



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1723630 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 25

(21) 申请号 200380105453. 0

(22) 申请日 2003. 12. 09

(30) 优先权数据

10/314, 411 2002. 12. 09 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005. 06. 09

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2003/037080 2003. 12. 09

(87) PCT申请的公布数据

W02004/054129 EN 2004. 06. 24

(73) 专利权人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 钱志成 刘洁文

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 韩宏

(51) Int. Cl.

H04B 7/005(2006. 01)

H04L 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2002/0036994 A1, 2002. 03. 28, 说明书第

[0008] 至 [0013] 部分, 第 [0016] 至 [0022] 部分, 第 [0037] 至 [0039] 部分、图 3.

CN 1235719 A, 1999. 11. 17, 全文.

EP 1204225 A1, 2002. 05. 08, 说明书第 [0049]-[0050] 部分, 第 [0078]-[0092] 部分, 第 [0102]-[0104] 部分、附图 2-4, 6-8.

CN 1130963 A, 1996. 09. 11, 全文.

EP 1207644 A2, 2002. 05. 22, 权利要求书第 1-6 项.

审查员 李燕

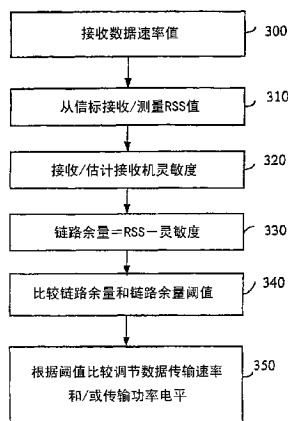
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

控制空中链路的传输功率和传输速率的方法和装置

(57) 摘要

本发明提供了一种控制移动单元的数据传输速率和传输功率电平的方法。该方法可以包括：根据接收的信号强度和接收机灵敏度值之间的差来改变数据传输速率值，以及当以最高的数据传输速率传输时降低所述传输功率电平。



1. 一种在无线局域网中由移动装置通过空中链路来控制数据传输的传输功率电平值和数据传输速率的方法,该方法包括:

接收数据传输速率值;

从二个或更多个预存的接收机灵敏度值中选择与所接收的数据传输速率值相关的接收机灵敏度值;

根据一接收信号强度值与所选择的接收机灵敏度值之间的差值计算链路余量值;

将所计算的链路余量值与至少一个链路余量阈值进行比较,以确定包括所述链路余量值的链路余量范围;

根据所确定的链路余量范围设置所述数据传输速率值和所述传输功率电平值。

2. 如权利要求 1 所述的方法,包括:

根据通过所述空中链路接收到的消息来估计所接收的信号强度值;及

存储所述估计的接收的信号强度值。

3. 如权利要求 1 所述的方法,包括:

通过测量所接收的信标的参数来确定所接收的信号强度值。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述设置所述数据传输速率值和所述传输功率电平值包括:

通过以下方式来交互地调整所述传输功率电平值:

将所述传输功率电平值降低预定的量;

使用降低的传输功率电平值来发送控制消息;

如果收到对所述控制消息的确认,则重复所述降低和发送;

如果没有收到确认,则增加所述传输功率电平值。

5. 如权利要求 1 所述的方法,进一步包括:

周期性地重复所述设置所述数据传输速率值和所述传输功率电平值。

6. 一种在无线局域网中工作的无线移动装置,该无线移动装置包括:

发射机,以预定的传输功率电平向访问点发射信号;

接收机,从所述访问点接收信号;以及

控制器,用于:接收与所接收的信号相对应的数据传输速率值;从二个或更多个预存的接收机灵敏度值中选择与所接收的数据传输速率值相关的接收机灵敏度值;根据一接收的信号强度值与所选择的接收机灵敏度值之间的差值计算链路余量值;将所述链路余量值与至少一个链路余量阈值进行比较以确定包含所述链路余量值的链路余量范围;根据所确定的链路余量范围设置所述数据传输速率值和传输功率电平。

7. 如权利要求 6 所述的无线移动装置,包括:

