(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
2023 年 7 月 27 日 (27.07.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/138264 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 3/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/138772

(22) 国际申请日: 2022 年 12 月 13 日 (13.12.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210073296.4 2022年1月21日 (21.01.2022) CN

(71) 申请人: 苏州浪潮智能科技有限公司 (INSPUR SUZHOU INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市吴中区吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(72) 发明人: 刘晓瑞 (LIU, Xiaorui); 中国江苏省苏州市吴中区吴中经济开发区郭巷街道官浦路1号9幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区中关村南大街甲18号北京国际C座6层606, Beijing 100081 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,

(54) **Title:** SSD DATA MANAGEMENT METHOD AND RELATED COMPONENT

(54) 发明名称: 一种SSD数据管理方法及相关组件

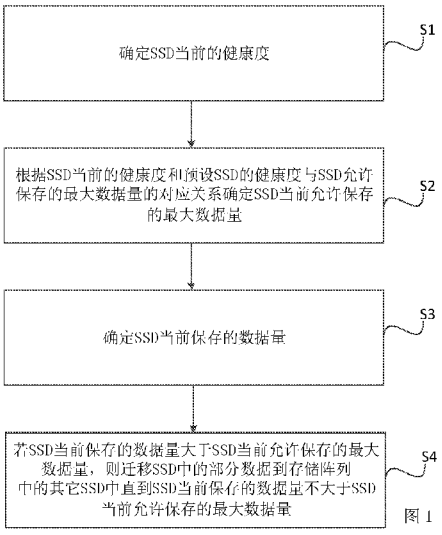


图 1

S1 Determine a current health degree of an SSD
S2 Determine, according to the current health degree of the SSD and the correspondence between a preset health degree of the SSD and the maximum data volume allowed to be stored in the SSD, the maximum data volume currently allowed to be stored in the SSD
S3 Determine the data volume currently stored in the SSD
S4 If the data volume currently stored in the SSD is greater than the maximum data volume currently allowed to be stored in the SSD, migrate part of data in the SSD to other SSDs in a storage array until the data volume currently stored in the SSD is not greater than the maximum data volume currently allowed to be stored in the SSD

(57) **Abstract:** The present application discloses an SSD data management method and a related component. The method comprises: on the basis of the principle that the size of write amplification is in negative correlation with the size of the remaining space of a SSD, determining, according to a current health degree of the SSD and the correspondence between a preset health degree of the SSD and the maximum data volume allowed to be stored in the SSD, the maximum data volume currently allowed to be stored in the SSD; and when the data volume currently stored in the SSD is greater than the maximum data volume currently allowed to be stored in the SSD, migrating part of data in the SSD until the data volume currently stored in the SSD is not greater than the maximum data volume currently allowed to be stored in the SSD, such that when the health degree of the SSD is low, the data volume currently stored in the SSD is also reduced or reduced in a stepped manner, and due to the fact that the remaining space of the SSD is increased, the write amplification of the SSD is reduced, i.e., the loss of the SSD is reduced, the service life of the SSD is prolonged, thus the reliability

WO 2023/138264 A1

[见续页]

PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, 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, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

of data in the SSD is improved, and data loss is avoided.

(57) 摘要：本申请公开了一种SSD数据管理方法及相关组件，基于写入放大的大小与SSD的剩余空间的大小呈负相关的原理，根据SSD当前的健康度和预设SSD的健康度与SSD允许保存的最大数据量的对应关系确定SSD当前允许保存的最大数据量，并在SSD当前保存的数据量大于SSD当前允许保存的最大数据量时，迁移SSD中的部分数据直到SSD当前保存的数据量不大于SSD当前允许保存的最大数据量，使得在SSD的健康度较少时，SSD当前保存的数据量也会减少，或者呈阶梯式减少，由于增大了SSD的剩余空间，故减小了SSD的写入放大，也即减少了对SSD的损耗，延长了SSD的寿命，进而提高了SSD内数据的可靠性，避免数据丢失。

一种 SSD 数据管理方法及相关组件

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2022 年 01 月 21 日提交中国专利局、申请号 202210073296.4、申请名称为“一种 SSD 数据管理方法及相关组件”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及存储阵列管理领域，特别是涉及一种 SSD 数据管理方法及相关组件。

背景技术

在 SSD（Solid State Disk，固态硬盘）中，当新的数据要替换已写入的旧数据时，SSD 将会写入新的数据至新的物理位置，而已写入的旧数据将不再有效，当想要在已写入的旧数据的物理位置上写入新数据时，需要先擦除已写入的旧数据，擦除的旧数据中包括被替换写过的旧数据和未被替换写过的旧数据，被替换写过的旧数据为无效数据，而未被替换写过的旧数据为有效数据，因此需要将被擦除的旧数据中未被替换写过的旧数据写到 SSD 中的新的物理位置再写入新数据。由于 SSD 在已写入的旧数据的物理位置上写入新数据时必须先擦除旧数据，在写入新数据时就会多次移动已写入的旧数据，导致实际写入的物理数据量是写入数据量的多倍，即写入放大。写入放大越大，对 SSD 的损耗也就越大，会缩短 SSD 的使用寿命。而随着 TLC（Triple-Level Cell，三层单元）、QLC（Quadra-Level Cell，四层单元）技术的闪存颗粒的使用，虽然 SSD 的闪存颗粒的容量越来越大，但是 SSD 的闪存颗粒的可擦除次数越来越少，寿命也越来越短，难以保证 SSD 中的数据的可靠性。因此，如何延长 SSD 的使用寿命，保证 SSD 中的数据的可靠性是当前急需解决的问题。

