



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101751466 A

(43) 申请公布日 2010.06.23

(21) 申请号 200910251384.3

(22) 申请日 2009.12.03

(30) 优先权数据

2008-308800 2008.12.03 JP

(71) 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 吉川典史

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258

代理人 李晓冬 南霆

(51) Int. Cl.

G06F 17/30 (2006.01)

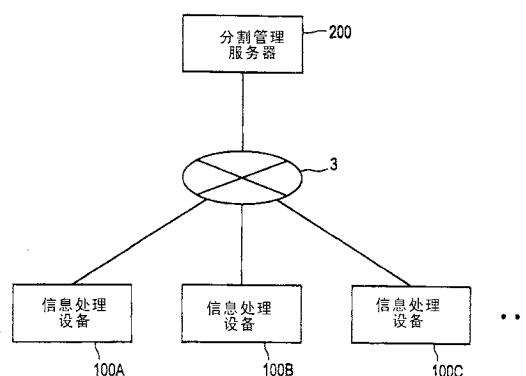
权利要求书 4 页 说明书 22 页 附图 18 页

(54) 发明名称

信息处理系统、设备和方法以及分割管理服务
服务器和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种信息处理系统、设备和方法以及分割管理服务器和方法。该信息处理设备包括：分块单元，分块单元关于在除本地设备以外的其它信息处理设备之间被划分成多个块以用于分割管理并且被本地设备保存的数据文件，获取作为有关本地设备所要保存的块的信息的保存块信息，并且基于保存块信息来划分本地设备所要保存的数据文件；以及存储单元，存储单元记录通过保存块信息识别出的数据文件的块，块与作为用来识别数据文件的信息的数据文件识别信息相关联。



1. 一种信息处理设备,包括:

分块单元,所述分块单元关于在除本地设备以外的其它信息处理设备之间被划分成多个块以用于分割管理并且被本地设备保存的数据文件,获取作为有关所述本地设备所要保存的块的信息的保存块信息,并且基于所述保存块信息来划分所述本地设备所要保存的数据文件;以及

存储单元,所述存储单元记录通过所述保存块信息识别出的数据文件的块,所述块与作为用来识别所述数据文件的信息的数据文件识别信息相关联。

2. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,还包括:

数据文件划分状况信息获取单元,所述数据文件划分状况信息获取单元从预定的数据文件划分状况数据库获取表示由所述本地设备保存的数据文件在保存了所述数据文件的其它信息处理设备之间的划分状况的数据文件划分状况信息;

未保存块获取单元,所述未保存块获取单元从所述其它信息处理设备获取所述多个块中未被所述本地设备保存的块的数据文件;以及

数据文件恢复单元,所述数据文件恢复单元使用与所述未保存块获取单元所获得的未保存块相对应的数据文件和与所述本地设备所保存的块相对应的数据文件来恢复所述数据文件,其中

所述数据文件划分状况信息获取单元从所述数据文件划分状况数据库获取有关所要恢复的数据文件的数据文件划分状况信息,并且

所述未保存块获取单元基于有关所要恢复的数据文件的数据文件划分状况信息来从所述其它信息处理设备获取未保存块。

3. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,其中,所述多个块通过提供冗余被所述本地设备和所述其它信息处理设备保存。

4. 根据权利要求 3 所述的信息处理设备,其中,所述本地设备所保存的块的数据大小 D_{CX} 是基于下式 1 计算出的大小:

$$D_{CX} = \left(\beta - \frac{\beta - 1}{N_C} \right) \times \frac{D_C}{N_C} \quad (\text{式 1})$$

其中,上式 1 中的 D_{CX} 是所述本地设备所保存的块的数据大小, N_C 是保存了数据文件 C 的包括所述本地设备在内的信息处理设备的数目, β 是冗余系数 ($\beta > 1$), 并且 D_C 是数据文件 C 的数据大小。

5. 根据权利要求 3 所述的信息处理设备,其中,所述本地设备所保存的块的数据大小 D_{CX} 是基于下式 2 计算出的大小:

$$D_{CX} = \{ (N_C - \beta_N) \cdot \alpha_X + \beta_N \} \times \frac{D_C}{N_C} \quad (\text{式 2})$$

$$\beta_N = \beta - \frac{\beta - 1}{N_C} \quad (\text{式 3})$$

其中,上式 2 中的 D_{CX} 是所述本地设备所保存的块的数据大小, N_C 是保存了数据文件 C 的包括所述本地设备在内的信息处理设备的数目, α_X 是所述本地设备对数据文件 C 的使用频率 ($0 \leq \alpha_X \leq 1$), β_N 是使用冗余系数 ($\beta > 1$) 通过式 3 计算出的冗余系数, 并且 D_C 是

数据文件 C 的数据大小。

6. 根据权利要求 2 所述的信息处理设备,其中,所述数据文件划分状况数据库由所述本地设备和所述其它信息处理设备可以连接的分割管理服务器保存。

7. 根据权利要求 2 所述的信息处理设备,其中,所述数据文件划分状况数据库通过被划分而由所述本地设备和所述其它信息处理设备保存。

8. 根据权利要求 7 所述的信息处理设备,其中,所述数据文件划分状况数据库通过使用分布式哈希表被划分而由所述本地设备和所述其它信息处理设备保存。

9. 根据权利要求 8 所述的信息处理设备,其中,所述信息处理设备

保存有关由所述本地设备和所述其它信息处理设备中的每一个保存的数据文件划分状况数据库的路由表,并且

使用所要恢复的数据文件的数据文件识别信息和预先指派给所述本地设备和所述其它信息处理设备的唯一标识符来识别保存了所述未保存块的其它信息处理设备。

10. 根据权利要求 2 所述的信息处理设备,还包括认证单元,当从所述其它信息处理设备发送对所述本地设备所保存的块的获取请求时,所述认证单元基于所述其它信息处理设备是否以适当的格式保存了所述数据文件来认证所述其它信息处理设备,其中

所述认证单元通过使用所述保存块信息的摘要认证来认证所述其它信息处理设备。

11. 根据权利要求 10 所述的信息处理设备,其中,所述认证单元

随机地确定参数 R,并且向做出了对块的获取请求的其它信息处理设备发送:用来识别与发送了对所述块的获取请求的其它信息处理设备所应当保存的块相对应的、并且被所述本地设备保存的数据文件中的至少一部分的信息,以及所述参数 R,并且

将由发送了对所述块的获取请求的其它信息处理设备通过使用所发送的用来识别所述数据文件的至少一部分的信息和所述参数 R 而计算出的哈希值,与所述本地设备通过使用所发送的用来识别所述数据文件的至少一部分的信息和所述参数 R 而计算出的哈希值相比较。

12. 根据权利要求 10 所述的信息处理设备,其中,所述认证单元

从所述数据文件划分状况数据库获取:有关发送了对所述块的获取请求的其它信息处理设备所应当保存的块的保存块信息,以及有关保存了所述其它信息处理设备所应当保存的块的第三信息处理设备的信息,

向所述其它信息处理设备和所述第三信息处理设备发送随机确定的参数 R,并且做出使用所述参数 R 和由所述其它信息处理设备和所述第三信息处理设备中的每一个保存的块的至少一部分来计算哈希值的请求,并且

将从所述其它信息处理设备发送的哈希值和从所述第三信息处理设备发送的哈希值相比较。

13. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,其中,所述数据文件识别信息是所述数据文件的哈希值。

14. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,其中,所述信息处理设备自动地对所述本地设备所保存的所有数据文件执行分块处理。

15. 一种分割管理服务器,包括:

存储单元,在所述存储单元中记录了有关在多个信息处理设备之间被划分来管理的数

据文件的划分状况的数据文件划分状况数据库；

划分状况改变单元，当从一个信息处理设备发送对所述数据文件的分割管理的加入请求时，所述划分状况改变单元改变被请求加入并且通过被划分成多个块而被管理的数据文件的划分状况，并且更新所述数据文件划分状况数据库；以及

保存块信息发送单元，所述保存块信息发送单元基于改变后的数据文件的划分状况来向划分状况已改变的信息处理设备发送作为有关所要保存的块的信息的保存块信息。

16. 一种信息处理方法，包括以下步骤：

关于在除本地设备以外的其它信息处理设备之间被划分成多个块以用于分割管理并且被本地设备保存的数据文件，获取作为有关所述本地设备所要保存的块的信息的保存块信息，并且基于所述保存块信息来划分所述本地设备所要保存的数据文件；以及

存储通过所述保存块信息识别出的数据文件的块，所述块与作为用来识别所述数据文件的信息的数据文件识别信息相关联。

17. 一种分割管理方法，包括以下步骤：

当从一个信息处理设备发送对数据文件的分割管理的加入请求时，参考关于被请求加入的数据文件的、有关在多个信息处理设备之间被划分来管理的数据文件的划分状况的数据文件划分状况数据库，改变通过被划分成多个块而被管理的数据文件的划分状况，并且更新所述数据文件划分状况数据库；以及

基于改变后的数据文件的划分状况来向划分状况已改变的信息处理设备发送作为有关所要保存的块的信息的保存块信息。

18. 一种程序，用于使得计算机可与其它信息处理设备通信来实现：

分块功能，所述分块功能关于在除本地设备以外的其它信息处理设备之间被划分成多个块以用于分割管理并且被本地设备保存的数据文件，获取作为有关所述本地设备所要保存的块的信息的保存块信息，并且基于所述保存块信息来划分所述本地设备所要保存的数据文件；以及

记录功能，所述记录功能记录通过所述保存块信息识别出的数据文件的块，所述块与作为用来识别所述数据文件的信息的数据文件识别信息相关联。

19. 一种程序，使得计算机可与多个信息处理设备通信来实现：

管理功能，所述管理功能用于管理在所述多个信息处理设备之间被划分来管理的数据文件的划分状况的数据文件划分状况数据库；

划分状况改变功能，当从一个信息处理设备发送对所述数据文件的分割管理的加入请求时，所述划分状况改变功能改变被请求加入并且通过被划分成多个块而被管理的数据文件的划分状况，并且更新所述数据文件划分状况数据库；以及

保存块信息发送功能，所述保存块信息发送功能基于改变后的数据文件的划分状况来向划分状况已改变的信息处理设备发送作为有关所要保存的块的信息的保存块信息。

20. 一种信息处理系统，包括：

信息处理设备，所述信息处理设备包括：

分块单元，所述分块单元关于在除本地设备以外的其它信息处理设备之间被划分成多个块以用于分割管理并且被本地设备保存的数据文件，获取作为有关所述本地设备所要保存的块的信息的保存块信息，并且基于所述保存块信息来划分所述本地设备所要保存的数

据文件,以及

存储单元,所述存储单元记录通过所述保存块信息识别出的数据文件的块,所述块与作为用来识别所述数据文件的信息的数据文件识别信息相关联;和

分割管理服务器,所述分割管理服务器包括:

存储单元,在所述存储单元中记录了有关在多个信息处理设备之间被划分来管理的数据文件的划分状况的数据文件划分状况数据库,

划分状况改变单元,当从一个信息处理设备发送对所述数据文件的分割管理的加入请求时,所述划分状况改变单元改变被请求加入并且通过被划分成多个块而被管理的数据文件的划分状况,并且更新所述数据文件划分状况数据库,以及

保存块信息发送单元,所述保存块信息发送单元基于改变后的数据文件的划分状况来向划分状况已改变的信息处理设备发送作为有关所要保存的块的信息的保存块信息。

信息处理系统、设备和方法以及分割管理服务器和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及信息处理设备、分割管理服务器、信息处理方法、分割管理方法、程序和信息处理系统。

背景技术

[0002] 近年来,通过使用对等 (Peer-to-Peer, P2P) 网络来分发数据布置数据以及来将数据布置在网络连接的信息处理设备中来努力获得数据备份和完整性 (例如,参见日本专利申请文件特开 2004-126716 号公报和日本专利申请文件特开 2007-73004 号公报)。日本专利申请文件特开 2004-126716 号公报和日本专利申请文件特开 2007-73004 号公报中所描述的方法涉及用来在多个节点装置之间协作地构建一个存储装置的技术。

发明内容

[0003] 然而,根据日本专利申请文件特开 2004-126716 号公报和日本专利申请文件特开 2007-73004 号公报中所公开的方法,存在这样的问题:即使所有者的概念被包含在数据文件中,所有者的节点也还是不考虑哪个节点是所有者的节点的情况下被分布式布置。例如,考虑每个数据文件都有它的所有者的系统。在这种情况下,对于节点管理员不同的情况,一致地使用对作为许多数据文件的所有者的节点的存储和对作为很少的数据文件的所有者的节点的存储是不公平的。

[0004] 此外,某些系统在多个节点上维护相同内容的数据文件,但是多个节点上相同内容的数据文件的分布式布置极有可能导致更多的浪费。

[0005] 已经考虑以上问题做出了本发明,并且希望提供能够在多个设备之间公平地分割管理的数据文件的新颖的改进的信息处理设备、分割管理服务器、信息处理方法、分割管理方法、程序和信息处理系统。

[0006] 根据本发明一个实施例,提供了一种信息处理设备,包括:分块单元,分块单元关于在除本地设备以外的其它信息处理设备之间被划分成多个块以用于分割管理并且被本地设备保存的数据文件,获取作为有关本地设备所要保存的块的信息的保存块信息,并且基于保存块信息来划分本地设备所要保存的数据文件;以及存储单元,存储单元记录通过保存块信息识别出的数据文件的块,块与作为用来识别数据文件的信息的数据文件识别信息相关联。

[0007] 根据以上配置,分块单元获取有关在除本地设备以外的其它信息处理设备之间被划分成多个块以用于分割管理并且被本地设备保存的数据文件的保存块信息,并且基于保存块信息来划分本地设备所要保存的数据文件。存储单元记录通过保存块信息识别的数据文件的块,这些块与作为用来识别数据文件的信息的数据文件识别信息相关联地被记录。

[0008] 该信息处理设备优选还包括数据文件划分状况信息获取单元,该数据文件划分状况信息获取单元从预定的数据文件划分状况数据库获取表示由本地设备保存的数据文件在保存了数据文件的其它信息处理设备之间的划分状况的数据文件划分状况信息;未保存

块获取单元,未保存块获取单元从其它信息处理设备获取多个块中本地设备所未保存的块的数据文件;以及数据文件恢复单元,数据文件恢复单元使用与未保存块获取单元所获得的未保存块相对应的数据文件和与本地设备所保存的块相对应的数据文件来恢复数据文件。该数据文件划分状况信息获取单元优选从数据文件划分状况数据库获取有关所要恢复的数据文件的数据文件划分状况信息,并且该未保存块获取单元优选基于有关所要恢复的数据文件的数据文件划分状况信息来从其它信息处理设备获取未保存块。

[0009] 多个块优选通过提供冗余被本地设备和其它信息处理设备保存。

[0010] 本地设备所保存的块的数据大小 D_{CX} 可以是基于下式 1 计算出的大小。

$$[0011] \quad D_{CX} = \left(\beta - \frac{\beta - 1}{N_C} \right) \times \frac{D_C}{N_C} \quad (\text{式 1})$$

[0012] 上式 1 中的 D_{CX} 是本地设备所保存的块的数据大小, N_C 是保存了数据文件 C 的包括本地设备在内的信息处理设备的数目, β 是冗余系数 ($\beta > 1$), 并且 D_C 是数据文件 C 的数据大小。

[0013] 本地设备所保存的块的数据大小 D_{CX} 可以是基于下式 2 计算出的大小。

$$[0014] \quad D_{CX} = \left\{ (N_C - \beta_N) \cdot \alpha_X + \beta_N \right\} \times \frac{D_C}{N_C} \quad (\text{式 2})$$

$$[0015] \quad \beta_N = \beta - \frac{\beta - 1}{N_C} \quad (\text{式 3})$$

[0016] 上式 2 中的 D_{CX} 是本地设备所保存的块的数据大小, N_C 是保存了数据文件 C 的包括本地设备在内的信息处理设备的数目, α_X 是本地设备对数据文件 C 的使用频率 ($0 \leq \alpha_X \leq 1$), β_N 是使用冗余系数 ($\beta > 1$) 通过式 3 计算出的冗余系数, 并且 D_C 是数据文件 C 的数据大小。

[0017] 数据文件划分状况数据库可以由本地设备和其它信息处理设备能够连接到的分割管理服务器保存。

[0018] 数据文件划分状况数据库可以通过被划分而由本地设备和其它信息处理设备保存。

[0019] 数据文件划分状况数据库可以通过使用分布式哈希表被划分而由本地设备和其它信息处理设备保存。

[0020] 信息处理设备优选保存有关由本地设备和其它信息处理设备中的每一个保存的数据文件划分状况数据库的路由表, 并且使用所要恢复的数据文件的数据文件识别信息和预先指派给本地设备和其它信息处理设备的唯一标识符来识别保存了未保存块的其它信息处理设备。

[0021] 该信息处理设备还可以包括认证单元, 当从其它信息处理设备发送对本地设备所保存的块的获取请求时, 认证单元基于其它信息处理设备是否以适当的格式保存了数据文件来认证其它信息处理设备。认证单元可以通过使用保存块信息的摘要认证来认证其它信息处理设备。

[0022] 认证单元可以随机地确定参数 R 并且向做出了对块的获取请求的其它信息处理设备发送用来识别与发送了对块的获取请求的其它信息处理设备所应当保存的块相对应

并且被本地设备保存的数据文件中的至少一部分的信息和参数 R, 并且将由发送了对块的获取请求的其它信息处理设备通过使用所发送的用来识别数据文件的至少一部分的信息和参数 R 所计算出的哈希值与本地设备通过使用所发送的用来识别数据文件的至少一部分的信息和参数 R 所计算出的哈希值相比较。

[0023] 认证单元可以从数据文件划分状况数据库获取 : 有关发送了对块的获取请求的其它信息处理设备所应当保存的块的保存块信息和有关保存了其它信息处理设备所应当保存的块的第三信息处理设备的信息, 向其它信息处理设备和第三信息处理设备发送随机确定的参数 R, 并且做出使用参数 R 和由其它信息处理设备和第三信息处理设备中的每一个保存的块的至少一部分来计算哈希值的请求, 并且将从其它信息处理设备发送的哈希值和从第三信息处理设备发送的哈希值相比较。

