

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 12/00 (2006.01)

G06F 12/16 (2006.01)

G06F 11/14 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310113639.2

[45] 授权公告日 2006年11月15日

[11] 授权公告号 CN 1285035C

[22] 申请日 2003.11.14

[21] 申请号 200310113639.2

[30] 优先权

[32] 2002.12.11 [33] US [31] 10/317,606

[71] 专利权人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 艾哈迈德·H·赞姆尔

审查员 袁文婷

[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

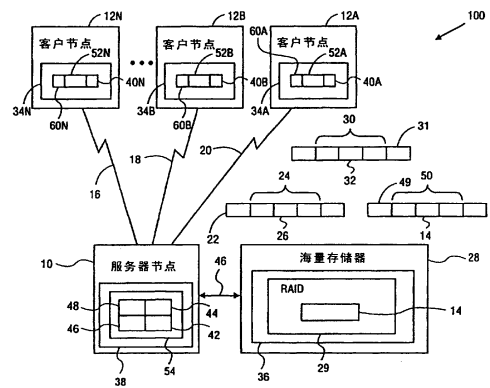
权利要求书 5 页 说明书 17 页 附图 4 页

[54] 发明名称

数据存储

[57] 摘要

在一个实施例中，提供了一种方法。该实施例的所述方法可包括第一电路系统向第二电路系统发送请求，和/或第二电路系统接收所述请求，以启动运行至少部分涉及第二电路系统的至少一种类型的至少一个输入/输出(I/O)操作。第二电路系统可远离第一电路系统且被禁止启动运行涉及第一电路系统的所述至少一种类型的任何 I/O 操作。第二电路系统能够至少部分地响应于收到所述请求，至少部分地运行，至少部分涉及第二电路系统的所述至少一个 I/O 操作。当然，可能有很多不背离该实施例的修改、变化和替代。



1. 一种方法，包括：

从第一电路系统向第二电路系统发送请求，以及所述第二电路系统接收所述请求这两个操作中的至少一个，所述请求用于启动由所述第二电路系统进行的至少部分涉及所述第二电路系统的至少一种类型的至少一个输入/输出操作的运行，其中所述第二电路系统远离所述第一电路系统且被禁止启动由所述第一电路系统进行的涉及所述第一电路系统的所述至少一种类型的任何输入/输出操作的运行，所述第二电路系统能够至少部分地运行涉及所述第二电路系统的所述至少一个输入/输出操作；

所述第一电路系统被允许来启动由所述第二电路系统进行的至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一种类型的所述至少一个输入/输出操作的运行，所述至少一种类型包括数据备份操作和恢复操作中至少之一；

其中，所述请求的所述发送包括通过无线通信链路从所述第一电路系统向所述第二电路系统传输所述请求；并且

其中，至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一个输入/输出操作的运行包括以下操作的至少之一：

通过所述无线通信链路，从所述第二电路系统向所述第一电路系统传输将要远离所述第二电路系统而被存储的第一数据；以及

通过所述无线通信链路，由所述第二电路系统从所述第一电路系统接收第二数据，所述第二数据是从远离所述第二电路系统的第一存储器所获取的。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其中：

在从所述第二电路系统向所述第一电路系统传输所述第一数据之前，所述第一数据被存储在第二存储器中；以及

所述方法还包括第三电路系统将所述第一数据拷贝到所述第一存储器中。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其中：

所述第二数据被第三电路系统从所述第一存储器获取；以及

所述方法还包括：

在所述第二电路系统从所述第一电路系统接收所述第二数据之后，所述第二电路系统将所述第二数据拷贝到第二存储器中。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其中：

发送所述第一数据和接收所述第二数据中的至少一个包括使用基于块的通信协议。

5. 如权利要求 1 所述的方法，还包括：

执行一个或多个过程，所述一个或多个过程的执行导致所述第二电路系统能够至少部分地运行，至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一个输入/输出操作，所述一个或多个过程的执行还导致所述第二电路系统被禁止启动运行涉及所述第一电路系统的所述至少一种类型的任何输入/输出操作。

6. 一种装置，包括：

向第二电路系统发送请求的第一电路系统，以及接收所述请求的所述第二电路系统这两个电路系统中的至少一个，所述请求用于启动由所述第二电路系统进行的至少部分涉及所述第二电路系统的至少一种类型的至少一个输入/输出操作的运行，其中所述第二电路系统远离所述第一电路系统且被禁止启动由所述第一电路系统进行的涉及所述第一电路系统的所述至少一种类型的任何输入/输出操作的运行，并且所述第二电路系统能够至少部分地运行涉及所述第二电路系统的所述至少一个输入/输出操作；

所述第一电路系统被允许来启动由所述第二电路系统进行的至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一种类型的所述至少一个输入/输出操作的运行，所述至少一种类型包括数据备份操作和恢复操作中至少之一；

所述装置还包括能够从所述第一电路系统向所述第二电路系统传输所述请求的无线通信链路；并且

其中，至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一个输入/输出操作包括以下操作中的至少之一：

通过所述无线通信链路，从所述第二电路系统向所述第一电路系统传输将要远离所述第二电路系统而被存储的第一数据；以及

通过所述无线通信链路，由所述第二电路系统从所述第一电路系统接收第二数据，所述第二数据是从远离所述第二电路系统的第一存储器所获取的。

7. 如权利要求 6 所述的装置，其中：

所述装置还包括第二存储器，在从所述第二电路系统向所述第一电路系统传输所述第一数据之前，所述第二存储器能够存储所述第一数据；以及

所述装置还包括将所述第一数据拷贝到所述第一存储器中的第三电路系统。

8. 如权利要求 6 所述的装置，其中：

所述装置还包括能够从所述第一存储器获取所述第二数据的第三电路系统；以及

在所述第二电路系统从所述第一电路系统接收所述第二数据之后，所述第二电路系统能够将所述第二数据拷贝到第二存储器中。

9. 如权利要求 6 所述的装置，其中：

所述装置包括所述第一电路系统和所述第二电路系统；以及

所述第一电路系统和所述第二电路系统包括各自的无线传输电路系统，所述无线传输电路系统能够使用基于块的通信协议来通过所述无线通信链路进行发送所述第一数据和接收所述第二数据中的至少一个。

10. 如权利要求 6 所述的装置，其中：

所述第二电路系统能够执行一个或多个过程，所述一个或多个过程的执行导致所述第二电路系统能够至少部分地运行至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一个输入/输出操作，所述一个或多个过程的执行还导致所述第二电路系统被禁止启动运行涉及所述第一电路系统的所述至少一种类型的任何输入/输出操作。

11. 一种系统，包括：

无线网络通信链路；

第一电路系统；

远离所述第一电路系统的第二电路系统；以及

通过所述链路，所述第一电路系统能够向所述第二电路系统发送请求，而且所述第二电路系统能够接收所述请求，以启动由所述第二电路系统进行的至少部分涉及所述第二电路系统的至少一种类型的至少一个输入/输出操作的运行，其中所述第二电路系统被禁止启动由所述第一电路系统进行的涉及所述第一电路系统的所述至少一种类型的任何输入/输出操作的运行，并且所述第二电路系统能够至少部分地运行至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一个输入/输出操作；

