

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G06F 1/18 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02815847.4

[45] 授权公告日 2006年6月14日

[11] 授权公告号 CN 1259607C

[22] 申请日 2002.6.13 [21] 申请号 02815847.4

[30] 优先权

[32] 2001.6.13 [33] US [31] 09/880,403

[86] 国际申请 PCT/US2002/018930 2002.6.13

[87] 国际公布 WO2002/101573 英 2002.12.19

[85] 进入国家阶段日期 2004.2.13

[71] 专利权人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 戴维·博顿

审查员 王学睿

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有  
限责任公司

代理人 王 怡

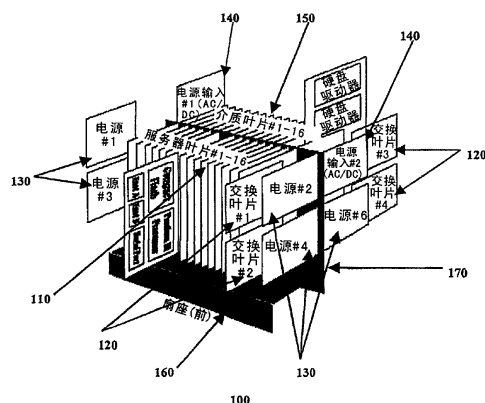
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 6 页

## [54] 发明名称

模块化服务器体系结构

## [57] 摘要

本发明公开了一种模块化服务器系统，其包括中间平面，在该中间平面上具有系统管理总线和多个叶片接口。这些叶片接口相互电连通。服务器叶片可去除地可连接于中间平面上的多个叶片接口之一。该服务器叶片具有与中间平面的系统管理总线相互电连通的服务器叶片系统管理总线，以及与网络相连的网络接口。介质叶片可去除地可连接于中间平面上的多个叶片接口之一，并且该介质叶片具有至少一个存储介质设备。



1. 一种模块化服务器系统，包括：  
中间平面，在该中间平面上具有系统管理总线和多个叶片接口，其中，所述叶片接口相互电连通；  
服务器叶片，其插入所述中间平面上的所述多个叶片接口之一，所述服务器叶片具有与所述中间平面的所述系统管理总线电连通的服务器叶片系统管理总线，以监控所述中间平面和所述中间平面上所容纳的、耦合到所述叶片接口的一个或多个叶片，还具有与网络相连的网络接口；和  
10 介质叶片，其插入所述中间平面上的所述多个叶片接口之一，所述介质叶片至少具有一个媒体设备。
2. 如权利要求 1 所述的模块化服务器系统，还包括电源模块，该电源模块插入所述中间平面，以向所述模块化服务器系统供电。
3. 如权利要求 1 所述的模块化服务器系统，还包括冷却扇模块，该冷却扇模块耦合于所述模块化服务器系统，以冷却所述模块化服务器系统。
- 15 4. 如权利要求 1 所述的模块化服务器系统，还包括至少一个交换叶片，其插入所述中间平面，以适于执行网络交换。
5. 如权利要求 1 所述的模块化服务器系统，其中，所述中间平面具有 CompactPCI 外形参数。
- 20 6. 如权利要求 1 所述的模块化服务器系统，还包括框架，用于容纳所述中间平面、所述服务器叶片和所述介质叶片。
7. 如权利要求 1 所述的模块化服务器系统，其中，所述服务器叶片和所述介质叶片都适于被热交换。
8. 如权利要求 1 所述的模块化服务器系统，其中，所述服务器叶片和  
25 所述介质叶片组合起来形成单独的服务器系统。
9. 如权利要求 1 所述的模块化服务器系统，其中，所述网络接口是以太网连接器插口。
10. 如权利要求 1 所述的模块化服务器系统，其中，所述媒体设备是从以下组中选出的，该组包括存储介质设备、图形处理设备、音频处理设

备和流媒体处理设备。

11. 如权利要求 1 所述的模块化服务器系统，还包括：

所述中间平面具有第一侧面和第二侧面，并且所述多个叶片接口位于所述第一侧面和第二侧面上；

5       多个服务器叶片，其中每一个都插入所述中间平面的所述第一侧面上的多个叶片接口之一；

多个介质叶片，其中每一个都插入所述中间平面的所述第二侧面上的多个叶片接口之一，所述介质叶片中的每一个都具有至少一个存储介质设备；

10       电源模块，其插入所述中间平面，以向所述模块化服务器系统供电；

冷却扇模块，其耦合于所述模块化服务器系统，以冷却所述模块化服务器系统；和

框架，其用于容纳所述中间平面、所述服务器叶片、所述介质叶片、所述电源模块和所述冷却扇模块。

15       12. 如权利要求 11 所述的模块化服务器系统，还包括至少一个交换叶片，其插入所述中间平面，以适于在安装于所述系统中的任意数量的服务器叶片之间执行网络交换。

13. 如权利要求 11 所述的模块化服务器系统，其中，所述中间平面具有 CompactPCI 外形参数。

20       14. 如权利要求 11 所述的模块化服务器系统，其中，所述存储介质设备是硬盘驱动器。

15. 如权利要求 11 所述的模块化服务器系统，其中，所述服务器叶片和所述介质叶片都适于被热交换。

25       16. 如权利要求 11 所述的模块化服务器系统，其中，所述服务器叶片中的至少一个和所述介质叶片中的至少一个组合起来形成单独的服务器系统。

17. 如权利要求 11 所述的模块化服务器系统，其中，所述网络接口是以太网连接器插口。

18. 如权利要求 1 所述的模块化服务器系统，还包括：

所述中间平面具有第一侧面和第二侧面，并且所述多个叶片接口位于所述第一侧面和第二侧面上；

所述服务器叶片插入所述中间平面的所述第一侧面上的多个叶片接口之一；

5 所述介质叶片插入所述中间平面的所述第二侧面上的多个叶片接口之一；

第二服务器叶片，其插入所述中间平面的所述第一侧面上的多个叶片接口之一，所述第二服务器叶片具有与所述中间平面的所述系统管理总线相互电连通的第二服务器叶片系统管理总线，以及与所述网络相连的第二网络接口；

