

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G06F 1/30 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03123196.9

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100405260C

[22] 申请日 2003.4.17 [21] 申请号 03123196.9

[30] 优先权

[32] 2002.4.17 [33] US [31] 10/124,737

[73] 专利权人 微软公司

地址 美国华盛顿州

[72] 发明人 P·保尔 E·施 M·J·辛科莱

[56] 参考文献

JP2000-187535A 2000.7.4

WO01/39164A1 2001.5.31

US6108028A 2000.8.22

EP1139206A2 2001.10.4

CN1344389A 2002.4.10

审查员 覃冬梅

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司  
代理人 钱慰民

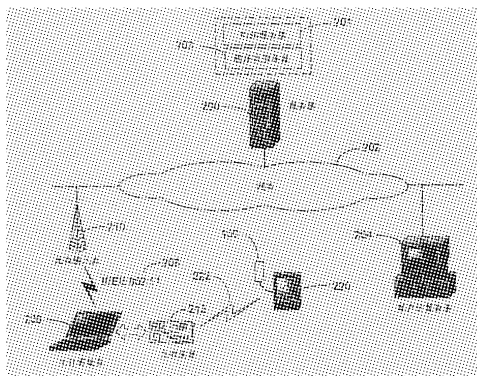
权利要求书 7 页 说明书 10 页 附图 9 页

[54] 发明名称

减少在联网电池供电设备中的空载功率开销

[57] 摘要

用于减少能在无线网络上通信的计算设备功率开销的改良方法和系统，允许更长时间的设备运行和/或更少电池的使用。无线计算设备支持低功率信道，用于在运行的空闲时期接收控制信号。当计算设备空闲时，设备配置成它所有的组件电源断电，除了供电给低功率信道所需的电路。这样，在空闲和非空闲时期，或在一个实施例中，仅仅在空闲期间，此信道保持处于激活状态以接收信号。当另一个设备希望与无线计算机设备通信时，低功率信道发送一个“唤醒”信号给设备，指示设备从运行的空闲模式被供电。在本发明实施例中，通过主计算机与网络联接的主 RF 组件产生这个唤醒信号。



1. 一种减少能访问网络的无线计算设备的功率开销的方法，其特征在于，此方法包括以下步骤：

由主收发器组件产生唤醒信号，主收发器通过低功率控制信道与无线计算设备通信连接，主收发器组件驻留在与网络连接的主计算机中；

由主收发器组件通过低功率控制信道发送唤醒信号；

由无线计算设备通过低功率控制信道接收唤醒信号，指示无线计算设备从运行的空闲期间被供电；和

响应唤醒信号，无线计算设备将自己从运行的空闲期间激活。

2. 一种减少能访问网络的无线计算设备的功率开销的方法，其特征在于，此方法包括以下步骤：

主收发器组件接收由与网络通信连接的远程计算设备发送的消息，所述消息指示远程计算设备请求与无线计算设备通信；

由驻留在连接到网络的主计算机上的主收发器组件产生唤醒信号，所述主收发器组件通过低功率控制信道于无线计算设备可通信地相连；以及

在低功率控制信道上从主收发器组件向驻留在无线计算设备的低功率收发器组件发送唤醒信号，所述唤醒信号指示无线计算设备从运行的低功率状态被激活。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

在通过包含高功率无线链路的主无线信道与无线计算设备通信之前，远程计算设备先与主计算机通信。

4. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，通过网络接口卡在无线计算设备处实现主无线信道。

5. 一种通过包括低功率控制信道的网络与无线计算设备通信的方法，该低功率控制信道是可由无线计算设备操作的射频信道，且无线计算设备使用它要求的功率小于无线计算设备可操作的主无线信道，其特征在于，此方法包括以下步骤：

该网络探测在无线计算设备上运行的低功率收发器的存在；和

基于低功率收发器的存在，该网络通过低功率控制信道向无线计算设备唤醒信号，从而响应发送的唤醒信号，通过主无线信道从无线计算设备发送一消息。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，探测在无线计算设备上运行的低功率收发器的存在的步骤进一步包括，通过低功率收发器，确定无线计算设备是否在主收发器的低功率控制信道的无线电范围内。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，主收发器可由主计算机操作，且通过网络与远程计算设备通信连接。

8. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，通过低功率收发器确定无线计算设备是否在主收发器的低功率控制信道的无线电范围内的步骤进一步包括通过低功率控制信道广播一个探测信号。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，当主收发器不通过低功率控制信道发送其他类型的信号时，探测信号被发送。

10. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，探测在无线计算设备上运行的低功率收发器的存在的步骤进一步包括向网络中的存在服务器发送一个消息，此消息指示低功率收发器的存在。

11. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，探测在无线计算设备上运行的低功率收发器的存在的步骤进一步包括该网络为关于低功率收发器的存在信息查询存在服务器。

12. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，由远程计算设备发送的消息指示无线计算设备从运行的低功率状态被激活。

13. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，还包括当第一个无线计算设备不在与网络连接的主收发器的直接范围内时，使运行第一个低功率收发器的第一个无线计算设备与网络连接的步骤，该步骤：

通过第二个低功率收发器，在主收发器和第二个无线计算设备之间建立第一个低功率信道上的连接，第二个无线计算设备在主收发器的直接范围中；

在第二个低功率信道上，由第一个低功率收发器向第二个低功率收发器发送一个信号，此信号指示第一个无线计算设备请求与网络连接；

在第二个低功率信道上，通过第二个低功率收发器确认此信号；

由第二个低功率收发器发送一个消息到主接收器，并由此到网络，此消息指示第一个低功率收发器请求在维持网络的服务器处注册，从而与网络连接；以及由此服务器为第一个低功率收发器建立一个注册入口。

14. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，还包含当第一个无线计算设备不在与网络通信连接的低功率主收发器的直接低功率无线电范围内时，使运行第一个低功率收发器的第一个无线计算设备与网络通信连接的步骤，该步骤包括：

通过在第一个低功率收发器和在第二个无线计算设备上运行的第二个低功率收发器之间的第一低功率信道建立一个直接通信链路，第二个低功率收发器是通过第二个低功率信道与主收发器直接通信连接；

通过第一个低功率信道向第二个低功率收发器发送一个消息，此消息指示第一个无线计算设备请求与网络连接；以及

通过第二个低功率信道向主收发器发送一个消息，此消息指示第一个低功率收发器的存在信息，使得第一个无线计算设备在与网络通信连接的服务器上注册。

15. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，通过在第一个低功率收发器和第二个低功率收发器之间的第一个低功率信道来建立直接通信链路的步骤进一步包括，将第二个无线计算设备放置在适于启动在第二个低功率收发器和主收发器之间的直接无线电链路的物理范围内。

16. 一种通过低功率控制信道和无线计算设备通信的系统，低功率控制信道是可由无线计算设备操作的射频信道，且无线计算设备使用它所要求的功率小于无线计算设备可操作的主无线信道，其特征在于，此系统包括：

通过低功率控制信道探测无线计算设备存在的装置；和

基于低功率收发器的存在，通过低功率控制信道向无线计算设备发送唤醒信号的装置，从而响应此消息，通过主无线信道向无线计算设备发送一个回复消息的

装置。

17. 如权利要求 16 所述的系统，其特征在于，所述用于发送唤醒信号的装置包括远离无线计算设备的计算设备的通信设备，且所述探测装置可由通过网络与远程计算设备通信联接的主计算机操作。

18. 如权利要求 17 所述的系统，其特征在于，主计算机包括通过低功率控制信道广播探测信号的装置，所述探测信号指示无线计算设备是否在适合启动所述探测装置通过低功率控制信道与无线计算设备通信的物理范围内。

19. 如权利要求 16 所述的系统，其特征在于，所述探测装置进一步包括保留与一个或多个无线电收发器相关的存在信息的装置，所述无线电收发器可由一个或多个能通过低功率控制信道通信的无线计算设备操作。

20. 如权利要求 16 所述的系统，其特征在于，所述发送装置通过主无线信道与主计算机通信连接。

21. 如权利要求 20 所述的系统，其特征在于，主计算机包括响应从所述发送装置接收到的唤醒信号而产生相应消息的装置，所述相应消息指示无线计算设备请求执行的动作，所述相应消息被通过低功率控制信道发送到无线计算设备。