所述第一电路系统被允许来启动由所述第二电路系统进行的至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一种类型的所述至少一个输入/输出操作的运行，所述至少一种类型包括数据备份操作和恢复操作中至少之一；

其中，至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一个输入/输出操作包括以下操作中的至少之一：

通过所述无线通信链路，从所述第二电路系统向所述第一电路系统传输将要远离所述第二电路系统而被存储的第一数据；以及

通过所述无线通信链路，由所述第二电路系统从所述第一电路系统接收第二数据，所述第二数据是从远离所述第二电路系统的第一存储器所获取的。

12. 如权利要求 11 所述的系统，还包括：

第三电路系统，其能够至少部分地响应于运行数据备份操作和数据恢复操作中的一个的请求来访问第一存储器，所述数据备份操作和数据恢复操作中的一个包括所述至少一个输入/输出操作。

13. 如权利要求 12 所述的系统，其中：

所述第一存储器包括廉价磁盘冗余阵列；

所述系统还包括可被所述第二电路系统访问的第二存储器；

所述数据备份操作包括将存储在所述第二存储器中的第一数据拷贝到所述廉价磁盘冗余阵列；以及

所述数据恢复操作包括将存储在所述廉价磁盘冗余阵列中的第二数据拷贝到所述第二存储器。

14. 如权利要求 11 所述的系统，还包括：

客户节点，其包括所述第二电路系统；以及  
服务器节点，其包括所述第一电路系统。

15. 如权利要求 14 所述的系统，其中：

所述第二电路系统包括耦合到存储器的输入/输出控制器，以及能够通过所述链路和所述第一电路系统通信的网络接口控制器。

16. 如权利要求 15 所述的系统，其中：

所述系统还包括至少一个电路卡，所述至少一个电路卡包括所述输入/输出控制器和所述网络接口控制器中的至少一个；

所述第二电路系统还包括至少一个电路卡插槽；以及

所述至少一个电路卡能够被耦合到所述至少一个电路卡插槽。

## 数据存储

### 技术领域

本发明涉及数据存储。

### 背景技术

在网络数据备份技术中，会对网络中节点所存储的数据做冗余拷贝。所述冗余拷贝可存储在网络中的冗余存储系统中。如果存储在所述节点上的数据被丢失和/或破坏，可以运行网络数据恢复操作以从冗余存储系统中的冗余拷贝来恢复被丢失和/或破坏的数据。一般地，网络中的节点和冗余存储系统通过网络通信链路耦合在一起，该链路利用网络电缆作为网络通信介质。

除非维持冗余拷贝的一致性和安全性，否则冗余拷贝也可能会被丢失和/或破坏。如果这发生了，可能无法从冗余拷贝恢复有意义的的数据。另外，使用网络电缆作为网络中的网络通信介质，限制了节点和冗余存储的移动性。而且，可能会在网络中被用作节点的某些类型的设备由于能无线通信而得到利用。如果这些类型的设备耦合到网络电缆上以帮助备份和恢复操作，可能会降低对这些类型的设备的利用。

### 发明内容

本发明提供了一种方法，包括：从第一电路系统向第二电路系统发送请求，以及所述第二电路系统接收所述请求这两个操作中的至少一个，所述请求用于启动由所述第二电路系统进行的至少部分涉及所述第二电路系统的至少一种类型的至少一个输入/输出操作的运行，其中所述第二电路系统远离所述第一电路系统且被禁止启动由所述第一电路系统进行的涉及所述第一电路系统的所述至少一种类型的任何输入/输出操作的运行，所述第二电路系统能够至少部分地运行涉及所述第二电路系统的所述至少一个输

入/输出操作；所述第一电路系统被允许来启动由所述第二电路系统进行的至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一种类型的所述至少一个输入/输出操作的运行，所述至少一种类型包括数据备份操作和恢复操作中至少之一；其中，所述请求的所述发送包括通过无线通信链路从所述第一电路系统向所述第二电路系统传输所述请求；并且其中，至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一个输入/输出操作的运行包括以下操作的至少之一：通过所述无线通信链路，从所述第二电路系统向所述第一电路系统传输将要远离所述第二电路系统而被存储的第一数据；以及通过所述无线通信链路，由所述第二电路系统从所述第一电路系统接收第二数据，所述第二数据是从远离所述第二电路系统的第一存储器所获取的。

本发明还提供了一种装置，包括：向第二电路系统发送请求的第一电路系统，以及接收所述请求的所述第二电路系统这两个电路系统中的至少一个，所述请求用于启动由所述第二电路系统进行的至少部分涉及所述第二电路系统的至少一种类型的至少一个输入/输出操作的运行，其中所述第二电路系统远离所述第一电路系统且被禁止启动由所述第一电路系统进行的涉及所述第一电路系统的所述至少一种类型的任何输入/输出操作的运行，并且所述第二电路系统能够至少部分地运行涉及所述第二电路系统的所述至少一个输入/输出操作；所述第一电路系统被允许来启动由所述第二电路系统进行的至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一种类型的所述至少一个输入/输出操作的运行，所述至少一种类型包括数据备份操作和恢复操作中至少之一；所述装置还包括能够从所述第一电路系统向所述第二电路系统传输所述请求的无线通信链路；并且其中，至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一个输入/输出操作包括以下操作中的至少之一：通过所述无线通信链路，从所述第二电路系统向所述第一电路系统传输将要远离所述第二电路系统而被存储的第一数据；以及通过所述无线通信链路，由所述第二电路系统从所述第一电路系统接收第二数据，所述第二数据是从远离所述第二电路系统的第一存储器所获取的。

本发明还提供了一种系统，包括：无线网络通信链路；第一电路系统；远离所述第一电路系统的第二电路系统；以及通过所述链路，所述第



一电路系统能够向所述第二电路系统发送请求，而且所述第二电路系统能够接收所述请求，以启动由所述第二电路系统进行的至少部分涉及所述第二电路系统的至少一种类型的至少一个输入/输出操作的运行，其中所述第二电路系统被禁止启动由所述第一电路系统进行的涉及所述第一电路系统的所述至少一种类型的任何输入/输出操作的运行，并且所述第二电路系统能够至少部分地运行至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一个输入/输出操作；所述第一电路系统被允许来启动由所述第二电路系统进行的至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一种类型的所述至少一个输入/输出操作的运行，所述至少一种类型包括数据备份操作和恢复操作中至少之一；其中，至少部分涉及所述第二电路系统的所述至少一个输入/输出操作包括以下操作中的至少之一：通过所述无线通信链路，从所述第二电路系统向所述第一电路系统传输将要远离所述第二电路系统而被存储的第一数据；以及通过所述无线通信链路，由所述第二电路系统从所述第一电路系统接收第二数据，所述第二数据是从远离所述第二电路系统的第一存储器所获取的。

