(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 203848550 U
(45)授权公告日 2014.09.24

(21)申请号 201420219992.2

(22)申请日 2014.05.04

(73)专利权人 梁山菱花生物科技有限公司
地址 272600 山东省济宁市梁山县城青年路97号

(72)发明人 杨玉岭 满德恩 郭脉海 王玉政 程美科 杜英慧 殷慧慧

(51)Int.Cl.
F25B 30/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

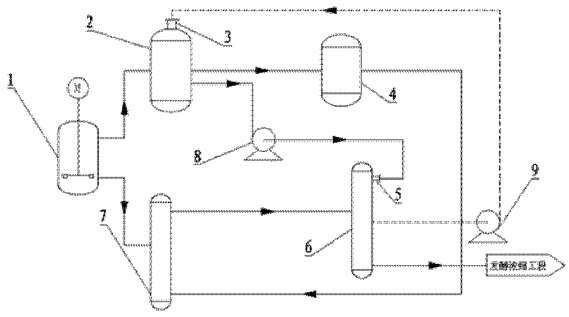
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，包括发酵罐、再生器、冷凝器、吸收器、蒸发器和LiBr溶液增压泵；所述发酵罐与再生器和蒸发器相连，再生器上设有稀LiBr溶液进口，蒸发器连接吸收器和冷凝器，吸收器上设有浓LiBr溶液进口。本实用新型利用吸收式热泵，采用吸收的方法实现热泵的循环，把发酵罐空消所产生的低品位的废热转化为可以用来浓缩发酵液的高品位热能，从而对废热进行了高效利用，同时避免有异味的空消废汽直接排放到空气中，使环境得到了保护。



CN 203848550 U

1. 利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，其特征是，包括发酵罐、再生器、冷凝器、吸收器、蒸发器、LiBr 溶液增压泵和稀 LiBr 溶液输送泵；所述发酵罐与再生器和蒸发器相连，再生器上设有稀 LiBr 溶液进口，蒸发器连接吸收器和冷凝器，吸收器上设有浓 LiBr 溶液进口。

2. 根据权利要求 1 所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，其特征是，所述发酵罐的体积为 100-400m^3。

3. 根据权利要求 2 所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，其特征是，所述发酵罐的体积为 250m^3。

4. 根据权利要求 1 所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，其特征是，所述再生器为悬筐式蒸发器，其传热面积为 60-84m^2。

5. 根据权利要求 4 所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，其特征是，所述再生器的传热面积为 72m^2。

6. 根据权利要求 1 所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，其特征是，所述蒸发器为中央循环管式蒸发器，其传热面积为 130-182m^2。

7. 根据权利要求 6 所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，其特征是，所述蒸发器的传热面积为 156m^2。

8. 根据权利要求 1 所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，其特征是，所述吸收器为悬筐式蒸发器，其传热面积为 160-208m^2。

9. 根据权利要求 1 所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，其特征是，所述冷凝器为管壳式换热器，其传热面积为 100-154m^2。

10. 根据权利要求 1 所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，其特征是，所述冷凝器的换热管的管径为 25mm。

利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及节能及废热再利用领域，具体是利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置。

背景技术

[0002] 谷氨酸发酵是有氧发酵，并且是纯种发酵，因此要保证严格地无菌，因此就需要对发酵罐及其管道系统进行灭菌。发酵罐空消就是在没有放发酵液时，对整个罐体进行灭菌。在工业上一般连续化生产都采用空消，对罐体和发酵液分别灭菌，提高设备的利用率，利于实现连续化操作。吸收式热泵是一种利用低品位热源，实现将热量从低温热源向高温热源泵送的循环系统。是回收利用低温位热能的有效装置，具有节约能源、保护环境的双重作用。

[0003] 在现有的利用吸收式热泵回收废热的发明中，授权公告号 CN 101806448 B（申请号 201010120740.0）的中国专利公开了一种第二类吸收式热泵在电厂回热循环系统中的应用，其中发生器的驱动蒸汽进口通过管道与设置在汽轮机低压缸上的第一级抽汽管连接，凝结水出口通过管道与回锅炉凝结水管连接；吸收器的冷却水进口通过管道与回锅炉凝结水管连接，冷却水出口通过管道与回锅炉凝结水管连接；冷凝器的冷却水进口通过管道与凝汽器的冷却水进口连接，冷凝器的冷却水出口通过管道与凝汽器的冷却水出口连接；蒸发器的被冷却蒸汽进口通过管道与设置在汽轮机低压缸上的第一级抽汽管连接，在解蒸发器的冷凝水出口通过管道与回锅炉凝结水管连接。申请公布号 CN 102728089 A（申请号 201210199890.4）的中国专利公开了一种及装有溴化锂吸收式热泵的丙烯丙烷分馏系统，通过利用溴化锂吸收式热泵机组，以丙烯丙烷之间产生热交换。

