

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610135517.7

[51] Int. Cl.

G06F 17/30 (2006.01)

G06F 15/17 (2006.01)

G06F 12/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年4月15日

[11] 授权公告号 CN 100478952C

[22] 申请日 2006.10.16

[21] 申请号 200610135517.7

[30] 优先权

[32] 2005.12.19 [33] US [31] 11/312,961

[73] 专利权人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 埃里克·R·科恩

沙恩·M·拉蒂诺伊斯

[56] 参考文献

CN1278079A 2000.12.27

CN1609858A 2005.4.27

US2004/0254955A1 2004.12.16

WO03/085559A1 2003.10.16

US6636929B1 2003.10.21

审查员 董刚

[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 李德山

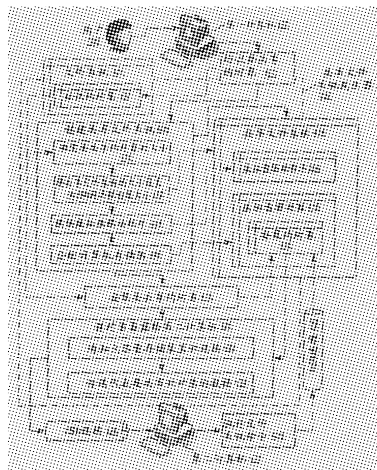
权利要求书 3 页 说明书 24 页 附图 7 页

[54] 发明名称

在计算机间共享计算机数据的方法和设备

[57] 摘要

在计算机间共享计算机数据，包括由用户经由第一计算机上的用户界面标识要经由第二计算机共享的文件系统的至少一个对象；由共享文件系统发生器在第一计算机上创建共享文件系统；由共享文件系统发生器将要被共享的对象安装到共享文件系统中；和经由第一计算机与第二计算机之间的通用串行总线(“USB”)连接将要被共享对象从共享文件系统暴露给第二计算机。



1. 一种在计算机间共享计算机数据的方法，该方法包括：
由用户通过第一计算机上的用户界面标识要通过第二计算机共享的文件系统的至少一个对象；
由共享文件系统发生器在第一计算机上创建共享文件系统；
由共享文件系统发生器将要被共享的对象安装到共享文件中；和
通过第一计算机与第二计算机之间的通用串行总线 USB 连接将要被共享的对象从共享文件系统暴露给第二计算机。
2. 按照权利要求 1 所述的方法，还包括，在第二计算机上执行影响安装在第一计算机上的共享文件系统中的要被共享的对象的文件系统命令。
3. 按照权利要求 1 所述的方法，其中，由共享文件系统发生器在第一计算机上创建共享文件的步骤还包括：
确定至少一个要被共享的对象的大小；和
将共享文件系统的大小设置为大于所述至少一个要被共享的对象的大小的 USB 闪存驱动器大小。
4. 按照权利要求 1 所述的方法，其中，由共享文件系统发生器在第一计算机上为要被共享的对象创建共享文件的步骤还包括为共享文件系统分配计算机存储器，该计算机存储器被构造用来模拟文件的存储。
5. 按照权利要求 1 所述的方法，其中，由共享文件系统发生器在第一计算机上为要被共享的对象创建共享文件的步骤还包括在第一计算机上提供虚拟盘驱动程序，该虚拟盘驱动程序可以在第一计

计算机上通过第一计算机的操作系统加以访问，该虚拟盘驱动程序还可以从第二计算机通过 USB 连接加以访问。

6. 按照权利要求 1 所述的方法，还包括：

由用户在第一计算机上标识要与第二计算机共享的至少一个另外的对象，其中该另外的对象的大小加上先前安装在共享文件系统中的对象的大小超过了共享文件系统的大小；

由共享文件系统发生器断开 USB 连接；

由共享文件系统发生器增大第一计算机上的共享文件系统的大小；

由共享文件系统发生器将所述另外的对象安装在共享文件中；和

重新接通 USB 连接。

7. 一种在计算机间共享计算机数据的设备，该设备包括：

用于由用户通过第一计算机上的用户界面标识要通过第二计算机共享的文件系统的至少一个对象的装置；

用于由共享文件系统发生器在第一计算机上创建共享文件的装置；

用于由共享文件系统发生器将要被共享的对象安装到共享文件系统中的装置；和

用于通过第一计算机与第二计算机之间的通用串行总线 USB 连接将要被共享的对象从共享文件系统暴露给第二计算机的装置。

8. 按照权利要求 7 所述的设备，还包括：用于在第二计算机上执行影响安装在第一计算机上的共享文件系统中的要被共享的对象的文件系统命令的装置。

9. 按照权利要求 7 所述的设备，其中，用于由共享文件系统发

生器在第一计算机上创建共享文件系统的装置包括:

用于确定至少一个要被共享的对象的大小的单元; 和

用于将共享文件系统的大小设置为大于所述至少一个要被共享的对象的大小的 USB 闪存驱动器大小的单元。

10. 按照权利要求 7 所述的设备, 其中, 用于由共享文件系统发生器在第一计算机上创建共享文件系统的装置还包括:

用于为共享文件系统分配计算机存储器的单元, 该计算机存储器被构造用来模拟文件系统的存储。

11. 按照权利要求 7 所述的设备, 其中, 用于由共享文件系统发生器在第一计算机上创建共享文件系统的装置还包括:

用于在第一计算机上提供虚拟盘驱动程序的单元, 该虚拟盘驱动程序可以在第一计算机上通过第一计算机的操作系统加以访问, 该虚拟盘驱动程序还可以从第二计算机通过 USB 连接加以访问。

12. 按照权利要求 7 所述的设备, 还包括:

用于由用户在第一计算机上标识要与第二计算机共享的至少一个另外的对象的装置, 其中该另外的对象的大小加上先前安装在共享文件系统中的对象的大小超过了共享文件系统的大小;

用于由共享文件系统发生器断开 USB 连接的装置;

用于由共享文件系统发生器增大第一计算机上的共享文件系统的大小的装置;

用于由共享文件系统发生器将所述另外的对象安装在共享文件系统中的装置; 和

用于重新接通 USB 连接的装置。

在计算机间共享计算机数据的方法和设备

技术领域

本发明的领域是数据处理，或者，更加具体地讲，是在计算机间共享计算机数据的方法、设备和产品。

背景技术

通常援引 1948 年 EDVAC 计算机系统的研发作为计算机时代的开始。从那时起，计算机系统逐渐演化成了极为复杂的装置。今天的计算机比诸如 EDVAC 这样的早期计算机系统精密复杂得多。计算机系统典型地包括硬件和软件组件、应用程序、操作系统、处理器、总线、存储器、输入/输出装置等等的组合。随着半导体工艺和计算机体系结构的发展将计算机的性能推进得越来越高，计算机软件逐渐发展得更加复杂，以利用更高的硬件性能，使得今天的计算机系统比仅仅几年前强大得多。

发展迅猛的计算机技术领域之一是在计算机间共享计算机数据。存在着例如使得计算机能够将盘驱动器、存储器中的盘驱动器镜像或 CDROM 驱动器远程安装到服务器上的技术。如果要被共享的文件与远程安装的驱动器具有相同的媒体类型，那么这种技术效果良好。这种技术对于安装驱动器来说效果相当好，但是目前还没有远程安装单独一个文件、目录或文件夹的有效途径。而且，目前还没有在文件或目录的类型不同于它所安装到的远程驱动器的情况下远程安装文件或目录的有效途径。

发明内容

本发明公开了用于在计算机间共享计算机数据的方法、设备和产品，它们包括：由用户通过第一计算机上的用户界面标识要通过第二计算机共享的文件系统的至少一个对象；由共享文件系统发生器在第一计算机上创建共享文件系统；由共享文件系统发生器将要被共享的对象安装到共享文件系统中；和通过第一计算机与第二计算机之间的通用串行总线（‘USB’）连接将要被共享的对象从共享文件系统暴露给第二计算机。

根据本发明的一个方面，提供了一种在计算机间共享计算机数据

的方法，该方法包括：由用户通过第一计算机上的用户界面标识要通过第二计算机共享的文件系统的至少一个对象；由共享文件系统发生器在第一计算机上创建共享文件系统；由共享文件系统发生器将要被共享的对象安装到共享文件系统中；和通过第一计算机与第二计算机之间的通用串行总线 USB 连接将要被共享的对象从共享文件系统暴露给第二计算机。

根据本发明的一个方面，提供了一种在计算机间共享计算机数据的设备，该设备包括：用于由用户通过第一计算机上的用户界面标识要通过第二计算机共享的文件系统的至少一个对象的装置；用于由共享文件系统发生器在第一计算机上创建共享文件系统的装置；用于由共享文件系统发生器将要被共享的对象安装到共享文件系统中的装置；和用于通过第一计算机与第二计算机之间的通用串行总线 USB 连接将要被共享的对象从共享文件系统暴露给第二计算机的装置。

通过下面图示在附图中的本发明的示范性实施方式的更加具体的介绍，本发明的前述和其它目的、特征和优点将会是显而易见的，在附图中，类似的附图标记总体上代表本发明的示范性实施方式的类似部分。

附图说明

附图 1 给出了按照本发明的实施方式在计算机间共享计算机数据的示范性系统的网络图。

附图 2 给出了适合用于按照本发明的实施方式在计算机间共享计算机数据的 USB 装置的功能框图。

附图 3 给出了按照本发明的实施方式在计算机间共享计算机数据的系统的功能框图。

附图 4 给出了包括在按照本发明的实施方式在计算机共享计算机数据的过程中可用种类的示范性计算机的自动运算机器的框图。

附图 5 给出了图解说明按照本发明的实施方式在计算机间共享计算机数据的示范性方法的流程图。

附图 6 给出了图解说明按照本发明的实施方式在计算机间共享计算机数据的另一种示范性方法的流程图。

附图 7A 给出了包括用于在文件系统的对象间进行导航和操纵文件系统的对象的文件系统工具的示范性图形用户界面的示意图。

附图 7B 给出了包括用于在文件系统的对象间进行导航和操纵文件系统的对象的文件系统工具的另一种示范性图形用户界面的示意图。

具体实施方式

下面将从附图 1 开始, 参照附图介绍按照本发明的实施方式的用于在计算机间共享计算机数据的示范性方法、设备和产品。附图 1 给出了图解说明按照本发明的实施方式的用于在计算机间共享计算机数据的示范性系统的网络图。附图 1 的系统总地来说是通过下述过程来进行按照本发明的实施方式的在计算机间共享计算机数据的操作的: 在第一计算机 400 上标识要经由第二计算机 401 共享的文件系统 404 的至少一个对象 122、124、在第一计算机上创建共享文件系统 414、将要被共享的对象安装 418 在共享文件系统 414 中, 并且经由第一计算机与第二计算机之间的通用串行总线 (USB) 连接 222 从共享文件系统将要被共享的对象暴露于第二计算机。要被共享的对象可以是文件系统的任何结构, 比如, 例如文件、目录、子目录、文件夹等等。

