



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220724100 U

(45) 授权公告日 2024. 04. 05

(21) 申请号 202223234345.2

B01D 53/26 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.01

B01D 5/00 (2006.01)

F28B 3/00 (2006.01)

(73) 专利权人 深圳市长隆科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区坪地街
道高桥社区教育北路82号

(72) 发明人 马鑫 朱鹏 兰恩牛 董红红
周小峰 蔡振山

(51) Int. Cl.

C12M 1/00 (2006.01)

C12M 1/02 (2006.01)

C12M 1/04 (2006.01)

C12M 1/12 (2006.01)

C12M 1/36 (2006.01)

C12M 1/38 (2006.01)

C12M 1/24 (2006.01)

B01D 53/00 (2006.01)

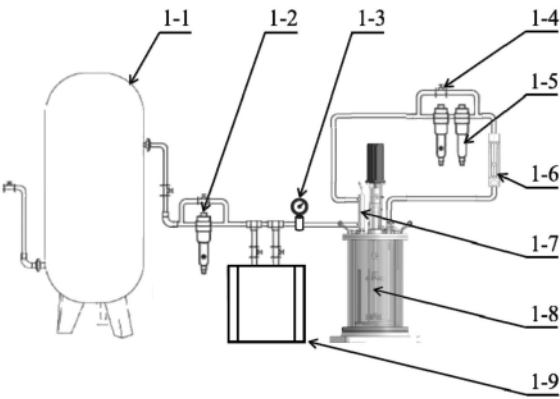
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种发酵用进气加热与废气冷凝耦合的节能装置

(57) 摘要

本实用新型发明一种发酵用进气加热与废气冷凝耦合的节能装置。冷干除湿之后的压缩空气进去发酵前需预热,且通常使用冷水将废气在发酵罐出气口进行冷凝回流。本实用新型发明将发酵罐出气口的废气冷凝器进行改进后,使用进气口的冷干压缩空气代替冷水,作为冷却介质对废气进行冷却,节省冷凝用水,提高了冷凝效率;同时,在废气冷凝器中,进罐高压冷干空气经过与废气的热交换之后,进气温度增加,节省了进气预加热的能源成本。此装置投入成本低,操作简单方便,节能效果好。



1.一种发酵用进气加热与废气冷凝耦合的节能装置,其特征在于,包括压缩空气储气罐、压缩空气前置过滤器、压缩空气冷冻干燥机、减压阀、发酵罐废气冷凝器、后置过滤器及截止阀、流量计依次相连、发酵罐依次相连。

2.根据权利要求1所述的一种发酵用进气加热与废气冷凝耦合的节能装置,其特征在于,冷干压缩空气经过减压阀,进入发酵罐废气冷凝器的套管中,再进入后置过滤器,然后通过流量计进入发酵罐内。

3.根据权利要求1所述的一种发酵用进气加热与废气冷凝耦合的节能装置,其特征在于,发酵罐废气冷凝器使用冷干压缩空气代替冷水作为冷却介质。

4.根据权利要求1所述的一种发酵用进气加热与废气冷凝耦合的节能装置,其特征在于,在发酵罐废气冷凝器发内部的冷凝管和冷凝套管之间,焊接螺旋导气翅片,增加冷干压缩空气在废气冷凝器的接触面积,提高冷凝器的热交换效率。

一种发酵用进气加热与废气冷凝耦合的节能装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种发酵用进气加热与废气冷凝耦合的节能装置,属于发酵生产装置领域。

背景技术

[0002] 发酵系统广泛用于生物、医药、食品、环保、农业等行业,在好氧发酵生产过程中,往往需要很长的生产时间,该过程中会耗费大量的能量,因此通过装置的改进,在不影响生产效率的前提下,降低能量消耗,可大大节约生产成本和减少碳排放。

[0003] 目前,首先,发酵系统的氧气来源主要来自于压缩空气,将空气压缩后,使用冷冻式压缩空气干燥机将压缩空气降温,从而使空气中的水蒸气达到露点,凝集成液态水排出。经过冷处理后的空气经过无菌过滤后注入发酵罐罐内,会降低罐内液体的温度,迫使发酵罐保温系统频繁启动,大大增加了发酵罐的保温能耗,甚至为保证进气不影响发酵效果,有些发酵系统会在进气前再次将空气加热,进一步的增加了用电成本。