22. 一种从运行低功率状态的无线计算设备激活高功率通信信道的无线网络系统，所述高功率通信信道由无线计算设备操作，其特征在于，此系统包括：

一个接入点，其中接入点是与网络的接口；

通过接入点与网络对接的主计算机，其中主计算机通过低功率无线信道逻辑连接与多个无线计算设备通信连接的主收发器，主收发器用于在低功率无线电信道上向多个无线计算设备发送唤醒信号；以及

至少一个无线计算设备包括在高功率无线电信道上通信的高功率无线电，和通过低功率无线电信道发送控制信息到接入点的低功率无线电，所述控制信息包括将要由无线计算设备执行用于从低功率状态激活该无线计算设备的指令，该无线计算设备响应于从主计算机所接收的唤醒信号激活该高功率无线电信道。

23. 如权利要求 22 所述的无线网络系统, 其特征在于, 多个无线计算设备中的第一个相对于低功率无线电信道在主计算机的直接无线电范围之外, 多个无线计算设备中的第二个相对于低功率无线电信道在主计算机的直接无线电范围之内, 从而多个无线计算设备中的第二个便于在第一个计算设备和主计算机之间的低功率无线电信道上发送控制信息。

24. 如权利要求 23 所述的无线网络系统, 其特征在于, 多个无线计算设备中的第二个辅助控制信息通过低功率无线电信道在第一个计算设备和主计算机之间通信, 该系统还包括:

通过第二个低功率收发器, 在主收发器和第二个无线计算设备之间建立第一个低功率信道上的连接的装置, 该第二个无线计算设备在主收发器的直接范围中;

在第二个低功率信道上, 由第一个低功率收发器向第二个低功率收发器发送一个信号的装置, 此信号指示第一个无线计算设备请求与网络连接;

在第二个低功率信道上, 通过第二个低功率收发器确认此信号的装置;

由第二个低功率收发器发送一个消息到主接收器, 并由此到网络的装置, 此消息指示第一个低功率收发器请求在维持网络的服务器处注册, 从而与网络连接; 以及

由此服务器为第一个低功率收发器建立一个注册入口的装置。

25. 如权利要求 23 所述的无线网络系统, 其特征在于, 多个无线计算设备中的第二个辅助控制信息通过低功率无线电信道在第一个计算设备和主计算机之间通信, 该系统还包括:

通过在第一个低功率收发器和在第二个无线计算设备上运行的第二个低功率收发器之间的第一低功率信道建立一个直接通信链路的装置, 第二个低功率收发器是通过第二个低功率信道与主收发器直接通信连接;

通过第一个低功率信道向第二个低功率收发器发送一个消息的装置, 此消息指示第一个无线计算设备请求与网络连接; 以及

通过第二个低功率信道向主收发器发送一个消息的装置, 此消息指示第一个低功率收发器的存在信息, 使得第一个无线计算设备在与网络通信连接的服务器上注册。

26. 一种在无线网络中使用的功率有效手提式设备包括：  
在主无线信道上发送数据的高功率无线电组件；和  
在低功率控制信道上发送控制信息的低功率无线电组件，低功率无线电组件用于接收信号，以从运行的低功率状态激活高功率无线电组件。

27. 如权利要求 26 所述的方法，其特征在于，低功率控制信道是载波频率小于主无线信道的低频信道。

28. 如权利要求 26 所述的方法，其特征在于，主无线信道包括基于 802.11 的通信信道。

29. 一种用于将多个无线设备和网络连接的接入点，其特征在于，它包括：  
到主无线信道的接口，用于在主无线信道上发送和接收数据；以及  
到低功率控制信道的接口，用于发送和接收控制信息，其中控制信息包括由无线设备处理，用于从运行的低功率状态激活无线设备的指令。

30. 如权利要求 29 所述的接入点，其特征在于，到主无线信道的接口通过主无线信道发送 1 比特所消耗的功率比到低功率控制信道的接口通过低功率控制信道发送 1 比特所消耗的功率多。

31. 如权利要求 29 所述的接入点，其特征在于，还包括一个网络接口卡，它包括到主无线信道的接口和到低功率控制信道的接口。

32. 如权利要求 29 所述的接入点，其特征在于，主无线信道拥有的载波频率不同于低功率控制信道的载波频率。

33. 一种使一无线计算设备可通信地连接到一网络的方法，包括  
连接计算设备和主无线信道，用于通过网络发射和接收数据；和  
连接计算设备和低功率控制信道，用于通过网络发射和接收控制信息，其中控制信息包括由计算设备处理、从运行的低功率状态激活计算设备的指令。

34. 如权利要求 33 所述的方法，其特征在于，进一步包括响应控制信息的处理，从运行的低功率状态激活计算设备。

35. 如权利要求 33 所述的方法，其特征在于，主无线信道使用的无线信号的功率高于低功率控制信道使用的无线信号。

36. 如权利要求 33 所述的方法，其特征在于，还包括当目标无线计算设备不在与网络通信连接的低功率主收发器的直接低功率无线电范围内时，使运行目标低功率收发器的目标无线计算设备与网络通信连接的方法该步骤包括：

通过在目标低功率收发器和在一个或多个插入无线计算设备的第一个上运行的第一个插入低功率收发器之间的第一个低功率控制信道，建立一个直接通信链路，插入无线计算设备中的至少一个通过第二个低功率控制信道与主收发器通信连接，如果一个或多个插入无线计算设备包括多个插入无线计算设备，则其中的每一个通过低功率控制信道与另一个无线计算设备通信连接；

通过目标低功率控制信道向第一个插入低功率收发器发送一个消息，此消息指示目标无线计算设备请求与网络连接；和

通过第二个低功率控制信道从至少一个与主收发器通信连接的插入无线通信设备，向主收发器发送一个消息，此消息指示目标低功率收发器的存在信息，使得目标无线计算设备在与网络通信连接的服务器上注册。

## 减少在联网电池供电设备中的空载功率开销

### 技术领域

本发明通常涉及无线计算设备，尤其是在以电池组作为电源的无线计算设备中的功率管理。

### 背景技术

通过无线信号与其他设备通信的无线计算设备，诸如膝上型计算机、个人数字助理设备等，日渐流行。无线计算设备典型的是电池供电。由于一个电池所能提供的功率量是非常有限的，为了扩展设备运行时间而最小化设备功率开销，这在电池供电无线设备的设计中是重要的考虑。

无线设备中消耗大量功率的特殊部分是网络接口卡（NIC），其处理网络通信数据的无线发送和接收。估计平均而言，大约可用于无线设备的总功率的 20%，被浪费在 NIC 的连接或其他无线 LAN 接口组件上。这个现象是由于 NIC 和无线设备必须处于一个恒定的“侦听”状态，以通过网络接收和发送数据。结果，电池功率被用于给设备和 NIC 供电，甚至在没有任何消息被发送和传输时。

为了克服这一难题，在传统无线设备中发展和实现了各种减少无线设备中电池开销的方案。一个这样的功率管理方案在对此设备来说没有数据通信发生期间，完全中断设备中 NIC 的电源。虽然这个运行模式有助于减少此设备的功率开销，但它妨碍了当需要时相应设备与网络的重新联接。

另一种常被无线设备采用的功率管理方案需要在具有不同功率开销等级的不同功率状态之间切换 NIC。那些状态包括高功率状态，其中 NIC 被供电到使网络通信数据能够传输；和低功率状态，其中网络接口卡被置于休眠模式。与以上切断 NIC 电源的方式类似，当 NIC 在低功率状态时，在 NIC 试图与网络重新配置时，数据传输将被大大的延迟。结果，延迟数据必须被临时存储在队列中，直到 NIC 被切换回准备数据通信的高功率状态。假如接口网络卡被保持在低功率状态太频繁或太长时间，将有大量延迟网络业务数据在传输队列中被累积。

### 发明内容

针对上述难题，揭示了一种方法和系统来减少能在无线网络上通信的计算设备的电池开销。这样的无线计算设备包括，但不限于个人数字助理、蜂窝电话和具有无线网络接口能力的膝上型计算机。

根据本发明的实施例，无线计算设备能够使一个低功率控制信道来解释信号，用于控制在空闲期间网络接口卡（NIC）以及计算设备的其他功率开销部分的功率使用。空闲期间是计算设备的低功率运行期间，或者是无线计算设备没有通过高频率通信信道（如，基于 802.11 的信道）进行网络活动（如发送或接收数据）的时候。低功率控制信道通过内部或外部的射频（RF）收发器组件来实现，称为小程序块，其更适合在低频率等级运行。运行中，当计算设备空闲或处于低功率状态时，设备被配置成将它所有组件断电，除了供电给低功率收发器组件所需的电路。同样，控制信道保留在激活状态以在空闲和非空闲期间接收信号。当另一个设备希望和无线计算设备通信时，低功率控制信道接收一个指示 NIC 和计算设备的其他组件被供电的“唤醒”信号。此唤醒信号从另一个称为智能程序块或主收发器的收发器组件接收到。

