

(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
2024 年 12 月 5 日 (05.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/244342 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 9/00 (2022.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/135057
- (22) 国际申请日: 2023 年 11 月 29 日 (29.11.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310640782.4 2023年5月31日 (31.05.2023) CN
- (71) 申请人: 蚂蚁区块链科技(上海)有限公司
(**ANT BLOCKCHAIN TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国上海市黄浦区外马路 618 号 8 层 803 室, Shanghai 200010 (CN)。
- (72) 发明人: 王毅飞 (**WANG, Yifei**); 中国上海市黄浦区外马路 618 号 8 层 803 室, Shanghai 200010 (CN)。
- (74) 代理人: 北京亿腾知识产权代理事务所(普通合伙) (**E-TONE INTELLECTUAL PROPERTY FIRM (GENERAL PARTNERSHIP)**); 中国北京市海淀区中关村紫金数码园 3 号楼 707, Beijing 100190 (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, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

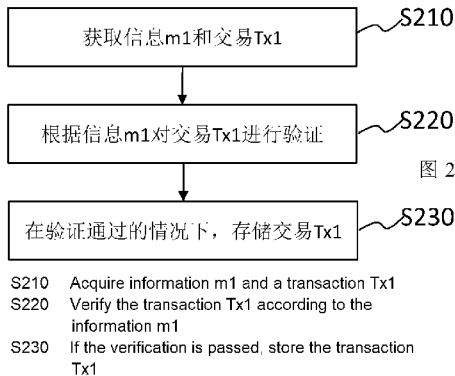
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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))。

(54) **Title:** TRANSACTION PROCESSING METHOD IN BLOCKCHAIN, AND BLOCKCHAIN NODE

(54) 发明名称: 区块链中的交易处理方法和区块链节点



(57) **Abstract:** A transaction processing method in a blockchain, and a blockchain node. The method is executed by a first node, the first node is currently a slave node, and the method comprises: acquiring first information and a first transaction, the first information being used for instructing to disable a pre-execution function; verifying the first transaction according to the first information; and, if the verification is passed, storing the first transaction.

(57) 摘要: 一种区块链中的交易处理方法和区块链节点, 所述方法由第一节点执行, 所述第一节点当前为从节点, 所述方法包括: 获取第一信息和第一交易, 所述第一信息用于指示关闭预执行功能; 根据所述第一信息, 对所述第一交易进行验证; 在验证通过的情况下, 存储所述第一交易。

WO 2024/244342 A1

说明书

区块链中的交易处理方法和区块链节点

本申请要求于 2023 年 05 月 31 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202310640782.4、
5 申请名称为“区块链中的交易处理方法和区块链节点”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

本说明书实施例属于区块链技术领域，尤其涉及一种区块链中的交易处理方法和区块链
10 链节点。

背景技术

区块链（Blockchain）是分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等计算机技术的新型应用模式。区块链系统中按照时间顺序将数据区块以顺序相连的方式组合成
15 链式数据结构，并以密码学方式保证的不可篡改和不可伪造的分布式账本。由于区块链具有去中心化、信息不可篡改、自治性等特性，区块链也受到人们越来越多的重视和应用。

发明内容

本发明的目的在于提供一种区块链中的交易处理方法，以提高区块链中的交易处理效
20 率。

本说明书第一方面提供一种区块链中的交易处理方法，由第一节点执行，所述第一节点当前为从节点，所述方法包括：

获取第一交易和本地存储的第一信息，所述第一信息用于指示关闭预执行功能；

根据所述第一信息，对所述第一交易进行验证；

25 在验证通过的情况下，存储所述第一交易。

本说明书第二方面提供一种区块链节点，所述区块链节点当前为从节点，包括：

获取单元，用于获取第一交易和本地存储的第一信息，所述第一信息用于指示关闭预
执行功能；

验证单元，用于根据所述第一信息，对所述第一交易进行验证；

30 存储单元，用于在验证通过的情况下，存储所述第一交易。

本说明书第三方面提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，当所述计算机程序在计算机中执行时，令计算机执行第一方面所述的方法。

本说明书第四方面提供一种区块链节点，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有可执行代码，所述处理器执行所述可执行代码时，实现第一方面所述的方法。

35 在本说明书实施例提供的方案中，从节点中通过根据从节点中存储的指示信息，在对交易验证通过之后在交易队列中存储该交易，使得该从节点在由从节点转换为主节点的情况下，可从已验证交易队列中获取已验证的交易进行预执行，而不会出现交易丢失的情况，避免了需要客户端重发交易的情况，提高了区块链中的交易处理效率。

附图说明

为了更清楚地说明本说明书实施例的技术方案，下面将对实施例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说明书中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为一实施例中的区块链架构图；

图 2 为本说明书实施例中的一种区块链中的交易处理方法流程图；

图 3 为本说明书实施例中的一种区块链中的交易处理方法流程图；

图 4 为本说明书另一实施例中的一种区块链中的交易处理方法流程图；

图 5 为本说明书另一实施例中的一种区块链中的交易处理方法流程图；

图 6 为本说明书实施例中的一种区块链节点的架构图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本说明书中的技术方案，下面将结合本说明书实施例中的附图，对本说明书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说明书一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本说明书中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本说明书保护的范围。

图 1 示出了一实施例中的区块链架构图。在图 1 所示的区块链架构图中，区块链中包括 N 个节点，图 1 中示意示出节点 1-节点 8。节点之间的连线示意性的表示 P2P (Peer to Peer, 点对点) 连接，所述连接例如可以为 TCP 连接等，用于在节点之间传输数据。这些节点上可存储全量的账本，即存储全部区块和全部账户的状态。其中，区块链中的每个节点可通过执行相同的交易而产生区块链中的相同的状态，区块链中的每个节点可存储相同的状态数据库。

