



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106535723 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201580041730.9

(22)申请日 2015.07.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106535723 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(30)优先权数据
14189855.1 2014.10.22 EP

(66)本国优先权数据
PCT/CN2014/083755 2014.08.05 CN

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.02.03

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2015/067556 2015.07.30

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/020266 EN 2016.02.11

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 谭径微 周俊 D.P.凯利 王熾熾

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 李静岚 陈岚

(51)Int.Cl.
A47J 31/42(2006.01)

(56)对比文件
GB 2485073 A,2012.05.02,
CN 101517320 A,2009.08.26,
WO 2008003054 A2,2008.01.03,

审查员 苏沛华

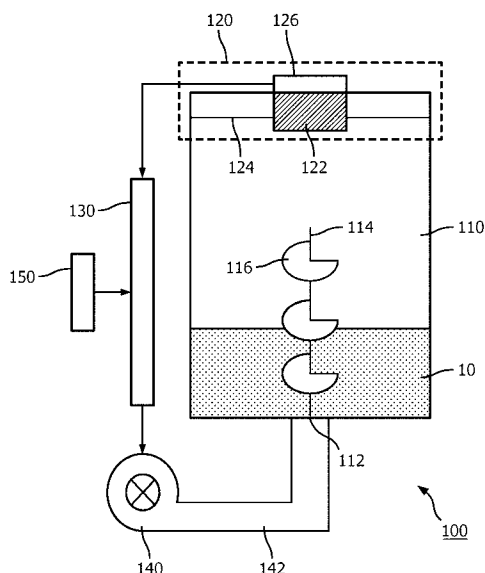
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

咖啡烘烤装置、咖啡冲泡装置和咖啡烘烤方法

(57)摘要

公开了一种咖啡烘烤装置(100),包括用于保持咖啡豆(10)的隔室(110);用于烘烤在所述隔室中的咖啡豆的烘烤元件(140);和用于控制烘烤元件的控制器(130)。控制器适于根据驻留在隔室中的咖啡豆的体积变化来控制烘烤元件。还公开了包括这样的咖啡烘烤装置的咖啡冲泡装置和咖啡烘烤方法。



1. 一种咖啡烘烤装置(100),包括:
用于保持咖啡豆(10)的隔室(110);
用于烘烤在所述隔室中的咖啡豆的烘烤元件(140);和
用于控制烘烤元件的控制器(130),其中控制器适于根据驻留在隔室中的咖啡豆的体积变化来控制烘烤元件,其中控制器(130)适于响应于超过预定义的阈值的监测的体积变化率来控制烘烤元件(140),所述定义的阈值指示所述咖啡豆的第一次开裂。
2. 如权利要求1所述的咖啡烘烤,其中控制器适于响应于以下来控制烘烤元件(140):
指示咖啡豆的第一次开裂的开始的监测的体积变化率的增加;和/或
指示咖啡豆的第一次开裂的完成的监测的体积变化率的降低。
3. 如权利要求1所述的咖啡烘烤装置(100),还包括用于确定隔室的未占用的容积的传感器装置(120、310),其中控制器(130)适于响应于传感器装置来控制烘烤元件。
4. 如权利要求3所述的咖啡烘烤装置(100),其中传感器装置(120、310)包括适于朝向所述咖啡豆(10)将信号(123)传送到隔室(110)内并且检测所述信号的反射(125)的传感器(122、124)。
5. 如权利要求4所述的咖啡烘烤装置(100),其中该信号(123)是光学信号或声学信号。
6. 如权利要求3-5中的任一项所述的咖啡烘烤装置(100),其中传感器装置(120、310)适于确定由所述咖啡豆(10)占用的初始体积并且监测所述初始体积的变化。
7. 如权利要求1-5中的任一项所述的咖啡烘烤装置(100),其中控制器(130)适于在指示所述第一次开裂的所述体积变化率达到预定义值时启用烘烤元件(140)持续预定义时间段。
8. 如权利要求1-5中的任一项所述的咖啡烘烤装置(100),还包括数据存储元件,用于根据时间存储测量的在隔室中的未占用容积的变化,来定义咖啡豆的类型的烘烤简档,其中:
控制器(130)适于对所述数据存储元件进行编程;和/或控制器(130)响应于用户针对所述类型的咖啡豆定义烘烤程度来根据所存储的烘烤简档控制烘烤元件。
9. 如权利要求1-5中的任一项所述的咖啡烘烤装置(100),其中控制器(130)适于在体积变化率超过定义的阈值时禁用烘烤元件(140)。
10. 一种包括根据权利要求1-9中的任一项所述的咖啡烘烤装置(100)的咖啡冲泡装置。
11. 一种烘烤咖啡豆的方法(800),该方法包括:
加热(850)咖啡豆以烘烤咖啡豆;
监测(860、870)在所述加热期间咖啡豆的体积变化率;和
响应于所述体积变化率超过定义的阈值终止(880)所述加热,所述定义的阈值指示所述咖啡豆的第一次开裂。
12. 如权利要求11所述的方法,其中监测所述体积的变化率包括:
监视指示咖啡豆的第一次开裂的开始的监测的体积变化率的增加;和/或
监测指示咖啡豆的第一次开裂的完成的监测的体积变化率的降低。
13. 如权利要求11或12所述的方法,其中响应于所述体积变化超过定义的阈值终止(880)所述加热包括在所述体积变化率超过定义的阈值后的预定义的时间段之后终止所述

加热。

咖啡烘烤装置、咖啡冲泡装置和咖啡烘烤方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种咖啡烘烤装置,包括用于保持咖啡豆的隔室;用于烘烤在所述隔室中的咖啡豆的烘烤元件;和用于控制烘烤元件的控制器。

[0002] 本发明还涉及一种咖啡冲泡设备,其包括这样的咖啡烘烤装置。

[0003] 本发明还涉及一种烘烤咖啡豆的方法,该方法包括加热咖啡豆以烘烤咖啡豆。

背景技术

[0004] 咖啡已成为现代社会中最流行的饮料之一,许多不同类型和风味的咖啡例行地可用于消费者,在店铺(如咖啡店)中或在超市中供家庭使用。咖啡作为饮料的普及的演变已经引起在咖啡是如何被消费(例如在家庭环境中)方面的变化。

[0005] 而在过去,将主要从速溶咖啡颗粒或从封装的磨碎咖啡粉冲泡咖啡,例如使用家庭咖啡机(如浓咖啡机或过滤机),如今更大的重点被放在冲泡的咖啡的新鲜度上,这已经引发了咖啡烘烤装置的普及的提高。在这样的装置中,新鲜的,即绿色咖啡豆可通过热过程,例如使用热的气体或通过与热表面物理接触,来被烘烤。在高于170°C的温度的烘烤期间,干燥发生,水被重新分布,并且诸如美拉德反应和热分解的复杂的化学反应被诱导。新鲜的咖啡粉然后通过研磨新鲜烘烤的咖啡豆来形成,从而促进新鲜咖啡的冲泡。这样的咖啡通常被认为与从封装的磨碎咖啡粉冲泡的咖啡相比具有优越的味道。

