



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112306379 B

(45) 授权公告日 2024.05.17

(21) 申请号 201910708972.9

(22) 申请日 2019.08.01

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112306379 A

(43) 申请公布日 2021.02.02

(73) 专利权人 兆易创新科技集团股份有限公司

地址 100094 北京市海淀区丰豪东路9号院

8号楼1至5层101

(72) 发明人 吴春晓 庄开锋

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

专利代理师 孟金喆

(51) Int. Cl.

G06F 3/06 (2006.01)

G06F 11/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107678981 A, 2018.02.09

CN 108920096 A, 2018.11.30

CN 109947358 A, 2019.06.28

US 7916421 B1, 2011.03.29

WO 2004114139 A1, 2004.12.29

审查员 刘洋

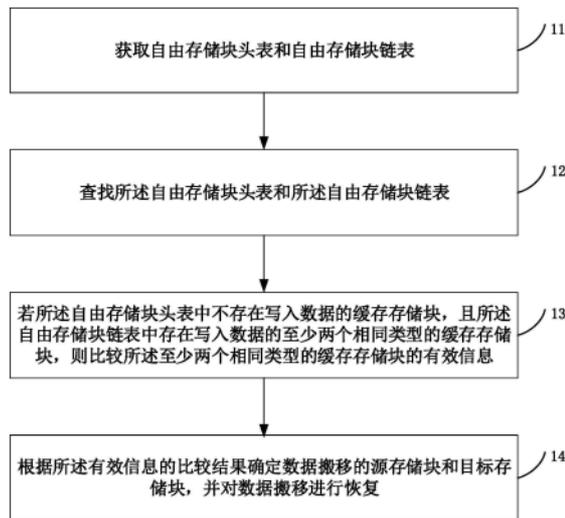
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

数据搬移的恢复方法、装置、电子设备及存储介质

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种数据搬移的恢复方法、装置、电子设备及存储介质。该方法包括：获取自由存储块头表和自由存储块链表；数据搬移的目标存储块由自由存储块链表中选取，数据搬移的目标存储块的有效信息在数据搬移完成后会移至自由存储块头表中，数据搬移的源存储块的有效信息位于自由存储块链表；查找自由存储块头表和自由存储块链表；若自由存储块头表中不存在写入数据的缓存存储块，且自由存储块链表中存在写入数据的至少两个相同类型的缓存存储块，则比较至少两个相同类型缓存存储块的有效信息；根据有效信息的比较结果确定数据搬移的源存储块和目标存储块，并对数据搬移进行恢复。本发明实施例实现了简化GC复建过程，缩短复建时间。



1. 一种数据搬移的恢复方法,其特征在于,包括:

获取自由存储块头表和自由存储块链表;其中,数据搬移的目标存储块由自由存储块链表中选取,数据搬移的目标存储块的有效信息在数据搬移完成后会移至所述自由存储块头表中,数据搬移的源存储块的有效信息位于所述自由存储块链表;

查找所述自由存储块头表和所述自由存储块链表;

若所述自由存储块头表中不存在写入数据的缓存存储块,且所述自由存储块链表中存在写入数据的至少两个相同类型的缓存存储块,则比较所述至少两个相同类型缓存存储块的有效信息;所述有效信息包括存储块类型、逻辑地址以及更新时间中的至少一个;

根据所述有效信息的比较结果确定数据搬移的源存储块和目标存储块,并对数据搬移进行恢复;

其中,根据所述有效信息的比较结果确定数据搬移的源存储块和目标存储块,包括:

若所述至少两个相同类型缓存存储块中的第一缓存存储块与其他缓存存储块中的至少一个第二缓存存储块的有效数据的逻辑地址存在相同的部分,且所述第一缓存存储块的更新时间晚于所述第二缓存存储块的更新时间,则确定所述第一缓存存储块为所述目标存储块,所述第二缓存存储块为源存储块。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,对数据搬移进行恢复,包括:

比较所述源存储块中最后一条有效数据的逻辑地址与所述目标存储块的有效数据的逻辑地址;

根据比较结果对数据搬移进行恢复。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

若所述自由存储块头表中存在写入数据的第三缓存存储块,且所述自由存储块链表中存在写入数据的第四缓存存储块,则比较所述第三缓存存储块与所述第四缓存存储块的逻辑地址;其中,所述第三缓存存储块和所述第四缓存存储块为相同类型的缓存存储块;

若所述第四缓存存储块与所述第三缓存存储块中存储相同的逻辑地址,则将所述第四缓存存储块的有效数据擦除。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,还包括:

更新所述自由存储块链表。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,查找所述自由存储块头表和所述自由存储块链表,包括:

由所述自由存储块链表和自由存储块头表的末尾开始依次检测每一存储块的信息;

若检测到的存储块为写入数据的存储块,则继续检测,直至检测出未被写入数据的存储块;

查询写入数据的存储块的类型,并根据所述类型确定其是否缓存存储块。

6. 一种数据搬移的恢复装置,其特征在于,包括:

表获取模块,用于获取自由存储块头表和自由存储块链表;其中,数据搬移的目标存储块由自由存储块链表中选取,数据搬移的目标存储块的有效信息在数据搬移完成后会移至所述自由存储块头表中,数据搬移的源存储块的有效信息位于所述自由存储块链表;

查表模块,用于查找所述自由存储块头表和所述自由存储块链表;

信息比较模块,用于若所述自由存储块头表中不存在写入数据的缓存存储块,且所述

自由存储块链表中存在写入数据的至少两个相同类型的缓存存储块,则比较所述至少两个相同类型缓存存储块的有效信息;所述有效信息包括存储块类型、逻辑地址以及更新时间中的至少一个;

搬移恢复模块,用于根据所述有效信息的比较结果确定数据搬移的源存储块和目标存储块,并对数据搬移进行恢复;

