



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1973447 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 18

(21) 申请号 200480043432. 5

WO 02080397 A2, 2002. 01. 10, 全文.

(22) 申请日 2004. 07. 01

EP 1324509 A2, 2003. 07. 02, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日  
2006. 12. 25

审查员 胡绍芹

(86) PCT申请的申请数据  
PCT/SE2004/001081 2004. 07. 01

(87) PCT申请的公布数据  
W02006/004465 EN 2006. 01. 12

(73) 专利权人 艾利森电话股份有限公司  
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 A·富鲁斯卡 A·斯蒙森  
J·佩特森 S·罗默

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001  
代理人 曾祥凌 刘杰

(51) Int. Cl.  
H04B 7/005 (2006. 01)

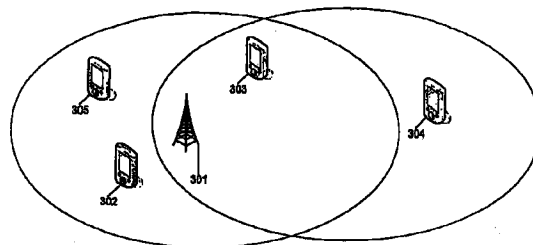
(56) 对比文件  
CN 1435013 A, 2003. 08. 06, 全文.

权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 6 页

(54) 发明名称  
通信网络中的功率控制和方法

(57) 摘要

在使用载波侦听多路访问 (CSMA) 方案的无线网络中, 提供了一种方法、系统、装置和指令集, 用于检测传输电平并调整网络内连接点和移动台的传输电平以降低网络装置中的功率消耗并将干扰问题降到最低, 同时将隐藏节点问题保持在受控水平。



1. 一种用于在使用载波侦听多路访问 (CSMA) 方案的无线网络中控制无线覆盖的方法,包括以下步骤:

- 根据预定质量水平检测传输质量水平;
- 在接入点 (101) 中调整功率电平以使小区 (100) 内所有移动台能够检测来自所述接入点 (101) 的传输;
- 将每个移动台 (102、103、104、105、106) 的传输功率电平设为高于接入点的传输电平,以使所述移动台能够检测来自其它移动台的传输,

其中,通过检测移动台最小传输功率  $P_{\min MS}$  来确定所述传输质量水平,以及通过检测接入点的最小功率  $P_{\min AP}$  加裕度  $M$  来确定移动台的最小发射功率  $P_{\min MS}$ 。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中不断或定期确定所述传输质量水平。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中根据预定质量水平检测传输质量水平的步骤还包括以下步骤:

- 在移动台中检测所述传输质量水平;以及
- 将带有关于所述检测的信息的消息发送到所述接入点。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其中使用 IEEE 802.11k 协议中可用的信标报告消息来发送所述消息。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其中根据预定质量水平检测传输质量水平的步骤包括在第一移动台 (102、103、104、105、106) 中检测在与所述第一移动台属于同一小区的节点之间的部分消息交换。

6. 如权利要求 5 所述的方法,还包括使用无线通信协议中可用的隐藏节点报告来分发有关所述部分消息交换检测的信息的步骤。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中根据预定质量水平检测传输质量水平的步骤包括测量传输信号强度的步骤。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其中测量传输信号强度的步骤还包括以下步骤:

- 通过使用所述接入点介于所调整的功率电平与更高功率电平之间的交替传输功率电平,使所述传输信号强度确定的调整覆盖区域外的一个或几个移动台 (604) 能够与所述接入点 (601) 相关联。

9. 如权利要求 7 所述的方法,其中测量传输信号强度的步骤还包括以下步骤:

- 通过以比所调整的功率电平更高的功率响应主动扫描,使所述传输信号强度确定的调整覆盖区域外的一个或几个移动台 (604) 能够与所述接入点 (601) 相关联。

10. 如权利要求 7 所述的方法,其中所述测量传输信号强度的步骤还包括以下步骤:

- 在所述接入点 (101) 中测量来自所述移动台 (102、103、104、105、106) 的传输质量水平;以及

- 通过使用所测量的传输质量水平并知道所述移动台的输出传输功率电平来估计覆盖区域。

11. 如权利要求 3 所述的方法,还包括以下步骤:使用跳跃过程来调整移动台的传输功率电平,所述跳跃过程包括以下步骤:

- 逐渐更改所述传输电平 (501);
- 检测不正确的传输电平;以及

- 在与所述逐渐更改相比相反的方向上更改所述传输电平以响应关于所述检测的消息。

12. 一种使用载波侦听多路访问 (CSMA) 方案的无线网络,所述网络包括:

- 与基于分组的网络 (111) 连接 (110) 的接入点 (101);

- 至少一个与所述接入点 (101) 相关联的移动台 (102、103、104、105、106);

其中所述接入点和所述至少一个移动台 (102、103、104、105、106) 包括安排为根据预定质量水平检测传输质量水平的检测工具,所述接入点 (101) 安排有功率电平调整工具以调整功率电平使小区 (100) 内所有移动台 (102、103、104、105、106) 能够检测来自所述接入点 (101) 的传输,以及所述至少一个移动台 (102、103、104、105、106) 安排为将所述至少一个移动台 (102、103、104、105、106) 的传输功率电平设为高于接入点的传输电平,以使所述至少一个移动台能够检测来自其它移动台 (102、103、104、105、106) 的传输,

其中,通过检测移动台最小传输功率  $P_{\min MS}$  来确定所述传输质量水平,以及通过检测接入点的最小功率  $P_{\min AP}$  加裕度  $M$  来确定移动台的最小发射功率  $P_{\min MS}$ 。

13. 如权利要求 12 所述的网络,其中不断或定期地确定所述传输质量水平。

14. 如权利要求 12 或 13 所述的网络,还包括:

- 用于在移动台 (102、103、104、105、106) 中检测所述传输质量水平的工具;以及

- 用于将带有关于所述检测的信息的消息传输到所述接入点的工具。

15. 如权利要求 14 所述的网络,其中使用 IEEE 802.11k 协议中可用的信标报告消息来发送所述消息。

16. 如权利要求 12 所述的网络,其中所述根据预定质量水平检测传输质量水平包括在第一移动台 (102、103、104、105、106) 中检测在与所述第一移动台属于同一小区的节点之间的部分消息交换。

17. 如权利要求 16 所述的网络,还包括使用无线通信协议中可用的隐藏节点报告来分发有关所述部分消息交换的检测的信息的布置。

18. 如权利要求 14 所述的网络,其中所述根据预定质量水平检测传输质量水平包括传输信号强度测量。

19. 如权利要求 14 所述的网络,还包括使用跳跃算法来调整所述移动台的传输功率电平的布置,所述跳跃算法包括以下步骤:

- 逐渐更改所述传输电平 (501);

- 检测不正确的传输电平;以及

- 在与所述逐渐更改相比相反的方向上更改所述传输电平以响应关于所述检测的消息。

20. 如权利要求 18 所述的网络,还包括

- 允许至少一个在所述传输信号强度确定的覆盖区域外的移动台 (604) 与所述接入点 (601) 相关联的布置。

21. 如权利要求 20 所述的网络,还包括用于在所述覆盖区域外的移动台 (604) 已与所述接入点 (601) 相关联时延伸所述覆盖区域的工具。

22. 如权利要求 18 所述的网络,还包括通过使用所述接入点介于所调整的功率电平与更高功率电平之间的交替传输功率电平使所述传输信号强度确定的调整覆盖区域外的移

动台 (604) 能够与所述接入点 (601) 相关联的布置。

23. 如权利要求 18 所述的网络,还包括通过使用主动或被动扫描方法使所述传输信号强度确定的调整覆盖区域外的移动台 (604) 能够与所述接入点 (601) 相关联的布置。