10

第二介质叶片，其插入所述中间平面的所述第二侧面上的多个叶片接口之一，所述第二介质叶片具有至少一个第二存储介质设备；

电源模块，其插入所述中间平面，以向所述模块化服务器系统供电；

15 冷却扇模块，其耦合于所述模块化服务器系统，以冷却所述模块化服务器系统；和

框架，其用于容纳所述中间平面、所述服务器叶片、所述介质叶片、所述第二服务器叶片、所述第二介质叶片、所述电源模块和所述冷却扇模块，其中，所述服务器叶片、所述介质叶片、所述第二服务器叶片、所述第二介质叶片共享来自所述电源模块的功率，并且共享来自所述冷却扇模块的冷却。

20

19. 如权利要求 18 所述的模块化服务器系统，还包括至少两个交换叶片，所述交换叶片中的每一个都插入所述中间平面，以适于执行网络交换。

20. 如权利要求 18 所述的模块化服务器系统，其中，所述中间平面具有 CompactPCI 外形参数。

25

21. 如权利要求 18 所述的模块化服务器系统，其中，所述存储介质设备和所述第二存储介质设备是硬盘驱动器。

22. 如权利要求 18 所述的模块化服务器系统，其中，所述服务器叶片、所述介质叶片、所述第二服务器叶片和所述第二介质叶片都适于被热

交换。

23. 如权利要求 18 所述的模块化服务器系统，其中，所述服务器叶片和所述介质叶片组合起来形成单独的服务器系统。

24. 如权利要求 18 所述的模块化服务器系统，其中，所述第二服务器叶片和所述第二介质叶片组合起来形成单独的服务器系统。

25. 如权利要求 18 所述的模块化服务器系统，其中，所述服务器叶片、所述第二服务器叶片和所述介质叶片组合起来形成两个单独的服务器系统。

26. 如权利要求 18 所述的模块化服务器系统，其中，所述服务器叶片、所述介质叶片和所述第二介质叶片组合起来形成单独的服务器系统。

27. 如权利要求 18 所述的模块化服务器系统，其中，所述网络接口和所述第二网络接口是以太网连接器插口。

## 模块化服务器体系结构

- 5           本申请在 35 U.S.C.第 119 条(e)下要求 2001 年 4 月 30 日提交的美国临时专利申请 No.[律师案卷号 No. 81674-280175]的优先权。

### 技术领域

- 10           本发明一般涉及计算机服务器系统。更具体地说，本发明涉及具有模块化体系结构的计算机服务器系统。

### 背景技术

- 15           今天的消费者面对着日益增多的因特网应用，工商业正投入到电子商务的洪流中以充分利用这种增长。因特网协议（IP）服务对于虚拟主机（Web hosting）的显著增长而言是关键因素。虚拟主机接着又带动了对骨干网所提供的带宽的使用。对于那些拥有骨干网的人而言，所关注的问题是出售带宽——在固定的时间内可以传送的数据量。如今，这种基础设施的营建商们控制着因特网的增长。而基础设施的核心是服务器，它们是 IP 服务的推动力。

- 20           建立并运行与因特网骨干网相接口的数据中心的那些人努力提供安全、受控并可靠的环境，在这个环境中容纳他们与因特网带宽一同出售的 IP 服务，从而实现赢利最大化。但是，骨干网的供应商们也成为了数据中心的运行商（operator），因为他们已经认识到，数据中心卖出了更多的 IP 服务，并因此从他们网络带宽的销售中获得了更多的收入。

- 25           下一代的应用服务供应商（ASP）们正在写应用程序来提供更多的 IP 服务。到目前为止，电子邮件是销售 ASP 服务包的第一名。无线因特网的增长和别的革新技术将进一步增加这些服务。就 ASP 而言，其 IP 服务是创收点。数据中心为 ASP 的 IP 服务提供主机，而在有的地方，骨干网供应商正在向数据中心运行商出售带宽。

创收要依赖于因特网数据中心及其整个基础设施。建立并运行因特网数据中心的成本是非常高的。今天所建造的可容纳 10,000 个服务器的数据中心将花掉高达 1.5 亿美元用于修建和设备配套。这些设施是这个星球上最昂贵的房地产。为了保证数据中心一年 365 天，一周 7 天 24 小时的平稳运行，还需要增加一些运行资源。因此，如果这些数据中心内的服务器是 IP 服务的动力引擎，那么非常清楚的是，每个数据中心都需要数千个真正优良的、“象防弹背心一样可靠的”引擎来增加创收，并帮助控制基础设施的成本。

安装在因特网数据中心内的服务器一般要使用比它们执行任务所实际需要的更多的物理空间和更大的功率。通常使用逊于最优质量的组件来构建这些服务器系统。很多服务器系统相对于所安装的、数量范围从几百到几千的众多单元来说可靠性较差，所以需要很高的维护和运行成本。随着今天房地产成本的飞速增长，有效率地使用服务器系统可用的地面空间是数据中心的一项重要考虑因素。此外，要部署和修理服务器系统一般是非常麻烦和费时的，与部署和修理服务器所花费的时间相关联的成本也会对数据中心运行商的成本底线产生不小的影响。

因此，需要一种精简、高密度、可快速部署、具有高可用性的服务器系统，其具有简化的管理和可服务性（serviceability），以及不受限的可扩展性（scalability）。这种服务器系统将为数据中心运行商提供更多的收入、卓越的性能和成本节约。