其中,所述搬移恢复模块具体用于若所述至少两个相同类型缓存存储块中的第一缓存存储块与其他缓存存储块中的至少一个第二缓存存储块的有效数据的逻辑地址存在相同的部分,且所述第一缓存存储的更新时间晚于所述第二缓存存储块的更新时间,则确定所述第一缓存存储块为所述目标存储块,所述第二缓存存储块为源存储块。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,还包括:

地址比较模块,用于若所述自由存储块头表中存在写入数据的第三缓存存储块,且所述自由存储块链表中存在写入数据的第四缓存存储块,则比较所述第三缓存存储块与所述第四缓存存储块的逻辑地址;其中,所述第三缓存存储块和所述第四缓存存储块为相同类型的缓存存储块;

数据擦除模块,用于若所述第四缓存存储块与所述第三缓存存储块中存储相同的逻辑地址,则将所述第四缓存存储块的有效数据擦除。

8. 一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1-5中任一项所述的数据搬移的恢复方法。

9. 一种包含计算机可执行指令的存储介质,其特征在于,所述计算机可执行指令在由计算机处理器执行时实现如权利要求1-5中任一项所述的数据搬移的恢复方法。

数据搬移的恢复方法、装置、电子设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及数据存储技术,尤其涉及一种数据搬移的恢复方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] EMMC (Embedded Multi Media Card,嵌入式多媒体卡)是MMC协会订立的,主要针对手机或者平板电脑等产品的内嵌式存储器标准规格,带有MMC多媒体接口、快闪存储器(例如NAND Flash)以及EMMC控制器。越来越多的移动设备采用EMMC芯片作为存储单元。

[0003] EMMC中缓存存储块用作缓存空间,可以缓存网络数据或主机命令等。当缓存存储块的数量较多时,需要启动数据搬移(Garbage collection,GC)。GC主要是将缓存存储块中的有效数据进行搬移后,擦除该有效数据及其他无效数据,并回收该缓存存储块以供再次使用,从而提高EMMC对NAND Flash存储块的使用效率。当GC尚未完成,发生断电,再次上电时需要复建GC断电前最新的系统数据和用户数据,保证存储设备能够在上次系统最新状态基础上继续运行,不丢失系统数据和用户数据。

[0004] 然而现有的GC复建过程需要大量查表以及数据比对,造成GC复建时间较长。

发明内容

[0005] 本发明提供一种数据搬移的恢复方法、装置、电子设备及存储介质,以实现简化GC复建过程,缩短复建时间。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种数据搬移的恢复方法,包括:

[0007] 获取自由存储块头表和自由存储块链表;其中,数据搬移的目标存储块由自由存储块链表中选取,数据搬移的目标存储块的有效信息在数据搬移完成后会移至所述自由存储块头表中,数据搬移的源存储块的有效信息位于所述自由存储块链表;

[0008] 查找所述自由存储块头表和所述自由存储块链表;

[0009] 若所述自由存储块头表中不存在写入数据的缓存存储块,且所述自由存储块链表中存在写入数据的至少两个相同类型的缓存存储块,则比较所述至少两个相同类型缓存存储块的有效信息;所述有效信息包括存储块类型、逻辑地址以及更新时间中的至少一个;

[0010] 根据所述有效信息的比较结果确定数据搬移的源存储块和目标存储块,并对数据搬移进行恢复。

[0011] 可选的,根据所述有效信息的比较结果确定数据搬移的源存储块和目标存储块,包括:

[0012] 若所述至少两个相同类型缓存存储块中的第一缓存存储块与其他缓存存储块中的至少一个第二缓存存储块的有效数据的逻辑地址存在相同的部分,且所述第一缓存存储块的更新时间晚于所述第二缓存存储块的更新时间,则确定所述第一缓存存储块为所述目标存储块,所述第二缓存存储块为源存储块。

[0013] 可选的,对数据搬移进行恢复,包括:

[0014] 比较所述源存储块中最后一条有效数据的逻辑地址与所述目标存储块的有效数据的逻辑地址；

[0015] 根据比较结果对数据搬移进行恢复。

[0016] 可选的,该方法还包括:

[0017] 若所述自由存储块头表中存在写入数据的第三缓存存储块,且所述自由存储块链表中存在写入数据的第四缓存存储块,则比较所述第三缓存存储块与所述第四缓存存储块的逻辑地址;其中,所述第三缓存存储块和所述第四缓存存储块为相同类型的缓存存储块;

[0018] 若所述第四缓存存储块与所述第三缓存存储块中存储相同的逻辑地址,则将所述第四缓存存储块的有效数据擦除。

[0019] 可选的,该方法还包括:

[0020] 更新所述自由存储块链表。

[0021] 可选的,查找所述自由存储块头表和所述自由存储块链表,包括:

[0022] 由所述自由存储块信息链表和自由存储块头表的末尾开始依次检测每一存储块的信息;

[0023] 若检测到的存储块为写入数据的存储块,则继续检测,直至检测出未被写入数据的存储块;

[0024] 查询写入数据的存储块的类型,并根据所述类型确定其是否缓存存储块。

[0025] 第二方面,本发明实施例还提供了一种数据搬移的恢复装置,包括:

[0026] 表获取模块,用于获取自由存储块头表和自由存储块链表;其中,数据搬移的目标存储块由自由存储块链表中选取,数据搬移的目标存储块的有效信息在数据搬移完成后会移至所述自由存储块头表中,数据搬移的源存储块的有效信息位于所述自由存储块链表;

[0027] 查表模块,用于查找所述自由存储块头表和所述自由存储块链表;

