

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 5/06 (2006.01)

G06F 1/32 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01804135.3

[45] 授权公告日 2006 年 4 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1251060C

[22] 申请日 2001.1.15 [21] 申请号 01804135.3

[30] 优先权

[32] 2000.1.26 [33] US [31] 09/491,878

[86] 国际申请 PCT/GB2001/000138 2001.1.15

[87] 国际公布 WO2001/055834 英 2001.8.2

[85] 进入国家阶段日期 2002.7.25

[71] 专利权人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 D·J·莫科姆

审查员 徐 薇

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 李 峥 于 静

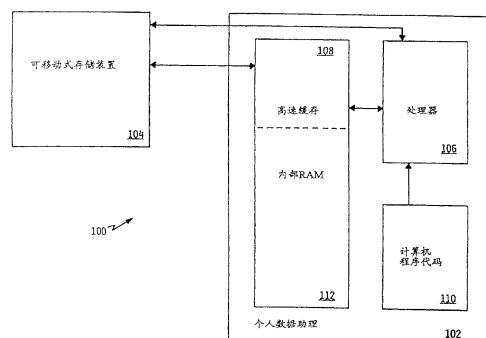
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

节省电耗的方法和系统、便携电子设备、可移动存储装置

[57] 摘要

系统(100)包括可以存储和传送数据的第一装置(104)。该第一装置(104)能够按照第一速率传送数据,尽管也可以按照其它速率传送数据。中间存储单元(108)被连接到第一装置,并且第二装置(102)被连接到第一装置和中间存储单元。第二装置包含处理器(106),该处理器适于执行需要按照低于第一速率的第二速率把数据传送到处理器的计算机程序。最好选择加电时消耗的功率低于第一装置(104)加电时消耗的功率的中间存储单元(108),并且最好提供在数据从第一装置传送到中间存储单元(108)之后将第一装置(104)断电的计算机程序代码(110)。



1.节省系统(100)中的电耗的方法,该系统(100)包括便携电子设备(102)和存储便携电子设备(102)所需的数据的可移动式存储装置(104),其中该存储装置(104)能够按照高于向便携电子设备(102)输入数据所需的第二速率的第一速率传送数据,该方法包含的以下步骤:

提供加电时的电耗低于可移动式存储装置(104)的加电时的电耗的中间存储单元(108);

按照所述第一速率从可移动式存储装置(104)向中间存储单元(108)传送数据;

按照所述第二速率从中间存储单元(108)向便携电子设备(102)传送数据;以及

在从可移动式存储装置(104)向中间存储单元(108)传送数据之后将可移动式存储装置(104)断电。

2.一种节省电耗的系统(100),包括:

适于存储数据和传送数据的可移动式存储装置(104),该可移动式存储装置(104)能够按照第一速率传送数据;

被连接到所述可移动式存储装置(104)并且加电时的电耗低于所述可移动式存储装置(104)的中间存储单元(108);

被连接到可移动式存储装置(104)和中间存储单元(108)的便携电子设备(102),该便携电子设备(102)包含处理器(106),在操作中该处理器(106)需要数据按照低于第一速率的第二速率被传送过来;以及

适于进行以下操作的装置(110):

启动按照第一速率从可移动式存储装置(104)到中间存储单元(108)的数据传送;

启动按照第二速率从中间存储单元(108)到处理器(106)的数

据传送；以及

在从可移动式存储装置(104)向中间存储单元(108)传送数据之后将可移动式存储装置(104)断电。

3.如权利要求 2 所述的系统，其中可移动式存储装置(104)包括从由硬盘驱动器、计算机、闪速存储器装置、磁带驱动器、CD-ROM 驱动器和 DVD 驱动器构成的组中选出的装置。

4.如权利要求 2 所述的系统，其中中间存储单元(108)包括从由先入先出缓冲器，随机存取存储器，静态存储器和动态存储器构成的组中选出的存储器。

5.一种便携电子设备(102)，包括：

适于连接到能够按照第一速率传送数据的可移动式存储装置(104)并且加电时的电耗低于可移动式存储装置(104)的中间存储单元(108)；

被连接到该中间存储单元(108)并且适于连接到可移动式存储装置的处理器(106)，该处理器(106)适于执行需要数据按照低于第一速率的第二速率被传递到处理器的计算机程序；以及

在被连接到可移动式存储装置(104)的便携设备的操作中适于进行以下操作的装置(110)：

启动按照第一速率从可移动式存储装置(104)到中间存储单元(108)的数据传送；

启动按照第二速率从中间存储单元(108)到处理器(106)的数据传送；以及

在从可移动式存储装置(104)向中间存储单元(108)传送数据之后将可移动式存储装置(104)断电。

6.如权利要求 5 所述的便携电子设备，其中中间存储单元(108)包括从由先入先出缓冲器，随机存取存储器，静态存储器和动态存储器构成的组中选出的存储器。

7.一种与便携电子设备 (502)结合使用用于向便携电子设备

(502)提供数据的可移动式存储装置 (504), 包括:

能够按照高于向便携电子设备(502)输入数据所需的第二速率的第一速率传送数据的数据存储介质(506);

能够以所述第一速率存储数据和以所述第二速率传送数据并且加电时的电耗低于数据存储介质(506)的中间存储单元(510); 以及

在被连接到所述便携电子设备(502)的可移动式存储装置(504)的操作中适于进行以下操作的装置(508, 512):

启动按照第一速率从所述存储装置(504)的数据存储介质(506)到其中间存储单元(510)的数据传送;

启动按照第二速率从中间存储单元(510)到便携电子设备(502)的数据传送; 以及

在从可移动式存储装置存储介质(506)向中间存储单元(510)传送数据之后将可移动式存储装置数据存储介质(506)断电。

8.如权利要求7所述的可移动式存储装置,其中数据存储介质(506)包括从由硬盘驱动器、计算机、闪存存储器装置、磁带驱动器、CD-ROM驱动器和DVD驱动器构成的组中选出的装置。

