



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103191880 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201310086697. 4

D06F 39/04 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 03. 19

D06F 39/14 (2006. 01)

D06F 39/00 (2006. 01)

(71) 申请人 何宗彦

地址 100021 北京市朝阳区霄云路 32 号

(72) 发明人 何宗彦

(74) 专利代理机构 北京中建联合知识产权代理

事务所 11004

代理人 朱丽岩 叶民生

(51) Int. Cl.

B08B 3/08 (2006. 01)

B08B 3/10 (2006. 01)

A61L 2/22 (2006. 01)

A61H 33/04 (2006. 01)

D06F 17/04 (2006. 01)

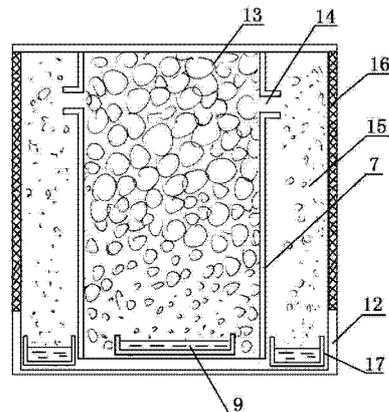
权利要求书3页 说明书18页 附图9页

(54) 发明名称

用于洗涤、消毒和灭菌的可控泡沫清洗方法及设备

(57) 摘要

一种用于洗涤、消毒和灭菌的可控泡沫清洗方法及设备,通过加热部件对工作液加热产生泡沫,大量泡沫直接在清洗室内形成或从外面引入清洗室;通过对清洗泡沫进行有效控制,使放置于清洗室中的清洗对象所附污垢、有害物质和微生物,在清洗室内充分与泡沫表面有效成分接触,通过多种作用机制,被分离、破坏或杀灭,并随清洗室内压力和温度的降低,与泡沫一道脱离被清洗物表面,排出清洗室。根据本发明技术设计出的清洗设备比传统产品具有更高的效率,更短的洗涤时间,更小的能耗,更少的用水,更低的噪音和产品成本。本发明适合于多种清洗对象,包括餐具、医疗器具、衣物、工业零部件、文物古董、宠物、动物、人体皮肤的清洗、消毒或灭菌。



1. 一种用于洗涤、消毒和灭菌的可控泡沫清洗方法,其特征在于:通过加热部件对工作液加热产生泡沫,大量泡沫直接在清洗室内形成或从外面引入清洗室;通过对清洗泡沫进行有效控制,使放置于清洗室中的清洗对象所附污垢、有害物质和微生物,在清洗室内的温度和压力分别为 30 ~ 250℃和 1 ~ 5 个标准大气压下,充分与泡沫表面有效成分接触,通过多种作用机制,被分离、破坏或杀灭,并随着清洗室内压力和温度的降低,与泡沫一道脱离被清洗物表面,清洗室内带有泡沫和污染物的空气排出清洗室,完成泡沫清洗。

2. 根据权利要求 1 所述的用于洗涤、消毒和灭菌的可控泡沫清洗方法,其特征在于:所述工作液为清洗剂、消毒剂、灭菌剂中的一种或一种以上的混合物,或是清洗剂、消毒剂、灭菌剂中的一种或一种以上混合物的水溶液。

3. 根据权利要求 1 所述的用于洗涤、消毒和灭菌的可控泡沫清洗方法,其特征在于:所述清洗室为能承受高于一个标准大气压的密封或半密封箱体,清洗室顶面或侧面带有上盖、侧门或清洗对象入口;

所述工作液直接盛放于清洗室底部,或者盛放于可单独加热的工作液盛放容器中,并在工作液盛放容器上设有泡沫出口,形成泡沫发生器,再将泡沫发生器安装于清洗室内部。

4. 根据权利要求 3 所述的用于洗涤、消毒和灭菌的可控泡沫清洗方法,其特征在于:所述清洗室内需安装有加热部件、传感部件和控水部件;

所述加热部件为电热式加热部件、火焰式加热部件、微波加热部件或通气式加热部件;

所述传感部件为以下几种传感器中的至少一种:

- a、用于监测清洗室内温度的温度传感器;
- b、用于监测清洗室内压力的压力传感器;
- c、用于监测清洗室内的相对湿度的湿度传感器;
- d、用于感知泡沫的位置和密度的泡沫传感器;
- e、用于监测工作液量的工作液传感器;

所述控水部件包括完成后续清洗所用的清洗喷头,还包括清洗完成后排水用的排水口;

当清洗完成后需要烘干时,清洗室内还安装有烘干部件,所述烘干部件为:红外烘干部件、电热式加热部件、火焰烘干部件、微波烘干部件或热风烘干部件;

当清洗对象需要辅助灭菌时,清洗室内还安装有紫外灭菌灯;

当清洗室内压力和温度需要迅速降低时,清洗室上还设有减压阀。

5. 根据权利要求 3 所述的用于洗涤、消毒和灭菌的可控泡沫清洗方法,其特征在于:所述对清洗泡沫的控制有以下几种方式:

对泡沫清洗能力的控制,控制措施包括:对工作液配方的控制,对于带大量油性污垢的清洗对象,在工作液中添加重量百分比 0 ~ 15% 的有机溶剂;对于带菌和病毒较多的清洗对象,在工作液中添加氯甲酚类化合物或重量百分比 0 ~ 5% 的过硼酸钠;对于可能携带有毒物质的清洗对象,在工作液中添加重量百分比 0 ~ 5% 的过硼酸钠或过碳酸钠;

对泡沫产生的位置和方向的控制,控制措施包括:增减泡沫发生器或引入口的数量,调整它们在清洗室内的位置分布;

对泡沫的数量、密度和尺寸,以及泡沫内部的温度和压力的控制,控制措施包括:

a、控制工作液加热时间和加热温度；  
b、控制通入工作液的热风或热蒸汽的温度和体积；  
c、采用内壁为粗糙表面的清洗室或泡沫发生器，或者在清洗室或泡沫发生器内放置微孔材料，同时控制微孔材料的量和泡沫发生器的泡沫出口处孔径；

对泡沫的厚度、粘度和强韧度的控制，控制措施包括：在工作液中添加重量百分比为 0 ~ 15% 的甘油或添加重量百分比为 0 ~ 15% 的淀粉；

对泡沫运动的速度的控制，控制措施包括：调整清洗室升温速度；

对泡沫渗透力和挤压力的控制，控制措施包括：

a、提高加热温度和压力，迫使泡沫密度增加，体积减小；

b、通过调整配方，降低泡沫强度；

c、反复升温降温，使泡沫反复消失和产生，增大泡沫进入缝隙的概率；

d、通过减小泡沫出口处的孔径，或在泡沫出口处加上孔径很小的滤网，使产生的泡沫尺寸很小；

e、减小热风或蒸汽吹入工作液中空气泡的直径；

f、在工作液中加入沸石等含微孔材料；

对泡沫湮灭的控制，控制措施包括：调整外界温度和压力；

g、预先将待清洗对象的表面用清水湿润，以利于泡沫进入微小的缝隙或毛细管中，防止因表面张力原因，导致泡沫不能进入。

6. 根据权利要求 3 所述的用于洗涤、消毒和灭菌的可控泡沫清洗方法，其特征在于：

所述清洗室内压力和温度的降低包括逐渐降低和迅速降低两种方式；

所述逐渐降低的措施为：停止加热、停止输入热风或蒸汽、停止引入泡沫或在清洗室内、外喷淋冷水或吹送冷风；

所述突然降低的措施为：在清洗室上部或顶部设置减压阀，开启减压阀，让清洗室内的气体通过管道或容器与外界大气连通或与具有一定真空度的容器连通；

所述减压阀开启方式包括以下几种：

a、自动开启：在清洗室内设置压力传感器，一旦压力达到预设门限值，电子控制的减压阀自动开启减压，同时控制加热部件停止加热升压；

b、破坏开启：在减压阀上安装强度有限的金属片，当清洗室内压和温度达到金属片能承受的最大值时，金属片自动破坏，使清洗室内压降低；

c、半自动开启：在减压阀排气口上设置重力盖或弹簧，当清洗室内压力超过重力盖的重量或弹簧弹力时，自动开启，让高压气体排出；

d、人工开启：预定加热保温时间结束后，人为开启减压阀；

e、长期半开启：在清洗室上部位置预留一小孔连通大气，作为减压孔，进行恒定压力控制。

7. 根据权利要求 6 所述的用于洗涤、消毒和灭菌的可控泡沫清洗方法，其特征在于：所述清洗室内带有泡沫和污染物的空气排出清洗室的方式包括：清洗室中的空气先排放到连接减压阀出口的具有一个大气压的减压室内，经过减压室滤网滤掉泡沫和污染物后，排放到大气中；或者通过连接减压阀出口的管道，将清洗室中空气排放到具有一定真空度的容器内，经过滤处理后再排放到大气。

8. 一种泡沫清洗机,其特征在于:包括清洗室箱体(1.1)和上盖(1.2),所述清洗室箱体(1.1)和上盖由连接扣(1.3)连接并由密封条(1.4)密封;

所述清洗室箱体(1.1)内放置有网架(1.10),清洗对象(1.11)放置于网架(1.10)上;在清洗室箱体(1.1)内壁和网架(1.10)下方安装有泡沫发生器,泡沫发生器由工作液(1.8)和可单独加热的工作液盛放容器(1.6)构成,工作液盛放容器上设有泡沫出口,工作液盛放容器上安装有加热部件(1.7);

所述清洗室箱体(1.1)内壁还安装有朝向衣物的清水喷头(1.9),清水喷头与外部的自来水接口(1.17)连接,清洗室箱体(1.1)底部设有用于排放冲洗污水(1.18)的排水口,并在排水口处设有滤网 II (1.20),排水口与清洗室外部的排放阀门(1.19)连接;

所述清洗室箱体(1.1)内壁还安装有压力传感器(1.15)和温度传感器(1.16);

所述上盖(1.2)上安装有减压阀(1.12),并在减压阀(1.12)的出口外设有减压室(1.13),减压室(1.13)顶面为过滤排放气流中泡沫液的滤网 I (1.14),上盖底面还设有烘干部件(1.21)和紫外灯灭菌部件(1.22),上盖(1.2)的顶面连接有把手(1.5)。

9. 一种泡沫洗衣机,其特征在于:包括清洗室箱体(2.1)和侧开门(2.2);

所述清洗室箱体(2.1)上部连接有横杆(2.10),衣物由衣架(2.11)挂在横杆上,清洗室箱体(2.1)下部连接有横向设置的支架(2.17),清洗室箱体(2.1)内壁和支架上安装有朝向衣物的泡沫发生器(2.3),泡沫发生器由工作液和可单独加热的工作液盛放容器构成,工作液盛放容器上设有泡沫出口,工作液盛放容器上安装有加热部件(2.18);

所述清洗室箱体(2.1)内壁和下部的支架上安装有朝向衣物的清水喷头(2.4),清水喷头与外部的自来水接口连接,清洗室底部设有用于排放冲洗水(2.12)的排水口,并在排水口处设有滤网 II (2.14),排水口与清洗室箱体(2.1)外部的排放阀门(2.13)连接;

所述清洗室箱体(2.1)顶部安装有减压阀(2.5),并在减压阀(2.5)的出口外设有减压室(2.6),减压室(2.6)顶面为过滤排放气流中泡沫液的滤网 I (2.7);

所述清洗室箱体(2.1)内部还安装有温度监测仪(2.16)、压力传感器(2.8)、温度传感器(2.9)和红外烘干部件(2.15)。

10. 一种泡沫洗手机,其特征在于:包括清洗室箱体(3.1),清洗室箱体(3.1)前侧安装有弹性松紧手套(3.3);弹性松紧手套中心设有人手(3.2)入口;

所述清洗室箱体(3.1)底部盛放有工作液(3.10),并安装有加热部件(3.12);

所述清洗室箱体(3.1)上部安装有减压阀(3.7),并在减压阀(3.7)的出口外设有减压室(3.8),减压室(3.8)下部的出口处设有滤网(3.14),出口经管路 I (3.9)与真空泵(3.6)的入口连接,管路 I (3.9)上连接有用于排放残液(3.15)的减压室排放阀门(3.16),真空泵的出口经管路 II (3.19)通入清洗室箱体(3.1)底部盛放的工作液(3.10)中,管路 II (3.19)上还连接有放气阀(3.11);

所述清洗室箱体(3.1)顶部或侧面安装有红外烘干部件(3.13)、温度传感器(3.17)和湿度传感器(3.18);

所述清洗室箱体(3.1)外部还安装有用于探测人体是否接近的红外传感探头(3.4);

