布置是指在不同的高度层上，贯通孔31411交错布置，这样在同一高度层上，贯通孔31411的间距大幅增加。玻璃管3141设置在螺旋叶片323旋转中心，螺旋叶片323旋转时会形成液体压力和冲击区域，贯通孔31411呈交叉的梅花形布置，可以确保在大开孔的条件下，减少对玻璃管3141力学性能的破坏，提高其承受螺旋叶片323旋转时产生的液体冲击力的能力。

[0069] 本实施例请参阅图12和图13，杯盖314上部中心设有杯柄3142，杯柄3142上至少设有一个杯孔31421，杯孔31421贯穿杯盖314。进一步的，杯孔31421中设有细管31422，细管31422下端插入玻璃管3141中。

[0070] 杯柄3142可以方便实验人员操作，杯柄3142中设有杯孔31421，在实施实验时，实验人员可以通过细管31422往烧杯31中添加反应物质，也可以通过细管31422从烧杯31中提取样品，还可以从杯孔31421中放入传感器，用于实时检测和记录溶液参数，例如可以放入温度传感器41，从而精确测量液体温度，进而调节保温系统，调节吸附实验的环境温度参数。

[0071] 与现有技术相比，上述方式在添加反应物质、提取样品和测量参数的过程中，系统仍然可以保持密封，吸附实验无需中止，搅拌保持原有状态，最大限度的降低了因测量操作

为实验带来的误差。可以如图14一样，通过注射器44和软管43添加反应物质和提取样品，操作结束后，可以使用夹子夹住软管43，使系统保持密封状态。

[0072] 另外，玻璃管3141还对其内部的细管31422和温度传感器41等起到保护作用，让他们不会因为搅拌时液体流动和冲击而与叶片接触甚至被损坏。

[0073] 本实施例请参阅图10，下杯体311为双层结构，其中下杯体311的外层3111为金属材质。在现有技术中，当实验要求控制温度时，一般是采用将烧杯31浸泡在恒温水槽中的办法，这种办法的控温效果差，温度变化反应慢，很大程度取决于烧杯的传热效率，当需要进行长时间实验时，相应需要持续的恒温水源，实施起来会浪费大量热量，而且会造成各组对照组之间参数差异进一步扩大，影响实验数据的可靠性。本实施例中，在下杯体311的外层3111设置金属材料，可以一定程度提高导热效率，提高温度控制精度。

[0074] 本实施例请参阅图2，实验组件3还包括线圈34，线圈34围绕下杯体311设置，线圈34的底部高于凹腔11的底部。

[0075] 下杯体311的外层3111设置有金属材料，线圈34围绕下杯体311设置，当线圈34中通入电流后，会在外层3111上形成热源，从而为烧杯31中的液体加热。该种加热方式效率更高，反应速度更快，可以与上述实施例中的温度传感器41配合，实现对吸附反应池温度的精确和快速控制。本实施例中，金属材料也可以设置于下杯体311内层，但是这会导致金属材料直接与溶液接触，为吸附实验带来不确定的误差引入。

[0076] 本实施例请参阅图1和图14，底座1上设置有进水管12和出水管13，底座1的凹腔11之间相互连通，用于控温的液体可以从进水管12进入，并流经各个凹腔11后，再从出水管13流出。实验组件3位于凹腔11中，实验组件3的底部与用于控温的液体接触换热，起到一定程度的保温作用。凹腔11的侧壁还可以使用绝热材料，延缓其自发的热交换，提高主动控温能力。各个实验组件3的加热和搅拌可以由控制台42独立控制，从而方便进行对照组实验。在上盖2内侧的顶部，还可以设置氙灯，用于模拟光照条件。

[0077] 综上所述，本发明有效克服了现有技术中的种种缺点，具有高度产业利用价值。

[0078] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效，而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下，对上述实施例进行修饰或改变。因此，举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变，仍应由本发明的权利要求所涵盖。

