



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113301808 A

(43) 申请公布日 2021.08.24

(21) 申请号 201980068716.6

(22) 申请日 2019.08.16

(30) 优先权数据

16/104,758 2018.08.17 US

62/758,110 2018.11.09 US

62/801,587 2019.02.05 US

62/831,666 2019.04.09 US

62/831,657 2019.04.09 US

62/831,600 2019.04.09 US

62/831,646 2019.04.09 US

16/459,388 2019.07.01 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.04.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/046958 2019.08.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/037296 EN 2020.02.20

(71) 申请人 蔻德斯奈普公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 M·丰特 J·海曼斯 B·菲舍拉

J·胡根罗斯

(74) 专利代理机构 余姚德盛专利代理事务所

(普通合伙) 33239

代理人 周积德

(51) Int.Cl.

A23G 9/08 (2006.01)

A23G 9/22 (2006.01)

A23G 9/28 (2006.01)

A23G 9/10 (2006.01)

B65D 85/78 (2006.01)

权利要求书2页 说明书22页 附图30页

(54) 发明名称

提供单份冷食和饮料

(57) 摘要

系统和方法证明了能够快速冷却包含食物和饮料配料的容器内容物的能力。

1. 用于从装有配料的容器中的配料生产冷却的食物或饮料的机器,该机器包括:  
制冷系统的蒸发器,该蒸发器限定接受器,该接受器的尺寸适于容纳该容器;并且  
其中,所述制冷系统具有工作流体回路,该工作流体回路从蒸发器到压缩机,再到冷凝器,再到膨胀阀或毛细管,再回到所述蒸发器,还包括从压缩机与冷凝器之间的工作流体回路延伸到膨胀阀与蒸发器之间的工作流体回路的第一旁通管线。
2. 根据权利要求1所述的机器,还包括在所述第一旁通管线上的旁通阀。
3. 根据权利要求1所述的机器,还包括第二旁通管线,所述第二旁通管线从所述压缩机与所述冷凝器之间的所述工作流体回路延伸至所述蒸发器与所述压缩机之间的所述工作流体回路。
4. 根据权利要求3所述的机器,还包括在第二旁通管线上的旁通阀。
5. 根据权利要求3所述的机器,还包括吸入管线热交换器。
6. 根据权利要求5所述的机器,其中,所述工作流体回路穿过设置在所述压缩机与所述冷凝器之间的相变材料的储存器。
7. 根据权利要求6所述的机器,其中,所述相变材料包括乙二醇和水的混合物,盐水,石蜡,烷烃或纯水或它们的组合。
8. 根据权利要求7所述的机器,其中,所述工作流体回路包括在所述冷凝器与所述蒸发器之间的压力容器,在所述压力容器与所述膨胀阀之间的第一隔离阀,以及在所述压缩机与所述冷凝器之间的第二隔离阀。
9. 根据权利要求8所述的机器,其中,所述工作流体回路穿过所述冷凝器与所述膨胀阀之间的热电冷却器。
10. 用于降低装有配料和至少一个混合浆的容器中的配料温度的机器,该机器包括:  
制冷系统的蒸发器,该蒸发器限定了接受器,该接受器的尺寸适于容纳所述容器;  
电动机,能操作以移动接受器中的容器的至少一个内部混合浆;  
其中,所述制冷系统具有工作流体回路,该工作流体回路从蒸发器到压缩机,再到冷凝器,再到膨胀阀或毛细管,再回到蒸发器,还包括从压缩机与冷凝器之间的工作流体回路延伸到膨胀阀与蒸发器之间的工作流体回路的第一旁通管线以及所述第一旁通管线上的旁通阀。
11. 根据权利要求10所述的机器,还包括第二旁通管线,所述第二旁通管线从所述压缩机与所述冷凝器之间的所述工作流体回路延伸至所述蒸发器与所述压缩机之间的所述工作流体回路。
12. 根据权利要求11所述的机器,还包括在第二旁通管线上的旁通阀。
13. 根据权利要求11所述的机器,还包括吸入管线热交换器。
14. 根据权利要求11所述的机器,其中,所述工作流体回路穿过设置在所述压缩机与所述冷凝器之间的相变材料的储存器。
15. 根据权利要求14所述的机器,其中,所述相变材料包括乙二醇和水的混合物,盐水,石蜡,烷烃或纯水。
16. 根据权利要求10所述的机器,其中,所述工作流体回路包括在所述冷凝器与所述蒸发器之间的压力容器,在所述压力容器与所述膨胀阀之间的第一隔离阀,以及在所述压缩机与所述冷凝器之间的第二隔离阀。

17. 根据权利要求10所述的机器,其中,所述工作流体回路穿过所述冷凝器与所述膨胀阀之间的热电冷却器。

18. 用于从装有配料的容器中的配料生产冷却的食物或饮料的机器,该机器包括:  
壳体;以及

制冷系统的蒸发器,该蒸发器限定了接受器,该接受器的尺寸适于容纳所述容器;

其中,所述制冷系统具有工作流体回路,该工作流体回路从蒸发器到压缩机,再到冷凝器,再到膨胀阀或毛细管,再回到蒸发器;并且

其中,所述蒸发器由导热率至少为160W/mk的材料制成。

19. 根据权利要求18所述的机器,还包括质量小于1.50磅的铝蒸发器。

20. 根据权利要求18所述的机器,还包括穿过所述制冷系统的小于2psi的压降。

21. 根据权利要求18所述的机器,还包括小于50平方英寸的容器到蒸发器的传热表面。

22. 根据权利要求18所述的机器,还包括蒸发器,该蒸发器中具有冷却通道,该冷却通道允许流体质量速度高达180,000lb/(时英尺平方)。

23. 根据权利要求18所述的机器,还包括小于200平方英寸的蒸发器制冷剂润湿的表面积。

24. 根据权利要求18所述的机器,还包括向下夹持在所述容器上的蒸发器。

25. 根据权利要求18所述的机器,还包括蒸发器,该蒸发器具有与所述容器相邻的铜内壁。

26. 根据权利要求18所述的机器,还包括由限定微通道的材料构造的蒸发器。

27. 根据权利要求18所述的机器,还包括旁通管线,所述旁通管线从所述压缩机与所述冷凝器之间的所述工作流体回路延伸到所述膨胀阀与所述蒸发器之间的所述工作流体回路。

28. 根据权利要求18所述的机器,还包括旋转压缩机,其制冷剂的排量小于6立方厘米。

29. 根据权利要求18所述的机器,还包括R-290丙烷作为制冷剂。

## 提供单份冷食和饮料

[0001] 相关申请

[0002] 本专利申请是2018年8月17日提交的美国专利申请序号16/104,758的部分继续申请并且要求以下申请的优先权:2018年11月9日提交的美国临时专利申请序号62/758,110号的优先权;2019年2月5日提交的美国序号62/801,587;2019年4月9日提交的美国申请序号62/831,657;2019年4月9日提交的美国申请序号62/831,600;2019年4月9日提交的美国申请序号62/831,646;以及2019年4月9日提交的美国申请序号62/831,666,这些申请的全部内容通过引用全部合并于本文中。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及用于快速冷却食物和饮料的系统和方法。

### 背景技术

[0004] 已经开发了可快速制备单份热饮料的饮料冲泡系统。这些冲泡系统中的一些依靠一次性使用的容器,在冲泡发生之前向容器中添加水。容器可用于制备热咖啡、茶和可可。

[0005] 家用冰淇淋机可用于制造更大批量(例如1.5夸脱或更多)的冰淇淋供个人消费。这些冰淇淋机器具通常通过使用手摇法或通过使用电动机来制备混合物,该电动机又用于辅助搅动器具内的成分。通常使用插入机器中的预冷容器对所得制剂进行冷却。

### 发明内容

[0006] 本说明书描述了用于快速冷却食物和饮料的系统和方法。这些系统和方法中的某些可以在不到两分钟的时间内将放入台式或已安装的机器中的收容器中的食物和饮料从室温冷却到冷冻状态。例如,本说明书中描述的方法已经成功地证明了在大约90秒内从室温容器中制作软冰淇淋的能力。这种方法也已经用于冷却鸡尾酒和其他饮料,包括生产冷冻饮料。这些系统和方法基于启动时间短的制冷循环和易于使用并提供极高效传热的容器-机器界面。所描述的某些容器在生产线上充满配料并经过灭菌处理(例如,蒸煮,无菌包装,超高温处理(UHT),超热处理,超巴氏灭菌或高压处理(HPP))。HPP是一种冷巴氏灭菌技术,通过该技术,将已经密封在最终包装中的产品引入容器中,并承受水传输的较高的等静压(300-600兆帕(MPa))(43,500-87,000磅/平方英寸(psi))。容器可用于在灭菌后长时间(例如9-12个月)在室温下储存包括例如乳制品在内的配料。

[0007] 冷却用于指示热能的传递以降低例如容器中所收容的配料的温度。在某些情况下,冷却指示热能转移以降低温度,例如将容器中所收容的配料的温度降低至冰点以下。

[0008] 一些用于从装有配料的容器中的配料中生产冷却的食物或饮料的机器包括:制冷系统的蒸发器,该蒸发器限定了接受器,接受器的尺寸适于容纳该容器;其中制冷系统具有工作流体回路,该工作流体回路从蒸发器到压缩机,再到冷凝器,再到膨胀阀或毛细管再回到蒸发器,并且还包括从压缩机与冷凝器之间的工作流体回路延伸到膨胀阀与蒸发器之间的工作流体回路的第一旁通管线。

[0009] 一些用于降低装有配料和至少一个混合浆的容器中的配料的温度的机器包括：制冷系统的蒸发器，该蒸发器限定了接受器，该接受器的尺寸适于容纳该容器；以及电动机，可操作以移动接受器中的容器的至少一个内部混合浆；其中，制冷系统具有工作流体回路，该工作流体回路从蒸发器到压缩机，再到冷凝器，再到膨胀阀，再回到蒸发器，并且还包括第一旁通管线，该第一旁通管线从压缩机与冷凝器之间的工作流体回路延伸到膨胀阀与蒸发器之间的工作流体回路，以及第一旁通管线上的旁通阀。

[0010] 一些用于在装有配料和至少一个内部混合浆的容器中生产冷却配料的机器包括：制冷系统的蒸发器，该蒸发器限定了尺寸可容纳一次性容器的接受器；以及电动机，其可操作来移动接受器中的容器的至少一个内部混合浆；其中，制冷系统具有工作流体回路，该工作流体回路从蒸发器到压缩机，再到冷凝器，再到膨胀阀，再回到蒸发器，并且还包括第一旁通管线，该第一旁通管线从压缩机和冷凝器之间的工作流体回路延伸到膨胀阀与蒸发器之间的工作流体回路，以及第一旁通管线上的旁通阀。

[0011] 一些用于在装有配料和至少一个内部混合浆的容器中生产冷却配料的机器包括：制冷系统的蒸发器，该蒸发器限定了接受器，该接受器的尺寸适于容纳容器；电动机，可操作以使接受器内的容器的内部混合浆移动；其中，制冷系统具有工作流体回路，该工作流体回路从蒸发器到压缩机，再到冷凝器，再到膨胀阀，再回到蒸发器，并且还包括第一旁通管线，该第一旁通管线从压缩机与冷凝器之间的工作流体回路延伸到蒸发器与压缩机之间的工作流体回路。

[0012] 一些用于在装有配料和至少一个内部混合浆的容器中生产冷却配料的机器包括：制冷系统的蒸发器，该蒸发器限定了接受器，该接受器的尺寸适于容纳容器；以及电动机，可操作以使接受器内的容器的内部混合浆移动；其中，制冷系统具有工作流体回路，该工作流体回路从蒸发器到压缩机，再到冷凝器，再到压力容器，再到膨胀阀，再回到蒸发器，工作流体回路包括在压力容器与膨胀阀之间的第一隔离阀以及在压缩机与冷凝器之间的第二隔离阀。

[0013] 一些用于在装有配料和至少一个内部混合浆的容器中生产冷却配料的机器包括：制冷系统的蒸发器，该蒸发器限定了接受器，该接受器的尺寸适于容纳容器；以及电动机，可操作以使接受器内的容器的内部混合浆移动；其中，制冷系统具有工作流体回路，该工作流体回路从蒸发器到压缩机，再到冷凝器，再到膨胀阀，再回到蒸发器，并且工作流体回路通过冷凝器与膨胀阀之间的热电冷却器。

[0014] 一些用于从装有配料的容器中的配料生产冷却的食物或饮料的机器包括：制冷系统的蒸发器，该蒸发器限定了接受器，该接受器的尺寸适于容纳该容器；以及其中，制冷系统具有工作流体回路，该工作流体回路从蒸发器到压缩机，再到冷凝器，再到膨胀阀或毛细管，再回到蒸发器；并且其中蒸发器由具有至少160W/mk导热率的材料制成。

[0015] 一些用于从装有配料的容器中的配料生产冷却的食物或饮料的机器包括：制冷系统的蒸发器，该蒸发器限定了接受器，该接受器的尺寸适于容纳该容器；其中，制冷系统具有工作流体回路，该工作流体回路从蒸发器到压缩机，再到冷凝器，再到膨胀阀或毛细管，再回到蒸发器；其中制冷剂选自R143A、R134a、R410a、R32和R404a、二氧化碳、氨、丙烷和异丁烷所组成的组。

[0016] 一些用于从装有配料的容器中的配料中生产冷却的食物或饮料的机器包括：制冷

系统的蒸发器,该蒸发器限定了接受器,该接受器的尺寸适于容纳该容器;以及其中,制冷系统具有工作流体回路,该工作流体回路从蒸发器到压缩机,再到冷凝器,再到膨胀子系统,并返回到蒸发器,该膨胀子系统包括多个平行的孔口或膨胀装置。

[0017] 一些用于从装有配料的容器中的配料生产冷却的食物或饮料的机器包括:制冷系统的蒸发器,该蒸发器限定了接受器,该接受器的尺寸适于容纳容器;其中,制冷系统具有工作流体回路,该工作流体回路从蒸发器到压缩机,再到冷凝器,再到膨胀阀或毛细管,再到将水箱预冷并返回到蒸发器的制冷剂管线。

[0018] 一些用于从装有配料的容器中的配料生产冷却的食物或饮料的机器包括:制冷系统的蒸发器,该蒸发器限定了接受器,该接受器的尺寸适于容纳容器;其中制冷系统具有工作流体回路,该工作流体回路从蒸发器延伸到热电池的一侧,再到压缩机,再到冷凝器,再到热电池的另一侧,再到膨胀阀或毛细管,再回到蒸发器。

[0019] 这些机器的实施方案可以包括以下特征中的一个或多个。

[0020] 在一些实施方案中,机器还包括在第一旁通管线上的旁通阀。

[0021] 在一些实施方案中,机器还包括第二旁通管线,其从压缩机与冷凝器之间的工作流体回路延伸至蒸发器与压缩机之间的工作流体回路。在某些情况下,机器还会在第二旁通管路上包括一个旁通阀。在某些情况下,机器还包括吸入管线热交换器。

[0022] 在一些实施方案中,工作流体回路穿过设置在压缩机与冷凝器之间的相变材料的储存器。在一些情况下,相变材料包括乙二醇和水的混合物,盐水,石蜡,烷烃或纯水或它们的组合。在一些情况下,工作流体回路包括在冷凝器与蒸发器之间的压力容器,在压力容器与膨胀阀之间的第一隔离阀,以及在压缩机与冷凝器之间的第二隔离阀。在某些情况下,工作流体回路会通过冷凝器与膨胀阀之间的热电冷却器。

[0023] 在一些实施方案中,机器还包括质量不超过1.50磅的铝蒸发器。

[0024] 在一些实施方案中,机器还包括通过制冷系统的小于2psi的压降。

[0025] 在一些实施方案中,机器还包括至多50平方英寸的容器到蒸发器的传热表面。

[0026] 在一些实施方案中,机器还包括其中具有冷却通道的蒸发器,该冷却通道允许流体质量速度高达180,000lb/(小时平方英尺)。制冷剂润湿的表面积最大为200平方英寸。

[0027] 在一些实施方案中,机器还包括高达200平方英寸的蒸发器制冷剂润湿的表面积。

[0028] 在一些实施方案中,机器还包括向下夹持在容器上的蒸发器。

[0029] 在一些实施方案中,机器还包括蒸发器,该蒸发器具有与容器相邻的铜内壁。

[0030] 在一些实施方案中,机器还包括由微通道构成的蒸发器。

[0031] 本说明书中描述的系统和方法可以提供许多优点。这些系统和方法的一些实施方案可以提供冷却食物或饮料的单份。这种方法可以帮助消费者进行份量控制。这些系统和方法的一些实施方案可以为消费者提供选择他们的单份风味的能力,例如软冰淇淋。这些系统和方法的一些实施方案结合了不需要预冷却、预冷冻或其他准备的耐贮存盒。这些系统和方法的一些实施方案可以在不到两分钟(在某些情况下,不到一分钟)内从室温容器中产生冷冻食物或饮料。这些系统和方法的某些实施方案一旦产生了冷却或冷冻的食物或饮料就不需要后处理清理。这些系统和方法的一些实施方案利用可回收的铝容器。

[0032] 这些系统和方法的一个或多个实施方案的细节在附图和以下描述中阐述。这些系统和方法的其他特征、目的和优点将从描述和附图以及从权利要求中显而易见。

**附图说明**

- [0033] 图1A是用于快速冷却食物和饮料的机器的透视图。
- [0034] 图1B显示了没有壳体的机器。
- [0035] 图1C是图1A的机器的部分的透视图。
- [0036] 图2A是图1A的机器的透视图,其中容器-机器接口的盖被示出为透明的,以允许看到蒸发器的更详细的视图。
- [0037] 图2B是没有壳体的机器的部分和没有盖子的容器-机器接口的俯视图。
- [0038] 图2C和2D分别是蒸发器的透视图和侧视图。
- [0039] 图3A-3F显示了容器-机器接口的部件,部件可操作来打开和关闭蒸发器中的容器,以分配所生产的食物或饮料。
- [0040] 图4是制冷系统的示意图。
- [0041] 图5A和5B是冷凝器的原型的视图。
- [0042] 图6A是容器的侧视图。
- [0043] 图6B是容器和设置在容器中的混合浆的示意性侧视图。
- [0044] 图7A和7B是容器和相关联的驱动轴的透视图。
- [0045] 图7C是其中驱动轴与容器中的混合浆啮合的容器的部分的截面图。
- [0046] 图8示出了容器的第一端,其盖子与容器的底部间隔开以便于观看。
- [0047] 图9A-9G示出了罩围绕容器的第一端旋转以打开延伸穿过基座的孔口的图。
- [0048] 图10是容器的放大的示意性侧视图。
- [0049] 图11是用于操作用于生产冷却的食物或饮料的机器的方法的流程图。
- [0050] 图12是包括蒸发器和膨胀子系统的制冷系统的示意图。
- [0051] 图13是制冷系统的示意图,该制冷系统包括旁通管线,该旁通管线在蒸发器上游之前将水箱预冷。
- [0052] 图14是制冷系统的示意图,该制冷系统包括布置在压缩机与冷凝器之间的热质。
- [0053] 图15是包括压力容器、第一控制阀和第二控制阀的制冷系统的示意图。
- [0054] 图16是包括热电模块的制冷系统的示意图。
- [0055] 图17是包括热电池、第一电池旁通阀和第二电池旁通阀的制冷系统的示意图。
- [0056] 图18A是蒸发器盖127的俯视图,图18B是蒸发器主体的俯视图。
- [0057] 图19A和19B是带有和不带有相关盖子的蒸发器的透视图。
- [0058] 图20A-20D是由蒸发器的通道和相关的盖子形成的流路的示意图。
- [0059] 图21A-21C是具有关闭机构的容器和蒸发器的视图。
- [0060] 图22A和22B是包括第一螺栓和第二螺栓的关闭机构的侧视图。
- [0061] 图23A-23H示出了具有挤压主体的蒸发器。
- [0062] 图24示出了结合有孔板的蒸发器。
- [0063] 图25是图19A和19B所示的蒸发器的透视图,其内表面由与蒸发器不同的材料制成。
- [0064] 图26A-26C是包层的示意图。
- [0065] 图27是包括微通道的材料的示例性视图。
- [0066] 图28A-28C是旋转式压缩机的俯视图。

