

(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  
2012年8月30日 (30.08.2012)



(10) 国际公布号  
WO 2012/113206 A1

- (51) 国际专利分类号: *G06F 12/08* (2006.01) *H04W 8/22* (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/078422
- (22) 国际申请日: 2011年8月15日 (15.08.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 展讯通信 (上海) 有限公司 (SPREADTRUM COMMUNICATIONS(SHANGHAI) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市浦东张江高科技园区祖冲之路 2288 弄展讯中心 1 号楼, Shanghai 201203 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 柴益鹏 (CHAI, Yipeng) [CN/CN]; 中国上海市浦东张江高科技园区祖冲之路 2288 弄展讯中心 1 号楼, Shanghai 201203 (CN)。 贾明军 (JIA, Mingjun) [CN/CN]; 中国上海市浦东张江高科技园区祖冲之路 2288 弄展讯中心 1 号楼, Shanghai 201203 (CN)。 师延山 (SHI, Yanshan)
- (74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG,

[见续页]

(54) Title: DEMAND PAGING METHOD FOR MOBILE TERMINAL, CONTROLLER AND MOBILE TERMINAL

(54) 发明名称: 移动终端中请求页面调度方法、控制器以及移动终端

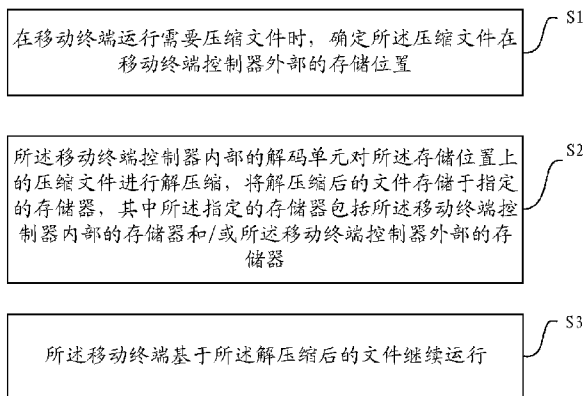


图 4 / Fig. 4

(57) Abstract: A demand paging method for a mobile terminal, a controller and a mobile terminal, wherein the demand paging method determines, when a mobile terminal in operation needs to compress a file, a storage location of the compressed file in an external part of the controller of the mobile terminal; a decoding unit of the internal part of the controller of the mobile terminal decompresses the compressed file in the storage location; the mobile terminal saves the decompressed file to a designated part of the memory, wherein the designated part of the memory comprises the memory in the internal part of the controller of the mobile terminal and/or the memory in the external part of the controller of the mobile terminal; the mobile terminal continues to operate on the basis of the decompressed file. The technical solution increases file decompression of the mobile terminal, takes advantage of storage resources of the memory of the internal part of the controller of the mobile terminal, and saves decompressed files in the internal part of the controller, increasing the processing efficiency of demand paging of the mobile terminal.

[见续页]

S1 Determining, when a mobile terminal in operation needs to compress a file, a storage location of the compressed file in an external part of the controller of the mobile terminal

S2 Decompressing by a decoding unit of the internal part of the controller of the mobile terminal to the compressed file in the storage location; saving by the mobile terminal of the decompressed file to a designated part of the memory, wherein the designated part of the memory comprises the memory in the internal part of the controller of the mobile terminal and/or the memory in the external part of the controller of the mobile terminal

S3 Operation of mobile terminal continues on the basis of the decompressed file



WO 2012/113206 A1



- KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则 48.2(h))。
  - 根据申请人的请求, 在条约第 21 条(2)(a)所规定的期限届满之前进行。

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

**(57) 摘要:**

一种移动终端中请求页面调度方法、控制器以及移动终端, 其中请求页面调度方法包括: 在移动终端运行需要压缩文件时, 确定所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置; 所述移动终端的控制器内部的解码单元对所述存储位置上的压缩文件进行解压缩, 将解压缩后的文件存储于指定的存储器, 其中所述指定的存储器包括所述移动终端的控制器内部的存储器和/或所述移动终端的控制器外部的存储器; 所述移动终端基于所述解压缩后的文件继续运行。本技术方案提高了移动终端解码压缩文件的速率, 在此基础上还可以充分利用移动终端的控制器内部的存储器的存储空间资源, 在内部的存储器中存储解压缩后的文件, 提高移动终端中请求页面调度的处理效率。

## 移动终端中请求页面调度方法、控制器以及移动终端

### 5 技术领域

本发明涉及通信技术领域，特别涉及一种移动终端中请求页面调度方法、控制器以及移动终端。

### 背景技术

随着移动终端的普及，为了给用户提供更多的服务，移动终端上应用程序的数量也不断增加，另外用户在使用移动终端时经常同时运行多个应用程序，从而增大了移动终端的内存处理指令和数据的负担。

目前，移动终端上使用了虚拟存储的机制，并借此增加主存（Main Memory）或主存储器的随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）的可见尺寸。也就是利用在硬盘、USB、Flash（闪存）等非易失性存储装置上被称为辅助存储器或二级存储器的存储区来备份 RAM。这相当于在实际物理存在的 RAM 之外，引入了虚拟地址空间。虚拟地址空间通常被分成页面帧，并且能够由处理器（Processor）进行访问。内存管理单元（Memory Management Unit，MMU）提供了一种转换机制，将处理器中运行的进程发出的虚拟地址转换成进程所要求的指令或数据的物理页面。当操作系统缺乏物理页面时，系统所要求的指令或数据会从存储装置中调入主存的物理页面中，并与虚拟页面之间形成映射。而如果被替换物理页面曾经被修改，则该页面会被保存。这一技术最初来自于 UNIX，被称为请求页面调度（Demand Paging）。

如图 1 所示的是现有的一种移动终端的结构示意图。参考图 1，所述移动终端 1 包括通过总线 13 相连接的控制器 10、外部辅助存储器 11 以及移动终端的控制器 10 外部的存储器 12。其中所述控制器 10 还包括通过总线 13 相互连接的中央处理器 101、直接存取访问控制器 102、内存管理单元 103 以及内部的存储器 104。

具体地，当所述中央处理器 101 运行程序（通常程序中包含多个进程）时，通过所述直接存取访问控制器 102 可以访问所述内部的存储器 104 内存储的进程所要求的指令或数据的物理页面；而当所述内部的存储器 104 内缺失运行程

序所需要的物理页面时，所述中央处理器 101 将从所述外部辅助存储器 11 中调入内部的存储器 104 的物理页面中，并与虚拟页面之间形成映射。具体是通过所述内存管理单元 103 提供转换机制，将中央处理器 101 中运行的进程发出的虚拟地址转换成进程所要求的指令或数据的物理页面。

