



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104881375 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201410233630. 3

(22) 申请日 2014. 05. 28

(71) 申请人 陈杰

地址 310014 浙江省杭州市下城区绿洲花园
6 幢 1 单元 1101

(72) 发明人 陈杰

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 李芙蓉

(51) Int. Cl.

G06F 12/16(2006. 01)

G06F 1/30(2006. 01)

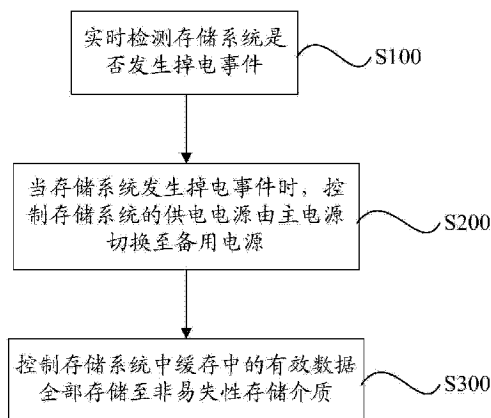
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

存储系统掉电数据保护方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了一种存储系统掉电数据保护方法和装置,其中方法包括如下步骤:实时检测存储系统是否发生掉电事件;当存储系统发生掉电事件时,控制存储系统的供电电源由主电源切换至备用电源;控制存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质。其通过检测到存储系统发生掉电事件时,采用备用电源为存储系统供电,并控制存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质,保证了缓存中的有效数据的安全性和长久性;其中,备用电源为功率型动力电池,功率型动力电池的成本低,有效地解决了现有的存储系统掉电数据保护方式软件成本和硬件成本较高的问题。



1. 一种存储系统掉电数据保护方法,其特征在于,包括如下步骤:
实时检测存储系统是否发生掉电事件;
当所述存储系统发生所述掉电事件时,控制所述存储系统的供电电源由主电源切换至备用电源;
控制所述存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质;
其中,所述备用电源为功率型动力电池。
2. 根据权利要求1所述的存储系统掉电数据保护方法,其特征在于,所述非易失性存储介质的接口为PCI-E接口、SATA接口、或SAS接口。
3. 根据权利要求1所述的存储系统掉电数据保护方法,其特征在于,所述控制所述存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质,包括如下步骤:
控制所述有效数据存储至所述非易失性存储介质;
检测所述有效数据是否全部存储至所述非易失性存储介质;
当所述有效数据未全部存储至所述非易失性存储介质时,继续控制所述有效数据存储至所述非易失性存储介质,直至所述有效数据全部存储至所述非易失性存储介质。
4. 根据权利要求3所述的存储系统掉电数据保护方法,其特征在于,所述控制所述存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质,还包括如下步骤:
当所述有效数据全部存储至所述非易失性存储介质时,设置掉电事件发生标签,并关闭所述存储系统预设时间;
当关闭所述存储系统所述预设时间之后,控制所述存储系统的所述供电电源由所述备用电源切换至所述主电源。
5. 根据权利要求4所述的存储系统掉电数据保护方法,其特征在于,所述控制所述存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质,还包括如下步骤:
检测所述主电源是否恢复正常;
当所述主电源未恢复正常时,关闭所述存储系统;
当所述主电源恢复正常时,检测所述掉电事件发生标签是否有效;
当所述掉电事件发生标签有效时,控制存储至所述非易失性存储介质的所述有效数据恢复至所述缓存后,控制所述存储系统正常运行;
当所述掉电事件发生标签无效时,控制所述存储系统正常运行。
6. 根据权利要求1所述的存储系统掉电数据保护方法,其特征在于,还包括如下步骤:
实时监测所述备用电源的实际电池容量;
当所述备用电源的所述实际电池容量与所述备用电源的额定电池容量的比值小于预设值时,控制所述主电源通过充电电路对所述备用电源持续充电,直至所述实际电池容量与所述额定电池容量的比值为1。
7. 根据权利要求1至6任一项所述的存储系统掉电数据保护方法,其特征在于,所述当所述存储系统发生所述掉电事件时,控制所述存储系统的供电电源由主电源切换至备用电源,包括如下步骤:
当所述存储系统发生所述掉电事件时,关闭所述存储系统中部分器件;
控制所述存储系统的所述供电电源由所述主电源切换至所述备用电源。
8. 一种存储系统掉电数据保护装置,其特征在于,包括电源管理单元和中央处理器,其

中：

所述电源管理单元，用于实时检测存储系统是否发生掉电事件；并当所述存储系统发生所述掉电事件时，控制所述存储系统的供电电源由主电源切换至备用电源；

所述中央处理器，用于控制所述存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质；

其中，所述备用电源为功率型动力电池。

9. 根据权利要求 8 所述的存储系统掉电数据保护装置，其特征在于，还包括平台控制器，用于连接所述非易失性存储介质的 PCI-E 接口，或所述非易失性存储介质的 SATA 接口、或所述非易失性存储介质的 SAS 接口。

10. 根据权利要求 8 所述的存储系统掉电数据保护装置，其特征在于，所述中央处理器包括第一控制模块和第一检测模块，其中：

所述第一控制模块，用于控制所述有效数据存储至所述非易失性存储介质；

所述第一检测模块，用于检测所述有效数据是否全部存储至所述非易失性存储介质；

所述第一控制模块，还用于当所述有效数据未全部存储至所述非易失性存储介质时，继续控制所述有效数据存储至所述非易失性存储介质，直至所述有效数据全部存储至所述非易失性存储介质。

