



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580008832.7

[43] 公开日 2007年3月21日

[11] 公开号 CN 1934530A

[22] 申请日 2005.5.12

[21] 申请号 200580008832.7

[30] 优先权

[32] 2004.5.14 [33] US [31] 10/845,699

[86] 国际申请 PCT/EP2005/052191 2005.5.12

[87] 国际公布 WO2005/114371 英 2005.12.1

[85] 进入国家阶段日期 2006.9.19

[71] 申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 格里高利·T·基什

乔纳森·W·皮克

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所
代理人 康建忠

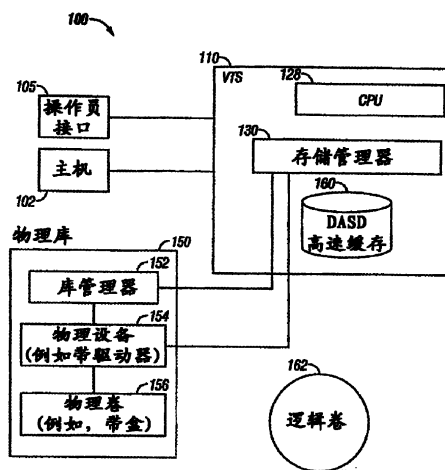
权利要求书 3 页 说明书 21 页 附图 7 页

[54] 发明名称

虚拟带服务器中虚拟卷数据的动态载入

[57] 摘要

公开了通过使用标准读取/写入命令从数据存储设备获得数据存储设备特定信息的系统、方法和制品。该方法使用主机应用以将独特记录序列写入数据存储设备的逻辑卷。数据存储设备检测逻辑卷的独特记录序列并将设备特定信息写入逻辑卷，从而使得主机应用能够通过使用对逻辑卷的读取命令读取数据存储设备特定信息。



1. 一种从数据存储设备获得信息的方法，包括以下步骤：将包含独特记录序列的数据写入所述数据存储设备上的至少一个逻辑卷；所述数据存储设备分析写入所述至少一个逻辑卷中的所述数据，以检测所述独特记录序列；响应所述数据存储设备在所述至少一个逻辑卷上检测到所述独特记录序列，将数据存储设备特定信息写在所述至少一个逻辑卷上。

2. 根据权利要求1的方法，其中，通过使用与所述数据存储设备耦合的操作员接口禁用或允许所述分析步骤。

3. 根据权利要求1的方法，还包括：安装所述至少一个逻辑卷；从所述至少一个逻辑卷读取所述设备特定信息。

4. 根据权利要求3的方法，其中，所述读取步骤还包含：读取卷首标；读取第一数据集首标；读取第二数据集首标；读取第一带标记；读取报告首标；读取至少一个报告数据记录；读取第二带标记；读取卷尾标；读取文件的第一卷端；读取文件的第二卷端；读取第三带标记；和读取第四带标记。

5. 根据权利要求1的方法，其中，所述设备特定信息包含以下中的一个或多个：与所述数据存储设备中的所述至少一个逻辑卷相关的元数据的属性列表。

6. 根据权利要求1的方法，所述写入包含独特记录序列的数据还包含：写入卷首标；写入第一数据集首标；写入第二数据集首标；写入第一带标记；写入密钥记录；写入询问标识符记录；写入第二带标记；写入卷尾标；写入文件的第一卷端；写入文件的第二卷端；写入第三带标记；和写入第四带标记。

7. 一种从数据存储设备获得信息的方法，包括：将包含独特记录序列的数据写入所述数据存储设备上的至少一个逻辑卷；所述数据存储设备分析写入所述至少一个逻辑卷中的所述数据，以检测所述独特记录序列；响应所述数据存储设备在所述至少一个逻辑卷上检测到所

述独特记录序列，将设备特定信息数据请求标记置于与所述逻辑卷相关的元数据中，以指示所述至少一个逻辑卷包含设备特定信息。

8. 根据权利要求7的方法，还包含：接收安装所述至少一个逻辑卷的请求；读取所述元数据；和响应在所述元数据中检测到所述设备特定信息数据请求标记，将所述设备特定信息写在所述至少一个逻辑卷上。

9. 根据权利要求7的方法，还包含：接收安装所述至少一个逻辑卷的请求；读取所述元数据；和响应在所述元数据中检测到所述设备特定信息数据请求标记，验证所述至少一个逻辑卷是特别数据请求逻辑卷并将所述设备特定信息写在所述至少一个逻辑卷上。

10. 一种用于从设备获得信息的系统，包括：主计算机；数据存储设备，该数据存储设备包含：高速缓冲存储器；至少一个逻辑卷；用于控制所述数据存储设备的中央处理单元；和与所述主计算机耦合用于将所述数据存储设备连接到所述主计算机的主计算机接口，其中，所述主计算机被配置为将包含独特记录序列的数据写入所述数据存储设备上的所述至少一个逻辑卷，所述数据存储设备被配置为分析写入所述至少一个逻辑卷中的所述数据，以检测所述独特记录序列，并且，响应所述数据存储设备在所述至少一个逻辑卷上检测到所述独特记录序列，所述数据存储设备被配置为将数据存储设备特定信息写在所述至少一个逻辑卷上。

11. 根据权利要求10的系统，其中，所述数据存储设备是虚拟带服务器。

12. 根据权利要求10或11的系统，还包括与所述数据存储设备耦合的操作员接口，其中，所述操作员接口被配置为允许或禁用所述数据存储设备分析写入所述至少一个逻辑卷的所述数据。

13. 根据权利要求10-12之任一的系统，其中，所述数据存储设备是自动数据存储库，该自动数据存储库进一步包含：用于数据的存储的数据存储介质；用于对所述数据存储介质读取和写入所述数据的数据存储驱动器；和用于控制所述自动数据存储库的库控制器。

14. 一种数据存储设备，包含：高速缓冲存储器；至少一个逻辑卷；与所述至少一个逻辑卷相关的元数据；用于控制所述数据存储设备的中央处理单元；和与主计算机耦合用于将所述数据存储设备连接到所述主计算机上的主计算机接口，其中，所述数据存储设备被配置为分析所述至少一个逻辑卷上的数据，以检测独特记录序列，并且，响应所述数据存储设备在所述至少一个逻辑卷上检测到所述独特记录序列，将设备特定信息数据请求标记置于所述元数据中，以指示所述至少一个逻辑卷包含设备特定信息。

15. 根据权利要求 14 的数据存储设备，其中，所述数据存储设备被配置为接收来自所述主计算机的安装所述至少一个逻辑卷的请求、读取所述元数据、并响应在所述元数据中检测到所述设备特定信息数据请求标记、并将所述设备特定信息写在所述至少一个逻辑卷上。

16. 根据权利要求 14 的数据存储设备，其中，所述数据存储设备被配置为接收来自所述主计算机的安装所述至少一个逻辑卷的请求、读取所述元数据、并响应在所述元数据中检测到所述设备特定信息数据请求标记，验证所述至少一个逻辑卷是特别数据请求逻辑卷并将所述设备特定信息写在所述至少一个逻辑卷上。

17. 根据权利要求 15 或 16 或 17 的数据存储设备，还包含与所述数据存储设备耦合的操作员接口，其中，所述操作员接口被配置为允许或禁用所述数据存储设备分析所述至少一个逻辑卷上的所述数据。

虚拟带服务器中虚拟卷数据的动态载入

技术领域

本发明一般涉及通过主机应用从虚拟带服务器检索存储控制器特定数据。存储控制器特定数据的检索是通过使用主计算机和虚拟带服务器之间的数据通路实现的。

背景技术

虚拟带存储系统使用硬盘驱动存储器来模拟 (emulate) 带驱动器和带盒。例如, 主机系统通过对模拟带库的一组硬盘驱动器执行输入/输出 (I/O) 操作, 对带库执行 I/O 操作。在诸如 International Business Machines (IBM) Magstar[®] Virtual Tape Server 的现有虚拟带存储系统中, 至少一个虚拟带服务器 (VTS) 与包含多个带驱动器和带盒的带库耦合。VTS 还与由多个互连的硬盘驱动器构成的直接存取存储设备 (DASD) 耦合。

DASD 用作带库中的卷的高速缓存。在 VTS 操作中, VTS 处理主机的访问带库中的卷的请求, 并且, 如果可能, 从高速缓存为这些请求返回数据。如果该卷不在高速缓存中, 那么 VTS 从带库将该卷重新调用到高速缓存, 即, VTS 从带库向高速缓存传输数据。对于存在于高速缓存中的卷, VTS 可以以比对于必须从带库重新调用到高速缓存的卷的请求快得多的速度响应主机请求。

