

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2017年6月29日 (29.06.2017)



(10) 国际公布号  
WO 2017/107414 A1

- (51) 国际专利分类号:  
G06F 17/30 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/086216
- (22) 国际申请日: 2016年6月17日 (17.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201510993999.9 2015年12月25日 (25.12.2015) CN
- (71) 申请人: 百度在线网络技术(北京)有限公司  
(BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区  
上地十街10号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。
- (72) 发明人: 段炼 (DUAN, Lian); 中国北京市海淀区上地十街10号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。  
周华 (ZHOU, Hua); 中国北京市海淀区上地十街10号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。  
王庆兴 (WANG, Qingxing); 中国北京市海淀区上地十街10号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。  
张国华 (ZHANG, Guohua); 中国北京市海淀区上地十街10

号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。 苏皓 (SU, Hao); 中国北京市海淀区上地十街10号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。 潘海军 (PAN, Haijun); 中国北京市海淀区上地十街10号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司 (INSIGHT INTELLECTUAL PROPERTY LIMITED); 中国北京市海淀区知春路甲48号盈都大厦A座19A, Beijing 100098 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA,

[见续页]

(54) Title: FILE OPERATION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 文件操作方法和装置

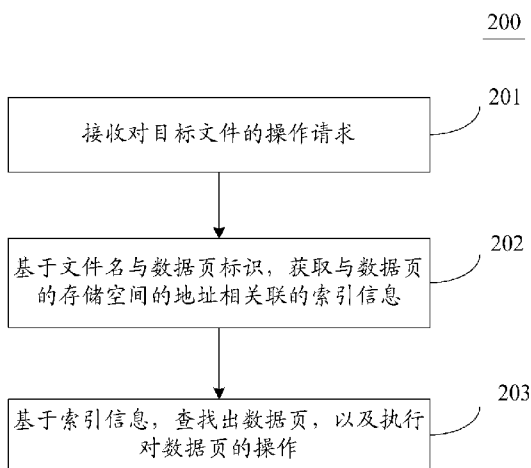


图 2

201 RECEIVE A REQUEST FOR AN OPERATION TO BE PERFORMED ON A TARGET FILE

202 ON BASIS OF A FILE NAME AND A DATA PAGE IDENTIFIER, ACQUIRE INDEX INFORMATION ASSOCIATED WITH AN ADDRESS OF A STORAGE SPACE OF A DATA PAGE

203 FIND THE DATA PAGE AND PERFORM THE OPERATION ON THE DATA PAGE BASED ON THE INDEX INFORMATION

(57) Abstract: Disclosed in the present application are a file operation method and device. An embodiment of the method comprising: receiving a request for an operation to be performed on a target file; on the basis of a file name and a data page identifier, acquiring index information associated with an address of a storage space of a data page, the index information being stored in an in-chip storage of a processor performing a machine instruction corresponding to the operation; and finding the data page and performing the operation on the data page based on the index information. The present invention performs the operation on the file on the basis of an index stored in the in-chip storage, and as a result a memory overhead for accessing the index is equivalent to 0, saving memory resources and reducing system overhead.

(57) 摘要: 本申请公开了文件操作方法和装置。该方法的一具体实施方式包括: 接收对目标文件的操作请求; 基于文件名与数据页标识, 获取与数据页的存储空间的地址相关联的索引信息, 索引信息存储在用于执行操作对应的机器指令的处理器的片内存储器中; 基于索引信息, 查找出数据页, 以及执行对数据页的操作。实现了依靠在片内存储器中存储的索引对文件进行操作, 从而使得访问索引的内存开销相当于0, 并且节省了内存资源, 进而减少系统开销。

WO 2017/107414 A1



RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,

CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

## 文件操作方法和装置

### 相关申请的交叉引用

本申请要求于 2015 年 12 月 25 日提交的中国专利申请号为“201510993999.9”的优先权，其全部内容作为整体并入本申请中。

### 技术领域

本申请涉及计算机领域，具体涉及文件系统领域，尤其涉及文件操作方法和装置。

### 背景技术

在嵌入式设备中，通过嵌入式文件系统执行对文件的操作。现有的嵌入式文件系统中，通常采用日志结构对文件进行存储，即将索引以及文件数据同时存储在文件中，并且，文件的数据页之间在存储空间上不连续。在对文件进行操作时，采用的方式为：通过索引查找出数据页，以数据页为单位进行操作。

然而，当采用上述方式对文件进行操作时，一方面，由于索引占用内存空间较大，使得对文件操作的过程中开销较大，进而增加整个嵌入式系统的系统开销。另一方面，由于文件的数据页之间在存储空间上不连续，无法实现对第三方应用的可执行文件的动态加载。

### 发明内容

本申请提供了文件操作方法和装置，用于解决上述背景技术部分存在的技术问题。

第一方面，本申请提供了文件操作方法，该方法包括：接收对目标文件的操作请求，操作请求包括：文件名、用于存储目标文件的数据页的数据页标识；基于文件名与数据页标识，获取与数据页的存储空间的地址相关联的索引信息，索引信息存储在用于执行操作对应的

机器指令的处理器片内存储器中；基于索引信息，查找出数据页，以及执行对数据页的操作。

第二方面，本申请提供了文件操作装置，该装置包括：接收单元，配置用于接收对目标文件的操作请求，操作请求包括：文件名、用于存储目标文件的数据页的数据页标识；获取单元，配置用于基于文件名与数据页标识，获取与数据页的存储空间的地址相关联的索引信息，索引信息存储在用于执行操作对应的机器指令的处理器片内存储器中；处理单元，配置用于基于索引信息，查找出数据页，以及执行对数据页的操作。

本申请提供的文件操作方法和装置，通过接收对目标文件的操作请求；基于文件名与数据页标识，获取与数据页的存储空间的地址相关联的索引信息，索引信息存储在用于执行操作对应的机器指令的处理器片内存储器中；基于索引信息，查找出数据页，以及执行对数据页的操作。实现了依靠在片内存储器中存储的索引对文件进行操作，从而使得访问索引的内存开销相当于 0，并且节省了内存资源，进而减少系统开销。

## 附图说明

通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

图 1 是本申请可以应用于其中的示例性系统架构图；

图 2 示出了根据本申请的方法的一个实施例的流程图；

图 3 示出了存储第一级索引的数据页的结构示意图；

图 4 示出了存储第二级索引的数据页的结构示意图；

图 5 示出了通过两级索引查找出数据页的原理图；

图 6 示出了根据本申请的文件操作方法的另一个实施例的流程图；

图 7 示出了可执行文件的数据页的布局；

图 8 示出了数据文件的数据页的布局；

图 9 示出了创建文件的一个示例性流程图；

图 10 示出了将数据写入数据页的一个示例性流程图；

图 11 示出了根据本申请的文件操作装置的一个实施例的结构示意图；

图 12 是适于用来实现本申请实施例的终端设备或服务器的计算机系统的结构示意图。

### 具体实施方式

下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明，而非对该发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与有关发明相关的部分。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

图 1 示出了可以应用本申请的文件操作方法或文件操作装置的实施例的示例性系统架构 100。

如图 1 所示，系统架构 100 可以包括终端设备 101、102、103，网络 104 和服务器 105。网络 104 用以在终端设备 101、102、103 和服务器 105 之间提供传输链路的介质。网络 104 可以包括各种连接类型，例如有线、无线传输链路或者光纤电缆等等。

用户可以使用终端设备 101、102、103 通过网络 104 与服务器 105 交互，以接收或发送消息等。终端设备 101、102、103 上可以安装有各种通讯应用。

终端设备 101、102、103 可以是具有显示屏并且支持网络通信的各种电子设备，包括但不限于智能手机、平板电脑、电子书阅读器、MP3 播放器(Moving Picture Experts Group Audio Layer III, 动态影像专家压缩标准音频层面 3)、MP4(Moving Picture Experts Group Audio Layer IV, 动态影像专家压缩标准音频层面 4)播放器、膝上型便携计算机和台式计算机等等。

服务器 105 可以是提供各种服务的服务器，例如对终端设备 101、

102、103 上的应用提供文件存储服务的云服务器。服务器可以对接收到的文件操作请求进行处理，并将处理结果（例如读取出的文件数据）反馈给终端设备。

应理解，图 1 中的终端设备、网络和服务器的数目仅仅是示意性的。根据实现需要，可以具有任意数目的终端设备、网络和服务器的。

请参考图 2，其示出了根据本申请的文件操作的一个实施例的流程 200。需要说明的是，本申请实施例所提供的文件操作方法一般由终端设备 101、102、103 或图 1 中的服务器 105 执行，相应地，文件操作装置一般设置于终端设备 101、102、103 或服务器 105 中。该方法包括以下步骤：

