



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101785376 A

(43) 申请公布日 2010.07.21

(21) 申请号 200880025315.4

代理人 过晓东

(22) 申请日 2008.07.08

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H05K 7/20 (2006.01)

11/780,136 2007.07.19 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.01.19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/069418 2008.07.08

(87) PCT申请的公布数据

W02009/014892 EN 2009.01.29

(71) 申请人 美国能量变换公司

地址 美国罗得岛州

(72) 发明人 J·R·芬克 J·W·范吉尔

小约翰·H·比恩

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

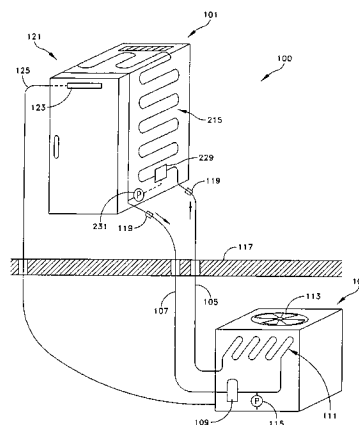
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 4 页

(54) 发明名称

A/V 冷却系统和方法

(57) 摘要

一种视听支持和冷却系统,其用于将 A/V 设备维持在一个预期的状况下。所述的系统包括被配置用以支撑至少一个 A/V 设备单元的壳体单元。该壳体包括制冷剂入口、制冷剂出口和多个被配置用以限定壳体的配置的结构元件,其中所述的多个结构元件的至少一个结构元件包括制冷剂路径,该制冷剂路径被配置用以引导制冷剂穿过制冷剂入口和制冷剂出口之间的至少一个结构元件。本申请还公开了其他的实施方案和方法。



1. 一种视听支持和冷却系统,其用以将 A/V 设备维持在期待的状况下,包括:
被配置用以支撑至少一个 A/V 设备单元的壳体单元,包括:
制冷剂入口,
制冷剂出口,以及
多个结构性元件,其被配置用以限定壳体的布局,其中多个结构性元件的至少一个结构性元件包括制冷剂路径,该制冷剂路径被配置将制冷剂引导穿过制冷剂入口和制冷剂出口之间的至少一个结构性元件。
2. 根据权利要求 1 所述的系统,其中至少一个结构性元件包括壳体单元的墙壁、壳体单元的平顶、壳体单元的地板、壳体单元的搁架和壳体单元的门的至少一个。
3. 根据权利要求 1 所述的系统,其中多个结构性元件包括平顶和地板,以及其中平顶包括至少一个空气出口,地板包括至少一个空气入口。
4. 根据权利要求 1 所述的系统,进一步包括至少一个被配置将至少一个 A/V 设备单元支撑在壳体单元内的支撑。
5. 根据权利要求 1 所述的系统,其中多个结构性元件的至少一部分被安排以形成外壳,其中至少一个视听设备单元被布置在该外壳中。
6. 根据权利要求 1 所述的系统,其中制冷剂路径包括至少一个制冷剂引导元件,该制冷剂引导元件被这样配置,以至于当制冷剂流经制冷剂路径时,在壳体单元内的空气流动使得热量从在壳体单元内运行的视听设备中通过对流被传送出去。
7. 根据权利要求 6 所述的系统,其中空气流动包括在壳体单元的地板的第一排气口和在壳体单元的平顶中的第二排气口之间的空气的流动。
8. 根据权利要求 1 所述的系统,进一步包括被布置在壳体单元外面的至少一个热交换器,该热交换器被配置用以冷却制冷剂,向制冷剂入口供应在制冷剂路径中使用的冷却的制冷剂,以及接收来自制冷剂出口的加热的制冷剂以用于再次冷却。
9. 根据权利要求 8 所述的系统,进一步包括供应通道,该供应通道被配置用以就将制冷剂入口耦合到至少一个热交换器上,还包括返回通道,其被配置用以将制冷剂出口与至少一个热交换器耦合。
10. 根据权利要求 9 所述的系统,其中供应通道和返回通道横越置于壳体单元和热交换器之间的至少一个隔绝器。
11. 根据权利要求 1 所述的系统,进一步包括至少一个电源分配元件,该电源分配元件被配置成向至少一个视听设备单元供应电能。
12. 根据权利要求 11 所述的系统,其中电源分配元件被配置成测量供应给至少一个视听设备单元的电能。
13. 根据权利要求 1 所述的系统,进一步包括至少一个被配置成运行视听冷却系统的至少一个控制系统。
14. 根据权利要求 13 所述的系统,其中控制系统被配置用以接收至少一个示出至少一个视听设备单元处在运行中的第一指示,并操作热交换器以供应制冷剂。
15. 根据权利要求 14 所述的系统,其中至少一个指示包括壳体单元内的空气的温度的指示和壳体单元内的电能消耗的指示中的至少一个。
16. 根据权利要求 14 所述的系统,其中控制系统被配置用以接收至少一个示出所述的

至少一个视听设备不再处在运行中的第二指示,并操作热交换器以停止制冷剂的供应。

17. 根据权利要求 13 所述的系统,其中控制系统被进一步配置用以确定视听冷却系统是否被配置成能够向运行在壳体单元内的至少一个视听设备单元提供足够的冷却。

18. 根据权利要求 17 所述的系统,其中为了确定视听冷却系统是否被配置成能够向至少一个视听设备单元提供足够的冷却,控制系统被配置用以:

接收最大安全空气温度的指示;

接收视听设备的运行功率的指示;

根据运行功率确定在壳体单元内的预期的空气温度;以及

将预期的空气温度与最大安全空气温度进行比较。

19. 根据权利要求 18 所述的系统,其中控制系统被配置在预期的空气温度超过最大安全空气温度时可以进行发出警报、减少运行功率以及切断至少一个视听设备单元这些动作中的至少一个。

20. 根据权利要求 18 所述的系统,其中为了根据运行功率确定壳体单元内预期的空气温度,控制系统被配置用以解决通过泄漏、对流和辐射中的至少一个所进行的传热。

21. 根据权利要求 1 所述的系统,进一步包括至少一个被配置用以测量视听冷却系统的至少一个状况的传感器。

22. 根据权利要求 21 所述的系统,其中至少一个状况包括温度、湿度、压力和电能消耗中的至少一个。

23. 根据权利要求 1 所述的系统,其中制冷剂路径包括置于至少一个结构性元件的面板和穿过至少一个结构性元件的开口直接之间的至少一个管子。

24. 一种冷却视听设备的方法,该方法包括:

控制热交换器以将制冷剂的流动提供给被配置用以支撑至少一个视听设备单元的视听壳体单元;

引导制冷剂的流动从入口穿过视听壳体单元的至少一个结构性元件的制冷剂路径到达视听壳体单元的出口;以及

从出口返回制冷剂的流动到热交换器。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,进一步包括接收示出至少一个视听设备处在运行中的指示,其中控制热交换器以向视听壳体单元的入口提供制冷剂的流动包括控制热交换器以向视听壳体单元的入口提供制冷剂的流动以响应接收的指示。

26. 根据权利要求 25 所述的方法,其中所述的指示包括壳体内的温度的指示和至少一个视听设备所消耗的电能中的至少一个。

27. 根据权利要求 26 所述的方法,进一步包括测量温度和电能消耗中的至少一个。

28. 根据权利要求 24 所述的方法,其中至少一个结构性元件包括壳体单元的墙壁、壳体单元的平顶、壳体单元的地板、壳体单元的搁架以及壳体单元的门中的至少一个。

29. 根据权利要求 24 所述的方法,包括在壳体单元的较低排气口和壳体单元的较高排气口之间生成至少一个空气流动。

30. 根据权利要求 24 所述的方法,其中制冷剂从入口穿过制冷剂路径的流动通过制冷剂和空气之间的传热冷却壳体单元内的空气。

31. 根据权利要求 24 所述的方法,进一步包括确定壳体单元是否被配置成能够向至少

一个视听设备单元提供足够的冷却。

32. 根据权利要求 31 所述的方法,其中确定壳体单元是否被配置成能够提供足够的冷却包括:

接收最大安全空气温度的指示;

接收视听设备的运行功率的指示;

根据运行功率确定壳体单元内的预期的空气温度;以及

将预期的空气温度与最大安全空气温度进行比较。

33. 根据权利要求 32 所述的方法,当预期的空气温度超过最大安全空气温度时,进一步包括发出警报、减少运行功率以及切断至少一个视听设备单元这些动作中的至少一个。

34. 根据权利要求 31 所述的方法,其中根据运行功率确定壳体单元内的预期的空气温度包括解决通过泄漏、对流和辐射中的至少一个所进行的传热。

35. 根据权利要求 24 所述的方法,进一步包括测量与壳体单元相关的至少一个状况。

36. 根据权利要求 35 所述的方法,其中至少一个状况包括温度、湿度、压力和电能输入中的至少一个。

37. 根据权利要求 37 所述的方法,进一步包括接收示出至少一个视听设备没有处在运行中的指示,并控制热交换器停止提供制冷剂的流动以响应接收到的至少一个指示。

38. 根据权利要求 37 所述的方法,其中至少一个指示包括壳体单元内的空气的温度的指示和视听设备所消耗的电能指示中的至少一个指示。

39. 一种视听冷却系统,包括:

制冷剂入口;

制冷剂出口;以及

多个被配置成限定壳体单元的布局的结构性元件,其中多个结构性元件中的至少一个结构性元件包括用于引导制冷剂穿过制冷剂入口和制冷剂出口之间的至少一个结构性元件,这样当制冷剂流动时,可以在壳体单元内生成气流,以至于热量从壳体单元内运行的视听设备中通过对流被传送到外面。

40. 根据权利要求 39 所述的视听冷却系统,其中至少一个结构性元件包括壳体单元的墙壁、壳体单元的平顶、壳体单元的地板、壳体单元的搁架以及壳体单元的门中的至少一个。

