



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112889013 A

(43) 申请公布日 2021.06.01

(21) 申请号 201980070088.5

(22) 申请日 2019.09.06

(30) 优先权数据

62/727,702 2018.09.06 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.04.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/049870 2019.09.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/051409 EN 2020.03.12

(71) 申请人 可口可乐公司

地址 美国佐治亚州

(72) 发明人 詹姆斯·达尔贝格

约瓦恩·塞巴斯蒂安·罗伯茨

布莱恩·B·约翰逊

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 张瑞 杨明钊

(51) Int.Cl.

G05D 7/06 (2006.01)

G01F 1/688 (2006.01)

G01F 1/684 (2006.01)

G01F 1/696 (2006.01)

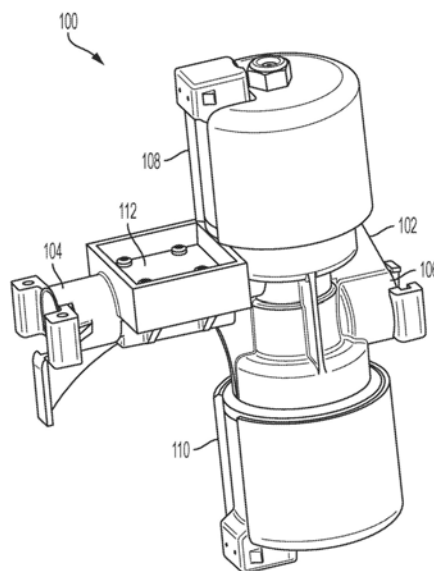
权利要求书2页 说明书20页 附图9页

(54) 发明名称

具有热质量流量计的流量控制模块

(57) 摘要

提供了一种具有热质量流量计的流量控制模块。热质量流量计有助于测量穿过流量控制模块的流体的流速和温度两者。流体在不同的温度范围可以经历不同的流动特性。流量控制模块包括用于选择性地调节穿过流量控制模块的流体的流速的比例控制阀。在检测到流体的温度在流体的温度范围外之后,控制器被配置成加载不同的一组校准参数来控制比例控制阀的操作以适应流体在这个温度下的不同的流动特性。另外,控制器被配置成基于气体和液体导热性的差异使用热质量流量计来检测气泡。



1. 一种流量控制模块,包括:

壳体,所述壳体具有入口和出口以及在所述入口与所述出口之间延伸的通路,所述通路限定穿过所述流量控制模块的流动路径;

热质量流量计,所述热质量流量计沿着所述流动路径位于所述入口与所述出口之间,其中,所述热质量流量计被配置成基于沿着所述流动路径的流体的流速来传送第一信号;

第一螺线管组件,所述第一螺线管组件安装至所述壳体,所述第一螺线管组件被配置为开/关螺线管组件,使得所述第一螺线管组件可操作以在处于打开位置时允许所述流体沿着所述流动路径流动并且在处于关闭位置时防止所述流体沿着所述流动路径流动;以及

第二螺线管组件,所述第二螺线管组件安装至所述壳体,所述第二螺线管组件被配置为比例螺线管组件,使得所述第二螺线管组件可操作以响应于所述第一信号的传送来接收第二信号并且基于所述第二信号按比例控制沿着穿过所述流量控制模块的所述流动路径的所述流体的流速。

2. 如权利要求1所述的流量控制模块,其中,所述热质量流量计进一步被配置成基于测量到的所述流体的温度来传送第三信号。

3. 如权利要求2所述的流量控制模块,其中,所述第二螺线管组件进一步被配置成在确定所述测量到的所述流体的温度在所述流体的温度范围外之后基于新的一组校准参数来按比例控制所述流体的流速。

4. 如权利要求3所述的流量控制模块,其中,所述新的一组校准参数针对给定的流速、多久调节一次所述第二螺线管组件以按比例控制所述流速、或所述第二螺线管组件的所述电枢移动多快以按比例控制所述流速来改变所述第二螺线管组件的电枢的一个或多个位置。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的流量控制模块,其中,所述热质量流量计包括加热器和温度传感器,所述温度传感器相对于所述加热器位于朝向所述出口一段距离处。

6. 如权利要求5所述的流量控制模块,其中,所述热质量流量计进一步包括第二温度传感器,所述第二温度传感器相对于所述加热器位于朝向所述入口一段距离处。

7. 如权利要求5所述的流量控制模块,其中,所述热质量流量计被配置成基于测量到的从所述加热器传递到所述温度传感器的热量的量来生成所述第一信号。

8. 如权利要求7所述的流量控制模块,其中,所述第一信号是所述测量到的传递的热量的量的电压或电流值或由所述热质量流量计基于所述测量到的传递的热量而确定的流速值。

9. 如权利要求5所述的流量控制模块,其中,所述温度传感器包括热电偶、热电堆或热敏电阻。

10. 一种流体分配器,包括:

控制器;以及

流量控制模块,所述流量控制模块包括:

壳体,所述壳体具有入口和出口以及在所述入口与所述出口之间延伸的通路,所述通路限定穿过所述流量控制模块的流动路径;

热质量流量计,所述热质量流量计沿着所述流动路径位于所述入口与所述出口之间,其中,所述热质量流量计被配置成基于沿着所述流动路径的流体的流速而向所述控制器传

送第一信号；

截止阀，所述截止阀被配置成在处于打开位置时允许所述流体沿着所述流动路径流动并且在处于关闭位置时防止所述流体沿着所述流动路径流动；以及

比例控制阀，所述比例控制阀被配置成响应于所述第一信号的传送来接收来自所述控制器的第二信号并且基于所述第二信号按比例控制沿着穿过所述流量控制模块的所述流动路径的所述流体的流速。

11. 如权利要求10所述的流体分配器，其中，所述控制器被配置成基于所述第一信号而确定所述流体的流速。

12. 如权利要求11所述的流体分配器，其中，所述第一信号是由所述热质量流量计产生的电压或电流值或由所述热质量流量计确定的流速值。

13. 如权利要求11所述的流体分配器，其中，所述控制器进一步被配置成将确定的所述流体的流速与预定流速进行对比并且基于所述对比而生成所述第二信号。

14. 如权利要求13所述的流体分配器，其中，所述控制器进一步被配置成接收来自数据库的所述预定流速。

15. 如权利要求11至14中任一项所述的流体分配器，其中，所述控制器进一步被配置成基于所述第一信号与指示所述流体的相变的阈值的对比来检测所述流体的相变。

16. 如权利要求15所述的流体分配器，其中，所述控制器进一步被配置成基于所述流体的相变来检测气泡。

17. 如权利要求16所述的流体分配器，其中，所述控制器被配置成基于检测到所述相变持续长于预定阈值时间量来检测所述气泡。

18. 如权利要求16所述的流体分配器，其中，所述控制器进一步被配置成在检测到阈值数量的气泡或在预定时间段内检测到阈值数量的气泡之后生成维护警报或售罄警报。

19. 一种售罄检测系统，包括：

售罄传感器，所述售罄传感器包括：

壳体，所述壳体具有入口和出口以及在所述入口与所述出口之间延伸的通路，所述通路限定穿过所述售罄的流动路径；以及

热质量流量计，所述热质量流量计包括加热器和温度传感器，所述温度传感器相对于所述加热器位于朝向所述出口一段距离处，其中，所述热质量流量计被配置成基于测量到的通过沿着所述流动路径的流体的流动而从所述加热器传递到所述温度传感器的热量的量来生成第一信号；以及

控制器，所述控制器被配置成接收所述第一信号并且基于所述第一信号与指示所述流体的相变的阈值的对比来检测所述流体的相变。

20. 如权利要求19所述的售罄检测系统，其中，所述控制器进一步被配置成基于检测到所述流体的相变来检测气泡，并且其中，所述控制器进一步被配置成在检测到阈值数量的气泡或在预定时间段内检测到阈值数量的气泡之后检测售罄状况。

## 具有热质量流量计的流量控制模块

### 相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求2018年9月6日提交的美国临时专利申请序列号62/727,702的权益,所述美国临时专利申请的披露内容通过援引明确地并入本文。

### 技术领域

[0002] 本发明总体上涉及流量控制阀,并且更具体地涉及一种具有热质量流量计、截止阀和比例流量控制阀的流量控制阀。

### 背景技术

[0003] 螺线管致动的流量控制阀容易被识别为提供准确的流量控制。在流量控制阀最基本的形式中,具有可移动电枢的螺线管附接至阀的壳体。电枢线性移动以打开和关闭穿过阀的流动路径和/或控制穿过阀的流动的流动特性。电枢可以直接作用于沿着流动路径的端口,以打开和关闭端口或控制穿过端口的流动。可替代地,电枢可以作用于如阀构件(例如,隔膜)等另一构件以实现流量控制。

### 发明内容

[0004] 在本披露的第一方面中,流量控制模块包括壳体,所述壳体具有入口和出口以及在所述入口与所述出口之间延伸的通路。所述通路限定穿过所述流量控制模块的流动路径。所述流量控制模块还包括热质量流量计。所述热质量流量计沿着所述流动路径位于所述入口与所述出口之间。所述热质量流量计被配置成基于沿着所述流动路径的流体的流速来传送第一信号。所述流量控制模块还包括安装至所述壳体的第一螺线管组件。所述第一螺线管组件安装至所述壳体,所述第一螺线管组件被配置为开/关螺线管组件,使得所述第一螺线管组件可操作以在处于打开位置时允许所述流体沿着所述流动路径流动并且在处于关闭位置时防止所述流体沿着所述流动路径流动。所述流量控制模块还包括第二螺线管组件,所述第二螺线管组件安装至所述壳体,所述第二螺线管组件被配置为比例螺线管组件,使得所述第二螺线管组件可操作以响应于所述第一信号的传送来接收第二信号并且基于所述第二信号按比例控制沿着穿过所述流量控制模块的所述流动路径的所述流体的流速。

[0005] 在根据第一方面的某些实施方式中,所述热质量流量计进一步被配置成基于测量到的所述流体的温度来传送第三信号。

[0006] 在根据第一方面的某些实施方式中,所述第二螺线管组件进一步被配置成在确定所述测量到的所述流体的温度在所述流体的温度范围外之后基于新的一组校准参数来按比例控制所述流体的流速。

[0007] 在根据第一方面的某些实施方式中,所述新的一组校准参数针对给定的流速、多久调节一次所述第二螺线管组件以按比例控制所述流速、或所述第二螺线管组件的所述电枢移动多快以按比例控制所述流速来改变所述第二螺线管组件的电枢的一个或多个位置。

[0008] 在根据第一方面的某些实施方式中,所述热质量流量计包括加热器和温度传感器,所述温度传感器相对于所述加热器位于朝向所述出口一段距离处。

[0009] 在根据第一方面的某些实施方式中,所述热质量流量计被配置成基于测量到的从所述加热器传递到所述温度传感器的热量的量来生成第一信号。

[0010] 在根据第一方面的某些实施方式中,所述第一信号是所述测量到的传递的热量的电压或电流值或由所述热质量流量计基于所述测量到的传递的热量而确定的流速值。

[0011] 在根据第一方面的某些实施方式中,所述温度传感器包括热电偶、热电堆或热敏电阻。

[0012] 在本披露的第二方面中,流体分配器包括控制器和流量控制模块。所述流量控制模块包括壳体,所述壳体具有入口和出口以及在所述入口与所述出口之间延伸的通路。所述通路限定穿过所述流量控制模块的流动路径。所述流量控制模块还包括热质量流量计。所述热质量流量计沿着所述流动路径位于所述入口与所述出口之间。所述热质量流量计被配置成基于沿着所述流动路径的流体的流速来向所述控制器传送第一信号。所述流量控制模块还包括截止阀,所述截止阀被配置成在处于打开位置时允许所述流体沿着所述流动路径流动并且在处于关闭位置时防止所述流体沿着所述流动路径流动。所述流量控制模块还包括比例控制阀,所述比例控制阀被配置成响应于所述第一信号的传送来接收来自所述控制器的第二信号并且基于所述第二信号按比例控制沿着穿过所述流量控制模块的所述流动路径的所述流体的流速。

[0013] 在根据第二方面的某些实施方式中,所述控制器被配置成基于所述第一信号而确定所述流体的流速。

[0014] 在根据第二方面的某些实施方式中,所述第一信号是由所述热质量流量计产生的电压或电流值或由所述热质量流量计确定的流速值。

[0015] 在根据第二方面的某些实施方式中,所述控制器进一步被配置成将确定的所述流体的流速与预定流速进行对比并且基于所述对比而生成所述第二信号。

[0016] 在根据第二方面的某些实施方式中,所述控制器进一步被配置成接收来自数据库的所述预定流速。

[0017] 在根据第二方面的某些实施方式中,所述控制器进一步被配置成基于所述第一信号与指示所述流体的相变的阈值的对比来检测所述流体的相变。

[0018] 在根据第二方面的某些实施方式中,所述控制器进一步被配置成基于所述流体的相变来检测气泡。

[0019] 在根据第二方面的某些实施方式中,所述控制器被配置成基于检测到所述相变持续长于预定阈值时间量来检测所述气泡。

[0020] 在根据第二方面的某些实施方式中,所述控制器进一步被配置成在检测到阈值数量的气泡或在预定时间段内检测到阈值数量的气泡之后生成维护警报或售罄警报。

[0021] 在本披露的第三方面中,售罄检测系统包括售罄传感器。所述售罄传感器包括壳体,所述壳体包括入口和出口以及在所述入口与所述出口之间延伸的通路。所述通路限定穿过所述售罄的流动路径。所述售罄传感器还包括热质量流量计,所述热质量流量计包括加热器和温度传感器,所述温度传感器相对于所述加热器位于朝向所述出口一段距离处。所述热质量流量计被配置成基于测量到的通过沿着所述流动路径的流体的流动而从所述