9.如权利要求7所述的可移动式存储装置,其中中间存储单元(108, 510)包括从由先入先出缓冲器,随机存取存储器,静态存储器和动态存储器构成的组中选出的存储器。

节省电耗的方法和系统、便携电子设备、可移动存储装置

技术领域

本发明涉及便携电子设备，更具体的是涉及提高便携电子设备的电池寿命。

背景技术

对于诸如个人数据助理 (PDA)、数字音频播放器 (例如 MPEG3 或 “MP3” 播放器)、数字视频播放器 (例如 DVD 播放器) 等等播放数字音频或视频、或进行其它高强度数据操作的便携电子设备，必须为该便携电子设备提供速率高达 1.5 兆字节/分钟的连续数据流。由于内部存储器容量的限制，便携电子设备通常不能存储足够在任何有意义的时间段 (例如足够播放整个音乐或视频片段) 内维持连续高强度数据操作 (例如数字音频或视频播放) 的数据。

为了弥补内部存储器容量的限制，多数便携电子设备使用可移动式存储器装置向便携电子设备提供数据。普通可移动式存储装置包含可移动盘驱动器，硬盘驱动器或 compact flash™ 存储器装置。这里所指的可移动式存储装置包含可以位于便携电子设备外部或内部的装置。

虽然可移动式存储装置包含足够存储量并且可以维持便携电子设备所需的多数数据速率，但这些存储装置耗电量较大并且因而严重降低便携电子设备的电池寿命。例如，在运行 MP3 播放器应用的典型 PDA 使用可移动式存储装置向 PDA 连续提供数字化音频数据的情况下，该 PDA 的电池寿命大约为 30 - 45 分钟。这种较短的电池寿命致使便携电子设备在高强度数据操作方面的应用成本昂贵且不方便。

美国专利 US 5,761,735 不涉及节电系统或方法，并且与可移动式存储装置和便携电子设备无关，但是公开了一种同步按照不同数据速率操作的

第一装置和第二装置之间的数据传送的电路装置。

发明内容

本发明的目的是提供一种节电方法和系统，其中可移动式存储装置被与便携电子设备一同使用。

根据本发明的一个方面，提供一种节省电耗的系统，包括：适于存储数据和传送数据的可移动式存储装置，该可移动式存储装置能够按照第一速率传送数据；被连接到可移动式存储装置并且加电时的电耗低于该可移动式存储装置的中间存储单元；被连接到可移动式存储装置和中间存储单元的便携电子设备，该便携电子设备包含处理器，在操作中该处理器需要数据按照低于第一速率的第二速率被传送过来；以及适于进行以下操作的装置：启动按照第一速率从可移动式存储装置到高速缓冲存储器的数据传送；启动按照第二速率从高速缓冲存储器到处理器的数据传送；在从可移动式存储装置向高速缓冲存储器传送数据之后将可移动式存储装置断电。

根据本发明的第二个方面，一种便携电子设备，包括：适于连接到能够按照第一速率传送数据的可移动式存储装置并且加电时的电耗低于可移动式存储装置的中间存储单元；被连接到该中间存储单元并且适于连接到可移动式存储装置的处理器，该处理器适于执行需要数据按照低于第一速率的第二速率被传递到处理器的计算机程序；以及在被连接到可移动式存储装置的便携设备的操作中适于进行以下操作的装置：启动按照第一速率从可移动式存储装置到中间存储单元的数据传送；启动按照第二速率从中间存储单元到处理器的数据传送；以及在从可移动式存储装置向中间存储单元传送数据之后将可移动式存储装置断电。

根据本发明的第三方面，提供一种与便携电子设备结合使用用于向便携电子设备提供数据的可移动式存储装置，包括：能够按照高于向便携电子设备输入数据所需的第二速率的第一速率传送数据的数据存储介质；能够以所述第一速率存储数据和以所述第二速率传送数据并且加电时的电耗低于数据存储介质的中间存储单元；以及在被连接到所述便携电子设备的可移动式存储装置的操作中适于进行以下操作的装置：启动按照第一速率

从所述存储装置的数据存储介质到其中间存储单元的数据传送；启动按照第二速率从中间存储单元到便携电子设备的数据传送；以及在从可移动式存储装置存储介质向中间存储单元传送数据之后将可移动式存储装置数据存储介质断电。

根据本发明的第四方面，节省系统中的电耗的方法，该系统包括便携电子设备和存储便携电子设备所需的数据的可移动式存储装置，其中该存储装置能够按照高于向便携电子设备输入数据所需的第二速率的第一速率传送数据，该方法包含的以下步骤：提供加电时的电耗低于可移动式存储装置的加电时的电耗的中间存储单元；按照所述第一速率从可移动式存储装置向中间存储单元传送数据；按照所述第二速率从中间存储单元向便携电子设备传送数据；以及在从可移动式存储装置向中间存储单元传送数据之后将可移动式存储装置断电。

为了满足现有技术的需要，提供可以明显提高进行诸如播放数字音频或视频的高强度数据操作的便携电子设备电池寿命的系统，装置，计算机程序产品和方法。不仅特别利于提高上述便携电子设备的电池寿命，本发明还可以用于其它包含便携 DVD 播放器，佩带式计算机和车载个人计算机的应用。

可以存储数据和传送数据的第一装置或存储装置的例子是诸如硬盘驱动器，磁带驱动器，CD-ROM 驱动器，DVD 驱动器的可移动式存储装置或诸如 compact flashTM 存储器装置，Smart MediaTM 或 Memory StickTM 的快闪存储器装置。第一装置能够按照第一速率传送数据。中间存储单元(例如诸如先入先出缓冲器，随机存取存储器，静态存储器或动态存储器的高速缓冲存储器)被连接到第一装置，第二装置(例如，诸如 PDA，MP3 播放器，视频播放器等等的便携电子设备)被连接到第一装置和中间存储单元。在所述实施例中，第二装置包含处理器，该处理器适于执行需要按照低于第一速率的第二速率把数据传送到处理器的计算机程序。