41. 根据权利要求 39 所述的视听冷却系统,进一步包括被置于壳体单元外面的至少一个热交换器,该热交换器被配置成冷却制冷剂、向制冷剂入口提供冷却的制冷剂以便于在制冷剂中使用,并从制冷剂出口处接收使用过的制冷剂以用于再次冷却。

42. 根据权利要求 39 所述的视听冷却系统,进一步包括被配置成用以操作视听冷却系统的至少一个控制系统。

43. 根据权利要求 42 所述的视听冷却系统,其中控制系统被进一步配置以确定视听冷却系统是否被配置成能够为壳体单元内的视听设备提供足够的冷却。

A/V 冷却系统和方法

发明领域

[0001] 本发明的多个实施方案一般涉及的是用于冷却电子设备的装置和方法。具体的说,本发明的多个实施方案涉及的是冷却视听设备的同时并不产生不可接受的噪音。

背景技术

[0002] 与多数电子设备相似,用户的和专业的视听(A/V)设备(例如,立体声接收机、媒体播放机/录音机、扩音(PA)系统、DVD、CD、DAT(数字式录音磁带)、特效编码/解码、模拟-数字和数字-模拟转换、闪存和硬盘存储装置、编辑/控制设备)都会受到热量带来的不利的影响,比如由A/V设备的运行所产生的热量。这种不利的影响对于那些越来越成为典型的高端客户和专业A/V设备的高密度和高功率消耗的设备来说都是要特别关注的。对于多件A/V设备的一种典型的存储配置包括搁架或者机架式壳体单元,在其中多件A/V设备都被存放在一起,并一起运行。这种结合式的运行方式增加了与A/V设备相关联的潜在的与热量相关的问题。

[0003] 为了减少如A/V设备所产生的热量,一种途径是依靠内部A/V设备的风扇和/或热沉以将足够的热量从设备中驱散到外围机架或者机架外面的外围空间中。然而,这种方法实质上是依赖热量通过有机架被安装在其中的房间的墙壁的传导性能以最终移除热量。由于房屋的墙壁经常被设计成故意具有高热阻抗以用于将空气状况和加热负载最小化,所以墙壁的将热引导离开正在被冷却的A/V设备的能力就会受到限制。因此,虽然这个方法可以成功地应用于在较低密度配置中的一些较低功率的A/V设备中(例如,达到几百瓦特),但是它在较大热量负载(例如,几千瓦特)和/或高密度配置中往往无法成功。当这种方法试图应用于这种较高功率和/或较高密度A/V设备中时,其结果总是会迅速增加A/V设备所处的房间中的环境温度,直到达到某一点,在这点上通过房间的墙壁所失去的热量等于从A/V设备引入的热量的速度。这个温度会非常的高以至于会导致A/V设备暂时的故障或者永久的损坏。

[0004] 为了解决这种热量的问题,有些会使用房屋冷却系统来将冷空气引入到包含A/V设备的房间中,以及会使用空气处理单元或其它的位于所述房屋中任何位置的热量传递机械装置来将热空气从房间中排出。在这种方法中,热量通过房间的空气的移动从A/V设备中被带走,然后最终通过另一种媒介,比如冷冻的水、制冷剂或者冷却热空气的冷凝水将其被注入到户外。这种房屋冷却系统通常没有被设计成适应超过由个人占有(personnel occupancy)、环境和照明所产生的热量负载。因此,来自运行在房屋中的A/V设备的额外热量负载的布置就将导致过载、作为保护性动作的跳闸脱机,和/或导致房屋冷却系统永久的损坏和故障。再者,房屋冷却系统常常也没有设计成常年运行的,然而还总是有一种期待,就是希望A/V设备可以在一年中所有季节中都是可用的。再进一步,基于高端A/V设备能够运行的极高的音频动态范围,来自除了A/V媒介自身的源头的任何噪音都被认为是不可要的,并且对于设备的使用者来说常常是不可接受的,所以与空气的被迫移动相关联的噪音,以及因此是这种房屋冷却系统,都被认为是额外的和不期望的噪音的源头,

从而阻止了对 A/V 设备被布置在其中的房间中进行冷却的使用。

[0005] 其他通过使用专门的装置来从 A/V 设备中移除热量来解决对这种 A/V 设备进行冷却,所述的专门的装置比如安装在 A/V 设备附近中的风扇或者压气机,其通过冷冻的水、空气、制冷剂或冷凝水的方式将热量从房间中传送出去。靠近冷却的这些风扇 / 压气机在 A/V 设备的附近产生噪音。由于这种系统紧密地靠近 A/V 设备,所以由冷却系统所产生的声音也被 A/V 设备的使用者常常认为是不可接受的。

[0006] 还有其他的通过使用安排在 A/V 设备所处房间中的排气风扇来解决 A/V 设备的热量的问题。热量通过简单的风扇和输送管布局的方式从容纳 A/V 设备的空间中被移出。然而,这种方法要遭受由空气移动所产生的噪音,这种噪音对于 A/V 设备的使用者来说也是不可接受的。还有,当空气从待被冷却的空间中被排出时,空气必须由来自另一个来源的空气所替代。系统可以被这样安排,以至于所述的来源是来自在相同的房屋、户外或者其他地方的另一个邻接的空间。这种方法所带来的问题在于替代空气的来源常常是无状况的,因此排气风扇的运行将会导致在房屋冷却系统上显著的负载的增加。如果房屋冷却系统不存在或者被过载,那么 A/V 设备房间会显著地偏离预期的温度和湿度状况。

发明内容

[0007] 一个方面包括一种视听支持和冷却系统用以将 A/V 设备维持在一个预期的状况下。在一些实施方案中,系统包括被配置用以支撑至少一个 A/V 设备单位的壳体单元。在一些实施方案中,这个壳体单元包括制冷剂入口、制冷剂出口和多个被配置用以限定壳体的配置的多个结构性元件,其中所述的多个结构性元件中的至少一个结构性元件包括制冷剂路径,该制冷剂路径被配置以引导制冷剂穿过在制冷剂入口和制冷剂出口之间的至少一个结构性元件。

[0008] 在一些实施方案中,至少一个结构性元件包括壳体单元的墙壁、壳体单元的平顶、壳体单元的地板、壳体单元的搁架和壳体单元的入口中的至少一个。在一些实施方案中,所述的多个结构性元件包括平顶和地板,其中平顶包括至少一个空气出口,地板包括至少一个空气入口。在一些实施方案中,所述的系统进一步包括被配置用以将 A/V 设备的至少一个单元支撑在壳体单位内的至少一个支撑。

[0009] 在一些实施方案中,所述的多个结构性元件的至少一部分被安排用以形成一个外壳,其中至少一个视听设备单元可以被布置在这个外壳中。在一些实施方案中,所述的制冷剂路径包括至少一个制冷剂引导元件,该制冷剂引导元件被这样配置以至于当制冷剂流经制冷剂路径时,在壳体单元内的空气流动会使得热量通过对流从运行在壳体单元内的视听设备中被传递出去。在一些实施方案中,空气流动包括空气在壳体单元的地板的第一排气孔和壳体单元的平顶的第二排气孔之间的流动。

[0010] 一些实施方案进一步包括至少一个热交换器,该热交换器被置于壳体单元的外面,并被配置成用以冷却制冷剂、将冷却的制冷剂提供给制冷剂入口以便于在制冷剂路径中使用、以及接收来自制冷剂出口的加热的制冷剂以用于再次使用。一些实施方案进一步包括供应通道,该通道被配置成用以将制冷剂入口与至少一个热交换器耦合在一起,还包括返回通道,该返回通道被配置成用以将制冷剂出口与至少一个热交换器耦合在一起。在一些实施方案中,所述的供应通道和返回通道横贯置于壳体单元和热交换器之间的绝缘

体。一些实施方案进一步包括被配置成用以将电能提供给至少一个视听设备单元的至少一个电源分配元件。在一些实施方案中,电源分配元件被配置成用以测量供应给至少一个视听设备单元的电能。

[0011] 一些实施方案进一步包括至少一个被配置成用以操作视听冷却系统的控制系统。在一些实施方案中,控制系统被配置用以接收至少一个示出视听设备单元处在运行中的第一指示,并运行热交换器以供应制冷剂。在一些实施方案中,所述的至少一个指示包括在壳体单元内的空气温度的指示以及在壳体单元内能量消耗的指示中的至少一个。在一些实施方案中,控制系统进一步被配置用以接收至少一个示出视听设备单元不再处在运行中的第二指示,并操作热交换器以停止供应制冷剂。在一些实施方案中,控制系统被进一步配置以确定视听冷却系统是否被配置成可以为运行在壳体单元内的至少一个视听设备单元提供足够的冷却。

[0012] 在一些实施方案中,为了确定视听冷却系统是否被配置成可以向至少一个视听设备单元提供足够的冷却,控制系统被配置用以接收最大安全空气温度的指示,接收视听设备的运行功率的指示,根据运行功率确定壳体单元内预期的空气温度,以及将预期的空气温度与最大安全空气温度进行比较。在一些实施方案中,控制系统被配置成进行以下动作的至少一个:发出警报,减少运行功率以及当预期的空气温度超过最大安全空气温度时切断至少一个视听设备单元。在一些实施方案中,为了根据运行功率确定壳体单元内的预期的空气温度,控制系统被配置成考通过泄漏、对流和辐射来解决传热。

[0013] 一些实施方案进一步包括至少一个被配置成用以测量视听冷却系统的至少一个状况的传感器。在一些实施方案中,所述的至少一个状况包括温度、湿度、压力和电能消耗中的至少一个。在一些实施方案中,制冷剂路径包括被置于至少一个结构性元件的多个平板和穿过至少一个结构性元件的开口之间的至少一个管子。

