



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217781002 U

(45) 授权公告日 2022. 11. 11

(21) 申请号 202123067365.0

F28D 15/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.08

(73) 专利权人 河南万佳建设工程有限公司

地址 450007 河南省郑州市中原区桐柏南路238号3号楼2703

(72) 发明人 袁铁锁 苏之勇 马发莹 张军
耿朝霞 陈黎静 贾兴伟 张茜
张凌坤 李宁 张力文 桑冰蕾
秦冰 马明晓 赵波 杜艳群
楚雪靖 李海军 赵登科

(74) 专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限公司 33246

专利代理师 牛梅梅

(51) Int.Cl.

C02F 11/13 (2019.01)

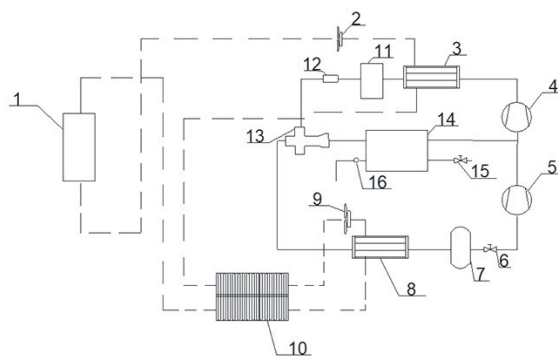
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,主要由干燥室、冷凝风机、冷凝器、高压级压缩机、低压级压缩机、蒸发压力调节阀、气液分离器、蒸发器、蒸发风机、热管余热回收器、储液罐、干燥过滤器、涡流管、冷却器、电磁阀、水泵及连接管道组成。该系统通过热管余热回收器和冷却器、蒸发压力调节阀的辅助调节,以及一个涡流管和两个压缩机的巧妙切换组合,改善了污泥干燥系统的能效比,延长了设备的使用寿命,提高了污泥干燥系统运行的可靠性,经济适用性高。其通过冷却器回收工业废水的热量,实现能源的充分合理利用。



1. 一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,其特征在于:包括干燥室(1)、冷凝风机(2)、冷凝器(3)、高压级压缩机(4)、低压级压缩机(5)、蒸发压力调节阀(6)、气液分离器(7)、蒸发器(8)、蒸发风机(9)、热管余热回收器(10)、储液罐(11)、干燥过滤器(12)、涡流管(13)、冷却器(14)、电磁阀(15)、水泵(16)及连接管道;所述干燥室(1)通过风道分别与所述冷凝风机(2)、所述冷凝器(3)及所述热管余热回收器(10)的接口管道连接;所述低压级压缩机(5)通过所述蒸发压力调节阀(6)分别与所述气液分离器(7)、所述蒸发器(8)的接口管道连接;所述高压级压缩机(4)的出口分别与所述冷凝器(3)、所述储液罐(11)、所述干燥过滤器(12)的接口管道连接;所述干燥过滤器(12)的出口连接所述涡流管(13)的涡流室,所述涡流管(13)的喷嘴出口与所述蒸发器(8)的入口连接,所述涡流管(13)的热流体经扩压与所述冷却器(14)的入口相连,所述低压级压缩机(5)的出口分别连接所述冷却器(14)的出口与所述高压级压缩机(4)的入口;所述水泵(16)、所述电磁阀(15)通过工业废水管道与所述冷却器(14)相连,所述热管余热回收器(10)的蒸发端进口与所述干燥室(1)的出口风道相连,所述热管余热回收器(10)的蒸发端出口与所述蒸发器(8)的入口风道相连,所述热管余热回收器(10)的冷凝端入口与所述蒸发器(8)的出口风道相连,所述热管余热回收器(10)的冷凝端出口与所述冷凝器(3)的入口风道相连。

2. 根据权利要求1所述的一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,其特征在于:所述冷凝风机(2)、所述冷凝器(3)、所述蒸发器(8)、所述蒸发风机(9)及所述热管余热回收器(10)均位于风道内。

