

(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
2022 年 1 月 20 日 (20.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/012044 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 3/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/076953

(22) 国际申请日: 2021 年 2 月 19 日 (19.02.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010692366.5 2020 年 7 月 17 日 (17.07.2020) 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: 李宏伟 (**LI, Hongwei**); 中国江苏省苏州市吴中区郭巷街道官浦路 1 号 9 幢, Jiangsu 215000 (CN)。 张东 (**ZHANG, Dong**); 中国江苏省苏州市吴中区郭巷街道官浦路 1 号 9 幢, Jiangsu 215000 (CN)。

(74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (**UNITALEN ATTORNEYS AT LAW**); 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) **Title:** THIN-PROVISIONED FILE COPYING METHOD, APPARATUS AND DEVICE, AND READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 精简置备文件拷贝方法、装置、设备及可读存储介质

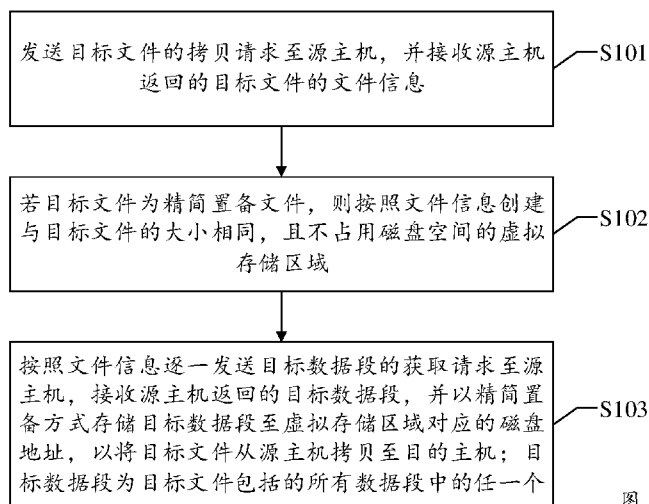


图 1

S101 Send a copying request for a target file to a source host, and receive file information of the target file returned by the source host
S102 If the target file is a thin-provisioned file, create, according to the file information, a virtual storage area that has the same size as the target file and does not occupy disk space
S103 Send an acquisition request for a target data segment to the source host one by one according to the file information, receive the target data segment returned by the source host, and store, in a thin-provisioned manner, the target data segment to a disk address corresponding to the virtual storage area, so as to copy the target file from the source host to the destination host, the target data segment being any one of all data segments included in the target file

(57) **Abstract:** A thin-provisioned file copying method, apparatus and device, and a readable storage medium. The method comprises: a destination host sends a copying request for a target file to a source host, and receives file information of the target file returned by the source host (S101); if the target file is a thin-provisioned file, creating, according to the file information, a virtual storage area that has the same size as the target file and does not occupy disk space (S102); and sending an acquisition request for a target data segment to the source host one by one according to the file information, receiving the target data segment returned by the source host, and storing,

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,
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, 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, 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))。

in a thin-provisioned manner, the target data segment to a disk address corresponding to the virtual storage area, so as to copy the target file from the source host to the destination host, the target data segment being any one of all data segments included in the target file (S103). According to the method, after the thin-provisioned file is copied across hosts, the advantages of thin provision are retained.

(57) 摘要: 一种精简置备文件拷贝方法、装置、设备及可读存储介质。该方法包括: 目的主机发送目标文件的拷贝请求至源主机, 接收源主机返回的目标文件的文件信息 (S101); 若目标文件为精简置备文件, 则按照文件信息创建与目标文件的大小相同, 且不占用磁盘空间的虚拟存储区域 (S102); 按照文件信息逐一发送目标数据段的获取请求至源主机, 接收源主机返回的目标数据段, 并以精简置备方式存储目标数据段至虚拟存储区域对应的磁盘地址, 以将目标文件从源主机拷贝至目的主机; 目标数据段为目标文件包括的所有数据段中的任一个 (S103)。该方法使精简置备文件跨主机拷贝后, 保留了精简置备的优势。

精简置备文件拷贝方法、装置、设备及可读存储介质

本申请要求于 2020 年 07 月 17 日提交至中国专利局、申请号为 202010692366.5、发明名称为“精简置备文件拷贝方法、装置、设备及可读存储介质”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

本申请涉及计算机技术领域，特别涉及一种精简置备文件拷贝方法、装置、设备及可读存储介质。

10 背景技术

精简置备（Thin Provision）的基本原理是“写时分配”，即：上层应用以及用户看到的空间只是虚拟存储空间，该虚拟存储空间并不占用物理磁盘空间，只有在数据写入时才会进行物理磁盘空间的分配，因此精简置备技术可以提高物理存储设备的利用率和灵活性，能够以较低的成本提供更大存储空间，实现了存储的“超分”功能。

但是，精简置备是针对主机和文件配置的。例如：主机 A 配置了精简置备，但主机 B 未配置，那么在将主机 A 中以精简置备方式存储的文件拷贝至主机 B 后，该文件会以正常方式存储在主机 B 中，也就是本来以精简置备方式存储的文件跨主机拷贝后，变成了厚置备文件，这样文件在主机 B 中就失去了精简置备的优势。