[0014] 另一个方面包括冷却视听设备的方法。在一些实施方案中,方法包括控制热交换器以向视听壳体单元的入口提供制冷剂的流动,所述的视听壳体单元被配置成支撑至少一个视听设备单元,方法还包括将制冷剂的流动从入口引导穿过视听壳体单元的至少一个结构性元件的制冷剂路径到达视听壳体单元的出口,以及将制冷剂的流动从出口返回到热交换器。

[0015] 一些实施方案进一步包括接收示出至少一个视听设备单元处在运行中的指示,以及其中控制热交换器以向视听壳体单元提供制冷剂的流动包括控制热交换器向视听壳体单元的入口提供制冷剂的流动以作为对接收到的指示的响应。在一些实施方案中,所述的指示包括在壳体单元内的空气温度的指示和至少一个视听设备单元所消耗的电能消耗的指示中的至少一个。一些实施方案进一步包括测量温度和电能消耗中的至少一个。在一些实施方案中,至少一个结构性元件包括壳体单元的墙壁、壳体单元的平顶、壳体单元的地板、壳体单元的搁架以及壳体单元的入口中的至少一个。

[0016] 一些实施方案进一步包括在壳体单元的底部排气孔和壳体单元的顶部排气孔之间产生至少一个空气流动。在一些实施方案中,引导制冷剂从入口穿过制冷剂路径的流动通过制冷剂与空气之间的传热来冷却壳体单元内的空气。一些实施方案进一步包括确定是否壳体单元被确定成能够为至少一个视听设备单元提供足够的冷却。在一些实施方案中,确定是否壳体单元被配置成能够提供足够的冷却包括接收最大安全空气温度的指示、接收

视听设备的运行功率的指示、根据运行功率确定壳体单元内的预期的空气温度、以及将预期的空气温度与最大安全空气温度进行比较。

[0017] 一些实施方案进一步包括如下动作的至少一个：发出警报、减少运行功率以及当预期的空气温度超过最大安全空气温度时切断至少一个视听设备单元。在一些实施方案中，根据运行功率确定壳体单元内的预期的空气温度包括考虑到由泄漏、对流和辐射中的至少一个所产生的传热。一些实施方案进一步包括测量与壳体单元相关联的至少一个状况。在一些实施方案中，所述的至少一个状况包括温度、湿度、压力和电能输入的至少一个。一些实施方案进一步包括接收至少一个示出视听设备单元不是处在运行中的指示，以及控制热交换器以停止提供制冷剂的流动以作为对接收的至少一个指示的响应。在一些实施方案中，至少一个指示包括壳体单元内的空气温度的指示和视听设备的能量消耗的指示中的至少一个。

[0018] 还有另一个方面包括一种视听冷却系统。系统包括制冷剂入口、制冷剂出口以及多个被配置成限定壳体单元的布局的结构性元件，其中多个结构性元件的至少一个结构性元件包括用于引导制冷剂穿过制冷剂入口和制冷剂出口之间的至少一个结构性元件的装置，以至于当制冷剂流动时，可以在壳体单元内产生空气流动，从而热量从运行在壳体单元内的视听设备中通过对流被传递到外面。

[0019] 在一些实施方案中，至少一个结构性元件包括壳体单元的墙壁、壳体单元的平顶、壳体单元的地板、壳体单元的搁架以及壳体单元的入口中的至少一个。一些实施方案进一步包括至少一个置于壳体单元外面的热交换器，其被配置成用以冷却制冷剂、向制冷剂入口提供冷却的制冷剂以在制冷剂路径中使用，并从制冷剂出口接收使用过的制冷剂以便于再次使用。一些实施方案进一步包括至少一个被配置成用以操作视听冷却系统的控制系统。在一些实施方案中，控制系统被进一步配置以确定视听冷却系统是否被配置成能够向壳体单元内的视听设备提供足够的冷却。

[0020] 本发明通过下面的附图以及详细的说明和权利要求书会得到更加充分的理解。

附图说明

[0021] 附图并不是严格的按照比例绘制的。在附图中，在各个附图中所示出的每一个相同的或相近的部件都由一个相同的数字所标注。处于简明的目的，并不是每一个部件都被列举在每一幅图中。在附图中：

[0022] 附图 1 是根据一个实施方案的冷却系统的视图；

[0023] 附图 2 是根据一个实施方案的视听壳体单元的视图；

[0024] 附图 3 是根据一个实施方案的视听壳体单元的结构性元件的一部分的横截面视图；以及

[0025] 附图 4 是根据一个实施方案示出被执行的作为例子的进程的流程图。

具体实施方式

[0026] 各个实施方案在它们的应用中并没有将其限制在根据接下来的所描述的和附图中所示出的部件的结构和安排的细节中。各个实施方案能够以各种不同的方式被实施或被展开。另外，在此所使用的措词和术语都是为了说明的目的，而不应该并理解成为是一种限

制。“包括”、“包含”、“具有”、“含有”、“涵盖”及其它们的变形都是指其囊括了随后所列出的项目,以及其他等价的和附加的项目。

[0027] 在一个方面中,可以意识到的是,A/V 冷却系统被安排用以为用户的和专业的 A/V 设备提供安静的和有效的冷却。在一些实施方案中,A/V 冷却系统使用 A/V 壳体单元内的自然的对流传同流经 A/V 壳体单元的结构性元件的制冷剂的流动来对 A/V 设备进行冷却。自然的对流,而不是强制的对流,不需要风扇来产生空气的流动,但是会依靠自然对流机械装置,比如温度差异,来产生空气的流动。自然对流可以部分通过空气与制冷剂的热交换(包括流经 A/V 壳体单元的结构性元件的制冷剂和 A/V 壳体单元内的空气)来得到促进。由对流和其他热传送方法所导致的热量的减少将会带来热量从 A/V 设备所应用的空间位置中实质上无噪音的移除,从而确实冷却 A/V 设备而且不会向空间位置中引入实质上任何不希望的声音。

[0028] 附图 1 根据一些实施方案示出 A/V 冷却系统 100 的实施例。A/V 冷却系统 100 包括 A/V 壳体单元 101,一个或多件 A/V 设备被存储在其中;热交换器 103,其冷却到 A/V 壳体单元 101 的制冷剂供应;以及供应路径 105 和返回路径 107,其在 A/V 壳体单元 101 和热交换器 103 之间承载制冷剂。在可仿效的实施方案中,制冷剂包括已知的制冷剂,比如 R134a。可以理解的是,制冷剂可以包括为了具体的实施提供期待的热性能的任何流体(即,液体和/或气体)。

[0029] 在运行中,热交换器 103 提供冷却的制冷剂流动穿过供应路径 105 到达壳体单元 101。壳体单元 101 使用冷却的制冷剂流动冷却存储在其中的 A/V 设备,如在接下来将详细描述的那样。壳体单元 101 通过返回路径 107 返回使用过的制冷剂到达热交换器 103 用于再次使用。热交换器 103 随后再次冷却使用过的制冷剂并再一次将其提供给壳体单元 101。

[0030] 热交换器 103 可以包括任何热交换器,该热交换器被配置成用以接收热的气态的制冷剂的流动、冷却和冷凝热的制冷剂,并提供冷却的液体制冷剂的流动。这种热交换器在现有技术中是已知的。在一个可仿效的实施方式中,热交换器 103 可以包括泵或压缩机 109,其被配置成可以迫使制冷剂穿过线圈排列 111。热交换器单元 103 还可以包括被配置成产生越过线圈排列 111 的空气流动的风扇 113。越过线圈排列 111 的空气流动可以冷却和冷凝经过线圈排列 111 所泵吸的制冷剂,从而当制冷剂从线圈排列 111 排出并由热交换器 103 供应时,其所处的温度和状态都足以供壳体单元 101 使用来冷却 A/V 设备。

[0031] 在一些实施方式中,热交换器 103 可以包括压力传感器 115。这个压力传感器可以测量热交换器 103 内制冷剂的压力。压力传感器 115 可以将这种测得的压力传达给风扇 113 和/或冷却系统的控制器,其将在下面进行更加详细的描述。风扇 113 然后可以调整自身或由控制器来调整从而使得压力达到一个期待的水平。

[0032] 风扇 113 和/或泵或者压缩机 109 可以被控制以维持一个热交换器 103 内的制冷剂的预期的压力,如在压力传感器 115 所测得的水平。压力可以基于所使用的制冷剂的类型被选取。在一些换相制冷剂比如 R134a 被使用的实施方式中,压力可以是这样的,以至于当制冷剂随着它流经热交换器 103 被空气冷却时,制冷剂变成液态。控制器(将在下面进行更加详细的描述)可以判定这种预期的压力并控制热交换器 103 以据此而操作。在一些使用制冷剂 R134a 的实施方式中,压力可以是大约 200psig(例如,在大约负 20 和大约 130 度华氏温标之间的户外设置)。

[0033] 在一些实施方式中,热交换器 103 可以与壳体单元 101 分开布置。如图中所示出的那样,热交换器 103 与壳体单元 101 通过热和 / 或噪音隔绝器 117 而分开布置。所述的热和 / 或噪音隔绝器 117 可以隔绝 A/V 壳体单元 101 中的 A/V 设备与热交换器 103 所发出的声音,以及由热交换器 103 从制冷剂中驱逐出的热量。在一些实施方式中,热和 / 或噪音隔绝器 107 可以包括房屋的墙壁。举例来说,壳体单元 101 可以被布置在房屋的房间中,热交换器 103 可以被布置在房屋的外面或者被布置在房屋中的与壳体单元 101 分开的另一个房间中。

[0034] 供应路径 105 和返回路径 107 可以包括能够在热交换器 103 和壳体单元 101 之间传送制冷剂的任何期待的元件。举例来说,在一些实施方式中,每一个供应路径 105 和返回路径 107 包括被布置用以穿过隔绝器 107 的管子。在一些实施方式中,所述的管子可以包括铜管。在一些实施方式中,每一个供应路径和返回路径的至少一个末端包括装配元件,其每一个都以 119 表示。装配元件 119 可以被配置成允许很容易地与壳体单元 101 进行耦合。装配元件可以包括任何期待的可分开的装配,如在本领域中已知的那些。

