(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211339520 U
(45)授权公告日 2020.08.25

(21)申请号 201922001790.6

(22)申请日 2019.11.19

(73)专利权人 河南绿园药业有限公司
地址 453000 河南省新乡市新乡县七里营工业园区

(72)发明人 李飞

(74)专利代理机构 郑州明德知识产权代理事务所(普通合伙) 41152
代理人 张燕

(51)Int.Cl.
C12M 1/34(2006.01)
C12M 1/21(2006.01)
C12M 1/04(2006.01)
C12M 1/02(2006.01)
C12M 1/00(2006.01)

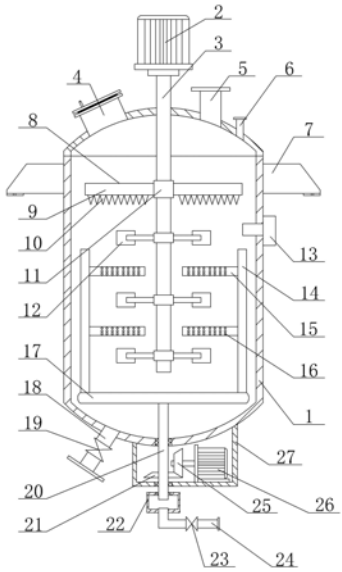
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种增加发酵液溶氧的装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种增加发酵液溶氧的装置,包括发酵罐,发酵罐内竖直且转动设有搅拌轴,搅拌轴上呈上下均布有若干搅拌器,发酵罐底部竖直且转动设有进气管,进气管的转动方向与搅拌轴的的转动方向相反,进气管顶部固定连通有一呈螺旋状的喷气盘管,喷气盘管上表面沿其螺旋方向间隔均布有若干朝上的喷嘴,喷气盘管上表面的两端均竖直连通有进气支管,进气支管靠近搅拌轴的一侧上呈上下分布有若干喷气支管,喷气支管与搅拌器交错分布,喷气支管的周向上分布有多个喷气孔。本实用新型通过喷气盘管和喷气支管可使压缩空气的作用范围更广、分布更加均匀,并可通过搅拌器和进气支管的相反转动大大提高混合效率和混合质量,保证发酵液的溶氧量。



CN 211339520 U

1.一种增加发酵液溶氧的装置,包括发酵罐,其特征在于,所述发酵罐内竖直且转动设有搅拌轴,所述搅拌轴上呈上下均布有若干搅拌器,所述发酵罐底部竖直且转动设有进气管,所述进气管的转动方向与搅拌轴的转动方向相反,所述进气管顶部固定连通有一呈螺旋状的喷气盘管,所述喷气盘管上表面沿其螺旋方向间隔均布有若干朝上的喷嘴,所述喷气盘管上表面的两端均竖直连通有进气支管,所述进气支管靠近搅拌轴的一侧上呈上下分布有若干喷气支管,所述喷气支管与搅拌器交错分布,所述喷气支管的周向上分布有多个喷气孔。

2.根据权利要求1所述的增加发酵液溶氧的装置,其特征在于,所述搅拌轴顶部向上伸出发酵罐顶部并固定连接有第一驱动电机。

3.根据权利要求1所述的增加发酵液溶氧的装置,其特征在于,所述发酵罐底部外侧设有传动箱,所述进气管底部向下依次穿过发酵罐底部和传动箱并在传动箱下方转动连接有一密封进气罩,所述密封进气罩固定连接在一带有流量调节阀的输气管道上。

4.根据权利要求3所述的增加发酵液溶氧的装置,其特征在于,所述进气管与发酵罐底部和传动箱转动连接,所述进气管位于传动箱内的部分上固定套设有第一锥齿轮,所述传动箱内设有第二驱动电机,所述第二驱动电机的输出轴水平朝向进气管且其上固定套设有第二锥齿轮,所述第二锥齿轮与第一锥齿轮啮合连接。