因此，在精简置备文件跨主机拷贝后，如何保留精简置备文件的优势，是本领域技术人员需要解决的问题。

发明内容

有鉴于此，本申请的目的在于提供一种精简置备文件拷贝方法、装置、设备及可读存储介质，以在精简置备文件跨主机拷贝后，保留精简置备文件的优势。其具体方案如下：

第一方面，本申请提供了一种精简置备文件拷贝方法，应用于目的主机，包括：

发送目标文件的拷贝请求至源主机，并接收所述源主机返回的所述目标文件的文件信息；

若所述目标文件为精简置备文件，则按照所述文件信息创建与所述目标文件的大小相同，且不占用磁盘空间的虚拟存储区域；

5 按照所述文件信息逐一发送目标数据段的获取请求至所述源主机，接收所述源主机返回的所述目标数据段，并以精简置备方式存储所述目标数据段至所述虚拟存储区域对应的磁盘地址，以将所述目标文件从所述源主机拷贝至所述目的主机；所述目标数据段为所述目标文件包括的所有数据段中的任一个。

10 优选地，所述发送目标文件的拷贝请求至源主机之前，所述源主机按照所述源主机部署的文件系统的类型解析所述目标文件的元数据，以获得所述目标文件包括的各个数据段所存储的磁盘位置，并发送所述目标文件的拷贝通知消息至所述目的主机。

15 优选地，所述源主机返回所述文件信息之前，若所述目标文件为精简置备文件，则所述源主机按照所述源主机部署的文件系统的类型解析所述目标文件的元数据，以获得所述目标文件包括的各个数据段所存储的磁盘位置。

20 优选地，所述发送目标文件的拷贝请求至源主机之前，所述源主机按照所述源主机部署的文件系统的类型解析所述目标文件的元数据，以获得所述目标文件包括的各个数据段所存储的磁盘位置，并等待所述拷贝请求。

优选地，所述将所述目标文件从所述源主机拷贝至所述目的主机之后，还包括：

将所述目的主机存储的所述目标文件的所有数据段组合为目的文件，并判断所述目的文件和所述目标文件是否一致；

25 若是，则发送所述目标文件拷贝成功的通知消息至所述源主机；

若否，则发送所述目标文件拷贝失败的通知消息至所述源主机。

优选地，所述判断所述目的文件和所述目标文件是否一致，包括：

计算所述目的文件的目的MD5值，并从所述文件信息中获取所述目标文件的源MD5值，判断所述目的MD5值和所述源MD5值是否一致。

30 优选地，所述源主机和所述目的主机部署的文件系统的类型不同。

第二方面，本申请提供了一种精简置备文件拷贝装置，应用于目的主机，包括：

发送模块，用于发送目标文件的拷贝请求至源主机，并接收所述源主机返回的所述目标文件的文件信息；

5 创建模块，用于若所述目标文件为精简置备文件，则按照所述文件信息创建与所述目标文件的大小相同，且不占用磁盘空间的虚拟存储区域；

拷贝模块，用于按照所述文件信息逐一发送目标数据段的获取请求至所述源主机，接收所述源主机返回的所述目标数据段，并以精简置备方式存储所述目标数据段至所述虚拟存储区域对应的磁盘地址，以将所述目标文件从所述源主机拷贝至所述目的主机；所述目标数据段为所述目标文件包括的所有数据段中的任一个。

第三方面，本申请提供了一种精简置备文件拷贝设备，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

15 处理器，用于执行所述计算机程序，以实现前述公开的精简置备文件拷贝方法。

第四方面，本申请提供了一种可读存储介质，用于保存计算机程序，其中，所述计算机程序被处理器执行时实现前述公开的精简置备文件拷贝方法。

通过以上方案可知，本申请提供了一种精简置备文件拷贝方法，应用于目的主机，包括：发送目标文件的拷贝请求至源主机，并接收所述源主机返回的所述目标文件的文件信息；若所述目标文件为精简置备文件，则按照所述文件信息创建与所述目标文件的大小相同，且不占用磁盘空间的虚拟存储区域；按照所述文件信息逐一发送目标数据段的获取请求至所述源主机，接收所述源主机返回的所述目标数据段，并以精简置备方式存储所述目标数据段至所述虚拟存储区域对应的磁盘地址，以将所述目标文件从所述源主机拷贝至所述目的主机；所述目标数据段为所述目标文件包括的所有数据段中的任一个。

可见，本申请在将精简置备文件从源主机拷贝至目的主机的过程中，目的主机会创建与所述精简置备文件的大小相同，且不占用磁盘空间的虚拟存储区域，为后续数据的存储做准备。在精简置备文件包括的数据真正

需要写入时，才分配相应的磁盘地址供数据落盘，使得精简置备文件从源主机拷贝至目的主机后，其在目的主机中仍然是精简置备文件，从而使精简置备文件跨主机拷贝后，保留了其精简置备的优势，也节约了目的主机的物理存储空间。同时，本申请仅传输目标文件中的有效数据（即目标文件包括的所有数据段）至目的主机，还可以降低传输文件的数据量，提高文件的传输速度，从而提高拷贝效率。

相应地，本申请提供一种精简置备文件拷贝装置、设备及可读存储介质，也同样具有上述技术效果。

附图说明

10 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述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，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