[0006] 然而这样的咖啡烘烤过程的控制远不是微不足道的。不同的用户可能需要咖啡豆的不同烘烤程度(例如浅烤或深烤),以满足他们的个人品味。此外,不同品种的咖啡豆将需要不同的烘烤时间以便实现某个烘烤程度。事实上,甚至相同品种的咖啡豆的不同收成也可能在实现期望烘烤程度所需的烘烤时间中呈现变化。因此,在提供咖啡烘烤装置中的主要挑战之一是保证烘烤的产品满足客户的预期;例如具有期望的烘烤程度。

[0007] 现有的咖啡烘烤装置,如Nesco®型号CR-1000系列的咖啡烘烤机允许用户指定咖啡豆的烘烤时间,以便实现所期望的烘烤结果。其它烘烤装置通过允许用户指定烘烤温度来提供对烘烤过程的控制。然而,如上面所指出的,已经发现,期望烘烤程度不能始终如一地(仅)通过控制烘烤时间和/或温度来实现。

发明内容

[0008] 本发明试图提供一种可以以更一致的方式生产烘烤的咖啡豆的咖啡烘烤装置。

[0009] 本发明进一步试图提供一种包括这样的咖啡烘烤装置的咖啡冲泡设备。

[0010] 本发明还进一步试图提供以更一致的方式烘烤咖啡豆的方法。

[0011] 根据一方面,提供了一种咖啡烘烤装置,包括用于保持咖啡豆的隔室;用于烘烤在所述隔室中的咖啡豆的烘烤元件;和用于控制烘烤元件的控制器,其中控制器适于根据驻留在隔室中的咖啡豆的体积变化来控制烘烤元件,其中控制器适于响应于所述体积变化超过预定义的阈值来控制烘烤元件(140),所述定义的阈值指示所述咖啡豆的第一次开裂。

[0012] 发明人已经认识到,在咖啡烘烤过程中,实现期望烘烤水平所需要的时间的可变

性与咖啡豆的第一次开裂的时间的可变性是相关的。该第一次开裂作为咖啡豆结构的热引起的变化(包括咖啡豆内的小孔的形成,其与咖啡豆体积的显著增加相关)的结果而发生。在第一次开裂后,咖啡豆的进一步烘烤已被发现是使用简单的数学模型高度可预测的。因此,通过直接或间接地监测与咖啡豆的第一次开裂相关联的显著体积变化,实现了在本发明的咖啡烘烤装置内对咖啡烘烤过程的再现性的改进的控制。

[0013] 控制器可适于响应于监测的体积变化率来控制烘烤元件,因为体积变化率(的变化)可特别表示第一次开裂的发生。

[0014] 具体地,控制器可以适于响应于指示咖啡豆第一次开裂的开始监测的体积变化率的增加;和/或指示咖啡豆第一次开裂的完成的监测的体积变化率的降低来控制烘烤元件。

[0015] 在实施例中,咖啡烘烤装置还包括用于确定隔室的未占用的容积的传感器装置,其中控制器适于响应于传感器装置来控制烘烤元件。由于总体隔室容积是不变的,在隔室中的咖啡豆上方的顶部空间的任何变化(减小)因此可以直接与在隔室中的咖啡豆的体积的增加相关联。

[0016] 为此目的,传感器装置可以包括适于朝向所述咖啡豆将信号传送到隔室内并且检测所述信号的反射的传感器。从检测到的反射,例如可以导出信号的飞行时间,其可以被转化成信号已经穿过隔室行进的距离,该距离是上述顶部空间的度量。例如这样的信号可以是光学信号或声学信号。

[0017] 传感器装置可适于确定由所述咖啡豆占用的初始体积并且监测所述初始体积的变化以促进烘烤期间咖啡豆的第一次开裂阶段的检测。这例如可以通过监测信号的飞行时间的变化或通过隔室的不同高度水平发射多个信号并且监测发射的信号中的哪些可横跨隔室(水平)行进,即哪些信号未被隔室中的咖啡豆水平阻挡,来实现。在本实施例中,咖啡豆水平的变化将通过能够横跨隔室行进的信号的不同(较小)数目被检测到。

[0018] 一旦已通过监测咖啡豆的体积变化确定第一次开裂阶段,烘烤过程的其余部分可通过监测体积变化或通过替代方法来控制。

[0019] 在示例实施例中,控制器可适于在所述体积变化达到预定义值时启用烘烤元件持续预定义时间段。在另一示例实施例中,咖啡烘烤装置可以进一步包括用于检测咖啡豆的重量和/或颜色的变化的另外传感器装置,其中控制器适于根据所述体积变化和所述重量和/或颜色变化来控制烘烤元件。这可能在某些条件下改进对烘烤过程的控制,因为在烘烤过程的第一次开裂阶段完成时的咖啡豆的体积变化更适中,使得改变的这些体积可能难以精确地被检测,例如如果咖啡烘烤装置只包含少量咖啡豆的话。

[0020] 咖啡烘烤装置可以进一步包括用于定义咖啡豆的烘烤程度的用户界面,控制器对用户界面作出响应。这允许咖啡烘烤装置的用户精确定义咖啡豆的期望烘烤程度。

[0021] 在一实施例中,咖啡烘烤装置还可以包括数据存储元件,用于根据时间存储在隔室中的未占用容积的测量的变化,来定义咖啡豆的类型的烘烤简档,其中控制器适于对所述数据存储元件进行编程。这样的烘烤简档可以在利用相同类型的咖啡豆的咖啡烘烤装置的随后使用的过程中被依赖,例如以改进豆的烘烤过程。例如,控制器可以适于响应于用户针对所述类型的咖啡豆定义烘烤程度来根据所存储的烘烤简档控制烘烤元件。这确保了豆暴露于优化的烘烤简档,从而改进了烘烤质量。

[0022] 在一实施例中,控制器可以适于在体积变化超过定义的阈值时禁用烘烤元件。因为体积变化可直接与烘烤程度相关,这样的自动禁用防止咖啡豆被过深烘烤。

[0023] 咖啡烘烤装置可以进一步包括用于将检测的体积变化数据传送给远程设备的数据通信设备。这例如便于从各个咖啡烘烤装置收集烘烤数据,这可用于开发针对不同类型的咖啡豆的更为准确(平均)的咖啡烘烤简档。

[0024] 在一实施例中,隔室包括入口;并且烘烤元件包括耦合到所述入口的热空气源;咖啡烘烤装置还包括安装在所述隔室中用于在烘烤过程期间搅拌咖啡豆的搅拌元件。当与本发明的体积变化检测原理相结合时,这样的热空气烘烤过程已经被发现是特别有效的。

[0025] 根据另一方面,提供了一种包括根据一个或多个前述实施例的咖啡烘烤装置的咖啡冲泡装置。这样的咖啡冲泡装置从咖啡烘烤装置的改进的一致性获益,从而提供可以冲泡具有在味道中改进的一致性的咖啡的咖啡冲泡装置。

[0026] 根据又一个方面,提供了一种烘烤咖啡豆的方法,该方法包括加热咖啡豆以烘烤咖啡豆;监测在所述加热期间咖啡豆的体积变化;和响应于所述体积变化超过定义的阈值终止所述加热,所述定义的阈值指示所述咖啡豆的第一次开裂。这样的烘烤方法能够以特别一致的方式生产烘烤咖啡豆,提供对咖啡豆的烘烤水平的优良控制。