24. 如权利要求 18 所述的网络,其中传输信号强度的测量还包括用于以下操作的布置:

- 在所述接入点 (101) 中测量来自所述移动台 (102、103、104、105、106) 的传输电平;
- 以及
- 通过使用所测量的传输电平并知道所述移动台的输出传输功率电平来估计覆盖模型。

25. 一种在如权利要求 11 所述的网络中可用的连接点装置 (101),其中所述连接点安排为根据预定质量水平检测传输质量水平,并且安排为调整功率电平以使小区 (100) 内所有移动台 (102、103、104、105、106) 能够检测来自所述连接点的传输,

其中,通过检测移动台最小传输功率  $P_{\min MS}$  来确定所述传输质量水平,以及通过检测接入点的最小功率  $P_{\min AP}$  加裕度  $M$  来确定移动台的最小发射功率  $P_{\min MS}$ 。

26. 一种在如权利要求 11 所述的网络中可用的移动台装置 (800),其中所述移动台安排为将所述移动台传输功率电平设为高于接入点的传输电平,以使移动台能够检测来自覆盖小区 (100) 内其它移动台的传输。

27. 一种使用载波侦听多路访问 (CSMA) 方案的无线网络系统,所述网络包括:

- 与基于分组的网络 (111) 连接 (110) 的接入点 (101);
- 至少一个与所述接入点 (101) 相关联的移动台 (102);以及

其中所述接入点和所述至少一个移动台安排为根据预定质量水平检测传输质量水平,所述接入点安排为调整功率电平以响应所述根据所述预定质量水平的传输质量水平检测,以使小区内所有移动台能够检测来自所述接入点的传输,以及所述移动台安排为将所述移动台的传输功率电平设为高于接入点的传输电平功率电平以响应所述根据所述预定质量水平的检测,以使移动台能够检测来自其它移动台的传输,

其中,通过检测移动台最小传输功率  $P_{\min MS}$  来确定所述传输质量水平,以及通过检测接入点的最小功率  $P_{\min AP}$  加裕度  $M$  来确定移动台的最小发射功率  $P_{\min MS}$ 。

28. 如权利要求 27 所述的系统,其中不断或定期地确定所述传输质量水平。

29. 如权利要求 27 或 28 所述的系统,其中所述根据预定质量水平的传输质量水平检测还安排用于:

- 在移动台中检测所述传输质量水平;以及
- 将带有关于所述检测的信息的消息传输到所述接入点。

30. 如权利要求 29 所述的系统,其中使用 IEEE 802.11k 协议中可用的信标报告消息来发送所述消息。

31. 如权利要求 27 所述的系统,其中所述传输质量的所述检测包括在第一移动台 (102、103、104、105、106) 中检测在与所述第一移动台属于同一小区的节点之间的部分消息交换。

32. 如权利要求 31 所述的系统,还包括使用无线通信协议中可用的隐藏节点报告来分发有关所述部分消息交换的检测的信息的布置。

33. 如权利要求 29 所述的系统,其中根据预定质量水平来检测所述传输质量水平包括传输信号强度测量。

## 通信网络中的功率控制和方法

### 发明领域

[0001] 本发明涉及无线网络中的无线电功率控制,并且更具体地说,涉及利用载波侦听多路访问(CSMA)的无线系统中无线传输的功率控制。

### [0002] 发明背景

[0003] 目前无线网络解决方案的安装速率在不断增长,以满足市场对更快的数据通信连接和更宽的数据与话音通信的无线覆盖的要求。这种要求源于诸如因特网等公共网络中可用的服务数量增加及许多服务的内容具有高带宽要求的情况。例如,诸如音乐和视频流传送等服务占用大部分的可用带宽,IP 话音(VoIP)应用还建立了比纯文本消息或html 数据业务更高的带宽要求。话音和 VoIP 应用还需要一定水平的服务质量(QoS)以减少等待时间问题,这些问题将降低体验到的通信质量。人们对这种等待时间问题特别敏感。

[0004] 当建立此类无线通信网络的基础设施时,必须谨慎考虑以获得有效的覆盖。由于无线电通信会受许多不同干扰因素的影响,如障碍物、其它无线电源、移动的通信装置等,因此,在构建基础设施安装时会出现许多问题。对于固定安装,情况确实如此,并且这对于半固定或自组织网络基础设施安装甚至更重要,在这些安装中,极难预测基础设施节点将如何彼此交互及与客户站交互。

[0005] 在具有通过时分共享媒体的几个客户站的无线网络中,重要的是减少在多个站尝试与诸如所谓的接入点(AP)或基站等基础设施节点进行通信时发生的冲突数量。一种用于降低这种风险的方案已开发用于固定有线数据网络,并称为带冲突检测(CD)的CSMA(载波侦听多路访问)系统;然而,在无线网络中,在未使用同时操作的两个无线电接口情况下有效地实施CD方案是非常困难的,但不是说不可能。因此,在无线网络中,经常使用另一系统,冲突避免(CA)CSMA系统。此类网络中的客户站必须在发射业务前侦听媒体以确定另一客户站是否在发射。如果该客户站在发射,则侦听客户站在再次启动传输前必须等待最小规定持续时间加随机的时长。然而,客户站在发射信号前必须再次侦听媒体是否有在进行的业务。

[0006] 无线网络中CSMA/CA系统未解决的一个问题是所谓的隐藏节点问题,其中,两个站尝试与诸如所谓的接入点(AP)或基站的基础设施节点进行通信,或同时与例如基于自组织的网络中另一客户站进行通信,并且由于网络拓扑考虑事项,它们无法检测到彼此的通信。例如,在两个客户站位于基础设施节点的相对侧使得无线电信号无法从一个客户站到达另一客户站时,或者两个客户站均尝试与处于使得这两个客户站检测不到彼此传输的位置的另一客户站进行通信时,这种情况可能发生。

[0007] 解决隐藏节点问题的一个方案是所谓的RTS/CTS方案(请求发送/清除发送),其中,相互进行通信的节点必须交换控制分组以在发射实际的数据分组前建立连接。然而,这种解决方案引入了大的控制业务开销,从而减慢了通信链路并增大了无线电传输开销。

[0008] 上述情况下无线网络中的决定性参数是传输功率电平。功率电平影响信号范围、装置中的功率消耗、节点之间的干扰等等,并因而对无线网络系统中的控制是重要的。然而,仅旨在降低使用的功率电平的粗糙功率控制可能导致隐藏节点问题的增加。

[0009] 以前已为某些应用开发了几个用于控制客户端和基础设施节点的传输功率的不同尝试。在一些无线协议解决方案中,已提高了规定要求以能够在网络小区中设置最大允许发射功率。对于 IEEE802.11h 协议标准,情况确实如此,该标准是 IEEE 802.11a 协议标准在欧洲的修正版。然而,如果只是最大允许传输电平可调整以考虑规定要求,则此问题并未解决减少装置的功率消耗的问题或隐藏节点问题。