图 1 为本申请公开的一种精简置备文件拷贝方法流程图；

15 图 2 为本申请公开的另一种精简置备文件拷贝方法流程图；

图 3 为本申请公开的一种精简置备文件拷贝装置示意图；

图 4 为本申请公开的一种精简置备文件拷贝设备示意图。

具体实施方式

20 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，所描述的实施例仅仅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他实施例，都属于本申请保护的范围。

25 目前，精简置备文件跨主机拷贝后，就变成了厚置备文件，这样文件就失去了精简置备的优势。为此，本申请提供了一种精简置备文件拷贝方案，能够使精简置备文件跨主机拷贝后，保留其精简置备的优势，同时节约目的主机的物理存储空间。

参见图 1 所示，本申请实施例公开了一种精简置备文件拷贝方法，应

用于目的主机，包括：

S101、发送目标文件的拷贝请求至源主机，并接收源主机返回的目标文件的文件信息。

5 在一种具体实施方式中，源主机和目的主机部署的文件系统的类型不同。当然，源主机和目的主机部署的文件系统的类型也可以相同。若源主机和目的主机部署的文件系统的类型不同，那么本实施例就可以实现跨主机、且跨文件系统的精简置备文件的拷贝。若源主机和目的主机部署的文件系统的类型相同，那么本实施例就可以实现跨主机的精简置备文件的拷贝。文件系统的类型如：ext3/4（Third/Forth extended file system，第三/四
10 代扩展文件系统）、XFS（由 Silicon Graphics 公司 1993 年开发的一个高性能 64 位日志文件系统）、btrfs（b-tree file system，由 Oracle 基于写时复制原则开发的文件系统）、OCFs2（Oracle Cluster File system version 2，Oracle 集群文件系统版本 2）。源主机和目的主机通过 socket 通信。目前，各个类型的文件系统都支持精简置备。

15 需要说明的是，触发文件拷贝有多种方式：可以由用户在源主机触发，由源主机通知目的主机进行后续操作；也可以由用户在目的主机触发，由目的主机发送文件的拷贝请求来触发源主机回复，当然，还可以是：用户先在源主机触发源主机执行拷贝目标文件所需的准备工作，再在目的主机触发目的主机发送目标文件的拷贝请求至源主机。

20 在一种具体实施方式中，目的主机发送目标文件的拷贝请求至源主机之前，源主机按照源主机部署的文件系统的类型解析目标文件的元数据，以获得目标文件包括的各个数据段所存储的磁盘位置，并发送目标文件的拷贝通知消息至目的主机，以使目的主机发送目标文件的拷贝请求至源主机。此种方式为：由用户在源主机触发拷贝操作，使得源主机得知当前将要拷贝哪个文件，然后执行相应准备工作后（即：按照源主机部署的文件
25 系统的类型解析当前将要拷贝的文件的元数据），然后发送拷贝通知消息通至目的主机，以使目的主机发送当前将要拷贝的文件的拷贝请求，之后源主机接收到拷贝请求后不必再执行相应的准备工作，可以直接返回文件信息给目的主机。

30 在一种具体实施方式中，源主机在用户操作下只发送目标文件的拷贝

通知消息至目的主机，暂不执行相应准备工作，目的主机接收到拷贝通知消息后发送目标文件的拷贝请求至源主机，源主机接收到拷贝请求后按照源主机部署的文件系统的类型解析目标文件的元数据，以获得目标文件包括的各个数据段所存储的磁盘位置，并返回文件信息至目的主机。

- 5 在一种具体实施方式中，源主机返回文件信息之前，若目标文件为精简置备文件，则源主机按照源主机部署的文件系统的类型解析目标文件的元数据，以获得目标文件包括的各个数据段所存储的磁盘位置。此种方式为：由用户在目的主机触发拷贝操作，使得目的主机得知当前将要拷贝哪个文件，然后目的主机发送当前将要拷贝的文件的拷贝请求至源主机，以使源主机基于该文件执行相应的准备工作，然后返回文件信息。文件信息包括：目标文件的大小，目标文件的标识信息（如：MD5 值），目标文件包括的数据段的个数，各个数据段的偏移地址和长度。
- 10

- 在一种具体实施方式中，目的主机发送目标文件的拷贝请求至源主机之前，源主机按照源主机部署的文件系统的类型解析目标文件的元数据，以获得目标文件包括的各个数据段所存储的磁盘位置，并等待拷贝请求。此种方式为：用户先在源主机触发源主机执行拷贝目标文件所需的准备工作，再在目的主机触发目的主机发送目标文件的拷贝请求至源主机。
- 15

S102、若目标文件为精简置备文件，则按照文件信息创建与目标文件的大小相同，且不占用磁盘空间的虚拟存储区域。

- 20 在本申请中，以精简置备方式存储的文件称为精简置备文件（如 QCOW2），以厚置备方式存储的文件称为厚置备文件。厚置备即：创建虚拟空间时，直接分配相应的物理存储空间，有 i/o 操作时无需再分配物理存储空间。

- QCOW2（QEMU Copy On Write version 2，QEMU 写时复制文件格式版本 2）是 QEMU（Quick Emulator，一种开源的能够进行硬件虚拟化的管理程序）支持的一种镜像文件格式，其主要特性就是支持磁盘镜像文件的精简置备功能，可认为其是 QEMU 为了支持文件的精简置备功能而专门开发的一个镜像文件格式。
- 25

