



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111154577 A

(43)申请公布日 2020.05.15

(21)申请号 202010040501.8

(22)申请日 2020.01.15

(71)申请人 宁波沪港食品机械制造有限公司
地址 315720 浙江省宁波市象山西周临港
工业区昌明路202号

申请人 天津科技大学

(72)发明人 戴晓勇 李占勇 徐庆 张旅
傅静宇 韦小利 马文燕

(74)专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限
公司 12209

代理人 刘玲

(51)Int.Cl.

C12C 7/20(2006.01)

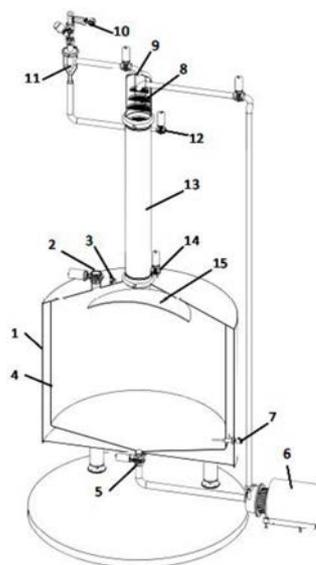
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种降膜式麦汁煮沸系统及其煮沸工艺

(57)摘要

本发明涉及一种降膜式麦汁煮沸系统,包括煮沸锅,煮沸锅包括锅体及外壳,其还包括降膜蒸发器、变频泵及蒸气喷射泵,降膜蒸发器位于锅体顶部,降膜蒸发器的物料所处管程底端与锅体内部相通,所述变频泵入口与锅体底部连通,变频泵出口连通至降膜蒸发器顶部与物料所处管程顶端相通,所述蒸气喷射泵的蒸气出口与降膜蒸发器蒸气入口连接并连通至加热介质所处的壳程。本发明采用降膜蒸发取代传统内加热煮沸,管内麦汁流动性更好,而且加热更加均匀,更加有效地避免结焦现象,具有节约能源,节约糖化及清洗用水等优点。



1. 一种降膜式麦汁煮沸系统,包括煮沸锅,煮沸锅包括锅体(4)及外壳(1),其特征在于:还包括降膜蒸发器(13)、变频泵(6)及蒸气喷射泵(11),所述降膜蒸发器(13)位于锅体(4)顶部,降膜蒸发器(13)的物料所处管程底端与锅体(4)内部相通,所述变频泵(6)入口与锅体(4)底部连通,变频泵(6)出口连通至降膜蒸发器(13)顶部与物料所处管程顶端相通,所述蒸气喷射泵(11)的蒸气出口与降膜蒸发器(13)蒸气入口连接并连通至加热介质所处的壳程。

2. 根据权利要求1所述的一种降膜式麦汁煮沸系统,其特征在于:所述降膜蒸发器(13)制有二次蒸气口(9),蒸气喷射泵(11)制有与所述二次蒸气口(9)连接的二次蒸汽入口,蒸气喷射泵(11)连接外部蒸气,并在入口处设有蒸气质量流量计(10)。

3. 根据权利要求1所述的一种降膜式麦汁煮沸系统,其特征在于:在锅体(4)内部上方固装伞形分配器(15),该伞形分配器(15)位于降膜蒸发器(13)下方,该伞形分配器(15)的周边靠近锅体(4)侧壁,流经伞形分配器(15)的物料被分配至锅体(4)侧壁,沿锅体(4)侧壁下降。

4. 根据权利要求3所述的一种降膜式麦汁煮沸系统,其特征在于:所述伞形分配器(15)为球冠型。

5. 根据权利要求1所述的一种降膜式麦汁煮沸系统,其特征在于:所述锅体(4)底部设置出料阀(5),锅体(4)顶部连接有自动排气阀(2)和压力传感装置(3),锅体(4)侧部设置温度传感器(7)。

6. 根据权利要求1所述的一种降膜式麦汁煮沸系统,其特征在于:所述降膜蒸发器(13)包括壳体(19)及安装于壳体(19)内的布液盘(8)、上管板(16)、折流板(18)、下管板(17)及换热管(20),所述布液盘(8)位于上管板(16)上方,所述变频泵(6)出口连通至布液盘(8)上方。

