

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101856136 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 13

(21) 申请号 201010188720. 7

(22) 申请日 2010. 05. 26

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

(72) 发明人 李冰 李琳 王文宗 严卓晟
陈玲 林鸿佳 李晓玺 刘国琴

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 裘晖 蔡茂略

(51) Int. Cl.

A23L 2/70(2006. 01)

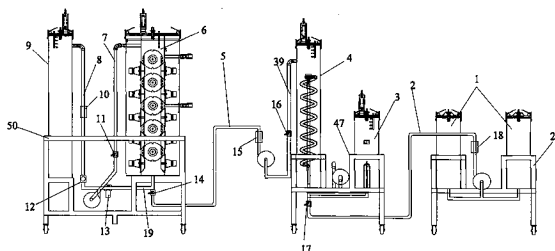
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种超声连续杀菌装置及其方法

(57) 摘要

本发明提供了一种包括原料罐、加热装置、换热装置、超声处理装置、储液装置和控制器, 所述加热装置与换热装置连接, 所述原料罐、换热装置、超声处理装置和储液装置依次通过管道连接, 所述控制器分别连接加热装置、换热装置、超声处理装置以及各管道上的控制阀; 所述超声处理装置包括超声桶、若干个超声探头以及与超声探头对应设置的超声波换能器和超声波发生器, 各超声波发生器采用不同的频率并均设置在控制器内, 各超声探头相对应地交叉错位分布在超声桶四周上。本发明还提供了由上述装置实现的方法, 即料液先经换热装置加温后再经超声处理装置进行动态连续超声波杀菌处理。本发明采用低温加热与超声结合技术, 具有杀菌效果好、效率高等优点。



1. 一种超声连续杀菌装置,其特征在于:包括原料罐、加热装置、换热装置、超声处理装置、储液装置和控制器,所述加热装置与换热装置连接,所述原料罐、换热装置、超声处理装置和储液装置依次通过管道连接,所述控制器分别连接加热装置、换热装置、超声处理装置以及各管道上的控制阀;所述超声处理装置包括超声桶、若干个超声探头以及与超声探头对应设置的超声波换能器和超声波发生器,各超声波发生器采用不同的频率并均设置在控制器内,各超声探头相对应地交叉错位分布在超声桶四周上,所述超声波换能器通过信号引导线与超声波发生器连接。

2. 根据权利要求1所述的超声连续杀菌装置,其特征在于:所述超声处理装置还包括水泵四和超声桶盖,超声桶盖设于超声桶的上方并与超声桶连接,以使超声桶形成密封的空间;所述超声桶为双层结构,内层与外层相互隔离,内层为用于盛装原料液的超声罐,所述超声探头固定于内层内侧壁上,超声波换能器固定于内外层之间,且超声波换能器与超声探头相对应设置;

所述超声罐的底部设有进料口,所述进料口通过管道与换热装置连接;所述超声罐的上方设有出料口,出料口通过管道与水泵四的一端口连接,水泵四的另一端口分别通过管道连接超声罐的进料口和储液装置;

所述超声桶盖的上方连接有与超声桶连通的排气管,其下方设有水位开关;

所述水泵四与超声罐的进料口和储液装置连接的管道上还均设有电磁阀;

所述电磁阀与控制器连接。

3. 根据权利要求2所述的超声连续杀菌装置,其特征在于:所述加热装置包括水泵二、加热桶和加热桶盖,加热桶盖设于加热桶的上方并与加热桶连接,以使加热桶形成密封的空间;加热桶内的底部设有发热棒,加热桶的桶壁上设有温控座;加热桶的底部设有出水口和回流进口,水泵二的一端口通过管道与出水口连接,另一端口通过管道与换热装置连接;所述回流进口通过管道与换热装置连接;所述温控座和发热棒均与控制器连接。

4. 根据权利要求3所述的超声连续杀菌装置,其特征在于:所述换热装置包括水泵三、换热桶和换热桶盖,换热桶盖设于换热桶的上方并与换热桶连接,以使换热桶形成密封的空间;所述换热桶的底部设有进料口、进水口和出水口,其桶壁上设有出料口,进料口通过管道与原料罐连接,出料口通过管道与水泵三的一端口连接,水泵三的另一端口通过管道与超声处理装置的进料口连接;

所述换热桶内设有盘管,盘管的一端延伸至换热桶的进水口处并通过管道与加热桶的出水口连接,其另一端与直管连接,所述直管延伸至换热桶的出水口处,并通过管道与加热桶的回流进口连接。

5. 根据权利要求4所述的超声连续杀菌装置,其特征在于:所述超声桶侧壁上还设有若干个取样口,所述取样口与超声罐连通;

所述换热桶盖的上方连接有与换热桶连通的排气管,其下方设有水位开关;加热桶盖的上方连接有与加热桶连通的排气管,其下方设有水位开关;各水位开关均与控制器连接;

各超声波发生器分别为 20KHz 和 25KHz 不同频率的超声波发生器,且 20KHz 的超声波发生器与 25KHz 的超声波发生器对应的超声探头交叉错位分布在超声罐的四周内侧壁上。

6. 根据权利要求1所述的超声连续杀菌装置,其特征在于:所述原料罐为若干个,各原

料罐上均设有出料口,所述出料口均连接有出料管道,且出料管道的另一端均连接有水泵一,水泵一的出口通过管道与换热装置连接;

所述储液装置包括储液罐和储液罐盖,储液罐盖设于储液罐的上方并与储液罐连接,以使储液罐形成密封的空间;储液罐盖的下方设有水位开关,上方设有排气管,排气管与储液罐连通,储液罐的罐壁上设有进料口,进料口通过管道与超声处理装置连接。

