

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 12/06 (2006.01)

G06F 17/30 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710141910.1

[43] 公开日 2008年2月27日

[11] 公开号 CN 101131672A

[22] 申请日 2007.8.16

[21] 申请号 200710141910.1

[30] 优先权

[32] 2006.8.25 [33] US [31] 11/510,174

[71] 申请人 QNX 软件操作系统德国有限公司

地址 德国卡尔斯巴德

[72] 发明人 D·道奇 P·范·德·费恩

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 沙捷

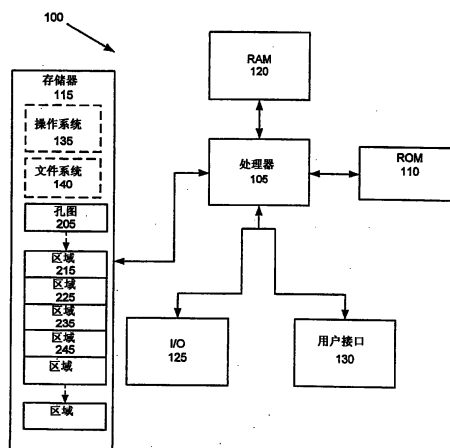
权利要求书4页 说明书9页 附图7页

[54] 发明名称

具有可变逻辑存储块大小的文件系统

[57] 摘要

本文提出了一种系统，该系统包括处理器、可由处理器存取的数据存储设备，和可由处理器执行以在数据存储设备上组织文件的文件系统软件。文件系统软件可被执行用于在数据存储设备上将文件组织到具有不同逻辑存储块大小的存储区中，其中的逻辑存储块大小取决于文件类型。在一种实现中，文件系统软件可被执行用于生成与数据存储设备相关联的孔图。孔图包括表示数据存储设备的多个存储区中的每一个存储区的逻辑存储块大小的数据，可选地，孔图可以包括表示多个存储区中的每一个存储区的使用程度的数据。文件系统可使用文件的文件名和/或嵌入的文件信息来识别文件类型。



1. 一种系统，包括：
处理器；
可由所述处理器进行存取的数据存储设备；
可由所述处理器执行以在所述数据存储设备上组织文件的文件系统软件，其中所述文件系统软件可被执行用于在所述数据存储设备上将文件组织到具有不同逻辑存储块大小的存储区中，所述逻辑存储块大小取决于文件类型。
2. 如权利要求 1 所述的系统，其中，所述文件类型包括视频数据文件、音频数据文件和可执行文件。
3. 如权利要求 2 所述的系统，其中，所述文件系统软件可被执行用于以比音频数据文件大的逻辑存储块来组织视频数据文件。
4. 如权利要求 3 所述的系统，其中，所述文件系统软件可被执行用于以比可执行文件大的逻辑存储块来组织音频数据文件。
5. 如权利要求 1 所述的系统，其中，所述文件系统软件可被执行用于生成与所述数据存储设备相关联的孔图，并且其中，所述孔图包括表示所述数据存储设备的多个存储区中的每一个的逻辑存储块大小的数据。
6. 如权利要求 5 所述的系统，其中，所述文件系统软件可被执行用于在所述数据存储设备上的接近卷的起始部分处生成所述孔图。
7. 如权利要求 5 所述的系统，其中，所述文件系统软件可被执行用于将表示所述存储设备的被映射的存储区的使用程度的数据存储在该孔图中。

8. 如权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述文件系统软件可被执行用于使用文件的文件名来识别文件的文件类型。

9. 如权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述文件系统软件可被执行用于使用嵌入的文件信息来识别文件的文件类型。

10. 如权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述文件系统软件可被执行用于在与所述文件类型对应的逻辑存储块大小的区域不可用时, 将文件数据存储在与具有较小的逻辑存储块大小的区域中。

11. 如权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述文件系统软件可被执行用于在与所述文件类型对应的逻辑存储块大小的区域不可用时, 将文件数据存储在与存储器的降级的区域中。

12. 一种系统, 包括:

处理器;

可由所述处理器进行存取的数据存储设备;

可由所述处理器执行以在所述数据存储设备上组织文件的文件系统软件, 其中所述文件系统软件可被执行用于在所述数据存储设备上使用具有第一逻辑存储块大小的第一区域类型和具有第二逻辑存储块大小的第二区域类型来组织文件, 所述第二逻辑存储块大小不同于所述第一逻辑存储块大小, 并且其中, 所述文件系统软件还可被执行用于将第一文件类型的文件数据存储在与所述第一区域类型的存储区中, 和将第二文件类型的文件数据存储在与所述第二区域类型的存储区中。

13. 如权利要求 12 所述的系统, 其中, 所述第一文件类型包括视频数据文件, 并且所述第二文件类型包括音频数据文件。

14. 如权利要求 13 所述的系统, 其中, 所述第一逻辑存储块大小大于所述第二逻辑存储块大小。

15. 如权利要求 12 所述的系统，其中，所述文件系统软件可被执行用于生成与所述数据存储设备的存储区对应的孔图，其中所述孔图包括表示一个区域属于所述第一或者第二区域类型的数据。

