(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103519764 A
(43)申请公布日 2014.01.22

(21)申请号 201310509156.8

(22)申请日 2013.10.21

(71)申请人 扬州工业职业技术学院
地址 225127 江苏省扬州市华扬西路 199 号

(72)发明人 王武林 倪永宏 范丛山 傅伟 王庭俊

(51)Int.Cl.
A47L 15/13(2006.01)
A47L 15/42(2006.01)

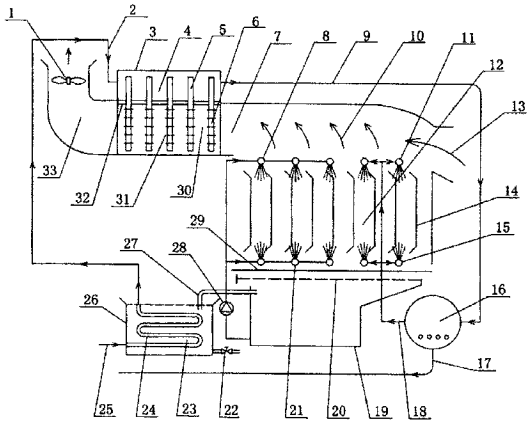
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

超声波洗碗机余热回收的综合节能装置

(57)摘要

本发明公开了一种超声波洗碗机余热回收的综合节能装置，由冲洗清洗段、圆管换热器、热管换热器、排风口、热气流进口、热水出口管、冲洗水箱、溢流管组成。洗碗机进水先进入圆管换热器，被其中溢流水加热后再进入高效相变换热的热管换热器，进水在冷凝段吸收来自蒸发段气侧热蒸汽、热排风热量被进一步加热后从热水出口管流出。利用余热资源使给水经二级热回收换热后，再经电加热器内加热管加热达到指定温度，分两路分别流向清洗管喷头和超声洗涤段进水管，满足清洗管喷头要求的热水供应和超声洗涤段热水的补充。本发明充分利用了洗碗机余热资源，降低电加热功率，洗碗机能耗显著降低，实现热水降温和热风降湿排放，结构简单、易于实施。



CN 103519764 A

1. 一种超声波洗碗机余热回收的综合节能装置，其特征在于由冲洗清洗段 (12)、圆管换热器 (23)、热管换热器 (3)、排风口 (33)、热气流进口 (7)、热水出口管 (9)、冲洗水箱 (19)、溢流管 (27) 组成，所述的冲洗水箱 (19) 上布置有溢流管 (27)，所述的溢流管出口与换热水箱 (26) 相连，所述的换热水箱内有圆管换热水管 (24)，换热水管为圆管式，蛇型布置，所述的换热水箱与其中的圆管换热水管组成圆管换热器 (23)；所述的圆管换热器出口连接圆管换热出水管 (2)，所述的圆管换热出水管与上方的热管换热器水侧相连接；所述的热管换热器位于冲洗清洗段左上方，靠近排风口一侧，所述的热管换热器在隔板 (32) 的分隔下，内部分为换热器气侧和换热器水侧，换热器气侧热管长度是换热器水侧热管长度的 1.8 ～ 2.2 倍，所述的换热器气侧热管外有热管翅片 (31)；所述的热管换热器一侧与热气流进口 (7) 相连，热管换热器另一侧与排风口 (33) 相连接，所述的排风口内有排风扇 (1)；所述的热管换热器有热水出口管 (9)，热水出水管与电加热器 (16) 相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的超声波洗碗机余热回收的综合节能装置，其特征是所述的热管换热器下部为换热器气侧 (30)，上部为换热器水侧 (4)，所述的热管换热器内有热管，所述热管的上段为热管冷凝段 (5)，下段为热管蒸发段 (6)，所述热管为利用重力实现工作介质在管内的循环，热管为竖直放置状态；所述的热管管内优选适合温度范围为 0 ～ 70℃下余热回收的工作介质，工作介质可选择乙醇或 F-113。

超声波洗碗机余热回收的综合节能装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波洗碗机，具体涉及一种回收利用洗碗机循环水、热蒸汽、热排风等余热资源加热洗碗机进水的方法与装置，属于能源综合利用技术领域。

背景技术

[0002] 超声波自动洗碗机广泛用于食堂、饭店、宾馆等场所，洗涤效率高，且不需专用洗涤剂。现有超声波洗碗机一般包括超声洗涤、冲洗、清洗和消毒烘干等程序。为提高被洗涤餐具的超声洗涤效果和清洗效率，需对洗碗机进水加温到 45 ～ 50℃以上；现有商用洗碗机一般均采用电加热的方法对进水进行加热以达到要求的水温。因此进水加热消耗的功率，占全自动商用洗碗机系统能耗的 75％以上。

