

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101176077 B

(45) 授权公告日 2010.07.07

(21) 申请号 200680017107.0

(22) 申请日 2006.06.07

(30) 优先权数据

11/159,687 2005.06.23 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.11.16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2006/062986 2006.06.07

(87) PCT申请的公布数据

W02006/136495 EN 2006.12.28

(73) 专利权人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 B·约翰逊 E·R·克恩 禹彤

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

(51) Int. Cl.

G06F 12/08 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2004/0205295 A1, 2004.10.14, 全文.

CN 1604041 A, 2005.04.06, 全文.

US 6647474 B2, 2003.11.11, 全文.

US 4371929, 1983.02.01, 说明书第8栏第30行至第9栏第7行, 第13栏第50行至第15栏第22行、附图1, 3, 9.

US 6539503 B1, 2003.03.25, 说明书第4栏第44行至第5栏第48行、附图5.

审查员 丛珊

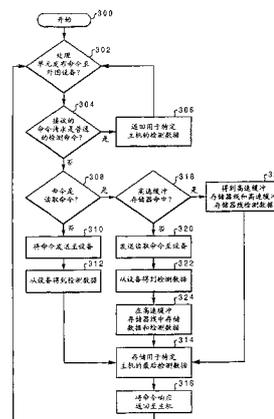
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 10 页

(54) 发明名称

与多个处理单元一起使用的远程介质高速缓冲存储器优化系统和方法

(57) 摘要

用于与多个处理单元一起使用的远程介质高速缓冲存储器优化的系统和方法。本发明公开了数据处理系统,其包括多个处理单元、存储设备以及用于将存储设备连接至多个处理单元的存储设备适配器。数据处理系统还包括连接至存储设备的高速缓冲存储器。该高速缓冲存储器包括用于存储从存储设备所取回数据的数据分区和多个检测数据分区。多个检测分区的每一个对应多个处理单元中相应的一个。响应于存储设备从第一处理单元接收第一命令,存储设备发布对该命令的响应并且存储设备适配器在第一检测数据分区中存储对应于第一命令的检测数据。



CN 101176077 B

1. 一种数据处理系统,包括:

多个处理单元;

经由互连耦接至所述多个处理单元的存储设备适配器;

经由所述互连耦接至所述存储设备适配器的存储设备;

连接至所述存储设备的高速缓冲存储器,所述高速缓冲存储器进一步包括:

用于存储从所述存储设备取回的数据的数据分区;

多个检测数据分区,所述多个检测数据分区的每一个对应于所述多个处理单元中相应的一个,检测数据描述了存储在所述存储设备上的数据状态或者指示读头在存储设备的位置,其中响应于所述存储设备从所述多个处理单元的第一处理单元接收第一读取命令,所述存储设备发布对所述第一读取命令的响应,并且其中所述存储设备适配器在所述多个检测数据分区中的第一检测数据分区中存储对应于所述第一读取命令的检测数据,该第一检测数据分区对应于所述第一处理单元。

2. 根据权利要求1的数据处理系统,其中响应于所述高速缓冲存储器确定所述第一读取命令所请求的数据未存储在所述数据分区中,所述存储设备适配器将所述第一读取命令传递到所述存储设备,以及响应于接收所述第一读取命令,所述存储设备将所述第一读取命令所请求的所述数据发送到所述数据分区和所述第一处理单元,其中所述检测数据存储在对应于所述第一处理单元的第一检测数据分区中。

3. 根据权利要求1的数据处理系统,其中响应于所述高速缓冲存储器从所述多个处理单元的第一处理单元接收第一读取命令以及所述高速缓冲存储器确定所述第一读取命令所请求的数据存储在所述数据分区中,所述存储设备适配器将所述第一读取命令所请求的所述数据传递至所述第一处理单元。

4. 根据权利要求1的数据处理系统,其中响应于所述高速缓冲存储器从所述多个处理单元的第一处理单元接收第一读取命令以及所述高速缓冲存储器确定所述第一读取命令所请求的数据存储在所述数据分区中,所述存储设备适配器将所述第一读取命令所请求的所述数据传递到所述第一处理单元并且取回与所述多个处理单元的第二处理单元相对应的检测数据,该第二处理单元最初请求了由所述第一读取命令所请求的所述数据。

5. 一种用于数据处理的方法,包括:

从多个处理单元的第一处理单元接收针对存储设备的第一读取命令;

响应于所述接收,发布对所述第一命令的响应;以及

在高速缓冲存储器的多个检测数据分区之中的第一检测数据分区中存储对应于所述第一命令的检测数据,该第一检测数据分区对应于所述第一处理单元,其中,检测数据描述了存储在所述存储设备上的数据状态或者指示读头在存储设备的位置。

6. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括:

响应于确定所述第一读取命令所请求的数据未存储在所述高速缓冲存储器的数据分区中,将所述第一读取命令传递至所述存储设备;以及

响应于接收所述第一读取命令,将所述第一读取命令请求的所述数据发送至所述数据分区和所述第一处理单元,其中所述检测数据存储在对应于所述第一处理单元的第一检测数据分区中。

7. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括:

响应于确定所述第一读取命令所请求的数据存储在所述高速缓冲存储器的数据分区中,将所述第一读取命令所请求的所述数据传递至所述第一处理单元。

8. 根据权利要求 5 所述的方法,进一步包括:

响应于确定所述第一读取命令所请求的数据存储在所述高速缓冲存储器的数据分区中,将所述第一读取命令所请求的所述数据传递至所述第一处理单元;以及

取回与所述多个处理单元的第二处理单元相对应的检测数据,该第二处理单元最初请求了由所述第一读取命令所请求的所述数据。

9. 一种用于数据处理的装置,包括:

用于从多个处理单元的第一处理单元接收针对存储设备的第一读取命令的装置;

用于响应于所述接收,发布对所述第一命令的响应的装置;以及

用于在高速缓冲存储器的多个检测数据分区之中的第一检测数据分区中存储对应于所述第一命令的检测数据的装置,该第一检测数据分区对应于所述第一处理单元,其中,检测数据描述了存储在所述存储设备上的数据状态或者指示读头在存储设备的位置。

与多个处理单元一起使用的远程介质高速缓冲存储器优化系统和方法

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及数据处理系统领域。更特别地,本发明涉及多处理器数据处理系统领域。仍然更具体地,本发明涉及远程介质高速缓冲存储器优化的系统和方法。

背景技术

[0002] 许多现代计算机系统利用系统接口来连接到外围设备并对到外围设备的访问和来自外围设备的访问进行控制。这样系统接口的示例是小型计算机系统接口 (SCSI) 总线或者通用串行总线 (USB)。SCSI 总线和 USB 总线尤其适合于连接诸如 CD-ROM、DVD、磁带和硬盘驱动器的存储驱动器。SCSI 设备和 USB 设备共有的特征是存储“检测数据 (sense data)”的存储器设备。检测数据描述了存储在存储介质上的数据状态或者指示读头在 CD-ROM、DVD、磁带和硬盘驱动器中的位置。