- 在本实施例中，文件信息中还可以包括目标文件是否为精简置备文件的标志位，这样目的主机就可以知悉目标文件是否为精简置备文件，然后
- 30

执行相应步骤。若目标文件不是精简置备文件，则目的主机按照文件信息创建与目标文件的大小相同，且占用磁盘空间的虚拟存储区域，以利用厚置备方式存储目标文件。

其中，厚置备方式包括：厚置备延迟置零和厚置备置零。厚置备延迟置零即：创建虚拟磁盘时，直接从物理磁盘分配空间，但对物理磁盘保留的数据不置零；当有 i/o 操作时，需要做置零的操作后，再写入数据。厚置备置零即：创建虚拟空间时，直接分配相应的物理存储空间，并对物理磁盘保留的数据做置零操作，有 i/o 操作时不需要再做置零的操作，可直接写入数据。

- 5 S103、按照文件信息逐一发送目标数据段的获取请求至源主机，接收源主机返回的目标数据段，并以精简置备方式存储目标数据段至虚拟存储区域对应的磁盘地址，以将目标文件从源主机拷贝至目的主机；目标数据段为目标文件包括的所有数据段中的任一个。

- 15 需要说明的是，目的主机按照文件信息中的各个数据段的偏移地址和长度，按照各个数据段在目标文件中的顺序逐一发送每个数据段的获取请求，从而使得源主机逐一返回各个数据段。目的主机每接收到一个数据段，便以精简置备方式存储当前数据段至虚拟存储区域对应的磁盘地址，如此循环往复，直至目标文件包括的所有数据段都落入目的主机的磁盘。

- 20 在一种具体实施方式中，将目标文件从源主机拷贝至目的主机之后，还包括：将目的主机存储的目标文件的所有数据段组合为目的文件，并判断目的文件和目标文件是否一致；若是，则发送目标文件拷贝成功的通知消息至源主机。其中，判断目的文件和目标文件是否一致，包括：计算目的文件的目的 MD5 值，并从文件信息中获取目标文件的源 MD5 值，判断目的 MD5 值和源 MD5 值是否一致。若目的文件和目标文件不一致，则发
25 送目标文件拷贝失败的通知消息至源主机，并报错。之后技术人员可以根据报错提示消息选择是否重新将目标文件从源主机拷贝至目的主机。

需要说明的是，本实施例仅传输目标文件中的有效数据（即目标文件包括的所有数据段）至目的主机，还可以降低传输文件的数据量，提高文件的传输速度，从而提高拷贝效率。

- 30 可见，本申请实施例在将精简置备文件从源主机拷贝至目的主机的过

程中，目的主机会创建与所述精简置备文件的大小相同，且不占用磁盘空间的虚拟存储区域，为后续数据的存储做准备。在精简置备文件包括的数据真正需要写入时，才分配相应的磁盘地址供数据落盘，使得精简置备文件从源主机拷贝至目的主机后，其在目的主机中仍然是精简置备文件，从而
5 而使精简置备文件跨主机拷贝后，保留了其精简置备的优势，也节约了目的主机的物理存储空间。

本申请实施例公开了另一种精简置备文件拷贝方法，该方法执行的触发方式为：用户先在源主机触发源主机执行拷贝目标文件所需的准备工作，
10 再在目的主机触发目的主机发送目标文件的拷贝请求至源主机。具体的，用户基于源主机的人机交互界面触发源主机中的文件传输服务运行，并指定要拷贝的目标文件，以利用文件传输服务解析目标文件的元数据，以获得目标文件包括的各个数据段所存储的磁盘位置（即数据在磁盘上的分布）；而后，用户基于目的主机的人机交互界面指定要拷贝的目标文件，并
15 触发目的主机发送目标文件的拷贝请求至源主机，以便执行后续流程。

其中，文件传输服务可以进行扩展，使其兼容多种类型的文件系统。

参见图 2 所示，源主机上利用其上运行的文件传输服务（即 server 服务）具体用于：

获取用户输入的精简置备文件的名称。判断源主机的文件系统的类型，
20 按照源主机的文件系统的类型解析精简置备文件的元数据，以获得精简置备文件的有效数据在磁盘上的分布。基于文件名称确定精简置备文件的文件信息后，等待目的主机发过来的拷贝请求。

目的主机利用其上运行的 client 进程具体用于：获取用户输入的精简置备文件的名称。基于文件名称发送精简置备文件的拷贝请求至源主机。
25 接收源主机返回的文件信息。创建一个与精简置备文件大小相同的虚拟文件，此时该虚拟文件的实际占用磁盘空间为 0。按照文件信息逐一发送数据段获取请求给源主机。接收源主机返回的数据段。查询虚拟文件的对应的物理地址，并以精简置备方式逐一将各个数据段落盘，直至精简置备文件包括的数据段全部落入目的主机的磁盘。

30 其中，目的主机发送的数据段获取请求中包括数据段的偏移地址和长

度；源主机返回的数据中包括数据段的偏移地址、长度以及数据段本身。

在精简置备文件包括的数据段全部落入目的主机的磁盘之后，目的主机计算落入目的主机磁盘的精简置备文件的 MD5 值，如果该 MD5 值和文件信息中的 MD5 值一样，则表示拷贝成功。此时可以断开目的主机与源主机之间的 socket 连接，并关闭文件传输服务和 client 进程。否则，失败报错。