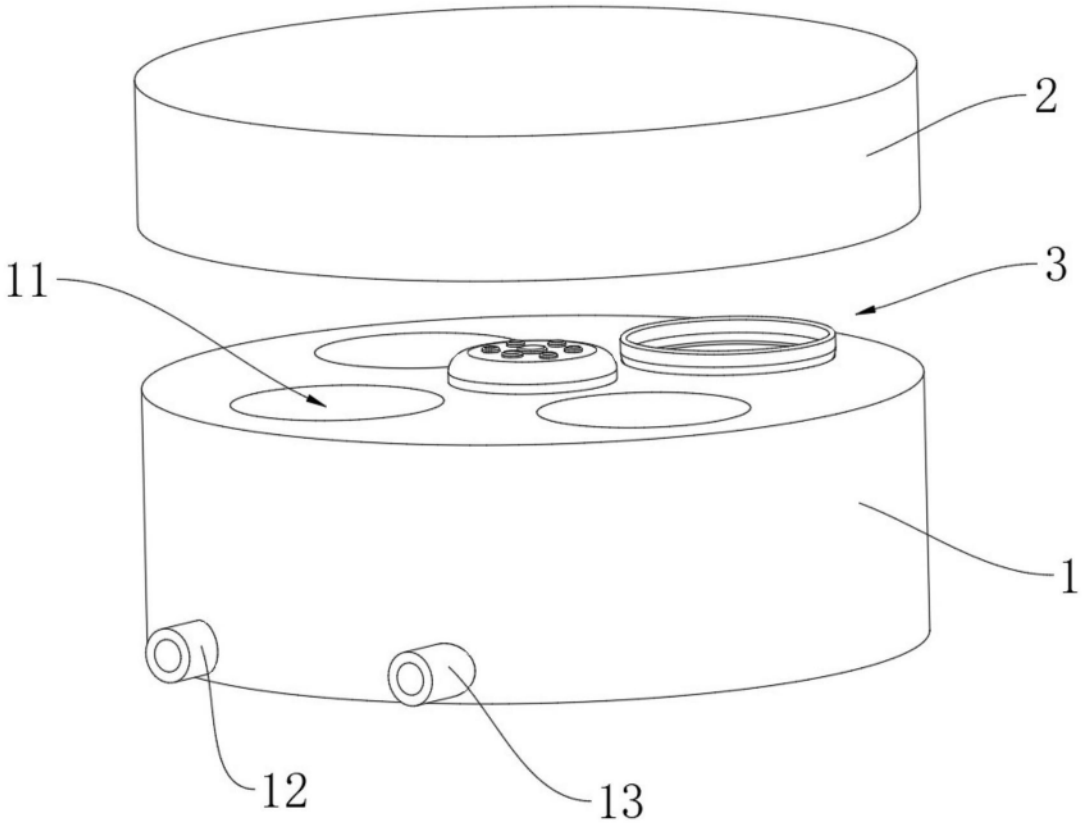


图1

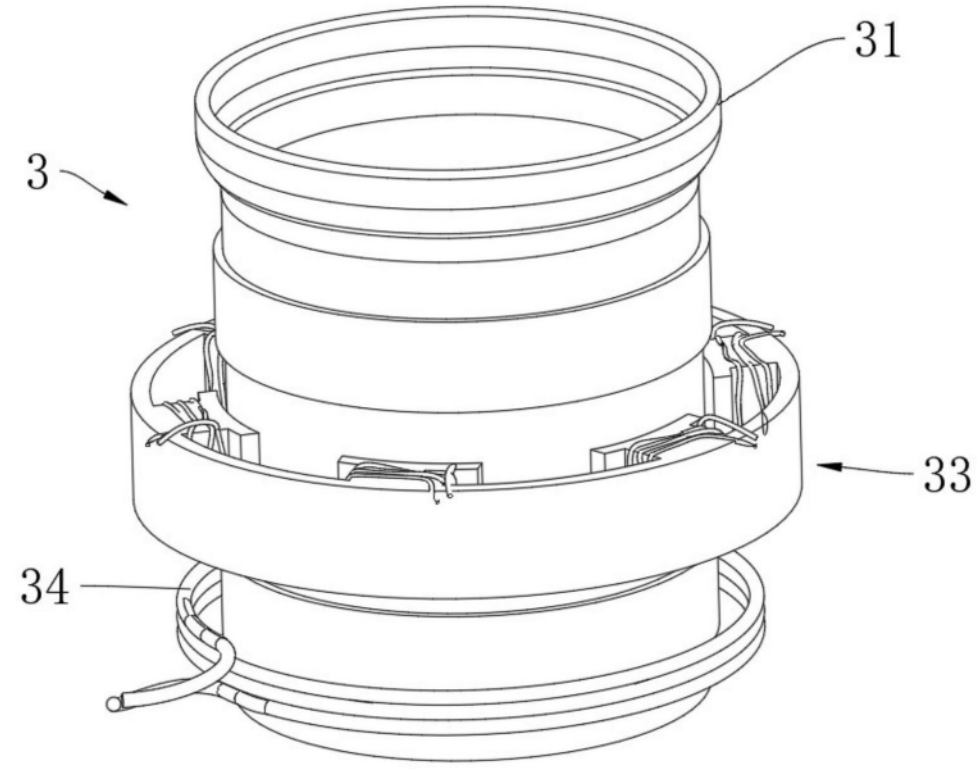


图2

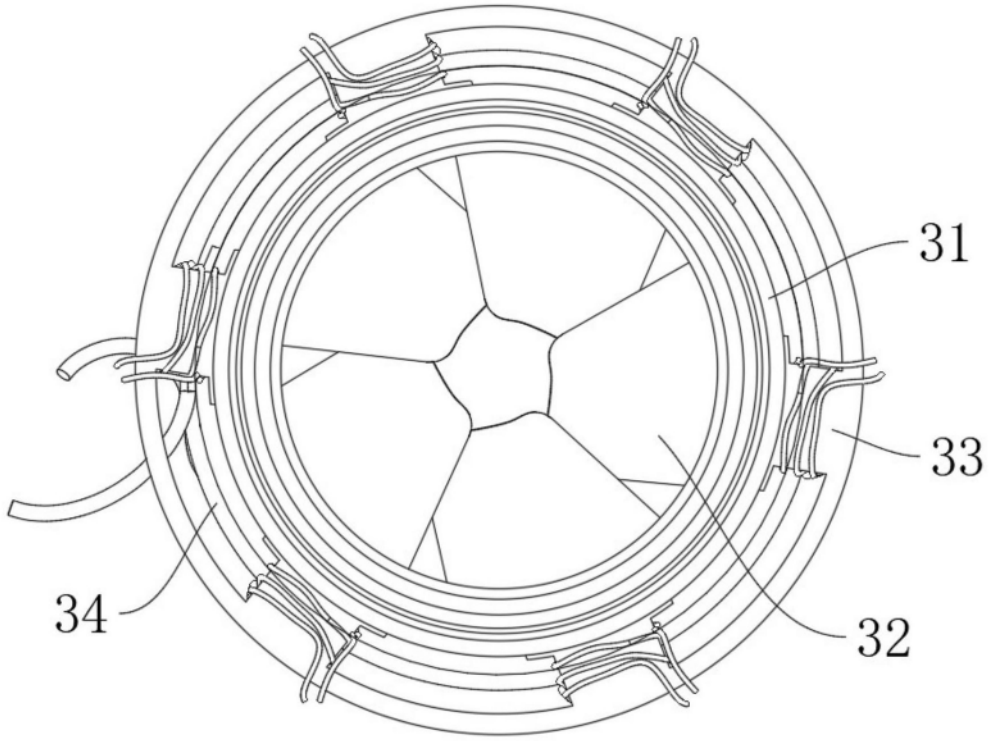


