

(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  
2021 年 6 月 10 日 (10.06.2021)



(10) 国际公布号  
**WO 2021/109471 A1**

(51) 国际专利分类号:  
*H04L 29/08* (2006.01) *H04L 12/24* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/090656

(22) 国际申请日: 2020 年 5 月 15 日 (15.05.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201911221129.4 2019 年 12 月 3 日 (03.12.2019) CN

(71) 申请人: 北京海益同展信息科技有限公司 (BEIJING HAI YI TONG ZHAN INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市北京经济技术开发区科创十一街 18 号院 2 号楼 6 层 601, Beijing 100176 (CN)。

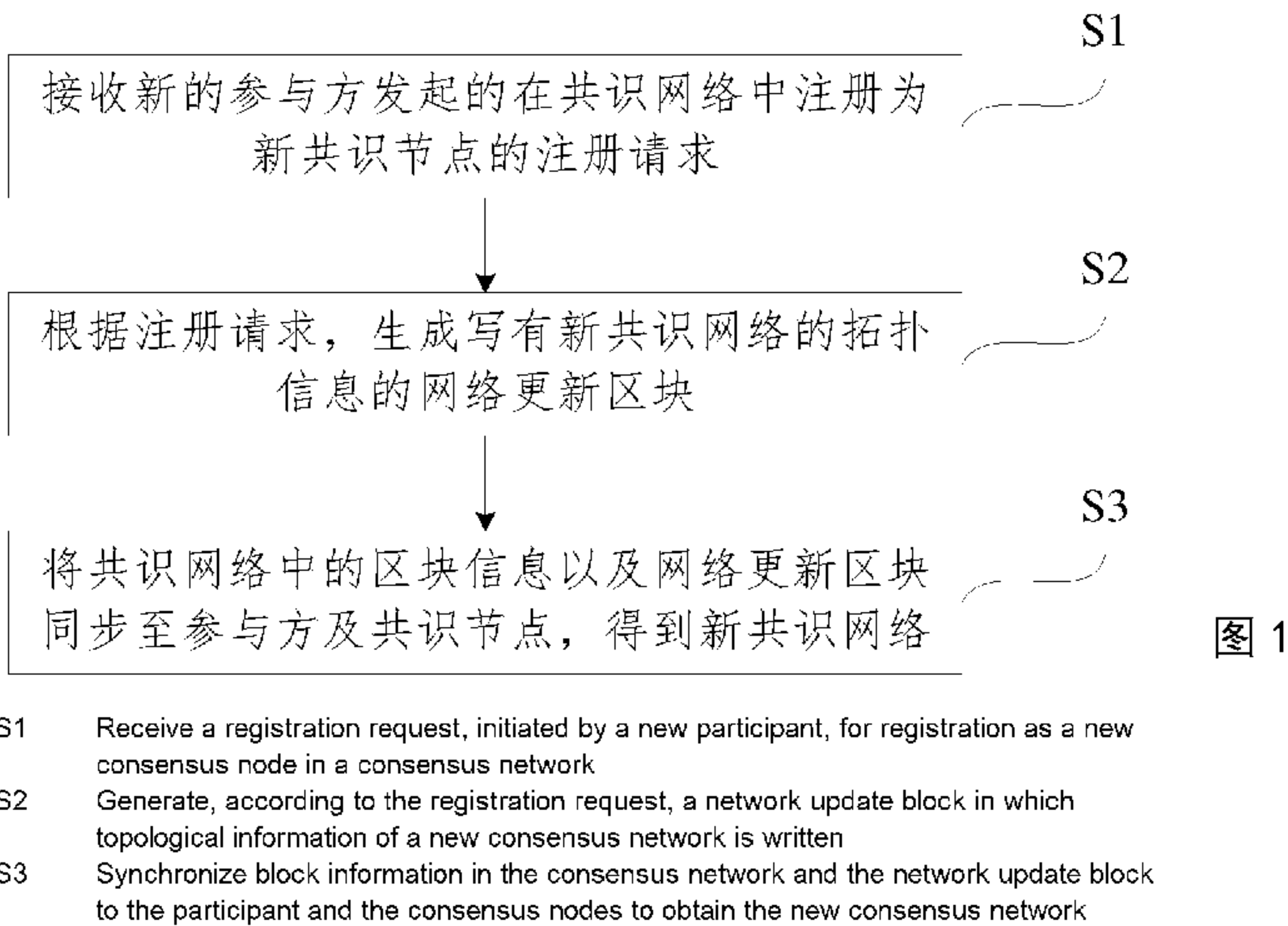
(72) 发明人: 张爽(ZHANG, Shuang); 中国北京市北京市北京经济技术开发区科创十一街 18 号院 2 号楼 6 层 601, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京华夏泰和知识产权代理有限公司 (BEIJING HARTEND INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市海淀区苏州街 18 号院长远天地 B1 座三层 310 室, Beijing 100080 (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,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DYNAMICALLY ADDING CONSENSUS NODE IN BLOCKCHAIN

(54) 发明名称: 一种区块链中共识节点动态增加方法及装置



(57) Abstract: The present application relates to a method and device for dynamically adding a consensus node in a blockchain. The method comprises: receiving a registration request, initiated by a new participant, for registration as a new consensus node in a consensus network, wherein the registration request is used for initiating registration to the consensus network; generating, according to the registration request, a network update block in which topological information of a new consensus network is written, wherein the new consensus network comprises consensus nodes and the new consensus node in the consensus network; and synchronizing block information in the consensus network and the network update block to the participant and the consensus nodes to obtain the new consensus network. In the present application, the problems of a very large amount of calculation for locally replaying a transaction and low performance caused by state machine replication due to the fact that a node newly added into a consensus network performs data synchronization of a ledger block by means of state machine replication are solved. Moreover, there is no need to replay a transaction, such that the amount of calculation of each consensus node during synchronization can be effectively reduced, thereby improving the synchronization efficiency.

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))。

(57) 摘要： 本申请涉及一种区块链中共识节点动态增加方法及装置，其中方法包括：接收新的参与方发起的在共识网络中注册为新共识节点的注册请求；其中，所述注册请求用于向所述共识网络发起注册；根据所述注册请求，生成写有新共识网络的拓扑信息的网络更新区块；其中，所述新共识网络中包括共识网络中的共识节点及新共识节点；将所述共识网络中的区块信息以及所述网络更新区块同步至所述参与方及共识节点，得到所述新共识网络。本申请解决了新加入共识网络的节点通过状态机复制进行账本区块的数据同步，状态机复制会导致本地重放交易的计算量非常大，性能较低的问题；无需进行重放交易，进而可以有效降低同步时的各个共识节点的计算量、提高同步的效率。

## 一种区块链中共识节点动态增加方法及装置

本申请要求于 2019 年 12 月 3 日提交中国专利局、申请号为 201911221129.4、发明名称为“一种区块链中共识节点动态增加方法及装置”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

本申请涉及区块链技术领域，尤其涉及一种区块链中共识节点动态增加方法及装置。

### 背景技术

大部分的 BFT SMR（状态机复制系统）都假设共识网络拓扑是静态的，不会随着时间而增长或者收缩。即便少数区块链系统实现了共识网络拓扑中共识节点的动态配置，但由于采用了状态机复制的技术，在大业务量的情况下其极低的性能也使得用于工程实践变得困难。另外，有的区块链系统虽然声称实现了共识节点的动态配置，但都是在停机或者业务暂停的基础上进行的。