7. 根据权利要求 1~6 任一项所述的超声连续杀菌装置,其特征在于:所述装置还包括支架一、支架二和支架三,所述原料罐固定于支架一上,加热装置和换热装置均固定于支架二上,超声处理装置和储液装置均固定于支架三上;

所述原料罐与换热装置连接的管道上、换热装置与超声处理装置连接的管道上以及超声处理装置与储液装置连接的管道上均分别设有控制阀和流量计,控制阀和流量计均与控制器连接。

8. 由权利要求 1~7 任一项所述装置实现的超声连续杀菌方法,其特征在于:料液先经换热装置加温后,再经超声处理装置通过超声波杀菌处理,料液在换热装置的加温过程以及在超声处理装置中超声波杀菌过程均为动态连续实现,具体包括如下步骤:

(1) 水泵一将原料桶中的料液泵送至换热装置中;

(2) 料液由换热装置底部的进料口沿盘管流动至其上方的出料口,料液在流动的同时,加热装置向换热装置输入热水对其进行动态换热,使料液由换热装置的出料口流出时达到一定的出料温度;

(3) 水泵三将料液从换热装置的出料口泵送至超声罐中,料液由超声罐底部的进料口流动至其上方的出料口;料液在流动的同时,控制器控制超声波发生器、超声波换能器以及位于超声罐侧壁的超声探头相互作用产生超声波,使得超声波对料液进行动态超声杀菌;

(4) 杀菌后的料液由水泵四将其从超声罐的出料口泵送至储液装置中储存,完成加工。

9. 根据权利要求 8 所述的超声连续杀菌方法,其特征在于:所述步骤(2)中,加热装置向换热装置输入热水的具体步骤如下:

(2-1) 控制器启动加热装置中的发热棒,发热棒将水加热至一定温度;

(2-2) 控制器控制温控座,将热水保持在一定温度;水泵二将热水从加热桶底部的出水口泵送至换热桶内;

(2-3) 热水在换热桶内保留一定时间后,开启阀门,水从换热桶的出水口流出,并沿加热桶底部的回流进口回流至加热桶内;

(2-4) 循环执行步骤(2-1)~(2-3),使水循环加热;

所述步骤(3)中,料液在超声杀菌时,从超声桶侧壁上的取样口抽取检测杀菌效果,若杀菌效果不符合要求,则水泵四将料液从超声罐的出料口抽出,再经管道回流至超声罐底部的进料口,从而再进入超声罐进行回流杀菌;若检测的杀菌效果符合要求,则执行步骤(4);

水泵一、水泵二、水泵三、水泵四、温控座、发热棒以及各用于控制管路的阀门均由控制器控制运行。

10. 根据权利要求 8 所述的超声连续杀菌方法,其特征在于:料液在原料罐、加热装置、换热装置、超声处理装置和储液装置之间的流量均为 60~120L/h;

所述步骤(2)中,加热装置向换热装置输入的热水的温度为 80 ~ 95℃ ;

所述步骤(2)中,料液流入换热装置中的进料温度为 10 ~ 20℃,且料液由出料口流出的出料温度为 50 ~ 60℃ ;料液在换热装置中的换热时间为 10 ~ 20min ;

所述步骤(3)中,料液在超声罐中的动态超声杀菌时间为 10 ~ 20min ;

所述步骤(3)中,各超声波发生器分别采用 20KHz 和 25KHz 的不同频率,且 20KHz 的超声波发生器与 25KHz 的超声波发生器对应的超声探头交叉错位分布在超声装置四周内。

一种超声连续杀菌装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明属于液态食品杀菌技术领域,特别涉及一种具有可连续处理功能的超声连续杀菌装置及其方法,用于果汁的杀菌。

背景技术

[0002] 目前,在现代果蔬汁加工过程中,一般采用高温加热技术来实现杀菌。但是传统的高温加热技术会对食品的营养成分产生不同程度的破坏,尤其是热敏性成分损失很大,同时还会引起果蔬汁的褐变,大大降低了食品的品质和感观,容易造成果蔬汁的品质问题。而现有技术中,也有采用超声杀菌技术,其原理是:超声产生的空化效应会对微生物的细胞结构、新陈代谢产生巨大的影响,从而造成微生物的死亡,以达到杀菌的效果。目前,将超声技术应用于杀菌过程已经得到了人们的广泛关注,但现有的技术中,一般都将超声技术单独使用,而单独使用超声对果蔬汁等进行杀菌需要使用较高的超声功率,消耗大量的能源,增加生产成本,具有生产成本低、能源消耗过多等缺陷。而关于超声与其它技术联合杀菌的研究,绝大部分还停留在实验室阶段,且每次的处理量都非常小,多数只能进行间歇式处理(即,果蔬汁的处理涉及到的加热、换热、超声等处理工序,只能实现间歇处理,如对于果蔬汁的加热处理,需将一桶果汁加热到设定温度后,必须全部抽出,再重新充满进行加热,不能连续抽出处理),因此还无法应用于工业化生产,这极大的阻碍了超声联合杀菌技术的发展。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的缺点与不足,本发明的首要目的在于提供一种超声连续杀菌装置,具有可连续处理功能,即可连续实现对果蔬汁等料液进行预热、超声杀菌等操作,具有杀菌效果好等优点。该发明利用超声联合热杀菌,即降低了热杀菌所需温度及时间,又可以降低所使用的超声功率,减少超声所消耗的能源,从而提高杀菌效率,保证食品品质。

[0004] 本发明的另一目的在于提供由上述装置实现的超声连续杀菌方法。

[0005] 本发明的目的通过下述技术方案实现:一种超声连续杀菌装置,包括原料罐、加热装置、换热装置、超声处理装置、储液装置和控制器,所述加热装置与换热装置连接,所述原料罐、换热装置、超声处理装置和储液装置依次通过管道连接,所述控制器分别连接加热装置、换热装置、超声处理装置以及各管道上的控制阀;所述超声处理装置包括超声桶、若干个超声探头以及与超声探头对应设置的超声波换能器和超声波发生器,各超声波发生器采用不同的频率并均设置在控制器内,各超声探头相对应地交叉错位分布在超声桶四周上,所述超声波换能器通过信号引导线与超声波发生器连接。