加热器传递到所述温度传感器的热量的量来生成第一信号。所述售罄检测系统还包括控制器,所述控制器被配置成接收所述第一信号并且基于所述第一信号与指示所述流体的相变的阈值的对比来检测所述流体的相变。

[0022] 在根据第三方面的某些实施方式中,所述控制器进一步被配置成基于检测到所述流体的相变来检测气泡,并且其中,所述控制器进一步被配置成在检测到阈值数量的气泡或在预定时间段内检测到阈值数量的气泡之后检测售罄状况。

[0023] 通过结合附图进行的以下详细描述,本发明的其他方面、目的和优势将变得更加显而易见。

## 附图说明

[0024] 并入本说明书中并且构成本说明书的一部分的附图展示了本发明的若干方面,并且与说明一起对本发明的原理进行了解释。在附图中:

[0025] 图1是根据本文教导的流量控制模块的示例性实施例的透视图。

[0026] 图2是根据图1的流量控制模块中的热质量流量计的截面视图。

[0027] 图3是包括用于控制根据图1的流量控制模块的控制器的控制系统的框图。

[0028] 图4是控制流量控制模块的方法的流程图。

[0029] 图5是热质量流量计对液体管线中的气泡的响应的曲线图。

[0030] 图6是根据本文教导的具有热质量流量售罄传感器的示例性流体回路。

[0031] 图7是在存在检测到的气泡的情况下控制流量控制模块的方法的流程图。

[0032] 图8是根据本文教导的示例性饮料分配器系统。

[0033] 图9是根据本文教导的具有流量控制模块的示例性流体回路。

[0034] 图10是根据本文教导的饮料分配器的控制架构的示例性框图。

[0035] 图11是根据本文教导的示例性计算机系统。

[0036] 虽然将结合某些优选实施例来描述本发明,但是并不旨在将本发明限于那些实施例。相反,旨在涵盖由所附权利要求限定的本发明的精神和范围内所包含的所有替代物、修改和等效物。

## 具体实施方式

[0037] 现在转到图示,图1展示了根据本文教导的流量控制阀(本文称为流量控制模块)的实施例。流量控制模块是双螺线管组件布置,其中,每个螺线管组件在功能上作用于穿过流量控制模块的流动。一个螺线管组件被配置为开/关螺线管组件或截止螺线管组件,所述开/关螺线管组件或截止螺线管组件在本文中被定义为通过具有两个离散位置来完全打开或完全关闭穿过流量控制模块的流动路径的螺线管组件,其中,两个位置中的一个位置允许沿着流动路径流动并且一个位置不允许流动。

[0038] 另一个螺线管组件被配置为比例螺线管组件,所述比例螺线管组件在本文中被定义为按比例控制沿着穿过流量控制模块的流动路径的流体流动的螺线管组件,其中,流速与比例螺线管组件的电枢的位置之间存在比例关系。

[0039] 流动体沿着第一螺线管组件与第二螺线管组件之间的流动路径定位。流动体有利地允许穿过流量控制模块的流动在其入口侧与出口侧之间的平滑过渡。如本文所用,流量

控制模块的入口侧是相对于流动方向(即沿着流动路径从入口移动到出口的方向)在流动体上游的流动路径的区域,并且流量控制模块的出口侧是相对于流动方向在流动体下游的流动路径的区域。流动体通过采用具有可变截面的过渡区域的通路实现这种平滑过渡。

[0040] 第二螺线管组件被配置成保持穿过流量控制模块的流动的层流特性。具体地,第二螺线管组件包括具有环形流动通道的电枢,所述环形流动通道可选择性地与穿过围绕电枢的外套管而形成的多个端口对准。这些端口向围绕外套管外部的环形流动区域打开并且以壳体的内表面为界。此环形流动区域与流量控制模块的出口端口流体连通。环形流动通道和环形流动区域借助于上文所描述的流动体来保持穿过流量控制模块的流动的期望层流特性。

[0041] 现在转向图1,展示了上文所介绍的流量控制模块100的实施例。流量控制模块100包括具有入口104和出口106的壳体102。流动路径在入口104与出口106之间延伸。第一螺线管组件108附接至如图1中所展示的流量控制模块100的上部部分。第二螺线管组件110附接至如图1中所展示的流量控制模块100的下部部分。如上文所介绍的,第一螺线管组件108是开/关螺线管组件。第二螺线管组件110是比例螺线管组件或比例控制阀。在功能上,第一螺线管组件108负责允许或防止流动到达流量控制模块100的出口侧。换言之,第一螺线管组件108被配置成打开以允许流动到达流量控制模块100的出口侧并且被配置成关闭以防止流动到达流量控制模块100的出口侧。第二螺线管组件110负责按比例控制从流量控制模块100的出口侧到出口106的流动。在图1中所示出的示例中,第二螺线管组件110被定位在第一螺线管组件108与出口106之间。在一些实施方式中,第一螺线管组件108和第二螺线管组件110的定位是对调的。

[0042] 第一螺线管组件108和第二螺线管组件110可以如2018年3月2日提交的名称为“Flow Control Module[流量控制模块]”的PCT申请号PCT/US18/20673中所描述的那样被配置,所述申请通过引用以其全文并入本文。

[0043] 热质量流量计112沿着入口104与第一螺线管组件108之间的流动路径布置。在一些实施方式中,热质量流量计是微机电系统(MEMS)热质量流量计。热质量流量计112被配置成测量穿过流动路径的流体的流速以及流体的温度。在一些实施方式中,热质量流量计112可以沿着第二螺线管组件110与出口106之间的流动路径定位。通过将热质量流量计112定位在开/关螺线管组件108的下游,传感器112不经受由入口104处的流体保持的压力水平。在多个不同的实施方式中,传感器112被配置成计量在1摄氏度至32摄氏度之间的温度范围并且在0-225psi之间的压力下的包括水或碳酸水的液体。

[0044] 流量控制模块100不限于任何特定应用。事实上,所述流量控制模块可以用于只需要很少的专用调整的任何流体的流动。如本文所用,术语“流体”是指任何液体或气体。作为一个非限制性示例,流量控制模块100理想地适用于控制必须保持一般层流的流体的流动。这些流体包括但不限于用于饮料等的碳酸流体(例如,具有最上至12体积的二氧化碳的碳酸水),其中,需要避免湍流以避免出气。

[0045] 尽管图1中未示出,但是第一螺线管组件108和第二螺线管组件110中的每一个都连接至管控其致动的控制器等。此控制器可以是与第一螺线管组件108和第二螺线管组件110两者通信的单个控制器,或者可替代地,可以是分别连接至第一螺线管组件108和第二螺线管组件110中的每一个的单独控制器。在任何一种情况下,施加到螺线管组件108、110

的电流使它们各自的电枢相对于组件的其余部分线性移动。

[0046] 图2是根据图1的流量控制模块100中的热质量流量计112的截面视图。热质量流量计112包括加热器202、下游温度传感器204和上游热传感器206。加热器202被配置成将已知量的热量引入流动经过加热器202的流体208中。在多个不同的实施方式中,加热器202被配置成将一定量的热量引入流体中以引起流体小于0.3摄氏度的温度改变。上游温度传感器206和下游温度传感器204各自被配置成在它们的相对位置处感测流体208的温度并且基于所感测到的流体208的温度来提供电压或电流输出。例如,下游温度传感器204被配置成在相对于加热器202的位于朝向流量控制模块100的出口106的第一位置处基于所感测到的流体208的温度来提供电压或电流输出。上游温度传感器206被配置成在相对于加热器202的位于朝向流量控制模块的入口104的第二位置处基于所感测到的流体208的温度来提供电压或电流输出。

[0047] 上游温度传感器206可以定位在与加热器202相距一段距离处,所述距离同加热器与下游温度传感器204之间的距离相等。温度传感器204、206可以是热电偶、热电堆和热敏电阻等。在多个不同的实施方式中,温度传感器204、206可以是不同类型的温度传感器或是同种类型的温度传感器。加热器202、下游温度传感器204和上游温度传感器206中的每一个都被配置成与流体208处于流体接触。密封件(未示出)可以设置在壳体102与热质量流量计112之间、在入口104与第一螺线管组件108之间的流动路径中。密封件可以定位在包括加热器202和温度传感器204、206的热质量流量计112的流体接触位置周围。

[0048] 在多个不同的实施方式中,温度传感器204基于温度传感器204的与流体208处于流体接触的表面与温度传感器204的相反的表面之间的相对差异来产生电压或电流输出。类似地,温度传感器206基于温度传感器206的与流体208处于流体接触的表面与温度传感器206的相反的表面之间的相对差异来产生电压或电流输出。来自温度传感器204、206的输出差异指示在第一位置处与在第二位置处的流体208之间的温度差异。因此,温度传感器204、206的输出差异与从加热器202传递至下游温度传感器204的热量的量成比例并且因此与流体208的流速成比例。

[0049] 在多个不同的实施方式中,温度传感器204、206产生指示流体208自身温度的输出电压或电流(与上述差异(differential)或相对温度测量结果不同)。来自温度传感器204、206的输出电压或电流可以(比如通过将输出电压或电流与流体208的温度相关联的一个或多个温度表或转换表)直接与流体208的实际温度相关联。不同的流体208可以具有不同的热传递特性并且因此可以具有不同的相关联的温度表或转换表。例如,温度传感器204、206可以为第一流体的第一温度输出第一电压并且可以类似地为不同的第二流体的第二温度输出第一电压。换言之,温度传感器204、206在测量不同流体的相同温度时可以输出不同的电压。

[0050] 在多个不同的实施方式中,可以省略上游温度传感器206。当加热器202打开时,下游温度传感器206可以用于测量流体208的流速,并且当加热器202关闭时,所述下游温度传感器可以用于测量流体208的温度。在这样的实施方式中,可以周期性地循环打开加热器202以测量流体208的流速并且关闭所述加热器以测量流体208的温度。

[0051] 无论采用何种具体的实施方式,温度传感器204、206都被配置成(例如,通过测量从加热器202到下游温度传感器204的热传递)测量流体208的温度以及测量流体208的流速

两者。

[0052] 图3是包括用于控制根据图1的流量控制模块100的控制器306的控制系统300的框图。在使用中,流量控制模块100的入口104可以与用于向流量控制模块100供应流体的流体供应管线串联安装。流量控制模块被配置成调节提供给出口106的流体的流速,所述出口进而可以与流体输出管线串联安装。例如,在饮料分配器中,流量控制模块100可以安装在用于调节饮料配料(例如在从喷嘴分配之前的水、碳酸水、甜味剂或其他饮料配料)的流速的配料管线中。

[0053] 配方数据库302向控制器306提供流体的预定流速。例如,在饮料分配器中,流体的预定流速可以基于所选择的要从饮料分配器分配的饮料。在一些实施方式中,流体的预定流速可以随时间而改变。在一些实施方式中,流体的预定流速可以保持为所选择的饮料的配方的一部分。配方可以包括多个饮料配料中的每一个饮料配料的预定流速。倾倒致动器304在被致动时向控制器306提供“打开”信号。例如,在饮料分配器中,倾倒致动器304可以由饮料分配器的终端用户致动以开始分配饮料的分配按钮或杆。倾倒致动器304可以由任何物理、虚拟(例如,触摸屏中图标等)或逻辑(例如,在满足操作条件时自动地提供)致动提供以使流体开始流动。

[0054] 在接收到“打开”信号时,控制器306被配置成向螺线管驱动器308发送控制信号,所述螺线管驱动器进而向第一螺线管组件108发送控制信号使得第一螺线管组件108打开以允许流体流动穿过流量控制模块100的流动路径。另外,在接收到“打开”信号时,控制器306向螺线管驱动器308发送指示驱动第二螺线管组件110的电压电平的控制信号以将穿过流量控制模块100的流体的流速限制到大约的预定速度。

[0055] 当流体流动穿过流量控制模块100的流动路径时,控制器306接收来自热质量流量计112的指示测量到的穿过流量控制模块100的流体的流速的流速信号。例如,流速信号可以由热质量流量计112自身确定的测量到的流速值或是由热质量流量计112感测到的电压或电流电平。当流速信号是电压或电流电平时,控制器306使用一个或多个表或转换表将电压或电流电平转换成测量到的流体流速。控制器306将基于热质量流量计112测量到的穿过流量控制模块100的流体的流速与接收到的来自数据库302的预定流速进行对比。基于所测量到的流速与预定流速之间的差异,控制器306向螺线管驱动器108发送指示驱动第二螺线管组件110的电压电平的控制信号以改变穿过流量控制模块100的流体的流速来对差异进行调节。控制器306被配置成改变流速以增大或减小穿过流量控制模块100的流体的流速。

[0056] 另外,控制器306接收来自热质量流量计112的指示测量到的穿过流量控制模块100的流体的温度的温度信号。例如,温度信号可以由热质量流量计112自身确定的测量到的温度值或是由热质量流量计112感测到的电压或电流电平。当温度信号是电压或电流电平时,控制器306使用一个或多个表或转换表将电压或电流电平转换成测量到的流体温度。

[0057] 某些流体在不同温度下可以具有不同的流动特性。例如,可以确定流体在第一温度范围内具有第一组流动特性并且在第二温度范围内具有第二组流动特性。例如,对于饮料分配器中的碳酸水,第一温度范围可以用于冷却到低于50°F的碳酸水并且第二温度范围可以用于50°F或更温热的碳酸水。饮料分配器中的碳酸水保持在4-8巴、典型地大约5巴的

