

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

C12C 7/20

C12C 13/02

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95192285.8

[45]授权公告日 2000年9月6日

[11]授权公告号 CN 1056179C

[22]申请日 1995.3.24 [24]颁证日 2000.6.10

[21]申请号 95192285.8

[30]优先权

[32]1994.3.25 [33]EP [31]94200803.8

[86]国际申请 PCT/NL95/00113 1995.3.24

[87]国际公布 WO95/26395 英 1995.10.5

[85]进入国家阶段日期 1996.9.25

[73]专利权人 海内肯技术服务公司

地址 荷兰阿姆斯特丹

[72]发明人 克里斯蒂安·威廉·费斯特克

亨德里克·扬·菲斯海尔

[56]参考文献

GB2182672A 1987.5.20 C12C7/20

审查员 谢妍

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

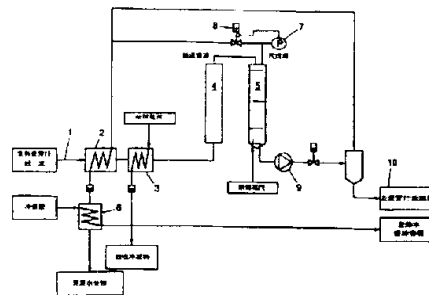
代理人 甘玲

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 一种使麦芽汁连续沸腾的方法

[57]摘要

本发明涉及一种使麦芽汁连续沸腾的方法,包括将未沸腾的麦芽汁送入麦芽汁加热器,在其中加热到 75—125℃;将加热后的麦芽汁引入到优选为旋转盘式滞留塔的活塞流反应器,再在汽提塔中以蒸汽逆流处理从所述反应器获得的麦芽汁。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种使麦芽汁连续沸腾的方法，包括将未沸腾的麦芽汁送入麦芽汁加热器，在其中被加热到75~125℃，将加热后的麦芽汁引入到具有10个或更多的盘的旋转盘式塔中，将该旋转盘式塔在1~2巴的压力和75~125℃的温度下操作，并使麦芽汁在该旋转盘式塔中的滞留时间是45~75分钟；接着，在具有至少5块塔板的汽提塔中以蒸汽逆流处理从所述反应器获得的麦芽汁，汽提塔在1~2巴的压力和75~125℃的温度下操作，麦芽汁在该汽提塔中的滞留时间为10秒至10分钟。

2. 根据权利要求1的方法，其中在麦芽汁加热器中，麦芽汁被加热到80—110℃。

3. 根据权利要求1的方法，其中所述的旋转盘式塔具有多个出口，以在固定进口流量下控制麦芽汁的滞留时间。

4. 根据权利要求1的方法，其中所述麦芽汁加热器是用所述汽提塔排出的蒸汽间接加热的。

5. 根据权利要求1的方法，其中可以将预先异构化的啤酒花粉末和/或啤酒花提取物在所述麦芽汁加热器前面和/或后面加入。

6. 根据权利要求1的方法，其中汽提蒸汽用作麦芽汁加热器的和/或其它加工流体的加热介质。

7. 根据权利要求1的方法，其中来自所述汽提塔的麦芽汁在一个分离缓冲容器中闪蒸到环境压力。

8. 根据权利要求1的方法，其中麦芽汁在蒸发单元中被加热并部分蒸发，所产生的蒸汽用作汽提塔中的汽提介质。

9. 一种酿造啤酒的方法，包括用根据权利要求1所述的方法使麦芽汁连续沸腾，任选地对所述的麦芽汁进行澄清，然后冷却和发酵。



说明书

一种使麦芽汁连续沸腾的方法

本发明涉及一种使麦芽汁连续沸腾的方法，此外还涉及一种用所述沸腾的麦芽汁酿造啤酒的方法。

当用谷物制造饮料，特别是酿造啤酒时，经常使用麦芽汁。传统的制造麦芽汁的方法是将起始物料，例如包括未制成麦芽的谷物（玉米）和水，混合进行的。首先将固体物料粉碎，然后与水混合。所得浆液在至少40℃的温度和有酶源，如麦芽存在的条件下保持一段时间。由此，发生糊化和液化。在下一步中，在补充麦芽和/或外部酶源后，混合物（麦芽浆）继续进行酶促转化。它也可以以麦芽和水为基础制造麦芽汁。然后省略第一步。