3. 根据权利要求1所述的一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,其特征在于:所述高压级压缩机(4)、所述低压级压缩机(5)为定频压缩机、变转速压缩机、数码涡旋式压缩机、双阶压缩机中的任意一种。

4. 根据权利要求1所述的一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,其特征在于:所述冷凝器(3)、所述蒸发器(8)为翅片管式换热器、层叠式换热器、平行流式换热器中的任意一种。

5. 根据权利要求1所述的一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,其特征在于:所述冷却器(14)为套管式换热器、板式换热器、壳管式换热器中的任意一种。

6. 根据权利要求1所述的一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,其特征在于:所述冷凝风机(2)、所述蒸发风机(9)为变频风机、定频风机、调档风机中的任意一种。

7. 根据权利要求1所述的一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,其特征在于:所述蒸发压力调节阀(6)为受阀前压力控制的比例式调节阀。

8. 根据权利要求7所述的一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,其特征在于:所述蒸发压力调节阀(6)为直动式蒸发压力调节阀或继动式蒸发压力调节阀中的任意一种。

9. 根据权利要求1所述的一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,其特征在于:所述水泵(16)为容积式水泵、叶片泵中的任意一种。

一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污泥干燥技术领域，具体是一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统。

背景技术

[0002] 工业污泥中一般都含有有毒、有害物质，如果不经处理即随处堆放或直接填埋，将会对地下水、生态环境等造成二次污染。危废处理能力的提升不会一蹴而就，还需要一个时间过程。同时，有合法资质的处理单位少，工业污泥的处理成本比较高，加大了工业企业运营的经济负担。工业废水热能回收的能源潜力明显高于化学能，工业废水更加适合通过余热回收利用完成能源回收。但是，污泥的减量化以及污泥后续处理是工业废水处理的必要程序。对污泥进行合理处置不仅具有经济效益，还具有更高程度上的环保价值。

实用新型内容

[0003] 为了克服上述现有技术中的缺陷，本实用新型提供了一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统，该系统结构设计巧妙，运行可靠，稳定性高，能够有效减少运行能耗，进而降低处理成本，同时能够避免对地下水、生态环境等造成二次污染，可广泛应用于工业废水污泥、生活废水污泥干燥等所有污泥干燥的场所。

[0004] 为了实现上述实用新型目的，本实用新型采用以下技术方案：一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统，包括干燥室、冷凝风机、冷凝器、高压级压缩机、低压级压缩机、蒸发压力调节阀、气液分离器、蒸发器、蒸发风机、热管余热回收器、储液罐、干燥过滤器、涡流管、冷却器、电磁阀、水泵及连接管道；所述干燥室通过风道分别与所述冷凝风机、所述冷凝器及所述热管余热回收器的接口管道连接；所述低压级压缩机通过所述蒸发压力调节阀分别与所述气液分离器、所述蒸发器的接口管道连接；所述高压级压缩机的出口分别与所述冷凝器、所述储液罐、所述干燥过滤器的接口管道连接；所述干燥过滤器的出口连接所述涡流管的涡流室，所述涡流管的喷嘴出口与所述蒸发器的入口连接，所述涡流管与所述冷却器的入口相连，所述低压级压缩机的出口分别连接所述冷却器的出口与所述高压级压缩机的入口；所述水泵、所述电磁阀通过工业废水管道与所述冷却器相连，所述热管余热回收器的蒸发端进口与所述干燥室的出口风道相连，所述热管余热回收器的蒸发端出口与所述蒸发器的入口风道相连，所述热管余热回收器的冷凝端入口与所述蒸发器的出口风道相连，所述热管余热回收器的冷凝端出口与所述冷凝器的入口风道相连。