区块链领域中的交易可以指在区块链中执行并记录在区块链中的任务单元。交易中通常包括发送字段 (From)、接收字段 (To) 和数据字段 (Data)。其中，在交易为转账交易的情况下，From 字段表示发起该交易 (即发起对另一个账户的转账任务) 的账户地址，To 字段表示接收该交易 (即接收转账) 的账户地址，Data 字段中包括转账金额。

区块链中可提供智能合约的功能。区块链上的智能合约是在区块链系统上可以被交易触发执行的合约。智能合约可以通过代码的形式定义。在区块链中调用智能合约，是发起一笔指向智能合约地址的交易，使得区块链中每个节点分布式地运行智能合约代码。

在部署合约的场景中，例如，Bob 将一个包含创建智能合约信息 (即部署合约) 的交易发送到如图 1 所示的区块链中，该交易的 data 字段包括待创建的合约的代码 (如字节码或者机器码)，交易的 to 字段为空，以表示该交易用于部署合约。节点间通过共识机制达成一致后，确定合约的合约地址 “0x6f8ae93...”，各个节点在状态数据库中添加与该智能合约的合约地址对应的合约账户，分配与该合约账户对应的状态存储，并存储合约代码，将合约代码的哈希值保存在该合约的状态存储中，从而合约创建成功。

在调用合约的场景中，例如，Bob 将一个用于调用智能合约的交易发送到如图 1 所示的区块链中，该交易的 from 字段是交易发起方 (即 Bob) 的账户的地址，to 字段为上述

“0x6f8ae93...”，即被调用的智能合约的地址，交易的 data 字段包括调用智能合约的方法和参数。在区块链中对该交易进行共识之后，区块链中的各个节点可分别执行该交易，从而分别执行该合约，基于该合约的执行更新状态数据库。

5 区块链技术区别于传统技术的去中心化特点之一，就是在各个节点上进行记账，或者称为分布式记账，而不是传统的集中式记账。区块链系统要成为一个难以攻破的、公开的、不可篡改数据记录的去中心化诚实可信系统，需要在尽可能短的时间内做到分布式数据记录的安全、明确及不可逆。不同类型的区块链网络中，为了在各个记录账本的节点中保持账本的一致，通常采用共识算法来保证，即前述提到的共识机制。例如，区块链节点之间可以实现区块粒度的共识机制，比如在节点（例如某个独特的节点）产生一个区块后，如果产生的这个区块得到其它节点的认可，其它节点记录相同的区块。再例如，区块链节点之间可以实现交易粒度的共识机制，比如在节点（例如某个独特的节点）获取一笔区块链交易后，如果这笔区块链交易得到其他节点的认可，认可该区块链交易的各个节点可以分别将该区块链交易添加至自身维护的最新区块中，并且最终能够确保各个节点产生相同的最新区块。共识机制是区块链节点就区块信息（或称区块数据）达成全网一致共识的机制，15 可以保证最新区块被准确添加至区块链。当前主流的共识机制包括：工作量证明（Proof of Work, POW）、股权证明（Proof of Stake, POS）、委任权益证明（Delegated Proof of Stake, DPOS）、实用拜占庭容错（Practical Byzantine Fault Tolerance, PBFT）算法等。其中，在各种共识算法中，通常在预设数目的节点对待共识的数据（即共识提议）达成一致之后，从而确定对该共识提议的共识成功。具体是，在 PBFT 算法中，对于 $3(f+1)+1 > N \geq 3f+1$ 个20 共识节点，可容忍 f 个恶意节点，也就是说，当 N 个共识节点中至少 $2f+1$ 个节点达成一致时，可确定共识成功。

图 1 所示的区块链中可包括主节点和从节点，在并行执行交易的场景下，主节点可预执行多个交易，得到多个交易的预执行读写集，从而可将包括该多个交易及其预执行读写集的共识提议发送给各个从节点。各个从节点可在对共识提议共识通过之后，根据该多个25 交易的预执行读写集对该多个交易进行分组，并根据分组结果并行执行该多个交易。在该场景中，通常，从节点在从客户端接收到交易之后，将接收的交易转发给主节点，以使得主节点进行对交易的预执行。然而，在主节点出现故障需要更换主节点时，从节点中并未存储已经从客户端接收的一批交易，从而导致该批交易的丢失，需要客户端重新向区块链发送该批交易，影响了业务效率。

30 本说明书实施例提供一种在区块链中处理交易的方法，其中，从节点在接收到交易之后，根据其角色相关信息，对接收到的交易进行验证，而不对交易进行预执行，并在验证通过之后存储交易，从而使得从节点在主节点出现故障的情况下，可直接从本地获取经验证的交易以用于对该交易进行共识，提高了区块链中的交易处理效率。

35 图 2 为本说明书实施例中的一种区块链中的交易处理方法流程图。该方法可由区块链中的例如节点 1 执行，其中，节点 1 当前为从节点。

如图 2 所示，首先，在步骤 S210，节点 1 获取信息 $m1$ 和交易 $Tx1$ ，其中，信息 $m1$ 在节点 1 被设置为从节点之后存储，用于指示关闭预执行功能，即指示节点 1 在接收到交易之后对交易进行验证、不进行预执行。

节点 1 在确定自身的身份从主节点转换为从节点之后，或者节点 1 在初始启动时确定

自身的身份为从节点时，可在本地预设位置存储信息 m1，以用于指示节点 1 在接收到交易之后对交易进行验证，而不进行预执行。

节点 1 可从客户端接收到交易 Tx1。其中，区块链中的不同节点可从多个客户端接收到不同的交易。节点 1 可在接收到交易 Tx1 之后，从本地读取与交易预处理相关的信息，
5 在本地存储有信息 m1 的情况下，可从本地读取信息 m1。

