

(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 12 月 30 日 (30.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/259352 A1

(51) 国际专利分类号:

H04L 29/08 (2006.01)

中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部
办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(21) 国际申请号:

PCT/CN2020/096315

(22) 国际申请日:

2020 年 6 月 16 日 (16.06.2020)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201910563257.0 2019年6月26日 (26.06.2019) 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: 陈黎君 (CHEN, Lijun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。黄东润 (HUANG, Dongrun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。丁健 (DING, Jian);

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT&TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路31号11号楼8层, Beijing 100044 (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, 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,

(54) Title: DATA PROCESSING METHOD, NODE, AND BLOCKCHAIN SYSTEM

(54) 发明名称: 一种数据处理方法、节点及区块链系统

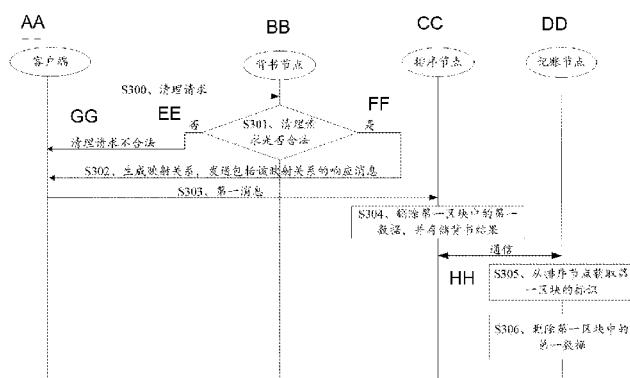


图 3

S300 Cleaning request
S301 Is the cleaning request valid
S302 Generate a mapping relationship, and send a response message comprising the mapping relationship
S303 First message
S304 Delete first data in a first block and store an endorsement result
S305 Obtain the identifier of the first block from the sorting node
S306 Delete first data in the first block
AA Client
BB Endorsement node
CC Sorting node
DD Accounting node
EE No
FF Yes
GG The cleaning request is invalid
HH Communication

(57) Abstract: Disclosed in the embodiments of the present application are a data processing method, a node, and a blockchain system. The method comprises: after a cleaning request sent by a client obtains consensuses of a plurality of nodes in a blockchain system, the nodes in the blockchain system carry out data cleaning on a block in the node to clean redundant data in the block, i.e., cleaning data indicative of verification of a plurality of nodes in the blockchain system on transaction data in the block. The storage space occupied by the block is effectively reduced, and the storage pressure is reduced.

(57) 摘要: 本申请实施例公开一种数据处理方法、节点及区块链系统, 该方法包括: 在客户端发送的清理请求获得区块链系统中多个节点的共识之后, 区块链系统中的节点对该节点中的区块进行数据清洗, 清洗区块中冗余的数据, 即清洗用于表示区块链系统中多个节点对区块中交易数据的验证的数据, 有效地减少了区块占用的存储空间, 降低了存储压力。

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))。

一种数据处理方法、节点及区块链系统

5 本申请要求于2019年06月26日提交国家知识产权局、申请号为201910563257.0、申请名称为“一种数据处理方法、节点及区块链系统”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

10 本申请涉及网络技术领域，尤其涉及一种数据处理方法、节点及区块链系统。

背景技术

区块链是一种维护区块的链式结构，可以维持持续增长的、可共享的、不可篡改的数据记录。由于区块链技术具有去中心化、公开透明、快速实现数据同步的特性，使得区块链技术已在众多的领域中广泛的进行应用。

15 同一区块链系统中的所有区块链节点存储有相同的区块链。每一区块链往往包括多个区块。在区块链系统的运行期间，会持续不断的生成新的区块，这样，每个区块链节点存储的区块的数量会越来越多，导致区块链节点的存储压力会越来越大。

发明内容

20 本申请提供一种数据处理方法、节点及区块链系统，用于提高区块链节点的存储资源利用率。

为达到上述目的，本申请实施例采用如下技术方案：

25 第一方面，提供一种数据处理方法，该数据处理方法应用于包括第一节点的区块链系统，该第一节点中存储有多个区块。该方法包括：在客户端发送的清理请求获得区块链系统中多个节点的共识之后，第一节点获取第一区块的标识，并根据第一区块的标识，删除第一节点中第一区块中的第一数据。其中，清理请求用于请求清理第一区块的数据，该清理请求包括第一区块的标识。第一数据用于表示区块链系统中的多个节点对第一区块中交易数据的验证，例如：节点对交易数据的签名或已对交易数据进行验证的节点的证书。

30 本申请中的节点可以理解为处理单元。在一种实现方式中，节点可以为物理设备，例如服务器或终端设备。在另一种实现方式中，节点可以为虚拟计算机；虚拟计算机为所有类型的虚拟化设备中软件虚拟出来的运行环境的统称，该概念包括虚拟机、容器。在其他实现方式中，节点可以为进程（process）或者线程（thread）；线程是操作系统能够进行运算调度的最小单位，线程被包含在进程之中，是进程中的实际运作单位；进程是计算机中的程序关于某数据集合上的一次运行活动，是系统进行资源分配和调度的基本单位。

35 在一种实现方式中，区块链系统（例如联盟链）包括背书节点、排序节点和记账节点。上述“客户端发送的清理请求获得区块链系统中多个节点的共识”包括多个排序节点对清理请求在区块中顺序的共识。简单的，可将清理请求当做一笔待处理的交易，

多个排序节点对清理请求这笔交易在区块中的顺序进行共识。在多笔交易被打包生成区块后，某一笔交易在该区块中的顺序表示该笔交易在多笔交易中被处理的顺序。对于多个排序节点中的每个排序节点，共识后的清理请求在区块中的顺序是一致的。记账节点，还可以称为提交节点（committing peer），用于最终确认区块并改变自身世界状态。以金融交易场景下的区块链系统为例，改变自身世界状态可以理解为更新账户余额。排序节点，还可以称为共识节点（orderer），用于对接收到的交易进行共识，并将多笔交易打包生成区块。当区块链系统中存在多个排序节点时，排序节点对交易进行共识的流程可为：任意一个排序节点向其他排序节点广播该排序节点生成的区块，其他排序节点对收到的区块进行验证，其他排序节点可验证收到的区块中所包含的多笔交易的顺序。背书节点与记账节点可以是同一个节点，也可以是不同的节点。

在另一种实现方式中，区块链系统中部署的区块链为私有链或者共有链，此时第一节点为区块链系统中任一个节点。上述“客户端发送的清理请求获得区块链系统中多个节点的共识”包括区块链系统中的每个节点对清理请求的验证以及每个节点对清理请求在区块中的顺序达成一致。

本申请中第一节点删除第一节点中第一区块中的第一数据的方式可存在多种。在一种实现方式中，第一节点删除第一节点的非易失性存储介质中存储的第一区块中的第一数据；在另一种实现方式中，第一节点将第一区块从非易失性存储介质中读取至易失性存储介质（例如内存）中，并删除易失性存储介质中第一区块中的第一数据，以及删除非易失性存储介质中的第一区块的所有数据，后续，第一节点将易失性存储介质中删除第一数据后的第一区块存储在非易失性存储介质中。

一般的，区块的区块体中存储有多个交易数据，以及对于每一交易数据而言，区块体还包括区块链系统中多个节点对该交易数据的验证信息（如节点的签名）。本申请将用于表示对第一区块中交易数据的验证的数据称为第一数据，第一数据在区块的区块体中通常占用较大的存储空间，第一节点删除第一区块中的第一数据后，有效地减少了区块占用的存储空间，降低了第一节点的存储压力，提高存储资源的利用率。

此外，第一节点只是删除了第一区块中的第一数据，在删除第一数据后，第一节点仍然存储着删除第一数据后的第一区块。这样，在后续读取第一区块时，可快速、方便的读取到该区块，而且能够直接读取到该区块中区块体的交易数据，无需解压缩等操作，访问速度较快。

在本申请的一种可能的实现方式中，第一节点还获取并存储映射关系，该映射关系包括第一区块的标识、第一哈希值和第二哈希值三者之间的对应关系，第一哈希值为第一区块中区块体的哈希值，第二哈希值为第一区块的区块体中除第一数据之外其他数据的哈希值。

在本申请的另一种可能的实现方式中，第一节点为记账节点，区块链系统还包括排序节点和背书节点。上述“第一节点获取第一区块的标识”的方法包括：记账节点（第一节点）从排序节点获取第一区块的标识，其中，第一区块的标识包括于客户端发送给排序节点的背书结果中，该背书结果为背书节点对上述清理请求的验证结果。相应的，上述“第一节点获取映射关系”的方法为：记账节点（第一节点）从排序节点获取映射关系，该背书结果还包括映射关系。

其中，记账节点可以采用下述实现方式1、实现方式2或实现方式3从排序节点获取第一区块的标识和映射关系的方式。实现方式1：记账节点从排序节点读取包括有第一区块的标识以及映射关系的区块，从而获得第一区块的标识和映射关系。实现方式2：记账节点接收排序节点发送的消息（或区块），该消息（或区块）包括第一区块的标识和映射关系中的至少一个。实现方式3：记账节点采用实现方式1或实现方式2描述的方式获得第一区块的标识，之后，记账节点通过计算第一哈希值和第二哈希值，得到映射关系。

在本申请的另一种可能的实现方式中，第一节点为背书节点。上述“第一节点获取第一区块的标识”的方法包括：背书节点（第一节点）接收客户端发送的清理请求，并从该清理请求中获取第一区块的标识。相应的，上述“第一节点获取映射关系”的方法包括：背书节点（第一节点）从第一区块的区块头中获取第一哈希值，并计算第二哈希值，这样，背书节点即可根据第一区块的标识、第一哈希值以及第二哈希值生成映射关系。即背书节点可通过计算第一哈希值和第二哈希值，获得映射关系。

在本申请的另一种可能的实现方式中，第一节点为排序节点，区块链系统还包括背书节点。上述“第一节点获取第一区块的标识”的方法包括：排序节点（第一节点）接收客户端发送的背书结果，并从该背书结果中获取第一区块的标识。该背书结果为背书节点对客户端发送的清理请求的验证结果，该背书结果包括第一区块的标识和映射关系。相应的，上述“第一节点获取映射关系”的方法包括：第一节点从背书结果中获取映射关系。

在本申请的另一种可能的实现方式中，第一节点为区块链系统中任一节点。该区块链系统部署方式可以为公有链或私有链。上述“第一节点获取第一区块的标识”的方法包括：第一节点接收客户端发送的清理请求，并从该清理请求中获取第一区块的标识。相应的，上述“第一节点获取映射关系”的方法包括：第一节点从第一区块的区块头中获取第一哈希值，并计算第二哈希值，这样，第一节点即可根据第一区块的标识、第一哈希值以及第二哈希值生成映射关系。

例如：对于公有链和私有链，区块链系统中的任一节点接收并验证客户端发送的清理请求，并计算生成映射关系。

第一节点计算生成映射关系的方法可包括：第一节点根据第一区块的标识，从第一区块的区块头中获取第一哈希值（即第一区块中区块体的哈希值），并计算第二哈希值（即计算第一区块的区块体中除第一数据之外其他数据的哈希值）；之后，该第一节点生成映射关系，该映射关系包括第一区块的标识，以及与第一区块的标识对应的第一哈希值和第二哈希值。

区块包括区块头和区块体。当生成某一区块时，该区块的区块头中存储有该区块的区块体的哈希值。在本申请的实施例中第一节点删除了第一区块中的第一数据，对于删除数据后的第一区块而言，“该区块的区块头中存储的区块体的哈希值”与“删除数据后的第一区块的区块体的哈希值”不相同。为了后续确定第一区块中的交易数据是否发生错误，第一节点还需要存储映射关系。本申请中的第一节点可以从其他节点获取映射关系，也可以自身生成映射关系，本申请对此不作限定。

本申请中的背书节点具备背书的功能，排序节点具备排序（或共识）的功能，记

账节点具备记账的功能。对于不同功能的第一节点而言，获取第一区块的标识和映射关系的方法不同。区块链系统中的某一节点可以同时具备背书功能、排序（或共识）功能和记账功能。本申请中的第一节点可以为背书节点、排序节点或记账节点，也可以为具备背书功能、排序功能和记账功能为一体的节点。

5 在本申请的另一种可能的实现方式中，除了上述描述外，第一节点还会接收到客户端发送的包括第一区块的标识的交易查询请求，用于请求查询第一区块中的交易数据；之后，第一节点根据第一区块的标识，读取第一区块，这样，第一节点即可获取第一哈希值（即第一区块的区块头中存储的区块体的哈希值），并计算第二哈希值（即第一区块中区块体的哈希值）；若第一哈希值与第二哈希值不同，第一节点判断是否
10 存储有映射关系，该映射关系包括第一区块的标识、第一哈希值和第二哈希值三者之间的对应关系；当第一节点确定存储有该映射关系时，第一节点读取第一区块中的交易数据。

在本申请的另一种可能的实现方式中，若第一节点确定未存储映射关系，则第一节点确定第一区块中的交易数据发生错误。

15 在本申请的另一种可能的实现方式中，若第一哈希值与第二哈希值相同，则第一节点读取区块中的交易数据。

结合上面描述可知，对于删除数据后的区块而言，“区块头中存储的区块体的哈希值”与“删除数据后的区块的区块体的哈希值”不相同。因此，在接收到包括第一区块的标识的交易查询请求后，第一节点需要判断“第一区块的区块头中存储的区块体的哈希值”与“第一区块的实际的区块体的哈希值”是否相同，即判断第一哈希值与第二哈希值
20 是否相同。若第一哈希值与第二哈希值相同，则说明第一区块并非数据清理后的区块，可直接读取其交易数据。若第一哈希值与第二哈希值不同，则说明第一区块为数据清理后的区块，这种场景中，第一节点需要进一步地确定是否存储有映射关系。若第一节点存储有映射关系，则说明第一区块中的交易数据未发生错误。若第一节点未存储
25 有映射关系，则说明第一区块中的交易数据发生错误。