[0005] 作为本实用新型的一种优选方案，所述冷凝风机、所述冷凝器、所述蒸发器、所述蒸发风机及所述热管余热回收器均位于风道内。

[0006] 作为本实用新型的一种优选方案，所述涡流管的热流体经扩压与所述冷却器的入口相连。

[0007] 作为本实用新型的一种优选方案，所述高压级压缩机、所述低压级压缩机为定频压缩机、变转速压缩机、数码涡旋式压缩机、双阶压缩机中的任意一种。

[0008] 作为本实用新型的一种优选方案,所述冷凝器、所述蒸发器为翅片管式换热器、层叠式换热器、平行流式换热器中的任意一种。

[0009] 作为本实用新型的一种优选方案,所述冷却器为套管式换热器、板式换热器、壳管式换热器中的任意一种。

[0010] 作为本实用新型的一种优选方案,所述冷凝风机、所述蒸发风机为变频风机、定频风机、调档风机中的任意一种。

[0011] 作为本实用新型的一种优选方案,所述蒸发压力调节阀为受阀前压力控制的比例式调节阀。

[0012] 作为本实用新型的一种优选方案,所述蒸发压力调节阀为直动式蒸发压力调节阀或继动式蒸发压力调节阀中的任意一种。

[0013] 作为本实用新型的一种优选方案,所述水泵为容积式水泵、叶片泵中的任意一种。

[0014] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果:

[0015] 1、本实用新型的一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,通过热管余热回收器和冷却器、蒸发压力调节阀的辅助调节,以及一个涡流管和两个压缩机的巧妙切换组合,改善了污泥干燥系统的能效比,延长了设备的使用寿命,提高了污泥干燥系统运行的可靠性,经济适用性高。

[0016] 2、本实用新型的一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,干燥后的循环空气在经过热管后,能充分回收来自热湿气体中的水蒸气汽化潜热与空气显热,同时利用回收的热量重新加热经过降温除湿后的循环空气,然后再通过系统的冷凝器进行再次升温,加热后的循环空气重新进入干燥室对污泥进行干燥,干燥过程中没有任何废热和废气排放。

[0017] 3、本实用新型的一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,可通过冷却器回收工业废水的热量,实现能源的充分合理利用。

附图说明

[0018] 图1是实施例一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统的结构原理图;

[0019] 图2是实施例一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统的工作流程图。

[0020] 附图标记:1、干燥室;2、冷凝风机;3、冷凝器;4、高压级压缩机;5、低压级压缩机;6、蒸发压力调节阀;7、气液分离器;8、蒸发器;9、蒸发风机;10、热管余热回收器;11、储液罐;12、干燥过滤器;13、涡流管;14、冷却器;15、电磁阀;16、水泵。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本实用新型实施例作详细说明。

[0022] 实施例:如图1至图2所示,一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,主要由干燥室1、冷凝风机2、冷凝器3、高压级压缩机4、低压级压缩机5、蒸发压力调节阀6、气液分离器7、蒸发器8、蒸发风机9、热管余热回收器10、储液罐11、干燥过滤器12、涡流管13、冷却器14、电磁阀15、水泵16及连接管道组成。

[0023] 干燥室1通过风道分别与上述冷凝风机2、上述冷凝器3及上述热管余热回收器10的接口管道连接,冷凝风机2、上述冷凝器3、上述蒸发器8、上述蒸发风机9及上述热管余热回收器10均位于风道内。经过干燥室1干燥后的循环空气在经过热管后,能充分回收来自热

湿气体中的水蒸气汽化潜热与空气显热,同时利用回收的热量重新加热经过降温除湿后的循环空气,然后再通过系统的冷凝器3进行再次升温,加热后的循环空气重新进入干燥室1对污泥进行干燥,干燥过程中没有任何废热和废气排放。

[0024] 低压级压缩机5通过上述蒸发压力调节阀6分别与上述气液分离器7、上述蒸发器8的接口管道连接;上述高压级压缩机4的出口分别与上述冷凝器3、上述储液罐11、上述干燥过滤器12的接口管道连接;上述干燥过滤器12的出口连接上述涡流管13的涡流室,上述涡流管13的喷嘴出口与上述蒸发器8的入口连接,上述涡流管13与上述冷却器14的入口相连,上述低压级压缩机5的出口分别连接上述冷却器14的出口与上述高压级压缩机4的入口;上述水泵16、上述电磁阀15通过工业废水管道与上述冷却器14相连,上述热管余热回收器10的蒸发端进口与上述干燥室1的出口风道相连,上述热管余热回收器10的蒸发端出口与上述蒸发器8的入口风道相连,上述热管余热回收器10的冷凝端入口与上述蒸发器8的出口风道相连,上述热管余热回收器10的冷凝端出口与上述冷凝器3的入口风道相连。

