

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 29/06 (2006.01)

H04B 5/02 (2006.01)

G06F 13/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03149432.3

[45] 授权公告日 2009 年 11 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 100562007C

[22] 申请日 2003.6.18 [21] 申请号 03149432.3

[30] 优先权

[32] 2002.6.28 [33] US [31] 10/186,234

[73] 专利权人 微软公司

地址 美国华盛顿州

[72] 发明人 O·夏尔马 D·J·霍兰

L·J·吉尔贝托

[56] 参考文献

WO 02/15527A2 2002.2.21

US 2001/0033554A1 2001.10.25

CN 1351426A 2002.5.29

蓝牙系统 L2CAP 协议层分析. 余胜生, 江厚顺, 周敬利. 江汉石油学院学报, 第 24 卷 第 1 期. 2002

审查员 平 彘

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陈 斌

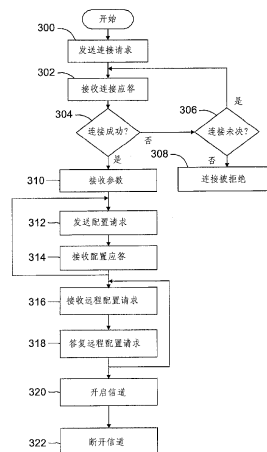
权利要求书 7 页 说明书 9 页 附图 6 页

[54] 发明名称

配置蓝牙逻辑链路控制和自适应协议信道的方法

[57] 摘要

给出了一种简化节点的 L2CAP 信道建立/配置的技术。该方法使节点能确定它被如何包含在 L2CAP 信道连接建立和管理过程中。节点可以规定三种参与级别。这三种级别为无任何牵涉、最小牵涉和总牵涉。在无任何牵涉级别,如果远程节点不接受所有节点指定的参数,则信道被放弃。在最小牵涉级别,如果远程节点不接受所有节点指定的参数,则信道被放弃,并且节点在连接被远程断路或 HCI 链路丢失断开时被通知。在总牵涉级别,节点完全被包含在信道建立/配置中。节点提供了为了确认或拒绝参数而被调用的函数指针。如果参数不可接受,则断开连接。



1. 一种为节点实现逻辑链路控制和自适应协议(L2CAP)信道的方法,其特征
在于包括下列步骤:

指定无任何牵涉级别、最小牵涉级别和总牵涉级别;

确定为实现 L2CAP 信道而指定无任何牵涉、最小牵涉和总牵涉中的哪一个;

以及

按照无任何牵涉、最小牵涉和总牵涉之一来实现 L2CAP 信道,

其中实现 L2CAP 信道包括以下步骤:

接收用于从节点输入请求和输出请求的参数,所述参数包括最小传输单
位大小、最大传输单位大小、最小刷新超时、最大刷新超时、服务质量设置、
以及连接超时中的至少一个;

将带有参数的配置请求发送到远程节点;

从远程节点接收配置应答;

从远程节点接收远程配置请求;

按照无任何牵涉、最小牵涉和总牵涉之一响应远程配置请求;其中

如果节点指定了无任何牵涉,则:

如果远程节点改变了配置应答中的配置请求、或如果远程节点发出
远程配置请求来重新配置 L2CAP 信道、或如果远程配置请求包括至少一
个用户参数,则放弃 L2CAP 信道;

如果节点指定了最小牵涉,则:

接收函数指针;

如果一个 L2CAP 连接被断路或主控制器接口链路被丢失,则调用所
述函数指针;

如果节点指定了总牵涉,则:

接收函数指针;

如果远程节点已经对至少一个参数作出改变:

调用函数指针来确定对至少一个参数的改变是否要被节点接
受或拒绝;以及

如果节点已经接受对至少一个参数的改变,则开启 L2CAP 信道;
如果远程节点接受了参数则开启 L2CAP 信道。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述响应配置请求的步骤包括：如果节点具有指定的最小牵涉并且远程节点尚未接受配置请求中的至少一种设置，则放弃 L2CAP 信道。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述从节点接收用于输入请求和输出请求的参数的步骤包括：接收优选的传输单位大小和优选的刷新超时中的至少一个，且其中所述将带有参数的配置请求发送到远程节点的步骤包括：发送优选的传输单位大小和优选的刷新超时中的至少一个。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，如果节点指定了总牵涉级别，则提供指示来通知节点，至少一个参数要被节点接受或拒绝。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于还包括下列步骤：

当节点指定了总牵涉级别时，如果从远程节点接收到未知选项或用户选项之一，则调用带有远程配置请求指示的函数指针。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于还包括下列步骤：

当远程节点指定了总牵涉级别时，如果不是普通的远程节点接收到应答，则调用带有远程配置请求指示的函数指针。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于还包括，当节点指定了无任何牵涉级别时，如果节点拒绝了对至少一个参数的改变，则放弃 L2CAP 信道。

8. 一种用于实现节点的逻辑链路控制和自适应协议 (L2CAP) 的方法，所述方法包括下列步骤：

指定用于响应于信道参数的变化有选择地实现 L2CAP 信道的多个牵涉级别；

确定节点为了实现 L2CAP 信道指定无任何牵涉、最小牵涉和总牵涉中的哪一个；

从节点接收用于输入请求和输出请求的参数，所述参数包括最小传输单位大小、最大传输单位大小、最小刷新超时、最大刷新超时、服务质量设置、以及连接

超时中的至少一个；

将带有参数的配置请求发送到远程节点；

从远程节点接受配置应答；

从远程节点接受远程配置请求；

按照无任何牵涉、最小牵涉和总牵涉之一响应远程配置请求；以及

如果远程节点接受了参数则开启 L2CAP 信道。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述从节点接收用于输入请求和输出请求的参数的步骤包括：接收优选的传输单位大小和优选的刷新超时中的至少一个，且其中所述将带有参数的配置请求发送到远程节点的步骤包括：发送优选的传输单位大小和优选的刷新超时中的至少一个。

10. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于还包括：

如果节点指定了无任何牵涉：

如果远程节点在配置应答中改变了配置请求，则放弃 L2CAP 信道；

如果远程节点已发送远程配置请求来重新配置 L2CAP 信道，则放弃 L2CAP 信道；以及

如果远程配置请求包括至少一个用户参数，则放弃 L2CAP 信道。

11. 如权利要求 9 所述的方法，其特征在于还包括：

如果节点指定了最小牵涉：

接收函数指针；

如果已断开 L2CAP 信道连接，则调用带有远程断路指示的函数指针。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于还包括：

