

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 10208838 A

(43) 申请公布日 2011.06.08

(21) 申请号 201110049787.7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2004.05.04

H05K 7/20 (2006.01)

H05K 5/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

10/436,886 2003.05.13 US

(62) 分案原申请数据

200480016515.5 2004.05.04

(71) 申请人 美国能量变换公司

地址 美国罗得岛州

(72) 发明人 尼尔·罗斯莫森

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 过晓东

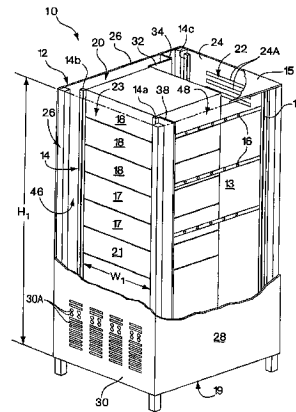
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 25 页

(54) 发明名称

支架机柜

(57) 摘要

这项发明提供一种适应不同类型设备的不同的冷却和通风要求的用来安装电子设备的机柜。该机柜是为支持冷却气流按纵向配置通过机柜和按横向配置从机柜的一边到另一边而构造和安排的。所述机柜借此能在单一机柜装置之内为使用纵向气流冷却的部件(例如信息技术(IT)设备)和使用横向气流的部件(例如特定类型的远程通信设备)提供冷却空气。所述机柜借此能支持 IT 和远程通信设备的混装,从而提供网络机房和数据中心配置的灵活性和适应性。所述机柜是进一步为把设备用来冷却的吸入空气和设备在操作期间排放到其内部的废气分开而配置的。因此,所述机柜促使设备得到充份冷却和避免/最大限度地减少设备过热。



1. 一种用来装设备的机柜,其中包括:

一个包括顶面、底面、第一侧面、第二侧面和正面的壳体,其中至少底面和正面之一有在其中形成的至少一个孔口接受冷却空气进入壳体内部空间的前部,而且至少背面和顶面之一有在其中形成的至少一个孔口允许废气从壳体内部空间的后部排放到壳体的外部区域;

一个安排在壳体的内部空间之中与第一侧面和第二侧面隔开并且被固定在其中以允许将一个或多个设备部件安装在内部框架所形成的设备区域中的内部框架;以及

一个沿着内部框架的第一侧面安排在内部框架和壳体的第一侧面之间的第一进气增压室,所述的第一进气增压室与壳体内部空间的前部流体连通从所述孔口接受冷却空气而且是为容纳空气沿着内部框架的第一侧面这样配置的,以致空气能从第一进气增压室流进内部框架上的设备。

2. 根据权利要求 1 的机柜,进一步包括沿着内部框架的第二侧面安排在内部框架和壳体的第二侧面之间的第二进气增压室,第二进气增压室与壳体内部空间的后部流体连通而且适合接受来自内部框架中的设备的废气。

3. 根据权利要求 2 的机柜,其中第一进气增压室包括后面的区段,该区段在第一进气增压室和壳体内部空间的后部之间提供阻挡气流的挡板。

4. 根据权利要求 3 的机柜,其中第二进气增压室包括前面的区段,该区段在第二进气增压室和壳体内部空间的前部之间提供阻挡气流的挡板。

5. 根据权利要求 4 的机柜,进一步包括可拆装地安装在第一进气增压室和内部框架的第一侧面之间阻止空气从第一进气增压室流进内部框架的设备区域某部分的第一隔板。

6. 根据权利要求 5 的机柜,进一步包括可拆装地安装在第二进气增压室和内部框架的第二侧面之间阻止空气从内部框架的设备区域某部分流进第二增压室的第二隔板。

7. 根据权利要求 2 的机柜,进一步包括一个至少与后面板和顶板之一耦合的排气单元,该排气单元有至少一个从机柜的内部空间抽吸空气的风扇。

8. 根据权利要求 2 的机柜,进一步包括可拆装地安装在第一进气增压室和内部框架的第一侧面之间阻止空气从第一进气增压室流进内部框架的设备区域某部分的第一隔板。

9. 根据权利要求 1 的机柜,其中所述的前部适合把冷却空气提供给安装在内部框架上的设备,其中所述设备适合纵向冷却。

10. 一种冷却第一装置和第二装置的方法,其中每个装置都被安装在设备机柜中,其中第一装置是为纵向冷却配置的,而第二装置是为横向冷却配置的,所述方法包括:

接受冷却空气进入设备机柜内部空间的前部;

从内部空间的前部抽吸空气使之通过第一装置进入机柜内部空间的后部;

从内部空间的前部抽吸空气到机柜内部的侧面部分;

从内部的侧面部分抽吸空气使之通过第二装置进入内部的第二侧面部分;

把来自内部的第二侧面部分和来自内部空间的后部的空气至少从机柜的顶部和机柜的背面之一排放出去;以及

把从装置排出的空气与准备吸进装置的空气分开。

11. 根据权利要求 10 的方法,其中所述机柜包括一个有容纳第一装置和第二装置的内在区域的设备框架,而且所述方法进一步包括把第一隔板可拆装地安装在内部的侧面部分

和设备框架的内在区域之间以阻止空气在内部的侧面部分和内在区域内部的某部分之间流动。

12. 根据权利要求 11 的方法,进一步包括:

把第三装置插进设备框架,第三装置是为横向冷却配置的;以及  
拆除第一隔板以允许横向气流通过第三装置。

13. 一种用来容纳设备的设备机柜,其中包括:

一个外壳;

一个安排在外壳的内部空间之中的内部框架,该框架被固定在外壳之内以允许设备部件安装在内部框架所形成的设备区域中,其中所述设备部件包括有纵向冷却的第一类型设备和有横向冷却的第二类型设备;以及

使空气从壳体内部空间的前部向外壳内部空间的后面流动变得容易的装置,以致当第一类型的设备安装在内部框架中的时候,横向冷却能被实现,而当第二类型的设备安装在内部框架中的时候,纵向冷却能被实现。

14. 一种设备机柜,其中包括:

有正面、第一侧面、第二侧面和背面的 23 英寸的机柜壳体;

这样安排在机柜壳体的内部区域之内的 19- 英寸宽的设备框架,以致第一侧面区域在机柜壳体的第一侧面和设备框架的第一侧面之间形成、第二侧面区域在设备框架的第二侧面和机柜壳体的第二侧面之间形成、前面区域在机柜壳体的正面和设备框架的正面之间形成、而后面区域在机柜壳体的背面和设备框架的背面之间形成;

安排在设备框架的第一侧面和机柜壳体的第一侧面之间在第一侧面区域和后面区域之间提供实质上气密的密封的第一内部嵌板;以及

安排在设备框架的第二侧面和机柜壳体的第二侧面之间在第二侧面区域和前面区域之间提供实质上气密的密封的第二内部嵌板。

15. 根据权利要求 14 的机柜,其中所述机柜壳体包括顶面和底面,其中至少正面和底面之一包括允许空气流进机柜的孔口,而且至少顶面和背面之一包括允许空气从机柜流出的孔口。

16. 根据权利要求 15 的机柜,进一步包括至少一个安装在机柜顶面和机柜背面之一上从后面的区域抽吸空气的排气风扇。

17. 根据权利要求 14 的机柜,进一步包括可拆装地安装在在第一侧面区域和设备框架的内在区域之间阻止空气在第一侧面区域和设备框架的内在区域某部分之间流动的至少一个嵌板。

## 支架机柜

[0001] 本申请是 2004 年 5 月 4 日递交的申请号为 200480016515.5, 发明名称为“支架机柜”的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及供安装在支架上的设备使用的机柜。

### 背景技术

[0003] 信息技术 (IT) 设备的进步在数据中心和联网设施中创造更有效的 IT 环境方面遇到挑战。为使用服务器和联网设备的高功率密度应用设计的设备机柜通常必须不仅提供有效的电缆管理和功率分配而且提供适当的冷却和通风以保证设备适当的和可靠的操作。用在这种产生大量的热量的应用中的设备支架机柜主要是为提供适应 IT 设备用于冷却和通风的标准纵向气流图谱的纵向气流而配置和装备的。然而, IT 设备的支架和机柜通常不能为通常使用横向气流的设备 (例如, 特定类型的远程通信设备) 提供适当的冷却和通风。当 IT 设备机柜包括使用横向气流的设备和使用纵向气流的设备的时候, 横排设备的进风口通常与所有设备的排气口共享机柜的内部空间。因此, 使用横向气流的设备的进风口往往不能接受对于设备适当的操作必不可少的充足的冷却空气。冷却空气不足能引起设备的过热的关机、不可靠的性能和减少的寿命。IT 设备的机柜和支架是为提供纵向气流而配置的, 所以, 本质上与将横向气流用于冷却和通风的一些类型电子设备 (例如, 特定类型的远程通信部件) 的气流图谱不相容。

[0004] 传统的解决这个问题的办法包括, 举例来说, 把远程通信设备安装在空股架构支架中以促进空气经过部件循环。空股架构配置不把灼热的和温暖的废气限制在机柜里面或在设备进风口的周围; 然而, 这样的配置阻止废气循环到设备的进风口, 所以, 不能解决设备的冷却不足和过热的的问题。按并排支架配置安排的远程通信设备易受直接吸入从毗连的或附近的设备排放的废气的影响, 并因此在操作期间有增大的过热的危险。

[0005] 另一个解决办法包括将风扇并入机柜壳体的顶部从支架之内垂直向上地抽吸灼热的和温暖的空气以便通过机柜顶部排放废气。然而, 这种安装在顶部的风扇不保证将充足的冷却空气提供给所有安装在支架中的设备部件的进风口。安装在顶部的风扇也不阻止废气循环到这样的部件的进风口。安装在顶部的风扇能进一步过度驱使气流通过支架而且能引起废气与冷却空气的充分混合。废气与冷却空气混合能降低网络机房或数据中心的冷却系统的效率。使用安装在顶部的风扇限制在机柜顶部上可得的用于其它功能 (包括铺设数据和功率电缆) 的空间。除此之外, 安装在顶部的风扇由于与风扇气流冲突限制能安装在机柜上半段的设备的大小和位置。

[0006] 此外, 网络机房或数据中心的冷却系统的总效率、成本、可信度和冷却能力直接与在设备的操作期间把冷却空气与设备机柜里面的灼热的和温暖的废气分开有关。废气与冷却空气分开是适当安装支架机柜的结果; 然而, 现在的机柜和安装计和解决冷却使用横向气流的电子设备的办法不把废气和冷却空气分开。过去, 废气和冷却空气一起循环不是棘

手的问题,因为设备(例如,远程通信设备)的功率密度远远低于每个支架 1 千瓦的平均值。然而,现在的远程通信设备设计可能每个支架消耗 6 千瓦或更多,因此,需要一些有效的冷却方法。

## 发明内容

[0007] 一般地说,一方面,本发明为电子设备提供一种适应不同类型设备的冷却和通风需求的改良的机柜装置。在一个方面中,本发明提供一种为把吸入的冷却空气与在操作期间设备排放的废气分开使充分的冷却和避免设备过热变得容易而配置的机柜装置。在另一个方面,本发明提供一种为把吸入的冷却空气与使用横向气流冷却和通风的设备排放的废气分开而配置的机柜装置。本发明的另一方面提供为在把吸入的冷却空气与废气分开的时候同时适应在同一机柜内使用纵向气流或横向气流的安装在支架上的不同类型设备的不同的冷却需求而配置的机柜。本发明的另一方面提供有定义为接受和容纳由使用横向气流冷却的设备吸入的冷却空气而构造和安排的增压室或舱室的内部空间的机柜。在另一方面,舱室或增压室可以配置在设备机柜里面,其中所述舱室或增压室是为容纳使用横向气流的设备吸入的冷却空气和防止来自所述舱室或增压室的漏气而构造和安排的。本发明的又一方面提供有适合满足使用纵向气流冷却通风的设备和使用横向气流冷却通风的设备的不同的气流需求的配置的机柜。本发明的第五方面提供允许机柜的内部空间和/或藏在机柜里面的设备支架为安装不同类型的设备和为同时支持设备用来冷却通风的不同的气流图谱而容易快速配置和安排的挡板、隔板、互连和其它部件的系统。

[0008] 一般地说,在一个方面,本发明提供由包括顶面、底面、第一侧面、第二侧面和正面的壳体(其中至少底面和正面之一有在其中形成的至少一个接受冷却空气进入壳体内部空间的前部的孔口,而且至少背面和顶面之一有在其中形成的至少一个允许废气从壳体内部空间的后部排放到壳体外部的区域的孔口);安排在壳体的内部空间中与第一侧面和第二侧面隔开并且被固定在其中允许将一个或多个设备部件安装在内部框架所形成的设备区域中的内部框架和沿着内部框架的第一侧面安排在内部框架和壳体的第一侧面之间的第一进气增压室(第一进气增压室与接受来自所述孔口的冷却空气的壳体内部空间的前部流体连通而且是为沿着内部框架的第一侧面这样容纳空气以致空气能从第一进气增压室流进内部框架之中的设备而配置的)组成的用来容纳设备的机柜。

[0009] 本发明的落实可能包括下列特征之中的一个或多个特征。所述机柜进一步包括沿着内部框架的第二侧面安排在内部框架和壳体的第二侧面之间的第二进气增压室,第二进气增压室与壳体内部空间的后部流体连通而且适合接受来自内部框架中的设备的废气。第一进气增压室包括后面区段,该区段在第一进气增压室和壳体内部空间的后部之间提供阻挡气流的挡板。第二进气增压室包括前面区段,该区段在第二增压室和壳体内部空间的前部之间提供阻挡气流的挡板。

[0010] 所述机柜进一步包括可拆装地安装在第一进气增压室和内部框架的第一侧面之间阻止空气从第一进气增压室流进内部框架的设备区域某部分的第一隔板。除此之外,所述机柜进一步包括可拆装地安装在第二进气增压室和内部框架的第二侧面之间阻止空气从内部框架的设备区域某部分流进第二进气增压室的第二隔板。所述机柜进一步包括至少与后面板和顶板之一耦合的排气单元,该排气单元有至少一个从机柜内部空间之内抽吸空

气的风扇。

[0011] 所述机柜进一步包括可拆装地安装在第一进气增压室和内部框架的第一侧面之间阻止空气从第一进气增压室流进内部框架的设备区域某部分的第一隔板。前部适合把冷却空气提供给安装在内部框架上的设备,其中所述设备是适合纵向冷却的。

[0012] 在另一方面,本发明提供一种冷却全都安装在设备机柜中的第一装置和第二装置的方法,其中第一装置是为纵向冷却配置的,而第二装置是为横向冷却配置的,所述方法包括:接受进入设备机柜内部空间的前部的冷却空气;从内部空间的前部抽吸空气使之通过第一装置进入机柜内部空间的内部;将空气从内部空间的前部抽吸到机柜的某个内侧部分;从所述的内侧部分抽吸空气使之通过第二装置进入第二个内侧部分;将来自第二个内侧部分的和来自内部空间的内部空间的空气至少从机柜的顶部和机柜的背面之一排出;以及把从装置排出的空气与吸入装置的空气分开。所述机柜包括有容纳第一装置和第二装置的内部区域的设备框架,而且所述方法进一步包括将第一隔板可拆装地安装在所述的内侧部分和设备框架的内部区域之间阻止空气在所述的内侧部分和内部区域的某个部分之间流动。

[0013] 所述方法进一步包括把第三装置插进设备框架,第三装置是为横向冷却配置的;以及拆除第一隔板以允许横向气流经过第三装置。

[0014] 再一方面,本发明提供用来容纳设备的由外部壳体、安排在所述壳体的内部空间之中并且被固定在所述壳体之内允许将设备部件(所述的设备部件包括有纵向冷却的第一类型设备和有横向冷却的第二类型设备)安装在内部框架形成的设备区域中的内部框架和用来使空气从外部壳体内部空间的前部流向外部壳体内部空间的内部空间的后部变得容易以致当第一类型的设备安装在内部框架中的时候横向冷却能被实现而当第二类型的设备安装在内部框架中的时候纵向冷却能被实现的装置组成的设备机柜。

[0015] 在又一方面,本发明提供一种设备机柜,该设备机柜包括有正面、第一侧面、第二侧面和背面的 23 英寸的机柜壳体;19-英寸宽的设备框架(该设备框架被这样安排在所述机柜壳体的内部区域之内,以致第一侧面区域在所述机柜壳体的第一侧面和所述设备框架的第一侧面之间形成,第二侧面区域在所述设备框架的第二侧面和所述机柜壳体的第二侧面之间形成,前面区域在所述机柜壳体的正面和所述设备框架的正面之间形成,而后面区域在所述机柜壳体的背面和所述设备框架的背面之间形成);安排在所述设备框架的第一侧面和所述机柜壳体的第一侧面之间在第一侧面区域和后面区域之间提供实质上气密的密封的第一内部嵌板;和安排在所述设备框架的第二侧面和所述机柜壳体的第二侧面之间在第二侧面区域和前面区域之间提供实质上气密的密封的第二内部嵌板。所述机柜包括顶面和底面,其中至少正面和底面之一包括允许空气流进机柜的孔口,而且至少顶面和背面之一包括允许空气流出机柜的孔口。

[0016] 所述机柜进一步包括至少一个安装在机柜的顶面和机柜的背面之一上从后面的区域抽吸空气的排气风扇。

[0017] 本发明的各个方面可以提供下列优势之中的一个或多个优势。单一类型的设备机柜能用来容纳电子设备,不管所述设备用来满足它的冷却和通风要求的气流图谱,例如,纵向气流或横向气流。所述机柜能借此帮助简化数据中心或网络机房的规划、设计和维护。使用横向气流的设备部件能安装在藏在有一个或多个门的机柜里面的支架中,例如,作为替代,安装到空股架构支架上,以便为设备提供增强的安全和保护。