根据本发明的另一个实施例，主收发器基于主计算机运行来与基于无线计算设备运行的低功率收发器通信。或者，主收发器运行在一个作为无线接入点的设备处——中介设备，其作为在网络上管理和便于数据通信的服务器与无线设备之间的接口。在前面情况中，主计算机配备有低功率 NIC 来支持与无线设备的无线通信，并通过接入点（AP）来接入网络。当请求设备希望和无线计算设备通信时，它首先询问服务器（例如发送一个预约请求）来确定无线计算设备的存在。作为响应，服务器通过运行低功率 NIC 的主计算机来定位到无线设备的路径，并通告请求设备它的存在。一旦得知无线计算设备存在，请求设备发送一个唤醒请求到服务器，并通知主计算机。接下来，基于主计算机运行的主收发器发送低功率唤醒信号到无线设备的低功率收发器以促使它供电给设备。作为响应，无线计算设备相应地对高功率，或标准 NIC 和其他组件供电，使得在请求设备的任何实际数据传输之前激活无线设备。

结合附图，通过下面给出的实施例的详细描述，本发明附加的特点和优点将变得更加明显。

### **附图说明**

附加权利要求书提出的本发明特征，结合附图，通过下面的详细描述，本发

明和它的优点可最好的理解：

图 1 是示范计算机网络的示意图；

图 2 是图示说明实现本发明实施例的示范计算机设备架构的示意图；

图 3 是图示说明在本发明实施例中，一个由图 2 计算设备运行以保持低功率控制信道的收发器组件架构的示意图；

图 4a 和 4b 是图示说明根据本发明的实施例，实现低功率控制信道的无线计算设备示范运行环境的示意图；

图 5 是图示说明根据本发明实施例，通过低功率控制信道与无线计算设备通信的主收发器的运行流程图；

图 6a 和 6b 是图示说明在两个计算设备间便于通信的本发明实施例图；

图 7 是图示说明根据本发明实施例，为了接入网络与另一个低功率收发器通信的低功率收发器的运行流程图。

### 具体实施方式

现描述一种减少可在无线网络通信的计算设备的电池开销的方法和系统。在本发明的实施例中可用的无线计算设备包括，但不限于，个人数字助理、蜂窝电话和具有无线网络接口功能的膝上型电脑。在本发明的上下文中，无线通信是在计算设备间使用射频（RF）电磁波而不是有线线路来进行数据传输。为便于无线通信，计算设备可以配置使设备和网络对接的网络接口卡（NIC）。典型地，NIC 作为即插即用设备实现，可插入一个计算设备的网络接口（例如卡槽）。替换地，NIC 可以作为计算设备电路的一部分完整地构建。

为便于无线通信，NIC 支持无线协议，如按照 IEEE 802.11 标准。通过这里对 802.11 作为便于设备间无线通信适合协议的描述，可以做全面的参考。然而，那些业内技术熟练人士可以意识到 802.11 仅仅是便于无线通信的一个协议，本发明不限于任何一个无线协议。的确，其他无线协议可以替换地使用或替换地与本发明结合。业内技术熟练人士还可以意识到 802.11 还可以指同一系列中的其他协议，包括 802.11a、802.11b 或者 802.11g。

现在参考图 1 描述其中使用本发明实施例的网络环境的一个例子。这个示范网络包括在网络 30 上，如在图中以云图表示的因特网，彼此通信的几个计算设备 20。网络 30 可以包括一个或多个众所周知的组件，如路由器、网关、集线器等，且允许计算机 20 通过有线和/或无线媒体通信。

参考图 2，显示了在此描述的系统可以实现的计算设备的基本配置例子。在其最基本的配置中，计算设备 20 典型地包括至少一个处理单元 42 和存储器 44。依据计算设备 20 的类型和确切配置，存储器 44 可以是易失的（如 RAM），非易失的（如 ROM 或闪存）或两者的某些结合体。最基本的配置在图 2 中用虚线 46 图示说明。替换地，计算设备还可以有其他特性/功能。例如，计算机 20 还可以包括附加存储器（可移动和/或非移动），包括但不限于磁盘，或光盘或磁带。计算机存储媒体包括易失和非易失，移动和非移动媒体，其在任何存储信息的方法或技术中实现，如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据计算机存储媒体包括，但不限于，RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储技术、CD-ROM、数字多用光盘（DVD）或其他光学存储、磁性盒带、磁带、磁盘存储或其他磁性存储设备，或任何其他可用于存储所需信息，并可被计算设备 20 访问的媒体。任何这类计算机存储媒体可以成为计算设备 20 的一部分。

计算设备 20 最好还包含通信电路 48，其允许此设备与其他设备通信。通信电路是通信媒体的一个例子。通信媒体通常实施可读指令、数据结构、程序模块或其它在已调数据信号中的数据，如载波或其他传输装置，并包括其他信息发送媒体。作为一个例子，而不起限制作用，通信媒体包括有线媒体，如有线网络或直接有线电路，和无线媒体如声音、RF、红外线和其他无线媒体。在此使用的术语计算机可读媒体包括存储媒体和通信媒体。

计算设备 20 还可以拥有诸如键盘、鼠标、笔、语音输入设备、触摸输入设备等的输入设备。还可以包括诸如显示器 48、扬声器、打印机等输出设备。对于在本发明实施例的实现中使用的无线移动设备来说，计算设备 20 配有便携电源 50，如电池包、燃料电池或其他电源模块。电源 50 作为开销功率和通过设备 20 执行无线数据传输的基本能源。当在此描述的设备“电源接通”时，设备电池被用于使计算设备 20 处于“ON”运行状态。相反地，当设备作为“电源中断”描述时，设备在“OFF”运行状态，很少或没有功率被任何组件消耗。

根据本发明实施例，计算设备 20 进一步配有低功率收发器组件 100，用于保留一个 RF 控制信道，在图 3 中更详细的描述了。低功率收发器组件称为微程序块 100，由各种确保数据接收和发送的组件构成，包括逻辑设备 102，用于控制收发器的运行和响应各种网络事件，而向计算设备 20 供电。最好还包括一个稳压器 104，用于提供适当的来自低功率电池单元 106 的电压。低功率电池单元 106 适合使用最小功率供电给低功率收发器，较佳的是独立于便携电池 50 运行。

或者，基本电池 50 可用于供电低功率收发器。低功率收发器 100 也包括射频 (RF) 发生器 108，用于发射和产生射频信号。实现或加强收发器功能的其他单元 109，还可以作为低功率收发器电路的一部分包括在内。

物理上地，低功率收发器 100 可以作为计算设备 20 的内部组件实现，如用计算设备 20 的基本母板来配置它，或通过外围电路（如输入信道 41）来与计算设备联接。同样，低功率收发器 100 可以配置成支持一个用于通过无线电组件 108 来接收和发送数据的控制信道。低功率收发器 100 示范的运行特征如表 1 所示。

数据速率	19.2Kbps
调制	OOK
电压	3V
接收器电流	4.5mA
峰值无线电输出功率	0.75mW

表 1: 低功率收发器 100 的示范运行特征

如图示说明，低功率收发器 100 的各种特征导致低功率、较佳低频数据通信信道的产生，该信道频率为 915MHz 并支持 19Kbps 的数据速率，其低于标准无线 NIC 的速率。传统 NICs，诸如那些基于 IEEE 802.11 标准，运行在高得多的数据速率范围，近似地从 1-54Mbps。由于与标准 NICs 相关较高数据速率，供电给 NIC 所需的电池使用也更高。然而，低功率收发器 100 需要更少地低功率来运行，且被配置成即使在无线计算设备 20 电源断开期间也保持激活。而不限于表 1 的运行特征，低功率收发器适用于产生和接收 RF 信号，而无需设备的大量功率使用。