如此获得的产品主要含有水和起始物料的不可溶组分，此外，还含有其可溶组分，如可发酵的和不能发酵的糖和蛋白质。在传统方法中，是将这些混合物过滤，以除去不可溶组分、用完的谷物。滤液或者萃出物就是麦芽汁。为了酿造啤酒，然后向沸腾的麦芽汁中添加啤酒花。除去形成的凝固物，将麦芽汁冷却到约8℃进行发酵。

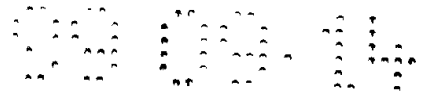
麦芽汁的沸腾操作包括多个目的：

- 提取出啤酒花中的苦味组分；
- 使酶和蛋白质失活；
- 为后续的分选形成和聚结凝固物，
- 将麦芽汁灭菌，
- 除去挥发性臭味组分，和
- 蒸发淋洗（sparging）水。

沸腾过程的效果通常由三个参数确定：时间，强度（如蒸发）和沸腾温度。

为得到希望的效果所需的沸腾时间是由蒸发速率和沸腾温度所决定的。啤酒花的相对慢的异构化(isomerisation)是速度的决定步骤。在常压和约100℃下，啤酒花的良好异构化最少需要45分钟。在较高的温度和压力下，该异构化可以在两到三分鐘的短时间内完成。

沸腾的效果除影响沸腾的均匀性外，对除去挥发性物质具有特别的重要性。沸腾越剧烈，就越能更好地除去含硫臭味。特定的含硫化合物，如二甲基硫醚（DMS）在最终啤酒中可尝出的味道限度很低，而且只有在沸腾过程中才能除去。事实上，由于酵母的排泄，这种化合物的浓度在以后的麦芽汁发酵过程会进一步提高。



然后将麦芽汁转移到前述的旋转盘式塔，以获得在接近沸腾温度的温度下进行几个反应所需的滞留时间，该塔的操作温度为75—125℃，在压力为1—2巴。旋转盘式塔（或称之为旋转盘式接触器）配备有一旋转轴，轴上安装有许多盘，这些盘有两个作用：

（1）施加轻微的搅拌，辅助凝固物的絮凝和聚结，以使之保持悬浮，从而防止塔内过度发臭；

（2）获得可控制的滞留时间分布，使所有的麦芽在高温下都经受相同的时间。

作为一种活塞流反应器，可以使用各种类型的反应器，它具有特别的重要性，没有不可接受的组分返混和或预混发生。其例子有管式反应器和或多或少的几个理想搅拌缸式反应器的串级反应器。优选的反应器有所谓的旋转盘式塔，它是已知的垂直塔式反应器，例如，被描述在Kirk-Othmer的*Encyclopedia of Chemical Technology*的第三版第九卷第702页上。

这种反应器通常包括具有中心搅拌轴的垂直塔，轴上固定有10个或更多的盘或板。这些盘或板覆盖了塔横截面的80%。通常这一面积不超过95%。由于塔内的轴和盘的旋转，使液体内的固体物料保持适当的分散。

使用接触器代替保温管道式装置，由于搅拌作用而具有优点，当麦芽汁低速（必需获得可接受的滞留时间）通过滞留管时，与来自麦芽或啤酒花中的啤酒花树脂或多酚结合的、聚结的变性蛋白质和酶不会沉积下来。

在过去，管中的残留物在高温和长时间下引起的沉积形成的坚硬的沉淀需要通过交替使用热水和冷水的清洗循环来从表面“破碎”这些沉淀。由于搅拌，旋转盘接触器防止了沉淀的形成，没有隔板保证了塔内的死角最少。

