



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117545960 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 09

(21) 申请号 202280043904.5

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(22) 申请日 2022.06.14

专利代理师 黄霖

(30) 优先权数据

63/212,943 2021.06.21 US

(51) Int.Cl.

F24C 15/32 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.12.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/033410 2022.06.14

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2022/271487 EN 2022.12.29

(71) 申请人 阿尔托-沙姆有限公司

地址 美国威斯康辛州

(72) 发明人 约舒亚·J·史梅尔

乔恩·保罗·弗利克

克雷格·道格拉斯·伯内特

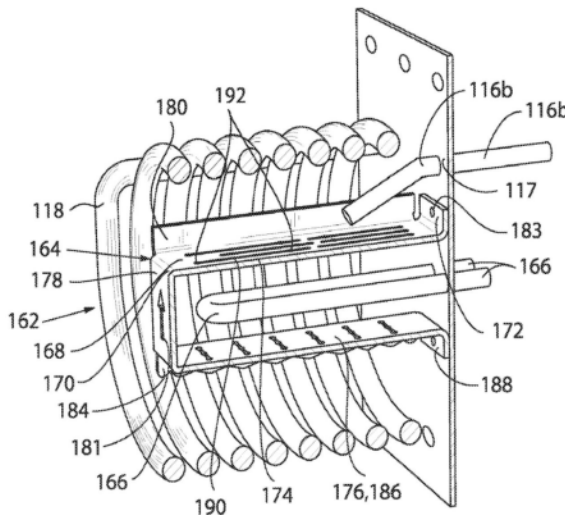
权利要求书2页 说明书14页 附图9页

(54) 发明名称

具有独立的蒸汽产生元件的组合式烤箱

(57) 摘要

一种模块化烤箱,包括接纳具有不同烹饪操作的单独的模块的柜体。模块化烤箱的模块可以提供对流烹饪、蒸汽烹饪、冲击烹饪和高速烹饪的任意组合。因此,模块可以混合和匹配,以适合期望的烹饪操作。在一些实施方式中,通过在每个烹饪区内将喷淋水引导到与腔加热元件单独控制的独立的热源上提供了在较低烹饪温度下的改进的蒸汽烹饪。通过操作专门用于产生蒸汽的单独的加热元件,当需要蒸汽但当期望较低的烹饪温度(例如,211华氏度及低于211华氏度)时,可以对烹饪区进行更精确的热控制而不会使烹饪区过热。



1. 一种组合式烤箱,包括:  
绝缘壳体,所述绝缘壳体包括构造成关闭以限定内部烹饪腔的门以及用以提供通向烹饪腔的入口的开口;  
烹饪腔加热器,所述烹饪腔加热器与所述烹饪腔连通以对所述烹饪腔进行加热;以及  
蒸汽发生器,所述蒸汽发生器用于根据蒸汽产生信号在所述烹饪腔内产生蒸汽,所述蒸汽发生器具有:  
至少一个导流板,所述至少一个导流板提供多个穿孔,  
水喷嘴,所述水喷嘴定位成将水引导到所述至少一个导流板的顶部上,以及  
辅助加热器,所述辅助加热器在所述至少一个导流板中的至少一个导流板的下方延伸。
2. 根据权利要求1所述的组合式烤箱,还包括围绕所述至少一个导流板延伸的加热线圈。
3. 根据权利要求1所述的组合式烤箱,其中,所述至少一个导流板提供第一平行板和第二平行板。
4. 根据权利要求3所述的组合式烤箱,其中,所述辅助加热器在所述第一平行板与所述第二平行板之间延伸。
5. 根据权利要求1所述的组合式烤箱,其中,所述多个穿孔是槽和点。
6. 根据权利要求1所述的组合式烤箱,其中,所述至少一个导流板提供第一平行和第二平行板,并且所述多个穿孔是在所述第一平行板上沿第一方向延伸并且在所述第二平行板上沿第二方向延伸的槽,其中,所述第一方向和所述第二方向大致垂直。
7. 根据权利要求6所述的组合式烤箱,其中,所述第一平行板位于所述第二平行板上方,并且所述第一平行板提供向上延伸的侧壁,并且所述第二平行板提供向下延伸的侧壁。
8. 根据权利要求1所述的组合式烤箱,还包括控制器,所述控制器与所述烹饪腔加热器、所述蒸汽发生器、所述辅助加热器通信,并且执行存储在存储器中的程序,以根据所述烤箱的功率设定独立地控制所述烹饪腔加热器和所述辅助加热器。
9. 根据权利要求8所述的组合式烤箱,其中,第一功率设定产生蒸汽产生信号、开启所述辅助加热器并且开启所述烹饪腔加热器,并且第二功率设定产生蒸汽检测信号、开启所述辅助加热器并且关断或者脉冲打开/关闭所述烹饪腔加热器。
10. 根据权利要求9所述的组合式烤箱,其中,第三功率设定不产生蒸汽产生信号、开启所述辅助加热器并且开启所述烹饪腔加热器,并且第二功率设定不产生所述蒸汽检测信号、关断所述辅助加热器并且关断或者脉冲打开/关闭所述烹饪腔加热器。
11. 一种组合式烤箱,包括:  
绝缘壳体,所述绝缘壳体包括构造成关闭以限定内部烹饪腔的门以及用以提供通向烹饪腔的入口的开口;  
烹饪腔加热器,所述烹饪腔加热器与所述烹饪腔连通以对所述烹饪腔进行加热;  
蒸汽发生器,所述蒸汽发生器用于根据蒸汽产生信号在所述烹饪腔内产生蒸汽,所述蒸汽发生器具有水输入喷射器和独立于所述烹饪腔加热器的蒸汽发生器加热器;  
温度传感器,所述温度传感器用于对所述烹饪腔的温度进行采样以提供温度信号;  
控制器,所述控制器与所述烹饪腔加热器、所述蒸汽发生器、所述蒸汽发生器加热器、

所述温度传感器通信,并且执行存储在存储器中的程序,从而:

- (i) 根据所述温度信号对所述烹饪腔加热器进行控制;
- (ii) 根据所述烤箱的功率设定对所述蒸汽发生器加热器进行控制,

其中,当所述烹饪腔加热器在第一功率设定下操作时,产生蒸汽产生信号、开启所述蒸汽发生器加热器并且开启所述烹饪腔加热器,并且当所述烹饪腔在第二功率设定下操作时,产生蒸汽检测信号、开启所述蒸汽发生器加热器并且关断所述烹饪腔加热器。

12. 根据权利要求11所述的组合式烤箱,其中,当所述烹饪腔加热器在第三功率设定下操作并且不产生蒸汽产生信号时,开启所述蒸汽发生器加热器并且开启所述烹饪腔加热器,并且当所述烹饪腔加热器在第四功率设定下操作并且不产生蒸汽产生信号时,关断所述蒸汽发生器加热器并且关断或者脉冲打开/关闭所述烹饪腔加热器。

13. 根据权利要求11所述的组合式烤箱,其中,所述蒸汽发生器包括:

至少一个导流板,所述至少一个导流板提供多个穿孔,

其中,所述水输入喷射器定位成将水引导到所述至少一个导流板的顶部上,并且

其中,所述蒸汽发生器加热器在所述至少一个导流板中的至少一个导流板下方延伸。

14. 根据权利要求13所述的组合式烤箱,其中,所述烹饪腔加热器是围绕所述至少一个导流板延伸的加热线圈。

15. 根据权利要求13所述的组合式烤箱,其中,所述至少一个导流板提供第一平行板和第二平行板。

16. 根据权利要求15所述的组合式烤箱,其中,所述蒸汽发生器加热器在所述第一平行板与所述第二平行板之间延伸。

17. 根据权利要求13所述的组合式烤箱,其中,所述多个穿孔是槽和点。

## 具有独立的蒸汽产生元件的组合式烤箱

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2021年6月21日提交的美国临时申请63/212,943的权益,并且该美国临时申请通过参引并入本文中。

### 背景技术

[0003] 本发明涉及用于制备食物的烤箱,并且特别地,涉及在每个烹饪区内提供独立控制的对流加热和蒸汽产生加热的组合式烤箱。

[0004] 组合式蒸汽及对流烤箱(“组合式烤箱”)使用对流和蒸汽的组合来烹饪。在对流烹饪中,加热的空气快速地循环通过烹饪隔室以破坏食物周围的隔离且停滞的空气层,由此增大热传递速率。较高速度的空气通常通过进一步破坏食物周围的隔离且停滞的空气层而使从空气至食物的热传递速率增大,如同通过沿大致垂直于食物的方向输送的空气冲击食物的最大表面一样,这是因为垂直空气比滑动横过食物的最大表面的空气对这种隔离且停滞的空气层的破坏更大。高湿度由于与干燥空气相比的水的高的比热进一步提高了对食物的热传递的速率,并且这种湿度可以在接近水的沸点的温度下使用(通常称为“蒸汽烹饪”)或在远高于水沸腾温度的过热状态下使用(通常称为“组合烹饪”)。蒸汽还可以减少食物中的水分流失。例如,在转让给本发明的受让人并且在此通过参引并入的美国专利7,307,244和6,188,045中描述了组合式烤箱。

[0005] 在普通的组合式烤箱设计中,通过将水喷淋在用于对流空气的风扇上或者喷淋在与该风扇相关联的结构件上来产生蒸汽。这种机械雾化过程将水分解成在水冲击相邻的加热盘管时有助于蒸汽的产生的微细喷雾。

[0006] 专业厨房经常被要求最好根据下述计划同时准备各种各样的菜肴,每一个菜肴最佳地在不同的烹饪温度下烹饪不同的时间段:该计划使多个不同的菜肴能够同时从烤箱出来,以为了协调将各种“新鲜出烤箱的”食品同时交付给同一桌的不同顾客。也转让给本发明的受让人并在此通过参引并入的美国专利9,677,774和9,879,865描述了一种多区域对流烤箱,该多区对流烤箱可以为此目的为每个烹饪区提供温度、鼓风机速度、蒸汽产生和烹饪时间的独立控制。

### 发明内容

[0007] 本发明通过下述方式进一步改进了现有技术:通过在每个烹饪区内将喷淋水引导到与腔加热元件分开控制的独立的热源上来提供一种在较低烹饪温度下的改进的蒸汽烹饪。通过操作专门用于产生蒸汽的单独的加热元件,当需要蒸汽但当期望较低的烹饪温度(例如,211华氏度及低于211华氏度)时,可以对烹饪区进行更精确的加热控制而不会使烹饪区过热。

[0008] 本发明通过在每个烹饪腔中提供单独的蒸汽产生而提供了改进的蒸汽产生,特别是为具有单独烹饪腔的多区烤箱提供了改进的蒸汽产生。通过将喷淋水在独立于用于对流烹饪的腔加热器的辅助蒸汽加热元件上引导而提供单独的蒸汽产生。

[0009] 本发明进一步通过提供一种位于水喷嘴与辅助蒸汽加热元件之间以有助于将水均匀分配到辅助蒸汽加热元件上的分流器支架改进了现有技术。分流器支架具有穿孔有槽和开口的上板,从而接纳并保持喷淋水。槽和开口为要沿着分流器板运送的水提供了窄的槽,窄的槽沿着分流器板延伸并且由圆形孔中断以破坏表面张力并允许水滴落到辅助蒸汽加热元件上,以用于更均匀地分配水。同样穿孔有槽和开口的下板可以定位在辅助蒸汽加热元件下方,以允许从辅助蒸汽加热元件滴落的过量的水由第二板接住并以均匀的方式从第二分流器板分配。

