



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02806930.7

[45] 授权公告日 2007年3月21日

[11] 授权公告号 CN 1306228C

[22] 申请日 2002.3.6 [21] 申请号 02806930.7

[30] 优先权

[32] 2001. 3. 21 [33] US [31] 09/813,637

[32] 2001. 7. 27 [33] US [31] 09/917,230

[86] 国际申请 PCT/US2002/005671 2002. 3. 6

[87] 国际公布 WO2002/090850 英 2002. 11. 14

[85] 进入国家阶段日期 2003. 9. 19

[73] 专利权人 可口可乐公司

地址 美国佐治亚州

[72] 发明人 阿瑟·G·拉迪克

让-马克·罗特塞尔特

詹姆斯·M·格雷伯

约瑟夫·M·莱曼

德怀特·S·马斯格雷夫

[56] 参考文献

FR2767912A1 1999. 3. 5

CN1231407A 1999. 10. 13

US3935899A 1976. 2. 3

CN1047730A 1990. 12. 12

审查员 程应欣

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 范莉

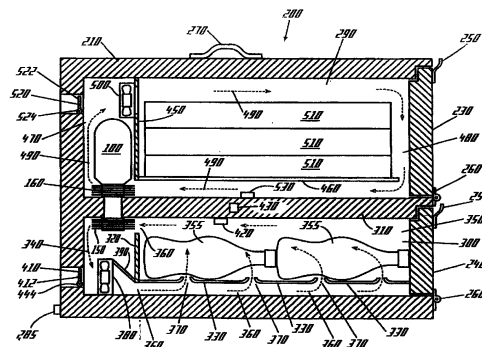
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 6 页

[54] 发明名称

斯特林加热和冷却装置

[57] 摘要

一种用于加热第一物品(510)和冷却第二物品(355)的装置(200)。该装置(200)可以包括具有热隔腔(290)和冷隔腔(300)的外壳。该装置还可以包括具有热端(120)和冷端(110)的斯特林冷却器(100)。该热端(120)可以布置成与热隔腔(290)连通,以便加热第一物品(510),该冷端(110)可以布置成与冷隔腔(300)连通,以便冷却第二物品(355)。



1. 一种用于加热第一物品和冷却第二物品的装置,所述装置包括:
外壳;
所述外壳包括热隔腔和冷隔腔;
斯特林冷却器,
所述斯特林冷却器包括热端和冷端,其中,所述热端布置成与所述热隔腔连通,以便加热所述第一物品,所述冷端布置成与所述冷隔腔连通,以便冷却所述第二物品;以及
外部通气孔,当所述冷隔腔中或所述热隔腔中的温度降低至低于第一预定温度或升高到高于第二预定温度时打开所述外部通气孔。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中:所述外壳包括位于所述热隔腔和所述冷隔腔之间的绝热分隔器。
3. 根据权利要求2所述的装置,其中:所述斯特林冷却器包括位于所述热端和所述冷端之间的再生器,所述再生器位于所述绝热分隔器内。
4. 根据权利要求1所述的装置,其中:所述冷隔腔包括具有风扇的斯特林冷却器部分。
5. 根据权利要求4所述的装置,其中:所述冷隔腔包括具有产品支承件的产品部分,用于将所述第二物品布置在该产品支承件上。
6. 根据权利要求5所述的装置,其中:所述冷隔腔包括气流通路,用于使空气流过所述斯特林冷却器部分和所述产品部分。
7. 根据权利要求6所述的装置,其中:所述产品支承件中包括多个与所述气流通路连通的孔。
8. 根据权利要求1所述的装置,其中:所述冷隔腔包括用于检测该冷隔腔中的温度的传感器,所述传感器与控制器连通。
9. 根据权利要求8所述的装置,其中:所述外壳包括邻近所述冷隔腔的所述外部通气孔,所述控制器与所述外部通气孔连通,以便当所述冷隔腔内的温度降低至低于第一预定温度时打开所述外部通气

孔。

10. 根据权利要求 8 所述的装置，其中：所述外壳包括用于确定外部温度的外部传感器，所述外部传感器与所述控制器连通。

11. 根据权利要求 10 所述的装置，其中：所述冷隔腔包括斯特林冷却器部分、产品部分、以及位于它们之间的分隔器。

12. 根据权利要求 11 所述的装置，其中：所述分隔器中包括内部通气孔，所述内部通气孔包括使所述斯特林冷却器部分和所述产品部分连通的打开位置以及阻断所述斯特林冷却器部分和所述产品部分之间的连通的关闭位置。

13. 根据权利要求 12 所述的装置，其中：所述内部通气孔包括位于所述分隔器第一侧的第一内部通气孔以及位于所述分隔器的第二侧的第二内部通气孔。

14. 根据权利要求 12 所述的装置，其中：外壳包括多个外部通气孔，所述控制器与所述内部通气孔和所述多个外部通气孔连通，以便当所述冷隔腔内的温度降低至低于第一预定温度且环境温度低于冰点时关闭所述内部通气孔和打开所述多个外部通气孔。

15. 根据权利要求 1 所述的装置，其中：所述热隔腔包括具有风扇的斯特林冷却器部分。

16. 根据权利要求 15 所述的装置，其中：所述热隔腔包括具有产品支承件的产品部分，用于将所述第一物品布置在该产品支承件上。

17. 根据权利要求 16 所述的装置，其中：所述热隔腔包括气流通路，用于使空气流过所述斯特林冷却器部分和所述产品部分。

18. 根据权利要求 1 所述的装置，其中：所述热隔腔包括用于检测该热隔腔中的温度的传感器。

19. 根据权利要求 18 所述的装置，其中：所述外壳包括邻近所述热隔腔的外部通气孔，所述传感器与所述外部通气孔连通，以便当所述热隔腔内的温度升高至高于第二预定温度时打开所述外部通气孔。