[0035] 壳体单元 101 更加详细的图示在附图 2 中被示出。壳体单元 101 包括多个结构性元件,比如侧面墙壁 201,平顶 203,地板 205,一个或多个门 207,和 / 或限定壳体单元 101 的布局的一个或多个搁架 209,其将在下面进行详细的描述。

[0036] 壳体单元 101 可以包括供应线 211 和返回线 213。所述的供应线和返回线可以每一个都包括装配元件,该装配元件被配置成用以可分开地将供应线 211 和返回线 213 分别耦合到供应路径 105 和返回路径 107 上(例如,相应的装配元件 119)。这种耦合可以允许制冷剂从供应路径 105 流动到壳体单元 101,并从壳体单元 101 流动到返回路径 107。

[0037] 壳体单元 101 可以包括制冷剂路径 215,该制冷剂路径 215 被一个或多个结构性元件所限定,以至于在冷却壳体单元 101 内的空气时,制冷剂从供应线 211 流动到返回线 213。一件或多件 A/V 设备 217 可以被容纳在壳体单元 101 内,这样在运行中,A/V 设备 217 所产生的热量可以部分通过制冷剂沿着制冷剂路径 215 的流动而从壳体单元 101 中被移除。所述的制冷剂路径和结构性元件将在下面进行更加细致的描述。

[0038] 在一些实施方式中,壳体单元 101 包括多个接合点,由 219 所标识。所述的接合点 219 包括,例如,沿着相对的平行墙壁 201 的一个或多个表面的扣件、螺丝钉或者突出孔,如在附图 2 中所示出的那样。在一些实施方式中,这种接合点 219 可以被布置在壳体单元 101 的前面和后面,这样它们可以通过前面的门(例如,附图 2 中所示的 207)和后面门(未示出)被够到。如果 A/V 设备 127 用相配的接合点进行配置,比如包括相应的扣件、螺丝钉或者突出孔(其中通过这些,扣件、螺丝钉或者突出孔可以将 A/V 设备 217 接合到壳体单元 101 上)的前面 / 或后面板,那么这些接合点 219 就允许 A/V 设备 217 的接合。

[0039] 接合点 219 可以附加的或者替代的允许一个或多个搁架 209 的接合。所述的搁架 209,类似于所描述的作为例子的 A/V 设备 217,可以包括面板或者与接合点 219 相匹配的其它接合部分,比如扣件或者螺丝孔,并允许搁架附在适当的位置上以与 A/V 设备 217 相适应。

[0040] 在一些实施方式中,突出物可以被耦合到搁架 209 和 / 或 A/V 设备 217 上以与具有突出物和孔的接合系统相接合。在一些实施方式中,可以使用附加的或替代的接合机构,比如在一个或多个结构性元件的内表面内的接合点,或者任何其他期待的接合机构。

[0041] 壳体单元 101 的一些实施方案包括一个或多个排气口 221, 223。如在附图 2 中所示, 进气排气口 221 可以被布置在壳体单元 101 的地板 205 上。进气排气口 221 可以允许空气从壳体单元 101 的底部进入到壳体单元 101 的内部。由于较冷的空气通常比较暖的空气稠密, 所以在壳体单元 101 底部的空气通常要比壳体单元 101 周围其他位置的空气要冷。为了促进这种空气的流动, 壳体单元 101 可以包括一个或多个支撑元件 225 用以抬高 205 使其离开壳体单元 101 身处其中的房间的地板。支撑元件 225 包括轮子、支腿、小角轮、和 / 或任何其他期待形状的支撑元件。同样在附图 2 中所示, 排气排气口 223 可以被置于壳体单元 101 的平顶 203 上。排气排气口 223 可以允许空气从壳体单元 101 的内部排出壳体单元 101。由于较暖的空气中的稠密度要低于较冷的空气, 所以在壳体单元里面的最暖的空气会上升到壳体单元 101 的顶部, 并从排气排气口 223 中排出。可以理解的是, 排气口 221 和 223 的定位以及尺寸在这里所给出的只是作为实施例而已, 其他的实施方案可以包括排气口替代的位置、数量以及尺寸, 或者根本就没有排气口。

[0042] 壳体单元 101 的一些实施方案包括一个或多个电源分配元件 227。所述的电源分配元件 227 可以被配置成向壳体单元 101 内的 A/V 设备提供电源。电源分配元件 227 可以包括, 例如, WestKingston, RI 的美国能量变换公司提供的 S- 型通用电源。电源分配元件 227 可以包括电能消耗传感器 (未示出), 这种传感器在本领域内是公知的, 其被配置成可以监控壳体单元内的 A/V 设备 217 所消耗的电能的数量。这种信息可以被传递给与冷却系统相关联的控制器, 这会在接下来进行更加详细的描述。

[0043] 在一些实施方案中, 壳体单元包括配线元件 (未示出)。这种配线元件可以包括, 例如, 壳体单元背面的开口, 配线可以被置于这个开口中。配线可以包括, 例如, 将壳体单元内的 A/V 设备连接到壳体单元外部的 A/V 设备 (比如扬声器, 显示器等等) 的电缆。

[0044] 如前面所提到的, 壳体单元可以包括多个结构性元件, 比如墙壁 201、平顶 203、地板 205、门 207、和 / 或搁架 209。结构性元件可以限定壳体单元 101 的布局。如在附图 2 中所示, 在一个实施方案中, 这种布局可以包括外壳, 其中 A/V 设备都置于这个外壳中。壳体单元 101 可以包括两个侧面墙壁 201、平顶 203、地板 205、前门 207 和后门 (未示出)。尽管一些实施方案可以只包括一个门, 可是对于那些从前侧可控制的以及要求来自后侧的配线或其他设置 (比如典型的 A/V 设备) 来说, 包括前门和后门也是想要的。所述的布局还可以包括一个或多个搁架 209, 其是可移动的以允许定制布局以适应 A/V 设备 217 或者是固定被定位成默认布局。在一些实施方式中, 结构性元件可以由具有高辐射发射率以增加通过辐射的传热的一种或多种金属制得, 比如铝, 这将在接下进行更加详细的描述。

[0045] 在一些实施方案中, 壳体单元 101 的尺寸可以这样选择, 以至于 A/V 设备 217 适合放在壳体单元 101 内部。尺寸可以比 A/V 设备 217 宽和 / 或长, 这样电缆和 / 或其它的附件都可以适合装在壳体单元 101 的内部。在一些实施方式中, 壳体单元 101 是足够大的, 这样可以使得壳体单元 101 内的搁架 209 和 / 或 A/V 设备 217、电缆和附件不会占据壳体单元 101 的垂直轴的全部, 从而留有一定的空间, 从底部排气口 221 到顶部排气口 223 的空气可以通过这个空间穿过壳体单元 101。

[0046] 如前面所述的, 至少一个结构性元件包括制冷剂路径 215。制冷剂路径 215 可以包括流体引导元件, 通过这个引导元件, 制冷剂可以从供应线 211 (即, 入口) 流动到返回线 215 (即, 出口)。流体引导元件可以包括, 例如, 置于结构性元件里面的管子 (例如, 铜管)。

在附图 2 中,两个侧面壁 201、平顶 203 和搁架 209 限定了制冷剂路径 215。从热交换器 103 供应到供应线 211 的制冷剂,如前面所描述的那样,可以沿着制冷剂路径 215 流动到与壳体单元 101 里面的空气热交换的返回线 213,从而冷却在壳体单元 101 里面运行的 A/V 设备 217,这一点将在接下来进行更加详细的描述。制冷剂然后可以通过在热交换器 103 和壳体单元 101 之间形成闭环的返回线 213 流回到热交换器 103 中,以便再次冷却。

[0047] 附图 3 示出了壳体单元 101 的结构性元件 300 的一部分的横截面视图。如图所示,结构性元件 300 包括第一元件 301、第二元件 303 以及流体引导元件 305。在一些实施方式中,第一元件 301 可以是搁架的顶部元件,或者是墙壁、平顶、地板或门的内部元件。在一些实施方案中,第二元件 303 可以包括搁架的底部元件,或者是墙壁、平顶、地板或门的外部元件。

[0048] 在一些实施方式中,第一元件 301 和第二元件 303 中的每一个都包括在它们之间形成一定空间的金属制品或其它的板,其中流体引导元件 305 可以被置于这个空间中。在这种实施方式中,流体引导元件 305 可以包括一个或多个置于第一元件 301 和第二元件 303 之间的管子。这种管子可以通过粘合剂、固定夹和 / 或任何其它的机构被固定到一个或多个元件上。在其它的实施方式中,第一元件 301 和第二元件 303 可以包括单一金属或其它材料板的相对表面。在这种实施方式中,流体引导元件可以包括通道或穿过结构性元件 300 的其它孔。举例来说,流体引导元件 305 包括压印的或其它被切割成金属制品或其它材料板的通道。

[0049] 再次回到附图 2,制冷剂路径 215 可以被配置成任何的布局,比如其中一个布局是这样的,在其中制冷剂通过壳体单元 101 的一个或多个结构性元件从供应线 211 流动到出口 215。在一个实施方式中,制冷剂路径 215 可以包括从壳体单元 101 的前面到后面的锯齿形模式。制冷剂路径可以被这样安排以至于沿着一个墙壁向上流动,再沿着平顶 203,再沿着其它墙壁向下流动,如在附图 2 中所示。制冷剂路径 215 可以被这样布局使得制冷剂通过制冷剂路径 215 的返回部分流动到返回线 213,这个返回部分是横越穿过平顶 203 并沿着第一墙壁向下到返回线 213 的第二墙壁。在其它的实施方式中,回路线 213 和供应线 211 可以被布置在壳体单元 101 的不同的侧面上,这样一来就不需要这种返回部分。