存储器,用于存储接收机灵敏度值。

8. 如权利要求 6 所述的无线移动装置,其中所述控制器能够通过以下方式来设置所述数据传输速率值和传输功率电平:

将所述传输功率电平降低预定的量;

使用降低的传输功率电平来发送控制消息;

如果收到对所述控制消息的确认,则重复所述降低和发送;

如果没有收到确认,则增加所述传输功率电平。

9. 如权利要求 7 所述的无线移动装置,其中所述存储器上存储了由二个或更多个预定数据传输速率值构成的组,所述二个或更多个预定数据传输速率值分别与二个或更多个链路余量范围构成的组相关联,并且其中所述控制器能够将所述数据传输速率值设为与包含所述链路余量值的链路余量范围相关联的预定数据传输速率值。

10. 如权利要求 6 所述的无线移动装置,其中所述控制器周期性地重复所述设置所述数据传输速率值和所述传输功率电平。

11. 一种无线局域网,包括:

访问点和移动装置,其中所述移动装置包括:

发射机,以预定的传输功率电平向所述访问点发射信号;

接收机,从所述访问点接收信号;以及

控制器,用于:接收与所接收的信号相对应的数据传输速率值;从二个或更多个预存的接收机灵敏度值中选择与所接收的数据传输速率值相关的接收机灵敏度值;根据一接收的信号强度值与所选择的接收机灵敏度值之间的差值计算链路余量值;将所述链路余量值与至少一个链路余量阈值进行比较以确定包含所述链路余量值的链路余量范围;根据所确定的链路余量范围设置所述数据传输速率值和传输功率电平。

12. 如权利要求 11 所述的无线局域网,其中所述移动装置进一步包括:

存储器,用于存储接收机灵敏度值。

13. 如权利要求 11 所述的无线局域网,其中所述控制器能够通过以下方式来设置所述数据传输速率值和所述传输功率电平:

将所述传输功率电平降低预定的量;

使用降低的传输功率电平来发送控制消息;

如果收到对所述控制消息的确认,则重复所述降低和发送的步骤;

如果没有收到确认,则增加所述传输功率电平。

14. 如权利要求 12 所述的无线局域网,其中所述存储器上存储了由二个或更多个预定数据传输速率值构成的组,所述二个或更多个预定数据传输速率值分别与二个或更多个链路余量范围构成的组相关联,并且其中所述控制器能够将所述数据传输速率值设为与包含所述链路余量值的链路余量范围相关联的预定数据传输速率值。

15. 如权利要求 11 所述的无线局域网,其中所述控制器周期性地重复所述设置所述数据传输速率值和所述传输功率电平。

## 控制空中链路的传输功率和传输速率的方法和装置

### 背景技术

[0001] 在现代无线通信系统如无线局域网 (WLAN) 通信系统中,无线电发射机可以在固定的功率电平发射信号。当移动单元 (MU) 和接入点 (AP) 之间的通信距离可能减小时,在固定功率电平的传输可能会变得过度。另外,当 MU 和 AP 之间的通信距离增大时,传输信号可能会太弱。因此,数据传输速率可能会降低。

[0002] 克服上述缺点的一种方法可以是通过利用闭环功率控制来调节传输功率电平。在闭环功率控制方法中,可以通过在 AP 和 MU 之间交换消息来获取来自例如 AP 的传输功率电平。但是,例如“IEEE802.11b,1999 版本”的 WLAN 标准既没有提出功率控制问题也没有给 MU 提供足够的信息来利用闭环功率控制方法。

[0003] 因此,需要更好的方法来减轻无线电发射机的上述缺点。

### 发明内容

[0004] 根据本发明的一个方面,提供一种在无线局域网中由移动装置通过空中链路来控制数据传输的传输功率电平值和数据传输速率的方法,该方法包括:

[0005] 接收数据传输速率值;

[0006] 从二个或更多个预存的接收机灵敏度值中选择与所接收的数据传输速率值相关的接收机灵敏度值;

[0007] 根据一接收信号强度值与所选择的接收机灵敏度值之间的差值计算链路余量值;

[0008] 将所计算的链路余量值与至少一个链路余量阈值进行比较,以确定包括所述链路余量值的链路余量范围;

