



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1720755 B

(45) 授权公告日 2010.05.05

(21) 申请号 200380105267.7

H04W 48/20(2009.01)

(22) 申请日 2003.12.16

H04B 7/155(2006.01)

(30) 优先权数据

60/433,171 2002.12.16 US

(56) 对比文件

US 5875179 A, 1999.02.23, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

US 5903553 A, 1999.05.11, 全文.

2005.06.06

US 6005884 A, 1999.12.21, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

WO 0233996 A1, 2002.04.25, 全文.

PCT/US2003/039889 2003.12.16

CN 1272265 A, 2000.11.01, 全文.

审查员 李袆

(87) PCT申请的公布数据

W02004/062305 EN 2004.07.22

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 小詹姆斯·A·普洛克特

肯尼思·M·盖尼

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 陈炜

(51) Int. Cl.

H04W 16/26(2009.01)

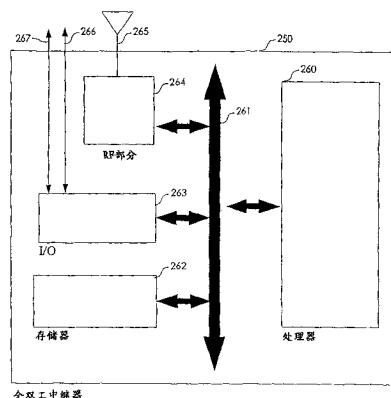
权利要求书 5 页 说明书 12 页 附图 6 页

(54) 发明名称

改进的无线网络中继器及其操作方法

(57) 摘要

用于时分双工无线电协议通信系统的频率转换中继器(250)包括处理器(260),总线(261),存储器(262),射频部分(264)以及集成站装置(264)。基于利用协议的信息发射频道检测接入点(210)。在加电序列期间或通过激活诸如按键的输入装置自动启动检测。基于诸如功率电平的度量为信标信号和被选作优选接入点的接入点扫描频道。



1. 一种用于在包括至少一个接入点的无线网络中操作中继器的方法,所述方法包括 :利用与所述至少一个接入点相关的无线传输协议,基于在至少两个频道的其中之一上发送的信息,检测所述至少一个接入点的存在 ;
基于所述检测到的信息识别所述检测到的至少一个接入点 ;以及
为中继器操作选择所述识别的至少一个接入点和所述至少两个频道 ;
其中所述中继器被配置成在所述至少两个频道的其中之一上将从所述选择的至少一个接入点接收到的第一信息重传到无线网络中的节点,其中,所述中继器被配置成在所述至少两个频道的另一个上将来自所述节点的第二信息重传到所述选择的至少一个接入点,而且其中,所述中继器被配置成在接收到所述第一信息和第二信息的结束部分之前重传所述第一信息和第二信息的开始部分。
2. 根据权利要求 1 的方法,其中在与所述中继器相关的加电序列期间自动启动所述检测。
3. 根据权利要求 1 的方法,其中通过激活与所述中继器相关的输入装置启动所述检测。
4. 根据权利要求 3 的方法,其中所述输入装置包括按键。
5. 根据权利要求 1 的方法,其中所述无线网络包括与 IEEE 802.11 规范和 IEEE 802.16 规范的其中至少一个兼容的时分双工无线局域网。
6. 根据权利要求 1 的方法,其中所述检测包括 :
扫描所述至少两个频道中与所述至少两个频道的至少之一相关的信标信号 ;以及
基于与所述信标信号相关的度量质量,选择所述至少一个接入点作为优选接入点。
7. 根据权利要求 6 的方法,其中所述度量包含以下一个或多个 :与信标信号相关的功率电平,所述信标信号中包含的媒体访问控制地址,所述信标信号中包含的基本服务集标识以及与所述信标信号相关的信噪比。
8. 根据权利要求 1 的方法,还包括以周期性间隔扫描所述至少两个频道,以确定所述选择的至少一个接入点是否已经转换到所述至少两个频道的另一个。
9. 根据权利要求 1 的方法,其中所述检测包括 :
扫描所述至少两个频道 ;以及
在与所述中继器相关的存储器中存储与所述至少两个频道的每一个相关的信息。
10. 根据权利要求 9 的方法,其中所述检测还包括 :
重新扫描所述至少两个频道 ;以及
利用所述存储的与所述至少两个频道的每一个相关的信息,重新选择所述至少一个接入点的另一个。
11. 根据权利要求 10 的方法,其中在所述中继器的加电时执行所述重新扫描。
12. 根据权利要求 1 的方法,其中与所述至少两个频道相关的所述信息用于消除可用的所述至少两个频道的另一个。
13. 根据权利要求 1 的方法,其中所述从所述选择的至少一个接入点接收到的信息包括从所述选择的至少一个接入点传送的系统级信息。
14. 根据权利要求 13 的方法,其中所述系统级信息包括与所述至少一个接入点相关的媒体访问控制地址。