[0067] 在各个附图中,相似的附图标记指示相似的元件。

### 具体实施方式

[0068] 本说明书描述了用于快速冷却食物和饮料的系统和方法。这些系统和方法中的某些方法使用台式或已安装的机器在不到两分钟的时间内将收容器中的食物和饮料从室温冷却到冷冻状态。例如,本说明书中描述的方法已成功证明了在大约90秒内从室温容器中制作软冰淇淋、冷冻咖啡、冷冻冰沙和冷冻鸡尾酒的能力。此方法还可用于冷却鸡尾酒,制作冰沙,冰冻蛋白和其他功能性饮料奶昔(例如,基于胶原蛋白的,能量的,植物性的,非乳制品的,CBD的奶昔),其中含氮和不含氮的冷冻咖啡饮料和冷藏咖啡饮料,制作硬冰淇淋,制作奶昔,制作冷冻酸奶和冷藏益生菌饮料。这些系统和方法基于启动时间短的制冷循环和易于使用并提供极高效传热的容器-机器接口。所描述的一些容器可以被灭菌(例如,使用干馏灭菌),并且可以用于在室温下将包括例如乳制品的配料储存长达18个月。

[0069] 图1A是用于冷却食物或饮料的机器100的透视图。图1B显示了没有壳体的机器。机器100降低装有配料的容器中的配料的温度。大多数容器都包含混合浆,用于在分配冷却或冷冻产品之前混合配料。机器100包括主体102,主体102包括压缩机、冷凝器、风扇、蒸发器、毛细管、控制系统、盖子系统和具有壳体104和容器-机器接口106的分配系统。容器-机器接口106包括制冷系统109的蒸发器108,该蒸发器的其他部件设置在壳体104内。如图1B所示,蒸发器108限定了接受器110,该接受器110的尺寸适于容纳容器。

[0070] 盖子112经由铰链114附接到壳体104。盖子112可以在覆盖接受器110的关闭位置(图1A)和暴露接受器110的打开位置(图1B)之间旋转。在关闭位置,盖子112覆盖接受器110并且被锁定在适当位置。在机器100中,盖子112上的闩锁116与容器-机器接口106上的闩锁凹槽118啮合。闩锁传感器120设置在闩锁凹槽118中,以确定闩锁116是否与闩锁凹槽118啮合。处理器122电连接到闩锁传感器120,并且当闩锁传感器120确定闩锁116和闩锁凹槽118啮合时,处理器122识别出盖子112是关闭的。

[0071] 当盖子112从其关闭位置移动到其打开位置时,辅助盖115向上旋转。当盖子移至打开位置时,一些辅助盖会滑入壳体。

[0072] 在机器100中,蒸发器108相对于机器100的主体102固定在适当的位置,并且通过盖子112的移动提供了到接受器110的通道。在某些机器中,蒸发器108相对于主体102是可移位的,并且蒸发器108的运动提供了到接受器110的通道。

[0073] 布置在壳体104中的电动机124机械地连接至从盖子112延伸的驱动轴126。当盖子112处于其关闭位置时,驱动轴126延伸到接受器110中,并且如果存在容器的话,与容器啮合以在容器内移动一个或多个浆。处理器122与电动机124电子通信,并控制电动机124的操作。在一些机器中,与容器的浆相关联的轴从容器向外延伸,并且盖子112具有机械地连接到电动机124的旋转的接受器(而不是驱动轴126)。

[0074] 图1C是分开显示的盖子112的透视图,因此从电动机124延伸到驱动轴126的皮带125可见。再次参考图1B,电动机124安装在沿着导轨127延伸的板上。该板可以移动大约0.25英寸以调节皮带上的张力。在组装过程中,板沿导轨滑动。设置在板与盖子112之间的弹簧使盖子112偏离板以保持皮带中的张力。

[0075] 图2A是机器100的透视图,其中将容器-机器接口106的盖图示为透明的,以允许看

到蒸发器108的更详细的视图。图2B是不具有壳体104的机器100的部分的俯视图,以及没有盖子112的容器-机器接口106的俯视图。图2C和2D分别是蒸发器108的透视图和侧视图。其他容器-机器接口在与此申请同时提交的美国专利申请序号\_\_\_\_\_ (代理人案卷号47354-0009001)中有更详细的描述,在此全文引入本文作为参考。

[0076] 蒸发器108具有翻盖构造,其中第一部分128的一侧通过活动铰链132附接到第二部分130,而另一侧通过间隙134隔开。制冷剂从制冷系统的其他部件通过流体通道136流到蒸发器108(在图2B中最佳可见)。制冷剂在内部通道中通过第一部分128、活动铰链132和第二部分130流过蒸发器108。

[0077] 在蒸发器108的外壁和容器-机器接口106的外壳的内壁之间的空间137(在图2B中最佳地看到)填充有隔热材料,以减少环境与蒸发器108之间的热交换。在机器100中,空间137填充有气凝胶(未示出)。一些机器使用其他绝缘材料,例如,环空(例如空气空间)、由各种聚合物制成的绝缘泡沫或玻璃纤维棉。

[0078] 蒸发器108具有打开位置和关闭位置。在打开位置,间隙134打开以在第一部分128与第二部分130之间提供气隙。在机器100中,第一部分128和第二部分130在闭合位置被压在一起。在一些机器中,第一部分和第二部分被压向彼此,并且间隙减小,但是在关闭位置中第一部分和第二部分之间的空间仍然限定间隙。

[0079] 蒸发器108的内径ID在打开位置比在关闭位置稍大。当蒸发器处于打开位置时,可将容器插入蒸发器108中或从蒸发器108中取出。在插入容器之后,将蒸发器108从其打开位置转换到其闭合位置,使蒸发器108围绕容器的外径收紧。例如,机器100配置成使用外径为2.085英寸的容器。蒸发器108在打开位置具有2.115英寸的内径,在关闭位置具有2.085英寸的内径。一些机器的蒸发器尺寸和配置可冷却其他容器。容器可以由市售的罐头制成,例如直径为2.080英寸至2.090英寸,容积为180毫升(ml)到300毫升的“细长”罐,直径为2.250英寸到2.400英寸,容积为180ml到400ml的“圆滑”罐,直径范围为2.500英寸到2.600英寸,容积为200ml到500ml“标准”尺寸的罐。机器100被配置为使用外径为2.085英寸的容器。蒸发器108在其打开位置具有2.115英寸的内径,在其关闭位置具有2.085英寸的内径。一些机器的蒸发器尺寸和配置可冷却其他容器。

[0080] 蒸发器108的关闭位置通过增加容器150和蒸发器108之间的接触面积并减少或消除容器150的壁与蒸发器108之间的间隙来改善插入的容器150与蒸发器108之间的热传递。在一些容器中,由蒸发器108施加到容器的压力与混合浆,容器内的加压气体或两者均相反,以保持容器的外壳形状。

[0081] 在蒸发器108中,第一部分128和第二部分130的相对位置以及它们之间的间隙134的大小由通过螺栓140连接的两个杆138和两个弹簧142控制。每个杆138具有一个带螺纹的中心孔,螺栓140穿过该中心孔延伸,并具有两个与销钉144啮合的端孔。两个弹簧142中的每一个围绕在杆138之间延伸的销钉144布置。一些机器使用其他系统来控制间隙134的尺寸,例如,圆周电缆系统的电缆围绕蒸发器108的外径延伸,并且电缆被拧紧以关闭蒸发器108,并松开以打开蒸发器108。在其他蒸发器中,有多个螺栓和端孔,一个或多于两个的弹簧以及一个或更多个啮合销。

[0082] 一个杆138安装在蒸发器108的第一部分128上,另一杆138安装在蒸发器108的第二部分130上。在一些蒸发器中,杆138与蒸发器108的主体成一体,而不是安装在蒸发器的

主体上。弹簧142将杆138推离彼此。弹簧力使蒸发器108的第一部分128和第二部分130在间隙134处彼此偏置。螺栓140沿一个方向的旋转增加了将杆138推向各个方向的力,并且螺栓沿相反方向旋转减小此力。当由螺栓140施加的力大于弹簧力时,杆138将蒸发器的第一部分128和第二部分130带到一起。

[0083] 机器100包括电动机146(如图2B所示),该电动机可操作来旋转螺栓140以控制间隙134的尺寸。一些机器使用其他机构来旋转螺栓140。例如,一些机器在盖子112与螺栓140之间使用机械联动装置,例如,在盖子112打开和关闭时旋转螺栓140。某些机器包括可以连接到螺栓的手柄,以手动拧紧或松开螺栓。一些机器具有楔形系统,当机器盖子关闭时,该楔形系统会迫使杆进入关闭位置。该方法可以代替电动机146使用,或者可以在电动机发生故障的情况下用作备用。

[0084] 电动机146与机器100的处理器122通信并由其控制。一些电驱动器包括扭矩传感器,该扭矩传感器将扭矩测量值发送到处理器122。例如,当容器传感器指示容器放置在接受器110中时,或者当闩锁传感器120指示盖子112和容器-机器接口106啮合时,处理器122向电动机发送信号以使螺栓140沿第一方向旋转,从而将杆138压在一起。理想的是在盖子关闭并且轴刺穿容器并啮合混合桨之前,关闭蛤壳式蒸发器并将容器保持在紧密固定的位置。该定位对于驱动轴混合桨的啮合可能很重要。例如,在所生产的食物或饮料已经冷却/冷冻并从机器100分配之后,处理器122向电驱动器发出信号以使螺栓140沿第二方向旋转,从而打开蒸发器间隙134,从而易于从蒸发器108中取出容器150。

[0085] 蒸发器108的底部具有三个镗孔148(见图2C),这些孔用于将蒸发器108安装到容器-机器接口106的地板上。所有三个镗孔148延伸穿过蒸发器108的第二部分130的底部。蒸发器108的第一部分128没有直接附接到容器-机器接口106的地板。这种构造使得能够进行上述的打开和关闭运动。也可以使用能够实现蒸发器108的打开和关闭运动的其他构造。一些机器具有多于或少于三个的镗孔148。一些蒸发器被安装到除容器-机器接口的地板以外的部件上,例如分配机构。

[0086] 许多因素影响制冷系统的性能。重要因素包括流经系统的制冷剂的质量速度,制冷剂润湿的表面积,制冷过程,容器/蒸发器传热表面的面积,蒸发器的质量以及传热表面材料的热导率。在本说明书中描述的原型系统开发中的大量的建模实证研究已经确定,对于制冷剂流过系统的质量速度和制冷剂润湿表面积的适当选择是平衡以提供能够在系统在不到2分钟的时间内冷冻多达12盎司的糖食的最重要的参数。

[0087] 在本说明书中描述的蒸发器可以具有以下特征:

表 1 - 蒸发器参数	
[0088]	质量速度 60,000 至 180,000 lb / (小时英尺平方)

	制冷剂润湿表面积	35 至 200 平方英寸
	制冷过程中的压降	整个蒸发器的压降小于 2 psi
[0089]	容器/蒸发器传热表面	15 至 50 平方英寸
	蒸发器质量	0.100 至 1.50 磅
	材料的最小电导率	160 W/mK

[0090] 以下段落更详细地描述了这些参数的重要性。

[0091] 质量速度是流过蒸发器的多相性质或制冷剂的原因。两相过程利用了当制冷剂流体(例如,R-290丙烷)分别从液态变为气态和从气态变为液态时大量吸收和消耗的热量。传热速率部分地取决于蒸发器内表面暴露于新的液态制冷剂以汽化和冷却液态冰淇淋混合物。为此,制冷剂流体的速度必须足够高,以使蒸汽在蒸发器壁内引导或向下流到流路的中心,并使液态制冷剂被推动通过壁内的这些通道。制冷系统中流体速度的一种近似度量是质量速度-制冷剂在系统中每单位流动通道横截面积的质量流量,单位为 $\text{lb/hr ft}^2$ 。以 $\text{ft/s}$ 为单位测量的速度(一种更熟悉的测量“速度”的方法)很难应用于两相系统,因为随着流体流从液态变为气态,速度( $\text{ft/s}$ )不断变化。如果液态制冷剂不断扫过蒸发器壁,则它可以被蒸发,新的液体可以通过在通道中部向下流动的蒸汽“核心”推向冷却通道壁。在低速下,流动基于重力而分离,液体保留在蒸发器内冷却通道的底部,蒸气上升到冷却通道的顶部。例如,如果暴露在液体中的面积减少一半,则这将使传热量几乎减少一半。根据美国加热,制冷和空调工程师协会(ASHRAE)的说法,质量速度为 $150,000\text{lb/hr ft}^2$ 时,大多数蒸发器流路的性能都达到了最大化。质量速度是优化制冷剂系统必须平衡的参数之一。影响蒸发器性能的参数是质量流量、对流传热系数和压降。蒸发器的标称工作压力由蒸发器的所需温度和系统中使用的制冷剂的特性决定。通过蒸发器的制冷剂质量流量必须足够高,以使其在给定的时间内吸收糖食产生的热能以使其冻结。质量流量主要取决于压缩机的尺寸。理想的是使用最小的压缩机以降低成本、重量和尺寸。对流传热系数受蒸发器的质量速度和湿润表面积的影响。对流传热系数将随着质量速度的增加而增加。但是,压降也会随着质量速度而增加。这进而增加了操作压缩机所需的功率,并降低了压缩机可输送的质量流量。期望设计蒸发器以满足性能目标,同时使用尽可能最小的、最便宜的压缩机。我们已经确定,质量速度为 $75,000\text{--}125,000\text{lb/hr ft}^2$ 的蒸发器可以有效地帮助提供能够在不到2分钟的时间内冷冻多达12盎司的糖食的系统。最新的原型具有约 $100,000\text{lb/hr ft}^2$ 的质量速度,并在高质量速度、可控的系统压降和合理尺寸的压缩机之间取得了良好的平衡。

[0092] 影响蒸发器性能的另一个重要因素是制冷剂润湿的表面积,该表面积是蒸发器内暴露于制冷剂的所有冷却通道的面积。增加湿润表面积可以改善蒸发器的传热特性。然而,增加湿润表面积会增加蒸发器的质量,这将增加热惯性并降低蒸发器的传热特性。

[0093] 可以从容器中的液体中传递出的热量与容器/蒸发器传热表面的表面积成比例。希望有较大的表面积,但是表面积的增加可能需要增加蒸发器的质量,这将降低蒸发器的传热特性。我们已经确定,容器/蒸发器传热表面的面积在20到40平方英寸之间的蒸发器已

与其他特性有效地结合在一起,以帮助提供能够在不到2分钟的时间内冷冻多达12盎司糖食的系统。

[0094] 导热率是材料的固有特性,与它的导热能力有关。通过传导进行的热传递涉及能量在材料内的传递,而整个材料没有任何运动。具有由高电导率材料(例如,铝)制成的壁的蒸发器减小了跨过蒸发器壁的温度差。减小该温度差减少了制冷系统将蒸发器冷却至正确温度所需的功。

[0095] 为了发生期望的热传递,必须对蒸发器进行冷却。蒸发器的质量越大,冷却时间越长。减少蒸发器质量减少了在冷冻周期中必须冷却的物料量。大质量的蒸发器会增加冷冻多达12盎司糖食所需的时间。

[0096] 热导率和质量的影响可以通过材料的适当选择来平衡。有些材料的导热率比铝高,例如铜。但是,铜的密度大于铝的密度。因此,已经构造了一些蒸发器,这些蒸发器仅在蒸发器的热交换表面上使用高导热铜,而在其他各处使用铝。

[0097] 图3A-3F示出了容器-机器接口106的部件,该部件可操作以打开蒸发器108中的容器以分配由机器100生产的食物或饮料。这是一种打开容器的方法的示例,但是一些机器和相关的容器使用其他方法。

[0098] 图3A是其中容器150放置在蒸发器108中的容器-机器接口106的局部剖视示意图。图3B是向上看的示意性平面图,其示出了容器150的端部与容器-机器接口106的底板152之间的关系。容器-机器接口106的底板152由分配器153形成。图3C和3D是分配器153的透视图。图3E和3F是设置在分配器153中的插入件154的透视图。插入件154包括电动电动机146,该电动电动机146可操作以驱动容器-机器接口106的蜗轮157底板152。蜗轮157与具有环形构造的齿轮159啮合。安装在齿轮159上的环形构件161从齿轮159延伸到容器-机器接口106的内部区域。环形构件161具有突起163,该突起163被配置为与插入容器-机器接口106中的容器啮合以打开容器。环形构件161的突起163是四个销形突起。一些环形齿轮具有更多的突起或更少的突起,并且这些突起可以具有其他形状,例如“齿”。

[0099] 容器150包括主体158,该主体158包含混合桨160(见图3A)。容器150还具有限定孔口164的基座162和在基座162上延伸的罩166(见图3B)。基座162被缝合/固定在容器150的主体158上。基座162包括突起165。安装在基座162上方的罩166能够围绕容器150的圆周/轴线旋转。在使用中,当产品准备从容器150分配时,机器的分配器153啮合并使罩166绕容器150的第一端旋转。将罩166旋转至啮合位置,然后将突起165与基座162的其余部分分开。关于图6A-10更详细地描述了容器150及其部件。

[0100] 基座162上的孔口164通过罩166的旋转而打开。容器-机器接口106包括带有螺纹的电动机146,该螺纹与齿轮168的外周啮合。电动机146的运转使齿轮168旋转。齿轮168附接到环形构件161,并且齿轮168的旋转使环形构件161旋转。齿轮168和环形构件161两者都是环形的,并且一起限定了中心孔,通过该中心孔可以从容器150中通过孔口164分配食物或饮料,而不与齿轮168或环形构件161接触。当容器150放置在蒸发器108中时,环形构件161啮合罩166,并且环形构件161的旋转使罩166旋转。

[0101] 图4是包括蒸发器108的制冷系统109的示意图。制冷系统还包括冷凝器180、吸入管线热交换器182、膨胀阀184和压缩机186。高压液态制冷剂从冷凝器180通过吸入管线热交换器182和膨胀阀184流到蒸发器108。膨胀阀184限制液体制冷剂流体的流动,并在液体

制冷剂离开膨胀阀184时降低其压力。然后,低压液体-蒸气混合物移动到蒸发器108,在蒸发器108中,从容器150吸收的热量及其在蒸发器108中的内容物将制冷剂从液体-蒸气混合物变为气体。气相制冷剂通过吸入管线热交换器182从蒸发器108流向压缩机186。在吸入管线热交换器182中,离开蒸发器108的冷蒸气对离开冷凝器180的液体进行预冷。制冷剂作为低压气体而进入压缩机186,而作为高压气体离开压缩机186。气体然后流到冷凝器180,在冷凝器180处,热交换冷却制冷剂并将制冷剂冷凝成液体。

