(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112080395 A
(43)申请公布日 2020.12.15

(21)申请号 202010979839.X

(22)申请日 2020.09.17

(71)申请人 安徽昊天生物科技有限公司
地址 236000 安徽省阜阳市太和县城关镇工业园区西区

(72)发明人 许常河

(74)专利代理机构 合肥洪雷知识产权代理事务所(普通合伙) 34164
代理人 徐赣林

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

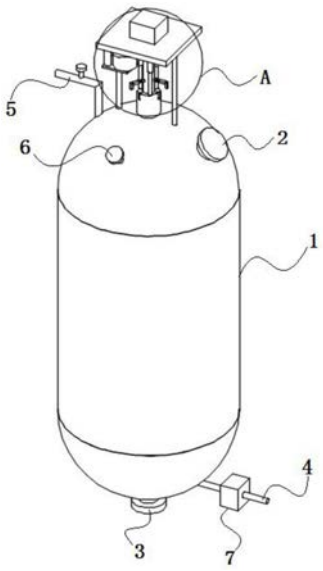
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备

(57)摘要

本发明公开了一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备，涉及发酵设备技术领域。本发明包括发酵罐本体、进料口、出料口、进气管、排气管、布气盘和搅拌装置；布气盘设置在发酵罐本体内的底部；搅拌装置包括第一搅拌组件和第二搅拌组件；第一搅拌组件包括主轴、第一搅拌轴、第二搅拌轴和第一电机；第二搅拌组件包括一对搅拌轮、第一连接杆、第一套筒、伸缩杆和第二电机。本发明通过设置第一搅拌组件、第二搅拌组件、布气盘，使得氧气在水中打散的更加彻底，搅拌更加充分，实现了搅拌轮在发酵罐内的上下往复运动，使得发酵罐本体上部下部的发酵液的溶氧量更加均匀，提高了溶氧效果，提高了发酵效率。



CN 112080395 A

1.一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备，包括发酵罐本体(1)、进料口(2)、出料口(3)、进气管(4)、排气管(5)、布气盘(11)和搅拌装置；

其特征在于：

所述布气盘(11)设置在发酵罐本体(1)内的底部；所述布气盘(11)上均匀设置有气孔；所述布气盘(11)与进气管(4)相连接；所述搅拌装置设置在发酵罐本体(1)内部；

所述搅拌装置包括第一搅拌组件和第二搅拌组件；

所述第一搅拌组件包括主轴(18)、第一搅拌轴(17)、第二搅拌轴(16)和第一电机(10)；所述主轴(18)与第一电机(10)相连接；所述第一搅拌轴(17)设置在主轴(18)的底部；所述第一搅拌轴(17)向下倾斜设置；所述第二搅拌轴(16)设置在主轴(18)的中间位置；所述第一搅拌轴(17)、第二搅拌轴(16)上均设置设置有半圆形搅拌叶(15)；

所述第二搅拌组件包括一对搅拌轮、第一连接杆(14)、第一套筒(13)、伸缩杆(21)和第二电机(24)；所述一对搅拌轮之间通过第一连接杆(14)连接；其中一个搅拌轮与第一套筒(13)的一端固定连接；所述第一套筒(13)的另一端与伸缩杆(21)固定连接；所述第一套筒(13)套设在主轴(18)上；所述伸缩杆(21)与第二电机(24)固定连接；

所述搅拌轮包括圆形滑块(20)、第三搅拌轴(26)、连接环(12)和半圆形搅拌叶(15)；所述第三搅拌轴(26)固定安装在圆形滑块(20)上；所述第三搅拌轴(26)之间通过连接环(12)相连接；所述第三搅拌轴(26)上设置有半圆形搅拌叶(15)；所述圆形滑块(20)套设在主轴(18)上；

所述发酵罐本体(1)的顶部固定设置有支撑杆(8)；所述支撑杆(8)的顶端固定连接有第一支撑板(9)；所述第一电机(10)固定设置在第一支撑板(9)的上表面；所述第一支撑板(9)的下方设置有第二支撑板(23)；所述第一支撑板(9)与第二支撑板(23)之间通过连接柱(22)连接。