5 进一步地，为了节省外部辅助存储器 11 的存储空间，在所述外部辅助存储器 11 中部分程序指令和数据是以压缩文件格式存储的。当中央处理器 101 需要读取这些压缩文件时，首先需要通过设置于所述控制器 10 外部的解码程序（图未示）将其解压缩，解压缩后的文件一般存储于外部的存储器 12 中；  
10 然后，通过所述内存管理单元 103 提供的虚拟地址与所述外部的存储器 12 的物理地址映射和转换获取解压缩后的文件中保存的程序指令和数据，并基于所述解压缩后的文件继续程序运行。

根据上述移动终端运行程序的处理过程，由于设置于所述控制器 10 外部的解码程序的解压缩速率通常较慢，而且通过解码程序对压缩文件解压缩后的文件没有存储于控制器内部的存储器，从而造成内部的存储器的资源浪费，也  
15 降低了中央处理器运行解压缩后的文件的速率。

更多关于请求页面调度的方法可以参考公开号为 US7617381B2 的美国专利申请文件：嵌入式系统的请求页面调度方法（Demand paging apparatus and method for embedded system），但同样没有解决上述问题。

### 发明内容

20 本发明解决的问题是提高移动终端解码压缩文件的速率，提高移动终端中请求页面调度的处理效率。

为解决上述问题，本发明实施例提供了一种移动终端中请求页面调度的方法，包括：在移动终端运行需要压缩文件时，确定所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置；所述移动终端的控制器内部的解码单元对所述存储位置上的压缩文件进行解压缩，将解压缩后的文件存储于指定的存储器，其中所述指定的存储器包括所述移动终端的控制器内部的存储器和/或所述移动终端的  
25 控制器外部的存储器；所述移动终端基于所述解压缩后的文件继续运行。

可选地，所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置包括压缩文件在外部辅助存储器上的存储位置或者将压缩文件自外部辅助存储器转移到外  
30 部的存储器后的存储位置。

可选地，所述移动终端运行需要压缩文件包括：所述移动终端的控制器在运行时产生预取错误或者数据异常。

5 可选地，所述确定所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置包括：确定所述发生预取错误时的指令地址或者产生数据异常时的数据地址；基于压缩文件索引表，确定与所述指令地址或者数据地址相对应的压缩文件在外部辅助存储器的存储地址并确定所述压缩文件的存储长度。

10 可选地，还包括：将所述压缩文件从外部辅助存储器移动到所述移动终端的控制器外部的存储器，基于所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储器中的存储地址和存储长度确定所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置。

可选地，在所述移动终端基于所述解压缩后的文件继续运行前，还包括：将产生预取错误的指令地址或者数据异常的数据地址映射到解压缩的文件存储的存储器地址。

可选地，采用页面帧对齐的方式确定解压缩后的文件的存储器。

15 可选地，还包括：在移动终端运行需要压缩文件时，所述移动终端进入异常处理模式；在所述移动终端基于所述解压缩后的文件继续运行时，切换到进入异常处理模式前的工作模式和状态。

可选地，所述压缩文件包括在外部辅助存储器存储的映像文件中；所述映像文件中还包括未压缩文件。

20 可选地，还包括：在移动终端运行需要未存储在移动终端的控制器内部的未压缩文件时，所述移动终端的控制器基于外部辅助存储器中存储的未压缩文件运行；或者将所述未压缩文件从所述外部辅助存储器移动到移动终端的控制器外部的存储器，所述移动终端的控制器基于所述移动终端的控制器外部的存储器中的未压缩文件运行。

25 可选地，所述映像文件中包括程序中的指令和常量和程序中已初始化变量。

可选地，还包括：移动终端运行未压缩文件，以初始化运行环境。

30 可选地，所述未压缩文件存储于 NAND 闪存上；所述移动终端运行未压缩文件包括：将存储于 NAND 闪存的未压缩文件复制到所述移动终端的控制器外部的存储器，运行所述移动终端的控制器外部的存储器上的未压缩文件。

可选地，所述未压缩文件存储于 NOR 闪存上；所述移动终端基于未压缩文件运行包括：运行存储于所述 NOR 闪存上的未压缩文件。

本发明实施例提供了一种控制器，包括：通过总线相连接的中央处理器、直接存取访问控制器、内存管理单元、内部的存储器以及解码单元；其中所述  
5 解码单元用于将外部辅助存储器存储的压缩文件解压缩后存储于指定的存储器，其中所述指定的存储器包括所述控制器外部的存储器和/或所述控制器内部的存储器。

本发明实施例还提供了一种移动终端，包括通过移动终端的总线相连接的控制器、外部辅助存储器以及移动终端的控制器外部的存储器；

10 所述控制器包括：通过移动终端的总线相连接的中央处理器、直接存取访问控制器、内存管理单元、内部的存储器以及解码单元；其中所述解码单元用于将所述外部辅助存储器存储的压缩文件解压缩后存储于指定的存储器，其中所述指定的存储器包括所述移动终端的控制器外部的存储器和/或所述移动终端的控制器内部的存储器。

15 可选地，所述外部辅助存储器中存储有未压缩文件和压缩文件，其中所述压缩文件和未压缩文件包括程序中的指令和常量、程序中已初始化变量以及程序中未初始化变量。

20 可选地，所述外部辅助存储器中存储有未压缩文件和压缩文件，所述未压缩文件包括程序中的指令和常量、程序中已初始化变量以及程序中未初始化变量；所述压缩文件包括程序中的指令和常量。

可选地，所述外部辅助存储器包括：闪存、硬盘、光盘、USB 闪存盘中任意一种。

25 可选地，所述中央处理器适于运行外部辅助存储器中的未压缩文件或者运行自所述外部辅助存储器移动到所述移动终端的控制器外部的存储器中的未压缩文件。

与现有技术相比，本发明技术方案具有以下有益效果：在移动终端中，通过移动终端的控制器内部的解码单元对存储于所述移动终端的控制器外部的压缩文件进行解压缩，然后，所述移动终端基于所述解压缩后的文件继续运行。本技术方案提高了移动终端解码压缩文件的速率。从而提高移动终端中请求页  
30 面调度的处理效率。

在此基础上,在将解压缩后的文件存储于指定的存储器时,所述存储器包括所述移动终端的控制器内部的存储器和/或所述移动终端的控制器外部的存储器,从而可以充分利用移动终端的控制器内部的存储器的存储空间资源,在内部的存储器中存储部分解压缩后的文件,进一步提高移动终端中请求页面调度的处理效率。