7. 根据权利要求1所述的一种降膜式麦汁煮沸系统,其特征在于:所述降膜蒸发器(13)壳体(19)设有冷凝水出口(14)和不凝气出口(12)。

8. 一种利用权利要求1-7所述任意一项的降膜式麦汁煮沸工艺,其特征在于:包括如下步骤:

1) 麦汁加热:麦汁进入锅体(4)内,打开锅体(4)底部出料阀(5),将变频泵(6)的频率调大,将麦汁输送进入降膜蒸发器(13)顶,并经布液盘分布后均匀进入降膜蒸发器(13)的换热管内部,蒸气喷射泵(11)的外部蒸气接口打开,蒸气进入降膜蒸发器(13)的壳程,对换热管内的麦汁进行加热,加热后的麦汁流至锅体(4)内的伞形分配器(15),分布至锅体(4)侧壁,并沿侧壁流下;

2) 麦汁蒸发:当温度传感器(7)检测到麦汁达到煮沸,调节变频泵(6)至较低流量,使麦汁在降膜蒸发器(13)的换热管(20)中均匀成膜,此时打开二次蒸气口(9)管路上的阀门,使蒸发产生的二次蒸气从二次蒸气口(9)流至蒸气喷射泵(11),在蒸气喷射泵(11)的作用下与外部蒸气混合通入降膜蒸发器(13)的壳程,蒸发后的麦汁流至伞形分布器(15)上,然后分布至锅体(4)的侧壁并沿侧壁流下。

一种降膜式麦汁煮沸系统及其煮沸工艺

技术领域

[0001] 本发明属于麦汁煮沸系统技术领域,尤其涉及一种降膜式麦汁煮沸系统及其煮沸工艺。

背景技术

[0002] 在啤酒酿制工艺中,主要有麦汁制备和发酵两大步。麦芽粉碎后与热水混合成麦醪,在酶的作用下转化为含糖的麦汁。麦汁经过过滤后加入到煮沸锅,在煮沸锅中被加热并煮沸。在煮沸阶段,麦汁通过内部或外部加热器加热沸腾。煮沸后,热凝固物在旋流(旋流沉淀)中分离。此后麦汁经过冷却通入发酵罐中,投入酵母然后开始发酵。

[0003] 麦汁煮沸是酿造啤酒过程中麦汁制备的一个关键步骤,同时也是整个啤酒生产过程中最为耗能的环节(约为整个糖化过程的40-60%),一个优质的煮沸系统不仅能降低煮沸时的能源消耗,还会使煮沸后麦汁的质量大大提高。目前的精酿行业中大多使用内加热常压煮沸,在大型啤酒工厂中还有低压煮沸、低压动态煮沸或几种方式组合。在过去的十年内,上述煮沸方式还能够满足精酿行业麦汁制备工艺需求,但随着时间的推移,行业的水准越来越高,麦汁质量的要求越来越高。在未来的发展中,节能减排意识会越来越深入人心,排放要求也会越来越严格。所以发明一款既能节约能源和水,还能获得优质麦汁的新型煮沸装置已经势在必行。

[0004] 精酿行业一般煮沸方式为内加热常压煮沸,这种结构受到精酿行业设备规格的影响,内部加热管达不到1.5m,这样的情况会造成加热管内部结焦严重,影响热传导,且耗费清洗用水。精酿行业常用煮沸锅内部麦汁流动全靠热力学力推动,加热管内部的液体只有在加热一定时间后才会产生明显的热力流动现象,这将进一步加剧内部结焦现象。麦汁煮沸主要是为了去除麦汁中DMS(一种对麦汁口感产生不利影响的物质),传统煮沸必须要达到规定的蒸发量8%-10%才能取得较好的去除DMS的效果,但是蒸发量越大将会消耗更多地能源,且酒花中的香味物质会更加容易挥发,对泡沫起积极作用的蛋白质也会被破坏。