2.根据权利要求1所述的一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备，其特征在于，所述半圆形搅拌叶(15)上设置有第二套筒；所述第二套筒套设在第一搅拌轴(17)、第二搅拌轴(16)和第三搅拌轴(26)上。

3.根据权利要求1或2所述的一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备，其特征在于，所述主轴(18)上设置有自锁扣(19)；所述第一套筒(13)上开设有限位槽(25)；所述自锁扣(19)与限位槽(25)相匹配。

4.根据权利要求3所述的一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备，其特征在于，所述发酵罐本体(1)、第一搅拌轴(17)、第二搅拌轴(16)、第三搅拌轴(26)和主轴(18)均为304不锈钢材质；所述第一搅拌轴(17)的倾斜角度为30°-45°。

5.根据权利要求1或2或4所述的一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备，其特征在于，所述发酵罐本体(1)的外部罩设有外壳，所述外壳内壁与所述发酵罐本体(1)的外壁之间设置有夹层；所述夹层内填充有保温材料。

6.根据权利要求5所述的一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备，其特征在于，所述进气管(4)与供氧泵相连接；所述进气管(4)上还设置有空气除菌器(7)。

7.根据权利要求1或2或4或6所述的一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备，其特征在于，所述发酵罐本体(1)内壁的上下端部还设置有压力传感器和温度传感器。

8.根据权利要求1所述的一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备，其特征在于，所述

进料口(2)、排气管(5)均设置在发酵罐本体(1)上端部的外壁上;所述出料口(3)设置在发酵罐本体(1)的底部;所述进气管(4)设置在发酵罐本体(1)下端部的外壁上。

9.根据权利要求1或8所述的一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备,其特征在于,所述第二电机(24)固定设置在第二支撑板(23)的上表面。

10.根据权利要求7所述的一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备,其特征在于,所述发酵罐本体(1)内部设置有溶解氧探测器;所述发酵罐本体(1)的上端部的外壁上设置有氧含量显示器(6)。

一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备

技术领域

[0001] 本发明属于发酵设备技术领域，特别是涉及一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备。

背景技术

[0002] 微生物发酵即是指利用微生物，在适宜的条件下，将原料经过特定的代谢途径转化为人类所需要的产物的过程。在微生物细胞发酵过程中，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。

[0003] 微生物发酵在发酵罐中进行，现有的微生物发酵罐采用向内通气、通过搅拌棒搅拌的方式提高发酵液中的溶解氧，但研究表明并不是盲目增加通气量就一定能够增加溶氧，反而会增加空气过滤器的负担和染菌的可能。现有的搅拌装置过于简单，常为单一的搅拌棒，溶氧效果不好，虽然增大搅拌功率可以增加溶氧量，但搅拌功率也不是越大越好，过于激烈的搅拌，会产生很大的剪切力，导致微生物菌种和产物的失活。

[0004] 授权公告号为CN110317717B的中国专利，公开了一种具有高效溶氧效果的微生物好氧发酵设备，该发明设置了打散机构，实现打散机构的水平往复运动，从而实现对发酵罐内物料的搅拌，有效提高了发酵罐内的溶氧效果。但发酵过程中，由于反应物容易向下沉淀，氧气也从发酵罐底部向上传输；导致发酵罐下部的溶氧量高于发酵罐上部的溶氧量，发酵液里的溶氧量不均匀，影响发酵效率；搅拌装置水平往复运动虽然提高了发酵罐内的溶氧效果，但依然没能很好解决发酵罐上部和下部的溶氧量不均匀的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备，通过设置发酵罐本体、第一搅拌机构、第二搅拌机构、布气盘，解决了现有的好氧发酵罐中的溶氧效果不好；发酵液中的氧气含量不均匀的问题。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明是通过以下技术方案实现的：