[0003] 本领域技术人员将理解,许多现代计算机系统包括多个处理单元。这些多个处理单元典型地连接至系统总线,该系统总线作为多个处理单元和计算机系统外围设备之间的互联进行工作。在两个不同处理单元对外围设备进行相继访问时会发生困难。第一处理单元对外围设备的第一访问产生与第一访问相关的检测数据的第一集合。第二处理单元对外围设备的第二访问产生与第二访问相关的检测数据的第二集合。在第二访问后,第一处理单元可能向外围设备查询检测数据的第一集合。但是,外围设备将替代地返回与第二访问相关的检测数据的第二集合。因此,需要用于控制多个处理单元对外围设备的访问的系统和方法。

发明内容

[0004] 在优选实施方式中,本发明提供用于与多个处理单元一起使用的远程介质高速缓冲存储器优化的系统和方法。本发明公开了数据处理系统,其包括多个处理单元、存储设备以及用于将存储设备连接至多个处理单元的存储设备适配器。数据处理系统还包括连接至存储设备的高速缓冲存储器。该高速缓冲存储器包括用于存储从存储设备所取回数据的数据分区,以及多个检测数据分区。多个检测分区的每一个对应于多个处理单元中相应的一个。响应于存储设备从第一处理单元接收第一命令,存储设备发布对该命令的响应并且存储设备适配器在第一检测数据分区中存储对应于第一命令的检测数据。

[0005] 本发明的上述特征和附加目的、特征以及优势将在以下具体写出的描述中变得明显。

附图说明

[0006] 现在参照附图仅作为示例在此描述本发明的优选实施方式,其中:

[0007] 图 1 是说明本发明优选实施方式可在其中实现的示例性数据处理系统框图;

[0008] 图 2 是说明本发明优选实施方式可在其中实现的示例性高速缓冲存储器框图;

[0009] 图 3 是说明根据本发明优选实施方式来控制多个处理单元对外围设备的访问的方法的高级逻辑流程图。

具体实施方式

[0010] 图 1 是说明本发明优选实施方式可在其中实现的示例性数据处理系统 100 的框图。如所示,模块 114 包括一组虚拟 USB 连接 106a-n,其将一组处理单元 102a-n 连接到高速缓冲存储器 108。处理单元 102a-n 优选地实现为“刀片服务器 (blade server)”,其是包括至少一个处理器和存储器的电路板。每个刀片服务器优选地执行诸如提供网页服务的专门任务,并且其可以容易地与许多其它类似刀片服务器一起插入节约空间机架。高速缓冲存储器 108 连接至 USB 驱动器接口 110,其将诸如 USB DVD 驱动器 112 的 USB 外围设备连接至模块 114。本领域技术人员将理解,USB 外围设备并不必须是 DVD 驱动器,任何 USB 存储外围设备可以用于实现本发明的优选实施方式。

[0011] 本领域技术人员将理解,数据处理系统 100 可以包括许多未在图 1 中具体说明的附加组件。因为这样的附加组件对于理解本发明不是必须的,所以没有在图 1 中示出或者在此做进一步讨论。还应当知道,本发明提供的为实现多个处理单元对外围设备的访问而对数据处理系统的增强也适用于任何系统结构的数据处理系统,并且决不限制为图 1 中说明的通用多处理器。

[0012] 图 2 是描述本发明优选实施方式可在其中实现的示例性高速缓冲存储器 108 的框图。如所示,高速缓冲存储器 108 包括远程介质高速缓冲存储器 200 和对应于虚拟 USB 连接 106a-n 和处理单元 102a-n 的一组检测数据高速缓冲存储器 202a-n (其中检测数据高速缓冲存储器 202a-n 代表高速缓冲存储器 108 中的分区)。在本发明的示例性实施方式中,处理单元 102a-n 将命令转送到 USB DVD 驱动器 112 以取回所请求的数据。由于对远程介质高速缓冲存储器 200 的访问比对 USB DVD 驱动器 112 的访问快上许多数量级,所以从 USB DVD 驱动器 112 取回的数据被高速缓冲存储器在远程介质高速缓冲存储器 200 中以实现将来对所取回数据的快速访问。

[0013] 检测数据高速缓冲存储器 202a-n 存储与处理单元 102a-n 发布的命令相关的检测数据。例如,处理单元 102a 可以向 USB DVD 驱动器 112 发布数据读取命令。数据读取命令经由虚拟 USB 连接 106a 进入高速缓冲存储器 108。USB 驱动器接口 110 将数据读取命令传递到 USB DVD 驱动器 112。当所请求的数据从 USB DVD 驱动器 112 发送回来时,所请求的数据高速缓冲存储器在远程介质高速缓冲存储器 200 中。与处理单元 102a 发布的数据读取命令相关的检测数据存储于检测数据高速缓冲存储器 202a 中。此优选实施方式允许处理单元 102a 取回与稍后时间的数据读取命令相关联的检测数据,即使在第二处理单元 102b 已经发布了请求不同数据的第二数据读取命令并返回了与第二数据读取命令相关的检测数据之后。

[0014] 图 3 是说明根据本发明优选实施方式来控制多个处理单元对外围设备的访问的方法的高级逻辑流程图。处理开始于步骤 300 并继续到步骤 302,步骤 302 说明了处理单元 102a 向 USB DVD 驱动器 112 发布命令,该命令经由 USB 驱动器接口 110 转送。如前所述,USB DVD 驱动器 112 可以实现为任何数据存储外围设备,但是优选地是诸如 (但不限于) CD-ROM、DVD 或者磁带驱动器的远程存储介质外围设备。

[0015] 然后,处理前进到步骤 304,步骤 304 描述了 USB 驱动器接口 110 确定从处理单元 102a 发布的命令是否是对检测数据的请求。如果 USB 驱动器接口 110 确定该发布的命令是对检测数据的请求,则处理继续到步骤 306,步骤 306 描述了高速缓冲存储器 108 将存储在检测数据高速缓冲存储器 202a 中的所请求的检测数据返回到处理单元 102a。然后处理返回到步骤 302 并以反复的方式进行。

[0016] 如果 USB 驱动器接口 110 确定发布的命令不是对检测数据的请求,则处理前进到步骤 308,步骤 308 说明 USB 驱动器接口 110 确定发布的命令是否是读取命令。如果确定该命令不是读取命令,则如步骤 310 中的描述,将该命令(可能是写命令或者其它命令)发送至 USB DVD 驱动器 112,在 USB DVD 驱动器 112 处理该命令。然后,处理前进到步骤 312,步骤 312 说明 USB 驱动器接口 110 取回与该命令相关的检测数据。然后处理继续到步骤 314,步骤 314 说明 USB 驱动器接口 110 将取回的检测数据存储于检测数据高速缓冲存储器 202a 中。然后,处理前进到步骤 316,步骤 316 描绘了 USB 驱动器接口 110 将 USB DVD 驱动 112 对所发布命令的响应返回至处理单元 102a。然后处理返回到步骤 302 并以反复的方式继续。

