



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104628069 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201510015036.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.01.13

G02F 1/14(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 马小玲

申请公布号 CN 104628069 A

(43)申请公布日 2015.05.20

(73)专利权人 河南农业大学

地址 450002 河南省郑州市金水区文化路
95号

(72)发明人 贺超 焦有宙 李刚 丁攀

关山月 王少鹏 李鹏飞 高赞
郝炯驹 张海月 苏煌

(74)专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通
合伙) 41104

代理人 王聚才

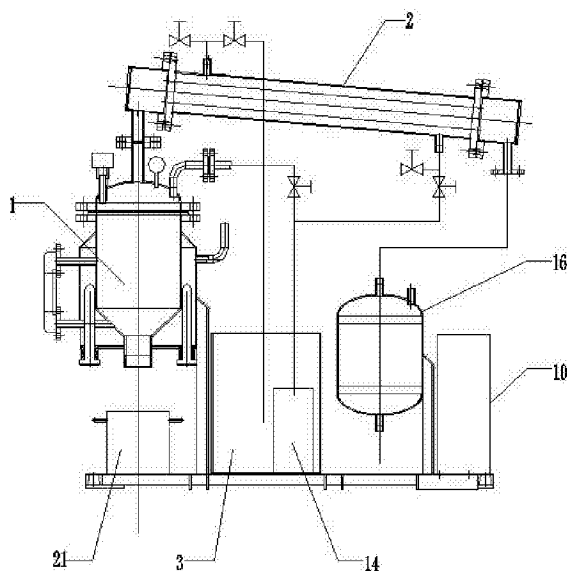
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种对沼液进行负压蒸发浓缩的装置

(57)摘要

一种对沼液进行负压蒸发浓缩的装置,包括负压蒸发装置、冷凝装置、循环液槽和冷凝液收集装置,负压蒸发装置包括罐体和设置于罐体外侧的沼液加热装置,冷凝装置左高右低倾斜设置,冷凝装置内相邻设置有蒸汽通道和冷却液通道,蒸汽通道左端与负压蒸发装置的罐体连通,其右端与冷凝液收集装置连通;冷却液通道左端与循环液槽连通,右端通过带有第一闸阀的管道与设置于循环液槽内的循环水泵的出水口连通,循环水泵的出水口还与罐体通过带有第二闸阀的管道连通;冷凝液收集装置包括冷凝液收集罐和设置于冷凝液收集罐内的真空泵。



1. 一种对沼液进行负压蒸发浓缩的装置,其特征在于:包括负压蒸发装置、冷凝装置、循环液槽和冷凝液收集装置,负压蒸发装置包括罐体和设置于罐体外侧的沼液加热装置,冷凝装置左高右低倾斜设置,冷凝装置内相邻设置有蒸汽通道和冷却液通道,蒸汽通道左端与负压蒸发装置的罐体连通,其右端与冷凝液收集装置连通;冷却液通道左端与循环液槽连通,右端通过带有第一闸阀的管道与设置于循环液槽内的循环水泵的出水口连通,循环水泵的出水口还与罐体通过带有第二闸阀的管道连通;冷凝液收集装置包括冷凝液收集罐和设置于冷凝液收集罐内的真空泵;所述冷却液通道在与循环水泵连接的管道上连接有备用冷却水管道。

2. 如权利要求1所述的一种对沼液进行负压蒸发浓缩的装置,其特征在于:所述沼液加热装置包括壳体、导热油和加热电极,壳体将罐体下半部分包裹,导热油和加热电极设置于壳体和罐体之间的腔体内。

3. 如权利要求2所述的一种对沼液进行负压蒸发浓缩的装置,其特征在于:所述沼液加热装置由恒温控制装置控制。

4. 如权利要求1所述的一种对沼液进行负压蒸发浓缩的装置,其特征在于:所述沼液加热装置为太阳能集热装置。

5. 如权利要求1所述的一种对沼液进行负压蒸发浓缩的装置,其特征在于:所述罐体上设置有液位计和真空仪,罐体下端设置有浓缩液排出口。

6. 如权利要求5所述的一种对沼液进行负压蒸发浓缩的装置,其特征在于:所述浓缩液排出口下方设置有浓缩液收集罐。

7. 如权利要求1所述的一种对沼液进行负压蒸发浓缩的装置,其特征在于:所述冷凝装置与水平面夹角为 20° 。

一种对沼液进行负压蒸发浓缩的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种沼液处理装置,尤其涉及一种对沼液进行负压蒸发浓缩的装置。