[0007] 本发明为一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备，包括发酵罐本体、进料口、出料口、进气管、排气管、布气盘和搅拌装置；所述进料口、排气管均设置在发酵罐本体上端部的外壁上；所述出料口设置在发酵罐本体的底部；所述进气管设置在发酵罐本体下端部的外壁上；所述布气盘设置在发酵罐本体内的底部；布气盘上均匀设置有气孔；所述布气盘与进气管相连接；所述搅拌装置设置在发酵罐本体内部；所述搅拌装置包括第一搅拌组件和第二搅拌组件；所述第一搅拌组件包括主轴、第一搅拌轴、第二搅拌轴和第一电机；所述主轴与第一电机相连接；所述第一搅拌轴设置在主轴的底部；所述第一搅拌轴向下倾斜设置；所述第二搅拌轴设置在主轴的中间位置；所述第一搅拌轴、第二搅拌轴上均设置设置有半圆形搅拌叶；所述第二搅拌组件包括一对搅拌轮、第一连接杆、第一套筒、伸缩杆和第二电机；所述一对搅拌轮之间通过第一连接杆连接；其中一个搅拌轮与第一套筒的一端固定连

接;所述第一套筒的另一端与伸缩杆固定连接;所述第一套筒套设在主轴上;所述伸缩杆与第二电机固定连接;所述搅拌轮包括圆形滑块、第三搅拌轴、连接环和半圆形搅拌叶;所述第三搅拌轴固定安装在圆形滑块上;所述第三搅拌轴之间通过连接环相连接;所述第三搅拌轴上设置有半圆形搅拌叶;所述圆形滑块套设在主轴上;所述发酵罐本体的顶部固定设置有支撑杆;所述支撑杆的顶端固定连接有第一支撑板;所述第一电机固定设置在第一支撑板的上表面;所述第一支撑板的下方设置有第二支撑板;所述第一支撑板与第二支撑板之间通过连接柱连接;所述第二电机固定设置在第二支撑板的上表面;所述发酵罐本体内部设置有溶解氧探测器;所述发酵罐本体的上端部的外壁上设置有氧含量显示器。

[0008] 进一步地,所述半圆形搅拌叶上设置有第二套筒;所述第二套筒套设在第一搅拌轴、第二搅拌轴和第三搅拌轴上。

[0009] 进一步地,所述主轴上设置有自锁扣;所述第一套筒上开设有限位槽;所述自锁扣与限位槽相匹配。

[0010] 进一步地,所述发酵罐本体、第一搅拌轴、第二搅拌轴、第三搅拌轴和主轴均为304不锈钢材质;所述第一搅拌轴的倾斜角度为30°-45°。

[0011] 进一步地,所述发酵罐本体的外部罩设有外壳,所述外壳内壁与所述发酵罐本体的外壁之间设置有夹层;所述夹层内填充有保温材料。

[0012] 进一步地,所述进气管与供氧泵相连接;所述进气管上还设置有空气除菌器。

[0013] 进一步地,所述发酵罐本体内壁的上下端部还设置有压力传感器和温度传感器。

[0014] 本发明具有以下有益效果:

[0015] 本发明针对现有的发酵罐内的搅拌装置过于简单,溶氧效果不好的问题,设置了第一搅拌组件、第二搅拌组件、布气盘,使得氧气在水中打散的更加彻底,搅拌更加充分,实现了搅拌轮在发酵罐内的上下往复运动,使得发酵罐本体上部下部的发酵液的溶氧量更加均匀,提高了溶氧效果,提高了发酵效率。

[0016] 当然,实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0018] 图1为本发明的一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备的结构示意图;

[0019] 图2为图1的A处局部放大图;

[0020] 图3为图1的主视图;

[0021] 图4为本发明的发酵罐的内部结构示意图;

[0022] 图5为本发明的第一搅拌组件的结构示意图;

[0023] 图6为本发明的第二搅拌组件的结构示意图。

[0024] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0025] 1-发酵罐本体,2-进料口,3-出料口,4-进气管,5-排气管,6-氧含量显示器,7-空气除菌器,8-支撑杆,9-第一支撑板,10-第一电机,11-布气盘,12-连接环,13-第一套筒,

14-第一连接杆，15-半圆形搅拌叶，16-第二搅拌轴，17-第一搅拌轴，18-主轴，19-自锁扣，20-圆形滑块，21-伸缩杆，22-连接柱，23-第二支撑板，24-第二电机，25-限位槽，26-第三搅拌轴。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

