



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105824759 A

(43) 申请公布日 2016. 08. 03

(21) 申请号 201510001574. 5

(22) 申请日 2015. 01. 04

(30) 优先权数据

103137753 2014. 10. 31 TW

(71) 申请人 慧荣科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹县竹北市台元街 36 号 8 楼之 1

(72) 发明人 张逸康

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 陈亮

(51) Int. Cl.

G06F 12/02(2006. 01)

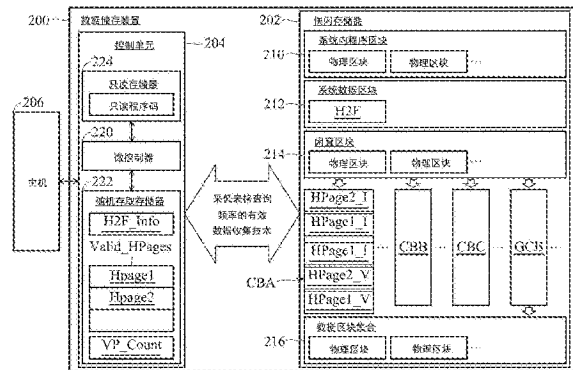
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

数据储存装置以及快闪存储器控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种高效能的快闪存储器控制技术,是在一随机存取存储器以一逻辑页表格记载已自一快闪存储器的一整理中区块收集至一有效数据收集区块的逻辑页。所揭示的技术还将该整理中区块内、对应的逻辑页已载于该逻辑页记录表格的物理页视为无效地址,以略去自该快闪存储器下载逻辑-物理地位映射表格作物理页有/无效判断。



1. 一种数据储存装置,包括:

一快闪存储器,提供划分为多个物理区块的储存空间,且上述物理区块各自更划分为多个物理页;以及

一控制单元,包括一微控制器以及一随机存取存储器,耦接于一主机与该快闪存储器之间;

其中:

该微控制器运作来于该随机存取存储器以一逻辑页表格记载已自这些物理区块中一整理中区块收集至这些物理区块中一有效数据收集区块的逻辑页;且

该微控制器运作来将该整理中区块内、对应的逻辑页已载于该逻辑页表格的物理页视为无效,以略去自该快闪存储器下载逻辑-物理地址映射表格作物理页有/无效判断。

2. 如权利要求 1 所述的数据储存装置,其特征在于:

该微控制器运作来于该随机存取存储器还以一有效页数量记录该整理中区块的有效物理页数。

3. 如权利要求 2 所述的数据储存装置,其特征在于,:

该微控制器运作来随着每物理页自该整理中区块收集至该数据收集区块,递减该有效物理页数。

4. 如权利要求 3 所述的数据储存装置,其特征在于,:

该微控制器运作来随着该有效物理页数归零而结束收集该整理中区块的内容。

5. 如权利要求 4 所述的数据储存装置,其特征在于,:

该微控制器运作来自该整理中区块的末端物理页起始收集有效数据。

6. 一种快闪存储器控制方法,包括:

于一随机存取存储器以一逻辑页表格记载已自一快闪存储器的多个物理区块中一整理中区块收集酸一有效数据收集区块的逻辑页,该有效数据收集区块是配置自这些物理区块;以及

将该整理中区块内在、对应的逻辑页已载于该逻辑页表格的物理页视为无效,以略去自该快闪存储器下载逻辑-物理地址映射表格作物理页有/无效判断。

7. 如权利要求 6 所述的快闪存储器控制方法,其特征在于,还包括:

于该随机存取存储器更以一有效页数量记录该整理中区块的有效物理页数。

8. 如权利要求 7 所述的快闪存储器控制方法,其特征在于,还包括:

随着每物理页自该整理中区块收集至该数据收集区块,递减该有效物理页数。

9. 如权利要求 8 所述的快闪存储器控制方法,其特征在于,还包括:

随着该有效物理页数归零结束收集该整理中区块的内容。

10. 如权利要求 9 所述的快闪存储器控制方法,其特征在于,还包括:

