



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101909347 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 05

(21) 申请号 200910176559. 9

H04W 88/18 (2009. 01)

(22) 申请日 2009. 09. 22

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

CN 1781285 A, 2006. 05. 31, 全文.

12/478, 865 2009. 06. 05 US

WO 2008066927 A3, 2008. 09. 12, 全文.

(73) 专利权人 联发科技股份有限公司

US 2008170551 A1, 2008. 07. 17, 全文.

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市笃  
行一路一号

审查员 刘承恩

(72) 发明人 叶志豪 张家鸣

(74) 专利代理机构 北京万慧达知识产权代理有  
限公司 11111

代理人 葛强 张一军

(51) Int. Cl.

H04L 12/70 (2013. 01)

H04W 52/02 (2009. 01)

H04W 84/12 (2009. 01)

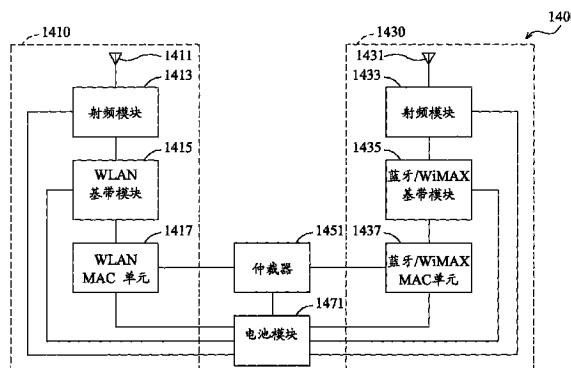
权利要求书3页 说明书8页 附图20页

(54) 发明名称

WLAN 与另一无线传输类型共存的系统、WLAN  
传输系统及其传输

(57) 摘要

WLAN 与另一无线传输类型共存的系统、WLAN  
传输系统及其传输方法。其中 WLAN 与另一种无  
线传输共存的系统中 WLAN 处于省电模式，该系  
统包括：无线传输模块，在由可用时段 (available  
window) 分隔第一时槽和第二时槽传输或接收数  
据；以及 WLAN 模块，获取关于可用时段的信息，当  
在任何基本速率下，可用时段的长度都不足够长，  
致使无法获取跟随轮询请求之后的缓冲数据时，  
在可用时段中以高于任何基本速率的可支持速率  
传输轮询请求，从接入点获取缓冲数据，其中在接  
入点宣告的可支持速率集中，编码可支持速率，在  
接入点宣告的基本速率集中，编码基本速率。利用  
本发明，可缩短处理时间和降低 WLAN 模块的功率  
消耗，并且可避免蓝牙 /WiMAX 传输和 WLAN 传输之  
间的干扰。



1. 一种 WLAN 与另一无线传输类型共存的系统, 其中所述 WLAN 处于省电模式中, 所述系统包括 :

  无线传输模块, 在第一时槽和第二时槽传输或接收数据, 其中, 所述第一时槽和所述第二时槽由可用时段分隔; 以及

  WLAN 模块, 获取关于所述可用时段的信息, 当在任何基本速率下, 所述可用时段的长度都不足够长, 致使无法获取跟随轮询请求之后的缓冲数据时, 在所述可用时段中以高于任何基本速率的可支持速率传输所述轮询请求, 以从接入点获取所述缓冲数据,

  其中所述可支持速率编码于所述接入点宣告的可支持速率集, 以及所述基本速率编码于所述接入点宣告的基本速率集。

2. 根据权利要求 1 所述的 WLAN 与另一无线传输类型共存的系统, 进一步包括 :

  仲裁器, 协调所述无线传输模块与所述 WLAN 模块之间的无线传输,

  其中, 所述可用时段的长度从所述仲裁器调度的既定时槽中获取, 或者所述可用时段长度由所述 WLAN 模块请求, 并由所述仲裁器确认。

3. 根据权利要求 1 所述的 WLAN 与另一无线传输类型共存的系统, 其特征在于, 将所述基本速率集的每个速率编码为最高有效位为 1 的数字值, 将所述可支持速率集的每个速率编码为最高有效位为 0 的数字值。

4. 根据权利要求 1 所述的 WLAN 与另一无线传输类型共存的系统, 其特征在于, 所述 WLAN 模块进一步确定进入基本速率模式还是可支持速率模式, 并且当进入所述可支持速率模式时, 以所述可支持速率传输所述轮询请求。

5. 根据权利要求 4 所述的 WLAN 与另一无线传输类型共存的系统, 其特征在于, 当所述可用时段的长度不足以以任何基本速率获取跟随所述轮询请求的所述缓冲数据时, 则确定进入所述可支持速率模式。

6. 根据权利要求 1 所述的 WLAN 与另一无线传输类型共存的系统, 其特征在于, 在所述第一时槽和所述第二时槽中, 所述无线传输模块采用异步面向连接链接执行高级音频分发框架传输。

7. 一种 WLAN 传输系统, 所述 WLAN 传输系统与另一无线传输类型共存, 所述 WLAN 处于省电模式中, 其中所述另一无线传输类型在第一时槽和第二时槽传输或接收数据, 所述第一时槽和所述第二时槽由可用时段分隔, 所述 WLAN 传输系统包括 :

  射频模块;

  基带模块, 耦接所述射频模块; 以及

  介质访问控制单元, 耦接所述基带模块, 当在任何基本速率下, 所述可用时段的长度都不足够长, 致使无法获取跟随轮询请求之后的缓冲数据时, 经由所述射频模块和所述基带模块以高于任何基本速率的可支持速率传输所述轮询请求, 以从接入点获取所述缓冲数据,

  其中所述可支持速率编码于所述接入点宣告的可支持速率集, 所述基本速率编码于所述接入点宣告的基本速率集。

8. 根据权利要求 7 所述的 WLAN 传输系统, 其特征在于, 所述介质访问控制单元确定相应于所述轮询请求的所述缓冲数据是否从所述接入点接收成功, 并且当所述缓冲数据接收失败时, 从所述基本速率集中选择一个基本速率, 并以所选择的基本速率向所述接入点重

新传输所述轮询请求。

9. 根据权利要求 8 所述的 WLAN 传输系统,其特征在于,当发送所述轮询请求之后若经过短帧间距离仍没有接收到应答,则所述缓冲数据接收失败。

10. 根据权利要求 7 所述的 WLAN 传输系统,其特征在于,所述介质访问控制单元确定进入基本速率模式还是进入可支持速率模式,当进入所述可支持速率模式时,以所述可支持速率向所述接入点传输所述轮询请求,当进入所述基本速率模式时,以一个基本速率向所述接入点传输所述轮询请求。

11. 根据权利要求 10 所述的 WLAN 传输系统,进一步包括对所述射频模块、所述基带模块和所述介质访问控制单元供电的电池模块,其中当所述电池模块的剩余电量小于预设阈值时,进入所述可支持速率模式,否则,进入所述基本速率模式。

12. 根据权利要求 10 所述的 WLAN 传输系统,其中当从所述接入点接收的信号的强度超过预设阈值时,进入所述可支持速率模式,否则,进入所述基本速率模式。

13. 根据权利要求 10 所述的 WLAN 传输系统,进一步包括对所述射频模块、所述基带模块和所述介质访问控制单元供电的电池模块,其中当所述电池模块的剩余电量小于预设阈值并且从所述接入点接收的信号的强度超过另一预设阈值时,进入所述可支持速率模式,否则,进入所述基本速率模式。

14. 一种 WLAN 传输的方法,由 WLAN 传输系统执行,所述 WLAN 传输系统与另一无线传输类型共存,其中所述另一无线传输类型在第一时槽和第二时槽传输或接收数据,所述第一时槽和所述第二时槽由可用时段分隔,所述方法包括:

当在任何基本速率下,所述可用时段的长度都不足够长,致使无法获取跟随轮询请求之后的缓冲数据时,以高于任何基本速率的可支持速率传输所述轮询请求,以从接入点获取所述缓冲数据,

其中在所述接入点宣告的可支持速率集中,编码所述可支持速率,在所述接入点宣告的基本速率集中,编码所述基本速率。

15. 根据权利要求 14 所述的 WLAN 传输的方法,进一步包括:

获取关于第一时槽和第二时槽之间的可用时段的信息,其中所述第一时槽和所述第二时槽均用于传输或接收蓝牙模块或 WiMAX 模块的数据;

确定能否以所述可支持速率传输所述轮询请求;以及

当所述可用时段的长度不足以以任何基本速率获取跟随所述轮询请求的所述缓冲数据时,则以所述可支持速率传输所述轮询请求。

16. 根据权利要求 14 项之用于 WLAN 传输的方法,进一步包括:

确定对应于所述轮询请求的所述缓冲数据是否从所述接入点成功接收;以及

当所述缓冲数据接收失败时,从所述基本速率集中选择一个基本速率,并且以所选择的基本速率向所述接入点重新传输所述轮询请求。

17. 根据权利要求 14 所述的 WLAN 传输的方法,进一步包括:

确定电池模块的剩余电量是否小于预设阈值,其中所述电池模块为介质访问控制单元供电;

当所述剩余电量小于所述预设阈值时,以所述可支持速率向所述接入点传输所述轮询请求,否则,以一个基本速率向所述接入点传输所述轮询请求。

18. 根据权利要求 14 所述的 WLAN 传输的方法，进一步包括：  
确定从所述接入点接收的信号的强度是否超过预设阈值；  
当所述强度超过所述预设阈值时，以所述可支持速率向所述接入点传输所述轮询请求，否则，以一个基本速率向所述接入点传输所述轮询请求。

## WLAN 与另一无线传输类型共存的系统、WLAN 传输系统及其 传输

### 技术领域

[0001] 本发明有关于无线局域网 (wireless local area network, WLAN), 更具体地, 有关于可降低功耗 (power consumption) 的 WLAN 传输系统以及具有更高下载速率的 WLAN 和另一种无线传输 (例如蓝牙、WiMAX 或其它) 共存的系统。

### 背景技术

[0002] 移动电子设备 (例如笔记本计算机、移动电话、便携式游戏设备、便携式多媒体播放器、全球定位系统接收器或其它) 中的 WLAN 模块, 用于与网络无线连接, 以浏览网页、收发电子邮件、在线聊天、下载并播放多媒体内容等等。由于移动电子设备通常只提供有限的电池能量, 因此延长其电池寿命成为本领域技术人员的重要技术问题。降低嵌入式 WLAN 模块的功率消耗因此可延长移动电子设备的使用寿命。

[0003] 移动电子设备不仅配置有 WLAN 模块, 并且同时配置有蓝牙 (Bluetooth, BT)、WiMAX 模块等以增强其与各种同级设备或因特网的连接性。由于 WLAN 和蓝牙 /WiMAX 无线技术共享频谱并且通常操作中其位置相互邻近, 因此如果未对传输或接收时槽适当调度, 则相互之间可能发生干扰。WLAN 模块的时槽长度通常依据蓝牙和 / 或 WiMAX 模块的频宽需求而不同。因此, 对于 WLAN 和蓝牙 /WiMAX 共存的系统来说, 指定时段 (window) 的有效和弹性应用可使得消耗较少电力、降低与其它 WLAN 设备干扰可能性, 因此也同样重要, 其中指定时段用于从接入点或基站接收缓冲数据。

### 发明内容

[0004] 为了降低 WLAN 模块的功率消耗以及减小 WLAN 和蓝牙 /WiMAX 干扰可能性, 本发明提供一种 WLAN 与另一种无线传输共存的系统和 WLAN 传输系统及其方法。

[0005] 根据本发明之一实施例, 提供一种 WLAN 与另一种无线传输共存的系统, 其中所述 WLAN 处于省电模式中, 所述系统包括: 无线传输模块, 在第一时槽和第二时槽传输或接收数据, 其中, 所述第一时槽和所述第二时槽由可用时段分隔; 以及 WLAN 模块, 获取关于所述可用时段的信息, 当在任何基本速率下, 所述可用时段的长度都不足够长, 致使无法获取跟随轮询请求之后的缓冲数据时, 在所述可用时段中以高于任何基本速率的可支持速率传输轮询请求, 以从接入点获取缓冲数据, 其中在所述接入点宣告的可支持速率集中, 编码所述可支持速率, 在所述接入点宣告的基本速率集中, 编码所述基本速率。

[0006] 根据本发明之一实施例, 提供一种 WLAN 传输系统, 包括: 射频模块; 基带模块, 耦接所述射频模块; 以及介质访问控制单元, 耦接所述基带模块, 当在任何基本速率下, 所述可用时段的长度都不足够长, 致使无法获取跟随轮询请求之后的缓冲数据时, 经由所述射频模块和所述基带模块以高于任何基本速率的可支持速率传输轮询请求, 以从接入点获取缓冲数据, 其中在所述接入点宣告的可支持速率集中, 编码所述可支持速率, 在所述接入点宣告的基本速率集中, 编码所述基本速率。

[0007] 根据本发明之一实施例，提供一种 WLAN 传输的方法，由介质访问控制单元执行，所述方法包括：当在任何基本速率下，所述可用时段的长度都不足够长，致使无法获取跟随轮询请求之后的缓冲数据时，以高于任何基本速率的可支持速率传输轮询请求，以从接入点获取缓冲数据，其中在所述接入点宣告的可支持速率集中，编码所述可支持速率，在所述接入点宣告的基本速率集中，编码所述基本速率。