申请内容

本申请的目的是提供一种 SSD 数据管理方法、系统、设备、存储阵列及计算机可读存储介质，减小了 SSD 的写入放大，也即减少了对 SSD 的损耗，延长了 SSD 的寿命。

为解决上述技术问题，本申请提供了一种 SSD 数据管理方法，应用于存储阵列，存储阵列中包括多个 SSD，SSD 数据管理方法包括：

确定 SSD 当前的健康度；

根据 SSD 当前的健康度和预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定 SSD 当前允许保存的最大数据量；SSD 的健康度和 SSD 允许保存的最大数据量为正相关或

SSD 的健康度增大时，SSD 允许保存的最大数据量呈阶梯式增大；

确定 SSD 当前保存的数据量；

若 SSD 当前保存的数据量大于 SSD 当前允许保存的最大数据量，则迁移 SSD 中的部分数据到存储阵列中的其它 SSD 中直到 SSD 当前保存的数据量不大于 SSD 当前允许保存的最大数据量。

在一些实施例中，确定 SSD 当前的健康度，包括：

周期性的确定 SSD 当前的健康度。

在一些实施例中，确定 SSD 当前的健康度包括：

确定 SSD 当前的剩余寿命；

根据 SSD 当前的健康度和预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定 SSD 当前允许保存的最大数据量，包括：

根据 SSD 当前的剩余寿命和预设 SSD 的剩余寿命与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定 SSD 当前允许保存的最大数据量。

在一些实施例中，确定 SSD 当前保存的数据量之后，还包括：

在接收到数据写入请求时，判断 SSD 当前保存的数据量是否小于 SSD 当前允许保存的最大数据量；

若 SSD 当前保存的数据量不小于 SSD 当前允许保存的最大数据量，将请求写入的数据写入其它 SSD 中，若 SSD 当前保存的数据量小于 SSD 当前允许保存的最大数据量，则允许将请求写入的数据写入 SSD 中。

在一些实施例中，在判定 SSD 当前保存的数据量不小于 SSD 当前允许保存的最大数据量之后，还包括：

若检测到用户已删除 SSD 的剩余数据中的部分数据且 SSD 当前保存的数据量小于 SSD 当前允许保存的最大数据量，在接收到数据写入请求时，则允许将请求写入的数据写入 SSD 中。

在一些实施例中，确定 SSD 当前的健康度之后，还包括：

在 SSD 当前的健康度低于预设健康度时，提示用户 SSD 当前的健康度过低。

在一些实施例中，迁移 SSD 中的数据到其它 SSD 中直到 SSD 当前保存的数据量不大于 SSD 当前允许保存的最大数据量，包括：

根据预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定其它 SSD 当前允许保存的最大数据量；

确定其它 SSD 当前保存的数据量；

根据其它 SSD 当前保存的数据量和其它 SSD 当前允许保存的最大数据量确定其它 SSD 当前剩余允许保存的数据量；

根据 SSD 当前允许保存的最大数据量和 SSD 当前保存的数据量确定 SSD 当前应迁移的数据量；

在 SSD 当前应迁移的数据量不大于其它 SSD 当前剩余允许保存的数据量时，迁移 SSD 中的部分数据到其它 SSD 中直到 SSD 当前保存的数据量不大于 SSD 当前允许保存的最大数据量。

本申请还提供了一种 SSD 数据管理系统，包括：

SSD 当前健康度确定单元，用于确定 SSD 当前的健康度；

SSD 当前允许保存的最大数据量确定单元，用于根据 SSD 当前的健康度和预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定 SSD 当前允许保存的最大数据量；SSD 的健康度和 SSD 允许保存的最大数据量为正相关或 SSD 的健康度增大时，SSD 允许保存的最大数据量呈阶梯式增大；

SSD 当前保存的数据量确定单元，用于确定 SSD 当前保存的数据量；

SSD 当前保存的数据量判断单元，用于判断 SSD 当前保存的数据量是否大于 SSD 当前允许保存的最大数据量，若大于，则触发 SSD 数据迁移单元；

SSD 数据迁移单元，用于迁移 SSD 中的部分数据到存储阵列中的其它 SSD 中直到 SSD 当前保存的数据量不大于 SSD 当前允许保存的最大数据量。

本申请还提供了一种 SSD 数据管理设备，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行计算机程序时实现如上述 SSD 数据管理方法的步骤。