在步骤 S220，节点 1 在读取信息 m1 之后，根据信息 m1 的指示，对交易 Tx1 进行验证。

所述对交易的验证例如包括：对交易签名的验证、对交易发送账户的 GAS 余额的验证、对交易合法性的验证等。根据信息 m1，节点 1 仅对交易 Tx1 进行验证，而不进行预
10 执行。

在步骤 S230，节点 1 在验证通过的情况下，存储交易 Tx1。

节点 1 在对交易 Tx1 验证通过的情况下，可将交易 Tx1 存储到例如已验证交易队列中。节点 1 在存储交易 Tx1 的同时，还将交易 Tx1 发送给当前的主节点，以使得主节点可预执行该交易 Tx1。

在节点 1 是从主节点转换为从节点的情况下，节点 1 中还包括在作为主节点时存储的预执行交易队列，该预执行交易队列中存储了经验证、且经预执行的交易，节点 1 可将该预执行交易队列中的交易发送给当前的主节点，以使得主节点可重新预执行这些交易，并
15 对这些交易进行共识。

图 3 为本说明书实施例中一种区块链中的交易处理方法流程图，该方法与图 2 所示方法对应，该方法可由例如节点 1 中的共识服务、缓存服务和预执行服务。其中，每个服务都包括用于实现该服务的预设功能的多个执行体（例如进程），且每个服务包括的多个进程可并行执行。

如图 3 所示，在步骤 S301，共识服务确定节点 1 为从节点。

节点 1 在启用之后可以与其他共识节点进行协商，从而确定自己为从节点。或者，节点 1 在作为主节点时出现故障，被其他共识节点确定为转换为从节点，节点 1 可在故障恢复之后从其他共识节点获取到自身转换为从节点的信息。节点 1 在确定自身为从节点之后，
25 可将该信息提供给共识服务。

在步骤 S303，缓存服务缓存从用户设备接收的交易。

节点 1 可与用户设备连接，以从用户设备的客户端接收到交易（例如上述交易 Tx1），
30 缓存服务可缓存该交易 Tx1。具体是，缓存服务可将交易 Tx1 存储到未验证交易队列中。

在步骤 S305，共识服务调用缓存服务提供的关闭接口（disable 接口）。

该 disable 接口用于设置指示信息，该指示信息用于指示关闭预执行功能，即对接收的交易仅进行验证，而不进行预执行。

在步骤 S307，缓存服务响应于对 disable 接口的调用，将变量 flag 的值设置为用于指示关闭预执行功能的预设值。
35

缓存服务响应于共识服务对 disable 接口的调用，执行 disable 接口，将缓存服务中的变量 flag 设置为用于指示关闭预执行功能的预设值（例如 1），其中变量 flag 在该设置之前的值例如为默认值，或者在节点 1 由主节点转变为从节点的情况下，变量 flag 在该设置之前的值为用于指示开启预执行功能的预设值（例如 0）。

在步骤 S309, 预执行服务向缓存服务请求交易。

预执行服务可向缓存服务请求新接收的交易, 以对该交易进行预处理。

在步骤 S311, 缓存服务向预执行服务发送交易 Tx1 和变量 flag 的用于指示关闭预执行操作的预设值。

5 缓存服务响应于预执行服务的请求, 从缓存的交易中获取若干交易, 将该若干交易和“flag=1”发送给预执行服务, 该若干交易中例如包括交易 Tx1。下面的步骤中以交易 Tx1 为例进行描述。

在步骤 S313, 预执行服务在接收到交易 Tx1 和“flag=1”之后, 根据“flag=1”, 对接收的交易 Tx1 进行验证, 而不进行预执行。

10 在步骤 S315, 预执行服务在对交易 Tx1 验证通过的情况下, 可将验证通过的验证结果发送给缓存服务。

在步骤 S317, 缓存服务根据接收的验证结果确定验证通过的情况下, 将交易 Tx1 放入已验证交易队列中。

15 在一种实施方式中, 从节点 1 在确定自身由主节点转换为从节点的情况下, 由于从节点中预执行服务关闭了预执行功能, 仅保留验证功能, 因此可减少预执行服务实例数 (例如进程数), 从而达到动态缩容的效果。

从节点中通过如图 2 或图 3 所示对接收的交易进行预处理, 根据 flag 值在对交易验证通过之后在交易队列中存储该交易, 使得该从节点在由从节点转换为主节点的情况下, 可从已验证交易队列中获取已验证的交易进行预执行, 而不会出现交易丢失的情况, 避免了
20 需要客户端重发交易的情况, 提高了区块链中的交易处理效率。

图 4 为本说明书实施例中的一种区块链中的交易处理方法流程图。该方法可由区块链中的例如节点 2 执行, 其中, 节点 2 当前为主节点。

如图 4 所示, 首先, 在步骤 S410, 节点 2 获取信息 m2 和交易 Tx2, 其中, 信息 m2 在节点 2 被设置为主节点之后存储, 用于指示开启预执行功能, 即在接收到交易之后对交易进行验证, 并在验证通过之后预执行交易。
25

节点 2 在确定自身的身份从从节点转换为主节点之后, 或者节点 2 在初始启动时确定自身的身份为主节点时, 可在本地预设位置存储信息 m2, 以用于指示节点 2 开启预执行功能, 即在接收到交易之后对交易进行验证和预执行。

节点 2 可从客户端或者其他共识节点接收到交易 Tx2。其中, 区块链中的不同节点可从多个客户端接收到不同的交易。节点 2 可在接收到交易 Tx2 之后, 从本地读取与交易预处理相关的信息, 其中, 在本地存储有信息 m2 的情况下, 可从本地读取信息 m2。
30