由于高速缓存可以以比带库快的速度满足请求, 因此, 如果在高速缓存中保持频繁访问的卷, 那么 I/O 请求可更快地得到满足。但是, 由于与带库相比高速缓存的容量相对较小, 因此不能在高速缓存中保持所有的卷。由此, VTS 还从高速缓存向带库对卷进行预迁移, 即, VTS 从高速缓存向带库中的带盒传输数据。从高速缓存向带盒传输数据的过程称为预迁移。最终, 这些被预迁移的卷将从高速缓存被去除,

并被减缩成指向带盒上的数据的指针，由此为新的数据释放高速缓存中的空间。这种减缩或“迁移”操作非常快，并且，VTS 中的性能瓶颈是预迁移操作本身。

一般地，在主计算机上运行的应用（application）使用数据通路对存储设备读取和写入数据。在使用主机的 VTS 操作中，数据通路被用于对与 VTS 相关的数据存储器读取和写入数据。如果应用（即，在主机上运行的应用）需要关于数据存储设备（即，VTS）的设备信息，那么特别的应用必须被写入，以使用其它特别的通路获得设备信息。例如在 AIX 应用中，读取和写入被用于传输应用数据，并且，需要 IOCTLS（对特定的 AIX 设备驱动器的输入和输出控制命令）以获得设备特定信息。

一般地，用于获得设备信息的特别的通路是设备专用的，而数据通路命令一般不是设备专用的。这使得获得设备信息的应用在硬件平台之间的移动性较差，从而使应用的维护成本变高。另外，数据通路命令对于发送和返回的数据有固定的格式，从而在任何时间都需要请求数据的主机应用、控制 I/O 设备的主机的操作系统和处理请求的存储设备之间的变化的协调，并且，需要来自数据存储设备的附加信息。当数据的性质本身具有高度的变化性时，使用数据通路命令方法以从存储设备获得信息也是低效的。例如，如果存储设备是自动带库并且被请求的信息是存储在该库中的带的列表，那么该列表对于较小的库结构可包含几百个条目，或者，对于较大的虚拟库可以包含几十万个条目。数据通路命令不能容易地处理完全可变的数据量。一般地，用于获得信息的数据通路命令被设计为一次获得一个带标识符或者一些固定的多个带标识符，例如，一百个带标识符。虽然对于较小的库一次获得一百个会工作良好，但对于较大的库获得信息所需要的几百个命令的开销过大。所需要的是从使用标准主计算机数据路径和读取/写入命令的数据存储设备获得设备特定信息的方法。因此，需要从使用标准主计算机数据路径和读取/写入命令的存储设备获得特定信息的改进的方法。

发明内容

本发明提供通过使用标准读取/写入命令从数据存储设备获得数据存储设备特定信息的系统和方法。该方法使用主机应用以将独特记录序列写入数据存储设备的逻辑卷。数据存储设备检测逻辑卷的独特记录序列并将设备特定信息写入逻辑卷，从而使得主机应用能够通过使用对逻辑卷的读取命令读取数据存储设备特定信息。

在方法形式方面，示例性实施例包含一种从数据存储设备获得信息的方法，该方法包括将包含独特记录序列的数据写入数据存储设备上的逻辑卷。数据存储设备分析写入逻辑卷中的数据，以检测独特记录序列。响应数据存储设备在逻辑卷上检测到独特记录序列，数据存储设备将数据存储设备特定信息写在逻辑卷上，数据存储设备安装逻辑卷并从逻辑卷读取设备特定信息。

另一示例性方法实施例包括一种从数据存储设备获得信息的方法，该方法包括：将包含独特记录序列的数据写入数据存储设备上的逻辑卷。数据存储设备分析写入逻辑卷中的数据，以检测独特记录序列。响应数据存储设备在逻辑卷上检测到独特记录序列，数据存储设备将设备特定信息数据请求标记置于与逻辑卷相关的元数据中，以指示逻辑卷包含设备特定信息。数据存储设备接收安装逻辑卷的请求并读取元数据。响应数据存储设备检测到元数据中的设备特定信息数据请求标记，数据存储设备验证逻辑卷是特别数据请求逻辑卷并将设备特定信息写在逻辑卷上。数据存储设备从逻辑卷读取设备特定信息并向主计算机提供设备特定信息。

在系统实施例方面，本发明提供一种用于从设备获得信息的系统，该系统包括：主计算机；数据存储设备，该数据存储设备包含：高速缓冲存储器；逻辑卷；用于控制数据存储设备的中央处理单元；和与主计算机耦合用于将所述数据存储设备连接到主计算机上的主计算机接口。主计算机将包含独特记录序列的数据写入数据存储设备上的逻辑卷。数据存储设备分析写入逻辑卷中的数据，以检测独特记录序列，

并且，响应数据存储设备在逻辑卷上检测到独特记录序列，数据存储设备将数据存储设备特定信息写在逻辑卷上。数据存储设备安装逻辑卷并从逻辑卷读取设备特定信息。数据存储设备向主计算机提供设备特定信息。

本领域技术人员可以理解，虽然参照优选实施例和使用的方法进行以下的详细说明，但本发明的意图不是局限于这些优选实施例和使用的方法。相反，本发明仅由所附的权利要求的描述限定。

为了使得能够更详细地理解本发明，现在结合附图给出以下详细说明。

附图说明

现在参照附图，在以下这些附图中相似的附图标记表示相应的部分：

图 1 以框图的形式表示根据本发明的实现的计算环境。

图 2 以框图的形式表示根据本发明的实现的计算环境的更多细节。

图 3 表示根据本发明的某些实现的包括虚拟带服务器、高速缓存和物理库的框图。

图 4 表示将数据写入数据存储设备的过程的流程图。

图 5 表示从数据存储设备读取数据的过程的流程图。

图 6 表示获得数据存储设备特定信息的本发明的一个实施例的流程图。

图 7 表示获得数据存储设备特定信息的本发明的第二实施例的流程图。

图 8 以框图的形式表示可用于本发明的主机、操作员接口和 VTS 的结构的一个实现。

具体实施方式

在以下说明中以优选实施例说明本发明。优选实施例是参照附图

被说明的。虽然结合优选实施例说明本发明，但本领域技术人员可以理解，其意在覆盖可被包含的替代方案、变化和等同。

图 1 以框图的形式表示根据本发明的实施例的计算环境 100。虚拟带服务器 (VTS) 110 将虚拟带模拟为直接存取存储设备 (DASD) 高速缓存 160 上的文件。可以使用另外的 VTS，但出于示例的目的，示出单个 VTS 110。VTS 110 是本领域公知的任意服务器计算装置，并包含本领域公知的任何操作系统。例如，在本发明的某些实现中，VTS 110 可以包含 IBM RS/6000® 系统、IBM P 系列® 的一个或多个计算机实现，并包含 IBM AIX® 操作系统。

一个或多个主机 102 和一个或多个操作员接口 105 连接到 VTS 110 上。主机 102 和操作员接口 105 可以为本领域公知的任何计算装置，诸如个人计算机、工作站、服务器、大型机、手提计算机、掌上计算机、电话装置、网络设备等。主机 102 和操作员接口 105 可包含本领域公知的任何操作系统，诸如 IBM OS/390** 操作系统。

VTS 110 包含用于控制 VTS 110 的至少一个中央处理单元 (CPU) 128 和诸如为优化存储器的利用率的存储管理器 130 的应用。存储管理器 130 可被实现为独立的应用或一个或多个其它应用的一部分。存储管理器 130 控制对诸如 DASD 文件缓冲器的高速缓冲存储器 (即，高速缓存 160) 和诸如自动数据存储库的物理库 150 的访问。在某些实现中，存储管理器 130 可包含利用自动数据存储库的软件，诸如 IBM Magstar® Virtual Tape Server 和 IBM ADSTAR Distributed Management (ADSM) 软件或 Tivoli® Storage Manager。存储管理器 130 可在主机 102、高速缓存 160 和物理库 150 之间执行数据移动操作。在 IBM 出版物 “TotalStorage® Peer-to-Peer Virtual Tape Server Planning and Implementation Guide”，IBM 文件 No. SG24-6115-02 (版权所有 IBM, 2004) 中说明了 VTS 技术的其它细节。

物理库 150 可包含 IBM Magstar® Tape Library，诸如 Magstar® 3494 Tape Library，或本领域公知的任何其它自动数据存储库系统。在某些实现中，物理库 150 包含提供对物理卷 156 的访问的多个物理