压力下。虽然上文将第一温度范围和第二温度范围之间的过渡温度描述为50°F,但是碳酸水的过渡温度可以是45°F-55°F之间的任何值。对于不同的流体或不同的压力,可以使用其他的过渡温度。虽然上文仅描述了两个不同的温度范围,但是可以使用任何数量的温度范围来针对流体在不同温度下的不同流动特性。

[0058] 校准数据库310保持用于控制第二螺线管组件110的操作的不同组的校准参数。每组校准参数调谐第二螺线管组件110的操作以用于准确控制流体在特定温度范围内的流速。例如,一组校准参数可以针对给定的流速(例如,包围电枢的外套管上的端口打开多远或对准多少以提供给定的流速)、多久调节一次流速和/或当调节流速时电枢移动的速度来调节第二螺线管组件110的电枢的位置。其他校准参数可以在不脱离本披露的精神或者范围的情况下使用。

[0059] 在以上示例之后,校准数据库310保持用于第一温度范围的第一组校准参数以及用于第二温度范围的第二组校准参数。例如,对于在第二温度范围内的碳酸水,碳酸水可以具有更高的压力。为了适应准确地控制碳酸水在更高的压力下的流速,与第一组校准参数的相同值相比,第二组校准参数可以控制第二螺线管组件110以把电枢放在适当位置以使其具有更小的开口或更少的对准、对流速进行较低频率的调节、和/或当对流速进行调节时降低电枢的移动速度。

[0060] 相应地,当控制器306确定测量到的流体的温度已经从第一温度范围过渡到第二温度范围或反之亦然时,控制器306从校准数据库310检索不同组的校准参数并且向第二螺线管组件110提供不同组的校准参数。此后,第二螺线管组件110基于不同组的校准参数来操作。

[0061] 例如,第二螺线管组件110首先可以以与第一温度范围相关联的第一组校准参数来操作控制以流体的流速。基于热质量流量计112测量到的流体的温度,控制器306确定流体的温度已经过渡到第二温度范围。相应地,控制器306被配置成从校准数据库310检索第二组校准参数。控制器306向第二螺线管组件110提供第二组校准参数。此后,第二螺线管组件110以与第二温度范围相关联的第二组校准参数来操作以控制流体的流速。类似地,在流体从第二温度范围过渡到第一温度范围之后,可以再次向第二螺线管组件110提供第一组校准参数。

[0062] 在一些实施方式中,第二螺线管组件110可以本地保持第一组校准参数和第二组校准参数并且基于一组或另一组校准参数(取决于所接收到的来自控制器306的控制信号)来操作。在一些实施方式中,第二螺线管组件110接收的来自控制器306的控制信号可以简单地指示流体的当前温度,并且第二螺线管组件的内部逻辑可以确定当前的操作使用哪一组校准参数。在一些实施方式中,作为在第二螺线管组件110上加载新的校准参数的替代方案,由控制器306或螺线管驱动器308供应的一个或多个控制信号可以被缩放或以其他方式调节以适应流体在不同温度下的流动特性的差异。

[0063] 控制系统300的各种替代方案可以在不脱离本披露的精神或者范围的情况下做出。例如,控制器306可以整合到流量控制模块100中并且作为所述流量控制模块的一部分或者被设置为独立于流量控制模块的部件。例如,在饮料分配器的示例中,控制器306可以被设置为饮料分配器的独立于流量控制模块100的控制器。在多个不同的实施方式中,螺线管驱动器308可以是可选的或者可以为第一螺线管组件108和第二螺线管组件110中的每一

个都提供单独的螺线管驱动器308。另外,虽然在图3的示例中示出了单个控制器306,但是可以为第一螺线管组件108和第二螺线管组件110中的每一个都提供单独的控制器。另外,本披露设想了以上变体的任何组合。

[0064] 除了调节第二螺线管组件110的操作之外,在控制器306确定测量到的流体的温度已经从第一温度范围过渡到第二温度范围之后,可以标识维护状况。例如,在由冰冷却的饮料分配器中,确定测量到的流体的温度在第二温度范围内指示需要向分配器添加额外的冰或冰柜中已经形成了冰桥。控制器306可以经由分配器的用户界面或通过传送到外部设备的通知来生成冰警报显示。例如,分配器上的维护LED或分配器的用户界面上的其他视觉指示器可以提醒工作人员维修分配器。在进入维护操作模式之后,分配器可以将冰警报显示呈现在分配器的用户界面上。换言之,除了检测饮料配料(例如水或碳酸水)的流速和温度之外,热质量流量计112还作用为饮料分配器的检测冰存在的传感器。

[0065] 图4是控制流量控制模块100的方法400的流程图。在402,控制器306命令第一螺线管组件108打开以允许流体流动穿过流量控制模块100的流动路径。在404,控制器306接收由热质量流量计112确定的流体流速的测量结果或基于接收到的来自热质量流量计112的流速信号来确定流体的流速。在406,控制器306基于所测量到的流速来调节第二螺线管组件110。例如,基于所测量到的流速与所期望的流速之间的差异,控制器306向第二螺线管组件110发送控制信号以改变穿过流量控制模块100的流体的流速来对差异进行调节。

[0066] 在408,控制器306接收由热质量流量计112确定的流体温度的测量结果或者基于接收到的来自热质量流量计112的温度信号来确定流体的温度。在410,控制器306确定测量到的流体的温度是否在流体温度范围外。例如,如果基于第一组校准参数操作第二螺线管组件110,则温度范围是第一温度范围(例如,对于碳酸水是低于50°F)。如果测量的温度在流体的温度范围内,则过程重复步骤404直到控制器306命令第一螺线管组件108关闭以停止穿过流量控制模块100的流体流动。

[0067] 否则,在412,如果测量到的温度在流体的温度范围外,则控制器306为第二螺线管组件110加载新的校准参数来修改其操作。例如,在测量到温度在第二温度范围内(例如,对于碳酸水是高于50°F)之后,控制器306为第二螺线管组件110加载第二组校准参数。操作在404继续,使用第二螺线管组件110的第二组校准参数来测量并调节流体的流速。

[0068] 可选地,在414,基于确定了测量到的流体的温度在流体的温度范围外,控制器306生成维护警报。例如,控制器306生成饮料分配器的冰警报来提醒工作人员向分配器添加额外的冰。

[0069] 空气的导热性与大多数液体的导热性相比是显著不同的。例如,在75°F和14.5psia的情况下,空气的导热性是26.16mW/mK,然而相同状况下水的导热性是598.03mW/mK。其他气体和液体的导热性可以是不同的,但是大多数气体和液体的导热性差异将大约保持在一个数量级。相应地,还可以利用热质量流量计112来检测液体管线中的气泡或以其他方式识别流体的相变(例如,从液体变为气体,或反之亦然)。

[0070] 图5是热质量流量计112对液体管线中的气泡的响应的曲线图500。如在502所示出的,当液体(比如水)正流动穿过流量控制模块100时,热质量流量计112的输出可以在0.25伏特至0.35伏特之间的范围内。相比之下,如在504所示出的,示出了当气体(比如空气)正流动穿过流量控制模块100时热质量流量计112的输出。如可以看出的,当气体正流动穿过

流量控制模块100时热质量流量计112的输出提供了显著不同的电压电平,所述电压电平比当液体正流动时所提供的电压电平至少低一个数量级。热质量流量计112的这种输出差异由从加热器202到下游温度传感器204的热传递减少而引起。

[0071] 为了适应可以流动穿过流量控制模块100的不同液体和气体的不同热响应特性,可以指定在液体的预期输出与气体的预期输出之间的中间值的阈值506来检测流动穿过流量控制模块100的液体与气体之间的过渡。例如,阈值506可以设置成是气体的预期输出值的两倍、三倍、四倍、五倍或更多倍。在所示出的示例中,阈值的值设置为0.1伏特。

[0072] 虽然相对于由热质量流量计112提供的电压流速信号提供了以上示例,但是可以类似地使用由热质量流量计112确定的测量到的流速的值。例如,可以由热质量流量计112基于流量控制模块100中是否存在液体或气体来确定显著不同的流速值。

[0073] 相应地,控制器306另外被配置成基于热质量流量计112的输出来检测流动穿过流量控制模块100的气泡。也就是说,除了检测流体的流速和温度之外,热质量流量计112还作用为传感器来检测液体流中气泡的存在。在热质量流量计112的输出低于阈值506时,控制器306可以确定存在气体。在一些实施方式中,当热质量流量计112的输出低于阈值506持续长于阈值时间量之后,控制器306可以确定存在气体。例如,阈值时间量是可以长于0.01秒、长于0.05秒或长于0.1秒。另外,通过在确定气体是否存在时采用阈值时间量可以防止因瞬态信号或噪声而错误地检测气体的存在。

[0074] 虽然在正常操作中预期可以偶尔出现气泡,但是持续检测到气泡或不存在液体可以一起用作生成维护警报的标识。相应地,控制器306被配置成基于热质量流量计112的输出在预定时间段内检测气泡的阈值数量。例如,在饮料分配器的碳酸水管线中,在给定的时间段内存在多于阈值数量的气泡可以指示饮料分配器中的维护状况。例如,饮料分配器的碳酸化器可能需要维修或二氧化碳源可能需要替换。类似地,有时碳酸化器可能冻结并且防止或以其他方式限制流体流动穿过流体回路。这种减弱的流动或非流动状况可能损坏饮料分配器中的泵或其他部件。相应地,在检测到流速低于阈值流速或在预定时间段内检测到多于阈值量的气体时,控制器306可以命令饮料分配器停止操作。

[0075] 虽然上文提供了用于检测液体管线中的气泡的示例,但是可以类似地使用热质量流量计112来检测气体管线中的液体。

[0076] 除了如上所述的使用流量控制模块中的质量流量计112之外,本文披露的质量流量计112还可以用作独立的传感器以检测液体管线中的气体或反之亦然。例如,在饮料分配器中,可以使用热质量流量计112来检测何时饮料配料源已经售罄或以其他方式耗尽其饮料配料的供应。

[0077] 图6是根据本文教导的具有热质量流量流出传感器604的示例性流体回路600。饮料配料源602可以经由液体管线612流体地联接至热质量流量流出传感器604的入口606。类似地,热质量流量流出传感器604的出口608经由液体管线614流体地联接至饮料分配器的喷嘴616。可以沿着液体管线612、614设置一个或多个泵、阀或其他流体计量设备(未示出)。热质量流量流出传感器604包括壳体610,所述壳体用于容纳同入口606与出口608之间的流动路径流体接触的热质量流量计112。

[0078] 热质量流量流出传感器604可以与控制器(未示出、比如上述的控制器306)电气通信。如上所述,控制器被配置成基于热质量流量计112的输出来检测热质量流量流出传感器

604的流动路径中气泡的存在。在检测到总阈值数量的气泡和/或在预定时间段内检测到多于阈值数量的气泡之后,控制器被配置成确定饮料配料源602售罄或以其他方式耗尽其饮料配料供应。另外,控制器可以被配置成生成用于呈现在分配器的用户界面或外部设备上的与上述的冰警报相类似的售罄警报。

[0079] 虽然相对于独立传感器在上文描述了售罄传感器,但是流量控制模块100在安装在具有有限的饮料配料供应的流体回路中时可以类似地作为售罄传感器操作。

[0080] 图7是在存在检测到的气泡的情况下控制流量控制模块100的方法700的流程图。如上所述,在702,控制器306检测气泡。在704,控制器确定检测到的气泡数量是否超过阈值。例如,控制器306可以确定是否已经检测到了总阈值数量的气泡和/或在预定时间段内检测到了阈值数量的气泡。在确定气泡数量没有超过阈值之后,控制器306继续监测流量控制模块100中气泡的存在。

[0081] 否则,在706,控制器306生成维护警报或售罄警报。例如,当在饮料分配器中的碳酸水回路中使用,检测到多于阈值数量的气泡可以指示分配器的碳酸化器或其他部件的维护状况。类似地,当在具有有限的饮料配料供应的饮料配料回路中使用,检测到多于阈值数量的气泡可以指示饮料配料耗尽或以其他方式售罄。在708,控制器306可选地被配置成向第一螺线管组件108发送控制信号以关闭截止阀来防止流体流动穿过流量控制模块100。关闭流量控制模块100的截止阀可以防止(例如,对饮料分配器的一个或多个部件的)损坏或以其他方式防止分配低质量的饮料(例如,不具有足量饮料配料的饮料)。

[0082] 在各个实施例中,流量控制模块100可以用于饮料分配系统内以调节一种或多种饮料配料的流动。例如,饮料分配系统(其可以包括一个或多个大量配料和一个或多个微量配料)结合大量配料(如甜味剂、水或碳酸水)和微量配料(如高强度甜味剂、调味剂、食用酸或添加剂)以产生成品饮料。这种微配量功能可以增强饮料分配系统递送各种饮料的分配能力,并且提高由饮料分配系统所分配的饮料的质量。

[0083] 一般而言,大量配料可以具有在从全强度(无稀释)至约六(6)比一(1)(但通常小于约十(10)比一(1))范围内的重构比。如本文所使用,重构比是指稀释剂(例如,水或碳酸水)与饮料配料的比率。因此,具有5:1重构比的大量配料是指这样的大量配料:针对成品饮料中的每一份大量配料将被分配并与五份稀释剂混合的大量配料。许多大量配料可以具有在大约3:1至5.5:1的范围内的重构比,包括4.5:1、4.75:1、5:1、5.25:1、5.5:1和8:1的重构比。