所述加热部件(3.12)、红外烘干部件(3.13)、温度传感器(3.17)、湿度传感器(3.18)、减压阀(3.7)、减压室排放阀门(3.16)、真空泵(3.6)和红外传感探头(3.4)均与清洗室箱体(3.1)外部的控制电路(3.5)连接。

## 用于洗涤、消毒和灭菌的可控泡沫清洗方法及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种泡沫清洗方法,以及能够实现该方法的三种设备。

### 背景技术

#### [0002] 一. 餐具洗涤技术现状和难题

洗碗机在欧美是主要家电之一,其年增长率在所有家电中占据首位。在美国,1996年的普及率为 54.9%,比电热水器的 43.9%,空调器的 31.3%高。洗碗机市场繁荣期与洗衣机一般相差 10 年,与电冰箱相差 6 年。对比我国的情况,洗碗机的繁荣期至今未到,普及率很低。主要原因是采用喷淋水流冲洗西餐餐具效果不错,但中式餐具油腻重、碗形差别大,深凹碗多,尤其是饭粒结硬后很难洗掉。目前喷淋式洗碗机的洗净率只有 85~90%。为提高洗净率,除了要调整喷射角度以消除死角外,还必须增大水压,增加喷孔数目,而增加喷孔与增大水压相互矛盾,只有增大机泵功率和采用多级泵,而水压的增大又导致泵轴处的漏水加剧,噪音也随之增大。为了克服塑料泵易磨损造成的水压下降,则要改用不锈钢泵,又势必致售价偏高,得不偿失。

[0003] 目前市场上已有超声波洗碗机销售。但超声波只能对浸没水中的餐具发挥作用。故用水很多,不合国情。为了省水,把超声波气泡加入喷射水流中,其效果大打折扣。此外,超声波的高频噪音,成本和价格都是问题。

[0004] 现有的各型洗碗机一般具备洗涤,消毒,烘干和贮存功能。但普遍存在以下不足:

1. 噪音:洗碗机工作噪音一般均在 50 分贝以上。

[0005] 2. 耗水:现有洗碗机都存在用水量大的问题。

[0006] 3. 耗能:一般的家用洗碗机的水温在 50℃-70℃,商用洗碗机水温可达 90℃以上。由于热水用量大,洗涤和烘干耗时长,现有的各型洗碗机耗能都很严重。

[0007] 4. 耗时:现有的各型洗碗机需至少 30 分钟以上的洗涤时间,均存在时间过长问题。

[0008] 5. 耗材:必须使用专门的低泡型洗涤剂

一般的厨房用洗涤剂不能替代洗碗机洗涤剂,二者最大的区别就是泡沫。前者要求容易起泡,具有吸附在水和空气的界面以提高气泡持久能力的性质,洗涤剂中还含有强化泡沫的成分。确保良好的泡沫是厨房洗涤剂应有的最重要性质。

[0009] 但是对于洗碗机,泡沫丰富反而带来很多麻烦。洗碗机内充满泡沫后,可能向外溢出。餐具表面布满泡沫后会妨碍第二次喷洒洗涤剂。更严重的是,泡沫随水进入水泵中会损伤水泵。所以现有的各型洗碗机都必须采用专门的低泡型洗涤剂,价格远高于普通洗涤剂。即便如此,还会有泡沫外泄。一旦用户误用界面活性剂含有率高的普通清洗剂,就会引起漏水、操作停止、机器不能工作等问题。泡沫问题是目前世界洗碗机界的难题。有很多国内外专利就为了解决这一问题而提出。

[0010] 二. 洗衣技术的发展趋势

出了传统的机械式洗衣机外,已经出现一批新型洗衣机,比如超声波洗衣机,臭氧洗衣机和离子洗衣机。根据检测结果看,上述新型洗衣技术的洗涤效果还无法和使用洗衣粉的传统洗衣机相比,差距较大,只适合于洗涤毛巾、内衣、睡衣等衣物。另外,市场上还有很多环保型、健康型等多种炒作概念的洗衣机。真实效果存疑。

[0011] 在洗衣业为人类生活带来便利的同时,也存在着诸多问题:

1. 耗水:洗涤耗水占生活用水 60% 以上。一个小型洗衣厂每年需水 5 万多吨,造成水资源的极大浪费。

[0012] 2. 污染:洗涤残液和污水未经过严格处理的排放,会对环境造成巨大危害。

[0013] 3. 耗能:衣物需要大量的电能进行烘干和熨烫。一个小型洗衣厂每年耗电 10 万多千瓦,造成极大的电能源浪费。

[0014] 4. 传染:传统洗衣重视洁净而淡化消毒。被洗涤的衣物来源复杂,洗涤过程中易造成交叉污染。检测发现,洗净后的衣物仍然存在大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌和乙肝病毒的比例分别为 28%、30%、8.9% 和 12.5%,对人体的危害极大。

[0015] 因此,彻底解决洗涤衣物的交叉感染、节水、节电、防止对环境的污染、是洗衣业急需解决的难题和研究重点

### 三. 机械零件清洗的现状和难题

国内目前仍在使用国外三十年代已经淘汰的煤油和汽油等溶剂作为机械零件表面的脱脂清洗液,这些溶剂具有很大的火灾隐患和危险。在使用过程中难以回收循环使用,既导致成本增加,也带来工作环境的空气污染。

目前国际上广泛采用三氯乙烯、四氯乙烯和碳氢溶剂等有机溶剂作为清洗剂。具有高洗净度,适应多种污染物的高包容性和节省清洗时间等优良性能。但这些有机溶剂的排放会污染环境,过度吸入会导致操作人员健康伤害。欧盟已与 1993 年完成了溶剂排放标准的立法工作(EU1999/13/EC),废除了传统的使用溶剂和溶剂汽雾在槽缸中浸泡清洗金属零部件的方式。

[0016] 水溶性的表面活性剂能够有效去除油污,被大量运用于各种生产过程之中。但有几方面缺点限制了水基溶液在零件清洗上运用。(1)、水基溶液不具挥发性,如果所含的表面活性剂没有被充分漂洗干净,其化学残留物会对产品的质量和安全带来了隐患。(2)、漂洗完成后,零件表面的凹处,尤其是深孔和窄缝中残留的水分如果不能迅速彻底地清除,难以防止零件表面锈斑的产生。(3)、无法通过水的蒸馏来保证水的循环使用和洁净,水资源浪费大。(4)、因为水的潜热是 2280kJ/kg,而有机溶剂的潜热大多在 200-300kJ/kg 左右。因此水基溶液清洗零件后的烘干工序需要大量热能。

[0017] 四. 泡沫清洗消毒技术的现状及应用

泡沫清洗消毒是目前国际流行的一种清洗方式,适用于啤酒、饮料、制药及肉制品加工等行业设备及环境的手动清洗,它克服了传统清洗方式清洗不彻底、效率低、清洗与消毒各自独立等缺点,在使用方法上有了本质的改进。

[0018] 低压泡沫清洗消毒是将泡沫清洗剂按比例添加到水中,溶液在混合器内被压缩空气充分混合后使其发泡,然后将发泡后的清洗液通过出口软管及喷枪喷洒在被洗物的表面,清洗液与污垢保持充分的接触时间后,通过分散、吸附、溶解、包裹方式处理污垢,使污垢与物体表面彻底分离,再用清水冲洗便可将处于极易剥离状态的污垢很容易除去,污垢

清洗干净后再经过一遍消毒程序,即可达到清洗消毒的作用。

[0019] 目前,各种泡沫清洗设备已经随处可见,但均用于外部大面积环境,大型食品加工设备的清洗和消毒。尚未在餐具清洗和衣物洗涤领域得到运用,这是因为到目前为止,采用已有的泡沫发生和清洗设备,对于泡沫量,密度,温度,尺寸,韧度,移动速度,寿命,消泡条件和湮灭时间等均难以控制。即便能控制,成本问题也需要考虑。

[0020] 现有相关专利技术如下:

#### 一. 洗碗机专利

美国专利 5218980 于 1993 年公开了利用超声在水中产生的大量气泡冲击油污层,提高洗碗机效率的方法。因餐具必须位于水下,耗水很大。中国到欧盟申请的专利 CN101797145 公开了一种利用微波的洗碗机。提出利用微波能加热餐具上的油污使之容易去除和利用微波快速烘干洗涤后的餐具。同时还设计了专门的洗涤剂泡沫去除部件。中国专利 200510015939.6 提出了洗碗机储水槽中防止洗涤剂泡沫逆流的结构。中国专利 201120403460.0 公开了一种洗碗机中存储洗涤剂并定量分配洗涤剂至洗涤槽内的定量分配装置、用于检测洗涤时泡沫是否过量的泡沫检测装置、用于消除泡沫的消泡装置、及控制定量分配装置分配洗涤剂和控制洗碗机整个洗涤程序的控制装置。中国专利 201110045330.9 公开了一种气喷式商用洗碗机,所述预处理子系统是为了实现碗碟的浸泡及预处理功能;所述气喷清洗子系统为了实现碗碟的清洗功能;所述漂洗子系统为了将气喷后碗盆上的残余污渍去除;所述红外线消毒子系统是通过红外线的高温功能实现碗碟的消毒烘干功能。美国在中国申请的专利 201080005740.4 公开了降低洗碗机噪音的方法和装置,包括用于使声音衰减的一个或多个层叠结构。日本在中国申请的专利 200810082908.6 提供了一种对餐具等进行清洗的清洗装置,其中的控制单元在清洗步骤的初期中对泡沫的发生是否异常进行多次检测,并根据检测到的泡沫异常的发生时间及次数等进行使清洗槽排水及向清洗槽内进行加水的减泡处理。在用户误用界面活性剂含有率高的清洗剂的情况下,也可以防止泡沫溢出到外部、引起漏水、操作停止、不能使用等情况的发生。韩国在中国申请的专利 200680029749.2 涉及一种洗碗机及其控制方法。洗碗机包括一个紫外消毒装置,其能够对洗碗机内部进行消毒。日本在中国申请的专利 200410054471.7 提供一种能够有效地除去在清洗槽内产生的泡沫的餐具清洗机。在排出积存在清洗槽内的清洗水时,使排出的清洗水的一部分从形成于清洗槽的后面的小孔向加热器罩喷射,能够冲掉积存在清洗槽内的泡沫。日本在中国申请的专利 200410043337.7 公开了一种餐具清洗机,在该餐具清洗机中设有适合使用低发泡性的专用洗涤剂的运转模式与适合使用高发泡性的厨房用洗涤剂的运转模式。在厨房用洗涤剂模式中,通过设置在干燥风路内的光传感器判别清洗空间内的起泡的程度,而当判断起泡多时延长洗涤剂水的排水时间。中国专利 99117126.8 提出一种分开附着在餐具上的食物的方法,是将需洗涤的餐具放置于洗碗机内壳中,改变洗碗机内壳中的压力,使附着在餐具上的食物体积变化,从而和餐具产生位移,达到分开附着在餐具上食物的目的。

[0021] 利用泡沫清洗餐具方面的相关专利很少。欧盟专利 W02011018357 提出了一种用于洗碗机中将介质与水混合后产生泡沫的设备,采用两个文丘里泵分别提供水和介质,混合后喷向要洗涤的餐具。如何消除泡沫对水泵的危害以及泡沫溢出等问题在该专利中没有提及。正因为这些问题的存在,目前各国餐具洗涤技术的主流趋势仍然是尽量减少泡沫,而

