



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104781159 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201380060903. 2

(22) 申请日 2013. 01. 21

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2015. 05. 21

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2013/022394 2013. 01. 21

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02014/113035 EN 2014. 07. 24

(71) 申请人 惠普发展公司, 有限合伙企业  
地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 D. A. 穆尔 R. H. 霍奇 J. R. 德雷克  
E. M. 怀特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001  
代理人 李晨 李婷

(51) Int. Cl.  
*B65D 81/18*(2006. 01)  
*C09K 5/18*(2006. 01)  
*F16K 31/64*(2006. 01)  
*B65D 85/86*(2006. 01)

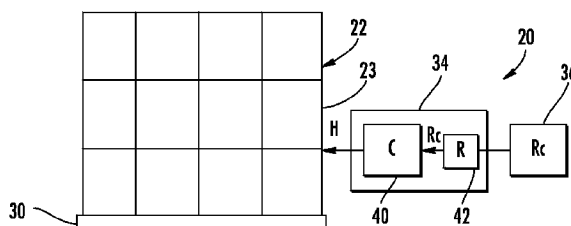
权利要求书2页 说明书17页 附图26页

(54) 发明名称

货盘负载反应物调节加热

(57) 摘要

一种装置和方法通过调节反应物(36)到组合物(40)的供给而加热货盘负载(22, 922), 所述组合物(40)在暴露于反应物(36)时放热地释放热。



1. 一种装置,包括:  
货盘负载(22、922);  
组合物(40),所述组合物(40)在暴露于反应物(36)时放热地释放热至所述货盘负载;  
以及  
调节器(42、142、242、342、642、942),所述调节器调节所述反应物(36)到所述组合物(40)的供给。
2. 如权利要求1所述的装置,其中,所述调节器(42、142、242、342、642、942)响应于温度而自动地调节所述反应物(36)到所述组合物(40)的供给。
3. 如权利要求2所述的装置,其中,所述调节器(42、142、242、342、642、942)从关闭状态自动地致动到打开状态,在所述打开状态中,所述反应物(36)经由所述调节器(42、142、242、342)被提供到所述组合物(40)。
4. 如权利要求3所述的装置,其中,所述调节器(42、142、242、342、642、942)构造成在激活温度下从所述关闭状态致动到所述打开状态,所述激活温度具有小于或等于 $-10^{\circ}\text{C}$ 的值。
5. 如权利要求1所述的装置,其中,所述组合物(40)响应于暴露于气体而放热地释放热。
6. 如权利要求5所述的装置,其中,所述组合物(40)包括铁粉并且响应于暴露于空气而释放热。
7. 如权利要求1所述的装置,其中,所述调节器(42、142、242、342、642、942)包括:  
阀(150、250、350、650、950),其能够在不同的反应物供给状态之间运动;  
致动材料(152、352、952),其响应于温度下降而收缩,其中,所述材料联接到所述阀(150、250、350、650、950),使得所述致动材料(152、352、952)的膨胀使所述阀(150、250、350、650、950)从第一反应物供给状态运动到第二反应物供给状态,在所述第二反应物供给状态中,更大数量的所述反应物(36)被提供到所述组合物(40)。
8. 如权利要求1所述的装置,其中,所述调节器(42、142、242、342、642、942)包括泵(254)以选择性地所述反应物(36)泵送至所述组合物(40)。
9. 如权利要求1所述的装置,其中,所述货盘负载包括第一层物品容纳箱和第二层物品容纳箱,其中,所述组合物(40)和所述调节器(42、142、242、342、642、942)被夹在所述第一层和所述第二层之间。
10. 如权利要求9所述的装置,其中,所述装置还包括将所述第一层支撑并间隔在所述第二层上方的支撑壁(1290),所述支撑壁形成在所述第一层和所述第二层之间水平延伸的反应物流道。
11. 如权利要求1所述的装置,还包括容纳所述组合物(40)和所述调节器(42、142、242、342)的箱(625),所述箱(65)被布置成为所述货盘负载的一部分。
12. 如权利要求1所述的装置,还包括在所述货盘负载(22)下面的货盘(330),所述货盘(30)包括接纳所述组合物(40)的空腔。
13. 如权利要求1所述的装置,其中,所述组合物(40)中心地位于远离所述货盘负载的外周边的位置,并且其中,所述装置还包括在所述货盘负载内的间隔开的相继的且相对的表面之间的空气流道,所述空气流道从所述货盘负载的外周边延伸到所述组合物(40)。

14. 一种装置,包括:

容器(425、625、930、1030),其被布置成为货盘负载的一部分;

所述容器(425、625、930、1030)内的组合物(40),所述组合物(40)在暴露于反应物(36)时放热地释放热至所述货盘负载;以及

所述容器(425、625、930、1030)内的调节器(42、142、242、342、642、942),所述调节器(42、142、242、342、642、942)调节所述反应物(36)到所述组合物(40)的供给。

15. 一种方法,包括:

向货盘负载提供组合物(40),在所述组合物(40)暴露于反应物(36)时,所述组合物放热地释放热至所述货盘负载;以及

调节所述反应物(36)到所述组合物(40)的供给。

## 货盘负载反应物调节加热

### 技术领域

[0001] 许多产品在运输期间易受到由于极端温度所造成损坏的影响。现有的运输方法是复杂的、在实施中耗时且昂贵的。这种现有运输方法在极端温度下的运输期间可能无法可靠地保护产品。

### 附图说明

- [0002] 图 1 示意性地示出了一个示例性的热稳定运输系统。
- [0003] 图 2 是示出用于在运输期间提供热稳定的一个示例性方法的流程图。
- [0004] 图 3 是图 1 的热稳定运输系统的一个示例性加热器的示意图。
- [0005] 图 4 是图 1 的热稳定运输系统的另一个示例性加热器的示意图。
- [0006] 图 5 是图 1 的热稳定运输系统的另一个示例性加热器的示意图。
- [0007] 图 6 是图 1 的热稳定运输系统的另一个示例性加热器的示意图。
- [0008] 图 7 示意性地示出了另一个示例性热稳定运输系统。
- [0009] 图 8 是图 7 的热稳定系统的示例性热稳定单元的剖视图。
- [0010] 图 9 是图 8 的热稳定单元的示例性实施例的分解透视图。
- [0011] 图 10 是图 9 的热稳定单元的局部分解透视图。
- [0012] 图 11 是另一个示例性热稳定运输系统的示意图。
- [0013] 图 12 是另一个示例性热稳定运输系统的分解透视图,其中为了说明的目的将接口省去。
- [0014] 图 13 是另外地设置有绝缘装置和相变材料覆盖物的图 12 的热稳定运输系统的透视图。
- [0015] 图 14 是图 13 的热稳定运输系统的透视图,其中将相变材料覆盖物围绕货盘负载 (palletized load) 固定而安装。
- [0016] 图 15 是示出图 14 的热稳定运输系统的一部分的放大透视图,该图示出了图 14 的相变材料覆盖物中的一个。
- [0017] 图 16 是包括其它绝缘装置的、图 14 的热稳定运输系统的透视图。
- [0018] 图 17 是图 16 的热稳定运输系统的透视图,还示出了围绕货盘负载而固定绝缘装置。
- [0019] 图 18 是图 18 的热稳定运输系统的一部分的局部剖视图。
- [0020] 图 19 是图 12 的热稳定运输系统的示意图,其中省去了相变材料覆盖物和绝缘层。
- [0021] 图 20 是图 19 的热稳定运输系统的货盘负载的俯视图。
- [0022] 图 20 是沿线 21-21 所截取的、图 19 的热稳定运输系统的剖视图。
- [0023] 图 22 是示意性地示出了在具体实施为图 19 的热稳定运输系统的一部分之前的示例性热稳定运输单元的剖视图。
- [0024] 图 23 是示意性地示出了具体实施为图 19 的热稳定运输系统的一部分之后的图 22 的热稳定运输单元的剖视图。

- [0025] 图 24 是示意性地示出了图 19 的热稳定运输单元的一个示例性实施例的俯视图。
- [0026] 图 25 是示出图 24 的热稳定运输单元的一个示例性阀单元的透视图。
- [0027] 图 26 是示意性地示出了图 19 的热稳定运输单元的另一个示例性实施例的俯视图。
- [0028] 图 27 是示出图 26 的热稳定运输单元的示例性支撑件的侧视图。
- [0029] 图 28 是示出图 27 的支撑件的俯视透视图。
- [0030] 图 29 是图 28 的支撑件的分解透视图。

## 具体实施方式

[0031] 图 1 示意性地示出了示例性热稳定运输系统 20。在极端温度下的运输期间，热稳定运输系统 20 保护货盘负载。如将在下文中所作的描述，热稳定运输系统 20 是相对便宜的并且容易实施的。

[0032] 热稳定运输系统 20 用于运输货盘负载 22。货盘负载 22 包括一个或多个物品，所述一个或多个物品已装载在货盘上，布置成静置在货盘 30 上用于运输。在一个实施例中，货盘负载 22 可包括容器或箱 23 的三维阵列，该容器或箱容纳待运输的物品。这样的待运输的物品在经历极端温度时可能易受到损坏的影响。例如，这样的物品可包括电子装置（例如便携式计算机、平板计算机、个人数据助理等），所述电子装置可具有显示器（例如液晶显示器），该显示器如果长期暴露于低于  $-30^{\circ}\text{C}$  的温度则可能受损。在运输期间，例如在沿西伯利亚大铁路从中国到欧洲的运输期间，货盘负载 22 会遭遇长时间的达到远低于  $-30$  摄氏度或者甚至低至  $-40$  摄氏度的低温。热稳定运输系统 20 防止或减小在这种低温下的运输期间货盘负载 22 的物品受损的可能性或程度。

[0033] 热稳定运输系统 20 包括利用反应物 36 供给的加热器 34。加热器 34 响应于与货盘负载 22 相邻、在其内部或在其周围的一个或多个温度，而在所选择的时间向货盘负载 22 提供热。当在货盘负载 22 周围或其内部的温度下降到等于或低于预定阈值温度的温度时，加热器 34 向货盘负载 22 提供附加的热，所述预定阈值温度是基于形成货盘负载 22 的物品的最低温度规格。物品的最低温度规格是物品的最低环境温度，低于该最低环境温度物品可能易受到不可接受的程度的损坏风险的影响。在温度处于或高于预定阈值温度的时间，加热器 34 中断或减小向货盘负载 22 供热的速率。因此，加热器 34 降低在极度寒冷条件下的运输期间货盘负载会受损的可能性。与此同时，在这种附加的热可能并非有利的时间加热器 34 保存发热源，从而延长加热器 34 防止货盘负载 22 由于寒冷条件而受损的能力。

[0034] 加热器 34 包括放热组合物 40 和调节器 42。放热组合物 40 包括当暴露于反应物 (Rc) 36 时放热地产生或释放热到货盘负载 22 的组合物。在一个实施例中，放热组合物 40 包括一经暴露于气体就产生热的材料或组合物。在一个实施例中，放热组合物 40 包括一经暴露于氧气（例如空气中的氧气）就释放或产生热的材料或组合物。在一个实施例中，放热组合物 40 包括铁粉，该铁粉当暴露于氧气时氧化而产生热。例如，在一个实施例中，放热组合物 40 包括与其它组分混合的铁粉，其它组分例如是水、活性炭、蛭石（有利于空气分配的多孔材料的一个示例）、木粉或锯末（用以保留水分）及盐。在一个实施例中，组合物 40 包含市售的组合物，例如以商标 UNIHEAT 销售的那些材料。在其它实施例中，其它放热组合物可用作加热器 34 中的组合物 40。

[0035] 调节器 42 控制或调节反应物 36 向组合物 40 的供给,由此控制组合物 40 发生反应且被消耗以产生热的时机和速率。在一个实施例中,调节器 42 调节周围空气向组合物 40 的供给。这种周围空气是从在货盘负载 22 周围的周围环境以及在负载 22 的箱 23 内部及其之间的间隙或空隙内获得的。在其它实施例中,调节器 42 控制或调节来自容器、室或其它封闭体积的反应物 36 的供给。例如,代替调节器 42 将空气(氧气)从天然存在于负载 22 周围或者天然存在于负载 22 内的空隙内的周围空气提供到组合物 40,调节器 42 可从提供容纳一定体积的空气(或纯氧气)的容器处供给空气(或纯氧气)。在一些实施例中,可对容器内部的空气、氧气或其它气体进行加压,以便将更大量的空气或其它气体(氧气)储存在容器内并且有助于空气(或其它气体)流动到组合物 40。

[0036] 在一个实施例中,调节器 42 包括被动式调节器,该被动式调节器限制将反应物提供到组合物 40 的速率,使得组合物 40 被消耗的速率以及相应的组合物 40 产生热的速率被减慢,从而延长组合物 40 可释放热的时间段。例如,在组合物 40 一经暴露于以空气(氧气)形式的反应物就产生热(例如当组合物 40 包含铁粉时)的一个实施例中,调节器 42 可包括空气流量限制器,该空气流量限制器的尺寸被设计成使得空气可流动到组合物 40 的最大速率小于反应物(氧气)可被组合物 40 消耗的速率。在一个实施例中,可采用堆叠或分层的方式来布置组合物 40,使得调节器 42 的空气流量限制器使不同层或堆的组合物 40 以分阶段或逐层的方式被消耗且释放热,从而延长由组合物 40 产生热的持续时间。在一些实施例中,调节器 42 可包括空气流量或反应物流量限制器,其发生变化以控制或调节组合物 40 被消耗的速率和时机。

[0037] 在一个实施例中,调节器 42 包括主动式调节器,该主动式调节器响应于温度而自动地调节反应物 36 到组合物 40 的供给。在一个实施例中,调节器 42 包括阀机构,该阀机构响应于温度而自动地调节反应物 36 到组合物 40 的供给。在一个实施例中,调节器 42 的阀机构从完全关闭状态自动地致动到打开状态,在打开状态中,反应物 36 被提供到组合物 40。在一个示例中,调节器 42 的阀机构构造成在激活温度下从关闭状态致动到打开状态,该激活温度具有小于或等于  $-10^{\circ}\text{C}$  的值。

[0038] 在一个实施例中,调节器 42 构造成基于温度以单一的单向方式在不同的反应物供给状态之间自动地致动。例如,调节器 42 可构造成处于关闭状态直到出现阈值温度。响应于达到阈值温度,调节器 42 从关闭状态致动到打开状态,从而允许将反应物提供到组合物 40。一旦处于打开状态,调节器 42 不会回复到以前的关闭状态。

[0039] 在另一个实施例中,调节器 42 构造成以双向方式在不同反应物供给状态之间自动地致动。例如,调节器 42 可构造成处于关闭状态直到出现阈值温度。响应于达到阈值温度,调节器 42 从关闭状态致动到打开状态,从而将反应物提供到组合物 40。持续将反应物提供到组合物 40 直到温度升高高于阈值温度,在此时,调节器 42 回复到关闭状态。调节器 42 在打开状态和关闭状态之间的致动可反复地发生,从而适应运输期间的多次温度波动(例如白天和夜间的温度波动)。

[0040] 在一些实施例中,调节器 42 响应于温度而自动地致动到反应物 36 被提供给组合物 40 的不同程度。例如,调节器 42 可在货盘负载 22 内或周围的第一温度下以第一非零速率将反应物 36 提供到组合物 40,并且可在货盘负载 22 内或周围的第二较冷温度下以第二较大速率将反应物 36 提供到组合物 40。调节器 42 可具有阀,该阀响应于较冷温度而自动

地且逐渐地致动到更为打开的状态。在一些实施例中,随着温度升高调节器 42 的阀可相反地自动地且逐渐地致动到更为关闭或打开更小的状态。

[0041] 在一个实施例中,调节器 42 可包括手动致动器(例如杆、滑杆、手动致动的通气口等),该手动致动器有助于阀机构的手动运动或致动,以便控制或调节反应物 36 到组合物 40 的供给。例如,在一个实施例中,组合物 40 和调节器 42 的通气机构可位于负载 22 的中心的附近,其中手动地可动杆从通气机构延伸到负载 22 的外部,从而允许由人员在打开状态和关闭状态之间手动的运动通气机构,以便基于温度条件来调节反应物 36 的供给、组合物 40 的消耗及热的产生。

[0042] 图 2 是示出用于采用系统 20 使货盘负载 22 热稳定的示例性方法 100 的流程图。如步骤 102 中所示,放热组合物 40 被提供到货盘负载 22。如步骤 104 中所示,如上所述,由调节器 42 调节反应物 36(来自周围环境或空隙或者来自储存容器)到组合物 40 的供给。在货盘负载 22 周围或其内的温度下降至处于或低于预定阈值温度的温度的时间(所述预定阈值温度基于形成货盘负载 22 的物品的最低温度规格),通过调节反应物 36 到组合物 40 的供给,附加的热被提供到货盘负载 22。在温度处于或高于预定阈值温度的时间,中断热的供给或者减小或减慢热被提供到货盘负载 22 的速率。因此,降低在极度寒冷条件下的运输期间货盘负载会受损的可能性。与此同时,在这些附加的热可能并不有利的时候保留或保存发热源,从而允许货盘负载被保护而免受由于长时间的寒冷条件所造成的损坏。在反应物 36 的供给也被限制的实施例中,也保留反应物 36 的供给。

[0043] 图 4 示意性地示出了加热器 134,该加热器 134 是可用作系统 20 中的加热器 34 的加热器的一个示例。除了加热器 134 具体地包括调节器 142 以外,加热器 134 类似于加热器 34。调节器 142 包括阀机构 150 和致动材料 152。阀机构 150 包括位于反应物 36 的供给(该供给是周围环境或空隙、或者容器)和组合物 40 之间的阀。阀机构 150 在终止将反应物 36 进一步供给到组合物 40 的完全关闭或闭塞状态和反应物 36 可流动到组合物 40 的打开状态之间致动。

[0044] 致动材料 152 包括这样的材料,所述材料可操作地联接到阀机构 150 从而响应于温度或温度变化而使阀机构 150 在关闭状态和打开状态之间运动。为了本公开的目的,术语“联接”应表示两个构件彼此直接地或间接地连接。这种连接可以在本质上是静止的或者在本质上是可动的。这样的连接可由两个构件、或者由彼此一体地形成单一体部的两个构件和任何附加的中间构件、或者彼此附接的两个构件和任何附加的中间构件来实现。这种连接在本质上可以是永久的或者替代地在本质上可以是可移除或可解除的。术语“可操作地联接”应表示两个构件和/或材料直接地或间接地连接,使得运动可从一个构件直接地或者经由中间构件传递到其它构件。术语“流体连接”应表示两个或更多的传送流体体积彼此直接地连接或者通过中间体积或空间而彼此连接,使得流体可从一个体积流入另一个体积。

[0045] 在一个实施例中,致动材料 152 响应于关于预定值的温度下降而收缩,其中,这样的收缩导致阀机构 150 朝向完全打开状态进一步地运动。相反地,致动材料响应于关于预定值的温度升高而膨胀,其中,这样的膨胀导致阀机构 150 朝向完全关闭状态进一步地运动。在一个实施例中,致动材料 152 包括蜡材料,该蜡材料膨胀和收缩以使阀机构 150 移动。在其它实施例中,致动材料 152 可包括其它物质或材料。在一些实施例中,致动材料 152 可