20. 一种用于运输加热物品和冷却物品的方法，包括以下步骤：
将斯特林冷却器布置成与外壳连通的步骤，所述斯特林冷却器包

括热端和冷端，而所述外壳包括热隔腔和冷隔腔；

将加热物品放置在所述热隔腔内；

将冷却物品放置在所述冷隔腔内；

利用所述斯特林冷却器的所述热端加热在所述热隔腔中的加热物品；

利用所述斯特林冷却器的所述冷端冷却在所述冷隔腔中的冷却物品；以及

当所述冷隔腔中或所述热隔腔中的温度降低至低于第一预定温度或升高到高于第二预定温度时打开外部通气孔。

斯特林加热和冷却装置

发明领域

本发明通常涉及制冷和加热系统，特别是涉及一种由斯特林冷却器驱动并有加热区域和/或冷却区域的装置。

发明背景

已知制冷系统通常使用普通蒸气压缩 Rankine 循环装置来冷却给定空间。在普通 Rankine 循环装置中，蒸气相的制冷剂在压缩机中压缩，从而使温度增加。该高压热制冷剂流过称为冷凝器的换热器，在该冷凝器中，该制冷剂通过向周围环境传热而冷却。因此，制冷剂从气态冷凝回液态。在离开冷凝器之后，制冷剂经过节流装置，这时压力和温度降低。冷制冷剂离开节流装置，并进入称为蒸发器的第二换热器，该蒸发器位于冷冻空间中或附近。通过蒸发器和冷冻空间的传热使得制冷剂蒸发或从液体和蒸气的饱和混合物转变成过热蒸气。离开蒸发器的蒸气再送回压缩机，以便重复该制冷循环。

不过，当试图利用该 Rankine 循环系统来冷却可移动装置时基本不成功。普通的 Rankine 循环部件通常太大、太重和太吵。而且，该系统通常包含有害或温室气体。因此，大部分 Rankine 循环系统用于固定制冷装置。

同样，还试图利用在 Rankine 循环中产生的废热来向与冷冻区域分开的加热隔腔提供热量。尽管产生废热，但是 Rankine 循环系统所需的相对较大和较麻烦的结构使它难以将废热有效传给该加热室。使制冷部件和加热隔腔分开通常可能使整个系统的效率减小。

使用 Rankine 循环系统的另一选择是斯特林循环冷却器。该斯特林循环冷却器也是公知的传热机构。简单地说，斯特林循环冷却器压缩和膨胀气体（通常为氦气）以便进行冷却。该气体通过再生床（regenerator bed）而来回传送，以便形成比通过正常 Rankine 压缩

和膨胀方法可以产生的温度高得多的温度。特别是，斯特林冷却器可以使用：置换器，用于迫使气体来回通过再生床；以及活塞，用于压缩和膨胀气体。再生床可以为具有较大热惯性的多孔元件。在工作过程中，再生床产生温度梯度。因此，装置的一端变热，而另一端变冷。见 David Bergeron, Heat Pump Technology Recommendation for a Terrestrial Battery-Free Solar Refrigerator, 1998 年 9 月。涉及斯特林冷却器的专利包括美国专利 No.5678409、5647217、5638684、5596875 以及 4922722。

斯特林冷却器单元很合适，因为它们无污染、高效，并且活动部件非常少。已经提出对于普通制冷器采用斯特林冷却器单元。见美国专利 No.5438848。不过，将无活塞斯特林冷却器并入普通冷藏柜中需要采用与用于普通压缩机系统所不同的制造、安装和操作技术。见 D.M. Berchowitz 等的 Test Results for Stirling Cycle Cooler Domestic Refrigerators, Second International Conference。因此，在制冷器或类似装置中使用斯特林冷却器并不是公知。

同样，在可移动的制冷装置中使用斯特林冷却器并不为现在所公知。而且，使用斯特林冷却器来同时加热和制冷该装置的各个隔腔还没有公知。因此，需要将斯特林冷却器技术用于可移动的制冷和加热装置。

发明简介

因此，本发明提供了一种用于加热第一物品和冷却第二物品的装置。该装置可以包括具有热隔腔和冷隔腔的外壳。该装置还可以包括具有热端和冷端的斯特林冷却器。该热端可以布置成与热隔腔连通，以便加热第一物品，该冷端可以布置成与冷隔腔连通，以便冷却第二物品。

本发明的特定实施例包括使用布置在热隔腔和冷隔腔之间的绝热分隔器。斯特林冷却器可以包括布置在热端和冷端之间的再生器。该再生器可以布置在绝热分隔器内。外壳可以包括把手，用于携带该外壳。

斯特林冷却器的冷端可以包括冷端换热器。冷隔腔可以包括：具有风扇的斯特林冷却器部分；具有产品支承件的产品部分，用于将第二物品布置在该产品支承件上；以及气流通路，用于使空气流过斯特林冷却器部分和产品部分。产品支承件中可以包括多个与气流通路连通的孔。

冷隔腔可以包括用于检测该冷隔腔中的温度的传感器。该传感器可以与控制器连通。外壳可以包括邻近冷隔腔的外部通气孔。控制器可以与外部通气孔连通，以便当冷隔腔内的温度降低至低于预定温度时打开该通气孔。

冷隔腔还可以包括位于斯特林冷却器部分和产品部分之间的分隔器。该分隔器中可以包括内部通气孔。内部通气孔可以包括位于分隔器第一侧的第一内部通气孔以及位于分隔器的第二侧的第二内部通气孔。外壳可以包括多个邻近冷隔腔的外部通气孔。控制器可以与该内部通气孔和外部通气孔连通，以便当冷隔腔内的温度降低至低于预定温度且环境温度低于冰点时关闭内部通气孔和打开外部通气孔。

斯特林冷却器的热端可以包括热端换热器。热隔腔可以包括：具有风扇的斯特林冷却器部分；具有产品支承件的产品部分，用于将第一物品布置在该产品支承件上；以及气流通路，用于使空气流过斯特林冷却器部分和产品部分。热隔腔可以包括用于检测该热隔腔中的温度的传感器。外壳可以包括邻近热隔腔的外部通气孔。传感器可以与该外部通气孔连通，以便当热隔腔内的温度升高至高于预定温度时打开该通气孔。

该装置还可以包括吸液芯，该吸液芯从在冷隔腔中的斯特林冷却器的冷端周围延伸到热隔腔中的斯特林冷却器的热端周围。冷隔腔可以包括冷凝液收集器，该冷凝液收集器布置成邻近斯特林冷却器的冷端和吸液芯，以便收集冷凝液，并将该冷凝液吸向热隔腔。该装置可以包括电线，以便向斯特林冷却器供电。