附图 1 的系统包括经由网络 102 与第二计算机 401 连接的第一计算机 400、USB 装置 112 和 USB 连接 222。第一计算机 400 在这个例子中是通用的、可编程的计算机, 按照本发明的实施方式, 第一计算机包括文件系统 404, 该文件系统包含可以在计算机间共享的对象 122、124。按照本发明的实施方式, 第一计算机 400 还包括共享文件系统 414, 可以将来自文件系统 404 的对象 122、124 安装到该共享文件系统中, 以在计算机间共享。

将网络 102 图示为由路由器 104、106 组成。路由器是通常被看作用来实现数据通信协议栈 (例如, 网际协议 ('IP')) 中的网络层的数据通信装置。图示的网络 102 具有路由器, 不过, 这仅仅是为了进行解释说明, 并不是用来限定本发明。按照实际情况, 在按照本发明的实施方式在计算机间共享计算机数据的系统中, 第一计算机与 USB 装置之间的数据通信可以是借助本领域技术人员可以想到的任何数据通信手段来施行的, 包括例如有线以太网链路层、无线链路层、传输控制协议 ('TCP')、超文本传输协议 ('HTTP')、公共交换电话网络 ('PSTN')、无线电话网络和这些手段和其它一些手段的组合。

USB 装置 112 是遵照由 USB Implementers Forum, Inc.发布的通

用串行总线技术规范工作的数据通信装置。USB Implementers Forum, Inc.是由开发通用串行总线技术规范的一组公司成立的非赢利性企业。这一组公司包括 Apple Computer、Hewlett-Packard、NEC、Microsoft、Intel、Agere、Lucent 和 Philips。USB 网络具有由主机控制器和多个以树状形式从主机控制器连出的装置构成的不对称设计。在 USB 网络中，每个控制器的分支数量是有限制的。现代计算机很可能具有数个主机控制器，所以总的可用连接装置数量相当大。在任何 USB 总线上都不需要端接器，因为需要的是 SPI-SCSI 或者其它一些接口。设计 USB 是为了减少对在计算机的 ISA 或 PCI 总线中增加单独的扩展卡的需要，和通过允许对装置进行热插拔或者无需重启计算机地将装置添加到系统中来提高即插即用能力。当新的 USB 装置第一次插入时，主机对其进行枚举并且加载装置驱动器来运行它。USB 能够连接诸如鼠标、键盘、游戏板和游戏杆、扫描仪、数码相机、打印机、硬盘和网络接入组件之类的外围设备。对于诸如扫描仪和数码相机之类的多媒体装置，USB 已经成为了标准连接方法。对于打印机，USB 也在不断普及并且开始代替并行端口，因为 USB 使得将不止一台打印机加到计算机上变得更加简单。到 2004 年为止，世界上已经有了大约十亿台 USB 装置。到 2005 年，不能使用 USB 的外围设备只有显示器和监视器以及高质量数字视频组件这几大类（因为它们需要的较高数据速率是 USB 所不能提供的）。

USB 装置 112 包括具有经由 USB 连接 222 接收文件系统命令并且经由网络 102 将这些命令转送给第一计算机 400 的能力的计算机硬件和软件。这样，USB 装置象盘驱动器那样出现在第二计算机 401 上的用户界面或应用程序中，很象是传统的闪存驱动器。第二计算机不知道这样实现的盘驱动器实际上包含从第一计算机经由 USB 连接 222 暴露的数据。在按照本发明的实施方式的用于在计算机间共享计算机数据的典型系统中，USB 装置应该具有类似于闪存驱动器的形状因素，就是说，长度为大约 1-2 英寸，宽度为 1 英寸或更小，并且厚度小于一英寸。

在这个例子中，USB 连接 222 包括 RJ-45 连接器 110。RJ-45 连接器 110 是用于到网络 102 的以太网连接 108 以便进行数据通信的典型使用的连接器类型。在按照本发明的实施方式的用于在计算机间共享计算机数据的系统中，RJ-45 连接器 110 代表到第一计算机 400 的数据通信连接，从这个数据通信连接，代表和包括要被共享的对象的数据经由 USB 连接 222 从这样一个第一计算机传送到第二计算机。在这个例子中使用 RJ-45 接口仅仅是为了解释说明本发明的第一计算机与 USB 装置之间的数据通信，并不是为了限定本发明。在第一计算机 400 与 USB 装置 112 之间使用任何本领域技术人员能够想到的数据通信手段都完全处于本发明的范围之内。

在这个例子中，USB 连接 222 包括经由 USB 总线电缆 116 与第二计算机 401 相连的 USB 连接器 114。USB 总线电缆 116 经由 USB 连接器 114 将 USB 总线从第二计算机 401 中延伸到 USB 装置 112，将 USB 电源和信号线从第二计算机中提供到 USB 装置。第二计算机中的 USB 总线与第二计算机中的 USB 主机控制器相连。如此描绘出的 USB 体系结构并不是本发明的限定形式。其它可供选用的 USB 连接也处于本发明的范围之内，例如，将 USB 连接器直接插到第二计算机上的 USB 连接器中、通过更大的 USB 树状网络将 USB 装置连接到第二计算机上和本领域技术人员可以想到的其它 USB 连接体系结构。

组成附图 1 中所示的示范性系统的计算机和其它装置的设置是用来解释说明的，而不是用来加以限定的。按照本发明的各种不同实施方式的对在计算机间共享计算机数据有用的数据处理系统可以包括在附图 1 中没有示出，但是本领域技术人员可以想到的额外的服务器、路由器、其它装置和对等体系结构。这些数据处理系统中的网络可以支持很多数据通信协议，包括例如 TCP（传输控制协议）、IP（网际协议）、HTTP（超文本传输通信协议）、WAP（无线接入协议）、HDTP（手持装置传输协议）和其它本领域技术人员可以想到的协议。本发明的各种不同实施方式可以在除了附图 1 中所示出的硬件平台之外的各种各样的硬件平台上实现。

为了进行进一步的解释说明，附图 2 给出了按照本发明的实施方式适用于在计算机间共享计算机数据的 USB 装置 112 的功能框图。附图 2 的 USB 装置包括 RJ-45 连接器 110、USB 连接器 114 和微控制器 130。RJ-45 连接器 110 是到用来进行数据通信的网络的以太网连接典型使用的连接器类型。在按照本发明的实施方式的在计算机间共享计算机数据的系统中，RJ-45 连接器 110 代表到第一计算机的连接，从这个连接中，代表和包括要被共享的对象的数据得以经由 USB 连接器 114 从这样一个第一计算机传送到第二计算机。USB 控制器 114 是遵照 USB 技术规范的标准 USB 连接器，用于通过例如直接、经由 USB 总线电缆或者经由 USB 网络提供到第二计算机的 USB 连接来按照本发明的实施方式在计算机间共享计算机数据。

这里例子中的微控制器 130 是提供了微处理器 126、一个或多个输入/输出端口 127 和随机存取存储器 (RAM) 136 的嵌入式系统，所提供的微处理器、输出/输出端口和随机存取存储器全部都经由系统总线 128 连接起来，以进行数据通信。微控制器 130 实现了这样一种嵌入式系统：由存储在 RAM 136 中的计算机程序指令将微处理器 126 编程为按照本发明的实施方式执行在计算机间共享计算机数据。因为 USB 装置 112 在计算机间共享计算机数据的处理过程中执行至少两台计算机（第一计算机和第二计算机）之间的数据通信，所以从实用的角度出发，可以为微控制器 130 配备不止一个输入/输出端口 127。电源是经由 USB 连接器 114 提供给 USB 装置 112 的，可以随时拔下该 USB 连接器 114，从而使微控制器掉电并且删除存储在易失性 RAM 中的计算机程序指令和其它数据。因此至少在某些实施方式中，可以从实用的角度出发将 RAM 136 实现为非易失性的存储器，比如可电子擦除可编程只读存储器 (EEPROM 或‘闪存’)。

安装在 RAM 136 中的是 USB 总线接口 214、管理经由 USB 连接器 114 从第二计算机 401 接收的和经由 USB 连接器 114 发送到第二计算机 401 的 USB 通信的计算机程序指令的模块。USB 总线接口 214 经由 USB 连接器 114 接收串行数据、将串行数据转换为并行的 USB

分帧数据并且将 USB 分帧数据转交给 USB 逻辑装置 134。

USB 物理装置为主机提供额外的功能。从 USB 角度看，第二计算机 401 是‘主机’。由 USB 装置提供的功能的类型是多种多样的。不过，所有的 USB 逻辑装置，通过称为‘逻辑装置’的功能，都向主机呈现同一个基本接口。这使得主机能够以相同的方式管理不同 USB 装置的与 USB 相关的方面。为了帮助主机识别和配置 USB 装置，各个装置都携带着并且报告与配置相关的信息。所报告的某些信息是在所有逻辑装置间共有的。而其它一些信息是专门针对装置所提供的功能的。USB 逻辑装置 134 是提供遵照 USB 技术规范的标准 USB 装置功能的计算机程序指令的模块，这些标准 USB 装置功能包括：

向和从‘主机’或‘第二计算机’动态连接和移除。USB 装置可以随时连接和移除。提供连接点或端口的集线器负责报告端口状态的任何变化。USB 装置是通过 USB‘集线器’上的 USB‘端口’与 USB 主机相连的。主机在检测到连接的时候启用装置所连接的集线器端口。在从集线器端口中移除装置时，集线器停用装置曾经连接的端口并且将此次移除通知给主机。