第二方面，提供一种节点，该节点能够实现第一方面及其任意一种可能的实现方式中的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在本申请的一种可能的方式中，该节点可以包括获取单元和删除单元，该获取单元和删除单元可以执行上述第一方面及其任意一种可能的实现方式的数据处理方法中的相应功能。例如：获取单元，用于在客户端发送的清理请求获得区块链系统中多个
30 节点的共识之后，获取第一区块的标识，该清理请求用于请求清理第一区块的数据，该清理请求包括第一区块的标识。删除单元，用于根据获取单元获取到的第一区块的标识，删除节点中第一区块中的第一数据，该第一数据用于表示区块链系统中多个节点
35 对第一区块中交易数据的验证。

在本申请的一种可能的实现方式中，上述获取单元还用于获取映射关系，该映射关系包括第一区块的标识、第一哈希值和第二哈希值三者之间的对应关系，其中，第一哈希值为第一区块中区块体的哈希值，第二哈希值为第一区块的区块体中除第一数据之外其他数据的哈希值。此外，本申请提供的节点还包括存储单元，该存储单元用

于存储上述获取单元获取到的映射关系。

在本申请的另一种可能的实现方式中，本申请提供的节点为记账节点，区块链系统还包括排序节点和背书节点。上述获取单元，具体用于从排序节点获取第一区块的标识，第一区块的标识包括于客户端发送给排序节点的背书结果中，该背书结果为背书节点对清理请求的验证结果。相应的，上述获取单元，具体用于从排序节点获取映射关系，背书结果还包括映射关系。

在本申请的另一种可能的实现方式中，本申请提供的节点为背书节点。该节点还包括接收单元；该接收单元用于接收客户端发送的清理请求。上述获取单元，具体用于从接收单元接收到的清理请求中获取第一区块的标识。相应的，上述获取单元还具体用于从第一区块的区块头中获取第一哈希值。此外，本申请提供的节点还包括计算单元和生成单元；计算单元用于计算第二哈希值；生成单元用于生成映射关系。

在本申请的另一种可能的实现方式中，本申请提供的节点为排序节点，区块链系统还包括背书节点。该节点还包括接收单元，该接收单元用于接收客户端发送的背书结果，背书结果为背书节点对客户端发送的清理请求的验证结果，背书结果包括第一区块的标识和映射关系。上述获取单元，具体用于从接收单元接收到的背书结果中获取第一区块的标识。相应的，获取单元还具体用于从接收单元接收到的背书结果中获取映射关系。

在本申请的另一种可能的实现方式中，本申请提供的节点为区块链系统中任一个节点。该节点还包括接收单元，该接收单元用于接收客户端发送的清理请求。上述获取单元，具体用于从接收单元接收到的清理请求中获取第一区块的标识。相应的，上述获取单元，具体用于从第一区块的区块头中获取第一哈希值。本申请提供的节点还包括计算单元和生成单元，计算单元用于计算第二哈希值；生成单元用于生成映射关系。

在本申请的另一种可能的实现方式中，本申请提供的节点还包括接收单元、读取单元、计算单元和确定单元。接收单元，用于接收客户端发送的交易查询请求，交易查询请求包括第一区块的标识，交易查询请求用于请求查询第一区块中的交易数据；读取单元，用于根据接收单元接收到的交易请求中的第一区块的标识，读取第一区块；上述获取单元，还用于获取第一哈希值；计算单元，用于计算第二哈希值；确定单元，用于若第一哈希值与第二哈希值不同，确定存储有映射关系；读取单元，还用于读取第一区块中的交易数据。

第三方面，提供一种计算机设备，该计算机设备一个或多个处理器，以及一个或多个存储器；所述一个或多个存储器与所述一个或多个处理器耦合，所述一个或多个存储器存储有计算机指令。当所述一个或多个处理器执行所述计算机指令时，使得所述计算机设备实现执行上述第一方面及其任意一种可能的实现方式所述的数据处理方法。

可选的，该节点还可以包括通信接口，该通信接口用于执行上述第一方面及其任意一种可能的实现方式所述的数据处理方法中收发数据、信令或信息的步骤。

该计算机设备可以是本申请中的第一节点，也可以是本申请中第一节点中的一部分装置，例如第一节点中的芯片系统。该芯片系统用于支持第一节点实现第一方面及

其任意一种可能的实现方式中所涉及的功能，例如，获取、删除上述数据处理方法中所涉及的数据和/或信息。该芯片系统包括芯片，也可以包括其他分立器件或电路结构。

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；当指令在计算机上运行时，使得计算机执行如上述第一方面及其各种可能的实现方式所述的数据处理方法。

第五方面，还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得计算机执行如上述第一方面及其各种可能的实现方式所述的数据处理方法。

需要说明的是，上述计算机指令可以全部或者部分存储在第一计算机存储介质上，其中，第一计算机存储介质可以与计算机设备的处理器封装在一起的，也可以与计算机设备的处理器单独封装，本申请对此不作限定。

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。

第六方面，提供一种区块链系统，该区块链系统包括如第二方面及其各种实现方式任一种方式所提供的节点。

在本申请中，上述节点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。

本申请的这些方面或其他方面在以下的描述中会更加简明易懂。

附图说明

图 1A 为可适用于本申请实施例提供的区块链系统的协议架构示意图；

图 1B 为可适用于本申请实施例提供的区块链系统的结构示意图；

图 2A 为本申请实施例中区块链系统中节点的功能示意图一；

图 2B 为本申请实施例中区块链系统中节点的功能示意图二；

图 3 为本申请实施例提供的一种数据处理方法的交互示意图；

图 4 为本申请实施例提供的另一种数据处理方法的交互示意图；

图 5 为本申请实施例中删除第一数据的区块的结构示意图一；

图 6 为本申请实施例中删除第一数据的区块的结构示意图二；

图 7 为本申请实施例提供的另一种数据处理方法的交互示意图；

图 8 为本申请实施例提供的另一种数据处理方法的交互示意图；

图 9 为本申请实施例提供的另一种数据处理方法的交互示意图；

图 10 为本申请实施例提供的另一种数据处理方法的交互示意图；

图 11 为本申请实施例提供的另一种数据处理方法的交互示意图；

图 12 为本申请实施例提供的另一种数据处理方法的交互示意图；

图 13 为本申请实施例提供的节点的结构示意图；

图 14 为本申请实施例提供的计算机设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

在本申请实施例中，“示例性地”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“示例性地”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“示例性地”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

以下，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示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一个或者更多个该特征。在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

为了便于理解本申请，现对本申请涉及到的相关要素进行描述。

区块链技术

区块链技术，也被称为分布式账本技术，是一种由若干台计算设备共同参与“记账”（即记录交易数据），共同维护一份完整的分布式数据库的新兴技术。由于区块链技术具有去中心化（即没有中心节点）、公开透明、每台计算设备可以参与数据库记录、并且各计算设备之间可以快速的进行数据同步的特性，使得区块链技术已在众多的领域中广泛的进行应用。

区块链系统可包括多个区块链节点。区块链节点为具有通信功能以及存储功能的设备，如存储有区块链的设备。为了便于描述，本申请采用节点表示区块链节点。也就是说，本申请涉及到的节点均可用于表示区块链节点。

每一个节点既可接收信息，也可生成信息。不同的节点之间通过维护一个共同的区块链来保持通信。具体的，在区块链系统中，任一节点可以根据客户端发送的与交易相关的数据生成新的区块，并以广播的形式通知其他节点，其他节点可以对这个区块进行验证。当区块链系统中的所有节点达成共识后，新的区块就可以被添加到区块链中。

本申请中的节点可以理解为处理单元。在一种实现方式中，节点可以为物理设备，例如服务器或终端设备。在另一种实现方式中，节点可以为虚拟计算机；虚拟计算机为所有类型的虚拟化设备中软件虚拟出来的运行环境的统称，该概念包括虚拟机、容器。在其他实现方式中，节点可以为进程（process）或者线程（thread）；线程是操作系统能够进行运算调度的最小单位，线程被包含在进程之中，是进程中的实际运作单位；进程是计算机中的程序关于某数据集合上的一次运行活动，是系统进行资源分配和调度的基本单位。

区块（block）

在区块链技术中，交易数据以电子记录的形式被永久储存下来，存放这些电子记录的文件我们称之为“区块”。

区块是按时间顺序一个个先后生成的，每一个区块记录有它在被创建期间发生的所有交易，所有区块汇总起来形成一个链式的记录合集。由于不同区块链系统中，节点的吞吐率不同，因此，在不同区块链系统中，区块的大小可能也不同。

可以看出，区块中记录有该区块生成时间段内的交易数据，因此，区块的主体实际上是交易数据的合集。每一种区块链的结构设计可能不完全相同，但区块通常包括区块头（header）和区块体（body）两部分。

其中，区块头主要用于记录当前区块的特征值，可以包括当前区块的标识（如区块的编号）、当前区块中区块体的哈希值、时间戳（用于表示该区块的生成时间）、交易数量（transaction count）和随机数（nonce）等信息中的至少一种信息，此外，区块头还可以包括前一区块的哈希值（具体为前一区块中区块头的哈希值）。

5 区块头包括有多个特征值，在确定该区块的哈希值时，需要将该区块头中的各个特征值按照顺序连接在一起，以组成一个字符串，再对这个字符串计算哈希值。由于不同区块的区块头所包括的特征值的数值通常不同，因此，每一区块均唯一对应一个哈希值。

10 基于每一区块均唯一对应一个哈希值，且每个区块的区块头均包括有前一区块的哈希值，这样，多个区块即可形成区块链。

15 区块体可以包括多个交易数据。对于每一交易数据而言，区块体还包括客户端的证书（用于说明交易的发起端）、背书节点的证书以及背书节点针对该交易的签名等信息。可选的，对于每一笔交易而言，区块体还可以包括排序节点（或称为共识节点）对该笔交易的签名。这里的签名均用于表示与该签名对应的设备对交易的鉴权，证书均用于表示身份。

上述签名和证书等数据均用于对交易数据的验证，这些数据通常占用区块体中70%的存储空间。

示例性的，表1示出了区块的一种结构形式。当然，区块的结构不仅仅局限于表1所示，且各个结构的取值也不仅仅局限于表1所示。

表 1

区块的标识	02000000
区块体的哈希值	17975b97c18ed1f7e255adf297599b55
前一区块的哈希值	8a97295a2747b4f1a0b3948df3990344
时间戳（timestamp）	35860553
随机数（nonce）	48750833
交易数量（transaction count）	63
.....	
交易数据1、客户端的证书、背书节点的证书、签名	
...	

区块链的划分

目前，区块链按照部署方式可以分为：公有链、私有链、联盟链。

公有链是指全世界任何设备都可读取的区块链，或者是任何设备都能参与交易的共识验证过程的区块链。

25 私有链是指访问权限控制较为严格的区块链。

联盟链，也称共同体区块链（consortium blockchains），是指其共识过程受到预选节点控制的区块链。在联盟链中，只针对存储有该联盟链的节点开放全部或部分功能，联盟链中的各个节点可以基于需要定制读写权限、查询权限等。

对于联盟链而言，节点可以分为三种类型：背书节点、排序节点、记账节点。

“背书”可以理解为数字签名。相应的，本申请将能够完成“背书”的节点称为“背书节点”。背书节点是一个区块链系统中（如某一企业机构的区块链系统）中验证交易请求是否合法的节点，其他节点所存储的区块数据与该背书节点所存储的区块数据保持一致。也就是说，背书节点具备背书功能。

5 在一种实现方式中，背书节点在接收到客户端发送的交易请求后，判断该交易请求是否合法；当确定交易请求合法时，背书节点为该交易请求签名，即在交易请求中添加该背书节点的签名（或证书），并向客户端发送添加有该背书节点的签名（或证书）的交易请求。包含背书节点的签名（或证书）的消息用于表示该背书节点已经确定其合法。其中，背书节点向客户端发送的信息也可以称为背书结果。

10 可选的，在区块链系统中，背书节点可以为预先设定的某一/某些节点，也可以为运行过程中，区块链系统中的所有节点选举出的节点。

排序节点，也称为共识节点，是指对客户端发送的数据（如背书结果）进行共识，并在共识后将客户端发送的数据打包生成区块的节点。本申请将这一功能称为排序功能。

15 其中，这里的共识是指多个参与方（如排序节点）对一个交易是否提交到账本以及提交的顺序达成一致的过程。

在一种实现方式中，排序节点在接收到客户端发送的多个背书结果后，对接收到的多个背书结果所对应的多笔交易的排序进行共识流程，可以按照背书结果接收的时间先后顺序依次排列，也可以按照处理优先级从高到低的顺序依次排列；多个排序节点对多笔交易的排序达成共识之后，各个排序节点可将排序后的多个背书结果写入到新生成的区块中。在排序节点所处的区块链系统中，记账节点可从排序节点获取区块，保证了所有记账节点存储的区块的一致性。

记账节点是指存储“账本”的节点。

25 可选的，记账节点周期性地从排序节点中读取新的区块，并将读取到的区块中的数据存储在非易失性存储介质，或者，记账节点接收排序节点发送的区块，存储于非易失性存储介质。本申请将记账节点具备的功能称为记账功能。

一般的，具备背书功能的节点，也会具备记账功能。但具备记账功能的节点不一定具备背书功能。

30 在公有链和私有链中，客户端发送的交易请求需要被区块链系统中所有节点共识后才能写入到节点存储的区块链中。这里提到的共识包括所有节点对同一个交易请求进行验证以及对一个交易请求在区块中的顺序达成一致。例如，对于区块链系统中的任一个节点A，节点A接收到客户端发送的交易请求后，节点A验证该交易请求是否合法，若验证通过，节点A可向系统中其余节点广播消息，该消息可表示该交易请求得到节点A的验证，具体可包括节点A的签名。由此，系统中的每个节点可收到其余节点对于同一交易请求的验证结果。节点A将多笔交易打包生成区块后，向区块链系统中其他节点广播生成的区块。其他节点验证收到的区块中包含的多笔交易的顺序，最终实现区块链系统中多个节点对于同一笔交易在区块中的顺序的一致。

交易（transaction）数据

本申请涉及到的交易数据，是指用户通过任一节点创建，并需要最终发布至区块

链的分布式数据库中的一笔数据。

该交易数据存在狭义的交易数据以及广义的交易数据之分。

狭义的交易数据是指用户向区块链发布的一笔价值转移；例如，在传统的比特币区块链网络中，交易数据可以是用户在区块链中发起的一笔转账的数据。

5 广义的交易数据是指用户向区块链发布的一笔任意的数据：例如，运营方可以基于实际的业务需求搭建一个联盟链，依托于联盟链部署一些在线业务（比如，租房业务、车辆调度业务、保险理赔业务、信用服务、医疗服务等），而在这类联盟链中，交易数据可以是用户在联盟链中发布的一笔具有业务意图的业务消息或者业务请求；又如，该交易数据还可以是用户向区块链发送的、用以更改用户的账户状态的数据（如