本申请还提供了一种存储阵列，包括多个 SSD 以及如上述的 SSD 数据管理设备。

本申请提供了一种 SSD 数据管理方法、系统、设备及存储阵列，基于写入放大的大小与 SSD 的剩余空间的大小呈负相关的原理，根据 SSD 当前的健康度和预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定 SSD 当前允许保存的最大数据量，并在 SSD 当前保存的数据量大于 SSD 当前允许保存的最大数据量时，迁移 SSD 中的部分数据直到 SSD 当前保存的数据量不大于 SSD 当前允许保存的最大数据量，使得在 SSD 的健康度较少时，SSD 当前保存的数据量也会减少，或者呈阶梯式减少，由于增大了 SSD 的剩余空间，故减小了 SSD 的写入放大，也即减少了对 SSD 的损耗，延长了 SSD 的寿命，进而提高了 SSD 内数据的可靠性，

避免数据丢失。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对现有技术和实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

图 1 为本申请提供的一种 SSD 数据管理方法的流程图；

图 2 为本申请提供的一种 SSD 数据管理系统的结构示意图；

图 3 为本申请提供的一种 SSD 数据管理设备的结构示意图。

具体实施方式

本申请的核心是提供一种 SSD 数据管理方法、系统、设备及存储阵列，减小了 SSD 的写入放大，也即减少了对 SSD 的损耗，延长了 SSD 的寿命。

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本申请保护的范围。

具体请参照图 1，图 1 为本申请提供的一种 SSD 数据管理方法的流程图。

应用于存储阵列，存储阵列中包括多个 SSD，该 SSD 数据管理方法包括：

S1：确定 SSD 当前的健康度；

由于写入放大越大，每次写入数据时对 SSD 的损耗就越大，因此，对于当前健康度较低的 SSD，应降低其写入放大，使得写入数据时，写入放大较小，对健康度低的 SSD 的损耗也较小，依次来达到延长 SSD 寿命的效果。因此在一些实施例中，需要先确定 SSD 当前的健康度，以便根据 SSD 当前的健康度来减小写入放大。

此处 SSD 的健康度可以是 SSD 上 I/O 的相应响应时间，也可以是 SSD 内部发生数据纠错的频率，SSD 的剩余寿命等，一些实施例在比不作特别的限定。

S2：根据 SSD 当前的健康度和预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定 SSD 当前允许保存的最大数据量；SSD 的健康度和 SSD 允许保存的最大数据量为正相

关或 SSD 的健康度增大时，SSD 允许保存的最大数据量呈阶梯式增大；

由于 SSD 的剩余空间越大，SSD 的写入放大就越小，也即 SSD 的当前保存的数据量与该 SSD 写入数据时写入放大的大小呈正相关，又该 SSD 写入数据时写入放大的大小与对 SSD 的损耗呈正相关，因此，SSD 的当前保存的数据量越少，写入数据时写入放大产生的损耗就越小，越有利于延长 SSD 的寿命。基于上述原理，在一些实施例中，会根据 SSD 当前的健康度和预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定 SSD 当前允许保存的最大数据量，而预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系包括 SSD 的健康度和 SSD 允许保存的最大数据量为正相关，或者，SSD 的健康度增大时，SSD 允许保存的最大数据量呈阶梯式增大。即，对于当前健康度较低的 SSD，当前允许保存的最大数据量会更少，这样在向该 SSD 写入数据时，写入放大产生的损耗就越小，在 SSD 当前的健康度较低时，有利于延长 SSD 的寿命。

S3：确定 SSD 当前保存的数据量；

考虑到 SSD 当前保存的数据量可能已经超出了 SSD 当前允许保存的最大数据量，需要对当前保存的数据量超出 SSD 当前允许保存的最大数据量的 SSD 的部分数据进行迁移，因此，在一些实施例中，还会确定 SSD 当前保存的数据量，以便在 SSD 当前保存的数据量过多时对 SSD 中的数据进行迁移。

S4：若 SSD 当前保存的数据量大于 SSD 当前允许保存的最大数据量，则迁移 SSD 中的部分数据到存储阵列中的其它 SSD 中直到 SSD 当前保存的数据量不大于 SSD 当前允许保存的最大数据量。

为了增大 SSD 的剩余空间，减小写入数据时的放大来减小对 SSD 的损耗，延长 SSD 的寿命，在一些实施例中，在 SSD 当前保存的数据量大于 SSD 当前允许保存的最大数据量时，会迁移 SSD 中的部分数据到存储阵列的其它 SSD 中，直到 SSD 当前保存的数据量不大于 SSD 当前允许保存的最大数据量。

还需要说明的是，该 SSD 数据管理方法还可以用于多个 SSD 组 RAID（Redundant Arrays of Independent Disks，独立磁盘冗余阵列）的情况。具体来说，对于健康度越低的 SSD，其发生故障的可能性也就越高，而在多块 SSD 组成 RAID 时，若其中部分 SSD 发生故障，可通过数据重构将故障的 SSD 上的数据恢复到 RAID 中的其它 SSD 中。而若 SSD 上保存的数据越多，在数据重构时，需要恢复的数据也就越多，需要的时间也就越长，在数据重构完成之前，RAID 中的其它 SSD 发生故障的可能性就会增加，一旦故障的 SSD 的数量超出了 RAID 的容忍范围，RAID 就会失效，故障的 SSD 中的数据也就无法恢复了。而在本申请