图3

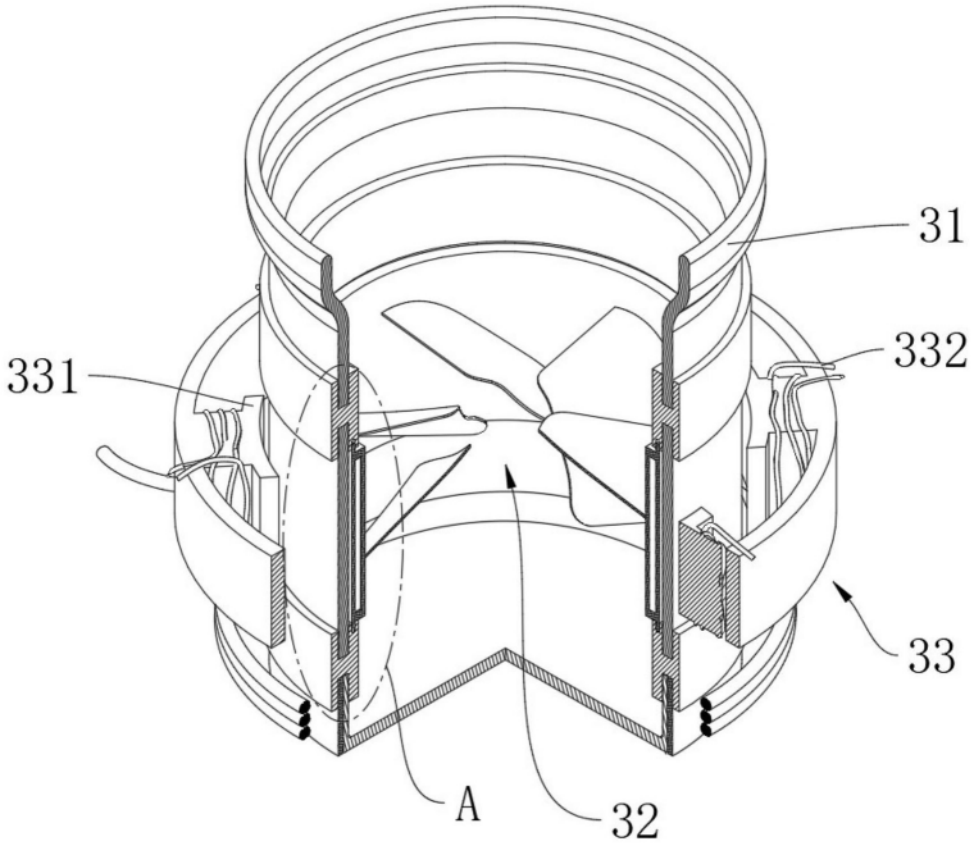


图4

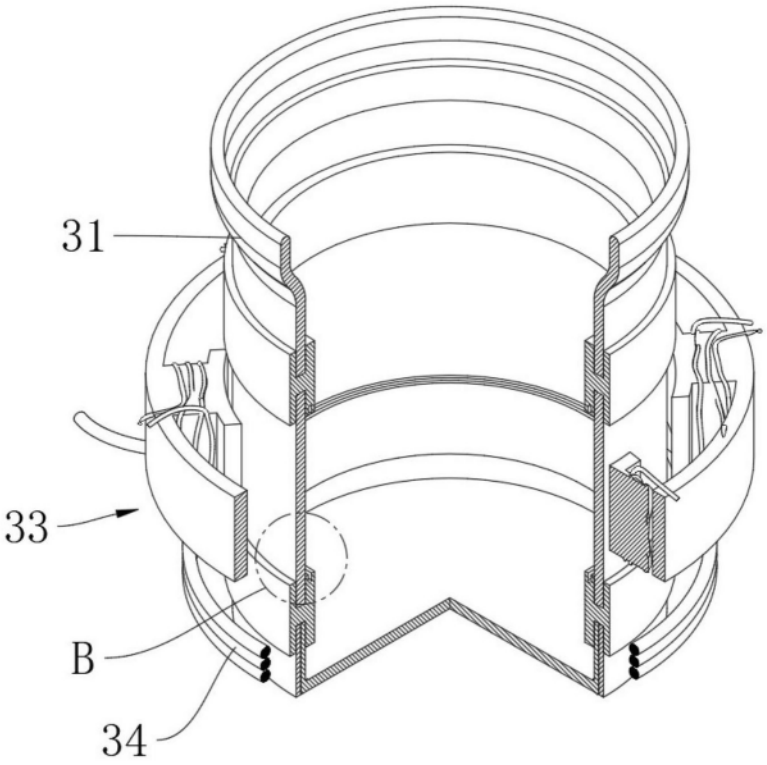


图5