10 账户余额等）。

因此，只要是用户向区块链的分布式数据库发布的任意数据，均可属于本申请所述的“交易数据”。

客户端（client）

用户可以通过区块链系统中的客户端实现创建链码，发起交易等功能。客户端可以部署在任意的电子设备上，通过区块链系统相应的软件开发工具包（software development kit, SDK）实现。该电子设备通过与区块链网络中的节点进行通信，从而实现客户端相应的功能。

15

区块链系统中的每一节点均可存储有区块链的数据。在区块链系统的运行期间，会持续不断的生成新的区块，这样，每个节点存储的区块的数量越来越多，节点的存储压力会越来越大。

20

为此，本申请提供一种数据处理方法、节点及区块链系统。具体的，在客户端发送的清理请求（用于请求清理第一区块的数据）获得区块链系统中多个节点的共识的场景中，区块链系统中的第一节点清理该节点中第一区块的数据，有效地减少了区块占用的存储空间，降低了存储压力。

25 其中，本申请提供的方案中的“清理第一区块的数据”是指删除第一区块中的第一数据，该第一数据用于表示区块链系统中多个节点对该第一区块中交易数据的验证，这样，在后续读取清理后的第一区块的交易数据时，可快速、方便的读取到该区块，而且能够直接读取到该区块中的交易数据，无需解压缩等操作，访问速度较快。本申请各个实施例提到的第一区块为已经记录在区块链中的区块；可选的，区块链中生成时间大于第一阈值的区块作为第一区块；可选的，区块链中被查询频率或查询次数

30 低于第二阈值的区块作为第一区块。

本申请实施例提供的区块链系统的架构可以包括协议层、扩展层和应用层。其中，协议层又可以分为存储层和网络层。图 1A 示出了本申请实施例提供的区块链系统的三层架构。现在结合图 1A 对区块链系统的协议架构进行描述。

35 协议层提供区块链系统的底层能力，维护着节点，一般提供应用程序编程接口（application programming interface, API）供调用。协议层构建了区块链系统的网络环境，并搭建了交易通道，制定了节点共识机制。从技术上讲，协议层主要包括网络编程、分布式算法、加密签名和数据存储等方面。

进一步地，从功能和技术上可以将协议层分为网络层和存储层。

存储层描述了区块链数据的存储形式。具体的，存储层可以包括区块数据的链式存储技术，包括时间戳技术、哈希校验技术等；还可以包含数据库的实现方式，以及节点调用数据库的接口实现。

5 网络层用于实现区块链网络中节点之间的信息交流。区块链系统本质上是一个点对点（peer to peer，P2P）的网络系统。每一个节点既接收信息，也生成信息。节点之间通过维护一个共同的区块链来保持通信。在区块链系统，节点可以创造新的区块，在新区块被创造后会以广播的形式通知其他节点，其他节点会对这个区块进行验证，当区块链系统中的所有节点达成共识后，新区块就可以被添加到区块链上。

在协议层之上是扩展层，扩展层提供了基于协议层的该区块链系统的功能实现。
10 通过协议层提供的基础能力，扩展层可以实现各类脚本代码、算法机制以及应用机制。例如，智能合约即是扩展层的一种典型应用，节点通过部署的智能合约，实现达到某个条件后自动执行合约。又例如，虚拟货币的交易市场通过脚本封装规定了虚拟货币的交易方式以及过程中的实现细节，这也是在扩展层实现的。

扩展层之上是应用层，应用层封装了区块链的各种应用场景和案例。应用层的实现与用户直接交互的区块链功能，大多采用客户端的形式实现。
15

在不同的区块链系统中，区块链系统的每层架构的具体实现方式可能存在差异，图 1A 是区块链系统的一种协议架构示意图，并不是对区块链系统的协议架构的限定。

本申请实施例提供的区块链系统包括客户端和至少两个节点。图 1B 给出了本申请实施例中区块链系统的一种结构示意图。图 1B 示出的区块链系统具备有图 1A 示出的协议架构。
20

如图 1B 所示，该区块链系统包括客户端 10 和多个节点 11，多个节点 11 中的一个或多个节点 11 与客户端 10 连接。

图 1B 示出的区块链系统可以为多个企业机构提供数据存储服务，以及数据查询服务。可以理解的是，图 1B 所示的区块链系统仅为一个示例，并不是对本申请实施例提供的区块链系统的限定。
25

客户端 10 可以通过与其连接的节点 11 将交易数据上传到区块链中，该交易数据可以为企业中的任一数据，如企业的流水数据，也可以通过与其连接的节点 11 查询区块链中某一/某些区块的数据。

例如：当客户端 10 需要查询与该客户端对应的企业的流水数据时，该客户端可以向与其连接的某一节点 11 发起查询请求；在区块链系统中所有节点共识查询请求的情况下，该节点 11 为客户端提供与该客户端对应的企业的流水数据。
30

节点 11 可以是区块链系统中提供输入输出（input/output，IO）处理能力的设备。

每一节点 11 存储有区块链，且区块链系统中的所有节点 11 可存储有相同的区块链（如图 1B 示出的区块链，该区块链包括多个区块），该区块链可以为联盟链/公有链/私有链。节点 11 对区块链进行操作（如添加区块、删除区块等）。
35

节点 11 可以具备一种或多种功能，如背书功能、排序功能或记账功能中的至少一种。图 1B 示出的区块链系统中，不同的节点 11 可以具备不同的功能。

在一个示例中，如图 2A 所示，区块链系统中的节点 21 具备背书功能和记账功能，节点 22 具备排序功能，节点 23 具备记账功能。

在另一个示例中，如图 2B 所示，区块链系统中的节点 21 具备背书功能、排序功能和记账功能，节点 22 具备排序功能和记账功能，节点 23 具备记账功能。

图 2A 和图 2B 均为节点的功能示意图，并不是对节点的功能的限定。

当然，在实际应用中，还可根据节点的实际功能划分出其他功能模块，本申请实施例对此不作具体限定。

若上述某一节点 11 具备记账功能，则该节点 11 可以用于：在客户端 10 发送的清理请求（用于请求清理第一区块的数据）获得区块链系统中多个节点的共识之后，从区块链系统中具备排序功能的节点（简称为排序节点）获取第一区块的标识，并根据第一区块的标识，删除该节点 11 中第一区块中的第一数据（用于表示区块链系统中多个节点对第一区块中交易数据的验证）。

进一步地，该节点 11 还用于：获取映射关系，并存储该映射关系。该映射关系包括第一区块的标识、第一哈希值和第二哈希值三者之间的对应关系。第一哈希值为第一区块中区块体的哈希值，第二哈希值为第一区块的区块体中除第一数据之外其他数据的哈希值。

进一步地，该节点 11 还用于：接收客户端 10 发送的包括第一区块的标识的交易查询请求，并根据第一区块的标识，读取第一区块；以及获取第一哈希值（第一的区块头中存储的区块体的哈希值），并计算第二哈希值（第一区块中区块体的哈希值），进而判断第一哈希值与第二哈希值是否相同；若第一哈希值与第二哈希值不同，则判断是否存储有映射关系（包括第一区块的标识、第一哈希值和第二哈希值三者之间的对应关系）；在确定存储有映射关系后读取第一区块中的交易数据。

若上述某一节点 11 具备排序功能，则该节点 11 可以用于：接收客户端 10 发送的背书结果，从该背书结果中获取第一区块的标识，以及根据第一区块的标识，删除该节点 11 中第一区块中的第一数据。

其中，背书结果为区块链系统中具备背书功能的节点（简称为背书节点）对客户端发送的清理请求的验证结果，清理请求用于请求清理第一区块的数据。背书结果包括第一区块的标识和映射关系，映射关系包括第一区块的标识、第一哈希值（参考上述对第一哈希值的描述）和第二哈希值（参考上述对第二哈希值的描述）三者之间的对应关系。

进一步地，该节点 11 还用于：向区块链系统中具备记账功能的节点（简称为记账节点）发送第一区块的标识和映射关系。

若上述某一节点 11 具备背书功能，则该节点 11 可以用于：接收客户端发送的包括第一区块的清理请求；确定清理请求合法，并生成映射关系（可以参考上述描述），以及向客户端发送该映射关系。

以下对本申请实施例提供的数据处理方法进行说明。

为了便于理解，本申请实施例采用记账节点、排序节点、背书节点的通信过程描述本申请实施例提供的数据处理方法。

需要说明的是，记账节点、排序节点和背书节点可以为不同的设备，也可以为同一设备，还可以部分集成于同一设备（如记账节点和背书节点为同一设备）。

这里先以记账节点、排序节点和背书节点为不同的设备为例进行说明。

图3为本申请实施例提供的一种数据处理方法的一种交互示意图。区块链系统中包括记账节点、排序节点和背书节点，如图3所示，本申请实施例提供的数据处理方法包括：

S300、客户端向背书节点发送清理请求，请求清理第一区块的数据。

5 其中，背书节点可以为预先设定的，也可以为运行过程中，区块链系统中的所有节点选举出的节点。

在区块链系统的运行期间，区块的数量在不断的增长。管理员可根据实际需求，通过客户端请求清理某些区块（即第一区块，如长时间未被访问的区块或生成时间较长的区块）的数据。具体的，客户端向背书节点发送清理请求，该清理请求包括第一
10 区块的标识（如编号），用于请求清理第一区块的数据。

容易理解的是，这里的第一区块为区块链中已经存在的区块，这样，后续过程中才可以清理第一区块的数据。

S301、背书节点确定清理请求是否合法。

在一种实现方式中，背书节点根据第一区块的标识，检查背书节点已经存储的区
15 块中是否包括第一区块。若存在，则说明该清理请求合法；若不存在，则说明该清理请求不合法。

在清理请求合法的情况下，S301后继续执行S302。若清理请求不合法，则背书节点向客户端发送用于表示清理请求非法的消息。

S302、背书节点向客户端发送响应消息。

20 该响应消息还可以称为背书结果，表示背书节点对清理请求的验证结果。

在一种实现方式中，背书节点生成并存储映射关系，该响应消息中包括映射关系。

其中，映射关系包括第一区块的标识，以及均与第一区块的标识对应的第一哈希值和第二哈希值，该第一哈希值为第一区块中区块体的哈希值，该第二哈希值为第一
25 区块的区块体中除第一数据之外其他数据的哈希值，第一数据用于表示区块链系统中多个节点对第一区块中交易数据的验证。

也就是说，映射关系包括第一区块的标识、第一哈希值和第二哈希值三者之间的对应关系。

示例性的，结合上述对区块中区块体的描述以及表1可知，第一数据可以包括背书节点的签名、背书节点的证书、客户端的证书等。

30 在一种实现方式中，背书节点生成并存储映射关系的方法为：首先，背书节点根据第一区块的标识，将第一区块从背书节点的非易失性存储介质中读取到背书节点的易失性存储介质（如内存）中；背书节点保留该第一区块的区块头（该区块头包括第一区块中区块体的哈希值，即第一哈希值），并在易失性存储介质中删除第一区块的区块体中的第一数据，然后，背书节点计算第二哈希值，最后，背书节点生成映射关系，并将该映射关系存储于非易失性存储介质中。
35

在另一种实现方式中，背书节点生成并存储映射关系的方法为：背书节点根据第一区块的标识，将第一区块从背书节点的非易失性存储介质中读取到背书节点的易失性存储介质（如内存）中；背书节点从第一区块的区块头中读取第一哈希值，并从第一区块的区块体中读取所有交易数据，以及计算读取到的所有交易数据的哈希值（即

第二哈希值)，最后，背书节点生成映射关系，并将该映射关系存储于非易失性存储介质中。

在生成映射关系后，背书节点向客户端发送包括映射关系的响应消息，用于表示背书节点确定清理请求合法。

5 在一种实现方式中，上述响应消息还包括背书节点的签名。

其中，背书节点的签名为背书节点通过私钥进行加密的，该签名无法篡改，准确性和可靠性获得了保证。该背书节点的签名用于表示该清理请求得到背书节点的验证。

在其他实现方式中，背书节点在确定清理请求合法的情况下，也可以直接向客户端发送包括背书节点的签名的响应消息。

10 S303、客户端向排序节点发送第一消息，用于表示客户端发送的清理请求合法。

客户端在接收到背书节点发送的响应消息后，获知记账节点已经确定该清理请求合法。之后，该客户端即可与排序节点通信。客户端向排序节点发送包括背书结果的第一消息，其中，第一消息用于表示清理请求得到背书节点的验证，背书结果可以包括第一区块的标识和映射关系中的至少一个。

15 可选的，S304、排序节点根据第一消息，删除排序节点第一区块中的第一数据，并存储背书结果。

排序节点接收到第一消息，即接收到了清理请求的背书结果，排序节点可以对背书结果进行验证，验证背书结果是否合法。

在区块链系统中可能有多个排序节点，任一个排序节点在接收到背书结果后，可以
20 与区块链系统中的其他的排序节点对背书结果进行共识，并存储背书结果。对背书结果进行共识也可以看做是对清理请求进行共识，具体的共识流程可以包括：排序节点A（区块链系统中的任一个排序节点）向其余排序节点广播背书结果，并接收其余排序节点对背书结果的验证结果。其中，排序节点可以采用现有技术中的任意一种共识算法（如基于彩票中奖的算法（Lottery-based Algorithm）、基于投票计数的算法
25 （Voting-based Algorithm））与区块链系统中的其他节点共识背书结果，本申请实施例对此不作限定。

背书结果得到多个排序节点的共识后，排序节点可以将背书结果单独打包为一个区块，这样，即可生成包括背书结果的区块。其中，背书结果可以置于该区块的区块体中，也可以置于该区块的区块头中，本申请实施例对此不作限定。

30 可选的，排序节点还为包括背书结果的区块分配清理标识，该清理标识用于与包括多笔交易数据的正常区块区分，清理标识用于指示清理第一区块的第一数据。

可选的，在共识清理请求后，排序节点还删除排序节点中第一区块中的第一数据。

排序节点可以采用下述实现方式删除第一区块中的第一数据。

35 在一种实现方式中，排序节点删除该排序节点的非易失性存储介质中存储的第一区块中的第一数据。

在另一种实现方式中，排序节点将第一区块从非易失性存储介质中读取至易失性存储介质（例如内存）中，并删除易失性存储介质中第一区块中的第一数据，以及删除非易失性存储介质中的第一区块的所有数据，之后，排序节点将易失性存储介质中删除第一数据后的第一区块存储在非易失性存储介质中。

当然，排序节点还可以采用其他方式删除第一区块中的第一数据，这里对此不再一一赘述。

可选的，排序节点将易失性存储介质中删除第一数据后的第一区块存储在非易失性存储介质中的方式为：排序节点将非易失性存储介质中的第一区块替换为删除第一数据后的第一区块，或者删除非易失性存储介质中的第一区块，并在非易失性存储介质中重新划分存储空间，以及在新划分的存储空间存储删除第一数据后的第一区块。

示例性的，若第一区块如上述表 1 所示，则排序节点删除第一区块中的第一数据后，生成的删除第一数据后的第一区块如表 2 所示。

表 2

区块的标识	02000000
区块体的哈希值	17975b97c18ed1f7e255adf297599b55
前一区块的哈希值	8a97295a2747b4f1a0b3948df3990344
时间戳 (timestamp)	35860553
随机数 (nonce)	48750833
交易数量 (transaction count)	63
.....	
交易数据 1	
.....	