以替代地响应于温度下降而膨胀同时响应于温度升高而收缩以使阀 150 运动。因为调节器 142 利用致动材料 152 使阀机构 150 运动,所以调节器 142 可自动地致动阀 150,同时省去马达、加压反应物、电池或者将会消耗功率并随时间推移可能耗尽的其它机构。

[0046] 图 5 示意性地示出了加热器 234,该加热器 234 是可用作系统 20 中的加热器 34 的加热器的另一个示例。除了加热器 234 具体地包括调节器 242 以外,加热器 234 类似于加热器 34。调节器 242 包括阀机构 250、电池 252、泵 254 和温度控制器 256。阀机构 250 包括位于反应物 36 的供给(该供给是周围环境或空隙、或者容器)和组合物 40 之间的阀。阀机构 250 在终止进一步将反应物 36 提供到组合物 40 的完全关闭或闭塞状态和反应物 36 可流动到组合物 40 的打开状态之间致动。在示出的示例中,阀机构 250 包括止回阀,该止回阀构造成响应于预定压力阈值被超过而运动到打开状态并且自动地回复到默认关闭状态并且预定压力阈值不再被满足。

[0047] 电池 252 包括用于泵 256 和温度控制器 252 的电源。在一个实施例中,电池 252 是可再充电的。在一些实施例中,当温度高于预定阈值时中断电池 256 的运转,从而保留电池 252 内部的电力。

[0048] 泵 254 包括将反应物 36 经由阀机构 250 泵送至组合物 40 的装置。在一个实施例中,泵 254 在泵送期间有节奏地致动。在示出的示例中,泵 254 包括将气体或氧气泵送至组合物 40 的气动泵。因为调节器 242 利用泵 254 帮助反应物 36 流动到组合物 40,所以调节器 242 是主动的,并不仅仅依赖于流到组合物 40 的被动气体流动。因此,调节器 242 可能以较高速率向组合物 40 提供反应物 36,使得在较高速率下从组合物 40 中释放热从而更迅速地对温度的急剧下降产生响应。如图 5 中所示,在一个实施例中,泵 254 流体连接或气动连接到阀机构 250 (在阀机构 250 的输出侧上)和组合物 40 以及在这两者之间流体连接或气动连接,从而经由阀机构 250 抽吸反应物。如由虚线所示,在另一个实施例中,泵 254 可流体连接到阀机构 250 (阀机构 250 的输入侧)和反应物 36 的供给以及在这两者之间流体连接,从而推动反应物经过阀机构 250。

[0049] 温度控制器 256 包括感测温度的温度传感器以及处理器或者信号发生电路,该处理器或信号发生电路响应于这些感测的温度而将信号传输至泵 254 从而选择性地致动泵 254。温度控制器 256 响应于在货盘负载 22 周围或内部所感测的温度下降至处于或低于预定阈值温度的温度,而将信号传输至泵 254 以增加反应物 36 到组合物 40 的供给,所述预定阈值温度基于形成货盘负载 22 的物品的最低温度规格。温度控制器 256 还构造成在温度处或高于预定阈值温度的时间将信号传输至泵 254 以减慢或停止反应物 36 到组合物 40 的供给。因此,降低了在极度寒冷条件下的运输期间货盘负载会受损的可能性。与此同时,在这种附加的热可能并不有利的时候保留或保存发热源,从而允许货盘负载免于受到由于长时间的寒冷条件所导致的损坏。

[0050] 在一个实施例中,温度控制器 256 在以下两种状态之间致动泵 254:打开状态,其中,泵 254 有节奏地致动从而将反应物 36 经由阀 250 周期性地提供到组合物 40;以及关闭状态,其中,泵 254 不运转从而允许阀 252 回复到中断将反应物 36 供给到组合物 40 的阀 252 的默认关闭状态。在另一个实施例中,温度控制器 256 根据由温度控制器 256 的温度传感器所感测的温度而生成并传输不同的控制信号至泵 254,以便将泵 254 致动至不同的泵送速度或速率。例如,响应于低于第一预定阈值的温度,温度控制器 256 可传输将泵 254



致动至第一泵送速度或速率的信号。响应于低于第二较冷预定阈值的第二温度,温度控制器 256 可传输将泵 254 致动至第二较大泵送速度或速率的信号。响应于低于比第二温度更冷的第三温度的温度,温度控制器 256 可传输将泵 254 致动至大于第一和第二泵送速率的另外的第三泵送速率的信号。因此,响应于温度的急剧下降,调节器 242 可在较高速率下向组合物 40 提供反应物 36,使得在较高速率下从组合物 40 中释放热(H)。与此同时,调节器 242 不在超过感测温度所需要的过大速率下向组合物 40 提供反应物 36,以保留电池 252 的电力并保留组合物 40,并且在反应物 36 的供给也被限制的实施例中保留反应物 36 的供给。

[0051] 图 6 示意性地示出加热器 334,该加热器 334 是可用作系统 20 中的加热器 34 的加热器的另一个示例。除了加热器 334 具体地包括调节器 342 并且具体地使用在容器 343 内经压缩或经加压的反应物 36 以外,加热器 334 类似于加热器 34。调节器 142 包括阀机构 350、电池 252 和温度控制器 356。阀机构 350 包括位于容纳经加压反应物 36 的容器 343 和组合物 40 之间的阀。阀机构 350 在将反应物 36 进一步提供到组合物 40 被中断的完全关闭或闭塞状态和反应物 36 可流动到组合物 40 的打开状态之间致动。

[0052] 除了温度控制器 356 利用来自它的温度传感装置的感测温度而生成并将信号传输至阀机构 350 (而不是泵 254) 以便在一个或多个状态之间致动阀 350 以外,温度控制器 356 类似于温度控制器 256。在这样的实施例中,阀 350 包括致动器(电螺线管、马达和凸轮装置等),该致动器接收来自电池 252 的电力并且响应于来自温度控制器 356 的信号而使阀 350 在打开状态和关闭状态之间运动。

[0053] 在一个实施例中,温度控制器 356 在以下两个状态之间致动阀机构 350:打开状态,其中,阀机构 350 打开以将反应物 36 提供到组合物 40;以及关闭状态,其中,阀机构 350 关闭以中断反应物 36 提供到组合物 40。在另一个实施例中,根据由温度控制器 356 的温度传感器所感测的温度,温度控制器 356 生成并传输不同的控制信号至阀机构 350 以实现不同的打开状态。例如,响应于低于第一预定阈值的温度,温度控制器 356 可传输将阀 350 致动至第一打开状态的信号,在所述第一打开状态中反应物 36 在第一速率下流动。响应于低于第二较冷的预定阈值的第二温度,温度控制器 356 可传输将阀机构 350 致动至第二打开状态的信号,所述第二打开状态将较大流量的反应物 36 提供到组合物 40。响应于低于比第二温度更冷的第三温度的温度,温度控制器 356 可传输将阀机构 350 致动至另外的第三打开状态的信号,所述第三打开状态有助于反应物 36 在较大速率下流动到组合物 40。因此,调节器 342 可在较高速率下向组合物 40 提供反应物 36,使得响应于温度的急剧下降而在较高速率下从组合物 40 中释放热(H)。与此同时,调节器 342 不在超过感测温度所需要的过大速率下向组合物 40 提供反应物 36,以保留电池 252 的电力、保留组合物 40 并且保留反应物 36 的供给。

[0054] 因为调节器 342 利用容器 343 内的反应物 36 的压力使反应物 36 经由阀 350 运动到组合物 40,所以调节器 342 并不仅仅依赖于到组合物 40 的被动气体流动。因此,调节器 342 可在较高速率下(与周围空气流相比)向组合物 40 提供反应物 36,使得在较高速率下从组合物 40 中释放出热从而更迅速地对温度的急剧下降作出响应。与此同时,通过利用容器 343 内的压力来驱动反应物 36,泵可被省去。

[0055] 如图 6 中的虚线所示,在一些实施例中,对致动材料 352 有利地,温度控制器 356 和电池 252 可被省去。致动材料 352 等同于致动材料 152(上文所描述的)。在这样的实施

例中,除了调节器 342 利用容器 343 内的经加压反应物 36 来帮助将反应物 36 推压到组合物 40 以外,调节器 342 类似于调节器 142。

[0056] 图 7 示意性地示出了热稳定系统 420,该热稳定系统 420 是热稳定系统 20 的一个示例性实施例。在图 7 中所示的示例性实施例中,热稳定系统 420 包括加热器箱或热稳定单元 423,其包括容纳组合物 40 和调节器 42 (在一些实施例中还有反应物 36) (示意性地示于图 1) 的纸盒、容器或箱 425。单元 423 中心地位于在货盘 30 上的货盘负载 22 的物品 23 之间以及之中。为了本公开的目的,短语“单元、箱或容器中心地位于货盘负载 22 内”表示单元、箱或容器与货盘负载 22 的相对的外侧间隔开。在一个实施例中,单元 423 的容器或箱 425 具有与容纳物品 23 的容器或箱的尺寸基本一致的尺寸。因此,单元 423 可与这种物品容纳箱互换,从而不破坏负载 22 的堆叠或包装样式。尽管图 7 将热稳定系统 420 示出为包括单个热稳定单元 423,但在其它实施例中,系统 420 可包括分散在整个货盘负载 22 中的多个热稳定单元 423。在一些实施例中,热稳定单元 423 可另外的位于沿负载 22 的周边的位置。

[0057] 图 8 示意性地示出了热稳定单元 523,该热稳定单元 523 是热稳定单元 423 的一个示例性实施例。热稳定单元 523 包括箱 525、绝缘装置 527、密封外壳 529、组合物包装 531、流动通廊 533 和调节器 42。箱 525 包围并包封热稳定单元 523 的剩余部件。在一些实施例中,箱 525 可具有与容纳物品 23 的货盘负载 22 的箱的尺寸相对应的外尺寸。在一些实施例中,箱 525 可包括孔眼,以便于来自周围区域的反应物供给。

[0058] 绝缘装置 527 包括包围密封外壳 529 和组合物包装 531 的一层或多层的绝缘装置。在一些实施例中,可省去绝缘装置 527,例如在用于由单元 523 释放热的触发点是基于容纳物品 23 的两个容器的绝缘性能的情况下。

[0059] 密封外壳 529 包围组合物包装 531 以阻止反应物 36 (在示出的示例中是氧气或空气)流动到组合物 40 (示意性地示出)。在一个实施例中,密封外壳 529 包括聚合物袋,该聚合物袋围绕组合物包装 531 包封且密封。在其它实施例中,密封外壳 529 可具有其它构造。

[0060] 组合物包装 531 包括容纳组合物 40 (上文所描述的)的包装或容器。组合物包装 531 包括一个或多个开口,反应物 (例如空气或氧气)可经过该开口进入而与组合物 40 接触。在示出的示例中,每个包装 531 均包括一个或多个孔眼或缝隙 535,反应物可经过该孔眼或缝隙流入而与组合物 40 接触。

[0061] 流动通廊 533 包括形成歧管、正压室或其它流道的一个或多个结构,反应物 36 可从调节器 42 经过所述结构流动到每个组合物包装 531 并进一步经过这样的组合物包装 531 流动到组合物 40。在一个实施例中,流动通廊 533 包括一对穿孔间隔件,所述穿孔间隔件使与调节器 42 相对地组合物包装 531 间隔开。

[0062] 上面关于系统 20 描述了调节器 42。在操作中,响应于温度,调节器 42 选择性地将反应物 36 (在一个实施例中是氧气或空气)提供入密封外壳 529 中。特别地,调节器 42 将反应物 36 提供入流动通廊 533 中,其中反应物 36 被允许通过而到达与组合物包装 531 相邻的位置并进一步经过孔眼 535 从而使组合物 40 暴露于反应物 36。一经暴露于反应物 36,组合物 40 就放热地产生或释放热,该热被传递至货盘负载 22 以使物品 23 免于受到热损坏。

[0063] 图 9 和图 10 示出了热稳定单元 623,该热稳定单元 623 是热稳定单元 523 的一个

特定实施例。热稳定单元 623 构造成作为货盘负载 22 的一部分而被配置在中心位置或周边位置。热稳定单元 623 包括箱 625、绝缘装置 627、密封外壳 629、组合物包装 631、流动通廊 633 和调节器 642。箱 625 包围并包封热稳定单元 523 的剩余部件。在一些实施例中,箱 625 可具有与容纳物品 23 的货盘负载 22 的箱的尺寸相对应的外尺寸。在一些实施例中,箱 625 可包括有助于反应物供给的孔眼。

[0064] 绝缘装置 627 包括包围密封外壳 629 和组合物包装 631 的一层或多层的绝缘装置。密封外壳 629 包围组合物包装 631 以阻止反应物 36 (在示出的示例中是氧气或空气) 流动到组合物 40 (在图 8 中示出)。在一个实施例中,密封外壳 629 包括聚合物袋,该聚合物袋围绕组合物包装 631 包封且密封。在其它实施例中,密封外壳 629 可具有其它构造。

[0065] 组合物包装 631 包括容纳组合物 40 (上文所描述的) 的包装或容器。组合物包装 631 包括一个或多个开口,反应物(例如空气或氧气)可经过该开口进入而与组合物 40 接触。在示出的示例中,每个包装 631 包括一个或多个孔眼或缝隙 635,反应物可经过该孔眼或缝隙 635 流入而与组合物 40 接触。

[0066] 流动通廊 633 包括形成歧管、正压室或其它流道的一个或多个结构,反应物 36 可从调节器 642 经过所述结构流动到每个组合物包装 631 并进一步经过这样的组合物包装 631 流动到组合物 40。在一个实施例中,流动通廊 633 包括一对穿孔平板 634,这对平板 634 被间隔件所分隔,所述间隔件使平板 634 间隔开而形成相邻于与调节器 642 相对的包装 631 的且沿着所述包装 631 的流道。

[0067] 调节器 642 调节用于使组合物 40 暴露以便组合物 40 发生反应并发出热的氧气或空气(在本示例中是反应物)进入密封外壳 629 中的供给。调节器 642 包括基部 644、阀机构 650 和致动器 651。基部 644 包括支撑阀机构 650 和致动器 651 的结构。基部 644 被密封到在密封外壳 629 的内部和外部之间的密封外壳 629。

[0068] 阀机构 650 包括由开口 654 和格栅 656 所构成的阀。开口 654 延伸经过在格栅 656 和密封外壳 629 内部之间的基部 644。在所示出的示例中,开口 654 与在通廊 633 的平板 634 之间的流道相对地延伸。格栅 656 包括具有交替的格栅板 658 和格栅开口 660 的平板。基部 644 可动地支撑且引导格栅 656,以便在闭合位置和打开位置之间作线性滑动。在闭合位置,格栅板 658 与开口 654 重叠以阻止经过开口 654 以及经过阀机构 650 的流动。在打开位置中,格栅开口 660 与开口 654 至少部分地重叠以允许经过开口 654 以及经过阀机构 650 的流动。在其它实施例中,阀 650 可具有其它构造。例如,在其它实施例中,格栅 656 可以替代地包括具有格栅板 658 和格栅开口 660 的圆盘,其中格栅 656 构造成在关闭开口 654 的闭合位置和打开开口 654 和阀 650 的打开位置之间转动。

[0069] 致动器 651 包括使格栅 650 在闭合位置和打开位置之间移动的机构。在示出的示例中,致动器 651 容纳致动材料 152 (上文所描述的),该致动材料是可操作地联接到阀机构 150 从而响应于温度或温度变化而使阀机构 650 在关闭状态和打开状态之间运动的材料。

[0070] 在一个实施例中,致动材料 652 响应于关于预定值的温度下降而收缩,其中,这样的收缩导致阀机构 650 朝向完全打开状态进一步地运动。相反地,致动材料响应于关于预定值的温度升高而膨胀,其中,这样的膨胀导致阀机构 650 朝向完全关闭状态进一步地运动。在一个实施例中,致动材料 652 包括蜡材料,该蜡材料膨胀和收缩以使阀机构 650 运动。在其它实施例中,致动材料 652 可包括其它物质或材料。在一些实施例中,致动材料 652 可

以替代地响应于温度下降而膨胀同时响应于温度升高而收缩以使阀 650 运动。因为调节器 642 利用致动材料 652 使阀机构 650 运动,所以调节器 642 可自动地致动阀 650 同时省去电动机、加压反应物、电池或者将会消耗功率且随时间推移可能耗尽的其它机构。

[0071] 在操作中,响应于温度,调节器 642 选择性地允许反应物 36(在一个实施例中是氧气或空气)流入密封外壳 629。特别地,调节器 642 允许反应物 36 流入流动通廊 633,其中反应物 36 被允许通过而到达与组合物包装 631 相邻的位置并进一步经过孔眼 635 从而使组合物 40 暴露于反应物 36。一经暴露于反应物 36,组合物 40 就放热地产生或释放热,该热被传递至货盘负载 22 以使物品 23 免于受到热损坏。

[0072] 图 11 示意性地示出了热稳定系统 720,该热稳定系统 720 是图 1 中所示热稳定系统 20 的另一个示例性实施例。除了热稳定系统 720 包括热稳定单元 723 和 724 以外,热稳定系统 720 类似于热稳定系统 420。除了热稳定单元 723 构造成水平延伸穿过多个物品 523 和它们的容器以外,热稳定单元 723 类似于热稳定单元 523。在示出的示例中,各单元 723 完全地延伸穿过货盘负载 22,从而形成一层的货盘负载 22。各单元 723 包括支撑结构 725、组合物 40、调节器 42 和流道 727。

[0073] 支撑结构 725 包括构造成在多个物品 23 之间水平延伸从而形成一层的货盘负载 22 同时在所述层上方支撑那些物品的结构。支撑结构 725 容纳组合物 40、调节器 42 和流道 727。在一个实施例中,支撑结构 725 包括大体上为水平的箱。在一个实施例中,支撑结构 725 可另外地包括支撑壁的柱(post)或网格(grid)。

[0074] 上文关于系统 20 描述了组合物 40 和调节器 42。在示出的示例中,组合物 40 位于负载 22 的中心位置,并且位于相对于由支撑结构 725 所形成的层的中心位置。因此,一经暴露于反应物 36 由组合物 40 所产生的热可从负载 22 的中心部或中间部散发出。在其它实施例中,组合物 40 可以替代地位于由支撑结构 725 所形成层中的周边位置,以便向负载 22 的部分提供热,其中所述负载 22 的部分更加暴露于低温。

[0075] 流道 727 包括从负载 22 的外部延伸到组合物 40 的通道。流道 727 在货盘负载 22 内部的相互间隔开的相继且相对的表面 729 之间延伸。流道 727 可由形成在物品 23 的容器之间的间距或空隙形成,或者可由例如管、管道、软管、沟槽或通道的结构形成。流道 727 有助于确保反应物 36(空气中的氧气)可在足够的速率下被充分地提供到组合物 40。在示出的示例中,流道 727 将包围货盘负载 22 的外部空气气动地连接到调节器 42,该调节器 42 又流体连接到组合物 40。在其它实施例中,调节器 42 可以替代地位于货盘负载 22 的周边,其中流道 727 将调节器 42 气动地连接到组合物 40。