[0027] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上端”、“外壁”、“底部”、“中间位置”、“上表面”、“下方”、“内部”等指示方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的组件或元件必须具有特定的方位，以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0028] 请参阅图1-6所示，本发明为一种基于搅拌机构的微生物好氧发酵设备，包括发酵罐本体1、进料口2、出料口3、进气管4、排气管5、布气盘11和搅拌装置；进料口2、排气管5均设置在发酵罐本体1上端部的外壁上；出料口3设置在发酵罐本体1的底部；进气管4设置在发酵罐本体1下端部的外壁上；布气盘11设置在发酵罐本体1内的底部；布气盘11上均匀设置有气孔；布气盘11与进气管4相连接；搅拌装置设置在发酵罐本体1内部；搅拌装置包括第一搅拌组件和第二搅拌组件；第一搅拌组件包括主轴18、第一搅拌轴17、第二搅拌轴16和第一电机10；主轴18与第一电机10相连接；第一搅拌轴17设置在主轴18的底部；第一搅拌轴17向下倾斜设置；第二搅拌轴16设置在主轴18的中间位置；第一搅拌轴17、第二搅拌轴16上均设置设置有半圆形搅拌叶15；半圆形搅拌叶15上设置有第二套筒；第二套筒套设在第一搅拌轴17、第二搅拌轴16和第三搅拌轴26上；第二搅拌组件包括一对搅拌轮、第一连接杆14、第一套筒13、伸缩杆21和第二电机24；主轴18上设置有自锁扣19；所述第一套筒13上开设有限位槽25；所述自锁扣19与限位槽25相匹配；一对搅拌轮之间通过第一连接杆14连接；其中一个搅拌轮与第一套筒13的一端固定连接；第一套筒13的另一端与伸缩杆21固定连接；第一套筒13套设在主轴18上；伸缩杆21与第二电机24固定连接；搅拌轮包括圆形滑块20、第三搅拌轴26、连接环12和半圆形搅拌叶15；第三搅拌轴26固定安装在圆形滑块20上；第三搅拌轴26之间通过连接环12相连接；第三搅拌轴26上设置有半圆形搅拌叶15；圆形滑块20套设在主轴18上；发酵罐本体1的顶部固定设置有支撑杆8；支撑杆8的顶端固定连接有第一支撑板9；第一电机10固定设置在第一支撑板9的上表面；第一支撑板9的下方设置有第二支撑板23；第一支撑板9与第二支撑板23之间通过连接柱22连接；第二电机24固定设置在第二支撑板23的上表面；发酵罐本体1内部设置有溶解氧探测器；发酵罐本体1的上端部的外壁上设置有氧含量显示器6；发酵罐本体1、第一搅拌轴17、第二搅拌轴16、第三搅拌轴26和主轴18均为304不锈钢材质；第一搅拌轴17的倾斜角度为30°-45°；发酵罐本体1的外部罩设有外壳，外壳内壁与发酵罐本体1的外壁之间设置有夹层；夹层内填充有保温材料；进气管4与供氧泵相连接；进气管4上还设置有空气除菌器7；发酵罐本体1内壁的上下端部还设置有压力传感器和温度传感器。

[0029] 本实施例的一个具体应用为：

[0030] 打开进料口2，向发酵罐本体1内投入反应物、菌液，打开供氧泵，氧气经过空气除菌器7的作用后，从进气管4进入发酵罐内，经过布气盘11的扩散，氧气均匀从发酵罐底部向上运动；

[0031] 将主轴18上的自锁扣19与第一套筒13上的限位槽25匹配；开启第一电机10，主轴18开始转动，第一套筒13也随之转动，则第一搅拌轴17、第二搅拌轴16、第三搅拌轴26均开始搅拌；将氧气打散溶于水中，提高了发酵液中的氧气含量；

[0032] 关闭第一电机10，将自锁扣19从第一套筒13中取下，开启第二电机24，伸缩杆21开始做伸长、缩短，第一套筒13在主轴18上做上下往复运动，搅拌轮也随之做上下往复运动，使得发酵罐本体1的上部、下部的发酵液氧气含量均匀一致，提高了发酵的效率。

[0033] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0034] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节，也不限制该发明仅为所述的具体实施方式。显然，根据本说明书的内容，可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例，是为了更好地解释本发明的原理和实际应用，从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