[0009] 根据所确定的链路余量范围设置所述数据传输速率值和所述传输功率电平值。

[0010] 根据本发明的另一个方面,提供一种在无线局域网中工作的无线移动装置,该无线移动装置包括:

[0011] 发射机,以预定的传输功率电平向访问点发射信号;

[0012] 接收机,从所述访问点接收信号;以及

[0013] 控制器,用于:接收与所接收的信号相对应的数据传输速率值;从二个或更多个预存的接收机灵敏度值中选择与所接收的数据传输速率值相关的接收机灵敏度值;根据一接收的信号强度值与所选择的接收机灵敏度值之间的差值计算链路余量值;将所述链路余量值与至少一个链路余量阈值进行比较以确定包含所述链路余量值的链路余量范围;根据所确定的链路余量范围设置所述数据传输速率值和传输功率电平值。

[0014] 根据本发明的再一个方面,提供一种无线局域网,包括:

[0015] 访问点和移动装置,其中所述移动装置包括:

[0016] 发射机,以预定的传输功率电平向所述访问点发射信号;

[0017] 接收机,从所述访问点接收信号;以及

[0018] 控制器,用于:接收与所接收的信号相对应的数据传输速率值;从二个或更多个

预存的接收机灵敏度值中选择与所接收的数据传输速率值相关的接收机灵敏度值；根据一接收的信号强度值与所选择的接收机灵敏度值之间的差值计算链路余量值；将所述链路余量值与至少一个链路余量阈值进行比较以确定包含所述链路余量值的链路余量范围；根据所确定的链路余量范围设置所述数据传输速率值和传输功率电平。

#### 附图说明

[0019] 在说明书的结束部分特别指出并明确地要求保护作为本发明的主题。但是，通过参考下文中的详细说明和附图，可以最好地理解本发明的操作的组织和的方法，以及其目的、特征和优点，其中：

[0020] 图 1 是根据本发明的示例性实施例的 WLAN 通信系统的一部分的示意图；

[0021] 图 2 是根据本发明的示例性实施例的 WLAN 收发信机的示意方框图；

[0022] 图 3 是根据本发明的示例性实施例的控制传输的方法的示意流程图；

[0023] 图 4 是根据本发明的示例性实施例的设置传输值的迭代方法的示意流程图。

[0024] 应该理解，为了说明的简单和清楚，图中示出的部件不必按照规定比例画出。例如，为了清楚起见，一些部件的尺寸相对于其它部件可以被放大。另外，经恰当考虑，在图中可以重复参考数字以指示相应的或相似的部件。

#### 具体实施方式

[0025] 在以下的详细说明中，为了提供对本发明完全的理解，提出了许多具体的细节。但是，本领域的普通技术人员应该理解，在没有这些具体的细节的情况下也可以实施本发明。在其它的实例中，为了使本发明更清楚，没有详细说明众所周知的方法、过程、组件和电路。

[0026] 下文中详细说明的一些部分是以计算机存储器中的数据位或二进制数字信号的操作的算法和符号表示来描述的。这些算法描述和表示可以是由数据处理领域中的技术人员使用以将他们的工作内容转达给该领域中其它技术人员的技术。

[0027] 除非明确的声明，否则根据下文的讨论，很显然应该认识到贯穿说明书的使用术语如“处理”、“计算”、“运算”、“确定”等的讨论指的是计算机或计算系统、或相似的电子计算设备的动作和 / 或过程，它们将该计算系统的寄存器和 / 或存储器中的表示为例如电子量的物理量的数据，操作和 / 或变换为在计算系统的存储器、寄存器或其它这样的信息存储、发送或显示设备中的相似地表示为物理量的其它数据。另外，术语“多个”贯穿整个说明书被用来描述两个或更多的组件、设备、部件、参数等。例如，“多个移动站”表示两个或更多移动站。

[0028] 应该理解，本发明可以被用于多种应用。尽管本发明不限于这个方面，但是这里揭示的电路和技术可以被用于许多装置例如无线电系统的发射机中。试图包括在本发明的范围中的发射机包括（仅作为例子）无线局域网（WLAN）发射机、双向无线电发射机、数字系统发射机、模拟系统发射机、蜂窝无线电话发射机等。