[0028] 信息比较模块,用于若所述自由存储块头表中不存在写入数据的缓存存储块,且所述自由存储块链表中存在写入数据的至少两个相同类型的缓存存储块,则比较所述至少两个相同类型缓存存储块的有效信息;所述有效信息包括存储块类型、逻辑地址以及更新时间中的至少一个;

[0029] 搬移恢复模块,用于根据所述有效信息的比较结果确定数据搬移的源存储块和目标存储块,并对数据搬移进行恢复。

[0030] 可选的,该装置还包括:

[0031] 地址比较模块,用于若所述自由存储块头表中存在写入数据的第三缓存存储块,且所述自由存储块链表中存在写入数据的第四缓存存储块,则比较所述第三缓存存储块与所述第四缓存存储块的逻辑地址;其中,所述第三缓存存储块和所述第四缓存存储块为相同类型的缓存存储块;

[0032] 数据擦除模块,用于若所述第四缓存存储块与所述第三缓存存储块中存储相同的逻辑地址,则将所述第四缓存存储块的有效数据擦除。

[0033] 第三方面,本发明实施例还提供了一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现本发明任意实施例所述的数据搬移的恢复方法。

[0034] 第四方面,本发明实施例还提供了一种包含计算机可执行指令的存储介质,所述

计算机可执行指令在由计算机处理器执行时实现本发明任意实施例所述的数据搬移的恢复方法。

[0035] 本发明实施例仅需要查找自由存储块头表和自由存储块链表,并根据自由存储块链表中查找到的写入数据的至少两个缓存存储块的有效信息确定数据搬移的源存储块和目标存储块,从而对数据搬移进行恢复。本实施例的方案数据查找量少,且数据比对量少,实现简化GC复建过程,缩短复建时间。

附图说明

[0036] 图1是本发明实施例一提供的一种数据搬移的恢复方法的流程图;

[0037] 图2是本发明实施例二提供的又一种数据搬移的恢复方法的流程图;

[0038] 图3是本发明实施例三提供的一种数据搬移的恢复装置的示意图;

[0039] 图4是本发明实施例四提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图和实施例对本发明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本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0041] 实施例一

[0042] 本实施例提供了一种数据搬移的恢复方法,可以由数据搬移的恢复装置来执行,其中该装置可由软件和/或硬件实现,并一般集成在芯片中,例如EMMC芯片等。图1是本发明实施例一提供的一种数据搬移的恢复方法的流程图,具体的,参见图1,该方法包括如下步骤:

[0043] 步骤110、获取自由存储块头表和自由存储块链表。其中,数据搬移的目标存储块由自由存储块链表中选取,数据搬移的目标存储块的有效信息在数据搬移完成后会移至所述自由存储块头表中,数据搬移的源存储块的有效信息位于所述自由存储块链表。

[0044] 其中,源存储块即GC过程中需要将有效数据搬出的存储块,目标存储块即GC过程中有效数据要存入的存储块。每一存储块由多个存储页组成,每一存储页包括多个存储单元,每一存储单元按照存储容量分类可以包括单层存储单元(Single-Level Cell,SLC)和多层存储单元(Multi-level Cell,MLC)。单层存储单元为每一存储单元只能存储一个位元(one-bit per cell);多层存储单元则为每一存储单元可以存储两个位元以上,例如可以是双层存储单元(two-bit per cell)、三层存储单元(three-bit per cell)、和四层存储单元(four-bit per cell)。

[0045] 存储块按照功能分类可以包括用户数据类型存储块或缓存类型存储块等类型,其中用户数据类型存储块即存储有用户数据的存储块,缓存类型存储块即作为缓存空间用的存储块。缓存类型存储块包括第一类型缓存存储块(T1cache block)和第二类型缓存存储块(T2cache block),其中T1cache block用于缓存较小的数据量,例如逻辑地址对应实体地址的对照表、来自主机的命令;T2cache block用于缓存较大的数据量,例如视频文件,或作为后台执行时的缓存存储块。

[0046] 自由存储块为存储空间中角色自由且未被写入数据的存储块。自由存储块在结构

上为多层存储单元,在使用时可以根据需要作为单层存储单元存储块或多层存储单元存储块使用,以及可以根据需要作为缓存类型存储块或用户数据类型存储块等类型使用。自由存储块链表(free block chain table)用于存储自由存储块的有效信息。

[0047] 具体的,本实施例中源存储块和目标存储块可以为第二类型缓存存储块(T2cache block)。由于第二类型缓存存储块的数量不能多于设定个数(例如三个),以保证缓存不会占用太大的存储空间,因此当有效数据量较少的第二类型缓存存储块达到两个时,会对这两个第二类型缓存存储块进行数据整合,例如将该两个第二类型缓存存储块(源存储块)中的有效数据搬移至一个新的第二类型缓存存储块(目标存储块)中,删除该两个第二类型缓存存储块(源存储块)的数据,以备回收,该新的第二类型缓存存储块(目标存储块)存储在自由存储块信息头表(free block header table)中。

[0048] 步骤120、查找所述自由存储块头表和所述自由存储块链表。

[0049] 具体的,由于GC的目标存储块在由自由存储块链表中选择,且源存储块在GC完成前位于自由存储块链表中,且GC完成后目标存储块的有效信息会移到自由存储块头表中。通过查找自由存储块头表和自由存储块链表可以确定GC是否完成。可以先查找自由存储块头表,若所述自由存储块头表中不存在写入数据的缓存存储块,则说明目标存储块尚未移入自由存储块头表中,GC尚未完成。则继续查找自由存储块链表。

[0050] 步骤130、若所述自由存储块头表中不存在写入数据的缓存存储块,且所述自由存储块链表中存在写入数据的至少两个相同类型的缓存存储块,则比较所述至少两个相同类型的缓存存储块的有效信息;所述有效信息包括存储块类型、逻辑地址以及更新时间中的至少一个。