[0024] 数据文件识别信息可以是数据文件的哈希值。

[0025] 信息处理设备可以是管理数据文件的存储装置。

[0026] 信息处理设备自动地对本地设备所保存的所有数据文件执行分块处理。

[0027] 根据本发明另一实施例, 提供了一种分割管理服务器, 包括 : 存储单元, 在存储单元中记录了有关在多个信息处理设备之间被划分以用于管理的数据文件的数据文件划分状况数据库 ; 划分状况改变单元, 当从一个信息处理设备发送对数据文件的分割管理的加入请求时, 划分状况改变单元改变被请求加入并且通过被划分成多个块而被管理的数据文件的划分状况, 并且更新数据文件划分状况数据库 ; 以及保存块信息发送单元, 保存块信息发送单元基于改变后数据文件的划分状况来向划分状况已改变的信息处理设备发送作为有关所要保存的块的信息的保存块信息。

[0028] 数据文件划分状况数据库优选至少包含 : 数据文件识别信息, 它是用来识别被分割管理的数据文件的信息 ; 用来识别保存数据文件的信息处理设备的信息和用来识别保存数据文件的信息处理设备中的每一个所保存的块的信息。

[0029] 划分状况改变单元优选根据预先设置的冗余来改变多个信息处理设备中的每一个所应当保存的块。

[0030] 划分状况改变单元可以将多个信息处理设备中的每一个所保存的块的数据大小 D_{CX} 设置为基于下式 1 计算出的大小。

$$[0031] \quad D_{CX} = \left(\beta - \frac{\beta - 1}{N_C} \right) \times \frac{D_C}{N_C} \quad (\text{式 1})$$

[0032] 上式 1 中的 D_{CX} 是本地设备所保存的块的数据大小, N_C 是保存了数据文件 C 的包括本地设备在内的信息处理设备的数目, β 是冗余系数 ($\beta > 1$), 并且 D_C 是数据文件 C 的数据大小。

[0033] 划分状况改变单元可以将多个信息处理设备中的每一个所保存的块的数据大小 D_{CX} 设置为基于下式 2 计算出的大小。

$$[0034] \quad D_{CX} = \{ (N_C - \beta_N) \cdot \alpha_X + \beta_N \} \times \frac{D_C}{N_C} \quad (\text{式 2})$$

$$[0035] \quad \beta_N = \beta - \frac{\beta - 1}{N_C} \quad (\text{式 3})$$

[0036] 上式 2 中的 D_{CX} 是本地设备所保存的块的数据大小, N_C 是保存了数据文件 C 的包括本地设备在内的信息处理设备的数目, α_x 是本地设备对数据文件 C 的使用频率 ($0 \leq \alpha_x \leq 1$), β_N 是使用冗余系数 ($\beta > 1$) 通过式 3 计算出的冗余系数, 并且 D_C 是数据文件 C 的数据大小。

[0037] 分割管理服务器优选还包括数据文件划分状况信息发送单元, 当从信息处理设备发的作为表示数据文件的划分状况的信息的数据文件划分状况信息的获取请求时, 数据文件划分状况信息发送单元向信息处理设备发送有关的数据文件划分状况信息。

[0038] 根据本发明另一实施例, 提供了一种信息处理方法, 包括以下步骤: 关于在除本地设备以外的其它信息处理设备之间被划分成多个块以用于分割管理并且被本地设备保存的数据文件, 获取作为有关本地设备所要保存的块的信息的保存块信息, 并且基于保存块信息来划分本地设备所要保存的数据文件; 以及存储通过保存块信息识别出的数据文件的块, 块与作为用来识别数据文件的信息的数据文件识别信息相关联。

[0039] 根据本发明另一实施例, 提供了一种分割管理方法, 包括以下步骤: 当从一个信息处理设备发送对数据文件的分割管理的加入请求时, 关于被请求加入的数据文件来参考有关在多个信息处理设备之间被划分以用于管理的数据文件的划分状况的数据文件划分状况数据库, 改变通过被划分成多个块而被管理的数据文件的划分状况, 并且更新数据文件划分状况数据库; 以及基于改变后数据文件的划分状况来向划分状况已改变的信息处理设备发送作为有关所要保存的块的信息的保存块信息。

[0040] 根据本发明另一实施例, 提供了一种程序, 用于使得计算机可与其它信息处理设备通信来实现: 分块功能, 分块功能关于在除本地设备以外的其它信息处理设备之间被划分成多个块以用于分割管理并且被本地设备保存的数据文件, 获取作为有关本地设备所要保存的块的信息的保存块信息, 并且基于保存块信息来划分本地设备所要保存的数据文件; 以及记录功能, 记录功能记录记录通过保存块信息识别出的数据文件的块, 块与作为用来识别数据文件的信息的数据文件识别信息相关联。

[0041] 根据以上配置, 该计算机程序通过被存储在计算机中所包含的存储单元中并且被计算机中所包含的 CPU 读出和执行, 使得计算机用作以上分割管理服务器。可替换地, 可以提供存储了该计算机程序的计算机可读介质。记录介质例如是磁盘、光盘、磁光盘或闪存。替代使用记录介质, 可以经由网络来递送以上计算机程序。

[0042] 根据本发明另一实施例, 提供了一种程序, 使得计算机可与多个信息处理设备通信来实现: 管理功能, 管理功能用于管理在多个信息处理设备之间被划分以用于管理的数据文件的划分状况的数据文件划分状况数据库; 划分状况改变功能, 划分状况改变功能用于, 当从一个信息处理设备发送对数据文件的分割管理的加入请求时, 改变被请求加入并且通过被划分成多个块而被管理的数据文件的划分状况, 并且更新数据文件划分状况数据库; 以及保存块信息发送功能, 保存块信息发送功能基于改变后数据文件的划分状况来向划分状况已改变的信息处理设备发送作为有关所要保存的块的信息的保存块信息。

[0043] 根据以上配置, 该计算机程序通过被存储在计算机中所包含的存储单元中并且被计算机中所包含的 CPU 读出和执行, 使得计算机用作以上分割管理服务器。可替换地, 可以提供存储了该计算机程序的计算机可读介质。记录介质例如是磁盘、光盘、磁光盘或闪存。替代使用记录介质, 可以经由网络来递送以上计算机程序。

[0044] 根据本发明另一实施例,提供了一种信息处理系统,其包括信息处理设备和分割管理服务器。

[0045] 根据以下所述的本发明,可以在多个设备之间公平地划分数据文件以用于管理。

附图说明

- [0046] 图 1 是图示出根据本发明第一实施例的信息处理系统的概况的说明性示图;
- [0047] 图 2 是图示出根据该实施例的信息处理系统的概况的说明性示图;
- [0048] 图 3 是图示出根据该实施例的信息处理系统的概况的说明性示图;
- [0049] 图 4 是图示出根据该实施例的信息处理系统的概况的说明性示图;
- [0050] 图 5 是图示出根据该实施例的信息处理系统的概况的说明性示图;
- [0051] 图 6 是图示出根据该实施例的信息处理系统的概况的说明性示图;
- [0052] 图 7 是图示出根据该实施例的信息处理系统的概况的说明性示图;
- [0053] 图 8 是图示出根据该实施例的信息处理系统的概况的说明性示图;
- [0054] 图 9 是图示出根据该实施例的信息处理系统的说明性示图;
- [0055] 图 10 是图示出根据该实施例的信息处理设备的配置的框图;
- [0056] 图 11 是例示数据文件划分状况数据库的说明性示图;
- [0057] 图 12 是图示出根据本实施例的分割管理服务器的配置的框图;
- [0058] 图 13 是图示出根据该实施例的信息处理方法和分割管理方法的流程图;
- [0059] 图 14 是图示出根据该实施例的信息处理方法和分割管理方法的流程图;
- [0060] 图 15 是图示出根据该实施例的信息处理方法的流程图;
- [0061] 图 16 是图示出根据该实施例的信息处理系统的第一修改例的说明性示图;
- [0062] 图 17 是图示出根据该修改例的信息处理设备的配置的框图;以及
- [0063] 图 18 是图示出根据本发明各个实施例的信息处理设备的硬件配置的框图。

具体实施方式

[0064] 以下,将参考附图来详细描述本发明的优选实施例。注意,在本说明书和附图中,用相同的标号来标注具有基本相同的功能和结构的结构元件,并且省略对这些结构元件的重复说明。

[0065] 以下,将按照以下次序进行描述。

[0066] (1) 第一实施例

[0067] (1-1) 信息处理系统的概况

[0068] (1-2) 有关信息处理系统

[0069] (1-3) 信息处理设备的配置

[0070] (1-4) 分割管理服务器的配置

[0071] (1-5) 信息处理方法和分割管理方法

[0072] (1-6) 第一修改例

[0073] (2) 根据本发明各个实施例的注释管理服务器和数据处理设备的硬件配置

[0074] (3) 概要

[0075] (第一实施例)

[0076] 首先,将参考图 1 至图 8 来详细描述根据本发明第一实施例的信息处理系统的概况。图 1 至图 8 是提供根据本实施例的信息处理系统的概况的说明性示意图。

[0077] 如图 1 中所示,可能经常出现多个信息处理设备 100A 至 100D 中的每一个各自保存同一数据文件(图 1 中的文件 1)的情况。如果存在多个拥有相同内容的数据文件的信息处理设备,则当例如如图 2 中所示通过在多个设备之间分担文件来保存数据文件时诸如硬盘之类的存储装置的占有率比当如图 1 中所示由各个设备来保存数据文件时要低。

[0078] 在图 2 中示出的示例中,例如,数据文件(以下,简称为文件)被划分成 5 个块 A 至 E 并且一个文件通过在保存同一文件的设备之间分担该文件而被保存。即,图 2 中所示的信息处理设备 A 仅保存这 5 个块中的块 A、B 和 C,而信息处理设备 B 仅保存块 C、D 和 E。类似地,图 2 中的信息处理设备 C 仅保存块 B 和 D,并且信息处理设备 D 保存块 A 和 E。因此,信息处理设备 A 和 B 中所保存的文件的大小是分担之前的 60%,并且信息处理设备 C 和 D 中所保存的文件的大小是分担之前的 40%。结果,通过分担保存一个文件可以实现类似于文件压缩的效果。

[0079] 当要使用仅保存了一部分的文件时,通过从保存了本地设备所未保存的块(以下,称为未保存块)的信息处理设备中获取这样的块来恢复原文件。例如,考虑图 3 中所示的示例中保存块 A、B 和 C 的信息处理设备 A 执行文件 1 的情况。在该情况中,信息处理设备 A 可以从保存了信息处理设备 A 所未保存的块 D 和 E 的信息处理设备中获取与这样的块相对应的数据文件。例如,在图 3 中,信息处理设备 A 可以从信息处理设备 B 中获取块 D 并且从信息处理设备 D 中获取块 E。因此,信息处理设备 A 现在保存了所有的块 A 至 E 使得原数据文件(文件 1)可以被恢复。

[0080] 接着,将参考图 4 至图 6 来描述保存同一文件的信息处理设备 E 新加入分担保存该同一文件的组的情况的概况。

[0081] 首先,例如如图 4 所示,想要对文件的分割管理的信息处理设备 E 对管理文件的划分状况的分割管理服务器 200 做出分割管理加入请求。当做出分割管理加入请求时,附加从文件内容中生成的数据文件识别信息作为用来识别想要加入的数据文件的信息。数据文件识别信息例如可以通过使用诸如 SHA-1 哈希函数之类的各种哈希函数来生成。这里,图 4 中的符号 $H(x)$ 是指作为使用哈希函数来处理内容“x”的结果而获得的哈希值。

[0082] 接着,接收到加入请求的分割管理服务器 200 通过使用数据文件识别信息来判断是否存在分担与请求加入的文件的内容相同内容的文件的任何信息处理设备组。对这样的组的存在与否的判断是通过参考分割管理服务器 200 所保存的数据库(其中写入了文件的划分状况)来进行的。如果存在划分并且保存相应文件的信息处理设备组,则分割管理服务器 200 重新分配块。更具体而言,使做出加入请求的信息处理设备 E 分担由属于所检测出的组的信息处理设备保存的某些块。

[0083] 例如在图 5 的示例中,分割管理服务器 200 参考数据库检测出划分并且保存同一文件的、由信息处理设备 A 至 D 构成的组。分割管理服务器 200 重新分配文件 1 中的块并且决定使新近想要加入该组的信息处理设备 E 例如保存块 C 和 E。分割管理服务器 200 更新数据库的内容并且还向要减少分担的信息处理设备 A 和 B 以及要分配新的分担的信息处理设备 E 发送有关所要保存的块的信息。例如如图 5 中所示,有关所要保存的块的信息包含用来识别数据文件的数据文件识别信息和用来识别所要保存的块的信息。

[0084] 已接收到有关所要保存的块的信息的信息处理设备 A 和 B 从本地设备的存储装置（例如，硬盘）中删除所要减少的分担。信息处理设备 E 从本地设备的存储装置中删除在所保存的文件（文件 1）被划分之后所指定的块以外的块。每个信息处理设备保存其中所存储的数据文件识别信息而不是删除该信息。利用未被删除的所保存的数据文件识别信息，信息处理设备可以把握被保存作为一部分块的数据文件对应于哪个被划分成块之前的数据文件。

[0085] 执行这样的处理，信息处理设备 E 可以加入数据文件的分割管理并且所保存的文件（文件 1）的数据大小可被减小，例如如图 6 中所示。

[0086] 以上描述了概况的多个设备之间的数据文件分担保存技术被称为对等（P2P）压缩。

[0087] 可以对由信息处理设备保存的各个数据文件执行这样的 P2P 压缩。考虑例如如图 7 中所示的存在 3 个可以连接到分割管理服务器 200 的信息处理设备的情况。在该情况中，假定信息处理设备 A 包括文件 A、文件 B 和文件 C 这 3 个文件，并且信息处理设备 B 保存文件 A、文件 B 和文件 D。还假定信息处理设备 C 保存文件 A、文件 C 和文件 E。如果不考虑冗余，3 个信息处理设备在图 7 中所示的情况中都保存文件 A，则因此信息处理设备 100 中的每一个将保存 1/3 的数据。类似地，文件 B 和文件 C 各被两个信息处理设备保存并且保存这些文件的信息处理设备 100 中的每一个将保存 1/2 的数据。

[0088] 信息处理设备 A 至 C 可以在没有用户指令的情况下自动对本地设备所保存的所有文件执行以上 P2P 压缩。因此，当信息处理设备例如是存储装置时，对本地设备所保存的所有文件执行 P2P 压缩使得可以实现能够增加空闲存储空间的自动 P2P 压缩功能存储装置。

[0089] 接着，将参考图 8 来描述用来恢复仅部分块被保存的数据文件的处理的概况。

[0090] 例如如图 8 中所示，假定信息处理设备 A 保存文件 A、文件 B 和文件 C 这 3 个文件，并且信息处理设备 B 保存文件 A、文件 B 和文件 D。还假定信息处理设备 C 保存文件 A、文件 C 和文件 E。这里，以下将描述信息处理设备 A 恢复文件 A 的情况。

[0091] 首先，信息处理设备 A 掌握文件 A 的划分状况并且向分割管理服务器 200 发送文件数据划分状况信息的获取请求，来得知哪些信息处理设备保存了信息处理设备 A 的未保存块 (1)。此时，信息处理设备 A 向分割管理服务器 200 发送文件 A 的数据文件识别信息（例如，通过使用文件 A 的内容生成的哈希值）以指出有关文件 A 的那些划分状况。

[0092] 基于所发送的数据文件识别信息，分割管理服务器 200 参考本地设备所保存的数据库来检测保存了未保存块的信息处理设备。接着，分割管理服务器 200 发送有关所检测到的信息处理设备的信息作为有关文件 A 的数据文件划分状况信息 (2)。

[0093] 接收到数据文件划分状况信息的信息处理设备 A 参考该数据文件划分状况信息得知：保存了未保存块的信息处理设备是信息处理设备 B 和 C。结果，信息处理设备 A 向信息处理设备 B 和 C 发送对各个设备所保存的块的获取请求 (3)。

[0094] 接收到对块的获取请求的信息处理设备 B 和 C 通过预定的方法来认证信息处理设备 A 是否是文件 A 的有效所有者。如果认证成功，则信息处理设备 B 向信息处理设备 A 发送信息处理设备 B 所保存的块 (4)。类似地，信息处理设备 C 向信息处理设备 A 发送信息处理设备 C 所保存的块 (5)。

[0095] 当获得所有未保存块时，信息处理设备 A 使用所获得块和信息处理设备 A 所保存

的块来恢复文件 A。因此,信息处理设备 A 可以获得被划分之前的文件 A。

[0096] 如上所述用来将 P2P 压缩后的数据文件恢复成其原来的状态的处理称为 P2P 解压缩。

[0097] 以上,已经参考图 1 至图 8 描述了根据本发明实施例的使能以上 P2P 压缩和 P2P 解压缩的信息处理系统的概况。将参考图 9 至图 15 来详细描述根据本实施例的信息处理系统。

[0098] < 有关信息处理系统 >

[0099] 首先,将参考图 9 来描述根据本实施例的信息处理系统的配置。图 9 是图示出根据本实施例的信息处理系统 1 的说明性示意图。

[0100] 例如如图 9 中所示,根据本实施例的信息处理系统 1 包括多个信息处理设备 100A、100B、100C... 和分割管理服务器 200。信息处理设备 100A、100B、100C、... 和分割管理服务器 200 通过通信网络 3 相互连接。

[0101] 通信网络 3 是可单向通信地或可双向通信地连接信息处理设备 100 和分割管理服务器 200 的通信线路网络。通信网络 3 可以由公用线路网和租用线路网配置。此外,通信网络 3 是通过有线还是无线电实现的无关紧要。公用线路网的示例例如包括因特网、NGN(下一代网络)网、电话线路网、卫星通信网和广播通信线路。租用线路网的示例例如包括 WAN、LAN、IP-VPN、Ethernet(注册商标)和无线 LAN。

[0102] 信息处理设备 100A、100B、100C(以下,简称为信息处理设备 100)是设有可以保存各种数据文件的存储装置的设备。信息处理设备 100 可以利用具有同一数据文件的其它信息处理设备 100 对本地设备所保存的数据文件执行以上 P2P 压缩处理和 P2P 解压缩处理。

[0103] 信息处理设备 100 的功能例如由移动信息终端、移动电话、移动游戏机、移动音乐播放器、广播装置、个人计算机、存储装置或信息家电实现。

[0104] 以下,将再次详细描述信息处理设备 100。

[0105] 分割管理服务器 200 保存写入了多个信息处理设备 100 之间的数据文件划分状况的数据文件划分状况数据库。当从信息处理设备 100 中的一个发送对数据文件的分割管理的加入请求时,分割管理服务器 200 还判定数据文件的划分状况变化(如果必要的话)并且向有关信息处理设备通知划分状况。以下,将再次详细描述分割管理服务器 200。