设备 154，诸如带驱动器、CD ROM 驱动器、DVD ROM 驱动器等。在某些实现中，VTS 110 提供高达 256 个带驱动器 154（例如，来自 IBM 的 3490 带驱动器）的图像。

高速缓存 160 可包含多个互连的硬盘驱动器。高速缓存 160 存储逻辑卷 162。虽然物理卷 156 可被组织成池（pool），但在某些实现中，逻辑卷 162 没有被组织成池。并且，逻辑卷 162 可被存储在高速缓存的任何位置。通过允许从与较慢的可访问的物理库 150 相对比较快的可访问高速缓存 160 服务从主机 102 到物理库 150 的主机 I/O 请求，高速缓存 160 提高了性能。高速缓存中的盘可被配置为直接存取存储设备（DASD）、盘连续捆束阵列（JBOD）、冗余廉价盘阵列（RAID）等。

主机 102 与 VTS 110 交换带操作。带操作的执行从存储在高速缓存 160 中的逻辑卷 162 检索数据或将数据存入其中。在逻辑卷已被主机 102 访问后，VTS 自动将高速缓存 160 中的逻辑卷 162 预迁移（即，卸载）到物理卷 156 上。在某些实现中，最近最少使用（LRU）的逻辑卷 162 在其它逻辑卷 162 之前被转移。如果主机 102 中的一个需要不在高速缓存 160 中的逻辑卷 162，那么 VTS 110 的存储管理器 130 命令带库 150 将适当的物理卷 156 安装到物理设备 154 中。然后，所需的数据从物理卷 156 被复制为高速缓存 160 中的逻辑卷 162（即，数据被重新调用）。

图 2 以框图的形式表示根据本发明的一个实施例的计算环境的更多细节。与主机 102 耦合用于将数据存储设备（即，VTS 110）连接到主机 102 的主计算机接口用于与数据存储设备通信。可以使用各种主计算机接口，诸如 Enterprise System Connection（ESCON）[®] 适配器 112 和 114 或本领域公知的任何其它交换机构（例如，光纤通道、存储区网络（SAN）互连等）。CADD 116 是用于带执行器（tape daemon）118A...118N 的设备驱动器。带执行器 118A...118N 通过一个或更多个主计算机接口从主机 102 接收读取和写入带操作。对于写入操作，带执行器 118A...118N 接收数据，产生逻辑卷 162 并写入逻

辑卷 162 作为高速缓存 160 中的文件。对于读取操作，带执行器 118A...118N 访问高速缓存 160 以通过客户机核心扩展 (client kernel extension) 146 检索数据，并将数据返回主机 102。主机 102 在操作时就像它们与物理带驱动器通信，而不是与模拟物理带驱动器的带执行器 118A...118N 通信。每个带执行器 118A...118N 包含用于访问高速缓存 160 中的文件的文件系统管理器 (FSM) 120A...120N。

存储管理器 130 将数据从高速缓存 160 传输到带驱动器 154A...154N。在一个实施例中，存储管理器 130 如图 2 所示包含多个部件。自动高速缓存控制器 140 控制数据从高速缓存 160 到带驱动器 154A...154N 的传输。另外，自动高速缓存控制器 140 控制带执行器 118A...118N 将数据写入高速缓存 160 的速率。

特别地，自动高速缓存控制器 140 从主机 102 中的一个接收通知以传输数据。主机 102 指示哪些逻辑卷 162 要被放入带盒 156A...156N 的特定池中。并且，自动高速缓存控制器 140 保持与在高速缓存 160 中存储文件相关的元数据。自动高速缓存控制器 140 通知盘数据客户机 144 以传输数据。盘数据客户机 144 向客户机核心扩展 146 请求数据，该客户机核心扩展 146 从高速缓存 160 检索请求的数据并将数据转送到盘数据客户机 144。盘数据客户机 144 在自动高速缓存控制器 140 的请求下将数据转送到带数据服务器 142。

带数据服务器控制对带驱动器 154A...154N 的数据的写入。数据从带数据服务器被发送到 Atape 驱动器 136、SCSI 适配器 138 和带驱动器 154A...154N。带数据服务器使用库接口 134 以告知库管理器 152 哪个带盒 154 要被放入带驱动器中的一个中。自动高速缓存控制器 140 通过库驱动器 132 向库管理器 152 发送消息。

库管理器 152 管理带盒 156A...156N 安装到带驱动器 154A...154N 和从带驱动器 154A...154N 卸下。自动高速缓存控制器 140 基于物理带盒 156 与被访问或写入的逻辑卷 162 的关联选择适当的物理带盒 156 以进行安装。当库管理器 152 接收安装或卸下带盒 154 的通知时，库管理器 152 通知用于访问带驱动器 154A...154N 的存取器 158。存取

器 158 安装和卸下带驱动器 154A...154N。

图 3 表示根据本发明的一个实施例的包括 VTS 110、高速缓存 160 和物理库 150 的框图。物理库 150 除了包含物理设备 154A...154N 外，还包含物理卷 156A...156N。物理卷 156A...156N 可被安装到物理设备 154A...154N 中的任何一个上。在某些实现中，物理卷 156A...156N 是通过机械安装而被安装到作为带驱动器的物理设备 154A...154N 上的带盒。在替代性实现中，物理卷 156A...156N 可以是 CD ROM、DVD 或其它存储介质。在某些实现中，物理卷 156A...156N 的数量比物理设备 154A...154N 的数量多。物理卷 156A...156N 可被组织成池。例如，物理卷 156A 和 156B 可位于池 157 中。

发生在高速缓存 160 和物理设备 154A...154N 之间的操作是预迁移（即，从高速缓存 160 到物理卷 156A...156N 的数据的传输）和重新调用（即，从物理卷 156A...156N 到高速缓存 160 的数据的传输）。典型的数据文件大小是 100 ~ 200 兆字节。在一个实施例中，VTS 110 提供 N:1 比值，这里，对物理设备 154A...154N，N 一般是 10 ~ 20 个逻辑设备。在这种实现中，由于物理卷 156A...156N（对应于存储在逻辑设备中的逻辑卷 162）比物理设备 154A...154N 多，因此，可能存在与 VTS 110 中存在的物理设备 154A...154N 相比 VTS 110 具有更多的为重新调用待安装的物理卷 156A...156N 的时间段。结果物理卷 156A...156N 需要被卸下使得其它物理卷 156A...156N 可被安装。

当主机 102 向 VTS 110 请求逻辑卷时，如果逻辑卷驻留在高速缓存 160 中，那么发生高速缓存命中。如果逻辑卷没有驻留在高速缓存 160 中，那么存储管理器 130 确定相应的物理卷 156A...156N 是否被安装在物理设备 154A...154N 中的一个上。如果相应的物理卷 156A...156N 没有被安装，那么存储管理器 130 在物理设备 154A...154N 中的一个上安装相应的物理卷 156A...156N。然后，从相应的物理卷 156A...156N 传输回即重新调用用于逻辑卷的数据。在某些实现中，重新调用操作可花费几分钟，重新调用等待时间可包含机器人臂（robotic arm）访问带盒并将带盒插入带驱动器中所花费的时间，并

且重新调用等待时间可包含将带定位在希望的位置上所花费的时间。

存储管理器 130 将高速缓存 160 中的多个逻辑卷 162 映射到多个逻辑（虚拟）设备。主机 102 通过经由 VTS 110 访问逻辑设备中的逻辑（虚拟）卷执行 I/O 操作。存储管理器 130 将逻辑卷 162 映射到物理卷 156A...156N。虽然主机 102 通过逻辑卷和逻辑设备访问数据，但数据在物理上被存储在可安装到物理设备 154A...154N 上的物理卷 156A...156N 中。

与物理卷 156A...156N 对应的逻辑卷 162A...162N 可驻留在高速缓存 160 中。在图 3 中，高速缓存 160 包含逻辑卷 162A...162N。驻留在高速缓存 160 上的逻辑卷可随时间改变。存储管理器 130 试图在高速缓存 160 中保持更可能被使用的逻辑卷。

当主机 102 将逻辑卷写入 VTS 110 时，数据作为文件被存储在高速缓存 160 中。高速缓存的数据随后预迁移到物理卷 156A...156N 上。初始逻辑卷留在高速缓存 160 中用于高速缓存命中。当高速缓存 160 填充到预定的阈值时，被选择的逻辑卷 162A...162N 的逻辑卷数据从高速缓存被去除，以为更多的逻辑卷释放空间。在某些实现中，存储管理器 130 从高速缓存 160 去除驻留在高速缓存 160 上时间最长的选择的逻辑卷 162A...162N（即，最近使用最少的逻辑卷）。