在步骤 S420, 节点 2 在读取信息 m2 之后, 根据信息 m2 的指示, 对交易 Tx2 进行验证, 在验证通过的情况下, 预执行交易 Tx2。

如上文所述, 所述对交易的验证例如包括: 对交易签名的验证、对交易发送账户的 GAS 余额的验证、对交易合法性的验证等。节点 2 在对交易 Tx2 验证通过之后, 预执行交易 Tx2。
35 具体是, 节点 2 可基于从状态数据库读取的状态值执行交易 Tx2, 得到交易 Tx2 的预执行读写集。该预执行读写集包括预执行读集和预执行写集, 所述预执行读集包括节点 2 在预执行交易 Tx2 的过程中读取的变量 key 或 key-value 对, 所述预执行写集包括节点 2 在预执行交易 Tx2 的过程中更新的变量 key 或 key-value 对。

在步骤 S430, 节点 2 存储交易 Tx2 及其预执行读写集。

节点 2 在对交易 Tx2 预执行完成之后, 可将交易 Tx2 及其预执行读写集存储到预执行交易队列中。后续, 节点 2 可从该预执行交易队列中获取一批交易及其读写集, 生成共识提议, 该共识提议中可包括该批交易及其读写集, 节点 2 可将该共识提议发送给各个从节点以进行对该共识提议的共识。

在节点 2 是从从节点转换为主节点的情况下, 节点 2 中还包括在作为从节点时存储的已验证交易队列, 该交易队列中存储了经验证、且未预执行的交易, 节点 2 可将该已验证交易队列中的交易重新预执行, 并将这些交易及其预执行读写集存储到预执行交易队列中。

图 5 为本说明书实施例中一种区块链中的交易处理方法流程图, 该方法与图 4 所示方法对应, 可由例如节点 2 中的共识服务、缓存服务和预执行服务。其中, 每个服务都包括用于实现该服务的预设功能的多个执行体 (例如进程), 且每个服务包括的多个进程可并行执行。

如图 5 所示, 在步骤 S501, 共识服务确定节点 2 为主节点。

节点 2 在启用之后可以与其他共识节点进行协商, 从而确定自己为主节点。或者, 节点 2 在之前的主节点出现故障之后被多个共识节点确定为新的主节点。节点 2 在确定自身为主节点之后, 可将该信息提供给共识服务。

在步骤 S503, 缓存服务缓存接收的交易。

节点 2 可与用户设备连接, 以从用户设备的客户端接收到交易 (例如上述交易 Tx2), 缓存服务可缓存该交易 Tx2。节点 2 作为主节点还可以从各个从节点接收到该从节点从客户端接收到的交易, 并缓存该交易。

在步骤 S505, 共识服务调用缓存服务提供的开启接口 (reset 接口)。

该 reset 接口用于设置指示信息, 该指示信息用于指示节点 2 开启预执行功能, 即对接收的交易进行验证, 并在验证通过后预执行。

在步骤 S507, 缓存服务响应于对 reset 接口的调用, 将变量 flag 的值设置为用于指示开启预执行功能的预设值。

缓存服务响应于共识服务对 reset 接口的调用, 执行 reset 接口, 将缓存服务中的变量 flag 设置为用于指示开启预执行功能的预设值 (例如 0), 其中变量 flag 在该设置之前的值例如为默认值, 或者在节点 2 由从节点转变为主节点的情况下, 变量 flag 在该设置之前的值为用于指示关闭预执行功能的预设值 (例如 1)。

在步骤 S509, 预执行服务向缓存服务请求交易。

预执行服务可向缓存服务请求新接收的交易, 以对该交易进行预处理。

在步骤 S511, 缓存服务向预执行服务发送交易 Tx2 和变量 flag 的用于指示开启预执行操作的预设值。

缓存服务响应于预执行服务的请求, 从缓存的交易中获取若干交易, 将该若干交易和“flag=0”发送给预执行服务, 该若干交易中例如包括交易 Tx2。下面的步骤中以交易 Tx2 为例进行描述。

在步骤 S513, 预执行服务在接收到交易 Tx2 和“flag=0”之后, 根据“flag=0”, 对接收的交易 Tx2 进行验证, 在验证通过之后预执行交易 Tx2, 得到交易 Tx2 的预执行读写集。

在步骤 S515, 预执行服务将交易 Tx2 的预执行读写集发送给缓存服务。

在步骤 S517, 缓存服务将交易 Tx2 及其预执行读写集放入预执行交易队列中。

在节点 2 是从从节点转换为主节点的情况下, 节点 2 中还包括作为从节点时存储的已验证交易队列, 该交易队列中存储了经验证、且未预执行的交易, 节点 2 中的缓存服务可将该已验证交易队列中的交易与“flag=0”一起发送给预执行服务, 从而预执行服务可对这些交易进行预执行, 并将这些交易的预执行读写集发送给缓存服务, 从而缓存服务可将这些交易及其预执行读写集存储到预执行交易队列中。

在一种实施方式中, 从节点 2 在确定自身由从节点转换为主节点的情况中, 由于从节点中预执行服务开启了预执行功能, 计算任务加重, 因此可增加预执行服务实例数 (例如进程数), 从而达到动态扩容的效果。

主节点中通过如图 4 或图 5 所示对接收的交易进行预处理, 对于在该主节点由从节点转换为主节点的情况下, 可根据变量 flag 的值, 从已验证交易队列中获取已验证的交易进行预执行, 而不会出现交易丢失的情况, 避免了需要客户端重发交易的情况, 提高了区块链中的交易处理效率。

图 6 为本说明书实施例中的一种区块链节点的架构图, 所述区块链节点当前为从节点, 用于执行如图 2、图 3、图 4 或图 5 所示的方法, 包括:

获取单元 61, 用于获取第一交易和本地存储的第一信息, 所述第一信息用于指示关闭预执行功能;

验证单元 62, 用于根据所述第一信息, 对所述第一交易进行验证;