11. 根据权利要求 10 所述的存储系统掉电数据保护装置，其特征在于，所述中央处理器还包括设置模块，所述电源管理单元包括第一控制子单元，其中：

所述设置模块，用于当所述有效数据全部存储至所述非易失性存储介质时，设置掉电事件发生标签，并关闭所述存储系统预设时间；

所述第一控制子单元，用于当关闭所述存储系统所述预设时间之后，控制所述存储系统的所述供电电源由所述备用电源切换至所述主电源。

12. 根据权利要求 11 所述的存储系统掉电数据保护装置，其特征在于，所述中央处理器还包括第二检测模块、第二控制模块、第三检测模块、第三控制模块和第四控制模块，其中：

所述第二检测模块，用于检测所述主电源是否恢复正常；

所述第二控制模块，用于当所述主电源未恢复正常时，关闭所述存储系统；

所述第三检测模块，用于当所述主电源恢复正常时，检测所述掉电事件发生标签是否有效；

所述第三控制模块，用于当所述掉电事件发生标签有效时，控制存储至所述非易失性存储介质的所述有效数据恢复至所述缓存后，控制所述存储系统正常运行；

所述第四控制模块，用于当所述掉电事件发生标签无效时，控制所述存储系统正常运行。

13. 根据权利要求 8 所述的存储系统掉电数据保护装置，其特征在于，还包括供电装置，所述供电装置包括监控电路和充电电路，其中：

所述监控电路，用于实时监测所述备用电源的实际电池容量；

所述电源管理单元包括第二控制子单元：

所述第二控制子单元，用于当所述备用电源的所述实际电池容量与所述备用电源的额定电池容量的比值小于预设值时，控制所述主电源通过所述充电电路对所述备用电源持续

充电,直至所述实际电池容量与所述额定电池容量的比值为 1。

14. 根据权利要求 8 至 13 任一项所述的存储系统掉电数据保护装置,其特征在于,所述电源管理单元还包括第三控制子单元和第四控制子单元,其中:

所述第三控制子单元,用于当所述存储系统发生所述掉电事件时,关闭所述存储系统中部分器件;

所述第四控制子单元,用于控制所述存储系统的所述供电电源由所述主电源切换至所述备用电源。

存储系统掉电数据保护方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机存储领域,特别是涉及一种存储系统掉电数据保护方法和装置。

背景技术

[0002] 随着大数据时代的到来,企业的数据需求量越来越大,对数据的安全性要求越来越高。一般,存储系统保存数据的流程为:数据首先写到内存,变成系统缓存,然后再从内存写到硬盘中。由于缓存所在的内存是一种易失性存储介质,在通过内存将数据写入硬盘的过程中,如果系统突然掉电,内存中还未写入硬盘的所有数据就会丢失。存储系统必须在意外掉电情况发生时,将内存中的有效数据写入硬盘保存起来,保证数据的安全。

[0003] 目前,存储系统的数据掉电保护主要采用两种方式:一种为,内置 BBU(Battery Backup Unit:正常情况下,存储系统通过主电源 PSU(Power Supply Unit) 供电;当系统意外掉电后,BBU 给存储系统供电)的 Save to RAM 方式:断电时提供缓存供电一段时间,保证缓存中的数据不会丢失。但是,该方式需要存储系统在 BBU 电力耗尽之前恢复正常供电,否则,数据丢失仍然无法避免,其保护时间有限,并且随着电池老化,电池可提供的保护时间相应缩减,无法一劳永逸的保证数据的安全性。

[0004] 另一种为,内置 BBU 的 Save to Disk 方式:断电时提供控制器最小系统供电,最小系统完成将缓存数据拷贝到非易失性存储介质中的工作;外部电源恢复后,系统再将保存的数据从非易失性存储介质中拷贝回内存中。

[0005] 内置 BBU 的 Save to Disk 方式通常包括:标准 Save to Disk 方式和定制 Save to Disk 方式;其中,定制 Save to Disk 方式虽然能够保证数据永久保存,但是软件成本和硬件成本较高,不适宜大规模使用。

[0006] 而标准 Save to Disk 方式虽然软件成本较低,数据一旦写入非易失性存储介质,便可永久保存。但是对电池能量密度和功率密度要求相对较高,一般的容量型电池无法满足要求。

发明内容

[0007] 基于此,有必要针对现有的存储系统掉电数据保护方式软件成本和硬件成本较高的问题,提供一种存储系统掉电数据保护方法和装置。

[0008] 为实现本发明目的提供的一种存储系统掉电数据保护方法,包括如下步骤:

[0009] 实时检测存储系统是否发生掉电事件;

[0010] 当所述存储系统发生所述掉电事件时,控制所述存储系统的供电电源由主电源切换至备用电源;

[0011] 控制所述存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质;

[0012] 其中,所述备用电源为功率型动力电池。

[0013] 在其中一个实施例中,所述非易失性存储介质的接口为 PCI-E 接口、SATA 接口、或

SAS 接口。

[0014] 在其中一个实施例中,所述控制所述存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质,包括如下步骤:

[0015] 控制所述有效数据存储至所述非易失性存储介质;

[0016] 检测所述有效数据是否全部存储至所述非易失性存储介质;

[0017] 当所述有效数据未全部存储至所述非易失性存储介质时,继续控制所述有效数据存储至所述非易失性存储介质,直至所述有效数据全部存储至所述非易失性存储介质。

[0018] 在其中一个实施例中,所述控制所述存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质,还包括如下步骤:

[0019] 当所述有效数据全部存储至所述非易失性存储介质时,设置掉电事件发生标签,并关闭所述存储系统预设时间;

[0020] 当关闭所述存储系统所述预设时间之后,控制所述存储系统的所述供电电源由所述备用电源切换至所述主电源。

[0021] 作为一种可实施方式,所述控制所述存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质,还包括如下步骤:

[0022] 检测所述主电源是否恢复正常;

