



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101373418 B

(45) 授权公告日 2012.09.19

(21) 申请号 200810109906.1

(56) 对比文件

(22) 申请日 2006.03.24

CN 1521613 A, 2004.08.18,

(30) 优先权数据

US 2004/0133575 A1, 2004.07.08,

2005-087475 2005.03.25 JP
2006-015741 2006.01.25 JP

审查员 吉张媛

(62) 分案原申请数据

200610066171.X 2006.03.24

(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 里山爱 江口贤哲

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静

(51) Int. Cl.

G06F 3/06 (2006.01)

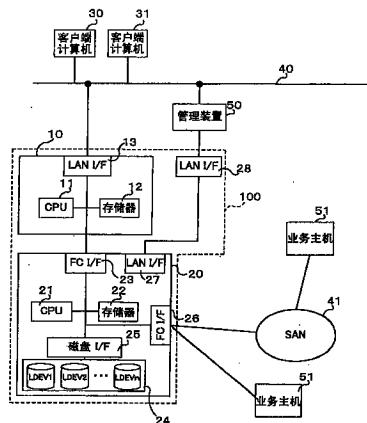
权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 20 页

(54) 发明名称

存储系统和访问方法

(57) 摘要

本发明提供了一种存储系统和访问方法。一种系统，具备由计算机访问的存储系统，该存储系统具有：由计算机作为访问对象识别的第一目标设备；经由该第一目标设备被访问的第一虚拟卷；和多个存储区，存储由各个计算机访问的数据，任意的一个存储区被选择性地附加给所述第一虚拟卷，存储系统在从计算机接收到用于确定第一目标设备以及多个存储区中的任意一个的信息后，将基于该信息确定的一个存储区附加给第一虚拟卷，向计算机发送完成报告。



1. 一种由计算机访问的存储系统,其特征在于 :

所述存储系统具有 :

存储系统中的第二目标设备,其中存储系统中的第二目标设备分别唯一地对应于所述计算机识别的第一目标设备,其中所述目标设备是计算机作为访问对象可识别的存储系统上的逻辑设备 LDEV ;

经由所述第一目标设备被访问的虚拟卷,所述虚拟卷是将抽点打印数据附加到逻辑设备 LDEV 上形成的;和

存储池,存储抽点打印数据群,所述抽点打印数据群具有由各个计算机访问的数据,任意的一个抽点打印数据被排他地附加给所述逻辑设备 LDEV ,

所述存储系统,一旦从所述计算机接收到访问请求,将唯一地对应于检索出的第一目标设备的第二目标设备的信息变换为对应的逻辑设备 LDEV 的信息,分离被附加到对应于检索过的第二目标设备的对象逻辑设备内的其他抽点打印数据 Sd,对分离了其他抽点打印数据 Sd 的逻辑设备 LDEV 附加由所述计算机接收到的指定信息指定的抽点打印数据,向所述计算机发送完成报告。

2. 根据权利要求 1 所述的由计算机访问的存储系统,其特征在于 :

所述存储系统还具有 :

第三目标设备,其中所述计算机识别的第一目标设备分别唯一地对应于所述第三目标设备;

经由所述第三目标设备被访问的第二虚拟卷,所述第二虚拟卷是将抽点打印数据附加到逻辑设备 LDEV 上形成的;和

附加给所述逻辑设备 LDEV 的正卷文件 P 的抽点打印数据,

所述抽点打印数据群中分别存储有不同世代的所述正卷文件 P 的抽点打印数据。

3. 根据权利要求 2 所述的由计算机访问的存储系统,其特征在于 :

所述存储系统还接收用于确定所述抽点打印数据群中的任意一个抽点打印数据的信息,该信息是所述正卷文件的抽点打印数据的识别信息和用于确定所述抽点打印数据的世代的信息。

4. 根据权利要求 1 所述的由计算机访问的存储系统,其特征在于 :

所述计算机从所述存储系统接收到所述完成报告后,安装所述第一目标设备。

5. 一种用于从计算机访问存储在存储系统中的数据的方法,其特征在于 :

所述计算机向所述存储系统发送用于确定由所述计算机作为访问对象识别的第一目标设备和经由所述第一目标设备被访问的抽点打印数据群中的一个抽点打印数据的信息,其中所述计算机识别的第一目标设备分别唯一地对应于存储系统中的第二目标设备,其中所述目标设备是计算机作为访问对象可识别的存储系统上的逻辑设备 LDEV ;

所述存储系统基于从所述计算机接收到的访问请求,决定将所述抽点打印数据群中的哪一个抽点打印数据附加给经由所述第一目标设备被访问的虚拟卷,所述虚拟卷是将抽点打印数据附加到逻辑设备 LDEV 上形成的,将唯一地对应于检索出的第一目标设备的第二目标设备的信息变换为对应的逻辑设备 LDEV 的信息,分离被附加到对应于检索过的第二目标设备的对象逻辑设备内的其他抽点打印数据 Sd,对分离了其他抽点打印数据 Sd 的逻辑设备 LDEV 附加由所述计算机接收到的指定信息指定的抽点打印数据,向所述计算机发

送完成报告，

接收到所述完成报告的计算机安装所述第一目标设备。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于：

所述抽点打印数据群中分别存储有附加给经由所述存储系统具有的第三目标设备被访问的第二虚拟卷的正卷文件 P 的抽点打印数据的、不同世代的抽点打印数据，其中所述计算机识别的第一目标设备分别唯一地对应于所述第三目标设备。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于：

所述存储系统还接收用于确定所述抽点打印数据群中的一个抽点打印数据的信息，该信息是所述正卷文件的抽点打印数据的识别信息和用于确定所述抽点打印数据的世代的信息。

存储系统和访问方法

[0001] 本申请为 2006 年 3 月 24 日递交的、发明名称为“存储系统”的第 200610066171.X 号发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及具备由计算机访问的存储系统的系统和从计算机访问存储在存储系统中的数据的方法。

背景技术

[0003] 一般，在存储系统中，计算机（文件系统）可以经目标设备访问存储装置系统中的所要的文件（存储区）。目标设备是计算机做为访问对象可识别的存储装置系统上的逻辑设备，由软件来虚拟地提供，或者用硬件来物理地提供。目标设备被与存储区唯一地对应起来，计算机，用端口 ID（例如，用来唯一识别叫做 WWN(World Wide Name) 的端口的标示符）和 LUN(Logical Unit Number) 指定目标设备，这样就可以访问所要的存储区。

[0004] 【专利文献 1】特开 2003-242039 号公报

[0005] 但是，在存储装置系统可提供的目标设备数有限的情况下，可存储在存储装置系统内的数据容量就会受目标设备数的限制；另外，即使在存储装置系统可提供的目标设备数事实上没有限制的情况下，目标设备数随着文件数的增加而增加，也会消耗存储装置系统内的目标设备资源。

[0006] 这些问题，在进行可再现规定时刻的存储装置系统的存储状态的软件瞬间备份（Point in Time Copy）、所谓抽点打印时尤为显著。即，存储装置系统是用来存储从客户端计算机逐次发送来的数据的系统，一旦因抽点打印文件数增加而使目标设备资源减少，应分配到要存储客户计算机写入的数据的新的存储区的目标设备数就会减少。而且，在目标设备数有限的情况下，即使存储装置系统内有用来存储数据的足够的存储区，由于在规定的定时存储增加的抽点打印文件，存储装置系统也无法存储本来应存储的信息，从而为了存储抽点打印文件而损害了存储装置系统应提供的功能。

发明内容

[0007] 本发明是为解决上述问题的至少一部分而形成的，目的在于，在存储系统，可以有效活用存储装置系统内的目标设备资源。

[0008] 为解决上述问题，本发明的第一方式，提供一种具备计算机和具有由计算机访问的多个逻辑存储区的存储装置系统的存储系统。在本发明的第一方式的存储系统中，所述计算机，具有：对应于所述多个存储区，接收对作为由所述计算机识别的存储区的多个计算机侧存储区中的、一个计算机侧存储区的访问请求的接收部、从被计算机识别为所述存储装置系统中的访问对象的多个目标设备中，指定应安装在请求访问的所述计算机侧存储区内的目标设备的目标设备指定单元、把所述目标设备安装在请求所述访问的计算机侧存储区内的安装单元和把对与请求所述访问的计算机侧存储区相对应的所述存储区的访问请

求发送到所述存储装置系统的发送部；

[0009] 所述存储装置系统，具有：形成所述多个逻辑存储区的一个或多个物理存储装置、能分配所述多个存储区中的一个存储区的所述多个目标设备、接收由所述计算机发送的所述访问请求的接收部和根据所述访问请求对所述被指定的目标设备分配请求所述访问的存储区的分配切换单元。

[0010] 按照本发明的第一方式的存储系统，计算机，从被识别为所述存储装置中的访问对象的多个目标设备中指定应安装在被请求的所述计算机侧存储区内的目标设备，再把对与被请求的计算机侧存储区相对应的存储区的、作为经被指定的目标设备的访问的请求的访问请求发送到存储装置；存储装置系统，根据计算机发送的访问请求，对被指定的目标设备分配对应于请求访问的计算机侧存储区的存储区，因此，能够谋求在存储系统中有效活用存储装置系统内的目标设备资源。

[0011] 本发明的第二方式，提供一种存储系统，其具备计算机以及具有包含存储主信息的逻辑存储区和存储用来提供任意时期内的所述主信息的信息的逻辑存储区的存储装置系统。在本发明的第二方式的存储系统中，所述计算机，具有：接收对所述任意时期内的主信息的访问请求的接收部、从计算机识别为访问对象的多个目标设备中，指定应安装在对应于存储用来提供被请求的所述任意时期内的主信息的信息的所述存储区的计算机侧存储区内的目标设备的目标设备指定单元；把对存储用来提供所述被请求的任意时期内的主信息的信息的存储区的访问请求发送到所述存储装置系统的发送部；

[0012] 所述存储装置系统，具有：形成所述多个逻辑存储区的一个或多个物理存储装置、能分配所述多个存储区中的一个存储区的所述多个目标设备、接收所述计算机发送的所述访问请求的接收部、和根据所述访问请求对所述被指定的目标设备分配存储用来提供请求所述访问的任意时期内的主信息的信息的存储区的分配切换单元。

[0013] 按照本发明的第二方式的存储系统，计算机，从识别为访问对象的多个目标设备中，指定应安装在存储用来提供被请求的任意时期内的主信息的信息的计算机侧存储区内的目标设备，再把经被指定的目标设备的对存储用来提供所述被请求的任意时期内的主信息的信息的存储区的访问请求的访问请求发送到所述存储装置；存储装置系统，根据计算机发送的访问请求，对被指定的目标设备分配存储用来提供请求访问的任意时期内的主信息的信息的存储区，因此，能够在存储系统中有效活用存储装置系统内的目标设备资源。

[0014] 本发明的第三方式，提供一种计算机，其对具有形成多个逻辑存储区的一个或多个存储装置的存储装置系统进行访问。本发明的第三方式的计算机，是对具有形成多个逻辑存储区的一个或多个存储装置的存储装置系统进行访问的计算机，具备：分别对应所述多个存储区，提供由所述计算机识别的多个计算机侧存储区的计算机侧存储区提供单元；接收对所述多个计算机侧存储区中一个计算机侧存储区的访问的请求的接收部；从计算机识别为所述存储装置系统中的访问对象的多个目标设备中，指定应安装在被请求的所述计算机侧存储区内的目标设备的目标设备指定单元；判定应与所述被请求的计算机侧存储区相对应的所述目标设备是否已经被安装在了其他计算机侧存储区内的安装判定单元；在判定为应与所述被请求的计算机侧存储区相对应的目标设备已经被安装在其他计算机侧存储区内的情况下，拆除所述目标设备的拆除单元；接收到来自所述存储装置系统的分配结束通知之后，把所述目标设备安装在所述被请求的计算机侧存储区的安装单元；把对与所

述被请求的计算机侧存储区相对应的所述存储区的、经被指定的所述目标设备的访问请求发送到所述存储装置的发送部。

[0015] 按照本发明的第三方式的计算机，从多个目标设备中，指定应安装在被请求的所述计算机侧存储区内的目标设备，然后判定应与所述被请求的计算机侧存储区相对应的目标设备是否已经被安装在其他计算机侧存储区内，在应与所述被请求的计算机侧存储区对应的目标设备已经被安装在其他计算机侧存储区内的情况下，拆除所述目标设备，接收到来自所述存储装置系统的分配结束通知之后，把所述目标设备安装在所述被请求的计算机侧存储区内，再把对与所述被请求的计算机侧存储区相对应的存储装置系统的存储区的、经被指定的所述目标设备的访问请求发送到所述存储装置，因此，能够在存储系统中有效活用存储装置系统内的目标设备资源。

[0016] 除此之外，本发明还能够作为存储系统的控制方法、计算机的控制方法、存储系统的控制程序、计算机的控制程序以及记录了这些控制程序的计算机可读取的记录媒体来实现。

附图说明

- [0017] 图 1 是第一实施例的存储系统的构成略图；
- [0018] 图 2 是被存储在包含在第一实施例的存储系统内的计算机的存储器中的各种程序、模块的示意图；
- [0019] 图 3 是一个存储抽点打印管理信息的表的示例图；
- [0020] 图 4 是一个存储目录设备信息的表的示例的说明图；
- [0021] 图 5 是一个存储设备安装信息的表的示例的说明图；
- [0022] 图 6 是一个存储设备安装信息的表的示例的说明图；
- [0023] 图 7 是被存储在包含在第一实施例的存储系统内的存储装置系统的存储器中的各种程序、模块的示意图；
- [0024] 图 8 是一个存储设备附加信息的表的示例图；
- [0025] 图 9 是一个存储使用虚拟卷时的设备附加信息的表的示例图；
- [0026] 图 10 是一个存储抽点打印管理信息的表的示例图；
- [0027] 图 11 是一个存储抽点打印详细管理信息的表的示例图；
- [0028] 图 12 是一个存储抽点打印详细管理信息的表的示例图；
- [0029] 图 13 是由计算机的文件系统识别的抽点打印文件信息和目标设备信息、存储装置系统中的目标设备与逻辑设备的对应关系的示意图；
- [0030] 图 14 是对反射型的抽点打印文件的访问处理中执行的处理程序的流程图；
- [0031] 图 15 是取得反射型的抽点打印文件时执行的处理程序的流程图；
- [0032] 图 16 是由计算机的文件系统识别的抽点打印文件信息和目标设备信息、存储装置系统中的目标设备与逻辑设备、逻辑设备与存储在存储池内的抽点打印数据群的对应关系的示意图；
- [0033] 图 17 是对 copy onlight(磁盘镜像刻入光盘)型的抽点打印文件的访问处理中执行的处理程序的流程图；
- [0034] 图 18 是取得 copy onlight(磁盘镜像刻入光盘)型的抽点打印文件时执行的处

理程序的流程图；

[0035] 图 19 是由计算机的文件系统识别的抽点打印文件信息和目标设备信息、存储装置系统中的目标设备与逻辑设备、逻辑设备与存储在存储池内的正侧卷文件的数据群和抽点打印数据群的对应关系的示意图；

[0036] 图 20 是变形例中的一个存储设备附加信息的表的示例图；

[0037] 图 21 是变形例中的一个存储抽点打印详细管理信息的表的示例图；

[0038] 图 22 是其他实施例的存储系统 100A 的构成略图；

[0039] 图 23 是第四实施例中的由计算机的文件系统识别的文件信息和目标设备信息、存储装置系统中的目标设备与逻辑设备的对应关系的示意图；

[0040] 图 24 是第四实施例中所使用的文件管理信息表详图；

[0041] 图 25 是第四实施例中对存储装置系统中的文件的访问处理中执行的处理程序的流程图；

[0042] 图 26 是第五实施例的由计算机的文件系统识别的文件信息和目标设备信息、存储装置系统中的文件和数据群的对应关系的示意图；

[0043] 图 27 是第五实施例中的一个存储设备附加信息的表的示例图；

[0044] 图 28 是第五实施例中对存储装置系统中的虚拟卷文件的访问处理中执行的处理程序的流程图；

[0045] 图 29 是计算机具备的一个客户识别表的示例图；

[0046] 图 30 是其他实施例中的由计算机的文件系统识别的文件信息和目标设备信息、存储装置系统中的文件目标设备与逻辑设备的对应关系的示意图；

[0047] 图 31 是询问处理中执行的处理程序的流程图。

【符号说明】

[0049] 10、10A... 计算机

[0050] 11、11A... 中央处理装置 (CPU)

