



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101788971 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 200910266849. 2

(22) 申请日 2004. 12. 01

(30) 优先权数据

10/742, 302 2003. 12. 18 US

(62) 分案原申请数据

200480036848. 4 2004. 12. 01

(73) 专利权人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 P·瑟托

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陆勃

(51) Int. Cl.

G06F 13/42 (2006. 01)

G06F 3/06 (2006. 01)

审查员 丛磊

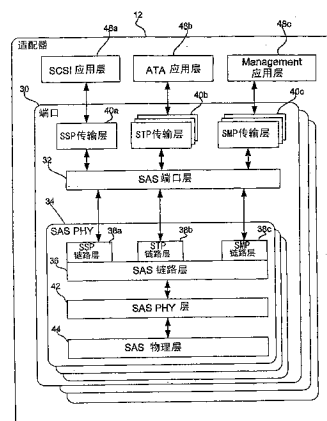
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

适配器接口的地址分配

(57) 摘要

本发明提供了一种方法、系统和程序。维护将多个本地接口分配给一个初始本地地址的初始配置。对每一本地接口,接收到本地接口所连接的至少一个远程设备上的远程接口的远程地址。响应于对连接至分配了初始本地地址的本地接口的每一远程接口接收相同的远程地址,使用初始本地地址来标识分配给初始本地地址的本地接口。



1. 一种用于适配器接口的地址分配的方法,包括:

将相同的初始本地串行附连小型计算机系统接口 SAS 地址分配给本地设备中的所有本地 SAS PHY;

为所述本地 SAS PHY 中的一些,接收被分配给与所述本地 SAS PHY 相连接的远程设备中的远程 SAS PHY 的远程 SAS 地址;

将本地设备的端口配置成在每一端口中包含最大个数本地 SAS PHY,其中每一端口中的本地 SAS PHY 将连接至具有相同远程 SAS 地址的远程 SAS PHY。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,如果分配给远程设备中的远程 SAS PHY 的远程 SAS 地址是不同的,对每一所接收到的不同的远程 SAS 地址,将与具有相同远程 SAS 地址的远程 SAS PHY 相连接的所有本地 SAS PHY 分配给本地设备的端口。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,本地 SAS PHY 从所有远程 SAS PHY 接收所述相同的远程 SAS 地址,以形成包括所有本地 SAS PHY 的 SAS 宽端口。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,从所述远程 SAS PHY 中的一个接收相同的远程 SAS 地址,以形成一 SAS 窄端口。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述本地设备是主机适配器。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述远程设备是存储设备。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,接收到的所述远程 SAS 地址是作为标识序列的一部分被接收的,还包括:

将所述初始本地串行附连小型计算机系统接口 SAS 地址发送到与所述本地 SAS PHY 相连接的远程 SAS PHY。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,还包括:

响应于生成所述本地 SAS 地址,启动一附加标识序列;以及

响应于所述附加标识序列,将标识所述本地 SAS PHY 的本地 SAS 地址发送给相连的远程 SAS PHY。

9. 一种用于适配器接口的地址分配的装置,包括:

用于将相同的初始本地串行附连小型计算机系统接口 SAS 地址分配给本地设备中的所有本地 SAS PHY 的装置;

用于为所述本地 SAS PHY 中的一些,接收被分配给与所述本地 SAS PHY 相连接的远程设备中的远程 SAS PHY 的远程 SAS 地址的装置;以及

用于将端口配置成在每一端口中包含最大个数本地 SAS PHY 的装置,其中每一端口中的本地 SAS PHY 将连接至具有相同远程 SAS 地址的远程 SAS PHY。

10. 如权利要求 9 所述的装置,其特征在于,如果分配给远程设备中的远程 SAS PHY 的远程 SAS 地址是不同的,对每一所接收到的不同的远程 SAS 地址,将与具有相同远程 SAS 地址的远程 SAS PHY 相连接的所有本地 SAS PHY 分配给端口。

11. 如权利要求 9 所述的装置,其特征在于,本地 SAS PHY 从所有远程 SAS PHY 接收所述相同的远程 SAS 地址,以形成包括所有本地 SAS PHY 的 SAS 宽端口。

12. 如权利要求 9 所述的装置,其特征在于,从所述远程 SAS PHY 中的一个接收相同的远程 SAS 地址,以形成一 SAS 窄端口。

13. 如权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述本地设备是主机适配器。

14. 如权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述远程设备是扩展器。

15. 如权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述远程设备是存储设备。

16. 如权利要求 9 所述的装置,其特征在于,接收到的所述远程 SAS 地址是作为标识序列的一部分被接收的,还包括:

用于将所述初始本地串行附连小型计算机系统接口 SAS 地址发送到与所述本地 SAS PHY 相连接的远程 SAS PHY 的装置。

17. 如权利要求 16 所述的装置,其特征在于,还包括:

用于响应于生成所述本地 SAS 地址,启动一附加标识序列的装置;以及

用于响应于所述附加标识序列,将标识所述本地 SAS PHY 的本地 SAS 地址发送给相连的远程 SAS PHY 的装置。

适配器接口的地址分配

[0001] 本发明专利申请是国际申请号为 PCT/US2004/040138, 国际申请日为 2004 年 12 月 1 日, 进入中国国家阶段的申请号为 200480036848.4, 名称为“适配器接口的地址分配”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 背景

[0003] 1. 领域

[0004] 本实施例涉及对适配器接口的地址分配。

[0005] 2. 相关技术的描述

[0006] 适配器或多通道协议控制器使得耦合至适配器的设备能根据存储互连架构, 也称为硬件接口, 经由物理电缆或电线与一个或多个连接的最终设备通信, 其中存储互连架构定义了通信和识别这样的通信的标准方法, 诸如串行附连小型计算机系统接口 (SCSI) (SAS)、串行高级技术附连 (SATA) 等。这些存储互连架构允许设备维持一个或多个连接, 诸如与最终设备的直接点对点连接或贯穿一个或多个扩展器的连接。设备也可经由交换机、扩展器、光纤通道仲裁环、光纤等互连。在 SAS/SATA 架构中, SAS 端口由一个或多个 SAS PHY 组成, 其中每一 SAS PHY 接口到物理层 (即物理接口或连接) 和含有多个协议链路层的 SAS 链路层。来自一个端口中的 SAS PHY 的通信由用于该端口的传输层处理。对每一 SAS 端口存在一个传输层, 用于与由该端口支持的每一类型的应用层接口。如 SAS 协议中所定义的“PHY”是用于接口到其它设备和物理接口的设备对象。关于设备和扩展器的 SAS 架构的进一步细节在由 ANSI 发布的参考号 ISO/IEC 14776-150:200x and ANSI INCITS. ***:200x PHY layer (ISO/IEC 14776-150:200x 和 ANSI INCITS. ***:200x PHY 层) (2003 年 7 月 9 日) 的技术规范“Information Technology-Serial Attached SCSI (SAS) (信息技术-串行附连 SCSI (SAS))”中有描述; 关于光纤通道架构的细节在文献号 ISO/IEC AWI 14165-25 的技术规范“Fibre Channel Framing and Signaling Interface (光纤通道帧和信令接口)”中有描述; 关于 SATA 架构的细节在技术规范“Serial ATA: High Speed Serialized AT Attachment (串行 ATA: 高速串行化 AT 连接)”1.0A 版 (2003 年 1 月) 中有描述。