15. 根据权利要求 13 的方法,其中所述系统级信息包括与所述至少一个接入点相关的基本服务集标识。

16. 根据权利要求 13 的方法,进一步包括在与所述至少一个接入点相关的维护链路上传送所述系统级信息。

17. 根据权利要求 9 的方法,其中所述存储包括 :

在非易失存储器中存储所述信息 ;

将所述中继器移动到一个新位置,并重新给所述中继器加电 ;以及

当所述中继器在所述新位置被重新加电时,通过扫描所述至少两个频道,并比较在所述扫描期间获得的信息与在所述非易失存储器中存储的信息,利用所述存储的信息获取所述至少两个频道的所述其中一个频道。

18. 根据权利要求 1 的方法,其中所述检测包括 :

扫描所述至少两个频道以检测以下一项 :媒体访问控制地址,以及与所述至少一个接入点相关的基本服务集标识。

19. 根据权利要求 1 的方法,进一步包括通知中继频道上的一个或多个客户,与所述至少一个接入点相关的所述至少两个频道的所述其中一个频道已经改变。

20. 据权利要求 1 的方法,进一步包括 :

在与所述中继器相关的一个集成站装置和所述至少一个接入点之间建立维护链路 ;以及

通过所述建立的维护链路接收包括所述集成站装置中的信息的远程管理消息。

21. 根据权利要求 20 的方法,进一步包括 :

在存储器中存储所述信息 ;以及

基于所述存储的信息,在所述存储器中生成扫描表。

22. 根据权利要求 20 的方法,进一步包括 :

存储利用所述至少一个接入点中的维护链路所获得的信息,以及

利用下面的一个监视所述信息 ;SNMP 和网络管理协议。

23. 根据权利要求 9 的方法,其中所述存储包括 :

在非易失存储器中存储所述信息 ;

将所述中继器移动到新位置,并给所述中接器重新加电 ;

当所述中继器在所述新位置上被重新加电时利用所述存储的信息,以获取所述至少两个频道中的另一个以及与所述至少一个接入点相关的地址。

24. 根据权利要求 1 的方法,进一步包括 :

将至少一部分台站装置能力集成到所述中继器中,用以接收来自所述至少一个接入点的信标信号,以及

在与所述中继器相关的所述至少两个频道的另一个上传送所述信标信号。

25. 根据权利要求 24 的方法,进一步包括 :

修改在所述信标信号中接收到的信息,以提供新的频道信息,从而形成修正后的信标信号 ;以及

在所述至少两个频道的另一个上,传送所述修正后的信标信号。

26. 根据权利要求 24 的方法,进一步包括 :

通过删除与所述信标信号相关的、与 802.11 标准协议兼容的直接序列参数消息的至少一部分，修正在所述信标信号中接收到的信息，以形成修正后的信标信号；以及在所述至少两个频道的所述另一个上传送所述修正后的信标信号。