[0008] 利用本发明，可缩短处理时间和降低 WLAN 模块的功率消耗，并且可避免蓝牙 / WiMAX 传输和 WLAN 传输之间的干扰。

## 附图说明

- [0009] 图 1 为无线局域网的示意图。
- [0010] 图 2 为 WLAN 模块 20 的硬件架构实施例的示意图。
- [0011] 图 3 为用于传送 WLAN 模块即将进入省电模式信息的交互示意图。
- [0012] 图 4 为 MAC 帧格式实施例的示意图。
- [0013] 图 5 为用于从接入点获取缓冲数据的交互示意图。
- [0014] 图 6 为在一条时间线上用于获取缓冲数据包的帧交换示意图。
- [0015] 图 7 为从接入点获取缓冲数据的方法实施例流程图。
- [0016] 图 8 为分别以基本速率和可支持速率进行的 PS-Poll 传输和应答的示意图。
- [0017] 图 9A 和图 9B 分别显示了可支持速率元素格式和延伸的可支持速率元素格式。
- [0018] 图 10 为参与 WLAN 和 PAN 的移动电话的示意图。
- [0019] 图 11 为 WLAN 和蓝牙之间干扰的示意图。
- [0020] 图 12 为参与 WLAN 和 WiMAX 的移动电话的示意图。
- [0021] 图 13 为 WLAN 和 WiMAX 之间干扰的示意图。
- [0022] 图 14 为 WLAN 和蓝牙 / WiMAX 模块共存系统实施例的硬件架构。
- [0023] 图 15 为每六个时槽中进行一次 HV3 数据包传输的示意图。
- [0024] 图 16 为 ACL 链接的连接状态示意图。
- [0025] 图 17 显示了监听定位点的示意图。
- [0026] 图 18 为在主装置和从装置之间数据传输的示意图。
- [0027] 图 19 为移动 WiMAX 的示范 TDD 帧结构示意图。
- [0028] 图 20 为 DL-MAP 和 UL-MAP 的时间关联的示意图。
- [0029] 图 21 为在一条时间线上采用蓝牙 / WiMAX 数据包传输获取缓冲数据包的帧交换示意图。
- [0030] 图 22 为在共存系统中从接入点获取缓冲数据的方法实施例流程图。
- [0031] 图 23 为采用不同速率在一条时间线上通过蓝牙 / WiMAX 数据包传输获取缓冲数据包的帧交换示意图。

## 具体实施方式

[0032] 以下为根据多个图式对本发明的较佳实施例进行详细描述，然而本发明并不限于此，本发明的权利范围应以申请专利权利要求为准。

[0033] 无线局域网 (wireless local area network, WLAN) 通常作为建筑内有线局域网

的延伸,可在有线网络与移动或固定设备间提供最后几米的连接。WLAN 基于 IEEE 802.11 标准。大部分的 WLAN 可操作于 2.4GHz 的无需授权 (license-free) 的频带,且具有高达 2Mbps 的数据速率 (data rate)。802.11b 标准仅仅是直接序列 (direct sequence), 具有高达 11Mbps 的数据速率。802.11g 标准的最大原始数据速率达 54Mb/s, 或者其净通量为 19Mb/s (并且大约可以到达 20Mbps)。图 1 为无线局域网的示意图。如图 1 所示, 接入点 (Access Point, AP) / 基站 111 或 113 通过以太网电缆 120 与局域网连接。接入点 111 和 113 通常在 WLAN 与有线网络基础建设 (infrastructure) 之间接收、缓冲并传输数据。每个接入点平均可支持 20 个设备,且其覆盖范围在有障碍物 (例如墙、楼梯和电梯) 的区域中可达 20 米, 在视线清楚的区域中可达 100 米。WLAN 模块 131a、133a、135a 或 137a 通过接入点 111 或 113 将使用者与剩余的局域网络连接,且 WLAN 模块 131a、133a、135a 或 137a 可配置于或全部整合于移动或固定设备内,例如个人计算机 131、笔记本电脑 133、便携式游戏设备 135、移动电话 137 或其它。

[0034] 图 2 为 WLAN 模块 20 的硬件架构实施例的示意图。WLAN 模块 20 (也称为非接入点站, Non-AP) 包括至少一个天线 210、射频模块 220、基带模块 230 以及介质访问控制 (media access control, MAC) 单元 240, 且上述模块由安装的电池模块 250 供电。射频模块 220 接收无线射频信号, 并将其转换为由基带模块 230 处理的基带信号, 或者射频模块 220 从基带模块 230 接收基带信号, 并将其转换为可传输至接入点 / 基站 111 或 113 的无线射频信号。射频模块 220 执行射频转换。射频模块 220 中的混频器 (mixer) 将基带信号与在 WLAN 射频中振荡的载波相乘。基带模块 230 进一步将基带信号转换为数字信号, 并对数字信号进行处理, 反之亦然。基带模块 230 中包括与模数转换 (analog to digital conversion, ADC) / 数模转换 (digital to analog conversion, DAC)、增益调整、调制 / 解调制、编码 / 译码等相关的硬件电路。MAC 单元 240 执行载波监听多路访问 / 冲突防止 (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance, CSMA/CA) 机制。CSMA/CA 协议工作原理如下。在天线 210、射频模块 220 和基带模块 230 的协助下, 等待传输数据包的 MAC 单元 240 感测介质。如果介质的状态为忙 (即另一个 WLAN 设备正在传输), 则 MAC 单元 240 将其传输延后。如果感测到在特定时间内 (在标准中称为分散式框间空格, DIFS) 介质的状态为空闲, 则允许 MAC 单元 240 传输数据包。接入点 111 或 113 检测所接收数据包的循环冗余校验码 (Cyclic Redundancy Check, CRC), 并发送应答数据包 ACK。MAC 单元 240 接收到应答数据包 ACK, 即表明无碰撞发生。若 MAC 单元 240 没有接收到应答数据包 ACK, 则其重新传输相关数据包直到收到应答数据包 ACK, 或者重新传输既定次数后, 放弃传输。

[0035] 为延长电池寿命, WLAN 模块 131a、133a、135a 或者 137a 长时间进入省电模式 (也称为睡眠模式)。图 3 为用于传送 WLAN 模块即将进入省电模式信息的交互示意图。如图 3 所示, 将用于标识即将进入省电模式的指示信息通知接入点 111 或 113。图 4 为 MAC 帧格式实施例的示意图。如图 4 所示, 所述的指示信息由 MAC 数据 400 中帧控制栏 (frame control) 410 的电源管理位 (Pwr Mgt) 420 承载。之后, 接入点 111 或 113 对工作于省电模式中的 WLAN 模块 131a、133a、135a 和 137a 保持持续的更新记录, 并缓冲发送至 WLAN 模块的数据包直到 WLAN 模块发送轮询请求 (也称为省电轮询, 简称为 PS-Poll) 以特别请求数据包。接入点 111 或 113 周期性的传输哪些 WLAN 模块在接入点有暂存数据包的信息, 其中该信息位于 MAC 数据 400 的帧体 460 中数据指示表 (traffic indication map, TIM) 信息

元素中，并且这些信息作为信标帧（Beacon Frame）的一部分。接着，WLAN 模块 131a、133a、135a 和 137a 周期性醒来（wake up）接收信标帧。若信标帧有指标表明在接入点 111 或 113 中存在至少一个数据包有待发送，则对应的 WLAN 模块保持清醒状态，并向接入点发送 PS-Poll 以获取所缓冲的数据包。WLAN 模块与接入点之间为获取所缓冲的数据包而进行的信号发送可参考图 5。图 5 为用于从接入点获取缓冲数据的交互示意图。如果信标帧有指标表明储存于接入点 111 或 113 的后续数据（more data）位于接收的数据帧或管理帧中，其中所述后续数据由 MAC 数据 400 中帧控制栏 410 的后续数据位 430 承载，则对应的 WLAN 模块保持清醒状态，并向接入点发送 PS-Poll。可通过 MAC 数据 400 中帧控制栏 410 的帧类型位 440 和帧子类型位 450 区别信标帧、PS-Poll、应答和数据帧。帧类型（type）和子类型（subtype）的详细值如下表所述：

[0036]

类型值	类型描述	子类型值	子类型描述
00	管理帧	0001	连接响应
00	管理帧	0011	重新连接响应
00	管理帧	0101	探测响应
00	管理帧	1000	信标
01	控制帧	1010	PS-Poll
01	控制帧	1101	应答
10	数据帧	0000	数据

[0037] 2007 版的 802.11 规范（ISBN 0-7381-5656-9）中，阐明应当以信标帧中基本速率集（Basic Rate Set, BSS）参数中的基本速率之一传输可启动帧交换的控制帧。基本速率集通常包含每秒 1M 和 2M 字节（即 1Mb/s 和 2Mb/s）。图 6 为在一条时间线上用于获取缓冲数据包的帧交换示意图。以一种基本速率接收 PS-Poll 610 后，接入点 111 或 113 以小于等于 PS-Poll 接收速率的速率回应应答 620。之后，WLAN 模块从接入点获取缓冲的数据 630，并回应应答 640。以 1Mb/s 和 2Mb/s 的速率发送 PS-Poll 610 则分别需要 352 微秒（microsecond,  $\mu$  s）和 176  $\mu$  s 以 1Mb/s 和 2Mb/s 的速率发送应答 620 则分别需要 304  $\mu$  s 和 152  $\mu$  s。请注意，WLAN 模块传输 PS-Poll 或接收应答花费的时间越长，则消耗越多的电池能量。因此，以一种基本速率传输 PS-Poll 和接收应答通常比用更高的速率花费更长的时间，以及消耗更多的电池能量。

[0038] 为缩短处理时间和 / 或节省电池能量，本发明首先提出一种以一种可支持速率（最大可达 24Mb/s）传输 PS-Poll 的方法实施例。理论上，随后可成功获取对应的应答和缓冲的数据。然而，增加的数据传送速率可能会增加误码率（bit error rate, BER）或降低有效范围，可能导致接入点接收 PS-Poll 失败。因此，该实施例中当获取缓冲的数据失败时，则在之后的操作中以一种基本速率发送 PS-Poll。当 WLAN 模块 131a、133a、135a 或 137a 处

于醒着的状态时,重复执行如图 7 所示的流程图 7 为从接入点获取缓冲数据的方法实施例流程图。开始时,WLAN 模块 131a、133a、135a 或 137a 获取关于数据缓冲状态的信息(步骤 S711),其中数据缓冲状态可指示在接入点中是否缓冲有数据。所述信息可从易失性存储器中获取,且所述信息可通过从之前接收的信标帧的 MAC 数据 400 中帧体 460 之 TIM 信息元素中辨识得出或者通过从之前接收的数据或管理帧的后续数据位 430 中辨识得出。确定是否有缓冲数据有待下载(步骤 S713)。当无需下载任何缓冲数据时,则结束处理。当有任何缓冲数据待于请求下载时,从缓冲存储器中获取接入点宣告的可支持速率集和基本速率集(步骤 S731)。可支持速率和基本速率集可先前从信标帧、探测响应、连接响应或者重新连接响应管理帧中获取并缓冲于存储器中。在管理帧中,将在基本速率集参数中包含的每个基本速率编码为一个八字节(octet),该八字节的最高有效位(most significant bit, MSB)设定为 1(即第 7 位设定为 1),第 6 至 0 位设定为数据速率。图 9A 和图 9B 分别显示了可支持速率元素格式和延伸的可支持速率元素格式。举例来说,基本速率集参数中包含的 2.25Mb/s 速率编码为 X' 85'。将不在基本速率集参数中包含的速率编码为 : 设定最高有效位为 0, 设定第 6 至 0 位为预设有效范围表中的适当值,例如不在基本速率集参数中包含的 2Mb/s 速率编码为 X' 04'。从所获取的可支持速率集中选择一种可支持速率(步骤 S733),并以选择的速率向接入点传输 PS-Poll(步骤 S735),以缩短传输时间和电池功率消耗。举例而言,图 8 为分别以基本速率和可支持速率进行的 PS-Poll 传输和应答的示意图,如图 8 中 PS-Poll 811 和应答 813 所示,以 1Mb/s 的速率(一种基本速率)传输 PS-Poll 并回复应答帧分别需要 352 μ s 和 304 μ s,而如图 8 中缓冲的数据 815 和应答 817 所示以 24Mb/s 的速率(一种可支持的速率)传输一个基于 IP 的语音传输(Voice over Internet Protocol, VoIP)数据包的所缓冲的 240 字节需要 110 μ s,并且以 24Mb/s 的速率回应应答,需要 34 μ s。此种情况,则请求的大部分时间(约 82%)用于以较低的基本速率传输并确认 PS-Poll。如图 8 中 PS-Poll 831 所示,在以 24Mb/s 的速率下,PS-Poll 的传输时间缩短为 34 μ s,可使应答 833 的传输时间缩短为 34 μ s。缓冲的数据 835 和应答 837 与缓冲的数据 815 和应答 817 类似。接着,尝试从接入点接收应答以及缓冲的数据(步骤 S737)。然后,确定缓冲的数据是否成功接收(步骤 S739)。成功接收到缓冲数据后,处理过程结束。当发送 PS-Poll 之后经过 10 μ s(也称为短帧间距离 SIFS)后,WLAN 模块仍没有接收到应答,即确定数据接收失败。此时,需要重新传输 PS-Poll,直到成功接收缓冲的数据。在每一个后续尝试中,从获取的基本速率集中选择一种基本速率(步骤 S751),并以所选择的速率向接入点传输 PS-Poll(步骤 S735),使得以较低的 BER 或者较宽的有效范围传输 PS-Poll。

[0039] 参考图 10,图 10 为参与 WLAN 和个人局域网的移动电话的示意图。移动电话 1031 经由 WLAN 模块 1031a 与 WLAN 通信并通过蓝牙模块 1031b 和 1033a 与蓝牙手持话机 1033(或者蓝牙汽车声频或其它)通信。蓝牙是用于在短距离内从固定或移动设备交换数据的开放式无线协议,并可生成个人局域网(personal area network, PAN)。可通过 WLAN 连接接收因特网的 VoIP 数据,反之亦然。接着,移动电话 1031 可通过建立的 PAN 向蓝牙手持话机 1033 传输语音数据,并通过蓝牙模块 1031b 接收蓝牙手持话机 1033 的麦克风所捕获的语音信号。蓝牙手持话机 1033 也可作为无线耳机,以播放移动电话 1031 发送的音乐。WLAN 和蓝牙共同占用 2.4GHz 工业、科学、医疗(Industrial, Scientific, and Medical, ISM) 频带的一部分,即 83MHz 频宽。参考图 11,图 11 为 WLAN 和蓝牙之间干扰的示意图。蓝牙采用跳