在图 4 中所示的流程图 400 中示出可被 VTS 110 使用以写入数据的标准写入序列 400 的例子。写入序列过程在步骤 405 开始，在步骤 405，设备驱动器 CADD 116 从主机 102 接收安装命令和随后的利用给带执行器 118A...118N 的数据的写入命令。在步骤 407，存储管理器 130 安装请求的逻辑卷以进行写入。安装逻辑卷可包含：打开、定位、倒带或相对于逻辑卷的开始将处于读取或写入数据的状态的逻辑卷置于正确的位置上的任何其它操作。主机 102 可以以数据对象和存储请求的形式发送写入命令。数据对象可包含逻辑卷、记录、文件、物理卷、柱面、逻辑或物理设备、表面、扇区、页面、字节、位或任何其它适当的数据单元。在步骤 410，带执行器 118A...118N 接收数据，并将数据转送到存储管理器 130。在步骤 415，存储管理器 130

将数据对象写入 DASD 高速缓存 160 和/或基本存储器 (base storage) 物理卷 156。数据被写入高速缓存、基本存储器还是这两者中由控制器的预编制的管理策略确定, 预编制的管理策略可包含各种选择, 诸如: (1) 总是将接收的数据对象存储在高速缓存上, 并且偶尔将高速缓存的数据对象复制或移动到基本存储器; (2) 将接收的数据对象存储在基本存储器中, 并且仅高速缓存使用频率最高或最有可能被使用的数据对象; (3) 其它公知的或新颖性方法。存储管理器 130 还在存储在高速缓存 160 中或未存储在高速缓存 160 中的元数据数据库中记入条目。元数据数据库中的条目利用元数据交叉引用 (cross-reference) 数据对象, 这将在下面详细讨论。主存储位置和备用存储位置之间的数据对象的复制也可发生在步骤 415 中或另一适当的时间。

步骤 420 在必要时重复步骤 410 ~ 415, 直到步骤 420 确定完成写入操作。当写入操作结束时, 步骤 420 前进到步骤 425。在步骤 425, 存储管理器 130 封装当前的数据对象的元数据。元数据的封装涉及收集各种元数据子分量并将它们组合成适于存储的形式。这种封装会需要级连 (concatenation)、聚合、将各部分编码成统一的形式、加密等。与本发明相关的元数据子分量是设备特定信息数据请求标记 (下面参照步骤 723 解释)。元数据与存储相应数据的逻辑卷相关。步骤 430 根据当前管理策略的类型将元数据与在步骤 415 中写入的数据对象一起写入高速缓存 160 和/或另一存储位置。在步骤 430 后, 写入序列 400 在步骤 435 结束。

作为替代方案, 步骤 410 封装元数据与其相应的数据对象, 并在步骤 415 中写入封装结果。在这种情况下, 步骤 410 缓冲接收的数据, 用于随后在步骤 415 中写入存储器。例如可通过级连、聚合、将各部分编码成统一的形式、加密等封装数据对象和元数据。

在图 5 中所示的流程图 500 中示出可被 VTS 110 使用以读取数据的标准读取序列的例子。流程图 500 的过程仅是用于从数据存储设备获得信息的过程的一个例子, 可以不受限制地使用其它过程。当设备

驱动器 CADD 116 从主机 102 接收对特定的逻辑卷 162 的安装请求时，读取序列 500 开始。作为响应，设备驱动器 CADD 116 将读取请求转送到带执行器 118A...118N 和存储管理器 130。在步骤 507，如果逻辑卷还没有驻留在高速缓存 160 中，那么存储管理器 130 安装与请求的逻辑卷相关的物理带盒 156 以进行读取。安装逻辑卷可包含：打开、定位、倒带或相对于逻辑卷的开始将处于读取或写入数据的状态的逻辑卷置于正确的位置上的任何其它操作。在步骤 510，读取逻辑卷的数据和元数据。在步骤 515，读取的数据返回主机 102。在步骤 520，检查请求的逻辑卷的读取状态，以确定读取是否完成。如果读取完成，那么控制转到步骤 535。如果读取没有完成，那么执行步骤 510、515 和 520，直到读取完成。过程在步骤 535 结束。

现在参照图 6 说明用于从数据存储设备获得信息的本发明的一个实施例的操作的例子。过程在步骤 602 开始。步骤 602 进到步骤 605，在步骤 605，数据存储设备例如 VTS 110 接收写入命令以将数据写入逻辑卷。逻辑卷可以是被 VTS 110 管理或与 VTS 110 相关的任意逻辑卷。可以同时向多个逻辑卷写入而不受限制。从例如为主机 102 的外部设备接收写入命令。其它外部设备将写入命令发送到数据存储设备，例如客户机、服务器、另一 VTS、自动数据存储库等，而不受限制。过程进到步骤 608，在步骤 608，与写入命令相关的数据被写入逻辑卷。数据可以是正常数据，或者，写入的数据可以是包含独特的记录序列的数据，这里，独特的记录序列可用于指示设备特定信息被请求（以下解释）。流程图 400（图 4）中所示的写入过程可用于写入数据，或者，可以使用其它的用于写入数据的过程。在完成数据写入后，过程进到步骤 609，在步骤 609，逻辑卷被倒带或卸载和载入。步骤 609 的动作被执行以准备逻辑卷来读取数据。在完成步骤 609 后，过程进到步骤 610，在步骤 610，VTS 110 确定是否需要执行写入的数据的分析。步骤 610 确定是否需要执行数据分析步骤 615。可以通过例如使用与数据存储设备耦合的操作员接口 105 在步骤 610 禁用或允许数据分析步骤 615。可以通过内部软件开关、硬件逻辑、处理部件等执行

步骤 610。操作员接口 105 可用于在步骤 610 中或在执行过程 600 的任何步骤中允许或禁用数据分析。例如，操作员可在操作员接口 105 输入使用安全协议的命令（例如，用户名和密码），以在步骤 610 中允许或禁用数据分析。可以使用其它手段或接口，例如使用远程计算机或其它数据处理装置远程登录到 VTS 110，以在步骤 610 中允许或禁用数据分析。如果在步骤 610 中数据分析被禁用，那么控制进到步骤 622，在步骤 622，可以从逻辑卷读取被先前存储的数据。作为替代方案，数据可在步骤 622 中被写入逻辑卷。步骤 622 中的读取或写入操作可以是来自主机 102 的读取或写入请求的结果。读取或写入请求可以另外包含逻辑卷的卸下、安装或倒带操作。流程图 500（图 5）和流程图 400（图 4）中所示的读取或写入过程可用于读取或写入数据，或者，可以使用其它的读取和写入数据的过程。作为替代方案，步骤 622 不需要被执行。在执行步骤 622 后，控制进到步骤 650，在步骤 650，过程结束。取决于是否必须在此时读取数据或者在另一时间读取数据是否有利，步骤 622 可被或不被执行。

如果在步骤 610 数据分析被允许，那么控制进到步骤 615，在步骤 615，写入逻辑卷的数据被分析，以检测独特的记录序列。可以通过读取逻辑卷上的数据、将数据存储在于分析的临时存储器中、在数据被存储时截取数据等，对数据进行分析。被分析的数据可包含被主机 102 写入的数据的全部序列或其特定的子集。数据存储设备（即 VTS 110）可分析写入逻辑卷中的数据，以检测独特的记录序列，或者，可以使用与 VTS 110 相关的其它处理部件或设备。独特记录集用于指示主机 102 发出对来自数据存储设备的设备特定信息的请求。独特记录集是特定的数据模式，其对于写入逻辑卷的正常数据有很低的存在可能性。独特记录集的例子是：卷首标；第一数据集首标；第二数据集首标；第一带标记；密钥记录；询问标识符记录；第二带标记；卷尾标；文件的第一卷端（volume end）；文件的第二卷端；第三带标记；和第四带标记。卷首标、数据集首标、带标记、文件记录的末端和卷尾标是识别带卷的工业标准方法（从“DFSMS: using magnetic