存储单元 63, 用于在验证通过的情况下, 存储所述第一交易。

本说明书实施例还提供一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序, 当所述计算机程序在计算机中执行时, 令计算机执行如图 2、图 3、图 4 或图 5 所示的方法。

本说明书实施例还提供一种区块链节点, 包括存储器和处理器, 所述存储器中存储有可执行代码, 所述处理器执行所述可执行代码时, 实现如图 2、图 3、图 4 或图 5 所示的方法。

在 20 世纪 90 年代, 对于一个技术的改进可以很明显地区分是硬件上的改进 (例如, 对二极管、晶体管、开关等电路结构的改进) 还是软件上的改进 (对于方法流程的改进)。

然而, 随着技术的发展, 当今的很多方法流程的改进已经可以视为硬件电路结构的直接改进。设计人员几乎都通过将改进的方法流程编程到硬件电路中来得到相应的硬件电路结构。因此, 不能说一个方法流程的改进就不能用硬件实体模块来实现。例如, 可编程逻辑器件

(Programmable Logic Device, PLD) (例如现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA)) 就是这样一种集成电路, 其逻辑功能由用户对器件编程来确定。由设计人员自行编程来把一个数字系统“集成”在一片 PLD 上, 而不需要请芯片制造厂商来设计和制作专用的集成电路芯片。而且, 如今, 取代手工地制作集成电路芯片, 这种编程也多半改用“逻辑编译器 (logic compiler)”软件来实现, 它与程序开发撰写时所用的软件编译器相类似, 而要编译之前的原始代码也得用特定的编程语言来撰写, 此称之为硬件描述语言 (Hardware Description Language, HDL), 而 HDL 也并非仅有一种, 而是有许多种, 如 ABEL (Advanced Boolean Expression Language)、AHDL (Altera Hardware Description Language)、Confluence、CUPL (Cornell University Programming Language)、HDCal、JHDL (Java Hardware Description Language)、Lava、Lola、MyHDL、PALASM、RHDL (Ruby

Hardware Description Language)等,目前最普遍使用的是 VHDL(Very-High-Speed Integrated Circuit Hardware Description Language)与 Verilog。本领域技术人员也应该清楚,只需要将方法流程用上述几种硬件描述语言稍作逻辑编程并编程到集成电路中,就可以很容易得到实现该逻辑方法流程的硬件电路。

5 控制器可以按任何适当的方式实现,例如,控制器可以采取例如微处理器或处理器以及存储可由该(微)处理器执行的计算机可读程序代码(例如软件或固件)的计算机可读介质、逻辑门、开关、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器的形式,控制器的例子包括但不限于以下微控制器: ARC 625D、Atmel AT91SAM、Microchip PIC18F26K20 以及 Silicone Labs C8051F320,存储器
10 控制器还可以被实现为存储器的控制逻辑的一部分。本领域技术人员也知道,除了以纯计算机可读程序代码方式实现控制器以外,完全可以通过将方法步骤进行逻辑编程来使得控制器以逻辑门、开关、专用集成电路、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器等的形式来实现相同功能。因此这种控制器可以被认为是一种硬件部件,而对其内包括的用于实现各种功能的装置也可以视为硬件部件内的结构。或者甚至,可以将用于实现各种功能的装置视为
15 既可以是实现方法的软件模块又可以是硬件部件内的结构。

上述实施例阐明的系统、装置、模块或单元,具体可以由计算机芯片或实体实现,或者由具有某种功能的产品来实现。一种典型的实现设备为服务器系统。当然,本申请不排除随着未来计算机技术的发展,实现上述实施例功能的计算机例如可以为个人计算机、膝上型计算机、车载人机交互设备、蜂窝电话、相机电话、智能电话、个人数字助理、媒体
20 播放器、导航设备、电子邮件设备、游戏控制台、平板计算机、可穿戴设备或者这些设备中的任何设备的组合。

虽然本说明书一个或多个实施例提供了如实施例或流程图所述的方法操作步骤,但基于常规或者无创造性的手段可以包括更多或者更少的操作步骤。实施例中列举的步骤顺序仅仅为众多步骤执行顺序中的一种方式,不代表唯一的执行顺序。在实际中的装置或终端
25 产品执行时,可以按照实施例或者附图所示的方法顺序执行或者并行执行(例如并行处理器或者多线程处理的环境,甚至为分布式数据处理环境)。术语“包括”、“包含”或者任何其他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、产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他要素,或者是还包括为这种过程、方法、产品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,并不排除在包括所述
30 要素的过程、方法、产品或者设备中还存在另外的相同或等同要素。例如若使用到第一,第二等词语用来表示名称,而并不表示任何特定的顺序。

为了描述的方便,描述以上装置时以功能分为各种模块分别描述。当然,在实施本说明书一个或多个时可以把各模块的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现,也可以将实现同一功能的模块由多个子模块或子单元的组合实现等。以上所描述的装置实施例仅仅是
35 示意性的,例如,所述单元的划分,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系统,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。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、装置(系统)、和计算机程序产品的流程图

和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

在一个典型的配置中，计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式，如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储、石墨烯存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media)，如调制的数据信号和载波。

本领域技术人员应明白，本说明书一个或多个实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此，本说明书一个或多个实施例可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本说明书一个或多个实施例可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本说明书一个或多个实施例可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述，例如程序模块。一般地，程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本说明书一个或多个实施例，在这些分布式计算环境中，由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中，程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互

相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于系统实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本说明书的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

- 5
- 10 以上所述仅为本说明书一个或多个实施例的实施例而已，并不用于限制本说明书一个或多个实施例。对于本领域技术人员来说，本说明书一个或多个实施例可以有各种更改和变化。凡在本说明书的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在权利要求范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种区块链中的交易处理方法，由第一节点执行，所述第一节点当前为从节点，所述方法包括：