10 S305、记账节点从排序节点获取第一区块的标识。

在一种实现方式中，记账节点向排序节点发送获取请求，请求获取排序节点在预设时间段内存储的信息；相应的，排序节点向记账节点发送背书结果，这样，记账节点即可从背书结果中获取第一区块的标识。

15 在另一种实现方式中，排序节点在共识清理请求后或者在存储背书结果后，向记账节点发送背书结果，这样，记账节点即可从背书结果中获取到第一区块的标识。

也就是说，S305 可替换为 S305'（图 3 中未示出）。

S305'、排序节点向记账节点发送背书结果。

可选的，S306、记账节点根据第一区块的标识，删除记账节点中第一区块中的第一数据。

20 记账节点可以采用下述实现方式删除第一区块中的第一数据。

在一种实现方式中，记账节点删除该排序节点的非易失性存储介质中存储的第一区块中的第一数据。

25 在另一种实现方式中，记账节点将第一区块从非易失性存储介质中读取至易失性存储介质（例如内存）中，并删除易失性存储介质中第一区块中的第一数据，以及删除非易失性存储介质中的第一区块的所有数据，之后，记账节点将易失性存储介质中删除第一数据后的第一区块存储在非易失性存储介质中。

可选的，记账节点将非易失性存储介质中的第一区块替换为删除第一数据后的第一区块，或者删除非易失性存储介质中的第一区块，并在非易失性存储介质中重新划分存储空间，以及在新划分的存储空间存储删除第一数据后的第一区块。

需要说明的是，由于具备背书功能的节点也可具备记账功能，因此，背书节点也会删除该背书节点中第一区块中的第一数据。其中，背书节点删除第一区块中的第一数据的过程可以参考 S304 或 S306 的描述，这里不再进行详细赘述。

5 综上，区块链系统中的节点均可删除第一区块中的第一数据，由于第一数据用于对交易数据的验证，通常占用区块体中 70% 的存储空间，因此，节点删除第一数据，能够有效地减少区块占用的存储空间，降低了存储压力。

从上述表 2 可以看出，对于删除第一数据后的第一区块，区块头包括第一区块的区块体的哈希值，而与该区块头对应的区块体中的数据已经不是原来第一区块的区块体中的数据，这样，该哈希值与删除第一数据后的第一区块的区块体的哈希值不相同。

10 进一步可选的，为了后续便于数据的查询，以及确定该删除第一数据后的第一区块中的交易数据未发生错误，记账节点也需要存储映射关系。

结合上述图 3，如图 4 所示，本申请实施例提供的数据处理方法还包括 S400。

S400、记账节点存储映射关系。

15 若上述第一消息中的背书结果包括映射关系，则记账节点在获取到背书结果后，即可存储该映射关系。若背书结果未包括映射关系，则记账节点生成并存储该映射关系。

其中，记账节点生成映射关系的方法为：记账节点从第一区块的区块头中获取第一哈希值，并计算第二哈希值，这样，记账节点即可根据第一哈希值、第二哈希值以及第一区块的标识，生成映射关系。

20 具体的，若背书结果包括映射关系，则记账节点在非易失性存储介质中重新分配存储空间，并在该存储空间存储包括映射关系的区块。

示例性的，如图 5 所示，记账节点中已经存储有区块 N-1、区块 N 以及区块 N+1，若第一区块为区块 N，且区块 N 的区块头中的哈希值为 y，记账节点删除区块 N 中的第一数据，以生成区块 N'，区块 N' 中区块体的哈希值为 K，之后，记账节点将区块 N 替换为区块 N'（或者记账节点删除区块 N，并存储区块 N'）。此外，记账节点重新划分存储空间，存储包括映射关系的区块 N+2，该映射关系为区块 N 的标识、哈希值 y 以及哈希值 K 的对应关系。

30 若背书结果未包括映射关系，则记账节点在非易失性存储介质中重新分配存储空间，并在该存储空间存储包括映射关系的区块（如图 5 所示）；也可以将映射关系存储于删除第一数据后的第一区块中。

示例性的，如图 6 所示，记账节点中已经存储有区块 N-1、区块 N 以及区块 N+1，若第一区块为区块 N，且区块 N 的区块头中的哈希值为 y，记账节点删除区块 N 中的第一数据，以生成区块 N'，区块 N' 中区块体的哈希值为 K，之后，记账节点将区块 N 替换为区块 N'（或者记账节点删除区块 N，并存储区块 N'）。此外，记账节点将映射关系存储于区块 N' 中。该映射关系为区块 N 的标识、哈希值 y 以及哈希值 K 的对应关系。

本申请实施例提供的数据处理方法中，背书节点在确定清理请求合法的情况下，也可以直接向客户端发送包括背书节点的签名的响应消息。这种场景中，排序节点获取到的背书结果为第一区块的标识。相应的，记账节点还需生成并存储映射关系。下

面对这一流程进行说明。

图 7 示出了本申请实施例提供的一种数据处理方法的另一种交互示意图。如图 7 所示, 本申请实施例提供的数据处理方法包括:

S700、客户端向背书节点发送清理请求, 请求清理第一区块的数据。

5 S700 可以参考上述 S300 的描述, 这里不再赘述。

S701、背书节点确定清理请求是否合法。

背书节点确定清理请求是否合法的方法可以参考上述 S301 的描述, 这里不再赘述。

在清理请求合法的情况下, S701 后继续执行 S702。若清理请求不合法, 则背书节点向客户端发送用于表示清理请求非法的消息。

10 S702、背书节点向客户端发送包括该背书节点的签名的响应消息。

其中, 背书节点的签名为背书节点通过私钥进行加密的, 该签名无法篡改, 准确性和可靠性获得了保证。该背书节点的签名用于表示该清理请求得到背书节点的验证。

可选的, 背书节点在确定清理请求合法的情况下, 也可以直接向客户端发送包括背书节点的签名的响应消息。

15 S703、客户端向排序节点发送第一消息, 用于表示客户端发送的清理请求合法。

该第一消息包括第一区块的标识, 并不包括映射关系。

S704、排序节点根据第一消息, 删除第一区块中的第一数据, 并存储第一区块的标识。

20 S704 可以参考上述 S304 的描述。不同的是, 在 S704 中, 排序节点接收到的第一消息包括的是第一区块的标识, 并不包括映射关系, 因此这里的排序节点存储第一区块的标识。

S705、记账节点从排序节点获取第一区块的标识。

25 在一种实现方式中, 记账节点向排序节点发送获取请求, 请求获取排序节点在预设时间段内存储的信息; 相应的, 排序节点向记账节点发送第一区块的标识, 这样, 记账节点即可获取到第一区块的标识。

在另一种实现方式中, 排序节点在共识清理请求后或者在存储背书结果后, 向记账节点发送第一区块的标识, 这样, 记账节点即可获取到第一区块的标识。

也就是说, S705 可替换为 S305' (图 3 中未示出)。

S705'、排序节点向记账节点发送第一区块的标识。

30 S706、记账节点根据第一区块的标识, 删除记账节点中第一区块中的第一数据。

S706 可以参考上述 S306 的描述, 这里不再赘述。

需要说明的是, 由于具备背书功能的节点也具备记账功能, 因此, 背书节点也会删除该背书节点中第一区块中的第一数据。

35 综上, 图 7 示出的流程中, 区块链系统中的节点均可删除第一区块中的第一数据, 由于第一数据用于对交易数据的验证, 通常占用区块体中 70% 的存储空间, 因此, 节点删除第一数据, 能够有效地减少区块占用的存储空间, 降低了存储压力。

进一步可选的, 记账节点还需要存储映射关系。

结合上述图 7, 如图 8 所示, 本申请实施例提供的数据处理方法还包括 S707~S709。

S707、记账节点从第一区块的区块头中获取第一哈希值。

其中，第一哈希值为第一区块中区块体的哈希值。

S708、记账节点计算第二哈希值。

第二哈希值为第一区块的区块体中除第一数据之外其他数据的哈希值。

S709、记账节点生成并存储映射关系。

5 映射关系包括第一区块的标识，以及均与第一区块的标识对应的第一哈希值和第二哈希值。

可选的，记账节点在非易失性存储介质中重新分配存储空间，并在该存储空间存储包括映射关系的区块（如图5所示）；也可以将映射关系存储于删除第一数据后的第一区块中（如图6所示）。

10 在上述方法流程中，记账节点、排序节点和背书节点为不同的设备。本申请实施例中的记账节点、排序节点和背书节点也可以为同一设备。

下面以记账节点、排序节点和背书节点为同一设备，该设备为节点A为例进行说明。

图9为本申请实施例提供的一种数据处理方法的另一种交互示意图。如图9所示，
15 本申请实施例提供的数据处理方法包括：

S900、客户端向节点A发送清理请求，请求清理第一区块的数据。

其中，节点A可以为预先设定的，也可以为运行过程中，区块链系统中的所有节点选举出的节点。

在区块链系统的运行期间，区块的数量在不断的增长。管理员可根据实际需求，
20 通过客户端请求清理某些区块（即第一区块，如长时间未被访问的区块或生成时间较长的区块）的数据。具体的，客户端向节点A发送清理请求，该清理请求包括第一区块的标识（如编号），用于请求清理第一区块的数据。

容易理解的是，这里的第一区块为区块链中已经存在的区块，这样，后续过程中才可以清理第一区块的数据。

25 可选的，S901、节点A确定清理请求是否合法。

具体的，节点A根据第一区块的标识，检查已经存储的区块中是否包括第一区块。若存在，则说明该清理请求合法；若不存在，则说明该清理请求不合法。

在清理请求合法的情况下，S901后继续执行S902。若清理请求不合法，则节点A向客户端发送用于表示清理请求非法的消息。

30 S902、节点A删除该节点A中第一区块中的第一数据。

可选的，节点A确定清理请求合法后，区块链系统中的其他节点对清理请求进行共识。

其中，节点A可以采用现有技术中的任意一种共识算法（如基于彩票中奖的算法（Lottery-based Algorithm）、基于投票计数的算法（Voting-based Algorithm））与区
35 块链系统中的其他节点共识清理请求，本申请实施例对此不作限定。

在共识清理请求后，节点A删除该节点A中第一区块中的第一数据。

其中，节点A可以采用下述实现方式删除第一区块中的第一数据。

在一种实现方式中，节点A删除该节点A的非易失性存储介质中存储的第一区块中的第一数据。

在另一种实现方式中，节点 A 将第一区块从非易失性存储介质中读取至易失性存储介质（例如内存）中，并删除易失性存储介质中第一区块中的第一数据，以及删除非易失性存储介质中的第一区块的所有数据，之后，节点 A 将易失性存储介质中删除第一数据后的第一区块存储在非易失性存储介质中。

5 当然，节点 A 还可以采用其他方式删除第一区块中的第一数据，这里对此不再一一赘述。

可选的，节点 A 将易失性存储介质中删除第一数据后的第一区块存储在非易失性存储介质中的方式为：节点 A 将非易失性存储介质中的第一区块替换为删除第一数据后的第一区块，或者删除非易失性存储介质中的第一区块，并在非易失性存储介质中重新划分存储空间，以及在新划分的存储空间存储删除第一数据后的第一区块。

节点 A 删除第一数据，能够有效地减少区块占用的存储空间，降低了存储压力。

进一步可选的，节点 A 在确定清理请求合法后，还生成并存储映射关系。结合上述图 9，如图 10 所示，本申请实施例提供的数据处理方法还包括 S1000。

S1000、节点 A 生成并存储映射关系。

15 其中，映射关系包括第一区块的标识，以及均与第一区块的标识对应的第一哈希值和第二哈希值，该第一哈希值为第一区块中区块体的哈希值，该第二哈希值为第一区块的区块体中除第一数据之外其他数据的哈希值，第一数据用于表示对第一区块中交易数据的验证。

示例性的，结合上述对区块中区块体的描述以及表 1 可知，第一数据可以包括背书节点的签名、背书节点的证书、客户端的证书等。

20 在一种实现方式中，节点 A 生成并存储映射关系的方法为：首先，节点 A 根据第一区块的标识，将第一区块从节点 A 的非易失性存储介质中读取到节点 A 的易失性存储介质（如内存）中；节点 A 保留该第一区块的区块头（该区块头包括第一区块中区块体的哈希值，即第一哈希值），并在易失性存储介质中删除第一区块的区块体中的第一数据，然后，节点 A 计算第二哈希值，最后，节点 A 生成映射关系，并将该映射关系存储于非易失性存储介质中。

25 在另一种实现方式中，节点 A 生成映射关系的方法为：节点 A 根据第一区块的标识，将第一区块从节点 A 的非易失性存储介质中读取到节点 A 的易失性存储介质（如内存）中；节点 A 从第一区块的区块头中读取第一哈希值，并从第一区块的区块体中读取所有交易数据，以及计算读取到的所有交易数据的哈希值（即第二哈希值），最后，节点 A 生成映射关系，并将该映射关系存储于非易失性存储介质中。