地址分配。在连接 USB 装置时，主机负责为该装置分配唯一的 USB 地址。

配置。在 USB 装置的功能可以使用之前，必须要对它进行配置。主机负责配置 USB 装置。主机在典型情况下会从 USB 装置请求配置信息，以确定该装置的能力。

数据传递。可以以数种方式在 USB 装置与主机之间传递数据，包括命令传递、同步传递和批量传递。

电源管理。对 USB 装置的电源管理包括用于功率预算和远程唤醒的功能。

请求处理。USB 是被轮询总线。主机发起所有的数据传递。只要 USB 装置完成设置，该装置一般来说就可以开始处理主机对数据传递的请求。

在这个例子中，通过将 USB 装置配置成用来进行批量传递和利

用 USB 批量传递来执行来自主机或第二计算机 401 的处理请求，从而实现第一计算机 400 上的共享文件系统与第二计算机 401 之间的数据传递，使得 USB 逻辑装置支持在计算机间共享计算机数据。

在这个例子中，在 RAM 136 中还安装有虚拟化引擎 212 和数据通信引擎 210，这二者一起构成了 USB 技术规范的意义内的 USB‘功能’132。USB 功能 132 代表由 USB 装置 112 为主机提供的附加功能。在这个例子中，所代表的附加功能是按照本发明的实施方式在计算机间共享计算机数据。这个附加功能是通过虚拟化引擎 212 和数据通信引擎 210 提供的。虚拟化引擎 212 是被实现用来经由 USB 逻辑装置 134 从第二计算机 401 接收分帧为 USB 数据的盘驱动器命令和其它计算机数据（要写入到第一计算机或从第一计算机中读取的数据）、从它们的 USB 帧中提取盘驱动器命令和其它数据并且经由数据通信引擎 210 将盘驱动器命令和其它数据传送到第一计算机 400 和从第一计算机 400 传送出的计算机程序指令的模块。

对按照本发明的实施方式共享计算机数据有用的盘驱动器命令的例子包括 SCSI（小型计算机系统接口）命令和 ATA（先进技术附件）命令。SCSI 是用于在内部和外部计算机总线二者上的装置之间传递数据的标准接口和命令集。SCSI 最常用于硬盘和磁带存储装置，但是也连接多种多样的其它装置，包括扫描仪、CD-ROM 驱动器、CD 记录器和 DVD 驱动器。实际上，整个 SCSI 标准提升了装置独立性，这意味着 SCSI 在理论上可以做任何事情——已经制造出了 SCSI 打印机。ATA 是用于连接存储装置（比如计算机中的硬盘和 CD-ROM）的标准接口。ATA 有很多术语和同义词，包括诸如 IDE（集成驱动电路）和 UDMA（超直接存储器存取）这样的缩写。ATA 驱动器接口通常作为内部计算机存储接口出现；它为这种应用提供了最普通且最便宜的接口。本说明书在一般情况下会用 SCSI 或 ATA 来解释说明在计算机间共享计算机数据，但是对驱动器接口使用 SCSI 或 ATA 并不是对本发明的限制；按照本发明的实施方式的在计算机间共享计算机数据可以通过本领域技术人员可以想到的任何驱动器接口来实现。

数据通信引擎 210 是用于数据通信的计算机程序指令的模块。可以将数据通信引擎 210 配置为例如 TCP/IP/以太网引擎, 这种引擎将传输控制协议、网际协议和以太网协议分别实施为数据通信协议栈的传递层、网络层和链接层。在这个例子中, 数据通信引擎 210 向虚拟化引擎 212 暴露 TCP 接口 (例如套接字 (socket) 接口), 虚拟化引擎 212 向 TCP 接口发送呼叫, 以建立 USB 装置 112 与第一计算机 400 之间的数据通信连接。可以为数据通信引擎预先 (甚至是在制造的时候) 配置用于 USB 装置 112 与第一计算机 400 之间的数据通信的网络地址和/或端口号。虚拟化引擎 212 在从 USB 逻辑装置 134 接收到的 USB 帧中提取出盘驱动器命令或其它数据之后, 经由该 TCP 连接将这些命令传送给第一计算机 400 并且将数据传送给第一计算机 400 或者从第一计算机 400 接收数据。不过, 如上面所提到的, TCP/IP/以太网的例子仅仅是用来进行解释说明的, USB 装置 112 与第一计算机 400 之间的数据通信功能可以通过本领域技术人员可以想到的任何数据通信手段来实现。

为了进行进一步的解释说明, 附图 3 给出了用于按照本发明的实施方式在计算机间共享计算机数据的系统的功能框图。附图 3 的系统包括第一计算机 400, 为了共享数据, 该第一计算机 400 经由网络 102、USB 装置 112 和 USB 连接 222 与第二计算机 401 连接。网络 102 可以是路由器的数据通信网络, 这种数据通信网络通过利用前面参照附图 1 介绍的数据通信协议提供计算机间的数据通信。USB 装置 112 可以用作为嵌入装置的微控制器来实现, 该微控制器如前面参照附图 2 介绍的那样为主机提供附加功能。USB 装置 112 包括数据通信引擎 210、虚拟化引擎 212、USB 逻辑装置 134 和 USB 总线接口 214, 所有这些组成部分都可以实现为按照前面参照附图 2 介绍的那样进行操作的计算机软件指令的模块。

第一计算机 400 是通用可编程计算机, 它包括操作系统 154, 操作系统 154 又包括共享文件系统 414、虚拟驱动程序 204、共享文件系统发生器 202、用户界面 206、文件系统 404 和要被共享的对象 406。

共享文件系统 414 包括虚拟盘驱动器 415 的模拟，虚拟盘驱动器 415 例如是用 RAM 实现的，在这种情况下，将 RAM 配置为轨迹、扇区和簇的形式，以便模拟盘驱动器；或者虚拟盘驱动器 415 是在通过文件系统 404 打开的文件中实现的，在这种情况下，将该文件配置为轨迹、扇区和簇的形式，以便模拟盘驱动器。这样模拟的驱动器类型可以是 SCSI 驱动器、ATA 驱动器或者本领域技术人员可以想到的另一种类型的驱动器。就象共享文件系统的驱动器 415 可以是任何类型的驱动器一样，共享文件系统本身可以模拟本领域技术人员可以想到的任何种类的文件系统，在它的模拟驱动器存储器内存储着代表共享文件系统的对象（典型地是目录和文件）的数据结构。代表要存储在共享文件系统的模拟驱动器内的共享文件系统的对象的数据结构的种类取决于共享文件系统 414 所代表的文件系统的种类。如果将共享文件系统 414 实现为 Unix 型系统，则存储在驱动器 415 中的数据结构包括主块和信息节点。如果将共享文件系统实现为 MSDOS，则存储在驱动器 415 中的数据结构包括文件存取表（‘FAT’）和目录表。依次类推，依照共享文件系统 414 所实现的文件系统的种类，存储在驱动器 415 中的数据结构包括相应的内容。

虚拟驱动程序 204 是虚拟盘驱动程序，是计算机软件指令的模块，之所以这么叫，是因为它驱动虚拟盘驱动器 415。如果将虚拟驱动器 415 实现为 SCSI 驱动器，则将虚拟驱动程序 204 配置为 SCSI 驱动程序。如果将虚拟驱动器 415 实现为 ATA 驱动器，则将虚拟驱动程序 204 配置为 ATA 驱动程序。按照由驱动器 415 模拟的盘驱动器的种类，依此类推。虚拟驱动程序 204 是在用户的要求下由共享文件系统发生器 202 提供的。虚拟驱动程序 204 从文件系统 404 接收向和从驱动器 415 的轨迹、扇区和簇写入和读取数据的盘驱动器命令，这些命令通常是由第一计算机 400 的用户通过用户界面 206 发起的，用户界面 206 可以是 GUI（图形用户界面）或 CLI（命令行界面）。

此外，将虚拟驱动程序 204 配置为起数据通信引擎 208 的数据通信客户端的作用。数据通信引擎 210 是用于数据通信的计算机程序指

令的模块。可以按照与配置数据通信引擎 210 的方式类似的方式来配置数据通信引擎 208，例如，可以将其配置为 TCP/IP/以太网引擎，这种引擎将传输控制协议、网际协议和以太网协议分别实现为数据通信协议栈的传递层、网络层和链接层。在这样的例子中，数据通信引擎 208 向虚拟驱动程序 204 暴露 TCP 接口（比如套接字接口），虚拟驱动程序 204 向 TCP 接口发送呼叫，以建立 USB 装置 112 与第一计算机 400 之间的数据通信连接。虚拟驱动程序 204 然后接收盘驱动器命令并且经由 TCP 连接向和从 USB 装置 112 发送和接收数据。不过，如前面所提到的，TCP/IP/以太网的实例仅仅是用于解释说明，并且 USB 装置 112 与第一计算机 400 之间的数据通信功能可以借助本领域技术人员可以想到的任何数据通信手段来实现。

共享文件系统发生器 202 是这样的计算机程序指令的模块：经由第一计算机 400 上的用户界面 206 接收来自用户 100 的要经由第二计算机 401 共享的文件系统 404 中至少一个对象 406 的标识；在第一计算机 400 上创建共享文件系统 414；和在共享文件系统 414 中安装要被共享的对象 406。共享文件系统发生器 202 还有这样的功能：通过经由数据通信引擎 208 向 USB 逻辑装置 134 发送将 USB 装置 112（分类为 USB 大容量存储装置）连接到 USB 主机（第二计算机 401）的指令，经由第一计算机与第二计算机之间的通用串行总线（‘USB’）连接，将要被共享的对象从共享文件系统暴露给第二计算机 401。

USB 装置经由称作集线器 236 的专用 USB 装置上的端口 234 连接到 USB 控制器 224。集线器具有用于报告 USB 装置在它的端口之一上的连接和移除的状态位。主机控制器 224 对集线器进行询问，以检取这些位。在连接的情况下，主机启用端口并且经由 USB 装置的控制管道将 USB 装置定址在默认地址上。主机控制器为 USB 装置分配唯一的 USB 地址并且然后判断新连接的 USB 装置是集线器还是功能部件。主机使用所分配的 USB 地址和端点号零建立针对该 USB 装置的主机控制管道终端。如果所连接的 USB 装置是集线器并且有 USB 装置连接在它的端口上，那么针对所连接的每个 USB 装置进行上述过