### 附图说明

随着以下详细说明确的进行以及对附图的参考，所要求的主题物的实施例的特征和优点将变得清楚起来，其中附图中类似的数字指示类似的部分，其中：

图 1 图示了一个系统实施例。

图 2 更详细地图示了图 1 中系统实施例的客户节点。

图 3 更详细地图示了图 1 中系统实施例的存储器系统。

图 4 是图示了可根据一个实施例来运行的操作的流程图。

虽然以下详细说明将参照图示性的实施例来进行，但对本领域技术人员来说，许多对其的替代、修改和变化将是明显的。相应地，所要求的主题物应被广义视之。

### 具体实施方式

图 1 是系统实施例 100 的示意图。系统 100 可以包括，例如，多个客户计算机节点 12A、12B、…12N 和至少一个服务器计算机节点（在此统一或单个地称作“服务器节点 10”）。多个无线网络通信链路可将客户节点 12A、12B、…12N 耦合到服务器节点 10，而且虽未在图 1 中示出，还可将客户节点 12A、12B、…12N 可通信地耦合到每个电耦合到通信网络 120 上的节点，使得客户节点 12A、12B、…12N 可用这些链路相互以及和服务器节点 10 之间交换数据和/或命令。例如，一个或多个无线网络通信链路 16、18 和 20 可分别将客户节点 12N、12B 和 12A 可通信地耦合到服务器节点 10，使得客户节点 12A、12B 和 12N 可以下面描述的方式和服务器节点 10 交换数据和/或命令。

客户节点 12A、12B、…12N 和服务器节点 10 中包括的服务器计算机节点各自的数目可以变化而不背离本实施例。另外，各个客户节点 12A、12B、…12N 的数目可以不同于包括在服务器节点 10 中的各个服务器节点的数目，而不背离本实施例。

服务器节点 10 以及客户节点 12A、12B、…12N 中的每一个可分别包括操作电路系统 38 以及 34A、34B、…34N，这些电路系统可分别包括计算机可读的存储器，其中可存储软件程序、程序指令和数据结构（统一或单个地分别用数字 54 以及 52A、52B、…52N 表示），包括各自用于执行操作和/或功能和与执行相关的网络通信协议程序和数据结构，在此描述的这些操作和/或功能就是分别由服务器节点 10 中的操作电路系统 38 以及客户计算机节点 12A、12B、…12N 中的操作电路系统 34A、34B、…34N 来执行的。分别由这些操作电路系统 38 以及 34A、34B、…34N 来执行这些软件程序和/或操纵这些数据结构，可能会分别导致服务器节点 10 以及客户节点 12A、12B、…12N 分别执行在此描述的由服务器节点 10 以及客户计算机节点 12A、12B、…12N 来执行的操作和/或功能。

在本实施例中，系统 100 中的每个无线网络通信链路可利用一个或多个网络通信协议，例如，无线以太网协议、传输控制协议/因特网协议（TCP/IP）和/或 iSCSI 协议。例如，网络链路 16、18 和 20 可允许客户节点 12N、12B 和 12A 中的操作电路系统 34N、34B 和 34A 分别和服务器节

点 10 中的操作电路系统 38 遵从或兼容于一个或多个这样的协议来交换包和/或帧。如下所述，这些包和/或帧可包括包含请求和/或数据的消息。但是，网络链路 16、18 和 20 可以利用一个或多个非无线网络通信协议，而不背离本实施例。

如果系统 100 中的网络链路 16、18 和 20 利用了无线以太网协议，它可遵从或兼容于 1999 年公布的电气电子工程师协会 (IEEE) Std.802.11a-1999 中所描述的协议，或 1999 年公布的 IEEE Std.802.11b-1999 中所描述的协议。如果系统 100 中的网络链路 16、18 和 20 利用了 TCP/IP，它可遵从或兼容于 1981 年 9 月公布的互联网工程任务组 (IETF) RFC (Request For Comments, 请求评论) 791 和 793 中所描述的协议。如果系统 100 中的网络链路 16、18 和 20 利用了 iSCSI 协议，它可遵从或兼容于 2002 年 11 月 3 日公布 “Satran, “iSCSI,” Internet-Draft Specification, draft-ietf-ips-iscsi-19, IP Storage Working Group of the IETF” (以下称作 “iSCSI 规范”) 中所描述的协议，这由 IETF 的 IETF 秘书处转交给美国国家研究推进公司 (Corporation for National Research Initiatives, 1895 Preston White Drive, Suite 100, Reston, VA 20191, United States of America)。当然，系统 100 中的网络通信链路 16、18 和 20 和/或其他通信链路可以另外再使用和/或替换使用其他的协议，而不背离本实施例。

服务器节点 10 可通过一个或多个网络通信链路 46 电耦合到海量存储器 28。海量存储器 28 可包括操作电路系统 36，该电路系统可包括一组或多组一个或多个磁盘、光盘、固体和/或半导体海量存储设备 (未示出)，其中可包括，例如，廉价磁盘冗余阵列 (RAID) 29。一个或多个网络通信链路 46 可利用一个或多个以上描述类型的网络通信协议；可增加或替换地，一个或多个网络通信链路 46 可利用一个或多个其他协议，例如，非无线以太网协议、串行高级技术配件 (S-ATA)、小型计算机系统接口 (SCSI) 和/或光纤信道 (FC) 协议。例如，一个或多个网络链路 46 可允许服务器节点 10 中的操作电路系统 38 遵从或兼容于一个或多个这些网络协议来和海量存储器 28 中的操作电路系统 36 交换包和/或帧。这些包和/或帧可包括包含请求和/或数据的消息。通过和电路系统 36 交换这些包和/

或帧，电路系统 38 可控制和/或监控海量存储器 28 中的电路系统 36 的操作。在本实施例中，节点 10、12A、12B、…12N 以及海量存储器 28 中的每一个可在地理上相互远离。

如果一个或多个链路 46 利用了非无线以太网协议，它可遵从或兼容于 2000 年 10 月 20 日公布的 IEEE Std.802.3 中所描述的协议。如果一个或多个链路 46 利用了 S-ATA 协议，它可遵从或兼容于由串行 ATA 工作组在 2001 年 8 月 29 日公布的“串行 ATA：高速串行 AT 附件”（“Serial ATA: High Speed Serialized AT Attachment”）修订版 1.0 中所描述的协议。如果一个或多个链路 46 利用了 SCSI 协议，它可遵从或兼容于 ANSI（American National Standards Institute，美国国家标准学会）SCSI-2 ANSI X3.131-1994 规范中所描述的接口/协议。如果一个或多个链路 46 利用了 FC 协议，它可遵从或兼容于 ANSI 标准 FC 物理和信号接口-3（Standard FC Physical and Signaling Interface-3）X3.303:1998 规范中所描述的协议。当然，一个或多个链路 46 可以另外再使用其他的网络通信协议，而不背离本实施例。如本领域技术人员所公知的，特定的协议，例如，iSCSI、FC、SCSI 和 S-ATA 协议，是“基于块的协议”，因为它们可按照所要传送的一个或多个块（即，固定大小的单元）的数据来定义数据传送。