中，对于健康度低的 SSD 会使得其保存的数据量相对较少，即使 SSD 发生了故障，由于其保存的数据量较少，也能很快的完成数据重构，从而提高了 RAID 中的数据可靠性。此外，迁移 SSD 中的部分数据到存储阵列中的其它 SSD 的操作，可以但不限于通过存储池或存储卷来实现。

综上，在本实施例中，根据 SSD 当前的健康度和预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定 SSD 当前允许保存的最大数据量，并在 SSD 当前保存的数据量大于 SSD 当前允许保存的最大数据量时，迁移 SSD 中的部分数据直到 SSD 当前保存的数据量不大于 SSD 当前允许保存的最大数据量，使得在 SSD 的健康度较少时，SSD 中保存的数据量也会减少，或者呈阶梯式减少，由于增大了 SSD 的剩余空间，故减小了 SSD 的写入放大，也即减少了对 SSD 的损耗，延长了 SSD 的寿命，进而提高了 SSD 内数据的可靠性，避免数据丢失。

在上述实施例的基础上：

作为一些实施例，确定 SSD 当前的健康度，包括：

周期性的确定 SSD 当前的健康度。

为了更加及时的确定 SSD 当前的健康度，以在 SSD 当前的健康度较低时，降低 SSD 当前允许保存的最大数据量，并在 SSD 当前保存的数据量大于 SSD 当前允许保存的最大数据量迁移 SSD 中的部分数据，延长 SSD 的寿命，在一些实施例中，通过周期性的确定 SSD 当前的健康度。例如，每一个月确定一次 SSD 当前的健康度。

在一些实施例中，确定 SSD 当前的健康度包括：

确定 SSD 当前的剩余寿命；

根据 SSD 当前的健康度和预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定 SSD 当前允许保存的最大数据量，包括：

根据 SSD 当前的剩余寿命和预设 SSD 的剩余寿命与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定 SSD 当前允许保存的最大数据量。

在一些实施例中，通过确定 SSD 当前的剩余寿命来确定 SSD 当前的健康度，并通过 SSD 当前的剩余寿命和预设 SSD 的剩余寿命与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定 SSD 当前允许保存的最大数据量。此外，还可以建立 SSD 的剩余寿命先与 SSD 的可靠等级的对应关系，将 SSD 的当前剩余寿命先对应为 SSD 当前的可靠等级，再根据 SSD 的可靠等级与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定 SSD 当前允许保存的最大数据量，例如，在 SSD 的当前剩余寿命≥60%时，可靠等级为一级可靠，SSD 当前允许保存的最大数据量为 100%；在 SSD

的当前剩余寿命≥50%时，可靠等级为二级可靠，SSD 当前允许保存的最大数据量为 90%；在 SSD 的当前剩余寿命≥40%时，可靠等级为三级可靠，SSD 当前允许保存的最大数据量为 80%；在 SSD 的当前剩余寿命≥30%时，可靠等级为四级可靠，SSD 当前允许保存的最大数据量为 70%；在 SSD 的当前剩余寿命≤30%时，可靠等级为五级可靠，SSD 当前允许保存的最大数据量为 60%，用户可根据自己的实际需要设置 SSD 的剩余寿命与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系，本实施例在此不作特别的限定。

在一些实施例中，确定 SSD 当前保存的数据量之后，还包括：

在接收到数据写入请求时，判断 SSD 当前保存的数据量是否小于 SSD 当前允许保存的最大数据量；

若 SSD 当前保存的数据量不小于 SSD 当前允许保存的最大数据量，将请求写入的数据写入其它 SSD 中，若 SSD 当前保存的数据量小于 SSD 当前允许保存的最大数据量，则允许将请求写入的数据写入 SSD 中。

考虑到在迁移 SSD 中的部分数据到存储阵列中的其它 SSD 中直到 SSD 当前保存的数据量等于 SSD 当前允许保存的最大数据量之后，若再向该 SSD 中写入数据，则该 SSD 当前保存的数据量将会大于 SSD 当前允许保存的最大数据量，增大了写入放大，不利于延长 SSD 的寿命。因此，在一些实施例中，确定 SSD 当前保存的数据量之后，在接收到数据写入请求时，会判断 SSD 当前保存的数据量是否小于 SSD 当前允许保存的最大数据量，若 SSD 当前保存的数据量不小于 SSD 当前允许保存的最大数据量，将请求写入的数据写入其它 SSD 中，若 SSD 当前保存的数据量小于 SSD 当前允许保存的最大数据量，则允许将请求写入的数据写入 SSD 中，以避免该 SSD 当前保存的数据量大于 SSD 当前允许保存的最大数据量。

在一些实施例中，在判定 SSD 当前保存的数据量不小于 SSD 当前允许保存的最大数据量之后，还包括：

若检测到用户已删除 SSD 的剩余数据中的部分数据且 SSD 当前保存的数据量小于 SSD 当前允许保存的最大数据量，在接收到数据写入请求时，则允许将请求写入的数据写入 SSD 中。