[0029] 试图包括在本发明的范围内的 WLAN 发射机的类型包括（但不限于）用于发射例如跳频扩频（FHSS）、直接序列扩频（DSSS）等的扩频信号的发射机。

[0030] 见图 1，其示出了根据本发明的 WLAN 100。WLAN 网 100 可以包括接入点（AP）110 和移动单元 120 和 130，尽管本发明的范围不限于该例。在本发明的一个实施例中，AP 110

可以发射将被 MU 120 接收的信标 150, 信标可以包括广播消息, 该广播消息包含有系统信息。可以通过空中链路 140、使用例如 1 兆比特每秒 (Mbps) 的预定数据传输速率发射信标 150, 1 兆比特每秒可以是根据 WLAN 标准的最低传输速率。尽管本发明的范围决不限制在该方面, 但是 WLAN 100 的 AP110 和 MU 120、130 可以遵守的传输标准例如为该领域中众所周知的“IEEE-Std 802. 11, 1999 版”标准和 / 或“IEEE-Std 803. 11a, 1999 版用于 5 千兆赫兹 (GHz) 频带”标准和 / 或“IEEE-Std 803. 11b, 1999 版用于 2. 4GHz 频带”标准。

[0031] 见图 2, 其示出了根据本发明的实施例的移动单元 200 的方框图。尽管本发明的范围不限于该方面, 但是移动单元 200 可以包括天线 210、发射机 (TX) 220、接收机 (RX) 230、控制器 240 和存储器 250。

[0032] 在操作中, 天线 210 (例如偶极子天线、发射天线 (shot antenna) 或任何其它适当类型的天线) 可以从 AP 110 接收信号。可以包括信标 150 的接收信号可含有表示传输数据的信息 (例如数据速率值如 1Mbps) 和 / 或其它数据如控制消息等。接收机 230 可以接收信标 150 并可以向控制器 240 提供数据速率值。另外的或可选的, 控制器 240 可以根据接收到的广播消息测量接收机 230 的接收信号强度 (RSS) 值。尽管本发明的范围不限于该方面, 但是如果需要, 接收机 230 可以包括能够接收并解调在 WLAN 系统中可以应用的扩频信号的接收机。

[0033] 尽管本发明的范围不限于该方面, 但是存储器 250 可以存储涉及接收机 230 的灵敏度的值。该接收机灵敏度值可以被设置在表中, 并可以被控制器 240 根据数据速率值进行选择。另外, 存储器 250 可以存储多个传输功率值。如果需要, 该传输功率值也可以被设置在表中。

[0034] 尽管本发明的范围不限于该方面, 但是可以用于本发明的实施例的存储器的类型可以包括例如移位寄存器、触发器、闪速存储器、随机访问存储器 (RAM)、动态 RAM (DRAM)、静态 RAM (SRAM) 等。

[0035] 尽管本发明的范围不限于该实施例, 但是控制器 240 可以从存储在存储器 250 中的表中选择接收机灵敏度值。可以根据数据速率值选择接收机灵敏度值。另外, 控制器 240 可以根据 RSS 和所选择的接收机灵敏度值设置数据传输速率值。另外, 控制器 240 可以选择传输功率电平值并用该选择的值设置发射机 220。以下提供了上述存储器表的例子。

[0036] 尽管本发明的范围不限于该方面, 但是控制器 240 可以包括处理器、数字信号处理器等。另外, 如果需要, 发射机 220 可以基本上等于可以由控制器 240 设置的数据传输速率值的数据速率发射数据。另外的或可选的, 发射机 220 可以基本上等于所选择的传输功率值的传输功率电平来发射数据。尽管本发明的范围不限于该方面, 但是如果需要, 发射机 220 可以在预定的频率上发射扩频信号, 例如, 2. 4GHz 扩频信号, 其可以与 WLAN 一起使用。