提供的计算机程序代码可以启动从第一装置到中间存储单元的以第一速率的数据传送，而且可以启动从中间存储单元到处理器的以第二速率的数据传送。选出的中间存储单元加电时的电耗最好低于第一装置加电时的电耗。计算机程序代码最好在从第一装置向中间存储单元传送数据之后将第一装置断电。在这里，“加电”(powered on，提高功耗)意味着处于适于数据传送的工作状态(例如硬盘或 CD-ROM 正在转动的状态)，而“断电”(powered down，降低功耗)意味着处于降低电耗的工作状态，例如停止为设备提供任何电力的状态或空闲状态(例如硬盘或 CD-ROM 静止不动的状态)。

在本发明的其它方面，提供了装置，计算机程序产品和方法用于上述系统内部(或独立于上述系统使用)。通过计算机可读介质(例如载波信号，软盘，硬盘，随机存取存储器等等)承载本发明的计算机程序产品。

附图说明

通过下面结合本发明优选实施例的附图进行的详细描述可以更加全面

地理解本发明其它特征和优点。

下面参照附图更详细地描述本发明，其中：

图 1 是提高诸如个人数据助理的便携电子设备的电池寿命的第一新颖系统的示意图；

图 2 是图 1 的第一系统的优选处理过程的流程图；

图 3 是提高诸如数字音频和/或视频播放器的便携电子设备的电池寿命的第二新颖系统的示意图；

图 4 是图 3 的第二系统的优选处理过程的流程图；以及

图 5 是提高便携电子设备的电池寿命的第三新颖系统的示意图。

在附图中，类似附图标记表示相同或功能类似的单元。另外，附图标记的最左边数字标识第一次出现该附图标记的附图。

具体实施方式

本发明利用了两个观察结果：(1)许多诸如数字音频和/或视频播放的高强度数据操作需要维持的数据传送速率(例如，MP3 音频的大约 1.5 兆字节/分钟)远小于许多可移动式存储装置的数据传送速率(例如，IBM 的 DMDM - 10340 型微驱动器(Microdrive)为大约 2.5 兆字节/秒)；(2)硬盘驱动器，磁盘驱动器，CD-ROM 驱动器，磁带驱动器，快闪存储器装置等等的可移动式存储装置的电耗通常明显高于诸如先入先出缓冲器，随机存取存储器(RAM)，静态存储器或动态存储器这样的更小的内部存储器的电耗(例如 IBM 活动微驱动器的大约 270 毫安远高于内部 RAM 的 15 毫安)。通过使用低功率、内部存储器以相对较低的传送速率(例如，大约 1.5 兆字节/分钟)向便携电子设备连续输送数据，并且仅在便携电子设备已经读出低功率内部存储器内部的所有(或几乎所有)数据时才使用高功率、可移动式存储装置以相对较高的传送速率(例如，大约 2.5 兆字节/秒)向内部存储器传送数据，可以实现节电。于是内部存储器充当便携电子设备的中间存储单元，该中间存储单元从可移动式存储装置“预读”数据以供便携电子设备使用。为了最大程度地节电，最好在向低功率内部存储器传送数据之后立即将可移动式存储装置断电。由于可移动式存储装置的高传送速率，只需

要在较短的时间段内将这些装置加电。例如，在大约 2 - 3 秒内，IBM 微驱动器可以加电，向 PDA 的内部 RAM 传送大约 1 分钟的数字音频数据，然后降低电耗。

在需要使用可移动式存储装置的高强度数据操作期间，例如在 PDA 运行 MP3 播放器应用时，已经发现本发明把 PDA 的电池寿命从 30-45 分钟的传统时限延长到 10 个小时。不仅特别利于提高 PDA 和 MP3 播放器的电池寿命，本发明还可以用于许多其它包含便携 DVD 播放器，佩带式计算机和车载个人计算机的应用。

图 1 是提高诸如个人数据助理 (PDA) 102 的便携电子设备电池寿命的第一新颖系统 100 的示意图。第一系统 100 包括被连接到 PDA 102 的可移动式存储装置 104。可移动式存储装置 104 适于存储数据和传送数据，并且可以包括例如硬盘驱动器，个人计算机，磁带驱动器，CD-ROM 驱动器，DVD 驱动器，诸如 compact flashTM 存储器装置，Smart MediaTM 或 Memory StickTM 的快闪存储器装置或任何其他传统存储装置。

PDA 102 包含被连接到高速缓冲存储器 108 的处理器 106 和控制处理器 106 的操作的计算机程序代码 110。处理器 106 可以包括例如任何传统的微处理器。高速缓冲存储器 108 最好包括 PDA 102 的一部分内部随机存取存储器 (RAM) 112，但是通常可以包括任何其他诸如先入先出缓冲器，静态存储器，动态存储器等等的已知存储器装置。为了提高 PDA 102 的电池寿命，高速缓冲存储器 108 加电时的电耗应当低于可移动式存储装置 104 加电时的电耗。

计算机程序代码 110 包含开始或“启动”PDA 102 或可移动式存储装置 104 内部的多个事件的程序代码。计算机程序代码 110 启动的事件最好包含：

- 1.按照第一速率从可移动式存储装置 104 到高速缓冲存储器 108 的数据传送；

- 2.按照低于第一速率的第二速率从高速缓冲存储器 108 到处理器 106 的数据传送；以及

3.在从可移动式存储装置 104 向高速缓冲存储器 108 传送数据之后将可移动式存储装置 104 断电。

可以理解, 计算机程序代码 110 控制处理器 106 启动事件。

可以使用任何诸如 C, C++, Pascal 等等的编程语言编写计算机程序代码 110。计算机程序代码 110 最好驻留在 PDA 102 的设备驱动程序内。例如, 如果 PDA 102 使用微软公司 Windows CE 操作系统, 计算机程序代码 110 最好驻留在 MicrosoftTM Windows CETM 操作系统的设备驱动程序中。