获取第一交易和本地存储的第一信息，所述第一信息用于指示关闭预执行功能；
根据所述第一信息，对所述第一交易进行验证；
在验证通过的情况下，存储所述第一交易。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：将所述第一交易发送给当前的主节点。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

在确定所述第一节点被设置为从节点之后，将第一变量的值设置为第一预设值，所述第一预设值用于指示关闭预执行功能；

所述获取第一信息包括：

读取所述第一变量的所述第一预设值，作为所述第一信息。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，所述第一节点中包括预执行服务，所述获取本地存储的第一信息包括：所述预执行服务读取所述第一变量的所述第一预设值。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，所述第一节点包括缓存服务和共识服务，所述在确定所述第一节点被设置为从节点之后，将第一变量的值设置为第一预设值包括：

共识服务在确定所述第一节点被设置为从节点之后调用缓存服务的第一接口，所述缓存服务根据对所述第一接口的调用，将所述第一变量的值设置为所述第一预设值。

6. 根据权利要求 4 所述的方法，还包括：在确定所述第一节点被设置为从节点之后，减少所述预执行服务的实例数。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，还包括：

在确定所述第一节点被设置为由从节点转换为主节点之后存储第二信息，所述第二信息用于指示开启预执行功能。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，还包括：

获取所述第二信息和第二交易；

根据所述第二信息，对所述第二交易进行验证，在验证通过之后预执行所述第二交易，得到所述第二交易的预执行读写集；

存储所述第二交易和所述第二交易的预执行读写集。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，还包括：在确定所述第一节点被设置为由从节点转换为主节点之后，获取本地存储的已验证的第三交易；预执行所述第三交易，得到所述第三交易的预执行读写集；存储所述第三交易和所述第三交易的预执行读写集。

10. 根据权利要求 8 所述的方法，所述存储第二信息包括：

在确定所述第一节点被设置为由从节点转换为主节点之后，将所述第一变量的值设置为第二预设值，所述第二预设值用于指示开启预执行功能；

所述获取第二信息包括：

读取所述第一变量的所述第二预设值作为所述第二信息。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，所述将所述第一变量的值设置为第二预设值包括：

所述共识服务调用所述缓存服务的第二接口，所述缓存服务根据对所述第二接口的调用，将所述第一变量的值设置为所述第二预设值。

12.根据权利要求 7 所述的方法,还包括:在确定所述第一节点被设置为由从节点转换为主节点之后,增加所述预执行服务的实例数。

13.一种区块链节点,所述区块链节点当前为从节点,包括:

获取单元,用于获取第一信息和第一交易,所述第一信息用于指示关闭预执行功能;

验证单元,用于根据所述第一信息,对所述第一交易进行验证;