[0027] 在所述加热期间监测咖啡豆的体积变化可以包括监测所述体积的变化率。

[0028] 具体地,监测所述体积的变化率可以包括监视指示所述咖啡豆的第一次开裂的开始监测的体积变化率的增加;和/或监测指示咖啡豆的第一次开裂的完成的监测的体积变化率的降低。

[0029] 响应于所述体积变化超过定义的阈值终止所述加热可包括在所述体积变化超过定义的阈值后的预定义的时间段之后终止所述加热,以便以一致的方式完成咖啡豆烘烤过程。

附图说明

[0030] 参照附图更详细和通过非限制性示例的方式描述本发明的实施例其中:

[0031] 图1示意性地描绘了根据一实施例的咖啡烘烤装置;

[0032] 图2示意性描绘了图1的咖啡烘烤装置的操作原理;

[0033] 图3示意性描绘了在咖啡豆中随时间的体积变化方面的咖啡豆的烘烤简档;

[0034] 图4描绘了咖啡烘烤过程的各个阶段的系列图像;

[0035] 图5示意性描绘了根据另一实施例的咖啡烘烤装置;

[0036] 图6示意性地描绘了在咖啡豆中随时间的体积和颜色变化方面的咖啡豆的实验式地确定的烘烤简档;

[0037] 图7示意性描绘了根据又一实施例的咖啡烘烤装置;和

[0038] 图8示意性地描绘根据一实施例的咖啡烘烤方法的流程图。

具体实施方式

[0039] 应当理解的是,附图仅是示意性的并且没有按比例绘制。还应该理解的是,相同的附图标记在全部附图中用以指示相同或相似的部分。

[0040] 图1示意性地描绘了根据一实施例的咖啡烘烤装置100。咖啡烘烤装置100典型地

包括用于存储咖啡豆10在其中的隔室110。隔室110可进一步包括搅拌装置,搅拌装置包括搅拌构件(例如搅动叶片)116,其安装在搅拌棒114上或以其它方式固定到搅拌棒114以在咖啡豆的烘烤过程期间搅拌咖啡豆10。该搅拌装置有助于确保隔室110中的咖啡豆10的均匀烘烤。搅拌装置可以以任何适当的方式例如由控制器130控制,其将在下面进一步详细地解释。

[0041] 该咖啡烘烤装置100通常还包括用于在烘烤过程期间加热咖啡豆10的加热装置。在一实施例中,加热装置可以通过控制器130来控制。加热装置确保了咖啡豆10被加热到咖啡豆10的烘烤发生时所在的适当温度,即诸如美拉德反应和热解反应之类的期望化学反应发生时所在的适当温度。在图1中,加热装置由热风发生器140体现,热风发生器140仅通过非限制性示例的方式经由导管142连接到隔室110的入口112。在本实施例中,入口112被典型地布置成使得热空气在烘烤过程期间,例如在使用搅拌装置搅拌咖啡豆10时,被引导通过咖啡豆10。入口112可包括细网格或类似物,以防止咖啡豆10进入导管142。

[0042] 然而,应该理解的是,用于加热咖啡豆10的任何合适的加热装置10可被使用,诸如附连到或集成到隔室110的一个或多个壁的一个或多个加热元件,在这种情况下,入口112可被省略。因为这样的加热装置本身是公知的,仅为了简洁的目的起见,它们将不会被进一步详细解释。

[0043] 控制器130适于至少部分地响应于在烘烤过程期间驻留在隔室110中的咖啡豆10的体积变化来控制加热装置。在一实施例中,为了便于这样的控制机制,咖啡烘烤装置100可以包括传感器装置120,传感器装置120包括发射器122和接收器124,其可以安装在隔室110的任何合适的位置,例如在隔室110的顶部或盖中。将在图2的帮助下更详细解释该传感器装置的操作。

[0044] 传感器装置120的发射器122被典型地布置成朝向咖啡豆10发射信号121,而传感器装置120的接收器124典型地布置成检测所发射的信号121的反射123。该反射123典型地当信号121已行进通过在隔室110中的咖啡豆10上的顶部空间时发生,其中信号121被咖啡豆10反射并且因此是咖啡豆10上的隔室110中的顶部空间(即自由体积的高度H)的指示。

[0045] 如通过在图2中的从左面板到右面板的转变所指示的由咖啡豆10的膨胀引起的在烘烤过程期间的隔室110中的咖啡豆10的体积增加将导致自由体积或顶部空间的减少,即高度H到H'的降低,顶部空间的该减少可从信号121和它的反射123从发射器122到接收器124的飞行时间的减少来确定: $H = (V * t) / 2$,其中V是信号速度,t是信号121和其反射123的飞行时间。

[0046] 因为顶部空间可与隔室110的容积 V_{head} 相关联,隔室110的总体积 V_{tot} 可以被表示为 $V_{\text{tot}} = V_{\text{beans}} + V_{\text{head}}$,其中 V_{beans} 是由咖啡豆10占用的隔室容积的容积部分。因为所测量的顶部空间体积 V_{head} 的任何改变(即减少)由咖啡豆体积 V_{beans} 的变化引起,所测量的 V_{head} 可以直接转化成咖啡豆体积: $V_{\text{tot}} - V_{\text{head}} = V_{\text{beans}}$,给定隔室110的总体积 V_{tot} 通常是已知的。换句话说, $H \sim V_{\text{head}}$,使得H的确定可以直接转化为 V_{head} 。

[0047] 因此,在一实施例中,传感器装置120被布置为周期性地确定信号121和其反射123的飞行时间,使得咖啡豆10的体积变化可以由咖啡烘烤装置100根据时间来监测: $\Delta H = H - H' = (V * \Delta t) / 2$ 。随后顶部空间确定之间的任何合适的时间段可以被应用;例如,传感器装置120可以被布置为以每秒一次或更小的频率(例如在0.1 - 1.0赫兹的范围内的频率),

例如以每秒一次或更多的频率(例如在1.0 - 50或60赫兹的范围内的频率)等等,执行这样的周期性测量。

[0048] 发射器122和接收器124可以以任何合适的方式协作。例如,接收器124可以被布置成检测由发射器122发射的单个信号脉冲,或者可以被布置成检测由发射器122发射的一系列信号脉冲,其中 t 或者 Δt 使用系列脉冲的平均飞行时间来确定。后一方法具有的优点是,统计异常值可被丢弃,例如非源自于咖啡豆10的表面的反射,从而潜在地提高了飞行时间确定的准确性。

[0049] 信号121可以是任何合适的信号,诸如光学信号、声学信号或任何其它适当类型的电磁信号。光学信号(如激光信号或红外信号)提供咖啡豆的体积的更精确确定,但是可能实现起来相对昂贵,而声学信号(如超声信号)可以更廉价地产生,但可能会比光学信号更不准确。信号121可以具有任何合适的形状,如每咖啡豆体积确定的单脉冲或系列脉冲。

[0050] 在一实施例中,例如如上所解释的那样,传感器装置120被布置成将信号121和其反射123的所确定的飞行时间转换成咖啡豆10的体积。为此目的,传感器装置120可以包括执行必要的信号转换和/或计算的信号变换器和/或信号处理器,得到控制信号向控制器130的提供,控制信号指示该体积或体积变化。该控制信号可以以任何合适的形式,例如模拟或数字形式被提供给控制器130。