[0004] 目前，发酵工艺过程中空消后的蒸汽一般会直接排放，因此其中所含热量将会散失，造成了浪费，而空消蒸汽中所含化学物质也将污染环境。

发明内容

[0005] 本实用新型的任务是针对现有技术的不足，提供一种能够有效回收空消废热，并提高能量品位的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置。本实用新型利用吸收式热泵对空消蒸汽进行回收利用，将其升至较高温度并利用于发酵的其他工序（如发酵液的浓缩等），解决了空消废汽的处理问题。

[0006] 本实用新型的上述目的是通过以下技术方案来实现的：

[0007] 利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置包括发酵罐、再生器、冷凝器、吸收器、蒸发器、LiBr 溶液增压泵和稀 LiBr 溶液输送泵；所述发酵罐与再生器和蒸发器相连，再生器上设有稀 LiBr 溶液进口，蒸发器连接吸收器和冷凝器，吸收器上设有浓 LiBr 溶液进口。

[0008] 根据上面所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，优选的，所述发酵罐的体积为 100-400m^3（优选 250 m^3）。

[0009] 根据上面所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，优选的，所述再生器为悬筐式蒸发器，其传热面积为 60-84m^2（优选 72m^2）。

[0010] 根据上面所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，优选的，所述蒸发器为中央循环管式蒸发器，其传热面积为 130-182m^2（优选 156 m^2）。

[0011] 根据上面所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，优选的，所述吸收器为悬筐式蒸发器，其传热面积为 160-208m^2（优选 184 m^2）。

[0012] 根据上面所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，优选的，所述冷凝器为管壳式换热器，其传热面积为 100-154m^2（优选 127 m^2）。

[0013] 根据上面所述的利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，优选的，所述冷凝器的管径为 25mm。

[0014] 采用本实用新型的优点：

[0015] 本实用新型利用吸收式热泵，采用吸收的方法实现热泵的循环，把发酵罐空消所产生的低品位的废热转化为可以用来浓缩发酵液的高品位热能，从而对废热进行了高效利用，同时避免有异味的空消废汽直接排放到空气中，使环境得到了保护。

附图说明

[0016] 图 1 是利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置的示意图。

[0017] 图中：1 为发酵罐，2 为再生器，3 为稀 LiBr 溶液进口，4 为冷凝器，5 为浓 LiBr 溶液进口，6 为吸收器，7 为蒸发器，8 为 LiBr 溶液增压泵，9 为稀 LiBr 溶液输送泵。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图详细说明本实用新型的技术方案，但保护范围不被此限制。

[0019] 实施例 1 如图 1 所示，利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置包括发酵罐 1、再生器 2、冷凝器 5、吸收器 6、蒸发器 7 和 LiBr 溶液增压泵 8，稀 LiBr 溶液输送泵 9；所述发酵罐 1 与再生器 2 和蒸发器 7 相连，再生器 2 上设有稀 LiBr 溶液进口 3，蒸发器 7 连接吸收器 6 和冷凝器 5，吸收器 6 上设有浓 LiBr 溶液进口 5。

[0020] 其中发酵罐 1 的体积为 100m^3；再生器 2 为悬筐式蒸发器，其传热面积为 60m^2，蒸发器 7 为中央循环管式蒸发器，其传热面积为 130m^2，吸收器 6 为悬筐式蒸发器，其传热面积为 160m^2，冷凝器 4 为管壳式换热器，其传热面积为 100m^2，其换热管的管径为 25mm；LiBr 溶液增压泵 8 的排气量为 1800L/min，增压后的 LiBr 浓溶液的压力为 2.0MPa。

[0021] 发酵罐空消 1 小时后，空消废汽通入以上所述装置，所得吸收热送至发酵液浓缩工段。与目前的技术相比，可获得高温蒸汽 500 吨左右，浓缩发酵液约 200 吨。