可选的，节点 A 在非易失性存储介质中重新分配存储空间，并在该存储空间存储包括映射关系的区块（如图 5 所示）；也可以将映射关系存储于删除第一数据后的第一区块中（如图 6 所示）。

35 其中，节点 A 可以在 S902 之前执行 S1000，也可以在 S902 之后执行 S1000，还可以同时执行 S902 和 S1000，本申请实施例对此不作限定。

在实际应用中，区块链系统往往包括多个子系统，每个子系统均包括具备背书功能的节点。在这种场景中，节点 A 在确定清理请求合法后，还向客户端发送用于指示清理请求合法的响应消息。后续，客户端在确定清理请求在各个子系统中均合法后，

向节点 A 发送第一消息，以便于节点 A 根据第一消息，删除第一区块中的第一数据。

区块链系统中的节点存储有区块链，区块链包括多个区块，每一区块存储有多个交易数据，这样，用户可以根据实际需要通过对客户端读取某个/某些区块中的交易数据。

现在对客户端请求读取区块的交易数据进行说明。

5 容易理解的是，由于记账节点用于存储账本，因此，不论记账节点、排序节点和背书节点是否为同一设备，客户端在读取区块的交易数据时，直接与具备记账功能的节点通信，以获取交易数据。

为了便于描述，以具备记账功能的节点为节点 B，节点 B 请求读取区块 1 中的交易数据为例进行说明。

10 图 11 为本申请实施例提供的一种数据处理方法的另一交互示意图。如图 11 所示，本申请实施例提供的数据处理方法包括：

S1100、客户端向节点 B 发送交易查询请求。

该交易查询请求包括区块 1 的标识，请求查询区块 1 中的交易数据。该区块 1 可以为区块链中的任意一个区块，如上述第一区块。

15 S1101、节点 B 根据区块 1 的标识，读取区块 1。

S1102、节点 B 获取哈希值 1，并计算哈希值 2。

哈希值 1（可对应本申请实施例中的第一哈希值）为区块 1 的区块头中存储的区块体的哈希值，哈希值 2（可对应本申请实施例中的第二哈希值）为区块 1 中区块体的哈希值。

20 S1103、节点 B 判断哈希值 1 与哈希值 2 是否相同。

结合上面描述可以理解的是，若哈希值 1 与哈希值 2 相同，则说明该区块 1 不是删除第一数据后的区块，这样，节点 B 可直接从区块 1 的区块体中获取交易数据。若哈希值 1 与哈希值 2 不同，则说明该区块 1 可能为删除第一数据后的区块。

25 为了进一步确定区块 1 是否为删除第一数据后的区块，节点 B 需要确定是否存在哈希值 1、哈希值 2 和区块 1 的标识的对应关系。

S1104、若哈希值 1 与哈希值 2 不同，节点 B 判断是否存储有映射关系。

该映射关系包括区块 1 的标识、哈希值 1 和哈希值 2 三者之间的对应关系。

S1105、若节点 B 存储有上述映射关系，节点 B 读取区块 1 中的交易数据，并向客户端发送读取到的交易数据。

30 本申请实施例提供的数据处理方法，还包括哈希值 1 与哈希值 2 相同的情况，以及节点 B 未存储上述映射关系的情况。

结合上述图 11，如图 12 所示，本申请实施例提供的数据处理方法还包括：

S1200、若节点 B 未存储有上述映射关系，节点 B 确定区块 1 中的交易数据发生错误。

35 S1201、若哈希值 1 与哈希值 2 相同，节点 B 读取区块 1 中的交易数据，并向客户端发送读取到的交易数据。

进一步可选的，节点 B 在确定区块 1 中的交易数据发生错误后，还向客户端发送用于表示数据发生错误的消息，即在 S1200 后还包括 S1202。

S1202、节点 B 向客户端发送用于表示数据发生错误的消息。

由于本申请实施例中的节点将删除第一数据后的区块存储于非易失性存储介质，这样，在后续读取删除第一数据后的区块时，可快速、方便的读取到该区块，而且能够直接读取到该区块中的交易数据，无需解压缩等操作，访问速度较快。

上述主要从方法的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

本申请实施例可以根据上述方法示例对节点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。可选的，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。

图 13 示出了一种节点 130 的组成示意图，该节点 130 可以为上述背书节点、排序节点或记账节点，也可以为上述节点 A 或节点 B，可以用于执行上述实施例中涉及的节点的功能。作为一种可实现方式，图 13 所示节点 130 包括：获取单元 131 和删除单元 132。

获取单元 131 用于支持该节点 130 执行上述图 3、图 4、图 7~图 12 中任一附图所示的获取等操作，例如：S305，S705，S707，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

删除单元 132 用于支持该节点 130 执行上述图 3、图 4、图 7~图 12 中任一附图所示的删除等操作，例如：S306，S706，S902，S304，S704，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

其中，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。

当然，本申请实施例提供的节点 130 包括但不限于上述模块，例如节点 130 还可以包括存储单元 133、接收单元 134、读取单元 135、计算单元 136、确定单元 137 和生成单元 138。

存储单元 133 可以用于存储该节点 130 的程序代码，还可以用于存储节点 130 在运行过程中生成的数据，如映射关系等。

接收单元 134 用于支持节点 130 执行上述图 3、图 4、图 7~图 12 中任一附图所示的接收操作，如接收背书结果、清理请求等，S300，S700，S303，S703，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

读取单元 135 用于支持节点 130 执行上述图 3、图 4、图 7~图 12 中任一附图所示的读取操作，如读取第一区块。

计算单元 136 用于支持节点 130 执行上述图 3、图 4、图 7~图 12 中任一附图所示的计算等操作，例如：S708，S1102，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

确定单元 137 用于支持节点 130 执行上述图 3、图 4、图 7~图 12 中任一附图所示

的确定、判断等操作，例如：S301，S701，S1103，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

生成单元 138 用于支持该数据处理装置 130 执行上述图 3、图 4、图 7~图 12 中任一附图所示的生成等操作，例如：S302，S702，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

可选的，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。本申请实施例提供的节点，用于执行上述数据处理方法中背书节点、排序节点、记账节点、节点 A 或节点 B 的功能，因此可以达到与上述数据处理方法相同的效果。

上述节点 130 可以具备图 14 示出的硬件结构。图 14 为本申请实施例提供的一种计算机设备的硬件结构示意图，该计算机设备可以用于实现本申请实施例提供的数据处理方法。

该计算机设备可以是本申请中的第一节点（上述背书节点、排序节点、记账节点、节点 A 或节点 B），也可以是本申请中第一节点中的一部分装置，例如第一节点中的芯片系统。该芯片系统用于支持第一节点实现本申请实施例提供的数据处理方法。该芯片系统包括芯片，也可以包括其他分立器件或电路结构。

如图 14 所示，该计算机设备可以包括处理器 141，存储器 142、通信接口 143、通信总线 144。处理器 141，存储器 142 以及通信接口 143 三者之间可以通过通信总线 144 连接。下面结合图 14 对数据处理装置的各个构成部件进行介绍：

在本申请实施例中，处理器 141 是数据处理装置的控制中心，可以是一个处理器，也可以是多个处理元件的统称。例如，处理器 141 是一个中央处理器（central processing unit, CPU），也可以是特定集成电路（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，例如：一个或多个数字信号处理器（digital signal processor, DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（field-programmable gate array, FPGA）。

其中，处理器 141 可以通过运行或执行存储在存储器 142 内的软件程序，以及调用存储在存储器 142 内的数据，执行数据处理装置的各种功能。

作为一种实施例，处理器 141 可以包括一个或多个 CPU，例如图 14 中所示的 CPU 0 和 CPU 1。

作为一种实施例，数据处理装置还可以包括其他处理器，例如图 14 中所示的处理器 145，处理器 145 包括 ASIC 0。数据处理装置中的多个处理器中的每一个可以是一个单核处理器（single-CPU），也可以是一个多核处理器（multi-CPU）。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据（例如计算机程序指令）的处理核。

在本申请实施例中，存储器 142 可以是只读存储器（read-only memory, ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（random access memory, RAM）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（electrically erasable programmable read-only memory, 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计算机存取的任何其他介质，但不限于此。

一种可能的实现方式中，存储器 142 可以独立于处理器 141 存在，即存储器 142 可以为处理器 141 外部的存储器，此时，存储器 142 可以通过通信总线 144 与处理器 141 相连接，用于存储指令或者程序代码。处理器 141 调用并执行存储器 142 中存储的指令或程序代码时，能够实现本申请下述实施例提供的数据处理方法。

另一种可能的实现方式中，存储器 142 也可以和处理器 141 集成在一起，即存储器 142 可以为处理器 141 的内部存储器，例如，该存储器 142 为高速缓存，可以用于暂存一些数据和/或指令信息等。

在本申请实施例中，通信接口 143，用于使用任何收发器一类的装置，与其他设备或通信网络通信，如以太网，无线接入网（radio access network, RAN），无线局域网（wireless local area networks, WLAN）等。通信接口 143 可以包括接收单元实现接收功能，以及发送单元实现发送功能。

在本申请实施例中，通信总线 144，可以是工业标准体系结构（Industry Standard Architecture, ISA）总线、外部设备互连（Peripheral Component Interconnect, PCI）总线或扩展工业标准体系结构（Extended Industry Standard Architecture, EISA）总线等。该总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 14 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

需要指出的是，图 14 中示出的设备结构并不构成对该数据处理装置的限定，除图 14 所示部件之外，该数据处理装置可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

上述获取单元 131 和接收单元 134 可以是图 14 中的通信接口 143，删除单元 132、读取单元 135、计算单元 136、确定单元 137 和生成单元 138 可以是图 14 中的处理器 141，存储单元 133 可以是图 14 中的存储器 142。

本申请另一实施例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，当指令在上述至少一个处理器上运行时，该至少一个处理器执行上述方法实施例所示的方法流程中背书节点、排序节点、记账节点、节点 A 或节点 B 执行的各个步骤。

在本申请的另一实施例中，还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机指令，当上述至少一个处理器执行该计算机指令时，至少一个处理器执行上述方法实施例所示的方法流程中背书节点、排序节点、记账节点、节点 A 或节点 B 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。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计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。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。

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，计算机指令可以从一个网站站点、计算机、区块链节点或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（Digital Subscriber

Line, 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、区块链节点或数据中心传输。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区块链节点、数据中心等数据终端。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,数字多功能影音光盘 Digital Versatile Disc 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,仅为本申请实施例的具体实施方式,但本申请实施例的保护范围并不局限于此,任何在本申请实施例揭露的技术范围内的变化或替换,都应涵盖在本申请实施例的保护范围之内。因此,本申请实施例的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种数据处理方法，其特征在于，所述数据处理方法应用于区块链系统，所述区块链系统包括第一节点，所述第一节点中存储有多个区块，所述数据处理方法包括：

5 在客户端发送的清理请求获得所述区块链系统中多个节点的共识之后，所述第一节点获取第一区块的标识，所述清理请求用于请求清理所述第一区块的数据，所述清理请求包括所述第一区块的标识；

所述第一节点根据所述第一区块的标识，删除所述第一节点中所述第一区块中的第一数据，所述第一数据用于表示所述多个节点对所述第一区块中交易数据的验证。

10 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：所述第一节点获取映射关系，所述映射关系包括所述第一区块的标识、第一哈希值和第二哈希值三者之间的对应关系，所述第一哈希值为所述第一区块中区块体的哈希值，所述第二哈希值为所述第一区块的区块体中除第一数据之外其他数据的哈希值；所述第一节点存储所述映射关系。

15 3、根据权利要求2所述的数据处理方法，其特征在于，所述第一节点为记账节点，所述区块链系统还包括排序节点和背书节点；

所述第一节点获取第一区块的标识，包括：

所述第一节点从所述排序节点获取所述第一区块的标识，所述第一区块的标识包括于所述客户端发送给所述排序节点的背书结果中，所述背书结果为所述背书节点对所述客户端发送的所述清理请求的验证结果；

20 相应的，所述第一节点获取映射关系，包括：

所述第一节点从所述排序节点获取所述映射关系，所述背书结果还包括所述映射关系。

4、根据权利要求2所述的数据处理方法，其特征在于，所述第一节点为背书节点；

所述第一节点获取第一区块的标识，包括：

25 所述第一节点接收所述客户端发送的所述清理请求；

所述第一节点从所述清理请求中获取所述第一区块的标识；

相应的，所述第一节点获取映射关系，包括：

所述第一节点从所述第一区块的区块头中获取所述第一哈希值；

所述第一节点计算所述第二哈希值；

30 所述第一节点生成所述映射关系。

5、根据权利要求2所述的数据处理方法，其特征在于，所述第一节点为排序节点，所述区块链系统还包括背书节点；

所述第一节点获取第一区块的标识，包括：

35 所述第一节点接收所述客户端发送的背书结果，所述背书结果为所述背书节点对所述客户端发送的所述清理请求的验证结果，所述背书结果包括所述第一区块的标识和所述映射关系；

所述第一节点从所述背书结果中获取所述第一区块的标识；

相应的，所述第一节点获取映射关系，包括：

所述第一节点从所述背书结果中获取所述映射关系。

6、根据权利要求2所述的数据处理方法，其特征在于，所述第一节点为所述区块链系统中任一个节点；

所述第一节点获取第一区块的标识，包括：

所述第一节点接收所述客户端发送的所述清理请求；

5 所述第一节点从所述清理请求中获取所述第一区块的标识；

相应的，所述第一节点获取映射关系，包括：

所述第一节点从所述第一区块的区块头中获取所述第一哈希值；

所述第一节点计算所述第二哈希值；

所述第一节点生成所述映射关系。

10 7、根据权利要求2-6中任意一项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：

所述第一节点接收所述客户端发送的交易查询请求，所述交易查询请求包括所述第一区块的标识，所述交易查询请求用于请求查询所述第一区块中的交易数据；

所述第一节点根据所述第一区块的标识，读取所述第一区块；

15 所述第一节点获取所述第一哈希值，并计算所述第二哈希值；

若所述第一哈希值与所述第二哈希值不同，所述第一节点确定所述第一节点已存储有所述映射关系；

所述第一节点读取所述第一区块中的交易数据。

20 8、一种节点，其特征在于，区块链系统包括所述节点，所述节点中存储有多个区块，所述节点包括：

获取单元，用于在客户端发送的清理请求获得所述区块链系统中多个节点的共识之后，获取第一区块的标识，所述清理请求用于请求清理所述第一区块的数据，所述清理请求包括所述第一区块的标识；