### 发明内容

为解决上述问题，本发明提供了一种模块化服务器系统，其包括：中间平面，在该中间平面上具有系统管理总线和多个叶片接口，其中，所述叶片接口相互电连通；服务器叶片，其插入所述中间平面上的所述多个叶片接口之一，所述服务器叶片具有与所述中间平面的所述系统管理总线电连通的服务器叶片系统管理总线，以监控所述中间平面和所述中间平面上所容纳的、耦合到所述叶片接口的一个或多个叶片，还具有与网络相连的网络接口；和介质叶片，其插入所述中间平面上的所述多个叶片接口之

一，所述介质叶片至少具有一个媒体设备。

#### 附图说明

图 1 图示了根据本发明一个实施例的模块化服务器系统；

5 图 2 图示了根据本发明一个实施例的模块化服务器系统的第一侧视图；

图 3 图示了根据本发明一个实施例的模块化服务器系统的第二侧视图；

图 4 图示了根据本发明另一个实施例的模块化服务器系统的立体图；

10 图 5 图示了根据本发明一个实施例的服务器叶片（blade）；以及

图 6 图示了根据本发明一个实施例，通过中间平面（midplane）与服务  
器叶片相连接的介质叶片。

### 具体实施方式

5 图 1 图示了根据本发明一个实施例的模块化服务器系统。模块化服  
器系统 100 被提供给需要具有运营商级（carrier-class）可用性、可靠性和  
可扩展性的服务器解决方案的虚拟主机和 ASP。运营商级系统具有比企业  
级系统要求更高的特性，例如“高可用性”（HA）、高可依赖性和冗余  
10 度。运营商级系统一般使用在重要的商业应用中，包括电信和数据通信，  
其中的系统运行时间（up-time）是至关重要的。在电信领域，高可用性服  
务器就是实现了 99.999%运行时间的冗余服务器，通常称为“五个九”。

位于模块化服务器系统 100 中心的是中间平面 170，它可以是 PC 式的  
电路板，具有多个叶片接口 420（参见图 4），所述中间平面为与其相连  
的所有模块提供了公共互连。叶片接口 420 相互之间，以及与中间平面  
15 170 的系统管理总线（下面讨论）之间电连通。中间平面 170 优选地是基  
于 CompactPCI（精简 PCI）外形参数（CompactPCI 标准，PICMG 2.0，版  
本 2.1，由 PCI（外围元件互连）工业化计算机厂商组(PICMG)制订）的，  
其中，叶片接口 420 是 CompactPCI 槽或连接器。CompactPCI 使用由  
“Versa Module Europa”（VME）总线所普及的 Eurocard 外形参数，其具  
20 有标准的 Eurocard 尺寸和高密度的 2mm 针孔连接器。在图 1 所示的模块  
化服务器系统 100 中，可以支持多达 16 个独立的服务器叶片 110，以及多  
达 16 个介质叶片 150。但是，也可以支持任何其它数量的服务器叶片 110  
和介质叶片 150。叶片一般是具有中央处理器单元（CPU）的主板或单板  
计算机（SBC）。虽然每个服务器叶片 110 最好具有对应的介质叶片  
25 150，但这不是必需的，因为多个服务器叶片 110 可以共享单个介质叶片  
150，反之亦然。通过使用中间平面 170，网络（例如局域网）就成为了叶  
片 110、150 之间的主要互连。服务器叶片 110 和介质叶片 150 将在下面做  
详细讨论。

图 1 所示的模块化服务器系统 100 也适于支持多达 4 个交换叶片

120, 用于支持完全的系统网络(例如, 以太网)交换和 N+1 冗余度。在本发明的一个实施例中, 交换叶片 120 有 20 个 10/100 Base-T 的自动协商 (auto-negotiating) 端口, 并支持 4,096 个媒体访问控制器 (MAC) 地址。优选地, 在这 20 个端口中, 将其中 16 个端口分配给一个来自系统 5 100 的(如图 1 中例子所图示的, 与所有 16 个服务器叶片 110 相连的)中间平面 170 的以太网通道, 剩余的 4 个端口可通过 RJ-45 (以太网) 连接器进行访问, 所述 RJ-45 连接器例如是在交换叶片 120 的面板上。但是, 依赖于模块化服务器系统 100 所支持的服务器叶片 110 的数量, 可以适用其它配置。数据分组优选地在交换叶片 120 中进行缓存, 使得在任何通道 10 中都不发生以太网冲突, 并且完全受控的第 3/4 层交换可以提供服务质量 (QoS) 控制, 同时所有情形下, 推荐一种具有充足带宽的非阻塞交换结构来防止分组丢失。

根据本发明的一个实施例, 对于全功能模块化服务器系统 100 使用两个交换叶片 120, 为了高可用性冗余度, 还可以增加其它的交换叶片 15 120。例如, 在带有四个交换叶片 120 的系统 100 中, 可以将其中一个交换叶片分配给以太网通道 A, 用于系统管理流量, 将另一个分配给通道 B 用于万维网 (Web) 流量, 同时可以将剩余的两个放入等待 (standby) 模式, 用于硬件和/或软件的故障恢复 (fail-over) 能力。

在图 1 所示的模块化服务器系统 100 中, 多达 6 个负载共享电源 130 20 (图 1 中未示出电源#5) 可以与中间平面 170 相连, 以向服务器系统 100 的多个模块供电。这些电源 130 (例如, 150W 电源) 也可以提供 N+1 冗余度。多达两个电源 (AC/DC) 输入 140 可以与中间平面 170 相连, 以向模块化服务器系统 100 提供输入功率。可以使用带有冷却扇的可去除扇座 160 (也参见图 2) 在模块化服务器系统 100 内提供冷却空气流, 以冷却其中 25 中的模块。根据本发明的一个实施例, 所述可去除扇座 160 可以包括多达 6 个扇以获得 N+1 冗余度。模块化服务器系统 100 的电源 130 和冷却扇 160 可以由模块化服务器系统 100 内的服务器叶片 110 和介质叶片 150 共享 (即, 每个服务器叶片 110 或介质叶片 150 不需要有自己的电源或冷却扇)。电源 130 和冷却扇 160 的共享提供了对模块化服务器系统 100 内资