[0007] 在适配器内, PHY 层可包括用于执行数据的串-并转换的并-串转换器, 使得并行数据被发送给 PHY 层之上的各层, 而串行数据从 PHY 经由物理接口发送给接收设备的 PHY 层。在 SAS 规范中, 对每一 SAS PHY 层存在一组链路层, 使得每一链路层协议引擎高效地耦合至 PHY 层中的并-串转换器。不同设备上的 PHY 的物理接口可经由电缆或经由电路板上来连通电路板路径的蚀刻路径来连接。

[0008] 如上所述, 端口包含一个或多个 PHY。设备中的端口基于在标识序列期间出现的配置与物理 PHY 相关联。对设备内被配置成在标识序列期间使用 SAS 域内的同一 SAS 地址的那些 PHY, 将该设备内的一个或多个 PHY 分配给端口, 其中设备上在一个端口中具有相同 SAS 地址的 PHY 连接至远程设备上也使用 SAS 域内的同一 SAS 地址的 PHY。宽端口具有多个接口或 PHY, 而窄端口仅有一个 PHY。宽链路包含将宽端口的 PHY 连接至相应的远程宽端口中的相应 PHY 的一组物理链路, 而窄链路是将窄端口附连至相应的远程窄端口的物理链路。关于 SAS 架构的进一步细节在由 ANSI 发布的参考号 ISO/IEC 14776-150:200x and

ANSI INCITS. *** :200x PHY layer (S0/IEC 14776-150 :200x 和 ANSI INCITS. *** :200xPHY 层) (2003年7月9日)的技术规范“Information Technology-Serial Attached SCSI (SAS) (信息技术-串行连接 SCSI (SAS))”中有描述。

[0009] 附图简述

[0010] 现在参考附图,附图中相同的参考标号表示全部附图中相应的部分:

[0011] 图 1 和 2 示出了根据各实施例的系统和适配器;

[0012] 图 3、5a、5b 和 7 示出根据各实施例可如何连接设备;以及

[0013] 图 4 和 6 示出了根据各实施例执行连接的设备之间的标识序列的操作。

[0014] 详细描述

[0015] 在以下描述中,对构成本发明的一部分并示出若干实施例的附图进行参考。可以理解,可利用其它实施例并可进行结构上或操作上的改变。

[0016] 图 1 示出了可在其中实现各实施例的计算环境。主机系统 2 包括一个或多个中央处理单元 (CPU) 4 (仅示出一个)、易失性存储器 6、非易失性存储 8、操作系统 10 和以及适配器 12a、12b,适配器包含与包括最终设备、交换机、扩展器、存储设备、服务器等远程设备连接的物理接口。应用程序 16 还在存储器 6 中执行,它能经由适配器 12a、12b 之一发送和接收传输。主机 2 可包括本领域中已知的任何计算设备,诸如大型机、服务器、个人计算机、工作站、膝上型计算机、手持式计算机、电话设备、网络设备、虚拟化设备、存储控制器等。可使用本领域中已知的各种 CPU 4 和操作系统 10。存储器 6 中的程序和数据可被换入存储 8 中,作为存储器管理操作的一部分。

[0017] 操作系统 10 可为适配器 12 中所支持的每一存储接口加载设备驱动程序 20a 和 20b,来允许与使用同样的所支持的存储接口通信的设备通信,并且还加载诸如外围部件互连 (PCI) 接口等总线接口 24,来允许与总线 26 通信。PCI 接口的进一步细节在由 PCI-SIG 公布的出版物“PCL Local Bus, Rev. 2.3 (PCL 局部总线,2.3 版)”中有描述。操作系统 10 可在检测到适配器 12a、12b 的存在之后加载由适配器 12a、12b 支持的设备驱动程序 20a、20b,这可在初始化期间发生或动态发生。在图 1 的实施例中,操作系统 10 加载三个设备驱动程序 20a 和 20b。例如,设备驱动程序 20a 和 20b 可支持 SAS 和 SATA 存储接口,即互连架构。可基于适配器 12a 和 12b 支持的存储接口的个数加载更多或更少的设备驱动程序。

[0018] 图 2 示出了适配器 12 的一个实施例,它可包括适配器 12a、12b。每一适配器包括一个或多个端口 30,其中每一端口 30 包含与一个或多个 SAS PHY 34 接口的端口层 32。每一 PHY 包括含有一个或多个协议链路层的 SAS 链路层 36。图 2 示出了三个协议链路层,包括处理 SSP 帧的串行 SCSI 协议 (SSP) 链路层 38a、串行隧道协议 (STP) 层 38b、串行管理协议 (SMP) 层 38c,它们进而经由端口层 32 与它们各自的传输层,即 SSP 传输层 40a、STP 传输层 40b 和 SMP 传输层 40c 接口。这些层可被实现为从存储器中执行的程序组件和/或以硬件实现。

[0019] 端口 30 的每一 PHY 34 还包括 SAS PHY 层 42 和物理层 44。物理层 44 包括物理接口,后者包含发送器和接收器电路、路径和连接器。如图所示,物理层 44 耦合至 PHY 层 42,其中 PHY 层 42 规定了诸如转化比特的 8b10b 等编码方案和计时机制。PHY 层 32a、32b... 32n 可包括执行串-并转换的串-并转换器和跟踪传入数据的锁相环 (PLL),并向该串并-转换器提供传入数据的数据时钟以在执行转换时使用。数据在适配器 12 处以串行格式接收,并

在 SAS PHY 层 32a、32b... 32n 处转换成并行格式用于在适配器 12 内传输。SAS PHY 层 42 还规定差错检测、位移位和减幅,以及带外 (OOB) 信令来建立与另一设备中的另一 SAS PHY 的操作链路、与将数据发送给适配器 12 的外部设备中的 PHY 的速度协商等。

[0020] 在图 2 的实施例中,存在与应用层 50 中的每一类型的应用层 48a、48b、48c 接口的一个协议传输层 40a、40b 和 40c。应用层 50 可在适配器 12 或主机系统 2 中支持,并向最终用户提供网络服务。例如,SSP 传输层 46a 与 SCSI 应用层 48a 接口,STP 传输层 46c 与高级技术附连 (ATA) 应用层 48b 接口,而 SMP 传输层 46d 与管理应用层 48c 接口。关于物理层、PHY 层、链路层、端口层、传输层和应用层以及实现此处描述的这些层的组件的细节可在技术规范“InformationTechnology-Serial Attached SCSI (SAS) (信息技术-串行附连 SCSI (SAS))”中找到。关于 ATA 技术的进一步细节在出版物“Information Technology-ATA Attachment with Packet Interface-6 (ATA/ATAPI-6) (信息技术-带有包接口的 AT 附连-6 (ATA/ATAPI-6))”,参考号 ANSI INCITS 261-2002 (2002 年 9 月) 中有描述。