不是利用泡沫去污。

## [0022] 二. 洗衣机专利

大量的专利涉及检测洗衣机内的泡沫和消除泡沫。真正利用泡沫洗涤的专利不多,但都是中日韩和德国大型家电公司近年来的申请,说明利用泡沫洗衣已经逐渐成为趋势。韩国在中国申请的专利 95103894. X 公开了一种装有泡沫发生装置的洗衣机,包括配置在外桶底部上的泡沫发生装置。日本在中国申请的专利 99110590. 7 公开了一种洗衣机,配备有洗涤筒底部的空气导入口,向洗涤筒内送入空气、产生气泡的空气供应装置。空气供应装置可被驱动控制,从而能恰当地控制洗涤筒内的泡沫量。中国专利 200610117977. 7 提出了一种泡沫发生装置和包含泡沫发生装置的洗衣机,该装置设置于箱体上,导气软管的一端与泡沫发生装置的出气阀相连,另一端与出气头连接,出气头设置于盛水桶内。中国专利 200610002317. 4 公开了一种用纯泡沫进行表面洗涤的方法。是利用洗涤剂和水形成洗涤液,洗涤液用泡沫发生装置产生微细泡沫。利用所述微细泡沫表面张力较大的特点,将泡沫注入洗涤桶并附着于被洗衣物上。这时,泡沫并不立即渗入衣物内部,而是附着在衣物的表面,衣物被洗衣机反复搓揉,进行高浓度泡沫洗涤。中国专利 200610066277. x 公开了一种用于泡沫洗涤的可以流动、细腻而稳定的泡沫。当所述的细微泡沫注入到衣物上,被洗衣物接触泡沫反复揉搓,从而实现泡沫洗涤。中国专利 200610066484. 5 公开了一种欠饱和泡沫表面洗涤的方法,是利用被洗物品的饱和水量一部分,先将衣物均匀湿润,然后将饱和水量另一部分水加入洗涤剂,采用泡沫发生器产生大量的细微泡沫注入到衣物上,被洗衣物接触泡沫反复揉搓,不断地注入泡沫,直至洗涤完成。德国在中国申请的专利 200880114982. x 涉及一种利用起泡洗涤液处理家用洗衣机中的衣物的方法,包括至少一个洗涤过程和至少一个漂洗过程,在所述洗涤过程中使用起泡洗涤液,在洗涤过程中可自动添加可预定量的泡沫促进剂,在漂洗过程结束之前,可自动添加可预定的量的泡沫抑制剂。中国专利 201010271365. x 涉及一种洗衣机用泡沫发生器,特点是:在回气管的一端连入泡沫功能前筒的回气接口,气泡功能前筒上同时连接回水管的输入端,且回水管的输出端上连接有泡沫泵装置。德国在中国申请的专利 201210033087. 3 涉及一种在洗衣机中使用泡沫处理衣物的方法,该方法的特征在于:a) 通过用所述装置向溶液中供给空气来生成泡沫,b) 通过所述控制线路来控制泡沫的形成,使得存在一个泡沫量,在该泡沫量下,滚筒大部分被泡沫填充,c) 以每分钟 30 到 80 转范围内的转速旋转滚筒,其中,步骤 c) 可以在步骤 a) 和 b) 之后进行或者与 a) 和 b) 同时进行。韩国在中国申请的专利 201110342789. 5 公开一种洗衣机及其控制方法,以分阶段供应洗涤水、产生泡沫并供应产生的泡沫。所述控制方法包括:在洗涤周期的过程中将洗涤水一次或者多次分阶段地供应到桶中,达到预定水位;在将洗涤水供应到桶中的各个阶段产生泡沫,并驱动波轮,使得泡沫被引入到洗涤桶中。日本在中国申请的专利 201210131984. 8 公开了一种可以环形出泡沫的波轮式洗衣机。

## [0023] 三. 零件清洗专利

日本在中国申请的专利 87101587 涉及清洗机械零件、医疗用具以及其他物品用的装置。该装置备有一个清洗空间,在这一个清洗空间内,能进行蒸气清洗和冷却干燥。日本在中国申请的专利 90103858. x 涉及一种清洗方法和装置,在清洗电子零件、机械零件和医疗用具等时,往往使用异丙醇及其他醇类、松节油、烃系溶剂及其他可燃性溶剂等对人类、环境等有害的溶剂为清洗液。将装有上述清洗液的清洗机构以完全浸没的状态、出入口突出

来的非浸没状态或位于不燃性液体上面临近处这三种状态设置于存贮不燃性液体的贮存槽中,进行清洗作业,可防止清洗液起火,确保清洗作业的安全。中国专利 200710043684.3 涉及一种深盲孔零件清洗后的水迹干燥方法和它的装置。其特点是:对深孔吹气,吹散水迹,形成水雾;并用真空抽去水雾。美国在中国申请的专利 200810082257.0 涉及一种用于清除机械零件污物的多用途零件清洗机。该设备在单一壳体内包括具有用于喷射零件的第一清洗腔和用于浸泡和搅动零件的第二清洗腔的自动清洗部、和手动清洗部。所有部均使用来自单一泵清洗液;储液部则用于收集和存储大量清洗液和来自清洗过程的碎屑;热能源则用于加热清洗液。中国专利申请 201010238074.0 公开了一种中空充钠气门内孔和气门外表面清洗、烘干装置。其特征是:由清洗容器、固定在清洗容器底部的气门内孔清洗水或烘干气体喷射装置、气门夹持装置、定位装置、清洗水或烘干气体供给装置,气门外表面清洗水或烘干气体喷射装置。

#### [0024] 四. 泡沫清洗专利

中国专利 200510029682.x 涉及一种泡沫型渗透探伤清洗液及其制备方法。中国专利 201210116198.0 全自动外部泡沫清洗系统。这些专利涉及的方法均没有脱离用压缩空气与洗涤剂混合产生泡沫,然后喷射到被清洗物体表面的思路。

#### 发明内容

[0025] 本发明提供一种用于洗涤、消毒和灭菌的可控泡沫清洗方法及设备,要解决现有清洗技术清洗不彻底、效率低、成本高的技术问题,并解决现有泡沫清洗方法和设备,对于泡沫量、密度、温度等条件均难以控制、清洗效果差、清洗对象表面残留的泡沫难于去除和排放、对清洗对象局限性大,设备结构复杂、噪音大、耗水量大、洗涤剂成本高的技术问题。

[0026] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

这种用于洗涤、消毒和灭菌的可控泡沫清洗方法,通过加热部件对工作液加热产生泡沫,大量泡沫直接在清洗室内形成或从外面引入清洗室;通过对清洗泡沫进行有效控制,使放置于清洗室中的清洗对象所附污垢、有害物质和微生物,在清洗室内的温度和压力分别为 30 ~ 250℃ 和 1 ~ 5 个标准大气压下,充分与泡沫表面有效成分接触,通过多种作用机制,被分离、破坏或杀灭,并随着清洗室内压力和温度的降低,与泡沫一道脱离被清洗物表面,清洗室内带有泡沫和污染物的空气排出清洗室,完成泡沫清洗。

[0027] 所述工作液为清洗剂、消毒剂、灭菌剂中的一种或一种以上的混合物,或是清洗剂、消毒剂、灭菌剂中的一种或一种以上混合物的水溶液。

[0028] 所述清洗室为能承受高于一个标准大气压的密封或半密封箱体,清洗室顶面或侧面带有上盖、侧门或清洗对象入口;

所述工作液直接盛放于清洗室底部,或者盛放于可单独加热的工作液盛放容器中,并在工作液盛放容器上设有泡沫出口,形成泡沫发生器,再将泡沫发生器安装于清洗室内部。

[0029] 所述清洗室内需安装有加热部件、传感部件和控水部件;

所述加热部件为电热式加热部件、火焰式加热部件、微波加热部件或通气式加热部件;

所述传感部件为以下几种传感器中的至少一种:

a、用于监测清洗室内温度的温度传感器;

- b、用于监测清洗室内压力的压力传感器；
- c、用于监测清洗室内的相对湿度的湿度传感器；
- d、用于感知泡沫的位置和密度的泡沫传感器；
- e、用于监测工作液量的工作液传感器；

所述控水部件包括完成后续清洗所用的清洗喷头，还包括清洗完成后排水用的排水口；

当清洗完成后需要烘干时，清洗室内还安装有烘干部件，所述烘干部件为：红外烘干部件、电热式加热部件、火焰烘干部件、微波烘干部件或热风烘干部件；

当清洗对象需要辅助灭菌时，清洗室内还安装有紫外灭菌灯；

当清洗室内压力和温度需要迅速降低时，清洗室上还设有减压阀。

[0030] 所述对清洗泡沫的控制有以下几种方式：

对泡沫清洗能力的控制，控制措施包括：对工作液配方的控制，对于带大量油性污垢的清洗对象，在工作液中添加重量百分比0～15%的有机溶剂；对于带菌和病毒较多的清洗对象，在工作液中添加氯甲酚类化合物或重量百分比0～5%的过硼酸钠；对于可能携带有毒物质的清洗对象，在工作液中添加重量百分比0～5%的过硼酸钠或过碳酸钠；

对泡沫产生的位置和方向的控制，控制措施包括：增减泡沫发生器或引入口的数量，调整它们在清洗室内的位置分布；

对泡沫的数量、密度和尺寸，以及泡沫内部的温度和压力的控制，控制措施包括：

a、控制工作液加热时间和加热温度；

b、控制通入工作液的热风或热蒸汽的温度和体积；

c、采用内壁为粗糙表面的清洗室或泡沫发生器，或者在清洗室或泡沫发生器内放置微孔材料，同时控制微孔材料的量和泡沫发生器的泡沫出口处孔径；

对泡沫的厚度、粘度和强韧度的控制，控制措施包括：在工作液中添加重量百分比为0～15%的甘油或添加重量百分比为0～15%的淀粉；

对泡沫运动的速度的控制，控制措施包括：调整清洗室升温速度；

对泡沫渗透力和挤压力的控制，控制措施包括：

a、提高加热温度和压力，迫使泡沫密度增加，体积减小。

[0031] b、通过调整配方，降低泡沫强度。

[0032] c、反复升温降温，使泡沫反复消失和产生，增大泡沫进入缝隙的概率。

[0033] d、通过减小泡沫出口处的孔径，或在泡沫出口处加上孔径很小的滤网，使产生的泡沫尺寸很小。

[0034] e、减小热风或蒸汽吹入工作液中空气泡的直径。

[0035] f、在工作液中加入沸石等含微孔材料；

对泡沫湮灭的控制，控制措施包括：调整外界温度和压力。

[0036] g、预先将待清洗对象的表面用清水湿润，以利于泡沫进入微小的缝隙或毛细管中，防止因表面张力原因，导致泡沫不能进入。

[0037] 所述清洗室内压力和温度的降低包括逐渐降低和迅速降低两种方式；

所述逐渐降低的措施为：停止加热、停止输入热风或蒸汽、停止引入泡沫或在清洗室内、外喷淋冷水或吹送冷风；

所述突然降低的措施为：在清洗室上部或顶部设置减压阀，开启减压阀，让清洗室内的气体通过管道或容器与外界大气连通或与具有一定真空度的容器连通；

所述减压阀开启方式包括以下几种：

a、自动开启：在清洗室内设置压力传感器，一旦压力达到预设门限值，电子控制的减压阀自动开启减压，同时控制加热部件停止加热升压；

b、破坏开启：在减压阀上安装强度有限的金属片，当清洗室内压和温度达到金属片能承受的最大值时，金属片自动破坏，使清洗室内压降低；

c、半自动开启：在减压阀排气口上设置重力盖或弹簧，当清洗室内压力超过重力盖的重量或弹簧弹力时，自动开启，让高压气体排出；

d、人工开启：预定加热保温时间结束后，人为开启减压阀；

e、长期半开启：在清洗室上部位置预留一小孔连通大气，作为减压孔，进行恒定压力控制。

[0038] 所述清洗室内带有泡沫和污染物的空气排出清洗室的方式包括：清洗室中的空气先排放到连接减压阀出口的具有一个大气压的减压室内，经过减压室滤网滤掉泡沫和污染物后，排放到大气中；或者通过连接减压阀出口的管道，将清洗室中空气排放到具有一定真空度的容器内，经过滤处理后再排放到大气。

[0039] 这种泡沫清洗机，包括清洗室箱体和上盖，所述清洗室箱体和上盖由连接扣连接并由密封条密封；

所述清洗室箱体内放置有网架，清洗对象放置于网架上；在清洗室箱体内壁和网架下方安装有泡沫发生器，泡沫发生器由工作液和可单独加热的工作液盛放容器构成，工作液盛放容器上设有泡沫出口，工作液盛放容器上安装有加热部件；

所述清洗室箱体内壁还安装有朝向衣物的清水喷头，清水喷头与外部的自来水接口连接，清洗室箱体底部设有用于排放冲洗污水的排水口，并在排水口处设有滤网 II，排水口与清洗室外部的排放阀门连接；

所述清洗室箱体内壁还安装有压力传感器和温度传感器；

所述上盖上安装有减压阀，并在减压阀的出口外设有减压室，减压室顶面为过滤排放气流中泡沫液的滤网 I，上盖底面还设有烘干部件和紫外灯灭菌部件，上盖的顶面连接有把手。

[0040] 这种泡沫洗衣机，包括清洗室箱体和侧开门；

所述清洗室箱体上部连接有横杆，衣物由衣架挂在横杆上，清洗室箱体下部连接有横向设置的支架，清洗室箱体内壁和支架上安装有朝向衣物的泡沫发生器，泡沫发生器由工作液和可单独加热的工作液盛放容器构成，工作液盛放容器上设有泡沫出口，工作液盛放容器上安装有加热部件；

所述清洗室箱体内壁和下部的支架上安装有朝向衣物的清水喷头，清水喷头与外部的自来水接口连接，清洗室底部设有用于排放冲洗水的排水口，并在排水口处设有滤网 II，排水口与清洗室箱体外部的排放阀门连接；