本发明还提供了一种用于运输加热物品和冷却物品的方法。该方法可以包括将斯特林冷却器布置成与外壳连通的步骤。斯特林冷却器

可以包括热端和冷端，而外壳可以包括热隔腔和冷隔腔。该方法还可以包括以下步骤：将加热物品放置在热隔腔内；将冷却物品放置在冷隔腔内；利用斯特林冷却器的热端加热在热隔腔中的加热物品；以及利用斯特林冷却器的冷端冷却在冷隔腔中的冷却物品。外壳可以包括把手，该方法还可以包括携带该外壳的步骤。斯特林冷却器可以有电线。该方法还可以包括将该外壳放置在汽车内，并通过使该电线与汽车内的电系统相连而由该电线向斯特林冷却器供电的步骤。外壳可以包括多个通气孔，该方法还可以包括当热隔腔内的温度超过预定温度时打开一个或多个通气孔的步骤。该方法还包括当冷隔腔内的温度降低至低于预定温度时打开一个或多个通气孔的步骤。

附图的简要说明

图 1 是斯特林冷却器单元的俯视图。

图 2 是图 1 的斯特林冷却器单元的端视图。

图 3 是本发明的加热/冷却装置的透视图。

图 4 是加热/冷却装置沿图 3 的线 4-4 的侧剖图。

图 5 是加热/冷却装置沿图 3 的线 4-4 的侧剖图，其中冷却隔腔的通气孔打开。

图 6 是加热/冷却装置沿图 3 的线 4-4 的侧剖图，其中加热隔腔的通气孔打开。

图 7 是加热/冷却装置的可选实施例的局部侧剖图，其中外部通气孔关闭且内部通气孔打开。

图 8 是图 7 的加热/冷却装置的可选实施例的局部侧剖图，其中一个外部通气孔打开。

图 9 是图 7 的加热/冷却装置的可选实施例的局部侧剖图，表示了外部通气孔打开和内部通气孔关闭的情况。

图 10 是本发明的可选实施例的局部侧剖图，表示了冷凝液收集系统。

图 11 是本发明的可选实施例的透视图，表示了可移动制冷装置，它有以假想线表示的壳体。

图 12 是具有图 11 的可移动制冷装置的汽车的示意图。

发明的详细说明

下面参考附图，这些附图中的相同参考标号表示相同的元件，图 1 和 2 表示了用于本发明的斯特林冷却器 100。众所周知，斯特林冷却器 100 可以包括冷端 110 和热端 120。再生器 130 可以使冷端 110 和热端 120 分开。斯特林冷却器 100 可以由布置在壳体 140 中的自由活塞（未示出）驱动。Global Cooling Company of Athens, Ohio 可以制造适用于本发明的斯特林冷却器 100。不过，在本发明中可以使用任何普通类型的自由活塞斯特林冷却器 100。且可以使用任意数目的斯特林冷却器 100。这里所用的斯特林冷却器 100 的尺寸和数目取决于整个制冷系统的尺寸和能力。

换热器 150 的冷端可以布置在斯特林冷却器 100 的冷端 110。冷端换热器 150 可以为交叉流有翅片换热器或类似装置。换热器 150 可以由铜、铝或类似材料制成。热端换热器 160 可布置在斯特林冷却器 100 的热端 120。热端换热器 160 也可以为交叉流有翅片换热器或类似装置。该换热器 160 也由铜、铝或类似材料制成。换热器 150、160 的尺寸取决于整个斯特林冷却器 100 的尺寸。

图 3-6 表示了本发明的加热/冷却容器 200。加热/冷却容器 200 可以包括绝热外壳 210，该绝热外壳 210 可以由膨胀聚苯乙烯泡沫塑料、聚氨酯泡沫塑料或类似绝热材料制成。绝热外壳 210 可以包括多个门 220。例如，图中表示了热隔腔门 230 和冷隔腔门 240。各门 220 可以有手柄 250，并可以通过普通铰链 260 或类似装置安装在绝热外壳 210 上。绝热外壳 210 还可以包括把手 270，用于携带该加热器/冷却器容器 200。该容器 200 还可以有电源线 280，以便向其中的斯特林冷却器 100 供电。电源线 280 可以插入普通电输出口内，或者插入电插座内，例如汽车点火器隔箱（automobile lighter compartment）。也可选择，也可以使用普通电池组。

温度传感器 285 可以布置在外壳 210 上，以便确定环境温度。传感器 285 可以为普通温度传感器，例如热电偶、热敏电阻或类似装置。

传感器 285 还可以与控制器连通，如下面更详细所述。

容器 200 可以有热隔腔 290 和冷隔腔 300。热隔腔门 230 可以布置成邻近冷隔腔 300。绝热分隔器 310 可以使热隔腔 290 和冷隔腔 300 分开。绝热分隔器 310 可以由具有良好绝热特性的膨胀聚苯乙烯泡沫塑料、聚氨酯泡沫塑料或类似材料制成。

斯特林冷却器 100 可以布置在容器 200 内，这样，热端 120 和热端换热器 160 可以在热隔腔 290 内或邻近该热隔腔 290，而冷端 110 和冷端换热器 150 可以在冷隔腔 300 内或邻近该冷隔腔 300。再生器 130 可以整个或局部布置在绝热分隔器 310 内。

冷隔腔 300 中可以有非绝热的分隔器 320 以及支承板 330。非绝热分隔器 320 可以确定斯特林冷却器部分 340 和产品部分 350。斯特林冷却器部分 340 可以装有斯特林冷却器 100 的冷端 110，而产品部分 350 可以装有一定数目的产品 355。产品 355 可以包括将冷却的任何物品，例如饮料容器。同样，支承板 330 中可以有多个孔 370，这些孔 370 从气流通路 360 引向产品部分 350。气流通路 360 可以穿过斯特林冷却器部分 340 和产品部分 350 延伸。

风扇 380 可以布置在斯特林冷却器部分 340 中。尽管这里使用术语“风扇”380，但是该风扇可以为任何类型的气动装置，例如本领域技术人员已知的泵、风箱、螺旋桨等。斯特林冷却器部分 340 中也可以包括罩 390，该罩 390 可以引导气流通过风扇 380 并进入气流通路 360。

