

(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 7 月 1 日 (01.07.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/129062 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 16/22 (2019.01) *G06F 21/62* (2013.01)
G06F 16/2458 (2019.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/121086

(22) 国际申请日: 2020 年 10 月 15 日 (15.10.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201911382203.0 2019 年 12 月 27 日 (27.12.2019) CN

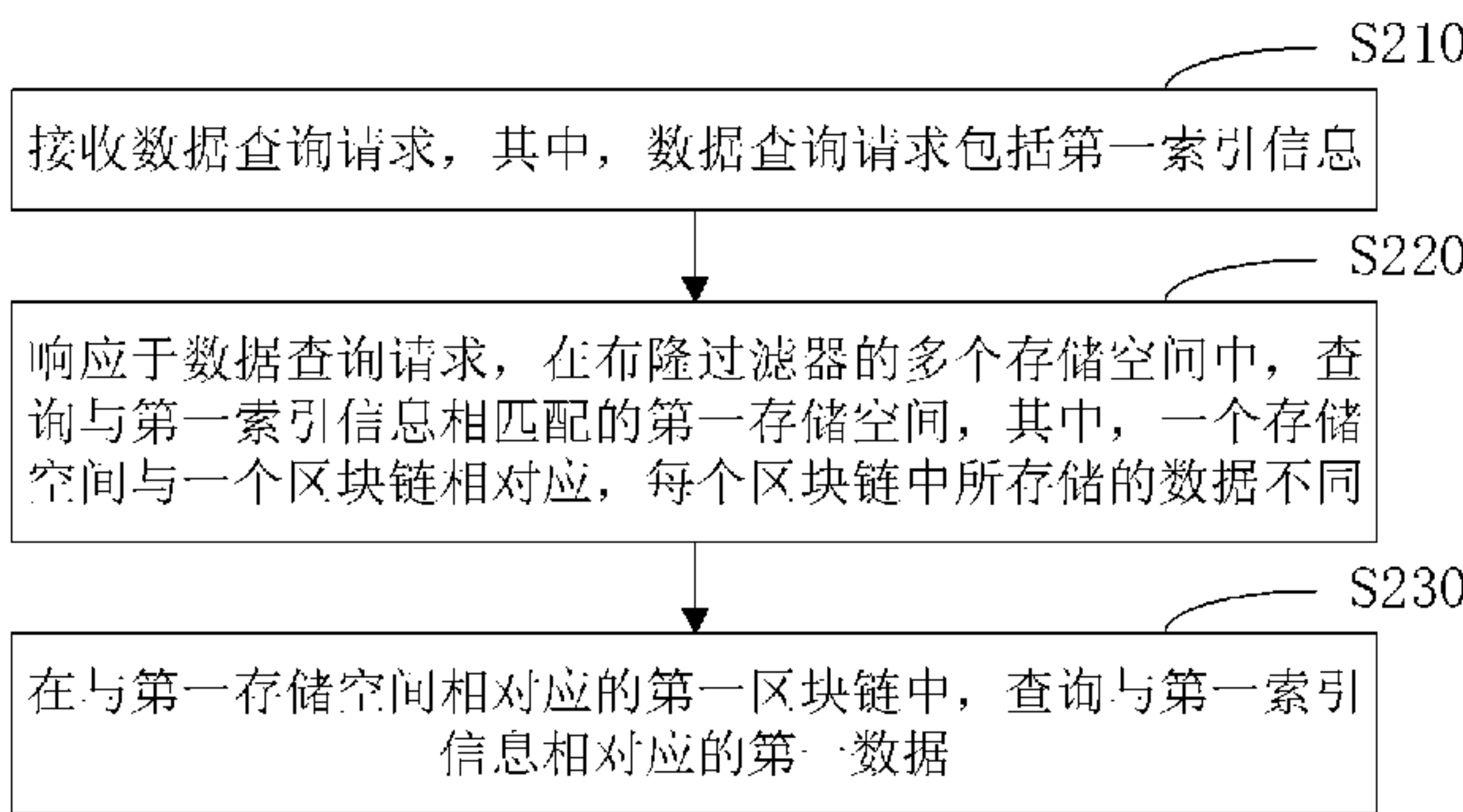
(71) 申请人: 中国银联股份有限公司 (CHINA UNIONPAY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区含笑路 36 号银联大厦, Shanghai 200135 (CN)。

(72) 发明人: 许玉壮 (XU, Yuzhuang); 中国上海市浦东新区含笑路 36 号银联大厦, Shanghai 200135 (CN)。朱涛 (ZHU, Tao); 中国上海市浦东新区含笑路 36 号银联大厦, Shanghai 200135 (CN)。王贺贺 (WANG, Hehe); 中国上海市浦东新区含笑路 36 号银联大厦, Shanghai 200135 (CN)。胡景秀 (HU, Jingxiu); 中国上海市浦东新区含笑路 36 号银联大厦, Shanghai 200135 (CN)。周钰 (ZHOU, Yu); 中国上海市浦东新区含笑路 36 号银联大厦, Shanghai 200135 (CN)。

(74) 代理人: 北京东方亿思知识产权代理有限公司 (BEIJING EAST IP LTD.); 中国北京市东城区东长安街 1 号东方广场东方经贸城东 2 座 1601 室, Beijing 100738 (CN)。

(54) Title: DATA QUERY METHOD, APPARATUS, DEVICE AND SYSTEM, AND MEDIUM

(54) 发明名称: 数据查询方法、装置、设备、系统及介质



- S210 Receive a data query request, wherein the data query request comprises first index information
- S220 In response to the data query request and in a plurality of storage spaces of a bloom filter, query a first storage space matching the first index information, wherein a storage space corresponds to a blockchain, and data stored in each blockchain is different
- S230 In a first blockchain corresponding to the first storage space, query first data corresponding to the first index information

(57) Abstract: A data query method, apparatus, device and system, and a medium. The data query method comprises: receiving a data query request, wherein the data query request comprises first index information (S210); in response to the data query request and in a plurality of storage spaces of a bloom filter, querying a first storage space matching the first index information, wherein a storage space corresponds to a blockchain, and data stored in each blockchain is different (S220); and in a first blockchain corresponding to the first storage space, querying first data corresponding to the first index information (S230). The method can improve data query efficiency.

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种数据查询方法、装置、设备、系统及介质。数据查询方法包括：接收数据查询请求，其中，数据查询请求包括第一索引信息（S210）；响应于数据查询请求，在布隆过滤器的多个存储空间中，查询与第一索引信息相匹配的第一存储空间，其中，一个存储空间与一个区块链相对应，每个区块链中所存储的数据不同（S220）；在与第一存储空间相对应的第一区块链中，查询与第一索引信息相对应的第一数据（S230）。通过上述方法能够提高数据查询的效率。

数据查询方法、装置、设备、系统及介质

5 相关申请的交叉引用

本申请要求享有于 2019 年 12 月 27 日提交的名称为“数据查询方法、装置、设备、系统及介质”的中国专利申请 201911382203.0 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

10 技术领域

本申请涉及数据查询技术领域，特别是涉及一种数据查询方法、装置、设备、系统及介质。

背景技术

15 在相关技术中，一个数据查询平台可能对接有多个区块链系统，相同属性的不同数据可能分别存储在不同的区块链系统的区块链中，在数据查询平台接收到数据查询请求的情况下，需要进行跨区块链查询，即分别遍历不同的区块链进行迭代查询，使得数据查询的过程比较繁琐，数据查询的效率较低。

20

发明内容

本申请实施例提供一种数据查询方法、装置、设备、系统及介质，能够提高数据查询的效率。

第一方面，本申请实施例提供一种数据查询方法，该方法包括：

25

接收数据查询请求；其中，数据查询请求包括第一索引信息；

响应于数据查询请求，在布隆过滤器的多个存储空间中，查询与第一索引信息相匹配的第一存储空间；其中，一个存储空间与一个区块链相对应，每个区块链中所存储的数据不同；

在与第一存储空间相对应的第一区块链中，查询与第一索引信息相对

应的第一数据。

第二方面，本申请实施例提供了一种数据查询装置，该装置包括：

请求接收模块，用于接收数据查询请求；其中，数据查询请求包括第一索引信息；

5 空间查询模块，用于响应于数据查询请求，在布隆过滤器的多个存储空间中，查询与第一索引信息相匹配的第一存储空间；其中，一个存储空间与一个区块链相对应，每个区块链中所存储的数据不同；

数据查询模块，用于在与第一存储空间相对应的第一区块链中，查询与第一索引信息相对应的第一数据。

10 第三方面，本申请实施例提供了一种数据查询设备，该设备包括：处理器以及存储有计算机程序指令的存储器；

处理器执行计算机程序指令时实现如第一方面所述的数据查询方法。

第四方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令，计算机程序指令被处理器执行时实现如第一方面所述的数据查询方法。

第五方面，本申请实施例提供了一种数据查询系统，包括：

多个区块链系统，每个区块链系统具有一个区块链，每个区块链中所存储的数据不同；

20 数据查询设备，用于接收数据查询请求；其中，数据查询请求包括第一索引信息；响应于数据查询请求，在布隆过滤器的多个存储空间中，查询与第一索引信息相匹配的第一存储空间；其中，一个存储空间与一个区块链相对应；在与第一存储空间相对应的第一区块链中，查询与第一索引信息相对应的第一数据。

25 本申请实施例的数据查询方法、装置、设备、系统及介质，在接收到数据查询请求后，能够根据数据查询请求中的第一索引信息，在布隆过滤器的多个存储空间中查询与第一索引信息相匹配的第一存储空间，从而可以根据第一存储空间快速定位到所需查询的第一数据所存储的第一区块链，并且直接在与第一存储空间相对应的第一区块链中查询第一数据，在数据查询时，无需遍历不同的区块链进行迭代查询，简化了数据查询的过程，