背景技术

[0002] 我国是农业大国,也是沼气工程产业大国。截至到2010年,沼气总数已达到4000万户,然而沼液消纳问题并没有得到有效地解决,沼液的随意排放更是造成了二次污染和重金属污染。因此,加大对沼液的综合利用,对于解决环境问题和促进农业可持续发展具有十分重要的意义。

[0003] 对沼液进行负压浓缩是处理沼液的有效方法之一,沼液中的氨基酸、蛋白质等活性物质较多,如果在常压下对沼液直接进行加热浓缩,会造成沼液中活性物质失活以及一些易挥发物质挥发,导致沼液理化性质的改变,所以采用通过降低沼液的压力,使沼液的沸点降低的办法。在负压的环境下,通过导热油加热沼液使其在低温下沸腾,从而实现沼液浓缩,该装置利用蒸发出的流体对沼液进行预热减少了能量的损失,同时该装置还可以利用太阳能集热来循环加热沼液和导热油,减少电能的损耗,从而最大限度地节约和利用能源。

[0004] 沼液浓缩技术在沼液深度处理中的研究和应用方面,目前常用的方法有序批式活性污泥法(SBR)、膜生物反应器、人工湿地法。但是活性污泥法存在基建费、运行费高的不足,且能耗大,管理较复杂,易出现污泥膨胀现象,工艺设备不能满足高效低耗的要求;生物膜法对环境温度的要求较高,气温过高或过低都会影响生物膜的活性,引起生物膜的坏死和脱落;湿地法占地面积大;易受病虫害影响;并且常由于设计不当使出水达不到设计要求或不能达标排放,有的人工湿地反而成了污染源。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的缺陷,本发明提供了一种对沼液进行负压蒸发浓缩的装置,采用负压蒸发技术对沼液进行浓缩,降低沼液体积,提高营养物质浓度。

[0006] 具体技术方案为:一种对沼液进行负压蒸发浓缩的装置,包括负压蒸发装置、冷凝装置、循环液槽和冷凝液收集装置,负压蒸发装置包括罐体和设置于罐体外侧的沼液加热装置,冷凝装置左高右低倾斜设置,冷凝装置内相邻设置有蒸汽通道和冷却液通道,蒸汽通道左端与负压蒸发装置的罐体连通,其右端与冷凝液收集装置连通;冷却液通道左端与循环液槽连通,右端通过带有第一闸阀的管道与设置于循环液槽内的循环水泵的出水口连通,循环水泵的出水口还与罐体通过带有第二闸阀的管道连通;冷凝液收集装置包括冷凝液收集罐和设置于冷凝液收集罐内的真空泵。

[0007] 所述沼液加热装置包括壳体、导热油和加热电极,壳体将罐体下半部分包裹,导热油和加热电极设置于壳体和罐体之间的腔体内。

[0008] 所述沼液加热装置由恒温控制装置控制。

[0009] 所述沼液加热装置可采用太阳能集热装置。

[0010] 所述罐体上设置有液位计和真空仪,罐体下端设置有浓缩液排出口。

[0011] 所述浓缩液排出口下方设置有浓缩液收集罐。

[0012] 所述冷却液通道在与循环水泵连接的管道上连接有备用冷却水管道。

[0013] 所述冷凝装置与水平面夹角为 20° 。

[0014] 本发明制造成本低,使用方便,针对沼液产量大,处理成本高,储存运输困难和营养物质含量偏低等问题,采用负压蒸发技术对沼液进行浓缩,研究沼液浓缩工艺中的最佳参数。本装置对沼液的浓缩效果明显,浓缩量大,效率高,实现了沼液浓缩工艺的连续化生产,一方面可以消除沼液排放所带来的污染,减少寄生虫、疾病等传播,改善农村生态环境,为人们带来一定的经济收入;另一方面使有限资源实现再升值和多级利用,最大限度地提高资源利用率,具有明显的经济效益、环境效益和社会效益。通过利用太阳能集热装置对罐体加热,则可极大地节省能源,符合低碳循环的经济模式,具有很强的推广价值。