25 删除单元，用于根据所述获取单元获取到的所述第一区块的标识，删除所述节点中所述第一区块中的第一数据，所述第一数据用于表示所述多个节点对所述第一区块中交易数据的验证。

9、根据权利要求8所述的节点，其特征在于，

30 所述获取单元，还用于获取映射关系，所述映射关系包括所述第一区块的标识、第一哈希值和第二哈希值三者之间的对应关系，所述第一哈希值为所述第一区块中区块体的哈希值，所述第二哈希值为所述第一区块的区块体中除第一数据之外其他数据的哈希值；

所述节点还包括存储单元；

所述存储单元，用于存储所述获取单元获取到的所述映射关系。

35 10、根据权利要求9所述的节点，其特征在于，所述节点为记账节点，所述区块链系统还包括排序节点和背书节点；

所述获取单元，具体用于从所述排序节点获取所述第一区块的标识，所述第一区块的标识包括于所述客户端发送给所述排序节点的背书结果中，所述背书结果为所述背书节点对所述清理请求的验证结果；

相应的，所述获取单元，具体用于从所述排序节点获取所述映射关系，所述背书

结果还包括所述映射关系。

11、根据权利要求9所述的节点，其特征在于，所述节点为背书节点；所述节点还包括接收单元；

所述接收单元，用于接收所述客户端发送的所述清理请求；

5 所述获取单元，具体用于从所述接收单元接收到的所述清理请求中获取所述第一区块的标识；

相应的，所述获取单元，具体用于从所述第一区块的区块头中获取所述第一哈希值；

所述节点还包括计算单元和生成单元；

10 所述计算单元，用于计算所述第二哈希值；

所述生成单元，用于生成所述映射关系。

12、根据权利要求9所述的节点，其特征在于，所述节点为排序节点，所述区块链系统还包括背书节点；所述节点还包括接收单元；

15 所述接收单元，用于接收所述客户端发送的背书结果，所述背书结果为所述背书节点对所述客户端发送的所述清理请求的验证结果，所述背书结果包括所述第一区块的标识和所述映射关系；

所述获取单元，具体用于从所述接收单元接收到的所述背书结果中获取所述第一区块的标识；

20 相应的，所述获取单元具体用于从所述接收单元接收到的所述背书结果中获取所述映射关系。

13、根据权利要求9所述的节点，其特征在于，所述节点为所述区块链系统中任一节点；

所述节点还包括接收单元；

所述接收单元，用于接收所述客户端发送的所述清理请求；

25 所述获取单元，具体用于从所述接收单元接收到的所述清理请求中获取所述第一区块的标识；

相应的，所述获取单元，具体用于从所述第一区块的区块头中获取所述第一哈希值；

所述节点还包括计算单元和生成单元；

30 所述计算单元，用于计算所述第二哈希值；

所述生成单元，用于生成所述映射关系。

14、根据权利要求9-13中任意一项所述的节点，其特征在于，所述节点还包括接收单元、读取单元、计算单元和确定单元；

35 所述接收单元，用于接收所述客户端发送的交易查询请求，所述交易查询请求包括第一区块的标识，所述交易查询请求用于请求查询所述第一区块中的交易数据；

所述读取单元，用于根据所述接收单元接收到的所述交易请求中的所述第一区块的标识，读取所述第一区块；

所述获取单元，还用于获取所述第一哈希值；

所述计算单元，用于计算所述第二哈希值；

所述确定单元，用于若所述第一哈希值与所述第二哈希值不同，确定已存储有所述映射关系；

所述读取单元，还用于读取所述第一区块中的交易数据。

- 5 15、一种计算机设备，其特征在于，包括：一个或多个处理器，以及一个或多个存储器；所述一个或多个存储器与所述一个或多个处理器耦合，所述一个或多个存储器存储有计算机指令；

当所述一个或多个处理器执行所述计算机指令时，使得所述计算机设备实现如上述权利要求 1-7 中任意一项所述的数据处理方法。

- 10 16、一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括指令，当所述指令在计算机上运行时，使得所述计算机实现如上述权利要求 1-7 中任意一项所述的数据处理方法。

