

(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
2020 年 1 月 2 日 (02.01.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/001059 A1

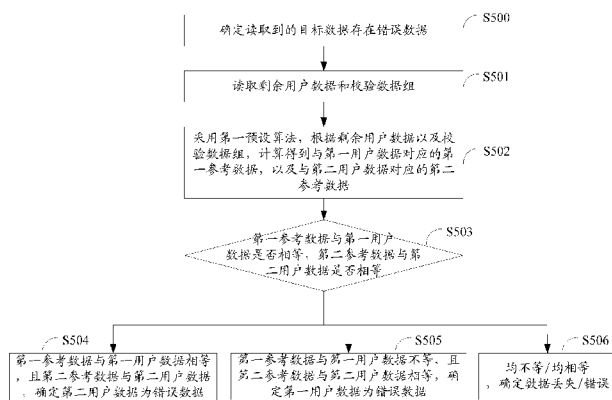
- (51) 国际专利分类号:
G06F 11/10 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/076840
- (22) 国际申请日: 2019 年 3 月 4 日 (04.03.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810691973.2 2018年6月28日 (28.06.2018) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 李大权 (LI, Daquan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 薛强 (XUE, Qiang); 中国广东

省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

(54) Title: DATA PROCESSING METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种数据处理方法及设备



- S500 Determine that incorrect data exists among read target data
- S501 Read the remaining user data and a verification data set
- S502 Use a first preset algorithm, and according to the remaining user data and the verification data set, calculate first reference data corresponding to first user data and second reference data corresponding to second user data
- S503 Are the first reference data and the first user data equal, and are the second reference data and the second user data equal?
- S504 If the first reference data and the first user data are equal but the second reference data and the second user data are not equal, determine the second user data as the incorrect data
- S505 If the first reference data and the first user data are not equal but the second reference data and the second user data are equal, determine the first user data as the incorrect data
- S506 If both are not equal/are equal, determine that data is lost/incorrect

图 5

(57) Abstract: The embodiments of the present application relate to the technical field of storage, and disclosed thereby are a data processing method and device, which solve the problems of delay being long and the complexity of calculation being high. Specifically, the method comprises: determining that incorrect data exists among target data comprising first user data and second user data, the first user data being stored in a first data block of a first sector and the second user data being stored in a second block of the first sector; reading the remaining user data and a verification data set, the remaining user data being user data stored in other data blocks of the first sector, the verification data set comprising verification data stored in verification blocks, and the first sector comprising at least two verification blocks; according to a first preset algorithm, the remaining user data and the verification data set, calculating first reference data corresponding to the first user data and second reference data corresponding to the second user data; if the first reference data and the first user data are equal but the second reference data and the second user data are not equal, determining the second user data as the incorrect data.

WO 2020/001059 A1

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

- 一 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本申请实施例公开了一种数据处理方法及设备，涉及存储技术领域，解决时延大、计算复杂度高的问题。具体为：确定包括第一用户数据和第二用户数据的目标数据存在错误数据，第一用户数据存储于第一分条的第一数据块，第二用户数据存储于第一分条的第二数据块；读取剩余用户数据和校验数据组，剩余用户数据为第一分条中其他数据块存储的用户数据，校验数据组包括校验块存储的校验数据，第一分条包括至少两个校验块；根据第一预设算法、剩余用户数据和校验数据组，计算与第一用户数据对应的第一参考数据，与第二用户数据对应的第二参考数据；若第一参考数据与第一用户数据相等，且第二参考数据与第二用户数据不等，确定第二用户数据为错误数据。

一种数据处理方法及设备

技术领域

本申请实施例涉及存储技术领域，尤其涉及一种数据处理方法及设备。

背景技术

独立磁盘冗余阵列（Redundant Array of Independent disks, RAID）是一种把多个独立的磁盘（disk）组合起来形成的一个磁盘阵列，可以向主机提供比单个磁盘更高的存储性能，并可提供数据备份功能。

但是，随着制程的演进，磁盘的可擦写周期数逐渐降低，产生误码的因素也越发增多。在这种情况下，部分输入输出（Input Output, IO）需要经过多次读重试或是采用其它处理措施才能读出正确的数据。此时，读 IO 的时延较大，且读出正确数据所需的计算复杂度较高。

发明内容

本申请实施例提供一种数据处理方法及设备，能够解决读 IO 时延较大、读取正确数据所需的计算复杂度较高的问题。

为达到上述目的，本申请采用如下技术方案：

第一方面，提供一种数据处理方法，应用于采用磁盘阵列的存储设备（后续均采用存储设备表示），且该存储设备中的一个分条包括至少两个校验块，该存储设备在确定读取到的包括第一用户数据和第二用户数据的目标数据存在错误数据后，读取第一分条中除第一数据块和第二数据块以外的其他数据块中存储的用户数据（即剩余用户数据）和第一分条中每一校验块存储的校验数据（即校验数据组），并采用第一预设算法，根据剩余用户数据以及校验数据组，计算得到与第一用户数据对应的第一参考数据，以及与第二用户数据对应的第二参考数据，这样，若第一参考数据与第一用户数据相等，且第二参考数据与第二用户数据不等，则该存储设备确定第二用户数据为错误数据。

本申请中的存储设备在确定出目标数据存在错误数据后，利用分条中的其他用户数据和所有校验数据，识别两个用户数据是否为错误数据。相比于现有技术，本申请中的存储设备可迅速、准确的识别出错误数据，且存储设备一次可识别出两个数据块中的用户数据，有效的降低了计算复杂度。

可选的，在本申请的一种可能的实现方式中，若第一参考数据与第一用户数据不等，且第二参考数据与第二用户数据不等，或者，若第一参考数据与第一用户数据相等，且第二参考数据与第二用户数据相等，则确定数据丢失。

可选的，在本申请的另一种可能的实现方式中，在存储设备确定第二用户数据为错误数据之后，该存储设备还可以采用第二预设算法根据第一用户数据、剩余用户数据以及校验数据组，计算第二用户数据的纠正数据。进一步地，该存储设备存储第二用户数据的纠正数据，并将已存储的第二用户数据置为无效数据。

容易理解的是，在存储设备确定出第二用户数据为错误数据的情况下，存储设备可直接利用除第二用户数据之外的其他数据恢复第二用户数据，以生成第二用户数据的纠正数据，进而，存储设备存储该第二用户数据的纠正数据，同时，存储设备将已存储的第二用户数据置为无效数据，以减少错误数据的扩散。这里，存储设备将已存储的第二用户数据置为无效数据可以表示存储设备删除已存储的第二用户数据，也可以表示为已存储的第二用户数据添加无效标识。

可选的，在本申请的另一种可能的实现方式中，存储设备确定读取到的目标数据存在错误数据之前，还可以接收主机发送的读数据请求。相应的，在计算出第二用户数据的纠正数据之后，该存储设备还向主机发送第一用户数据以及第二用户数据的纠正数据。

本申请提供的数据处理方法可以应用于主机与存储设备的通信过程中，如主机从存储设备中读取数据的过程；也可以应用于存储设备定时/周期检测分条的一致性的过程中。

第二方面，提供一种存储设备，该存储设备包括索引 Index 模块和 RAID 模块。具体的，上述 Index 模块，用于确定读取到的目标数据存在错误数据，该目标数据包括第一用户数据和第二用户数据，第一用户数据存储于第一数据块中，第二用户数据存储于第二数据块中，第一数据块和第二数据块均属于第一分条。上述 RAID 模块，用于读取剩余用户数据和校验数据组，剩余用户数据包括第一分条中除第一数据块和第二数据块以外的其他数据块中存储的用户数据，校验数据组包括第一分条中每一校验块存储的校验数据，第一分条包括至少两个校验块，以及用于采用第一预设算法，根据剩余用户数据以及校验数据组，计算得到与第一用户数据对应的第一参考数据，以及与第二用户数据对应的第二参考数据，以及用于若第一参考数据与第一用户数据相等，且第二参考数据与第二用户数据不等，则确定第二用户数据为错误数据。

进一步地，在本申请的一种可能的实现方式中，上述 RAID 模块，还用于若第一参考数据与第一用户数据不等，且第二参考数据与第二用户数据不等，或者，若第一参考数据与第一用户数据相等，且第二参考数据与第二用户数据相等，则确定数据丢失。