[0010] 用于在对流烹饪期间加热腔或补充腔加热器的螺旋加热器管可以围绕分流器支架,以有助于在更高的烹饪温度下产生蒸汽。辅助蒸汽加热元件和螺旋加热器管分开操作以提供独立的对流烹饪和蒸汽烹饪。

[0011] 本发明还通过使用单独控制的辅助蒸汽加热元件提供不同且独立的蒸汽产生而提供了对蒸汽产生的改进控制,特别是用于单腔烤箱和较大的烹饪区例如单腔组合式烤箱的蒸汽产生的改进控制。通过提供可以在引入水之前被预加热并且与腔的对流加热器分开操作的单独的辅助蒸汽加热元件,可以获得一致的蒸汽产生量和输送时间,这与主对流加热无关。通过使用单独的辅助蒸汽加热元件,蒸汽烹饪可以在较低的烹饪温度下例如211华氏度及低于211华氏度完成,从而提供了节能。

[0012] 本发明还提供了一种模块化烤箱,该模块化烤箱包括接纳具有不同烹饪操作的单独的模块的柜体。模块化烤箱的模块可以提供对流烹饪、蒸汽烹饪、冲击烹饪、高速烹饪等的任意组合。因此,这些模块可以混合和匹配,以适合用户的期望的烹饪操作。

[0013] 具体地,本发明的一个实施方式提供了一种组合式烤箱,该组合式烤箱包括:绝缘壳体,该绝缘壳体包括构造成关闭以限定内部烹饪腔的门以及用以提供通向烹饪腔的入口的开口;烹饪腔加热器,该烹饪腔加热器与烹饪腔连通以对烹饪腔进行加热;蒸汽发生器,该蒸汽发生器用于根据蒸汽产生信号在烹饪腔内产生蒸汽,蒸汽发生器具有提供多个穿孔的至少一个导流板、定位成将水引导到至少一个导流板的顶部上的水喷嘴、以及在至少一个导流板中的至少一个导流板的下方延伸的辅助加热器。

[0014] 因此,本发明的至少一个实施方式的一个特征是通过为要分散在其上的水提供多个加热表面而提供一种改进的蒸汽产生。

[0015] 加热线圈可以围绕至少一个导流板延伸。

[0016] 因此,本发明的至少一个实施方式的一个特征是提供靠近水和板的加热表面的多个加热源。

[0017] 至少一个导流板可以提供第一平行板和第二平行板。

[0018] 因此,本发明的至少一个实施方式的一个特征是提供多个表面,在所述多个表面处,水可以聚集并均匀地分散,以用于改善对薄的水层的加热。

[0019] 多个穿孔是成排的槽和点。

[0020] 因此,本发明的至少一个实施方式的一个特征是允许水在纵向槽内聚集和流动并且然后通过破坏表面张力从点滴落,从而允许水在被辅助加热元件加热之前被分散。

[0021] 至少一个导流板可以提供第一平行板和第二平行板,并且多个穿孔可以是在第一平行板上沿第一方向延伸并且在第二平行板上沿第二方向延伸的槽,其中,第一方向和第二方向大致垂直。

[0022] 因此,本发明的至少一个实施方式的一个特征是提供水在分散板上的均匀分布,因此提供更均匀且有效的蒸汽产生。

[0023] 第一平行板可以在第二平行板上方,并且第一平行板可以提供向上延伸的侧壁,并且第二平行板可以提供向下延伸的侧壁。

[0024] 因此,本发明的至少一个实施方式的一个特征是增加分散板的表面面积,以促进捕获来自水喷射器的水并且允许用于发生滴落的更多的边缘。

[0025] 控制器可以与烹饪腔加热器、蒸汽发生器、辅助加热器通信,并且执行存储在存储器中的程序,以根据烤箱的功率设定独立地控制烹饪腔加热器和辅助加热器。

[0026] 第一功率设定可以产生蒸汽产生信号、开启辅助加热器并且开启烹饪腔加热器,并且第二功率设定可以产生蒸汽检测信号、开启辅助加热器并且关断或者脉冲打开/关闭烹饪腔加热器。

[0027] 因此,本发明的至少一个实施方式的一个特征是通过关断烹饪腔加热器并仅使用蒸汽加热器来提供用于在低烹饪温度下进行蒸汽操作的烤箱加热器的有效使用。

[0028] 第三功率设定可以不产生蒸汽产生信号、开启辅助加热器并且开启烹饪腔加热器,并且第二功率设定可以不产生蒸汽检测信号、关断辅助加热器并且关断或者脉冲打开/关闭烹饪腔加热器。

[0029] 因此,本发明的至少一个实施方式的一个特征是除了烹饪腔加热器之外通过蒸汽发生器的辅助加热器增强了快速达到高烹饪温度。

[0030] 本发明的替代性实施方式提供了一种组合式烤箱,该组合式烤箱包括:绝缘壳体,该绝缘壳体包括构造成关闭以限定内部烹饪腔的门以及用以提供通向烹饪腔的入口的开口;烹饪腔加热器,该烹饪腔加热器与烹饪腔连通以对烹饪腔进行加热;蒸汽发生器,该蒸汽发生器用于根据蒸汽产生信号在烹饪腔内产生蒸汽,蒸汽发生器具有水输入喷射器和独立于烹饪腔加热器的蒸汽发生器加热器;温度传感器,该温度传感器用于对烹饪腔的温度进行采样以提供温度信号;控制器,该控制器与烹饪腔加热器、蒸汽发生器、蒸汽发生器加热器、温度传感器通信,并且执行存储在存储器中的程序,从而:(i)当烹饪腔加热器在第一功率设定下操作时,产生蒸汽产生信号并开启蒸汽发生器加热器,并且当烹饪腔在第二功率设定下操作时,产生蒸汽检测信号并关断蒸汽发生器加热器;(ii)根据温度信号对烹饪腔加热器进行控制;并且(iii)根据烤箱的功率设定对蒸汽发生器加热器进行控制。

[0031] 因此,本发明的至少一个实施方式的一个特征是允许更精确的蒸汽产生控制,其在低烹饪温度期间(例如,当腔加热元件关闭时)但是当期望产生蒸汽时更有效和精确地使用能量。

[0032] 这些特定的目的和优点可以仅适用于落入权利要求内的一些实施方式,并且因此不限定本发明的范围。

## 附图说明

[0033] 图1是根据本发明的一个实施方式构造的烤箱的简化立体图,其示出了通过搁板组件分成各烹饪腔的烹饪容积;

[0034] 图2是可移除的搁板组件的分解图,其示出了安装在附接至烤箱腔的分隔壁周围以将烹饪容积细分成单独的烹饪腔的搁架、(用于较高腔的)下喷射板和(用于较低腔的)上

喷射板；

[0035] 图3是穿过图1的一个腔的横截面的局部视图,其示出了搁板组件在分隔壁上方和下方的安装,搁架和下喷射板压靠在分隔壁的顶部上并且上喷射板安装在分流器壁下方；

[0036] 图4是图1的搁板组件的前部的横截面的局部侧视图,其示出了用于压缩在门的玻璃面板上的面向前的垫圈；

[0037] 图5是穿过图1的腔的横截面的俯视平面图,其示出了与该腔相关联的风扇加热器组件和独立的蒸汽发生器组件的后部位置；

[0038] 图6是图5的蒸汽发生器的局部立体图,其示出了围绕独立的蒸汽发生器的螺旋加热器管；

[0039] 图7是图6的独立的蒸汽发生器的剖视图,其示出了将水输送至分流器支架的上表面的水喷雾管和在辅助蒸汽加热器管两侧的分流器支架；

[0040] 图8是图7的分流器支架的立体图,其示出了分流器支架的上壁和下壁的槽和点图案；

[0041] 图9是示出了入口端口和出口端口与每个腔和蒸汽冷凝器单元的示意性连接的图；

[0042] 图10是图1的烤箱的控制系统的简化电气框图；

[0043] 图11是根据本发明的替代性实施方式构造的组合式烤箱的简化立体图,其示出了具有可打开的门以露出单个烹饪体积的壳体,并且示出了烤箱的前表面上的用户界面；

[0044] 图12是沿着图11的线12-12截取的截面图,其示出了组合式烤箱的内部部件,包括风扇、加热器单元和具有烤箱的辅助加热器单元的独立的蒸汽发生器；

[0045] 图13是根据本发明的替代性实施方式构造的模块化烤箱的分解立体图,该替代性实施方式采用没有可移除分隔壁的自给式模块化腔；

[0046] 图14是图13的模块化烤箱的控制系统的简化电气框图；并且

[0047] 图15是示出了在蒸汽操作和对流烹饪模式期间烤箱加热器、蒸汽加热器、水喷射器和风扇在高烹饪温度 and 低烹饪温度下的操作的图表。

## 具体实施方式

[0048] 具有分隔壁的多区烤箱

[0049] 现在参照图1,多区烤箱10可以设置有壳体12,该壳体12具有直立的右外侧壁14a和左外侧壁14b以及在右外侧壁14a与左外侧壁14b之间延伸的直立的后壁14c。这三个壁14a、14b、14c通常连结相反的上壁14d和下壁14e,下壁14e提供支承,使得烤箱10可以搁置在推车或类似物(未示出)上。

[0050] 壁14封围大致矩形的烹饪容积16,该烹饪容积16具有穿过前壁14f的开口18,以提供通向接纳用于烹饪的食物的烹饪容积16的入口。烹饪容积16由(图2中示出的)内壁19限定,内壁19从外壁14中的每个外壁向内间隔开。烹饪容积16可以借助于分隔壁52从顶部到底部被细分成(例如)烹饪腔20a、20b和20c,如下面将更详细描述。

[0051] 烤箱开口18的周缘支承弹性垫圈24,该弹性垫圈24可以抵靠玻璃面板26的内表面进行密封,该玻璃面板26提供门28的内表面。门28在壁14b的前边缘处绕竖向轴线铰接,以在打开状态与关闭状态之间移动,关闭状态使腔20a至20c相对于外部空气密封并且相对于

彼此密封。如本领域通常所理解的,门28可以通过门锁机构和手柄29保持在关闭状态中。在一个实施方式中,门28的玻璃面板26作为连续表面在腔20中的每个腔的开口上延伸;然而,本发明还考虑与腔20中的每个腔相关联的单独的玻璃面板或单独的门。

[0052] 前壁14f的上部部分可以支承用户控制器30,该用户控制器30包括比如一个或更多个刻度盘的输入控制器以及比如LCD显示器的输出显示器,以用于与用户通信。冷凝物盘32可以从前壁14f的下边缘向前延伸,以在门28打开或关闭时接住来自玻璃面板26的内表面的冷凝物。