如上所述, 通过以相对较高的数据传送速率从可移动式存储装置 104 “预读”数据, 在中间存储单元(例如高速缓冲存储器 108)中存储预读数据并且(以相对较低的传送速率)从高速缓冲存储器 108 而不是可移动式存储装置 104 向处理器 106 提供数据, 本发明提高了便携电子设备(例如 PDA 102)的电池寿命。当处理器 106 访问高速缓冲存储器 108 中存储的数据时, 可移动式存储装置 104 断电, 直到处理器 106 读出高速缓冲存储器 108 中存储的所有(或几乎所有)数据。此后, 可移动式存储装置 104 在仅够用新数据填充高速缓冲存储器 108 的时间内加电, 并且重复上述过程。由于可移动式存储装置 104 的电耗明显高于高速缓冲存储器 108 (例如 IBM 微驱动器的大约 270 毫安明显高于内部 RAM 的 15 毫安), 高速缓冲存储器 108 断电可以产生非常明显的节电效果。因而大大延长了 PDA 102 的电池寿命。

图 2 是图 1 的第一系统 100 中明显提高高强度数据操作期间 PDA 102 的电池寿命的优选处理过程 200 的流程图。在处理器 106 执行进行诸如播放数字音频或视频的高强度数据操作的计算机程序期间, 处理器 106 需要速率高达大约 1.5 兆字节/分钟的连续数据流。这里, 向处理器 106 提供的连续数据被称作“数据流”。

参照图 2, 处理过程 200 在 PDA 102 运行计算机程序代码 110 时开始步骤 201。在步骤 202, 计算机程序代码 110 指定一部分 RAM 112 作为高速缓冲存储器 108 (例如用作预读高速缓存)。处理器 106 接着请求(步骤 203) PDA 102 所需的用于数据流的一定量的数据(例如播放数字音频或视

频或进行某些其它高强度数据操作)。

在步骤 204, 计算机程序代码 110 确定所请求的数据是否驻留在高速缓冲存储器 108 中。如果所请求的数据不在高速缓冲存储器 108 内, 则处理过程 200 继续进行步骤 205 - 207; 否则继续执行步骤 208。

在步骤 205, 计算机程序代码 110 (通过从处理器 106 发送到可移动式存储装置 104 的命令)对可移动式存储装置 104 加电, 而计算机程序代码 110 则启动从可移动式存储装置 104 向高速缓冲存储器 108 传送所请求的数据 (步骤 206)。在可移动式存储装置 104 加电时, 也从可移动式存储装置 104 向高速缓冲存储器 108 传送足够的数据填充高速缓冲存储器 108。最好按照可移动式存储装置 104 的最大传送速率传送从可移动式存储装置 104 到高速缓冲存储器 108 的所有数据, 以使可移动式存储装置 104 加电的时间达到最小。在向高速缓冲存储器 108 传送数据之后, 计算机程序代码 110 对可移动式存储装置 104 断电 (步骤 207)。

在步骤 208, 计算机程序代码 110 启动从高速缓冲存储器 108 到处理器 106 的所请求的数据的传送。按照 PDA 102 的数据流所需的速率 (例如处理器 106 执行的诸如播放数字音频或视频或进行某些其它高强度数据操作的计算机程序所需的速率)传送所请求的数据。从高速缓冲存储器 108 到处理器 106 的数据传送速率最好明显低于从可移动式存储装置 104 到高速缓冲存储器 108 的数据传送速率。通过这种方式, 降低了可移动式存储装置 104 加电的时间, 并且提高了 PDA 102 的电池寿命。

在步骤 209, 处理器 106 处理从高速缓冲存储器 108 传送过来的数据。在步骤 210, 计算机程序代码 110 确定处理器 106 是否需要处理额外数据 (例如 PDA 102 正在执行的计算机程序是否需要更多的数据), 如果是这样的话, 处理过程 200 返回到步骤 203 以请求额外数据; 否则处理过程 200 在步骤 211 结束。

图 3 是提高诸如数字音频和/或视频播放器 302 的便携电子设备的电池寿命的第二系统 300 的示意图。第二系统 300 类似于第一系统 100 并且包括被连接到数字音频和/或视频播放器 302 的可移动式存储装置 304。

可移动式存储装置 304 可以包括诸如 IBM 微驱动器的硬盘驱动器，快闪存储器装置，磁带驱动器，CD-ROM 驱动器，DVD 驱动器或任何其他传统存储装置。

数字音频和/或视频播放器 302 包含被连接到高速缓冲存储器 308 的处理器 306，和控制处理器 306 的操作的计算机程序代码 310。处理器 306 可以包括任何传统的微处理器。与最好把一部分内部 RAM 用作高速缓冲存储器的 PDA 102 不同，高速缓冲存储器 308 最好是诸如与数字音频和/或视频播放器 302 的内部 RAM 分离的 RAM(未示出)，先入先出缓冲器，静态存储器，动态存储器等等的附加存储器装置。高速缓冲存储器 308 加电时的电耗应当低于可移动式存储装置 304 加电时的电耗。

计算机程序代码 310 包含启动数字音频和/或视频播放器 302 或可移动式存储装置 304 中的多个事件的程序代码。计算机程序代码 310 启动的事件最好包含：

- 1.按照第一速率从可移动式存储装置 304 到高速缓冲存储器 308 的数据传送；
- 2.按照低于第一速率的第二速率从高速缓冲存储器 308 到处理器 306 的数据传送；以及
- 3.在从可移动式存储装置 104 向高速缓冲存储器 108 传送数据之后对可移动式存储装置 304 断电。

图 4 是图 3 的第二系统 300 中明显提高数字音频和/或视频播放器 302 播放数字音频和/或视频时数字音频和/或视频播放器 302 的电池寿命的优选处理过程 400 的流程图。参照图 4，在数字音频和/或视频播放器 302 运行计算机程序代码 310 时处理过程 400 开始于步骤 401。在步骤 402，处理器 306 请求数字音频和/或视频播放器 302 播放输送的数字音频和/或视频所需的一定数量的数据。