[0023] 当所述主电源未恢复正常时,关闭所述存储系统;

[0024] 当所述主电源恢复正常时,检测所述掉电事件发生标签是否有效;

[0025] 当所述掉电事件发生标签有效时,控制存储至所述非易失性存储介质的所述有效数据恢复至所述缓存后,控制所述存储系统正常运行;

[0026] 当所述掉电事件发生标签无效时,控制所述存储系统正常运行。

[0027] 在其中一个实施例中,还包括如下步骤:

[0028] 实时监测所述备用电源的实际电池容量;

[0029] 当所述备用电源的所述实际电池容量与所述备用电源的额定电池容量的比值小于预设值时,控制所述主电源通过充电电路对所述备用电源持续充电,直至所述实际电池容量与所述额定电池容量的比值为 1。

[0030] 在其中一个实施例中,所述当所述存储系统发生所述掉电事件时,控制所述存储系统的供电电源由主电源切换至备用电源,包括如下步骤:

[0031] 当所述存储系统发生所述掉电事件时,关闭所述存储系统中部分器件;

[0032] 控制所述存储系统的所述供电电源由所述主电源切换至所述备用电源。

[0033] 相应的,为实现上述存储系统掉电数据保护方法,本发明还提供了一种存储系统掉电数据保护装置,包括电源管理单元和中央处理器,其中:

[0034] 所述电源管理单元,用于实时检测存储系统是否发生掉电事件;并当所述存储系统发生所述掉电事件时,控制所述存储系统的供电电源由主电源切换至备用电源;

[0035] 所述中央处理器,用于控制所述存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质;

[0036] 其中,所述备用电源为功率型动力电池。

[0037] 在其中一个实施例中,还包括平台控制器,用于连接所述非易失性存储介质的 PCI-E 接口,或所述非易失性存储介质的 SATA 接口、或所述非易失性存储介质的 SAS 接口。

[0038] 在其中一个实施例中,所述中央处理器包括第一控制模块和第一检测模块,其中:

[0039] 所述第一控制模块,用于控制所述有效数据存储至所述非易失性存储介质;

[0040] 所述第一检测模块,用于检测所述有效数据是否全部存储至所述非易失性存储介质;

[0041] 所述第一控制模块,还用于当所述有效数据未全部存储至所述非易失性存储介质时,继续控制所述有效数据存储至所述非易失性存储介质,直至所述有效数据全部存储至所述非易失性存储介质。

[0042] 作为一种可实施方式,所述中央处理器还包括设置模块,所述电源管理单元包括第一控制子单元,其中:

[0043] 所述设置模块,用于当所述有效数据全部存储至所述非易失性存储介质时,设置掉电事件发生标签,并关闭所述存储系统预设时间;

[0044] 所述第一控制子单元,用于当关闭所述存储系统所述预设时间之后,控制所述存储系统的所述供电电源由所述备用电源切换至所述主电源。

[0045] 较佳的,所述中央处理器还包括第二检测模块、第二控制模块、第三检测模块、第三控制模块和第四控制模块,其中:

[0046] 所述第二检测模块,用于检测所述主电源是否恢复正常;

[0047] 所述第二控制模块,用于当所述主电源未恢复正常时,关闭所述存储系统;

[0048] 所述第三检测模块,用于当所述主电源恢复正常时,检测所述掉电事件发生标签是否有效;

[0049] 所述第三控制模块,用于当所述掉电事件发生标签有效时,控制存储至所述非易失性存储介质的所述有效数据恢复至所述缓存后,控制所述存储系统正常运行;

[0050] 所述第四控制模块,用于当所述掉电事件发生标签无效时,控制所述存储系统正常运行。

[0051] 在其中一个实施例中,还包括供电装置,所述供电装置包括监控电路和充电电路,其中:

[0052] 所述监控电路,用于实时监测所述备用电源的实际电池容量;

[0053] 所述电源管理单元包括第二控制子单元:

[0054] 所述第二控制子单元,用于当所述备用电源的所述实际电池容量与所述备用电源的额定电池容量的比值小于预设值时,控制所述主电源通过所述充电电路对所述备用电源持续充电,直至所述实际电池容量与所述额定电池容量的比值为 1。

[0055] 在其中一个实施例中,所述电源管理单元还包括第三控制子单元和第四控制子单元,其中:

[0056] 所述第三控制子单元,用于当所述存储系统发生所述掉电事件时,关闭所述存储系统中部分器件;

[0057] 所述第四控制子单元,用于控制所述存储系统的所述供电电源由所述主电源切换至所述备用电源。

[0058] 本发明提供的存储系统掉电数据保护方法和装置,通过电源管理单元实时检测存储系统是否发生掉电事件,当检测到存储系统发生掉电事件时,控制存储系统的供电电源

由主电源切换至备用电源,在采用备用电源为存储系统供电时,控制存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质,保证了缓存中的有效数据的安全性和长久性;其中,备用电源为功率型动力电池,功率型备用电池的成本低,有效解决了现有的存储系统掉电数据保护方式软件成本和硬件成本较高的问题。

附图说明

- [0059] 图 1 为存储系统掉电数据保护方法一具体实施例流程图;
- [0060] 图 2 为存储系统掉电数据保护方法另一具体实施例流程图;
- [0061] 图 3 为存储系统掉电数据保护装置一具体实施例示意图;
- [0062] 图 4 为存储系统掉电数据保护装置另一具体实施例中中央处理器示意图;
- [0063] 图 5 为存储系统掉电数据保护装置又一具体实施例中供电装置示意图。

具体实施方式

[0064] 为使本发明技术方案更加清楚,以下结合附图及具体实施例对本发明做进一步详细说明。

[0065] 参见图 1,作为本发明存储系统掉电数据保护方法的一具体实施例,包括如下步骤:

[0066] 步骤 S100,实时检测存储系统是否发生掉电事件。

[0067] 步骤 S200,当存储系统发生掉电事件时,控制存储系统的供电电源由主电源切换至备用电源。

[0068] 步骤 S300,控制存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质。

[0069] 其中,备用电源为功率型动力电池。

[0070] 本发明存储系统掉电数据保护方法,通过实时检测存储系统是否发生掉电事件,当检测到存储系统发生掉电事件时,控制存储系统的供电电源由主电源切换至备用电源,在采用备用电源对存储系统供电时,控制存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质;其通过将缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质,保证了数据的安全性和永久性,并且备用电源为功率型动力电池,功率型动力电池的成本低,因此,有效地解决了现有的存储系统掉电数据保护方式的软件成本和硬件成本均较高的问题。

[0071] 同时,通过实时检测存储系统是否发生掉电事件,当检测到存储系统发生掉电事件时,控制存储系统的供电电源由主电源切换至备用电源,采用备用电源对存储系统供电,保证存储系统的正常运行,从而保证了存储系统中缓存中的有效数据存储的安全性。

[0072] 并且,采用功率型动力电池作为备用电源,便于开发成独立模块,方便升级和更换;如:18650 圆柱型动力电池。单节 18650 圆柱型动力电池可以提供高达 15C 的放电电流,而传统的电池最大只能提供 1C 的放电电流;同时,18650 圆柱型动力电池体积小,成本低,能够有效降低存储系统掉电数据保护装置的成本。

[0073] 更优的,非易失性存储介质的接口为 PCI Express (PCI-E) 接口、Serial ATA (SATA, 串行 ATA) 接口、或 SAS 接口。采用 PCI-E 接口、SATA 接口、或 SAS 接口的非易失性存储介质作为掉电数据保护的存储介质,一方面,PCI-E 接口、SATA 接口和 SAS 接口的速度均非常快,如:PCI-E2.0 接口可以提供 5Gbps 的速率,SATA3.0 接口可以提供 6Gbps 的速率,而 SAS3.0

接口提供高达 12Gbps 的速率, 相较传统的 USB2.0 (480Mbps), USB3.0 (4.8Gbps), Class10SD Card (384Mbps) 都要快很多, 可以有效减小掉电保护维持时间, 降低备用电源的电容量; 另一方面, PCI-E 接口、SATA 接口和 SAS 接口均可以直接与平台控制器 (Platform Controller Hub, PCH) 连接, 中间无需接口转换电路, 从而达到简化硬件设计的目的。

[0074] 同时, PCI-E 接口、或 SATA 接口、或 SAS 接口的非易失性存储介质的功耗低, 容量大, 体积小, 易于升级。

[0075] 参见图 2, 作为本发明存储系统掉电数据保护方法的另一具体实施例, 步骤 S300, 控制存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质, 包括如下步骤:

[0076] 步骤 S310, 控制有效数据存储至非易失性存储介质。

[0077] 步骤 S320, 检测有效数据是否全部存储至非易失性存储介质; 若是, 则执行步骤 S330', 否则, 执行步骤 S310。

[0078] 当有效数据未全部存储至非易失性存储介质时, 继续控制有效数据存储至非易失性存储介质, 直至有效数据全部存储至非易失性存储介质。

[0079] 在控制缓存中的有效数据存储至非易失性存储介质时, 通过实时检测有效数据是否全部存储至非易失性存储介质, 当检测到缓存中的有效数据未全部存储至非易失性存储介质时, 则继续控制缓存中的有效数据存储至非易失性存储介质, 直至缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质, 保证了有效数据的完整性和正确性。

[0080] 当缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质时, 步骤 S300, 控制存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质, 还包括如下步骤:

[0081] 步骤 S330', 设置掉电事件发生标签, 并关闭存储系统预设时间。

[0082] 步骤 S340', 当关闭存储系统预设时间之后, 控制存储系统的供电电源由备用电源切换至主电源。

[0083] 在此, 需要说明的是, 预设时间的取值范围为 [30s, 600s]。

[0084] 参见图 2, 作为本发明存储系统掉电数据保护方法的又一具体实施例, 步骤 S300, 控制存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质, 还包括如下步骤:

[0085] 步骤 S350', 检测主电源是否恢复正常, 若是, 则执行步骤 S360', 否则执行步骤 S360''。

[0086] 步骤 S360'', 当主电源未恢复正常时, 关闭存储系统。

[0087] 步骤 S360', 当主电源恢复正常时, 检测掉电事件发生标签是否有效, 当掉电事件发生标签无效时, 返回执行步骤 S001, 控制存储系统正常运行。

[0088] 步骤 S370', 当掉电事件发生标签有效时, 控制存储至非易失性存储介质的有效数据恢复至缓存后, 返回执行步骤 S001, 控制存储系统正常运行。

[0089] 步骤 S001, 控制存储系统正常运行。

[0090] 较佳的, 作为本发明存储系统掉电数据保护方法的一种可实施方式, 还包括如下步骤:

[0091] 步骤 S100', 实时监测备用电源的实际电池容量。

[0092] 步骤 S200', 当备用电源的实际电池容量与备用电源的额定电池容量的比值小于预设值时, 控制主电源通过充电电路对备用电源持续充电, 直至实际电池容量与额定电池容量的比值为 1。