[0051] 其中,存储块类型包括用户数据类型存储块、第一类型缓存存储块和第二类型缓存存储块等。逻辑地址可以为存储块中每一存储页存储的数据对应的逻辑地址,更新时间即存储块最后写入数据的时间。

[0052] 步骤140、根据所述有效信息的比较结果确定数据搬移的源存储块和目标存储块,并对数据搬移进行恢复。

[0053] 具体的,当自由存储链表中存在写入数据的至少两个缓存存储块时,若至少两个缓存存储块为第二类型缓存存储块,可以比较该至少两个缓存存储块的有效数据的逻辑地址或更新时间等,根据比较结果确定目标存储块和源存储块。例如,若某一缓存存储块中的有效数据的逻辑地址与另一缓存存储块中有效数据的逻辑地址具有相同的部分,且该缓存存储块中仅有有效数据没有无效数据,则可以确定该缓存存储块为目标存储块,另一缓存存储块为源存储块。

[0054] 本实施例的方案仅需要查找自由存储块头表和自由存储块链表,并根据自由存储块链表中查找到的写入数据的至少两个缓存存储块的有效信息确定数据搬移的源存储块和目标存储块,从而对数据搬移进行恢复。本实施例的方案数据查找量少,且数据比对量少,实现简化GC复建过程,缩短复建时间。

[0055] 实施例二

[0056] 本实施例以上述实施例为基础对数据搬移的恢复方法进行优化,图2是本发明实施例二提供的又一种数据搬移的恢复方法的流程图,参考图2,该方法包括如下步骤:

[0057] 步骤210、获取自由存储块头表和自由存储块链表。

[0058] 步骤220、查找所述自由存储块头表和所述自由存储块链表。

[0059] 若所述自由存储块头表中存在写入数据的第三缓存存储块,且所述自由存储块链表中存在写入数据的第四缓存存储块,则继续执行步骤230和240。若所述自由存储块头表中不存在写入数据的缓存存储块,且所述自由存储块链表中存在写入数据的至少两个相同类型的缓存存储块,则继续执行步骤250和260。

[0060] 可选的,查找所述自由存储块头表和所述自由存储块链表,包括:

[0061] 由所述自由存储块信息链表和自由存储块头表的末尾开始依次检测每一存储块的信息;

[0062] 若检测到的存储块为写入数据的存储块,则继续检测,直至检测出未被写入数据的存储块;

[0063] 查询写入数据的存储块的类型,并根据所述类型确定其是否缓存存储块。

[0064] 具体的,GC在自由存储块链表中选取目标存储块时由自由存储块链表的末尾开始选取,即选择擦除次数最少(lowest wear level age最young)的存储块,且源存储块也会存储在自由存储块链表的末尾,因此通过由自由存储块链表的末尾开始依次扫描可以快速的扫描到源存储块和目标存储块,进一步缩短GC的复建时间。

[0065] 此外,GC完成后,目标存储块会移入自由存储块头表的末尾,在查找所述自由存储块头表时,也可以从自由存储块头表的末尾开始依次检测每一存储块的信息;若检测到的存储块为写入数据的存储块,则继续检测,直至检测出未被写入数据的存储块。

[0066] 步骤230、比较所述第三缓存存储块与所述第四缓存存储块的逻辑地址;其中,所述第三缓存存储块和所述第四缓存存储块为相同类型的缓存存储块。

[0067] 其中,第三缓存存储块和第四缓存存储块均为第二类型缓存存储块(T2cacheblock)。

[0068] 步骤240、若所述第四缓存存储块与所述第三缓存存储块中存储相同的逻辑地址,则将所述第四缓存存储块的有效数据擦除。

[0069] 具体的,若自由存储块头表中存在写入数据的第三缓存存储块,且自由存储块链表中存在写入数据的第四缓存存储块,则说明GC的已经完成,且目标存储块已经移入自由存储块头表,若所述第四缓存存储块与所述第三缓存存储块中存储相同的逻辑地址,则可以确定第四缓存存储块为源存储块,第三缓存存储块为目标存储块。此时,可以将第四缓存存储块的数据擦除,回收用作自由存储块。

[0070] 可选的,将所述第四缓存存储块的有效数据擦除之后还包括,更新所述自由存储块链表。

[0071] 具体的,更新自由存储块链表包括根据擦除次数以及有无数据等对自由存储块进行重新排序。可以对未写入数据的存储块按照擦除次数由多到少进行排序,并将写入数据的存储块的信息放在未写入数据的存储块之后。

[0072] 步骤250、比较所述至少两个相同类型的缓存存储块的有效信息。

[0073] 步骤260、根据所述有效信息的比较结果确定数据搬移的源存储块和目标存储块,并对数据搬移进行恢复。

[0074] 可选的,根据所述有效信息的比较结果确定数据搬移的源存储块和目标存储块,包括:

[0075] 若所述至少两个相同类型的缓存存储块中的第一缓存存储块与其他缓存存储块中的至少一个第二缓存存储块的有效数据的逻辑地址存在相同的部分,且所述第一缓存存储块的更新时间晚于所述第二缓存存储块的更新时间,则确定所述第一缓存存储块为所述目标存储块,所述第二缓存存储块为源存储块。

[0076] 具体的,当存在相同的逻辑地址时,说明第一缓存存储块和第二缓存存储块在断电前存在数据搬移的过程,且更新时间晚的即为目标存储块,更新时间早的即为源存储块。

[0077] 可选的,对数据搬移进行恢复,包括:

[0078] 比较所述源存储块中最后一条有效数据的逻辑地址与所述目标存储块的有效数据的逻辑地址;

