



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1542637 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 200410007099. 4

(22) 申请日 2004. 02. 26

(30) 优先权数据

10/376, 430 2003. 02. 28 US

(73) 专利权人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 S·A·凯斯腾 J·F·莫尔

B·S·拉曼 C·J·古扎克

D·A·奥必茨 S·A·奇特里

E·R·弗罗 J·M·沙特霍夫

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陈斌

(51) Int. Cl.

G06F 15/16 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 02075539 A2, 2002. 09. 26, 说明书第 4 页 1-29 行, 第 5 页 31-33 行, 第 6 页 4-6 行, 第 7 页 26-32 行, 第 9 页 18-22 行, 第 10 页 1-3 行, 第 11 页 32-34 行, 第 12 页 4-31 行.

US 20020165981 A1, 2002. 11. 07, 说明书第 175-180 段.

审查员 孙泽竑

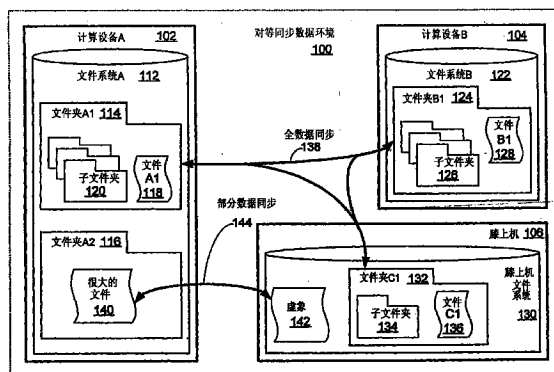
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 8 页

(54) 发明名称

同步在对等计算设备中共享的数据的方法和系统

(57) 摘要

揭示的是用于对等计算环境中的数据同步服务。所选的数据对象被拷贝到所选的计算设备上。在每个设备上运行的服务监视数据对象的改变。当检测到一改变时, 服务发送改变通知到其他设备, 使得他们能更新他们的数据对象的拷贝。用户能从任何设备访问数据对象, 知道他将检索数据对象的最新版本。替代在每个设备上存储大文件引起的代价, 通往在某些设备“虚象”该文件。虚象设备只存储有关文件的元数据而不是整个文件。用户通过虚象访问文件: 访问请求发送到保持真实内容的设备, 当若它们被本地存储时, 那些内容给予用户。



1. 对等计算环境中用于数据同步服务的方法,所述方法包括:
配置位于本地的第一对等计算设备和位于远程的第二对等计算设备之间的同步;
对每个对等计算设备校验授权;
建立用于通讯同步信息的通讯参数;
将拟同步的数据对象变成相同状态;
监视在第一对等计算设备上作出的改变;
向第二对等计算设备发送所述在第一对等计算设备上作出的改变的改变通知;
如果合适,则将所述在第一对等计算设备上作出的改变运用到第二对等计算设备上;
校验发送的改变的状态;
监听在第二对等计算设备上作出的改变;
从第二对等计算设备接收所述在第二对等计算设备上作出的改变的改变通知;
如果合适,则将所述在第二对等计算设备上作出的改变运用到第一对等计算设备上;
以及

返回接收的改变的状态。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,校验授权包括校验第二对等计算设备的授权,以便与第一对等计算设备同步。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,配置同步包括对在第一对等计算设备和第二对等计算设备之间的通讯确定加密参数。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,将拟同步的数据对象变成相同状态包括:
若第一对等计算设备上的一第一数据对象的数据比第二对等计算设备上的一第二数据对象的数据新,或若第二数据对象不存在,则发送第一数据对象的拷贝到第二对等计算设备;

否则,若第二数据对象的数据比第一数据对象的数据新,或若第一数据对象不存在,则从第二对等计算设备接收第二数据对象的拷贝,并根据接收的第二数据对象的拷贝更新第一数据对象。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,第一对等计算设备包括第一文件夹作为第一数据对象,第二对等计算设备包括第二文件夹作为第二数据对象,

其中,将拟同步的数据对象变成相同状态包括:

对包含在第一文件夹的每个第三数据对象,将第三数据对象变成与在第二文件夹中的对应的第四数据对象相同的状态;和

从第二对等计算设备接收数据对象的拷贝,并对在第一文件夹中无对应的数据对象的数据对象的每个接收的拷贝,在第一文件夹中根据接收的拷贝创建新的数据对象。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,监视在第一对等计算设备上作出的改变包括监视从一组改变中选择的第一文件的改变,该组包括:修改第一文件的属性、修改第一文件中的数据、传送第一文件、及删除第一文件。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,监视在第一对等计算设备上作出的改变包括监视从一组改变中选择的第一文件夹的改变,该组包括:修改第一文件夹的属性、在第一文件夹中创建第三数据对象、传送第一文件夹、和删除第一文件夹。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,还包括:

监视在第一文件夹中第三数据对象的改变。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征不在于,监视第三数据对象的改变包括监视从一组改变中选择的对第三数据对象的改变,该组包括:修改第三数据对象的属性、修改在第三数据对象中的数据、在第三数据对象中创建第四数据对象、传送第三数据对象、和删除第三数据对象。

10. 如权利要求 8 所述的方法,其特征不在于,还包括:

若第三数据对象改变,则向第二对等计算设备发送第三数据对象改变的通知。

11. 如权利要求 8 所述的方法,其特征不在于,还包括:

若第三数据对象改变,则校验第三数据对象的改变是否要与在第二对等计算设备上的改变同步,且若第三数据对象的改变要被同步,则向第二对等计算设备发送第三数据对象改变的通知。

12. 如权利要求 1 所述的方法,其特征不在于,监视在第一对等计算设备上作出的改变包括比较第一对等计算设备上的第一数据对象的修改时间与第二对等计算设备上的第二数据对象的修改时间。

13. 如权利要求 1 所述的方法,其特征不在于,所述发送包括通过从一个组选择的通讯介质发送,该组包括:串行通讯线、并行通讯线、局域网、内联网、调制解调器链路和因特网。

14. 如权利要求 1 所述的方法,其特征不在于,改变通知包括 XML 格式的通知。

15. 如权利要求 1 所述的方法,其特征不在于,还包括:

侦听对第一对等计算设备上的第一数据对象提出的改变;和

若提出的改变在第二对等计算设备上可能具有不可预料的结果,则警告第一对等计算设备的用户可能的不可预料的结果。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其特征不在于,第一数据对象是第一文件夹,第二数据对象是第二文件夹,

其中,提出的改变包括将第三数据对象从第一文件夹中传送到第一文件夹外的第一位置,

警告用户包括警告提出的改变将删除在第二文件夹中的第四数据对象,而不在第二对等计算设备上对应于第一对等计算设备的第一位置的第二个位置中创建新的数据对象,其中该第四数据对象对应于第三数据对象。

17. 如权利要求 15 所述的方法,其特征不在于,第一数据对象是第一文件夹,第二数据对象是第二文件夹,

其中,提出的改变包括将第三数据对象从第一文件夹之外的第一位置传送到第一文件夹内,

警告用户包括警告提出的改变将在第二文件夹中创建新的数据对象,而不删除在第二对等计算设备上对应于在第一对等计算设备上的第一位置的第二个位置中的第四数据对象,其中新的数据对象对应于第三数据对象。

18. 如权利要求 1 所述的方法,其特征不在于,还包括:

配置第一对等计算设备和第三对等计算设备之间的同步;

若第一对等计算设备上的第一数据对象改变,则发送第一数据对象改变的通知到第三对等计算设备;

监听对第三对等计算设备上的第三数据对象的改变的通知 ; 和
若接收到对第三数据对象的改变的通知, 则将接收的改变应用到第一数据对象。

19. 一种用于发起和配置第一对等计算设备和第二对等计算设备之间的数据同步的方法, 包括 :

发起位于包括第一数据对象的第一对等计算设备中的文件夹与包括第二数据对象的第二对等计算设备的数据同步 ;

通过应用程序接口确定所述文件夹是否已被同步 ;

由所述应用程序接口通过一同步组对象来管理所述文件夹的所述数据同步 ;

通过所述应用程序接口将所述第一对等计算设备添加到计算设备组, 其中该计算设备组将保留所述同步组及其对应文件夹 ;

在所述第二对等计算设备上发起数据同步服务 ;

通过所述应用程序接口判断所述文件夹的对应物是否已在所述第二对等计算设备上同步 ;

通过所述应用程序接口向将保留所述文件夹的经同步的拷贝的所述计算设备组发送配置信息 ;

将对所述文件夹的改变同步到位于所述计算设备组中的对应文件夹。

20. 对等计算环境中用于数据同步服务的系统, 所述系统包括 :

用于配置位于本地的第一对等计算设备和位于远程的第二对等计算设备之间的同步的装置 ;

用于对每个对等计算设备校验授权的装置 ;

用于建立用于通讯同步信息的通讯参数的装置 ;

用于将拟同步的数据对象变成相同状态的装置 ;

用于监视在第一对等计算设备上作出的改变的装置 ;

用于向第二对等计算设备发送所述在第一对等计算设备上作出的改变的改变通知的装置 ;

用于如果合适, 则将所述在第一对等计算设备上作出的改变运用到第二对等计算设备上的装置 ;