[0018] 为允许纵向气流而配置的机柜和 / 或藏在机柜里面的支架为了适应使用横向气流来冷却通风的设备的操作要求能被转换,例如,容易地且快速地重新配置。机柜内部可以是为了沿着所述支架的侧面(例如,左侧面)定义实质上封闭的能接受和容纳可供使用横向气流的设备从中抽吸满足它的冷却通风需求的冷却空气的进气室或增压室而配置的。机柜和 / 或藏在机柜里面的支架可以是为了允许一个或多个有多重风扇的空气管道安装到毗邻使用横向气流的设备部件的或在使用横向气流的设备部件之间的支架上增加沿着所述的部件引向进风口的冷却空气的体积而配置的。空气管道可以被这样配置和安排在支架之内,以致多重风扇把冷却空气吸进空气管道,而空气管道把冷却空气引进所述的舱室或增压室。机柜和 / 或支架能借此被配置成通过增加进入所述舱室或增压室的冷却空气的体积和 / 或流速给所述舱室或增压室增压。当设备被藏在机柜中和 / 或被安装到为提供纵向气流配置的支架上的时候,可以把增加体积的冷却空气提供给使用横向气流冷却的设备。与其它的冷却解决办法相比较,使用横向气流的电子设备藏在提供纵向气流的标准机柜中的时候,其性能可信度和使用寿命都能被增加,而且过热和设备关机将减少。

[0019] 为同时适应使用纵向气流的设备和使用横向气流的设备的冷却通风需求而配置的机柜和 / 或藏在机柜里面的支架能允许所述支架在高功率密度下操作。所述的机柜和支架能把使用纵向气流或横向气流的不同类型的设备的混合体收容在单一机柜装置里面,而且能借此取消对各自为满足冷却通风所需要的一种类型的气流而配置的两个分开的机柜和支架的需要。所以,单一的机柜装置能减少收容不同类型的设备所需要的地板空间。为同时适应使用纵向气流的设备和使用横向气流的设备的冷却通风需求而配置的机柜和 / 或藏在在机柜里面的支架能接纳和适应多种设备部件的冷却需求,例如,使用横向气流的,有不同的纵向深度和有沿着部件位于各种不同部位的进气排气口的。各种不同的挡板、隔板、嵌板、互连、垫圈、密封垫和类似的东西都能用来配置机柜内部空间,和 / 或安排在机柜中的支架,以便在单一机柜装置里面提供纵向气流和横向气流和把冷却空气和废气分开。

[0020] 机柜和 / 或藏在机柜里面的支架可以是为把废气和使用横向气流的设备吸入的进气分开而配置和安排的,以致设备的工作温度能被降低。降低的工作温度能增加设备的寿命而且能减少设备过热报警的频率。机柜和 / 或藏在机柜里面的支架可以是为把废气和被横向气流设备吸入的进气分开帮助减少进气体积和增加由冷却单元或系统供应给机柜的冷却空气所需要的最低温度而配置和安排的。增加冷却空气所需要的最低温度有助于增加所述冷却单元或系统的工作效率。与其它的冷却解决办法相比较,安装在 IT 支架上的电子设备的性能可信度和使用寿命能被增加,而且过热和设备关机将减少。

[0021] 机柜能提供有效地把设备部件为了冷却和通风吸进所述机柜的进气与在操作期间所述部件排放的废气分开而配置和安排的内部空间。把冷却空气与灼热的和温暖的废气分开能帮助避免 / 最大限度地减少冷却空气与废气的混合并能借此帮助避免废气循环到设备进风口 / 最大限度地减少废气循环到设备进风口的范围。因此,设备部件在操作期间的冷却不充分和过热能得以避免 / 最小化。把冷却空气与废气分开能帮助增加返回与数据中心或网络机房相关联的冷却单元或系统的废气的温度,这能帮助提高所述冷却单元或系统的工作效率。增加废气温度能帮助减少要求冷却单元或系统递送给设备的空气体积。把冷却空气与废气分开能在维持相同的设备工作温度的同时允许冷却单元或系统以增高的温度供应冷却空气。提高供应给设备的冷却空气的温度能进一步帮助提高所述冷却单元

或系统的效率。

[0022] 现有的标准 IT 支架和机柜可以是为在支架的各个区段上提供纵向气流和横向气流两种配置无需重大的翻新改造和花费而配置和安排的。如果这样的支架和机柜是为接纳和适当地冷却同时安装在单一的支架 / 机柜装置里面的不同类型的电子设备而配置的,那么标准的 IT 支架和机柜能提高数据中心和设备室配置的适应能力和灵活性。能适应不同类型的设备(例如,IT 和远程通信设备的混合)的操作需求的 IT 支架和机柜能在重新配置设备和有效使用数据中心和设备室的空间方面提供更大的便利和灵活性。

#### 附图说明

[0023] 图 1 是依照本发明的设备机柜剖开的透视图;

[0024] 图 2 是图 1 所示机柜拆除顶板的俯视剖面图;

[0025] 图 3 是图 1 所示的机柜拆除前面板的前视图;

[0026] 图 4A-4B 是图 1 所示机柜拆除左侧面板的左侧剖视图;

[0027] 图 5A 是图 1 所示机柜拆除左侧面板的左侧剖视图;

[0028] 图 5B 是图 1 所示机柜拆除右侧面板的右侧剖视图;

[0029] 图 6A 是举例说明依照本发明的一个或多个隔板的一个实施方案的图 1 所示机柜拆除前面板的前视图;

[0030] 图 6B 是图 6A 所示的安装框架的侧视平面图;

[0031] 图 7A 是举例说明依照本发明的一个或多个隔板的实施方案的图 1 所示机柜拆除左侧面板的左侧剖视图;

[0032] 图 7B 是举例说明依照本发明的一个或多个隔板的实施方案的图 1 所示机柜拆除左侧面板的左侧剖视图;

[0033] 图 8A 是依照本发明的一个实施方案隔板有多个排气口或孔的图 1 所示机柜的左侧剖视图;

[0034] 图 8B 是图 8A 所示隔板部分的截面透视图;

[0035] 图 8C 是举例说明图 8A 所示的隔板的一个实施方案的图 1 所示机柜拆除顶板的俯视剖面图;

[0036] 图 9 是举例说明依照本发明的一个或多个隔板的另一个实施方案的图 1 所示机柜拆除前门的前视图;

[0037] 图 10A-10B 是依照本发明在图 1 所示机柜里面的一个或多个隔板的某些部分的剖开的透视图;

[0038] 图 11 是依照本发明举例说明第一种气流模态的图 1 所示机柜的俯视平面图;

[0039] 图 12 是举例说明第一种气流模态的一个实施方案的图 11 所示机柜拆除顶板的俯视平面图;

[0040] 图 13 是举例说明依照本发明的第二种气流模态的图 1 所示机柜拆除顶板的俯视剖面图;

[0041] 图 14A 是举例说明依照本发明的第三种气流模态的图 1 所示机柜拆除顶板的俯视剖面图;

[0042] 图 14B 是管道单元和使用横向气流冷却通风的电子部件的透视图;



- [0043] 图 14C 是与使用横向气流的电子部件有关的管道单元的透视图；
- [0044] 图 15A 是举例说明允许在图 14A 中举例说明的气流的机柜内部的一个实施方案的图 1 所示机柜拆除顶板的俯视剖面图；
- [0045] 图 15B 是举例说明允许在图 14A 中举例说明的气流的机柜内部的另一个实施方案的图 1 所示机柜拆除顶板的俯视剖面图；
- [0046] 图 16 是拆除了前门、侧面板和顶板而且包括一个安装在其中的空气分配单元的图 1 所示机柜的透视图；而
- [0047] 图 17 是图 16 所示的空气分配系统和图 14A-14C 所示的管道单元的分解透视图。

### 具体实施方式

[0048] 本发明的各个方面包括有为使限定在机柜里面的气流条件满足安装在支架上的设备的冷却通风需求变得容易而配置的内部空间的设备支架机柜，其中所述机柜内部空间是为允许纵向气流（例如，信息技术（IT）设备所用的）和横向气流（例如，特定类型的远程通信设备所用的）而构成和 / 或安排的。可仿效的机柜至少包括在机柜内部空间中定义的为容纳被引导和 / 或转向的来自纵向气流的冷却空气以允许空气横向流过支架的一个或多个区段而安排的第一进气增压室。依照本发明的机柜的不同的实施方案允许机柜内部空间被配置成或适合于适应不同类型的电子设备的不同尺寸（例如，深度），同时允许气流满足不同类型的设备的冷却和通风需求。依照本发明的实施方案允许机柜同时装有远程通信设备和 IT 设备，以致每种类型的设备的冷却和通风需求都能得到满足。其它的实施方案在本发明的范围之内。

[0049] 参照图 1，设备支架机柜 10 包括封闭的壳体 12 和支架 14。壳体 12 是为定义足以容纳或围住支架 14 的内部空间 13 而配置和按规定尺寸制作的。在一个实施方案中，壳体是为把支架 14 围在实质上位于中心的位置而配置和按规定尺寸制作的。壳体 12 包括在安排支架 14 的每个侧面上把支架 14 围住并定义所述壳体 12 的侧面板 26 和 28。在一个实施方案中，壳体 12 进一步包括有排气口的后面板 24 和有排气口的前面板或门 30。壳体 12 的前门 30 和后面板 24 是为允许气流通过支架 14 而配置和安排的。门 30 是为允许冷却空气（例如，设备室或数据中心的环境空气）通过在门 30 上定义的多个气孔 30A 流向壳体内部空间 13 而安排的。后面板 24 是为允许废气经过在后面板 24 上定义的多个排气口 24A 流向壳体内部空间 13 的外部区域而安排的。在一个实施方案中，壳体进一步包括进一步限定壳体 12 的顶板 15 和底板 19。

[0050] 在一个实施方案中，支架 14 包括为帮助定义在其中安排电子设备（例如，信息技术（IT）部件 17 和 / 或远程通信部件 18）的框架和设备区域而安排的四个垂直的安装导轨 14a、14b、14c 和 14d。支架 14 可以进一步包括一个或多个从壳体 12 的前部向其后面部分延伸帮助限定设备区域和安装设备 17 和 18 的水平安装构件 16。在另一个实施方案中，支架 14 的前面的安装导轨 14a 和 14b 可以被接到一个或多个安装构件 16 的前端上，而支架 14 的后面的安装导轨 14c 和 14d 可以被连接到构件 16 的后端上以帮助定义支架 14 和设备区域。一个或多个安装导轨 14a、14b、14c 和 14d 可以被接到顶板 15、底板 19、侧面板 26 和 28、前门 30 和后面板 24 之中的一个或多个上以便把支架 14 放置并安全地安排在壳体内部空间 13 里面。

[0051] 安装导轨 14a、14b、14c 和 14d 是这样安排和配置的,以致设备部件 17 和 18 被安装到其上从而把设备部件 17 和 18 安排或架装在被限定的设备区域中。在一个实施方案中,前面的安装导轨 14a 和 14b 是为允许设备(例如,IT 部件 17)在支架 14 中被安装在预期的垂直高度和深度(取决于设备的 U 高度、深度和其它尺寸)而配置的。安装导轨 14a、14b、14c 和 14d 可以被这样安排在壳体 12 中,以致设备部件 17 被安装在支架上的时候近似地位于中央。

[0052] 依照本发明的机柜 10 的实施方案都可以包括安装导轨 14a、14b、14c 和 14d 和/或并联安装构件 16,以便把不同类型的设备部件(例如,IT 部件 17 和远程通信部件 18)混装到支架上。

[0053] 在一个实施方案中,机柜 10 是为了围住宽度  $W_1$  为 19 英寸或 23 英寸的支架 14 按规定尺寸制作的。支架 14 是为接纳和安装宽度为 19 英寸或 23 英寸的设备部件 17 和 18 而配置的。在一个实施方案中,支架 14 可以有 23 英寸的宽度  $W_1$  并且可以是为接纳和独占地安装宽度为 19 英寸的设备(例如,IT 部件 17)或宽度为 23 英寸的设备(例如,远程通信部件 18)而进一步配置的。在另一个实施方案中,23 英寸支架 14 可以是为接纳和同时混装宽度要么为 19 英寸要么为 23 英寸的设备(例如,混装 IT 部件 17 和远程通信部件 18)而进一步配置的。

[0054] 机柜 10 可以有收藏支架 14 的总尺寸,以致,举例来说,沿着支架 14 的左侧的空间 46 是按规定尺寸制作的,以便帮助沿着支架 14 的左侧增大/优化气流,这将在下面进一步详细描述。在本发明的不同实施方案中,支架 14 可以在机柜 10 里面从中央位置移开以便增大开放空间 46 和 48 之一。

[0055] 在一个实施方案中,机柜 10 可以有适应宽度  $W_1$  为 23 英寸的支架 14 的总尺寸。在这个实施方案中,23 英寸的机柜 10 是为了收容  $W_1$  要么为 19 英寸要么为 23 英寸的支架 14 按规定尺寸制作的,借此把与它能同时容纳的设备 17 和 18 的类型有关的灵活性和适应能力提供给机柜 10。机柜 10 可以有但不限于范围从大约 24 英寸到大约 30 英寸以上的宽度。然而,本发明不局限于有特定的总尺寸的机柜 10,具体地说,不局限于特定的宽度,而且预期各个尺寸将适应支架 14 和/或设备 17 和 18 的不同的尺寸和宽度。所述机柜是为了适应安装在支架 14 中的设备部件 17 和 18 的类型和分布和为了帮助增大/优化壳体内部空间 13 中的气流而按规定尺寸制作和配置的。促进和增加壳体内部空间 13 中的气流(例如,沿着支架 14 的左侧面)有助于在壳体内部空间 13 里面实现横向气流条件。

[0056] 参照举例说明机柜 10 的俯视剖面图的图 2 并且进一步参照图 1,在一个实施方案中,所述的壳体内部空间 13 是为在开放空间 46 中沿着支架 14 的左侧至少定义一个在侧面板 26 和支架 14 之间的第一进气增压室 20 而配置的。壳体内部空间 13 是为沿着机柜 10 的侧面和后面部分定义一个第一废气增压室 22 而进一步配置的。一个或多个挡板或隔板 32、34、38 被配置和放置在侧面板 26、28 和支架 14 之间的空间 46、48 中以便帮助定义第一进气增压室 20 和/或排气增压室 22。如同下面进一步详细描述的那样,第一进气增压室 20 实质上是封闭的配置,它是为接受和容纳使用横向气流冷却的设备为满足它的冷却和通风需要可以从中吸入的冷却空气沿着支架 14 的左侧构成和安排的。在壳体内部空间 13 里面限定的第一进气增压室 20 借此帮助配置远程通信设备 18 所用的横向气流。

[0057] 一个或多个挡板或隔板 32、34、38 是为了充当把第一进气增压室 20 与排气增压室

22 分开的挡板或隔板并借此帮助避免废气从排气增压室 22 进入第一进气增压室 20 的循环而被进一步配置和定位的。如同在下面将会进一步详细地描述的那样,隔板 32、34、38 可以是为了适应不同的尺寸,具体地说,适应设备 17、18 的不同深度实现把冷却空气与废气分开而被配置和安排在壳体内部空间 13 里面的。壳体 12 的顶板 15 和底板 19 能进一步限定第一进气增压室 20 和 / 或排气增压室 22。

[0058] 在一个实施方案中,第一进气增压室 20 实质上是封闭的有与壳体内部空间 13 的前部或支架 14 的进气侧面 25 流体连通的开口端 20A。如图 2 所示,增压室 20 是为接受沿着壳体内部空间 13 的前部和 / 或支架 14 的进气侧面 25 从门 30 上的气孔 30 吸进壳体 12 并被横向引导和 / 或转向的冷却进气流而安排和配置的。第一进气增压室 20 是为容纳使用横向气流的设备(例如,远程通信设备 18)的进风口能吸入的足够的冷却空气而进一步配置的。除此之外,第一进气增压室 20 可以是为限制空气在并排配置中流过支架 14 中使用横向气流的设备而进一步配置的。

[0059] 第一进气增压室 20 是进一步为避免 / 减少来自增压室 20 的漏气和避免 / 减少从第一进气增压室 20 到排气增压室 22 的气流而安排和配置的。第一进气增压室 20 帮助防止 / 减少废气循环到进气侧面 25 和进入增压室 20。增压室 20、顶板 15 和底板 19 能阻止气流从中心、支架 14 的顶部或后部流向进气侧面 25 和进入增压室 20。增压室 20 本质上被安排和配置或建立在壳体内部空间 13 之内,把吸进壳体内部空间 13 的前部的冷却空气与沿着支架 14 的后部排放的灼热的和温暖的废气分开。把冷却空气与废气分开避免 / 最大限度地减少废气向进气侧面 25 和增压室 20 循环,而且避免 / 最大限度地减少在设备 17、18 的操作期间冷却空气与废气混合。

[0060] 在一个实施方案中,如图 1-图 2 所示,为了定义第一进气增压室 20,一个或多个隔板 32、34 被安排在支架 14 的左侧位于侧面板 26 和一个或多个沿着支架 14 的左侧从前向后延伸的构件 16 之间。一个或多个隔板 32 和 34 是为了在第一进气增压室 20 和排气增压室 22 之间形成实质上气密的挡板并借此帮助把增压室 20 里面的冷却进气与排放到排气增压室 22 的废气分开而安排和配置的。

[0061] 参照举例说明壳体内部空间 13 的前视图的图 3,而且进一步参照图 1-图 2,在一个实施方案中,一个隔板 32 是沿着实质上平行于左侧面板 26 的方向安排的,而另一个隔板 34 是沿着实质上垂直于左侧面板 26 的方向安排的。隔板 32 和 34 可以以某个角度接合或连接以便帮助定义第一进气增压室 20。在一个实施方案中,为了定义第一进气增压室 20,实质上平行于左侧面板 26 安排的隔板 32 至少沿着支架 14 的高度  $H_1$  的一部分垂直延伸,而实质上垂直于左侧面板 26 安排的隔板 34 同样沿着支架高度  $H_1$  的一部分垂直延伸。