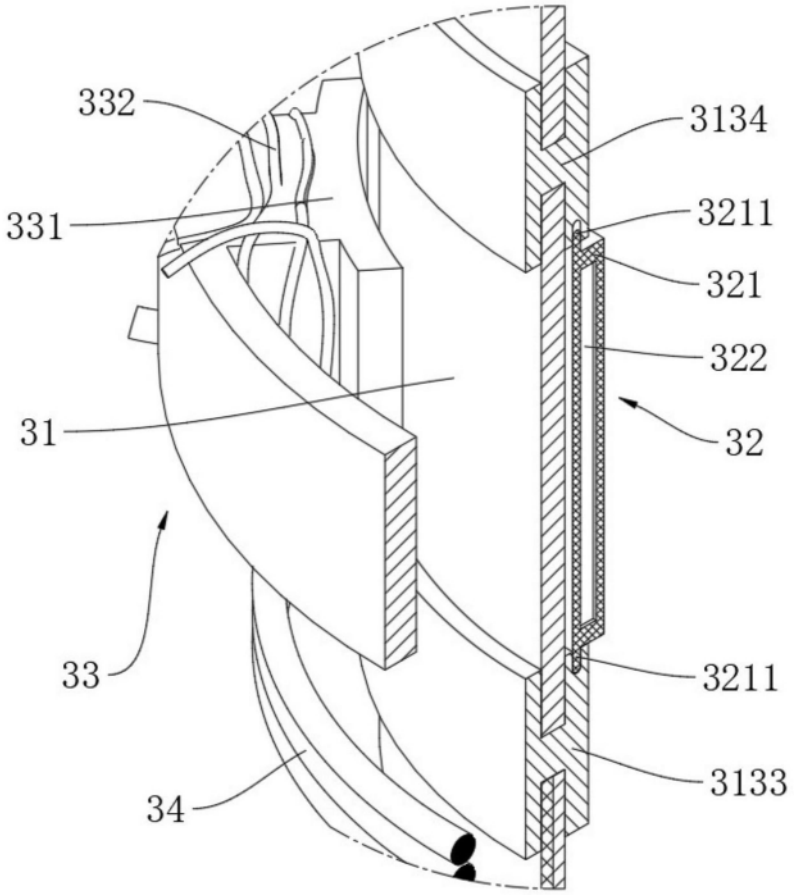


图6

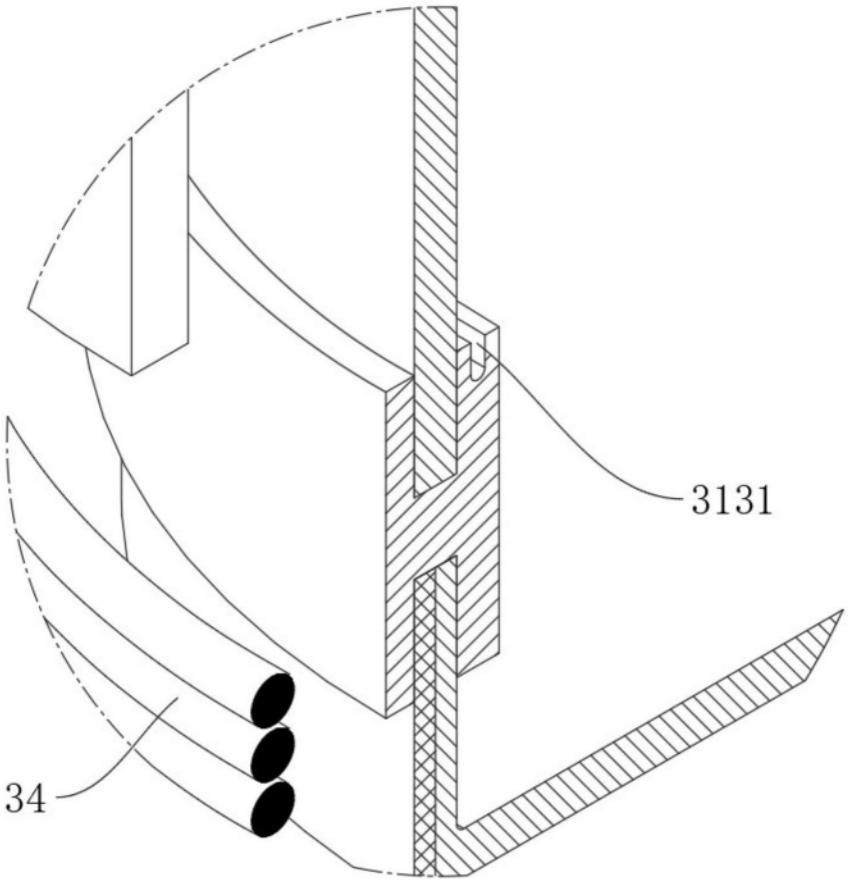


图7

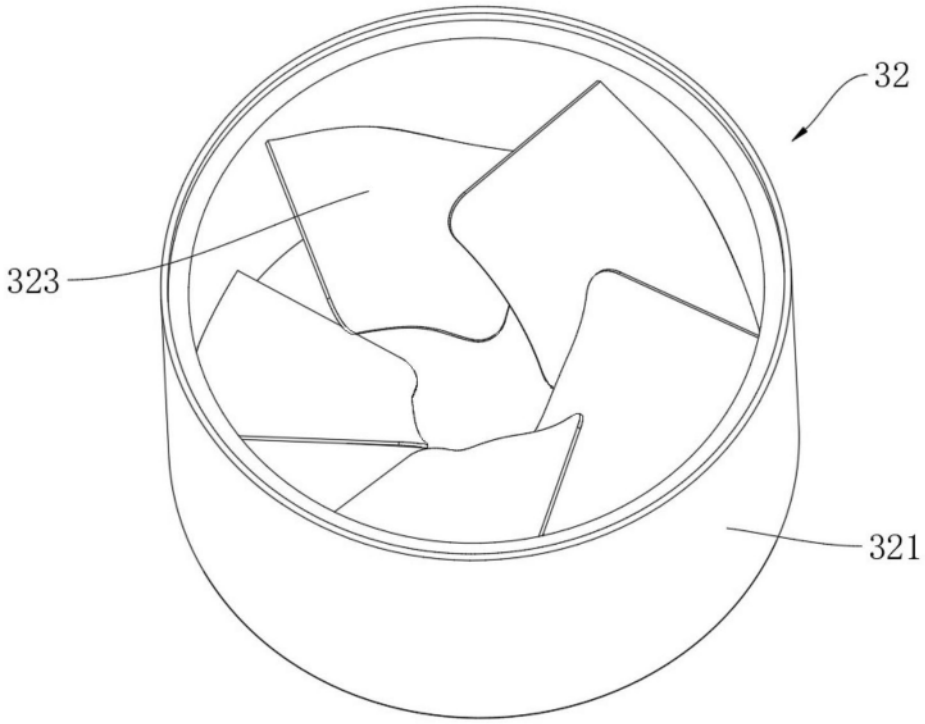