5.根据权利要求1所述的增加发酵液溶氧的装置,其特征在于,所述发酵罐上部侧壁上设有溶解氧测试仪,所述溶解氧测试仪的检测探头伸入发酵罐内。

6.根据权利要求1所述的增加发酵液溶氧的装置,其特征在于,所述搅拌器为圆盘涡轮式搅拌器,其圆盘上设有多个通气孔,其叶片纵向截面为抛物线性。

7.根据权利要求6所述的增加发酵液溶氧的装置,其特征在于,所述搅拌器上方的搅拌轴上设有消泡桨,所述消泡桨包括一与搅拌轴固定套接的轴套和两径向设在该轴套两侧上的搅拌杆,所述搅拌杆下表面沿其长度方向设有锯齿。

8.根据权利要求1所述的增加发酵液溶氧的装置,其特征在于,所述发酵罐顶部设有人孔、进料管和排气管,所述发酵罐顶部外侧壁上设有支座,所述发酵罐底部远离传动箱的一侧上设有带有出料阀的出料管。

一种增加发酵液溶氧的装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于发酵生产技术领域，具体涉及一种增加发酵液溶氧的装置。

背景技术

[0002] 在微生物细胞的发酵过程中，溶氧含量是影响发酵效率的重要因素之一，溶氧含量的大小对微生物细胞的生长及代谢都会产生一定的影响，其结果直接影响着发酵产物的产率，进而影响发酵效率。现有发酵培养中，一般是将压缩空气送入发酵罐的底部，通过空气分布器从发酵罐底部向上喷射空气，并利用罐内的搅拌器对发酵液和空气进行搅拌，促进发酵液与空气之间的混合，提高发酵液的溶氧度。但气态的空气比重轻，其进入发酵液后会迅速上升，在发酵液中滞留的时间较短，仅靠搅拌器的转动搅拌易使搅拌器只能切割较大的气泡与发酵液接触，混合效率较低，致使发酵液溶氧度低，不利于发酵培养。同时，传统的空气分布器大都只是在发酵罐底部通入一根直管，空气喷射的范围有限，分布不均，尤其是大直径的发酵罐存在搅拌死角，不利于空气与发酵液的混合，影响发酵液的溶氧度，有待改进。

实用新型内容

[0003] 有鉴于此，本实用新型的目的在于提供一种增加发酵液溶氧的装置，通过喷气盘管和喷气支管可使压缩空气的作用范围更广、分布更加均匀，并可通过搅拌器和进气支管的相反转动大大提高混合效率和混合质量，以解决现有发酵罐空气分布不均、搅拌器混合效率低致使发酵液溶氧不足的问题。

[0004] 为实现上述目的，本实用新型所采用的技术方案是：一种增加发酵液溶氧的装置，包括发酵罐，所述发酵罐内竖直且转动设有搅拌轴，所述搅拌轴上呈上下均布有若干搅拌器，所述发酵罐底部竖直且转动设有进气管，所述进气管的转动方向与搅拌轴的的转动方向相反，所述进气管顶部固定连通有一呈螺旋状的喷气盘管，所述喷气盘管上表面沿其螺旋方向间隔均布有若干朝上的喷嘴，所述喷气盘管上表面的两端均竖直连通有进气支管，所述进气支管靠近搅拌轴的一侧上呈上下分布有若干喷气支管，所述喷气支管与搅拌器交错分布，所述喷气支管的周向上分布有多个喷气孔。

[0005] 优选的，所述搅拌轴顶部向上伸出发酵罐顶部并固定连接有第一驱动电机。

[0006] 优选的，所述发酵罐底部外侧设有传动箱，所述进气管底部向下依次穿过发酵罐底部和传动箱并在传动箱下方转动连接有一密封进气罩，所述密封进气罩固定连接在一带有流量调节阀的输气管道上。