[0102] 制冷系统109包括第一旁通管线188和第二旁通管线190。第一旁通管线188直接将压缩机186的排出口连接到压缩机186的入口。设置在第一旁通管线和第二旁通管线上的是打开和关闭通道以允许制冷剂旁路流动的旁通阀。将制冷剂直接从压缩机排出口转移到入口可提供蒸发器除霜和温度控制,而无需向蒸发器注入热气。第一旁通管线188还提供了用于在压缩机186上进行快速压力均衡的装置,其允许快速重启(即,一个接一个地快速地冻结容器)。第二旁通管线190使得能够向蒸发器108施加温暖的气体以使蒸发器108除霜。旁通阀可以是例如电磁阀或节流阀。

[0103] 图5A和5B是冷凝器180的原型的视图。冷凝器具有内部通道192。内部通道192增加了与与制冷剂相互作用的表面积,从而迅速冷却了制冷剂。这些图像显示了使用微通道管道的原因,因为它们具有小的通道,可保持冷却剂的速度加快,并且壁薄,以实现良好的热传递,并且质量小,防止冷凝器成为散热器。

[0104] 图6A和6B示出了与参照图1A-3F所述的机器100一起使用的容器150的示例。图6A是容器150的侧视图。图6B是容器150和设置在容器150的主体158中的混合浆160的示意性侧视图。在与本申请同时提交的美国专利申请号\_\_\_\_\_ (代理人案卷号47354-0010001)中更详细地描述了可以与该机器和类似机器一起使用的其他容器-机器接口,在此将该美国专利申请全文引入本文作为参考。

[0105] 容器150的尺寸设置成可装配在机器100的接受器110中。容器的尺寸可设置成提供所生产的食物或饮料的单份。通常,容器的体积在6到18流体盎司之间。容器150具有大约8.5流体盎司的体积。

[0106] 容器150的主体158是包含混合浆160的罐。主体158从底部的第一端210延伸至第二端212,并具有圆形横截面。第一端210的直径 $D_{UE}$ 略大于第二端212的直径 $D_{LE}$ 。这种配置便于将堆叠多个容器200叠置,一个容器的第一端210容纳另一容器的第二端212。

[0107] 壁214将第一端210连接到第二端212。壁214具有第一颈部216、第二颈部218和位于第一颈部216与第二颈部218之间的圆筒220。圆筒220的圆形横截面的直径为 $D_B$ 。直径 $D_B$ 大于第一端210的直径 $D_{UE}$ 和第二端212的直径 $D_{LE}$ 。第一颈部216将圆筒220连接到第一端210,并且随着第一颈部216从圆筒220的较小直径 $D_{UE}$ 延伸到较大直径 $D_B$ 而倾斜。第二颈部218将圆筒220连接至第二端212,并且随着第二颈部218从圆筒220的较大直径 $D_B$ 延伸至第二端212的较小直径 $D_{LE}$ 而倾斜。随着第二端部212具有比第一端部210小的直径,第二颈部218比第一颈部216更陡峭地倾斜。

[0108] 容器150的这种构造提供了增加的材料使用量;即每个容器使用更多基础材料(例如铝)的能力。这种构造进一步有助于容器的柱状强度。

[0109] 容器150被设计用于从蒸发器到容器的内容物的良好的热传递。容器150的主体158由铝制成并且厚度在5至50微米之间。一些容器的主体由其他材料制成,例如锡、不锈钢

和各种聚合物,例如聚对苯二甲酸乙二酯(PTE)。

[0110] 容器150可以由不同材料的组合制成,以辅助容器的可制造性和性能。在一实施方案中,容器壁和第二端212可由铝3104制成,而基座可由铝5182制成。

[0111] 在一些容器中,容器的内部部件涂有清漆,以防止容器与容器中所含配料接触时腐蚀。这种清漆还降低了容器中所含食物和饮料配料中金属“变味”的可能性。例如,由铝制成的容器可以在内部涂覆以下涂料中的一种或组合:Sherwin Williams/Valspar V70Q11, V70Q05、32S02AD,40Q60AJ;PPG Innovel 2012-823、2012-820C;和/或Akzo Nobel Aqualure G150。也可以使用相同或其他涂料制造商生产的其他涂料。

[0112] 一些混合浆由相似的铝合金制成并且涂覆有相似的清漆/涂层。例如,Whitford/PPG涂层8870可用作混合浆的涂层。混合浆清漆对于混合浆可能还有其他不粘和硬化的好处。

[0113] 图7A-7C示出了机器100的驱动轴126与插入机器100中的容器150的混合浆160之间的啮合。图7A和7B是容器150和驱动轴126的透视图。在使用中,容器150以容器150的第一端210向下的方式插入蒸发器108的接受器110中。如图7A所示,该取向使容器150的第二端212暴露于驱动轴126。关闭盖子112(参见图1A)以足够的力将驱动轴126压在容器150的第二端212上,以使驱动轴126刺穿容器150的第二端212。图7B显示了露出混合浆160的孔,驱动轴126偏移,以便于观看。图7C是在盖子关闭之后驱动轴126与混合浆160啮合的情况下的容器150的部分的横截面。通常,在驱动轴126与容器150之间没有紧密的密封,使得当冷冻甜食排空容器150的另一端/从容器150的另一端分配时空气可以流入。在一个替代实施方案中,存在诸如这样的紧密密封:容器150保持压力以便增强容器150与蒸发器108之间的接触。

[0114] 一些混合浆包括漏斗或接受器构造,当驱动轴刺穿第二端时,其接受器接受容器的第二端的刺破端。

[0115] 图8示出了容器150的第一端210,其中罩166与基座162间隔开以便于观看。图9A-9D显示了罩166围绕容器150的第一端210旋转,以切割并带走基座162的突起165,并露出延伸穿过基座162的孔口164。

[0116] 基座162与容器150的主体158分开制造,然后连接(例如,通过压接或缝合)到容器150的主体158上,覆盖主体158的开口端。基座162的突起165可以例如通过对用来形成基座的铝片进行冲压、深冲或抽头而形成。突起165例如通过弱化的刻痕线173附接到基座162的其余部分。刻痕可以是铝板基座中的垂直刻痕或突起165的壁中的水平刻痕。例如,可以从0.008英寸至0.010英寸的初始厚度到0.001英寸至0.008英寸的刻痕后厚度对材料进行刻痕。在替代实施方案中,没有冲压后刻痕,而是故意使壁变薄以易于破裂。在另一种形式中,没有可变的壁厚,而是罩166与机器分配机构啮合的力相结合足以在突起165上切开0.008英寸至0.010英寸的壁厚。利用刻痕,用5-75磅的力,例如在15-40磅的力之间,从基座162上抬起并剪下突起165。

[0117] 罩166具有第一孔口222和第二孔口224。第一孔口大致与孔口164的形状匹配。当去除突起165时,孔口164被暴露并延伸穿过基座162。第二孔口224具有对应于两个重叠的圆的形状。重叠圆中的一个具有与突起165的形状相对应的形状,并且另一个重叠圆略小。斜坡226在两个重叠的圆的外边缘之间延伸。斜坡过渡的顶部还有一个额外的0.020英寸材

料厚度。这个额外的高度有助于在罩旋转期间提起和折断突起的头部,并打开孔口,如参考图9A至9G更详细描述。

[0118] 如图9A和9B所示,罩166最初附接到基座162,并且突起165与第二孔口224的较大重叠圆对齐并延伸通过其中的较大重叠圆。如图9C和图9D所示,当机器的处理器122激活电动机146以使齿轮168和环形构件161旋转时,罩166的旋转使斜坡226在突起165的唇缘下方滑动。罩166的继续旋转施加提升力,该提升力使突起165与基座162的其余部分分离(见图9E-9G),然后将罩166的第一孔口222与基座162中的孔口164对齐,这是由于去除了突起165而导致的。

[0119] 一些容器包括用于在突起165与基座162分离之后保持突起165的结构。在容器150中,突起165具有头部167、茎杆169和足部171(如图9G中最佳所示)。茎杆169在头部167与足部171之间延伸,并且具有比头部167和足部171小的横截面。当罩166的旋转将突起165与基座162的其余部分分开时,头部167和足部171沿着第二孔口224的重叠圆之一的边缘托住罩166,从而罩166横向地抵靠在茎杆169上。当突起165与基座166分离时,该构造保持突起165。这样的构造降低了当将突起165从基座移除时突起掉入等待接受器中的可能性。

[0120] 一些容器包括将突起165与基座162的其余部分分开的其他方法。例如,在一些容器中,基座具有铆接到基座上的可旋转切割机构。可旋转切割机构具有与相对于罩166描述的形状相似的形状,但是该次要部件被铆接到基座162的周边并位于基座162的周边内,而不是安装在基座162之上和周围。当制冷循环完成时,机器的处理器122激活机器的臂以使铆接切割机构绕铆钉旋转。在旋转期间,切割机构啮合,切割并带走突起165,从而将基座162的孔口164留在适当位置。

[0121] 在另一个实施例中,一些容器具有带有滑刀的罩,滑刀在基座上移动以去除突起。滑刀由机器致动,并且当由控制器触发时,滑过基座滑动以分离,移除和收集突起165。罩166具有断头台的特征,当由机器致动时,断头台可以横穿基座162且在基座162滑动。罩166啮合,切割并带走突起165。在另一个实施方案中,该断头台特征可以在机器的中心而不是容器150的罩166。在另一个实施方案中,该断头台特征可以作为副件安装在基座162内,而不是副安装件(如罩166的情况那样)。

[0122] 一些容器具有分配机构,该分配机构包括可由机器啮合和释放的弹出式顶部。制冷循环完成后,机器的臂会啮合并提起容器的凸舌,从而按压穿刺基座并在基座上创建孔口。冷藏或冷冻产品通过孔口分配。基座的穿孔表面保持铰接在基座上,并在分配过程中保持在容器内。混合避开穿孔表面或在穿孔表面上旋转,或者在另一个实施方案中,使得混合浆继续旋转而没有阻碍。在某些弹出式顶部中,机器的手臂将穿孔表面与基座分开。

[0123] 图10是容器150的放大示意性侧视图。混合浆160包括中央茎杆228和从中央茎杆228延伸的两个叶片230。叶片230是螺旋形的叶片,其形状用于搅动容器150的内容物并去除粘附在容器150的主体158的内表面上的配料。一些混合浆具有单个叶片,并且一些混合浆具有两个以上的混合浆。

[0124] 当混合浆160旋转时,流体(例如,液体配料、空气或冷冻甜食)流过叶片230中的开口232。这些开口减小了旋转混合浆160所需的力。当配料的粘度增加时(例如,随着冰淇淋的形成),这种减小可能是显著的。开口232进一步帮助在容器内对配料进行混合和充气。

[0125] 叶片230的侧向边缘限定狭槽234。狭槽234是偏移的,使得主体158的大部分内表

面清除了随着混合浆160旋转而通过叶片230之一附着到主体的内表面的配料。尽管混合浆160比容器150的主体158的第一端210宽,但是狭槽234是交替的狭槽,其通过在插入期间旋转混合浆160而有助于将混合浆160插入到容器150的主体158中,使得狭槽234与第一端210对准。在另一个实施方案中,混合浆的外径小于容器150开口的直径,从而允许笔直插入(不旋转)到容器150中。在另一个实施方案中,混合浆上的一个叶片的外径比第二叶片直径宽,因此允许笔直插入(不旋转)到容器150中。在这种混合浆构型中,一个叶片旨在去除(例如刮擦)侧壁上的配料,而第二个较短直径的叶片则用于进行更多的搅拌操作。

[0126] 一些混合浆具有一个或多个铰接到中央茎杆的叶片。在插入过程中,叶片可以铰接成一个压缩的结构,一旦插入就可以释放到一个膨胀的结构中。一些铰接叶片在沿第一方向旋转时被固定打开,而当沿与第一方向相反的第二方向旋转时可折叠。无论旋转方向如何,一些铰接叶片一旦位于在容器内,便会锁定在向外的固定位置。某些铰接叶片需要手动压缩、扩展和锁定。

[0127] 混合浆160顺时针旋转,并且从容器214的壁去除积聚的冷冻甜食。重力迫使从容器壁上去除的甜食掉落到第一端210。在逆时针方向上,混合浆160向第二端212旋转,抬起并搅动配料。当浆改变方向并顺时针旋转时,将配料朝向第一端210推动。如图9D所示和所述,当基座162的突起165被移除时,混合浆的顺时针旋转通过孔口164将来自容器150的产生的食物或饮料分配出去。一些浆通过沿第一方向旋转而混合并分配容器的内容物。当容器打开时,一些浆通过在第一方向和第二方向上移动而混合,并且通过在第二方向上移动而分配。

[0128] 中央茎杆228限定凹口236,该凹口236的尺寸设置成容纳机器100的驱动轴126。该凹口和驱动轴126具有正方形的横截面,使得驱动轴126和混合浆160被可旋转地约束。当电动机旋转驱动轴126时,驱动轴旋转混合浆160。在一些实施方案中,驱动轴的横截面是不同的形状,并且凹口的横截面是相容地成形的。在某些情况下,驱动轴和凹口是螺纹连接的。在一些容器中,凹口包含配合结构,该配合结构抓紧驱动轴以将驱动轴旋转地联接至浆。

[0129] 图11是在处理器122上实现的用于操作机器100的方法250的流程图。该方法250是参考制冷系统109和机器100进行描述的。方法250也可以与其他制冷系统和机器一起使用。方法250被描述为生产软冰淇淋,但是也可以用于生产其他冷却或冷冻的饮料和食物。

[0130] 方法250的第一步是打开机器100(步骤260)并打开压缩机186和与冷凝器180相关的风扇(步骤262)。然后,制冷系统109在调节后温度下空转(步骤264)。在方法250中,蒸发器108的温度被控制为保持在约 $0.75^{\circ}\text{C}$ 附近,但是可以波动 $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$ 。一些机器在其他空转温度下运行,例如,从 $0.75^{\circ}\text{C}$ 到室温( $22.0^{\circ}\text{C}$ )。如果蒸发器温度低于 $0.5^{\circ}\text{C}$ ,则处理器122打开旁通阀190以增加系统的热量(步骤266)。当蒸发器温度超过 $1^{\circ}\text{C}$ 时,关闭旁通阀190以冷却蒸发器(步骤268)。从空转状态开始,机器100可以运行以生产冰淇淋(步骤270)或可以关闭(步骤272)。

[0131] 在插入容器之后,用户按下启动按钮。当用户按下启动按钮时,旁通阀190关闭,蒸发器108移动到其关闭位置,并且电动机124被打开(步骤274)。在某些机器中,蒸发器是使用电动机以电子方式关闭的。在一些机器中,蒸发器机械地关闭,例如通过盖子从打开位置移动到关闭位置。在一些系统中,在采取这些动作之前,传感器确认蒸发器108中存在容器150。

[0132] 一些系统包括射频识别(RFID)标签或其他智能条形码,例如UPC条形码或QR码。容器上的标识信息可用于触发特定容器的特定冷却和混合算法。这些系统可以任选地读取RFID、QR码或条形码,并且识别混合电动机速度曲线和混合电动机扭矩阈值(步骤273)。

[0133] 标识信息还可以用于促进直接到消费者的营销(例如,通过互联网或使用订阅模型)。本说明书中描述的这种方法和系统能够通过电子商务销售冰淇淋,因为容器是货架稳定的。在订阅模式下,客户每月为预定数量的容器每月支付月费。他们可以从各种类别(例如,冰淇淋、健康冰沙、冷冻咖啡或冷冻鸡尾酒)中选择个性化的容器以及个性化的口味(例如巧克力或香草)。

[0134] 该标识还可以用于跟踪所使用的每个容器。在某些系统中,该机器与网络链接,并且可以配置为通知供应商正在使用哪些容器以及需要更换哪些容器(例如,通过每周装运)。这种方法比让消费者去杂货店和购买容器更高效。

[0135] 这些动作在旋转混合浆160的同时冷却蒸发器108中的容器150。随着冰淇淋的形成,容器150的内含物的粘度增加。机器的扭矩传感器测量使容器150内的混合浆160旋转所需的电动机124的扭矩。一旦由扭矩传感器测量的电动机124的扭矩满足预定阈值,则机器100进入分配模式。(276)。分配口打开,并且电动机124反转方向(步骤278)以将冷冻甜食压出容器150。这持续大约1至10秒以分配容器150的内容物(步骤280)。机器100然后切换到除霜模式(步骤282)。积聚在蒸发器108上的霜冻会降低蒸发器108的传热效率。此外,蒸发器108会冻结到容器150,蒸发器的第一部分128和第二部分130会冻结在一起,和/或容器会冻结到蒸发器中。通过打开旁通阀170,打开蒸发器108并关闭电动机124,可以在循环之间使蒸发器除霜以避免这些问题(步骤282)。然后,机器使气体通过旁通阀转移大约1到10秒,以使蒸发器除霜(步骤284)。机器被编程为在每个循环后除霜,除非热电偶报告蒸发器108已经在冰点以上。然后将容器取出。机器100然后返回到空转模式(步骤264)。在一些机器中,温度计测量容器150的内容物的温度并识别何时该分配容器的内容。在某些机器中,分配模式在达到预定时间后开始。在一些机器中,转动混合浆所需的扭矩、混合电动机的电流消耗、容器的温度和/或时间的组合决定了何时分配容器的内容物。

[0136] 如果空转时间到期,则机器100自动断电(步骤272)。用户还可以通过按住电源按钮(286)来关闭机器100的电源。当断电时,处理器打开旁通阀190以均衡阀上的压力(步骤288)。机器100等待十秒钟(步骤290),然后关闭压缩机186和风扇(步骤292)。然后关闭机器。

[0137] 图12是包括蒸发器108和膨胀子系统312的制冷系统310的示意图。制冷系统310与制冷系统109基本相似。但是,制冷系统310包括膨胀子系统312而不是制冷系统109中所示的膨胀阀184。制冷系统310不包括属于制冷系统109的部分的第一旁通管线188和第二旁通管线190。但是,某些系统包括扩展子系统312、第一旁通管线和第二旁通管线。

[0138] 膨胀子系统312包括多个阀以控制制冷剂流体的膨胀。这些阀包括第一固定孔板阀314、第二固定孔板阀316和控制阀318。控制阀318在第二固定孔板阀316的上游。控制阀318和第二固定孔板阀316平行于第一固定孔板阀314。膨胀装置具有两个模式以控制进入蒸发器108的制冷剂的温度。在第一模式中,控制阀318是打开的,从而允许制冷剂流向第二固定孔板阀316。在第一模式中,制冷剂流过第一固定孔板阀314和第二固定孔板阀316。在第二模式中,控制阀318关闭,制冷剂不流过第二固定孔板阀316。所有制冷剂流过第一固定

孔板阀314。

[0139] 如参考图4所讨论的,膨胀阀184或膨胀子系统312接受高压制冷剂并释放低压制冷剂。该压降冷却了制冷剂。较大的压力变化( $\Delta P$ )会导致较大的温度变化( $\Delta T$ )。在第二模式下(即,在控制阀318关闭的情况下),通过膨胀子系统312的压降将高于在第一模式下的压降,从而提供较低的蒸发器压力和相关的较低的蒸发器温度。制冷剂与蒸发器108中的容器的内含物之间的温差增加对传热的影响在某种程度上抵消了这种低压制冷剂密度较小的事实。由于压缩机在每个压缩循环中移动固定体积的制冷剂,因此每个循环的质量流量减少,从而降低了热传递。在第二种操作模式下,容器和蒸发器之间存在较大的温差,需要进行大量的热传递,从而增加了所需的质量流量。