如果节点具有指定的最小牵涉：

如果节点未接受配置请求中的至少一种设置，则放弃 L2CAP 信道；

如果远程节点发出远程配置请求来重新配置 L2CAP 信道，则放弃 L2CAP 信道；以及

如果远程配置请求包括至少一个用户参数，则放弃 L2CAP 信道。

13. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于还包括：

如果节点具有指定的总牵涉：

接收函数指针；

如果远程节点已经对至少一个参数作出改变：

调用函数指针来确定对至少一个参数的改变是否要被节点接受或拒

绝；以及

如果节点已经接受对至少一个参数的改变，则开启 L2CAP 信道。

14. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于还包括：

如果节点具有指定的总牵涉：

接收函数指针；

如果远程节点在 L2CAP 信道已被开启之后发出新的远程配置请求：

停止在 L2CAP 信道中的读数据和写数据的至少其中之一；

调用函数指针来通知节点新的远程配置请求已到达，并且确定至少一个参数是否要被节点拒绝；以及

如果至少一个参数要被节点拒绝，则为至少一个参数的每一个将带有修正参数的远程配置应答发送到远程节点；

如果远程节点接受了修正参数，则用修正参数在 L2CAP 信道内执行读数据和写数据的至少其中之一。

15. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，还包括：如果一个参数对节点是不可接受的，则断开 L2CAP 信道。

16. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于还包括：

如果节点具有指定的总牵涉：

接收函数指针；

如果一个 L2CAP 连接被断开或者丢失了主机控制器接口链路，则调用带有远程断路指示的函数指针。

17. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于还包括：

如果节点具有指定的总牵涉：

接收函数指针；
如果接收到用户参数：
 调用带有远程配置请求指示的函数指针；
 从远程节点接收应答来指示用户参数是否被接受、待协商、或被拒绝；
 如果用户参数被拒绝则放弃 L2CAP 信道；以及
 如果用户参数待协商则协商用户参数。

18. 一种在客户机驱动器和与节点相关联的逻辑链路控制和自适应协议对象之间进行通信的方法，其特征在于包括：

 确定节点所选择的牵涉级别，其中节点选择无任何牵涉级别、最小牵涉级别或总牵涉级别中的一个；以及

 调用带有至少一个指示的函数指针来将一个与连接或建立连接的企图有关的事件通知到外部驱动器，其中：

 如果节点选择了最小牵涉级别，如果一个逻辑链路控制和自适应协议连接被断路或主控制器接口链路被丢失，则调用函数指针；以及

 如果节点选择了总牵涉级别，如果对至少一个参数的改变要被节点接受或拒绝，则调用函数指针。

19. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述至少一个指示包括：
 远程配置请求指示，允许客户机驱动器协商已在配置请求中接收的未知选项；
 以及

 远程配置应答指示，允许客户机驱动器确定未知应答参数所指的内容。

20. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述至少一个指示还包括：
 远程连接指示，通知客户机驱动器远程节点正在企图建立 L2CAP 连接；以及
 远程断路指示，通知客户机驱动器远程节点已经请求断开 L2CAP 连接。

21. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述至少一个指示还包括释放额外选项指示，用来通知客户机驱动器来释放用于额外选项的资源。

22. 一种用于实现节点的逻辑链路控制和自适应协议(L2CAP)信道的方法, 所述方法包括下列步骤:

确定节点所选择的牵涉级别, 其中节点选择无任何牵涉级别、最小牵涉级别或总牵涉级别中的一个;

指定可接受的连接参数的范围;

从节点接收连接参数的一个范围; 以及

在确定接收到的连接参数的一个范围符合所述可接受的连接参数的范围时实现 L2CAP 信道。

23. 如权利要求 22 所述的方法, 其特征在于还包括:

将带有来自所述可接受的连接参数的范围的一组参数的配置请求发送到远程节点;

从远程节点接收配置应答;

按照可接受的参数的范围响应远程配置请求; 以及

如果远程节点接受了这组参数则开启 L2CAP 信道。

24. 如权利要求 22 所述的方法, 其特征在于还包括:

从节点接收函数指针;

其中,

如果节点选择了最小牵涉级别, 如果一个逻辑链路控制和自适应协议连接被断路或主控制器接口链路被丢失, 则调用函数指针; 以及

如果节点选择了总牵涉级别, 如果对至少一个参数的改变要被节点接受或拒绝, 则调用函数指针。

25. 如权利要求 22 所述的方法, 其中所述可接受参数范围包括用于来自节点的输入请求和输出请求的参数, 所述参数包括最小传输单位大小、最大传输单位大小、最小刷新超时、最大刷新超时、服务质量设置、以及连接超时中的至少一个, 所述方法还包括:

将带有参数的配置请求发送到远程节点;

从远程节点接收配置应答;

从远程节点接收远程配置请求;

如果节点具有指定的总牵涉：

从节点接收函数指针；

如果节点改变了至少一个参数：

调用函数指针来确定对至少一个参数所作的改变是否要被节点接受或拒绝；以及

如果节点接受了对至少一个参数所作的改变则开启 L2CAP 信道。

26. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述用于输入请求和输出请求的参数包括优选的传输单位大小和优选的刷新超时的至少一个。

配置蓝牙逻辑链路控制和自适应协议信道的方法

(1) 技术领域

本发明一般涉及蓝牙(Bluetooth)设备之间的通信,尤其涉及配置逻辑链路控制和自适应协议信道。

(2) 背景技术

当今市场上有许多无线技术。一种短距离无线技术的标准被称为蓝牙。蓝牙是用于短距离、点到多点的话音和数据传送的射频(RF)规范。蓝牙能通过固体、非金属物体进行发送。它的额定链路范围从 10cm 到 10m,但是该范围可以通过增加发送功率被扩展到 100m。它基于低成本、短距离的无线电链路,并且便于用于静态和移动通信环境的特别连接。

蓝牙无线技术允许用户在诸如移动电话以及台式机和笔记本电脑之间建立连接。由于如移动计算设备的增加所见的无线技术的持续发展,并且也由于无线技术和计算机技术的结合,于是在这些环境中发现服务与服务进行通信显得日益重要。这些服务可以包括诸如打印、传真、寻呼等基本服务,诸如视频会议和电话会议等复杂的服务,以及服务供应商能提供的其它类型服务。

蓝牙 SIG(专题兴趣组)规定了确保各种设备间可互操作性的协议。一种这样的协议是逻辑链路控制和自适应协议(L2CAP)。L2CAP 使多种协议和应用程序能在单个蓝牙 RF 连接上共存。L2CAP 对具有协议多路能力的较高级别的协议、包分段和重组操作以及服务信息质量的传送提供面向连接的和无连接的数据服务。

L2CAP 信道的配置涉及两个相当麻烦且易于出错的对等 L2CAP 实体间的循环协商过程。协商过程在对等实体之一向另一对等实体发出配置请求时开始。配置请求包含请求实体所期望的连接参数设置。接收实体用配置应答来响应该配置请求。该应答通知请求实体哪种设置被接受以及哪种设置被拒绝。如果设置被拒绝,则接收实体会接受的设置被包括在应答中。请求实体确定接收实体接受哪种设置并且拒绝哪种设置。请求实体发出另一个配置请求,它选择了用于未被接受的设置的参数。这个配置过程继续下去,直到所有设置都被协商或者对等实体之一放弃该信道为止。

一旦已建立信道，任一对等实体都会重新配置信道。这需要对等实体来停止发送数据(即，停止读写)并且用与配置信道时所用过程相同的过程来重新协商信道设置。配置和重新配置过程要求对等实体保持信道的状态、处理差错、并且处理循环协商。结果，由于代码增加并且节点的可靠性降低，因此每个使用 L2CAP 信道的节点(如，应用程序、对象、模块，等等)的复杂度增加。