[0003] 现有全自动商用超声波洗碗机，如在国内餐具清洗消毒设备市场上占有率较高的 OBD-QJ230 等系列的全自动超声洗碗机，尚未对洗碗机排放的余热进行系统回收，这既导致洗碗机配备的电加热功率高，设备能耗增加，又因为洗碗机排出的洗涤热水温度高、消毒烘干工序排放的热风含湿量大，造成对环境一定程度的污染。

[0004] 中国发明专利申请号 201210254171.8，申请日为 2012 年 7 月 23 日，名称为“热水源节能超声波洗碗机及用该装置清洗厨房用具的方法”，提出了采用热水源进入盘管风机，作为烘干机热源的方法，但未涉及洗碗机排放热水及热风的余热回收方法及对洗碗机的进水进行加热的具体装置。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种通过热交换装置，回收利用全自动商用超声波洗碗机的循环水、热蒸汽、热排风等余热资源，对洗碗机进水进行加热，提高洗碗机进水温度，从而降低洗碗机所配备功率、实现减少综合能耗、提高系统热效率的方法与装置。

[0006] 本发明的目的是这样实现的：

[0007] 一种超声波洗碗机余热回收的综合节能装置，其特征在于由冲洗清洗段 12、圆管换热器 23、热管换热器 3、排风口 33、热气流进口 7、热水出口管 9、冲洗水箱 19、溢流管 27 组成，所述的冲洗水箱 19 上布置有溢流管 27，所述的溢流管出口与换热水箱 26 相连，所述的换热水箱内有圆管换热水管 24，换热水管为圆管式，蛇型布置，所述的换热水箱与其中的圆管换热水管组成圆管换热器 23；所述的圆管换热器出口连接圆管换热出水管 2，所述的圆管换热出水管与上方的热管换热器水侧相连接；所述的热管换热器位于冲洗清洗段左上方，靠近排风口一侧，所述的热管换热器在隔板 32 的分隔下，内部分为换热器气侧和换热器水侧，换热器气侧热管长度是换热器水侧热管长度的 1.8 ～ 2.2 倍，所述的换热器气侧热管外有热管翅片 31；所述的热管换热器一侧与热气流进口 7 相连，热管换热器另一侧与排风口 33 相连接，所述的排风口内有排风扇 1；所述的热管换热器有热水出口管 9，热水出水管与电加热器 16 相连接。所述超声波洗碗机包括超声洗涤段、冲洗清洗段、烘干消毒段。被洗涤餐具 14 经超声洗涤后，进入冲洗清洗段 12；冲洗清洗段内上下各布置有一组冲洗管及

喷头，上冲洗管及喷头 8 的喷头向下，下冲洗管及喷头 21 的喷头向上，冲洗水分别从上下喷头相向喷出，对经超声洗涤后进入该段的餐具进行冲洗；冲洗水经过滤网 20 过滤后被冲洗水箱 19 收集，水箱 19 内的水再经水泵 28 加压输送给下冲洗管及喷头 21 和上冲洗管及喷头 8，实现冲洗水的循环使用。冲洗后的餐具经传送带 29 传送进入清洗阶段，由冲洗清洗段 12 内同样上下各布置的一组清洗管及喷头，上清洗管及喷头 11 的喷头向下，下清洗管及喷头 15 的喷头向上，清洗清洁水分别从上下喷头相向喷出，完成对餐具的最终清洗。清洗干净后的餐具经传送带 29 送入消毒烘干段（未画出）。

[0008] 所述的热管换热器下部为换热器气侧 30，上部为换热器水侧 4，所述的热管换热器内有热管，所述热管的上段为热管冷凝段 5，下段为热管蒸发段 6，所述热管为利用重力实现工作介质在管内的循环，热管为竖直放置状态；所述的热管管内优选适合温度范围为 0 ～ 70℃下余热回收的工作介质，工作介质可选择乙醇或 F-113。一定温度的溢流热水经溢流管流入换热水箱 26。超声波洗碗机需补充的清洁进水 25，先进入圆管换热器 23。圆管换热器为水一水换热器，环境状态下的清洁进水流经圆管换热水管 24 与换热水箱 26 内的溢流水换热，升温后经圆管换热出水管 2 进入热管换热器 3。在排风口内排风扇 1 的抽吸下，热管换热器气侧吸入分别来自消毒烘干段内餐具消毒烘干后排出的温度较高含湿热风 13、冲洗清洗段内餐具冲洗和清洗产生的热蒸汽 10，热风和热蒸汽经热气流进口 7 汇合、进入热管换热器气侧 30，与换热器气侧内热管蒸发段 6 的管内工作介质换热，管内工作介质吸热升温气化，沿热管内向上流动进入热管冷凝段 5。热风和热蒸汽伴随放热降温过程，同时降低含湿量后，从排风口 33 排出。来自圆管换热出水管 2 的进水进入热管换热器水侧 4，与热管冷凝段 5 管内的工作介质进行热交换，管内工作介质放热降温冷凝，沿热管内壁向下流动到热管蒸发段 6，形成热管管内工作介质的反复循环；同时换热器水侧 4 的进水被进一步加热升温后，从热水出口管 9 流出。