存储单元,用于在验证通过的情况下,存储所述第一交易。

14.一种区块链节点,包括存储器和处理器,所述存储器中存储有可执行代码,所述处理器执行所述可执行代码时,实现权利要求 1-12 中任一项所述的方法。

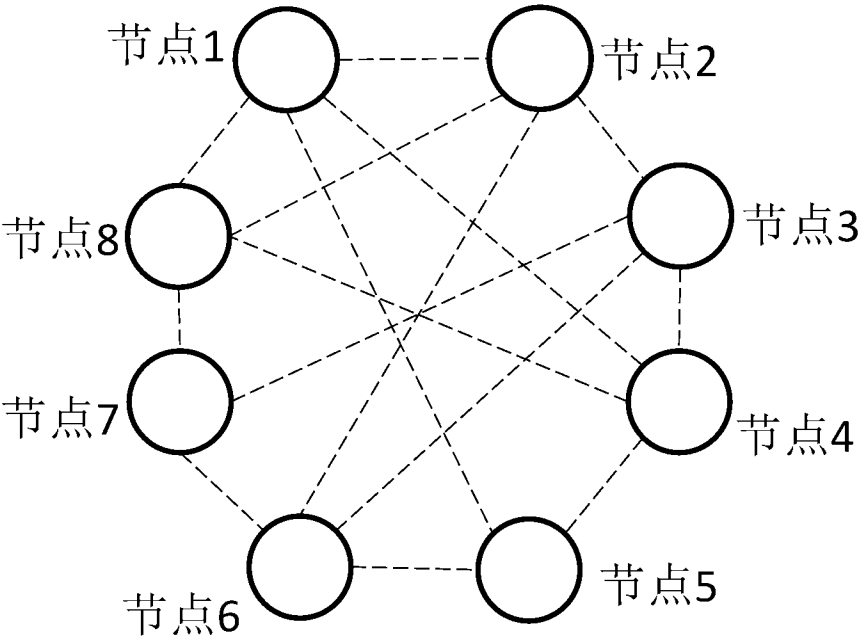


图 1

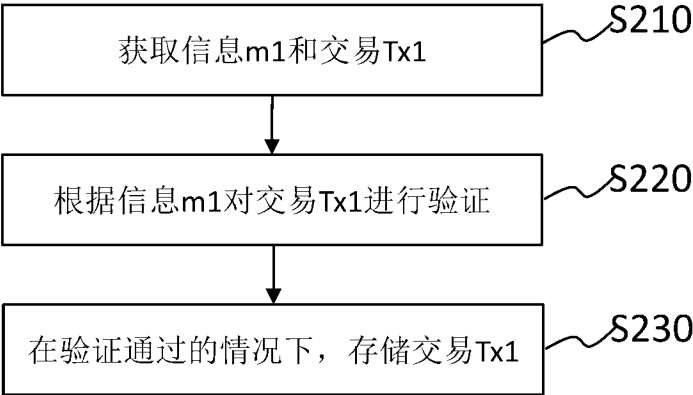


图 2

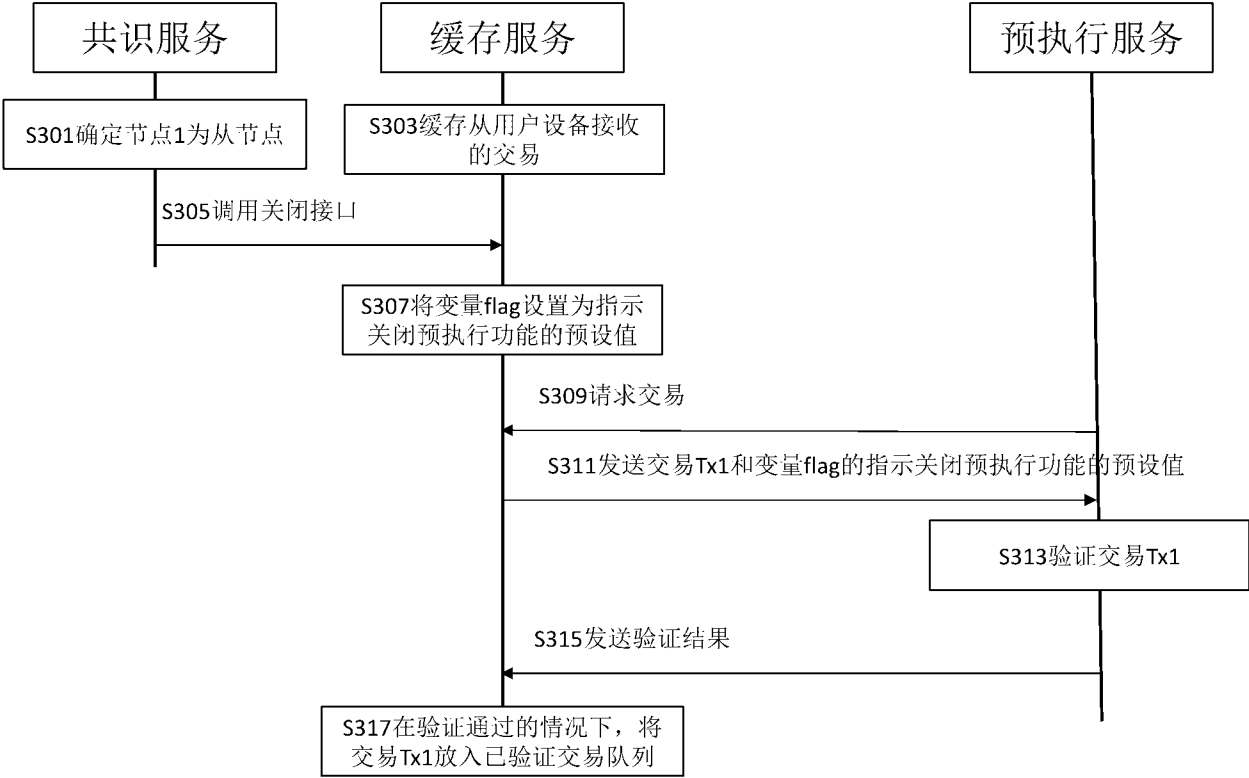


图 3

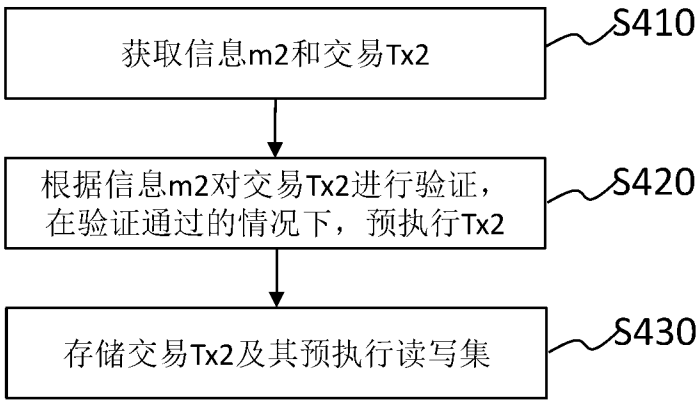


图 4

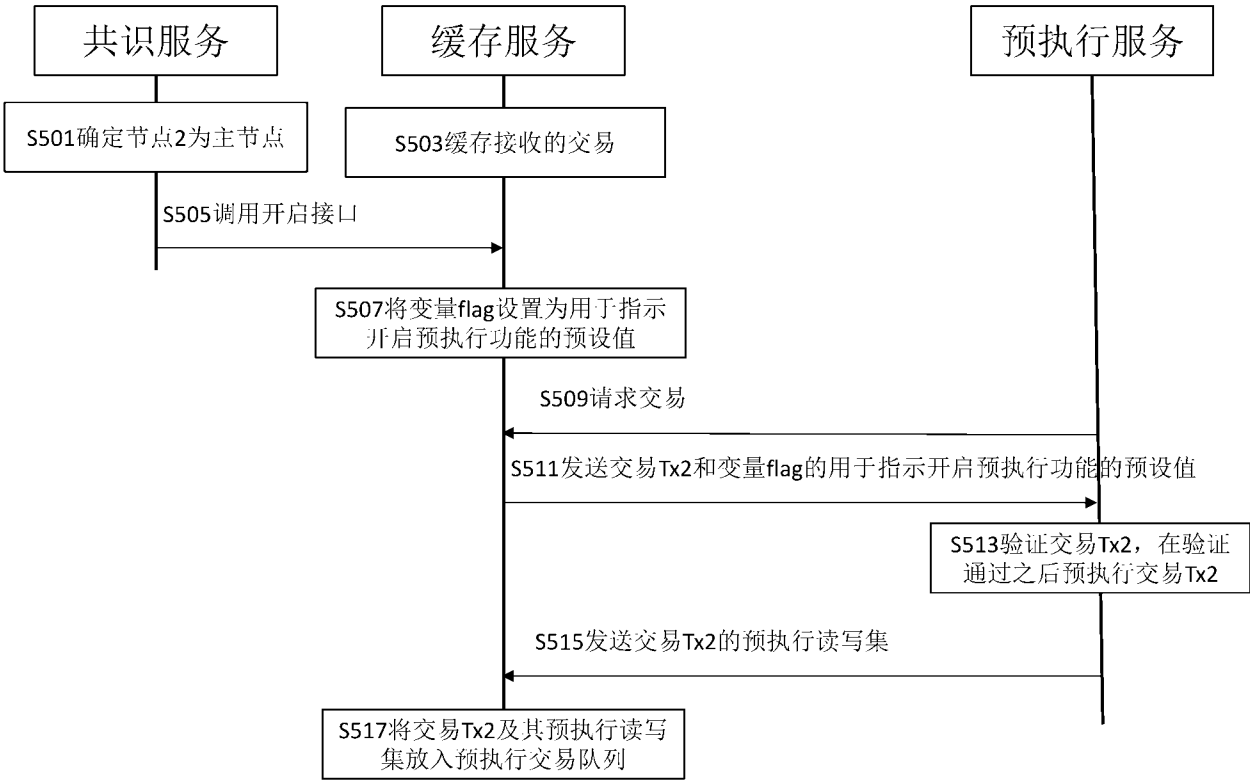


图 5

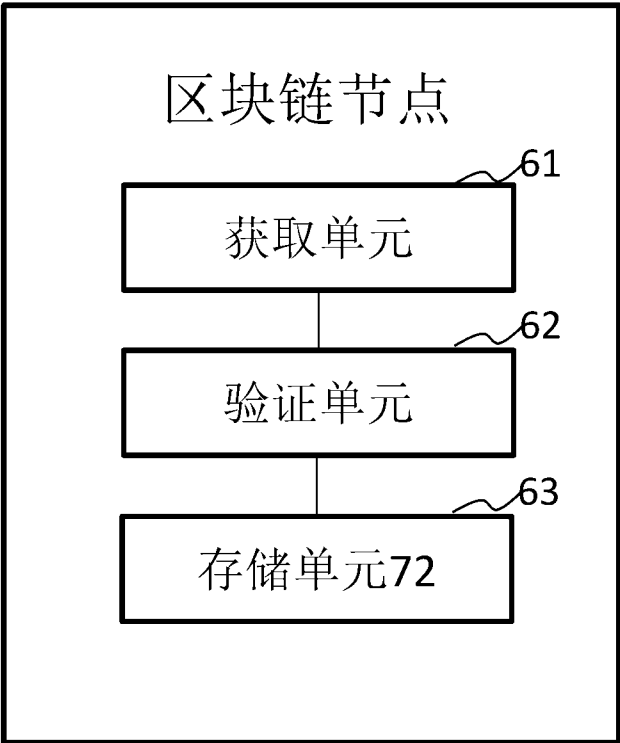


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/135057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 9/00(2022.01)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: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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, EPTXT, USTXT, WOTXT, IEEE: 处理, 从节点, 关闭, 禁用, 禁止, 区块链, 停止, 校验, 验证, 预执行, blockchain, node, preprocessing, pretreatment, close, verification, prohibit, stop, disable

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116668001 A (ANT BLOCKCHAIN TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.) 29 August 2023 (2023-08-29) description, paragraphs [0022]-[0106]	1-14
A	CN 113743949 A (ALIPAY (HANGZHOU) TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 December 2021 (2021-12-03) description, paragraphs [0017]-[0028]	1-14
A	CN 111078696 A (HANGZHOU FUZAMEI TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 28 April 2020 (2020-04-28) entire document	1-14
A	CN 114827165 A (ANT BLOCKCHAIN TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.) 29 July 2022 (2022-07-29) entire document	1-14
A	US 2020153605 A1 (ACCELOR LTD.) 14 May 2020 (2020-05-14) entire document	1-14