[0004] 其次,发酵罐在好氧发酵时,尤其是在较高温度下发酵,为了防止罐内的液体被大量蒸发,通常会在出气口增加废气冷凝回流装置,使冷凝水回流回罐内以保证罐内液位正常,该过程中在冷凝回流装置的主要冷凝介质是自来水或者经过降温处理的冷水。这些冷凝用水增加了发酵生产用水成本,甚者还会增加冷水处理时的用电成本。因此,鉴于以上两个热交换过程,可设计一种将两者热能交换装置耦合的设备,满足实际发酵生产中的节能需求。

实用新型内容

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型提供了一种发酵用进气加热与废气冷凝耦合的节能装置,该装置实现了进入罐体的空气加热与废气冷凝回流的热交换过程耦合,大大降低了发酵生产的能耗和成本。

[0006] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种发酵用进气加热与废气冷凝耦合的节能装置,其特征在于,包括减压阀、发酵罐废气冷凝器、压缩空气储气罐、压缩空气前置过滤器、压缩空气冷冻干燥机、截止阀、后置过滤器、流量计、发酵罐。

[0007] 进一步地,压缩空气储气罐、压缩空气前置过滤器、压缩空气冷冻干燥机依次相连。

[0008] 进一步地,冷干压缩空气经过减压阀,进入发酵罐废气冷凝器,再进入后置过滤器,然后通过流量计进入发酵罐内。进一步地,冷干处理的压缩空气进入发酵罐的废气冷凝器,在冷凝器中将废气与进气进行热交换,将进气预热。

[0009] 进一步地,发酵罐废气冷凝器使用冷干压缩空气代替冷水作为冷却介质。

[0010] 进一步地,所述的冷冻型压缩空气干燥机与废气冷凝器之间连接有减压阀,防止冷凝器内的螺旋导气翅片受到的压力过大,减少漏气隐患,根据不同的发酵罐型号和规模,可自主调节减压阀的出气口压力。

[0011] 进一步地,所述的装置之间的气管转接,使用卡盘和自锁式气管卡扣进行连接,避免气体压力过大,造成连接处漏气。

[0012] 进一步地,所述的直筒型废气冷凝器,将冷空气从冷凝器的底部进入套管,在冷凝管和冷凝套管之间,焊接螺旋导气翅片,增加冷干压缩空气在废气冷凝器的接触面积,提高冷凝器的热交换效率。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型的优点在于,巧妙地将进气除湿之后的冷进气与发酵罐出口处的废气进行热交换,再辅以对废气冷凝器套筒内的结构进行改进,以提高热交换效率,省去将进气进行预热的加热成本,也省去了使用冷凝水对废气进行冷凝回流的用水成本,投资少,操作简便,可大大节省在大规模生物发酵生产时候的资源消耗。

附图说明

[0014] 图1为本实用新型一种发酵用进气加热与废气冷凝耦合的节能装置实施例结构示意图。

[0015] 附图标记说明:

[0016] 1-1.储气罐;1-2.前置过滤器;1-3.减压阀;1-4.截止阀;1-5.后置过滤器;1-6.流量计;1-7.发酵罐废气冷凝器;1-8.发酵罐;1-9.压缩空气冷冻式干燥机

[0017] 图2为本实用新型一种发酵用进气加热与废气冷凝耦合的节能装置中发酵罐废气冷凝器实施例的结构示意图。

[0018] 附图标记说明:

[0019] 2-1.透气孔;2-2.螺旋导气片;2-3.连接卡盘;2-4.冷凝管;2-5.冷凝套管;2-6.出气孔

[0020] 图3为本实用新型一种发酵用进气加热与废气冷凝耦合的节能装置中发酵罐废气冷凝器实施例的实物图

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行进一步说明,但不作为对本实用新型发明的限定。

[0022] 如附图1所示,本实用新型一种发酵用进气加热与废气冷凝耦合的节能装置,主要包括冷干机、减压阀、直筒型废气冷凝器,以及发酵罐配备的过滤滤芯、流量计等装置;经过冷干机除湿之后的冷干高压空气与减压阀相连,减压阀出口与废气冷凝管的套管下端入口相连,经过在冷凝器中被预热的高压空气从冷凝管的上端出气口排出,并进入到后置过滤器和流量计,最终进入到罐体中。

[0023] 如附图2所示,本实用新型采用的直筒型废气冷凝器,在实际操作时,对冷凝内的冷凝管的外表面焊接螺旋导气不锈钢翅片,可增加高压气在冷凝套管内流动路径,大大增加换热面积,提高换热效率。