选择活塞流反应器，具体地说是旋转盘式塔的面积，以使滞留时间达到45—75分钟，在这一时间内，所有希望的反应都已充分地进行了。

另外，旋转盘式塔可以具有多个出口，以在固定进口流量下控制麦芽汁的滞留时间。

在本发明的第三步中，麦芽汁被送入蒸馏型汽提塔中，该塔的操作温度为75—125℃，操作压力为1—2巴。塔内安装有塔盘，麦芽汁在塔盘上汽提，优选与饱和新鲜的蒸汽逆流接触。

由于有大量的塔盘（至少5块）和连续的平衡级，挥发性组分在很短的时间内被高度有效地除去。在塔内的滞留时间通常仅为10秒—10分钟，优选0.5—2分钟。由于效率高，汽提蒸汽的使用量比在传统的麦芽汁沸腾中所用的净蒸发少。因此在能耗上的收益是很大的。连续操作还能重复利用汽提蒸汽以加热引入的麦芽汁。麦

芽汁被加热并且在蒸发单元中被部分蒸发，所产生的蒸汽在汽提塔中作为汽提介质。

作为汽提塔，可以使用各种汽提和/或蒸馏设备，如块式塔或使用所谓“苏采尔”填料的填料塔，或挡板塔（baffled column）。

汽提塔优选具有至少5块以上的塔板，或至少2米高的填料。

具有降液管的块式塔能确保蒸汽与麦芽汁的良好混合，具有宽的操作范围。因为这种塔型的体积非常小，所以能很容易地通过正向或反向流动连续注满和排空塔对其进行清洗。在麦芽汁沸腾之前浆液（mash）过滤中要特别小心，因为不充分的浆液分离所导致的颗粒会堵塞上部塔盘。

从塔盘或填料下面的底部进口送入饱和蒸汽。由于高效的传质，蒸汽流量可设为低至麦芽汁质量流量的4—6wt%。

为了维持麦芽汁和蒸汽温度之间的平衡，防止蒸汽在麦芽汁中冷凝，导致麦芽汁的不必要的稀释和降低蒸汽的效率，良好的经保温的塔是必要的。

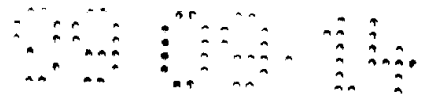
从过程技术的观点来看，结合使用汽提塔和滞留塔得到了意想不到的好处。作为其中最重要的一种臭味组分，二甲基硫醚（DMS），是从非挥发性前体形成的，滞留步骤确保了最大量的前体转化为DMS进入汽提塔，这意味着得到的DMS水平很低，这是因为DMS本身在汽提部分被高效地除去了。

离开蒸发器的汽提过的麦芽汁能以连续的或传统的方式进一步处理（通过离心或回旋池分离凝固物，麦芽汁冷却、曝气和发酵）。离开沸腾装置的麦芽汁的进一步的连续处理意味着：通过利用离心作用以连续的方式分离凝固物，使在高温下的滞留时间甚至进一步缩短至几分钟。使用传统的回旋池意味着麦芽汁要在95—100℃下经历20—100分钟的滞留时间，对麦芽汁的质量不利。

冷却的麦芽汁可以进行发酵，或者在缓冲容器中停留一段时间后才进行发酵。因此本发明还涉及一种使用上述方法制备的麦芽汁酿造啤酒的方法。

本发明方法提供了如下优点：

- 连续操作
- 常压下沸腾的条件
- 利用低剪切条件的最优凝固物的形成
- 高效率的臭味汽提取代高蒸发率
- 高热量回收的高效率
- 良好的低氧化条件不与空气接触
- 在整个装置中有良好确定的滞留时间，不会导致混合不充分或局部过热
- 设备的体积小，能有效地清洗，不必使用清洗剂
- 与传统沸腾铜器相比设备所需的面积小