### 附图说明

图 1 是现有技术的一种移动终端的结构示意图;

图 2 是本发明的一种控制器的具体实施例的结构示意图;

图 3 是本发明的一种移动终端的具体实施例的结构示意图;

10 图 4 是本发明的一种请求页面调度方法的具体实施方式的流程示意图;

图 5 是本发明的一种压缩文件包的具体实施例的结构示意图。

### 具体实施方式

发明人发现在现有的移动终端运行程序的处理过程中,由于设置于移动终端的控制器外部的解码程序的解压缩速率通常较慢,而且通过解码程序对压缩文件解压缩后的文件没有存储于控制器内部的存储器,从而造成移动终端的控制器内部的存储器的资源浪费,也降低了中央处理器运行解压缩后的文件的速率。

针对上述问题,发明人经过研究,提供了一种移动终端中请求页面调度的方法和移动终端,本发明的技术方案提高了移动终端解码压缩文件的速率,并充分利用移动终端的控制器内部的存储器的存储空间资源,在内部的存储器中存储部分解压缩后的文件,提高移动终端中请求页面调度的处理效率。

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

如图 3 所示的是本发明实施例的一种移动终端的具体实施例的结构示意图。参考图 3,所述移动终端 2 包括通过移动终端的总线 23 相连接的控制器 20、外部辅助存储器 21 以及移动终端的控制器 20 外部的存储器 22;其中,所述控制器 20 包括:通过移动终端的总线 23 相连接的中央处理器 201、直接存取访问控制器 202、内存管理单元 203、内部的存储器 204 以及解码单元 205。

在所述中央处理器 201 运行所需的指令或数据为存储在移动终端的控制器 20 内部的存储器 204 时,所述中央处理器 201 适于运行外部辅助存储器 21

中的未压缩文件或者运行自所述外部辅助存储器 21 移动到所述移动终端的控制器 20 外部的存储器 22 中的未压缩文件。具体地, 所述中央处理器 201 可以通过所述内存管理单元 203 提供的虚拟地址与所述外部辅助存储器 21 或者所述移动终端的控制器 20 外部的存储器 22 的物理地址的映射和转换找到相应的未压缩文件。

所述外部辅助存储器 21 中的文件是以映像文件 (Image 文件) 的形式存储的, 所述映像文件是指保存到所述外部辅助存储器 21 中的二进制文件。所述映像文件包括未压缩文件和压缩文件, 其中所述压缩文件和未压缩文件包括程序中的指令和常量 (RO)、程序中已初始化变量 (RW) 以及程序中未初始化变量 (ZI); 或者所述未压缩文件包括程序中的指令和常量 (RO)、程序中已初始化变量 (RW) 以及程序中未初始化变量 (ZI); 所述压缩文件包括程序中的指令和常量 (RO), 例如, 所述程序中的指令和常量 (RO) 可以包括软件界面显示所需要的资源数据, 如图像、菜单、文本等, 以及其他可压缩的部分程序指令。

在程序执行过程中, 所述程序中的指令和常量 (RO) 将完成至少以下两个任务: 1) 将程序中已初始化变量 (RW) 从所述外部辅助存储器 21 中移动到所述移动终端的控制器 20 内部的存储器 204 中; 2) 将所述程序中未初始化变量 (ZI) 所在的内部的存储器 204 的区域全部清零, 由于程序中未初始化变量 (ZI) 不在所述映像文件中, 所以需要程序根据编译器 (未示出) 给出的 ZI 地址及大小来将相应的内部的存储器 204 区域清零。

所述外部辅助存储器 21 中的未压缩文件的作用主要包括: 1) 初始化系统运行所需的基本环境; 2) 放置不能够使用请求页面调度技术进行运行的程序指令和数据; 3) 运行使用请求页面调度技术所必需的一些程序指令和数据。

进一步地, 所述外部辅助存储器 21 可以包括闪存、硬盘、光盘、USB 闪存盘中任意一种, 在实际应用中, 所述外部辅助存储器 21 还可以包括其他非易失性存储装置, 在此不予赘述。

在本实施例中, 所述外部辅助存储器 21 以闪存为例进行描述。通常闪存包括两种类型, 分别是 NAND 内存和 NOR 内存。本领域技术人员可以理解, NOR 闪存和 NAND 闪存在寻址方式上有明显的区别。NAND 闪存每次读取数据时都是指定块地址、页地址、列地址, 其中列地址就是所读页地址内的起始

地址。NAND 闪存在读取数据时，每次都是先将数据读入页缓冲区内，再由输入/输出线（I/O）中的输入地址在缓冲区内寻址，主要是通过所述列地址指定起始地址的作用。

进一步地，NAND 闪存是以页为基本单位操作的。写入数据也是首先在  
5 页面缓冲区内缓冲，具体是首先将数据和程序指令写入页面缓冲区，再将数据和程序指令一起写入页内。因此，对于 NAND 闪存，每次改写一个字节，都需要重写整个页，而且如果页内有未擦除的部分，则无法编程，在写入前必须保证页内清空。因此设置 NAND 页缓冲区的作用就是保证 NAND 闪存按页为  
10 单位进行读/写操作，因此需要缓冲。而 NOR 闪存则是以字节为基本单位操作的，可以字节写、读，但擦除是按照扇区为单位进行操作的。

需要说明的是，所述移动终端的控制器 20 和所述移动终端的控制器 20  
外部的存储器 22 可以是集成在同一块芯片内的；或者也可以是所述移动终端  
的控制器 20 自身为一块芯片，而所述移动终端的控制器 20 外部存储器 22 在  
该芯片外部。但是针对这两种封装方式，并不影响所述移动终端的控制器 20  
15 和所述移动终端的控制器 20 内部的存储器 204 以及外部的存储器 22 之间的逻辑关系。

与现有技术不同的是，本发明实施例中，解码单元 205 是以硬件形式设置  
于所述控制器 20 的内部。具体地，在执行请求页面调度时，所述解码单元 205  
用于将所述外部辅助存储器 21 存储的压缩文件解压缩后存储于指定的存储  
20 器，其中所述存储器包括所述移动终端的控制器 20 外部的存储器 22 和/或  
所述移动终端的控制器 20 内部的存储器 204。具体地，本发明实施例所述请求  
页面调度的具体实施方式将在图 4 中作详细描述。