tape” ， IBM 出版物 # SG26-7412 可得到定义）。

上述以外的其它的独特记录集可不受限制地与本发明一起使用。独特记录集应为在写入逻辑卷中的正常数据中出现的可能性较低的数据模式。

如果在步骤 620 中在逻辑卷上没有检测到独特记录集，那么控制进到步骤 622，在步骤 622，可以从逻辑卷读取被先前存储的数据。上述对步骤 622 的说明同样适用于该执行。在执行步骤 622 后，控制进到步骤 650，在步骤 650，过程结束。根据是否必须在此时读取数据或者在另一时间读取数据是否有利，步骤 622 可被或不被执行。如果在步骤 620 中在逻辑卷上检测到独特记录集，那么过程进到步骤 623，在步骤 623，写入逻辑卷的独特记录集被附加、替换或改变以反映设备特定信息。这可通过数据存储设备（即，VTS 100）检测至少一个逻辑卷上的独特记录序列，然后在逻辑卷上写入数据存储设备特定信息来实现。在步骤 623，VTS 110 还通知主机 102 存储在逻辑卷上的设备特定信息现在是可读取的。设备特定信息可包含关于 VTS 110、逻辑或物理卷、相关的存储设备（即，带驱动器、库 150 等）的各种形式的信息。设备特定信息可包含与逻辑卷相关的元数据的属性列表。例如，元数据的属性可包含用于使组合成对等的 VTS 子系统的两个 VTS 之间的逻辑卷的副本同步的数据版本等级的列表。元数据的属性还可包含控制各逻辑卷与物理带盒的哪些池相关的主机结构的列表。元数据的属性可包含关于数据的统计信息或与数据相关的其它信息，而不受限制。设备特定信息可包含数据存储设备例如 VTS 110 的操作历史的报告。数据存储设备的操作历史可包含关于以下方面的信息：存储或检索的数据、加电/断电次序、VTS 的执行历史、包含诸如高速缓存 160 的 VTS 或带驱动器 154 的子系统的的使用。操作历史的报告形式可采取各种形式，例如，简单的列表、图解表示、交互式数据文件等。设备特定信息可包含例如为 VTS 的数据存储设备的操作状态的报告。数据存储设备的操作状态可包含关于以下方面的信息：存储或检索的数据的存在状态、加电/断电次序状态和包含诸如高速缓存 160

的 VTS 或带驱动器 154 的子系统的可用状态。操作状态的报告形式可采取各种形式，例如，简单的列表、图解表示、交互式数据文件等。设备特定信息可包含存储在数据存储设备中的逻辑卷的物理位置的列表。例如，逻辑卷的物理位置可存在于一个或多个物理设备 154、物理卷 156、带驱动器 154A ~ 154N，带盒 156A ~ 156N、DASD 160 或与 VTS 110 相关的其它设备中。物理位置的列表的形式可采取各种形式，例如，简单的列表、图解表示、交互式数据文件等。

在执行步骤 623 后，控制进到步骤 625。在步骤 625 后，安装被写入设备特定信息的逻辑卷。步骤 625 中的逻辑卷的安装可另外包含：打开逻辑卷；将逻辑卷倒带；或使逻辑卷处于使得可从逻辑卷读取数据的状态的对逻辑卷的任何其它操作。安装逻辑卷可以是 VTS 110 从例如为主机 102 的外部设备接收读取命令（即，过程 500，图 5）的结果。安装逻辑卷还可包含：从物理带驱动器 154 将逻辑卷的全部内容取回到高速缓存 160 中，通过检查卷数据或卷元数据，验证正确的逻辑卷正在被访问；和通过使用错误检测或校正代码验证逻辑卷的完整性。在步骤 625 中安装逻辑卷后，控制进到步骤 630，在步骤 630，数据存储设备（即，VTS 110）从逻辑卷读取设备特定信息。读取的信息被传输到请求信息的设备，例如主机 102。读取设备特定信息可包含：读取卷首标；读取第一数据集首标；读取第二数据集首标；读取第一带标记；读取报告首标；读取至少一个报告数据记录；读取第二带标记；读取卷尾标；读取文件的第一卷端；读取文件的第二卷端；读取第三带标记；和读取第四带标记。读取至少一个报告数据可包含以下中的任何一个（上面解释的）：与数据存储设备中的逻辑卷相关的元数据的属性列表；数据存储设备的操作历史的报告；数据存储设备的操作状态的报告；数据存储设备中的逻辑卷的物理位置的列表。在执行步骤 630 后，控制转到步骤 650，在步骤 650，过程结束。

现在参照图 7 说明用于从数据存储设备获得信息的本发明的第二实施例的操作的例子。过程在步骤 702 开始。步骤 702 进到步骤 705，在步骤 705，数据存储设备例如 VTS 110 接收写入命令以将数据写入

逻辑卷。逻辑卷可以是被 VTS 110 管理或与 VTS 110 相关的任意逻辑卷。可以不受限制地同时向多个逻辑卷写入。从例如为主机 102 的外部设备接收写入命令。其它外部设备将写入命令发送到数据存储设备，例如客户机、服务器、另一 VTS、自动数据存储库等，而不受限制。过程进到步骤 708，在步骤 708，与写入命令相关的数据被写入逻辑卷。数据可以是正常数据，或者，写入的数据可以是包含独特的记录序列的数据，这里，独特的记录序列可用于指示设备特定信息被请求（以下解释）。流程图 400（图 4）中所示的写入过程可用于写入数据，或者，可以使用其它的用于写入数据的过程。在完成数据写入后，过程进到步骤 710，在步骤 710，VTS 110 确定是否需要执行写入的数据的分析。步骤 710 确定是否需要执行数据分析步骤 715。可以通过例如使用与数据存储设备耦合的操作员接口 105 在步骤 710 禁用或允许数据分析步骤 715。可以通过内部软件开关、硬件逻辑、处理部件等执行步骤 710。操作员接口 105 可用于在步骤 710 或在执行过程 700 的任何步骤允许或禁用数据分析。例如，操作员可在操作员接口 105 输入使用安全协议的命令（例如，用户名和密码），以在步骤 710 允许或禁用数据分析。可以使用其它手段或接口，例如使用远程计算机或其它数据处理装置远程登录到 VTS 110，以在步骤 710 允许或禁用数据分析。如果在步骤 710 数据分析被禁用，那么控制进到步骤 722，在步骤 722，可以从逻辑卷读取被先前存储的数据。作为替代方案，数据可在步骤 722 被写入逻辑卷。步骤 722 中的读取或写入操作可以是来自主机 102 的读取或写入请求的结果。读取或写入请求可以另外包含对逻辑卷的卸下、安装或倒带操作。流程图 500（图 5）中所示的读取过程可用于读取数据，或者，可以使用其它的用于读取数据的过程。作为替代方案，步骤 722 不需要被执行。在执行步骤 722 后，控制进到步骤 770，在步骤 770，过程结束。根据是否必须在此时读取数据或者在另一时间读取数据是否有利，步骤 722 可被或不被执行。如果在步骤 710 数据分析被允许，那么控制进到步骤 715，在步骤 715，写入逻辑卷的数据被分析，以检测独特的记录序列。可以通过读取逻

辑卷上的数据、将数据存储在于分析的临时存储器中、在数据被存储时截取数据等，对数据进行分析。被分析的数据可包含被主机 102 写入的数据的全部序列或其特定的子集。存储设备（即 VTS 110）可分析写入逻辑卷中的数据，以检测独特的记录序列，或者，可以使用与 VTS 110 相关的其它处理部件或设备。独特记录集用于指示主机 102 发出对来自数据存储设备的设备特定信息的请求。独特记录集是特定的数据模式，其对于写入逻辑卷的正常数据有很低的存在可能性。独特记录集的例子是：卷首标；第一数据集首标；第二数据集首标；第一带标记；密钥记录；询问标识符记录；第二带标记；卷尾标；文件的第一卷端；文件的第二卷端；第三带标记；和第四带标记。卷首标、数据集首标、带标记、文件记录的末端和卷尾标是识别带卷的工业标准方法。上述以外的其它独特记录集可与本发明一起使用，而不受限制。独特记录集应为在写入逻辑卷中的正常数据中出现的可能性较低的数据模式。如果在步骤 720 在逻辑卷上没有检测到独特记录集，那么控制进到步骤 722，在步骤 722，可以从逻辑卷读取被先前存储的数据。上述对步骤 622 和 722 的操作的说明同样适用于步骤 722 的执行。在执行步骤 722 后，控制进到步骤 770，在步骤 770，过程结束。根据是否必须在此时读取数据或者在另一时间读取数据是否有利，步骤 722 可被或不被执行。

响应在步骤 720 数据存储设备检测到逻辑卷上的独特记录序列，数据存储设备（即，VTS 110）在步骤 723 将设备特定信息数据请求标记置于与逻辑卷相关的元数据中，以指示逻辑卷包含设备特定信息并且逻辑卷是特别数据请求逻辑卷。在执行步骤 723 后，控制进到步骤 725，在步骤 725，主机 102 请求数据存储设备（即，VTS 110）安装逻辑卷，以准备读取逻辑卷。安装逻辑卷在步骤 725 接收到请求后开始。安装逻辑卷可另外包含：打开逻辑卷；将逻辑卷倒带；或使逻辑卷处于使得可从逻辑卷读取数据的状态的对逻辑卷的任何其它操作。当在步骤 725 接收安装逻辑卷的请求后，数据存储设备（即，VTS 110）读取并检查与逻辑卷相关的元数据，以检测设备特定信息数据请

