

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)

G11B 5/00 (2006.01)

专利号 ZL 03104561.8

[45] 授权公告日 2009年5月20日

[11] 授权公告号 CN 100490403C

[22] 申请日 2003.2.18 [21] 申请号 03104561.8

[30] 优先权

[32] 2002.6.11 [33] JP [31] 2002-169725

[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 木谷诚 星野和义 宫城盛仁

赤羽真一 水谷昌彦

[56] 参考文献

WO0237225A 2002.5.10

US2002010790A1 2002.1.24

US2001034758A1 2001.10.25

审查员 白 坦

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

代理人 皋吉甫

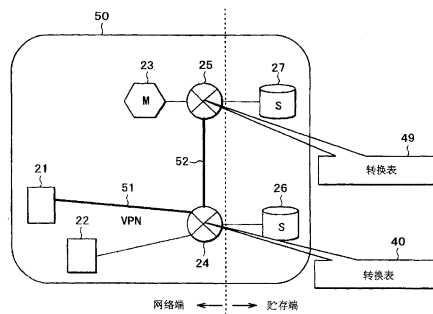
权利要求书 3 页 说明书 23 页 附图 27 页

[54] 发明名称

可靠的存储系统

[57] 摘要

本发明涉及一种可靠的存储系统，用于在网络上安全地访问一个存储设备，并且改进卷管理可量测性，它包含一个有着 VPN 功能的用户；一个 SAN 中的存储设备；一个有着一个用于存储容量和一个分配给该存储设备的逻辑卷的装置的管理装置；一个将用于 SAN 中的协议转换为用于 LAN/MAN/WAN 网络协议（反之亦然）的转换器；以及一个转换装置，其拥有 VPN 功能。设计一个 VPN 安装于该用户和该转换装置之间。向该转换装置在该 VPN 和该存储设备的一个访问范围之间提供一个映射。一个 VPN 标识用于识别该 VPN。该逻辑卷中的一个地址用于该存储设备的访问范围。



1. 一种存储系统，包含一个存储设备和利用该存储设备连接到一个虚拟专用网络的一个用户，该系统包含：

一个管理装置，其通过一个指派给该存储设备的逻辑卷来管理该存储设备；

一个转换装置，通过它来转换对应于该存储设备一个协议，转换用于该虚拟专用网络的协议；以及

一个映射装置，其中存储了一个分配给用户的虚拟专用网络，还存储了对应于该虚拟专用网络的该存储设备的一个访问范围；

其中，当所述转换装置接收到用户的访问请求，所述转换装置根据所述映射装置判断用户的访问范围，并且访问由所述管理装置指派的逻辑卷。

2. 按照权利要求 1 的该存储系统，其中的映射装置中存储了一个记录，用以指定关于该虚拟专用网络的识别信息和关于有着逻辑卷和指定用于该存储设备的该逻辑卷的一个地址范围的该存储设备的识别信息之间的对应关系。

3. 按照权利要求 2 的该存储系统，其中的管理装置分派给该用户以指定用于该存储设备的该逻辑卷、该逻辑卷中的该地址范围、以及该虚拟专用网络识别信息。

4. 按照权利要求 1 的该存储系统，其中的管理装置包含：

一个虚拟专用网络设置装置，用于在该用户和该转换装置之间通过利用虚拟专用网络识别信息配置一个虚拟专用网络；

一个虚拟专用网络管理装置，用于管理该转换装置、该存储装置、以及该虚拟专用网络；以及

一个记录设置装置，用于批准该映射装置在分配给该用户的一个虚拟专用网络和当该用户使用该存储设备时的用于该虚拟专用网络的该存储设备的一个访问范围之间存储来往信息。

5. 按照权利要求 1 的该存储系统，进而包含：

一个网络控制器，用以通过使用虚拟专用网络识别信息来配置一个虚拟专用网络，其中：

该管理装置有一个虚拟专用网络设置请求装置，用于批准网络控制器来利用该虚拟专用网络识别信息来配置一个虚拟专用网络；以及

网络控制器在多个网络上依照一个来自于该虚拟专用网络设置请求装置的请求配置该虚拟专用网络。

6. 按照权利要求 5 的该存储系统，其中该网络控制器为有着该虚拟专用网络识别信息的通信量设定通讯质量，并保证该虚拟专用网络的通讯质量。

7. 按照权利要求 1 的该存储系统，其中

该用户通过该虚拟专用网络利用关于该转换装置的识别信息和虚拟专用网络识别信息连接到该转换装置，二者均发自于该管理装置；以及

该管理装置从该用户到该存储设备构成连接，基于的是通过利用该虚拟专用网络关于该用户的鉴定结果。

8. 按照权利要求 1 的该存储系统，进而包含：

一个备份存储设备，用于临时存储保存于逻辑卷中的指定用于该存储设备的信息；以及

一个备份转换装置，它转换备份存储设备的协议和一个用于该虚拟专用网络的协议，其中

该管理装置包含一个备份记录设置装置，用于当该用户使用该逻辑卷时存储识别信息，该信息同该映射装置中的该备份转换装置有关。

9. 按照权利要求 8 的该存储系统，其中该转换装置包含一个数据转移装置，用于当一个错误产生于该存储设备时，从该备份转换装置把数据转移到该备份存储设备。

10. 按照权利要求 1 的该存储系统，其中

该管理装置包含一个虚拟卷产生装置，用以产生一个虚拟卷，该虚拟卷包含一个或者更多的逻辑卷；

该映射装置存储了一个偏移地址用于把该虚拟卷的一个地址转换为该逻辑卷的一个地址；

该转换装置包含了一个地址转换装置，用于转换该虚拟卷的一个地址到该逻辑卷的一个地址；以及

该地址转换装置分配该虚拟卷到一个该存储设备中未用过的区域。

11. 一种连接到一个存储设备的转换装置，其中

该转换装置通过一个虚拟专用网络被连接到一个使用该存储设备的用户，其中该转换装置包含：

一个协议转换装置，用于转换一个对应于该存储设备的协议，以及转换一个用于该虚拟专用网络的协议；以及

一个映射装置，其存储了一个分配给该用户的虚拟专用网络，和对应于该虚拟专用网络的一个该存储设备的访问范围；

其中，当所述转换装置接收到来自用户的访问请求，所述转换装置根据所述映射装置判断用户的访问范围，并且访问由所述管理装置指派的逻辑卷。

12. 按照权利要求 11 的该转换装置，其中该映射装置存储了一个记录，指定了关于该虚拟专用网络的识别信息和关于该存储设备的识别信息之间的对应关系，该存储设备含有逻辑卷和一个指定用于该存储设备的逻辑卷的地址范围。

13. 按照权利要求 11 的该转换装置，其中

该转换装置连接到一个备份转换装置，备份转换装置转换一个用于备份存储设备的协议，该备份存储设备临时存储保存于一个指定用于该存储设备的逻辑卷中的信息，并且备份转换装置转换一个用于该虚拟专用网络的协议；以及

该转换装置包含一个数据转移装置，用于当一个错误发生于该存储设备时，从该备份转换装置中转移数据到该存储设备。

可靠的存储系统

技术领域

本发明涉及一种存储系统，其中的一用户端和一存储设备通过网络联接。

背景技术

众所周知，SAN（存储区域网络）是一种存储系统，其中的一用户端和一存储设备通过网络联接。SAN 包括一个 SAN 光纤网络，它把 FC（光纤信道）协议应用于通讯。该用户端利用 SCSI（小型计算机系统接口）命令来访问该存储设备。“构建存储网络第二版”（ISBN 0-07-213072-5, 23-30 页 OSBORNE 公司 2001 年出版）中描述了 SAN 配置的一个范例。

为了防止一个无权的用户未经授权就得以访问，SAN 应用了一种分区功能，如图 27，以便在一个存储设备 11 中以一个 FC 端口 12 来映射一个逻辑卷 13。该逻辑卷 13 和该 FC 端口 12 之间的映射只允许用户 21 访问该逻辑卷 13，条件是该用户被允许联接到 FC 端口 12。未联接到 FC 端口 12 的用户 22 则不能访问逻辑卷 13。至于网络的种类，众所周知的有，LAN（局域网）、MAN（城域网）、和 WAN（广域网）。对于这些网络，广泛地使用着一些协议，比如以太网、ATM（异步传输模式）、以及 IP（互联网协议），这些商标都得以注册。众所周知的 iSCSI 协议是一种对直接联接到 LAN/MAN/WAN 或者通过 SAN 的存储设备的访问方式。iSCSI 协议互换网络协议上的 SCSI 命令并启用对块单元中的存储器的访问。互联网工程任务组出版的《iSCSI》(draft-ietf-ips-iscsi)中详细描述了 iSCSI 协议。

为了阻挡未经授权的访问，由 iSCSI 指定了关于登录鉴定的协议，但却没有关于 LAN/MAN/WAN 上通信路径的数据保护的协议。因为不定数目的用户可能联接到网络，所以 LAN/MAN/WAN 网络要求有针对未经授权的访问或者信息的非法截取的对策。公知 VPN（虚拟专用网络）就是

一种对付未经授权的访问或信息非法截取的措施。

VPN 技术提供了一种网络协议，以该协议构建一个专用网络，用于 LAN 网络中其他 LAN/MAN/WAN 网络协议的有效载荷部分。于是，VPN 在诸多远程专用网络之间虚拟地产生了一个专用网络区域。当向 LAN/MAN/WAN 提供 VPN 时，相关 VPN 的流通信息就可以区别于其他信息。结果，就可以从终端而非 VPN 其他用户上杜绝未经授权的访问或信息非法截取，以此确保了安全。网络协议 VPN 有多种类型。不同类型的 VPN 并不连通。当不同的域管理相同的 VPN 时，连通会很困难。正因为如此，建议使用一个统一的标识，比如，VPN 标识。VPN 标识的概念由互联网工程任务组出版的《虚拟专用网络标识》(RFC2685)详细阐述。

iSCSI 使用 IPSec(互联网协议安全)作为该系统保护 LAN/MAN/WAN 通信路径上的数据的例子。具体指定 IPSec 以便把鉴定或加密算法或密钥管理器同该协议本身分离开来，并启用各种算法的支持。因此，IPSec 包含多个协议。该 IPSec 安全机制依照数据的保护来具体设定，以防止篡改和走漏。如果连接信息源和目标用户遵从 IPSec，并且一个中间网络支持互联网协议 IP，那么 IPSec 就可以建立沟通。因此，就可以提供一个宽泛的可应用范围，如此的好处便是无须任何特定的设备。当 IPSec 安全机制用于 iSCSI 以便实施鉴定，该用户就可以通过 LAN/MAN/WAN 访问存储器。IPSec 的架构在《互联网协议安全架构》(RFC2401)一书中有详细的描述。

SAN 的该分区功能把该存储设备逻辑卷的数量限制到同 FC 端口的数量一样。但是，由于在实践中该存储设备为少数用户所占用，那么就存在着一个操作问题。

上述现有技术中存在着如下的问题：

当一个用户通过 LAN/MAN/WAN 网络访问该存储设备时，SAN 和 LAN/MAN/WAN 网络都需要确保安全。SAN 可以通过分区功能来保证安全。而 LAN/MAN/WAN 网络则可以通过把 iSCSI 和通信路径上的数据保护系统加以结合来确保安全。但是，IPSec 却无法提防“伪装”，也无法对付所有的网络环境。例如，一个用户可以通过不保证安全或线路质量

的网络从一个宽区域中访问该存储器。在这样的情形下，每个网络都必须用上一个恰当的数据保护系统以便向用户提供更安全更可靠的访问。所以，VPN 须要不仅包含单一类型，还要包含多种类型。

当用户通过 LAN/MAN/WAN 网络访问该存储器时，一个卷须指派给每一个用户。iSCSI 可允许多个用户访问该 FC 端口，但它无法指派一个逻辑卷给每一个用户。虽然可以改进可联接用户数量的可量测性，但依然有逻辑卷数量可量测性改进的问题。

发明内容

本发明的一个最佳方面就是，一个存储系统含有一个存储设备，以及一个连接到使用该存储设备的虚拟专用网络的用户，在此，该系统包括：一个管理装置，其通过一个分配给该存储设备的逻辑卷管理该存储设备；一个转换装置，用于转换与该存储设备相应的协议，以及转换用于虚拟专用网络的协议；一个映射装置，其中存储着一个指派给用户的虚拟专用网络，以及对应于该虚拟专用网络的该存储设备的一个访问范围。

在另一个最佳方面中，依照本发明的一个转换装置，连接到存储设备，通过一个虚拟专用网络连接到一个使用该存储设备的用户上，其中该转换装置包含：一个协议转换装置，用于转换对应于该存储设备的一个协议，以及转换用于该虚拟专用网络的协议；一个映射装置，其存储了一个指派给用户的虚拟专用网络，以及对应于该虚拟专用网络的该存储设备的一个访问范围。

还有一个最佳方面是，依照本发明的一个存储访问方法，用于一个存储系统，包含一个存储设备、一个连接到虚拟专用网络的用户、和一个转换装置，该转换装置通过该虚拟专用网络连接到该用户，并转换该存储设备的协议和用于虚拟专用网络的协议，其中该转换装置，基于所接收的来自于该用户通过虚拟专用网络的访问请求，往该存储设备上写入数据，而该存储设备基于有关该虚拟专用网络的鉴定信息的核对结果连接到该转换装置；并且，该转换装置基于自该存储设备接收到的写终止的响应，把该写终止的响应返还给该用户以终止该用户写入数据的进程。

还有一个最佳方面为，本发明提供了一种存储系统，包含有一个存储

设备以及连接到使用到该存储设备的一个虚拟专用网络的用户，该系统具体设置为具备：一个管理装置，其通过一个分配给该存储设备的逻辑卷管理该存储设备；一个转换装置，用于转换与该存储设备相应的协议，以及转换用于虚拟专用网络的协议；一个映射装置，其中存储着一个指派给用户的虚拟专用网络，以及对应于该虚拟专用网络的该存储设备的一个访问范围。因此，按照本发明的该存储系统得以同时防止未授权的访问并确保该卷管理的可量测性。

