(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 214830362 U
(45)授权公告日 2021.11.23

(21)申请号 202121257708.7

(22)申请日 2021.06.07

(73)专利权人 江苏海飞生物科技有限公司
地址 212132 江苏省镇江市新区港南路888号

(72)发明人 章文劼 陈孝伟

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所(普通合伙) 32204
代理人 曹坤

(51)Int.Cl.
C12M 1/36(2006.01)
C12M 1/34(2006.01)
C12M 1/00(2006.01)

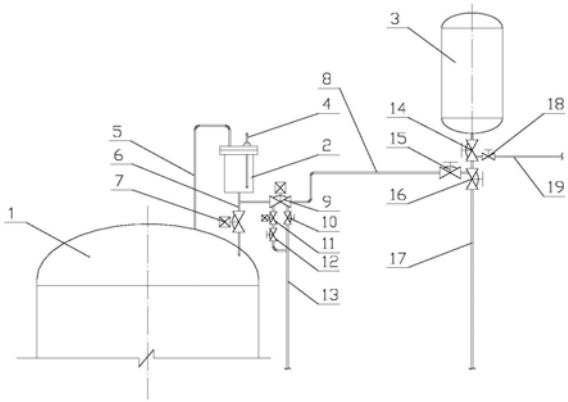
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

可计量自动补料装置

(57)摘要

本实用新型涉及可计量自动补料装置。属于生物反应器技术领域，包括相互连接的发酵罐，计量罐，补料罐，液位传感器，平衡管，补料管，出料阀一，进料管，进料阀，小排汽阀一，小排汽阀二，手动阀门，蒸汽和冷凝水排放管，出料阀二，出料阀三，排放阀，排放管道，蒸汽阀及蒸汽管道。本实用新型结构简单，成本低廉，维修方便，维修费用低；执行机构采用气动隔膜阀，无死角，耐高温灭菌，解决了易染菌的问题；计量罐和补料管可自动蒸汽灭菌，经过简单改装，进料管也可实现自动灭菌，可简化操作，避免因操作不当造成补料装置灭菌不彻底。因此本实用新型具有很好的实用性。



CN 214830362 U

1.可计量自动补料装置,其特征在于,包括发酵罐(1)、计量罐(2)及补料罐(3),在所述发酵罐(1)与计量罐(2)之间通过平衡管(5)相互连接,所述平衡管(5)的一端连接在发酵罐(1)上,其另一端连接在所述的计量罐(2)的顶端;

在所述计量罐(2)与补料罐(3)之间通过进料管(8)相互连接,所述进料管(8)的一端连接在计量罐(2)的底端,其另一端连接在所述的补料罐(3)的底端。

2.根据权利要求1所述的可计量自动补料装置,其特征在于,在所述进料管(8)靠近计量罐(2)一端的管道上连接有补料管(6),所述补料管(6)的一端与进料管(8)靠近计量罐(2)一端的管道贯通连接,所述补料管(6)的另一端穿设在所述的发酵罐(1)上。

3.根据权利要求2所述的可计量自动补料装置,其特征在于,在所述补料管(6)上安设有出料阀一(7)。

4.根据权利要求1所述的可计量自动补料装置,其特征在于,在所述进料管(8)靠近补料管(6)的一端连接有蒸汽和冷凝水排放管(13),所述蒸汽和冷凝水排放管(13)的一端分成两个管道分别贯通连接在进料管(8)上,所述蒸汽和冷凝水排放管(13)的另一端汇合成一根新的长管道。

5.根据权利要求4所述的可计量自动补料装置,其特征在于,在所述蒸汽和冷凝水排放管(13)中两个管道与进料管(8)的连接处安设有进料阀(9);

在所述蒸汽和冷凝水排放管(13)其中一个管道上安设有小排汽阀一(10),在其另外一个管道上分别安设有小排汽阀二(11)和手动阀门(12)。

6.根据权利要求1所述的可计量自动补料装置,其特征在于,在所述进料管(8)靠近补料罐(3)一端的管道上贯通连接有排放管道(17),

在所述进料管(8)靠近补料罐(3)一端的管道上还贯通连接有蒸汽管道(19)。

7.根据权利要求6所述的可计量自动补料装置,其特征在于,在所述进料管(8)靠近补料罐(3)及排放管道(17)一端的管道上安设有出料阀三(15),

在靠近所述进料管(8)与补料罐(3)的底端相连接处安设有出料阀二(14);