[0076] 热稳定单元 724 形成在货盘 30 内。如图 11 中所示,单元 724 包括容纳组合物 40(示意性地示出)的一个或多个室或空腔 730。在一个实施例中,将组合物 40 密封在每个室 40 内,而用于通过流道 734 选择性地连接到外部空气。热稳定单元 724 还包括调节器 42(上文描述的)和流道 734。流道 734 包括通道,该通道从调节器 42 延伸到被容纳在每个空腔 730 中的组合物 40。基于温度,调节器 42 将反应物 36(在该示例中是氧气或空气)经由流道 734 提供给组合物 40,由此一经暴露于反应物 36,组合物 40 就与反应物发生反应产生热。虽然单元 724 示出为包括用于向被容纳在每个室 730 中的组合物 40 供应的单个流道 734 和单个调节器 42,然而在其它实施例中,单元 724 还可包括用于不同室 730 中的组合物 40 的专用调节器 42 和专用流道 734。在包括用于每个室 730 或者用于单独子组的室 730

的专用流道 734 和专用调节器 42 的实施例中,可在不同的时间或者在不同的速率下向在不同室 730 内的组合物 40 提供反应物,以适应在负载 22 的不同水平位置可能经历的不同温度。

[0077] 图 12 是示出热稳定运输系统 820 的分解透视图,该热稳定运输系统 820 是热稳定运输系统 20 的一个示例性实施例。热稳定运输系统 820 包括货盘 830、底部薄板 838、底部托盘 840、货盘负载 922 (其中的一个物品 23 示出在图 12 中)、角或边缘保护件 843、绝缘装置 848 (示出在图 13 中)、覆盖物 850A、850B (示出在图 13 中)、绝缘装置 852 (示出在图 16 中)、顶板 854、绝缘装置 856 (示出在图 17 和图 18 中) 和热稳定单元 923。

[0078] 货盘 830 类似于货盘 30。货盘 830 位于货盘负载 922 的下面,起到用于使货盘负载 922 运动的平台的作用。货盘 830 包括主体 832 和相变材料 834。主体 832 是由泡沫构成,例如可发性聚苯乙烯(EPS),从而起用于货物或货盘负载 922 的底部的一层绝缘装置的作用。在示出的示例中,主体 832 包括具有九个块 835 的二维阵列或网格的下表面,以助于用叉车和液压车从所有的四个侧部进行处理。与此同时,主体 832 的顶侧有助于容器或箱的堆叠以形成货盘负载 922。

[0079] 主体 832 包括空腔 836。空腔 836 包括凹陷,该凹陷形成入在具有支撑货盘负载 922 的主体 832 上表面的下面在主体 832 中。空腔 836 中各自容纳相变材料 834。在示出的示例中,空腔 836 容纳套筒、液体瓶、液体袋、或者容纳相变材料 834 的其它液体容器 337。在一个实施例中,容纳相变材料 834 的容器 337 可包括覆盖物 850 的经切割或经分离的部分或部段。在其它实施例中,空腔 836 自身可包括封闭室,可用相变材料 834 通过将填充通道集成在主体 832 中来填充所述封闭室。虽然主体 832 示出为包括六个对称布置的间隔的空腔 836,然而在其它实施例中,主体 832 还可包括更多或更少的这样的空腔 836。

[0080] 相变材料 834 具有一经外部空气温度下降就释放热的组合物。特别地,当相变材料暴露于处于相变材料 834 的相变温度的温度时,相变材料 834 经历从液体到固体的相变。在经历相变时,材料 834 释放所储存的热。在一个实施例中,调整或改变相变材料 834 的组合物,从而基于形成货盘负载 922 的物品的最低温度规格而具体地调整材料 834 的相变温度(释放大量的热的触发点)。通过基于物品的最低温度规格来调整相变材料 834 的组合物,保留相变材料内所储存的热直到这些热的释放是最有利的。在一个实施例中,相变材料 834 具有基于货盘负载的最低温度规格的相变温度,其中相变温度至少是最低温度规格并且比最低温度规格高少于 5 度。在一个实施例中,相变材料 834 包括具有  $-17^{\circ}\text{C}$  相变温度的卤水。在其它实施例中,相变材料 834 可提供有其它相变温度。在其它实施例中,相变材料 834 可与承载在主体 832 内部的其它发热材料或机构结合使用。尽管货盘 830 被描述成与覆盖物 850 一起使用,但在其它实施例中,货盘 830 可独立于这种覆盖物而使用。

[0081] 底部薄板 838 包括在货盘 830 的顶部和货盘负载 922 之间延伸的液体不可透过材料的薄板。底部薄板 838 提供液体阻隔,以使货盘负载 922 免于遭受由上升的水蒸气所导致的凝结。底部薄板 838 延伸穿过货盘 830 的整个上表面并且向下披盖到货盘 830 旁边。如将在下文关于图 17 和图 18 的描述,在系统 820 的组装期间,薄板 838 的向下延伸部随后固定到向上延伸部从而围绕货盘负载 922 下部来包裹。因此,底部薄板 838 提供对流阻隔,从而阻止冷空气从下方以及从不同层的绝缘装置和沿货盘负载周边的覆盖物 850 之间进入。在一个实施例中,底部薄板 838 包括具有  $1800 \times 1600$  mm 尺寸的聚乙烯薄板,其中货盘 830

具有 1200×1000 mm 的尺寸。在其它实施例中,底部薄板 838 可由其它液体不可透过材料形成并且可具有其它尺寸。

[0082] 底部托盘 840 包括托盘,该托盘面朝上并且位于薄板 838 上方且位于货盘负载 922 下方。底部托盘 840 与顶部托盘 344 协作以助于将箱或容器保持在堆叠布置中。在一些实施例中,可省去底部托盘 840。

[0083] 角或边缘保护件 843 沿形成货盘负载 22 的容器的矩形堆的角而延伸,以使这种角免于受到撞击并提供对齐。

[0084] 尽管未图示,但在一些实施例中,拉伸缠绕膜可围绕货盘 830 和货盘负载 22 施用并且沿它们的侧部施用。拉伸缠绕膜 346 提供在货盘负载 22 和覆盖物 850 之间的水不可透过阻隔。因此,一旦意外地刺穿覆盖物 850,这些液体也可能不会渗入货盘负载 22,其中这种液体可损害正在被运输的产品或物品。这种拉伸缠绕膜使货盘负载或货物进一步稳定。绝缘装置 848 包括在覆盖物 850 和货盘负载 922 之间围绕货盘负载 922 缠绕且固定的一层或多层的热绝缘薄板或材料。

[0085] 覆盖物 850 形成相互重叠以沿着货盘负载 922 的所有四个侧面延伸的覆盖物的布置。覆盖物 850A 在覆盖物 850B 的下面,沿着货盘负载 922 的顶部更接近地延伸到货盘负载 922。在示出的示例中,覆盖物 850A 的侧部包括隔室 854,该隔室 854 容纳相变材料 834 同时具有省去隔室的顶部。在其它实施例中,顶部可以替代地包括隔室 854,其中这种隔室 854 容纳较少量的相变材料 834 或者其中这种室 854 是空的并且大体上是平的。因此,在覆盖物 850A 顶部上面的覆盖物 850B 的隔室和相变材料保持更接近于货盘负载 922,其中覆盖物 850B 的顶部使覆盖物 850A 免于沿它的顶侧被刺穿。另外,相变材料 834 围绕货盘负载 922 的顶部和侧部更均匀地延伸。

[0086] 覆盖物 850A 和 850B 包括隔室 854。图 15 详细地示出了隔室 854。图 15 还示出了填充通道 856、填充阀 858 和密封件 860。如图 15 所示,隔室 854 各自包括细长的管状室,该管状室具有沿垂直轴线延伸的主要尺寸。在示出的示例中,隔室 854 形成一行垂直延伸的隔室。因为隔室 854 在垂直方向上延伸(与隔室 854 的水平方向相对比),所以如果隔室 854 被刺穿,仅仅该刺穿处上方的液体发生渗漏。例如,如果穿刺形成例如刺穿处 865,则仅在该刺穿孔上方(在线 866 的上方)的相变材料 834 将会渗漏。

[0087] 如图 14 所示,在示出的示例中,各隔室 854 具有小于形成货盘负载 922 的箱的堆的单独容器或箱的高度的垂直高度。每个隔室 854 被进一步以对齐的行布置,所述行也具有小于形成货盘负载 922 的箱的堆的单独容器或箱的高度的高度。省去或不包括隔室的水平延伸部 870 将相邻行的隔室 854 相互垂直地分离。因此,每个覆盖物 850 包括多个水平延伸的垂直间隔行的隔室 854,从而允许覆盖物 850 被分割成多个部段,而这些部段的边缘没有延伸经过隔室 854 的内部。因此,可基于堆叠形成货盘负载 922 的箱的数量,而容易地整理或修整沿货盘负载一侧的覆盖物 850 的垂直长度或高度。替代地,特定部段的隔室 854 可处于空的状态。

[0088] 在图 14 中示出的示例中,货盘负载 922 具有由六个堆叠的容器或箱形成的高度(示出在图 19 中)。同样地,覆盖物 850 各自均具有由六个部段或六个水平延伸行的室 854 形成的高度。为了适应具有仅四个堆叠容器或箱的高度的替代货盘负载,通过容易地移除最低的两部段或行的水平延伸室 854,每个覆盖物 850 可被修改。在其它实施例中,隔室

854 可提供有这样的竖直高度,即,使得全体多个相继的竖直隔室 854 具有略微小于形成货盘负载 22 的堆的单独容器或箱的高度的高度。在该实施例中,在竖直延伸的隔室 854 之间延伸且省去这种隔室 854 的水平部 870,仍将与形成货盘负载 922 的堆的单独箱的水平边对齐。换句话说,水平部 870 与在相邻的容器或箱之间的水平边界对齐。随后,可容易地整理覆盖物 850 以适应且大体上匹配相互堆叠以形成货盘负载 922 的不同数量的箱或容器。替代地,不在与容纳被运输物品的箱相邻位置延伸的隔室 854 可处于未被相变材料 834 填充的状态,并且可简单地折叠和捆扎或者固定到用相变材料 834 填充的相邻隔室 854 的上方。在其它实施例中,隔室 854 可具有其它高度,使得隔室 854 重叠在货盘负载 22 的堆的相邻的容器或箱之间的边界。

[0089] 如图 15 中所示,填充通道 856 包括在覆盖物 850 内部的、经过覆盖物 850 的、或者沿着覆盖物 850 的通道,利用所述通道可将相变材料 834 提供到隔室 854。在示出的示例中,填充通道 856 沿着各行的隔室 854 的上端延伸,以便可供该行的所有隔室 854 使用。在一个实施例中,通过对形成覆盖物 350 的各薄板进行层压,而形成填充通道 856。在其它实施例中,可将插入的、附接的单独管状构件模制成型入覆盖物 850 中。

[0090] 阀 858 位于通道 856 和隔室 854 之间的各隔室 854 的顶部。在示出的示例中,阀 858 包括单向阀,该单向阀打开以便允许相变材料 60 从填充通道 856 流入隔室 854,而关闭以阻止相变材料 60 倒流出隔室 854 回到填充通道 456 中。因为阀 858 位于各隔室 854 的顶部,所以相变材料 834 渗漏回到填充通道 856 被减少,甚至在阀 858 失效时。在其它实施例中,可使用其它形式的阀。在其它实施例中,可省去阀 858,例如在将隔室 854 的进口封闭的情况下,例如在用相变材料 834 充分地填充之后通过热封。在其它实施例中,可省去阀和填充通道,其中在形成覆盖物 850 时例如当形成和密封隔室 854 (形成为气泡物)时相变材料(例如液态卤水)发生沉积或者被用于填充室 854。

[0091] 在示出的示例中,一旦已用相变材料 834 将各隔室 854 填充,则进一步形成密封 860。密封 860 封堵或封闭填充通道 856 的端部。因此,进一步阻止填充通道 856 中剩余液体的渗漏。在一个实施例中,密封 860 包括热封,例如利用热封夹具所形成的热封。在其它实施例中,可省去密封 860。

[0092] 如图 15 中还示出的,在一个实施例中,每个覆盖物 850 还包括在每个覆盖物 850 的面向货盘负载 922 的一面上的织物或织造层 874。可将层 874 包裹、粘接、焊接、紧固或层压到形成覆盖物 850 其余部分的聚合物薄板。当被放置成抵靠货盘负载 922 时,织物层 874 使覆盖物 850 免于发生磨损、损坏和刺穿。在其它实施例中,层 874 可施用到两侧或者可以省去。

[0093] 绝缘装置 852 (示出在图 16 中)包括围绕覆盖物 850 而形成的一层或多层的绝缘装置。在示出的示例中,绝缘装置 852 包括围绕覆盖物 850 而包裹的两层的卷状绝缘装置。绝缘装置 852 有助于将热保持在货盘负载 22 的周围。

[0094] 顶板 853 (示出在图 17 中)包括热绝缘材料板。板 853 被置于覆盖物 850 的上方。在一个实施例中板 853 包括发泡聚乙烯(EPE)。在其它实施例中,顶板 853 可包括其它热绝缘材料或者可被省去。

[0095] 绝缘装置 856 (示出在图 17 和图 18 中)包括围绕绝缘装置 852 而形成并且还在顶板 853 上方形成的一层或多层的绝缘材料。在示出的示例中,绝缘装置 856 包括两层的卷

状绝缘装置。在示出的示例中,绝缘装置 856 包括与绝缘装置 848 和 852 相同的热绝缘装置。绝缘装置 856 有助于将热保留在货盘负载 22 的周围。在一个实施例中,绝缘装置 852 和 856 包括闭孔聚乙烯泡沫,并且提供大约 15 mm 的总绝缘厚度。绝缘装置 852 和绝缘装置 856 阻滞相变材料 834 和外部环境之间的热传递。在一个实施例中,拉伸缠绕膜围绕绝缘装置 856 延伸,以便在货盘负载 922 周围形成最终货物稳定的水不可透过阻隔。

[0096] 如图 17 中所示,围绕绝缘装置 852 和顶板 853 的上方形成绝缘装置 856。也利用胶带将绝缘装置 856 加以固定。如图 18 中所示,每个绝缘装置 848、覆盖物 850、绝缘装置 852 和绝缘装置 856 沿货盘负载 22 的外侧并且沿货盘 830 的侧面延伸穿过货盘负载 22 和货盘 830 之间的连接处。绝缘装置 848、覆盖物 850 和绝缘装置 856 的端部终止于货盘 830 顶面(top deck)的底部 382 的上方。在示出的示例中,这种端部终止于在底部 382 上方例如至少 10 mm 以及例如在底部 382 上方不大于 100 mm 的最小距离 D。因此,在货盘负载 22 与货盘 830 连接处形成可靠的热封。与此同时,沿货盘 830 侧部的绝缘装置和覆盖物不影响材料搬运设备(例如叉车和液压车)的使用。如图 17 中还示出的,薄板 838 包裹穿过绝缘装置 848、覆盖物 850、绝缘装置 852 和绝缘装置 856 的下端,并且在绝缘装置 856 的旁边进行包裹,其中利用胶带 886 将薄板 838 加以固定。因此,薄板 838 还使绝缘层和覆盖物 850 的端部免于受到磨损、磨耗和损坏。

[0097] 热稳定单元 923(示出在图 12 和图 19 中)与覆盖物 850 协作以使货盘负载 922 免于受到热损坏。热稳定单元 923 与上文讨论的热稳定单元 723 的类似之处在于:热稳定装置形成水平地穿过形成货盘负载 922 的物品的完整层。如图 20 所示,以“转轮(pin wheel)”排列方式来布置形成货盘负载 922 的物品 23,所述排布方式形成了竖直的通气口或通道 927。通道 927 提供用于热稳定单元 923 的反应物空气源,并且还起到用于传递由热稳定单元 923 所产生热的通道的作用。在其它实施例中,可采用排除通道 927 的其它方式来堆叠或布置负载 922 的物品。

[0098] 图 19 和图 21 更详细地示出了热稳定单元 923。图 19 示出了组装的热稳定系统 820,但省去了薄板 838、托盘 840、角保护件 843、板 853 和周围的覆盖物 850、绝缘层和拉伸缠绕或拉伸膜的层。如图 19 所示,热稳定单元 923 在负载 922 的最高物品和板 853 之间延伸。因为热稳定单元 923 在货盘负载 922 的顶部上或者接近货盘负载 922 顶部的位置延伸,所以比货盘负载 922 的物品绝缘程度低的热稳定单元 923 对外部环境温度下降更具有响应性。因为热稳定单元 923 在货盘负载 922 顶部上或者在接近货盘负载 922 顶部的位置延伸,所以利用覆盖物 850 的相变材料 834 沿顶部并且沿货盘负载 923 的侧面对由热稳定单元 923 所产生的热进行热传导。此外,在高于覆盖物 850 的相变材料 834 开始释放热的温度的温度下触发热稳定单元 923 释放热的示出的示例中,覆盖物 850 的有用发热寿命被延长。在一个实施例中,热稳定单元 923 具有发热寿命并且构造成在使得单元 923 与覆盖物 850 的发热时间段大体上不重叠的温度下开始释放热。在一个实施例中,相变材料 834 在  $-20^{\circ}\text{C}$  温度下开始释放热,同时热稳定单元 923 在  $-10^{\circ}\text{C}$  温度下开始释放热。在其它实施例中,可采用其它触发点。

[0099] 在一个实施例中,货盘 830 还包括热稳定单元 724,如上文参照图 11 所描述的。因此,货盘负载 922 接收来自位于货盘负载 922 顶部的热稳定单元 923 的热,并且还接收来自位于货盘 830 内的热稳定单元 724(示出在图 11 中)的热。各层的物品 922 由与为形成负



载 922 的物品 23 提供均匀加热相称的距离(从单独的热稳定单元经过货盘负载 922 传导热的距离)而与单元 923 或者单元 724 间隔。在其它实施例中,货盘 830 可省去热稳定单元 724,其中可在货盘负载 922 的顶部和底部之间设置一个或多个附加的热稳定单元 923,使得各层的物品 922 由与为形成负载 922 的物品提供均匀加热相称的距离而与任一热稳定单元 923 间隔。

[0100] 如图 21 和图 23 中示意性地示出,热稳定单元 923 包括容器 930、放热组合物 40 (上文描述的)和调节器 942。容器 930 包封且支撑组合物 40 和调节器 942。容器 930 支撑可覆盖在容器 930 上面的结构,例如当使热稳定单元 923 堆叠在货盘负载 922 的其它物品 23 的下方时。容器 930 还围绕组合物 40 而密封,从而阻止组合物 40 暴露于反应物空气,倘若没有在由调节器 42 并经过该调节器 42 提供这种反应物空气时。调节器 942 调节反应物空气向组合物 40 的供给。在示出的示例中,调节器 942 类似于调节器 142 (上文描述的)。调节器 942 包括阀机构 950 和致动材料 952。阀机构 950 包括位于反应物空气的供给和组合物 40 之间的可打开且可关闭的通气口或格栅(类似于上文参照图 9 所描述的阀机构 650 的格栅)。在示出的示例中,经过(a)从货盘负载 922 的角处延伸并且在覆盖物 850 的连接处之间的角处接收空气的软管、管或管道 953 (示出在图 14、图 15 和图 18 中)以及(b)从容器 930 的外周部延伸到阀机构 950 的空气入口 955 (示出在图 14、图 21 和图 23 中),将空气提供至阀机构 950。阀机构 950 在完全关闭或闭塞状态(其中终止将反应物空气进一步提供到组合物 40)和打开状态(其中反应物空气可流动到组合物 40)之间致动。在一个实施例中,可从通道 927 经过在容器 930 内的开口 959 进一步提供反应物空气。