随着区块链技术的发展，以及区块链商业化应用的趋势，势必需要一种实用的共识节点动态添加方案。

针对相关技术中存在的诸多技术问题，目前尚未提供有效的解决方案。

### 20 发明内容

为了解决上述技术问题或者至少部分地解决上述技术问题，本申请提供了一种区块链中共识节点动态增加方法及装置。

第一方面，本申请提供了一种区块链中共识节点动态增加方法，包括：

接收新的参与方发起的在共识网络中注册为新共识节点的注册请求；其中，所述注册请求用于向所述共识网络发起注册；

根据所述注册请求，生成写有新共识网络的拓扑信息的网络更新区块；其中，所述新共识网络中包括共识网络中的共识节点及新共识节点；

将所述共识网络中的区块信息以及所述网络更新区块同步至所述参与方及共识节点，得到所述新共识网络。

可选的，如前述的方法，所述根据所述注册请求，生成写有新共识网络的拓扑信息的网络更新区块，包括：

10 所述共识网络中的共识节点对所述注册请求进行拜占庭容错共识；所述注册请求中的内容包括所述参与方的信息，所述参与方的信息包括：所述参与方的网络地址、端口号；

在共识达成后，根据所述注册请求生成网络更新区块。

15 可选的，如前述的方法，在将所述共识网络中的区块信息以及所述网络更新区块同步至所述参与方及共识节点之前，还包括：

接收所述参与方发起的区块信息获取请求；

根据所述区块信息获取请求，向所述参与方反馈各个共识节点的当下的区块信息；用于使所述参与方从各个所述共识节点中选取区块信息完备的共识节点进行区块信息同步。

20 可选的，如前述的方法，所述将所述共识网络中的区块信息以及所述网络更新区块同步至所述参与方，包括：

接收所述参与方向数据源节点发起的区块同步请求；其中，所述数据源节点为所述区块信息完备的共识节点；

根据所述区块同步请求将所述数据源节点中的已有区块信息同步

至所述参与方。

可选的，如前述的方法，所述根据所述区块同步请求将所述数据源节点中的已有区块信息同步至所述参与方，包括：

5 确定所述数据源节点中的各个已有区块信息对应的键值对数据集；

将所述键值对数据集从数据源节点对应的源数据库中拉取出后，存储至所述参与方的数据库中。

可选的，如前述的方法，将所述共识网络中的区块信息以及所述网络更新区块同步至所述共识节点，包括：

10 接收所述参与方发送的更新配置信息；

根据所述更新配置信息通知所述共识网络中的所述共识节点进行区块更新，使每个所述共识节点更新得到所述网络更新区块。

可选的，如前述的方法，还包括：

15 在同步时段内所述共识网络中达成新共识，并生成新区块信息时，对所述新共识节点进行所述新区块信息同步；所述同步时段为：将所述共识网络中的区块信息以及所述网络更新区块同步至所述参与方的时段。

可选的，如前述的方法，所述对所述新共识节点进行所述新区块信息同步，包括：

20 在所述新共识节点通过与共识节点进行比较，确定其他共识节点中包括所述新区块之后，通过状态机复制的方式对所述新区块对应的交易进行重放，使所述新共识节点中生成所述新区块。

第二方面，本申请提供了一种区块链中共识节点动态增加装置，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收新的参与方发起的在共识网络中注册为新共识节点的注册请求；其中，所述注册请求用于向所述共识网络发起注册；

注册模块，用于根据所述注册请求，生成写有新共识网络的拓扑信息的网络更新区块；其中，所述新共识网络中包括共识网络中的共识节点及新共识节点；

同步模块，用于将所述共识网络中的区块信息以及所述网络更新区块同步至所述参与方及共识节点，得到所述新共识网络。

第三方面，本申请提供了一种电子设备，包括：处理器、通信接口、存储器和通信总线，其中，所述处理器、通信接口和存储器通过通信总线完成相互间的通信；

所述存储器，用于存放计算机程序；

所述处理器，用于执行所述计算机程序时，实现如前述任一项所述的处理方法。

第四方面，本申请提供了一种非暂态计算机可读存储介质，其特征在于，所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，所述计算机指令使所述计算机执行如前述任一项所述的处理方法。

本申请实施例提供了一种区块链中共识节点动态增加方法及装置，其中方法包括：接收新的参与方发起的在共识网络中注册为新共识节点的注册请求；其中，所述注册请求用于向所述共识网络发起注册；根据所述注册请求，生成写有新共识网络的拓扑信息的网络更新区块；其中，所述新共识网络中包括共识网络中的共识节点及新共识节点；将所述共识网络中的区块信息以及所述网络更新区块同步至所述参与方及共识节点，得到所述新共识网络。本申请实施例提供的上述技术方案相对相关技术而言，解决了新加入共识网络的节点通过状

态机复制进行账本区块的数据同步，状态机复制会导致本地重放交易的计算量非常大，性能较低的问题；无需进行重放交易，进而在共识网络中添加共识节点的时候，可以有效降低进行区块信息同步时的各个共识节点的计算量、提高同步的效率。

## 5 附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。

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，对于本领域普通技术人员而言，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 为本申请实施例提供的一种区块链中共识节点动态增加方法的方法流程示意图；

15 图 2 为本申请另一实施例提供的一种区块链中共识节点动态增加方法的方法流程示意图；

图 3 为本申请另一实施例提供的一种区块链中共识节点动态增加方法的方法流程示意图；

图 4 为本申请另一实施例提供的一种区块链中共识节点动态增加方法的方法流程示意图；

20 图 5 为本申请另一实施例提供的一种区块链中共识节点动态增加方法的方法流程示意图；

图 6 为本申请另一实施例提供的一种区块链中共识节点动态增加方法的方法流程示意图；

25 图 7 为本申请另一实施例提供的一种区块链中共识节点动态增加方法的方法流程示意图；

图 8 为本申请一种应用例的处理方法流程图；

图 9 为本申请实施例提供的一种区块链中共识节点动态增加装置的框图；

图 10 为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

## 5 具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请的一部分实施例，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的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范

10 围。

图 1 为本申请实施例提供的一种区块链中共识节点动态增加方法，如图 1 所示，包括如下步骤 S1 至 S3：

S1. 接收新的参与方发起的在共识网络中注册为新共识节点的注册请求；其中，注册请求用于向共识网络发起注册；

15

具体的，参与方可以通过 SDK 或者第三方管理工具向共识网络注册为新共识节点，进而与共识网络中的共识节点进行共识；可选的，发起注册请求的操作可以交易的形式发起；

S2. 根据注册请求，生成写有新共识网络的拓扑信息的网络更新区块；其中，新共识网络中包括共识网络中的共识节点及新共识节点；

20

具体的，新共识网络为：原共识网络中的同时节点与参与方注册成功后的新共识节点组成的新的网络；网络更新区块中包括根据新共识网络的拓扑信息，拓扑信息一般为新共识网络的拓扑结构；

举例的，当收到以交易形式发起的注册请求之前，已有的区块信息为：block0、block1……blockN 时，共识网络在收到注册请求之后，

25

则会将交易写进区块，即产生新的区块 **blockN+1**；且该区块中记录了上述的新共识网络的拓扑结构。

**S3.** 将共识网络中的区块信息以及网络更新区块同步至参与方及共识节点，得到新共识网络。

- 5        具体的，区块信息即区块链中的账本区块；上述的将共识网络中的区块信息以及网络更新区块同步至参与方及共识节点为：将共识网络中的区块信息以及网络更新区块同步至参与方，以及，将共识网络中的区块信息以及网络更新区块同步至共识节点；因此参与方与共识节点的区块信息能够达成一致，至此参与方（同步后为新共识节点）
- 10      与原来的共识网络中的各个共识节点都能从配置中了解到除其自身以外的其余节点的存在，使新共识节点及共识节点都能共同参与新交易的共识，因而得到了新共识网络。

- 15      如图 2 所示，在一些实施例中，如前述的方法，步骤 **S2** 根据注册请求，生成写有新共识网络的拓扑信息的网络更新区块，包括如下所述步骤 **S21** 和 **S22**：

**S21.** 共识网络中的共识节点对注册请求进行拜占庭容错共识；注册请求中的内容包括参与方的信息，参与方的信息包括：参与方的网络地址、端口号；

具体的，上述的拜占庭容错共识包括三个阶段：

- 20        1)、领导者提议阶段：将参与方作为新共识节点的提议；
- 2)、写 (**write**) 阶段：将提议写入各个共识节点中；
- 3)、接收 (**accept**) 阶段：各个共识节点接受将参与方作为新共识节点。

**S22.** 在共识达成后，根据注册请求生成网络更新区块。

具体的，共识达成是指各个区块都接受将参与方作为新共识节点的提议；一般的，共识网络的拓扑信息可以存在于创世区块中，且拓扑信息可以包括各个共识节点的网络地址、端口号等信息；由于注册请求中可以包括参与方的网络地址、端口号，因此只要根据创世区块中的拓扑信息与注册请求即可得到包括根据新共识网络的拓扑信息的网络更新区块。至此，新共识网络的拓扑结构在原来的各个共识节点的数据库中已经落盘了。

如图 3 所示，在一些实施例中，如前述的方法，在步骤 S3 将共识网络中的区块信息以及网络更新区块同步至参与方及共识节点之前，还包括如下所述步骤 A1 和 A2：

A1. 接收参与方发起的区块信息获取请求；

具体的，由于在启动之初，参与方对应的数据库中没有任何账本区块信息，因此，若需要加入与其它共识节点的共识中，便需要获取其它共识节点的区块信息；可选的，获取其它共识节点的区块信息的方法可以是参与方主动请求获取的。