[0007] 优选的，所述进气管与发酵罐底部和传动箱转动连接，所述进气管位于传动箱内的部分上固定套设有第一锥齿轮，所述传动箱内设有第二驱动电机，所述第二驱动电机的输出轴水平朝向进气管且其上固定套设有第二锥齿轮，所述第二锥齿轮与第一锥齿轮啮合连接。

[0008] 优选的，所述发酵罐上部侧壁上设有溶解氧测试仪，所述溶解氧测试仪的检测探

头伸入发酵罐内。

[0009] 优选的，所述搅拌器为圆盘涡轮式搅拌器，其圆盘上设有多个通气孔，其叶片纵向截面为抛物线性。

[0010] 优选的，所述搅拌器上方的搅拌轴上设有消泡桨，所述消泡桨包括一与搅拌轴固定套接的轴套和两径向设在该轴套两侧上的搅拌杆，所述搅拌杆下表面沿其长度方向设有锯齿。

[0011] 优选的，所述发酵罐顶部设有人孔、进料管和排气管，所述发酵罐顶部外侧壁上设有支座，所述发酵罐底部远离传动箱的一侧上设有带有出料阀的出料管。

[0012] 本实用新型的有益效果是：本实用新型设计合理，结构简单：压缩空气经进气管进入喷气盘管中，一部分先通过喷气盘管上的喷嘴向上喷出，利用呈螺旋状的喷气盘管可扩大压缩空气的作用范围，并使其在发酵罐的底部分布得更加均匀，进而使压缩空气向上传播的更加均匀，另一部分则流经进气支管进而分散于各个喷气支管中，通过喷气支管周向上密布的喷气孔喷出，配合喷气支管的转动能进一步提高压缩空气在发酵罐内的分布均匀度，减少喷气死角，保证压缩空气的作用范围，有利于提高发酵液的溶氧含量，降低压缩空气的消耗；通过搅拌器和喷气支管的相反转动，既能有效克服单用搅拌器运转时发酵液产生的涡流，将径向流动改为轴向流动，促使发酵液激烈翻动，进而增加溶氧速率，又能利用搅拌器和喷气支管的双重转动大大提高对压缩空气的打碎强度和打碎效率，在压缩空气快速上升的过程中快速充分地将压缩空气打碎成细小气泡，大大增加气液接触界面，提高氧的传质速率，使发酵液充分混合，保证混合效率和混合质量，进而大大提高发酵液的溶氧含量，保证发酵培养的效率和质量，并能有效减少压缩空气的消耗，节约成本。

附图说明

[0013] 图1是本实用新型的结构示意图；

[0014] 图2是本实用新型喷气盘管的结构示意图；

[0015] 图3是本实用新型搅拌器的结构示意图。

[0016] 图中标号：1为发酵罐，2为第一驱动电机，3为搅拌轴，4为人孔，5为进料管，6为排气管，7为支座，8为消泡桨，9为搅拌杆，10为锯齿，11为轴套，12搅拌器，13为溶解氧测试仪，14为进气支管，15为喷气支管，16为喷气孔，17为喷气盘管，18为出料管，19为出料阀，20为进气管，21为第一锥齿轮，22为密封进气罩，23为流量调节阀，24为输气管道。25为第二锥齿轮，26为第二驱动电机，27为传动箱，28为喷嘴，29为圆盘、30为叶片，31为通气孔。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图及具体实施方式对本实用新型作进一步详细描述：

[0018] 如图1至3所示，一种增加发酵液溶氧的装置，包括发酵罐1，发酵罐1内竖直且转动设有搅拌轴3，搅拌轴3上呈上下均布有若干搅拌器12，发酵罐1的底部竖直且转动设有进气管20，进气管20的转动方向与搅拌轴3的的转动方向相反，进气管20的顶部固定连通有一呈螺旋状的喷气盘管17，喷气盘管17上表面沿其螺旋方向间隔均布有若干朝上的喷嘴28，喷气盘管17上表面的两端均竖直连通有进气支管14，进气支管14靠近搅拌轴3的一侧上呈上下分布有若干喷气支管15，喷气支管15与搅拌器12交错分布，喷气支管15的周向上分布有