[0010] 几个作者论述了功率消耗问题,并可发现在不同文档中有描述。例如,在 Soomro 等人所著的 W003003657 中,公开了一种用于通过确定关注通信链路的信噪裕度而调整传输功率电平的方法和装置。然而,此方案限于解决有关通常为电池消耗而限制发射机功率从而避免无线电干扰的此类问题。它未尝试解决上述隐藏节点情况的问题。

[0011] US 2003/0100328 公开了调整移动台 (STA) 和接入点 (AP) 的功率电平以将 AP 的无线电覆盖降到最低,从而减少高 AP 密度区域中接入点之间的干扰问题。然而,此发明只涉及用信号将发射功率控制电平发送到移动台,而未涉及如何确定功率电平。

[0012] 同样在 W09907105 中公开了一种在无线多跳网络中使用最佳传输电平的系统。这适用于站台之间互相进行通信并且系统将不同的质量扰动参数考虑在内的情况,这些参数例如有路径损耗、相位失真、时间延迟、多普勒频移及多径衰落,所有参数均涉及无线电特征。然而,此发明在确定数据分组的最佳路径时未将隐藏节点问题考虑在内。

[0013] 在 W00057575 中,从传输期间的接收功率电平计算得出路径损耗估计,并且随后的通信功率电平基于此估计。类似的功能可在 W002091623 中找到,但具有稍微不同的路径损耗估计功能。

[0014] 在 US 5553316 中,公开了一种发明,该发明调整发射功率电平以只使用所需的功率电平获得可靠的传输。同样地,未解决隐藏节点问题。然而,引入了延迟阈值,在发送方侦听到高于延迟阈值的载波信号时该值将发送站限于阻止通信。

[0015] 在美国专利申请 2004/0029590 中,通过从接入点以较低功率电平发射数据业务,使得例如由于较少数量的站台可听到传输,因而降低了干扰问题的可能性,从而解决了隐藏节点问题。然而,为使通信区域外的站台注意到网络,使用较高的功率电平来发射控制业务(如 RTS/CTS/ACK)。此系统未解决确定适当功率电平以在引起重大开销的所述控制业务未使用时避免隐藏节点问题的问题。

[0016] 发明概述

[0017] 本发明优选实施例的目的是通过在本发明的优选实施例中、在无线载波侦听多路访问 (CSMA) 网络中提供传输功率控制功能以减少功率消耗、将干扰问题降到最低并减少 CSMA 网络拓扑中常见的隐藏节点问题来消除上述缺陷。网络组件例如由于接收传输功率电平原因而测量和检测传输质量,并调整功率电平以确保小区内所有节点或一小部分所需节点可检测小区内的传输。小区内的移动台和连接点(例如接入点、无线网关、基站)均可由于检测到低于预定质量水平的传输而更改其相应的功率电平以响应来自不同节点的消息。

[0018] 在一个优选实施例中,提供一种用于在使用载波侦听多路访问 (CSMA) 方案的无线网络中优化无线覆盖的方法,该方法包括以下步骤:

[0019] 相对于预定质量水平检测传输;

[0020] 在连接点中调整功率电平以使基本上小区内所有移动台能够检测来自连接点的传输;

- [0021] 在移动台中调整功率电平以使移动台能够检测来自其它移动台的传输。
- [0022] 在该方法中,可不断和 / 或定期确定传输质量水平。
- [0023] 检测低于预定质量水平的传输的步骤还可包括以下步骤:
- [0024] 在移动台中检测传输质量水平;以及
- [0025] 将带有关于检测的信息的消息发送到连接点。
- [0026] 可使用 IEEE 802.11k 协议中可用的信标报告消息来发送消息。
- [0027] 在该方法中,检测传输质量的步骤又可包括在第一移动台中检测在与第一移动台属于同一小区的节点之间的部分消息交换。
- [0028] 该方法还可包括使用无线通信协议中可用的隐藏节点报告来分发有关部分传输检测的信息的步骤。传输质量检测可包括测量传输信号强度的步骤。
- [0029] 该方法还可包括以下步骤,通过使用连接点介于所调整的功率电平与更高功率电平之间的交替传输功率电平,或者通过以比所调整的功率电平更高的功率响应主动扫描方法,使传输信号强度确定的调整覆盖区域外的一个或几个移动台能够与连接点相关联。
- [0030] 该方法还可包括以下步骤,使用跳跃过程来调整传输功率电平,该跳跃过程包括以下步骤:
- [0031] 逐渐更改传输电平;
- [0032] 检测不正确的传输电平;以及
- [0033] 在与上述逐渐更改相比相反的方向上更改传输电平以响应消息检测。
- [0034] 该方法还可包括允许在传输信号强度确定的覆盖区域外的移动台与连接点相关联的步骤,随后覆盖区域潜在地增大。
- [0035] 该方法的特征可还在于,检测信号强度低于预定阈值的传输的步骤包括以下步骤:
- [0036] 在连接点中测量来自移动台的传输电平;以及
- [0037] 通过使用所测量的传输电平并知道移动台的输出传输功率电平来估计覆盖区域。
- [0038] 在本发明的另一优选实施例中,提供一种使用载波侦听多路访问 (CSMA) 方案的无线网络,该网络包括:
- [0039] 与基于分组的网络连接的连接点;
- [0040] 至少一个与连接点相关联的移动台;
- [0041] 其中连接点和至少一个移动台包括安排为相对于预定质量水平检测传输的检测工具,连接点安排有功率电平调整工具以调整功率电平使基本上小区内所有移动台能够检测来自连接点的传输,以及移动台安排为调整功率电平以使移动台能够检测来自其它移动台的传输。
- [0042] 在该网络中,可不断和 / 或定期确定传输质量水平。
- [0043] 该网络还可包括:
- [0044] 用于在移动台中检测传输质量水平的工具;以及
- [0045] 用于将带有关于检测的信息的消息传输到连接点的工具。
- [0046] 可使用 IEEE 802.11k 标准化协议中可用的信标报告消息来发送消息。
- [0047] 在本发明的另一方面,传输质量的检测可包括在第一移动台中检测在与第一移动台属于同一小区的节点之间的部分消息交换。



[0048] 该网络还可包括使用无线通信协议中可用的隐藏节点报告来分发有关部分传输检测的信息的布置。传输质量检测还可包括传输信号强度测量。

[0049] 该网络还可包括使用跳跃算法来调整传输功率电平的布置,该跳跃算法包括以下步骤:

[0050] 逐渐更改传输电平;

[0051] 检测不正确的传输电平;以及

[0052] 在与上述逐渐更改相比相反的方向上更改传输电平以响应消息检测。

[0053] 该网络又可包括允许在传输信号强度确定的覆盖区域外的移动台与连接点相关联的布置,并且该网络可因而还包括用于在覆盖区域外的移动台已与连接点相关联时延伸覆盖区域的工具。

[0054] 在本发明的又一方面,在该网络中,检测信号强度低于预定阈值的传输还可包括用于以下操作的布置:

[0055] 在连接点中测量来自移动台的传输电平;以及

[0056] 通过使用所测量的传输电平并知道移动台的输出传输功率电平来估计覆盖模型。

[0057] 在本发明的另一优选实施例中,提供一种在如上所述的网络中可用的连接点装置,其中连接点安排为相对于预定质量水平检测传输,并且安排为调整功率电平以使基本上小区内所有移动台能够检测来自连接点的传输。

[0058] 在本发明的又一优选实施例中,提供一种在如上所述的网络中可用的移动台装置,其中移动台安排为调整功率电平以使移动台能够检测来自覆盖小区内其它移动台的传输。

[0059] 在本发明的再一优选实施例中,提供一种使用载波侦听多路访问(CSMA)方案的无线网络系统,该网络包括:

[0060] 与基于分组的网络连接的连接点;

[0061] 至少一个与接入点相关联的移动台;以及其中连接点和至少一个移动台安排为相对于预定质量水平检测传输,连接点安排为调整功率电平以响应相对于预定质量水平的传输检测,以使基本上小区内所有移动台能够检测来自连接点的传输,以及移动台安排为调整功率电平以响应相对于预定质量水平的检测,以使移动台能够检测来自小区内其它移动台的传输。

[0062] 在该系统中,可不断和/或定期确定传输质量水平。

[0063] 仍在该系统中,检测低于预定质量水平的传输还可安排用于:

[0064] 在移动台中检测传输质量水平;以及

[0065] 将带有关于检测的信息的消息传输到连接点。

[0066] 可使用 IEEE 802.11k 标准化协议中可用的信标报告消息来发送消息。

[0067] 传输质量的检测可包括在第一移动台中检测在与第一移动台属于同一小区的节点之间的部分消息交换。该系统还可包括使用无线通信协议中可用的隐藏节点报告来分发有关部分传输交换检测的信息的布置。

[0068] 在该系统中,传输质量检测可包括传输信号强度测量。

[0069] 在本发明的另一优选实施例中,提供一种在根据上述无线网络的无线网络中操作的连接点中的计算机程序,该计算机程序可安排为接收表示传输质量的信号,并通过调整

传输功率电平以在小区中优化传输质量来响应当前传输质量状态,其中传输质量经测量并与预定质量水平进行比较,并且连接点调整传输功率电平。

[0070] 在本发明的又一优选实施例中,提供一种在根据上述无线网络的无线网络中操作的移动台中的计算机程序,该计算机程序安排为检测网络内节点之间的部分传输交换,其中部分传输检测触发移动台将有关部分传输交换的消息发射到连接点。

[0071] 在本发明的另一方面,提供一种用于在使用载波侦听多路访问(CSMA)方案的无线网络中优化传输覆盖的指令集,该指令集包括:

[0072] 用于检测网络内节点之间的部分传输交换的第一指令集;

[0073] 用于在检测到部分传输交换时将消息发射到连接点的第二指令集;

[0074] 用于调整连接点中的传输电平的第三指令;以及

[0075] 用于调整移动台中的传输电平以到达网络覆盖小区内其它移动台的第四指令集。

[0076] 结合附图,从下面的详细说明中将理解本发明的其它方面和优点。

[0077] 附图简述

[0078] 下面将参照附图中所示的示范实施例,以非限制性方式更详细地描述本发明,其中:

[0079] 图 1 示出带隐藏节点问题的根据本发明的无线网络示意图。

[0080] 图 2 示出移动台移到范围外的网络示例。

[0081] 图 3 示出接入点(AP)检测移动台在范围外的网络示例。

[0082] 图 4 示出移动台部分在范围内的网络示例。

[0083] 图 5 示出裕度调整的示意示例。

[0084] 图 6 示出移动台与接入点(AP)相关联的网络示例。

[0085] 图 7 示出本发明优选实施例方法的示意框图。

[0086] 图 8 示出本发明优选实施例设备的示意框图。

[0087] 图 9 示出根据本发明包括几个覆盖小区的网络结构。

[0088] 发明详细说明

[0089] 图 1 示出根据本发明的示意网络拓扑,其中,从接入点 101 确定无线电覆盖小区 100,“接入点”指中央收发单元,移动台与该单元进行通信并通过它可接入基于分组的网络,此类中央单元还可描述为连接点、无线网关或基站。在小区中,一个或几个移动单元 102、103、104、105 和 106 可使用无线通信应用与接入点 101 进行通信。接入点又通过本领域技术人员理解的任一连接工具连接 110 到 IP 网络 111 或任一类似的基于分组的网络。连接工具 110 可以为有线固定线路连接或无线固定线路连接。

[0090] 为减少无线网络中业务冲突的可能性,已开发了不同的冲突避免协议。一个此类冲突避免协议称为 CSMA/CA 协议(载波侦听多路访问/冲突避免)。CSMA/CA 协议强制节点 101...106 听网络中是否存在载波信号,并仅在未检测到此类信号时才允许节点 101...106 发射消息。如果检测到此类载波信号,则节点 101...106 在重试前要等待预定的一段时间。然而,如果网络中的节点 101...106 无法相互检测,则 CSMA/CA 方案将恶化。这可通过使用图 1 示出。例如,如果作为移动台(STA)的节点 102 尝试与接入点 101(AP)进行通信,并且节点 102 和 106 在彼此的范围外,则可能的是节点 106 同时尝试与接入点 101 进行通信。在此类情况下,节点 102 和 106 将都不能在该时刻与接入点 101 进行通信。两

个节点随后将后退并在重试前等待预定的时长加随机的一段时间。然而,此重新连接时间实际上可能对节点 102 和 106 是相同的,从而导致再次发生冲突。

[0091] 在无线 CSMA 系统中,重要的是潜在的干扰源可检测传输。然而,如图 9 所示,如果来自第一小区 900 中站台 902 的传输触发在相距太远而不会妨碍传输的站台 922 中的载波侦听机制,则这导致效率低。由于在邻小区 920 中可侦听到传输信号时,通常可与其相关联小区中其它节点或接入点 921 进行通信的节点会延缓通信。因此,相应地有最佳侦听距离,在该距离内,传输应触发载波侦听机制。小区在本文中定义为与特定接入点 / 连接点相关联的移动台驻留的区域。小区可彼此重叠或相邻,并可形成连续或不连续的覆盖区域。最大小区区域可定义为从接入点 / 连接点开始的最大无线电范围。

[0092] 在基础设施网络中,移动台 902...905、912...913 和 922...925 分别与接入点 901、911 和 921 进行通信。许多不同的标准可设置用于确定接入点或小区的最佳载波侦听距离。在本发明的一个优选实施例中,从到与接入点相关联的最远移动台的距离估计中确定从 AP 开始的最佳载波侦听距离。然而,移动台的载波侦听距离必须更大才可由在接入点相对侧的移动台检测到。

[0093] 在本发明的一个优选实施例中,通过调整发射功率而控制载波侦听距离,解决了此问题。接入点的最小发射功率  $P_{\min AP}$  设为使最远的移动台接收信号强度为  $C_0$  的传输。正确的  $P_{\min AP}$  可用如可在图 2 和图 3 中示出的两种方式确定。

[0094] 1. 检测到来自接入点 201 的信号强度低于  $C_0$  的传输的移动台 204 将带有关于信号强度的信息的信息 210 发送到接入点 201。在 IEEE802. 11k 标准无线协议中,通过 802. 11k 标准中规定的信标报告提供此消息的功能。