源的更有效使用，并最小化了空间。

图 2 图示了根据本发明一个实施例的模块化服务器系统的第一侧视图。根据本发明的实施例，模块化服务器系统 100 在其第一侧面上可以容纳多达 16 个服务器叶片 110。在模块化服务器系统 100 的第一侧面上可以容纳两个交换叶片 120，例如 20 端口的以太网交换机。在模块化服务器系统 100 的第一侧面上还可以容纳多达 4 个电源 130。还可以在模块化服务器系统 100 的第一侧面上安装及去除可去除扇座 160。模块化服务器系统 100 上的安装法兰 210 考虑到了前、中或后架的安装。

图 3 图示了根据本发明一个实施例的模块化服务器系统的第二侧视图。根据本发明的实施例，模块化服务器系统 100 在其第二侧面上可以容纳多达 16 个介质叶片 150。在模块化服务器系统 100 的第二侧面上还可以容纳两个交换叶片 120。在模块化服务器系统 100 的第二侧面上还可以容纳多达 2 个电源 130 和 2 个电源输入 140。在第二侧面上还可以提供模块化服务器系统 100 的电源开关 310。还可以在模块化服务器系统 100 的第二侧面上安装及去除后部可去除扇座 320。虽然服务器叶片 110 和介质叶片 150 优选地在相反的两个侧面上与中间平面 170 相连，但这并非必要。可以将中间平面 170 配置成使得服务器叶片 110 和介质叶片 150 可在同一面上与中间平面 170 相连。

图 4 图示了根据本发明另一个实施例的模块化服务器系统的立体图。图 4 中的模块化服务器系统 400 适于容纳多达 4 个服务器叶片 410 和多达 4 个介质叶片 450。可以提供一个框架 440 来包容模块化服务器系统 400。中间平面 470 向与其连接的所有模块提供公共互连，这些模块包括服务器叶片 410 和介质叶片 450。根据图 4 的实施例，模块化服务器系统 400 可以容纳多达 3 个电源 430。还提供了冷却扇系统 460 来向服务器系统 400 的模块提供冷却空气流。根据本发明的实施例，与中间平面 470 相连的服务器叶片 410 可以包括 500MHz 的 Intel Pentium III 处理器 480、256KB 的内置 (on-die) L2 高速缓存、和 256MB 的纠错编码 (ECC) 同步动态随机访问存储器 (SDRAM) 490。但是，可以使用任何适合的中央处理单元 (CPU) 和存储器设备。当服务器叶片 410 和介质叶片 450 被安装并配置

在模块化服务器系统 400 中后，它们使用可用的操作系统，例如微软视窗 NT Server 4.0（服务包 6a），象任何其它的服务器系统一样运行。

图 5 图示了根据本发明一个实施例的服务器叶片。优选地，服务器叶片 500 是电信式的 CPU 电路板，其设计为服务器系统 100 的模块化组件（参见图 1）。当服务器叶片 500 与介质叶片 150 配成一对时，两者的组合将成为模块化服务器系统 100 内的独立服务器，因此模块化服务器系统 100 本身可以容下多个独立服务器。根据本发明的实施例，服务器叶片 500 是根据 CompactPCI 外形参数而设计的。CompactPCI 外形参数是一种为服务器叶片 500 提供了稳定耐用、模块化、高性能平台的工业标准。然而，也可以使用任何适当的接口标准。CompactPCI 外形参数还在模块化服务器系统 100 的多服务器环境下实现了“热交换（hot swap）”功能，意味着在不切断整个系统电源的情况下，服务器叶片 500 是可更换的（从模块化服务器系统 100 中去除或安装到模块化服务器系统 100 中）（CompactPCI 热交换规范，PICMG 2.1，版本 1.0，由 PCI（外围元件互连）工业化计算机厂商组(PICMG)制订）。热交换允许用更快的平均修理时间（MTTR）来修理模块化服务器系统 100 内损坏的组件或模块，例如现场可更换单元（象服务器叶片 110、介质叶片 150、电源 130 和扇座 160）。

服务器叶片 500 示例性地包括 CPU 516，例如 Intel Pentium III 处理器移动模块。Pentium III 处理器模块包含满足处理器独特电压需求的电源、温度传感器、系统存储器（L2 高速缓存）和桥接所述处理器与标准系统总线所需的核心逻辑。在本发明的实施例中，服务器叶片 500 包括系统管理总线，其与中间平面的系统管理总线相互连通，用于访问系统范围的监控和报警功能。系统管理总线使得服务器叶片 500（例如，可以将一个服务器叶片 500 指定为使用服务器系统管理软件的活动管理器（Active Manager））与中间平面 170 系统管理总线相互连通，以监控中间平面 170 以及与之相连的模块（例如，服务器叶片 110、介质叶片 150），从而监视板上工作电压和温度，并可被进一步配置为如果超过了阈值则“触发（trip）”报警。

图 5 的例子中所图示的服务器叶片 500 还包括一对网络接口 506、507。根据图 5 中的实施例，提供了双以太网端口 506、507。以太网接口 506、507 可以使用 Ethernet Express Pro 100 兼容的 Intel 82559 快速以太网多功能 PCI 控制器。82559 控制器包括组合成单元件解决方案的媒体访问  
5 控制器（MAC）和物理层（PHY）接口。网络接口 506、507 可以是服务器叶片 500 的面板上的 RJ-45 连接器，并且所述面板还可以包括状态 LED 504 用于指示每个通道的状态。