进一步地，在本申请的另一种可能的实现方式中，上述 RAID 模块，还用于在确定第二用户数据为错误数据之后，采用第二预设算法根据第一用户数据、剩余用户数据以及校验数据组，计算第二用户数据的纠正数据。相应的，本申请的存储设备还包括存储模块，该存储模块用于存储上述 RAID 模块计算出的第二用户数据的纠正数据，并将已存储的第二用户数据置为无效数据。

进一步地，在本申请的另一种可能的实现方式中，本申请的存储设备还包括接收模块，该接收模块，用于在上述 Index 模块确定读取到的目标数据存在错误数据之前，接收主机发送的读数据请求。此外，本申请的存储设备还包括发送模块，该发送模块用于在上述 RAID 模块计算第二用户数据的纠正数据之后，向主机发送第一用户数据以及第二用户数据的纠正数据。

第三方面，提供一种存储设备，该存储设备包括：一个或多个处理器、存储介质和通信接口。所述存储介质、所述通信接口与所述一个或多个处理器连接；所述存储设备通过所述通信接口与其他设备通信，所述存储器用于存储计算机程序代码，所述计算机程序代码包括指令，当所述一个或多个处理器执行所述指令时，所述存储设备执行如上述第一方面及其各种可能的实现方式的数据处理方法。

第四方面，还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有指令；当其在上述第二方面或上述第三方面所述的存储设备上运行时，使得该存储设备执行如上述第一方面及其各种可能的实现方式的数据处理方法。

第五方面，还提供一种包含指令的计算机程序产品，当其在上述第二方面或上述第三方面所述的存储设备上运行时，使得该存储设备执行如上述第一方面及其各种可能的实现方式的数据处理方法。

在本申请中，上述存储设备的名字对设备或功能模块本身不构成限定，在实际实现中，这些设备或功能模块可以以其他名称出现。只要各个设备或功能模块的功能和本申请类似，

属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内。

本申请中第二方面、第三方面、第四方面、第五方面及其各种实现方式的具体描述，可以参考第一方面及其各种实现方式中的详细描述；并且，第二方面、第三方面、第四方面、第五方面及其各种实现方式的有益效果，可以参考第一方面及其各种实现方式中的有益效果分析，此处不再赘述。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例中不同级别 RAID 的结构示意图；
- 图 2 为本申请实施例中存储设备的硬件结构示意图；
- 图 3 为本申请实施例中通信系统的结构示意图一；
- 图 4 为本申请实施例中通信系统的结构示意图二；
- 图 5 为本申请实施例提供的数据处理方法的流程示意图一；
- 图 6 为本申请实施例提供的数据处理方法的流程示意图二；
- 图 7 为本申请实施例提供的数据处理方法的流程示意图三；
- 图 8 为本申请实施例提供的存储设备的结构示意图一；
- 图 9 为本申请实施例提供的存储设备的结构示意图二。

具体实施方式

在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”和“第三”等是用于区别不同对象，而不是用于限定特定顺序。

RAID 是一种多个独立的磁盘组合起来形成的一个磁盘阵列，可以向主机提供单个磁盘更高的存储性能。磁盘阵列中的磁盘可以是机械硬盘，也可以是固态硬盘（Solid State Disk, SSD）。

在 RAID 中，数据的存放是分条化存放的，这样可以将数据并行写入到多个成员磁盘中，大大提升用户数据的写入速度，并且可以提供存储的冗余性。

经过不断的发展，现在已经拥有了从 RAID 0 到 RAID 5 的 6 种标准级别的 RAID 级别。另外，还有 RAID 6、RAID 7、RAID 10（RAID 1 与 RAID 0 的组合）、RAID 01（RAID 0 与 RAID 1 的组合）、三重奇偶校验 RAID（RAID Triple-parity, RAID-TP）等 RAID 级别。不同 RAID 级别代表着不同的存储性能、数据安全性和存储成本。

示例性的，以 3 块物理磁盘（磁盘 1、磁盘 2、磁盘 3）组成的 RAID 5 的阵列为例，图 1 的（A）示出了该阵列中数据的分布。一个分条（Stripe）包括两个数据块和一个校验块，数据块用于存储用户数据，校验块用于存储该分条中用户数据的校验数据。当然，在其他更高级别的 RAID 中，一个分条中可能包括多个校验块（如 RAID 6、RAID TP）。在图 1 的（A）中，d0、d1、d2、d3、d4、d5 均为用户数据，分别存储于第一数据块、第二数据块、第三数据块、第四数据块、第五数据块、第六数据块，P1 为 d0 和 d1 的校验数据，P2 为 d2 和 d3 的校验数据，P3 为 d4 和 d5 的校验数据。其中， $d0 \oplus d1 = P1$ ， $d2 \oplus d3 = P2$ ， $d4 \oplus d5 = P3$ ， \oplus 表示异或算法。d0、d1 和 P1 均属于分条 0，d2、d3 和 P2 属于分条 1，d4、d5 和 P3 属于分条 2。当某一分条中任一数据块的用户数据损坏时，可以使用异或算法通过其他块中的数据将其计算出来，也就是说，RAID 5 可以容忍一块成员磁盘的损坏而不丢失用户数据。

RAID 6 为带有两种分布存储的奇偶校验码的独立磁盘结构，是在 RAID 5 的基础上，额外增加了一个校验位 (Q)。RAID 6 能够从磁盘阵列中的任意两个并发的磁盘故障中完成数据恢复。

示例性的，以 4 块物理磁盘 (磁盘 1、磁盘 2、磁盘 3、磁盘 4) 组成的 RAID 6 的阵列为例，图 1 的 (B) 示出了该阵列中数据的分布。一个分条包括两个数据块和两个校验块。在图 1 的 (B) 中，d0、d1、d2、d3、d4、d5 均为用户数据，分别存储于第一数据块、第二数据块、第三数据块、第四数据块、第五数据块、第六数据块，P1 和 Q1 均为 d0 和 d1 的校验数据，P2 和 Q2 均为 d2 和 d3 的校验数据，P3 和 Q3 均为 d4 和 d5 的校验数据。其中， $d0 \oplus d1 = P1 \& Q1$ ， $d2 \oplus d3 = P2 \& Q2$ ， $d4 \oplus d5 = P3 \& Q3$ ， \oplus 表示异或算法。d0、d1、P1 和 Q1 均属于分条 0，d2、d3、P2 和 Q2 属于分条 1，d4、d5、P3 和 Q3 属于分条 2。

RAID-TP 是在 RAID6 的基础上，额外增加了一个校验位。RAID-TP 能够从磁盘阵列中的任意三个并发的磁盘故障中完成数据恢复。

需要说明的是，在实际应用中，上述 RAID 还可以包括更多或者更少的磁盘。

综上，当分条中某一数据块中存储的用户数据损坏或丢失时，可采用异或算法，根据该分条中的校验数据以及其他用户数据恢复出损坏或丢失的用户数据。

一般的，采用磁盘阵列的存储设备包括存储控制器、磁盘以及其他外设。图 2 示出了该存储设备的硬件结构。如图 2 所示，采用磁盘阵列的存储设备 2 包括存储控制器 20、磁盘 21 以及其他外设 22。

存储控制器 20 主要包括通信接口 201、处理器 (processor) 202、内存 (cache) 203、磁盘接口 204 以及系统总线 205。通信接口 201、处理器 202、内存 203 以及磁盘接口 204 通过系统总线 205 完成相互间的通信。

通信接口 201 用于存储控制器 20 与其他设备通信。示例性的，通信接口 201 可以为串行连接 SCSI 接口 (Serial Attached SCSI, SAS)，也可以为串行高级技术附件 (Serial Advanced Technology Attachment, SATA)，还可以为 UFS 等，本申请实施例对此不作具体限定。

处理器 202 可能是中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)，或者是特定集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)，或者是被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路。在本申请实施例中，处理器 202 可以用于接收来自主机的写数据请求或者读数据请求、处理所述写数据请求或者所述读数据请求、将所述写数据请求或者所述读数据请求发送给磁盘 21 以及其他操作。

处理器 202 中还可以包括缓存 (图 2 中未示出)，用于存储各种程序指令。例如，缓存中可以包括闪存转换层 (Flash Translation Layer, FTL)。处理器 202 可以通过 FTL 确定与逻辑块地址 (Logical Block Address, LBA) 对应的物理块地址 (Physics Block Address, PBA)。或者，处理器 202 也可以通过其他软件模块来实现类似的功能。