提高了数据查询的效率。另外，由于布隆过滤器中所存储的数据为无实际意义的属性值，因此，不会泄露数据的隐私，提高了数据存储和数据查询的安全性。

5 附图说明

下面将通过参考附图来描述本申请示例性实施例的特征、优点和技术效果。

图 1 是相关技术中的一种数据查询系统的系统架构图；

图 2 是本申请的数据查询方法的实施例的流程示意图；

10 图 3 是根据本申请实施例的存储空间查询过程的示例的原理示意图；

图 4 是根据本申请实施例的布隆过滤器更新过程的示例的原理示意图；

图 5 是本申请的数据查询装置的实施例的结构示意图；

图 6 是本申请的数据查询设备的实施例的硬件结构示意图。

15 具体实施方式

下面结合附图和实施例对本申请的实施方式作进一步详细描述。以下实施例的详细描述和附图用于示例性地说明本申请的原理，但不能用来限制本申请的范围，即本申请不限于所描述的实施例。

在本申请的描述中，需要说明的是，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……”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。

20
25

在相关技术中，一个数据查询平台可能对接有多个区块链系统，相同属性的不同数据可能分别存储在不同的区块链系统的区块链中。

图 1 示出了相关技术中的一种数据查询系统的系统架构图。如图 1 所示，该数据查询系统包括用户设备 110、数据查询平台的服务器 120 和多个区块链系统 130。其中，每个区块链系统 130 分别设置有一个区块链，每个区块链内分别存储有相同属性的不同数据。服务器 120 可以分别对接每个区块链系统 130。用户设备 110 上安装有数据查询平台对应的数据查询应用程序。用户可以通过数据查询应用程序发起数据查询，使用户设备 110 生成数据查询请求，并将数据查询请求发送至服务器 120，服务器 120 接收到数据查询请求后，可以响应于该数据查询请求，进行跨区块链查询，以依次遍历不同的区块链以查询数据查询请求对应的数据，使得数据查询的过程比较繁琐，数据查询的效率较低。

为了解决上述的问题，本申请实施例提供了一种数据查询方法、装置、设备、系统及介质。下面首先对本申请实施例所提供的数据查询方法进行介绍。

图 2 示出了本申请的数据查询方法的实施例的流程示意图。图 2 所示的方法可以由电子设备或者服务器执行。其中，电子设备可以为图 1 所示的用户设备 110，服务器可以为图 1 所示的服务器 120。

本申请实施例中，服务器可以是一种高性能的电子计算器，用于存储和处理数据；电子设备包括但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、车载终端、可穿戴设备、以及计步器等。

如图 2 所示，该数据查询方法可以包括：

S210、接收数据查询请求；其中，数据查询请求包括第一索引信息；

S220、响应于数据查询请求，在布隆过滤器的多个存储空间中，查询与第一索引信息相匹配的第一存储空间；其中，一个存储空间与一个区块链相对应，每个区块链中所存储的数据不同；

S230、在与第一存储空间相对应的第一区块链中，查询与第一索引信息相对应的第一数据。

在本申请实施例中，在接收到数据查询请求后，能够根据数据查询请求中的第一索引信息，在布隆过滤器的多个存储空间中查询与第一索引信息相匹配的第一存储空间，从而可以根据第一存储空间快速定位到所需查

5 询的第一数据所存储的第一区块链，并且直接在与第一存储空间相对应的第一区块链中查询第一数据，在数据查询时，无需遍历不同的区块链进行迭代查询，简化了数据查询的过程，提高了数据查询的效率。另外，由于布隆过滤器中所存储的数据为无实际意义的属性值，因此，不会泄露数据的隐私，提高了数据存储和数据查询的安全性。

在本申请一些实施例的 S210 中，若数据查询方法由电子设备执行，例如电子设备为图 1 所示的用户设备 110，则所接收的数据查询请求为用户输入的数据查询请求，例如，电子设备通过数据查询应用程序接收到的用户输入的数据查询请求。

10 在这些实施例中，电子设备存储有布隆过滤器。对于布隆过滤器而言，若布隆过滤器具有 m 个存储空间，每个存储空间可以存储 x 个字节的属性值，则布隆过滤器的总存储量为 $m \times x$ 个字节，可见，布隆过滤器的总存储量较低，仅会占用电子设备的少量存储资源，不会影响电子设备的数据处理效率。

15 进一步地，若数据查询方法由电子设备执行，在一些实施例中，S230 的具体方法可以为：

获取第一区块链所存储的数据；

在所获取的数据中，查询与第一索引信息相对应的第一数据。

20 在这些实施例中，在电子设备利用其自身所存储的布隆过滤器，查询到与数据查询请求中的第一索引信息相匹配的第一存储空间的情况下，如果与第一存储空间相对于的第一区块链所属的第一区块链系统不具有第一网关节点，则电子设备可以直接利用第一区块链系统中的任一第一区块链节点，从第一区块链中下载第一区块链所存储的数据，然后，在所获取的数据中，查询与第一索引信息相对应的第一数据。

25 由此，电子设备可以直接利用基于第一索引信息所查询到的第一区块链对第一数据进行查询，提高了数据查询效率。

进一步地，若数据查询方法由电子设备执行，在另一些实施例中，S230 的具体方法还可以为：

向第一网关节点发送数据查询请求，以使第一网关节点响应于数据查

询请求，在第一区块链中查询与第一索引信息相对应的第一数据；其中，第一网关节点属于第一区块链系统，第一区块链系统为具有第一区块链的区块链系统；

接收第一网关节点反馈的第一数据。

- 5 在这些实施例中，在电子设备利用其自身所存储的布隆过滤器，查询到与数据查询请求中的第一索引信息相匹配的第一存储空间的情况下，如果与第一存储空间相对于的第一区块链所属的第一区块链系统具有第一网关节点，则电子设备可以向第一网关节点发送数据查询请求，以使第一网关节点响应于数据查询请求，在第一区块链中查询与第一索引信息相对应的
- 10 的第一数据，电子设备仅需接收第一网关节点反馈的第一数据即可，可以降低电子设备的数据处理量，进一步减少对电子设备的资源占用。

在本申请另一些实施例中，若数据查询方法由服务器执行，例如电子设备为图 1 所示的服务器 120，则所接收的数据查询请求为目标设备发送的数据查询请求。此时，S210 的具体方法可以为：接收目标设备发送的数据查询请求，其中，数据查询请求可以为用于基于第一索引信息查询第一

15 数据的查询请求。

在这些实施例中，服务器内存储有布隆过滤器。对于布隆过滤器而言，若布隆过滤器具有 m 个存储空间，每个存储空间可以存储 x 个字节的属性值，则布隆过滤器的总存储量为 $m \times x$ 个字节，可见，布隆过滤器的总存储

20 量较低，仅会占用服务器的少量存储资源，不会影响服务器的数据处理效率。

在本申请一些实施例中，若服务器为数据查询平台的服务器，则目标设备可以为安装有数据查询平台对应的数据查询应用程序的电子设备。在本申请另一些实施例中，若服务器为数据查询平台的服务器，则目标设备

25 也可以为其他应用平台的服务器，此时，电子设备上安装有其他应用平台对应的应用程序，并且该其他应用平台能够与数据查询平台在数据查询功能上进行对接。

进一步地，若数据查询方法由服务器执行，在一些实施例中，S230 的具体方法可以为：

获取第一区块链所存储的数据；

在所获取的数据中，查询与第一索引信息相对应的第一数据。

在这些实施例中，在服务器利用其自身所存储的布隆过滤器，查询到与数据查询请求中的第一索引信息相匹配的第一存储空间的情况下，如果
5 与第一存储空间相对于的第一区块链所属的第一区块链系统不具有第一网关节点，则服务器可以直接利用第一区块链系统中的任一第一区块链节点，从第一区块链中下载第一区块链所存储的数据，然后，在所获取的数据中，查询与第一索引信息相对应的第一数据。

进一步地，若数据查询方法由服务器执行，在另一些实施例中，S230
10 的具体方法可以为：

向第一网关节点发送数据查询请求，以使第一网关节点响应于数据查询请求，在第一区块链中查询与第一索引信息相对应的第一数据；其中，第一网关节点属于第一区块链系统，第一区块链系统为具有第一区块链的区块链系统；

15 接收第一网关节点反馈的第一数据。

在这些实施例中，在服务器利用其自身所存储的布隆过滤器，查询到与数据查询请求中的第一索引信息相匹配的第一存储空间的情况下，如果与第一存储空间相对于的第一区块链所属的第一区块链系统具有第一网关节点，则服务器可以向第一网关节点发送数据查询请求，以使第一网关节点响应于数据查询请求，在第一区块链中查询与第一索引信息相对应的第一数据，服务器仅需接收第一网关节点反馈的第一数据即可，可以降低服务器的数据处理量，进一步减少对服务器的资源占用。
20

在上述的实施例中，可选地，在S230之后，该数据查询方法还可以包括：

25 将第一数据发送至目标设备。

由此，服务器可以响应于目标设备所发送的数据查询请求，基于第一索引信息为目标设备快速地查询到第一数据，并且将所查到的第一数据反馈给目标设备，以使用户通过目标设备实现对第一数据的递归查询。

在本申请又一些实施例中，若数据查询方法由服务器执行，例如电子

设备为图 1 所示的服务器 120，则所接收的数据查询请求为目标设备发送的数据查询请求。此时，S210 的具体方法可以为：接收目标设备发送的数据查询请求，其中，数据查询请求可以为用于基于第一索引信息查询第一数据所属的第一区块链的查询请求。

5 在这些实施例中，服务器内存储有布隆过滤器。对于布隆过滤器而言，若布隆过滤器具有 m 个存储空间，每个存储空间可以存储 x 个字节的属性值，则布隆过滤器的总存储量为 $m \times x$ 个字节，可见，布隆过滤器的总存储量较低，仅会占用服务器的少量存储资源，不会影响服务器的数据处理效率。

10 在本申请一些实施例中，若服务器为数据查询平台的服务器，则目标设备可以为安装有数据查询平台对应的数据查询应用程序的电子设备。在本申请另一些实施例中，若服务器为数据查询平台的服务器，则目标设备也可以为其他应用平台的服务器，此时，电子设备上安装有其他应用平台对应的应用程序，并且该其他应用平台能够与数据查询平台在数据查询功能上15 进行对接。