程。如果所连接的 USB 装置是功能部件，则将由适于该功能的主机软件掌管连接通知。

在连接的时候，USB 逻辑装置 134 中的配置数据告知 USB 控制器 224 共享文件系统 414 的类型和版本，可以是 XT、Unix、i5OS 等等，并且还告知模拟驱动器 415 的类型，可以是 SCSI、ATA 等等。USB 控制器然后创建文件系统 226，以在第二计算机 401 上表示第一计算机 400 上的共享文件系统 414，将共享文件系统 414 的数据结构的内容记录在文件系统 226 中，如果共享文件系统 414 是 Unix 文件系统，则所述内容是信息节点 (inode) 数据，如果共享文件系统 414 是 MSDOS 文件系统，则所述内容是文件存取表数据，依此类推。操作系统 156 将在第二计算机 401 上表示第一计算机 400 上的共享文件系统 414 的文件系统 226 经由针对文件系统操作的界面 230 暴露给应用程序并且经由用户界面 232 暴露给用户。

共享文件系统发生器 202 可以包括这样的计算机程序指令：通过确定要被共享的对象的大小并且将共享文件系统 414 的大小设置为大于至少一个要被共享的对象的大小的 USB 闪存驱动器大小，为要被共享的对象 406 创建共享文件系统 414。USB 闪存驱动器本质上是与 USB 接口集成为一体的 NAND 型闪存，用作体积小、重量轻、可移除的计算机数据存储装置。这种可热插拔的、非易失性的、固态装置与几乎任何支持 USB 的计算机系统兼容。USB 闪存驱动器也称为钢笔驱动器、拇指驱动器、USB 钥匙和多种多样的其它名称。闪存驱动器由封装在硬塑料或金属外壳内的小印刷电路板构成，使得这种驱动器足够结实耐用，以致能够装在口袋里、作为钥匙链或者拴在挂绳上随身携带。只有 USB 连接器从这个保护外壳中伸出，而且 USB 连接器通常由可拔下的盖子盖着。

当共享文件系统发生器 202 经由第一计算机和第二计算机之间的通用串行总线 ('USB') 连接将要被共享的对象从共享文件系统暴露给第二计算机 401 时，共享文件系统发生器 202 有效地指示 USB 逻辑装置 134 模拟从 USB 主机 (第二计算机 401) 的角度考虑时的闪存驱

动器。就是说，共享文件系统发生器 202 与虚拟驱动程序 204、共享文件系统 414、盘驱动器模拟器 415 和虚拟化引擎 212 协同地工作，以致 USB 装置 112 对于第二计算机 401 而言看起来像是闪存驱动器。尤其是，USB 装置 112 看起来像是提供了一个模拟大小或最大容量与标准闪存驱动器大小相同的文件系统的闪存驱动器。标准闪存驱动器大小是 8、16、32、64、128、256 和 512 兆字节以及 1、2、4 和 8 吉字节。

确定要被共享的对象的大小和将共享文件系统 414 的大小设置为大于至少一个要被共享的对象的大小的 USB 闪存驱动器大小可以按照如下方式来实现的。如果要被共享的对象是文件，则对象的大小可以从代表该对象的操作系统的数据结构中读出，在 Unix 中是从它的信息节点中读出，在 MSDOS 中是从它的目录表条目中读出，依此类推。如果要被共享的对象是目录，则可以将包含在该目录中的任何文件的大小的总和取作它的大小。因此，如果例如大小为 4 兆字节的文件是要被共享的文件，则共享文件系统发生器 202 在创建共享文件系统 414 的过程中可以将共享文件系统的大小设置为紧接着的最大标准 USB 闪存驱动器大小，就是说，设置为 8 兆字节。如果要被共享的对象是包含总大小为 2.5 吉字节的文件的目录，则共享文件系统发生器 202 在创建共享文件系统 414 的过程中可以将共享文件系统的大小设置为紧接着的最大标准 USB 闪存驱动器大小，就是说，设置为 4 吉字节。依此类推。

共享文件系统发生器所进行的将要被共享的对象 406 安装到共享文件系统 414 中的过程典型地是通过将要被共享的对象从第一计算机的文件系统中拷贝到第一计算机上的共享文件系统中来实现的，包括拷贝包括对象以及表示所述文件系统中的对象的操作系统的数据结构的内容的数据。不要求共享文件系统 414 是与文件系统 404 相同种类的文件系统。就共享文件系统 414 是不同种类或版本的文件系统的情况而言，将要被共享的对象安装到共享文件系统中可以包括转换它的结构的过程。就是说，如果文件系统 404 是 Unix 型的文件系统，并且

共享文件系统 414 是 MSDOS 型的文件系统，则转换要被共享的对象的结构的過程可以包括将表示该对象的数据从 Unix 信息节点中的条目转换到 MSDOS 文件存取表和目录表中的条目的过程。

第一计算机的用户标识要被共享的对象和指示共享文件系统发生器将用来共享的对象安装到共享文件系统上的次数是没有限制的。因此可能会有这样的情况，当用户标识另一个要共享的对象时，该另外一个被标识的对象可能非常大，以致目前共享文件系统上的可用存储空间中容不下这个对象。就是说，另外一个对象的大小加上先前安装在共享文件系统中的对象的大小可能超出共享文件系统的大小。在这样的情况下，共享文件系统发生器 202 可以通过这样的过程来将另外一个对象安装在共享文件系统中：断开 USB 连接 222；增大第一计算机 400 上共享文件系统 414 的大小；将所述另外一个对象安装在共享文件系统中；并且重新接通 USB 连接 222。

第二计算机 401 包括操作系统 156，该操作系统 156 又包括文件系统 226、USB 驱动程序 228、文件系统操作 230 和用户界面 232。该操作系统可以是本领域技术人员可以想到的任何操作系统，MSDOS、Unix、i5OS、AIX 等等。文件系统可以是本领域技术人员可以想到的任何文件系统。文件系统操作是暴露于用来操纵文件系统的对象的应用程序和其它操作系统组件的功能，例如，用于创建文件或目录、删除文件或目录、重命名文件或目录、打开文件、从文件中读取数据、向文件中写入数据、改变文件或目录的安全许可等等的功能。这些文件系统命令中的一部分在第二计算机上执行的时候会影响到安装在第一计算机上的共享文件系统中的要被共享的对象。USB 驱动程序 228 从文件系统操作接受盘驱动器命令，这些盘驱动器命令会影响到安装在第一计算机上的共享文件系统中的要被共享的对象，包括，例如，向所共享的对象中写入数据的指令。USB 驱动程序 228 通过这样的过程来进行工作：将这些命令封装在 USB 数据帧中并且将这些 USB 数据帧经由 USB 连接 222 传送到 USB 装置 112，以进一步传送给第一计算机 400 上的虚拟驱动程序 204。虚拟驱动程序 204 按照这些盘驱动器

命令实施共享文件系统 414 上共享对象的改变。

按照本发明的在计算机间共享计算机数据一般来说是用计算机实现的，就是说，用自动运算的机器。在附图 1 的系统中，例如，网络、路由器、USB 装置、第一计算机和第二计算机，全部都在至少某种程度上实现为计算机。因此，为了进一步解释说明，附图 4 给出了包括在按照本发明的实施方式的在计算机间共享计算机数据的过程中可用的种类的示范性计算机 152 的自动运算机器的框图。具体来说，可以将附图 4 的例子改造为用于按照本发明的实施方式在计算机间共享计算机数据的第一计算机或第二计算机。

附图 4 的计算机 152 包括至少一个计算机处理器 156 或‘CPU’以及经由系统总线 160 与处理器 156 和计算机的其它组件相连的随机存取存储器 168 (‘RAM’)。操作系统 154 存储在 RAM 168 中。可用在按照本发明的实施方式的计算机中的操作系统包括 UNIX_{TM}、Linux_{TM}、Microsoft_{XT}_{TM}、IBM 的 AIX_{TM}、IBM 的 i5/OS_{TM} 以及其它本领域技术人员可以想到的操作系统。在 RAM 168 中还存储着用户界面 206，是由用户控制系统用的计算机程序指令的模块。用户界面 206 可以是 GUI 或 CLI。在 RAM 168 中还存储着文件系统 404，它是包含表示将盘驱动器上的数据组织成诸如文件或目录之类的对象所采取的组织形式的数据结构的软件模块。文件系统 404 还提供操纵文件系统的对象的功能，包括，例如，创建和删除文件和目录、打开和关闭文件和目录、从和向文件和目录中读取和写入数据、重命名文件和目录等的功能。

在 RAM 168 中还存储着共享文件系统发生器 202。共享文件系统发生器 202 是这样的计算机程序指令的模块：经由用户界面 206 接收来自用户的要经由第二计算机共享的文件系统 404 的至少一个对象 406 的标识；在第一计算机上创建共享文件系统 414；和在共享文件系统 414 中安装要被共享的对象 416。共享文件系统发生器 202 还有这样的功能：将要被共享的对象经由第一计算机和第二计算机之间的 USB 连接从共享文件系统中暴露给第二计算机。

在 RAM 中还存储着虚拟驱动程序 204。虚拟驱动程序 204 是虚拟盘驱动程序，是计算机软件指令的模块，之所以这样称谓它，是因为它驱动虚拟盘驱动器 415。在这个例子中，将虚拟盘驱动器 415 表示为 RAM 驱动器；不过，读者会认识到，虚拟盘驱动器 415 可以在下述文件中实现，该文件经由文件系统 404 打开，并且被配置成轨迹、扇区和簇，以便模拟盘驱动器。虚拟驱动程序 204 执行盘驱动器命令，以便向和从虚拟盘驱动器 415 的轨迹、扇区和簇中写入和读取数据。此外，将虚拟驱动程序 204 配置为起到数据通信引擎 208 的数据通信客户端的作用。数据通信引擎 208 是用于数据通信的计算机程序指令的模块。可以将数据通信引擎 208 配置为例如 TCP/IP/以太网引擎。虚拟驱动程序 204 于是可以接收盘驱动器命令并且通过利用数据通信引擎 208 实现的 TCP 连接向和从 USB 装置 112 发送和接收数据。

附图 2 的例子中的操作系统 154、用户界面 206、文件系统 404、共享文件系统发生器 202、虚拟驱动程序 204、虚拟盘驱动器 415、共享文件系统 414 和数据通信引擎 208 全部都示出在 RAM 168 中。不过，读者会认识到，这些软件的很多组成部分通常也存储在非易失性存储器 166 中。