[0005] 如一专利号为ZL200910015176.3(公告号为CN101565661B)的中国发明专利《麦汁煮沸装置》披露了这样一种啤酒麦汁煮沸装置,其特点是采用内部换热器进行煮沸,在加热器的中间设置一根立管,立管穿过加热器并与射流管连接,射流器的上方对应设置有麦汁分布器。射流器与麦汁分布器的下端有一段距离,麦汁分布器为上下双锥形式。在该设备中麦汁采用变频泵循环流动,可以在一定程度上减少结焦。

[0006] 又如一专利号为ZL200420374796.2(公告号为CN203960173U)的中国实用新型专利《麦汁强制循环煮沸装置》披露了这样一种煮沸装置,同样是采用内部换热器加热形式,加热器的上方安装有伞形防溢罩加热器的中间有麦汁流动管和多个加热列管,加热列管围绕且焊接在麦汁流动管外壁,在麦汁煮沸锅外设有变频泵,煮沸锅的底部多个循环管道与变频泵连接。

[0007] 以上两种煮沸装置均使用强制内加热常压煮沸法进行煮沸,提高了麦汁的流动性,减少了结焦的产生,从而也提升了加热的效率。该方法由于流动性强还可以提升麦汁温

度的均匀程度,在一定程度上可以避免麦汁过热,提升麦汁口感。但是,精酿行业的内加热器管长一般小于1.5m,避免结焦则需要很大的泵流量,在节约少量加热蒸气和部分清洗用水的同时却耗费了更多的电能,更加耗能,在中国不断发展的今天已经有些落后。

[0008] 现今的精酿行业需要在提高麦汁质量的同时,减少蒸发量,减少结焦,节约能源。故而需要提升麦汁的煮沸效率。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种使用降膜蒸发器煮沸麦汁取代传统麦汁煮沸的一种煮沸系统,其具有加热面积大、不易结焦、节约能源,节约糖化及清洗用水等优点。

[0010] 本发明还提供一种降膜式麦汁煮沸工艺。

[0011] 本发明解决其技术问题是通过以下技术方案实现的:

[0012] 一种降膜式麦汁煮沸系统,包括煮沸锅,煮沸锅包括锅体及外壳,其还包括降膜蒸发器、变频泵及蒸气喷射泵,所述降膜蒸发器位于锅体顶部,降膜蒸发器的物料所处管程底端与锅体内部相通,所述变频泵入口与锅体底部连通,变频泵出口连通至降膜蒸发器顶部与物料所处管程顶端相通,所述蒸气喷射泵的蒸气出口与降膜蒸发器蒸气入口连接并连通至加热介质所处的壳程。

[0013] 而且,所述降膜蒸发器制有二次蒸气口,蒸气喷射泵制有与所述二次蒸气口连接的二次蒸汽入口,蒸气喷射泵连接外部蒸气,并在入口处设有蒸气质量流量计。

[0014] 而且,在锅体内部上方固装伞形分配器,该伞形分配器位于降膜蒸发器(13)下方,该伞形分配器的周边靠近锅体侧壁,流经伞形分配器的物料被分配至锅体侧壁,沿锅体侧壁下降。

[0015] 而且,所述伞形分配器为球冠型。

[0016] 而且,所述锅体底部设置出料阀,锅体顶部连接有自动排气阀和压力传感装置,锅体侧部设置温度传感器。

[0017] 而且,所述降膜蒸发器包括壳体及安装于壳体内的布液盘、上管板、折流板、下管板及换热管,所述布液盘位于上管板上方,所述变频泵出口连通至布液盘上方。

[0018] 而且,所述降膜蒸发器壳体设有冷凝水出口和不凝气出口。

[0019] 一种利用权利要求1-7所述任意一项的降膜式麦汁煮沸工艺,其包括如下步骤:

[0020] 1) 麦汁加热:麦汁进入锅体内,打开锅体底部出料阀,将变频泵的频率调大,将麦汁输送进入降膜蒸发器顶,并经布液盘分布后均匀进入降膜蒸发器的换热管内部,蒸气喷射泵的外部蒸气接口打开,蒸气进入降膜蒸发器的壳程,对换热管内的麦汁进行加热,加热后的麦汁流至锅体内的伞形分配器,分布至锅体侧壁,并沿侧壁流下;