[0079] 根据比较结果对数据搬移进行恢复。

[0080] 具体的,当最后一条有效数据的逻辑地址相同时,则说明GC中数据搬移完成,则继续进行GC的后续过程,例如目标存储块移入自由存储块头表,以及将源存储块回收,即将源存储中的有效数据和无效数据擦除,作为自由存储块存储到自由存储块链表,并更新自由存储块头表和自由存储块链表。更新自由存储块头表包括对未写入数据的存储块按照擦除次数由多到少进行排序,并将写入数据的存储块的信息放在未写入数据的存储块之后。此外,当最有一条有效数据的逻辑地址不同时,则说明GC中数据搬移未完成,则将源存储块中的剩余有效数据搬移至目标存储块,搬移完成后,将目标存储块移入自由存储块头表。

[0081] 通过比较最后一条有效数据的逻辑地址确定数据搬移是否完成,数据比较量小,可以进一步简化GC复建过程,缩短复建时间。

[0082] 本实施例通过在自由存储块头表中存在写入数据的第三缓存存储块,且自由存储块链表中存在写入数据的第四缓存存储块是,比较第三缓存存储块与第四缓存存储块的逻辑地址,若第四缓存存储块与第三缓存存储块中存储相同的逻辑地址,则将第四缓存存储块的有效数据擦除,完成GC的完整过程。本实施例的方案数据查找量少,实现了简化GC复建过程,缩短复建时间。

[0083] 实施例三

[0084] 本实施例提供了一种数据搬移的恢复装置,图3是本发明实施例三提供的一种数据搬移的恢复装置的示意图,参考图3,该装置包括:

[0085] 表获取模块310,用于获取自由存储块头表和自由存储块链表;数据搬移的目标存储块由自由存储块链表中选取,数据搬移的目标存储块的有效信息在数据搬移完成后会移至所述自由存储块头表中,数据搬移的源存储块的有效信息位于所述自由存储块链表。

[0086] 查表模块320,用于查找所述自由存储块头表和所述自由存储块链表;

[0087] 信息比较模块330,用于若所述自由存储块头表中不存在写入数据的缓存存储块,且所述自由存储块链表中存在写入数据的至少两个相同类型的缓存存储块,则比较所述至少两个相同类型缓存存储块的有效信息;所述有效信息包括存储块类型、逻辑地址以及更新时间中的至少一个。

[0088] 搬移恢复模块340,用于根据所述有效信息的比较结果确定数据搬移的源存储块和目标存储块,并对数据搬移进行恢复。

[0089] 可选的,该装置还包括:

[0090] 地址比较模块,用于若所述自由存储块头表中存在写入数据的第三缓存存储块,

且所述自由存储块链表中存在写入数据的第四缓存存储块,则比较所述第三缓存存储块与所述第四缓存存储块的逻辑地址;其中,所述第三缓存存储块和所述第四缓存存储块为相同类型的缓存存储块;

[0091] 数据擦除模块,用于若所述第四缓存存储块与所述第三缓存存储块中存储相同的逻辑地址,则将所述第四缓存存储块的有效数据擦除。

[0092] 可选的,搬移恢复模块340具体用于若所述至少两个相同类型缓存存储块中的第一缓存存储块与其他缓存存储块中的至少一个第二缓存存储块的有效数据的逻辑地址存在相同的部分,且所述第一缓存存储的更新时间晚于所述第二缓存存储块的更新时间,则确定所述第一缓存存储块为所述目标存储块,所述第二缓存存储块为源存储块。

[0093] 可选的,搬移恢复模块340包括:

[0094] 比较单元,用于比较所述源存储块中最后一条有效数据的逻辑地址与所述目标存储块的有效数据的逻辑地址;

[0095] 恢复单元,用于根据比较结果对数据搬移进行恢复。

[0096] 可选的,该装置还包括:

[0097] 表更新模块,用于更新所述自由存储块链表。

[0098] 可选的,查表模块320包括:

[0099] 查表单元,由所述自由存储块信息链表和自由存储块头表的末尾开始依次检测每一存储块的信息,若检测到的存储块为写入数据的存储块,则继续检测,直至检测出未被写入数据的存储块;

[0100] 类型确定单元,用于查询写入数据的存储块的类型,并根据所述类型确定其是否缓存存储块。

[0101] 本实施例提供的数据搬移的恢复装置与本发明任意实施例提供的数据搬移的恢复方法属于相同的发明构思,具有相应的有益效果,未在本实施例详尽的技术细节,详见本发明任意实施例所述的数据搬移的恢复方法。

[0102] 实施例四

[0103] 图4是本发明实施例四提供的一种电子设备的结构示意图。图4示出了适于用来实现本发明实施方式的示例性电子设备12的框图。图4显示的电子设备12仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0104] 如图4所示,电子设备12以通用计算设备的形式表现。电子设备12的组件可以包括但不限于:一个或者多个处理器或者处理单元16,系统存储器28,连接不同系统组件(包括系统存储器28和处理单元16)的总线18。

[0105] 总线18表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或者存储器控制器,外围总线,图形加速端口,处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说,这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构 (ISA) 总线,微通道体系结构 (MAC) 总线,增强型ISA总线、视频电子标准协会 (VESA) 局域总线以及外围组件互连 (PCI) 总线。

[0106] 电子设备12典型地包括多种计算机系统可读介质。这些介质可以是任何能够被电子设备12访问的可用介质,包括易失性和非易失性介质,可移动的和不可移动的介质。

[0107] 系统存储器28可以包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质,例如随机存取存储器 (RAM) 30和/或高速缓存存储器32。电子设备12可以进一步包括其它可移动/不可移

动的、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅作为举例,存储系统34可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质(图4未显示,通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图4中未示出,可以提供用于对可移动非易失性磁盘(例如“软盘”)读写的磁盘驱动器,以及对可移动非易失性光盘(例如CD-ROM,DVD-ROM或者其它光介质)读写的光盘驱动器。在这些情况下,每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线18相连。存储器28可以包括至少一个程序产品,该程序产品具有一组(例如数据搬移的恢复装置的表获取模块、查表模块、信息比较模块以及搬移恢复模块)程序模块,这些程序模块被配置以执行本发明各实施例的功能。