[0093] 其通过实时监测备用电源的实际电池容量,当备用电源的实际电池容量与该备用电源的额定电池容量的比值小于预设值(预设值的取值范围可设置为 $[0.1, 0.4]$)时,即当监测到的备用电源的实际电池容量不足以支撑处理一次存储系统发生掉电事件,如:备用电源的实际电池容量与该备用电源的额定电池容量的比值小于0.3时,此时备用电源的实际电池容量不足以支撑处理一次存储系统发生掉电事件,则控制主电源通过充电电路对备用电源持续充电,直至备用电源的实际电池容量与额定电池容量的比值为1,保证了当存储系统发生掉电事件时,存储系统的供电电源由主电源切换至备用电源后,能够正常进行有效数据的存储,从而保证了有效数据的安全性和有效性。

[0094] 参见图2,在其中一个实施例中,步骤S200,当存储系统发生掉电事件时,控制存储系统的供电电源由主电源切换至备用电源,包括如下步骤:

[0095] 步骤S210,当存储系统发生掉电事件时,关闭存储系统中部分器件。

[0096] 步骤S220,控制存储系统的供电电源由主电源切换至备用电源。

[0097] 当检测到存储系统发生掉电事件时,首先关闭存储系统中部分器件,只需保证存储系统中用于控制缓存中的有效数据存储至非易失性存储介质的器件处于开启状态即可,一方面降低了存储系统的功耗,同时还节省了开发成本。

[0098] 作为本发明存储系统掉电数据保护方法的又一种可实施方式,还包括如下步骤:

[0099] 步骤S200',当存储系统未发生掉电事件时,控制存储系统正常运行。

[0100] 相应的,基于同一发明构思,为实现上述任一种存储系统掉电数据保护方法,本发明还提供了一种存储系统掉电数据保护装置,由于本发明提供的存储系统掉电数据保护装置的工作原理与本发明存储系统掉电数据保护方法原理相同或相似,因此重复之处,不再赘述。

[0101] 参见图3,作为本发明提供的存储系统掉电数据保护装置300的一具体实施例,包括电源管理单元310和中央处理器320,其中:

[0102] 电源管理单元310,用于实时检测存储系统是否发生掉电事件;并当存储系统发生掉电事件时,控制存储系统的供电电源由主电源330切换至备用电源340。

[0103] 中央处理器320,用于控制存储系统中缓存350中的有效数据全部存储至非易失性存储介质360。

[0104] 其中,备用电源340为功率型动力电池。

[0105] 较佳的,作为本发明提供的存储系统掉电数据保护装置300的一种可实施方式,还包括平台控制器370,用于连接非易失性存储介质360的PCI-E接口,或非易失性存储介质360的SATA接口、或非易失性存储介质360的SAS接口。

[0106] 将非易失性存储介质360通过高速串行总线挂载在平台控制器370,实现与非易失性存储介质360的PCI-E接口,或非易失性存储介质360的SATA接口、或非易失性存储介质360的SAS接口连接,有效提高了有效数据的存储速率,缩短了缓存350中的有效数据存储至非易失性存储介质360的时间,减少了成本。

[0107] 参见图4,作为本发明提供的存储系统掉电数据保护装置300的另一具体实施例,中央处理器320包括第一控制模块321和第一检测模块322,其中:

[0108] 第一控制模块321,用于控制有效数据存储至非易失性存储介质360。

[0109] 第一检测模块322,用于检测有效数据是否全部存储至非易失性存储介质360。

[0110] 第一控制模块 321,还用于当有效数据未全部存储至非易失性存储介质 360 时,继续控制有效数据存储至非易失性存储介质 360,直至有效数据全部存储至非易失性存储介质 360。

[0111] 通过中央处理器 320 中的第一检测模块 322 实时检测缓存 350 中的有效数据是否全部存储至非易失性存储介质 360,保证了存储至非易失性存储介质 360 的有效数据的完整性和准确性,提高了本发明提供的存储系统掉电数据保护装置 300 的可靠性。

[0112] 在本发明提供的存储系统掉电数据保护装置 300 的一个实施例中,中央处理器 320 还包括设置模块 323,电源管理单元 310 包括第一控制子单元(图中未示出),其中:

[0113] 设置模块 323,用于当有效数据全部存储至非易失性存储介质 360 时,设置掉电事件发生标签,并关闭存储系统预设时间。

[0114] 第一控制子单元,用于当关闭存储系统预设时间之后,控制存储系统的供电电源由备用电源 340 切换至主电源 330。

[0115] 较佳的,中央处理器 320 还包括第二检测模块 324、第二控制模块 325、第三检测模块 326、第三控制模块 327 和第四控制模块 328,其中:

[0116] 第二检测模块 324,用于检测主电源 330 是否恢复正常。

[0117] 第二控制模块 325,用于当主电源 330 未恢复正常时,关闭存储系统。

[0118] 第三检测模块 326,用于当主电源 330 恢复正常时,检测掉电事件发生标签是否有效。

[0119] 第三控制模块 327,用于当掉电事件发生标签有效时,控制存储至非易失性存储介质 360 的有效数据恢复至缓存 350 后,控制存储系统正常运行。

[0120] 第四控制模块 328,用于当掉电事件发生标签无效时,控制存储系统正常运行。

[0121] 较佳的,参见图 5,作为本发明提供的存储系统掉电数据保护装置 300 的又一具体实施例,还包括供电装置,供电装置包括监控电路 381 和充电电路 382,其中:

[0122] 监控电路 381,用于实时监测备用电源 340 的实际电池容量。

[0123] 电源管理单元 310 包括第二控制子单元(图中未示出):

[0124] 第二控制子单元,用于当备用电源 340 的实际电池容量与备用电源 340 的额定电池容量的比值小于预设值时,控制主电源 330 通过充电电路 382 对备用电源 340 持续充电,直至实际电池容量与额定电池容量的比值为 1。