[0140] 在初始操作期间,制冷系统310处于第一模式。控制阀318是打开的,制冷剂流过第一固定孔板阀314和第二固定孔板阀316。这导致蒸发器在 $-20^{\circ}\text{C}$ 至 $-10^{\circ}\text{C}$ 左右的温度下运行。在此温度下,通过利用穿过蒸发器的较高密度的制冷剂,冷却系统所提供的冷却能力比低温下更高。

[0141] 容器150在室温(例如 $22^{\circ}\text{C}$ )附近插入蒸发器108中。蒸发器108与容器150之间的初始温度差高。结果,热量快速地从容器150传递到蒸发器108。容器150和蒸发器108之间的温度差随着容器150的冷却而减小,并且从容器150到蒸发器108的热量传递也减慢。此时,系统310进入第二模式,并且控制阀318关闭。制冷剂仅流过第一固定孔板阀314,并且进入第一固定孔板阀314和离开第一固定孔板阀314的制冷剂之间的 $\Delta P$ 增加。 $\Delta T$ 也增加,导致蒸发器108较冷,温度约为 $-15^{\circ}\text{C}$ 至 $-30^{\circ}\text{C}$ 。这降低了系统的冷却能力,但增加了容器和巢状件之间的温度差,从而可以快速最终冻结冰淇淋。在当容器与蒸发器之间的温差减小到影响传热的程度时而激活的第二种模式下,即使系统中的质量流较少,较低的制冷剂温度也会提高总体传热。

[0142] 在一些实施方案中,第一模式下的蒸发器的温度高于冻结温度。这种配置可以在使用前对蒸发器进行预冷却,并在使用后对其进行除霜。

[0143] 制冷系统310的配置增加了温度控制,这可以减少冻结时间并减少所需的压缩机输出。所需压缩机输出的减少允许压缩机尺寸的减小。

[0144] 在一些制冷系统中,膨胀子系统包括两个以上的阀。多阀子系统可以具有两种以上的模式,从而进一步增加了温度控制。

[0145] 在一些制冷系统中,使用其他类型的阀,例如,恒温膨胀阀和电子膨胀阀。恒温膨胀阀和电子膨胀阀都可以根据各种负载和工况调整孔口尺寸。例如,恒温膨胀阀感测制冷剂的蒸发器出口温度,并调节通过恒温膨胀阀的流量以维持预定或期望的工况。电子膨胀阀被电致动以基于蒸发器出口温度和来自控制单元371的电子信号调整孔口尺寸。

[0146] 图13是制冷系统320的示意图,该制冷系统包括制冷剂管线322,该制冷剂管线322在进入蒸发器108之前预冷却水箱324。制冷系统320与制冷系统109基本相似。制冷系统320包括预冷管线322,并且省略了作为制冷系统109的部分的第一旁通管线188和第二旁通管线190。一些系统包括第一旁通管线、第二旁通管线和预冷管线。

[0147] 制冷系统320用于包括水箱324的机器中。具有水箱的机器在混合过程中将流体注入到容器中,例如,以溶解干配料或稀释容器中的内容物。冷水比热水或室温水结冰的速度更快。

[0148] 在使用中,操作阀326以使制冷剂经过预冷,以使制冷剂经过预冷管线322离开膨胀阀184。冷的低压制冷剂流经在水箱324中部分地或全部地设置的预冷管线322。如果水箱324中充满水,则预冷管线322被部分地或全部地浸没在水中。制冷剂冷却水箱324中的水并离开预冷管线322。然后,制冷剂进入蒸发器108以冷却蒸发器108。

[0149] 图14是制冷系统328的示意图,该制冷系统328包括布置在压缩机186与冷凝器180之间的热质330。制冷系统328基本类似于制冷系统109。但是,制冷系统328包括制热质330。制冷系统328不包括作为制冷系统109的部分的第一旁通管线188和第二旁通管线190。一些系统包括第一旁通管线、第二旁通管线和热质330。

[0150] 热质可以是例如乙二醇和水的混合物,盐水,石蜡(烷烃)或纯水。在一些机器中,热质330设置在冷凝器180与热交换器182之间。

[0151] 热质330储存热能并在以后的时间释放热能。当置于压缩机186与冷凝器180之间时,热质330储存从制冷剂散发的热量。在循环的这一点上,制冷剂是高压蒸气。冷凝器180等温地从高压蒸气释放热量以产生高压液体。用热质330对蒸气制冷剂进行预冷却减小了压缩机186的负载。当机器100断电时,热质330将热量释放到环境中并在环境温度下达到平衡。

[0152] 一些系统包括第二旁通管线和热质。第二旁通管线将热质中的制冷剂重新引导,使制冷系统空转。在此空转期间,热质将来自先前循环的热量释放到环境中。

[0153] 图15是包括压力容器334、第一控制阀336和第二控制阀338的制冷系统332的示意图。压力容器334可以用作压力储存器,其能够使系统快速启动并减少冷却(例如,冷冻)蒸发器108中的容器的内容物所需的时间。制冷系统332与制冷系统109基本相似。然而,制冷系统332包括压力容器334、第一控制阀336和第二控制阀338。制冷系统332进一步不包括作为制冷系统109的部分的第一旁通管线188和第二旁通管线190。一些系统包括第一旁通管线、第二旁通管线、压力容器334、第一控制阀336和第二控制阀338。

[0154] 第一控制阀336布置在压缩机186与冷凝器180之间。第二控制阀338布置在热交换器182与膨胀阀184之间。压力容器334布置在冷凝器180与热交换器182之间。制冷剂以高压离开压缩机186,并保持该高压,直到液态制冷剂被膨胀阀184释放为止。系统332基于所需的结果来控制阀336、338的位置(例如,打开或关闭)。

[0155] 在系统332的正常操作期间(例如,在冷却容器时),第一控制阀336和第二控制阀338均打开。在空转之前,第二控制阀338关闭并且第一控制阀336保持打开。在第一控制阀336关闭之前,压缩机186继续运转短时间,例如1-5秒。在第一控制阀336关闭之后,压缩机关闭。

[0156] 当系统332重新启动时(例如,产生一份冷却的食物或饮料),压缩机186重新启动,第一控制阀336打开,第二控制阀338打开。因为压力容器334中已经存在高压流体,所以高压制冷剂流过膨胀阀184,并且压降冷却了制冷剂。相对于可使系统压力在停机时恢复到环境条件的制冷系统,这种方法减少了冷却容器内容物所需的时间。如果系统处于环境条件下,则在重新启动系统时,最初在膨胀阀上不会出现压降。该方法已证明将8盎司容器中的内容物从室温冷却到冷冻所需的时间减少到不到90秒。当系统332开始或启动时,例如在插入容器150之前,制冷系统332能够快速或瞬时冷却制冷剂。

[0157] 图16是包括热电模块342的制冷系统340的示意图。制冷系统340基本类似于制冷

系统109。但是,不包括作为制冷系统109的部分的第一旁通管线188和第二旁通管线190。一些系统包括第一旁通管线、第二旁通管线和热电模块342。

[0158] 热电模块342是设置在冷凝器180与热交换器182之间的冷却元件。热电模块342在将热量传递给在热交换器182中离开蒸发器108的制冷剂蒸气之前,冷却离开冷凝器180的制冷剂。在膨胀之前冷却液体制冷剂增加了系统340的冷却能力并降低了所需的压缩机输出。所需压缩机输出的减少减小了所需压缩机的尺寸。

[0159] 图17是包括热电池346、第一电池旁通阀348和第二电池旁通阀350的制冷系统344的示意图。制冷系统344基本类似于制冷系统109,但不包括作为制冷系统109的部分的第一旁通管线188。一些具有热电池346和相关阀的系统还包括第一旁通管线。

[0160] 热电池346具有设置在热交换器182与膨胀阀184之间的第一部分352。第一电池旁通阀348设置在绕过热电池346的第一部分352的第一分支管线354上。当第一电池旁通阀348打开时,大部分或全部制冷剂流过第一分支管线354。热电池346具有高的压降。制冷剂主要流过分支管线354,因为分支管线354到热电池346的压降相对较低。当第一电池旁通阀348关闭时,制冷剂流过热电池346的第一部分352。

[0161] 热电池346具有热连接到第一部分352的第二部分356,其设置在蒸发器108与热交换器182之间。第二电池旁通阀350设置在绕过热电池346的第二部分356的第二分支管线358上。当第二电池旁通阀350打开时,大部分或全部制冷剂流过第二分支管线358。热电池346具有高压降。制冷剂主要流过分支管线358,因为分支管线358对热电池346的压降相对较低。当第二电池旁通阀350关闭时,制冷剂流过热电池346的第二部分356。

[0162] 热电池346包括保持热量的热材料。根据第一电池旁通阀348和第二电池旁通阀350的位置,热电池346包括具有相变材料(例如,石蜡)的储存器360,所述相变材料接受热量或散发热量。热电池346被描述为:使用石蜡作为相变材料的示例。一些热电池还包括其他保留热量或散发热量的材料,例如乙二醇和水的混合物、盐水或纯净水。

[0163] 当第一电池旁通阀348打开并且第二电池旁通阀350关闭时,热电池346从其第二部分356向制冷剂放热。如果石蜡是热的或熔化的,则冷的制冷剂将冷却并固化储存器360中的石蜡。通过加热低压制冷剂,热电池降低了液体制冷剂流入压缩机的可能性。

[0164] 当第一电池旁通阀348关闭并且第二电池旁通阀350打开时,热电池346在第一部分352处从制冷剂接受热量。如果蜡固化,则热的液态制冷剂将加热并熔化蜡储存器360中的蜡。如果蜡是液体,则热制冷剂将继续加热蜡储存器360中的液体蜡。

[0165] 在系统344激活时以及在冷却循环期间,第一电池旁通阀348和第二电池旁通阀350均打开,几乎没有制冷剂流与热电池346相互作用。在冷却循环结束时,第二电池旁通阀350关闭,并且由于冷的低压制冷剂,储存器360冷却。当下一个循环以冷却的电池开始时,第二电池旁通阀350打开,第一电池旁通阀348关闭。然后,热电池346的第一部分352预冷却经由热交换器182离开冷凝器180的热的液态制冷剂。

[0166] 这种配置可以防止循环结束的压缩机溢流,并且可以通过减少压缩机上的热负荷来减少压缩机的输出。一些蜡的熔点可以在5°C至10°C的范围内,例如十二烷蜡或十三烷蜡。

[0167] 图18A是蒸发器盖127的顶视图,图18B是蒸发器108的主体的顶视图。蒸发器108的主体限定了通道366,制冷剂通过该通道流动以冷却蒸发器108。如图18B所示,通道366在蒸

发器108的唇缘367处是敞开的。通道366在蒸发器108的相对端也以类似构造的唇缘敞开。

[0168] 盖127包括多个凹口174,当盖127附接到蒸发器108的主体时,多个凹口174与蒸发器108的四个相邻通道366对准。一些盖包括与其他数量的相邻通道对准的凹口。凹口174用作歧管,以流体方式连接相邻的通道366。在蒸发器主体的相对端上的盖127是偏置的,使得两个盖127和蒸发器108的主体一起限定了穿过蒸发器108的蛇形流路。

[0169] 盖127具有入口370和出口372,其将蒸发器108流体地连接到制冷系统109。制冷剂流过入口370,流过由蒸发器108和盖127的主体中的凹口限定的通道,并通过出口372流出蒸发器108。制冷剂以第一温度的冷流体的形式进入入口370。当制冷剂流过流路368时,由于蒸发器108从容器150接受的热量,制冷剂变热并蒸发。容器150由于该热传递而冻结。为了保持恒定的流速,入口370的直径约为0.25英寸,而出口372的直径约为0.31英寸。

[0170] 活动铰链132限定连接通道373,该连接通道373将蒸发器108的第一部分128中的通道流体地连接至蒸发器108的第二部分130中的通道366。连接通道373被限定在蒸发器108内靠近蒸发器108的唇缘367的位置。在一些蒸发器中,蒸发器的唇缘限定凹槽,并且盖子限定相应的凹槽,使得当盖子和蒸发器啮合时在盖子的凹槽与蒸发器的凹槽之间形成连接通道。一些连接通道限定在盖127内。该构造限定了从入口370到出口372的连续流路368,其中通道366平行于轴线369延伸并且使流体平行于轴线369流动。

[0171] 在一些蒸发器中,通道366在蒸发器内在与唇缘367相对的一端处连接,以形成“U”形。当组装时,盖127布置在蒸发器108的唇缘367上。通道366是一系列未连接的“U”形单元。在每个单元中,第一通道使制冷剂在第一方向上流动,第二通道使流体在与第一方向相反的第二方向上流动。

[0172] 通道366平行于蒸发器的轴线369延伸。在一些蒸发器中,通道不平行于轴线延伸而是彼此平行地延伸。在一些蒸发器中,通道不彼此平行或平行于轴线延伸。

[0173] 图19A和19B是分别具有和不具有其盖127的蒸发器380的透视图。图19A和19B中的蒸发器380的操作类似于图18A-18E中描述的蒸发器108。然而,蒸发器380包括凹口382,该凹口382将单元371的第二通道366b流体地连接到另一单元371的第一通道366a。盖384基本类似于盖127。但是,盖384是平坦的而不是在与唇缘367邻接的表面上凹入,并且包括多个入口和出口,而不是单个入口和单个出口。盖384包括在第一部分128上的第一入口388,在第一部分128上的第一出口390,在第二部分130上的第二入口392,以及在第二部分上的第二出口394。第一入口388和第一出口390流体连接以在第一部分128上形成第一流路396。第二入口392和第二出口394流体连接以在第二部分130上形成第二流路398。这种构造形成了两个流路396、398使制冷剂平行流动并且不使用铰链连接器。为了保持流速,减小流路396、398的直径,使得分开的流路具有与原始流路相似的流动面积。

[0174] 当盖384啮合蒸发器380时,凹口382关闭,并且蒸发器380和盖384形成流路396、398。

[0175] 在前述的蒸发器中,单元371具有“单上/单下”构造。在某些蒸发器中,这些单元定义为“两上/两下”或“三上/三下”配置。这样可以保持适当的流速,同时最大程度地减少蒸发器内的压降。对于不同的压缩机和不同的冷却任务,需要不同的流路布置。对于较大的压缩机和冷却负荷,可以增加平行流路的数量,而对于较小的需求,可以减少平行流路的数量。

[0176] 图20A-20D是由蒸发器的通道及其盖127的凹口形成的流路的示意图。图20A和20B是在蒸发器内限定的通道的视图。图20C和20D是蒸发器及其盖127的透视图。

[0177] 图20A是流路402,其随着制冷剂蒸发而增加了通道400的数量。制冷剂进入入口并流过一个或多个单个通道400a。当制冷剂蒸发时,制冷剂的体积膨胀并开始更快地移动。蒸气的比容可能膨胀约50-70倍。为了使蒸发器108内的混合相制冷剂变慢,流路402分支成两个平行的通道400b,其在凹口374处和在蒸发器108内的转向点306处连接。随着制冷剂蒸发更多,流路402再次分支为三个平行通道400c,该三个平行通道400c在凹口374处以及在蒸发器108内的转向点306处连接。在一些蒸发器中,对于多个单元,保持“两上/两下”配置。在某些蒸发器中,对于多个单元,保持“三上/三下”配置。在某些蒸发器中,流路增加到“四上/四下”配置或“五上/五下”配置。贯穿整个蒸发器的通道数量的增加在蒸发过程的早期提高了性能,同时限制了朝向蒸发器出口的高速/压降。

[0178] 图20B是流路402的示意图,在盖127中具有用作歧管的倾斜凹口408。倾斜的凹口408具有平滑地增加和减小的横截面积,这有助于维持流过歧管的制冷剂的流速。盖上倾斜的横截面凹口将有助于保持流速,并由于低流速区域而减少液体和气体制冷剂的压降和流动分离。

[0179] 图20C示出了流路420,其包括在蒸发器108的底部的第一歧管和从第一歧管422朝着盖127延伸的多个分支424。第一歧管422连接到入口370。分支424流体连接到蒸发器108顶部的第二歧管426。第二歧管426流体连接到出口372。

[0180] 制冷剂从入口流过第一歧管422,顺着分支424向上,并通过第二歧管426到达出口372。蒸汽的密度比液体低,并且倾向于上升到顶部。当流动方向向下时,该优先流动方向会产生不可预测的流动和性能。这种构造可以通过使制冷剂沿与当制冷剂为蒸汽形式时存在的浮力相同的方向流动来提高蒸发器108的热性能。

[0181] 图20D示出了绕蒸发器108缠绕的流路430。流路430是遵循蒸发器108外径的螺旋形。该构造通过减小或消除流路430中的急转弯来增加表面积并减小压降。在一些蒸发器中,当流路跨过第一和第二部分延伸时,多个铰链连接器用于连接蒸发器的第一部分和蒸发器的第二部分。一些流路在第一部分上限定了蛇形通道并且在第二部分上限定了蛇形通道,所述蛇形通道通过横跨铰链的“运输通道”相连。

[0182] 图21A-21C是容器150和具有关闭机构440的蒸发器438的视图。图21A是容器150和蒸发器438的透视图。图21B是容器150和蒸发器438的剖视图。图21C是容器150和蒸发器438的俯视图。

[0183] 关闭机构440包括将蒸发器438的第一部分128连接到蒸发器438的第二部分130的偏置元件(例如弹簧)。关闭机构440还包括围绕蒸发器外径延伸的周向电缆441。电缆已拧紧,以关闭容器并松开以打开蒸发器。

[0184] 蒸发器438中的偏压元件包括第一弹簧442和第二弹簧444,其使第一部分128和第二部分130彼此远离。活动铰链132促进第一部分128和第二部分130的运动,使得第一部分128和第二部分130由于弹簧442、444的偏压力而绕铰链132旋转。在这种构造中,蒸发器438处于打开位置时,在第一和第二部分128、130之间形成小间隙446。当盖127处于打开位置时,蒸发器438处于打开位置。在某些机器中,蒸发器的位置与盖子的位置无关。在打开位置,在蒸发器438与容器150之间存在小的气隙。

[0185] 蒸发器438具有关闭位置,在该关闭位置中消除了蒸发器438与容器150之间的气隙以促进热传递。在某些蒸发器中,气隙只是减少了。在关闭位置,间隙446也被消除。在某些蒸发器中,间隙会减小而不是消除。为了从打开位置移动到关闭位置,关闭机构440沿箭头448的方向施加力,以克服第一弹簧442和第二弹簧444的偏压力。

[0186] 关闭机构产生的力在10到1500磅之间。为了防止容器150压碎,容器150的内部压力优选等于或大于由关闭机构440产生的力。

[0187] 关闭机构440可以是例如机电致动器、滑轮系统、杠杆、盖子上的突出部、滚珠丝杠、螺线管或机械门锁。

[0188] 图22A和22B分别是具有关闭机构440的蒸发器108的侧视图和正视图,该关闭机构440包括在弹簧456内的两个螺栓450。螺栓450偏压杆466使其远离法兰464。任选地,电缆468被容纳在杆466中限定的孔中并且围绕蒸发器108延伸。