[0106] < 信息处理设备的配置 >

[0107] 接着,将参考图 10 来详细描述根据本实施例的信息处理设备的配置。图 10 是图示出根据本实施例的信息处理设备的配置的框图。

[0108] 例如如图 10 中所示,根据本实施例的信息处理设备 100 包括:分割管理请求单元 101、分块单元 103、数据文件划分状况信息获取单元 105、未保存块获取单元 107、数据文件恢复单元 109 和认证单元 111。此外,根据本实施例的信息处理设备 100 包括通信控制单元 113 和存储单元 115。

[0109] 分割管理请求单元 101 例如由 CPU(中央处理单元)、ROM(只读存储器)、RAM(随机存取存储器)等配置。当信息处理设备 100 执行对信息处理设备 100 所保存的数据文件的文件分割管理时,分割管理请求单元 101 向分割管理服务器 200 发送对数据文件的分割管理的加入请求。作为用来识别各个数据文件的信息的数据文件识别信息被附加到表示分割管理加入请求的信息。数据文件识别信息被附加到分割管理加入请求,使得分割管理服

务器 200 能够掌握信息处理设备 100 想要哪个数据文件的分割管理。数据文件识别信息例如是通过使用想要针对其的分割管理的那个数据文件的内容生成的哈希值。用来生成哈希值的哈希函数不受特别限制,并且例如可以使用诸如 SHA-1 之类的哈希值。分割管理请求单元 101 将所生成的哈希值记录在后述存储单元 115 等中。

[0110] 分块单元 103 例如是由 CPU、ROM、RAM 等构成。分块单元 103 从分割管理服务器 200 等获取作为有关本地设备所要保存的块的信息的保存块信息。分块单元 103 还基于所获得的保存块信息来划分本地设备所保存的数据文件,以生成多个块。分块单元 103 将多个所生成的块中通过保存块信息识别的块保存在后述存储单元 115 等中,作为数据文件识别信息。保存块信息是有关本地设备所要保存的块的信息。保存块信息写入了诸如“将从数据文件的开头数起的第 x 个位置与第 y 个位置之间的数据记录为块 i”之类的内容的信息。

[0111] 信息处理设备 100 所保存的块的总的块大小例如是基于由分割管理服务器 200 发送的保存块信息确定的。所保存的块的总的块大小可以被设置成任何值并且可以通过例如下式 101 计算出的大小。

$$[0112] \quad D_{CX} = \left(\beta - \frac{\beta - 1}{N_C} \right) \times \frac{D_C}{N_C} \quad (\text{式 } 101)$$

[0113] 其中,上式 101 中的 D_{CX} 是本地设备所保存的块的数据大小, N_C 是保存数据文件 C 的包括本地设备的信息处理设备的数目, β 是冗余系数 ($\beta > 1$), 并且 D_C 是数据文件 C 的数据大小。

[0114] 在以上参数中,冗余系数 β 是指示有多少信息处理设备保存一个块的系数,并且冗余系数 β 等于 N 指示这一个块被 N 个信息处理设备保存。通过使得冗余系数大于 1,一个块被多个信息处理设备保存。因此,即使一个块的数据在某些信息处理设备中被丢失,也可以防止该块的数据从整个系统中丢失。

[0115] 所保存的块的总的块大小可以通过例如下式 102 计算出的大小。

$$[0116] \quad D_{CX} = \{ (N_C - \beta_N) \cdot \alpha_X + \beta_N \} \times \frac{D_C}{N_C} \quad (\text{式 } 102)$$

$$[0117] \quad \beta_N = \beta - \frac{\beta - 1}{N_C} \quad (\text{式 } 103)$$

[0118] 当上式 102 中的 D_{CX} 是本地设备所保存的块的数据大小, N_C 是保存数据文件 C 的包括本地设备的信息处理设备的数目, α_X 是本地设备对数据文件 C 的使用频率 ($0 \leq \alpha_X \leq 1$), β_N 是使用冗余系数 ($\beta > 1$) 通过式 103 计算出的冗余系数,并且 D_C 是数据文件 C 的数据大小。

[0119] 如从式 103 中显而易见,式 102 中的冗余系数 β_N 根据保存数据文件 C 的信息处理设备的数目而动态改变。信息处理设备所保存的块的总的块大小也根据有关数据文件的使用频率而改变。因此,当存在足够多数目的信息处理设备并且 N_C 大而且使用频率低 (即, $\alpha_X = 0$) 时,得到 $D_{CX} = \beta \times (D_C/N_C)$ 。即,通过将原始数据大小除以信息处理设备的数目然后乘以冗余来得到总的块大小。当存在并且经常利用足够大数目的信息处理设备时 (即, $\alpha_X = 1$), 得到 $D_{CX} = D_C$ 。这指示总的块大小等于原始数据大小,即,这对应于不

执行 P2P 压缩的情况。

[0120] 如上所述,通过根据使用频率来改变总的文件大小,可以调节用于 P2P 解压缩的文件存取时间使得可以防止可用性的降低。

[0121] 数据文件划分状况信息获取单元 105 例如由 CPU、ROM、RAM 等配置。数据文件划分状况信息获取单元 105 从分割管理服务器 200 获取数据文件划分状况信息,数据文件划分状况信息指示本地设备和保存数据文件的其它信息处理设备所一起保存的数据文件的划分状况。更具体而言,数据文件划分状况信息获取单元 105 向分割管理服务器 200 发送想要知道其划分状况的那个数据文件的数据文件识别信息。数据文件划分状况信息例如是用来执行 P2P 解压缩处理所必需的信息,并且例如在执行 P2P 解压缩处理的操作被输入信息处理设备 100 时由数据文件划分状况信息获取单元 105 从分割管理服务器 200 获得。

[0122] 分割管理服务器 200 保存写入了例如如图 11 中所示的数据文件划分状况的数据文件划分状况数据库。如图 11 中所示,数据库关联并且记录:数据文件识别信息、保存数据文件的信息处理设备和有关这些信息处理设备所保存的块的信息。分割管理服务器 200 基于所发送的数据文件识别信息来搜索数据库,以获得保存了该数据文件的信息处理设备的识别号(节点 ID)或有关各个信息处理设备所保存的块的信息。随后,分割管理服务器 200 向信息处理设备 100 发送作为搜索结果获得的信息作为数据文件划分状况信息。

[0123] 数据文件划分状况信息获取单元 105 向以下描述的未保存块获取单元 107 发送从分割管理服务器 200 发送的数据文件划分状况信息。数据文件划分状况信息获取单元 105 也可以将所获得的数据文件划分信息存储在以下描述的存储单元 115 中。

[0124] 未保存块获取单元 107 例如由 CPU、ROM、RAM 等配置。未保存块获取单元 107 基于从数据文件划分状况信息获取单元 105 发送的数据文件划分状况信息和存储单元 115 中所记录的保存块来确定保存了未保存块的其它信息处理设备 100。此外,未保存块获取单元 107 向保存了未保存块的其它信息处理设备 100 发送对未保存块的获取请求,来从保存了未保存块的其它信息处理设备 100 获取与未保存块相对应的数据文件。

[0125] 在根据本实施例的信息处理系统 1 中,保存了未保存块的其它信息处理设备 100 在有关的块被发送之前对发送了获取请求的信息处理设备 100 执行认证处理。因此,未保存块获取单元 107 使用从其它信息处理设备 100 发送的数据和本地设备中所记录的各种数据来生成从其它信息处理设备 100 请求的各种数据,并且将这些数据发送给其它有关的信息处理设备 100。

[0126] 未保存块获取单元 107 向以下描述的数据文件恢复单元 109 发送与所获得的未保存块相对应的数据文件。

[0127] 数据文件恢复单元 109 例如由 CPU、ROM、RAM 等配置。数据文件恢复单元 109,基于与从未保存块获取单元 107 发送的未保存块相对应的数据文件和与存储单元 115 等中所记录的保存块相对应的数据文件,执行数据文件恢复处理。

[0128] 认证单元 111 例如由 CPU、ROM、RAM 等配置。当从其它信息处理设备 100 发送了对本地设备所保存的块的获取请求时,认证单元 111 基于其它信息处理设备 100 是否以适当的格式保存了数据文件来认证其它信息处理设备 100。

[0129] 如果在从其它信息处理设备 100 发送对本地设备所保存的块的获取请求时没有执行认证处理,则甚至没有保存其分担的块的设备都可以从多个信息处理设备获取所有的

块。因此,通过执行下述认证处理可以防止未经授权的行为。

[0130] 认证单元 111 所执行的认证处理例如包括使用保存块信息的摘要认证。认证单元 111 可以根据其它信息处理设备 100 的块的保存状况来执行以下所示的两种摘要认证处理。

[0131] 首先,认证单元 111 使用用来识别其它信息处理设备 100 的识别信息和附加到对块的获取请求的数据文件识别信息,在分割管理服务器 200 处对应当由其它信息处理设备 100 保存的块进行查询。分割管理服务器 200 可以通过参考服务器所保存的数据文件划分状况数据库来识别其它信息处理设备 100 所保存的块。通过参考来自分割管理服务器 200 的答复,认证单元 111 可以知道有关做出获取请求的信息处理设备 100 所应当保存的块的信息。

[0132] 如果做出获取请求的信息处理设备 100 被认为保存了与本地设备所保存的块相同的块,则认证单元 111 执行下述摘要认证处理。

[0133] 认证单元 111 首先随机地确定参数 R。接着,认证单元 111 向做出获取请求的信息处理设备 100 发送用来识别与做出获取请求的信息处理设备 100 所应当保存的块相对应的数据文件的至少一部分的信息和参数 R。这里,用来识别与应当保存的块相对应的数据文件的至少一部分的信息例如包括块中的地址范围(以下,有时称为字节范围),该地址范围是指定应当保存的块的一部分的信息。当该信息和参数 R 被发送时,认证单元 111 做出用这些值来生成哈希值的请求。

[0134] 接收到以上信息的信息处理设备 100 的未保存块获取单元 107 截取指定块的指定字节范围的数据内容来计算连接所截取的内容和所发送的值 R 的数据的哈希值。完成了哈希值的计算的信息处理设备 100 的未保存块获取单元 107 发送回所计算出的哈希值。

[0135] 另一方面,认证单元 111 截取通知给做出该请求的信息处理设备 100 的块的指定字节范围的数据内容,来预先计算连接所截取的内容和确定的值 R 的数据的哈希值。接收到哈希值的认证单元 111 将预先计算出的哈希值与从做出请求的信息处理设备 100 发送的哈希值进行比较。

[0136] 作为比较的结果,如果两个哈希值相匹配,则认证单元 111 判定做出请求的信息处理设备 100 是有效节点(即,以适当的格式保存数据文件从而保存块的信息处理设备)并且判定认证成功。相反,如果两个哈希值不相匹配,则认证单元 111 认为做出请求的信息处理设备 100 是无效节点并且判定认证失败。

[0137] 如果做出请求的信息处理设备 100 没有保存与本地设备所保存的块相同的块,则认证单元 111 执行下述摘要认证处理。

[0138] 首先,认证单元 111 在分割管理服务器 200 处对是否存在类似地保存应当由做出请求的信息处理设备 100 保存的块的第三信息处理设备 100 进行查询。分割管理服务器 200 通过参考数据文件划分状况数据库来执行第三信息处理设备 100 是否存在的搜索,并且向认证单元 111 发送搜索结果。

[0139] 如果不存在上述第三信息处理设备 100,则认证单元 111 判定认证失败。

[0140] 如果存在第三信息处理设备 100 并且存在共同的块,共同的块是做出请求的信息处理设备和第三信息处理设备共同保存的块,则认证单元 111 首先随机地确定用于摘要认证参数 R。接着,认证单元 111 向做出请求的信息处理设备和第三信息处理设备两者发送

用来识别与共同的块对应的数据文件的至少一部分的信息和参数 R。

[0141] 接收到上述信息的信息处理设备 100 中的每一个的未保存块获取单元 107 截取指定块中的指定字节范围的数据内容,来计算连接所截取的内容与所发送的值 R 的数据的哈希值。完成了哈希值计算的信息处理设备 100 中的每一个的未保存块获取单元 107 发送回所计算出的哈希值。

[0142] 接收到来自做出请求的信息处理设备和第三信息处理设备两者的哈希值的认证单元 111 比较两个接收到的哈希值。如果两个接收到的哈希值具有相同的值,认证单元 111 判定做出获取请求的信息处理设备 100 是有效节点并且判定认证成功。如果两个接收到的哈希值具有不同的值,则做出请求的信息处理设备和第三信息处理设备中的至少一个可以被认为是无效节点。因此,认证单元 111 在分割管理服务器 200 处对是否存在保存由做出请求的信息处理设备保存的另一个块的第四信息处理设备查询,并且重复类似的处理。如果两个哈希值不再匹配,则认证单元 111 判定做出请求的信息处理设备 100 是无效节点并且判定认证失败。如果这两个哈希值匹配,则认证单元 111 判定做出获取请求的信息处理设备是有效节点并且判定认证成功。尽管认证单元 111 通过使用两个不同的信息处理设备(第三和第四信息处理设备)来判断哈希值是否匹配,但是本实施例不限于以上示例。

[0143] 因此,在根据本实施例的信息处理设备 100 中,当用来获取本地设备未保存的未保存块的获取处理被执行时,由保存未保存块的信息处理设备 100 来执行认证处理。由于如果数据文件未以适当的格式保存则信息处理设备 100 被拒绝进行对未保存块的获取,所以将不构成允许任何人存取所有文件的文件共享系统。因此,即使数据文件收到诸如著作权之类的权利的保护,作者不支持的处理也不会被执行。此外,与通过认证处理可以获得与数据文件许可类似的效果。

[0144] 通信控制单元 113 例如由 CPU、ROM、RAM 等配置。通信控制单元 113 执行对信息处理设备 100 和分割管理服务器 200 之间以及多个信息处理设备 100 之间所发送/接收的各种数据的通信控制。更具体而言,通信控制单元 113 接收来自根据本实施例的信息处理设备 100 中所包含的每个处理单元的请求并且向分割管理服务器 200 或其它信息处理设备 100 发送各种数据和信号。通信控制单元 113 还接收从分割管理服务器 200 或其它信息处理设备 100 发送的各种数据和信号,并且向根据本实施例的信息处理设备 100 中所包含的每个处理单元发送数据或信号。

[0145] 通信控制单元 113 可以使用下述存储单元 115 作为用于发送/接收的缓冲器。

[0146] 存储单元 115 通过与作为用来识别数据文件的信息的数据文件识别信息相关联,记录根据本实施例的信息处理设备 100 所要保存的数据文件的块。因此,关于被划分以用于与其它信息处理设备 100 一起的管理的数据文件,仅与本地设备所应当保存的块相对应的数据文件被记录在存储单元 115 中。通过划分成块来保存的数据文件的利用历史也可以记录在存储单元 115 中。

[0147] 此外,当根据本实施例的信息处理设备 100 执行某些处理时需要保存的各种参数、处理的进行或各种数据库可以在适当时记录在存储单元 115 中。分割管理请求单元 101、分块单元 103、数据文件划分状况信息获取单元 105、未保存块获取单元 107、数据文件恢复单元 109、认证单元 111 和通信控制单元 113 可以自由地对存储单元 115 进行读出和写

入。

[0148] 之前,已经示出了根据本实施例的信息处理设备 100 的功能的示例。以上组件中的每一个可以通过使用通用构件或电路或通过专用于每个组件的功能的硬件来构建。可替换地,组件的功能可以全都通过 CPU 来执行。因此,可以根据本实施例被执行时的技术水平适当地改变所要使用的配置。

[0149] 用来实现上述根据本实施例的分割管理服务器的每个功能的计算机程序可以被创建并被加载到个人计算机中。可替换地,可以提供存储这样的计算机程序的计算机可读记录介质。可读介质可以是磁盘、光盘、磁光盘、闪存等。取代使用记录介质,可以经由网络来递送以上计算机程序。

[0150] < 分割管理服务器的配置 >

[0151] 随后,将参考图 12 来详细描述根据本实施例的分割管理服务器 200 的配置。图 12 是图示出根据本实施例的分割管理服务器 200 的功能的框图。

[0152] 如图 12 中所示,根据本实施例的分割管理服务器 200 主要包括划分状况改变单元 201、保存块信息发送单元 203、数据文件划分状况信息发送单元 205、通信控制单元 207 和存储单元 209。

[0153] 划分状况改变单元 201 例如由 CPU、ROM、RAM 等配置。当从信息处理设备 100 发送对数据文件的分割管理的加入请求时,划分状况改变单元 201 改变对其做出加入请求并且通过被划分成多个块被管理的数据文件的划分状况。

[0154] 首先,划分状况改变单元 201 通过参考下述存储单元 209 中所存储的数据库划分状况数据库来掌握对其做出加入请求的数据文件的划分状况。如图 11 中所示,数据文件划分状况数据库至少包含数据文件识别信息、用来识别保存数据文件的信息处理设备的信息和用来识别信息处理设备中的每一个所保存的块的信息。划分状况改变单元 201 通过基于分割管理加入请求中所包含的数据文件识别信息来搜索数据库,可以掌握保存数据文件的信息处理设备和信息处理设备 100 中的每一个所保存的块。接着,划分状况改变单元 201 使用预定的方法来改变数据文件的划分状况。当数据文件的划分状况的改变完成时,划分状况改变单元 201 更新数据文件划分状况数据库的内容。划分状况改变单元 201 还向下述保存块信息发送单元 203 通知改变的划分状况。

[0155] 这里,划分状况改变单元 201 优选根据分割管理服务器 200 预设的冗余来改变多个信息处理设备中的每一个所要保存的块。

[0156] 当数据文件的划分状况被改变时,划分状况改变单元 201 可以将多个信息处理设备 100 中的每一个所保存的块的数据大小 D_{CX} 改为基于下式 201 计算出的大小。

$$[0157] \quad D_{CX} = \left(\beta - \frac{\beta - 1}{N_C} \right) \times \frac{D_C}{N_C} \quad (\text{式 } 201)$$

[0158] 其中,上式 102 中的 D_{CX} 是各个信息处理设备 100 所保存的块的数据大小, N_C 是保存数据文件 C 的信息处理设备 100 的数目, β 是冗余系数 ($\beta > 1$), 并且 D_C 是数据文件 C 的数据大小。