进一步地，若数据查询方法由服务器执行，在又一些实施例中，S230 的具体方法可以为：

向目标设备发送查询指示信息，查询指示信息用于指示第一存储空间相对应的第一区块链，以使目标设备根据查询指示信息，在第一区块链中20 查询与第一索引信息相对应的第一数据。

由此，在服务器查询到与第一索引信息相匹配的第一存储空间后，可以将用于指示第一存储空间相对应的第一区块链的查询指示信息反馈至目标设备，以使目标设备基于该查询指示信息在第一区块链中查询与第一索引信息相对应的第一数据，以使用户通过目标设备实现对第一数据的迭代25 查询。

在一些实施例中，查询指示信息中可以包括第一区块链所属的第一区块链系统的区块链系统标识，从而使目标设备可以根据区块链系统标识找到第一区块链系统，以在第一区块链系统的第一区块链中查询与第一索引信息相对应的第一数据。在另一些实施例中，查询指示信息中可以包括第

一区块链的区块链标识，从而使目标设备可以根据区块链标识直接找到第一区块链，以在第一区块链系统的第一区块链中查询与第一索引信息相对应的第一数据。

需要说明的是，在本申请实施例中，目标设备查询与第一索引信息相对应的第一数据的方法与电子设备或服务器查询与第一索引信息相对应的第一数据的方法相似，在此不做赘述。

在本申请实施例的 S220 中，继续以布隆过滤器具有 m 个存储空间，每个存储空间可以存储 x 个字节的属性值为例，每个存储空间与一个区块链相对应，则区块链也有 m 条，当接收到第一索引信息时，可以先根据每个存储空间所存储的各个字节的属性值，计算每个存储空间对应的判断值，若某个存储空间对应的判断值为真，则可以确定第一索引信息对应的第一数据存储在該存储空间对应的区块链上，将该存储空间作为第一存储空间，若全部存储空间对应的判断值均为假，则可以确定第一索引信息对应的第一数据不存在于任何区块链上。

每个存储空间有多个存储位置，每个存储位置对应一个字节，则每个存储空间有 x 个存储位置。具体地，可以查询第一索引信息对应的至少一个存储位置在每个存储空间中的属性值，若某个存储空间中这些存储位置的属性值均为预设值，则可以确定该存储空间对应的判断值为真，若某个存储空间中这些存储位置的属性值不全为预设值，则可以确定该存储空间对应的判断值为假。

在本申请一些实施例中，第一索引信息可以为第一数据索引标识，例如，如果第一数据为发票信息，第一数据索引标识可以为发票编码和/或发票代码构成的字符串，再例如，如果第一数据为加密货币信息，第一数据索引标识可以为账户地址对应的字符串。

在这些实施例中，S230 的具体方法可以包括：

对第一数据索引标识进行哈希取模运算处理，得到第一数据索引标识对应的第一模数；

根据第一模数，确定第一数据索引标识对应的存储位置；

查询存储位置在每个存储空间中的属性值；

将存储位置的属性值均为预设值的存储空间，作为与第一索引信息相匹配的第一存储空间。

以第一数据索引标识为发票编码和发票代码构成的字符串为例，第一数据索引标识可以为由发票编码和发票代码首尾拼接所构成的字符串，对第一数据索引标识进行哈希取模运算处理后，可以得到第一数据索引标识对应的第一模数，由于每一个第一模数对应存储空间中的一个存储位置，因此，可以确定第一数据索引标识对应的存储位置，然后，可以查询存储位置在每个存储空间中的属性值，根据属性值确定与第一索引信息相匹配的第一存储空间，以提高第一存储空间的查找准确率。

在一些实施例中，为了进一步降低数据存储量，属性值可以由 0 和 1 代表，其中，1 可以作为预设值，0 可以作为初始值。

在本申请实施例中，对第一数据索引标识进行哈希取模运算处理的方法有多种。在一些实施例中，其中一种对第一数据索引标识进行哈希取模运算处理得到第一数据索引标识对应的第一模数的具体方法可以包括：

利用多个预设哈希函数分别对第一数据索引标识进行哈希运算处理，得到第一数据索引标识对应的多个第一哈希地址；

针对每个第一哈希地址，利用输出第一哈希地址的预设哈希函数对应的预设除数对第一哈希地址进行取模运算处理，得到第一数据索引标识对应的多个第一模数。

图 3 示出了根据本申请实施例的存储空间查询过程的示例的原理示意图。如图 3 所示，第一数据索引标识可以为索引标识 Y，属性值的预设值为 1，预设哈希函数为 Hash 1-Hash 3，预设除数为 Mod 1-Mod 3，一个预设哈希函数与一个预设除数一一对应设置，即利用 Hash 得到的第一哈希地址，需要用 Mod 1 进行取模运算处理，得到第一模数。由此，可以利用 Hash 1-Hash 3 分别对索引标识 Y 进行哈希运算处理，得到 3 个第一哈希地址，然后利用 Mod 1-Mod 3 分别对对应的第一哈希地址进行取模运算处理，得到 3 个第一模数，3 个第一模数分别对应 3 个存储位置。例如，第一模数 2、4 和 7 分别对应 2、4 和 7 号存储位置。

布隆过滤器具有 3 个存储空间，第二个存储空间的 2、4 和 7 号存储位

置的属性值分别为 1、1、1，则可以确定第二个存储空间对应的判断值为真，其他存储空间对应的判断值为假。因此，第二个存储空间为与第一索引信息相匹配的第一存储空间。

在本申请另一些实施例中，第一索引信息为第一数据索引标识对应的第一模数，即直接接收对第一数据索引标识进行哈希取模运算处理后得到的至少一个第一模数。

在这些实施例中，S230 的具体方法可以包括：

根据第一模数，确定第一数据索引标识对应的存储位置；

查询存储位置在每个存储空间中的属性值；

10 将存储位置的属性值均为预设值的存储空间，作为与第一索引信息相匹配的第一存储空间。

在这些实施例中，由于每一个第一模数对应存储空间中的一个存储位置，可以直接确定每个第一模数对应的存储位置，然后，可以查询存储位置在每个存储空间中的属性值，根据属性值确定与第一索引信息相匹配的第一存储空间，从而减少数据处理量。

在本申请一些实施例中，查询存储位置在每个存储空间中的属性值的具体方法可以包括：

按照多个存储空间的排列顺序，依次查询存储位置在每个存储空间中的属性值。

20 继续参见图 3，可以在对第一个存储空间的全部存储位置遍历查询，得到在第一个存储空间中的第一数据索引标识对应的存储位置的属性值后，再分别对第二个存储空间和第三个存储空间的全部存储位置进行遍历查询。这样，在查询到判断值为真的存储空间后，即可以停止查询。由此，在存储空间数量较少时，可以提高查询效率。

25 在本申请另一些实施例中，查询存储位置在每个存储空间中的属性值的具体方法可以包括：

针对每个存储位置，查询存储位置在每个目标存储空间中的属性值；其中，目标存储空间为具有目标存储位置的存储空间，目标存储位置为排列顺序与存储位置前相邻且属性值为预设值的存储位置。

继续参见图3，可以先查询每个存储空间内的2号存储位置的属性值，
可以确定第一个存储空间和第二个存储空间中的2号存储位置的属性值为
1，然后继续查询第一个存储空间和第二个存储空间中的4号存储位置的属
性值，以此类推。由此，在存储空间内的存储位置数量较少时，可以提高
5 查询效率。

在本申请一些实施例中，在能够利用布隆过滤器对第一索引信息对应的
的第一数据所属的第一区块链进行查询之前，还需要在布隆过滤器中的与
第一区块链对应的第一存储空间内，将第一索引信息对应的至少一个存储
位置的属性值设置为预设值。

10 在本申请另一些实施例中，还可以随时对布隆过滤器进行更新，以在
其他数据对应的存储空间内将其他数据的索引信息对应的至少一个存储位
置的属性值设置为预设值。

下面，将以第二数据和第二数据的第二索引信息对如何更新布隆过滤
器进行说明。其中，第二索引信息与第一索引信息的区别在于，第一索引
15 信息未携带有区块链系统标识或区块链标识，而第二索引信息携带有区块
链系统标识或区块链标识。

在本申请一些实施例中，在S210之前，该数据查询方法还可以包括：
接收第二索引信息；

根据第二索引信息，更新布隆过滤器中的第二存储空间；其中，第二
20 存储空间为与第二区块链相对应的存储空间，第二区块链为第二索引信息
对应的第二数据所存储的区块链。

具体地，由于第二索引信息携带有区块链系统标识或区块链标识，可
以直接根据第二索引信息所携带的区块链系统标识或区块链标识，对区块
链系统标识或区块链标识对应的第二存储空间进行更新。

25 在本申请一些实施例中，第二索引信息可以为第二数据索引标识，例
如，如果第二数据为发票信息，第二数据索引标识可以为发票编码和/或发
票代码构成的字符串，再例如，如果第二数据为加密货币信息，第二数据
索引标识可以为账户地址对应的字符串。

其中，第二数据可以为与第一数据相同的数据，也可以为与第一数据

不同的其他数据。

在这些实施例中，根据第二索引信息更新布隆过滤器中的第二存储空间的具体方法可以包括：

对第二数据索引标识进行哈希取模运算处理，得到第二数据索引标识
5 对应的第二模数；

根据第二模数，确定第二数据索引标识对应的存储位置；

将第二存储空间中的存储位置的属性值，由初始值更新为预设值。

具体地，对第二数据索引标识进行哈希取模运算处理的方法与上述的
对第一数据索引标识进行哈希取模运算处理的方法相似，在此不做赘述。

10 图 4 示出了根据本申请实施例的布隆过滤器更新过程的示例的原理示意图。如图 4 所示，第二数据索引标识可以为索引标识 X，索引标识 X 携带有区块链标识，属性值的预设值为 1，预设哈希函数为 Hash 1-Hash 3，
预设除数为 Mod 1-Mod 3，一个预设哈希函数与一个预设除数一一对应设置，即利用 Hash 得到的第二哈希地址，需要用 Mod 1 进行取模运算处理，
15 得到第二模数。由此，可以利用 Hash 1-Hash 3 分别对索引标识 X 进行哈希运算处理，得到 3 个第二哈希地址，然后利用 Mod 1-Mod 3 分别对对应的第二哈希地址进行取模运算处理，得到 3 个第二模数，3 个第二模数分别对应 3 个存储位置。例如，第一模数 2、4 和 7 分别对应 2、4 和 7 号存储位置。