[0053] 在转让给本发明的受让人且在此通过参引并入的美国专利10,684,022中讨论了这种通用设计的多区烤箱。

[0054] 现在还参照图2和图3,分隔壁52a、52b(例如)可以附接至烹饪容积16的内壁19并且在竖向上间隔开,以将烹饪容积16细分成烹饪腔20a、20b和20c。分隔壁52可以均匀地间隔开以提供相同尺寸的烹饪腔20,或者可以不均匀地间隔开以提供不同尺寸的烹饪腔20。每个分隔壁52提供大致矩形的面板27,该大致矩形的面板27定尺寸成延伸烹饪容积16的整个横向尺寸和前后尺寸,并且操作成密封水分以防止水分在烹饪腔20之间通过。分隔壁52的右边缘31、左边缘33和后边缘35可以例如通过焊接和密封剂或者将分隔壁52永久地或可移除地连结至内壁19的其他附接方法分别附接至烹饪容积16的右侧、左侧和后侧的内壁19。

[0055] 分隔壁52的前边缘还支承弹性垫圈58,该弹性垫圈58向前延伸,从而抵靠玻璃面板26的内表面进行密封。分隔壁52的前边缘可以相对于水平方向倾斜角度59,使得大致平坦的上表面62向后倾斜并且可选地从左向右向下倾斜,如由排放箭头57所指示的。该倾斜促使水流动至分隔壁52的后边缘和右拐角。应当理解的是,倾斜也可以有助于排放至分隔壁52的左边缘和左拐角,以及朝向腔20的后部、或者腔20的排放部所在的任何地方排放。

[0056] 在烹饪容积16内、在分隔壁52上方和下方安装有搁板组件22,所述搁板组件22包括可以插入到烹饪容积16中的能够单独移除的元件。搁板组件22的丝网搁架34和下喷射板42可以安装在分隔壁52上方,而搁板组件22的上喷射板42'安装在分隔壁52下方。附加的上喷射板42'可以安装在最上面的烹饪腔20a的顶壁上,并且附加的丝网搁架34和下喷射板42可以安装在最下面的烹饪腔20c的底板上。

[0057] 搁板组件22的最上面的部件即丝网搁架34能够以可移除的方式插入分隔壁52上方并且具有外丝网元件36,该外丝网元件36形成限定搁板组件22的边缘的大致矩形周缘。外丝网元件36支承位于丝网元件36的前边缘与后边缘之间的一组平行的丝网杆38,所述一组平行的丝网杆38可以支承食品,同时允许在食品周围有充足的空气流。外丝网元件36在每个拐角中具有向下延伸的脚部40,脚部40用于在下喷射板42的大致矩形且平坦的上表面上方以间隔开的高度支承丝网搁架34。

[0058] 定位在丝网搁架34下方和分隔壁52上方(或最下面的腔20c的底板上方)的下喷射板42提供了由槽和开口44穿透的上表面以及位于下喷射板42的前边缘与后边缘之间的加强的向上延伸的肋46。在转让给本发明的受让人并且在此通过参引并入的美国专利10,088,172和10,337,745中讨论了这种通用设计的喷射板42。如在该参考文件中所讨论的,下喷射板42提供了位于该喷射板42的上表面下面的内部通道79,该内部通道79引导空气从喷射板42的后开口边缘穿过喷射板42以作为穿过槽和开口44的一组结构化空气射流50从槽

和开口44离开。

[0059] 暂时参照图4,喷射板42可以包括内部水平隔板41,该内部水平隔板41改变喷射板42的横截面面积,以提供穿过多个开口44的更均匀的空气流。通常,开口44的尺寸和喷射板42内的通道79的横截面将改变,以将期望的空气流模式向上推动到由搁架34支承的食物上。搁板组件22中的喷射板42的下表面搁置在分隔壁52上。

[0060] 再次参照图2和图3,在分隔壁52下面(或最上面的腔20a的顶板下方)定位有下一个较低腔20的上喷射板42'。该喷射板42'在其下表面上具有开口44',以向下引导结构化空气射流50',并且该喷射板42'可以在结构上与喷射板42相同,但简单地翻转,以便于制造和现场使用。该上喷射板42'可以独立地支承在凸出部60上,以在不调节或不移除搁架34和下喷射板42的情况下而被移除和插入。

[0061] 现在参照图3和图4,丝网搁架34和下喷射板42可以通过如箭头71所指示的向下按压将搁板组件压靠在分隔壁52上而如箭头69所指示的一起或单独地插入到烹饪腔(例如,腔20b)中。在该取向上,丝网搁架34的后边缘可以配装在捕获凸缘80下面,该捕获凸缘80附接至烹饪腔20b的后侧的内壁19,从而将丝网搁架34和下喷射板42压靠在分隔壁52的上表面上。枢转地附接至烹饪腔20的内侧壁19的旋转夹持件74然后可以绕枢轴点76枢转以将丝网搁架34的前边缘捕获在钩部分78上,从而保持隔板组件压靠在分隔壁52上。通常,搁板组件22意在在没有损坏并且不需要工具的情况下重复安装和移除。在该位置中,门的关闭(例如,如图4中所示)会将前垫圈58压靠在玻璃面板26的内表面上,从而完成密封过程。

#### [0062] 可独立控制的蒸汽加热器元件

[0063] 现在参照图3和图5,在每个腔20的后方定位有风扇94,例如,该风扇94为具有由渐开线壳体96围绕的鼠笼式叶轮95的离心式风扇。风扇94可以安装成使得鼠笼式叶轮95绕从烤箱10的右壁延伸至左壁的水平轴线160旋转,其中,鼠笼式叶轮95相对于腔20的容积居中。

[0064] 壳体96的容积可以提供沿着切线99引导空气的开口98,该切线99相对于水平方向向上倾斜约30度,从而允许更大的鼠笼式叶轮95配装在腔20的紧凑的高度尺寸内,同时仍然将空气输送至上喷射板和下喷射板42。隔板100在比开口98的最小尺寸104小的距离102处面向开口98,以提供高湍流和对气流的高阻力,高湍流和对气流的高阻力使气流均匀分配在通道79中并均匀分配在上喷射板42'和下喷射板42中。在这方面,隔板100可以关于切线99不对称,以提供期望的气流分配,并且该隔板100也可以在清洁溶液必须通过喷射板42分配时操作。

[0065] 参照图5,每个鼠笼式叶轮95可以通过由对流固态马达驱动器108操作的风扇速度控制马达106驱动。在这方面,鼠笼式叶轮95推进加热的空气,其中,来自每个鼠笼式叶轮95的空气进入烤箱腔20中,从而提供对流烹饪,同时还蒸发过量的水分。热可以通过通风扇131等通风。加热的空气可以由螺旋加热器管118产生,该螺旋加热器管118加热空气并使加热的空气循环至鼠笼式叶轮95,以在引入或不引入蒸汽的情况下提供对流烹饪。

[0066] 当螺旋加热器管118从竖向壁117从近端端部120向前延伸至远离竖向壁117的远端端部121时,螺旋加热器管118可以包括大约六圈或六匝,其中,螺旋加热器管118的远端端部121沿着由螺旋加热器管118形成的盘管的外部以直线路径返回至竖向壁117。

[0067] 现在转到图5、图6和图7,同样(例如)在鼠笼式叶轮95的左侧定位在每个腔20的后

方的独立的蒸汽发生器162提供了一对水注射喷嘴116a、116b,所述一对水注射喷嘴116a、116b将水流或水滴分配到分流器支架164上,该分流器支架164在辅助蒸汽加热器管166的两侧并将分散的水输送至辅助蒸汽加热器管166以产生蒸汽。所述一对水注射喷嘴116a、116b、分流器支架164和辅助蒸汽加热器管166由烤箱10的竖向壁117支承并且从该竖向壁向前延伸,该竖向壁117(例如)位于烤箱10的在每个腔20的后方的内部空间中。

[0068] 水注射喷嘴116a、116b可以将淡水的流或水滴分配到分流器支架164上,分流器支架164将分散的水进一步分散并输送到辅助蒸汽加热器管166上,并将水加热到水的沸腾温度附近或者将水加热成高于水的沸腾温度以产生蒸汽。远端定位的第一注射喷嘴116a可以从竖向壁117向前延伸,并且靠近分流器支架164的距竖向壁117更远的远端端部170将淡水分配到分流器支架164的上表面168上。近端定位的第二注射喷嘴116b可以从竖向壁117向前延伸,并且靠近分流器支架164的更接近竖向壁117的近端端部172将淡水分配到分流器支架164的上表面168上。应当理解的是,水注射喷嘴116a、116b的出口的位置将水输送到分流器支架164的相反端部。还应当理解的是,可以使用任何数目的水注射喷嘴116,例如一个、三个、四个等。到注射喷嘴116a、116b的水可以由(图9中示出的)电子控制阀128控制。

[0069] 参照图7和图8,分流器支架164可以包括从竖向壁117大致水平延伸的矩形上分流器壁174以及从竖向壁117大致水平延伸的矩形水平延伸的下分流器壁176,下分流器壁176在上分流器壁174下方并平行于上分流器壁174。上分流器壁174和下分流器壁176的附接至竖向壁117的短边缘177(宽度)为约1.0英寸至2.0英寸和约1.6英寸,并且上分流器壁174和下分流器壁176的从竖向壁117延伸的长边缘179(长度)为约5.0英寸至6.0英寸和约5.5英寸。

[0070] 上分流器壁174和下分流器壁176通过竖向延伸的连结壁178在上分流器壁174和下分流器壁176的远端短边缘177a处连结。上分流器壁174与下分流器壁176之间的距离以及竖向延伸的连结壁178的高度可以为约1.0英寸至2.0英寸和约1.5英寸。竖向延伸的连结壁178的宽度可以为约1.0英寸至2.0英寸和约1.6英寸。竖向延伸的连结壁178可以包括指示上分流器壁174和下分流器壁176的取向并有助于安装的箭头符号181或方向标记。

[0071] 上分流器壁174可以包括向上延伸的侧板180,向上延伸的侧板180沿着上分流器壁174的相反的长边缘179向上延伸约0.4英寸至0.6英寸的高度,并且有助于在上分流器壁174的上表面168上将水保留和保持在侧板180之间。向上延伸的侧板180可以大致垂直于上分流器壁174延伸,并且具有大致水平延伸的直的上边缘191。上分流器壁174的近端端部172可以包括向上延伸的凸缘182,向上延伸的凸缘182沿着近端短边缘177b垂直于上分流器壁174向上延伸约0.5英寸至0.8英寸的高度并且例如通过穿过向上延伸的凸缘182的孔183延伸到竖向壁117的紧固件来帮助将分流器支架164附接至竖向壁117。在向上延伸的侧板180与向上延伸的凸缘182的左边缘之间以及在向上延伸的侧板180与向上延伸的凸缘182的右边缘之间的拐角处可以分别存在窄的竖向间隙185,以允许排放保持在上分流器壁174上的过量的水。

[0072] 下分流器壁176可以包括向下延伸的侧板184,向下延伸的侧板184沿着下分流器壁176的相反的长边缘179向下延伸约0.4英寸至0.6英寸的高度,并且有助于接纳来自下分流器壁176的上表面186的水,以沿着向下延伸的侧板184向下滴落。向下延伸的侧板184可以大致垂直于下分流器壁176延伸,并且可以具有波浪形或Z字形的下边缘193,该波浪形或