[0006] 所述超声处理装置还包括水泵和超声桶盖,超声桶盖设于超声桶的上方并与超声桶连接,以使超声桶形成密封的空间;所述超声桶为双层结构,内层与外层相互隔离,内层为用于盛装原料液的超声罐,所述超声探头固定于内层内侧壁上,超声波换能器固定于内外层之间,且超声波换能器与超声探头相对应设置;

[0007] 所述超声罐的底部设有进料口,所述进料口通过管道与换热装置连接;所述超声罐的上方设有出料口,出料口通过管道与水泵四的一端口连接,水泵四的另一端口分别通过管道连接超声罐的进料口和储液装置;

[0008] 所述超声桶盖的上方连接有与超声桶连通的排气管,其下方设有水位开关;

[0009] 所述水泵四与超声罐的进料口和储液装置连接的管道上还均设有电磁阀;

[0010] 所述电磁阀与控制器连接。

[0011] 所述加热装置包括水泵二、加热桶和加热桶盖,加热桶盖设于加热桶的上方并与加热桶连接,以使加热桶形成密封的空间;加热桶内的底部设有发热棒,加热桶的桶壁上设有温控座;加热桶的底部设有出水口和回流进口,水泵二的一端口通过管道与出水口连接,另一端口通过管道与换热装置连接;所述回流进口通过管道与换热装置连接;所述温控座和发热棒均与控制器连接。

[0012] 所述换热装置包括水泵三、换热桶和换热桶盖,换热桶盖设于换热桶的上方并与换热桶连接,以使换热桶形成密封的空间;所述换热桶的底部设有进料口、进水口和出水口,其桶壁上设有出料口,进料口通过管道与原料罐连接,出料口通过管道与水泵三的一端口连接,水泵三的另一端口通过管道与超声处理装置的进料口连接;

[0013] 所述换热桶内设有盘管,盘管的一端延伸至换热桶的进水口处并通过管道与加热桶的出水口连接,其另一端与直管连接,所述直管延伸至换热桶的出水口处,并通过管道与加热桶的回流进口连接。

[0014] 所述超声桶侧壁上还设有若干个取样口,所述取样口与超声罐连通;

[0015] 所述换热桶盖的上方连接有与换热桶连通的排气管,其下方设有水位开关;加热桶盖的上方连接有与加热桶连通的排气管,其下方设有水位开关;各水位开关均与控制器连接;

[0016] 各超声波发生器分别为 20KHz 和 25KHz 不同频率的超声波发生器,且 20KHz 的超声波发生器与 25KHz 的超声波发生器对应的超声探头交叉错位分布在超声罐的四周内侧壁上。

[0017] 所述原料罐为若干个,各原料罐上均设有出料口,所述出料口均连接有出料管道,且出料管道的另一端均连接有水泵一,水泵一的出口通过管道与换热装置连接;

[0018] 所述储液装置包括储液罐和储液罐盖,储液罐盖设于储液罐的上方并与储液罐连接,以使储液罐形成密封的空间;储液罐盖的下方设有水位开关,上方设有排气管,排气管与储液罐连通,储液罐的罐壁上设有进料口,进料口通过管道与超声处理装置连接。

[0019] 所述装置还包括支架一、支架二和支架三,所述原料罐固定于支架一上,加热装置和换热装置均固定于支架二上,超声处理装置和储液装置均固定于支架三上;

[0020] 所述原料罐与换热装置连接的管道上、换热装置与超声处理装置连接的管道上以及超声处理装置与储液装置连接的管道上均分别设有控制阀和流量计,控制阀和流量计均与控制器连接。

[0021] 由上述装置实现的超声连续杀菌方法:料液先经换热装置加温后,再经超声处理装置通过超声波杀菌处理,料液在换热装置的加温过程以及在超声处理装置中超声波杀菌过程均为动态连续实现,具体包括如下步骤:

[0022] (1) 水泵一将原料桶中的料液泵送至换热装置中;

[0023] (2) 料液由换热装置底部的进料口沿盘管流动至其上方的出料口,料液在流动的同时,加热装置向换热装置输入热水对其进行动态换热,使料液由换热装置的出料口流出时达到一定的出料温度;

[0024] (3) 水泵三将料液从换热装置的出料口泵送至超声罐中,料液由超声罐底部的进料口流动至其上方的出料口;料液在流动的同时,控制器控制超声波发生器、超声波换能器以及位于超声罐侧壁的超声探头相互作用产生超声波,使得超声波对料液进行动态超声杀菌;

[0025] (4) 杀菌后的料液由水泵四将其从超声罐的出料口泵送至储液装置中储存,完成加工。

[0026] 所述步骤(2)中,加热装置向换热装置输入热水的具体步骤如下:

[0027] (2-1) 控制器启动加热装置中的发热棒,发热棒将水加热至一定温度;

[0028] (2-2) 控制器控制温控座,将热水保持在一定温度;水泵二将热水从加热桶底部的出水口泵送至换热桶内;

[0029] (2-3) 热水在换热桶内保留一定时间后,开启阀门,水从换热桶的出水口流出,并沿加热桶底部的回流进口回流至加热桶内;

[0030] (2-4) 循环执行步骤(2-1)~(2-3),使水循环加热;