在靠近所述排放管道(17)与进料管(8)相连接处安设有排放阀(16);

在靠近所述蒸汽管道(19)与进料管(8)相连接处安设有蒸汽阀(18)。

8.根据权利要求1所述的可计量自动补料装置,其特征在于,在所述计量罐(2)的顶端安设有与之相适配的计量罐盖,在所述计量罐盖上穿设有用于测量计量罐(2)中液体的液位传感器(4);所述平衡管(5)连接在计量罐盖上。

可计量自动补料装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于生物反应器技术领域，具体涉及一种可计量自动补料装置。

背景技术

[0002] 微生物发酵过程中，由于微生物菌体的生长、繁殖需要消耗掉大量营养物，到了发酵中后期，部分营养物消耗接近完毕，发酵液中的废料累积的越来越多，菌体便逐渐趋向衰老并发生自融，这对于发酵生产是十分不利的，会严重影响发酵得率。通过补料措施，根据发酵状况向生物反应器内流加补充一些液态的营养物，比如碳源、氮源、无机盐、前体等，控制发酵条件，使菌体有足够而又不过剩的养料，可维持其正常的代谢活动，尤其是对于发酵生产抗生素等次级代谢产物，中后期适当的补料控制可促进菌体大量的分泌代谢产品，可有效提高发酵水平。目前绝大多数发酵都是采用纯种培养，因此与发酵罐内部相连的系统，包括补料装置都要经过蒸汽消毒后保持无菌状态，补充进入发酵罐的营养物也需要无菌才能保证发酵正常进行。对于实验室小型发酵罐一般采用补料瓶和蠕动泵进行自动补料控制，营养物自补料瓶进入发酵罐，中间只在硅胶管中流动，易于保证无菌条件，且利用硅胶管内径和蠕动泵转速等参数可计算出相对比较准确的补料量，还可以采用电子秤对补料瓶称重的方式比较精确的计量补料量。而对于一些大中型发酵罐，在发酵过程中因为所需的补料量较大，采用补料瓶和蠕动泵进行补料的方式无法满足要求，就需要配置较大容量的补料罐来盛装营养物料液，采用自动阀来自动控制补料，如果要实现补料计量，一般采用电磁流量计或液体质量流量计。采用流量计的优点是可以连续计量，且精度较高，不足是适合发酵补料用的电磁流量计价格比较贵，且对于不导电的营养物无法进行测量，而液体质量流量计的价格更为昂贵，而且在应用于补料计量用途时，由于内部结构会存在卫生死角，可能会导致灭菌不彻底而引起染菌，存在生产安全隐患。

实用新型内容

[0003] 实用新型目的：针对现有技术中存在的不足，本实用新型提供了一种可计量自动补料装置，该补料装置成本低，结构简单，灭菌彻底，运行稳定。

[0004] 技术方案：本实用新型所述的可计量自动补料装置，包括发酵罐(1)、计量罐(2)及补料罐(3)，在所述发酵罐(1)与计量罐(2)之间通过平衡管(5)相互连接，所述平衡管(5)的一端连接在发酵罐(1)上，其另一端连接在所述的计量罐(2)的顶端；

[0005] 在所述计量罐(2)与补料罐(3)之间通过进料管(8)相互连接，所述进料管(8)的一端连接在计量罐(2)的底端，其另一端连接在所述的补料罐(3)的底端。

[0006] 进一步的，在所述进料管(8)靠近计量罐(2)一端的管道上连接有补料管(6)，所述补料管(6)的一端与进料管(8)靠近计量罐(2)一端的管道贯通连接，所述补料管(6)的另一端穿设在所述的发酵罐(1)上。