- 有臭味的汽提蒸汽的重复利用和接下来的冷凝防止其释放到大气中
- 由于较短的处理时间，降低了麦芽汁的热负荷

现在参照附图详细描述本发明，该附图展示了本发明具体方案的方法流程的一个实施例。

在附图中描述了本发明的方法，包括三个由用于接受来自浆液过滤或浆液过滤缓冲容器的麦芽汁的麦芽汁进料口1构成的基本沸腾部分。这一麦芽汁的温度为75℃，用换热器2和3加热，换热器可以是壳管式、蛇管式或板式换热器。换热器2中的加热介质是从汽提塔排出的蒸汽，而换热器3输入的是新鲜蒸汽。在换热器中，麦芽汁加热到100℃或稍高（1—3℃）以抵消在滞留塔4中的热损失。麦芽汁被送入塔4。塔4是垂直旋转盘式的，安装有用带有齿轮的马达驱动的搅拌轴。

塔4可以从顶部或底部进料口进料，在本实施方案中选择底部进料口，因为在这一情况下汽提塔5是从顶部进料使之利用重力向下流动的。在滞留塔中的滞留时间可以通过在该塔的选择高度上添加一出口来设定。

汽提部分5的饱和蒸汽是从底部进料的，蒸汽通过一减压阀和与流量调节阀结合的流量测量装置控制。蒸汽的流量被设置为进入汽提部分中的麦芽汁流量的一个固定的百分数，以获得最优的操作工况，防止塔盘上出现淋降或液泛。离开汽提塔的蒸汽含有高浓度的汽提组分，或者通过烟囱排放，也可以部分冷凝（通过在换热器2中加热进料麦芽汁）或通过使用换热器2，并结合冷凝器6完全冷凝，之后，冷凝物在污水处理厂进行处理。由于压力表7和调节阀8，可以一尽管不是必需的—在提高的压力和温度下操作设备，从而提供了以较高的产率运行设备的可能。当然，这仅由汽提塔的操作工况内最大的可能流量所决定。从底部塔盘离开降液管的麦芽汁可以被泵9泵到凝固物分离部分10以进一步处理麦芽汁。当在提高的压力下使用设备时，从汽提部分中排出的麦芽汁必须在一个分离缓冲容器中闪蒸到环境条件。汽提塔底部的液面控制器将塔内的较高压力与接受和/或闪蒸容器内的大气压力隔离开来。

本发明将用实施例进行进一步的描述，但不仅限于此。

实施例和比较例

经过滤的麦芽汁以传统方式生产，浆液是用浸渍方式生产的，接着，这一浆液利用滤桶过滤。来自滤桶的麦芽汁的温度为74℃。将从滤桶中收集的滤液，比重为12.5° P，送入到壳管式换热器，在其中加热麦芽汁，壳层用新鲜蒸汽温度达到103℃，来自热交换器的麦芽汁引入到容积为600L，速率为1200L/h的回旋盘式接触塔的底部。这个接触塔具有装有40个盘的垂直旋转轴。

在滞留反应器（回旋盘式接触塔）中S-甲基甲硫氨酸（SMM）会令人满意地转化成二甲基硫醚（DMS）。

麦芽汁连续地流入到装有12个塔盘和降液管的板式塔顶部。塔的滞留容积大约为20L。新鲜饱和蒸汽进到塔的底部，汽提比率为5%。

沸腾的麦芽汁连续地进到分离器中来除去凝固物并被冷却。这些麦芽汁进一步加工生产啤酒并灌瓶。

在此工艺的各个步骤确定DMS的水平。

过滤后:	74 $\mu\text{g/l}$
接触塔后	195 $\mu\text{g/l}$
汽提塔后	<10 $\mu\text{g/l}$ *
分离器和冷却后	20 $\mu\text{g/l}$
最后的啤酒	40 $\mu\text{g/l}$ **
*:检测极限是10 $\mu\text{g/l}$	
**:很好地低于可尝出味道最低限度	

作为比较，来自滤桶的一部分滤液在传统的间歇麦芽汁沸腾锅中煮沸，并进一步加工成啤酒。分析和感官比较显示没有明显的区别，只是传统方法获得的啤酒的颜色稍微暗一点。这可能是由于在高温下的较长的滞留时间所引起的，已知这会使麦芽汁变暗。