[0031] 所述步骤(3)中,料液在超声杀菌时,从超声桶侧壁上的取样口抽取检测杀菌效果,若杀菌效果不符合要求,则水泵四将料液从超声罐的出料口抽出,再经管道回流至超声罐底部的进料口,从而再进入超声罐进行回流杀菌;若检测的杀菌效果符合要求,则执行步骤(4);

[0032] 水泵一、水泵二、水泵三、水泵四、温控座、发热棒以及各用于控制管路的阀门均由控制器控制运行。

[0033] 料液在原料罐、加热装置、换热装置、超声处理装置和储液装置之间的流量均为 60~120L/h;

[0034] 所述步骤(2)中,加热装置向换热装置输入的热水的温度为 80~95℃;

[0035] 所述步骤(2)中,料液流入换热装置中的进料温度为 10~20℃,且料液由出料口流出的出料温度为 50~60℃;料液在换热装置中的换热时间为 10~20min;

[0036] 所述步骤(3)中,料液在超声罐中的动态超声杀菌时间为 10~20min;

[0037] 所述步骤(3)中,各超声波发生器分别采用 20KHz 和 25KHz 的不同频率,且 20KHz 的超声波发生器与 25KHz 的超声波发生器对应的超声探头交叉错位分布在超声装置四周内。

[0038] 本发明的原理是:加热桶中的发热棒将加热桶内的水加热至一定温度(可由温控座对其进行调节),热水在水泵二的作用下,经出水口并沿管道输送至换热桶的进水口处,从而泵送至盘管中,热水沿盘管流动至盘管的顶端,再从与盘管顶端连通的直管流下,沿直管经换热桶的出水口流回加热桶,再由加热桶将水加热至需要温度,如此循环,从而保持换热桶中的水温以及实现其循环连续作业;同时,原料罐中果蔬汁的料液通过水泵一泵送至换热桶中,料液沿盘管外侧壁流动,在盘管内的热水作用下,料液的温度升高至所需温度,经一定时间后,料液在换热桶通过换热达到 50~60℃,然后输送料液到超声桶进行超声处理。水泵三将料液从出料口抽取,料液沿管道流动至超声桶中,由于超声产生的空化效应及

瞬间的高温高压会对微生物的细胞结构、新陈代谢产生巨大的影响,从而造成微生物的死亡,以达到杀菌的效果;经一定时间后,水泵四将已杀菌的料液从出料口抽出,并输送至储液装置中存储。在进行超声处理过程中,可以通过各个取样口进行取样检验;当取样不合格时,可以通过水泵四将其抽取进行回流操作,使不合格的料液再经进料口进入超声罐再处理,以达到最佳效果。本发明采用加热与超声结合的技术,既能有效杀菌,又能更大限度地保存果蔬汁中的营养成分。

[0039] 本发明与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:

[0040] 1、相对于现有技术的间歇性生产,本发明各装置之间的连接可实现其连续化生产,且可以调节流量,使原料不断流入加热装置和换热装置,同时换热装置中的果汁也能不断流入超声处理装置进行超声处理,具有生产效率高等优点。

[0041] 2、本发明相对于现有的技术,采用低温加热与超声结合的技术,既能有效杀菌,又能更大限度地保存果蔬汁中的营养成分。

[0042] 3、本发明将超声杀菌技术与加温杀菌技术结合,不需采用高功率的超声源,也不需消耗过多的能源,可大大降低生产成本,具有节能、环保等优点。

[0043] 4、本发明的结构比较简单,即可连接控制电路实现其自动化操作,也可采用手工操作。

[0044] 5、本发明的超声处理装置中设有若干个取样口,可随时在超声罐的不同位置取样检测,便于监测产品品质。

[0045] 6、本发明具有节能、省时、省力等优点。

附图说明

[0046] 图1是本发明的总体结构示意图。

[0047] 图2是图1所示原料罐的结构示意图。

[0048] 图3是图1所示的加热装置和换热装置的结构示意图。

[0049] 图4是图3所示的仰视结构示意图。

[0050] 图5是图1所示的超声处理装置和储液装置的结构示意图。

[0051] 图6是图1所示的超声处理装置不同频率超声探头的展开分布示意图。

具体实施方式

[0052] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0053] 实施例1

[0054] 图1~图6示出了本实施例的具体结构示意图,如图1所示,本超声连续杀菌装置包括控制器、原料罐1、加热装置3、换热装置4、超声处理装置6、储液装置9、支架一22、支架二47和支架三50,所述加热装置3与换热装置4连接,所述原料罐1、换热装置4、超声处理装置6和储液装置9依次通过管道2、39、5、7、8连接;如图1所示,原料罐1固定于支架一22上,加热装置3和换热装置4均固定于支架二47上,超声处理装置6和储液装置9均固定于支架三50上。所述控制器分别连接加热装置3、换热装置4、超声处理装置6以及各管道上的控制阀;如图5所示,所述超声处理装置6包括超声桶、若干个超声探头46以及与

超声探头 46 对应设置的超声波换能器 45 和超声波发生器,各超声波发生器采用不同的频率并均设置在控制器内,各超声探头 46 相对应地交叉错位分布在超声桶四周上,所述超声波换能器 45 通过信号引导线与超声波发生器连接。

[0055] 如图 5 所示,所述超声处理装置 6 还包括水泵四 49 和超声桶盖 56,超声桶盖 56 设于超声桶的上方并与超声桶连接,以使超声桶形成密封的空间;所述超声桶为双层结构,内层与外层相互隔离,内层为用于盛装原料液的超声罐 48,所述超声探头 46 固定于内层内侧壁上,超声波换能器 45 固定于内外层之间,且超声波换能器 45 与超声探头 46 相对应设置;

[0056] 所述超声罐 48 的底部设有进料口,所述进料口通过管道 5 与换热装置 4 连接;所述超声罐 48 的上方设有出料口,出料口通过管道 7 与水泵四 49 的一端口连接,水泵四 49 的另一端口分别通过管道 19、8 连接超声罐的进料口和储液装置 9。