所述清洗室箱体顶部安装有减压阀，并在减压阀的出口外设有减压室，减压室顶面为过滤排放气流中泡沫液的滤网 I；

所述清洗室箱体内部还安装有温度监测仪、压力传感器、温度传感器和红外烘干部件。

[0041] 这种泡沫洗手手机,包括清洗室箱体,清洗室箱体前侧安装有有弹性松紧手套;弹性松紧手套中心设有人手入口;

所述清洗室箱体底部盛放有工作液,并安装有加热部件;

所述清洗室箱体上部安装有减压阀,并在减压阀的出口外设有减压室,减压室下部的出口处设有滤网,出口经管路 I 与真空泵的入口连接,管路 I 上连接有用于排放残夜的减压室排放阀门,真空泵的出口经管路 II 通入清洗室箱体底部盛放的工作液中,管路 II 上还连接有放气阀;

所述清洗室箱体顶部或侧面安装有红外烘干部件、温度传感器和湿度传感器;

所述清洗室箱体外部还安装有用于探测人体是否接近的红外传感探头。

[0042] 所述加热部件、红外烘干部件、温度传感器、湿度传感器、减压阀、减压室排放阀门、真空泵和红外传感探头均与清洗室箱体外部的控制电路连接。

[0043] 本发明的有益效果如下:

本发明采用对工作液加热,通入热风或热蒸汽以及从外面引入高温泡沫的方式,使密闭或半密闭的清洗室内堆积大量具有一定温度和压力的泡沫。并通过添加有机溶剂或其他物质,设置泡沫发生器位置,调整泡沫出口孔径,控制清洗室温度及压力等方式,对泡沫的清洗能力,泡沫产生的位置和方向,泡沫的数量,密度和尺寸,泡沫内部的温度和压力,泡沫的厚度,粘度和强韧度,泡沫运动的速度,泡沫对缝隙的渗透力,泡沫湮灭的条件和方式进行有效控制,使放置清洗室中的餐具、器具、衣物、零件、人体皮肤或其他清洗对象所附污垢和细菌、病毒或寄生虫等,在足够的高温和压力下,有充分时间与泡沫表面的有效成分接触,通过扩散、挤压、吸附、溶解、转移、包裹、软化、分解、氧化、杀灭等物理化学和 / 或生化作用机制,被分离、破坏或杀灭,并随着清洗室内压力的突然或逐渐降低,与泡沫一道脱离被清洗对象表面或排放出清洗室。该过程可反复进行,还可选用清水冲洗,干燥和灭菌等后续步骤。根据本发明技术设计出的清洗设备比传统产品具有更高的效率,更短的洗涤时间,更小的能耗,更少的用水,更低的噪音和产品成本。

[0044] 与传统清洗方式相比本发明有以下优点:

1. 适合于多种清洗对象,包括餐具、医疗器具、衣物、工业零部件、文物古董、宠物、动物、人体皮肤的清洗、消毒或灭菌。

[0045] 2. 基本不受清洗对象的材料和形状限制。

[0046] 3. 基本不受清洗对象在清洗室内摆放位置和方向的限制,不存在清洗不到的死角。

[0047] 4. 清洗、消毒和灭菌同时完成。

[0048] 5. 条件控制得当,清洗率和灭菌率均很高。

[0049] 6. 只在预处理和后续处理中使用清水,节水效果明显。

[0050] 7. 清洗效率高、耗时很短。

[0051] 8. 加热时间短、耗能低。

[0052] 9. 很多设计中、不需复杂的转动部件,结构简单、噪音低、设备寿命长、成本低。

[0053] 10. 不需要特别的无泡型洗涤剂,节约耗材成本。

[0054] 11. 采用在高压下突然减压排放的方式,能够迅速彻底地将清洗对象表面残留的泡沫,污垢和水分排出,瞬间得到清洁和干燥。

[0055] 12. 采用水溶性清洗剂,排放到空气中的泡沫容易处理,对环境污染小。

### 附图说明

[0056] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0057] 图 1 是供泡沫排放的夹层结构示意图。

[0058] 图 2 是泡沫在清洗室内产生的位置和物件摆放方向示意图一。

[0059] 图 3 是泡沫在清洗室内产生的位置和物件摆放方向示意图二。

[0060] 图 4 是泡沫在清洗室内产生的位置和物件摆放方向示意图三。

[0061] 图 5 是泡沫在清洗室内产生的位置和物件摆放方向示意图四。

[0062] 图 6 是热风或热蒸汽的输送设计示意图。

[0063] 图 7 是衣物在清洗室内的挂放方式示意图一。

[0064] 图 8 是衣物在清洗室内的挂放方式示意图二。

[0065] 图 9 是衣物在清洗室内的挂放方式示意图三。

[0066] 图 10 是一种泡沫清洗机设计示意图。

[0067] 图 11 是一种泡沫洗衣机设计示意图。

[0068] 图 12 是一种泡沫洗手机设计示意图。

[0069] 附图标记:1-离心式风机或气泵、2-管道、3-加热室、4-火焰加热器、5-火焰、6-隔热管道、7-清洗室、8-工作液盛放容器、9-工作液、10-泡沫发生器或泡沫进口、11-待清洗对象、12-容器室、13-泡沫、14-减压阀、15-夹层、16-滤网、17-收集盒、18-网架、19-横杆、20-衣架;

1.1-清洗室箱体、1.2-上盖、1.3-连接扣、1.4-密封条、1.5-把手、1.6-工作液盛放容器、1.7-加热部件、1.8-工作液、1.9-清水喷头、1.10-网架、1.11-清洗对象、1.12-减压阀、1.13-减压室、1.14-滤网 I、1.15-压力传感器、1.16-温度传感器、1.17-自来水接口、1.18-冲洗污水、1.19-排放阀门、1.20-滤网 II、1.21-烘干部件、1.22-紫外灯灭菌部件;

2.1-清洗室箱体、2.2-侧开门、2.3-泡沫发生器、2.4-清水喷头、2.5-减压阀、2.6-减压室、2.7-滤网 I、2.8-压力传感器、2.9-温度传感器、2.10-横杆、2.11-衣架、2.12-冲洗水、2.13-排放阀门、2.14-滤网 II、2.15-红外烘干部件、2.16-温度监测仪、2.17-支架、2.18-加热部件;

3.1-清洗室箱体、3.2-手、3.3-弹性松紧手套、3.4-红外传感探头、3.5-控制电路、3.6-真空泵、3.7-减压阀、3.8-减压室、3.9-管路 I、3.10-工作液、3.11-放气阀、3.12-加热部件、3.13-红外烘干部件、3.14-滤网、3.15-残液、3.16-减压室排放阀门、3.17-温度传感器、3.18-湿度传感器、3.19-管路 II。

### 具体实施方式

[0070] 实施例参见图 1 所示,这种用于洗涤、消毒和灭菌的可控泡沫清洗方法,通过加热部件对工作液加热产生泡沫,大量泡沫直接在清洗室内形成或从外面引入清洗室;通过对清洗泡沫进行有效控制,使放置于清洗室中的清洗对象所附污垢、有害物质和微生物,在清洗室内的温度和压力分别为 30 ~ 250℃和 1 ~ 5 个标准大气压下,充分与泡沫表面有效成

分接触,通过多种作用机制,被分离、破坏或杀灭,并随着清洗室内压力和温度的降低,与泡沫一道脱离被清洗物表面,清洗室内带有泡沫和污染物的空气排出清洗室,完成泡沫清洗。

[0071] 本发明可采用下列方式产生具有清洗,消毒和灭菌功能的泡沫:

#### 1. 工作液配备

洗涤剂的主要成分是表面活性剂,表面活性剂是分子结构中同时含有亲水基和亲油基的有机化合物。在织物的水洗中只有阴离子表面活性剂和非离子型表面活性剂,对织物去污能够起到正面有效的作用。洗涤剂要求具备良好的润湿性、渗透性、乳化性、分散性、增溶性及发泡与消泡等综合性能。与现有洗碗机或洗衣机采用低泡型洗涤剂相反,本发明选择含有较多表面活性剂,且容易起泡的水溶性清洗剂和/或消毒剂和/或灭菌剂,将其与水,最好是较少含钙离子的纯净水,混合后作为工作液。工作液中水的重量百分比可从0%-99.99%。工作液中的表面活性剂能够减小水的表面张力,因而与空气混合后容易起泡。除了消毒剂和灭菌剂外,工作液中还可添加强化泡沫清洗能力,调整泡沫壁厚和增减泡沫寿命的物质。如选用常规发泡型洗涤剂,其价格远低于传统洗碗机和洗衣机用的低泡型洗涤剂。

#### [0072] 2. 工作液放置

将工作液放置于一个容积足够的大容器中,有几种放置方式:

(1) 工作液倒入若干可单独加热的小容器中,称为泡沫发生器,泡沫从发生器上的泡沫出口处涌出。将泡沫发生器设置在大容器内部的某些位置上。

[0073] (2) 直接将工作液倒入可加热的大容器底部。

#### [0074] 3. 泡沫产生方式

采用下列方式加热工作液产生所需泡沫:

(1) 在大容器底部或泡沫发生器的底部和/或周围和/或内部,设置热电阻并通电加热。容器壁所附微小空气泡受热,冲出工作液表面后形成泡沫,泡沫本身以及清洗室内的温度及压力都随之升高。

[0075] (2) 在大容器或泡沫发生器底部采用火焰加热,同样产生效果。

[0076] (3) 向工作液发射微波将产生类似效果,但该方式不适合于清洗金属餐具,器具,机械零件或带有金属装饰物的衣物。

[0077] (4) 向工作液中通入温度不低于40°C的热风或热蒸汽,产生的泡沫需经过筛网再进入清洗室,以控制泡沫的尺寸。

#### [0078] 4. 泡沫所需空气

产生泡沫所需空气有下列来源:

(1)、盛放工作液的容器壁上附着有微小的空气泡,受热后长大,脱离容器壁,冲破工作液表面形成泡沫。为增加容器壁附着的空气量,可采用具有粗糙内表面的容器。

[0079] (2)、在工作液内部放置具有大量微小孔洞的材料,如沸石或多孔陶瓷,以增加所需空气量。

[0080] (3)、外部通入的热风或热蒸汽中含有的空气。

[0081]

本发明的清洗室可采用以下结构:

放置清洗对象并对其进行清洗的容器称为泡沫清洗室。它可以是前述放置泡沫发生器

的大容器,容器中产生的泡沫直接与清洗对象接触;也可以是另外的容器,从泡沫发生器产生的泡沫通过管道引入该容器与清洗对象接触。泡沫清洗室一般具备下列结构并满足一定条件。

#### [0082] 1. 门盖要求

(1)、位置设计:可以设计在顶部,称为上盖式;也可以设计在侧面,称为侧门式。

[0083] (2)、密闭特性:要求门盖关上之后,清洗室能够密闭,不仅放置泡沫溢出,而且要求能承受1个标准大气压以上的内压。为此,选用高强度耐久橡胶圈设置在门盖边缘作为密封件较合适。

#### [0084] 2. 材料选取

(1)强度要求:清洗室和门盖材料的选取和结构应考虑承受上述内压的要求。

[0085] (2)耐温要求:清洗室和门盖材料的选取应保证能反复承受从室温到高温的温度变化。

[0086] (3)耐蚀要求:清洗室和门盖材料的选取应考虑抗酸碱,耐有机溶剂和洗涤剂的腐蚀。

[0087] (4)保温要求:清洗室和门盖材料的选取应具有较好的保温性能,可采用双层外壳,在两层之间加隔热高分子材料。

#### [0088] 3. 减压阀门

(1)位置设计:最好设计在清洗室靠上的部位,使清洗室内携带泡沫和水蒸汽的高压气体能够因为减压而迅速上升排出清洗室外。

#### [0089] (2)开启方式:

自动开启:在清洗室内设置压力传感器,一旦压力达到预设门限值,电子线路控制的减压阀自动开启减压,同时控制加热器停止加热升压。

[0090] 破坏开启:在减压阀上安装强度有限的金属片,当清洗室内压和温度超过金属片能承受的最大值时,金属片自动破坏,使清洗室内压降低。

[0091] 半自动开启:在减压阀排气口上设置重力盖或弹簧,当清洗室内压力超过重力盖的重量或弹簧弹力时,自动开启,让高压气体排出。

[0092] 人工开启:清洗室内空气体积不变时,工作液加热时间与压力成正的比例关系。预定加热保温时间结束时,压力已经足够大,人为开启减压阀。

[0093] 长期半开启:在清洗室上部位位置预留一小孔连通大气作为减压孔,小孔直径决定了清洗室能保持的压力大小。该设置使清洗室内不能产生较大的内压和高温,对于需要较高内压和温度的场合不适用。