也就是说，当一个用户通过一个 LAN/MAN/WAN 网络访问一个存储设备，依照本发明的该系统对该用户所使用的虚拟专用网络（VPN）进行识别，并把访问的范围限制为该存储设备逻辑卷中的地址。于是，该系统就能阻挡未授权的访问或者非法信息截取，并通过把逻辑卷分为多部分、然后分别指派给多个用户的方式提高卷管理可量测性。

进而，向转换装置提供以虚拟专用网络和该存储设备的访问范围之间的映射（转换表 40 和 49）。从而，该虚拟专用网络就被限制在该转换装置和对该存储设备拥有有效访问权的一个用户之间。所以，对虚拟专用网络的识别就可以识别该用户并阻挡未经授权的访问。

本发明其他及更多的目的、特征和优势，将从下文中更详细地加以介绍。

附图说明

图 1 表示按照本发明第一最佳实施例的一个网络配置图；

图 2 表示一个程序图，它显示了本发明第一实施例中该用户使用一个虚拟卷的步骤；

图 3 表示按照本发明第一最佳实施例，为管理装置所管理的一个用户信息表的示范图；

图 4 表示按照本发明第一最佳实施例，为管理装置所管理的转换装置信息表的示范图；

图 5 表示按照本发明第一最佳实施例，为管理装置所管理的虚拟卷信息表的示范图；

图 6 表示按照本发明第一最佳实施例，为管理装置所管理的存储信息

表的示范图；

图 7 表示按照本发明第一最佳实施例，为管理装置所管理的 VPN 设置信息表的示范图；

图 8 表示一个虚拟卷和一个逻辑卷之间关系的示范图；

图 9 表示按照本发明第一最佳实施例，转换装置 24 的转换表的示范图；

图 10 表示按照本发明第一最佳实施例，转换装置 25 的转换表的示范图；

图 11 表示按照本发明第一最佳实施例的一个示范图，表明基于来自该用户的访问请求的地址转换和通讯协议转换；

图 12 表示按照本发明第一最佳实施例的一个流程图，表明从一个虚拟地址到一个逻辑地址的地址转换；

图 13 表示按照本发明第一最佳实施例的一个流程图，表明从一个逻辑地址到一个虚拟地址的地址转换；

图 14 表示按照本发明第一最佳实施例的一个程序图，表明该用户把数据写入一个虚拟卷的过程；

图 15 表示按照本发明第一最佳实施例的一个流程图，表明该转换装置接受该用户对一个虚拟卷的访问一个过程；

图 16 表示按照本发明第一最佳实施例的一个流程图，表明该转换装置到一个备份转换装置的一个备份的过程；

图 17 表示按照本发明第一最佳实施例的一个示范图，表明一个日志表；

图 18 表示按照本发明第一最佳实施例的一个流程图，表明从该转换装置到一个存储设备的数据写入过程；

图 19 表示按照本发明第一最佳实施例的一个流程图，表明该转换装置的存储响应过程；

图 20 表示按照本发明第一最佳实施例的一个流程图，表明该转换装置的备份响应过程；

图 21 表示按照本发明第一最佳实施例的一个程序图，表明来自虚拟

卷的该用户的读取过程；

图 22 表示按照本发明第一最佳实施例的一个流程图，表明该转换装置的一个数据读取过程；

图 23 表示按照本发明第一最佳实施例的一个程序图，表明处理错误的过程；

图 24 表示按照本发明第二最佳实施例，表明一个网络配置；

图 25 表示按照本发明第三最佳实施例，表明一个网络配置；

图 26 表示按照本发明第四最佳实施例，表明包含多个网络的网络配置；以及

图 27 表示依照现有技术的一个示范图，表明利用 FC 端口实行卷管理。
具体实施方式

为了使本发明更清楚地被理解、更容易被实施，本发明将结合以如下若干附图来说明，其中相同的参照符号代表相同或者类似的部分，这些附图属于该说明书的一部分。

显然，出于对本发明清晰地理解，本发明的图和说明书内容都经过简化，以描述相关部分，虽然有未表示出的，但那是为了清楚的目的，其余部分则可清楚地理解。本领域普通技术人员将公知其余部分被说明和/或被要求，以便实施本发明。但是，由于这些部分在本技术领域已经成为公知，而且由于它们对更好地理解本发明并没有多大的帮助，那么在此就不再讨论这些部分。关于本发明的详述和其中的最佳实施例将如下参照附图加以说明。

图 1 表示按照本发明第一最佳实施例该存储系统的配置。不象如下描述的其他最佳实施例，图 1 所示的第一实施例用于互联网。图 1 中，参照数字 21 和 22 代表用户，23 为管理装置，24 和 25 为转换装置，26 和 27 为存储设备，以及，50 为一个网络。

该转换装置 24 把用户 22 和 21、存储设备 26 和转换装置 25 连接起来。该转换装置 24、用户 21 和 22、以及转换装置 25 通过一个包含以太网、ATM、IP 等等的网络协议彼此连接。iSCSI 接口用于从转换装置 24 到存储设备 26 的一个访问请求。FC 协议用于连接转换装置 24 和存储设备 26。

SCSI 接口用于对该存储设备的一个访问请求。

转换装置 25 连接转换装置 24、管理装置 23、和一个存储设备 27。转换装置 25 和管理装置 23 通过包含以太网、ATM、IP 等的网络协议彼此连接。FC 协议用于连接转换装置 25 和存储设备 27。

在用户 21 和转换装置 24 之间，在用户 22 和转换装置 24 之间，以及在转换装置 24 和转换装置 25 之间，提供一个 VPN。

管理装置 23 管理着转换装置 24 和 25、存储设备 26 和 27、以及用户 21 和 22。先令管理装置 23 指派存储设备 26 和 27 的虚拟卷给用户 21。对用户 21 鉴定之后，管理装置 23 指定一个有着 VPN 标识的 VPN，并管理指定的 VPN 信息。

先向用户 21 和 22 提供一个管理装置 23 的 IP 地址，或者提供用于识别管理装置 23 的 IP 地址的装置。用于识别 IP 地址的装置包括一个目录服务、Web 服务、一个 UDDI（统一描述、发现和集成）、以及一个 DNS（域名系统）。

UDDI 的规范由 UDDI 项目开发，出版于《UDDI 技术白皮书》（微软公司、国际商用机器公司、和 ARIBA 公司版权所有）之中。而 DNS 出版于《域名——概念及功能》（RFC1034）以及《域名——实现及规范》（RFC1035）（IETF 出版）。

图 2 为一个程序图，表明该用户使用虚拟卷的过程。

用户 21 通过转换装置 24 和 25（程序 201）发送用户鉴定信息 33，其中包含对管理装置 23 的一个用户身份 ID、密码、以及用户信息 34。

用户信息 34 可用于识别应用程序或者通过 VPN 的数据业务量。用户信息 34 包含一个 MAC（媒体访问控制）地址、一个 VLAN（虚拟局域网）标签、一个 IP 地址、一个 TCP（传输控制协议）、或者 UDP（用户数据报协议）端口数、Diffserv（区分服务）中定义的 DSCP（区分服务码点）、一个 IPv6 协议中的流标号等等。

该 VLAN 以及 VLAN 标签在《局域网及城域网电气和电子工程师协会标准：虚拟局域网桥》（ISBN 0-7381-1538-X SS94709，IEEE（电气和电子工程师协会）出版）中有所规定。Diffserv（区分服务）在 IETF 出

版的《用于区分服务的构架》(RFC2475)和《在 IPv4 和 IPv6 报头差分服务字段(DS Field)的定义》(RFC2474)中有所阐述。

程序 101 表明用户鉴定程序。基于自用户 21 接收的用户鉴定信息 33, 管理装置 23 鉴定一个虚拟卷是否已指派给用户 21。

图 3 到图 7 表示管理装置 23 所管理的信息。

图 3 表示一个用户信息表 321, 表明被管理装置 23 所管理的用户信息的内容。用户 ID 304 表示一个用户名, Auth 301 代表鉴定信息, VPN 标识 302 代表所连接的 VPN 的名称, 以及卷标 309 代表虚拟卷的名称。图 4 中的一个转换装置信息表 322 表示一个转换装置 23 所管理的转换装置的内容。TS-ID 312 代表一个转换装置的名称, 标明一个虚拟卷的地址, ST-ID 313 代表一个存储器名称, 以及卷标 310 代表一个虚拟卷的名称。图 5 中虚拟卷信息表 323 表示管理装置 23 所管理的一个虚拟卷的内容。范围 318 代表该虚拟卷虚拟地址的范围。图 6 中的存储信息表 324 表明管理装置 23 所管理的存储信息的内容。虚拟卷分派 315 表明一个虚拟卷所属的地址和范围。图 7 中 VPN 设置信息表 325 表明管理装置 23 所管理的 VPN 设置信息的内容。可用用户信息 303 包括被分别指派给一个用户名和用户信息的用户 ID 304 和信息 305。

图 2 中管理装置 23 使用用户信息表 321 (见图 3) 以鉴定用户 21。当受到用户 21 的访问时, 管理装置 23 注明于用户信息表 321 并且拿鉴定信息 33 和一个记录 326 中的 Auth 301 进行比较, 该记录的用户 ID 304 含有该用户 21 的一个值。对用户 21 的鉴定成功后, 管理装置 23 基于用户信息表 321 对用户 21 的 VPN 标识 31 进行判断。如果鉴定不成功, 管理装置 23 则拒绝访问。

当对用户 21 的鉴定成功时, 管理装置 23 创建一个新记录 308 在 VPN 设置信息表 325 中 (见图 7)。当管理装置 23 成功鉴定用户 21 时, 记录 308 中的 VPN 标识 302 把所判定出的 VPN 标识 31 列入清单。可用用户信息 303 详细列明用户 21 的信息。该信息在鉴定步骤 101 的过程中被获取。可用用户信息 303 分别包含指派给用户 21 和用户信息 34 的用户 ID 304 和信息 305。

VPN 设置信息表 325（见图 7）中记录 308 的 TS-ID 306 指明一个为原端所指定转换装置的识别符。TS-ID 307 指示出为备份端所指定的转换装置的识别符。该识别符正是管理装置 23 用以访问该用户的 IP 地址或者转换装置所需要的信息。

为了给 TS-ID 306 和 307 设定值,就必须了解到用户 21 可用的虚拟卷。虚拟卷 16 作为可用虚拟卷被得到。虚拟卷 16 被指定为卷标 309 的一个值,用于用户信息表 321（见图 3）中的记录 326。那么,就必须知道关于该存储设备所连接到的该转换装置的识别信息。由于虚拟卷由一个或者多个逻辑卷组成,那么就有一个存储设备,上面存在着一个逻辑卷来构建该虚拟卷。但是,存储器本身的信息对记录 308 而言不是必要的。管理装置 23 则从虚拟卷信息表 323（见图 5）中的卷标 310 找回含有虚拟卷 16 的一个记录。管理装置 23 得到转换装置 24 和 25,亦即,记录 327 的值,其中含有对应于卷标 310 的虚拟卷 16 的值。针对在 VPN 设置信息表 325（图 7）中的记录 308,通过把转换装置 24 和 25 设定为 TS-ID 306 和 307 来完成记录 308。

图 8 显示指派给用户 21 的一个虚拟卷和一个现实的安全存储系统之间的关系。

虚拟卷 16 包含一个存储设备 26 中的逻辑卷 13 和一个备份存储设备 27 中的逻辑卷 15。当用户 21 开始使用虚拟卷 16 时,管理装置 23 分派 VPN 标识 31,把转换装置 24 定义为原件,把转换装置 25 定义为备份件,然后发送 VPN 标识 31 和关于转换装置 24 的鉴定信息给用户 21。当用户 21 基于该鉴定信息发送一个访问请求给虚拟卷 16 时,转换装置 24 把访问请求转换为一个对现实存储设备 26 上的逻辑卷 13 的访问请求。以此方法,用户 21 就能访问存储设备 26。

转换装置 24 和 25 包含转换表 40 和 49（见图 9 和 10）。用户利用这些表,提供访问一个虚拟卷时的访问限制范围,同时转换协议,并把地址转换为分配给现实存储设备 26 和 27 的逻辑地址,等等。

图 9 显示的是转换表 40 的一个范例。VPN 识别符 41 对应于当用户访问一个转换装置时的一个 VPN 识别符。一个地址范围 42 表示一个分配

给该用户的虚拟卷中数据的一个虚拟地址的范围。存储鉴定信息 43 提供有关一个内含逻辑卷并在其上构建了一个分派给用户的虚拟卷的存储设备的鉴定信息。一个偏移量 44 指定了一个偏移地址用于从一个虚拟地址中，创建一个在存储鉴定信息 43 中提供的该存储设备的逻辑地址。一个备份转换装置 45 指示出关于转换装置的鉴定信息，该转换装置由管理装置 23 定义为该用户的一个备份。转换表 40 限定了这些信息之间的关系。

存储鉴定信息 43 中显示了一个 FC 端口。偏移地址 44 指示出一个 LUN（逻辑单元号）或者一个 LBA（逻辑块地址）。

图 9 中，记录 46 和 47 被当作同一个 VPN 识别符 41 的例子以及不同的地址范围 42。在这个例子中，虚拟卷 16 可以包含多个逻辑卷，因为记录 46 和 47 把一个虚拟卷分派给了不同的存储设备。

记录 48 显示的是未指定地址范围 42 和备份转换装置 45 时的例子。当地址范围 42 未指定时，仅由 VPN 识别符 41 判定存储鉴定信息 43 和偏移地址 44。没有指定备份转换装置 45 来指明含有这个转换表的该转换装置被设定为备份转换装置，用于分配给记录 48 中的 VPN 识别符 41 虚拟卷。

管理装置 23 发送一个转换表中的记录 58，以及发送用户 21 的用户信息 34 到转换装置 24 上（图 2 中程序 202）。记录 58 包含 5 项：（1）VPN 识别符 41 指明 VPN 标识 31；（2）地址范围 42 指明地址范围 RANGE1 以对应于用户 21 访问的虚拟卷的一个地址范围；（3）存储识别信息 43 指明关于存储设备 26 的识别信息；（4）偏移量 44 指明偏移地址偏移量 1 以创建一个逻辑地址在存储设备 26 中；以及（5）备份转换装置 45 指明关于转换装置 25 的识别信息作为一个备份目标转换装置。