[0159] 例如,当信息处理设备 100 发布请求时,划分状况改变单元 201 可以基于下式 202 而非式 201 来改变多个信息处理设备 100 中的每一个所保存的块的数据大小 D_{CX} 。

$$[0160] \quad D_{CX} = \{ (N_C - \beta_N) \cdot \alpha_X + \beta_N \} \times \frac{D_C}{N_C} \quad (\text{式 } 202)$$

$$[0161] \quad \beta_N = \beta - \frac{\beta - 1}{N_C} \quad (\text{式 } 203)$$

[0162] 其中, 上式 202 中的 D_{CX} 是每个信息处理设备 100 所保存的块的数据大小并且 N_C 是保存数据文件 C 的信息处理设备 100 的数目。 α_X 是信息处理设备 100 对数据文件 C 的使用频率 ($0 \leq \alpha_X \leq 1$), β_N 是使用冗余系数 β ($\beta > 1$) 通过式 203 计算出的冗余系数, 并且 D_C 是数据文件 C 的数据大小。

[0163] 当数据文件的数据大小基于上式 202 被改变时, 信息处理设备 100 的使用频率变得必要, 并且该使用频率例如可以以以下方式获得: 在根据本实施例的信息处理系统中, 如上所述, 当信息处理设备获取未保存块时, 信息处理设备 100 向分割管理服务器 200 发送数据文件划分状况信息的获取请求。因此, 分割管理服务器 200 通过记录数据文件划分状况信息获取请求被发送时的日期 / 时间、次数等作为历史, 可以获得信息处理设备 100 中的每一个对数据文件的使用频率。

[0164] 划分状况改变单元 201 还以分发状况在信息处理设备 100 之间变得公平的方式改变信息处理设备 100 中的每一个所要保存的保存块。

[0165] 保存块信息发送单元 203 例如由 CPU、ROM、RAM 等配置。保存块信息发送单元 203 基于从划分状况改变单元 201 发送的改变的数据文件划分状况来向受改变的划分状况影响的信息处理设备 100 发送作为有关所要保存的块的信息的保存块信息。

[0166] 数据文件划分状况信息发送单元 205 例如由 CPU、ROM、RAM 等配置。当作为表示数据文件的划分状况的信息的数据文件划分状况信息获取请求被从信息处理设备 100 发送时, 数据文件划分状况信息发送单元 205 向做出请求的信息处理设备 100 发送有关的数据文件划分状况信息。更具体而言, 数据文件划分状况信息发送单元 205 基于被写入所发送的数据文件划分状况信息获取请求中的数据文件识别信息来参考数据文件划分状况数据库, 以搜索有关数据文件的划分状况。该数据库例如被写入例如如图 11 中所示的信息, 并且因此, 数据文件划分状况信息发送单元 205 可以掌握所请求的数据文件的划分状况。数据文件划分状况信息发送单元 205 向做出请求的信息处理设备 100 发送作为搜索的结果获得的划分状况作为数据文件划分状况信息。

[0167] 通信控制单元 207 例如由 CPU、ROM、RAM、通信装置等配置。通信控制单元 207 执行对分割管理服务器 200 和信息处理设备 100 之间所发送 / 接收的各种数据的通信控制。更具体而言, 通信控制单元 207 接收来自根据本实施例的分割管理服务器 200 上所包含的每个处理单元的请求并且向信息处理设备 100 发送各种数据和信号。通信控制单元 207 还接收从信息处理设备 100 发送的各种数据和信号并且向根据本实施例的分割管理服务器 200 上所包含的每个处理单元发送数据和信号。

[0168] 通信控制单元 207 可以使用下述存储单元 209 作为用于发送 / 接收的缓冲器。

[0169] 存储单元 209 记录了有关在多个信息处理设备之间被分割管理的数据文件的划分状况的数据文件划分状况数据库。数据文件划分状况数据库记录了例如如图 11 中所示的信息项目, 并且分割管理服务器 200 的每个处理单元可以基于任何项目来执行对数据库中所记录的内容的搜索。例如, 每个处理单元基于数据文件识别信息 (文件 ID) 来执行对

内容的搜索,使得有可能知道作为保存有关文件 ID 的数据文件并且保存所负责的块的节点的信息处理设备的节点 ID。

[0170] 存储单元 209 还可以在适当时记录当根据本实施例的分割管理服务器 200 执行某些程序时所需要保存的各种参数、处理的进行或各种数据库。划分状况改变单元 201、保存块信息发送单元 203、数据文件划分状况信息发送单元 205 和通信控制单元 207 可以自由地对存储单元 209 进行读出和写入。

[0171] 之前,已经描述了根据本实施例的分割管理服务器 200 的功能的示例。以上组件中的每一个可以通过使用通用构件或通过专用于各个组件的功能的硬件来构建。可替换地,组件的功能可以全都由 CPU 实现。因此,可以根据本实施例被执行时的技术水平来改变所要使用的配置。

[0172] 用来实现上述根据本实施例的分割管理服务器的每个功能的计算机程序可以被创建并被加载到个人计算机中。可替换地,可以提供存储这样的计算机程序的计算机可读记录介质。可读介质可以是磁盘、光盘、磁光盘、闪存等。取代使用记录介质,可以经由网络来递送以上计算机程序。

[0173] < 信息处理方法和分割管理方法 >

[0174] 随后,将参考图 13 至图 15 来详细描述由根据本实施例的信息处理设备 100 执行的信息处理方法和由根据本实施例的分割管理服务器 200 执行的分割管理方法。图 13 和图 14 是图示出根据本实施例的信息处理方法和分割管理方法的流程图。图 15 是图示出根据本实施例的信息处理方法的流程图。

[0175] [当做出分割管理加入请求时的流程]

[0176] 首先,将参考图 13 来详细描述当从信息处理设备 100 中的一个做出数据文件的分割管理加入请求时的信息处理方法和分割管理方法。在以下描述中,假定信息处理设备 A 已经加入数据文件的分割管理并且信息处理设备 B 新做出分割管理加入请求。尽管在图 13 中,仅信息处理设备 A 被示出为已经加入分割管理的信息处理设备 100,但是不言自明,实际上存在多个信息处理设备。

[0177] 首先,想要加入数据文件的分割管理的信息处理设备 B 的分割管理请求单元 101 向分割管理服务器 200 发送对数据文件的分割管理的加入请求 (步骤 S101)。更具体而言,分割管理请求单元 101 使用想要加入分割管理的数据文件的内容和信息处理系统中预先确定的哈希函数来生成用来识别想要加入分割管理的数据文件的数据文件识别信息。随后,分割管理请求单元 101 通过附加所生成的数据文件识别信息来向分割管理服务器 200 发送分割管理的加入请求。

[0178] 接收到分割管理加入请求的分割管理服务器 200 的划分状况改变单元 201 通过基于分割管理加入请求中所包含的数据文件识别信息来参考数据文件划分状况数据库,以核查所请求加入的数据文件的划分状况等。随后,划分状况改变单元 201 以在信息处理设备之间的分担变得公平的方式来改变划分状况 (步骤 S103)。因此,划分状况改变单元 201 确定信息处理设备 100 中的每一个所要保存的块和所要保存的块的数据大小。

[0179] 随后,划分状况改变单元 201 基于改变的划分状况来更新与有关数据文件相关的数据文件划分状况数据库的内容 (步骤 S105)。划分状况改变单元 201 还向保存块信息发送单元 203 发送改变后的划分状况。

[0180] 接着,保存块信息发送单元 203 基于改变后的划分状况来向做出请求的信息处理设备 B 和所要保存的块已改变的信息处理设备 A 发送新的保存块信息(步骤 S107)。

[0181] 接收到保存块信息的信息处理设备 A 的分块单元 103 基于被写入所接收到的保存块信息的内容来改变本地设备所保存的保存块(步骤 S109)。

[0182] 接收到保存块信息的信息处理设备 B 的分块单元 103 基于被写入所接收到的保存块信息中的内容来划分所请求加入的数据文件(步骤 S111)。接着,分块单元 103 基于被写入所接收到的保存块信息中的内容来记录本地设备所要保存的块(步骤 S113)。

[0183] 根据以上程序执行处理,使得信息处理设备 100 中的每一个可以通过划分数据文件来管理数据文件,从而减少本地设备所保存的数据文件的容量。此外,通过根据以上程序来执行处理,分割管理服务器 200 可以管理通过被划分而被管理的数据文件的划分状况。

[0184] [有关未保存块的获取的流程]

[0185] 接着,将参考图 14 来描述当信息处理设备 100 之一获取未保存块时的信息处理方法和分割管理方法。在以下描述中,假定信息处理设备 B 获取未保存块。尽管在图 14 中,仅信息处理设备 A 和信息处理设备 B 被示出为加入分割管理的信息处理设备 100,但是不言而喻,实际上存在多个信息处理设备。

[0186] 为了恢复通过被划分而被管理的数据文件,信息处理设备 B 有必要从本地设备之外的信息处理设备获取本地设备所未保存的块(未保存块)。首先,信息处理设备 B 的未保存块获取单元 107 请求从分割管理服务器 200 获取所要恢复的数据文件的数据文件划分状况信息(步骤 S201)。更具体而言,未保存块获取单元 107 通过附加被保存在存储单元 115 等中并且想要恢复的数据文件的数据文件识别信息,来请求从分割管理服务器 200 发送数据文件划分状况信息。

[0187] 接收到数据文件划分状况信息获取请求的分割管理服务器 200 的数据文件划分状况信息发送单元 205 基于附加到获取请求的数据文件识别信息来参考数据文件划分状况数据库(步骤 S203)。通过基于数据文件识别信息来搜索数据库,数据文件划分状况信息发送单元 205 可以掌握有关的数据文件的划分状况(即,哪些信息处理设备保存哪些块)。

[0188] 随后,数据文件划分状况信息发送单元 205 向做出请求的信息处理设备 B 发送通过参考数据库获得的有关数据文件的划分状况信息(步骤 S205)。

[0189] 接收到来自分割管理服务器 200 的数据文件划分状况信息的未保存块获取单元 107 通过参考数据文件划分状况信息来识别保存了本地设备所未保存的未保存块的信息处理设备 100。随后,未保存块获取单元 107 向保存了未保存块的信息处理设备 100 中的每一个发送未保存块的获取请求(步骤 S207)。

[0190] 接收到未保存块的获取请求的信息处理设备 A 的认证单元 111 通过摘要认证来认证发送了获取请求的信息处理设备 B 是否以适当的格式保存了应当由信息处理设备 B 保存的块(步骤 S209)。将再参考图 15 来详细描述摘要认证处理。

[0191] 如果信息处理设备 B 的认证成功,则信息处理设备 A 的认证单元 111 判定信息处理设备 B 以适当的格式保存了应当由信息处理设备 B 保存的块并且向信息处理设备 B 发送指定数据文件的块(步骤 S211)。如果信息处理设备 B 的认证失败,则信息处理设备 A 的认证单元 111 判定信息处理设备 B 是无效节点并且不发送指定数据文件的块。

[0192] 当与信息处理设备 A 保存的块相对应的数据文件被从信息处理设备 A 发送时,信

息处理设备 B 的未保存块获取单元 107 接收与所发送的块相对应的数据文件。随后,未保存块获取单元 107 向数据文件恢复单元 109 发送与所获得的未保存块相对应的数据文件。

[0193] 尽管仅在图 14 中,信息处理设备 B 向信息处理设备 A 发送未保存块获取请求,但是如果存在任何其它保存未保存块的信息处理设备,则信息处理设备 B 以相似的方式执行用来获取所有未保存块的处理。

[0194] 当所有未保存块被发送时,数据文件恢复单元 109 通过从存储单元 115 获取与信息处理设备 B 所保存的保存块相对应数据文件来执行文件的恢复处理(步骤 S213)。

[0195] 通过执行以上处理,信息处理设备可以恢复通过被划分而被管理的数据文件。

[0196] [有关摘要认证处理的流程]

[0197] 接着,将参考图 15 来详细描述接收未保存块获取请求的信息处理设备 100 的认证单元 111 所执行的摘要认证处理。在以下描述中,为方便起见,接收未保存块的信息处理设备被标注为信息处理设备 A 搬迁发送获取请求的信息处理设备被标注为信息处理设备 B。

[0198] 接收未保存块获取请求的信息处理设备 A 的认证单元 111 首先在分割管理服务器 200 对做出请求的信息处理设备 B 所保存的块进行查询(步骤 S301)。更具体而言,认证单元 111 向分割管理服务器 200 发送与所请求的块相对应的数据文件识别信息和用来识别信息处理设备 B 的信息,以获取有关信息处理设备 B 的保存块的信息作为数据文件划分状况信息。

[0199] 获得来自分割管理服务器 200 的数据文件划分状况信息的认证单元 111 通过参考数据文件划分状况信息来判断做出获取请求的信息处理设备 B 是否保存和本地设备(信息处理设备 A)相同的块(步骤 S303)。

[0200] 如果信息处理设备 B 保存和信息处理设备 A 相同的块,信息处理设备 A 的认证单元 111 在本地设备(信息处理设备 A)与做出请求的信息处理设备 B 之间执行摘要认证处理(步骤 S305)。

[0201] 首先,信息处理设备 A 认证单元 111 向信息处理设备 B 指定与信息处理设备 B 共同的块(以下,称为共同的块),并且发送指定共同的块的一部分的字节范围和参数 R,参数 R 为即时生成的随机数。

[0202] 信息处理设备 B 的未保存块获取单元 107 从存储单元 115 获取与指定块的指定字节范围相对应的内容来生成连接所获取的数据内容和指定的随机数 R 的数据的哈希值。接着,未保存块获取单元 107 向信息处理设备 A 返回所生成的哈希值。

[0203] 信息处理设备 A 的认证单元 111 使用发送给信息处理设备 B 的字节范围和随机数 R 来预先计算哈希值。当从信息处理设备 B 答复哈希值时,信息处理设备 A 的认证单元 111 将本地设备所计算出的哈希值与从信息处理设备 B 发送的哈希值相比较(步骤 S307)。

[0204] 如果本地设备所计算出的哈希值与从信息处理设备 B 发送的哈希值相匹配,则信息处理设备 A 的认证单元 111 判定摘要认证成功(步骤 S309)。如果本地设备所计算出的哈希值与从信息处理设备 B 发送的哈希值不相匹配,则信息处理设备 A 的认证单元 111 判定摘要认证失败(步骤 S323)。

[0205] 另一方面,如果信息处理设备 B 没有保存与本地设备相同的块,则信息处理设备 A 的认证单元 111 在信息处理设备 B 与和信息处理设备 A 和信息处理设备 B 两者都不同的第三信息处理设备之间执行摘要认证处理(步骤 S311)。

[0206] 在该情况中,信息处理设备 A 的认证单元 111 首先在分割管理服务器 200 处对是否存在保存了与信息处理设备 B 共同的块的第三信息处理设备(以下,称为信息处理设备 C) 进行查询。如果不存在保存了与信息处理设备 B 共同的块的信息处理设备 C,则信息处理设备 A 的认证单元 111 判定认证失败。如果存在信息处理设备 C,则信息处理设备 A 的认证单元 111 向信息处理设备 B 和 C 指定它们两者共同的块,并且发送指定共同块的一部分的字节范围和参数 R,参数 R 是即时生成的随机数。信息处理设备 B 和 C 中的每一个从存储单元 115 获取与所指定的块的指定字节范围相对应的内容,来生成连接所获取的数据内容和指定随机数 R 的数据的哈希值。接着,信息处理设备 B 和 C 中的每一个向信息处理设备 A 返回所生成的哈希值。

[0207] 信息处理设备 A 的认证单元 111 判定从信息处理设备 B 和 C 发送的哈希值是否相匹配(步骤 S313)。如果哈希值相匹配,则信息处理设备 A 的认证单元 111 判定认证成功(步骤 S315)。如果从信息处理设备 B 和 C 发送的哈希值不匹配,则信息处理设备 A 的认证单元 111 判定信息处理设备 B 和 C 中的至少一个是无效节点。因此,信息处理设备 A 的认证单元 111 核查是否存在保存了信息处理设备 B 所保存的另一个块的第四信息处理设备(以下,称为信息处理设备 D)。信息处理设备 A 的认证单元 111 以与步骤 S311 类似的方式在信息处理设备 B 和信息处理设备 D 之间执行摘要认证处理(步骤 S317) 并且比较哈希值(步骤 S319)。

[0208] 如果从信息处理设备 B 和 D 发送的哈希值相匹配,则信息处理设备 A 的认证单元 111 判定认证成功(步骤 S321)。如果哈希值不匹配,信息处理设备 A 的认证单元 111 判定信息处理设备 B 是无效节点并且判定认证失败(步骤 S323)。

[0209] 通过执行以上处理,信息处理设备 100 可以判定发送未保存块获取请求的信息处理设备是有效节点。

[0210] < 第一修改例 >

[0211] 在以上实施例,已经描述了这样的情况:通过布置管理信息处理设备 100 中每一个的数据文件的划分状况的分割管理服务器 200,数据文件被分割管理。然而,例如如图 16 中所示,如果分割管理服务器 200 本身所保存的数据文件划分状况数据库被分布式管理并且管理信息处理设备 100 中每一个保存分割管理服务器 200 的功能,则可以实现无服务器的信息处理系统。

[0212] 例如如图 16 中所示,存在许多用于数据库本身的分布式管理的方法,并且根据信息处理系统必需的各种状况可以使用任何方法。以下,将以使用分布式哈希表的情况为例来详细描述无服务器的信息处理系统。

[0213] 已知各种分布式哈希表的方法,例如使用环形跳表的称为 Chord 的方法,使用 N 维构架(truss)的方法和使用二进制树的方法,并且以下描述以 Chord 的情况为例。

[0214] 当使用称为 Chord 的方法时,信息处理设备 100 中的每一个有必要被附加唯一的识别号(ID)。可以使用 MAC 地址等自动生成识别号。优选识别号具有足够大的地址空间并且地址空间等于用于数据文件识别信息生成和摘要认证处理的哈希函数的输出值的地址空间。

[0215] 在该情况中,信息处理设备 100 中的每一个管理数据文件划分状况数据库中所记录的、数据文件识别信息的哈希值与附加到本地设备的识别号的值最接近的内容(以下,