用于校验发送的改变的状态的装置 ;

用于监听在第二对等计算设备上作出的改变的装置 ;

用于从第二对等计算设备接收所述在第二对等计算设备上作出的改变的改变通知的装置 ;

用于如果合适, 则将所述在第二对等计算设备上作出的改变运用到第一对等计算设备上的装置 ; 以及

用于返回接收的改变的状态的装置。

21. 如权利要求 20 所述的系统, 其特征在于, 所述发送包括通过从一个组选择的通讯介质发送, 该组包括 : 串行通讯线、并行通讯线、局域网、内联网、调制解调器链路和因特网。

22. 如权利要求 20 所述的系统, 其特征在于, 改变通知包括 XML 格式的通知。

23. 如权利要求 20 所述的系统, 其特征在于, 还包括 :

用于侦听对第一对等计算设备上的第一数据对象提出的改变的装置 ; 和

用于若提出的改变在第二对等计算设备上可能具有不可预料的结果,则警告第一对等计算设备的用户可能的不可预料的结果的装置。

24. 如权利要求 23 所述的系统,其特征在于,第一数据对象是第一文件夹,第二数据对象是第二文件夹,

其中,提出的改变包括将第三数据对象从第一文件夹中传送到第一文件夹外的第一位置,

警告用户包括警告提出的改变将删除在第二文件夹中的第四数据对象,而不在第二对等计算设备上对应于第一对等计算设备的第一位置的第二位置中创建新的数据对象,其中该第四数据对象对应于第三数据对象。

25. 如权利要求 23 所述的系统,其特征在于,第一数据对象是第一文件夹,第二数据对象是第二文件夹,

其中,提出的改变包括将第三数据对象从第一文件夹之外的第一位置传送到第一文件夹内,

警告用户包括警告提出的改变将在第二文件夹中创建新的数据对象,而不删除在第二对等计算设备上对应于在第一对等计算设备上的第一位置的第二位置中的第四数据对象,其中新的数据对象对应于第三数据对象。

26. 如权利要求 20 所述的方法,其特征在于,还包括:

用于配置第一对等计算设备和第三对等计算设备之间的同步的装置;

用于若第一对等计算设备上的第一数据对象改变,则发送第一数据对象改变的通知到第三对等计算设备的装置;

用于监听对第三对等计算设备上的第三数据对象的改变的通知的装置;和

用于若接收到对第三数据对象的改变的通知,则将接收的改变应用到第一数据对象的装置。

27. 一种用于发起和配置第一对等计算设备和第二对等计算设备之间的数据同步的系统,包括:

用于发起位于包括第一数据对象的第一对等计算设备中的文件夹与包括第二数据对象的第二对等计算设备的数据同步的装置;

用于通过应用程序接口确定所述文件夹是否已被同步的装置;

用于由所述应用程序接口通过一同步组对象来管理所述文件夹的所述数据同步的装置;

用于通过所述应用程序接口将所述第一对等计算设备添加到计算设备组,其中该计算设备组将保留所述同步组及其对应文件夹的装置;

用于在所述第二对等计算设备上发起数据同步服务的装置;

用于通过所述应用程序接口判断所述文件夹的对应物是否已在所述第二对等计算设备上同步的装置;

用于通过所述应用程序接口向将保留所述文件夹的经同步的拷贝的所述计算设备组发送配置信息的装置;

用于将对所述文件夹的改变同步到位于所述计算设备组中的对应文件夹的装置。

同步在对等计算设备中共享的数据的方法和系统

[0001] 有关专利

[0002] 本专业的主题与 LVM 会议论文 218028 (MS301183.1), 题为“Small-Secured Computer Network Group Without Centralized Management”有关, 后者至今未申请。

技术领域

[0003] 本发明一般涉及在计算设备之间共享数据, 尤其涉及同步在对等计算设备之间的共享数据。

背景技术

[0004] 在今天流行的生活方式中, 人们常使用多台计算机。小的公司, 甚至许多家庭, 屋内到处放置计算机, 并通过局域网 (LAN) 互相连结。膝上机及如个人数字助理那样更小的计算设备增加了人们在一天中通常使用的计算机的数目。

[0005] 计算设备的激增虽然无疑提供了利益, 但不利于人们寻找访问特定的数据文件。例如, 一个家庭为了方便起见拥有多台计算机, 但当某些文件只能从一台计算机访问, 而其他文件只能从另一台计算机访问时, 方便被丧失殆尽。一个人在面临同一文件的多个版本时也会变得糊涂了。例如, 小公司的雇员将一文件从他的台式机拷贝到他的膝上机。在他旅行时, 他更新了膝上机上的文件。其他雇员不知道到哪里去寻找该文件的最新版本。确实, 当若干雇员更新该文件而未协调他们的工作时, 会滋生出该文件许多不相兼容的版本。通常, 一个人希望访问特定数据文件的最新版本, 而不论该文件位于哪里, 并不论那人当时在使用哪台计算机。

[0006] 较大的公司开始考虑此问题。数据文件存在中央服务器。授权用户的自己的计算设备通过使用如 Microsoft 的“CLIENT-SIDE CACHING”那样的服务程序访问驻留在中央服务器的数据文件, 每台存储重要数据文件的拷贝。中央服务器协调它们, 以保证即使当一台服务器为维修的原理不能被访问时数据文件永远可得到。从管理的观点, 集中的数据存储减轻了实施数据访问安全的任务, 提供足够硬件来存储大量数据的任务, 及正常备份数据的任务。从用户的观点, 集中存储意味着用户永远知道何处找到数据文件, 意味着数据文件基本上总能得到, 意味着文件的最新版本是向用户提供的那个。

[0007] 然而, 集中数据存储是有代价的。中央服务器代表除用户自己计算机以外的开销。配置和管理中央服务器环境通常需要在小公司或家庭主人中常常找不到的专门的专业人员, 由于代价的考虑或由于风扇的噪音, 较小公司的人们常常反对拥有一直运行的服务器。

发明内容

[0008] 考虑上述, 本发明提供集中数据存储的利益但不引起中央服务器的代价, 经费和管理。在对等计算环境中, 计算设备在它们自己之间通讯, 以提供对数据的访问, 并同步数据的改变, 使得向用户提供最新的版本。

[0009] 选中的数据对象（文件和文件夹）被拷贝到选定的计算设备。在每个选定设备上运行的数据同步服务监视选定的数据对象是否有改变，在某些实施例中是通过对设备的文件系统的侦听调用。当检测到改变时，数据同步服务发送改变的通知到其他设备，使得它们能更新他们该数据对象的拷贝。这样，数据对象的拷贝在所有选定的设备上保持同步。用户能从任何选定设备访问数据，知道他检索了数据对象的最新版本。若一个设备暂时不可用，则最新版本仍能从其他设备访问。

[0010] 选定的设备可以不总是可以发送和接收更新通知。在此情况，其他设备存储它们的更新通知等待该设备变得可用。当该设备重新连结该组，如用户将他的膝上机插入到家里的 LAN，该设备可能保持了与存储在其他设备不同步的数据对象的版本。数据同步服务自动确定所选的数据对象的最新版本存在哪里。然后那些版本被发送到具有过时版本的设备。

[0011] 某些文件可以很大，如音频或视频节目夹。替代在每个计算设备存储寻样文件造成的代价，用户能选择在某些设备“虚象 (ghost)”该文件。虚象设备只存储有关该文件的元数据（如其名称和版本日期）而不是整个文件。用户仍能通过虚象访问文件：访问请求被发送到保存实际内容的设备，然后那些内容就好象它们被本地存储那样地提供给用户。

附图说明

[0012] 虽然附后的权利要求详细地列出本发明的特征，本发明及其对象和优点可以从结合附图的下面详细描述最好的理解，附图是：

[0013] 图 1a 是示出通过 LAN 共享数据的 3 个计算设备的方框图；

[0014] 图 1b 是示出在图 1a 的计算设备之间共享的同步数据对象的方框图。

[0015] 图 2 是通常示出支持本发明的示例性计算机系统的原理图。

[0016] 图 3a 和 3b 一起形成流程图，示出用于按本发明的数据同步服务的示例性方法；

[0017] 图 4 是提供按本发明的数据同步服务的示例性系统的原理图。

[0018] 图 5a 和 5b 一起形成流程图，示出用于配置和起动两个计算设备之间同步的示例性方法；

[0019] 图 6 是用于配置数据同步服务的示例性用户界面的显示屏幕。

具体实施方式

[0020] 参考附图，其中相同的标识号表示相同的单元，并描述了本发明在合适的计算环境中实现。下面描述根据本发明的实施例，考虑对其他在这里未明确叙述的许多的另外实施例，描述不作为对本发明的限制。

[0021] 在下面描述中除非另外指出，本发明是参考由一个或多个计算设备完成的动作和符号表示而描述的。因此，可以理解，那些有时称为计算机执行的动作和操作包括由计算设备的处理单元对以结构形式表示数据的电信号的处理。此处理转换数据或将其保存在计算设备的存储系统，计算设备以本专业熟练人士容易理解的方式重新配置或另外更改设备的操作。虽然本发明在上述情况中描述，这不意味着作出限制，本专业熟练人士理解，其后描述的各种动作和操作也能以硬件实现。