自该整理中区块的末端物理页起始收集有效数据。

数据储存装置以及快闪存储器控制方法

技术领域

[0001] 本发明有关于数据储存装置,特别有关于快闪存储器 (flash memory) 控制技术。

背景技术

[0002] 现今数据储存装置常以快闪存储器 (flash memory) 为储存媒体,常见型式包括与非门型快闪存储器 (即 NAND flash) …等。

[0003] 快闪存储器常用作记忆卡 (memory card)、通用器行总线闪存装置 (USB flash device)、固态硬盘 (SSD) …等产品。另外有一种应用是采多芯片封装、将快闪存储器与其控制器包装在一起一称为嵌入式快闪存储器模组 (如 eMMC)。

[0004] 快闪存储器的实体空间通常包括多个物理区块 (physical blocks)。各物理区块包括多物理页 (physical pages)。一物理区块需要完整抹除 (erase) 后方能被重新配置使用。快闪存储器的数据更新并非对同样储存空间作复写,而是将更新数据储存在闲置空间,至于旧储存内容则转为无效。快闪存储器如此操作特性使得其储存空间的管理明显复杂、且不同于其他类型的储存记忆元件。针对快闪存储器而特别设计的快闪存储器控制器相应产生。

发明内容

[0005] 本发明提供一种高效能的快闪存储器控制技术。

[0006] 根据本发明的一种实施方式所实现的一数据储存装置包括一快闪存储器以及一控制单元。该快闪存储器提供划分为多个物理区块的储存空间,且上述物理区块各自还划分为多个物理页。该控制单元包括一微控制器以及一随机存取存储器,耦接于一主机与该快闪存储器之间。该微控制器运作来于该随机存取存储器以一逻辑页表格记载已自这些物理区块中一整理中区块收集至这些物理区块中一有效数据收集区块的逻辑页。该微控制器还运作来将该整理中区块内、对应的逻辑页已载于该逻辑页表格的物理页视为无效,以略去自该快闪存储器下载逻辑-物理地址映射表格作物理页有/无效判断。由于逻辑-物理地址映射表格下载非常消耗运算资源,以上技术将明显提升快闪存储器的运作效能。

[0007] 根据本发明的一种实施方式所实现的一快闪存储器控制方法包括以下步骤:于一随机存取存储器以一逻辑页表格记载已自一快闪存储器的多个物理区块中一整理中区块收集到一有效数据收集区块的逻辑页,该有效数据收集区块配置自这些物理区块;以及,将该物理中区块内、对应的逻辑页已载于该逻辑页表格的物理页视为无效,以略去自该快闪存储器下载逻辑-物理地址映射表格作物理页有/无效判断。

[0008] 下文特举实施例,并配合附图,详细说明本发明内容。

附图说明

[0009] 图 1 图解了一快闪存储器 100 的储存空间规划;

[0010] 图 2 图解了根据本发明的一种实施方式所实现的一数据储存装置 200;以及

[0011] 图 3 为流程图,示出了根据本发明的一种实施方式,图示了一整理中区块的有效数据如何搬移至一有效数据收集区块。

[0012] 符号说明

[0013] 100 ~快闪存储器;

[0014] 200 ~数据储存装置; 202 ~快闪存储器;

[0015] 204 ~控制单元; 206 ~主机;

[0016] 210 ~系统内程序区块; 212 ~系统资讯区块;

[0017] 214 ~闲置区块; 216 ~数据区块集合;

[0018] 220 ~微控制器; 222 ~随机存取存储器;

[0019] 224 ~只读存储器;

[0020] BLK1、BLK2...BLKi ~物理区块;

[0021] CBA、CBB、CBC ~数据接收区块;

[0022] GCB ~有效数据收集区块;

[0023] H2F ~逻辑-物理地址映射表格;

[0024] H2F_Info ~逻辑-物理地址映射资讯;