20 布隆过滤器具有 3 个存储空间，每个存储空间对应一个区块链，根据索引标识 X 所携带的区块链标识，可以确定区块链标识对应的第二个存储空间为第二存储空间，则将第二个存储空间的 2、4 和 7 号存储位置的属性值分别设置为 1、1、1，完成布隆过滤器针对索引标识 X 的更新。

在本申请另一些实施例中，第二索引信息为第二数据索引标识对应的
25 第二模数，即直接接收对第二数据索引标识进行哈希取模运算处理后得到的至少一个第二模数。

在这些实施例中，根据第二索引信息更新布隆过滤器中的第二存储空间的具体方法可以包括：

根据第二模数，确定第二数据索引标识对应的存储位置；

将第二存储空间中的存储位置的属性值，由初始值更新为预设值。

在这些实施例中，由于每一个第二模数对应存储空间中的一个存储位置，并且第二模数携带有区块链标识，则可以直接在区块链标识对应的第二存储空间中确定每个第二模数对应的存储位置，然后，将所确定的存储位置的属性值更新为预设值。

在本申请实施例中，可以通过区块链系统推送、存储有布隆过滤器的服务器或电子设备对各个区块链系统进行监听、或者存储有布隆过滤器的服务器或电子设备对各个区块链进行查询的方法，获取第二索引信息进行获取。

10 在一些实施例中，接收第二索引信息的具体方法可以包括：

接收第二网关节点发送的第一通知信息；其中，第二网关节点属于第二区块链系统，第二区块链系统为具有第二区块链的区块链系统，第一通知信息用于表征第二区块链系统已经将第二数据存储在第一区块链中，第一通知信息包括第二索引信息。

15 在第二区块链系统具有第二网关节点的情况下，由于网关节点能够与其他系统进行通信，第二网关节点在第二区块链中上传了第二数据时，可以主动将包括第二数据对应的第二索引信息的第一通知信息发送给存储有布隆过滤器的服务器或电子设备，以使存储有布隆过滤器的服务器或电子设备接收第一通知信息，并且从第一通知信息中获取携带有区块链系统标识或者区块链标识的第二索引信息。

20 在这些实施例中，第二索引信息可以为第二数据索引标识，也可以为第二数据索引标识对应的第二模数。

在另一些实施例中，在接收第二索引信息之前，该数据查询方法还可以包括：

25 向第二区块链节点发送事件注册请求，以使第二区块链节点响应于事件注册请求，注册监听事件；其中，监听事件用于监听第二数据的数据存储事件，第二区块链节点属于第二区块链系统，第二区块链系统为具有第二区块链的区块链系统；

在这些实施例中，接收第二索引信息的具体方法可以包括：

接收第二区块链节点发送的第二通知信息；其中，第二通知信息用于表征第二区块链系统触发监听事件，第二通知信息包括第二索引信息。

在第二区块链系统不具有第二网关节点的情况下，存储有布隆过滤器的服务器或电子设备可以向第二区块链系统中的每个第二区块链节点发送事件注册请求，以使每个第二区块链节点中分别注册用于监听第二数据的数据存储事件的监听事件，只要是任一个第二区块链节点向第二区块链上传了第二数据，该第二区块链节点内的监听事件则会被触发，该第二区块链节点会向存储有布隆过滤器的服务器或电子设备反馈触发监听事件的第二通知信息，使得存储有布隆过滤器的服务器或电子设备可以从接收到的第二通知信息中获取携带有区块链系统标识或者区块链标识的第二索引信息。

在这些实施例中，第二索引信息可以为第二数据索引标识。

在又一些实施例中，接收第二索引信息的具体方法可以包括：

接收第二区块链在当前时刻下所存储的当前数据和在上一时刻下所存储的历史数据；

将存在于当前数据中且不存在于历史数据中的数据，作为第二数据；
获取第二数据的第二索引信息。

在这些实施例中，存储有布隆过滤器的服务器或电子设备可以实时地获取每个时刻下第二区块链所存储的数据，并且将在当前时刻下所存储的当前数据和在上一时刻下所存储的历史数据进行比较，将存在于当前数据中且不存在于历史数据中的数据，即第二区块链中新增的数据作为第二数据，然后从第二数据中获取第二索引信息。

在这些实施例中，第二索引信息可以为第二数据索引标识。

在本申请一些实施例中，在数据查询方法由服务器执行的情况下，服务器可以为数据查询平台的服务器集群中的任一个服务器，布隆过滤器可以存储在服务器的任何存储区域存储。

在本申请另一些实施例中，在数据查询方法由服务器执行的情况下，服务器可以为数据查询平台对应的查询平台区块链系统的任一个查询平台区块链节点，即第三区块链节点，查询平台区块链系统可以为多个用于存

储待查询的数据的区块链系统共建的分布式账本平台系统，即第三区块链系统，查询平台区块链系统的每个查询平台区块链节点对应一个用于存储待查询的数据的区块链系统，使每个查询平台区块链节点与对应的区块链系统之间可以进行通信，以获取对应的区块链系统发送的第二索引信息。

- 5 在这些实施例中，第三区块链节点属于第三区块链系统，第三区块链系统对应的第三区块链用于存储布隆过滤器的更新数据，即每当第三区块链节点接收到第二索引信息，并基于第二索引信息对布隆过滤器进行更新后，本次更新的更新数据被上传至第三区块链系统对应的第三区块链。而布隆过滤器可以存储于第三区块链节点的全局状态存储空间内，从而保证
- 10 布隆过滤器中的各个存储位置的属性值可以更改。

在本申请实施例中，第一区块链和第二区块链可以分别是同构或异构的区块链，在此不做限制。

- 图 5 示出了本申请的数据查询装置的实施例的结构示意图。图 5 所示的装置可以设置于电子设备或者服务器内。其中，电子设备可以为图 1 所示的用户设备 110，服务器可以为图 1 所示的服务器 120。
- 15 示的用户设备 110，服务器可以为图 1 所示的服务器 120。

本申请实施例中，服务器可以是一种高性能的电子计算器，用于存储和处理数据；电子设备包括但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、车载终端、可穿戴设备、以及计步器等。

如图 5 所示，该数据查询装置 300 可以包括：

- 20 请求接收模块 310，用于接收数据查询请求；其中，数据查询请求包括第一索引信息；

空间查询模块 320，用于响应于数据查询请求，在布隆过滤器的多个存储空间中，查询与第一索引信息相匹配的第一存储空间；其中，一个存储空间与一个区块链相对应，每个区块链中所存储的数据不同；

- 25 数据查询模块 330，用于在与第一存储空间相对应的第一区块链中，查询与第一索引信息相对应的第一数据。

在本申请实施例中，在接收到数据查询请求后，能够根据数据查询请求中的第一索引信息，在布隆过滤器的多个存储空间中查询与第一索引信息相匹配的第一存储空间，从而可以根据第一存储空间快速定位到所需查

5 询的第一数据所存储的第一区块链，并且直接在与第一存储空间相对应的第一区块链中查询第一数据，在数据查询时，无需遍历不同的区块链进行迭代查询，简化了数据查询的过程，提高了数据查询的效率。另外，由于布隆过滤器中所存储的数据为无实际意义的属性值，因此，不会泄露数据的隐私，提高了数据存储和数据查询的安全性。

在本申请一些实施例中，第一索引信息可以为第一数据索引标识。

在这些实施例中，空间查询模块 320 可以具体用于：

对第一数据索引标识进行哈希取模运算处理，得到第一数据索引标识对应的第一模数；

10 根据第一模数，确定第一数据索引标识对应的存储位置；

查询存储位置在每个存储空间中的属性值；

将存储位置的属性值均为预设值的存储空间，作为与第一索引信息相匹配的第一存储空间。

在这些实施例中，可选地，空间查询模块 320 可以进一步用于：

15 利用多个预设哈希函数分别对第一数据索引标识进行哈希运算处理，得到第一数据索引标识对应的多个第一哈希地址；

针对每个第一哈希地址，利用输出第一哈希地址的预设哈希函数对应的预设除数对第一哈希地址进行取模运算处理，得到第一数据索引标识对应的多个第一模数。

20 在本申请另一些实施例中，第一索引信息可以为第一数据索引标识对应的第一模数。

在这些实施例中，空间查询模块 320 还可以具体用于：

根据第一模数，确定第一数据索引标识对应的存储位置；

查询存储位置在每个存储空间中的属性值；

25 将存储位置的属性值均为预设值的存储空间，作为与第一索引信息相匹配的第一存储空间。

在本申请一些实施例中，空间查询模块 320 可以具体用于：

按照多个存储空间的排列顺序，依次查询存储位置在每个存储空间中的属性值。

在本申请另一些实施例中，空间查询模块 320 还可以具体用于：

针对每个存储位置，查询存储位置在每个目标存储空间中的属性值；其中，目标存储空间为具有目标存储位置的存储空间，目标存储位置为排列顺序与存储位置前相邻且属性值为预设值的存储位置。

5 在本申请一些实施例中，该数据查询装置 300 还可以包括：

信息接收模块，用于接收第二索引信息；

信息更新模块，用于根据第二索引信息，更新布隆过滤器中的第二存储空间；其中，第二存储空间为与第二区块链相对应的存储空间，第二区块链为第二索引信息对应的第二数据所存储的区块链。