内存 203 用于缓存从外设接收的数据或从磁盘 21 读取的数据。内存 203 可以是随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)、只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、闪存 (Flash memory) 或固态硬盘 (Solid State Disk, SSD) 等各种可以存储数据的非短暂性的 (non-transitory) 可读介质，在此不做限定。举例来说，当接收到写数据请求时，可以将所述写数据请求保存在内存 203 中，由处理器 202 对其进行处理。另外，在某些应用场景下，内存 203 也可以置于存储控制器 20 的外部。

可选的，处理器 202 中的缓存和内存 203 可以集成设置或者独立设置，本申请实施例对此不做限定。

磁盘接口 204 用于与磁盘 21 通信。处理器 202 将多个磁盘 21 的存储空间视为统一空间，并管理该统一空间。该统一空间的结构可以参考上述图 1 中的 (A) 或图 1 中的 (B)，此处不再进行详细赘述。

其他外设 22 包括动态随机存储器 (Dynamic Random Access Memory, DRAM)、电源等支持系统运行的辅助器件。

结合图 2，如图 3 所示，上述存储设备 2 可与主机 3 通信，存储设备 2 能够响应主机 3 下发的输入输出 (Input/Output, IO) 请求，例如：返回读 IO 请求所请求的待访问数据、写入写 IO 请求中待写入的数据。主机 3 可以是客户端设备，如计算机，也可以是服务器。这里，存储设备 2 和主机 3 可以独立设备，也可以集成于同一设备，本申请对此不作具体限定。为了便于理解，本申请主要以存储设备 2 和主机 3 独立设置为例进行说明。存储设备 2 和主机 3 之间可以采用有线方式连接，也可以采用无线方式连接以形成远程存储的系统。

结合上述图 3，如图 4 所示，在软件层面，上述存储设备 2 包括索引 Index 模块 401、RAID 模块 402、存储模块 41、接收模块 42 和发送模块 43。Index 模块 401 用于处理主机 3 的读写请求，管理上层访问到存储空间的映射，并检测数据的正确性和完整性，还用于在确定出读取到的数据存在错误数据后，进行降级读操作。RAID 模块 402 用于计算分条中校验块存储的校验数据，将读 IO 请求中指示的信息转换为存储模块 41 能识别的指令通过相应接口下发到存储模块 41，还用于利用校验数据进行数据重构。存储模块 41 用于存储用户数据和校验数据。接收模块 42 用于接收主机 3 发送的读数据请求。发送模块 43 用于向主机 3 发送读取到的数据。

具体的，图 4 示出的通信系统中读取数据的流程为：①、主机 3 下发读数据请求；②、Index 模块 401 确定与该读数据请求中 LBA 对应的 PBA，并根据该 PBA 向 RAID 模块 402 发送读数据请求；③、响应于读数据请求，RAID 模块 402 从存储模块 41 中读取目标数据；④、RAID 模块 402 向 Index 模块 401 发送目标数据；⑤、Index 模块 401 检测目标数据中是否存在错误数据；⑥、当确定目标数据中未存在错误数据时，Index 模块 401 通过发送模块 43 向主机 3 发送该目标数据。

可选的，存储控制器 20 还可以包括校验模块 403。校验模块 403 用于校验分条的一致性，以保证分条内用户数据的正确性。校验模块 403 可以周期性的校验分条的一致性，也可以定时校验分条的一致性。

具体的，校验分条的一致性的流程为：①、校验模块 403 向 RAID 模块 402 发送读数据请求；②、响应于读数据请求，RAID 模块 402 从磁盘 21 中读取目标数据；③、RAID 模块 402 向校验模块 403 发送目标数据；④、校验模块 403 根据 RAID 模块发送的目标数据进行分条一致性的校验。

上述处理器 202 用于执行 Index 模块 401、RAID 模块 402 和校验模块 403 的步骤。

现有技术中，当 Index 模块 401 检测出目标数据中存在错误数据时，Index 模块 401 向 RAID 模块 402 发送降级读信息，以便于 RAID 模块 402 从磁盘 21 中重新读取目标数据，重复执行上述步骤③~⑤，直到确定重新读取到的目标数据不存在错误数据。由于无法确定目标数据中的哪些数据损坏，因此，RAID 模块 402 需要穷举降级组合，计算复杂度为 $O(n)$ ， n 为磁盘的数量，以获取到正确的数据，导致读取到正确数据的时延较大，计算复杂度较高。

当校验模块 403 确定分条不一致后，根据用户配置发告警指示，并认为分条中校验块存储的校验数据出错。这样，无法识别出错误数据，还可能会扩散错误数据。

针对上述问题，本申请提供一种数据处理方法，应用于采用磁盘阵列的存储设备（后续

均采用存储设备表示), 且该存储设备中的一个分条包括至少两个校验块, 该存储设备在确定读取到的包括第一用户数据和第二用户数据的目标数据存在错误数据后, 利用目标数据归属的分条中其他数据块所存储的用户数据和该分条中所有校验块中存储的校验数据, 计算与第一用户数据对应的第一参考数据以及与第二用户数据对应的第二参考数据, 进而, 根据第一用户数据与第一参考数据是否相等, 以及第二用户数据与第二参考数据是否相等确定出错误数据。相比于现有技术, 本申请中的存储设备可迅速、准确的识别出错误数据, 且存储设备一次可识别出两个数据块中的用户数据, 有效的降低了计算复杂度。

本申请实施例提供的数据处理方法适用于在主机向存储设备发送读数据请求后, 存储设备的处理过程, 也适用于存储设备定期或周期性校验分条的一致性的过程。

本申请中存储设备的结构可以参考上述图 2 或图 4, 此处不再进行详细赘述。需要说明的是, 本申请中存储设备的一个分条包括至少两个校验块, 每个校验块均用于存储校验数据。本申请提供的数据处理方法也适用于图 3 或图 4 示出的通信系统, 此处不再进行详细赘述。

以下, 结合上述图 2 示出的存储设备、图 3 或图 4 示出的通信系统对本申请提供的数据处理方法进行详细描述。

如图 5 所示, 本申请实施例提供的数据处理方法包括:

S500、存储设备确定读取到的目标数据存在错误数据。

这里, 目标数据包括第一用户数据和第二用户数据, 第一用户数据存储于第一数据块中, 第二用户数据存储于第二数据块中, 第一数据块和第二数据块均属于第一分条。

结合上述描述可知, 存储设备中的 Index 模块用于检测读取到的数据的正确性和完整性。本申请实施例中, 存储设备中的 Index 模块检测读取到的目标数据是否存在错误数据。

当 Index 模块确定目标数据存在错误数据后, Index 模块向 RAID 模块发送降级读请求, 指示 RAID 模块重新读取数据, 以便于 RAID 模块从磁盘中重新读取数据。

S501、存储设备读取剩余用户数据和校验数据组。

剩余用户数据包括第一分条中除第一数据块和第二数据块以外的其他数据块中存储的用户数据, 校验数据组包括第一分条中每一校验块存储的校验数据, 第一分条包括至少两个校验块。

目标数据中的第一用户数据和第二用户数据均存储于第一分条的数据块中。RAID 模块在接收到降级读请求后, 从磁盘中读取第一分条中除第一数据块和第二数据块以外的其他数据块中存储的用户数据(即读取剩余用户数据), 并从磁盘中读取第一分条中每个校验块存储的校验数据(即读取校验数据组)。

S502、存储设备采用第一预设算法, 根据剩余用户数据以及校验数据组, 计算得到与第一用户数据对应的第一参考数据, 以及与第二用户数据对应的第二参考数据。

具体的, 存储设备中的 RAID 模块采用第一预设算法, 根据剩余用户数据以及校验数据组, 计算得到与第一用户数据对应的第一参考数据, 以及与第二用户数据对应的第二参考数据。

可选的, 第一预设算法可以为异或算法, 也可以为乘加算法, 还可以为其他用于解析数据的算法, 本申请实施例对此不作具体限定。

示例性的, 若存储设备包括 6 块磁盘, 存储的数据分别为 D0、D1、D2、D3、P、Q, D0、D1、D2 以及 D3 均为用户数据, P 和 Q 均为校验数据, $encode(D0, D1, D2, D3) = (P, Q)$, $encode()$ 表示某一用于计算校验数据的算法, 后续涉及到的 $encode()$ 与该 $encode()$ 表示的含义相同, 不再一一赘述。若第一用户数据为 D0, 第二用户数据为 D1, D0' 表示第

一参考数据, $D1'$ 表示第二参考数据, 则 RAID 模块可采用公式 $(D0', D1') = \text{decode}(D2, D3, P, Q)$ 计算出 $D0'$ 和 $D1'$, 其中, $\text{decode}()$ 表示第一预设算法。