[0108] 具有一组(例如数据搬移的恢复装置的表获取模块、查表模块、信息比较模块以及搬移恢复模块)程序模块42的程序/实用工具40,可以存储在例如存储器28中,这样的程序模块42包括但不限于操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。程序模块42通常执行本发明所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0109] 电子设备12也可以与一个或多个外部设备14(例如键盘、指向设备、显示器24等)通信,还可与一个或者多个使得用户能与该电子设备12交互的设备通信,和/或与使得该电子设备12能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如网卡,调制解调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出(I/O)接口22进行。并且,电子设备12还可以通过网络适配器20与一个或者多个网络(例如局域网(LAN),广域网(WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图所示,网络适配器20通过总线18与电子设备12的其它模块通信。应当明白,尽管图中未示出,可以结合电子设备12使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0110] 处理单元16通过运行存储在系统存储器28中的程序,从而执行各种功能应用以及数据处理,例如实现本发明实施例所提供的数据搬移的恢复方法,该方法包括:

[0111] 获取自由存储块头表和自由存储块链表;其中,数据搬移的目标存储块由自由存储块链表中选取,数据搬移的目标存储块的有效信息在数据搬移完成后会移至所述自由存储块头表中,数据搬移的源存储块的有效信息位于所述自由存储块链表;

[0112] 查找所述自由存储块头表和所述自由存储块链表;

[0113] 若所述自由存储块头表中不存在写入数据的缓存存储块,且所述自由存储块链表中存在写入数据的至少两个相同类型的缓存存储块,则比较所述至少两个相同类型缓存存储块的有效信息;所述有效信息包括存储块类型、逻辑地址以及更新时间中的至少一个;

[0114] 根据所述有效信息的比较结果确定数据搬移的源存储块和目标存储块,并对数据搬移进行恢复。

[0115] 处理单元16通过运行存储在系统存储器28中的程序,从而执行各种功能应用以及数据处理,例如实现本发明实施例所提供的数据搬移的恢复方法。

[0116] 当然,本领域技术人员可以理解,处理器还可以实现本发明任意实施例所提供的数据搬移的恢复方法的技术方案。

[0117] 实施例五

[0118] 本实施例提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如本发明实施例所提供的数据搬移的恢复方法,该方法包括:

[0119] 获取自由存储块头表和自由存储块链表;其中,数据搬移的目标存储块由自由存储块链表中选取,数据搬移的目标存储块的有效信息在数据搬移完成后会移至所述自由存储块头表中,数据搬移的源存储块的有效信息位于所述自由存储块链表;

[0120] 查找所述自由存储块头表和所述自由存储块链表;

[0121] 若所述自由存储块头表中不存在写入数据的缓存存储块,且所述自由存储块链表中存在写入数据的至少两个相同类型的缓存存储块,则比较所述至少两个相同类型缓存存储块的有效信息;所述有效信息包括存储块类型、逻辑地址以及更新时间中的至少一个;

[0122] 根据所述有效信息的比较结果确定数据搬移的源存储块和目标存储块,并对数据搬移进行恢复。

[0123] 当然,本实施例所提供的一种计算机可读存储介质,其上存储的计算机程序不限于如上所述的方法操作,还可以执行本发明任意实施例所提供的数据搬移的恢复方法中的相关操作。

[0124] 本发明实施例的计算机存储介质,可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是一—但不限于—电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本文件中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0125] 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0126] 计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括—但不限于无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0127] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本发明操作的计算机程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络—包括局域网(LAN)或广域网(WAN)—连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0128] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整、相互结合和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本