频扩频 (Frequency Hopping Spread Spectrum, FHSS), 并且可以在频带中 79 个不同的 1MHz 频宽的信道中跳频。WLAN 采用直接序列扩频 (Direct Sequence Spread Spectrum, DSSS), 而非跳频扩频, 其载波保持在一个信道的中心, 即 22MHz 频宽。当 WLAN 模块 1031a 和蓝牙模块 1031b 操作于相同的区域时, 单个 22MHz 频宽的 WLAN 信道与 79 个 1MHz 频宽的蓝牙信道中 22 个信道所占据的频率范围相同。当蓝牙传输的频率位于与之同时进行的 WLAN 传输的频率范围之内时, 则会发生一定程度的干扰, 干扰程度取决于每个信号的强度。由于 WLAN 模块 1031a 和蓝牙模块 1031b 共享频谱, 且相互之间非常邻近, 因此有必要避免其相互之间的干扰。

[0040] IEEE 802.16 (WiMAX) 是无线宽带存取标准, 且用于具有高吞吐量的户外、长距离以及电信级的应用。参考图 12, 图 12 为参与 WLAN 和 WiMAX 的移动电话的示意图。移动电话 1231 可经由 WLAN 模块 1231a 与 WLAN 通信, 并通过 WiMAX 模块 1231b 待接 (camp on) WiMAX 基站 1251, 其中 WLAN 接入点 1201 位于 802.16 网络单元内。802.16 标准同时支持经过授权和无需经授权的频谱, 其中 802.16a 标准对在 2 至 10GHz 频带中的操作进行了规定, 在从 1.5MHz 到 20MHz 可变信道频宽下可支持高达 75Mb/s 的原始比特率。其中图 13 为 WLAN 和 WiMAX 之间干扰的示意图。如图 13 所示可采用三个不重叠的信道, CH131 ~ CH133。WLAN 模块 1231a 采用具有 22MHz 频宽的直接序列扩频。WiMAX 模块 1231b 可采用具有 20MHz 信道频宽的正交频分复用 (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, OFDM)。在 ISM 频带中可分配给 WLAN 共 11 个重叠的信道。当 WiMAX 传输的频率位于与之同时进行的 WLAN 传输的频率范围之内时, 可能发生一定程度的干扰, 干扰程度取决于每个信号的强度。因此, 避免 WiMAX 传输和 WLAN 传输之间的干扰非常重要。

[0041] 图 14 为 WLAN 和蓝牙 /WiMAX 模块共存系统实施例的硬件架构。如图 14 所示, 共存系统 1400 的实施例硬件架构, 包括由电池模块 1471 供电的至少一个 WLAN 模块 1410、无线传输模块 1430 和仲裁器 1451, 其中无线传输模块 1430 可以为蓝牙 /WiMAX 模块。WLAN 模块 1410 包含天线 1411、射频模块 1413、基带模块 1415 和 MAC 单元 1417, 蓝牙 /WiMAX 模块 1430 包含天线 1431、射频模块 1433、基带模块 1435 和 MAC 单元 1437。本领域的技术人员可将天线 1411 和 1431 整合为一个天线, 且本发明并不限于此。RF 模块 1433 执行与 RF 模块 220 (见图 2) 类似操作, 此后只进行简明介绍, 其中 RF 模块 220 用于与蓝牙手持话机 1033 或者 WiMAX 基站 1251 通信。蓝牙 /WiMAX 基带模块 1435 执行与基带模块 230 (见图 2) 类似操作, 此后只进行简明介绍。对于 WLAN MAC 单元 1417 的操作, 可参考上述 MAC 单元 240 (见图 2) 的描述。仲裁器 1451 通过分配用于连接的时槽, 对在 WLAN MAC 单元 1417 和蓝牙 /WiMAX MAC 单元 1437 之间的收发进行协调, 以避免彼此间的干扰。

[0042] 蓝牙手持话机 1033 可作为控制 PAN 的主装置 (master device), 蓝牙模块 1430 可作为与主装置无线连接的从装置 (slave device)。有两种类型的连接可用于主装置和从装置间的通信: 同步面向连接 / 增强型同步面向连接 (synchronous connection oriented/extended synchronous connection oriented, SCO/eSCO) 链接, 以及异步面向连接 (asynchronous connection oriented, ACL) 链接。SCO/eSCO 链接 (也称为同步链接) 是主装置与特定从装置之间对称的点对点链接。通过以规则的间隔采用预留的时槽, 主装置保持 SCO/eSCO 链接。建立 SCO/eSCO 链接后, 通常采用某些同步数据包 (例如 HV 和 DV 数据包) 用于语音传输, 而不会因为传送失败重新传输这些同步数据包。主装置以规则的

间隔发送同步数据包,例如每 2、4 或 6 个时槽,取决于传输的数据包类型,其中通常每个时槽为  $625 \mu s$ 。HV 和 DV 数据包通常经由 SC0 链接传输,EV 数据包通常经由 eSC0 链接传输。图 15 为每六个时槽进行一次 HV3 数据包传输的示意图。如图 15 所示,未被用于在主装置和从装置之间进行数据传输或应答传输的时槽为未使用时槽,也称为可用时段 (available window)。用于在主装置和从装置之间传输或接收数据的未使用时槽的左右两侧时槽分别称为第一时槽和第二时槽,即第一时槽和第二时槽由可用时段相隔开。ACL 链接 (也称为异步链接) 是主装置与 PAN 中所有从装置之间的点对多点链接。没有预留时槽用于 ACL 链接。主装置基于每个时槽建立与任何一个从装置之间的 ACL 链接。建立 ACL 链接后 (即进入连接状态), ACL 数据包 (例如 DM、DH 和 AUX 数据包) 通常用于数据传输。此外,主装置规则地传输数据包以保持从装置与信道同步。图 16 为 ACL 链接的连接状态示意图。在连接状态的主动模式 (active mode) 1610 中,主装置以及从装置均主动的参与一个信道。主装置基于流量需求对不同从装置间的往返传输进行调度。如果一个活动的从装置未被处理,则该活动的从装置进入睡眠状态直到下一个主传输。在连接状态的监听模式 (sniffmode) 1630 期间,当从装置处于监听状态时,缩短从装置处于监听状态时的时槽,以节省功率消耗。此外,在监听模式 1630 期间,到达监听定位点 (anchor point) 后,在包含 2、4、6 或 8 或更多时槽的监听尝试中,主装置在与从装置往返的传输和接收数据包之间切换。图 17 显示了监听定位点的示意图。监听定位点规则的以监听间隔 Tsniff 隔开。在连接状态的主动模式 1610 期间,主装置在任一个主 - 从时槽中向从装置传输数据。在监听模式 1630 期间,监听定位点之后,主装置于监听尝试 (例如监听定位点后,图 17 中的 Tsniff 的监听尝试) 的一个或多个主 - 从时槽中向从装置传输数据。图 18 为在主装置和从装置之间数据传输的示意图。在主动模式以及监听模式中,在从装置于先前的主 - 从时槽中从主装置接收数据后,从装置于从 - 主时槽中向主装置传送数据。在从装置从主装置接收到轮询 / 空数据包 (也指由主节点轮询) 或者数据数据包 (也即指接收数据) 后,从装置可向主装置传送数据数据包 (也即指传送数据) 或空数据包 (也即指确认)。为了避免 ACL 链接断开,主动模式 1610 期间,从装置频繁的在主 - 从时槽中监听,以及监听模式 1630 期间,在到达监听定位点之后,从装置在主 - 从时槽中进行监听。请注意,在经过预设数目的轮询或传送后,或经过预设时间周期后,如果主装置没有接收到任何响应,则主装置自动断开与从装置的 ACL 链接。参考图 10,移动电话 1031 和蓝牙手持话机 1033 可与高级音频分发框架 (Advanced Audio Distribution Profile, A2DP) 兼容。可采用 ACL 链接从蓝牙模块 1430 向蓝牙手持话机 1033 传送单向 2- 信道的立体音频流,例如 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、高级音频编码 (Advanced Audio Coding, AAC)、自适应声学转换编码 (Adaptive Transform Acoustic Coding, ATRAC) 或者其它音频流。仲裁器 1451 可为 WLAN 模块 1410 配置未使用的蓝牙时槽以从接入点 1011 获取缓冲的数据包。

[0043] 参考图 14, WiMAX MAC 单元 1437 可从 WiMAX 基站 1251 获取下行链路子帧 (subframe),其中下行链路子帧可提供帧配置信息,例如 MAP 消息长度、调制和编码方案以及可用子载波。图 19 为移动 WiMAX 的示范 TDD 帧结构示意图。如图 19 所示,下行链路子帧 (DL subframe) 中首先是下行链路前导信号 (preamble),前导信号用于物理层程序,例如时间和频率同步和初始信道估计。可为 WiMAX 模块 1430 配置帧中的数据区域,在上行链路和下行链路 MAP 消息 (UL-MAP 和 DL-MAP) 1910 中指定上述配置信息,其中跟随帧控制标

头 (frame control header, FCH) 1920 之后广播 UL-MAP 和 DL-MAP 消息 1910。参考图 20，图 20 为 DL-MAP 和 UL-MAP 的时间关联的示意图。DL-MAP 消息可为包括 WiMAX 模块 1430 在内的所有使用者指定当前下行链路子帧的时槽配置，而 UL-MAP 消息可指定下一个上行链路子帧的时槽配置。仲裁器 1451 因此可为 WLAN 模块 1410 配置未使用的 WiMAX 时槽以从接入点 1011 获取缓冲的数据包。

[0044] 然而，当采用基本速率传送 PS-Poll 时，两个蓝牙或者 WiMAX 传输之间的如上所述的未使用时槽（也称为可用时段）可能会太短，致使无法保证成功完全获取缓冲的数据包。举例而言，图 21 为在一条时间线上采用蓝牙 /WiMAX 数据包传输以获取缓冲数据包的帧交换示意图，如图 21 所示，ANT-WLAN 表示在逻辑高电平（在图 21 中标示为  $t_1$ ）将天线切换给 WLAN，而在逻辑低电平（在图 21 中标示为  $t_2$ ）将天线切换给蓝牙 /WiMax。由于蓝牙 A2DP 传输或其它传输的可用时段（在图 21 中标示为  $t_1$ ）大约为  $800 \mu s$  或更少，则时段  $t_2$  期间的蓝牙 /WiMAX 数据包 2110 传输会受到缓冲数据包 2130 传输的干扰，且不会向接入点 1011 或 1201 回复应答 2150，其中缓冲的数据包跟随在 PS-Poll 之后以  $1Mb/s$  或  $2Mb/s$  传输。并且，如前所述，采用基本速率（即较低的速率）发送 PS-Poll 耗费较多的电池能量和处理时间，而采用可支持速率（即较高的速率）则可能会由于较高的 BER 或较短的有效范围导致不能够成功接收 PS-Poll。图 22 为在共存系统中从接入点获取缓冲数据的方法实施例流程图。如图 22 所示，本发明提供一种方法可削弱如上所述缺点并从接入点可有效获取缓冲的数据包，其中所述方法可于 WLAN MAC 单元 1417 中执行。在 WLAN 模块 1031a、1231a 或者 1410（特别是 1417）醒来后，立即获取可用时段长度、基本速率集和可支持速率集（步骤 S2211）。可从仲裁器 1451 调度（也称为集中调度）的既定时槽中获取可用时段长度；或者可由 WLAN MAC 单元 1417 请求可用时段长度并随后由仲裁器 1451 确认，也称为特定 (ad-hoc) 请求和响应。可从缓冲存储器中获取基本速率集和可支持速率集，其中如前所述基本速率集和可支持速率集可从接收的信标、探测响应、连接响应或者重新连接响应等管理帧中得出。当发生下述至少一种条件时，则确定进入可支持速率模式（步骤 S2231）：

[0045] (1) 在任何基本速率下，可用时段长度都不足够长，致使无法获取跟随 PS-Poll 之后的缓冲数据包；

[0046] (2) 剩余的电池能量小于预设阈值；以及

[0047] (3) 从接入点 1011 或 1201 接收的信号的强度超过另一预设阈值。

[0048] 否则，则确定进入基本速率模式（步骤 S2231）。在基本速率模式中，从基本速率集中选择一种速率（步骤 S2251）并以选择的基本速率向接入点 1011 或 1201 传输 PS-Poll（步骤 S2253）。在可支持速率模式中，从可支持速率集中选择一种速率（步骤 S2271）并以所选择的可支持速率向接入点 1011 或 1201 传输 PS-Poll（步骤 S2273）。图 23 为采用不同速率在一条时间线上通过蓝牙 /WiMAX 数据包传输获取缓冲数据包的帧交换示意图。请注意，在图 23 下部分所示的可支持速率模式中，以  $24Mb/s$  速率传输的缓冲数据包传输 2310 以及对应的应答 2330 可适合小于  $800 \mu s$  的可用时段  $t_1$ ，缓冲数据包传输 2310 以及应答 2330 跟随 PS-Poll 和对应的应答帧之后，因此可避免与之后的蓝牙 /WiMAX 数据包传输之间的干扰。

[0049] 本发明虽以较佳实施例描述，然而并不限于此。各种变形、修改和所述实施例各种特征的组合均属于本发明所主张的范围，本发明的权利范围应以申请专利权利要求为准。

