

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 13/38 (2006.01)

G06F 3/06 (2006.01)

G06F 11/20 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480018442.3

[43] 公开日 2006年8月2日

[11] 公开号 CN 1813249A

[22] 申请日 2004.6.18

[21] 申请号 200480018442.3

[30] 优先权

[32] 2003.6.30 [33] US [31] 10/611,163

[86] 国际申请 PCT/US2004/019872 2004.6.18

[87] 国际公布 WO2005/006178 英 2005.1.20

[85] 进入国家阶段日期 2005.12.29

[71] 申请人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 M·克莱顿 M·布朗 B·斯凯瑞

F·科拉多 J·伍屯

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 李玲

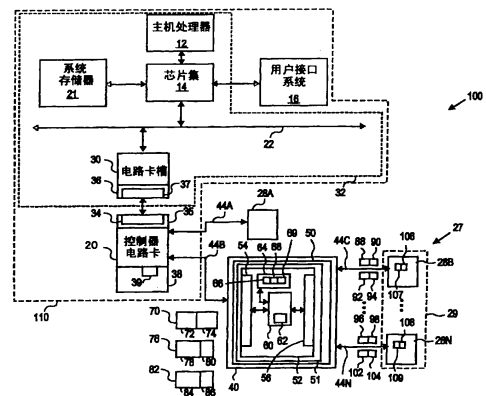
权利要求书 6 页 说明书 12 页 附图 2 页

[54] 发明名称

中间站

[57] 摘要

在一个实施例中，提供一种方法，其包括：在一个中间站至少部分地确定校验数据和/或其它数据的一个或多个部分在存储装置内的一个或多个位置。校验数据在中间站至少部分地基于其它数据所产生。该方法也包括在中间站至少部分地基于转发信息确定一个或多个中间站的端口，一个或多个分组经由该端口转发。所述一个或多个分组在中间站至少部分地基于一个或多个经由中间站的一个或多个其它端口所接收的一个或多个其它分组而产生。所述其它分组包括校验数据和/或其它数据。



1. 一种方法，其包括：

5 在中间站处至少部分地确定在校验数据和其它数据的至少其中之一的一个或多个相应的部分的多个存储装置中的一个或多个相应的位置，所述校验数据至少部分地基于其它数据而至少部分地产生于中间站；

10 在中间站处至少部分地基于至少部分地存储于中间站的转发信息从而至少部分地确定中间站的一个或多个端口，其中一个或多个分组通过这些端口转发，所述一个或多个分组在中间站至少部分地基于经由中间站的一个或多个其它端口在先前所接收的一个或多个其它的分组而产生，所述一个或多个其它分组包括校验数据和其它数据的至少其中之一。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：

15 所述中间站包括串行连接小型计算机系统端口（SAS）扩展器；

15

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：

所述多个存储装置包括独立磁盘冗余阵列（RAID）；和
所述一个或多个其它端口包括多个耦合到所述 RAID 的端口。

20

4. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于：

所述一个或多个端口包括至少一个耦合到主机计算机系统的端口。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

25 在中间站经由至少一个端口接收包括一个或多个修改 RAID 的操作参数的请求的串行管理协议（SMP）消息。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其还包括：

在中间站经由至少一个端口接收包括一个或多个修改转发信息的其它请求的另一个 SMP 消息。

30

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：

一个或多个路由表包括转发信息。

8. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：

5 一个或多个相应的位置包括多个位置；和
每个所述存储装置包括所述多个位置中的一个或多个。

9. 一种装置，其包括：

10 电路，用于在中间站处至少部分地确定在校验数据和其它数据的至少其中之一的一个或多个相应的部分的多个存储装置中的一个或多个相应的位置，所述校验数据在中间站至少部分地基于其它数据而被至少部分地产生；

所述电路还可以用于在中间站处至少部分地基于至少部分地存储在中间站中的转发信息而至少部分地确定中间站的一个或多个端口，其中一个或多个分组经由所述端口转发，所述一个或多个分组在中间站至少部分地基于先前经由中间站的一个或多个其它端口所接收的一个或多个其它分组而产生，所述一个或多个其它分组
15 包括校验数据和其它数据的至少其中之一。

10. 如权利要求 9 所述的装置，其特征在于：

所述电路至少部分地被包括在中间站；和

20 所述中间站包括串行连接小型计算机系统端口（SAS）扩展器。

11. 如权利要求 9 所述的装置，其特征在于：

所述多个存储装置包括独立磁盘冗余阵列（RAID）；和

所述一个或多个其它端口包括多个耦合到 RAID 的端口。

25

12. 如权利要求 11 所述的装置，其特征在于：

所述一个或多个端口至少包括一个耦合到主机的端口。

13. 如权利要求 12 所述的装置，其特征在于：

30 所述中间站同样可以经由至少一个端口接收包括一个或多个修改 RAID 的操作参数的请求的串行管理协议（SMP）消息。

14. 如权利要求 13 所述的装置，其特征在于：
所述中间站同样可以经由至少一个端口接收包括一个或多个修改转发信息的
其它请求的另外的 SMP 消息。
- 5 15. 如权利要求 9 所述的装置，其特征在于：
所述一个或多个路由表包括转发信息。
16. 如权利要求 9 所述的装置，其特征在于：
所述一个或多个相应的位置包括多个位置；和
10 每个存储装置包括多个位置中的一个或多个。
17. 一种物件，包括：
存储介质，其上存储有指令，当这些指令被机器执行时，将产生以下结果：
在中间站处至少部分地确定在校验数据和其它数据的至少其中之一的一个或
15 多个相应的部分的多个存储装置中的一个或多个相应的位置，所述校验数据至少部
分地基于其它数据而至少部分地产生于中间站；
在中间站处至少部分地基于至少部分地存储于中间站的转发信息从而至少部
分地确定所述中间站的一个或多个端口，其中一个或多个分组通过该端口转发，所
述一个或多个分组在中间站至少部分地基于经由中间站的一个或多个其它端口在
20 先前所接收的一个或多个其它的分组而产生，所述一个或多个其它分组包括校验数
据和其它数据的至少其中之一。
18. 如权利要求 17 所述的物件，其特征在于：
所述中间站包括串行连接小型计算机系统接口（SAS）扩展器。
- 25 19. 如权利要求 17 所述的物件，其特征在于：
所述多个存储装置包括独立磁盘冗余阵列（RAID）；和
所述一个或多个其它端口包括多个耦合到所述 RAID 的端口。
- 30 20. 如权利要求 19 所述的物件，其特征在于：
所述一个或多个端口至少包括一个耦合到主机计算机系统的端口。