本实施例在文件的源端实现了一个 server 服务，利用该 server 可以针对源端的文件系统的类型解析精简置备文件的元数据，得到精简置备文件的实际数据分布，然后开始等待 client 请求。在目的端起一个 client 进程，利用 client 向源端发送拷贝请求，得到回应后，创建一个与精简置备文件大小相同、但磁盘占用空间为 0 的虚拟文件；然后目的端向源端请求数据段，收到回复后，以精简置备方式进行数据段的落盘操作。最后，目的端获得精简置备文件的全部数据段后，以文件的 MD5 值判断落盘文件是否正确。可见，该方案不依赖于源端和目的端的文件系统的类型，支持跨文件系统、跨主机的精简置备文件的拷贝。

本实施例采用 C/S 结构（客户机-服务器模式），具有很好的扩展性，只需针对不同类型的文件系统编写相应的元数据解析逻辑即可实现扩展；且由于数据传输格式不依赖于具体的文件系统，还可支持跨文件系统的精简置备拷贝，进一步提高了精简置备特性的应用范围，也解决了虚拟化场景中精简置备的镜像文件的跨主机迁移、备份的问题。

下面对本申请实施例提供的一种精简置备文件拷贝装置进行介绍，下文描述的一种精简置备文件拷贝装置与上文描述的一种精简置备文件拷贝方法可以相互参照。

参见图 3 所示，本申请实施例公开了一种精简置备文件拷贝装置，应用于目的主机，包括：

发送模块 301，用于发送目标文件的拷贝请求至源主机，并接收源主机返回的目标文件的文件信息；

创建模块 302，用于若目标文件为精简置备文件，则按照文件信息创建与目标文件的大小相同，且不占用磁盘空间的虚拟存储区域；

拷贝模块 303, 用于按照文件信息逐一发送目标数据段的获取请求至源主机, 接收源主机返回的目标数据段, 并以精简置备方式存储目标数据段至虚拟存储区域对应的磁盘地址, 以将目标文件从源主机拷贝至目的主机; 目标数据段为目标文件包括的所有数据段中的任一个。

5 在一种具体实施方式中, 目的主机发送目标文件的拷贝请求至源主机之前, 源主机按照源主机部署的文件系统的类型解析目标文件的元数据, 以获得目标文件包括的各个数据段所存储的磁盘位置, 并发送目标文件的拷贝通知消息至目的主机。

10 在一种具体实施方式中, 源主机返回文件信息之前, 若目标文件为精简置备文件, 则源主机按照源主机部署的文件系统的类型解析目标文件的元数据, 以获得目标文件包括的各个数据段所存储的磁盘位置。

在一种具体实施方式中, 目的主机发送目标文件的拷贝请求至源主机之前, 源主机按照源主机部署的文件系统的类型解析目标文件的元数据, 以获得目标文件包括的各个数据段所存储的磁盘位置, 并等待拷贝请求。

15 在一种具体实施方式中, 还包括:

判断模块, 用于将目的主机存储的目标文件的所有数据段组合为目的文件, 并判断目的文件和目标文件是否一致;

通知模块, 用于若目的文件和目标文件一致, 则发送目标文件拷贝成功的通知消息至源主机。

20 在一种具体实施方式中, 判断模块具体用于:

计算目的文件的目的 MD5 值, 并从文件信息中获取目标文件的源 MD5 值, 判断目的 MD5 值和源 MD5 值是否一致。

在一种具体实施方式中, 还包括:

25 通知模块具体用于: 若目的文件和目标文件不一致, 则发送目标文件拷贝失败的通知消息至源主机。

在一种具体实施方式中, 源主机和目的主机部署的文件系统的类型不同。

其中, 关于本实施例中各个模块、单元更加具体的工作过程可以参考前述实施例中公开的相应内容, 在此不再进行赘述。

30 可见, 本实施例提供了一种精简置备文件拷贝装置, 该装置在将精简

置备文件从源主机拷贝至目的主机的过程中，目的主机会创建与所述精简置备文件的大小相同，且不占用磁盘空间的虚拟存储区域，为后续数据的存储做准备。在精简置备文件包括的数据真正需要写入时，才分配相应的磁盘地址供数据落盘，使得精简置备文件从源主机拷贝至目的主机后，其在目的主机中仍然是精简置备文件，从而使精简置备文件跨主机拷贝后，保留了其精简置备的优势，也节约了目的主机的物理存储空间。

下面对本申请实施例提供的一种精简置备文件拷贝设备进行介绍，下文描述的一种精简置备文件拷贝设备与上文描述的一种精简置备文件拷贝方法及装置可以相互参照。

参见图 4 所示，本申请实施例公开了一种精简置备文件拷贝设备，包括：

存储器 401，用于保存计算机程序；

处理器 402，用于执行所述计算机程序，以实现上述任意实施例公开的方法。

下面对本申请实施例提供的一种可读存储介质进行介绍，下文描述的一种可读存储介质与上文描述的一种精简置备文件拷贝方法、装置及设备可以相互参照。

一种可读存储介质，用于保存计算机程序，其中，所述计算机程序被处理器执行时实现前述实施例公开的精简置备文件拷贝方法。关于该方法的具体步骤可以参考前述实施例中公开的相应内容，在此不再进行赘述。