现参考图 4a，基于无线计算设备的示范网络环境，如图 2—3 的设备，可以根据本发明实施例所示运行。示范网络包括一个服务器 200，其与计算机网络 202 对接，并管理各种网络资源，包括程序块服务器 201 和位置和存在服务器 203。程序块服务器 201 和位置和存在服务器 203 都驻留在服务器 200 中，以便于特定的网络任务。尤其是，位置和存在服务器（或存在服务器）保留在网络服务器 200 注册的客户名单，以拥有他们保留的存在和网络位置信息。“存在”指的是通过网络接收的任何数据，此数据描述网络身份、可用性、物理地址、激活等级和/或计

算设备或设备相关用户的运行状态。本质上，网络服务器 200 能够保留计算设备的存在或匹配计算设备与特殊网络地址的任何装置，都适用于本发明的上下文。

与位置和存在服务器 203 类似，程序块服务器 201 保留并管理关于一个或多个低功率收发器或主收发器的信息。低功率收发器和主收发器是低功率 RF 组件，用于实现网络基础结构中的低功率带宽控制信道。主收发器和低功率收发器的运行将在详述的后面章节中描述。

除保留网络资源以外，服务器 200 还便于在网络 202 上通信的一个或多个计算设备的通信。第一个客户端设备 204 配置成通过有线电路（如 T1 线、调制解调器）与网络 202 联接，而第二个客户端设备，在此称为主计算设备，通过接入点访问网络。尤其是，主计算设备 206 通过无线电路 208（例如 802.11 电路），或其他无线接入点 210，与网络 202 对接。接入点 210 作为在主计算设备和网络基础结构 202 之间的中介设备，便于在主计算设备和服务器 200 之间的通信。同样，集成在主计算设备 206 的主收发器 212，其是产生用低功率收发器 100 通信的信号的组件。如上所述，主收发器 212 通过客户端设备 206 与网络 202 对接。

本发明的替换实施例中，主收发器 212 可以直接和无线接入点 210 结合在一起，来和低功率收发器 100 通信。在任何一种情况，一旦主收发器与无线接入点 210 或主计算设备 206 结合在一起（内部或外部），主收发器 212 在由服务器 200 保留的程序服务器 203 上注册，以报告它的存在。如在图示说明的实施例中所示，通过主计算设备 206 与网络联接的主收发器，能够探测各种网络事件。这包括网络事件，诸如发送消息到主计算设备 206 或接入点，更新数据到任何由程序块服务器 203 保存的存在信息，发送计划通过接入点 210 发送的消息，和与网络 202 性能有关的其他统计数字。

根据本发明示范实施例，如图 4b 所示，运行低功率收发器 100 的无线计算设备通过低功率控制信道与主收发器 212 通信。无线计算设备是具有无线计算能力的便携设备 220。低功率收发器 100 提供低功率，更适合低功率带宽控制信道。低功率收发器 100 能够保持给无线计算设备 220 供电，尤其是在设备明显电源中断的非激活或空闲期间。同样，低功率收发器 100 能够激活无线计算设备 220，以响应“唤醒”信号和其他控制信号。

为了使低功率收发器 100 在低功率控制信道上进行与网络的通信，低功率收发器 100 应该首先在由服务器 200 保留的程序服务器 203 上注册。无线计算设备 220 的用户可以手工的进行注册过程，如在进行注册处理的设备 220 上运行网络

应用程序。替换地，如下所述，无需用户干涉，注册过程可通过由主收发器 212 和低功率收发器 100 执行的简单通信方案来实现。

为了确定低功率收发器是否要求注册，主收发器 212 周期的广播信标或检波信号，指示主收发器在通过低功率控制信道进行通信的适合范围内。在主收发器 212 没有发送其他类型的控制信号或数据期间，发送此周期检波信号。当在无线计算设备 220 运行的低功率收发器 100 监测到主收发器 212 检测信号时，低功率收发器 100 产生并发送一个消息给主收发器 212，指示它在主收发器 212 的附近。基于接收到的此消息，主收发器作出关于它能“管理”低功率收发器 100 的决定，然后将此是否有用的确认消息回复低功率收发器 100。然后产生响应确认，并通过低功率收发器 100 发送到主收发器 212，导致二个收发器间的联结（电路或链路）。建立主收发器 212 和低功率收发器 100 之间的联结后，主收发器发送一个消息给存在服务器 201，以通知服务器低功率收发器 100 的存在。

无论实现注册的方法如何，如上所述或通过另一种技术，运行低功率收发器 100 的无线计算设备 220 必须在适合从主收发器 212 接收信号或向主收发器 212 发送信号的范围内。此范围将基于低功率收发器 100 主收发器 212 的特殊设计特征变化。在此注释在低功率收发器 100 主收发器 212 之间传递的消息（例如确认消息）在低功率、低带宽通信信道上发送，而不是主收发器 212 和低功率收发器 100 分别驻留在内的计算设备 206 和 220 的基本通信信道。因此，不必使用无线计算设备 220 的高功率 NIC 以便于存在检测和注册处理，使得设备使用的更少功率。同样，由于通过低功率控制信道而不是高功率无线电路来实现注册处理，所以运行低功率收发器 100 的无线计算设备在此期间不需要电源供电。

同样，为了减少无线计算设备 220 的功率开销，在运行的非空闲时期，低功率控制信道可以被无线计算设备 220 切断电源。所以，例如当 NIC 卡在无线计算设备 220 是激活的，便于在无线计算设备 220 和网络 202 之间类似遵照 802.11 标准进行正常（高功率）无线通信时，低功率收发器 100 可以被电源中断或置于额定功率模式（例如运行的休眠模式）。一旦无线计算设备 220 变为空闲，低功率收发器 100 可以被电源供电，以重新开始它的正常运行。通过这个方法，在实施例中无线计算设备没有并行电源使用以保持 NIC 和低功率收发器在电源供电状态。

上述的存在检测和注册处理涉及低功率收发器 100 的存在，而不是清楚的涉及无线计算设备 220 的存在。然而，那些业内技术熟练人士将意识到，检测和注册低功率收发器 100 的存在，提供也与无线计算设备有关的存在指示。控制运行

低功率收发器 100 的无线计算设备 220 的功率使用的本发明实施例，将参考下面的图 4b 和流程图图 5 详细描述。

### 减少低功率收发器激活的设备的功率开销

在图 4b 中，所示控制信道存在于无线计算设备 220 的低功率收发器 100 和主收发器 212 之间，用闪电箭头 222 表示。在这个状态，主收发器 212 知道低功率收发器 100 的存在，且两者能够和另一个交换数据和控制信号。如上所述，控制信道 222 不管是无线计算设备 220 被断电或供电，都保持激活，或者当设备非空闲，即被供电时，它可以被切断。通常，计算设备 200 当它在网络上从事非激活或没有被用户运行时被关闭。无线计算设备的这个运行状态，其中由于缺乏网络或用户激活，设备被显著地断电或完全切断，被称为空闲状态。

当无线计算设备 220 空闲时，希望通过网络 202 与无线计算设备 220 通信的第一个客户端设备 204，可以通过向主收发器 212 发送唤醒请求来这样做。通过第一个客户端设备 204 向主收发器 212 发送唤醒请求的情况可以变化。例如，为了先于由第一个客户端设备 204 向无线计算设备 220 的消息传输，唤醒无线计算设备 220，这样一个请求可以通过接入点 210 或主机 206 和设备 220 之间的标准 NIC 接口，被发送到主收发器 212。消息发送之前唤醒无线计算设备 220 可以避免数据传输的延迟。当第一个客户端设备 204 为了发送唤醒信号，想确定低功率收发器 100 的存在时，它为此信息查询服务器 200。响应此请求，服务器 200 发送由程序块服务器 203 保留的存在信息给第一个客户端设备 204。存在信息可以包括，但不限于，诸如指示低功率收发器 100 和/或它相关设备、它的位置和主计算机 206 和与低功率收发器 100 通信的主收发器 212 的身份和位置。接收到此信息后，第一个客户端设备 204 通过无线计算设备 220 意识到的主计算机 206 请求，向主收发器 212 发送一个请求。此事件与图 5 流程图的事件 250 相关。

当主收发器 212 接收唤醒请求时，它产生一个相关唤醒消息以警告必须供电给无线计算设备 220（事件 252）的低功率收发器 100。然后在步骤 254 基于低功率控制信道 222，此消息被发送到低功率收发器 100。根据接收的唤醒消息，因此低功率收发器 100 供电给无线计算设备（事件 256）。这包括供电给设备 220 的标准 NIC，以能够在高数据速率、高功率网络 202 上通信。