21. 如权利要求 20 所述的物件，其特征在于，当所述指令被机器执行时导致：
在所述中间站经由至少一个端口接收包括一个或多个修改 RAID 的操作参数的请求的串行管理协议（SMP）消息。

5

22. 如权利要求 21 所述的物件，其特征在于，当所述指令被机器执行时，还会导致：

在所述中间站经由至少一个端口接收包括一个或多个修改转发信息的其它请求的另一个 SMP 消息。

10

23. 如权利要求 17 所述的物件，其特征在于：
所述一个或多个路由表包括转发信息。

24. 如权利要求 17 所述的装置，其特征在于：
15 所述一个或多个相应的位置包括多个位置；和
每个存储装置包括多个位置中的一个或多个。

25. 一种系统，其包括：

20 电路，用于在中间站处至少部分地确定在校验数据和其它数据的至少其中之一的一个或多个相应的部分的多个存储装置中的一个或多个相应的位置，所述校验数据在中间站至少部分地基于其它数据而被至少部分地产生；

所述电路还可以用于在中间站处至少部分地基于至少部分地存储在中间站中的转发信息而至少部分地确定中间站的一个或多个端口，其中一个或多个分组经由所述端口转发，所述一个或多个分组在中间站至少部分地基于先前经由中间站的一个或多个其它端口所接收的一个或多个其它分组而产生，所述一个或多个其它分组
25 包括校验数据和其它数据的至少其中之一；和

经由通信媒介通信地耦合到所述中间站的电路卡。

26. 如权利要求 25 所述的系统，其特征在于，还包括：
30 电路板，其包括总线和总线接口槽，所述电路卡可以耦合到所述中间接口槽。

27. 如权利要求 26 所述的系统，其特征在于：
所述电路板包括耦合到所述总线的处理器。
28. 如权利要求 26 所述的系统，其特征在于，
5 所述校验数据包括以下之一：
至少部分地基于其它数据而产生的奇偶校验数据；和
所述其它数据的拷贝。
29. 如权利要求 25 所述的系统，其特征在于：
10 所述电路卡耦合到独立于所述多个存储装置的一个或多个其它存储装置。
30. 如权利要求 25 所述的系统，其特征在于：
所述多个存储装置包括实现的 RAID 级别大于 1 的独立磁盘冗余阵列
(RAID)；和
15 所述校验数据包括至少部分地基于其它数据所产生的奇偶校验数据。
31. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：
所述中间站包括串行高级技术连接端口倍增器。
- 20 32. 如权利要求 9 所述的方法，其特征在于：
所述电路至少部分地包括在所述中间站；和
所述中间站包括串行高级技术连接端口倍增器。
- 25 33. 如权力要求 17 所述的物件，其特征在于：
所述中间站包括串行高级技术连接端口倍增器。
34. 如权力要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：
由中间站提供给主机计算机一个或多个消息，所述消息表明在多个存储装置
内有配置变化发生。
30
35. 如权力要求 9 所述的装置，其特征在于：

所述电路同样可以提供给主机计算机一个或多个消息，所述消息表明在多个存储装置内有配置变化发生。

36. 如权利要求 17 所述的物件，其特征在于，当所述指令被机器执行时，还
5 导致：

从中间站提供给主机计算机一个或多个消息，所述消息表明在多个存储装置
内有配置变化发生。

中间站

技术领域

5 所揭示的内容涉及中间站。

背景技术

在常规的数据存储安排中，一个计算机节点包括一个主机处理器和一个主机总线适配器（HBA）。该 HBA 包括端口，HBA 通过此该端口，经由各自的耦合到端口的点对点通讯链路和数据存储装置通讯。在常规安排中，采用扩展器以增加数据存储装置的数量和/或通讯链路的数量，HBA 就经由这些通讯链路和存储装置进行通讯。扩展器允许在 HBA 的端口之一和多个数据存储装置和/或通讯链路之间进行一对多的通讯。

15 在传统安排中，数据存储装置包括一个独立碟片冗余阵列（RAID）。主机处理器和/或 HBA 执行 RAID 相关的操作（例如，涉及维护和/或实施 RAID 的操作）。不幸的是，执行此类操作可能会使用所不期望的大量的主机处理器和/或 HBA 处理资源。

附图的简要说明

20 下文中参照附图的详细描述将使所要求保护的主题的实施例的特征和优点变得显而易见，附图中相同的序号表示相同的部分，其中：

图 1 是示出系统实施例的图表；

图 2 是用于说明根据一个实施例执行的操作的流程图。

25 尽管下文将参考所要求保护的主题的实施例图示的进行详细的描述，各种选择、修改和其变化对应本领域技术人员而言将是显而易见的。所以，希望所要求保护的主体能够被从广义上所理解，并且仅仅按照权利要求书中所阐明的那样被定义。

详细说明

30 图 1 示例一个系统实施例 100。系统 100 包括一个耦合到芯片集 14 的处理器

12. 主机处理器 12 包括, 例如, 一种可从本申请的受让人所购得的 Intel 奔腾 4 微处理器。当然, 主机处理器 12 可以包括另一种微处理器, 例如, 在不背离本实施例的前提下, 可以是一种可从本申请的受让人之外的供应商所购得的微处理器。