[0057] 所述超声桶盖 56 的上方连接有与超声桶连通的排气管 55,其下方设有水位开关 43;

[0058] 所述水泵四 49 与进料口连接的管道 19 上以及与储液装置 9 连接的管道 8 上还均分别设有电磁阀 13、12;

[0059] 各电磁阀 13、12 均与控制器连接。

[0060] 如图 3 所示,所述加热装置 3 包括水泵二 35、加热桶 29 和加热桶盖 26,加热桶盖 26 设于加热桶 29 的上方并与加热桶 29 连接,以使加热桶 29 形成密封的空间;加热桶 29 内的底部设有发热棒 30,加热桶 29 的桶壁上设有温控座 28;如图 4 所示,加热桶 29 的底部设有出水口 60 和回流进口 61,水泵二 35 的一端口通过管道 36 与出水口 60 连接,另一端口通过管道 38 与换热装置 4 连接;所述回流进口 61 通过管道 37 与换热装置 4 连接;所述温控座 28 和发热棒 30 均与控制器连接。

[0061] 如图 3 所示,所述换热装置 4 包括水泵三 42、换热桶 32 和换热桶盖 41,换热桶盖 41 设于换热桶 32 的上方并与换热桶 32 连接,以使换热桶 32 形成密封的空间;如图 4 所示,所述换热桶 32 的底部设有进料口 59、进水口 57 和出水口 58,其桶壁上设有出料口,进料口通过管道与原料罐 1 连接,出料口通过管道 39 与水泵三 42 的一端口连接,水泵三 42 的另一端口通过管道 5 与超声处理装置 6 连接;

[0062] 所述换热桶 32 内设有盘管 33,盘管 33 的一端延伸至换热桶 32 的进水口 57 处并通过管道与加热桶 29 的出水口 60 连接,其另一端与直管 34 连接,所述直管 34 延伸至换热桶 32 的出水口 58 处,并通过管道 37 与加热桶 29 的回流进口 61 连接。

[0063] 所述换热桶盖 41 的上方连接有与换热桶 32 连通的排气管 40,其下方设有水位开关 31;加热桶盖 26 的上方连接有与加热桶 29 连通的排气管 25,其下方设有水位开关 27。各水位开关均与控制器连接。

[0064] 所述超声桶侧壁上还设有两个取样口 44,所述取样口 44 与超声罐 48 连通;

[0065] 各超声波发生器分别为 20KHz 和 25KHz 不同频率的超声波发生器,且 20KHz 的超声波发生器与 25KHz 的超声波发生器对应的超声探头 46 交叉错位分布在超声罐 48 的四周内侧壁上,如图 6 所示。超声探头 46 的个数为至少二十个。

[0066] 如图 2 所示,所述原料罐 1 为两个,各原料罐 1 上均设有出料口,所述出料口均分别连接有出料管道 23、24,且出料管道 23、24 的另一端均连接有水泵一 20,水泵一 20 的出口 21 通过管道 2 与换热装置 4 连接;

[0067] 如图 5 所示,所述储液装置 9 包括储液罐 51 和储液罐盖 53,储液罐盖 53 设于储液罐 51 的上方并与储液罐 51 连接,以使储液罐 51 形成密封的空间;储液罐盖 53 的下方设有水位开关 52,上方设有排气管 54,排气管 54 与储液罐 51 连通,储液罐 51 的罐壁上设有进料口,进料口通过管道 8 与超声处理装置 6 连接。

[0068] 所述原料罐 1 与换热装置 4 连接的管道 2 上设有控制阀 17 和流量计 18,换热装置 4 与超声处理装置 6 连接的管道 5 上设有控制阀 14、16 和流量计 15,超声处理装置 6 与储液装置 9 连接的管道上设有控制阀 11 和流量计 10,控制阀 11 和流量计 10 均与控制器连接。

[0069] 由上述装置实现的超声连续杀菌方法:即料液先经换热装置 4 加温后,再经超声处理装置 6 通过超声波杀菌处理,料液在换热装置 4 的加温过程以及在超声处理装置 6 中超声波杀菌过程均为动态连续实现,具体包括如下步骤:

[0070] (1) 水泵一 20 将原料罐 1 中的料液泵送至换热装置 4 中;

[0071] (2) 料液由换热装置 4 底部的进料口沿盘管 33 流动至其上方的出料口,料液在流动的同时,加热装置 3 向换热装置 4 输入热水对其进行动态换热,使料液由换热装置 4 的出料口流出时达到一定的出料温度;

[0072] (3) 水泵三 42 将料液从换热装置 4 的出料口泵送至超声罐 48 中,料液由超声罐 48 底部的进料口流动至其上方的出料口;料液在流动的同时,控制器控制超声波发生器、超声波换能器 45 以及位于超声罐 48 侧壁的超声探头 46 相互作用产生超声波,使得超声波对料液进行动态超声杀菌;

[0073] (4) 杀菌后的料液由水泵四 49 将其从超声罐 48 的的出料口泵送至储液装置中储存,完成加工。

[0074] 所述步骤 (2) 中,加热装置 3 向换热装置 4 输入热水的具体步骤如下:

[0075] (2-1) 控制器启动加热装置 3 中的发热棒 30,发热棒 30 将水加热至一定温度;

[0076] (2-2) 控制器控制温控座 28,将热水保持在一定温度;水泵二 35 将热水从加热桶 29 底部的出水口泵送至换热桶 32 内;

[0077] (2-3) 热水在换热桶 32 内保留一定时间后,开启阀门,水从换热桶 32 的出水口流出,并沿加热桶 29 底部的回流进口回流至加热桶 29 内;

[0078] (2-4) 循环执行步骤 (2-1) ~ (2-3),使水循环加热;