[0084] 大量配料可以包括甜味剂,比如糖浆、HFCS(“高果糖玉米糖浆”)、FIS(“完全转化糖”)、MIS(“中度转化糖”)、由营养性和非营养性或高强度甜味剂共混物组成的中值卡路里甜味剂、以及难以以大于大约10:1的浓度来泵送和准确计量(特别是在已被冷却至大约35°F至45°F的标准饮料分配温度之后)的其他这样的营养性甜味剂。当用作饮料的主要甜味剂源时赤藓醇甜味剂也可以被当成大量配料甜味剂,但是典型地赤藓醇将与其他甜味剂源共混并且在具有更高重构比的溶液中使用,使得它可以被当成如下文所描述的微量配料。

[0085] 大量配料还可以包括传统BIB(“盒中袋”)调味糖浆(例如,COCA-COLA盒中袋糖浆),其包含当被分配时将如淡水或碳酸水等稀释剂源以稀释剂与糖浆的大约3:1至6:1比率进行混合时成品饮料的所有甜味剂、调味剂和酸。其他典型的大量配料可以包括浓缩提取物、果泥、浓缩果汁、乳制品或浓缩物、大豆浓缩物和米浓缩物。

[0086] 大量配料还可以包括大量配料基础产品。这类大量配料基础产品可以包括甜味剂以及一些常见的调味剂、酸和多个不同成品饮料的其他常见成分。然而,除了稀释剂之外的一种或多种附加饮料配料(如本文所描述的微量配料或大量配料)将被分配并与大量配料基础产品混合以产生特定成品饮料。换言之,可以分配大量配料基础产品并将其与第一微量配料非甜味剂调味剂成分混合以产生第一成品饮料。可以分配相同的大量配料基础产品并将其与第二微量配料非甜味剂调味剂成分混合以产生第二成品饮料。

[0087] 上述大量配料可以储存在分配器中、分配器处和/或远离分配器的常规盒中袋容器中。当冷却时,大量配料粘度的范围可以是约1厘泊至约10,000厘泊,并且通常超过100厘泊左右。在此可以使用其他类型的大量配料。

[0088] 微量配料可以具有在约十(10)比一(1)和更高范围的重构比。具体地,许多微量配料可以具有在约20:1至50:1、至100:1、至300:1或更高范围内的重构比。微量配料的粘度典型地在约一(1)至约六(6)厘泊左右的范围内,但是可以与此范围不同。在一些实例中,微量配料的粘度可以是四十(40)厘泊或更小。微量配料的示例包括天然调味剂或人造调味剂;调味剂添加剂;天然色素或人造色素;人造甜味剂(高效能、非营养性或其他);消泡剂、非营养性配料、用于控制酸度的添加剂(例如,柠檬酸或柠檬酸钾);功能性添加剂,比如,维生素、矿物质、草本植物提取物、营养制品;以及非处方(或其他)药物,比如伪麻黄碱、乙酰氨基酚;以及类似类型的配料。各种酸可以用在微量配料中,包括食用酸浓缩物,诸如磷酸、柠檬酸、苹果酸、或任何其他此类常见食用酸。各种类型的醇可以用作大量配料或微量配料。微量配料可以采用液体、气体或粉末形式(和/或它们的组合,包括在各种介质中的可溶配料和悬浮配料,这些介质包括水、有机溶剂和油)。在此可以使用其他类型的微量配料。

[0089] 典型地,成品饮料产品的微量配料包括构成成品饮料的调味剂成分的分开储存的非甜味剂饮料成分浓缩物。非甜味剂饮料成分浓缩物不作为成品饮料的主要甜味剂源,并且不包含添加的甜味剂,但是一些非甜味剂饮料成分浓缩物可以在其中具有甜味剂成分或感觉为甜味的调味剂成分。这些非甜味剂饮料成分浓缩物可以包括调味剂的食用酸浓缩物和可食用酸降解(或非酸)浓缩物成分,诸如在名称为“Methods and Apparatus for Making Compositions Comprising and Acid and Acid Degradable Component and/or Compositions Comprising a Plurality of Selectable Components[用于制备包含酸和可酸降解成分的组合物和/或包含多个可选择成分的组合物的方法和装置]”的共同拥有的美国专利申请序列号11/276,553中所描述的,该美国专利申请通过援引以其全文并入本文。如以上所指出的,微量配料可以具有从大约十(10)比一(1)且更高范围的重构比,其中,构成成品饮料的调味剂成分的分开存储的非甜味剂饮料成分浓缩物的微量配料通常具有在大约50:1、75:1、100:1、150:1、300:1或更高范围内的重构比。

[0090] 例如,可乐成品饮料的非甜味剂调味剂成分可以由分开储存的第一非甜味剂饮料成分浓缩物和第二非甜味剂饮料成分浓缩物提供。第一非甜味剂饮料成分浓缩物可以包括可乐成品饮料的食用酸浓缩物成分,诸如磷酸。第二非甜味剂饮料成分浓缩物可以包括可乐成品饮料的可食用酸降解浓缩物成分,诸如调味剂油,它们如果与分开储存在第一非甜味剂成分浓缩物中的磷酸或其他食用酸浓缩物成分一起储存,则将与非甜味剂饮料成分浓缩物发生反应并且影响非甜味剂饮料成分浓缩物的味道和保质期。虽然第二非甜味剂饮料成分浓缩物不包括第一非甜味剂饮料成分浓缩物的食用酸浓缩物成分(例如,磷酸),但是

第二非甜味剂饮料成分浓缩物仍然可以是高酸饮料成分溶液(例如,pH小于4.6)。

[0091] 成品饮料可以具有除成品饮料的酸浓缩物成分之外的调味剂的多个非甜味剂浓缩物成分。例如,樱桃可乐成品饮料的非甜味剂调味剂成分可以由上述示例中描述的分开储存的非甜味剂饮料成分浓缩物以及樱桃非甜味剂成分浓缩物提供。可以以与樱桃可乐成品饮料的配方一致的量来分配樱桃非甜味剂成分浓缩物。与包含樱桃非甜味剂成分浓缩物的其他成品饮料的其他配方相比,这种配方可以具有更多、更少或相同量的樱桃非甜味剂成分浓缩物。例如,樱桃可乐成品饮料配方中指定的樱桃含量可以超过樱桃柠檬-酸橙成品饮料配方中指定的樱桃含量,以便为每种成品饮料版本提供最佳味道特征。成品饮料的这种基于配方的调味版本将与调味剂添加剂或调味剂射流的添加相对照,如下所述。

[0092] 用于成品饮料产品的其他典型微量配料可以包括微量配料甜味剂。微量配料甜味剂可以包括高强度甜味剂,诸如阿斯巴甜、Ace-K、甜菊醇糖苷(例如,Reb A、Reb M)、三氯蔗糖、糖精或其组合。当与一个或多个其他甜味剂源组合分配时或者当使用赤藓糖醇与一个或多个高强度甜味剂的共混物作为单一甜味剂源时,微量配料甜味剂还可以包括赤藓糖醇。

[0093] 用于补充成品饮料产品的其他典型微量配料可以包括微量配料调味剂添加剂。微量配料调味剂添加剂可以包括可以添加到基础饮料调味剂中的附加调味剂选项。微量配料调味剂添加剂可以是非甜味剂饮料成分浓缩物。例如,基础饮料可以是可乐调味饮料,而樱桃、酸橙、柠檬、橙等可以作为调味剂添加剂(有时称为调味剂射流)添加到可乐饮料中。与成品饮料的基于配方的调味版本相反,添加以补充成品饮料的微量配料调味剂添加剂的量在不同成品饮料中可以是一致的。例如,作为调味剂添加剂或调味剂射流包括在可乐成品饮料中的樱桃非甜味剂成分浓缩物的量可以与作为调味剂添加剂或调味剂射流包括在柠檬-酸橙成品饮料中的樱桃非甜味剂成分浓缩物的量相同。另外,尽管可经由单个成品饮料选择图标或按钮(例如,樱桃可乐图标/按钮)来选择成品饮料的基于配方的调味版本,但是调味剂添加剂或调味剂射流是除成品饮料选择图标或按钮之外的补充选择(例如,可乐图标/按钮选择,然后是樱桃图标/按钮选择)。

[0094] 如通常所理解的,这种饮料选择可以通过饮料分配器上的触摸屏用户界面或其他典型饮料用户界面选择机构(例如,按钮)来进行。然后,在饮料分配器通过触摸屏用户界面上的单独分配按钮或通过如倾倒按钮(机电式、电容式触摸或其他)或倾倒控制杆等单独倾倒机构的交互接收到进一步分配命令时,可以分配所选的饮料,包括任何所选的调味剂添加剂。

[0095] 在进行成品饮料的传统BIB调味糖浆递送时,包含所有成品饮料的甜味剂、调味剂和酸的大量配料调味糖浆与诸如淡水或碳酸水等稀释剂源进行混合,其中稀释剂与糖浆的比率为约3:1至6:1。相反,对于成品饮料的微量配料递送,成品饮料的(多种)甜味剂和非甜味剂饮料成分浓缩物全部分开储存并在分配成品饮料时在喷嘴附近混合在一起。适用于分配这种微量配料的示例喷嘴包括在以下专利中描述的喷嘴:发明名称为“Dispensing Nozzle Assembly[分配喷嘴组件]”的共同拥有的美国临时专利申请序列号62/433,886、名称为“Common Dispensing Nozzle Assembly[常见分配喷嘴组件]”的PCT专利申请序列号PCT/US15/026657、名称为“分配喷嘴组件[Dispensing Nozzle Assembly]”的美国专利号7,866,509、或者名称为“Dispensing Nozzle Assembly[分配喷嘴组件]”的美国专利号7,

578,415,上述所有专利通过援引以其全文并入本文。

[0096] 在操作时,饮料分配器可以对来自上述大量配料源或微量配料源中的任何一个或多个的成品饮料进行分配。例如,类似于对成品饮料的传统BIB调味糖浆递送,可以利用如淡水或碳酸水等稀释剂源来分配大量配料调味糖浆以便产生成品饮料。另外,可以利用稀释剂以及一个或多个微量配料调味剂添加剂来分配传统BIB调味糖浆,以增加由饮料分配器提供的饮料种类。

[0097] 基于微量配料的成品饮料可以通过分开地分配成品饮料的两种或更多种非甜味剂饮料成分浓缩物中的每一种以及甜味剂和稀释剂来进行分配。甜味剂可以是大量配料甜味剂和/或微量配料甜味剂,并且稀释剂可以是水和/或碳酸水。例如,可以通过分开地分配可乐成品饮料的食用酸浓缩物成分(比如可乐成品饮料的磷酸、可食用酸降解浓缩物成分,比如调味剂油、大量配料甜味剂(比如HFCS))与碳酸水来分配基于微量配料的可乐成品饮料。在另一个示例中,可以通过分开地分配健怡可乐成品饮料的食用酸浓缩物成分、健怡可乐成品饮料的可食用酸降解浓缩物成分、微量配料甜味剂(比如阿斯巴甜或阿斯巴甜共混物)与碳酸水来分配基于微量配料的健怡可乐成品饮料。作为另一个示例,可以通过分开地分配中值卡路里可乐成品饮料的食用酸浓缩物成分、中值卡路里可乐成品饮料的可食用酸降解浓缩物成分、减少量的大量配料甜味剂、减少量的微量配料甜味剂与碳酸水来分配基于中值卡路里微量配料的可乐成品饮料。通过减少量的大量配料甜味剂和微量配料甜味剂,意味着与可乐成品饮料和健怡可乐成品饮料中使用的大量配料甜味剂或微量配料甜味剂的量相比较。作为最后的示例,可以通过分开地分配调味可乐成品饮料的食用酸浓缩物成分、调味可乐成品饮料的可食用酸降解浓缩物成分、一种或多种非甜味剂微量配料调味剂添加剂(作为成品饮料的基于配方的调味版本或作为调味剂射流来分配)、甜味剂(大量配料甜味剂、微量配料甜味剂或其组合)与碳酸水来分配基于补充调味微量配料的饮料,比如樱桃可乐饮料或具有橙调味剂射流的可乐饮料。虽然上述示例是针对碳酸饮料提供的,但是它们也可以通过利用淡水代替碳酸水而适用于无气饮料。

[0098] 各种配料可以由饮料分配器以连续倾倒模式来进行分配,在所述模式下,针对正在被分配的饮料的给定流速,适当的配料采用适当的比例(例如,采用预定比率)。换言之,与将预定量配料进行组合的常规分批操作相反,饮料分配器提供连续混合并以正确的配料比率流动以进行任何体积的倾倒。这种连续混合和流动方法还可以适用于通过为每种饮料尺寸设定预定的分配时间来分配通过选择饮料尺寸按钮而选择的特定尺寸饮料。

[0099] 图8展示了适用于实施本披露内容的若干实施例的示例性饮料分配器系统800。如所示出的,饮料分配器系统800被配置为冰冷饮料分配器。本披露设想饮料分配器的其他配置,比如插入式冰冷饮料分配器、反向电动饮料分配器、远程再循环饮料分配器或任何其他饮料分配器配置。

[0100] 饮料分配器系统800包括后室系统806和具有饮料分配器804的前室系统802。饮料分配器804包括比如触摸屏显示器等用户界面808,以促进选择要分配的饮料。用户界面808可以采用各种屏幕来促进用户在饮料分配器804上的交互和/或通过与用户的移动设备852的交互来接收用户简档,比如在名称为“Product Categorization User Interface for a Dispensing Device[用于分配设备的产品分类用户界面]”的共同拥有的美国专利申请序列号14/485,826中描述的,所述美国专利申请通过援引以其全文并入本文。

