

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 3/06 (2006.01)

G06F 11/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710095818.6

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100511120C

[22] 申请日 2004.8.27

[21] 申请号 200710095818.6

分案原申请号 200410057281.0

[30] 优先权

[32] 2003.11.28 [33] JP [31] 2003-400513

[32] 2003.9.17 [33] JP [31] 2003-325082

[73] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 加迫尚久 近藤修次 铃木亨

小出雄

[56] 参考文献

EP0869438A2 1998.10.7

US20010050915A1 2001.12.13

审查员 顾 静

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

代理人 曾贤伟

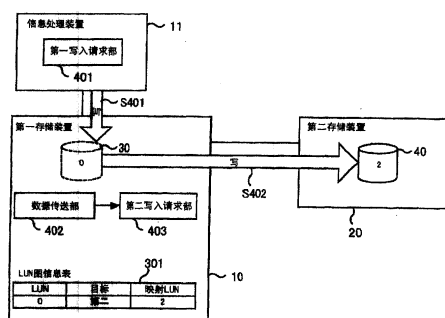
权利要求书 5 页 说明书 30 页 附图 30 页

[54] 发明名称

存储系统

[57] 摘要

本发明涉及存储系统。信息处理装置生成包含了第二存储装置执行的第一命令的第一数据；信息处理装置将按照第一通信规则把第一数据写入第一存储卷中的请求发送到第一写入请求部；第一存储装置在写入第一存储卷中的第一数据是对于第二存储装置的命令的情况下，按照第二通信规则将第一数据写入第二存储卷中的请求发送到第二写入请求部；第二存储装置执行在写入第二存储卷中的第一数据中所设定的第一命令。依据本方法，在数据备份的运用中可以减少信息处理装置之间的数据通信量。另外，也无需在进行数据备份的所有信息处理装置中安装用于控制数据备份的软件，故此可以减少管理成本。



1. 一种存储系统，包括：

第一存储装置，其连接至第一信息处理装置且具备第一控制器和多个第一磁盘驱动，所述第一磁盘驱动的第一部分和第一逻辑卷相关且所述第一磁盘驱动的第二部分和第二逻辑卷相关，所述第一控制器在所述存储系统的第一状态期间管理所述第二逻辑卷中的多个区域；以及

第二存储装置，其连接至所述第一存储装置且具备第二控制器和多个第二磁盘驱动，所述第二磁盘驱动的第三部分和第三逻辑卷相关且所述第二磁盘驱动的第四部分和第四逻辑卷相关，所述第二控制器在所述存储系统的所述第一状态期间管理所述第三逻辑卷中的多个区域，

其中，在所述第一状态中，所述存储系统根据所述第一状态执行第一异步远程拷贝过程：

所述第一逻辑卷作为主逻辑卷存储从所述第一信息处理装置发送的数据；

所述第二逻辑卷作为传送逻辑卷存储对应于存储在所述主逻辑卷中的更新数据的、且将被传送到所述第二存储装置的数据；

所述第三逻辑卷作为数据存储逻辑卷存储对应于副逻辑卷的至少一个数据的数据；以及

所述第四逻辑卷作为所述副逻辑卷形成和所述主逻辑卷之间的配对关系并且存储对应于预先存储在所述主逻辑卷中的数据的数据，

其中，在第二状态中，所述存储系统根据所述第二状态执行第二异步远程拷贝过程：

所述第四逻辑卷作为所述主逻辑卷；

所述第三逻辑卷作为所述传送逻辑卷存储将被传送到所述第一存储装置的数据；

所述第二逻辑卷作为所述数据存储逻辑卷；以及

所述第一逻辑卷作为所述副逻辑卷，并且，

其中，如果所述第一信息处理装置故障，和/或，如果所述第一存储装置或所述第二存储装置中的至少一个接收到至少一个命令，则所述存储系统从所述第一状态被变为所述第二状态。

2. 根据权利要求1所述的存储系统，其中：

所述第一控制器在所述存储系统的所述第一状态期间通过使用至少一个指针来管理所述第二逻辑卷中的多个区域，所述第二逻辑卷中的多个区域存储将被从所述第二逻辑卷传送到所述第二存储装置的数据。

3. 根据权利要求1所述的存储系统，其中：

所述第二逻辑卷中的多个区域存储将被从所述第二逻辑卷传送到所述第二存储装置的数据；并且

所述第二逻辑卷中的所述区域包括多个区域，其中从所述第一信息处理装置发送的所述数据正被所述第一控制器存储。

4. 根据权利要求1所述的存储系统，其中：

所述第三逻辑卷中的多个区域存储对应于所述副逻辑卷的所述至少一个数据的所述数据。

5. 根据权利要求1所述的存储系统，其中：

所述第二逻辑卷中存储的所述数据带有更新信息，所述更新信息用于当所述第一逻辑卷中预先存储的所述数据被存储到所述第四逻辑卷时保持一致性。

6. 根据权利要求1所述的存储系统，其中：

在第一状态中，所述第二逻辑卷作为存储主逻辑卷的日志数据的日志卷。

7. 根据权利要求1所述的存储系统，其中：

所述一个或者多个命令是向所述第二存储装置发送的。

8. 根据权利要求1所述的存储系统，其中：

所述传送逻辑卷反复地存储对应于所述主逻辑卷中存储的每个更新数据的数据，并且在所述第一异步远程拷贝过程期间，所述传送逻辑卷中存储的一个或多个数据被反复地传送到所述第二存储装置。

9. 一种存储系统，包括：

第一存储装置，其连接至第一信息处理装置且具备第一控制器和多个第一磁盘驱动，所述第一磁盘驱动的第一部分和第一逻辑卷相关且所述第一磁盘驱动的第二部分和第二逻辑卷相关，所述第一控制器在所述存储系统的第一状态期间管理所述第二逻辑卷中的多个区域；以及

第二存储装置，其连接至第二信息处理装置和所述第一存储装置且具备第二控制器和多个第二磁盘驱动，所述第二磁盘驱动的第三部分和第三逻辑卷相关且所述第二磁盘驱动的第四部分和第四逻辑卷相关，所述第二控制器在所述存储系统的所述第一状态期间管理所述第三逻辑卷中的多个区域，

其中，在所述第一状态中，所述存储系统根据所述第一状态执行第一异步远程拷贝过程：

所述第一逻辑卷作为主逻辑卷存储从所述第一信息处理装置发送的数据；

所述第二逻辑卷作为传送逻辑卷存储对应于存储在所述主逻辑卷中的更新数据的、且将被传送到所述第二存储装置的数据；

所述第三逻辑卷作为数据存储逻辑卷存储对应于副逻辑卷的至少一个数据的数据；以及

所述第四逻辑卷作为所述副逻辑卷形成和所述主逻辑卷之间的配对关系并且存储对应于预先存储在所述主逻辑卷中的数据的数据，

其中，在第二状态中，所述存储系统根据所述第二状态执行第二异步远程拷贝过程：

所述第四逻辑卷作为所述主逻辑卷的替代物存储从所述第二信息处理装置发送的数据；

所述第三逻辑卷作为所述传送逻辑卷的替代物存储将被传送到所述第一存储装置的数据；

所述第二逻辑卷作为所述数据存储逻辑卷；以及

所述第一逻辑卷作为所述副逻辑卷，并且，

其中，如果所述第一信息处理装置故障，和/或，如果所述第一存储装置或所述第二存储装置中的至少一个接收到至少一个命令，则所述存

储系统从所述第一状态被变为所述第二状态。

10. 根据权利要求9所述的存储系统，其中：

所述第一控制器在所述存储系统的所述第一状态期间通过使用至少一个指针来管理所述第二逻辑卷中的多个区域，所述第二逻辑卷中的多个区域存储将被从所述第二逻辑卷传送到所述第二存储装置的数据。

11. 根据权利要求9所述的存储系统，其中：

所述第二逻辑卷中的多个区域存储将被从所述第二逻辑卷传送到所述第二存储装置的数据；并且

所述第二逻辑卷中的所述区域包括多个区域，其中从所述第一信息处理装置发送的所述数据正被所述第一控制器存储。

12. 根据权利要求9所述的存储系统，其中：

所述第三逻辑卷中的多个区域存储对应于所述副逻辑卷的所述至少一个数据的所述数据。

13. 根据权利要求9所述的存储系统，其中：

所述传送逻辑卷反复地存储对应于所述主逻辑卷中存储的每个更新数据的数据，并且在所述第一异步远程拷贝过程期间，所述传送逻辑卷中存储的一个或多个数据被反复地传送到所述第二存储装置。

14. 根据权利要求9所述的存储系统，其中：

如果所述第一存储装置或所述第二存储装置中的至少一个接收到所述至少一个命令，则所述存储系统从所述第一状态被变为所述第二状态，所述至少一个命令是从所述第二信息处理装置发送的。

15. 根据权利要求9所述的存储系统，其中：

所述第二存储装置基于所述至少一个命令，将作为所述副逻辑卷的所述第四逻辑卷变为作为所述主逻辑卷的所述第四逻辑卷，并且，将作为所述数据存储逻辑卷的所述第三逻辑卷变为作为所述传送逻辑卷的第三逻辑卷；以及

所述第一存储装置基于与所述第二存储装置的通信，将作为所述主逻辑卷的所述第一逻辑卷变为作为所述副逻辑卷的所述第一逻辑卷，并且，将作为所述传送逻辑卷的所述第二逻辑卷变为作为所述数据存储逻辑卷

的所述第二逻辑卷，所述通信基于所述至少一个命令而进行。

存储系统

本申请为2004年8月27日递交的、发明名称为“存储装置系统的控制方法、存储装置系统和存储装置”的第200410057281.0号发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及一种存储系统。

背景技术

信息处理系统中的故障恢复（disaster recovery）为人瞩目。作为实现故障恢复的技术，已知的技术是：将设置在主站点上的存储装置的数据备份也在设置在与其远离的远程站点上的存储装置上进行管理。在主站点被侵袭的时候，可以通过使用设置在远程站点上的存储装置的数据，在远程站点继续进行主站点所进行的处理。

作为从主站点向远程站点转发数据的方法，已知的方法是：在主站点的信息处理装置和远程站点的信息处理装置之间收发数据。主站点的信息处理装置，将写入主站点存储装置中的数据备份发送到远程站点的信息处理装置中。接收该备份的远程站点的信息处理装置将该数据的写入请求发送到远程站点存储装置中。

在上述方法的数据备份中，在信息处理装置间的网络上有大量数据流通。因此，产生了信息处理装置的接口处理负荷增加、信息处理装置间进行的其他数据的传送延迟等问题。另外，在该方法中，必须在各个信息处理装置上安装用于控制数据备份的软件。因此，必须对进行了数据备份的所有信息处理装置、进行该软件的版本升级等管理作业，增加了管理成本。

发明内容

本发明是鉴于上述课题而形成的，目的是：提供一种存储系统。

根据本发明的一个方面，一种存储系统，包括：

第一存储装置，其连接至第一信息处理装置且具备第一控制器和多个第一磁盘驱动，所述第一磁盘驱动的第一部分和第一逻辑卷相关且所述第一磁盘驱动的第二部分和第二逻辑卷相关；以及

第二存储装置，其连接至所述第一存储装置且具备第二控制器和多个第二磁盘驱动，所述第二磁盘驱动的第三部分和第三逻辑卷相关且所述第二磁盘驱动的第四部分和第四逻辑卷相关，

其中，所述存储系统根据第一状态执行第一异步远程拷贝过程，在所述第一状态中：

所述第一逻辑卷作为存储从所述第一信息处理装置发送的数据的主逻辑卷；

所述第二逻辑卷作为传送逻辑卷，其中存储对应于存储在所述主逻辑卷中的更新数据的、且将被传送到所述第二存储装置的数据；

所述第三逻辑卷作为数据存储逻辑卷，其中存储对应于副逻辑卷的至少一个数据的数据；以及

所述第四逻辑卷作为所述副逻辑卷，其形成和所述主逻辑卷之间的配对关系并且存储对应于预先存储在所述主逻辑卷中的数据的数据，

其中，所述存储系统根据第二状态执行第二异步远程拷贝过程，在所述第二状态中：

所述第四逻辑卷作为所述主逻辑卷；

所述第三逻辑卷作为所述传送逻辑卷，其中存储将被传送到所述第一存储装置的数据；

所述第二逻辑卷作为所述数据存储逻辑卷；以及

所述第一逻辑卷作为所述副逻辑卷，并且，

其中，所述存储系统基于一个或多个命令而从所述第一状态被变为所述第二状态。

根据本发明的第二方面，一种存储系统，包括：

第一存储装置，其连接至第一信息处理装置且具备第一控制器和多个第一磁盘驱动，所述第一磁盘驱动的第一部分和第一逻辑卷相关且所述第一磁盘驱动的第二部分和第二逻辑卷相关；以及

第二存储装置，其连接至第二信息处理装置和所述第一存储装置且具备第二控制器和多个第二磁盘驱动，所述第二磁盘驱动的第三部分和第三逻辑卷相关且所述第二磁盘驱动的第四部分和第四逻辑卷相关，

其中，所述存储系统根据第一状态执行第一异步远程拷贝过程，在所述第一状态中：

所述第一逻辑卷作为存储从所述第一信息处理装置发送的数据的主逻辑卷；

所述第二逻辑卷作为传送逻辑卷，其中存储对应于存储在所述主逻辑卷中的更新数据的、且将被传送到所述第二存储装置的数据；

所述第三逻辑卷作为数据存储逻辑卷，其中存储对应于副逻辑卷的至少一个数据的数据；以及

所述第四逻辑卷作为所述副逻辑卷，其形成和所述主逻辑卷之间的配对关系并且存储对应于预先存储在所述主逻辑卷中的数据的数据，

其中，所述存储系统根据第二状态执行第二异步远程拷贝过程，在所述第二状态中：

所述第四逻辑卷作为所述主逻辑卷的替代物，存储从所述第二信息处理装置发送的数据；

所述第三逻辑卷作为所述传送逻辑卷的替代物，存储将被传送到所述第一存储装置的数据；

所述第二逻辑卷作为所述数据存储逻辑卷；以及

所述第一逻辑卷作为所述副逻辑卷，并且，

其中，如果所述第一信息处理装置故障，和/或，如果所述第一存储装置或所述第二存储装置中的至少一个接收到至少一个命令，则所述存储系统从所述第一状态被变为所述第二状态。

根据本发明的第三方面，一种存储系统，包括：

第一存储装置，其连接至第一信息处理装置且具备第一控制器和多个第一磁盘驱动，所述第一磁盘驱动的第一部分和第一逻辑区相关且所述第一磁盘驱动的第二部分和第二逻辑区相关；以及

第二存储装置，其连接至所述第一存储装置且具备第二控制器和多个

第二磁盘驱动, 所述第二磁盘驱动的第三部分和第三逻辑区相关且所述第二磁盘驱动的第四部分和第四逻辑区相关,

其中, 所述存储系统根据第一状态执行第一异步远程拷贝过程, 在所述第一状态中:

所述第一逻辑区作为存储从所述第一信息处理装置发送的数据的主逻辑卷;

所述第二逻辑区的至少一部分作为传送逻辑区, 其中存储对应于存储在所述主逻辑卷中的更新数据的、且将被传送到所述第二存储装置的数据;

所述第三逻辑区的至少一部分作为数据存储逻辑区, 其中存储对应于副逻辑卷的至少一个数据的数据; 以及

所述第四逻辑区作为所述副逻辑卷, 其形成和所述主逻辑卷之间的配对关系并且存储对应于已存储在所述主逻辑卷中的数据的数据,

其中, 所述存储系统根据第二状态执行第二异步远程拷贝过程, 在所述第二状态中:

所述第四逻辑区作为所述主逻辑卷;

所述第三逻辑区的至少一部分作为所述传送逻辑区, 其中存储将被传送到所述第一存储装置的数据;

所述第二逻辑区的至少一部分作为所述数据存储逻辑区; 以及

所述第一逻辑区作为所述副逻辑卷, 并且,

其中, 如果所述第一存储装置或所述第二存储装置中的至少一个接收到至少一个命令, 则所述存储系统从所述第一状态被变为所述第二状态。

根据本发明的第四方面, 一种存储系统, 包括:

第一存储装置, 其连接至第一信息处理装置且具备第一控制器和多个第一磁盘驱动, 所述第一磁盘驱动的第一部分和第一逻辑区相关且所述第一磁盘驱动的第二部分和第二逻辑区相关; 以及

第二存储装置, 其连接至第二信息处理装置和所述第一存储装置且具备第二控制器和多个第二磁盘驱动, 所述第二磁盘驱动的第三部分和第三逻辑区相关且所述第二磁盘驱动的第四部分和第四逻辑区相关,

其中,所述存储系统根据第一状态执行第一异步远程拷贝过程,在所述第一状态中:

所述第一逻辑区作为存储从所述第一信息处理装置发送的数据的主逻辑卷;

所述第二逻辑区的至少一部分作为传送逻辑区,其中存储对应于存储在所述主逻辑卷中的更新数据的、且将被传送到所述第二存储装置的数据;

所述第三逻辑区的至少一部分作为数据存储逻辑区,其中存储对应于副逻辑卷的至少一个数据的数据;以及

所述第四逻辑区作为所述副逻辑卷,其形成和所述主逻辑卷之间的配对关系并且存储对应于预先存储在所述主逻辑卷中的数据的数据,

其中,所述存储系统根据第二状态执行第二异步远程拷贝过程,在所述第二状态中:

所述第四逻辑区作为所述主逻辑卷的替代物,存储从所述第二信息处理装置发送的数据;

所述第三逻辑区的至少一部分作为所述传送逻辑区的替代物,存储将被传送到所述第一存储装置的数据;

所述第二逻辑区的至少一部分作为所述数据存储逻辑区;以及

所述第一逻辑区作为所述副逻辑卷,并且,

其中,如果所述第一信息处理装置故障,和/或,如果所述第一存储装置或所述第二存储装置中的至少一个接收到至少一个命令,则所述存储系统从所述第一状态被变为所述第二状态。

此外,通过用于实施发明的实施方式部分和附图,会使本申请公布的课题及其解决方法更加清楚。

附图说明

图1是表示本实施方式的信息处理装置的大概结构的图。

图2是表示本实施方式的磁盘装置结构的图。

图3是表示本实施方式的LUN图信息表的图。

图4是表示本实施方式的使用虚拟卷的数据写入概况的图。

图5是表示本实施方式的命令装置管理表的图。

图6是表示本实施方式的命令装置接口的图。

图7是表示本实施方式的执行设定在命令装置中的命令概况的图。

图8是表示本实施方式的信息处理装置中的命令装置的控制流程图。

图9是表示本实施方式的存储装置中的命令装置控制的流程图。

图10是表示本实施方式的配对管理表的图。

图11是表示本实施方式的配对形成概况的图。

图12是表示本实施方式的主卷和主日志的关系的图。

图13是表示本实施方式的日志获取概况的图。

图14是表示本实施方式的恢复概况的图。

图15是表示本实施方式的主日志和副日志的日志数据区域的图。

图16是表示本实施方式的信息处理装置中的日志获取和恢复流程。

图17是表示本实施方式的交换概况的图。

图18是表示本实施方式的交换结束状态的概况的图。

图19是表示本实施方式的第二信息处理装置中的交换的流程图。

图20是表示本实施方式的第一存储装置中的交换的流程图。

图21是表示本实施方式的第二存储装置中的交换的流程图。

图22是表示将命令发送到本实施方式的第三存储装置中的概况图。

图23是表示将命令发送到本实施方式的第二存储装置和第三存储装置中的概况图。

图24是表示本实施方式的同步配对管理表。

图25是表示本实施方式的路径信息管理表。

图26是表示本实施方式的命令接口的图。

图27是表示使用本实施方式的命令接口信息处理装置将命令发送到第二存储装置的概况图。

图28是表示使用本实施方式的命令接口信息处理装置将命令发送到第三存储装置的概况图。

图29是表示在本实施方式的在路径信息管理表中设定第三存储装置的例子图。

图30是表示使用本实施方式的信息处理装置中的命令接口将命令发送到存储装置的处理的流程图。

图31是表示使用本实施方式的存储装置中的命令接口转发或者执行命令的处理的流程图。

图32是表示使用本实施方式的存储装置中的命令接口获取所执行的命令的编辑数据的处理的流程图。

图33是表示不除去本实施方式的存储装置中的命令接口的转发目的地址来转发或者执行命令的处理的流程图。

图34是表示不除去本实施方式的存储装置中的命令接口转发目的地址来获取被执行的命令的编辑数据的处理的流程图。

图35是表示本实施方式的存储装置探索最短路径并发送命令接口的概况的图。

图36是表示本实施方式的连接信息管理表。

图37是表示探索本实施方式的存储装置中的最短路径并转发命令接口或者执行命令的处理流程的图。

图38是表示在本实施方式的多个存储装置中执行命令的情况下的命令接口的图。

图39是表示使用本实施方式的命令接口信息处理装置将命令发送到第二存储装置和第三存储装置中的概况图。

图40是表示使用本实施方式的信息处理装置中的命令接口将命令发送到多个存储装置中的处理的流程图。

图41是表示使用本实施方式的存储装置中的命令接口在多个存储装置转发命令接口或执行命令的处理流程的图。

符号说明

10 第一存储装置	11 信息处理装置
20 第二存储装置	30 第一逻辑卷
40 第二逻辑卷	201 通道控制部
202 远程通信接口	203 磁盘控制部
204 公共存储器	205 高速缓存