16. 如权利要求 15 所述的系统，其中，通过所述文件系统软件的执行而生成所述孔图被存储在所述数据存储设备上接近卷的起始部分处。

17. 如权利要求 15 所述的系统，其中，所述孔图包括表示被映射到所述孔图中的存储设备的存储区的使用程度的数据。

18. 如权利要求 12 所述的系统，其中，所述文件系统软件可被执行用于使用文件的文件名来识别文件的文件类型。

19. 如权利要求 12 所述的系统，其中，所述文件系统软件可被执行用以使用嵌入的文件信息来识别文件的文件类型。

20. 一种数据存储设备，包括：

多个大小相等的存储区；

孔图，其具有标识与所述多个大小相等的存储区中的每一个相关联的逻辑存储块大小的数据，其中所述多个大小相等的存储区中的至少两个具有不同的逻辑存储块大小。

21. 如权利要求 20 所述的数据存储设备，其中，与所述多个大小相等的存储区中的给定存储区相关联的逻辑存储块大小取决于存储在该给定存储区中的数据的数据的文件类型。

22. 一种数据存储设备，包括：

可由所述处理器执行用于在所述数据存储设备上组织文件的文件系统软件；

存储第一文件类型的数据并具有第一逻辑存储块大小的第一存储区；和

具有与所述第一逻辑存储块大小不同的第二逻辑存储块大小的第二存储区，其中第二文件类型的数据被保存在所述第二存储区中。

具有可变逻辑存储块大小的文件系统

技术领域

本发明主要涉及在计算机、嵌入式控制器、处理系统等中使用的文件系统。更特别地，本发明涉及将数据存储空间组织成不同大小的逻辑存储块的文件系统。

背景技术

典型地，计算机、嵌入式控制器及其它基于微处理器的系统是由各种不同的硬件组件构成的。硬件组件可包括处理器、I/O 设备、人机接口设备等。另外，这类系统使用存储器存储单元来保存系统中使用的数据。存储器存储单元可采用各种不同的形式，包括，但不限于，硬盘驱动器、软盘驱动器、随机存取存储器、闪存等。

在这类系统中执行的高级应用程序通常必须与这些硬件组件（包括存储器存储单元）无缝地相互作用。所以，很多系统运行操作系统来作为应用程序与系统硬件的接口。文件系统软件可作为操作系统的一部分包括在操作系统中，也可以被设置为与操作系统交互的辅助软件组件。在任一种情况下，文件系统软件将存储器存储单元内的数据组织起来，以准备好供处理器和由处理器执行的高级应用程序来存取。

文件系统软件可使用文件/目录层，该层将文件和目录的内容组织成在存储设备上的连续数据的大小相等的逻辑存储块。每个逻辑存储块与实际保存数据的存储设备上的一个或多个相应的物理块相关联。文件/目录层可通过识别出每个响应请求而需要被更新的逻辑存储块，并重写每个这种逻辑存储块的全部内容，来执行对文件系统的更新。文件/目录层可通过读取每个存储有要读取的数据区的一部分的逻辑存储块的全部内容，来读取文件或目录的内容。

文件系统还可包括存储层，该层将文件系统内容的虚拟地址映射到数据存储设备上的物理数据块。通过确定与请求相关联的正确物理块和从数据存储设备中读出其内容，存储层可执行来自文件/目录层的

逻辑块读取请求。类似地，存储层可通过以下两种方式之一来执行写请求：通过更新现有物理块的内容，或者通过从数据存储设备中分配未使用的物理块给逻辑存储块，然后更新该物理块的内容。

由于所有逻辑块具有相同的大小，并且所有物理块也具有相同的大小，所以现有的文件系统对于遇到的各类文件数据并不是最佳的。在这些现有的系统中，所有数据类型都使用固定的逻辑存储块大小，这表示在与长存取流相关联的文件类型和与短存取流相关联的文件类型之间的折衷。因此，需要一种对现有文件系统的组织的替代方案。

发明内容

本发明提出了一种系统，该系统包括处理器、可由处理器进行存取的数据存储设备、可被处理器执行以在数据存储设备上组织文件的文件系统软件。文件系统软件可被执行，以在数据存储设备上将文件根据文件类型组织到具有不同逻辑存储块大小的存储区中。在一种实现中，文件系统软件可被执行用来生成与数据存储设备相关联的孔图（hole map）。孔图包括表示数据存储设备的多个存储区中的每一个存储区对应的逻辑存储块大小的数据，并且可选地，孔图可以包括表示多个存储区中的每一个存储区的使用程度的数据。文件系统可使用文件的文件名和/或嵌入的文件信息来识别文件类型。

在研究后面的附图和详细说明之后，具备本领域专业技术的人员将会清楚本发明的其它系统、方法、特征和优点。所有这种另外的系统、方法、特征和优点应被包括在该说明内，并应包括在本发明的保护范围内，并且受到后面的权利要求的保护。

附图说明

参考后面的附图和说明可以更好地理解本发明。附图中的组件并不一定是按比例、强调的，而是用于说明本发明的原理。此外，在附图中，在不同的示图中使用相同的附图标记来表示对应的部分。

图 1 是实现具有可变逻辑存储块存储大小的文件系统的处理系统的框图；

图 2 是孔图和对应存储区的框图，示出了文件系统可以用来在图 1

的数据存储设备上组织文件数据的一种方式；

图 3 是显示可用在图 2 的孔图的孔上以标识对应的区域类型的位设置的示例表；

图 4 是显示图 3 中提及的区域类型与逻辑存储块大小之间的相关性的示例表；

图 5 是显示可用在图 2 的孔图的孔上以表示对应的存储区的使用程度的位设置的示例表；

图 6 是显示可由图 1 的文件系统使用的文件类型和对应的区域类型的示例表；

图 7 是显示当文件系统中正在增长或扩展文件时可使用的多个相互关联的操作的流程图；

图 8 是显示可用在图 7 的可替代存储处理操作中的多个相互关联的操作的流程图；

图 9 是显示可用以实现图 8 的方框 825 所示的较大的逻辑存储块行为的多个相互关联的操作的流程图。

具体实施方式

图 1 示出了可用在示例的处理系统 100 中的组件。如图所示，示例系统 100 包括处理器 105、只读存储器 110 和数据存储器 115。处理系统 100 还包括随机存取存储器 120、I/O 接口 125 和用户接口 130。在处理系统 100 中使用的具体组件可根据处理系统 100 要执行的特定功能来设计。因此，一个组件的有无是根据处理系统 100 所用的设计标准而定的。