[0051] 12、12A... 存储器

[0052] 13、13A、27、27A... LAN 接口

[0053] 14A、26A... 存储器接口

[0054] 20、20A... 存储装置系统

[0055] 21、21A... CPU

[0056] 22、22A... 存储器

[0057] 23、25A... 磁盘接口

[0058] 24、24A... 磁盘装置

[0059] 23A、25、26... FC 接口

[0060] 27、28... LAN 接口

[0061] 30、31... 客户端计算机

[0062] 40... 局域网络

[0063] 41... 存储域网络 (SAN)

[0064] 50... 管理装置

[0065] 51... 业务主计算机

- [0066] 100、100A... 存储系统
- [0067] OS... 操作系统
- [0068] CT1... 抽点打印管理信息表
- [0069] CT2... 目录设备信息表
- [0070] CT3... 设备安装信息表
- [0071] CT4... 可使用设备信息表
- [0072] FP... 存储装置管理程序
- [0073] Mc1... 请求接收模块
- [0074] Mc2... 目标设备指定模块
- [0075] Mc3... 安装判定模块
- [0076] Mc4... 安装模块
- [0077] Mc5... 拆除模块
- [0078] Mc6... 访问请求发送模块
- [0079] Mc7... 软件瞬间备份请求模块
- [0080] ST1... 设备附加信息表
- [0081] ST2... 虚拟卷使用时设备附加信息表
- [0082] ST3... 抽点打印管理信息表
- [0083] ST31、ST32... 抽点打印详细管理信息表
- [0084] CP... 命令处理程序
- [0085] Ms1... 访问请求接收模块
- [0086] Ms2... 软件瞬间备份复制模块
- [0087] Ms3... 分配切换模块
- [0088] Ms4... 分配判定模块
- [0089] Ms5... 分配解除模块
- [0090] Ms6... 分配模块

具体实施方式

- [0091] 以下,对本发明的存储系统参照附图根据几个实施例进行说明。
- [0092] 第一实施例:
 - [0093] • 系统的构成:
- [0094] 参照图 1 说明第一实施例的存储系统的概略构成。图 1 是第一实施例的存储系统的概略构成图。
- [0095] 第一实施例的存储系统 100,设置有计算机 10 和计算机 10 访问的存储装置系统 20。客户端计算机 30、31、管理装置 50、业务主机 51 经网络 40 或直接连接在存储系统 100 上。在第一实施例的存储系统 100 中,计算机 10 和存储装置系统 20 被收纳在同一个筐体内,被外部计算机识别为文件服务器。另外,由于计算机 10 和存储装置系统 20 被收纳在同一个筐体内,所以在计算机 10 和存储装置系统 20 之间用共同的控制命令进行文件的写入 / 读出、文件的生成。
- [0096] 第一实施例中的计算机 10,经网络 40 连接在客户端计算机 30、31 上。网络 40,是

用以太网（注册商标）构建起来的局域网（LAN），使用 TCP/IP 协议作为通信协议进行数据的传送。客户端计算机 30、31 是利用存储系统 100 的外部计算机，经存储系统 100 内的计算机 10 请求对存储装置系统 20 的文件写入 / 读出、生成。

[0097] 计算机 10，在内部设置有中央处理装置（CPU）11、存储器 12、LAN 接口 13。CPU11、存储器 12、LAN 接口 13 经总线相互连接起来。CPU11 是执行存储在存储器 12 内的各种程序、模块的运算处理装置；存储器 12 是所谓的内部存储装置，包含存储各种模块等的非挥发性存储器和暂时存储运算结果的挥发性存储器两方；LAN 接口 13 被连接在网络 40 上，按 TCP/IP 协议在客户端计算机 30、31 之间进行命令、数据的授受。

[0098] 存储装置系统 20，设置有中央处理装置（CPU）21、存储器 22、FC 接口 23、26、多个盘装置 24、盘接口 25、LAN 接口 27。CPU21 通过执行被存储在存储器 22 内的各种程序、模块，来进行存储装置系统 20 内的各种处理；存储器 22 是所谓内部存储装置，包含存储各种模块等的非挥发性存储器和暂时存储运算结果的挥发性存储器两方。

[0099] FC 接口 23，例如，用光缆、铜线连接，在计算机 10 与存储装置系统 20 之间按照光纤通道协议进行命令、数据的授受。

[0100] 盘装置 24 是由多个磁硬盘驱动器按 RAID 方式构成的磁盘阵列装置，由多个磁硬盘驱动器提供一个或多个存储区即逻辑设备（LDEV），或者由一个硬盘驱动器提供一个或多个逻辑设备。用逻辑单元号（LUN）和逻辑块地址（LBA）进行对各逻辑设备（也叫做逻辑单元）的访问。

[0101] CPU21 经磁盘接口 25 连接在磁盘装置 24 上，磁盘接口 25 把从 CPU21 发送的逻辑地址映射为逻辑块地址，并实现由 CPU21 对各逻辑设备的访问。

[0102] 业务主计算机 51 经光缆连接在 FC 接口 26 上，或者，经 SAN（Storage Area Network 存储域网络）41 连接业务主计算机 51。业务主计算机 51，执行数据库管理系统（DBMS）等的业务程序，并把处理结果写入存储装置系统 20，或者，活用保存在存储装置系统 20 内的信息资源。在 SAN 中采用诸如光纤通道、iSCSI 这样的通信协议。

[0103] 客户端计算机 30、31，例如，是对存储装置系统 20 用于输入或输出各种数据的终端装置，也可以设置 1 台或 3 台以上。客户端计算机 30、31 经网络 40 与业务主计算机 51 相连接，也可以经业务主计算机 51 具备的应用程序连接在存储装置系统 20 上。

[0104] 管理装置 50，是进行对存储系统 100 管理、例如、存储装置系统 20 中的卷的作成、对主机的分配、分区、LUN 屏蔽的设定的管理计算机。管理装置 50，经存储系统 100 的 LAN 接口 28 连接在存储装置系统 20 的 LAN 接口 27 上，按 TCP/IP 协议与存储装置系统 20 之间进行命令、数据的收授。

[0105] 参照图 2～图 6 来说明存储在计算机 10 的存储器 12 内的各种程序、模块。图 2 是存储包含在第一实施例的存储系统内的计算机 10 的存储器 12 中的各种程序、模块的示意图；图 3 是一个存储抽点打印管理信息的表的示例图；图 4 是一个存储目录设备信息的表的示例图；图 5 是一个存储设备安装信息的表的示例图；图 6 是一个存储设备安装信息的表的示例图。

[0106] 在本实施例中，以下，用存储在存储系统 100 中把抽点打印文件存储在逻辑设备内的例子进行说明。存储器 12 内存储着实现计算机 10 的基干处理的操作系统 OS、在操作系统 OS 上运行的存储装置管理程序 FP、抽点打印管理信息表 CT1、目录设备信息表 CT2、设

备安装信息表 CT3、可使用设备信息表 CT4。

[0107] 存储装置系统管理程序 FP,是用来管理对存储装置系统 20 的访问的程序,包含有几个执行模块。请求接收模块 Mc1,接收来自客户端计算机 30、31 的由计算机 10 识别的对计算机侧逻辑设备(目录)的访问请求,一旦请求接收模块 Mc1 接收对规定的计算机侧逻辑设备的访问请求,目标设备指定模块 Mc2,就指定应安装在请求访问的计算机侧逻辑设备内的目标设备。这里,所谓目标设备是在计算机 10 访问存储装置系统 20 时作为访问对象的设备可识别的逻辑设备,由端口 ID 和 LUN 来定义。即,计算机 10 可以经起存储装置系统 20 中的端口作用的目标设备,访问对应于计算机侧逻辑设备的所希望的逻辑设备。一般来说,虽然目标设备与计算机侧逻辑设备存在唯一的关系,且路径被固定,但是本实施例中,由于对一个目标设备动态地分配一个或多个计算机侧逻辑设备,所以对逻辑设备的路径变动。另外,目标设备也可以是被设置在存储装置系统 20 内的多个物理端口,或者,也可以是用存储装置系统 20 具备的端口提供模块逻辑上提供的虚拟的端口。

[0108] 安装判定模块 Mc3,判定由目标设备指定模块 Mc2 指定的目标设备是否已经被安装到其他计算机侧逻辑设备内,即,如上所述,在本实施例中,由于可以对目标设备分配多个计算机侧逻辑设备,所以必须进行这种判定。安装模块 Mc4,对已经请求访问的计算机侧请求逻辑设备安装被指定的目标设备。结果,计算机 10 就可以经目标设备访问对应于计算机侧请求逻辑设备的存储装置系统 20 的逻辑设备。另外,在本实施例中,为了防止对其他逻辑设备的错误的访问,在从存储装置系统 20 侧接收到对被指定的目标设备的请求逻辑设备的附加已结束的旨意的通知之后,安装模块 Mc4 对计算机侧请求逻辑设备安装被指定的目标设备。

[0109] 拆除模块 Mc5,解除对计算机侧请求逻辑设备的目标设备的安装。结果,计算机 10 就不可能进行经目标设备的对对应于计算机侧请求逻辑设备的存储装置系统 20 的逻辑设备的访问。另外,具备作为实体的目标设备和逻辑设备的是存储装置系统 20,在计算机 10 内,在操作系统(文件系统)上进行对用软件方式实现的计算机逻辑设备(目录)的计算机侧的目标设备的安装、拆卸处理。如后所述,在存储装置系统 20 侧,进行对应于对计算机 10 内的计算机侧请求逻辑设备的指定的目标设备的安装 / 拆卸的目标设备和逻辑设备的附加(分配)或分离(分配解除)。在以下的说明中,假设在计算机 10 的操作系统上识别的目标设备(目标设备的信息)为目标设备 Dev,假设存储装置系统 20 内的实际的目标设备为目标设备 TD。把计算机侧存储区叫做目录,把存储装置系统 20 的存储区叫做逻辑设备 LDEV,另外,也把逻辑设备 LDEV 叫做逻辑单元 LU。

[0110] 访问请求发送模块 Mc6,把请求访问对应于计算机侧请求逻辑设备的存储装置系统 20 的逻辑设备的命令发送到存储装置系统 20,在该命令中包含用来识别应附加到目标设备内的逻辑设备的信息。

[0111] 软件瞬间备份请求模块 Mc7,是请求对存储装置系统 20 进行软件瞬间备份、所谓抽点打印文件的取得的模块。抽点打印,是规定时刻的规定卷(目录)的复制或取得对源卷的差分数据,然后再现规定时刻的卷的技术。一般来说,前者是通过把规定时刻的规定卷复制到其他卷内来进行的反射型的抽点打印;后者是通过对于对原始的卷的变更部分把变更前的信息退避到其他卷来进行的 copy on write 型的抽点打印。在那种情况下,都可以从客户端计算机 30、31 调出规定时刻(世代)的规定的卷。

[0112] 目录提供模块 Mc8, 提供对应于存储装置系统 20 设置的存储区(逻辑设备)的计算机侧存储区(目录), 即, 在计算机 10 侧可以经目录识别、操作存在于存储装置系统 20 侧的逻辑设备, 该模块功能, 例如由文件系统来提供。

[0113] 参照图 3 说明抽点打印管理信息表 CT1。抽点打印系统由被抽点打印的主卷(正卷)与存储抽点打印的卷(副卷)对构成, 因此, 在抽点打印管理信息表 CT1 中包含有抽点打印的正侧信息和副侧信息。正侧信息中存储有正侧的目录信息, 副侧的信息中包含有表示抽点打印世代的 ID、所存储的目录信息、表示是否取得了抽点打印即表示是否已经存储了抽点打印文件的信息。在图 3 的例子中, 正侧目录(/mnt/home)和各副侧目录(/mnt/ss/home-sN)构成对, 在 ID = 1 ~ 3 的副目录中存储有抽点打印文件。

[0114] 参照图 4 说明目录设备信息表 CT2。在目录设备信息表 CT2 中包含有应安装目标设备 Dev 的目录的信息、安装有目录的目标设备 Dev 的信息、对应于目录的逻辑设备 LDEV 的信息。另外, 如后所述, 适用采用虚拟卷的 copyonlight 型的抽点打印的情况下, 对多个副目录分配同一个逻辑设备 LDEV。这种情况下, 可以根据安装设备信息是否是 NULL(拆除或未安装)来判断逻辑设备 LDEV 是否已经被安装。在图 4 的例子中, 目标设备 Dev1 被安装在副侧目录(/mnt/ss/home-s1)中, 对应于副侧目录(/mnt/ss/home-s1)的逻辑设备 LDEV 是 LDEV1; 在副侧目录(/mnt/ss/home-s2)中, 未安装目标设备 Dev, 对应于副侧目录(/mnt/ss/home-s2)的逻辑设备是 LDEV2。

[0115] 参照图 5 说明设备安装信息表 CT3。设备安装信息表 CT3 表示当前已经被安装在目标设备 Dev 内的目录, 图 5 的例子中, 对于目标设备 Dev1 已经安装有副侧目录(/mnt/ss/home-s1)。

[0116] 参照图 6 说明可使用设备信息表 CT4。可使用设备信息表 CT4 是表示可使用的目录设备 Dev 的信息表。图 6 的例子中, 在目标设备 Dev0 内安装有正目录(/mnt/home), 在目标设备 Dev1 内安装有副目录(/mnt/ss/home-s1)。

[0117] 参照图 7 ~ 图 12 来说明被存储在存储装置系统 20 的存储器 22 内的各种程序、模块。图 7 是存储在第一实施例的存储系统中包含的存储装置系统 20 的存储器 22 内的各种程序、模块的示意图; 图 8 是一个存储设备附加信息的表的示例图; 图 9 是一个存储使用虚拟卷时的设备附加信息的表的示例图; 图 10 是一个存储抽点打印管理信息的表的示例图; 图 11 是一个存储抽点打印详细管理信息的表的示例图; 图 12 是一个存储抽点打印详细管理信息的表的示例图。

[0118] 在存储器 22 中, 存储有用来解释从计算机 10 接收到的命令并进行所请求的处理的命令处理程序 CP、设备附加信息表 ST1、使用虚拟卷时设备附加信息表 ST2、抽点打印管理信息表 ST3、抽点打印详细管理信息表 ST31、ST32、地址映射信息表 ST2、文件管理信息表 ST5。

[0119] 命令处理程序 CP, 是用来实现存储装置系统 20 中的抽点打印的取得、所请求的对逻辑设备(抽点打印文件)的访问(写入/读出)的执行的程序, 包含有几个执行模块。访问请求接收模块 Ms1, 接收来自计算机 10 的访问请求。访问请求接收模块 Ms1, 当接收到访问请求时, 分配切换模块 Ms3, 把被请求访问的逻辑设备 LDEV 分配给指定的目标设备 TD。为了适当地把逻辑设备 LDEV 分配给指定的目标设备 TD, 分配切换模块 Ms3 还具有三个子模块即分配判定模块 Ms4、分配解除模块 Ms5 和分配模块 Ms6。

[0120] 分配判定模块 Ms4, 对要求分配逻辑设备 LDEV 的所指定的目标设备 TD 判定是否已经分配(附加)了其他逻辑设备 LDEV。即, 如上所述, 在本实施例中, 由于可以对目标设备 TD 分配多个逻辑设备 LDEV, 所以必须进行这种判定。

[0121] 分配解除模块 Ms5, 解除对被指定的目标设备 TD 的逻辑设备 LDEV 的分配。结果, 可以对被指定的目标设备 TD 分配请求访问的逻辑设备 LDEV。分配模块 Ms6, 对被指定的目标设备 TD 分配请求访问的请求逻辑设备 LDEV。通过切换对逻辑设备 LDEV 的通路来实现对目标设备 TD 的逻辑设备 LDEV 的分配、分配解除。

[0122] 软件瞬间备份模块 Ms37, 是在存储装置系统 20 中进行所谓抽点打印文件的取得的模块, 在取得抽点打印时, 进行针对正卷的副卷作成、正卷数据向副卷的复制或对正卷的更新对象数据向副卷的退避、抽点打印管理信息的更新。

[0123] 参照图 8 说明设备附加信息表 ST1。在设备附加信息表 ST1 中记述着被分配(附加)到目标设备 TD 的逻辑设备 LDEV。在图 8 的例子中, 在目标设备 TD0 内附加逻辑设备 LDEV0; 在目标设备 TD1 内附加逻辑设备 LDEV1; 在目标设备 TD2 内不附加逻辑设备 LDEV。

[0124] 参照图 9 说明使用虚拟卷时的设备附加信息表 ST2。在适用 copy onlight 型的抽点打印时采用虚拟卷, 即, 用 copy onlight 型的抽点打印把正卷中成为更新(修正)的对象的数据的更新前的数据(差分数据)与更新时期的信息一起存储在由多个逻辑设备形成的存储池内。在请求对规定时刻的抽点打印文件访问时, 计算机 10 用规定时刻以后的差分数据群形成虚拟卷, 并附加到对应的逻辑设备 LDEV。计算机 10 用被存储在当前的正卷内的数据和差分数据群作成规定时刻的抽点打印文件。