通过低功率控制信道 222 来进行主收发器 212 和低功率收发器 100 之间的通信，以控制上述无线计算设备 220 的功率使用。然而，经由低功率控制信道 222

通信主收发器 212 和低功率收发器 100 的能力要求他们在彼此的无线电范围中。而本发明不限于任何特殊的范围，它更适合于无线计算设备 220 的低功率收发器足够接近于主收发器激活的主计算机 206，以确认 RF 信号接收和数据完整。然而，即使当相应地功率收发器不在运行于主计算机的 RF 收发器 212 的直接通信范围内，仍然有可能有这样的低功率通信。便于越界通信的技术在接下来的详述章节中将被讨论。

### 控制越界低功率收发器

在图 6a 中，显示了运行低功率收发器 302 的第一个无线计算设备 300，没有在支持和运行主收发器 308 的主计算机 306 通信的适当直接范围内。同样，低功率收发器 302 没能在服务器 304 注册，以使它的存在信息如以前描述的一样传达给在网络 310 上的其他设备。然而根据本发明实施例，第一个无线计算设备 300 能够使用多路径网络与服务器 304 通信，如在图 6b 中图示说明和图 7 的相关流程。特别是，当运行运行低功率收发器设备 314 的第二个无线计算设备 312 在运行主收发器 308 的主计算机 306 的范围内时，设备 312 在程序块服务器 305 注册（图 7 的事件 400）。随后，在第二个计算设备 312 和主收发器激活的设备 306 之间建立低功率控制信道 316。

当第二个无线计算设备 306 也在第一个无线计算设备 300 范围中时，运行在第一个无线计算设备 300 的低功率收发器，通过低功率通信信道，建立与第二个无线计算设备 312 的联系。尤其是，第一个无线计算设备 300 的低功率收发器 302 向第二个无线计算设备 312 的低功率收发器 314 发送一个消息，请求允许它访问程序块服务器 305（事件 404）。假如请求被接收，在第一和第二无线计算设备 300 和 312 之间建立控制信道 318（事件 406）。与第一个无线计算设备 300 相关的低功率收发器 302 发送一个注册消息到第二个无线计算设备 312（事件 408）。然后此消息通过第二个无线计算设备 312 前向发送到在主计算机 306 上运行的主收发器 308，和程序块服务器 305（事件 410）。一旦低功率收发器 302 为第一个无线计算设备 300 的注册通过服务器 304 被纪录，第一个无线计算设备 300 能够进入与其他在网络 310 上的设备的通信。

那些业内技术熟练人士意识到上述过程可以在几个无线计算设备的环境，而不仅是二个之间来实现。如业内技术熟练人士所感知的，无论在彼此适当的功率无线电范围内的无线计算设备数量多少，多路径通信理想上可以被无限数量的这

样设备使用，如口袋电脑，其中直接联接到主收发器激活的主 306 可以限制为设备用户从一个地方漫游到另一个地方。通过另一个低功率收发器激活的设备被联接到服务器，低功率控制信道仍然可以被激活以便于设备功率开销的减少。

考虑到可以应用本发明原理的许多可能实施例，将意识到在此描述的关于附图的实施例，意思是仅被图示说明，并不理解为限制在本发明的范围内。例如，那些业内技术熟练人士将意识到，在软件中图示说明的实施例的单元可以在硬件中实现，且反之亦然，或不脱离本发明精神，图示说明的实施例可以在方案和细节中修改。因此，在此描述的发明预期所有这样的实施例作为可以在下面权利要求书和由此的等价物的范围内实现。