17、一种区块链系统，其特征在于，所述区块链系统包括如上述权利要求 8-14 任一项所述的节点。

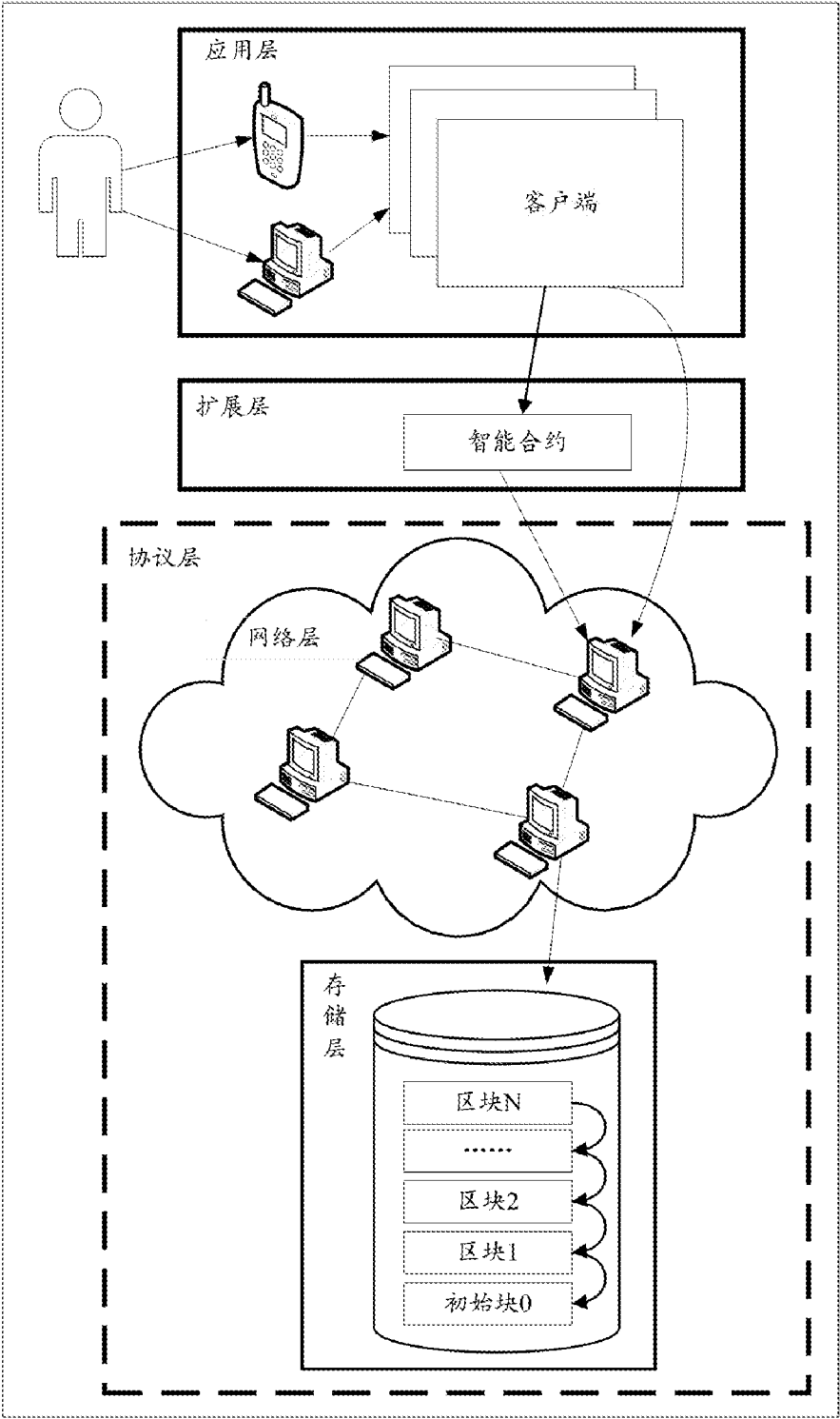


图 1A

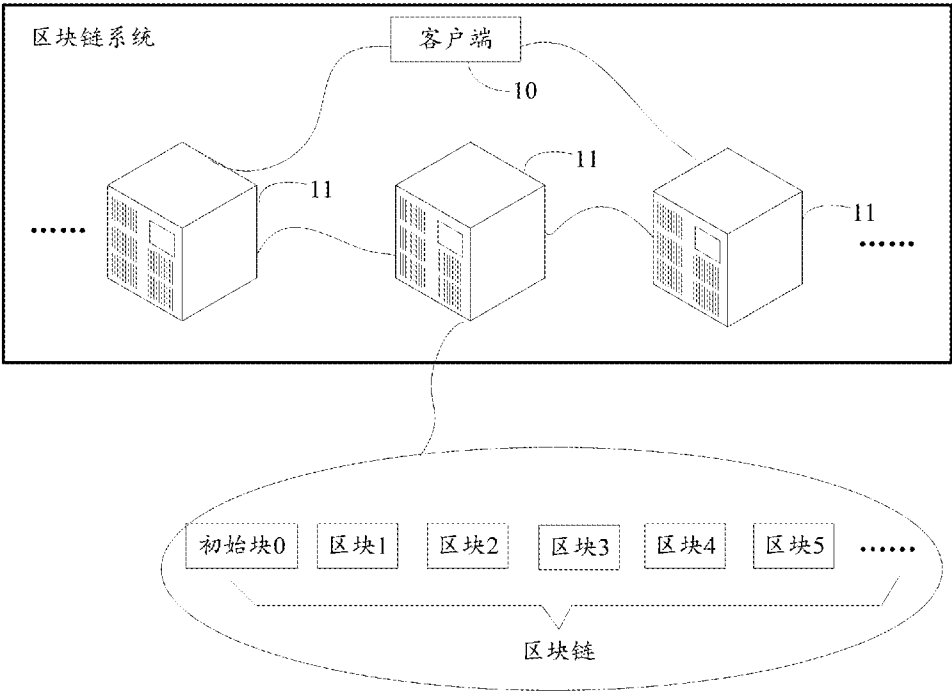


图 1B

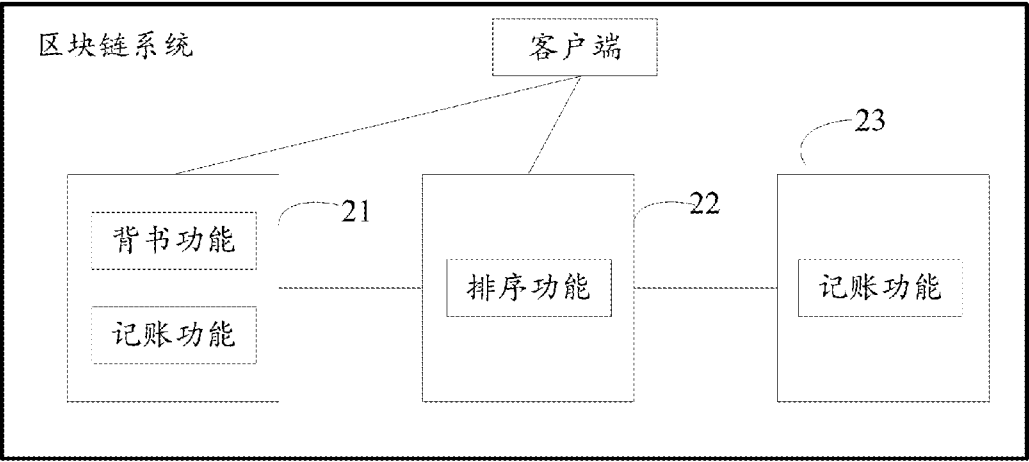


图 2A

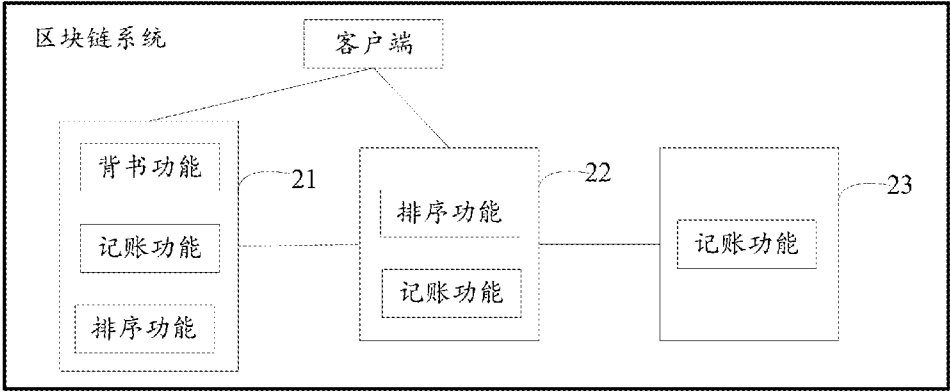


图 2B

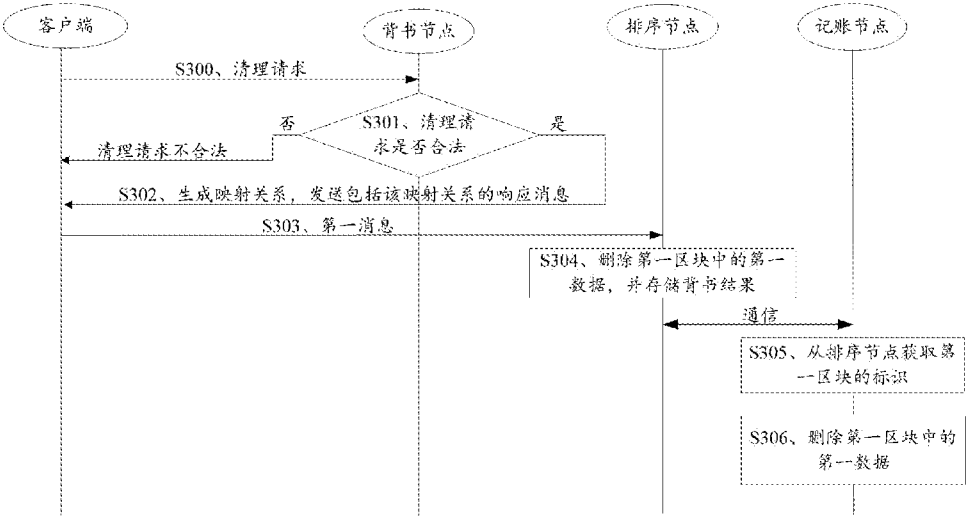


图 3

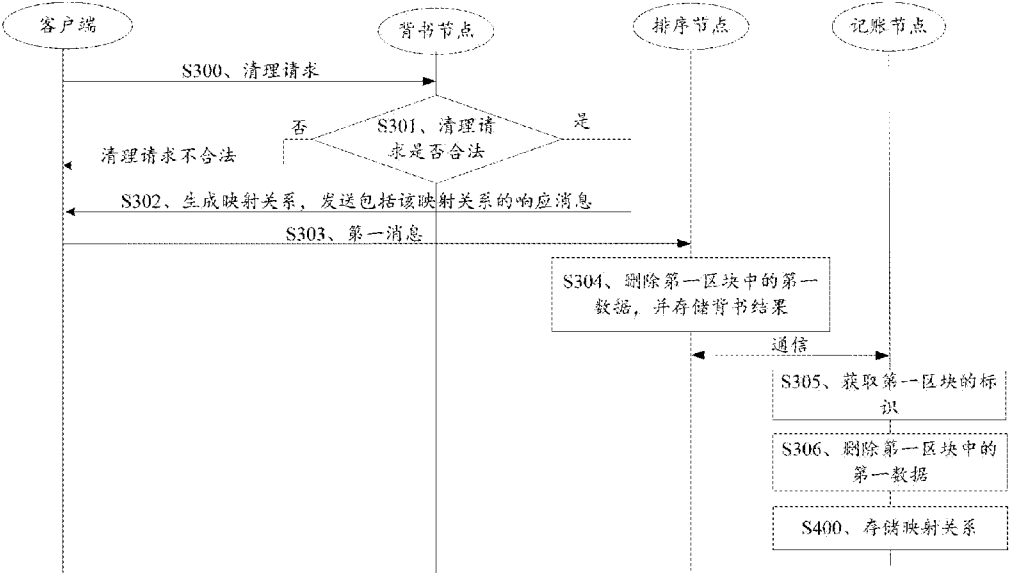


图 4

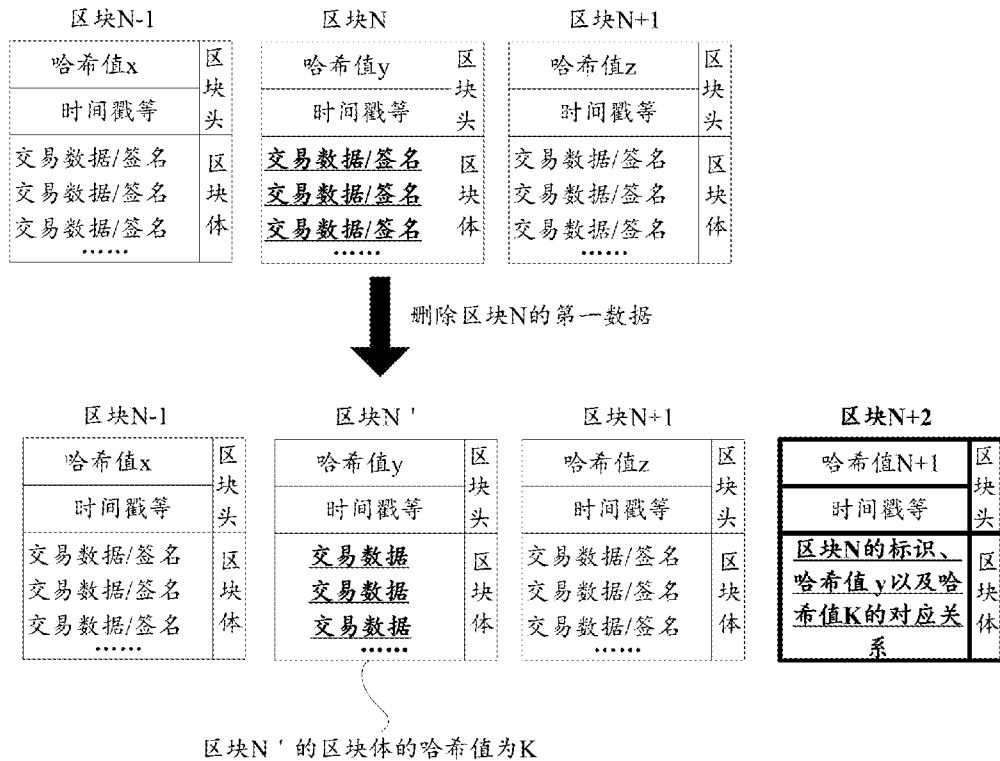


图 5

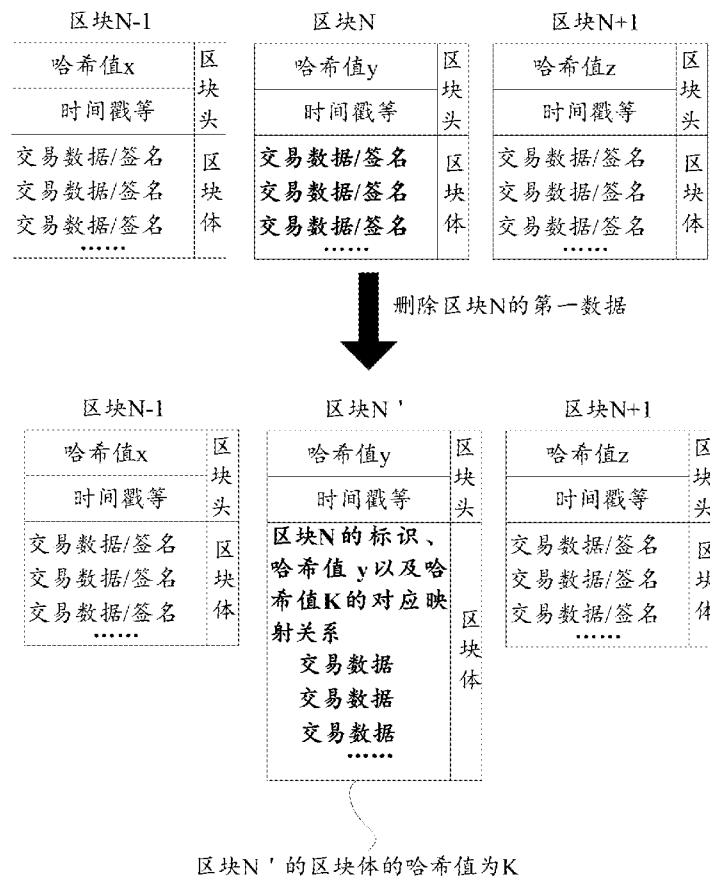


图 6

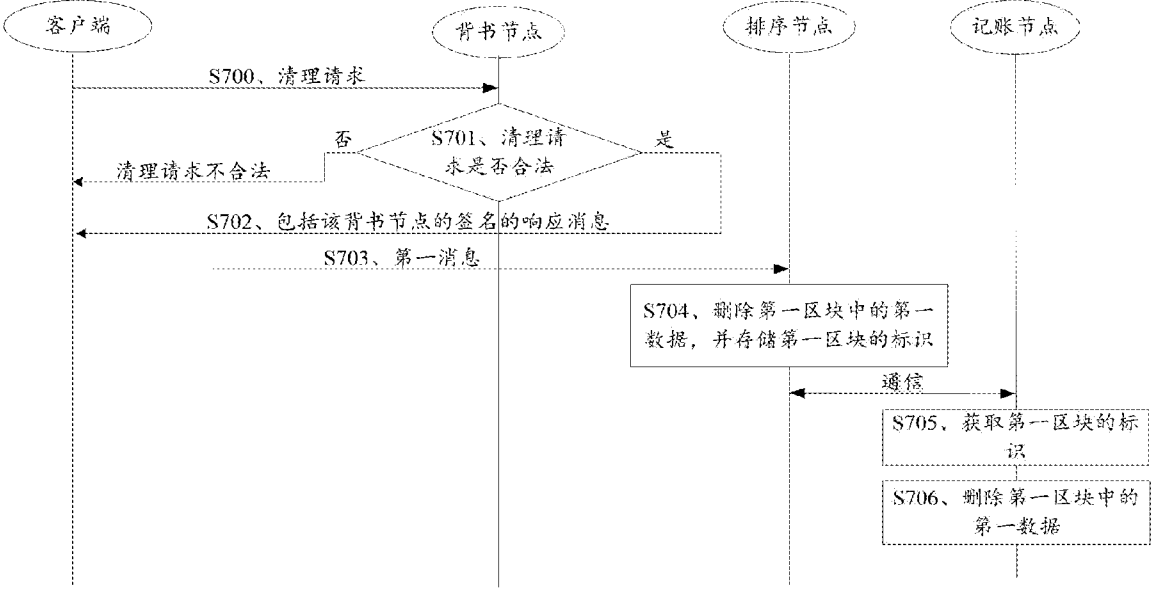


图 7

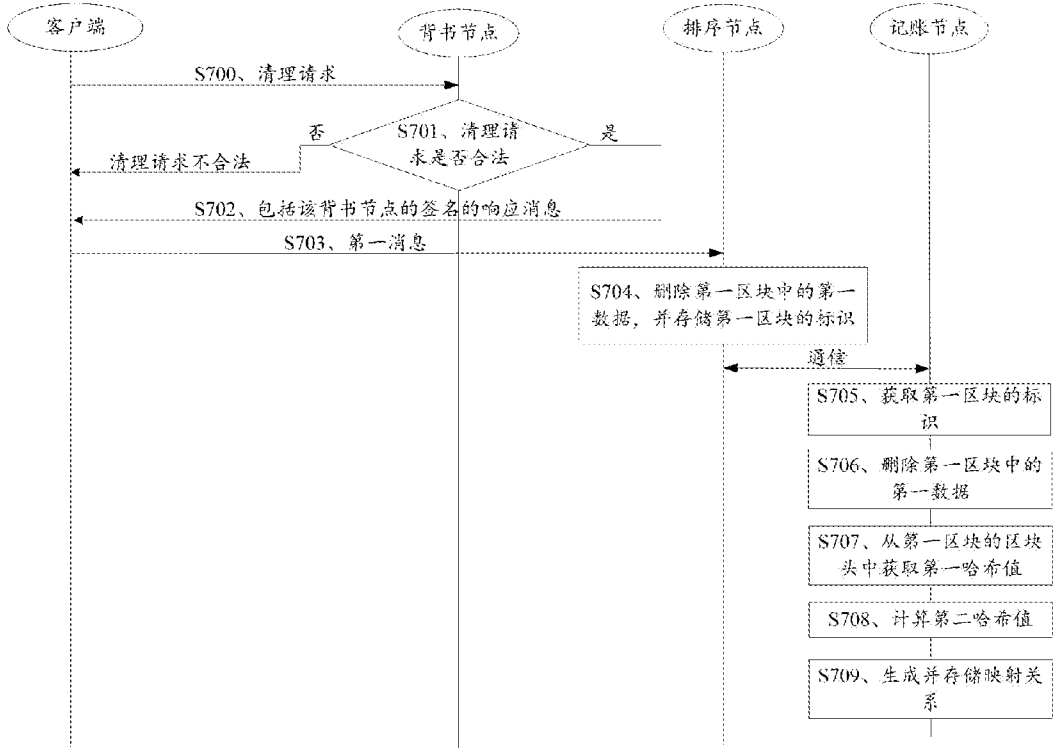


图 8

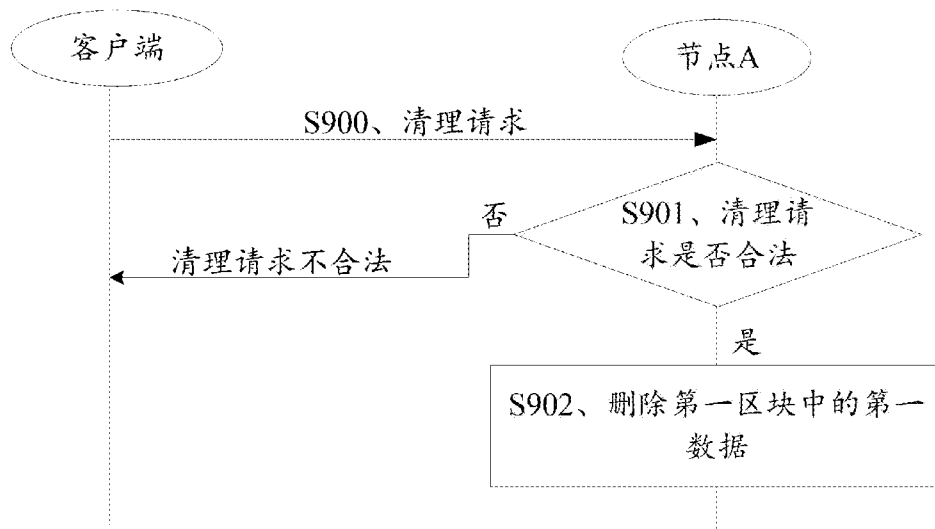


图 9

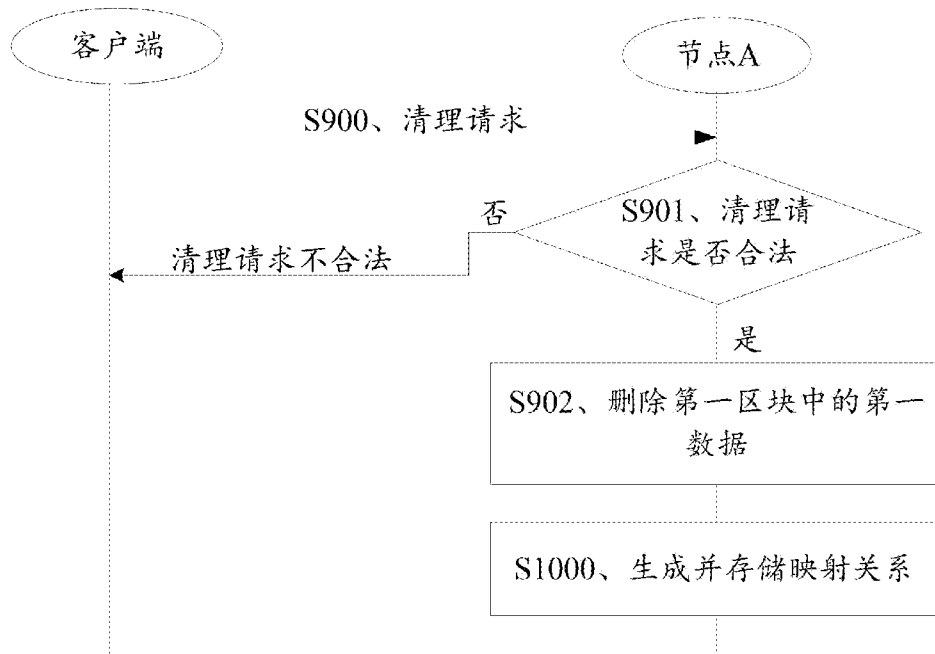


图 10

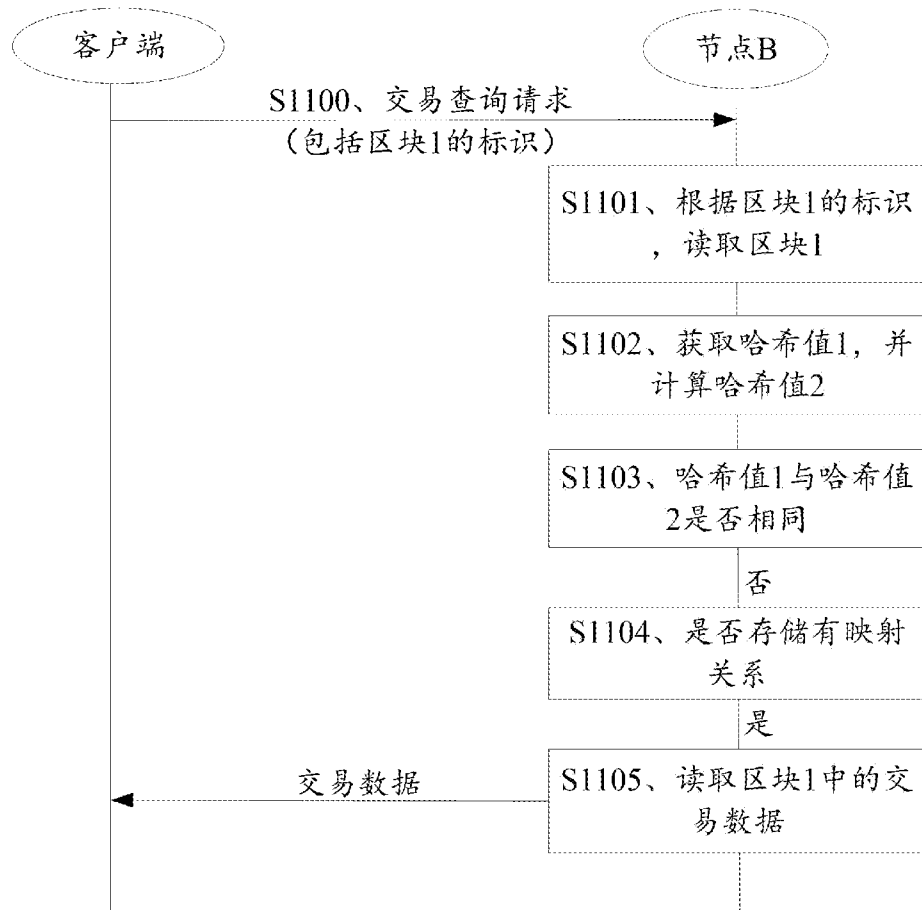


图 11

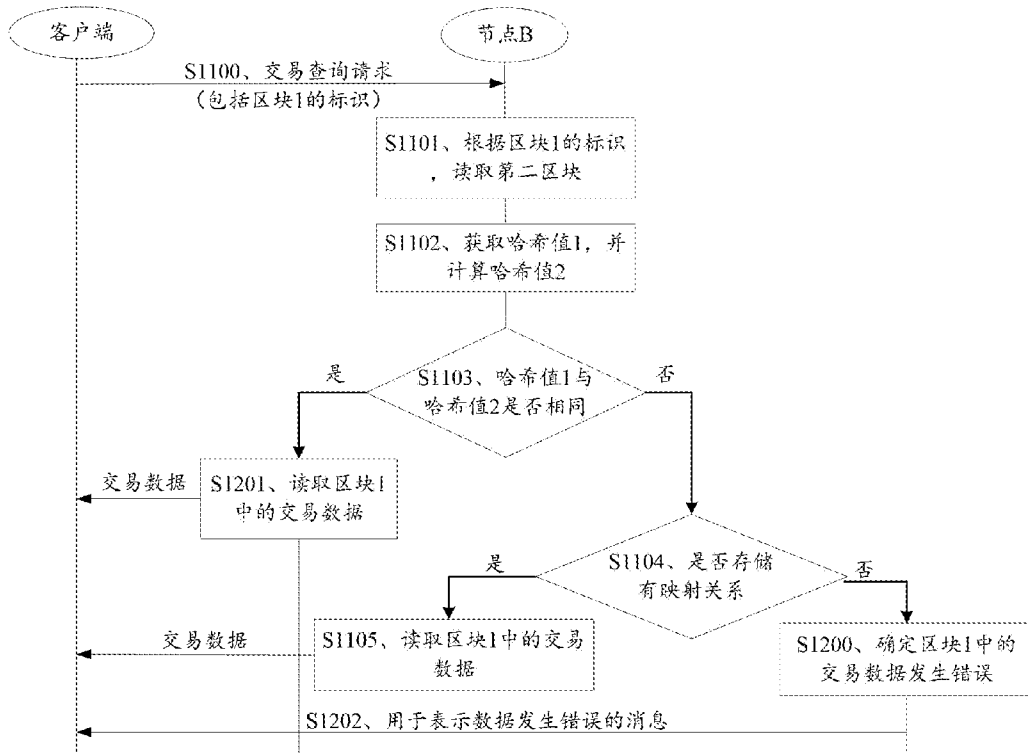


图 12

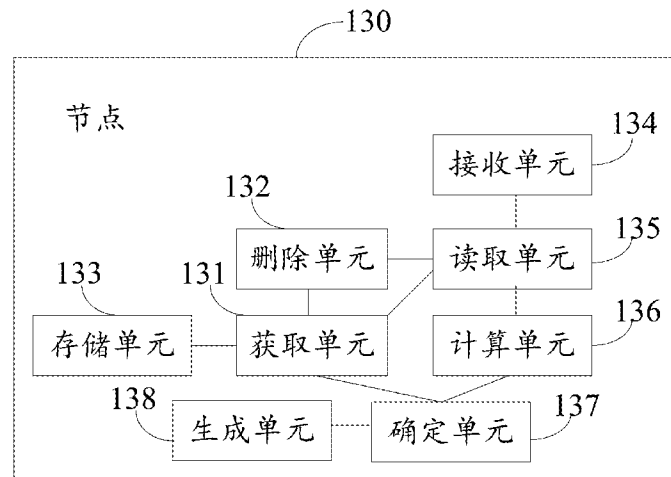


图 13

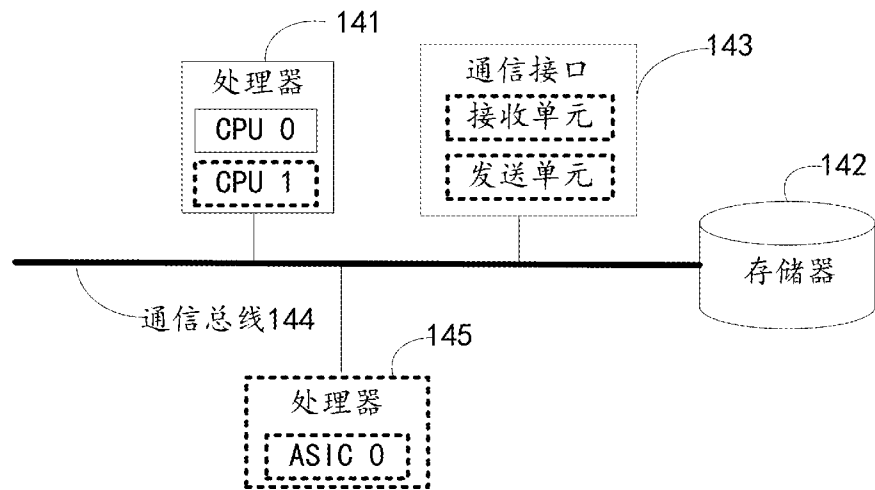


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/096315

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 29/08(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)

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, CNKI, IEEE: 鉴权, 共识, 区块, 清理, 证书, 请求, 签名, 清洗, 凭据, 存储, 清除, 删除, 区块链, 区块链体, 压力, 空间, 客户端, 验证, 节省, 节约, block, chain, blockchain, delet+, clear+, signature, hash, request+, save, space

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	任艳丽 等 (REN, Yanli et al.). "基于门限环签名的可删除区块链 (Deletable blockchain based on threshold ring signature)" <i>Journal on Communications</i> , Vol. 40., No. 4, 30 April 2019 (2019-04-30), pp. 72-81	1-17
X	US 2019147065 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 16 May 2019 (2019-05-16) description, paragraphs 57-83	1-17
X	CN 109493044 A (SHENZHEN ONECONNECT TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 March 2019 (2019-03-19) description, paragraphs 54-69	1-17
A	CN 108596767 A (INDUSTRIAL AND COMMERCIAL BANK OF CHINA CO., LTD.) 28 September 2018 (2018-09-28) entire document	1-17
A	CN 107819749 A (PING AN TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 20 March 2018 (2018-03-20) entire document	1-17



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

02 September 2020

Date of mailing of the international search report

17 September 2020

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

International application No.

PCT/CN2020/096315**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109165944 A (BEIJING JD FINANCE TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 January 2019 (2019-01-08) entire document	1-17
A	CN 108696356 A (RESEARCH INSTITUTE OF CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION et al.) 23 October 2018 (2018-10-23) entire document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/096315

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2019147065	A1	16 May 2019	US	2019266128	A1	29 August 2019
CN	109493044	A	19 March 2019	WO	2020093565	A1	14 May 2020
				HK	40001401	A0	28 February 2020
CN	108596767	A	28 September 2018	None			
CN	107819749	A	20 March 2018	SG	11201809101 W	A	30 May 2019
				WO	2019080235	A1	02 May 2019
				HK	1250428	A0	14 December 2018
CN	109165944	A	08 January 2019	None			
CN	108696356	A	23 October 2018	WO	2018184447	A1	11 October 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/096315