[0050] 在一些实施方式中,制冷剂路径 215 可以包括多个子路径。每一个子路径都引导一部分制冷剂从供应线 211 到返回线 213 流动至少一部分距离。举例来说,在附图 2 的实施方案中,制冷剂路径 215 包括两个子路径,一个是如同前面所描述的那样沿着壳体单元 101 的墙壁 201 和平顶 203,而第二个是沿着搁架 209。

[0051] 为了方便这种子路径,搁架 209 可以用一个或多个允许进入制冷剂路径 215 的制冷剂路径旋塞来与壳体单元 101 的一个或多个墙壁 201 相连接。在一些搁架 209 被永久定位的实施方式中,这种旋塞可以产生搁架 209 的子路径和制冷剂路径 215 的其它部分之间的永久的连接。这种旋塞可以包括,举例来说,管子、比如铜管或橡胶管,其被配置成可以连接制冷剂路径 215 的其它部分。在一些搁架 209 可以从一个位置移动到另一个位置以创建一个客户布局的实施方案中,所述的旋塞导致搁架 209 的子路径和制冷剂路径 215 的其它部分之间的暂时的连接。这种旋塞允许搁架的子路径被连接到制冷剂路径 215 的其它部分的壳体单元 101 的期待的位置上(例如,与接合点 219 相应的位置)。

[0052] 在一些实施方案中,壳体单元 101 可以包括多个实质上与搁架 209 相似的搁架。每

一个搁架都包括制冷剂子路径,其中制冷剂在 A/V 设备 217 的运行期间通过这个子路径流动,而且每个子路径也通过各自的制冷剂旋塞被耦合到壳体单元 101 上。在一些实施方式中,为了改进热量从多件 A/V 设备中的驱散,搁架可以被这样布局以至于多件 A/V 设备被一个或多个搁架所分开。在一些实施方式中,对于特定的产生高热量的 A/V 设备,可以将一个这样的搁架布置在这个高热量 A/V 设备的下面,而且一个这样的搁架可以被放置在高热量 A/V 设备的上面以允许热量从高热量 A/V 设备中被驱散到两个搁架中。

[0053] 在一些实施方式中,安全阀 229 或者其它的流动调整器可以沿着制冷剂路径 215 被布置。安全阀 229 通常在供应线 211 处或者在其附近将从热交换器 103 供应的高压制冷剂与在多数制冷剂路径 215 和返回到热交换器 103 的返回路径 107 中的低压制冷剂分开。

[0054] 安全阀 229 可以被配置以控制制冷剂路径 215 内的制冷剂的压力,以至于制冷剂的压力处在这样的水平上,即在这个水平上制冷剂在 A/V 设备 217 运行期间可以气化。举例来说,对于 R134a,制冷剂可能被维持在大约 180psig 的压力下,如果壳体单元内的温度在与 R134a 在这个压力下的气化点相应的大约 90 到大约 120 华氏度之间。这样就可以使制冷剂气化,借此以与制冷剂质量流动速率与制冷剂的汽化比热的乘积成比例的速率吸收热量。可以理解的是,所给出的这些压力、温度和制冷剂都是非限制性的实施例。在一些实施方式中,壳体单元内的温度可以通过一个或多个传感器来测量,而且安全阀 229 可以据此而得到调整(例如,通过一个或多个控制器),以至于制冷剂路径 215 内的压力处在一个制冷剂可以气化的水平。这种压力数值可以是根据制冷剂的类型和温度的一个已知的数值,也可以通过查找表或其它存储的数值而获得,或者以任何其它的方式,通过控制器而确定出来,这些将在下面进行更加详细的描述。

[0055] 在一些实施方式中壳体单元 101 可以包括压力传感器 231。压力传感器可以测量制冷剂路径 215 中制冷剂的压力。这种测量的结果可以被用来,例如,判定安全阀 229 是否正在提供合适的制冷剂压力,并据此来调整安全阀 229 以增加或减少压力。

[0056] 再次回到附图 1 中,冷却系统 100 可以包括控制系统 121,该控制系统被配置成控制一个或多个部件以在运行期间促进制冷剂流经制冷剂路径 215。该控制系统可以包括控制器 123 和将壳体单元耦合到热交换器(例如,通过隔离器 117)的控制网络 125。该控制网络 125 可以包括如在附图 1 中所示的那种有线的网络,和/或无线的网络,比如 WiFi 网络。在一个实施方案中,控制器 123 可以包括 Phillips Electronics Corporation North America, New York, NY 制得的 Philips XAG49 微处理器。因为 A/V 设备可以含有间断的使用和变化的负载水平,所以控制系统 121 可以保存能量,其通过将冷却系统 100 的运行限制成与 A/V 设备的运行相对应以及运行冷却系统 100 以提供足够的冷却,例如,控制制冷剂路径 215 和/或热交换器 103 内的压力。

[0057] 控制系统也可以包括一个或多个输入装置(未示出),比如键盘、滑动器等等,或者提供给房间的主控制器。通过这种输入装置,用户可以输入一个或多个冷却参数。这种冷却参数可以包括,例如,冷却设置点、在这个冷却设置点以上,冷却系统 100 可以被配置成来运行以冷却壳体单元,在这个设置点以下,冷却系统 100 可以被配置成不运行来冷却壳体单元。另一种冷却参数可以包括最大温度,其表示,高于这个温度,则 A/V 设备将会受到热量带来的不利的影响。在一些实施方式中,如果用户没有输入这些数值,则使用默认的数值。在一些实施方式中,这种最大温度可以包括 109 度摄氏温标,所述的这种设置点可以

包括 80 度摄氏温标。

[0058] 在一些实施方式中,为了便于对冷却系统的控制,如前面所述,一个或多个传感器可以被布置在冷却系统中,或者位于冷却系统的周围。举例来说,压力传感器 115 和 231 可以被布置用来测量制冷剂压力。温度传感器(未示出)可以被置于壳体单元 101 的里面用以测量壳体单元 101 内的空气的温度。在一些实施方式中,温度传感器可以被置于壳体单元 101 的外面,被置于壳体单元的结构元件的里面,被置于 A/V 设备的里面,和/或被布置在其他的任何期待的位置。这种传感器可以将测得的状况报告给控制系统 121(例如,通过控制网络 125 报告给控制器 123)。

[0059] 在一些实施方式中,第二压力传感器 231 也可以监控供应线 107 中的吸入压力。这个信息可以被传递给控制器并被用来改变冷却系统 100 的参数(例如,通过安全阀 231 或其他的调整器控制壳体单元 101 吸入的制冷剂的数量)从而在过载的状况下保护泵或压缩机 109。压力传感器以这种方式的使用在本领域内是已知的,并与各种不同的热交换器相结合使用,比如在典型的家庭冷却系统中所使用的那些。

[0060] 附图 4 示出由一些实施方案所执行的作为实施例的进程(例如,通过冷却系统 100)。可以理解的是,进程 400 在此只是作为实施例给出的,那些具有替代的和/或附加部分的其他的进程也可以在其他实施方案中被执行。进程 400 开始于方框 401。

[0061] 如在方框 403 中所示,进程 400 可以包括接收示出 A/V 设备处在运行中的指示。这种指示包括来自一个或多个传感器的输入,比如测量壳体单元 101 内的空气的温度的温度传感器,来自 A/V 设备的输入,用户的输入,来自电源分配元件 227 的输入,和/或来自其他任何来源的其他任何期待类型的指示。在一些实施方式中,所述的指示可以包括示出壳体单元 101 内的温度已经达到设置点或者接近设置点的指示,或者示出电能从电源分配元件 227 中被吸收的指示。

[0062] 如在方框 405 中所示,进程 400 可以包括控制热交换器 103 以提供冷却的制冷剂到壳体单元 101 的流动。控制热交换器 103 可以包括将控制信号传送给热交换器 103(例如,在控制网络 125 上来自控制器 123 的信号)以运行流动调整器 109。基于一个或多个输入装置和一个或多个传感器的输入,如前面所述,控制系统 121 可以调整冷却系统 100 的控制以提供 A/V 设备期待的冷却。举例来说,控制系统 121 可以调整壳体单元 101 的安全阀 229,这样一来制冷剂路径 215 内的制冷剂的压力足够的低以至于制冷剂在接近由一个或多个温度传感器所测量的温度时将会气化。控制系统 121 可以基于由一个或多个传感器所测量的温度通过参照示出安全阀位置的一个或多个查找表或者其他存储的数值来确定这种调整。所述存储的数值可以在安装冷却系统之前就被确定,而且被存储在,例如,一个或多个机器可读媒介中。在一些实施方式中,控制系统 121 也可以调整热交换器 103 以使其运行在与期待的总共压力相应的水平上,从而允许制冷剂在热交换器 103 中冷却,例如,通过调整流动调整器 109,如前面所述。

[0063] 如在方框 407 中所示,进程 400 可以包括引导冷却的制冷剂流经制冷剂路径 215。在热交换器 103 向供应线 211 提供冷却的制冷剂的流动以及在安全阀 229 允许一部分进入到制冷剂路径 215 中以在制冷剂路径 215 中维持期待的的压力后,如前面所讨论的那样,制冷剂可以被引导穿过制冷剂路径 215 以冷却壳体单元 101 内的空气。一旦空气被制冷剂所冷却,制冷剂就将通过返回线 213 返回以由热交换器 103 进行再次冷却。

[0064] 在运行中, A/V 设备 217 可以加热壳体单元 101 中的空气。加热的空气可以建立自然的对流的气流, 从而热的空气朝向壳体单元 101 的顶部移动, 并通过排气排气口 223 泄漏出去, 以及较冷的空气通过入口排气口 221 被吸入以替换排出的空气。再者, 较热的空气可以通过结构性元件的内部元件来传热, 所述的内部元件形成制冷剂路径 215 的一部分, 其通过传导从壳体单元 101 里面的空气中移除热量。以这种方式冷却的空气可以通过朝向机架的底部流动以使最热的空气从排气排气口 223 中漏出来帮助机架内气流的对流。