206 开关控制部	207 管理终端
208 存储装置	209 逻辑卷
301 LUN图信息表	401 第一写入请求部
402 数据传送部	403 第二写入请求部
501 命令装置管理表	601 命令装置接口
701 命令设定部	702 命令发送部
703 命令执行部	704 配对管理部
705 形成复制部	706 恢复部
707 日志存储部	708 日志获取部
709 日志停止部	1001 配对管理表
1101 主卷	1102 副卷
1103 主日志	1104 副日志
1201 源数据区域	1202 日志数据区域
1501 清空完毕区域	1502 日志收容完毕区域
1503 日志收容完毕区域	1504 日志收容完毕区域
1511 日志・out LBA	1512 日志・in LBA
1521 恢复完毕区域	1522 恢复中区域
1523 读取完毕区域	1524 读取中区域
1531 恢复完毕LBA	1534 预备读取LBA
2401 同步配对管理表	2501 路径信息管理表
2601 命令接口	2701 数据生成部
2702 数据传送部	2703 命令分析部
2704 数据传送部	2705 命令执行部

具体实施方式

整体结构例

首先，图1表示本实施方式的包含存储装置系统的信息处理系统的大概结构。本实施方式的信息处理系统包含信息处理装置11、第一存储装置10、第二存储装置20。另外，第一存储装置10具备第一存储装置进行数据输入输出处理的逻辑卷30（以后称为“第一逻辑卷”），第二存储装置

20具备第二存储装置进行数据输入输出处理的逻辑卷40（以后称为“第二逻辑卷”）。

另外，信息处理装置11和第一存储装置10是通过第一网络50被可通信地连接起来。第一网络50，例如是LAN(Local Area Network)、SAN(Storage Area Network)、iSCSI(Internet Small Computer System Interface)、ESCON(Enterprise Systems Connection)（注册商标）、FICON(Fiber Connection)（注册商标）等。

第一存储装置10和第二存储装置是通过第二网络60被可通信地连接起来。第二网络60，例如是千兆以太网（注册商标）、ATM(Asynchronous Transfer Mode)、公共通信线路等。

信息处理装置

信息处理装置11是具备CPU(Central Processing Unit)和存储器的计算机，是个人计算机或工作站、大型计算机等计算机。信息处理装置11也有由所连结的多台计算机构成的。在信息处理装置中运行操作系统。在操作系统上运行应用软件。

存储装置

图2表示了以第一和第二存储装置10、20为例进行说明的磁盘阵列装置的具体结构。另外，第一和第二存储装置10、20，除磁盘阵列装置以外，例如还可以是半导体存储装置等。磁盘阵列装置，具备：通道控制部201、远程通信接口202、磁盘控制部203、公共存储器204、用将这些部分之间可通信地连接的纵横制开关等构成的开关控制部206、管理终端207、存储磁盘208。

高速缓存205，主要用于将通道控制部201和磁盘控制部203之间收发的数据临时存储。例如，在通道控制部201从信息处理装置11接收的数据输入输出命令是写入命令的情况下，通道控制部201将从信息处理装置11接收的写入数据写入到高速缓存205中。另外，磁盘控制部203从高速缓存205中读取写入数据并写入到存储装置208中。

磁盘控制部203，读出通道控制部201写入到公共存储器204中的数据I/O请求，并根据设定在该数据I/O请求中的命令（例如SCSI规格的命令），

在存储装置208中执行数据的写入和读取等处理。磁盘控制部203将从存储装置208中读取出的数据写入高速缓存205中。另外，将数据的写入的完成通知和读取完成通知等写入高速缓存205中。另外，将数据的写入完成通知和读取完成通知等发送到通道控制部201中。磁盘控制部203还具备按照所谓的RAID（Redundant Array of Inexpensive Disks）方式规定的RAID级别（例如0，1，5）控制存储装置208的功能。

存储装置208，例如是硬盘装置。存储装置208可以与磁盘阵列装置做成一体型，也可以做成分立体。由各个站点的存储装置208提供的存储区域以作为逻辑设定在该存储区域上的卷的逻辑卷209为单位进行管理。对存储装置208的数据写入和读取可以指定作为附加在逻辑卷209上的标示符的LUN（Logical Unit Number）进行。另外，逻辑卷209以例如按512KB的规定的单位进行管理，并以该单位进行数据的输入输出。这里，将该单位称为逻辑块，在每个逻辑块中附加有表示位置信息的逻辑块地址（以后称为“LBA”）。

管理终端207是用于维护・管理磁盘阵列装置和存储装置208的计算机。在通道控制部201和磁盘控制部203中执行的软件和参数的变更是根据管理终端207发出的指示进行的。管理终端207可以做成内置在磁盘阵列装置中的形态，也可以做成分立体。

远程通信接口202是用于和其他存储装置10、20进行数据传送的通信接口（通道扩充器），后述的远程复制中的备份数据的传送通过该远程通信接口202进行。远程通信接口202将通道控制部201的接口（例如ESCON（注册商标）、FICON（注册商标）等接口）变换为第一网络40的通信方式。由此，实现与其他存储装置10、20之间的数据传送。

另外，磁盘阵列装置除了以上所说明的结构之外，例如也可以作为被构成为通过NFS（Network File System）等协议从信息处理装置11接收指定文件名的数据输入输出请求的NAS（Network Attached Storage）来工作。

公共存储器204可以由通道控制部201和磁盘控制部203双方访问。除了被用于数据输入输出请求命令的接收转发以外，还存储了存储装置10、20和存储装置208的管理信息。在本实施方式中，将图3所示的LUN图信

息表301、图5所示的命令装置管理表501、图10所示的配对管理表1001存储在公共存储器204中。

虚拟卷

如上所述，逻辑卷209是逻辑设置在物理卷上的存储区域。另外，通过将“虚拟卷”用作逻辑卷，可以使设定了逻辑卷209的存储装置10、20和具备了与该逻辑卷209对应的物理卷的存储装置10、20成为不同的装置。

为了实现该功能，第一存储装置10存储了图3所示的LUN图信息表301。在该LUN图信息表301中记录了关于第一存储装置10处理的逻辑卷209的信息。

在LUN栏中记述了各个逻辑卷的LUN。在逻辑卷209是虚拟卷的情况下，在目标栏中设定具备与该虚拟卷附有对应关系的逻辑卷209的存储装置。进而，在映射LUN栏中设定与虚拟卷附有对应关系的逻辑卷209的LUN。亦即，在映射LUN栏中存在记述的场合意味着该逻辑卷是虚拟卷。

LUN图信息表301的内容，是通过操作员从与第一存储装置10连接的管理终端中207登录的。

第一存储装置10利用以上说明的LUN图信息表301，通过后述的机构，将第二存储装置20的第二逻辑卷40，宛如第一存储装置10的第一逻辑卷30一样，提供给信息处理装置11。亦即，信息处理装置11可以对第一存储装置10、进行对第二存储装置20的逻辑卷209的数据输入输出请求。

利用图4对从信息处理装置11发送出的数据输入输出请求是数据写入请求情况下的存储装置系统的处理进行说明。信息处理装置11具备根据第一通信规则对第一存储装置请求数据写入的第一写入请求部401。如果第一存储装置10从第一写入请求部401接收数据写入请求（S401），则将与该数据写入请求同时接收的写入对象数据存储的高速缓存205中。

第一存储装置10具备的数据传送部402，参考LUN图信息表301，对设定在写入请求中的第一逻辑卷30，确认是否设定了映射LUN。如果在映射LUN中设定了第二逻辑卷40，则数据传送部402，将根据第二通信规则将该数据写入第二逻辑卷40中的请求发送到第二写入请求部403中。这里，第二写入请求部403，是根据第二通信规则向第二存储装置20来请求

数据写入的。第二存储装置20从第二写入请求部403接收该数据的写入请求，并将该数据写入第二逻辑卷40中（S402）。

另外，所谓第一通信规则和第二通信规则，是通过例如SCSI规则规定的WRITE命令。因此，无需变更第一存储装置10和第二存储装置20中的数据写入接口。

虽然以上是关于写入处理的说明，但是关于来自逻辑卷的数据的读出处理，仅是数据转发的朝向与以上写入情况相反，除此而外也可以用同样的机构进行。

如上所述，在该存储装置系统中，信息处理装置11，像第一存储装置10上的逻辑卷一样，来访问第二逻辑卷。

命令装置

存储装置10、20具备用于控制特殊命令的“命令装置”。命令装置在从信息处理装置11向存储装置10、20传达命令中使用，存储装置10、20可以执行存储在命令装置中的命令。与普通的命令不同，命令装置是逻辑卷209。现在对该命令装置的功能进行说明。

图5是存储装置10、20存储的命令装置管理表501。装置栏表示了命令装置对应哪个存储装置10、20。在命令装置LUN栏中设定了表示命令装置实体的逻辑卷209的LUN。命令装置管理表501的内容例如是通过操作员从与存储装置10、20连接的管理终端207等注册的。

另外，也可以在各个存储装置10、20的命令装置管理表501中记录其他存储装置10、20的命令装置。在记录了其他存储装置10、20的命令装置的情况下，在命令装置LUN中记录与其他存储装置10、20的命令装置LUN对应的虚拟卷的LUN。

图6表示了作为写入命令装置中的数据形式的命令装置接口601。命令装置接口601由控制参数、输入参数和编辑数据构成。控制参数由表示执行命令的“处理编号”和执行了该命令的结果、表示是否存在数据输出的“有无编辑数据”构成。在输入参数中设定了在执行该命令之际使用的参数信息。另外，在编辑数据中设定了执行了该命令的结果所输出的数据。

利用图7对使用命令装置并执行命令的流程概要进行说明。信息处理

装置11具备命令设定部701和命令发送部702。命令设定部701生成在命令接口601上设定第一存储装置10执行的命令的“处理编号”和“有无编辑数据”的数据。命令发送部702按照第一通信规则将该数据写入作为第一存储装置10的命令装置的第一逻辑卷中的请求发送到第一写入请求部401中。

第一存储装置10具备命令执行部703。另外，命令执行部703，具备：控制后述的逻辑卷209的配对的配对管理部704、形成复制部705、恢复部706、日志存储部707、日志获取部708、日志停止部709。

命令执行部703参考命令装置管理表501，获取对于第一存储装置10的命令装置LUN（S701）。命令执行部703参考该命令装置（S702），如果存在命令装置接口601形式的数据，则执行由该数据处理编号指定的命令。

利用图8和图9的流程图，对信息处理装置11和存储装置10、20的处理流程进行说明。首先，信息处理装置11在命令装置接口601形式的第一数据中设定处理编号和编辑数据的有无（S801）。接下来，信息处理装置11参考存储在存储装置10、20中的命令装置管理表501，获取执行命令的存储装置10、20的命令装置LUN。信息处理装置11对存储装置10、20发送将第一数据写入该命令装置中的Write请求（S802）。存储装置10、20如果接收该Write请求，则将第一数据写入命令装置中。另外，命令装置是逻辑卷209，该Write请求根据与对于命令装置以外的逻辑卷209的写入请求相同的通信规则被发送。

存储装置10、20参考命令装置管理表501，监视自身的存储装置10、20的命令装置中是否存在数据（S901）。如果在命令装置中存在第一数据，则存储装置10、20执行第一数据处理编号指定的命令（S902）。存储装置10、20如果结束执行该命令，则确认有无第一数据的编辑数据（S903）。存储装置10、20，当不存在编辑数据的场合，将第一数据从命令装置中除去（S906）。存储装置10、20，在存在编辑数据的场合，将执行该命令并将所输出的数据设定为编辑数据（S904）。

信息处理装置11，确认有无该命令的编辑数据（S803），在存在编辑

数据的场合，对存储装置10、20发送读取第一数据的编辑数据的Read请求(S804)。信息处理装置11，如果从存储装置10、20接收编辑数据(S805)，则结束处理。另外，该Read请求根据与对于命令装置以外的逻辑卷209的读取请求相同的通信规则被发送。

在存在编辑数据的情况下，存储装置10、20在从信息处理装置11接受该编辑数据的Read请求之后(S906)，从命令装置除去第一数据(S906)。

这样，信息处理装置11可以使用在存储装置10、20对于普通逻辑卷209的数据读写中所使用的Read/Write请求，并且信息处理装置11可以将命令传达给存储装置10、20。另外，通过使用上述虚拟卷，信息处理装置11可以经过第一存储装置10将命令传达给第二存储装置20，并可以让第二存储装置20执行命令。

另外，信息处理装置11，在向存储装置10、20请求以后所说明的“配对形成”、“日志获取”、“日志处理状况的获取”、“恢复”和“变换”时，使用虚拟卷和命令装置。

配对形成

接下来，在本实施方式中，对将第一存储装置10的逻辑卷209的数据备份存储在第二存储装置20的逻辑卷209中的方法进行说明。在图10中表示配对管理表1001。在复制源装置的栏中表示了属于复制源的逻辑卷(以后称为“主卷”)。在复制目的地装置的栏中，表示了输入复制目的地的逻辑卷(以后称为“副卷”)的存储装置10、20。另外，在主LUN栏中设定了主卷的LUN，在副LUN栏中设定了副卷的LUN。该主卷和副卷的对应被称为“配对”。在主卷和副卷中分配了用于存储后述日志的逻辑卷209。在主日志LUN的栏中设定了被分配给了主卷使用的日志(以后称为“主日志”)的逻辑卷209的LUN。在副日志LUN栏中设定了被分配给了副卷使用的日志(以后称为“副日志”)的逻辑卷209的LUN。

另外，作为日志分配逻辑卷209的方法，也可以由用户本身指定作为日志使用的逻辑卷209，也可以做成信息处理装置11任意选择未使用的逻辑卷209来使用。

利用图11对形成配对的流程进行说明。这里，第一存储装置10假定具

备第三逻辑卷和第五逻辑卷，而第二存储装置20具备第四逻辑卷和第六逻辑卷。信息处理装置11，将形成将第三逻辑卷设为主卷、第四逻辑卷设为副卷、第五逻辑卷设为主日志、第六逻辑卷设为副日志的配对的命令发送到第一存储装置10和第二存储装置20（S1101、S1102）中。第一和第二存储装置10、20的配对管理部704，将该配对的状态存储在各个存储装置10、20的配对管理表1001中。第二存储装置20的形成复制部705当将主卷的Read请求发送到第一存储装置10中，并从第一存储装置10接收主卷的数据复制时，则将该数据写入副卷中（S1103）。由此，可以使主卷的数据和副卷的数据一致。将根据配对形成指示、使主卷和副卷一致的处理，称为“形成复制”。

另外，第一存储装置10的日志存储部707开始在主日志中获取写入到主卷中的数据复制和位置信息的处理。利用图12对主卷和主日志的对应进行说明。主日志由源数据区域1201和日志数据区域1202构成。第一存储装置10的日志存储部707，将写入主卷中的数据复制（以后称为“日志数据”）存储在日志数据区域1202中。另外，在主卷中更新数据1203的时刻，第一存储装置10的日志存储部707将数据1203的LBA1204、对应的日志数据区域的LBA1206和更新的数据长度存储在源数据区域1201中。另外，副日志与主日志相同，也由源数据区域1201和日志数据区域1202构成。

另外，通过使用相同的方法，也可以根据从信息处理装置11发出的指示，将第二存储装置20的逻辑卷209的数据复制存储在第一存储装置10的逻辑卷209中。

由此，无需进行信息处理装置间的数据通信，并且无需在信息处理装置11的操作系统中追加新命令，就可以在远程站点的存储装置中备份主站点存储装置的数据。另外，在本实施方式中，远程站点存储装置通过将Read请求发送到主站点存储装置来进行形成拷贝。由此，减轻了形成复制时候的主站点存储装置的处理负荷。亦即，在主站点存储装置将数据写入远程站点存储装置的方法中，主站点存储装置在确认远程站点存储装置是否完成了配对的准备之后，必须将数据写入远程站点存储装置

之中。因此，主站点存储装置的处理负荷增加，而给进行本次处理的主站点整体性能带来影响。在本实施方式中，主站点存储装置仅对于来自远程站点存储装置的Read请求发送数据，从而减轻了主站点存储装置的处理负荷。

恢复

在进行了上述形成复制之后，第一存储装置10也接受从信息处理装置11发出的写入请求，并更新主卷的数据。因此，形成了主卷的数据和副卷的数据不一致的状态。如上所述，在主日志中存储了进行了形成复制以后的日志数据。因此，第二存储装置20通过将存储在主日志中的数据复制到副日志中，将存储在副日志的数据写入到副卷中，也可以对副卷进行主卷所进行的数据更新。

这里，对第二存储装置20将存储在主日志中的数据复制到副日志中称为“日志获取”，对存储在副日志中的日志数据写入到副卷中称为“恢复”。

图13表示了日志获取的流程。信息处理装置11将日志获取命令发送到第二存储装置20中（S1301）。接受了日志获取命令的第二存储装置20的日志获取部708参考配对管理表1001，并获取该配对的主日志LUN。第二存储装置20的日志获取部708将主日志的Read请求发送到第一存储装置10中，如果从第一存储装置10接收主日志的数据复制，则将该数据写入副日志中（S1302）。

接下来，利用图14对恢复的流程进行说明。信息处理装置11向第二存储装置20发送从副日志向副卷的恢复命令（S1401）。接收了恢复命令的第二存储装置20的恢复部706将存储在副日志的日志数据写入副卷中。

图15是表示本实施方式的主日志和副日志的日志数据区域1202的图。主日志和副日志的日志数据区域由相同首端LBA和末端LBA来定义。主日志的日志数据区域1202由存储日志数据的日志存储结束区域1502、1503、1504和没有存储日志数据的清空过的区域1501构成。

副日志的日志数据区域1202由以下部分构成：已经在向副卷的恢复中使用过的存储有日志数据的恢复完毕区域1521；作为向副卷恢复的对象而指定的存储有日志数据恢复中区域1522；没有作为恢复对象而指定的

存储有日志数据读取完毕区域1523；以及依据日志获取命令而从主日志中存储Read中的日志数据的读取中区域1524。

存储装置10、20按照生成日志数据的时刻顺序，从首端LBA向末端LBA将日志数据存储到日志数据区域1202中。另外，存储装置10、20，在日志数据到达了末端LBA的时候，再次返回到首端LBA存储日志数据。亦即，存储装置10、20，在首端LBA和末端LBA之间循环使用日志数据区域。

具备主日志的第一存储装置10，存储了作为日志存储完毕区域1502、1503和1504的首端LBA的日志·OUT LBA1511、作为清空完毕区域1501首端LBA的日志·IN LBA1512。这里，在日志·OUT LBA和日志·IN LBA相等的情况下，主日志中没有收容日志数据。