[0101] 在经由用户界面808接收饮料选择时,可以激活倾倒按钮810以经由喷嘴814从饮料分配器804中分配所选饮料。例如,倾倒按钮810可以是机电按钮、电容式触摸按钮或用户可选择的其他按钮,以激活饮料分配器804来分配饮料。虽然以按钮示出,但是倾倒按钮810可以可替代地实施为控制杆或其他机构,以便启动饮料分配器804来分配饮料。如图8中所示出的,倾倒按钮810与用户界面808分离。在一些实施方式中,倾倒按钮810可以被实施为用户界面808中的可选择图标。

[0102] 在一些实施方式中,饮料分配器还可以包括冰杆814。在被激活时,冰杆814可以使饮料分配器804通过冰槽(未示出)分配冰。对于不具有冰柜的饮料分配器,比如反向电动饮料分配器或远程再循环饮料分配器,可以省略冰杆814。

[0103] 饮料分配器804可以经由主门816和配料门818来固定。主门816和配料门818可以经由一个或多个锁来固定。在一些实施方式中,这些锁为锁和钥匙。在一些实施方式中,配料门818上的锁可以经由读取授权配料包828的RFID读取器(未示出)来打开。主门816可以固定包括一个或多个控制器820的饮料分配器804的电子部件。配料门818可以固定容纳配料矩阵824的配料隔室。

[0104] 配料矩阵824包括用于接收配料包828的多个槽826。在各种实施方式中,配料包828可以是微量配料盒。微量配料盒可以是单个盒或双盒,比如在名称为“Beverage Dispenser Container and Carton[饮料分配器容器和纸箱]”的共同拥有的美国专利申请序列号14/209,684和名称为“Container Filling Systems and Methods[容器填充系统和方法]”的美国专利申请序列号12/494,427中描述的,这两个美国专利申请通过援引以其全文并入本文。如图8中所示出的,配料矩阵824中有三个配料抽屉。抽屉中的一个或多个抽屉可以沿着轨道来回滑动,以便周期性地搅动容纳在抽屉上的配料。配料矩阵824的其他配置是可能的,诸如经由一个或多个静态塔和/或搅拌配料塔。

[0105] 每个配料包828可以包括RFID标签、配件830和配件密封件832。可以在安装到饮料分配器804中之前移除配件密封件832。在安装时,配件830可以与槽826中的探针(未示出)和包含在配料包828中的配料接合并且在其间提供流体连通。配料矩阵824还可以包含一个或多个大体积微量配料包834,诸如用于一个或多个微量配料甜味剂源。

[0106] 饮料分配器804还可以包括用于接收水和二氧化碳以产生碳酸水的碳酸化器(未示出)。饮料分配器804还可以包括诸如冷板等一个或多个热交换器(未示出),用于冷却包含在饮料分配器804中或由其接收的饮料配料中的一种或多种配料。在一些实施方式中,经由喷嘴812分配的微量配料中的一种或多种配料不经由热交换器进行冷却或以其他方式保持在环境温度下。经由喷嘴812分配的大量配料通常在分配之前经由热交换器进行冷却。

[0107] 后室系统806通常位于远离前室系统802的后室中,诸如商家位置中的储存区域。后室系统806包括水源836,诸如提供经加压淡水源的市政供水。经由水源836接收的水可以通过水处理系统838来过滤或以其他方式进行处理。经处理的水可以可选地用水增压器840加压至期望的压力并且供应给饮料分配器。二氧化碳源842可以将二氧化碳供应给饮料分配器804。

[0108] 一个或多个大量配料源844可以位于后室中。来自每个大量配料源844的大量配料可以经由泵846供应给饮料分配器804。泵846可以是用于将大量配料供应给饮料分配器804的受控齿轮泵、隔膜泵、BIB泵或任何其他合适的泵。后室系统806还可以包括具有用于备用

微量配料的一个或多个储存位置848和用于备用大量配料的一个或多个储存位置850的机架。

[0109] 饮料分配器804可以包括一个或多个网络接口,该一个或多个网络接口用于直接与前室或后室中的设备进行通信、与局域网 (LAN) 中的前室或后室中的设备进行通信或者经由广域网 (WAN) 连接与远离具有饮料分配器系统800的位置的设备进行通信。例如,饮料分配器804可以包括联网设备,诸如近场通信 (NFC) 模块、蓝牙模块、Wi-Fi模块、蜂窝调制解调器、以太网模块等。饮料分配器804可以经由直接通信或经由LAN与用户的移动设备852或销售点 (POS) 设备854通信以接收用户的饮料选择或用户简档以将饮料分配器804配置成基于饮料选择或用户简档来分配一个或多个饮料。用户简档可以包括为用户存储的喜爱的饮料、由用户在其简档中创建或存储的混合或掺合饮料和/或一个或多个饮料偏好,比如优选的营养水平。饮料分配器804还可以经由WAN 856进行通信,以与一个或多个远程服务器858通信,从而接收经由远程服务器858进行的软件更新、内容更新、用户简档或饮料选择。

[0110] 图9展示了具有从配料源902到饮料分配器904的喷嘴812的泵送或计量设备的示例性流体回路900。对于每种配料源,饮料分配器904可以包括图9中所示出的流体回路。例如,用于大量配料源中的一个或多个的流体回路可以包括图9中所示出的流体回路。在一些实施方式中,用于碳酸水和/或净水源的流体回路可以包括图9中所示出的流体回路。

[0111] 图9展示了示例性流体回路900,所述示例性流体回路具有动态机械流量控制件908、流量计910和适用于实施本披露内容的若干实施例的截止阀912。动态机械流量控制件908从配料源902接收经加压饮料配料,并且将可调节流量的饮料配料提供给喷嘴812。动态机械流量控制件908可以包括可变尺寸的孔口,该孔口基于由一个或多个控制器820提供的控制信号进行调节以动态地改变供应给喷嘴812的饮料配料的流量。动态机械流量控制件908下游的流量计910测量由动态机械流量控制件908供应的饮料配料的流量,并且向动态机械流量控制件908提供反馈回路以控制可变尺寸的孔口。可以致动打开和关闭动态机械流量控制件908下游的截止阀912,以便分配或防止从喷嘴812中分配饮料配料。在各种实施方式中,动态流量控制模块908、流量计910和截止阀912可以代替如本文所描述的流量控制模块100。如上文所讨论的,流量控制模块100具有所示出的针对图9中的动态流量控制模块908、流量计910和截止阀912的不同的部件顺序。

[0112] 配料源902可以是容纳在饮料分配器904的配料矩阵824中的微量配料源或大量配料源,所述配料矩阵远离前室中的饮料分配器904 (例如,邻近饮料分配器904或在饮料分配器904所在的柜台下方) 或位于后室中。配料源902也可以是市政供水836或其他经加压配料源。当配料源902未加压时,流体回路900可以包括用于对来自配料源902的饮料配料进行加压的泵906。泵906可以是适合于对来自配料源902的饮料配料进行加压的任何泵,比如BIB泵、CO2驱动泵、受控齿轮泵或正排量泵。流体回路900还可以可选地包括用于检测配料源902何时清空的售罄传感器904。

[0113] 虽然以特定顺序示出了流体回路900的部件,但是可以使用上文所描述部件的任何顺序。本领域普通技术人员可容易地识别其他变体。另外,一个或多个热交换器(未示出)可以用在流体回路900中的任何位置。热交换器可以包括冰柜、水浴、冷板或远程再循环系统。

[0114] 图10展示了控制架构1000的示例性框图,所述控制架构可以用于控制适用于实施

本披露内容的若干实施例的饮料分配器804。如图10中所示的,控制架构1000可以包括核心分配模块(CDM) 1006、人机界面(HMI) 模块1004、用户界面(UI) 1002以及机器总线(MBUS) 1005。HMI 1004可以连接至饮料分配器804外部的至少一个外部设备(例如,移动设备852或POS 854)或以其他方式与所述至少一个外部设备对接和通信。HMI 1004还可以控制和更新UI 1002上的显示屏幕。CDM 1006可以根据配方控制来自饮料分配器804中的多个泵和/或阀1010的流动,以混合和分配来自饮料分配器804的产品(例如,饮料)。例如,CDM 1006可以控制穿过流量控制模块100的饮料配料的流动。在多个不同的实施方式中,控制器306可以被实施在CDM 1006、或泵送或计量设备1010中的一个或多个中。

[0115] 可以组合饮料配料(例如,微量配料、大量配料和/或稀释剂)以分配各种产品,这些产品可以包括来自饮料分配器804的饮料或混合饮料(即,成品饮料产品)。然而,饮料分配器804还可以被配置成单独分配饮料配料。

[0116] 可以在于2014年5月1日提交的名称为“Dispenser Control Architecture[分配器控制架构]”的美国序列号61/987,020中描述用于饮料分配器804的控制架构1000的示例,所述专利申请通过援引以其全文并入本文。MBUS 1005可以经由一个或多个API调用来促进HMI 1004与CDM 1006之间的通信。HMI 1004、MBUS 1005和CDM 1006可以共同包括实施为硬件或硬件和软件的组合的公共核心部件,这些部件可以被适配成在饮料分配器804中提供定制功能。饮料分配器804可以进一步包括存储器存储装置和处理器。可以在于2013年9月13日提交的名称为“Product Categorization User Interface for a Dispensing Device[分配设备的产品分类用户界面]”的美国序列号61/877,549中描述UI 1002的示例,所述专利通过援引以其全文并入本文。

[0117] UI 1002可以检测触摸屏的什么区域已经被用户(例如,用户108)触摸。作为响应,UI 1002可以发送关于触摸屏的触摸位置的HMI 1004数据。作为响应,HMI 1004可以解释此接收的数据以判定是否使UI 1002显示不同的UI屏幕或向CDM 1006发出命令。例如,HMI 1004可以确定用户触摸了触摸屏的与饮料品牌相对应的部分。作为响应,HMI 1004可以向CDM 1006发出命令以倾倒相应的饮料品牌。响应于接收用于倾倒相应的饮料品牌的命令,CDM 1006进而经由一个或多个控制总线1008向泵送或计量设备1010发出命令,以获得分配饮料品牌所需的饮料配料。或者HMI 1004可以确定用户触摸了触摸屏的与对另一屏幕的请求相对应的部分。作为响应,HMI 1004可以使UI 1002显示所请求的屏幕。

[0118] 例如,如上文结合图10至图12所描述的,CDM 1006响应于接收用于倾倒所选饮料品牌的命令,经由控制总线1008向流量控制模块100发出命令。例如,控制器106可以由CDM 1006来实施。可替代地,CDM 1006可以经由控制总线向控制器106发出命令,以控制对流量控制模块100的操作。在HMI 1004接收饮料品牌的选择时,CDM 1006可以从配方数据库102获得所选饮料的配方。在HMI 1004接收用于倾倒饮料的命令(例如,倾倒致动器104指示“打开”状态)时,CDM 1006向螺线管驱动器108发送信号,所述螺线管驱动器进而向第一螺线管组件108发送信号,使得第一螺线管组件108使流量控制模块100流动(例如,开/关螺线管组件108接通并且打开电枢46,使得流动可以进入通路54)。另外,CDM 1006向螺线管驱动器发送指示用于驱动第二螺线管组件110的电压电平的信号,使得所述驱动器以预定速率释放流量(例如,电枢66受到线圈58的作用,使得所述电枢移动以允许以预定速率进行流动)。CDM 1006将预定流速与来自流量计92的信号进行比较,所述流量计检测穿过入口孔口24的

实际流速并且调节用于在整个饮料分配过程中根据配方来相应地驱动第二螺线管组件110的电压电平。

[0119] 在一些实施例中,饮料分配器804中的UI 1002可以用于选择和单独分配一个或多个饮料。这些饮料可以作为饮料成分在连续倾倒操作中分配,由此在用户致动倾倒输入的同时继续分配一种或多种所选饮料成分,或者在分批倾倒操作中分配,其中,分配预定体积的一种或多种所选饮料成分(例如,每次一盎司)。UI 1002可以经由多种方法来寻址以选择和分配饮料。例如,用户可以经由触摸输入与UI 1002交互以导航一个或多个菜单,从其中选择和分配饮料。作为另一示例,用户可以使用饮料分配器804上的屏幕键盘或物理键盘(未示出)来键入代码,以导航一个或多个菜单,从其中选择和分配饮料。作为另一个示例,用户可以经由移动设备852上的应用的用户界面与HMI 1004进行交互。

[0120] 可以包括触摸屏和触摸屏控制器的UI 1002可以被配置成响应于接收前述命令以触摸输入的形式从用户接收各种命令(即,消费者输入)、生成图形输出和/或与饮料分配器804一起执行一个或多个操作(例如,经由HMI 1004和/或CDM 1006)。HMI 1004中的触摸屏驱动器可以被配置成接收消费者输入或客户输入并且生成事件(例如,触摸屏事件),这些事件然后可以通过控制器传送到HMI 1004的操作系统。

[0121] 饮料分配器804可以与一个或多个外部设备(例如,移动设备852或POS 854)通信。在一些实施例中,饮料分配器804与外部设备之间的通信可以利用任何数量的通信技术来完成,这些通信技术包括但不限于经由通信接口的近场无线技术,比如蓝牙、Wi-Fi和其他无线或有线通信标准或技术。

[0122] 图11展示了适用于实施本披露内容的若干实施例的示例性计算机系统1100。例如,饮料分配器804的控制器306、螺线管驱动器308、或一个或多个部件或控制器部件可以被实施为计算机系统1100。在一些实施方式中,HMI 1004和CDM 1006中的一者或两者可以被实施为计算机系统1100。