在本实施例中，所述移动终端的控制器 20 外部的存储器 22 可以是随机存取  
存储器（Random Access Memory，RAM），程序运行时未压缩文件中包括  
25 程序中已初始化变量（RW）和程序中未初始化变量（ZI）两部分。针对不同的  
所述外部辅助存储器 21，同样以闪存为例，当所述外部辅助存储器 21 是  
NOR 闪存时，随机存取存储器（RAM）中还可以存储未压缩文件中的程序中的  
指令和常量（RO）。而当所述外部辅助存储器 21 是 NAND 闪存时，随机存取  
存储器（RAM）中则必须存储未压缩文件中的程序中的指令和常量（RO），  
30 以及运行程序所需的压缩文件中程序指令和数据。

根据图 2 所示的一种移动终端的具体实施例的结构示意图,本发明实施例还提供的一种控制器的具体实施例的结构示意图。参考图 2,所述控制器 20 包括:通过总线 23 相连接的中央处理器 201、直接存取访问控制器 202、内存管理单元 203、内部的存储器 204 以及解码单元 205。其中所述解码单元 205 用于将外部辅助存储器(未示出)存储的压缩文件解压缩后存储于指定的存储器,其中所述指定的存储器包括控制器 20 外部的存储器(未示出)和/或控制器 20 内部的存储器 204。

需要说明的是,在实际应用中,所述控制器 20 可以单独做成一块芯片,在移动终端 2 中,该芯片通过所述移动终端 2 的总线 23 与所述外部辅助存储器 21 和外部的存储器 22 相连接。

如图 4 所示的是本发明的一种请求页面调度方法的具体实施方式的流程图示意图。参考图 4,所述请求页面调度方法包括:

步骤 S1: 在移动终端运行需要压缩文件时,确定所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置。

具体地,在本实施例中,所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置包括:压缩文件在外部辅助存储器上的存储位置或者将压缩文件自外部辅助存储器转移到外部的存储器后的存储位置。

其中所述外部辅助存储器以闪存为例,具体地,当所述外部辅助存储器是 NOR 闪存时,所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置是指压缩文件在 NOR 闪存的存储位置;当所述外部辅助存储器是 NAND 闪存时,所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置是指将压缩文件自外部辅助存储器转移到外部的存储器后的存储位置。

进一步地,所述压缩文件包括在外部辅助存储器存储的映像文件中,所述映像文件中还包括未压缩文件。所述映像文件中包括程序中的指令和常量和程序中已初始化变量。

所述移动终端运行需要压缩文件包括:所述移动终端的控制器在运行时产生预取错误(Prefetch Fault)或者数据异常(Data Abort)。其中,所述预取错误是指当中央处理器去一个访问地址读取指令时,发现内存管理单元对所述访问地址没有做实际物理内存地址映射;所述数据异常是指当中央处理器去一个访问地址读取数据时,发现内存管理单元对所述访问地址没有做实际物理内存

地址映射。

进一步地,所述确定所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置根据不同的外部辅助存储器,其具体实现方式也不相同。具体地,同样以闪存为例,当所述闪存为 NOR 闪存时,包括如下步骤:

- 5           1)确定所述发生预取错误时的指令地址或者产生数据异常时的数据地址。在本实施例中,当移动终端运行需要压缩文件时,所述移动终端进入异常处理模式。进入异常处理模式时,中央处理器会自动将产生异常时的一些程序指令和数据保存到所述异常处理模式下可以访问到的一些寄存器内,这其中包含预取错误时的指令地址或者产生数据异常时的数据地址。
- 10           2)基于压缩文件索引表,确定与所述指令地址或者数据地址相对应的压缩文件的存储地址并确定所述压缩文件的存储长度。

具体地,所述压缩文件索引表可以参考如图 5 所示的本发明实施例的一种压缩文件包的结构示意图。如图 5 所示,在所述压缩文件包的头部,建立一个压缩文件索引列表,该索引列表中每个索引地址直接指向对应的压缩数据文件,所述索引地址即压缩数据文件(Compress Data File)的绝对位置,其中所述索引地址即所述指令地址或者数据地址。例如,索引地址 0 指向压缩数据文件 0、索引地址 1 指向压缩数据文件 1、索引地址 2 指向压缩数据文件 2、索引地址 3 指向压缩数据文件 3、索引地址 4 指向压缩数据文件 4,依此类推。进一步地,在本实施例中,假设每个压缩数据文件的长度是 4k 字节,压缩后长度不一。那么如果需要查找第 3 个 4k 字节的压缩数据文件,则需在该索引列表中寻找到索引地址 2 所对应的压缩文件中的地址,再读取从该地址开始一直到索引地址 3 所指定地址之前的位置,即可获得所述第 3 个 4k 字节对应的压缩后的内容。

15

20

需要说明的是,在实际应用中,所述压缩文件索引表并不局限于上述方式。例如,索引列表中包含多个索引单元,其中每个索引单元都不仅仅标识了对应压缩数据文件的绝对地址,还标识了压缩数据文件的长度;又例如,索引列表中的每个索引单元仅仅标识了所对应的压缩数据文件的长度;再例如,索引列表的每个索引单元不是分布在所述压缩文件包的头部,而是分布在每个压缩数据文件的头部。

25

30           而当所述闪存是 NAND 闪存时,由于其读取速度慢于 NOR 内存,需要先

将所述压缩文件移动到移动终端的控制器外部的存储器，因此还包括如下步骤：将所述压缩文件移动到所述移动终端的控制器外部的存储器，基于所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储器中的存储地址和存储长度确定所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置。

5 需要说明的是，上文中当所述闪存是 NOR 闪存时，也可以采用上述步骤的实现方式，即也将存储于 NOR 闪存的压缩文件先移动到所述移动终端外部的存储器，然后基于所述压缩文件在移动终端外部的存储器中的存储地址和存储长度确定所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置。

10 步骤 S2，所述移动终端的控制器内部的解码单元对所述存储位置上的压缩文件进行解压缩，将解压缩后的文件存储于指定的存储器，其中所述指定的存储器包括所述移动终端的控制器内部的存储器和/或所述移动终端的控制器外部的存储器。

具体地，在本实施例中，例如，可以采用页面帧对齐的方式确定解压缩后的文件的存储器。根据上述步骤 S1 可以看出，当所述外部辅助存储器是 NOR  
15 闪存时，所述存储地址是在 NOR 闪存中；而当所述外部辅助存储器是 NAND 闪存时，所述存储地址则位于移动终端的控制器外部的存储器中。然后，中央处理器再将压缩数据文件的存储地址和存储长度，以及按照页面帧对齐的用来存放解压缩后的数据的存储器的存储地址和存储长度等信息配置给解码单元。最后，中央处理器再启动移动终端的控制器内部的解码单元，这样所述解码单  
20 元就会自动将查找到的对应存储的压缩内容直接解压缩到了指定的存储器中，其中所述指定的存储器包括移动终端的控制器内部的存储器和/或移动终端的控制器外部的存储器。