[0062] 在另一个实施方案中,实质上平行于左侧面板 26 安排的隔板 32 可以被这样安排和连接到支架 14 的构件 16 上,以致隔板 32 从构件 16 延伸到左侧面板 26 帮助定义第一进气增压室 20,借此取消对隔板 34 的需要。

[0063] 进一步参照图 1-图 2,支架 14 右侧的隔板 38 是为帮助定义前方进气增压室 23 而安排和配置的。前方进气增压室 23 可以包括在门 30 和支架 14 之间的壳体 12 的内部空间 13 的前部。进气增压室 23 是为接受支架 14 的进气侧面 25 从有通风孔的前面板或门 30 吸进壳体内部空间 13 的前部的空气而配置和按规定尺寸制作的。隔板 38 是为了帮助定义排气增压室 22 而进一步配置的。隔板 38 是沿着实质上垂直于壳体 12 的右侧面板 28 的方向

安排的并且至少沿着支架 14 和 / 或壳体内部空间 13 的高度  $H_1$  的一部分垂直地延伸。隔板 38 是为了在前方进气增压室 23 和排气增压室 22 之间形成实质上气密的挡板而进一步配置的。隔板 38 借此帮助阻止气流从支架 14 的前部流到排气增压室 22 和帮助防止废气循环到第一进气增压室 20 和前方进气增压室 23 和与容纳在其中的冷却进气混合。右侧的隔板 38 和在支架 14 左侧的隔板 32、34 一起把设备 17、18 在操作期间吸进壳体内部空间 13 的冷却进气与排放到排气增压室 22 的灼热的和温暖的废气分开。

[0064] 参照举例说明机柜 10 的左侧剖视图的图 4A, 而且进一步参照图 3, 在一个实施方案中, 隔板 32、34 实质上沿着支架 14 和 / 或壳体内部空间 13 的整个高度  $H_1$  垂直地延伸帮助定义在左侧面板 26 和设备部件 17、18 之间的第一进气增压室 20。

[0065] 参照在图 4B 中举例说明的左侧剖视图, 在另一个实施方案中, 隔板 32、34 每个都仅仅沿着支架 14 和 / 或壳体内部空间 13 的高度  $H_1$  的一部分垂直地而且与另一个隔板等同地延伸到垂直地安装在支架 14 中的远程通信部件 18 的范围或  $U$  高度。在这种情况下, 前面的隔板 35 和底部的隔板 36 被安排在空间 46 中帮助定义第一进气增压室 20 和把它的配置限制到支架 14 中的远程通信部件 18 的范围。前面的隔板 35 在支架 14 的正面被连接到, 例如, 支架 14 上或构件 16 的前部 (如果存在) 上。前面的隔板 35 沿着实质上垂直于面板 26 的方向延伸到壳体 12 的左侧面板 26 并且沿着支架 14 的  $H_1$  向下延伸到底板 19。前面的隔板 35 将以适当的方式和用适当的方法与底板连接或接合, 下面将进一步详细地描述。底部的隔板 36 按照实质上平行于底板 19 的方向沿着支架 14 的左侧从支架 14 的前部向后部延伸。如图 4B 所示, 前面的和底部的隔板 35、36 相交并且以适当的方式和用适当的方法连接或接合在一起。除此之外, 底部的隔板 36 以适当的方式和用适当的方法与某个部分 (例如, 每个隔板 32、34 的底边) 接合或连接在一起。隔板 32、34、35、36 借此帮助把增压室 20 限定在支架 14 的设备区域中安装远程通信部件 18 的那些区段。增压室 20 本质上是为接受从壳体内部空间 13 的前部和 / 或支架 14 的进气侧面 25 吸入的冷却进气和容纳冷却空气促成远程通信部件 18 用于冷却和通风的横向气流条件而配置的。

[0066] 参照图 5A-5B, 而且进一步参照图 4A-4B, 在一个实施方案中, 并联封盖板 21 可以沿着支架 14 的每个侧面或前面被安装到一个或多个安装导轨 14a、14b、14c 和 14d 和 / 或构件 16 上以挡住设备区域中空的区段或包括使用纵向气流的部件 (例如, IT 部件 17) 的区段。封盖板 21 帮助防止来自第一进气增压室 20 和前方进气增压室 23 的、来自支架 14 的和 / 或来自部件 17 和 18 的界面和支架 14 的表面的漏气。如图 5A 所示, 并联封盖板 21 可以沿着支架的左侧在支架 14 中包括部件 17 和 18 的区段或没有设备的空区段安装到导轨 14b 和 14c 和 / 或一个或多个构件 16 上。并联封盖板 21 覆盖部件 17 和空的区段以帮助防止 / 最大限度地减少来自支架 14 左侧的漏气。如举例说明机柜 10 的右侧剖视图和远程通信部件 18 的排气侧面的图 5B 所示, 并联封盖板 21 可以类似地安装到安装导轨 14a 和 14d 和 / 或构件 16 上以便沿着支架 14 的右侧面覆盖支架 14 中的 IT 部件 17 区段和空区段。

[0067] 在一个实施方案中, 使用封盖板 21 的能帮助允许空气越过支架 14 的顶部向上流动, 如图 5A-5B 中箭头 80 所示, 而且促使远程通信部件 18 的排气孔 18B 排放的灼热和温暖的废气流动。排气增压室 23 里面的废气能循环, 例如, 沿着图 5B 中箭头 82 所示的向上和 / 或向下的方向。封盖板 21 借此帮助使空气在它通过后面板 24 排出之前越过支架 14 的顶部在排气增压室 23 里面循环变得容易, 这将有助于降低壳体内部空间 13 内的空气阻力。

[0068] 参照图 6A-6B, 在一个实施方案中, 一个或多个隔板 32、34、35、36 和 38 能用特定的尺寸 (例如, 高度和宽度) 构成, 以与一个或多个部件 17 和 18 的特定的 U 高度和宽度相对应。在另一个实施方案中, 隔板 32、34、35、36 和 38 可以是作为单一的隔板或作为两个或多个交叠或堆叠的隔板配置和安排的。例如, 如图 6A 所示, 位于支架 14 左侧的隔板 34 可以包括安排在安装框架 34b 里面的两个或多个交叠的隔板 34a。安装框架 34b 可以有适当的尺寸, 例如, 高度  $H_2$  和宽度  $W_2$ , 以致框架 34b 能装在被限定在左侧面板 26 和支架 14 之间的空间 46 中。在一个实施方案中, 框架 34b 可以是可拆装地与一个或多个左侧安装导轨 14b 和 14c、一个或多个支架构件 16、顶板 15、底板 19 和侧面板 26 连接使框架 34b 安全可靠地定位而构造和安排的。

[0069] 在另一个实施方案中, 框架 34b 可以有这样的尺寸和构造, 以致当框架 34b 被装在空间 46 中的时候, 框架 34b 的外周界能对一个或多个支架构件 16、顶板 15、底板 19 和侧面板 26 偏置以使框架 34b 在壳体内部空间 13 里面定位。

[0070] 如图 6B 所示, 安装框架 34b 的侧视剖面图被提供, 该图举例说明隔板 34a 在交叠安排中能被可滑动地安排在框架 34b 里面, 以致每个隔板 34a 能在毗邻的隔板 34b 上滑动。在一个实施方案中, 每个隔板 34a 都被可滑动地安装在垂直于框架 34b 的内表面定义的轨道或凹槽 34c 之内。隔板 34a 能沿着框架 34b 的高度  $H_2$  被垂直地上下推拉以便在需要时延长或缩短交叠的隔板 34a。

[0071] 如图 6A 所示, 隔板 34a 能为了限定第一进气增压室 20 的高度  $H_3$  被这样延长或缩短, 以致增压室 20 的高度  $H_3$  能与支架 14 中远程通信部件 18 之类的东西的位置和 U 高度相对应。在一个实施方案中, 隔板 34b 能沿着支架 14 和 / 或壳体内部空间 13 的整个高度  $H_1$  被延长到完全的长度。

[0072] 如上所述, 一个或多个隔板 32、34、35、36 和 38 可以是作为单一的隔板构造和安排的。例如, 如图 6A 所示, 安排在支架 14 右侧的隔板 38 可能是安排在安装框架 38b 中的单一隔板 38a。安装框架 38b 类似于安排在支架 14 左侧的框架 34b, 而且有适当的尺寸, 以致框架 38b 能装在被限定在右侧面板 28 和支架 14 之间的空间 48 中。类似于安排在支架 14 左侧的框架 34b, 框架 38b 可以是可被一个或多个上述的紧固件 44 可拆装地连接起来而构造和安排的, 或者可以有允许框架 38b 装在空间 48 中之时对一个或多个支架构件 16、顶板 15、底板 19 和侧面板 26 偏置的尺寸和构造。

[0073] 参照图 7A-7B, 在一个实施方案中, 隔板 32、34 和封盖板 21 能为了适应安装在支架上的设备部件 17、18 的不同的深度和 U 高度沿着支架 14 的左侧配置和安排。如图 7A-7B 所示, 同时安装在支架 14 中的 IT 部件 17 和远程通信部件 18 可能有取决于部件 17 和 18 的类型的不同深度。隔板 32、34 和封盖板 21 可能不同的安排和配置中有适应由支架上安装的部件 17 和 18 的不同深度产生的被限定在设备部件 17、18 和左后方的安装导轨 14c 或另一个隔板 34 之间的空间或区域的构造和安排。隔板 32、34 和封盖板 21 能借此帮助根据支架 14 中设备 17 和 18 混装情况的变化沿着支架 14 的左侧定义和配置第一进气增压室 20。

[0074] 如图 7A-7B 所示, 在一个实施方案中, 隔板 32 可以被配置在沿着支架 14 的左侧安排的一个或多个分开的区段中, 其中隔板 32 的单一区段或两个以上区段定义与一个或多个部件 17、18 的 U 高度相对应的高度而且定义适应部件 17、18 和隔板 34 或导轨 14c 之间的

区域的深度。在一个实施方案中,一个或多个隔板 32 的区段可以有类似于图 6A 所示的交叠隔板 34a 的配置和安排而且包括安排在安装框架 32b 中的交叠隔板 32a。安装框架 32b 以交叠方式这样固定隔板 32a,以致每个隔板 32a 都能在毗邻的隔板 32a 上滑动。隔板 32a 能沿着垂直方向上下滑动以延长 / 缩短隔板 32a 的长度,如图 7A 所示,或能沿着水平方向前后滑动以加宽 / 减少隔板 32a 的宽度,如图 7B 所示。安装框架 32b 可以有这样的尺寸和配置,以致框架 32b 位于部件 17、18 和隔板 34 或左后方的安装导轨 14c 之间。在另一个实施方案中,框架 32b 可以与导轨 14c、一个或多个安装构件 16、隔板 34 和 / 或顶板 15 或底板 19 可拆装地接合或连接。

[0075] 进一步参照图 7A-7B,在不同的实施方案中,交叠隔板 32a 能可拆装地直接与导轨 14c、一个或多个构件 16、隔板 34 和 / 或顶板 15 或底板 19 接合或连接。在一个实施方案中,每个隔板 32 都能与毗邻的隔板 32a 这样耦合,以致隔板 32a 是不动的。在另一个实施方案中,每个隔板 32a 都能与毗邻的隔板 32a 可滑动地耦合,以致隔板 32a 能要么沿着上下方向要么沿着前后方向横过或相对于对方滑动。毗邻隔板 32a 的运动调节交叠隔板 32a 的高度或深度以适应部件 17、18 的不同的深度和 U 高度。如图 7A-7B 所示,每个封盖板 21 可以有不同的长度以适应设备部件 17、18 的不同深度。隔板 32b 和 / 或并联封盖板帮助定义第一进气增压室 20 和帮助在第一进气增压室 20 和排气增压室 22 之间形成阻挡气流的挡板。

[0076] 在进一步的实施方案中,封盖隔板 37 能沿着支架 14 的左侧合并,如图 7A-7B 所示。类似于并联封盖板 21,隔板 37 能帮助阻塞支架 14 的设备区域中空的或包括使用纵向气流的部件(例如,IT 部件 17)的区段。隔板 37 能帮助避免来自第一进气增压室 20 和前方的气增压室 23、来自支架 14 和 / 或来自部件 17 和支架 14 的表面的接口的漏气。隔板 37 可以包括安排在安装框架 37b 的一组交叠隔板 37。框架 37b 可以有与图 6B 所示的框架 34b 类似的配置。在一个实施方案中,隔板 37a 能垂直地上下移动以延长 / 减少隔板 37a 的长度。

[0077] 如图 7A 所示,在一个实施方案中,垂直于支架 14 延伸的隔板 34 能延伸支架 14 的高度  $H_1$ 。所以,隔板 32、交叠隔板 32a 和封盖板能以适当的方式用适当的方法接合或连接,下面将进一步详细描述。如图 7B 所示,在另一个实施方案中,隔板 34 能沿着支架 14 的高度  $H_1$  仅仅延伸到使用横向气流的部件 18 的 U 高度的范围。在这种情况下,沿着支架 14 的左侧前后延伸的隔板 36 被接合或紧固到隔板 32、34 上。封盖板交叠隔板 32a 以适当的方式用适当的方法与左后方的安装导轨 14c 接合或连接,形成阻挡气流的挡板。

[0078] 参照图 8A-8B,在一个实施方案中,隔板 39 是沿着支架 14 的左侧安排的。在一个实施方案中,隔板 39 能实质上沿着支架 14 的高度  $H_1$  从前面的安装导轨 14b 延伸到后面的安装导轨 14c。在另一个实施方案中,隔板 39 能沿着支架 14 的高度  $H_1$  的一部分延伸到使用横向气流的毗邻部件(例如,远程通信设备 18)的范围或 U 高度。在一个实施方案中,隔板 39 能与导轨 14b 和 14c、左侧的安装构件 16 和 / 或顶板 15 或底板 19 之中的一个或多个可拆装地接合或连接。

[0079] 如图 8B 中的一部分隔板 39 的前视图所示,隔板 39 是用实质上从它的高度和宽度的一端到另一端定义并联排气口或孔口 41 而且在它的表面上有可除去的遮盖物或薄膜 42(例如, Mylar®) 的单一的片材 40(例如,耐热聚乙烯)构成的。在一个实施方案中,

在安装期间,隔板 39 与毗邻设备部件 17 和 18 的支架 14 的左侧直接耦合。可除去的遮盖物或薄膜 42 是用适当的装置(例如,刀刃或小刀)纵切或割开的,然后被从片材 40 的表面上除去或者用手剥离。除去遮盖物 42 允许将并联通风孔或孔口 41 暴露出来,并借此允许空气从那里通过。当与支架 14 的左侧耦合的时候,并联通风孔或孔口 41 允许空气从第一进气增压室 20 流进沿着部件 18 的侧面安排的进风口 18A。

[0080] 如图 8B 所示,在一个实施方案中,当隔板 39 与支架 14 耦合的时候,遮盖物或薄膜 42 可以包括指出使用横向气流的部件 18 的位置的印刷印记或其它标记 43。在一个实施方案中,印记 43 能指出部件 18 的进风口 18A 的位置,以致当隔板 39 与支架 14 耦合的时候通过除去遮盖物或薄膜 42 露出的并联通风孔或孔口 43 将对应于和 / 或实质上对准进风口 18A。并联通风孔或孔口 43 能帮助优化 / 增加从第一进气增压室 20 进入进风口 18A 并通过部件 18 的气流,以便配置横向气流。

[0081] 在一个实施方案中,只有一部分遮盖物或薄膜 42 被从片材 40 上除去到安装在支架 14 中的使用横向气流的部件 18 的分布 / 位置的范围和 / 或 U 高度。依据部件 18 的分布 / 位置和安装在支架上的 IT 设备 17 和远程通信设备 18 的混合情况,隔板 39 可以要么延伸支架 14 的整个高度  $H_1$ , 要么可以受到限制仅仅沿着支架 14 中装有使用横向气流的部件 18 的部分延伸。在安装隔板 39 和切断并除去遮盖物或薄膜 42 之后,隔板 39 可以为了满足支架 14 的重新配置和设备 17、18 的不同的混合或分布通过把可拆除的密封件(例如,胶带、标签或 Mylar® 接头片)放置在一个或多个并联通风孔或孔口 43 之上进行调整,以适应气流需求的改变。不再与部件的进风口 18A 相对应的并联通风孔或孔口 41 借此覆盖以帮助防止 / 最大限度地减少漏气。

[0082] 参照图 8C,隔板 39 可以从左前方的安装导轨 14b 延伸到左后方的安装导轨 14c。在一个实施方案中,左前方的和左后方的安装导轨 14b、14c 帮助定义第一进气增压室 20。如同下面进一步详细描述的那样,在不同的实施方案中,支架 14 可以有比较宽的宽度  $W_1$ , 例如,23 英寸,而机柜 10 可以是按规定尺寸制作的,以致左前方的安装导轨 14c 实质上填充在左前方的安装导轨 14b 和侧面板 26 之间的空间 46,而左后方的安装导轨 14c 实质上填充左后方的安装导轨 14c 和侧面板 26 之间的空间 46。隔板 39 与左前方的和左后方的安装导轨 14b、14c 可拆装地接合或连接以帮助定义第一进气增压室 20。

[0083] 如图 8C 所示,隔板 39 与支架 14 和设备 17、18 的左侧隔开,以致隔板 39、支架 14 和设备 17、18 定义足以允许一个或多个部件 17、18 从支架 14 移开的区域 90。在一个实施方案中,一个或多个部件 17、18 被配置成可滑动地安装在支架 14 上,以致在需要的时候,一个或多个的部件 17 和 18 能从支架 14 向壳体 12 的前部水平地向外滑动。一个或多个部件 17、18 借此能在移开或不移开支架 14 的情况下像抽屉一样滑动地从支架 14 中移出,以允许检验、修理和 / 或更换部件 17、18。