数据存储器 115 可包括操作系统代码 135，操作系统代码 135 用于控制由处理器 105 执行的高级应用程序和各硬件组件（包括存储器 110 和 120、数据存储器 115 和接口设备 125 和 130）之间的交互。操作系统代码 135 可包括用于组织存储在数据存储器 115 上的文件的文件系统软件。可替代地，文件系统软件可被设置为独立的软件组件，其仅与操作系统代码 135 进行交互。在后面的情况下，对应于文件系统软件的代码可被存储在只读存储器 110、数据存储器 115 等中。当处理系统 100 通过 I/O 接口 125 与其它计算机和/或存储设备互连时，文件系

统软件可被远程存储并在需要时下载到处理系统 100。然而，图 1 示出了文件系统软件 140 存储在数据存储器 115 中的情况。

数据存储器 115 可采取任意种不同的形式。例如，数据存储器 115 可采取硬盘驱动器、软盘驱动器等形式。它还可以采取非旋转的介质设备的形式，诸如，以集成电路形式实现的非易失性存储器（例如，闪存等）。此外，数据存储器 115 不需被限制为单一的存储结构。相反，数据存储器 115 可包括多个相同类型的独立存储设备（例如，均为闪存）和/或不同类型的独立存储设备（例如，一个或多个闪存单元和一个或多个硬盘驱动器）。

保存在数据存储器 115 中的文件包括，根据应用程序或操作系统代码 135 所使用的预定格式而被解释的数据。例如，保存在文件内的数据可构成可执行程序的软件代码、数据库记录的 ASCII 文本、音频媒体文件、视频媒体文件等。文件系统软件 140 可以由处理器 105 来执行，以基于所保存的数据的类型来分配数据存储器 115 上的物理数据存储。通过文件系统软件 140，以便于优化读写数据速度同时不牺牲有效存储小文件的能力的方式，将文件数据组织在数据存储器 115 上。

图 2 示出了文件系统软件 140 可用来在数据存储器 115 上组织文件的一种方式。为了便于说明，数据存储器 115 将被称作硬盘系统。然而，文件系统软件 140 的操作可方便地被扩展到其它类型的数据存储器。

当最初执行文件系统软件 140 时，它分配至少一个孔图 205 用作数据存储器 115 的存储区的位图表示。可以在数据存储器 115 的磁盘驱动器卷的起始位置创建孔图 205，并将其初始化为零（0）。孔图 205 中的每个孔可包括与单个存储区对应的 4 位。如图 2 所示，孔 210 对应存储区 215。孔 220 对应存储区 225。孔 230 对应存储区 235，并且孔 240 对应存储区 245。孔图 205 中的其它孔对应数据存储器 115 的另外的存储区。

存储区 215、225、235 和 245 在数据存储器 115 上可具有相同的物理大小。例如，数据存储器 115 的每个存储区可包括 128MB 的总存储区。然而，文件系统软件 140 使用逻辑存储块大小将文件组织到存储区中，其中的逻辑存储块大小取决于每个存储区中的数据类型。如

图 3 所示，每个孔的两位表示对应存储区的区域类型。在该实例中，位设置（00）将对应存储区标识为 Cluster 区域类型。位设置（01）将对应存储区标识为 Bundle 区域类型。位设置（10）将对应存储区标识为 Wad 区域类型。位设置（11）识别对应存储区为 Throng 区域类型。

图 4 是显示每个存储区类型的逻辑存储块大小的示例表。因此，文件系统软件 140 把被标识为 cluster 区域类型的存储区组织到大小均为 4K 的逻辑存储块中。文件系统软件 140 使用大小均为 64K 的逻辑存储块来组织被标识为 bundle 区域类型的存储区。文件系统软件 140 使用大小均为 256K 的逻辑存储块来组织被标识为 wad 区域类型的存储区。文件系统软件 140 使用大小均为 1024K 的逻辑存储块来组织被标识为 throng 区域类型的存储区。

分配给存储区的逻辑存储块大小与文件系统用来将文件数据存储存储在存储区中的内存中的高速缓冲区的大小相对应。例如，保存在被指定为 cluster 区域类型的存储区中的数据，将被文件系统软件 140 使用一个或多个 4K 存储缓冲器来高速缓存在内存中。保存在被指定为 bundle 区域类型的存储区中的数据将被文件系统软件 140 使用一个或多个 64K 存储缓冲器来高速缓存在内存中。相同的数据高速缓存操作可扩展到被指定为 wad 区域类型（256K 高速缓存存储缓冲器），以及被指定为 throng 区域类型（1024K 高速缓存存储缓冲器）的存储区。

孔图 205 中的每个孔可包括表示在相应的存储区中的文件数据使用的空间量的信息。因此，每个孔的剩余两位可被用于编码使用信息。图 5 是显示对存储区使用进行编码的一种方式表。在该实例中，位设置（00）被用于表示对应存储区为空。位设置（10）被用于表示对应存储区部分地填充有文件数据。位设置（11）被用于表示对应存储区完全填满文件数据，从而禁止文件系统软件 140 将更多数据存储在该对应存储区中。还可以使用其它位设置来表示特定存储区在特定值之上或之下。