进一步地，用于请求页面调度使用的页面帧（Page Frame）的缓冲内存与  
25 所述闪存的读取速度以及所述解码单元的解码速度是有关联的。由于在压缩文件中，程序指令和数据的压缩是以块为单位进行压缩的，这样就造成即便只是运行块中的一条指令也必须先将整个块的压缩文件全部解压缩出来后才能够运行，而每个用于压缩的程序代码和数据的大小至少为一个请求调度的页面帧大小。因此，综合程序指令和数据的压缩比、解码单元的解码速度以及请求页  
30 面调度使用的页面帧的大小，通常选择用于压缩的块的大小为 4KB（千字节）或 1KB，这就相当于执行一条指令就必须解码 4KB 或者 1KB 数据。换句话说，

如果移动终端中不存在存放解压缩文件的缓冲内存,而只是在每次执行新的程序指令时来解压缩文件的方式来运行程序,那么移动终端就会因为需要频繁的解压缩文件而浪费大量的运算能力。

因此,如果在移动终端中使用一些内存空间(缓冲内存)存放先前已经解压缩过的文件(或者说程序代码和数据),那么移动终端在运行过程中,压缩文件的解压缩频率就会降低,并且增加的这种缓冲内存越大,移动终端运行时需要解压缩新的程序代码和数据的频率就会越低,这样对于闪存(包括 NAND 闪存和 NOR 闪存)和移动终端的控制器内部的解码单元在读取数据和解压缩速度上的要求就越低。反之如果用于存放先前已经解压缩过的数据缓冲内存越小的话,程序代码和数据需要解压缩的频率就会越高,这样就会对解码单元的解压缩速度以及闪存(包括 NAND 闪存和 NOR 闪存)的数据读取速度就要求越高。具体地,在实际应用中,通常在保持 64 个解压缩数据帧缓冲内存的前提下,如果解压缩出一帧数据不超过 40 微秒,移动终端的运行性能比同不采用请求页面调度技术的运行性能只下降 10%-20%;因而在闪存的读取速率较高(例如 NOR 闪存)、同时解码单元的解压缩速率也较高的情况下,可选择移动终端的控制器内部的存储器作为解压缩数据帧存放缓冲内存;而在闪存的读取速率较慢(例如 NAND 闪存)、同时解码单元的解码速率也较慢的情况下,可以使用移动终端的控制器外部的存储器作为解压缩数据帧存放缓冲内存。

步骤 S3: 所述移动终端基于所述解压缩后的文件继续运行。

具体地,本实施例中,在所述移动终端基于所述解压缩后的文件继续运行时,所述移动终端将切换到进入异常处理模式前的工作模式和状态。其中所述异常处理模式前的工作模式即为正常工作模式,所述状态为从产生预取错误或者数据异常时的地址重新开始运行程序。进一步地,在所述移动终端基于所述解压缩后的文件继续运行前,还包括:将产生预取错误的指令地址或者数据异常的数据地址映射到解压缩的文件存储的存储器地址。

进一步地,在上述步骤 S1 之前还包括步骤:移动终端运行未压缩文件,以初始化运行环境。其中,所述未压缩文件中的程序指令和数据,使移动终端中的操作系统建立起了基本的运行环境,例如使得系统得以正常运行的进程的建立,移动终端中各设备按系统的配置正常工作,数据被正常读取并显示等。进一步地,根据不同的闪存,该步骤的实施方式不同,具体如下:

例如，所述未压缩文件存储于 NAND 闪存上；所述移动终端基于未压缩文件运行包括：将存储于 NAND 闪存的未压缩文件复制到所述移动终端的控制器外部的存储器，运行所述移动终端的控制器外部的存储器上的未压缩文件。例如，所述未压缩文件存储于 NOR 闪存上；所述移动终端基于未压缩文件运行包括：直接运行存储于所述 NOR 闪存上的未压缩文件。

更进一步地，在所述移动终端完成初始化并建立基本的运行环境后，移动终端将继续运行程序，在此过程中，当所述移动终端运行需要未存储在移动终端的控制器内部的未压缩文件时，所述移动终端的控制器基于外部辅助存储器中存储的未压缩文件运行。具体地，例如，所述外部辅助存储器可以是 NOR 闪存，通过所述移动终端的控制器内部的内存管理单元提供的虚拟地址和外部辅助存储器的物理地址之间的映射和转换机制，所述移动终端的控制器内部的中央处理器可以运行外部辅助存储器中存储的未压缩文件。

所述移动终端的控制器将所述未压缩文件从所述外部辅助存储器移动到移动终端的控制器外部的存储器，所述移动终端的控制器基于所述移动终端的控制器外部的存储器中的未压缩文件运行。具体地，例如，所述外部辅助存储器可以是 NAND 闪存，由于 NAND 闪存的读取速率慢于 NOR 闪存，因此需要先将所述未压缩文件从所述 NAND 闪存中移动到移动终端的控制器外部的存储器，然后所述移动终端的控制器内部的中央处理器可以运行存储于所述移动终端的控制器外部的存储器中的未压缩文件。

综上所述，本发明的技术方案提高了移动终端解码压缩文件的速率，在此基础上还可以充分利用移动终端的控制器内部的存储器的存储空间资源，在内部的存储器中存储解压缩后的文件，提高移动终端中请求页面调度的处理效率。

本发明虽然已以较佳实施例公开如上，但其并不是用来限定本发明，任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内，都可以利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出可能的变动和修改，因此，凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化及修饰，均属于本发明技术方案的保护范围。

## 权 利 要 求

1、一种移动终端中请求页面调度的方法，其特征在于，包括：

5 在移动终端运行需要压缩文件时，确定所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置；

所述移动终端的控制器内部的解码单元对所述存储位置上的压缩文件进行解压缩，将解压缩后的文件存储于指定的存储器，其中所述指定的存储器包括所述移动终端的控制器内部的存储器和/或所述移动终端的控制器外部的存储器；

10 所述移动终端基于所述解压缩后的文件继续运行。

2、根据权利要求1所述的移动终端中请求页面调度的方法，其特征在于，所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置包括压缩文件在外部辅助存储器上的存储位置或者将压缩文件自外部辅助存储器转移到外部的存储器后的存储位置。