[0084] 在一个实施方案中,一个或多个刷子密封垫 91 被安排在支架 14 和隔板 39 之间的区域 90 中以允许部件 17、18 沿着支架 14 水平地前 / 后运动或滑动,同时充当防止区域 90 漏气的阻挡空气的挡板。一个或多个刷子密封垫 91 是为进一步防止在排气增压室 22 中循环的废气与装在第一进气增压室 20 的冷却进气混合而配置的。在另一个实施方案中,一个或多个垫圈或刷子密封垫可以沿着已将遮盖物或薄膜 42 除去的那部分隔板 39 安排在支架 14 和隔板 39 之间。一个或多个垫圈或刷子密封垫可以沿着通过除去遮盖物或薄膜 42 定义

的隔板 39 的区域的周界安排。一个或多个垫圈或刷子密封垫可以是为了帮助在支架 14、设备 17、18 和隔板 39 之间形成密封使漏气得以避免 / 最大限度地减少而安排和配置的。

[0085] 参照图 9, 在一个实施方案中, 一个或多个隔板 32、34、35、36 和 37 可以是作为垫圈或刷子密封垫 80 构造和安排的。在一个实施方案中, 垫圈或刷子密封垫 80 可以如同前面描述的那样包括安装框架 32b、34b、37b 或 38b, 以致垫圈或刷子密封垫 80 在壳体内部空间 13 中被安排在毗邻支架 14 的预期位置。垫圈或刷子密封垫或隔板 32、34、35、36、37、38 帮助定义第一进气增压室 20、排气增压室 22 和前方进气增压室 23。垫圈或刷子密封垫或隔板 32、34、35、36、37 和 38 是为允许一个或多个要插入垫圈或刷子部分 80A 并从那里穿过的功率电缆或数据电缆和 / 或其它接插件确定电缆和接插件沿着壳体内部空间 13 的左侧和 / 或右侧穿过支架 14 的路线为铺设电缆和供电准备条件而构造和安排的。垫圈和刷子密封垫或隔板 32、34、35、36、37、38 是为允许铺设电缆; 帮助阻挡 / 最大限度地减少从第一进气增压室 20 和前方进气增压室 23 进入排气增压室 22 的气流; 防止 / 最大限度地减少废气循环到设备部件 17、18 的通风孔和防止 / 最大限度地减少冷却空气与废气混合而配置成。

[0086] 参照图 10A-10B, 在一个实施方案中, 一个或多个隔板 32、34、35、36 和 38 可以用一个或多个适当的紧固件 44 与构件 16、顶板 15、底板 19、侧面板 26、28 和后面板 24 之中的一个或多个接合或连接以便把隔板 32、34、35、36 和 38 在壳体内部空间 13 之内安全可靠地安排在预期的位置。适当的紧固件 44 是优选为允许快速拆装对构件 16 之类的东西的连接, 能够根据 IT 部件 17 和远程通信部件 18 的不同的类型、大小和 U 高度容易地配置壳体内部空间 13, 以及配置适应支架 14 之内的部件 17、18 的气流条件和分布的内部空间 13 而构造和安排的。

[0087] 优选的紧固件 44 可以包括但不限于允许隔板 32、34、36、38 被轻易拆除和 / 或重新定位的螺丝钉、接头片、按扣式接头片、VELCRO®带子等。适当的紧固件 44 将取决于构成那一个或多个隔板 32、34、36、38 的材料以及那些隔板 32、34、36、38 的尺寸。例如, 如图 6A 所示, 在一个实施方案中, 隔板 32 能沿着支架 14 的左侧借助金属按扣或 VELCRO®带状紧固件 44 与一个或多个构件 16 可拆装地连接, 其中隔板 32 的边缘与构件 16 的某个末端对接或与构件 16 的那个末端交叠并且在那里用紧固件 44 连接。类似地, 隔板 32 可以用相似的方法与毗邻隔板 34 可拆装地连接以便帮助定义第一进气增压室 20。

[0088] 如图 10A 所示, 在一个实施方案中, 隔板 32 可以被配置成沿着某个侧边包括一个或多个为可拆装地插进在一个或多个构件 16 中为把隔板 32 可拆装地紧固或连结到支架上而定义的对应的狭缝 44A 而安排和配置的接头片 44。隔板 32 可以被进一步配置成包括为定义第一进气增压室 20 在其对边上与毗邻隔板 34 连接的接头片 44。在另一个实施方案中, 隔板 32 和 34 可以用单一的隔板制成, 其中单一的隔板是作为单一的平面构成的而且为了形成隔板 32 和 34 被沿着支架 14 的左侧压折或弯曲。

[0089] 隔板 32、34、35、36、37 和 38 能用适合在电子器件环境中使用的材料构成。重量比较轻、容易搬动和携带的同时其刚性又足以帮助阻挡 / 最大限度地减少气流的材料是适当的。适当的材料是比较便宜的, 以致在特定的实施方案中隔板 32、34、35、36、37 和 38 能被经济地构成, 而且如果需要可以是一次性的。能用来构成隔板 32、34、35、36、37 和 38 的材料可能取决于在壳体内部空间 13 里面隔板 32、34、35、36、37 和 38 的尺寸和位置。除此之外, 构架的材料可能取决于为适应设备 17 和 18 的冷却通风需要将重新配置壳体内部空间



13 的程度和频率。这样材料可以包括但不限于聚丙烯或其它热塑性塑料、铝制片材、强化金属箔、强化塑料薄膜和它们的组合。

[0090] 本发明不局限于上述的隔板 32、34、35、36、37、38 和封盖板 21 的构造和安排，而且包括其它的挡板和 / 或隔板以及隔板 32、34、35、36、37、38 的其它的配置和安排，以便帮助定义第一进气增压室 20 和 / 或前方进气增压室 22 和排气增压室 23 以及在需要时帮助配置或组装壳体内部空间 13 使纵向气流和 / 或横向气流更容易实现。具体地说，本发明包括挡板和 / 或隔板的各种不同的配置和安排，以适应独占地装有 IT 部件 17 或远程通信部件 18 的或混装 IT 部件 17 和远程通信部件 18 的支架 14，或 IT 和远程通信部件 17 和 18 的混合和提供满足每种类型的设备 17 和 18 的冷却通风要求的气流。

[0091] 依照本发明的机柜 10 的其它特征帮助使气流在壳体内部空间 13 里面更容易实现纵向气流配置和 / 或横向气流配置。如上所述，有通风孔的门 30 定义并联气孔 30A 以允许空气（例如，环境空气）流进壳体内部空间 13 的前部和 / 或支架 14 的进气侧面 25。在一个实施方案中，门 30 能被充份地打孔，例如，并联气孔 30A 集中在门 30 的左侧，以促使气流进入第一进气增压室 20。如图 3 所示，在一个实施方案中，一个或多个的垫圈 75（例如，泡沫塑料垫圈）可以安排在设备部件 17 和 18 的周边的周围以帮助在部件 17、18 和构件 16 之间和在毗邻的部件 17 和 18 之间提供实质上气密的密封，帮助避免 / 最大限度地减少冷却空气从第一进气增压室 20 和前方进气增压室 23 泄漏。

[0092] 参照图 11，机柜 10 的俯视剖面图举例说明在前方进气增压室 23 与第一进气增压室 20 流体连通的情况下能实现的气流通过机柜 10 的第一模态。第一进气增压室 20 至少接受一部分来自前方进气增压室 23 被横向引导和 / 或转移的气流，如图 11 中箭头 51 所示。为了定义纵向气流条件，冷却空气借助安排在 IT 部件 17 的前部的进风口 17A 从门 30 上的通风孔 30A 吸进前方进气增压室 23。进风口 17A 把空气吸进部件 17 的前部。吸进的空气从设备 17 的前部向后部流动而且在纵向流动中从安排在部件 17 后部的后通风孔 17B 排出，如图 11 中箭头 50 所示。为了定义横向气流条件，冷却空气是借助安排在远程通信部件 18 的侧面部分的进风口 18A 从门上的通风孔 30A 和前方进气增压室 23 吸入的，如图 11 中箭头 51 和 52 所示。进风口 18A 帮助至少把一部分纵向气流抽吸和横向转移到第一进气增压室 20 之中和帮助直接从门上的通风孔 30A 吸入冷却空气。进风口 18A 沿着设备 18 的侧面部分把空气从增压室 20 吸进部件 18。吸进的空气从部件 18 的一侧流向另一侧并且在横向流动中从沿着部件 18 的另一侧安排的后通风孔 18A 排出，如图 11 中箭头 52 所示。从 IT 部件 17 和远程通信部件 18 排出的空气从排气增压室 22 排放到壳体 12 外部的区域，如图 11 中箭头 54 所示。

[0093] 参照图 12，机柜 10 的俯视剖面图举例说明机柜 10 中的支架 14 有比较宽的宽度  $W_1$ （例如，23 英寸）而且被这样进一步配置以致前面的垂直的安装导轨 14a 和 14b 实质上填充在支架 14 前面位于支架 14 和所示的每个侧面板 26 和 28 之间的区域的机柜实施方案。为了使气流通过机柜 10 的第一模态更容易实现，如同参照图 11 描述的那样，左前方的垂直的安装导轨 14b 能定义并联孔口或通风孔 14e 以允许空气从门 30 上的进风口 30A 和从壳体内部空间 13 的前部或支架 14 的进气侧面 25 流进第一进气增压室 20，如图 12 中箭头 51 所示。并联通风孔或孔口 14e 帮助把空气提供给第一进气增压室 30，借此帮助提供足以用来冷却远程通信设备 18 之类的设备的横向气流，如图 12 中箭头 52 所示。在一个实施方案

中,左侧垂直的安装导轨 14b 有至少沿着支架 14 的一部分高度  $H_1$  定义的并联通风孔或孔口 14e。在另一个实施方案中,左侧垂直的安装导轨 14b 有沿着支架 14 的一部分高度  $H_1$  限定在支架 14 中安装和分布使用横向气流的设备部件 18 的范围的并联通风孔或孔口 14e。

[0094] 参照图 13, 机柜 10 的俯视剖面图举例说明能实现的气流通过机柜 10 的第二模态, 其中支架 14 被这样放置在壳体 12 的前部, 以致支架 14 和隔板 38 仅仅帮助定义排气增压室 22。在这个实施方案中, 前方进气增压室 23 在壳体内部空间 13 中不被定义而且隔板 38 被安排在门 30 后面。壳体内部空间 13 能适应只装载远程通信部件 18 的支架 14。冷却空气经过门 30 上的气孔 30A 吸入并且直接流进增压室 20, 如图 13 中箭头 50 和 51 所示。

[0095] 参照图 14A-14B, 在依照本发明的其它机柜 10 的实施方案中, 机柜 10 可以包括一个或多个为垂直安装在支架 14 中而配置和按规定尺寸制作的管道单元 75。如图 14A 中机柜 10 的俯视剖面图所示, 管道单元 75 可以有允许架装在支架 14 的设备区域内的总尺寸。管道单元 75 包括定义为接受和容纳空气而配置的内部舱室或管道 77 的壳体 76。管道单元 75 进一步包括被支架上的时候在其正面定义的并联正面通风孔或孔口 78 和在其左侧面定义的并联侧面通风孔或孔口 79。管道单元 75 的舱室 77 能用总尺寸这样定义, 以致它接受来自并联正面孔口 78 的空气并且帮助引导空气经过管道单元 75 道并联侧面孔口 79, 借此把空气提供给第一进气增压室 20。如图 14A 所示, 在一个实施方案中, 管道单元 75 的壳体 76 可以有这样的构造和安排, 以致壳体定义有某种配置或形状 (例如, 图 14a 所示的像漏斗一样的形状) 的舱室 77, 以帮助指引或引导空气从并联正面孔口 78 到并联侧面孔口 79, 并借此帮助增加进入第一进气增压室 20 的气流的体积或流速。

[0096] 管道单元 75 被安排在支架 14 中, 而舱室 77 是这样配置的, 以致舱室 77 接受并借此至少捕获一部分来自在壳体内部空间 13 前部的前方进气增压室 20 或来自支架 14 的进气侧面 25 的纵向气流, 如图 14A 中箭头 55 所示。当使用纵向气流的设备部件把空气从门 30 上的正面通风孔 30A 吸进前方进气增压室 23 配置纵向气流条件之时, 如同前面参照图 11-12 描述的那样和如图 14A 中箭头 50 所示, 管道单元 75 帮助把一部分纵向气流沿着支架 14 的左侧转移到第一进气增压室 20, 如图 14A 中箭头 56 所示, 以提供横向气流。

[0097] 进一步参照图 14A-14B, 在一个实施方案中, 管道单元 75 可以包括安排在舱室 77 里面的一个或多个风扇 73。在一个实施方案中, 一个或多个风扇 73 可以与并联正面孔口 78 耦合, 其中每个风扇 73 都被安排和配置成把冷却空气从在壳体内部空间 13 前部的前方进气增压室 20 或从支架 14 的进气侧面 25 吸进舱室 77, 如图 14A 中箭头 55 所示。风扇 73 被进一步配置成迫使吸进的空气进入舱室 77 并且通过并联侧面孔口 79 进入第一进气增压室 20, 如图 14B 中箭头 56 所示。在另一个实施方案中, 一个或多个风扇 73 可以与并联侧面孔口 78 耦合, 其中每个风扇被安排和配置成通过舱室 77 从前方进气增压室或支架 14 的进气侧面 25 抽吸冷却空气。风扇被进一步配置成迫使吸进的空气进入第一进气增压室 20。在另一个实施方案中, 管道单元 75 可以包括与并联正面孔口 78 和侧面孔口 79 耦合的一个或多个风扇 73。

[0098] 参照图 14C, 而且进一步参照图 14B, 在一个实施方案中, 管道单元 75 的壳体 77 可以有定义允许毗邻安排在支架 14 的设备区域中的设备部件 17 和 18 垂直地安装管道单元 75 和 / 或把管道单元 75 垂直地安装在安排在支架 14 的设备区域中的设备部件 17 和 18 之间的特定的 U 高度和特定的深度的构造和安排。管道单元 75 可以在支架 14 中被安装在为

与使用横向气流的设备（例如，远程通信部件 18）的位置和分布相对应而选定的预期位置。如图 14C 所示，管道单元 75 可以在支架 14 中毗邻使用横向气流的设备部件 18（例如，在其上面或下面）安装和 / 或安装在使用横向气流的设备部件 18 之间。如图 14B-14C 所示，当毗邻使用横向气流的设备部件 18 安装或安装在使用横向气流的设备部件 18 之间的时候，管道单元 75 能引导舱室中的空气（例如，借助部件 18 的进风口 18A 吸入舱室 77 的和 / 或被与并联正面孔口 78 和 / 或侧面孔口 79 耦合的风扇 73 迫入或吸入舱室 77 的空气）通过它并联侧面孔口 79 进入第一进气增压室 20。管道单元 75 借此贴近部件 18 的侧面通风孔 18A 排放冷却空气，如图 14B-14C 中箭头 57 所示。侧面通风孔 18A 能抽吸来自管道单元 75 的并联侧面孔口 79 的空气，借此在横向条件下帮助抽吸足够用来冷却的进气。

[0099] 参照图 15A，机柜 10 的俯视剖面图举例说明在图 14A-14C 中举例说明的机柜 10 的一个实施方案，其中支架 14 有比较宽的宽度  $W_1$ （例如，23 英寸）而且是这样进一步配置的，以致前方垂直的安装导轨 14a 和 14b 实质上填充在支架 14 的前部位于支架 14 和每个侧面板 26、28 之间的区域。如图 15A 中箭头 51 所示和如同参照图 11-12 描述的那样，左前方垂直的安装导轨 14b 能定义允许空气从门 30 上的进风口 30A 和从壳体内部空间 13 的前部或支架 14 的进气侧面 25 流进第一进气增压室 20 的并联通风孔 14e。

[0100] 参照图 15B，在图 15A 所示机柜 10 的另一个实施方案中，为了帮助定义第一进气增压室 20，隔板 32 能从设备 17 和 18 延伸到左后方的安装导轨 14c。在不同的实施方案中，隔板 32 可以包括前面参照图 6A-6B、图 7A-7B 和 / 或图 8A-8C 描述的各种不同的配置和安排。

[0101] 参照图 16 中的机柜 10 的透视图，气流通过机柜 10 的第三模态在前方进气增压室 23 与壳体 12 的底板 19 中的一个或多个孔口流体连通的情况下能被实现。这一个或多个孔口能用来把冷却空气提供给壳体内部空间 13，以致冷却空气流进前方进气增压室 23 并且沿着壳体内部空间 13 的前部或沿着支架 14 的进气侧面 25 垂直地向上循环。如图 16 所示，在一个实施方案中，底板 19 上的一个或多个孔口每个都与从底板 19 向外延伸与传统的架空地板配置 67 连接的增压室或管道 60 耦合。架空地板配置 67 是技术上广为人知的而且可以包括在其间定义导管的第一层和第二层，其中所述导管与给该导管供应凉爽空气的空气冷却单元或系统连接。该导管接受来自冷却单元或系统的凉爽空气并且把凉爽空气引进一个或多个给壳体内部空间 13 供应凉爽空气的管道 60。

[0102] 仍然参照图 16，在另一个实施方案中，一个或多个管道 60 可以与申请者在通过引证在此并入的未决专利申请第 10/121, 313 号中揭示的安装在支架上的空气分配单元 65 耦合。空气分配单元 65 是沿着底板 19 安排的和 / 或在壳体内部空间 13 之内与底板 19 耦合而且通过一个或多个管道 60 与架空地板配置 67 耦合以便接受和吸入凉爽空气。单元 65 的并联风扇 66 能把冷却空气从管道 60 吸进前方进气增压室 23 而且能沿着壳体内部空间 13 的前部或沿着支架 14 的进气侧面 25 使冷却空气向上循环以便配置从底部到顶部的气流，如图 16 中箭头 59 所示。在另一个实施方案中，并联风扇不与管道 60 连接而且被配置成把机柜 10 外部的环境空气吸进系统 65，在所描述的底部到顶部的气流条件下作为冷却空气用于向上分配。