多个喷气孔16。使用时，压缩空气经进气管20进入喷气盘管17中，一部分先通过喷气盘管17上的喷嘴28向上喷出，通过呈螺旋状的喷气盘管17可扩大压缩空气的作用范围，并使其在发酵罐1的底部分布得更加均匀，进而使其向上传播的更加均匀，另一部分则流经进气支管14进而分散于各个喷气支管15中，通过喷气支管15周向上密布的喷气孔16喷出，配合喷气支管15的转动能进一步提高压缩空气在发酵罐1内的分布均匀度，减少喷气死角，保证压缩空气的作用范围，有利于提高发酵液的溶氧含量，降低压缩空气的消耗。通过搅拌器12和喷气支管15的相反转动，既能有效克服单用搅拌器12运转时发酵液产生的涡流，将径向流动改为轴向流动，促使发酵液激烈翻动，进而增加溶氧速率，又能利用搅拌器12和喷气支管15的双重转动大大提高对压缩空气的打碎强度和打碎效率，在压缩空气快速上升的过程中快速充分地将压缩空气打碎成细小气泡，大大增加气液接触界面，提高氧的传质速率，使发酵液充分混合，保证混合效率和混合质量，进而大大提高发酵液的溶氧含量，保证发酵培养的效率和质量，并能有效减少压缩空气的消耗，节约成本。

[0019] 在本实施例中，搅拌轴3的顶部向上伸出发酵罐1的顶部并固定连接有第一驱动电机2，通过第一驱动电机2提供动力带动搅拌轴3转动实现对发酵液的搅拌。

[0020] 在本实施例中，发酵罐1的底部外侧设有传动箱27，进气管20的底部向下依次穿过发酵罐1的底部和传动箱27并在传动箱27的下方转动连接有一密封进气罩22，密封进气罩22固定连接在一带有流量调节阀23的输气管道24上。使用时，通过将输气管道24连接在压缩空气源上来实现压缩空气的输送，使压缩空气先后经输气管道24、密封进气罩22和进气管20输送至喷气盘管17内，达到向发酵罐1内输送空气的目的。利用密封进气罩22可在保证进气管20转动运动的前提下，保证压缩空气的顺利密封输送，避免漏气等问题。进气管20与发酵罐1的底部和传动箱27转动连接，以保证进气管20的转动运动。进气管20位于传动箱27内的部分上固定套设有第一锥齿轮21，传动箱27内设有第二驱动电机26，第二驱动电机26的输出轴水平朝向进气管20且其上固定套设有第二锥齿轮25，第二锥齿轮25与第一锥齿轮啮合连接。使用时，在第一锥齿轮21与第二锥齿轮25的啮合作用下，利用第二驱动电机26提供动力可带动带动进气管20朝向与搅拌轴3相反的方向转动，进而能够带动喷气盘管17、进气支管14及其上的喷气支管15进行转动，从而实现压缩空气的均匀分布并配合搅拌器12进行混合搅拌，提高溶氧效率和溶氧含量。

[0021] 在本实施例中，发酵罐1的上部侧壁上设有溶解氧测试仪13，溶解氧测试仪13的检测探头伸入发酵罐1内，可在发酵培养过程中对发酵罐1内的溶氧量进行实时检测，便于根据发酵培养不同阶段的不同需求，及时利用流量调节阀23对通入的压缩空气量进行调控，更有利于发酵液的培养，减少压缩空气的损耗。