[0037] 见图 3, 其示出了根据本发明的实施例的控制传输功率电平的方法的示例性流程图。尽管本发明的范围不限于该方面, 但是可以由控制器 240 执行该方法。该方法可以以接收数据速率值 (方框 300) 开始。例如, 在本发明的一个实施例中, 数据速率值可以被包含在从 AP 110 发射的接收信标 150 中。尽管本发明的范围不限于该方面, 但是如果需要, 该接收的数据速率值可以被用作初始数据传输速率。

[0038] 如方框 310 中所示, 控制器 240 可以从信标 150 接收或测量 RSS 值, 信标 150 可

以给定的数据传输速率被发射,例如,如果需要,以根据相关的 WLAN 标准的最低的数据传输速率发射,例如 1Mbps。另外的或可选的,控制器 240 可以根据例如在接收机 230 的基带(未示出)接收到的广播消息的参数来估计或测量 RSS 值。另外,控制器 240 可以从存储器 250 接收该接收机的灵敏度值(方框 320)。另外的或可选的,如果需要,控制器 240 可以根据接收的数据速率值来估计接收机灵敏度值,或可以根据接收的数据速率值来选择多个预存的接收机灵敏度的值中的一个。

[0039] 下边的表 1 示出了在本发明的实施例中可以根据接收的数据速率选择的示例性的预存的灵敏度值。该表 1 中预存的灵敏度值可以与可用于本发明的实施例的数据速率值相关联地表示。

[0040]

数据速率 (Mbps)	灵敏度 (dBm)
1	-91
2	-88
5.5	-84
11	-81

[0041] 表 1

[0042] 在表 1 中用了下边的表示法:

[0043] “数据速率”可以代表从信标接收的数据速率;及

[0044] “灵敏度”可以代表接收机 230 的出厂校准的灵敏度值。

[0045] 尽管本发明的范围不限于该方面,但是如果需要,控制器 240 可以计算链路余量值,其可以被定义为被选择的或被测量的 RSS 值减去被选择的预存灵敏度值(方框 330)。如方框 340 中指示的,如果需要,可以将该计算出的链路余量值与链路余量阈值相比较,该链路余量阈值可以包括例如根据 WLAN 标准的预定值。根据链路余量阈值比较,控制器 240 可以对于链路余量设置适当的数据传输速率和/或适当的传输功率电平,如方框 350 指示的。

[0046] 尽管本发明的范围不限于该方面,但是下边的表 2 示出了链路余量范围的例子,该链路余量范围可以由下阈值和/或上阈值定义。如表 2 的例子中所示,控制器 240 可以执行特定的功能,例如,根据计算的链路余量值的链路余量范围,选择某一个数据传输速率和/或传输功率电平。在本发明的示例性实施例中,可以通过将计算的链路余量值与至少一个链路余量阈值进行比较来确定链路余量范围。该链路余量范围可以包括由一个阈值定义的开放范围,例如在表 2 中的第 5 行中的范围,和/或闭合范围,例如在表 2 中的第 2-4 行中的范围。

[0047]

行 #	链路余量	数据速率 (Mbps)	功能控制
1		1	传输数据速率
2	$3\text{dB} \leq \text{链路余量} < 7\text{dB}$	2	传输数据速率
3	$7\text{dB} \leq \text{链路余量} < 10\text{dB}$	5.5	传输数据速率
4	$10\text{dB} \leq \text{链路余量} < 13\text{dB}$	11	传输数据速率
5	$\text{链路余量} \geq 13\text{dB}$	11	传输功率电平