[0022] 本发明提供在各对等设备中的数据同步服务。图 1a 示出示例性环境 100。通常环

境 100 代表家庭或小公司。在环境 100 中有 3 个计算设备 A102, B104, 和膝上机 106。作为便携式, 膝上机 106 容易离开环境 100 而以后再回来。此可能性导致了如下讨论的数据同步的某些复杂性。为本发明的目的, 这些设备 102, 104 和 106 是对等的, 即其中没有一个执行对其他控制。相反, 它们使用下面讨论的技术共同保持它们的共享数据同步。

[0023] 图 1a 中 3 个对等计算设备 102, 104 和 106 通过 LAN108 互相通讯。存在标准的通讯协议用于在共享环境 100 的计算设备之间传输数据同步信息。计算设备 B104 还提供由 3 个计算设备 102, 104 和 106 共享的到因特网 110 的链路。图 1a 示出的因特网 110 指出, 本发明的数据同步服务甚至能在远程连接的设备中实现。虽然远程数据同步是完全可能的, 在某些情况为同步所需的增加的通讯时间妨碍用户将远程设备包括在同步环境 100 中。

[0024] 虽然本发明使得在环境 100 的设备中的数据同步容易了, 但防止环境 100 之外的设备访问数据同步信息也是重要的。当 LAN 是无线网或环境 100 包括如到因特网的远程连结时, 安全问题变得更重要。在这些情况难以知道, 是否未授权的设备在侦听数据同步信息。在数据同步环境 100 中的安全问题在有关专利申请中讨论, 如 LAN Docket Number 218028, “Small-Scale Secured Computer Network Group Without Centralized Management”, 申请????, 并在本发明中进一步讨论。

[0025] 图 1b 给出图 1a 的数据同步环境 100 的示例性实施例的结构细节。在计算设备 A102 的文件系统 112 中有 2 个文件夹, A1114 和 A2116。文件夹 A1114 的整个内容与计算设备 B104 的文件系统 122 中的付本文件夹 B1124 以及膝上机 106 的文件系统 130 中的付本文件夹 C1132 同步。同步意味着, 对于在付本文件夹 A1114, B1124 和 C1132 的任一个中数据对象 (一个文件或文件夹, 或甚至文件的一部分, 如数据库中的表) 的任何改变, 在其他文件夹中复制。例如, 计算设备 B104 的用户在一个当地子文件夹 126 中创建一个新文件。该新文件夹的拷贝然后自动地在计算设备 A102 及膝上机 106 上的子文件夹上创建。另外例子, 膝上机 106 的用户更新 C1136, 则此改变自动地传播到付本文件 A1118 和 B2128。因此, 用户能登录入这 3 个计算设备的任一个, 并当数据对象最近更新时总能检索同步数据对象的最新版本, 而不管他在哪里登录。

[0026] 三头的数据连接 138 指出, 3 个计算设备 102, 104 和 106 中没有哪一个执行数据同步服务的控制。相反, 每个设备使得对其本地文件作出的改变与对在其他 2 个设备的对应文件作出的改变同步。

[0027] 有两种不同风格的数据同步。首先, 这里称为“全拷贝同步”完成存在于每个协同计算设备上同步文件的拷贝。注意, 在图 1b 中在不同计算设备上的文件和文件夹被授予不同参考号。例如在计算设备 A102 的文件 A1118 与在膝上机 106 的文件 C1136 同步。同步使这两个文件动作, 在某些方面好象它们是一个文件。然而, 它们确实是分别的文件, 并整体存在分别的计算设备中。这些文件在每个计算设备占据存储空间, 并即使其他设备不可用时能在一个计算设备访问。当然, 在后面情况且在其他设备再次变成可用之前, 同步改变文件是不可能的 (在那样不可访问期间之后建立同步将在下面参考图 3a 的步骤 308 讨论)。

[0028] 刚讨论的情况不能应用到称为“虚象同步”的第二风格的数据同步。考虑在计算设备 A102 上文件夹 A2116 中的很大的文件 140。此很大的文件 140 能是视频节目夹或大数据库。用户希望在登录到膝上机 106 时访问很大的文件 140, 但不希望导致当地存储此文件的拷贝的巨大代价。替代地在膝上机 106 创建“虚象”文件 142。此虚象 142 不包含很大文

件 140 的全部内容。最少,虚象文件 142 在其主计算设备 A102 上只包含对很大文件 140 的参照。然而,虚象文件 142 与很大文件 140 同步,所以在膝上机 106 的用户能通过虚象文件 142 访问很大的文件 140。若用户希望改变很大文件 140 的内容,他能在膝上机 106 作出那样的改变,就好象他直接在很大文件 140 上做那样。改变随后借助于虚象文件 142 发送到计算设备 102,并应用到很大文件 140 本身。这样,膝上机 106 的用户能阅读和修改很大文件 140,好象它的同步拷贝存在于膝上机 106。

[0029] 不同于全拷贝同步的情况,若主计算设备 A102 暂时不可用,则膝上机 106 的用户不能通过虚象文件 142 访问很大文件 140。即使在虚象情况,二头的数据连结 144 指出,每个计算设备, A102 和膝上机 106,同步本地作出的改变并同步对其他计算设备上分别对很大文件 140 或对虚象文件 142 作出的改变。

[0030] 这两种风格的数据同步,全拷贝和虚象,能以若干方法混合。对全拷贝同步建立一个文件夹,而在该文件夹的文件被排队在全拷贝之外并替代地被虚象化。文件夹能在两个计算设备之间全拷贝同步,而对第三者虚象化。虚象能在本地包含远程文件的某些属性或元数据的拷贝,如其名字,文件的简要显示等。对这些属性的改变随后以与同步全拷贝文件的改变相同的方法同步,而对文件的大量内容的改变通过虚象化同步。

[0031] 图 1 的计算设备 A102, B104, 和膝上机 106 能是任何结构。图 2 是通常示出支持本发明的示范性计算机系统的方框图。图 2 的计算机系统仅是合适环境的例子,不试图对本发明的使用范围及功能提出任何限制。计算设备 102 不能解释成对图 2 中示出的组件的任一个或其组合有任何依赖性 or 需要。本发明可用各种其他通用或专用计算环境或配置操作。适用于本发明的众知的计算系统,环境和配置的例子包括个人计算机,服务器,手持或膝上设备,输入板设备,多处理器系统,基于微处理器的系统,机顶盒,可编程消费者电子设备,网络 PC,小型机,主计算机,和包括任何上述系统或设备的分布式计算环境,但不限于这些。在最基本的配置中,计算设备 102 通常包括至少一个处理单元 200 和存储器 202。存储器 202 能是易失的(如 RAM),非易失的(如 ROM 或闪存),或两者的某种组合。此最基本的配置用虚线 204 示于图 2 中。计算设备 102 能包括另外的特征和功能。例如,计算设备 102 能包括附加存储器(可取走或不可取走),包括磁盘,光盘和磁带,但不限于这些。那样的附加存储器通过可取走存储器 206 和不可取走存储器 208 示于图 2 中。计算机存储介质包括以任何方法或技术实现的易失和非易失,可取走和不可取走介质,用于存储如计算机可读指令,数据结构,程序模块等。存储器 202,可取走存储器 206 和不可取走存储器 208 都是计算机存储介质的例子。计算机存储介质包括 RAM、ROM、EEPROM、闪存,其他存储技术,CD-ROM,数字光盘,其他光存储器,盒式磁带,磁带,磁盘存储器,其他磁存储设备,和任何其他能由设备 102 用于存储希望的信息并能由其访问的其他介质,但不限于这些。任何那样的计算机存储介质能是设备 102 的一部分。设备 102 不能包含允许该设备与其他设备通讯的通讯信道 210。通讯信道 210 是通讯介质的例子。通讯介质通常包含计算机可读指令,数据结构,程序模块,或以如载波或其他传输机制的调制数据信号方式的其他信号,并包括任何信息提交介质。术语“调制数据信号”意味着具有一个或多个其特征组或以如信号中编码信息的那样方式改变的信号。例如,通讯介质包括如有线网络和直线连通的有线介质,如声波,RF,红外和其他无线介质的无线介质。这里使用的“计算机可读介质”包括存储介质和通讯介质。计算设备 102 还能具有如键盘,鼠标,笔,语音输入设备,输入板,接触输入设

备等那样的输入设备 212。还能包括如显示器（能集成接触输入设备），扬声器，打印机那样的输出设备 214。所有这些设备在本专业是熟知的，不需要在此详细讨论。

[0032] 图 3a 和 3b 给出由在对等计算环境 100 中的设备 A102, B104 和膝上机 106 为了在它们自己之间同步数据所遵循的过程的例子。此流程包括一些选项，它们不必包括在数据同步服务的每个实施例中。

[0033] 在实际同步开始前，在图 3a 的步骤 300 进行配置。在步骤 302 校验授权。只有某些设备结合到同步环境 100，这些设备应证明它们的身份。即使在环境 100 中，某些设备与其他相比有不同的特权。能建立特权，以防止数据同步完全对称。例如，在一个设备上的用户能被阻止对文件的改变，但他的设备接收在其他设备作出的改变。对另外例子，为安全的原因，影响文件夹的结构的变化只能从本地计算设备的用户接收。