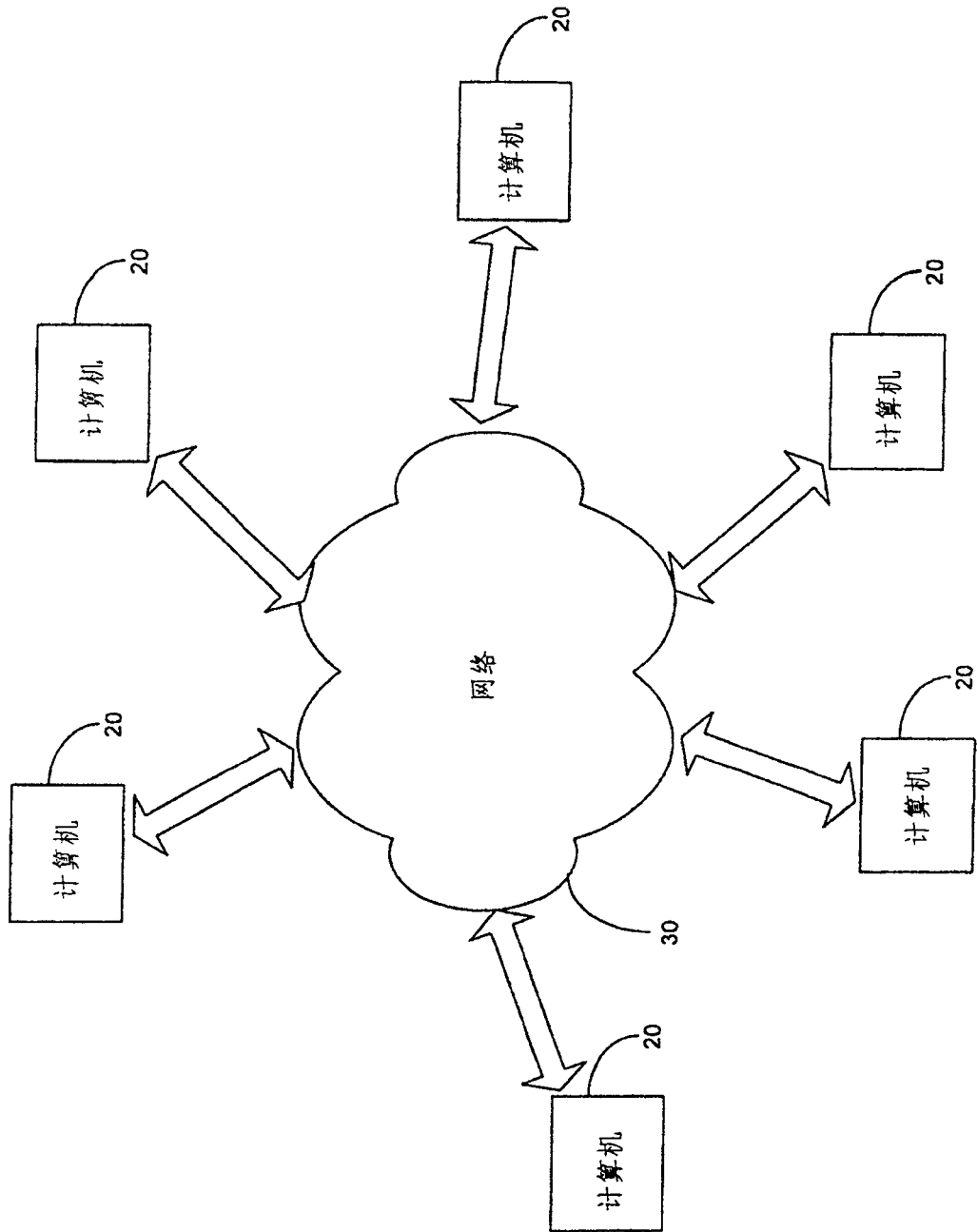


图 1

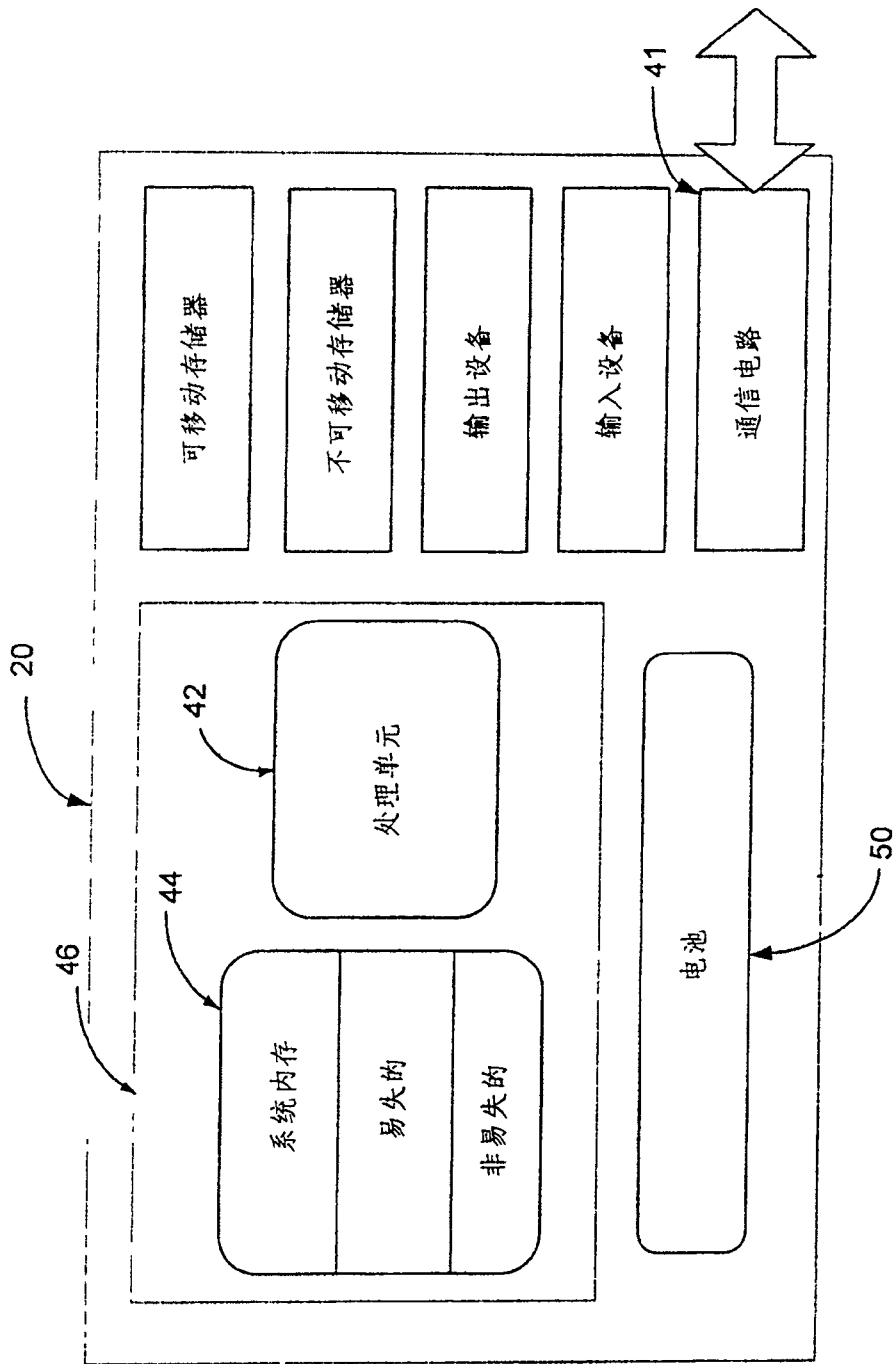


图 2

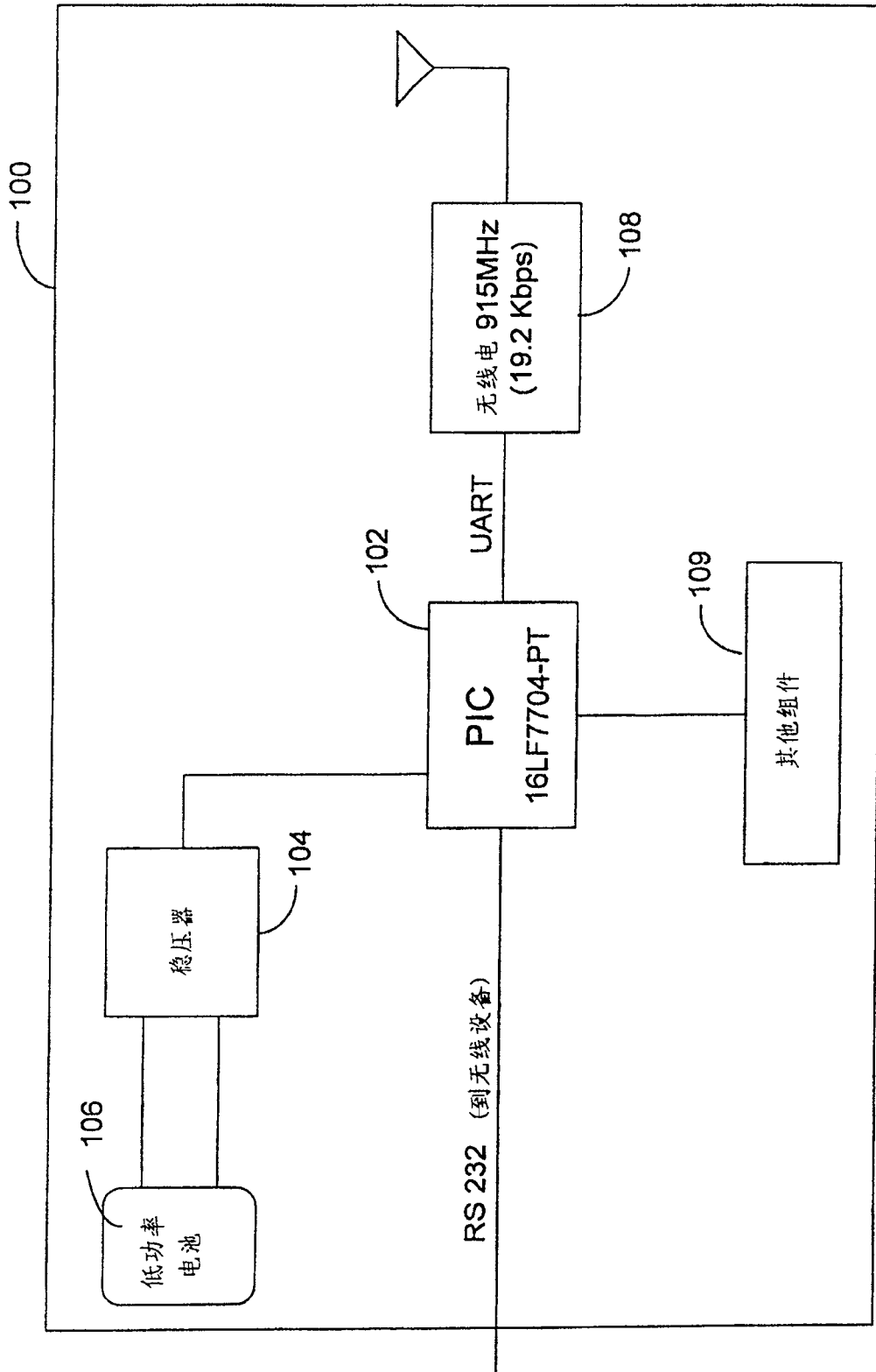