(3) 发明内容

本发明通过使节点能确定它如何牵涉 L2CAP 信道连接建立和用远程设备管理的过程而简化了 L2CAP 信道配置过程。节点可以规定三种参与级别。这三种级别为无任何牵涉、最小牵涉和总牵涉。L2CAP 信道按照所选择的参与级别来实现。

在每种级别，节点都能设置根据相应的节点期望而产生连接或不产生连接的特定参数。在无任何牵涉级别，节点可以规定可接受的最小和最大传输单位、最小和最大刷新超时、Q. O. S(服务质量)、以及链接超时。如果远程节点对于任何其它配置参数拒绝 L2CAP 连接或者在配置请求中指定 Q. O. S，则 L2CAP 连接被终止。如果远程节点企图重新配置 L2CAP 信道，则 L2CAP 信道也被终止。

在最小牵涉级别，节点规定了与无牵涉级别中相同的参数。L2CAP 信道因为与无牵涉级别中相同的原因而被终止。节点提供了一个函数指针，它或由远程缓慢断路或由 HCI 链路的突然丢失而断路时被调用。如果在开启 L2CAP 信道之后从远程节点接收到配置请求，则 L2CAP 信道被终止。

在总牵涉级别，节点规定了与无牵涉级别中相同的参数以及节点所需的任何附加参数。节点提供了一个函数指针，它在配置阶段被调用以确认或拒绝各阶段的配置参数。来自远程节点的重新配置请求被接受并且节点通过函数指针被包含在重新配置过程中。当或配置应答或远程配置请求包含 QOS 参数和/或用户参数时，节点的函数指针被调用。如果任何时候配置参数都不可接受，则节点返回失败代码并且终止连接。

通过下面参考附图对说明性实施例的详细说明，本发明的附加特征和优点将变得显而易见。

(4) 附图说明

通过下面提出的结合附图的详细描述，本发明的特征、性质和优点将变得更加明显，附图中相同的元件具有相同的标识，其中：

图 1 是一般说明本发明所属的示例性计算机系统的框图；

图 2 是本发明工作的蓝牙协议堆栈的框图；

图 3 是说明 L2CAP 信道的连接和建立过程的流程图；

图 4a 是说明用于使驱动器能以选定的参与级别来参与 L2CAP 信道的建立和管理的过程的方法流程图的第一部分；

图 4b 是说明用于使驱动器能以选定的参与级别来参与 L2CAP 信道的建立和管理的过程的流程图的第二部分；以及

图 4c 是说明用于使驱动器能以选定的参与级别来参与 L2CAP 信道的建立和管理的过程的流程图其余部分。

(5) 具体实施方式

如上所述，逻辑链路控制和自适应协议 (L2CAP) 信道的连接和配置包括两个相当麻烦且易于出错的 L2CAP 实体之间的循环协商过程。本发明通过使驱动器/设备能请求并得到仅为所需的连接因此最小化或消除了复杂的协商，从而简化了 L2CAP 连接和配置过程。这简化了发展商将蓝牙性能结合在驱动器/设备中所需的代码并且减少了出错的可能性。

参考附图，其中相同的数字指示相同的元件，本发明以在适当的计算环境中被实现而被说明。尽管不需要，本发明将以可由个人计算机执行的计算机可执行指令的上下文来描述，譬如程序模块。一般而言，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、元件、数据结构等等。而且，本领域的技术人员可以理解，本发明可以用其它计算机系统配置来实践，包括手持装置、微处理器系统、基于微处理器或可编程的消费电子设备、网络 PC、微型计算机、大型计算机等等。本发明也可以用分布式计算环境来实践，其中任务由通过通信网络链接的远程处理装置来执行。在分布式计算环境中，程序模块可以位于本地或远程存储器存储媒体中。

图 1 说明了其上可实现本发明的适当的计算系统环境 100 的实例。计算系统环境 100 仅仅是适当计算环境的一个实例并且并不限制本发明的使用或功能范围。计算环境 100 也不应被作为与示例性操作环境 100 所述的任一元件或元件的组合有关的任何依赖性要求。

本发明可以用许多其它通用或专用计算系统环境或配置来操作。可能适用于本发明的熟知的计算系统、环境和/或配置的例子包括、但不限于：个人计算机、

服务器计算机、手持或便携式装置、无线装置、多处理器系统、基于微处理器的系统、置顶盒、可编程消费电子设备、网络 PC、小型计算机、大型计算机、包括任何上述系统或装置的分布式计算环境，等等。

本发明一般用由一个或多个计算机或其它装置执行的诸如程序模块这样的计算机可执行指令来描述。一般而言，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、元件、数据结构等等。本发明也可以在由通过通信网络链接的远程处理装置执行任务的分布式计算环境中实现。在分布式计算环境中，程序模块可以位于包括存储器存储装置的本地或远程计算机存储媒体中。

参考图 1，用于实现本发明的示例性系统 100 包括以计算机 110 为形式的通用计算装置。计算机 110 的组成部分包括、但不限于：处理单元 120、系统存储器 130、以及将包括系统存储器在内的各种系统元件耦合到处理单元 120 的系统总线 121。系统总线 121 可以是任何类型的总线结构，包括：存储器总线或存储器控制器、外设总线、以及使用任一多种总线结构的本地总线。通过示例、但不限于此，这种结构包括：工业标准结构 (ISA) 总线、微信道结构 (MCA) 总线、增强型工业标准结构 (EISA) 总线、视频电子标准协会 (VESA) 本地总线、以及也称为 Mezzanine 总线的外设部件互连 (PCI) 总线。

计算机 110 一般包括各种计算机可读媒体。计算机可读媒体可以是由计算机 110 访问的任何可用媒体并且包括易失和非易失媒体、可移动和不可移动的媒体。通过示例、但不限于此，计算机可读媒体可以包括计算机存储媒体和通信媒体。计算机存储媒体包括以用于存储诸如计算机可读指令、数据结构、计算机模块或其它数据等信息的任何方法或技术实现的易失和非易失、可移动和不可移动的媒体。计算机存储媒体包括、但不限于：RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪存储器或其它存储器技术、CD-ROM、数字化视频光盘 (DVD) 或者其它光学或全息磁盘存储器、磁性盒带、磁带、磁盘存储器或其它磁性存储器装置、或者可以用来存储所需信息并能由计算机 110 存取的任何其它媒体。通信媒体一般包括计算机可读指令、数据结构、程序模块、或者在诸如载波或其它传输机制这样的已调数据信号中的其它数据，并且包括任何信息传送媒体。术语“已调数据信号”是指其特性中的一种或多种特性以对信号中信息的编码方式被设定或被改变。通过示例、但不限于此，通信媒体包括诸如有线网络或直接线路连接等有线媒体、以及诸如声音、RF、红外及其它无线媒体。任何上述的组合也可以被包括在计算机可读媒体的范围内。