[0125] 由于存储系统正常运行时,供电装置中的备用电源 340 存在自放电效应,通过设置监控电路 381 实时监测备用电源 340 的实际电池容量,确保备用电源 340 的实际电池容量能够支撑处理一次存储系统发生掉电事件,保证了存储系统掉电数据保护装置 300 的可靠性;当监控电路 381 监测到备用电源 340 的实际电池容量不足(即备用电源 340 的实际电池容量与该备用电源 340 的额定电池容量的比值小于预设值)时,则电源管理单元 310 启动充电电路 382,通过升压电路 383 将主电源 330 输出的电压升高之后,经过充电电路 382 对备用电源 340 进行充电,直至实际电池容量与额定电池容量的百分比为 100%。

[0126] 其中,备用电源 340 的实际电池容量可通过存储系统界面实时查看。

[0127] 另外,值得说明的是,还可以通过设置保护电路 384 对备用电源 340 进行充放电保护,同样保证了存储系统掉电数据保护装置 300 的安全运行。

[0128] 在此,需要说明的是,供电装置的设计:首先,根据存储系统需要保存的有效数据

的大小和非易失性存储介质 360 的存储速度,估算出存储系统保存有效数据所需要的时间,进而估算出存储系统掉电数据保护需要的备用电源 340 的额定电池容量。例如,存储系统的总功耗为 400W,有效数据的大小为 128GB,选用 SATA3.0 接口类型的 Solid State Disk(SSD,固态硬盘)作为非易失性存储介质 360,其数据写入速度为 160MB/s,选用 4 块 SSD 并行存储,则将缓存 350 中的有效数据完全写入 SSD 中所需要的时间为: $128000/4/160 = 200s$ 。存储系统需要的备用电源 340 的额定电池容量为 $400*200/3600 = 22.2Wh$,功率要求为 400W。当选用 18650 圆柱型动力电池作为备用电源 340 时,由于 18650 圆柱型动力电池的额定电池容量为 1500mAh,工作电压为 3.6V,在 20A 放电电流下的电池容量为 4.9Wh,因此,可选用 4 并 2 串的电芯组合模式,输出功率为 $3.6*8*20 = 576W$,20A 放电电流下的额定电池容量为 $4.9*8 = 39.2Wh$,满足存储系统掉电数据保护需要的额定电池容量的需求。

[0129] 同时,根据选定的备用电源 340 的类型设计充电电路 382 和监控电路 381,其中:监控电路 381,用于实时监测备用电源 340 的实际电池容量;充电电路 382,用于当备用电源 340 的实际电池容量不足(即备用电源 340 的实际电池容量与该备用电源 340 的额定电池容量的比值小于预设值)时,主电源 330 通过充电电路 382 对备用电源 340 充电。最终,组装并测试后的整个供电装置的设计成本在 \$50 左右,供电装置的体积与 6 块 2.5 寸 SSD 的尺寸接近,明显的降低了存储系统掉电保护装置 300 的成本。

[0130] 值得说明的是,电源管理单元 310 还包括第三控制子单元和第四控制子单元(未示出),其中:

[0131] 第三控制子单元,用于当存储系统发生掉电事件时,关闭存储系统中部分器件。

[0132] 第四控制子单元,用于控制存储系统的供电电源由主电源 330 切换至备用电源 340。

[0133] 本发明提供的存储系统掉电数据保护装置,通过电源管理单元实时检测存储系统是否发生掉电事件,当检测到存储系统发生掉电事件时,控制存储系统的供电电源由主电源切换至备用电源,在采用备用电源对存储系统供电的同时,中央处理器控制存储系统中缓存中的有效数据全部存储至非易失性存储介质,保证了缓存中的有效数据的长久性和安全性;其中,备用电源为功率型动力电池,功率型动力电池的成本低,从而有效地解决了现有的存储系统掉电数据保护装置的软件成本和硬件成本均较高的问题。