同样地，管理装置 23 把一个在转换表中的记录 59（图 10）以及用户 21 的用户信息 34 一起发送到转换装置 25（图 2 中的程序 103）。记录 59 包含 5 项：（1）VPN 识别符 41 指明 VPN 标识 31；（2）地址范围 42 指明地址范围 RANGE1；（3）关于存储器 27 的存储识别信息 43；（4）偏移量 44 指明偏移量 2；以及（5）备份转换装置 45 未指明，因为转换装置 25 作为一个备份工作。

管理装置 23 在转换表 40 中为转换装置 24 以如下的步骤创建记录 58。

当创建记录 308 时，管理装置 23 为 VPN 标识 31、用户 21、虚拟卷 16、和转换装置 24 和 25 获取到值。但是，管理装置 23 没有得到存储设备的值和转换装置 24 中的地址范围，而这些都是为虚拟卷所需要的，因为这些值在记录 308 创建期间未被恢复。管理装置 23 则为记录 308 从转换装置信息表 322（图 4）中的 TS-ID 312 找回转换装置 24 作为的 TS-ID 306 的值，并找到含有转换装置 24 的一个记录 328。该恢复旨在找到一个含有虚拟卷 16 的存储设备。管理装置 23 为记录 328 中的 ST-ID 313 从位于存储信息表 324（图 6）的 ST-ID 314 中找回所有的值。管理装置 23 找到一个记录 319，其中虚拟卷分配 315 的卷标 316 记录于虚拟卷 16。

按照恢复的顺序，管理装置 23 把记录 319 中（图 6）的虚拟卷 351 的偏移量 317 指定为记录 58 中（图 9）的偏移量 44；虚拟卷 315 的范围 318 到记录 58 中的地址范围 42；以及记录 319 中相对应的 ST-ID 314 到记录 58 中的存储识别信息 43。最后，管理装置 23 把 VPN 标识 31 指派到记录 58 中的 VPN 识别符 41，并把转换装置 25 指派到记录 58 中的备份转换装置 45，以创建记录 58。记录 59 也依照同样的过程创建。

图 11 是一个原理图，表示用户 21 通过转换装置 24 访问存储设备 26，把一个访问—请求虚拟地址转换为一个逻辑地址。

图 11 中，参照号 81 表示网络协议报头的一个例子；82 表示 VPN 报头的一个例子；83 表示 iSCSI 提出的访问请求的例子；84 表示 SCSI 提出的访问请求的例子；85 为 FC 协议报头的例子。因为用户 21 朝虚拟卷 16 中写入数据 35，一个虚拟地址用于一个地址 87 以便开始写入访问请求 83。实际上，数据 35 被写入到了逻辑卷 13 中。因此，转换装置 24 须要转换虚拟地址 87 为逻辑地址 89。

当接受到一个来自于用户 21 的访问请求时，转换装置 24 将一个 VPN 识别符 86 标注为 VPN 报头，并为 VPN 标识 31 检查转换表 40。转换装置 24 利用一个偏移地址 88 和一个虚拟逻辑转换 71 来转把访问请求 83 的虚拟地址 87 转换为逻辑地址 89。转换装置 24 作为一个传输目的 90，指派存储设备 26，具体表明在转换表 40 的记录 58 中的存储识别信息 43，

然后使用 FC 协议来发送访问请求 84。

图 12 表明的是一个虚拟-逻辑转换程序。图 13 表明的是一个逻辑-虚拟转换程序。图 12 的程序通过把该虚拟地址和一个偏移地址 44 当成自变量的函数 73 而把一个虚拟地址转换成一个逻辑地址。函数 73 基于虚拟地址和偏移地址 44 通过执行一次“加”或者“或”运算产生一个逻辑地址。图 13 的程序通过使用逻辑地址和偏移地址 44 作为自变量的函数 74 把一个逻辑地址转换为一个虚拟地址。函数 74 基于该逻辑地址和偏移地址 44 通过执行一个“减”或者“与”运算产生一个虚拟地址。

图 2 中程序 102 显示一个 VPN 设置程序。管理装置 23 依照 VPN 标识 31 设置一个 VPN 52 在转换装置 24 和 25 之间，还依照 VPN 31 设置一个 VPN 51 在转换装置 24 和用户 21 之间。

程序 103 表示的是给转换装置 24 分派转换表的一个记录。管理装置 23 分派转换表的记录 58 给转换表 40(图 9), 该表为转换装置 24 而提供。和程序 103 一样，程序 104 表明的是指派转换表的记录给转换装置 25。管理装置 23 也分配转换表 49 的记录 59 给转换装置 25, 同指派给转换装置 24 的记录 58 一样。

管理装置 23 从转换装置 24 和 25 接收程序 102、103、104 和 106 的结果（程序 204）。当程序的结果成功时，管理装置 23 通过转换装置 25 和 24 发送一个鉴定响应给用户 21（程序 205）。如果程序 102、103、104 和 106 之中的任何一个失败，管理装置 23 就放弃设定 VPN 51 和记录 58 同 59，并拒绝来自用户 21 的访问。如果鉴定成功，用户 21 则从管理装置 23 收到 VPN 标识 31 和关于转换装置 24 的识别信息（程序 205）。

用户 21 为 VPN 51 依照 VPN 标识 31 执行程序 107 的设置步骤，访问转换装置 24，并执行架设步骤以使用户 21 应用一个虚拟卷(程序 206)。程序 105 表明的是架设一个虚拟卷。基于 VPN 标识 31，转换装置 24 假设存储器 26 适用于来自于转换表中的记录 58 的用户 21 的一个虚拟卷，并为存储器 26 执行架设步骤。用户 21 接收到来自于转换装置 24 的响应（程序 207），并架设该虚拟卷并开始应用它。

图 14 表示的是用户 21 把数据 35 写入虚拟卷 16 的顺序。

用户 21 发送一个访问请求，其中包含一个写入命令，通过 VPN 标识 31 所指定的 VPN 51 发送到转换装置 24（程序 211）。转换装置 24 执行一个访问接收程序 111 来检查转换表 40（图 9）中的 VPN 识别符 41 是否包含一个含有 VPN 标识 31 的记录。转换装置 24 把记录 58 标注为受转换表 40 指定，并对转换装置 25 执行一个备份程序 112。执行程序 112 后，转换装置 24 发送一个访问请求给转换装置 25（程序 212）并执行一个程序 113 来把数据 35 写入存储设备 26。

当从该存储设备接收到一个响应表明写入完成，转换装置 24 执行一个存储设备响应程序 114，并把来自于存储设备的响应返还给用户 21（程序 213）。当接收到一个来自于转换装置 24 的访问请求（程序 212），转换装置 25 基于转换表 49 执行一个访问接收程序 115，其过程同转换装置 24 如出一辙。当 VPN 标识 31 针对转换表 49 中的记录 59 匹配 VPN 识别符 41 时，转换装置 25 执行一个程序 117，把数据 35 写入存储设备 27。当接收到一个来自于存储设备 27 的响应时，转换装置 25 把表明写入完毕的响应返还给转换装置 24（程序 214）。当接收到一个来自于转换装置 25 的响应，转换装置 24 执行一个备份响应程序 116，并完成用户 21 的写入程序。

图 15 表示是图 14 的程序 111 的详细流程图。图 15 显示了该转换装置接收一个访问请求时的程序的顺序。

当该转换装置接收到一个来自于用户或者转换装置的访问请求时，执行程序 121。程序 122 检查转换表 40 或者 49（图 9 或 10）中的 VPN 识别符 41 是否包含已交付访问请求的一个 VPN 的 VPN 标识。如果转换表中的 VPN 识别符 41 包含 VPN 标识，则控制进行到下一个程序 123。如果未发现匹配，控制进行到程序 126 以拒绝访问请求。图 14 中，转换装置 24 的转换表 40 包含匹配 VPN 51 的 VPN 标识 31 的记录 58。因此，控制进行到程序 123。程序 123 从 VPN 标识符 41 中选择相关记录作为参照。

程序 124 判断访问请求的命令类型。当该访问是“写入”时，控制进行到程序 125。当访问是“读取”时，控制进行到程序 128。如果访问既

不是“读取”也不是“写入”，控制进行到程序 127。图 15 中，访问请求是“写入”命令。所以，控制进行到程序 125。

程序 125 检查该访问请求的地址部分是否匹配由该记录指定的该访问请求的地址范围，该记录通过程序 123 用于参照。如果地址部分处于范围内，控制进行到程序 112。如果地址部分不在范围内，控制进行到访问拒绝程序 126，用户 21 则被拒绝访问。如果程序 124 判定该访问请求是一个读取命令，则由程序 128 检查地址范围，方式与写入程序同。如果该地址在范围内，控制进行到一个数据读取程序 172。如果地址在范围内，控制进行到访问拒绝程序 126。如果程序 124 判定该访问请求既非读取又非写入命令，控制进行到依靠访问请求的程序 127。

图 16 表示的是图 14 中的一个程序 112 的详细的流程图。图 16 显示了一个备份转换装置的程序的顺序。

程序 131 判断该备份 45 是否已指定于启用于被图 15 中的程序 123 参照的记录之中。如果备份 45 已经指定，控制进行到程序 150。否则，控制进行到程序 113 用于写入数据。图 14 中，在记录 58 中转换装置 25 被指定为备份 45（图 9）。因此，转换装置 24 执行程序 150 以找回执行备份程序时所创建的日志 36 和 37（见图 17）。此时，原始转换装置则有了一个日志表 39 以防止一个对备份传输装置的访问请求的复制传输。

创设写入日志表 39 的目的在于同步化原始转换装置和备份转换装置之间的数据写入。一个日志记录包含一个访问请求 330、备份转换装置 45、VPN 识别符 41、存储识别信息 43、和一个数据开始地址 334。日志 36 记录了对一个连接到原始转换装置上的存储设备写入的开始。日志 37 记录了对一个连接到原始转换装置上的存储设备写入的终止。

程序 150 恢复一目标日志。如果一个目标被发现，控制进行到程序 113 用以写入数据。否则，控制进行到程序 151。程序 151 基于访问请求创建日志 36、备份转换装置 45、和 VPN 识别符 41。图 14 中，该程序基于一个用户 21 发出的写入命令、转换装置 25 和 VPN 标识 31 创建该日志。程序 152 通过一个拥有 VPN 标识符 41 的 VPN 发送一个访问请求给为备份转换装置 45 指定的转换装置。图 14 中，来自于用户 21 的一个访问请

求通过 VPN 51 被发送到转换装置 25。

图 18 表明的是图 14 的数据写入程序 113 的详细流程图。图 18 表明了用于写入数据到连接于转换装置的存储设备的程序的顺序。

程序 133 判定偏移量 44 是否指定在启用于图 15 的参照的记录中。如果偏移量 44 被指定了,控制进行到程序 71。否则,控制进行到程序 134。图 14 中,偏移量 1 因偏移量 44 而被指定在记录 58 中(图 9)。所以,转换装置 24 执行虚拟-逻辑转换程序 71。程序 71 完毕后,程序 134 发送访问请求到在启用于参照的记录中的存储鉴定信息 43。图 14 中,存储设备 26 被指定用于记录 58 中的存储鉴定信息 43。因此,转换装置 24 发送访问请求到存储设备 26。

图 19 表明的是图 14 的存储响应程序 114 的细节。图 19 表明了程序的顺序,即当转换装置 24 发送一个写入命令给存储设备 26 然后自存储设备 26 接收到一个响应。

写入数据后,该转换装置执行程序 141 以等待来自该存储设备的响应。当接到一个来自该存储设备的响应时,控制进行到程序 142。由程序 142 来判定备份 45 是否被指定在该启用于图 15 的参照的记录中。如果备份 45 已指定,则控制进行到程序 153。否则,控制进行到程序 144。图 14 中,转换装置 25 被指定用于记录 58 的备份 45。因此,转换装置 24 执行程序 153。

该程序检查写入日志表 39(图 17)是否包含创建自访问请求的在存储设备中写入时的日志 36。如果得不到日志 36,那么就假设备份转换装置已经完成了写入程序。如果得到日志 36,控制进行到程序 154,以添加信息,实际地写入到日志 36。这个信息同该存储设备和逻辑地址有关。在图 14 中,存储设备 26 和逻辑地址 89 被添加到日志 36。状态 331 于是被更新为“写后”。

程序 154 改变日志 36 为日志 37。程序 144 判定偏移量 44 是否被指定在该起用于图 15 中的参照的记录中。如果偏移量被指定,控制进行到程序 72。否则,控制进行到程序 145。图 14 中,偏移量 1 被指定用于记录 58 中的偏移量 44。所以,转换装置 24 执行逻辑-虚拟转换程序 72。

程序 145 自该存储设备发送一个响应到发出访问请求的源头。图 14 中，用户 21 就是一个访问源。所以，一个来自存储设备 26 的响应通过 VPN 51 被发送到用户 21。用户 21 自转换装置 24 收到响应（图 5 的程序 213），以此完成写入程序。

图 20 表示一个详细的流程图，为图 14 中的备份响应程序 116。图 20 表示程序的顺序，即处理一个来自于转换装置的响应为备份目标。

程序 161 处理一个来自该备份目标转换装置的响应。当接收到该响应时，控制进行到程序 162。该程序 162 基于该访问请求、备份目标转换装置 45、以及 VPN 识别符 41 恢复相关日志 36 和 37（见图 17）。当未获取到日志时，程序则通知备份目标转换装置，告之没有访问请求被发送。然后控制进行到程序 163。当发现日志时，控制进行到程序 164。

程序 164 判断访问请求的程序内容。如果程序内容显示写入终止，控制进行到程序 165 以删除相关日志并终结备份响应程序 116。

当程序内容显示转发，控制进行到程序 166。程序 166 判断日志类型。当日志类型对应于“写入后”状态（如日志 37），表示实际写入存储信息被添加以终止写入，此时控制进行到程序 167。当日志类型对应于“写入前”状态（如日志 36），控制则进行到程序 168。程序 167 从日志 37 中的信息中产生访问请求，并把它转发到备份目标转换装置。