[0048] 表 2

[0049] 在表 2 中使用了下边的表示法：

[0050] “行 #”可以代表该表的行数；

[0051] “链路余量”可以代表 RSS 值和灵敏度值之间的差；

[0052] “数据速率”可以代表预存数据传输速率值；及

[0053] “功能控制”可以代表控制消息的内容。

[0054] 例如，根据表 2 的示例的第一行 (1)，MU 120 可以向 AP 110 发送一个以 1Mbps 的数据速率来传输数据的控制命令。根据表 2 的示例的第二行 (2)，对于在 3dB 到 7dB 之间的链路余量，MU 120 可以向 AP 110 发送一个控制命令，该控制命令包括以 2Mbps 的数据速率来传输数据的控制命令。根据表 2 的示例的第三行 (3)，对于在 7dB 到 10dB 之间的链路余量，MU 120 可以向 AP 110 发送一个以 5.5Mbps 的数据速率来传输数据的控制命令。根据表 2 的示例的第四行 (4)，对于在 10dB 到 13dB 之间的链路余量，MU 120 可以向 AP 110 发送一个以 11Mbps 的数据速率传输数据的控制命令。最后，根据表 2 的示例的第五行 (5)，对于等于或高于 13dB 的链路余量，数据速率可以保持在 11Mbps 且 MU 120 可以向 AP 110 发送一个降低传输功率电平的控制命令。

[0055] 见图 4，其示出了根据本发明的实施例的设置和 / 或调节数据传输速率和 / 或传输功率电平的迭代方法的流程图。尽管本发明的范围不限于该方面，但是数据传输速率和 / 或传输功率电平的调节或设置可以在 MU 120 和 AP 110 之间交互地进行。例如，MU 120 可以接收数据速率值（方框 400）。控制器 240 可以计算链路余量、将计算的链路余量和链路余量阈值进行比较并可以设置被 MU 120 使用的控制值（方框 410），例如，数据传输速率值。

[0056] 尽管本发明的范围不限于该方面，但是 MU 120 可以以选择的数据传输速率向 AP 110 传输数据。作为响应，如果数据被成功地接收（菱形框 420），AP 110 可以用确认消息进行答复。如果传输没有成功，如果需要，数据传输速率可以被减小到较低的值（方框 430）。如果传输成功，并且使用的数据速率不是最高的（菱形框 440），数据速率可以在预定的时间周期保持不变，直到下一次迭代（方框 480）为止。改变数据传输速率值可以被重复，直到利用了如菱形框 440、方框 450 和菱形框 460 指示的最高的数据速率为止。

[0057] 尽管本发明的范围不限于该方面，但是如果使用了最高数据传输速率，例如 11Mbps，并且链路余量为例如高于 13dB，那么可以通过控制器 240 降低传输功率电平（方

框 450)。例如,如果需要,控制器 240 可以重复地降低传输功率电平,例如,以 3dB 的增量重复地降低,直到 AP 110 不再用确认消息响应。然后控制器 240 可以提高传输功率电平(方框 470),例如,以 6dB 的增量来提高,并且可以在预定时间周期持续以相同的功率电平传输(方框 480)。

[0058] 尽管这里已经显示和描述了本发明的某些特征,但是对于本领域的技术人员来说可以存在许多修改、替换、改变和等效。因此,应该理解,所附的权利要求书试图覆盖所有这些在本发明的真实精神的修改和改变。