[0103] 如图 16 所示，机柜 10 是这样配置的，以致来自单元 65 的冷却空气能被纳入第一进气增压室 20 和前方进气增压室 23，如同前面描述的和在图 16 中用箭头 59 展示的那样。

在这种情况下,自下而上的气流条件被定义,因为冷却空气被迫沿着 IT 部件 17 的前部通过前方进气增压室 23 向上吸入。自下而上的气流帮助促成纵向气流条件和横向气流条件,例如,通过增加被迫向上通过前方进气增压室 23 并被第一进气增压室 20 接受的冷却空气的体积。除此之外,空气分配单元 65 强迫自下而上的气流进入第一进气增压室 20 和前方进气增压室 23,以致增压室 20 和 23 由于增加从管道 60 和单元 65 流进增压室 20 和 23 的冷却空气的体积和流速而被增压。

[0104] 参照图 17,在一个实施方案中,机柜 10 可以包括上述的空气分配单元 65,而且可以被进一步配置成把一个或多个管道单元 75 安装在支架上。如图 17 的分解透视图所示,空气分配单元 65 的并联风扇 66 能吸入冷却空气并且强迫吸入的空气进入在壳体内部空间 13 前部的前方进气增压室 23 或支架 14 的前方通风孔 25 并向上形成自下而上的气流条件,如图 16 中箭头 59 所示。一个或多个管道单元 75 的并联的前方孔口 78 能接受或捕获由空气分配单元 75 提供的自下而上的气流的某些部分。在一个实施方案中,一个或多个管道单元 75 包括安排在舱室 77 之内的一个或多个风扇 73,如上所述,空气分布系统 65 通过强迫冷却空气进入在机柜内部空间 13 前部的前方进气增压室 23 产生自下而上的吸入气流。单元 65 和管道单元 75 的风扇 73 帮助增加进入第一进气增压室 20 的冷却空气的体积和 / 或流速并且借此帮助给第一进气增压室 20 增压。第一进气增压室 20 接受并容纳在压力之下的冷却空气,帮助保证横向气流部件 18 的进风口 18 有足够从那里吸入满足它的冷却需要的空气。

[0105] 在一个实施方案中,一个或多个管道单元 75 进一步包括为与管道单元 75 的前部耦合而配置的和为安排在前面进气增压室 23 或壳体内部空间 13 的前部中而进一步配置的像头罩一样的构件 71。像头罩一样的构件 71 被安排在壳体内部空间 13 之内而且被配置成在自下而上的气流中捕获某些部分被迫向上的冷却空气,帮助把足够的冷却空气经由管道单元 75 提供给第一进气增压室 20。

[0106] 其它的实施方案都在权利要求书的范围和精神之内。例如,第一进气增压室 20 可以被安排和配置在支架 14 的右侧。隔板 32 和 34 可以被安排在壳体 12 的右侧面板 28 和沿着支架 14 的右侧从前到后铺设的支架构件 16 之间的空间 48 中。

[0107] 另一个例子包括这样的实施方案,其中壳体 12 的有通风孔的后面板 24 可以如同申请者在通过引证在此被并入的未决的美国专利申请第 10/303,641 号中所揭示的那样被配置成与沿着机柜 10 的背面安排在外部的并且有一个或多个用来抽吸和排放废气的风扇的排气单元耦合。在一个实施方案中,外部的排气单元能代替有通风孔的后面板 24 而且能被配置成充当壳体 12 的后门。该排气单元的每个风扇都与一个限定在该排气单元内部空间之内的排气管耦合。该排气管被配置成接受风扇吸入并排放到排气管的空气而且把风扇排放的空气引向该排气单元的顶部以便排放到在机柜 10 外部的区域。每个风扇都被安排成与排气增压室 23 和部件 17 和 18 的设备通风孔 17A 和 18A 流体连通。每个风扇都把灼热的和温暖的废气从排气增压室 23 吸进排气单元,然后把吸进的空气排放到与它相关联的管道中。其后,风扇排放的空气被排气管引向排气单元的顶部以便排出。

[0108] 在另一个实施方案中,有所述的一个或多个风扇的排气单元被安排在机柜 10 的顶部。每个风扇都从排气增压室 23 抽吸空气并且把吸入的空气排放到在机柜 10 外面的区域。

[0109] 至此已描述了本发明的至少一个说明性的实施方案,各种不同的变更、修改和改进对于熟悉这项技术的人将很容易发生。这样的变更、修改和改进预计在本发明的范围和精神之内。因此,前面的描述仅仅是作为例子而不倾向于作为限制。本发明的限制仅仅是在权利要求书及其等价文件中定义的。