图8

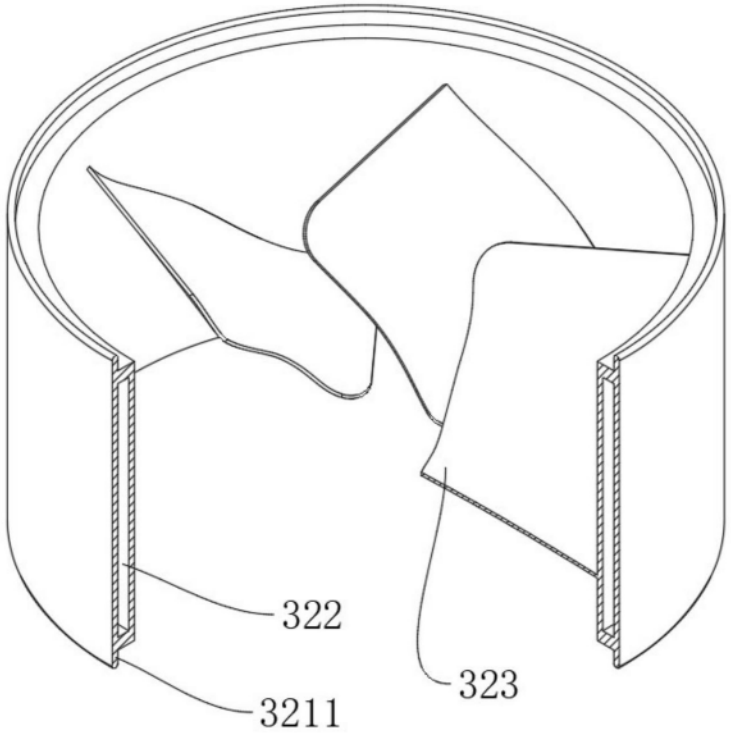


图9

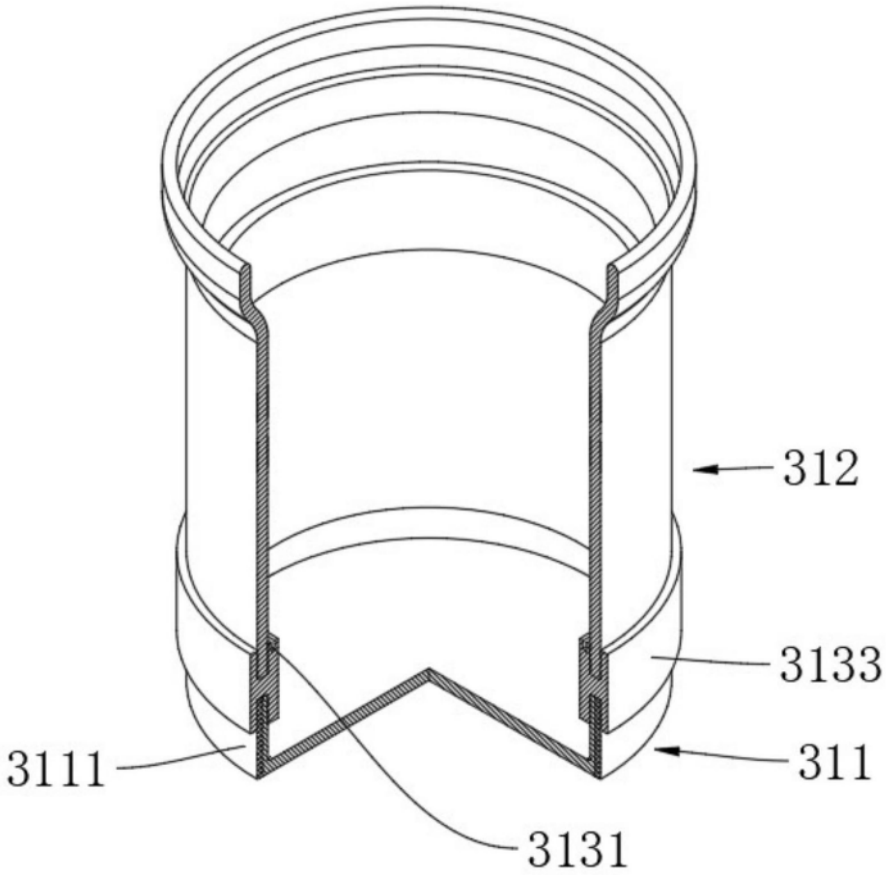


图10