[0017] 返回步骤 308,如果确定命令是读取命令,则处理继续到步骤 318,步骤 318 说明 USB 驱动器接口 110 确定所请求的数据是否存在于远程介质高速缓冲存储器 200 中。如果所请求的数据已经存储在远程介质高速缓冲存储器 200 中,则处理继续到步骤 326,步骤 326 描绘了 USB 驱动器接口 100 从该高速缓冲存储器取回所请求的数据以及与所请求数据相关的检测数据。检测数据从对应于处理单元 102a-n 的检测数据高速缓冲存储器 202a-n 取回,其中该处理单元 102a-n 最初从 USB DVD 驱动器 112 取回了所请求数据。这样确保处理单元 102a 将一直具有关于任何取回数据的最新更新的检测数据。然后处理继续到步骤 314,步骤 314 说明 USB 驱动器接口 110 将与所请求数据相关的检测数据存储于检测数据高速缓冲存储器 202a 中。然后处理前进到步骤 316,返回步骤 302,并以反复的方式进行。

[0018] 返回步骤 318,如果 USB 驱动器接口 110 确定所请求数据并未在远程数据高速缓冲存储器 200 中出现,则处理前进到步骤 320,步骤 320 说明 USB 驱动器接口 110 发送读取命令至 USB DVD 驱动器 112。然后,如步骤 322 所描绘的,USB 驱动器接口 100 从 USB DVD 驱动器 112 取回与读取命令相关的检测数据。然后,处理前进到步骤 324,步骤 324 说明 USB 驱动器接口 110 将所请求数据和检测数据存储于远程介质高速缓冲存储器 200 中。然后处理继续到步骤 314,步骤 314 描绘了 USB 驱动器接口 110 将与所请求数据相关的检测数据存储于检测数据高速缓冲存储器 202a 中。然后处理前进到步骤 316,返回步骤 302,并以反复的方式进行。

[0019] 并且,应当知道,本发明的至少某些方面还可以在存储有程序产品的计算机可读介质中实现。定义本发明功能的程序可以经由多种信号承载介质递送至数据存储系统或者计算机系统,其中该多种信号承载介质包括但不限于非可写存储介质(例如 CD-ROM)、可写存储介质(例如,软盘、硬盘驱动器、读/写 CD-ROM、光介质),以及通信介质,诸如包括以太网在内的计算机网络和电话网。因此应当知道,当在这样的信号承载介质中携带或者编码指向本发明方法功能的计算机可读指令时,代表了本发明的替代性实施方式。进一步地,应当知道,本发明可以由系统实现,该系统具有在此描述的硬件、软件或者软件和硬件组合形式的装置或者它们的等同手段。

[0020] 尽管已经参照优选实施方式特别地示出并描述了本发明,但是本领域技术人员应当知道,在不脱离本发明范围的情况下可以做出很多形式上和细节上的改进。

[0021] 并且,应当知道,本发明的至少某些方面还可以在包括程序产品的计算机可读介质中实现,诸如仿真硬件环境。定义本发明功能的程序可以经由多种信号承载介质递送至数据存储系统或者计算机系统,其中该多种信号承载介质包括但不限于非可写存储介质(例如 CD-ROM)、可写存储介质(例如,软盘、硬盘驱动器、读/写 CD-ROM、光介质),以及通信介质,诸如包括以太网在内的计算机网络和电话网。因此应当知道,当在这样的信号承载介质中携带或者编码指向本发明方法功能的计算机可读指令时,代表了本发明的替代性实施方式。进一步地,应当知道,本发明可以由系统实现,该系统具有在此描述的硬件、软件或者软件和硬件组合形式的装置或者它们的等同手段。

[0022] 如所公开的,本发明优选实施方式提供用于与多个处理单元一起使用的远程介质高速缓冲存储器优化的系统和方法。本发明优选实施方式公开了数据处理系统,其包括多个处理单元、存储设备以及用于将存储设备连接至多个处理单元的存储设备适配器。数据处理系统还包括连接至存储设备的高速缓冲存储器。该高速缓冲存储器包括用于存储从存储设备取回的数据的数据分区和多个检测数据分区。多个检测分区的每一个对应于多个处理单元中相应的一个。响应于存储设备从第一处理单元接收第一命令,存储设备发布对该命令的响应并且存储设备适配器在第一检测数据分区中存储对应于第一命令的检测数据。