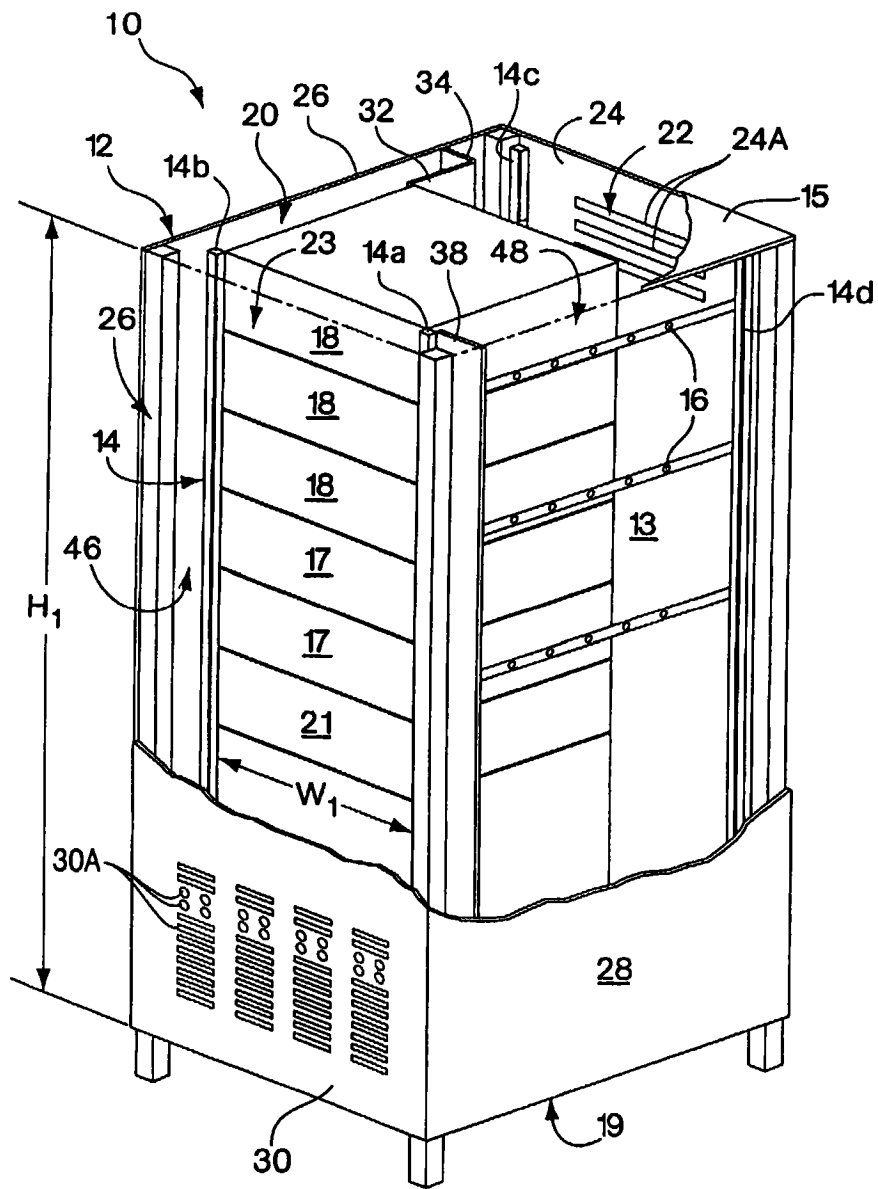


图 1

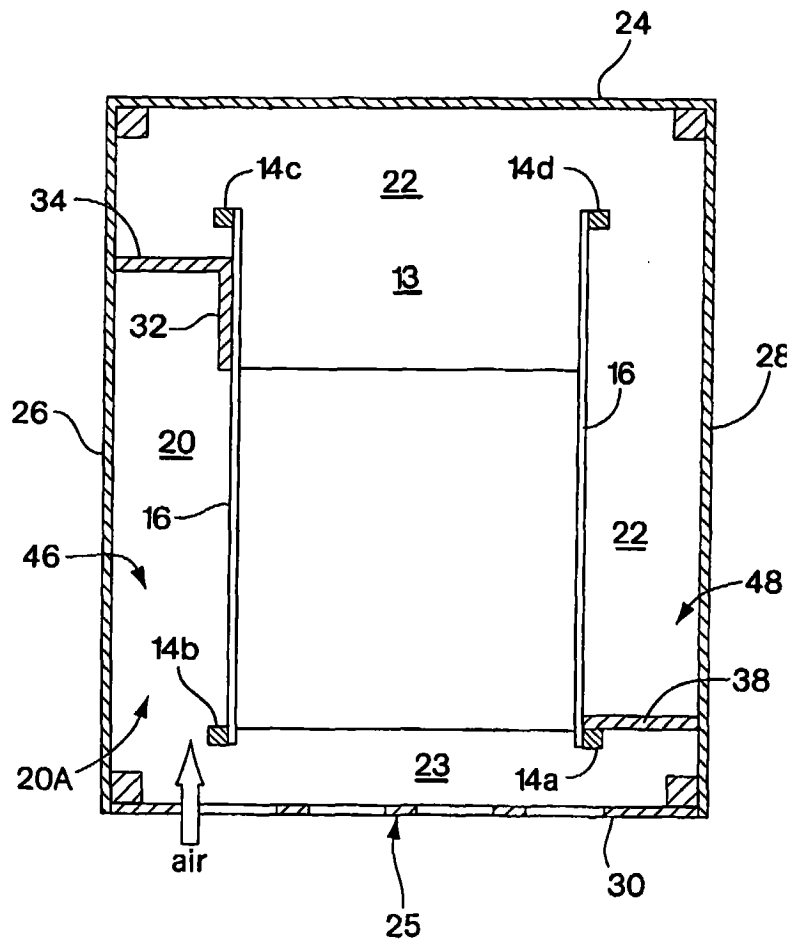


图 2

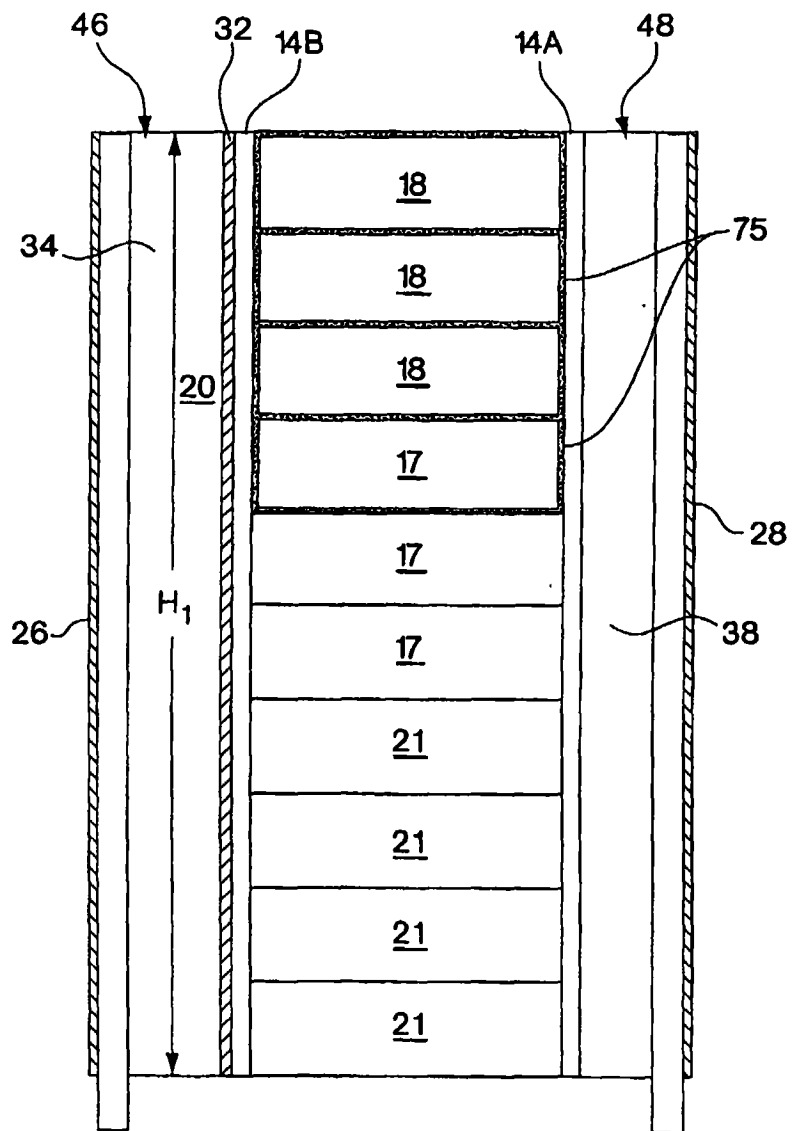


图 3



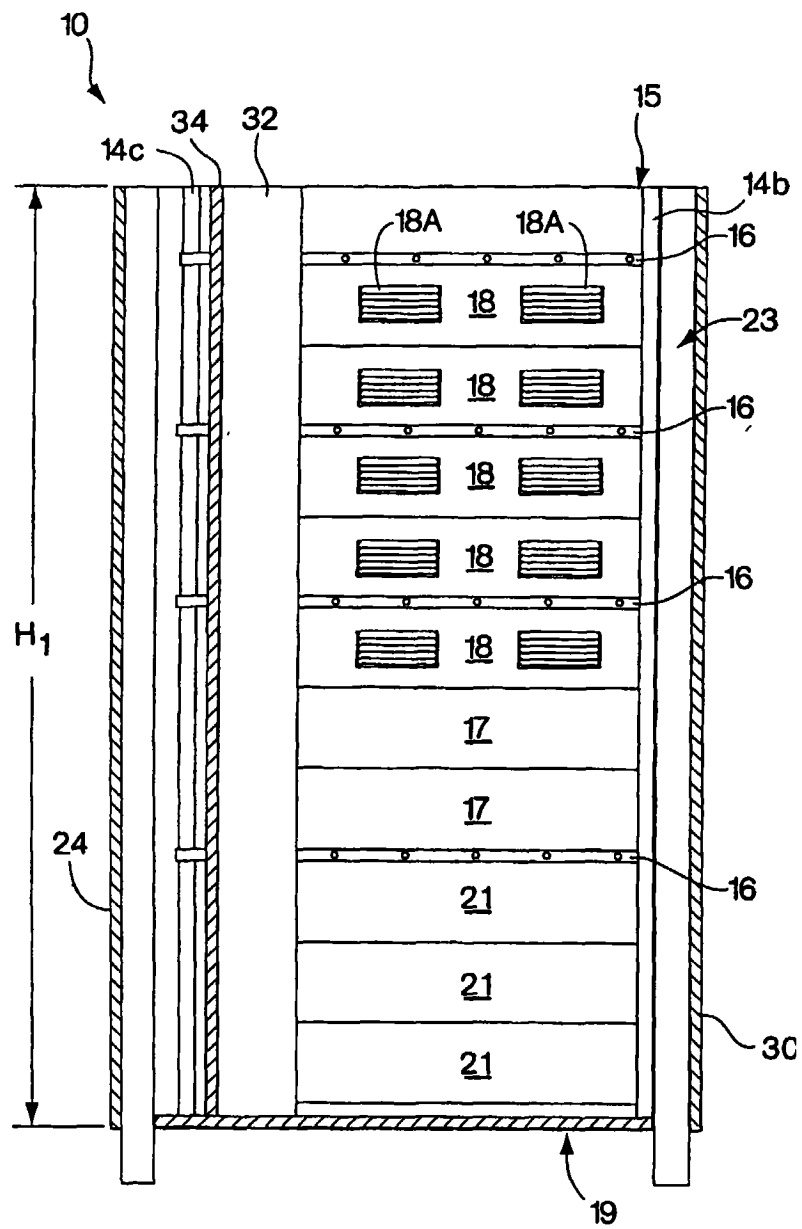


图 4A

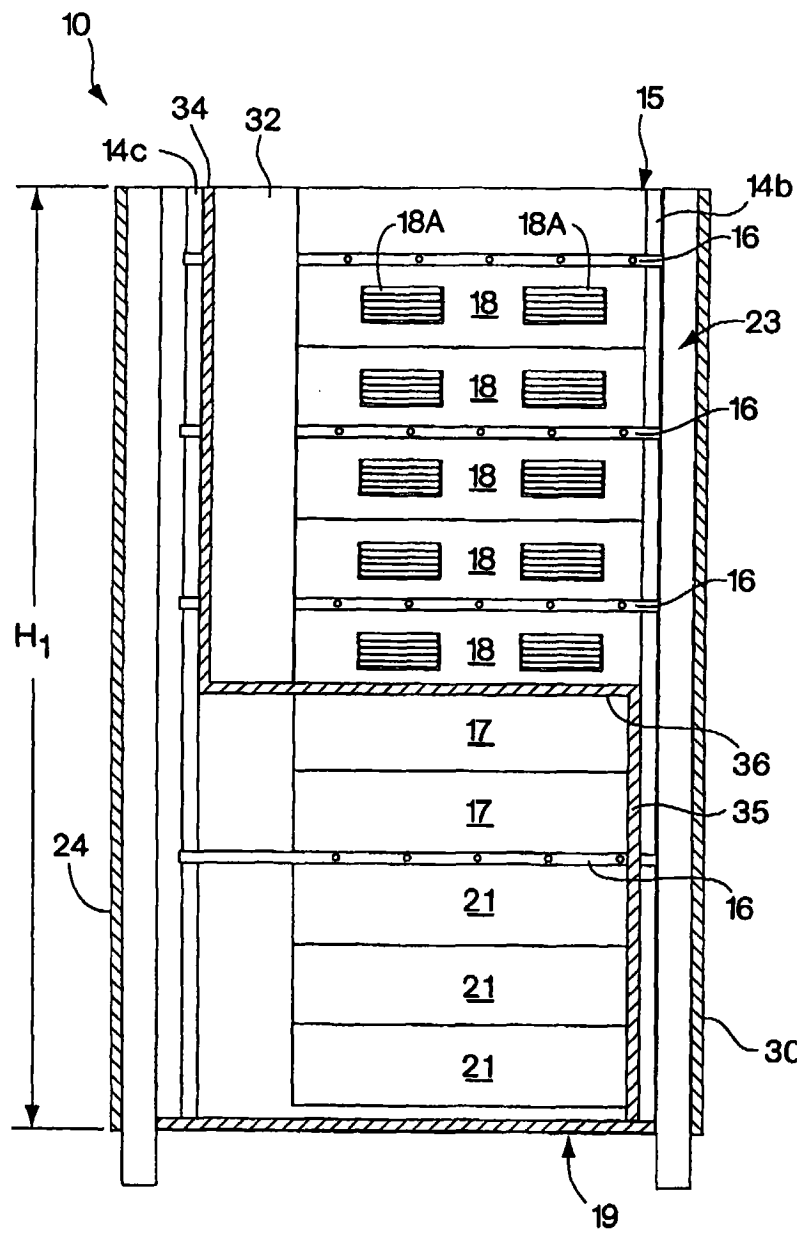


图 4B

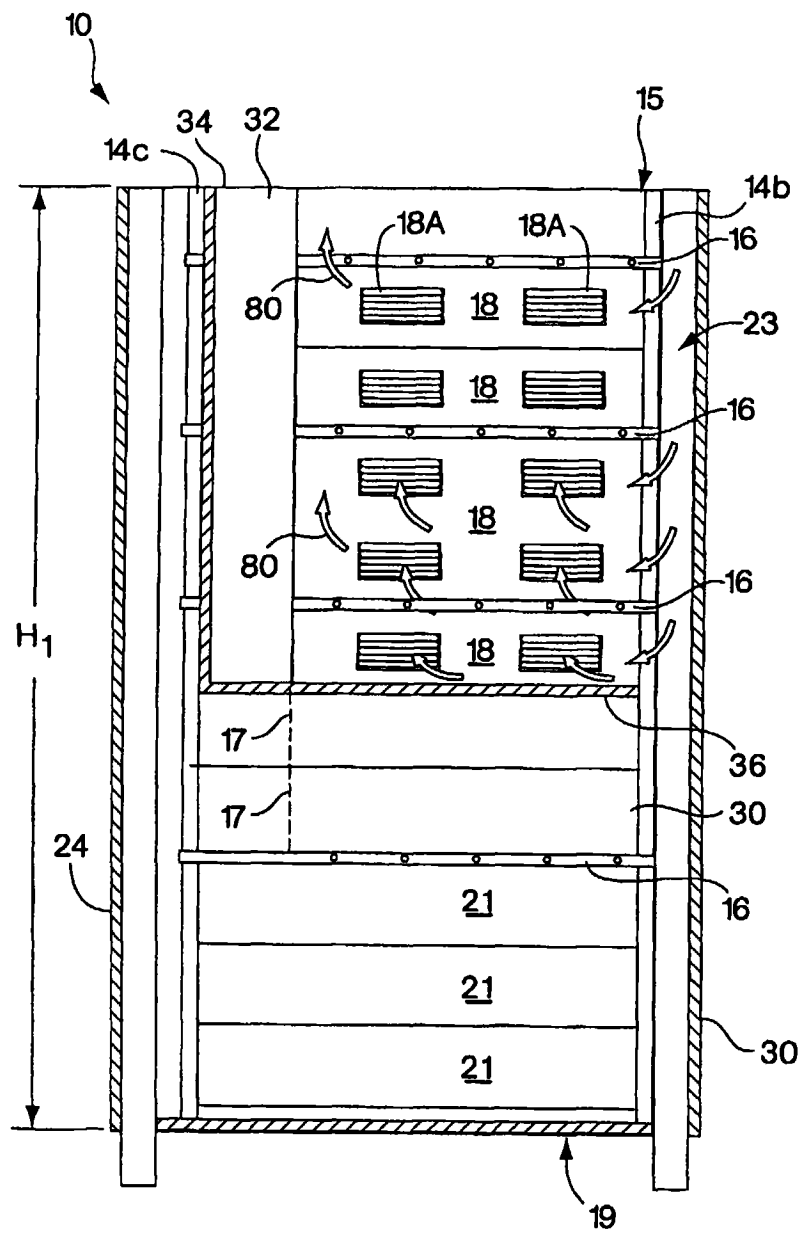


图 5A

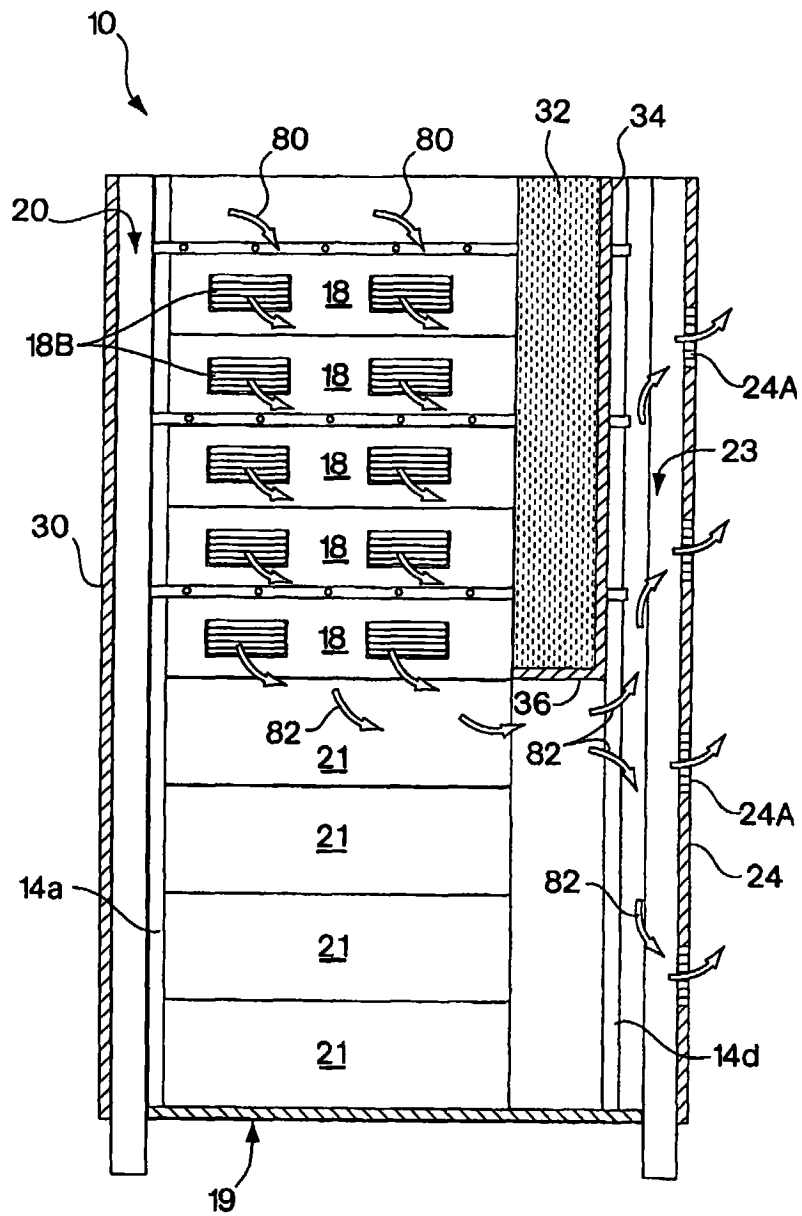


图 5B



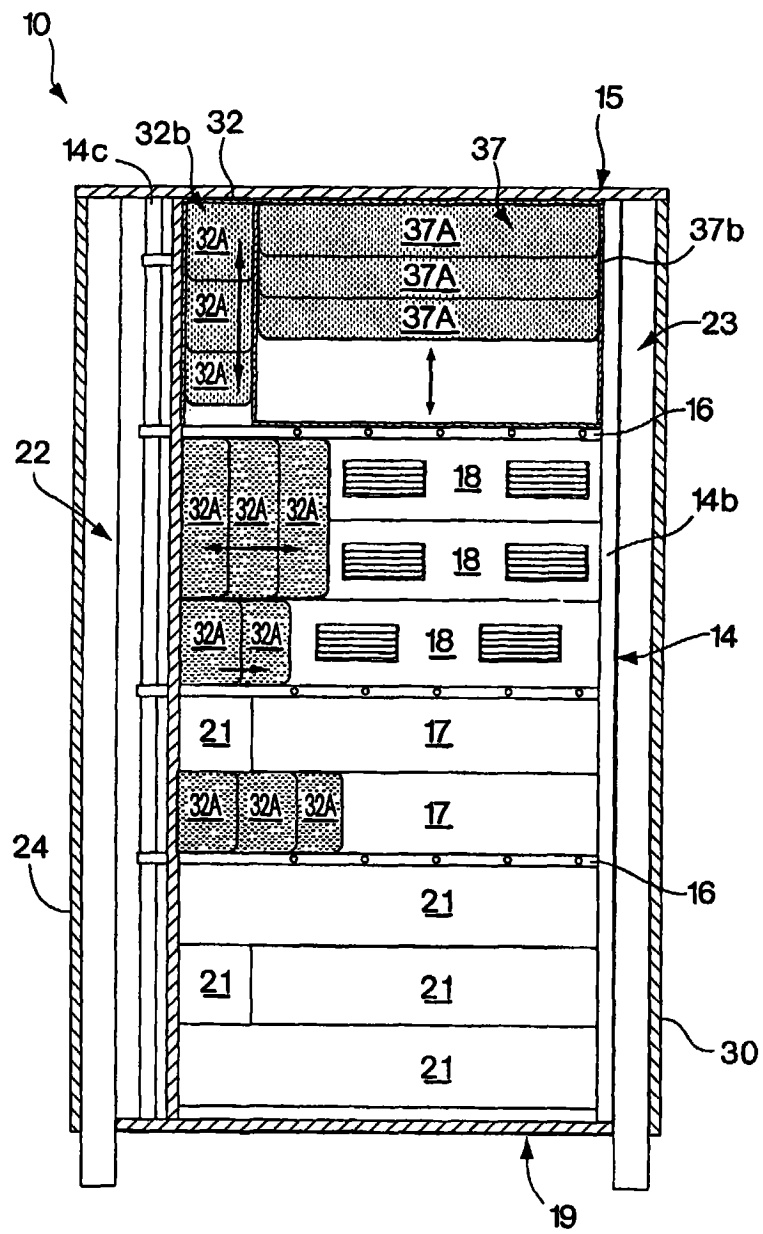