[0034] 在步骤 304，建立用于携带同步信息的通讯的参数。例如，同步信息能限于总的可得到带宽的百分数，使其他通讯不会过分的延迟。

[0035] 步骤 306 是可选的。在最简单情况，没有对同步严格的时间表：当检测到对同步的数据对象的改变时，改变的通知立即送到所有对方计算设备。当多个计算设备同时使用时，由此简化方法产生的数据量能淹没在同步环境 100 中可得到的通讯带宽。为避免这样，改变能在本地计算设备上排队并只按照时间表发送。此类时间表能在信息传输速率是变化的。此外，改变通知的队列在发送之前能审查，且若一个改变取消了在队列前面另外改变的作用，则较早改变的通知能从队列中取消，从而减少了发送改变通知的总量。为清楚起见，图 3a 和 3b 的流程图不提及通知的队列。

[0036] 最终，步骤 308 将拟同步的数据对象在开始进行同步服务之前变成同样的状态。特别是当一个计算设备对同步环境 100 的其他成员不可访问时，此步骤是重要的。例如，一个用户在出差期间带着膝上机 106，并更新存在其中的工作文件。在旅途中，膝上机 106 不与其他计算设备 A102 和 B104 通讯。虽然她已离开，那个用户的丈夫在计算设备 A102 上更新他妻子的社交日程表。回来以后，该用户重新将她的膝上机 106 连结到数据同步环境 100。因为该用户在膝上机 106 的工作文件比在其他计算设备上的它们的付本文件更新，在步骤 308，那些付本文件根据膝上机 106 的文件更新。类似地，在膝上机 106 上的社交日程表根据计算设备 A102 更新。即使当不是全部计算设备可用时，能引用步骤 308。例如，不是带膝上机 106 用户决定带着从一个计算设备取出的可取走的盘。当盘放回并再次成为数据同步环境 100 的一部分时，步骤 308 使在盘上的数据对象与环境 100 的其余部分同步。当步骤 308 完成时，在环境 100 中所有可访问设备上的所有同步的数据对象被更新。

[0037] 在图 3a 和 3b 中画出的实施例中，步骤 308 是十分有用的。每当看到变化（如下讨论见图 3a 的步骤 312 和图 3b 的步骤 320）独发那个示例服务。这样，使用上述旅行的膝上机 106 的例子，没有步骤 308，不同步的社交日程表在膝上机重新连结环境 100 时将不会自动变成同步。替代地，那个社交日程表只有当该膝上机 106 成为环境 100 的部分，且若用户作出再次改变时，才被同步。

[0038] 然而在另外实施例中，步骤 308 的工作不与进行的数据同步服务分开。某些实施例监视同步的数据对象的最近修改的时间。若该时间完全不同于付本数据对象的最近修改时间，则最新版本将替代过时的版本。在此实施例中，并使用上面给出的例子，在膝上机 106 的工作文件和它们在计算设备 A102 和 B104 上的付本之间的差异以及在计算设备 A102 的

社交日程表和在膝上机的社交日程表之间的差异,在事务的常规过程中被注意到。不需要专门的步骤 308。此另外的实施例与图 3a 和 3b 的改变—独发实施例相比不更难理解和更难实现。然而为了避免由于混合多种选择而增加了混乱的机会,下面的讨论集中在改变—独发实施例上。

[0039] 随着配置完成,进行的数据同步服务由两个主要部分组成:一是抓住本地的改变并将其送到远程设备,二是接收远程改变的通知,并在本地实施它们。为说明的目的,图 3a 和 3b 将这两部分示作在一个处理循环中顺序发生的,但可能有许多其他实施例。例如,每个部分能是分别的过程,或一个过程中的一个线程。每部分也能连续运行,根据事件独发,根据直接的用户请求,或周期地中断定时器。用于建立所有这些选择方案的方法在本专业是熟知的,并将不作进一步的讨论。

[0040] 步骤 312 通过寻找已为同步配置的本地数据对象中的改变,开始进行数据同步服务的第一主要部分。当看到改变时,在图 3b 的步骤 314 中,改变的通知被送到对方计算设备。在某些实施例中,计算设备中的一个建立为“改变通知交换所”。其他设备只发送它们的改变通知到交换所,而交换所保证通知被送到所有其他设备。在上述讨论的概念的修改中(参考步骤 306),交换所比较接收的改变通知,并挑出对同步的数据对象的最新状态没有影响的那些。注意,交换所能使通讯更有效,但是交换所不会变成数据同步环境 100 的主宰。数据同步保持为对等的过程。

[0041] 改变通知本身能采取若干形式。改变通知的简单实施例(对小文件完全足够),包括文件的识别符和改变的文件的整个内容。对更大的文件,能使用更复杂的系统,其中改变通知辨别出如何作出对文件的改变,而不是简单的最终结果。

[0042] 在某些实施例,最小的虚象文件只有当它被删除,传送或改名时才产生改变。任何其他改变在远程主文件上发生,即使它能由本地访问该虚象文件的用户引起的。

[0043] 步骤 316 使用户或数据同步服务本身能校验发送的变化的状态。当排错停滞响应的问题和复位同步参数时,状态信息是有用的。若用户选择关闭一个计算设备,或将它从数据同步环境 100 取走,则检查状态信息,并在同步完成之前暂停关闭动作。

[0044] 某些改变能触发一警告。对一个例子,考虑在图 1b 中描绘的文件系统布置。假设计算设备 A102 的用户将文件 A1118 从文件夹 A114 传送到文件夹 A2116。因为没有建立文件夹 A2116 与其他两个计算设备的同步(文件夹 A2116 中的很大文件 140 与膝上机 106 上的虚象文件 142 同步,但不同于同步文件夹 A2 本身),数据同步服务将这次传送看作文件 A1118 的删除。当改变通知被发出时,它导致 A1 的付本文件,在计算设备 B104 的文件 B1128 和在膝上机 106 上的文件 C1136,被删除。这可能不是用户记住的,所以在传送完成之前向计算设备 A102 的用户发出警告,告诉该用户这些可能预料之外的结果,并询问是否确实是希望的。

[0045] 步骤 318 到 324 表示进行数据同步服务的第二主要部分。在步骤 318 和 320 接收对远程同步数据对象的改变的通知。在步骤 322,若改变是合适的,该改变应用到远程数据对象的本地付本。对那个最终的条件有若干理由。例如,远程设备的用户具有对数据对象的只读访问,所以改变是无效的并不应实行。对另外的例子,若本地数据对象是远程改变的数据对象的虚象,则许多可能的改变将不实行。若改变是对虚象文件的内容,则实行本地的改变实际上引起对远程主文件的内容的改变,那个改变将在远程主机上看到,且通知将再

次发送到虚象设备。其结果最好将是无用的通信量,并可能是无穷尽的改变通知的循环。然而在通常的全拷贝的情况,大多数改变是合适的并当接收时被实行。

[0046] 所接收的改变的状态在步骤 324 被发送,它的作用象对步骤 316 的状态校验的付本。

[0047] 当多个用户同时访问数据对象作出改变时,他们有可能作出冲突的更新。一个解决方法是简单地不允许发生此情况。有众知的技术,在一个时刻只允许一个用户具有对数据对象的写访问。这些技术容易修改成在一个时刻只允许一个用户对同步数据对象的任何一个付本有写访问。也存在其他解决方法。对文件,在所有付本数据对象中只有最近的写改变被实施,或者当检测到冲突时,改变被搁置,询问用户实施哪个改变。当有两个带有冲突名字的文件被创建时,一个能如要求地被创建,另一个给予带单独后缀的名字。在大多数情况,通知用户存在冲突,使他们能予以解决。

[0048] 图 4 表示支持如上参考图 3a 和 3b 讨论的数据同步服务的实施例的示例性系统。在图 4 中若干命名的特征意味着表示通常由典型的操作系统提供的服务。特定的术语并不重要,本发明不限于任何特定的操作系统。

[0049] 以计算设备 102 的用户模式运行一个或多个应用程序 400。在用户的指导下,这些应用程序 400 改变同步的数据对象。改变也能来自操作系统实用程序,如实现文件名改变或创建新文件夹的文件系统管理程序。为清楚起见,这些程序未示出。数据同步服务 402 以与应用程序 400 一起操作的方式与它们一起操作。

[0050] 当改变指向全拷贝同步数据对象时,那个改变在本地数据对象上实现。这由数据流示出,数据流连接应用程序 400,输入/输出管理程序 408,文件系统驱动程序 410,本地存储驱动程序 412,文件系统 A112,以及最终是文件系统 A112 中的目标数据对象。数据同步服务 402 通过数据流 406 注意到改变。可以理解,服务 402 创建改变通知,并发送到包容所改变的数据对象的付本的计算设备。数据同步服务 402 使用如输入/输出管理程序 408,文件系统驱动程序 410,和通讯信道那样的操作系统的工具程序来发送消息。在图 4 中,通讯信道 210 示出与因特网 110 连接,用于与远程设备通讯。在图 1a 画出的情况,通讯信道 210 也连接 LAN108,用于与计算设备 B104 和膝上机 106 通讯。