图 3

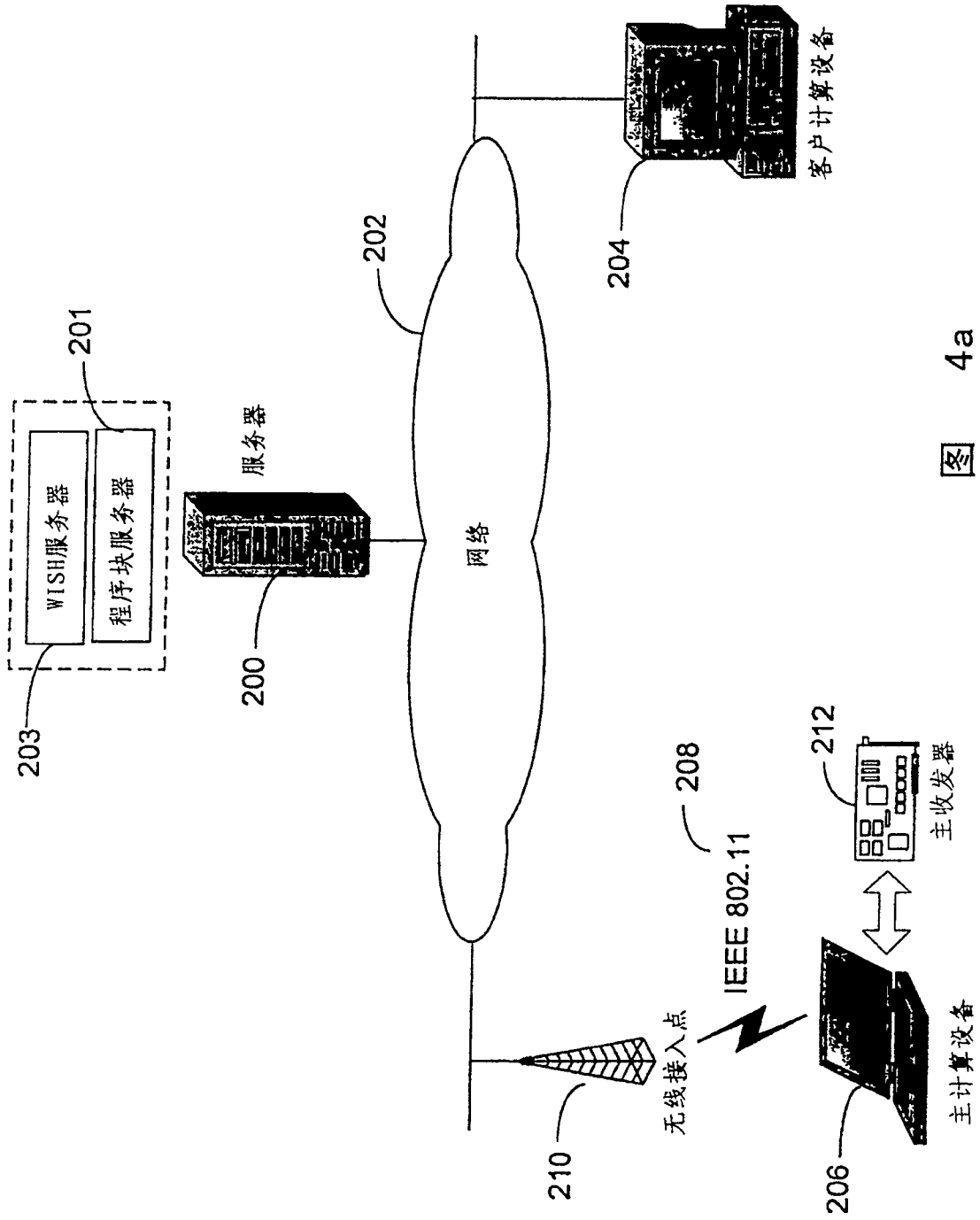


图 4a

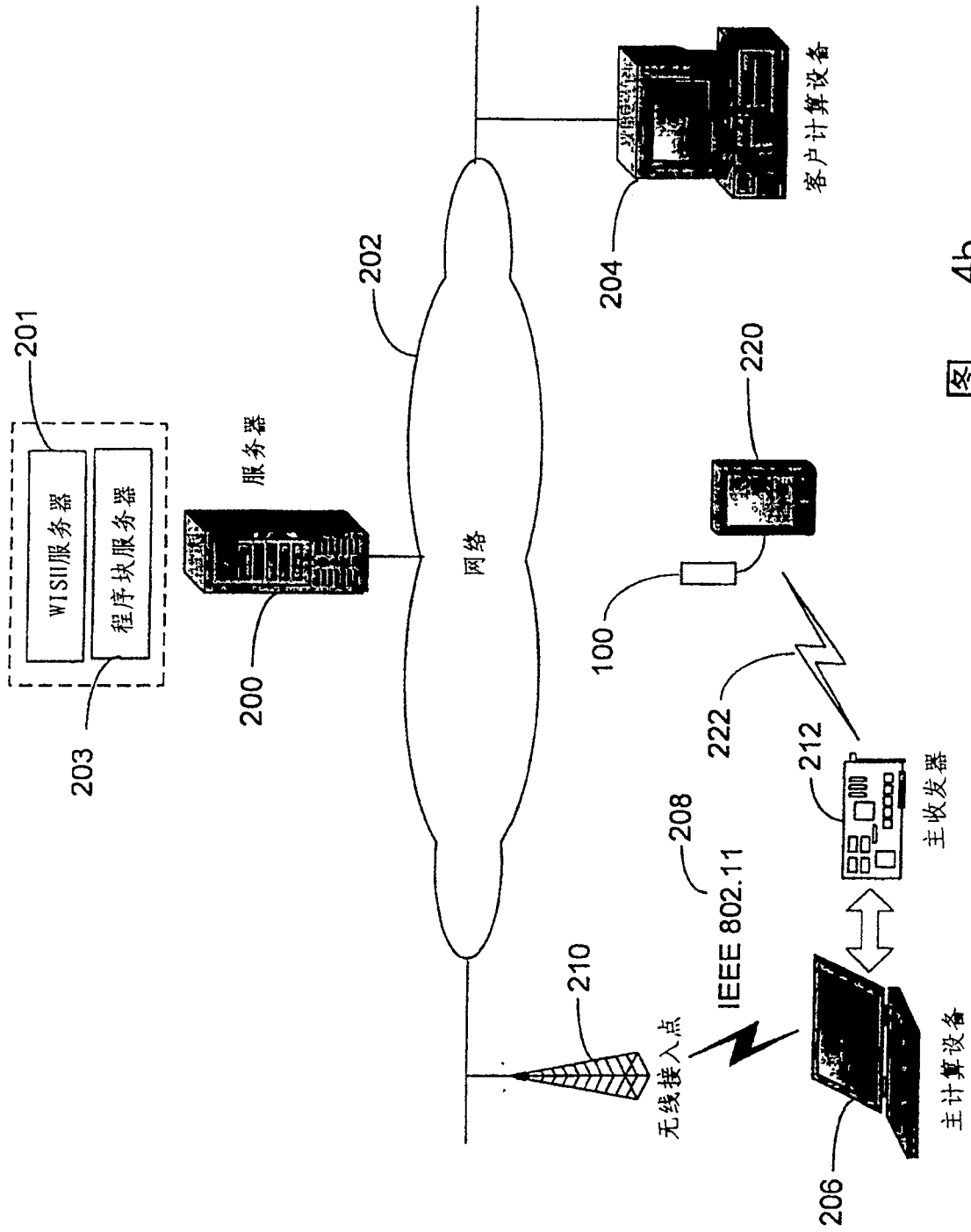


图 4b