[0009] 经过二级余热回收加热的清洁进水从热水出口管 9 进入电加热器 16，根据洗碗机系统要求的热水水温，由电加热器内的加热管进一步加热升温后，达到 50℃以上水温的热水分两路流出；一路通向清洗管喷头进水管 18，一路通向超声洗涤段进水管 17，两路热水分别满足清洗管喷头要求的清洁热水供应和超声洗涤段热水补充的供给。

[0010] 本发明与现有技术相比具有以下特点：

[0011] 1. 超声波洗碗机的清洁进水经过系统配置的圆管换热器和具有高效相变换热特点的热管换热器这一两级余热回收装置，使洗碗机的溢流热水、冲洗清洗段内产生的热蒸汽、消毒烘干段热排风的余热资源得到充分利用，并使电加热器的进水由冷水变为热水，电加热功率降低 45％～ 65％，洗碗机系统的能耗得到显著降低。

[0012] 2. 冲洗清洗段产生的热蒸汽和消毒烘干段排放的高含湿量热风如果直接排放，会对环境产生一定污染，经该装置布置的二级换热器换热后，可以实现热水降温排放、热风降温降湿排放的特点，对改善洗碗机设备周边的使用环境具有一定效果。

[0013] 3. 清洁进水流过两级换热器时，均可利用自来水系统的水压，不需另外增加水泵等设备；冲洗清洗段内的水循环使用，换热水箱内排出的水亦可作为超声洗涤段的补充水，系统水利用效率高；该装置结构简单，水流动阻力小，易于实施。

附图说明

[0014] 附图为本发明超声波洗碗机余热回收的综合节能装置的结构示意图。

[0015] 图中各标号表示：

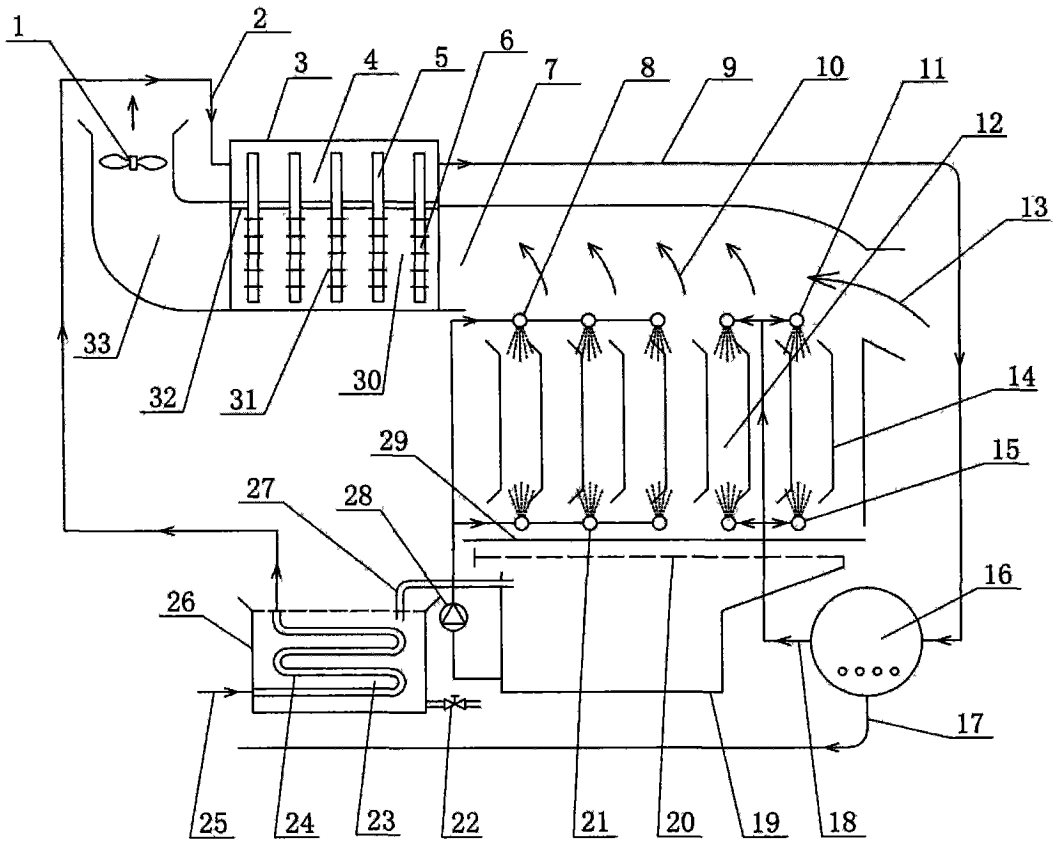
[0016] 1 排风扇 2 圆管换热出水管 3 热管换热器 4 换热器水侧 5 热管冷凝段 6 热管蒸发段 7 热气流进口 8 上冲洗管及喷头 9 热水出口管 10 热蒸汽 11 上清洗管及喷头 12 冲洗清洗段 13 含湿热风 14 餐具 15 下清洗管及喷头 16 电加热器 17 超声洗涤段进水管 18 清洗管喷头进水管 19 冲洗水箱 20 过滤网 21 下冲洗管及喷头 22 排水口阀门 23 圆管换热器 24 圆管换热水管 25 清洁进水 26 换热水箱 27 溢流管 28 水泵 29 传送带 30 换热器气侧 31 热管翅片 32 隔板 33 排风口