[0025] Hpage1、HPage2 ~逻辑页;

[0026] HPage1_I、HPage1_V ~逻辑页 Hpage1 的有效、无效数据;

[0027] HPage2_I、HPage2_V ~逻辑页 Hpage2 的有效、无效数据;

[0028] Valid_HPAGES ~逻辑页表格;以及

[0029] S302...S314 ~步骤。

具体实施方式

[0030] 以下叙述列举本发明的多种实施例。以下叙述介绍本发明的基本概念,且并非意图限制本发明内容。实际发明范围应权利要求书界定。

[0031] 图 1 图解了一快闪存储器 100 的储存空间规划,其中划分为多个物理区块 (physical blocks)BLK1、BLK2...BLKi...等。各物理区块包括多物理页 (physical pages)。主机端以下达逻辑地址方式动态使用快闪存储器的储存空间,因应形成动态变化的一逻辑-物理地址映射关系。

[0032] 图 2 图解了根据本发明的一种实施方式所实现的一数据储存装置 200,其中包括一快闪存储器 202 以及一控制单元 204。控制单元 204 耦接于一主机 206 与该快闪存储器 202 之间,包括根据主机 206 所下达的指令操作该快闪存储器 202。

[0033] 快闪存储器 202 的空间是规划如下,包括:系统内程序区块 210、系统资讯区块 212、闲置区块 214、数据接收区块 CBA、CBB、CBC...等、以及数据区块集合 216。系统内程序区块 210 用于储存系统内程序 (in-system programs)。系统资讯区块 212 包括储存一逻辑-物理地址映射表格 H2F 的区块。数据接收区块 CBA、CBB、CBC...等由闲置区块 214 供应,负责接收写入数据。一种实施方式是采有效数据收集 (garbage collection) 将散置于这些数据接收区块 CBA、CBB、CBC...的有效数据收集起来推入数据区块集合 216。图中所示实施例即是对数据接收区块 CBA、CBB、CBC 作有效数据收集。散置于数据接收区块 CBA、CBB、CBC 的有效数据是收集至新配置的一有效数据收集区块 GCB。有效数据收集区块 GCB 可在

满载后推入数据区块集合 216。

[0034] 控制单元 204 包括一微控制器 220、一随机存取存储器 222 (如 SRAM) 以及一只读存储器 224。只读存储器 224 存有只读程序码 (如, ROM code)。微控制器 220 藉由执行该只读存储器 224 所载的只读程序码或 / 以及该快闪存储器 202 系统内程序区块 210 所载的系统内程序运作。

[0035] 如图所示, 微控制器 220 运作来于随机存取存储器 222 管理一逻辑页表格 Valid_HPAGES。该逻辑页表格 Valid_HPAGES 针对一整理中区块设计。图中实施例以数据接收区块 CBA 作整理中区块。整理中区块 CBA 中对应逻辑页 Hpage1 的物理页包括: 一物理页的有效数据 Hpage1_V、以及两物理页的无效数据 Hpage1_I。整理中区块 CBA 中对应逻辑页 Hpage2 的物理页包括: 一物理页的有效数据 Hpage2_V、以及另一物理页无效数据 Hpage2_I。有效数据 Hpage1_V 以及 Hpage2_V 自该整理中区块 CBA 收集至该有效数据收集区块 GCB 后, 其所对应的逻辑页 Hpage1 以及 Hpage2 即记载至该逻辑页表格 Valid_HPAGES。基于该逻辑页表格 Valid_HPAGES (载有逻辑页 Hpage1 以及 Hpage2), 微控制器 220 在读取到整理中区块 CBA 内、对应逻辑页 Hpage1 以及 Hpage2 的物理页 Hpage1_I 与 Hpage2_I 时可直接视为无效数据, 以略去自该快闪存储器 202 下载该逻辑 - 物理地址映射表格 H2F 作物理页有 / 无效判断 (核对逻辑 - 物理页映射)。逻辑 - 物理地址映射表格 H2F 的下载以及核对非常耗费系统资源。本技术略过冗余的逻辑 - 物理地址映射表格 H2F 下载、核对操作, 系统效能因而大幅提升。