[0023] 尽管已经参照优选实施方式特别地示出并描述了本发明,但是本领域技术人员应当知道,在不脱离本发明范围的情况下可以做出很多形式上和细节上的改进。

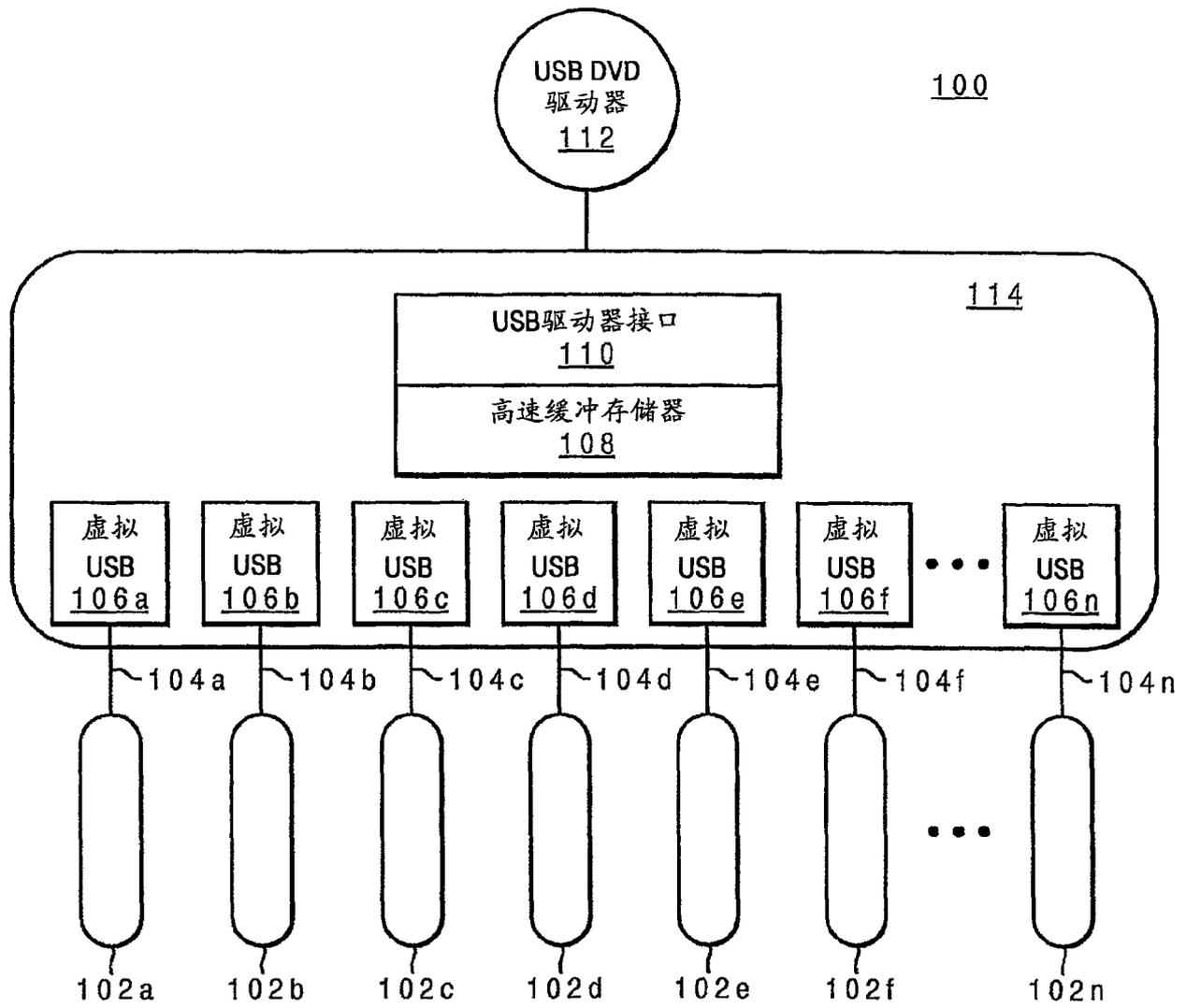


图1