[0021] 每一端口 30 具有适配器 12 上唯一的 SAS 地址,而该端口内的每一 PHY 34 具有适配器 12 内的唯一标识符,用于管理功能和路由。适配器 12 还可具有一个或多个唯一的域地址,其中适配器 12 中的不同端口可被组织成不同的域或设备。PHY 的 SAS 地址可包括向其分配了 PHY 的端口的 SAS 地址,且该端口 SAS 地址用于向 SAS 域中的外部设备标识和定址该 PHY。

[0022] 图 3 示出了设备 100 和 102 可如何接口的示例,其中设备 100 具有分别链接至设备 104 处的 8 个 PHY 106a、106b... 160j 的 8 个 PHY 104a、104b... 104j。设备 100 和 102 可包括主机、扩展器、存储设备、服务器等,其中这些设备可实现参考图 2 所述的架构。这些设备 100 和 102 可具有对其 PHY 的初始地址配置,其中 PHY 可共享相同的端口地址,且可位于同一域中。设备中 PHY 的初始地址配置基于用户的配置选择。

[0023] 图 4 示出了实现诸如适配器 12 设备 100 和 102 等图 2 的架构的设备中所实现的操作,来执行标识序列和配置端口内的 PHY。在标识序列期间,向设备告知连接至该设备的本地接口 (例如本地 PHY) 的远程接口 (例如远程 PHY) 的地址,。图 4 中的标识序列操作可在适配器 12、设备 100、102 的端口层 32 中编程,或由适配器 12 的设备驱动程序 20a 和 20b 执行。在例如 100 的设备处复位或起动序列之后开始 (框 150 处) 标识序列时,为例如 100 的设备处维护的初始或默认配置中提供的每一端口 j 在框 152 到 170 处执行循环。对每一初始端口 j,为在初始配置中分配给端口 j 的每一 PHY i 在框 154 到 160 处执行循环。在框 156 处,例如 100 的设备将包含作为端口 j 的 SAS 地址的 PHY i 的 SAS 地址的标识地址信息发送给例如远程设备 102 中的 106a、106b... 106h 等附连的 PHY。PHY i 还从 PHY i 所附连的 PHY 中接收 (在框 158 处) 标识地址信息。设备 100 可在发送标识信息之前从远程设备 102 处接收标识信息,反之亦然。当 PHY 发送并接收了标识信息时,PHY 的标识完成。此外,如果设备 100 没有接收到关于附连的设备 PHY 的标识信息,那么将发生超时,在那里将重新起动整个链接初始化过程。控制然后返回至框 154 处来发送和接收下一 PHY 的标识地址信息。

[0024] 当所有的 PHY,例如 104a、104b... 104h,都从附连的 PHY,例如,106a、106b... 106h 中接收了标识地址信息之后, (在框 162) 作出关于是否所有的 PHY,例如 104a、104b... 104h

都从它们所连接的 PHY 中接收了同样的 SAS 地址的判断。如果是,则为包含最初分配给端口 j 的所有的 PHY,例如 104a、104b... 104h 的端口 j 形成宽端口,使得所有的 PHY 都被配置成使用初始端口 j 的 SAS 地址。然后将所有远程 PHY,例如 106a、106b... 106h 的公共 SAS 地址与本地 PHY,例如 104a、104b... 104h 的公共端口 j 的 SAS 地址相关联,以在操作期间使用。如果(在框 162 处)远程 PHY 106a、106b... 106h 的 SAS 地址不相同,则对每一所接收到的唯一远程 SAS 地址 k,连接至远程 SAS 地址 k 的本地 PHY,例如 104a、104b... 104h 被分配(框 168 处)给具有新的唯一端口 SAS 地址的新配置的端口。如果所连接的远程 PHY 位于不同的远程设备中,则本地 PHY 的该新的唯一 SAS 地址可以不相同。在某些实施例中,新的唯一端口 SAS 地址可不同于为该端口配置的初始 SAS 地址,或一个端口 SAS 地址可与初始 SAS 地址相同,且至不同远程设备的连接的其它额外的新的 SAS 地址可以是唯一的。从框 166 或 168,控制(在框 170 处)回到框 152 来考虑初始配置中的任何其它端口。当考虑了初始配置中的所有端口之后,如果(在框 172 处)配置了新的端口和 SAS 地址,则控制返回至框 150 以使用 PHY 到端口地址的新分配来执行初始化过程的第二实例。

[0025] 本地和远程 PHY 分别包括本地和远程设备处的本地和远程接口。接口是连接至同一或不同设备上的另一接口的物理或逻辑组件。术语接口可包括除 PHY 接口以外的接口。宽端口包括分配了多个接口的端口,其中一个或多个接口可分配给一个端口。诸如本地 SAS 地址等的本地地址包括分配给一个或多个接口的地址或标识符,而诸如远程 SAS 地址等远程地址包括分配给连接至诸如本地接口之一等另一接口的远程设备中的一个或多个接口的地址或标识符。

[0026] 使用图 4 的操作,端口被配置成在每一新的端口中包含最大个数的 PHY,其中每一新端口中的 PHY 将连接至所连接的适配器中具有相同 SAS 地址的 PHY。此外,如果初始端口配置中的 PHY 没有连接至具有相同 PHY 地址的 PHY,则使用新的 SAS 地址配置该新端口来提供新端口,使得分配给该新端口的 PHY 连接到所连接的适配器中具有相同 SAS 地址的 PHY。此外,当对端口的重新配置之后,再次执行标识序列来使用新端口配置执行配置。

[0027] 图 5a 示出一个实施例,其中设备 180 中的 PHY 被配置成具有一个 SAS 地址“x”,它们连接至三个不同的设备 182、184 和 186 中的 PHY,这三个设备各自具有不同的 SAS 地址“A”、“B”和“C”。在具有图 5a 的配置的设备内执行图 4 的操作,得到图 5b 中所示的配置,其中适配器 180 被配置成使用三个 SAS 地址 XA、XB 和 XC 来与设备 182、184 和 186 中的 PHY 通信。SAS 地址 XA、XB 和 XC 中的每一个可包括不同端口的地址。