[0051] 可替代地,传感器装置可以被布置成简单地转发信号121和其反射123的所确定的飞行时间到控制器130,而控制器130被配置为将确定的飞行时间转化成咖啡豆10的体积,例如如先前所解释那样。为此目的,控制器130可以包括前面提到的信号处理器。

[0052] 在又一个实施例中,咖啡烘烤装置100可以包括单独的信号处理器,其布置为接收来自传感器装置120的飞行时间数据,例如如前面所解释的那样将接收到的飞行时间数据转换成咖啡豆10的体积,并且向控制器130提供具有指示该体积的控制信号。

[0053] 控制器130可适于响应于由传感器装置120的飞行时间确定来控制加热装置。特别是,控制器可以适于对咖啡豆10的体积变化率的增加作出响应,用信号表示第一次开裂阶段的发生。

[0054] 控制器130可响应于用户接口150,这例如可便于用户以任何合适的方式,例如使用转盘、一系列按钮、可编程显示器(其可以是触摸屏显示器等等),指定咖啡豆10的期望烘烤程度。任何适当类型的用户接口150可被用于此目的。

[0055] 将会理解,这些实施例是可能的装置的非限制性例子,并且许多其它装置也是同样适合的;例如,尽管如图1所示的咖啡烘烤装置100的实施例已使用分立控制器130来解释,但同样可行的是,至少一些分立部件形成单个装置的部分。例如,控制器130可形成传感器装置120等的一部分。

[0056] 典型的咖啡豆烘烤简档被示意性地描绘在图3中,图3示意性地描绘了咖啡豆10的作为烘烤时间 t 的函数的体积 V 。三个阶段(被标记为I, II和III)可在烘烤过程中被识别。在阶段I期间,在咖啡豆10的第一次开裂之前,观察到咖啡豆体积的适度逐渐增加,其典型地小于10%。在阶段II期间,咖啡豆10的第一次开裂发生,例如由于小孔在咖啡豆10内形成,这触发咖啡豆体积的更快速膨胀。在阶段II期间,咖啡豆10可呈现范围从40%到100%或更多的体积增加。在阶段II的完成后,咖啡豆10在最后的烘烤阶段III期间呈现更适度的体积膨胀,例如小于50%,例如在10-30%的范围内,膨胀速率比在第一次开裂阶段II期间显著

更小。

[0057] 这些阶段在图4中进一步可视化,图4描绘了在豆暴露于典型的热烘烤过程期间在不同时间点拍摄的14克曼特宁咖啡豆的一系列图像。在阶段II期间,即在第一次开裂阶段期间的咖啡豆体积的突然增加是明显而易见的。

[0058] 重要的是,发明人已经认识到,从阶段I到阶段II的转变发生的时间点是不可预测的,即可能受到变化,而阶段II及随后阶段III的完成是更可预测的,即较少受到变化。因此,该咖啡烘烤装置100可以被配置成通过监视咖啡豆10的体积变化以便识别第一次开裂阶段II的发生,由此识别烘烤过程变得更可预测所开始的时间点,来控制烘烤过程。

[0059] 在一实施例中,咖啡烘烤装置100可被配置为监测咖啡豆10的体积变化率,而该率的增大指示第一次开裂过程的开始,并且该率的随后减小指示第一次开裂过程的完成。可以以任何适当的方式来确定体积变化率,例如通过直接或间接地确定在随后体积确定之间的差异。间接确定可以是后续信号121及其反射123的飞行时间之间的差异,例如通过设定的时间间隔分离的两个随后的测量之间的差异的确定。

[0060] 应当理解,一旦咖啡豆10的第一次开裂已经通过如先前所解释的检测咖啡豆10的体积变化(率)的突然增加的方式确定,则咖啡烘烤装置100可随后由控制器130通过任何合适的方式控制。例如,控制器130可以保持响应于传感器装置120,并且一旦咖啡豆10已在体积中增大预定量则可以终止烘烤过程。

[0061] 在一实施例中,如果咖啡豆10的体积或该体积的增加超过定义的阈值,例如预定义阈值或用户定义的阈值,则控制器130可终止烘烤过程,以便防止豆变得被烤得过深。例如,如果在如例如通过咖啡豆10的体积膨胀率的降低所指示的第一次开裂阶段完成后,咖啡豆10的体积已经膨胀预定义或用户定义的量以确保咖啡豆10具有期望烘烤程度,则控制器130可以终止烘烤过程。可替代地,控制器130可以在咖啡豆10的初始体积已增加设定量,即已增加到比初始体积更大的目标体积时终止烘烤过程,因为体积增加的量指示咖啡豆10的烘烤程度。

[0062] 在一实施例中,咖啡烘烤装置100可以通过上述的体积监测和至少一个其它参数(如时间,豆颜色和/或温度)的组合来控制。这例如可能是有利于改进对烘烤过程的控制,特别是如果在第一次开裂阶段完成时咖啡豆10的体积变化是适度的并且难以通过只监测体积变化或容积变化来检测的话。这例如可能是在隔室110中的咖啡豆10的总体积相对较小的情况。

[0063] 在一示例实施例中,控制器130可适于在如由咖啡豆10中的前述体积变化检测的第一次开裂过程的完成后啮合加热装置持续设定的时间段。设定的时间段可对应于咖啡豆10的用户定义的烘烤程度,其中较长的时间段典型地对应于咖啡豆10的较深烘烤。为此目的,控制器130可以包括或可以访问查找表或类似物,其中时间段被定义为烘烤程度的函数。控制器130还可以包括用于根据设定的时间段控制加热装置的计时器。因为使用时间作为控制参数控制咖啡烘烤装置100的加热装置本身是公知的,仅为了简洁起见,这将被进一步详细解释。仅指出的是,上述实施例的时间控制方面可以以任何合适的方式来实施。

[0064] 在一示例实施例中,咖啡烘烤装置100还可以适于例如在如之前所解释的由咖啡豆10的体积变化确定的咖啡豆10的第一次开裂阶段的完成后,通过确定咖啡豆10的颜色控制烘烤过程。为此目的,另一传感器220可以存在于隔室110中,如在图5中示意性示出的那

样,该另一传感器220被布置成确定在隔室110中的咖啡豆10的颜色。该另一传感器220通信地耦合到控制器130,使得控制器130可以进一步响应于另一传感器220控制咖啡烘烤装置100的加热装置。因为咖啡豆颜色确定的过程本身是公知的,仅为了简洁起见,这将在不作任何进一步的详细解释。仅指出的是,任何适当的咖啡豆颜色确定感测装置可被使用。

[0065] 图6示出表示在曼特宁咖啡豆的体积V的变化(点)和这些咖啡豆的颜色变化(正方形)根据烘烤时间的变化的实验曲线图。体积标尺(以ml为单位)被描绘在左侧纵轴上,并且颜色标尺(在Hunterlab颜色坐标为单位)被描绘在曲线图的右侧纵轴上。水平轴(或x轴)描绘烘烤时间(以分钟为单位)。该曲线图清楚地表明,烘烤颜色可以用作辅助参数来确定咖啡豆10的烘烤过程的进度。