在本实施例中，分别在客户节点 12A、12B、…12N 中的各个操作电路系统 34A、34B、…34N 的构造可大体上相同。但是，或者，分别在客户节点 12A、12B、…12N 中的各个操作电路系统 34A、34B、…34N 的构造也可相互不同，而不背离本实施例。

图 2 图示了根据一个实施例的操作电路系统 34A。电路系统 34A 可包括耦合到芯片组 214 的主机处理器 212。主机处理器 212 可包括，例如，可由本申请受让人商业提供的 Intel® Pentium® III 或 IV 微处理器。当然，或者，主机处理器 212 可包括其他类型的微处理器，例如，由除本申请受让人之外的来源制造和/或商业提供的微处理器，而不背离本实施例。

芯片组 214 可包括：主机网桥/集线系统，该系统可将主机处理器 212、系统存储器 221 和用户接口系统 216 相互耦合并耦合到总线系统 222。芯片组 214 还可包括将主机网桥/集线系统耦合到总线 222 的 I/O

(input/output, 输入/输出)网桥/集线系统(未示出)。芯片组 214 可包括集成电路芯片,例如可由本申请受让人商业提供的集成电路芯片组(例如,图形存储器和 I/O 控制集线芯片组)中选出的芯片,但是还可以使用其他集成电路芯片或者替换地使用,而不背离本实施例。用户接口系统 216 可包括,例如,允许用户向电路系统 34A 输入命令和监视其操作的键盘、定点设备和显示系统。

总线 222 可包括这样的总线,其遵从“PCI (Peripheral Component Interconnect) Local Bus Specification, Revision 2.2, December 18,1998, PCI Special Interest Group, Portland, Oregon, U.S.A.”(以下称作“PCI 总线”)。或者,总线 222 可包括这样的总线,其遵从“PCI-X Specification, Rev. 1.0a, July 24,2000, PCI Special Interest Group, Portland, Oregon, U.S.A.”(以下称作“PCI-X 总线”)。或者,总线 222 可包括其他类型和配置的总线系统,而不背离本实施例。

电路系统 34A 还可包括一个或多个电路卡插槽 230。一个或多个电路卡插槽 230 可包括一个或多个 PCI 扩展插槽,这些扩展插槽可包括一个或多个各自的 PCI 总线连接器 236。一个或多个连接器 236 可电匹配和机械匹配到包括在一个或多个电路卡 220 中的一个或多个各自的 PCI 总线连接器 234。一个或多个电路卡 220 还可包括各自的操作电路系统,其可包括一个或多个各自的处理器(未示出,例如,一个或多个各自的 Intel<sup>®</sup> Pentium<sup>®</sup> III或IV微处理器)和计算机可读存储器(例如,网络接口控制器(NIC) 262 中包括的存储器 250)。所述各个计算机可读存储器 250 和系统存储器 221,都可包括一个或多个以下类型的计算机可读存储器:半导体固化存储器、可编程存储器、非易失性存储器、只读存储器、可电编程存储器、随机存取存储器、闪存、磁盘存储器和/或光盘存储器。可增加或替换地,存储器 250 和 221 中的每个可包括其他和/或以后发展的类型的计算机可读存储器。还可增加或替换地,这些一个或多个各个处理器可包括包含在集成电路芯片组中的集成电路芯片(未示出),例如那些可由本申请受让人商业提供的芯片(例如,Intel<sup>®</sup>80310 芯片组)。另外可增加或替换地,这些一个或多个处理器可包括其他集成电路芯片(例如,

Intel<sup>®</sup>80960 RM/RN I/O 处理器, Intel<sup>®</sup>80321 处理器, 和/或由除本申请受让人之外的来源提供的其他类型的处理器), 或其他类型的处理器/集成电路, 而不背离本实施例。

一个或多个电路卡 220 的操作电路系统可包括 I/O 控制器 260 和 NIC 262。I/O 控制器 260 可耦合到一组一个或多个磁盘、光盘、固体和/或半导体存储设备(以下统一或单个地称作“存储器 228”)并控制其操作。在本实施例中, 存储器 228 可包括例如可用来存储例如用户数据的易失性和/或非易失性存储器, 该用户数据可由客户节点 12A 的未示出的用户通过例如经过接口系统 216 向电路系统 34A 发出合适的命令来本地访问。

NIC 262 可包括发送和接收电路系统 252, 该电路系统 252 可产生、发出、接收和/或译码一个或多个包和/或帧, 通过这些包和/或帧可使用链路 20 来和服务器节点 10 交换命令和/或数据。例如, 如下面将更完整描述的, NIC 262 中的电路系统 252 可接收和译码一个或多个帧(图 1 中统一或单个地用数字 22 表示)和/或一个或多个帧(图 1 中统一或单个地用数字 49 表示), 这些帧可通过链路 20 从电路系统 38 被发到电路系统 252。NIC 262 中的电路系统 252 还可产生和通过链路 20 发出一个或多个帧(图 1 中统一或单个地用数字 31 表示)到电路系统 38。

处理器 212、系统存储器 221、芯片组 214、PCI 总线 222 和一个或多个电路卡插槽 230 可被包含在单个电路板上, 例如, 系统主板 232。取决于例如存储器 228 中可包括的具体存储器, 存储器 228 可包括在和主板 232 及主板 232 上所包括的元件所被装入的同样的封装内。另外, 例如如果存储器 228 包括半导体存储器, 该半导体存储器可被包括在主板 232 中。

计算机程序进程以及机器可执行的程序指令 52A 的各个子集 200A 和 200B 可包括在例如系统存储器 221 和 NIC 存储器 250 中。可包括在子集 200A 和 200B 中的具体进程和程序指令可变化而不背离本实施例。在本实施例中, 各个子集 200A 和 200B 中包括的程序指令, 可分别被例如处理器 212 和包括在 NIC 262 中的未示出的一个或多个处理器访问和执行; 在被这些处理器执行的时候, 这些指令可使得电路系统 34A、NIC 262 和/或电

路系统 252 运行在本文的描述中由电路系统 34A、NIC 262 和/或电路系统 252 所运行的各种操作。

一个或多个插槽 230 和一个或多个卡 220 可构造成允许一个或多个卡 220 被插入一个或多个各自的插槽 230。如果一个或多个卡 220 被正确插入一个或多个各自的插槽 230，则一个或多个连接器 234 可与一个或多个各自的连接器 236 变成电耦合且机械耦合的。如果一个或多个连接器 234 如此耦合到一个或多个各自的连接器 236，则一个或多个卡 220 可变成电耦合到总线 222 上。

本文描述的包括在一个或多个电路卡 220 中的操作电路系统，可不被包括在一个或多个电路卡 220 中，而相反的，可包括在其他结构、系统和/或设备中而不背离本实施例，这些结构、系统和/或设备可包括在主板 232 中、耦合到总线 222 并和电路系统 34A 中的其他元件交换数据和/或命令。

图 3 示出了根据一个实施例的操作电路系统 38。电路系统 38 可包括耦合到芯片组 314 的主机处理器 312。主机处理器 312 可包括例如由本申请受让人商业提供的 Intel® Pentium® III 或 IV 微处理器。当然，或者，主机处理器 312 可包括其他类型的微处理器，例如由除本申请受让人之外的来源制造和/或商业提供的微处理器，而不背离本实施例。