#### [0094] (3)外部连接方式:

通过减压阀出口,直接将清洗室中带有泡沫和水蒸汽的空气排放到大气中。

[0095] 清洗室中空气经过减压阀,先排放到连接大气的减压室内,经过减压室滤网滤掉泡沫和污染物后,排放到大气中。

[0096] 通过连接减压阀出口的管道,将清洗室气体排放到另外的常压容器,经处理后再排放到大气中。为避免占有过多空间,如图一所示,该容器室12可以套在清洗室7外面。清洗室中的工作液9被加热,产生大量泡沫13。泡沫通过减压阀14排放到清洗室和外层之间的夹层15中。携带泡沫的高压气体。经滤网16排放到大气,截留下来的泡沫液可收集在

夹层底部的收集盒 17 中,定期处理。

[0097] 将减压阀出口连接到具有一定真空度的容器。开启减压阀后,清洗室中带有泡沫和水蒸汽的空气排放到该容器中,经处理后再排放到大气。

[0098]

#### 4. 泡沫产生或引入位置

如前所述,泡沫发生器或工作液本身可以直接放在清洗室内,通过加热产生泡沫,也可以将外面产生的泡沫通过管道引入清洗室内。泡沫产生或引入的位置,与物件污垢面放置的朝向有一定关系。

[0099] 参见图 2 所示,底部方案:泡沫发生器或泡沫进口 10 位于清洗室 7 底部,由于热空气比重小,热泡沫自动从底部上升,接触待清洗对象 11。如果污垢较多的一面朝下放置,该面接触到的泡沫密度最大,泡沫之间的相互挤压力也较大。

[0100] 参见图 3 所示,中部方案:泡沫发生器或泡沫进口 10 位于清洗室 7 中部,泡沫从清洗室中部位置产生或引入并接触待清洗对象 11。如果污垢较多的一面朝侧面放置,该面接触到的泡沫密度和泡沫之间的相互挤压力都较大。

[0101] 参见图 4 所示,上部方案:泡沫发生器或泡沫进口 10 位于清洗室 7 上部,泡沫从清洗室上部位置产生或引入。如果待清洗对象 11 污垢较多的一面朝上放置,该面接触到的泡沫密度和泡沫之间的相互挤压力都较大。

[0102] 参见图 5 所示,混合方案:泡沫发生器或泡沫进口 10 位于清洗室 7 上,中和底部,泡沫从清洗室各个位置产生或引入。不论待清洗对象 11 污垢较多的一面如何放置,都能均匀接触到泡沫。

#### [0103] 5. 加热部件

电加热:将热电阻式加热单元(如电热丝,电热片,电热圈等)设置在泡沫发生器或清洗室底部,保证与工作液绝缘。泡沫发生器或清洗室的底部材料需要能耐高温,容易传热,可选用金属或合金材料。

[0104] 火焰加热:采用气体(如天然气),液体(如煤油)或固体(如煤炭)燃料,通过火焰加热清洗室或泡沫发生器的底面,使工作液受热产生泡沫。泡沫发生器或清洗室的底部材料需要能耐高温,容易传热,可选用金属或合金材料。

[0105] 微波加热:微波发射器设置在清洗室上部,使放置在不同位置的工作液均能接受微波。清洗室和门盖材料必须能阻隔微波,所以采用金属或合金比较好。门盖密封材料采用的橡胶,应能承受微波辐射,具有较长使用寿命。

[0106] 热气加热:将高温空气或水蒸汽通入工作液中,产生高温泡沫。高温空气或水蒸汽来自热风泵或热气泵。热风或热气的输送设计如图 6 所示。图中离心式风机或气泵 1 可将环境冷空气压缩后通过管道 2 输送到加热室 3,加热室内设电热单元或火焰加热器 4,冷空气通过电或火焰 5 加热后,其温度和压力得到提高,通过隔热管道 6 送入清洗室 7 中的工作液盛放容器 8 中,从工作液 9 中产生丰富的泡沫。热蒸汽的产生过程类似,工厂有富余的热蒸汽时,可以直接引入清洗室。

#### 6. 控水部件

待清洗物件的预处理和泡沫清洗完成后的后续清洗,均需要一定量的清水。清水可通过清洗室内与自来水管连接的出水口放出,如果出水口是密集的小孔,可利用自来水本

身的压力,产生雾状的水流喷向清洗物件,加强清洗效果。出水口可设置在清洗室上部或中部,也可以设计为多个角度出水,以避免水流喷不到的死角。

[0107] 清洗室底部设置排水口,清洗完成后,通过此排水口将水排出。

#### [0108] 7. 干燥部件

清洗完成后多需要烘干。可选用下列烘干方法和相应部件:

红外烘干:在清洗室设置能产生红外线的电热器,或者利用原加热工作液的电热单元,只要工作液盛放容器是空的。

[0109] 火焰烘干:利用原加热工作液的火焰加热器提高清洗室内空气温度,使清洗对象干燥。

[0110] 微波烘干:采用原加热工作液的微波发生器发射微波,清洗对象所含的水分因升温蒸发而干燥。

[0111] 热风烘干:送入来自原热风泵的热风使清洗对象所带水分蒸发而干燥。

#### [0112] 8. 传感部件

清洗室可安装有以下几种传感器:

温度传感器:用于监测清洗室内温度,以便控制加热时间和保温时间,防止温度不足或过热。

[0113] 压力传感器:用于监测清洗室内压力,以防止压力不足或过大。

[0114] 湿度传感器:用于监测清洗室内的相对湿度,以便控制清洗物件的干燥时间,防止过短或过长。

[0115] 泡沫传感器:用于感知泡沫的位置和密度。

[0116] 工作液传感器:用于监测工作液的量,以免烧干后造成机器故障或安全事故。

[0117]

本发明的泡沫清洗步骤如下:

##### 1. 清洗对象预处理

(1)、餐具预处理:预先将筷子,刀叉,骨头,食物残渣等倒出或分类处理,然后用水稍微冲洗,去除剩余残渣。

[0118] (2)、医疗器具预处理:预先将剩余药物分类倒掉,然后用水稍微冲洗,去除剩余药液。

[0119] (3)、衣物预处理:预先用水将内外表面湿润。采用微波的情况,要取除金属饰物或衣袋中长于 2cm 的金属件。

[0120] (4)、机械零件预处理:用水或其他方式去除覆盖物,暴露出零件表面。

[0121] (5)、人体皮肤预处理:去掉衣物,手套或袜子,露出皮肤。

[0122] (6)、其它物件预处理:用水或其他方式去除表面覆盖物,暴露出物件待清洗表面。

##### [0123] 2. 清洗对象放置

###### (1)、餐具,器具和零件的放置

将预处理后的餐具放入网架,网架放入清洗室中,有几种放置方式:

参见图 5 所示,随机摆放:适合于泡沫从多个部位和方向产生的设计。

[0124] 参见图 2 所示,凹面统一朝下:适合于泡沫从清洗室底部产生的设计。

[0125] 参见图 4 所示,凹面统一朝侧面:适合于泡沫从底部和侧面产生的设计。

[0126] 参见图 3 所示,凹面统一朝上:适合于泡沫从清洗室顶部产生的设计。

[0127] (2)、衣物和织物的放置

将衣物放置或挂在网架或横杆上,网架放置于清洗室中,有几种放置方式:

参见图 7 所示,先用衣架将衣物挂上,然后将衣架挂在横杆上。

[0128] 参见图 8 所示,如果泡沫从下往上运动,将衣物较脏的一面朝下,铺放在网架上。

[0129] 参见图 9 所示,如果要清洗衣物内表面,则需要用另外的架子将衣物撑开,以便让泡沫进入其中。

[0130] 3. 泡沫清洗

将清洗对象放入清洗室后,按下列步骤进行泡沫清洗:

(1)、关闭清洗室门盖,保证清洗室已经密封。

[0131] (2)、加热工作液或向工作液通热风或蒸汽使其产生泡沫,或从外部引入高温高压泡沫,使其逐渐堆积在清洗对象内外表面,污垢与泡沫表面的工作液有效成分接触,通过扩散、吸附、溶解、转移等作用机制,使污垢逐渐脱离清洗对象的表面。

[0132] (3)、持续加热或通热风或蒸汽,或引入泡沫,使清洗室内的泡沫密度逐渐增大,通过挤压,推揉,包裹等作用机制,进一步使污垢脱离清洗对象。清洗室内的温度和压力将逐渐升高,使达到一定预设值。

[0133] (4)、在传感器的监测下,通过间歇加热,间歇通热风或蒸汽或间歇引入泡沫的方式,使清洗室内的温度和压力保持足够长的时间。在持续高温和压力的作用下,洗涤剂的清洗作用得到进一步增强,餐具表面板结的粮食硬块或零件表面的污泥也由于高温水蒸汽的浸润而软化,高温下清洗对象附带的部分有毒物将分解或破坏。即使不加消毒剂或灭菌剂,细菌和病毒也会因长时间高温而死亡。

[0134] (5)、预设保温保压时间结束后,停止加热,停止吹热风或蒸汽,或停止引入泡沫。由于清洗室内温度下降,压力也随之降低,泡沫中包含的热空气体积减小,泡沫逐渐消失。

[0135] (6)、重复上述(2)到(5)的步骤,使物件上重新挤满高温泡沫,再次清洗和消毒灭菌,以保证更好的效果。

[0136] 4. 泡沫清除

泡沫清洗完成后的清洗对象表面留有大量粘附或溶解有污垢的泡沫。必须彻底清除。采取两种清除方式:

(1)、如果清洗对象不是过脏,可以通过停止加热,吹热风或蒸汽,或停止引入泡沫的方式,使泡沫逐渐消失。采取该模式,不必开启减压阀,但泡沫所带有的污垢会留在清洗对象表面,需要用水进行后续清洗。

[0137] (2)、对于清洗对象较脏,泡沫较多,特别是需要迅速彻底去除残留泡沫和水分的情况,如机械零件的清洗,采取瞬间减压排放方式。即当清洗室保温保压时间结束后,通过电子设备或人为方式突然打开减压阀,由于清洗室内压力高于外界气压,带有泡沫和水蒸汽的空气将迅速经减压阀出口排放到清洗室外的大气或者容器中。大部分污垢和水分也随泡沫同时脱离清洗对象表面,使得其表面不仅干净,而且因为水分的排出和清洗室内的高温环境,迅速得到干燥。可视具体情况,决定是否再进行后续的清洗和干燥步骤。采用该模式的优点是:节能,省时,省水,但必须安装复杂的减压阀和控制电路,突然减压还会带来短时的气流噪音。可通过减压室使气流减速来降噪。

### [0138] 5. 后续清洗方式

泡沫清除后,可能需要后续清洗,可采用传统洗碗机或零件清洗设备的冲洗方式,即通过设置在多个部位,向多方向喷出的水流去冲洗表面。也可以采用传统洗衣机的方法,将清洗对象完全浸泡在清水中,经叶轮带动的旋转或搓揉等方式,漂洗干净。

### [0139] 6. 清洗对象的干燥

完成后续清洗后,需要烘干,可选用前述电热红外烘干,火焰烘干,微波烘干或热风烘干方式进行。

### [0140] 7. 清洗物件的消毒灭菌

一般情况下,经较长时间的高温,清洗对象上所带的绝大部分微生物(病菌,病毒或寄生虫或卵)均已死亡,但有毒物质不一定能全部分解或破坏。所以对于清洗医疗器具,还需增加消毒灭菌的步骤。可参经常规方法进行,如紫外灯照射,充臭氧或环氧乙烷灭菌气,喷专门的药剂,如双氧水或含氯制剂等。

### [0141]

本发明采取以下措施对清洗泡沫进行有效控制:

#### 1. 泡沫清洗力的控制

对于特别脏和带大量油性污垢的清洗对象,在工作液中添加重量比 0-15% 的汽油,煤油等有机溶剂,能有效改善泡沫清洗能力。

[0142] 对于带菌和病毒较多的清洗对象,在工作液中添加氯甲酚类化合物或重量比 0-5% 的过硼酸钠,能有效提高灭菌效率。

[0143] 对于可能携带有毒物质的清洗对象,在工作液中添加重量比 0-5% 的过硼酸钠或过碳酸钠,能有效增加对毒物的氧化破坏效率。

#### [0144] 2. 泡沫产生位置和方向的控制

如前所述,在清洗室不同位置设置多个泡沫发生器或泡沫引入管,并将泡沫涌出的开口朝向多个方向,以此控制产生泡沫的位置和方向。

#### [0145] 3. 泡沫数量,密度和平均尺寸的控制

控制手段包括:

加热时间:只要达到一定温度以上,工作液加热时间越长,产生的泡沫就越多。在清洗室密闭的条件下,泡沫的密度就越大,平均尺寸就越小。但并非完全的反比例关系,因为泡沫在密度达到一定程度时,会相互并吞。