在一些实施例中，确定 SSD 当前的健康度之后，还包括：

在 SSD 当前的健康度低于预设健康度时，提示用户 SSD 当前的健康度过低。

考虑到在 SSD 当前的健康度过低时，发生故障的可能性会很大，因此在一些实施例中，在 SSD 当前的健康度低于预设健康度时，提示用户 SSD 当前的健康度过低，以便用户更换健康度低于预设健康度的 SSD，例如，在 SSD 的当前健康度低于 20%时，通过存储阵列中的显

示器弹窗的方式来提示用户该 SSD 的健康度过低。

在一些实施例中，迁移 SSD 中的数据到其它 SSD 中直到 SSD 当前保存的数据量不大于 SSD 当前允许保存的最大数据量，包括：

根据预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定其它 SSD 当前允许保存的最大数据量；

确定其它 SSD 当前保存的数据量；

根据其它 SSD 当前保存的数据量和其它 SSD 当前允许保存的最大数据量确定其它 SSD 当前剩余允许保存的数据量；

根据 SSD 当前允许保存的最大数据量和 SSD 当前保存的数据量确定 SSD 当前应迁移的数据量；

在 SSD 当前应迁移的数据量不大于其它 SSD 当前剩余允许保存的数据量时，迁移 SSD 中的部分数据到其它 SSD 中直到 SSD 当前保存的数据量不大于 SSD 当前允许保存的最大数据量。

考虑到在迁移 SSD 中的数据到其它 SSD 中后，可能使得其它 SSD 当前保存的数据量超过了其它 SSD 当前允许保存的最大数据量，例如，在迁移数据之前，其它 SSD 当前保存的数据量为 60%，当前允许保存的最大数据量为 70%，而在迁移数据到其它 SSD 中后，其它 SSD 当前保存的数据为 80%，超过了其它 SSD 当前允许保存的最大数据量，使得其它 SSD 中保存的数据量过大，仍然导致了有 SSD 中的数据量过大。为了避免上述问题，在一些实施例中，在迁移 SSD 中的部分数据到其它 SSD 之前，会先计算出 SSD 应迁移的数据量，也即当前保存的数据量超过当前允许保存的数据量的部分，并计算其它 SDD 当前剩余允许保存的数据量，也即当前保存的数据量和当前允许保存的最大数据量相差的部分，然后判断将 SSD 中的部分数据到其它 SSD 后，其它 SSD 当前保存的数据量是否会超过其它 SSD 当前允许保存的最大数据量，若不会超过，才会将 SSD 中的部分数据迁移至其它 SSD 中去，保证了其它 SSD 中的数据的稳定性，有利于延长其它 SSD 的寿命。

具体请参照图 2，图 2 为本申请提供的一种 SSD 数据管理系统的结构示意图。

本申请还提供了一种 SSD 数据管理系统，包括：

SSD 当前健康度确定单元 21，用于确定 SSD 当前的健康度；

SSD 当前允许保存的最大数据量确定单元 22，用于根据 SSD 当前的健康度和预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定 SSD 当前允许保存的最大数据量；SSD

的健康度和 SSD 允许保存的最大数据量为正相关或 SSD 的健康度增大时，SSD 允许保存的最大数据量呈阶梯式增大；

SSD 当前保存的数据量确定单元 23，用于确定 SSD 当前保存的数据量；

SSD 当前保存的数据量判断单元 24，用于判断 SSD 当前保存的数据量是否大于 SSD 当前允许保存的最大数据量，若大于，则触发 SSD 数据迁移单元 25；

SSD 数据迁移单元 25，用于迁移 SSD 中的部分数据到存储阵列中的其它 SSD 中直到 SSD 当前保存的数据量不大于 SSD 当前允许保存的最大数据量。

关于该 SSD 数据管理系统的相关介绍，请参照上述实施例，本申请在此不再赘述。

具体请参照图 3，图 3 为本申请提供的一种 SSD 数据管理设备的结构示意图。

本申请还提供了一种 SSD 数据管理设备，包括：

存储器 31，用于存储计算机程序；

处理器 32，用于执行计算机程序时实现如上述 SSD 数据管理方法的步骤。

关于该 SSD 数据管理设备的相关介绍，请参照上述实施例，本申请在此不再赘述。

本申请还提供了一种存储阵列，包括多个 SSD 以及如上述的 SSD 数据管理设备。

关于该存储阵列的相关介绍，请参照上述实施例，本申请在此不再赘述。

本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。

需要说明的是，在本说明书中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其它变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其它要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

权 利 要 求 书

1、一种 SSD 数据管理方法，应用于存储阵列，其特征在于，所述存储阵列中包括多个 SSD，所述 SSD 数据管理方法包括：

确定 SSD 当前的健康度；

根据所述 SSD 当前的健康度和预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定所述 SSD 当前允许保存的最大数据量；所述 SSD 的健康度和所述 SSD 允许保存的最大数据量为正相关或所述 SSD 的健康度增大时，所述 SSD 允许保存的最大数据量呈阶梯式增大；

确定所述 SSD 当前保存的数据量；

若所述 SSD 当前保存的数据量大于所述 SSD 当前允许保存的最大数据量，则迁移所述 SSD 中的部分数据到所述存储阵列中的其它 SSD 中直到所述 SSD 当前保存的数据量不大于所述 SSD 当前允许保存的最大数据量。