特定存储区被指定为 cluster、bundle、wad 还是 throng 取决于存储在存储区中的数据的文件类型。由于应用程序趋于使用不同的方式来存取不同的文件类型，所以可变逻辑存储块大小允许优化每个存储区的对不同类型的文件的读和写。例如，与视频媒体文件相关联的数据

可一次性进行大段的存取。这样，文件系统软件 140 可以更加有效地使用很大的逻辑存储块大小（诸如，wad 或 throng）来组织这种视频媒体数据，以用于后续的例如被视频播放器应用软件存取。同样，尽管这种音频媒体段可能比对应的视频媒体数据段小，但是与音频媒体文件相关联的数据可一次性进行大段的存取。因此，文件系统软件 140 可以有效地使用中等大小的逻辑存储块结构（诸如，bundle 或 wad）来组织音频媒体数据。文件系统软件 140 可以使用 cluster-大小的逻辑存储块来有效地处理与其它文件类型相关联的数据。另外，cluster-大小的逻辑存储块可被用于组织不确定的文件类型。

图 6 的表格示出了各种文件类型和文件系统软件 140 可分配给包含该文件类型的数据的存储区的区域类型的实例。这种表格可被结合到文件系统软件 140 中，用于指定与给定文件类型相关联的各个区域类型。这种关联可以是可由用户基于，例如，提供给系统 100 的初始化参数来选择的。以这种方式，系统 100 可由用户来进行优化，以处理文件系统软件 140 最可能遇到的文件类型。对于与正被使用的第一文件类型相关联的区域类型的匹配，文件系统软件可使用按照所示顺序的这些映射。这些关系也可以由使用者/开发者来重写。

图 7 是表示在文件增长或扩展时可被执行的多个相互关联的操作的流程图。如图所示，在方框 705，请求文件增长或扩展。在方框 710，文件系统软件 140 试图识别文件的内容类型。对内容类型的识别可以通过多种不同方式来进行。例如，文件系统软件 140 可将文件扩展与图 6 所示的各文件扩展进行比较，以确定文件类型。可替代地，或附加地，文件系统软件 140 可查看嵌入文件中的内容，以识别文件类型。一旦知道文件类型，在方框 715，进行搜索以确定是否存在任何适于储文件数据的区域类型的存储区。如果在方框 720，存在有存储空间的适当类型的（一个或多个）区域，在方框 725，文件系统软件 140 将该区域分配给文件，并在必要时更新对应存储区的孔图。可以通过检查孔图 205 中与存储区对应的区域使用位，来确定存储区是否有保存文件数据的空间。如果区域使用位设置表示该区域为空，则文件系统软件 140 可使用该存储区来存储文件数据。如果位设置表示区域被部分填充，则文件系统软件 140 可通过，例如，计算空间中的已使用的位数，

来确定存储区中的空闲空间的准确量。可使用存储区中的部分或全部空闲空间来存储部分或全部文件数据。一旦知道空闲空间的量，就可以将其保存在例如 RAM 120 中的表格中，以备后续使用。存储区的空闲空间的量的进一步改变可以被反映在该表格的更新中。一旦文件系统 140 识别出适当区域类型的并且具有空闲空间的存储区，在方框 730 所示的操作中，文件数据被保存在存储区中。如果在方框 720 执行的操作未能为文件数据找到具有空闲存储空间的适当区域类型的存储区，则在方框 735 可执行一个或多个可替代存储处理。

图 8 是显示可以作为图 7 的方框 735 所示的可替代存储处理的一部分来执行的多个相互关联的操作的流程图。在方框 805，文件系统软件 140 检查孔图 205，以确定是否存在任何未分配区域类型的空存储区。如果存在这种空闲存储区，则文件系统软件 140 通过，例如，更新对应存储区的孔图 205，在方框 810，将与文件类型对应的区域类型分配给空闲存储区。在方框 815 所示的操作中，文件的数据被保存在该存储区中。

如果在方框 805 没有空闲存储区，则数据存储器 115 的所有存储区都被分配了区域类型并可能包含数据。文件系统软件 140 可以通过多种不同方式来处理这种情况。在图 8 所示的示例操作中，在方框 820，文件系统软件 140 进行检查，以确定是否存在向系统、文件类型，和/或特定文件进行分配的区域类型分配行为。这样，区域类型分配行为可以在系统级（通过文件类型）和/或单个文件级上实现。该行为可由用户在系统 100 的开发过程中和/或在系统初始化过程中进行选择。

图 8 中示出了两个区域类型分配行为。它们被标记为“较大逻辑存储块”行为和“较小逻辑存储块”行为。如果方框 820 的操作表示将表现出“较大逻辑存储块”行为，则在方框 825，文件系统软件 140 继续执行对应的较大逻辑存储块处理。如果方框 820 的操作表示将表现出“较小逻辑存储块”行为，则在方框 835，文件系统软件 140 搜索孔图 205，以找出具有更小一级的逻辑存储块大小且有一些空闲空间来存储文件数据的区域类型的存储区。例如，如果要存储的文件数据原本是与 wad 区域类型相关联的，则文件系统软件 140 将搜索孔图 205，以找出具有 bundle 区域类型且有一些可用来保存文件数据的空间的一

个或多个存储区。如果更小一级的逻辑存储块大小的一个或多个存储区可用来存储文件数据，则在方框 855，文件系统软件 140 将文件数据保存在该存储区中，并可以相应地（即，部分、全部，等）更新孔图 205。重复执行一个或多个上述操作，直到可被保存在该区域类型级上的文件的所有数据都被保存为止。