[0022] 实施例 2 利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，结构仍可参照附图 1，但与实施例 1 不同的是，其中发酵罐 1 的体积为 400m^3；再生器 2 的传热面积为 84m^2，蒸发器 7 的传热面积为 182m^2，吸收器 6 的传热面积为 208m^2，冷凝器 5 的传热面积为 154m^2。

[0023] 发酵罐空消 2 小时后，空消废汽通入以上所述装置，所得吸收热送至发酵液浓缩工段。与目前的技术相比，可获得高温蒸汽 700 吨左右，浓缩发酵液约 300 吨。

[0024] 实施例 3 利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置，结构仍可参照附图 1，但与实施例 1 不同的是，其中发酵罐 1 的体积为 250m^3；再生器 2 的传热面积为 72m^2，蒸发器 7

的传热面积为 156m^2，吸收器 6 的传热面积为 184m^2，冷凝器 5 的传热面积为 127m^2。

[0025] 发酵罐空消 1.5 小时后，空消废汽通入以上所述装置，所得吸收热送至发酵液浓缩工段。与目前的技术相比，可获得高温蒸汽 900 吨左右，浓缩发酵液约 400 吨。

[0026] 本实用新型利用吸收式热泵回收发酵罐空消废汽的装置的工作原理如下：

[0027] (1) 一半空消后的 95℃废汽进入真空度为 0.1MPa 的再生器中，用于蒸发稀 LiBr 溶液，产生的水蒸气在冷凝器中凝结成水；

[0028] (2)另一半废汽进入表压为 2.0MPa 的蒸发器中，将步骤(1)中凝结的水重新蒸发，产生的蒸汽供给吸收器，被来自再生器经泵增压送来的 LiBr 浓溶液所吸收，释放的吸收热送至发酵液浓缩工段，用于蒸发发酵液；

[0029] (3)步骤(2)中稀释后的 LiBr 溶液再由稀 LiBr 溶液输送泵通入再生器，进行循环利用。

[0030] 以上所述仅为本实用新型的实施方式。应当指出，对于本领域的普通技术人员而言，在不脱离本实用新型原理的前提下，无需经过创造性劳动就能联想到的技术特征，还可以做出进一步改进，这些改进变化应视为等同特征，仍属于本实用新型专利的保护之内。

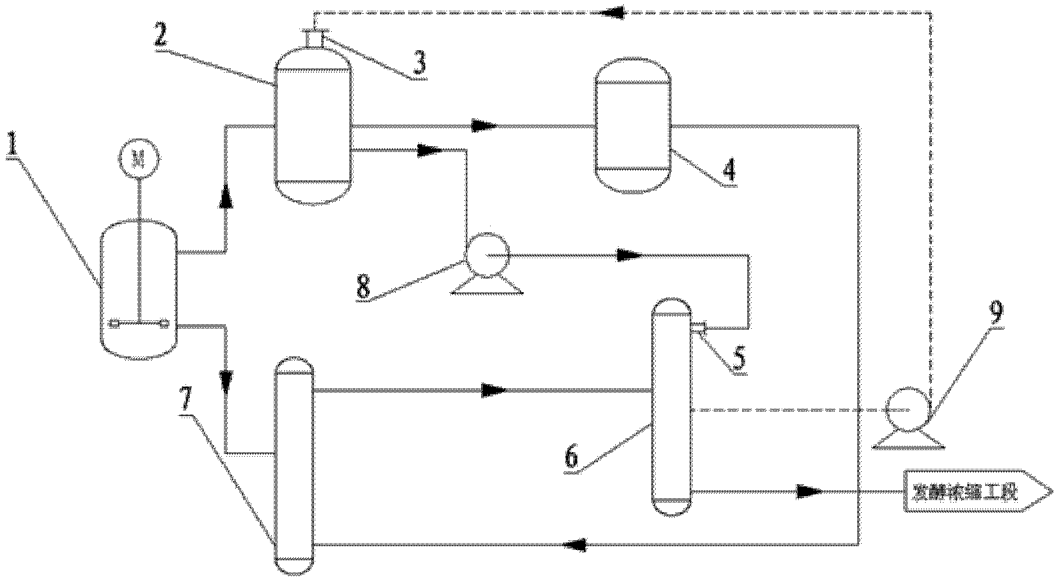


图 1