程序 168 中，转换装置激活一个程序，使该访问请求从虚拟地址转换为逻辑地址，由此写入相关访问请求进一个现实的存储器。因此，该转换装置删除相关日志 36，把保留的访问请求之中的报头的逻辑地址转换为虚拟地址，然后允许相应的程序再次执行一个备份开始程序 132。

在程序 214 过程中如图 14，一个转换装置 25 的响应在对存储设备 26 的写入完成时被发送出。因此，日志 37 产生于写入完成之时，然后备份响应程序被激活。备份响应程序 116 删除日志 37。按照基于写入日志表 39 的备份程序管理，日志 36 和 37 被保留，以及数据同步得以保证直到备份目标转换装置放出一个响应，指示写入的终止。由此，当转换装置 24 终止写入程序时，它仅需要把该响应返还给用户 21。该来自于转换装置 25 的响应则停止于转换装置 24，不被返还给用户 21。也可能保持一

个删除恢复的日志。此种情形下，当相关日志被删除时，日志状态 331 的值被设置为“完成”。

图 21 显示一个从用户 21 的虚拟卷 16 读取数据的顺序。

当从虚拟卷 16 读取数据时，用户 21 通过由 VPN 标识 31（程序 271）指定的 VPN 51 发送一个访问请求，其中包含一个对转换装置 24 的读取命令。转换装置 24 检查转换表 40（图 9）是否包含一个记录，该记录拥有 VPN 识别符 41 的 VPN 标识 31（程序 111）。转换装置 24 给指定的记录 58 标注，并从存储设备 26 中读取数据（程序 172）。当从存储设备 26 中接收到一个包含有数据 38 的读取终止响应，转换装置 24 把该响应返还给用户 21（程序 272）以完成自用户 21 的读取程序。

图 21 中的程序 111 为图 15 的访问接收程序。由于图 21 显示了用户的读取数据的程序，访问接收程序 111 被数据读取程序 172 所跟随。

图 22 中表示的是从一个存储设备连接到转换装置的一个数据读取程序的详细流程图（图 21 中程序 172）。

程序 132 判定偏移量 44（图 9）是否被指定在启用的记录中为图 15 的参照。如果偏离量 44 被指定，控制进行到程序 71。否则，控制进行到程序 133。在图 21 中，偏移量 1 被指定为偏移量 44 在记录 58 中。因此，转换装置 24 执行虚拟-逻辑转换程序 71。

程序 71 后，转换装置 24 执行程序 133 以发送一个访问请求到存储识别信息 43 在为图 15 的参照而启用的记录中。图 21 中，存储设备 26 被指定用于存储识别信息 43 在记录 58 中。于是转换装置 24 发送访问请求给存储设备 26。程序 141 接收到一个响应来自于存储设备 26。转换装置 24 使用程序 72 以执行逻辑-虚拟的转换。程序 144 把含数据 38 的访问请求返还给用户 21。

当程序 132 判定偏移地址 44 未被指定时，转换装置把该访问请求传输给存储设备 26 而不转换地址。要停止使用虚拟卷，用户 21 发送 VPN 标识 31 和用户鉴定信息 33 给管理装置 23。管理装置 23 删除包括转换装置 24 和 25 的转换表中的 VPN 标识 31 的记录，然后为用户 21 免除 VPN 51。

图 23 表示的是一个当存储设备 26 从用户 21 的虚拟卷 16 在数据读取程序运行期间导致一个错误时的顺序图。

当从虚拟卷 16 中读取数据时，用户 21 通过 VPN 51 发送一个读取命令到转换装置 24（程序 271）。转换装置 24 在转换表 40（图 9）中检查一个记录（程序 111），并标注指定的记录 58，并从存储设备 26 中读取数据。当从存储设备 26 未接收到响应或者接收到一个不成功的响应，转换装置 24 判定出一个错误产生于存储装置 26 中（程序 173）。

当一个错误产生于存储设备 26 并读取操作失败时，转换装置 24 把访问请求报头中的逻辑地址转换为虚拟地址，然后发送这个访问请求到转换装置 25（程序 273）。如同转换装置 24 一样，转换装置 25 为一个记录检查转换表 49（程序 174）。转换装置 25 给记录 59 标注并从存储设备 27 中读取数据以接收数据 38（程序 175）。转换装置 25 把包含来自于该存储设备的数据 38 的该响应传输给转换装置 24（程序 274）。

转换装置 24 把该响应发送到用户 21，该响应通过转换装置 25 接收自该存储设备（程序 272）。用户完成读取过程后，转换装置 24 发送一个错误信息给管理装置 23（程序 275）。

管理装置 23 分配一个新的备份目标或者一个不同的虚拟卷以准备接收一个来自用户 21 的数据读取或者写入命令（程序 176）。当分配一个不同的虚拟卷时，管理装置 23 保留写入日志 37 直到原始存储设备复原。当该原始存储设备复原时，管理装置 23 也基于日志 37 从不同的虚拟卷恢复最近的同步状态。这个操作顺序使写入数据得以同步进行，即使有错误发生。

当 ATM 用于 VPN 时，可以推想 VPN 类型包含 MPLS-VPN、IP-VPN、基于 IPSec 的 VPN、以及 SVC（交换虚电路）。还可推想设置 VPN 的装置包含策略分配，如 COPS（共同开放政策服务）以及操作者的操作。MPLS 在《多协议标记交换》（RFC3031）（IETF 出版）中有所阐述。MPLS-VPN 在《BGP/MPLS VPNs》（RFC2547）（IETF 出版）中有所描述。COPS 在《COPS（共同开放政策服务）协议》（RFC2748）以及《COPS 用于提供策略的用法（COPS-PR）》（RFC3084）（IETF 出版）中有所描述。

本发明的第一实施例按照上述方案而配置，其包含有：一个用户或者一个含有 VPN 功能的网络节点；一个存储设备，含有一个 SAN 等等；一个管理装置，其含有一个管理存储容量和分配到该存储设备的一个逻辑卷的装置；一个协议转换装置，用于转换一个协议，如用于该存储设备的 SAN，使之成为一个用于 LAN/MAN/WAN 网络的协议，或者反之亦然；以及一个转换装置，其拥有 VPN 功能。从安全反制措施着想，提供一个映射装置来指定一个或者多个类型的 VPN 于该用户和转换装置之间，按照分区功能维持一个映射于转换装置和存储设备之间，并向转换装置提供一个该存储访问范围和该 VPN 之间的映射。由于 VPN 仅建立于该转换装置和一个拥有对该存储设备的有效访问权限用户之间，那么对 VPN 的识别就可以识别该用户。该 VPN 标识用于识别该 VPN。该逻辑卷中的一个地址用于指定存储访问范围。因此，就可以防止未经授权的访问的同时，确保卷管理的可量测性。

即，提供一个 VPN 于该用户和该转换装置之间，但不向该存储设备提供 VPN。在该转换装置和该存储设备之间提供一个 SAN，但该 SAN 无法直接同连接到 LAN/MAN/WAN 网络的用户通讯。因此，该转换装置必须常用于与该用户的通讯。该转换装置拒绝由一个用户对该存储设备的访问，该用户的转换装置未提供以该 VPN 标识，以此确保从转换装置到存储端的安全。进而，由于 VPN 标识用于提供映射方法于该 VPN 和该存储访问范围之间，那么就可以不仅限于对该存储设备的访问，而且还可管理该存储访问范围。于是，相对于受该 SAN 端口数量限制的该卷跟踪而言，就可增加卷的数量以分配给该用户。这就有可能阻止未授权的访问或者信息的非法截取。此外，该卷管理的可量测性可以通过把该逻辑卷划分为若干部分并分配它们给多用户的方法而得以改进。而且，转换装置 24 被指定为原始件。转换装置 25 被指定为备份件。当一个针对原始件的错误产生于存储设备 26 中时，管理装置 23 能察觉出该错误。用于备份的存储设备 27 能把数据问题存到该错误中。

图 24 表示的是按照本发明第二实施例的最佳存储系统。参照号 21 和 22 代表用户，23 代表管理装置，24 和 25 代表转换装置，26 和 27 代表

存储设备，28 和 29 代表网络节点，以及 30 代表一个网络控制器。该网络节点 28 和 29 被叫做路由器或者转换器，并应当有能力设置一个 VPN。网络控制器 30 提供信息流量，其含有 VPN 标识 31 的通信质量（VPN 通信量、QoS 优先设置、等等），以及一个冗余配置。用户 21 和 22 不需要提供以一个装置用以设置 VPN。参照号 50 表示一个网络。该网络被提供以通信量，其可能对从用户到存储设备的访问是一个障碍。网络控制器 30 向该网络提供通信质量的设置，比如：确保一定的带宽。

转换装置 24 把转换装置 25、存储设备 26、和网络节点 29 连接起来。该网络协议用于连接转换装置 24、转换装置 25、和网络节点 29。该 FC 协议用于连接转换装置 24 和存储设备 26。网络节点 29 通过该网络协议的方式连接网络节点 28 和网络控制器 30。网络节点 28 通过该网络协议的方式连接用户 21 和 22。转换装置 25 把管理装置 23 和存储设备 27 连接起来。该网络协议用于连接转换装置 25 和管理装置 23。FC 协议用于连接转换装置 25 和存储设备 27。

网络控制器 30 能指定一个 VPN 在网络节点 28 和 29 之间、网络节点 29 和转换装置 24 之间、以及转换装置 24 和 25 之间。网络控制器 30 能够提供网络节点 28 以该用户的信息和一个 VPN 的映射。

按照本发明第二最佳实施例的存储系统中，和依照第一最佳实施例中的存储系统一样，用户 21 发送用户鉴定信息 33 给管理装置 23，以便执行一个步骤以利用一个网络上分配的虚拟卷。基于对用户 21 成功的鉴定，管理装置 23 为用户 21 判定 VPN 标识 31。和第一最佳实施例一样，管理装置 23 分配转换表 40 中的记录 58 和 59 和用户信息 34 给转换装置 24 和 25。管理装置 23 发送用于用户 21 和 VPN 标识 31 的用户信息 34 给网络控制器 30。管理装置 23 向用户 21 发送 VPN 标识 31 和转换装置 24 的地址。

网络控制器 30 依照 VPN 标识 31 在网络节点 28 和 29 和转换装置 24 之间指定 VPN 51。网络控制器 30 在转换装置 24 和 25 之间指定 VPN 52。网络控制器 30 按照该用户 21 的用户信息分派给用户 21 以该通信量，以及一个对 VPN 51 的针对用户 21 的映射。其余的程序同第一最佳实施例。

从安全的角度出发，第二最佳实施例仿佛导致了一个问题，因为 VPN 51 未被提供于用户 21 和网络节点 28 之间。但是，安全性得以确保，因为网络节点 28 识别用户 21，并将其从其他通信量中区别开来。

第二最佳实施例通过 MPLS（多协议标记交换）或者 MPLS 延伸协议、GMPLS（通用 MPLS）信号发送、策略路由、区分服务、RSVP（资源预留协议）、以及 ATM（异步传输模式）中的 VP（虚拟路径）/VC（虚拟信道）设置来保证一定的带宽和通信路径。GMPLS 信号发送在《通用 MPLS—信号发送功能性说明》（draft-ietf-mpls-generalized-signaling）（IETF 出版）中有所说明。

如果已经给一个网络管理服务器提供了接口在网络控制器 30 和管理装置 23 之间，并且任何 VPN 标识都能用于指定一个 VPN，那么一个用于该服务器的设置装置则被应用。当网络控制器 30 没有外部设置装置时，则预定该 VPN。当一个来自于用户的使用过程被处理时，对应于转换装置的转换表中的记录被指定，以便该 VPN 生效。

除了第一最佳实施例的效果之外，按照拥有上述配置的第二最佳实施例的该可靠的存储系统，向该网络节点在该用户和该 VPN 之间提供了映射。依此就可以保证对存储设备访问时的安全，哪怕该 VPN 不能为该用户直接地被指定出来。

图 25 表示的是一个按照本发明第三最佳实施例的存储系统。网络节点 28 相当于一个开关，可以实现 VLAN 设置，尽管没有提供 VPN 功能。网络节点 29 相当于一个路由器，它有 VLAN 和 VPN 的功能，并且还能在 VLAN 和 VPN 之间映射。在第一和第二最佳实施例中执行同样操作的部分以同样的参照号来指明，其中的一个复制的详细说明书处于简约而被省略。

一个 VLAN 在网络节点 28 和 29 之间构成一个联接。一个 VPN 在网络节点 29 和转换装置 24 之间、以及在转换装置 24 和 25 之间构成一个联接。网络控制器 30 可以把 VPN 分派到网络节点 29、转换装置 24 和 25；以及把 VLAN 分派到网络节点 28 和 29。此外，网络控制器 30 可以分派用户信息和一个映射给对网络节点 28 的 VLAN；以及分派 VLAN 和

一个映射给对网络节点 29 的 VPN。

当从管理装置 23 收到一个请求，要为用户 21 指定 VPN 51，网络控制器 30 则在转换装置 25 和网络节点 29 之间提供 VPN 51；在转换装置 25 和转换装置 24 之间提供 VPN 52；以及在网络节点 28 和 29 之间提供 VLAN 53。网络控制器 30 判断并管理 VLAN 53，使之同接收自管理装置 23 的 VPN 标识 31 一致。网络节点 28 按照用户信息 34 为用户 21 被分配以通信量，并为用户 21 被分配以一个对 VPN 51 的映射。网络节点 29 为用户 21 被分配以 VLAN 53，并为用户 21 被分配以一个对 VPN 51 的映射。其余程序同第二最佳实施例。

除了第一最佳实施例的效果外，依照第三最佳实施例拥有以上所述的配置的该可靠存储系统，为 VLAN 和 VPN 之间的映射使用 VPN 标识。这就可以确保从 VLAN 上的用户对存储设备的一个访问的安全性，即便 VLAN 被提供于该用户和网络节点之间。

图 26 显示的是按照本发明的第四最佳实施例的存储系统。执行和第一到第三最佳实施例同样的操作的部分，依照同样的参照号来表述，其中复制的详细的说明出于简约而被省略。