发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

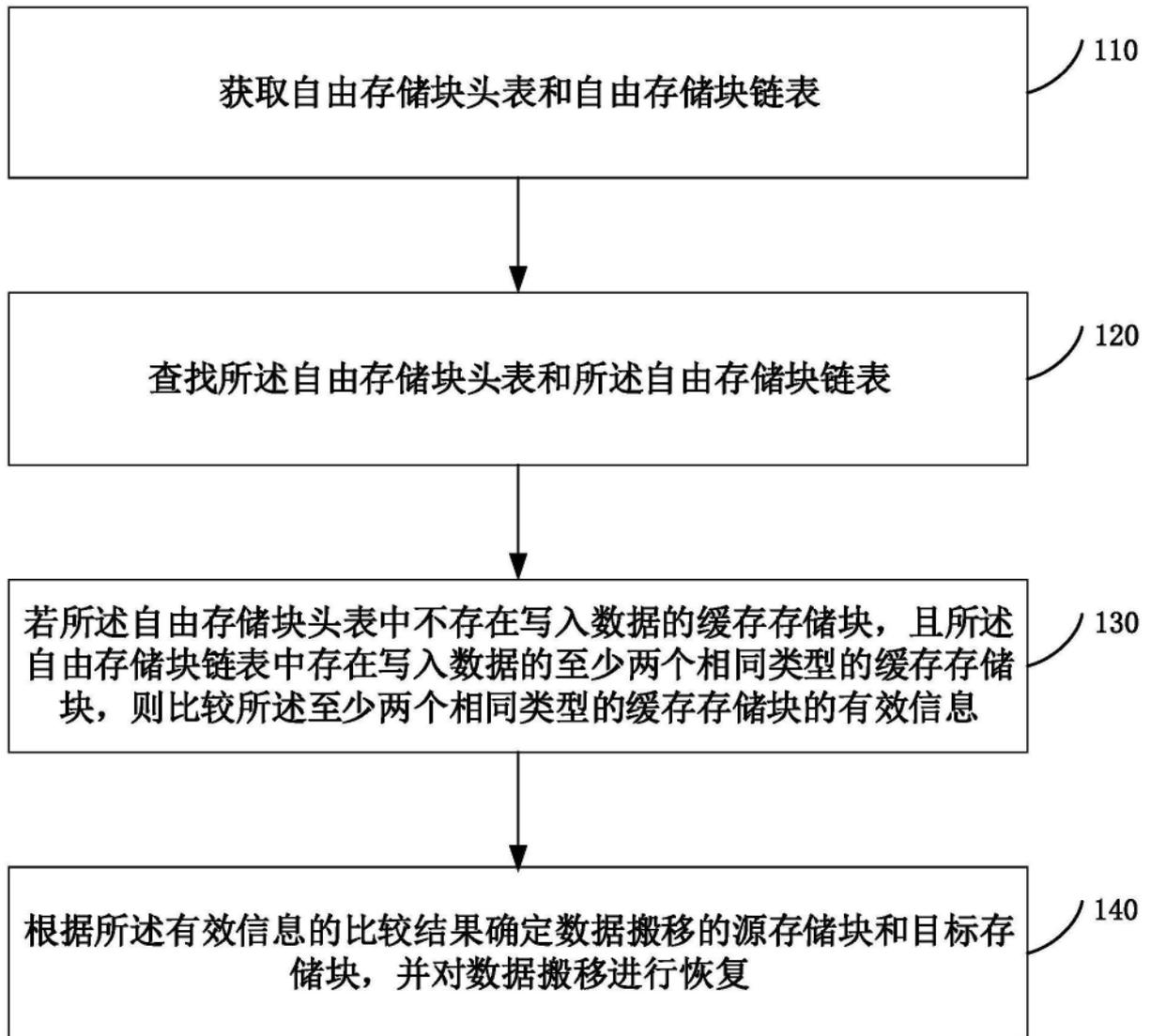


图1