如果在方框 835 的操作未能分配适当的区域用于保存文件数据，或者在先前的操作中已经存储了一些数据之后还有剩余的数据要存储，则在方框 840 进行检查，以确定在方框 835 搜索的最后一个区域类型是否与文件系统中可用的最小逻辑存储块大小区域相对应。如果它不对应于最小区域类型，则文件系统软件 140 将继续搜索具有更小一级的逻辑存储块大小相关联的区域类型的存储区，并将文件数据存储到该存储区中。使用前述实例，文件系统软件 140 将搜索孔图 205，以找出具有 cluster 区域类型且具有可用于保存文件数据的可用空间的一个或多个存储区。如果找到这种区域，则方框 845 的操作将被执行。如果文件系统软件 140 使用“较小逻辑存储块”行为未能查找到适当区域用于存储文件数据，则在方框 850 可以进行检查，以确定是否存在任何具有较大逻辑存储块大小的并且具有用来保存文件数据的空间的存储区。在已经实施较大逻辑存储块行为的那种情况下，在方框 850 的操作中，仅需考虑具有尚未被搜索过的逻辑存储块大小的存储区。如果文件系统软件 140 不能分配具有较大逻辑存储块大小的适当区域来存储文件数据，则在方框 855 将宣布磁盘已满错误。否则，在方框 850 识别出的存储区可以在方框 860 被降级为较小值的区域类型，诸如 cluster 区域类型或与文件类型对应的区域类型。在方框 865，将数据保存在存储区中。同样，重复一个或多个前述操作，直到可被保存在给定区域类型等级上的文件的所有数据都被保存为止。

图 9 是显示用于实现图 8 的方框 825 所示的较大逻辑存储块行为的多个相互关联的操作的流程图。如图所示，在方框 905，文件系统软件 140 搜索孔图 205 以找出具有更大一级的逻辑存储块大小且有用以保存文件数据的空闲空间的区域类型的存储区。例如，如果要存储的文件数据原本是与 bundle 区域类型相关联的，则文件系统软件 140 将搜索孔图 205 以找出具有 wad 区域类型且有用以保存文件数据的可用

空间的一个或多个存储区。如果更大一级的逻辑存储块大小的一个或多个存储区可用于存储文件数据，则在方框 910，文件系统软件 140 将文件数据存储在该存储区中。

如果在方框 905 的操作未能查找到适当的区域用于保存文件数据，则在方框 915 进行检查，以确定在方框 905 搜索的最后一个区域类型是否与要搜索的最大逻辑存储块大小的区域相对应。要搜索的最大逻辑存储块大小的区域可以由用户通过编程来进行选择。如果它不对应于最大逻辑存储块大小，则在方框 905，文件系统软件 140 将继续搜索具有与更大一级的逻辑存储块大小相关联的区域类型的存储区。使用前述实例，文件系统软件 140 将搜索孔图 205 以找出具有 through 区域类型且有用以保存文件数据的可用空间的一个或多个存储区。如果找到这种区域，则方框 910 的操作将被执行。如果在搜索了所有允许的较大逻辑存储块大小之后，文件系统软件 140 未能查找到适当区域用于存储文件数据，则文件系统软件 140 可以在方框 920 开始执行较小逻辑存储块行为。在图 8 中示出了这种较小逻辑存储块行为。

在图 7、8 和 9 所示的操作中，文件数据的特定存储区的选择可以按多种不同方式进行。例如，可以选择具有最大空闲空间量的存储区来存储文件数据。可替代地，可以选择具有最小空闲空间量的存储区来存储文件数据。此外，文件系统软件 140 可以将其识别出的满足区域类型和空间标准的第一存储区分配用来存储文件数据。

虽然本文描述了本发明的各实施例，但对于那些具备本领域的普通技术的人员来说，显然在本发明的范围内可以有很多种实施方式和具体实现。因此，本发明并不局限于此，而是以所附的权利要求及其等效体为准。