27. 一种在具有至少一个接入点的无线网络中使用的中继器，所述中继器包括：

射频部分；

存储指令的存储器；以及

与所述射频部分和所述存储器耦合的处理器，所述指令能够由所述处理器执行，所述指令用于使所述处理器：

利用与所述至少一个接入点相关的无线传输协议，基于在所述至少两个频道之一上传送的信息，检测所述至少一个接入点的存在；

基于所述检测到的信息识别所述检测到的至少一个接入点；以及

为中继器操作选择所述识别的至少一个接入点和所述至少两个频道；

其中所述中继器被配置成在所述至少两个频道的其中之一上将从所述选择的至少一个接入点接收到的第一信息重传到无线网络中的节点，其中，所述中继器被配置成在所述至少两个频道的另一个上将来自所述节点的第二信息重传到所述选择的至少一个接入点，并且其中，所述中继器被配置成在接收到所述第一信息和第二信息的结束部分之前重传所述第一信息和第二信息的开始部分。

28. 根据权利要求 27 的中继器，其中所述指令在使所述处理器检测时还使得所述处理器在加电序列期间自动启动检测。

29. 根据权利要求 27 的中继器，进一步包括输入装置，其中所述指令在使所述处理器检测时还使得所述处理器通过确定所述输入装置是否已经被激活来启动检测。

30. 根据权利要求 29 的中继器，其中所述输入装置包括按键。

31. 根据权利要求 27 的中继器，其中所述无线网络包括与 IEEE802.11 规范、IEEE 802.16 规范和 IEEE 802.20 规范的其中至少一个兼容的时分双工无线局域网。

32. 根据权利要求 27 的中继器，其中所述指令在使所述处理器检测时，还使得所述处理器：

在所述至少两个频道上扫描包括与所述至少两个频道的所述至少一个相关的信标信号的广播信号；以及

基于与包括信标信号的所述广播信号相关的度量质量，选择至少一个接入点作为优选接入点。

33. 根据权利要求 32 的中继器，其中所述度量包括与所述信标信号相关的功率电平。

34. 根据权利要求 27 的中继器，其中所述指令进一步使所述处理器扫描至少两个频道，以确定所述选择的至少一个接入点是否已经转换到所述至少两个频道的另一个，是否在预定时间尚未接收到来自所述优选的接入点的传输。

35. 根据权利要求 27 的中继器，其中所述指令在使所述处理器检测时进一步使所述处理器：

扫描所述至少两个频道；以及

在所述存储器中存储与所述至少两个频道的每一个相关的信息。

36. 根据权利要求 35 的中继器，其中所述指令在使所述处理器检测时进一步使所述处

理器：

重新扫描所述至少两个频道；以及

利用所述存储的与所述至少两个频道的每一个相关的信息，重新选择所述至少一个接入点的另一个。

37. 根据权利要求 36 的中继器，其中所述指令在使所述处理器重新扫描时，还使得所述处理器在所述中继器加电时执行重新扫描。

38. 根据权利要求 27 的中继器，其中与所述至少两个频道相关的所述信息用于消除可用的所述至少两个频道中的另一个频道。

39. 根据权利要求 27 的中继器，其中所述从所述选择的至少一个接入点接收到的信息包括从所述选择的至少一个接入点传送的系统级信息。

40. 根据权利要求 39 的中继器，其中所述系统级信息包括与所述至少一个接入点相关的媒体访问控制地址。

41. 根据权利要求 39 的中继器，其中所述系统级信息包括与所述至少一个接入点相关的基本服务集标识。

42. 根据权利要求 39 的中继器，其中所述指令进一步使所述处理器在与所述至少一个接入点相关的维护链路上传送所述系统级信息。

43. 根据权利要求 35 的中继器，其中所述存储器包括非易失存储器，并且所述指令在使所述处理器存储时进一步使所述处理器：

在所述非易失存储器中存储所述信息；

当所述中继器在新位置上被重新加电时使用所述存储的信息，以便使用与所述至少一个接入点的其中一个相关的地址，在所述至少两个频道的所述其中一个上获取所述至少一个接入点的所述其中一个。

44. 根据权利要求 27 的中继器，其中所述指令在使所述处理器检测时进一步使所述处理器：

扫描所述至少两个频道以检测以下一项：媒体访问控制地址，以及与所述至少一个接入点相关的基本服务集标识。

45. 根据权利要求 27 的中继器，其中所述指令进一步使所述处理器通知所中继的所述至少两个频道的其中一个频道上的一个或多个客户，所述中继的其中一个频道即将改变。