A2. 根据区块信息获取请求，向参与方反馈各个共识节点的当下的区块信息；用于使参与方从各个共识节点中选取区块信息完备的共识节点进行区块信息同步。

具体的，由于共识网络中可能会存在“坏节点”，需要参与方与共识网络中的共识节点进行信息交互选出账本数据完备的共识节点作为数据源节点；因此在收到区块信息获取请求之后，向参与方反馈各个共识节点的当下的区块信息，以便于使参与方从各个共识节点中选取区块信息完备的共识节点进行区块信息同步。

如图 4 所示，在一些实施例中，如前述的方法，步骤 S3 中将共识网络中的区块信息以及网络更新区块同步至参与方，包括如下所述步骤 S311 和 S312：

S311. 接收参与方向数据源节点发起的区块同步请求；其中，数据源节点为区块信息完备的共识节点；

具体的，数据源节点为通过前述步骤 A1 和 A2 中参与方选出的区块信息完备的共识节点；可选的，参与方会获知数据源节点中存在的最新区块信息，因此上述的区块同步请求中会包括需要进行同步的区块，例如说，当参与方根据交互信息得知数据源节点具有最新区块 BlockN+1，则会请求同步 Block0 至 BlockN+1 的所有区块；一般的，区块信息完备的共识节点中会包括前述实施例中的网络更新区块。

S312. 根据区块同步请求将数据源节点中的已有区块信息同步至参与方。

可选的，本实施例中的已有区块信息同步的方法可以为数据同步，因此，明显有异于相关技术中通过状态机复制进行账本区块的数据同步的方法，可以大大降低通过状态机复制会导致本地重放交易的计算量大，影响性能的情况。

如图 5 所示，在一些实施例中，如前述的方法，步骤 S312 根据区块同步请求将数据源节点中的已有区块信息同步至参与方，包括：

S3121. 确定数据源节点中的各个已有区块信息对应的键值对数据集；

具体的，上述键值对数据集为 KV 数据集，KV 数据集中包括多个 KV 数据，每个区块信息都对应有一个 KV 数据，KV 数据为 key-value 数据，采用分布式存储系统查询速度快、存放数据量大、支持高并发，非常适合通过主键进行查询；也就是说，区块信息以键值对数据的方式存储于数据库中。

S3122. 将键值对数据集从数据源节点对应的源数据库中拉取出后，存储至参与方的数据库中。

具体的，在将键值对数据集从上述数据源节点的源数据库中拉取出，并存储至参与方的数据库中之后；若数据源节点未进行业务交易，则参与方的便达到和数据源节点账本区块一致性的要求了。

如图 6 所示，在一些实施例中，如前述的方法，步骤 S3 中将共识网络中的区块信息以及网络更新区块同步至共识节点，包括如下所述步骤 S321 和 S322：

S321. 接收参与方发送的更新配置信息。

一般的，该步骤是在步骤 S312 执行完成之后，由于参与方想要参与到后续的共识中，因此其发送更新配置信息到原来的共识网络中通知各个共识节点在共识层面更新配置即新共识网络的拓扑信息。

S322. 根据更新配置信息通知共识网络中的共识节点进行区块更新，使每个共识节点更新得到网络更新区块。

具体的，网络更新区块可以通过交易的方式使各个共识节点获取该区块，并且，至此参与方与原来共识网络中的共识节点都能从配置中了解到除其自身以外其余节点（包括参与方）的存在，共同参与新交易的共识，因此参与方便其他共识节点处于同一个新共识网络中，成功注册成为一个新共识节点。

如图 7 所示，在一些实施例中，如前述的方法，还包括如下所述步骤 S4：

S4. 在同步时段内共识网络中达成新共识，并生成新区块信息时，对新共识节点进行新区块信息同步；同步时段为：将共识网络中的区块信息以及网络更新区块同步至参与方的时段。

具体的，举例说明：在参与方拉取键值对数据集的过程中，原共识网络节点并未间断处理业务交易，并对新的交易又达成了两轮共识，相应产生了两个新的区块 BlockN+2, BlockN+3；在新共识节点（参与

方注册成功后的共识节点) 开启共识后, 会有一个与其他共识节点比较区块信息的过程, 通过比较得知自己落后两个区块信息, 此时再对新区块信息进行同步, 以达到和别的共识节点区块信息的一致性。

5 在一些实施例中, 如前述的方法, 步骤 S4 中对新共识节点进行新区块信息同步, 具体包括:

在新共识节点通过与共识节点进行比较, 确定其他共识节点中包括新区块之后, 通过状态机复制的方式对新区块对应的交易进行重放, 使新共识节点中生成新区块。

10 也就是说, 在新共识节点开启共识后, 通过与其他共识节点比较区块信息的过程, 得知自己落后 N 个区块信息(即上述的新区块信息)之后, 可以通过状态机复制的方式对落后区块中的交易进行重放, 以达到和别的共识节点区块信息的一致性。

15 因此, 本发明通过区块信息数据库复制与状态机复制(交易重放)补偿技术相结合的设计方案来解决不停机, 不中断业务交易情况下的动态添加共识节点的问题。

如图 8 所示, 采用本申请方法的一种应用例如下所述:

### I、注册新的共识参与方

20 通过 SDK 或者第三方管理工具向共识网络注册新的参与方, 这一操作会以交易的形式发起, 交易内容包含新的参与方的网络地址, 端口等信息; 当这笔交易到达原来的共识网络后, 会经历一个三阶段的 BFT 共识(拜占庭容错共识)过程, 共识达成后交易写进区块, 即 BlockN+1 新区块产生了, 该区块里记录了新共识网络的拓扑。该步骤的目的是从数据库存储层面记录下共识节点的新网络拓扑, 即便共识节点停机重启也能从该区块信息加载最新共识网络拓扑信息;

### 25 II、从数据源节点复制 KV 数据集

新的共识网络拓扑在原来的共识网络中的共识节点的数据库中已经落盘了，现在启动新的参与方节点进程。启动之初，新节点对应的数据库中没有任何账本区块信息，此时需要与原共识网络中的共识节点进行信息交互选出账本数据完备的共识节点作为数据源节点。新的参与方根据交互信息得知数据源节点具有最新区块 **BlockN+1**，于是进行从 0 到 **N+1** 个区块对应的数据库中的 **KV** 数据集拉取；

### III、原网络中的共识节点处理新交易

在新的参与方拉取 **KV** 数据集的过程中，原来的共识网络节点并未间断处理业务交易，并对新的交易又达成了两轮共识，相应产生了两个新的区块 **BlockN+2**，**BlockN+3**；

### IV、新的参与方开启共识

待新的参与方拉取了从 0 到 **N+1** 的全部区块数据，其中包括了共识网络拓扑变更的区块数据。此时新的参与方想要参与到后续的共识中，它发送消息到原来的共识网络通知原来的共识网络中的共识节点在共识层面更新配置即共识节点的新拓扑信息。至此新的参与方与原来的共识网络中的共识节点都能从配置中了解到其余节点的存在，共同参与新交易的共识。

### V、状态机复制(重放部分交易)

新的参与方开启共识后，会有一个与其他共识节点比较账本信息的过程，通过比较得知自己落后两个区块，此时再通过状态机复制的方式对落后区块中的交易进行重放，以达到和别的共识节点账本区块的一致性。

如图 9 所示，根据本申请另一方面的一个实施例，还提供了一种区块链中共识节点动态增加装置，包括：

接收模块 1，用于接收新的参与方发起的在共识网络中注册为新共

识节点的注册请求；其中，注册请求用于向共识网络发起注册；

注册模块 2，用于根据注册请求，生成写有新共识网络的拓扑信息的网络更新区块；其中，新共识网络中包括共识网络中的共识节点及新共识节点；

- 5       同步模块 3，用于将共识网络中的区块信息以及网络更新区块同步至参与方及共识节点，得到新共识网络。

具体的，本发明实施例的装置中各模块实现其功能的具体过程可参见方法实施例中的相关描述，此处不再赘述。

- 10       根据本申请的另一个实施例，还提供一种电子设备，包括：如图 10 所示，电子设备可以包括：处理器 1501、通信接口 1502、存储器 1503 和通信总线 1504，其中，处理器 1501，通信接口 1502，存储器 1503 通过通信总线 1504 完成相互间的通信。

存储器 1503，用于存放计算机程序；

- 15       处理器 1501，用于执行存储器 1503 上所存放的程序时，实现上述方法实施例的步骤。

- 20       上述电子设备提到的总线可以是外设部件互连标准(Peripheral Component Interconnect，PCI)总线或扩展工业标准结构(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。

通信接口用于上述电子设备与其他设备之间的通信。

- 25       存储器可以包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)，也可以包括非易失性存储器(Non-Volatile Memory, NVM)，例如至少一个磁盘存储器。可选的，存储器还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