芯片组 314 可包括：主机网桥/集线系统，该系统可将主机处理器 312、系统存储器 321 和用户接口系统 316 相互耦合并耦合到总线系统 322。芯片组 314 还可包括将主机网桥/集线系统耦合到总线 322 的输入/输出 (I/O) 网桥/集线系统（未示出）。芯片组 314 可包括集成电路芯片，例如可由本申请受让人商业提供的集成电路芯片组（例如，图形存储器和 I/O 控制器集线芯片组）中选出的芯片，但是还可以使用其他集成电路芯片或者替换地使用，而不背离本实施例。用户接口系统 316 可包括例如允许用户向电路系统 38 输入命令和监控其操作的键盘、定点设备和显示系统。

总线 322 可包括 PCI 总线。或者，总线 322 可包括 PCI-X 总线。或者，总线 322 可包括其他类型和配置的总线系统，而不背离本实施例。

电路系统 38 还可包括一个或多个电路卡插槽 330。一个或多个电路卡插槽 330 可包括一个或多个 PCI 扩展插槽，这些扩展插槽可包括一个或多个各自的 PCI 总线连接器 336。一个或多个连接器 336 可电匹配和机械匹配到包括在一个或多个电路卡 320 中的一个或多个各自的 PCI 总线连接器 334。一个或多个电路卡 320 还可包括各自的操作电路系统，其可包括一个或多个各自的处理器（未示出，例如一个或多个各自的 Intel® Pentium® III 或 IV 微处理器）和计算机可读存储器（例如，一个或多个网络接口控制器 362 中包括的存储器 350）。该各个计算机可读存储器 350 和系统存储器 321，每个都可包括一个或多个以下类型的计算机可读存储器：半导体固化存储器、可编程存储器、非易失性存储器、只读存储器、可电编程存储器、随机存取存储器、闪存、磁盘存储器和/或光盘存储器。可增加或替换地，存储器 350 和 321 中的每个可包括其他和/或以后发展的类型的计算机可读存储器。还可增加或替换地，这些一个或多个处理器可分别包括包含在集成电路芯片组中的集成电路芯片（未示出），例如那些可由本申请受让人商业提供的芯片（例如，Intel®80310 芯片组）。另外可增加或替换地，这些一个或多个处理器可包括其他集成电路芯片（例如，Intel®80960 RM/RN I/O 处理器，Intel®80321 处理器，和/或由除本申请受让人之外的来源提供的其他类型的处理器），或其他类型的处理器/集成电路，而不背离本实施例。

一个或多个电路卡 320 的操作电路系统可包括一个或多个 I/O 控制器 360 和一个或多个网络接口控制器 362。一个或多个 I/O 控制器 360 可耦合到海量存储器 28 并控制其操作。虽然图 3 中未示出，操作电路系统 38 还可包括本地存储器，该存储器包括例如可用来存储例如用户数据的易失性和/或非易失性存储器，该用户数据可由服务器节点 10 的未示出的用户通过，例如经过接口系统 316 向电路系统 38 发出合适的命令来本地访问。这一本地存储器也可由一个或多个 I/O 控制器 360 所控制。

一个或多个网络接口控制器 362 可包括发送和接收电路系统 352，该电路系统 352 可产生、发出、接收和/或译码一个或多个包和/或帧，通过这些包和/或帧可使用无线网络通信链路来和客户节点 12A、12B、...12N



交换命令和/或数据。尽管图 3 中只示出了一条链路 20，但电路系统 352 可产生、发出、接收和/或译码一个或多个包和/或帧，通过这些包和/或帧可使用无线网络通信链路 20、18 和 16 来分别和客户节点 12A、12B 和 12N 交换命令和/或数据。如下面将更完整描述地，电路系统 352 可接收和译码一个或多个帧 31，帧 31 可通过链路 20 从电路系统 34A 被发到电路系统 352。另外，电路系统 352 还可产生和通过链路 20 发出一个或多个帧 22 和/或一个或多个帧 48 到电路系统 34A。

处理器 312、系统存储器 321、芯片组 314、PCI 总线 322 和一个或多个电路卡插槽 330 可被包含在单个电路板上，例如系统主板 332。各个计算机程序进程以及机器可执行的程序指令 54 的子集 300A 和 300B 可包括在例如系统存储器 321 和存储器 350 中。可包括在子集 300A 和 300B 中的具体进程和程序指令可变化而不背离本实施例。在本实施例中，各个子集 300A 和 300B 中的每个所包括的程序指令可被例如处理器 312 和包括在一个或多个网络接口控制器 362 中的未示出的一个或多个处理器所访问和执行；在被这些处理器执行的时候，这些指令可使得电路系统 38、一个或多个网络接口控制器 362 和/或电路系统 352 分别运行在本文的描述中由电路系统 38、一个或多个网络接口控制器 362 和/或电路系统 352 所运行的操作。

一个或多个插槽 330 和一个或多个卡 320 可构造成允许一个或多个卡 320 被插入一个或多个各自的插槽 330。如果一个或多个卡 320 被正确插入一个或多个各自的插槽 330，一个或多个连接器 334 可与一个或多个各自的连接器 336 就变成电耦合且机械耦合的。如果一个或多个连接器 334 如此耦合到一个或多个各自的连接器 336，一个或多个卡 320 可变成电耦合到总线 322 上。

本文描述的包括在一个或多个电路卡 320 中的操作电路系统，可不被包括在一个或多个电路卡 320 上，而相反的，可包括在其他例如包括在主板 332 上、耦合到总线 322 并和电路系统 38 中的其他元件交换数据和/或命令的结构、系统和/或设备中，而不背离本实施例。

如前所述，分别由这些各个操作电路系统 38 以及 34A、34B、...34N

执行这些软件程序及指令和/或操纵这些数据结构 54 和 52A、52B、…52N，会导致服务器节点 10 以及客户计算机节点 12A、12B、…12N 分别执行在本文的描述中由服务器节点 10 以及客户计算机节点 12A、12B、…12N 执行的各个操作和/或功能。将参照图 4 来描述这些和其他按照一个实施例在系统 100 中执行的操作 400。