[0028] 图 6 示出了执行标识序列和建立端口配置的操作的替换实施例。图 6 包括众多图 4 中的相同操作,除了以下例外。当确定(框 212 处)所连接的 PHY 没有对端口 j 返回相同的地址,则替代图 4 中进行的使用不同的 SAS 地址配置新端口,在框 218 处,对每一接收到的唯一的目标 SAS 地址 k,在设备 180 中形成具有唯一域标识符的不同的域。然后使用 SAS 地址和新配置的域标识符两者来内部地标识每一 PHY。当域指定完成后,例如 100(图 3)的设备不再执行标识序列,而是改为使用域标识符和 SAS 地址来区分连接至不同设备的具有相同地址的 PHY。然而,外部设备 182、184、186 可使用相同的 SAS 地址来对本地 PHY 定址。

[0029] 图 7 示出了在具有图 5a 中所示的配置的设备中执行图 6 的操作得到的实施例,其中例如 100 的设备被配置成对连接至不同设备 252、254 和 256 的 PHY 使用相同的 SAS 地址

“X”，但其中连接至不同地址的 PHY 在不同的域 A、B、C 中配置。因此，设备 250 使用域标识符和 SAS 地址的组合来区分其本地 PHY。使用图 6 的实施例，因为不存在默认端口配置的替换，因此不像图 4 中 172 处所执行的第二标识序列那样，将不执行第二标识序列。改为使用相同的地址“X”。因此，远程设备 182、184、186（图 7）使用相同的 SAS 地址来对设备 180 中的不同 PHY 定址，且设备 180 使用域地址 A、B、C 结合端口 SAS 地址“X”来区分本地 PHY 设备。

[0030] 所述实施例提供了用于当接口从所附连的 PHY 接收到不同 SAS 地址时向端口分配 PHY 或接口的技术。图 6 的实施例最小化了本地与远程 PHY 之间的通信和协调，因为对从所附连的设备接收到不同地址的接口使用了初始地址配置，而该设备通过向不同的域分配接口来内部地区分连接至不同地址的接口。

[0031] 在某些实施例中，执行配置来形成具有最大可能带宽，即最大个数 PHY/ 连接的端口。对端口中 PHY 个数的最大化则最大化了端口的吞吐量。此外，最大化 PHY 则最大化了负载均衡的可能性。再者，最大化端口处 PHY 和连接的个数则增加了至端口的替换路径的个数，这最小化了 I/O 时延。更进一步，最大化端口处 PHY 的个数则提供了冗余连接来允许万一一个或多个 PHY 失败时的继续操作。

[0032] 其它实施例细节

[0033] 所述实施例可被实现为使用程序设计和 / 或工程技术来生产软件、固件、硬件或其任意组合的方法、装置或制品。如此处使用的术语“制品”和“电路”指的是状态机、以硬件逻辑（例如，集成电路芯片、可编程门阵列（PGA）、专用集成电路（ASIC）等）实现的代码或逻辑、或计算机可读介质，诸如磁存储介质（例如，硬盘驱动器、软盘、磁带等）、光存储（CD-ROM、光盘等）、易失性和非易失性存储器设备（例如，EEPROM、ROM、PROM、RAM、DRAM、SRAM、固件、可编程逻辑等）。计算机可读介质中的代码由处理器访问和执行。当代码或逻辑由处理器执行时，电路可包括包含该代码或逻辑的介质以及执行从该介质加载的代码的处理器。其中实现较佳实施例的代码还可经由传输介质或通过网络从文件服务器访问。在这样的情况中，其中实现代码的制品可包括传输介质，诸如网络传输线、无线传输介质、经由空间的信号传播、无线电波、红外信号等。因此，“制品”可包括其中具体化代码的介质。另外，“制品”可包括其中具体化、处理和执行代码的硬件和软件的组合。当然，本领域中的技术人员可以认识到，可对该配置进行各种修改，而制品可包括本领域中已知的任何信息携带介质。另外，该设备、适配器等能以适配器或主板上的一个或多个集成电路来实现。

[0034] 在所述实施例中，物理接口由 PHY 来表示，从而提供物理连接与适配器内其它层之间的接口。在其它实施例中，表示物理连接的接口可使用除 PHY 以外的构造来实现。

[0035] 所述实施例使用 SAS 架构。在替换实施例中，用于将物理连接分配给端口的所述技术可应用于其它存储接口。

[0036] 在所述实施例中，参考设备 / 适配器架构内的各层描述了某些操作。在替换实施例中，描述为由某一层执行的功能可在另一层中执行。

[0037] 在所述实施例中，发送是从远程设备经由连接在设备处接收的。在替换实施例中，由传输协议层或设备驱动程序处理的所发送和接收的信息可从在设备驱动程序和传输协议驱动器在其中执行的同一计算机中执行的单独的进程接收。

[0038] 在某些实施例中，设备驱动程序和网络适配器实施例可包含在计算机系统中，该

计算机系统包含存储控制器,诸如 SCSI、独立磁盘冗余阵列 (RAID) 等控制器,它们管理对诸如磁盘驱动器、磁带介质、光盘等的非易失性存储设备的访问。在替换实现中,网络适配器实施例可包含在不包含存储控制器的系统中,诸如某些集线器和交换机。

[0039] 在所述实施例中,由适配器支持的存储接口包括 SATA 和 SAS。在其它实施例中,可支持其它存储接口。另外,适配器被描述为支持某些传输协议,例如 SSP、STP 和 SMP。在其它实现中,适配器可支持用于使用所支持的存储接口来发送的其它传输协议。所支持的存储接口可按照相同的链路速度或不同的非重叠的链路速度发送数据。此外,当不同的所支持的存储互连架构使用不同的物理配置时,物理接口可具有不同的物理配置,即,管脚和其它物理内部连线的排列和数量。

[0040] 图 4 和 6 中所示的操作示出了以某一顺序发生的某些事件。在替换实施例中,某些操作能以不同的顺序执行,修改或删除。而且,可对上述操作添加操作,而仍旧遵循所述实施例。此外,此处所述的操作可顺序发生,或某些操作可并行处理。再者,操作可由单个处理单元或由分布式处理单元执行。

[0041] 适配器 12a、12b 能以网络卡,诸如外围部件互连 (PCI) 卡或某些其它的 I/O 卡来实现,或在安装在系统主板或底板上的集成电路组件上实现。