附图 4 的计算机 152 包括非易失性计算机存储器 166，该存储器 166 经由系统总线 160 与处理器 156 和计算机 152 的其它组件相连。可以将非易失性计算机存储器 166 实现为硬盘驱动器 170、光盘驱动器 172、电可擦除可编程只读存储空间（所谓的‘EEPROM’或‘闪存’存储器）174、RAM 驱动器或者本领域技术人员可以想到的任何其它种类的计算机存储器。

附图 4 的实例计算机还包括一个或多个输入/输出接口适配器 178。计算机中的输入/输出接口适配器通过例如用于控制对诸如计算机显示屏这样的显示装置 180 的输出的软件驱动程序和计算机硬件以及来自诸如键盘和鼠标这样的用户输入装置 181 的用户输入来实现面向用户的输入/输出。

附图 4 的示范性计算机 152 包括用于与其它计算机 182 实现数据

通信 184 的通信适配器 167。这样的数据通信可以经由 RS-232 连接、经由诸如 USB 这样的外部总线、经由诸如 IP/以太网网络这样的数据通信网络和本领域技术人员可以想到的其它方式串行地施行。通信适配器实现数据通信的硬件层面，通过这个硬件层面，一台计算机可以直接或经由网络向另一台计算机发送数据通信。可用于按照本发明的实施方式在计算机间共享计算机数据的方案的通信适配器的例子包括用于有线拨号通信的调制解调器、用于有线网络通信的以太网（IEEE 802.3）适配器和用于无线网络通信的 802.11b 适配器。

为了进一步解释说明，附图 5 给出了解释说明按照本发明的实施方式在计算机间共享计算机数据的示范性方法的流程图，该方法包括，由用户 100 经由第一计算机 400 上的用户界面标识 402 要经由第二计算机 401 共享的文件系统 404 的至少一个对象 406。用户可以通过经由 CLI 键入标识命令来标识要被共享的对象，这个命令例如为：

USBshare c:\myHomeDirectory\myAddressList.doc

这样的标识命令调用第一计算机的共享文件系统发生器 202 中名为 USBshare 的函数，这个函数将要由第二计算机共享的文件或目录的路径名取为参数。在这个标识命令中，为了共享而标识出的对象是路径名为‘c:\myHomeDirectory\myAddressList.doc’的文件。使用 CLI 命令的另一种可选方案是，用户可以通过经由 GUI 用鼠标右键点击选择对象来标识要被共享的对象，比如附图 7A 中所示的那样。

附图 5 的方法还包括由共享文件系统发生器 202 在第一计算机上创建 408 共享文件系统 414。在附图 5 的方法中，为要被共享的对象在第一计算机上创建 408 共享文件系统 414 包括确定 410 要被共享的对象 406 的大小和将共享文件系统 414 的大小设置 412 为大于至少一个要被共享的对象的大的 USB 闪存驱动器大小。

在附图 5 的方法中，由共享文件系统发生器 202 在第一计算机上为要被共享的对象创建 408 共享文件系统通常还包括在第一计算机上提供 444 虚拟盘驱动程序 204。通常将这一虚拟盘驱动程序提供成，可以在第一计算机上经由第一计算机的操作系统对其进行访问，并且

该虚拟盘驱动程序还可以经由 USB 连接 426 从第二计算机 401 进行访问。

在附图 5 的方法中，由共享文件系统发生器 202 在第一计算机上为要被共享的对象创建 408 共享文件系统通常还包括为共享文件系统分配 446 计算机存储器，计算机存储器被构造为模拟文件系统的存储空间。在这个例子中，为共享文件系统分配 446 计算机存储器是通过提供虚拟盘驱动器 415 来施行的。虚拟盘驱动器 415 可以用例如 RAM 来实现，该 RAM 被配置成轨迹、扇区和簇，以便模拟盘驱动器。或者，虚拟盘驱动器 415 可以在下述文件中实现，该文件经由文件系统 404 打开，并且被配置成轨迹、扇区和簇，以便模拟共享文件系统 414 的盘驱动器。

附图 5 的方法还包括由共享文件系统发生器 202 在共享文件系统 414 中安装 418 要被共享的对象。在附图 5 的方法中，安装 418 要被共享的对象可以通过将对象 406 从第一计算机的文件系统 404 中拷贝到也在第一计算机上的共享文件系统 414 中来施行。该方法包括，如果共享文件系统 414 的类型不同于从中拷贝出对象的文件系统 404，则对要被共享的对象的结构进行转换。

附图 5 的方法还包括经由第一计算机和第二计算机之间的通用串行总线（‘USB’）连接 426 将要被共享的对象 416 从共享文件系统 414 中暴露 420 给第二计算机 401。在附图 5 的方法中，经由 USB 连接将要被共享的对象 416 从共享文件系统中暴露 420 给第二计算机包括经由 USB 接口对第二计算机进行通知（signal）422 以连接 USB 大容量存储装置。

在附图 5 的方法中，经由 USB 连接将要被共享的对象从共享文件系统暴露 420 给第二计算机还包括从第一计算机上的数据通信模块经由网络向第二计算机上的数据通信模块至少发送 424 代表要被共享的对象的共享文件系统的文件数据。这是很有用处的，因为第二计算机，或者至少第二计算机上的 USB 控制器，将会促使第二计算机的操作系统在第二计算机上创建一个文件系统，以代表第一计算机上的共享文

件系统，从而模拟 USB 闪存驱动器。第二计算机可以或不真正地向或从所共享的对象写入或读取数据。不过，第二计算机的操作系统在典型情况下将会通过引用文件名或目录名和对象的其它特征使得该对象可由用户和应用程序加以操作。第二计算机上的操作系统因此需要访问这样的信息，如果共享文件系统是 MSDOS 型文件系统，则需要访问文件存取表和目录表，如果共享文件系统是 Unix 型文件系统，则需要访问信息节点数据，依此类推。将这样的信息存储在虚拟盘驱动器 415 的预先定义的轨迹和扇区中，并且作为至少代表要被共享的对象的共享文件系统的数据库而传送的信息正是这样的信息。

附图 5 的方法还包括在第二计算机 401 上执行 428 影响安装在第一计算机 400 上的共享文件系统 414 中的要被共享的对象 416 的文件系统命令。共享文件系统 414 现在对用户和第二计算机上的应用程序来说看起来就象是第二计算机 401 上的文件系统、盘驱动器、一个或多个目录或文件夹、一个或多个文件等等。共享文件系统的文件和目录因此可以由应用程序、用户和由第二计算机上的操作系统的单元加以操作，就象它们是真正存储在第二计算机本身上的文件和目录一样。这些就是有时候称为虚拟文件系统的特征——第一计算机 402 上的共享文件系统 414 现在对于第二计算机 401 的用户和应用程序来说看起来就像是第二计算机 401 的文件系统。因为代表共享对象的文件存储表、目录表、信息节点和其它数据结构是作为第二计算机上的操作系统的组成部分而安装的，所以诸如打开共享文件、关闭共享文件之类的文件系统操作不会影响要被共享的对象——不会影响为了共享而安装在共享文件系统中的对象的内容。不过，将数据写入到对象中的命令会影响安装在第一计算机上的共享文件系统中的要被共享的对象——因为这样的命令改变了对象本身的实际数据内容，而不是仅仅影响代表或描述对象的数据结构的内容。

为了进一步解释说明，附图 6 给出了图解说明按照本发明的实施方式在计算机间共享计算机数据的另一种示范性方法的流程图。附图 6 的方法类似于附图 5 的方法。附图 6 的方法包括标识 402 要被共享

的对象 406、创建 408 共享文件系统 414、将要被共享的对象 416 安装 418 到共享文件系统中和经由 USB 连接 426 将要被共享的对象 416 暴露 420 给第二计算机，附图 6 的方法的所有步骤都按照前面针对附图 5 的方法介绍的那样进行操作。

不过，附图 6 的方法还包括由用户 100 在第一计算机 400 上标识 430 要由第二计算机共享的至少一个另外的对象 432。用户可以通过经由 CLI 键入标识命令来标识要被共享的另外的对象，所键入的命令例如为：

```
USBshare c:\myHomeDirectory\additionalFile.doc
```

这样的标识命令调用第一计算机的共享文件发生器 202 中名为 USBshare 的函数，这个函数将要由第二计算机共享的另外的文件或目录的路径名取为参数。在这个标识命令中，为了共享而标识出的另外的对象 432 是路径名为‘c:\myHomeDirectory\additionalFile.doc’的文件。使用 CLI 命令的另一种可选方案是，用户可以通过经由 GUI 用鼠标右键点击选择对象来标识要被共享的另外的对象，比如附图 7A 中所示的那样。

在附图 6 的方法中，另外的对象 432 的大小加上先前安装在共享文件系统中的对象 416 的大小超过了共享文件系统的大小。就是说，另外的对象 432 太大了 433、435，以至于无法容纳在共享文件系统中当前剩余的存储空间中。因为另外的对象目前对于共享文件系统来说过大，所以附图 6 的方法还包括断开 434 USB 连接 426、增大 436 第一计算机上的共享文件系统的大小、将另外的对象 440 安装 438 在共享文件系统 414 中和重新接通 442 第一计算机与第二计算机之间的 USB 连接 426 -- 下面将更加详细地加以介绍。

为了支持重新设定它的共享文件系统 414 的大小，附图 6 的方法包括由共享文件系统发生器 202 断开 434 USB 连接 426。如前面所述，USB 装置是经由 USB‘集线器’上的 USB‘端口’与 USB 主机相连的。USB 主机，在这个例子中是第二计算机 401，在检测到连接的时候启用该装置所连接的集线器端口。在将装置从集线器端口中移除时，集

线器停用该装置曾经连接的端口并且将此次移除通知给主机。共享文件系统发生器 202 通过经由数据通信引擎（例如，附图 3 中的 208）向 USB 逻辑装置（附图 3 中的 134）发送将 USB 装置（附图 3 中的 112）与该 USB 装置连接到第二计算机所经过的 USB 端口（附图 3 中的 234）分离的指令来断开 434 USB 连接 426。USB 装置是通过称为集线器的专用的 USB 装置（附图 3 中的 236）上的端口（图 3 中的 234）连接到 USB 控制器（附图 3 中的 224）上的。集线器具有状态位，这些状态位用于报告 USB 装置在集线器的端口之一上的接入和移除。主机控制器（附图 3 中的 224）询问集线器，以取回这些位。在分离的情况下，主机停用该端口，并且向它的 USB 控制器报告这一分离。