本申请涉及的“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法或设备固有的其它步

骤或单元。

需要说明的是，在本申请中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本申请要求的保护范围之内。

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或相似部分互相参见即可。

结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块，或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器（RAM）、内存、只读存储器（ROM）、电可编程 ROM、电可擦除可编程 ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的可读存储介质中。

本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本申请的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权 利 要 求

1、一种精简置备文件拷贝方法，其特征在于，应用于目的主机，包括：
发送目标文件的拷贝请求至源主机，并接收所述源主机返回的所述目标文件的文件信息；

5 若所述目标文件为精简置备文件，则按照所述文件信息创建与所述目标文件的大小相同，且不占用磁盘空间的虚拟存储区域；

按照所述文件信息逐一发送目标数据段的获取请求至所述源主机，接收所述源主机返回的所述目标数据段，并以精简置备方式存储所述目标数据段至所述虚拟存储区域对应的磁盘地址，以将所述目标文件从所述源主机拷贝至所述目的主机；所述目标数据段为所述目标文件包括的所有数据段中的任一个。

2、根据权利要求1所述的精简置备文件拷贝方法，其特征在于，所述发送目标文件的拷贝请求至源主机之前，所述源主机按照所述源主机部署的文件系统的类型解析所述目标文件的元数据，以获得所述目标文件包括的各个数据段所存储的磁盘位置，并发送所述目标文件的拷贝通知消息至所述目的主机。

3、根据权利要求1所述的精简置备文件拷贝方法，其特征在于，所述源主机返回所述文件信息之前，若所述目标文件为精简置备文件，则所述源主机按照所述源主机部署的文件系统的类型解析所述目标文件的元数据，以获得所述目标文件包括的各个数据段所存储的磁盘位置。

4、根据权利要求1所述的精简置备文件拷贝方法，其特征在于，所述发送目标文件的拷贝请求至源主机之前，所述源主机按照所述源主机部署的文件系统的类型解析所述目标文件的元数据，以获得所述目标文件包括的各个数据段所存储的磁盘位置，并等待所述拷贝请求。

5、根据权利要求2至4任一项所述的精简置备文件拷贝方法，其特征在于，所述将所述目标文件从所述源主机拷贝至所述目的主机之后，还包括：

将所述目的主机存储的所述目标文件的所有数据段组合为目的文件，并判断所述目的文件和所述目标文件是否一致；

若是，则发送所述目标文件拷贝成功的通知消息至所述源主机；

若否，则发送所述目标文件拷贝失败的通知消息至所述源主机。

6、根据权利要求5所述的精简置备文件拷贝方法，其特征在于，所述判断所述目的文件和所述目标文件是否一致，包括：

5 计算所述目的文件的目的 MD5 值，并从所述文件信息中获取所述目标文件的源 MD5 值，判断所述目的 MD5 值和所述源 MD5 值是否一致。

7、根据权利要求5所述的精简置备文件拷贝方法，其特征在于，所述源主机和所述目的主机部署的文件系统的类型不同。

8、一种精简置备文件拷贝装置，其特征在于，应用于目的主机，包括：
10 发送模块，用于发送目标文件的拷贝请求至源主机，并接收所述源主机返回的所述目标文件的文件信息；

创建模块，用于若所述目标文件为精简置备文件，则按照所述文件信息创建与所述目标文件的大小相同，且不占用磁盘空间的虚拟存储区域；

15 拷贝模块，用于按照所述文件信息逐一发送目标数据段的获取请求至所述源主机，接收所述源主机返回的所述目标数据段，并以精简置备方式存储所述目标数据段至所述虚拟存储区域对应的磁盘地址，以将所述目标文件从所述源主机拷贝至所述目的主机；所述目标数据段为所述目标文件包括的所有数据段中的任一个。

9、一种精简置备文件拷贝设备，其特征在于，包括：

20 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，以实现如权利要求1至7任一项所述的精简置备文件拷贝方法。

10、一种可读存储介质，其特征在于，用于保存计算机程序，其中，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7任一项所述的精简置备文件拷贝方法。