[0101] 在示出的示例中,阀机构 950 被支撑从而(相对于容器 930 的底板和顶部板而倾斜)从容器 930 的顶部对角线地延伸到底部。因此,在未大大地增加容器 930 与货盘负载 922 的总体高度的情况下,当打开阀机构 950 时反应物空气可流动经过的阀机构 950 的表面积以及阀机构 950 的开口的尺寸可以更大。在其它实施例中,可以其它取向来设置阀机构 950。

[0102] 致动材料 952 包括材料,该材料可操作地联接到阀机构 950 从而响应于温度或温度变化而使阀机构 950 在关闭状态和打开状态之间运动。在示出的示例中,致动材料 952 通过杆 957 可操作地联接到阀机构 950,其中致动材料 952 位于接近货盘负载 922 的周边的位置,同时阀机构 950 位于接近货盘负载 922 的中心或中点的位置。因为致动材料 952 位于接近货盘负载 922 的外周边的位置,所以致动材料 952 的绝缘程度较小并且可更迅速地对外部环境温度下降作出响应,所述外部环境温度下降可能首先影响绝缘程度较小且较少受到热保护的货盘负载 922 的最外面的物品 23。在其它实施例中,致动材料 952 可位于非常接近与货盘负载 922 水平中心点靠近的阀机构 950 的位置。在其它实施例中,阀机构 950 和致动材料 952 两者可位于接近货盘负载 922 的水平外部的的位置,接近货盘负载 922 的侧面。

[0103] 如同致动材料 152,致动材料 952 响应于关于预定值的温度下降而收缩,其中,这样的收缩导致阀机构 950 朝向完全打开状态进一步运动。相反地,致动材料响应于关于预定值的温度升高而膨胀,其中,这样的膨胀导致阀机构 950 朝向完全关闭状态进一步运动。在一个实施例中,致动材料 952 包括蜡材料,该蜡材料发生膨胀和收缩以使阀机构 950 运动。在其它实施例中,致动材料 952 可包括其它物质或材料。在一些实施例中,致动材料 952

可以替代地响应于温度下降而膨胀同时响应于温度升高而收缩,以使阀机构 950 运动。因为调节器 942 利用致动材料 952 使阀机构 950 运动,所以调节器 942 可自动地致动阀 950,同时省去马达、加压反应物、电池或者将会消耗功率且随时间推移可能耗尽的其它机构。

[0104] 图 22 和图 23 示意性地示出了热稳定单元 1023,该热稳定单元 1023 是热稳定单元 923 的一个示例性实施例。图 22 示意性地示出了在具体实施为热稳定系统 820 的一部分之前的热稳定单元 1023。如图 22 中所示,在具体实施之前,热稳定单元 1023 包括容器 1030 以及组合物 40 的多个间隔的容器或小包 1039。容器 1030 围绕材料 40 的小包 1039 密封,并且在小包 1039 之间形成入口 1055 (示出在图 23 中)。入口 1055 包括在小包 1039 之间的体积或空间,该体积或空间的尺寸被确定成接纳阀机构 950。在示出的示例中,容器 1030 包括:纸盒或容器 1060,其为容器 1030 提供结构支撑的内部;以及密封层 1062,该密封层包括将容器 1060 的内部与外部反应物空气进行密封隔离的袋、层、膜或涂层。尽管示出为围绕容器 1060 的外部延伸,密封层 1062 还可以替代地位于沿着容器 1060 内部的位置或者可以作为容器 1060 的一部分而设置。例如,在一个实施例中,容器 1060 可包括纤维素或纸板材料,该纤维素或纸板材料包封作为密封层 1062 的袋或者被该袋所接纳。在另一个实施例中,容器 1060 自身可以是空气不可透过的,例如当容器 1060 是由空气不可透过材料(例如无穿孔的聚合物)形成或者包括空气不可透过的膜、涂层或其它空气不可透过层时。

[0105] 在示出的示例中,密封层 1062 包括底部开口 1064、可移除盖 1066、顶部开口 1068、可移除盖 1070 和周边盖部 1072。底部开口 1064 包括开口,当容器 1030 作为货盘负载 922 的一部分而定位时该开口至少延伸经过密封层 1062 并且定位成在通道 927 上方延伸(示于图 19)。可移除盖 1066 包括覆盖密封开口 1064 的板、薄板、门等。在一个实施例中,盖 1066 包括撕开板或薄板,该撕开式板或薄板跨越开口 1064 粘合地固定到查看层 1062,以用于从开口 1064 处将其剥掉。在另一个实施例中,盖 1066 可与密封层 1062 一体地形成为单个整体,其中刻痕、局部孔眼等有助于盖 1066 的分离从而打开开口 1064。

[0106] 类似于底部开口 1064,顶部开口 1068 包括开口,当容器 1030 作为货盘负载 922 的一部分而定位时该开口至少延伸经过密封层 1062 并且定位成在通道 927 的下方延伸(示于图 19)。可移除盖 1070 包括覆盖且密封开口 1068 的板、薄板、门等。在一个实施例中,盖 1070 包括撕开板或薄板,该撕开板或薄板跨越开口 1064 粘合地固定到查看层 1062,以用于从开口 1068 将其剥掉。在另一个实施例中,盖 1070 可与密封层 1062 一体地形成为单个整体,其中刻痕、局部孔眼等有助于盖 1070 的分离从而打开开口 1068。开口 1064 和 1068 及它们的相应的盖 1066、1070 使容器 1030 的内部能够气动地连接到通道 927,该通道 927 起到货盘负载 922 中心处的反应物空气源的作用并且将会起到用于在货盘负载 922 的内部竖直地分配热的通道的作用。在一些实施例中,通道 927 可助于反应物空气流动到其它热稳定单元 923,其中这些其它热稳定单元 923 可能不会为了反应物空气而气动地连接到货盘负载 922 的外部。因此,可经过单个侧开口或接口及单个管 953 而提供用于货盘负载 922 的多个热稳定单元 923 的大部分反应物空气,从而减小覆盖物 850 和外绝缘层的热障为了提供反应物空气的目的而做出妥协的程度。在一些实施例中,可省去开口 1064、1068 及盖 1066、1070 的一者或两者。

[0107] 周边盖部 1072 包括沿着容器外周边边缘从而背离货盘负载 922 面朝外的密封层 1062 的一部分。周边盖部 1072 构造成可被撕掉、刺穿或破裂,从而沿着容器 1030 的边缘打

开密封层 1062 的内部。周边盖部 1072 的尺寸被设计成有助于将阀机构 950 (示出在图 23 中) 和致动机构 952 (示出在图 23 中) 从外部插入容器 1030 的入口 1055 中。在一个实施例中, 周边盖部 1072 沿着它的外边缘是不牢固的以助于刺穿或撕开。在另一个实施例中, 周边盖部 1072 粘合地固定到密封层 1062 的剩余部分, 以助于盖部 1072 的撕开或分离。

[0108] 小包 1039 包括放热组合物 40 的穿孔包装或容器。在示出的示例中, 用粘合剂 1075 (例如喷胶) 或双面胶带 1077 在间隔的位置将小包 1039 固定就位到容器 1060。因为小包 1039 被固定就位, 所以小包 1039 可保持在间距处以助于在由组合物 40 产生热期间反应物空气在这些小包 1039 之间或上方流动。在示出的示例中, 容器 1060 具有大于小包 1039 的竖直高度的竖直高度, 从而当随后打开所插入的阀机构 950 以提供反应物空气时进一步促进反应物空气在容器 1060 内部的流动。在一个实施例中, 在小包 1039 的顶部和容器 1060 的密封件之间设置至少 0.25 英寸且标称为至少 0.5 英寸的间隙。

[0109] 图 23 示出了作为货盘负载 922 的一部分的热稳定单元 1023 的实施例。图 23 示出了一个示例性实施例, 其中热稳定单元 1023 定位在货盘负载 922 顶部上, 如图 19 中所示。因此, 盖 1066 被移除同时使盖 1070 保持完整。在图 23 中示出的示例中, 阀机构 1150 被设置在长形的空气不可透过管 1153 的端部。当经过刺穿或撕开的盖部 1072 (示出在图 22 中) 插入容器 1030 中时, 管 1153 的外侧充分地接靠或密封抵靠密封层 1062, 以阻止管 1153 和密封层 1062 之间的反应物空气在流动经过阀机构 1150。

[0110] 如上文关于热稳定单元 923 所讨论的, 致动材料 952 通过杆 957 可操作地联接到阀机构 950。致动材料 952 起到响应于容器 1030 的周边附近的温度变化而选择性地打开和关闭阀机构 950 的作用。

[0111] 图 24 更详细地示出了热稳定单元 1023。如图 24 中所示, 容器 1060 另外地包括在容器 1060 的底板和顶部板之间延伸的支撑柱 1180。支撑柱 1180 有助于支撑任何被置于容器 1030 顶部上的覆盖负载, 并且有助于保持在小包 1039 上方的空气流间隙。

[0112] 图 25 示出了示例性阀单元 1151, 该阀单元 1151 包括支撑阀机构 950 且容纳致动材料 952 和杆 957 的管 1153。如图 25 中所示, 管 1153 包括底部和顶部开口 1182、1184, 所述底部和顶部开口构造组合物别与开口 1064 和 1068 对齐。开口 1182、1184 有助于从通道 927 进入阀机构 950 的输入侧的空气流动。

[0113] 图 26 是示意性地示出热稳定单元 1223 的俯视图, 该热稳定单元 1223 是热稳定单元 1023 的另一个实施例。除了热稳定单元 1223 包括支撑件 1288 以外, 热稳定单元 1223 等同于热稳定单元 1023。对于与热稳定单元 1023 的部件相对应的热稳定单元 1223 的剩余部件, 以类似的方式进行编号。支撑件 1288 包括网格状支撑结构, 该支撑结构从容器 1030 的底板延伸到容器 1030 的顶部板, 以便支撑被置于容器 1030 上的任何覆盖的负载。支撑件 1288 还将放热组合物 40 的小包 1039 加以分开和分离。

[0114] 图 27 是支撑件 1288 的一部分的侧视图。如图 27 中所示, 支撑件 1288 包括壁 1290, 该壁 1290 具有形成于其中的一系列通道 1292 (图中示出了其中的一个通道)。通道 1292 有助于反应物空气从阀机构 950 的排出侧 1293 流动经过容器 1060 的内部。

[0115] 图 30 和图 31 示出了支撑件 1288 的一个示例。如图 29 中所示, 壁 1290 分别包括相应的上和下缺口 1294、1296, 从而便于形成如图 28 中所示十字形支撑结构的壁 1292 的互锁装置。因此, 可将壁 1290 加以组装或拆卸以修改由支撑件 1288 所提供网格的尺寸或面

积,从而适应具有不同长度和宽度的货盘负载。在其它实施例中,支撑件 1288 的网格可以替代地由可解除地或永久地相互连接的或者一体地形成成为单个整体的壁 1290 形成。

[0116] 尽管已参照示例性实施例描述了本公开,但本领域技术人员应认识到在不背离要求保护的的主题的精神和范围的情况下,可在形式和细节中作出变化。例如,尽管不同的示例性实施例已描述为包括提供一个或多个益处的一个或多个特征,但还可以想到在所描述的示例性实施例或者在其它替代实施例中所描述的特征可以彼此互换或者替代地彼此组合。因为本公开的技术是相对复杂的,所以不能预见到技术中的所有变化。参照示例性实施例所描述的且在所附权利要求中所提出的本公开,显然意图是尽可能地宽泛。例如,除非另有指出,叙述单个特定元件的权利要求也包括多个这样的特定的元件。