[0189] 图23A显示了可以主要通过挤出生产的蒸发器500。蒸发器500具有带有两个端盖512的主体510。主体510和端盖是分别生产然后组装的。

[0190] 图23B和23C示出了主体510的生产。蒸发器主体510通过低成本挤出生产。用限定在主体510中的通道514挤压主体(见图23B)。主体510的每个端部均被加工以提供与端盖配合的肩部516(见图23C)。壁518延伸超过肩部516。

[0191] 图23D和23E是端盖512的透视图。端盖512可以被锻造或加工。端盖512提供蒸发器500的安装,入口/出口和关闭特征。端盖512具有侧壁520和端壁522。

[0192] 端盖512具有从侧壁520向外延伸的多个凸台524。凸台524可用于安装和操纵端盖512,并且在与主体510组装之后,用于蒸发器500。端口526延伸穿过侧壁520。蒸发器500的一端上的端盖512的端口526用作入口,而蒸发器500的另一端上的端盖512的端口526用作出口。

[0193] 图23F示出了蒸发器500的组装。端盖512安装在主体510的一端上的肩部516上。安装之后,蒸发器主体510与端盖512之间的接头易于接近。这种构造便于用于激光焊接,真空钎焊,搅拌摩擦焊或TIG焊接,以将端盖512附接到蒸发器主体510。

[0194] 图23G和23H示出了组装后的主体510和端盖512之间的关系。当与主体510组装时,端盖的侧壁520和端壁522以及主体510的壁518限定室,该室用作歧管,该歧管连接在蒸发器500的主体510中限定的通道。盖512被示出为具有“空心”构造,以与所有通道平行地蒸发,但是它可以适用于具有多个180度转向的多径设计。

[0195] 图24示出了结合有孔板530的蒸发器500的构造。孔板530设置在主体510和端盖512之间。孔板530限定了多个孔口532,在组装之后与主体510中的通道514对准。通过在孔板530之前累积制冷剂并将液体-气体混合物均匀地注入到通道524中,孔板可用于将流量均匀地分配到通道514中。在某些情况下,孔口大小相同。在一些情况下,在通道514之间可能存在流量分配不均的情况下,孔口可以具有不同的尺寸。

[0196] 图25是参照图19A和19B描述的蒸发器380的实施方案的透视图,其内表面470由与蒸发器380的其余部分不同的材料制成。内表面470主要或完全由铜形成。铜的导热系数(约391W/mK)比铝的导热系数180W/mK更高。高导热率可将热量快速有效地从容器转移到制冷剂。导热系数低的材料传热较慢且效率较低。部件充当散热器的趋势是其导热率和质量的函数。表2列出了各种材料的导热率和密度。

表 2-在标准条件下（大气压和 293 开氏温度）的电导率	
材料	导热系数[W· m <sup>-1</sup> · K <sup>-1</sup> ]
亚克力玻璃 (Plexiglas V045i)	0.170 – 0.200
醇, 油	0.100
铝	237
氧化铝	30
砷化硼	1,300
铜 (纯)	401
钻石	1,000
玻璃纤维或泡沫玻璃	0.045
聚氨酯泡沫	0.03
发泡聚苯乙烯	0.033 - 0.046
锰	7.810
水	0.5918
大理石	2.070 – 2.940
硅胶气凝胶	0.02
雪 (干)	0.050 – 0.250
特氟隆	0.250

[0197]

[0198]

[0199] 图26A-26C是包层的示意图。这些包层可用于包含铝和铜的蒸发器中。图26A示出了覆盖包层490。图26B示出了嵌镶包层492。图26C示出了边缘包层495。将图26A-26C所示的包层技术应用于蒸发器的内表面。由于铜的高导热性,不同的包覆技术可以增加热传递并散发热量。

[0200] 图27是包括微通道482的材料480的示例性视图。当材料480用于制造例如蒸发器时,制冷剂流过微通道482。材料480可以弯曲以形成冷却容器150的蒸发器。材料480永久变形为圆柱形以形成圆形蒸发器。这样的蒸发器具有高的表面积,这增加了蒸发器的性能,同时保持了较低的成本。

[0201] 图28A-28C示出了在一些制冷系统中代替先前描述的往复式压缩机186所使用的旋转式压缩机550。压缩机550包括具有内部壁553的壳体552,该内部壁553限定了内部腔554。入口556和出口558将压缩机550的内部腔554流体地连接到制冷系统的其他部件。当流体达到预定压力时,压力阀559释放流体。具有圆形横截面的辊560被旋转地和轴向地约束到杆562,杆562延伸穿过壳体552的底部。一些辊具有椭圆形或齿轮形的横截面。杆562从辊560的圆形横截面偏离中心地附接。杆562和辊560使用电动机(未示出)相对于壳体557旋转。辊560布置在腔554中,使得辊560的边缘564延伸到壳体的内部壁553。在这种构造中,辊560与壳体557形成密封。当杆562和辊560在内部腔554内旋转时,辊560的边缘564保持与壁553接触。壳体557包括带槽口的区域566,用于容纳压缩弹簧568。弹簧568邻接辊560。橡胶构件570围绕弹簧568的部分以形成从壁553延伸到辊560的密封。弹簧568随着辊560在内部腔554内旋转而膨胀和收缩,以保持密封。

[0202] 在图28A中,压缩机550处于第一状态。在图28B中,旋转式压缩机550处于第二状态,在图28C中,旋转式压缩机550处于第三状态。旋转式压缩机550从第一状态移动到第二状态,从第二状态移动到第三状态,并且从第三状态移动到第一状态。在第一状态下,辊560经由入口556从蒸发器108接受低压压力冷蒸气。接触边缘564与壁553之间的密封以及部件570与辊560之间的密封限定进气室572和加压室574。在某些旋转式压缩机中,形成了额外的密封件,从而增加了腔室的数量。辊560旋转以对加压室574中的蒸气进行压缩和加压,并从入口556将蒸气吸入进气室572。在图28B所示的第二状态下,辊560继续逆时针旋转并增加加压室574中的蒸汽的压力,直到压力阀559将高压蒸气从压缩机550中释放出来。进气室继续从进口556接受低压蒸气。压缩弹簧568随着辊560旋转而延伸到内部腔554中,以保持部件570与辊560之间的连接。在第三状态,如图28C所示,高压蒸气已经从加压室574排出,并且弹簧568被压缩到带槽口区域566中。在这种状态下,接触边缘564与部件570之间仅形成一个密封。在循环的短时间内,腔室的数量减少了一个。在压缩机550的这种状态下,进气室572变为加压室574。当接触边缘564经过部件570并且形成两个密封时,进气室572被重整,一个由部件570和辊560形成,另一个由接触边缘564和壁553形成。

[0203] 旋转式压缩机以更低的重量和更小的尺寸执行与往复式压缩机相同的热负荷。旋转式压缩机的重量为约10磅至约18磅。旋转式压缩机的制冷剂排量为约4cc至约8cc。旋转式压缩机具有约0.3cc/lb至约0.5cc/lb的性能与重量比。

[0204] 已经描述了本发明的多个实施方案。然而,将理解的是,在不脱离本公开发明的精神和范围的情况下,可以做出各种修改。因此,其他实施方案在所附权利要求的范围内。