[0024] 制成的直筒型废气冷凝器实物,根据发酵罐的大小不同,冷凝器可设计成不同尺寸,本实施例中,使用50.5mm卡盘,将冷凝器与发酵罐的废气口相连;使用27.5mm卡盘和 ϕ 12mm气管,将冷凝器的进出口分别与减压阀和后置冷凝器相连。其转换扣为27.5mm卡盘和 ϕ 12mm自锁式气管快插扣。

[0025] 在本实施例中,按照正常发酵操作正常开机使用,调节流量计按发酵工艺要求调节进气量。

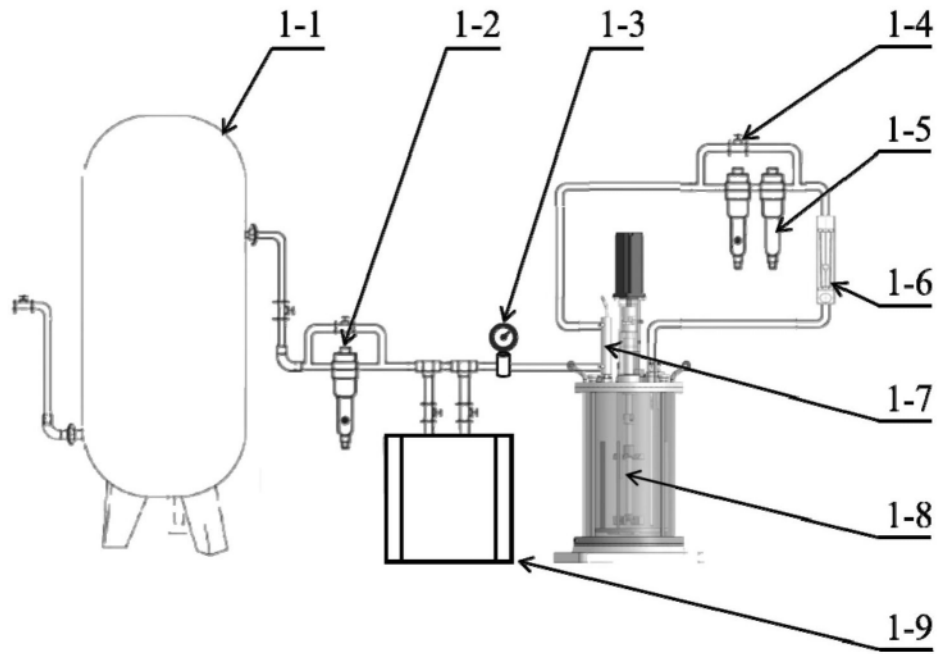


图1

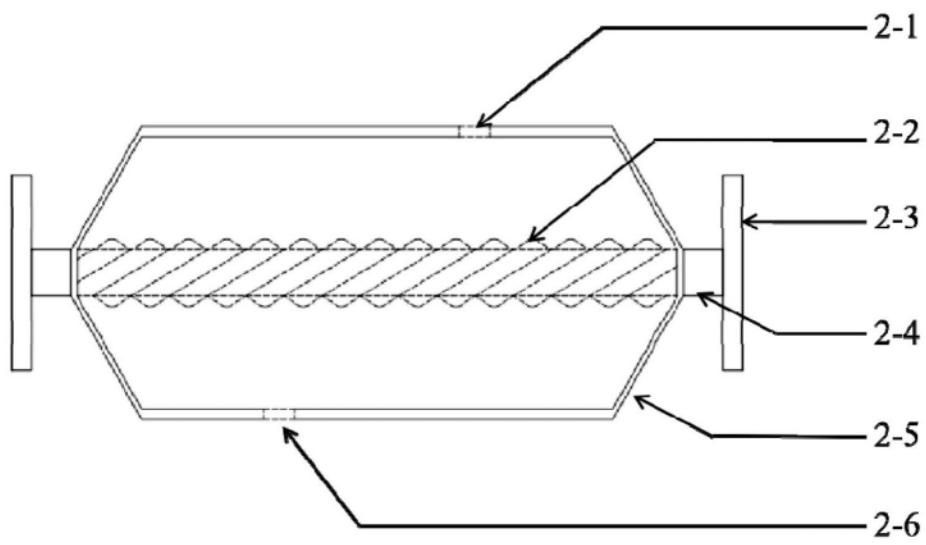


图2



图3