在绝热外壳 210 中可以形成通气孔 410，该通气孔 410 邻近冷隔腔 300 的斯特林冷却器部分 340。通气孔 410 可以为开关门类型的装置，有门 412 和活动铰链 414。通气孔 410 可以与传感器 420 连通。传感器 420 可以为普通温度传感器，例如热电偶、热敏电阻或类似装置。通气孔 410 和传感器 420 也可以与控制器 430 连通，以便根据由传感器 420 检测的温度与由外部传感器 285 检测的环境温度之间的关系来打开或关闭该通气孔 410。控制器 430 可以为普通微处理器。控制器 430 的编程可以为任意普通编程语言。控制器 430 可以编程，以

便当冷隔腔 300 内的温度降至低于给定设置点温度时打开该通气孔 410。

热隔腔 290 也可以包括非绝热分隔器 450 和支承板 460。非绝热分隔器 450 可以确定斯特林冷却器部分 470 和产品部分，与上述相同。支承板 460 可以确定在斯特林冷却器部分 470 和产品部分 480 之间连通的气流通路 490。斯特林冷却器部分 470 可以包括风扇 500。如上所述，尽管这里使用了术语“风扇”500，但是风扇 500 可以为任何类型的气动装置，例如本领域技术人员已知的泵、风箱、螺旋桨等。风扇 500 可以使空气通过热端换热器 160 进入产品部分 480，并通过气流通路 490 而返回。多个热产品 510 可以布置在支承板 460 上。热产品 510 可以包括将进行加热的任何物品，例如多个比萨盒或其它类型的热食品容器。

热隔腔 290 也可以包括热隔腔通气孔 520。如上面对通气孔 410 所述，通气孔 520 可以为打开或关闭类型的装置，有门 522 和活动铰链 524。通气孔 520 可以与传感器 530 和控制器 430 连通。传感器 530 可以与上述传感器 420 相同。当由传感器 530 检测的温度升高到高于给定的设置点时，控制器 430 可以打开通气孔 520。

在使用时，冷的或将冷却的冷产品 355 布置在冷隔腔 300 内支承板 330 上。当冷产品 355 布置于其中时，风扇 380 引导空气流通过冷端换热器 150 进入气流通路 360。然后，冷却空气流过支承板 330 的孔 370，并横过冷产品 355。然后，空气通过冷端换热器 150 返回。因此，这样的空气流使得冷产品 355 冷却。

当传感器 420 确定冷隔腔 300 内的温度降低至低于给定温度时，例如大约 34 华氏度 (1.1℃)，控制器 430 可以打开通气孔 410，以便当通过外部传感器 285 检测的温度高于冰点时，使环境空气能够流过冷隔腔 300。通气孔 410 可以保持打开，直到由传感器 420 确定其中的温度再次升高到高于设定点。也可选择，通气孔 410 可以部分打开，以便让变化量的环境空气进入。该系统整个设计成在环境温度高于冰点时使用。

同样,要加热的热产品 510 可以插入到热隔腔 290 中的支承板 460 上。风扇 500 可以使空气流过热端换热器 160, 进入产品部分 480, 环绕产品 510 流动, 并流过气流通路 490 和通过风扇 500 返回。因此, 这样的气流使得热产品 510 变热。

当传感器 530 确定热隔腔 290 中的温度高于给定设置点时, 例如大约 150 华氏度 (65.6°C), 控制器 430 可以打开通气孔 520, 从而使环境空气流过热隔腔 290。通气孔 520 可以保持打开, 直到由传感器 530 确定热隔腔中的温度再次降低至低于设置点。也可选择, 通气孔 520 可以部分打开, 以便让变化量的环境空气进入。

整个容器 200 可以设计成使热隔腔 290 和冷隔腔 300 之间的热泄漏、绝热外壳 210 中与环境空气之间的热泄漏以及斯特林冷却器 100 的制冷寿命大致平衡。例如, 可以使用下面的变量:

Q_H =通过壁 210 和门 230 从热隔腔 290 流向外界环境的热量;

Q_C =通过壁 210 和门 230 从外界环境流向冷隔腔 300 的热量;

Q_D =通过分隔器 310 从热隔腔 290 流向冷隔腔 300 的热量;

Q_S =通过斯特林冷却器 100 从冷隔腔 300 向热隔腔 290 泵送的热量;

Q_W =由斯特林冷却器 100 产生并送入热隔腔 290 中的废热;

Q_{FH} =由风扇 500 产生并送入热隔腔 290 中的废热; 以及

Q_{FC} =由风扇 380 产生并送入冷隔腔 300 中的废热。

给定的冷隔腔 300 的温度 (T_C) 为大约 34 华氏度 (1.1°C), 热隔腔温度 (T_H) 为大约 150 华氏度 (65.6°C), 环境温度 (T_A) 为大约 75 华氏度 (24°C), 容器 200 的绝热以及斯特林冷却器 100 的功率水平可以选择为形成以下关系:

$$Q_S = Q_C + Q_D + Q_{FC} = Q_H + Q_D - Q_W - Q_{FH}$$

特别是, 斯特林冷却器 100 的功率可以为大约 40 瓦, 同时热隔腔 290 的容积为大约 2000 立方英寸 (大约 32744cm³), 而冷隔腔 300 的容积为大约 1000 立方英寸 (大约 16387cm³)。给定这些变量, 当热隔腔 290 和冷隔腔 300 分别处于设置点时, 整个系统可以在不需要或几

乎不需要打开通气孔 410、520 的情况下在稳定状态下使用。当环境温度 (T_A) 偏离设计温度 ($T_A=75$ 华氏度(24°C)) 时, 要求过多地打开通气孔 410、520。

图 7-9 表示本发明的可选实施例。当环境空气温度低于冰点时, 图 3-6 的容器 200 可能无效。不过, 容器 550 可以用于应付该环境。容器 550 与容器 200 相同, 除了非绝热分隔器 320 由第一分隔器 560 和第二分隔器 570 代替。分隔器 560、570 可以由塑料、金属或类似材料制成。分隔器 560、570 之间可以形成空气通路 580。