[0079] 所述步骤 (3) 中,料液在超声杀菌时,从超声桶侧壁上的取样口 44 抽取检测杀菌效果,若杀菌效果不符合要求,则水泵四 49 将料液从超声罐 48 的出料口抽出,再经管道回流至超声罐 48 底部的进料口,从而再进入超声罐 48 进行回流杀菌;若检测的杀菌效果符合要求,则执行步骤 (4);

[0080] 水泵一 20、水泵二 35、水泵三 42、水泵四 49、温控座 28、发热棒 30 以及各用于控制管路的阀门均由控制器控制运行。

[0081] 料液在原料罐 1、加热装置 3、换热装置 4、超声处理装置 6 和储液装置之间的流量均为 80L/h;

[0082] 所述步骤 (2) 中,加热装置 3 向换热装置 4 输入的热水的温度为 90℃;

[0083] 所述步骤 (2) 中,料液流入换热装置 4 中的进料温度为 15℃,且料液由出料口流出的出料温度为 55℃;料液在换热装置 4 中的换热时间为 15min;

[0084] 所述步骤 (3) 中,料液在超声罐 48 中的动态超声杀菌时间为 15min ;

[0085] 所述步骤 (3) 中,各超声波发生器分别采用 20KHz 和 25KHz 的不同频率,且 20KHz 的超声波发生器与 25KHz 的超声波发生器对应的超声探头 46 交叉错位分布在超声装置四周内。

[0086] 所述步骤 (2-2) 中,热水在加热桶内的温度保持在 90℃ ;所述步骤 (2-3) 中,热水在换热桶内保留的时间为 15min。

[0087] 本超声连续杀菌装置由控制器,其整个超声处理过程由控制器自动控制运行。料液在换热桶通过换热达到 55℃ 后,然后由控制器输送料液到超声桶进行超声处理,完成其杀菌消毒的整个过程。

[0088] 本实施例的原理是:加热桶 29 中的发热棒 30 将加热桶 29 内的水加热至一定温度(可由温控座 28 对其进行调节),热水在水泵二 35 的作用下,经出水口并沿管道输送至换热桶 32 的进水口处,从而泵送至盘管 33 中,热水沿盘管 33 流动至盘管 33 的顶端,再从与盘管 33 顶端连通的直管 34 流下,沿直管 34 经换热桶 32 的出水口流回加热桶 29,再由加热桶 29 将水加热至需要温度,如此循环,从而保持换热桶 32 中的水温以及实现其循环连续作业;同时,原料罐 1 中果蔬汁的料液通过水泵一泵送至换热桶 32 中,料液沿盘管 33 外侧壁流动,在盘管 33 内的热水作用下,料液的温度升高至所需温度,经一定时间后,料液在换热桶 32 通过换热达到 55℃,然后输送料液到超声桶进行超声。水泵三 42 将料液从出料口抽取,料液沿管道流动至超声桶中,由于超声产生的空化效应及瞬间的高温高压会对微生物的细胞结构、新陈代谢产生巨大的影响,从而造成微生物的死亡,以达到杀菌的效果;经一定时间后,水泵四 49 将已杀菌的料液从出料口抽出,并输送至储液装置 9 中存储。在进行超声处理过程中,可以通过各个取样口 44 进取样检验;当取样不合格时,可以通过水泵四 49 将其抽取进行回流操作,使不合格的料液沿管道 7 经水泵四 49 再沿管道 19 流入进料口,从而进入超声罐 48 再处理,以达到最佳效果。本发明采用加热与超声结合的技术,既能有效杀菌,又能更大限度地保存果蔬汁中的营养成分。

[0089] 实施例 2

[0090] 本实施例除下述特征外其他特征同实施例 1:料液在原料罐、加热装置、换热装置、超声处理装置和储液装置之间的流量均为 60L/h ;

[0091] 所述步骤 (2) 中,加热装置向换热装置 4 输入的热水的温度为 80℃ ;

[0092] 所述步骤 (2) 中,料液流入换热装置中的进料温度为 10℃,且料液由出料口流出的出料温度为 50℃ ;料液在换热装置中的换热时间为 10min ;

[0093] 所述步骤 (3) 中,料液在超声罐中的动态超声杀菌时间为 10min。

[0094] 所述步骤 (2-2) 中,热水在加热桶内的温度保持在 80℃ ;所述步骤 (2-3) 中,热水在换热桶内保留的时间为 10min。

[0095] 超声探头的个数为十个;取样口的个数三个。

[0096] 实施例 3

[0097] 本实施例除下述特征外其他特征同实施例 1:料液在原料罐、加热装置、换热装置、超声处理装置和储液装置之间的流量均为 120L/h ;

[0098] 所述步骤 (2) 中,加热装置向换热装置 4 输入的热水的温度为 95℃ ;

[0099] 所述步骤 (2) 中,料液流入换热装置中的进料温度为 20℃,且料液由出料口流出

的出料温度为 60℃ ;料液在换热装置中的换热时间为 20min ;