附图说明

[0015] 图1为本发明结构示意图;

[0016] 图2为本发明罐体结构示意图;

[0017] 图3为本发明工作原理示意图。

具体实施方式

[0018] 如图1、图2和图3所示,一种对沼液进行负压蒸发浓缩的装置,包括负压蒸发装置1、冷凝装置2、循环液槽3和冷凝液收集装置4,负压蒸发装置1包括罐体5和设置于罐体5外侧的沼液加热装置,沼液加热装置可以为电力加热,靠电力加热的沼液加热装置包括壳体6、导热油7和加热电极9,壳体6将罐体5下半部分包裹,导热油7和加热电极9设置于壳体6和罐体5之间的腔体内,且靠电力加热的沼液加热装置由恒温控制装置10控制,保持罐体5内温度恒定,通过加热电极9通电加热并利用导热油7将热量传递给罐体5,对罐体5内的沼液进行加热;沼液加热装置也可以为太阳能加热装置,利用太阳能集热装置对罐体5进行加热;沼液加热装置还可以同时利用太阳能加热装置和电力加热装置,罐体5需要的热量主要由太阳能加热装置提供,电力加热装置主要起辅助作用,使罐体5内的温度始终保持不变,提高沼液的浓缩效率。

[0019] 冷凝装置2左高右低倾斜设置,冷凝装置2内相邻设置有蒸汽通道11和冷却液通道12,蒸汽通道11左端与负压蒸发装置1的罐体5连通,其右端与冷凝液收集装置4连通,冷凝装置2与水平面夹角为 20° ,有利于蒸汽在蒸汽通道11内液化后向冷凝液收集装置4内流动;冷却液通道12左端与循环液槽3连通,右端通过带有第一闸阀13的管道与设置于循环液槽3内的循环水泵14的出水口连通,循环水泵14的出水口还与罐体5通过带有第二闸阀15的管道连通;冷凝液收集装置4包括冷凝液收集罐16和设置于冷凝液收集罐16内的真空泵17。罐体5上设置有液位计18和真空仪19,罐体5下端设置有浓缩液排出口20。浓缩液排出口20下方设置有浓缩液收集罐21。冷却液通道12在与循环水泵14连接的管道上连接有备用冷却水管道22,当循环液槽3内的沼液不足或其沼液冷却效果不佳时启动备用冷却水管道22对蒸汽通道11内的蒸汽进行冷却。

[0020] 实施例1

[0021] 如图1、图2和图3所示,本实施例采用单独的靠电力加热的沼液加热装置,打开第

二闸阀15,同时启动循环水泵14,利用循环水泵14将循环液槽3中需要进行浓缩的沼液输送至罐体5内,然后通过恒温控制装置10启动加热电极9对罐体5内的沼液进行加热,启动真空泵17使罐体5内产生负压,降低沼液的沸点,使沼液在温度相对较低的环境下进行蒸发,产生的蒸汽进入蒸汽通道11内,这样可以保证沼液中的营养成分不会被破坏,同时节约了加热时所需的电力资源,打开第一闸阀13,使循环液槽3中的沼液进入冷却液通道12,由于循环液槽3中的沼液温度较低,可对蒸汽通道11内的蒸汽进行液化,带走蒸汽液化时产生的热量,然后回到循环液槽3中对待浓缩的沼液进行预热,减少了热量损失,蒸汽通道11内的蒸汽液化后进入到冷凝液收集罐16内,根据液位计18和真空仪19观察沼液的浓缩情况,当沼液的浓缩程度达到要求时,将浓缩后的沼液通过浓缩液排出口20排到浓缩液收集罐21内,浓缩后的沼液可用作其他用途。