步骤 201，接收对目标文件的操作请求。

在本实施例中，文件操作方法运行于其上的电子设备（例如图 1 所示终端设备或服务器）可以通过有线连接方式或者无线连接方式接收对目标文件的操作请求。操作请求包括：文件名、用于存储目标文件的数据页的数据页标识。在本实施例中，对目标文件的操作请求的类型可以为写入操作、读取操作、更新请求。目标文件可以以数据页为单位进行存储，相应地，对文件的操作也是以数据页为单位进行。例如，当目标文件存储在闪存（flash）存储器中时，一个目标文件的数据可以存储在多个数据页即闪存页（flash page）上。换言之，对目标文件的操作是通过对存储目标文件的数据页完成的。

步骤 202，基于文件名与数据页标识，获取与数据页的存储空间的地址相关联的索引信息。

在本实施例中，索引信息可以存储在用于执行操作对应的机器指令的处理器器的片内存储器中。例如，当执行对数据页的操作的处理器为 MCU（Microcontroller Unit，微控制器）时，索引信息可以存储在 MCU 的片内存储器（也可称之为板上 flash）中。在本实施例中，索引信息可以为与数据页的存储空间的地址相关联的信息，例如，在索引信息中记录数据页的物理地址。

在说明本申请中的索引的结构之前，首先说明仅采用一级索引在闪存上直接保存索引（也可称之为文件索引）时，存在的问题：一方面，

由于文件占用的存储空间的大小的不同，占用的数据页的数量也是不同的，在直接存储文件名和数据页的对应关系时，则索引占用的存储空间的大小是不固定的。这样，当在索引中增加或更新存储文件的数据页时，会引起对索引整体的修改。另一方面，索引占据的存储空间很大，增减数据页或者更新数据页，由于不能直接在闪存上修改，只能先拷贝到内存中进行修改，然后再写回闪存中，从而造成大量的内存消耗。

在本实施例的一些可选的实现方式中，索引信息包括：包含文件名和文件标识的第一索引信息、包含数据页的存储空间的地址的第二索引信息。

在本实施例中，索引的结构可以为两级索引，第一级索引为文件名到文件标识的索引，即通过文件名查找出文件标识的索引。第二级索引为由文件名标识与数据页标识到数据页的索引，即通过文件名标识和数据页标识查找出数据页的索引。相应地，针对两级索引结构，设置第一索引信息、第二索引信息。第一索引信息中可以包含文件名和文件标识，第二索引信息中可以包含数据页的存储空间的地址即数据页的物理地址。

在本实施例的一些可选的实现方式中，还包括：从片内存储器的存储空间中选取第一数据页；创建以文件名为键值的第一哈希表；在第一哈希表中键值对应的位置上存储第一索引信息；将第一哈希表存储在第一数据页中。

在本实例中，可以从片内存储器中选取用于存储第一级索引的数据页即第一数据页。然后，创建以目标文件的文件名为键值的第一哈希表，可以在第一哈希表中键值对应的位置上即槽位（slot）上存储第一索引信息。然后，将第一哈希表存储在第一数据页中。在本实施例中，存储第一级索引的第一数据页可以为多个，不同的第一数据页可以通过数据页标识来区分，第一数据页之间在存储空间上不必连续。

在本实施例的一些可选的实现方式中，还包括：从片内存储器的存储空间中选取第二数据页；创建以文件标识和数据页标识为键值的第二哈希表；在第二哈希表中键值对应的位置上存储第二索引信息；

将第二哈希表存储在第二数据页中。

在本实例中，可以从片内存储器中选取用于存储第二级索引的数据页即第二数据页。然后，创建以文件标识和数据页标识为键值的第二哈希表，可以在第二哈希表中键值对应的位置上即槽位上存储第二索引信息，然后，将第二哈希表存储在第二数据页中。在本实施例中，存储第二级索引的第二数据页可以为多个，不同的第二数据页可以通过数据页标识来区分，第二数据页之间在存储空间上不必连续。

请参考图 3，其示出了存储第一级索引的数据页的结构示意图。在图 3 中，类型号 (magic number) 表示文件的类型。文件标识 (fileid) 表示存储第一级索引的数据页所属的文件，该文件为数据文件 (也可称之为普通文件)，可以采用文件标识 0 作为该文件的文件标识。数据页标识 (pageid) 表示数据页为文件的第几个数据页。版本号 (version) 表示数据页上存储的数据的版本。第一哈希表的键值为文件名，第一哈希表的槽位上可以存储有链表。链表中每一个节点可以对应一个存储节点 (hash node)。存储节点中存储有包含文件名和文件标识的第一索引信息。数量参数 (count) 表示已使用的存储节点的个数。

请参考图 4，其示出了存储第二级索引的数据页的结构示意图。在图 4 中，类型号 (magic number) 表示文件的类型。文件标识 (fileid) 表示存储第二级索引的数据页所属的文件，该文件可以为数据文件，可以采用文件标识 1 作为该文件的文件标识。数据页标识 (pageid) 表示数据页为该文件的第几个数据页。版本号 (version) 表示数据页上存储的数据的版本号。第二哈希表的键值为文件标识和数据页标识，第二哈希表的槽位上可存储有存储节点 (hash node)。存储节点中存储有包含数据页的物理地址的第二索引信息。数量参数 (count) 表示已使用的存储节点的个数。

在本实施例中，第一级索引、第二级索引存储在第一数据页、第二数据页中时，可以将第一级索引、第二级索引相关的数据结构的总和称之为第一索引表、第二索引表。存储第一索引信息、第二索引信息的存储节点占用的存储空间的大小可以为定长的。针对两级索引包含多个数据页的情况，可以采取多个索引表分别映射，即将占据存

存储空间大的大索引表分成多个占据存储空间小的小索引表，小索引表无需存储在连续的数据页上。这样，在增加数据页、减少数据页、更新数据页时，可以限制在单个存储有索引的数据页上进行，从而避免维护索引过程中耗费大量内存的问题。

步骤 203，基于索引信息，查找出数据页，以及执行对数据页的操作。

在本实施例中，可以基于索引信息中的数据页的物理地址，查找出数据页，以及执行对数据页的操作，例如，将数据写入数据页、从数据页读取数据。

在本实施例的一些可选的实现方式中，基于索引信息，查找出数据页包括：获取第一哈希表中文件名对应的位置上存储的第一索引信息中的文件标识；获取第二哈希表中文件标识和数据页标识对应的位置上存储的第二索引信息；根据第二索引信息中的数据页的存储空间的地址，查找出数据页。

下面以两级索引为例，说明查找数据页的过程。请参考图 5，其示出了通过两级索引查找出数据页的原理图。

假设对第一文件的操作请求中包含第一文件的第一文件名（filename1）和第一数据页标识（pageid1）。对第二文件的操作请求中包含第二文件的第二文件名（filename2）以及第二数据页标识（pageid2）、第三数据页标识（pageid3）。其中，第一数据页标识为 255。第二数据页标识、第三数据页标识为 1，2。然后，将第一文件名（filename1）和第二文件名（filename2）作为键值进行哈希值计算得到哈希值，分别获取第一哈希表中与该哈希值对应的槽位上存储的链表。分别确定链表中第一文件名、第二文件名对应的存储节点 1、存储节点 2。存储节点 1 存储有包含第一文件名（filename1）和第一文件的文件标识（fileid1）的第一索引信息。存储节点 2 存储有包含第二文件名（filename2）和第二文件的文件标识（fileid2）的第二索引信息。从而获取到第一文件的文件标识（fileid1）和第二文件的文件标识（fileid2）。可以将第一文件的文件标识（fileid1）与第一数据页标识（pageid1）作为键值进行哈希值计算的到哈希值，在第二哈希表中与该哈希值对应

的槽位上查找出存储节点 5。存储节点 5 存储包含第一数据页标识 (pageid1) 对应的数据页的物理地址的第二索引信息, 从而查找出第一文件中的数据页。可以将第二文件的文件标识 (fileid2) 分别与第二数据页标识 (pageid2)、第三数据页标识 (pageid3) 作为键值进行哈希值计算的到哈希值, 在第二哈希表中与该哈希值对应的槽位上查找出存储节点 3、存储节点 4。存储节点 3 中存储有包含第二数据页标识 (pageid2) 对应的数据页的物理地址的第二索引信息, 从而查找出第二文件上第二数据页标识 (pageid2) 对应的数据页。存储节点 4 存储包含第三数据页标识 (pageid3) 对应的数据页的物理地址的第二索引信息, 从而查找出第二文件上第三数据页标识 (pageid3) 对应的数据页。

下面说明本实施例中的索引与现有技术的区别: 现有的嵌入式文件系统中, 索引占据的内存空间较大。以嵌入式文件系统 yaffs 文件系统为例, 假设 yaffs 文件系统中存储 32 个文件, 数据页的大小为 1KB。则在最坏空间复杂度情况下, 索引占用的内存空间大于 3 KB。而在本实施例中, 索引结构直接存储在片内存储器中的数据页上, 由于处理器无需经过文件系统即可直接对片内存储器的数据页进行访问, 因此, 在资源受限的嵌入式系统中, 访问索引的内存开销相当于 0, 并且节省了内存资源, 进而减少整个嵌入式系统的系统开销。