[0095] 2. 如果接入点 301 知道移动台 302...304 的发射功率,则通过测量最远的移动台 304 的信号强度可确定  $P_{\min AP}$ 。

[0096] 移动台的最小发射功率  $P_{\min MS}$  设为接入点的最小功率  $P_{\min AP}$  加裕度  $M$ 。裕度  $M$  可设得足够大,以使所有其它站台可检测到来自移动台的所有传输,但不可更大。或者可使用更小的裕度以在允许一些小区内冲突的条件下减少小区间干扰。

[0097] 如图 4 所示,裕度  $M$  可基于来自只听到两个站台之间的部分帧交换的移动台的消息进行调整。移动台 405 可只检测从接入点 401 到移动台 404 的业务。从移动台 404 到接入点的业务不够强,无法被移动台 405 检测到。移动台 405 因而将此信息的报告消息 410 发送到接入点 401。在 IEEE 802. 11k 标准无线协议中,通过 802. 11k 标准中规定的隐藏节点报告提供此消息的功能。

[0098] 有几种基于消息调整裕度  $M$  的方式,包括但不限于如图 5 所示的跳跃算法。裕度水平在时间 501 期间逐渐降低,并在裕度水平通过阈值(在该阈值,如上所述,移动台由于部分丢失传输检测而触发消息)时,将报告消息 401 发送到接入点 401。裕度  $M$  水平随后增大,跳到新水平 502,并随着时间此水平再次逐渐下降,并以此类推。新水平优选比触发消息响应的水平高得多。增加量可从包括但不限于绝对数值的固定水平变化、固定百分比变化到某个预定水平或随机选择的水平变化的几个不同选择中确定。在上述跳跃算法用于检测到太大的功率电平时,它还可“反向进行”。

[0099] 还可基于接入点中的上行链路测量估计最小移动台功率。识别两个最弱(可假定是最远)的移动台,测量和 / 或估计其到接入点的路径损耗,并调整移动台的发射功率电平

以克服对应于其路径损耗的距离之和。对于两个移动台相对于接入点彼此相对的最坏情况，这将是足以触发载波侦听的发射功率。如果限制因素不是位于这两个移动台之间的障碍物或其它干扰情况，则情况确实如此。

[0100] 可将适当确定的  $P_{\min MS}$  作为信标中的共用消息或作为到每个移动台的单独消息传送到移动台。

[0101] 视基础设施配置而定，移动台通常根据不同的关联标准与接入点相关联，如无线电信号强度、传输质量、平均或间歇位速率、接入点功率等等。

[0102] 现在转到图 6，优选是在例如单小区情况中，如果移动台 604 在比当前确定的瞬时载波侦听距离更远离接入点 601 处检测接入点 601 并与其相关联是可能的，则这是有利的，如果这样则潜在地增大覆盖区域。在本发明的一个优选实施例中，通过在以低功率  $P_{\min}$  和高功率  $P_{\max}$  发射信标帧时使接入点的发射功率交替，从而解决了此问题。更远的移动台 604 将仍检测到以  $P_{\max}$  发射的帧，并可与接入点 601 相关联。位于载波侦听距离内的移动台将接收以高功率和低功率两者发射的帧。另外，上述第一种检测接入点的太低发射功率的方法将正确运行，这是因为以  $P_{\min}$  发射的帧将触发报告（例如，信标报告）。

[0103] 在 802.11 标准网络基础设施中，被动和主动扫描均可用。上述解决方案在网络的被动扫描模式的情况下描述和阐明。在被动扫描模式中，无线网络接口卡 (NIC) 搜索接入点。接入点定期广播信标，并且无线电 NIC 在扫描的同时接收这些信标，并记下对应的信号强度。信标包含有关接入点的信息，包括服务集标识符 (SSID)、支持的数据速率等。无线电 NIC 可使用此信息与信号强度来比较接入点，并判定要使用的接入点。

[0104] 主动扫描是类似的，但移动台的无线电 NIC 通过广播探测帧启动进程，并且范围内的所有接入点以探测响应来响应。主动扫描使无线电 NIC 能够从接入点接收即时响应，而无需等待信标传输。

[0105] 在移动台使用主动扫描的情况下，通过以功率电平  $P_{\max}$ （它无需为最大可用传输功率电平，而是当前设置的允许最大传输功率电平）或至少高于  $P_{\min}$  的传输电平发送探测响应消息而解决此问题是可能的。

[0106] 在一些情况下，希望是增大传输功率电平以增大位速率，但干扰也会增大。此类更高功率电平的使用可基于对接入点和未关联到受控接入点的移动台进行的测量。如果未检测到周围无线通信，则无需降低功率电平。这可以依据移动台进行控制，在服务区域的一端使用  $P_{\min MS}$ ，而使用来自接入点的传输的更高功率。

[0107] 本发明优选实施例的优点如下：

[0108] • 发射功率自动调整以适合移动台的当前空间分布。

[0109] • 接入点位置彼此相近时即高密度基础设施安装时提高了质量和容量。

[0110] • 降低了移动台和接入点中的功率消耗。

[0111] 在图 7 中，以示意图方式在框图中示出了一种根据本发明一个优选实施例的方法。该方法包括以下步骤：

[0112] 1. 在移动台中，检测来自接入点的传输（步骤 701）；

[0113] 2. 测量接收信号强度（步骤 702）；

[0114] 3. 在传输质量低于预定阈值水平时将消息发送到接入点（步骤 703）；以及

[0115] 4. 设置接入点的传输功率电平以使所有移动台可检测到传输（步骤 704）。

[0116] 5. 将移动台的传输功率电平设为高于接入点的传输功率电平,留有裕度使小区内的移动台能够检测来自移动台的传输(步骤705),以致隐藏节点问题保持在合理的水平。

[0117] 6. 将上述传输功率电平发送到移动台。

[0118] 在本发明实施例的另一方法中,接入点负责检测传输电平。图7同样可用于说明,该方法包括以下步骤:

[0119] 1. 在接入点中检测来自移动台的传输(步骤701);

[0120] 2. 确定来自移动台的传输的传输功率电平(步骤702);

[0121] 3. 使用确定的传输功率和质量水平计算或估计覆盖模型(步骤703);

[0122] 4. 设置接入点的传输功率电平以使所有移动台可检测到传输(步骤704)。

[0123] 5. 将移动台的传输功率电平设为高于接入点的传输电平,留有裕度使小区内的移动台能够检测来自移动台的传输(步骤705),以致隐藏节点问题保持在合理的水平。

[0124] 现在转到图8,其中以示意图方式在框图中示出了在根据本发明的基础设施解决方案中使用的接入点设备800。在此类网络解决方案中的设备800包括至少一个处理单元801、至少一个存储工具802及至少一个带有任选天线807的无线电通信单元808。任选地,其它单元也可包括在设备中,如用于LAN和/或WAN连接805(如以太网、令牌环、Local Talk、X.25、ATM、ADSL、ISDN、GSM、3G或甚至光纤连接链路)的通信工具806、串行通信或类似连接工具、用于外部存储模块的连接805等。