[0066] 在这点上,应该注意的是隔室110中的咖啡豆10的体积变化可以以任何合适的方式来确定,并且该确定不限于如前所解释的飞行时间测量原理。示例替代实施例示意性地描绘在图7中,其中传感器装置120是由具有沿隔室110的侧壁的多个光学传感器320的传感器装置310所取代。这样的光学传感器320可以例如被布置为检测在隔室110中的传感器320的高度处的光水平,而被咖啡豆10的体积覆盖的光学传感器320指示减弱的光水平。

[0067] 控制器130可以被布置为检测光学传感器320中的哪些报告这样的减弱光水平,由于该光学传感器320具有沿隔室110的侧壁的固定的(高度)位置的事实,该信息可以被转化成咖啡豆10的体积。可替代地,传感器装置310可以包括信号处理器,其通信地耦合到光学传感器320以将光学传感器320的传感器信号转换成指示咖啡豆10的体积的信号,并且将该指示信号转发到控制器130。

[0068] 光学传感器320可以被布置成检测隔室110中的环境光。可替代地,该咖啡烘烤装置100还可以包括用于产生可以由光学传感器320检测的隔室110内部的光的隔室110中的光源。

[0069] 其它合适的体积变化检测方法将对于本领域技术人员来说是清楚的,并且注意,上述任何合适的方法可以在本发明的咖啡烘烤装置100中实施。

[0070] 在一实施例中,咖啡烘烤装置100还可以包括数据存储元件,诸如RAM或Flash存储器、查找表或类似物,其通信地耦合到控制器130,用于存储咖啡豆10的烘烤简档。咖啡烘烤装置100,例如凭借控制器130,或凭借单独的信号处理器,可以适于将如通过咖啡豆10的监测的体积变化检测的烘烤简档编程到数据存储元件中。这样的存储的烘烤简档可以在以后的烘烤期间使用,例如以通过对照存储的烘烤简档比较所确定的相对或绝对体积变化来确定实际烘烤过程已经进展到多远,以验证期望烘烤水平。

[0071] 在一实施例中,咖啡烘烤装置100还可以包括数据传送设备,例如无线或有线传送器,用于例如通过无线链路和/或通过因特网或类似物,传送烘烤数据到外部源。此信息例如可被用于改进未来咖啡烘烤装置的内嵌烘烤简档。

[0072] 咖啡烘烤装置100可以集成在咖啡冲泡装置中,咖啡冲泡装置还包括咖啡豆研磨机和咖啡冲泡阶段。例如,该咖啡冲泡装置可被布置为将烘烤的咖啡豆的一部分自动地转移到咖啡豆研磨机进行研磨,在此之后将磨碎的咖啡自动输送到咖啡冲泡阶段中,用于冲泡一杯新鲜咖啡。因为这样的咖啡冲泡装置本身是公知的,仅为了简洁起见,这将在不被进一步详细解释。应当理解的是,这样的咖啡冲泡装置的特定实施例对于本发明不是关键的,并且可以设想这样的咖啡冲泡装置的任何适当的布置。

[0073] 现在将在图8的帮助下进一步详细解释根据本发明的咖啡冲泡方法800的示例实施例,图8描绘了该示例实施例的流程图。该方法在步骤810开始,步骤810例如具有咖啡烘烤装置100的开启和/或利用待烘烤的咖啡豆10对隔室110的填充。然后,该方法前进到步骤820,其中用户定义咖啡豆10的期望烘烤水平,例如使用用户界面150。

[0074] 在步骤830,传感器装置120(或任何其它合适的传感器装置,如传感器装置310)确定咖啡豆10的初始参数,诸如在隔室110中被咖啡豆10占用的初始体积。将理解,虽然步骤830被示出为跟随步骤820,同样可行的是步骤830在步骤820之前或与步骤820并行执行。然后,该方法前进到步骤840,其中确定对应于如由用户在步骤820中指定的期望烘烤水平的咖啡豆10的目标体积。这例如可通过查找存储的烘烤简档并且建立实现期望烘烤水平所需的体积增加量来实现。咖啡豆10的目标体积通常基于如在步骤830确定的咖啡豆10的初始体积。

[0075] 接着,在步骤850烘烤咖啡豆10并且在步骤850的烘烤过程期间,在步骤860监测咖啡豆10的体积。在步骤870检查如在步骤860中确定的咖啡豆10的实际体积是否对应于步骤840中确定的目标体积。如果确定实际体积比目标体积小,则该方法转回到步骤850并且继续咖啡豆的烘烤。另一方面,如果确定如在步骤860中确定的咖啡豆10的实际体积对应于目标体积,则在步骤880终止烘烤过程,之后该方法在步骤890终止,因为烘烤过程完成。

[0076] 应当指出的是,上文提到的实施例说明而非限制本发明,并且本领域技术人员将能够设计许多替代实施例而不脱离所附权利要求的范围。在权利要求中,置于括号之间的任何附图标记不应被解释为限制该权利要求。单词“包括”不排除除了在权利要求中列出的那些之外的其他元件或步骤的存在。在元件之前的单词“一”或“一种”不排除多个这样的元件的存在。本发明可以通过包括若干不同元件的硬件来实施。在枚举了若干装置的设备权利要求中,这些装置中的几个可以由一个以及相同的硬件项目来体现。某些措施被记载在相互不同的从属权利要求中这一起码事实并不表示这些措施的组合不能被有利地使用。