[0007] 进一步的，在所述补料管(6)上安设有出料阀一(7)。

[0008] 进一步的，在所述进料管(8)靠近补料管(6)的一端连接有蒸汽和冷凝水排放管

(13),所述蒸汽和冷凝水排放管(13)的一端分成两个管道分别贯通连接在进料管(8)上,所述蒸汽和冷凝水排放管(13)的另一端汇合成一根新的长管道。

[0009] 进一步的,在所述蒸汽和冷凝水排放管(13)中两个管道与进料管(8)的连接处安设有进料阀(9);

[0010] 在所述蒸汽和冷凝水排放管(13)其中一个管道上安设有小排汽阀一(10),在其另外一个管道上分别安设有小排汽阀二(11)和手动阀门(12)。

[0011] 进一步的,在所述进料管(8)靠近补料罐(3)一端的管道上贯通连接有排放管道(17),

[0012] 在所述进料管(8)靠近补料罐(3)一端的管道上还贯通连接有蒸汽管道(19)。

[0013] 进一步的,在所述进料管(8)靠近补料罐(3)及排放管道(17)一端的管道上安设有出料阀三(15),

[0014] 在靠近所述进料管(8)与补料罐(3)的底端相连接处安设有出料阀二(14);

[0015] 在靠近所述排放管道(17)与进料管(8)相连接处安设有排放阀(16);

[0016] 在靠近所述蒸汽管道(19)与进料管(8)相连接处安设有蒸汽阀(18)。

[0017] 进一步的,在所述计量罐(2)的顶端安设有与之相适配的计量罐盖,在所述计量罐盖上穿设有用于测量计量罐(2)中液体的液位传感器(4);所述平衡管(5)连接在计量罐盖上。

[0018] 有益效果:本实用新型与现有技术相比,本实用新型的可计量自动补料装置具有的显著优点包括:一、结构简单,成本低廉,维修方便,维修费用低。二、执行机构采用气动隔膜阀,无死角,耐高温灭菌,解决了易染菌的问题。三、计量罐和补料管可自动蒸汽灭菌,经过简单改装,进料管也可实现自动灭菌,可简化操作,避免因操作不当造成补料装置灭菌不彻底;因此本实用新型具有很好的实用性。

附图说明

[0019] 图1是本实用新型的结构示意图;

[0020] 其中1是发酵罐,2是计量罐,3是补料罐,4是液位传感器,5是平衡管,6是补料管,7是出料阀一,8是进料管,9是进料阀,10是小排汽阀一,11是小排汽阀二,12是手动阀门,13是蒸汽和冷凝水排放管,14是出料阀二,15是出料阀三,16是排放阀,17是排放管道,18是蒸汽阀,19是蒸汽管道。

具体实施方式

[0021] 本实用新型所述的本实用新型所述的可计量自动补料装置,包括发酵罐1、计量罐2及补料罐3,在所述发酵罐1与计量罐2之间通过平衡管5相互连接,所述平衡管5的一端连接在发酵罐1上,其另一端连接在所述的计量罐2的顶端;

[0022] 在所述计量罐2与补料罐3之间通过进料管8相互连接,所述进料管8的一端连接在计量罐2的底端,其另一端连接在所述的补料罐3的底端。

[0023] 进一步的,在所述进料管8靠近计量罐2一端的管道上连接有补料管6,所述补料管6的一端与进料管8靠近计量罐2一端的管道贯通连接,所述补料管6的另一端穿设在所述的发酵罐1上。

[0024] 进一步的，在所述补料管6上安设有出料阀一7。

[0025] 进一步的，在所述进料管8靠近补料管6的一端连接有蒸汽和冷凝水排放管13，所述蒸汽和冷凝水排放管13的一端分成两个管道分别贯通连接在进料管8上，所述蒸汽和冷凝水排放管13的另一端汇合成一根新的长管道。