请参考图 6, 其示出了根据本申请的文件操作方法的另一个实施例的流程 600。需要说明的是, 本申请实施例所提供的文件操作方法一般由终端设备 101、102、103 或图 1 中的服务器 105 执行, 该方法包括以下步骤:

步骤 601, 创建目标文件。

在本实施例中, 可以采用以下方式创建目标文件: 分配文件名对应的文件标识; 生成包含文件名和文件标识的第一索引信息, 以及在第一哈希表中文件名对应的位置上存储第一索引信息。在本实施例中, 在创建目标文件时, 可以首先为文件分配一个文件标识, 然后, 将文件名和文件标识保存在存储第一级索引的数据页中。例如, 在首先对文件名进行哈希值计算得到哈希值, 然后, 在存储第一级索引的数据

页中的哈希表中与哈希值对应的槽位的链表上查找是否存在空闲的存储节点。若存在，将包含文件名和文件标识的第一索引信息存储在该存储节点中。若不存在，则在链表上添加存储节点，在添加的存储节点中存储包含文件名和文件标识的第一索引信息。

请参考图 7，其示出了可执行文件的数据页的布局。

在本实施例中，可执行文件可以存储在多个连续的数据页组成的存储区域里。可以在第一个数据页上即数据页标识为 0 的数据页上存储一个数据结构，该数据结构中可以包含类型号 (magic number)、文件标识 (fileid)、数据页标识 (pageid)、文件名 (name)、存储空间参数 (size)。其中，类型号的数值表示数据页所属的文件的类型为可执行文件。文件标识表示可执行文件的文件标识，数据页标识为数据页标识，文件名为可执行文件的文件名称，文件大小参数表示可执行文件的大小。数据区 (data area) 用于存储可执行文件的数据。

请参考图 8，其示出了数据文件的数据页的布局。

在本实施例中，数据文件可以包含多个数据页，可以将第一个数据页作为文件头，保存文件的属性信息，其余的数据页存储文件的数据。数据文件的每个数据页中可以包含一个数据结构 (也可称之为 tag 数据结构)，该数据结构可以包含类型号 (magic number)、文件标识 (fileid)、数据页标识 (pageid)、版本号 (version)。其中，类型号表示数据页所属的文件的类型为数据文件，文件标识为全局唯一的文件标识，数据页标识表示当前数据页在文件中的位置，版本号为数据页上存储的数据的版本，版本号可以用于区分具有相同的文件标识和数据页标识的数据页，版本号较大表示数据页中的数据为较新的数据。在首次将数据写入数据页中时，版本号可以设置为 1。长度参数 (length) 表示数据页保存的有效数据的长度，数据区 (data area) 用于存储数据文件的数据。在本实施例中，可以将属于同一文件的数据页按照数据页标识从小到大的顺序进行排列，然后，比较具有相同数据页标识的数据页的版本号的大小，去除版本号较小的页面，即可得到文件的所有数据。

请参考图 9，其示出了创建文件的一个示例性流程图。包含以下

步骤:

步骤 9001: 分配一个可用的文件标识。文件标识为全局唯一的文件标识。

步骤 9002: 判断是否存在空闲存储节点的索引表。第一级索引存储在第一个数据页中时, 可以将与第一级索引相关的数据结构的总和称之为第一索引表。上述索引表为第一索引表。可以判断索引表中是否存在空闲的存储节点。若是, 执行步骤 9003, 若否, 执行步骤 9004。

步骤 9003: 在索引表中空闲的存储节点里保存文件名和对应的文件标识

步骤 9004: 新增一个索引表并将文件名和对应的文件标识存储在一个存储节点中。

步骤 9005: 分配到新的数据页并将文件的数据写入到数据页。

步骤 602, 接收对目标文件的操作请求。

在本实施例中, 操作请求包括: 文件名、用于存储目标文件的数据页的数据页标识。在本实施例中, 对目标文件的操作请求的类型可以为写入操作、读取操作。目标文件可以以数据页为单位进行存储, 相应地, 对文件的操作也是以数据页为单位进行。例如, 当目标文件存储在闪存 (flash) 存储器中时, 一个目标文件的数据可以存储在多个数据页即闪存页 (flash page) 上。换言之, 对目标文件的操作是通过存储目标文件的数据页完成的。

步骤 603, 基于文件名与数据页标识, 获取与数据页的存储空间的地址相关联的索引信息。

在本实施例中, 索引信息存储在用于执行操作对应的机器指令的处理器片内存储器中。在本实施例中, 索引信息可以为与数据页的存储空间的地址相关联的信息, 例如, 在索引信息中记录数据页的物理地址, 从而通过索引信息查找出数据页。在本实施例中, 索引信息可以存储在片内存储器中。例如, 当执行对数据页的操作的处理器为 MCU 时, 索引信息可以存储在 MCU 的片内存储器 (也可称之为板上 flash) 中。

在本实施例中, 索引的结构可以为两级索引, 第一级索引为文件

名到文件标识的索引，即通过文件名查找出文件标识的索引。第二级索引为由文件名标识与数据页标识到数据页的索引，即通过文件名标识和数据页标识查找出数据页的索引。相应地，针对两级索引结构，设置第一索引信息、第二索引信息。第一索引信息中可以包含文件名和文件标识，第二索引信息中可以包含数据页的存储空间的地址即数据页的物理地址。

步骤 604，基于索引信息，查找出数据页，以及对查找出的数据页执行操作类型标识对应的操作。

在本实施例中，当目标文件为可执行文件时，可以采用以下方式处理对可执行文件的写入请求：确定用于存储可执行文件的数据页的数量；分配数量的存储空间的地址连续的数据页和数据页的数据页标识，以及在数据页中的首个数据页中存储指示可执行文件的存储空间的大小的存储空间参数；生成包含首个数据页的存储空间的地址的第二索引信息；在第二哈希表中文件标识和首个数据页的数据页标识对应的位置上存储第二索引信息。

在本实施例中，在存储可执行文件之前，可以首先分配用于存储可执行文件的存储空间的地址连续的数据页。然后，可以在地址连续数据页上写入可执行文件的数据，同时，将可执行文件的文件名存储在第一级索引中，将首个数据页的物理地址存储在第二级索引中。在本实施例中，可以在存储可执行文件的首个数据页中写入可执行文件的文件名以及文件大小。

在本实施例中，当目标文件为可执行文件时，可以采用以下方式处理对可执行文件的加载请求：加载请求包括文件名、首个数据页的数据页标识；获取第一哈希表中文件名对应的位置上存储的第一索引信息中的文件标识；获取第二哈希表中文件标识和数据页标识对应的位置上存储的第二索引信息，以及根据第二索引信息中的数据页的存储空间的地址，查找出首个数据页；根据首个数据页中存储的存储空间参数，计算存储空间的地址连续的数据页的数量；读取数量的数据页中的数据，以对可执行文件进行加载。

在本实施例中，当对可执行文件进行加载时，可以根据可执行文

件的文件标识以及首个数据页的数据页标识即 0，通过两级索引查找到首个数据页。然后，根据首个数据页上存储的存储空间参数即 size 字段，计算存储空间的地址上连续的数据页的数量，即可执行文件的数据页的数量，然后读取上述存储空间的地址上连续的数据页，从而实现可对执行文件的动态加载。

在本实施例中，数据文件的写操作分成两类，一是覆盖数据页上的已有数据，二是追加写入新的数据。在本实施例中，可以采用以下方式处理对数据文件的追加写请求：接收对数据文件的追加写请求，追加写请求包括文件名；获取第一哈希表中文件名对应的位置上存储的第一索引信息中的文件标识；分配用于存储以追加写方式写入数据文件的数据的数据页和数据页的数据页标识；生成包含数据页的存储空间的地址的第二索引信息，以及在第二哈希表中文件标识和数据页标识对应的位置上存储第二索引信息。在本实施例中，在处理对数据文件的追加写请求时，即追加写入新的数据时，需要将数据写入新分配数据页上，然后，将版本号设置为 1。同时，在追加写完成后，在第二级索引中，增加存储节点，在存储节点中存储包含文件标识与新分配的数据页的数据页标识的第二存储信息。

在本实施例中，在处理对数据文件的更新请求时，即覆盖数据页上的已有数据时，可以首先查找出数据页，然后将含有更新数据的一页数据写入数据页中，同时，增加数据页对应的版本号。

请参考图 10，其示出了将数据写入数据页的一个示例性流程图。包含以下步骤：

步骤1001：根据文件写入位置计算数据页标识，并查找文件标识和数据页标识对应的数据页。即根据写入位置计算数据页标识，并查找文件名和数据页标识对应的数据页。写入位置表示待写入的数据在整个文件中的位置，可以根据写入位置以及文件的大小，确定计算待写入的数据所在的数据页的数据页标识。然后，可以通过第二级索引查找文件标识和数据页标识对应的数据页。