[0065] 如在方框 409 中所示, 进程 400 可以包括判定 A/V 设备的冷却是否是充足的, 以及如果判定很可能是不充足的则采取适当的预防行动。为了判定壳体单元 101 是否被配置成能够充足的冷却在壳体单元 101 中运行的 A/V 设备, 控制系统 121 可以计算在当前运行功率下的预期的内部空气温度。这种计算是有用处的, 例如, 可以确定壳体单元是否能够驱散至少与在运行功率下 A/V 设备的运行所产生的热量相同的热量。在一些实施方式中, A/V 设备所消耗的电能可以由壳体单元 101 的电源分配元件 227 或者一些它的装置来测得, 并被传递给控制系统 121。

[0066] 在一些实施方式中, 控制系统 121 (例如, 控制器 123) 可以用泄漏、对流和辐射这三种方法中的每一种来解决传热。泄漏可以包括空气流进或流出壳体单元的传热 (例如, 通过排气口 223 和 221), 对流可以包括在机架内的热的空气和由制冷剂在制冷剂路径中的流动所冷却的冷的结构性元件之间的传热, 以及辐射包括从 A/V 设备的表面, 比如壳体和 / 或吸热设备, 到壳体单元 101 的结构性元件的内部表面的辐射来实现的传热。

[0067] 关于对流, 由于 A/V 设备不包含风扇 (这是由于 A/V 设备的制造商意识到在这种设备中消除噪音的重要), 所以在机架内部的气流可以大部分地或者完全的源自于对流的动作。流经 A/V 设备的壳体和 / 或吸热设备的空气可以吸收热量, 并相对于周围较冷的空气而变得较轻, 类似的, 沿着壳体单元 101 的结构性元件的冷却的内部元件的空气向元件和制冷剂路径 215 交出了热量, 从而变得比周围的空气更加的稠密, 并朝向壳体单元 101 的底部沉下。这些对流的气流可以使得壳体单元 101 内的空气在 A/V 设备和周围的结构性元件之间持续的空气循环, 并因此通过离开制冷剂路径 215 的制冷剂使得壳体单元实现持续的传热速率。

[0068] 关于泄漏, 在壳体单元 101 的一些实施方式中, 如前面所述, 壳体单元可以在顶部包括一个或多个排气口 223, 在底部附近包括一个或多个排气口 221。这种配置允许来自壳体单元 101 内的热的空气通过壳体单元 101 内的对流动作的驱使而从壳体单元 101 中脱离出去 (例如, 通过顶部排气口 223)。脱离的热空气往往逗留在壳体单元 101 的外部表面的近距离附近, 尤其是如果壳体单元 101 被安置在一个小的空间中时, 这样一来使得热的能量通过壳体单元 101 的外部表面又交给制冷剂路径 215。这时由于此时的空气变得较冷并因此更加稠密, 所以空气朝向地板而沉下。这种较冷的空气, 和 / 或其他来自周围环境的较冷的空气, 都通过较低的排气口 221 的路径被引入到壳体单元 101 的里面。随着热的空气从顶部排气口 223 中脱离, 气流或真空就会导致较低排气口 221 附近的冷空气被吸入到壳体单元 101 中。

[0069] 在一些实施方式中, 为了增加通过泄漏而传递的热量的量, 一个或多个风扇可以被包含在壳体单元 101 中。这种风扇将会带来由于迫使空气的运动而产生的噪音, 但是也会增加由于泄漏所导致的传热的量。在一些实施方式中, 这种风扇可以在如果传热不足以冷

却运行的 A/V 设备时被使用。

[0070] 关于辐射,通过来自 A/V 设备的热表面的电磁红外辐射的方式来传递的热来冷却结构性元件的表面。传热的速率与这些表面之间的温度差异的四次平方成比例,而且还取决于这些表面的材料性质。

[0071] 为了确定一个或多个上述机械所驱散的热量,可以执行一个或多个计算。最大热驱散等于:

$$[0072] \quad (1) \quad q_{tot} = q_1 + q_2$$

[0073] 其中 q_1 表示通过辐射所输出的热量和通过对流所输出的热量, q_2 表示通过泄漏所输出的热量, q_{tot} 表示由冷却系统所驱散的热量。

[0074] 通过辐射和对流所输出的热量可以通过下式来确定:

$$[0075] \quad (2) \quad q_1 = hA_2(T_{\text{空气}} - T_w)$$

[0076] 其中 h 表示评估传热系数的变量,其将在下面进行详细的描述, $T_{\text{空气}}$ 表示在壳体单元内的评估的的空气的温度, T_w 表示结构性元件的内部表面的温度,其由一个或多个传感器测得,或者用其他任何方式被评估或确定,以及 A_2 表示结构性元件的表面的内部面积,这个数值是在安装具体的壳体单元之前测得的一个已知的数值。在一些实施方式中, T_w 被期待在大约 50 度华氏温标周围的数值, A_2 大约是 50ft²。

[0077] 通过泄漏所输出的热量可以通过下式来确定:

[0078]

$$(3) \quad q_2 = \dot{m} Cp (T_{\text{空气}} - T_{\text{amb}})$$

[0079] 其中 m 表示排出壳体单元的空气质量。这个数值可以通过一个或多个传感器来测得,在安装之前近似的测得,或者按照一些它的方式来确定。 m 根据排气口 221, 223 的尺寸和布局、壳体单元 101 内部和壳体单元 101 的外部的温度差异的不同而不同。在一些实施方式中, m 可以在安装之前根据测定的数值而被评估出来,这种数值的范围,例如,从低于大约 10CFM 到高于大约 80CFM。 C_p 表示空气的比热,等于 1005J/(Kg°C) 的一个已知的数值,以及 T_{amb} 表示在壳体单元所安装的房间里的周围空气的温度。 T_{amb} 可以通过一个或多个传感器来测得,被评估(例如,等于室温),或者用任何其他的方式来确定。

[0080] 合并等式 1, 2 和 3, 定义 $T_{\text{空气}}$ 的等式如下:

[0081]

$$(4) \quad T_{\text{空气}} = \frac{q_{\text{tot}} + \dot{m}CpT_{\text{amb}} + A_2hT_w}{A_2h + \dot{m}Cp}.$$

[0082] q_1 可以被分解为通过辐射所输出的热量 q_{rad} 和通过对流所输出的热量 q_c 。 Q_{rad} 可以由下式确定:

[0083]

$$(5) \quad q_{\text{rad}} = \frac{\sigma(T_{\text{空气}}^4 - T_w^4)}{\frac{1 - \epsilon_1}{\epsilon_1 A_1} + \frac{1}{A_1 F_{12}} + \frac{1 - \epsilon_2}{\epsilon_2 A_2}},$$

[0084] 其中 σ 表示斯蒂芬玻尔兹曼常数(即, $5.669 \cdot 10^{-8}(\text{w}/\text{m}^2\text{k}^2)$), $T_{\text{空气}}$ 再次表示壳体单元 101 内的预期的空气温度, T_w 再次表示结构性元件的内表面的温度, ϵ_1 表示 A/V 设备的发射率, A_1 表示 A/V 设备的外表面的面积, ϵ_2 表示结构性元件的内表面的发射率, 以及 F_{12}

表示结构性元件的内表面和 A/V 设备的外表面之间的视角因数。

[0085] ε_1 在安装壳体单元之前,对于用于内部结构性元件的表面的具体的材料和颜色来说是可测的已知的数值。 ε_2 对于每一件 A/V 设备都是不同的。对于 ε_1 和 ε_2 两者的合理的假定是它们都等于大约 0.7。 A_1 对于每件电子设备以及设备的件数都是不同的。 A_1 可以通过一个或多个输入设备被输入,比如滑动器或者键盘,如前面所述,被估计出来,或者以任何其他的方式被确定。在一些实施方式中, A_1 大约是 15ft^2 。 F_{12} 从一个配置到下一个配置是不同的。然而,一种合理的假定是, F_{12} 可以等于 1,因为壳体单元 101 可以围绕整个 A/V 设备。

[0086] 从等式 5 中以及上述的合理的估计中,线性的传热系数 h_r ,一部分前面所描述的 h ,由下式确定:

[0087]

$$(6) \quad h_r = \left[\frac{\sigma}{1.43\left(\frac{A_2}{A_1}\right) + 0.43} \right] (T_{\text{空气}} + T_w)(T_{\text{空气}}^2 + T_w^2).$$

[0088] 可以理解的是,也可以使用其他估计的数值或者测得的数值,这样等式 6 在不同的实施方式中是不同的,并且等式 6 在此只是作为实施例给出的,并不是一种限制。等式 5 可以被简化为

$$[0089] \quad (7) \quad q_{\text{rad}} = h_r A_2 (T_{\text{空气}} - T_w).$$

[0090] 从上式将 h 分解等于 $h_r + h_c$,其中 h_c 表示对于壳体单元的一种配置的对流的线性传热系数,其可以在安装壳体单元之前根据已知的方法来确定出来, h_r 表示从上式用于辐射的线性的传热系数,等式 4 变为:

[0091]

$$(8) \quad T_{\text{空气}} = \frac{q_{\text{tot}} + \dot{m}CpT_{\text{amb}} + A_2(h_r + h_c)T_w}{A_2(h_r + h_c) + \dot{m}Cp}.$$