半导体存储器 510 优选地被服务器叶片 500 用作本地内存，例如 SDRAM 双列直插内存模块（DIMM）。优选地，所使用的 SDRAM 是纠  
10 错编码（ECC）的，其校正单比特差错，并向操作系统报告多个比特差错。服务器叶片 500 还可以提供板上闪存 512，用于存储系统的基本输入/输出系统（BIOS），并用作固态硬盘。为此用途，还可以提供带后备电池的静态随机访问存储器（SRAM）。

服务器叶片 500 优选地包括中断控制器 526，例如 8259 式控制器，其  
15 为电平触发和边沿触发的输入、单个输入屏蔽、以及固定和轮转优先权提供支持。还可以提供按压式复位/取消（reset/abort）按钮 503，以允许用户复位服务器叶片 500。键盘/鼠标连接器 501 允许用户将键盘或鼠标与服务器叶片 500 相连以与之交互。可选地，可以提供视频输出插头 505，例如 VGA（视频图形阵列）连接器，以允许和监视器相连用于视频输出。还可  
20 以提供通用串行总线（USB）508 连接器，以允许服务器叶片 500 根据需  
要和其它设备（例如，便携式光盘驱动器、硬盘驱动器等）相连接。

服务器叶片 500 在前面板上可以包括串行端口 502，例如 16C550 PC  
兼容的串行端口。在服务器叶片 500 上优选地提供带有电池电源 532 的实  
时时钟 534 以执行计时功能，例如报警、可屏蔽的周期性中断和记日历。  
25 可选地可提供看门狗定时器 528 以监视系统操作，并可编程用于多个超时  
（timeout）周期。优选地，使用一个两阶段看门狗定时器，即，在它生成  
复位请求之前可以允许它产生一个不可屏蔽中断（NMI）。因此，如果在  
已编程时间周期内未能选通（strobe）看门狗定时器，则可能导致 NMI 或  
复位请求，或者同时导致以上两者。如果看门狗定时器引发了复位事件，

则设置寄存器。只有在开电源时才清零这个看门狗定时器，使得系统软件在重新引导时可采取适当的动作。在服务器叶片 500 中可以提供输入/输出扩展连接器 514，以实现和存储介质、闪存等相接口的扩展。

图 6 图示了根据本发明一个实施例，通过中间平面与服务器叶片相连接的介质叶片。介质叶片 150 是模块化服务器系统 100 的模块化组件，作为服务器叶片 110 的相伴组件，其主要适于承载大容量存储介质设备，例如硬盘驱动器。然而，介质叶片 150 也可以容纳其它媒体设备，例如图形处理设备、音频处理设备、流媒体处理设备等等。在图 6 所示的实施例中，介质叶片 150 适于支持多达两个 2.5 英寸或 3.5 英寸的集成驱动电子设备（IDE）硬盘驱动器 610、620。然而，介质叶片 150 可以支持不同接口类型的、可用或可能变为可用的任何类型或数量的硬盘驱动器，并且介质叶片 150 可以包含其它提供了冗余独立磁盘阵列（RAID）功能的处理器和设备，并可以和对应的服务器叶片 110 的 PCI 总线互连。

逻辑上，介质叶片 150 可能位于服务器叶片 110 的辅助 IDE 通道上。优选地将硬盘驱动器 610、620 用跳线设置成电缆选择（CSEL），这种特性允许跳线设置为 CSEL 的硬盘驱动器在通过电缆连接于介质叶片 150 上适当的端头（header）时自动带有驱动器 0/驱动器 1（主/从）标识。电缆选择特性内建于印刷电路板（PCB），而不是 IDE 电缆（这些电缆彼此完全相同，并在每根导线上提供针到针的接触）。

根据本发明的实施例，介质叶片 150 的中间平面输入/输出连接器 650 是 CompactPCI 外形参数的接口，适于和中间平面 170 的叶片接口相连。类似地，服务器叶片 110 可以包括中间平面连接器 660、670、680，它们是 CompactPCI 外形参数的接口，适于和中间平面 170 的叶片接口相连。优选地，介质叶片 150 的中间平面输入/输出连接器 640、660 和服务器叶片 110 分别包括辅助 IDE 通道 640，用于通过中间平面 170 在介质叶片 150 和服务器叶片 110 之间进行通信，或者可以利用 CompactPCI 总线。

在图 6 所示的实施例中，介质叶片 150 包括电源排序电路 630，其使得硬盘驱动器 610、620 依次接通电源。这个过程避免了在硬盘驱动器 610、620 的主轴马达启动时因过重的电流需求而使系统过载。

总之，模块化服务器系统 100 提供了精简、模块化、有效及强大的多服务器系统，它高度可靠并易于维护。模块化服务器系统 100 的高密度降低了房地产成本，并且它那些现场可更换单元的模块化特性使得修理和更换都得以迅速并简单地实现。

- 5 虽然以上说明涉及了本发明的特定实施例，但是可以理解，在不背离其精神的情况下可以做出很多修改。所附的权利要求希望覆盖落入本发明真正的精神和范围之内内的所有修改。因此，现在所公开的实施例无论如何都应被视为示意性的，而非限制性的，本发明的范围由所附的权利要求，而不是由前面的说明来指定，因此在权利要求等同含义和范围之内内的所有
- 10 变化都被包括其中。