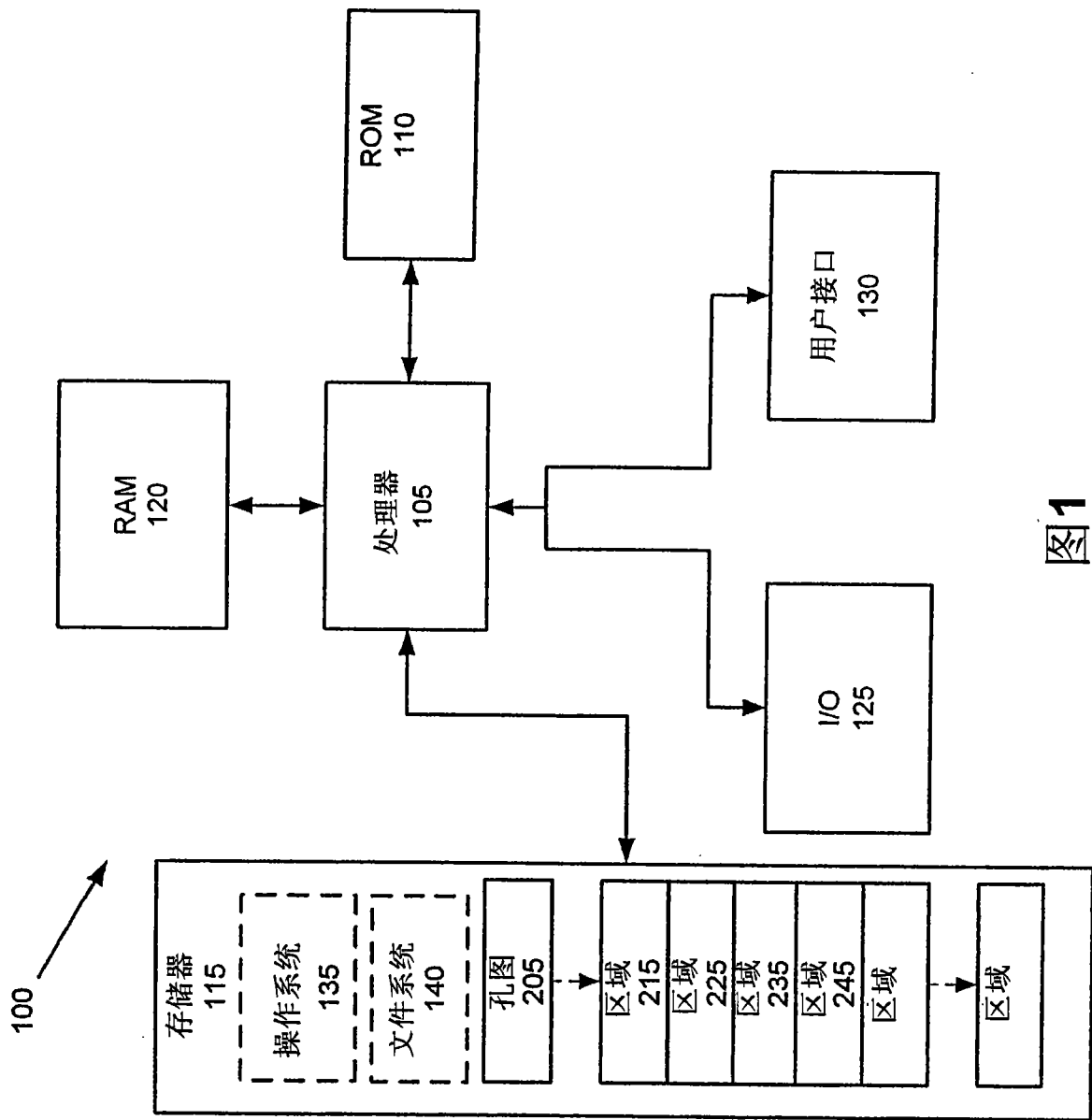


图1

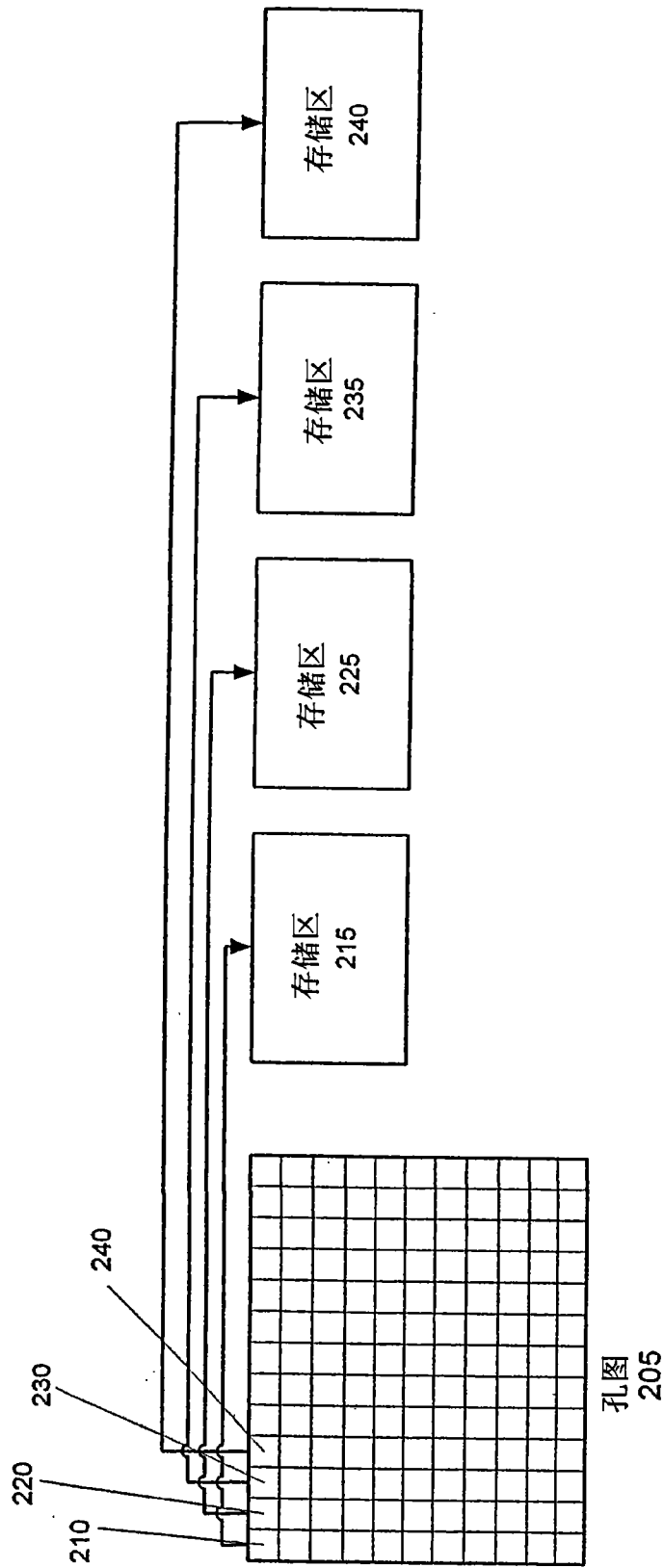


图2

位设置	区域类型
00	Cluster
01	Bundle
10	Wad
11	Throng

图3

区域类型	块大小
Cluster	4K
Bundle	64K
Wad	256K
Throng	1024K

图4

位设置	区域使用
00	空
01	未定义
10	部分
11	全部

图5

文件名	文件类型	区域类型
*.mp3	MPEG 音频播放器 III	Bundle
*.wma	Windows 音频媒体	Bundle
*.wmv	Windows 视频媒体	Wad
*.mov	QuickTime 视频	Wad
*.mpg	MPEG 电影	Wad
!	与 OS 可执行程序匹配的格式	Cluster
*	与任意未指定类型匹配的格式	Cluster