15 3、根据权利要求2所述的移动终端中请求页面调度的方法，其特征在于，所述移动终端运行需要压缩文件包括：所述移动终端的控制器在运行时产生预取错误或者数据异常。

4、根据权利要求3所述的移动终端中请求页面调度的方法，其特征在于，所述确定所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置包括：

20 确定所述发生预取错误时的指令地址或者产生数据异常时的数据地址；

基于压缩文件索引表，确定与所述指令地址或者数据地址相对应的压缩文件在外部辅助存储器的存储地址并确定所述压缩文件的存储长度。

25 5、根据权利要求4所述的移动终端中请求页面调度的方法，其特征在于，还包括：将所述压缩文件从外部辅助存储器移动到所述移动终端的控制器外部的存储器，基于所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储器中的存储地址和存储长度确定所述压缩文件在移动终端的控制器外部的存储位置。

30 6、根据权利要求3所述的移动终端中请求页面调度的方法，其特征在于，在所述移动终端基于所述解压缩后的文件继续运行前，还包括：将产生预取错误的指令地址或者数据异常的数据地址映射到解压缩的文件存储的存储器地址。

7、根据权利要求1所述的移动终端中请求页面调度的方法，其特征在于，采用页面帧对齐的方式确定解压缩后的文件的存储器。

8、根据权利要求1所述的移动终端中请求页面调度的方法，其特征在于，还包括：在移动终端运行需要压缩文件时，所述移动终端进入异常处理模式；  
5 在所述移动终端基于所述解压缩后的文件继续运行时，切换到进入异常处理模式前的工作模式和状态。

9、根据权利要求2所述的移动终端中请求页面调度的方法，其特征在于，所述压缩文件包括在外部辅助存储器存储的映像文件中；所述映像文件中还包括未压缩文件。

10、根据权利要求9所述的移动终端中请求页面调度的方法，其特征在于，还包括：在移动终端运行需要未存储在移动终端的控制器内部的未压缩文件时，所述移动终端的控制器基于外部辅助存储器中存储的未压缩文件运行；或者将所述未压缩文件从所述外部辅助存储器移动到移动终端的控制器外部的存储器，所述移动终端的控制器基于所述移动终端的控制器外部的存储器中的  
15 未压缩文件运行。

11、根据权利要求9所述的移动终端中请求页面调度的方法，其特征在于，所述映像文件中包括程序中的指令和常量和程序中已初始化变量。

12、根据权利要求1所述的移动终端中请求页面调度的方法，其特征在于，还包括：移动终端运行未压缩文件，以初始化运行环境。

13、根据权利要求12所述的移动终端中请求页面调度的方法，其特征在于，所述未压缩文件存储于NAND闪存上；所述移动终端运行未压缩文件包括：  
20

将存储于NAND闪存的未压缩文件复制到所述移动终端的控制器外部的存储器，运行所述移动终端的控制器外部的存储器上的未压缩文件。

14、根据权利要求12所述的移动终端中请求页面调度的方法，其特征在于，所述未压缩文件存储于NOR闪存上；所述移动终端基于未压缩文件运行包括：  
25

运行存储于所述NOR闪存上的未压缩文件。

15、一种控制器，其特征在于，包括：通过总线相连接的中央处理器、直接存取访问控制器、内存管理单元、内部的存储器以及解码单元；其中所述解  
30

码单元用于将外部辅助存储器存储的压缩文件解压缩后存储于指定的存储器，其中所述指定的存储器包括所述控制器外部的存储器和/或所述控制器内部的存储器。

16、一种移动终端，包括通过移动终端的总线相连接的控制器、外部辅助  
5 存储器以及移动终端的控制器外部的存储器；其特征在于，

所述控制器包括：通过移动终端的总线相连接的中央处理器、直接存取访问控制器、内存管理单元、内部的存储器以及解码单元；其中所述解码单元用于将所述外部辅助存储器存储的压缩文件解压缩后存储于指定的存储器，其中  
10 所述指定的存储器包括所述移动终端的控制器外部的存储器和/或所述移动终端的控制器内部的存储器。

17、根据权利要求 16 所述的移动终端，其特征在于，所述外部辅助存储器中存储有未压缩文件和压缩文件，其中所述压缩文件和未压缩文件包括程序中的指令和常量、程序中已初始化变量以及程序中未初始化变量。

18、根据权利要求 16 所述的移动终端，其特征在于，所述外部辅助存储  
15 器中存储有未压缩文件和压缩文件，所述未压缩文件包括程序中的指令和常量、程序中已初始化变量以及程序中未初始化变量；所述压缩文件包括程序中的指令和常量。

19、根据权利要求 16 所述的移动终端，其特征在于，所述外部辅助存储器包括：闪存、硬盘、光盘、USB 闪存盘中任意一种。

20 20、根据权利要求 16 所述的移动终端，其特征在于，所述中央处理器适于运行外部辅助存储器中的未压缩文件或者运行自所述外部辅助存储器移动到所述移动终端的控制器外部的存储器中的未压缩文件。