[0036] 图 2 实施例显示了微控制器 220 还在随机存取存储器 222 规划空间储存逻辑 - 物理地址映射资讯 H2F_Info 以及有效页数量 VP_Count, 辅助将有效数据自整理中区块 CBA 搬移至有效数据收集区块 GCB。逻辑 - 物理地址映射资讯 H2F_Info 是下载自该快闪存储器 202 的逻辑 - 物理地址映射表格 H2F。有效页数量 VP_Count 是用于记录该整理中区块 CBA 的有效物理页数, 是由微控制器 220 管理维护。该微控制器 220 可运作来随着每物理页自该整理中区块 CBA 收集至该数据收集区块 GCB, 递减该有效物理页数 VP_Count。该微控制器 220 可运作来随着该有效物理页数 VP_Count 归零而结束收集该整理中区块 CBA 的内容; 例如, 继而替换以数据接收区块 CBB 作整理中区块。该微控制器 220 更可设计成自该整理中区块 CBA 的末端物理页起始收集有效数据, 以利有效数据收集。

[0037] 图 3 为流程图示出了根据本发明的一种实施方式, 图解了一整理中区块的有效数据如何搬移至一有效数据收集区块; 以下以图 2 的整理中区块 CBA 的有效数据如何搬移至该有效数据收集区块 GCB 说明。步骤 S302 用于读取该物理区块 CBA 的物理页 N 内部信息, 以判读出该物理页 N 所对应的逻辑页 HPage_for_N。N 为数字, 反映该物理页在该整理中区块 CBA 的位置。步骤 S304 查询该逻辑页表格 Valid_HPAGES。倘若该逻辑页表格 Valid_HPAGES 未载有该逻辑页 HPage_for_N, 则流程进行步骤 S306, 下载逻辑 - 物理地址映射表格 H2F, 使该随机存取存储器 222 储存逻辑 - 物理地址映射资讯 H2F_Info。步骤 S308 查询该逻辑 - 物理地址映射资讯 H2F_Info (复核逻辑页 HPage_for_N 与物理页 N 如此对应关系是否符合该逻辑 - 物理地址映射资讯 H2F_Info 内容), 以确认物理页 N 储存有效数据或无效数据。若物理页 N 所对应的逻辑页 HPage_for_N 符合该逻辑 - 物理地址映射资讯 H2F_Info 内容, 则认定物理页 N 是有效数据, 流程进入步骤 S310, 把物理页 N 收集至该有效数据收集区块 GCB, 随之改动该逻辑 - 物理地址映射表格 H2F、且递减该整理中区块 CBA 的有效

物理页数 VP_Count。步骤 S312 随后将该逻辑页 HPage_for_N 记录于该逻辑页表格 Valid_Hpages。步骤 S314 用于确认有效物理页数 VP_Count 是否已归零, 以于该有效物理页数 VP_Count 归零时结束收集该整理中区块 CBA 的内容。倘若步骤 S308 判定物理页 N 储存无效数据, 流程同样进行步骤 S314, 确认该整理中区块 CBA 是否还余留有效数据。倘若步骤 S314 判定该有效物理页数 VP_Count 尚未归零, 则流程进行步骤 S316, 递减 N 值, 流程回到步骤 S302。N 值设计意图自该整理中区块 CBA 的末端物理页起始收集有效数据。

[0038] 基于以上技术内容, 本发明还涉及快闪存储器的控制方法, 不限定以特定架构的控制单元实现。此外, 其他采用同样概念控制一快闪存储器的技术都属于本发明所欲保护的范畴。

[0039] 虽然本发明已以较佳实施例揭示如上, 然其并非用以限定本发明, 任何熟悉本技术领域者, 在不脱离本发明的精神和范围内, 当可做些许更动与润饰, 因此本发明的保护范围当由权利要求书界定为准。