图6

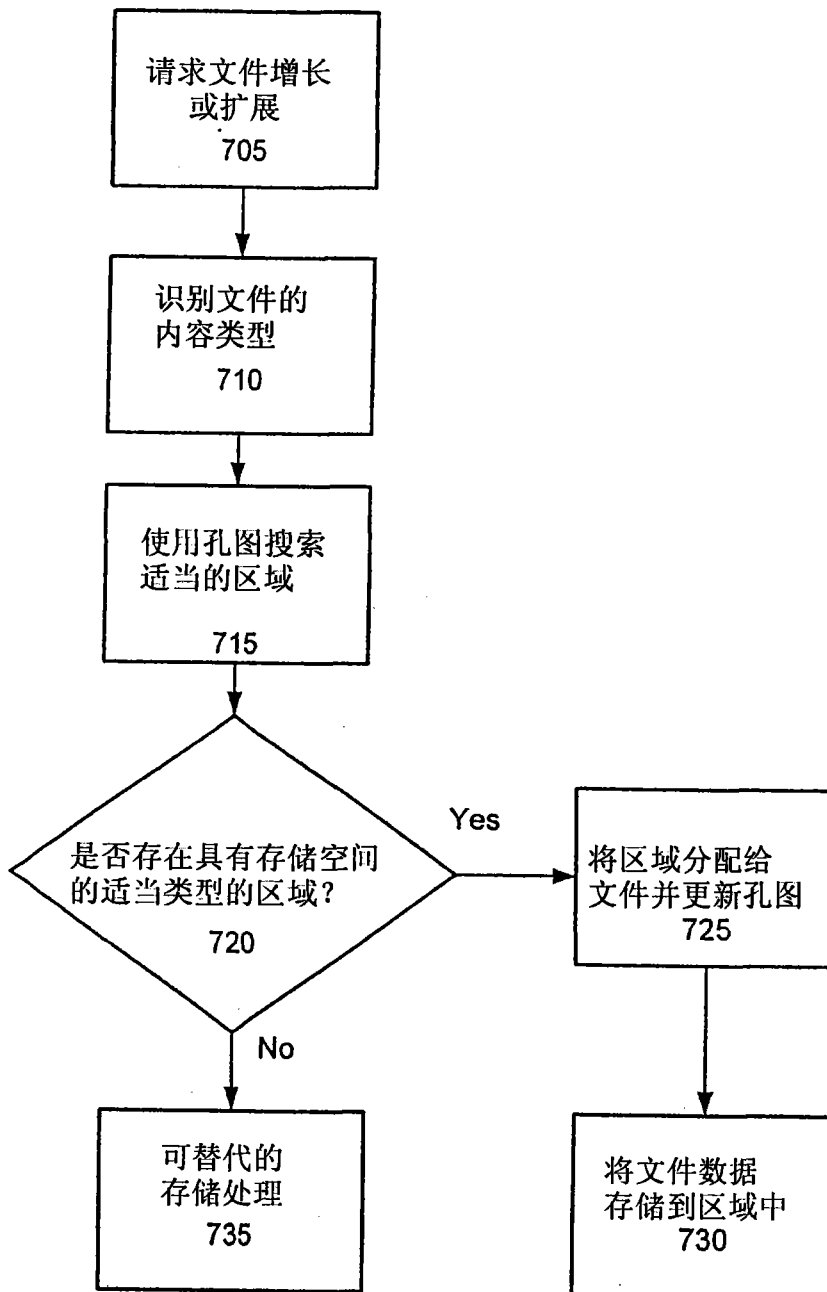


图7

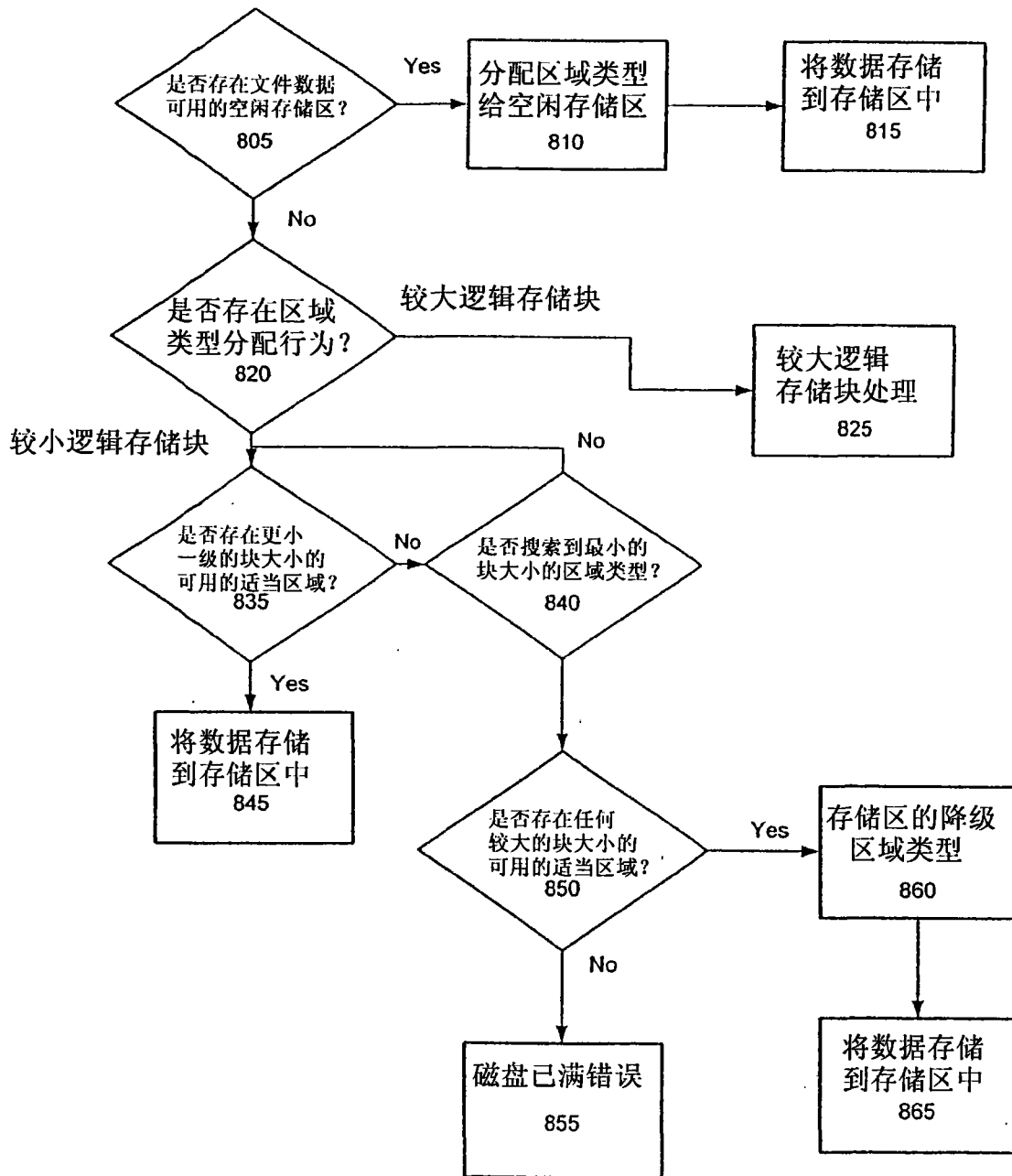