具备副日志的第二存储装置20存储了作为恢复完毕区域1521的最大LBA的恢复完毕LBA、作为恢复中区域1522的最大LBA的恢复预定LBA、作为读取完毕区域1523的最大LBA的读取完毕LBA1533和作为读取中区域1534的最大LBA的读取预定LBA。

亦即，在恢复完毕LBA1531和恢复预定LBA1532相等的情况下，从信息处理装置11指示的恢复处理结束。另外，在读取完毕LBA1533和读取预定LBA1534相等的情况下，从信息处理装置10指示的日志获取处理结束。

信息处理装置11，可以对第一存储装置10和第二存储装置20、发送日志处理状况的获取请求。各个存储装置10、20，如上所述，确认表示区域疆界的LBA状态，并对此做出响应。

另外，因为存储装置10、20如上所述循环使用日志数据区域，所以必须释放不必要的区域。该释放称为“清空”。存储装置10、20，可以通过变更表示区域界限的LBA所指示的地址来进行清空。第一存储装置10，可以在主日志的日志存储完毕区域1502、1503和1504之中，将第二存储装置20在副日志中获取完毕的日志存储完毕区域1502清空。在这种情况下，第一存储装置10，通过将日志·OUT LBA1511变更为日志存储完毕区域1503的首端LBA，使日志存储完毕区域1502变为清空完毕区域1501。

第二存储装置20，将副日志的恢复完毕区域1521作为已清空的区域使用，将根据日志获取命令而获取的日志数据存储在恢复完毕区域1521中。

利用图16的流程表对日志获取处理和恢复处理的流程进行说明。信息处理装置11将主日志的处理状况的获取请求发送到第一存储装置10（S1601）中。信息处理装置11将已经设定了主日志处理状况的命令装置的编辑数据的Read请求发送到第一存储装置10（S1602）。当信息处理装置11，从第一存储装置接受命令装置的编辑数据时（S1603），则将从日志・OUT LBA1511直到日志・IN LBA1512的前一个LBA的日志获取请求发送到第二存储装置20（S1604）中。信息处理装置11，将副日志处理状况的获取请求发送到第二存储装置中（S1605）。信息处理装置11，将已经设定了副日志处理状况的命令装置的编辑数据的Read请求发送到第二存储装置中（S1606）。信息处理装置11，当从第二存储装置接受命令装置的编辑数据时（S1607），比较设定在编辑数据中的读取完毕LBA1533和读取预定LBA1534，来确认日志的获取是否结束（S1608）。如果日志获取处理结束，则信息处理装置11，将读取完毕LBA1533以前的恢复请求发送到第二存储装置20中（S1609）。之后，信息处理装置11，将读取完毕LBA1533以前的日志数据的清空请求发送到第一存储装置10中（S1610）。信息处理装置11，反复进行日志获取处理和恢复处理。

由此，在信息处理装置之间不进行数据通信，并且在信息处理装置的操作系统中也不追加新命令，就可以将在主站点的存储装置中更新的数据反映在远程站点的存储装置中。另外，依据从与远程站点存储装置可通信地连接的信息处理装置11发出的指示，远程站点存储装置也可以从主站点的存储装置获取日志，并恢复数据。

交换

根据与第一存储装置10可通信地连接的信息处理装置11（以后称为“第一信息处理装置”）发出的指示，在第一存储装置10的主卷和第二存储装置20的副卷之间形成了配对。这里，如果在第一信息处理装置中产生故障，则与第二存储装置20可以通信连接的信息处理装置11（以后称为“第二信息处理装置”）使用上述配对的副卷继续进行第一信息处理装

置已进行着的处理。此时，第二信息处理装置进行上述配对的主卷和副卷间的关系的改换。亦即，形成了将第二存储装置20具备的逻辑卷209作为主卷的配对，将第一存储装置10具备的逻辑卷209作为副卷的配对。这种配对关系的改换称为“交换”。

利用图17、18对配对的交换流程进行说明。如图17所示，第二信息处理装置11将配对的交换命令发送到第一存储装置10和第二存储装置20中（S1701，S1702）。接收了交换命令的第一存储装置10的日志停止部停止对主卷的日志存储。另外，第一存储装置10的配对管理部704改换配对管理表1001的主卷和副卷。同样，接收了交换命令的第二存储装置20的配对管理部704改换配对管理表1001的主卷和副卷。第二存储装置20的日志存储部707开始存储成为主卷的第二存储装置20所具备的逻辑卷209的日志。

图18表示出了接收了该命令的第一存储装置10和第二存储装置20实施交换处理，并且形成将第二存储装置20的逻辑卷209作为主卷的配对，将第一存储装置10的逻辑卷209作为副卷的配对的状态。

利用图19~图21的流程图对第二信息处理装置和各个存储装置10、20进行的交换处理进行详细说明。第二信息处理装置执行上述的日志获取和恢复处理（S1901）。第二信息处理装置将设定了副日志处理状况的命令装置的编辑数据Read请求发送到第二存储装置20中（S1903）。第二信息处理装置，如果从第二存储装置20接受命令装置的编辑数据（S1904），则将设定在编辑数据中的恢复完毕LBA1531和恢复预定LBA1532进行对比，来确认是否完成了恢复（S1905）。如果完成了恢复，则第二信息处理装置将配对的交换请求发送到第一存储装置10和第二存储装置中（S1906，S1907）。接收了配对交换请求的第一存储装置10停止对主卷进行的日志的获取处理（S2001），并改换配对管理表1001的复制源和复制目的地的关系（S2002）。另外，接收了配对交换请求的第二存储装置20改换配对管理表1001的复制源和复制目的地的关系（S2101），并开始对于第二存储装置20的主卷的日志获取处理（S2102）。

这里，假定存在具备第一信息处理装置和第一存储装置10的主站点、

具备第二信息处理装置和第二存储装置20的远程站点构成的信息处理系统。如果在第一信息处理装置中发生故障，则第二信息处理装置利用第二存储装置20继续进行主站点进行的本次处理。第二信息处理装置通过向第一存储装置10和第二存储装置20指示交换指令，可以在本次中使用第二存储装置20，并且将第二存储装置20的数据备份到第一存储装置10中。另外，因为第二存储装置20的数据被备份到第一存储装置10中，所以在第一信息处理装置的故障被恢复之际，也可以将本次处理的实施迅速地切换到主站点。

另外，因为从信息处理装置11发送到存储装置10、20的交换指示是使用信息处理装置11具备的Read/Write命令进行的，所以没有必要在信息处理装置11的操作系统中追加新的命令。

命令装置方式下的三个站点结构

如上所述，虽然对使用虚拟卷和命令装置在两个存储装置间传送命令的方式进行了说明，但是通过在三个以上的存储装置之间形成虚拟卷结构也可以在三个以上的存储装置之间传送命令。

图22是表示包含第一存储装置10、第二存储装置20和第三存储装置25的存储装置系统的图。

第一存储装置10的逻辑卷2201是第二存储装置20的逻辑卷2202的虚拟卷，第二存储装置的逻辑卷2202是第三存储装置25的逻辑卷2203的虚拟卷。第三逻辑卷2203是命令装置。通过这样地联结虚拟卷，可以从信息处理装置11向第三存储装置25传送命令。

这样，利用一个信息处理装置11和三个存储装置10、20、25就可以构筑用于与design对应的存储装置结构。图23是表示该存储装置系统的图。

第一存储装置10、第二存储装置20和第三存储装置25，分别具备逻辑卷2301、2302、2303。这里，第一存储装置10的逻辑卷2301和第二存储装置20的逻辑卷2302，形成将第一存储装置10的逻辑卷2301作为主逻辑卷的同步配对。

对同步配对进行说明。图24表示了同步配对管理表2401。同步配对管理表2401具备“复制源装置”、“复制目的地装置”、“主LUN”和“副LUN”

栏。在第一存储装置10的逻辑卷2301和第二存储装置20的逻辑卷2302形成了同步配对的情况下，在复制源装置中设定第一存储装置10，在复制目的地装置中设定第二存储装置20，在主LUN中设定第一存储装置10的逻辑卷2301的LUN、在副LUN中设定第二存储装置20的逻辑卷2302的LUN。第一存储装置10，如果从信息处理装置11中接收对作为主卷的第一存储装置逻辑卷2301的数据写入请求，则参考同步配对管理表2401，将对针对该主卷的副卷的第二存储装置20逻辑卷2302的该数据写入请求发送到第二存储装置20中。第一存储装置10，如果从第二存储装置20接收对该写入请求的结束通知，则对信息处理装置11发送该数据的写入结束通知。亦即，在将写入结束通知发送到信息处理装置11之际，在主卷和副卷中写入相同数据。因此，通过使用同步配对，不仅可以防止第一存储装置10的数据丢失，还可以在第二存储装置20中进行备份。但是，在同步配对中，如果第一存储装置10和第二存储装置20之间的距离变长，则向信息处理装置11的写入结束通知的发送就会延迟，并且给信息处理装置11的处理带来影响。

因此，第一存储装置10和第二存储装置20近距离形成同步配对，并且在第二存储装置20和第三存储装置25形成使用上述日志的配对（以后称为“非同步配对”）。信息处理装置11，使用虚拟卷和命令装置，将形成设第二存储装置20的逻辑卷为主卷、设第三存储装置25的逻辑卷为副卷的配对的命令发送到第二存储装置20和第三存储装置25。在形成了配对之后，信息处理装置11，使用虚拟卷和命令装置，将该配对中的日志获取和恢复命令发送到第三存储装置25中。由此，可以在与第一存储装置10远距离设置的第三存储装置25中备份第一存储装置10的数据。另外，没有必要在第三存储装置25和作为中继点的第二存储装置20中设置信息处理装置。另外，在第三存储装置25中预先连接备份用的信息处理装置，在第一存储装置10中产生了故障的时候，也可以使用第三存储装置25的数据继续处理。

以上，对使用虚拟卷和命令装置在存储装置间传送命令并进行数据备份的方法进行了说明。另外，在上述的说明中，虽然假定是信息处理装

置11将命令发送到存储装置10、20、25中，但是也可以做成存储装置10、20、25具有命令设定部701和命令发送部702。例如，在图23的结构中，第一存储装置10可以经由第二存储装置20的虚拟卷，将第三存储装置25执行的命令发送到第三存储装置25的命令装置中。由此，例如第一存储装置10可以将第三存储装置25的状态确认命令发送到第三存储装置25中，并可以检测第三存储装置25的故障等。在第三存储装置25中产生了故障的情况下，第一存储装置10还可以将解除上述第二存储装置20和第三存储装置25的非同步配对的命令发送到第二存储装置20和第三存储装置25中。

传送目的地址的指定方式

接下来，对在传送命令时指定转发对象的存储装置地址进行说明。

图25是表示信息处理装置11存储了的路径信息管理表2501的图。路径信息管理表2501，具有“装置”栏和“路径”栏。在装置的栏中存储了存储装置10、20的地址。另外，地址例如是由存储装置10、20的产品编号和出厂编号等构成的信息。路径的栏中存储了表示各个存储装置10、20如何与信息处理装置连接的信息。例如，在图25所示的路径信息管理表2501中，第一存储装置10的路径是“直接”，第二存储装置20的路径是“第一”。这表示了信息处理装置11与第一存储装置10直接连接，而且是通过第一存储装置10与第二存储装置20连接的。

图26表示作为信息处理装置11将命令传送到存储装置10、20中之际的数据形式的命令接口2601。命令接口2601由识别编号、传送目的地参数、控制参数和输入参数构成。识别编号是用于识别该数据的编号，是信息处理装置11生成该数据之际所附加的。传送目的地参数中设定传送该数据的存储装置10、20的地址。控制参数和输入参数与命令装置所使用的命令装置接口601相同。

利用图27对信息处理装置11使用命令接口2601将命令传送到第二存储装置20中的处理概况进行说明。

信息处理装置11具备数据生成部2701和数据发送部2702。各个存储装置10、20都具备命令解析部2703、数据传送部2704和命令执行部2705。

信息处理装置11的数据生成部2701,参考路径信息管理表2501并参考第二存储装置20的路径,来识别第二存储装置20是通过第一存储装置10被连接的。数据生成部2701,生成在传送目的地地址中设定第二存储装置20的地址、在处理编号中设定第一命令的命令接口2601形式的数据2710。数据生成部2701,通知数据发送部2702使其将该数据2710发送到第一存储装置10中。数据发送部2702,将该数据2710发送到第一存储装置10中。

第一存储装置10的命令解析部2703,如果接收该数据2710,则通知第一存储装置10的数据传送部2704,使其将该数据2710发送到设定在转发对象地址中的第二存储装置20中。第一存储装置10的数据传送部2704生成从该数据除去转发对象参数的数据2711,并将该数据2711传送给第二存储装置。第二存储装置20的命令解析部2703如果接收该数据2711,则因为没有在该数据中设定传送目的地参数,所以从控制参数中获取第一命令。第二存储装置20的命令解析部2703通知第二存储装置20的命令执行部2705使其执行第一命令。第二存储装置20的命令执行部2705接收从命令解析部2703发出的通知,并执行第一命令。

在第一命令中存在输出结果的情况下,第二存储装置20的命令执行部2705存储该输出结果作为编辑数据2712。这里,在所有数据2710、2711、2712中附加有相同的识别编号。信息处理装置11在第一命令中存在输出结果的情况下,可以通过在第一存储装置10中指定识别编号并发送编辑数据2712的发送命令,获取第一命令的输出结果。

传送目的地地址指定方式下的三个站点结构

对于通过指定传送目的地地址、在两个存储装置之间传送命令的方式进行了说明,但是,还可以通过指定多个传送目的地地址在三个以上的存储装置之间传送命令。

图28是表示在第一存储装置10、第二存储装置20、第三存储装置25的三个存储装置之间传送命令的处理的流程图。信息处理装置11,与第一存储装置10可通信地连接,第一存储装置10与第二存储装置20可通信地连接,第二存储装置20与第三存储装置25可通信地连接。此时,在信

息处理装置11的路径信息管理表2501中如图29地设定了路径。

下面,对信息处理装置11将第一命令传送到第三存储装置25中的流程进行说明。信息处理装置11的数据生成部2701,参考路径信息管理表2501,来识别经由第一存储装置10和第二存储装置20被连接的第三存储装置25。数据生成部2701,生成在传送目的地地址中设定第二存储装置20和第三存储装置25、在处理编号中设定第一命令的命令接口2601形式的数据2801。数据生成部2701,通知数据发送部2702使其将生成的数据2801发送到作为路径开头的第一存储装置10中。数据发送部2702如果接收该通知,则将该数据2801发送到第一存储装置10中。

第一存储装置10的命令解析部2703,如果接收该数据2801,则获取处于传送目的地参数首端的第二存储装置20的地址,并通知第一存储装置10的数据传送部2704使其将该数据2801发送给第二存储装置20。数据传送部2704如果接收该通知,则生成从该数据2801中除去第二存储装置20的传送目的地地址的数据2802,并将该数据2802发送到第二存储装置20中。

第二存储装置20,与第一存储装置10同样地,获取处于传送目的地开头的第三存储装置25的地址,并生成从转发对象参数中除去第三存储装置25的数据2803,并传送给第三存储装置25。

第三存储装置25的命令解析部2703,如果接收该数据2803,则因为没有设定传送目的地地址,所以从控制参数中获取第一命令的处理编号,并通知第三存储装置25的命令执行部2705使其执行第一命令。第三存储装置25的命令执行部2705,如果接收该通知,则执行第一命令。

这样,通过在传送目的地参数中设定多个传送目的地地址,可以在三个以上的存储装置之间传送命令。

传送目的地地址的指定方式的处理

图30是表示在指定传送目的地地址、传送命令场合的信息处理装置11中的处理的流程图。

首先,信息处理装置11,生成识别编号并设定在命令接口2601中(S3001)。识别编号只要是唯一可以识别所生成的命令接口2601即可。参考路径信息管理表2501,获取希望传送命令的存储装置的路径

(S3002)。信息处理装置11以获取的路径信息为基础，在传送目的地参数中设定一个或者多个传送目的地地址(S3003)。接下来，信息处理装置11设定传送目的地的存储装置执行的命令处理编号和该命令的编辑数据的有无(S3004)。并且，信息处理装置11将该命令接口2601的数据发送到传送路径的开头存储装置中(S3005)。信息处理装置11确认在该命令中是否存在编辑数据(S3006)，并且在不存在编辑数据的情况下结束处理。在存在编辑数据的情况下，信息处理装置11，指定编辑数据编号，将编辑数据发送请求发送到传送路径的开头的存储装置中(S3007)，信息处理装置11，等待接收编辑数据(S3008)，一接收到编辑数据就结束处理。

图31是表示在指定转发对象地址并传送命令情况下的存储装置10、20、25的处理的流程图。

如果存储装置接收命令接口2601的数据(S3101)，则将该数据存储存在高速缓存中(S3102)。存储装置确认在该数据中是否存在传送目的地参数(S3103)。在存在传送目的地参数的情况下，存储装置获取传送目的地参数的开头传送目的地地址(S3104)。接下来，存储装置从该数据中除去开头的传送目的地地址(S3105)，并将该数据发送到事先获取到的开头传送目的地地址中(S3106)。存储装置确认该命令是否具有编辑数据(S3107)。在存在编辑数据的情况下，存储装置执行编辑数据获取处理(S3108)，并从高速缓存中除去该数据(S3109)并结束处理。在不存在编辑数据的情况下，存储装置不进行编辑数据的获取处理，并从高速缓存中除去该数据(S3109)并结束处理。

存储装置10、20、25，在没有在接收的命令接口2601中设定传送目的地参数的情况下获取控制参数的处理编号(S3110)，并执行处理编号所指定的命令(S3111)。存储装置10、20、25确认该命令中是否存在编辑数据(S3112)。在存在编辑述的情况下，存储装置10、20、25生成设定了设定在该命令接口2601中的识别编号的编辑数据(S3113)，并执行编辑数据获取处理(S3108)，并从高速缓存中除去该数据(S3109)并结束处理。在不存在编辑数据的情况下，存储装置10、20、25从高速缓存中

除去该数据（S3109）并结束处理。

图32是表示存储装置10、20、25中的编辑数据获取处理的流程图。在编辑数据获取处理中，存储装置10、20、25在接收编辑数据获取请求之前一直等待（S3201）。存储装置如果接收编辑数据获取请求，则参考设定在该获取请求中的识别编号的命令接口2601（S3202）。存储装置10、20、25确认在参考的命令接口2601中是否存在传送目的地参数（S3203）。在存在传送目的地参数的情况下，因为不是执行了命令的存储装置10、20、25，所以存储装置10、20、25获取传送目的地参数的开头传送目的地地址（S3204），并将该获取请求发送到获取的传送目的地地址中（S3205）。存储装置10、20、25在接收编辑数据之前一直等待（S3206），并将接收的编辑数据传送到该请求的发送源中（S3207）。在不存在传送目的地参数的情况下，因为是执行了命令的存储装置10、20、25，所以存储装置10、20、25获取该识别编号的编辑数据（S3208），并将获取的编辑数据发送到该请求的发送源中（S3209）。由此，编辑数据追溯传送了命令的路径、被发送到信息处理装置11中。

在图31所示的处理中，在传送命令接口2601之际，是做成为除去开头的传送目的地地址，但是也可以做成不进行除去而将命令接口2601的数据保持原样地发送到传送目的地中。图33和图34是表示这种情况下的存储装置10、20、25处理的流程图。

图33表示了接收了命令接口2601的存储装置10、20、25的处理，基本处理流程与图31相同。不同的是，接收了命令接口2601的数据的存储装置10、20、25，必须判断是否是本身执行是否是传送路径的存储装置10、20、25的命令的存储装置10、20、25。

亦即，存储装置10、20、25确认最后的传送目的地地址是否是自身的地址（S3303），在不是自身地址的情况下，判断为传送路径的存储装置10、20、25，在是自身地址的情况下，判断是执行命令的存储装置10、20、25。在是传送路径的存储装置10、20、25的情况下，存储装置确认在传送目的地象地址中是否存在自身的地址（S3304），在是自身地址的情况下，获取下一个传送目的地地址（S3305），在不是自身的地址的情