[0025] 为了便于涡流管13内的热流进入到上述冷却器14内,将上述涡流管13的热流体经扩压与上述冷却器14的入口相连。

[0026] 高压级压缩机4、上述低压级压缩机5为定频压缩机、变转速压缩机、数码涡旋式压缩机、双阶压缩机中的任意一种。

[0027] 冷凝器3、上述蒸发器8为翅片管式换热器、层叠式换热器、平行流式换热器中的任意一种。

[0028] 冷却器14为套管式换热器、板式换热器、壳管式换热器中的任意一种,该系统通过冷却器14回收工业废水的热量,实现能源的充分合理利用。

[0029] 冷凝风机2、上述蒸发风机9为变频风机、定频风机、调档风机中的任意一种。

[0030] 蒸发压力调节阀6为受阀前压力控制的比例式调节阀,进一步地,上述蒸发压力调节阀6为直动式蒸发压力调节阀或继动式蒸发压力调节阀中的任意一种。

[0031] 水泵16为容积式水泵、叶片泵中的任意一种。

[0032] 本实施例中的带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统内的制冷剂侧制热循环模式为:高压级压缩机4出来的高温高压气体经过冷凝器3后依次通过储液罐11、干燥过滤器12后进入涡流管13的涡流室,之后分为两部分,一部分从涡流管13的喷嘴处产生的低温低压流体,之后进入蒸发器8蒸发吸热,产生冷量,后进入低压级压缩机5进行一次压缩;另一部分经涡流管13扩压后进入冷却器14,与通过电磁阀15、水泵16的工业废水换热冷却,然后与经低温级压缩机5压缩后的气体混合,进入高压级压缩机4进行二次压缩,再进入冷凝器3进行冷凝放热,依次循环进行。

[0033] 本实施例中的带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统内的空气侧循环模式为:干燥室1流出的循环空气,首先通过热管余热回收器10的蒸发端回收来自热湿气体中的水蒸气汽化潜热与空气显热,再通过蒸发器8、蒸发风机9进行降温除湿,然后通过热管余热回收器10的冷凝端,利用回收的热量重新加热经过降温除湿后的循环空气,最后通过系统的冷凝风机2、冷凝器3进行再次升温,加热后的循环空气重新进入干燥室1对污泥进行干燥,依次循环进行。

[0034] 本实施例中的一种带有涡流管的余热回收型污泥干燥系统,通过热管余热回收器和冷却器、蒸发压力调节阀的辅助调节,以及一个涡流管和两个压缩机的巧妙切换组合,改

善了污泥干燥系统的能效比,延长了设备的使用寿命,提高了污泥干燥系统运行的可靠性,经济适用性高。

[0035] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现;因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

[0036] 尽管本文较多地使用了图中附图标记:1、干燥室;2、冷凝风机;3、冷凝器;4、高压级压缩机;5、低压级压缩机;6、蒸发压力调节阀;7、气液分离器;8、蒸发器;9、蒸发风机;10、热管余热回收器;11、储液罐;12、干燥过滤器;13、涡流管;14、冷却器;15、电磁阀;16、水泵等术语,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了方便地描述和解释本实用新型的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本实用新型精神相违背的。