在分隔器 560、570 的其中一个上可以布置有第一内部通气孔 590。在分隔器 560、570 的另一端可以布置有第二内部通气孔 600。当关闭时, 内部通气孔 590、600 可以使斯特林冷却器部分 340 与产品部分 300 分开。斯特林冷却器部分 340 还可以有位于绝热外壳 210 内的附加外部通气孔 610。通气孔 410、590、600、610 都根据由传感器 420 和外部传感器 285 检测的温度而在控制器 430 的控制下进行操作。

图 7 表示了容器 550 的正常工作情况。这时, 外部通气孔 410、610 关闭, 而内部通气孔 590、600 打开。因此, 冷隔腔 300 如上面参考图 4 所述工作。同样, 图 8 表示了当环境温度高于冰点但内部温度低于设置点时容器 500 的结构。这时, 外部通气孔 410、610 中的一个或两个都可以打开, 以便使环境空气能够如图 6 所示流入冷隔腔。

图 9 表示了当环境温度低于冰点且冷隔腔 300 内的温度低于设置点时容器 500 的结构。这时, 外部通气孔 410、610 可以打开, 同时内部通气孔 590、600 关闭。关闭内部通气孔 590、600 能使产品部分 350 与斯特林冷却器部分 340 有效隔离。因此, 空气由风扇 380 吸入斯特林冷却器部分 340 并引导通过空气通路 580 和冷却换热器 150。然后, 冷空气通过第二外部通气孔 610 流回。这时, 斯特林冷却器 100 大致用作热泵, 并不向冷隔腔 300 施加任何附加制冷。

图 10 表示了具有冷凝液收集系统 700 的本发明可选实施例。该冷凝液收集系统 700 可以用于具有斯特林冷却器 100 的上述加热/冷却容器 200。冷凝液收集系统 700 也可以包括安装在非绝热分隔器 320 上

的冷凝液收集器 710。冷凝液收集器 710 可以由金属、塑料或类似稍微刚性的材料制成。冷凝液收集器 710 可以沿冷端换热器 150 的长度方向从非绝热分隔器 320 上伸出。

冷凝液收集系统 700 还可以有吸液芯 720，该吸液芯 720 布置在冷凝液收集器 710 附近。吸液芯 720 可以由具有芯吸特性的湿麂皮 (hydra chamois)、聚酯织物、合成海绵 (聚乙烯醇) 或类似材料制成。吸液芯 720 可以从冷凝液收集器 710 上伸出，并穿过绝热分隔器 310 进入热隔腔 290 内，并邻近热端换热器 160。冷凝液收集器 710 的角度可以稍微向下，这样，冷凝液将流向吸液芯 720。该吸液芯 720 可以直接安装在冷凝液收集器 710 上或安装在外壳 210 的内壁上，以便不干涉冷空气流。吸液芯 720 可以覆盖冷凝液收集器 710 的一部分，以便辅助吸收冷凝液。

在冷隔腔 300 中生成的任何冷凝液都可以在冷端换热器 150 周围形成。然后，冷凝液可以跌落到冷凝液收集器 710 上。冷凝液可以向下沿冷凝液收集器 710 流向吸液芯 720。然后，冷凝液可以由吸液芯 720 吸收。该吸液芯 720 可以再携带冷凝液通过绝热分隔器 310 进入热隔腔 290 内邻近热端换热器 160 处。吸液芯 720 可以通过毛细作用而使冷凝液运动。这样，不管加热/冷却容器 200 整体的方向如何，冷凝液都吸向热隔腔 290，即正常重力不会对芯吸作用产生明显影响。当吸液芯 720 内的冷凝液到达热隔腔 290 时，冷凝液可以通过流过热端换热器 160 的热空气流而蒸发。

图 11 和 12 中表示了本发明的还一实施例。这些图表示了可运输的容器分配器 800。该分配器 800 可以包括外部壳体 810 (在图中以假象线表示)。壳体 810 的形状对本发明并不重要。该壳体 810 可以为容纳内部机构所需的任何尺寸和形状，还应当美观。而且，壳体 810 的尺寸和形状为可在汽车 815 中进行运输，该汽车例如小轿车、出租车、公共汽车、火车、船舶、飞机等。

一对分开的板 820、830 可以在壳体 810 内。板 820、830 可以确定分配通路 840。多个容器 850 可以堆垛在分配通路 840 中。板 820、

830 可以以蛇形方式布置，这样，至少一部分分配通路 840 为蛇形形状。尽管本发明表示为有蛇形分配通路 840，定时该分配通路 840 的特定形状对本发明并不重要。例如，分配通路 840 可以沿垂直方向平直，或者可以倾斜。分配通路 840 的一个目的是使储存的容器 850 与由壳体 810 内的空间能容纳容器 850 数目一样多。壳体 810 的壁 810 也包括绝热材料（未示出），这样，从壳体 810 的外部环境向壳体 810 内部传递的热量减至最小。

分配通路 840 可以包括位于分配通路 840 底部附近的分配端 860。在壳体 810 中邻近分配通路 840 端部 860 的位置处可以提供有一个或多个门，这样，在分配通路 840 端部的容器 850 可以人工从壳体 810 内部取出。

分配通路 840 在邻近端部 860 的至少一部分由板 880 确定。板 880 可以由导热材料制成，例如铝。各容器 850 在邻近分配通路 840 端部 860 的部分中时，它的至少一部分可以与该板 880 接触。因此，各容器 850 在刚好要通过门 870 进行分配之前，它的至少一部分与板 880 成接触换热关系。

部件 890 可以与板 880 相连，该板 880 与斯特林冷却器 100 的冷部分 110 成换热关系。部件 890 可以由导热材料例如铝制成。因此，来自板 880 的热量可以通过部件 890 流向斯特林冷却器 100 的冷部分 110。通过斯特林冷却器 100 的工作，来自冷部分 110 的热量传递给热部分 120。斯特林冷却器 100 的热部分 120 可以与散热器 900 相连。散热器 900 可以由导热材料例如铝制成。散热器 900 也可以包括多个翅片 905，以便增加散热器 900 暴露在周围空气中的表面积。在壳体 810 中可以有通气孔（未示出），以便使壳体外的空气能够流过散热器 900 附近的区域。散热器 900 附近还可以包括风扇（未示出），以便于使空气通过该散热器 900 运动，从而增加从散热器 900 向周围空气传递的热量。在斯特林冷却器 100 的散热器 900 和热部分 120 与斯特林冷却器 100 的冷部分 110、部件 890 和板 880 之间还可以提供有一层绝热材料（未示出）。