也称为记录)。需要数据库的内容的信息处理设备 100 在具有与数据文件识别信息的哈希值最接近的识别号的信息处理设备处对数据库的内容进行查询。因此,在以下示例中,信息处理设备 100 中的每一个预先保存环形跳表所表示的路由表。信息处理设备 100 中的每一个还基于数据文件识别信息和所要搜索的块编号来在有关的信息处理设备 100 处进行查询,以获取保存了所希望的块的信息处理设备 100 的识别号。

[0216] [本修改例中的信息处理设备的配置]

[0217] 以下,将参考图 17 来详细描述根据本实施例的信息处理设备的配置。图 17 是图 17 示出根据本实施例的信息处理设备的框图。

[0218] 如图 17 中所示,根据本实施例的信息处理设备 100 包括分块单元 103、未保存块获取单元 107、数据文件恢复单元 109、认证单元 111、通信控制单元 113 和存储单元 115。根据本实施例的信息处理设备 100 还包括数据库搜索单元 151、划分状况改变单元 153 和保存块信息发送单元 155。

[0219] 首先,将描述根据本修改例的分块单元 103、未保存块获取单元 107、数据文件恢复单元 109、认证单元 111。除了在必要时使用数据库搜索单元 151 所获得的信息以外,这些处理单元与以上实施例中的信息处理设备 100 的处理单元具有相同的功能和效果。因此,在本实施例中,省略对它们的详细描述。

[0220] 本修改例中的通信控制单元 113 还与根据本实施例的信息处理设备 100 中所包含的通信控制单元 113 具有相似的功能和效果。因此,在本修改例中,省略对它的详细描述。

[0221] 存储单元 115 通过与用来识别每个数据文件的数据文件识别信息相关联来记录应当由根据本修改例的信息处理设备 100 保存的数据文件的块。因此,关于被划分以用于与其它信息处理设备 100 的管理的数据文件,仅与本地设备所要保存的块相对应的数据文件被记录在存储单元 115 中。此外,唯一地附加到本地设备的识别号 (ID) 和用于分布式哈希表的路由表被记录在存储单元 115 中。存储单元 115 还记录了通过被划分成块而被保存的数据文件的利用历史。

[0222] 此外,当根据本修改例的信息处理设备 100 执行某处处理时需要保存的各种参数、处理的进行或各种数据库可以在适当时被记录在存储单元 115 中。分块单元 103、未保存块获取单元 107、数据文件恢复单元 109、认证单元 111、通信控制单元 113、数据库搜索单元 151、划分状况改变单元 153 和保存块信息发送单元 155 可以自由地对存储单元 115 进行读出和写入。

[0223] 数据库搜索单元 151 例如由 CPU、ROM、RAM 等配置。当有关数据文件划分状况数据库的内容的获取请求被从根据本修改例的信息处理设备 100 的每个处理单元发送时,数据库搜索单元 151 执行对被多个信息处理设备 100 分布式管理的数据库的搜索。

[0224] 为了搜索被分布式管理的数据库,数据库搜索单元 151 获取想要发送其搜索的数据文件的识别信息。数据库搜索单元 151 基于存储单元 115 等中所存储的路由表来识别具有与数据文件的识别信息最接近的识别号 (节点 ID) 的信息处理设备 100。当具有与数据文件的识别信息最接近的识别号信息处理设备 100 被识别出时,数据库搜索单元 151 向信息处理设备 100 发送数据文件识别信息和有关块的信息来进行有关数据库的内容的查询。因此,数据库搜索单元 151 例如可以掌握保存了想要获取的未保存块的信息处理设备 100 的识别号 (ID)。数据库搜索单元 151 向发送了有关数据库的内容的获取请求的处理单元发

送所获取的信息。

[0225] 随后,将描述划分状况改变单元 153 和保存块信息发送单元 155。除了在必要时使用数据库搜索单元 151 所获取的信息以外,这些处理单元与分割管理服务器 200 的划分状况改变单元 201 和保存块信息发送单元 203 具有相似的功能和效果。因此,在本修改例中,省略对它们的详细描述。

[0226] 之前,已经示出了根据本修改例的信息处理设备 100 的功能的示例。以上组件中的每一个可以通过使用专用构件或电路或通过专用于每个组件的功能的硬件来构建。可替换地,组件的功能可以全都通过 CPU 来执行。因此,根据本修改例被执行时的技术水平,可以在适当时改变所要使用的配置。

[0227] 用来实现上述根据本实施例的信息处理设备的每个功能的计算机程序可以被创建并被加载到个人计算机中。可替换地,可以提供存储这样的计算机程序的计算机可读记录介质。可读介质可以是磁盘、光盘、磁光盘、闪存等。取代使用记录介质,可以经由网络来递送以上计算机程序。

[0228] < 硬件配置 >

[0229] 接着,将参考图 18 来详细描述根据本发送各个实施例的信息处理设备 100 的硬件配置。图 18 是图示出根据本发送各个实施例的信息处理设备 100 的硬件配置的框图。

[0230] 信息处理设备 100 主要包括 CPU 901、ROM 903 和 RAM 905。信息处理设备 100 还包括主机总线 907、桥接器 909、外部总线 911、接口 913、输入装置 915、输出装置 917、存储装置 919、驱动器 921、连接端口 923 和通信装置 925。

[0231] CPU 901 用作算术处理装置和控制装置并且根据 ROM 903、RAM905、存储装置 919 或可移除记录介质 927 中所记录的各种程序来控制信息处理设备 100 中的总体操作或部分操作。ROM 903 存储 CPU 901 所使用的程序或操作参数。RAM 905 临时存储用于 CPU 901 的执行的程序和其执行期间在适当时改变的参数等。这些单元通过由诸如 CPU 总线之类的外部总线构成的主机总线 907 相互连接。

[0232] 主机总线 907 经由桥接器 909 连接到诸如 PCI (外部组件互连 / 接口) 之类的外部总线 911。

[0233] 输入装置 915 是用户操作的操作装置,例如,鼠标、键盘、触摸面板、按钮、开关和控制杆。输入装置 915 也可以是外部地连接的装置 929,例如与信息处理设备 100 的操作兼容的移动电话和 PDA。输入装置 915 例如还由输入控制单元配置,输入控制单元基于用户使用上述操作装置所输入的信息来生成输入信号并且向 CPU 901 输出输入信号。信息处理设备 100 的用户可以通过操作输入装置 915 来向信息处理设备 100 输入各种数据并且提供处理操作的指令。

[0234] 输出装置 917 由能够在视觉上或听觉上向用户通知所获得的信息的装置配置。这样的装置例如包括诸如 CRT 显示装置、液晶显示装置、等离子显示装置、EL 显示装置和照明灯之类的显示器装置和诸如扬声器和头戴式耳机之类的音频输出装置,打印装置、移动电话和传真机。输出装置 917 例如输出通过信息处理设备 100 所执行的各种处理获得的结果。更具体而言,显示装置例如显示通过信息处理设备 100 所执行的各种处理获得的结果,作为文本或图像。另一方面,音频输出装置在音频信号被转换成模拟信号之后示出由再现的音频数据、声学数据等配置的音频信号。

[0235] 存储装置 919 是被构建作为信息处理设备 100 的存储单元的用于数据存储的装置。存储装置 919 例如由诸如 HDD(硬盘驱动器)的磁存储装置、半导体存储装置、光学存储装置、磁光存储装置等配置。存储装置 919 存储由 CPU 901 执行的程序、各种数据以及从外部获取的各种数据。

[0236] 驱动器 921 是用于记录介质的阅读器/写入器并且被内部地或外部地添加到信息处理设备 100。驱动器 921 读出诸如插入的磁盘、光盘、磁光盘和半导体存储器之类的可移除记录介质 927 中所记录的信息,并且向 RAM 905 输出这些信息。驱动器 921 还可以将记录写入诸如插入的磁盘、光盘、磁光盘和半导体存储器之类的可移除记录介质 927 中。可移除记录介质 927 例如是 DVD 介质、HD-DVD 介质或蓝光介质。可移除记录介质 927 还可以是 CompactFlash(CF)(注册商标)、记忆棒或 SD 存储卡(安全数字存储卡)。可移除记录介质 927 例如还可以是绑定了非接触 IC 芯片的 IC 卡(集成电路卡)、电子装置等。

[0237] 连接端口 923 是将装置直接连接到信息处理设备 100 的端口。连接端口 923 的示例包括 USB(通用串行总线)端口、诸如 i.Link 之类的 IEEE1394 端口和 SCSI(小型计算机系统接口)端口。连接端口 923 的其它示例包括 RS-232C 端口、光学音频端子和 HDMI(高清晰多媒体接口)端口。通过将外部地连接的装置 929 连接到连接端口 923,信息处理设备 100 可以直接从外部地连接的装置 929 获取各种数据并且向外部地连接的装置 929 提供各种数据。

[0238] 通信装置 925 是例如由连接到通信网络 931 的通信装置配置的通信接口。通信装置 925 例如是用于有线或无线 LAN(局域网)的通信卡、蓝牙或 WUSB(无线 USB)。通信装置 925 也可以是用于光通信的路由器、用于 ADSL(非对称数字用户线路)的路由器或用于各种通信的调制解调器。例如,通信装置 925 可以根据诸如 TCP/IP 之类的预定协议来向因特网和其它通信装置发送或从其接收信号等。连接到通信装置 925 的通信网络 931 由通过有线或通过无线电连接的网络等配置,并且例如可以是因特网、家庭 LAN、红外通信、无线电波通信或卫星通信。

[0239] 之前,已经图示出了可以实现根据本发明各个实施例的信息处理设备 100 的功能的硬件配置的示例。以上组件中的每一个可以通过使用通用构件或通过专用于每个组件的功能的硬件来构建。因此,可以根据本实施例被执行时的技术水平在适当时改变所要使用的硬件配置。

[0240] < 概要 >

[0241] 如上所述,根据本发明各个实施例的信息处理系统,当多个信息处理设备 100 保存相同内容的数据文件时,可以减少一个信息处理设备所要保存的数据文件的大小(容量)。这样的信息处理系统对于保存类型数少并且大小大的内容数据的设备是有效的。类型数少并且大小大的内容数据的示例例如包括 VoD(视频点播)所提供/所递送的内容数据、所记录的内容数据和游戏数据。此外,根据本发明各个实施例的信息处理系统具有这样的优点:数据文件的压缩比随着保存内容(即,所谓的主标题的内容)的设备数增加而增加。

[0242] 由于上述摘要认证处理是针对根据本方面各个实施例的信息处理系统中的未保存块的发送来执行的,所以,没有原数据文件的信息处理设备被拒绝加入数据文件的分割管理。

[0243] 此外,由于当数据文件被分割管理时可以保证预定的冗余,所以即使部分数据在某些信息处理设备中被丢失,可以容易地恢复数据文件。因此,根据本发明各个实施例的信息处理系统可以向用户提供如同 RAID 的可用性。

[0244] 本领域技术人员应当理解,根据设计要求和其它因素可以进行各种修改、组合、子组合和更改,只要它们在所附权利要求及其等价物的范围以内即可。

[0245] 本申请包含与 2008 年 12 月 3 日在日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP 2008-308800 中所公开的主题相关的主题,其全部内容被通过引用结合于此。