附图 6 的方法还包括由共享文件系统发生器 202 增大 436 第一计算机上的共享文件系统的大小。在这个例子中，共享文件系统的大小是作为 RAM 或盘空间分配给虚拟盘驱动器 415 的存储量。增大共享文件系统的大小因此是通过为虚拟盘驱动器 415 分配更大的存储器、RAM 或盘空间来施行的。为了支持对 USB 闪存驱动器进行模拟，增大共享文件系统的大小在典型情况下包括将新的共享文件系统大小设置为标准 USB 闪存驱动器大小。标准闪存驱动器大小是 8、16、32、64、128、256 和 512 兆字节以及 1、2、4 和 8 吉字节。如果例如另外的对象 432 的大小加上先前安装在共享文件系统中的对象的总大小为 60 兆字节，则增大共享文件系统的大小可以通过将共享文件系统的大小增大到 64 兆字节来施行。如果例如另外的对象的大小加上先前安装在共享文件系统中的对象的总大小为 600 兆字节，则增大共享文件系统的大小可以通过将共享文件系统的大小增大到 1 吉字节来施行。依此类推。

附图 6 的方法还包括由共享文件系统发生器 202 将另外的对象 432、440 安装 438 在共享文件系统 414 中。将要被共享的另外的对象安装 438 在共享文件系统 414 中可以通过将另外的对象从第一计算机的文件系统 404 中拷贝到第一计算机上的共享文件系统 414 中来施行，包括拷贝包括另外的对象以及代表该文件系统内的另外的对象 432 的

文件系统 404 的数据结构的内容。不要求共享文件系统 414 与文件系统 404 有相同的文件系统种类。对于共享文件系统是不同种类或版本的文件系统的情况来说，将要被共享的对象安装在共享文件系统中可以包括对它的结构进行转换。如果例如文件系统 404 是 Unix 型的文件系统而共享文件系统 414 是 MSDOS 型的文件系统，则转换要被共享的对象的结构可以包括将代表对象的数据从 Unix 信息节点中的条目转换为 MSDOS 文件存取表和目录表中的条目。

附图 6 的方法还包括重新接通 442 第一计算机和第二计算机之间的 USB 连接 426。共享文件系统发生器 202 可以通过向 USB 逻辑装置（附图 3 中的 134）发送将 USB 装置（附图 3 中的 112）连接到第二计算机 401 的指令来重新接通第一计算机与第二计算机之间的 USB 连接。在连接的时候，USB 逻辑装置中的配置数据告知第二计算机 401 中的 USB 控制器（附图 3 中的 224）共享文件系统 414 的类型、版本和大小。如此告知的共享文件系统的大小是刚刚建立的新大小，在这个例子中，是标准 USB 闪存驱动器大小。

附图 7A 给出了包括用于在文件系统的对象（在这个例子中，是文件和目录）间进行导航和操纵文件系统的对象的文件系统工具的示范性图形用户界面的示意图。可以针对按照本发明的实施方式在计算机间共享计算机数据而加以改进的这种工具的公知例子是 Microsoft 的 Windows Explorer™。附图 7A 的文件系统工具包括水平菜单 602，该菜单包括代表文件系统命令的菜单选项，包括名为文件、编辑、查看、收藏页、工具和帮助的菜单选项。附图 7A 的文件系统工具包括携带着对应于后退功能、前进功能、刷新功能和删除功能的图标的工具栏 604。工具栏 602 还包括地址框 600，用来辅助文件系统的文件和目录间的导航。附图 7A 的文件系统工具包括文本框 610，其中显示有文件系统的列表、软盘驱动器[A:]、本地盘[C:]等等。已经将附图 7A 的文件系统工具导航到了指向 C: 驱动器（本地盘[C:]）的根目录，这是通过在地址框 600 中出现“C:\”和通过加亮本文框 610 中的“本地盘[C:]”来表明的。附图 7A 的文件系统工具包括文本框 608，其中显

示有 C:驱动器的根目录中的子目录和文件的列表。

在 C:驱动器根目录中的文件的列表中，名为“My File1”的文件 606 已按照选择加亮。My File1 经过了鼠标右键点击，这一点击造成弹出菜单 607 的显示，该弹出菜单 607 的条目代表通常很有用的与文件、打开、打印、剪切、复制、删除、重命名等等相关的文件系统命令。弹出菜单 607 还包括名为“USB 共享”的条目。在选中 My File1 的时候用鼠标点击调用 USB 共享将会针对共享文件系统发生器把 My File1 标识为要被共享的文件。共享文件系统发生器然后通过在第一计算机（即，运行文件系统工具的计算机）上创建共享文件系统、将 My File1 的拷贝安装在共享文件中并且经由第一计算机和第二计算机之间的 USB 连接将 My File1 从共享文件系统暴露给第二计算机来按照本发明的实施方式共享该文件。

附图 7B 给出了包括用于在文件系统的对象（在这个例子中，是文件和目录）间进行导航和操纵文件系统的对象的文件系统工具的示范性图形用户界面的示意图。附图 7B 的文件系统工具非常类似于上面介绍的附图 7A 的文件系统工具，也具有文件系统命令的水平菜单 602、工具栏 604 和地址框 600。不过，附图 7B 的文件系统工具是安装并且运行在第二计算机上的，第二计算机就是按照本发明的实施方式从运行着附图 7A 的文件系统工具的计算机中共享了名为“My File1”的文件的计算机。具有加亮了的“USB 共享盘[E:]”614 的文本框 611 和显示着“E:\”的地址框 600 表明已将附图 7B 的文件系统工具导航到指向其 E:驱动器的根目录。文本框 609 表明 E:驱动器的根目录包含单独一个名为“My File1”的文件 612。在这个例子中，E:驱动器是由第二计算机的操作系统响应于按照本发明的实施方式改进了的 USB 大容量存储装置连接到第二计算机而创建的，该 USB 大容量存储装置包括虚拟化引擎，该虚拟化引擎配置为用于在运行附图 7B 的文件系统工具的计算机（第一计算机）与运行附图 7A 的文件系统工具的计算机（第二计算机）之间传送盘驱动器命令。从第二计算机的角度出发，E:驱动器看起来就象是标准 USB 闪存驱动器，并且 My File1 看

起来象存在于该 USB 闪存驱动器上的目录内的第二计算机的文件系统的标准对象。第二计算机的用户现在可以打开、编辑、保存改变到、打印或删除 My File1，就象 My File1 存在于第二计算机上一样。

主要在全功能计算机系统的上下文中介绍了用于在计算机间共享计算机数据的按照本发明的实施方式。不过，本领域的读者将会认识到，本发明也可以具体实现在由任何适当的数据处理系统使用的设置在信号承载媒介上的计算机程序产品中。这些信号承载媒介可以是用于机器可读信息的传输媒介或可记录媒介，包括磁性媒介、光学媒介或者其它适当的媒介。可记录媒介的例子包括硬盘驱动器或软盘中的磁盘、光学驱动器的光盘、磁带和其它本领域技术人员可以想到的媒介。传输媒介的例子包括用于语音传输的电话网络和诸如以太网TM和利用网际协议和万维网进行通信的网络这样的数字数据通信网络。本领域的技术人员会立即意识到，任何具有适当编程手段的计算机系统都能够执行具体实现在程序产品中的本发明的方法的步骤。本领域的技术人员会立即意识到，虽然本说明书中介绍的某些示范性实施方式是面向安装和运行在计算机硬件上的软件的，但是，实现为固件或硬件的其它可选实施方式也是处在本发明的范围之内。

通过前面的介绍将会理解，对本发明的各种实施方式可以做出修改和改变，而不会超出本发明的中心思想。本说明书中的介绍仅仅是为了解释说明而进行的，不应从限定的意义上加以解释。本发明的范围仅仅由所附的权利要求书的记载加以限定。