10 在本申请一些实施例中，第二索引信息可以为第二数据索引标识。

在这些实施例中，信息更新模块可以具体用于：

对第二数据索引标识进行哈希取模运算处理，得到第二数据索引标识对应的第二模数；

根据第二模数，确定第二数据索引标识对应的存储位置；

15 将第二存储空间中的存储位置的属性值，由初始值更新为预设值。

在本申请另一些实施例中，第二索引信息可以为第二数据索引标识对应的第二模数。

在这些实施例中，信息更新模块还可以具体用于：

根据第二模数，确定第二数据索引标识对应的存储位置；

20 将第二存储空间中的存储位置的属性值，由初始值更新为预设值。

在本申请一些实施例中，信息接收模块可以具体用于：

接收第二网关节点发送的第一通知信息；其中，第二网关节点属于第二区块链系统，第二区块链系统为具有第二区块链的区块链系统，第一通知信息用于表征第二区块链系统已经将第二数据存储的第二区块链中，第

25 一通知信息包括第二索引信息。

在本申请另一些实施例中，该数据查询装置 300 还可以包括：

请求发送模块，用于向第二区块链节点发送事件注册请求，以使第二区块链节点响应于事件注册请求，注册监听事件；其中，监听事件用于监听第二数据的数据存储事件，第二区块链节点属于第二区块链系统，第二

区块链系统为具有第二区块链的区块链系统；

在这些实施例中，信息接收模块还可以具体用于：

接收第二区块链节点发送的第二通知信息；其中，第二通知信息用于表征第二区块链系统触发监听事件，第二通知信息包括第二索引信息。

5 在本申请又一些实施例中，信息接收模块也可以具体用于：

接收第二区块链在当前时刻下所存储的当前数据和在上一时刻下所存储的历史数据；

将存在于当前数据中且不存在于历史数据中的数据，作为第二数据；

获取第二数据的第二索引信息。

10 在本申请一些实施例中，布隆过滤器可以存储于第三区块链节点的全局状态存储空间内，第三区块链节点属于第三区块链系统，第三区块链系统对应的第三区块链用于存储布隆过滤器的更新数据。

在本申请一些实施例中，数据查询模块 330 可以具体用于：

获取第一区块链所存储的数据；

15 在所获取的数据中，查询与第一索引信息相对应的第一数据。

在这些实施例中，可选地，请求接收模块 310 可以具体用于：

接收目标设备发送的数据查询请求；

在这些实施例中，可选地，该数据查询装置 300 还可以包括：

数据发送模块，用于将第一数据发送至目标设备。

20 在本申请另一些实施例中，请求接收模块 310 还可以具体用于：

接收目标设备发送的数据查询请求；

在这些实施例中，可选地，数据查询模块 330 还可以具体用于：

向目标设备发送查询指示信息，查询指示信息用于指示第一存储空间相对应的第一区块链，以使目标设备根据查询指示信息，在第一区块链中

25 查询与第一索引信息相对应的第一数据。

在本申请又一些实施例中，数据查询模块 330 也可以具体用于：

向第一网关节点发送数据查询请求，以使第一网关节点响应于数据查询请求，在第一区块链中查询与第一索引信息相对应的第一数据；其中，第一网关节点属于第一区块链系统，第一区块链系统为具有第一区块链的

区块链系统；

接收第一网关节点反馈的第一数据。

需要说明的是，本申请实施例提供的数据查询装置 300 能够实现图 2-4 的方法实施例中电子设备或者服务器所实现的各个过程和效果，并且实现各个过程的原理相似，为避免重复，这里不再赘述。

图 6 示出了本申请的数据查询设备的实施例的硬件结构示意图。如图 6 所示，数据查询设备可以包括处理器 401 以及存储有计算机程序指令的存储器 402。

具体地，上述处理器 401 可以包括中央处理器（CPU），或者特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC），或者可以被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路。

存储器 402 可以包括用于数据或指令的大容量存储器。举例来说而非限制，存储器 402 可包括硬盘驱动器（Hard Disk Drive，HDD）、软盘驱动器、闪存、光盘、磁光盘、磁带或通用串行总线（Universal Serial Bus，USB）驱动器或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下，存储器 402 可包括可移除或不可移除(或固定)的介质。在合适的情况下，存储器 402 可在综合网关容灾设备的内部或外部。在特定实施例中，存储器 402 是非易失性固态存储器。在特定实施例中，存储器 402 包括只读存储器（ROM）。在合适的情况下，该 ROM 可以是掩模编程的 ROM、可编程 ROM（PROM）、可擦除 PROM（EPROM）、电可擦除 PROM（EEPROM）、电可改写 ROM（EAROM）或闪存或者两个或更多个以上这些的组合。

处理器 401 通过读取并执行存储器 402 中存储的计算机程序指令，以实现上述实施例中的任意一种数据查询方法。

在一个示例中，数据查询设备还可包括通信接口 403 和总线 410。其中，如图 6 所示，处理器 401、存储器 402、通信接口 403 通过总线 410 连接并完成相互间的通信。

通信接口 403，主要用于实现本申请实施例中各模块、装置、单元和/或设备之间的通信。

总线 410 包括硬件、软件或两者，将数据查询设备的部件彼此耦接在一起。举例来说而非限制，总线可包括加速图形端口（AGP）或其他图形总线、增强工业标准架构（EISA）总线、前端总线（FSB）、超传输（HT）互连、工业标准架构（ISA）总线、无限带宽互连、低引脚数（LPC）总线、存储器总线、微信道架构（MCA）总线、外围组件互连（PCI）总线、PCI-E4press（PCI-4）总线、串行高级技术附件（SATA）总线、视频电子标准协会局部（VLB）总线或其他合适的总线或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下，总线 410 可包括一个或多个总线。尽管本申请实施例描述和示出了特定的总线，但本申请考虑任何合适的总线或互连。

该数据查询设备可以执行本申请实施例中的数据查询方法，从而实现结合图 2 至图 5 描述的数据查询方法和装置。

另外，结合上述实施例中的数据查询方法，本申请实施例可提供一种计算机可读存储介质来实现。该计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令；该计算机程序指令被处理器执行时实现上述实施例中的任意一种数据查询方法。计算机可读存储介质的示例可以是非暂态计算机可读存储介质，包括 ROM、RAM、磁碟或者光盘等。

需要明确的是，本申请并不局限于上文所描述并在图中示出的特定配置和处理。为了简明起见，这里省略了对已知方法的详细描述。在上述实施例中，描述和示出了若干具体的步骤作为示例。但是，本申请的方法过程并不限于所描述和示出的具体步骤，本领域的技术人员可以在领会本申请的精神后，作出各种改变、修改和添加，或者改变步骤之间的顺序。

以上所述的结构框图中所示的功能块可以实现为硬件、软件、固件或者它们的组合。当以硬件方式实现时，其可以例如是电子电路、专用集成电路（ASIC）、适当的固件、插件、功能卡等等。当以软件方式实现时，本申请的元素是被用于执行所需任务的程序或者代码段。程序或者代码段可以存储在机器可读介质中，或者通过载波中携带的数据信号在传输介质或者通信链路上传送。“机器可读介质”可以包括能够存储或传输信息的任何介质。机器可读介质的例子包括电子电路、半导体存储器设备、ROM、闪存、可擦除 ROM（EROM）、软盘、CD-ROM、光盘、硬盘、光纤介质、

射频（RF）链路，等等。代码段可以经由诸如因特网、内联网等的计算机网络被下载。

还需要说明的是，本申请中提及的示例性实施例，基于一系列的步骤或者装置描述一些方法或系统。但是，本申请不局限于上述步骤的顺序，
5 也就是说，可以按照实施例中提及的顺序执行步骤，也可以不同于实施例中的顺序，或者若干步骤同时执行。

本申请实施例还提供了一种数据查询系统，该包括数据查询系统多个区块链系统和数据查询设备。其中，每个区块链系统具有一个区块链，每个区块链中所存储的数据不同。数据查询设备用于接收数据查询请求；其中，
10 数据查询请求包括第一索引信息；响应于数据查询请求，在布隆过滤器的多个存储空间中，查询与第一索引信息相匹配的第一存储空间；其中，一个存储空间与一个区块链相对应；在与第一存储空间相对应的第一区块链中，查询与第一索引信息相对应的第一数据。

在本申请实施例中，在接收到数据查询请求后，能够根据数据查询请求中的第一索引信息，在布隆过滤器的多个存储空间中查询与第一索引信息相匹配的第一存储空间，从而可以根据第一存储空间快速定位到所需查询的第一数据所存储的第一区块链，并且直接在与第一存储空间相对应的第一区块链中查询第一数据，在数据查询时，无需遍历不同的区块链进行迭代查询，简化了数据查询的过程，提高了数据查询的效率。另外，由于
20 布隆过滤器中所存储的数据为无实际意义的属性值，因此，不会泄露数据的隐私，提高了数据存储和数据查询的安全性。

在本申请实施例中，数据查询设备可以为电子设备或者服务器。其中，电子设备可以为图 1 所示的用户设备 110，服务器可以为图 1 所示的服务器 120。

25 本申请实施例中，服务器可以是一种高性能的电子计算机，用于存储和处理数据；电子设备包括但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、车载终端、可穿戴设备、以及计步器等。

以数据查询设备为数据查询平台的服务器、区块链系统为存储电子发票信息的区块链系统为例，每个发票系统可以分别通过该发票系统对应的

区块链系统存储其所拥有的电子发票信息，例如，深圳税务局的发票系统采用 TrustSQL 区块链底层平台建设其对应的区块链系统，用于存储深圳税务局开具的电子发票信息。再例如，福建税务局的发票系统采用 Hyperledger Fabric 联盟链建设其对应的区块链系统，用于存储福建税务局
5 开具的电子发票信息。此时，数据索引标识为由发票编码和发票代码首尾拼接所构成的字符串。

用户可以向安装有数据查询平台对应的数据查询应用程序的电子设备输入发票编码和发票代码，使电子设备生成数据查询请求，并发送给数据查询设备，数据查询设备获取数据查询设备中的数据索引标识后，可在布隆过滤器
10 的多个存储空间中，查询与数据索引标识相匹配的存储空间，最终，在与所查询的存储空间相对应的区块链中，查询与数据索引标识相对应的电子发票信息。