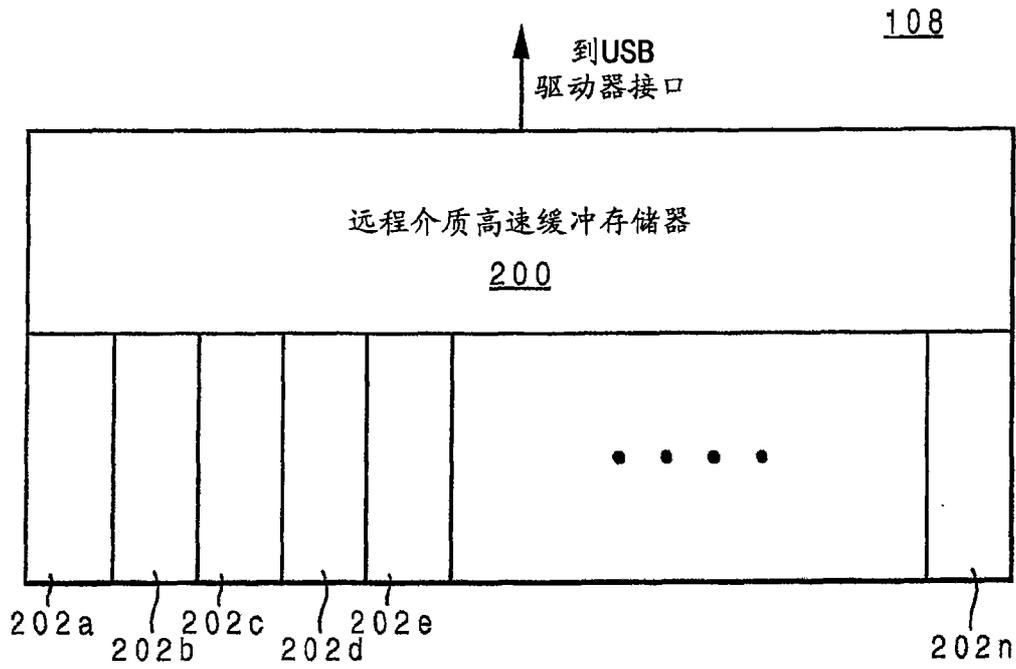


图2

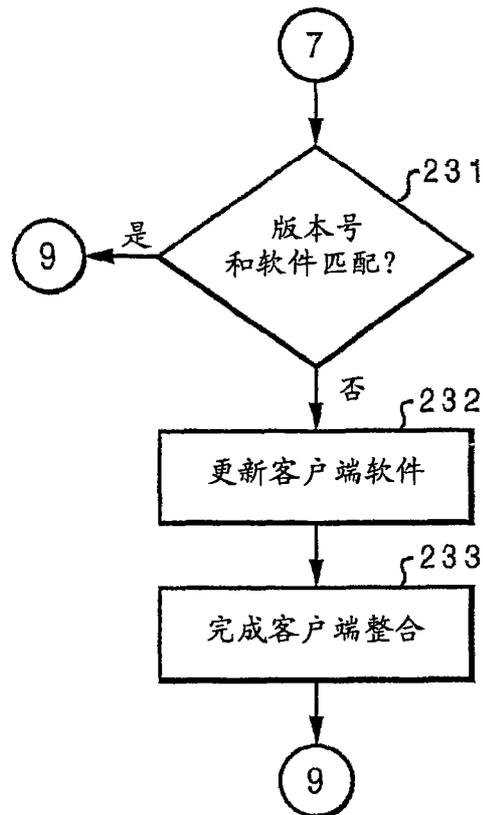


图4B

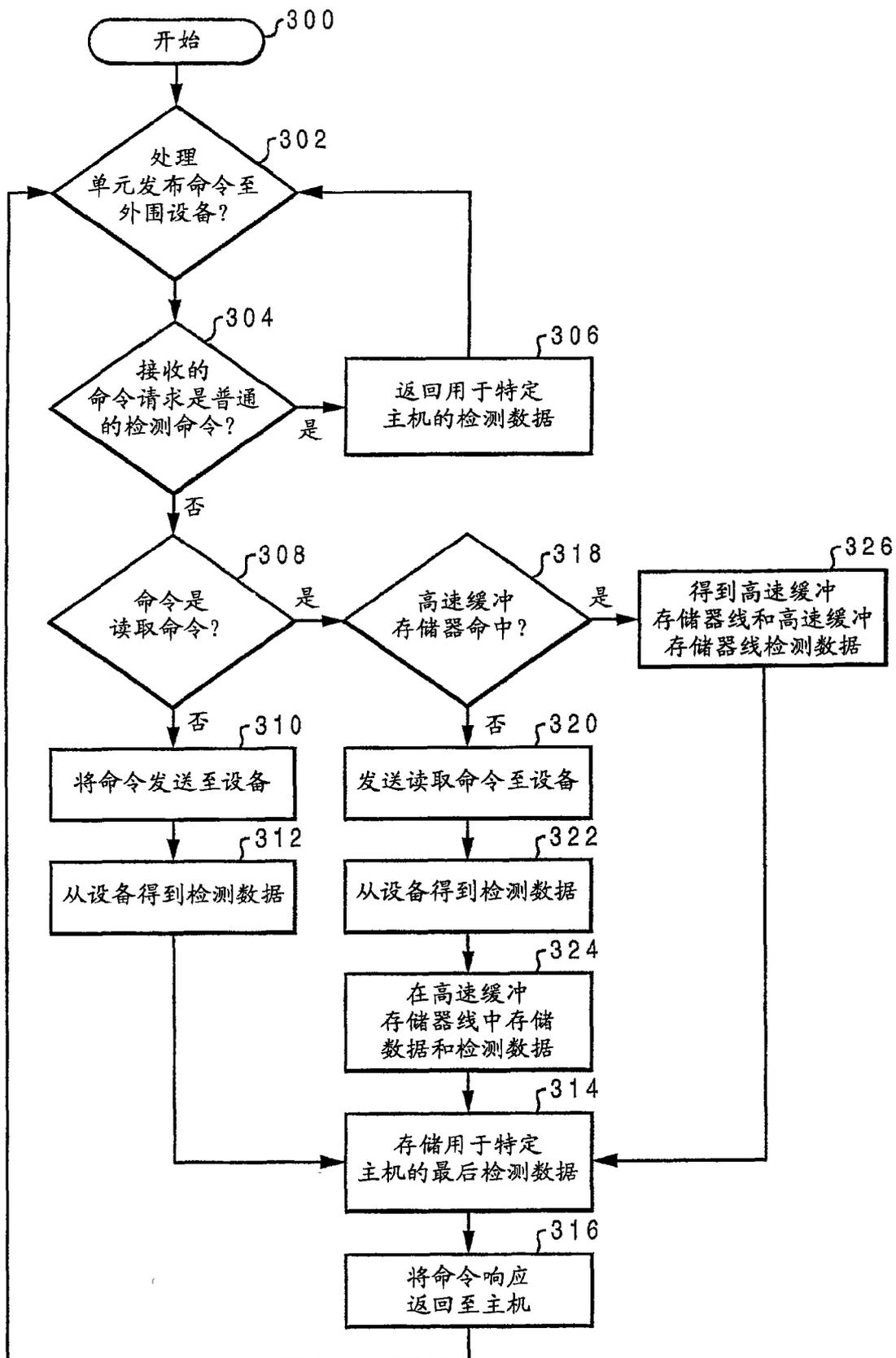