求标记。响应在步骤 730 中检测到元数据中的设备特定信息数据请求标记，控制进到步骤 735 以验证逻辑卷是否是特别数据请求逻辑卷。如上面参照步骤 723 说明的那样，包含设备特定信息的逻辑卷是特别数据请求逻辑卷。验证逻辑卷是否是特别数据请求逻辑卷可包含读取逻辑卷以检测独特记录集、设备特定信息或可用于验证目的的其它数据，而不受限制。作为替代方案，由于检测到元数据中的设备特定信息数据请求标记足以验证逻辑卷是特别数据请求逻辑卷，因此验证(步骤 735) 可以不被执行。

如果在步骤 730 中没有检测到设备特定信息数据请求标记，那么控制进到步骤 746，在步骤 746，VTS 110 通知主机 102 逻辑卷的安装已完成。在执行步骤 746 后，控制进到步骤 722 (前面已说明) 以任选地从逻辑卷读取数据。当在步骤 735 中验证逻辑卷是特别数据请求逻辑卷后，控制进到步骤 740 以在逻辑卷上写入设备特定信息。如果在步骤 735 中 VTS 110 验证逻辑卷不是特别数据请求逻辑卷，那么控制进到步骤 746，在步骤 746，VTS 110 通知主机 102 逻辑卷的安装已完成。在执行步骤 746 后，控制进到步骤 722 (前面已说明) 以任选地从逻辑卷读取数据。

在步骤 740，在步骤 708 中被先前写入逻辑卷的独特记录集被附加、替换或改变以反映设备特定信息。这可通过数据存储设备 (即，VTS 100) 在逻辑卷上写入数据存储设备特定信息而实现。如上面对第一实施例说明的那样，设备特定信息可包含关于 VTS 110、逻辑或物理卷、相关的存储设备 (即，带驱动器、库 150 等) 的各种形式的信息。设备特定信息可包含与逻辑卷相关的元数据的属性列表。例如，元数据的属性可包含用于使组合成对等的 VTS 子系统的两个 VTS 之间的逻辑卷的副本同步的数据版本等级的列表。元数据的属性还可包含控制各逻辑卷与物理带盒的哪些池相关的主机结构的列表。元数据的属性可包含关于数据的统计信息或与数据相关的其它信息，而不受限制。设备特定信息可包含例如为 VTS 110 的数据存储设备的操作历史的报告。数据存储设备的操作历史可包含关于以下方面的信息：存

储或检索的数据、加电/断电次序、VTS 的执行历史、和包含诸如高速缓存 160 的 VTS 或带驱动器 154 的子系统的的使用。操作历史的报告形式可采取各种形式，例如，简单的列表、图解表示、交互式数据文件等。设备特定信息可包含例如为 VTS 的数据存储设备的操作状态的报告。数据存储设备的操作状态可包含关于以下方面的信息：存储或检索的数据的状态、加电/断电次序状态和包含诸如高速缓存 160 的 VTS 或带驱动器 154 的子系统的可用状态。操作状态的报告形式可采取各种形式，例如，简单的列表、图解表示、交互式数据文件等。设备特定信息可包含存储在数据存储设备中的逻辑卷的物理位置的列表。例如，逻辑卷的物理位置可存在于一个或多个物理设备 154、物理卷 156、带驱动器 154A ~ 154N，带盒 156A ~ 156N、DASD 160 或与 VTS 110 相关的其它设备中。物理位置的列表的形式可采取各种形式，例如，简单的列表、图解表示、交互式数据文件等。在执行步骤 740 后，控制进到步骤 745。

在步骤 745，数据存储设备（即 VTS 110）通知主机写入设备特定信息的逻辑卷的安装已完成以使得主机 102 能够读取设备特定信息。在步骤 745 完成逻辑卷的安装可另外包含：卸下和安装逻辑卷；对逻辑卷进行倒带；或使逻辑卷处于使得可从逻辑卷读取数据的状态的对逻辑卷的任何其它操作。在执行步骤 745 后，控制进到步骤 750。在步骤 750，写入设备特定信息的逻辑卷被读取。读取的信息被传输到请求信息的设备，例如主机 102。从逻辑卷读取设备特定信息可以是 VTS 110 从例如为主机 102 的外部设备接收读取的命令（即，过程 500，图 5）的结果。读取设备特定信息可包含：读取卷首标；读取第一数据集首标；读取第二数据集首标；读取第一带标记；读取报告首标；读取至少一个报告数据记录；读取第二带标记；读取卷尾标；读取文件的第一卷端；读取文件的第二卷端；读取第三带标记；和读取第四带标记。读取至少一个报告数据可包含以下中的任何一个（上面解释的）：与数据存储设备中的逻辑卷相关的元数据的属性列表；数据存储设备的操作历史的报告；数据存储设备的操作状态的报告；数据存

储设备中的逻辑卷的物理位置的列表。在执行步骤 750 后，控制转到步骤 770，在步骤 770，过程结束。

本发明的操作的上述说明使用 VTS 110 作为数据存储设备。用于实现本发明的数据存储设备也可以为自动数据存储库（即，物理库 150）。如上所述，物理库 150 包含：用于数据的存储的数据存储介质（即，物理卷 156）、对数据存储介质读取和写入数据的数据存储设备（即，物理设备 154）和用于控制自动数据存储库的库控制器（即，库管理器 152）。

（另外的实现细节）

上述的用于保持网络部件上的信息的技术可被实现为使用标准编程和/或工程技术以产生软件、固件、硬件或它们的任意组合的方法、装置或制品。这里使用的术语“制品”指在硬件逻辑（例如，集成电路芯片、可编程门阵列（PGA）、特定用途集成电路（ASIC）等）或诸如磁存储介质（例如，硬盘驱动器、软盘、磁带等）、光存储器（CD-ROM、光盘等）、易失性和非易失性存储设备（例如，EEPROM、ROM、PROM、RAM、DRAM、SRAM、固件、可编程逻辑等）的计算机可读介质中实现的代码或逻辑。计算机可读介质中的代码被处理器访问和执行。以其实现实施例的代码还可通过传输媒体或通过网络从文件服务器被访问。在这些情况下，代码在其中被实现的制品可包含传输媒体，诸如网络传输线、无线传输媒体、通过空间传播的信号、无线电波、红外信号等。因此，“制品”可包含其中体现代码的介质。另外，“制品”可包含其中体现、处理和执行代码的硬件和软件部件的组合。当然，本领域技术人员将认识到，在不背离本发明的范围的情况下，可以对这种配置做出许多修改，并且，制品可包含本领域公知的任何承载信息的介质。

在所描述的实现中，诸如 N 的某些变量被用于表示指示一定数量的要素的整数值。这些变量在不同的情况下与相同或不同的要素一起使用时可表示任意数量。例如，在图 3 中，对于逻辑卷 162A...N， N 可表示 Q 个部件；而对于物理设备 154A...N， N 可表示 M 个部件；

对于物理卷 156A...N, N可表示 P 个部件。

图 4、图 5、图 6 和图 7 的逻辑说明以特殊次序发生的特定操作。在替代性实现中, 逻辑操作中的某些可以以不同的次序被执行、被修改或被去除。并且, 多个步骤可被添加到上述逻辑中并且仍符合所述的实现。并且, 这里说明的操作可依次发生, 或者某些操作可被并行处理, 或者, 被描述为通过单一过程执行的操作可通过分布式过程被执行。

图 4、图 5、图 6 和图 7 的逻辑被描述为以软件实现。该逻辑可以是主机系统的操作系统或应用程序的一部分。在另一些实现中, 该逻辑可被保持在由控制单元管理的存储区域或只读存储器或其它硬连线型的设备中。优选的逻辑可以以硬盘驱动器或可编程和非可编程的门阵列逻辑实现。