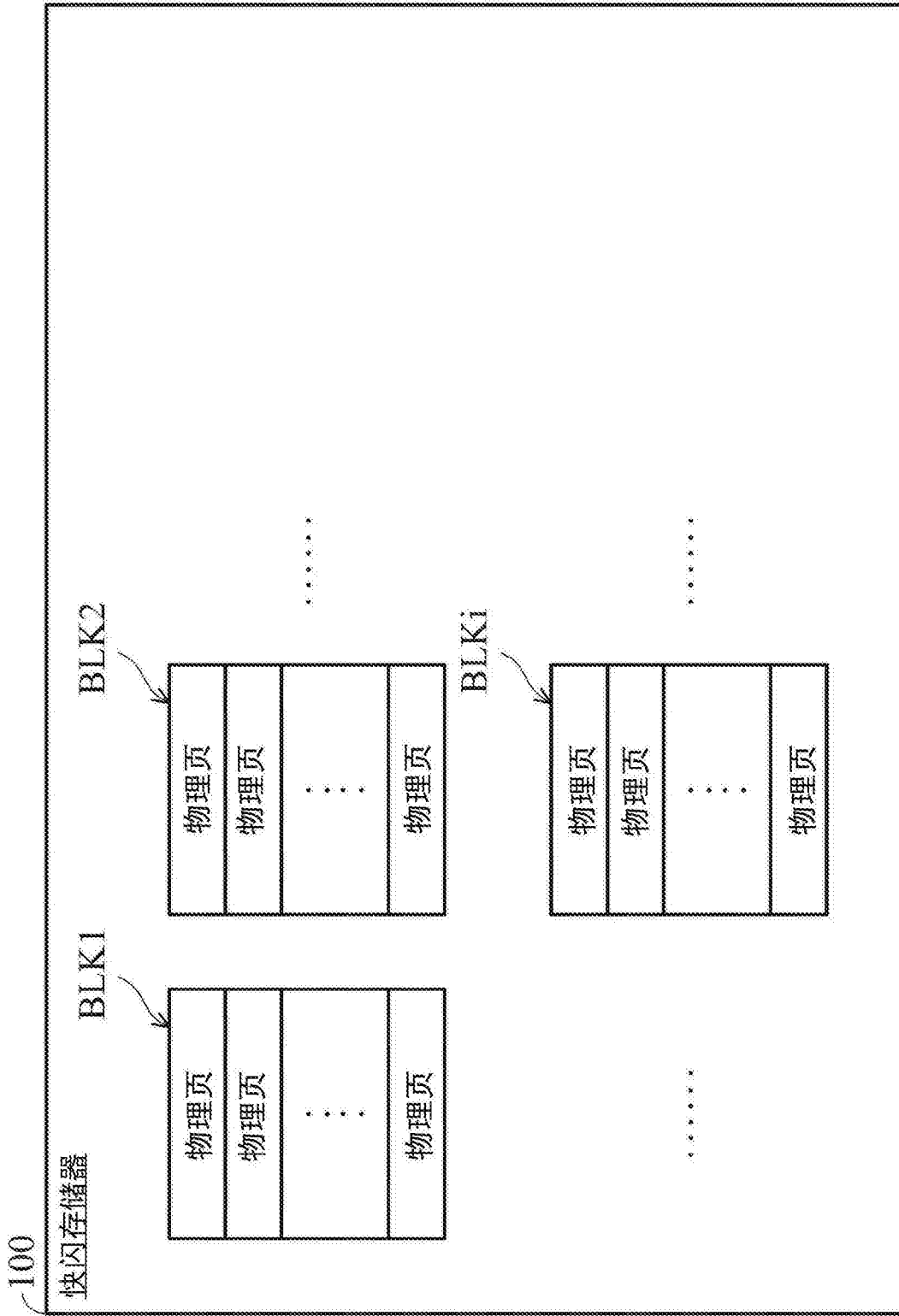


图 1