图3

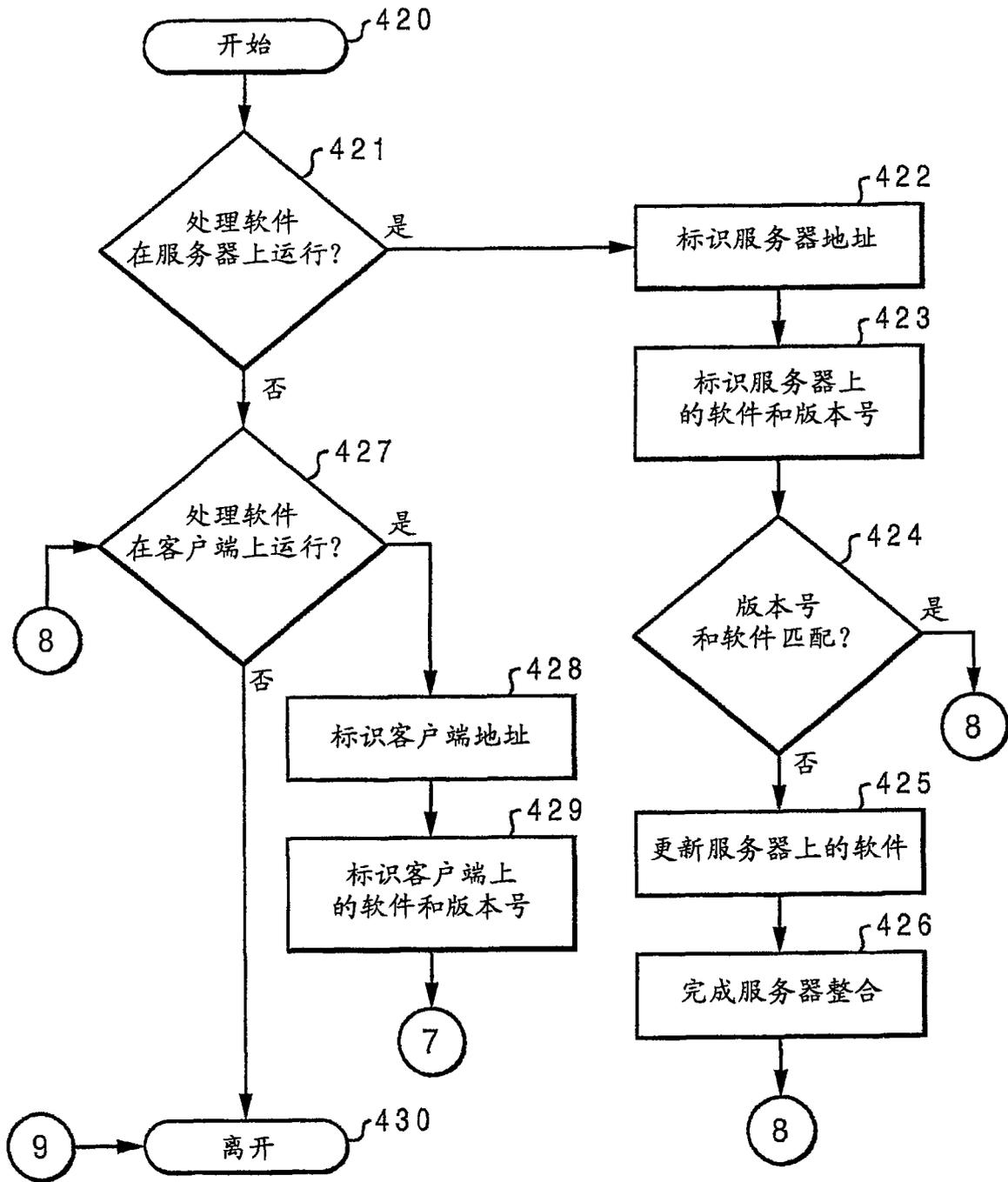


图4A

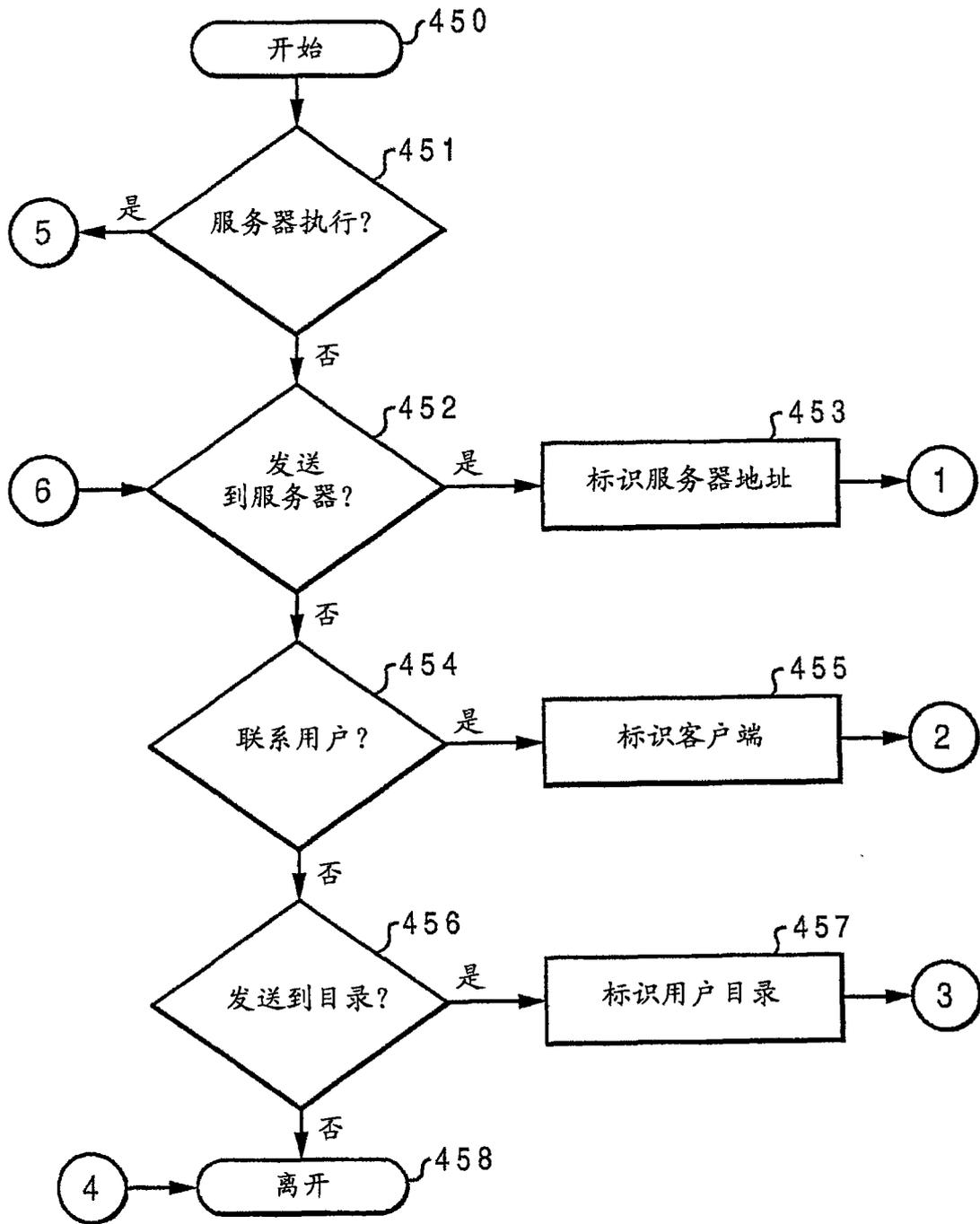


图4C

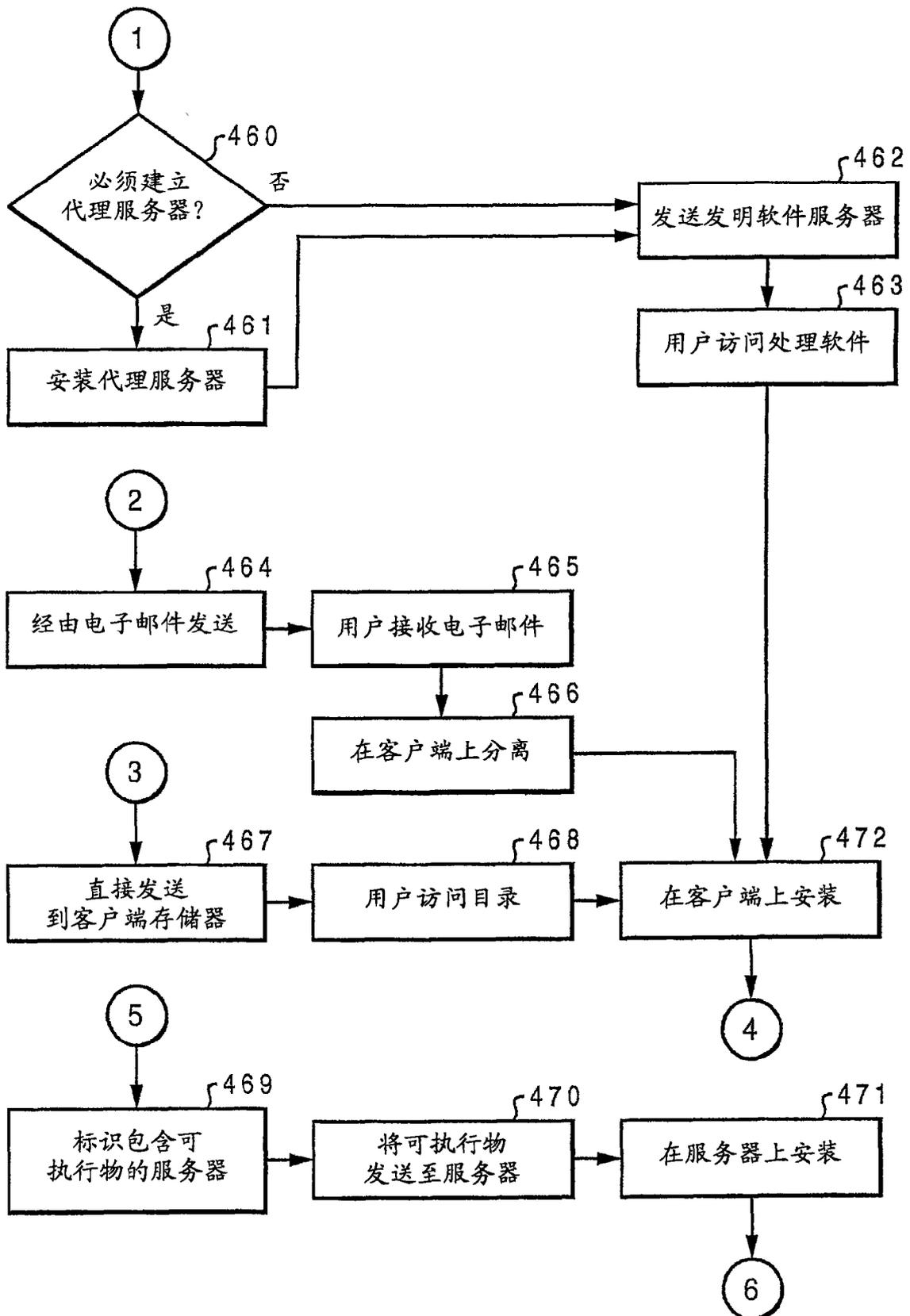