例如在客户节点 12A、12B、…12N 和服务器节点 10 复位之后，客户节点 12A、12B、…12N 中的操作电路系统 34A、34B、…34N 以及服务器节点 10 中的操作电路系统 38 可分别执行包括在例如软件程序、程序指令和数据结构 52A、52B、…52N 和 54 中的一个或多个各自的程序指令集。操作电路系统 34A、34B、…34N 执行这些一个或多个各自的程序指令集，会导致各个程序进程 60A、60B、…60N 的执行。这些程序进程 60A、60B、…60N 的执行会导致，例如各个 I/O 目标代理 40A、40B、…40N 被载入包括在各自操作电路系统 34A、34B、…34N 中的各个系统存储器和/或 NIC 存储器，以及被这些各自操作电路系统执行。各个 I/O 目标代理 40A、40B、…40N 能够至少部分地分别由操作电路系统 34A、34B、…34N 启动运行一种或多种预定类型的一个或多个 I/O 操作和/或事务。I/O 目标代理 40A、40B、…40N 可至少部分地响应于收到一个或多个要求启动这些运行的请求，而启动这些运行，该请求可产生和/或发源于例如一个或多个 I/O 启动者代理和/或远离各个 I/O 目标代理 40A、40B、…40N 的操作电路系统。例如，I/O 目标代理 40A、40B、…40N 可包括各自的 iSCSI 协议目标代理，这些代理可应例如驻留于服务器节点 10 中的操作电路系统 38 之中和/或由其执行的 iSCSI 协议启动者代理 42 的请求，而分别启动运行操作电路系统 34A、34B、…34N 一个或多个 iSCSI 协议 I/O 操作和/或事务，以帮助和/或执行一个或多个数据备份和/或恢复的操作和/或事务，这都遵从或兼容于 iSCSI 规范。

在本实施例中，节点 12A、12B、…12N 中的操作电路系统 34A、34B、…34N 可被禁止启动运行服务器节点 10 中的电路系统 38 的一种或多种预定类型的一个或多个 I/O 操作和/或事务。例如，在本实施例中，执行包括在各个软件程序、程序指令和数据结构 52A、52B、…52N 中各自

的程序指令集，不会导致操作电路系统 34A、34B、...34N 载入和/或执行任何的启动代理，这些启动代理能够启动运行服务器节点 10 的电路系统 38 的一种或多种预定类型的任何 I/O 事务和/或操作。这会导致这些启动代理不被装载到操作电路系统 34A、34B、...34N 和/或不被其执行。相反地，如前所述，执行包括在各个软件程序、程序指令和数据结构 52A、52B、...52N 中各自的程序指令集，可导致操作电路系统 34A、34B、...34N 分别载入和/或执行各自的目标代理 40A、40B、...40N。同样相反地，操作电路系统 38 执行包括在各个软件程序、程序指令和数据结构 54 中的程序指令，可导致操作电路系统 38 载入和/或执行启动者代理。结果，操作电路系统 34A、34B、...34N 能够应操作电路系统 38 的启动者代理 42 的请求，至少部分地，分别启动运行操作电路系统 34A、34B、...34N 涉及到操作电路系统 34A、34B、...34N 的一种或多种预定类型的一个或多个 I/O 事务和/或操作，但是，操作电路系统 34A、34B、...34N 可被禁止启动和/或请求启动运行涉及电路系统 38 的一种或多种预定类型的任何 I/O 事务和/或操作。相反地，这还可导致电路系统 38 能够产生并向电路系统 34A、34B、...34N 发送（例如，分别通过系统 100 中的一个或多个无线通信链路）一个或多个各自的请求来启动运行涉及到操作电路系统 34A、34B、...34N 的一种或多种预定类型的一个或多个 I/O 事务和/或操作。分别至少部分地响应于操作电路系统 34A、34B、...34N 所收到的一个或多个这种请求，操作电路系统 34A、34B、...34N 可分别运行至少部分地在所述一个或多个各自请求中所请求的一个或多个 I/O 事务和/或操作。

例如，在本实施例中，操作电路系统 38 执行包括在各个软件程序、程序指令和数据结构 54 中的程序指令，可导致操作电路系统 38 载入和/或执行备份和/或恢复代理（图 1 中统一或单个地称作“备份代理 46”）以及一个或多个备份和/或恢复进程（图 1 中统一或单个地称作“备份进程 48”）。备份代理 46 和/或备份进程 48 可包括在部分 300A 和/或部分 300B 中，并可由主机处理器 312 和/或一个或多个网络接口控制器 362 中的一个或多个未示出的处理器来执行。执行备份代理 46 和/或备份进程 48

的结果是，电路系统 38 的用户（未示出）可被允许通过用户接口系统 316 向电路系统 38 发送一条命令来运行例如一个或多个涉及客户节点 12A 的数据备份和/或恢复操作。在这样一条命令被发送到电路系统 38 之后，备份代理 46 和/或备份进程 48 可接收到所述命令。至少部分地响应于收到所述命令，备份代理 46 和/或备份进程 48 可发信号通知启动者代理 42 启动运行用户所命令的数据备份和/或恢复操作。

例如，现在具体参考图 4，至少部分地响应于备份代理 46 和/或备份进程 48 对启动者代理 42 的信号通知，启动者代理 42 可发信号通知一个或多个网络接口控制器 362。这可导致一个或多个网络接口控制器 362 产生并向 NIC 262 发送请求 26，以启动运行涉及到电路系统 34A 的至少一种预定类型的至少一个 I/O 操作和/或事务，如图 4 中操作 402 所示。可选择所述至少一种预定类型的至少一个 I/O 操作和/或事务，以使得所述的至少一个 I/O 操作和/或事务至少部分地包括于、有助于和/或执行所命令的备份和/或恢复操作。请求 26 可被编码成例如包含在一个或多个域中的一个或多个值，所述域包含在一个或多个遵从或兼容于 iSCSI 规范的包（图 1 中统一或单个地称作“包 22”）中。包 22 可被包含在一个或多个帧（图 1 中统一或单个地称作“帧 22”）中，作为操作 402 的结果，所述帧可被一个或多个网络接口控制器 362 产生并由其通过链路 20 发送到 NIC 262。

如图 4 中的操作 404 所图示的，NIC 262 可通过链路 20 接收帧 22 中的请求 26。NIC 262 可语法分析帧 22 而获取请求 26。目标代理 40A 可检查请求 26 并从中确定请求 26 所请求的所述至少一个 I/O 事务和/或操作。至少部分地响应于收到请求 26，和/或至少部分地基于代理 40A 所确定的请求 26 正在请求的所述至少一个 I/O 事务和/或操作，目标代理 40A 可发信号通知操作电路系统 260 至少部分地运行正被请求 26 所请求的所述至少一个 I/O 事务和/或操作；这会导致操作电路系统 34A 至少部分地运行此至少一个 I/O 事务和/或操作，如图 4 中操作 406 所图示的。

例如，作为操作 406 的一部分，如果请求 26 所请求的所述至少一个 I/O 事务和/或操作包括于、有助于和/或被用来至少部分地运行数据备份操作，代理 40A 对操作电路系统 260 的信号通知可导致包括在操作电路系统

260 中的 I/O 控制器，从本地存储器 228 获取所要备份（例如，拷贝）到 RAID 29 中的冗余存储器的数据。例如，根据用户向备份代理 46 和/或备份进程 48 所发出的命令，请求 26 可规定和/或指示本地存储器 228 中将要拷贝到 RAID 29 中的这些冗余存储器的数据。作为操作 406 的一部分，操作电路系统 260 中的 I/O 控制器可将所获取的数据提供给 NIC 262，NIC 262 可产生并向一个或多个网络控制器 362 发送一个或多个可包含一个或多个包（统一或单个地称作“包 30”）的帧（统一或单个地称作“帧 31”），所述包可包括这些将要拷贝到 RAID 29 中的所获取的数据 32。包 30 可遵从或兼容于 iSCSI 规范。