系统存储器 130 包括以易失性和/或非易失性存储器为形式的计算机存储媒体, 譬如只读存储器 (ROM) 131 和随机存取存储器 (RAM) 132。基本输入/输出系统 133 (BIOS) 一般被存储在 ROM 131 中, 它包括如在启动期间帮助在计算机 110 内的元件间传送信息的基本例程。RAM 132 一般包括可被直接访问并且/或者当前正由处理单元 120 操作的数据和/或程序模块。通过示例、但不限于此, 图 1 说明了操作系统 134、应用程序 135、其它程序模块 136 和程序数据 137。

计算机 110 也可以包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性的计算机存储媒体。仅仅作为例子, 图 1 说明了对不可移动、非易失性磁性媒体进行读写的硬盘驱动器 141; 对可移动、非易失性磁盘 152 进行读写的磁盘驱动器 151; 以及对诸如 CD-ROM 或其它光学媒体这样的可移动、非易失性光盘 156 进行读写的光盘驱动器 155。可用于示例性操作环境中的其它可移动/不可移动、易失性/非易失性计算机存储媒体包括、但不限于: 磁带盒带、快闪存储卡、数字化视频光盘、数字视频盒带、固态 RAM、固态 ROM 等等。硬盘驱动器 141 一般通过诸如接口 140 这样的不可移动存储器接口连接到系统总线 121, 而磁盘驱动器 151 和光盘驱动器 155 一般通过诸如接口 150 这样的可移动存储器接口连接到系统总线 121。

上述在图 1 中讨论的驱动器及它们相关的计算机存储媒体为计算机 110 存储计算机可读指令、数据结构、程序模块及其它数据。例如, 图 1 中, 说明硬盘驱动器 141 存储了操作系统 144、应用程序 145、其它程序模块 146 和程序数据 147。值得注意的是, 这些组成部分可以与操作系统 134、应用程序 135、其它程序模块 136 和程序数据 137 相同或不同。这里对操作系统 144、应用程序 145、其它程序模块 146 和程序数据 147 给出不同的号码, 至少说明它们是不同的复制品。用户可以通过诸如键盘 162 和定位装置 161 这样的输入装置将指令和信息输入到计算机 110 中, 通常有鼠标、跟踪球或触摸板。其它输入装置(未示出)可以包括麦克风、操纵杆、游戏板、卫星式转盘、扫描仪等等。这些及其它输入装置一般通过耦合到系统总线 121 的用户输入界面 160 连接到处理单元 120, 但也可以通过诸如并行端口、游戏端口或通用串行总线 (USB) 等其它接口和总线结构而被连接。监视器 191 及其它显示装置也通过诸如视频接口 190 这样的接口连接到系统总线 121。除了监视器 191 之外, 计算机也可以包括诸如扬声器 197 和打印机 196 这样的其它外部输出装置, 它们可以通过输出外围接口 195 被连接。

计算机 110 可工作在网络环境中, 它使用与诸如远程计算机 180 这样的—个或多个远程计算机的逻辑连接。尽管图 1 中仅说明了存储器存储装置 181, 然而远

程计算机 180 可以是另一个人计算机、服务器、路由器、网络 PC、对等装置或其它公共网络节点，并且一般包括上述与计算机 110 相关的许多或全部元件。图 1 中描述的逻辑连接包括局域网 (LAN) 171 和广域网 (WAN) 173，但也可以包括其它网络。这种网络环境在办公室中是常见的，如企业范围的计算机网络、企业内部网或国际互联网。

当用于 LAN 网络环境中时，个人计算机 110 通过网络接口或适配器 170 连接到 LAN 171。当用于 WAN 网络环境中时，计算机 110 一般包括调制解调器 171 或者其它建立诸如国际互联网等 WAN 173 上通信的装置。调制解调器 171 可以是内部或是外部的，它可以通过用户输入界面 160 或其它适当机制连接到系统总线 121。在网络环境中，关于计算机 110 描述的模块或者其中的部分可被存储在远程存储器存储装置中。通过示例、但不限于此，图 1 说明了驻留在存储器装置 181 上的远程应用程序 185。可以理解，所示的网络连接是示例性的并且可以使用其它在计算机之间建立通信链路的装置。

在下面的说明中将参考由一台或多台计算机执行的动作和的操作的符号表示来描述本发明，除非另外指出。这样，可以理解，有时被称作计算机可执行的这种动作和操作包括由计算机的处理单元对以结构形式表示的数据的电信号的处理。这种处理对数据变换或将其保存在计算机的存储器系统位置处，它重新配置或以另外方式改变计算机的操作，所用的方式是本领域的技术人员完全能够理解的。数据被保存处的数据结构是存储器的物理位置，它具有由数据格式所定义的特定属性。尽管上面描述了本发明，然而本领域的技术人员仍可以理解，下面描述的各种动作和操作也可以用硬件来实现。

图 2 说明了组成蓝牙协议堆栈的一些组件和本发明的一些组件之间的相互关系。协议堆栈包括 L2CAP 层 202、主控制器接口 (HCI) 层 204、基带 206、链路管理器 (LMP) 208、无线电层 210、SDP 层 212 和 RFCOMM 层 214。协议堆栈也包括其它可以运行在 L2CAP 上的节点。例如，节点可包括人界面装置 (HID) 216、个人区域网 (PAN) 218、打印机对象，等等。应用程序 220 可以通过蓝牙协议堆栈与其它应用程序进行通信。

L2CAP 202 对具有协议多路能力的较高级别的协议、包分段和重组操作以及服务信息质量的传送提供面向连接的和无连接的数据服务。HCI 层 204 是用于无线电模块和主机间的公共接口。注意 HCI 层 204 不受蓝牙规范要求并且仅在无线电模块 (即，无线电 210、基带 206 和 LMP 208) 和主机 (即，L2CAP 202、SDP 212 和 RFCOMM

214) 分开实现时才被使用。

基带 206 在 HCI 层 204 和无线层 210 之间传递数据和控制消息。链路管理器 208 控制基带 206。无线层 210 按照从基带层接收的模式和频率指令来发送和接收比特。SDP 212 是服务公告和发现协议。RFCOMM 214 提供支持传统应用程序的点对点 RS-232 串行模拟。

现在参考图 3, 它说明了用于连接和配置 L2CAP 信道的步骤。为了为一个节点建立连接, 连接请求被发送(步骤 300)。这里使用的节点是指运行在 L2CAP 202 上并且初始化连接请求的任何协议、对象、模块等等。连接应答被接收(步骤 302)。连接应答提供信息来确定连接是否成功(步骤 304)、未决(步骤 306)、或者被拒绝(步骤 308)。如果连接未决, 则客户机等待直到连接成功为止。为了在远程节点(如, 作为连接请求的受信方的节点)上建立连接, 远程节点等待连接请求并且发回连接应答来通知节点该连接是否成功、未决或被拒绝。

如果连接成功, 则从节点接收一定范围的可接受参数值(步骤 310)。注意这些参数值可能在发出连接请求之前被接收。这些参数值可以包括可接受的最小和最大传输单位、最小和最大的刷新超时、QoS(服务质量)和连接超时。为进站和出站的数据指定参数。传输单位指定节点能发送或接收的有效负载大小。刷新超时将节点企图在刷新 L2CAP 包之前成功发送该包的时间量通知到远程节点。节点也可以在可接受参数值范围中指定除最小和最大参数值之外的优选值。例如, 节点可以指定最小传输单位值 100、优选传输单位值 672、以及最大传输单位值 1000。无论何时只要可行, L2CAP 层都试图协商优选值。