图 7A

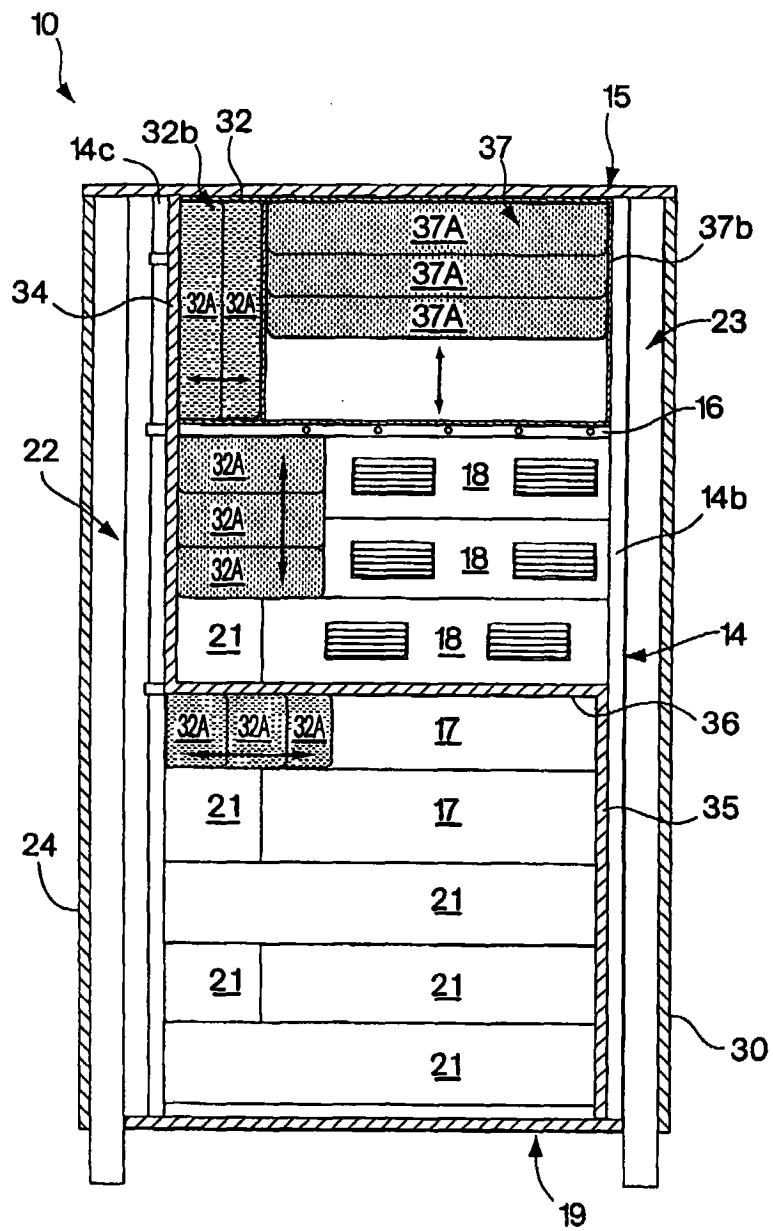


图 7B

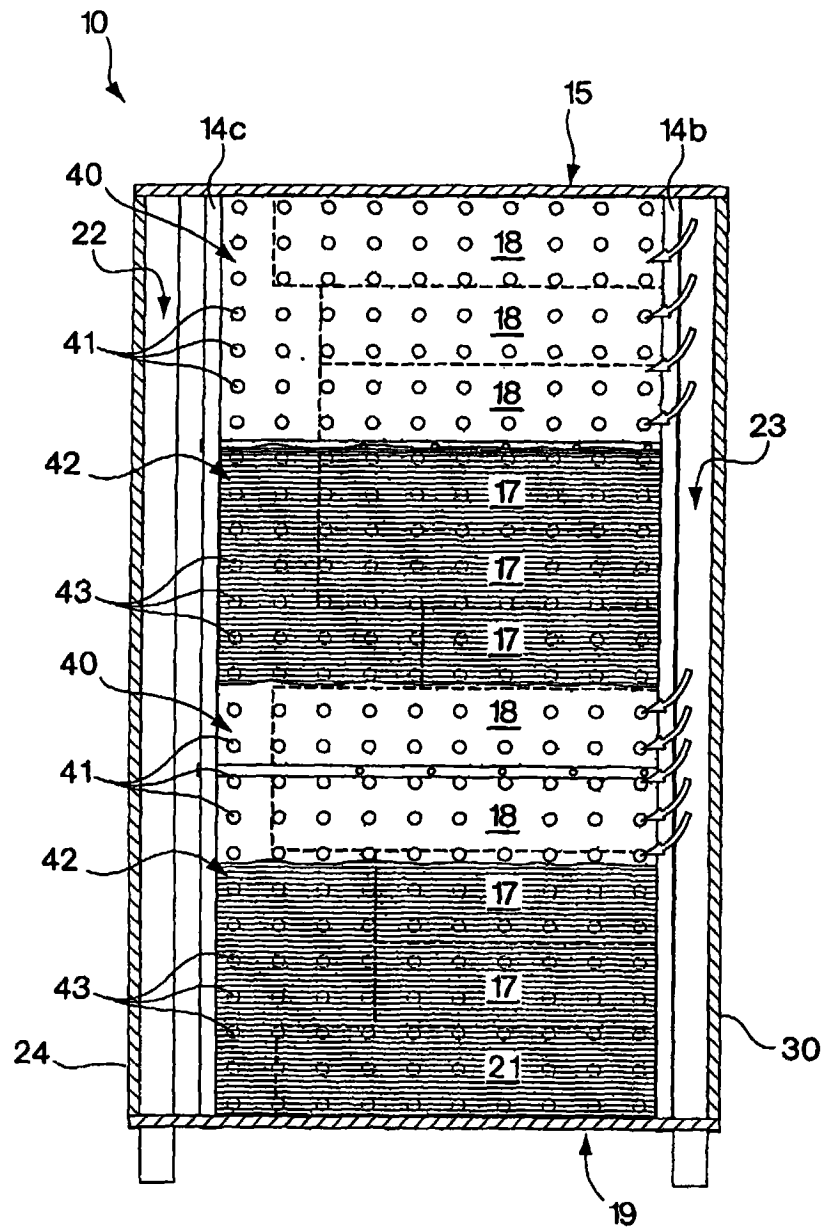


图 8A



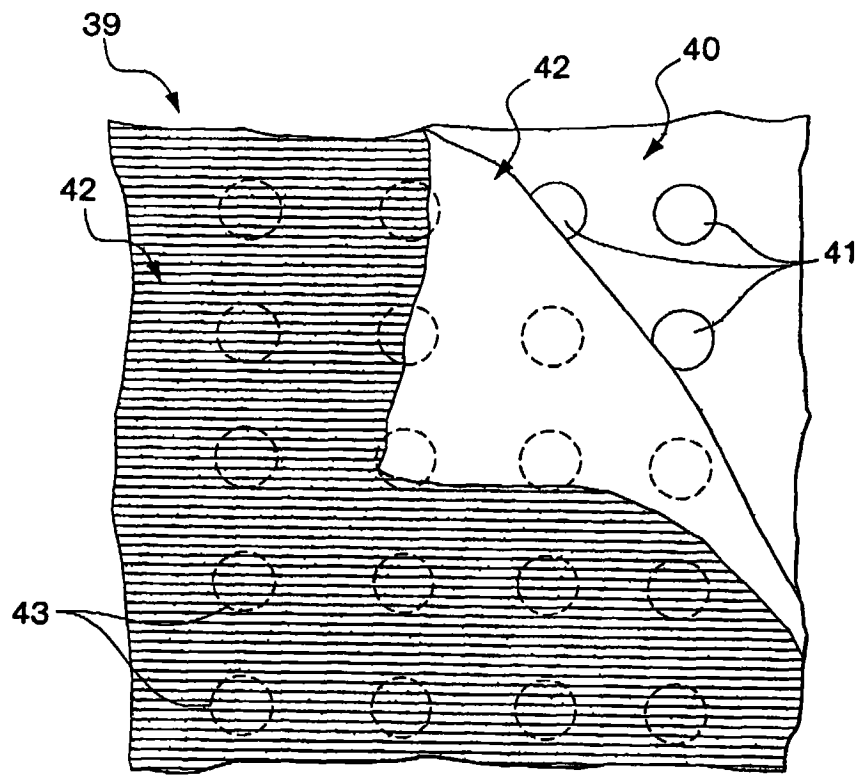


图 8B

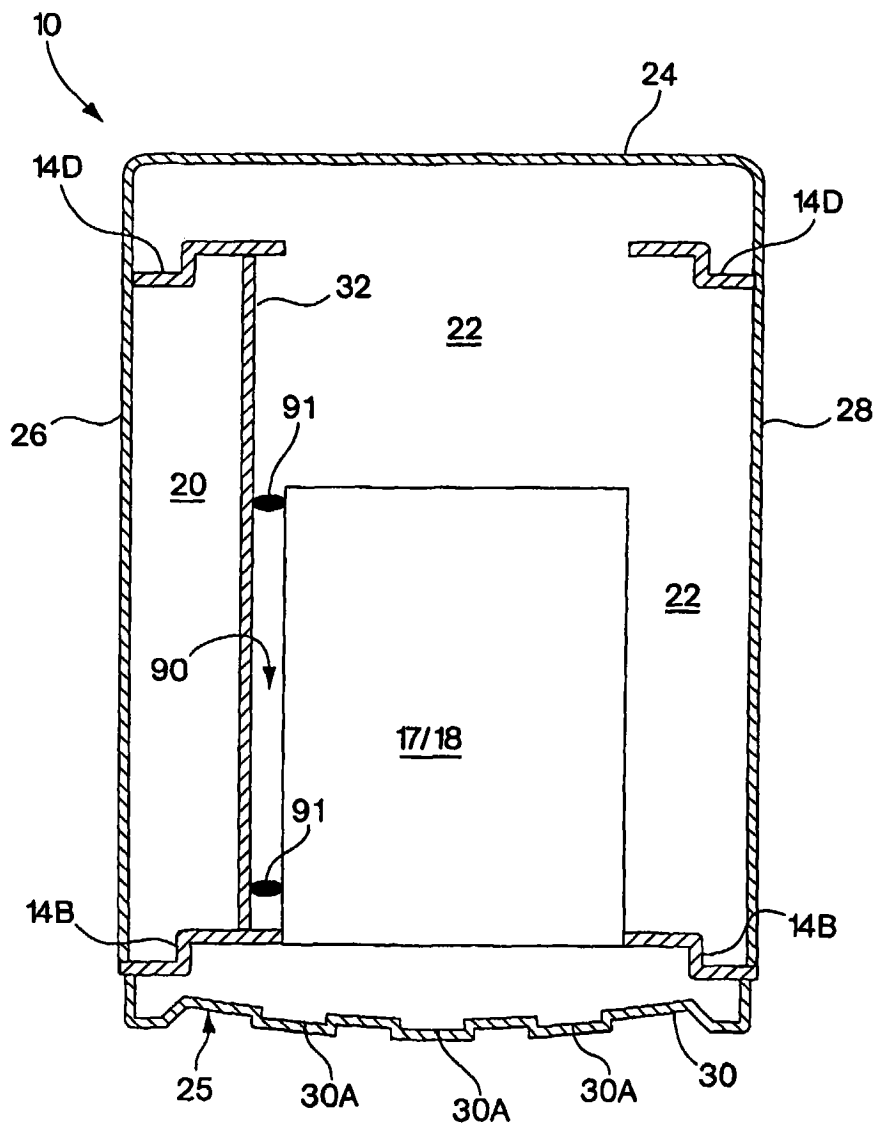


图 8C

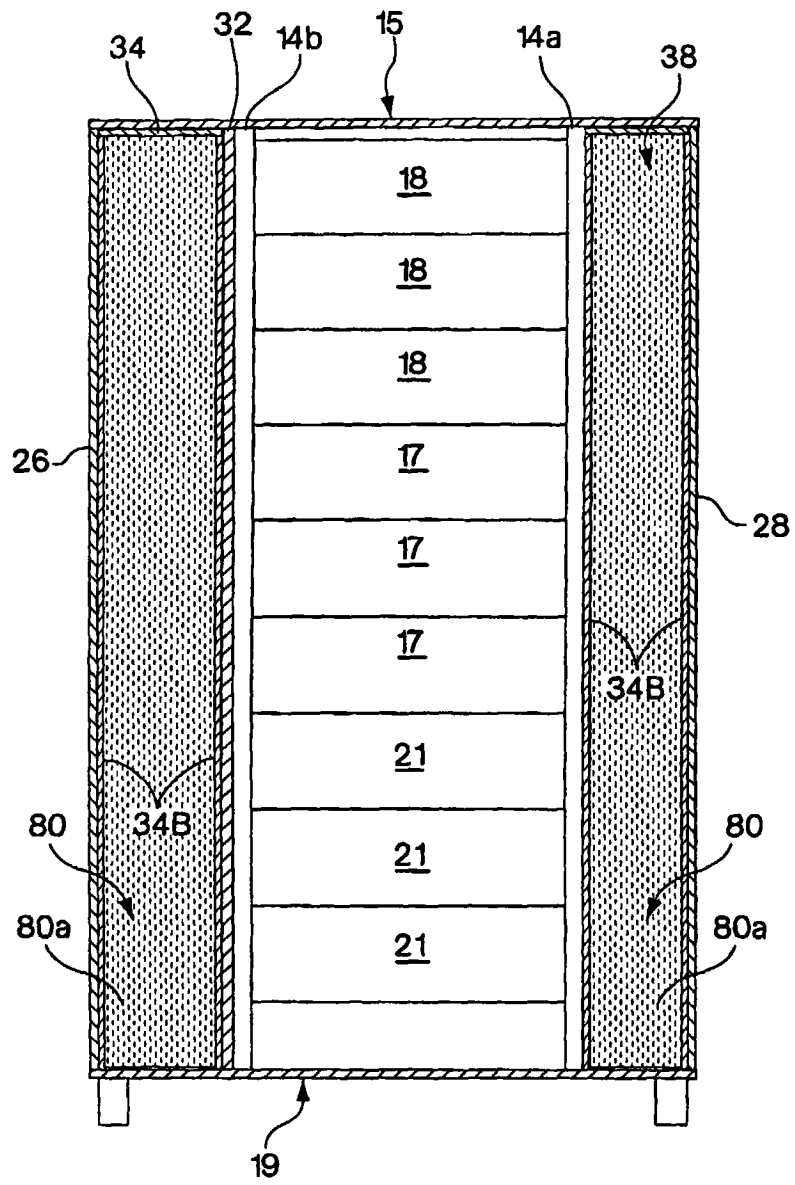


图 9

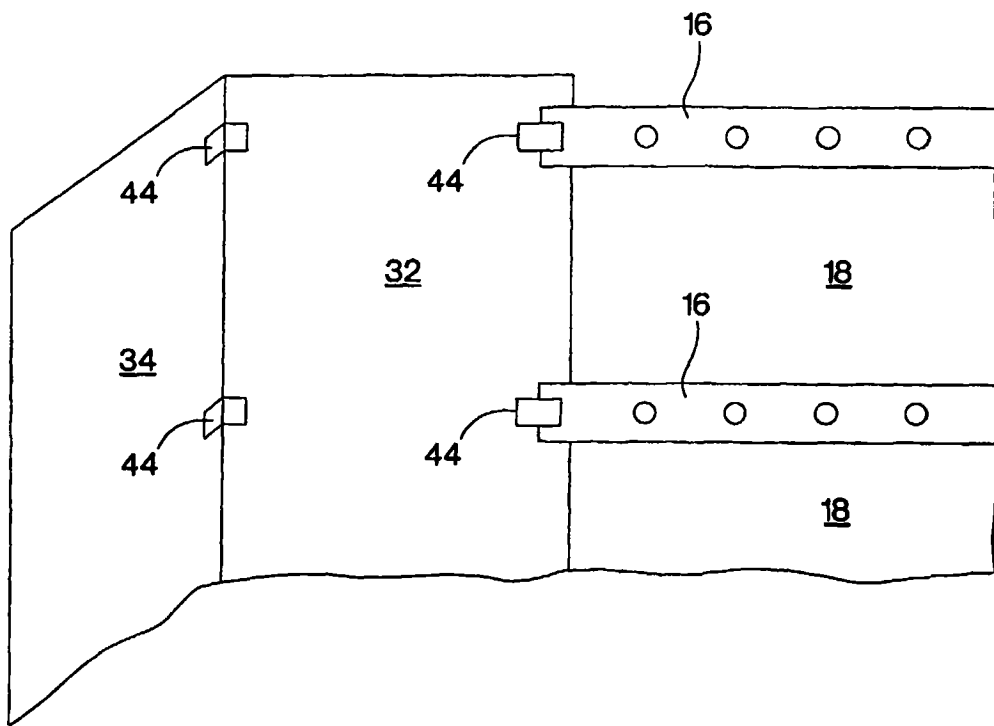


图 10A

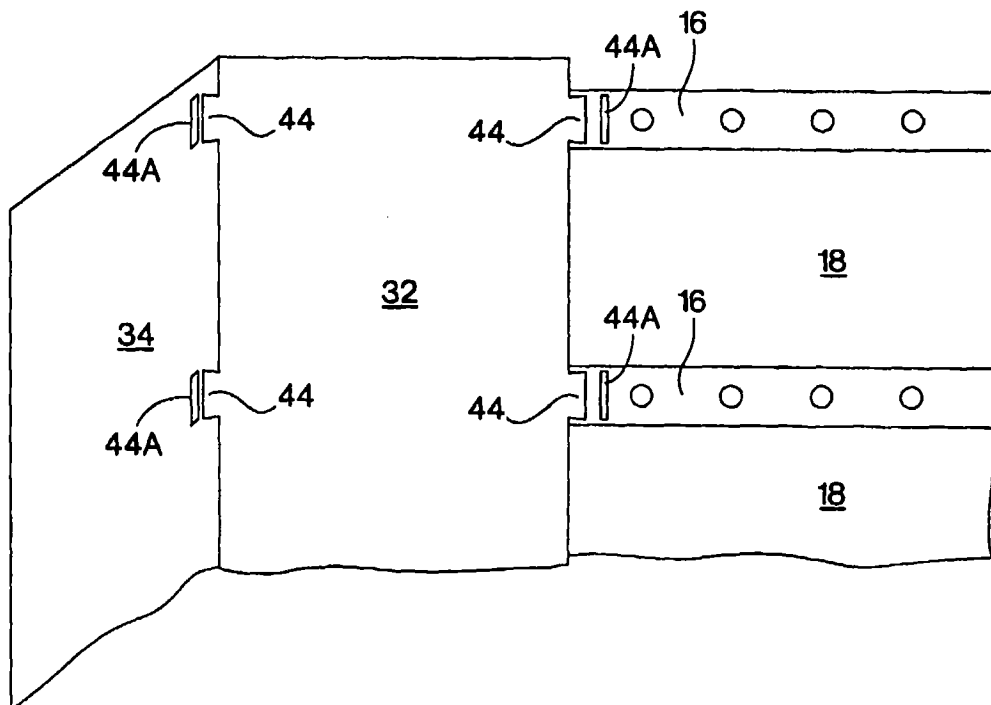


图 10B