[0100] 所述步骤 (3) 中,料液在超声罐中的动态超声杀菌时间为 20min。

[0101] 所述步骤 (2-2) 中,热水在加热桶内的温度保持在 95℃ ;所述步骤 (2-3) 中,热水在换热桶内保留的时间为 20min。

[0102] 超声探头的个数为三十个 ;取样口的个数五个。

[0103] 上述各实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

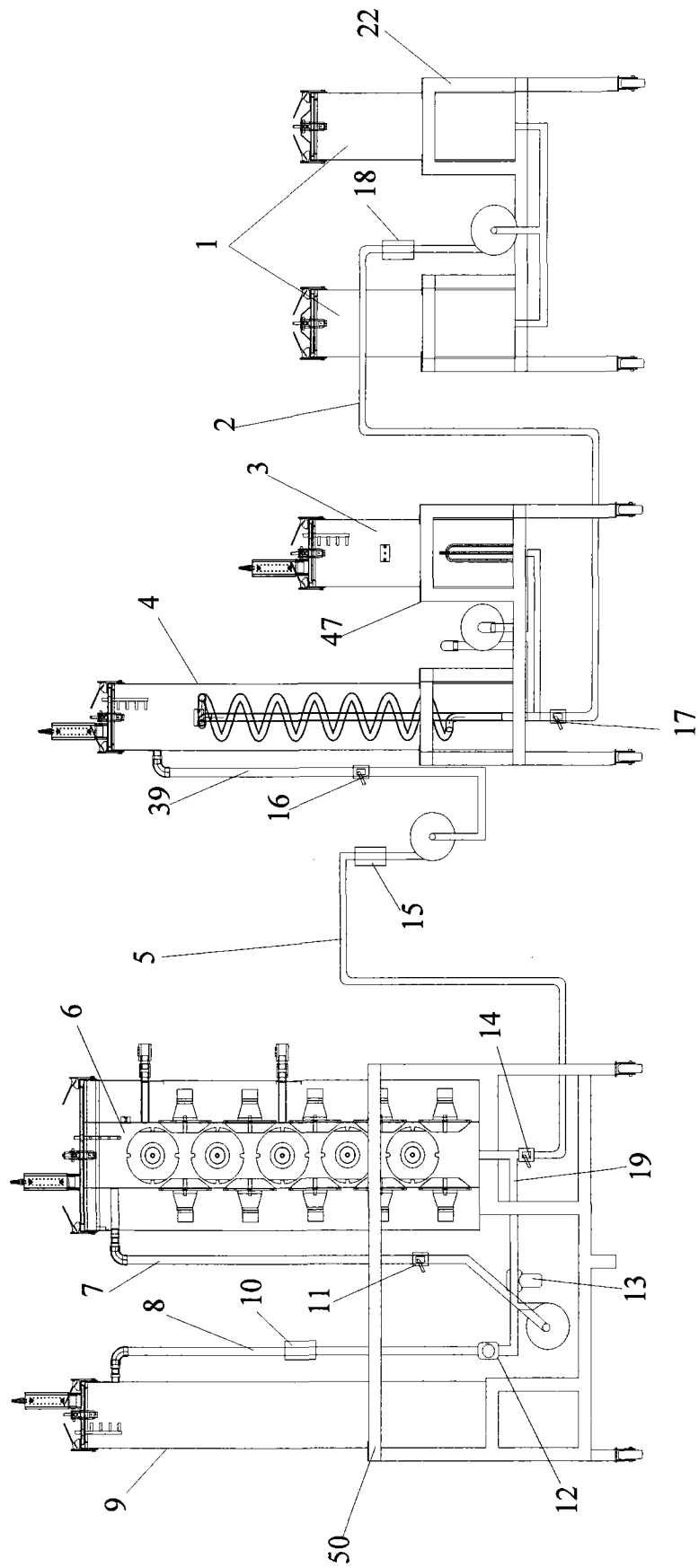


图 1

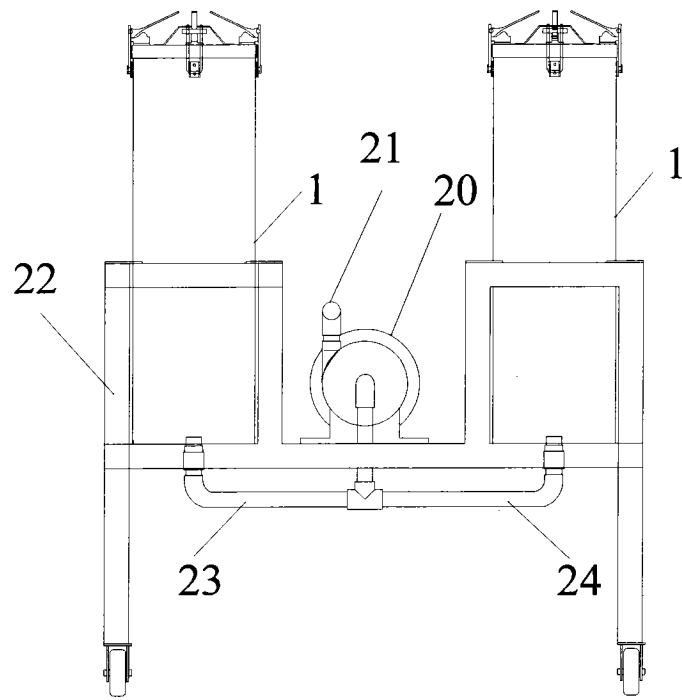