2、如权利要求 1 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，迁移所述 SSD 中的部分数据到所述存储阵列中的其它 SSD 中，包括：

通过存储池迁移所述 SSD 中的部分数据到所述存储阵列中的其它 SSD 中。

3、如权利要求 1 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，迁移所述 SSD 中的部分数据到所述存储阵列中的其它 SSD 中，包括：

通过存储卷迁移所述 SSD 中的部分数据到所述存储阵列中的其它 SSD 中。

4、如权利要求 1 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，确定 SSD 当前的健康度，包括：

周期性的确定所述 SSD 当前的健康度。

5、如权利要求 1 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，周期性的确定所述 SSD 当前的健康度，包括：

每一个月确定一次所述 SSD 当前的健康度。

6、如权利要求 1 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，确定 SSD 当前的健康度包括：

确定所述 SSD 当前的剩余寿命；

根据所述 SSD 当前的健康度和预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定所述 SSD 当前允许保存的最大数据量，包括：

根据所述 SSD 当前的剩余寿命和预设 SSD 的剩余寿命与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定所述 SSD 当前允许保存的最大数据量。

7、如权利要求 6 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，确定所述 SSD 当前的剩余寿命之后，还包括：

建立所述 SSD 当前的剩余寿命与 SSD 的可靠等级的对应关系；

根据所述 SSD 的可靠等级与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定所述 SSD 当前允许保存的最大数据量。

8、如权利要求 7 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，所述 SSD 当前的剩余寿命与 SSD 的可靠等级的对应关系包括：所述 SSD 的当前剩余寿命≥60%时，所述 SSD 的可靠等级为一级可靠、所述 SSD 的当前剩余寿命≥50%时，所述 SSD 的可靠等级为二级可靠、所述 SSD 的当前剩余寿命≥40%时，所述 SSD 的可靠等级为三级可靠、所述 SSD 的当前剩余寿命≥30%时，所述 SSD 的可靠等级为四级可靠、所述 SSD 的当前剩余寿命≤30%时，所述 SSD 的可靠等级为五级可靠。

9、如权利要求 8 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，所述 SSD 的可靠等级与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系包括：所述 SSD 的可靠等级为一级可靠时，所述 SSD 当前允许保存的最大数据量为 100%、所述 SSD 的可靠等级为二级可靠时，所述 SSD 当前允许保存的最大数据量为 90%、所述 SSD 的可靠等级为三级可靠时，所述 SSD 当前允许保存的最大数据量为 80%、所述 SSD 的可靠等级为四级可靠时，所述 SSD 当前允许保存的最大数据量为 70%、所述 SSD 的可靠等级为五级可靠时，所述 SSD 当前允许保存的最大数据量为 60%、

10、如权利要求 1 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，确定所述 SSD 当前保存的数据量之后，还包括：

在接收到数据写入请求时，判断所述 SSD 当前保存的数据量是否小于所述 SSD 当前允许保存的最大数据量；

若所述 SSD 当前保存的数据量不小于所述 SSD 当前允许保存的最大数据量，将请求写入的数据写入所述其它 SSD 中，若所述 SSD 当前保存的数据量小于所述 SSD 当前允许保存的最大数据量，则允许将请求写入的数据写入所述 SSD 中。

11、如权利要求 10 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，在判定所述 SSD 当前保存的数据量不小于所述 SSD 当前允许保存的最大数据量之后，还包括：

若检测到用户已删除所述 SSD 的剩余数据中的部分数据且所述 SSD 当前保存的数据量小于所述 SSD 当前允许保存的最大数据量，在接收到所述数据写入请求时，则允许将请求写入的数据写入所述 SSD 中。

12、如权利要求 1 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，确定 SSD 当前的健康度

之后，还包括：

在所述 SSD 当前的健康度低于预设健康度时，提示用户所述 SSD 当前的健康度过低。

13、如权利要求 12 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，在所述 SSD 当前的健康度低于预设健康度时，提示用户所述 SSD 当前的健康度过低，包括：

在所述 SSD 的当前健康度低于 20%时，通过存储阵列中的显示器弹窗的方式提示用户所述 SSD 的健康度过低。

14、如权利要求 1 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，还包括：

当所述 SSD 发生故障时，通过数据重构将故障的所述 SSD 上的数据恢复到存储阵列的其它 SSD 中。

15、如权利要求 1 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，确定 SSD 当前的健康度包括：

确定所述 SSD 当前 I/O 的相应响应时间。

16、如权利要求 1 所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，确定 SSD 当前的健康度包括：

确定所述 SSD 当前内部发生数据纠错的频率。

17、如权利要求 1 至 16 任一项所述的 SSD 数据管理方法，其特征在于，迁移所述 SSD 中的数据到其它 SSD 中直到 SSD 当前保存的数据量不大于所述 SSD 当前允许保存的最大数据量，包括：

根据所述预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定所述其它 SSD 当前允许保存的最大数据量；