况下，获取开头的传送目的地地址（S3306）。并且存储装置10、20、25将命令接口2601的数据发送到获取的传送目的地地址中（S3307）。在是执行命令的存储装置10、20、25的情况下，获取控制参数的处理编号（S3311），并执行处理编号所指定的命令（S3312）。除此之外，除去编辑数据的获取处理（S3309）与图31的处理相同。

图34是表示没有除去传送目的地地址的情况下的编辑数据获取处理的流程图。与图32的编辑数据获取处理不同点是，接收了编辑数据获取请求的存储装置，必须判断是否是自身执行了是否是传送路径的存储装置10、20、25命令的存储装置10、20、25。存储装置10、20、25根据与图33相同的方法进行该判断（S3403），在是转发路径的存储装置10、20、25的情况下，向下一个传送目的地发送编辑数据获取请求（S3405~S3408），在是执行了命令的存储装置10、20、25的情况下，获取设定在该获取请求中的识别编号的编辑数据（S3411）。除此之外，与图32的处理相同。

最短传送路径的判断

接下来，对判断存储装置10、20、25是最短传送路径后传送命令接口2601的处理进行说明。

图35是表示第一存储装置10从信息处理装置11接收命令接口数据3501时的处理的流程图。在第一存储装置10的公共存储器204中存储了图36所示的连接信息管理表3601。该连接信息管理表3601由管理者从管理终端207设定。在连接信息管理表3601中存储了已经连接的存储装置10、20、25的地址。例如，图36的连接信息管理表3601表示了在第一存储装置10中连接了第二存储装置20和第三存储装置25。

第一存储装置10，如果从信息处理装置11接收命令接口的数据3501，则参考连接信息管理表3601，获取设定在传送目的地参数末尾的第三存储装置25的地址。因为第三存储装置25的地址被存储在连接信息管理表3601中，所以第一存储装置10判断可以给第三存储装置25直接发送数据。第一存储装置10，生成除去了第三存储装置25和第二存储装置20的传送目的地地址的数据3502，不通过第二存储装置20而将该数据3502直接发

送到第三存储装置25中。

图37是表示存储装置10、20、25判断最短路径并转发命令接口数据的处理的流程图。与图31处理的不同点是，只是存储装置10、20、25判断最短路径的部分。

存储装置10、20、25获取设定在传送目的地参数中的传送目的地地址数，将其设定为变量“N”（S3704）。而后，获取第N个传送目的地地址（S3705），并确认获取的传送目的地地址是否被存储在连接信息管理表3601中（S3706）。在没有存储在连接信息管理表3601中的情况下，将N减1（S3707）并反复进行第N个传送目的地地址的获取和连接信息管理表3601的确认（S3705，S3706）。由此，存储装置10、20、25就可以获取最短传送路径。而后，存储装置10、20、25，从命令接口2601的数据中除去第N个以前的传送目的地地址（S3708），并将该数据传送到第N个传送目的地地址中。除此之外，与图31相同。另外，编辑数据获取处理（S3711）与图32的处理相同。

这样，存储装置10、20、25，可以通过判断最短传送路径传送命令来减轻存储装置之间的数据传送量，进而缩短命令的传送时间。

在各个存储装置中执行命令

接下来，对存储装置11用一次指示将命令传送给多个存储装置10、20、25的方法进行说明。

图38是表示用于将命令发送到多个存储装置10、20、25中的命令接口3801的图。这是连结多个图26的命令接口2601的结构。

图39是表示信息处理装置11将第一命令发送到第二存储装置20、将第二命令发送到第三存储装置25的例子图。信息处理装置11，在最初传送目的地参数的传送目的地地址中设定第二存储装置20，在最初控制参数的处理编号中设定第一命令。而后，信息处理装置11，在第二个传送目的地参数的传送目的地地址中设定第三存储装置25，并在第二个控制参数的处理编号中设定第二命令。信息处理装置11，将这样生成的数据3901发送到作为路径开头的第一存储装置10中。

如果第一存储装置10接收该数据3901，则获取最初传送目的地参数的

传送目的地地址，并将从该数据3901除去开头传送目的地参数的数据3902发送到第二存储装置20。第二存储装置20，如果接收该数据3902，则执行设定在开头控制参数中的第一命令。而后，第二存储装置20除去该数据的开头控制参数，接下来获取传送目的地参数的传送目的地地址。第二存储装置20将从该数据除去开头传送目的地参数的数据3903发送到第三存储装置25中。如果第三存储装置25接收该数据3903，则执行设定在开头控制参数中的第二命令。

图40是表示在将命令发送到多个存储装置10、20、25中的情况下的信息处理装置11的处理的流程图。信息处理装置11，参考路径信息管理表2501，获得发送命令的各个存储装置10、20、25的路径（S4001）。而后，信息处理装置11，从路径的开头存储装置10、20、25开始，依次反复执行向传送目的地参数的传送目的地地址的设定（S4002）和向控制参数的命令设定（S4003），直到没有传送目的地为止（S4004）。信息处理装置，将这样生成的命令接口3801的数据发送到传送路径的开头存储装置10、20、25中（S4005）。

图41是表示在将命令发送到多个存储装置10、20、25时的存储装置10、20、25的处理流程的图。存储装置10、20、25，如果接收命令接口3801的数据（S4101），则将该数据存储于高速缓存中（S4102）。信息处理装置11，确认该数据的开头是否是传送目的地参数（S4103）。在开头是传送目的地参数的情况下，信息处理装置11获取开头传送目的地参数的传送目的地地址（S4104），并从该数据中除去开头的传送目的地（S4105），并将该数据发送到获取的传送目的地地址中（S4106）。在开头不是传送目的地参数的情况下，信息处理装置11，获取开头的控制参数的处理编号（S4107），并执行处理编号所指定的命令（S4108），进而确认是否存在传送目的地参数（S4109）。在存在传送目的地参数的情况下，信息处理装置11进行从传送目的地地址的获取一直到向传送目的地地址发送数据的处理（S4104~S4106）。

通过这样将命令发送到多个存储装置10、20、25中，在存储装置之间形成非同步配对的场合，信息处理装置11，可以进行同时将配对形成命

令发送到形成非同步配对的主卷的装置10、20、25和形成副卷的存储装置10、20、25的控制。亦即，无需在信息处理装置间进行通信也可以容易地进行配对的形成等。

以上，说明了指定传送目的地地址来转发命令的方法。另外，在上述的说明中，虽然做成了信息处理装置11，是将命令发送到存储装置10、20、25中，但是也可以做成存储装置10、20、25具有数据生成部2701和数据传送部2702。

这样，通过利用指定传送目的地数据来传送命令的方法，可以与利用虚拟卷和命令装置传送命令的场合同样，让没有与信息处理装置连接的存储装置10、20、25执行命令。由此，无需在信息处理装置之间进行数据的通信，就可以进行数据的备份和配对操作等。另外，在指定传送目的地地址来传送命令的情况下，因为没有设置命令装置这样专用逻辑卷的必要，所以不会减小用户的数据区域。另外，命令装置的情况下，考虑到由于对于特定逻辑卷数据输入输出请求集中会造成存储装置10、20、25的性能低下，而在指定传送目的地地址来传送命令的情况下由于使用高速缓存，所以可以防止存储装置10、20、25的性能低下。

以上，对本实施方式进行了说明，而上述实施例是为便于容易理解本发明的例子，而并不是为限定解释本发明的。本发明可以在不超出本主旨的情况下，进行变更、改良，同时，在本发明中还包含其等价物。例如，在本实施方式中，作为传送命令，虽然说明了与逻辑卷的配对相关的命令，但是传送发命令并不局限于与配对相关的命令，也可以是存储装置10、20、25可以执行的命令。