图 2

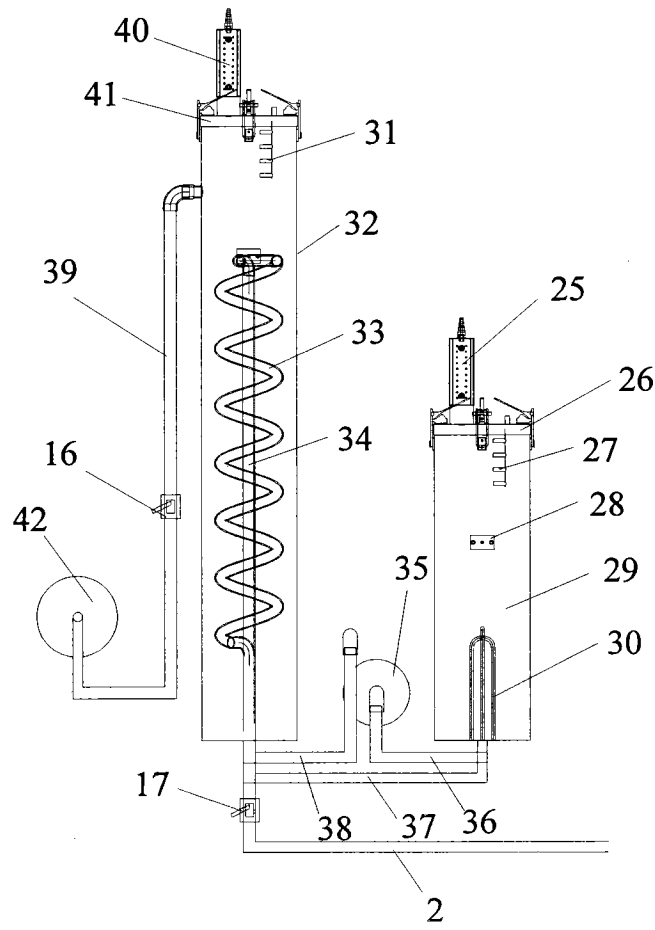


图 3

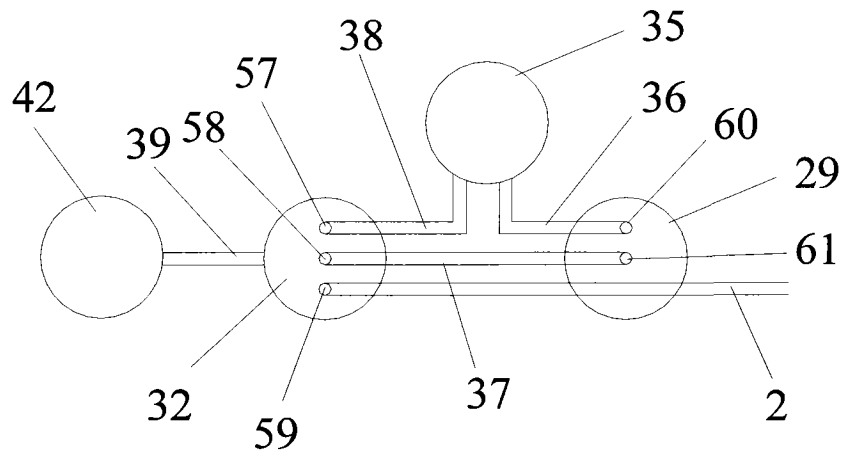


图 4

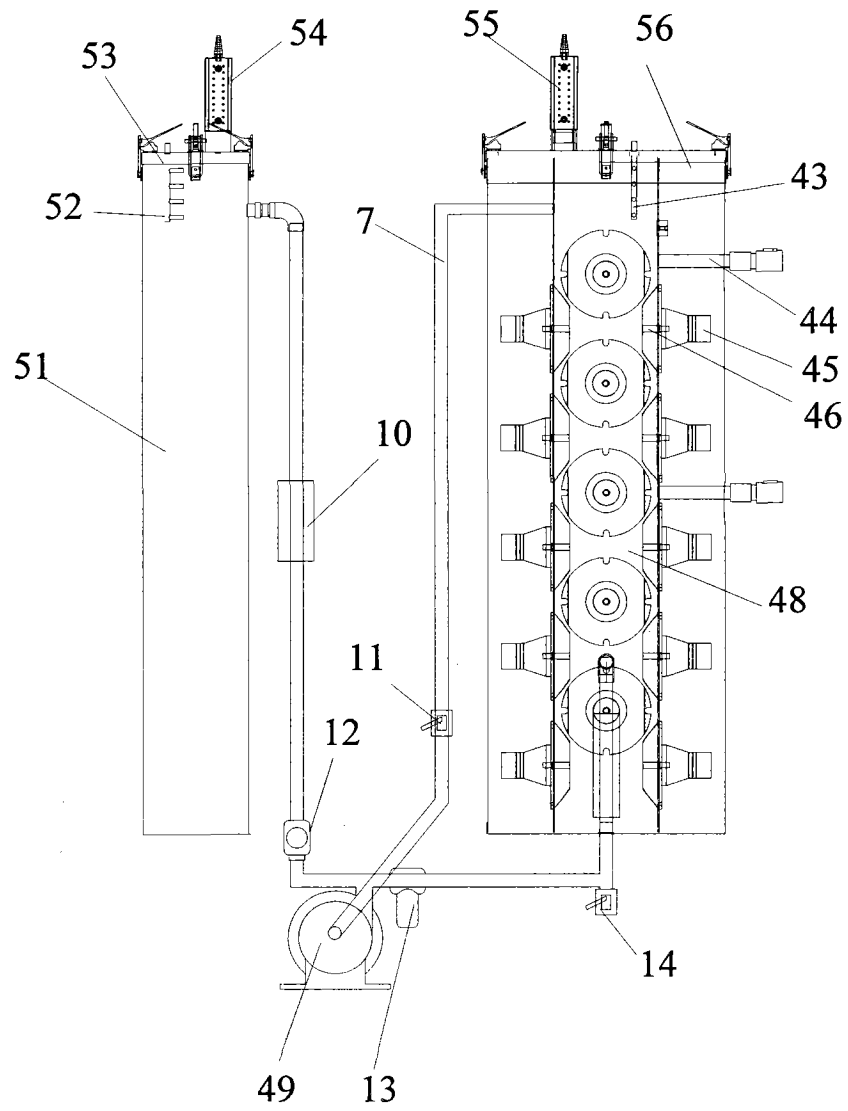


图 5

20KHz		25KHz	
	20KHz		25KHz
25KHz		20KHz	
	25KHz		20KHz
20KHz		25KHz	
	20KHz		25KHz
25KHz		20KHz	
	25KHz		20KHz
20KHz		25KHz	
	20KHz		25KHz

图 6