参照号 21 和 22 代表用户，24 和 25 代表转换装置，26 和 27 代表存储设备，23 代表管理装置，30 代表网络控制器，28 代表网络节点，7 代表一个含有 LAN 或者 SAN 的内部网，8 代表一个外部网，如 MAN 或者 WAN 网络。VPN 可以被指派到转换装置 24 和 25，以及网络节点 28。一个网络控制器 30 被提供到每个内部网 7 和外部网 8。网络控制器 30 按照发源于管理装置 23 的 VPN 标识 31 启用或者禁用 VPN 51 和 52，在 VLAN 和 VPN 之间提供一个映射，并且基于该用户信息为每个网络上的网络节点 28 和转换装置 24 及 25 指定 VPN/VLAN。除了第一最佳实施例的影响之外，依照有着上述配置的第四实施例该可靠存储系统可以为被指派以 VLAN 的一个大规模的网络中，比如 MAN 或者 WAN 的用户到存储设备的访问的确保安全。

以下说明的是第五最佳实施例，这是一个按照第一最佳实施例的存储系统的经修正过的范例。在该存储系统中，按照第五最佳实施例，转换

装置 24 为转换装置 25 被指派到位于转换表 49 中的记录 59 的该备份转换装置 45 (图 10)。转换装置 25 作为一个备份装置为转换装置 24 工作。转换装置 24 作为一个备份装置为转换装置 25 工作。执行同第一最佳实施例中相同的操作的部分由同样的参照号表示出, 以及其中复制的详细说明出于简约的目的而省略。

从转换装置 25 看, 它作为一个备份转换装置而运行。如同原始转换装置 24 一样, 转换装置 25 可以通过处理来自于其他用户的访问来分散负载。管理装置 23 能够返还关于一个适当的转换装置的鉴定信息, 以便来自用户的访问可以分散或者在来自用户为该程序的鉴定响应期间访问速率可以提高, 以便使用虚拟卷。

除了第一最佳实施例的效果之外, 按照第五最佳实施例的有着上述配置的该可靠存储系统可以指定转换装置 25 作为一个转换装置 24 的备份, 以及指定转换装置 24 作为转换装置 25 的备份。每个转换装置都能够共享访问及提高访问速率。

上述发明已按照最佳实施例得以说明。尽管如此, 本领域普通技术人员会发现该实施例的诸多变种已经存在。这些变种被认为落入本发明的范围及附加权利要求之中

以上的说明未曾给本发明限定以任何具体的材料、几何形状、或者构件的定向性。很多部分/定向的替代均为本发明的范围所纳入、所设想, 对本领域普通技术人员是显而易见的。在此说明的实施例仅以范例的形式来表现, 不应当理解为对本发明范围的限制。

虽然本发明根据一个应用程序中的具体的实施例得以说明, 但本领域普通技术人员可以依照其中的指导, 创造出更多的实施方式及修改方案, 而不背离或者超出本发明权利要求的内核精神。因此, 可想而知, 其中的附图和说明书以范例的形式呈现, 其目的仅在于方便对本发明的理解, 而不应当解释为对本发明范围的限制。

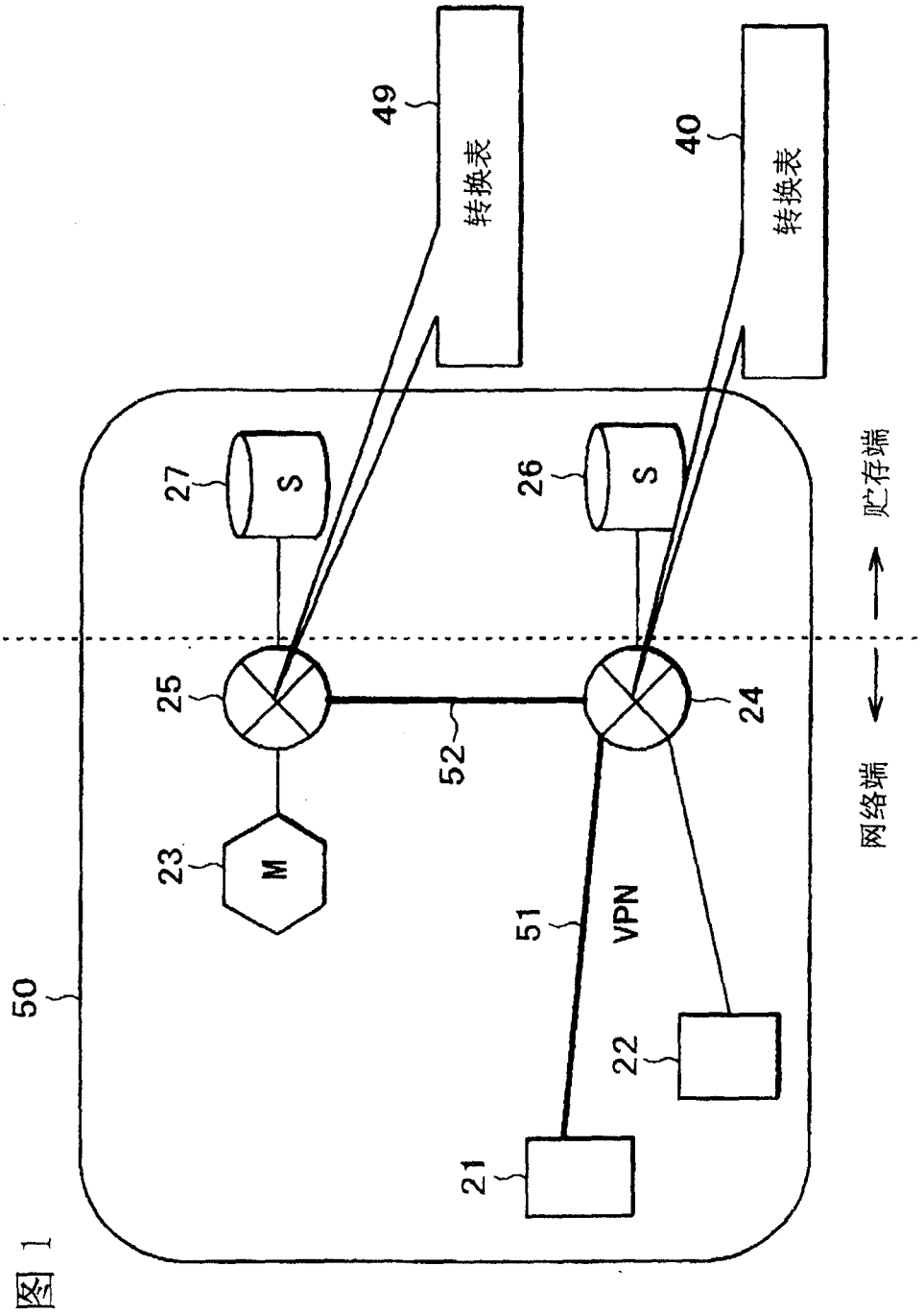


图 3

用户 ID	鉴定	VPN 标识	VoI-ID (一个或多个)
用户 21	鉴定信息 33	VNP 标识 31	虚拟卷 16
用户 22			

图 4

转换装置-ID	地址	存储器-ID (一个或更多)	标卷-ID (一个或更多)	总容量	可用容量
转换装置 24	地址 24	存储器 26	虚拟卷 16		
转换装置 25	地址 25	存储器 27	虚拟卷 16		

322

328

312

313

310

图 5

323	卷标 (一个或多个)	容量	范围	用户 ID (一个或多个)	转换装置 - ID (一个或多个)
310	虚拟卷		用户 1	用户 21	转换装置
318					转换装置
304					24
311					25

图 6

324		314		312		315	
存储器标识	转换装置标识	条件	总容量	可用容量	虚拟卷分配 (一个或多个)		
存储器 26	转换装置 24	普通			偏移量	范围	
存储器 27	转换装置 25	普通			虚拟卷 16	偏移量 2	范围 1
					虚拟卷 16	偏移量 1	范围 1
					316		317 318

图 7

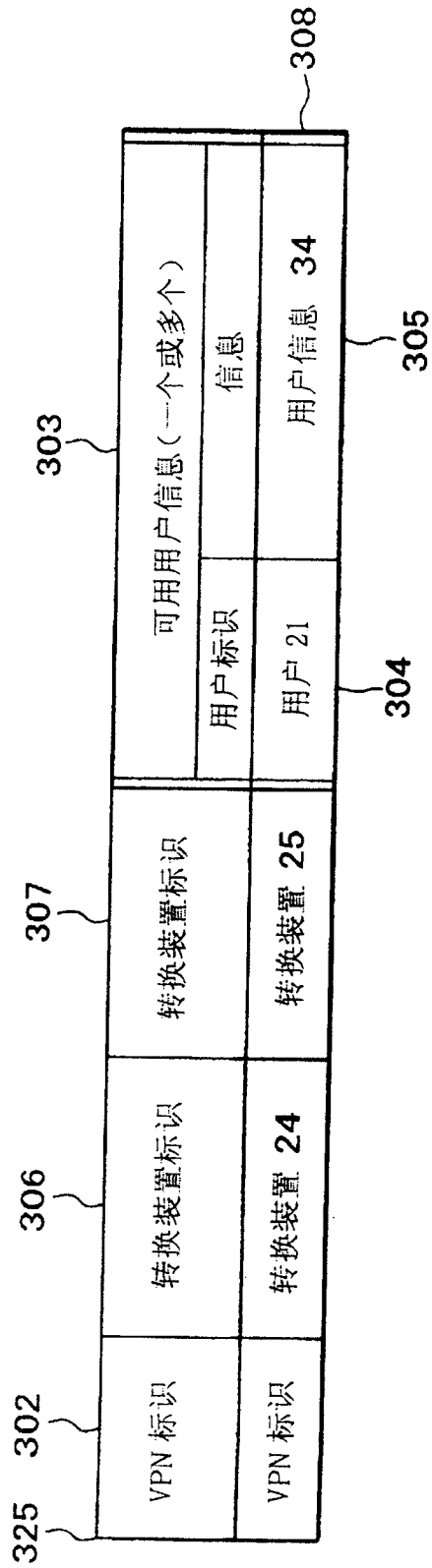


图 8

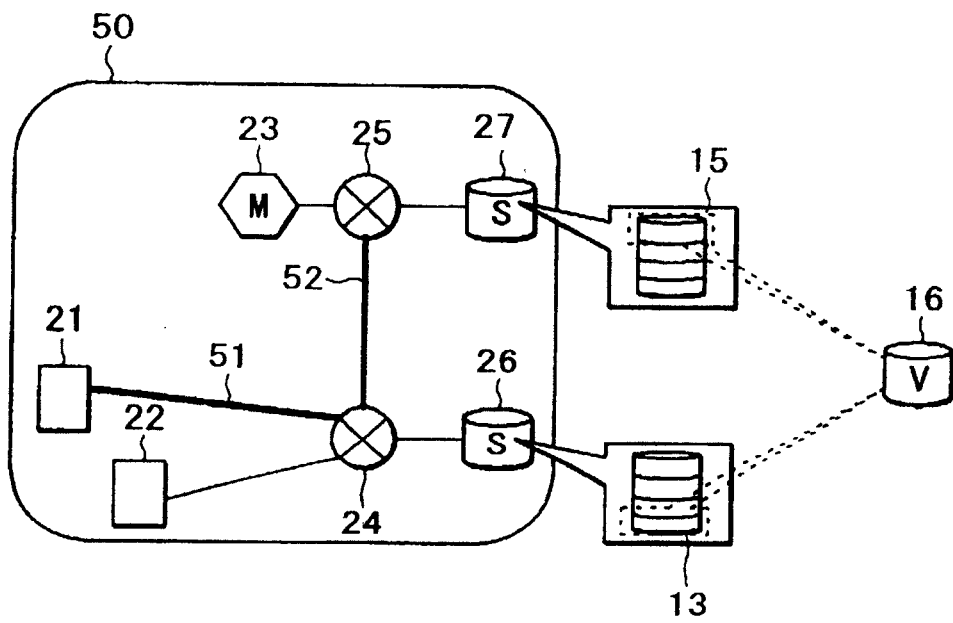


图 9

网络信息		存储信息		备份转换装置
VPN 标识符	地址范围	存储识别	偏移量	
100000- 00000001	0-400	FC 端口 1	偏移量 2	10.100.1.5
	4000-10000	FC 端口 2	偏移量 1	10.100.1.5
100000- 00000065	< 空 >	FC 端口 1	偏移量 1	< 空 >
31	1	存储器 26	偏移量 1	地址 25

40

41 42 43 44 45 46 47 48 58

图 10

网络信息		存储信息		备份转换装置
VPN 标识符	地址范围	存储信息	偏移量	
100000-00000011	0-400	FC 端口 1	偏移量 1	10.100.2.5
100000-00001065	0-10000	FC 端口 1	偏移量 2	10.100.2.5
VPN 标识 31	范围 1	存储器 27	偏移量 2	<空>