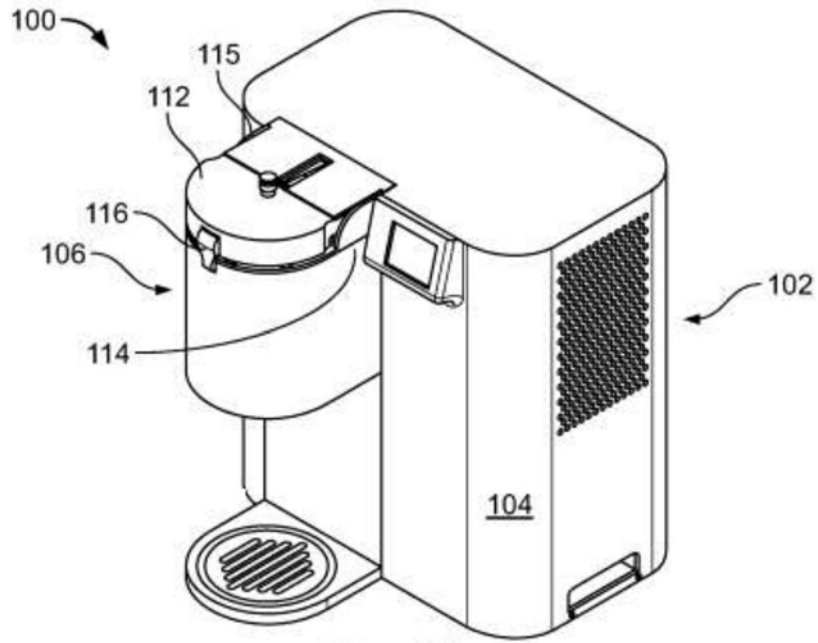


图1A

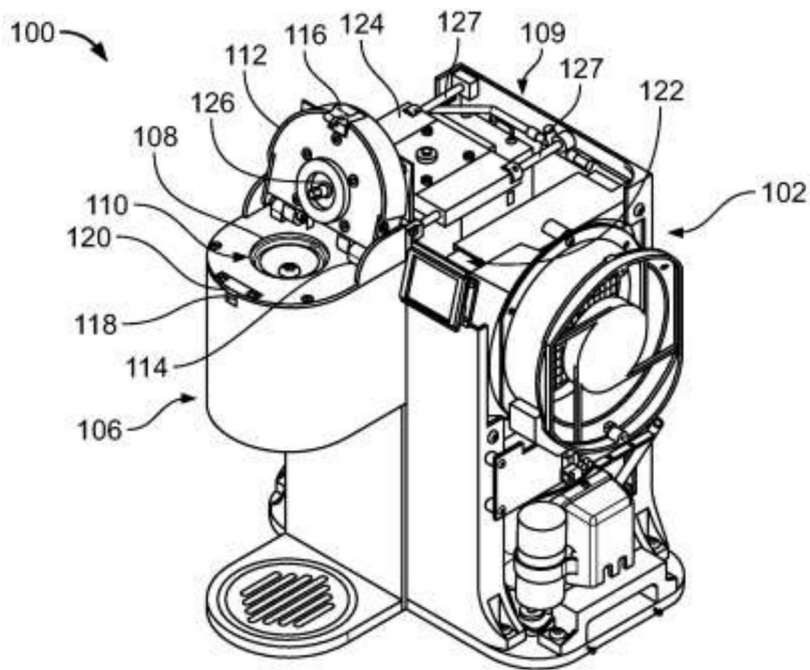


图1B

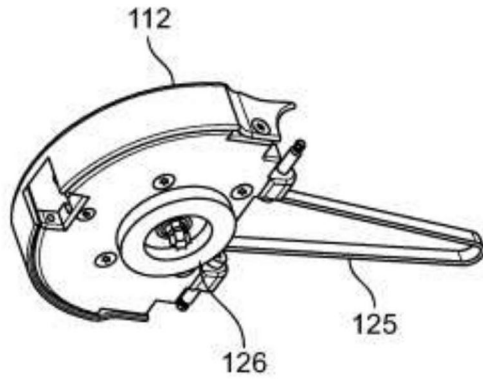


图1C

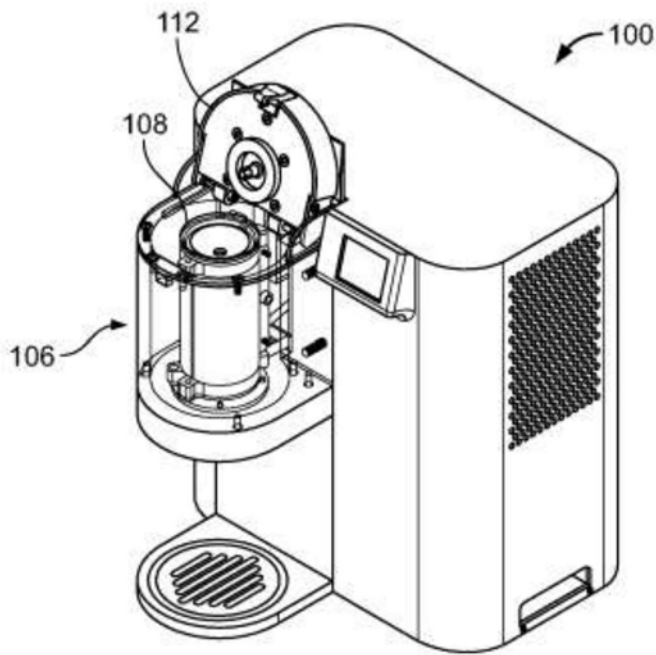


图2A

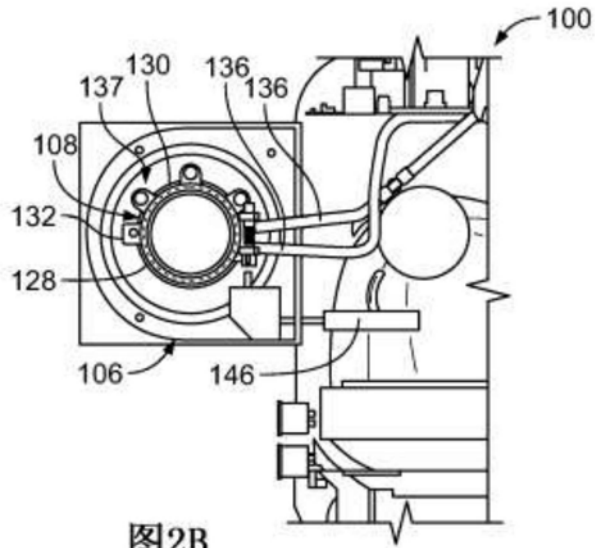


图2B

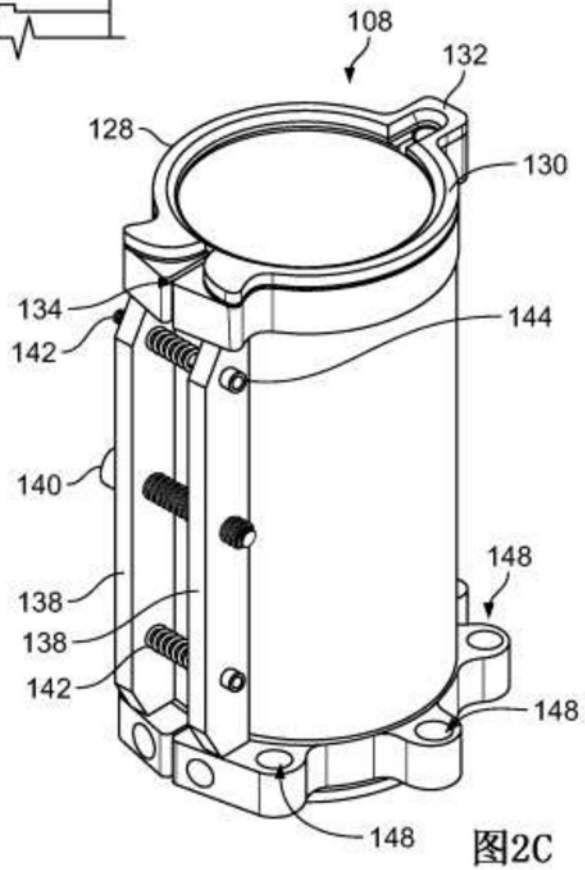


图2C

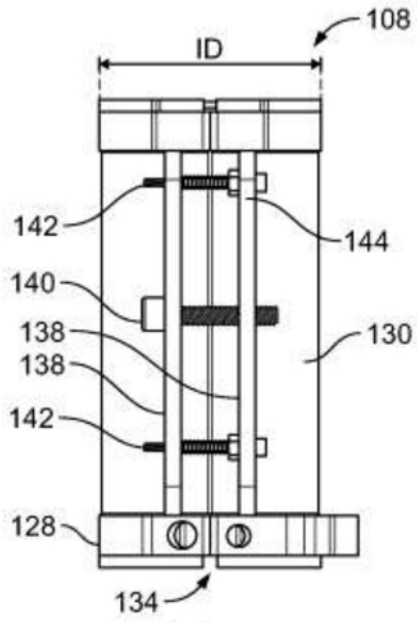


图2D

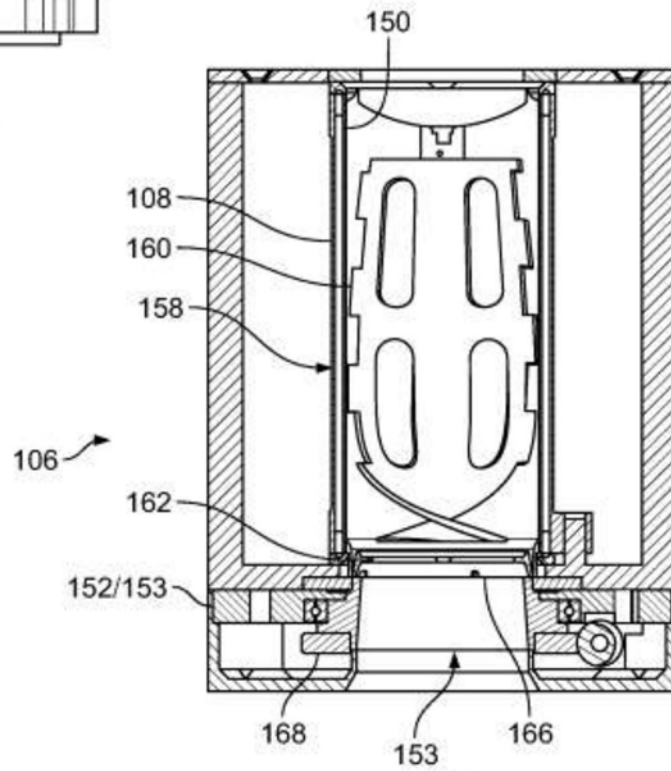


图3A

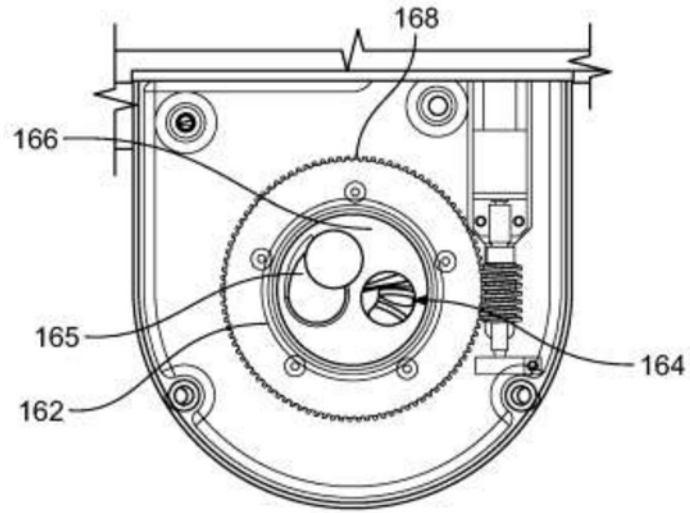


图3B

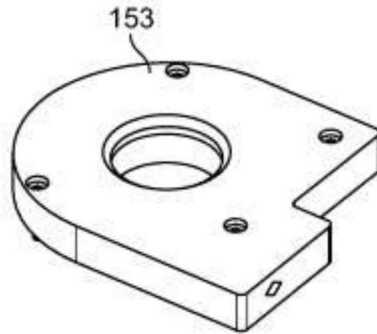


图3C

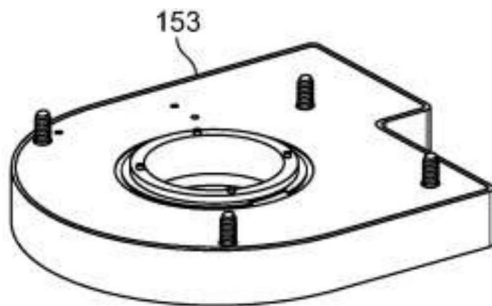


图3D

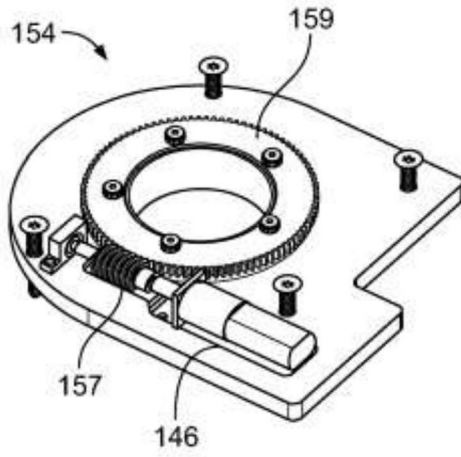


图3E

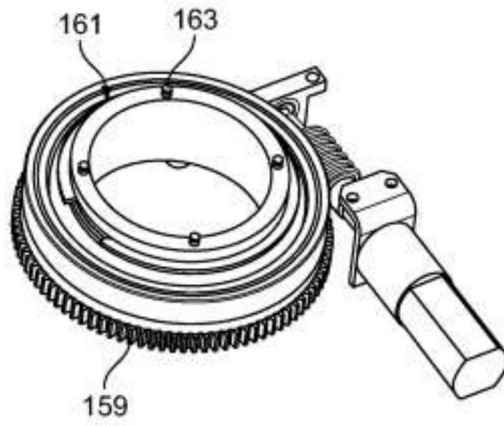


图3F

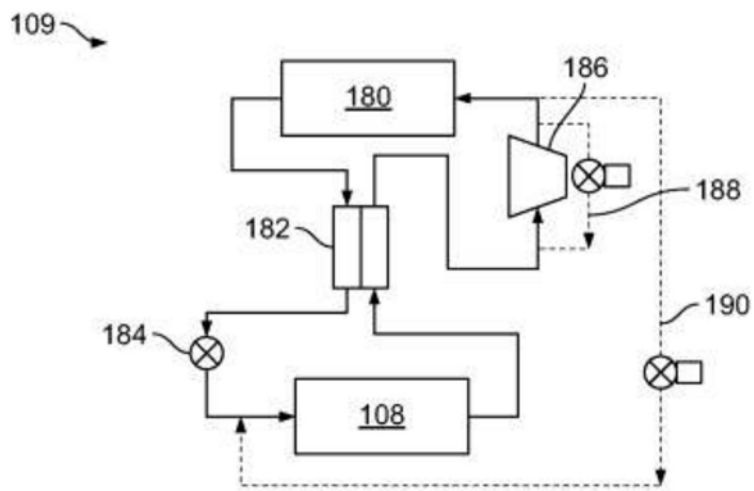


图4

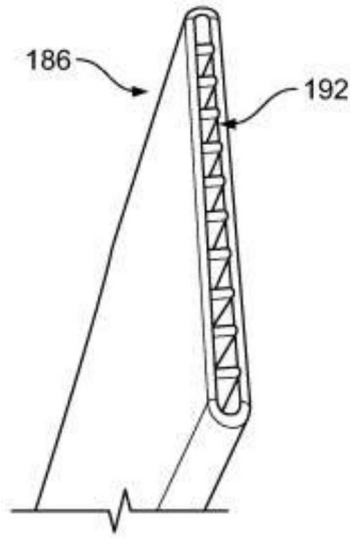


图5A

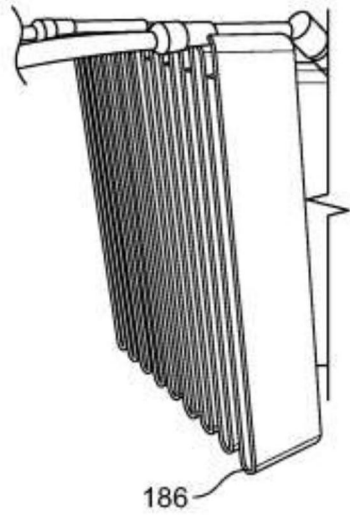


图5B

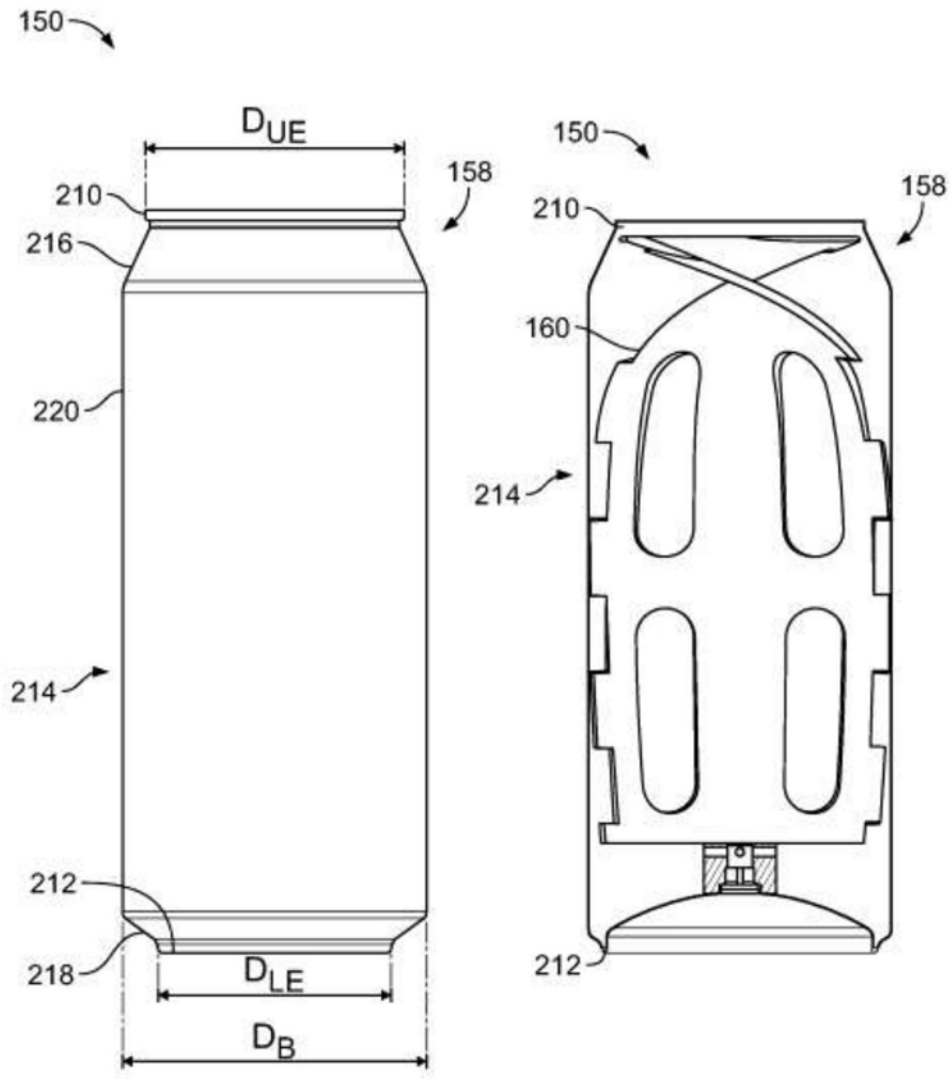


图6A

图6B

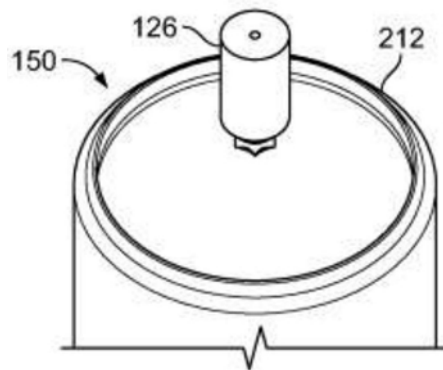


图7A

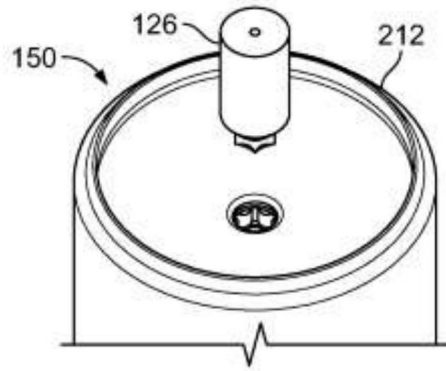


图7B

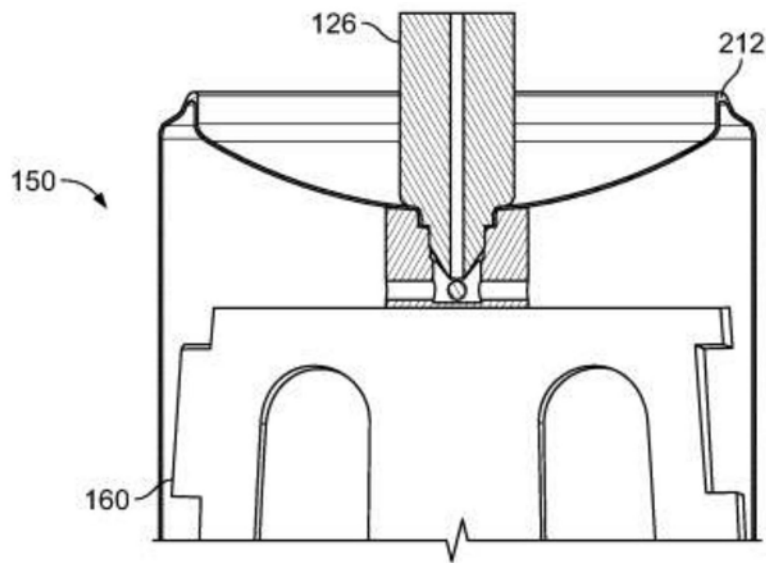


图7C

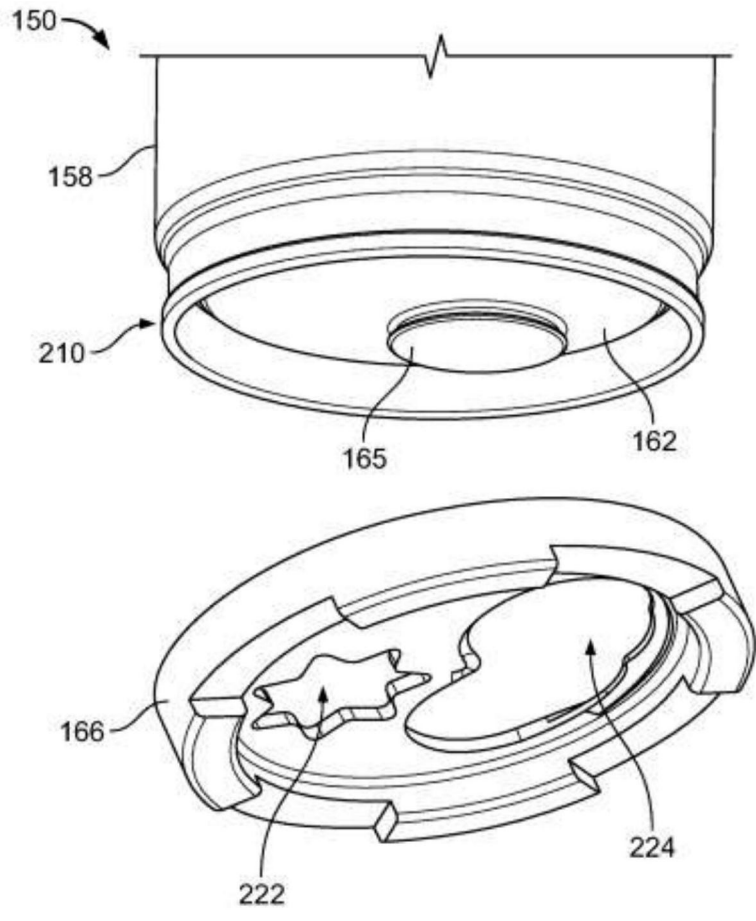


图8