[0125] 使用虚拟卷时的设备附加信息表 ST2, 存储着用来附加虚拟卷(抽点打印文件)的逻辑设备、附加有抽点打印文件的正卷的逻辑设备 LDEV 的信息、抽点打印 ID。图 9 的例子中, 未取得抽点打印, 而后来取得抽点打印并由抽点打印 ID1 ~ 3 共享逻辑设备 LDEV1 的情况下, 在 LDEV1 的抽点打印 ID 栏内存储 1 ~ 3 的某个值。

[0126] 参照图 10 说明抽点打印管理信息表 ST3, 在存储装置系统 20 具备的抽点打印管理信息表 ST3 内, 包含有表示各逻辑设备 LDEV 是否处于与某个其他逻辑设备 LDEV 成对的状态、表示处于成对状态的逻辑设备 LDEV 是正逻辑设备还是副逻辑设备的对属性、存储指示成为对象的对的逻辑设备 LDEV 信息的指针的对象对信息。图 10 的例子中, 逻辑设备 LDEV0 和 LDEV1 处于成对状态, 逻辑设备 LDEV0 是复制源的正逻辑设备, 逻辑设备 LDEV1 是复制目标(抽点打印文件存储目标)的副逻辑设备。在逻辑设备 LDEV2 中未存储抽点打印文件, 状态被设为 simplex(未成对的状态), 对属性被设为 NULL。

[0127] 参照图 11 和图 12 说明由包含在抽点打印管理信息表 ST3 的对象对信息的 z 指针指示的正侧抽点打印详细管理信息表 ST31 和副侧抽点打印详细管理信息表 ST32。在正侧抽点打印详细管理信息表 ST31 内包含有存在与正侧逻辑设备成对关系的副侧逻辑设备的抽点打印 ID、逻辑设备号、表示是否已经取得了抽点打印的取得状况。在图 11 的例子中, 抽点打印 ID = 0 的逻辑设备 LDEV1 被登录为成对的逻辑设备 LDEV。在副侧抽点打印详细管理信息表 ST32 内包含有存在与副侧逻辑设备成对关系的正侧逻辑设备的信息。在图 12 的例子中, 在副侧逻辑设备 LDEV1 内正侧逻辑设备 LDEV0 被登录为成对的逻辑设备 LDEV。

[0128] 另外, 在使用虚拟卷时, 抽点打印管理信息表 ST3 的逻辑设备号、正侧的抽点打印管理信息表 ST31 的正侧逻辑设备号和副侧逻辑设备号以及副侧的抽点打印管理信息表

ST32 的正侧逻辑设备号和副侧逻辑设备号分别表示虚拟卷号。

[0129] 在成为访问的对象的卷是虚拟卷的情况下,地址映射信息表 ST2 存储用来链接虚拟卷的地址与构成虚拟卷的存储池区域的实际地址的信息的地址映射信息。即,地址映射信息,是用虚拟卷中的各数据的地址管理无法用卷号指定的存储池区域内的各数据的实际存储位置所使用的信息。而且,在成为访问对象的卷是实际卷的情况下,可以用卷号来指定数据的存储位置。

[0130] 文件管理信息表 ST5,存储有用来管理存储着文件的目录的文件管理信息,后述其细节。

[0131] 参照图 13 和图 14 说明进行对反射型的抽点打印文件的访问时的访问处理。图 13 是由计算机 10 的文件系统识别的抽点打印文件信息 SS 和目标设备信息 Dev、存储装置系统 20 中的目标设备 TD 与逻辑设备 LDEV(抽点打印文件的实信息)的对应关系的示意图。图 14 是对反射型的抽点打印文件的访问处理中执行的处理程序的流程图。

[0132] 图 13 中,用文件 P 代表由客户端计算机 30(31) 识别的正卷文件,用抽点打印文件 S1 ~ Sn 代表抽点打印文件;用文件 Pr 代表实际的正卷文件,用抽点打印文件 Sr1 ~ Srn 代表实际的抽点打印文件。正卷文件 P 和抽点打印文件 S1 ~ Sn 由目录 SS 来指定,实际的抽点打印文件 Sr1 ~ Srn 由逻辑设备 LDEV 来指定。在图 13 的例子中,把目标设备 Dev0 安装在正卷文件 P 内;可以把作为正卷文件的副卷文件的抽点打印文件 S1 ~ S3 分别排他地安装在目标设备 Dev1 内。由于图 13 中请求对抽点打印文件 S1 访问,所以把抽点打印文件 S1 的目录安装在目标设备 Dev1 内。计算机 10 识别的各目标设备 Dev,分别唯一地与存储装置系统 20 中的目标设备 TD 相对应。在存储装置系统 20 中设置有多个目标设备 TD,对一个目标设备 TD 附加多个逻辑设备 LDEV(实际抽点打印文件)。例如,在目标设备 TD 中排他地附加正卷文件 Pr,在目标设备 TD1 中排他地附加多个实际的抽点打印文件 Sr1 ~ Sr3。在图 13 的例子中,把目标设备 TD1 附加在存储实际的抽点打印文件 Sr1 的逻辑设备 LDEV1 内。即,为了对应于对计算机 10 内的目录 SS 的目标设备 Dev 的安装,在存储装置系统 20 中对目标设备 TD 附加逻辑设备 LDEV。

[0133] 在客户端计算机 30、31 请求访问对正卷文件 P 的规定的世代的抽点打印文件 Sn 时,进行图 14 所示的流程。CPU11 用被存储在存储器 12 内的抽点打印管理信息表 CT1,检索存储着被请求的抽点打印文件 Sn 的目录 SS(步骤 SC100),具体地说,用从客户端计算机 30、31 发送来的抽点打印文件的 ID(识别符),检索请求访问的目录 SS,例如,从客户端计算机 30 接收到对 /mnt/home 的 ID = 1 的抽点打印的访问请求的情况下,就请求对目录 (/mnt/ss/home-s1) 的访问。

[0134] CPU11 用可使用来访问被检索过的目录的目标设备 Dev 的设备信息表 CT4 进行检索(步骤 SC110),即检索(指定)可使用的设备 Dev。在图 6 所示的可使用设备信息表 CT4 的例子中,对于目录 (/mnt/ss/home-s1) 目标设备 Dev1 是可使用的。以下,在具体例中,设请求目录为 (/mnt/ss/home-s1),被检索过的设备 Dev 为 Dev1。

[0135] CPU11 判定用目录设备信息表 CT2 被检索出的目标设备 Dev 是否已经被安装在所请求的目录内(步骤 SC120)。具体地说,在图 4 所示的例子的情况下,在目录设备信息表 CT2 中判定对于请求目录 (/mnt/ss/home-s1) 的安装设备信息是否是 Dev1。CPU11 在判定为被检索过的设备 Dev 已经被安装在请求目录内的情况下(步骤 SC120 :是),因为已

经把目标设备 Dev 安装在请求目录内，并且在存储装置系统 20 中也已经对对应的目标设备 TD 所请求的抽点打印文件 Sr 是已经附加完毕，所以结束本处理程序。即，客户端计算机 30、31 处于可访问抽点打印文件 S1 的状态。

[0136] CPU11，在判定为被检索过的目标设备 Dev 还未被安装在请求目录内的情况下（步骤 SC120：否），判定被检索过的目标设备 Dev 是否已经被安装在其他目录内（步骤 SC130）。具体地说，CPU11，在目录设备信息表 CT2 中，在判定对于请求目录的安装设备信息是 NULL 的同时，还判定被检索过的目标设备 Dev 是否已经被登录在对其他目录的安装设备信息内。例如，在请求目录是（/mnt/ss/home-s2）且被指定的目标设备是 Dev1 的情况下，在图 4 的例子中，因为已经把目标设备 Dev1 安装在（/mnt/ss/home-s1）内，并且请求目录（/mnt/ss/home-s2）的安装设备信息是 NULL，所以被检索过的目标设备 Dev 已经被安装在其他目录内。

[0137] CPU11，在判定为被检索过的目标设备 Dev 已经被安装在其他目录内的情况下（步骤 SC130：是），从其他目录内安装被检索过的目标设备 Dev（步骤 SC140）。具体地说，CPU11，使已经安装存储在目录设备信息表 CT2 中的被检索出的目标设备 Dev1 的其他目录（/mnt/ss/home-s1）的安装设备信息和设备安装信息表 CT3 中的目标设备 Dev1 的目录信息无效，即做成 NULL。

[0138] CPU11，在判定为被检索过的目标设备 Dev 还未被安装在其他目录内的情况下（步骤 SC130：否），越过步骤 SC140，转移到步骤 SC150。

[0139] 在步骤 SC150，CPU11，把包含用来指定应附加到被检索出的目标设备 Dev 内的逻辑设备 LDEV 的指定信息的访问请求发送到存储装置系统 20。在指定信息中，使用在目录设备信息表 CT2 中检索出的、对应于被检索出的目标设备 Dev 的逻辑设备的信息。具体地说，发送指定逻辑设备 LDEV1 的信息。

[0140] 存储装置系统 20 的 CPU21，在从计算机 10 接收到访问请求时，在唯一对应于被检索出的目标设备 Dev 的目标设备 TD 中拆除所附加的其他逻辑设备 LDEV（SS100）。具体地说，CPU21，使设备附加信息表 ST1 中的被检索出的目标设备 TD 的附加中 LDEV 无效即 NULL。

[0141] CPU21，对拆除了逻辑设备 LDEV 的目标设备 TD，附加由从计算机 10 接收到的由特定信息指定的逻辑设备（步骤 SS110）。具体地说，CPU21，把 LDEV1 登录在设备附加信息表 ST1 内的、成为对象的目标设备 TD 的附加中 LDEV 内。

[0142] CPU21，把拆除 / 附加结束报告发送到计算机 10（步骤 SS120），然后结束本处理的程序。

[0143] 计算机 10 的 CPU11，当从存储装置系统 20 接收到拆除 / 附加结束报告时，把所请求的目录安装到被检索过的目标设备信息 Dev 内（步骤 SC160），然后结束本处理程序。具体地说，CPU11 把被检索过的目标设备信息 Dev 登录在目录设备信息表 CT2 中的目录信息的安装装置信息内，把请求目录登录在设备安装信息表 CT3 中的目标设备信息 Dev 的目录信息内。例如，请求目录是（/mnt/ss/home-s2）的情况下，把被检索出的目标设备信息 Dev1 登录在目录设备信息表 CT2 中的请求目录（/mnt/ss/home-s2）的安装设备信息内，把请求目录（/mnt/ss/home-s2）登录在设备安装信息表 CT3 中的目标设备信息 Dev 的目录信息内。

[0144] 然后参照图 15 说明用来取得反射型的抽点打印文件的处理。图 15 是取得反射型的抽点打印文件时进行的处理程序的流程图。对于与用图 14 说明过的对抽点打印文件的

访问处理中的步骤同样的处理仅限于简单的说明。

[0145] 从客户端计算机 30、31 请求取得抽点打印文件的计算机 10 的 CPU11, 检索应存储被请求的抽点打印的请求目录 (步骤 SC200); 检索与请求目录相对应的目标设备信息 Dev (步骤 SC210)。具体地说, CPU11 用抽点打印管理信息表 CT1, 检索取得状况表示未取得的目录, 例如, 按抽点打印 ID 小的顺序指定请求目录。CPU11 从可使用设备信息表 CT4 中检索对应于请求目录的目标设备 Dev, 并用目录设备信息表 CT2 指定对应的逻辑设备 LDEV。

[0146] CPU11, 把抽点打印文件的取得请求与所指定的逻辑设备的信息一起发送到存储装置系统 20 (步骤 SC220)。

[0147] 存储装置系统 20 的 CPU21, 把与被检索出的目标设备 Dev 唯一对应的目标设备 TD 从其他逻辑设备 LDEV 上分离 (SS200); 对从其他逻辑设备 LDEV 所拆除的目标设备 TD, 附加所指定的逻辑设备 LDEV (SS210)。具体的步骤已经在图 14 的 SS100 和 SS 110 的说明中说明了。

[0148] CPU21, 在所指定的逻辑设备 LDEV 中作成正卷的副卷, 并取得抽点打印文件 (SS220)。具体地说, 对所指定的逻辑设备 LDEV 生成正卷的副卷。

[0149] CPU21, 更新抽点打印管理信息表 ST3 (SS230); 对计算机 10 发送正常结束报告 (SS240), 然后结束本处理的程序。以下具体说明抽点打印管理信息表 ST3 的更新步骤。CPU21, 在抽点打印管理信息表 ST3 中把新存储了抽点打印文件的逻辑设备 LDEV 的状态更新为“Pair”; 把对属性更新为“副”。CPU21 在正侧抽点打印管理信息表 ST31 中, 把存储了抽点打印文件的逻辑设备 LDEV 号重新登录到新的抽点打印 ID 的逻辑设备号; 把新的抽点打印 ID 的取得状况更新为已经取得。CPU21 在副侧抽点打印管理信息表 ST32 中, 把逻辑设备 LDEVO 重新登录到存储了抽点打印文件的逻辑设备 LDEV 的正侧逻辑设备中。

[0150] 计算机 10 一旦从存储装置系统 20 接收到正常结束报告, 就结束本处理程序。

[0151] 按照以上说明过的第一实施例的存储系统 100, 在计算机 10 中, 在由客户端计算机 30、31 输入了访问请求的情况下, 对于存储有所请求的抽点打印文件的目录 SS 安装目标设备 Dev (TD), 所以, 能够有效地活用目标设备 Dev 的资源。即, 按照第一实施例的存储系统 100, 由于可以对一个目标设备 Dev 安装多个目录 SS, 所以与现有技术不同, 不必对每个目录维持目标设备的资源。结果, 在存储系统 100 整体中, 就能够减少对抽点打印文件应分配的目标设备 Dev 的资源量。因此, 在规定的定时生成多个抽点打印文件的抽点打印系统中能够降低或消除显著的目标设备的资源不足。

[0152] 另外, 对客户端计算机 30、31 能够假装由计算机 10 进行抽点打印处理, 而实际的抽点打印处理的进行是在存储装置系统 20 侧进行, 所以, 可以有效地活用计算机 10 提供的其他的文件处理功能。

[0153] 另外, 计算机 10 也可以不预先指定应存储新的抽点打印文件的目录而对存储装置系统 20 请求取得抽点打印文件, 这种情况下, 在取得抽点打印文件之后, 只要从存储装置系统 20 接收作成抽点打印文件的逻辑设备 LDEV 的信息, 更新各种表就可以。或者, 在计算机 10 和存储装置系统 20 中, 在作成新的抽点打印文件的情况下, 只要事先决定好按顺序把抽点打印文件存储在空的小的逻辑设备 LDEV 内的规则即可, 也可以不进行计算机 10 执行的步骤 SC200 和步骤 SC210。

[0154] 第二实施例:

[0155] 参照图 16～图 18 说明 copy onlight(磁盘镜像刻入光盘)型的抽点打印文件处理。图 16 是由计算机 10 的文件系统识别的抽点打印文件信息 SS 和目标设备信息 Dev、存储装置系统 20 中的目标设备与逻辑设备 TD、逻辑设备 LDEV 与存储在存储池内的抽点打印数据群的对应关系的示意图。图 17 是对 copy onlight(磁盘镜像刻入光盘)型的抽点打印文件的访问处理中执行的处理程序的流程图。图 18 是取得 copy onlight(磁盘镜像刻入光盘)型的抽点打印文件时执行的处理程序的流程图。除抽点打印类型是 copy onlight(磁盘镜像刻入光盘)型之外,都与用图 13～图 15 说明过的反射型的抽点打印处理一样,因此对同样的部分省略其说明,仅以不同点为中心予以说明。

[0156] 图 16 中,文件 P 代表由客户端计算机 30(31)识别的计算机 10 中的正卷文件,抽点打印文件 S1～Sn 代表抽点打印文件;文件 Pr 代表存储装置系统 20 中的实际的正卷文件, Sd1～Sd3 代表规定时刻的更新数据(差分数据), VS1～VSn 代表访问抽点打印文件时形成在逻辑设备 LDEV 上的虚拟卷。用目录 SS 来指定正卷文件 P 和抽点打印文件 S1～Sn,用逻辑设备 LDEV 来指定实际抽点打印文件 Sd1～Sd3。在图 16 的例子中,在正卷文件 P 内安装有目标设备 Dev0,可以把作为正卷文件的副卷文件的抽点打印文件 S1～S3 分别排他地安装在目标设备 Dev1 内。在图 16 的例子中,由于对抽点打印文件 S1 提出了访问请求,所以仅把抽点打印文件 S1 的目录安装在目标设备 Dev1 内,计算机 10 识别的各目标设备 Dev 分别唯一地对应于存储装置系统 20 的目标设备 TD。计算机 10,用正卷文件 P 和差分数据生成规定时刻的抽点打印文件,并提供给客户端计算机 30、31。