S503、存储设备判断第一参考数据与第一用户数据是否相等, 第二参考数据与第二用户数据是否相等。

若第一参考数据与第一用户数据相等, 且第二参考数据与第二用户数据不等, 则存储设备确定第二用户数据为错误数据, 即存储设备执行 S504。同理, 若第一参考数据与第一用户数据不等, 且第二参考数据与第二用户数据相等, 则存储设备确定第一用户数据为错误数据, 即存储设备执行 S505。

若第一参考数据与第一用户数据不等, 且第二参考数据与第二用户数据不等, 或者, 若第一参考数据与第一用户数据相等, 且第二参考数据与第二用户数据相等, 则存储设备确定数据丢失, 即存储设备执行 S506。

S504、存储设备确定第二用户数据为错误数据。

S505、存储设备确定第一用户数据为错误数据。

S506、存储设备确定数据丢失/错误。

由于存储设备在识别错误数据的过程中, 一次识别两个数据块中的用户数据, 因此, 在存储设备确定错误数据的过程中, 计算复杂度为 $O(n/2)$, n 为磁盘数量。相比于现有技术, 本申请实施例提供的数据处理方法有效的降低了存储设备的计算复杂度, 提高了存储设备确定错误数据的效率。

容易理解的是, 存储设备在确定出错误数据后, 需要将该错误数据进行数据恢复, 以避免错误数据的扩散。

具体的, 结合上述图 5, 如图 6 所示, 本申请实施例提供的数据处理方法在 S504 之后还包括 S600 和 S601, 在 S505 之后还包括 S602 和 S603。现对 S600、S601、S602 和 S603 进行描述。

S600、存储设备采用第二预设算法根据第一用户数据、剩余用户数据以及校验数据组, 计算第二用户数据的纠正数据。

可选的, 第二预设算法可以为异或算法, 也可以为除减算法, 还可以为其他用于解析数据的算法, 本申请实施例对此不作具体限定。

示例性的, 若第二用户数据的纠正数据采用 $D1''$ 表示, 存储设备根据公式 $\text{encode}(D0, D1'', D2, D3) = (P, Q)$ 计算 $D1''$ 。

S601、存储设备存储第二用户数据的纠正数据, 并将已存储的第二用户数据置为无效数据。

这里“将已存储的第二用户数据置为无效数据”可以用于表示将已存储的第二用户数据删除, 也可以用于表示为已存储的第二用户数据添加无效标识。

可选的, 存储设备在计算出第二用户数据的纠正数据后, 可以将已存储的第二用户数据替换为第二用户数据的纠正数据, 也可以重新存储第二用户数据的纠正数据, 并为已存储的第二用户数据添加无效标识, 本申请实施例对此不作具体限定。

示例性的, 若该存储设备的磁盘阵列由 SSD 组成, 则存储设备重新存储第二用户数据的纠正数据, 并为已存储的第二用户数据添加无效标识。这样, 后续存储设备在执行垃圾回收的过程中, 删除存在无效标识的第二用户数据。

S602、存储设备采用第二预设算法根据第二用户数据、剩余用户数据以及校验数据组, 计算第一用户数据的纠正数据。

S603、存储设备存储第一用户数据的纠正数据，并将已存储的第一用户数据置为无效数据。

S602 可以参考上述 S600 的描述，S603 可以参考上述 S601 的描述，此处不再进行详细赘述。不同的是，S600~S601 是存储设备对第二用户数据的相关处理过程，S602~S603 是存储设备对第一用户数据的相关处理过程。

从上述描述可知，本申请实施例提供的数据处理方法适用于在主机向存储设备发送读数据请求后，存储设备的处理过程，也适用于存储设备定期或周期性校验分条的一致性的过程。

若该数据处理方法适用于在主机向存储设备发送读数据请求后，存储设备的处理过程，则存储设备在计算出错误数据的纠正数据后，还会向主机发送其获取到的正确数据。具体的，结合上述图 6，如图 7 所示，本申请实施例中的数据处理方法还包括 S700，在 S600 之后还包括 S701，在 S602 之后还包括 S702，在 S506 之后还包括 S703。

S700、主机向存储设备发送读数据请求。

S701、存储设备向主机发送第一用户数据以及第二用户数据的纠正数据。

S702、存储设备向主机发送第一用户数据的纠正数据以及第二用户数据。

S703、存储设备向主机发送数据错误消息，以通知主机待读取数据出现错误。

若该数据处理方法适用于存储设备定期或周期性校验分条的一致性的过程，则存储设备执行 S601 或 S603 后该流程结束。

上述描述中，目标数据包括第一用户数据和第二用户数据。若上述目标数据还包括存储于第三数据块的第三用户数据和存储于第四数据块的第四用户数据，且第三数据块和第四数据块也属于第一分条，则存储设备在确定上述第一参考数据与第一用户数据不等，且第二参考数据与第二用户数据不等的情况下，采用第一预设算法，根据第一用户数据、第二用户数据、剩余用户数据以及校验数据组，计算得到与第三用户数据对应的第三参考数据，以及与第四用户数据对应的第四参考数据，进而判断第三参考数据与第三用户数据是否相等，以及第四参考数据与第四用户数据是否相等。

与上述第一用户数据或第二用户数据类似，若第三参考数据与第三用户数据相等，且第四参考数据与第四用户数据不等，则存储设备确定第四用户数据为错误数据，并采用第二预设算法根据第一用户数据、第二用户数据、第三用户数据、剩余用户数据以及校验数据组，计算第四用户数据的纠正数据。

示例性的，若存储设备包括 6 块磁盘，存储的数据分别为 D0、D1、D2、D3、P、Q，D0、D1、D2 以及 D3 均为用户数据，P 和 Q 均为校验数据， $encode(D0, D1, D2, D3) = (P, Q)$ ，存储设备读取到的目标数据包括 D0、D1、D2 和 D3。在确定目标数据存在错误数据后，存储设备执行下述流程：

$(D0', D1') = decode(D2, D3, P, Q)$

如果 $D0 = D0'$ ，且 $D1 = D1'$ ，则确定目标数据存在错误数据，分条一致，错误数据无法修复；

如果 $D0 \neq D0'$ ，且 $D1 = D1'$ ，则确定 D0 为错误数据，其他数据正确，此时，错误数据的识别过程结束；

如果 $D0 = D0'$ ，且 $D1 \neq D1'$ ，则确定 D1 为错误数据，其他数据正确，此时，错误数据的识别过程结束；

如果 $D0 \neq D0'$ ，且 $D1 \neq D1'$ ，则重新识别另外两个用户数据，如 D2 和 D3；

如果 D0、D1、D2、D3、P 和 Q 均无法确定错误数据，则确定数据丢失或者数据出错，

且无法修复。

综上，相比于现有技术，本申请中的存储设备可迅速、准确的识别出错误数据，且存储设备一次可识别出两个数据块中的用户数据，有效的降低了计算复杂度。此外，本申请提供的数据处理方法还能有效的避免错误数据的扩散。

本申请实施例提供一种存储设备，该存储设备用于执行以上数据处理方法中的存储设备所执行的步骤。本申请实施例提供的存储设备可以包括相应步骤所对应的模块。

本申请实施例可以根据上述方法示例对存储设备进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。本申请实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

如上述图 4 所示，在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下，本申请实施例的存储设备包括 Index 模块 401、RAID 模块 402、存储模块 41、接收模块 42 和发送模块 43。

其中，上述 Index 模块 401 用于支持该存储设备执行 S500、S706，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

上述 RAID 模块 402 用于支持该存储设备执行上述实施例中的 S501、S502、S503、S504、S505、S506、S600、S602 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

上述存储模块 41 用于支持该存储设备执行上述实施例中的 S601、S603，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

上述接收模块 42 用于支持该存储设备 900 执行上述实施例中的 S700，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

上述发送模块 43 用于支持该存储设备 900 执行上述实施例中的 S701、S702、S703，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

进一步地，上述存储设备还包括校验模块 403，该校验模块 403 用于支持该存储设备执行定时或周期性的校验分条的一致性，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

需要说明的是，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

在采用集成的单元的情况下，本申请实施例提供的存储设备的结构示意图如图 8 所示。在图 8 中，存储设备包括：处理模块 80、通信模块 81 和存储模块 82。处理模块 80 用于对存储设备的动作进行控制管理，例如，执行上述 Index 模块 401、RAID 模块 402、校验模块 403 执行的步骤，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程。通信模块 81 用于支持存储设备与其他设备之间的交互，例如，执行上述接收模块 42 和发送模块 43 执行的步骤。存储模块 82 用于存储存储设备的程序代码和数据，例如存储上述存储模块 41 所保存的内容。