图 8 示出主机 102、操作员接口 105 和 VTS 110 的结构的一个实现。主机 102、操作员接口 105 和 VTS 110 可实现具有处理器 802 (例如, 微处理器)、存储器 804 (例如, 易失性存储设备) 和存储器 806 (例如, 诸如磁盘驱动器、光盘驱动器、带驱动器等非易失性存储器) 的计算机结构 800。存储器 806 可包含内部存储设备或附加或网络可访问存储器。存储器 806 中的程序以本领域公知的方式被载入到存储器 804 中并被处理器 802 执行。该结构还包含网络卡 808 以使得能够与网络通信。输入设备 810 用于提供用户输入到处理器 802, 并可包含键盘、鼠标、输入笔、麦克风、触敏显示屏或本领域公知的任何其它激活或输入机构。输出设备 812 能够使得信息从处理器 802 或诸如显示监视器、打印机、存储器等的其它部件被传送。

虽然在所述的实现中主机 102 和 VTS 110 在客户机服务器模式内通信, 但主机 102 和 VTS 110 也可在对等或本领域公知的其它任何模式内通信。并且, 出于解释的目的以独立模块说明了多个的软件和硬件部件。这些部件可被集成到更少的部件中或被分成更多的部件。另外, 被描述为由特定部件执行的某些操作可由其它部件执行。

已出于解释和说明的目的给出本发明的优选实现的上述说明。其

目的不在于穷尽或将本发明限定在严格的公开形式。鉴于上述教导，许多修改和变化是可能的。其意图是，本发明的范围不是由该详细的描述限定，而是由后附的权利要求书限定。上述规范、例子和数据提供本发明的构成的制造和使用的完整说明。由于可以在不背离本发明的精神和范围的情况下以多种实施方式实现本发明，因此本发明归于后附的权利要求书。上述说明为了解释使用特定的术语以提供对本发明的彻底理解。但对于本领域技术人员来说，很显然为了实践本发明不需要特定的细节。在其它情况下，为了避免对本发明实质的不必要的干扰，以框图的形式示出公知的电路和设备。因此，本发明的特定实施例的上述说明是出于解释和说明的目的给出的。它们的意图不在于穷尽或将本发明限定在严格的公开形式。很显然，鉴于上述教导，许多的修改和变化是可能的。

为了以最佳的方式解释本发明的原理及其实际应用，选择和说明了实施例，以由此使得本领域技术人员能够以最佳的方式用适于所考虑的特定应用的各种修改利用本发明和各种实施例。其意图是，本发明的范围由以下的权利要求及其等同限定。