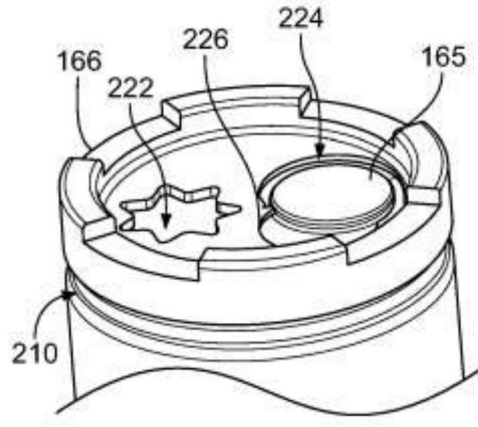


图9A

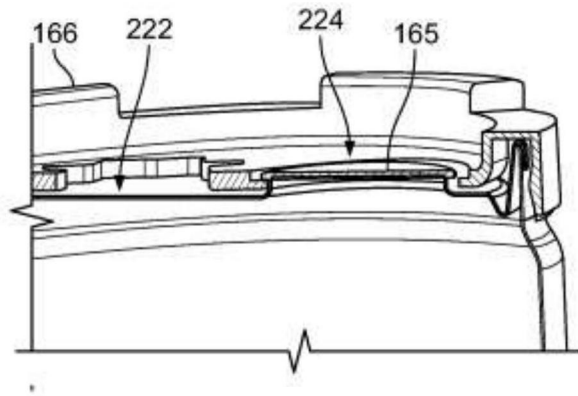


图9B

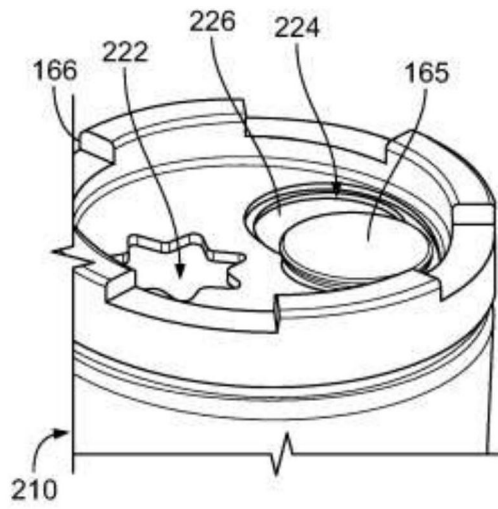


图9C

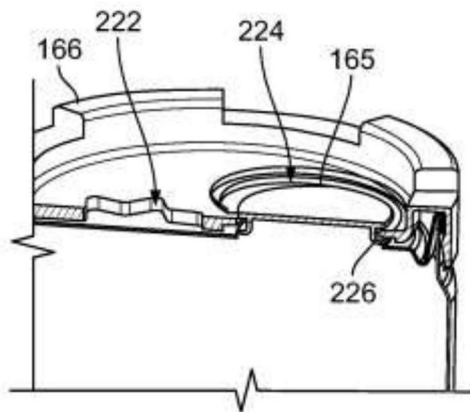


图9D

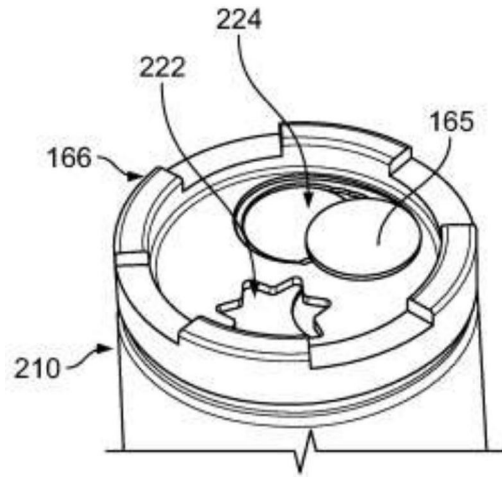


图9E

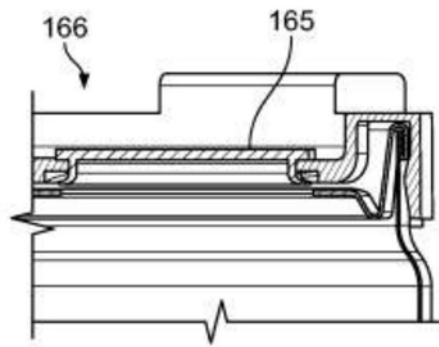


图9F

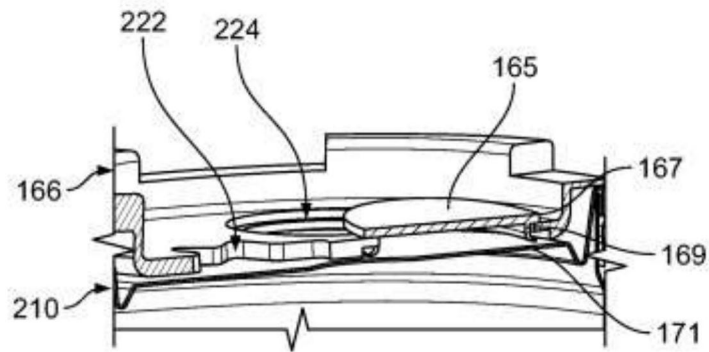


图9G

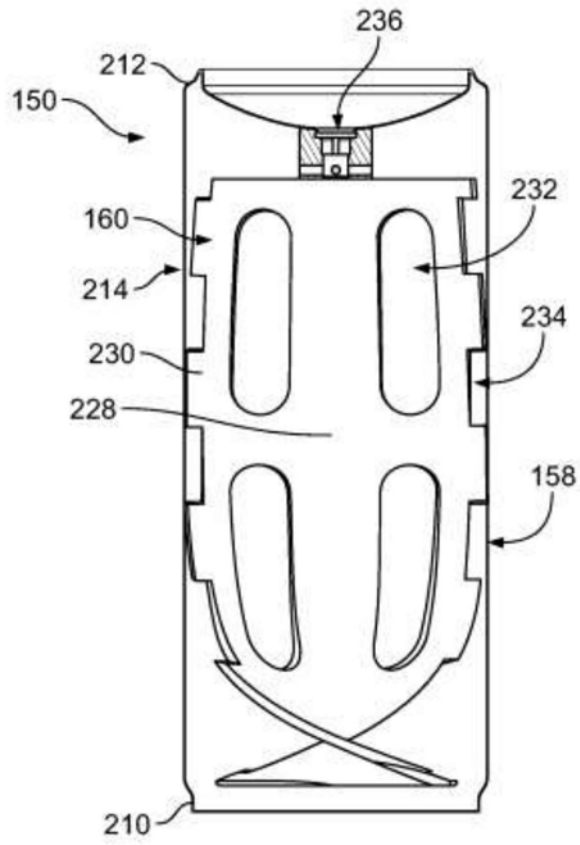


图10

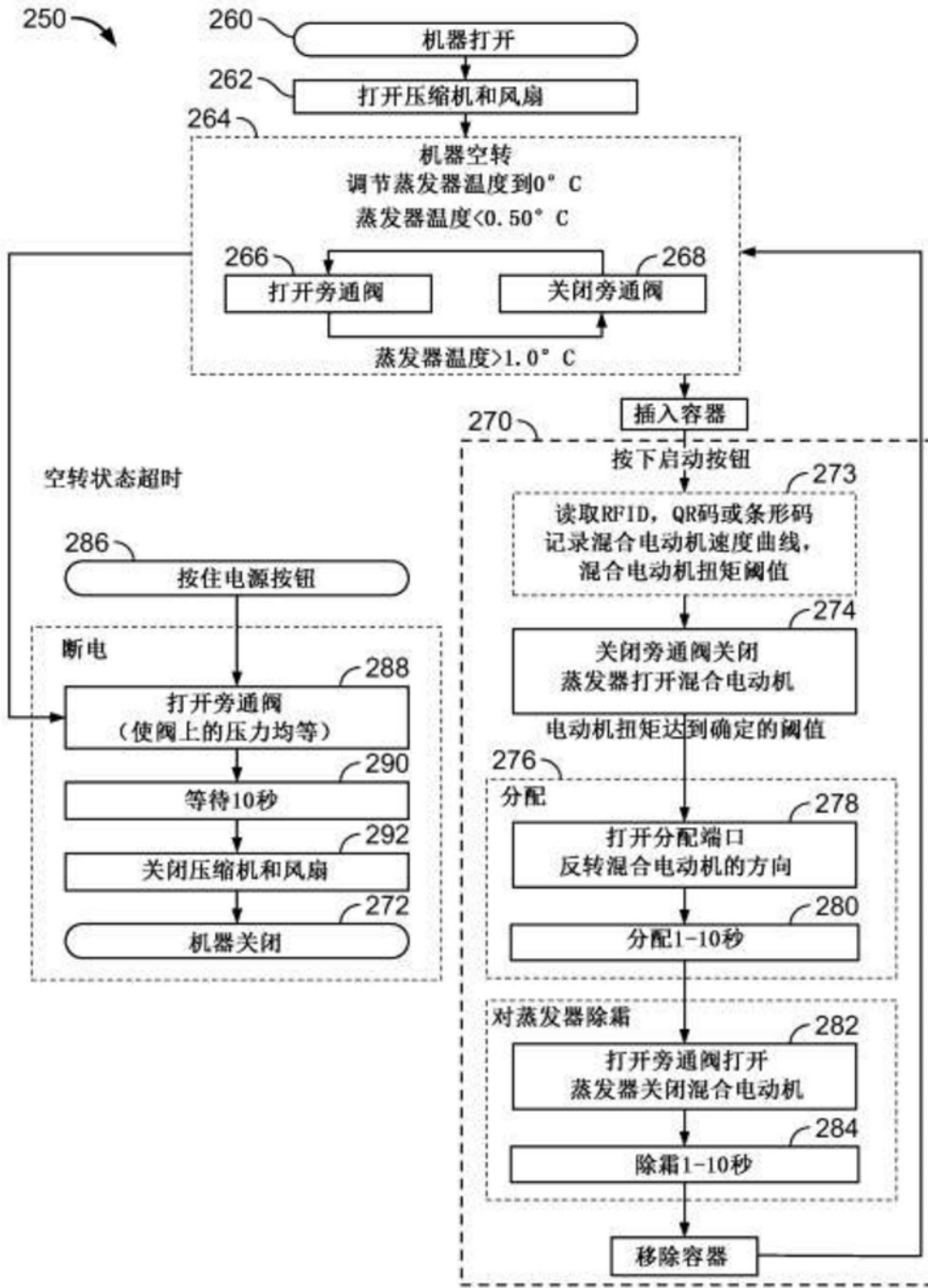


图11

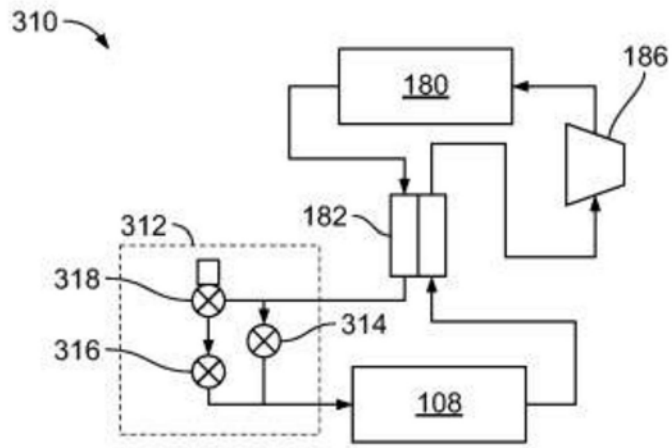


图12

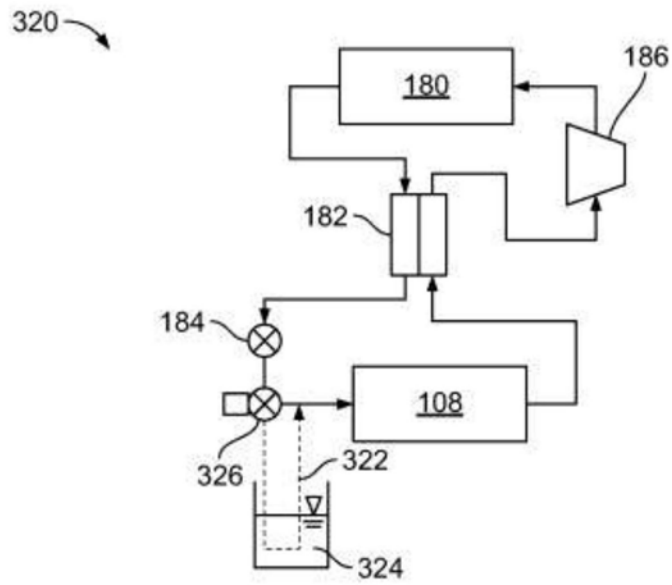


图13

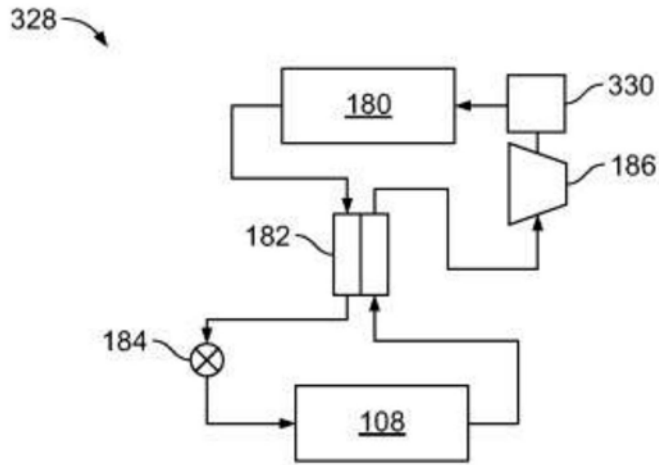


图14

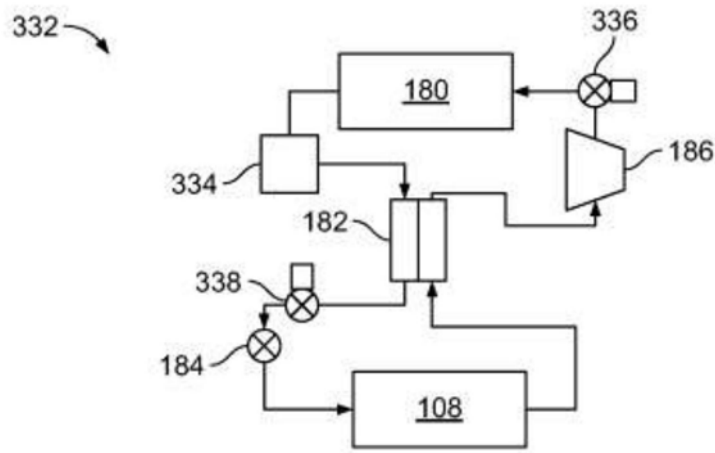


图15

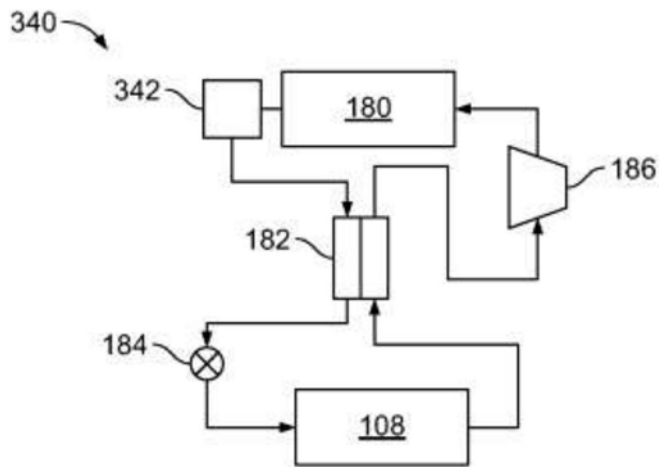


图16

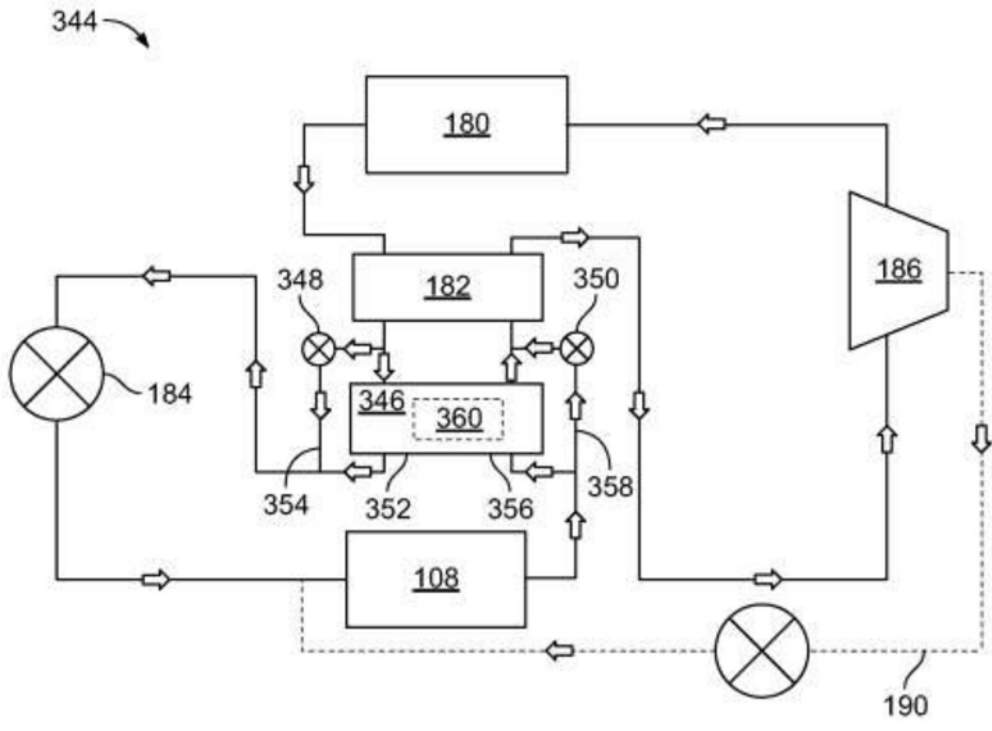


图17

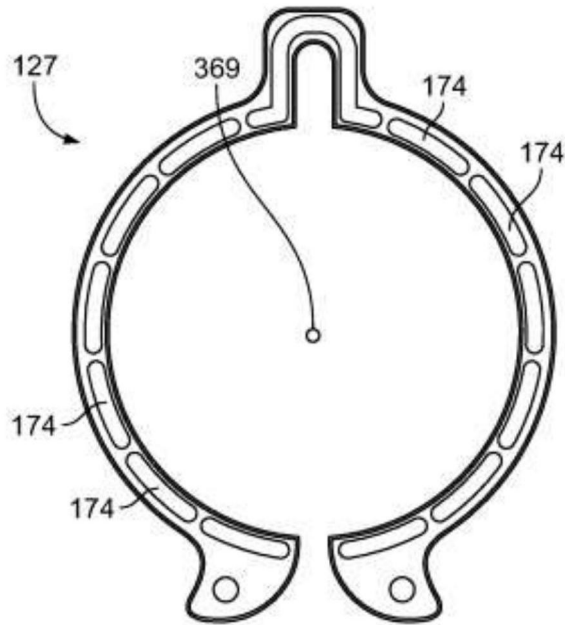


图18A

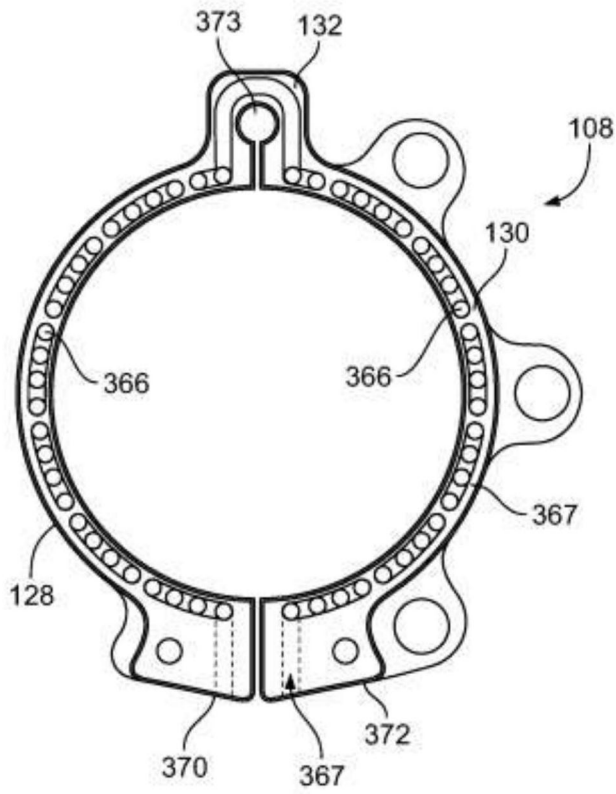


图18B

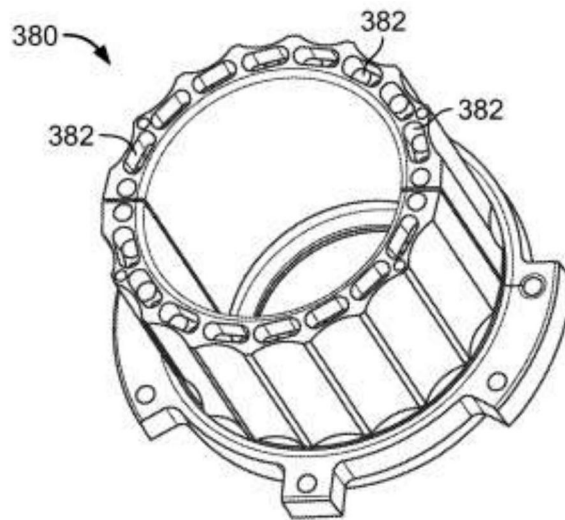


图19A

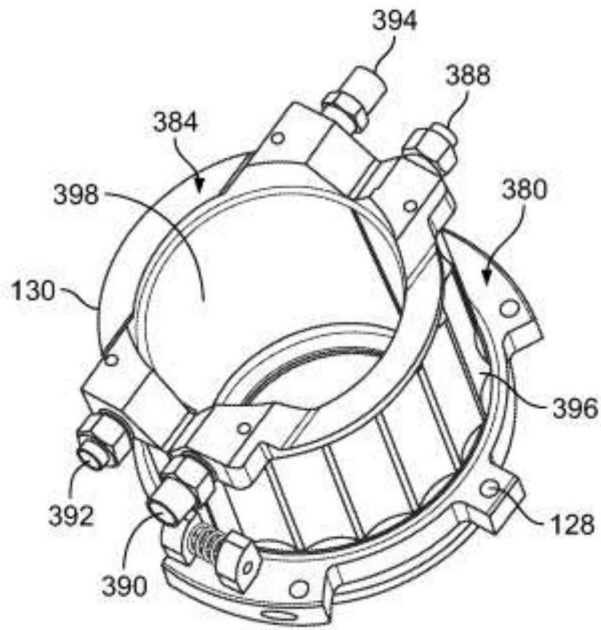


图19B

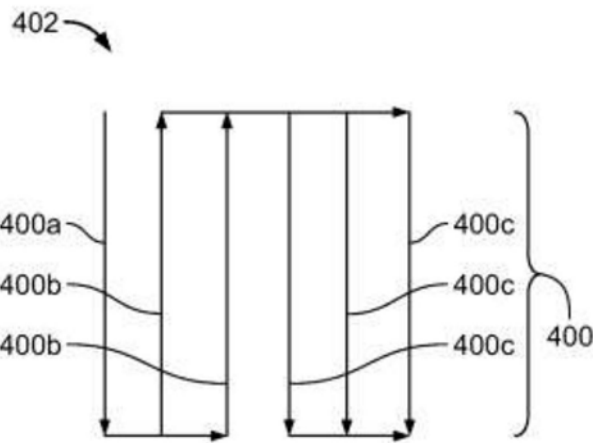


图20A

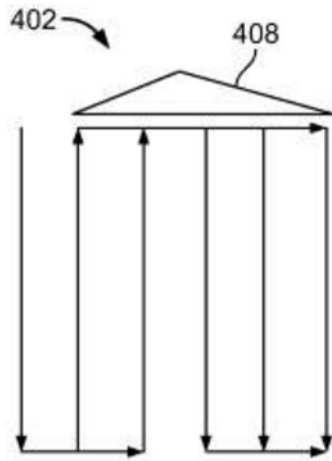
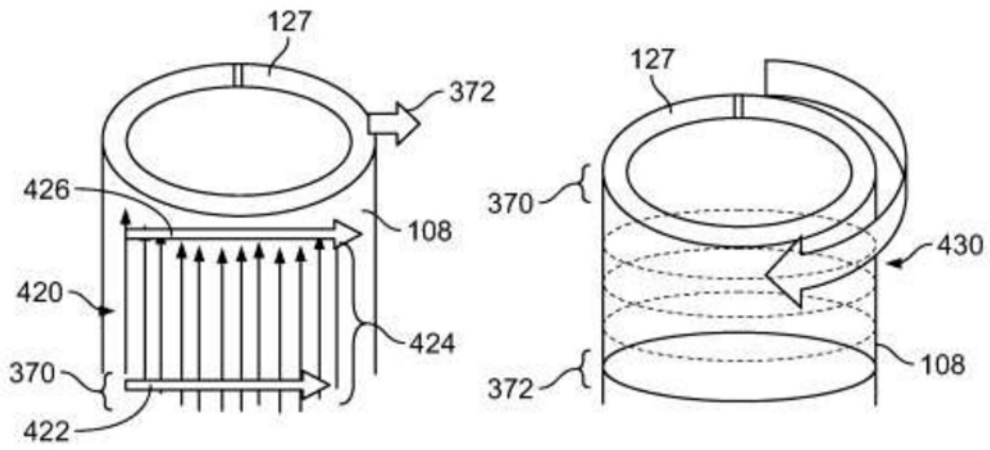