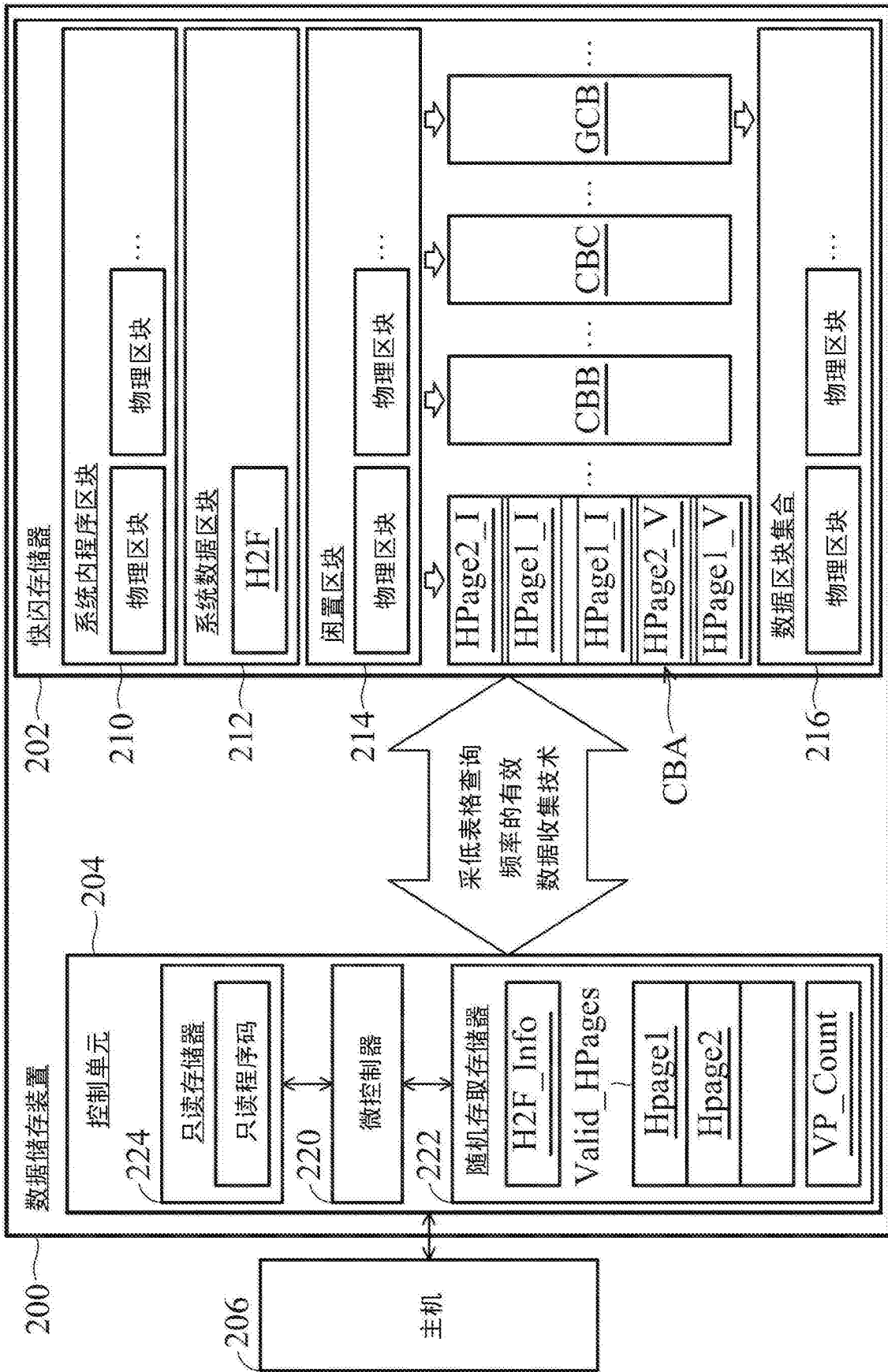


图 2