[0042] 已经为说明和描述起见而呈现了对各个实施例的前述描述。考虑到以上教导,各种修改和变化是可能的。

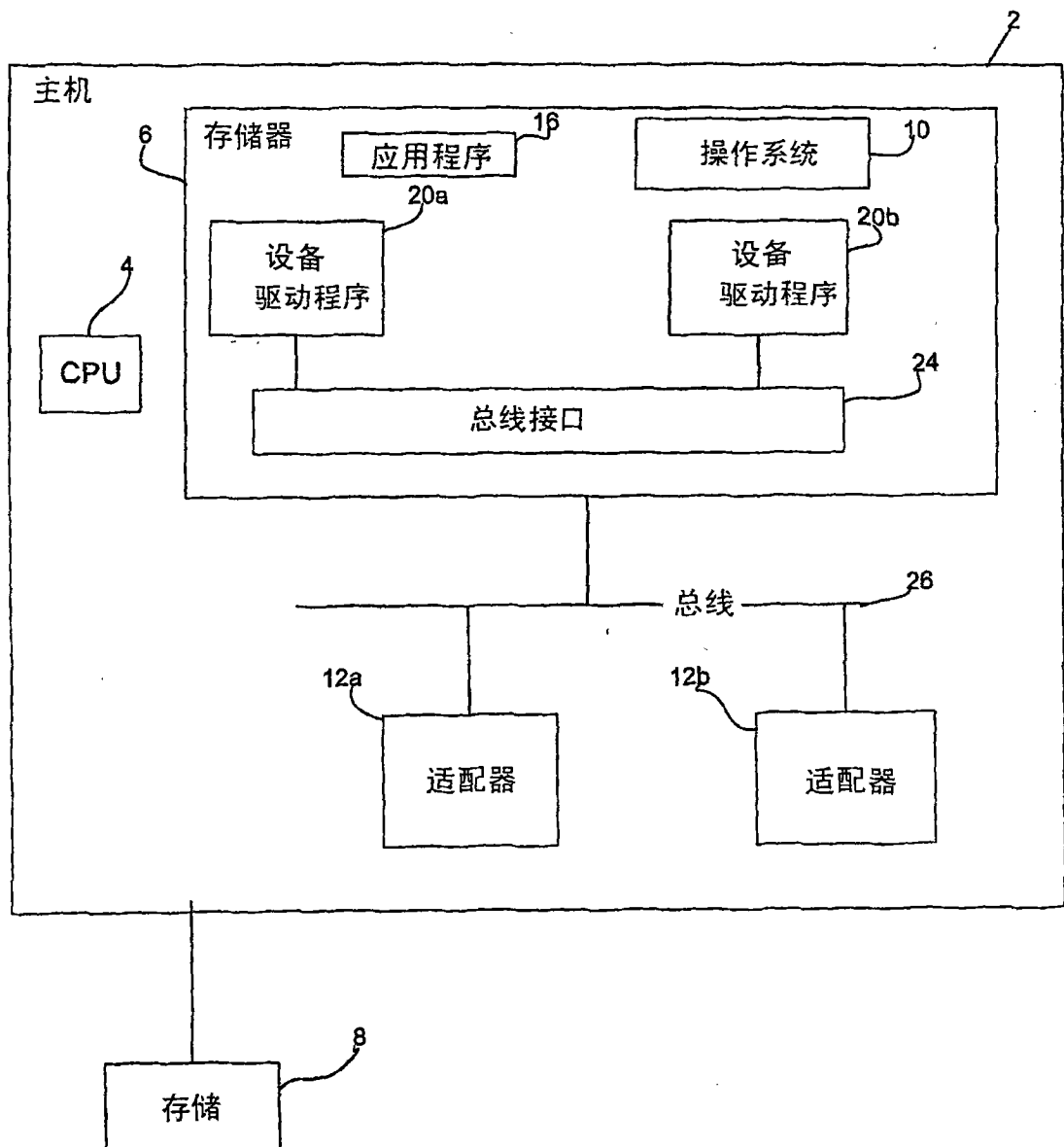


图 1