46. 根据权利要求 27 的中继器，进一步包括与所述射频部分、所述存储器以及所述处理器耦合的集成站，而且所述指令还使得所述处理器：

在所述集成站装置和所述至少一个接入点之间建立维护链路；以及

经过所述建立的维护链路，在所述集成站装置中接收包含所述信息的远程管理消息。

47. 根据权利要求 46 的中继器，其中所述指令进一步使所述处理器：

在所述存储器中存储所述信息；以及

基于所述存储的信息，在所述存储器中生成扫描表。

48. 根据权利要求 27 的中继器，进一步包括与所述射频部分、所述存储器以及所述处理器耦合的集成站装置，而且所述指令进一步使所述处理器：

从所述至少一个接入点接收信标信号；

修正与分配的频道相关的所述信标信号的至少一部分，以指示修正后的分配频道，所

述修正后的分配频道包括所述至少两个频道的所述其中一个，以形成修正后的信标信号；以及

在所述至少两个频道的所述另一个上传送所述修正后的信标信号。

49. 一种用于在根据无线协议操作的无线网络中操作时分双工中继器的方法，所述无线网络至少包括两个频道，所述两个频道包括中继频道，所述无线网络包括至少一个接入点和台站装置，所述方法包括：

在所述时分双工中继器中接收分组；

根据无线协议，响应于成功接收到所述分组而传送确认消息到所述至少一个接入点；以及

在接收到所述分组的结束部分之前重传所述分组的开始部分，

其中，所述分组在所述台站装置在所述中继频道上被接收，所述中继器在所述分组计划在所述中继频道上送给台站装置时不产生确认消息。

改进的无线网络中继器及其操作方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本发明涉及并要求 2002 年 12 月 16 日提出的待审美国临时专利申请 No. 60/433,171 的优先权，此外还涉及标题为“无线局域网中继器”的 PCT 申请 PCT/US03/16028，其内容在此结合作为参考。

技术领域

[0003] 本发明一般涉及无线局域网 (WLAN)，特别地，本发明涉及连接到接入点 (AP) 的频率转换中继器的信道选择。

背景技术

[0004] 由于普及程度的提高，当前需要扩展无线局域网 (WLAN) 的覆盖范围，包括但不限于在 802.11、802.16 以及 802.20 标准中描述和指定的 WLAN。虽然使用上述标准的无线协议的产品说明书通常指定的数据率大约为例如 11MBPS，以及覆盖范围大约为例如 100 米，如果曾经有过的话，很少能够实现这种性能级别。实际的和指定的性能级别之间的性能差异有多种原因，包括 RF 信号的辐射路径的衰减，其在如室内的工作环境中典型地在 2.4GHz 或 5.8GHz 范围内。基座或 AP 到接收机或客户机的范围一般比典型的家庭环境所要求的覆盖范围要小，可能不过 10 到 15 米。此外，在诸如大牧场风格或两层的楼房，或由能够衰减 RF 信号的材料构成的具有分隔平房的建筑物中，无线覆盖范围所要求的区域可能会被超出例如基于 802.11 协议的系统的范围的距离物理分隔。衰减问题在存在诸如来自其他 2.4GHz 设备的干扰或有带内能量的宽带干扰的工作频带内的干扰时可能加重。更进一步地，利用上述标准的无线协议工作的设备的数据率依赖于信号强度。随着在覆盖范围内的距离增大，无线系统的性能典型地将降低。最后，这些协议自身的结构也影响到工作范围。

[0005] 移动无线行业中一种常见的提高无线系统覆盖范围的实践是通过使用中继器。然而，对某些工作于与使用例如 802.11 或 802.16

[0006] WLAN 无线协议的 WLAN(无线局域网) 或 WMAN(无线城域网) 相同频率的系统和设备、接收机和发射机将出现问题并趋于复杂。在此类系统中，当多个发射机同时工作时（这将是中继器操作中可能优选的情形），将出现困难。在例如典型的 WLAN 协议的随机分组特征提供没有已定义的接收和传送周期的情形下将出现其他问题。因为来自每个无线网络节点的分组是自发生成并传送的而且不是临时可预测分组，由此可能发生冲突。有一些致力于解决此类困难的补救办法，例如用于避免两个或多个节点在同一时间传送分组的冲突避免和随机补偿协议。在 802.11 标准协议之下，例如可使用分布式协调函数 (DCF) 避免冲突。