说明书附图

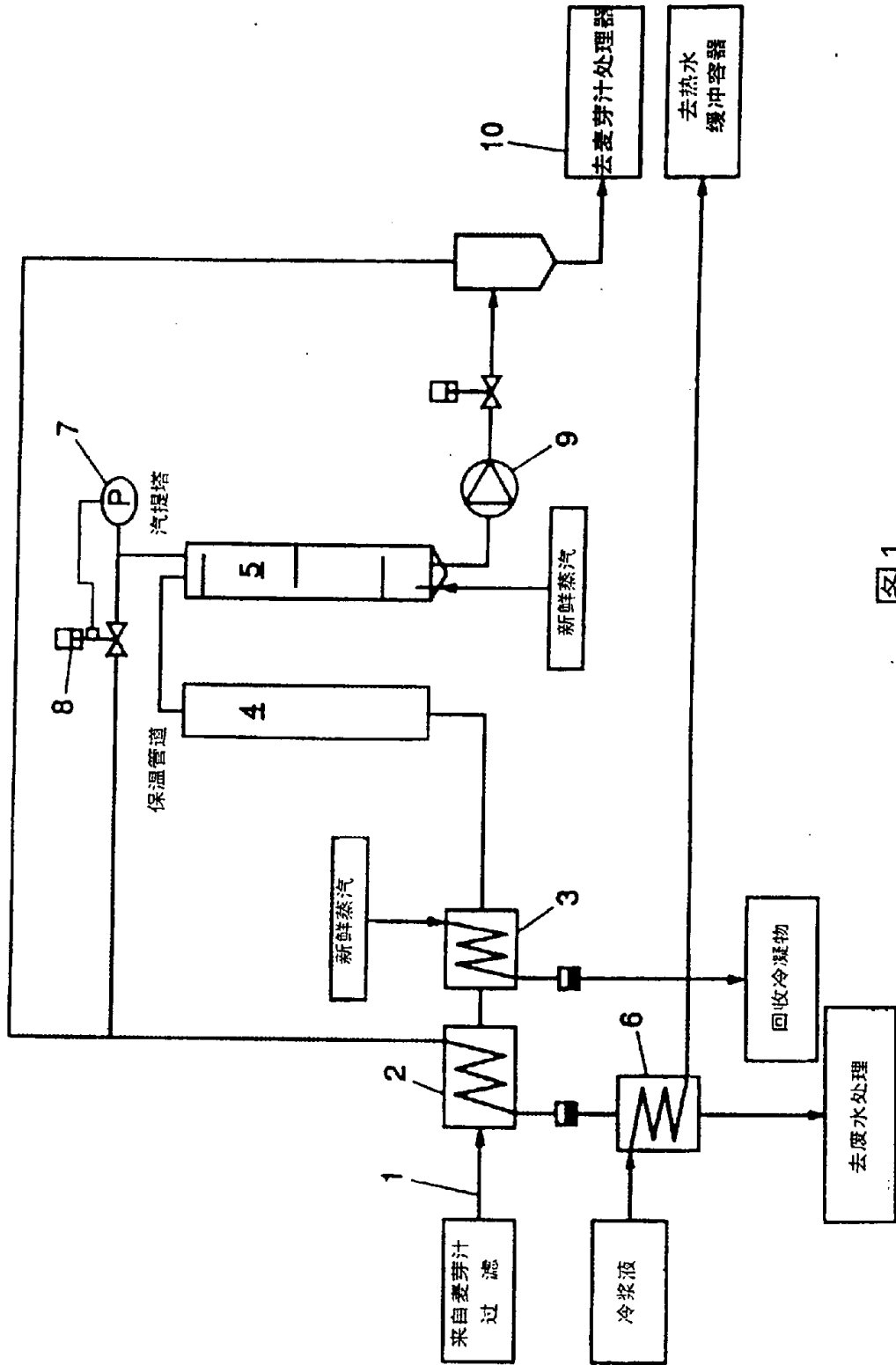


图1