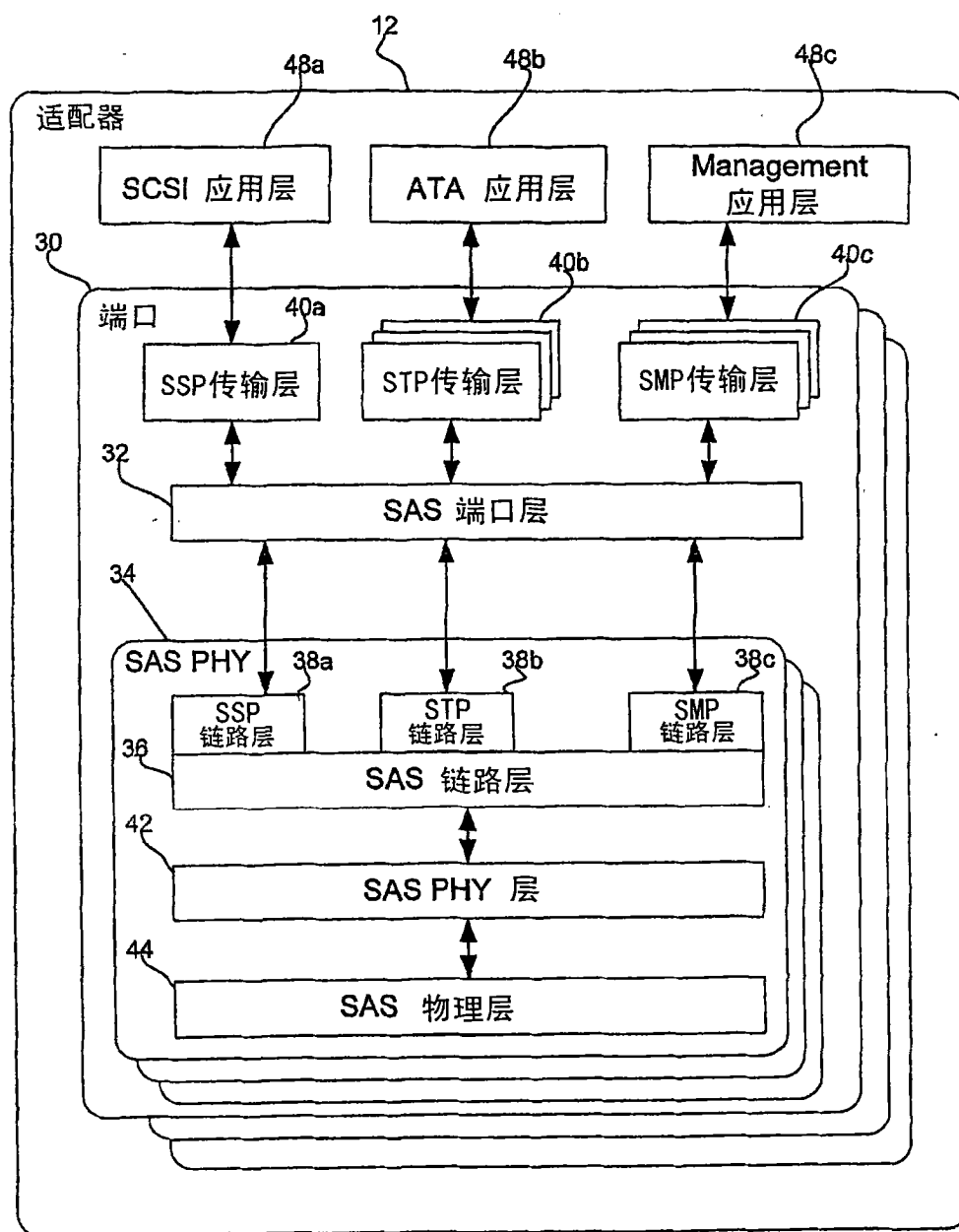


图 2

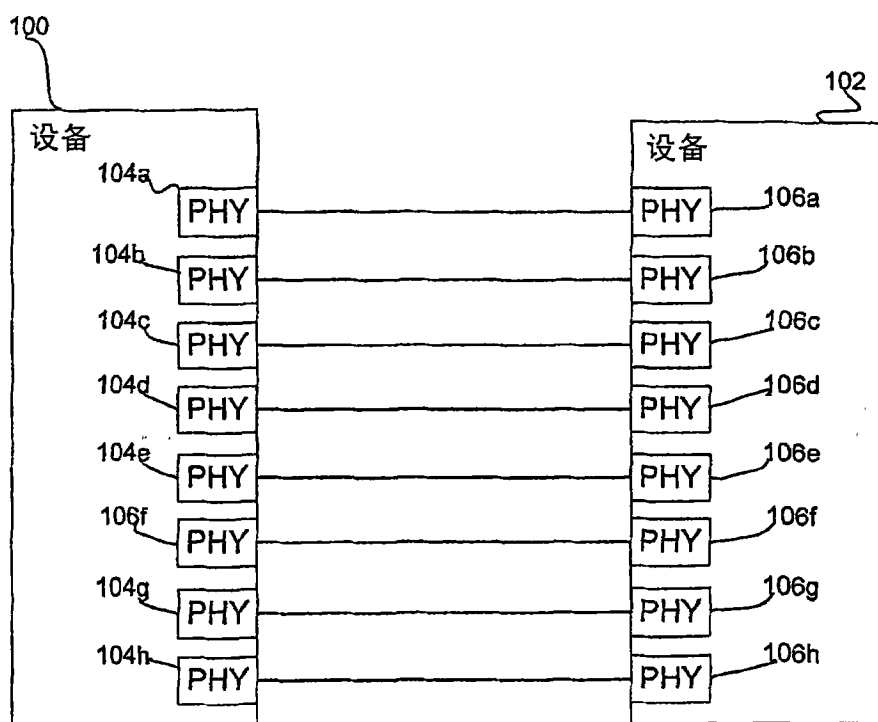


图 3

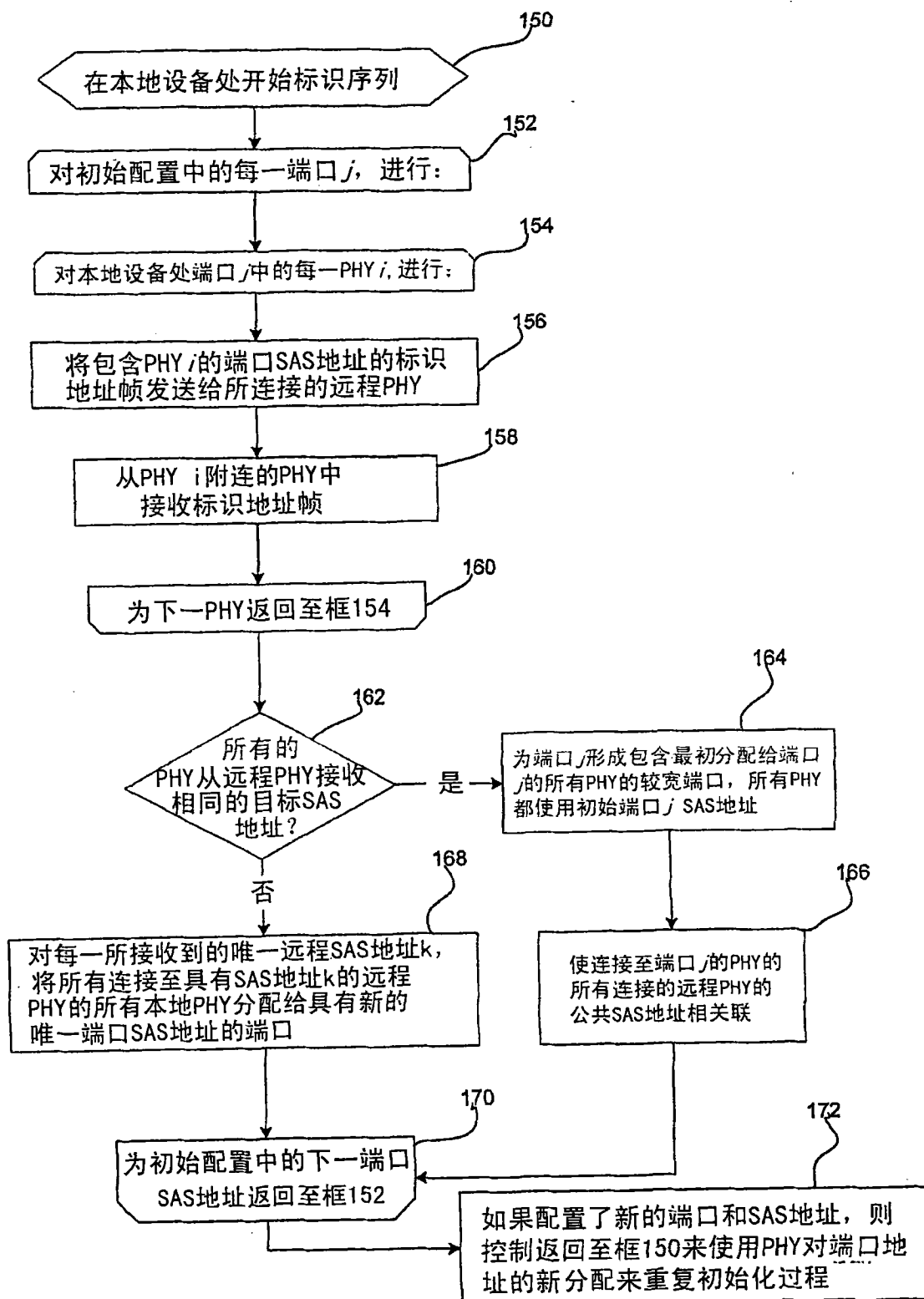