[0051] 若本地同步数据对象是虚象文件,则在应用程序 400 中发起的许多改变不下到通过输入/输出管理程序 408 等到文件系统 A112 的数据流。替代地,它们只跟随数据流 406 到达数据同步服务 402,并送出到通讯信道 210。

[0052] 数据同步服务 402 在从远程设备接收改变通知方面的另外方向是使用同一单元。改变通知经通讯信道 210 接收,并送到数据同步服务 402。若服务 402 确定实施改变是合适的,则遵循由应用程序 400 使用的同样的数据流:通过输入/输出管理程序 408 到文件系统驱动程序 410,到本地存储驱动程序 412,并最终到文件系统 A112 和目标数据对象。

[0053] 上述参考图 3a 的步骤 308 讨论的是在改变时不触发的数据同步服务 402 的实施例。替代地它监视同步数据对象的修改时间。在此情况,数据流 406 是不需要的,而数据同步服务 402 由定时器或其他事件调用。在调用时,服务 402 将在计算设备 A102 上同步数据对象的修改时间与在数据同步环境 100 中的其他计算设备上的付本数据对象的时间比较,并使用示出的操作系统实用程序如上所述地采取合适的动作。

[0054] 图 5a 和 5b 的流程图表示起动数据同步的示例性方法。在计算设备 A102 的用户希

望起动他的本地文件夹 A2116 与计算设备 B104 的同步。在图 5a 的步骤 500, API(应用程序界面) Ifile Replication Manager → Find Replica By Path(文件夹 A2 的路径名...) 校验, 查看文件夹 A2116 是否已经同步。若是, 则 API 返回一指向表示同步的组的指针。对此例, 认为文件夹 A2116 尚未被同步。

[0055] 步骤 502 的 API Ifile Replication Manager → Create Replica Set(“MyPicture,”...) 创建同步组对象。此对象在计算设备 A102 上使用, 管理文件夹 A2116 的同步。同步组对象被赋予单独识别符 (GUID) 和经 GUID 更容易理解的名字: “My Pictures”。如上面参考图 3a 的步骤 304 和 306 讨论的那些同步参数被设置成其默认值。API 返回在下面步骤使用的指向 iFile ReplicaSet 界面的指针。

[0056] 在步骤 504, 调用 API IfileReplicaSet → AddMember(计算设备 A102,...), 将计算设备 102 加入到保留“My Pictures”同步组及其付文件夹的设备组。首先完成一系列的校验: 该用户是否授权建立同步, 文件夹 A2116 是否存在, 用户是否在文件夹 A2116 有必要地读写许可, “My Pictures”同步组是否与现有的同步组冲突, 是否有足够的盘空间可用于支持同步。若所有这些校验顺利通过, 则 API 建立由同步服务 402 内部使用的文件夹(如用于排错及存储改变通知), 起动 File Replica Member, 并起动数据同步服务 402(除非它对另外同步组已经运行)。

[0057] 接着在步骤 506 调用 API IFileReplicaSet → AddMember(计算设备 B104,...)。这就起动在计算设备 B104 上的步骤 508, 它通过起动在该设备上的数据同步服务 402 而开始(除非它已在运行)。API 请求计算设备 B104(可能通过使用远程过程调用) 校验许可, 并查看在计算设备 B104 上文件夹 A2116 的付本是否已经同步。许可是通过扮演计算设备 A102 的用户校验, 查看在计算设备 104 上是否有合适的许可。若所有校验通过, 起动另外的 FileReplicaMember 的许可。若所有校验通过, 起动另外的 FileReplicaMember 对象。

[0058] 步骤 506 和 508 与连结在文件夹 A2116 的同步共享的任何其他计算设备重复。若此过程在一个设备失败, 在计算设备 A102 上的起动过程能选择通过在步骤 510 调用 API IFileReplicaSet → Remove Member(Member GUID,...) 退出整个过程, 以去除已经成功进入同步组的任何远程设备。

[0059] 在步骤 512 中 API IFileReplicaSet → PublishConfiguration(...) 发送配置信息到包容“My Picture”的同步拷贝的所有设备。在步骤 514 中接收的此信息通过再次扮演计算设备 A102 的用户而被存储。

[0060] 最后, 对“My Picture”改变在步骤 516 被同步。图 3a 和 3b 给出步骤 516 的一个实施例的细节。

[0061] 图 5a 和 5b 的流程图表示起动数据同步的内部动作。图 6 给出了为建立此起动用户引用的外部界面。示例性屏幕显示 600 具有用于配置在本地计算设备上文件夹的特性的表, 这里称为“foo”。选择的表用于同步此文件夹与在另外设备上的付本文件夹。当用户选择单选圆按钮来同步此文件夹时, 能调用图 5a 的步骤 500 到 504(或其等价)。示出对方设备的表 602, 用户能加入设备到此表(对应于图 5a 的步骤 506) 或去除它们(步骤 510)。

[0062] 考虑能应用发明的原理的许多可能实施例, 能认识到, 这里结合附图描述的实施例只是说明性的, 不作为对本发明范围的限制。例如, 本专业熟练人士认识到, 示出的实施例能在安排及细节上修改而不背离本发明的精神。虽然本发明借助软件模块或组件描述,