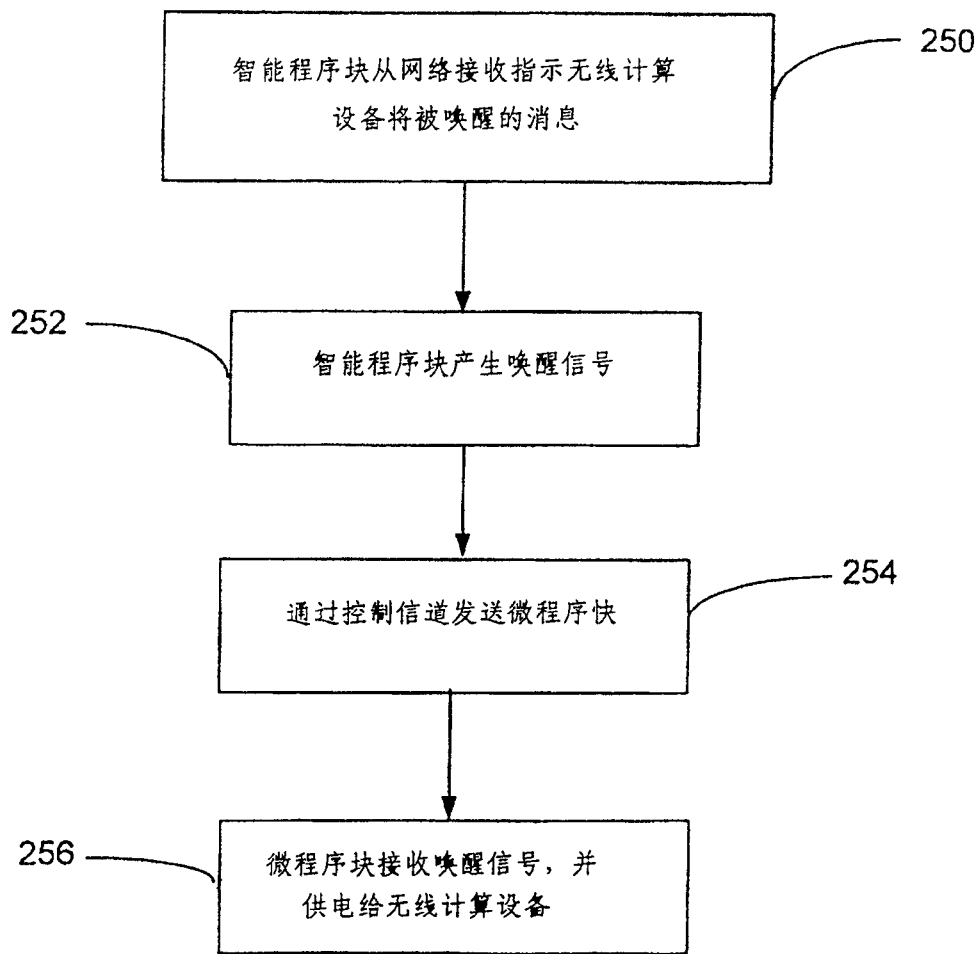


图 5

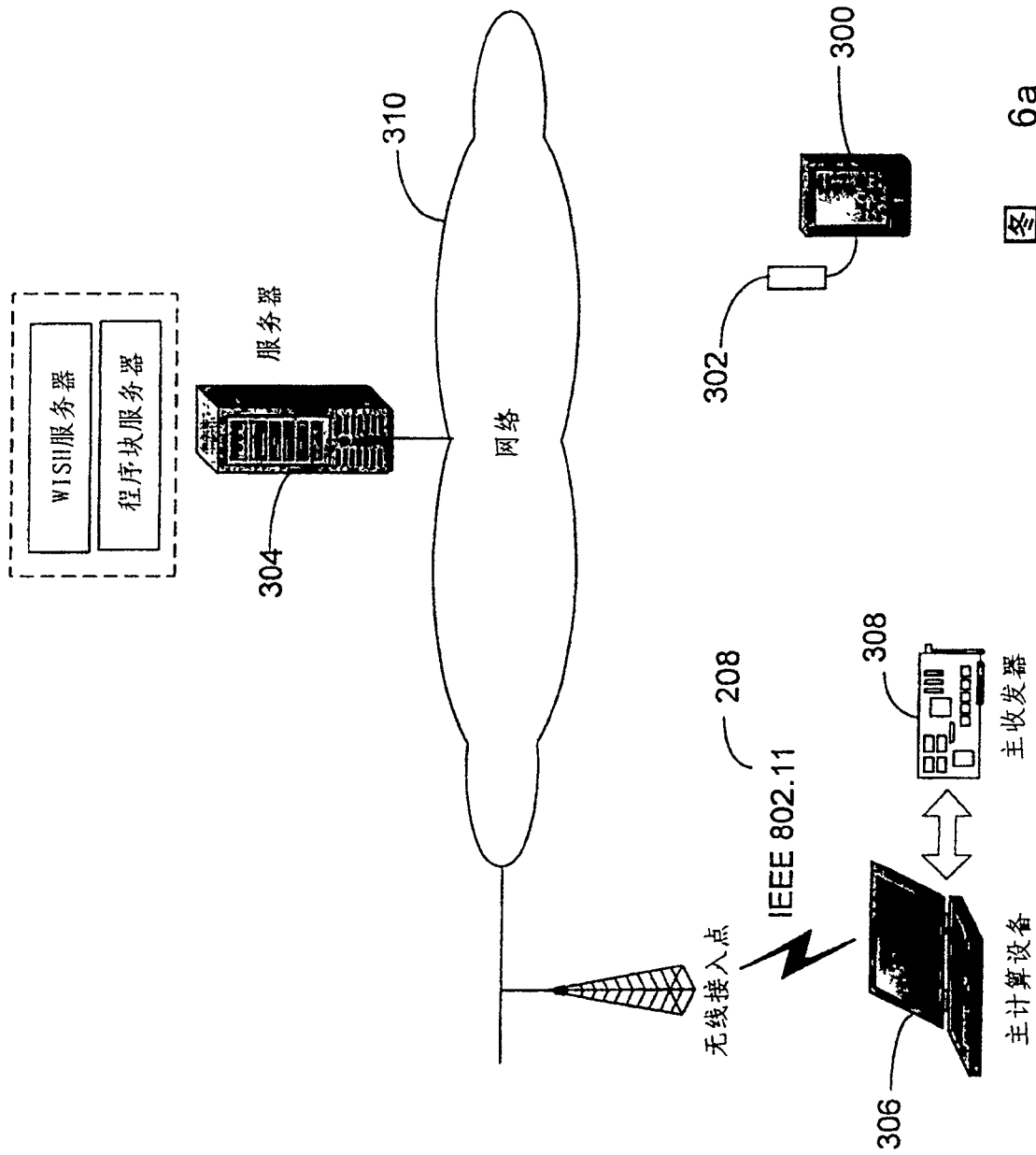


图 6a

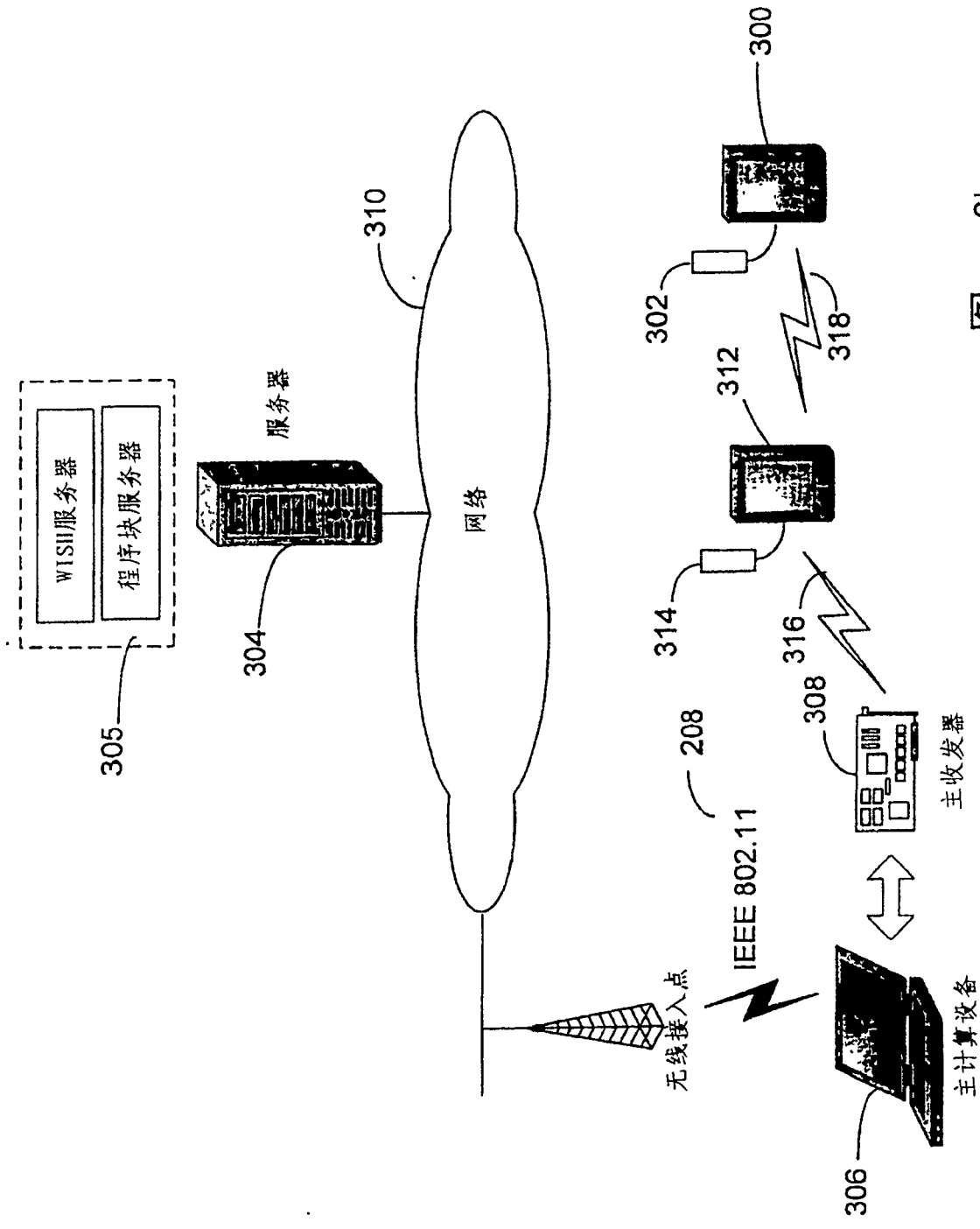


图 6b