L2CAP 信道的协商从 L2CAP 层 202 开始向远程 L2CAP 层发送配置请求开始(步骤 312)。配置请求将节点会接受的请求通道的非缺省参数通知到远程节点。参数包括节点会接受的输入传输单位、输出刷新超时、以及输出 QoS。L2CAP 层 202 从远程 L2CAP 层接收配置应答(步骤 314)。配置应答将远程节点已接受或未接受的哪些参数值通知到节点。在典型的协商过程中, 重复步骤 312 和 314, 直到 L2CAP 层同意所有值为止。远程配置请求从远程 L2CAP 层被接收(步骤 316)。远程配置请求将远程节点会接受的应答通道的非缺省参数通知到节点。参数包括远程节点会接受的输入传输单位、输出刷新超时、以及输出 QoS。L2CAP 层将远程配置应答发送到远程 L2CAP 层(步骤 318)。远程配置应答将节点已接受或未接受的哪些参数值通知到远程节点。一般而言, 重复步骤 316 和 318, 直到 L2CAP 层同意所有值为止。注意远程配置请求可能在发出配置请求之前被接收。

一旦已经配置了 L2CAP 信道，L2CAP 信道就被开启(步骤 320)。数据被读写。当发生 HCI 链路丢失时、当远程节点断开 L2CAP 信道时、或当节点断开 L2CAP 信道时，L2CAP 信道被断开(步骤 322)。

本发明允许节点确定它被如何包含在 L2CAP 信道的配置和管理中。节点将它希望的牵涉级别通知到 L2CAP 层 202。节点可以指定三种参与级别。这三种级别是无任何牵涉、最小牵涉、和总牵涉。

现在参考图 4a-c，L2CAP 层确定节点所选的牵涉级别(步骤 400)。如果节点未选择总牵涉(步骤 402)或最小牵涉(步骤 404)，则选择无任何牵涉级别。

如果节点选择了无任何牵涉级别，则发生下列动作。如果远程节点拒绝了配置参数(步骤 406)，L2CAP 信道被放弃(步骤 408)。如果远程节点指定了 Q. O. S(步骤 410)，则放弃 L2CAP 信道(步骤 412)。如果远程节点在开启 L2CAP 信道之后发出配置请求(步骤 414)(如，重新配置请求)，则放弃信道(步骤 416)。如果远程节点接受了所有参数，则开启 L2CAP 信道。

如果节点选择了最小牵涉(步骤 404)，节点则为 L2CAP 层 202 提供函数指针(步骤 418)。函数指针用来通知节点，连接已经被远程断路或 HCI 链路的丢失而断开。L2CAP 信道因与在无牵涉级别中相同的原因被放弃，这由最小牵涉通道中步骤 406-416 的重复来指示。如果 L2CAP 信道已经被远程节点断开(步骤 420)或者已经因为 HCI 链路的丢失而被断开(步骤 422)，则调用函数指针(步骤 424)。

如果节点选择了总牵涉(步骤 402)，则节点为 L2CAP 层 202 提供函数指针(步骤 426)。函数指针被用作回叫机制，它把与连接或建立连接的企图有关的异步事件通知到节点。具有函数指针的各种指示提供了来指定事件。指示包括添加引用指示、释放引用指示、远程连接指示、远程断路指示、远程配置请求指示、远程配置应答指示、自由额外选项指示、以及接收包指示。

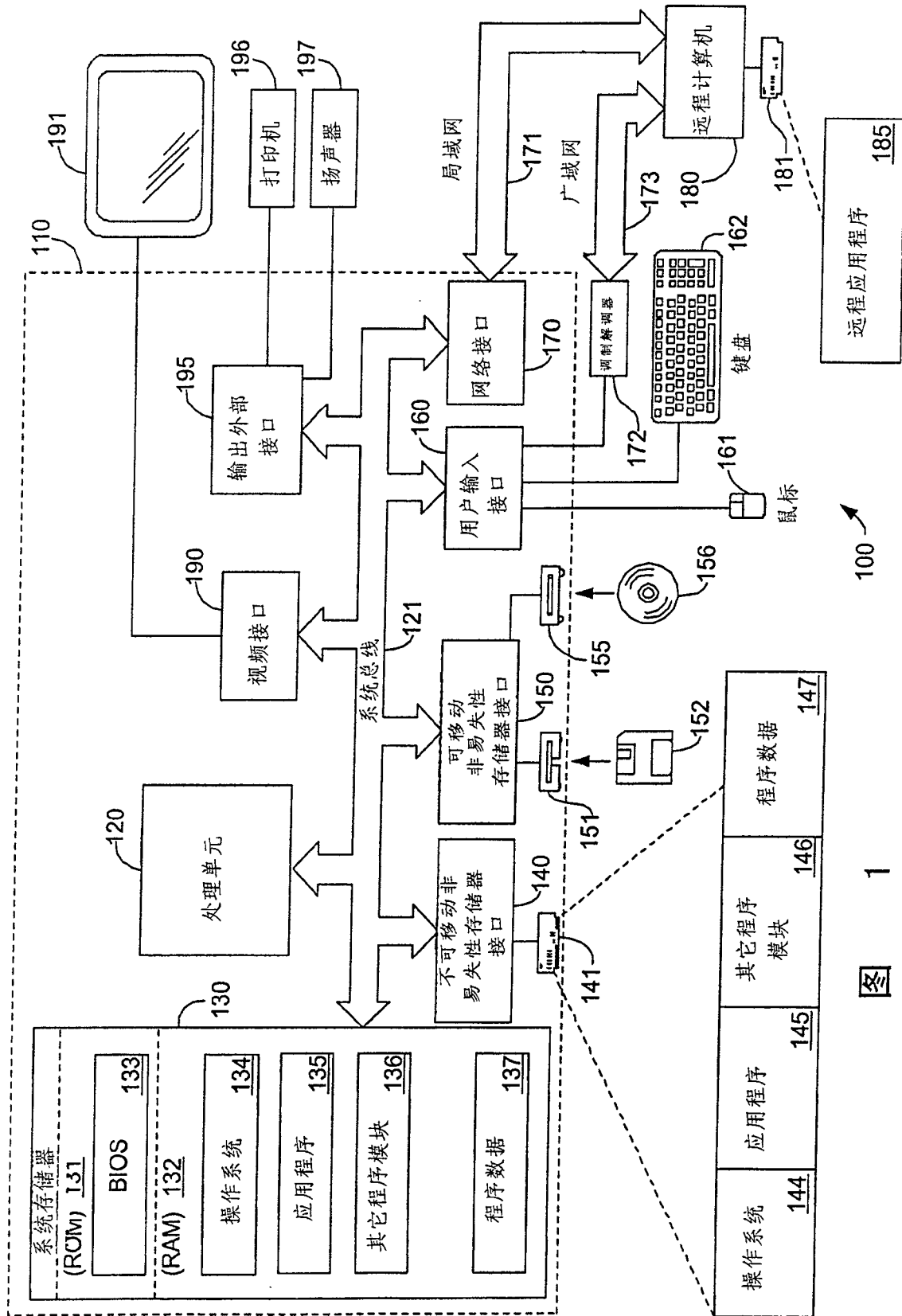
发送添加引用指示来通知节点已建立 L2CAP 连接，于是节点可以向代表连接的对象添加引用。发送释放引用指示来通知节点，L2CAP 层 202 已经将其所有对连接的引用释放，因此如果对象上不存在来自其它节点的其它引用时，节点可以释放它的连接对象。当远程节点企图建立 L2CAP 连接时，远程连接指示被发送。当远程节点请求了断路时，远程断路指示被发送。如果 L2CAP 层 202 面临未知选项时，远程配置请求指示被发送，节点将指示 L2CAP 层来如何响应该未知选项。如果 L2CAP 层 202 已接收应答中参数未知是什么的应答，则远程配置应答指示被发送，于是节点将指示 L2CAP 层 202 如何来应答。如果节点使用了不再被需要的额外选项(如，