上述的处理器可以是通用处理器，包括中央处理器(Central Processing Unit, CPU)、网络处理器(Network Processor, NP)等；还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processing, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

本申请实施例还提供一种非暂态计算机可读存储介质，非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，计算机指令使计算机执行上述方法实施例的步骤。

需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其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、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上所述仅是本发明的具体实施方式，使本领域技术人员能够理解或实现本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

## 权 利 要 求

1. 一种区块链中共识节点动态增加方法，其特征在于，包括：

接收新的参与方发起的在共识网络中注册为新共识节点的注册请求；其中，所述注册请求用于向所述共识网络发起注册；

5       根据所述注册请求，生成写有新共识网络的拓扑信息的网络更新区块；其中，所述新共识网络中包括共识网络中的共识节点及新共识节点；

将所述共识网络中的区块信息以及所述网络更新区块同步至所述参与方及共识节点，得到所述新共识网络。

10       2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述注册请求，生成写有新共识网络的拓扑信息的网络更新区块，包括：

所述共识网络中的共识节点对所述注册请求进行拜占庭容错共识；所述注册请求中的内容包括所述参与方的信息，所述参与方的信息包括：所述参与方的网络地址、端口号；

15       在共识达成后，根据所述注册请求生成网络更新区块。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在将所述共识网络中的区块信息以及所述网络更新区块同步至所述参与方及共识节点之前，还包括：

接收所述参与方发起的区块信息获取请求；

20       根据所述区块信息获取请求，向所述参与方反馈各个共识节点的当下的区块信息；用于使所述参与方从各个所述共识节点中选取区块信息完备的共识节点进行区块信息同步。

—16—

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述将所述共识网络中的区块信息以及所述网络更新区块同步至所述参与方，包括：

接收所述参与方向数据源节点发起的区块同步请求；其中，所述数据源节点为所述区块信息完备的共识节点；

5 根据所述区块同步请求将所述数据源节点中的已有区块信息同步至所述参与方。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述根据所述区块同步请求将所述数据源节点中的已有区块信息同步至所述参与方，包括：

10 确定所述数据源节点中的各个已有区块信息对应的键值对数据集；

将所述键值对数据集从数据源节点对应的源数据库中拉取出后，存储至所述参与方的数据库中。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，将所述共识网络中的区块信息以及所述网络更新区块同步至所述共识节点，包括：

接收所述参与方发送的更新配置信息；

根据所述更新配置信息通知所述共识网络中的所述共识节点进行区块更新，使每个所述共识节点更新得到所述网络更新区块。

7. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

20 在同步时段内所述共识网络中达成新共识，并生成新区块信息时，对所述新共识节点进行所述新区块信息同步；所述同步时段为：将所述共识网络中的区块信息以及所述网络更新区块同步至所述参与方的时段。

-17-

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述对所述新共识节点进行所述新区块信息同步，包括：

5 在所述新共识节点通过与共识节点进行比较，确定其他共识节点中包括所述新区块之后，通过状态机复制的方式对所述新区块对应的交易进行重放，使所述新共识节点中生成所述新区块。

9. 一种区块链中共识节点动态增加装置，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收新的参与方发起的在共识网络中注册为新共识节点的注册请求；其中，所述注册请求用于向所述共识网络发起注册；

10 注册模块，用于根据所述注册请求，生成写有新共识网络的拓扑信息的网络更新区块；其中，所述新共识网络中包括共识网络中的共识节点及新共识节点；

同步模块，用于将所述共识网络中的区块信息以及所述网络更新区块同步至所述参与方及共识节点，得到所述新共识网络。

15 10. 一种电子设备，其特征在于，包括：处理器、通信接口、存储器和通信总线，其中，所述处理器、通信接口和存储器通过通信总线完成相互间的通信；

所述存储器，用于存放计算机程序；

20 所述处理器，用于执行所述计算机程序时，实现权利要求 1-8 任一项所述的方法。

11. 一种非暂态计算机可读存储介质，其特征在于，所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令，所述计算机指令使所述计算机执行权利要求 1-8 任一项所述的方法。