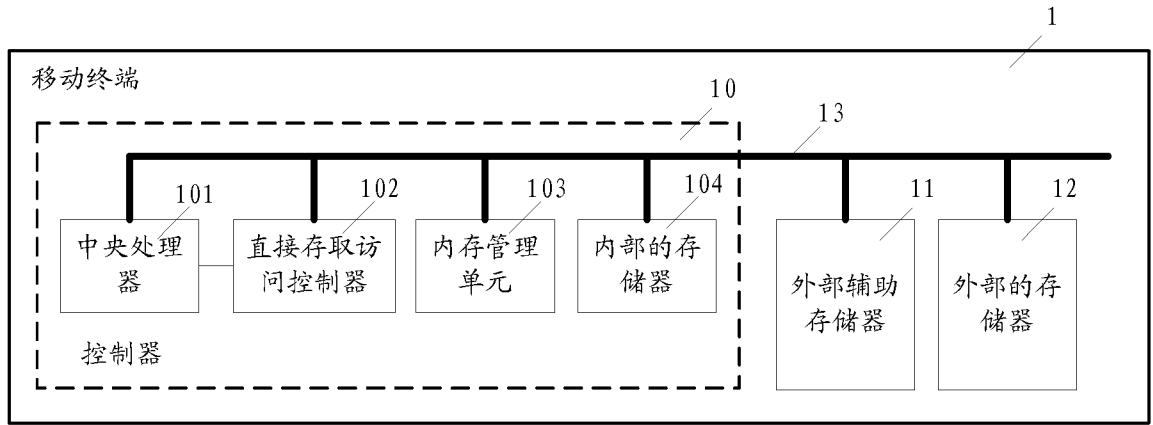


图 1

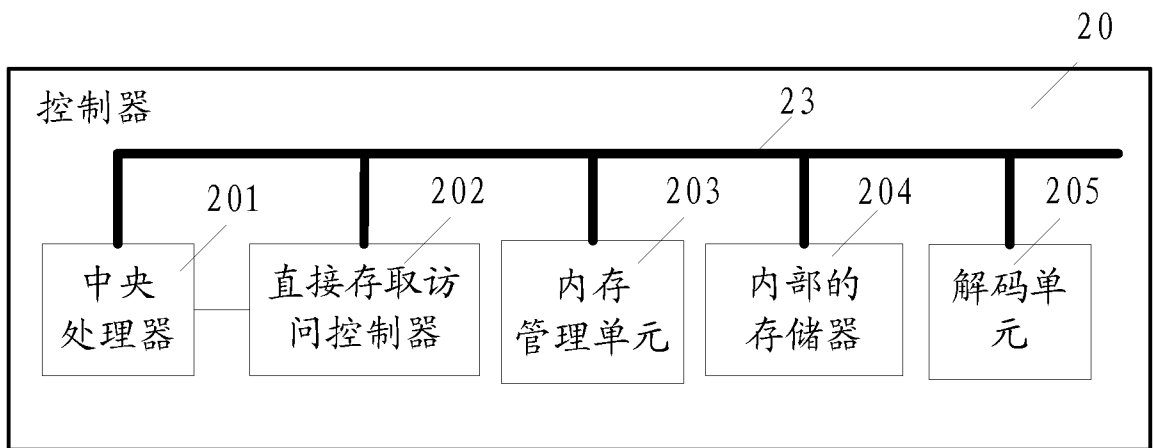


图 2

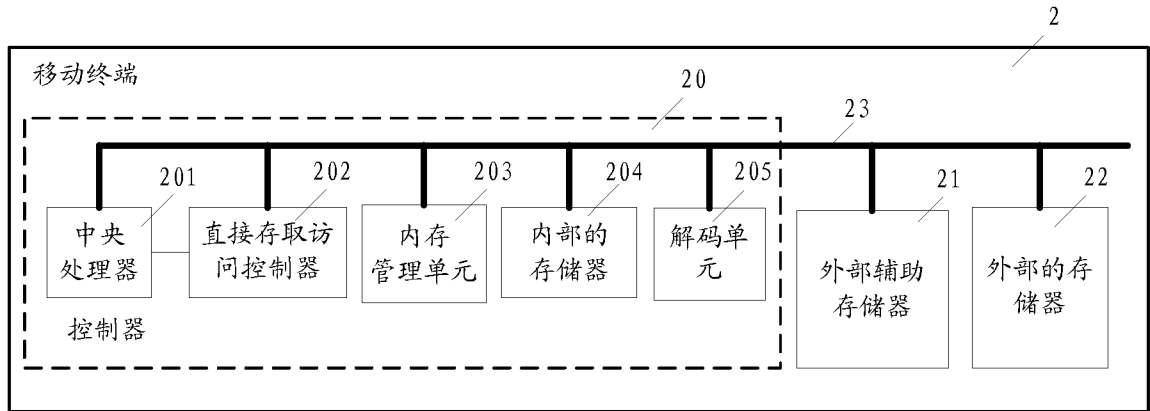


图 3

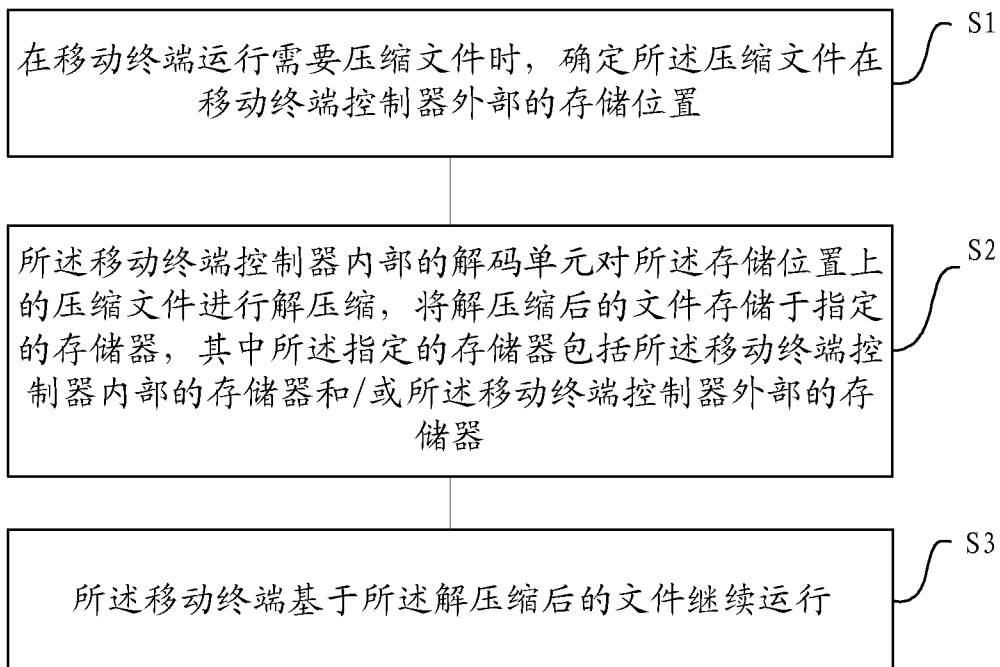


图 4

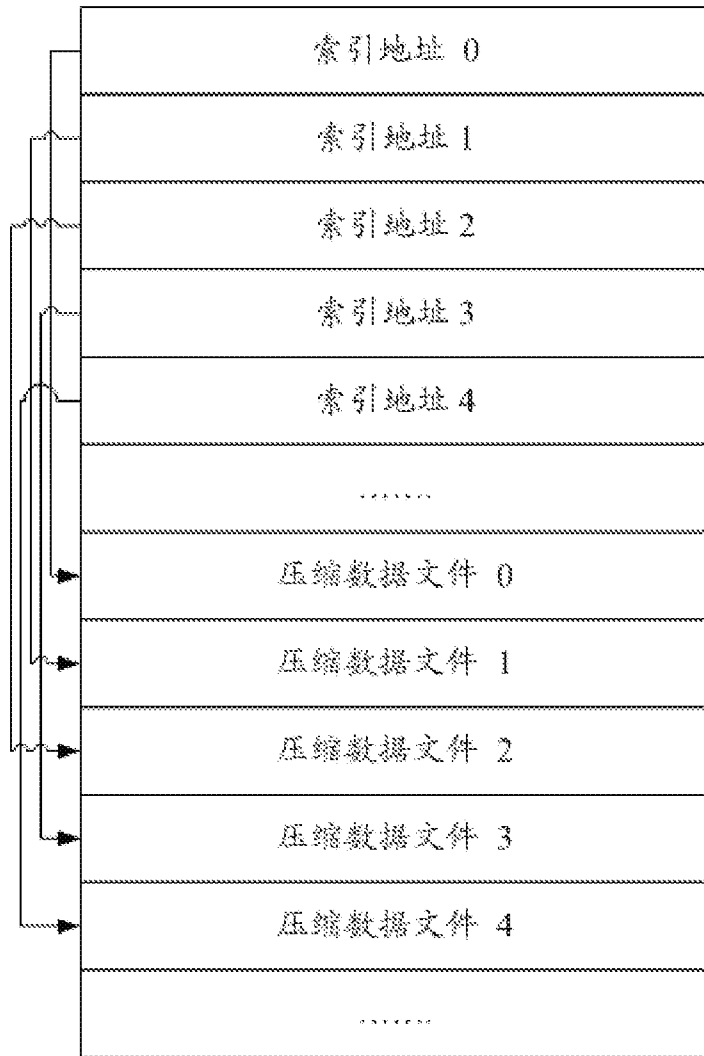


图 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2011/078422

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

see the extra sheet

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)

IPC: G06F;G06F13/-;G06F12/02;G06F12/08;H04M;H04W

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; CNKI; CNPAT: decompress???, memory, store, storage, auxiliary, assistant, mobile, portable, bus

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN101146191 A (MSTAR SEMICONDUCTOR INC) 19.Mar.2008(19.03.2008) description, page 1, paragraph 2 to page 2, paragraph 1, page 4, paragraph 1 to page 5, paragraph 2	1-20
A	CN1902603A (INTEL CORP) 24.Jan.2007(24.01.2007) the whole document	1-20
A	US2002118307A1 (LEE Kyung Mee) 29.Aug.2002(29.08.2002) the whole document	1-20
A	US2008291496A1 (KYOCERA MITA) 27.Nov.2008 (27.11.2008) the whole document	1-20

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search 27.Apr.2012 (27.04.2012)</p>	<p>Date of mailing of the international search report 24.May.2012 (24.05.2012)</p>
<p>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</p>	<p>Authorized officer  CHEN, Hongying Telephone No. (86-10) <b>62413339</b></p>

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

International application No.  
PCT/CN2011/078422

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101146191 A	19.03.2008	CN 100578452 C	06.01.2010
CN 1902603 A	24.01.2007	US 7162584 B2	09.01.2007
		JP 2007517331 A	28.06.2007
		GB 2426094 A	15.11.2006
		WO 2005066801 A2	21.07.2005
		CN 1902603 B	26.05.2010
		GB 2426094 B	29.08.2007
		US 2005144387 A1	30.06.2005
		WO 2005066801 A3	16.02.2006
US 2002118307 A1	29.08.2002	US2002118306 A1	29.08.2002
		KR20020069826 A	05.09.2002
		US 7071999 B2	04.07.2006
		KR 100777271 B1	20.11.2007
US 2008291496 A1	27.11.2008	JP 2009116712 A	28.05.2009
		JP 2008290375 A	04.12.2008
		JP 4343975 B2	14.10.2009
		JP 2008290374 A	04.12.2008
		JP 4343974 B2	14.10.2009
		JP 2008290377 A	04.12.2008
		JP 4343976 B2	14.10.2009
		JP 2008290376 A	04.12.2008
		JP 4370346 B2	25.11.2009

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/078422