[0021] 2) 麦汁蒸发:当温度传感器检测到麦汁达到煮沸,调节变频泵至较低流量,使麦汁在降膜蒸发器的换热管中均匀成膜,此时打开二次蒸气口管路上的阀门,使蒸发产生的二次蒸气从二次蒸气口流至蒸气喷射泵,在蒸气喷射泵的作用下与外部蒸气混合通入降膜蒸发器的壳程,蒸发后的麦汁流至伞形分布器15上,然后分布至锅体的侧壁并沿侧壁流下。

[0022] 本发明的优点和有益效果为:

[0023] 1、本发明的降膜式麦汁煮沸系统,煮沸锅锅体顶部安装降膜蒸发器,麦汁通过变

变频泵到达降膜蒸发器顶部的布液盘,然后均匀的在降膜蒸发器加热管中成膜,外部蒸气通过降膜蒸发器蒸气入口在降膜器壳程中流动,并在折流板的作用下均匀的加热降膜管中的麦汁,蒸气加热后形成的冷凝水从降膜器冷凝水出口排出,不凝气从顶部不凝气出口定期排出,经过降膜蒸发后的麦汁从降膜器流至煮沸锅内部的伞形分布器上,然后均匀的冲击至煮沸锅侧壁并沿侧壁流入锅内的麦汁中,产生的二次蒸气通过蒸气喷射泵给降膜蒸发器提供热量,降膜蒸发器流动性更好可以解决传统内加热器加热管结焦现象,从而节约清洗用水,同时避免麦汁过热影响口感。

[0024] 2、本发明的降膜式麦汁煮沸系统,降膜蒸发器传热面积比传统内加热器更大,蒸发效果比传统煮沸更好,易于蒸发麦汁中的DMS,从而可以在较低的蒸发量下获得优质的麦汁,大大的节约了能源。

[0025] 3、本发明的降膜式麦汁煮沸系统,变频泵在麦汁未沸腾前将流量开大,而在麦汁沸腾后结合本发明的降膜式麦汁煮沸系统,降膜情况自动调节麦汁流量,使麦汁温度更加均匀,进一步减少了结焦。

[0026] 4、本发明的降膜式麦汁煮沸系统,降膜蒸发器在达到同等质量麦汁的条件下蒸发量更小,从而可以避免麦汁中对泡沫起积极作用的蛋白质被过多的破坏,提升了麦汁质量。

[0027] 5、本发明的降膜式麦汁煮沸系统,降膜蒸发器连接在煮沸锅的顶部,传统设备顶部都留有蒸气出口,因此设备具有优良的传统设备改造前景。

[0028] 6、本发明的降膜式麦汁煮沸系统,降膜蒸发器在蒸发时不会和传统煮沸一样产生大量的泡沫,解决了传统煮沸锅的溢锅问题。

[0029] 7、本发明的降膜式麦汁煮沸系统,煮沸锅的伞形分配器可以使降膜器流下的麦汁均匀的沿煮沸锅壁流至煮沸锅的麦汁中,进一步避免了泡沫的产生。

[0030] 8、本发明的降膜式麦汁煮沸系统,蒸气喷射泵可以回收利用降膜蒸发器产生的二次蒸气,进一步节约能源。

[0031] 9、本发明的降膜式麦汁煮沸系统及煮沸方法,采用降膜蒸发取代传统内加热煮沸,管内麦汁流动性更好,而且加热更加均匀,更加有效地避免结焦现象,还可以减少清洗用水,并减少清洗频次,节约时间;同时蒸发效率更高,加热面积更大,跟容易排出麦汁内部的DMS,从而减小蒸发量,蒸发强度可减少至2%以下,减少糖化用水,节约加热能源,减少有益蛋白质的破坏;再有降膜器中的蒸发活动不会产生大量泡沫,且由于伞形分配器的作用,麦汁回流到煮沸锅时也不会产生太多泡沫,从而杜绝了溢锅现象;设备位于煮沸锅的顶部,易于从传统设备上改造。

[0032] 10、本发明的降膜式麦汁煮沸系统及煮沸方法,集中了节能减排、节约用水、节约时间,并且可以获得更优质的麦汁,同时还易于根据现有老旧设备改造。

附图说明

[0033] 图1为本发明降膜式麦汁煮沸系统的结构示意图;