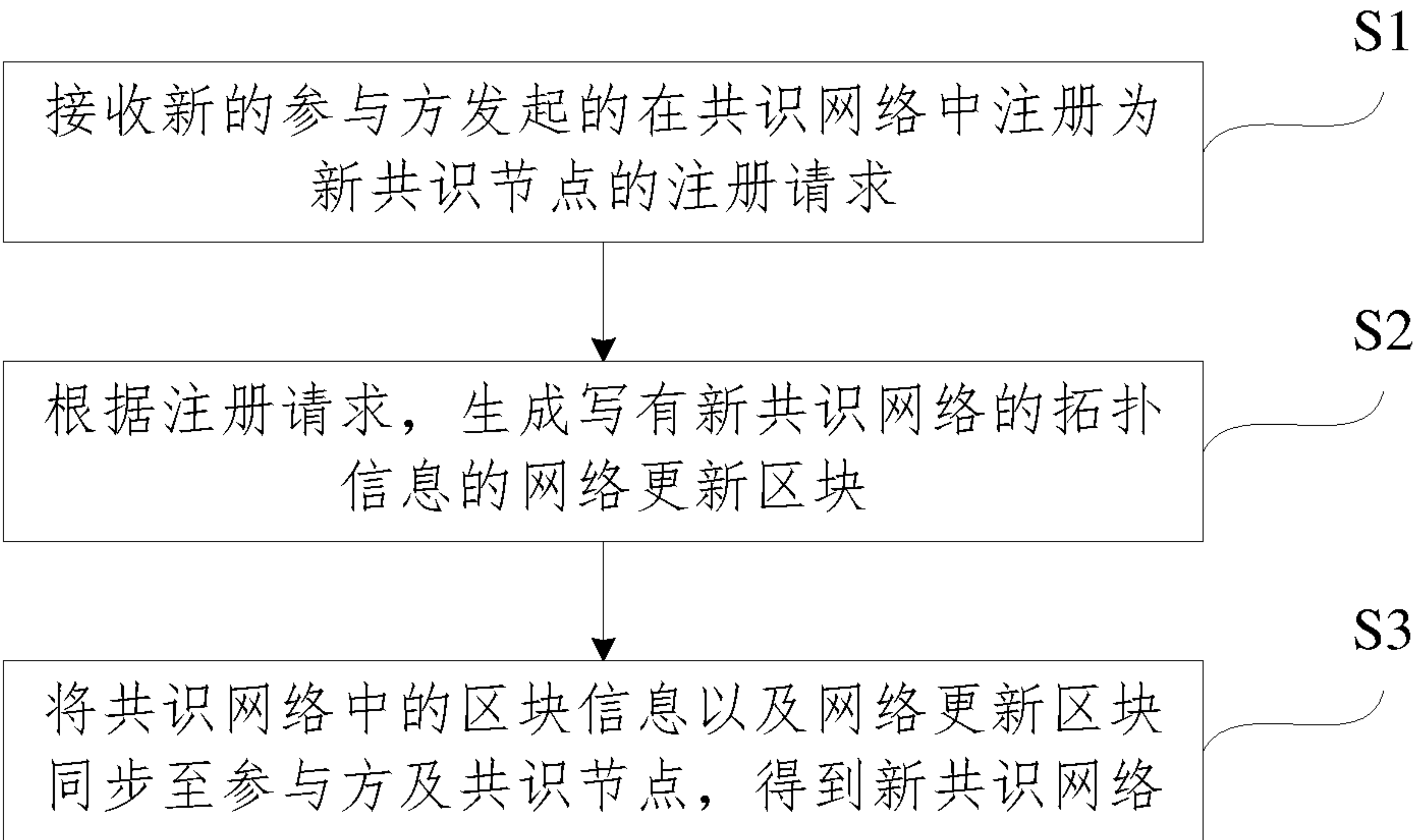


图 1

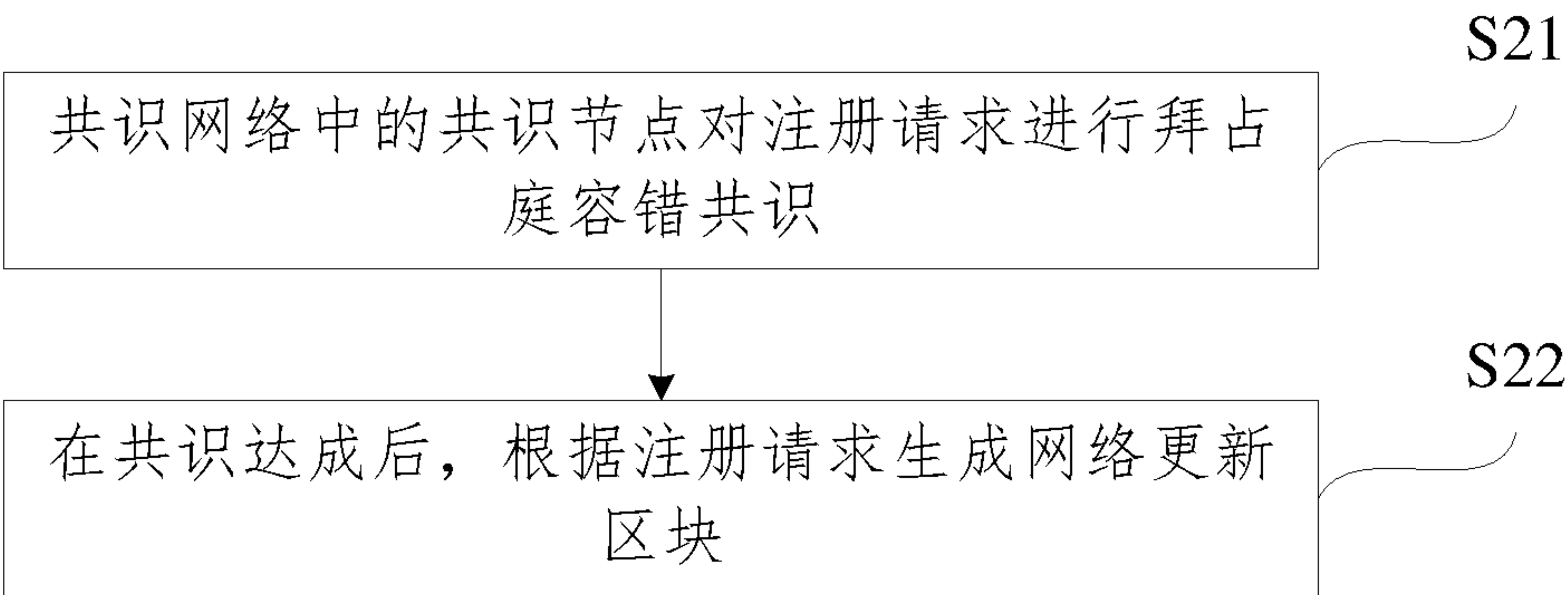


图 2

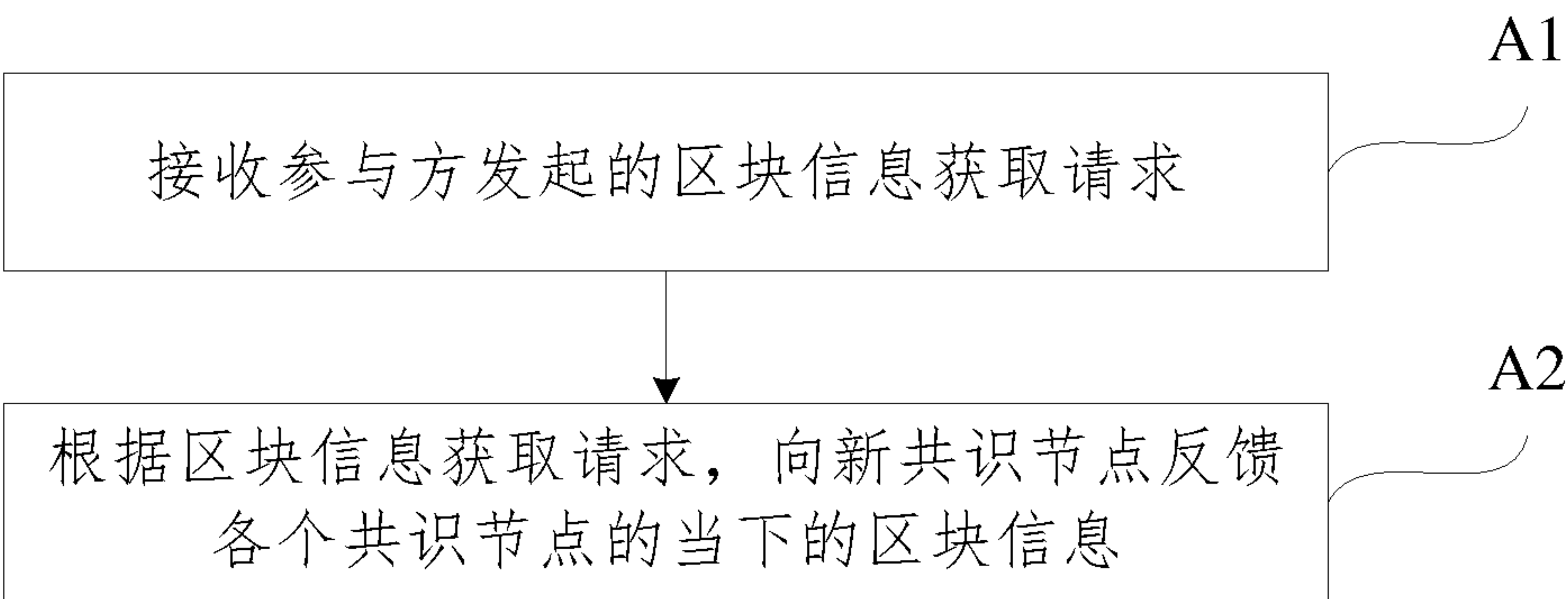


图 3

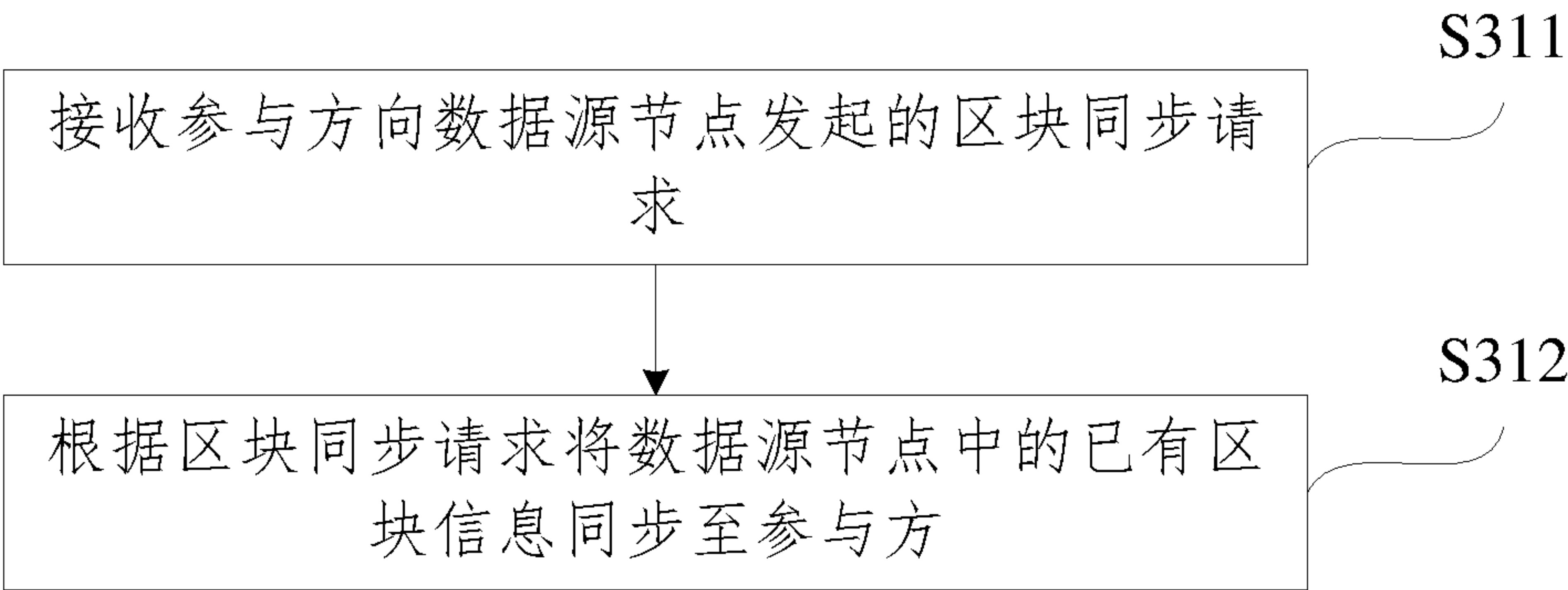


图 4

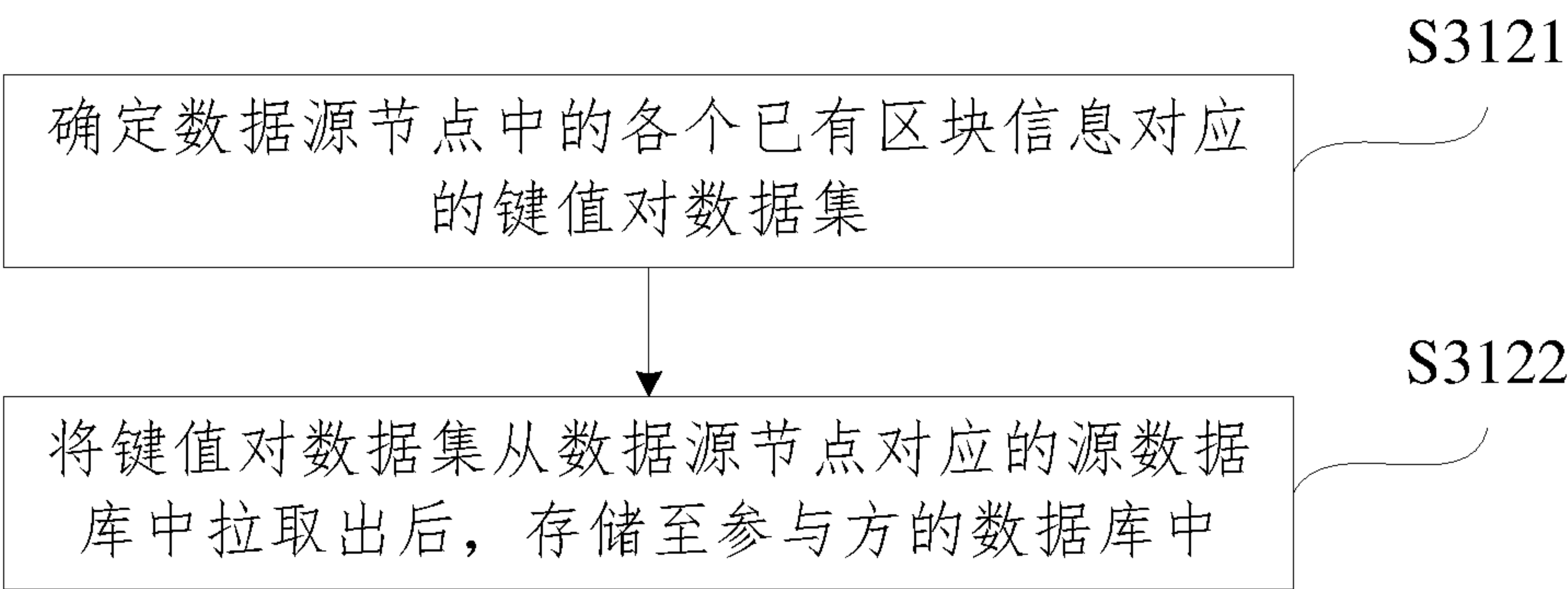


图 5

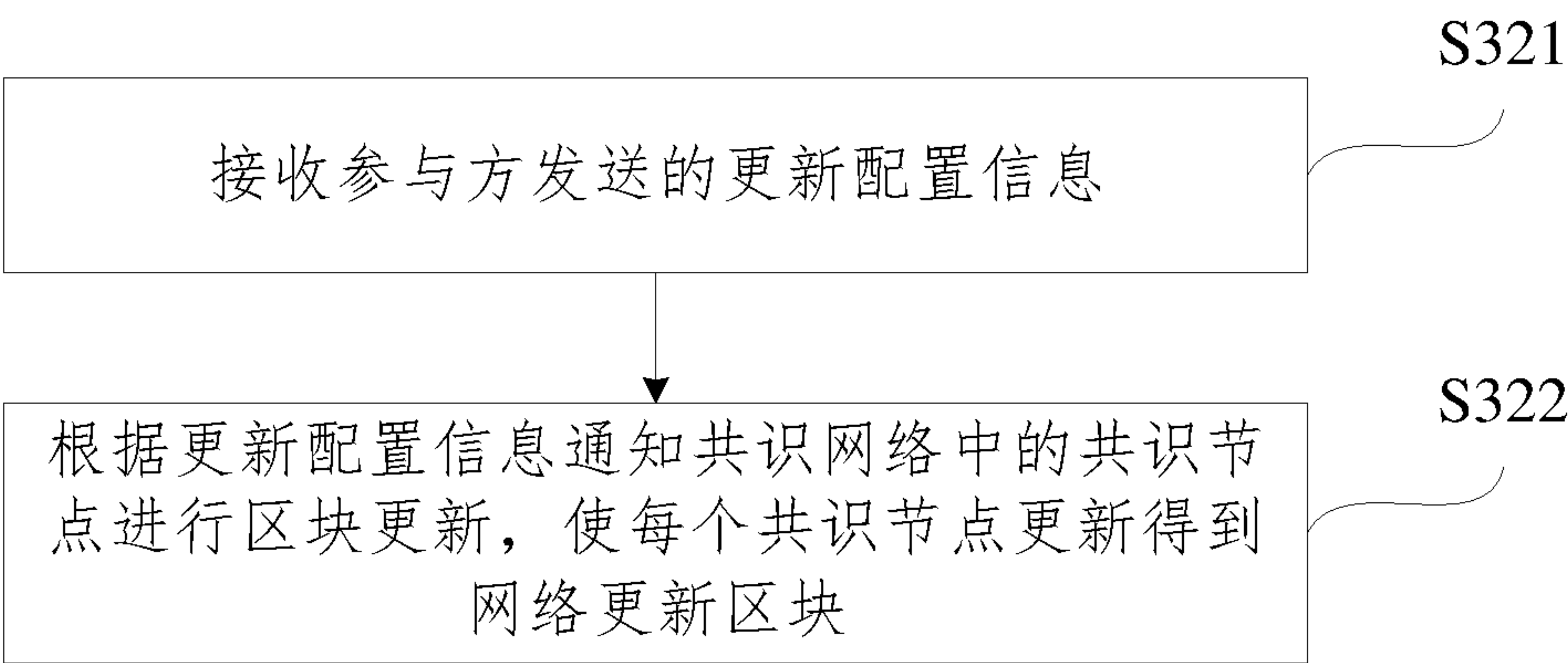


图 6

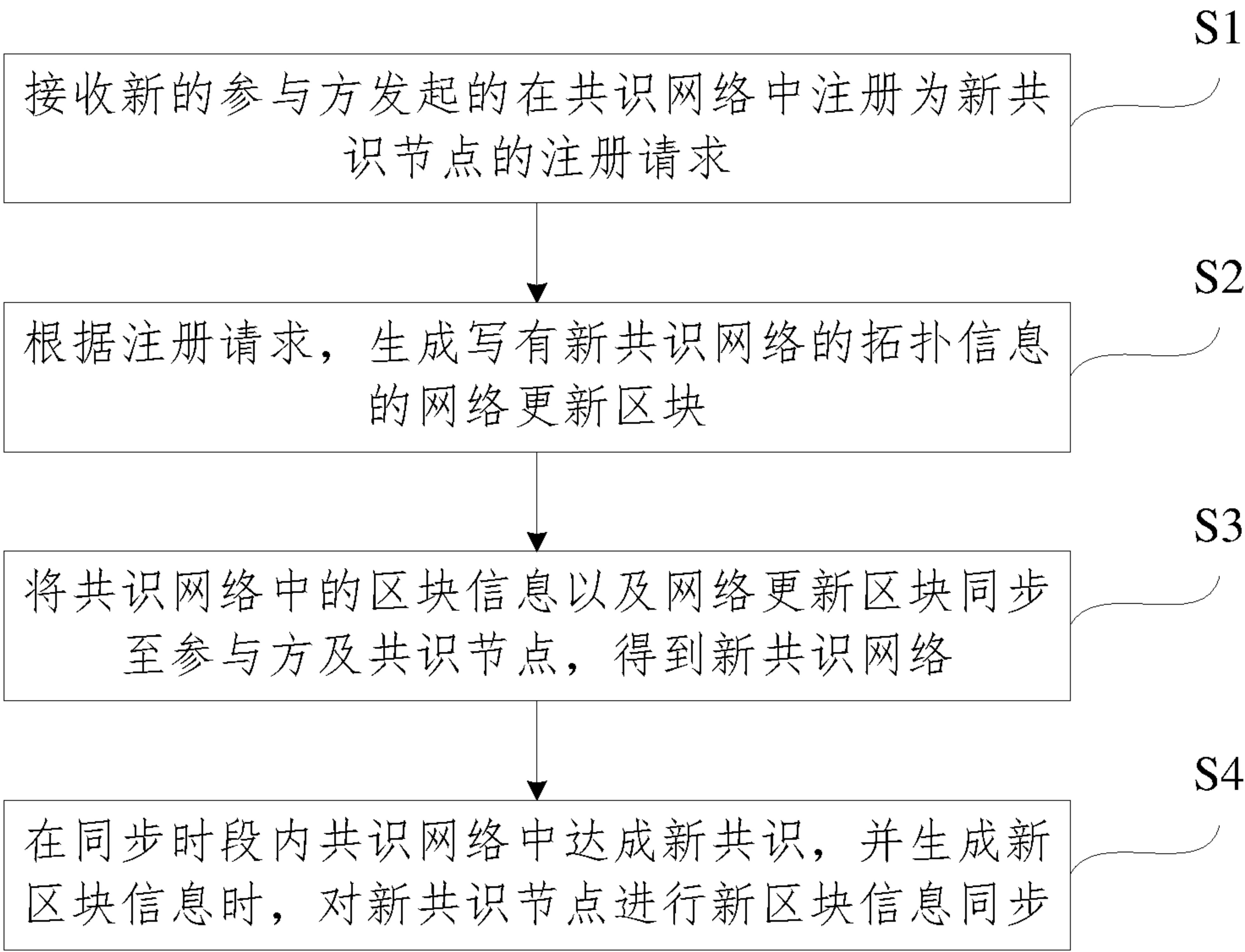


图 7

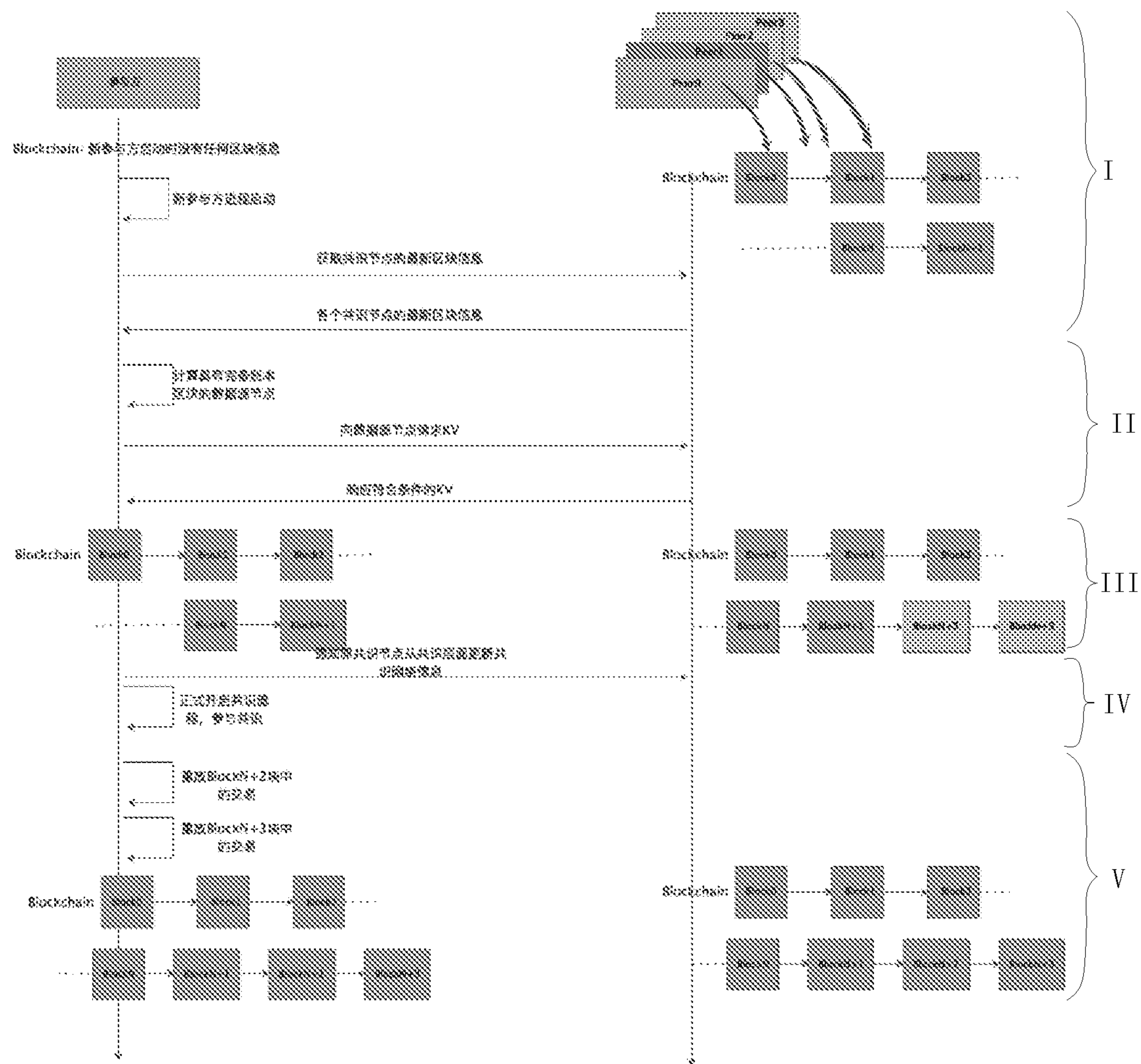


图 8

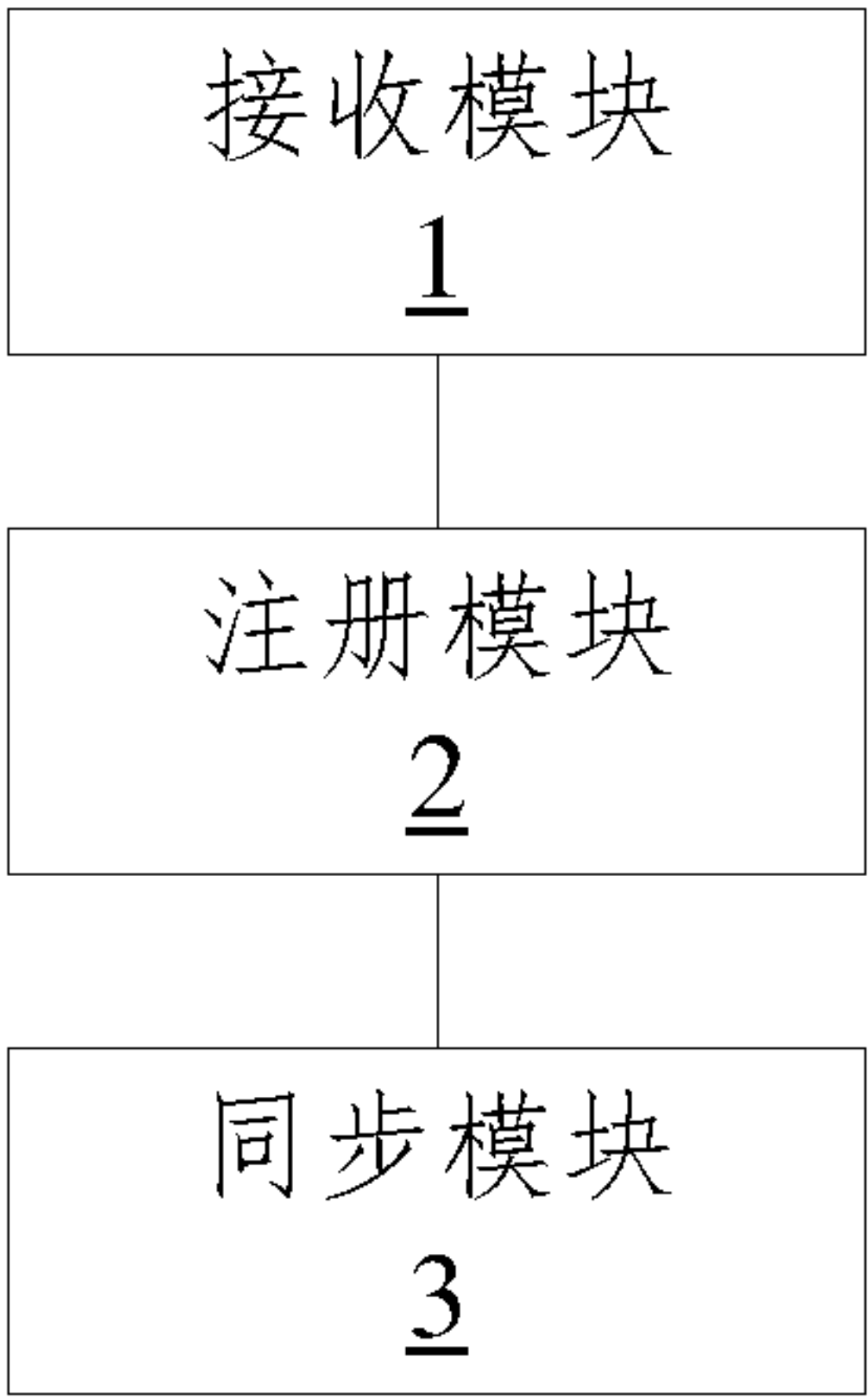


图 9

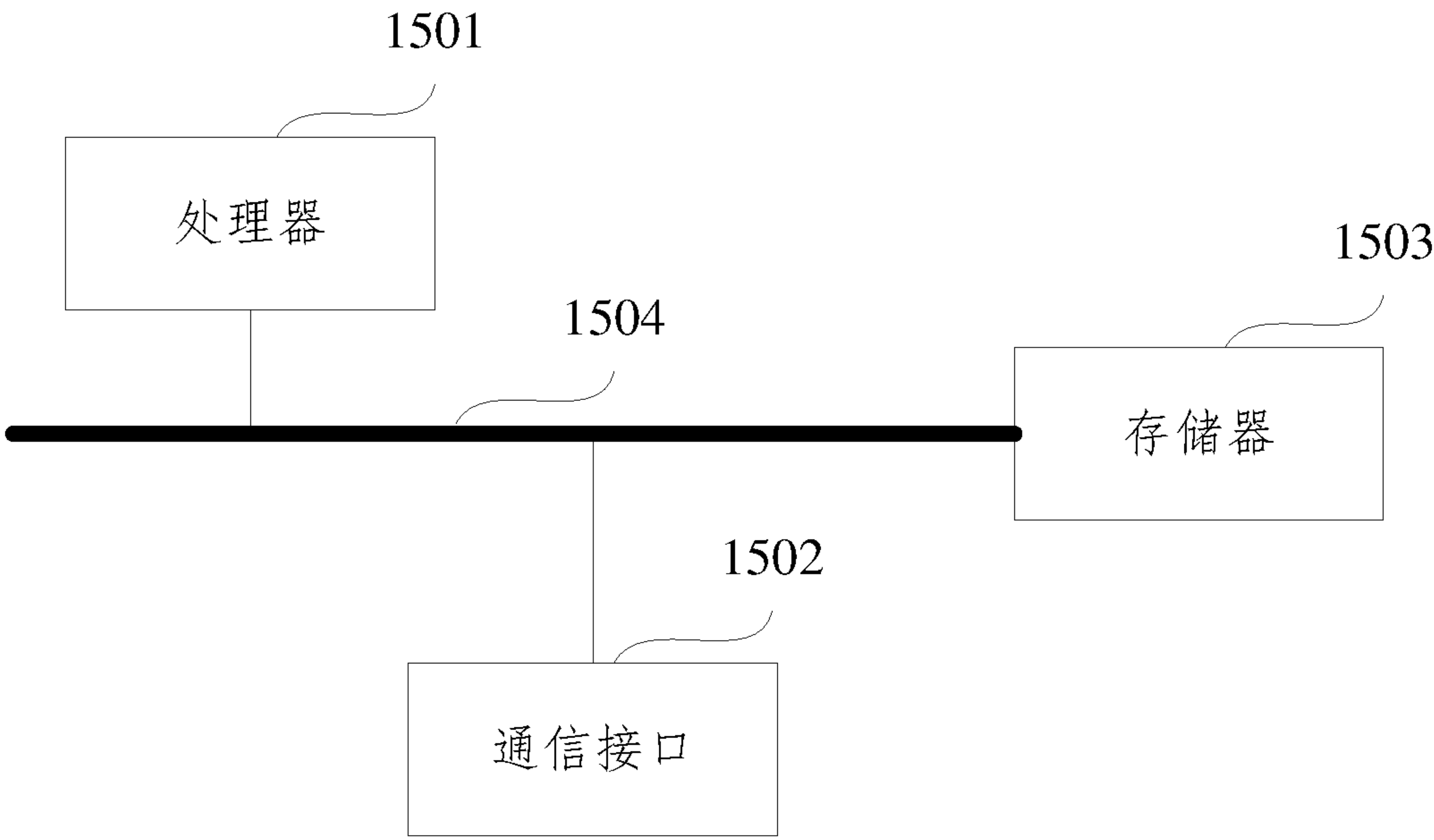


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/090656

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 29/08(2006.01)i; H04L 12/24(2006.01)n

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

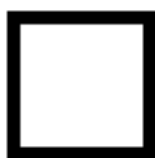
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT; WPI; EPODOC; CNKI; IEEE: 区块链, 共识节点, 动态, 增加, 添加, 请求, 新的, 更新, 同步, 拓扑, blockchain, consensus node, dynamically, increas+, add+, request, new, updat+, synchroniz+, topology

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 111131399 A (BEIJING HAIYI TONGZHAN INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 May 2020 (2020-05-08)<br>claims 1-11                           | 1-11                  |
| X         | CN 107579848 A (SHANGHAI INSURANCE EXCHANGE CO., LTD.) 12 January 2018 (2018-01-12)<br>description paragraphs [0049]-[0065], [0098]-[0105] | 1-11                  |
| A         | CN 109831425 A (CHINA UNITED NETWORK COMMUNICATIONS LIMITED) 31 May 2019 (2019-05-31)<br>entire document                                   | 1-11                  |
| A         | CN 109829724 A (LINKEYCHAIN INTELLIGENT TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.) 31 May 2019 (2019-05-31)<br>entire document                       | 1-11                  |