[0026] 进一步的，在所述蒸汽和冷凝水排放管13中两个管道与进料管8的连接处安设有进料阀9；

[0027] 在所述蒸汽和冷凝水排放管13其中一个管道上安设有小排汽阀一10，在其另外一个管道上分别安设有小排汽阀二11和手动阀门12。

[0028] 进一步的，在所述进料管8靠近补料罐3一端的管道上贯通连接有排放管道17，

[0029] 在所述进料管8靠近补料罐3一端的管道上还贯通连接有蒸汽管道19。

[0030] 进一步的，在所述进料管8靠近补料罐3及排放管道17一端的管道上安设有出料阀三15，

[0031] 在靠近所述进料管8与补料罐3的底端相连接处安设有出料阀二14；

[0032] 在靠近所述排放管道17与进料管8相连接处安设有排放阀16；

[0033] 在靠近所述蒸汽管道19与进料管8相连接处安设有蒸汽阀18。

[0034] 进一步的，在所述计量罐2的顶端安设有与之相适配的计量罐盖，在所述计量罐盖上穿设有用于测量计量罐2中液体的液位传感器4；所述平衡管5连接在计量罐盖上；

[0035] 进一步的，所述进料阀9和出料阀一7、出料阀二14及出料阀三15均是自动进料阀和自动出料阀；且自动进料阀和自动出料阀优选气动隔膜阀；实现自动补料。

[0036] 进一步的，在计量罐2上安装有液位传感器4；所述的计量罐2的安装位置高于发酵罐1的工作液位，在计量罐2顶部的计量罐盖上开设有圆孔，所述圆孔用于穿设平衡管5，并且通过一根平衡管5与发酵罐1工作液面以上的内部空间连通，使计量罐2的内部压力与发酵罐1内的压力相平衡；

[0037] 在计量罐2的底部还开设一个开孔，所述的开孔作为通用的进料口和出料口；通过补料管6与发酵罐1的内部相连，补料管6上有自动出料阀(出料阀一7)，它的开闭可切断和连通计量罐2与发酵罐1的连接；控制执行补料动作；

[0038] 计量罐2与平衡管5和补料管6采用快卡连接，拆装方便，如因发酵条件改变需要更换更大容量的计量罐2，改造也十分简单。

[0039] 进一步的，计量罐2与补料罐3通过进料管8相连，进料管8的一端连接在计量罐2底部的开孔与自动出料阀(出料阀一7)之间的补料管6上，进料管8上的自动进料阀(进料阀9)在靠近计量罐2的进料管8这一端的位置，自动进料阀(进料阀9)的两侧阀体上分别装有小排汽阀(小排汽阀一10及小排汽阀二11)，其中，靠近计量罐2一侧的小排汽阀二11是自动小排汽阀，两个小排汽阀下面连接有蒸汽和冷凝水排放管13中两个管道汇成的一根排汽管；

[0040] 计量罐2与发酵罐1一起进行蒸汽灭菌时，自动补料阀(进料阀9)和自动小排汽阀((小排汽阀一10及小排汽阀二11)打开使蒸汽和冷凝水可以排出，可对补料管6与进料阀9进行彻底灭菌；进料管8进行蒸汽灭菌时，打开进料阀9另一侧的小排汽阀排出蒸汽以及冷凝水，可对进料管8与进料阀9进行彻底灭菌；

[0041] 进料管8的另一端连接在补料罐3的底端(出料口)，最靠近出料口的出料阀二14其位于出料口远端一侧的阀体上装有蒸汽阀18，连接蒸汽管道19，出料阀二14后面是排放阀

16,连接排放管道17,排放阀16靠近出料阀二14的一侧阀体上装有另一个出料阀三15,与自动进料阀(进料阀9)相连;补料罐3进行空消和实消时,所有阀门都处于关闭状态,打开靠近出料口的出料阀二14,再打开蒸汽阀18,此时蒸汽进入补料罐3内进行高温灭菌;计量罐2的进料管8进行蒸汽灭菌时,所有阀门都处于关闭状态,打开补料罐3另一个出料阀三15,打开蒸汽阀18,打开自动进料阀(进料阀9)相应一侧的小排汽阀二11,此时蒸汽持续流经进料管8进行高温灭菌;

[0042] 在发酵罐1进行空消时,计量罐2的消毒同时进行,打开出料阀一7和小排汽阀二11,发酵罐1内部的蒸汽分别经平衡管5和计量罐2,出料阀一7和补料管6,自小排汽阀二11排出,将蒸汽流经的部分进行高温灭菌;一般的,小排汽阀二11可采用气动隔膜阀,通过发酵罐1的灭菌控制程序可以实现自动灭菌,由于气动隔膜阀只能控制开或关而不能调节开度,因此小排汽阀二11后面一般安装手动阀门12来调整好蒸汽排放的流速以保证灭菌效果;