[0034] 图2为本发明降膜式麦汁煮沸系统中降膜蒸发器的结构示意图。

[0035] 附图标记说明

[0036] 1-外壳、2-自动排气阀、3-压力传感器、4-煮沸锅、5-出料阀、6-变频泵、7-温度传感器、8-布液盘、9-二次蒸气口、10-蒸气质量流量计、11-喷射泵、12-不凝气出口、13-降膜

蒸发器、14-冷凝水出口、15-伞形分配器、16-上管板、17-下管板、18-折流板、19-壳体、20-换热管。

具体实施方式

[0037] 下面通过具体实施例对本发明作进一步详述,以下实施例只是描述性的,不是限定性的,不能以此限定本发明的保护范围。

[0038] 一种降膜式麦汁煮沸系统,包括煮沸锅,煮沸锅包括锅体4及外壳1,其还包括降膜蒸发器13、变频泵6及蒸气喷射泵11,降膜蒸发器13位于锅体4顶部,降膜蒸发器13的物料所处管程底端与锅体4内部相通,变频泵6入口与锅体4底部连通,变频泵6出口连通至降膜蒸发器13顶部与物料所处管程顶端相通,蒸气喷射泵13的蒸气出口与降膜蒸发器13蒸气入口连接并连通至加热介质所处的壳程。

[0039] 在锅体4内部上方固装伞形分配器15,该伞形分配器15位于降膜蒸发器13下方,该伞形分配器15的周边靠近锅体4侧壁,流经伞形分配器15的物料被分配至锅体4侧壁,沿锅体4侧壁下降。伞形分配器15为球冠型。

[0040] 锅体4底部设置出料阀5,锅体4顶部连接有自动排气阀2和压力传感装置3,该自动排气阀2和压力传感器3用于自动泄压。锅体4侧部设置温度传感器7,温度传感器7用于监测锅体温度变化并控制变频泵6。

[0041] 降膜蒸发器13包括壳体19及安装于壳体19内的布液盘8、上管板16、折流板18、下管板17及换热管20,布液盘8位于上管板16上方,变频泵6出口连通至布液盘8上方。降膜蒸发器13壳体19设有冷凝水出口14和不凝气出口12。降膜蒸发器13的壳体19与喷射泵11连通。

[0042] 降膜蒸发器13制有二次蒸气口9,蒸气喷射泵13制有与二次蒸气口9连接的二次蒸气入口,蒸气喷射泵13连接外部蒸气,并在入口处设有蒸气质量流量计10。

[0043] 降膜蒸发器13的上管板16和下管板17将该降膜蒸发器13的管程和壳程分开,折流板18保证蒸气在壳程内分布均匀。

[0044] 一种利用上述降膜式麦汁煮沸系统的煮沸工艺,其包括如下步骤:

[0045] 1) 麦汁加热:麦汁进入锅体4内,打开锅体4底部出料阀5,将变频泵6的频率调大,将麦汁输送进入降膜蒸发器13顶,并经布液盘分布后均匀进入降膜蒸发器13的换热管内部,蒸气喷射泵11的外部蒸气接口打开,蒸气进入降膜蒸发器13的壳程,对换热管内的麦汁进行加热,加热后的麦汁流至锅体4内的伞形分配器15,分布至锅体4侧壁,并沿侧壁流下;

[0046] 2) 麦汁蒸发:当温度传感器7检测到麦汁开始煮沸,调节变频泵6至较低流量,使麦汁在降膜蒸发器13的换热管20中均匀成膜,此时打开二次蒸气口9管路上的阀门,使蒸发产生的二次蒸气从二次蒸气口9流至蒸气喷射泵11,在蒸气喷射泵11的作用下与外部蒸气混合通入降膜蒸发器13的壳程,蒸发后的麦汁流至伞形分布器15上,然后分布至锅体4的侧壁并沿侧壁流下。

[0047] 尽管为说明目的公开的本发明的实施例和附图,但是本领域的技术人员可以理解,在不脱离本发明及所附权利要求的精神和范围内,各种替换、变化和修改都是可能的,因此本发明的范围不局限于实施例和附图所公开的内容。