芯片集 14 包括一个耦合主机处理器 12 的主机桥接/集线器系统, 它将主处理器 12、系统存储器 21 和连接彼此的用户界面系统 16 彼此耦合并连接到总线 22。
5 芯片集 14 也可以包括输入/输出 (I/O) 桥接/集线器系统 (未示出), 其可以将主机桥接/集线器系统耦合到总线 22。芯片集 14 包括一个或多个集成电路芯片, 例如那些从本申请的受让人所购得的集成电路芯片集中所选出的集成电路芯片 (例如, 图形存储器和 I/O 控制器集线器芯片集), 尽管在不背离本实施例的前提下, 其它
10 的集成电路芯片也可以被使用。用户接口系统 16 包括, 例如, 键盘、定位装置、和显示系统, 其允许人类用户输入指令, 并且监视系统 100 的操作。

总线 22 包括符合外设部件互连 (PCI) Express™ 基本规范 1.0 版的总线, 该基本说明发布于 2002 年 7 月 22 日, 可以从美国俄勒冈州波特兰市 PCI 专门兴趣组 (PCI Special Interest Group) 所获得 (下文中将称之为 PCI Express™ 总线)。
15 或者, 总线 22 也可以包括符合 PCI-X 规范 1.0a 版的总线, 该规范发布于 2000 年 7 月 24 日, 可以从美国俄勒冈州波特兰市 PCI 专门兴趣组 (PCI Special Interest Group) 所获得 (下文中将称之为 PCI-X 总线)。在不背离本实施例的前提下, 总线 22 也可以包括其它类型和配置的总线系统。

系统实施例 100 包括存储装置 28A 和 27。存储装置 28A 包括一个或多个通信
20 地经由一个或多个通信媒体 44A 耦合到 I/O 控制电路卡 20 的大容量存储装置。在此, “存储装置” 表示一种装置或者介质, 数据和/或指令可以分别存入其中或者从中取出。同样地, “大容量装置” 表示一种存储装置, 可用于非挥发地存储数据和/或指令, 并且, 举例而言, 可以非限定性地包括磁性、光学、和/或半导体存储装置。在此实施例中, 卡 20 包括, 举例而言, 一个 HBA。存储装置 27 可包括很
25 多存储装置 28B...28N, 其通过一个或多个相应的通信媒体 44C...44N 分别地耦合到中间站 40。存储装置 28B...28N 中的每一个包括一个相应的大容量存储器。中间站 40 经由一个或多个通信媒体 44B 通信地耦合到卡 20。当然, 存储装置 28A 和 27 的数量, 以及通信媒体 44A、44B、44C...44N 的数量, 可以在不背离实施例的前提下有所变化。

30 在此, “通信媒体” 表示一种物理实体, 电磁辐射可以由此而被发送和/或接收。同样地, “中间站” 表示网络中的第一节点, 其可以至少部分地响应第一节点

对来自网络中的第二节点的一个或多个分组的接收,从而将一个或多个其它分组转发给网络中的第三节点。同样地,“分组”表示编码一个或多个符号和/或值的一个或多个信号的序列。在此,由第一装置“转发”一个或多个分组,或者“转发”来自/经由第一装置的分组表示:由第一装置发送一个或多个分组,或者发送来自/

5 经由第一装置的分组表示。

在此实施例中,存储装置 27 可以包括一个或多个独立磁盘冗余阵列 (RAID) 29,该冗余阵列可以使用大容量存储装置 28B...28N 来实现。可以由 RAID 29 实现的 RAID 的级别可以是 0, 1, 或者比 1 更高。这要取决于,比如,在 RAID 29 内实现的 RAID,包含在 RAID 29 内的大容量存储装置 28B...28N 的数量可以变化,

10 使得大容量存储装置 28A...28N 的数量至少能足以实现在 RAID 29 中实现的 RAID 级别。

处理器 12、系统存储器 21、芯片集 14、总线 22、以及电路板插槽 30 可以包含在单个的电路板上,比如就像系统主板 32。主机计算机系统 110 可包括系统主板 32。

在此实施例内,卡 20 可以使用诸如串行高级技术连接 (SATA) 协议或/或串行连接小型计算机系统接口 (SAS) 协议,经由一个或媒体 44A 和一个或多个媒体 44B 分别与一个或多个大容量存储装置 28A 和中间站 40 交换数据。当然,可选择地,在不背离本实施例的前提下,I/O 控制器卡 20 可以使用其它的和/或额外的通信协议来与一个或多个大容量存储器 28A 和中间站 40 交换数据和/或命令。

15

在此实施例内,中间站 40 可以使用诸如 S-ATA 和/或 SAS 协议经由通信媒体 44C...44N 来与存储装置 27 交换数据和/或命令。当然,可选择地,在不背离本实施例的前提下,站 40 可以使用其它和/或额外的通信协议来与装置 27 交换数据和/或命令。

20

根据本实施例,如果控制器卡 20 使用 S-ATA 协议来与一个或多个大容量存储装置 28A 和中间站 40 交换数据和/或命令,和/或如果中间站 40 使用 S-ATA 协议来与大容量存储装置 27 交换数据和/或命令,则该 S-ATA 协议应符合或者兼容由串行 ATA 工作组在 2001 年 8 月 29 日发布的“串行 ATA:高速序列化 AT 连接”,1.0 版中的协议。如果控制器卡 20 使用 SAS 协议来与一个或多个大容量存储装置 28A 和中间站 40 交换数据和/或命令,和/或如果中间站 40 使用 SAS 协议来与大容量存储装置 27 交换数据和/或命令,则该 SAS 协议应符合或者兼容由美国国家标准协会于 2002 年 10 月 19 日发布的,国际委员会为信息技术标准 (INCITS) T10

25

30

技术委员会，T10/1562-D 计划的美国国家标准工作草案，即“信息技术—串行连接的 SCSI (SAS)”（此处称之为“SAS 标准”），以及其后续发布的 SAS 标准版本。