[0123] 应当理解,本文关于各个附图所描述的逻辑操作可以实施为(1)在计算设备(例如,图11中所描述的计算设备)上运行的一系列计算机实施的动作或程序模块(即,软件), (2)计算设备内的互连机器逻辑电路或电路模块(即,硬件)和/或(3)计算设备的软件和硬件的组合。因此,本文所讨论的逻辑操作不限于硬件和软件的任何特定组合。实施方式是取决于计算设备的表现和其他要求的选择问题。相应地,本文所描述的逻辑操作被不同地称为操作、结构设备、动作或模块。这些操作、结构设备、动作和模块可以在软件、固件、专用数字逻辑及其任何组合中实施。还应当理解的是,可以执行比附图中所示和本文所描述的操作更多或更少的操作。这些操作还可以按照与本文所描述的顺序不同的顺序执行。

[0124] 参考图11,展示了可以在其上实施本发明的实施例的示例计算设备1100。例如,本文所描述的内容源、密钥服务器、分段服务器、缓存服务器和客户端设备中的每一个可以各自实施为计算设备,如计算设备1100。应当理解,示例计算设备1100仅是可以在其上实施本发明的实施例的合适的计算环境的一个示例。可选地,计算设备1100可以是已知的计算系统,包括但不限于个人计算机、服务器、手持设备或膝上型设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、网络个人计算机(PC)、小型计算机、大型计算机、嵌入式系统和/或包括多个任何上述系统或设备的分布式计算环境。分布式计算环境使得连接到通信网络或其他数据传输介质的远程计算设备能够执行各种任务。在分布式计算环境中,程序模块、应用和其他数据

可以存储在本地和/或远程计算机存储介质上。

[0125] 在一些实施例中,计算设备1100可以包括协作以便执行任务的彼此通信的两个或更多个计算机。例如,但不通过限制的方式,可以以允许同时和/或并行处理应用的指令的方式来对应用进行分区。可替代地,可以以允许由所述两个或更多个计算机同时和/或并行处理数据集的不同部分的方式来对由应用处理的数据进行分区。在一些实施例中,计算设备1100可以采用虚拟化软件来提供多个服务器的并未直接结合到计算机设备1100中的多个计算机的功能。例如,虚拟化软件可以在四个物理计算机上提供二十个虚拟服务器。在一些实施例中,可以通过在云计算环境中执行一个和/或多个应用来提供上文所披露的功能。云计算可以包括使用动态可扩展计算资源经由网络连接来提供计算服务。云计算可以至少部分地由虚拟化软件来支持。云计算环境可由企业建立和/或可以基于需要从第三方提供商租用。一些云计算环境可以包括企业拥有和操作的云计算资源以及从第三方提供商租用和/或租借的云计算资源。

[0126] 在其最基本的配置中,计算设备1100典型地包括至少一个处理单元1106以及系统存储器1104。取决于计算设备的确切配置和类型,系统存储器1104可以是易失性的(比如随机存取存储器(RAM))、非易失性的(比如只读存储器(ROM)、闪存存储器等)或两者的某种组合。此最基本的配置在图11中用虚线1102展示。处理单元1106可以是执行计算设备1100的操作所需的算术运算和逻辑运算的标准可编程处理器。虽然仅示出了一个处理单元1106,但是可以存在多个处理器。因此,虽然指令可以被讨论为由处理器执行,但是这些指令可以由一个或多个处理器同时地、连续地执行或以其他方式执行。计算设备1100还可以包括总线或用于在计算设备1100的各个部件之间传达信息的其他通信机构。

[0127] 计算设备1100可以具有附加特征/功能。例如,计算设备1100可以包括附加存储装置,比如可移除存储装置1108和不可移除存储装置1110,包括但不限于磁盘或光盘或磁带。计算设备1100还可以包含允许设备比如通过本文所描述的通信路径与其他设备进行通信的(多个)网络连接1116。所述(多个)网络连接1116可以采用以下形式:调制解调器;调制解调器组;以太网卡;通用串行总线(USB)接口卡;串行接口;令牌环卡;光纤分布式数据接口(FDDI)卡;无线局域网(WLAN)卡;比如码分多址(CDMA)、全球移动通信系统(GSM)、长期演进(LTE)、全球微波接入互操作性(WiMAX)等无线电收发器卡和/或其他空中接口协议无线电收发器卡以及其他已知的网络设备。计算设备1100还可以具有(多个)输入设备1114,比如键盘、小键盘、开关、拨号盘、鼠标、轨迹球、触摸屏、语音识别器、读卡器、纸带读取器或其他已知的输入设备。还可以包括(多个)输出设备1112,比如打印机、视频监视器、液晶显示器(LCD)、触摸屏显示器、显示器、扬声器等。附加设备可以连接到总线,以便有助于计算设备1100的部件间的数据通信。所有这些设备在本领域中是众所周知的,并且在此不需要进行详细讨论。

[0128] 处理单元1106可以被配置成执行在有形计算机可读介质中编码的程序代码。有形计算机可读介质是指能够提供使计算设备1100(即,机器)以特定方式操作的数据的任何介质。可以利用各种计算机可读介质来向处理单元1106提供指令以供执行。示例有形计算机可读介质可以包括但不限于在用于存储比如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据等信息的任何方法或技术中实施的易失性介质、非易失性介质、可移除介质和不可移除介质。系统存储器1104、可移除存储装置1108和不可移除存储装置1110都是有形计算机

存储介质的示例。示例有形计算机可读记录介质包括但不限于集成电路(例如,现场可编程门阵列或专用IC)、硬盘、光盘、磁光盘、软盘、磁带、全息存储介质、固态设备、RAM、ROM、电可擦除程序只读存储器(EEPROM)、闪速存储器或其他存储器技术、CD-ROM、数字多用盘(DVD)或其他光存储装置、磁带盒、磁带、磁盘存储装置或其他磁性存储设备。

[0129] 对电气工程领域和软件工程领域而言很重要,可以通过将可执行软件加载到计算机中来实施的功能可以通过已知的设计规则被转换成硬件实施方式。在以软件还是硬件来实施概念之间的决策典型地取决于对设计的稳定性以及要产生单元的数量考虑,而不是从软件域转化成硬件域时所涉及的任何问题。通常,仍受制于频繁变化的设计可以优选地以软件来实施,因为重新开发硬件实施方式比重新开发软件设计昂贵的多。通常,将会大量生产的稳定设计可以优选地以硬件来实施(例如,以专用集成电路(ASIC)),因为对于大量生产运行,硬件实施方式可能比软件实施方式更便宜。通常,设计可以以软件形式进行开发和测试并且随后通过已知的设计规则被转变为与软件的指令硬接线连接的专用集成电路中的等效硬件实施方式。采用与由新ASIC控制的机器相同的方式的是特定机器或装置,同样地,已利用可执行指令编程和/或加载的计算机可以被视为特定机器或装置。

[0130] 在示例实施方式中,处理单元1106可以执行存储在系统存储器1104中的程序代码。例如,总线可以将数据携带至系统存储器1104中,处理单元1106从所述系统存储器接收并且执行指令。系统存储器1104接收的数据可以可选地在由处理单元1106执行之前或之后存储在可移除存储装置1108或不可移除存储装置1110上。

[0131] 应当理解,本文所描述的各种技术可以结合硬件或软件或者在适当的情况下结合其组合来实施。因此,当前所披露的主题或其某些方面或部分的方法和装置可以采用在有形介质中体现的程序代码(即,指令)的形式,比如软盘、CD-ROM、硬盘驱动器或任何其他机器可读存储介质,其中,当程序代码被加载到比如计算设备等机器中并由其执行时,所述机器变为用于实践当前所披露的主题的装置。在可编程计算机上执行程序代码的情况下,计算设备通常包括处理器、可由处理器读取的存储介质(包括易失性和非易失性存储器和/或存储元件)、至少一个输入设备以及至少一个输出设备。一个或多个程序可以实施或利用结合当前所披露的主题所描述的过程,例如,通过使用应用编程接口(API)、可重用控制件等。这种程序可以用高级过程语言或面向对象的编程语言来实施,以与计算机系统通信。然而,如果需要,所述(多个)程序可以用汇编语言或机器语言来实施。在任何情况下,语言可以是编译语言或解释语言,并且其可以与硬件实施方式结合。

[0132] 本文可以参考方法、系统、装置和计算机程序产品的框图和流程图来描述方法和系统的实施例。应当理解,框图和流程图的每个框以及框图和流程图中的框的组合可以分别由计算机程序指令来实施。这些计算机程序指令可以被加载到通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置上以便产生机器,使得在计算机或其他可编程数据处理装置上执行的指令产生用于实施在一个或多个流程框中指定的功能的装置。

[0133] 这些计算机程序指令还可以存储在计算机可读存储器中,所述计算机可读存储器可以指引计算机或其他可编程数据处理装置以特定方式运行,使得存储在计算机可读存储器中的指令产生包括用于实施在一个或多个流程框中指定的功能的计算机可读指令的制品。还可以将计算机程序指令加载到计算机或其他可编程数据处理装置上以使在计算机或其他可编程装置上执行一系列操作步骤从而产生计算机实施的过程,使得在计算机或其他

可编程装置上执行的指令提供用于实施在一个或多个流程框中指定的功能的步骤。

[0134] 相应地,框图和流程图的框支持用于执行指定功能的装置的组合、用于执行指定功能的步骤的组合以及用于执行指定功能的程序指令装置。还应理解的是,可以通过执行特定功能或步骤的基于专用硬件的计算机系统或专用硬件和计算机指令的组合来实施框图和流程图的每个框及框图和流程图中框的组合。

[0135] 在此叙述的所有参考文献,包括公开案、专利申请案以及专利都通过引用并入本文,如同将每份参考文献都个别及具体地指明是通过引用以其全文并入本文并进行陈述那样。

[0136] 除非本文中另有所指或明显与上下文相矛盾,否则在描述本发明的上下文中(特别是在以下权利要求的上下文中)使用的术语“一个(a)”“一种(an)”和“所述(the)”以及类似的指代词应被解释为涵盖单数和复数两者。除非另外指出,否则术语“包括(comprising)”、“具有(having)”、“包含(including)”和“含有(containing)”应解释为开放式术语(即,意味着“包含但不限于”)。除非在此另有指明,否则本文中所叙述的数值范围仅旨在充当一种个别地涉及落入相关范围内的每个单独的值的速记方法,并且每个单独的值都并入本说明书中,如同这些值在此被个别地叙述一样。在此描述的所有方法可以以任何适合的顺序进行,除非在此另外指示或明显地与上下文矛盾。除非另外声明,否则本文提供的任何和所有示例或示例性语言(例如,“比如”)的使用仅旨在更好地阐明本发明,并且不对本发明的范围构成限制。本说明书中任何语言都不应被解释为将任一非主张的要素指示为是实践本发明所必须的。

[0137] 在此描述了本发明的优选实施例,包括发明者已知的用于实施本发明的最佳模式。在阅读前述描述后,对本领域的普通技术人员而言,这些优选实施例的变化可以变得显而易见。本发明人预期本领域的技术人员可以在适当时采用这些变化,并且本发明人意图使本发明以与在此具体描述的方式不同的方式来进行实践。相应地,在适用法律允许的情况下,本发明包括对所附权利要求所叙述的主题的所有修改和等效物。另外,除非本文另外指出或者明显地与上下文矛盾,否则上述元素在其所有可能的变型中的任何组合都被本发明包括在内。