49

41

42

43

44

45

59

图 11

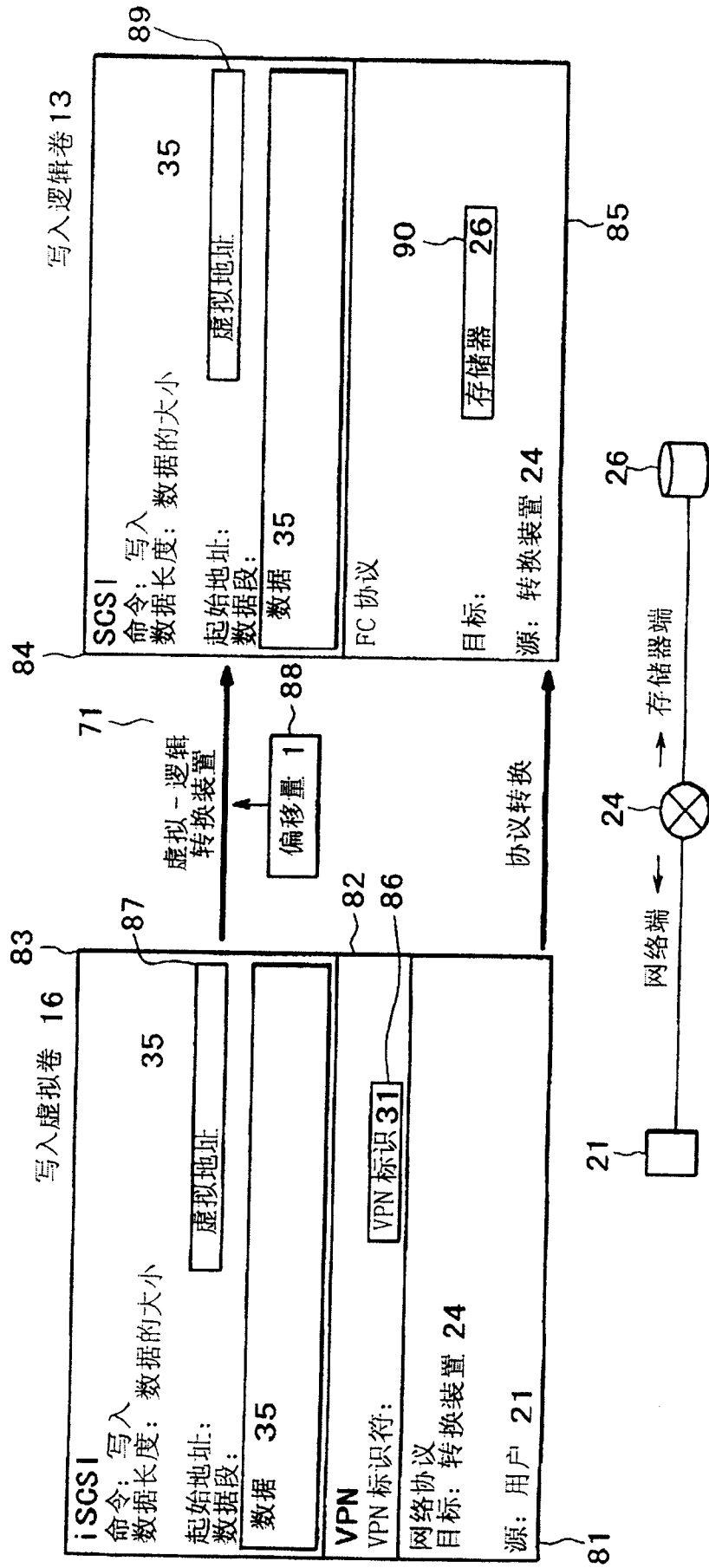


图 12

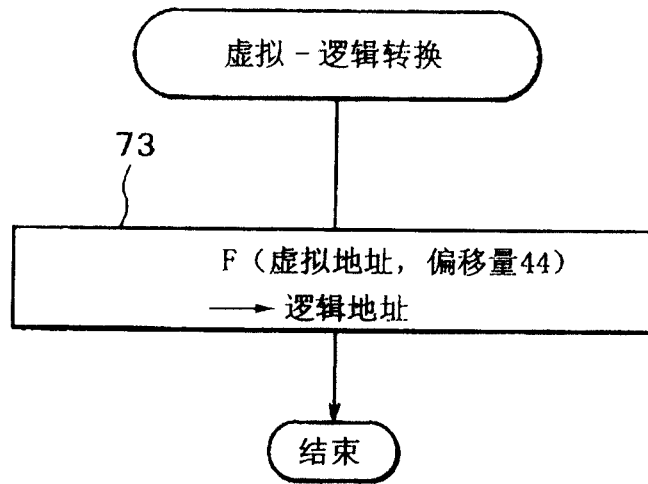


图 13

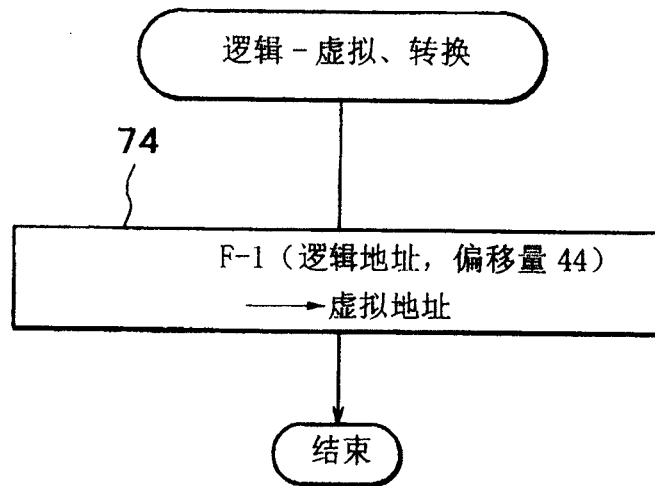


图 14

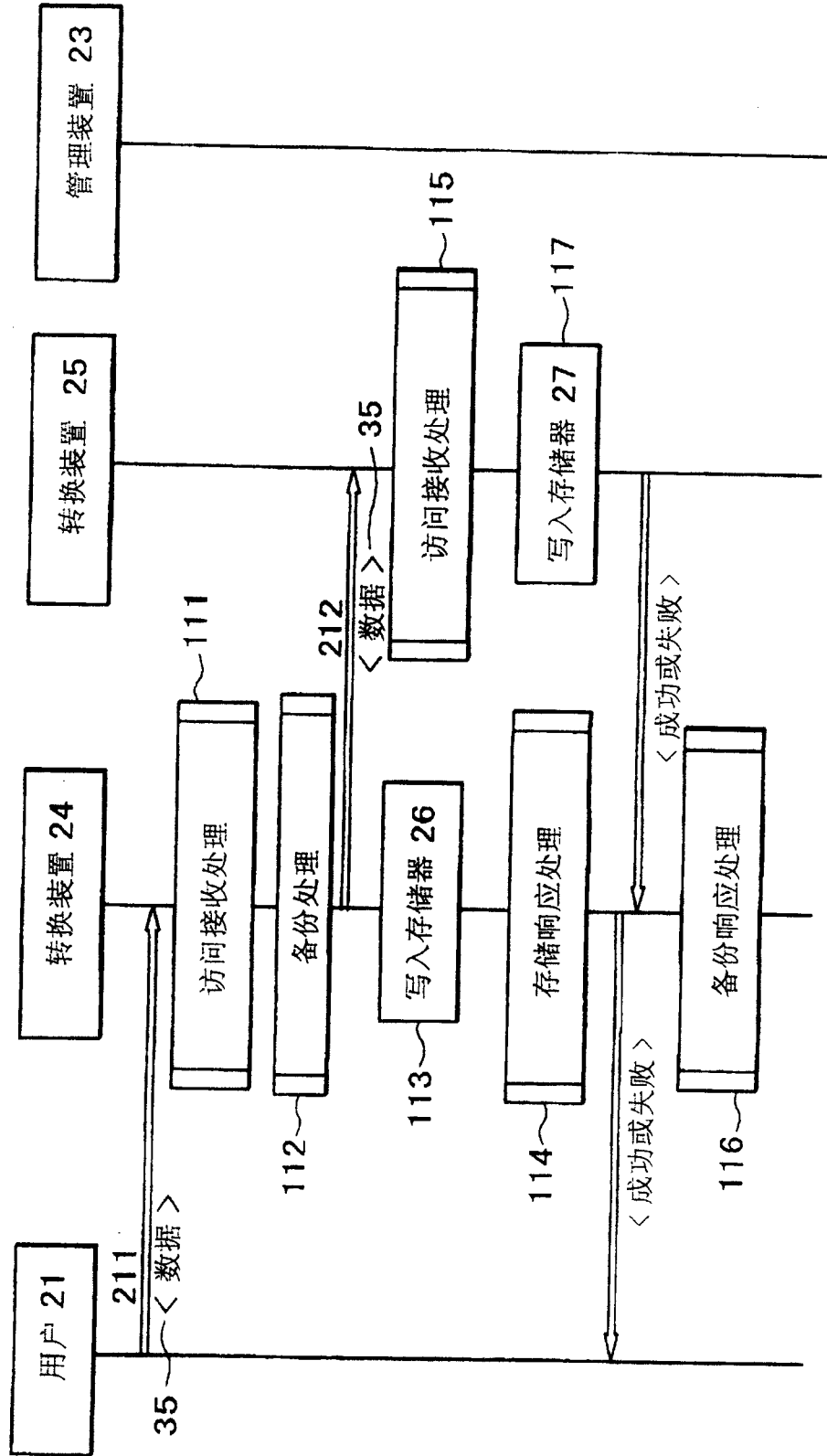


图 15

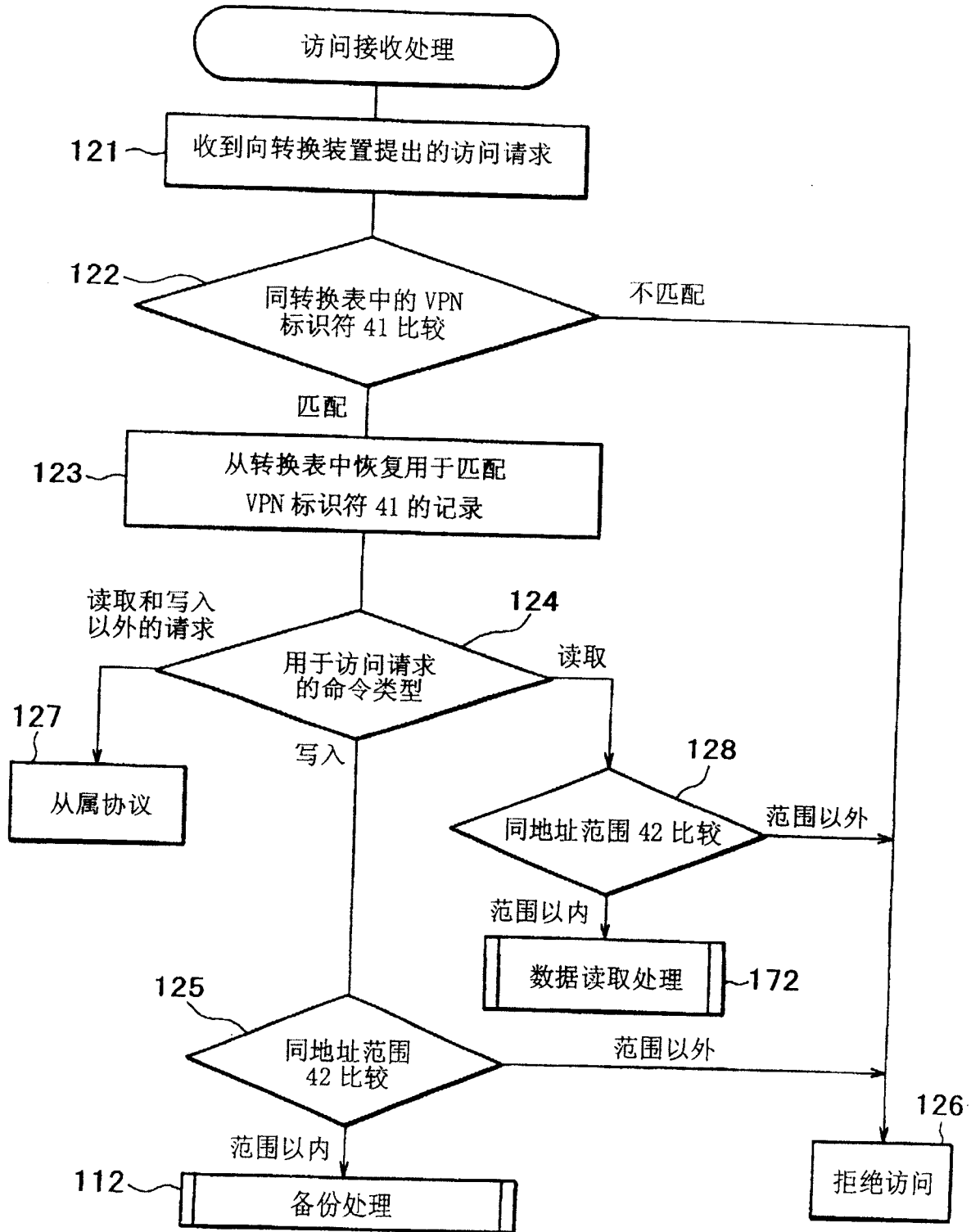


图 16

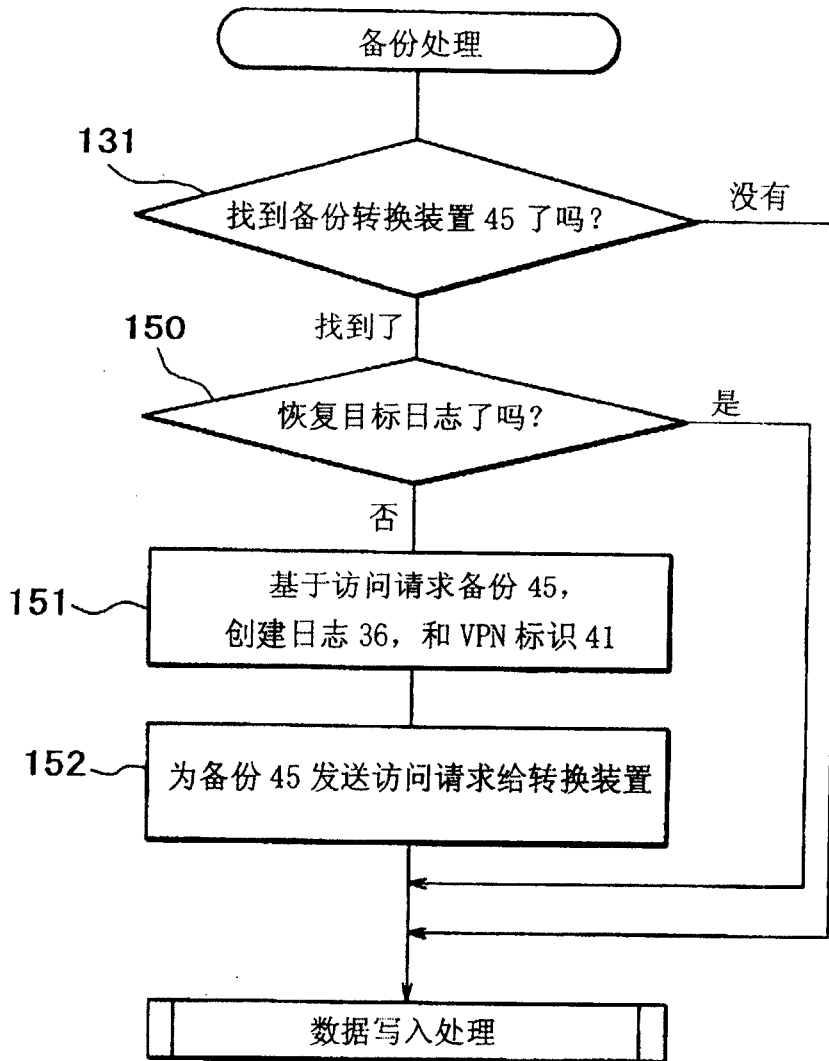


图 17

39		330		334		36		37	
		访问请求							
状态	起始地址	数据长度	备份转换装置 45	VPN 标识 41	存储标识 43	数据起始地址			
完成	3000	1MB	10.100.1.5	10000-000000001	FC 端口 1	偏移量 2 +3000			
写入后	7000	100KB	10.100.1.5	10000-000000001	FC 端口 1	偏移量 1 +7000			
写入前	虚拟地址 87	数据大小 35	转换装置 25	VNP 标识 31	< 空 >	< 空 >			
写入后	虚拟地址 87	数据大小 35	转换装置 25	VNP 标识 31	存储器 26	逻辑地址 89			
331		332		333		333		333	