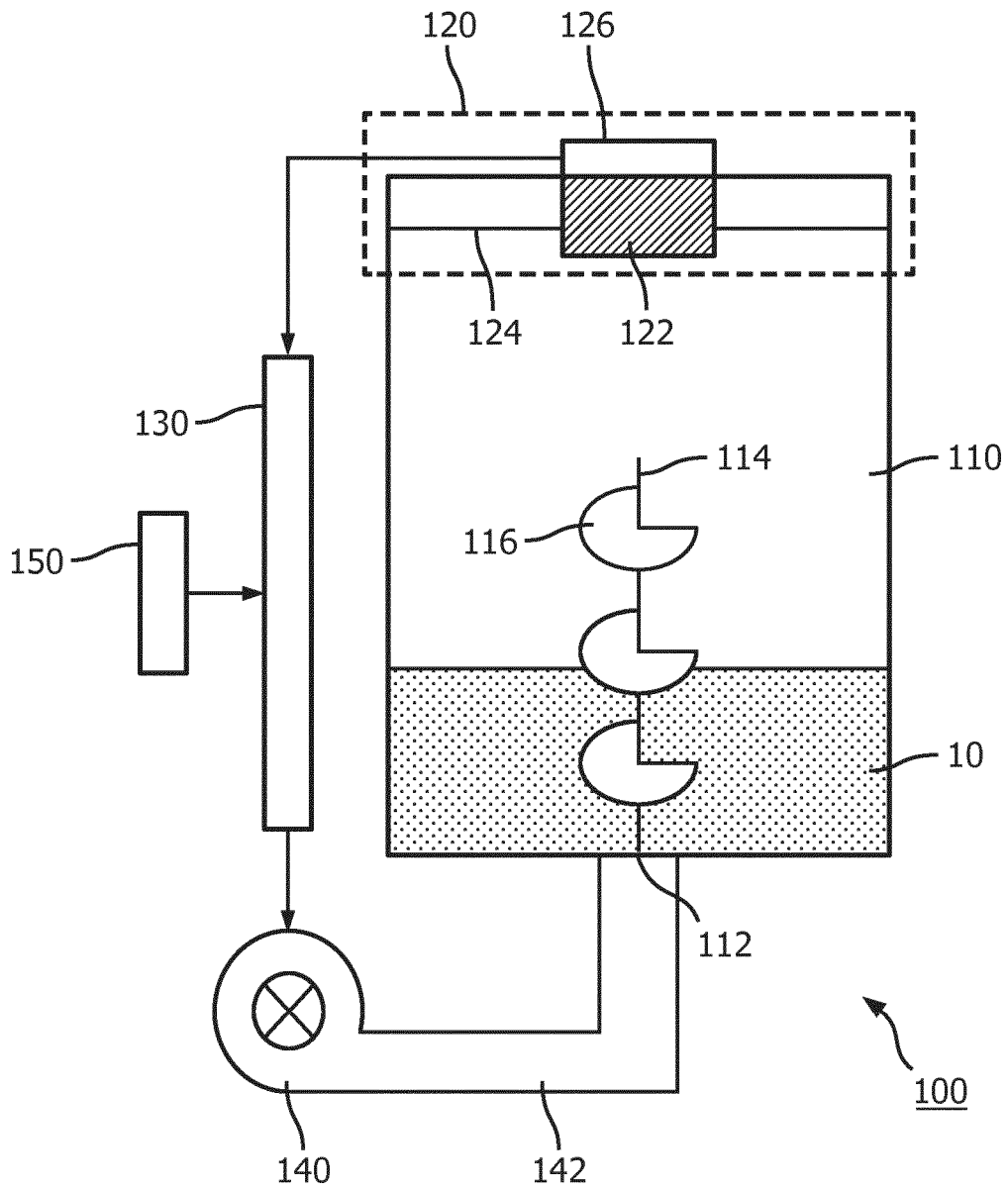


图 1

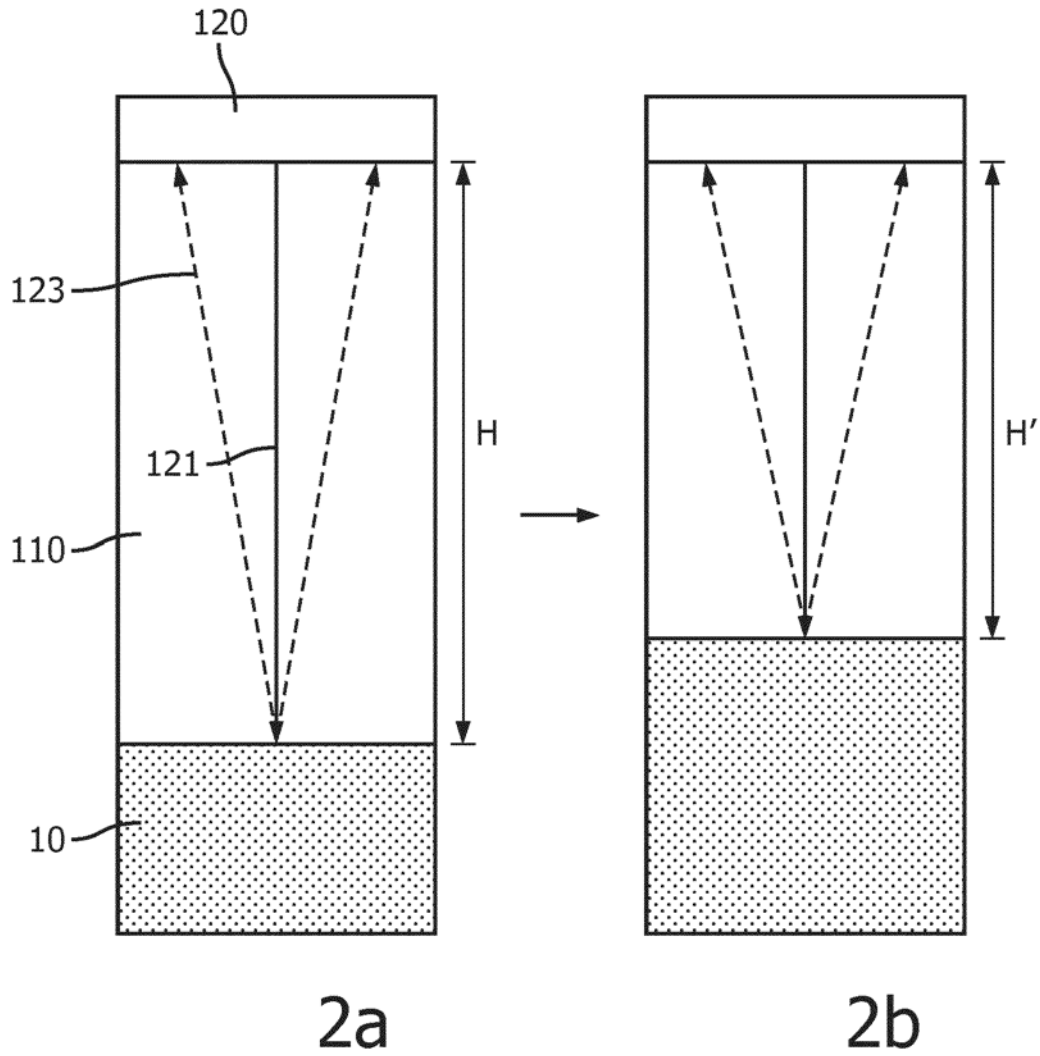


图 2a 图 2b

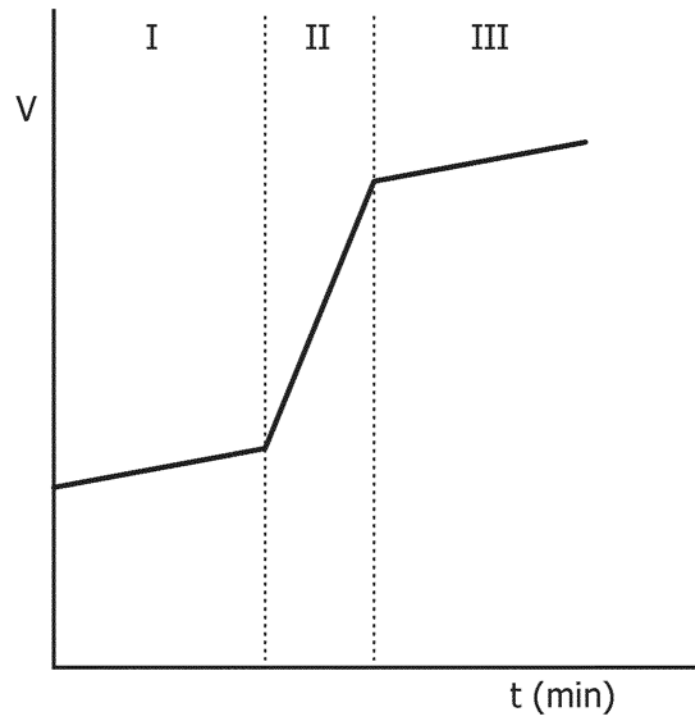