图8

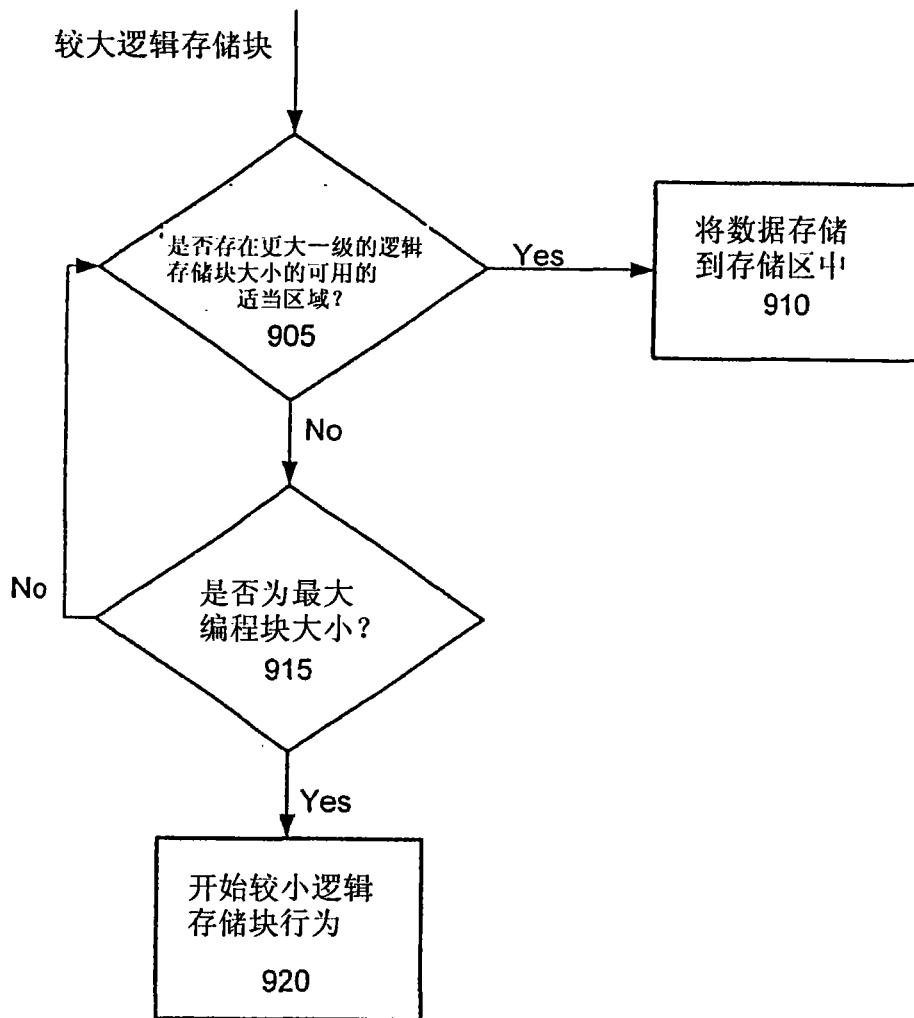


图9