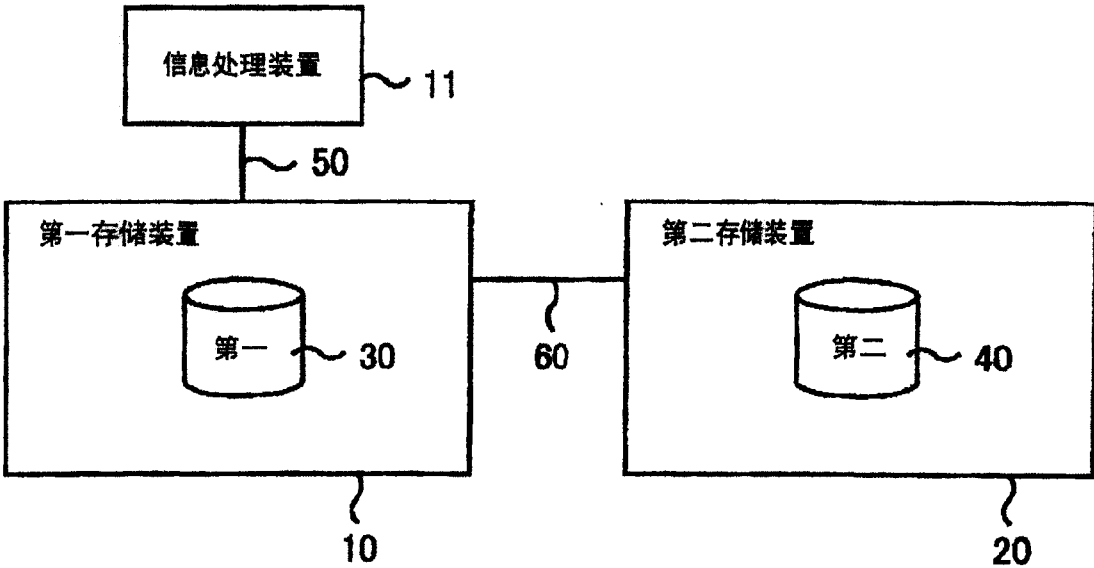


图1

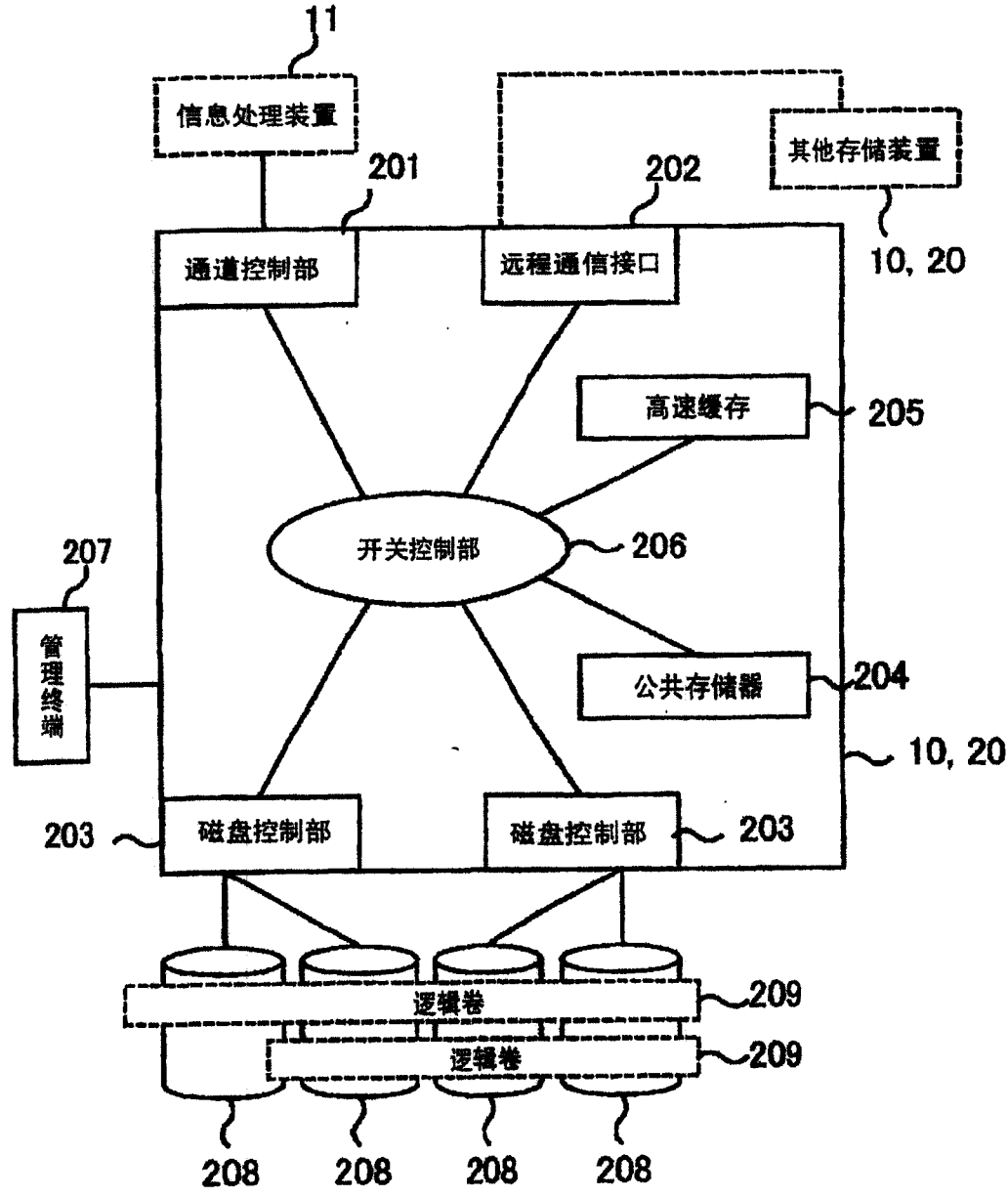


图2

LUN	目标	映射LUN
0	第二	0
1	第三	1
⋮	⋮	⋮

图3

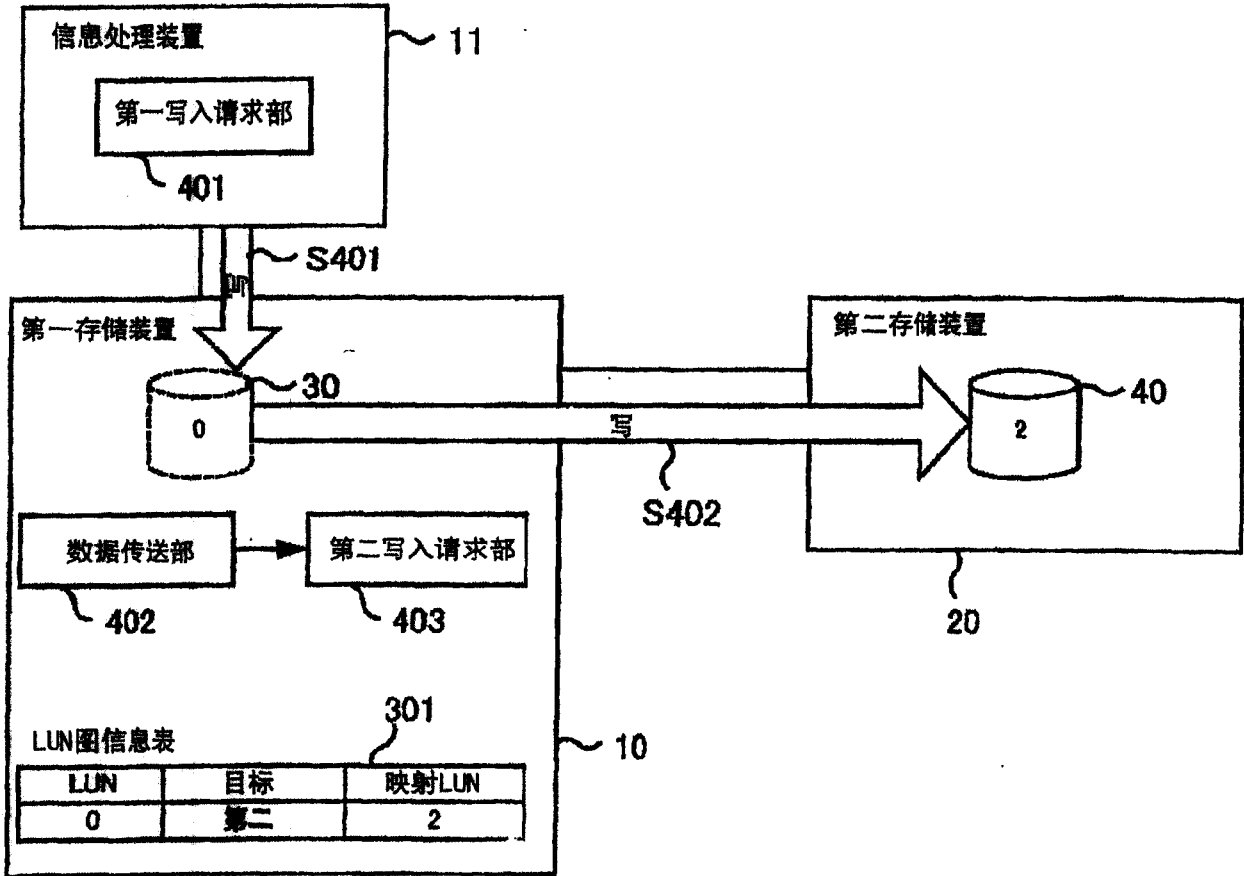


图4

装置	命令装置LUN	501
第一	0	
第二	1	

图5

控制参数		601
	处理编号	
	有无编辑数据	
输入参数		
编辑数据		

图6

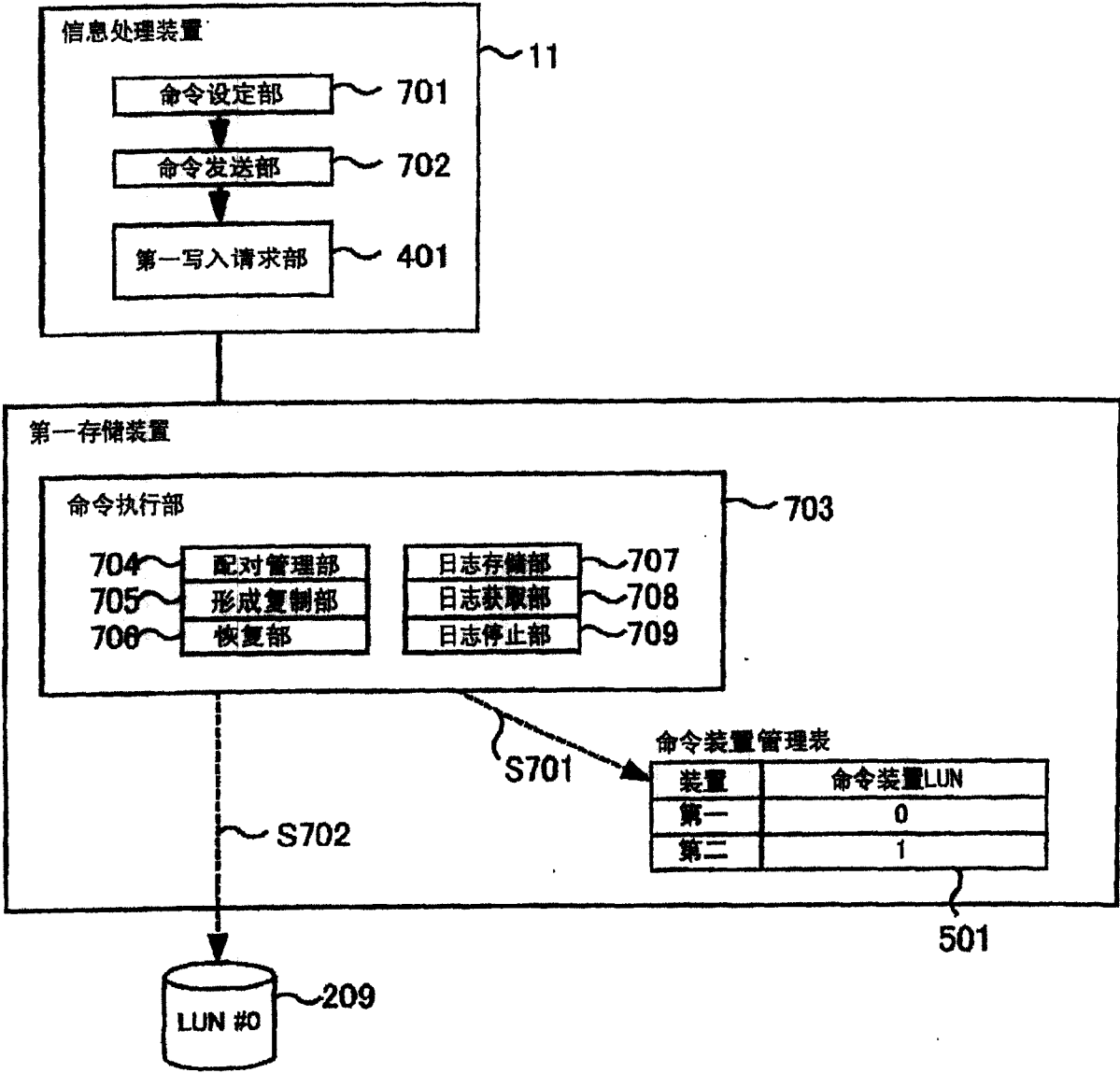


图7

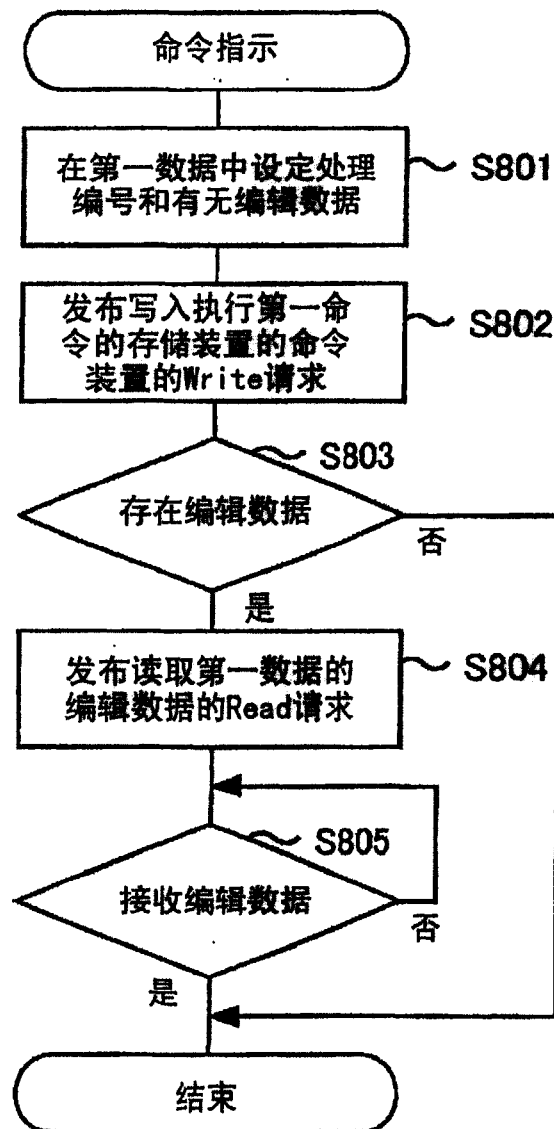


图8

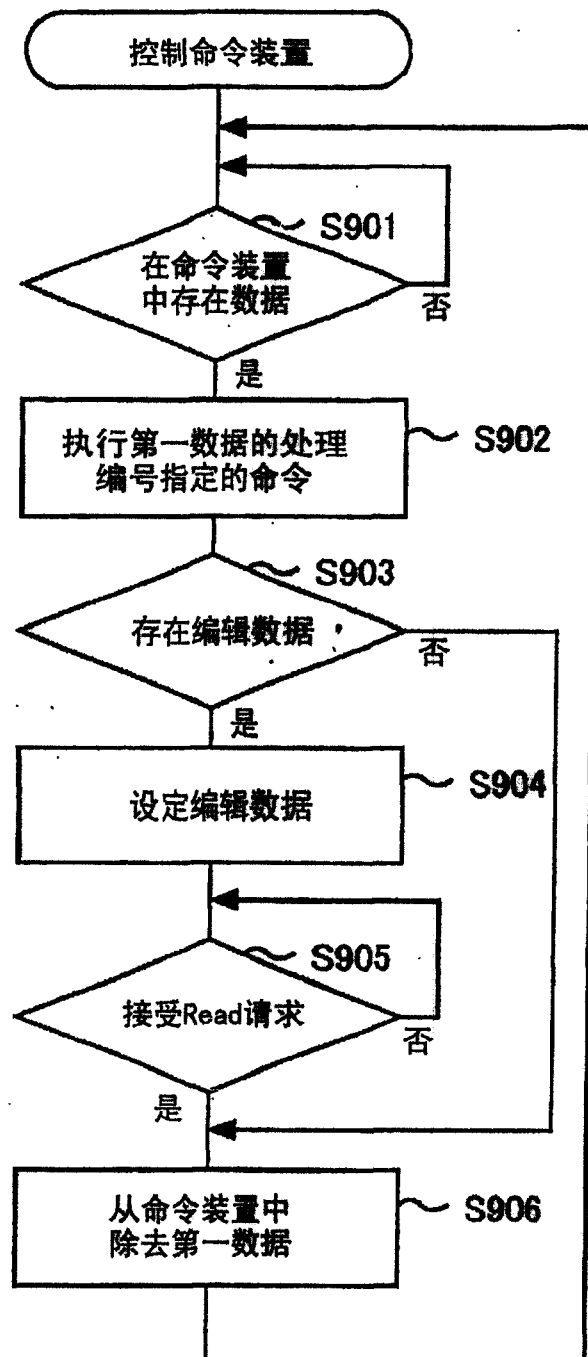


图9

复制源装置	复制目的装置	主LUN	主日志LUN	副LUN	副日志LUN
第一	第二	0	3	0	3
第一	第二	1	4	1	4
第一	第二	2	5	2	5
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

1001

图10

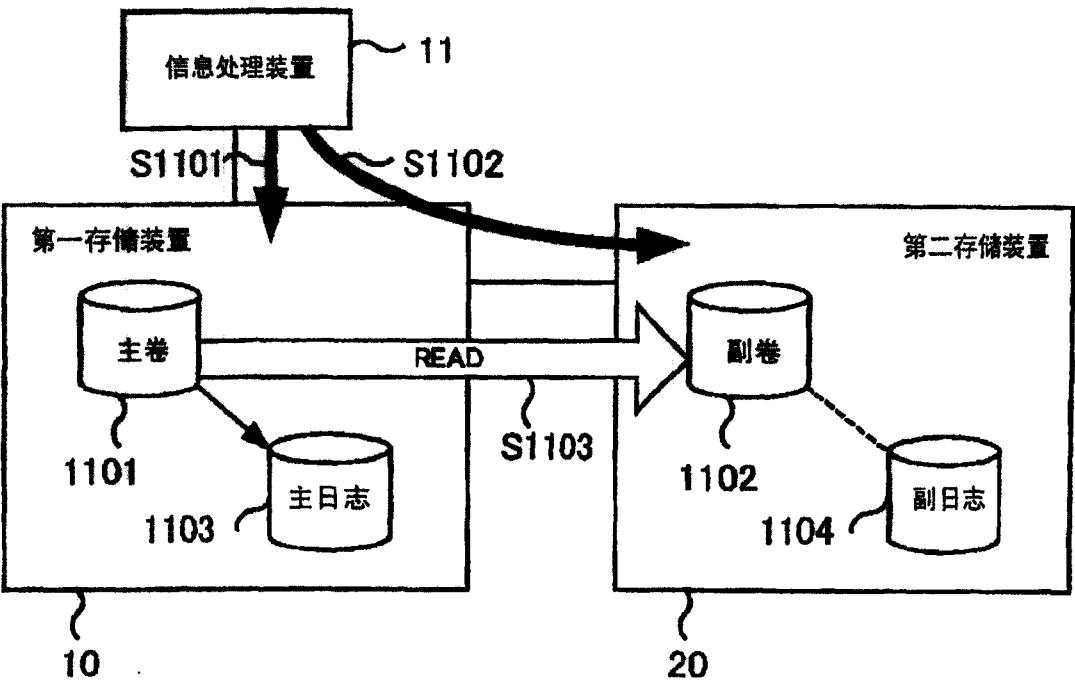


图11

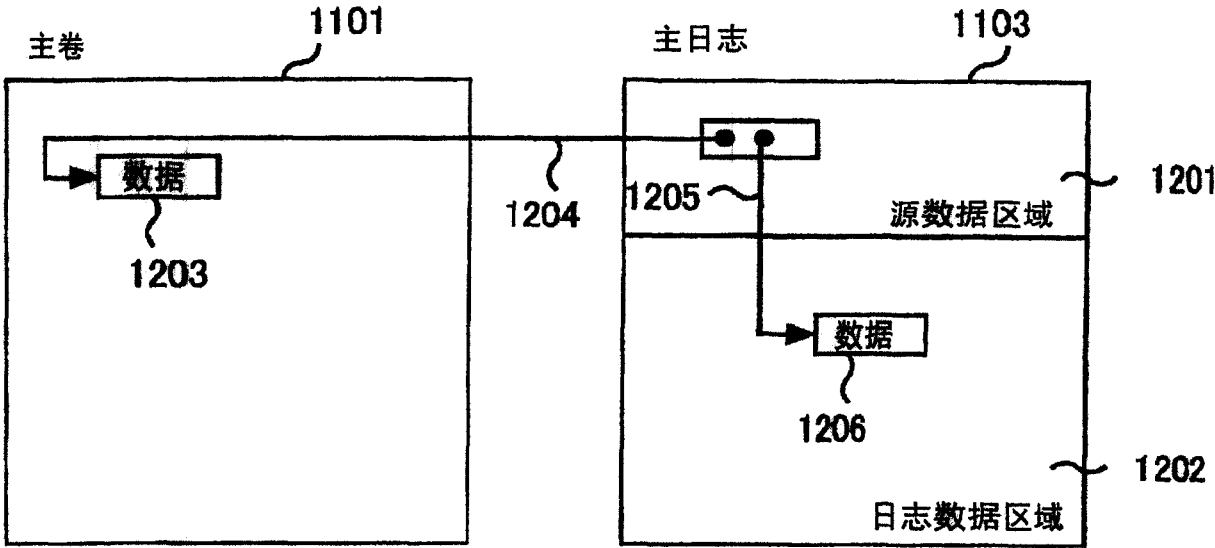


图12

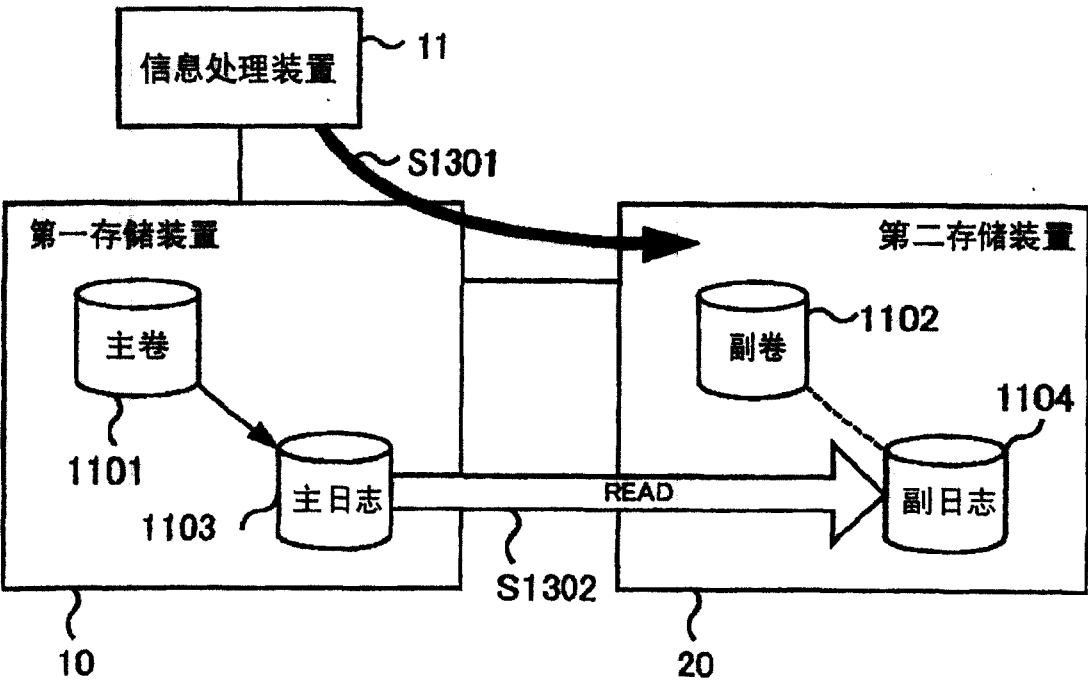


图13

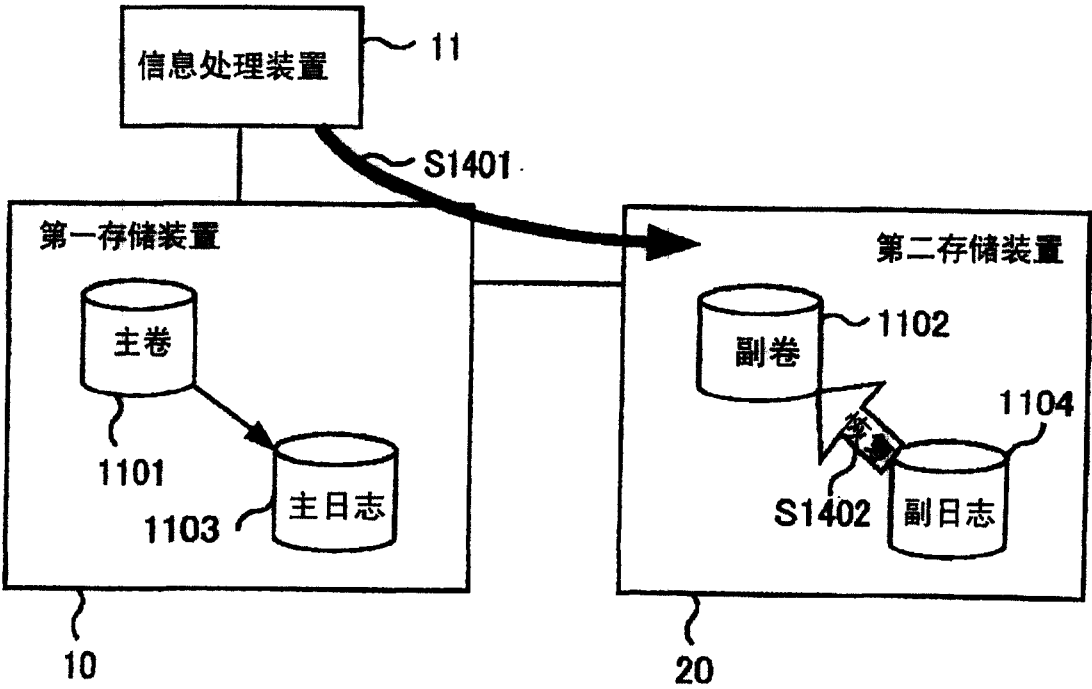


图14

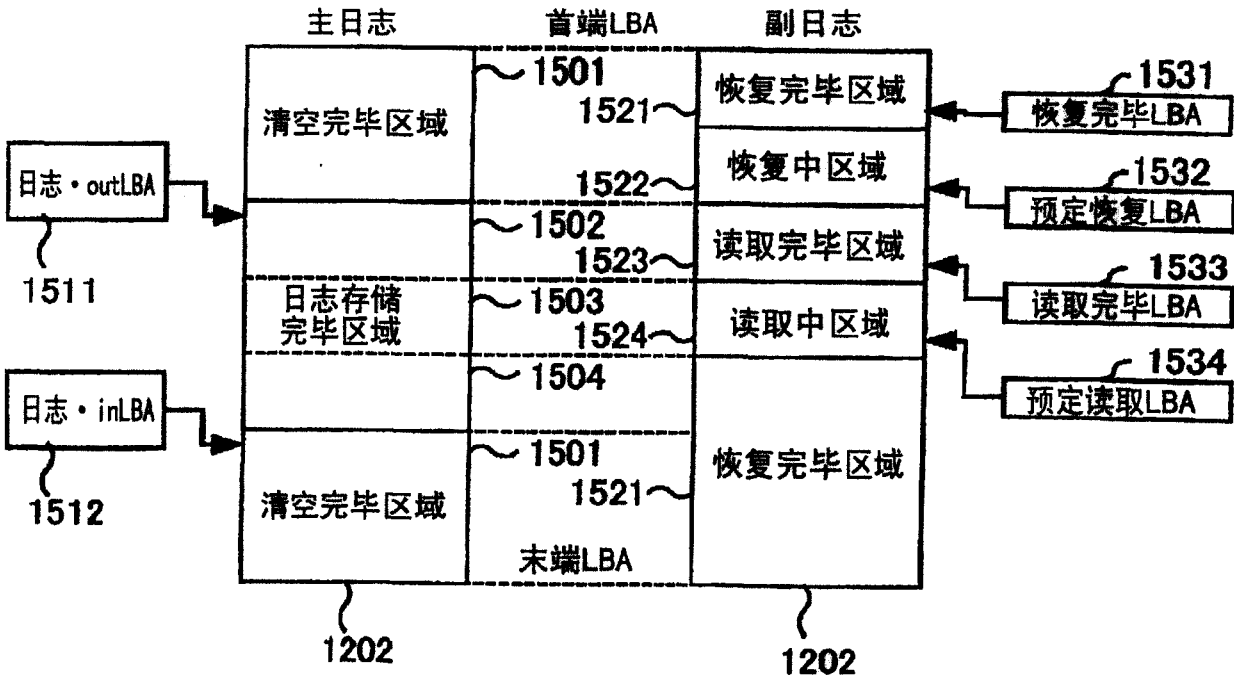
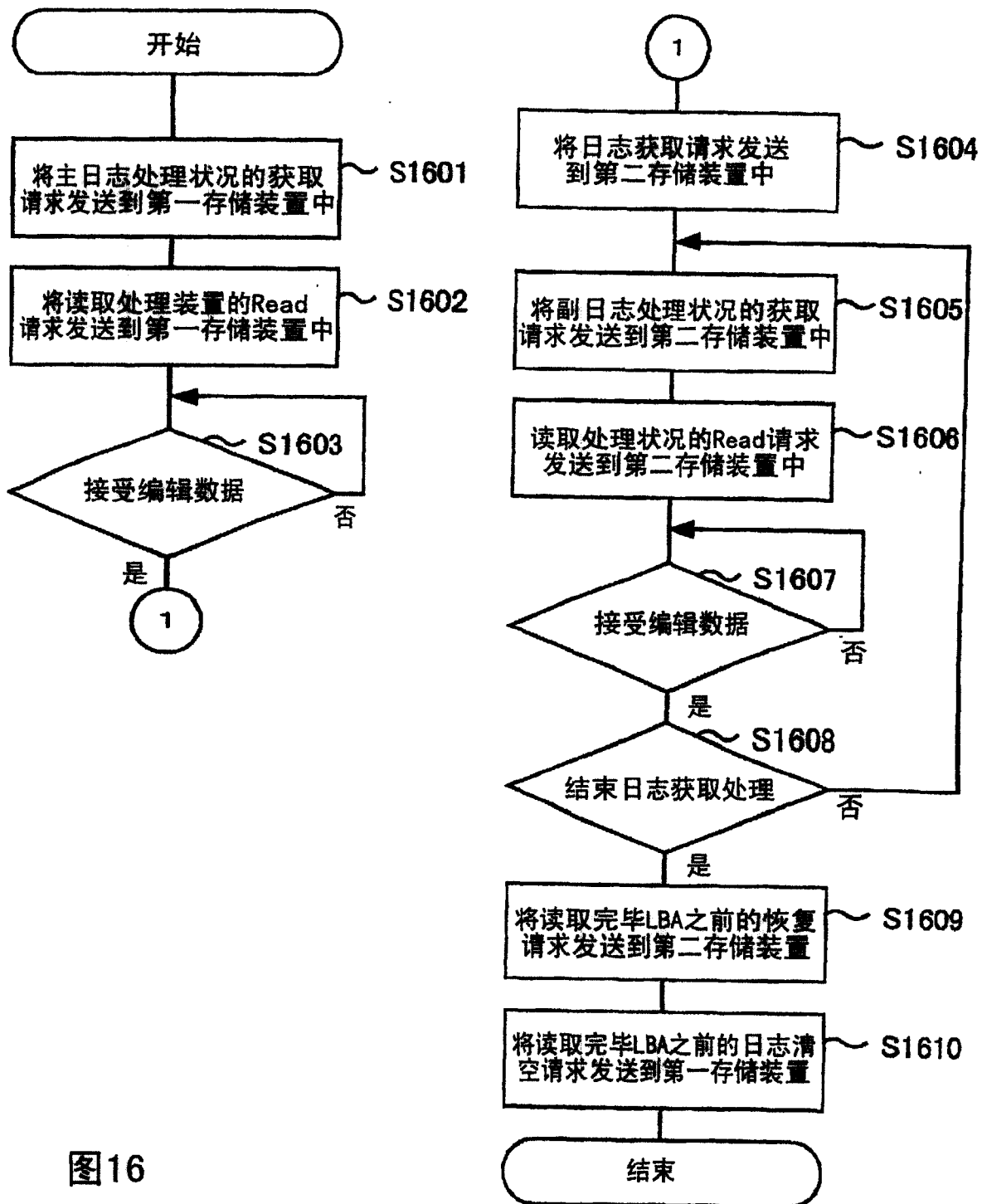