依赖于，例如，总线 22 是否包括 PCI Express™ 总线或者 PCI-X 总线，电路卡插槽 30 包括，例如，PCI Express™ 或 PCI-X 总线兼容或者一致的扩展插槽或接口 36。接口 36 可包括总线连接器 37，其电气地并且机械地与匹配的总线连接器 34 相连接，该总线连接器 34 可包含在电路卡 20 内的总线扩展插槽或者接口 35 中。

在此，“电路”包括，例如，以下的单个元件或者其结合：硬件电路、可编程电路、状态机电路、和/或包含可由可编程电路执行的程序指令的存储器。在此实施例中，电路卡 20 可包括工作电路 38，其包括计算机可读存储器 39。存储器 39 可包括一个或多个以下类型的存储器：半导体固件存储器、可编程存储器、不挥发存储器、只读存储器，电可编程存储器、随机访问存储器、闪存、磁盘存储器、和/或光碟存储器。另外地或者可选择地，存储器 39 还包括其它和/或新发展的类型的计算机可读存储器。

机器可读固件程序指令可以存储在存储器 39 中。这些指令可以由工作电路 38 访问和执行。当这些指令被电路 38 执行时，它们在导致 20 和/或电路 38 内执行此处所述的应由卡 20 和/或电路 38 所执行的操作。

插槽 30 和卡 20 被构建为允许卡 20 被插入插槽 30。当卡 20 被正确地插入插槽 30 时，连接器 34 和 36 彼此电气地且机械地相连接。当连接器 34 和 36 照此互相连接时，卡 20 电气地耦合到总线 22 上，并且经由总线 22 和芯片集 14 与系统存储器 21、主机处理器 12、和/或用户接口系统 16 交换数据和/或指令。

另外，在不背离本实施例的前提下，工作电路 38 可以不包括在卡 20 内，而是包括在其它结构、系统和/或装置内。这些其它的结构、系统、和/或装置可以，例如，包括在主板 32 内，耦合到总线 22，并且和系统 100 内的其它组件（例如，系统存储器 21、主机处理器 12、和/或用户接口系统 16）交换数据和/或指令。

在此实施例内，中间站 40 可以包括独立节点，其至少部分地耦合到主机系统 110 和 RAID29 并且在地理上与之相分开。在此实施例中，站 40 可包括工作电路，其包括，例如，分组转发机制 51。在此实施例内，机制 51 可包括，例如，一个扩展器 52，除非有相反的声明，其在本实施例内符合且/或兼容于其定义，并且执行由比如在 SAS 标准中所提供的 SAS 扩展器所执行的执行操作。扩展器 52 可以包括一个或多个 I/O 端口 54、一个或多个 I/O 端口 56、转发/路由电路 60、和计算机

可读存储器 64。存储器 64 包括一个或多个以下类型的存储器：半导体固件存储器、可编程存储器、非挥发存储器、只读存储器、电可编程存储器、随机访问存储器、闪存、磁盘存储器、和/或光碟存储器。额外地或者选择地，存储器 64 包括其它和/或新发展的计算机可读存储器类型。一个或多个 I/O 端口 54 经由一个或多个媒介 5 44B 耦合到卡 20。一个或多个 I/O 端口 56 包括多个经由媒介 44C...44N 分别耦合到装置 28B...28N 的 I/O 端口。电路 60 可以耦合到一个或多个端口 54、存储器 64、和端口 56。

作为选择地，在不背离本实施例的前提下，工作电路 50 可以不包括在独立中间站内，该中间站至少部分地与主机系统在地理上 110 分开，作为替代，工作电路 10 50 可以包括在其它例如包括在主板 32 内且耦合到总线 22，并且和系统 110 内的其它组件（例如，系统存储器、主机处理器 12、和/或用户接口系统 16）交换数据和/或命令的结构、系统、和/或装置内。进一步可选择地，在不背离其实施例的前提下，举例来说，这些其它的结构、系统、和/或装置可以包括在另一个电路卡（未示出）内，该电路卡经由另一包括在主机系统 110 内的电路卡插槽（未示出）耦合 15 到总线 22。

例如，存储器 64 可储存机器可执行程序指令 66 和分组转发和/或路由表 69。表 69 包括转发信息 68。在此，“转发信息”意为数据和/或一个或多个参数，至少部分地取决于这些数据或参数至少部分地作出由其发出一个或多个分组的一个或多个装置确定或选择。指令 66，和/或其部分，可以从存储器 64 获取，并且由电路 20 60、电路 62、一个或多个端口 54、和/或端口 56 执行。指令 66 和/或其部分的在电路 60、电路 62、一个或多个端口 54、和/或端口 56 内的执行会导致电路 60、电路 62、一个或多个端口 54、和/或端口 56 分别执行在此所述的，应由电路 60、电路 62、一个或多个端口 54、和/或端口 56 执行的功能和/或操作。

如以下所述的，电路 60 可以维持在存储器 64，并且从存储器 64 获取转发信息 25 68 和/或表 69。部分地基于转发信息 68 和/或表 69，电路 60 可以至少部分地确定一个或多个分组被扩展器 52 转发的方式。此外，同样如以下所描述的，电路 62 能够执行一个或多个涉及 RAID 的操作，它们可以使用，例如，包括在一个或多个被扩展器 54 从卡 20 和/或 RAID29 所接收的分组内的操作数、校验数据和/或其它数据（例如，从中至少部分地产生或者可能产生校验数据的数据）。至少部分地作 30 为一个或多个 RAID 相关操作的结果所产生的校验数据和/或其它数据，可以分别包括在一个或多个由扩展器 52 产生并且转发给 RAID29 或者卡 20 的其它分组之