作为操作 406 的一部分，一个或多个网络接口控制器 362 可接收帧 31 并语法分析帧 31 以从中获取数据 32。备份代理 46 可发信号通知备份进程 48。这可导致备份进程 48 发信号通知操作电路系统 360。作为操作 406 的一部分，这可导致操作电路系统 360 中的一个或多个 I/O 控制器和海量存储器 28 中的操作电路系统 36 通过一个或多个链路 46 来交换数据和/或命令。至少部分地，作为此通过一个或多个链路 46 的数据和/或命令的交换的结果，作为操作 406 的一部分，数据 32 的一个或多个冗余拷贝可被存储在 RAID 29 中。

相反地，如果请求 26 所请求的所述至少一个 I/O 事务和/或操作包括于、有助于和/或被用来至少部分地执行数据恢复操作，作为操作 406 的一部分，目标代理 40A 对操作电路系统 260 的信号通知可导致包括在操作电路系统 260 中的 I/O 控制器发信号通知本地存储器 228 存储来自 RAID 29 的数据 14 的拷贝。换言之，如果请求 26 所请求的所述至少一个 I/O 事务和/或操作包括于、有助于和/或被用来至少部分地执行数据恢复操作，备份进程 48 和/或备份代理 46 可发信号通知操作电路系统 360。作为操作 402 的一部分，这可导致可包括在操作电路系统 360 中的 I/O 控制器从 RAID 29 获取数据 14。数据 14 可包括以前从例如存储器 228 拷贝到 RAID 29 的数据，该拷贝操作是以前执行的涉及电路系统 34A 的数据备份操作的一部分。作为操作 402 的一部分，这还可导致一个或多个网络接口控制器 362 通过链路 20 将一个或多个帧（统一地称作“帧 49”）中的一个或多

个包（统一地称作“包 50”）中的数据 14 传输到 NIC 260。请求 26 可指示包 50 中的数据 14 是将被拷贝到存储器 228，作为请求 26 所请求的数据恢复操作的一部分。

NIC 262 收到帧 49 之后，NIC 262 可语法分析帧 49 并从中获取数据 14。目标代理 40A 可发信号通知操作电路系统 260。这可导致包括在操作电路系统 260 中的 I/O 控制器发信号通知存储器 228。这可导致存储器 228 根据请求 26 存储数据 14，作为操作 406 的一部分。

备份代理 46 和/或备份进程 48 可被编程来允许调度数据备份和/或恢复操作（例如，至少部分地基于所收到的用户通过接口 316 给出的调度命令）在系统 100 的非高峰使用时间（例如，在商业活动结束后的深夜）执行。当然，备份代理 46 和/或备份进程 48 可允许这些操作被安排在除系统 100 的非高峰使用时间之外的其他时间执行，而不背离本实施例的。

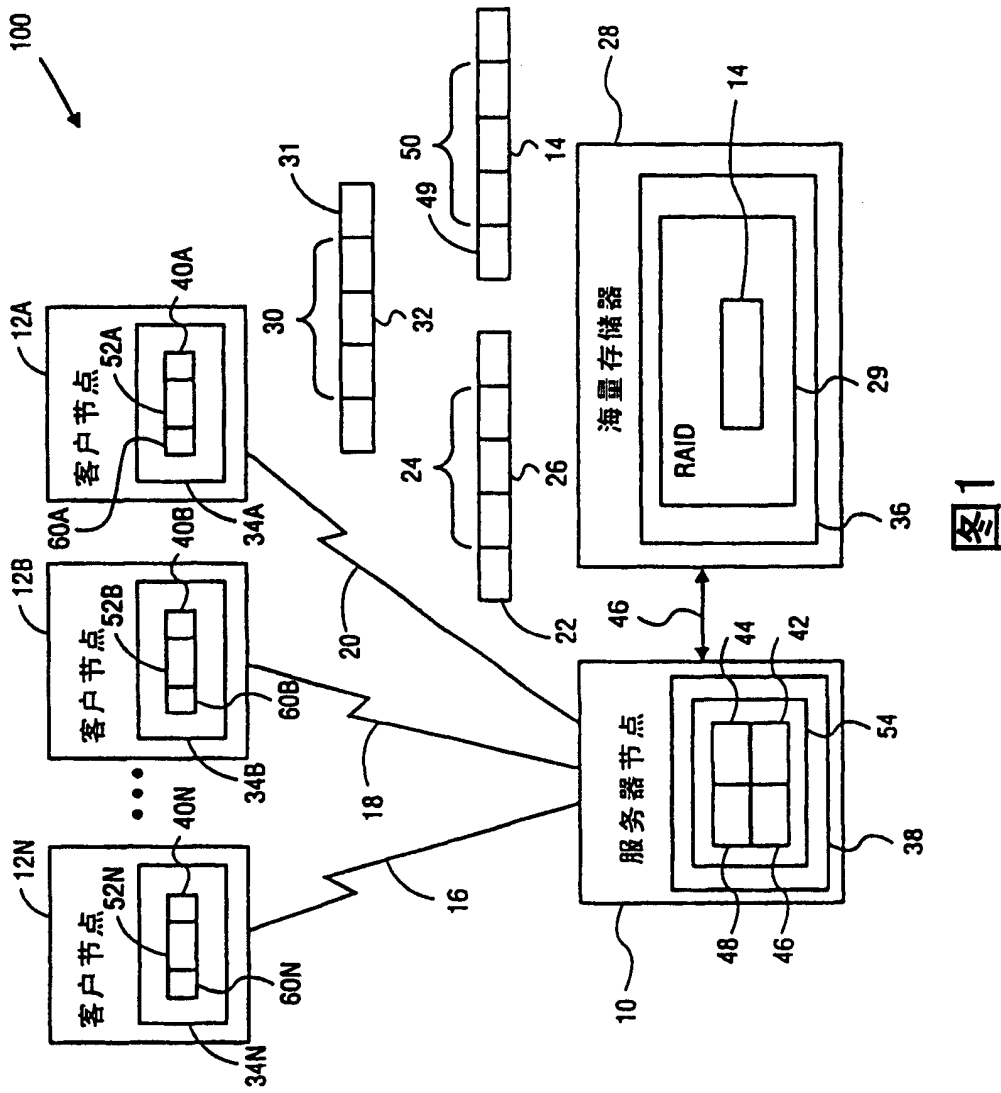
操作电路系统 38 还可包括一个或多个目标代理 44。一个或多个目标代理 44 能够发信号通知操作电路系统 38 启动运行操作电路系统 38 的一个或多个 I/O 事务，其运行可由一个或多个请求所启动和/或请求，这些请求由，例如操作电路系统 34A、34B、...34N 中的一个或多个各自的启动者代理（未示出）产生，并通过系统 100 中的一个或多个各自的无线通信链路传输到操作电路系统 38。更具体而言，这些一个或多个启动者代理能够发信号通知操作电路系统 34A、34B、...34N 产生并发送一个或多个请求，以启动和/或请求启动运行电路系统 38 的一个或多个非所述的一个或多个预定类型的 I/O 事务和/或操作，例如，一个或多个不是包括于、有助于和/或被用来至少部分地执行数据备份和/或恢复操作的 I/O 事务和/或操作。