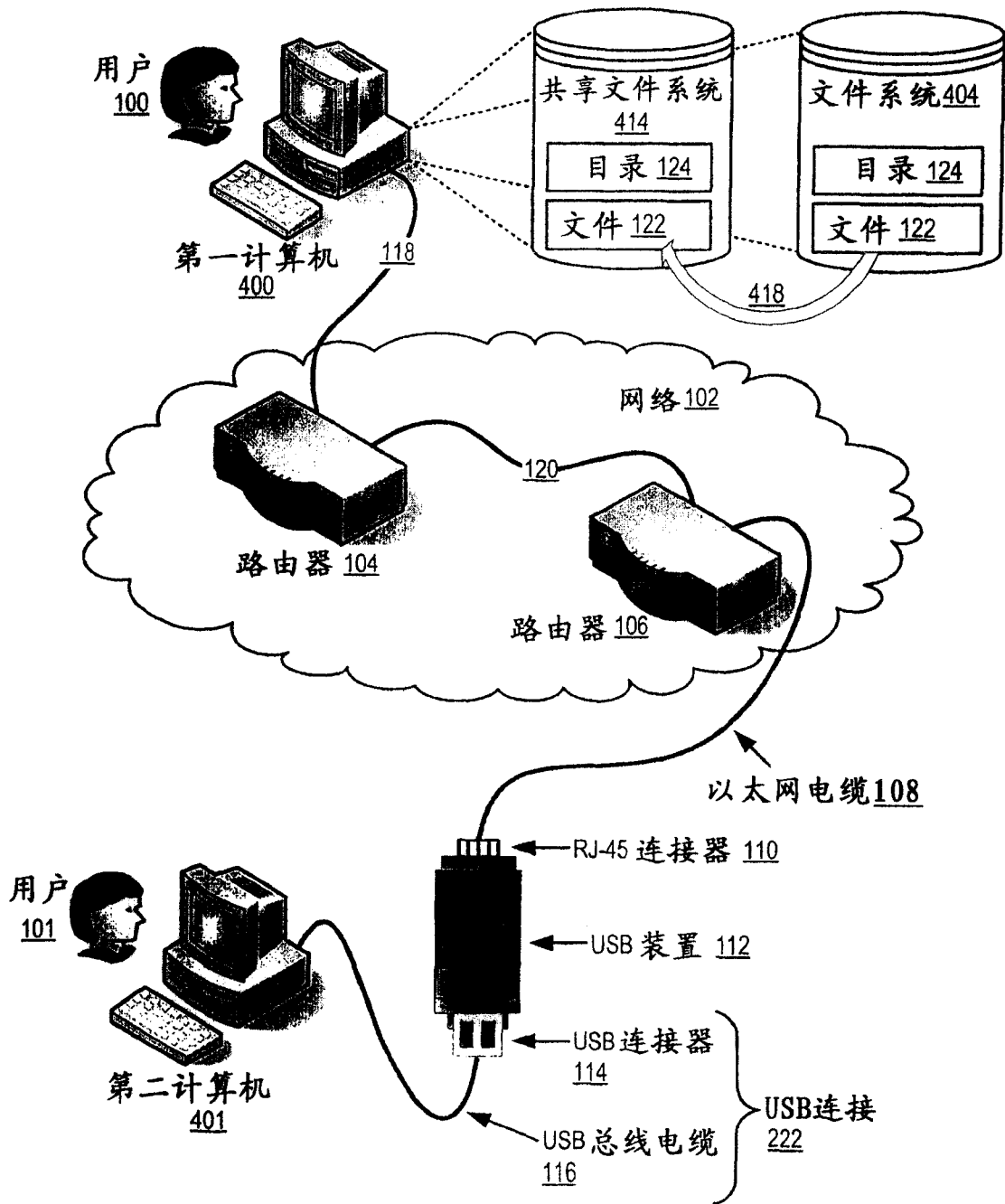


图1

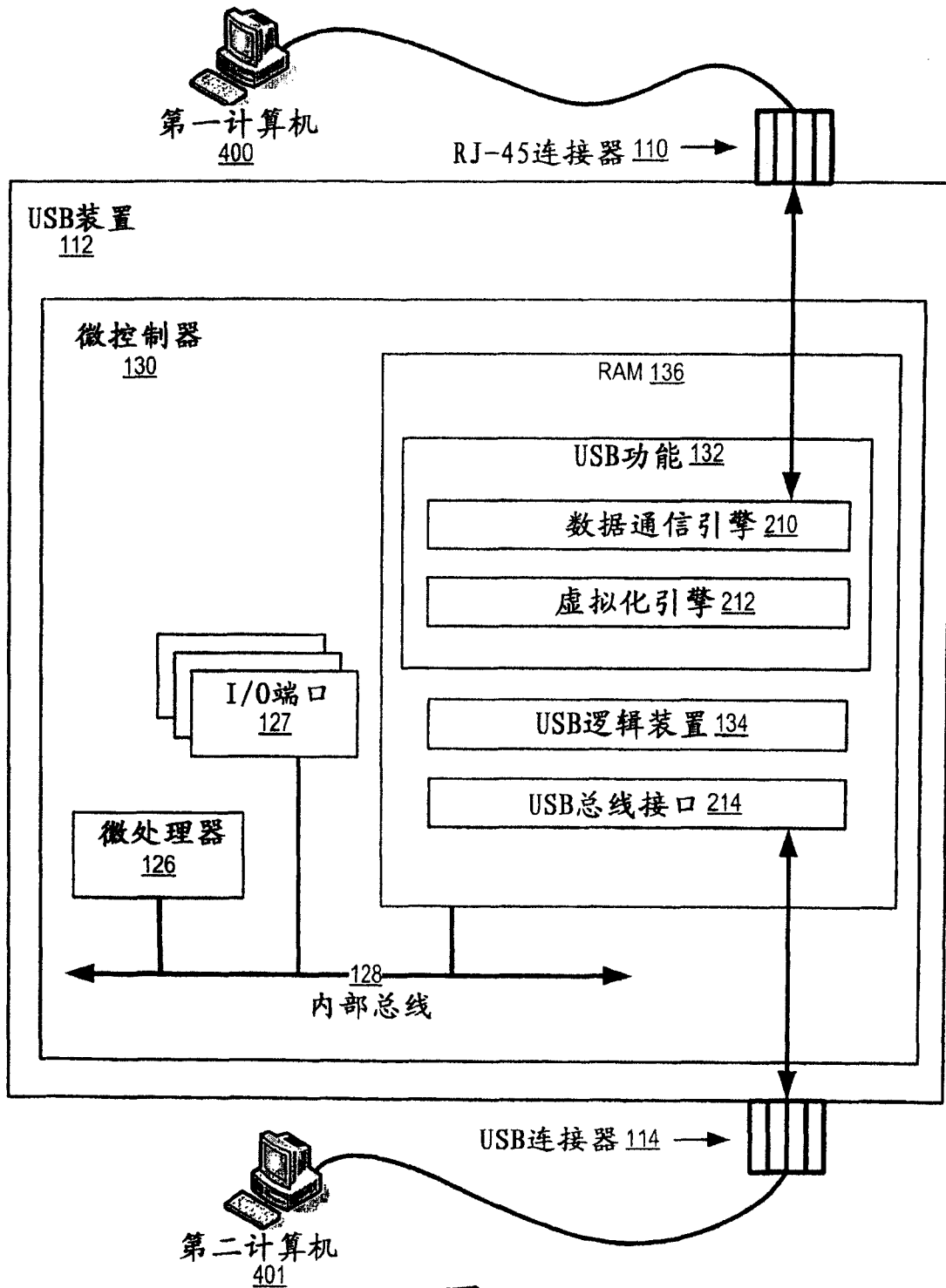


图 2

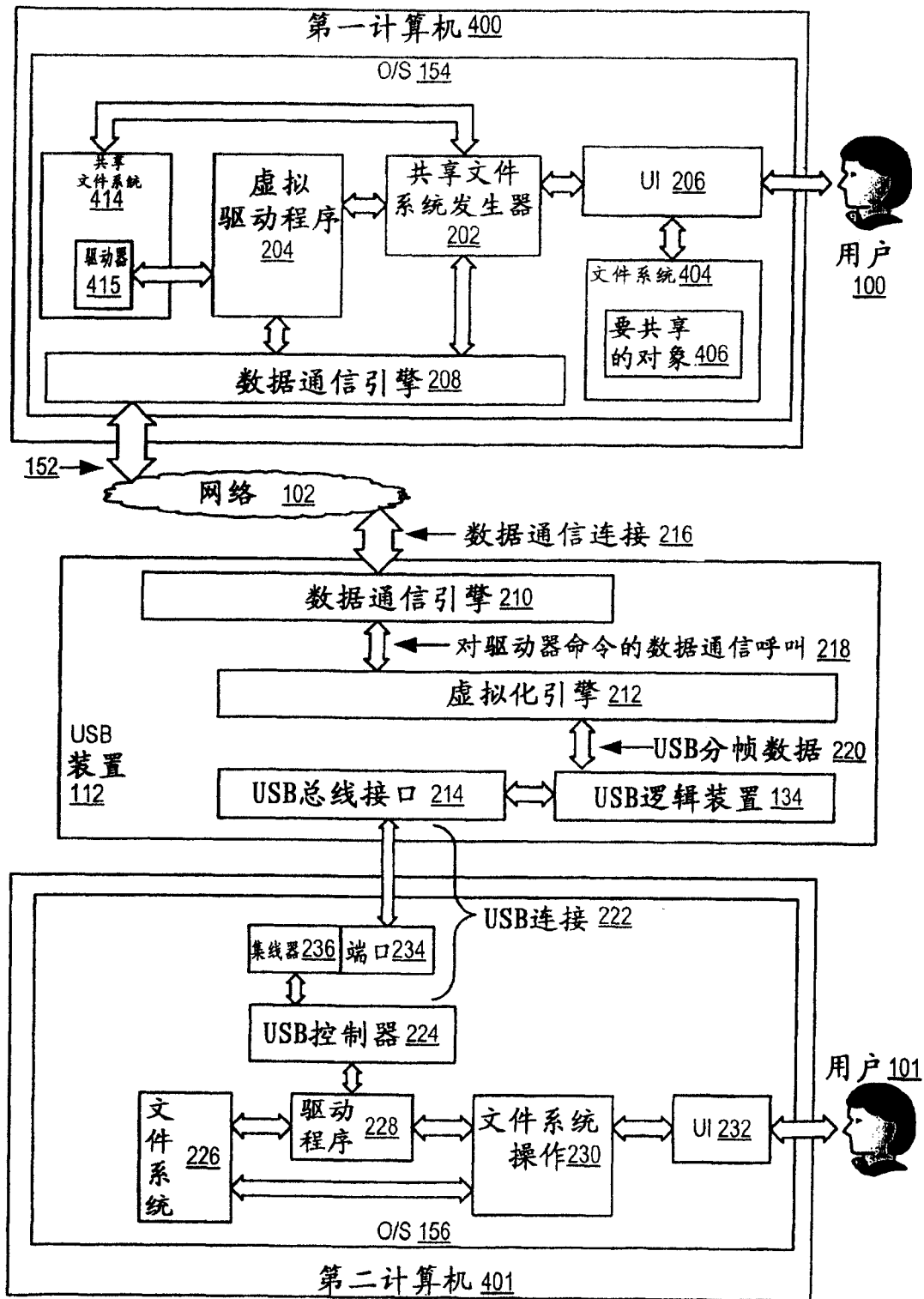


图 3