内。在此，“校验数据”意为至少部分地基于第二数据所产生的第一数据，并且第二数据也可能至少部分地由其产生。在此实施例中，校验数据包括 RAID 奇偶校验数据，例如，电路 62 可以包括算法电路（未示出），其可以执行一个或多个使用和/或涉及校验数据和/或其它从中产生或可以产生校验数据的数据的算法和/或逻辑操作。这些一个或多个算法和/或逻辑操作可包括，例如，可以从初始用户数据产生 RAID 奇偶校验数据，和/或可以从这些 RAID 奇偶校验数据重新产生初始用户数据的逻辑异或操作。

另外，尽管在图中未示出，转发信息 68 和/或表 69 的一个或多个部分可以储存和/或维持在系统 100 的其它地方，例如，存储器 39 和/或存储器 21。在另选的安排中，电路 60 可以提供一个或多个命令给诸如卡 20 和/或存储器 21，其可以导致从存储器 39 和/或存储器 21 接收信息 68 和/或表 69 的一个或多个部分，并且将信息 68 和/或表 69 的一个或多个部分提供给电路 60。

出于此处所述的理由，电路 60 和/或电路 62 可以至少部分地基于常规的 RAID 技术而确定 RAID29 内的大容量存储装置的一个或多个各自的位置，其中存储或从中获取校验数据和/或由电路 62 基于至少部分地用户数据至少部分地产生校验数据的用户数据的一个或多个相应部分。例如，如果在 RAID29 内实施的 RAID 级别为 0，则 RAID29 内没有校验数据，这些位置可以包括用户数据的一个或多个条（未示出）的装置 27 中的地址和/或块位置。另外，如果 RAID29 内实施的 RAID 级别为 1（例如，RAID29 实施数据镜像），校验数据可以包括一份用户数据的拷贝，而所述位置可以包括，例如，用户数据以及在各个 RAID29 的镜像卷（未示出）内用户数据的冗余拷贝的地址和/或块位置。

尽管所有的存储装置 27 如图 1 中所示被包括在 RAID29 内，在不背离本实施例的前提下，存储装置 27 的一个子集可以不包括在 RAID29 内。

现在参照图 2，将描述根据一个实施例所执行的操作 200。例如，在系统 100 复位之后，卡 20 可以经由一个或多个媒介 44B，把一个或多个分组 70 发送给中间站 40，其中所述分组 70 可以包括一个或多个请求 72，将包括在一个或多个分组 70 内的用户数据 74 存储在 RAID29 之内。一个或多个端口 54 可以接收一个或多个分组 70，且将它们提供给电路 60。

至少部分地响应中间站 40 接收的一个或多个分组 70，在中间站 40 的电路 60 至少部分地确定多个存储装置 27 内的一个或多个分别的位置（例如，位置 106 和 108），从而至少部分地基于在中间站 40 处的哪个电路 62 会至少部分地产生校验

数据，而存储校验数据和/或其它数据的一个或多个部分（例如，部分 107 和 109），如图 2 中的操作 202 所示。而且，至少部分地响应于中间站 40 接收的一个或多个分组 70，在中间站 40 处的电路 60 至少部分地基于至少部分地存储在中间站的转发信息 68 来确定一个或多个包含在端口 56 内的端口，通过该端口，至少部分地基于一个或多个分组 70，将一个或多个由电路 60 产生的其它分组（例如，分组 88 和 96）转发给位于多个存储装置 27 的存储装置（例如，存储装置 28B 和 28N），如图 2 中所示。分组 88 和 96 包含校验数据和/或其它数据（如用户数据）的各个部分（例如，带），其共同地或者单独的被图 1 中的 90 和 98 表示，从而被存储在存储装置 27 中的位置 106 和 108 处。当然，取决于在 RAID29 内实现的 RAID 的级别，经由端口 56 被转发给存储装置 27 的分组的数量和其各自的内容，以及传播那些分组的存储装置的数量，以及存储在装置 27 内的校验数据和/或用户数据的部分的数量，在不背离本实施例的前提下，可以变化以使得所述的 RAID 级别得以实现。在此，一“部分”数据可包括数据的部分或全部，或者所述部分或全部数据的拷贝。

在此实施例内，作为操作 202 和/或 204 的部分，电路 60 可以检查头信息，比如，可包括一个或多个请求 72 的目标地址。同样的，作为操作 202 和/或 204 的一部分，电路 60 将头信息和转发信息 68 相关联以确定端口 56 中的一个，经由该端口，分组 88 和 96 经由媒介 44C 和 44N 被发送给存储装置 28B 和 28N。例如，在此实施例中，转发信息 68 包括一个或多个表（未示出），这些表将可能包括在一个或多个请求 72 内的头信息中的目的地址与各个存储装置 27（在其中存储包括在一个或多个分组 70 内的用户数据的部分和/或由电路 62 至少部分地基于用户数据所产生的校验数据的部分）内的位置（例如，地址和/或块）相关联，从而在维持 RAID29 的同时使一个或多个请求 72 得到满足。这些包括在转发信息 68 内的一个或多个表也可以将在存储装置 27 内的位置和端口 56 内的端口相关联，其中包括这些位置的存储装置经由这些端口耦合到扩展器 52。此外，转发信息 68 将存储在这些位置中的数据（例如，校验数据，或者至少部分地产生校验数据的一个或多个部分的用户数据）的类型和存储装置 27 内的这些位置的每一个相关联，以使得 RAID29 被维持和/或被实现。

作为操作 202 和/或 204 的一部分，电路 62 至少部分地基于用户数据 74 和与由 RAID29 所实现的 RAID 级别相关联的常规 RAID 技术而产生用户数据 74 和/或校验数据的一个或多个部分以存储于存储装置 27 内，该存储装置 27 在维持