步骤1002：判断是否查找到。若是，执行步骤1003，若否，执行步骤1004。

步骤1003: 修改数据页上的文件数据, 并将版本号加1, 存储到新的数据页。

步骤1004: 将数据存储在新分配的数据页中, 并存储计算出来的数据页标识。即分配新的数据页, 将待写入的数据存储在新分配的数据页上, 在新的数据页中存储计算出来的数据页标识。

步骤1005: 在第二级索引中增加新分配的数据页的文件标识和数据页标识。

从图 6 中可以看出, 与图 2 对应的实施例不同的是, 本实施例中的文件操作方法的流程 600 突出了创建目标文件的步骤 601。步骤 601 通过预先分配地址连续的数据页来存储可执行文件, 使得可执行文件的二进制代码可以存储在地址连续的数据页中。从而, 当需要对可执行文件进行加载时, 可以从地址连续的数据页中读取可执行文件的二进制代码, 从而实现对第三方应用的可执行文件的动态加载。

在本申请中, 可以将上述实施例中说明的对文件的操作方式与日志结构的文件系统对文件的管理方式相结合, 构建嵌入式文件系统。即在片内存储器中构建两级索引结构, 然后, 可以将两级索引结构与日志结构的文件系统对文件的管理方式相结合, 在片内存储器中, 构建嵌入式文件系统。

下面说明上述构建的嵌入式文件系统与现有技术的区别:

在现有嵌入式文件系统中, 数据页的存储和管理采用日志结构, 文件无法存储在地址连续的存储空间上, 即文件的数据页的地址不连续。因此, 现有的嵌入式文件系统无法支持可执行文件即可执行文件的二进制代码的动态加载。进一步地, 使用上述嵌入式文件系统的嵌入式设备(例如物联网设备)无法支持对第三方应用的可执行文件的动态加载。而本申请构建的嵌入式文件系统, 一方面, 实现了在存储资源受限的嵌入式系统中, 以较小的内存开销对数据页的高效的操作。另一方面, 支持对第三方应用的可执行文件的动态加载。

进一步参考图 11, 作为对上述各图所示方法的实现, 本申请提供了一种文件操作装置的一个实施例, 该装置实施例与图 2 所示的方法实施例相对应, 该装置具体可以应用于各种电子设备中。

如图 11 所示,本实施例的文件操作装置 1100 包括:接收单元 1101,获取单元 1102,处理单元 1103。接收单元 1101 配置用于接收对目标文件的操作请求,操作请求包括:文件名、用于存储目标文件的数据页的数据页标识;获取单元 1102 配置用于基于文件名与数据页标识,获取与数据页的存储空间的地址相关联的索引信息,索引信息存储在用于执行操作对应的机器指令的处理器器的片内存储器中;处理单元 1103 配置用于基于索引信息,查找出数据页,以及执行对数据页的操作。

在本实施例中,接收单元 1101 可以接收对目标文件的操作请求。对目标文件的操作请求的类型可以为写入操作、读取操作、更新请求。目标文件可以以数据页为单位进行存储,相应地,对文件的操作也是以数据页为单位进行。

在本实施例中,获取单元 1102 可以基于文件名与数据页标识,获取与数据页的存储空间的地址相关联的索引信息。索引信息可以存储在用于执行操作对应的机器指令的处理器器的片内存储器中。例如,当执行对数据页的操作的处理器为 MCU 时,索引信息可以存储在 MCU 的片内存储器(也可称之为板上 flash)中。在本实施例中,索引信息可以为与数据页的存储空间的地址相关联的信息,例如,在索引信息中记录数据页的物理地址。

在本实施例中,处理单元 1103 可以基于索引信息,例如索引信息中的数据页的物理地址,查找出数据页,以及执行对数据页的操作,例如,将数据写入数据页、从数据页读取数据。

在本实施例的一些可选的实现方式中,索引信息包括:包含文件名和文件标识的第一索引信息、包含数据页的存储空间的地址的第二索引信息。

在本实施例的一些可选的实现方式中,装置 1100 还包括:第一选取单元(未示出),配置用于从片内存储器的存储空间中选取第一数据页;第一创建单元(未示出),配置用于创建以文件名为键值的第一哈希表;第一索引信息存储单元(未示出),配置用于在第一哈希表中键值对应的位置上存储第一索引信息;第一哈希表存储单元(未示出),

配置用于将第一哈希表存储在第二数据页中。

在本实施例的一些可选的实现方式中，装置 1100 还包括：第二选取单元（未示出），配置用于从片内存储器的存储空间中选取第二数据页；第二创建单元（未示出），配置用于创建以文件标识和数据页标识为键值的第二哈希表；第二索引信息存储单元（未示出），配置用于在第二哈希表中键值对应的位置上存储第二索引信息；第二哈希表存储单元（未示出），配置用于将第二哈希表存储在第二数据页中。

在本实施例的一些可选的实现方式中，处理单元 1103 包括：文件标识获取子单元（未示出），配置用于获取第一哈希表中文件名对应的位置上存储的第一索引信息中的文件标识；第二索引信息获取子单元（未示出），配置用于获取第二哈希表中文件标识和数据页标识对应的位置上存储的第二索引信息；查找子单元（未示出），配置用于根据第二索引信息中的数据页的存储空间的地址，查找出数据页。

在本实施例的一些可选的实现方式中，装置 1100 还包括：创建请求接收单元（未示出），配置用于在接收对目标文件的操作请求之前，接收对目标文件的创建请求，创建请求包括文件名；文件标识分配单元（未示出），配置用于分配文件名对应的文件标识；索引信息生成单元（未示出），配置用于生成包含文件名和文件标识的第一索引信息，以及在第一哈希表中文件名对应的位置上存储第一索引信息。

在本实施例的一些可选的实现方式中，装置 1100 还包括：写入请求接收单元（未示出），配置用于接收对可执行文件的写入请求，以及确定用于存储可执行文件的数据页的数量；第一分配单元（未示出），配置用于分配数量的存储空间的地址连续的数据页和数据页的数据页标识，以及在数据页中的首个数据页中存储指示可执行文件的存储空间的大小的存储空间参数；第二索引信息生成单元（未示出），配置用于生成包含首个数据页的存储空间的地址的第二索引信息；第二索引信息存储单元（未示出），配置用于在第二哈希表中文件标识和首个数据页的数据页标识对应的位置上存储第二索引信息。

在本实施例的一些可选的实现方式中，装置 1100 还包括：加载请求接收单元（未示出），配置用于接收对可执行文件的加载请求，加载

请求包括文件名、首个数据页的数据页标识；第一文件标识获取单元（未示出），配置用于获取第一哈希表中文件名对应的位置上存储的第一索引信息中的文件标识；数据页查找单元（未示出），配置用于获取第二哈希表中文件标识和数据页标识对应的位置上存储的第二索引信息，以及根据第二索引信息中的数据页的存储空间的地址，查找出首个数据页；计算单元（未示出），配置用于根据首个数据页中存储的存储空间参数，计算存储空间的地址连续的数据页的数量；读取单元（未示出），配置用于读取数量的数据页中的数据，以对可执行文件进行加载。

在本实施例的一些可选的实现方式中，装置 1100 还包括：追加写请求接收单元（未示出），配置用于接收对数据文件的追加写请求，追加写请求包括文件名；第二文件标识获取单元（未示出），配置用于获取第一哈希表中文件名对应的位置上存储的第一索引信息中的文件标识；第二分配单元（未示出），配置用于分配用于存储以追加写方式写入数据文件的数据的数据页和数据页的数据页标识；第二索引信息处理单元（未示出），配置用于生成包含数据页的存储空间的地址的第二索引信息，以及在第二哈希表中文件标识和数据页标识对应的位置上存储第二索引信息。

本领域技术人员可以理解，上述文件操作装置 1100 还包括一些其他公知结构，例如处理器、存储器等，为了不必要地模糊本公开的实施例，这些公知的结构在图 11 中未示出。

图 12 示出了适于用来实现本申请实施例的终端设备或服务器的计算机系统的结构示意图。

如图 12 所示，计算机系统 1200 包括中央处理单元（CPU）1201，其可以根据存储在只读存储器（ROM）1202 中的程序或者从存储部分 1208 加载到随机访问存储器（RAM）1203 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM1203 中，还存储有系统 1200 操作所需的各种程序和数据。CPU1201、ROM 1202 以及 RAM1203 通过总线 1204 彼此相连。输入/输出（I/O）接口 1205 也连接至总线 1204。

以下部件连接至 I/O 接口 1205：包括键盘、鼠标等的输入部分

1206; 包括诸如阴极射线管 (CRT)、液晶显示器 (LCD) 等以及扬声器等的输出部分 1207; 包括硬盘等的存储部分 1208; 以及包括诸如 LAN 卡、调制解调器等网络接口卡的通信部分 1209。通信部分 1209 经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器 1210 也根据需要连接至 I/O 接口 1205。可拆卸介质 1211, 诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等, 根据需要安装在驱动器 1210 上, 以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分 1208。