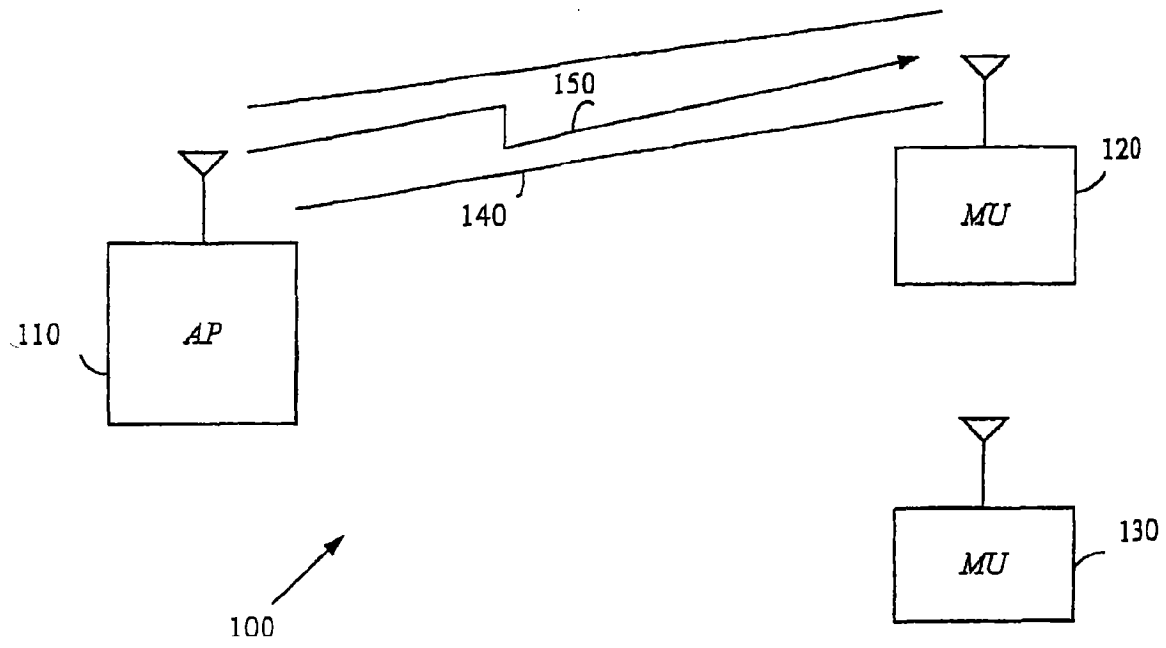


图 1

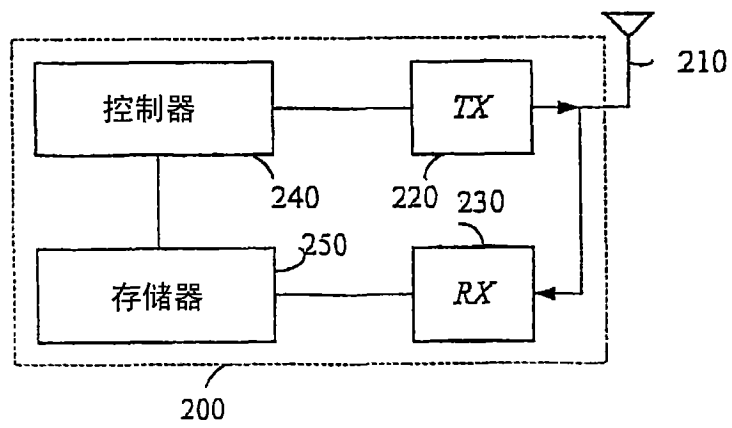


图 2