[0125] 移动台设备(未示出,但图8也可用于说明)包括与接入点设备800类似的单元和工具。

[0126] 图9示出一种网络拓扑,其中,几个覆盖小区900、910和920位置彼此相近,并且其中,移动台902、903、904、905、912、913、922、923、924和925可在小区900、910与920之间移动。视信号强度、连接点所有权、连接点吞吐量或其它控制传输质量或成本的特征而定,移动台关联到相应的连接点901、911和921。例如,在图9中,移动台905可与连接点901或911相关联。

[0127] 本领域的技术人员应理解,即使使用IEEE802.11标准系列中的无线通信协议,通过形式为移动台的节点说明了本发明;此类限制也只是为了说明。节点可以为任一种类的连接到接入点或基站的无线通信装置,包括但不限于诸如PDA(个人数字助理)、膝上型计算机、使用无线接口的电话等移动台和诸如个人计算机、工作站、家用电器、工业设备等非移动台。无线通信链路可由一个或几个使用CSMA方案的不同协议支持,包括但不限于802.11系列、UWB、IEEE802.15、HomeRF、IR和JTRS。

[0128] 另外,本领域的技术人员应理解,本发明的上述实施例还在自组织网络拓扑中适用,在该拓扑中,不存在中央控制节点(例如,接入点),而是例如客户站、基础设施构建节点或这两者组合的所有节点一起形成网络,并甚至可将节点之间、小区之间的业务传递到专用网关,到不是自组织网络一部分的IP网络,如因特网、其它外部IP网络或例如公司内部网等内部IP网络,从而允许无线站与固定网络结构并行工作而不混合这两种网络,以例如减少安全问题。中继节点可称为连接点。在自组织网络拓扑的情况下,视网络模型而定,小区可以几种不同的方式定义,例如,小区可定义为节点以某个IP子地址彼此连接的区域,可定义为从连接点(中继节点或网关)开始无线电传输覆盖的区域或者可定义为由可接入固定IP网络或另一小区的某个网关服务的所有节点限定的区域。

[0129] 虽然为说明目的而详细描述了本发明,但要理解此类细节只是为了该目的,并且除非它受随附权利要求书的限制,否则,在不脱离本发明精神和范围的情况下,本领域的技术人员可在其中实现变化。