图 4D

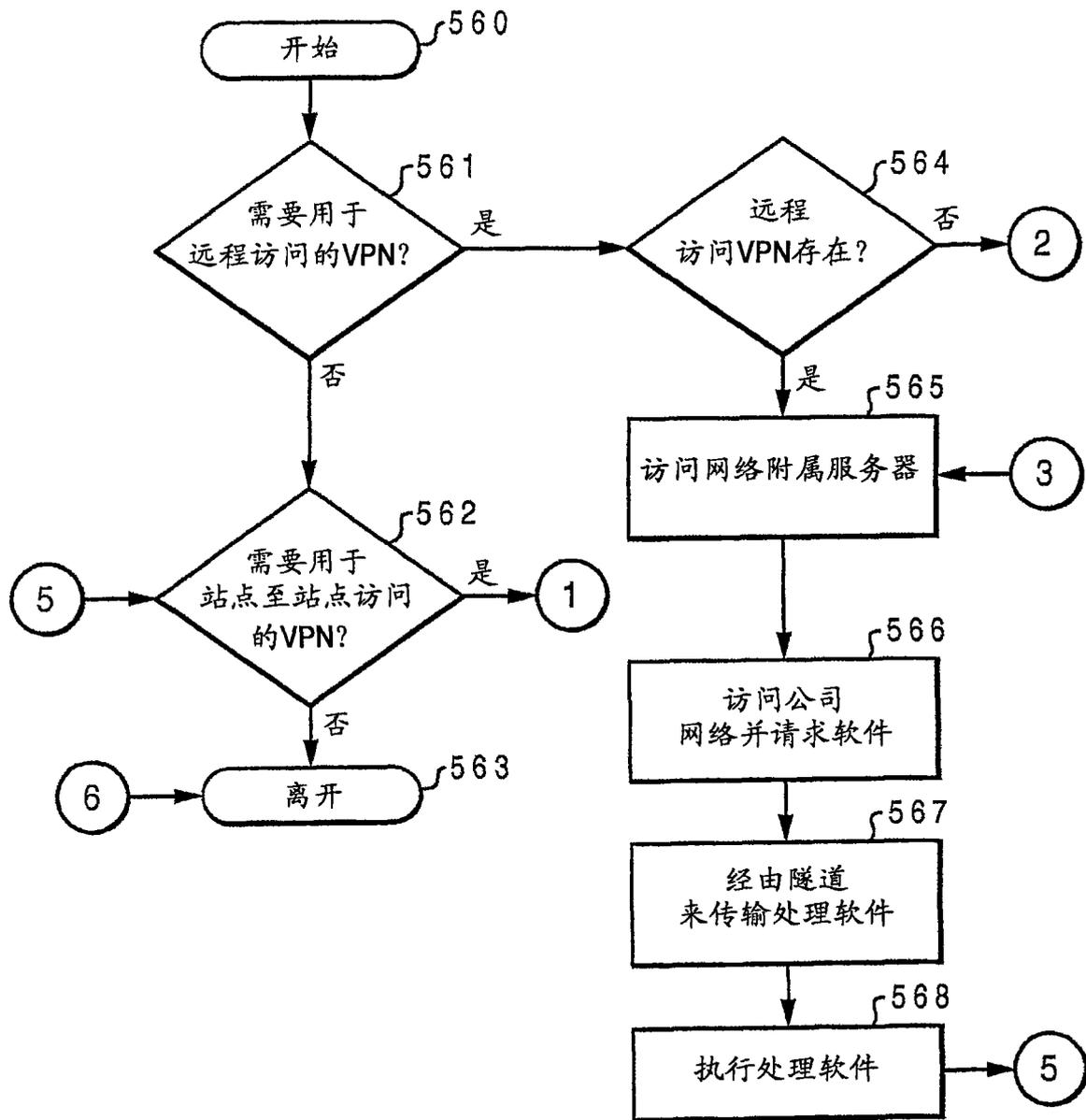


图5A

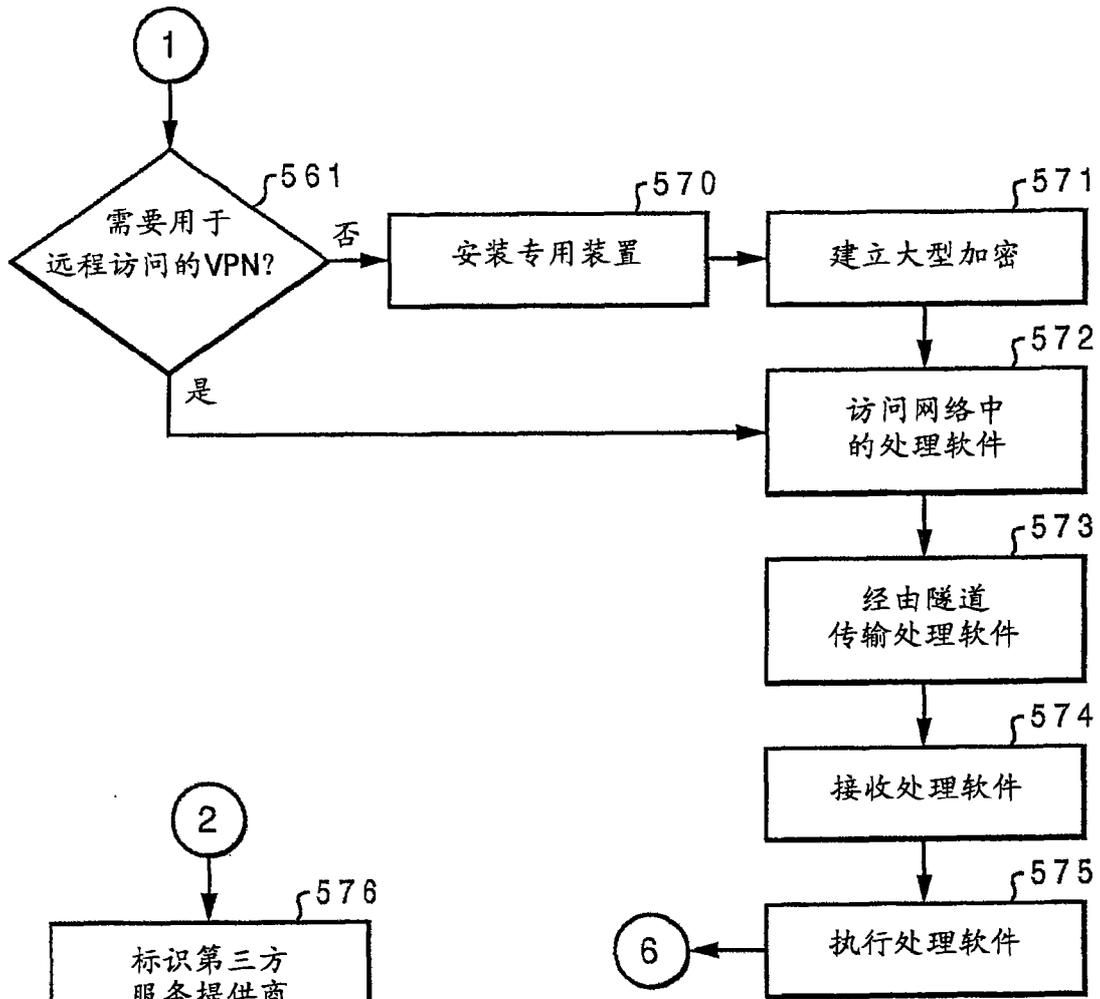


图 5B