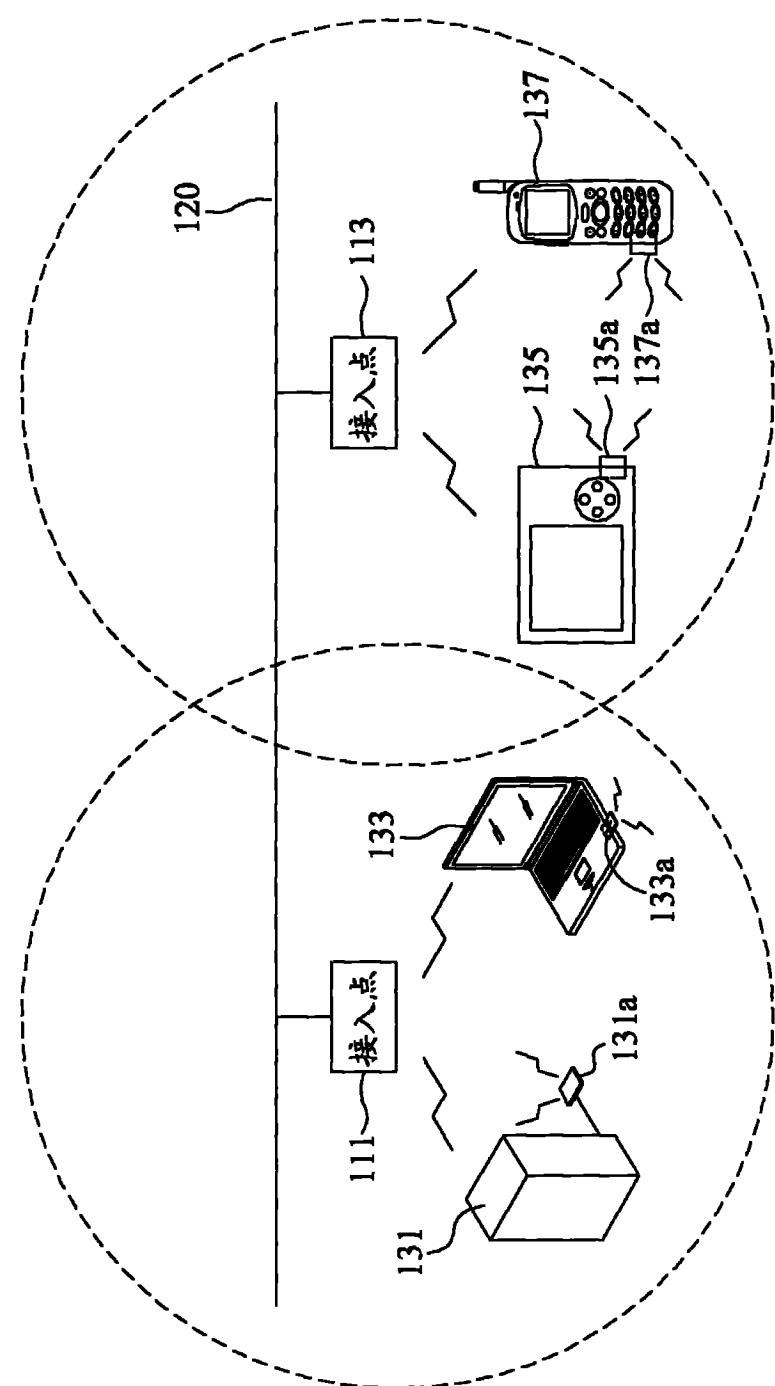


图 1

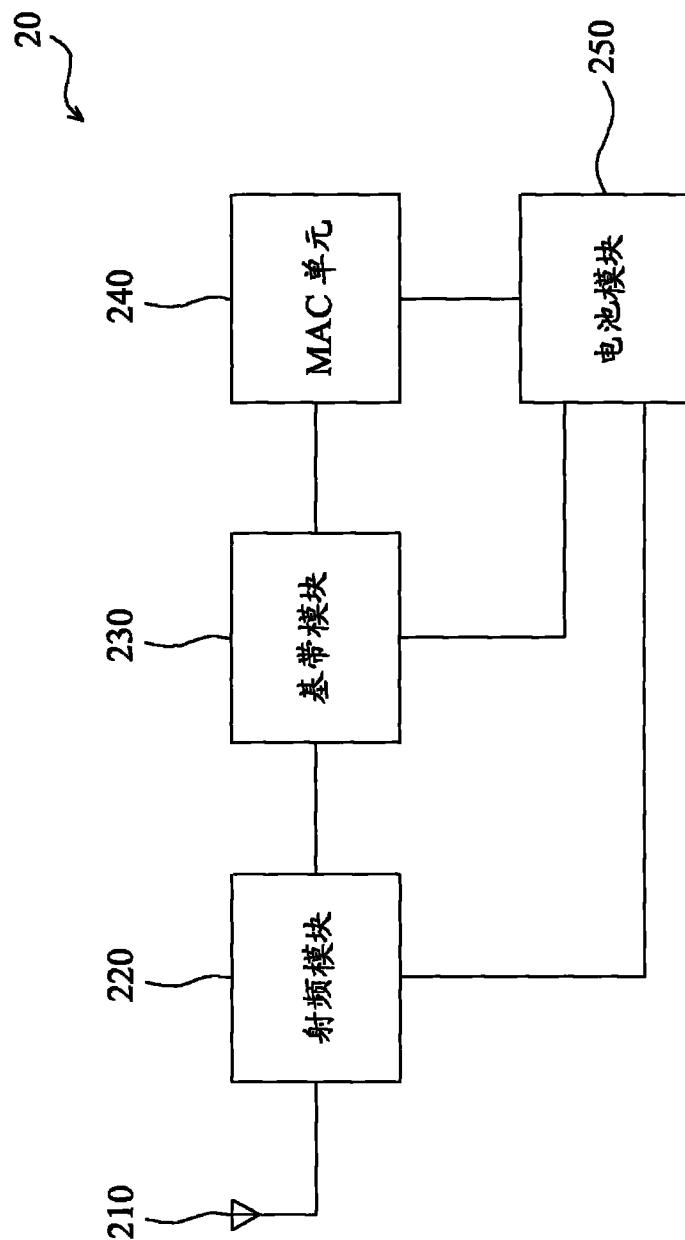


图 2

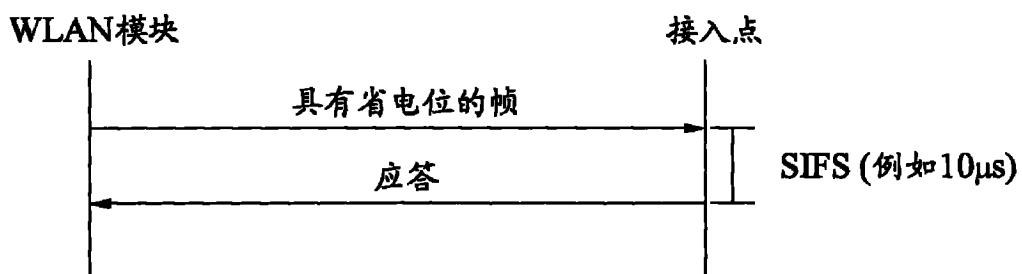


图 3

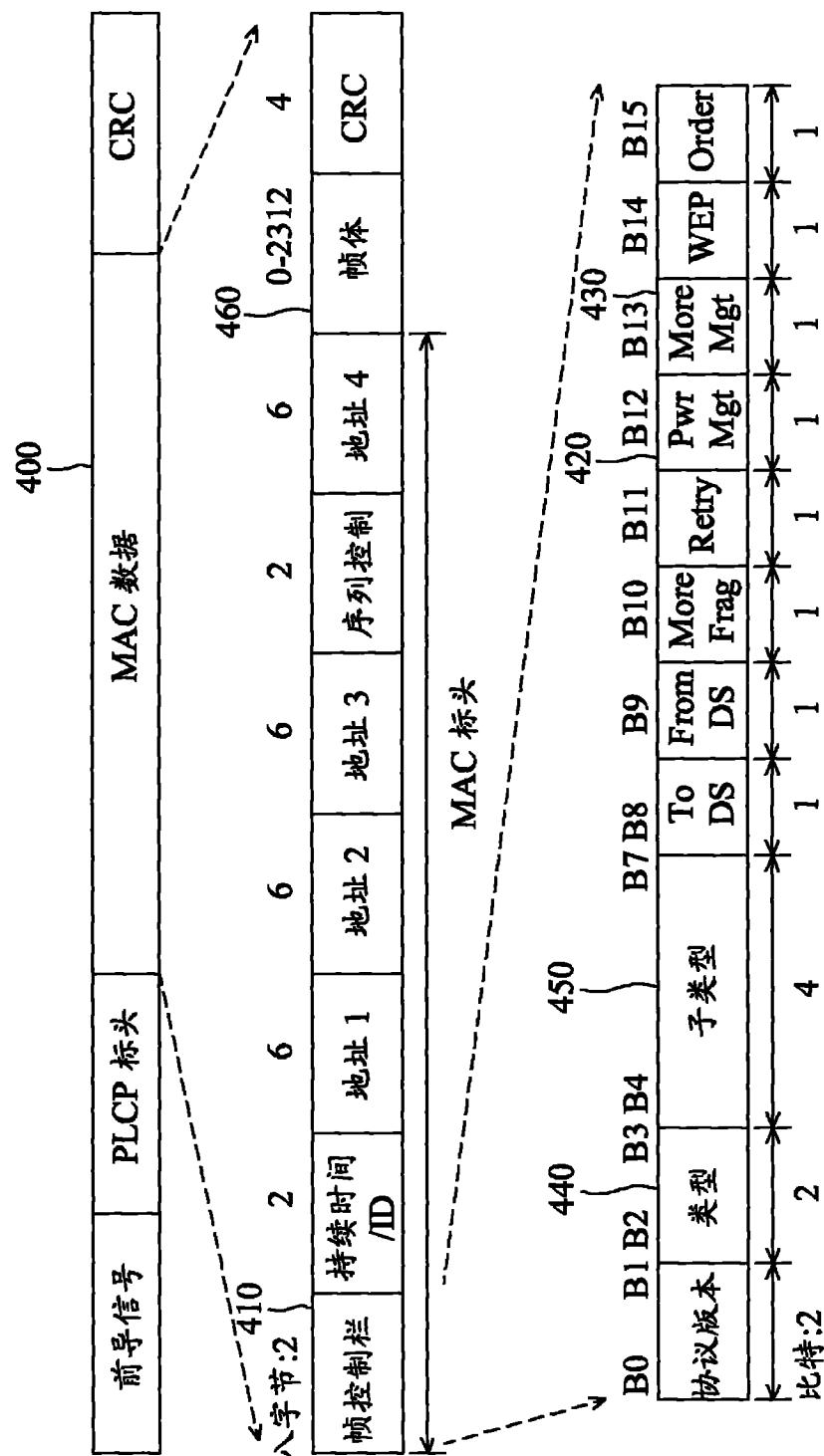


图 4

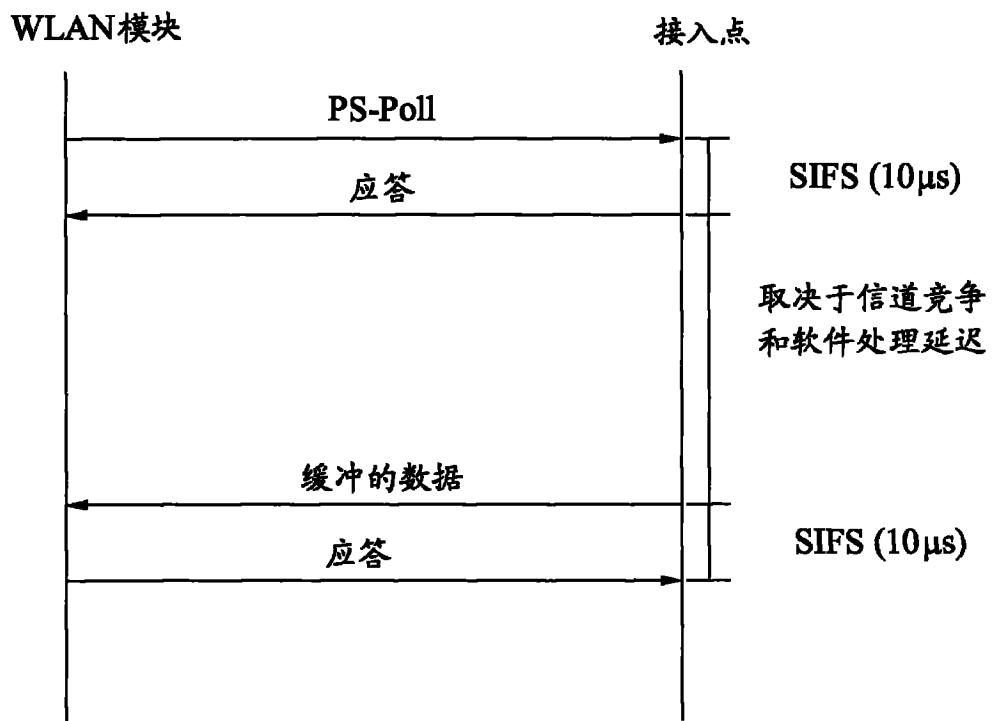