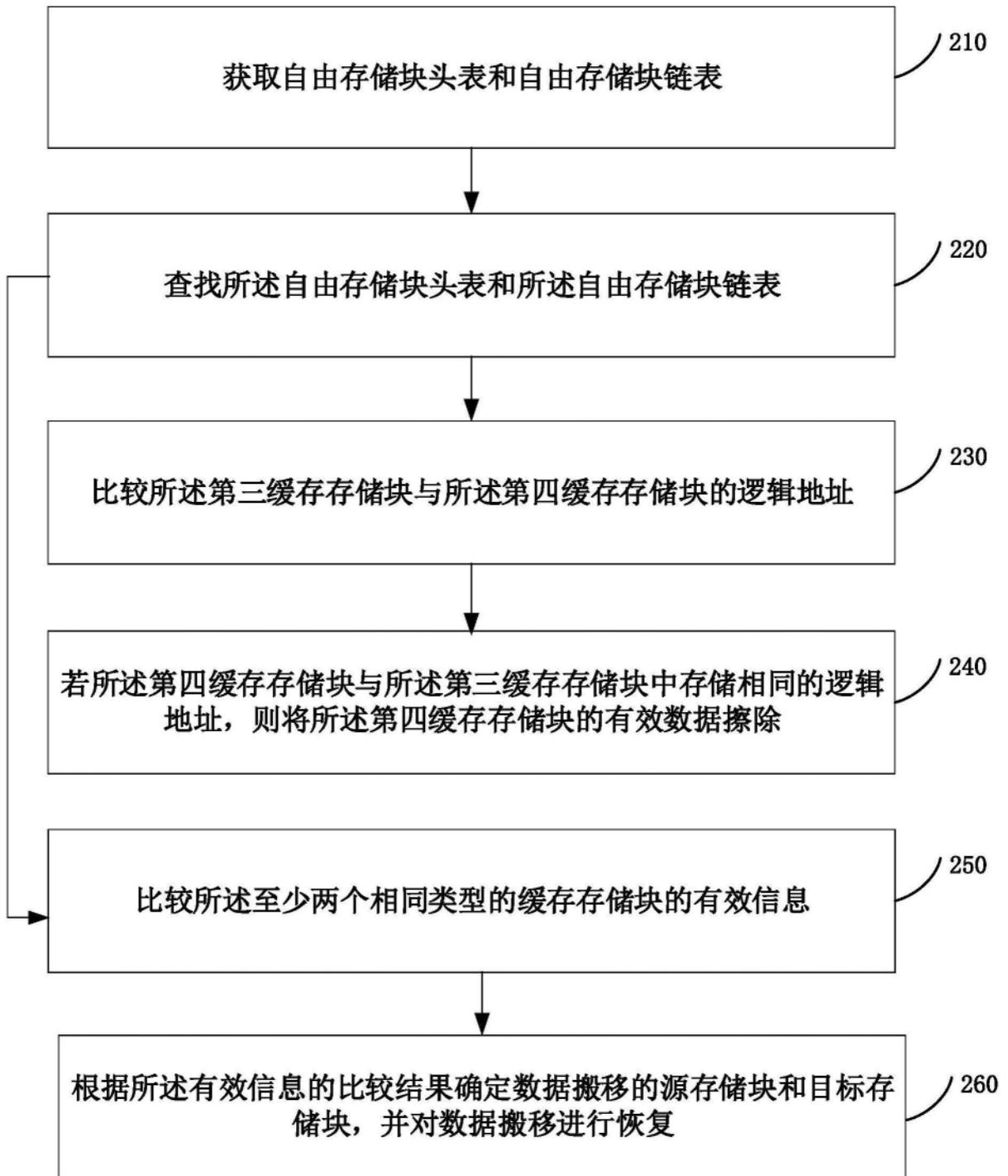


图2

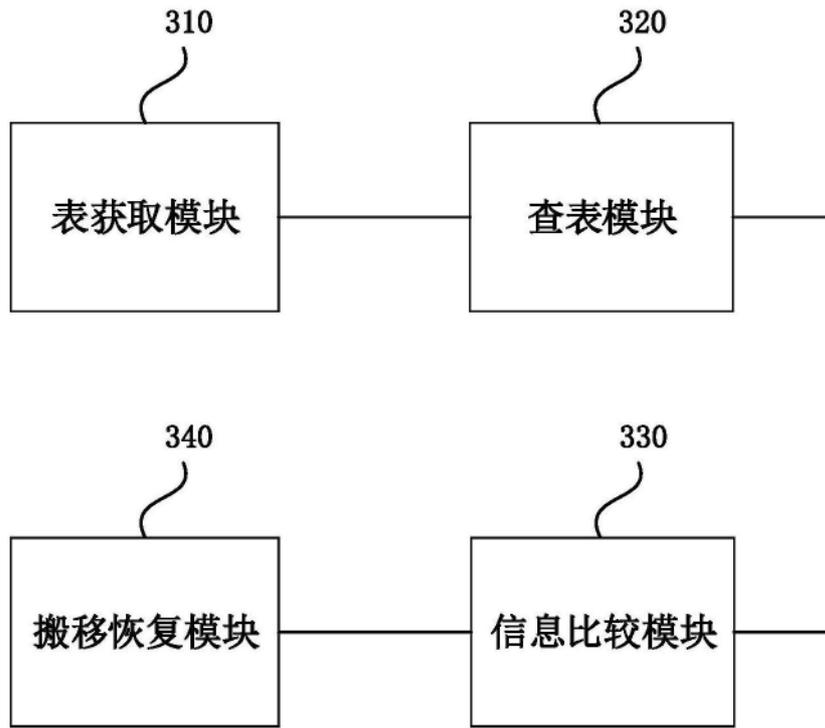


图3

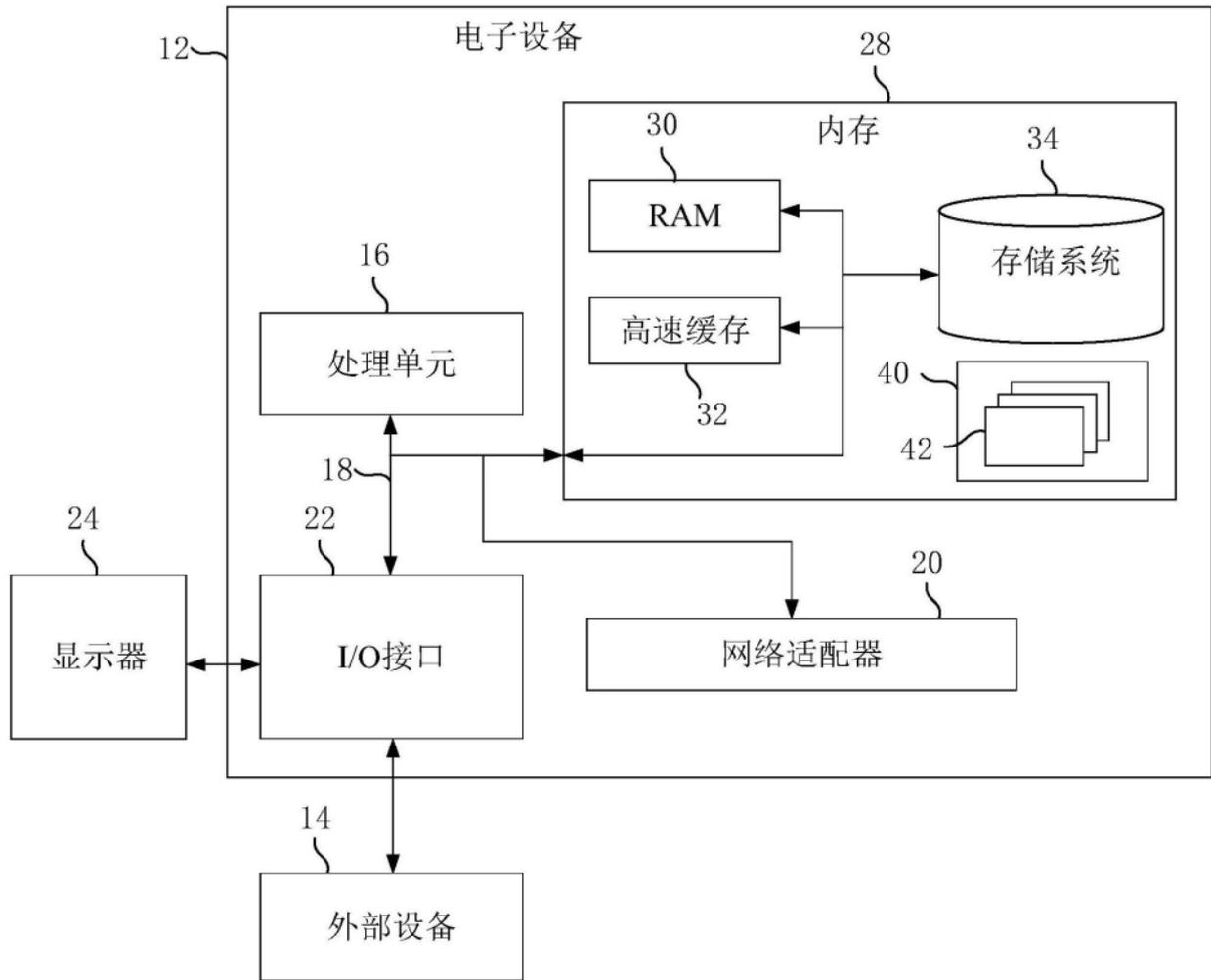


图4