[0157] 在存储装置系统 20 中设置有多个目标设备 TD,对一个目标设备 TD 附加唯一的逻辑设备 LDEV(虚拟卷 VS)。规定时刻的更新数据(差分数据) Sd1～Sd3 被存储在由逻辑设备 LDEV 形成的存储池 Sp 内。一旦接收到对规定世代的抽点打印文件的访问请求,存储装置系统 20,例如,在图 16 的例子中,就把差分数据附加到逻辑设备 LDEV1 内,来在逻辑设备 LDEV1 上形成虚拟卷 VS1。把多个差分数据 Sr1～Sr3 排他地附加在逻辑设备 LDEV 内,即,在存储装置系统 20 内把差分数据 Sr 附加到逻辑设备 LDEV 内,以便对应于计算机 10 中对目录 SS 的目标设备 Dev 的安装。

[0158] 一旦由客户端计算机 30、31 请求访问对正卷文件 P 的规定世代的抽点打印文件 Sn,就进行图 17 所示的流程。CPU11,用存储在存储器 12 内的抽点打印管理信息表 CT1,检索存储有被请求的抽点打印文件 Sn 的目录 SS(步骤 SC300)。

[0159] CPU11 用可使用设备信息表 CT4 检索用于访问被检索出的目录的目标设备 Dev(步骤 SC310);CPU11 判定用目录设备信息表 CT2 被检索出的目标设备 Dev 是否已经被安装在所请求的目录内(步骤 SC320)。另外,在使用虚拟卷的情况下,在图 4 所示的目录设备信息表 CT2 中,对多个目录 SS 分配同一个逻辑设备 LDEV。

[0160] CPU11,在判定为被检索过的目标设备 Dev 已经被安装在请求目录内的情况下(步骤 SC320:是),结束本处理程序。客户端计算机 30、31 处于可访问抽点打印文件 S1 的状态。

[0161] CPU11,在判定为被检索出的目标设备 Dev 未被安装在请求目录内的情况下(步骤 SC320:否),判定被检索出的目标设备 Dev 是否已经被安装在其他目录内(步骤 SC330);CPU11,在判定为被检索出的目标设备 Dev 已经被安装在其他目录内的情况下(步骤 SC330:是),从其他目录拆除检索出的目标设备 Dev(步骤 SC340)。

[0162] CPU11, 在判定为被检索出的目标设备 Dev 未被安装在其他目录内的情况下(步骤 SC330 :否), 越过步骤 SC340, 转移到步骤 SC350。

[0163] 在步骤 SC350, CPU11 对存储装置系统 20 发送包含用来指定应附加到检索出的目标设备 Dev 内的差分数据的指定信息的访问请求。在指定信息内使用目标设备 Dev 的信息、正侧卷的信息、抽点打印 ID。

[0164] 存储装置系统 20 的 CPU21, 一旦从计算机 10 接收到访问请求, 就把唯一地对应于检索出的目标设备 Dev 的目标设备 TD 的信息变换为对应的逻辑设备 LDEV 的信息(步骤 SS300)。即, 指定唯一对应于目标设备 TD 的逻辑设备 LDEV。

[0165] CPU21, 分离被附加到对应于检索过的目标设备 TD 的对象逻辑设备内的其他抽点打印数据 Sd(步骤 SS310)。具体地说, CPU21 使设备附加信息表 ST2 中的对象逻辑设备的正侧逻辑设备信息和抽点打印 ID 无效即 NULL 化。

[0166] CPU21 对分离了其他抽点打印数据 Sd 的逻辑设备 LDEV 附加由从计算机 10 接收到的指定信息指定的抽点打印数据(步骤 SS320)。具体地说, CPU21 把正侧逻辑设备的信息登录在设备附加信息表 ST2 中的成为对象的逻辑设备 LDEV 内, 把接收到的抽点打印 ID 登录到抽点打印 ID。例如, 在正侧逻辑设备是 LDEV0 而抽点打印 ID 是 1 的情况下, 在设备附加信息表 ST2 中的成为对象的逻辑设备 LDEV 内登录“LDEV0”, 抽点打印 ID 中登录“1”。CPU21 对计算机 10 发送分离 / 附加结束报告(步骤 SS330), 结束本处理程序。

[0167] 计算机 10 的 CPU11, 从存储装置系统 20 接收到分离 / 附加结束报告时, 把所请求的目录安装到被检索出的目标设备 Dev 内(步骤 SC360), 结束本处理程序。

[0168] 以下, 参照图 18 说明用来取得反射型的抽点打印文件的处理。

[0169] 从客户端计算机 30、31 请求取得抽点打印文件的、计算机 10 的 CPU11, 检索应存储所请求的抽点打印文件的请求目录(步骤 SC400); 检索与请求目录相对应的目标设备信息 Dev(步骤 SC410)。具体的步骤已经在第一实施例中作了说明。

[0170] CPU11, 把抽点打印文件的取得请求与所指定的逻辑设备的信息一起发送到存储装置系统 20(步骤 SC420)。

[0171] 存储装置系统 20 的 CPU21 从计算机 10 接收到访问请求时, 把与检索出的目标设备 Dev 唯一对应的目标设备 TD 的信息变换为对应的逻辑设备 LDEV 的信息(步骤 SS400); CPU21 分离被附加到对应于检索出的目标设备 TD 的对象逻辑设备内的其他抽点打印数据 Sd(步骤 SS410)。

[0172] CPU21 在存储池 Sp 内作成用来存储差分数据 Sr 的副卷, 并取得抽点打印文件(步骤 SS420)。具体地说, 把对应于在正卷中更新(变更)过的部分的更新前的一个或多个数据的复制存储在所作成的副卷内。识别抽点打印的世代的信息与各数据关联, 通过使用这种识别信息就可以识别有关规定世代的差分数据 Sr。

[0173] CPU21 更新抽点打印管理信息表 ST3(步骤 SS430), 下面具体说明抽点打印管理信息表 ST3 的更新步骤。在使用虚拟卷的情况下, 抽点打印管理信息表 ST3、抽点打印详细管理信息表 ST31、ST32 中的逻辑设备号就表示虚拟卷号。

[0174] CPU21, 在抽点打印管理信息表 ST3 中通过附加抽点打印数据来把提供虚拟卷的逻辑设备 LDEV 的状态更新为“Pair”, 把对属性更新为“副”。CPU21 在正侧抽点打印管理信息表 ST31 中把提供虚拟卷的逻辑设备 LDEV 号登录为新的抽点打印 ID 的逻辑设备号, 把新

的抽点打印 ID 的取得状况更新为已经取得。CPU21 在副侧抽点打印管理信息表 ST32 中, 把逻辑设备 LDEV0 登录在提供虚拟卷的逻辑设备 LDEV 正侧逻辑设备内。

[0175] CPU21, 对分离了其他抽点打印数据 Sd 的逻辑设备 LDEV, 附加由从计算机 10 接收到的指定信息指定的抽点打印数据 (步骤 SS440); CPU21, 对计算机 10 发送正常结束报告 (步骤 SS450), 结束本处理程序。

[0176] 计算机 10, 一接收到来自存储装置系统 20 的正常结束报告, 就结束本处理程序。

[0177] 如上所述, 按照第二实施例的存储系统 100, 即使在使用虚拟卷的情况下, 在计算机 10 中也把目标设备 Dev 安装在存储有由客户端计算机 30、31 所请求的抽点打印文件的目录 SS 内, 所以, 能够有效地活用目标设备 Dev 的资源。另外, 在存储装置系统 20 中, 由于可以对提供虚拟卷的逻辑设备 LDEV 排他地分配多个差分数据 Sr 给, 所以, 与现有技术不同, 不必对每个差分数据维持目标设备的资源。结果, 在存储系统 100 整体中, 就能够降低对抽点打印文件应分配的目标设备 Dev、TD 的资源量。

[0178] 计算机 10, 可以通过持有成为访问对象的卷是实际卷还是虚拟卷的信息, 或者通过询问存储装置系统 20, 来识别成为访问对象的卷是实际卷还是虚拟卷。

[0179] • 第二实施例的变形例 :

[0180] 参照图 19 ~ 图 21 说明第二实施例的存储系统 100 的变形例。图 19 是由计算机的文件系统识别的抽点打印文件信息和目标设备信息、存储装置系统中的目标设备与逻辑设备、逻辑设备与存储在存储池内的正侧卷文件的数据群和抽点打印数据群的对应关系的示意图; 图 20 是变形例中的一个存储设备附加信息的表的示例图; 图 21 是变形例中的一个存储抽点打印详细管理信息的表的示例图。

[0181] 在本变形例中, 不仅抽点打印文件 S1 ~ Sn 由虚拟卷形成, 而且抽点打印文件 S1 ~ Sn 的正卷文件 P0 也由虚拟卷形成。为了便于说明, 在图 19 中, 仅仅示出了对正卷文件 P0 的抽点打印文件 S1 ~ Sn, 当然, 抽点打印文件 S1 ~ Sn 同样也存在于正卷文件 P1、P2 中。

[0182] 图 19 中, 用文件 P0 ~ P2 代表由客户端计算机 30(31) 识别的计算机 10 内的正卷文件, 用抽点打印文件 S1 ~ Sn 表示抽点打印文件。在存储装置系统 20 中, 用 VPr 代表对应于正卷文件的虚拟卷, 用 VS1 ~ VSn 代表访问抽点打印文件时形成在逻辑设备 LDVE 上的虚拟卷。另外, 用文件 Pd0 ~ Pd2 代表存储池 Sp 中的正卷文件的实际数据, 用 Sd1 ~ Sd3 代表规定时刻的抽点打印的更新数据 (差分数据)。由目录 SS 来指定正卷文件 P0 ~ P2 和抽点打印文件 S1 ~ Sn, 用文件 Pd0 ~ Pd2 来指定正卷文件的实际数据, 用逻辑设备 LDEV 来指定实际抽点打印文件 Sd1 ~ Sdn。

[0183] 在图 19 的例子中, 将正卷文件 P0 ~ P2 分别排他地安装在目标设备 Dev0 内; 将作为正卷文件的副卷文件的抽点打印文件 S1 ~ S3 分别排他地安装在目标设备 Dev1 内。在图 19 的例子中, 由于取正卷文件 P0 的抽点打印为例, 所以, 在目标设备 Dev0 内仅安装正卷文件 P0 的目录, 另外, 由于对于抽点打印文件 S1 作了访问请求, 所以, 仅把抽点打印文件 S1 的目录安装在目标设备 Dev1 内。

[0184] 在存储装置系统 20 内, 设置有多个目标设备 TD, 对一个目标设备 TD 附加唯一的虚拟卷 VPr、VS(逻辑设备 LDEV)。各正卷文件的实际数据 Pd0 ~ Pd2, 被存储在由逻辑设备 LDEV 形成的存储池 Sp 内。一接收对某个正卷文件的访问请求, 例如在图 19 的例子中, 存储

装置系统 20,就把正卷文件的实际数据 Pd0 附加在逻辑设备 LDEV0 内,并在逻辑设备 LDEV0 上形成虚拟卷 VPr。将多个实际数据 Pd0 ~ Pd2 排他地附加在逻辑设备 LDEV 上。即,为了与对计算机 10 中的目录 SS 的目标设备 Dev 的安装对应起来,在存储装置系统 20 中对逻辑设备 LDEV 附加实际数据 Pd0 ~ Pd2。而且,用分配切换模块 Ms3,执行对存储装置系统 20 中的逻辑设备 LDEV 的实际数据 Pd0 ~ Pd2 的附加。

[0185] 参照图 20 来说明正卷文件为虚拟卷的情况下所使用的设备附加信息表 ST2。设备附加信息表 ST2 存储有用来附加虚拟卷(正卷文件)的逻辑设备、正卷文件 ID、抽点打印 ID。图 20 的例子中,存储池 Sp 内的实际数据 Pd0 ~ Pd2 中的被附加在逻辑设备 LDEV0 内的实际数据的识别信息(ID)被存储在逻辑设备 LDEV0 内。另外,在任何实际数据都未附加在逻辑设备 LDEV0 内的情况下,正卷文件 ID 被取为 NULL。在图 20 的例子中未取得抽点打印,以后取得抽点打印。

[0186] 参照图 21 说明正卷文件为虚拟卷的情况下所使用的正侧的抽点打印详细管理信息表 ST31。正侧的抽点打印详细管理信息表 ST31 中,包含正侧逻辑设备号、与正侧逻辑设备存在成在图 21 的例子中,上段所表示的是未把虚拟卷分配给正卷文件、而将正侧逻辑设备号取为 NULL,并且也还未取得抽点打印的例子;而下段所表示的是已经把虚拟卷分配给正卷文件、并且已经把 LDEV10 登录在正侧逻辑设备号内的例子。另外,已经取得一次抽点打印,抽点打印 ID = 1 的逻辑设备 LDEV1 被登录为成对的逻辑设备 LDEV。而且,抽点打印详细管理信息表 ST31 的正侧逻辑设备号和副侧逻辑设备号分别表示虚拟卷号。

[0187] • 第三实施例 :

[0188] 在上述第一和第二实施例中,说明了使用把计算机 10 和存储装置系统 20 收纳在同一个筐体内的存储系统 100、存储抽点打印文件的情况,而如图 22 所示,即使对分体构成计算机 10 和存储装置系统 20 的存储系统也同样适用。图 22 是其他实施例的存储系统 100A 的构成略图。

[0189] 图 22 的存储系统 100A,设置有计算机 10A 和由计算机 10A 访问的存储装置系统 20A。客户端计算机 30、31、管理装置 50 经网络 40 或直接连接在存储系统 100A 上。计算机 10A 的文件系统中使用的命令和存储装置系统 20A 中使用的命令之间一般是没有互换性的,所以必须定义特殊的命令,从计算机 10A 向存储装置系统 20A 发送指示。

[0190] 图 22 中的计算机 10A 经网络 40 与客户端计算机 30、31 连接。计算机 10A 在内部设置有中央处理装置(CPU)11A、存储器 12A、LAN 接口 13A、存储器接口 14A、FC 接口 15A。CPU11A、存储器 12A、各接口 13A、14A、15A 经总线相互连接起来。

[0191] 存储装置系统 20A 设置有中央处理装置(CPU)21A、存储器 22A、FC 接口 23A、多个盘装置 24A、盘接口 25A、存储器接口 26A 和 LAN 接口 27A。FC 接口 15A、23A,例如与光缆、铜线连接,在计算机 10A 与存储装置系统 20A 之间通过光纤通道协议进行命令、数据的收授。管理装置 50 经 LAN 接口 27A 连接在存储装置系统 20A 上,进行命令、数据的收授。

[0192] 盘装置 24A 是由多个磁硬盘驱动器按 RAID 方式构成的磁盘阵列装置,由多个磁硬盘驱动器提供一个或多个存储区即逻辑设备(LDEV),或者由一个硬盘驱动器提供一个或多个逻辑设备。

[0193] CPU21A,经盘接口 25A 连接在盘装置 24A 上。盘接口 25A 把从 CPU21A 发送的逻辑地址映射为逻辑块地址,并实现 CPU21A 对各逻辑设备的访问。

[0194] 存储器接口 14A、26A, 是在计算机 10A 和存储装置系统 20A 之间用来交换指示对目标设备 TD 的逻辑设备 LDEV 的分离 / 附加的特殊命令的接口, 特殊命令, 是预先规定的对逻辑设备 LDEV(命令装置) 的标准的写入 / 读出命令, 例如附加有指示对目标设备 TD 的逻辑设备 LDEV 的分离 / 附加的命令、指示抽点打印的取得的命令。计算机 10A 经存储器接口 14A 把特殊命令发送给存储装置系统 20A 的存储器接口 26A; 存储器接口 26A, 在接收到的命令是对命令装置的写入 / 读出命令的情况下, 解释对所附加的目标设备 TD 的逻辑设备 LDEV 的分离 / 附加命令, 并指示 CPU21A 进行对目标设备 TD 的逻辑设备 LDEV 的分离 / 附加处理和抽点打印取得处理。

[0195] • 第四和第五实施例 :