图15



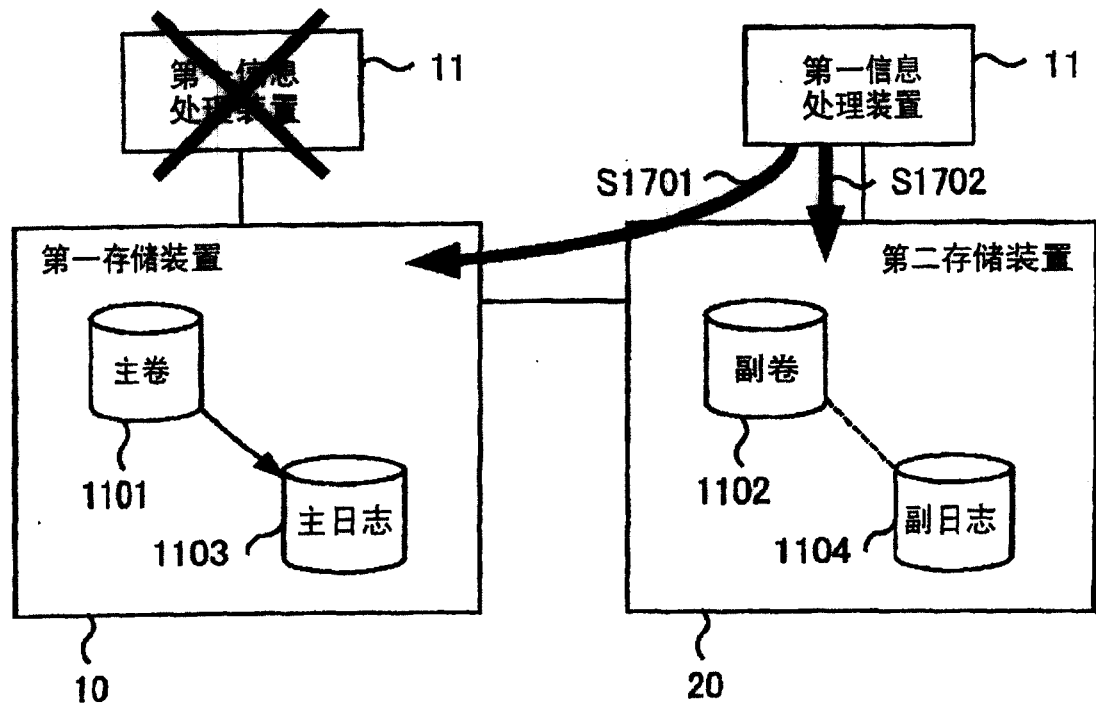


图17

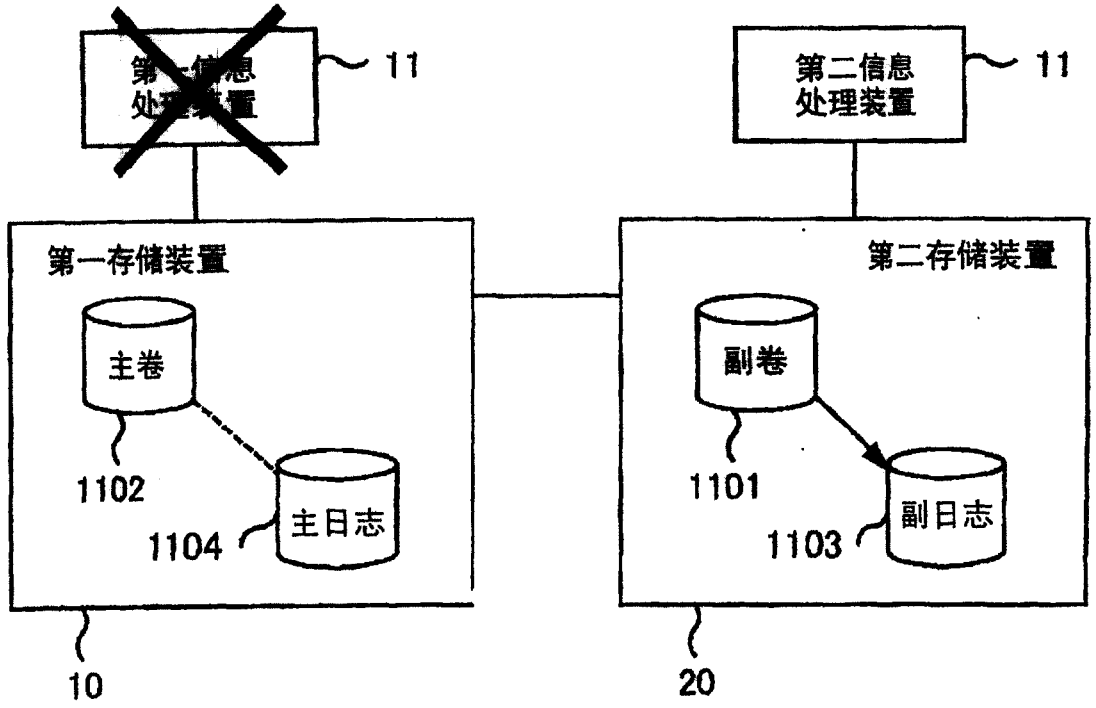


图18

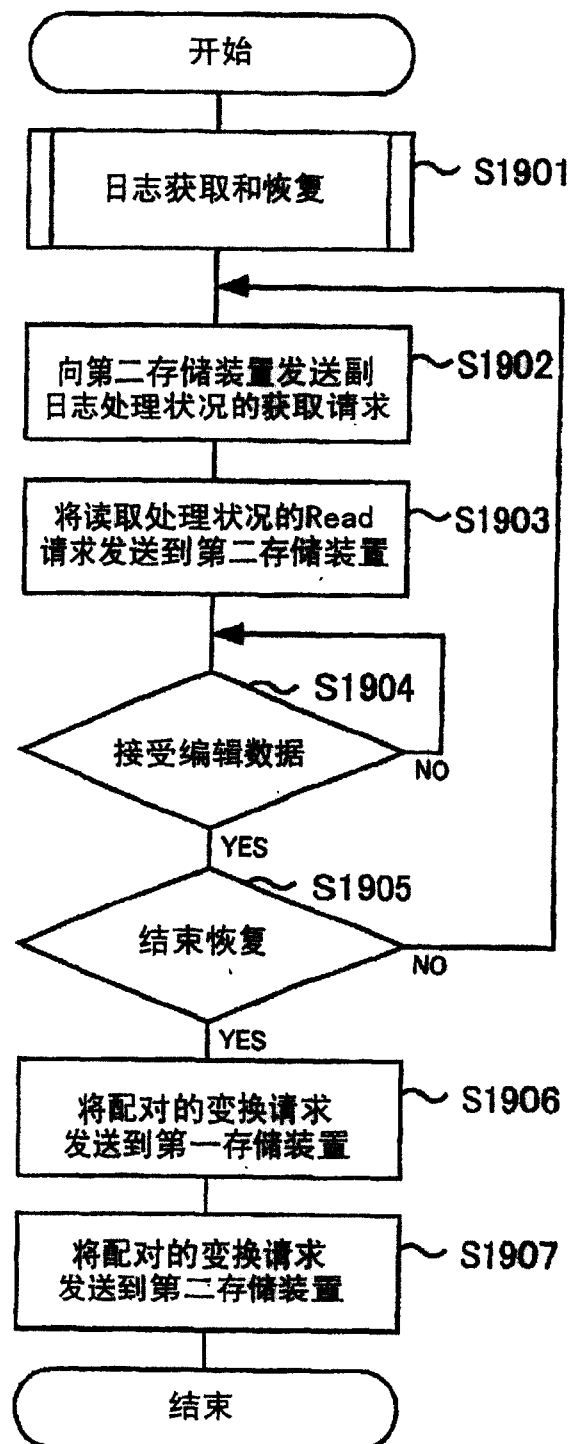


图19

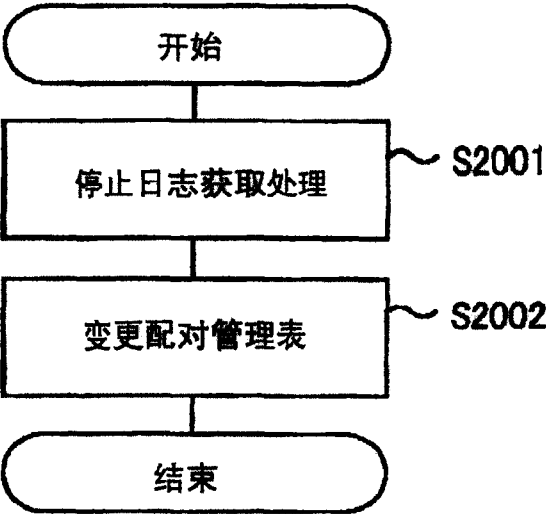


图20

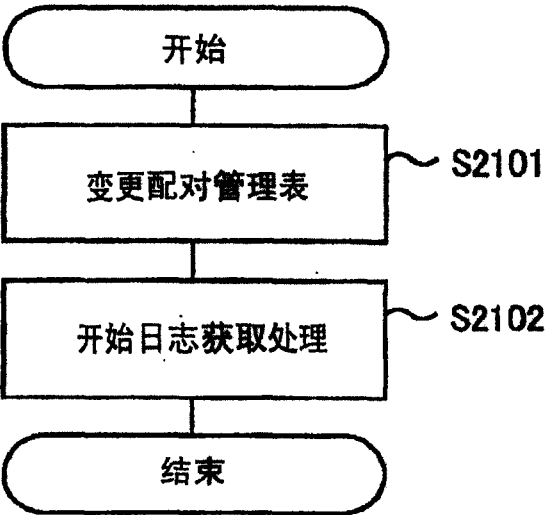


图21

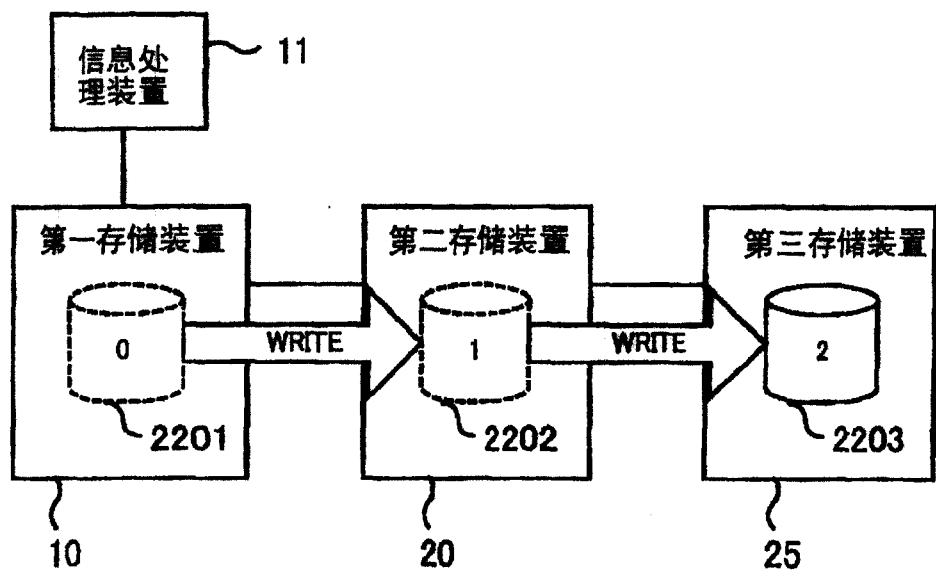


图22

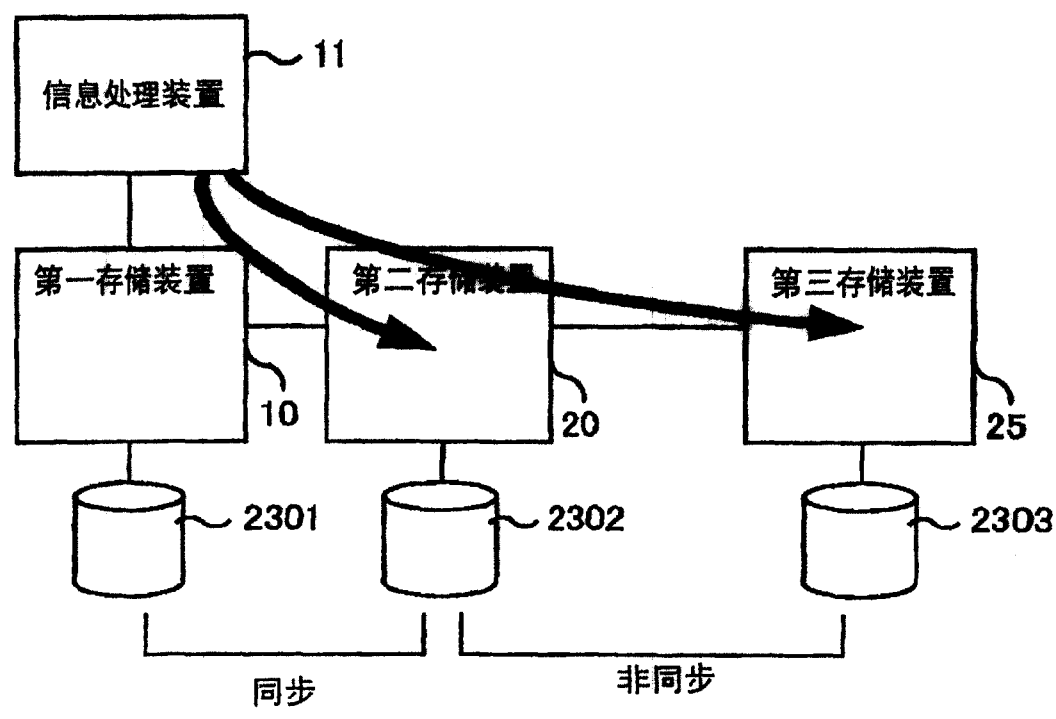


图23

复制源装置	复制目的装置	主LUN	副LUN
第一	第二	0	0
第一	第二	1	1
第一	第二	2	2
⋮	⋮	⋮	⋮

2401