总之，一个系统包括无线网络通信链路、第一电路系统和远离第一电路系统的第二电路系统。通过所述链路，第一电路系统能够向第二电路系统发送请求，并且/或者第二电路系统能够接收所述请求，以启动运行至少部分涉及第二电路系统的至少一种类型的至少一个 I/O 操作。第二电路系统可被禁止启动运行涉及第一电路系统的所述至少一种类型的任何 I/O 操作。至少部分地响应于收到所述请求，第二电路系统能够至少部分地运行

至少部分涉及第二电路系统的所述至少一个 I/O 操作。

本系统实施例的这些特征的优点在于允许数据的冗余拷贝的一致性和安全性相较于现有技术有提高。同样，相较于现有技术，本系统实施例的这些特征的优点在于允许所述系统实施例的节点能够在执行数据备份和/或恢复操作时进行无线通信，减少对网络电缆的使用，以及减少对所述系统实施例中的节点的移动性的限制。

本文所采用的用语和表达是作为说明性用语，而非限制性的，并且在使用这些用语和表达时无意排除所示出和说明的所述特征的任何等同物（或其部分），且可能有各种修改。





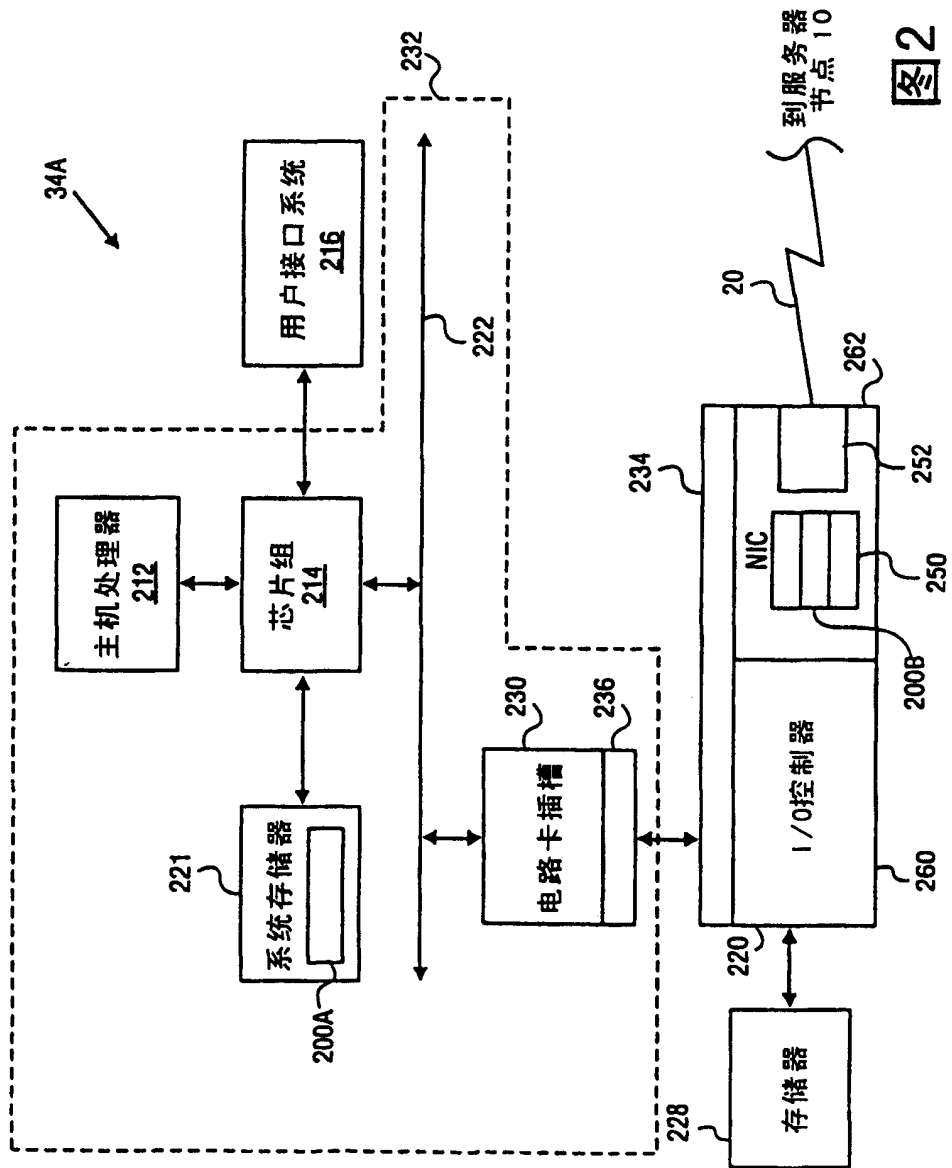


图2



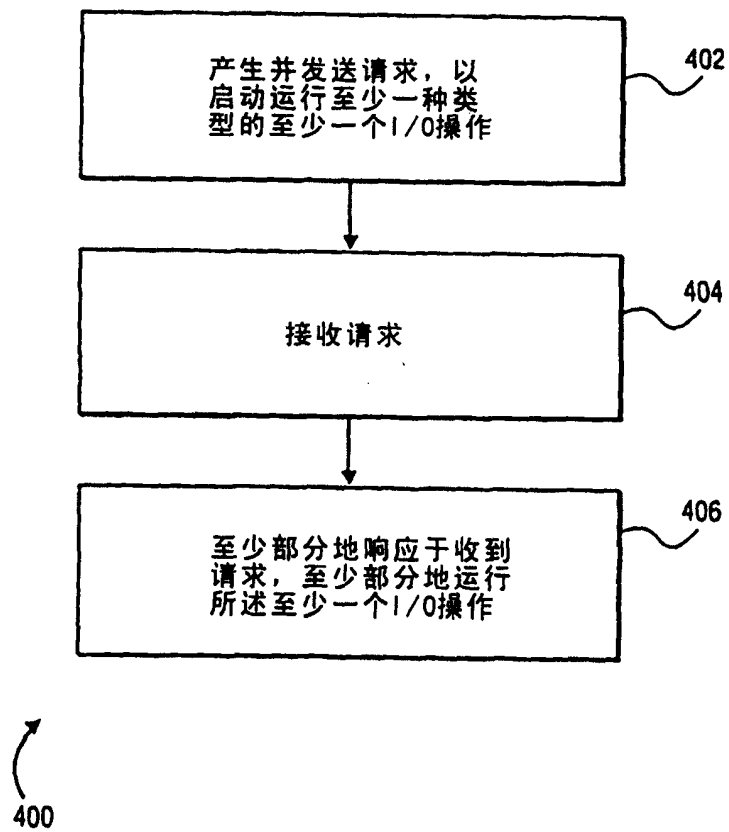


图4