- 1/3

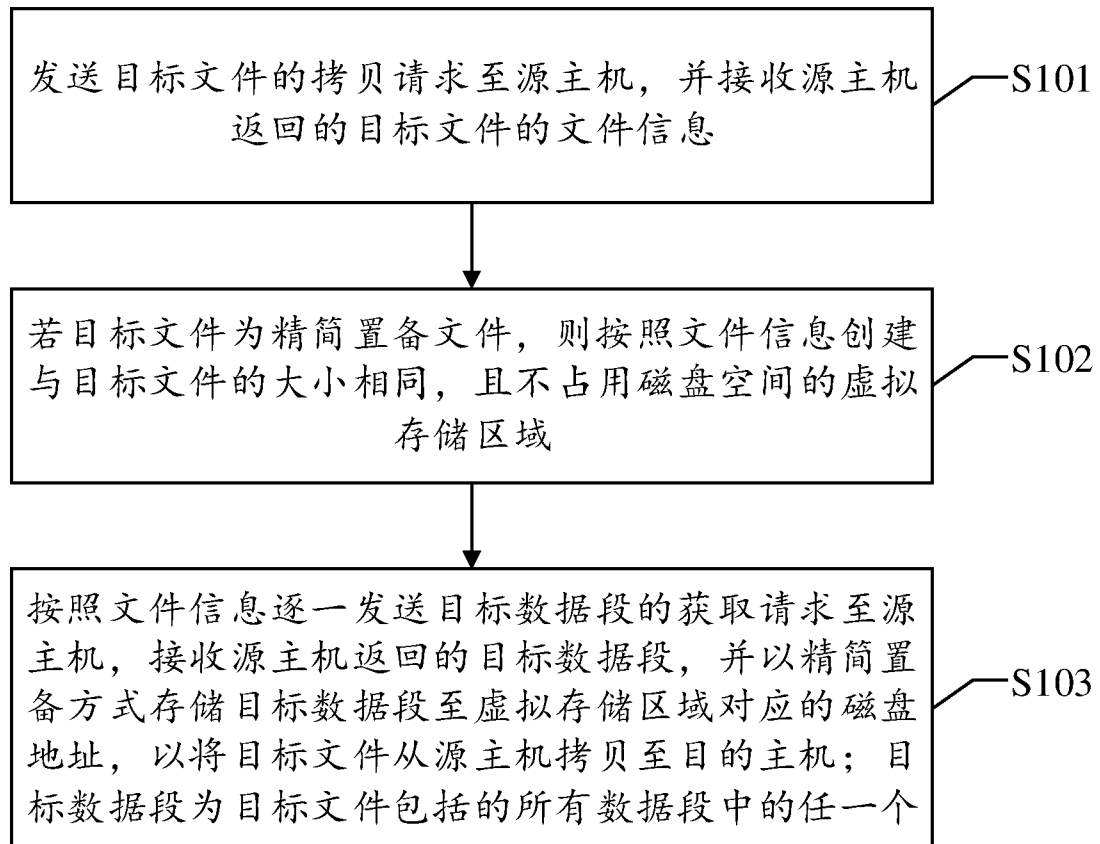


图 1

- 2/3

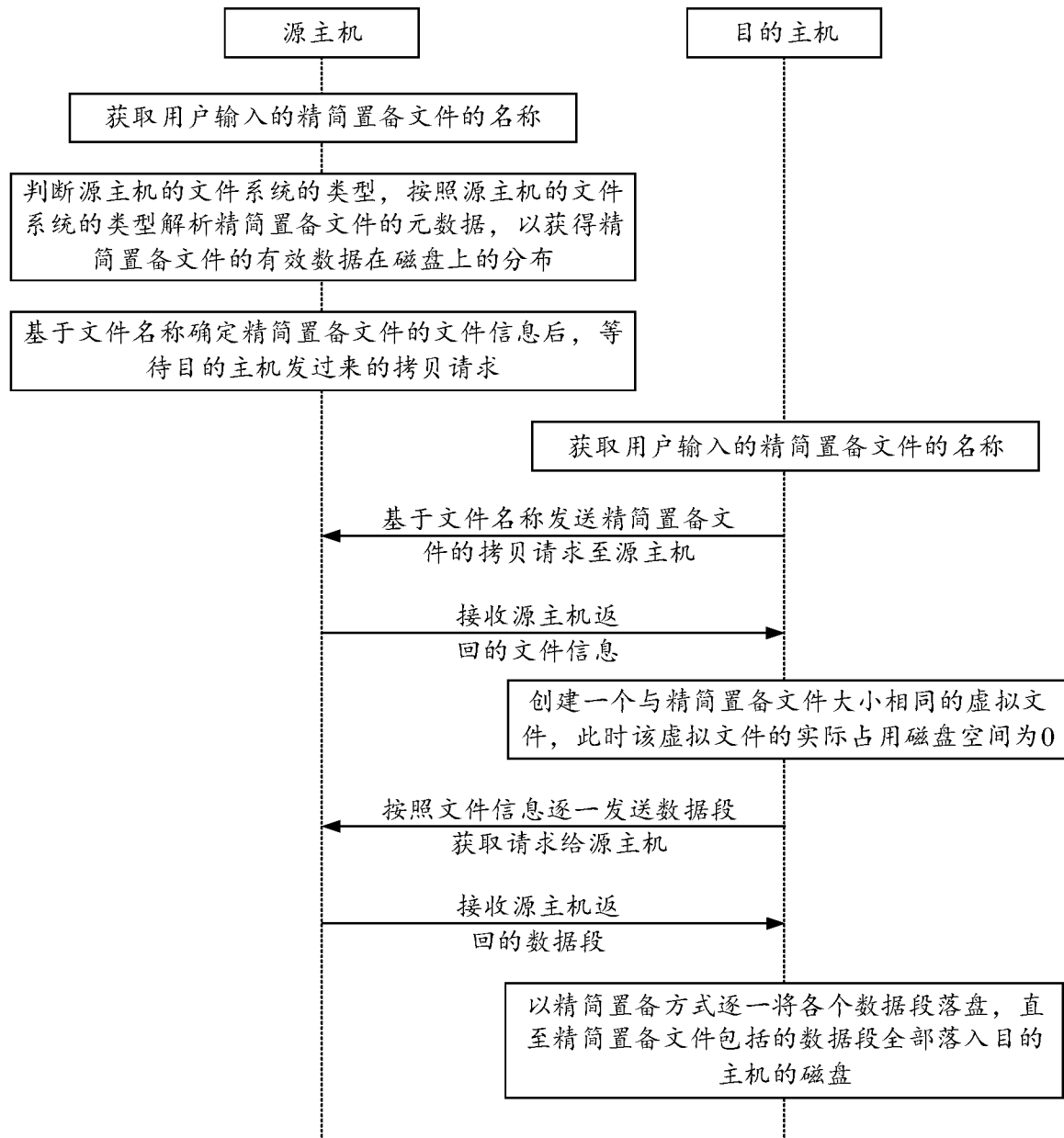


图 2

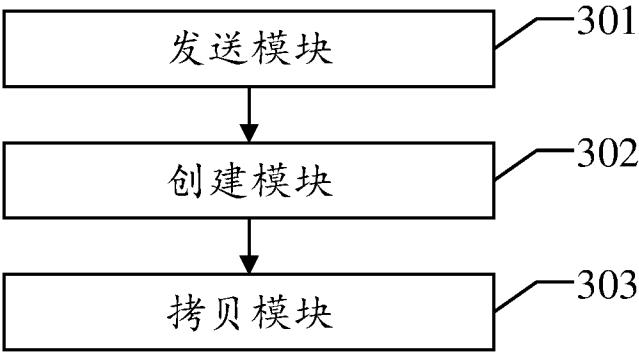


图 3

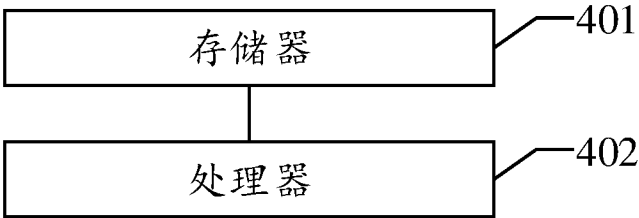


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/076953

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/06(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)

G06F; H04L

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE, CNKI, GOOGLE: 精简置备, 拷贝, 跨主机, 磁盘, 虚拟存储, 数据段, 分段, 厚置备, 文件系统, 类型, thin provision, copy, cross-host, disk, virtual storage, segment+, thick provision, file system, type, QCOW2, QEMU, writ+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112000277 A (SUZHOU INSPUR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 November 2020 (2020-11-27) claims 1-10	1-10
A	CN 110888843 A (BEIJING INSPUR DATA TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 March 2020 (2020-03-17) description paragraphs [0044], [0046], [0051]-[0052], [0057]-[0063]	1-10
A	CN 110515539 A (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 29 November 2019 (2019-11-29) entire document	1-10
A	CN 111143126 A (LANGCHAO ELECTRONIC INFORMATION INDUSTRY CO., LTD.) 12 May 2020 (2020-05-12) entire document	1-10
A	US 2015373102 A1 (VMWARE, INC.) 24 December 2015 (2015-12-24) entire document	1-10



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

06 May 2021

Date of mailing of the international search report

19 May 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
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/CN2021/076953

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112000277	A	27 November 2020	None			