图 5

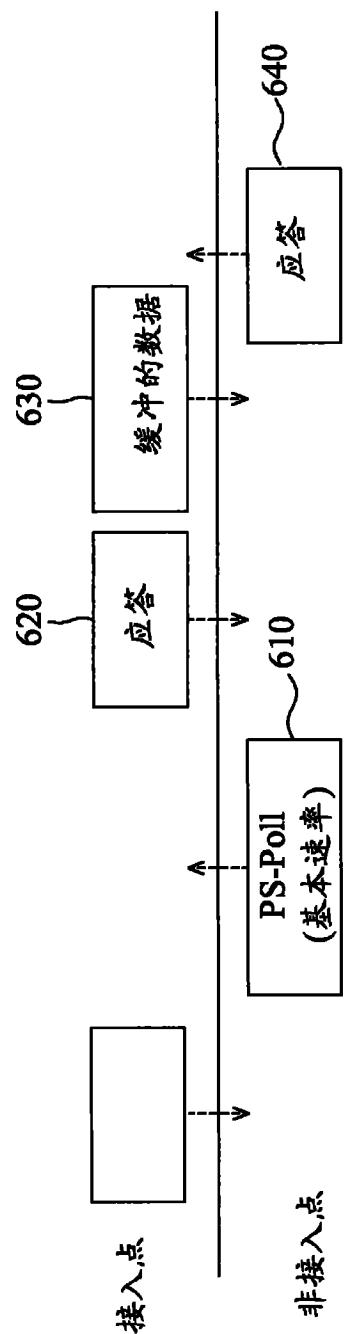


图 6

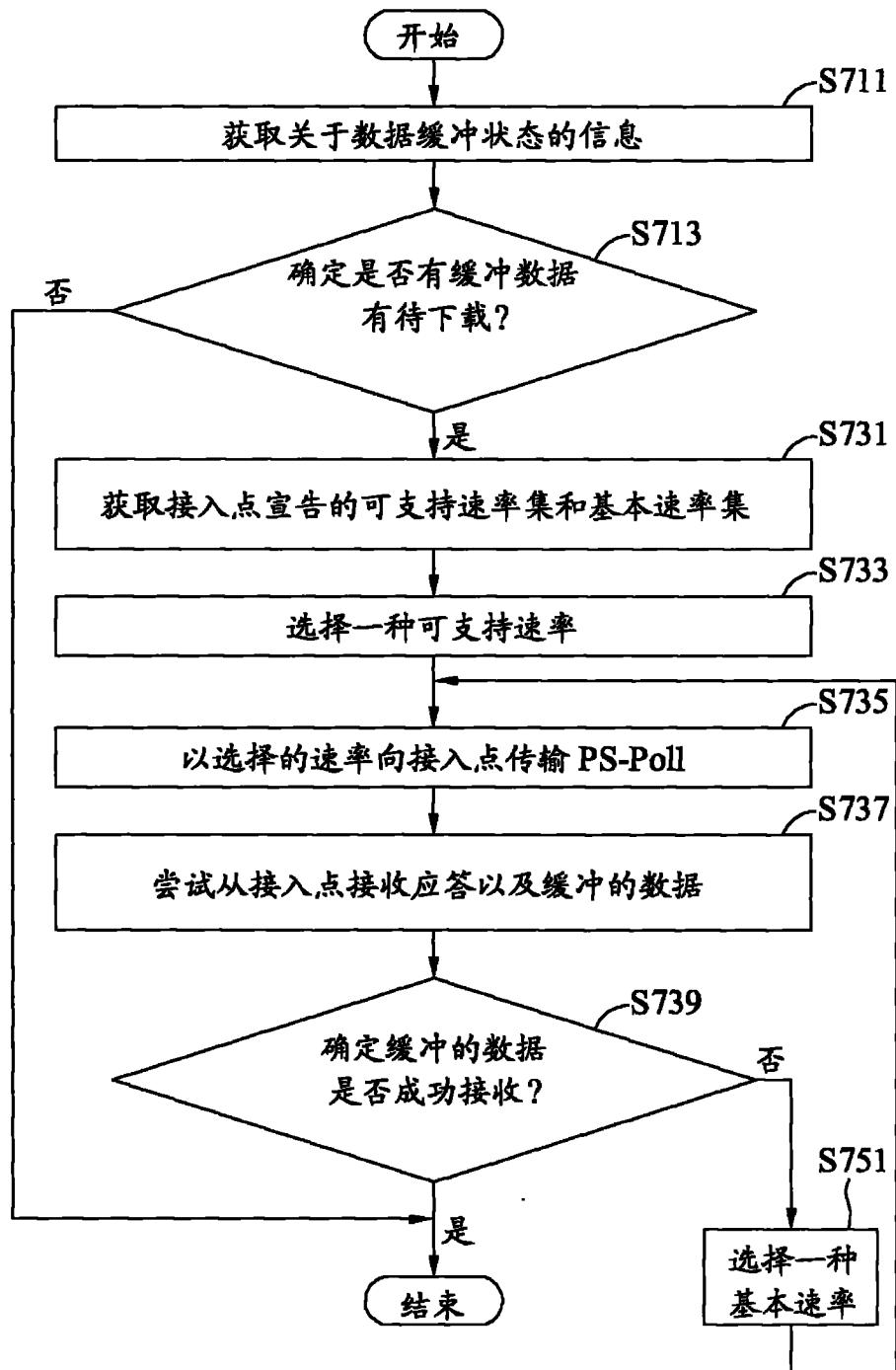


图 7

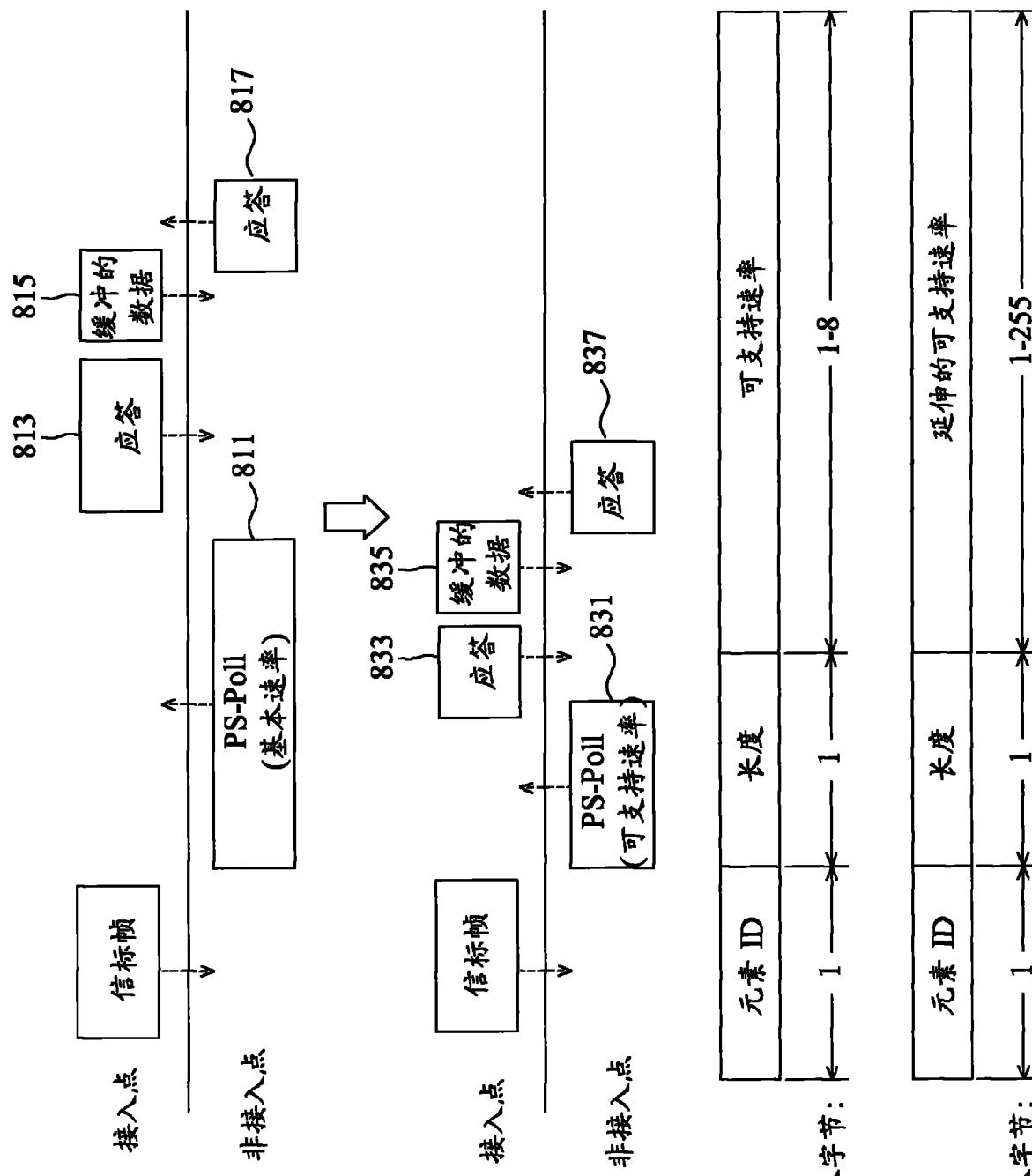
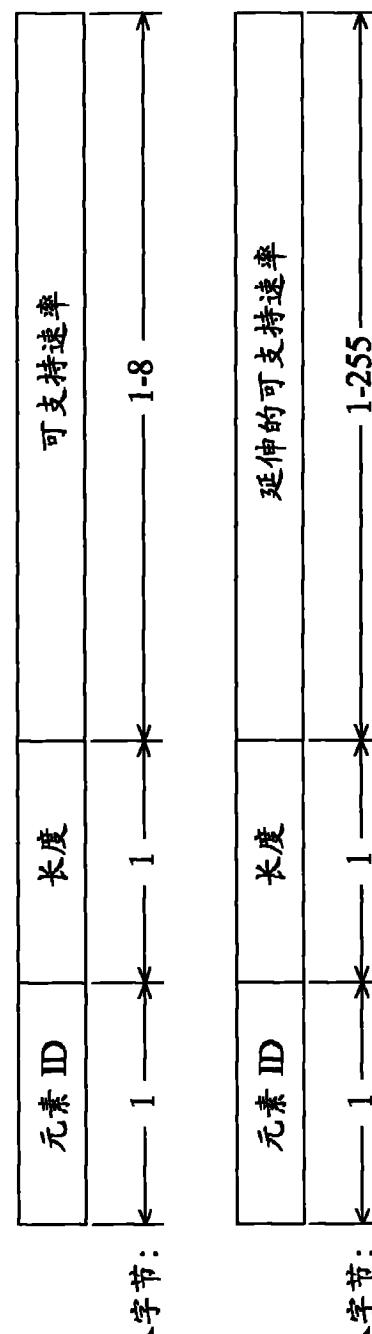
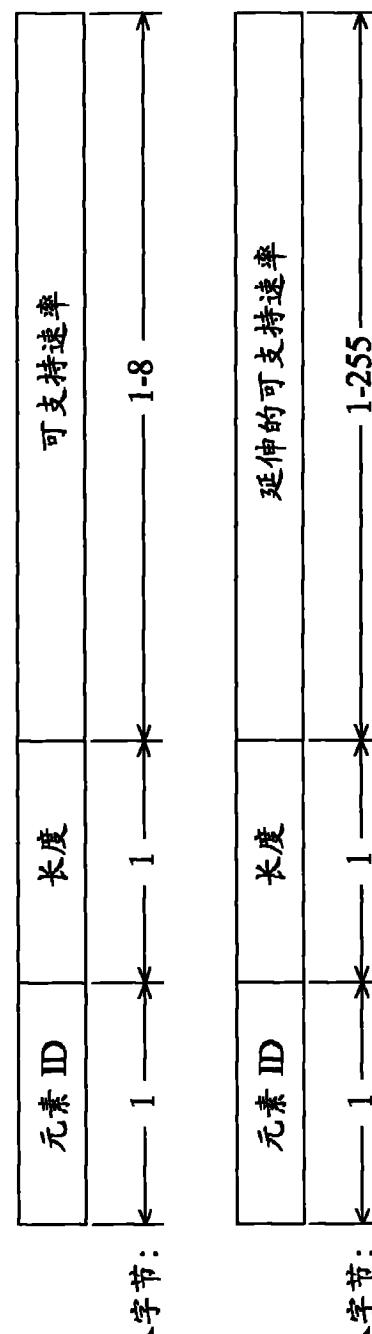