具体实施方式

[0017] 如附图所示，本发明实施例超声波洗碗机余热回收装置包括超声洗涤段（未画出）、冲洗清洗段 12、烘干消毒段（未画出）。热管换热器位于冲洗清洗段左上方、靠近排风口一侧；热管换热器在隔板 32 的分隔下，内部分为换热器气侧和换热器水侧；下部为换热器气侧 30，上部为换热器水侧 4，换热器气侧热管长度是换热器水侧热管长度的 1.8 ～ 2.2 倍左右。换热器气侧热管外有热管翅片 31，用于扩张换热面积、强化换热效果；热管换热器一侧与热气流进口 7 相连，热管换热器另一侧与排风口 33 相连接，排风口内有排风扇 1。被洗涤餐具 14 经超声洗涤后，进入冲洗清洗段 12；冲洗清洗段内上下各布置有一组水平布置的冲洗管及喷头，上冲洗管及喷头 8 的喷头向下，下冲洗管及喷头 21 的喷头向上，冲洗水分别从上下喷头相向喷出，对进入该段的餐具进行冲洗；冲洗水经过滤网 20 过滤后被冲洗水箱 19 收集，水箱内的水再经水泵 28 加压后输送给上冲洗管及喷头 8 和下冲洗管及喷头 21，使冲洗水循环利用。经冲洗后的餐具由传送带 29 送入清洗段，由冲洗清洗段 12 内同样上下各布置的一组清洗管及喷头，上清洗管及喷头 11 的喷头向下，下清洗管及喷头 15 的喷头向上，冲洗的清洁水分别从上下喷头相向喷出进行清洗，清洗用水为 45 ～ 50℃以上的清洁热水，清洗干净后的餐具经传送带 29 送入消毒烘干段。

[0018] 所述装置中的冲洗水箱 19，所述水箱上布置有溢流管 27，冲洗水箱中热水经溢流管流入换热水箱 26。换热水箱底部布置有排水口阀门 22 用于排水。超声波洗碗机补充的清洁进水 25，先进入圆管换热器 23。圆管换热器内布置有圆管换热水管 24，换热水管为圆管式、蛇形布置；清洁进水与管外换热水箱 26 内的溢流水换热，升温后经圆管换热出水管 2 进入热管换热器 3。在排风口内排风扇 1 的抽吸下，热管换热器气侧吸入来自消毒烘干段内餐具消毒烘干后排出的含湿热风 13、冲洗清洗段内餐具冲洗和清洗产生的热蒸汽 10。热风和热蒸汽经热气流进口 7 汇合、进入热管换热器气侧 30，与热管蒸发段 6 的管内工作介质换热降温、同时降低含湿量后，从排风口 33 排出。管内工作介质吸热升温气化，沿热管内向上流动进入热管冷凝段 5。来自圆管换热出水管 2 的进水进入热管换热器水侧 4，与热管冷凝段管内工作介质进行热交换，管内工作介质放热降温冷凝，沿热管内壁向下流动到热管蒸发段 6，形成热管管内工作介质的反复循环；同时换热器水侧 4 的进水被进一步加热升温后，从热水出口管 9 流出。

[0019] 经过二级换热的清洁进水从热水出口管 9 进入电加热器 16，电加热器内布置有电加热管。进水在电加热器内被进一步加热升温后，分两路流出；一路流向清洗管喷头进水管 18，一路流向超声洗涤段进水管 17，分别满足清洗管喷头的清洁热水供应和超声洗涤段热水补充的供给。


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33