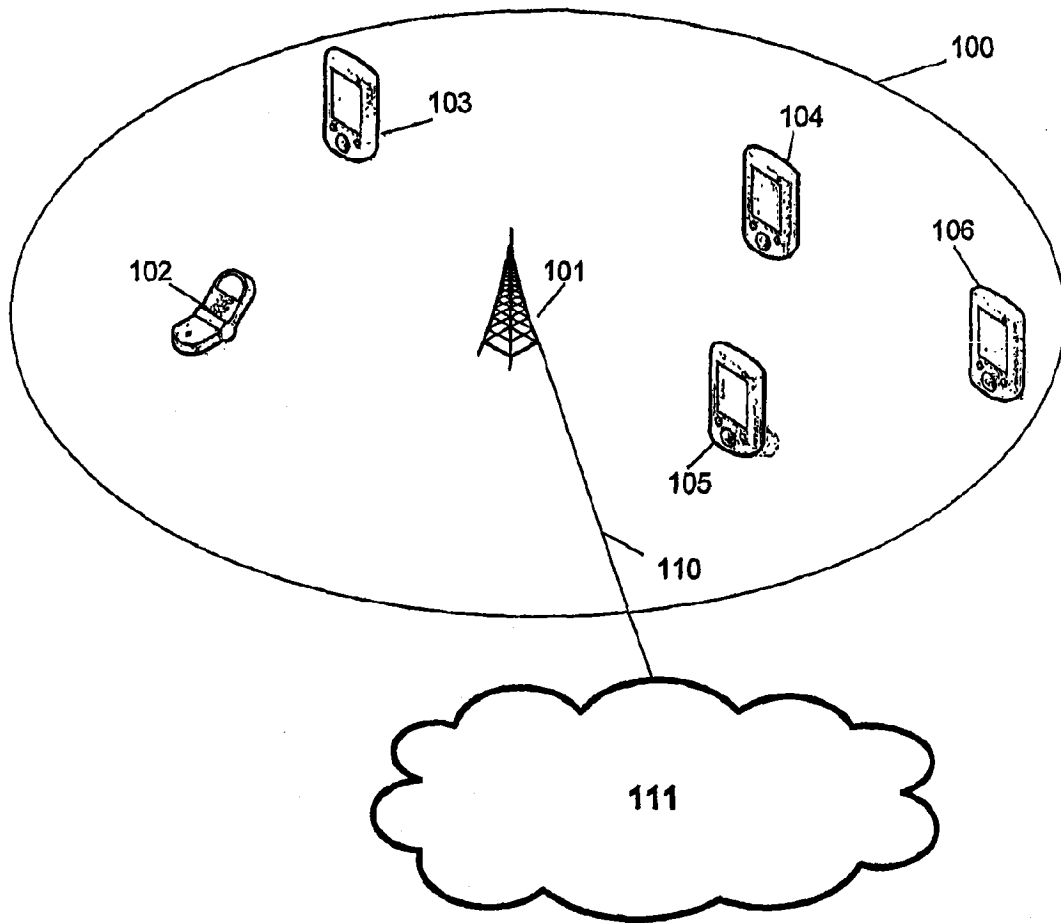


图 1

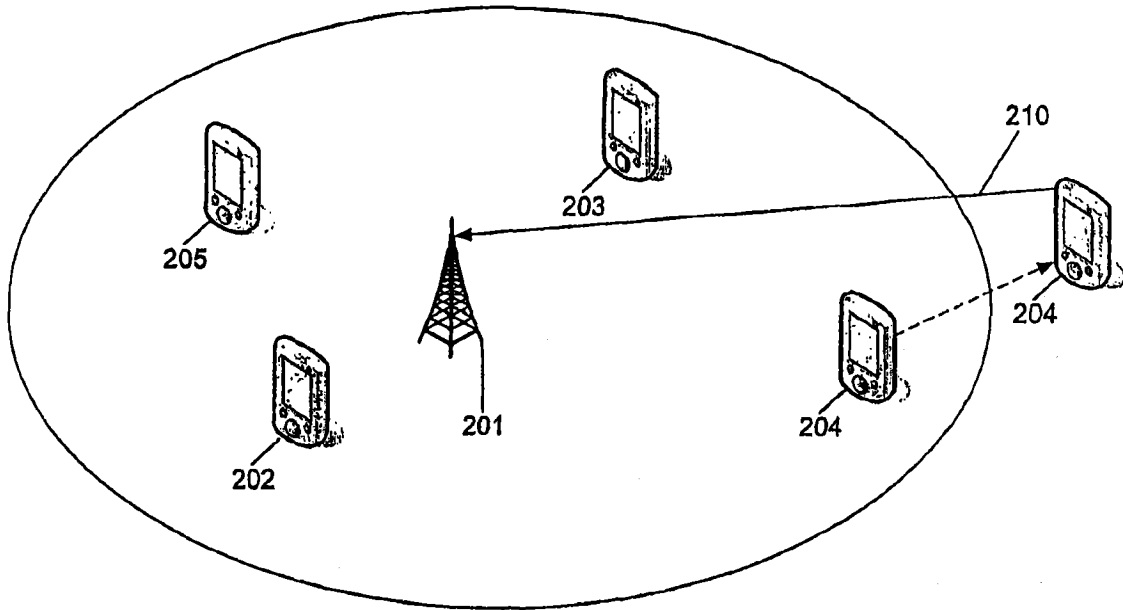


图 2

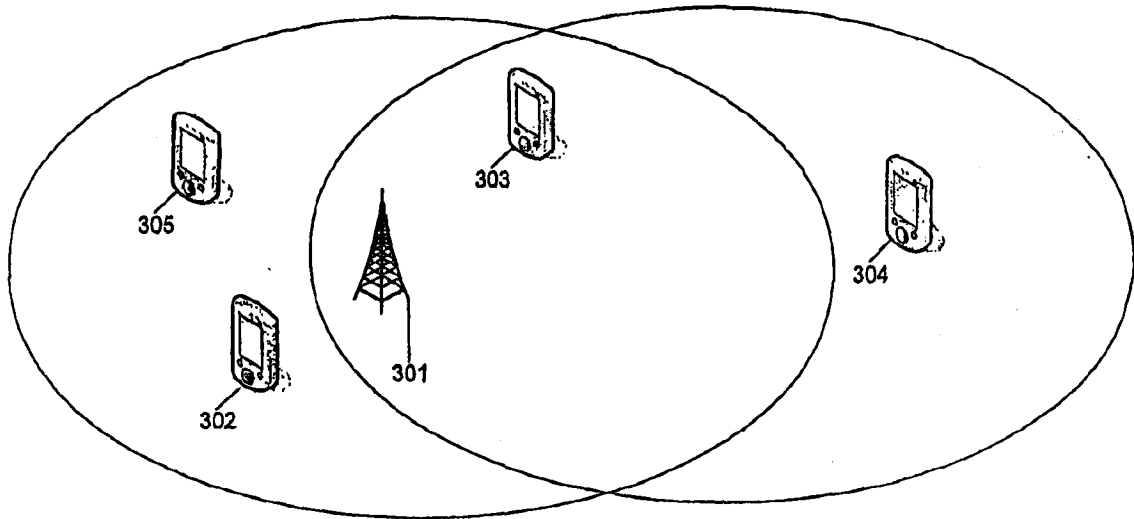


图 3



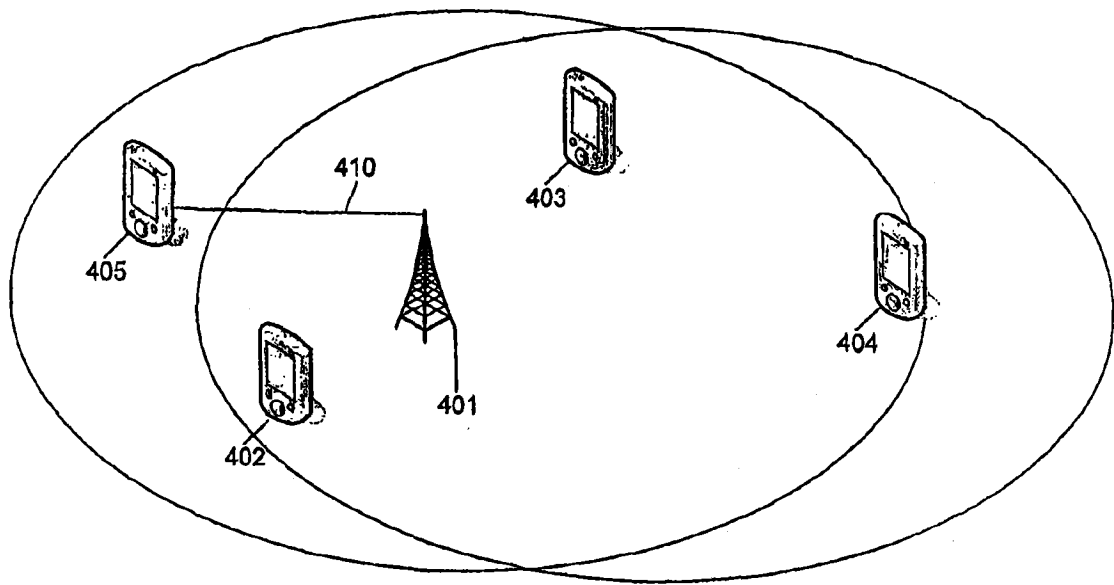


图 4

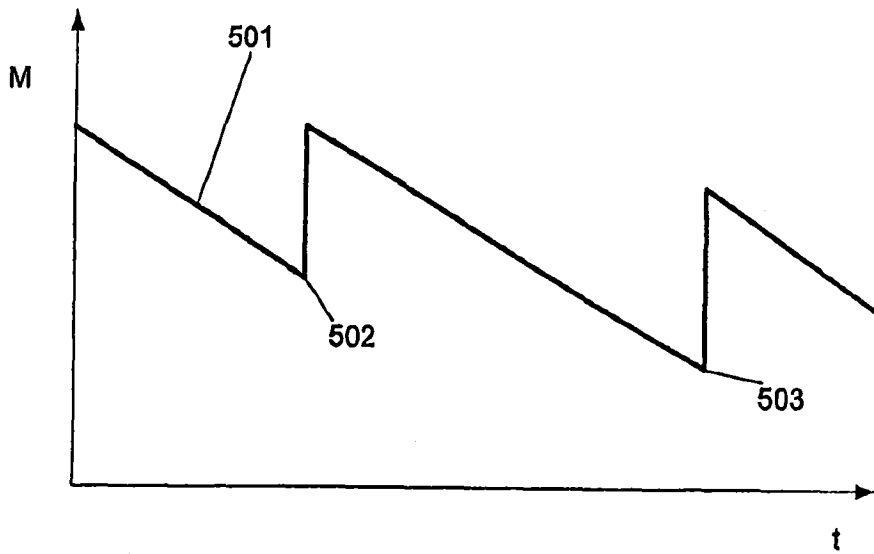