在步骤 403，计算机程序代码 310 确定高速缓冲存储器 308 内部的未读数据量是否已经低于预定阈值(例如高速缓冲存储器 308 中是否存在足够继续进行数据流的未读数据)。优选预定阈值是高速缓冲存储器 308 内的大

约 10%未读数据,或高速缓冲存储器 308 用完未读数据之前大约 5 秒(例如足够 IBM 微驱动器加电并向高速缓冲存储器 308 传送数据的时间)。如果高速缓冲存储器 308 内的未读数据量低于预定阈值,处理过程 400 继续执行步骤 404 - 406; 否则处理过程 400 继续执行步骤 407。

在步骤 405, 计算机程序代码 310 将可移动式存储装置 304 加电。此后计算机程序代码 310 启动从可移动式存储装置 304 传送足够的数据以填充高速缓冲存储器 308 (步骤 405)并且将可移动式存储装置 304 断电(步骤 406)。最好按照可移动式存储装置 304 的最大传送速率传送来自可移动式存储装置 304 的所有数据,以便可移动式存储装置 304 加电的时间达到最小。

在步骤 407, 计算机程序代码 310 启动按照处理器 306 播放数字音频和/或视频所需的速率从高速缓冲存储器 308 到处理器 306 所请求的数据的传送。从高速缓冲存储器 308 到处理器 306 的数据传送速率最好明显低于从可移动式存储装置 304 到高速缓冲存储器 308 的数据传送速率。通过这种方式,降低了可移动式存储装置 304 加电的时间,并且提高了数字音频和/或视频播放器 302 的电池寿命。

在步骤 408, 处理器 106 处理从高速缓冲存储器 308 传送过来的数据。在步骤 409, 计算机程序代码 310 确定处理器 306 是否需要处理额外数据(例如是否数字音频和/或视频播放器 302 还正在播放数字音频或视频),如果是这样的话,处理过程 400 返回到步骤 402 以请求额外数据; 否则处理过程 400 在步骤 410 结束。

图 5 是提高便携电子设备 502 (例如 PDA, 数字音频和/或视频播放器等等)的电池寿命的第三新颖系统 500 的示意图。第三系统 500 类似于第一系统 100 和第二系统 300。然而与第一系统 100 和第二系统 300 不同,第三系统 500 使用可移动式存储装置内的而不是便携电子设备内的预读高速缓存。

参照图 5, 第三系统 500 包括被连接到便携电子设备 502 的可移动式存储装置 504。可移动式存储装置 304 包括诸如硬盘驱动器, 快闪存储器

装置，磁带驱动器，CD-ROM 驱动器，DVD 驱动器或任何其他传统存储装置的传统数据存储介质 506。另外，可移动式存储装置 504 包含被连接到数据存储介质 506 和高速缓冲存储器 510 的处理器 508，以及控制处理器 508 的操作的计算机程序代码 512。处理器 508 可以包括例如任何传统的微处理器。高速缓冲存储器 510 最好是诸如内部 RAM，先入先出缓冲器，静态存储器，动态存储器等等的低功率存储器装置。高速缓冲存储器 510 加电时的电耗应当低于数据存储介质 506 加电时的电耗。便携电子设备 502 包含其自身的处理器 514。

第三系统 500 的操作类似于前面描述的处理过程 200 或处理过程 400，不同之处在于不需要步骤 202 并且在步骤 205 / 404 和 207 / 406 只分别使可移动式存储装置 504 的数据存储介质 506 加电和断电。另外，在步骤 208 - 210 或在步骤 407 - 409 中所指的处理器是便携电子设备 502 的处理器 514，而不是可移动式存储装置 504 的处理器 508。

前面的描述只公开了本发明的优选实施例，针对前面公开的装置和方法并且不超出本发明范围的修改可以容易被本领域普通技术人员理解。例如，这里描述的具体便携电子设备，可移动式存储装置和高速缓冲存储器只是示例性的，也可以使用任何其他装置/存储器。并且，计算机程序代码 110，计算机程序代码 310 和计算机程序代码 512 均可以包括计算机程序产品。