[0022] 在本实施例中，搅拌器12采用圆盘涡轮式搅拌器，可提高发酵液与压缩空气的混合效果。搅拌器12的圆盘29上设有多个通气孔31，可以增加空气的流通，提高发酵液中的溶氧量。搅拌器12的叶片30的纵向截面为抛物线性，可增加与发酵液的接触面积，搅拌混合的效果更好。搅拌器12上方的搅拌轴3上设有消泡桨8，消泡桨8包括一与搅拌轴3固定套接的轴套11和两径向设在该轴套11两侧上的搅拌杆9，搅拌杆9下表面沿其长度方向设有锯齿10，由于发酵液中的蛋白质等发泡物质量很多，在强烈的通气搅拌下会产生大量的泡沫，通过消泡桨可有效将发酵液上层的泡沫打碎，避免发酵液外溢，减少发酵液染菌机会。

[0023] 在本实施例中，发酵罐1的顶部设有人孔4、进料管5和排气管6，人孔4可用于工作

人员进出设备以便于对设备进行安装、检修和安全检查，进料管5用以进料，排气管6则用以排气，保证发酵罐1的内气压平衡。发酵罐1的顶部外侧壁上设有支座7，用以发酵罐1的固定安装。发酵罐1的底部远离传动箱27的一侧上设有带有出料阀19的出料管18，用以发酵培养完成后的出料。

[0024] 本实用新型的工作原理：本实用新型在使用时，先将输气管道24与压缩空气源连通，再将发酵液通过进料管5送入发酵罐1内，接着打开输气管道24上的流量调节阀23，开始向发酵罐1内通入压缩空气。压缩空气流经密封进气罩22和进气管20进入呈螺旋状的喷气盘管17内，一部分先通过喷气盘管17上的喷嘴28向上喷出，利用喷气盘管17的结构特点扩大作用范围，并使其在发酵罐1的底部均匀分布，进而使压缩空气向上传播的更加均匀，提高溶氧量；另一部分则流经进气支管14进而分散于各个喷气支管15中，通过喷气支管15周向上密布的喷气孔16喷出，进一步提高压缩空气在发酵罐1内的分布均匀度，减少喷气死角，保证压缩空气的作用范围，提高发酵液的溶氧量。输送压缩空气的同时，启动第一驱动电机2和第二驱动电机26，第一驱动电机2带动搅拌轴3及其上的消泡桨8和搅拌器12进行转动，第二驱动电机26通过齿轮传动带动进气管20朝向与搅拌轴3相反的方向转动，进而带动喷气盘管17、进气支管14及其上的喷气支管15进行转动，从而有效将压缩空气打碎，增加气液接触界面，提高氧的传质速率，同时使发酵液充分混合，大大提高发酵液的溶氧速率和溶氧含量，进而提高发酵效率和质量。发酵培养过程中，溶解氧测试仪13对发酵罐1内的溶氧量进行实时检测，可根据发酵培养不同阶段的不同需求，及时利用流量调节阀23对通入的压缩空气量进行调控，更有利于发酵液的培养，减少压缩空气的损耗。