再以数据查询设备为数据查询平台的服务器、区块链系统为存储加密货币信息的区块链系统为例，每个加密货币平台系统可以分别通过该加密货币平台系统对应的区块链系统存储其所拥有的加密货币信息，例如，比特币（Bitcoin）、以太币（Ethereum）、柚子币（EOS）、泰达币（USDT）、瑞波币（XRP）等加密货币平台系统都有各自的区块链系统。
15 此时，数据索引标识为账户地址对应的字符串。

用户可以向安装有数据查询平台对应的数据查询应用程序的电子设备
20 输入账户地址，使电子设备生成数据查询请求，并发送给数据查询设备，数据查询设备获取数据查询设备中的数据索引标识后，可在布隆过滤器的多个存储空间中，查询与数据索引标识相匹配的存储空间，最终，在与所查询的存储空间相对应的区块链中，查询与数据索引标识相对应的加密货币信息。

25 需要说明的是，本申请实施例提供的数据查询设备能够实现图 2-4 的方法实施例中电子设备或者服务器所实现的各个过程和效果，并且实现各个过程的原理相似，为避免重复，这里不再赘述。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的系统、模块和单元的具

体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。应理解，本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种数据查询方法，包括：

接收数据查询请求，其中，所述数据查询请求包括第一索引信息；

5 响应于所述数据查询请求，在布隆过滤器的多个存储空间中，查询与
所述第一索引信息相匹配的第一存储空间，其中，一个所述存储空间与一个
区块链相对应，每个所述区块链中所存储的数据不同；

在与所述第一存储空间相对应的第一区块链中，查询与所述第一索引
信息相对应的第一数据。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一索引信息为第一数据
索引标识；

所述在布隆过滤器的多个存储空间中，查询与所述第一索引信息相匹配
的第一存储空间，包括：

15 对所述第一数据索引标识进行哈希取模运算处理，得到所述第一数据
索引标识对应的第一模数；

根据所述第一模数，确定所述第一数据索引标识对应的存储位置；

查询所述存储位置在每个所述存储空间中的属性值；

将所述存储位置的属性值均为预设值的存储空间，作为与所述第一索
引信息相匹配的所述第一存储空间。

20 3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述对所述第一数据索引标识
进行哈希取模运算处理，得到所述第一数据索引标识对应的第一模数，包
括：

利用多个预设哈希函数分别对所述第一数据索引标识进行哈希运算处
理，得到所述第一数据索引标识对应的多个第一哈希地址；

25 针对每个所述第一哈希地址，利用输出所述第一哈希地址的预设哈希
函数对应的预设除数对所述第一哈希地址进行取模运算处理，得到所述第
一数据索引标识对应的多个第一模数。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一索引信息为第一数据
索引标识对应的第一模数；

所述在布隆过滤器的多个存储空间中，查询与所述第一索引信息相匹配的第一存储空间，包括：

根据所述第一模数，确定所述第一数据索引标识对应的存储位置；

查询所述存储位置在每个所述存储空间中的属性值；

5 将所述存储位置的属性值均为预设值的存储空间，作为与所述第一索引信息相匹配的所述第一存储空间。

5、根据权利要求 2 或 4 所述的方法，其中，所述查询所述存储位置在每个所述存储空间中的属性值，包括：

10 按照多个所述存储空间的排列顺序，依次查询所述存储位置在每个所述存储空间中的属性值。

6、根据权利要求 2 或 4 所述的方法，其中，所述查询所述存储位置在每个所述存储空间中的属性值，包括：

15 针对每个所述存储位置，查询所述存储位置在每个目标存储空间中的属性值，其中，所述目标存储空间为具有目标存储位置的存储空间，所述目标存储位置为排列顺序与所述存储位置前相邻且属性值为所述预设值的存储位置。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述接收数据查询请求之前，还包括：

接收第二索引信息；

20 根据所述第二索引信息，更新所述布隆过滤器中的第二存储空间，其中，所述第二存储空间为与第二区块链相对应的存储空间，所述第二区块链为所述第二索引信息对应的第二数据所存储的区块链。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述第二索引信息为第二数据索引标识；

25 所述根据所述第二索引信息，更新所述布隆过滤器中的第二存储空间，包括：

对所述第二数据索引标识进行哈希取模运算处理，得到所述第二数据索引标识对应的第二模数；

根据所述第二模数，确定所述第二数据索引标识对应的存储位置；

将所述第二存储空间中的所述存储位置的属性值，由初始值更新为预设值。

9、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述第二索引信息为第二数据索引标识对应的第二模数；

5 所述根据所述第二索引信息，更新所述布隆过滤器中的第二存储空间，包括：

根据所述第二模数，确定所述第二数据索引标识对应的存储位置；

将所述第二存储空间中的所述存储位置的属性值，由初始值更新为预设值。

10 10、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述接收第二索引信息，包括：

接收第二网关节点发送的第一通知信息，其中，所述第二网关节点属于第二区块链系统，所述第二区块链系统为具有所述第二区块链的区块链系统，所述第一通知信息用于表征所述第二区块链系统已经将所述第二数据存储在所述第二区块链中，所述第一通知信息包括所述第二索引信息。

11、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述接收第二索引信息之前，还包括：

向第二区块链节点发送事件注册请求，以使所述第二区块链节点响应于所述事件注册请求，注册监听事件，其中，所述监听事件用于监听所述第二数据的数据存储事件，所述第二区块链节点属于第二区块链系统，所述第二区块链系统为具有所述第二区块链的区块链系统；

所述接收第二索引信息，包括：

接收所述第二区块链节点发送的第二通知信息，其中，所述第二通知信息用于表征所述第二区块链系统触发所述监听事件，所述第二通知信息包括所述第二索引信息。

12、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述接收第二索引信息，包括：

接收所述第二区块链在当前时刻下所存储的当前数据和在上一个时刻下所存储的历史数据；

将存在于所述当前数据中且不存在于所述历史数据中的数据，作为所述第二数据；

获取所述第二数据的所述第二索引信息。

5 13、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述布隆过滤器存储于第三区块链节点的全局状态存储空间内，所述第三区块链节点属于第三区块链系统，所述第三区块链系统对应的第三区块链用于存储所述布隆过滤器的更新数据。

10 14、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述在与所述第一存储空间相对应的第一区块链中，查询与所述第一索引信息相对应的第一数据，包括：

获取所述第一区块链所存储的数据；

在所获取的数据中，查询与所述第一索引信息相对应的第一数据。

15 15、根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述接收数据查询请求，包括：

接收目标设备发送的所述数据查询请求；

其中，所述在与所述第一存储空间相对应的第一区块链中，查询与所述第一索引信息相对应的第一数据之后，还包括：

将所述第一数据发送至所述目标设备。

20 16、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述接收数据查询请求，包括：

接收目标设备发送的所述数据查询请求；

所述在与所述第一存储空间相对应的第一区块链中，查询与所述第一索引信息相对应的第一数据，包括：

25 向所述目标设备发送查询指示信息，所述查询指示信息用于指示所述第一存储空间相对应的第一区块链，以使所述目标设备根据所述查询指示信息，在所述第一区块链中查询与所述第一索引信息相对应的第一数据。

17、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述在与所述第一存储空间相对应的第一区块链中，查询与所述第一索引信息相对应的第一数据，包括：

向第一网关节点发送所述数据查询请求，以使所述第一网关节点响应于所述数据查询请求，在所述第一区块链中查询与所述第一索引信息相对应的所述第一数据，其中，所述第一网关节点属于第一区块链系统，所述第一区块链系统为具有所述第一区块链的区块链系统；

5 接收所述第一网关节点反馈的所述第一数据。

18、一种数据查询装置，包括：

请求接收模块，用于接收数据查询请求；其中，所述数据查询请求包括第一索引信息；

10 空间查询模块，用于响应于所述数据查询请求，在布隆过滤器的多个存储空间中，查询与所述第一索引信息相匹配的第一存储空间，其中，一个所述存储空间与一个区块链相对应，每个所述区块链中所存储的数据不同；

数据查询模块，用于在与所述第一存储空间相对应的第一区块链中，查询与所述第一索引信息相对应的第一数据。

15 19、一种数据查询设备，包括：处理器以及存储有计算机程序指令的存储器；

所述处理器执行所述计算机程序指令时实现如权利要求 1-17 任意一项所述的数据查询方法。

20 20、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令被处理器执行时实现如权利要求 1-17 任意一项所述的数据查询方法。

21、一种数据查询系统，包括：

多个区块链系统，每个所述区块链系统具有一个区块链，每个所述区块链中所存储的数据不同；

25 数据查询设备，用于接收数据查询请求，其中，所述数据查询请求包括第一索引信息；响应于所述数据查询请求，在布隆过滤器的多个存储空间中，查询与所述第一索引信息相匹配的第一存储空间，其中，一个所述存储空间与一个所述区块链相对应；在与所述第一存储空间相对应的第一区块链中，查询与所述第一索引信息相对应的第一数据。