[0146] 加热温度:温度越高,盛放工作液的容器壁上的空气泡溢出越多,产生的泡沫就越多,在清洗室密闭的条件下,泡沫的密度就越大,平均尺寸就越小。

[0147] 增加热风或热蒸汽的输入流量:通入空气越多,泡沫自然越多,在清洗室密闭的条件下,泡沫的密度就越大,平均尺寸就越小。

[0148] 在工作液中加入含有大量微孔的材料,如沸石:该方法可以提高微小空气气泡产生的量,同样加温条件下,泡沫自然较多,而且不一定需要升温到一定水平,在稍高于初始温度的情况下,就开始产生泡沫。

[0149] 减小泡沫出口处的孔径,控制泡沫尺寸。

#### 4. 泡沫温度和压力的控制

泡沫内的空气温度和压力与清洗室的温度和压力同步增减。一旦泡沫外的压力超过泡

沫内部压力,泡沫就会立即收缩消失。反之,当外面压力低于内部时,泡沫就会破裂。旧的泡沫湮灭后,在工作液内部,新的空气气泡因受热而长大,冲出工作液后,包裹液体薄层,产生新的泡沫。由于其内部压力比外部压力稍高而逐渐长大,直到与外部压力一致,泡沫内外压力平衡,就能长久保持现有的温度和内压而不致湮灭。

[0150] 清洗室内空气体积一定的条件下,清洗室的内部压力与绝对温度成正比。所以温度越高,压力就越大,控制温度就控制了压力。但如果从清洗室外部输入热风,蒸汽或泡沫,清洗室内空气体积不确定,则压力和温度就不一定保持正比关系,两个参数可以通过输入的空气质量来分别控制。泡沫表面的工作液所具有的温度和压力也随清洗室内的温度和压力的变化而变化。比如当需要较低的温度和较高的压力时,可以通过增加输入清洗室的空气质量来实现。当需要较高的温度和较低的压力时,可以通过从清洗室排放一部分空气来实现。

#### [0151] 5. 泡沫厚度,粘度和强度的控制

泡沫表面液体层越厚,粘度越大,泡沫的强度越高,即在一定挤压力作用下能够维持不破的能力越强。泡沫厚度和粘度主要取决于工作液配方,添加下列物质,可以提高泡沫的强度:

甘油:增加的重量比为 0-15%。

[0152] 淀粉:增加重量比为 0-15%。

#### [0153] 6. 泡沫运动速度的控制

泡沫在清洗对象表面的运动速度取决于新旧泡沫替换的快慢,这又取决于清洗室升温的速度。升温越快,旧的泡沫因外部压力增大而很快消失,新的泡沫因升温而迅速长大,在清洗对象表面形成快速的移动,有利于污垢的清除。

#### [0154] 7. 泡沫渗透力和挤压力控制

泡沫通过相互挤压渗入微小缝隙的能力,对于清洗对象的摆放要求和形状等至关重要。通常需要泡沫能进入清洗对象在任何方向上的任何小的空隙和空间。但当泡沫体积较大且有一定强度时,较小的空隙就难以挤入。可以采取下列措施:

提高加热温度和压力,迫使泡沫密度增加,体积减小。

[0155] 通过调整配方,降低泡沫强度。

[0156] 反复升温降温,使泡沫反复消失和产生,增大泡沫进入缝隙的概率。

[0157] 通过减小泡沫出口处的孔径,或在泡沫出口处加上孔径很小的滤网,使产生的泡沫尺寸很小。

[0158] 减小热风或蒸汽吹入工作液中空气泡的直径。

[0159] 在工作液中加入沸石等含微孔材料。

[0160] 预先将待清洗对象的表面用清水湿润,以利于泡沫进入微小的缝隙或毛细管中,防止因表面张力原因,导致泡沫不能进入。

#### [0161] 8. 泡沫湮灭控制

##### (1)、湮灭条件

外因:外界温度和压力的变化。

[0162] 内因:泡沫厚度和强度。

##### [0163] (2)、湮灭方式

渐变方式:外界压力和温度的逐渐变化,导致泡沫逐渐湮灭。

[0164] 突变方式:外界压力和温度的突然降低变化,导致泡沫瞬间湮灭。

[0165] 参见图 10 所示,这种泡沫清洗机,包括清洗室箱体 1.1 和上盖 1.2,所述清洗室箱体 1.1 和上盖由连接扣 1.3 连接并由密封条 1.4 密封;

所述清洗室箱体 1.1 内放置有网架 1.10,清洗对象 1.11 放置于网架 1.10 上;在清洗室箱体 1.1 内壁和网架 1.10 下方安装有泡沫发生器,泡沫发生器由工作液 1.8 和可单独加热的工作液盛放容器 1.6 构成,工作液盛放容器上设有泡沫出口,工作液盛放容器上安装有加热部件 1.7;

所述清洗室箱体 1.1 内壁还安装有朝向衣物的清水喷头 1.9,清水喷头与外部的自来水接口 1.17 连接,清洗室箱体 1.1 底部设有用于排放冲洗污水 1.18 的排水口,并在排水口处设有滤网 II 1.20,排水口与清洗室外部的排放阀门 1.19 连接;

所述清洗室箱体 1.1 内壁还安装有压力传感器 1.15 和温度传感器 1.16;

所述上盖 1.2 上安装有减压阀 1.12,并在减压阀 1.12 的出口外设有减压室 1.13,减压室 1.13 顶面为过滤排放气流中泡沫液的滤网 I 1.14,上盖底面还设有烘干部件 1.21 和紫外灯灭菌部件 1.22,上盖 1.2 的顶面连接有把手 1.5。

[0166] 该清洗机使用步骤如下:1、倒掉清洗对象中的残渣残液。2、将清洗对象摆放在网架上。3、打开上盖,放入网架。4、关闭上盖,扣紧连接扣。5、打开清水喷头,冲洗清洗对象一定时间后关闭喷头。6、加热工作液,产生泡沫。7、在温度和压力探头监控下,通过间断加热方式,保持清洗室内具有一定温度和压力,持续一定时间。8、停止加热,降低清洗室内的温度和压力,使泡沫消失。9、重复上述 6-8 的加热,保温步骤。10、在保温保压时间结束后,突然开启减压阀,让清洗室内携带泡沫和水蒸汽的气流通过减压室排放到大气中。11、可以选择开启清水龙头,冲洗清洗对象一定时间。12、可以选择开启红外加热器,烘干清洗对象,同时可以选择开启紫外灯,加强灭菌效果。13、打开上盖,取出网架和清洗对象。

参见图 11 所示,这种泡沫洗衣机,包括清洗室箱体 2.1 和侧开门 2.2;

所述清洗室箱体 2.1 上部连接有横杆 2.10,衣物由衣架 2.11 挂在横杆上,清洗室箱体 2.1 下部连接有横向设置的支架 2.17,清洗室箱体 2.1 内壁和支架上安装有朝向衣物的泡沫发生器 2.3,泡沫发生器由工作液和可单独加热的工作液盛放容器构成,工作液盛放容器上设有泡沫出口,工作液盛放容器上安装有加热部件 2.18;

所述清洗室箱体 2.1 内壁和下部的支架上安装有朝向衣物的清水喷头 2.4,清水喷头与外部的自来水接口连接,清洗室底部设有用于排放冲洗水 2.12 的排水口,并在排水口处设有滤网 II 2.14,排水口与清洗室箱体 2.1 外部的排放阀门 2.13 连接;

所述清洗室箱体 2.1 顶部安装有减压阀 2.5,并在减压阀 2.5 的出口外设有减压室 2.6,减压室 2.6 顶面为过滤排放气流中泡沫液的滤网 I 2.7;

所述清洗室箱体 2.1 内部还安装有温度监测仪 2.16、压力传感器 2.8、温度传感器 2.9 和红外烘干部件 2.15。

[0167] 该洗衣机使用步骤如下:1、将衣物挂在衣架上,用小衣架撑开衣袖和裤腿。2、打开清洗室侧门,将衣架挂在横杆上。3、关闭侧门,扣紧连接扣。4、打开清水喷头,喷湿衣物,20-30 秒后关闭喷头。5、加热工作液,产生泡沫。7、在温度和压力探头监控下,通过间断加热方式,保持清洗室内具有一定温度和压力,持续一定时间。8、停止加热,降低清洗室内的温度和压力,使泡沫消失。9、重复上述 5-8 的步骤。10、当保温保压时间结束后,突然开启

减压阀,让清洗室内携带泡沫和水蒸汽的气流通过减压室排放到大气中。11、再次开启清水龙头,冲洗衣物一定时间后关闭喷头。12、开启红外加热器,烘干衣物,根据湿度监测结果,确定烘干时间。13、打开上盖,取出清洗干净的干燥衣物。

[0168]

参见图 12 所示,这种泡沫洗手手机,包括清洗室箱体 3.1,清洗室箱体 3.1 前侧安装有有弹性松紧手套 3.3;弹性松紧手套中心设有人手 3.2 入口;

所述清洗室箱体 3.1 底部盛放有工作液 3.10,并安装有加热部件 3.12;

所述清洗室箱体 3.1 上部安装有减压阀 3.7,并在减压阀 3.7 的出口外设有减压室 3.8,减压室 3.8 下部的出口处设有滤网 3.14,出口经管路 I3.9 与真空泵 3.6 的入口连接,管路 I3.9 上连接有用于排放残液 3.15 的减压室排放阀门 3.16,真空泵的出口经管路 II3.19 通入清洗室箱体 3.1 底部盛放的工作液 3.10 中,管路 II3.19 上还连接有放气阀 3.11;

所述清洗室箱体 3.1 顶部或侧面安装有红外烘干部件 3.13、温度传感器 3.17 和湿度传感器 3.18;

所述清洗室箱体 3.1 外部还安装有用于探测人体是否接近的红外传感探头 3.4。

[0169] 所述加热部件 3.12、红外烘干部件 3.13、温度传感器 3.17、湿度传感器 3.18、减压阀 3.7、减压室排放阀门 3.16、真空泵 3.6 和红外传感探头 3.4 均与清洗室箱体 3.1 外部的控制电路 3.5 连接。

[0170] 该洗手手机的工作步骤是:1、人手伸入清洗室。2、红外传感探头探测到接近的人体,控制电路发出指令,真空泵开始工作,减压阀 7 和减压室排放阀关闭,加热单元加热工作液。3、减压室形成负压,空气进入工作液,产生热泡沫。4、热泡沫上升,包裹手部皮肤,有效成分与污垢和微生物接触。5、持续加热,使清洗室内有足够的温度和泡沫,并保持一定时间。6、清洗时间结束,控制电路发出指令,真空泵停止运转,泡沫停止产生,突然开启减压阀,清洗室内泡沫和水蒸汽随空气迅速通过减压阀进入减压室。7、进入减压室的气体经过滤后,经开启的减压室排放阀排放到大气。8、控制电路根据湿度传感器测出的清洗室湿度,决定是否开启红外加热单元,烘干手上残留的水分。9、蜂鸣器发出音响,提示清洗完成,抽出双手。