## Continued A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F12/08(2006.01)i

H04W8/22(2009.01)n

国际检索报告

国际申请号  
**PCT/CN2011/078422**

<b>A. 主题的分类</b>		
参见附加页		
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		
<b>B. 检索领域</b>		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: G06F;G06F13/-;G06F12/02;G06F12/08;H04M;H04W		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
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))		
WPI; EPODOC; CNKI; CNPAT: 解压, 解压缩, 主存, 内存, 辅助, 移动, 便携, 总线,decompress???, memory, store, storage, mobile, portable, bus		
<b>C. 相关文件</b>		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN101146191A (晨星半导体股份有限公司) 19.3 月 2008 (19.03.2008) 说明书第 1 页第 2 段-第 2 页第 1 段、第 4 页第 1 段-第 5 页第 2 段	1-20
A	CN1902603A (英特尔公司) 24.1 月 2007 (24.01.2007) 全文	1-20
A	US2002118307A1 (LEE Kyung Mee) 29.8 月 2002 (29.08.2002) 全文	1-20
A	US2008291496A1 (KYOCERA MITA) 27.11 月 2008 (27.11.2008) 全文	1-20
<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。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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 “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 “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 “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 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 27.4 月 2012 (27.04.2012)		国际检索报告邮寄日期 <b>24.5 月 2012 (24.05.2012)</b>
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员  <b>陈红英</b>  电话号码: (86-10) <b>62413339</b>

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2011/078422**

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101146191 A	19.03.2008	CN 100578452 C	06.01.2010
CN 1902603 A	24.01.2007	US 7162584 B2	09.01.2007
		JP 2007517331 A	28.06.2007
		GB 2426094 A	15.11.2006
		WO 2005066801 A2	21.07.2005
		CN 1902603 B	26.05.2010
		GB 2426094 B	29.08.2007
		US 2005144387 A1	30.06.2005
		WO 2005066801 A3	16.02.2006
US 2002118307 A1	29.08.2002	US2002118306 A1	29.08.2002
		KR20020069826 A	05.09.2002
		US 7071999 B2	04.07.2006
		KR 100777271 B1	20.11.2007
US 2008291496 A1	27.11.2008	JP 2009116712 A	28.05.2009
		JP 2008290375 A	04.12.2008
		JP 4343975 B2	14.10.2009
		JP 2008290374 A	04.12.2008
		JP 4343974 B2	14.10.2009
		JP 2008290377 A	04.12.2008
		JP 4343976 B2	14.10.2009
		JP 2008290376 A	04.12.2008
		JP 4370346 B2	25.11.2009

续 A. 主题的分类

G06F12/08(2006.01)i

H04W8/22(2009.01)n