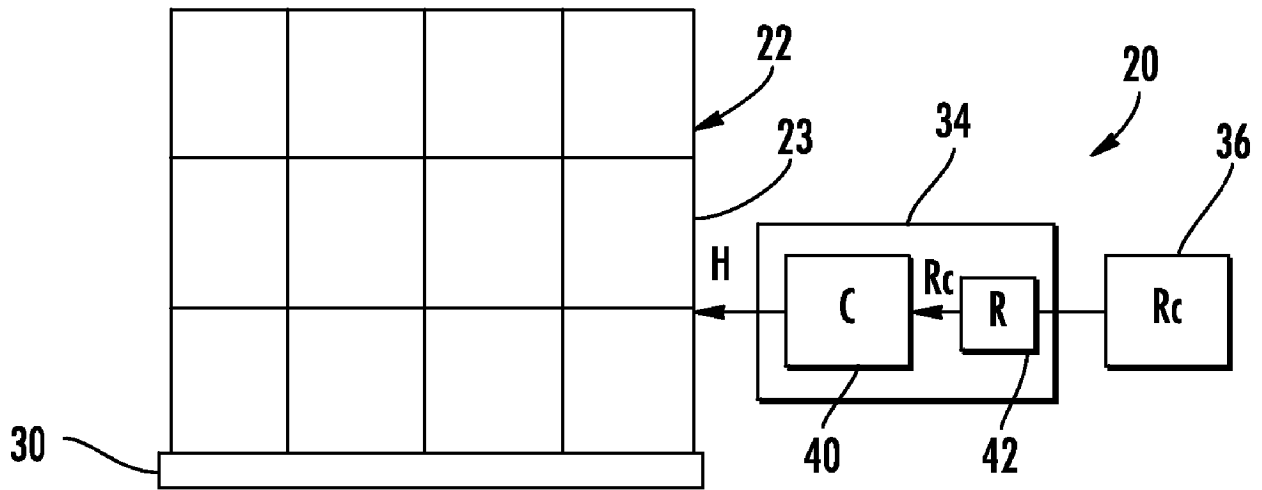


图 1

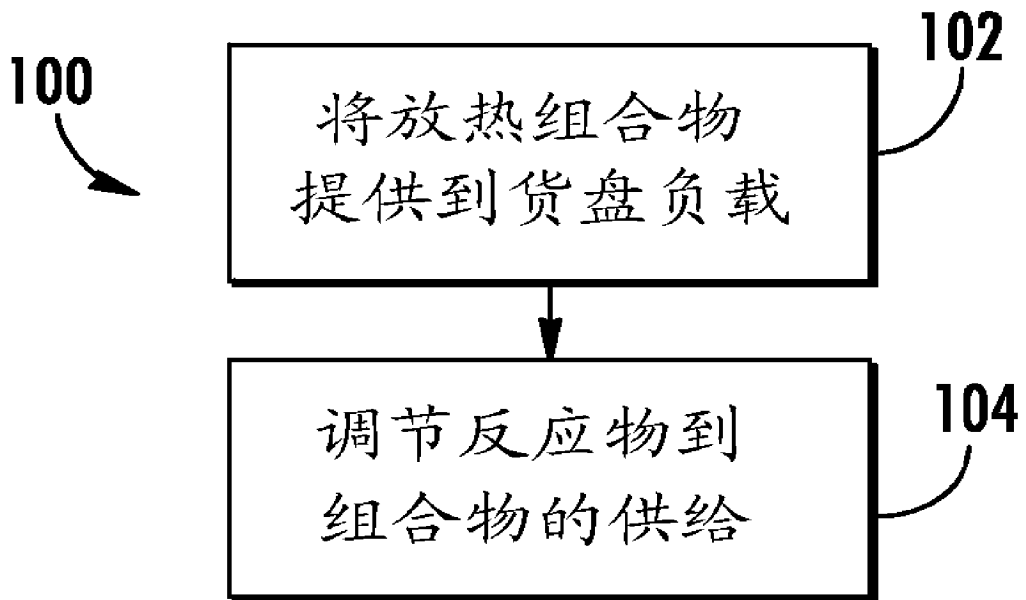


图 2

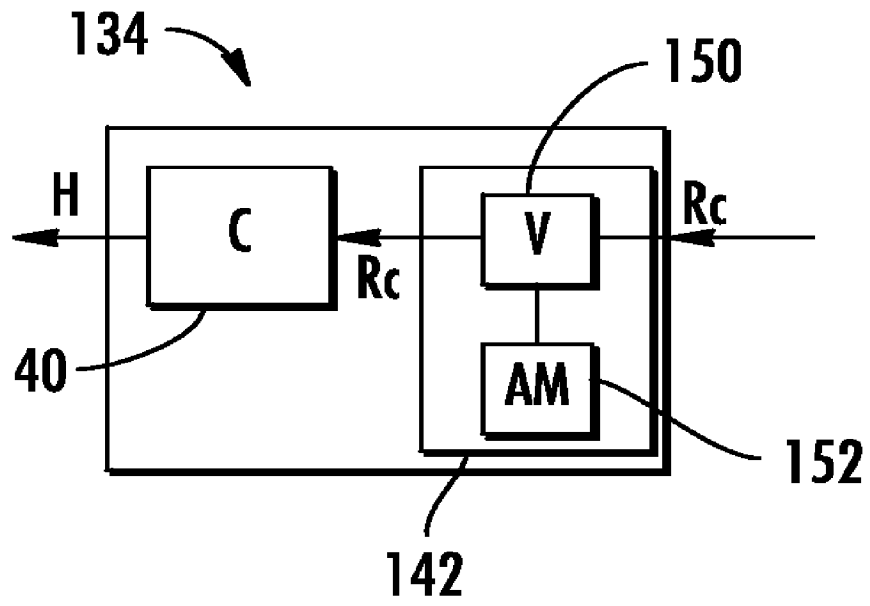


图 4

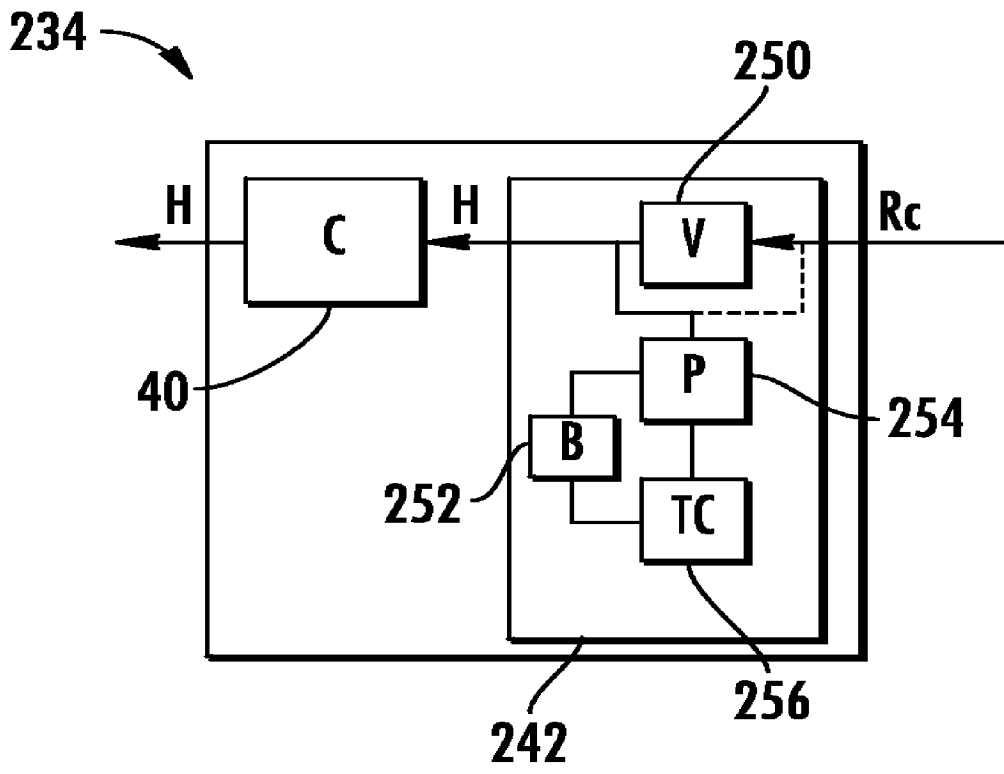


图 5

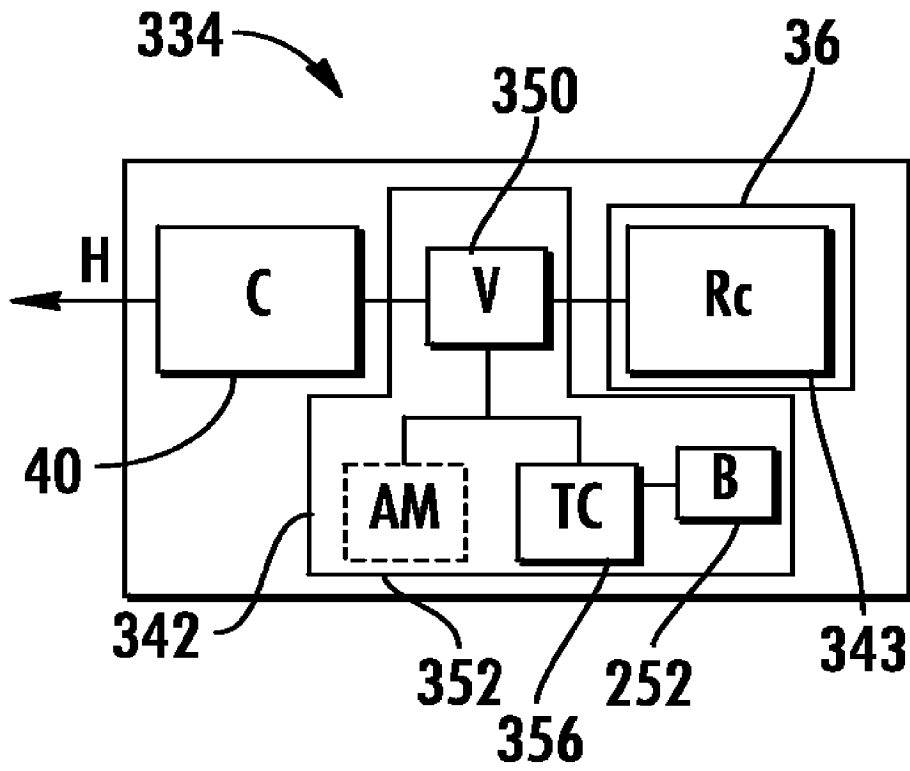


图 6



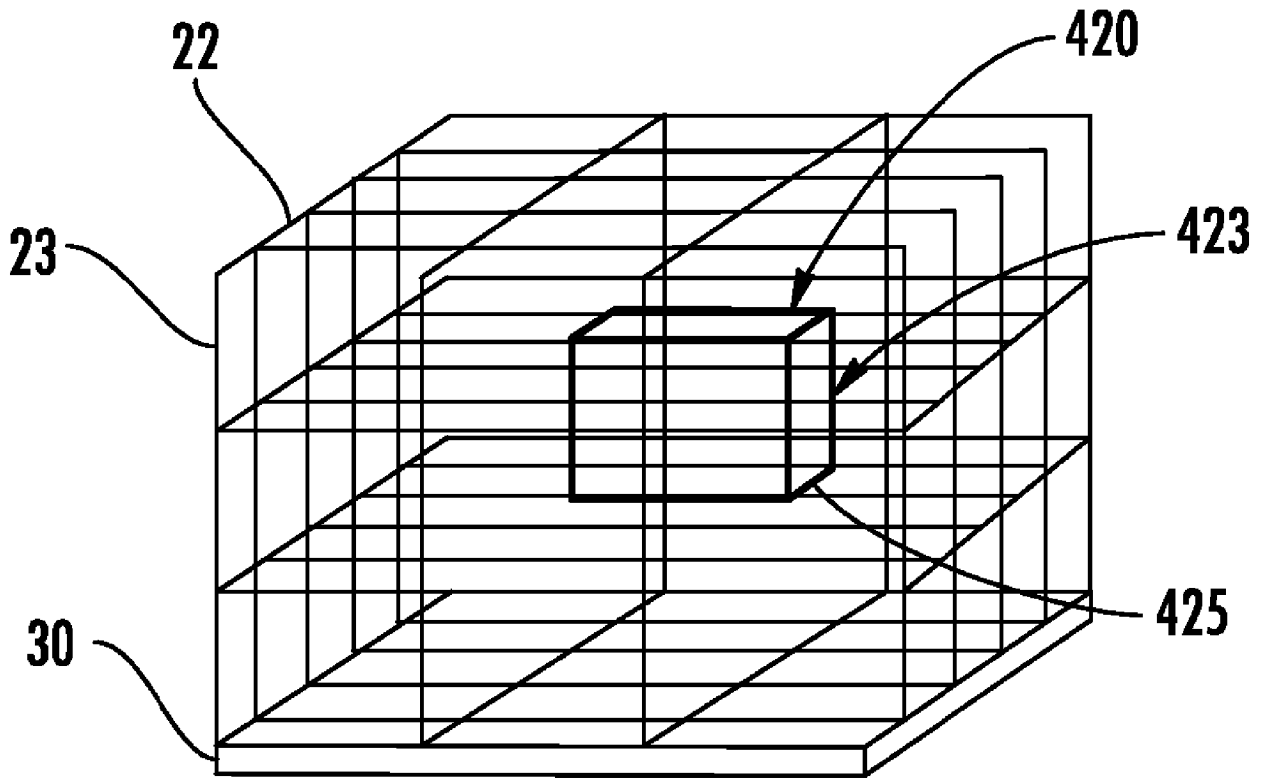


图 7

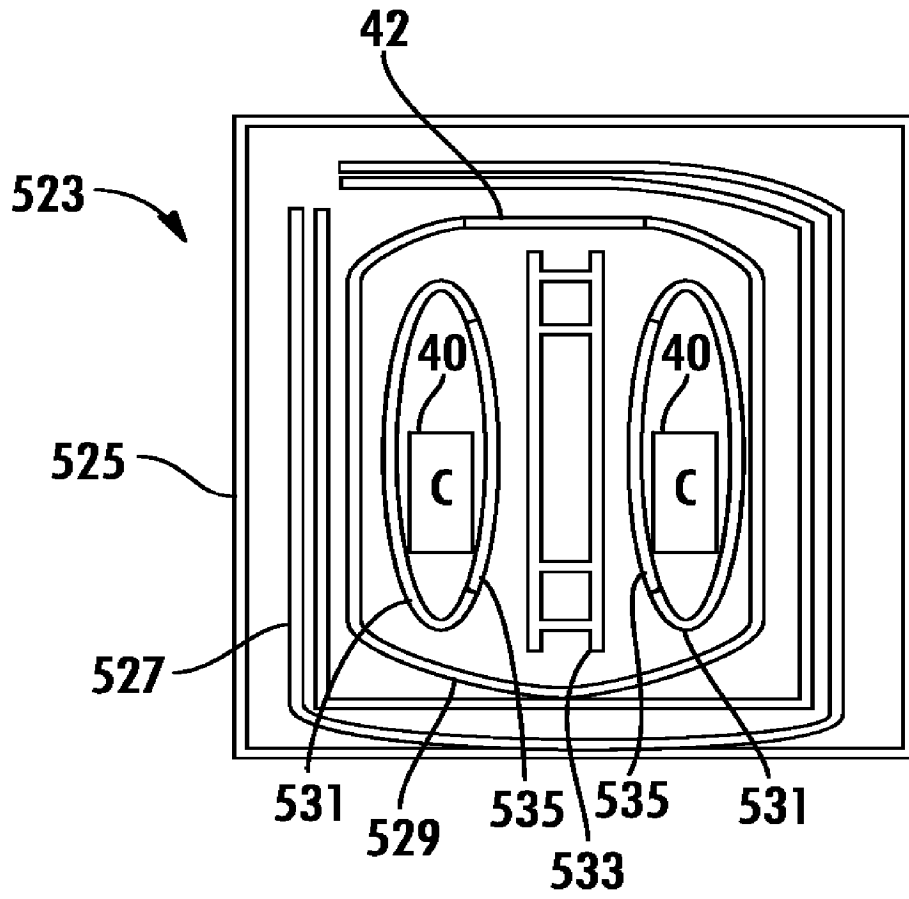


图 8