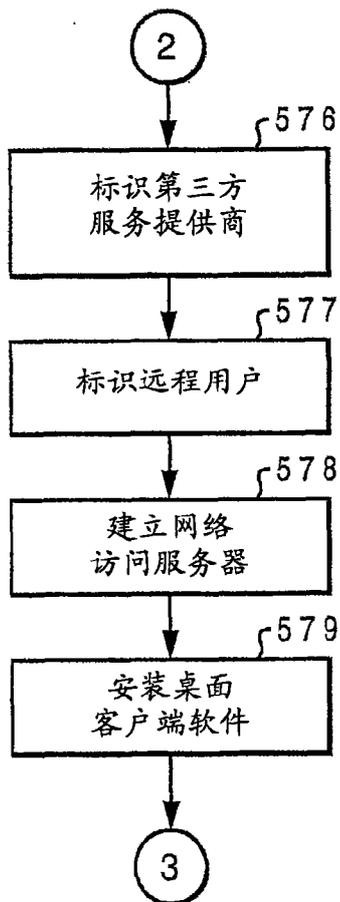


图 5C

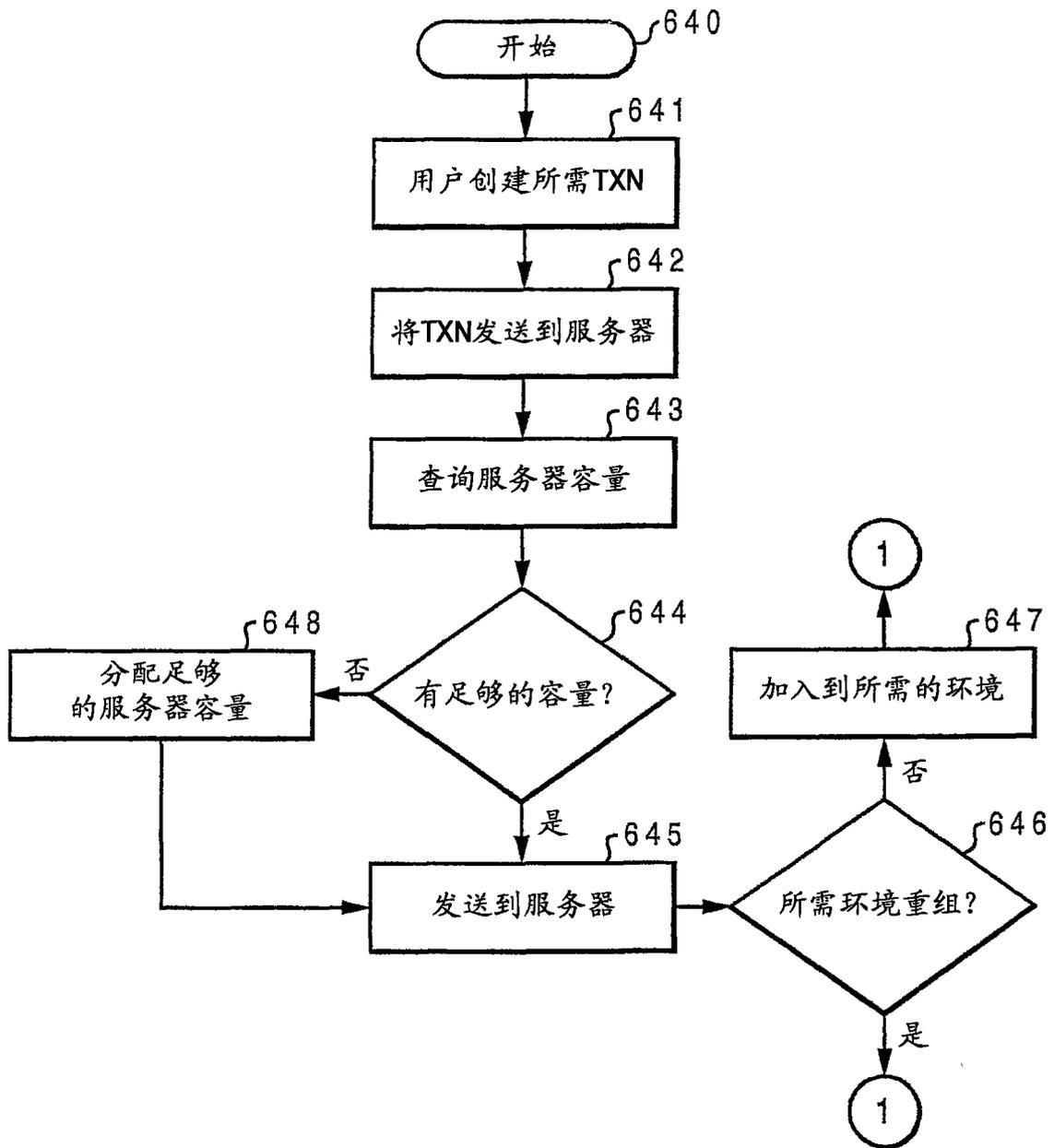


图6A

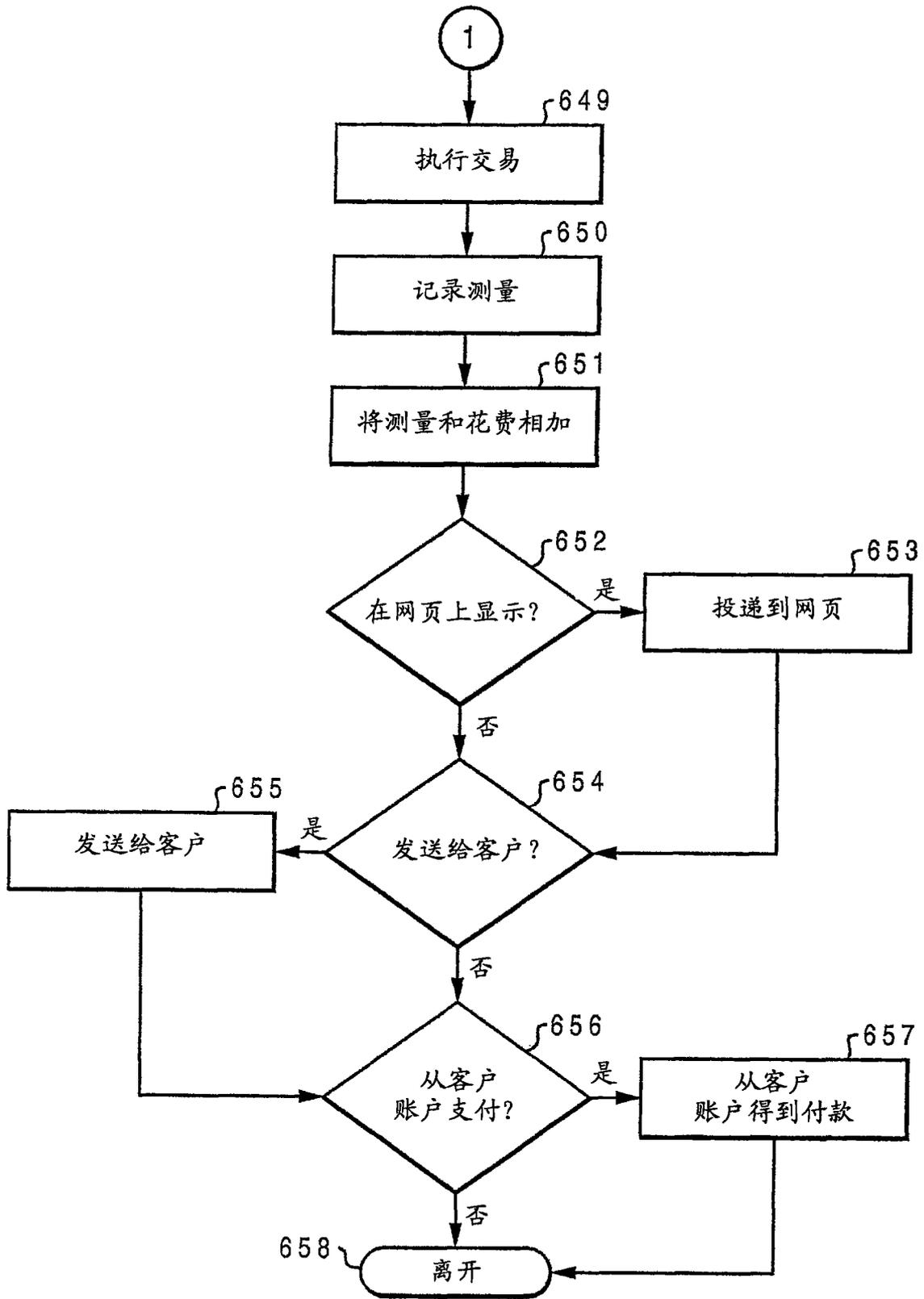


图6B