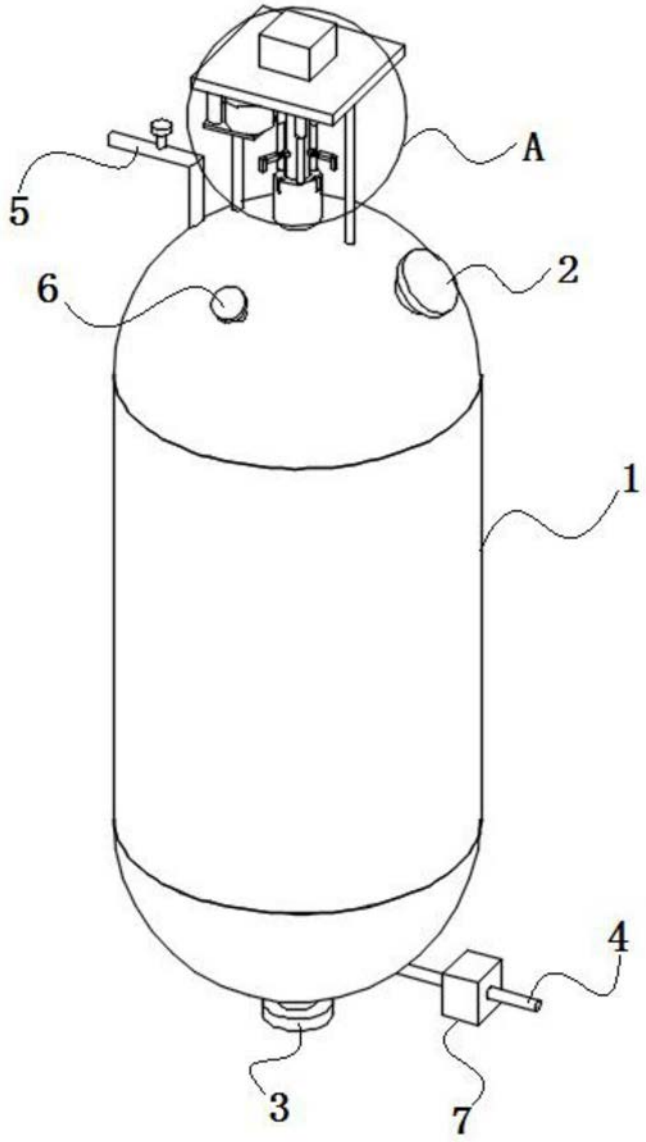


图1

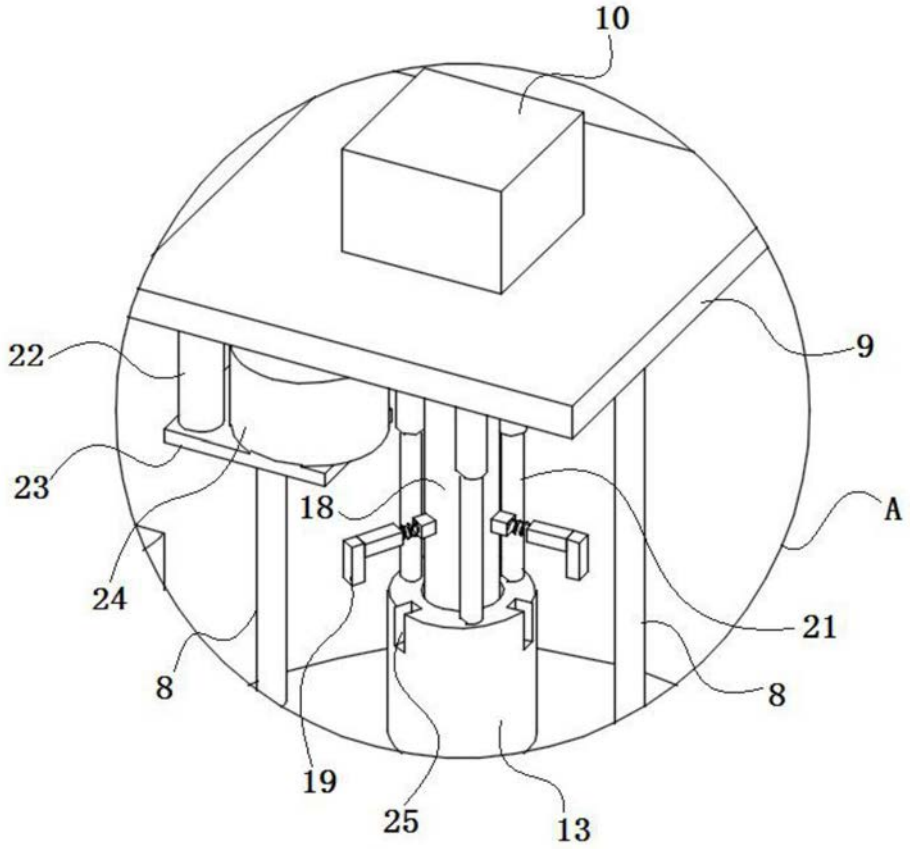