特别地, 根据本公开的实施例, 上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如, 本公开的实施例包括一种计算机程序产品, 其包括有形地包含在机器可读介质上的计算机程序, 所述计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中, 该计算机程序可以通过通信部分 1209 从网络上被下载和安装, 和/或从可拆卸介质 1211 被安装。

附图中的流程图和框图, 图示了按照本申请各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上, 流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分, 所述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意, 在有些作为替换的实现中, 方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如, 两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行, 它们有时也可以按相反的顺序执行, 这依所涉及的功能而定。也要注意的是, 框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合, 可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现, 或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

作为另一方面, 本申请还提供了一种非易失性计算机存储介质, 该非易失性计算机存储介质可以是上述实施例中所述装置中所包含的非易失性计算机存储介质; 也可以是单独存在, 未装配入终端中的非易失性计算机存储介质。上述非易失性计算机存储介质存储有一个或者多个程序, 当所述一个或者多个程序被一个设备执行时, 使得所述设备: 接收对目标文件的操作请求, 所述操作请求包括: 文件名、用

于存储目标文件的数据页的数据页标识；基于所述文件名与数据页标识，获取与所述数据页的存储空间的地址相关联的索引信息，所述索引信息存储在用于执行所述操作对应的机器指令的处理器器的片内存储器中；基于所述索引信息，查找出所述数据页，以及执行对所述数据页的操作。

以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本申请中所涉及的发明范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

# 权 利 要 求 书

1、一种文件操作方法，其特征在于，所述方法包括：

接收对目标文件的操作请求，所述操作请求包括：文件名、用于存储目标文件的数据页的数据页标识；

基于所述文件名与数据页标识，获取与所述数据页的存储空间的地址相关联的索引信息，所述索引信息存储在用于执行所述操作对应的机器指令的处理器片内存储器中；

基于所述索引信息，查找出所述数据页，以及执行对所述数据页的操作。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述索引信息包括：包含文件名和文件标识的第一索引信息、包含数据页的存储空间的地址的第二索引信息。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

从所述片内存储器的存储空间中选取第一数据页；

创建以文件名为键值的第一哈希表；

在所述第一哈希表中所述键值对应的位置上存储第一索引信息；

将所述第一哈希表存储在所述第一数据页中。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

从所述片内存储器的存储空间中选取第二数据页；

创建以文件标识和数据页标识为键值的第二哈希表；

在所述第二哈希表中所述键值对应的位置上存储第二索引信息；

将所述第二哈希表存储在第二数据页中。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述基于所述索引信息，查找出所述数据页包括：

获取第一哈希表中所述文件名对应的位置上存储的第一索引信息

中的文件标识;

获取第二哈希表中所述文件标识和所述数据页标识对应的位置上存储的第二索引信息;

根据第二索引信息中的数据页的存储空间的地址, 查找出所述数据页。

6、根据权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 在接收对目标文件的操作请求之前, 所述方法还包括:

接收对目标文件的创建请求, 所述创建请求包括文件名;

分配所述文件名对应的文件标识;

生成包含所述文件名和文件标识的第一索引信息, 以及在第一哈希表中所述文件名对应的位置上存储所述第一索引信息。

7、根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述目标文件为可执行文件; 以及

所述方法还包括:

接收对所述可执行文件的写入请求, 以及确定用于存储所述可执行文件的数据页的数量;

分配所述数量的存储空间的地址连续的数据页和所述数据页的数据页标识, 以及在所述数据页中的首个数据页中存储指示所述可执行文件的存储空间的大小的存储空间参数;

生成包含所述首个数据页的存储空间的地址的第二索引信息;

在第二哈希表中所述文件标识和首个数据页的数据页标识对应的位置上存储所述第二索引信息。

8、根据权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

接收对所述可执行文件的加载请求, 所述加载请求包括文件名、所述首个数据页的数据页标识;

获取第一哈希表中所述文件名对应的位置上存储的第一索引信息中的文件标识;

获取第二哈希表中所述文件标识和数据页标识对应的位置上存储的第二索引信息，以及根据所述第二索引信息中的数据页的存储空间的地址，查找出所述首个数据页；

根据所述首个数据页中存储的所述存储空间参数，计算存储空间的地址连续的数据页的数量；

读取所述数量的数据页中的数据，以对所述可执行文件进行加载。

9、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述目标文件为数据文件；以及

所述方法还包括：

接收对所述数据文件的追加写请求，所述追加写请求包括文件名；

获取第一哈希表中所述文件名对应的位置上存储的第一索引信息中的文件标识；

分配用于存储以追加写方式写入数据文件的数据的数据页和所述数据页的数据页标识；

生成包含所述数据页的存储空间的地址的第二索引信息，以及在第二哈希表中所述文件标识和数据页标识对应的位置上存储所述第二索引信息。

10、一种文件操作装置，其特征在于，所述装置包括：

接收单元，配置用于接收对目标文件的操作请求，所述操作请求包括：文件名、用于存储目标文件的数据页的数据页标识；

获取单元，配置用于基于所述文件名与数据页标识，获取与所述数据页的存储空间的地址相关联的索引信息，所述索引信息存储在用于执行所述操作对应的机器指令的处理器器的片内存储器中；

处理单元，配置用于基于所述索引信息，查找出所述数据页，以及执行对所述数据页的操作。

11、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述索引信息包括：包含文件名和文件标识的第一索引信息、包含数据页的存储空间

的地址的第二索引信息。

12、根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第一选取单元，配置用于从所述片内存储器的存储空间中选取出第一数据页；

第一创建单元，配置用于创建以文件名为键值的第一哈希表；

第一索引信息存储单元，配置用于在所述第一哈希表中所述键值对应的位置上存储第一索引信息；

第一哈希表存储单元，配置用于将所述第一哈希表存储在所述第一数据页中。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第二选取单元，配置用于从所述片内存储器的存储空间中选取出第二数据页；

第二创建单元，配置用于创建以文件标识和数据页标识为键值的第二哈希表；

第二索引信息存储单元，配置用于在所述第二哈希表中所述键值对应的位置上存储第二索引信息；

第二哈希表存储单元，配置用于将所述第二哈希表存储在第二数据页中。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述处理单元包括：

文件标识获取子单元，配置用于获取第一哈希表中所述文件名对应的位置上存储的第一索引信息中的文件标识；

第二索引信息获取子单元，配置用于获取第二哈希表中所述文件标识和所述数据页标识对应的位置上存储的第二索引信息；

查找子单元，配置用于根据第二索引信息中的数据页的存储空间的地址，查找出所述数据页。

15、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：  
创建请求接收单元，配置用于在接收对目标文件的操作请求之前，接收对目标文件的创建请求，所述创建请求包括文件名；

文件标识分配单元，配置用于分配所述文件名对应的文件标识；

索引信息生成单元，配置用于生成包含所述文件名和文件标识的第一索引信息，以及在第一哈希表中所述文件名对应的位置上存储所述第一索引信息。

16、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：  
写入请求接收单元，配置用于接收对可执行文件的写入请求，以及确定用于存储所述可执行文件的数据页的数量；

第一分配单元，配置用于分配所述数量的存储空间的地址连续的数据页和所述数据页的数据页标识，以及在所述数据页中的首个数据页中存储指示所述可执行文件的存储空间的大小的存储空间参数；

第二索引信息生成单元，配置用于生成包含所述首个数据页的存储空间的地址的第二索引信息；

第二索引信息存储单元，配置用于在第二哈希表中所述文件标识和首个数据页的数据页标识对应的位置上存储所述第二索引信息。

17、根据权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：  
加载请求接收单元，配置用于接收对所述可执行文件的加载请求，所述加载请求包括文件名、所述首个数据页的数据页标识；

第一文件标识获取单元，配置用于获取第一哈希表中所述文件名对应的位置上存储的第一索引信息中的文件标识；

数据页查找单元，配置用于获取第二哈希表中所述文件标识和数据页标识对应的位置上存储的第二索引信息，以及根据所述第二索引信息中的数据页的存储空间的地址，查找出所述首个数据页；

计算单元，配置用于根据所述首个数据页中存储的所述存储空间参数，计算存储空间的地址连续的数据页的数量；

读取单元，配置用于读取所述数量的数据页中的数据，以对所述

可执行文件进行加载。

18、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：  
追加写请求接收单元，配置用于接收对数据文件的追加写请求，  
所述追加写请求包括文件名；

第二文件标识获取单元，配置用于获取第一哈希表中所述文件名  
对应的位置上存储的第一索引信息中的文件标识；

第二分配单元，配置用于分配用于存储以追加写方式写入数据文件  
的数据的数据页和所述数据页的数据页标识；

第二索引信息处理单元，配置用于生成包含所述数据页的存储空间  
的地址的第二索引信息，以及在第二哈希表中所述文件标识和数据  
页标识对应的位置上存储所述第二索引信息。