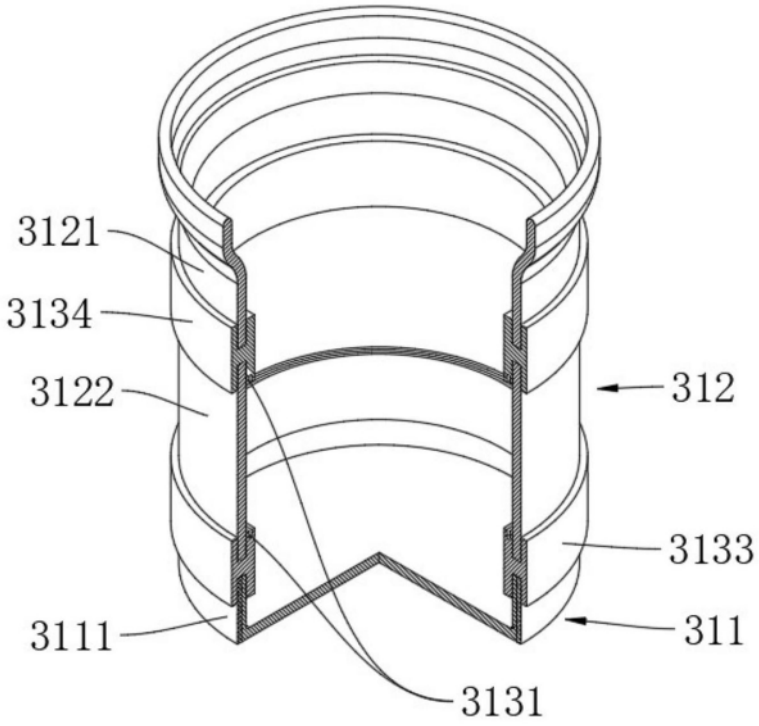

3121
3134
3122
312
3133
3111
311
3131

图11

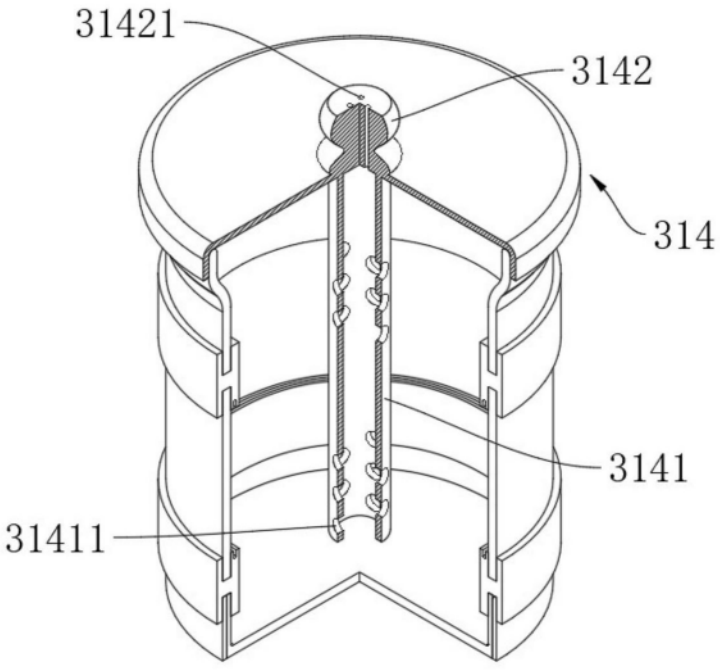