[0025] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

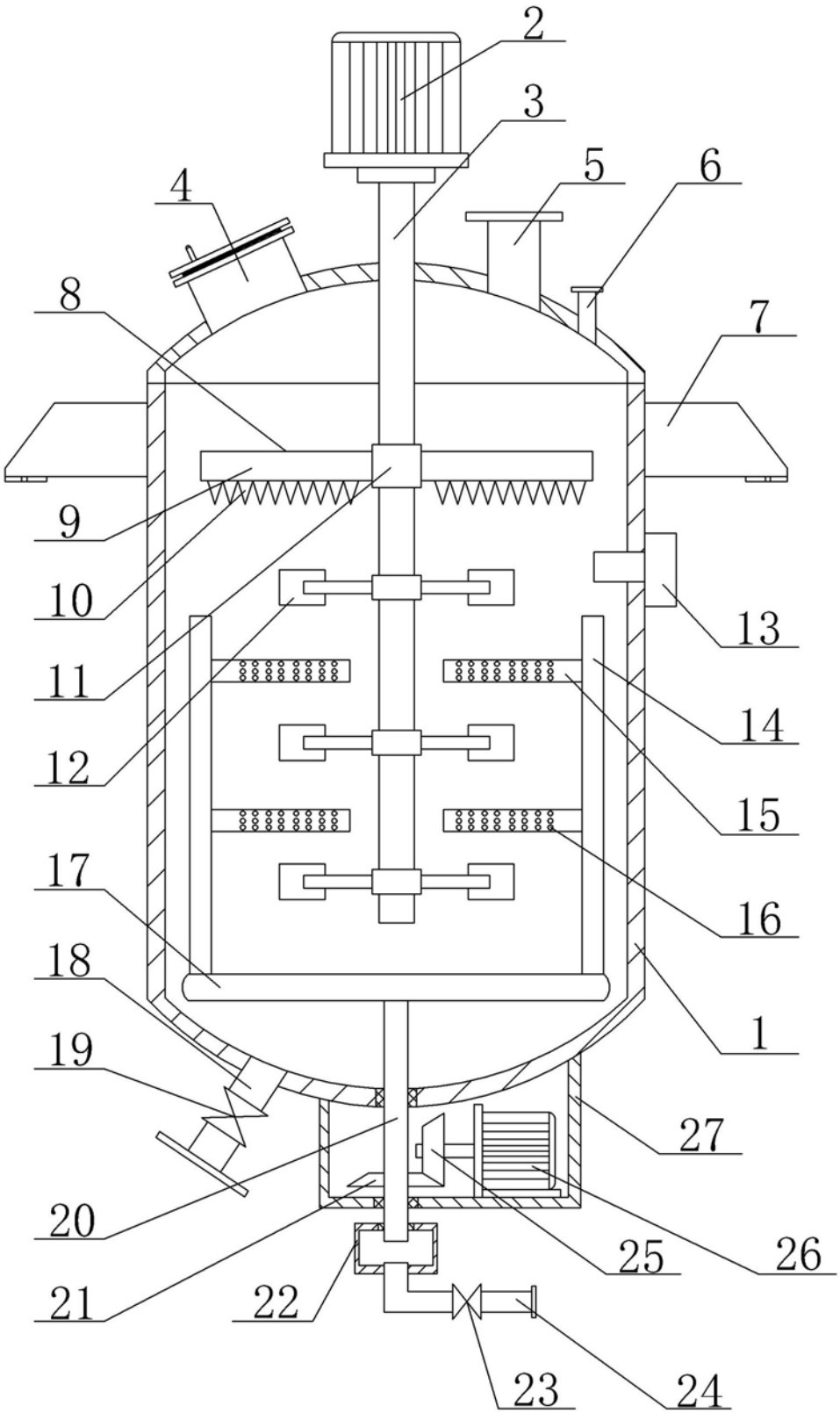