上述处理模块 80 可以是处理器或控制器，例如可以是中央处理器(Central Processing Unit, CPU)，数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)。其可以实现或执行结合本申请实施例公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框，模块和电路。通信模块 81 可以是收发器、收发电路或收发器等。存储模块 82 可以是存储器。

当处理模块 80 为处理器，通信模块 81 为收发器，存储模块 82 为存储器时，本申请实施例所涉及的存储设备可以为图 9 所示的存储设备。

如图 9 所示，该存储设备包括：收发器 90、处理器 91 和存储器 92。其中，收发器 90、处理器 91 与存储器 92 之间通过系统总线 93 连接，并完成相互间通信。

当存储设备运行时，该存储设备执行如图 5~图 7 中任一附图所示的实施例的数据处理方法。具体的数据处理方法可参见上述如图 5~图 7 中任一附图所示的实施例中的相关描述，此处不再赘述。

其中，收发器 90 用于与其他设备或通信网络通信，如以太网，WLAN 等。

其中，存储器 92 用于存储用户数据和校验数据，还可以用于存储软件程序以及应用模块，处理器 91 通过运行存储在存储器 92 的软件程序以及应用模块，从而执行存储设备的各种功能应用以及数据处理。

存储器 92 可主要包括存储程序区 920 和存储数据区 99，其中，存储程序区 920 可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序，比如计算错误数据的纠正数据等；存储数据区 99 可存储用户数据和校验数据。

其中，存储器 92 可以是 ROM，或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，RAM 或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable ROM, EEPROM）、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由存储设备存取的任何其他介质，但不限于此。

存储器 92 可以是独立存在，通过系统总线 93 与处理器 91 相连接。存储器 92 也可以和处理器 91 集成在一起。

处理器 91 是存储设备的控制中心。处理器 91 利用各种接口和线路连接整个存储设备的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 92 内的软件程序和/或应用模块，以及调用存储在存储器 92 内的数据，执行存储设备的各种功能和处理数据，从而对存储设备进行整体监控。

在具体实现中，作为一种实施例，处理器 91 可以包括一个或多个 CPU，例如图 9 中的处理器 91 包括 CPU 0 和 CPU 1。

系统总线 93 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。本申请实施例中为了清楚说明，在图 9 中将各种总线都示意为系统总线 93。

结合上述图 2，图 9 中的收发器 90 与通信接口 201 对应，处理器 91 与处理器 202 对应，存储器 92 与磁盘 21 对应。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储有指令，当其在存储设备上运行时，使得存储设备执行上述数据处理方法实施例所示的方法流程中存储设备执行的各个步骤。

在上述实施例中，可以全部或部分的通过软件，硬件，固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式出现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。该可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）或者半导体介质（例如固态硬盘 Solid State Disk（SSD））等。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块或单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个装置，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个不同地方。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一个设备（可以是单片机，芯片等）或处理器（processor）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种数据处理方法，其特征在于，包括：

确定读取到的目标数据存在错误数据，所述目标数据包括第一用户数据和第二用户数据，所述第一用户数据存储于第一数据块中，所述第二用户数据存储于第二数据块中，所述第一数据块和所述第二数据块均属于第一分条；

读取剩余用户数据和校验数据组，所述剩余用户数据包括所述第一分条中除所述第一数据块和所述第二数据块以外的其他数据块中存储的用户数据，所述校验数据组包括所述第一分条中每一校验块存储的校验数据，所述第一分条包括至少两个校验块；

采用第一预设算法，根据所述剩余用户数据以及所述校验数据组，计算得到与所述第一用户数据对应的第一参考数据，以及与所述第二用户数据对应的第二参考数据；

若所述第一参考数据与所述第一用户数据相等，且所述第二参考数据与所述第二用户数据不等，则确定所述第二用户数据为错误数据。

2、根据权利要求1所述的数据处理方法，其特征在于，所述数据处理方法还包括：

若所述第一参考数据与所述第一用户数据不等，且所述第二参考数据与所述第二用户数据不等，或者，若所述第一参考数据与所述第一用户数据相等，且所述第二参考数据与所述第二用户数据相等，则确定数据丢失。

3、根据权利要求1或2所述的数据处理方法，其特征在于，所述确定所述第二用户数据为错误数据之后，所述数据处理方法还包括：

采用第二预设算法根据所述第一用户数据、所述剩余用户数据以及所述校验数据组，计算所述第二用户数据的纠正数据；

存储所述第二用户数据的纠正数据，并将已存储的所述第二用户数据置为无效数据。

4、根据权利要求3所述的数据处理方法，其特征在于，

所述确定读取到的目标数据存在错误数据之前，所述数据处理方法还包括：

接收主机发送的读数据请求；

所述计算所述第二用户数据的纠正数据之后，所述数据处理方法还包括：

向所述主机发送所述第一用户数据以及所述第二用户数据的纠正数据。

5、一种存储设备，其特征在于，包括：

索引 Index 模块，用于确定读取到的目标数据存在错误数据，所述目标数据包括第一用户数据和第二用户数据，所述第一用户数据存储于第一数据块中，所述第二用户数据存储于第二数据块中，所述第一数据块和所述第二数据块均属于第一分条；

独立磁盘冗余阵列 RAID 模块，用于读取剩余用户数据和校验数据组，所述剩余用户数据包括所述第一分条中除所述第一数据块和所述第二数据块以外的其他数据块中存储的用户数据，所述校验数据组包括所述第一分条中每一校验块存储的校验数据，所述第一分条包括至少两个校验块，以及用于采用第一预设算法，根据所述剩余用户数据以及所述校验数据组，计算得到与所述第一用户数据对应的第一参考数据，以及与所述第二用户数据对应的第二参考数据，以及用于若所述第一参考数据与所述第一用户数据相等，且所述第二参考数据与所述第二用户数据不等，则确定所述第二用户数据为错误数据。

6、根据权利要求5所述的存储设备，其特征在于，

所述 RAID 模块，还用于若所述第一参考数据与所述第一用户数据不等，且所述第二参考数据与所述第二用户数据不等，或者，若所述第一参考数据与所述第一用户数据相等，且

所述第二参考数据与所述第二用户数据相等，则确定数据丢失。

7、根据权利要求5或6所述的存储设备，其特征在于，

所述 RAID 模块，还用于在确定所述第二用户数据为错误数据之后，采用第二预设算法根据所述第一用户数据、所述剩余用户数据以及所述校验数据组，计算所述第二用户数据的纠正数据；