图 3

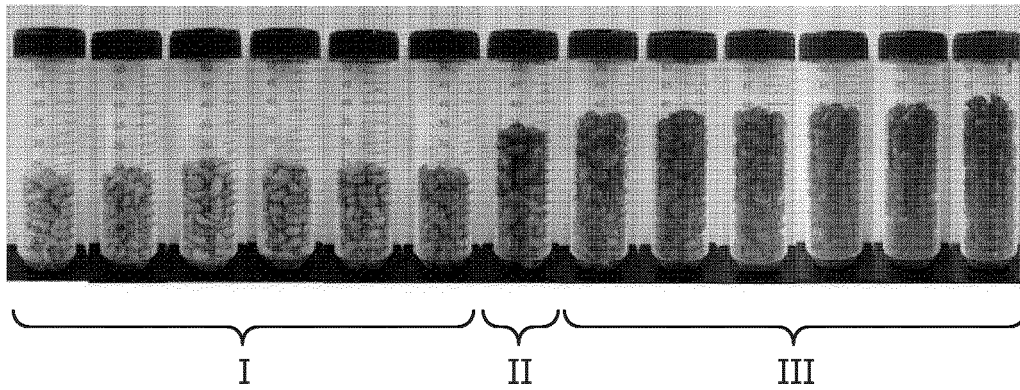


图 4

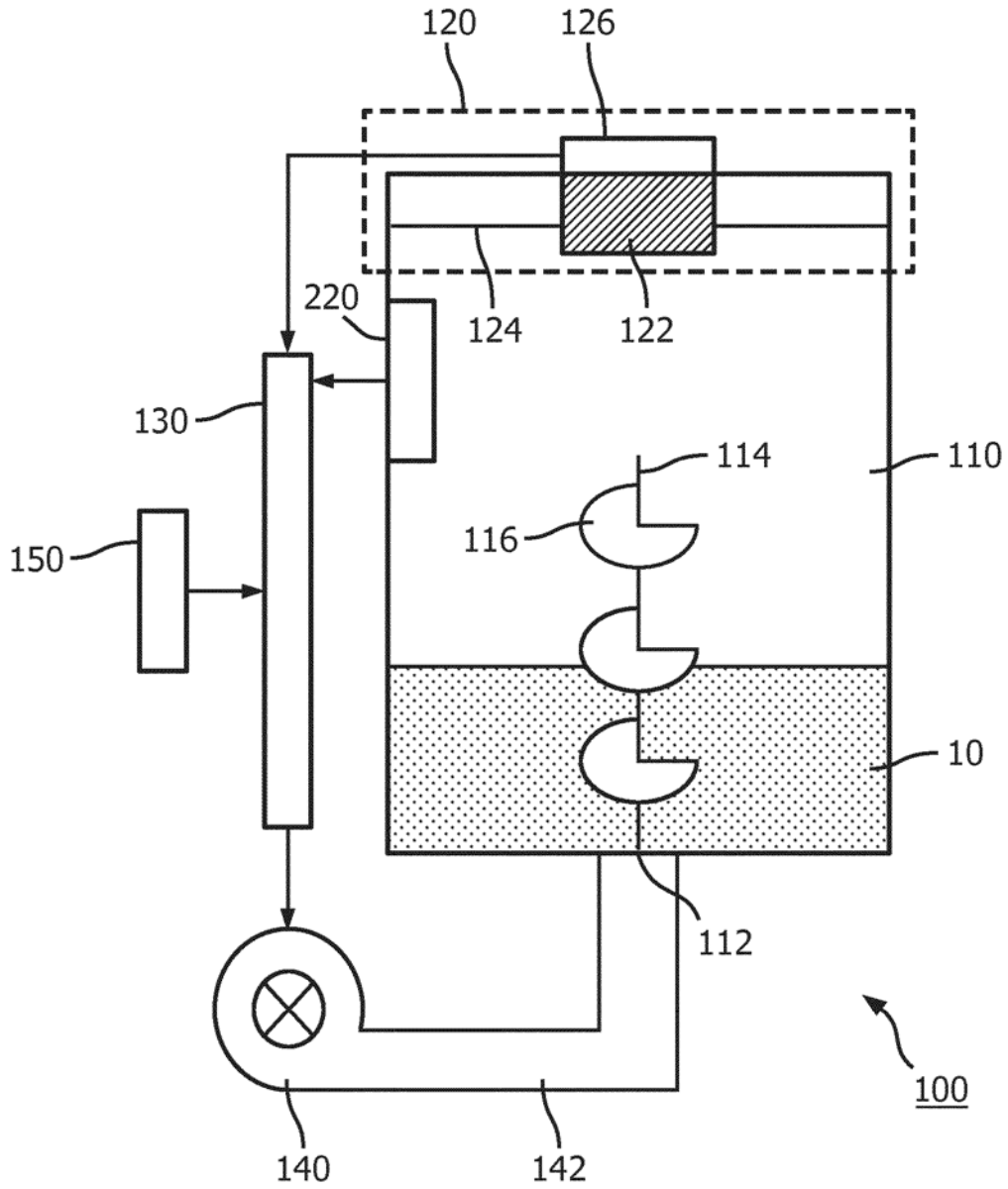


图 5