因此，虽然结合优选实施例公开了本发明，但应当理解，其它实施例也落入下面权利要求书所定义的本发明范围内。

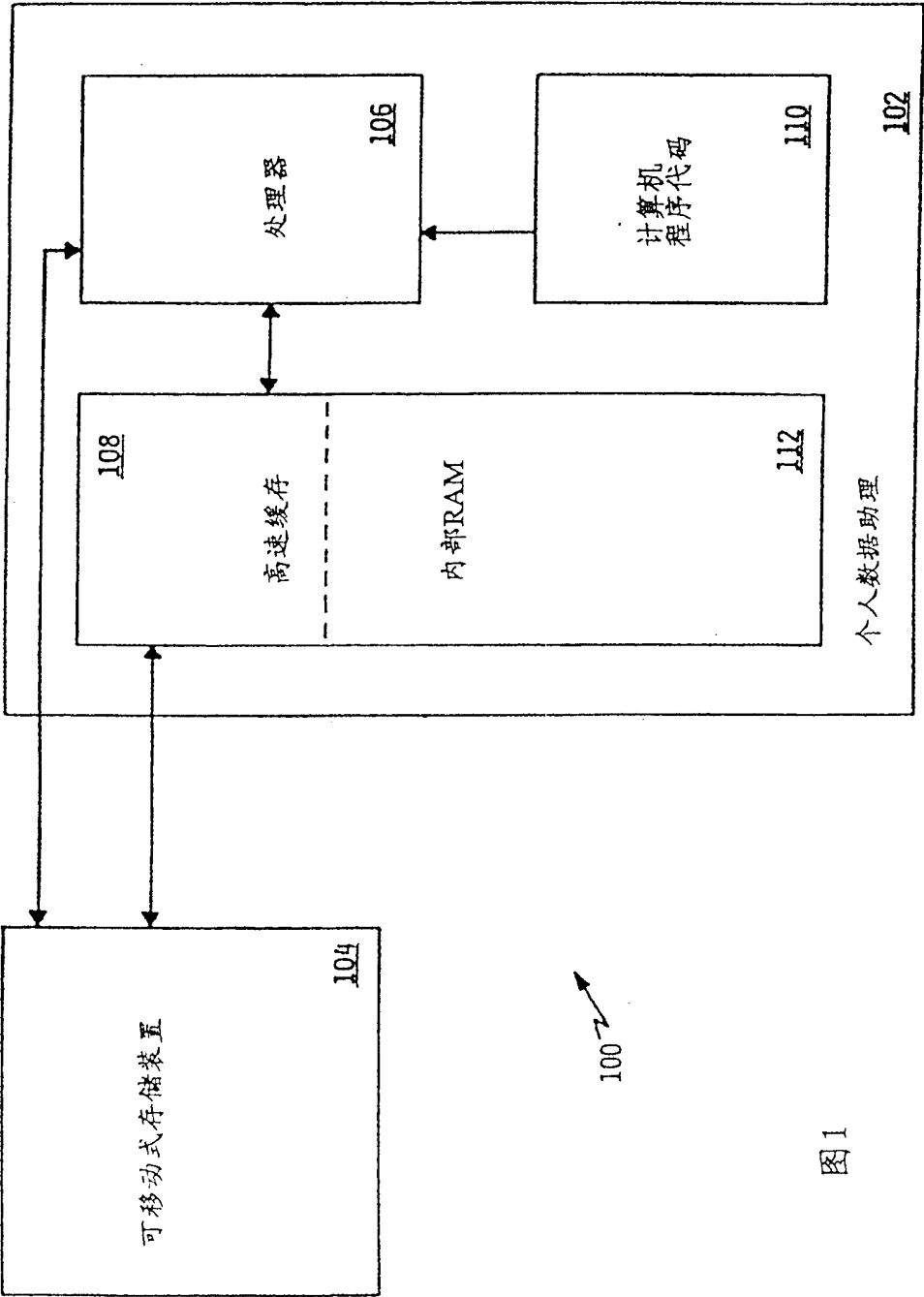


图 1