CN	110888843	A	17 March 2020	None			
CN	110515539	A	29 November 2019	WO	2021012785	A1	28 January 2021
CN	111143126	A	12 May 2020	None			
US	2015373102	A1	24 December 2015	IN	201403070	I4	05 February 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/076953

A. 主题的分类

G06F 3/06 (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)

G06F; H04L

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))

CNPAT, WPI, EPDOC, IEEE, CNKI, GOOGLE: 精简置备, 拷贝, 跨主机, 磁盘, 虚拟存储, 数据段, 分段, 厚置备, 文件系统, 类型, thin provision, copy, cross-host, disk, virtual storage, segment+, thick provision, file system, type, QCOW2, QEMU, writ+

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 112000277 A (苏州浪潮智能科技有限公司) 2020年 11月 27日 (2020 - 11 - 27) 权利要求1-10	1-10
A	CN 110888843 A (北京浪潮数据技术有限公司) 2020年 3月 17日 (2020 - 03 - 17) 说明书第[0044], [0046], [0051]-[0052], [0057]-[0063]段	1-10
A	CN 110515539 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 11月 29日 (2019 - 11 - 29) 全文	1-10
A	CN 111143126 A (浪潮电子信息产业股份有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 全文	1-10
A	US 2015373102 A1 (VMWARE, INC.) 2015年 12月 24日 (2015 - 12 - 24) 全文	1-10

☐ 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

“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

2021年 5月 6日

国际检索报告邮寄日期

2021年 5月 19日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

高丹丹

电话号码 86-(10)-53961301

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/076953

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	112000277	A	2020年 11月 27日	无			
CN	110888843	A	2020年 3月 17日	无			
CN	110515539	A	2019年 11月 29日	W0	2021012785	A1	2021年 1月 28日
CN	111143126	A	2020年 5月 12日	无			
US	2015373102	A1	2015年 12月 24日	IN	201403070	I4	2016年 2月 5日