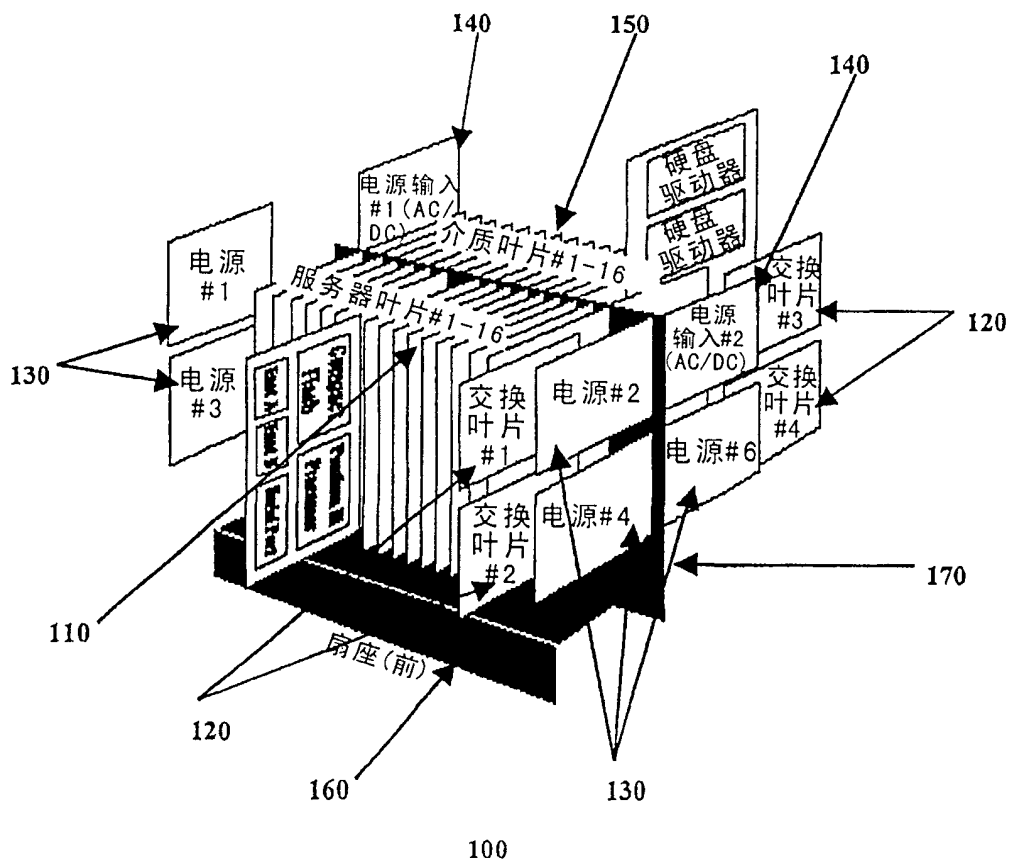


图1

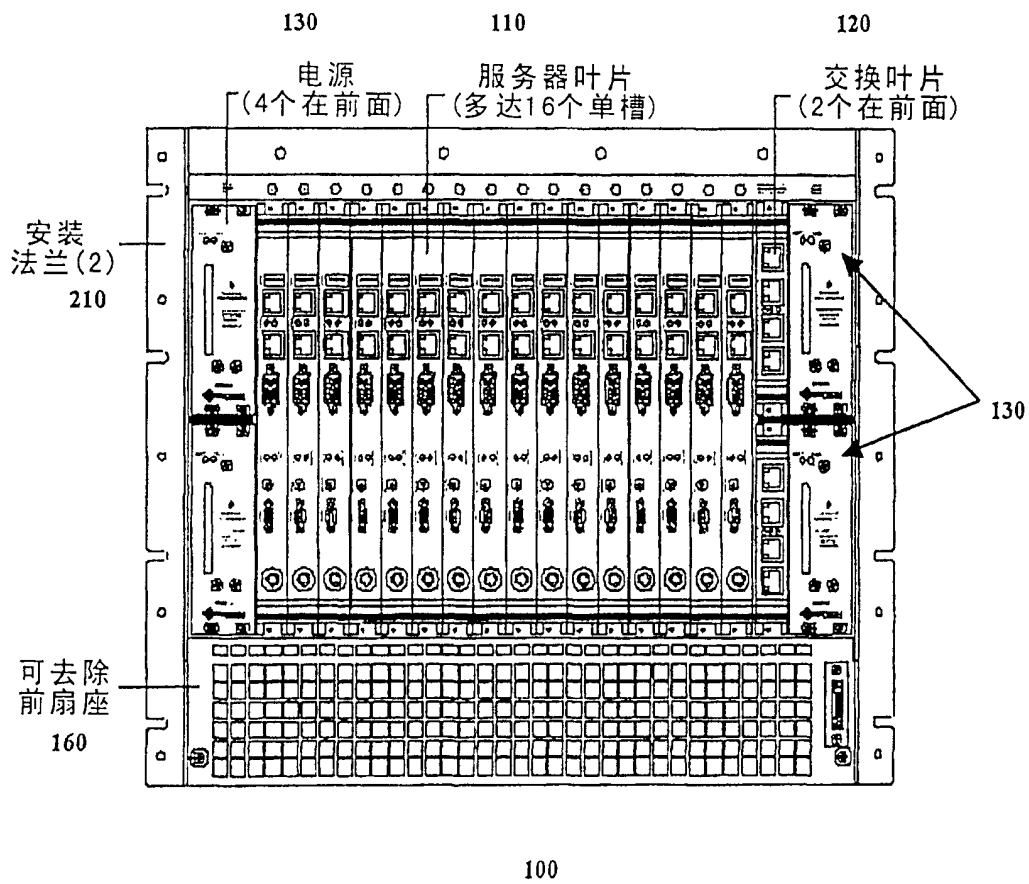


图2