确定所述其它 SSD 当前保存的数据量；

根据所述其它 SSD 当前保存的数据量和所述其它 SSD 当前允许保存的最大数据量确定所述其它 SSD 当前剩余允许保存的数据量；

根据所述 SSD 当前允许保存的最大数据量和所述 SSD 当前保存的数据量确定所述 SSD 当前应迁移的数据量；

在所述 SSD 当前应迁移的数据量不大于所述其它 SSD 当前剩余允许保存的数据量时，迁移所述 SSD 中的部分数据到所述其它 SSD 中直到所述 SSD 当前保存的数据量不大于所述 SSD 当前允许保存的最大数据量。

18、一种 SSD 数据管理系统，其特征在于，包括：

SSD 当前健康度确定单元，用于确定 SSD 当前的健康度；

SSD 当前允许保存的最大数据量确定单元，用于根据所述 SSD 当前的健康度和预设 SSD 的健康度与 SSD 允许保存的最大数据量的对应关系确定所述 SSD 当前允许保存的最大数据量；所述 SSD 的健康度和所述 SSD 允许保存的最大数据量为正相关或所述 SSD 的健康度增大时，所述 SSD 允许保存的最大数据量呈阶梯式增大；

SSD 当前保存的数据量确定单元，用于确定所述 SSD 当前保存的数据量；

SSD 当前保存的数据量判断单元，用于判断所述 SSD 当前保存的数据量是否大于所述 SSD 当前允许保存的最大数据量，若大于，则触发 SSD 数据迁移单元；

所述 SSD 数据迁移单元，用于迁移所述 SSD 中的部分数据到所述存储阵列中的其它 SSD 中直到所述 SSD 当前保存的数据量不大于所述 SSD 当前允许保存的最大数据量。

19、一种 SSD 数据管理设备，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行所述计算机程序时实现如权利要求 1 至 17 任一项所述 SSD 数据管理方法的步骤。

20、一种存储阵列，其特征在于，包括多个 SSD 以及如权利要求 19 所述的 SSD 数据管理设备。

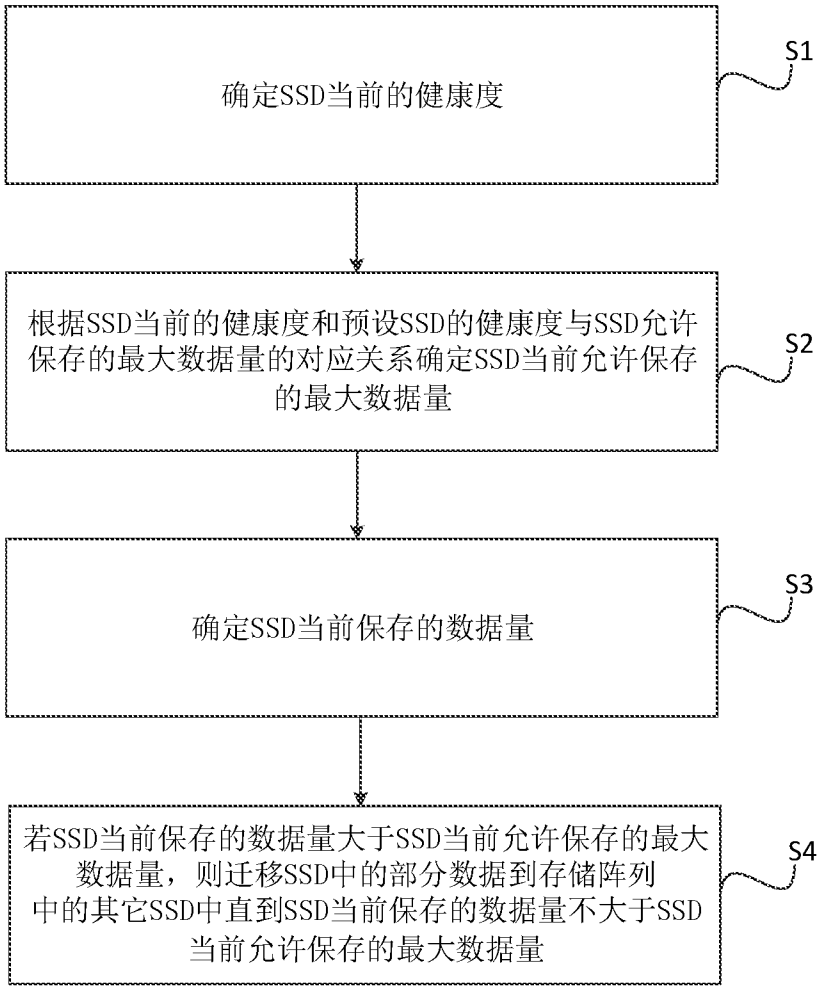

确定SSD当前的健康度
S1
根据SSD当前的健康度和预设SSD的健康度与SSD允许保存的最大数据量的对应关系确定SSD当前允许保存的最大数据量
S2
确定SSD当前保存的数据量
S3
若SSD当前保存的数据量大于SSD当前允许保存的最大数据量，则迁移SSD中的部分数据到存储阵列中的其它SSD中直到SSD当前保存的数据量不大于SSD当前允许保存的最大数据量
S4