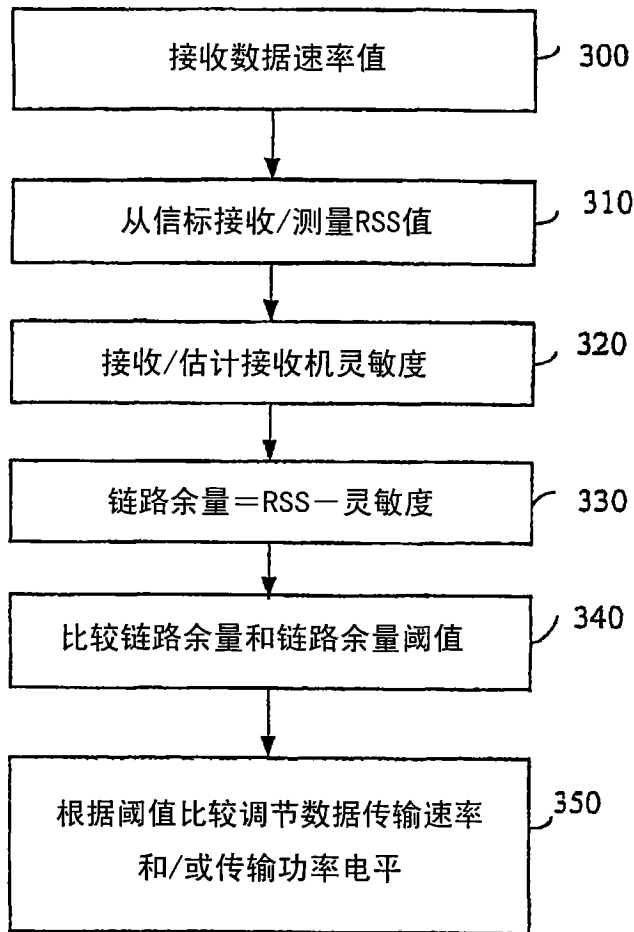


图 3

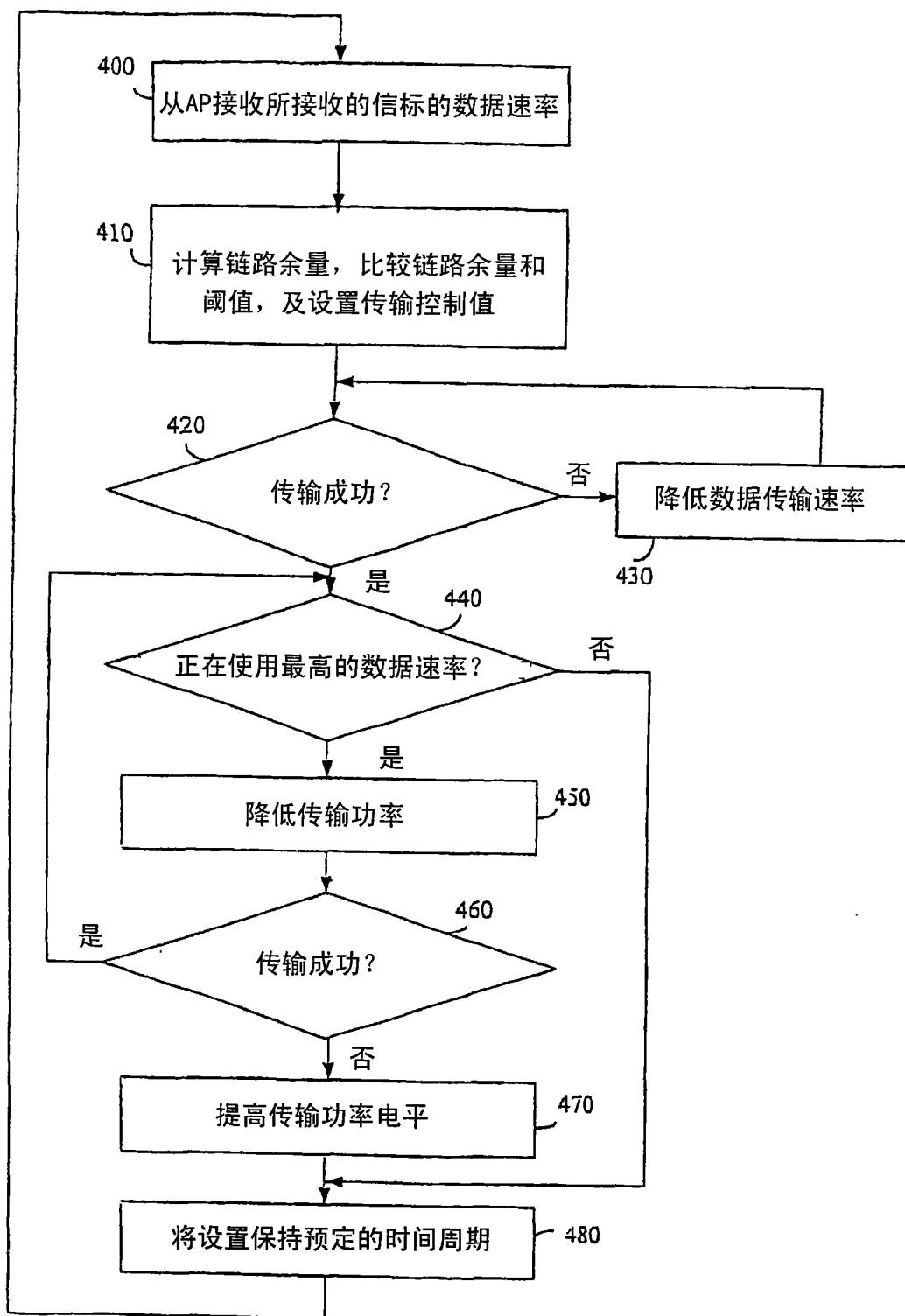


图 4