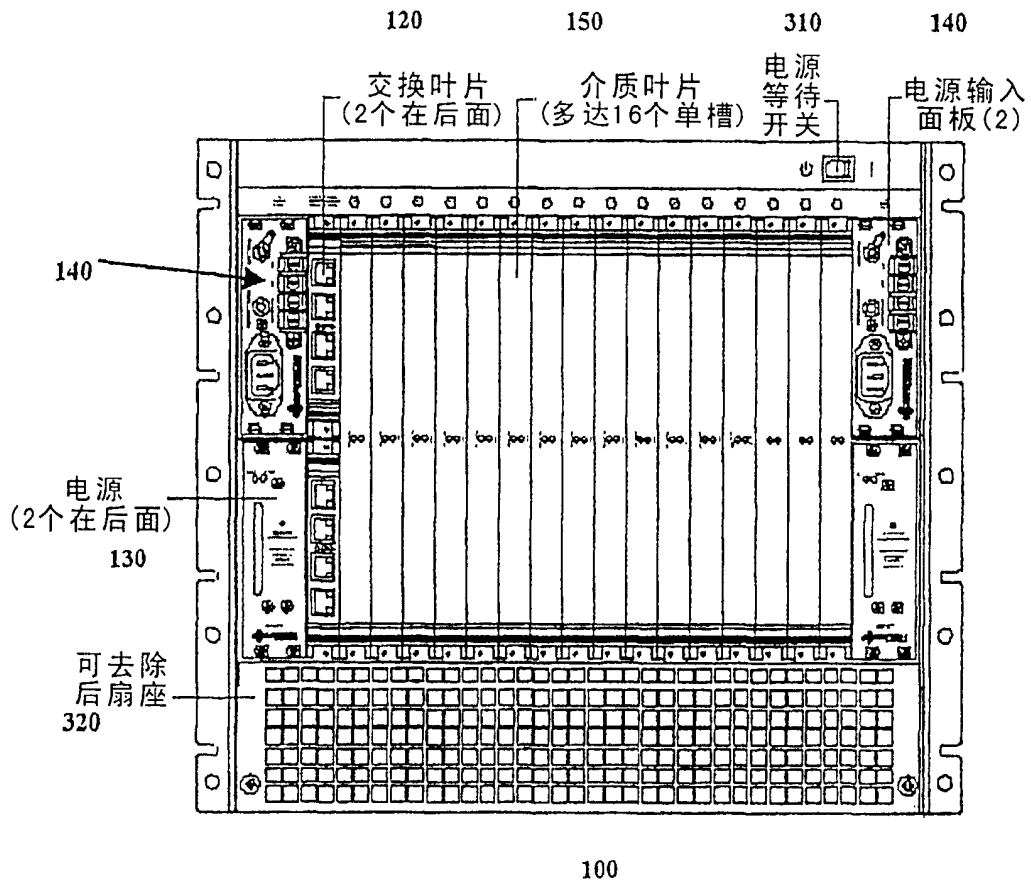


图3

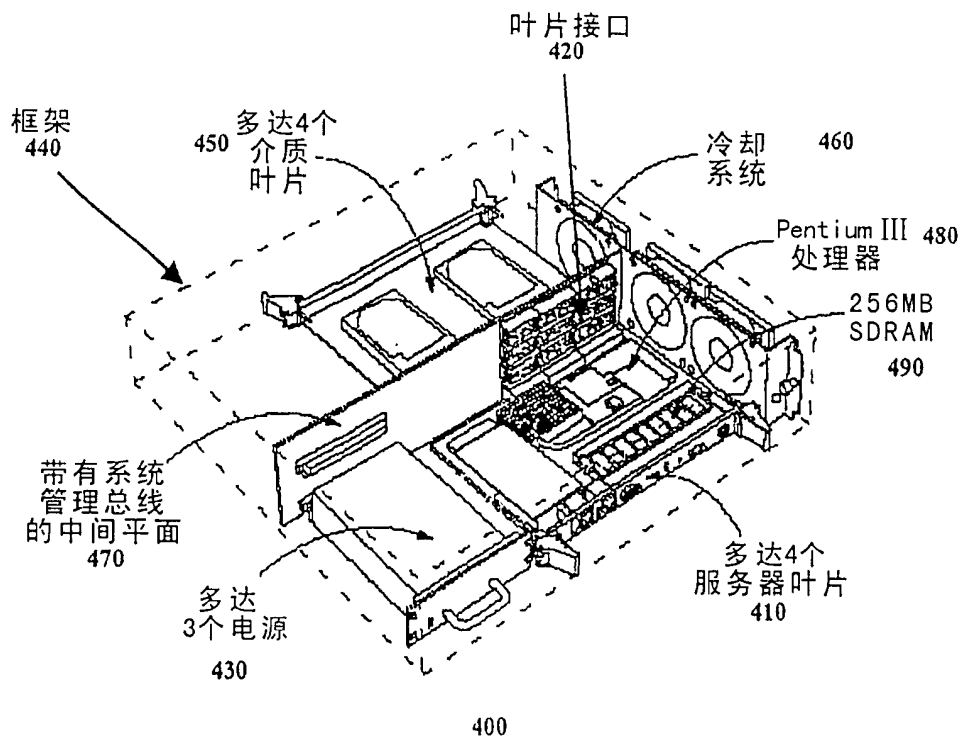


图4