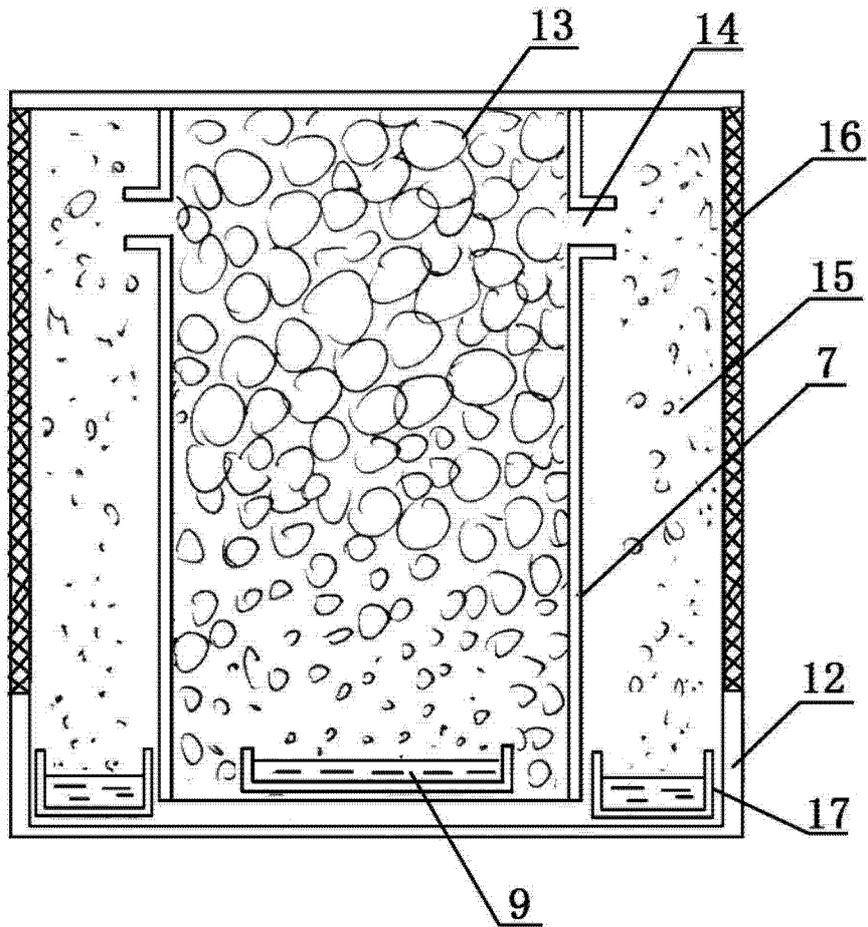


图 1

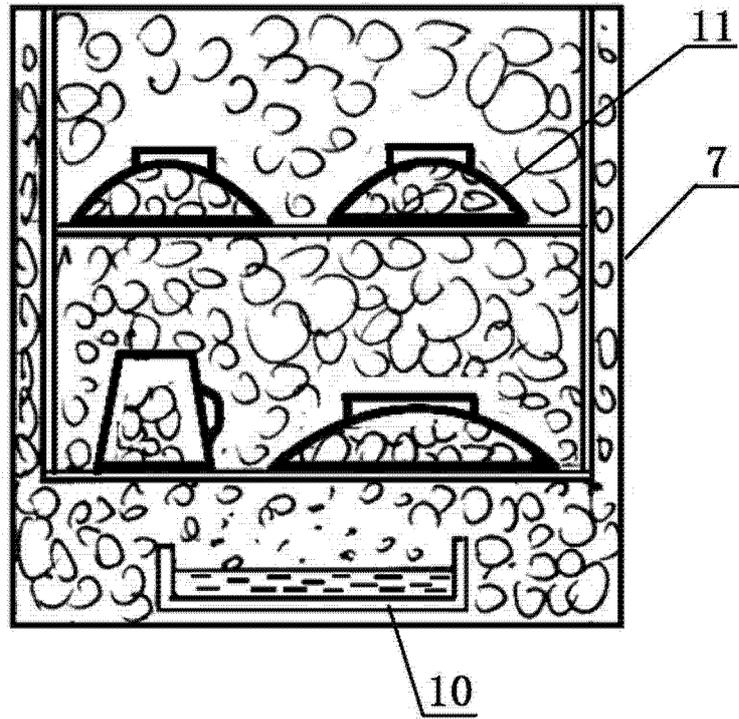


图 2

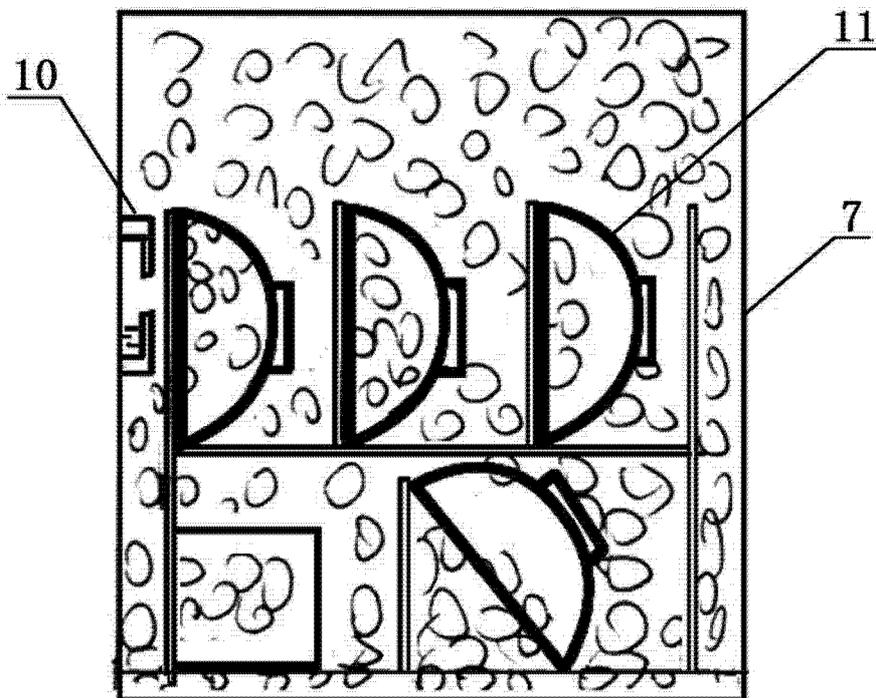


图 3

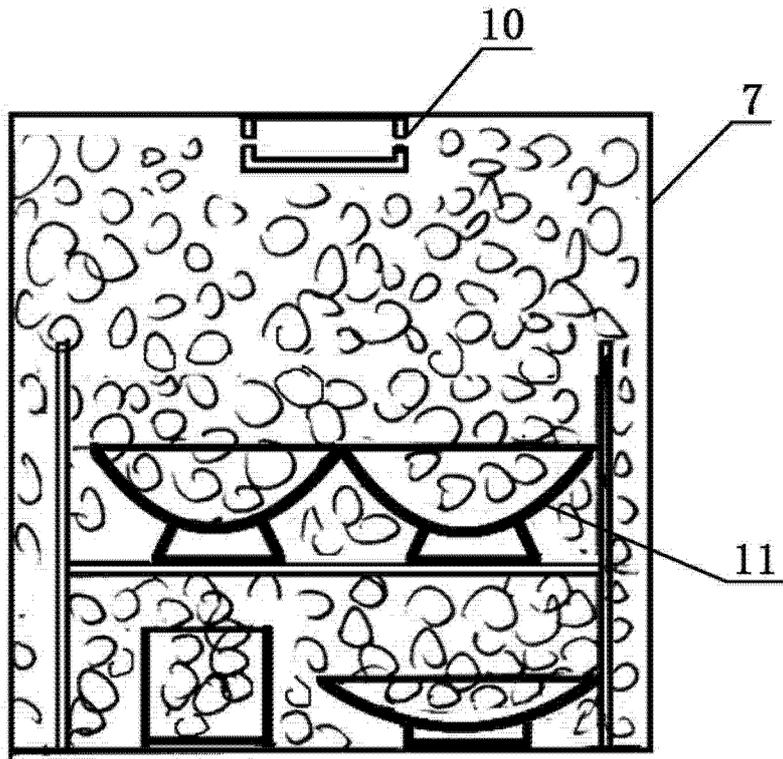


图 4

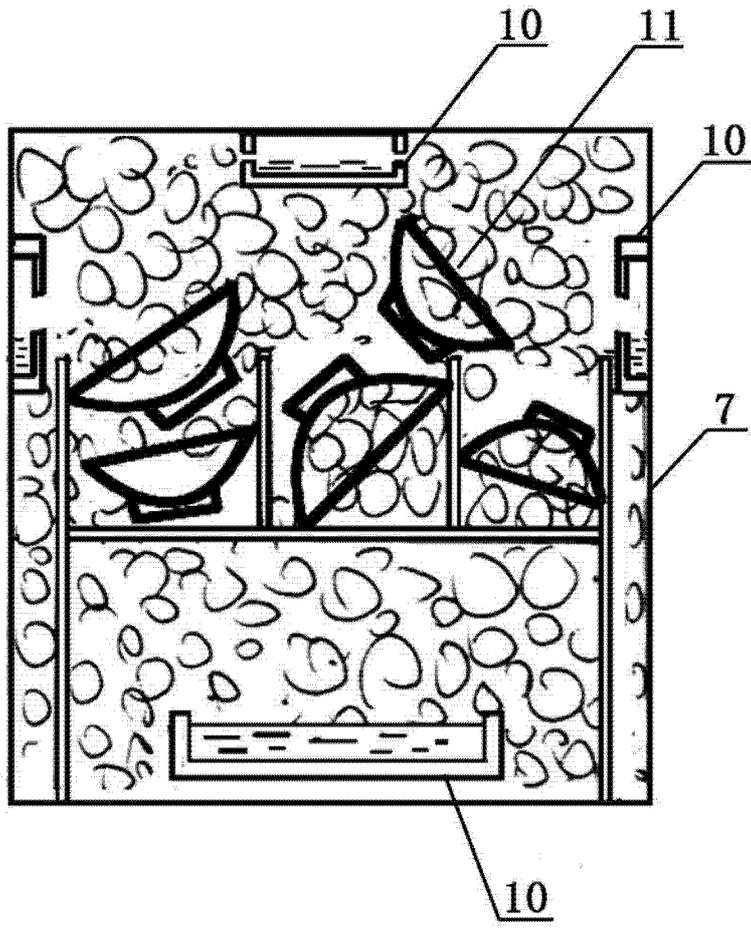


图 5

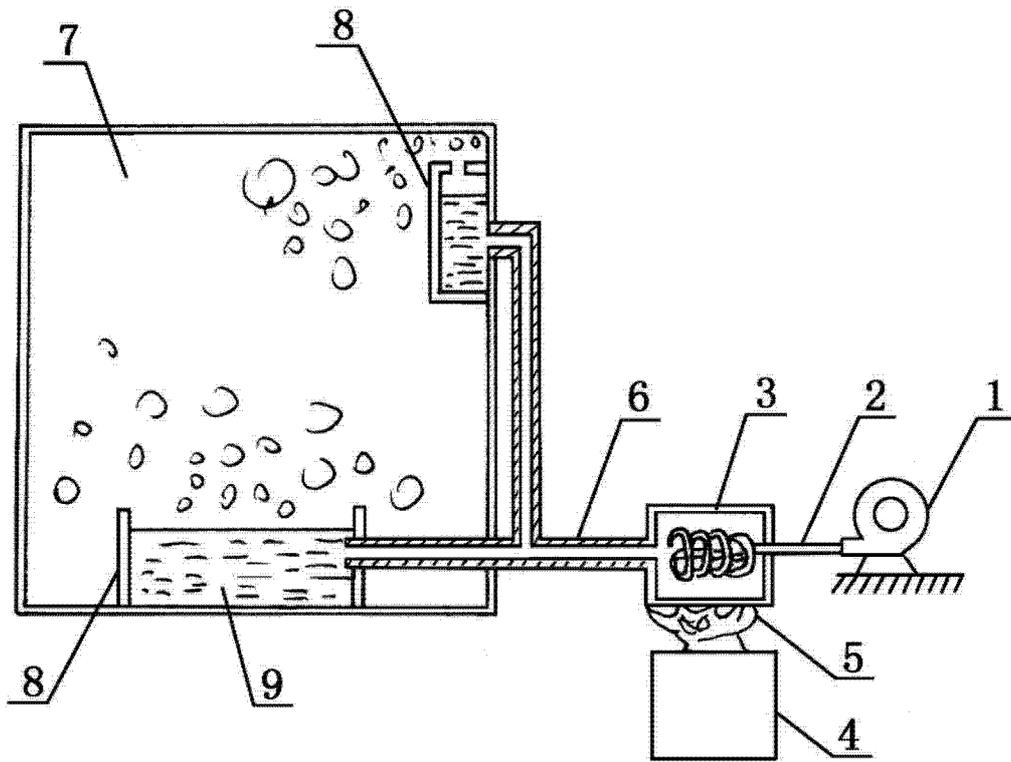


图 6