[0092] Q_{tot} 被设置至少等于壳体单元里面 A/V 设备所消耗的电能的数值,其数量大约等于增加给壳体单元 101 的数值。在各种不同的实施方式中,由 A/V 设备所消耗的电能达到超过 1.000 瓦以上,在一些实施方式中,会达到上千瓦。此时,知道对于 q_{tot} , m , Cp , T_{amb} , A_1 , A_2 , h_c , T_w 和 σ 的每个变量或估计,如前所述,等式 6 和 8 一起可以根据在领域内已知的任何期待的算术方法来解决两个未知的变量。在一个实施方式中,等式可以被分别转换为:

[0093]

$$(9) \quad X_1 = T_{\text{空气}} - \frac{q_{\text{equip}} + \dot{m}CpT_{\text{amb}} + A_2(h_r + h_c)T_w}{A_2(h_r + h_c) + \dot{m}Cp} \text{ 和}$$

[0094]

$$(10) \quad X_2 = h_r - \left[\frac{\sigma(T_{\text{空气}} + T_w)(T_{\text{air}}^2 + T_w^2)}{1.43\left(\frac{A_2}{A_1}\right) + 0.43} \right],$$

[0095] h_r 和 T 空气可以是变化的,直到 $X_1^2 + X_2^2$ 等于 0。 X_1 和 X_2 表示误差因数, $X_1^2 + X_2^2 = 0$ 的限制是一个可以接受的误差量。也可以使用其他的限制误差和确定 h_r 和 / 或 $T_{\text{空气}}$ 的方法。

[0096] 一旦 T 空气被确定,确定的数值可以比作最大温度数值(例如,前面所描述的数值)。在一些实施方式中,这种数值可以是大约 109 度华氏温标。如果预期的 $T_{\text{空气}}$ 大于最大数值,壳体单元 101 不能向在当前水平上运行的 A/V 设备提供足够的冷却,可以采取预防的动作。所述的动作包括限制电能输入,切断一件或多件 A/V 设备,发出警报,和 / 或任何其他期待的动作。

[0097] 在一些实施方式中,可以期待的是通过上面所描述的三种传热方法中的每一种确定热输出部分。所述的部分通过下式来确定:

[0098]

$$(11) \quad f_{\text{泄漏}} = \frac{\dot{m}Cp(T_{\text{空气}} - T_{\text{amb}})}{q_{\text{tot}}}$$

[0099]

$$(12) \quad f_{\text{对流}} = \frac{h_c A_w (T_{\text{空气}} - T_w)}{q_{\text{tot}}} \text{ 和}$$

[0100]

$$(13) \quad f_{\text{辐射}} = \frac{h_r A_w (T_{\text{空气}} - T_w)}{q_{\text{tot}}}$$

[0101] 其中 $f_{\text{泄漏}}$ 表示通过泄漏所输出的部分, $f_{\text{对流}}$ 表示通过对流所输出的部分以及 $f_{\text{辐射}}$ 表示通过辐射所输出的部分。在一些实施方式中,这些信息可以通过显示器、通讯网络或者任何其他的方法提供给用户(例如,管理员,操作员,安装者,设计者等等)。

[0102] 尽管没有在附图 4 中示出,进程 400 的一些实施方式可以包括确定是否冷凝能够在壳体单元的表面上形成。在一些实施方案中,控制系统可以被配置成防止壳体单元上的冷凝。举例来说,根据壳体单元外面和 / 或里面的空气的测量的温度(例如,通过一个或多个传感器所测量),控制系统可以为壳体单元确定相应的露点(例如,根据露点计算的已知的方法或者包括测量湿度或假定稳健的湿度水平的查找方法)。

[0103] 在一些状况下,由 A/V 设备的运行所生成的热量会将温度增加到一定水平上,在这个水平上,流经制冷剂路径 215 的制冷剂将会将结构性元件的温度减少到可以形成凝结的点上。在一些实施方式中,控制系统可以防止一种状况发生。举例来说,可以通过限制流经制冷剂路径 215 的制冷剂(例如,调整安全阀 229 和 / 或热交换器 103),发出警报、和 / 或采取任何其他期待的动作(例如,切断 A/V 设备等等)来防止状况。所述的动作可以在结构性元件温度达到或者预期达到露点温度的极限时(例如,3 摄氏度)发生。为响应警报,用户可以降低房间湿度或者减少由运行 A/V 设备所强加的热负载以继续 A/V 设备的运行。

[0104] 如在方框 411 中所示,进程 400 可以包括接收 A/V 设备不再处于运行状态的指示以及据此控制热交换器 103 停止制冷剂的流动。举例来说,示出壳体单元 101 内的空气温度的设置点或者电能不再从电源分配元件 227 中吸收的指示可以被控制系统 121 所接收,控制系统可以运行以停止热交换器 103。在一些实施方式中,设置点可以与这样的点相对应,即低于这个点热交换器不能运行从而产生足够低的压力或者低于这个点安全阀 229

不能运行以提供足够低的压力以允许制冷剂在制冷剂路径 215 中气化。在响应中,控制系统可以控制热交换器以停止运行(例如,通过将控制系统传送给热交换器 103 以停止流动调整器 109)。停止制冷剂从热交换器的流动会导致制冷剂路径 215、返回路径 107、供应路径 105 和热交换器 103 中的制冷剂失去压力并停止流动,直到热交换器 103 再次开始运行。

[0105] 可以理解的是,虽然描述的实施方案是关于 A/V 设备,但是除了 A/V 设备,或者作为 A/V 设备的替代,其他类型的电子设备或者其他对象都可以被一些实施方案所冷却。再者,可以理解的是,壳体单元 101 可以在任何预期的形状中采取任何期待的形式。

[0106] 在此已经描述了至少一个实施方案的多个方面,可以理解的是,各种不同的替换、修正和改进对于本领域技术人员来说都是显而易见的。这些替换、修正和改进都将作为本次公开的一部分,并都落入到本发明的原理和范围内。据此,前面的描述和附图都只是作为实施例而已。