[0196] 在上述第一和第二实施例的存储系统 100 中, 虽然说明了存储抽点打印文件的例子, 但是, 即使在存储一般的文件的情况下, 同样可以降低目标设备 Dev、TD 的资源量, 并能够实现存储系统 100 的有效灵活的使用。这种情况下, 就无需计算机 10 侧的抽点打印管理信息表 CT1 和存储装置系统 20 侧的抽点打印管理信息表 ST3 以及抽点打印详细管理信息表 ST31、32。

[0197] 参照图 23 ~ 图 29 说明在一般的文件系统中使用存储系统 100、100A 的情况。图 23 是第四实施例中的、由计算机的文件系统识别的文件信息和目标设备信息、存储装置系统中的目标设备与逻辑设备的对应关系的示意图; 图 24 是第四实施例中所使用的文件管理信息表详图; 图 25 是第四实施例中的对存储装置系统中的文件的访问处理中执行的处理程序的流程图; 图 26 是第五实施例的由计算机的文件系统识别的文件信息和目标设备信息、存储装置系统中的文件和数据群的对应关系的示意图; 图 27 是第五实施例中的一个存储设备附加信息的表的示例图; 图 28 是第五实施例中对存储装置系统中的虚拟卷文件的访问处理中执行的处理程序的流程图; 图 29 是计算机具备的一个客户识别表的示例图。

[0198] 另外, 在以下的说明中, 以图 1 所示的构成为例, 使用图 1 所示的符号进行说明, 不言而喻, 对图 22 所示的构成同样可以适用。在适用于一般的文件系统的情况下, 由于多个客户端计算机共享一个目标设备 Dev, 所以, 根据客户端计算机要求把目标设备安装在适当的目录中。作为对这种要求的解决方法, 例如可以考虑:

[0199] (a) 在同一个目标设备之下, 作成每个客户端计算机的目录。

[0200] (b) 利用客户端计算机的 IP 地址信息。

[0201] 在前者的情况下, 可以用第一实施例和第二实施例中说明过的步骤依据客户端计算机, 把目标设备安装在适当的目录中。即, 把第一实施例中的各抽点打印文件 S1 ~ Sn 作为各客户端计算机专用的目录(文件), 这样, 计算机就可以把目标设备安装在适当的目录中, 存储装置系统 20 就可以把逻辑设备 LDEV 附加到适当的目标设备 TD 中。在第一实施例中的存储系统 100 中, 每当产生对抽点打印文件的访问请求时, 由于进行了对目录的目标设备的安装、对目标设备 TD 的逻辑设备 LDEV 的附加, 所以只要把对抽点打印文件的访问请求作为从客户端计算机对文件的访问请求来处理就可以。另外, 计算机 10 和存储装置系统 20, 除关于抽点打印的表之外, 具有同样的表。

[0202] 以下参照图 23 ~ 图 25 作为第四实施例来说明 (a) 的第一解决方法。图 23 中, 用文件 F1 ~ Fn 代表由客户端计算机 30(31) 识别的文件; 用实际文件 L1 ~ Ln 代表被存储在存储装置系统 20 内的实际的文件数据。用目录 FG 指定各文件 F; 用逻辑设备 LDEV 指定实

际文件 L1 ~ Ln。例如,可以把文件 F1 ~ F3 分别排他地安装在目标设备 Dev1 内。在图 23 的例子中,由于已经对文件 F1 形成了访问请求,所以把实际文件 L1 的目录安装在目标设备 Dev1 内。

[0203] 计算机 10 识别的各目标设备 Dev 分别被唯一地与存储装置系统 20 中的目标设备 TD 对应起来。在存储装置系统 20 中设置有多个目标设备 TD,对一个目标设备 TD 附加多个逻辑设备 LDEV(实文件)。例如,把多个实文件 L1 ~ L3 排他地附加在目标设备 TD1 内。在图 23 的例子中,目标设备 TD1 被附加在存储实文件 L1 的逻辑设备 LDEV 内。即,为了对应于对计算机 10 中的目录 FG 的目标设备 Dev 的安装,而在存储装置系统 20 中对目标设备 TD 安装逻辑设备 LDEV。

[0204] 参照图 24 说明文件管理信息表 ST6(?)。文件管理信息表 ST6(?) 中对应存储着由客户端计算机 30 指定的计算机侧的目录 FG(文件名) 与存储着存储装置系统 20 侧的实文件的目录信息 (/mnt/ss/home fN)。

[0205] 参照图 25 说明(a)的第一种解决方法中的对实文件的访问处理。计算机 10 的 CPU11,从客户端计算机 30 接收对文件 F 的访问请求时,与存储装置系统 20 一起进行在图 14 中已经说过的附加处理(步骤 SC500、SS500)。访问请求中,包含有用来识别对应于被请求访问的计算机侧的文件 F 的实文件 L 的识别信息。例如,在图 22 的例子中,计算机 10 的 CPU11 作为用来访问请求目录 F1 的目标设备 Dev 检索 Dev1,并把指定应附加到检索到的目标设备 Dev1 中的目录 L1 的目录信息发送到存储装置系统 20。接收到目录信息的存储装置系统 20 的 CPU21,对唯一对应于计算机侧目标设备 Dev1 的目标设备 TD1 附加存储所请求的实文件数据的逻辑设备 LDEV(L1)。计算机 10 的 CPU11,从存储装置系统 20 接受附加结束报告时,就把目标设备 Dev1 安装到目录 F1 内。

[0206] 计算机 10 的 CPU11,作为访问请求把读 / 写请求发送到存储装置系统 20(SC510);接收到读 / 写请求的存储装置系统 20 判定是否是读请求(步骤 SS510);如果是写请求(步骤 SS510:否),进行所请求的写处理(步骤 SS520),结束本处理程序。

[0207] 存储装置系统 20,在判定为是读请求的情况下(步骤 SS510:是),进行所请求的读处理(步骤 SS530),把所读出的数据发送到客户端计算机 30,结束本处理程序。

[0208] 然后,参照图 26 ~ 图 28 作为第五实施例来说明(a)的第二种解决方法。图 26 中,用文件 F1 ~ Fn 代表由客户端计算机 30(31) 识别的计算机 10 中的文件;用 VS 1 ~ VSn 代表存储装置系统 20 内的对文件 F 访问时形成在逻辑设备 LDEV 上的虚拟卷;用 Po1 ~ Po3 代表存储池 Sp 中的文件的实数据。目录 FG 指定文件 F1 ~ Fn;逻辑设备 LDEV 指定文件的实数据 Po1 ~ Po3。例如,可以把文件 F1 ~ F3 分别排他地安装在目标设备 Dev1 内。在图 26 的例子中,由于对文件 F1 已经进行访问请求,所以仅把文件 F1 的目录安装在目标设备 Dev1 内。计算机 10 识别的各目标设备 Dev,分别与存储装置系统 20 中的目标设备 TD 唯一地对应起来。

[0209] 在存储装置系统 20 内,设置有多个目标设备 TD,对一个目标设备 TD 附加唯一的逻辑设备 LDEV(虚拟卷 VS)。文件的实数据 Po1 ~ Po3 被存储在由逻辑设备 LDEV 形成的存储池 Sp 内。一旦接收对规定的文件的访问请求,存储装置系统 20 例如就把实数据 Po1 附加在逻辑设备 LDEV1 上,并在逻辑设备 LDEV1 上形成虚拟卷 VS1。将多个实数据 Po1 ~ Po3 排他地附加在逻辑设备 LDEV 上。即,为了与对计算机 10 中的目录 FG 的目标设备 Dev 的安

装对应起来，在存储装置系统 20 中对逻辑设备 LDEV 附加实数据 Po。另外，实数据 Po 的存储区域，当初未把相当于对应的文件 F 的容量的区域确保在存储池内，故随文件 F 的更新存储区域被增大。存储装置系统 20，在更新实际数据 Po 时要把因更新而追加的存储区域的地址加在管理地址上。

[0210] 参照图 27 说明本实施例中所用的设备附加信息表 ST2'。虚拟卷使用时的设备附加信息表 ST2'，存储着用来附加虚拟卷的逻辑设备、为了形成虚拟卷而应附加的实际数据 Po。对于逻辑设备 LDEV0，将实数据 Po1～Po3 的某一个设为附加，或者设为无附加 (NULL)；对于逻辑设备 LDEV0 将实数据 Po4～Po6 的某一个设为附加，或者设为无附加 (NULL)。

[0211] 参照图 28 说明 (a) 的第二种解决方法中的对实文件的访问处理。计算机 10 的 CPU11，从客户端计算机 30 接收对任意文件 F 的访问请求时，把对与任意文件 F 相对应的虚拟卷 VS* 的读 / 写请求发送到存储装置系统 20 (SC600)。以下为了使说明容易起见，以已经产生对文件 F1 访问请求的情况为例进行说明。存储装置系统 20 的 CPU21 判定对于与被请求访问的文件 F1 相对应的虚拟卷 VS1 是否已经附加了文件 F1 的实数据 Po1 (步骤 SS600)。CPU21 在判定为对虚拟卷 VS1 (逻辑设备 LDEV0) 已经附加了实数据 Po1 的情况下 (步骤 SS600 : 是)，判定访问请求是否是读请求 (步骤 SS610)。CPU21 在判定为不是读请求即是写请求的情况下 (步骤 SS610 : 否)，进行对虚拟卷 VS1 的写处理，然后结束本处理程序。

[0212] CPU21 在判定为是读请求的情况下 (步骤 SS610 : 是)，进行对虚拟卷 VS1 的读处理 (步骤 SS625)。另外，在本实施例中，因为通过格式化而把数据值“0”记录在虚拟卷 VS 内，所以，被读取出来的数据的值是存储在虚拟卷 VS 内的数据的值，或者在格式化后未进行写入的情况下，为“0”。

[0213] CPU21，在步骤 SS600 中，当判定为对虚拟卷 VS1 (逻辑设备 LDEV0) 未附加实数据 Po1 的情况下 (步骤 SS600 : 否)，判定访问请求是否是读请求 (步骤 SS630)。CPU21，在判定为是读请求的情况下 (步骤 SS630 : 是)，读出 ALL0，作为数据而取得 (步骤 SS640)。即，由于成为对象的实数据 Po1 未被附加在虚拟卷 VS1 上，并不存在应读出的数据，所以，把值“0”从读写控制器 (盘控制器) 返回去。

[0214] CPU21，在判定为不是读请求即是写请求的情况下 (步骤 SS630 : 否)，把对应的实数据 Po1 附加在虚拟卷 VS1 上 (步骤 SS645)。或者与读请求的情况一样，由于作为应写入的虚拟卷 VS 附加了实数据 Po1 的虚拟卷 VS1 并不存在，所以也可以取得 ALL0。即，在本实施例中，ALL0 代表请求处理的执行结果不成功。

[0215] CPU21 把读出来的数据或所取得的数据发送到计算机 10 (步骤 SS650)，结束本处理。计算机 10 接收从存储装置系统 20 读出来的数据值或值“0”(步骤 SC610)，结束本处理程序。

[0216] 在后者 (b) 的情况下，例如，通过设置图 29 所示的表，就能够对每个客户端计算机把目标设备安装在适当的目录内。

[0217] 如图 29 所示，用来识别各客户端计算机的 IP 地址与各客户端计算机可使用的目标设备被一一对应。计算机 10 从客户端计算机接收到访问请求时，取得客户端计算机的 IP 地址，并决定应让其访问的目标设备。在由其他客户端计算机正在使用所决定的目标设备的情况下，计算机 10 通知客户端计算机在规定期间内不可访问的旨意，经过规定期间之

后,把中断访问的请求发送给存储装置系统 20。

[0218] 或者,计算机 10 立刻对存储装置系统 20 发送中断访问的请求,并对客户端计算机提供对所希望的文件的访问。

[0219] 即使在以上说明的情况下,也可以实现存储系统中的目标设备资源的有效灵活利用。

[0220] • 其他实施例 :

[0221] (1) 参照图 30~图 31 说明对存储装置系统 20 询问设备的容量和状态的询问处理 (Inquiry 处理)。图 30 是其他实施例中的由计算机的文件系统识别的文件信息和目标设备信息、存储装置系统中的文件目标设备与逻辑设备的对应关系的示意图;图 31 是询问处理中执行的处理程序的流程图。

[0222] 在图 30 的例子中,文件 F 1 被安装在计算机 10 的目标设备 Dev1 内,逻辑设备被安装在存储装置系统 20 的目标设备 TD1 内。像已经描述过的那样,存储装置系统 20 的目标设备 TD1 与计算机 10 的目标设备 Dev1 存在唯一的关系,在这种状态下,一旦计算机 10 接受来自客户端计算机 30 的询问请求,就把“询问请求”发送给作为启动程序端口的目标设备层 (Dev 层)。在图 30 的例子中,虽然已经定义了目标设备 Dev1、2 和 5,但是并未定义目标设备 Dev3、4。因此,不存在有关目标设备 Dev3、4 的信息。

[0223] 计算机 10 经已经被定义的目标设备 Dev1、2 和 5 对目标端口 (存储装置系统 20 的目标设备 TD) 发送询问 (步骤 SC700)。接受了询问的存储装置系统 20,对与计算机 10 侧的目标设备 Dev1、2 和 5 相对应的存储装置系统 20 侧的目标设备 TD1、2 和 5,取得容量和状态 (步骤 SS700)。

[0224] 在图 30 的例子中,把逻辑设备 L1 附加在目标设备 TD1 内,而在其余的目标设备 TD2、5 中未附加逻辑设备。因此,存储装置系统 20 对目标设备 TD1 将状态 : 附加中、容量 : 逻辑设备 L1 的容量作为应答,对目标设备 TD2、5 将状态 : 未附加、容量 : 0 作为应答,并发送到计算机 10 (步骤 SS710),结束本处理程序。

[0225] 计算机 10 接应收应答 (步骤 SC710),把接收到的应答返回给客户端计算机 30,然后结束本处理程序。

[0226] 按照以上的询问处理,可以从客户端计算机 30、31 取得有关存储装置系统 20 具备的目标设备 TD 的状态和逻辑设备的容量的信息。而且,客户端计算机 30、31,除如上所述那样直接把询问请求发送到存储系统 100 之外,也可以经网络 40 与业务主计算机 51 连接,经业务主计算机 51 具备的应用程序对存储系统 100 发送询问请求。

[0227] (2) 在上述的实施例中,说明了对存储系统设置有一台计算机的情况,但是也可以设置多台计算机。这种情况下,必须防止计算机间的目标设备的重复利用。例如,对计算机显示目标设备的使用状况,计算机根据这种使用状况对存储装置系统发送访问请求。或者,对每台计算机事先固定逻辑设备,即,事先决定对每台计算机可利用的目标设备,由此,就能够防止目标设备的重复利用。

[0228] (3) 在上述的第一和第二实施例中,也可以把对抽点打印文件的访问处理流程和抽点打印取得处理流程组合起来。这种情况下,抽点打印取得后可以立即访问抽点打印文件。即,由于目标设备 Dev 是已经安装到了存储有新取得的抽点打印文件的目录中,所以可以立即访问 (读出 / 写入) 抽点打印文件。

[0229] 以上,根据实施例说明了本发明的存储系统、计算机、存储系统的控制方法,但是上述的发明的实施方式,仅仅是为了容易理解本发明,并不限定本发明。当然,在不背离本发明的宗旨和权利要求的范围的情况下,可进行变更、改进,同时在本发明中还包含其等价物。