图 8

图 9A

图 9B



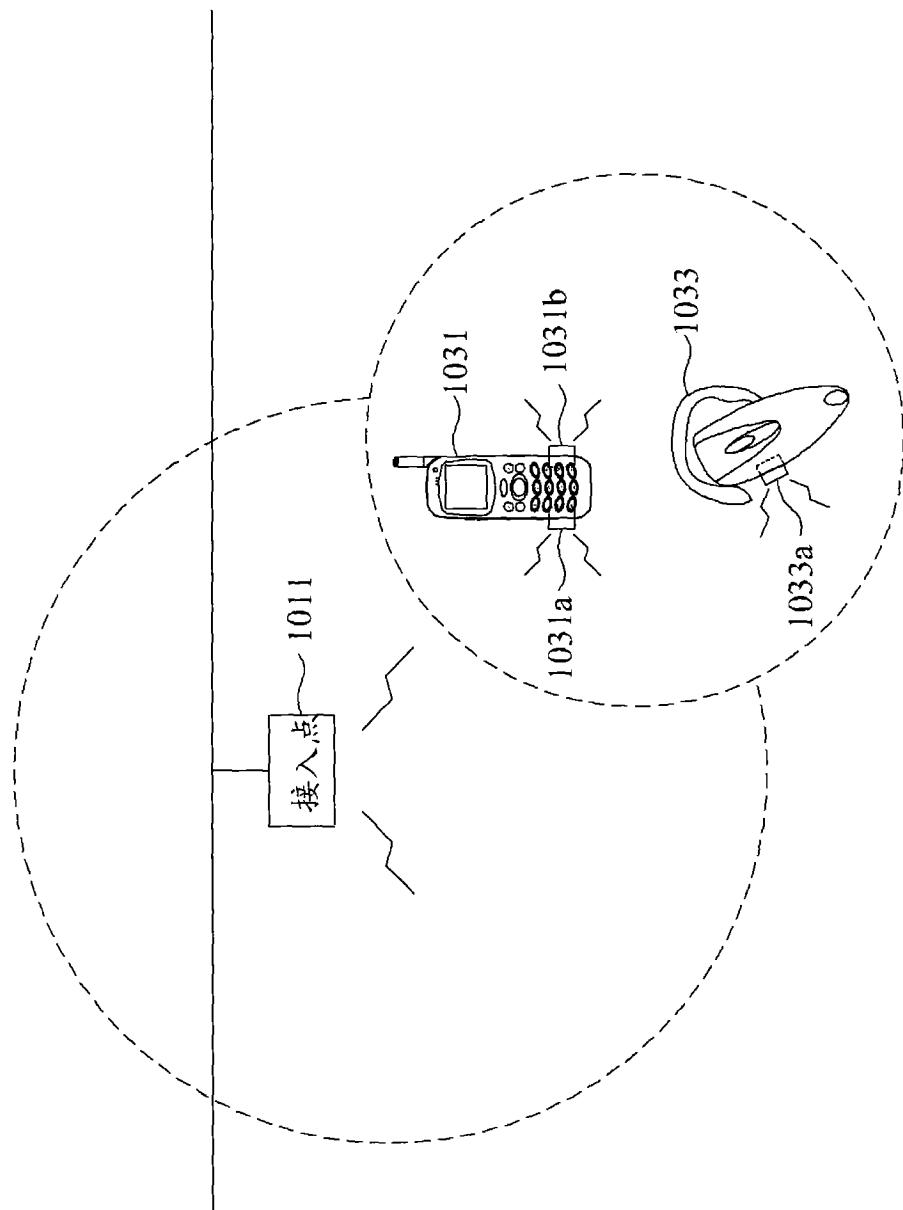


图 10

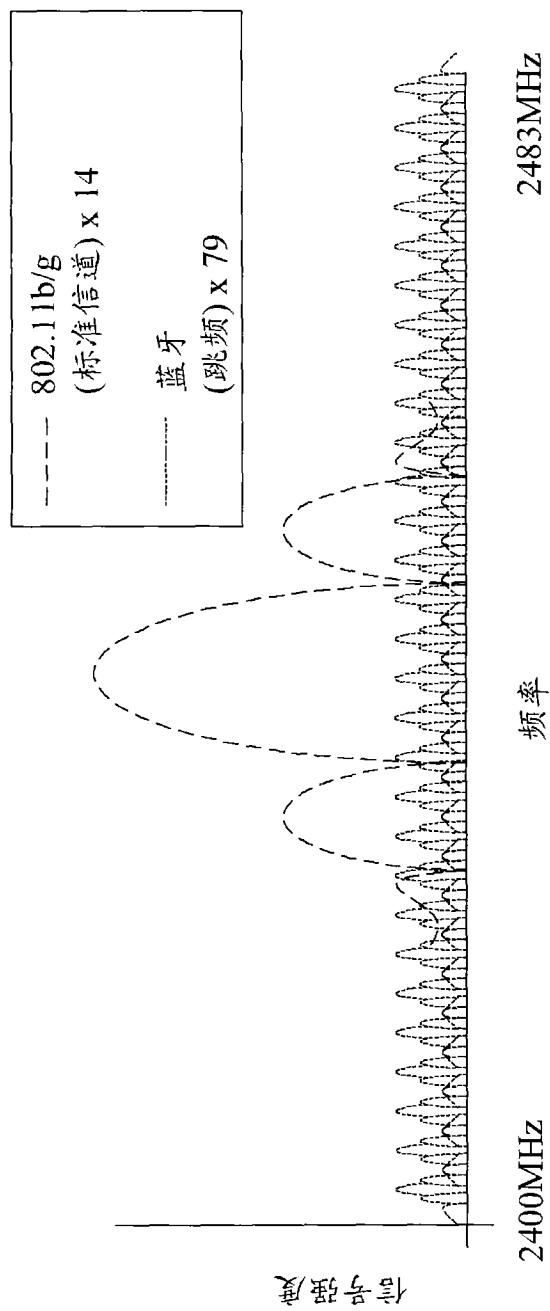


图 11

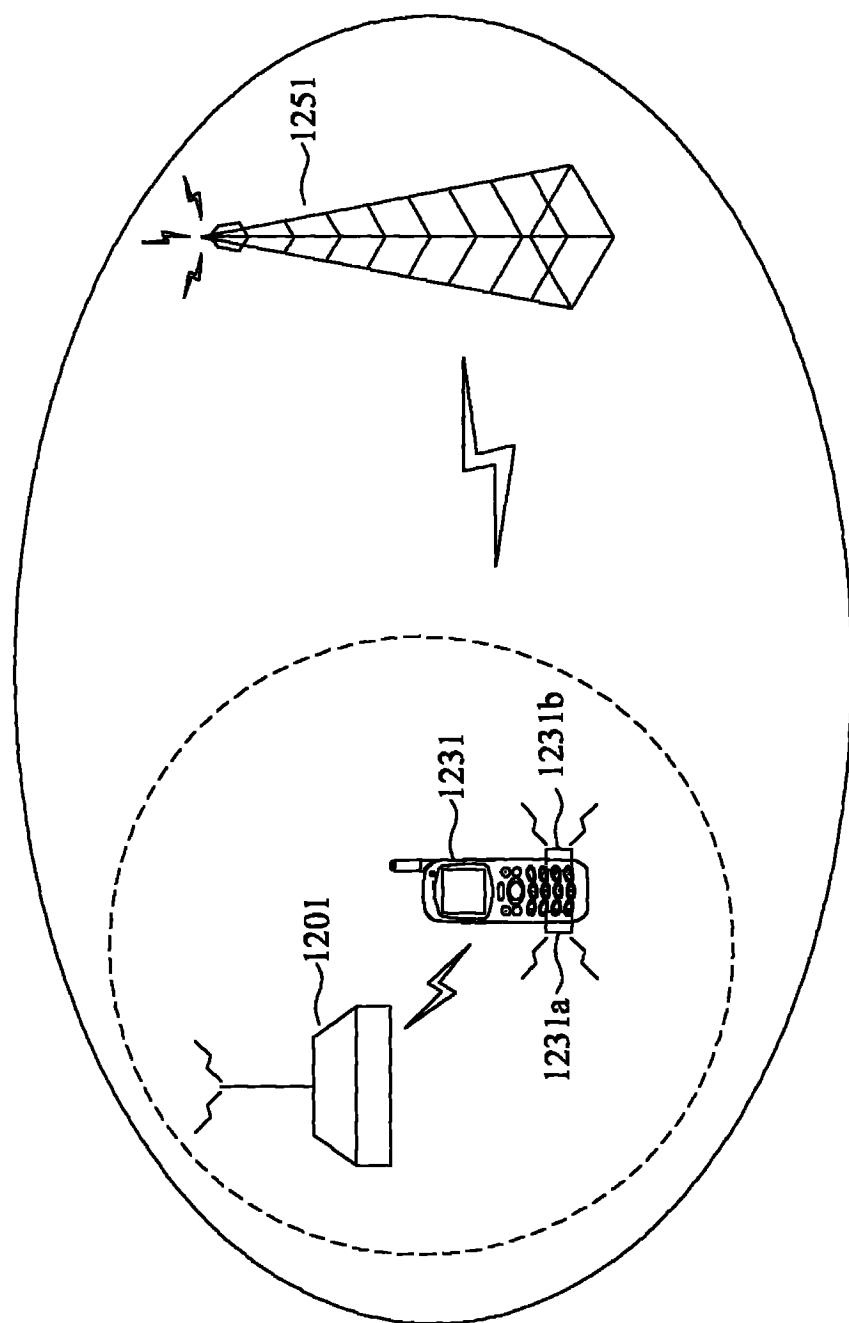


图 12

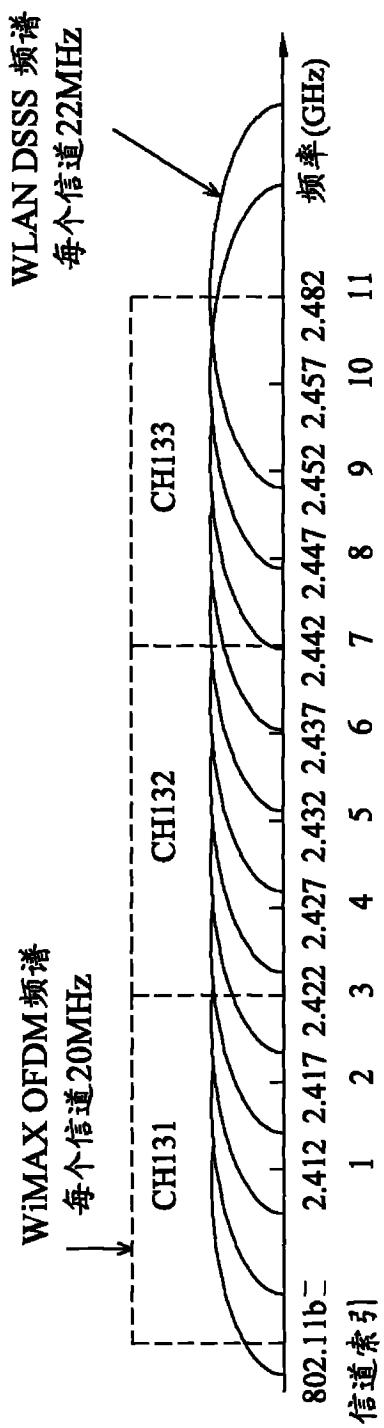


图 13