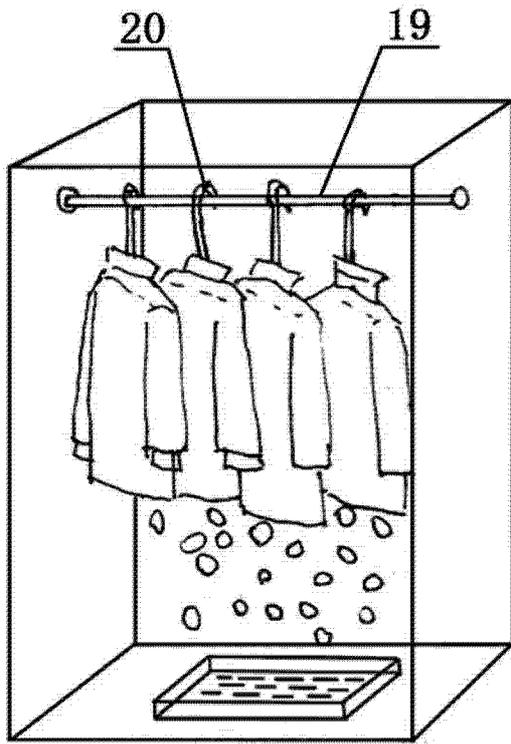


图 7

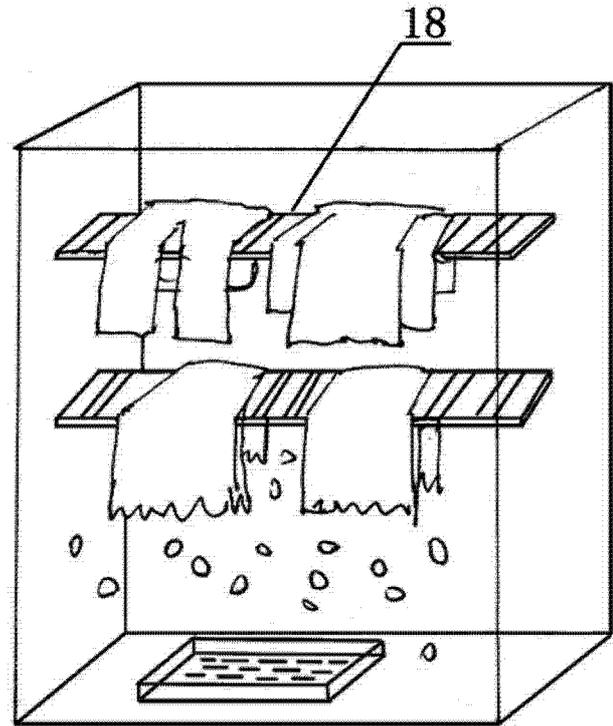


图 8

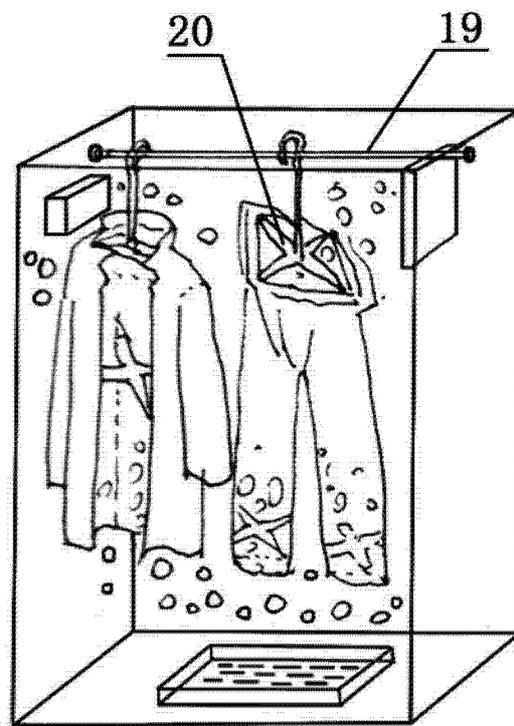


图 9

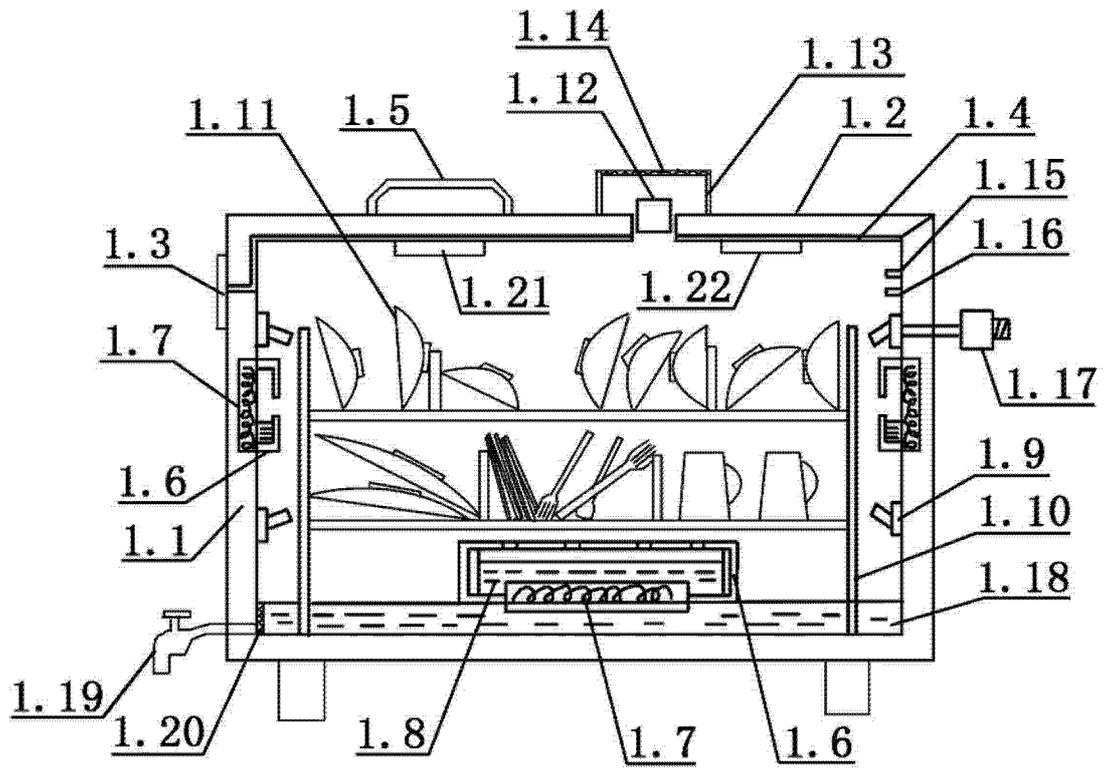


图 10

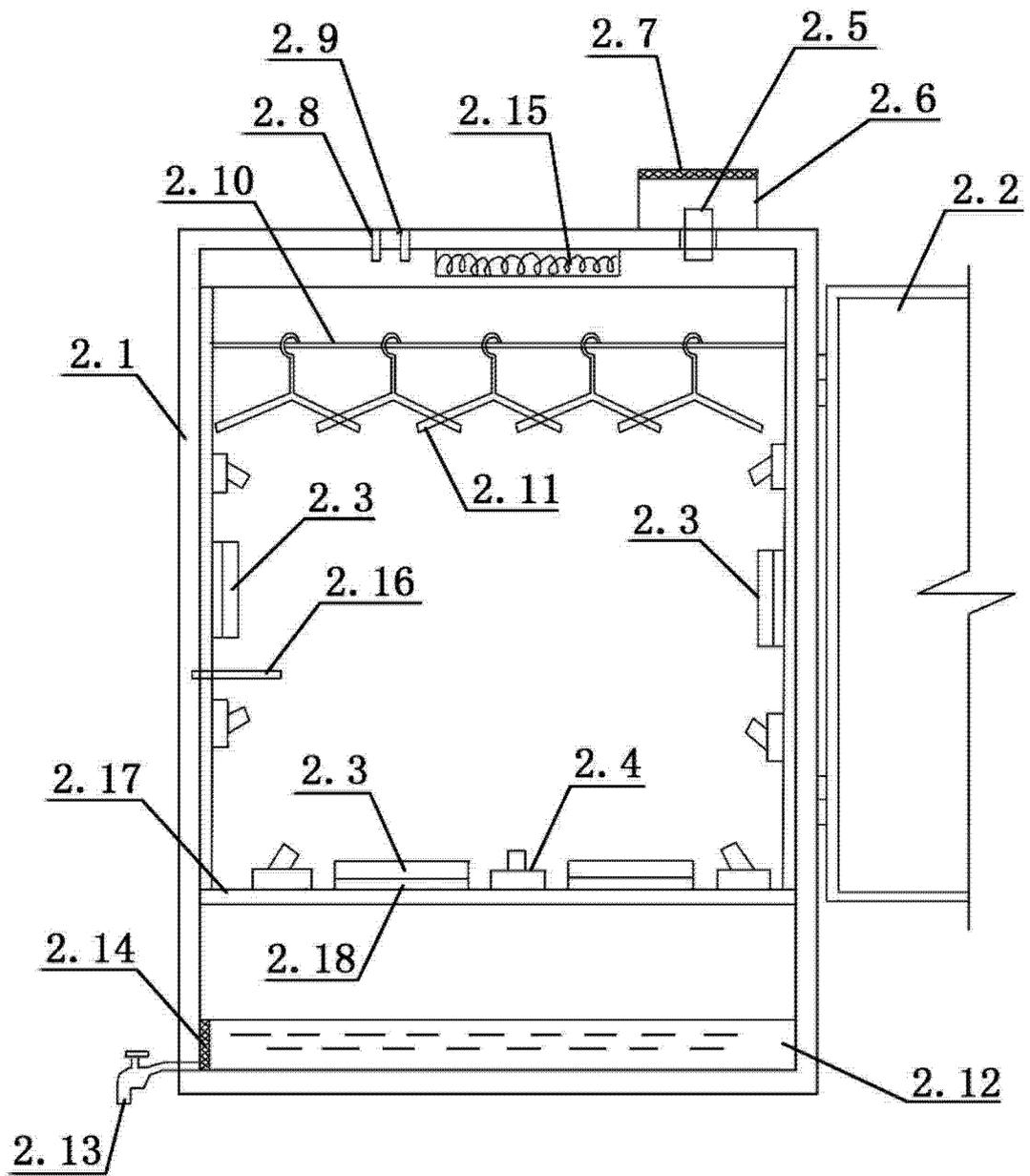


图 11

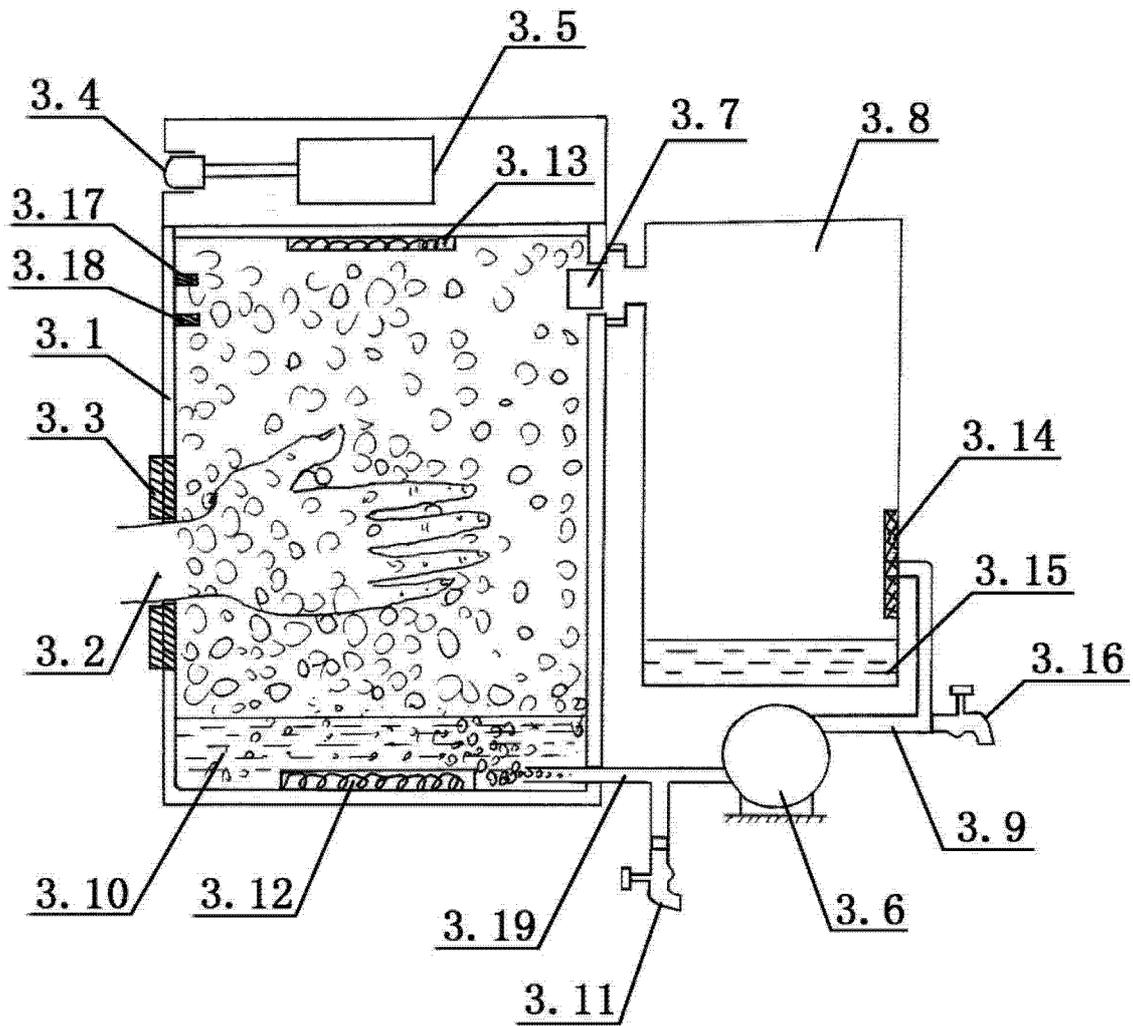


图 12