所述存储设备还包括存储模块；

所述存储模块，用于存储所述 RAID 模块计算出的所述第二用户数据的纠正数据，并将已存储的所述第二用户数据置为无效数据。

8、根据权利要求7所述的存储设备，其特征在于，所述存储设备还包括接收模块；

所述接收模块，用于在所述 Index 模块确定读取到的目标数据存在错误数据之前，接收主机发送的读数据请求；

所述存储设备还包括发送模块；

所述发送模块，用于在所述 RAID 模块计算所述第二用户数据的纠正数据之后，向所述主机发送所述第一用户数据以及所述第二用户数据的纠正数据。

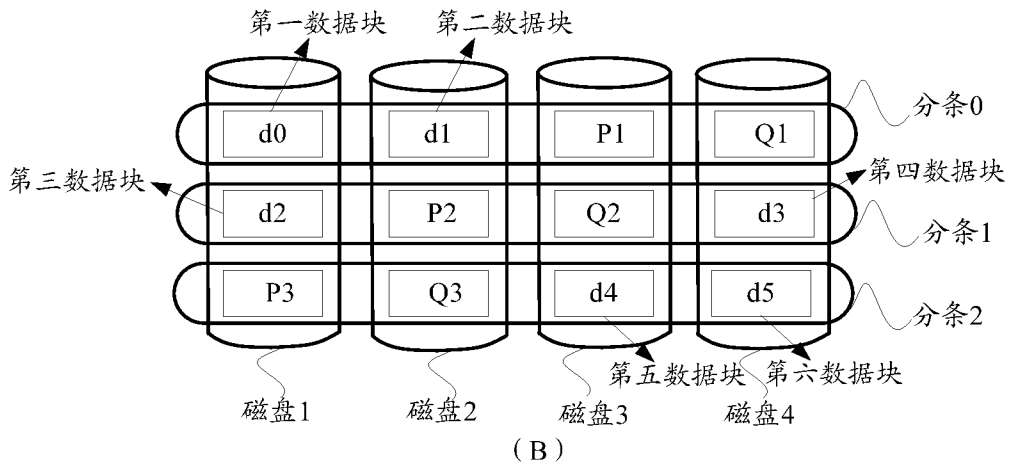
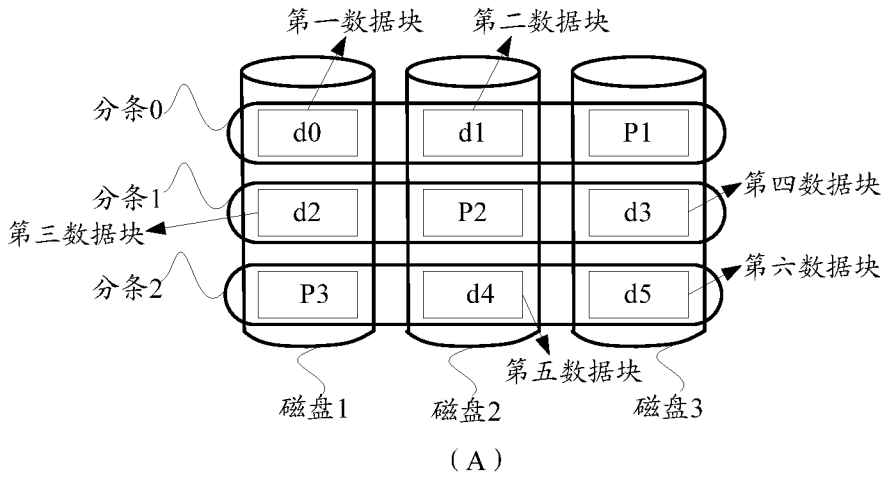
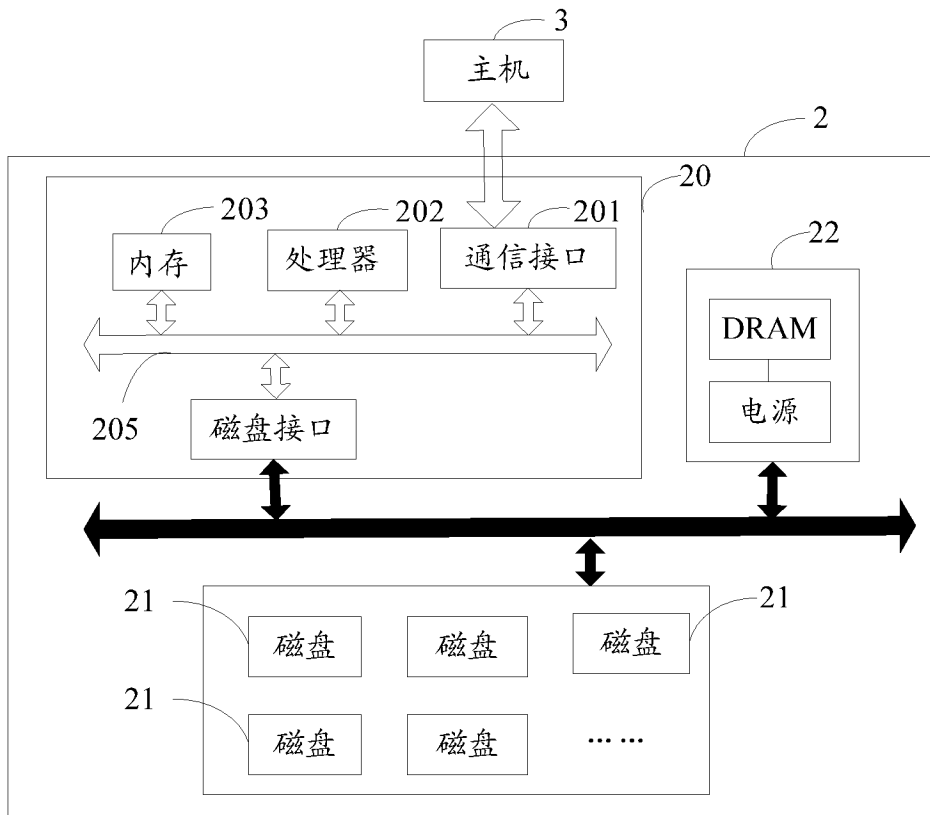
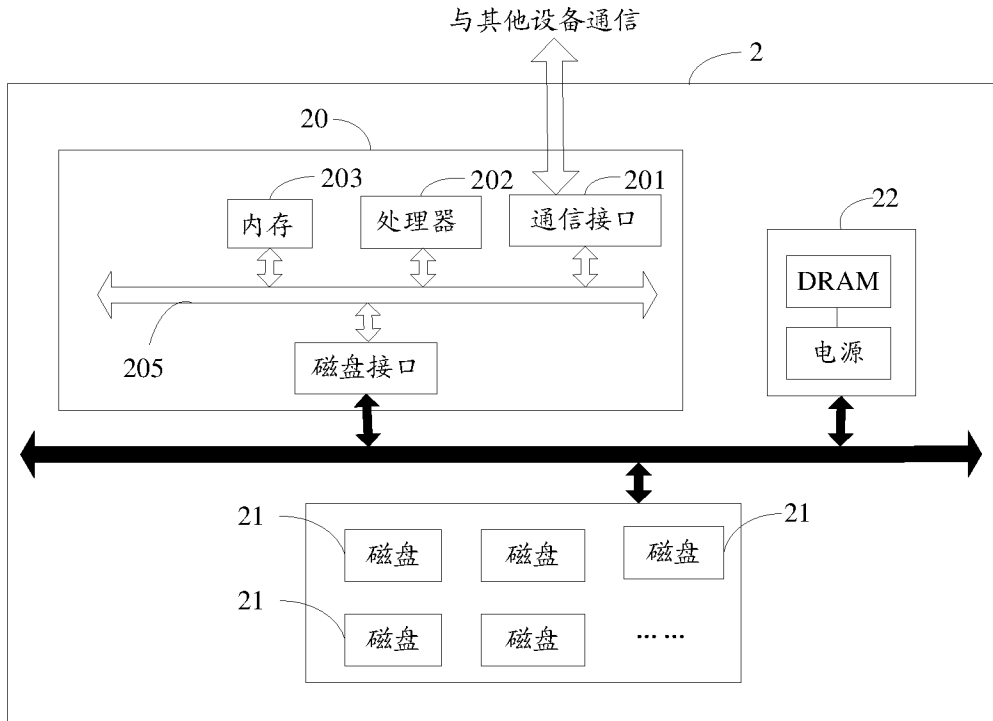