Z字形的下边缘193促使水从下边缘193滴落。下分流器壁176的近端端部172包括向下延伸的凸缘188,该向下延伸的凸缘188沿着下分流器壁176的近端短边缘177b向下延伸约0.5英寸至0.8英寸的高度并且例如通过穿过向下延伸的凸缘188的孔183到竖向壁117的紧固件来有助于将分流器支架164附接至竖向壁117。在向下延伸的侧板184与向下延伸的凸缘188的左边缘之间以及在向下延伸的侧板184与向下延伸的凸缘188的右边缘之间的拐角处可以分别存在窄的竖向间隙185。

[0073] 具体地转到图8,上分流器壁174和下分流器壁176具有由槽190和开口192穿透的上表面168、186,槽190和开口192沿着上分流器壁174和下分流器壁176的长度和宽度延伸以分配保留的水并使水排放,以防止水积聚在上表面168、186上。积聚的水可能不希望地导致水结垢和水垢积累。槽190是具有约0.05至0.06的宽度的窄的通道,从而允许水沿着上表面168、186的长度流动,同时开口192破坏水的表面张力,以允许水从分流器支架164滴落。例如,上分流器壁174可以包括沿着上表面168的长度延伸的一组六个槽190(沿着长度的两个槽并且横跨宽度的三个槽),其中,每个槽190的长度为约1.5英寸至2英寸和约1.75英寸。下分流器壁176可以包括沿着上表面186的宽度延伸的一组六个槽190(沿着长度间隔开的六个槽并且每个宽度一个槽),并且每个槽190的长度可以为约1英寸至1.5英寸和约1.25英寸。在这方面,上分流器壁174和下分流器壁176的槽190可以沿相反的垂直方向延伸,使得从上分流器壁174滴落的水被下分流器壁176接住(而不是直接滴落穿过下分流器壁176的槽190和开口192)。通常,槽190的范围可以覆盖上表面168、186的大部分表面面积。

[0074] 上分流器壁174和下分流器壁176的槽190可以由开口192(示出了每个槽两个至三个开口)中断,所述开口192沿着槽190的长度定位,例如定位在槽190的一个或两个相反端部处和/或沿着槽190的长度定位。开口192可以是具有在0.1英寸与0.2英寸之间并且约0.135英寸的直径的小圆形孔。例如,上分流器壁174可以包括每个槽190两个开口192,其中一个开口192位于槽190的朝向上分流器壁174的短端部177的端部处,并且一个开口192沿着槽190靠近槽192的相反端部定位。下分流器壁176可以包括每个槽192三个开口192,其中,两个开口192位于槽190的相反端部处,并且一个开口192位于槽190的中点处。

[0075] 槽190允许由上分流器壁174和下分流器壁176接纳的水沿着上分流器壁174和下分流器壁176的长度和宽度均匀分布,并且开口192允许水向下滴落。因此,槽190和开口192将水更均匀地分散在辅助加热器管166上。小尺寸开口192使得水的滴状物采取小液滴的形式,从而有助于蒸汽的形成并减少对辅助蒸汽加热器管166的损坏。

[0076] 再次参照图5、图6和图7,在分流器支架164的顶部与底部之间延伸有辅助蒸汽加热器管166,辅助蒸汽加热器管166可以是一对U形加热器管,所述一对U形加热器管并排布置并且在上分流器壁174与下分流器壁176之间从竖向壁117延伸成靠近竖向连结壁178终止。当水从上分流器壁174滴落时,水滴滴落到辅助蒸汽加热器管166上,以对水进行加热并将液态水转化成蒸汽。未转化成蒸汽的任何过量的液态水滴落经过辅助蒸汽加热器管166以落到下分流器壁176的上表面186上。

[0077] 分流器支架164和注射喷嘴116a、116b可以由螺旋加热器管118围绕,螺旋加热器管118用于对由鼠笼式叶轮95接纳以进一步进入烤箱腔20的空气进行加热。然而,当对螺旋加热器管118进行操作时,螺旋加热器管118在较高的烹饪温度下也可以有助于蒸汽产生。当水从注射喷嘴116a、116b排出时,水喷雾可以由螺旋加热器管118的上端部并且沿着同心

地围绕上分流器壁174和下分流器壁176的螺旋加热器管118的长度被加热,以产生蒸汽。没有变成蒸汽的任何水将落到上分流器壁174上,以由辅助蒸汽加热器管166进行加热,如上所述。然后,当过量的水从下分流器壁176滴落时,过量的水沿着螺旋加热器管118的下端部并且沿着同心地围绕上分流器壁174和下分流器壁176的螺旋加热器管118的长度分散,以产生蒸汽。水流动路径足以将水分配在螺旋加热器管118的上内侧和下内侧。通过沿着加热器管118的螺旋件的下内表面均匀地分布水,减小了螺旋加热器管118的应力和可能的损坏。

[0078] 螺旋加热器管118比辅助蒸汽加热器管166大,并且具有较高额定功率(例如,4200瓦特至4300瓦特和4250瓦特),因此螺旋加热器管118在仅期望蒸汽而不期望烤箱温度的升高时不操作。较小的辅助蒸汽加热器管166具有较低额定功率(例如,300瓦特至400瓦特和350瓦特),使得辅助蒸汽加热器管166的操作不会显著升高烤箱温度,而是利用其大部分能量来产生蒸汽。例如,螺旋加热器管118可以具有辅助蒸汽加热器管166的额定功率的10倍至15倍且至少10倍的额定功率。因此,辅助蒸汽加热器管166的操作代表了在引入蒸汽但不升高温度期间的节能。

[0079] 辅助蒸汽加热器管166和螺旋加热器管118被独立地控制,以提供对下述各者的单独控制:(1)烤箱腔20的在没有蒸汽产生的情况下的对流加热(辅助蒸汽加热器管166关闭并且螺旋加热器管118打开);(2)烤箱腔20在较低烹饪温度下的蒸汽烹饪(辅助蒸汽加热器管166打开并且螺旋加热器管118关闭);以及(3)在较高烹饪温度下的蒸汽烹饪(辅助蒸汽加热器管166打开并且螺旋加热器管118打开)。应当理解的是,辅助蒸汽加热器管166和螺旋加热器管118的打开操作可以是以脉冲打开和关闭方式。风扇94可以在对流模式和蒸汽烹饪模式两者期间操作,以使热空气和/或蒸汽移动到每个腔20中。

[0080] 总体上,这种独立的蒸汽加热操作可以在图15中看到,其中当蒸汽操作关闭时提供对流烹饪模式300。在对流烹饪模式300中,在高烹饪温度302期间,烤箱加热器打开并且蒸汽加热器和水喷射器关闭(蒸汽加热器可以被开启以补充烤箱加热器),并且在低烹饪温度304期间,烤箱加热器被关断或者脉冲打开/关闭或接通/断开并且蒸汽加热器和水喷射器关闭。风扇可以在对流烹饪期间打开,以使加热的空气在整个腔中循环。

[0081] 在蒸汽烹饪模式306中,在高烹饪温度308期间,蒸汽操作打开并且烤箱加热器打开并且蒸汽加热器和水喷射器打开,并且在低烹饪温度310期间,烤箱加热器被关断或者脉冲打开/关闭或接通/断开并且蒸汽加热器和水喷射器打开。风扇可以在蒸汽烹饪期间打开,以使蒸汽在整个腔中循环。

[0082] 再次返回参照图5、图6和图7,辅助蒸汽加热器管166和螺旋加热器管118可以定位在侧隔室123中,该侧隔室123位于腔20的左后侧并且位于风扇94的左侧,风扇94可以接纳来自侧隔室123的空气,以通过通道79(例如,图3中所示)排出到腔20或存在的情况下的喷射板42中,并且通过在每个腔20后部处的通风口124且通过侧通风口125和侧通道126返回,以被辅助蒸汽加热器管166和/或螺旋加热器管118重新加热。

[0083] 在替代性实施方式中,螺旋加热器管118和独立的蒸汽发生器162可以被物理地分开而不是嵌置(但是两者均保持在腔20的外部并且与腔20连通),使得蒸汽可以仅由在与螺旋加热器管118(螺旋加热器管118不有助于蒸汽产生)的加热的空气物理地分开的位置处的独立的蒸汽发生器162提供。独立蒸汽发生器162可以是陶瓷加热器(如下面进一步描述

的)或者例如如上所述的专用于接纳来自水注射喷嘴116的水或水滴以产生蒸汽并将蒸汽与烤箱腔214连通的加热器管166。螺旋加热器管118与独立的蒸汽发生器162分开操作,以分别提供对流烹饪模式和蒸汽烹饪模式。风扇94可以在对流模式和蒸汽烹饪模式两者期间操作,以使热空气和/或蒸汽移动到每个腔20中,或者单独的风扇可以用于分别使来自螺旋加热器管118的热空气和来自蒸汽发生器162的蒸汽移动到每个腔20中。

[0084] 现在参照图9,腔20中的每个腔可以设置有在腔20与环境空气之间引导的新鲜空气入口端口134和出口端口136。通常,新鲜空气入口端口134可以是分开的,使得不存在蒸汽或湿气能够在不被环境空气大量稀释的情况下通过腔20之间的新鲜空气端口连通的倾向。入口端口134或出口端口136(在这种情况下为出口端口136)可以穿过由控制器140控制的电子控制阀138,使得可以单独控制来自每个腔20的新鲜空气或排出的蒸汽的交换。通过阀138排出的蒸汽可以在将蒸汽通过开口144排放至大气之前向上传递至冷凝器142,冷凝器142具有对蒸汽进行冷凝的冷却表面。冷凝物沿着冷凝器142的倾斜上壁向下传递,以接纳在冷凝器贮槽86中,在贮槽86处,当由控制器140启动时,泵146可以将水通过歧管141泵回到腔20中,以进行恒定的再循环。在该过程中,可以将清洁表面活性剂等引入到水中以提高清洁能力。

[0085] 现在参照图10,控制器140可以设置有下列微处理器150,以用于控制如本文所讨论的烤箱,并且通常允许根据预定的计划对每个腔20进行独立的温度和湿度控制,该微处理器150与保持由微处理器150执行的存储程序的存储器152通信。在这方面,控制器140可以接收来自用户控制器30(也在图1中示出)的输入信号,用户控制器30例如提供指定在每个腔20中将使用对流烹饪、蒸汽烹饪还是组合烹饪的信息,并且可以对上面讨论的阀138中的每个阀提供控制信号。通常,对于每个腔20,控制器140还将和与每个马达106相关联的马达驱动器108通信,以用于基于这些用户输入和/或烹饪计划根据需要控制马达速度和方向。控制器140还可以接收来自每个腔20中的温度传感器155的信号,并且响应于那些信号和烹饪计划和/或使用设定温度,当加热器是诸如“cal”rod的电阻加热器线圈时,可以通过对螺旋加热器管122的功率进行控制的固态继电器154从控制器140接收控制信号,当加热器是气体加热器时,可以通过对应的气体阀和气体燃烧器组件从控制器140接收控制信号。对螺旋加热器管118的功率进行控制的控制信号接收来自反馈系统中的温度传感器155的信号,以基于用户输入或烹饪计划对烤箱的设定温度进行控制。