本专业熟练人士认识到,那能用硬件等价地替代。因此,这里描述的本发明考虑从下面的权利要求及其等价的范围引出的所有那样的实施例。

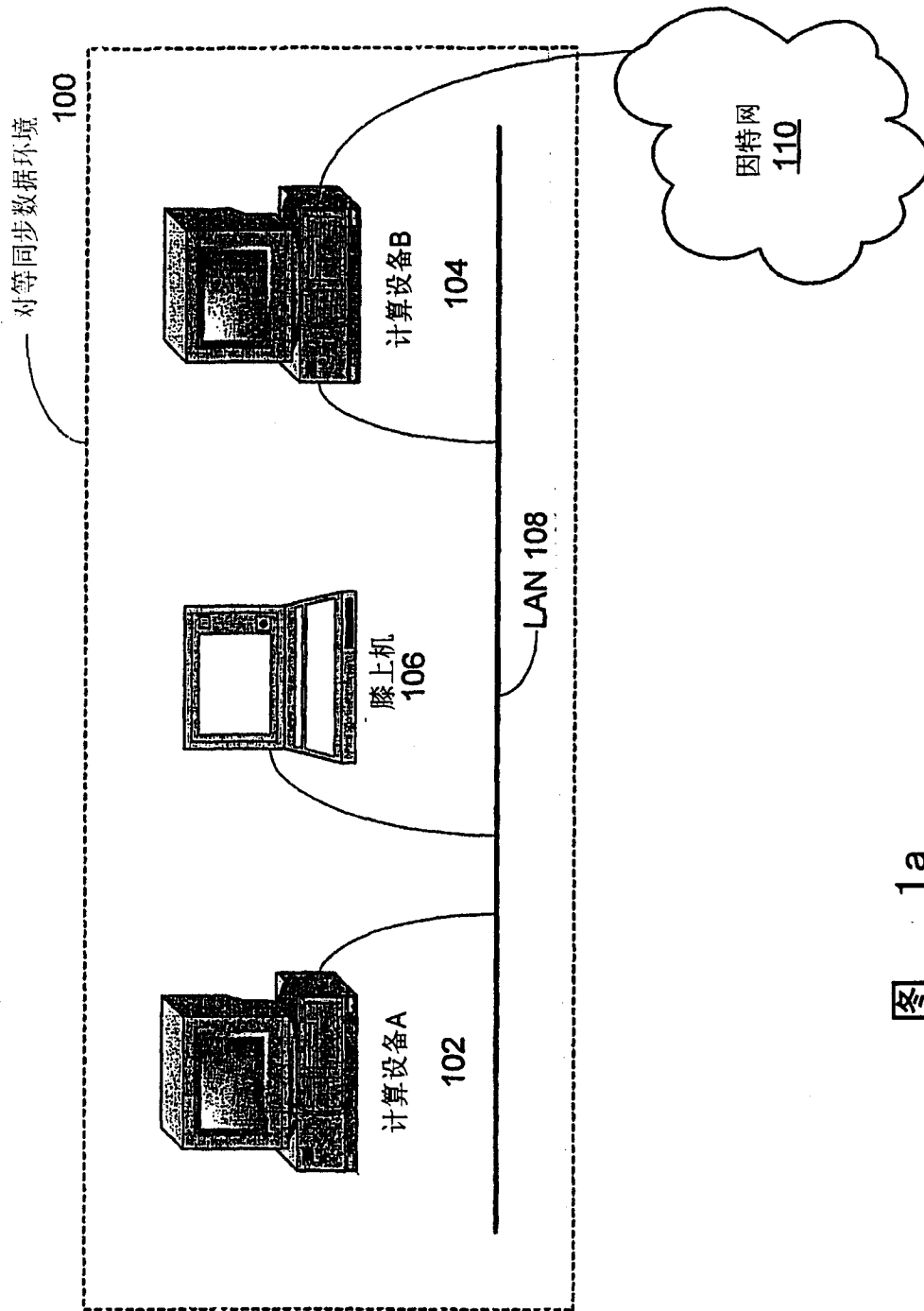


图 1a

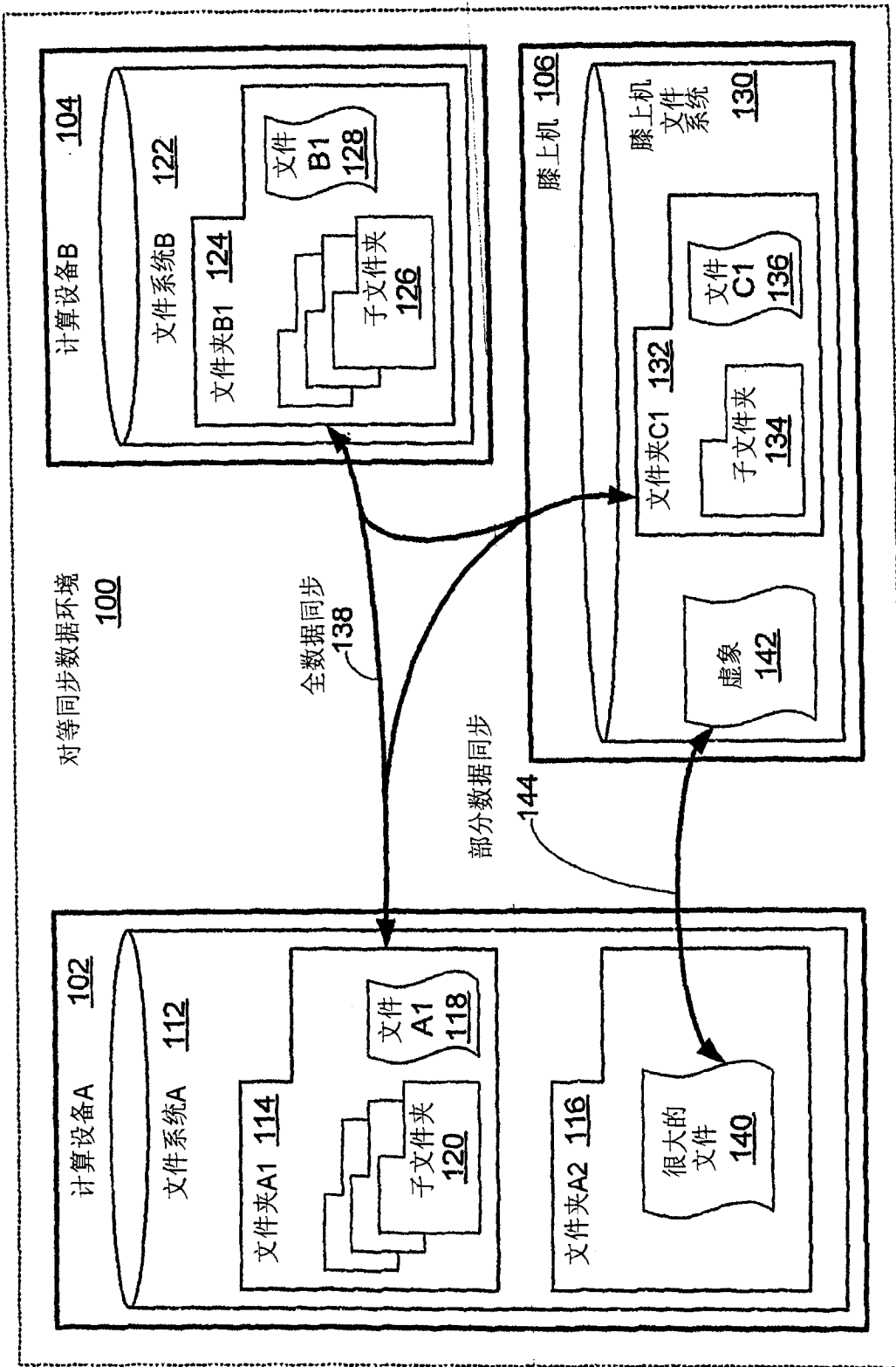
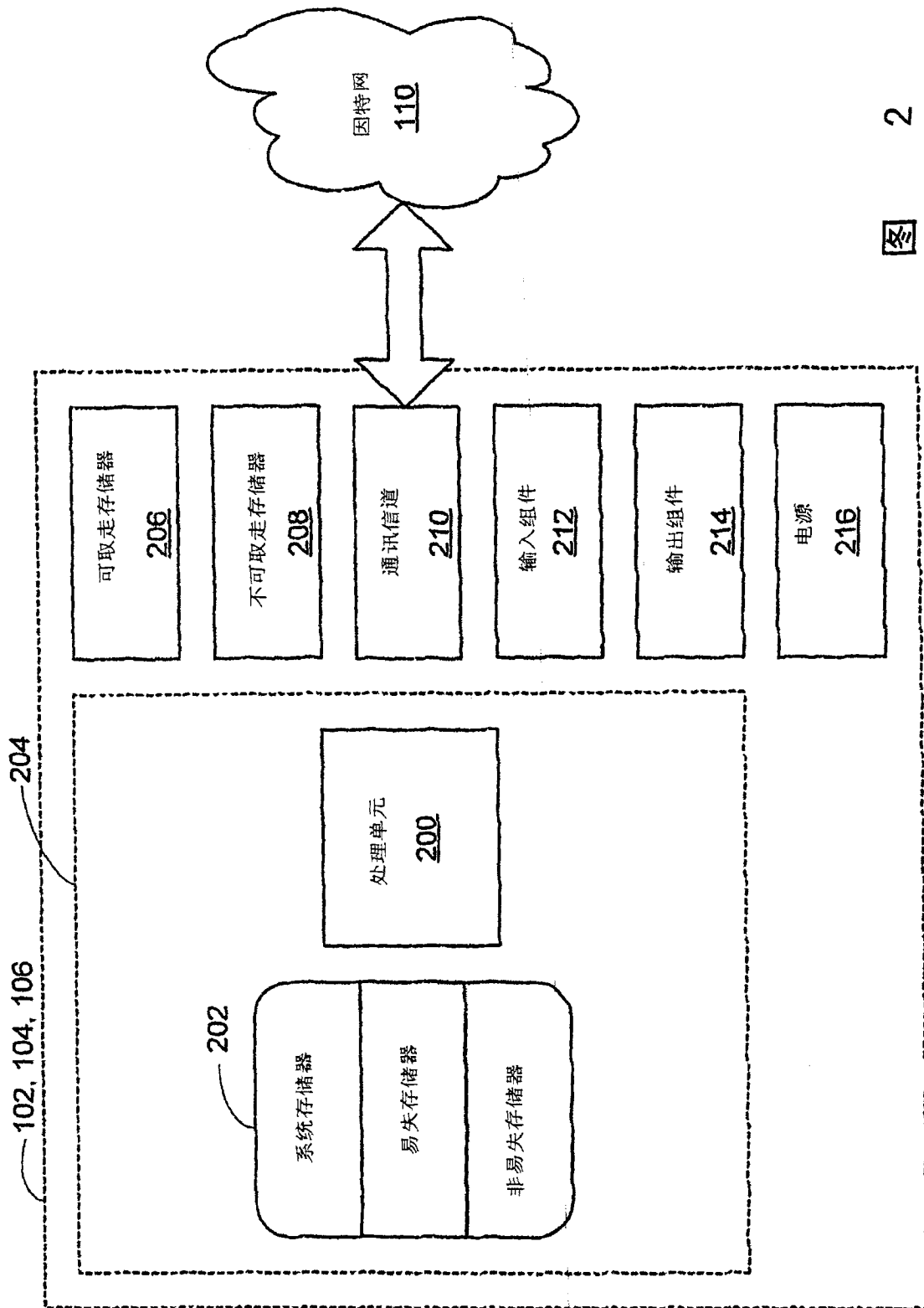