图2

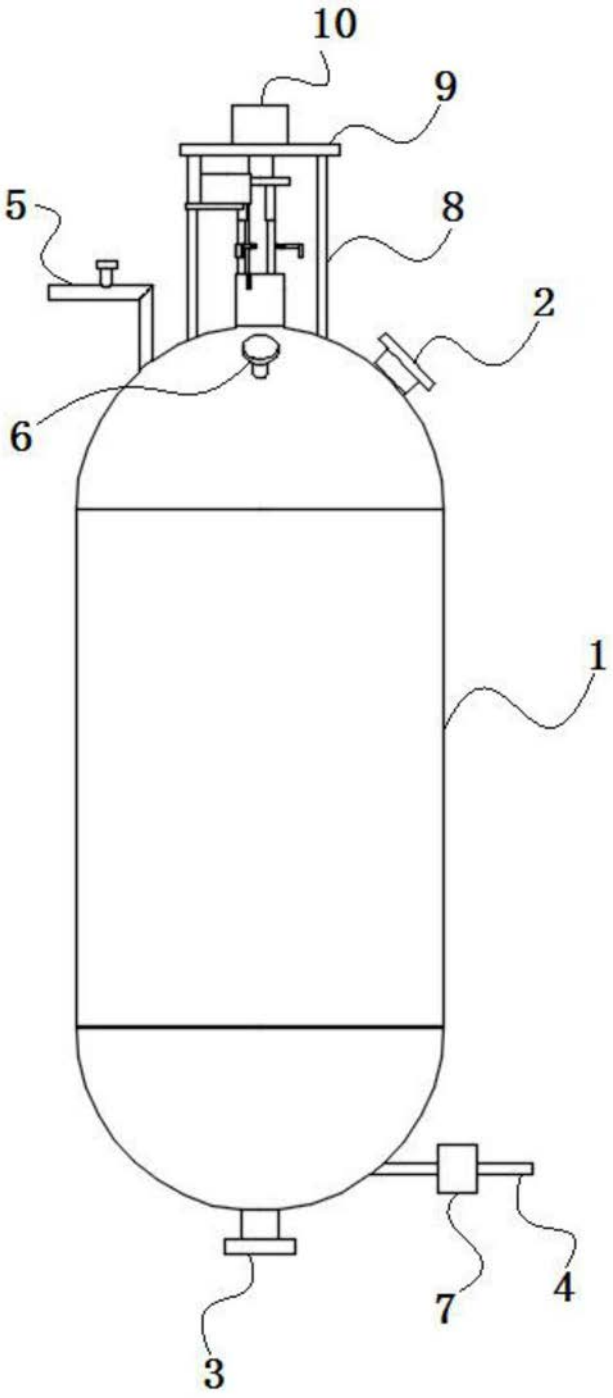


图3