[0086] 控制器140还可以基于用户输入和/或烹饪计划接收控制信号以向上面关于预加热(在注射水之前加热)和操作独立于螺旋形加热器管118并与螺旋形加热器管118分开的辅助蒸汽加热器管166以在水被引入到辅助蒸汽加热器管166中时产生蒸汽而讨论的对辅助蒸汽加热器管166的功率进行控制的固态继电器194提供控制信号。控制器140还响应于用户输入和/或烹饪计划向上面关于将水引入到辅助蒸汽加热器管166中以产生蒸汽而讨论的对到注射喷嘴116a、116b的水进行控制的电子控制阀128提供控制信号。与烤箱的操作螺旋加热器管118的操作的设定温度不同,辅助蒸汽加热器管166根据基于用户输入和/或烹饪计划的蒸汽命令来操作。

[0087] 控制器140还例如通过监测对该水的温度进行测量的温度探测器158的信号来控制向贮槽86提供补充水的淡水阀156。在这方面,控制器140可以在该贮槽中的水的温度上升超过预定水平时向贮槽86添加额外的水,从而允许过量加热的水通过排放管溢出。

[0088] 控制器140还可以在移除搁板组件22时通过下述方法调整控制策略:例如,通过对组合腔20的相关联的温度传感器155的读数进行组合,例如,通过使用平均读数或选择各温度探测器中的最大读数。此外,控制器140可以控制组合腔20的两个风扇94的风扇速度,以协调那些风扇94的操作,从而适应与较大腔相关联的不同气流模式。这在转让给本申请的受让人的且在此通过参引并入的美国专利10,088,173中进行了一般性描述。值得注意的是,在本发明中,当烹饪腔20被组合时,如上所述的蒸汽的产生可以通过下述方法在两个不同的辅助蒸汽加热器管166之间协调:例如,对于组合的腔仅使用一组蒸汽加热器管166以减少过量的水分并且使用剩余的蒸汽加热器管166来提供改进的热回收,或者替代性地,当产生蒸汽时交替使用蒸汽加热器管166以减少结垢的积累等。在这种协调下,蒸汽的产生或热的控制或通风的控制对于组合的烹饪腔20的蒸汽发生器、加热器或通风口而言不再是独立的。

#### [0089] 具有独立蒸汽加热器的组合式烤箱

[0090] 现在参照图11,上述发明特征中的许多发明特征可以应用于烤箱10的替代设计,该烤箱10的替代设计提供单个烹饪区或腔。烤箱10提供了限定烤箱腔214的壳体212,其中烤箱腔214的侧壁提供了搁架支承件211,搁架支承件211保持用于支承食物盘或食物托盘的常规烹饪搁架。

[0091] 烤箱腔214可以通过门216进入,门216在烤箱腔214的一个竖向侧部处通过铰接件连接。门216可以在烹饪操作期间如由(仅在门216上可见的)门锁组件215在烤箱腔214上关闭。在关闭位置中,门216可以通过压缩围绕壳体212中的烤箱腔214的开口的垫圈217来大致抵靠烤箱腔214进行密封。

[0092] 在烤箱腔214的一个侧部处,壳体212可以支承控制面板222,该控制面板222可以由站在烤箱10前面的用户访问。控制面板222可以提供常规的电子控制器比如开关、按钮、触摸屏等,这些电子控制器可以接收来自用户的烤箱控制数据,如下面将描述的。

[0093] 现在还参照图12,马达驱动的风扇218可以定位在壳体212内,以引导空气流通过加热器元件220进入烤箱腔214。加热器元件220可以是电加热元件或从气体火焰等接收热的热交换器,并且可以围绕风扇218。

[0094] 这种类型的烤箱可以从威斯康星州的梅诺莫尼福尔斯的Alto-Shaam公司(Alto-Shaam, Inc. of Menomonee Falls, Wisconsin)商购,并且在转让给本发明的受让人并且在此通过参引并入的美国专利7,307,244、6,188,045和9,841,261中进行了一般性描述。

[0095] 蒸汽可以例如通过定位在壳体212内的独立蒸汽发生器162引入到烤箱腔214中,以产生引入到烤箱腔214中的蒸汽。蒸汽可以由独立蒸汽发生器162例如陶瓷加热器或专用于接纳来自水注射喷嘴116的水或水滴以产生蒸汽并与烤箱腔214连通的加热器管166提供。

[0096] 在一个实施方式中,如本领域所理解的,陶瓷加热器包括围绕高电阻电导体、比如镍铬铁合金线的陶瓷材料块,高电阻电导体可以接收电流以产生高电阻电导体的电阻加热。电导体的温度通过将热从电导体快速传导到陶瓷材料中来调节,这用于散发和消散陶瓷材料内的热。陶瓷材料提供均匀的辐射能。通常,陶瓷材料呈现高质量、高功率处理材料,其可以与例如低质量、高温加热器比如卤素灯泡相区别,并且其提供了改进的温度稳定性和均匀性。

[0097] 在替代性实施方式中,独立蒸汽发生器162可以包括一对水注射喷嘴116a、116b,所述一对水注射喷嘴116a、116b将水流或水滴分配到分流器支架164上并且进一步分配到辅助蒸汽加热器管166上,如以上关于图5至图7所描述的。通过由风扇218产生的空气流可以促进将蒸汽引入到烤箱腔214中。

[0098] 内部控制器237可以定位在邻近烤箱腔214但保持在较低的温度的设备腔内。控制器237提供计算机处理器,该计算机处理器提供处理器和相关联的存储器例如闪存,以用于执行保存在相关联的存储器中的程序。程序的执行可以产生由控制器237的接口电路输出至烤箱10的部件的控制信号,并且可以读取来自用户和烤箱10内的各种传感器的感测信号。例如,控制器237可以接收来自冷凝器室230中的温度传感器242、烤箱腔214中的各自提供温度信号的一个或更多个内部烤箱温度传感器245的信号,以及来自提供用户命令的控制面板222的信号。

[0099] 控制器237可以向操作风扇218的马达243输出对流控制信号(以控制烤箱10的对流模式)。此外,控制器237可以向加热器控制器246提供加热功率信号,加热器控制器246根据用户输入或输入到控制面板222中的烹饪食谱来控制加热元件220。

[0100] 此外,控制器237可以将蒸汽控制信号输出至在水供应器与水注射喷嘴116之间连通的阀244,以产生蒸汽。此外,控制器237可以根据用户输入或输入到控制面板222中的烹饪食谱向控制辅助蒸汽加热器管166的加热器控制器238提供加热功率信号,该辅助蒸汽加热器管166独立于加热元件220并与加热元件220分开。在这方面,辅助蒸汽加热器管166可以在加热元件220不操作时操作,以便在烤箱腔214的温度要维持或保持处于低的温度时提供烤箱10的蒸汽烹饪模式而不是对流模式。风扇218可以在蒸汽烹饪模式期间操作,以便有助于蒸汽进入烤箱腔214的运动。

[0101] 具有不同“混合和匹配”烹饪操作的模块化烤箱

[0102] 参照图13和图14,上述发明特征可以应用于上述关于图1的烤箱10的替代设计,该烤箱10的替代设计提供用于在多个竖向模块位置处支承和接纳多个独立的烤箱模块262的外部柜体260。每个烤箱模块262提供支承上喷射板和下喷射板42的单独的壳体以独立地实现腔20a至20c。值得注意的是,烤箱模块262不具有可移除的分隔壁52,所述可移除的分隔壁52由每个烤箱模块262的(例如,永久地焊接至侧壁的)不可移除的上壁264和下壁264代替。模块262可以彼此堆叠为由间隔件266隔开,间隔件266为例如位于底壁264的中央的排放管268提供离开空间。排放管268可以互相连接至共用的贮槽86。

[0103] 烤箱模块262中的每个烤箱模块可以具有由固态继电器154控制的自给式且能够独立操作的螺旋加热器管118、风扇94、马达106、马达驱动器108和温度传感器155(例如,参见图14,图14类似于图10,但图14示出了烤箱10的单独的模块262),并且烤箱模块262中的每个烤箱模块可以设置有线束269,线束269允许当模块262组装在柜体260内时电连接至柜体260中的中央控制器140。控制器140根据来自温度传感器155的信号向固态继电器154和马达驱动器108发送信号,以控制烹饪腔20a至20c的温度。

[0104] 烤箱模块262中的一些烤箱模块、例如保持在柜体260内的至少一个模块262可以具有注射喷嘴116,所述注射喷嘴116可以通过阀128连接,阀128控制通向上面关于图14描述的喷嘴116的水。模块262还可以具有能够独立操作的辅助蒸汽加热器管166(例如,参见图5至图7),辅助蒸汽加热器管166具有固态继电器263,所述固态继电器263基于来自控制

器140的指示蒸汽产生的信号对辅助加热器管166的功率进行控制。辅助蒸汽加热器管166对来自注射喷嘴116的水喷雾或水滴进行加热,以将水转化成蒸汽,如上所述。模块262可以替代性地包括如上所述的陶瓷加热器,陶瓷加热器以与辅助蒸汽加热器管166类似的方式对来自注射喷嘴116的水喷雾或水滴进行加热。用于每个模块262的注射喷嘴116的水源可以是每个模块262内自给式的,例如,可以由用户再填充的水箱,使得不需要外部水源。

[0105] 在替代性实施方式中,烤箱模块262中的每个或一些烤箱模块可以代替喷嘴116,并且能够独立操作的辅助蒸汽加热器管166包括锅炉270,该锅炉270具有专用加热器元件272和固态继电器275并且对锅炉270的水箱273内的水进行加热,其中固态继电器275基于来自控制器140的信号对专用加热器元件272的功率进行控制,水箱273通过箱填充阀271接收来自水源的水,水源可以是每个模块262内自给式的,使得不需要外部水源。加热器元件272和箱填充阀271与中央控制器140通信,以接收根据烹饪食谱或用户输入对加热器元件和箱填充阀的操作进行控制的控制信号以产生蒸汽。

[0106] 烤箱模块262还可以包括入口端口134和出口端口136,入口端口和出口端口中的一者可以连接至阀138并进入冷凝器142,该冷凝器142在排放蒸汽之前使蒸汽冷凝,如上面关于图8所描述的。接纳来自排放端口258的水分的排放接纳部可以是每个模块262内自给式的,例如,由用户排空的接纳部,使得不需要安装外部管道。

[0107] 烤箱模块262中的每个或一些烤箱模块可以包括用以有助于模块262内的高速烹饪的附加元件。烤箱模块262中的一些烤箱模块、例如保持在柜体250内的至少一个模块262可以具有自给式的且能够独立操作的磁控管274、电容器276、变压器278和鼓风机280,使得微波烹饪可以如现有技术中所理解的通过从中央控制器140到磁控管274和鼓风机280的电信号而引入到模块262的腔中,以允许根据烹饪计划或用户输入对模块262进行独立的微波烹饪。

[0108] 以类似的方式,烤箱模块262中的一些烤箱模块、例如保持在柜体250内的至少一个烤箱模块262可以具有自给式的且能够独立操作的红外辐射器282比如calrod加热器,使得红外或辐射烹饪可以根据烹饪计划通过从中央控制器140到固态继电器283直至红外辐射器282的电信号而引入到模块262的腔中。

[0109] 以类似的方式,烤箱模块262中的一些烤箱模块、例如保持在柜体250内的至少一个烤箱模块262可以包括高热质量材料284比如铸铁或陶瓷块,高热质量材料284呈现高质量、高功率处理材料并且通过直接安置在高热质量材料284上的食物的直接接触来直接加热。高热质量材料284可以围绕高电阻电导体285比如镍铬铁合金线,高电阻电导体285可以通过到固态继电器287的电信号接收电流,以产生高电阻电导体的电阻加热。电导体的温度通过将热从电导体快速传导到高热质量材料284中来调节,高热质量材料284用于在散发和消散高热质量材料284内的热。高热质量材料284提供均匀的辐射能。