用户参数)并且 L2CAP 层 202 不知道如何释放用于额外选项的资源,则发送释放额外选项指示来请求节点释放用于额外选项的资源。如果在不存在未决读操作的 L2CAP 信道上接收到数据,则发送接收包指示。

节点指定与无牵涉级别中参数相同的参数以及节点希望的任何附加参数。如果远程节点拒绝了参数(步骤 428),则调用函数指针来确认远程节点对参数的改变或者拒绝远程节点对参数的改变(步骤 434)。如果节点拒绝了对参数的变化,则放弃 L2CAP 信道(步骤 434)。如果远程节点指定了 Q. O. S(步骤 436),则调用函数指针(步骤 438)来确认或拒绝 Q. O. S。如果节点拒绝了 Q. O. S(步骤 440),则放弃 L2CAP 信道(步骤 442)。如果面临未知选项(如,用户参数)(步骤 444),则调用函数指针(步骤 446)来从节点获取如何应答未知选项的指令。如果节点拒绝了未知选项(步骤 448),则放弃 L2CAP 信道(步骤 450)。

如果远程节点发出重新配置请求(步骤 452),则重新配置请求被接受并且重复图 3 和图 4 的过程。如果 L2CAP 信道被远程节点断开(节点 454)或者因为 HCI 链路的丢失而被断开(步骤 456),则调用函数指针(步骤 458)。如果任何时候配置参数对节点都不可接受,则节点返回失败代码并且断开连接。

描述了一种为节点简化 L2CAP 信道配置过程的技术。该方法使节点能确定它被如何包含在 L2CAP 信道连接建立和管理过程中。如果节点在配置过程中选择不牵涉,则节点复杂度被简化。这允许开发商更容易地将蓝牙兼容性结合在装置中。考虑到本发明原理可应用的许多可能的实施例,可以认识到,这里参考附图描述的实施例仅仅是说明性的并且不应限制本发明的范围。例如,本领域的技术人员可以认识到,以软件示出的所述实施例的元件可以用硬件来实现,反之亦然,而且所述实施例在排列和细节上可被修改而不背离本发明的精神。因此,这里描述的本发明构想了所有在所附权利要求及其等价物的范围中的实施例。