19. 一种设备，包括：

处理器；和

存储器，

所述存储器中存储有能够被所述处理器执行的计算机可读指令，  
在所述计算机可读指令被执行时，所述处理器执行文件操作方法，所  
述方法包括：

接收对目标文件的操作请求，所述操作请求包括：文件名、用于  
存储目标文件的数据页的数据页标识；

基于所述文件名与数据页标识，获取与所述数据页的存储空间的  
地址相关联的索引信息，所述索引信息存储在用于执行所述操作对应  
的机器指令的处理器器的片内存储器中；

基于所述索引信息，查找出所述数据页，以及执行对所述数据页  
的操作。

20. 一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有  
能够被处理器执行的计算机可读指令，当所述计算机可读指令被处理  
器执行时，所述处理器执行文件操作方法，所述方法包括：

接收对目标文件的操作请求，所述操作请求包括：文件名、用于存储目标文件的数据页的数据页标识；

基于所述文件名与数据页标识，获取与所述数据页的存储空间的地址相关联的索引信息，所述索引信息存储在用于执行所述操作对应的机器指令的处理器片内存储器中；

基于所述索引信息，查找出所述数据页，以及执行对所述数据页的操作。

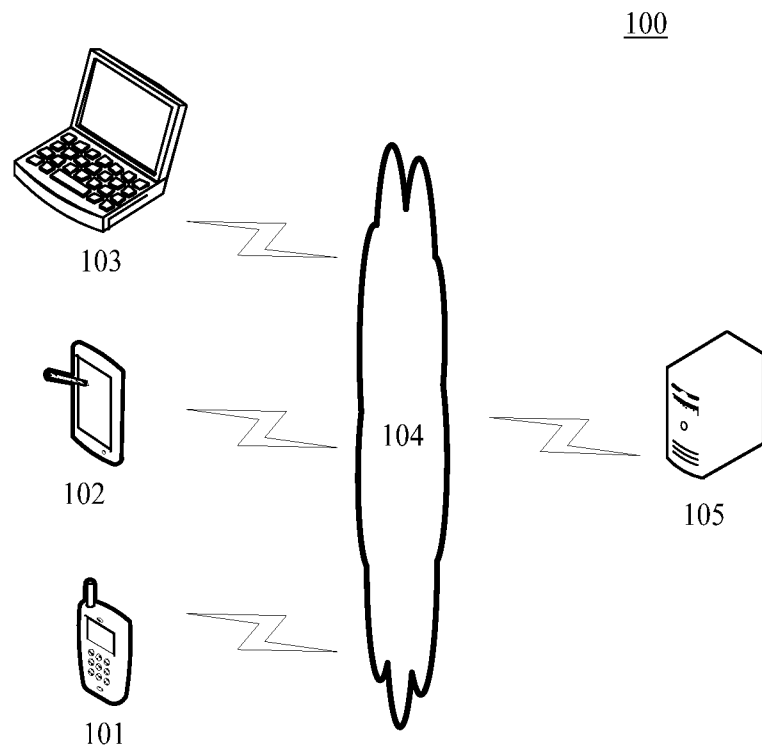


图 1

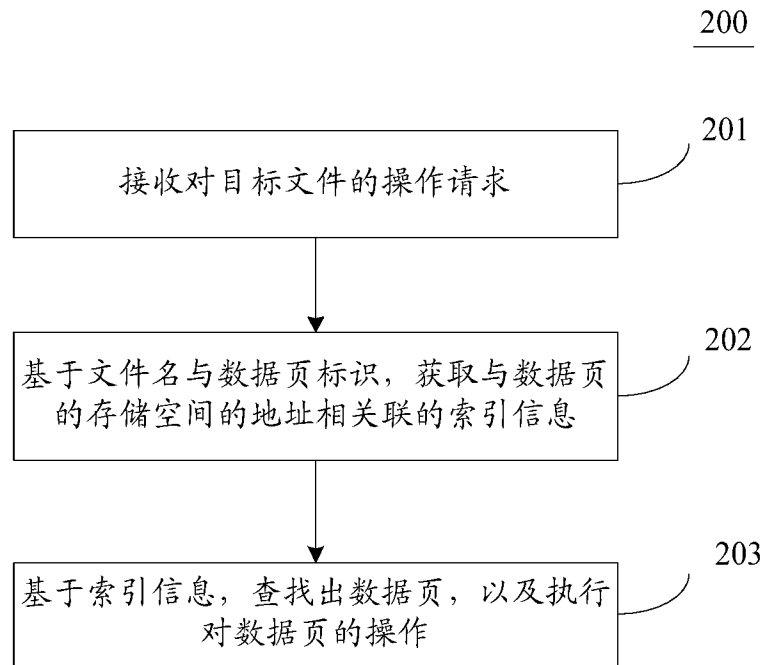


图 2

类型号		
文件标识	数据页标识	版本号
数量参数		
第一哈希表		
存储节点		
存储节点		
存储节点		
.....		

图 3

类型号		
文件标识	数据页标识	版本号
数量参数		
第二哈希表		
存储节点		
存储节点		
存储节点		
.....		