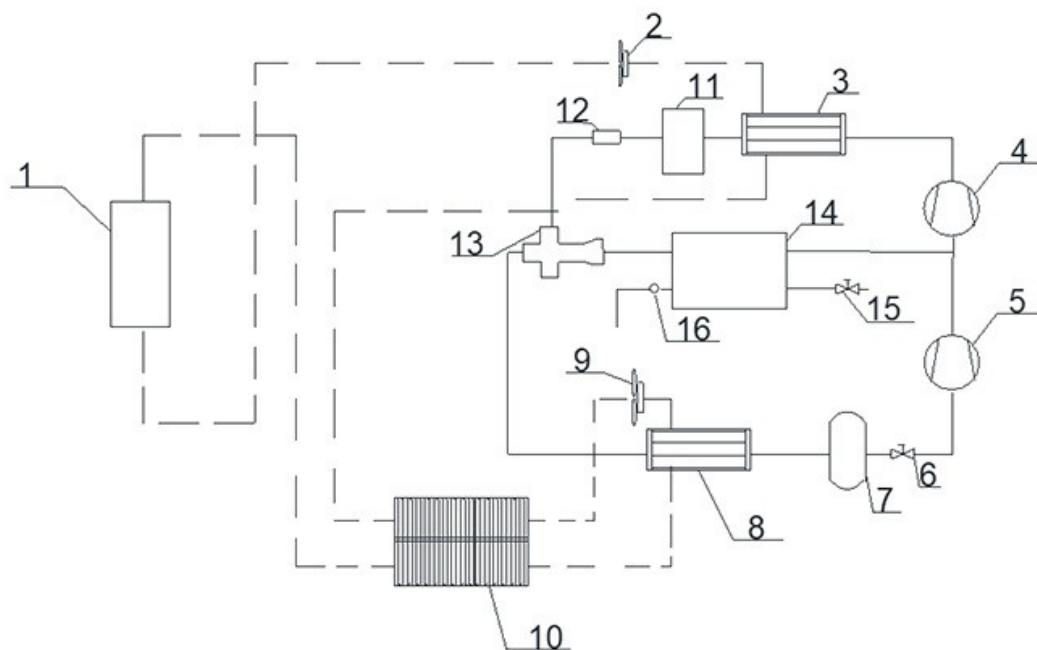


图1

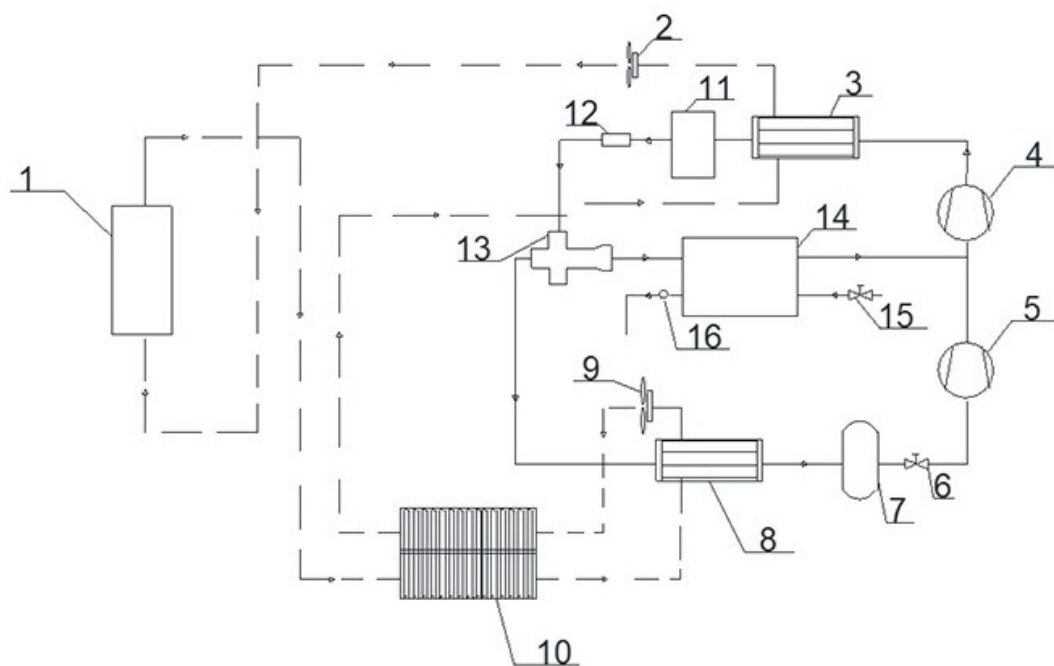


图2