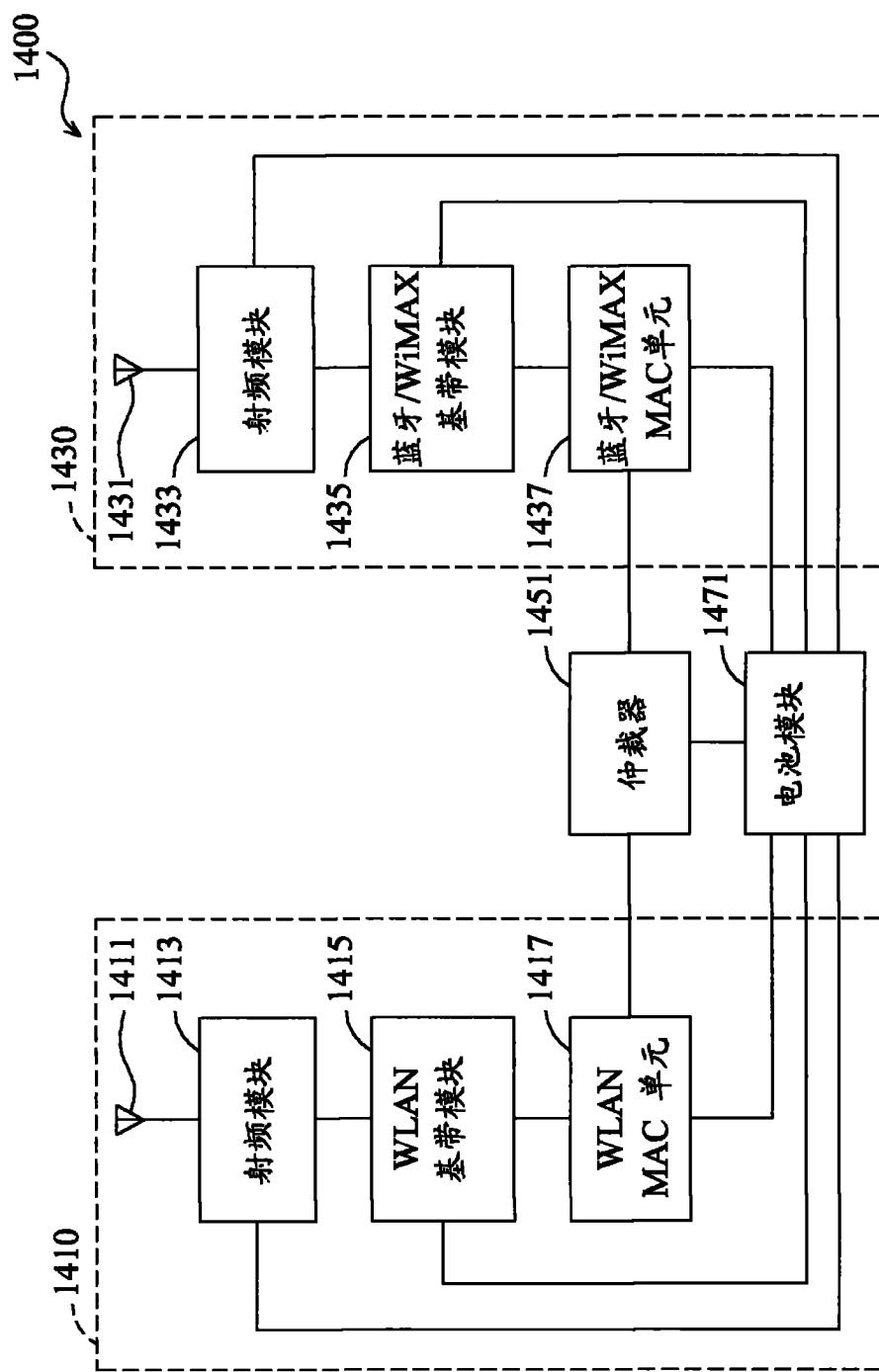


图 14

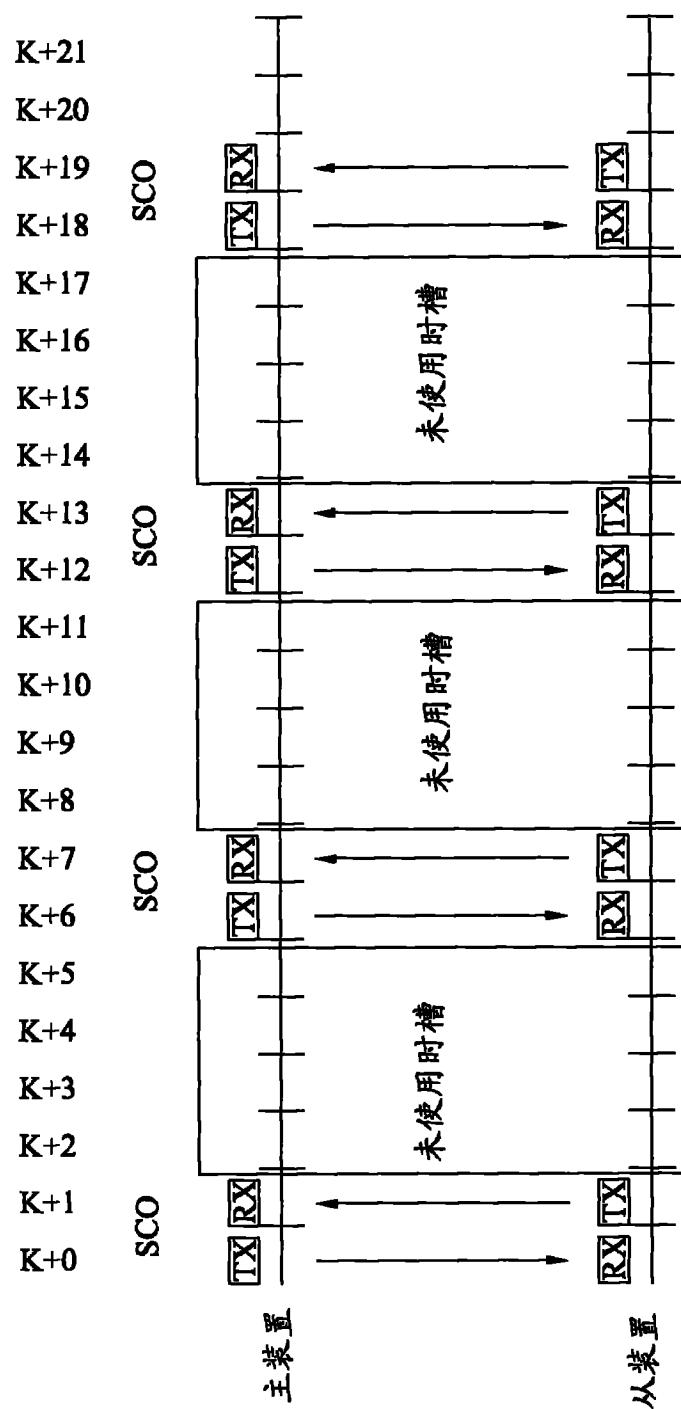


图 15

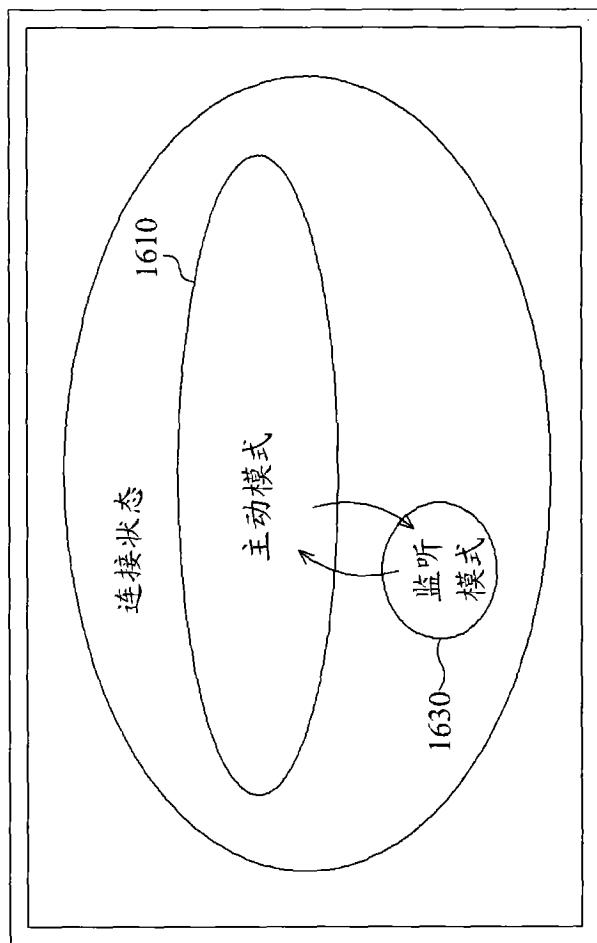


图 16

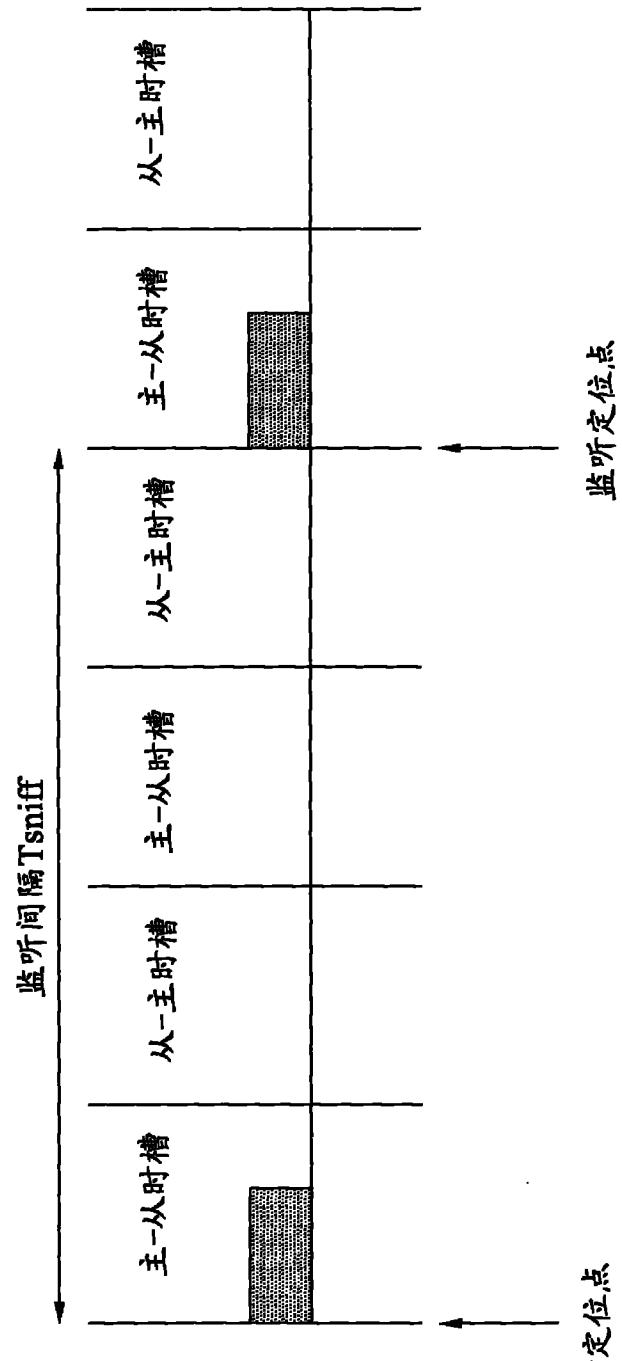


图 17

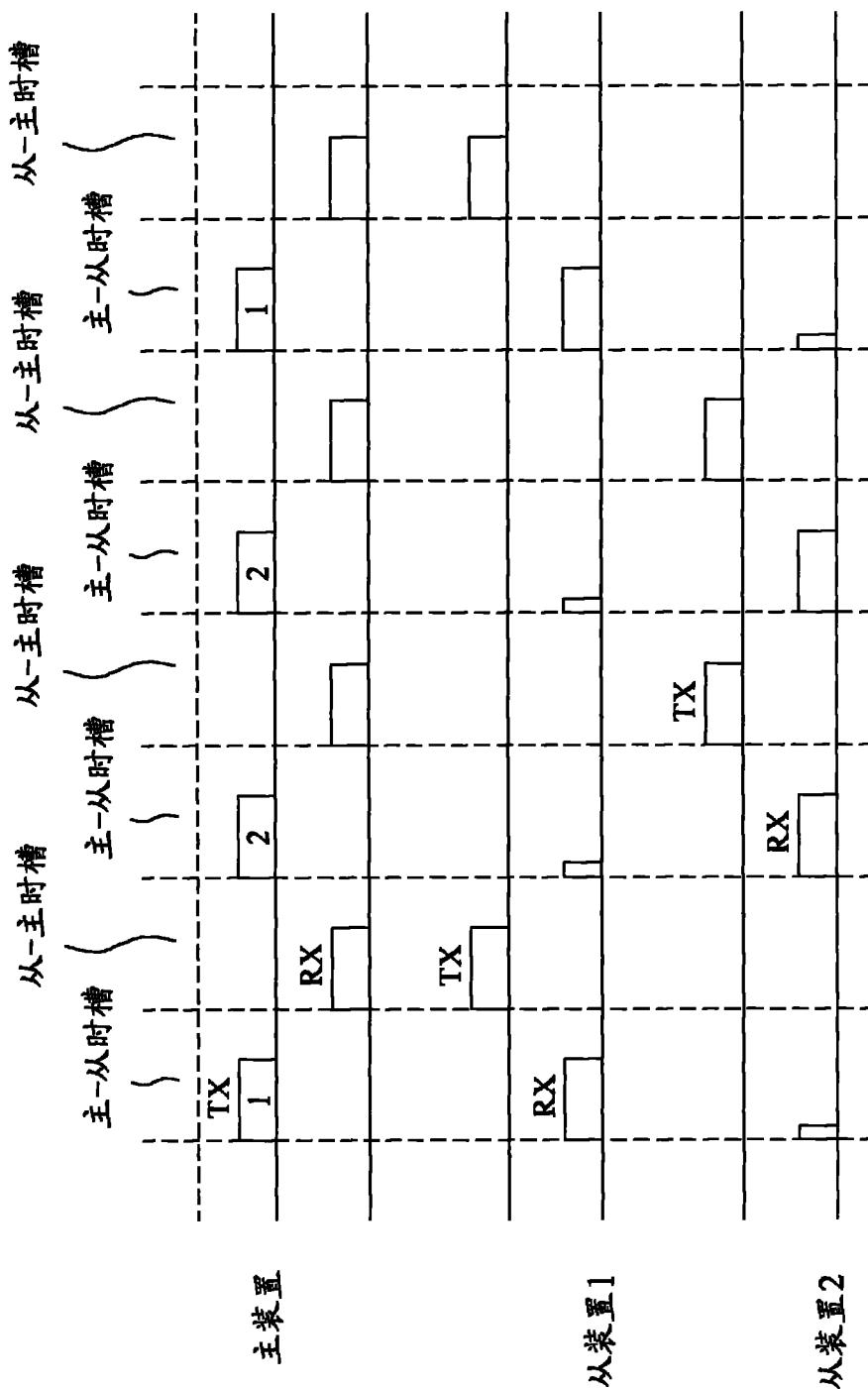


图 18