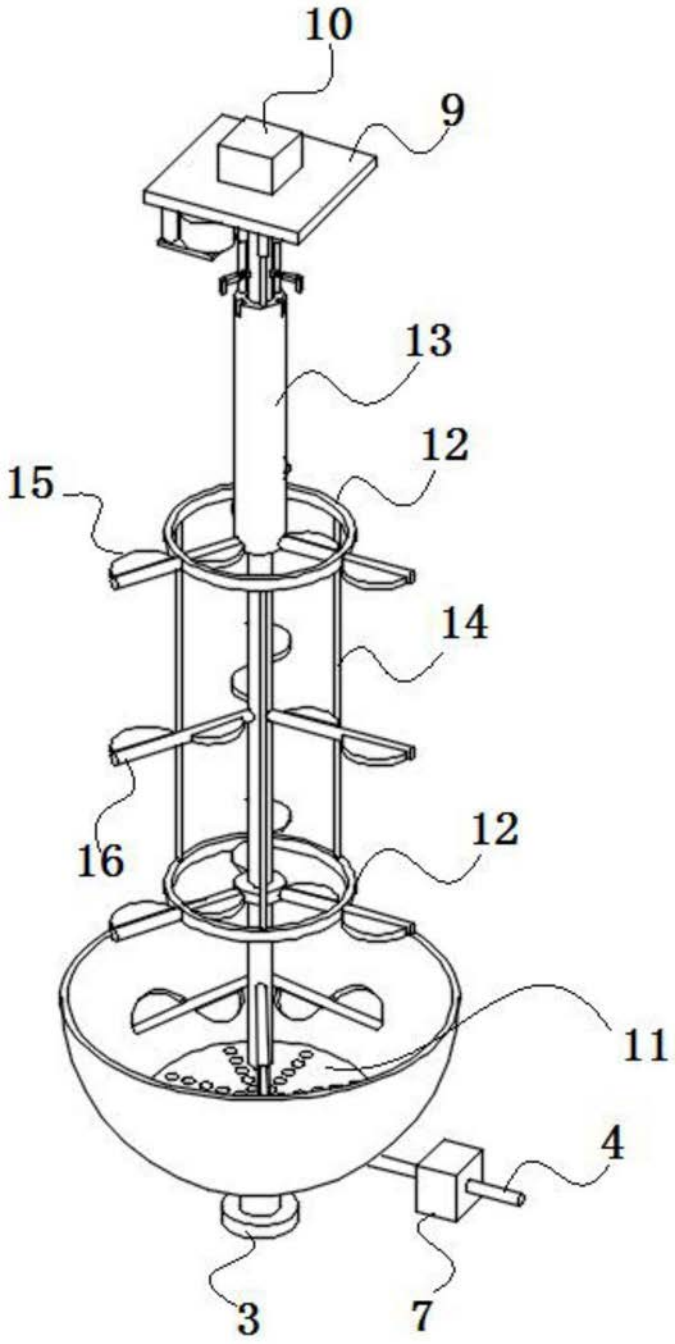


图4

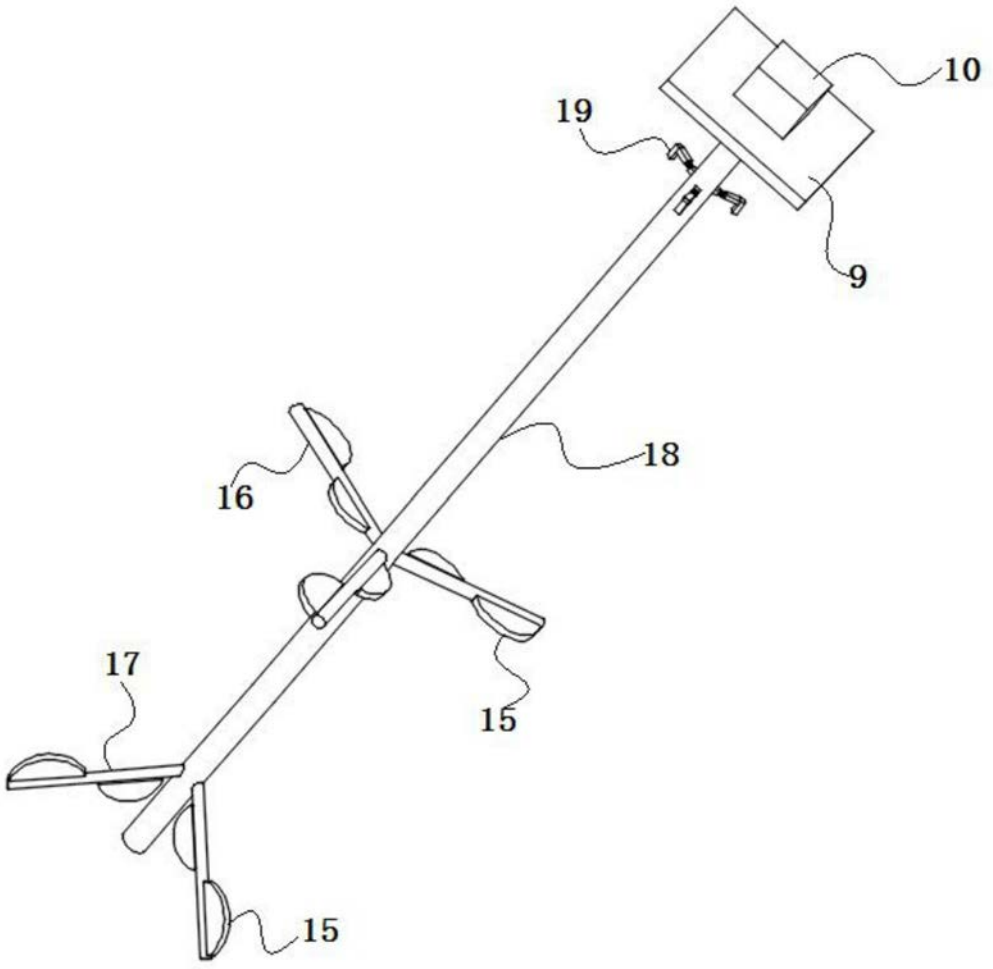