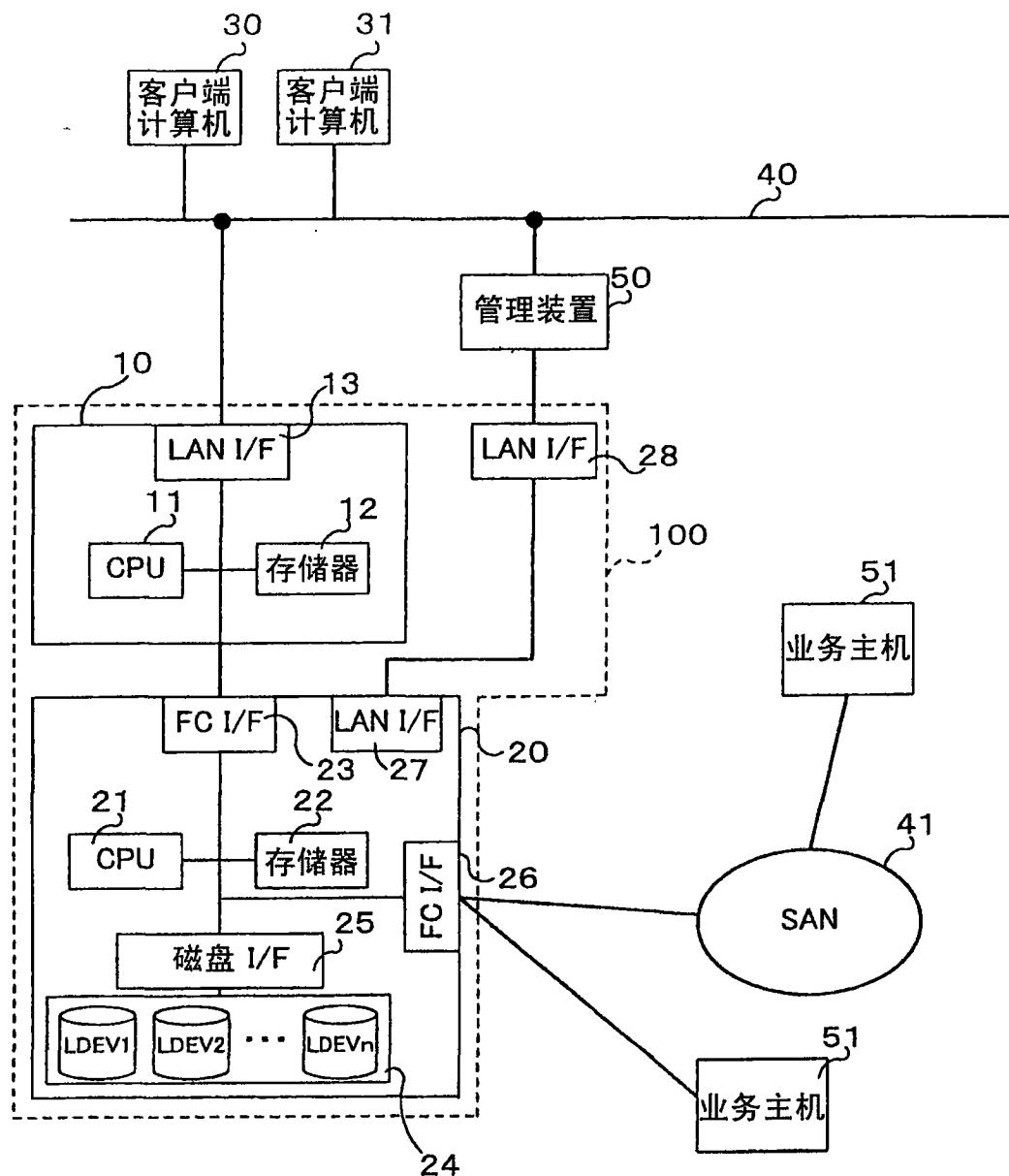


图 1

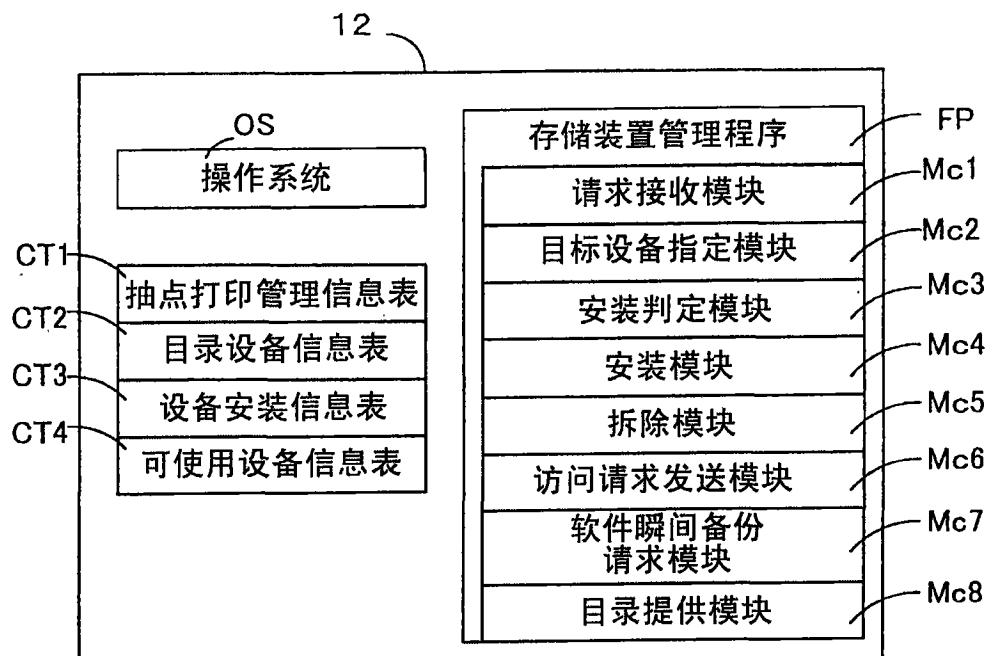


图 2

CT1

抽点打印管理信息			
抽点打印正侧		抽点打印副侧目录	
目录信息	ID	目录信息	取得状况
/mnt/home	1	mnt/ss/home_s1	取得完成
	2	mnt/ss/home_s2	取得完成
	3	mnt/ss/home_s3	取得完成
	:	:	:
	N	mnt/ss/home_sN	未取得

图 3

CT2

目录设备信息		
目录信息	安装设备信息	对应LDEV信息
mnt/ss/home_s1	Dev1	LDEV1
mnt/ss/home_s2	NULL	LDEV2
:	:	:

图 4

CT3

设备安装信息	
设备信息	目录信息
Dev1	mnt/ss/home_s1

图 5

CT4

可使用设备信息	
目录信息	设备信息
mnt/home	Dev0
mnt/ss/home_s1	
mnt/ss/home_s2	
:	
mnt/ss/home_sN	Dev1

图 6

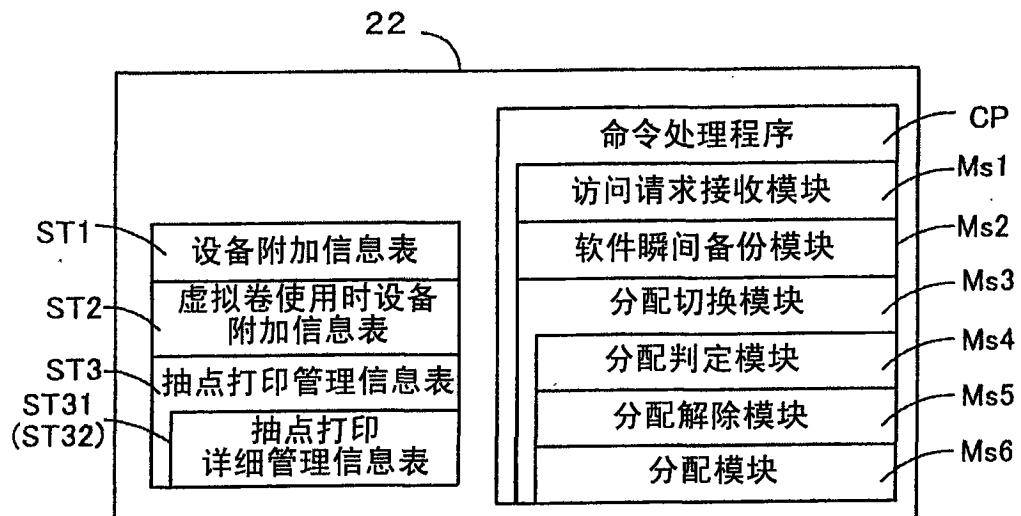


图 7

ST1

设备附加信息	
设备号	LDEV号
TD0	LDEV0
TD1	LDEV1
TD2	NULL

图 8

ST2

设备附加信息 (虚拟卷使用时)		
附加对象 LDEV	抽点打印数据	
	正侧 (P) LDEV	抽点打印ID
LDEV0	LDEV0	NULL
LDEV1	NULL	NULL

图 9

ST3

抽点打印管理信息			
LDEV	状态	对属性	对象对信息
LDEV0	Pair	正	地址add01
LDEV1	Pair	副	地址add02
LDEV2	Simplex	NULL	
:	:	:	:
LDEVn	Simplex	NULL	

图 10

ST31

抽点打印详细管理信息			
正侧(P) LDEV	副侧 (S) 信息		
	抽点打印ID	LDEV	取得状况
LDEV0	1 : N	LDEV1 NULL NULL NULL NULL	取得完成 未取得 未取得 未取得 未取得
LDEVm			