[0110] 例如,在转让给本发明的受让人并且在此通过参引并入的美国专利10,599,391中描述了适用于本发明的用于在每个模块162的腔中高速烹饪的机构。

[0111] 上述用于微波、红外或辐射以及直接烹饪的高速烹饪机构可以与上述常规的对流烹饪、蒸汽烹饪和冲击烹饪结合使用,以加快烹饪速率。

[0112] 通过使用这种模块化方法,具有不同烹饪操作和特征的模块262可以根据用户的需要混合和匹配。例如,如图14中所示,柜体260可以接纳第一模块262a、第二模块262b以及

第三模块262c,第一模块262a在腔20a中提供对流烹饪和/或蒸汽烹饪,第二模块262b在没有蒸汽烹饪或没有将水引入到腔20b中的情况下提供对流烹饪,第三模块262c在腔20c中提供对流烹饪、蒸汽烹饪和/或用于微波、红外和/或直接烹饪的附加高速烹饪机构。

[0113] 可以独立使用的烹饪操作包括蒸、烘焙、烧烤和空气炸,并且可以至少部分取决于每个烹饪腔的温度、风扇速度、烹饪时间和湿度水平。每个烹饪腔的烹饪操作可以独立且同时地操作,以用于更灵活地烹饪多种不同的食物类型。

[0114] 应当理解的是,中央控制器140可以用于对每个模块262的特征的操作进行控制。模块262中的每个模块可以从外部柜体260移除和替换,使得模块262能够在外部柜体260内以任何顺序和布置互换和替换。

[0115] 例如,在转让给本申请的受让人并且在此通过参引并入的美国专利10,986,843和美国公开2021/0247075中描述了适用于本发明的模块烹饪烤箱。

[0116] 本文使用的某些术语仅用于参考的目的,并且因此不意在进行限制。例如,诸如“上”、“下”、“上方”和“下方”之类的术语指的是进行参照的附图中的方向。诸如“前”、“后”、“后部”、“底部”和“侧部”之类的术语描述了部件的部分在一致但任意的参考系中的取向,这通过参照对所讨论部件进行描述的文本和相关联的附图而变得清楚。这样的术语可以包括上面特别提及的词、其衍生词和具有类似的含义的词。类似地,除非上下文明确地指出,否则术语“第一”、“第二”等涉及结构的其他这种数字术语不意味次列或顺序。

[0117] 当介绍本公开和示例性实施方式的元件或特征时,冠词“一”、“一种”“该”和“所述”意在表示存在一个或更多个这样的元件或特征。术语“包括”、“包含”和“具有”意在是包括性的,并且意味着可能存在除了具体指出的那些元件或特征之外的附加元件或特征。还应当理解的是,除非特别标识为执行的顺序,否则本文中所描述的方法步骤、过程和操作不应被解释为必须要求所述方法步骤、过程和操作按照所讨论或所说明的特定顺序来执行。还应当理解的是,可以采用另外的或替代性的步骤。

[0118] 对“微处理器”和“处理器”或“所述微处理器”和“所述处理器”的引用可以被理解为包括可以在独立和/或分布式环境中通信的一个或更多个微处理器,并且因此可以配置为经由有线或无线通信设备与其他处理器进行通信,其中,这样的—一个或更多个处理器可以配置为在可以是类似或不同的装置的一个或更多个处理器控制的装置上运行。此外,除非另有说明,否则对存储器的引用可以包括一个或更多个处理器可读和可访问的存储器元件和/或部件,所述一个或更多个处理器可读和可访问的存储器元件和/或部件可以在处理器控制的装置的内部、在处理器控制的装置的外部,并且可以经由有线或无线网络访问。

[0119] 特别预期的是,本发明不限于本文中所包括的实施方式和说明,并且权利要求应当被理解成包括这些实施方式的修改形式,这些修改形式包括在所附权利要求的范围内的所述实施方式的部分以及不同的实施方式的元件的组合。本文中所描述的包括专利和非专利出版物的所有出版物的全部内容均在此通过参引并入本文。

[0120] 为了帮助专利局以及基于本申请公布的任何专利的任何读者解释本文所附的权利要求,申请人希望指出的是,除非在特定的权利要求中明确地使用词语“用于……的装置”或“用于……的步骤”,否则申请人不旨在使任何所附权利要求或权利要求的要素援引 35U.S.C.112(f)。