31421
3142
314
3141
31411

图12

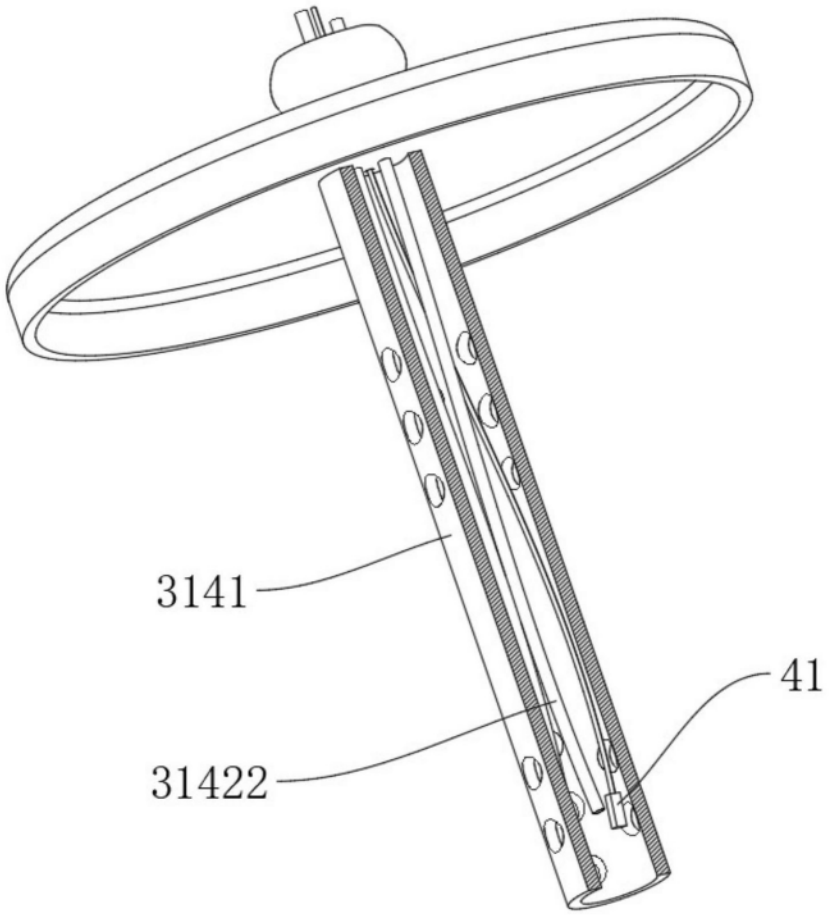


图13

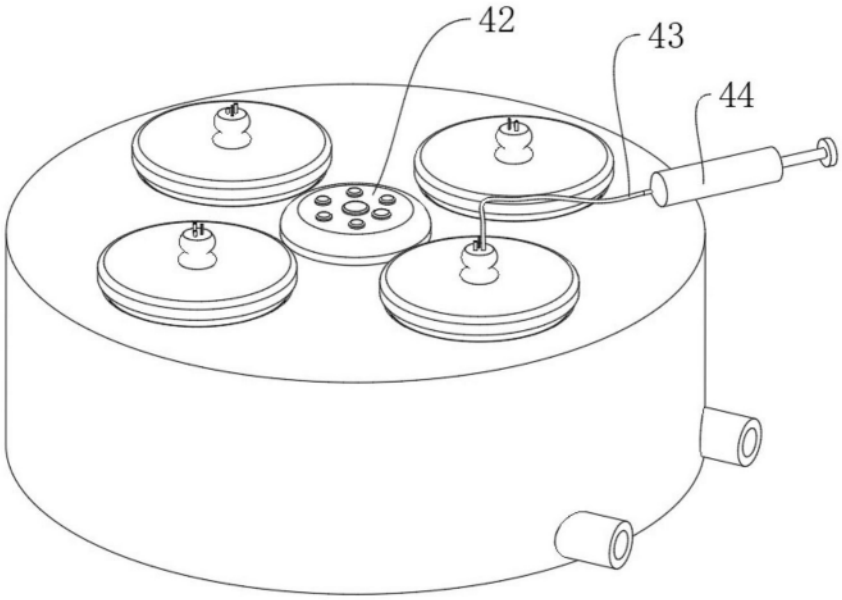