斯特林冷却器 100 可以通过电路与控制器相连，该控制器也通过电路与在由壳体 810 和一层绝缘材料（未示出）确定的绝缘外壳内的传感器相连。控制器可以调节斯特林冷却器 100 的工作，这样，在绝热外壳内保持合适温度。控制器和传感器也与前述相同。

可运输的容器分配器 800 可以通过将多个容器 850 布置在分配通路 840 中来工作。斯特林冷却器 100 可以直接与汽车 815 的电系统 910 相连，分配器 800 在该汽车 815 中运输。斯特林冷却器 100 也可以通过电路 920 与电系统 910 相连，该电路 920 例如插入汽车 815 内的点火器输出口或其它电输出口中。除了当汽车马达运转时通过汽车电系统 910 工作外，斯特林冷却器 100 可以有非常低的电流要求，因此，通过汽车电池 930 整晚工作也不会耗尽汽车电池 930，并使得该电池 930 有足够的电力来起动汽车 815。

对于堆垛在分配通路 840 中的容器 850，邻近分配通路 840 端部 860 的容器 850 与板 880 进行金属-金属接触。这样的接触使得容器 850 以及它的内容物中的热量能够传递给板 880。板 880 周围的空气的热量也传递给板 880。板的热量再通过部件 890 传递给斯特林冷却器 100 的冷部分 110。斯特林冷却器 100 将热量从冷部分 110 传递给热部分 120，然后传递给散热器 900。散热器 900 的热量传递给周围空气。从而使容器 850 冷却到合适温度。