图24

装置	路径
第一存储装置	直接
第二存储装置	第一

2501

图25

识别编号
传送目的地参数
传送目的地地址
⋮
控制参数
处理编号
有无编辑数据
输入参数

2601

图26

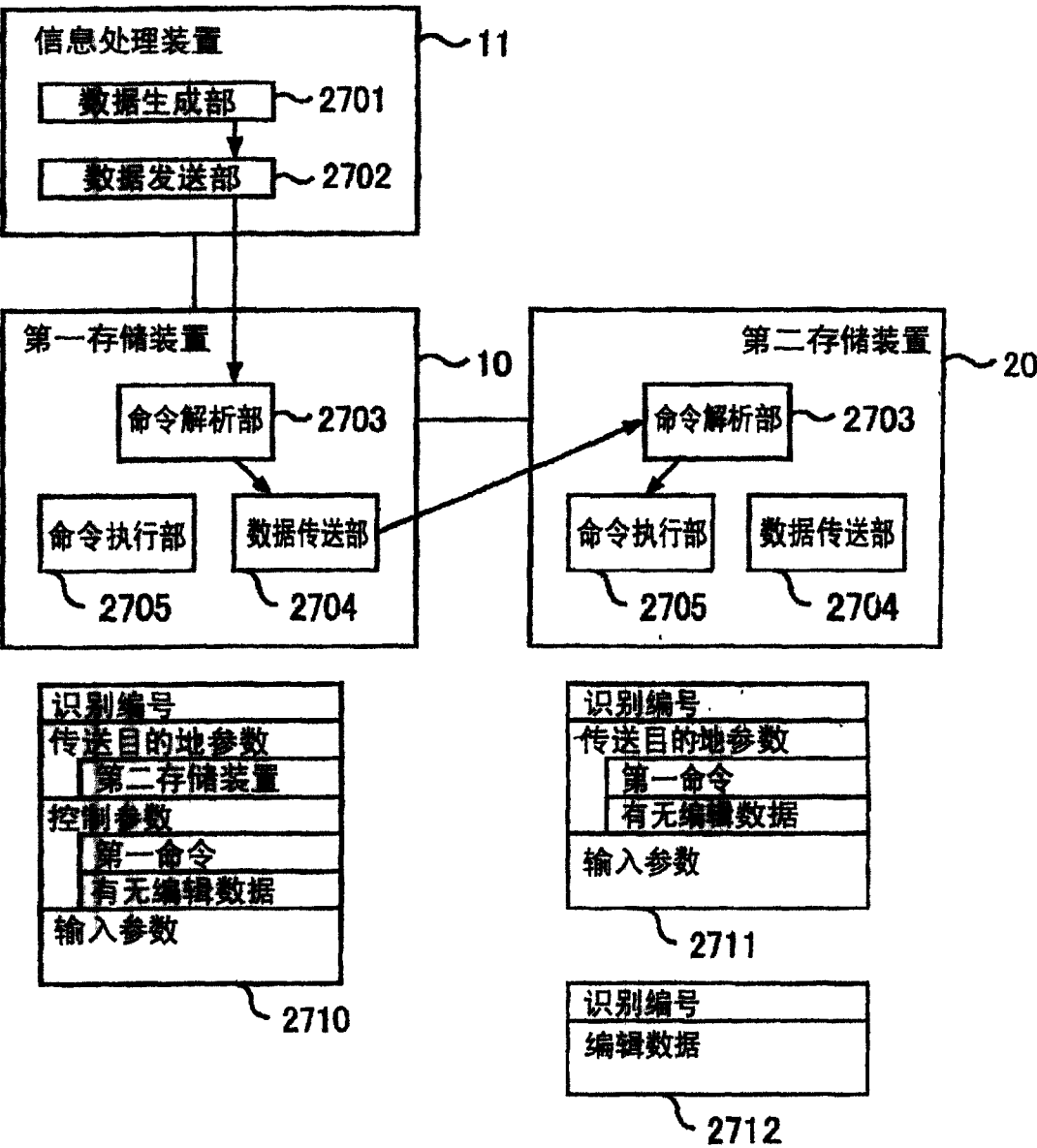


图27

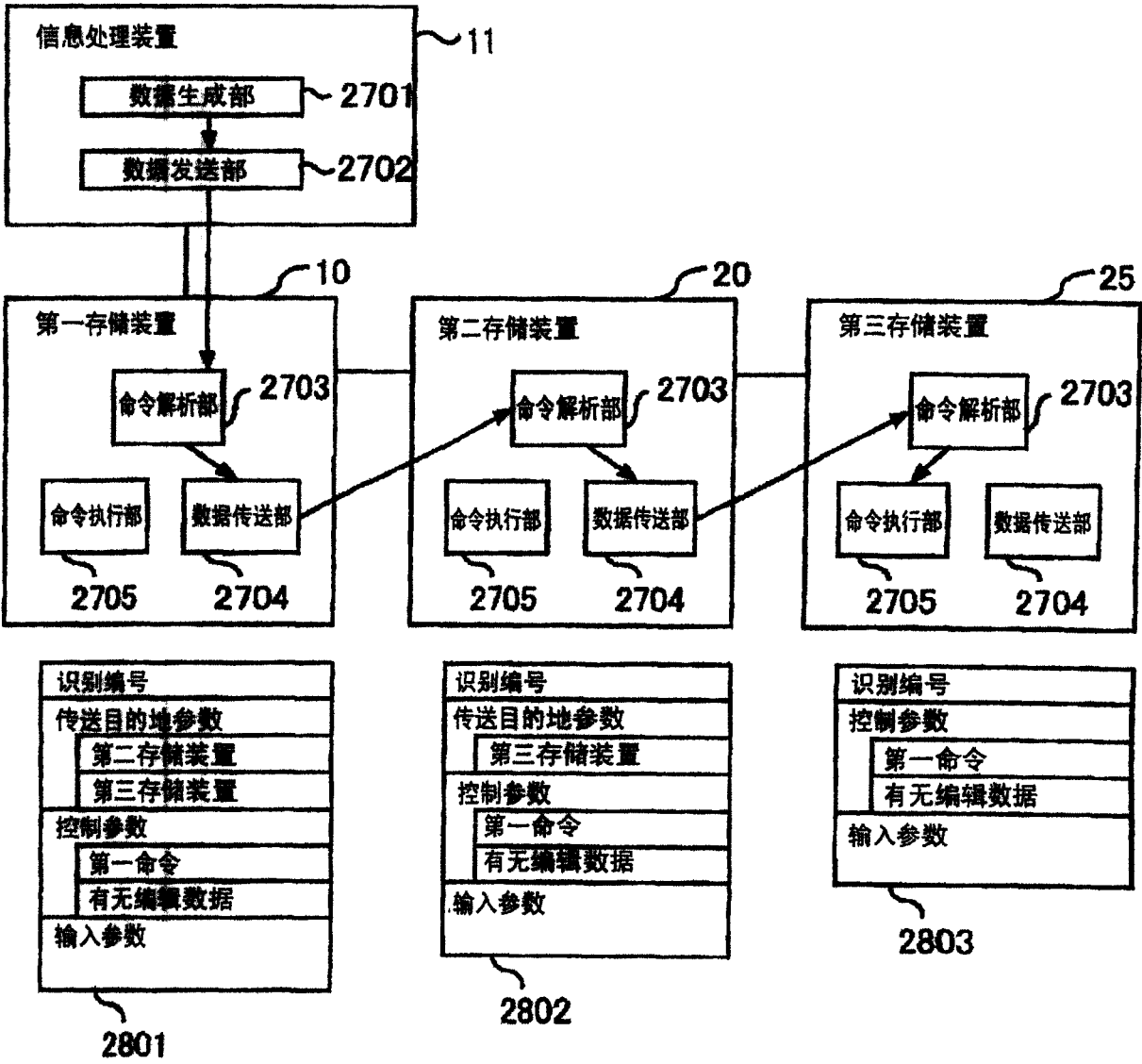


图28

装置	路径	2501
第一存储装置	直接	
第二存储装置	第一	
第三存储装置	第二	

图29

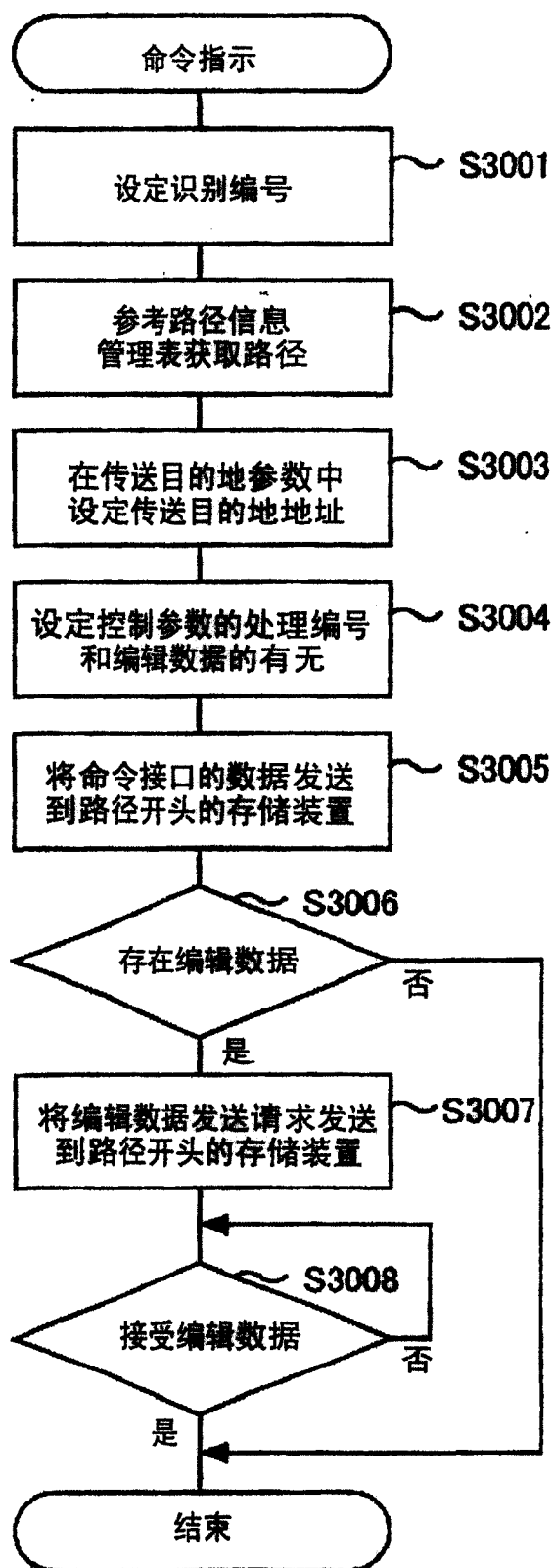


图30

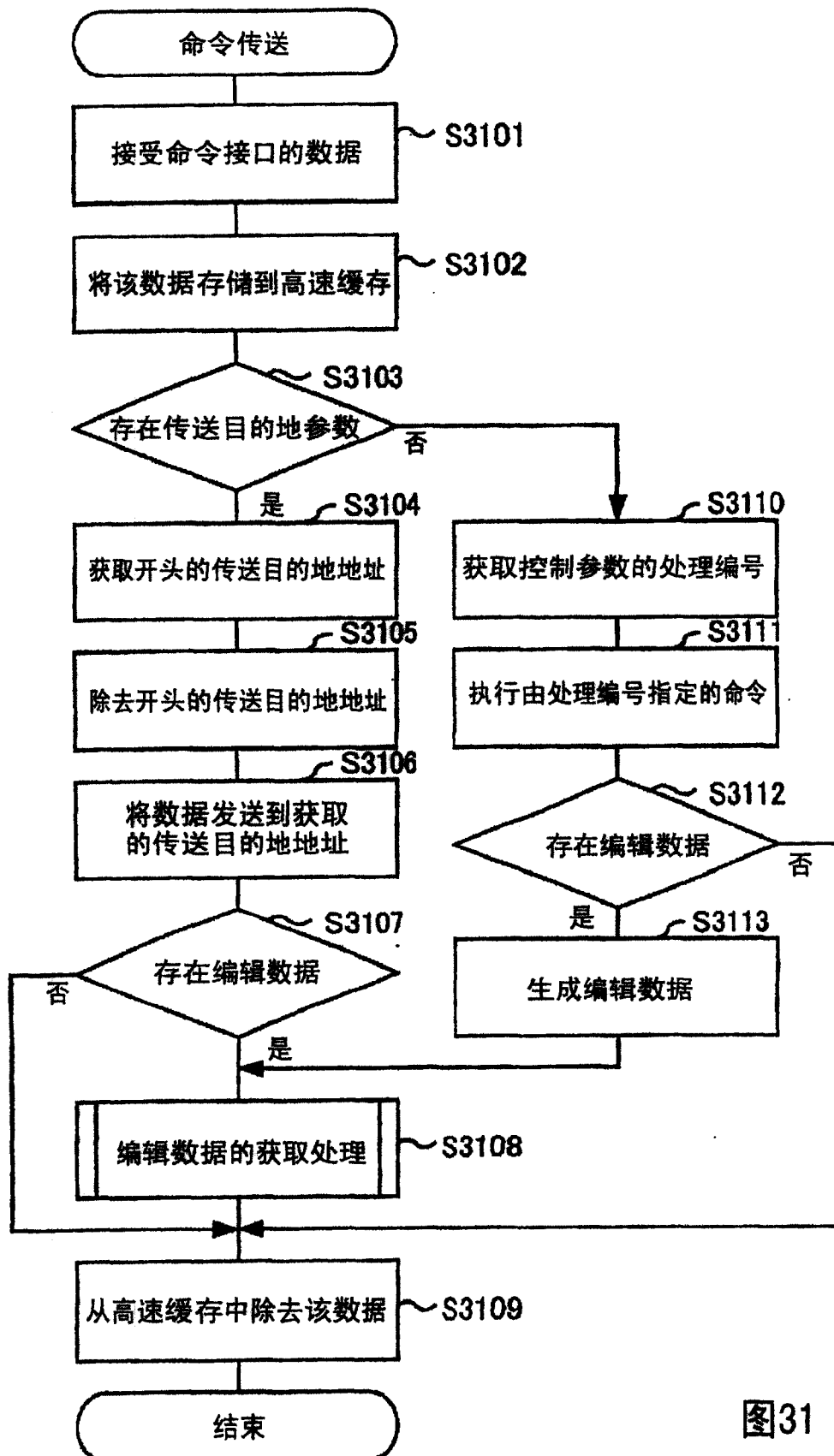


图31

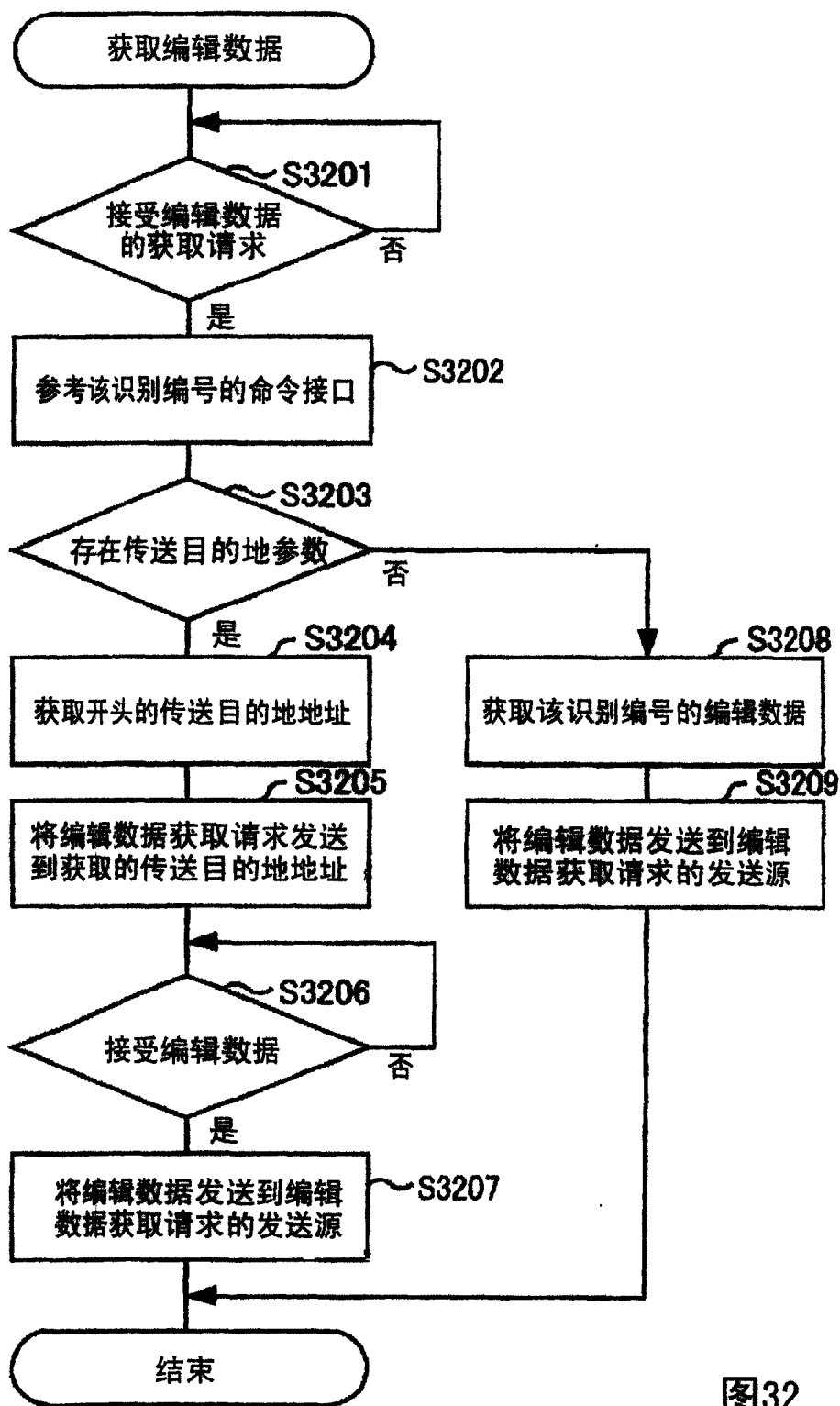


图32