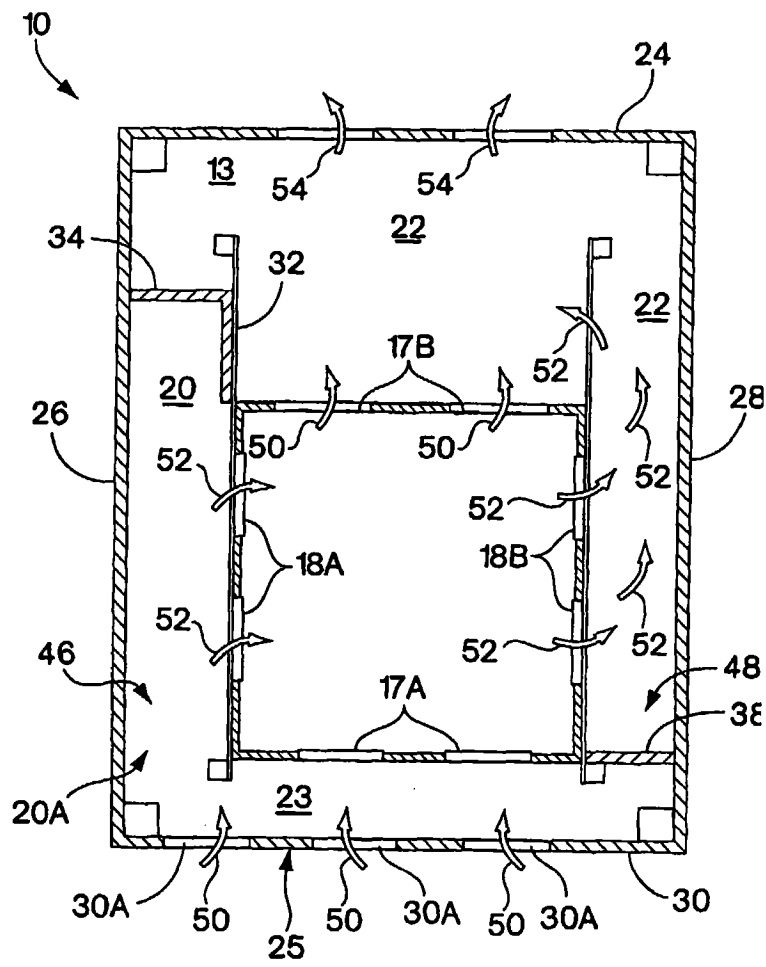


图 11

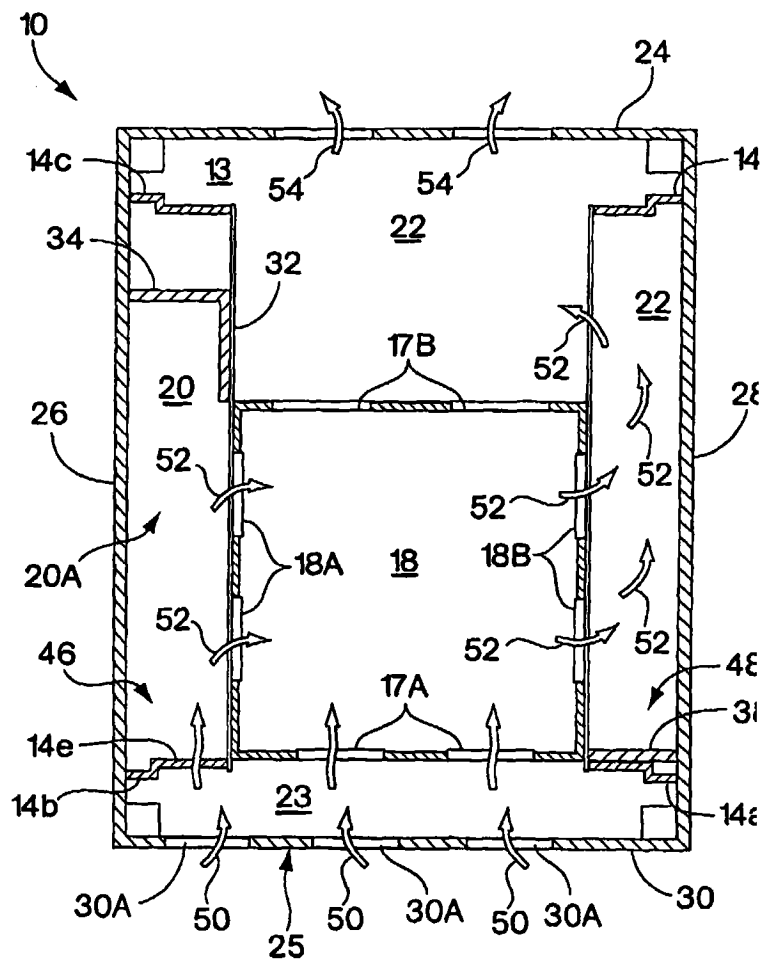


图 12



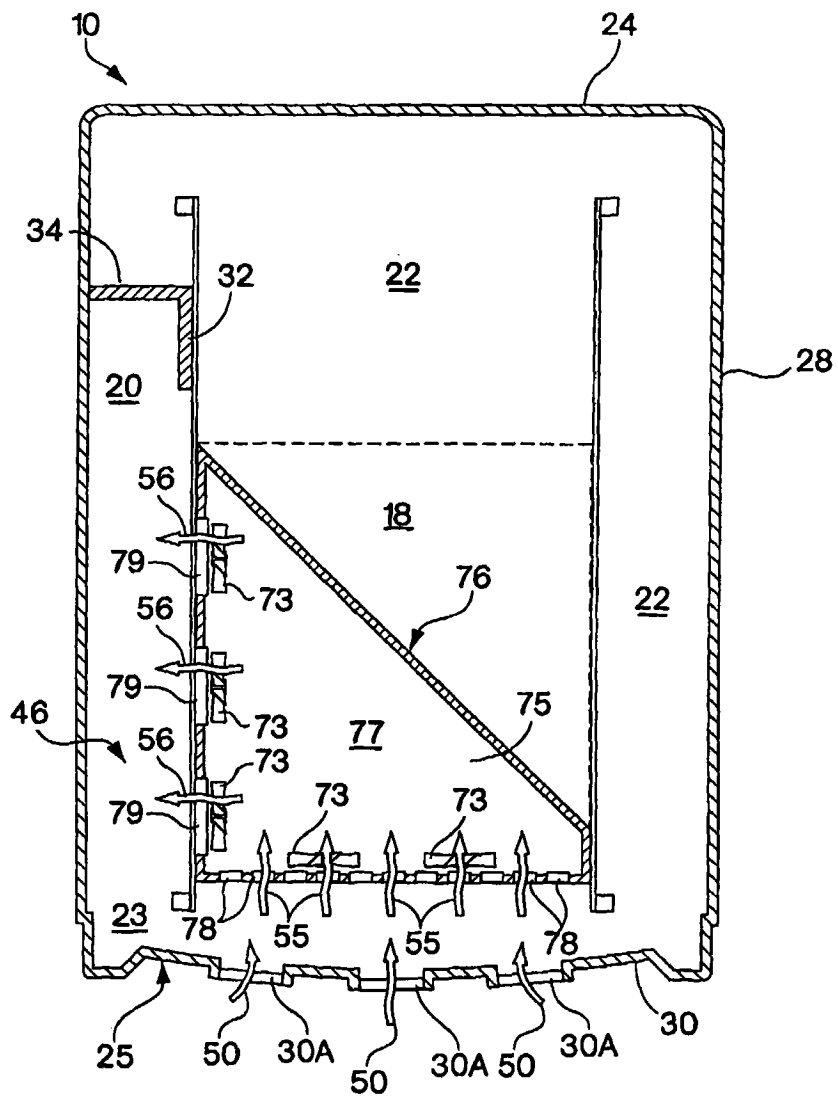


图 14A



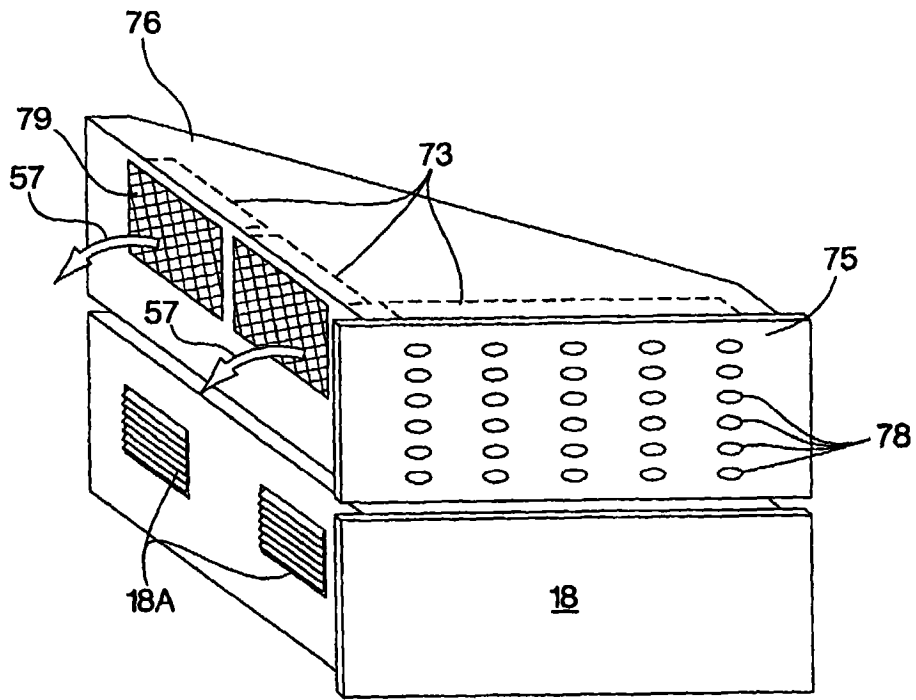


图 14B



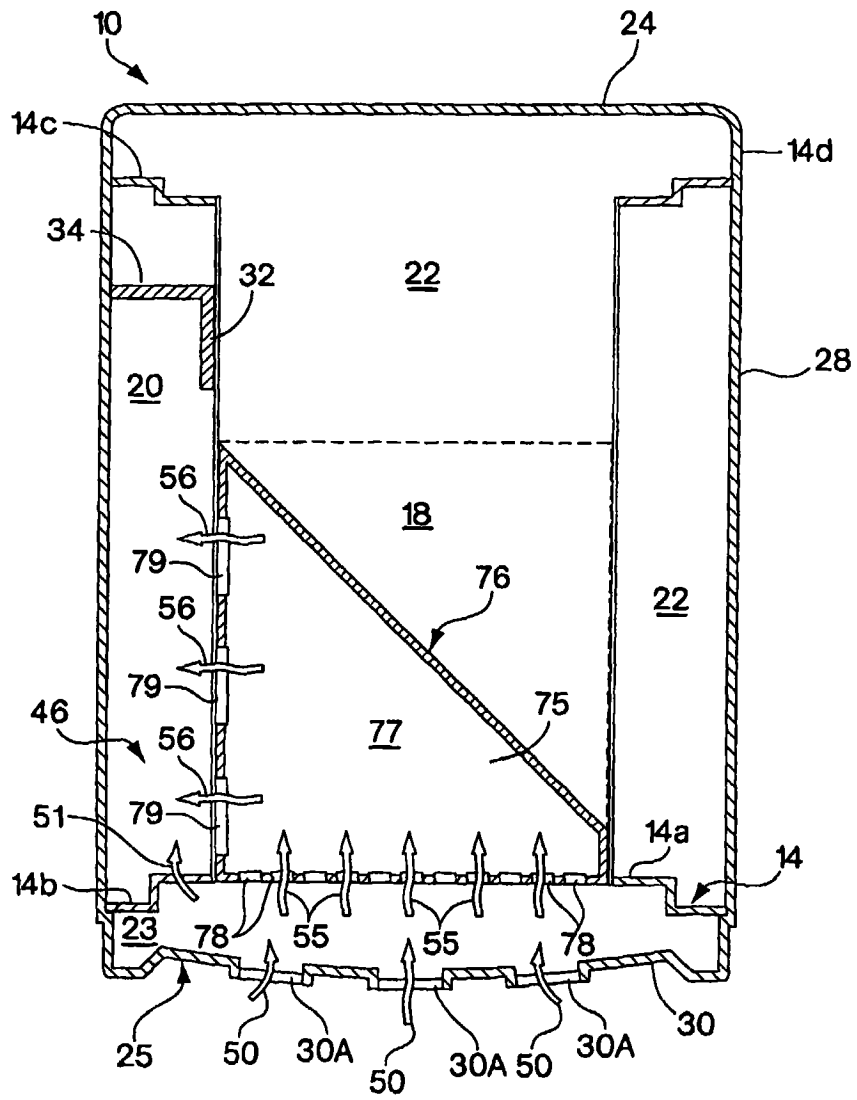


图 15A

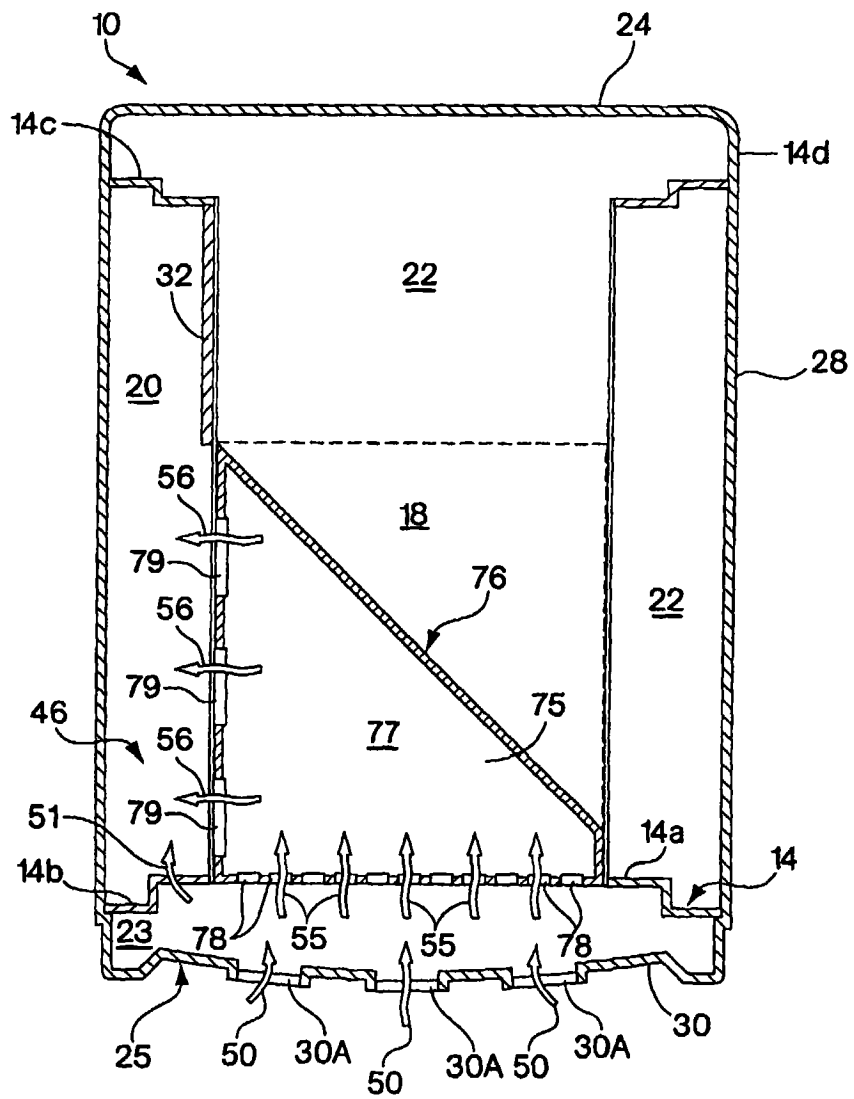


图 15B

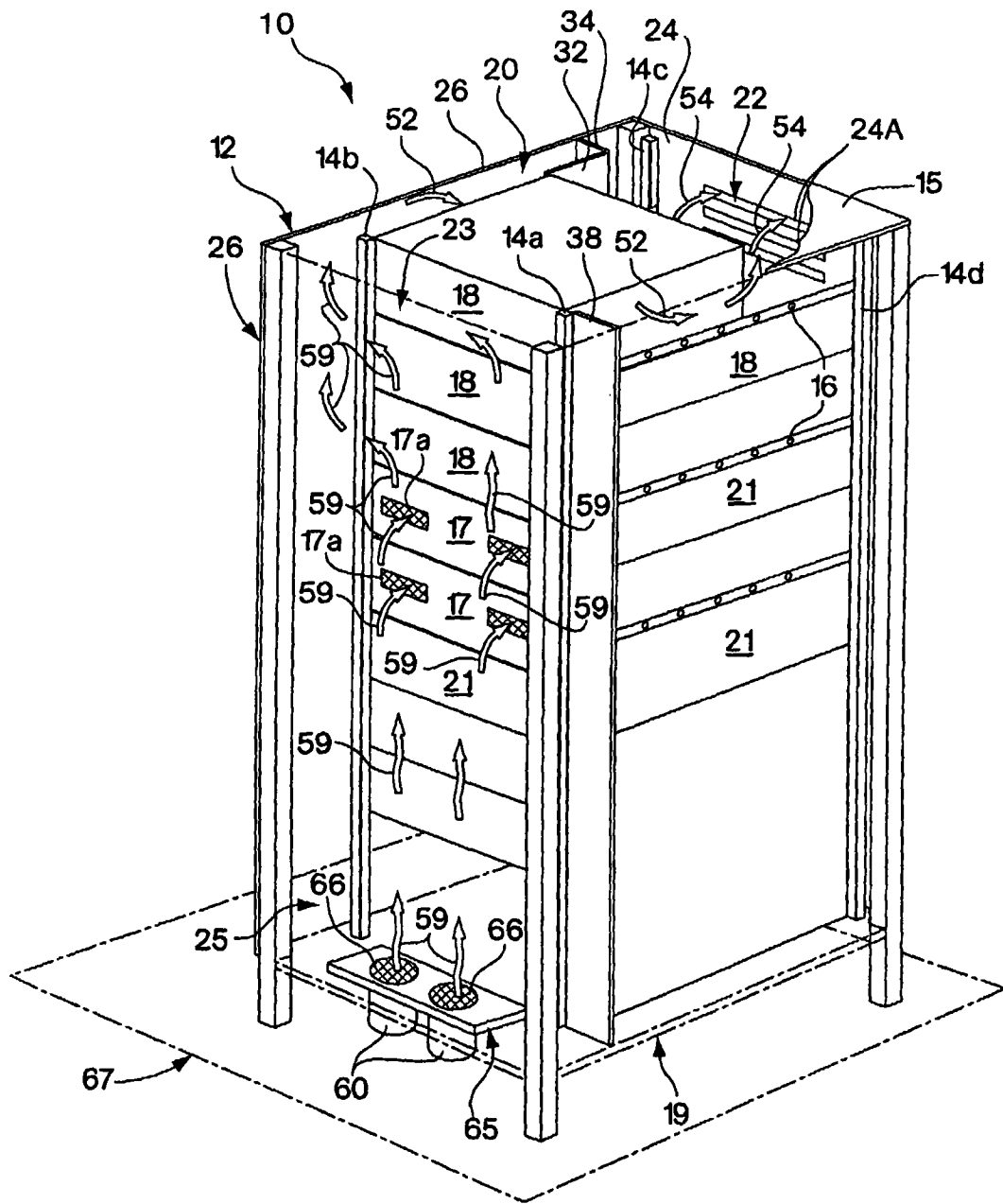


图 16

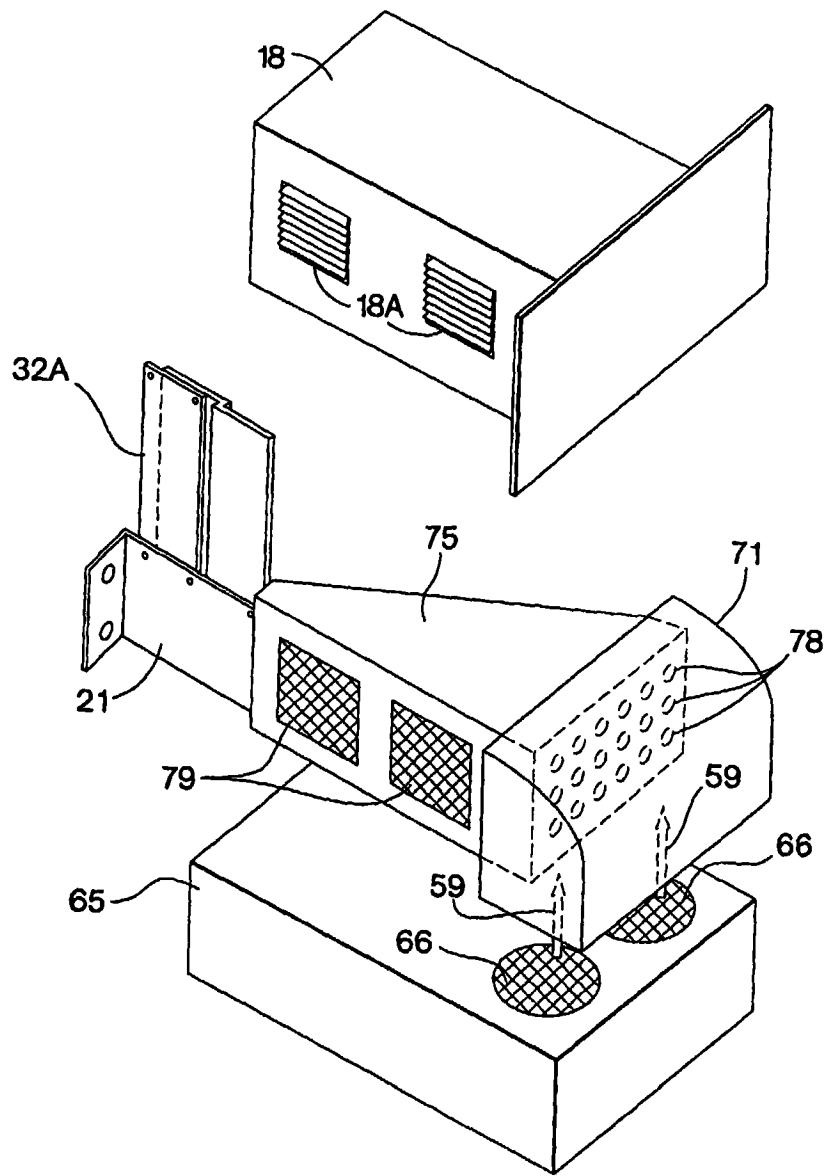


图 17