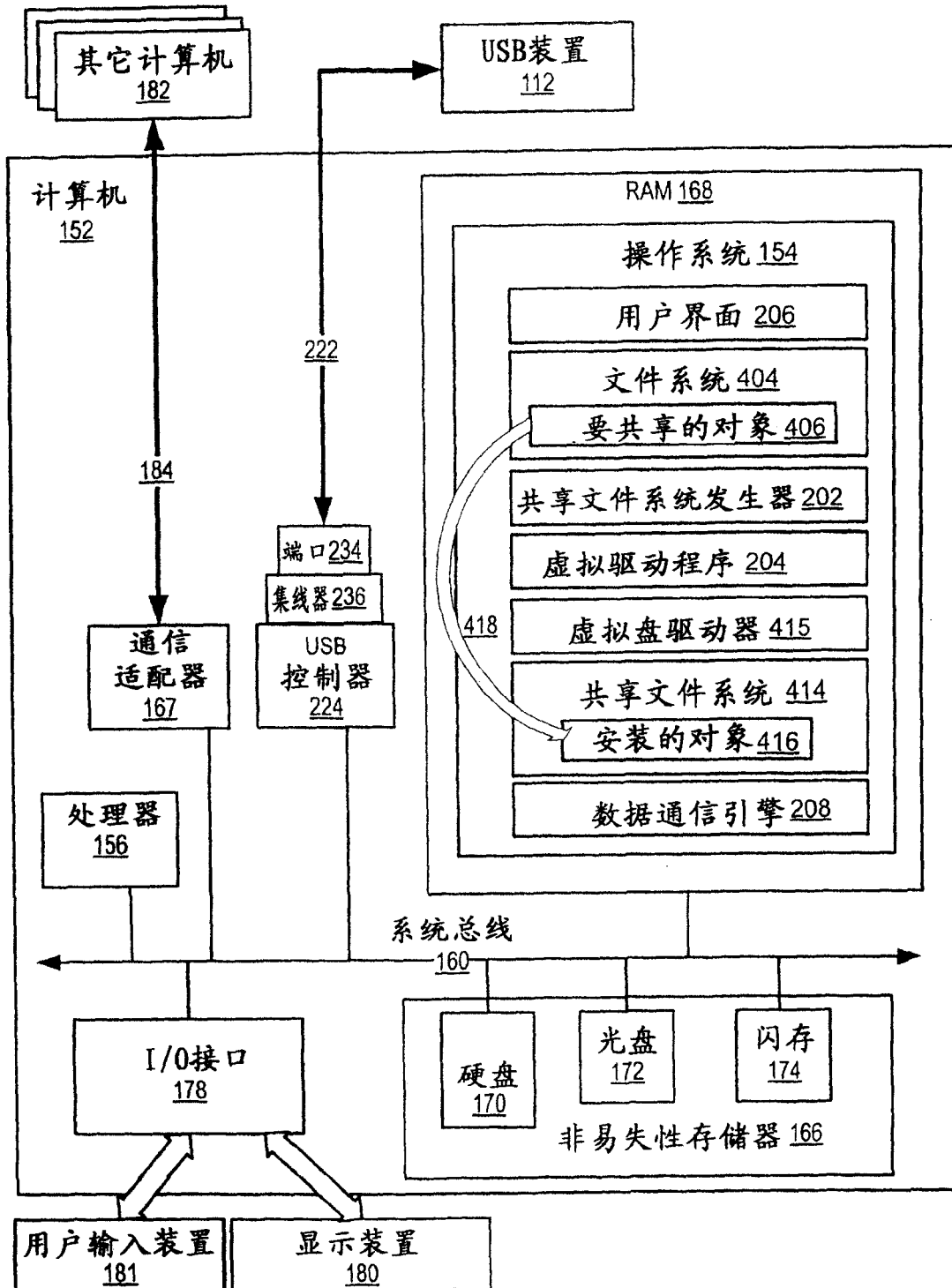


图 4

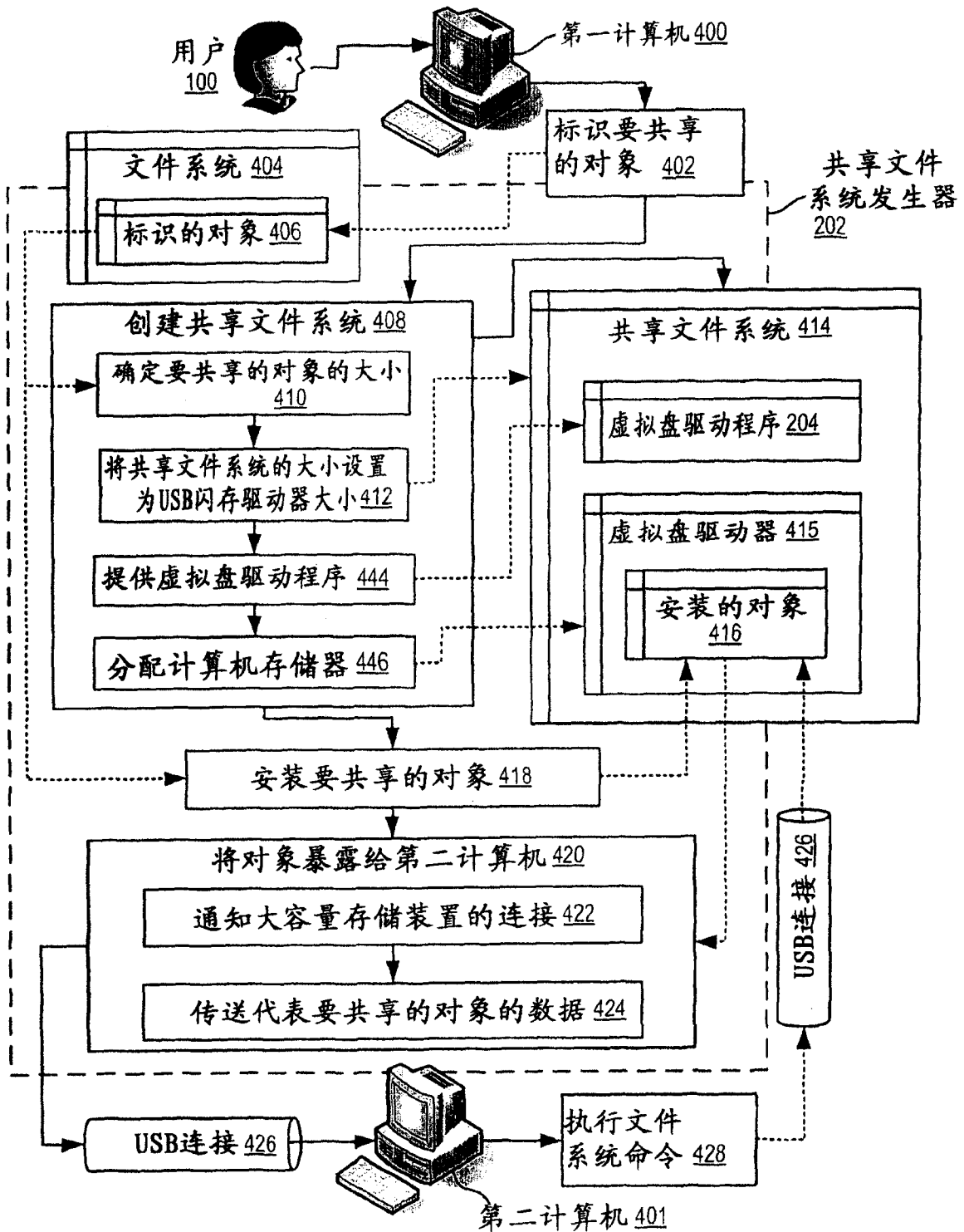


图 5

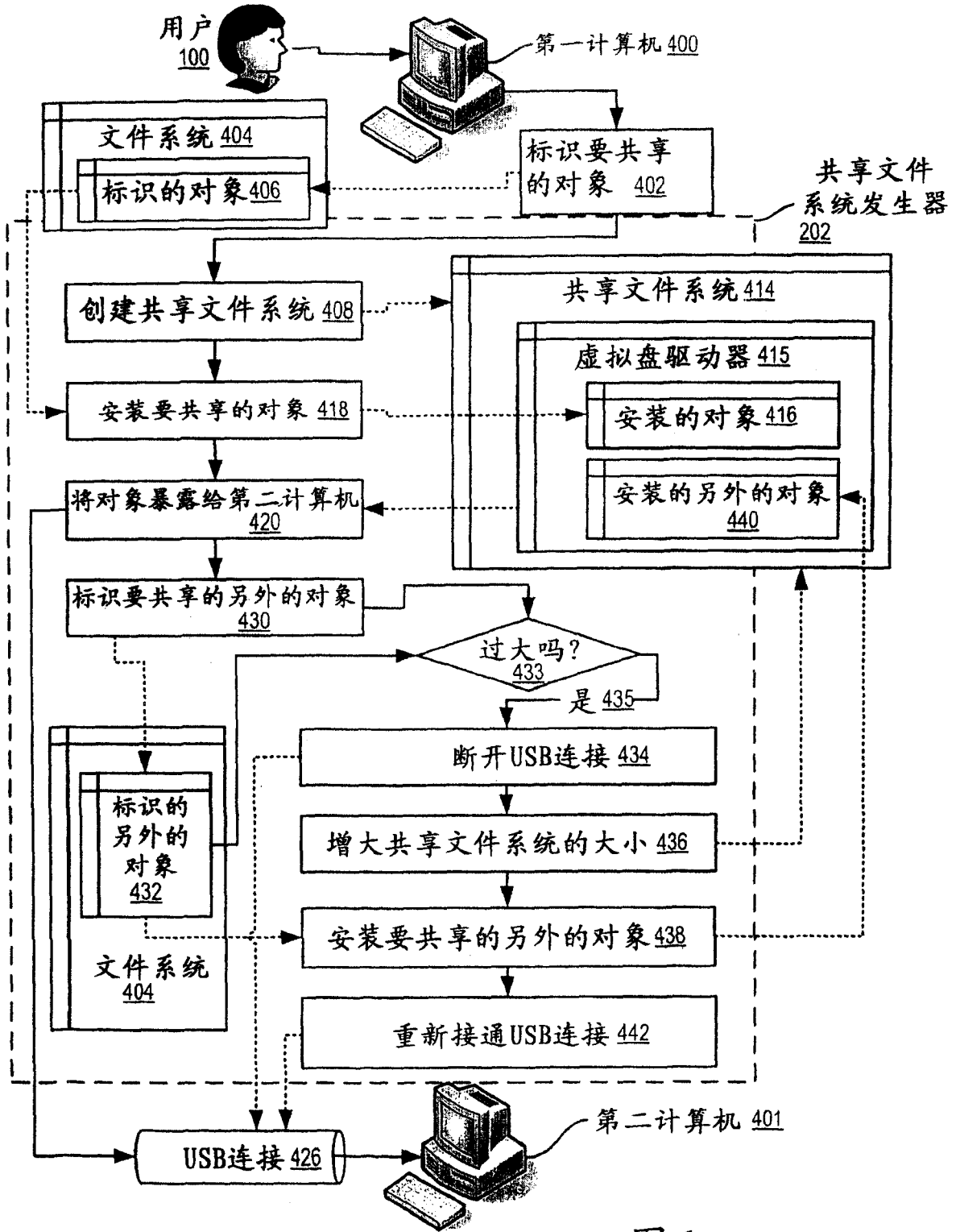


图6