图 4

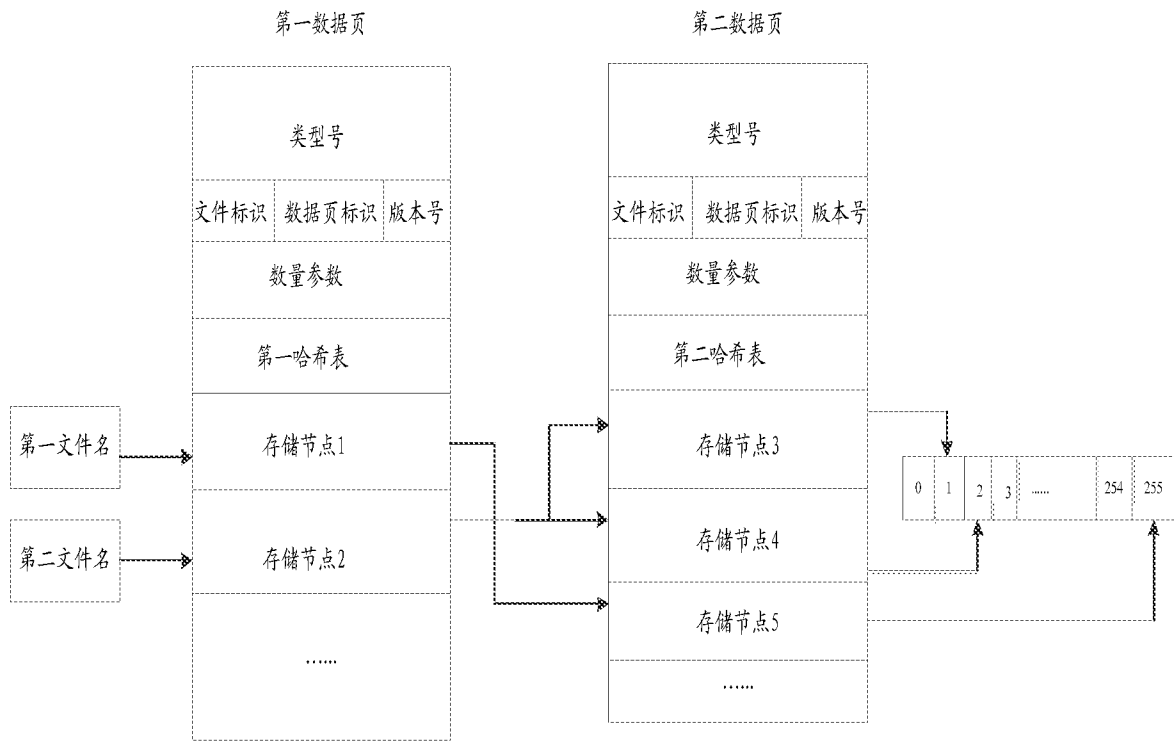


图 5

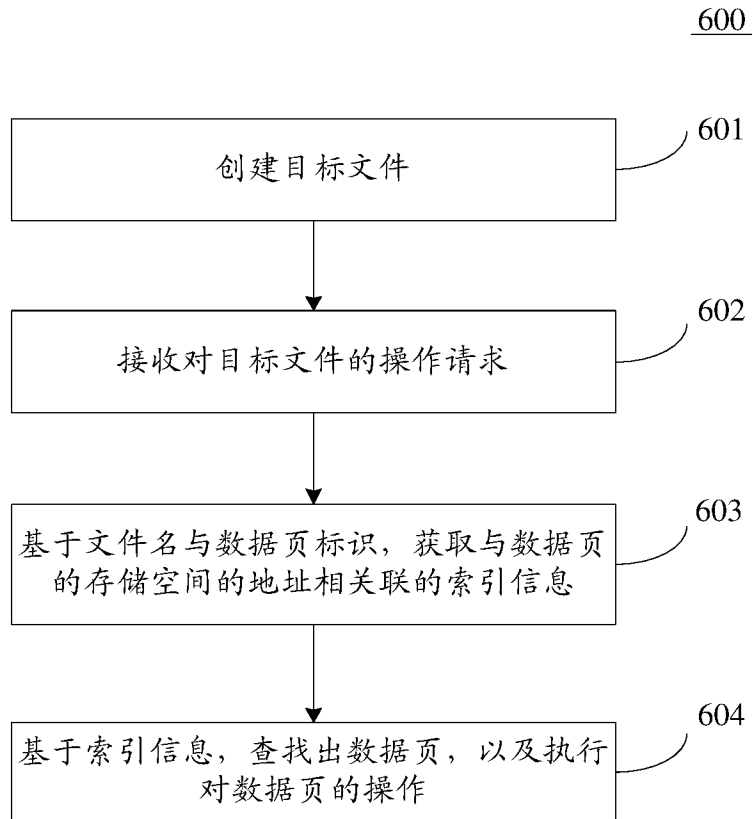


图 6

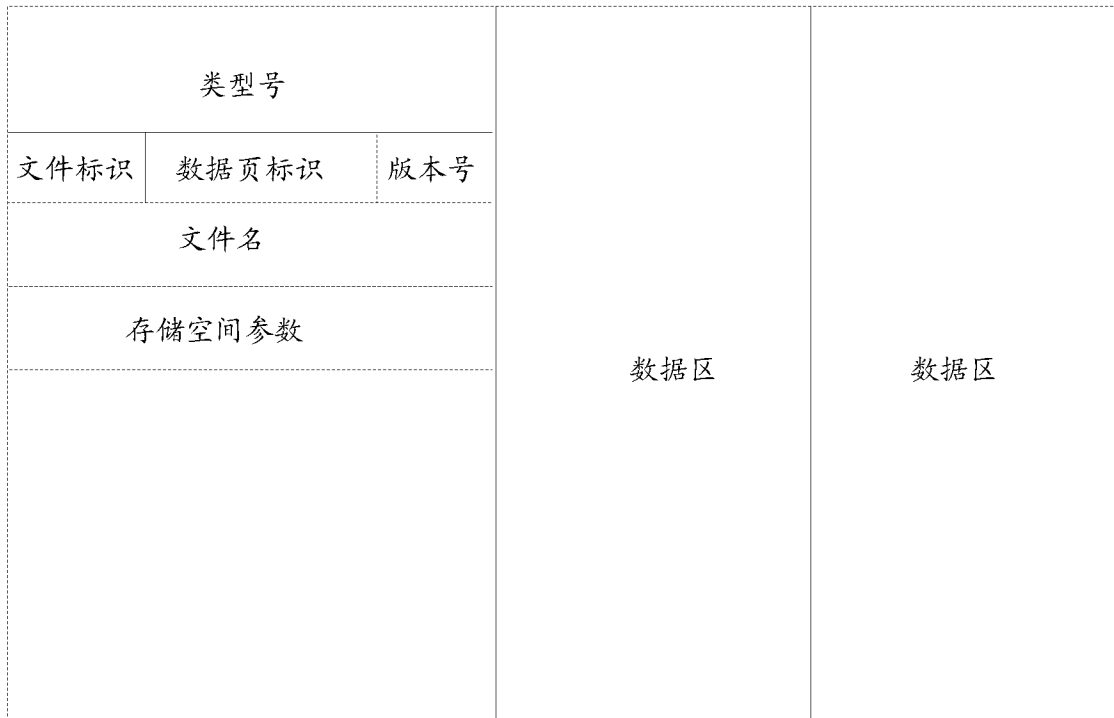


图 7

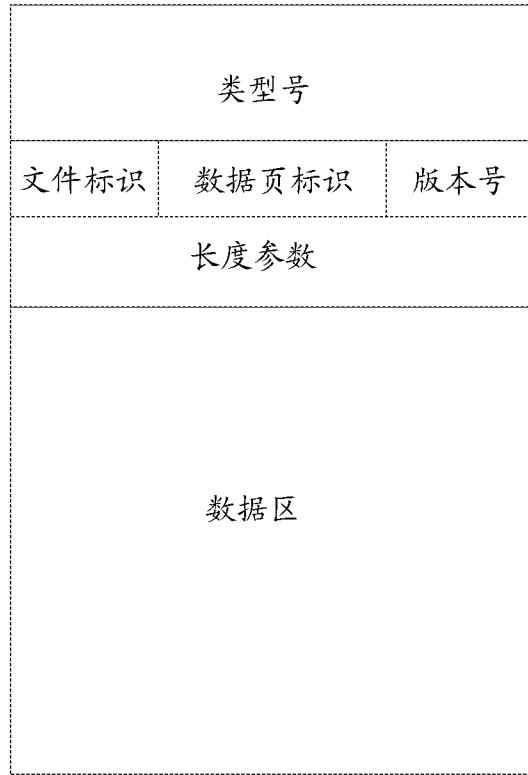


图 8

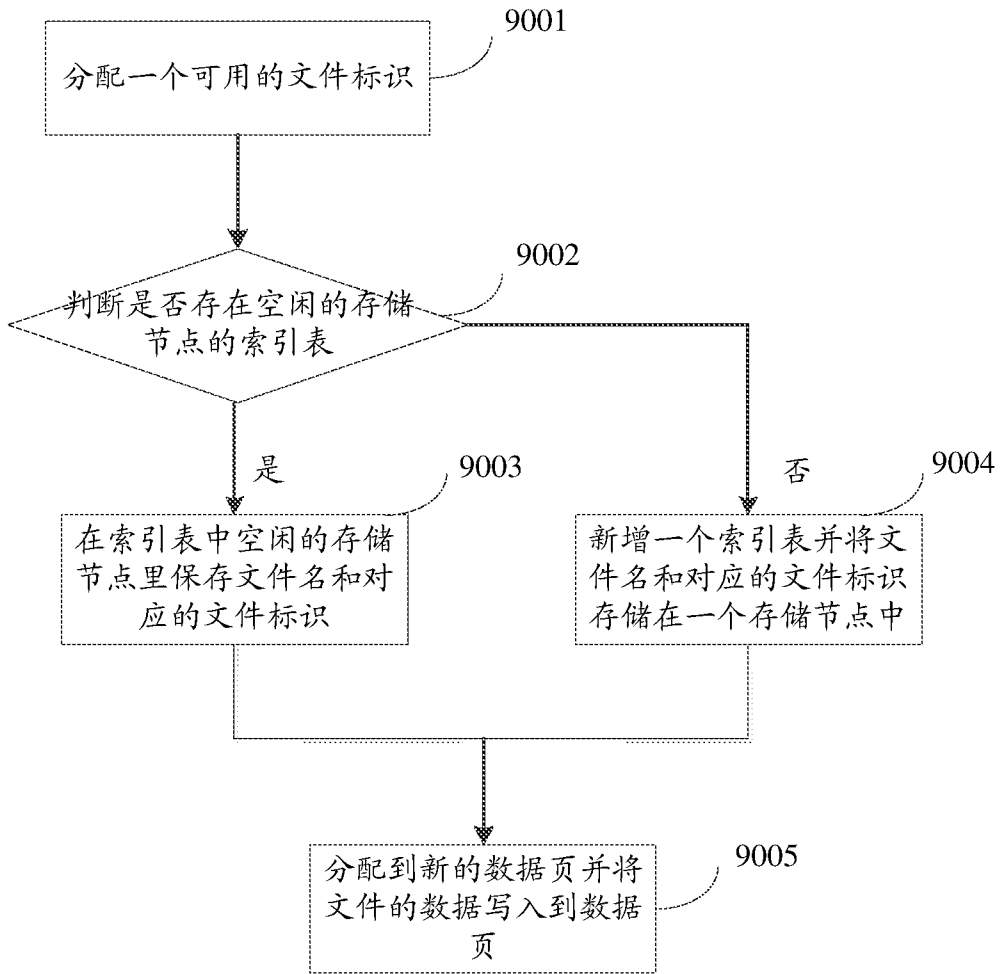


图 9

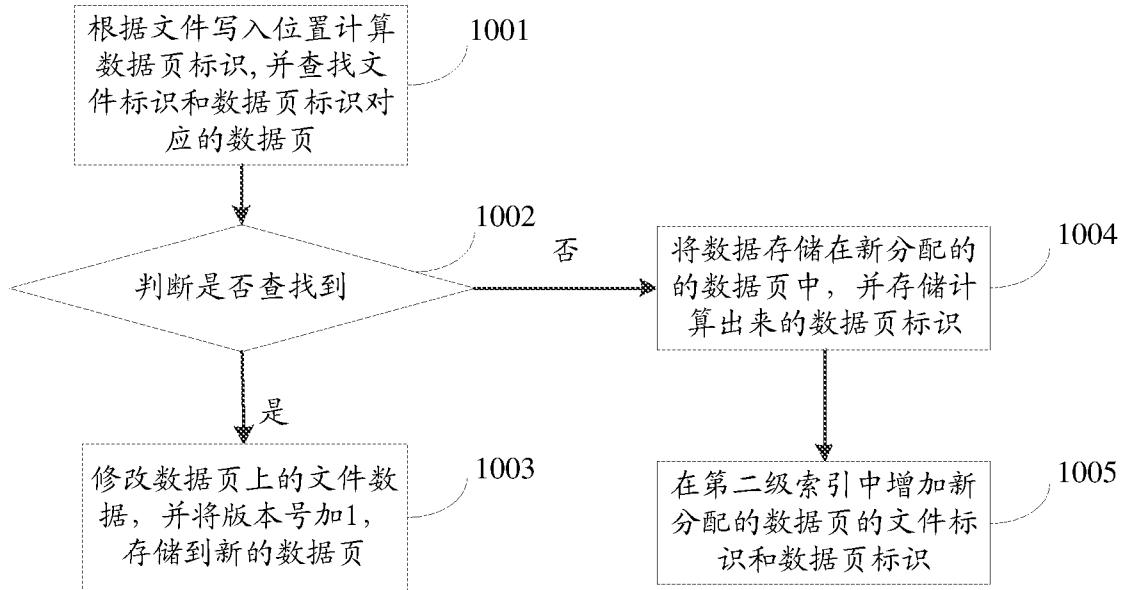


图 10

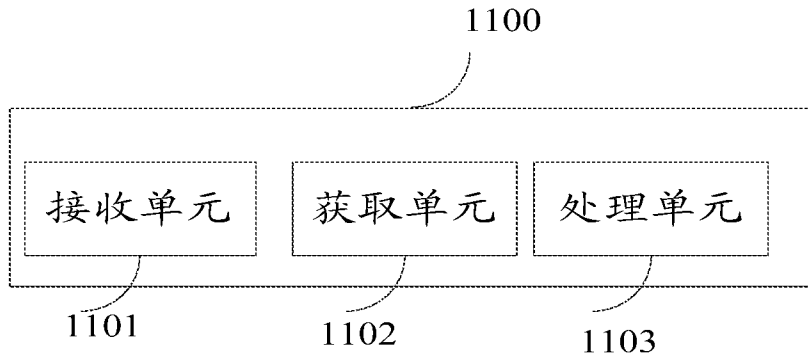


图 11

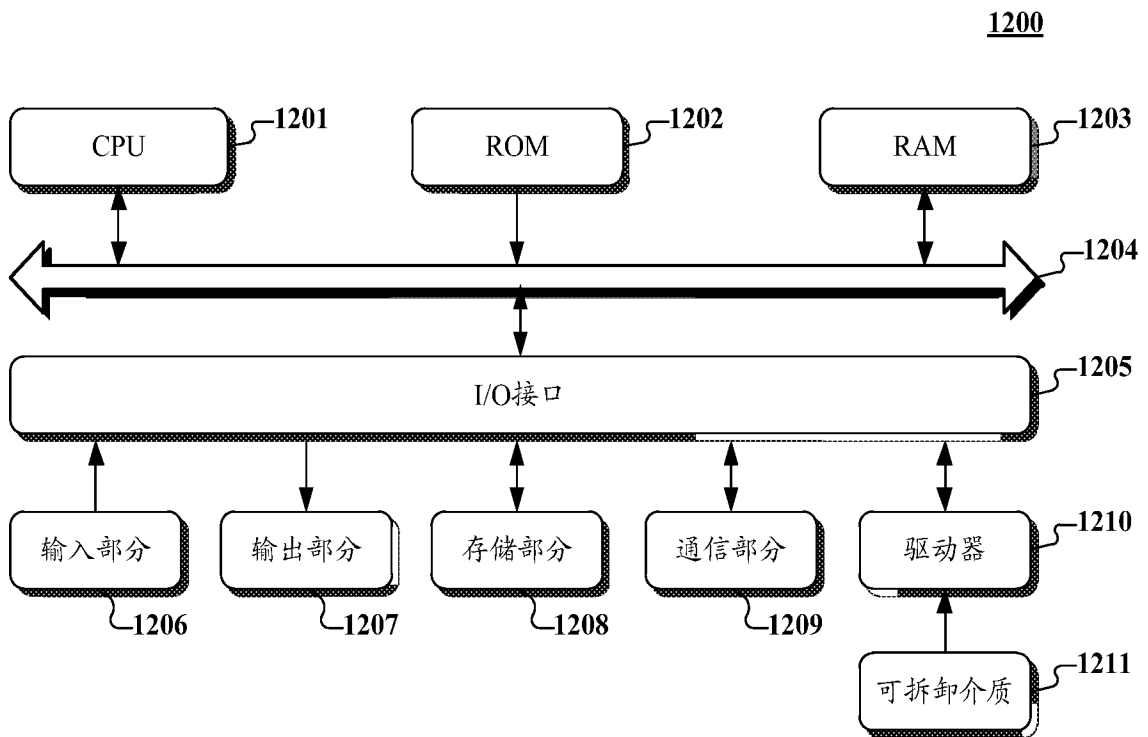


图 12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/086216

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/30 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI; EPODOC; CPRS; CNKI: filename, file name, document name, page, ID, identify, identification, index +, embedd+, file system

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104346357 A (INSTITUTE OF ACOUSTICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES ; BEIJING INTELLIX TECHNOLOGIES CO., LTD.) 11 February 2015 (11.02.2015) description, paragraphs [0039]-[0074], and figures 1-3	1-6, 10-15
A	CN 1818887 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 16 August 2006 (16.08.2006) see the whole document	1-20
A	WO 2009125027 A1 (MICROELECTRONICA ESPANOLA S A et al.) 15 October 2009 (15.10.2009) see the whole document	1-20
PX	CN 105550345 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY BEIJING CO., LTD.) 04 May 2016 (04.05.2016) description, paragraphs [0021]-[0104], and figures 1-12	1-20

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 August 2016

Date of mailing of the international search report

25 August 2016

Name and mailing address of the ISA  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer

WEN, Rui

Telephone No. (86-10) 62089524

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2016/086216

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104346357 A	11 February 2015	None	
CN 1818887 A	16 August 2006	CN 100377118 C	26 March 2008
WO 2009125027 A1	15 October 2009	EP 2270693 A1	05 January 2011
CN 105550345 A	04 May 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/086216

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06F 17/30(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																											
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>WPI; EPODOC; CPRS; CNKI: filename, file name, document name, page, ID, identify, identification, index +, embedd+, file system, 文件名, 名称, 页, 标识, 标记, 索引, 嵌入, 文件系统</p>																											