图20B



多个平行路径

图20C

图20D

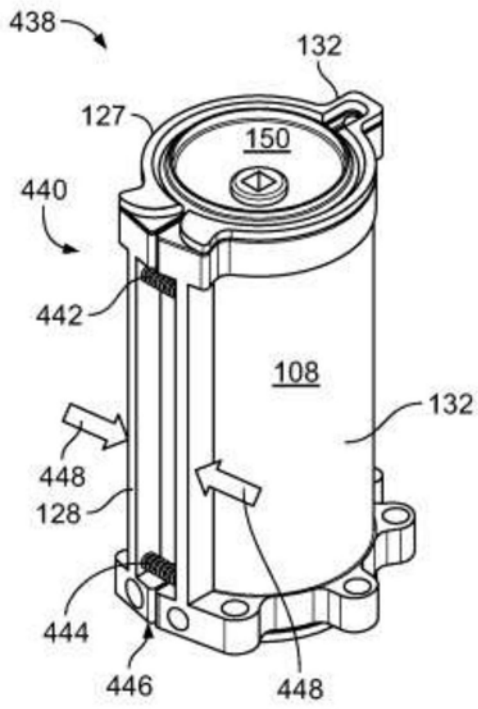


图21A

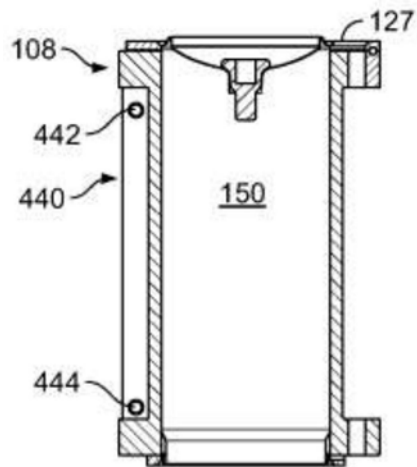


图21B

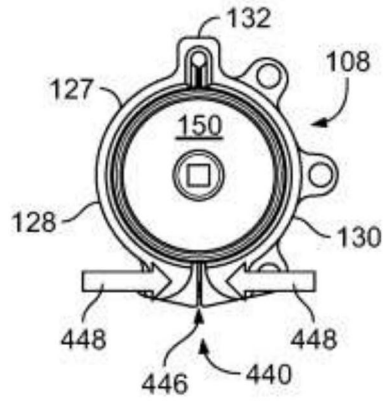


图21C

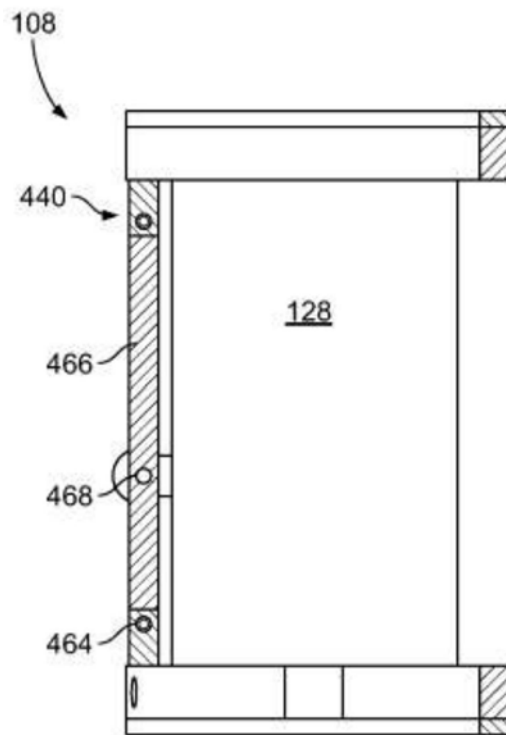


图22A

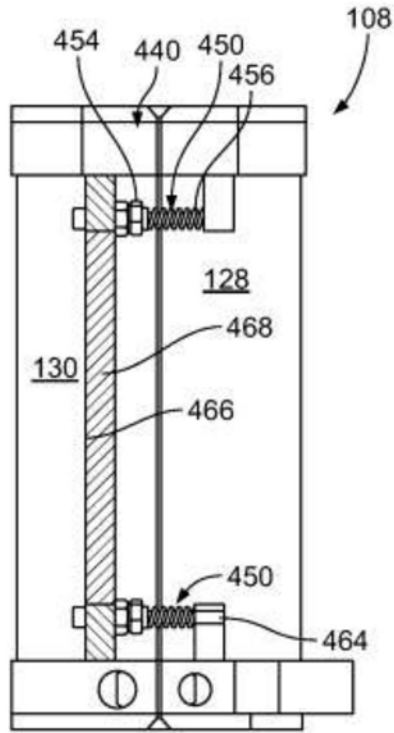


图22B

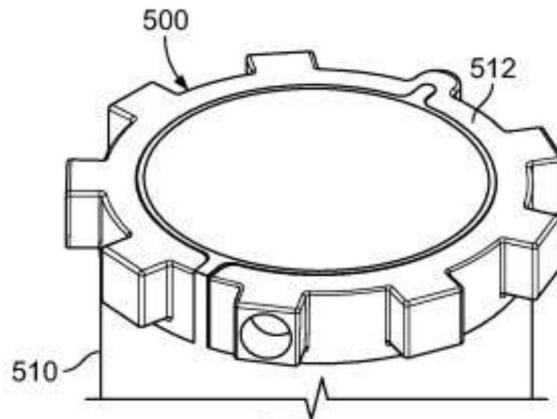


图23A

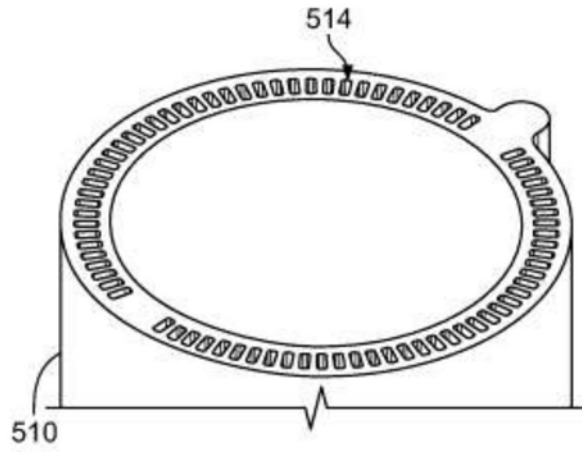


图23B

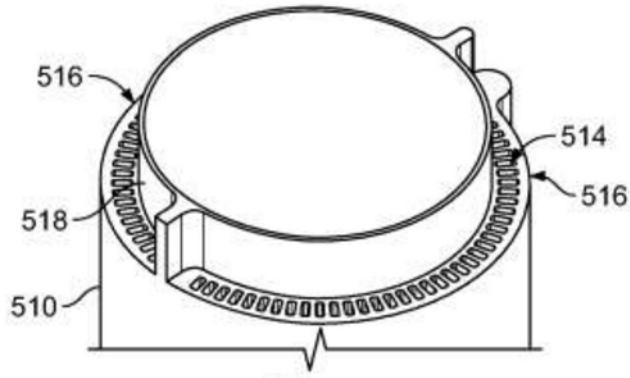


图23C

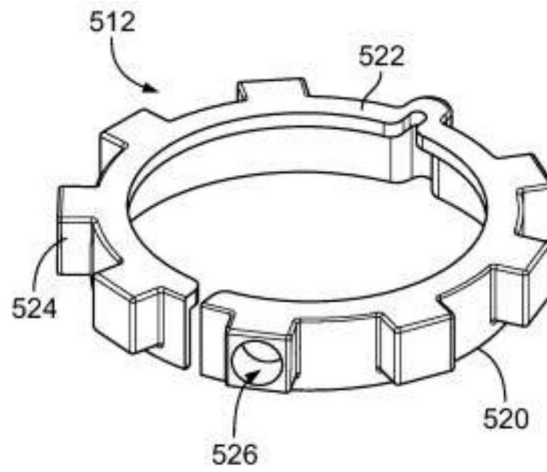


图23D

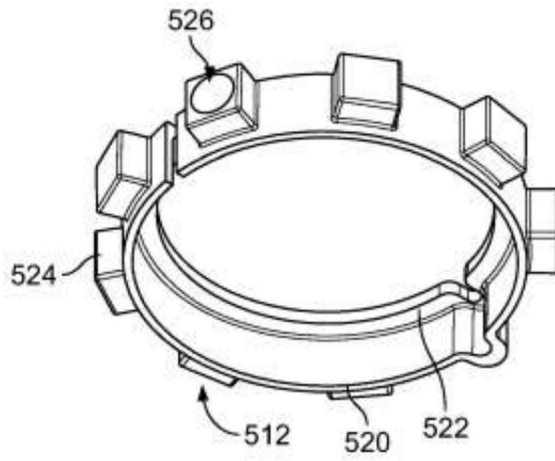


图23E

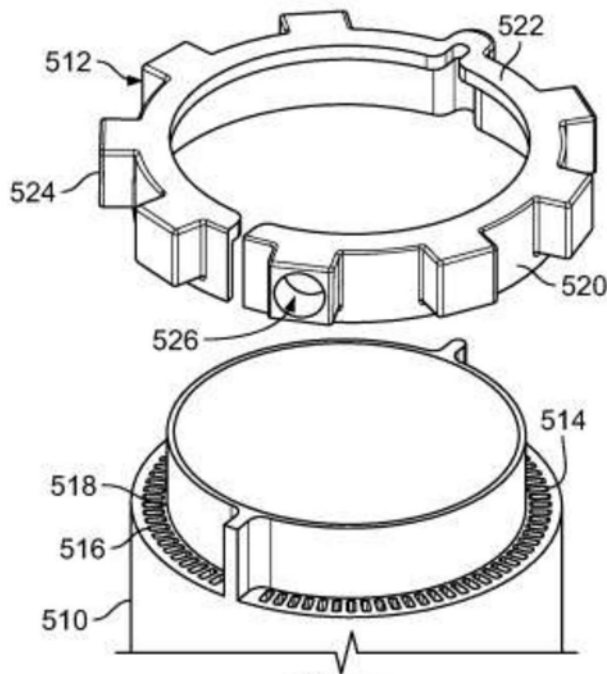


图23F

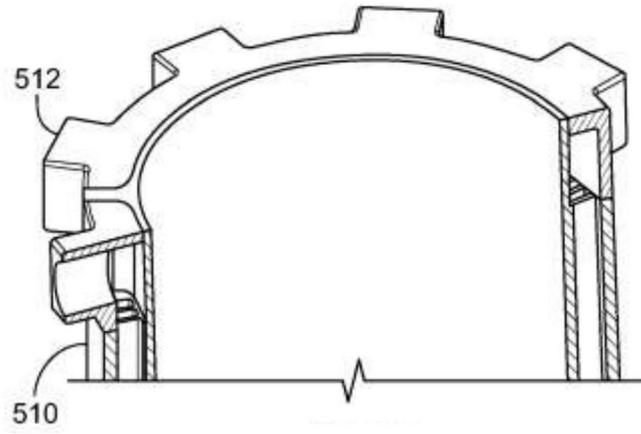


图23G

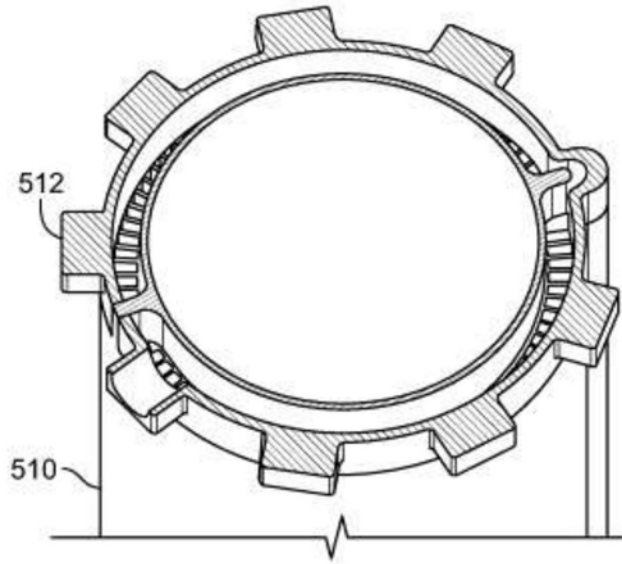


图23H

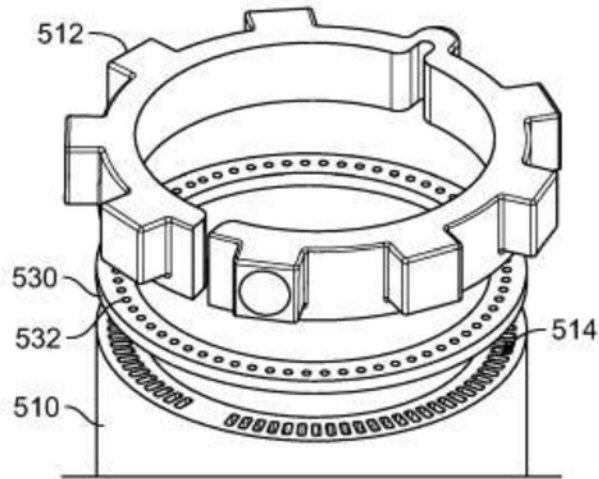


图24

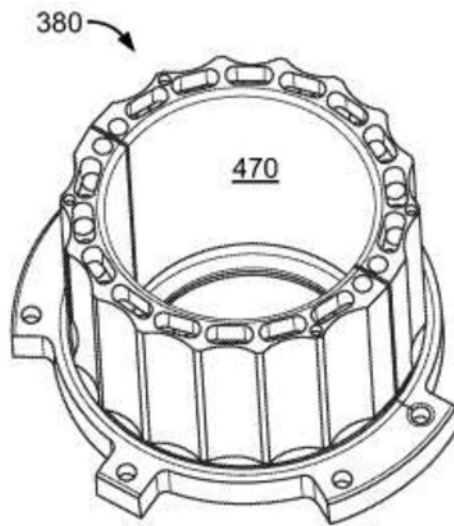
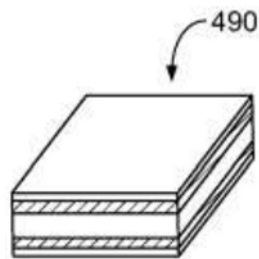
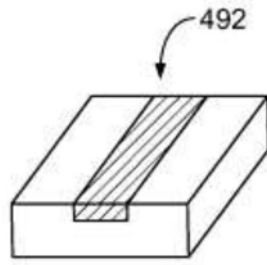


图25 (f23)



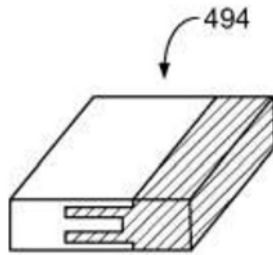
覆盖包层

图26A



嵌镶包层

图26B



边缘包层

图26C

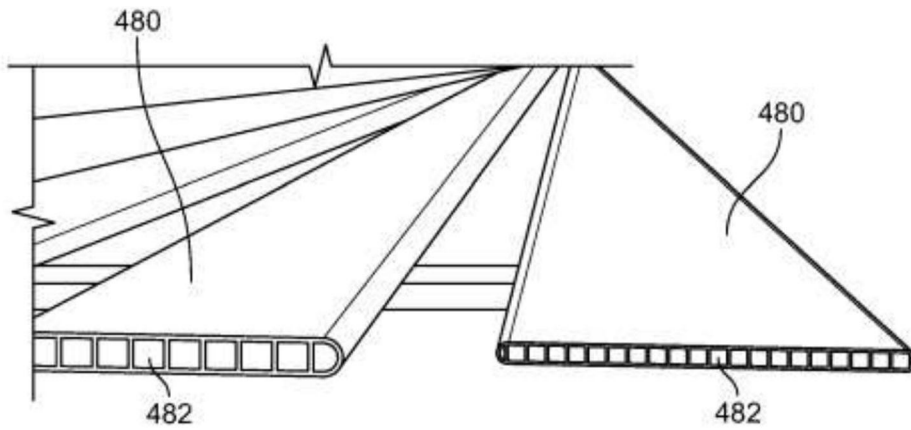


图27

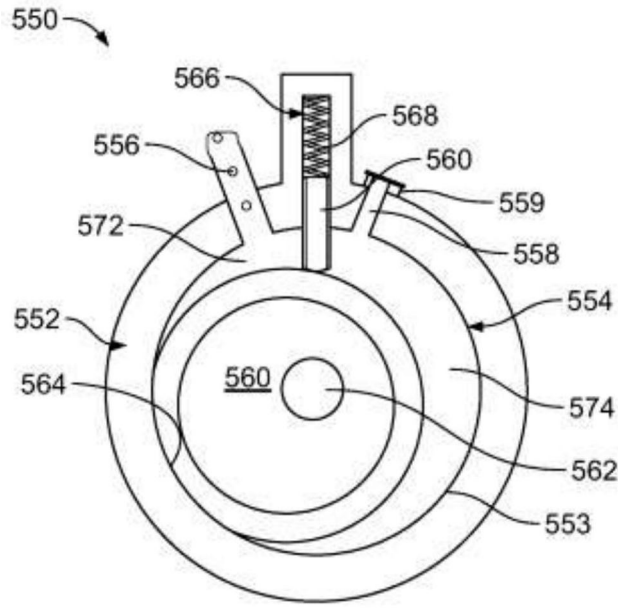


图28A

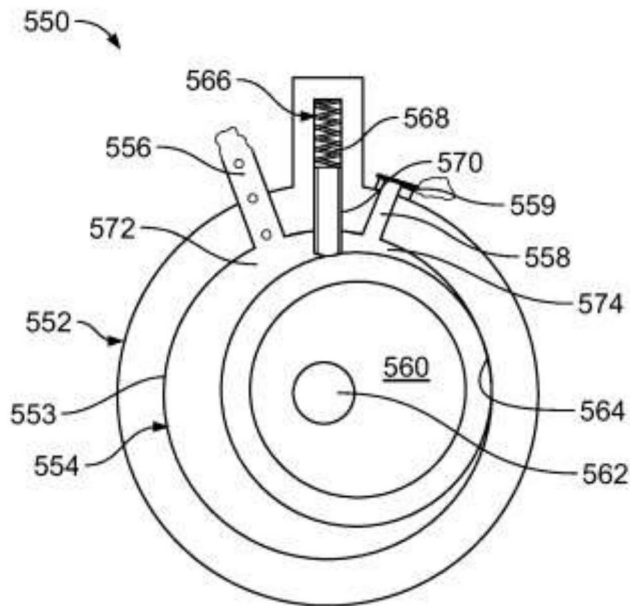


图28B

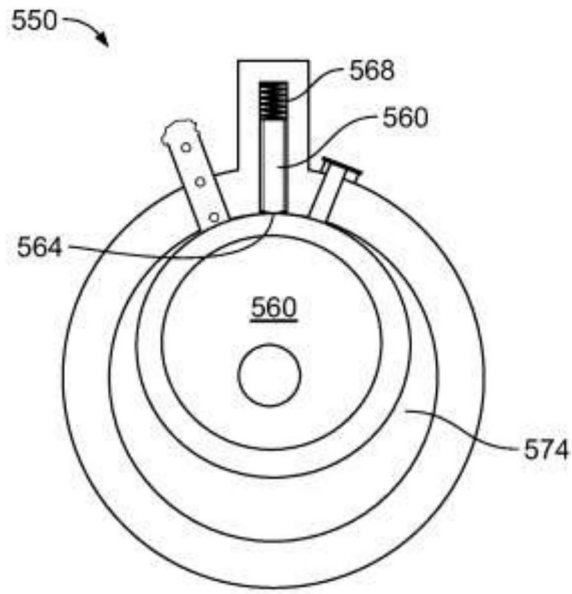


图28C