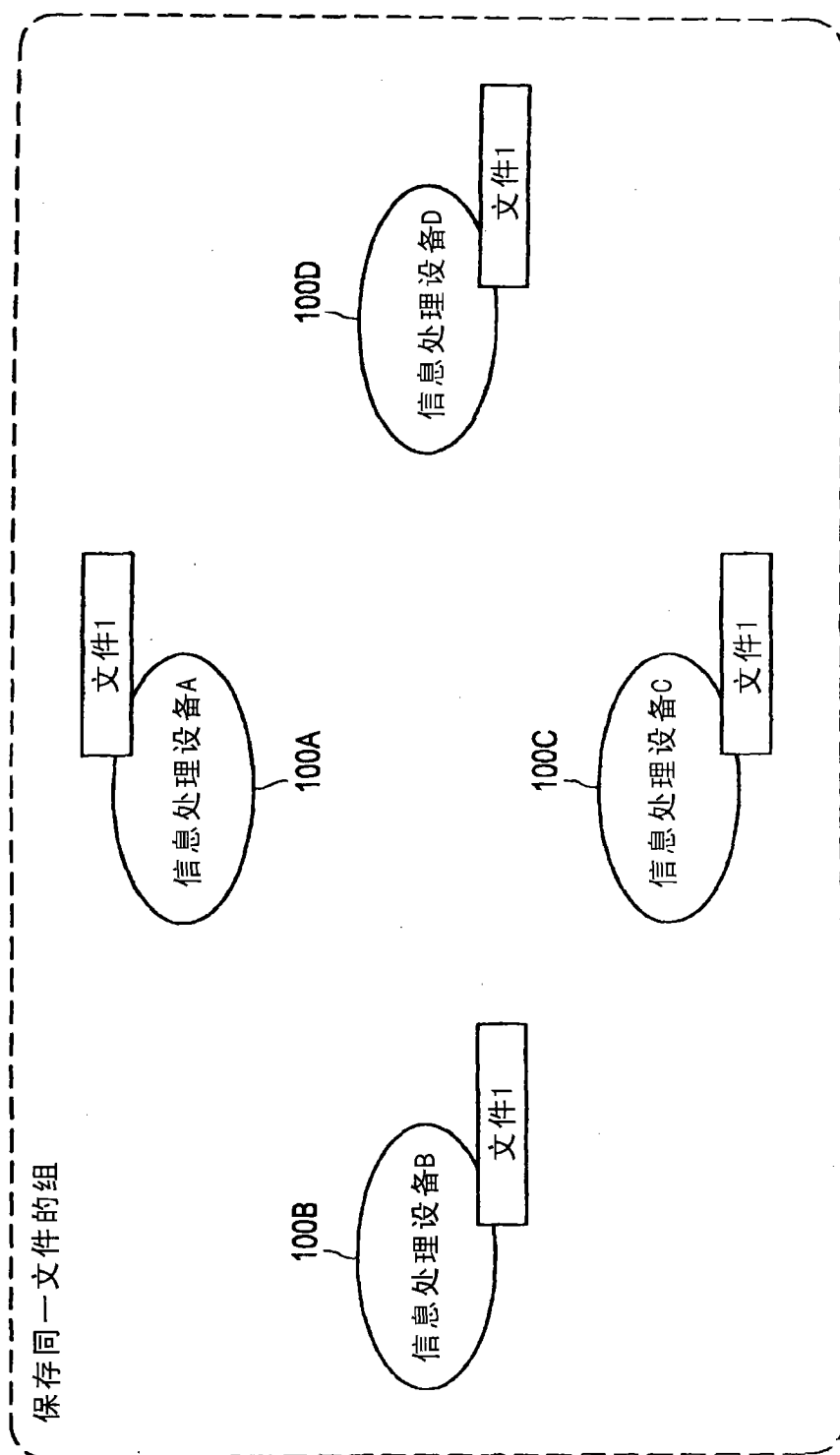


图 1

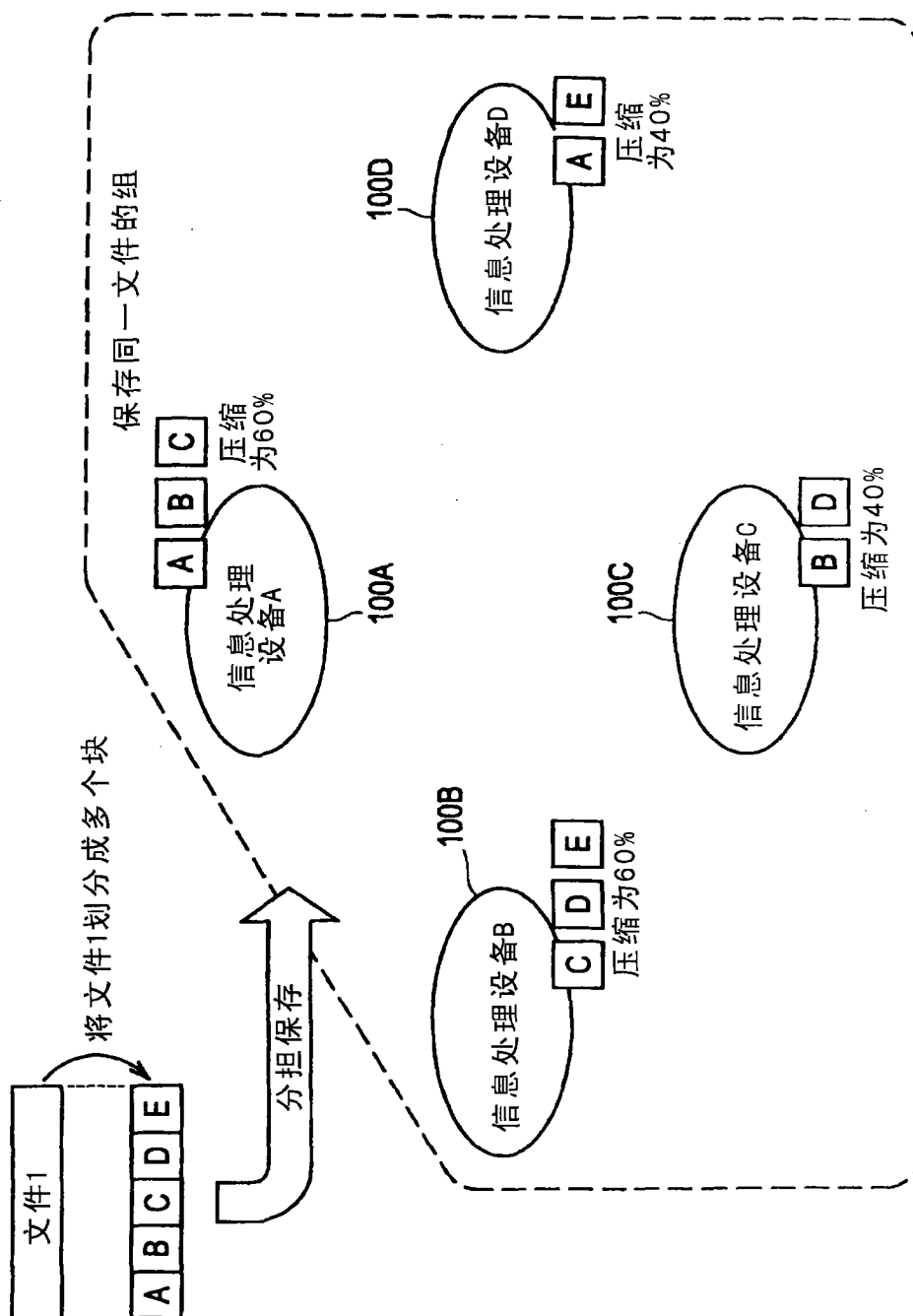


图 2

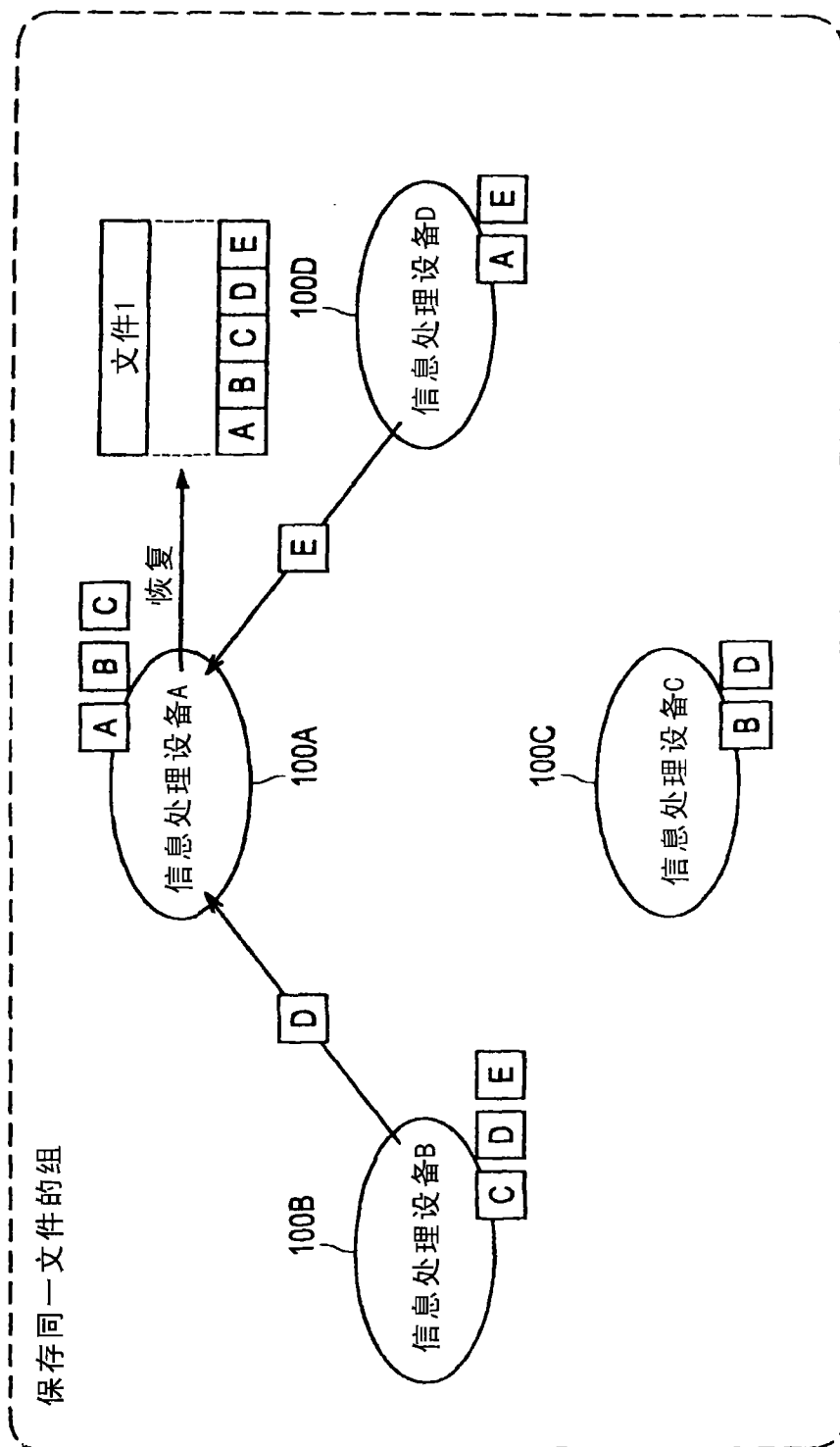


图 3

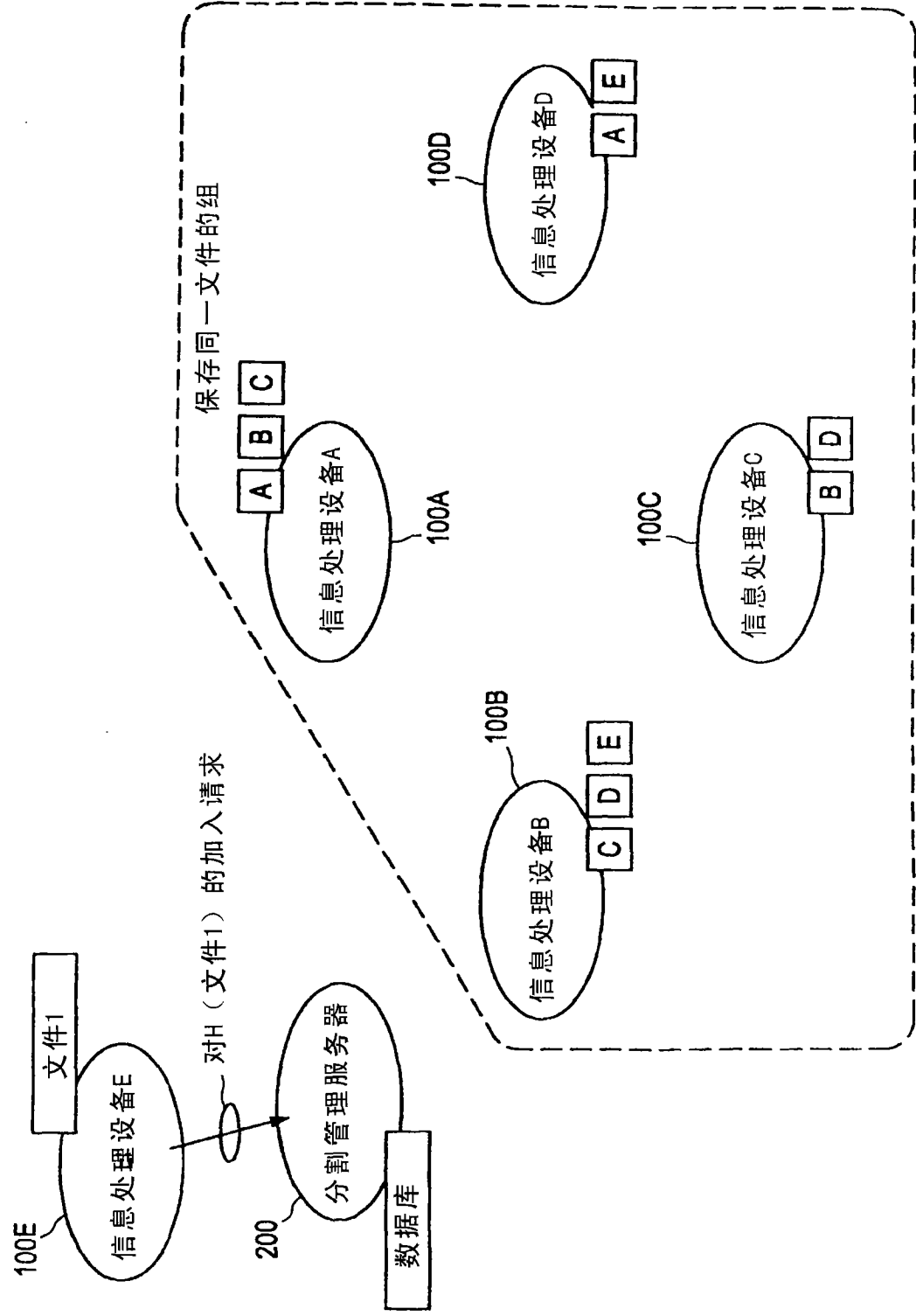


图 4

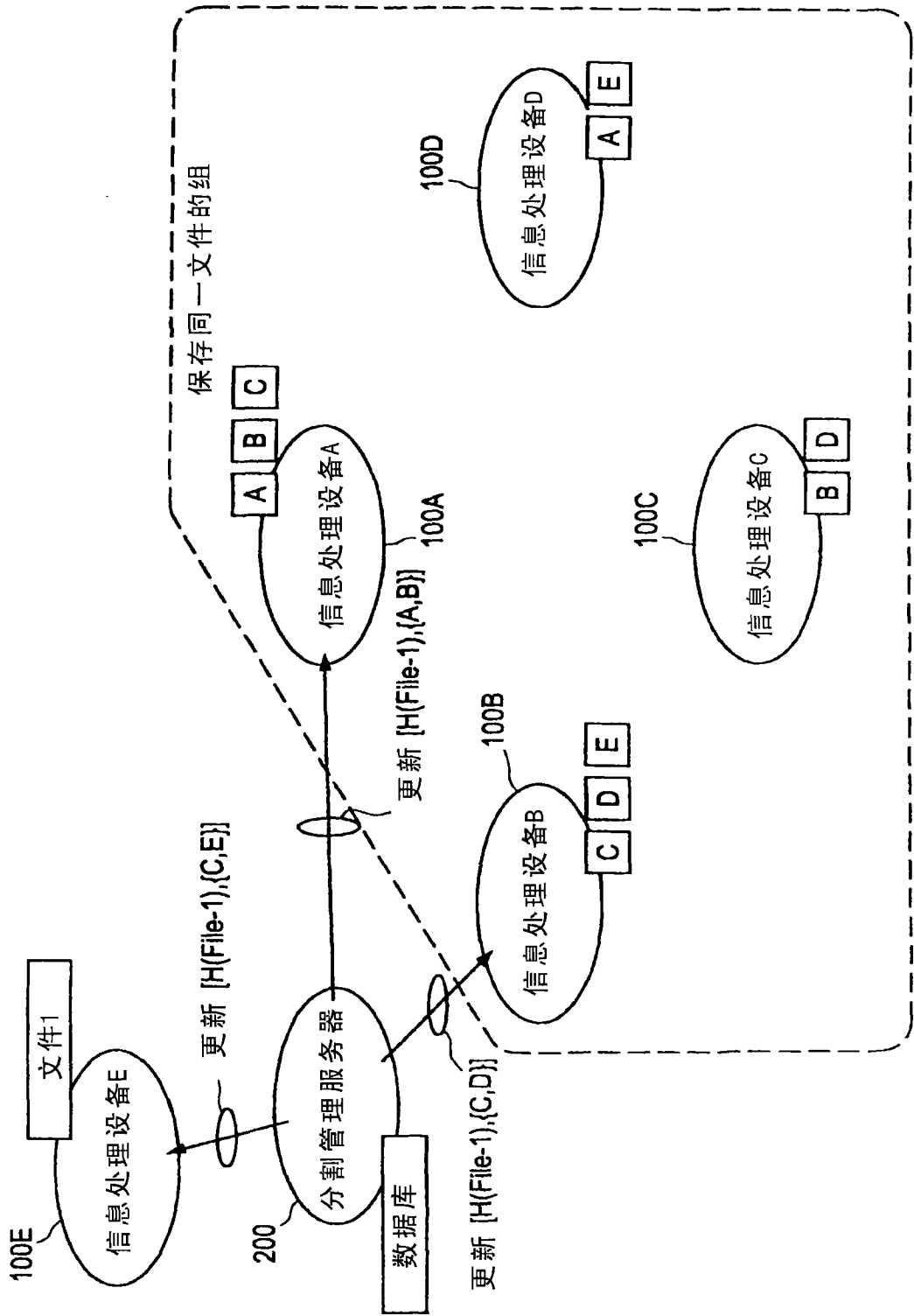


图 5

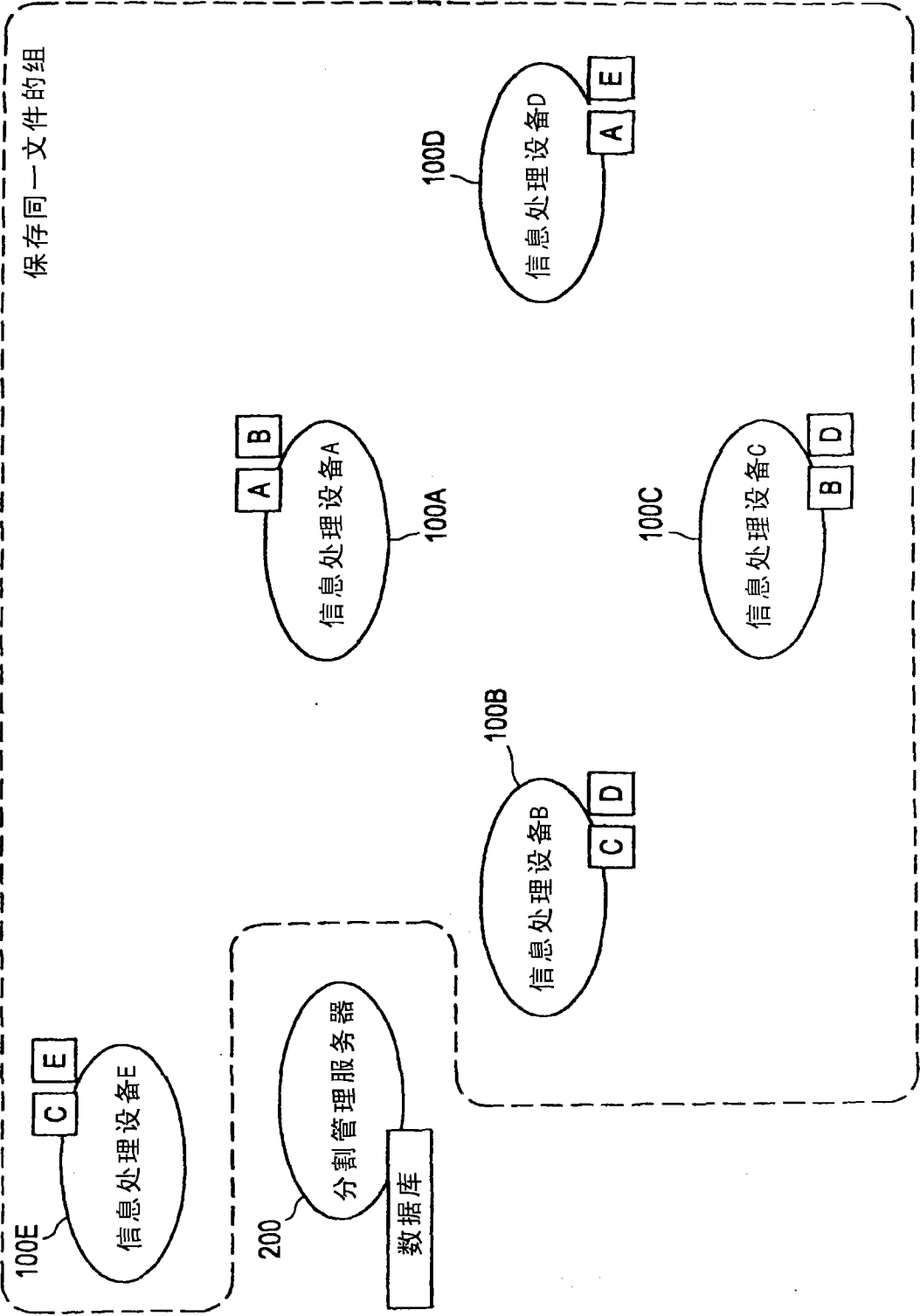


图 6

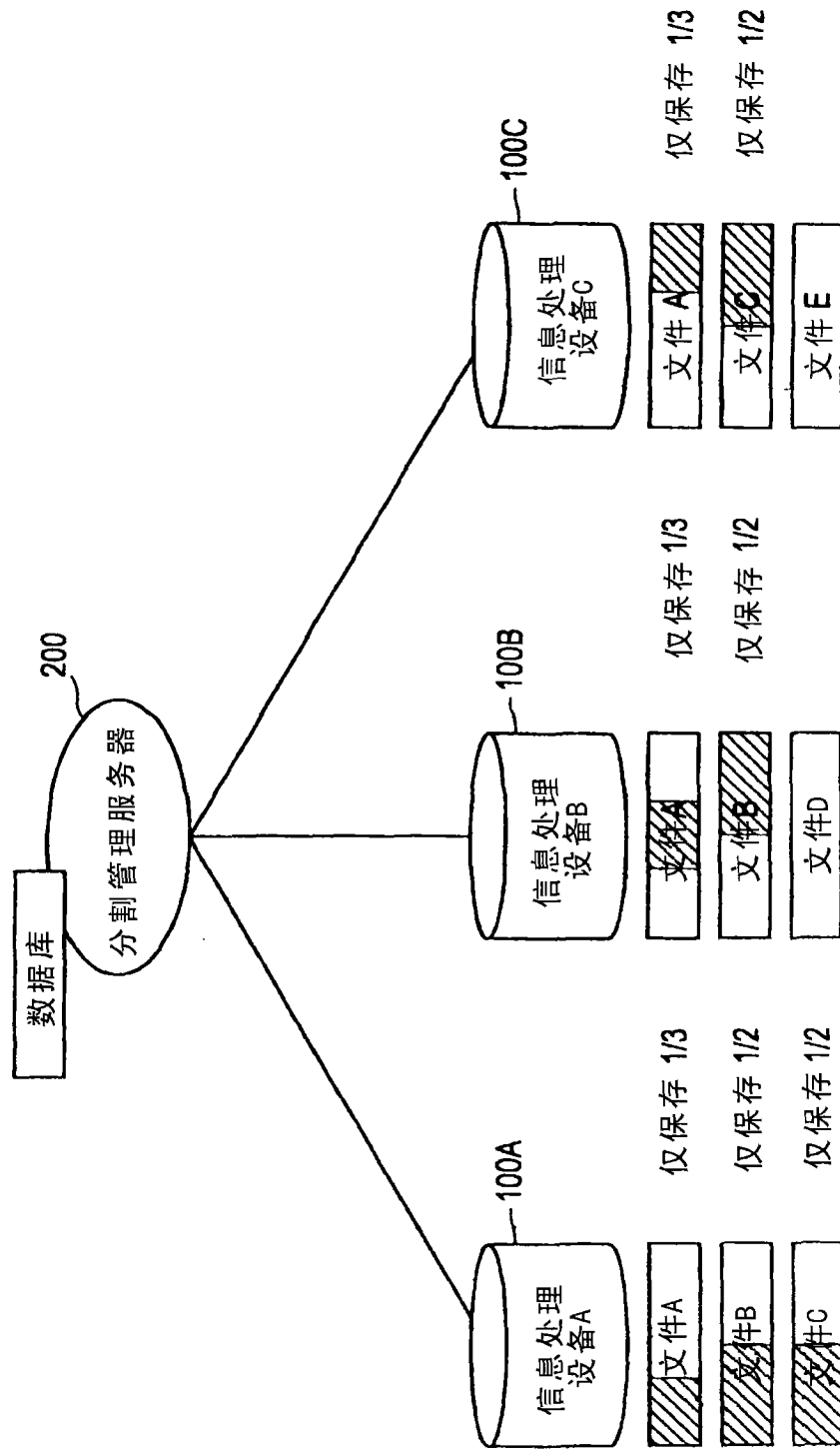