[0134] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

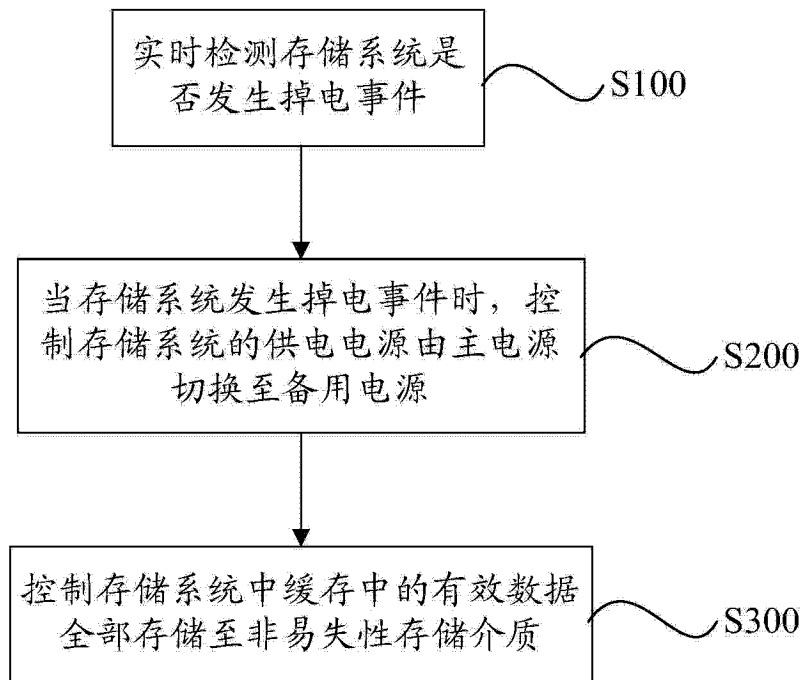


图 1

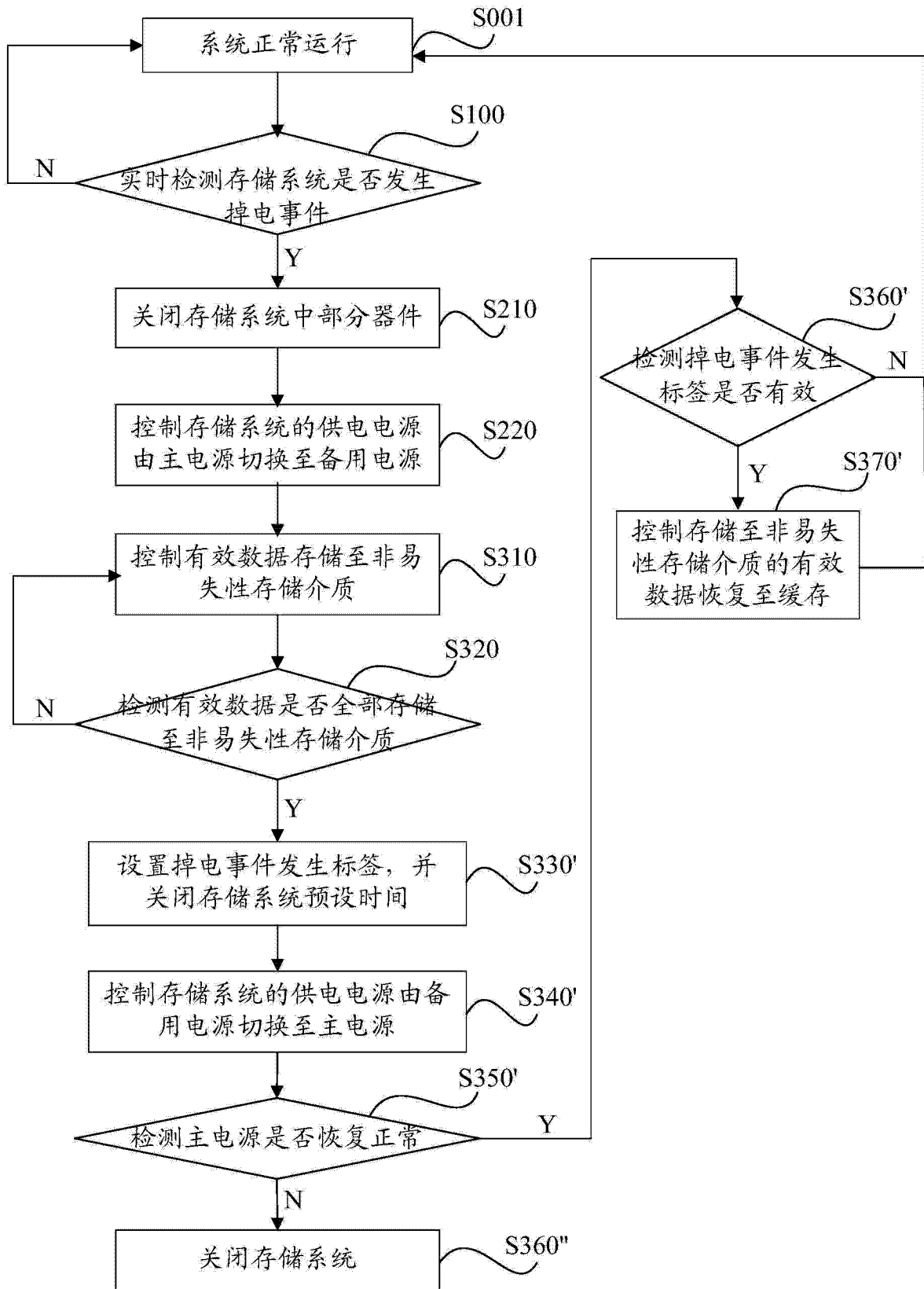