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 104346357 A (中国科学院声学研究所 北京中科智网科技有限公司) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 说明书第[0039]-[0074]段, 图1-3</td> <td>1-6, 10-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1818887 A (浙江大学) 2006年 8月 16日 (2006 - 08 - 16) 参见全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2009125027 A1 (MICROELECTRONICA ESPANOLA S A等) 2009年 10月 15日 (2009 - 10 - 15) 参见全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105550345 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 说明书第[0021]-[0104]段, 图1-12</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <table border="0"> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</td> <td>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td>“&amp;” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 104346357 A (中国科学院声学研究所 北京中科智网科技有限公司) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 说明书第[0039]-[0074]段, 图1-3	1-6, 10-15	A	CN 1818887 A (浙江大学) 2006年 8月 16日 (2006 - 08 - 16) 参见全文	1-20	A	WO 2009125027 A1 (MICROELECTRONICA ESPANOLA S A等) 2009年 10月 15日 (2009 - 10 - 15) 参见全文	1-20	PX	CN 105550345 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 说明书第[0021]-[0104]段, 图1-12	1-20	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性	“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件	“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																									
X	CN 104346357 A (中国科学院声学研究所 北京中科智网科技有限公司) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 说明书第[0039]-[0074]段, 图1-3	1-6, 10-15																									
A	CN 1818887 A (浙江大学) 2006年 8月 16日 (2006 - 08 - 16) 参见全文	1-20																									
A	WO 2009125027 A1 (MICROELECTRONICA ESPANOLA S A等) 2009年 10月 15日 (2009 - 10 - 15) 参见全文	1-20																									
PX	CN 105550345 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 说明书第[0021]-[0104]段, 图1-12	1-20																									
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件																										
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性																										
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性																										
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件																										
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件																											
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 8月 17日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 8月 25日</p>																										
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>温睿</p> <p>电话号码 (86-10)62089524</p>																										

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/086216

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104346357	A	2015年 2月 11日	无			
CN	1818887	A	2006年 8月 16日	CN	100377118	C	2008年 3月 26日
WO	2009125027	A1	2009年 10月 15日	EP	2270693	A1	2011年 1月 5日
CN	105550345	A	2016年 5月 4日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)