RAID29 时满足一个或多个请求。在此实施例中，作为操作 202 的部分，至少部分地基于转发信息 68 和包括在一个或多个请求中的头信息，电路 60 至少部分地确定存储装置 27 内的一个或多个各自位置 106 和 108 以存储一个或多个各自的部分 90 和 98 以在维持 RAID29 时满足一个或多个请求 72。同样，在此实施例中，作为操作 5 204 的一部分，至少部分的基于转发信息 68 和包括在一个或多个请求 72 中的头信息，电路 60 至少部分地确定包括在端口 56 内的端口，其中经由该端口分组 88 和 96 被转发给存储装置 28B 和 28N，从而在维持 RAID29 时满足一个或多个请求 72。

在执行操作 202 和 204 之后，电路 60 可以产生分组 88 和 96，从而使得各个 10 分组 88 和 96 可以分别包括由电路 62 产生的用户数据和/或校验数据的一个或多个各自部分中的各自的一个。例如，在此实施例中，如果 RAID29 实现镜像，一个或多个分组 88 可以包括与用户数据 74 相同的用户数据 90，而且一个或多个分组 96 可以包括用户数据 90 的一份拷贝 98。一个或多个分组 88 同样也可包括寻址信息，所述寻址信息对作为操作 202 的结果的由电路 60 所确定的一个或多个位置 106 进行寻址。此外，一个或多个分组 96 也包括寻址信息，该寻址信息对作为操作 202 15 的结果的，由电路 60 所确定的一个或多个位置 108 进行寻址。

在此实施例中，在产生分组 88 和 96 之后，电路 60 将分组 88 和 96 发送给由电路 60 作为操作 204 的结果所确定的，包括在端口 56 内的端口，经由这些端口，分组 88 和 96 可以被发送给存储装置 28B 和 28N，以满足一个或多个请求 72 且维持 RAID29。端口 56 中的端口经由一个或多个媒介 44C 将一个或多个分组 88 转发 20 给存储装置 28B，并且经由一个或多个媒介 44N 将一个或多个分组 96 转发给存储装置 28N。

在存储装置 28B 接收一个或多个分组 88 后，装置 28B 可以存储在由一个或多个分组 88 内的寻址信息所寻址的一个或多个位置 106 处的一个或多个各自部分 25 90 的拷贝 107。此外，在存储装置 28N 接收一个或多个分组 96 后，装置 28N 可以在由在一个或多个分组 96 内的寻址信息所寻址的一个或多个位置 108 处存储一个或多个部分 98 的拷贝 109。

另外或附加地，卡 20 可将一个或多个分组（未示出）发送给中间站 40，其中那些分组包括一个或多个从 RAID29 获取用户数据的获取请求(未示出)。一个或多个 30 端口 54 接收这些一个或多个请求，并且将它们提供给电路 60。

至少部分地响应于中间站 40 接收这些一个或多个获取请求，电路 60 至少部

分地基于转发信息 68 和包含在一个或多个包括一个或多个请求的分组中的头信息，从而至少部分地确定（例如，操作 202 的结果）在存储装置 27 中的一个或多个各自的位置（例如，位置 106 和 108），其中从该位置获取用户数据 74，和/或由电路 62 至少部分地基于用户数据 74 所产生的校验数据的一个或多个各自的部分（例如部分 107 和 109）。同样，至少部分地响应于中间站 40 接收这些一个或多个请求的，在中间站 40 处的电路 60 至少部分地基于至少部分地存储于中间站的转发信息 68，和包括在包含所述一个或多个请求的一个或多个分组中的头信息，从而至少部分地确定一个或多个包括在端口 56 内的端口，其中一个或多个由电路 60 至少部分地基于一个或多个请求所产生的附加的分组通过所述端口被转发给一个或多个存储装置 27。所述一个或多个附加分组可以请求存储装置 27 获取所述一个或多个用户数据 74 的各自的部分，和/或至少部分地基于用户数据 74 所产生的校验数据，并且将其转发给中间站 40。当然，基于在 RAID29 内实现的 RAID 级别，经由端口 56 被转发给存储装置 27 的附加分组的数量，以及传播那些附加分组的存储装置的数量，以及从装置 27 所获取的校验数据和/或用户数据的数量，在不背离本实施例的前提下，是可以变化的，以允许所述的 RAID 级别得以实现。

在此实施例中，作为操作 202 的一部分，至少部分地基于转发信息 68 和包括在一个或多个包含一个或多个获取请求的分组中的头信息，电路 60 经由一个或多个端口 56 和媒介 44C...44N 将这些一个或多个附加的分组发送给一个或多个存储装置 27。在此实施例中，这会使得存储装置 28B 从一个或多个位置 106 获取一个或多个部分 107，并且将一个或多个包括一个或多个部分 107 的拷贝 94 的分组 92 发送给中间站 40。另外，在此实施例中，这会导致存储装置 28N 从一个或多个位置 108 获取一个或多个部分 109，并且将包括一个或多个部分 109 的拷贝 104 的一个或多个分组 102 发送给中间站 40。

无论是那种情况，一个或多个端口 56 可以接收一个或独个分组 92 或 102，并且将他们发送给电路 60。一个或多个分组 92 和 102 包括头信息 102，其包括一个或多个可以指示一个或多个分组 92 和 102 期望被主机系统 110 和/或卡 20 所接收的目标地址。包括在转发信息 68 中的一个或多个表可以将这些一个或多个目标地址和一个或多个耦合到卡 20 的端口 54 相关联。电路 60 检验转发信息 68，并且作为操作 204 的结果，可以至少部分地基于转发信息 68，确定将一个或多个分组 76 经由一个或多个在转发信息 68 内与所述一个或多个目标地址相关联的端口转发给卡 20。电路 60 至少部分地基于先前由一个或多个端口 56 所接收的分组 92 或者

102 产生一个或多个分组 76，从而使得一个或多个分组 76 包括从分组 92 或 102 所获得的被请求数据 74 的拷贝 80。电路 62 可以经由一个或多个端口 54 将一个或多个分组 76 转发给卡 20。