图 7

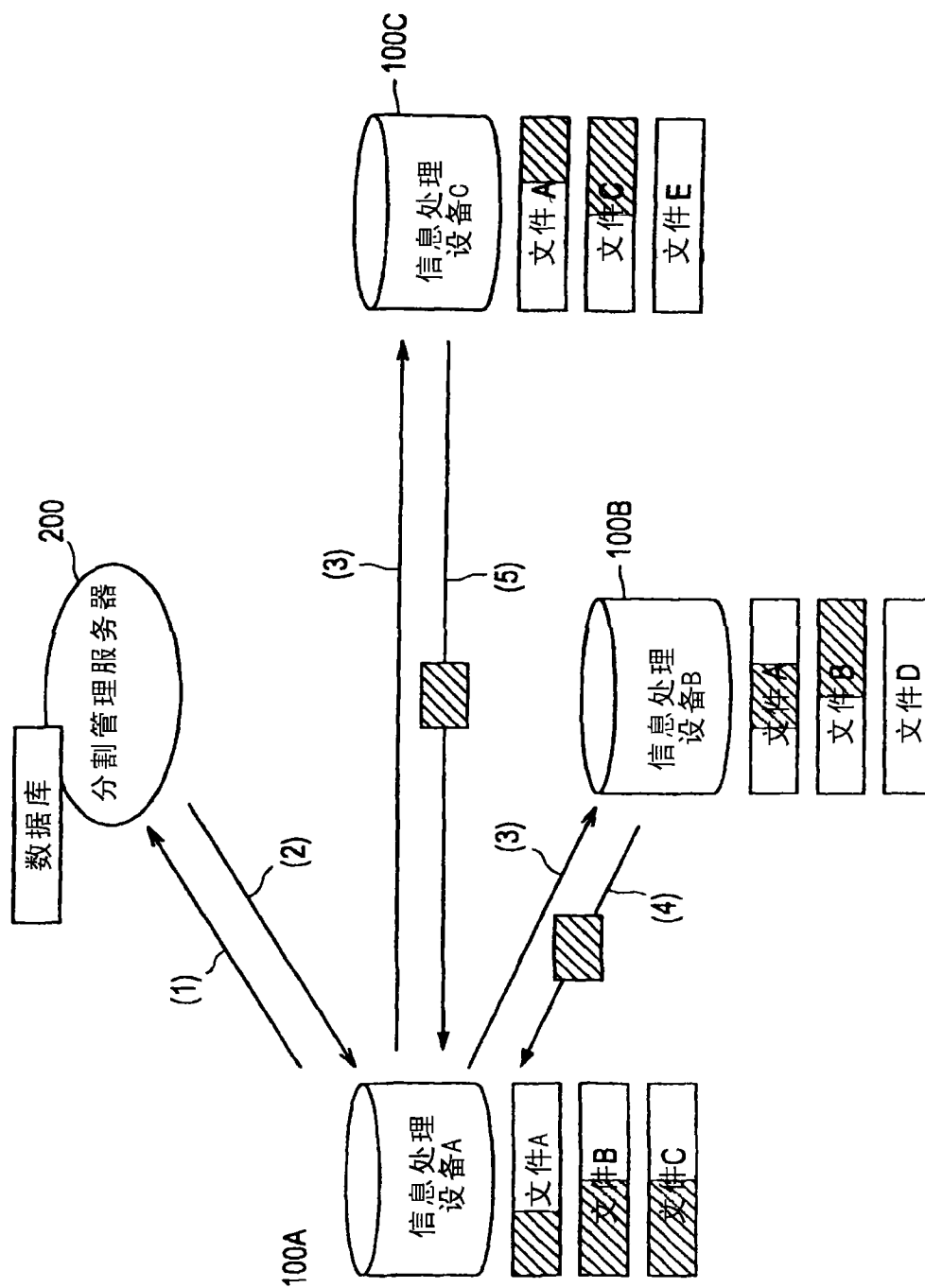


图 8

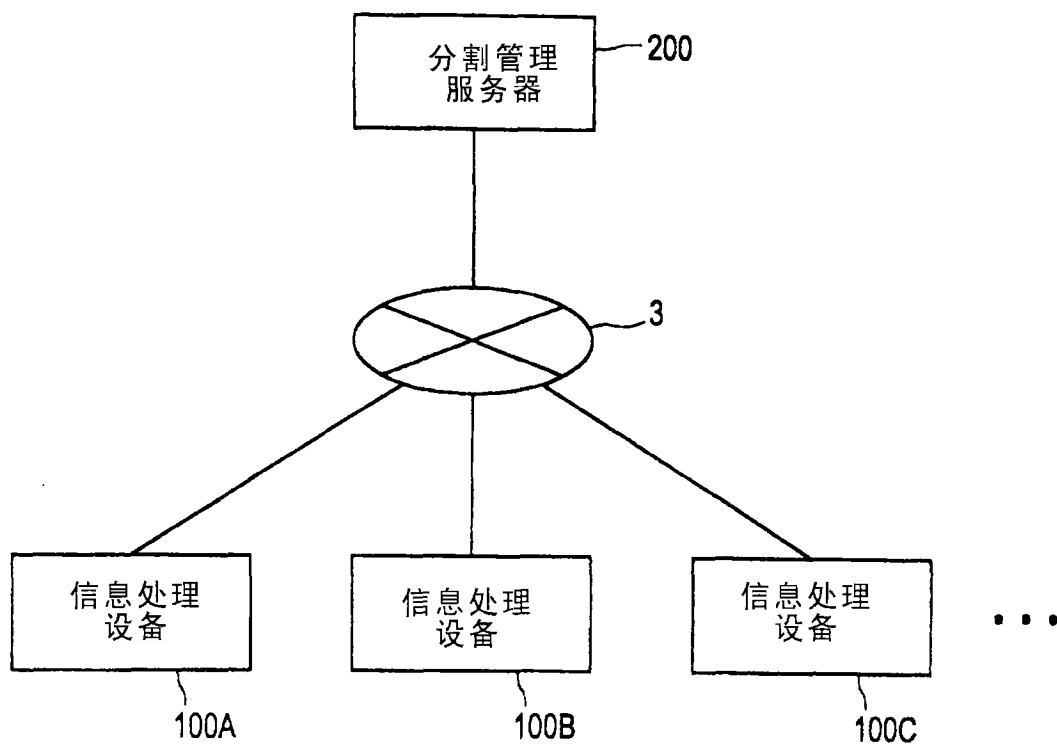


图 9

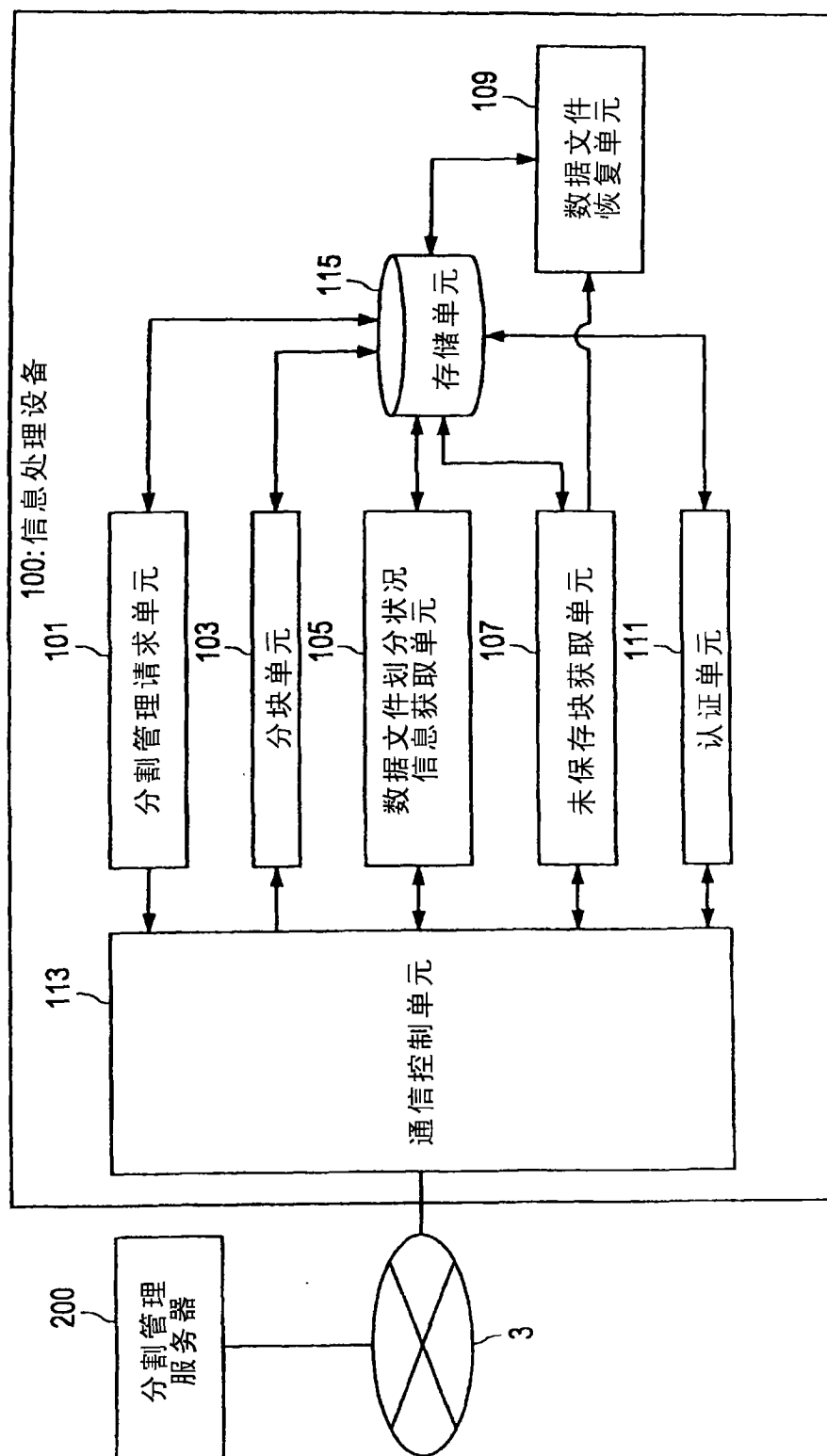


图 10

文件ID (哈希值)	节点	节点ID	负责的块
H1	信息处理 设备A	○○○○	A,B
H1	信息处理 设备B	××××	C,D
H1	信息处理 设备C	△△△△	A,E
H1	信息处理 设备D	○×○×	B,D
H1	信息处理 设备E	○△○△	C,E
H2	信息处理 设备F	×△×△	...
H2	信息处理 设备G	○△○△	...
⋮	⋮	⋮	⋮