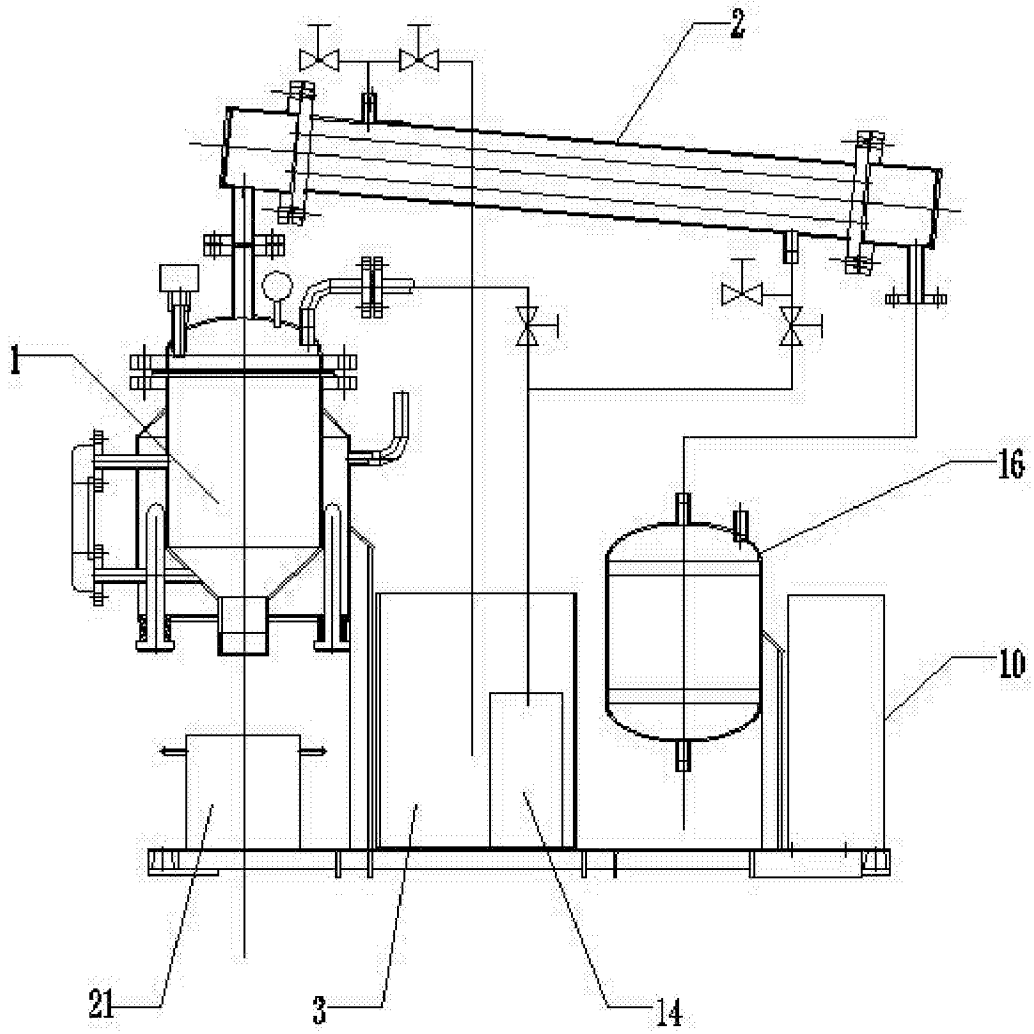


图1

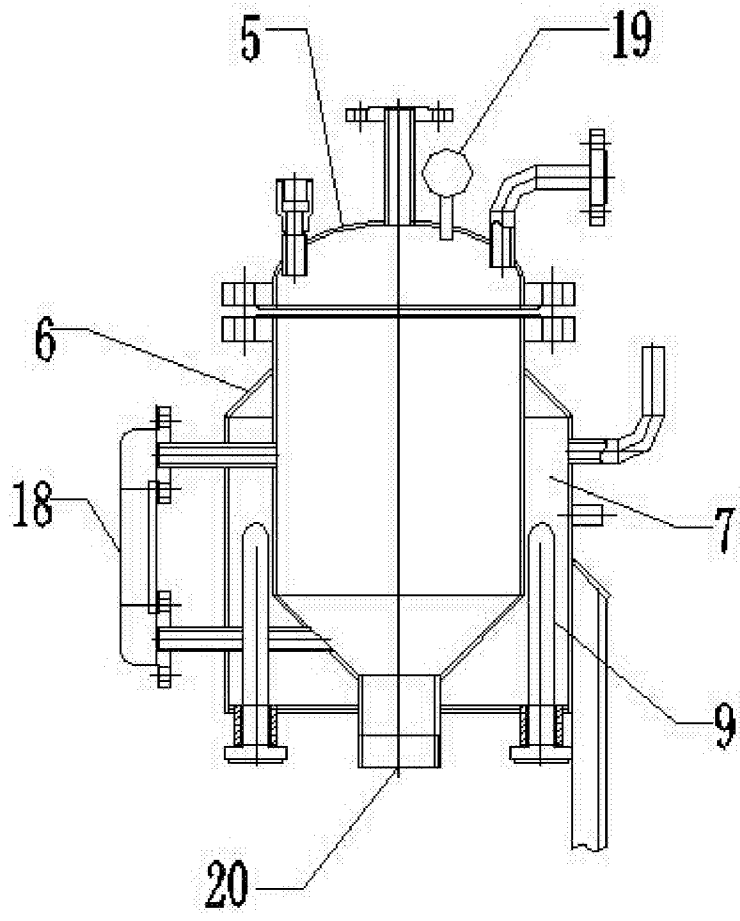