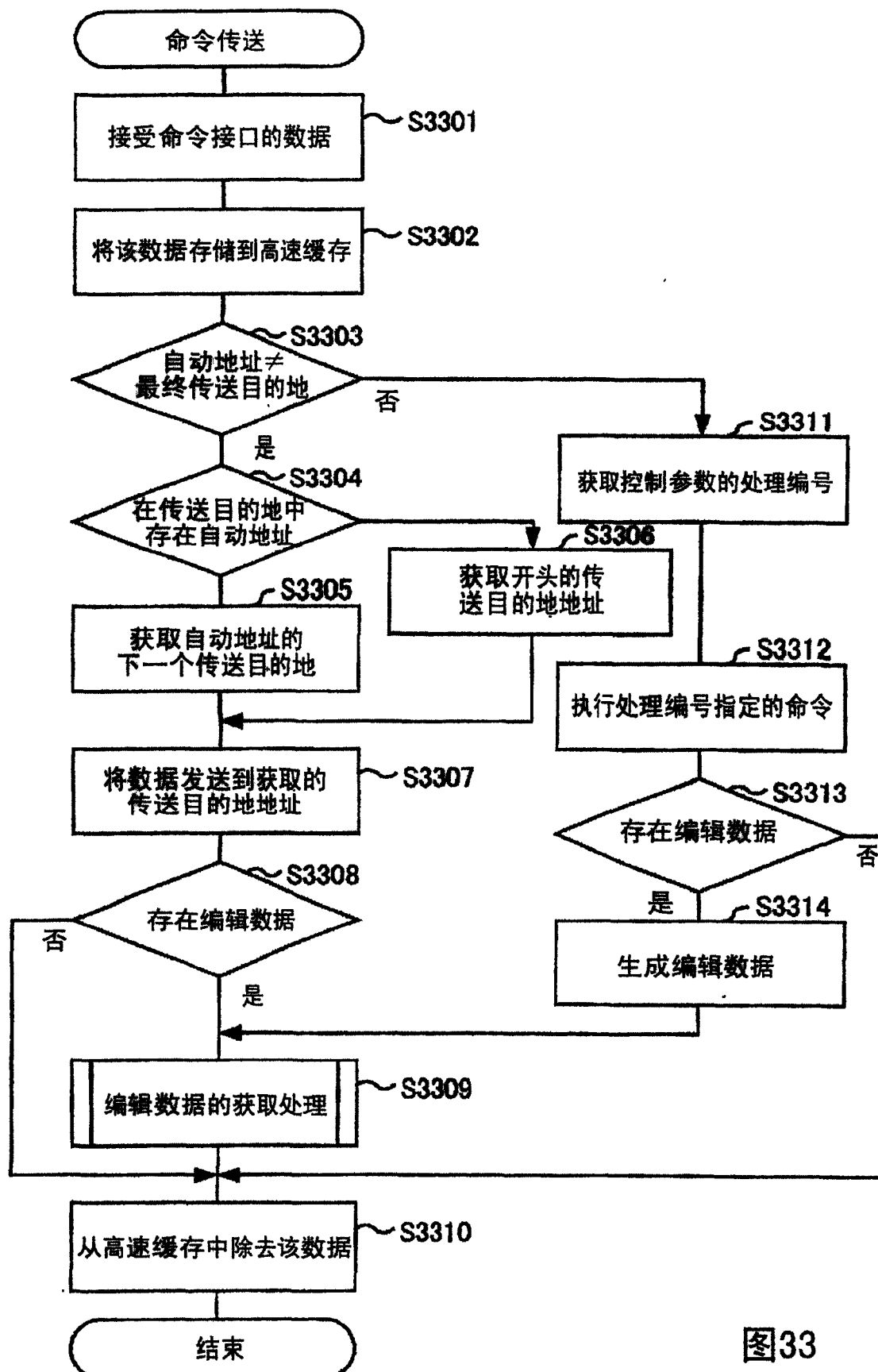


图33

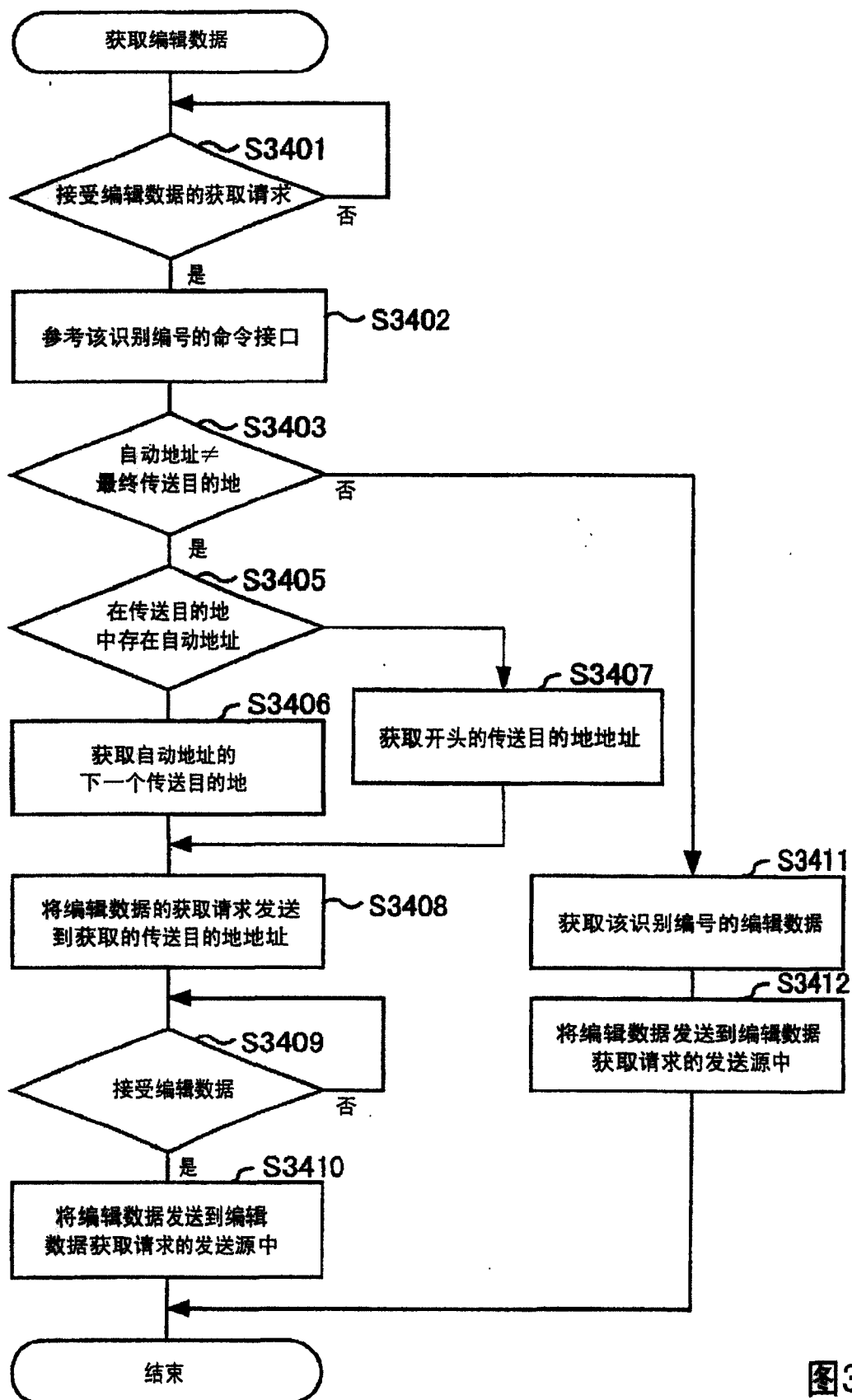


图34

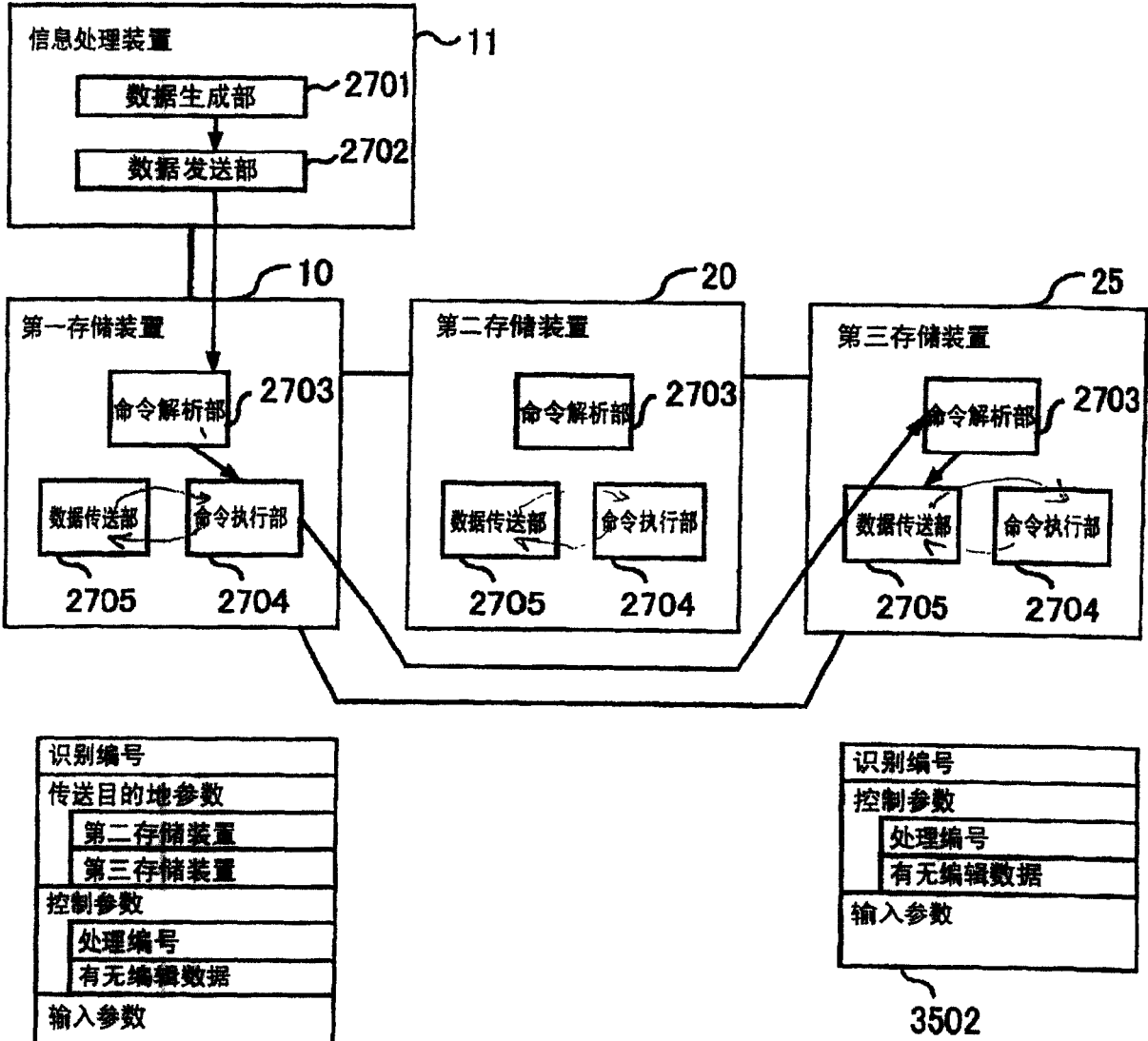


图35

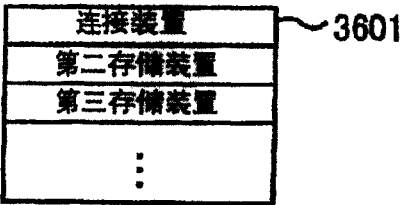


图36

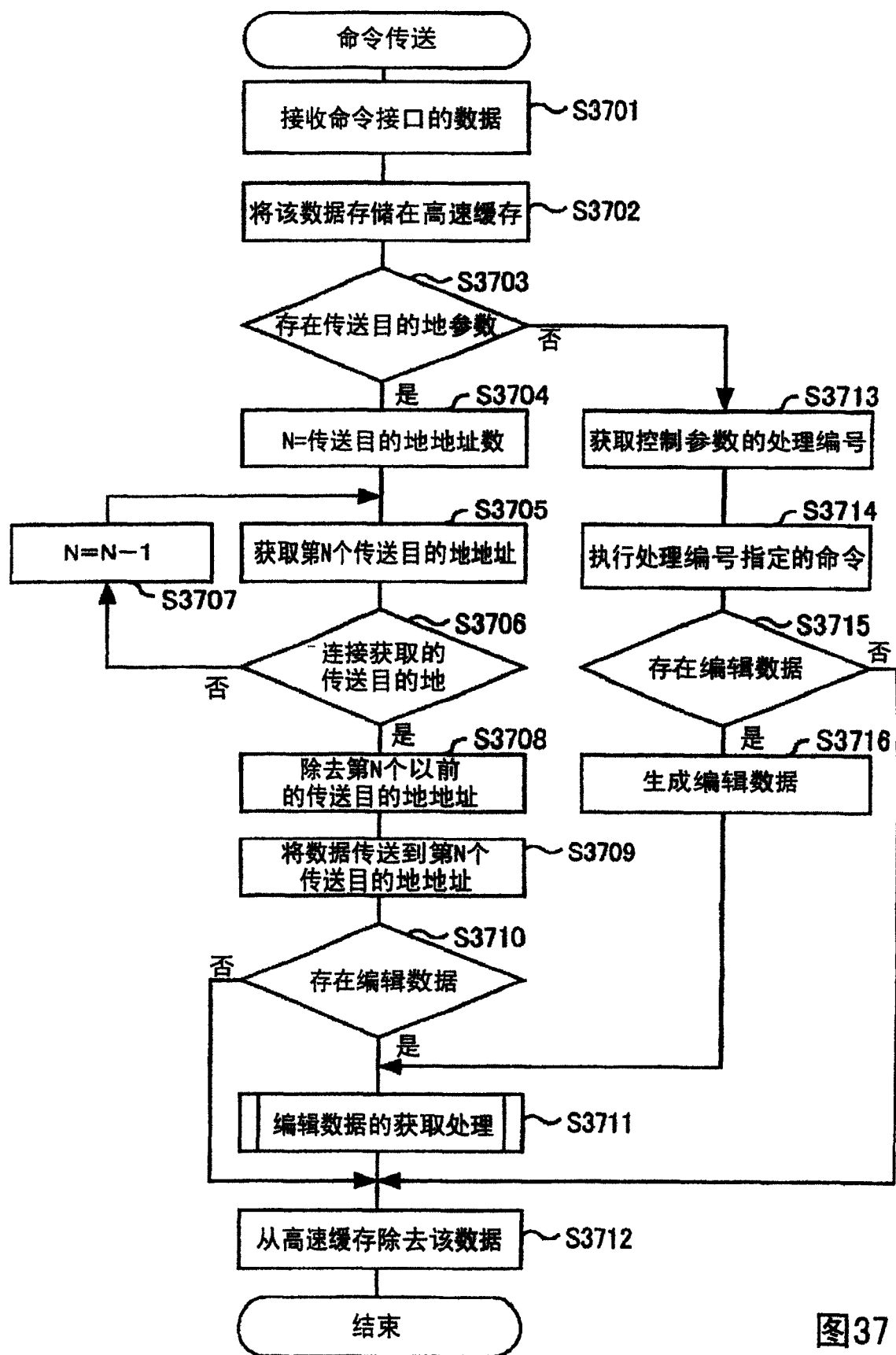


图37

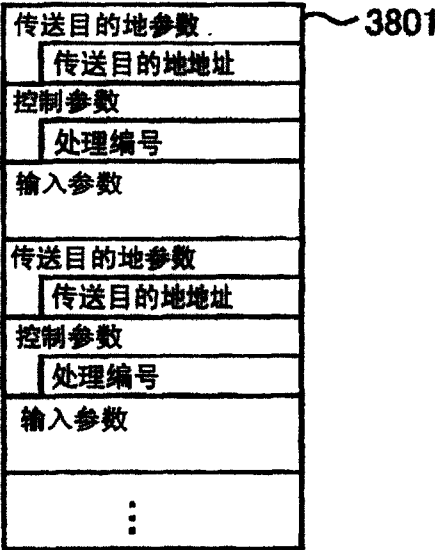


图38

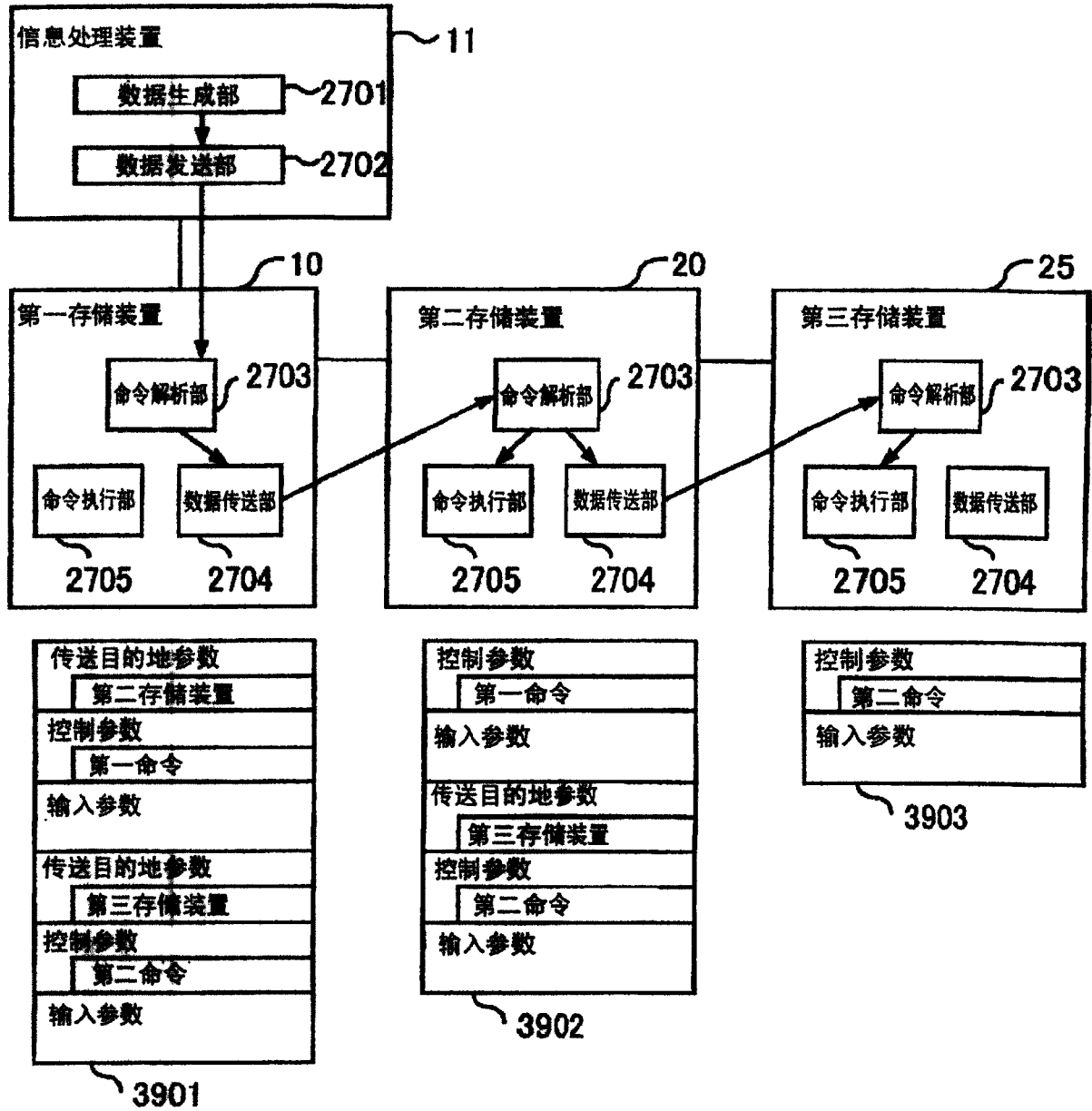


图39

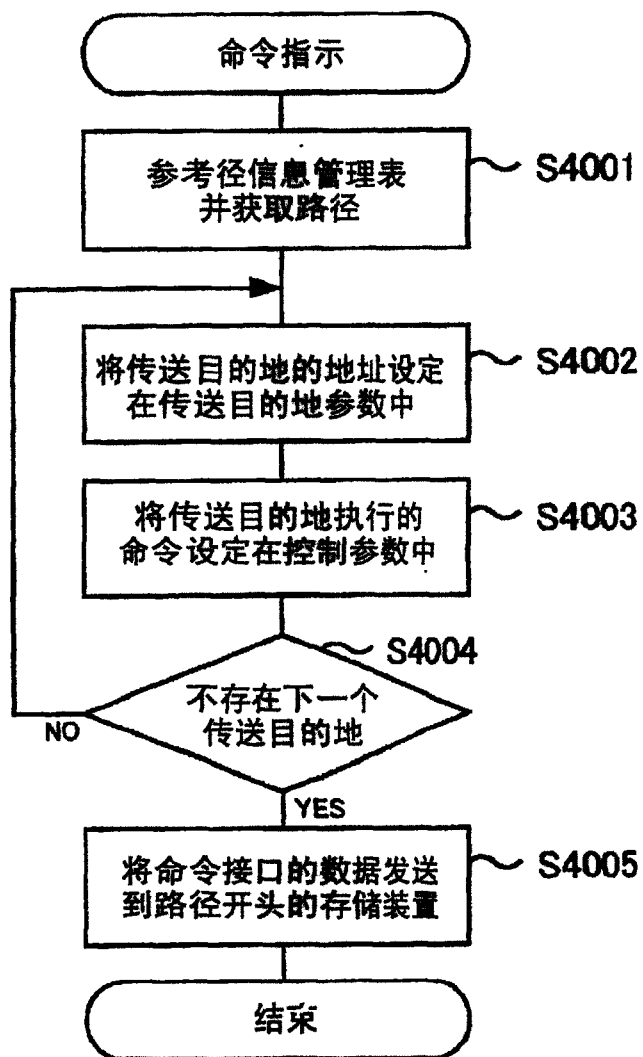


图40

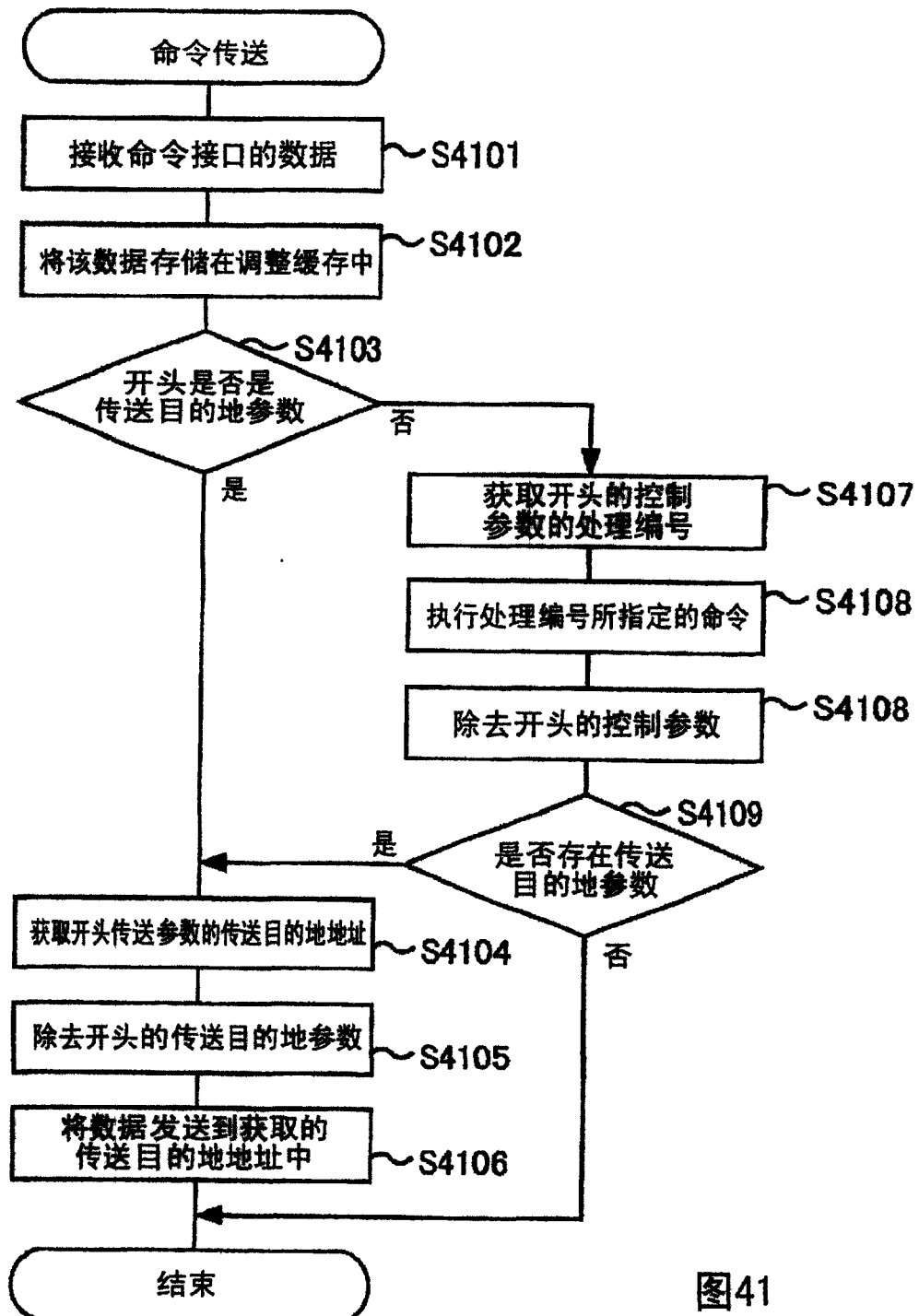


图41