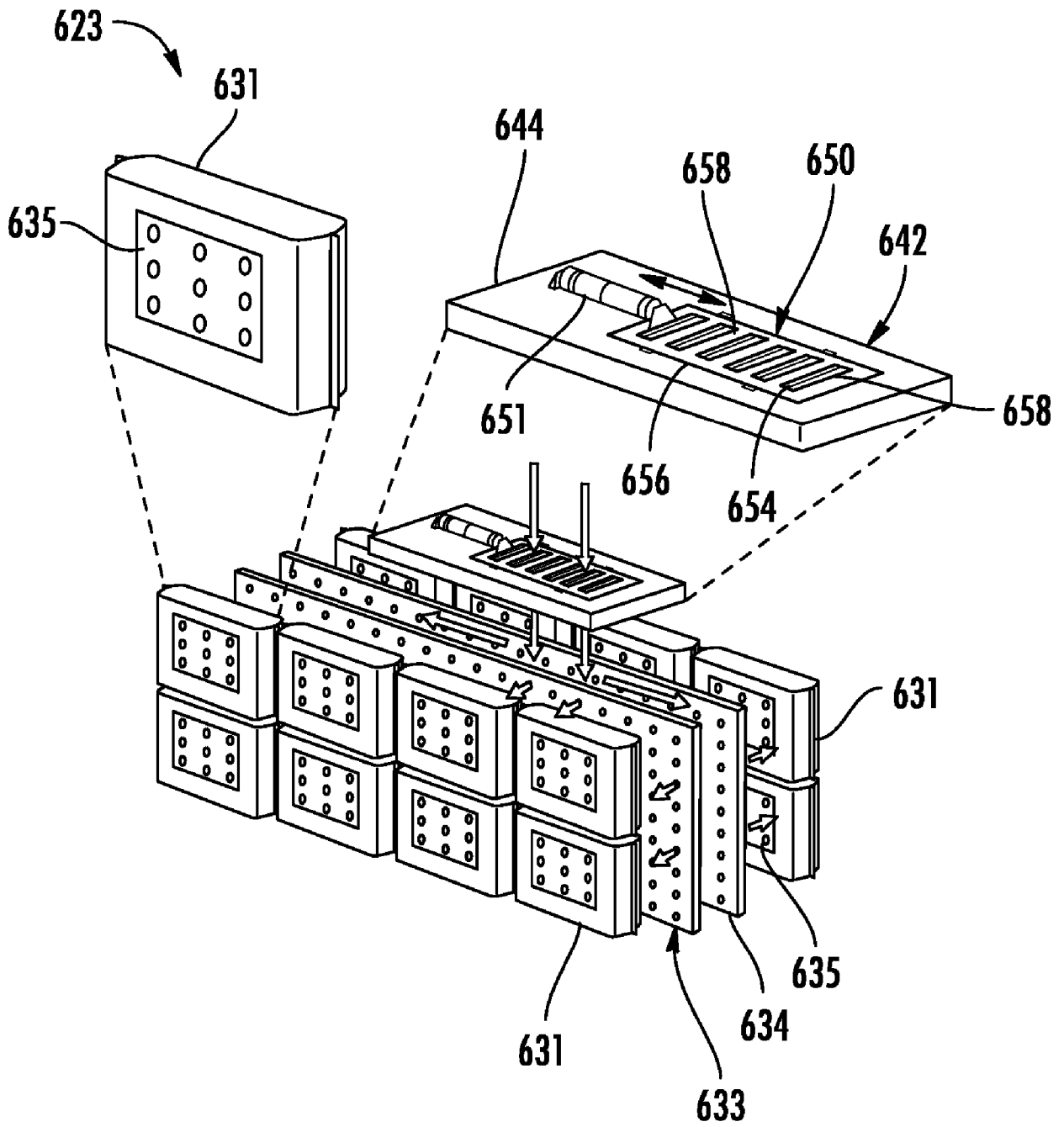


图 9

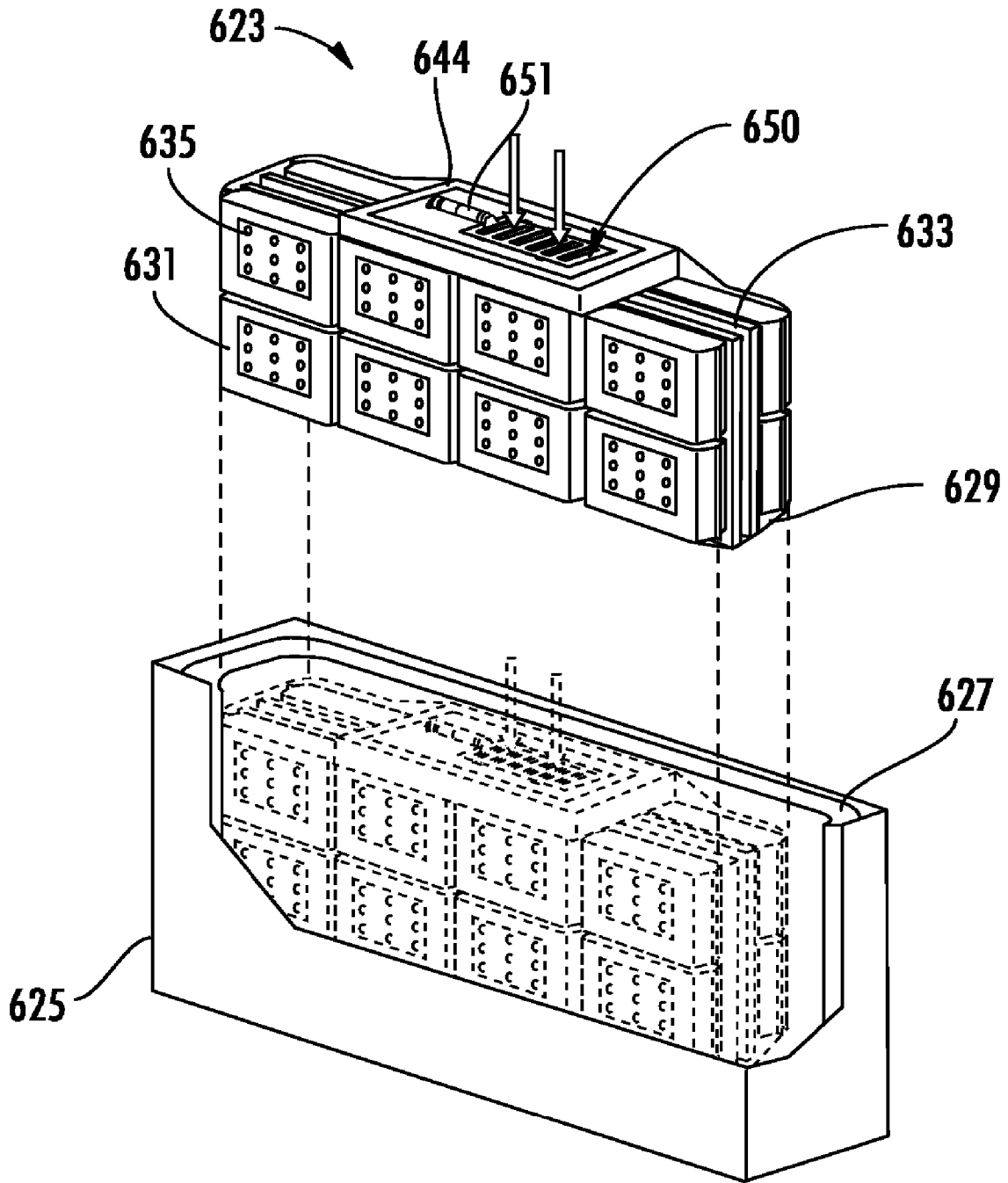


图 10

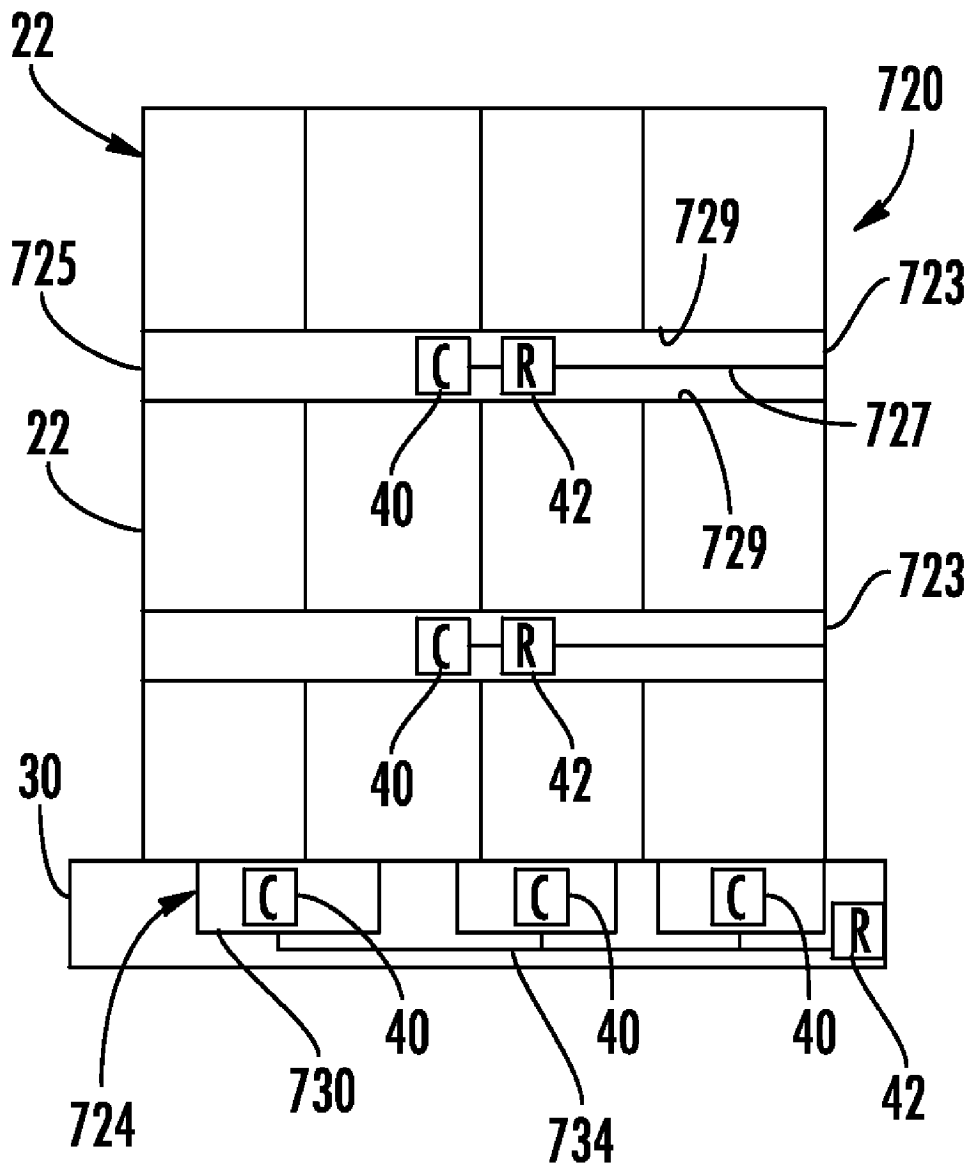


图 11

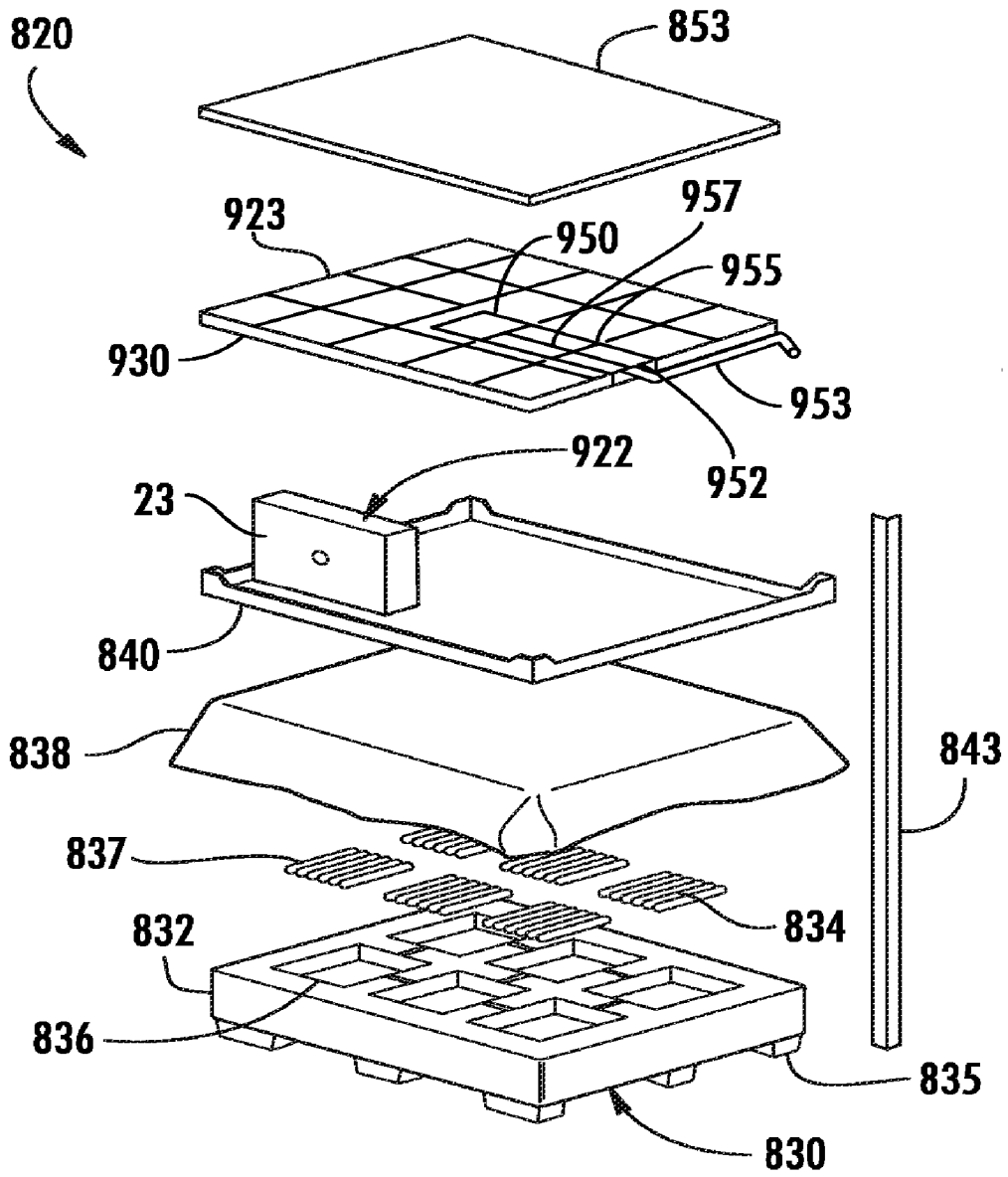


图 12

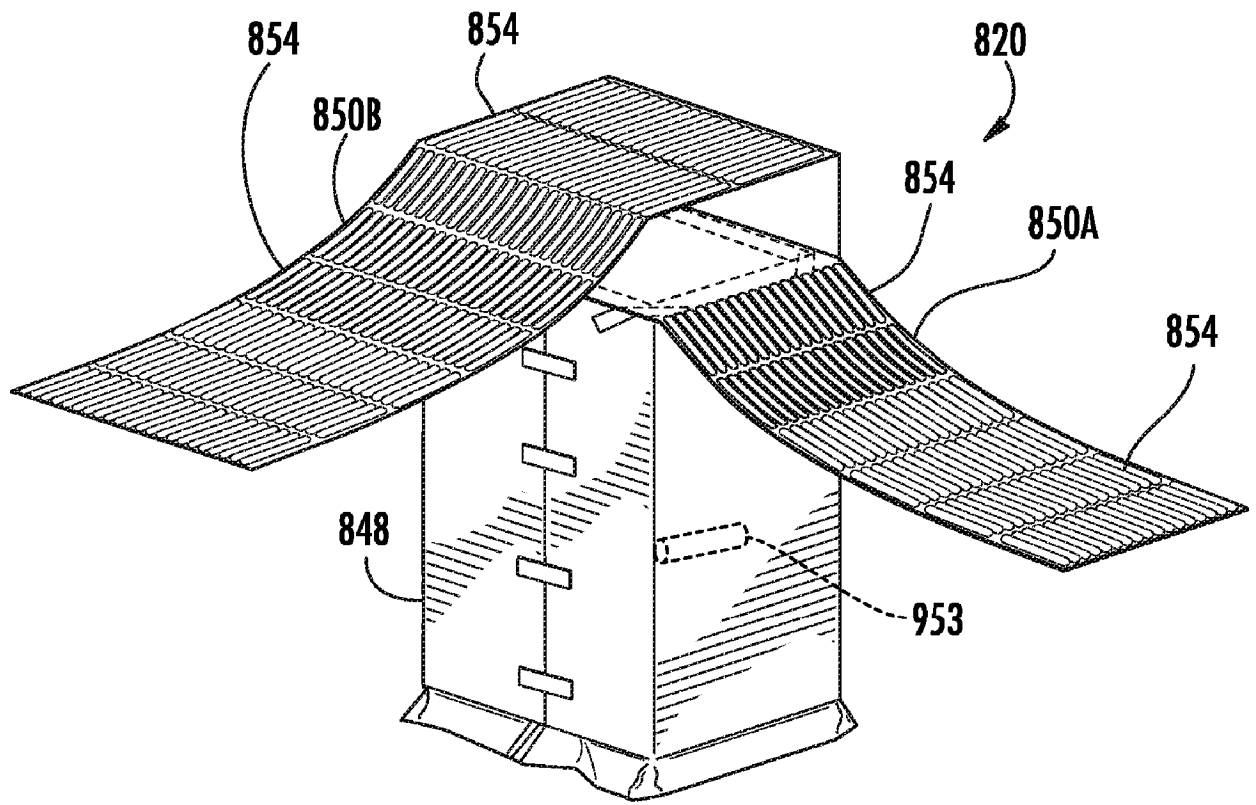


图 13

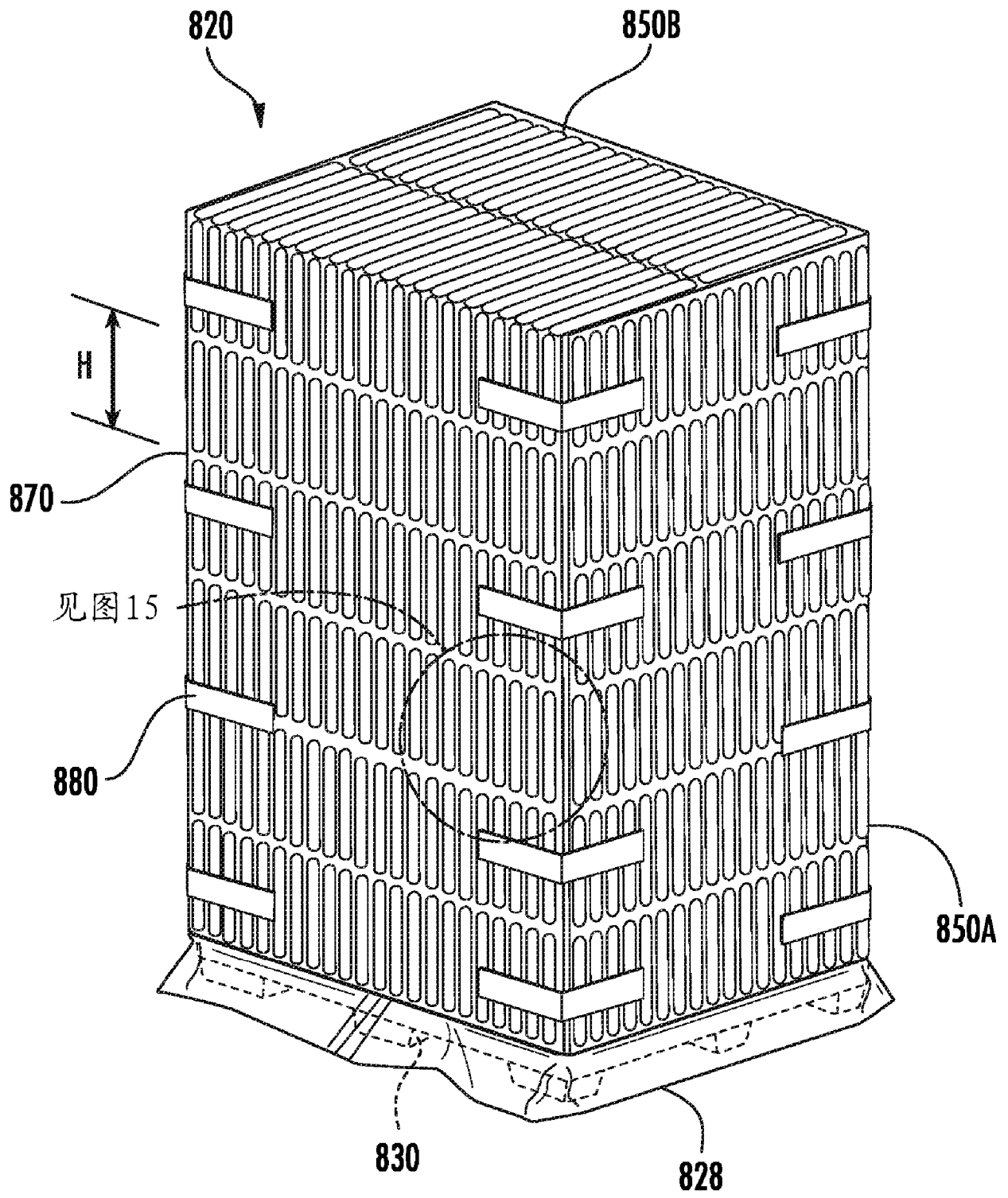


图 14



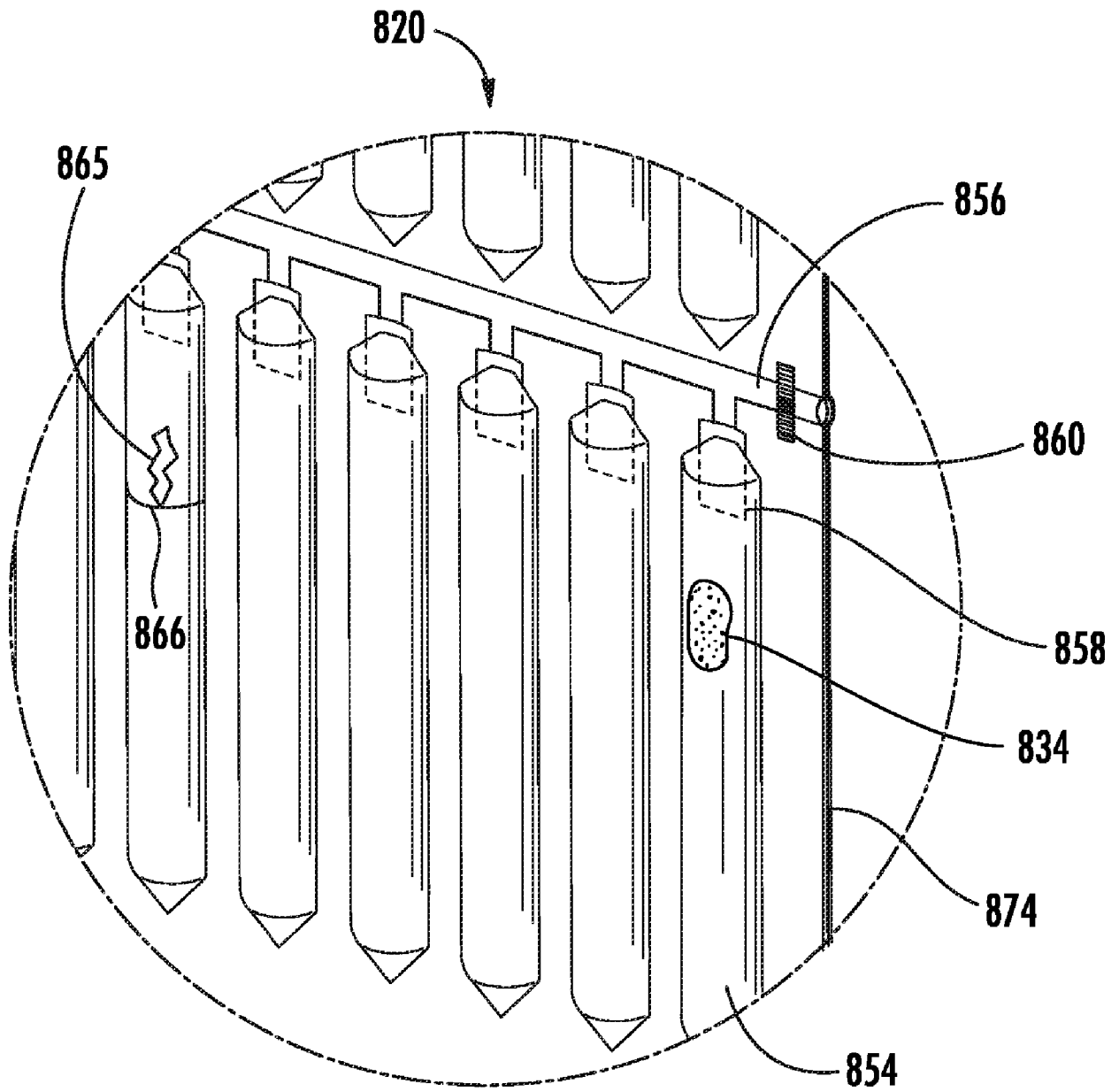


图 15