图2

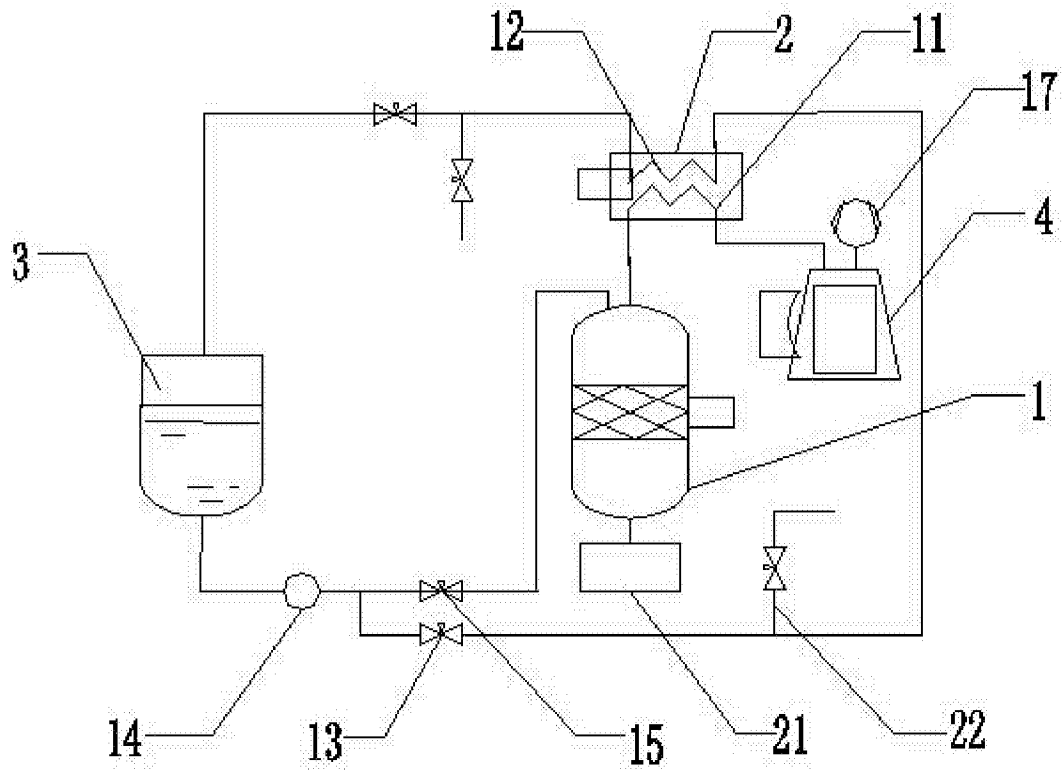


图3