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

20 February 2024

Date of mailing of the international search report

02 March 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/135057

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	116668001	A	29 August 2023	None	
CN	113743949	A	03 December 2021	None	
CN	111078696	A	28 April 2020	None	
CN	114827165	A	29 July 2022	None	
US	2020153605	A1	14 May 2020	None	

A. 主题的分类

H04L 9/00(2022.01)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: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))

CNABS,CNXTXT,CNKI,VEN,EPTXT,USTXT,WOTXT,IEEE:处理,从节点,关闭,禁用,禁止,区块链,停止,校验,验证,预执行,blockchain,node,preprocessing,pretreatment,close, verification,prohibit,stop,disable

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 116668001 A (蚂蚁区块链科技(上海)有限公司) 2023年8月29日 (2023 - 08 - 29) 说明书第[0022]-[0106]段	1-14
A	CN 113743949 A (支付宝(杭州)信息技术有限公司) 2021年12月3日 (2021 - 12 - 03) 说明书第[0017]-[0028]段	1-14
A	CN 111078696 A (杭州复杂美科技有限公司 等) 2020年4月28日 (2020 - 04 - 28) 全文	1-14
A	CN 114827165 A (蚂蚁区块链科技(上海)有限公司) 2022年7月29日 (2022 - 07 - 29) 全文	1-14
A	US 2020153605 A1 (ACCELOR LTD) 2020年5月14日 (2020 - 05 - 14) 全文	1-14

☐ 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

2024年2月20日

国际检索报告邮寄日期

2024年3月2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

授权官员

穆剑

电话号码 (+86) 0512-88995975

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/135057

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	116668001	A	2023年8月29日	无	
CN	113743949	A	2021年12月3日	无	
CN	111078696	A	2020年4月28日	无	
CN	114827165	A	2022年7月29日	无	
US	2020153605	A1	2020年5月14日	无	