图 18

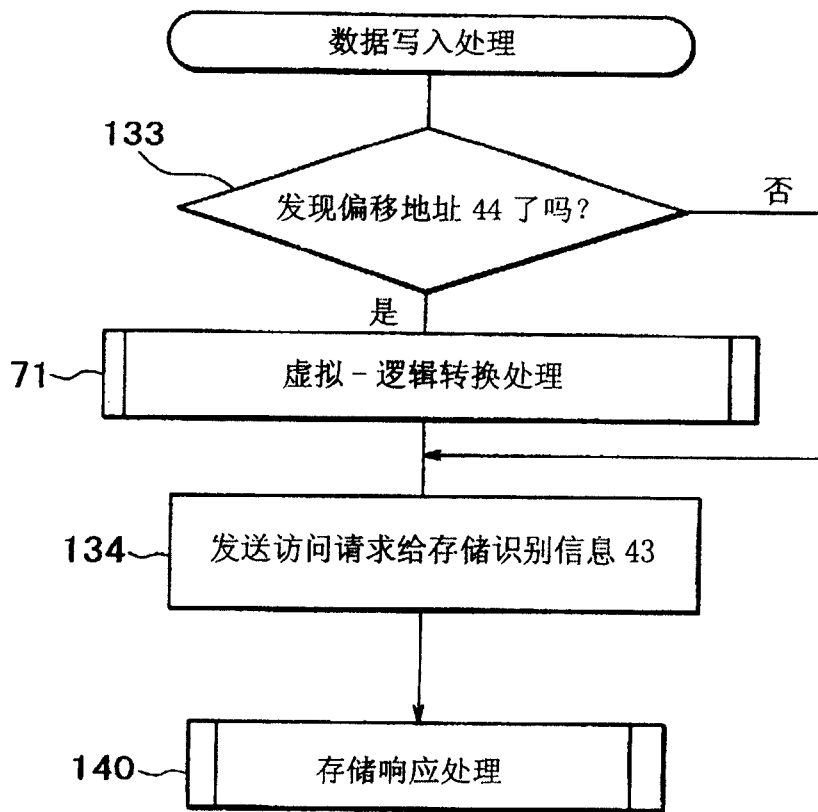


图 19

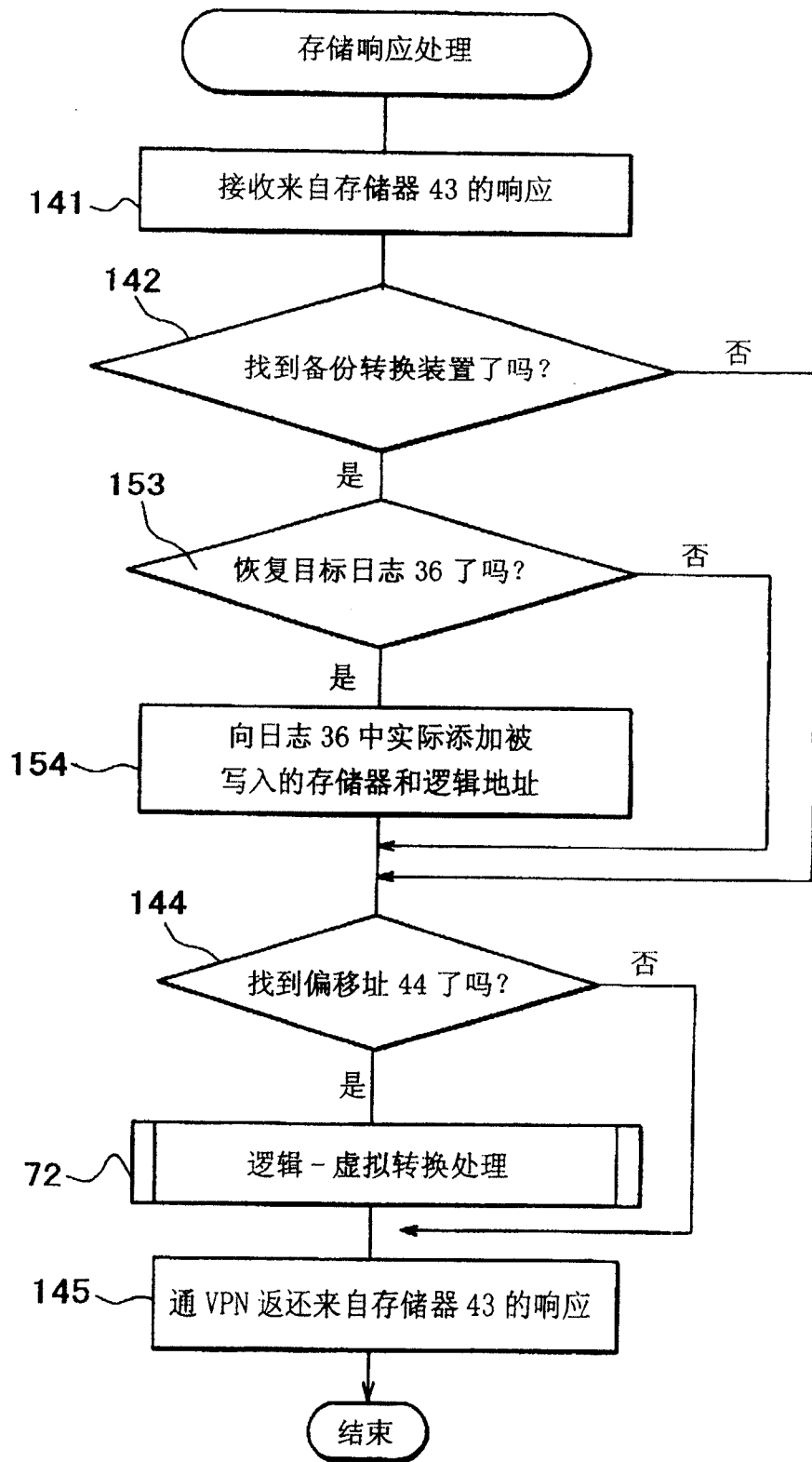


图 20

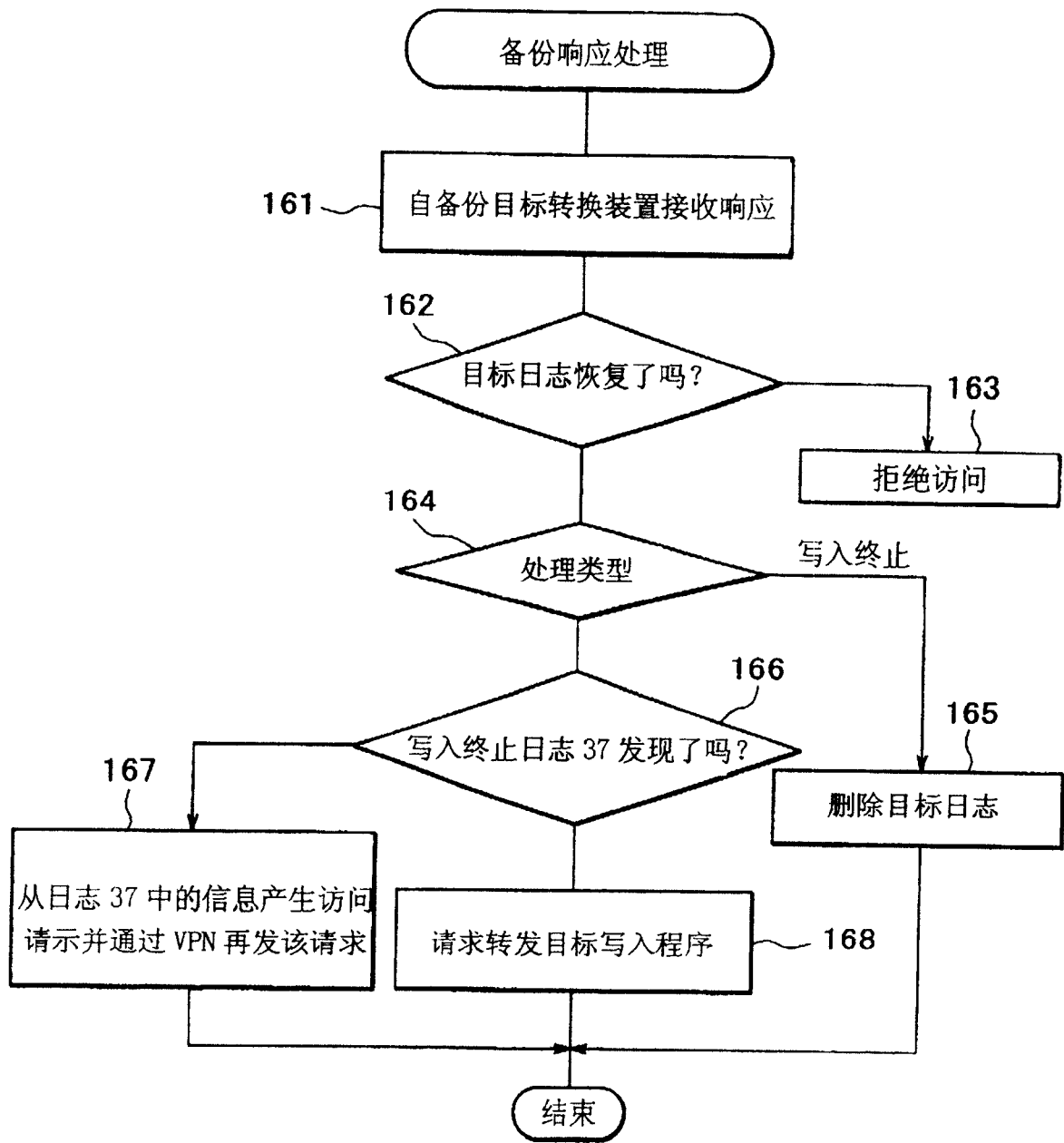


图 21

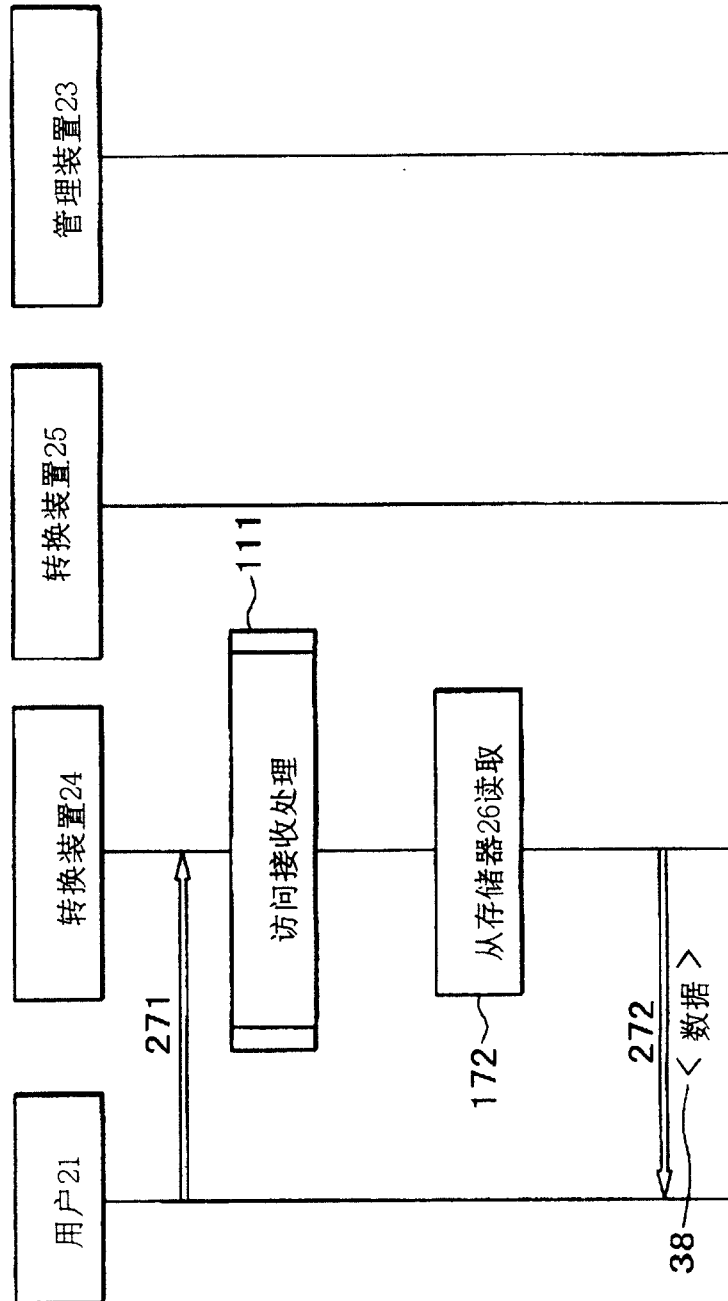


图 22