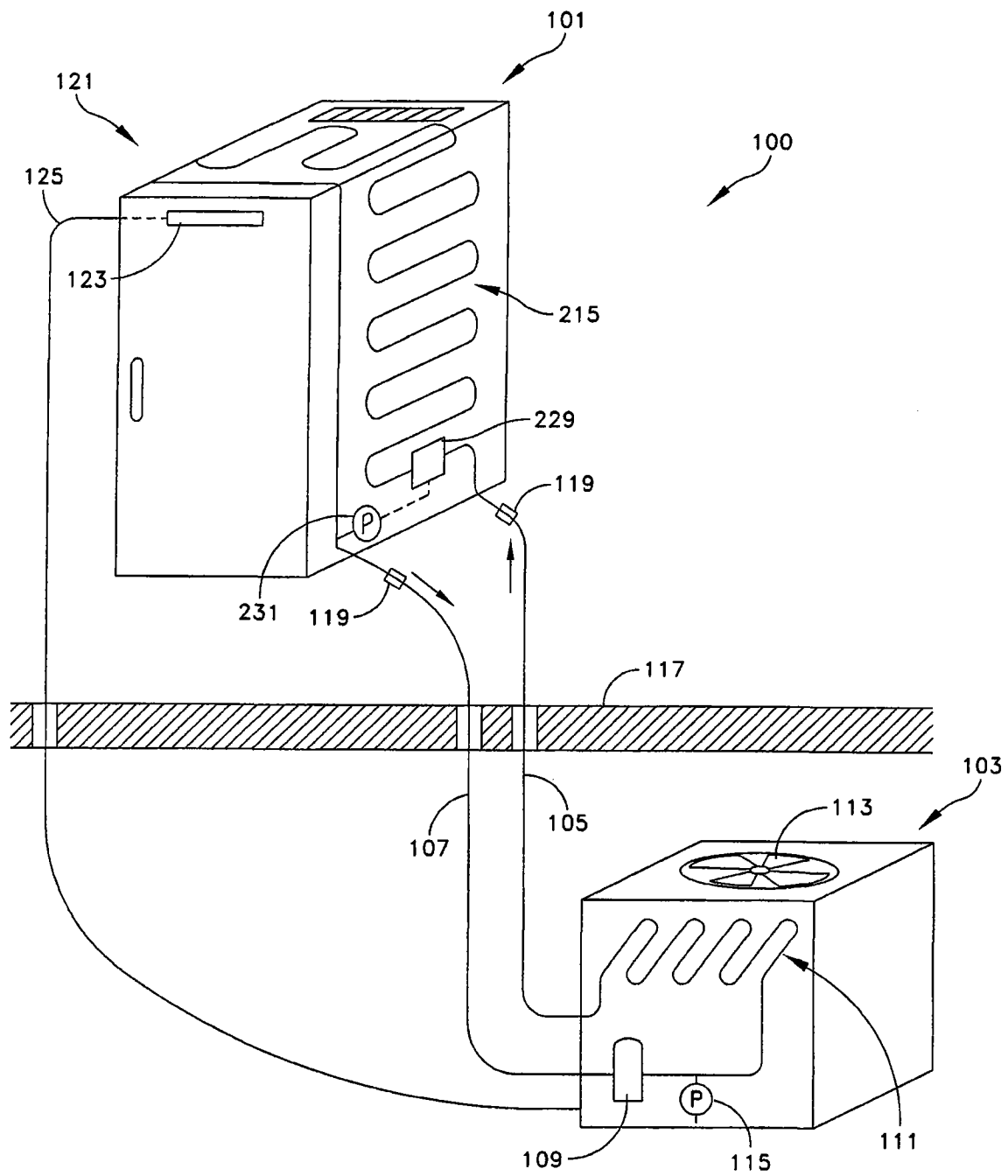


图 1

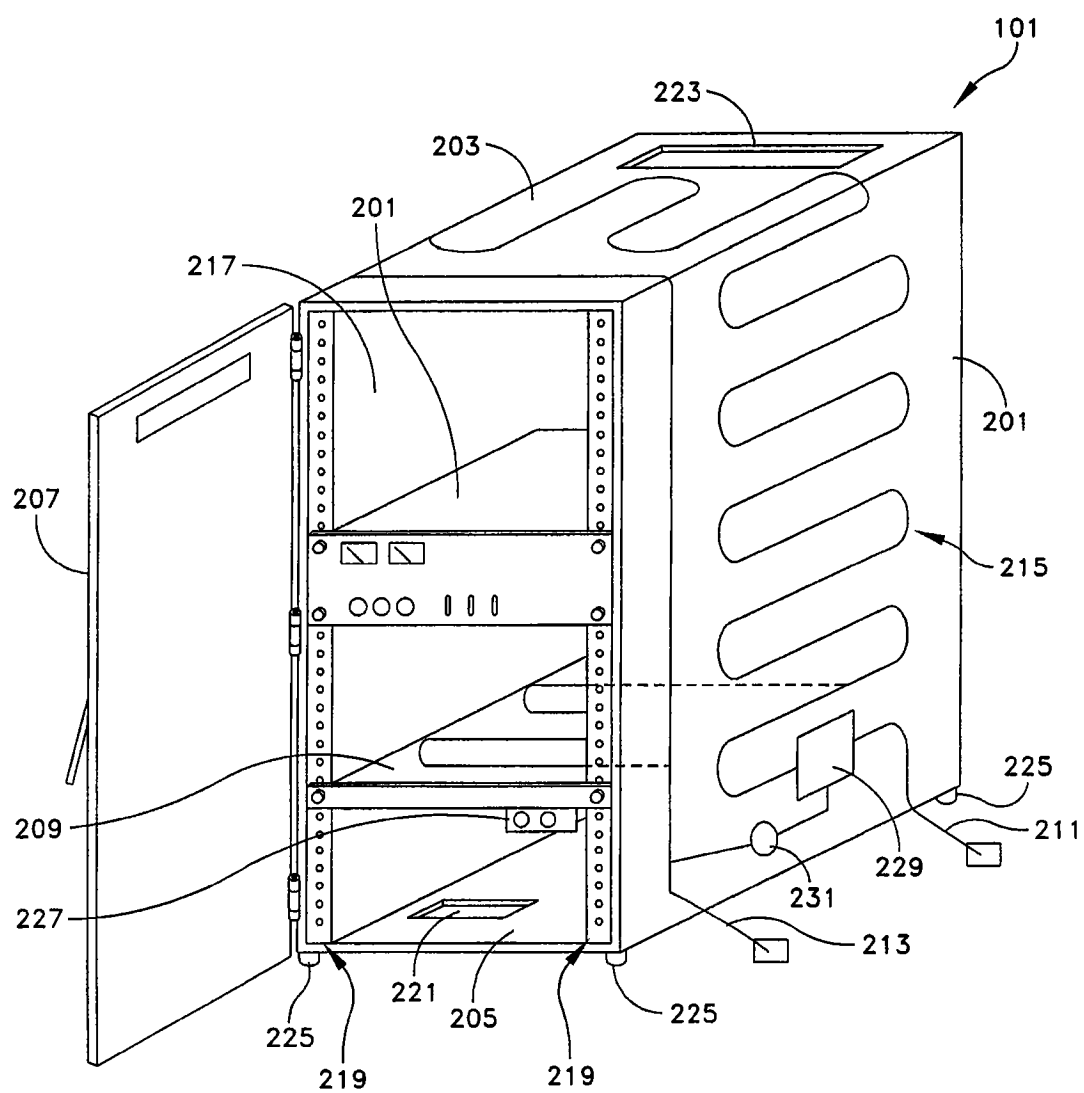


图 2

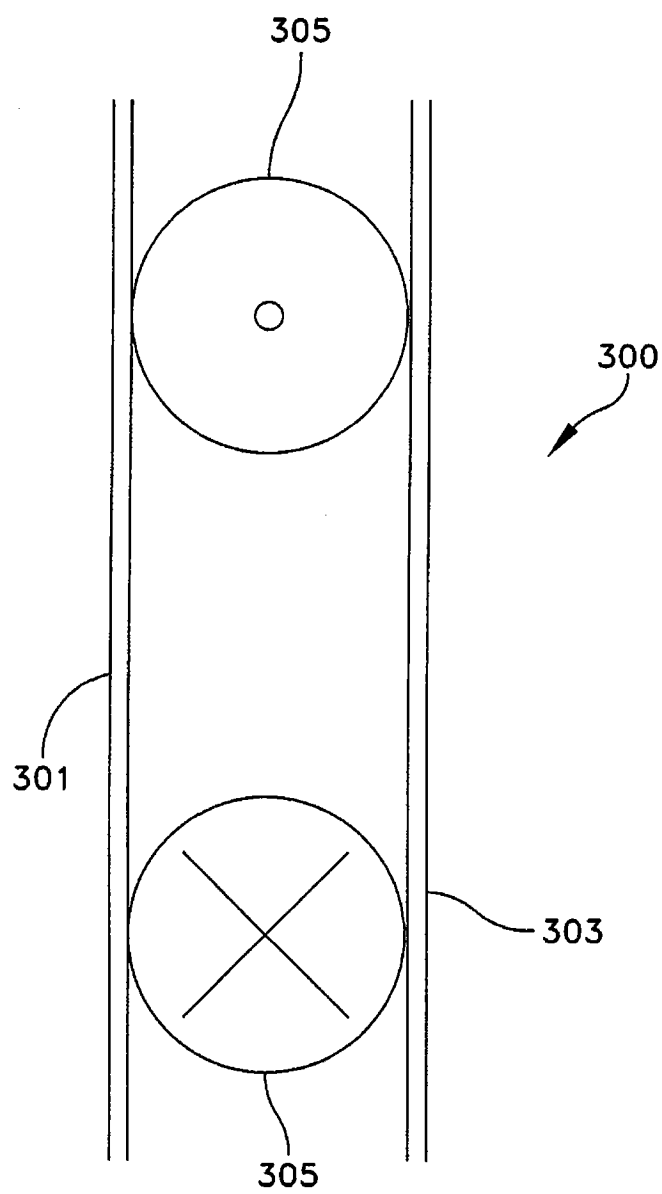


图 3

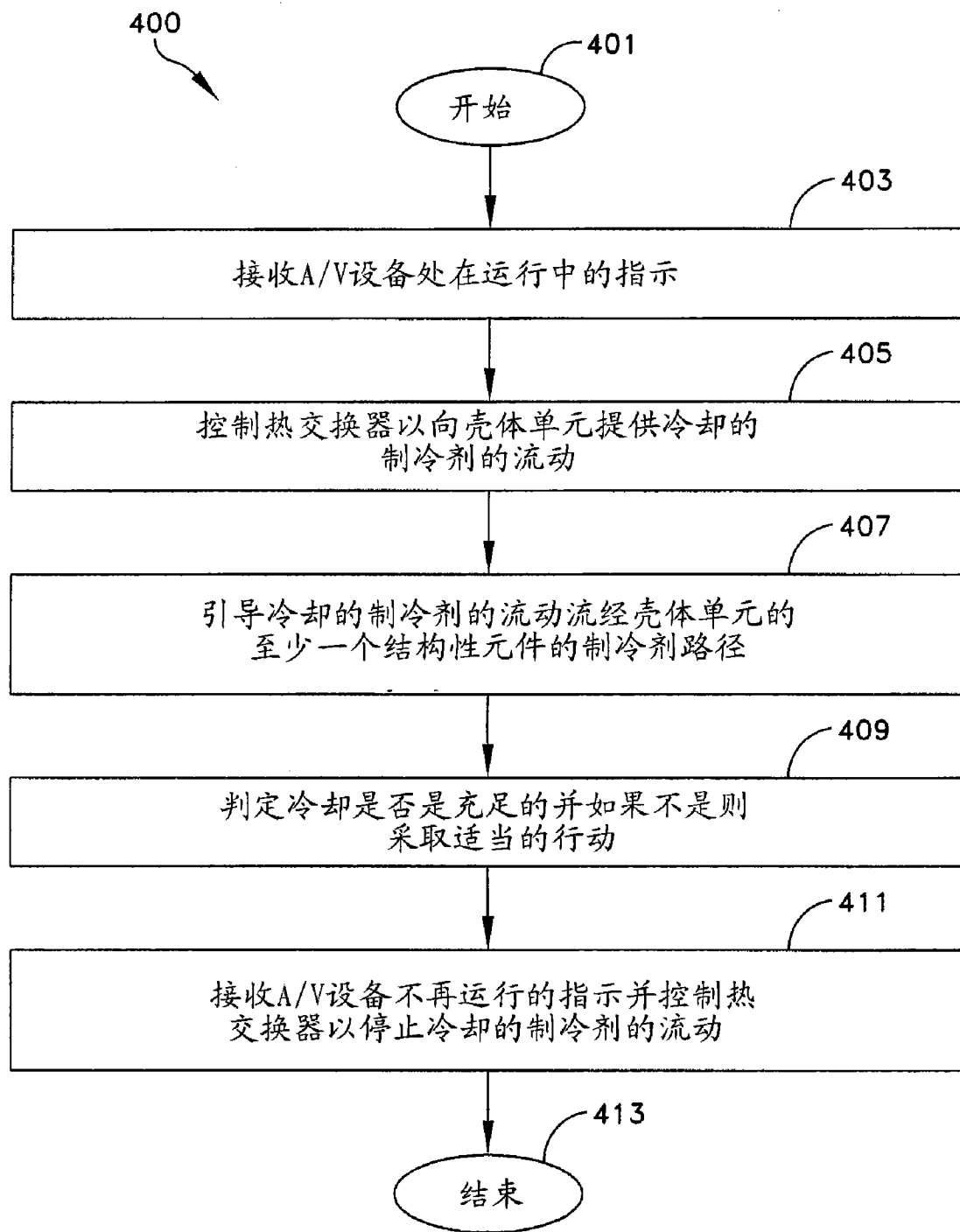


图 4