图 1

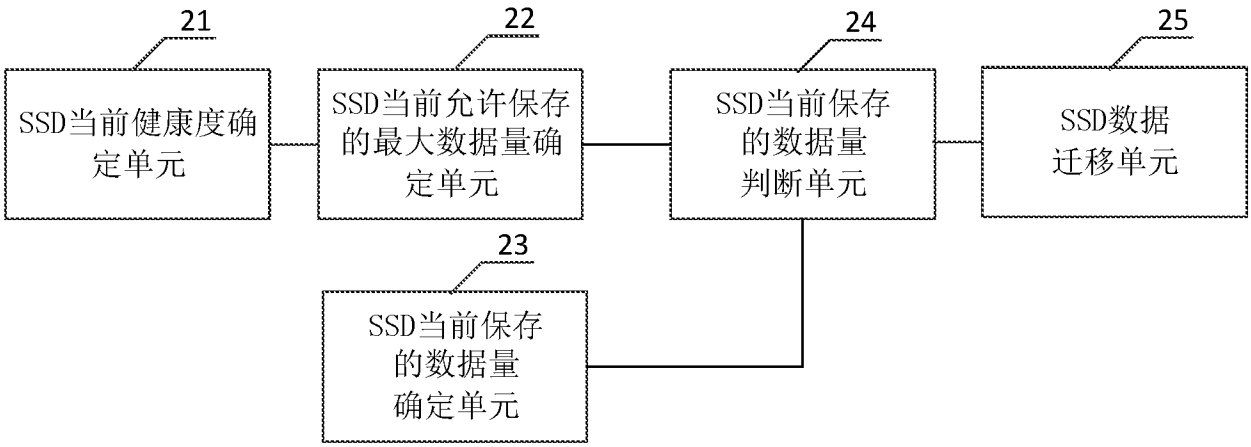

21
SSD当前健康度确定单元
22
SSD当前允许保存的最大数据量确定单元
24
SSD当前保存的数据量判断单元
25
SSD数据迁移单元
23
SSD当前保存的数据量确定单元

图 2

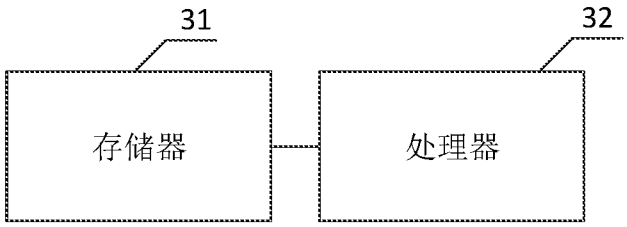


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/138772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/06(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)

IPC: 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, VEN, CNTXT, USTXT, WOTXT, CNKI, IEEE: 硬盘, 健康, 寿命, 磨损, 容量, 存储量, 数据量, 最大, 写入放大, 迁移, 转存, 移动, disk, SSD, health+, service life, loss, data amount, max+, transfer+, mov+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114489504 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 May 2022 (2022-05-13) description, paragraphs 0045-0096, and figures 1-3	1-20
X	US 2021223955 A1 (EMC IP HOLDING COMPANY L.L.C.) 22 July 2021 (2021-07-22) claims 1-20, description, paragraphs 0005-0112, and figures 1-7	1-20
A	CN 109086009 A (XIAMEN JIWEI TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 December 2018 (2018-12-25) entire document	1-20
A	CN 110968524 A (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 07 April 2020 (2020-04-07) entire document	1-20
A	CN 112230854 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 January 2021 (2021-01-15) entire document	1-20

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
02 February 2023	**21 February 2023**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/138772

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 114489504 A	13 May 2022	None	
US 2021223955 A1	22 July 2021	WO 2019083390 A1	02 May 2019
CN 109086009 A	25 December 2018	None	
CN 110968524 A	07 April 2020	None	
CN 112230854 A	15 January 2021	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/138772

A. 主题的分类

G06F3/06(2006.01)i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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））

CNABS, VEN, CNTXT, USTXT, WOTXT, CNKI, IEEE: 硬盘，健康，寿命，磨损，容量，存储量，数据量，最大，写入放大，迁移，转存，移动，disk, SSD, health+, service life, loss, data amount, max+, transfer+, mov+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 114489504 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2022年5月13日 (2022-05-13) 说明书第0045-0096段，附图1-3	1-20
X	US 2021223955 A1 (EMC IP HOLDING COMPANY LLC) 2021年7月22日 (2021-07-22) 权利要求1-20，说明书第0005-0112段，附图1-7	1-20
A	CN 109086009 A (厦门集微科技有限公司) 2018年12月25日 (2018-12-25) 全文	1-20
A	CN 110968524 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2020年4月7日 (2020-04-07) 全文	1-20
A	CN 112230854 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2021年1月15日 (2021-01-15) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 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

"D" 申请人在国际申请中引证的文件

"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

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2023年2月2日	2023年2月21日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

杨莹莹

电话号码 (+86) 010-53961527

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/138772

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 114489504 A	2022年5月13日	无	
US 2021223955 A1	2021年7月22日	WO 2019083390 A1	2019年5月2日
CN 109086009 A	2018年12月25日	无	
CN 110968524 A	2020年4月7日	无	
CN 112230854 A	2021年1月15日	无	