[0043] 在补料前,补料罐3需要进行空消和实消,补料罐3出料口的出料阀二14和蒸汽阀18打开使蒸汽进入补料罐3内部进行高温灭菌,补料罐3完成灭菌后还要对计量罐2的进料管8进行蒸汽灭菌,此时打开出料阀三15和小排汽阀一10,打开蒸汽阀18,开始蒸汽灭菌。

[0044] 灭菌结束后,待设备和管道中的蒸汽冷凝水排净后关闭所有的小排汽阀。

[0045] 一般的,通过将出料阀三15、蒸汽阀18和小排汽阀一10更换为气动阀可实现对进料管8的自动灭菌。

[0046] 补料时,补料罐3通入无菌空气适当加压到高于发酵罐1的压力,打开底部的两个出料阀(出料阀二14与出料阀三15),营养物充满进料管8,通过发酵罐控制系统的人机界面输入补料速率等参数,控制系统会自动计算并通过开关自动进料阀(进料阀9)和自动出料阀(出料阀一7、出料阀二14和出料阀三15),等间隔的把定量的营养物从计量罐2中一罐一罐的加进发酵罐1;出料阀一7关闭,进料阀9打开向计量罐2中压入营养物,液位传感器4检测到营养物液面高度达到设定的液位后进料阀9即关闭,到达间隔的时间后出料阀一7打开,由于平衡管5的连通使计量罐2与发酵罐1的压力平衡,营养物在中立的作用下自动流进发酵罐1内,从而完成一个补料动作;从每一罐加料的方式看是脉冲补料,但从整个发酵过程来看也是一个接近于连续的补料过程;特别是对于几十甚至几百吨的发酵罐1,几十秒或几分钟补加了几升营养物应该说已经达到了连续补料的目的。

[0047] 本实用新型可计量自动补料装置,阀门安装的方式在保证操作阀门的便利性同时最大程度上减少了死角的存在,大大提高了灭菌效果,保证发酵过程顺利进行。其结构简单,便于维护,使用和维修成本较低,运行稳定可靠。

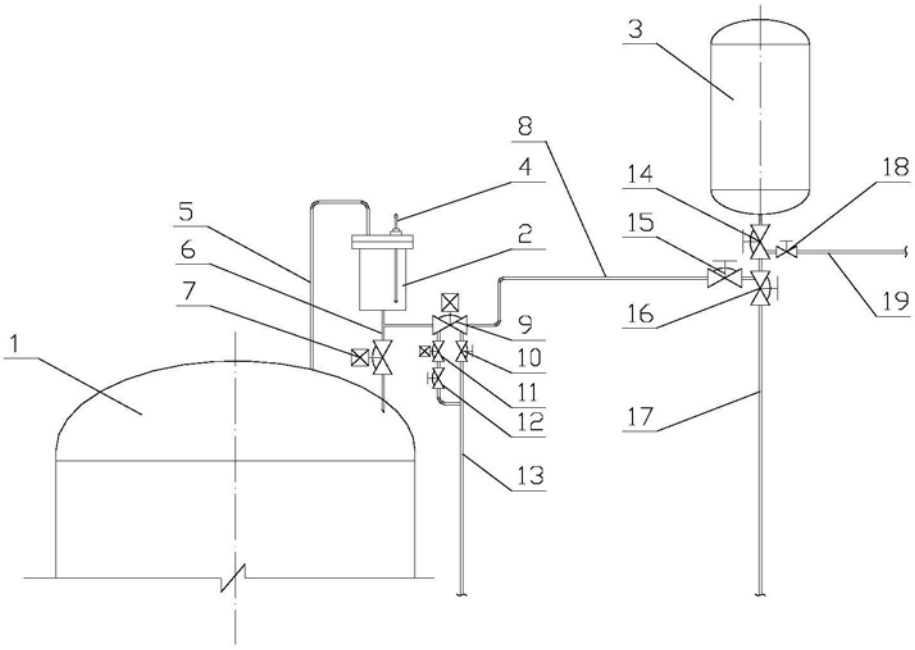


图1