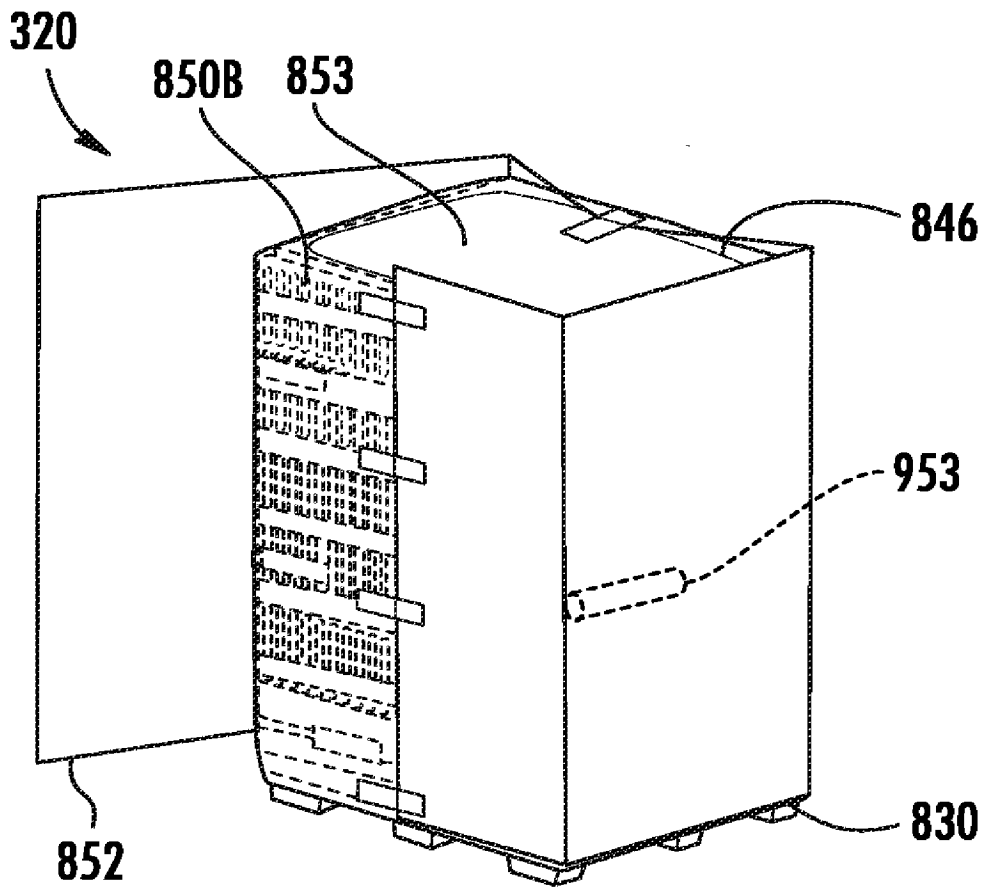


图 16

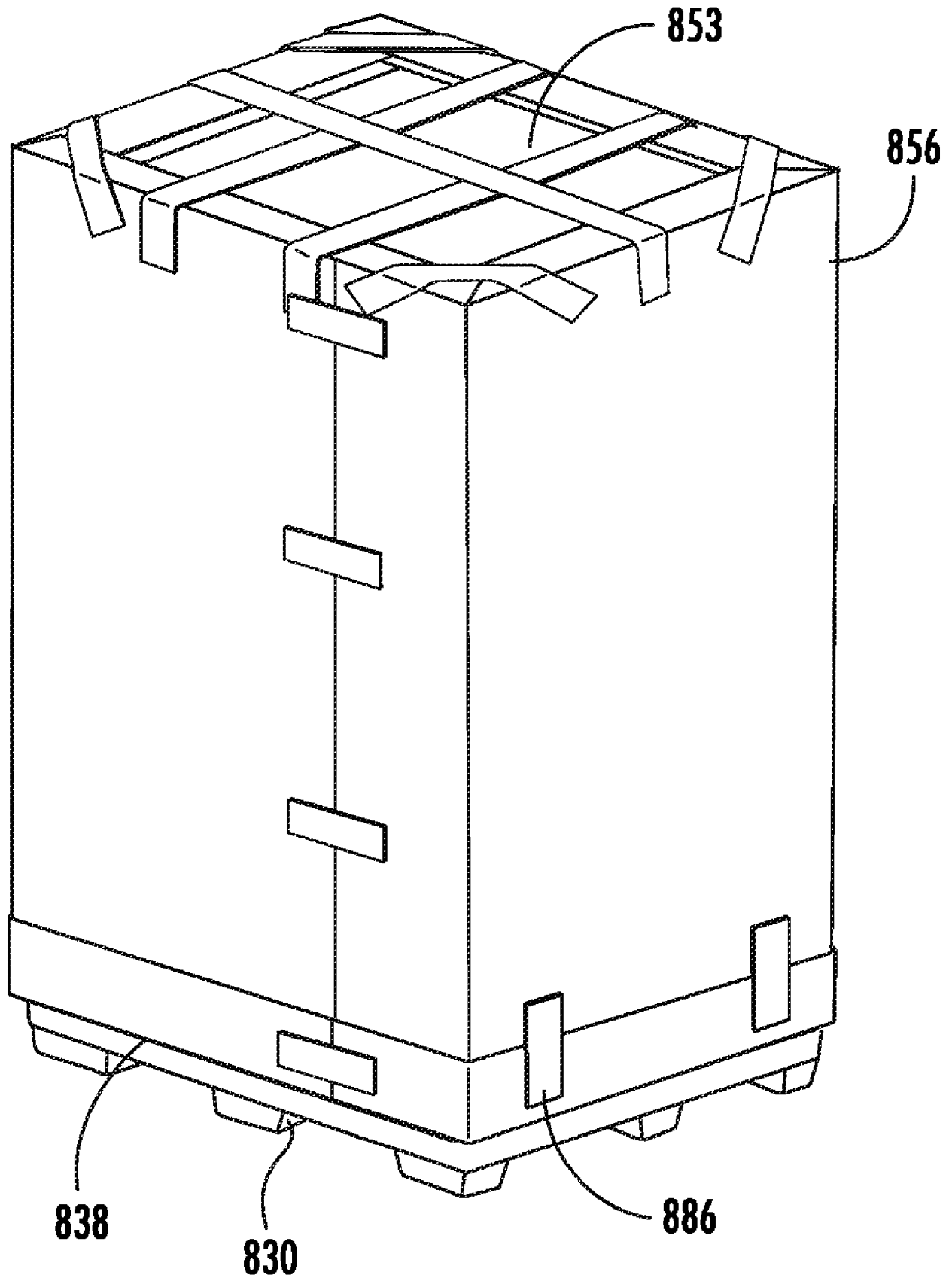


图 17

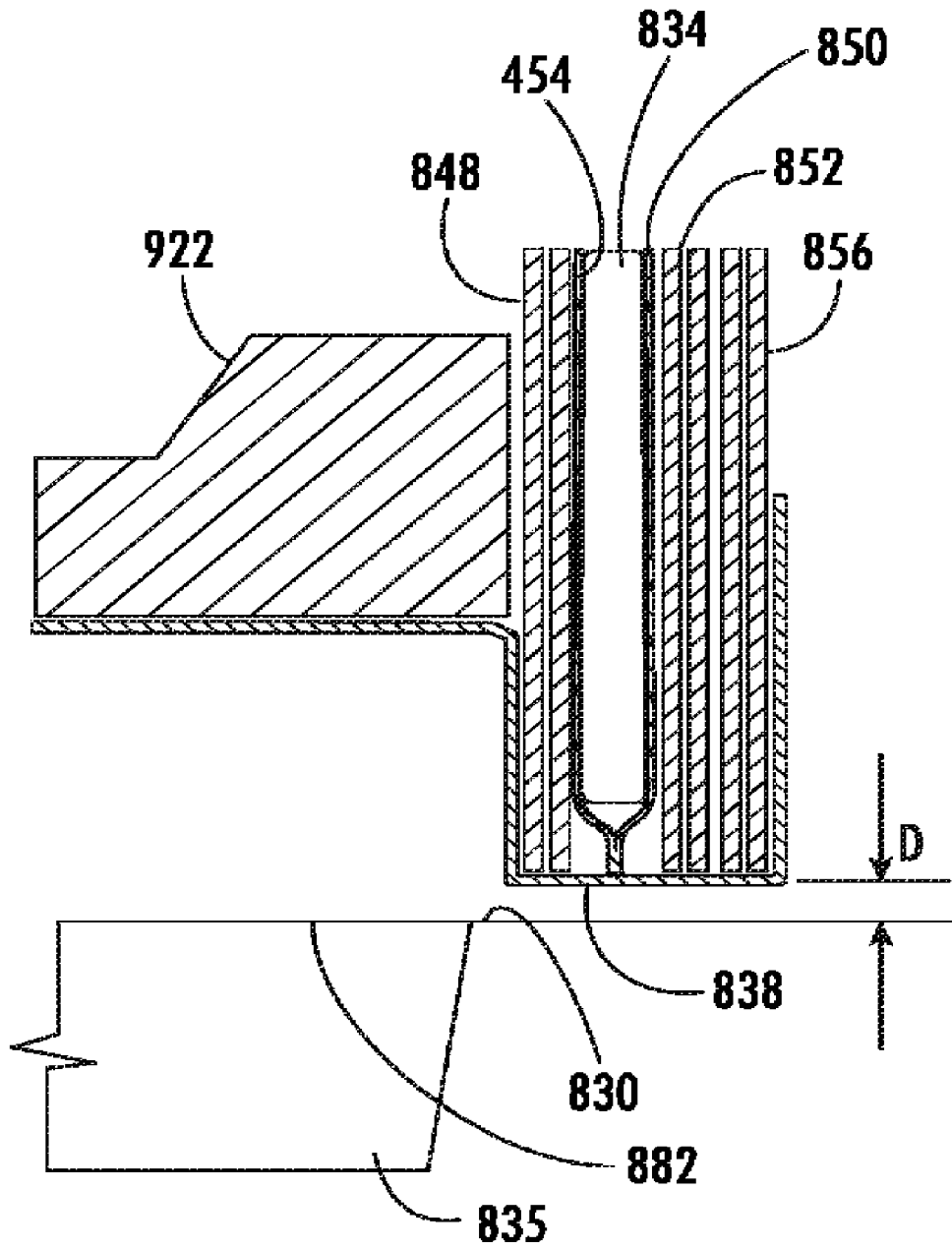


图 18

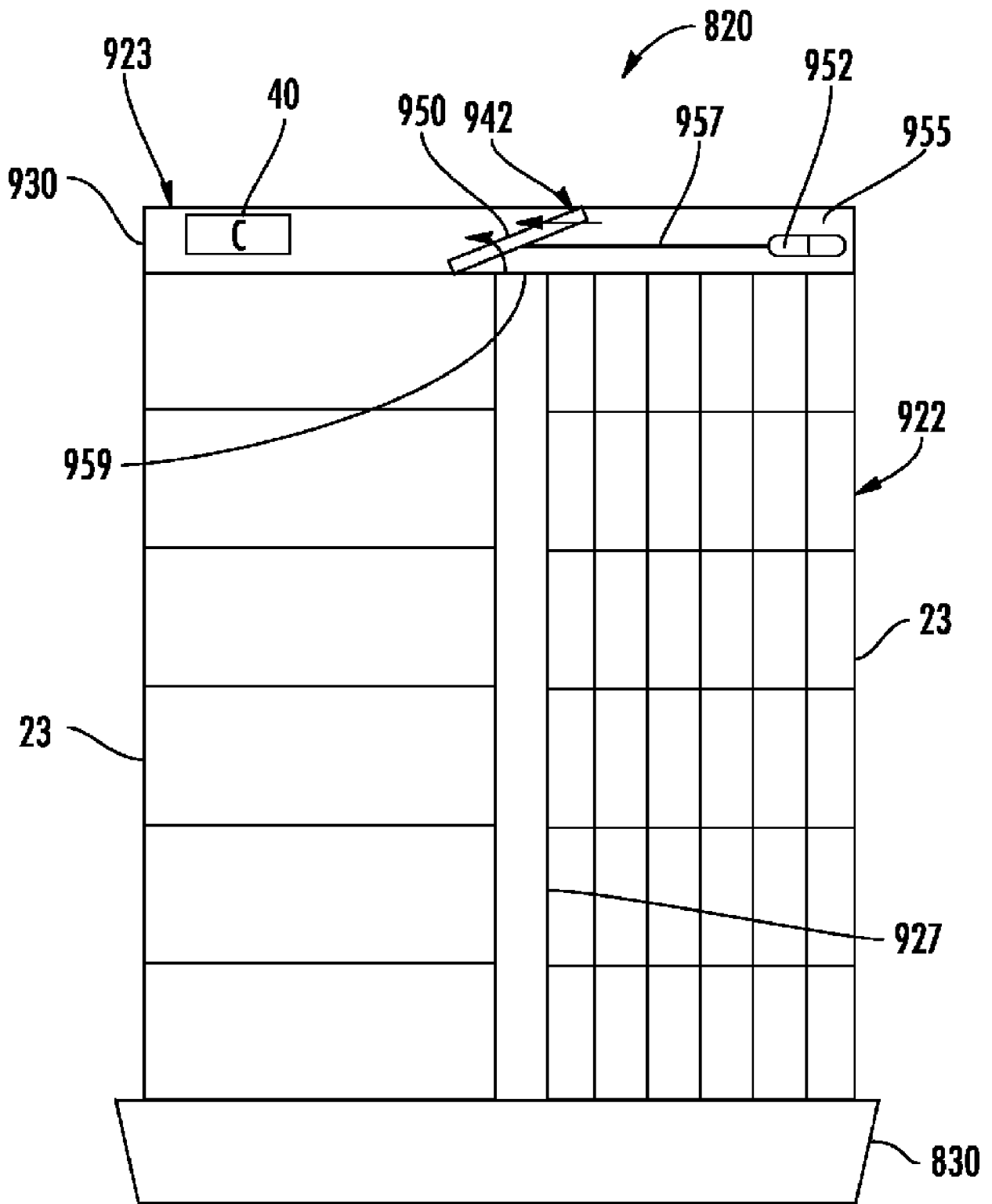


图 19

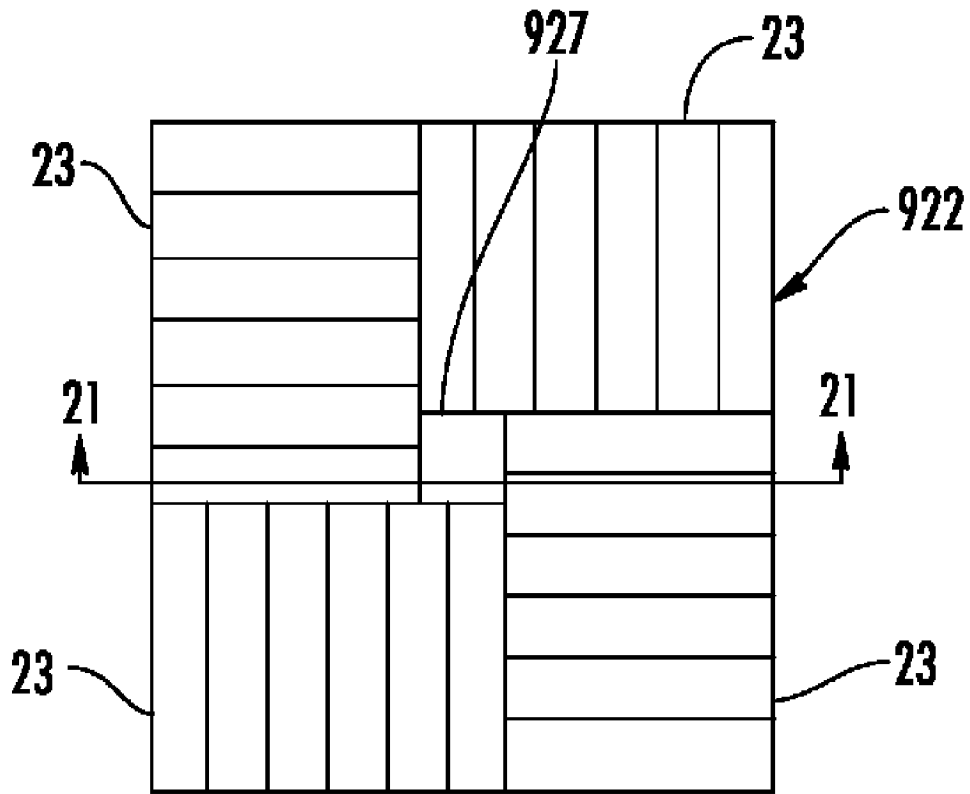


图 20

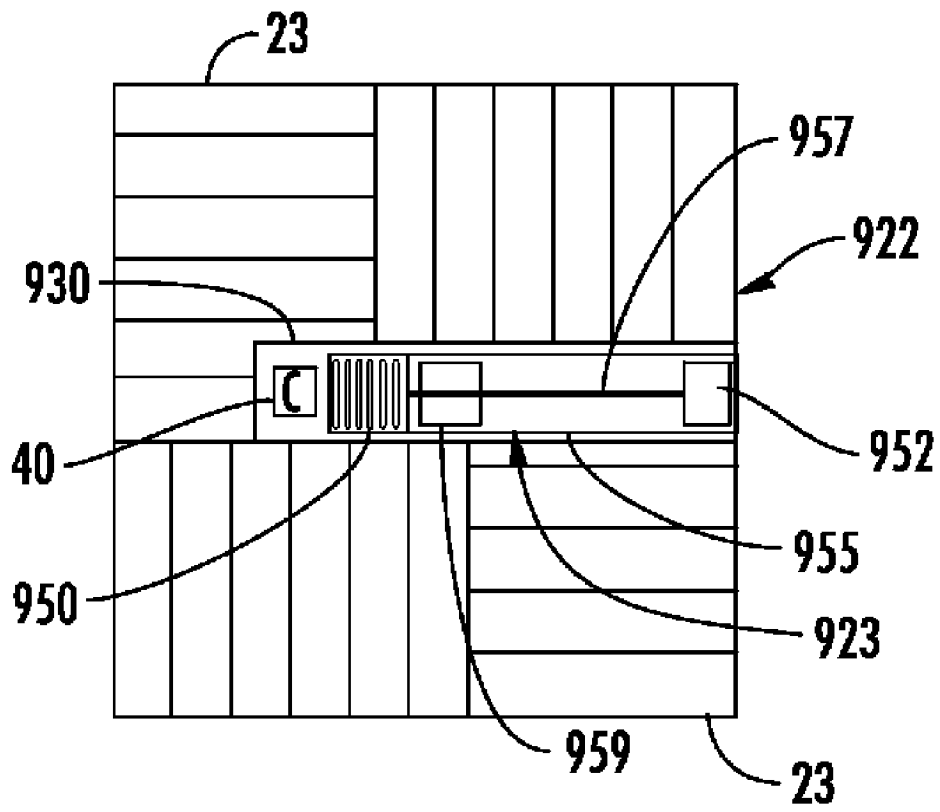


图 21

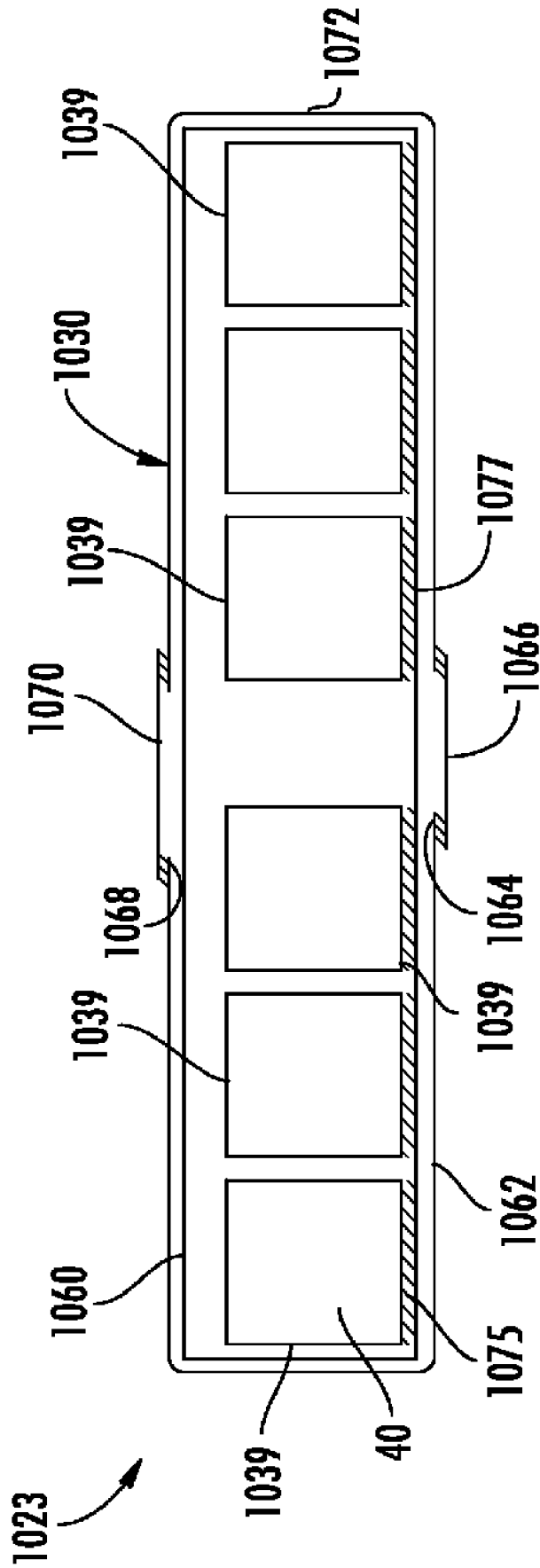


图 22