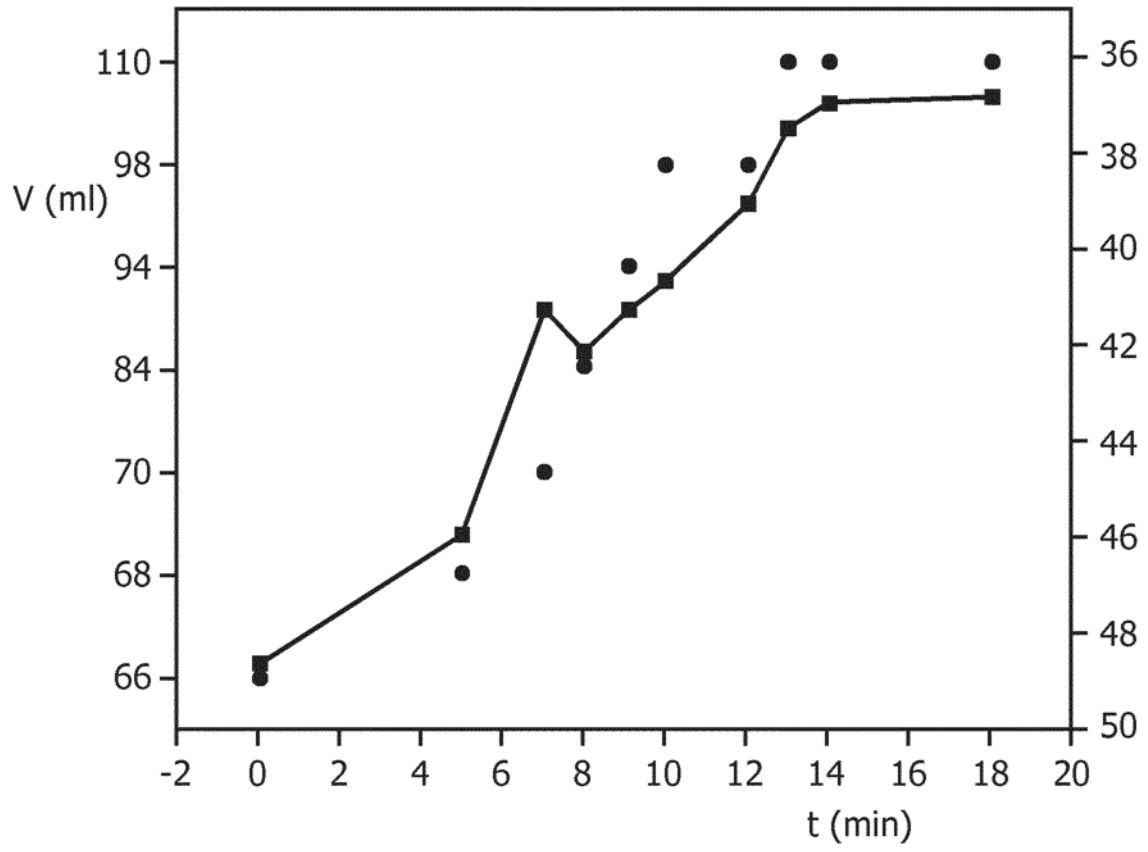


图 6

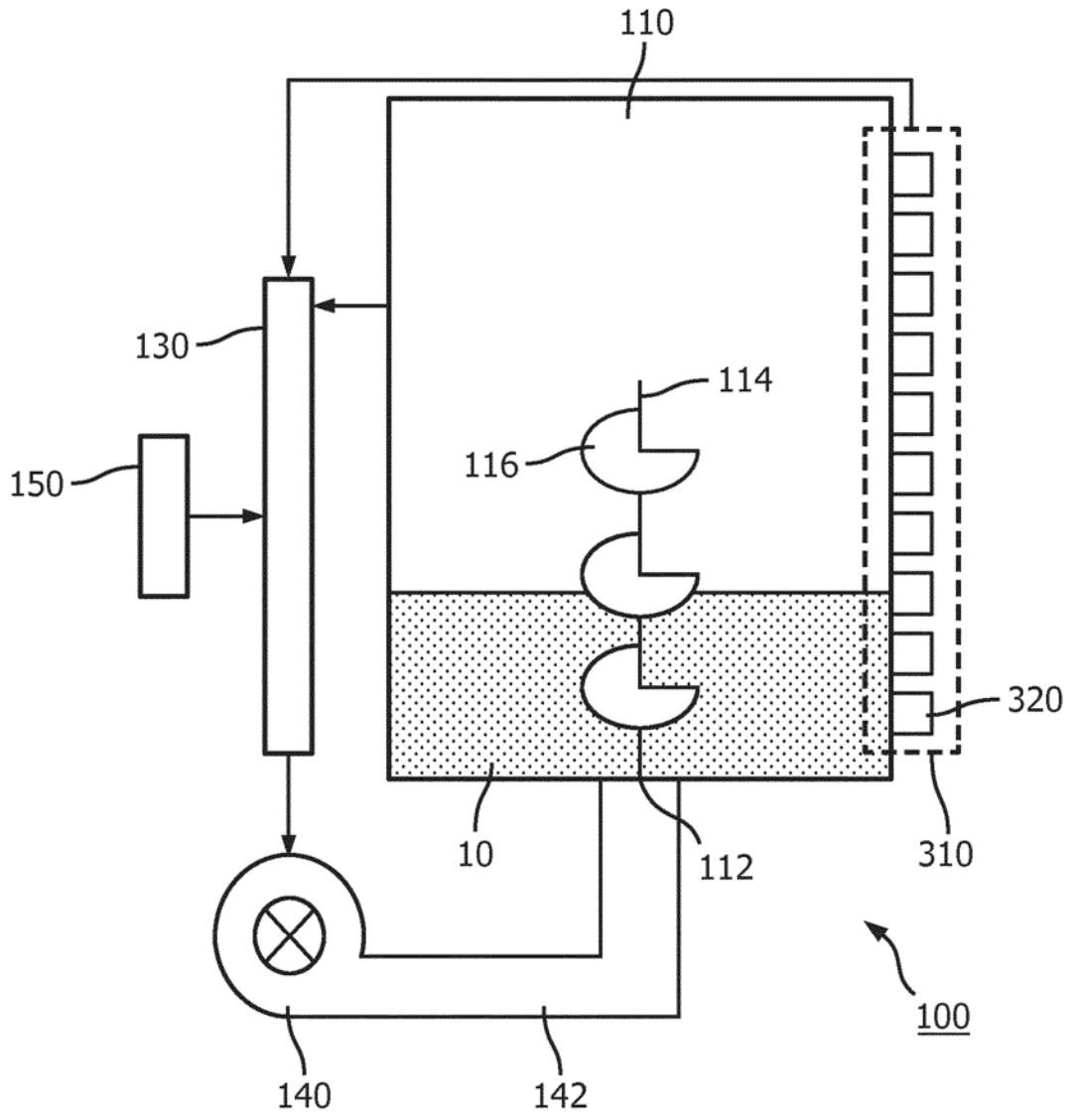


图 7

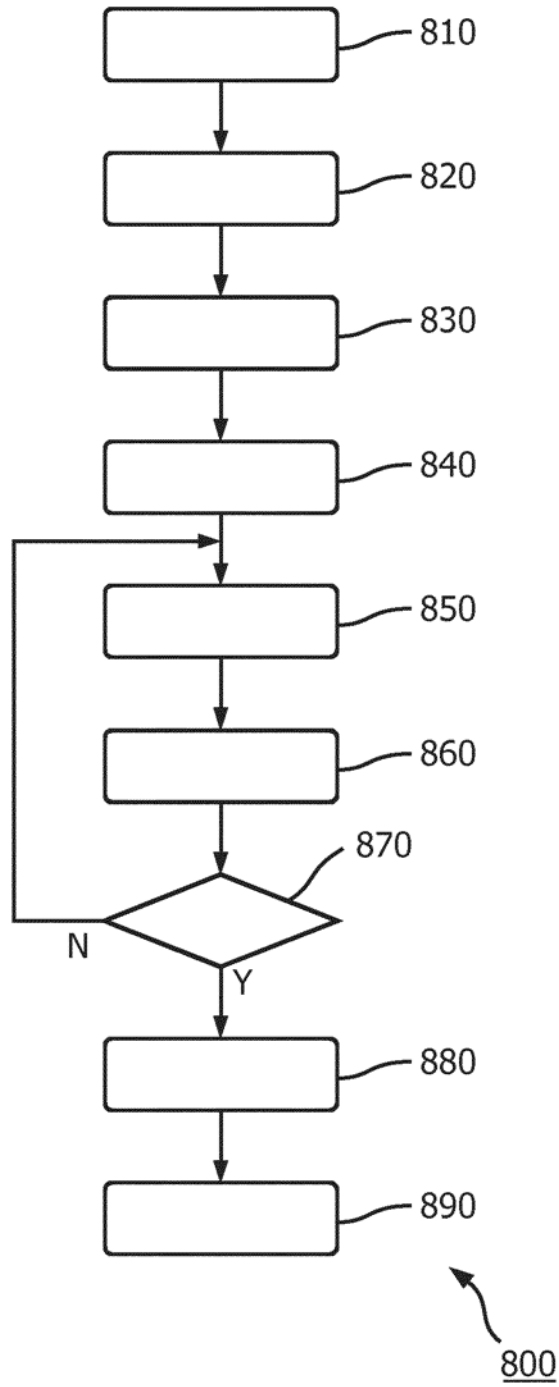


图 8