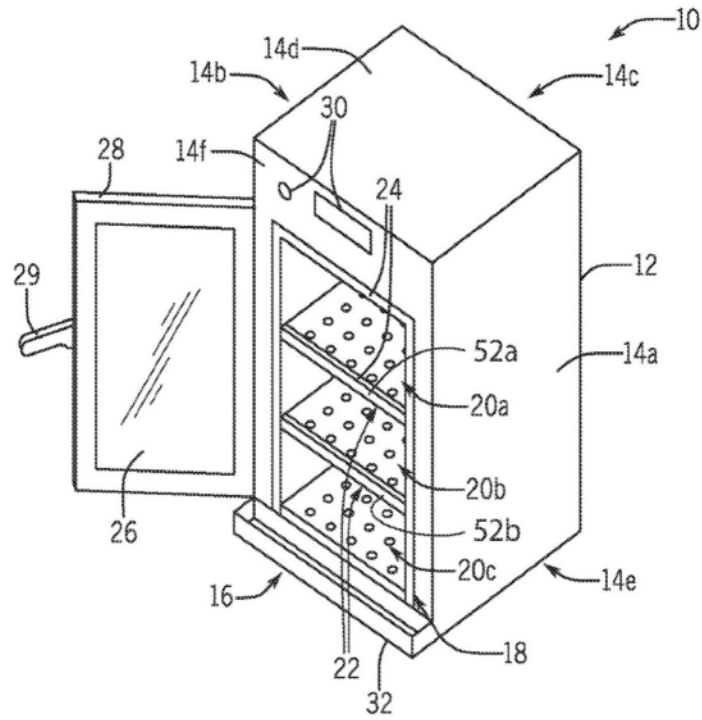


图1

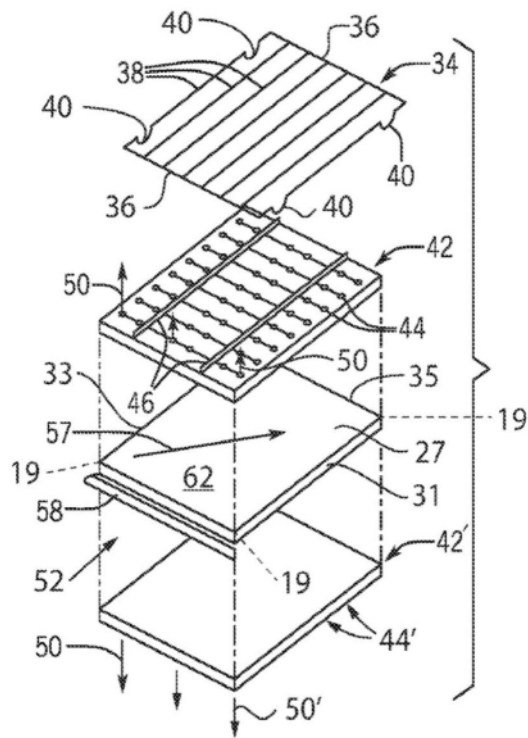


图2

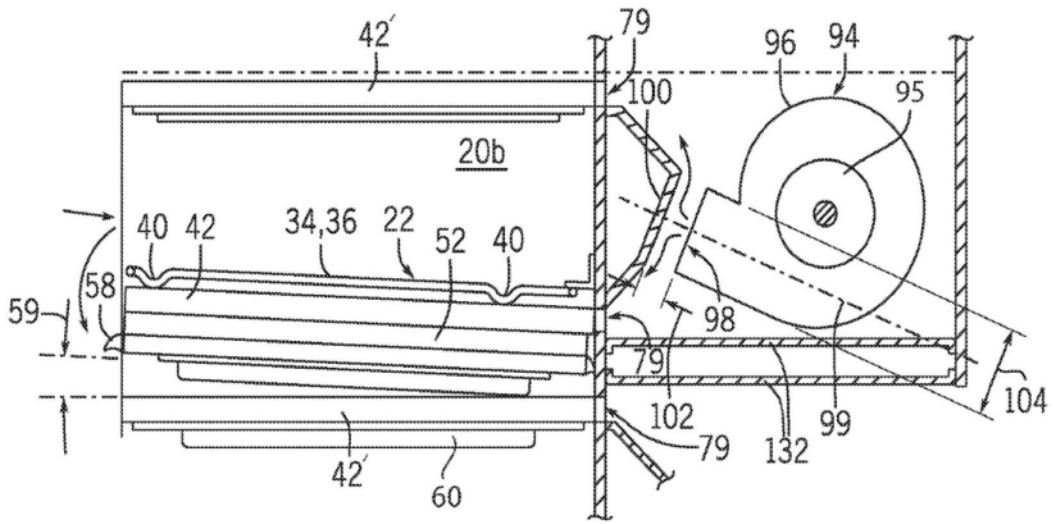


图3

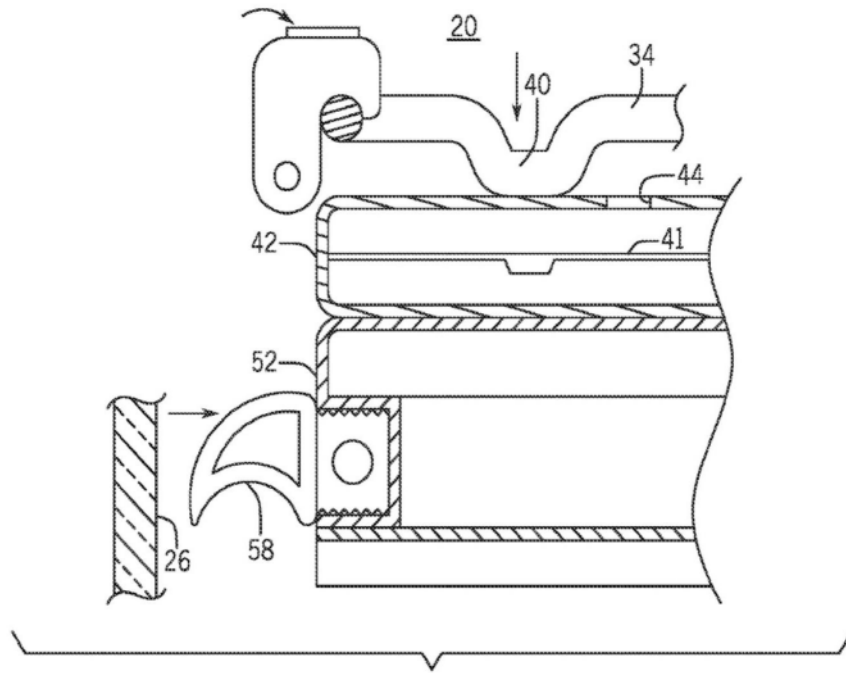


图4

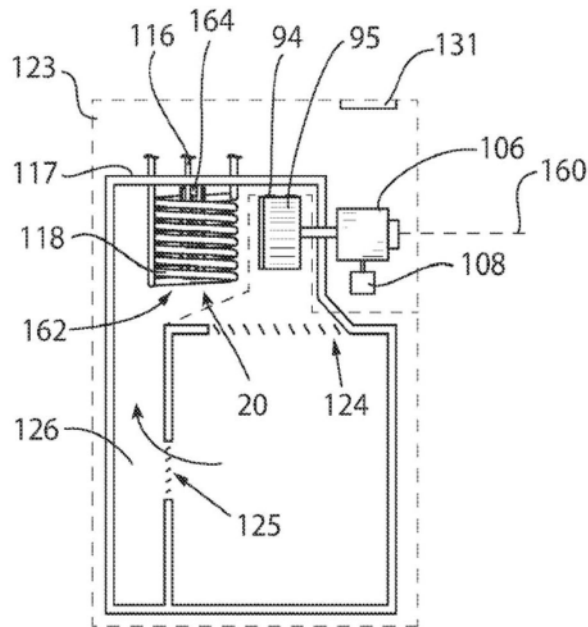


图5

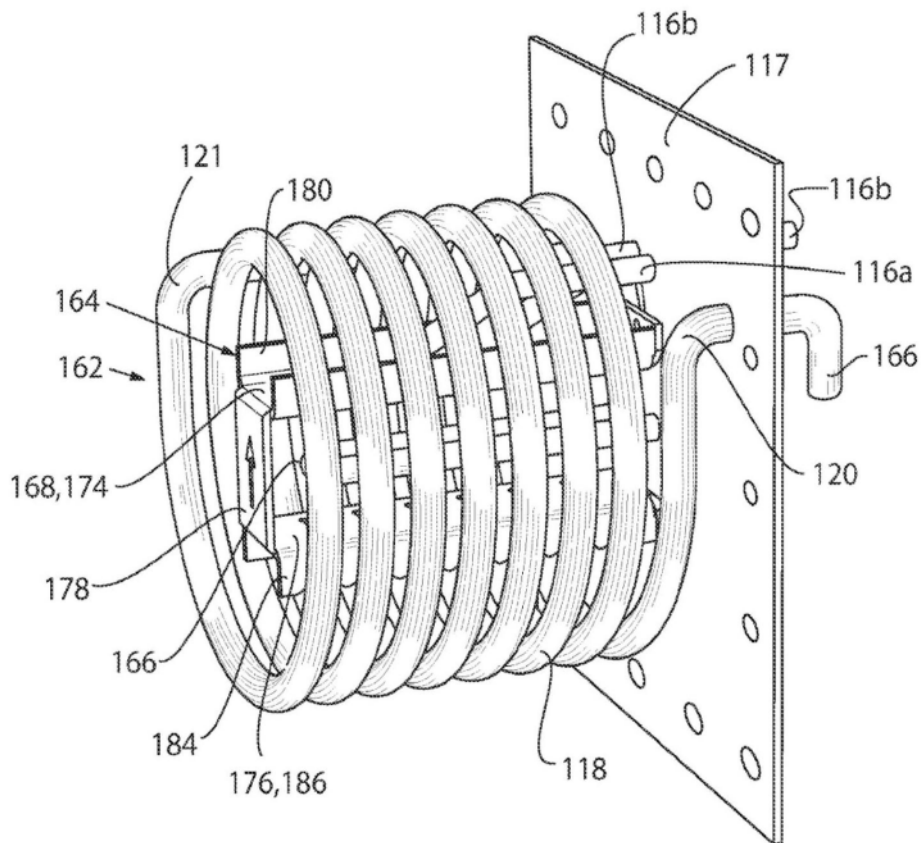


图6

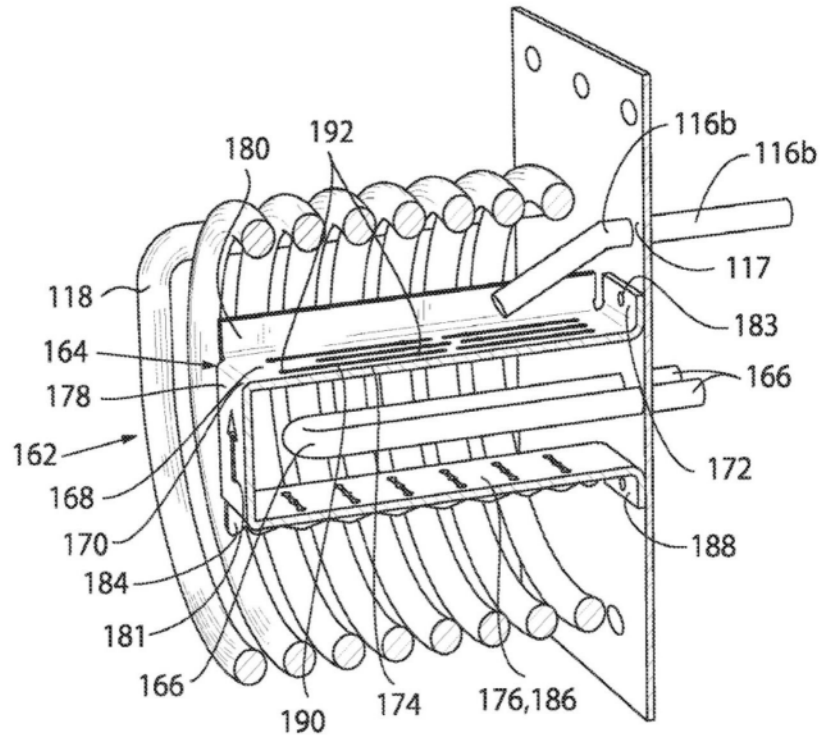


图7

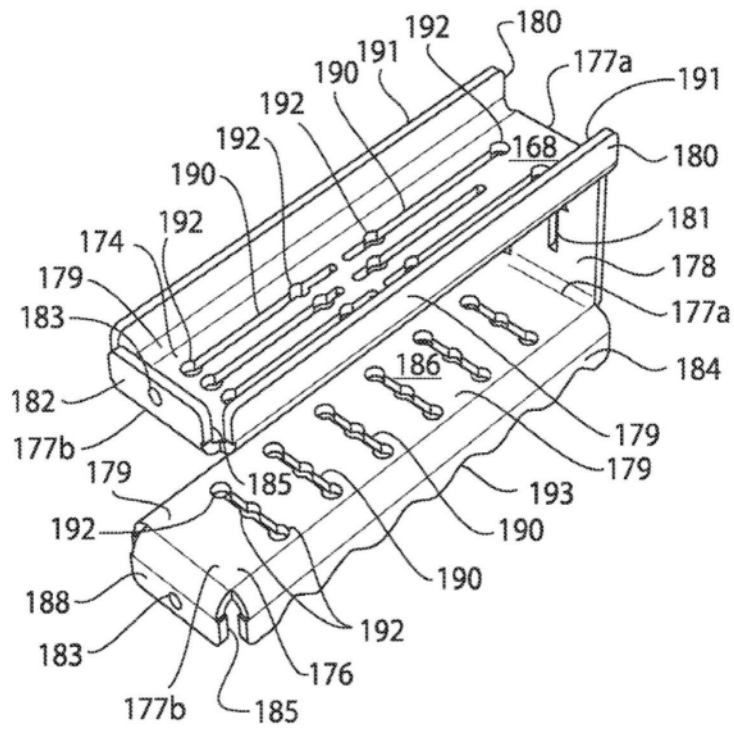


图8

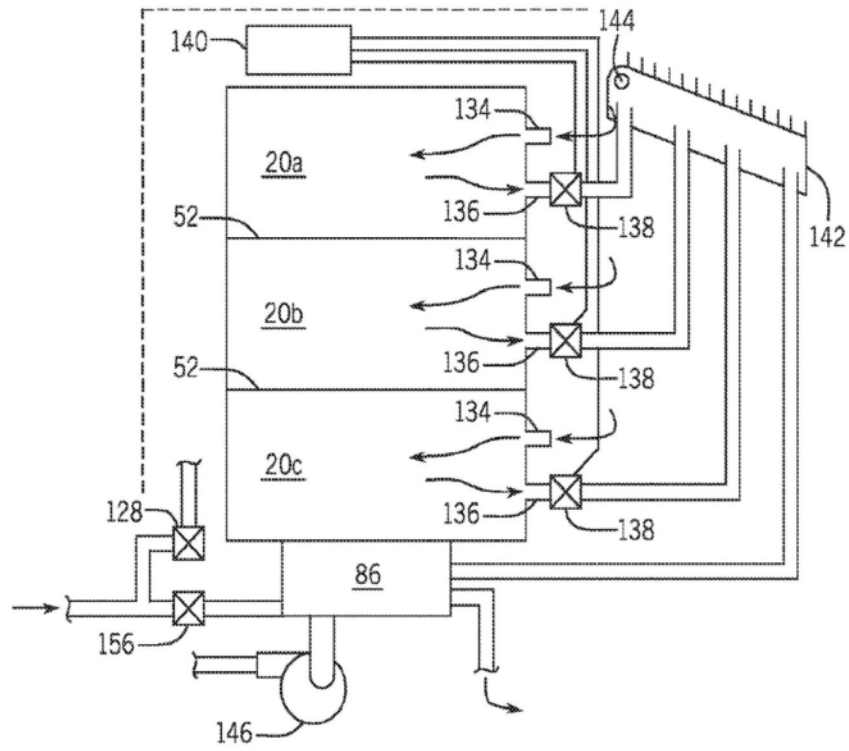