| A         | US 2019052453 A1 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 14 February 2019 (2019-02-14)<br>entire document                                           | 1-11                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | “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                                              |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | “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                                                                     |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | “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 |
| “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) | “&” document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| “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                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

Date of the actual completion of the international search

21 August 2020

Date of mailing of the international search report

07 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  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/CN2020/090656**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 111131399  | A  | 08 May 2020                          | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 107579848  | A  | 12 January 2018                      | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 109831425  | A  | 31 May 2019                          | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 109829724  | A  | 31 May 2019                          | None                    |            |    |                                      |
| US                                        | 2019052453 | A1 | 14 February 2019                     | WO                      | 2019036251 | A1 | 21 February 2019                     |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3669489    | A1 | 24 June 2020                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                  |                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 国际检索报告                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                  | 国际申请号<br>PCT/CN2020/090656           |
| A. 主题的分类<br>H04L 29/08(2006.01)i; H04L 12/24(2006.01)n<br><br>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<br>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)<br>H04L<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>CNPAT;WPI;EPDOC;CNKI;IEEE: 区块链, 共识节点, 动态, 增加, 添加, 请求, 新的, 更新, 同步, 拓扑, blockchain, consensus node, dynamically, increas+, add+, request, new, updat+, synchroniz+, topology                                                                                                                                        |                                                                                                  |                                      |
| 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 111131399 A (北京海益同展信息科技有限公司) 2020年 5月 8日 (2020 - 05 - 08)<br>权利要求1-11                         | 1-11                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CN 107579848 A (上海保险交易所股份有限公司) 2018年 1月 12日 (2018 - 01 - 12)<br>说明书第[0049]-[0065]、[0098]-[0105]段 | 1-11                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CN 109831425 A (中国联合网络通信集团有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31)<br>全文                              | 1-11                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CN 109829724 A (链极智能科技上海有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31)<br>全文                                | 1-11                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | US 2019052453 A1 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 2019年 2月 14日 (2019 - 02 - 14)<br>全文              | 1-11                                 |
| <div><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                  |                                      |
| <div><div>* 引用文件的具体类型:<br/>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br/>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br/>“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)<br/>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br/>“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</div><div>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件<br/>“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<br/>“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<br/>“&amp;” 同族专利的文件</div></div> |                                                                                                  |                                      |
| 国际检索实际完成的日期<br>2020年 8月 21日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                  | 国际检索报告邮寄日期<br>2020年 9月 7日            |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中国国家知识产权局(ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                  | 授权官员<br>林桂荣<br>电话号码 86-(10)-53961573 |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2020/090656

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 111131399  | A  | 2020年 5月 8日    | 无    |            |    |                |
| CN          | 107579848  | A  | 2018年 1月 12日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 109831425  | A  | 2019年 5月 31日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 109829724  | A  | 2019年 5月 31日   | 无    |            |    |                |
| US          | 2019052453 | A1 | 2019年 2月 14日   | WO   | 2019036251 | A1 | 2019年 2月 21日   |
|             |            |    |                | EP   | 3669489    | A1 | 2020年 6月 24日   |