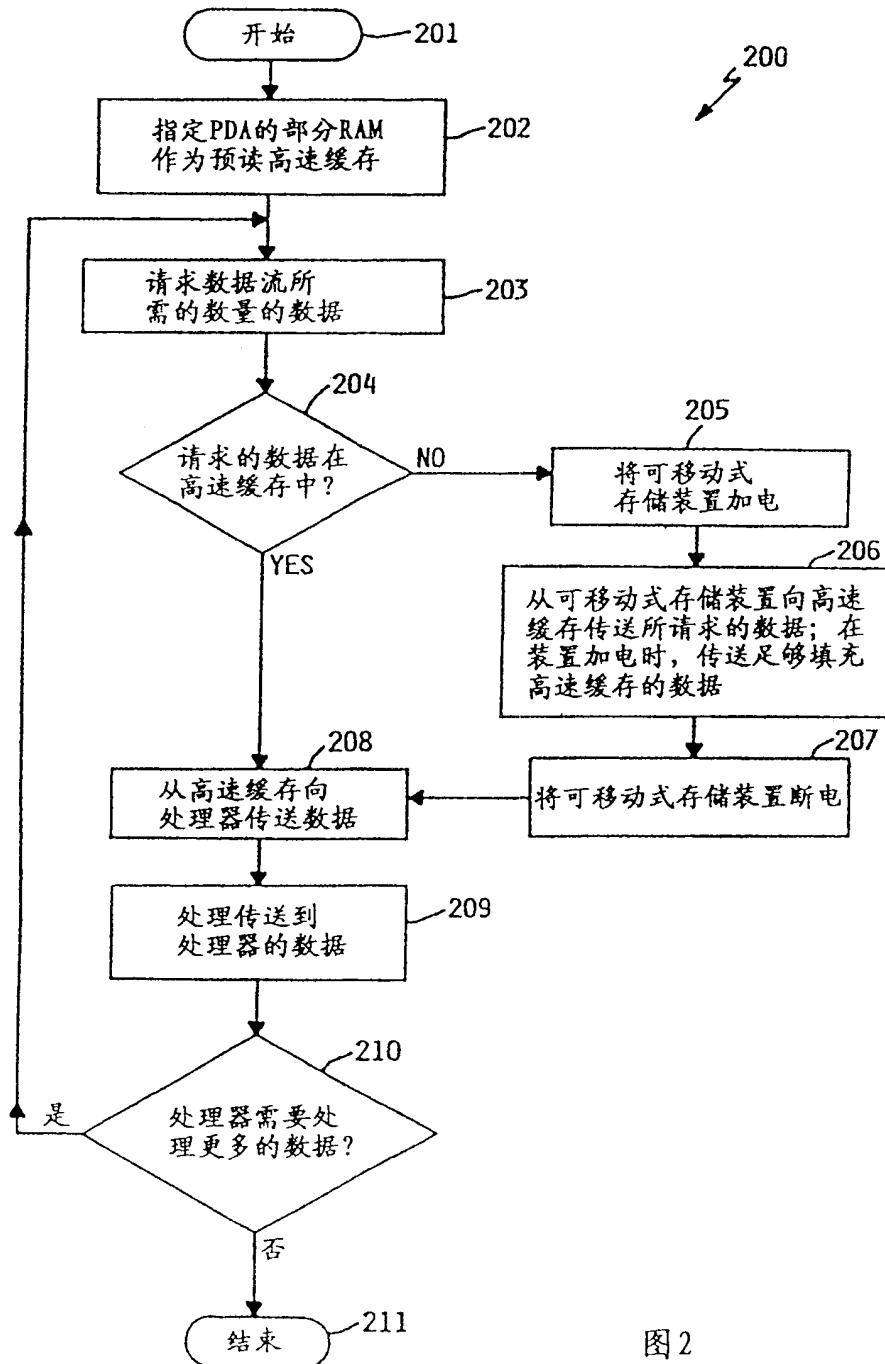


图2

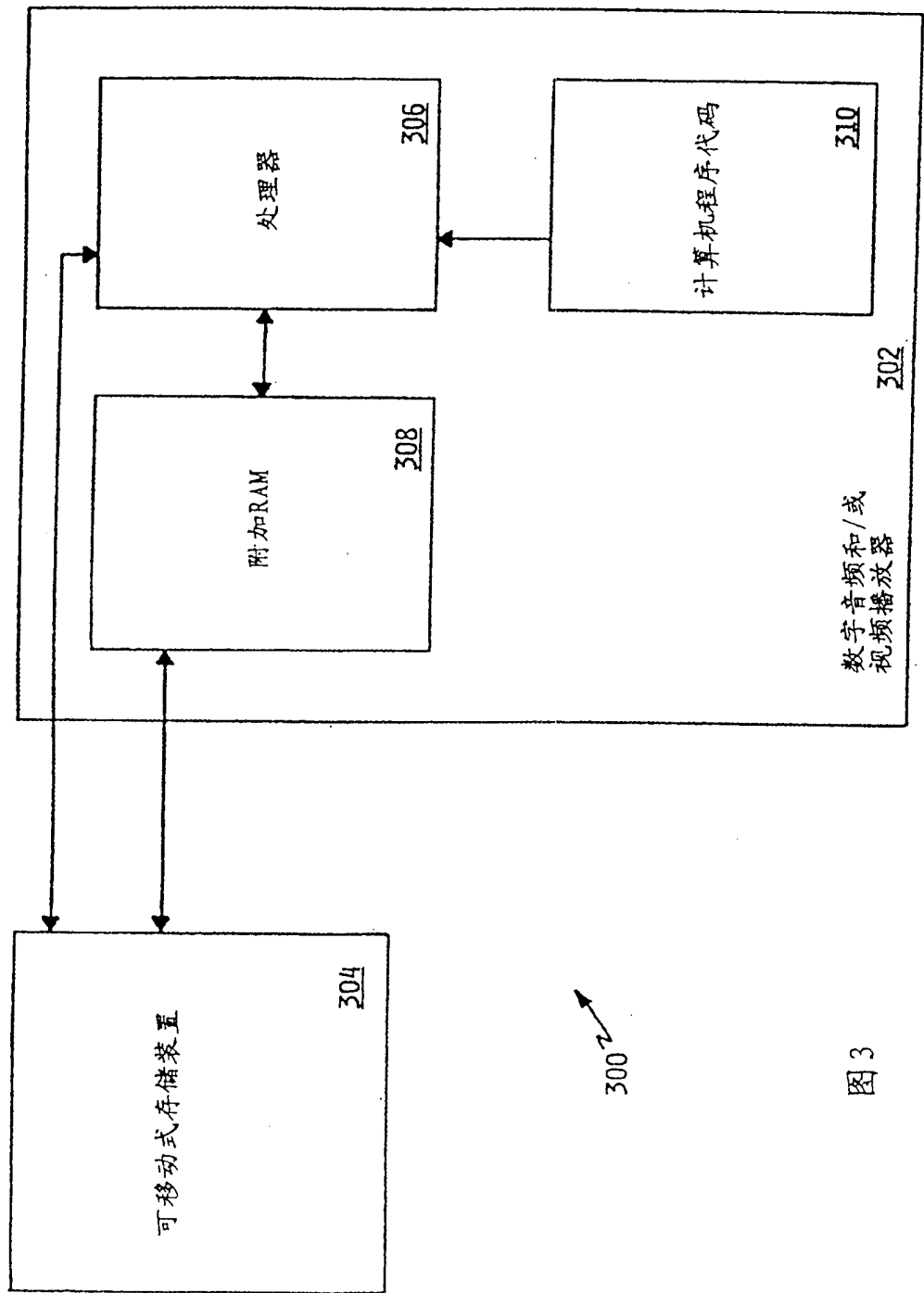
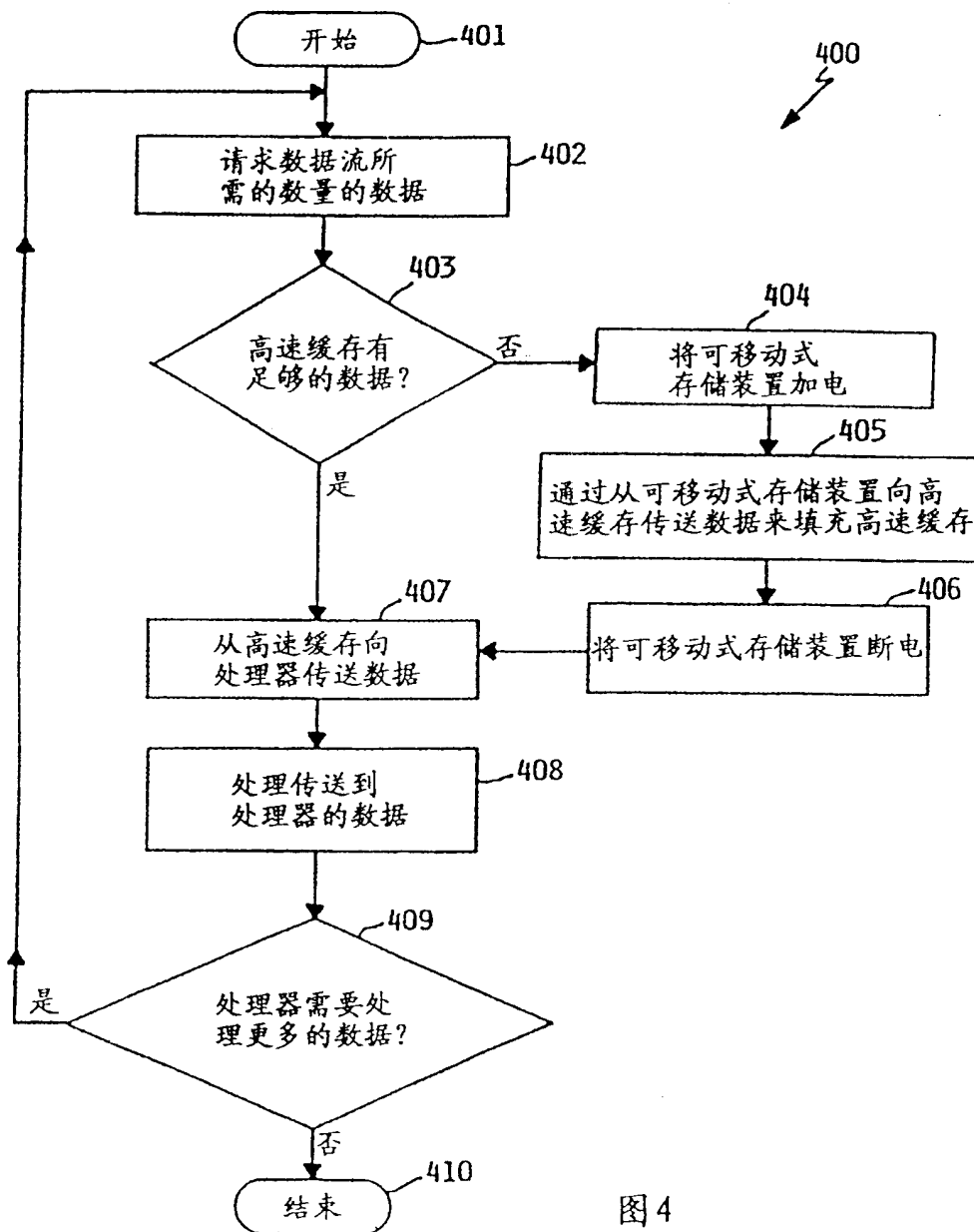