图5

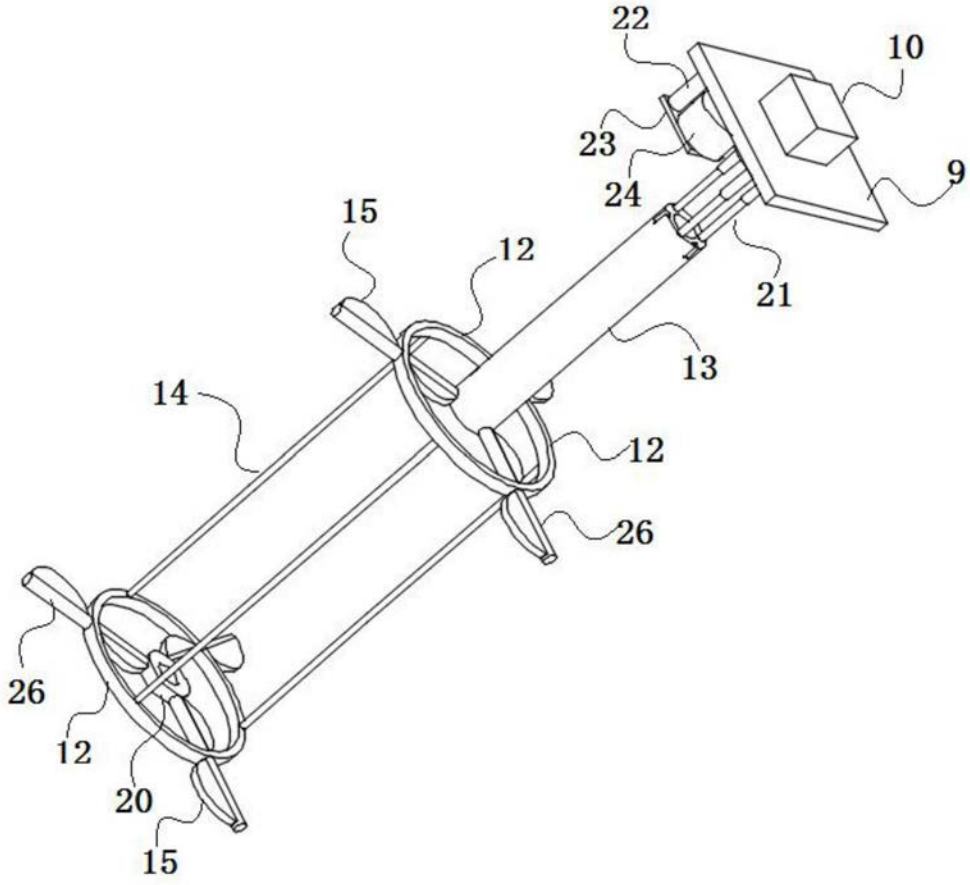


图6