图 1



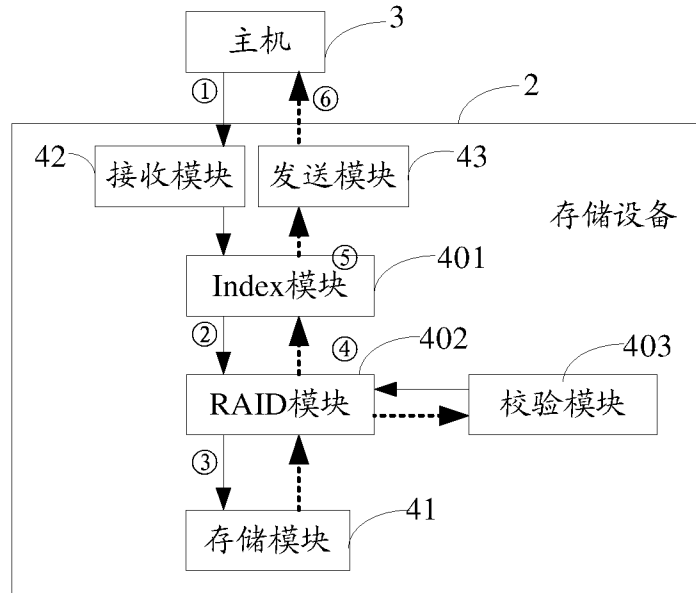


图 4

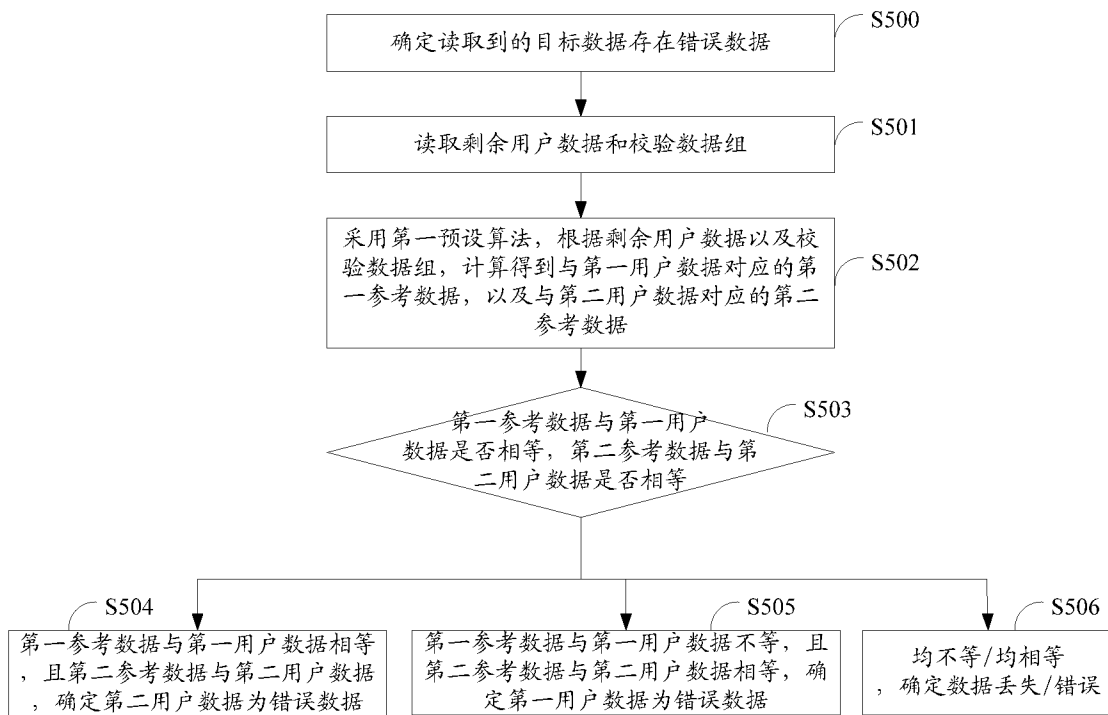


图 5

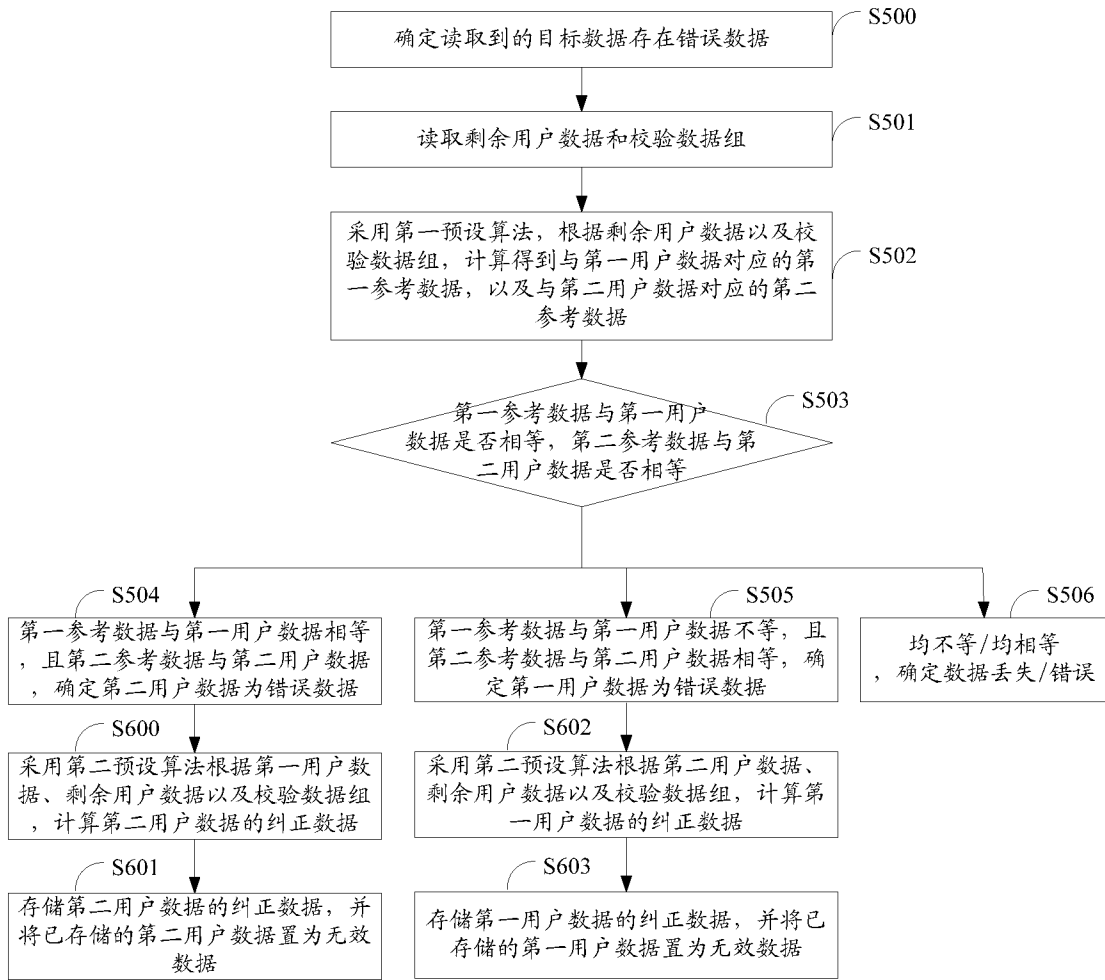


图 6

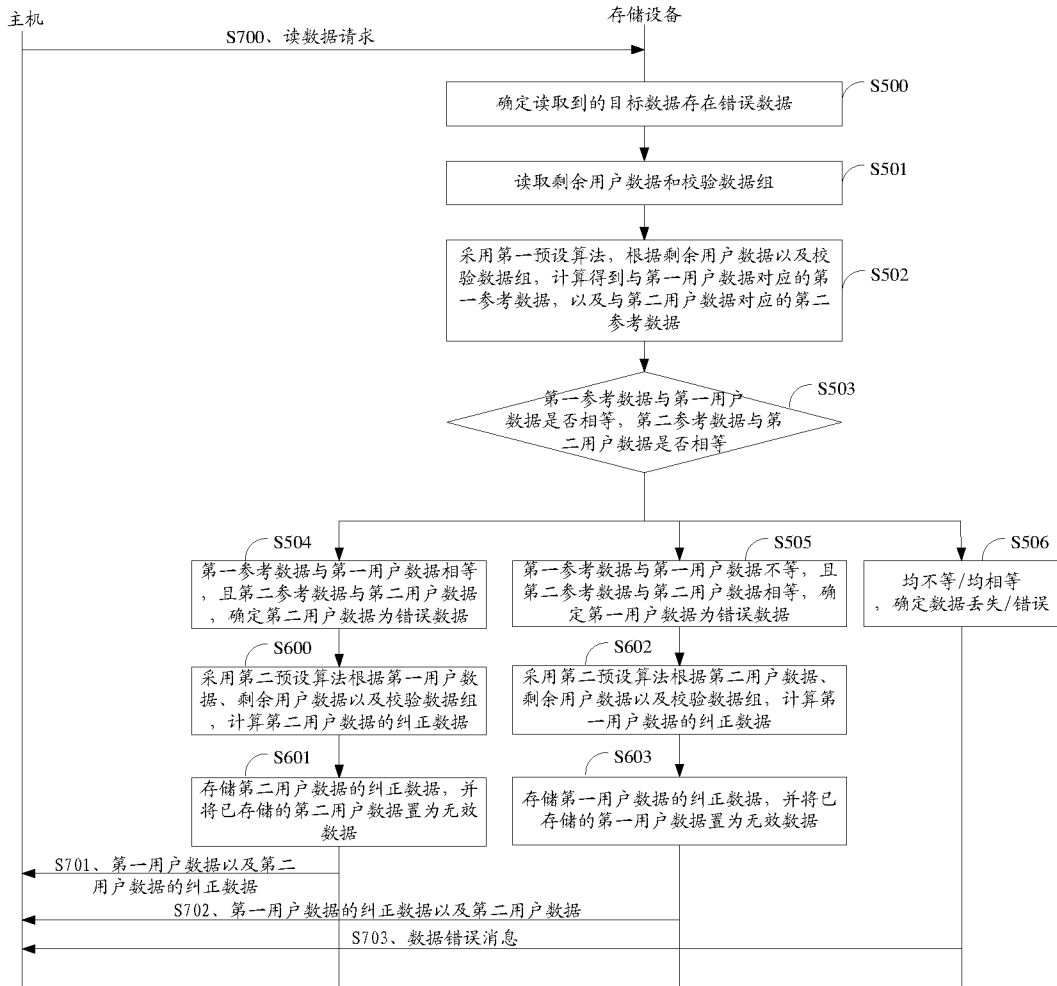


图 7

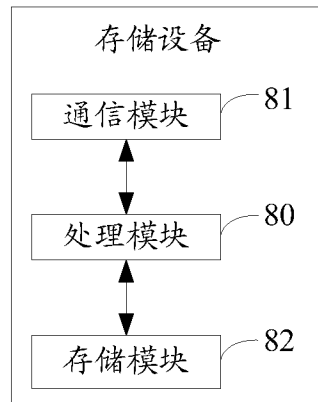


图 8

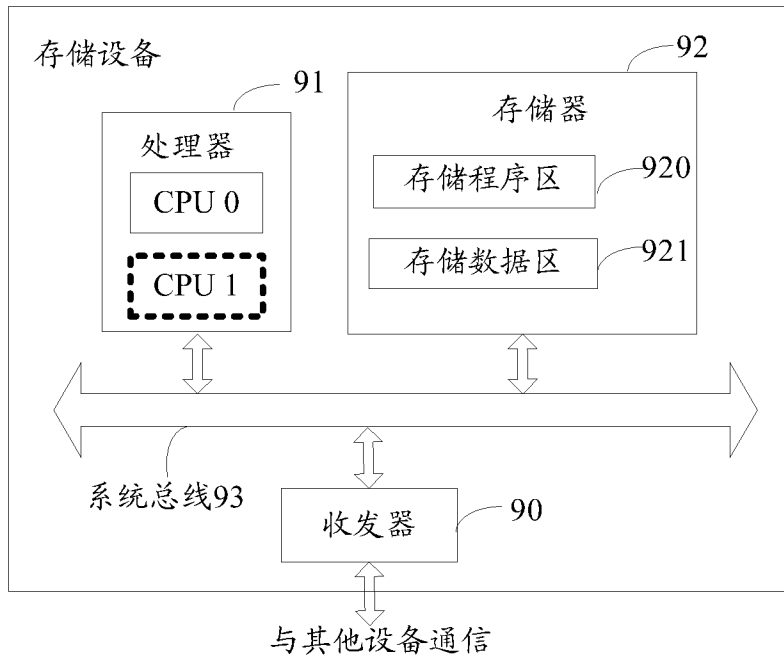


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/076840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 11/10(2006.01)i

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)

G06F

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)

CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, CNKI: 独立磁盘冗余阵列, 分条, 条带, 数据块, 相等, 校验, RAID, redundant array of independent disks, stripe, data block, equal, check

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102023819 A (TOYOU FELII ELECTRONICS CO., LTD.) 20 April 2011 (2011-04-20) claims 1 and 6, description, paragraphs 22-26 and 115-156, and figure 2	1-8
X	CN 102023820 A (TOYOU FELII ELECTRONICS CO., LTD.) 20 April 2011 (2011-04-20) claims 1 and 6, description, paragraphs 115-156, and figure 2	1-8
A	CN 102033716 A (TOYOU FELII ELECTRONICS CO., LTD.) 27 April 2011 (2011-04-27) entire document	1-8
A	CN 102043685 A (HUAWEI SYMANTEC TECHNOLOGIES CO., LTD.) 04 May 2011 (2011-05-04) entire document	1-8
A	CN 104461373 A (MACROSAN TECHNOLOGIES CO., LTD.) 25 March 2015 (2015-03-25) entire document	1-8
A	US 2012166909 A1 (SCHMISSEUR, M.A. ET AL.) 28 June 2012 (2012-06-28) entire document	1-8

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 2019

Date of mailing of the international search report

29 May 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/076840

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102023819	A	20 April 2011	CN	102023819	B	22 August 2012
CN	102023820	A	20 April 2011	CN	102023820	B	22 August 2012
CN	102033716	A	27 April 2011	CN	102033716	B	22 August 2012
CN	102043685	A	04 May 2011	None			
CN	104461373	A	25 March 2015	CN	104461373	B	09 January 2018
US	2012166909	A1	28 June 2012	US	8583984	B2	12 November 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/076840

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06F 11/10(2006.01)i</p> <p>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</p>																																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, CNKI; 独立磁盘冗余阵列, 分条, 条带, 数据块, 相等, 校验, RAID, redundant array of independent disks, stripe, data block, equal, check</p>																																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 102023819 A (北京同有飞骥科技股份有限公司) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 权利要求1、6, 说明书第22-26、115-156段, 图2</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102023820 A (北京同有飞骥科技股份有限公司) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 权利要求1、6, 说明书第115-156段, 图2</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102033716 A (北京同有飞骥科技股份有限公司) 2011年 4月 27日 (2011 - 04 - 27) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102043685 A (成都市华为赛门铁克科技有限公司) 2011年 5月 4日 (2011 - 05 - 04) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104461373 A (杭州宏杉科技有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2012166909 A1 (SCHMISSEUR, MARK A. 