A. 主题的分类 H04L 29/08 (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) 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, CNKI, IEEE: 鉴权, 共识, 区块, 清理, 证书, 请求, 签名, 清洗, 凭据, 存储, 清除, 删除, 区块链, 区块体, 压力, 空间, 客户端, 验证, 节省, 节约, block, chain, blockchain, delet+, clear+, signature, hash, request+, save, space																							
C. 相关文件 <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>任艳丽等. “基于门限环签名的可删除区块链” 通信学报, 第40卷, 第4期, 2019年 4月 30日 (2019 - 04 - 30), 第72-81页</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2019147065 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 2019年 5月 16日 (2019 - 05 - 16) 说明书第57-83段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109493044 A (深圳壹账通智能科技有限公司) 2019年 3月 19日 (2019 - 03 - 19) 说明书第54-69段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108596767 A (中国工商银行股份有限公司) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107819749 A (平安科技深圳有限公司) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109165944 A (北京京东金融科技控股有限公司) 2019年 1月 8日 (2019 - 01 - 08) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	任艳丽等. “基于门限环签名的可删除区块链” 通信学报, 第40卷, 第4期, 2019年 4月 30日 (2019 - 04 - 30), 第72-81页	1-17	X	US 2019147065 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 2019年 5月 16日 (2019 - 05 - 16) 说明书第57-83段	1-17	X	CN 109493044 A (深圳壹账通智能科技有限公司) 2019年 3月 19日 (2019 - 03 - 19) 说明书第54-69段	1-17	A	CN 108596767 A (中国工商银行股份有限公司) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 全文	1-17	A	CN 107819749 A (平安科技深圳有限公司) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 全文	1-17	A	CN 109165944 A (北京京东金融科技控股有限公司) 2019年 1月 8日 (2019 - 01 - 08) 全文	1-17
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	任艳丽等. “基于门限环签名的可删除区块链” 通信学报, 第40卷, 第4期, 2019年 4月 30日 (2019 - 04 - 30), 第72-81页	1-17																					
X	US 2019147065 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 2019年 5月 16日 (2019 - 05 - 16) 说明书第57-83段	1-17																					
X	CN 109493044 A (深圳壹账通智能科技有限公司) 2019年 3月 19日 (2019 - 03 - 19) 说明书第54-69段	1-17																					
A	CN 108596767 A (中国工商银行股份有限公司) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 全文	1-17																					
A	CN 107819749 A (平安科技深圳有限公司) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 全文	1-17																					
A	CN 109165944 A (北京京东金融科技控股有限公司) 2019年 1月 8日 (2019 - 01 - 08) 全文	1-17																					
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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		国际检索报告邮寄日期																					
2020年 9月 2日		2020年 9月 17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 传真号 (86-10)62019451		刘锐 电话号码 86-10-53961591																					

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
A	CN 108696356 A (中国移动通信有限公司研究院等) 2018年 10月 23日 (2018 - 10 - 23) 全文	1-17

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/096315

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)
US	2019147065	A1	2019年 5月 16日	US	2019266128	A1	2019年 8月 29日
CN	109493044	A	2019年 3月 19日	WO	2020093565	A1	2020年 5月 14日
				HK	40001401	A0	2020年 2月 28日
CN	108596767	A	2018年 9月 28日	无			
CN	107819749	A	2018年 3月 20日	SG	11201809101W	A	2019年 5月 30日
				WO	2019080235	A1	2019年 5月 2日
				HK	1250428	A0	2018年 12月 14日
CN	109165944	A	2019年 1月 8日	无			
CN	108696356	A	2018年 10月 23日	WO	2018184447	A1	2018年 10月 11日