另外，基于在 RAID29 内实现的 RAID 级别，如果在用户数据 74 的存储 27 中的拷贝已经被破坏，一个或多个从存储 27 所获取的分组 92 和 102 包括至少部分地基于用户数据 74 所产生并被存储在存储 27 内的校验数据的拷贝 94 和 104。在此替换方案中，在电路 60 接收一个或多个分组 92 和 102 之后，电路 62 至少部分地基于来自分组 92 和 102 的校验数据的拷贝 94 和 104，以及与 RAID29 中实现的 RAID 级别相关的常规 RAID 技术，从而至少部分地重新产生用户数据 74。电路 60 检验转发信息 68，并且作为操作 204 的结果，至少部分地基于转发信息 68 而确定将一个或多个分组 76 经由一个或多个端口 54 转发给卡 20。电路 60 产生一个或多个分组 76 使得一个或多个分组 76 可以包括至少部分地由电路 62 至少部分地基于来自分组 92 和 102 的校验数据的拷贝 94 和 104 所重新产生的被请求数据 74 的拷贝 80。电路 62 将一个或多个分组 76 经由一个或多个端口 54 转发给卡 20。

卡 20 同样也可以产生多个串行管理协议 (SMP) 消息 (共同地或者单个地表示为图 1 中数码 82 所示部分) 并将其发送给中间站。例如，一个或多个这样的消息 82 包括头信息 84 以及一个或多个请求 86 以修正 RAID29 的一个或多个操作参数，例如，把 RAID29 分区为多个独立磁盘冗余阵列，将多个这样的阵列合并成一个单一的 RAID，将存储装置的分配改成这样的阵列，改变一个或多个由这样的阵列所实现的 RAID，等等。在此实施例中，一个或多个消息包括，例如，一个或多个 SMP_REQUEST 消息、一个和多个请求 86 可以在一个或多个消息 82 的一个或多个领域内由一个或多个值所指示。所述一个或多个特别的领域可以被选则为一个买主和/或中间站 40 的连接器，从而可以唯一地与 SMP 消息相关联，所述消息意图被一个或由供货商和/或制造商所售卖和/或制造的多个 SAS 扩展器所接收，同时使得所述 SMP 消息与 SAS 标准兼容和/或相符。

一个或多个端口中的至少一个接收这些一个或多个消息 82，如图 2 中操作 206 所示。至少部分地响应于接收一个或多个消息 82，一个或多个端口 52 可以将一个或多个消息 82 发送给电路 60。这导致电路 60 产生一个或多个分组 (未示出) 并将其发送给 RAID29，所述一个或多个分组将导致 RAID 根据常规 RAID 技术修改一个或多个 RAID29 的操作参数，从而对在一个或多个请求 86 中所请求的一个或多个操作参数进行修改。电路 60 还修改转发信息 68 和/或表 69，从而使得他们与

RAID29 的一个或多个被修改的操作参数相符。

另外地或附加地，一个或多个其它的所述消息 82 可以包括头信息 84 和一个或多个修改转发信息 68 和/或表 69 的请求 86。一个或多个端口 54 的至少一个或多个可以接收所述一个或多个消息 82，如图 2 中操作 208 所述。至少部分地响应于接收一个或多个消息 82，一个或多个端口 52 将一个或多个消息 82 发送给电路 62。这可以导致电路 60 修改转发信息 68 和/或表 69 从而使得它们与一个或多个请求 86 相符。

所以，一个系统实施例包括电路以至少部分地在一个中间站确定在校验数据和/或其它数据（例如，用户数据）的一个或多个各自的部分中的多个存储装置的一个或多个各自的位置。在此系统实施例中，校验数据至少部分地在中间站至少部分地基于其它数据而产生。电路也可以至少部分地基于至少部分地存储在中间站的转发信息至少部分地确定中间站的一个或多个端口，其中一个或多个分组经由该端口转发。所述一个或多个分组至少部分地基于一个或多个经由中间站的一个或多个其它端口在先前所接收的一个或多个分组从而在中间站处产生。所述一个或多个其它分组包括校验数据和/或其它数据。该电路卡通过通信媒介通信地与中间站耦合。

就其有利之处而言，包括在该系统实施例中的中间站可以执行部分或全部的 RAID 相关操作，而在现有技术中，这是由一个主机处理器和/或 HBA 所完成的。有利的是，与现有技术相比，这会减少用于执行该系统实施例内的此类操作的主机处理器和/或 HBA 处理资源的量。更为有利的是，该系统实施例的中间站也可提供相对简单和透明（从主机系统的独立点）的方法，其中把 RAID 功能添加到具有存储装置的存储网络，尤其在此类存储装置可以使用 SAS 和/或 S-ATA 协议通信的情况下。

此处所使用的术语和表达是出于描述而非限制的目的，并不意图采用这样的术语和表达来排除所示出和描述的特征（或者其一部分）的任何等价概念，应该认识到在权利要求的范围内各种修改均是可能的。

例如，中间站 40 可以不包括扩展器 52 而包括一个符合和/或兼容 S-ATA 协议的端口倍增器（multiplier），或者除了扩展器 52 之外还额外地包括一个所述端口倍增器。主机系统 100 可以提供一個或多个命令（例如，一个或多个专用于端口倍增器的销售商和/或制造商和/或与其相关联的命令），所述命令允许在端口倍增器中对转发和/或路由表和/或管理信息的情况进行存储和/或修改。通过这样地存储和/或修改这些表和/或信息，主机系统 110 可以管理和/或控制端口倍增器的操作。

另外地或附加地，扩展器 52 可以检测装置 27 内的配置变化何时发生，并且当扩展器 52 检测到此类配置变化的发生时，扩展器 52 将表示变化的发生和性质的一个或多个消息提供给主机计算机系统 110。被扩展器 52 所检测到的配置变化的类型的例子包括 RAID29 的配置的变化，比如一个或多个大容量存储装置 5 28B...28N 的故障和/或移除，和/或一个或多个其它的和/或附加的大容量存储装置（未示出）被耦合进了 RAID29（例如，一个或多个大容量存储装置“热插入”RAID29）。