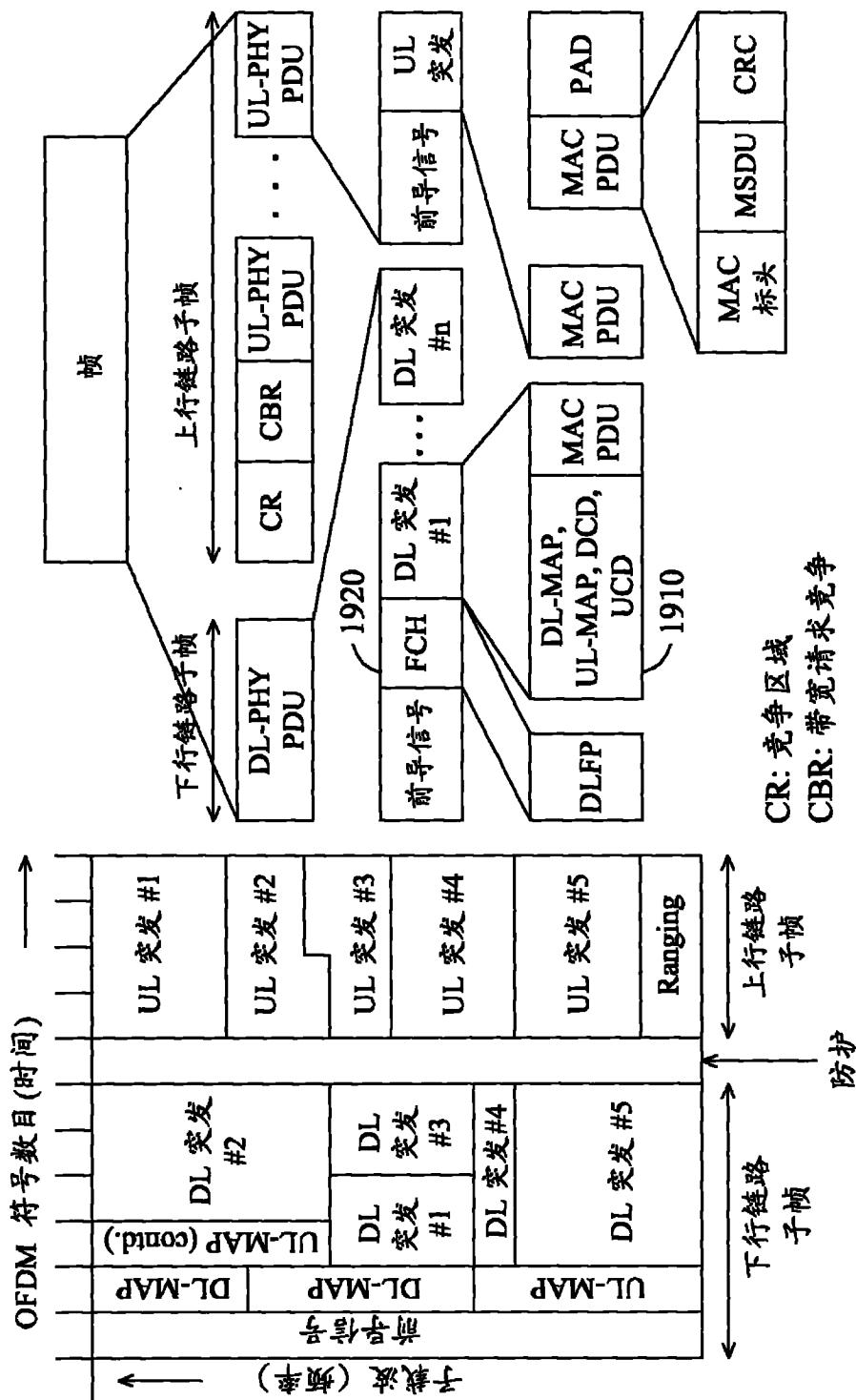


图 19

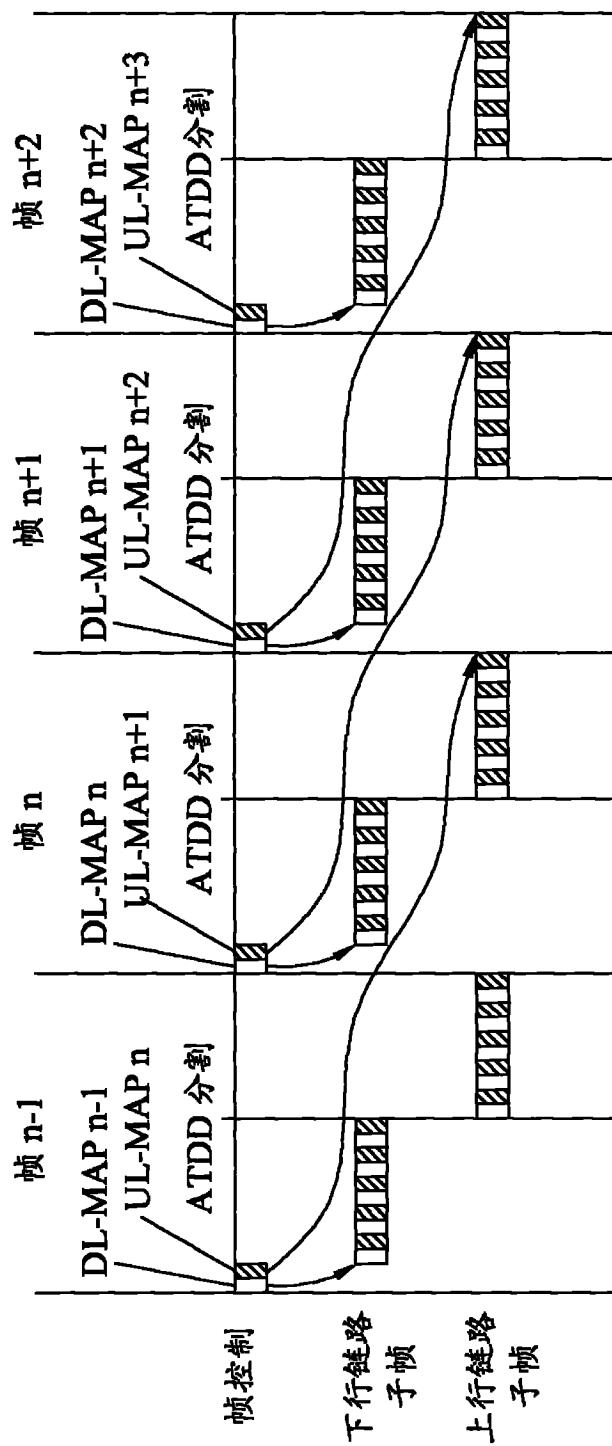


图 20

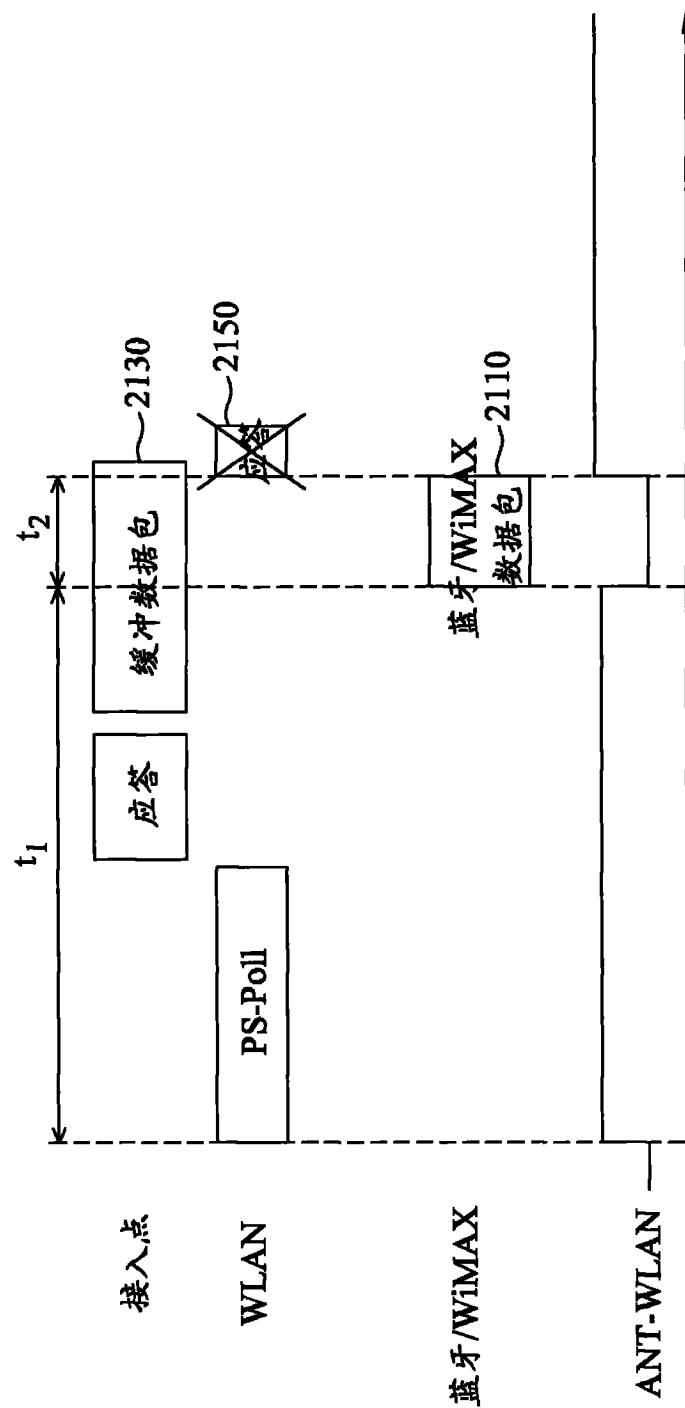


图 21

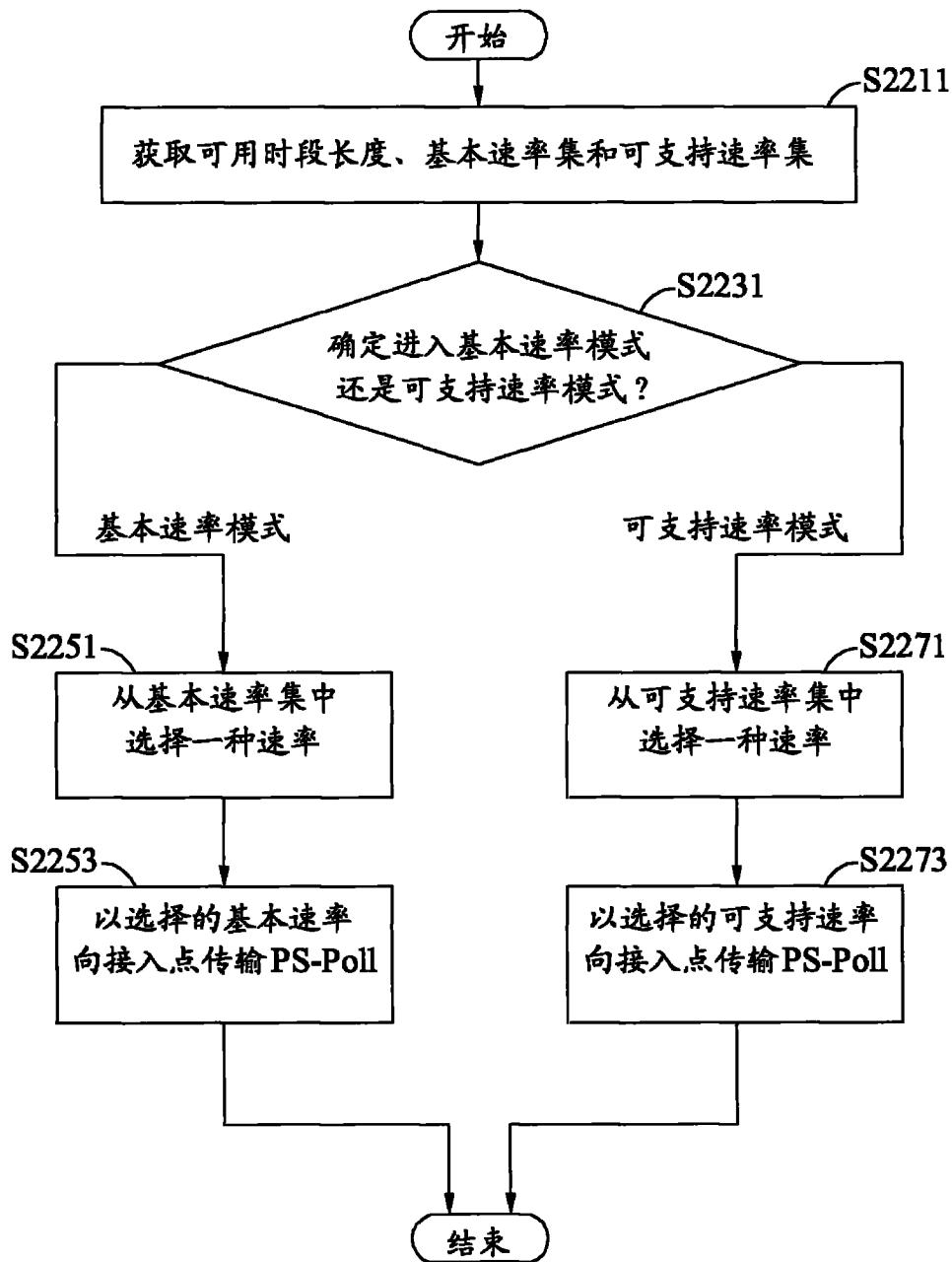


图 22

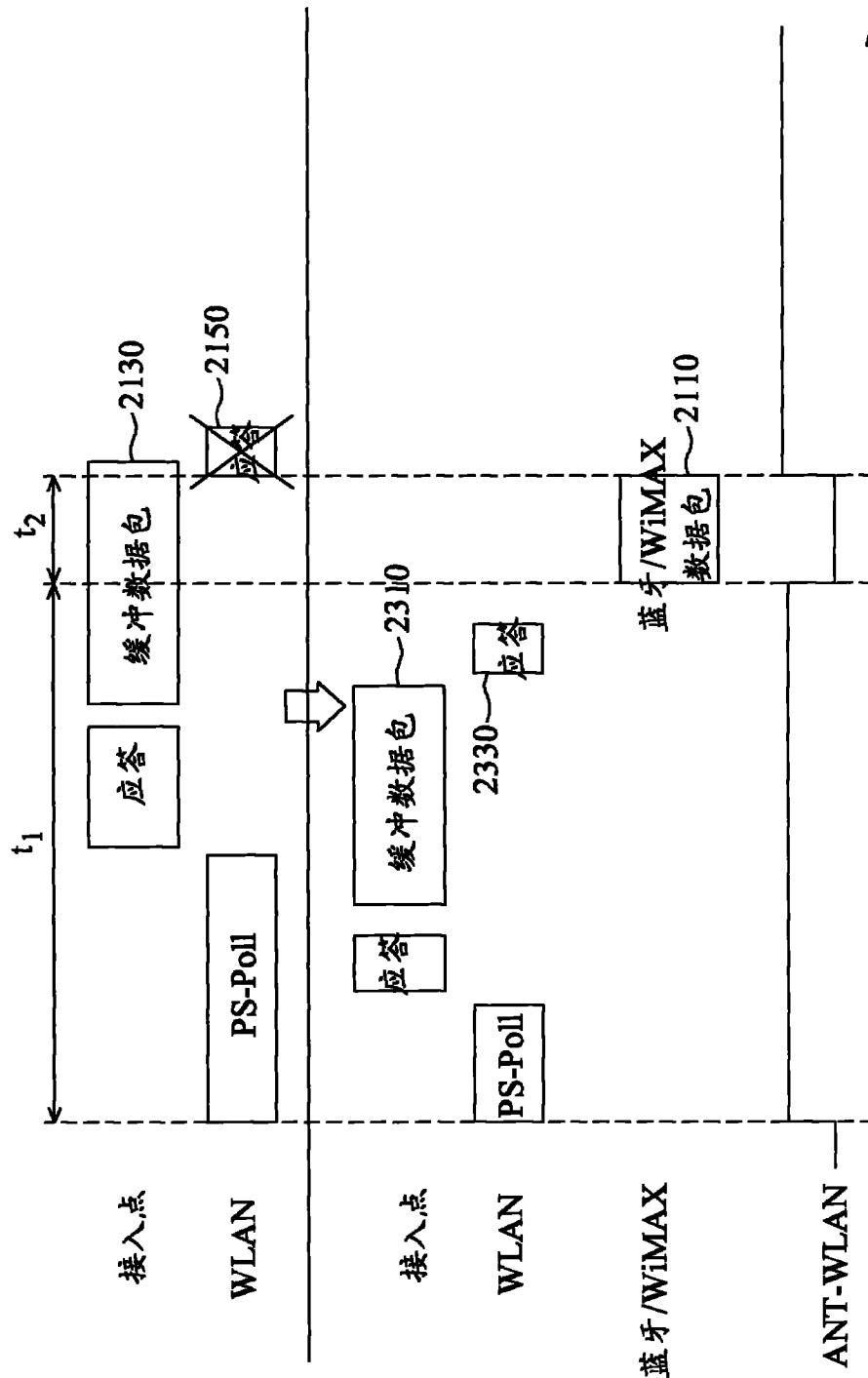


图 23