图 11

ST32

抽点打印详细管理信息	
副侧(S)LDEV	正侧(P)LDEV
LDEV1	LDEV0
LDEV2	NULL

图 12

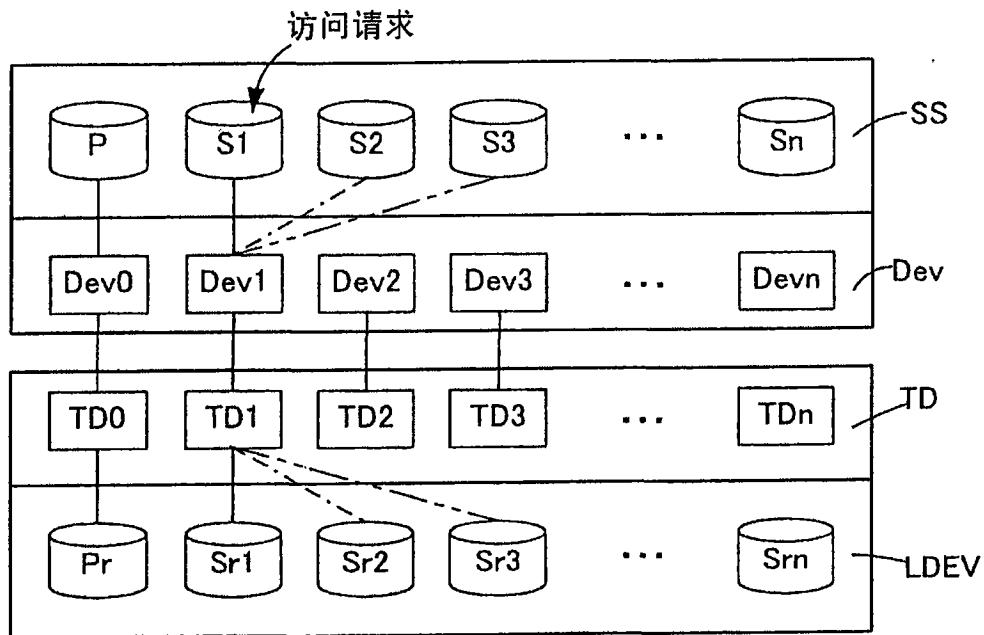


图 13

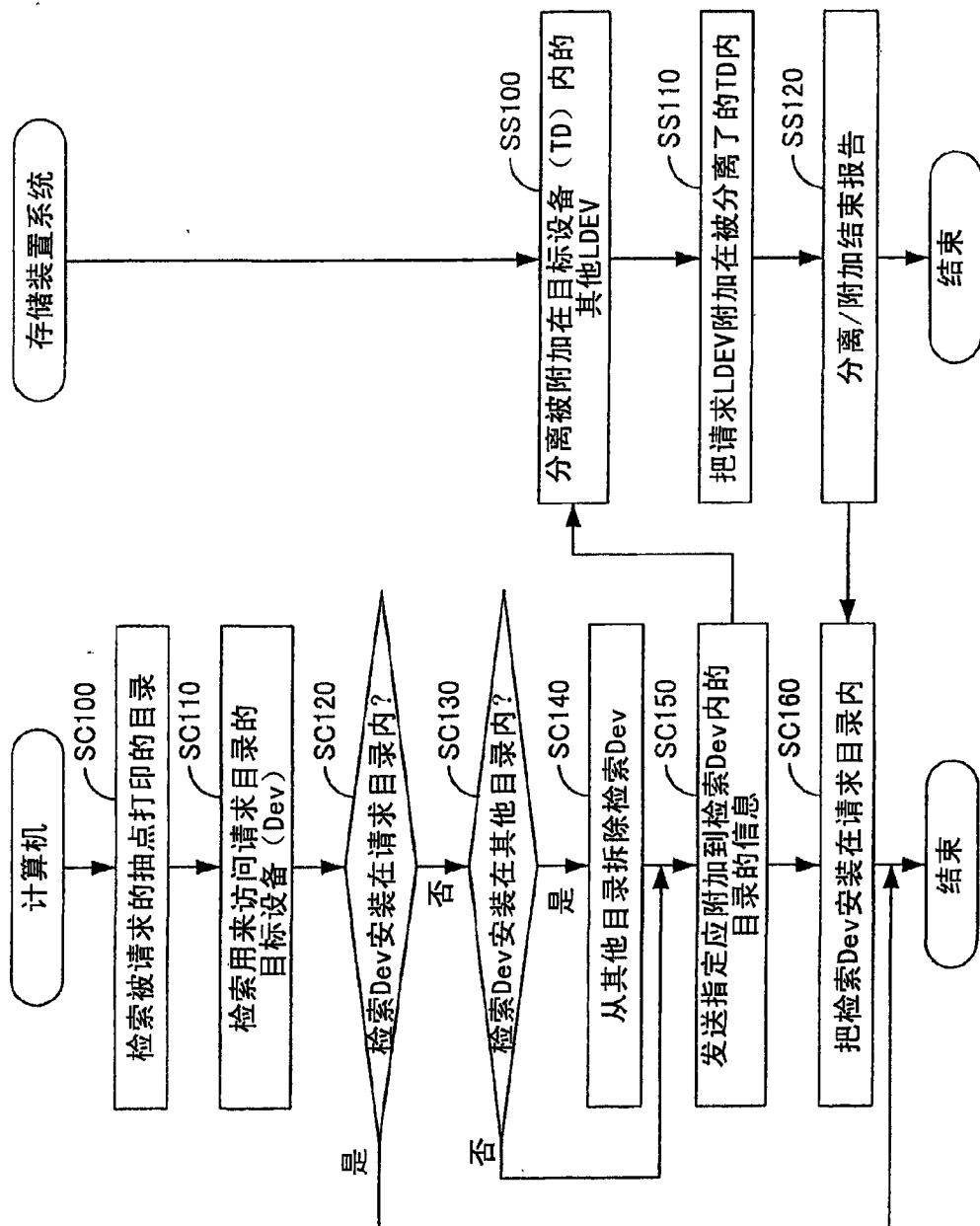


图 14

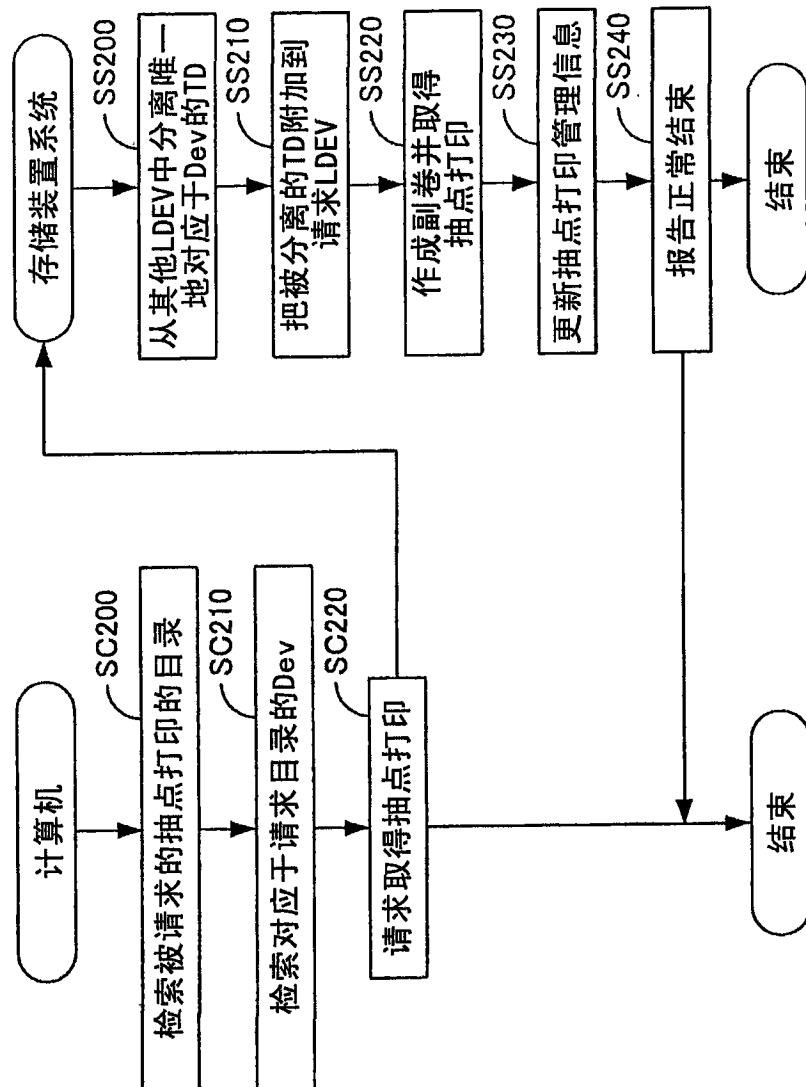


图 15

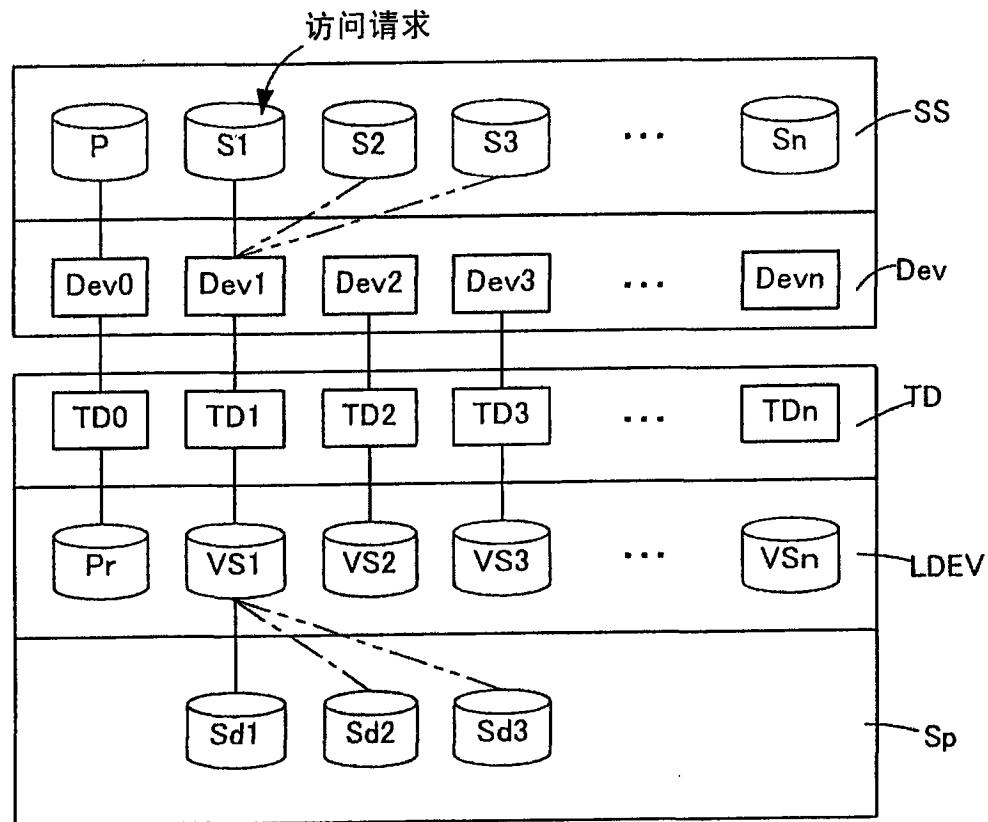


图 16

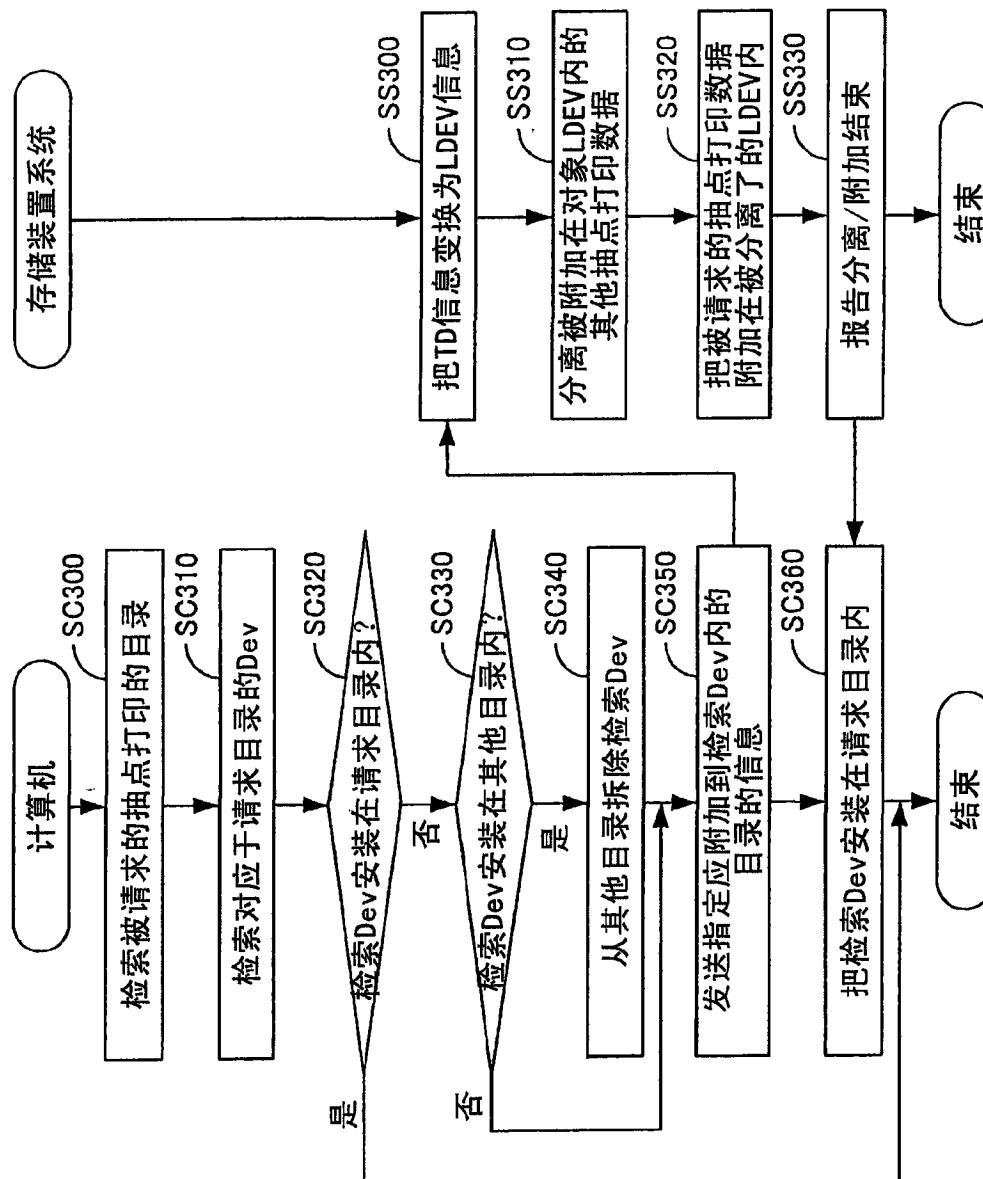


图 17

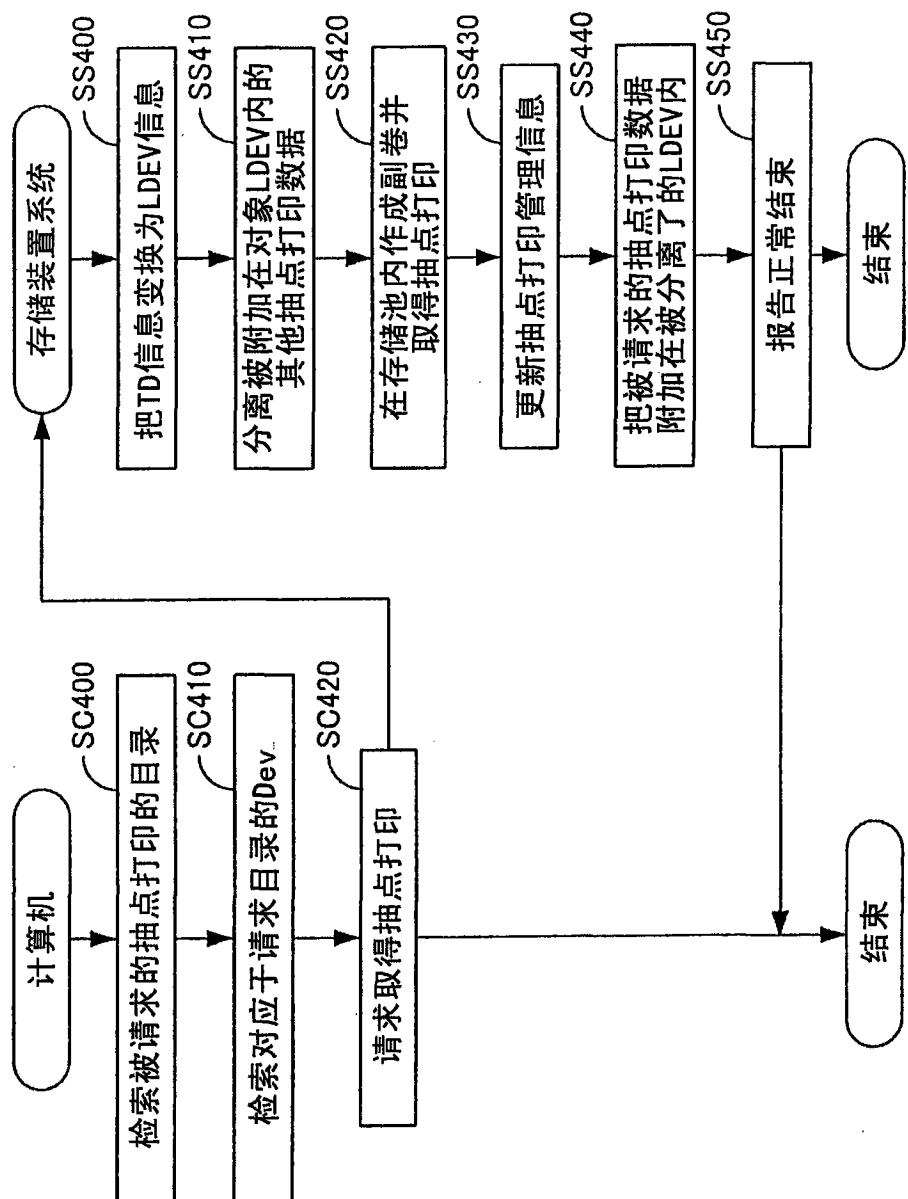


图 18

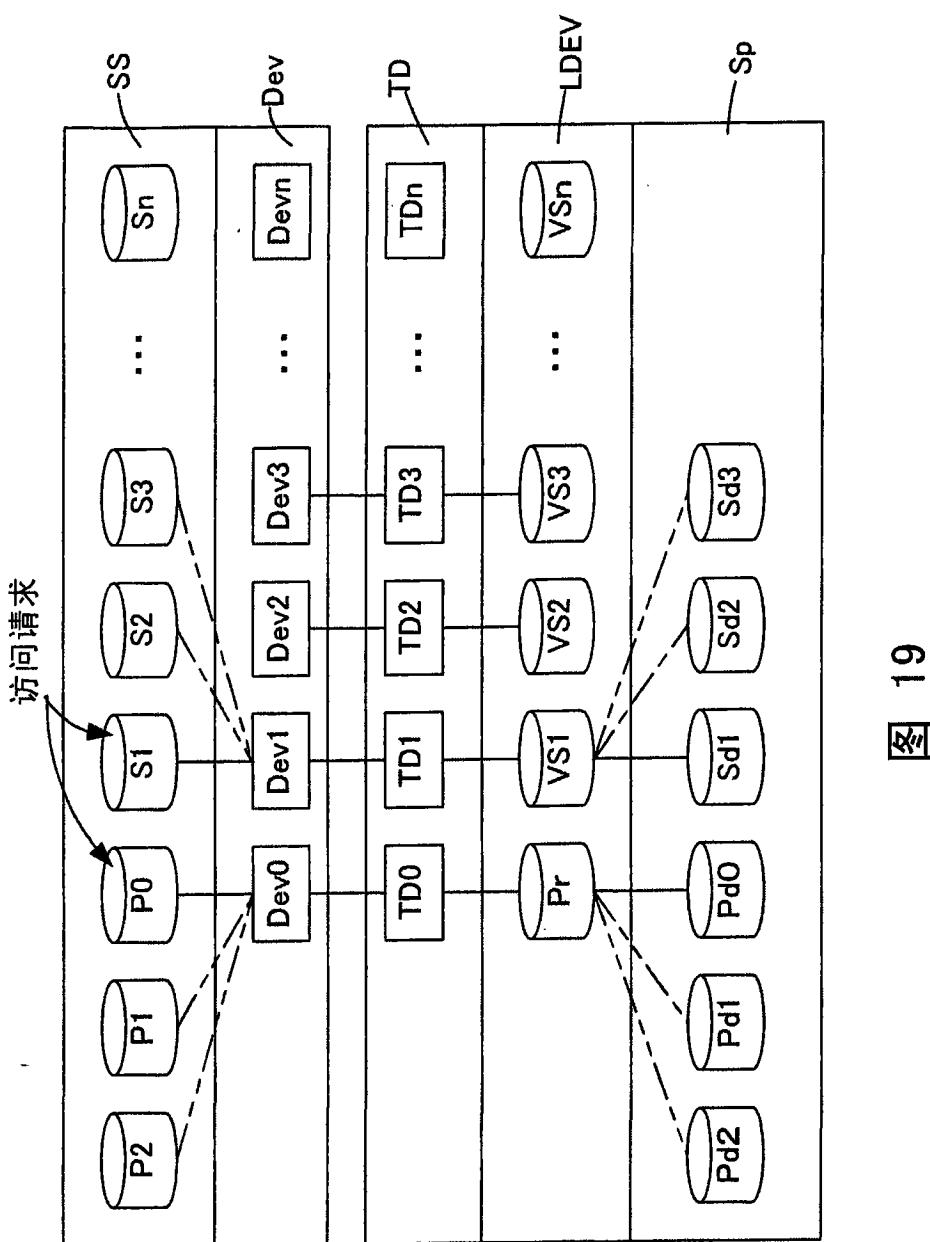


图 19

ST2

设备附加信息（虚拟卷使用时）		
附加对象 LDEV	正侧（P）的ID	抽点打印ID
LDEV0	0~2的某个 或NULL	NULL
LDEV1	NULL	NULL

图 20

ST31

抽点打印详细管理信息			
正侧（P） LDEV	副侧（S）信息		
	抽点ID	LDEV	取得状况
NULL	1	NULL	未取得
	:	NULL	未取得
	N	NULL	未取得
	1	NULL	未取得
	:	NULL	未取得
LDEV10	N	NULL	未取得
	1	LDEV1	取得完成
	:	NULL	未取得
	N	NULL	未取得
	1	NULL	未取得