图 11

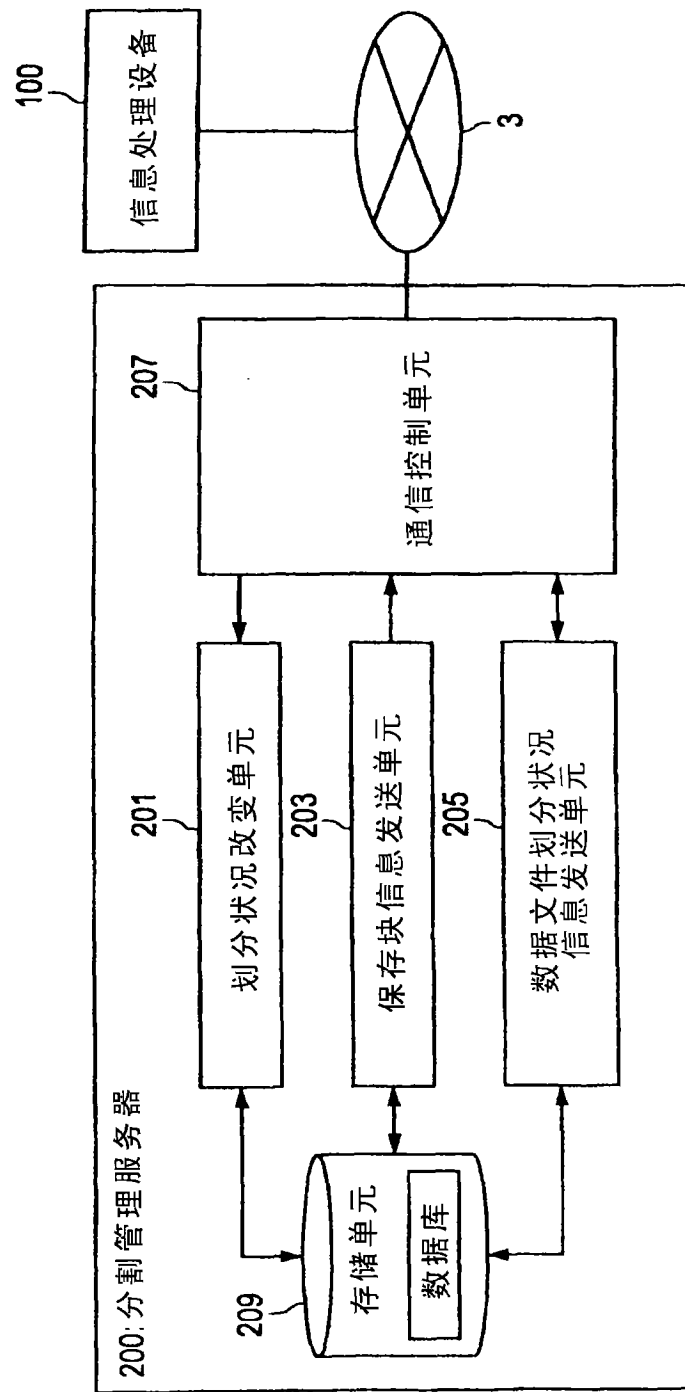


图 12

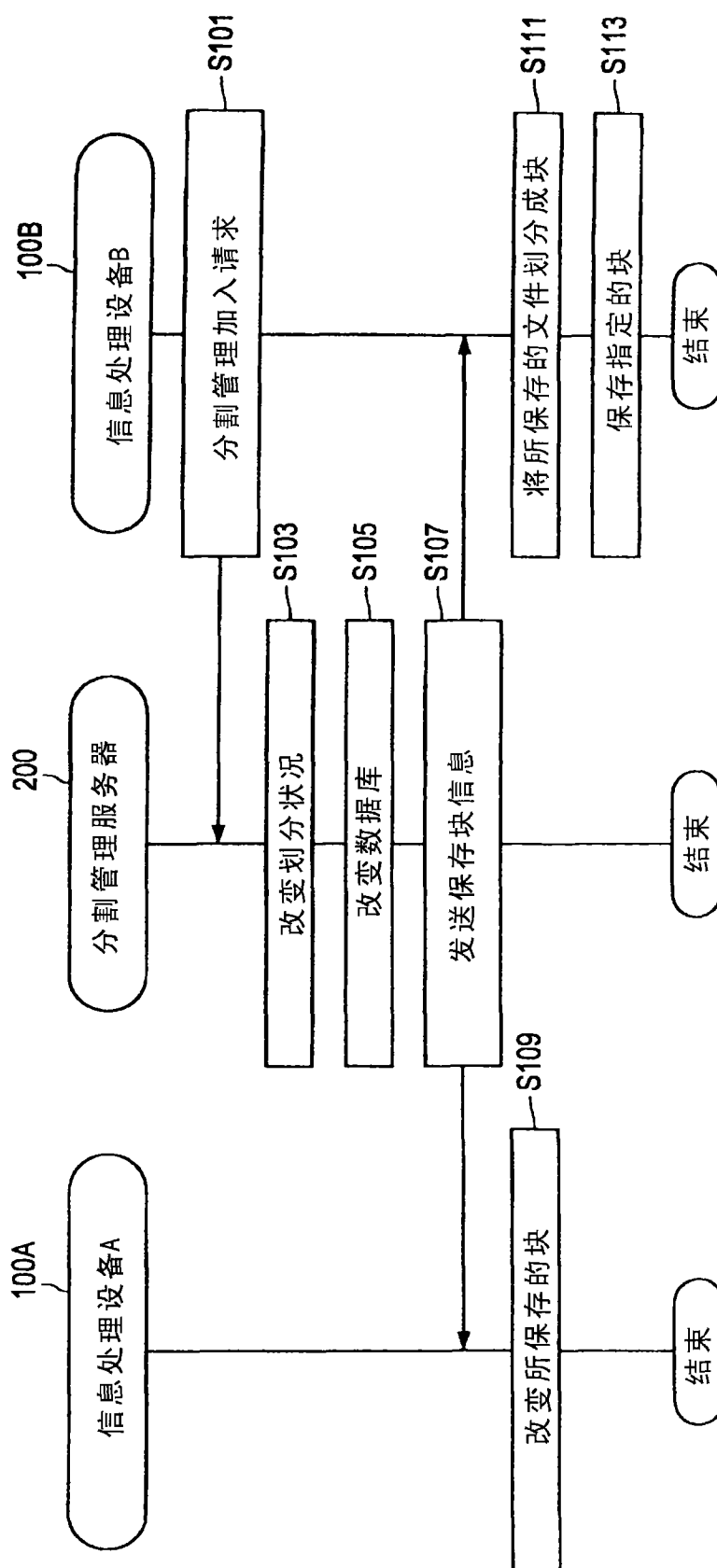


图 13

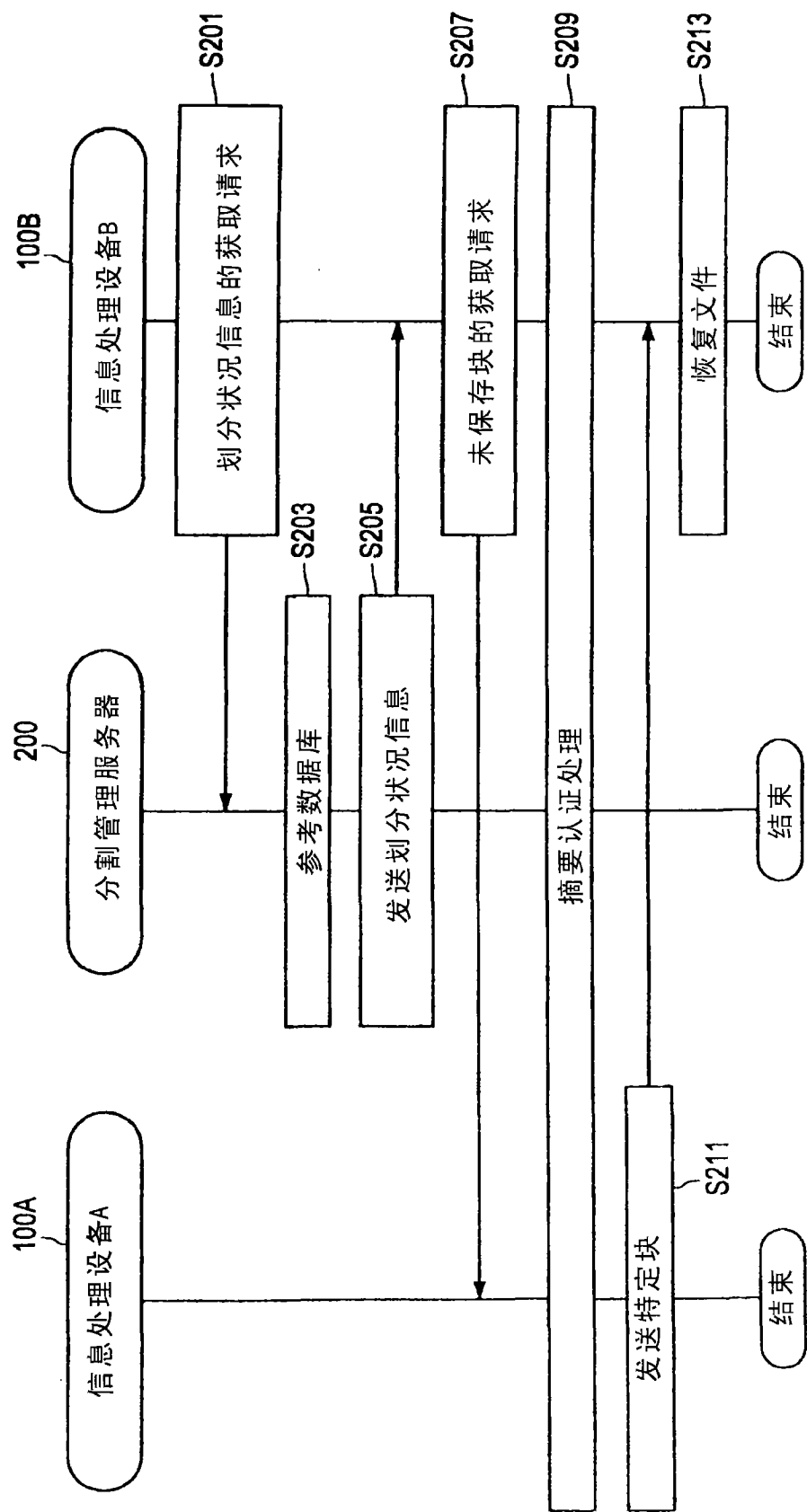


图 14

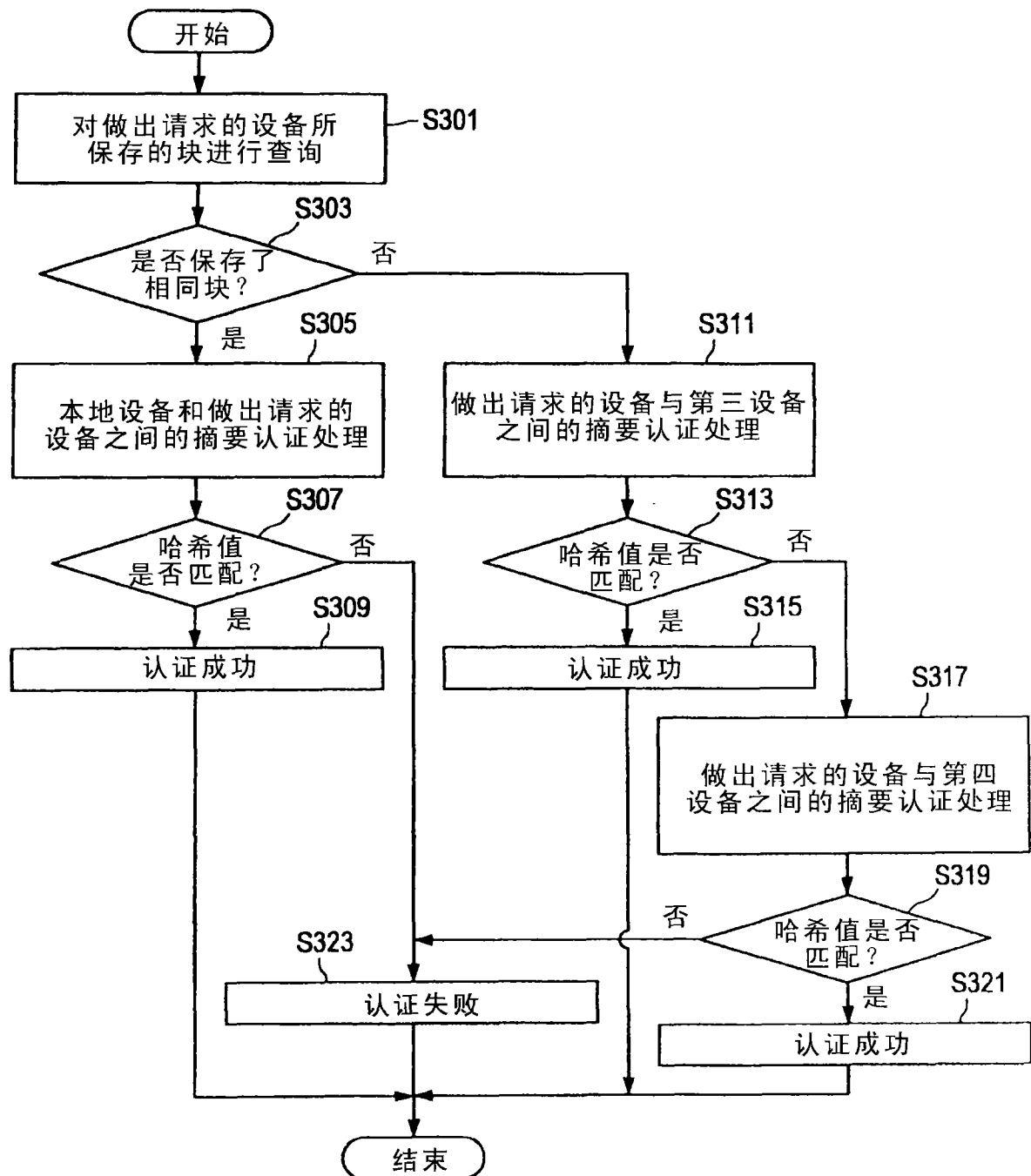


图 15

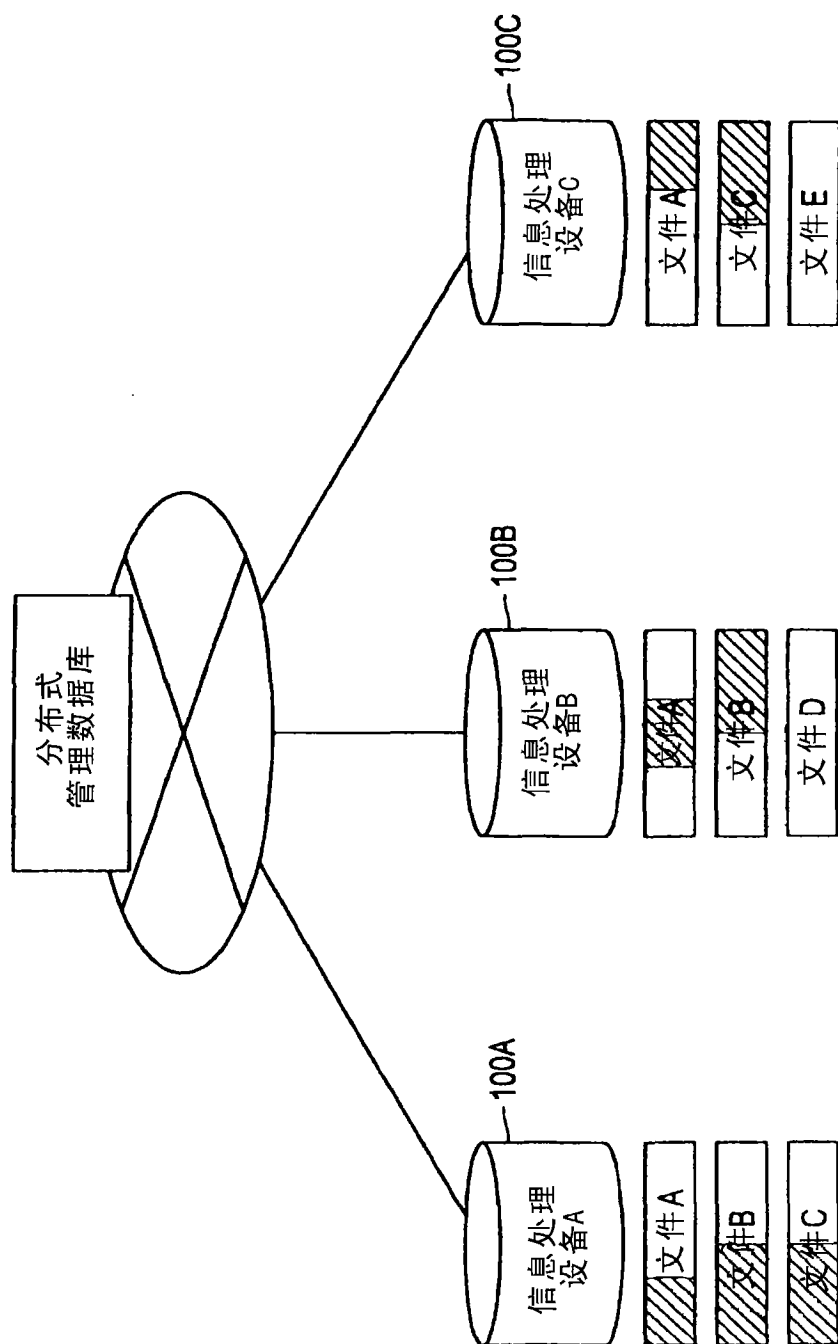


图 16

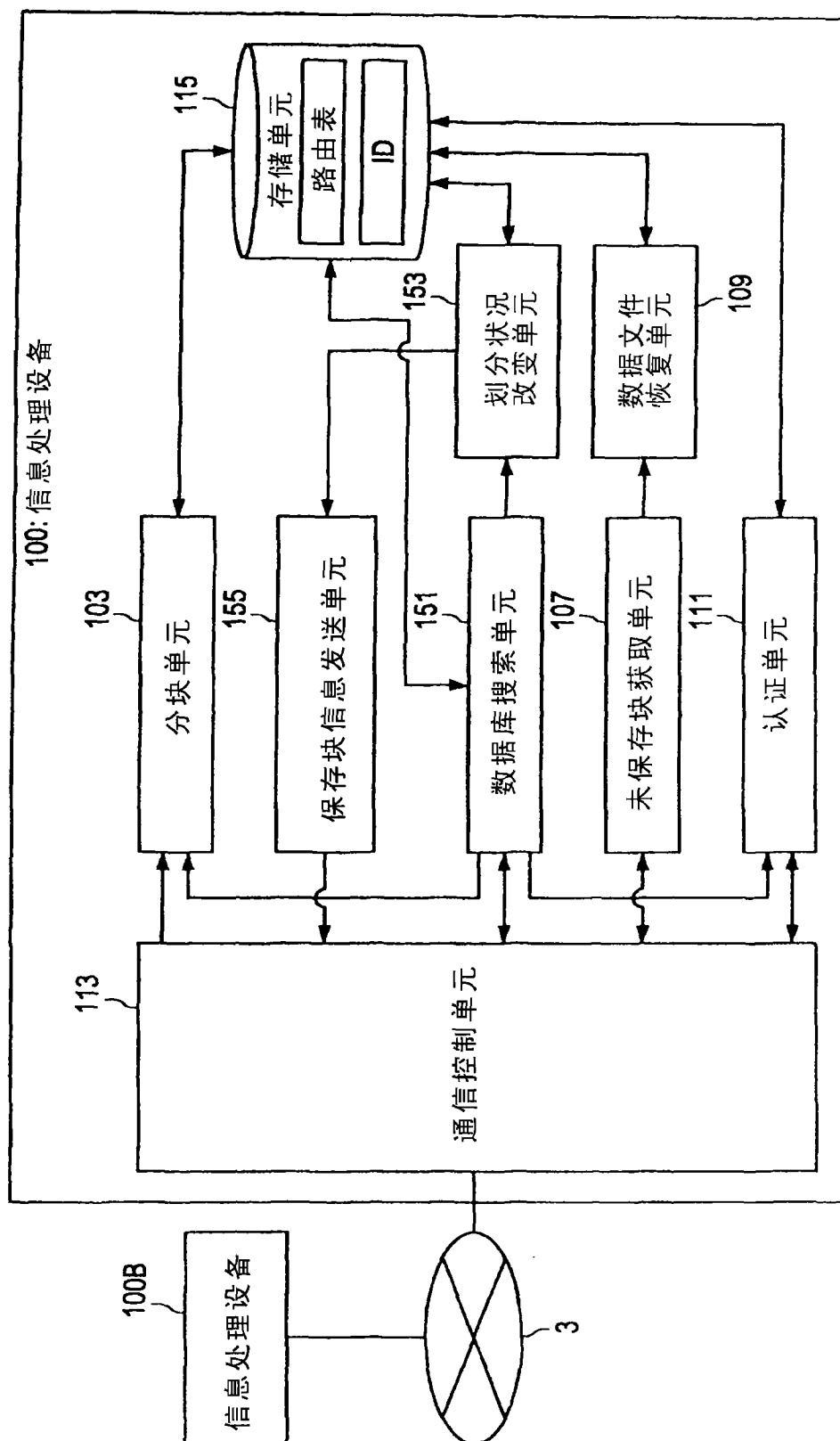


图 17

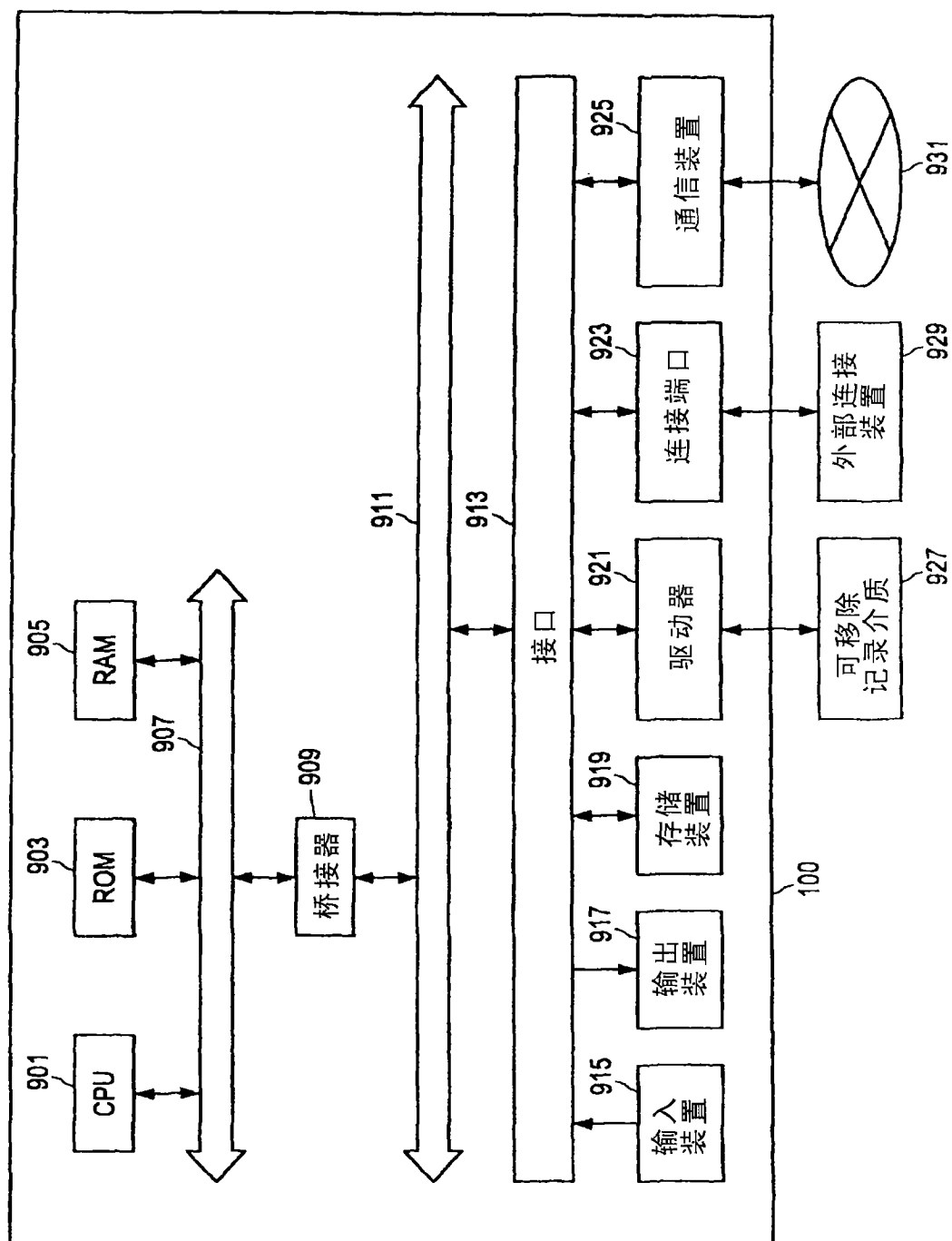


图 18