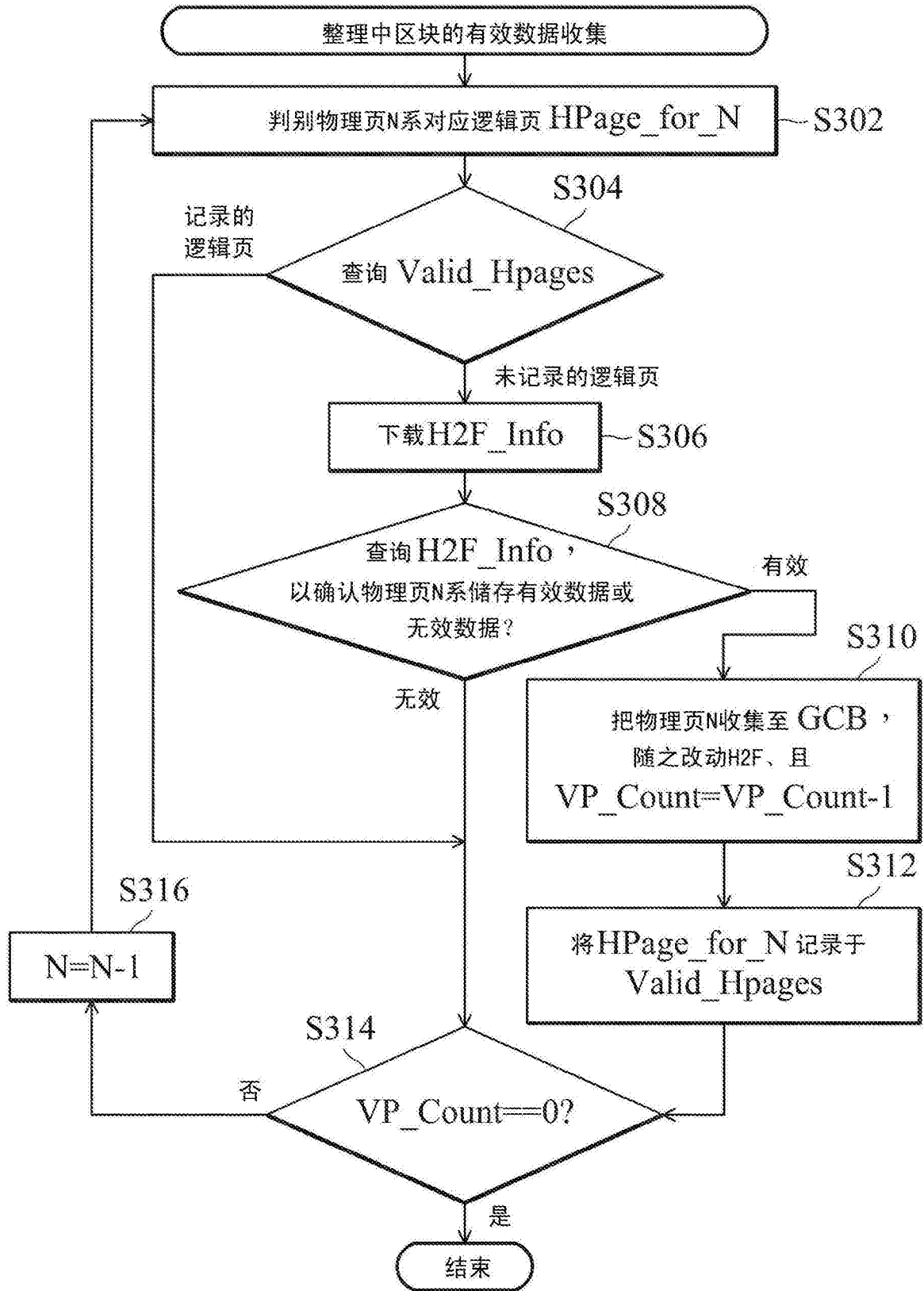


图 3