图 4

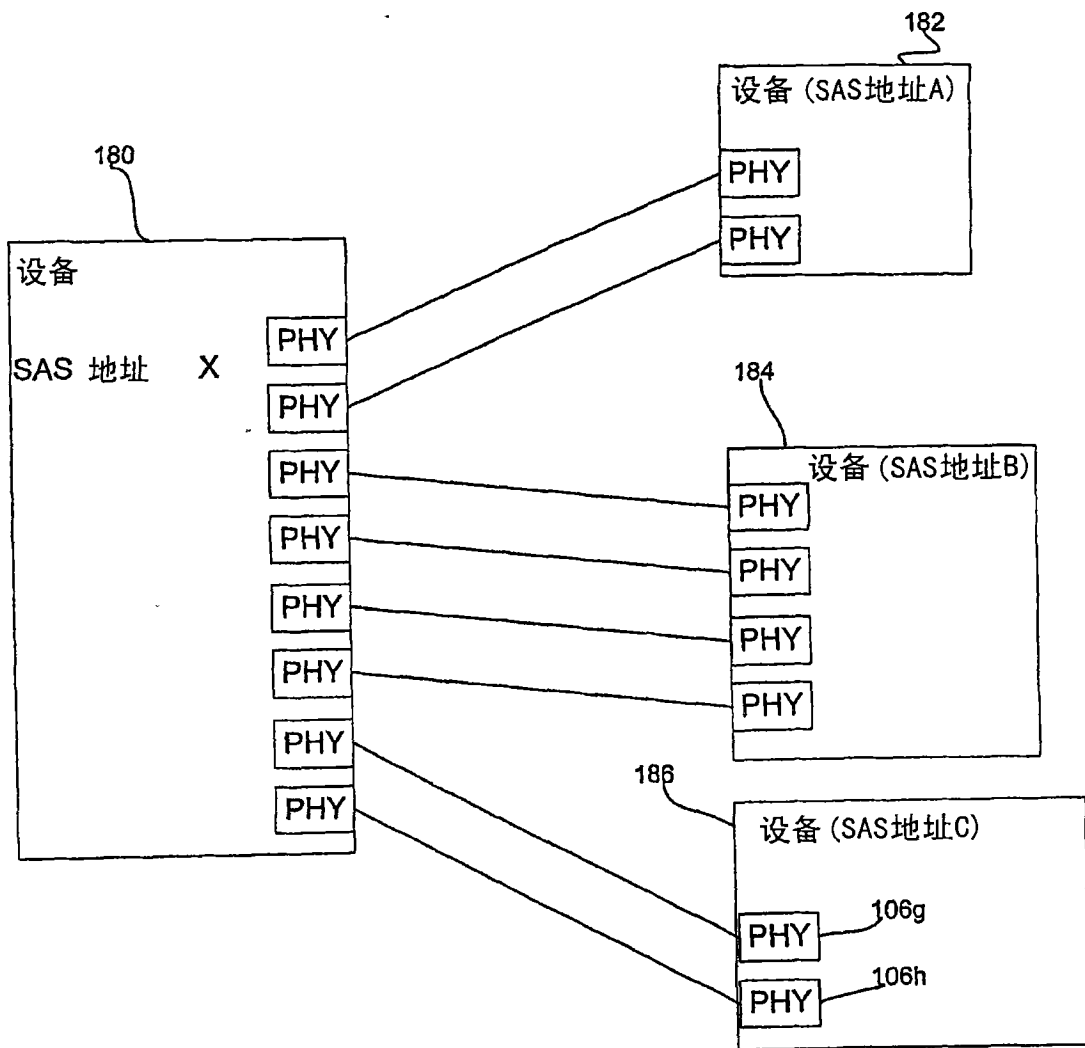


图 5a

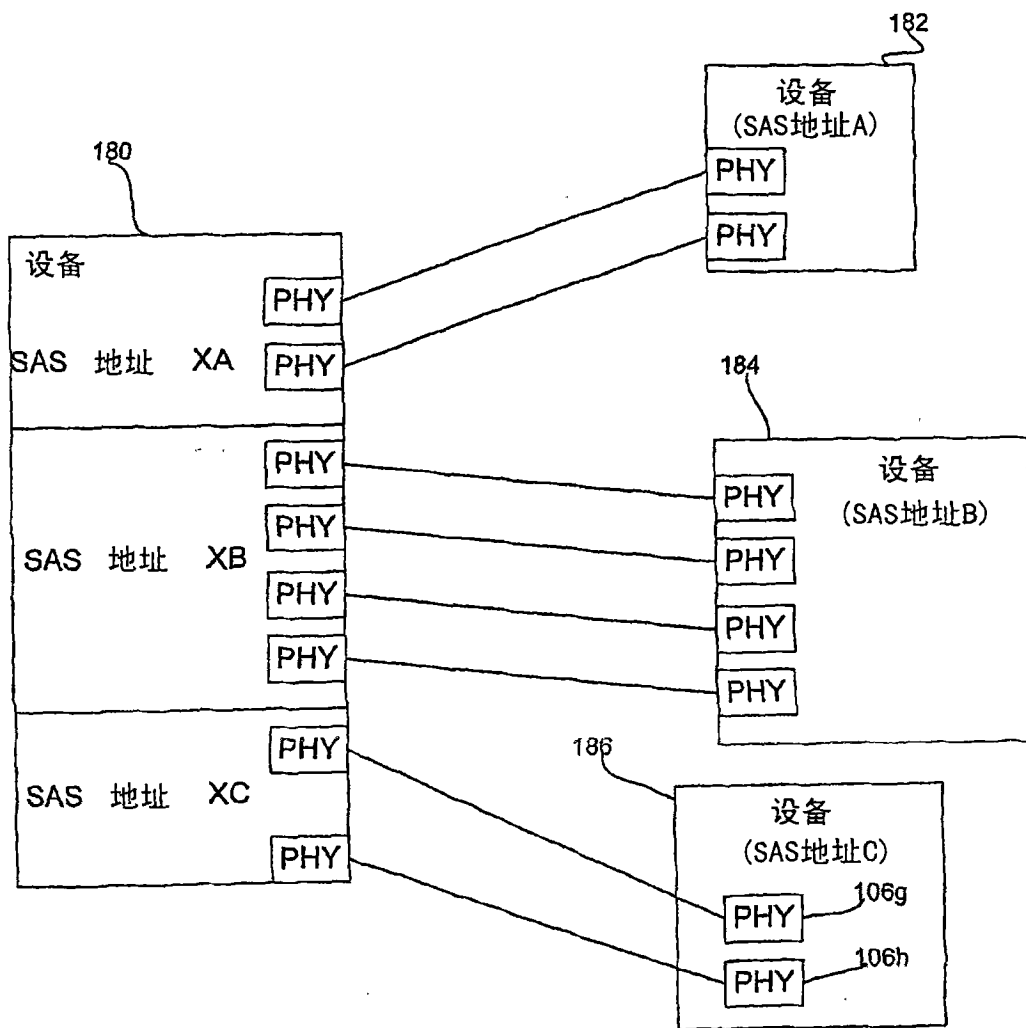