图9

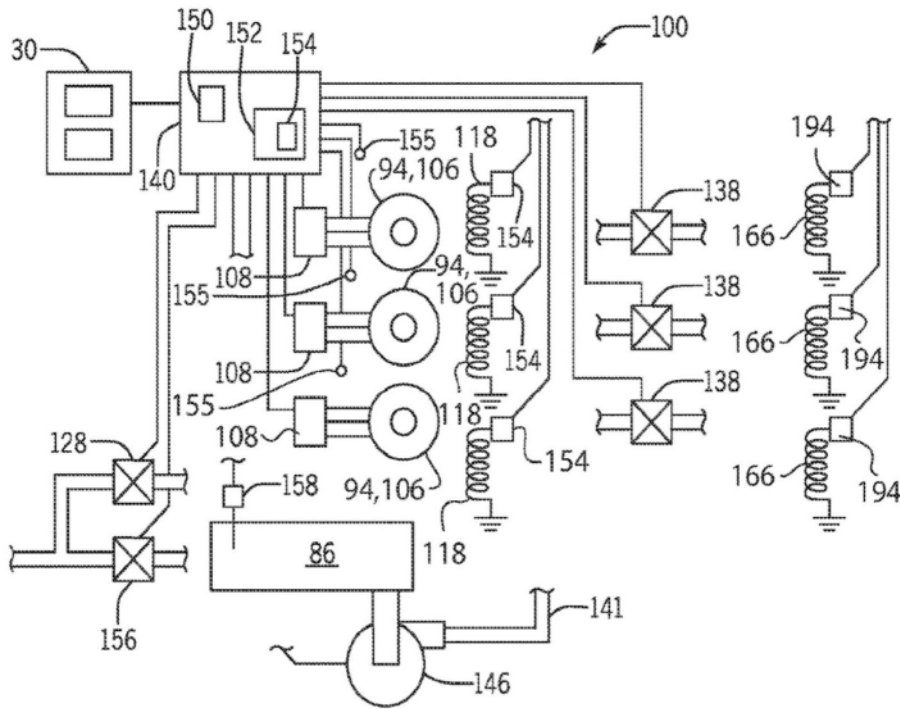


图10

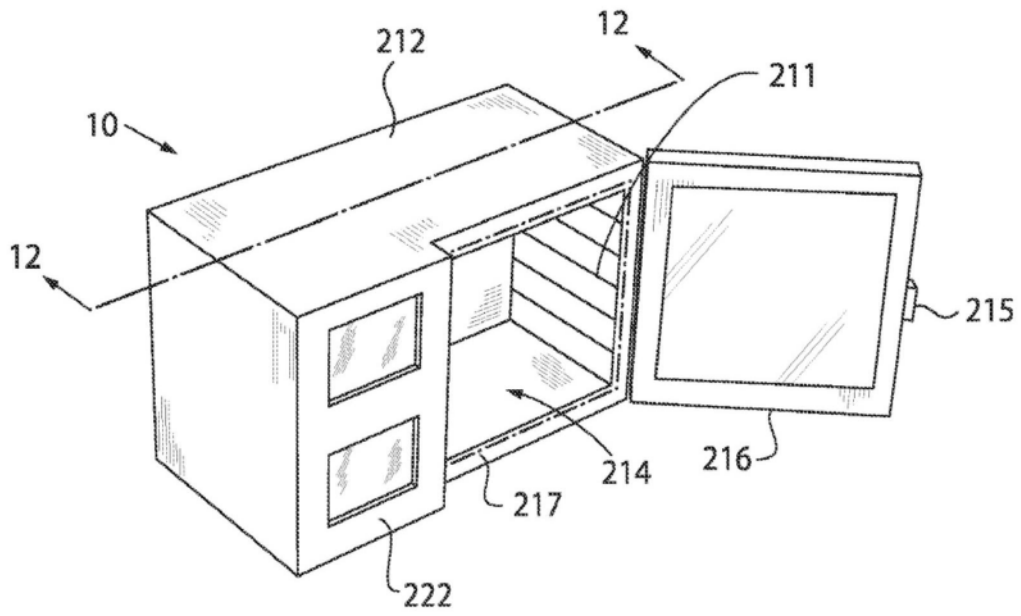


图11

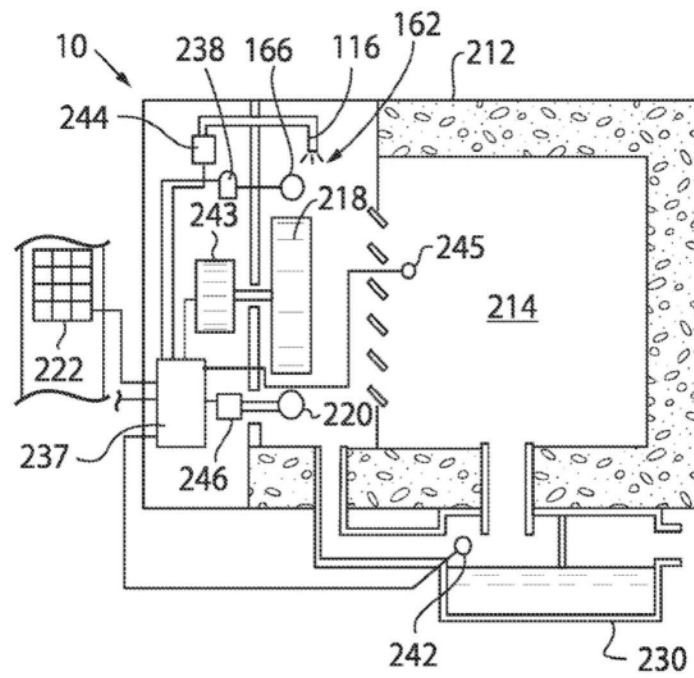


图12

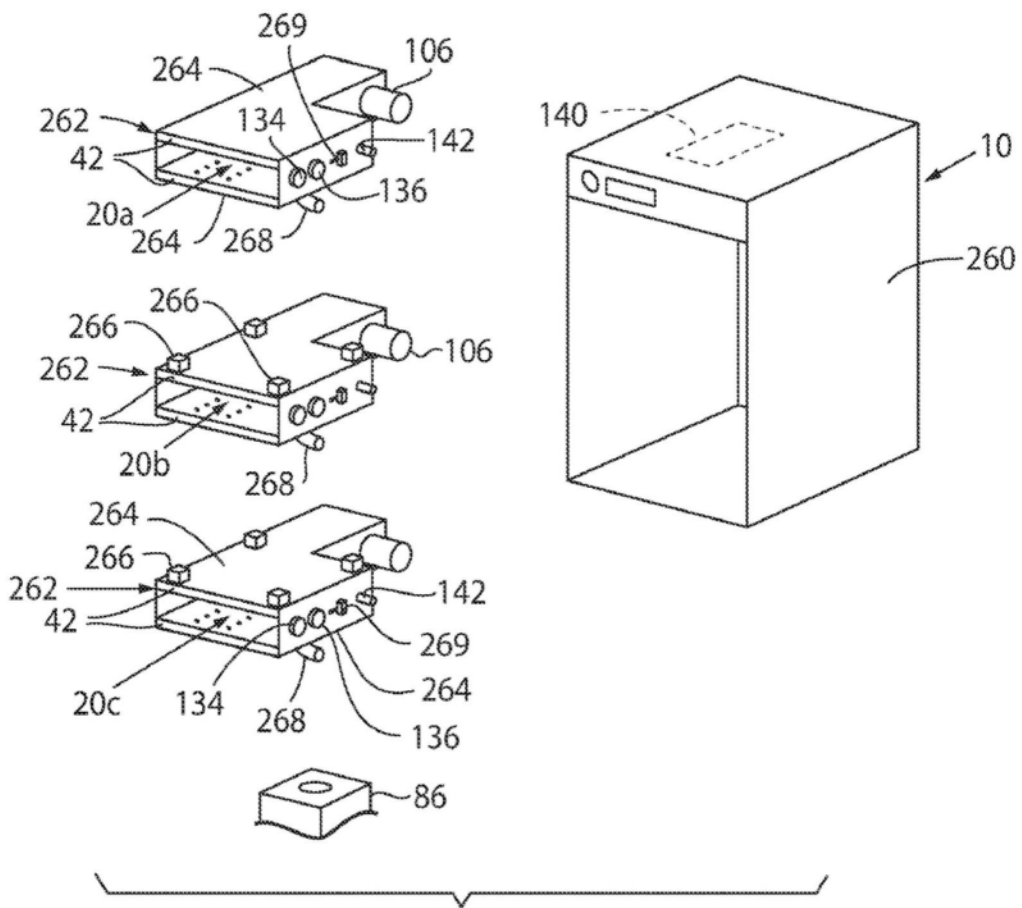


图13

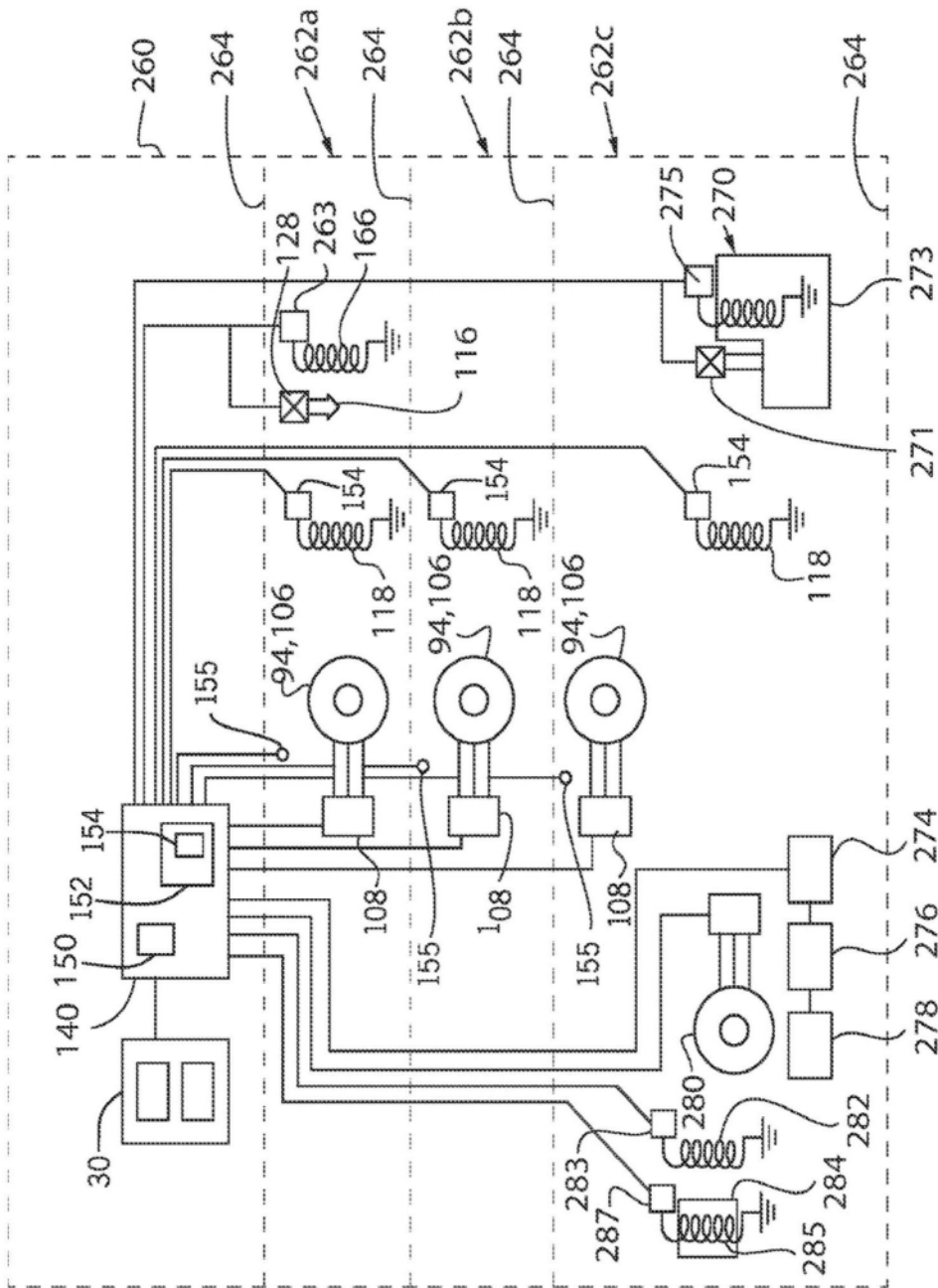


图14

300		306				
		烤箱 加热器	蒸汽 加热器	水喷射 器	风扇	
蒸汽关闭	打开	关闭	关闭	打开	高烹饪温度	302
	打开/ 关闭	关闭	关闭	打开	低烹饪温度	304
蒸汽打开	打开	打开	打开	打开	高烹饪温度	308
	打开/ 关闭	打开	打开	打开	低烹饪温度	310

图15