图1

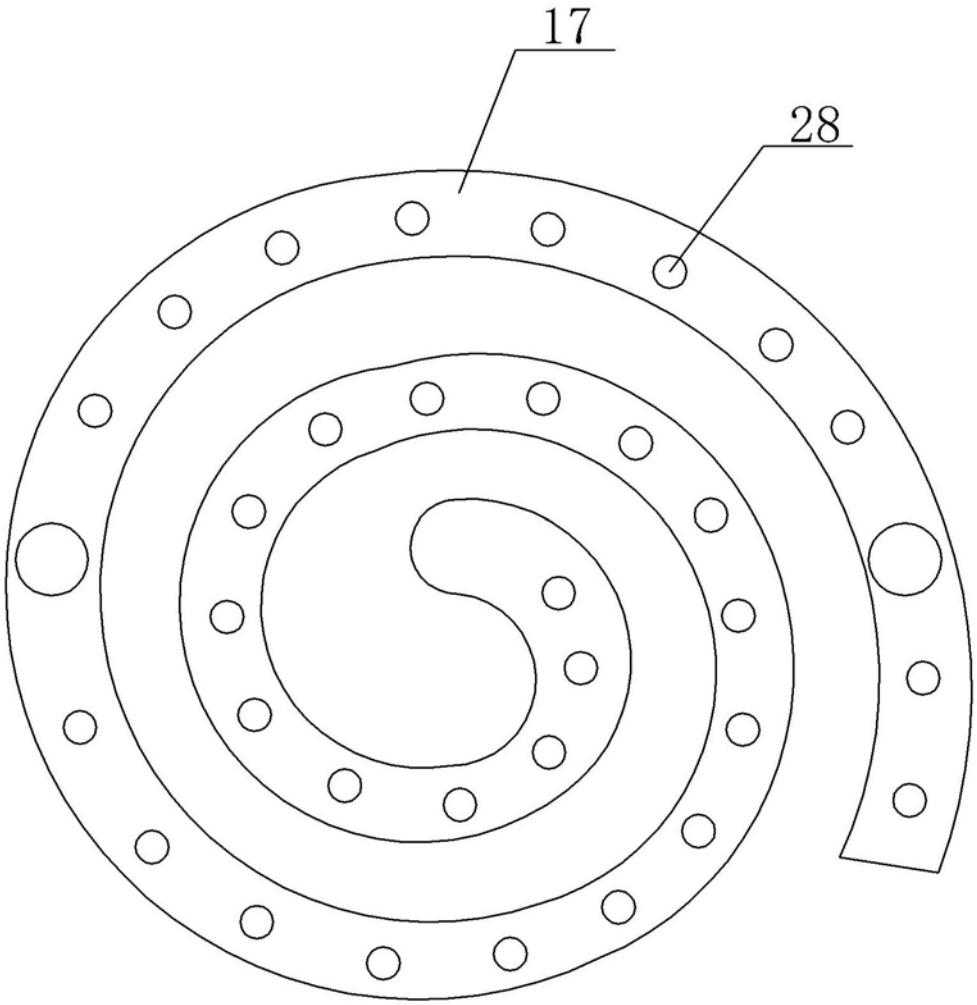


图2

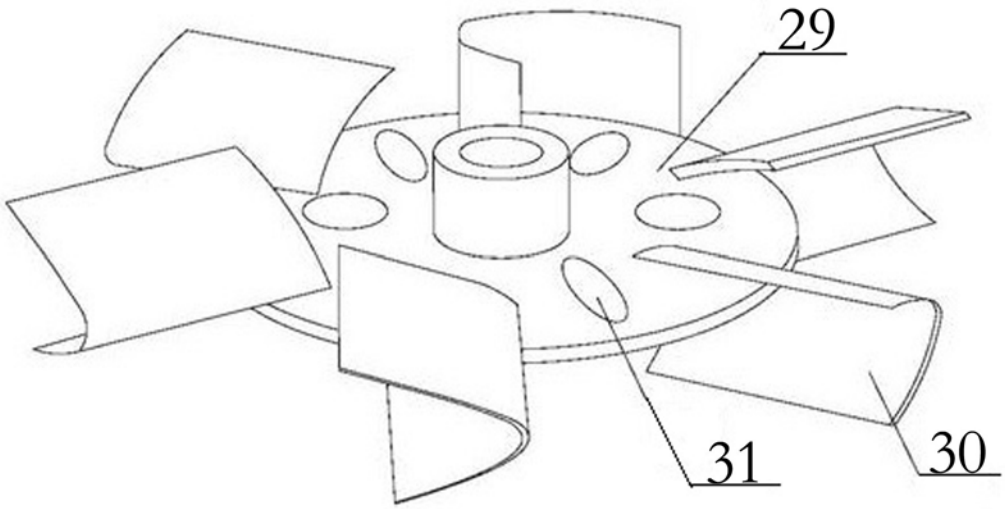


图3