图14

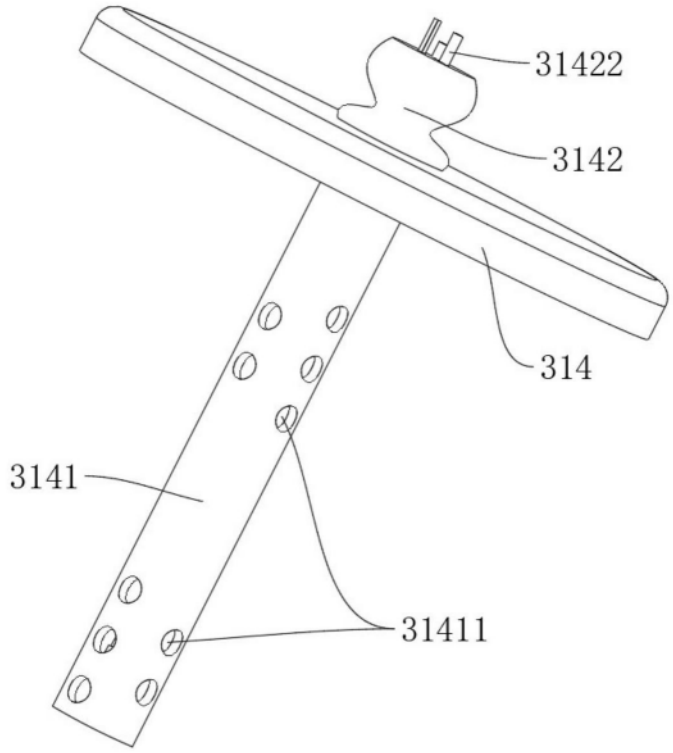


图15

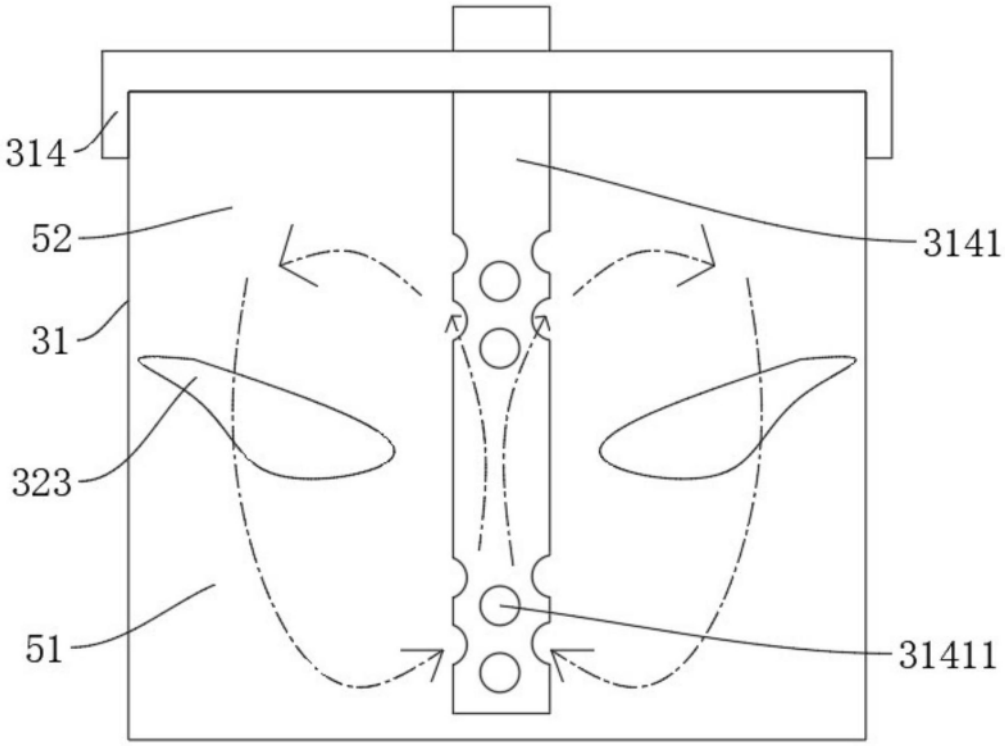


图16