图 1b



2

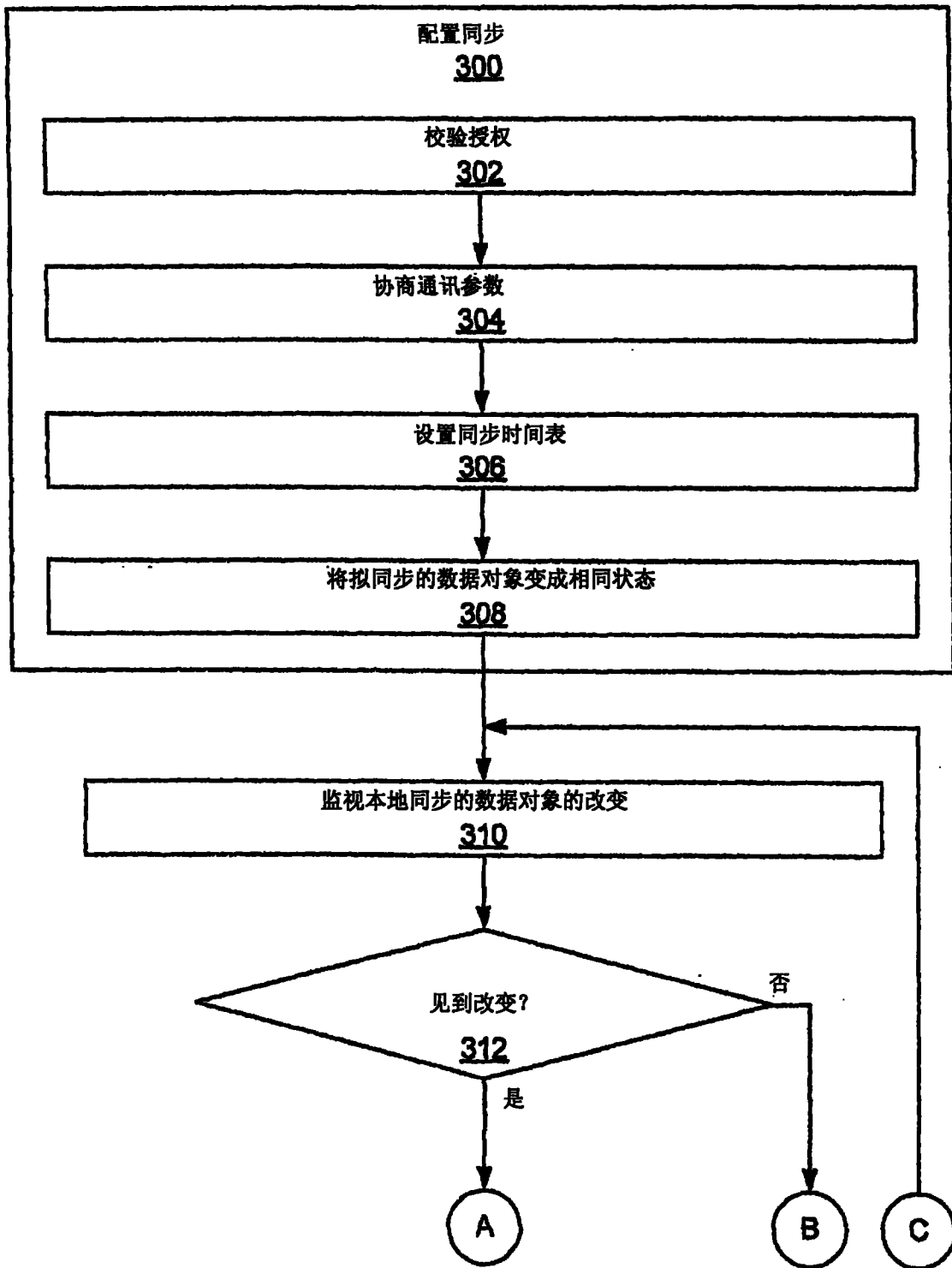


图 3a

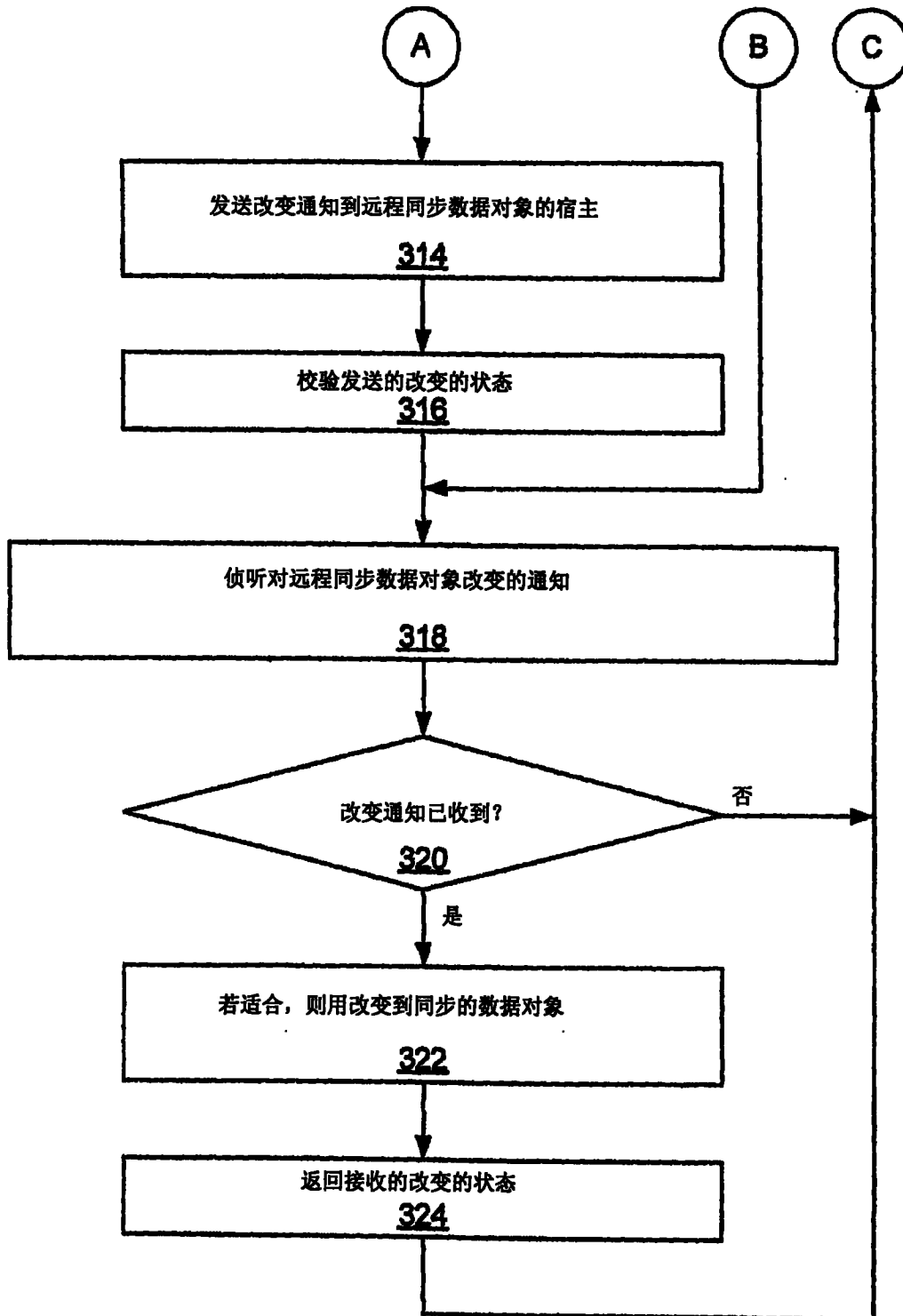
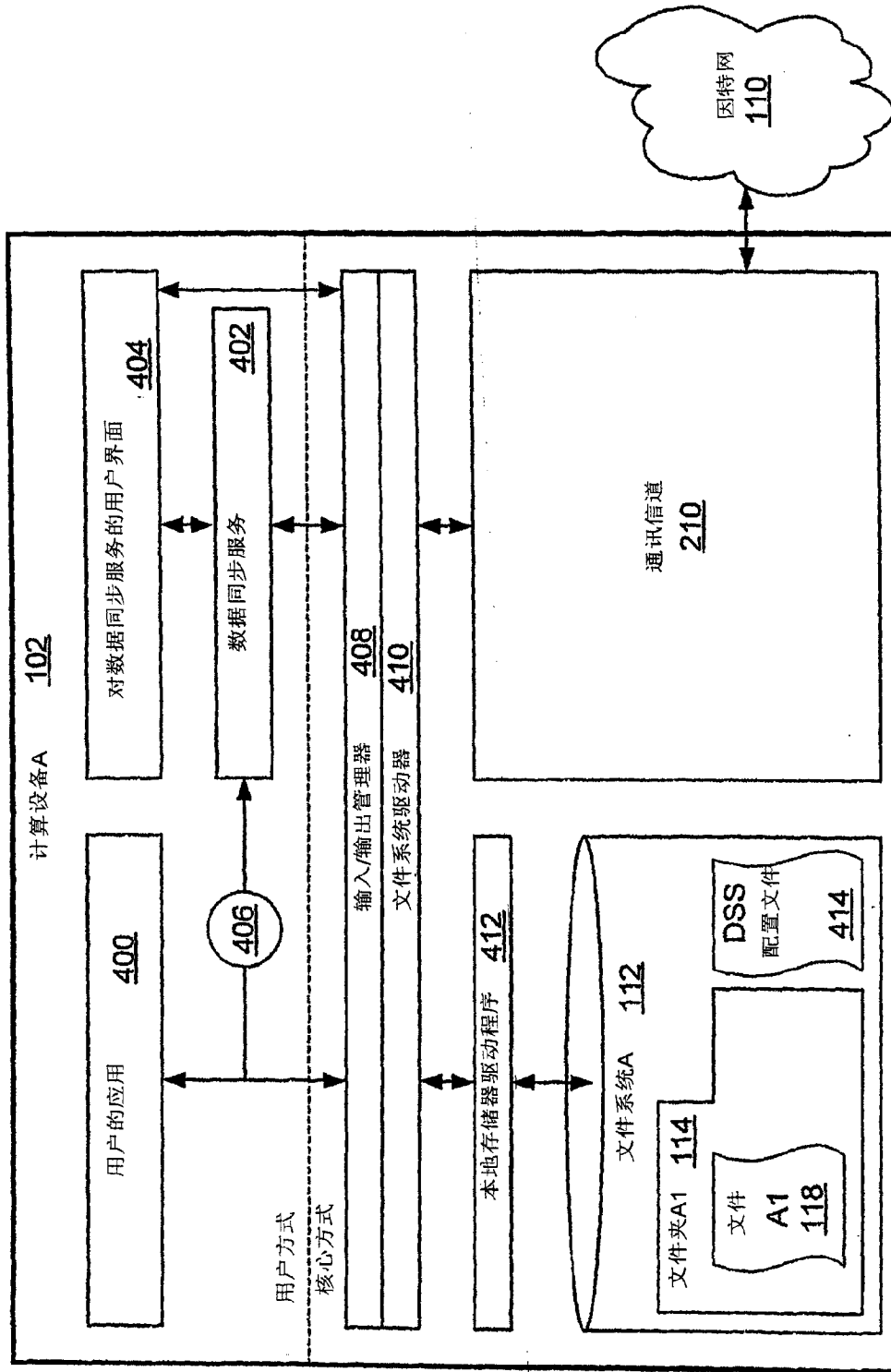