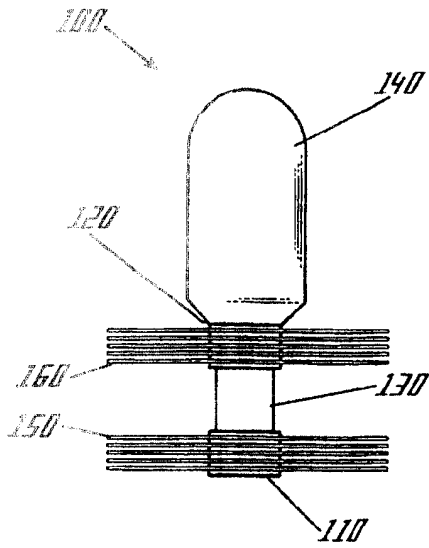


图1

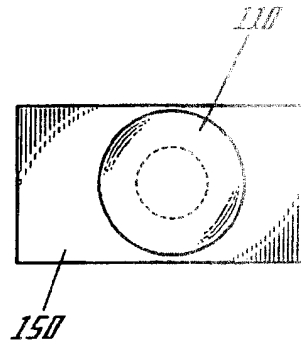


图2

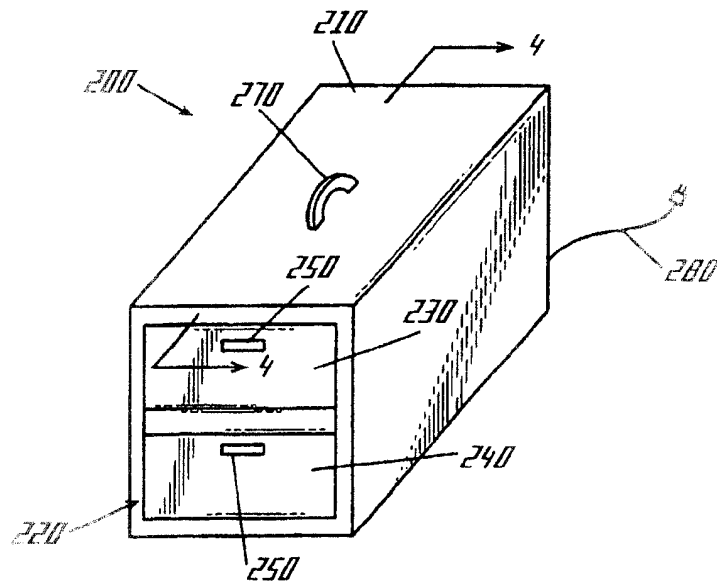


图3

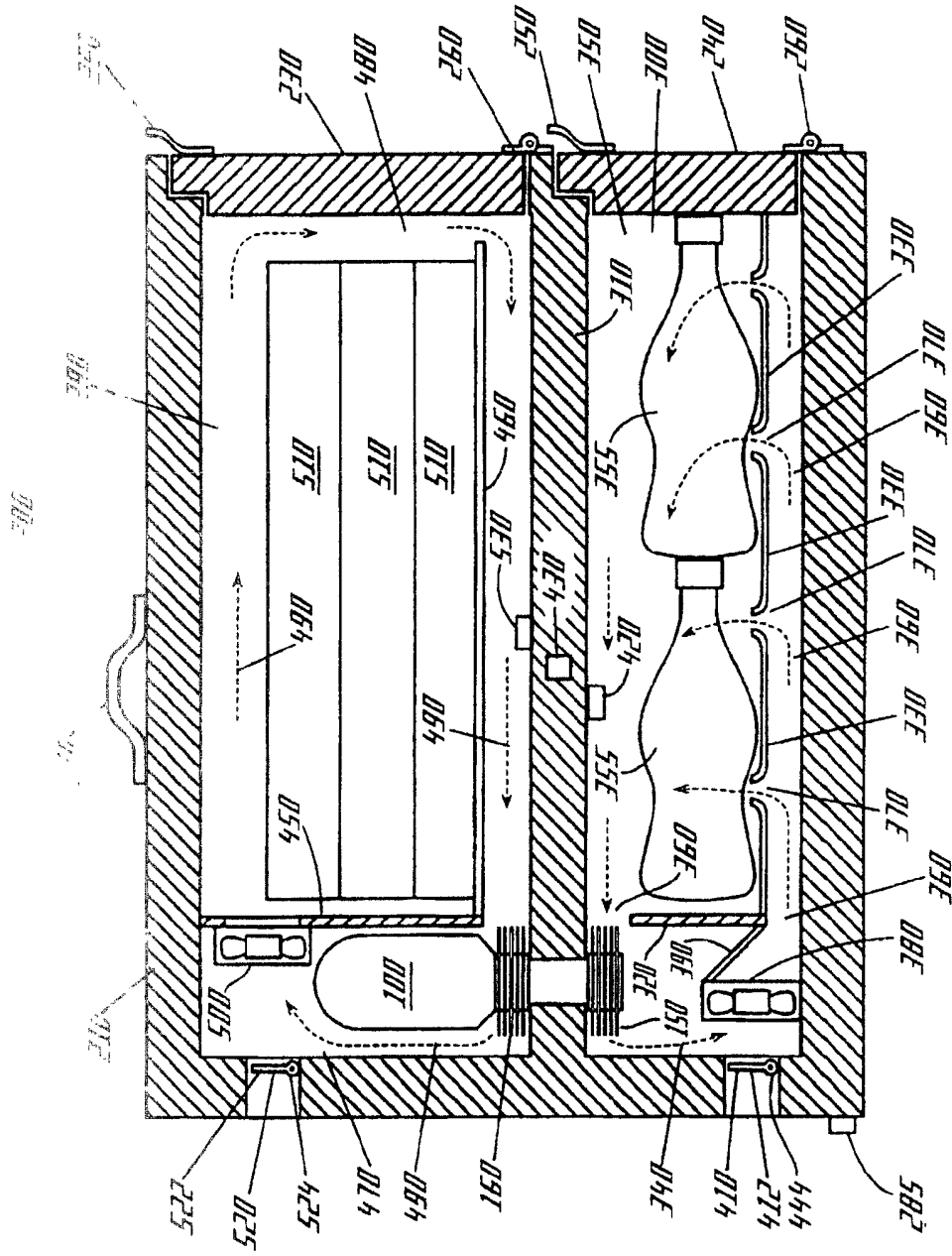


图 4

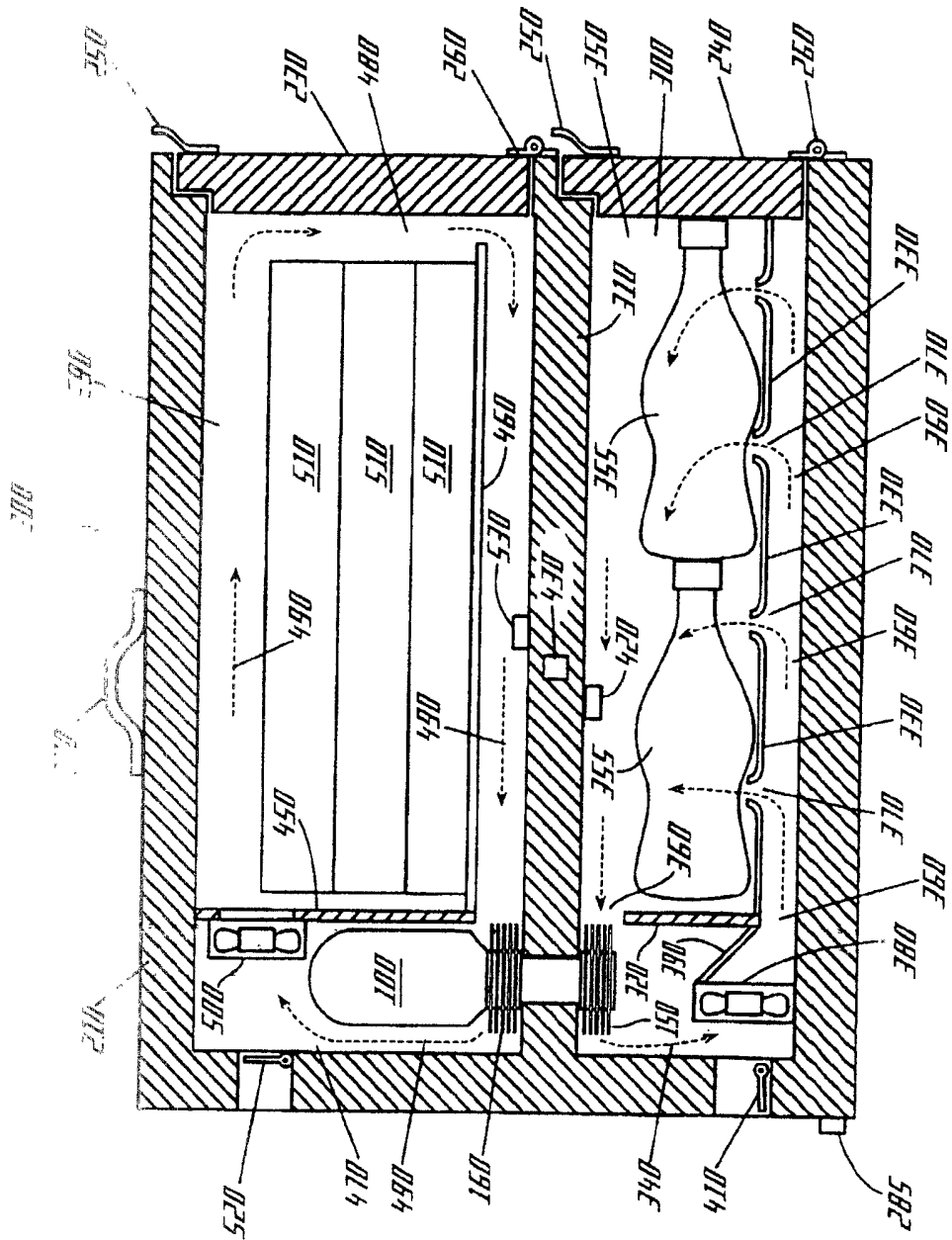


图 5

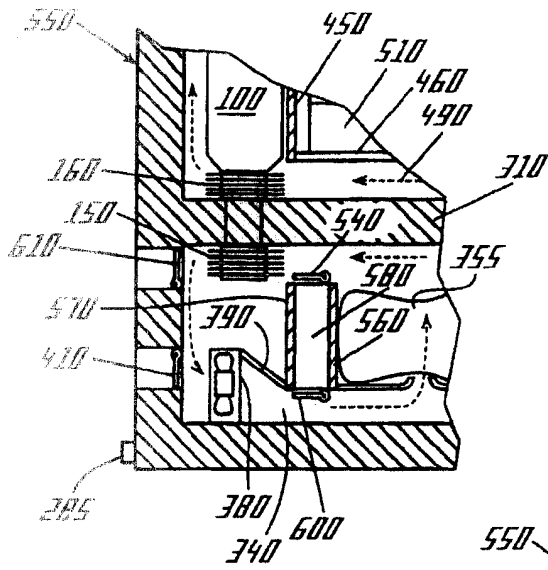