其它的修改同样也是可能的。因此，权利要求希望能覆盖所有的等效概念。

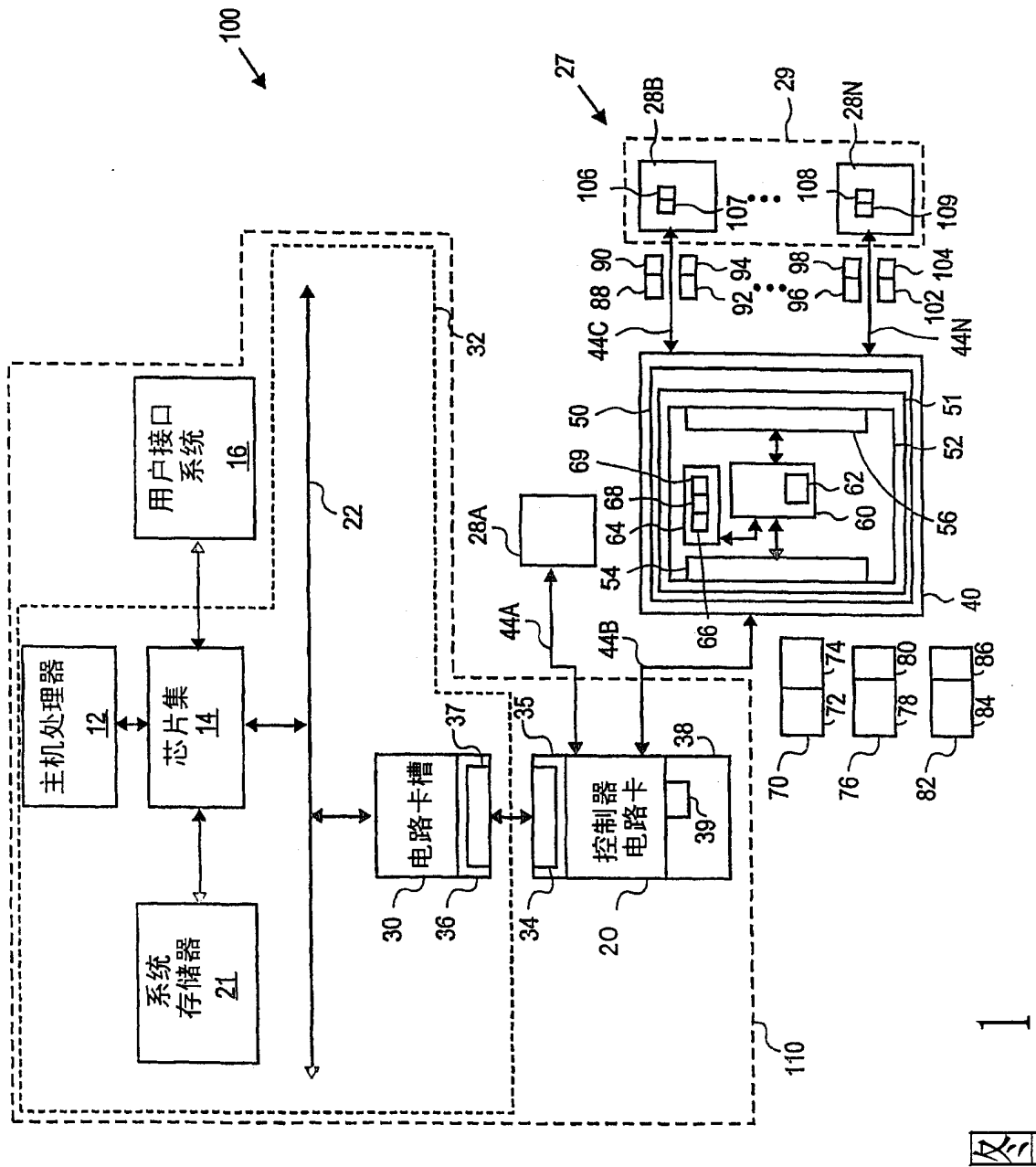


图 1

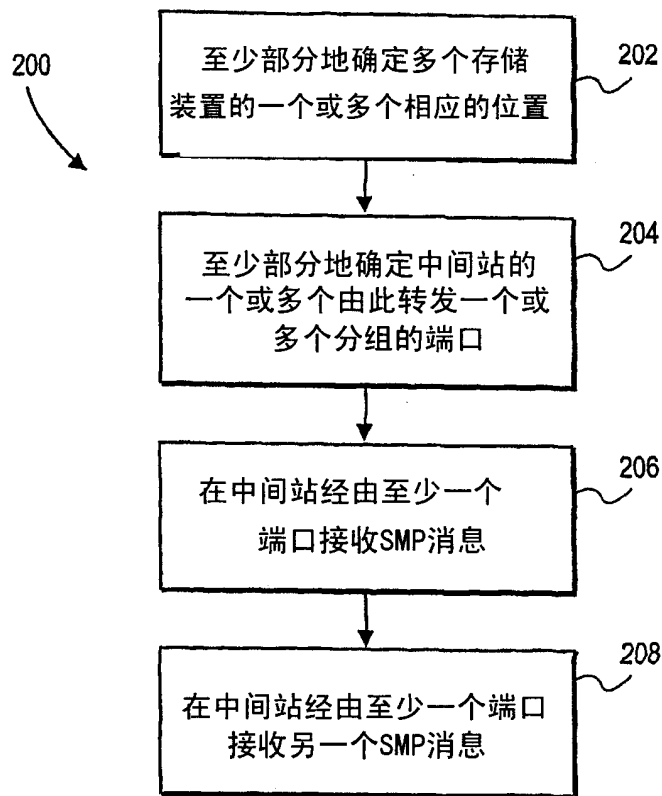


图 2