1/3

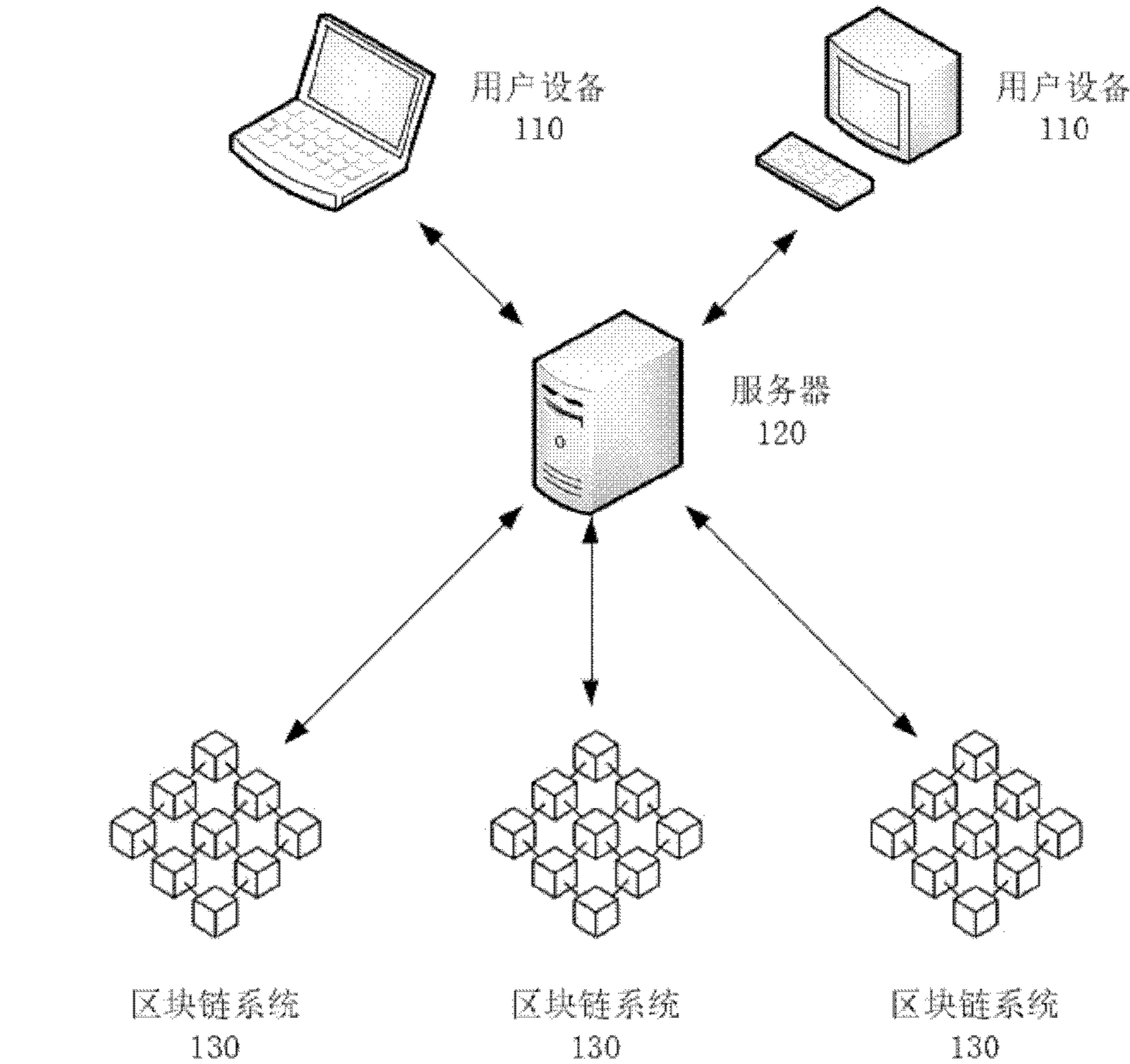


图 1

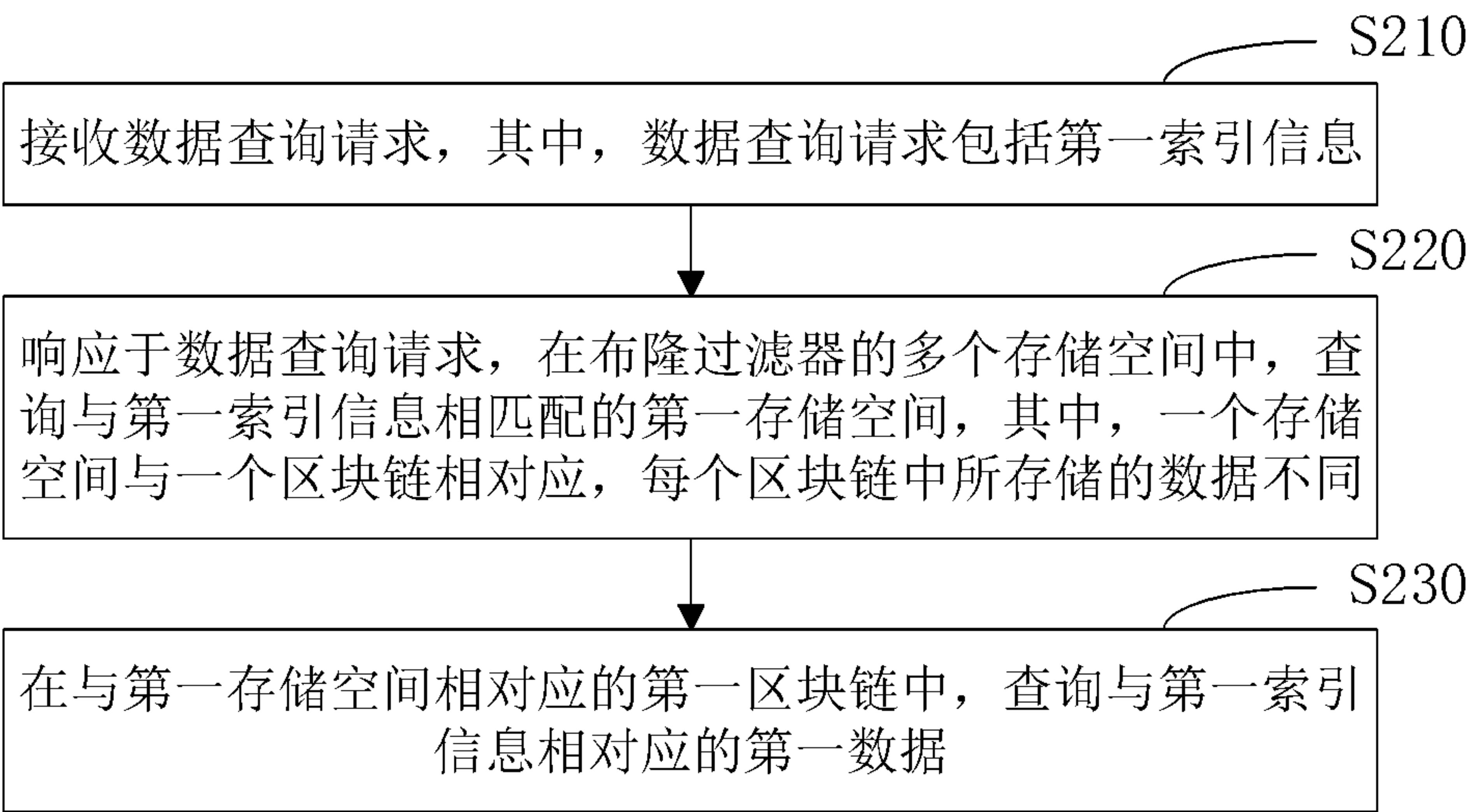


图 2

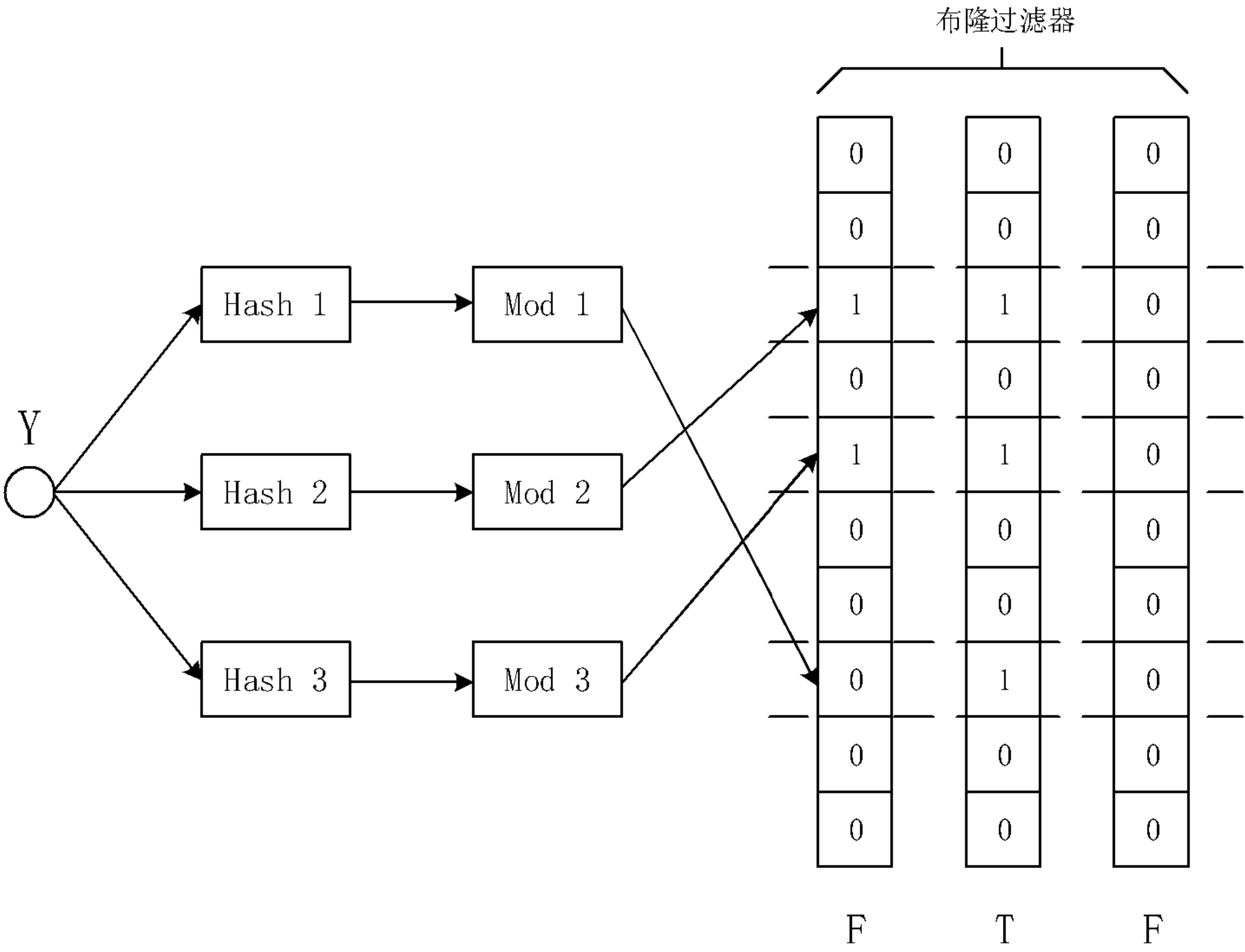


图 3

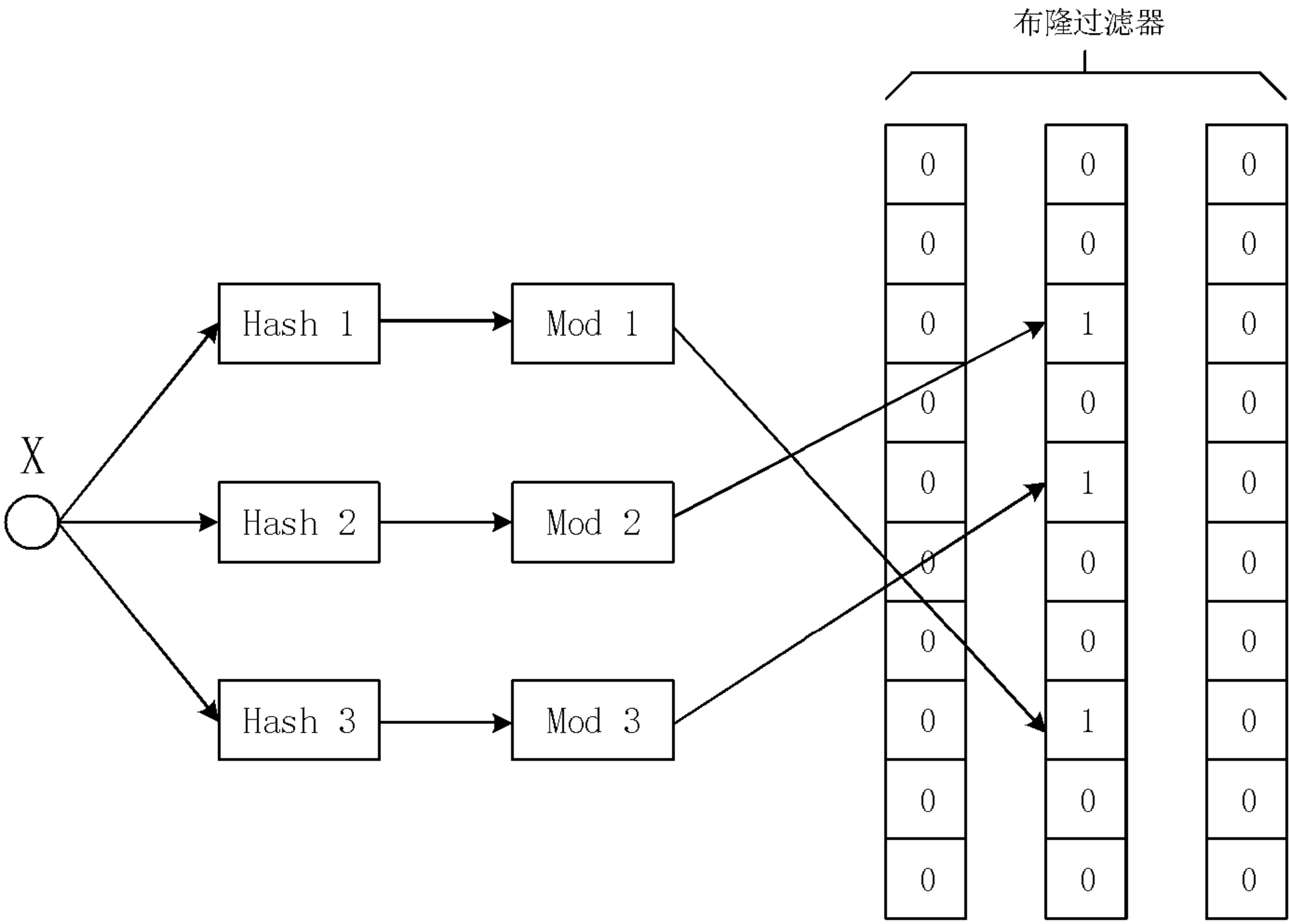


图 4

3/3



图 5

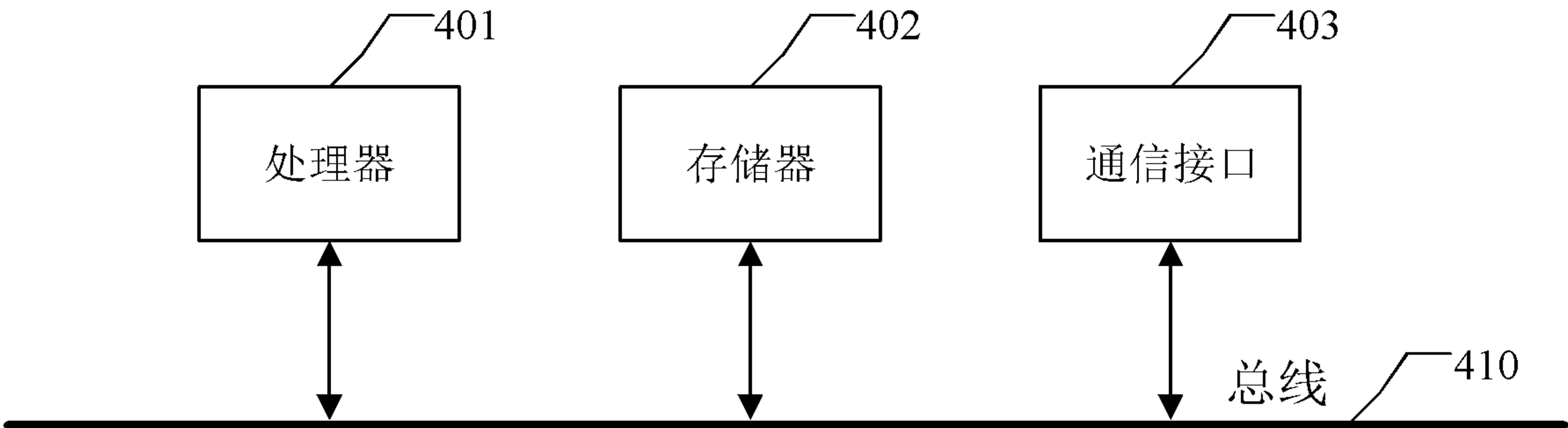


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/121086

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 16/22(2019.01)i; G06F 16/2458(2019.01)n; G06F 21/62(2013.01)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)

G06F

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

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

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 区块链, 查询, 搜索, 布隆过滤器, 哈希, 索引, 地址, blockchain, search, bloom, filter, hash, index, address

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111143371 A (CHINA UNIONPAY CO., LTD.) 12 May 2020 (2020-05-12) claims 1-21	1-21
Y	CN 109167811 A (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) 08 January 2019 (2019-01-08) description, paragraphs [0048]-[0060], [0131]	1-21
Y	CN 109918398 A (符安文) 21 June 2019 (2019-06-21) description, paragraphs [0007]-[0008]	1-21
A	CN 110597912 A (SHENZHEN QIANHAI WEBANK CO., LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) entire document	1-21
A	US 2018097779 A1 (NEC EUROPE LTD.) 05 April 2018 (2018-04-05) entire document	1-21
A	US 2019370241 A1 (ORACLE INTERNATIONAL CORPORTION) 05 December 2019 (2019-12-05) entire document	1-21

☐ 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 December 2020

Date of mailing of the international search report

18 January 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/121086

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111143371	A	12 May 2020	None			
CN	109167811	A	08 January 2019	TW	202008203	A	16 February 2020
				US	2020034334	A1	30 January 2020
				WO	2020023733	A1	30 January 2020