图 3b



4

图

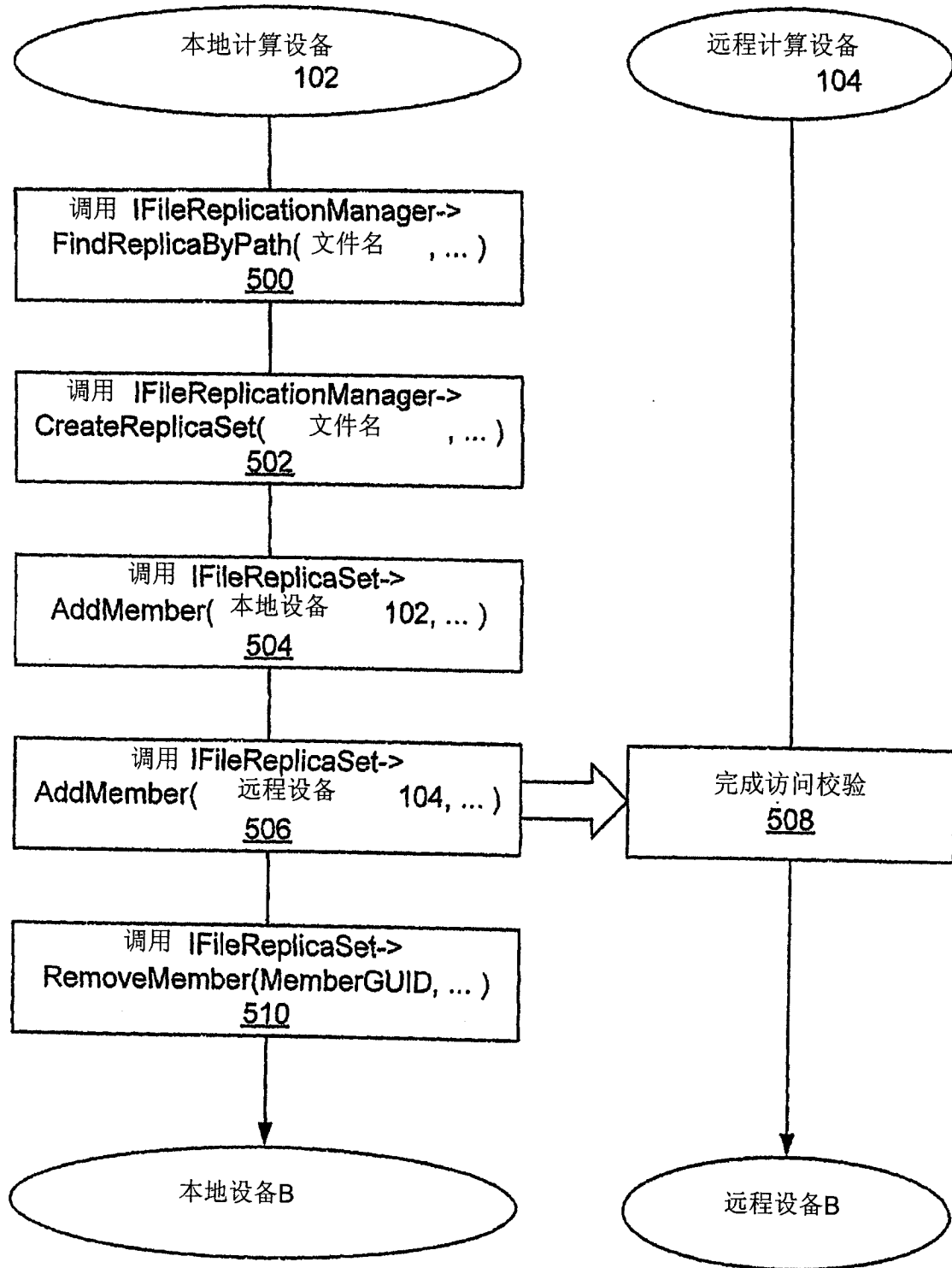


图 5a

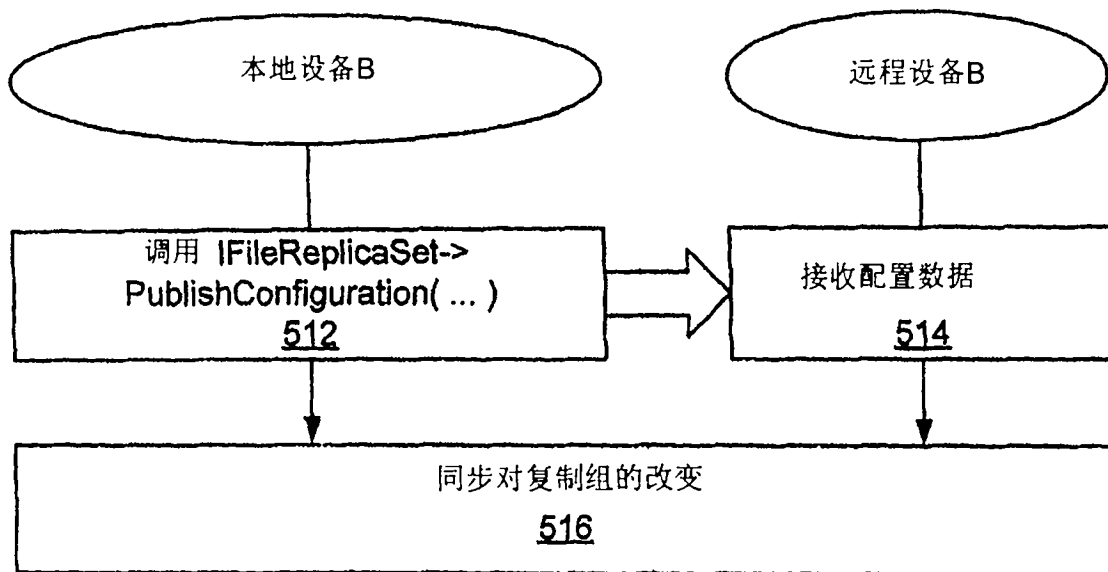


图 5b

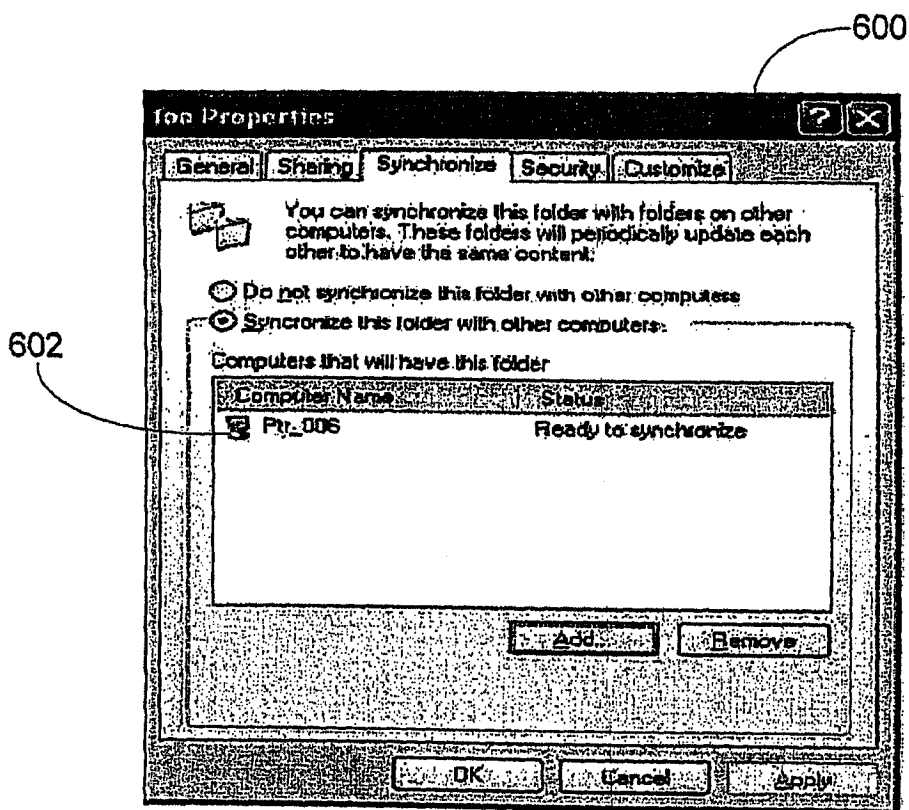


图 6