图 3



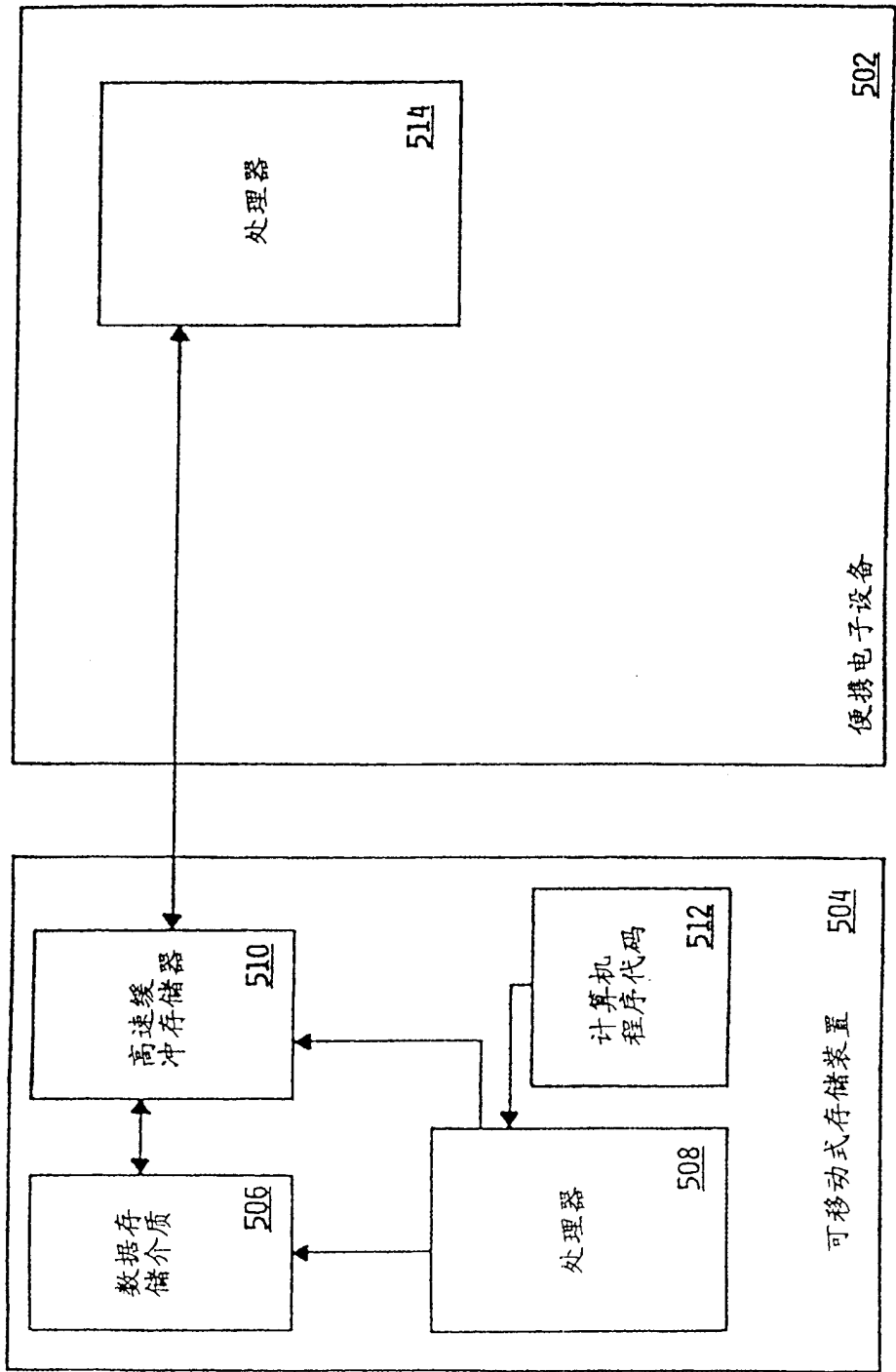


图 5