CN	109918398	A	21 June 2019	None			
CN	110597912	A	20 December 2019	None			
US	2018097779	A1	05 April 2018	EP	3520060	A1	07 August 2019
				WO	2018059939	A1	05 April 2018
US	2019370241	A1	05 December 2019	None			

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2020/121086
A. 主题的分类 G06F 16/22(2019.01)i; G06F 16/2458(2019.01)n; G06F 21/62(2013.01)n 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G06F 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:区块链, 查询, 搜索, 布隆过滤器, 哈希, 索引, 地址, blockchain, search, bloom, filter, hash, index, address		
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 111143371 A (中国银联股份有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 权利要求1-21	1-21
Y	CN 109167811 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2019年 1月 8日 (2019 - 01 - 08) 说明书第[0048]-[0060], [0131]段	1-21
Y	CN 109918398 A (符安文) 2019年 6月 21日 (2019 - 06 - 21) 说明书第[0007]-[0008]段	1-21
A	CN 110597912 A (深圳前海微众银行股份有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 全文	1-21
A	US 2018097779 A1 (NEC EUROPE LTD.) 2018年 4月 5日 (2018 - 04 - 05) 全文	1-21
A	US 2019370241 A1 (ORACLE INTERNATIONAL CORPORTION) 2019年 12月 5日 (2019 - 12 - 05) 全文	1-21
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了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 2020年 12月 21日		国际检索报告邮寄日期 2021年 1月 18日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 孔昕 电话号码 86-(10)-53961371

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/121086

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	111143371	A	2020年 5月 12日	无			
CN	109167811	A	2019年 1月 8日	TW	202008203	A	2020年 2月 16日
				US	2020034334	A1	2020年 1月 30日
				WO	2020023733	A1	2020年 1月 30日
CN	109918398	A	2019年 6月 21日	无			
CN	110597912	A	2019年 12月 20日	无			
US	2018097779	A1	2018年 4月 5日	EP	3520060	A1	2019年 8月 7日
				WO	2018059939	A1	2018年 4月 5日
US	2019370241	A1	2019年 12月 5日	无			