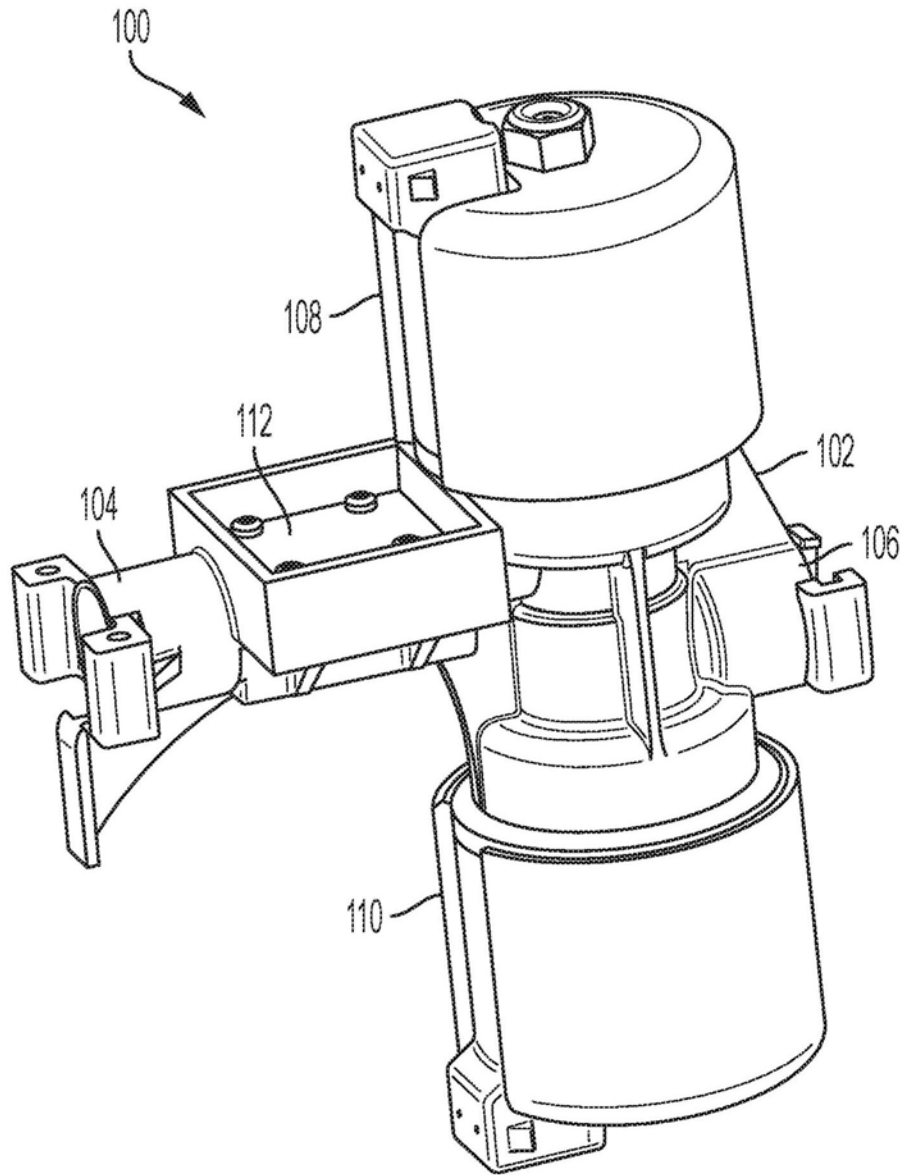


图1

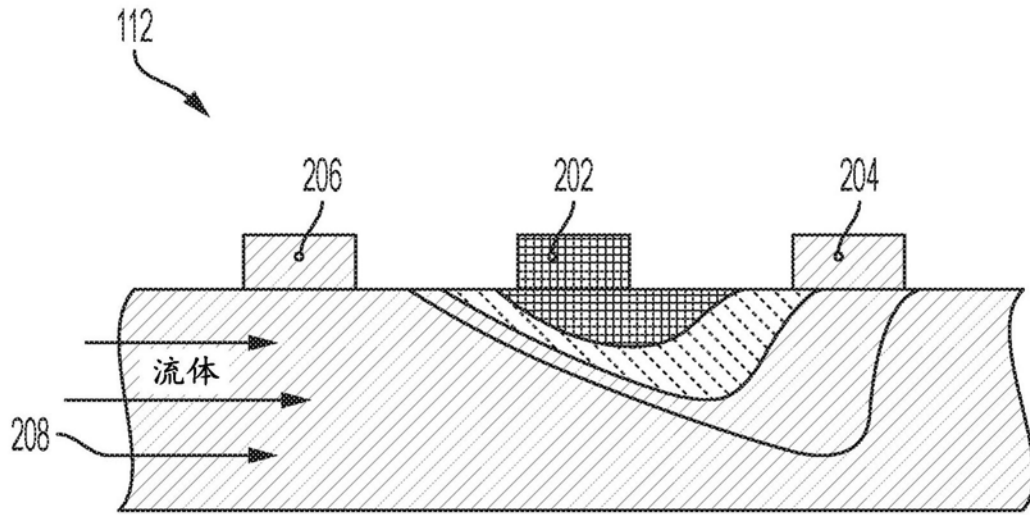


图2

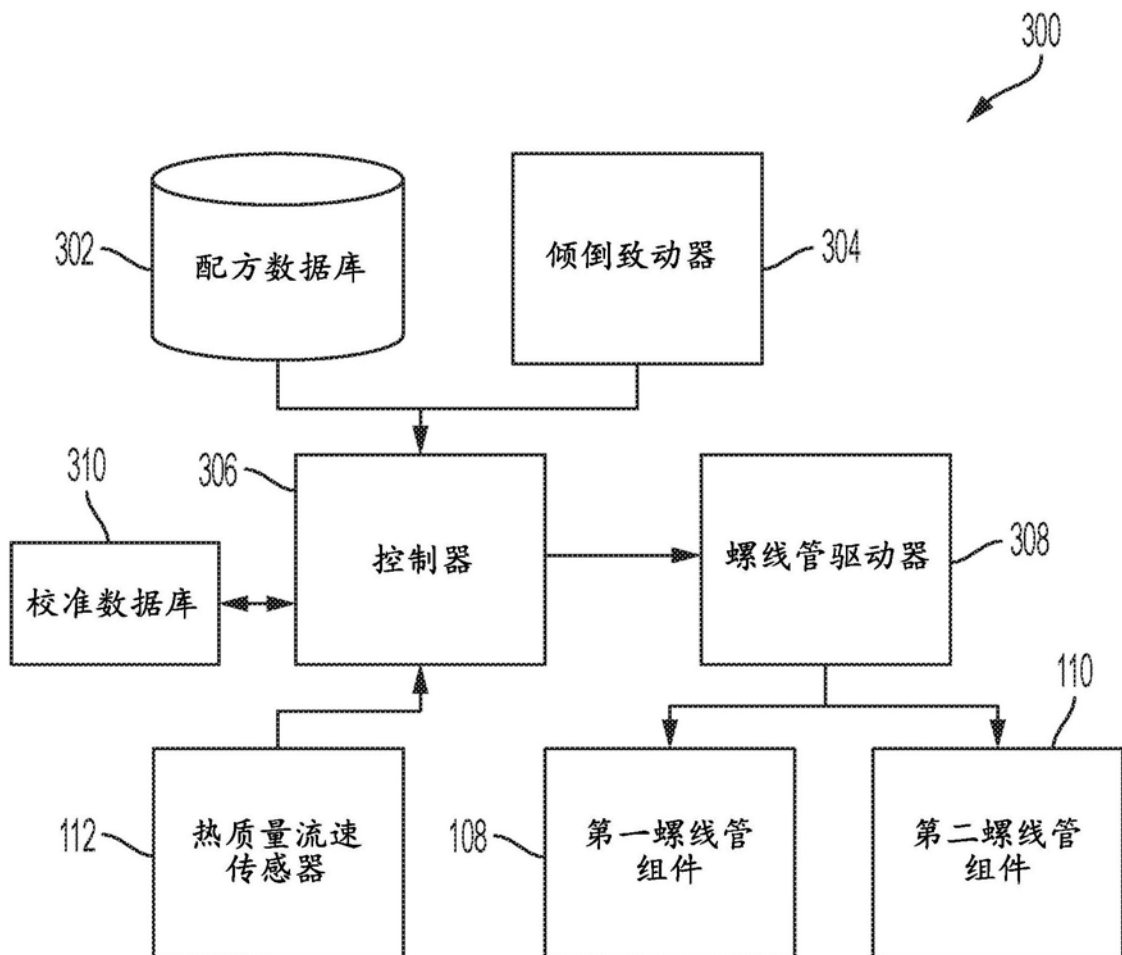


图3

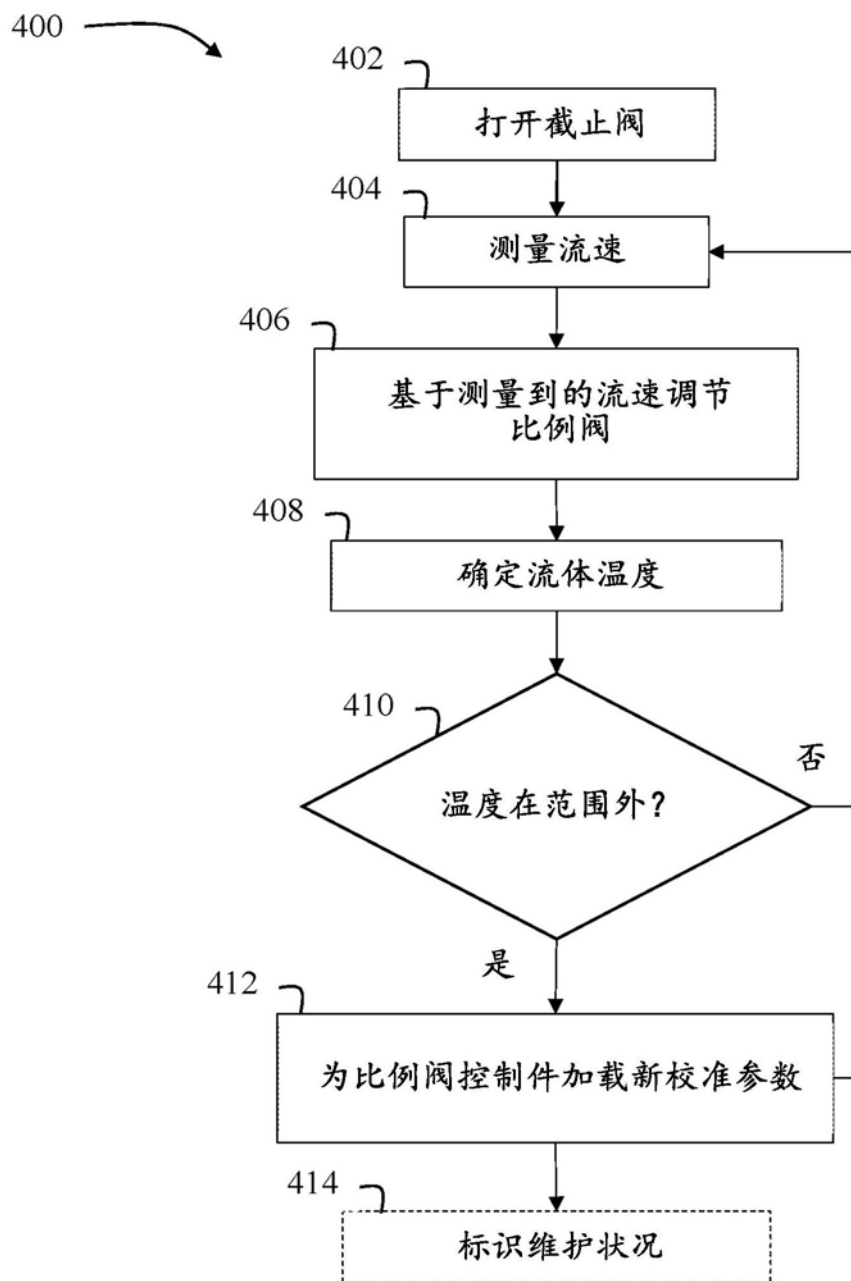


图4

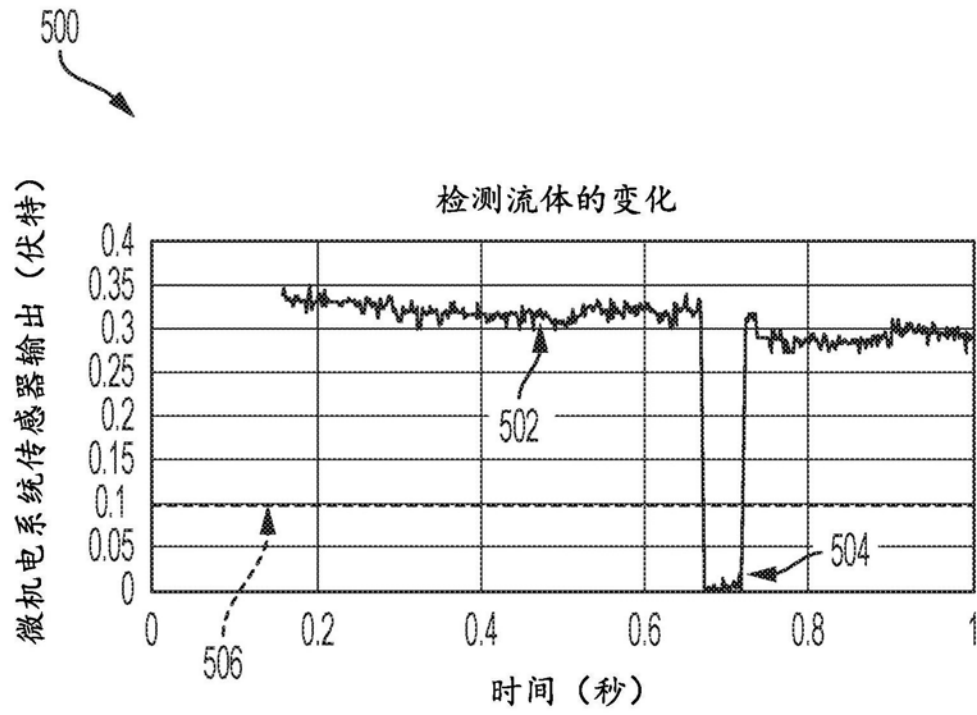


图5

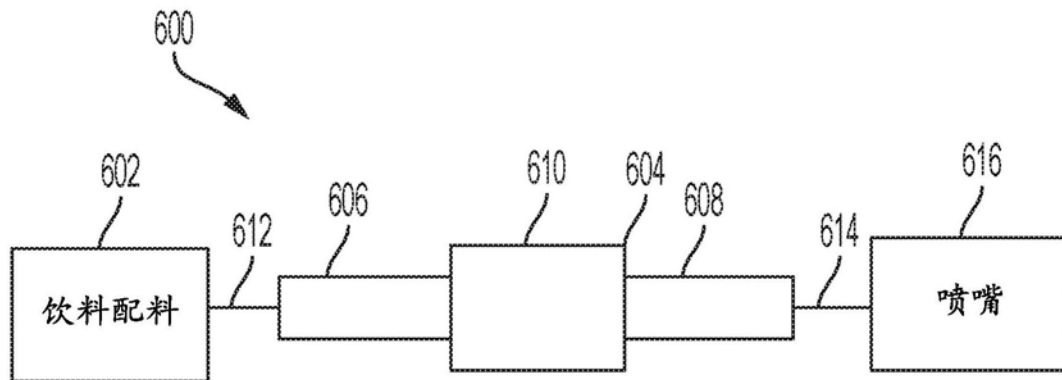