图 7

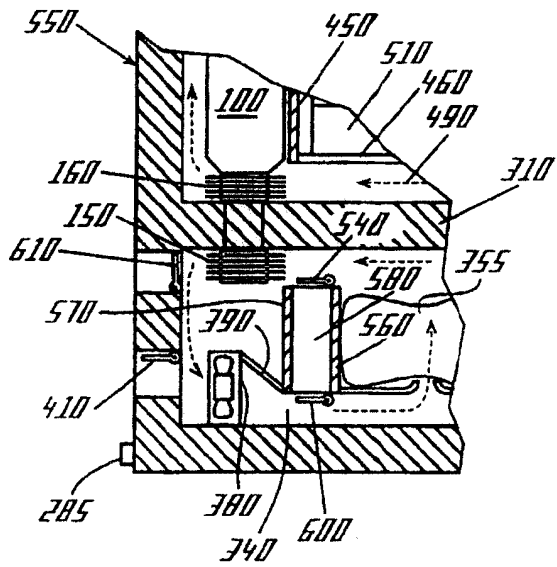


图 8

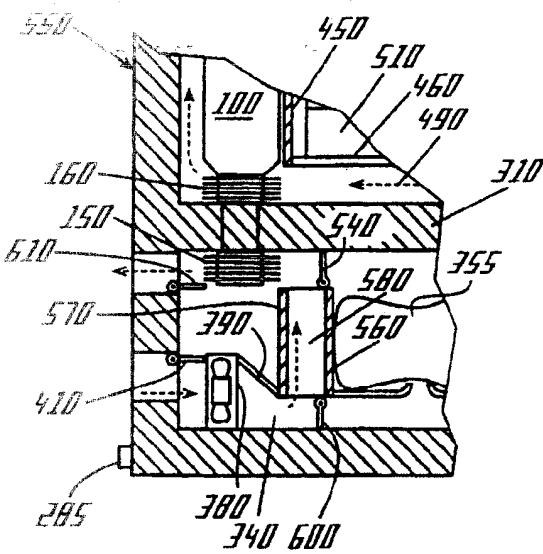


图 9

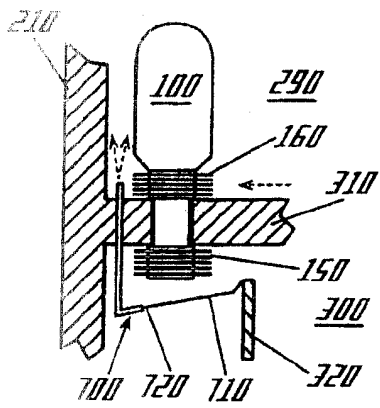


图10

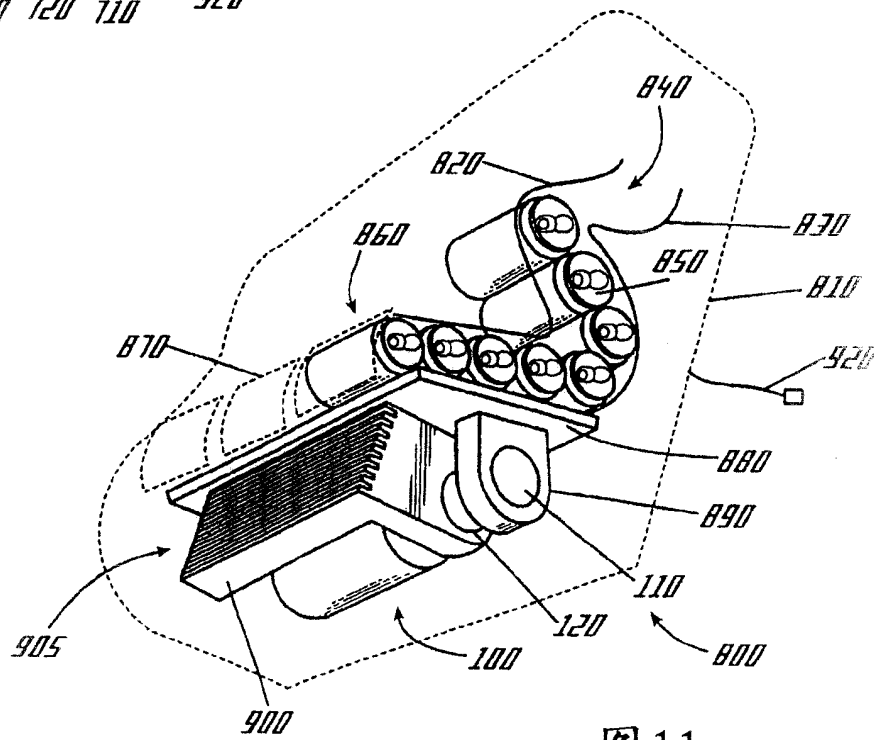


图11

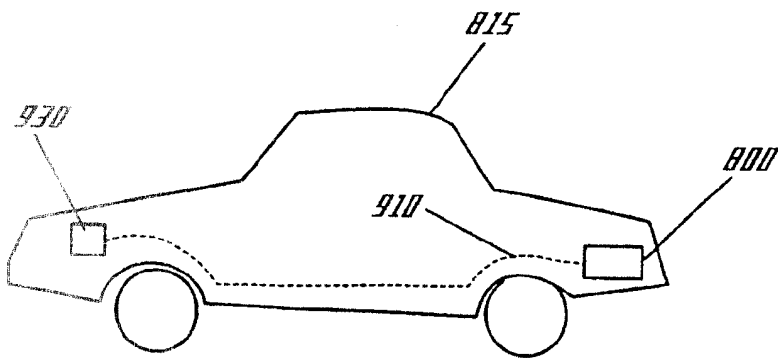


图12