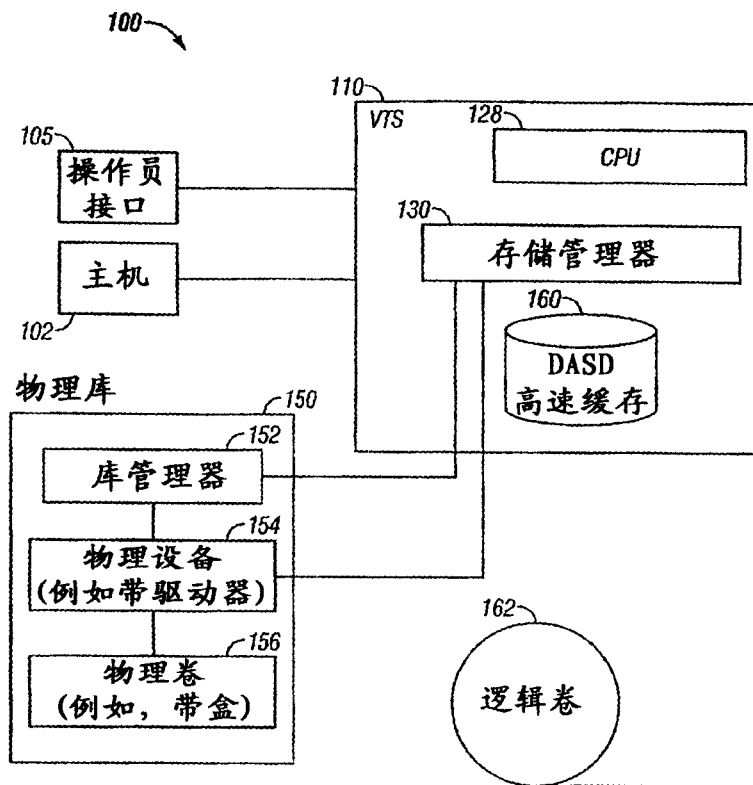


图1

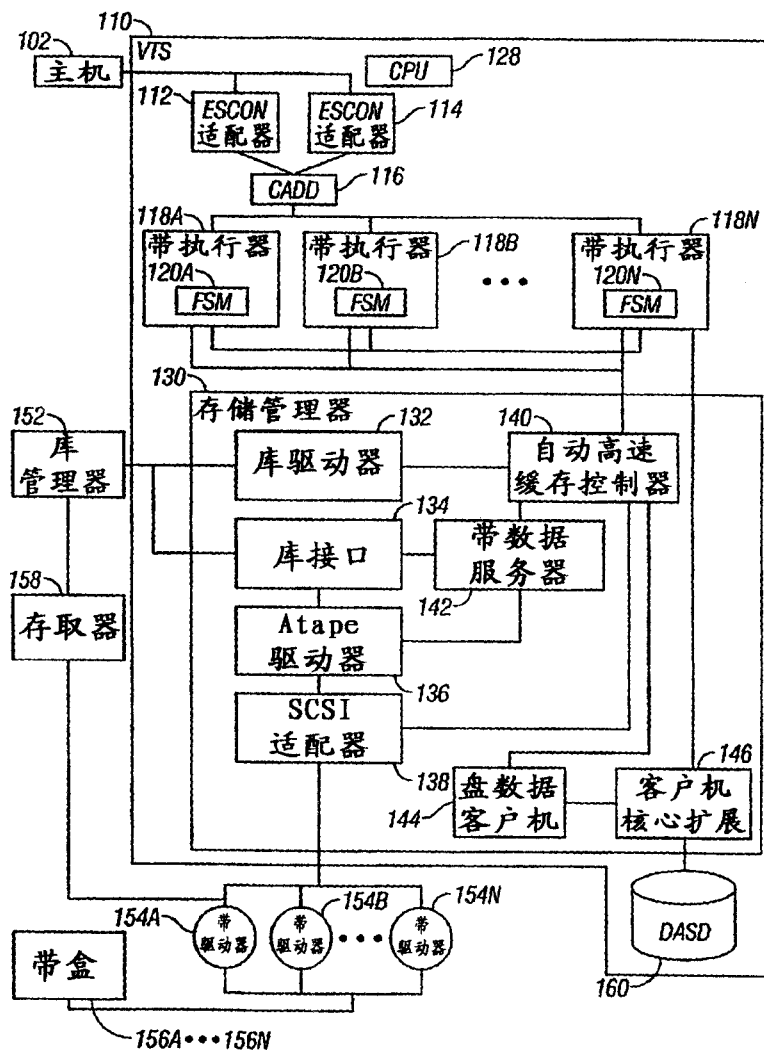


图2

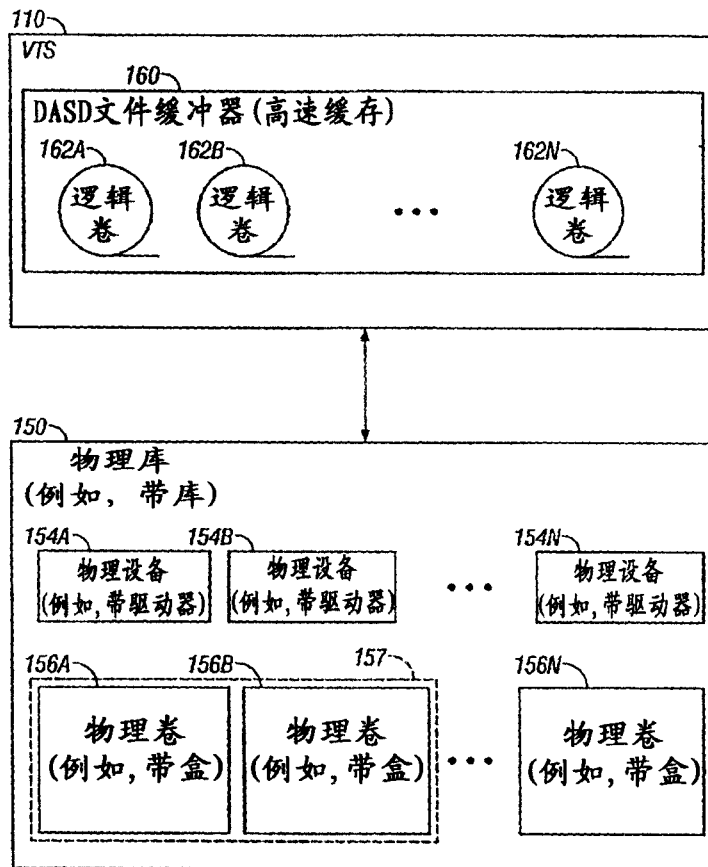


图 3

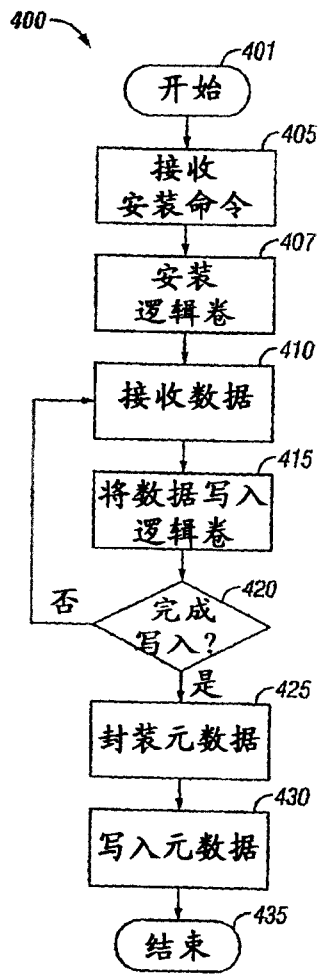


图 4

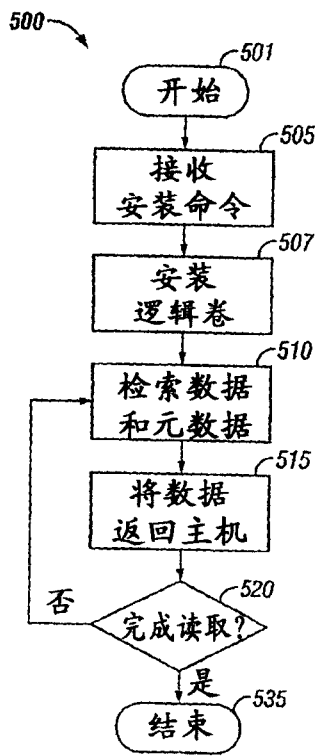


图 5

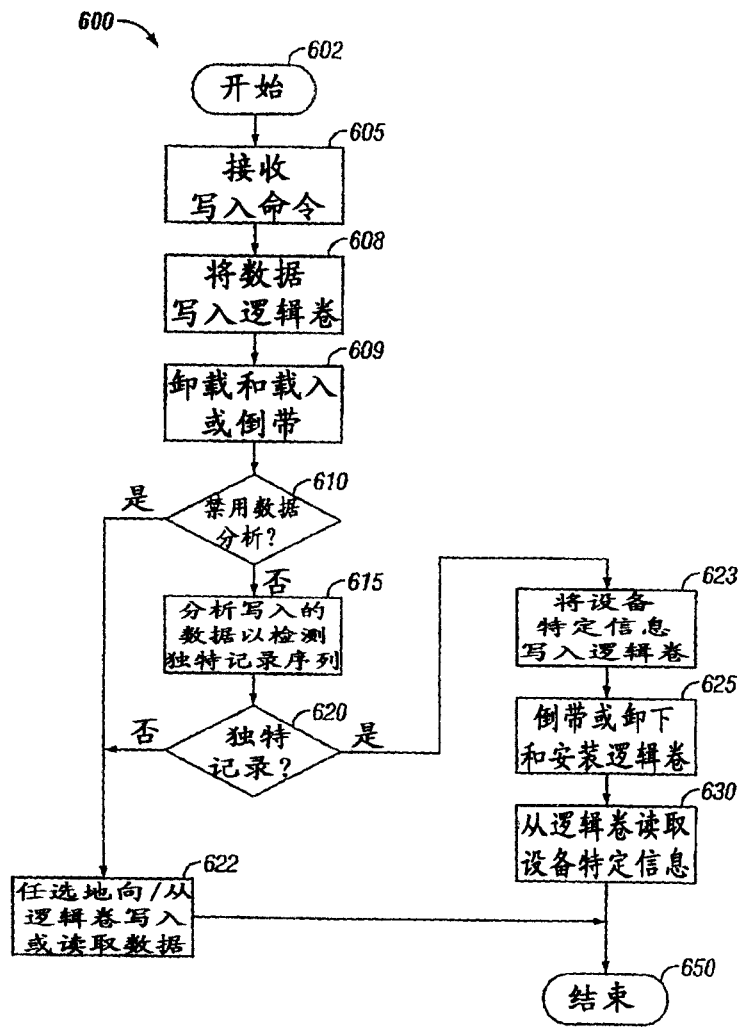


图6

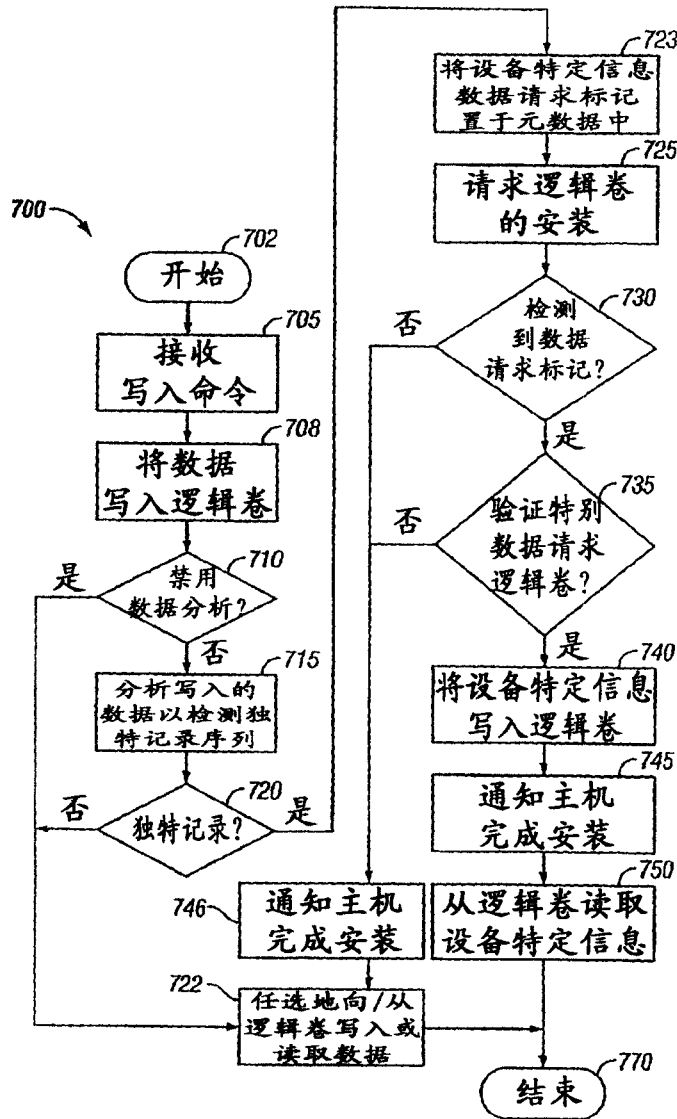


图7

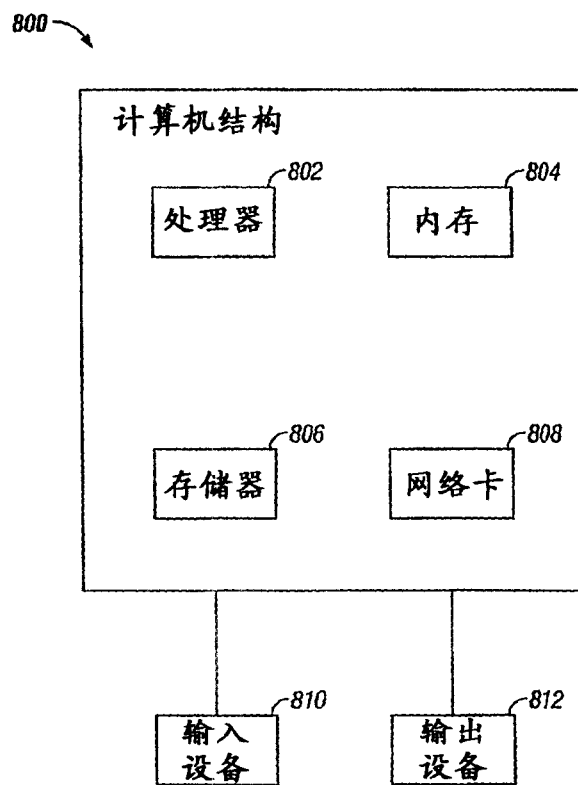


图 8