图 5b

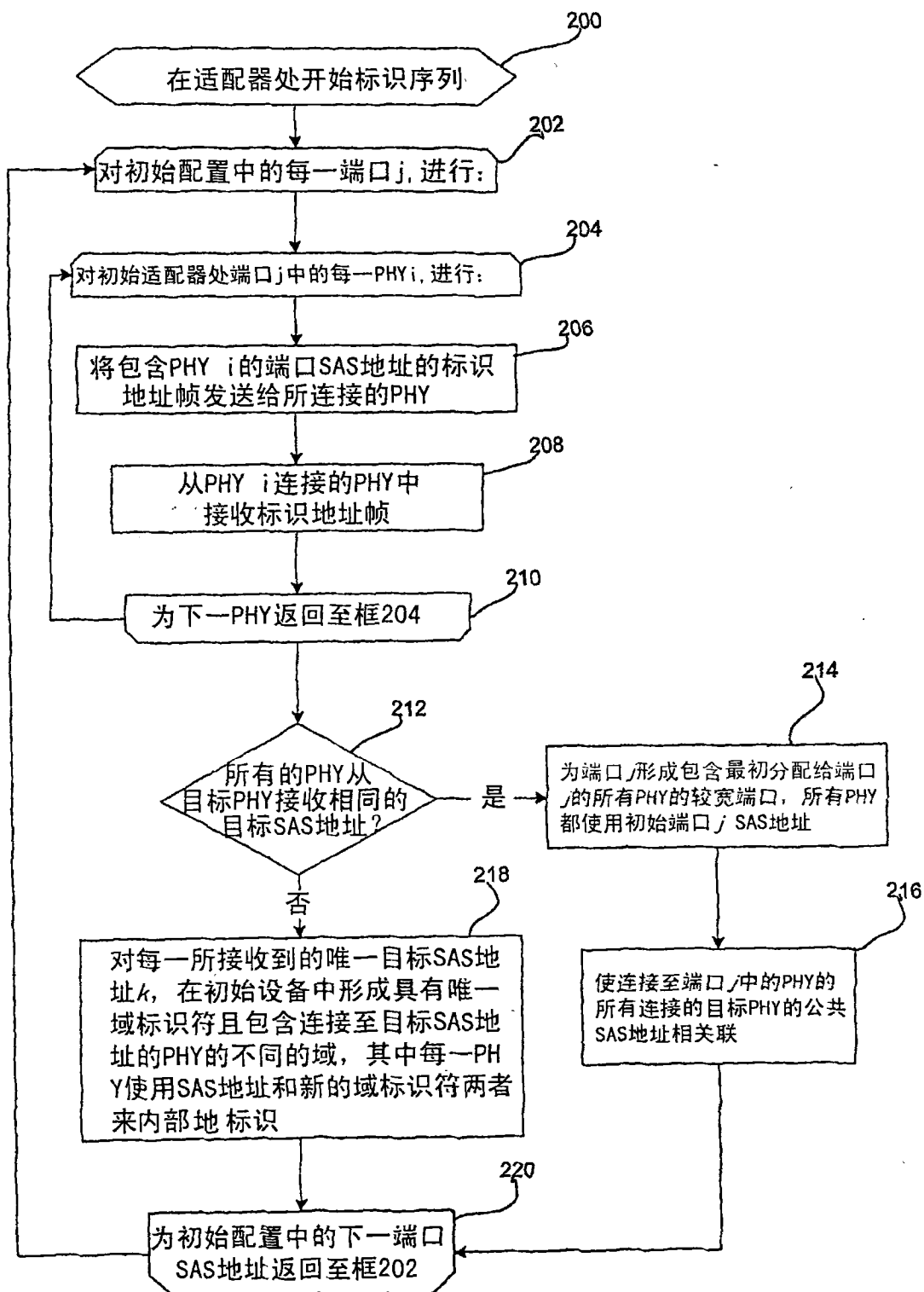


图 6

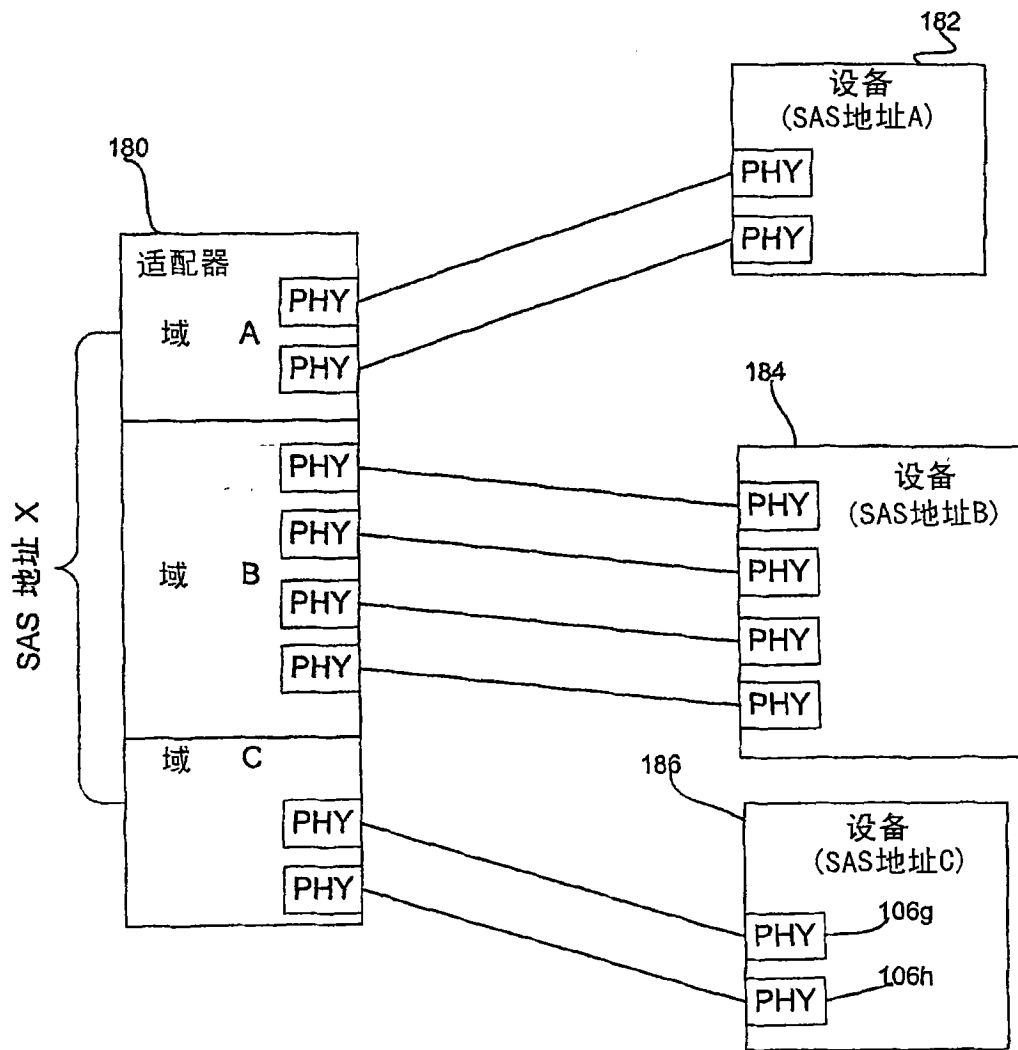


图 7