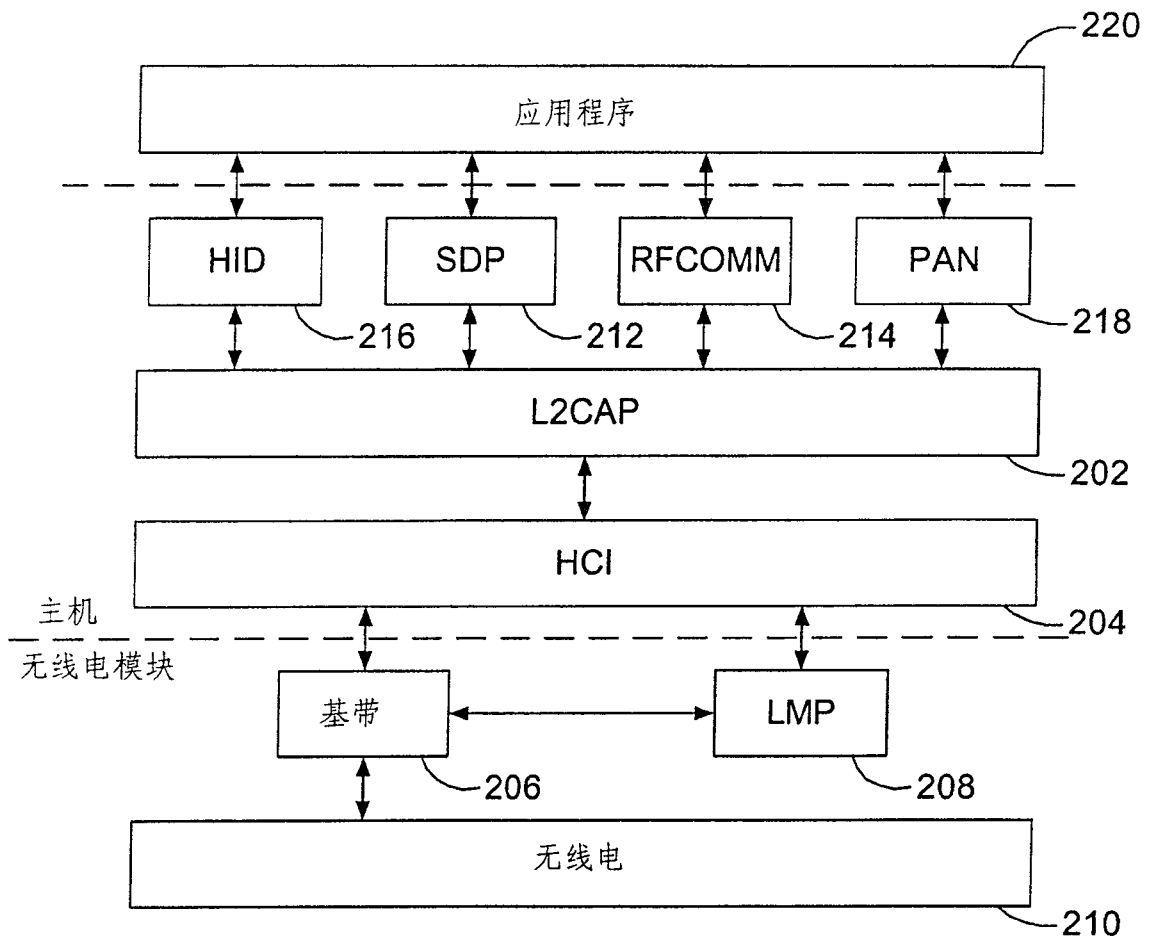


图 2

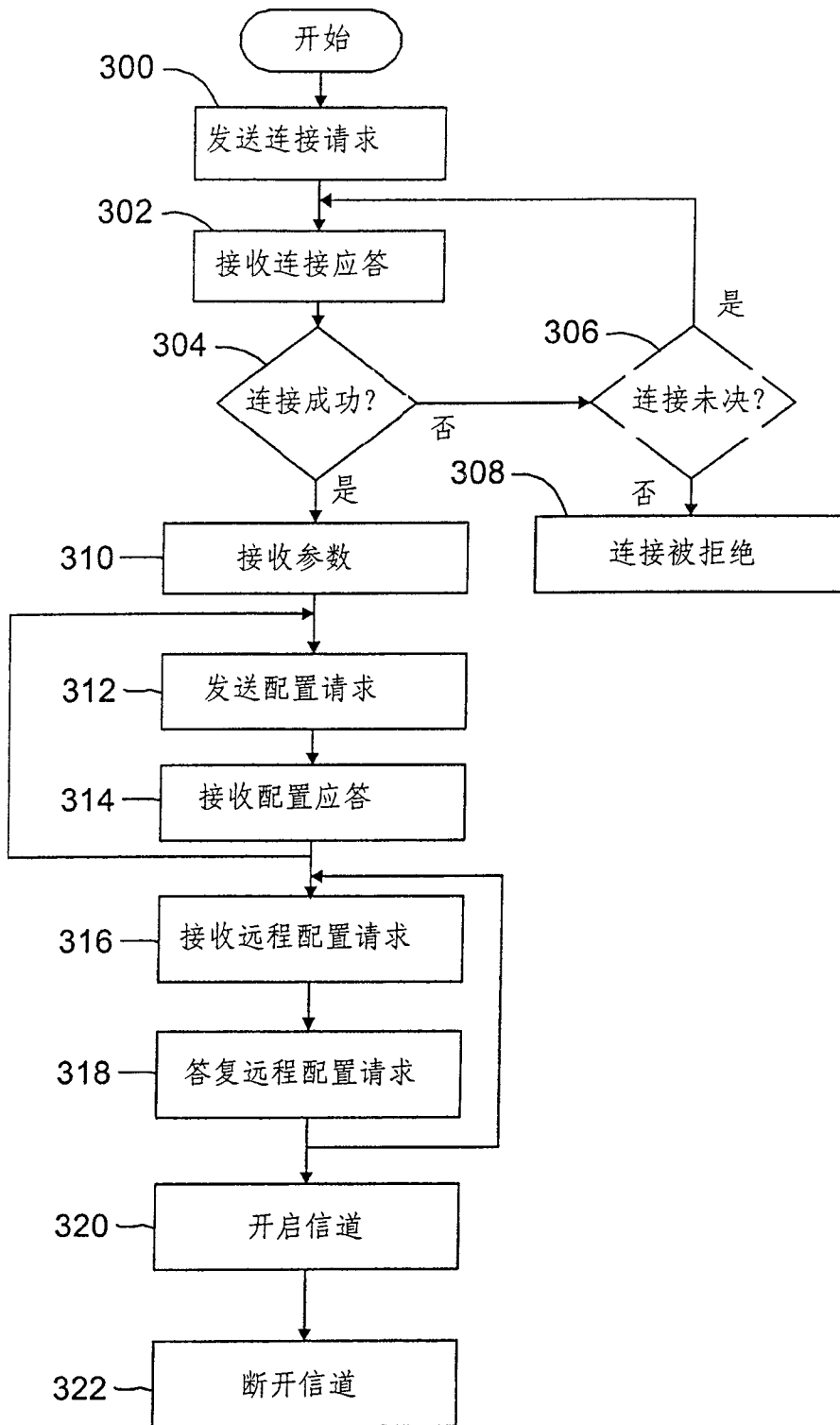


图 3

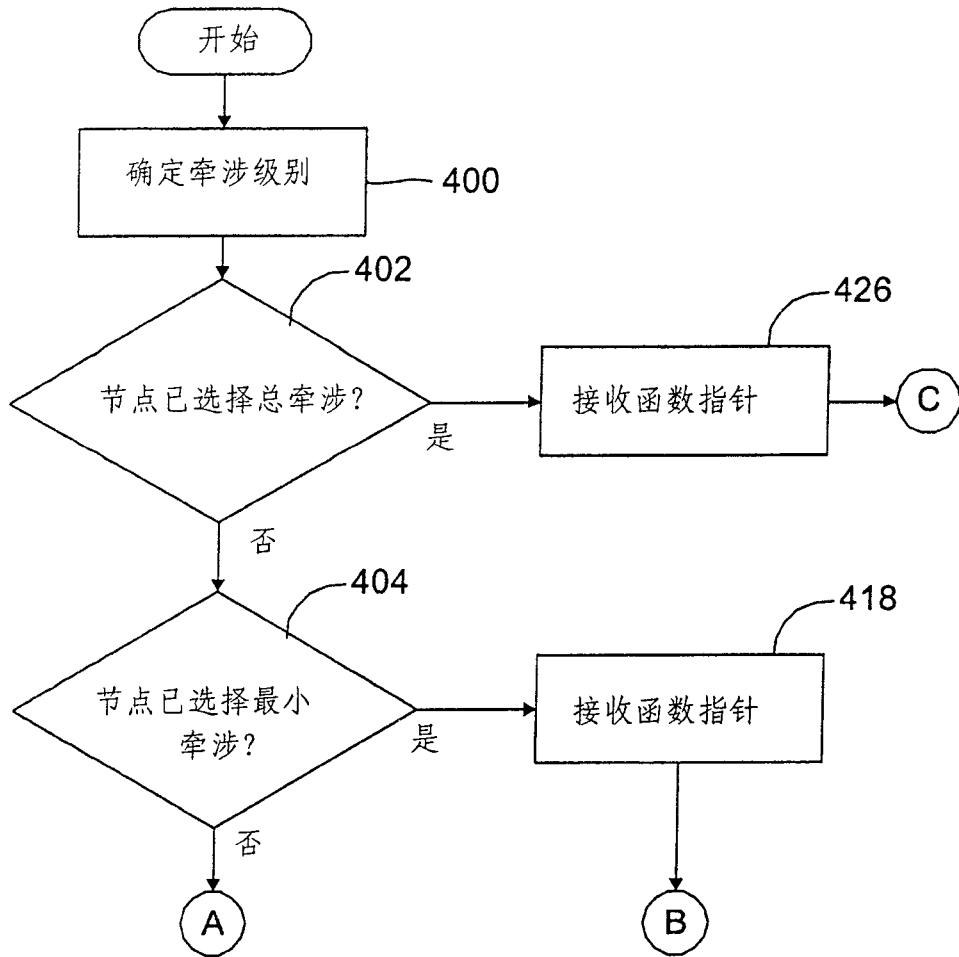