等) 2012年 6月 28日 (2012 - 06 - 28) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table> <p><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。</p> <p>* 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</p> <table border="1"> <tr> <td>国际检索实际完成的日期</td> <td>国际检索报告邮寄日期</td> </tr> <tr> <td>2019年 5月 10日</td> <td>2019年 5月 29日</td> </tr> <tr> <td>ISA/CN的名称和邮寄地址</td> <td>受权官员</td> </tr> <tr> <td>中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</td> <td>马婷婷</td> </tr> <tr> <td>传真号 (86-10)62019451</td> <td>电话号码 86-(20)-28958507</td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 102023819 A (北京同有飞骥科技股份有限公司) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 权利要求1、6, 说明书第22-26、115-156段, 图2	1-8	X	CN 102023820 A (北京同有飞骥科技股份有限公司) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 权利要求1、6, 说明书第115-156段, 图2	1-8	A	CN 102033716 A (北京同有飞骥科技股份有限公司) 2011年 4月 27日 (2011 - 04 - 27) 全文	1-8	A	CN 102043685 A (成都市华为赛门铁克科技有限公司) 2011年 5月 4日 (2011 - 05 - 04) 全文	1-8	A	CN 104461373 A (杭州宏杉科技有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-8	A	US 2012166909 A1 (SCHMISSEUR, MARK A. 等) 2012年 6月 28日 (2012 - 06 - 28) 全文	1-8	国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期	2019年 5月 10日	2019年 5月 29日	ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员	中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	马婷婷	传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(20)-28958507
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																															
X	CN 102023819 A (北京同有飞骥科技股份有限公司) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 权利要求1、6, 说明书第22-26、115-156段, 图2	1-8																															
X	CN 102023820 A (北京同有飞骥科技股份有限公司) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 权利要求1、6, 说明书第115-156段, 图2	1-8																															
A	CN 102033716 A (北京同有飞骥科技股份有限公司) 2011年 4月 27日 (2011 - 04 - 27) 全文	1-8																															
A	CN 102043685 A (成都市华为赛门铁克科技有限公司) 2011年 5月 4日 (2011 - 05 - 04) 全文	1-8																															
A	CN 104461373 A (杭州宏杉科技有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-8																															
A	US 2012166909 A1 (SCHMISSEUR, MARK A. 等) 2012年 6月 28日 (2012 - 06 - 28) 全文	1-8																															
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																
2019年 5月 10日	2019年 5月 29日																																
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																																
中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	马婷婷																																
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(20)-28958507																																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/076840

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102023819	A	2011年 4月 20日	CN	102023819	B	2012年 8月 22日
CN	102023820	A	2011年 4月 20日	CN	102023820	B	2012年 8月 22日
CN	102033716	A	2011年 4月 27日	CN	102033716	B	2012年 8月 22日
CN	102043685	A	2011年 5月 4日	无			
CN	104461373	A	2015年 3月 25日	CN	104461373	B	2018年 1月 9日
US	2012166909	A1	2012年 6月 28日	US	8583984	B2	2013年 11月 12日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)