图6

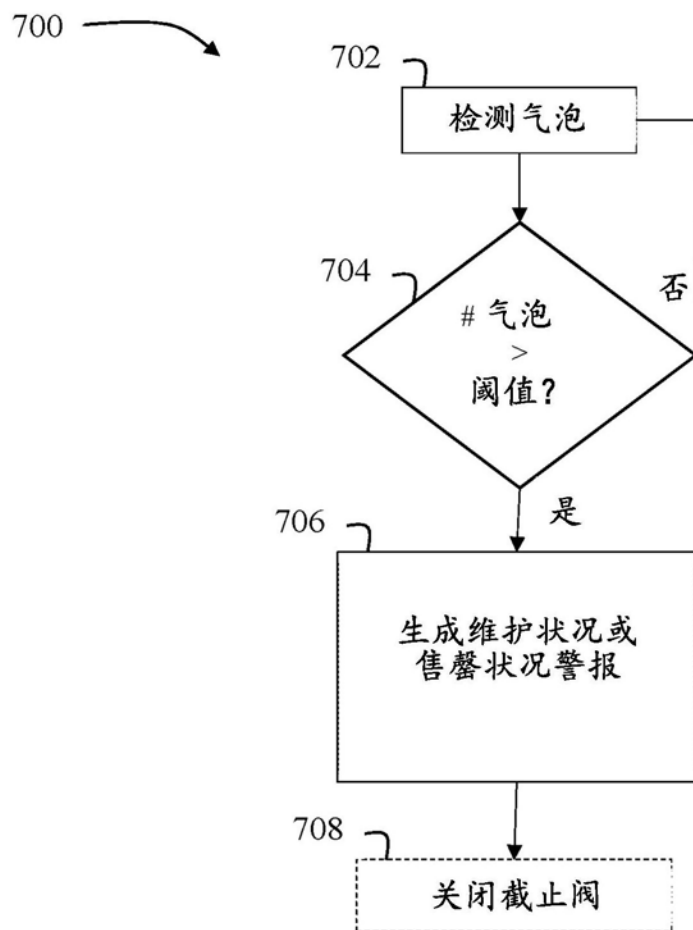


图7

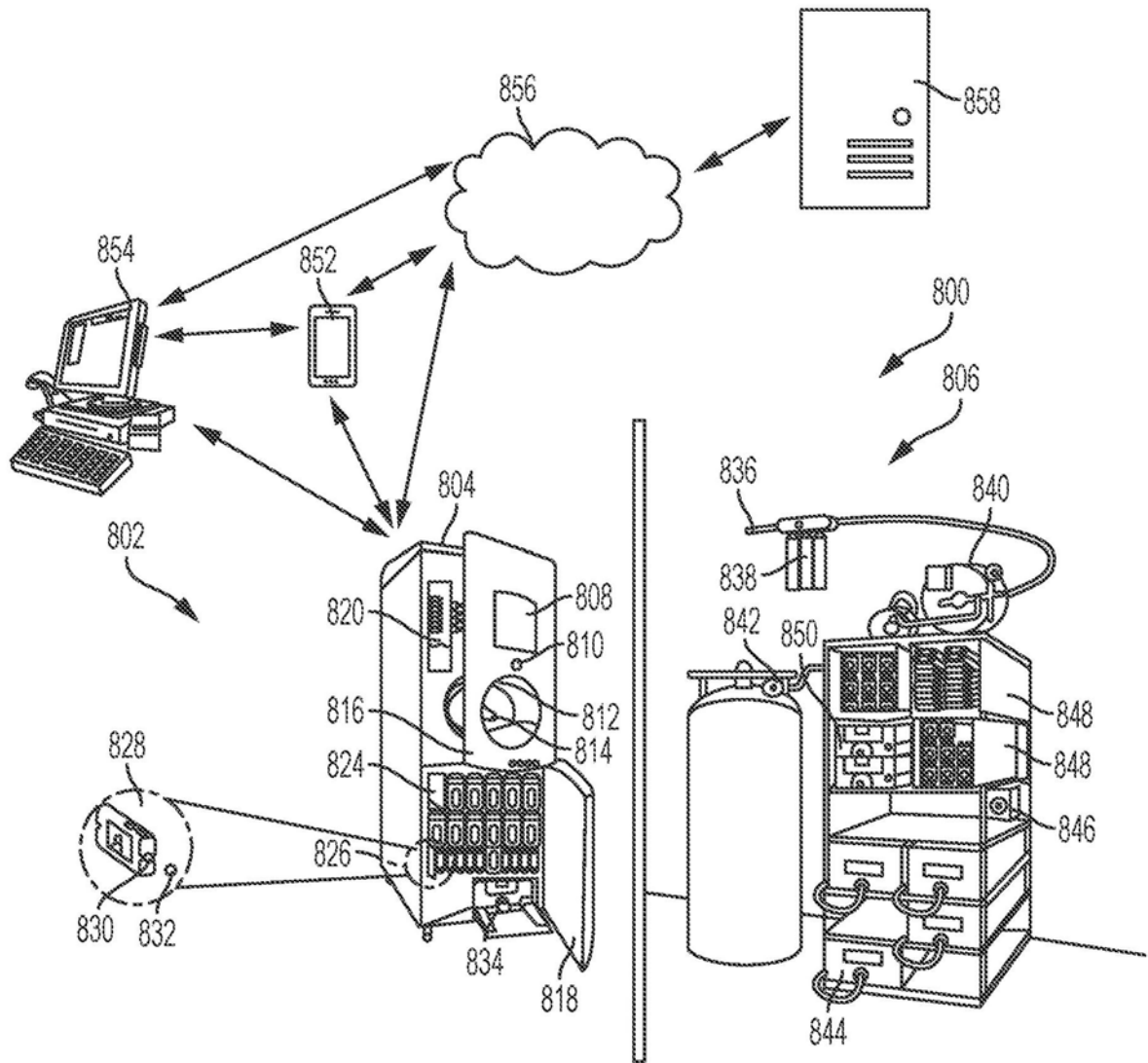


图8

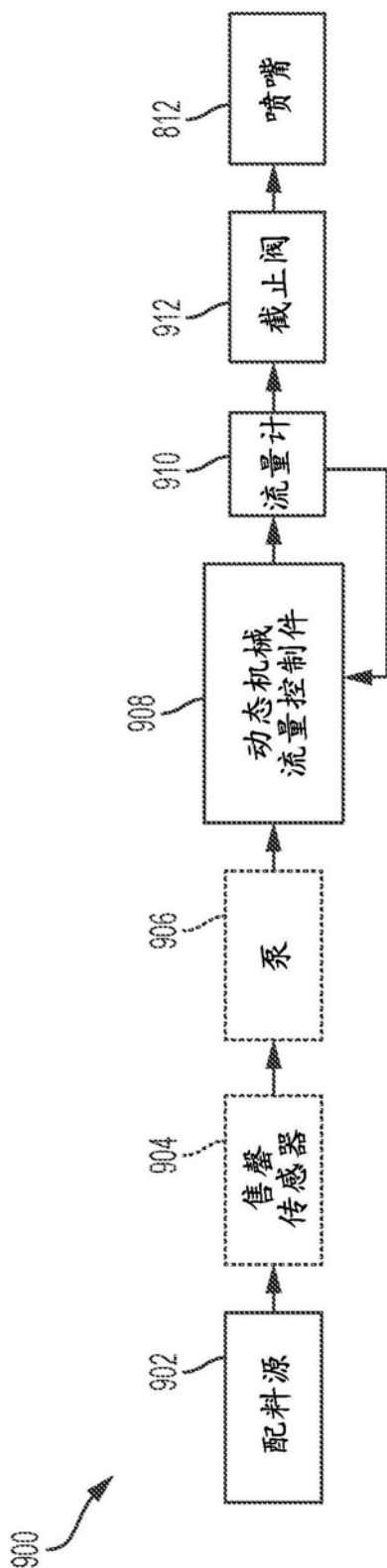


图9

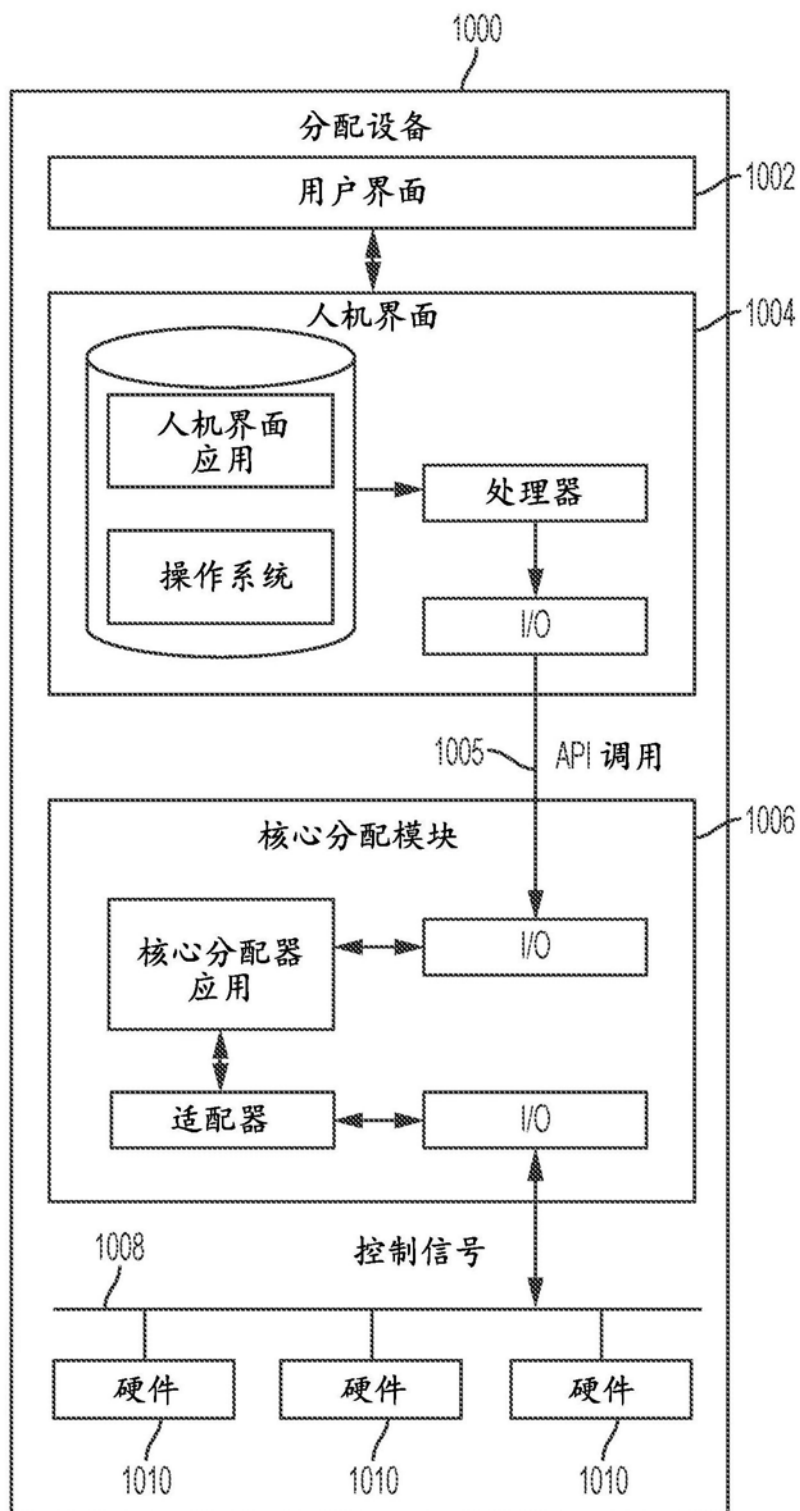


图10

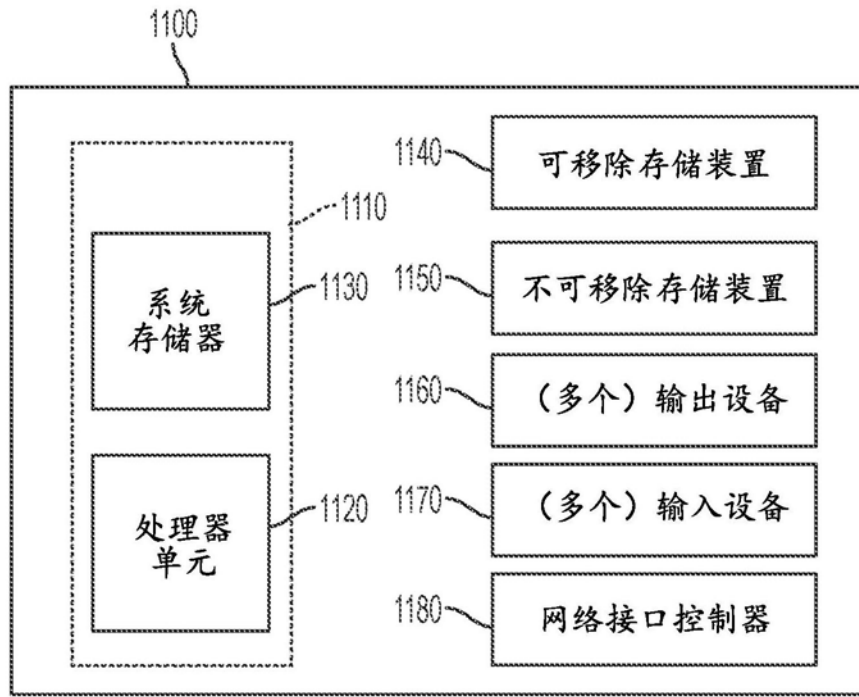


图11