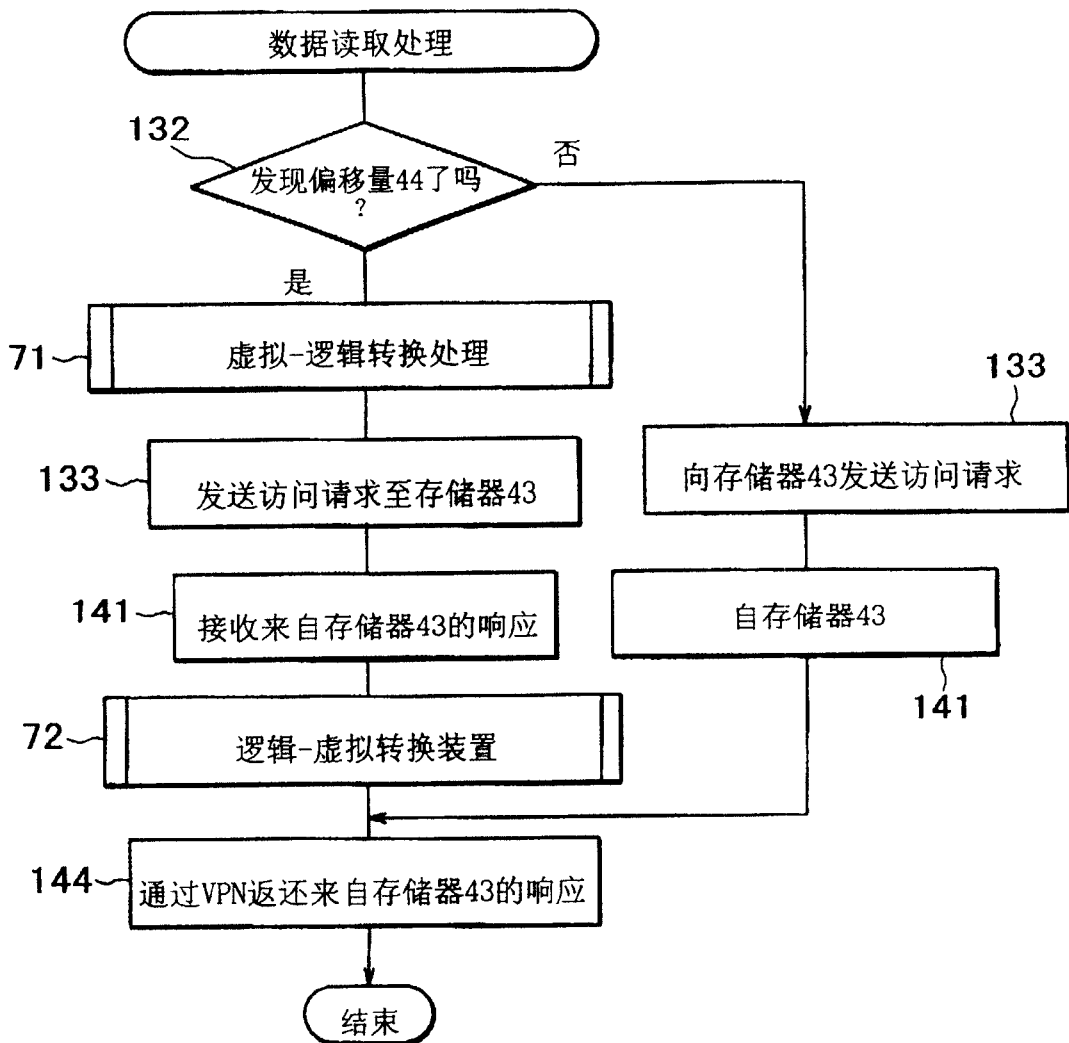


图 23

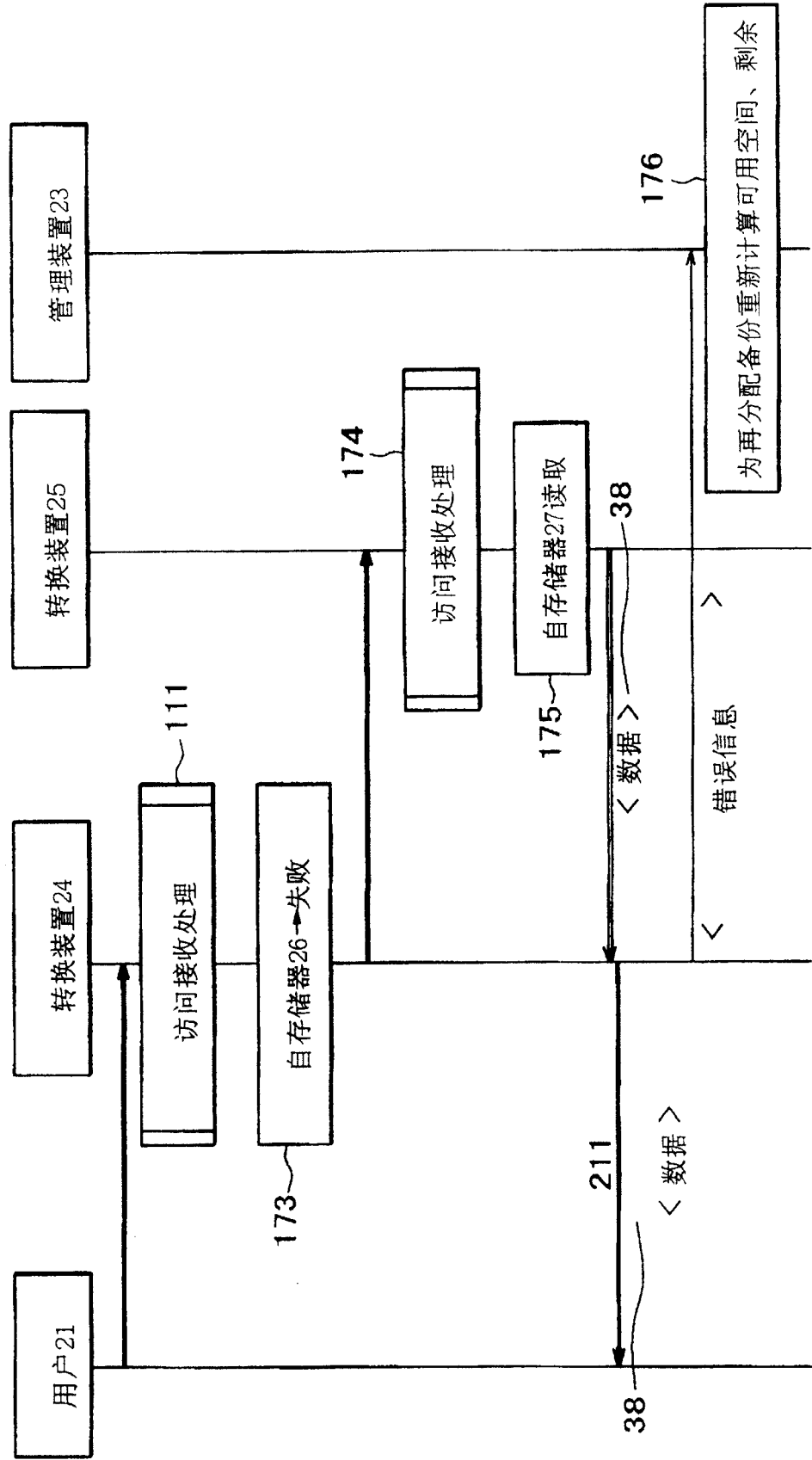


图 24

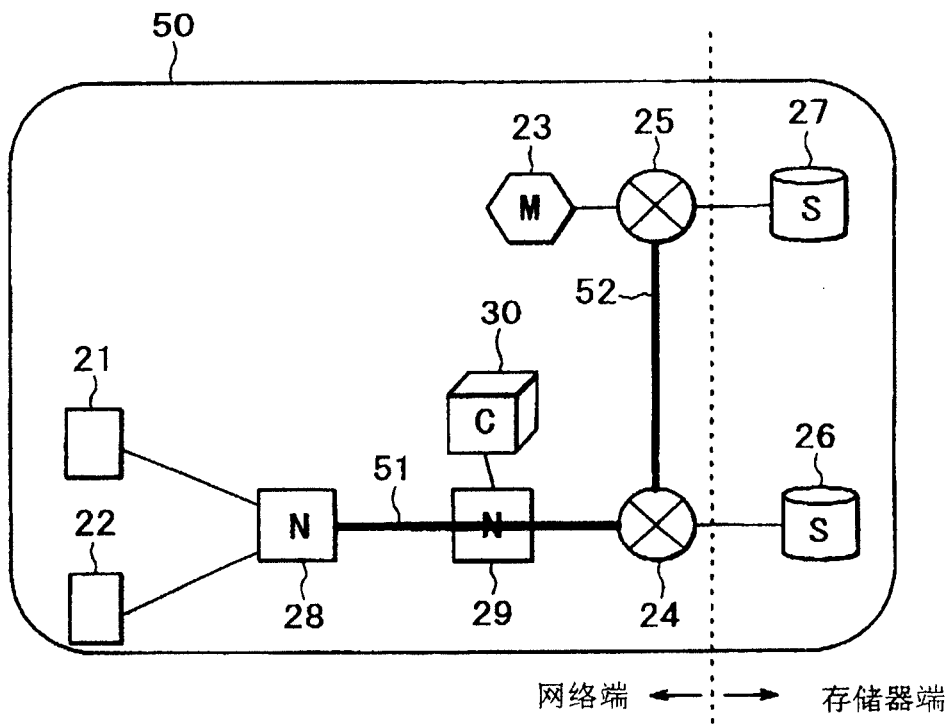


图 25

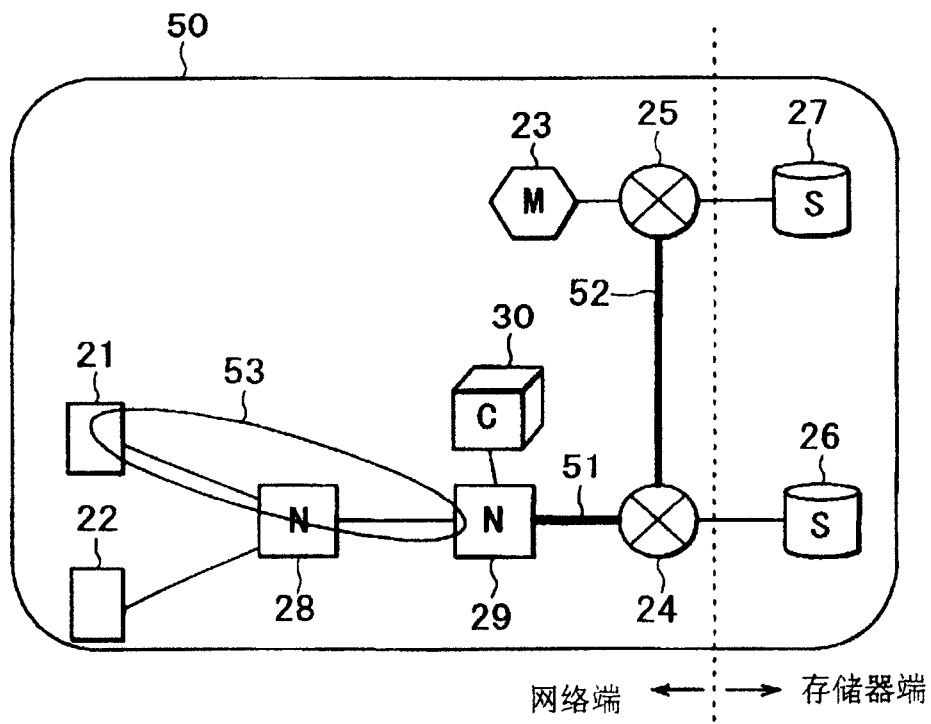


图 26

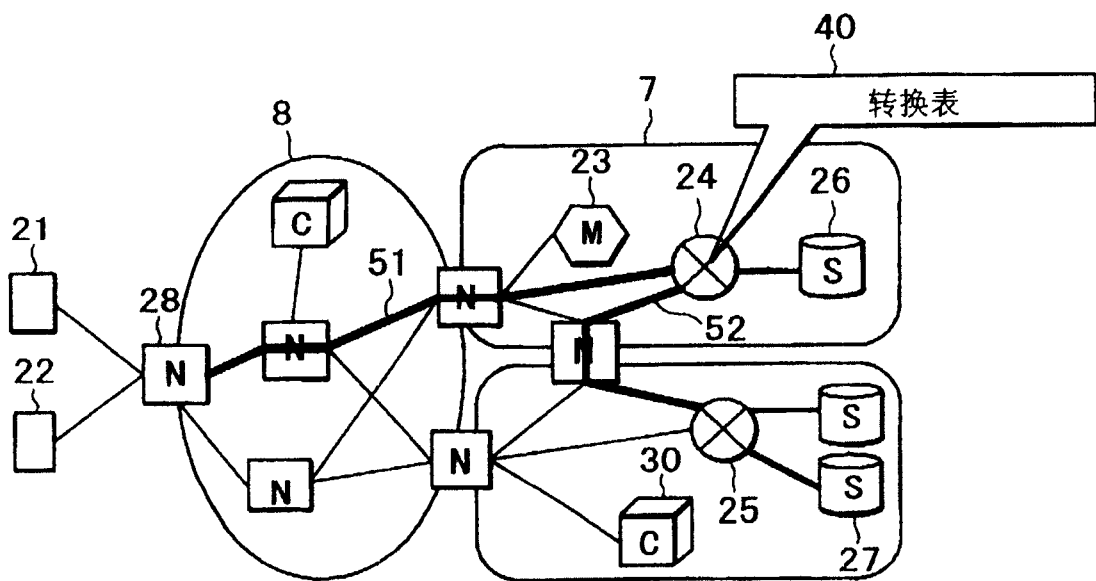


图 27