图 5

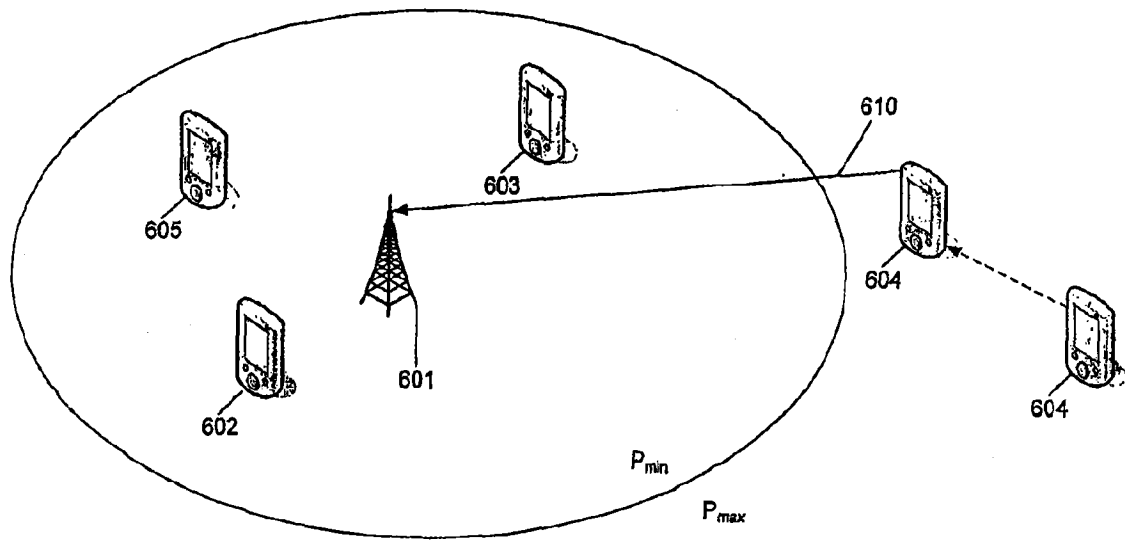


图 6

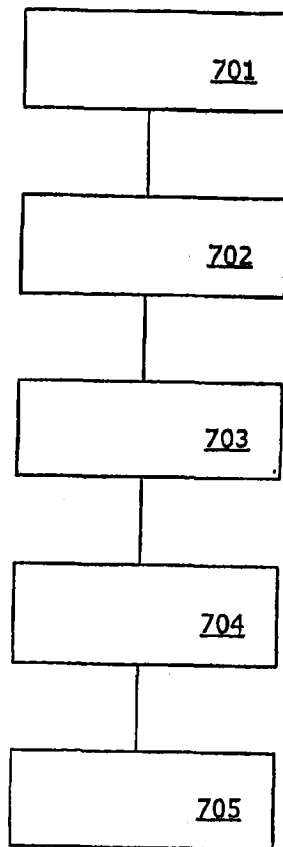


图 7

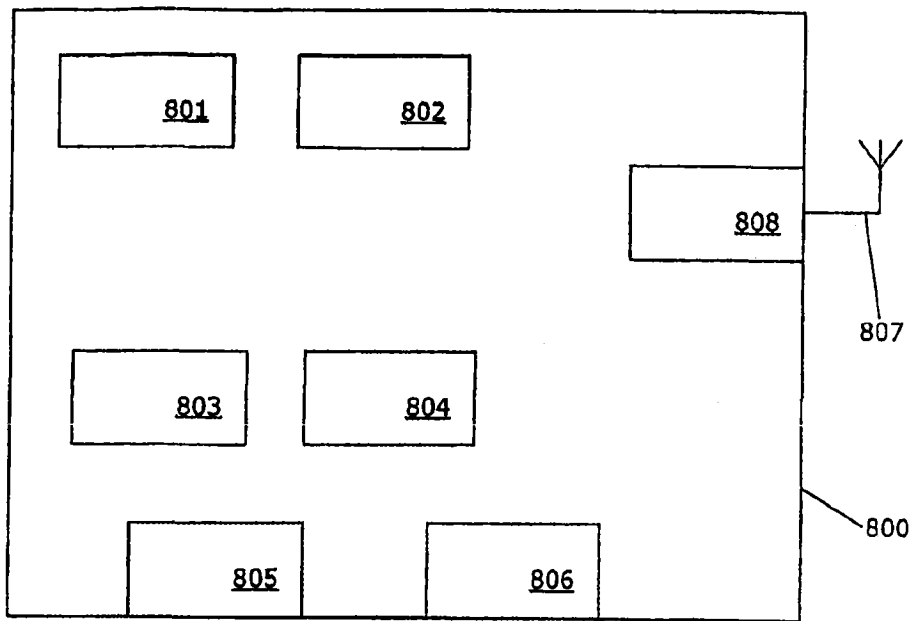


图 8

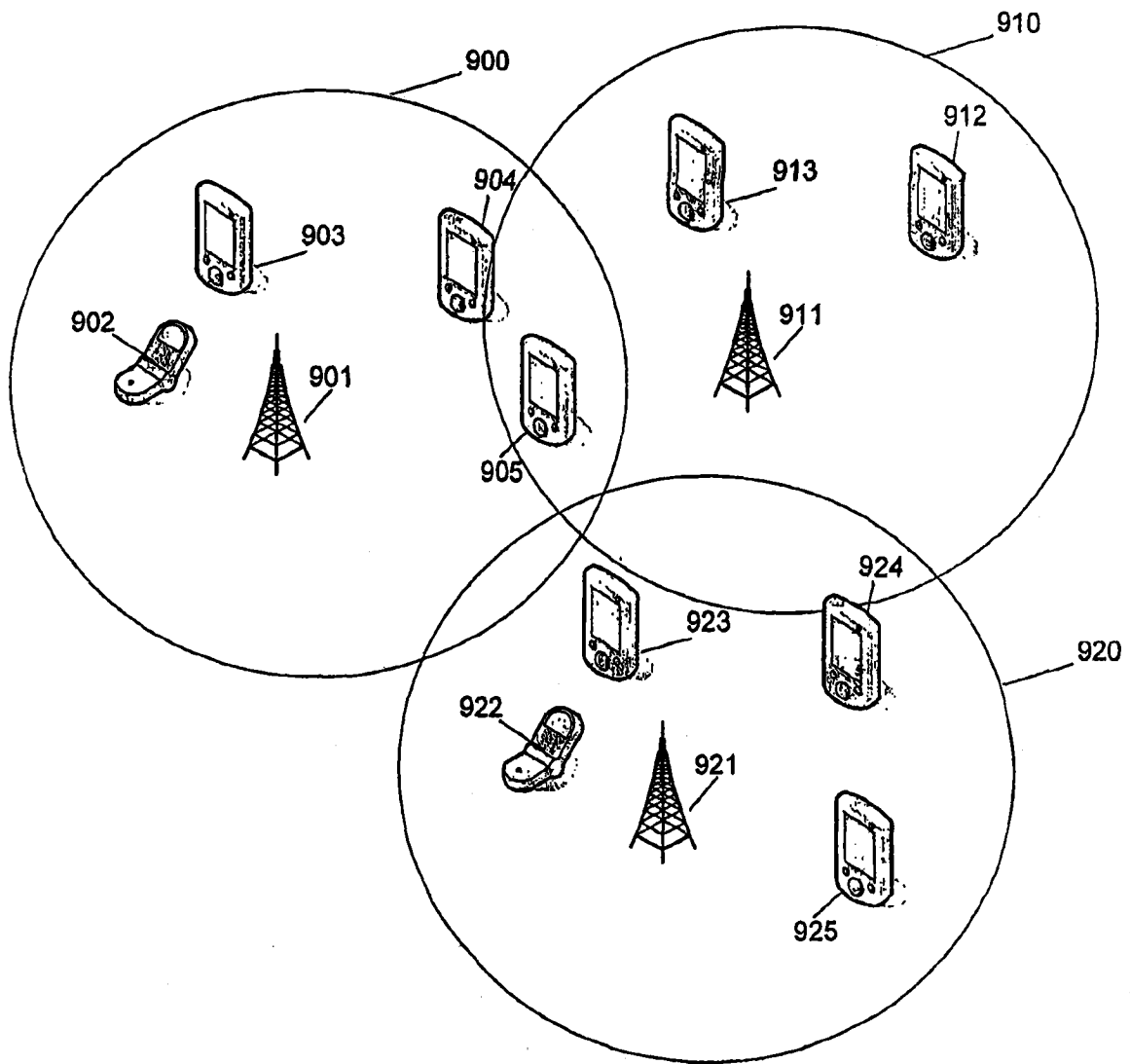


图 9