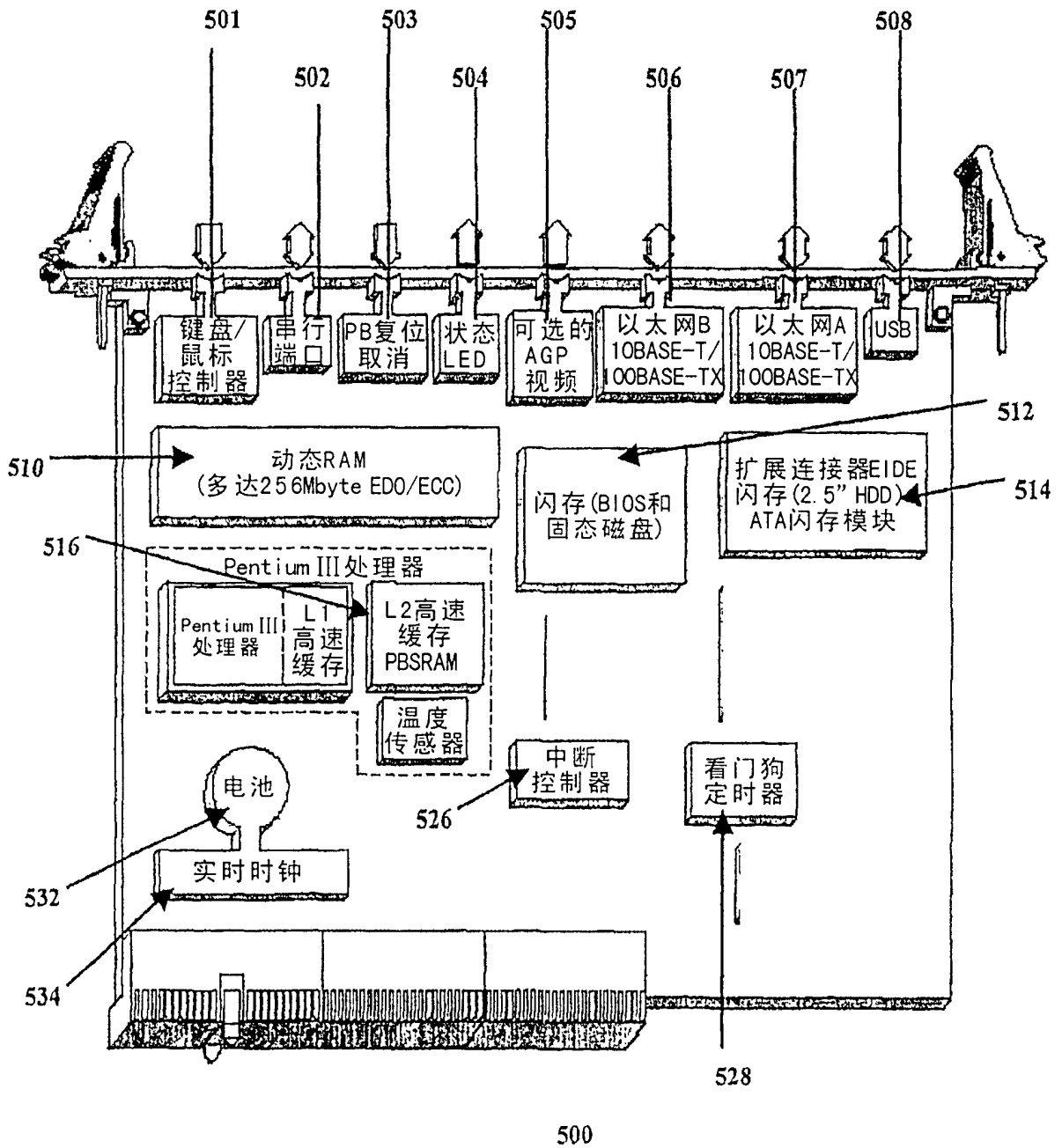


图5

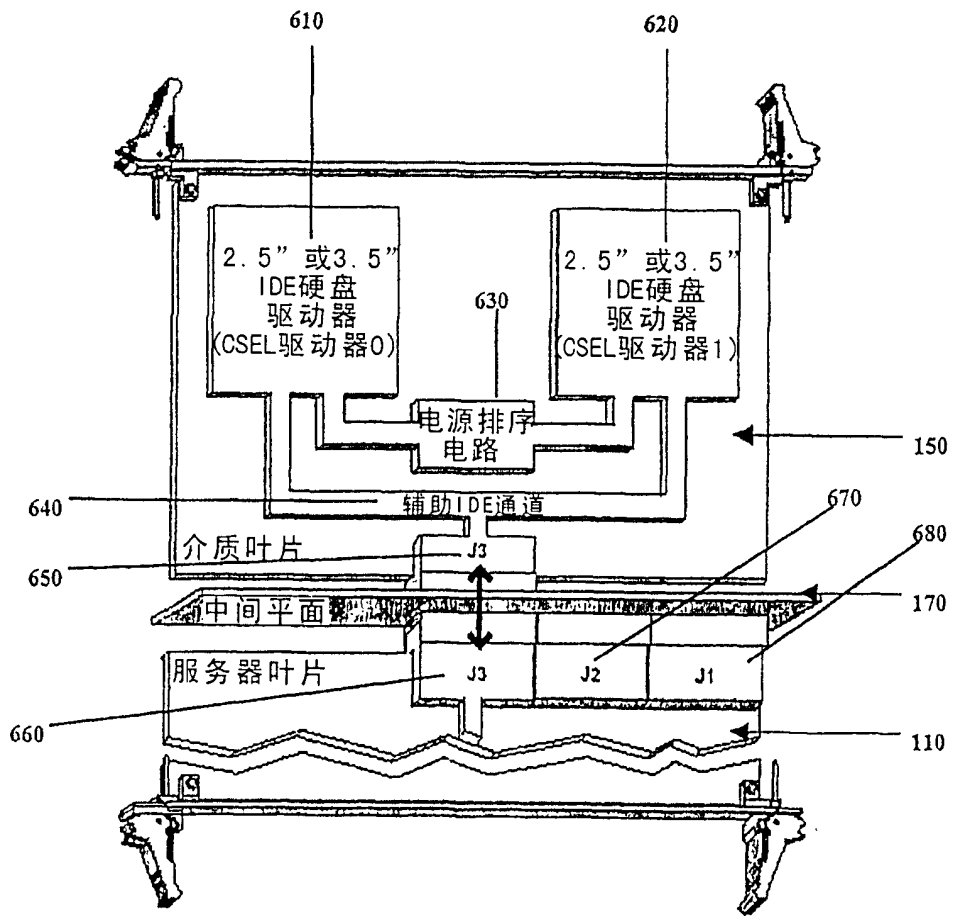


图6