图 4a

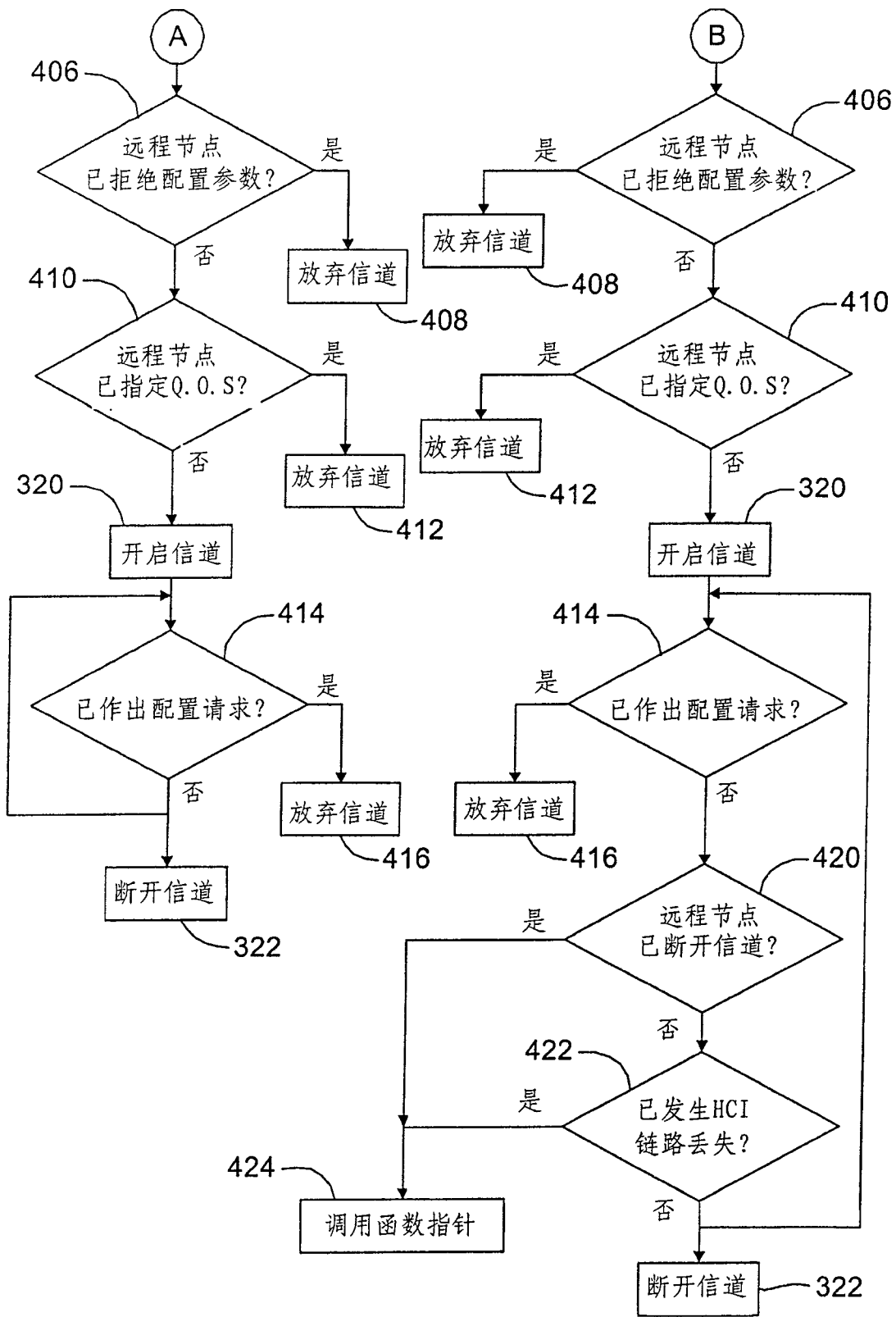


图 4b

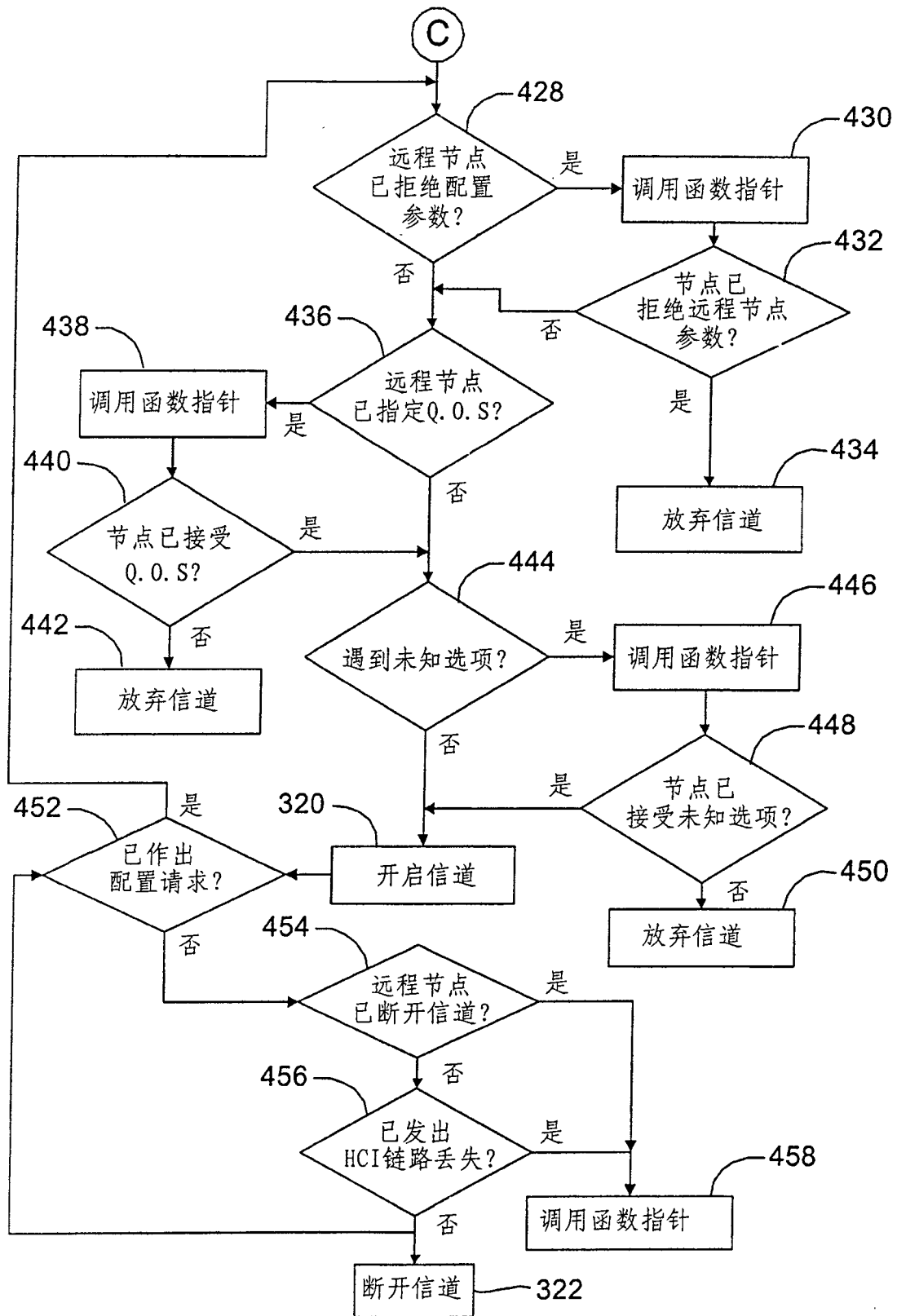


图 4c