图 2

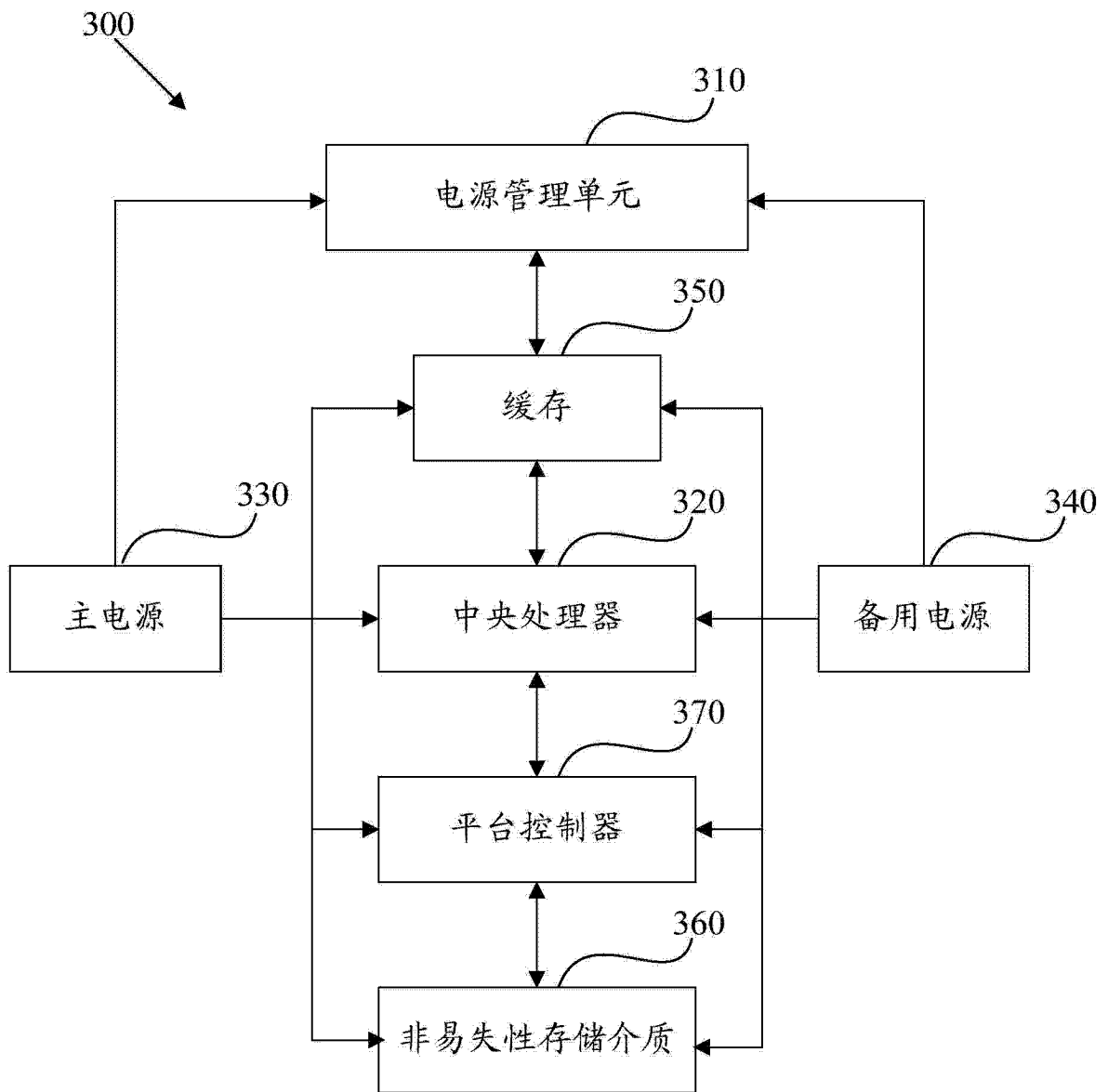


图 3

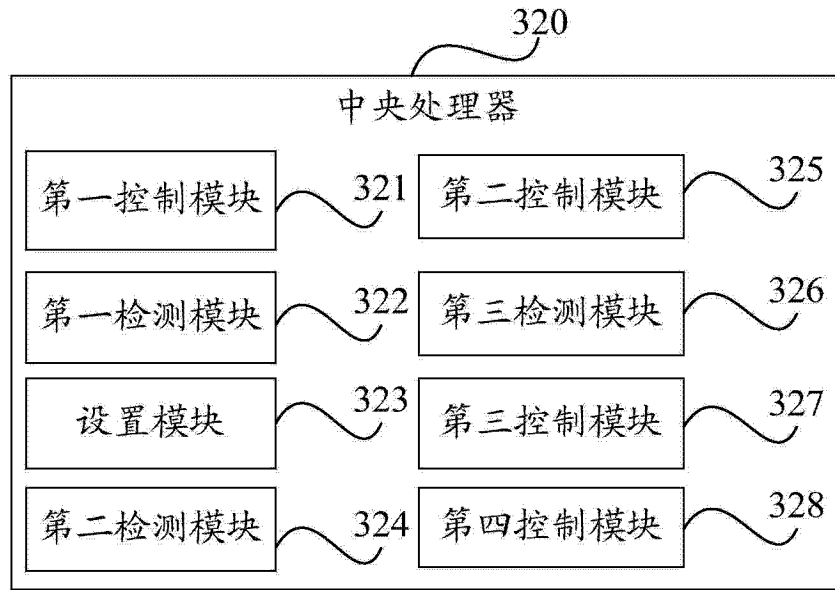


图 4

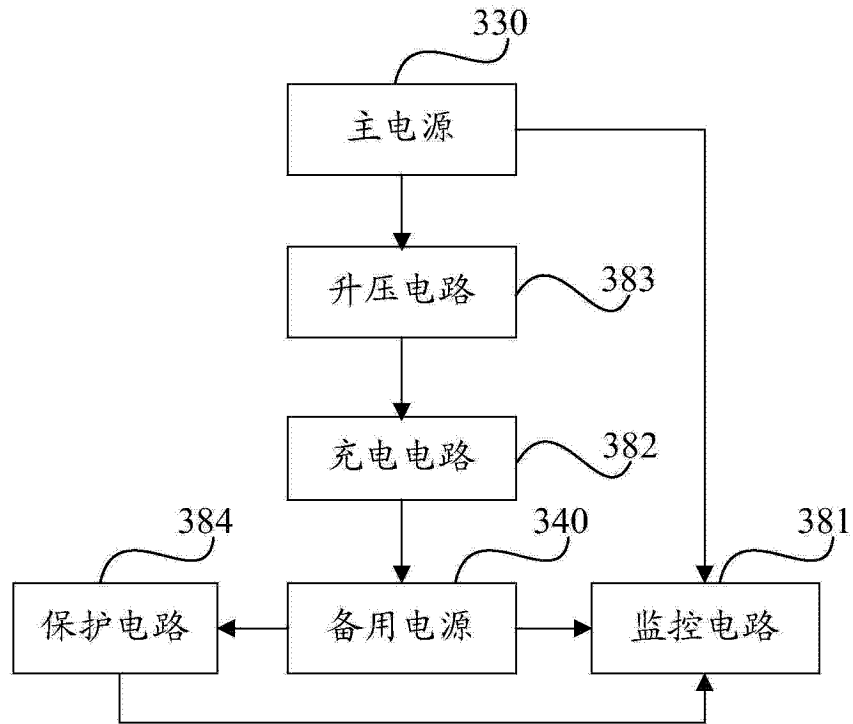


图 5