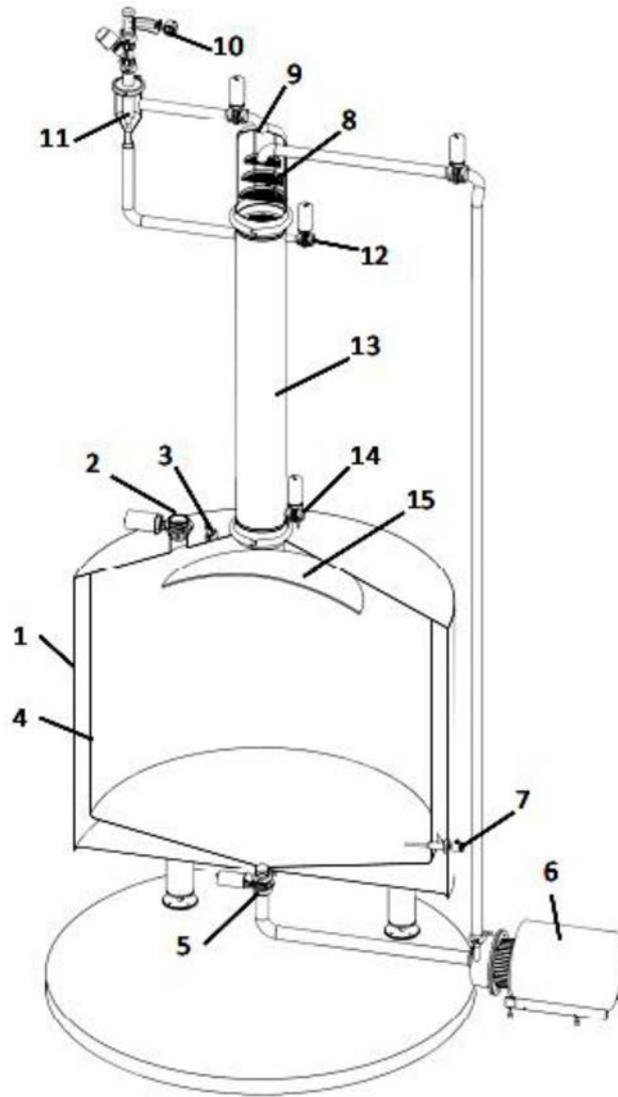


图1

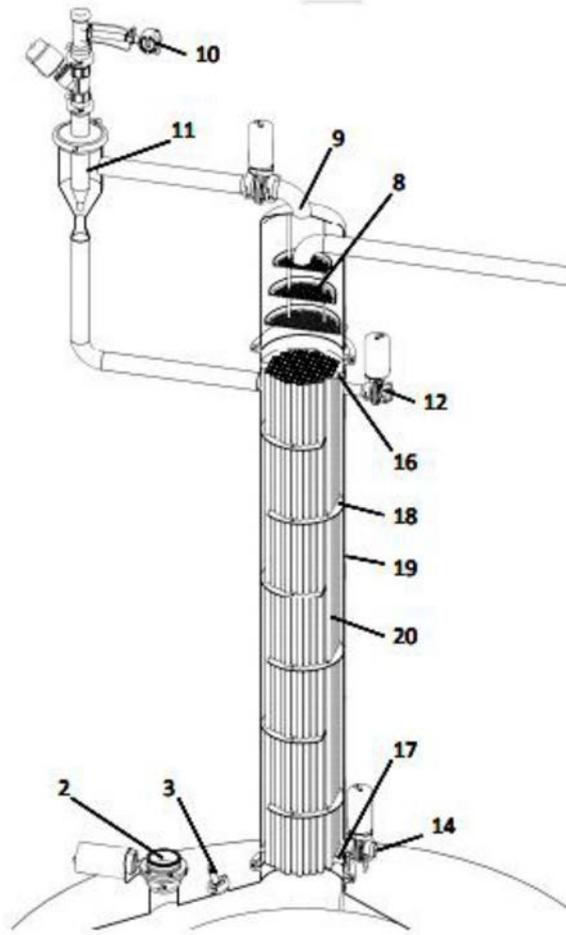


图2