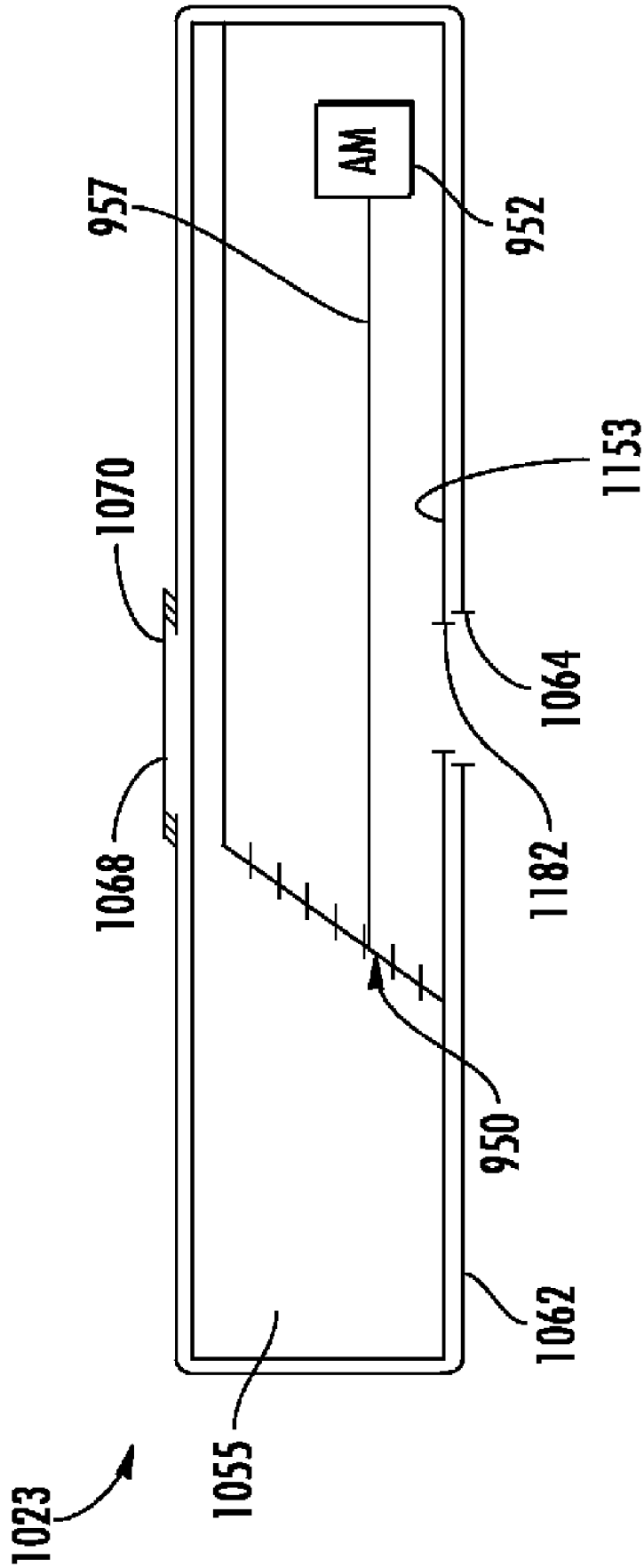


图 23

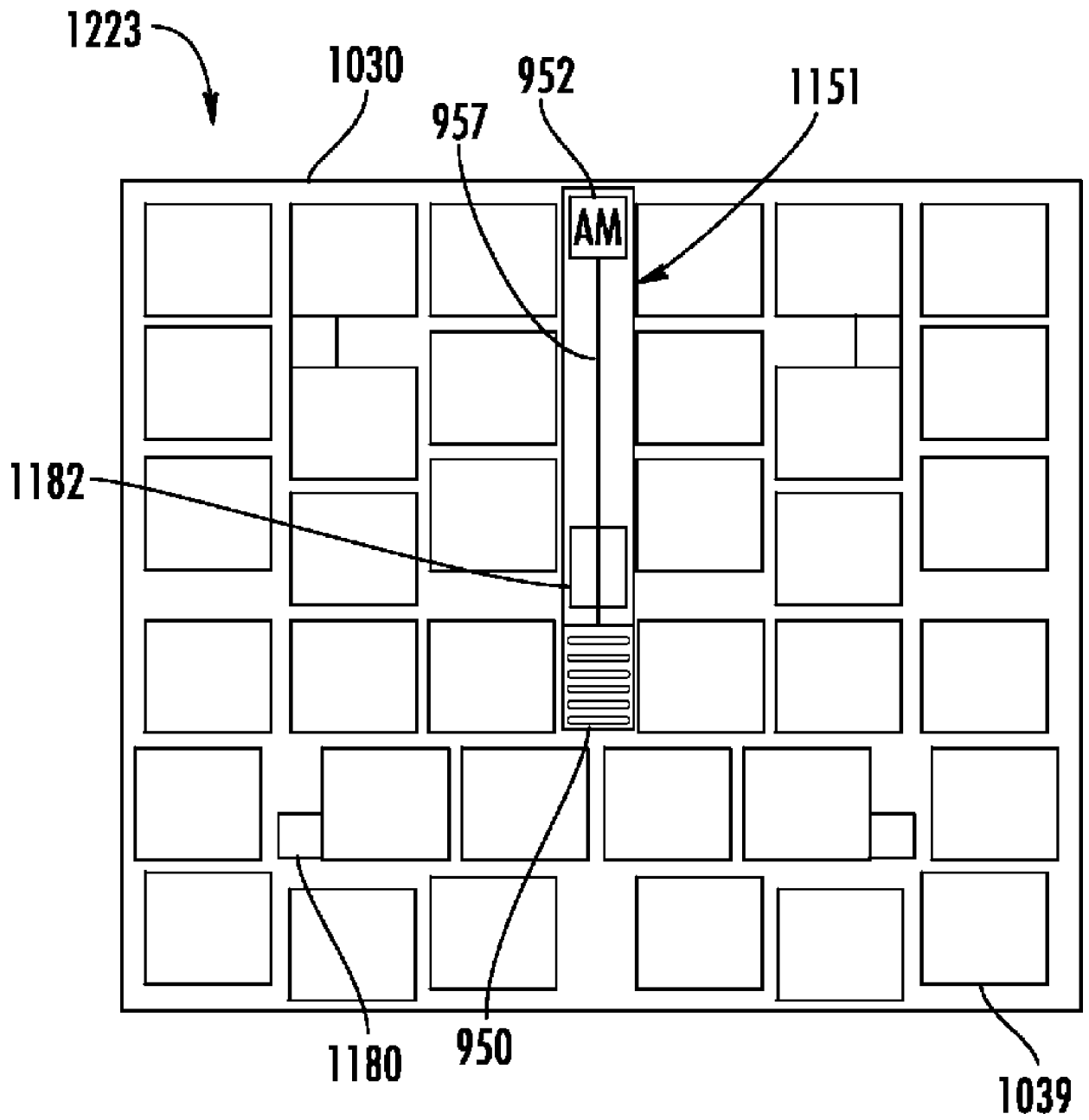


图 24

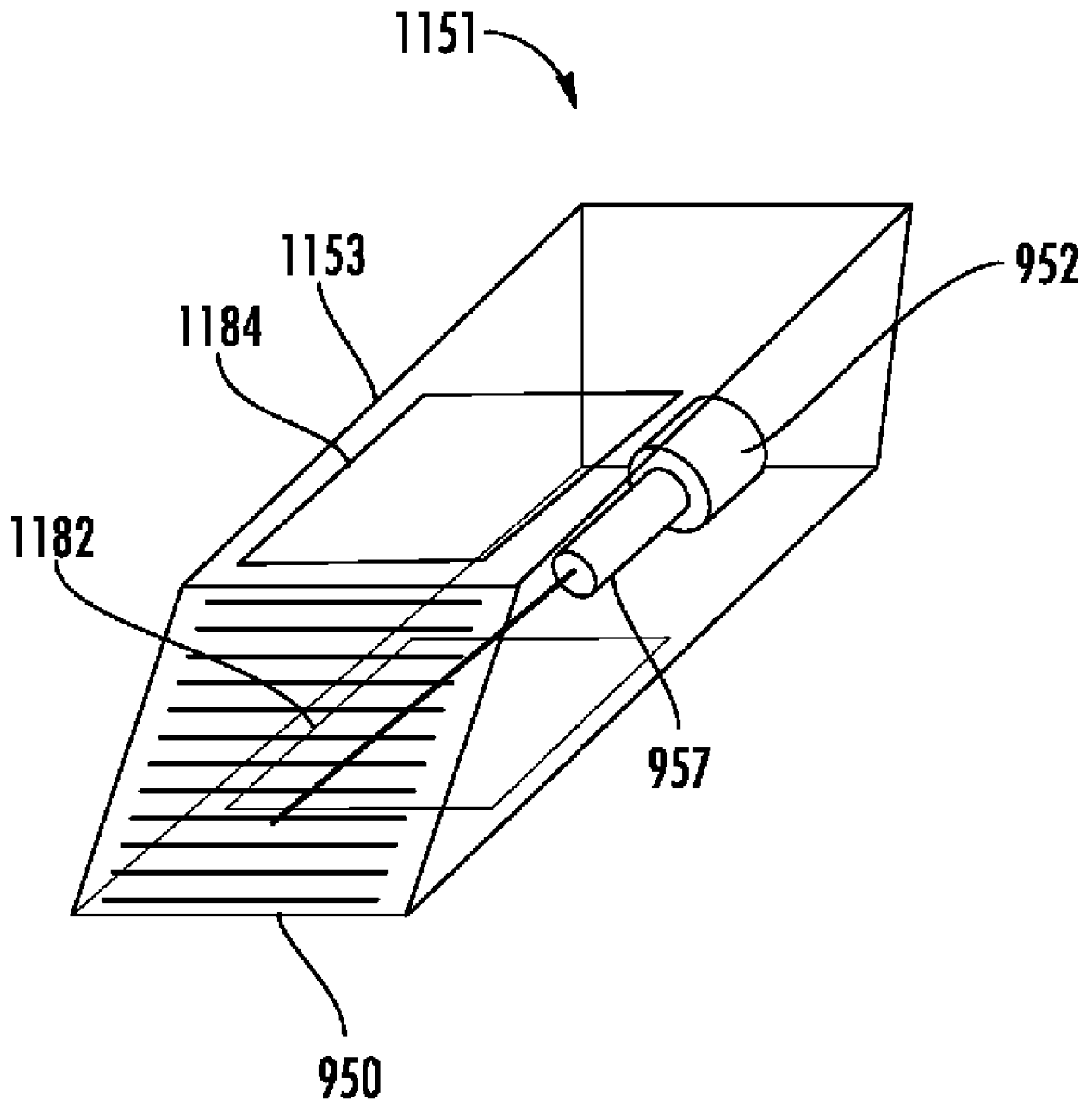


图 25

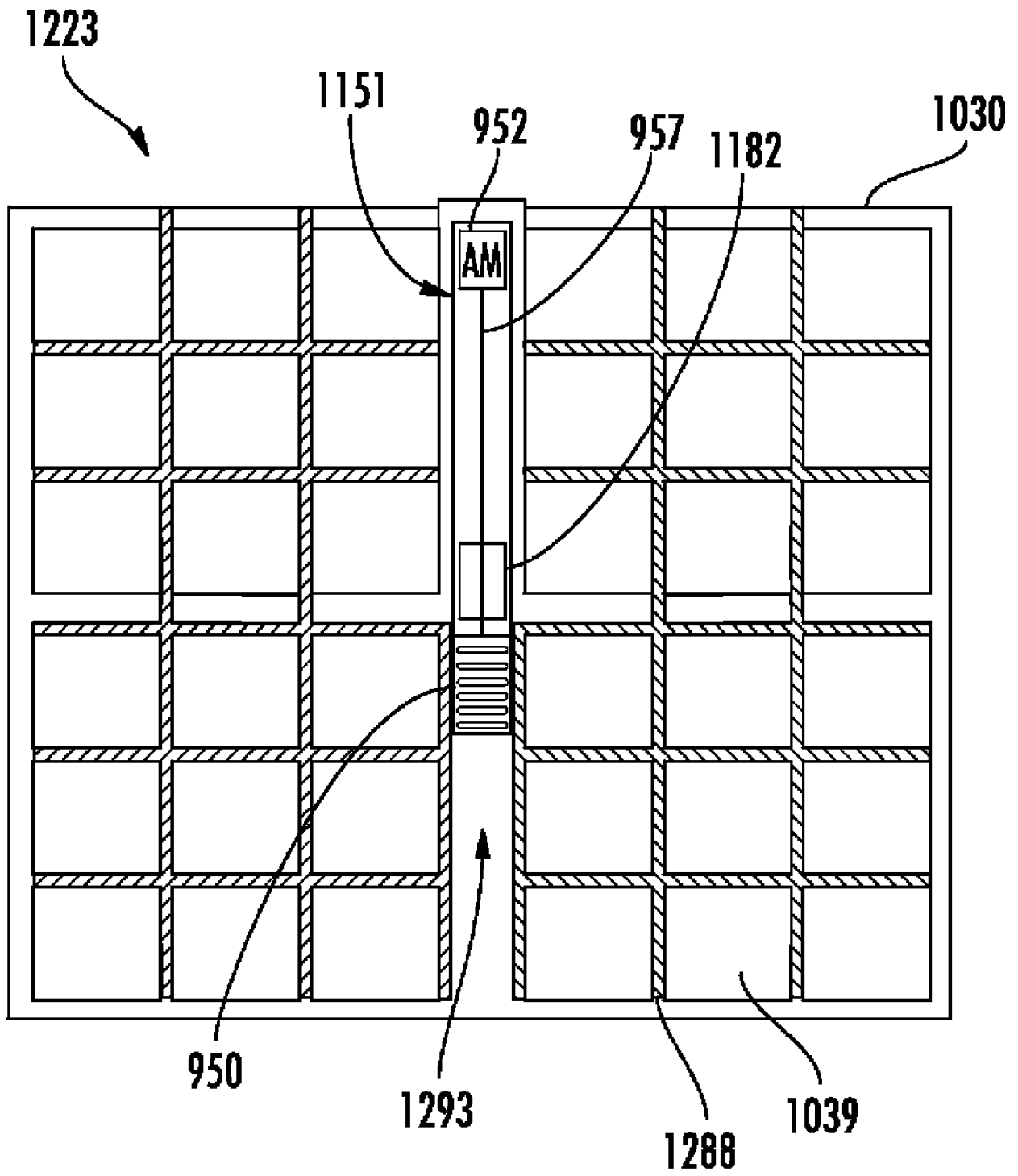


图 26

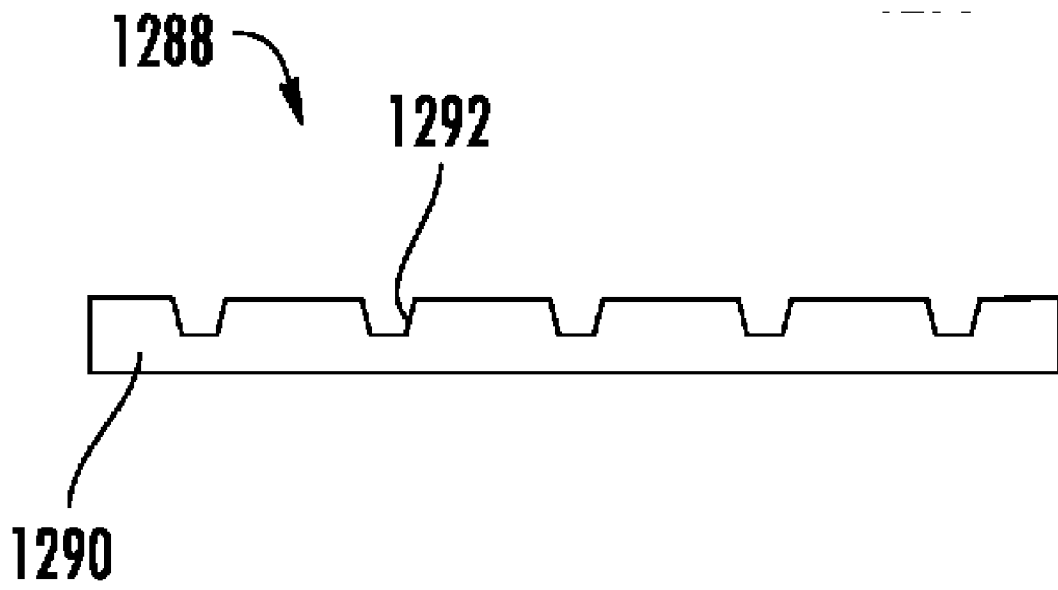


图 27

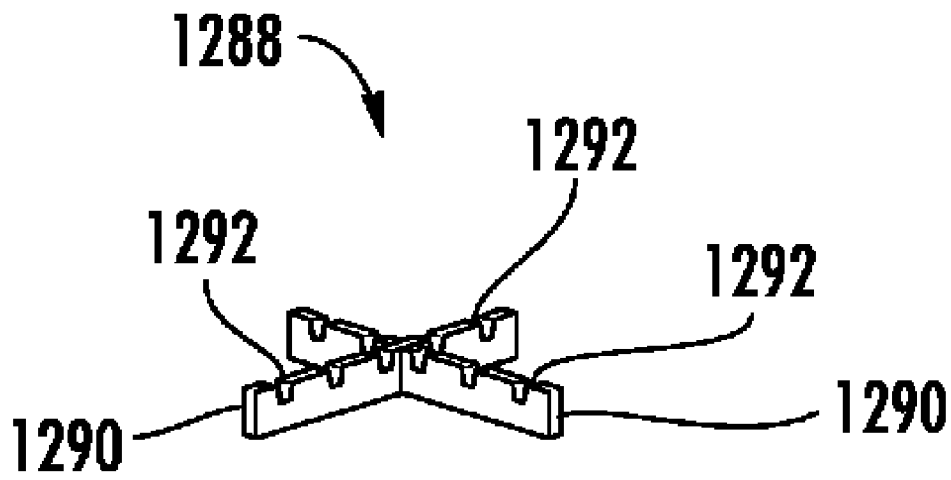


图 28

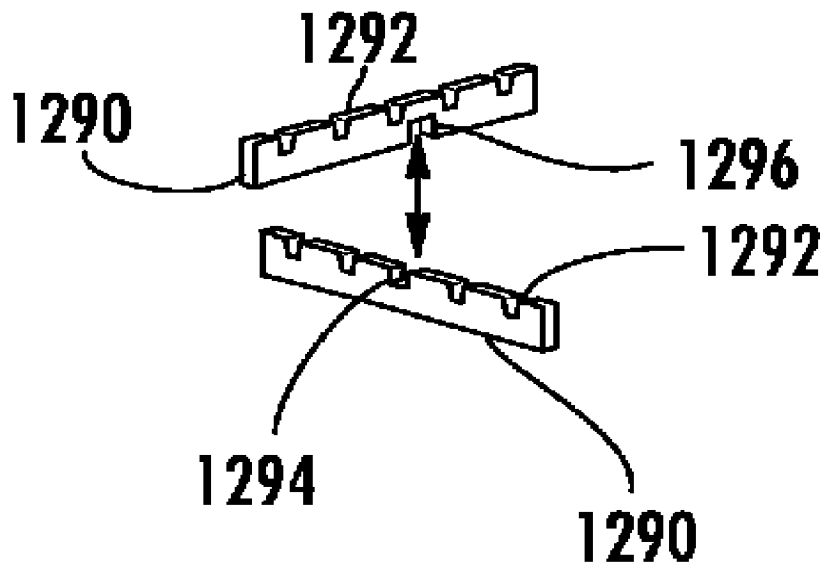


图 29