图 21

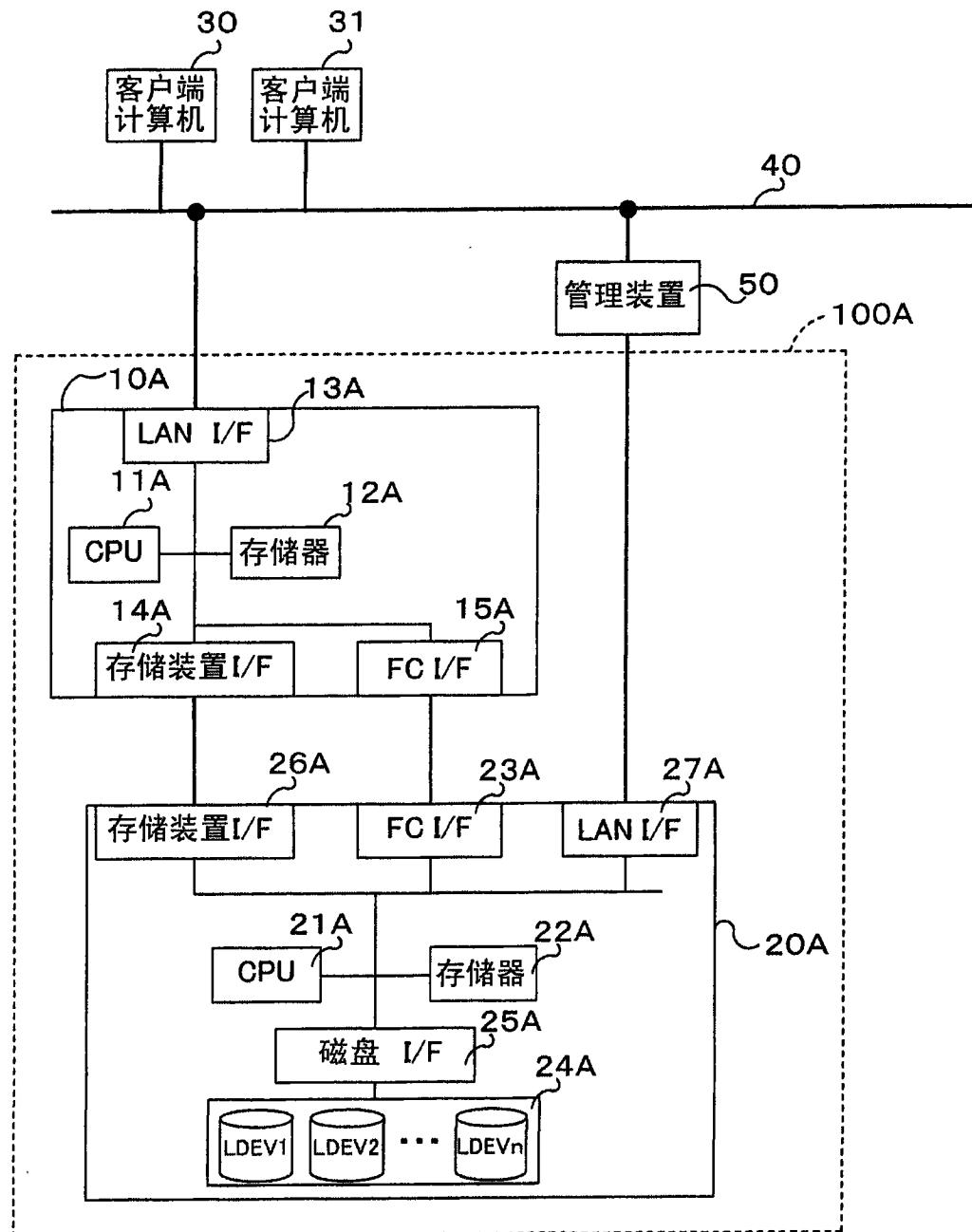


图 22

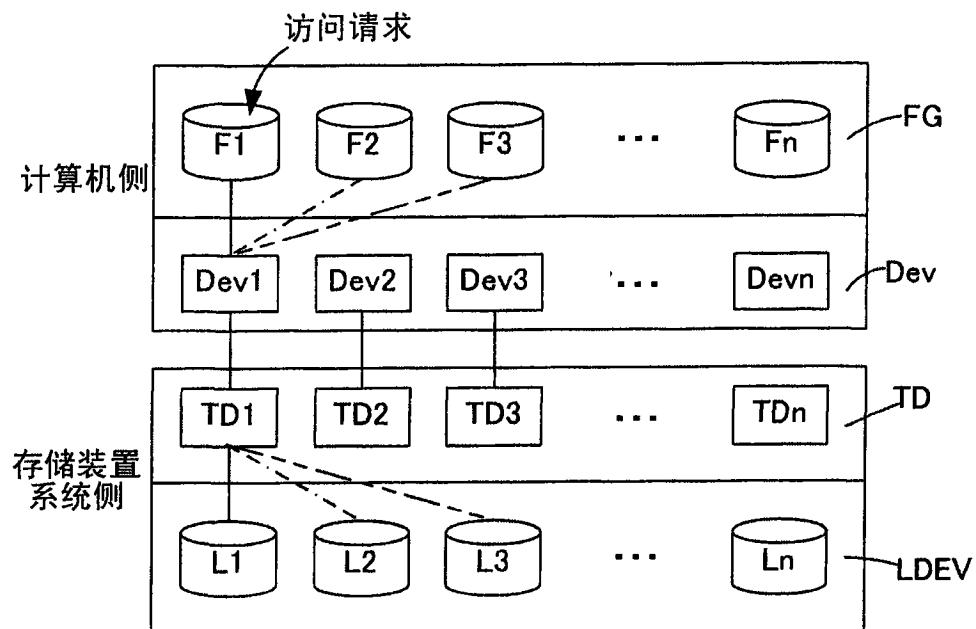


图 23

ST5

文件管理信息	
文件名	目录信息
F_1	$mnt/home/home_f1$
F_2	$mnt/home/home_f2$
F_3	$mnt/home/home_f3$
\vdots	\vdots
F_N	$mnt/home/home_fN$

图 24

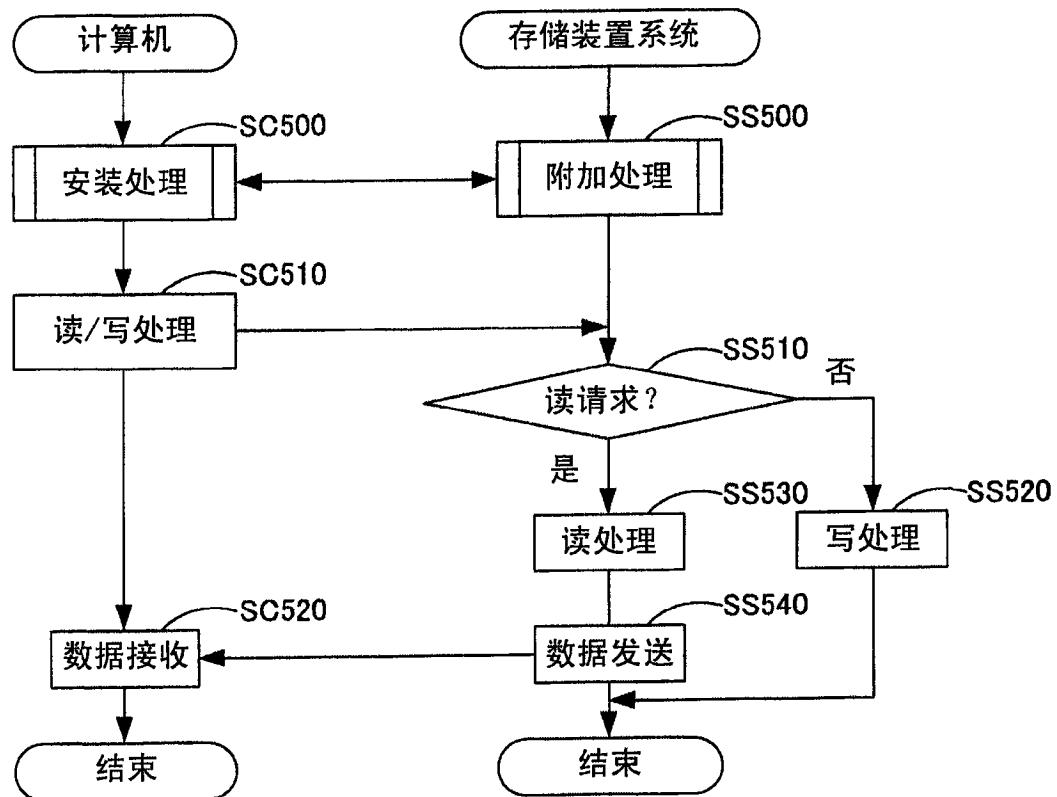


图 25

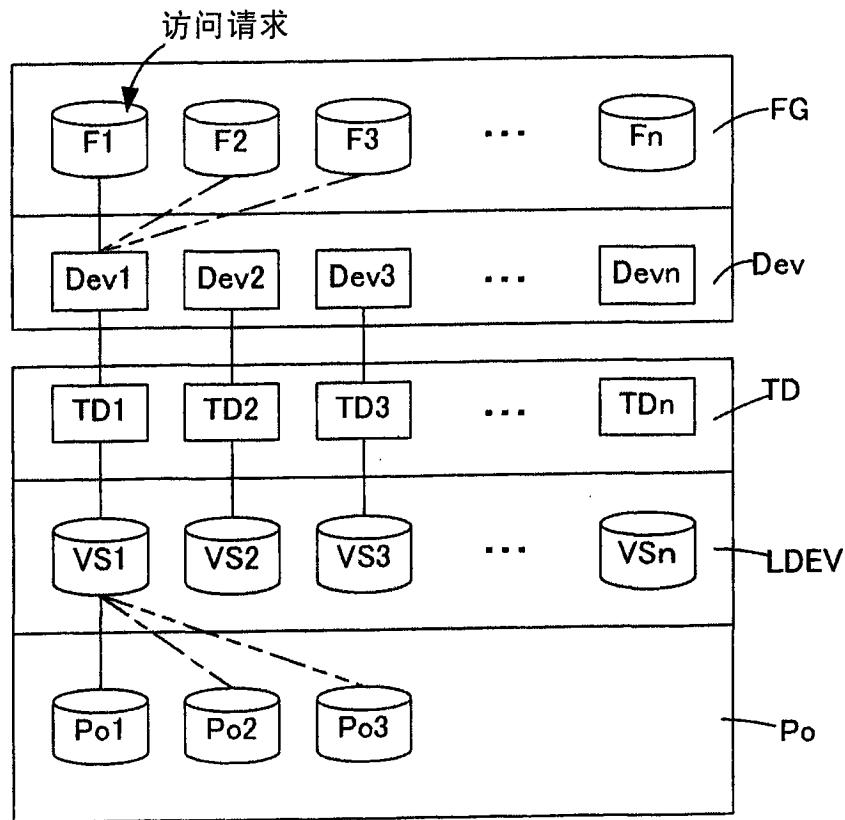


图 26

ST2'

设备附加信息（虚拟卷使用时）	
附加对象 LDEV	虚拟卷
LDEV0	Po1~Po3的某个或NULL
LDEV1	Po4~Po6的某个或NULL

图 27

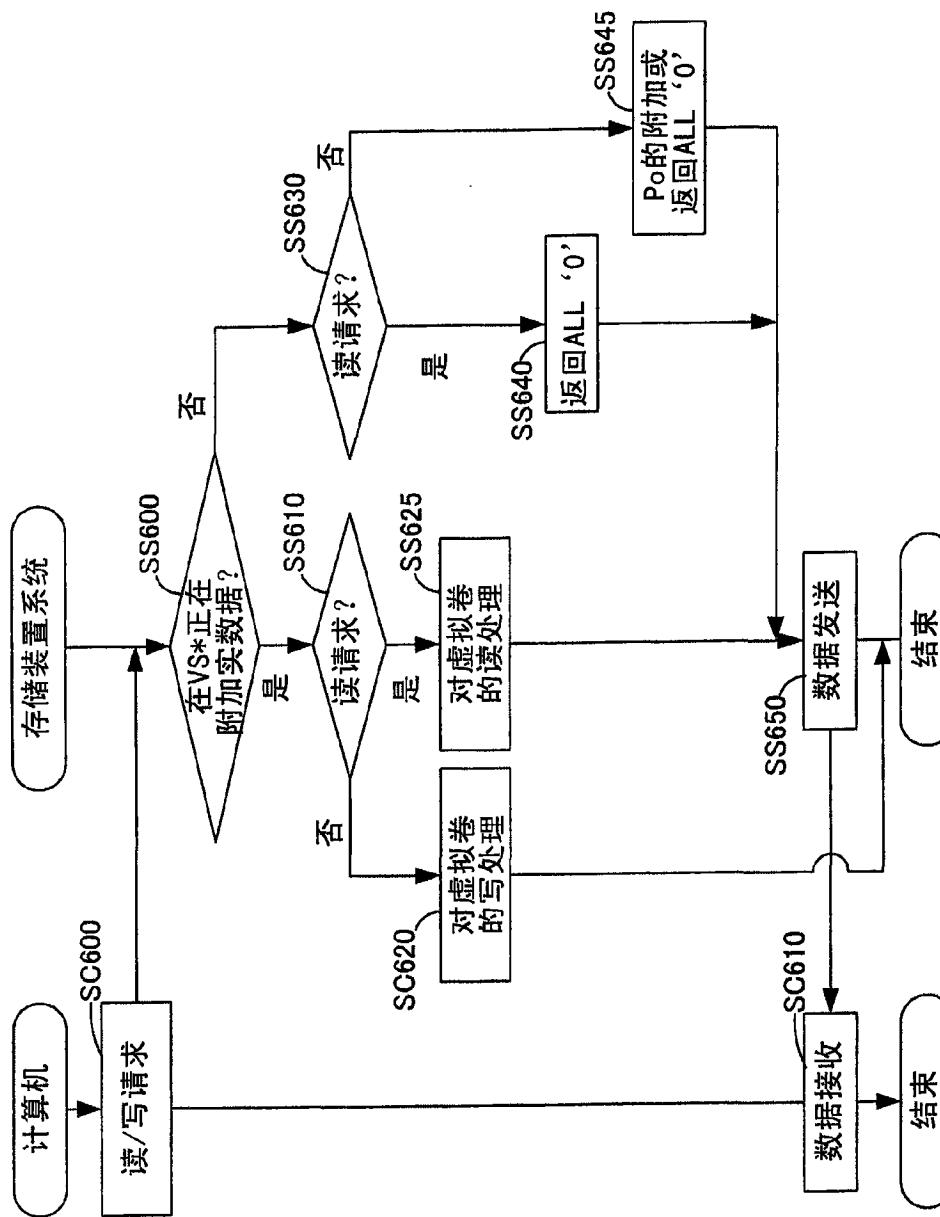


图 28

客户端No.	IP地址	目标设备						
		0	1	2	3	...	n	
C1	xxx.xxx.xxx.xx1	0	1	0	0	...	0	
C2	xxx.xxx.xxx.xx2	0	1	0	0	...	0	
C3	xxx.xxx.xxx.xx3	0	0	1	0	...	0	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Cn	xxx.xxx.xxx.xxnn	Null	Null	Null	Null	Null	⋮	n

图 29

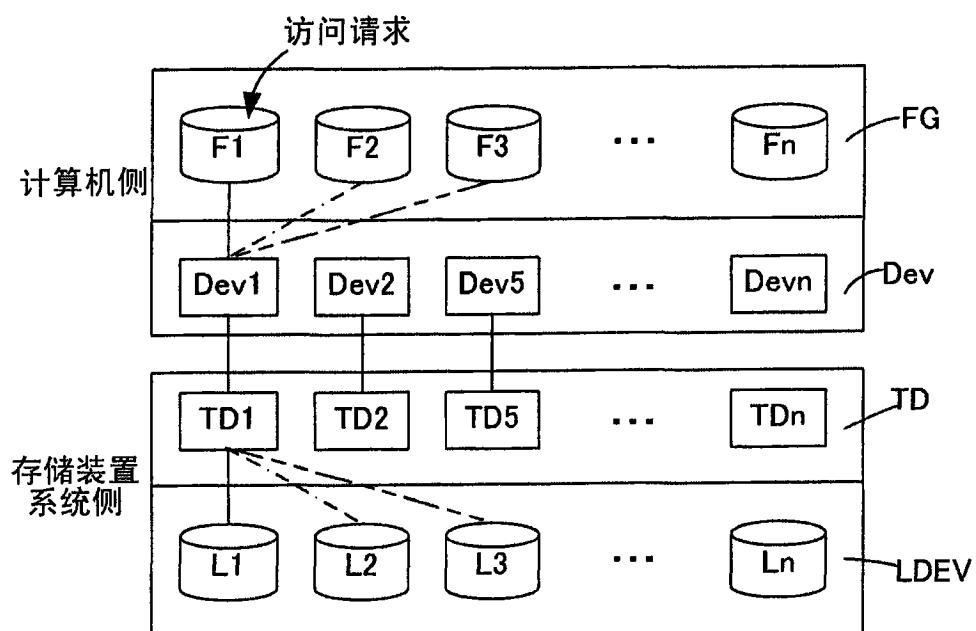


图 30

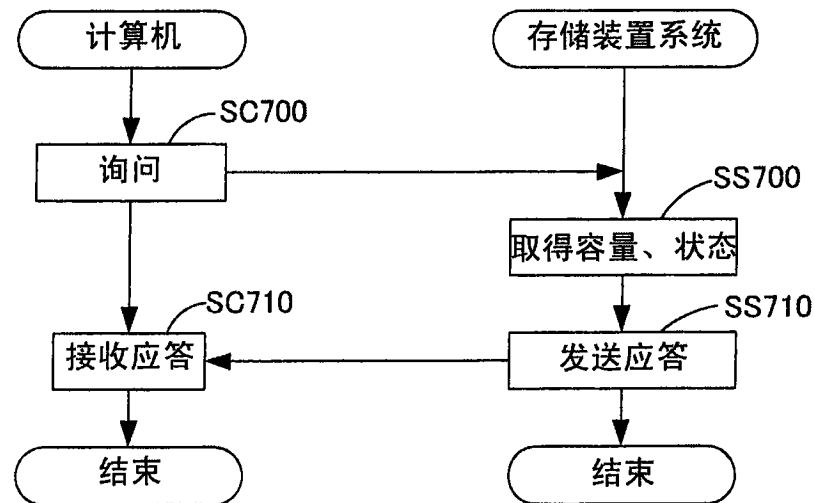


图 31