[0007] 这种操作与许多其他蜂窝中继器系统的操作明显不同，例如基于 IS-136、IS-95 或 IS-2000 标准的蜂窝中继器系统，在这些系统中，通过一个双工频率偏置分离接收和传送频带。频分双工 (FDD) 操作简化了中继器操作，这是因为不会存在与中继器操作相关的冲突，例如在用于所有联网设备的接收机和发射机信道位于同一频率之上的情形下产生的冲突。

[0008] 在 WLAN 环境中使用中继器产生的其它问题时数据分组传输的随机特性，这种随机特性经常出现在各种 WLAN 协议中。当一个典型的不具备集中式协调的 WLAN 运行时，其根据 DCF 如上所述进行操作。在 DCF 操作中，从无线网络中的每个节点发出的分组是自动生成的且不具备可预计的接收和传送时隙。有几种避免与通信单元同时传送分组相关的冲突的机制。分布式协调函数 (DCF) 使用称为带防碰撞的载波检测多址 (CSMA/CA) 和网络分配矢量 (NVA) 的某些机制管理主要“规则”以使能够协调来自不同站的随机分组传输。由于在此类非协调环境中传输是不可预知的，分组可能从任何站在任意时刻到达，这对中继器机构是巨大的挑战。另一个挑战与冲突有关，存在其他的例如与被一个以上的中继器使用的信道上的反馈等相关的挑战。

[0009] 尽管传统的中继器，如在 IS-95 蜂窝系统使用的中继器，使用接收和发射天线的定向天线和物理分隔来实现必要的隔离以防止摆动反馈，这种解决方案对 WLAN 中继器是不切实际的。禁止成本的结合以及基于如下的事实：即对于室内环境，由于物体靠近天线造成的反射使隔离更加无效，对室内环境的 WLAN 中继器排除这种解决方案。由此，几种已知的在 WLAN 中提供中继器的方法，且特指提供包括在一个盒子中提供在它们之间具有路由功能的两个接入点 (AP) 的 802.11 兼容中继器；以及提供一个存储和转发中继器 (RF 中继器)，这两种方法在如今的市场可获取的产品中均得到了反映。

[0010] 通过在此参考结合的国际申请 No. PCT/US03/16208 中描述的、且通常由本发明的受让人拥有的系统通过提供一种利用频率检测和传送方法隔离接收和传送信道的中继器解决了许多上述指出的问题。在其中描述的 WLAN 中继器允许两个 WLAN 单元通过在第一频道传送与一个设备相关的分组到使用第二频道的第二设备通信。与转换或变换相关的方向，例如从与第一设备相关的第一频道到与第二设备相关的第二频道，或从所述第二频道到所述第一频道，取决于中继器和 WLAN 环境的实时配置。例如，WLAN 中继器可配置于不但监视用于传送的频道，而且当一个传输被检测到时转换第一频道之上接收的信号到其他频道，在此其被传送到目的地。应注意的是，在国际申请 No. PCT/US03/16208 中描述的频率转换中继器表现得接近实时接收，促进和重传分组以及在解决本领域许多问题时缺乏诸如存储和转发的能力。

[0011] 诸如国际申请 No. PCT/US03/16208 中描述的隔离的频率转换中继器不仅解决了与异步传送、不确定分组长度以及对频率传送 / 接收使用相同频率相关的许多上述问题，而且这种中继器另外还较好地适用于依照 802.11a 标准，例如 5GHz OFDM，其是当前提供直到 54Mbps 且最高频率到 5GHz 的高速数据率网络的标准。在提供具有吸引力的数据率和频率参数的同时，802.11a 中继器固有地受范围限制。问题的出现归因于当许多涉及视频和音频的新的应用仅可能使用 802.11a 下可用的更高性能使得更加期望使用符合 802.11a 的中继器，覆盖范围限制妨碍了有效使用并限制了被广泛应用。由于基于上面提及的原因 802.11 频带适用于频率转换，以及由于在频带内可得到的大量可用分配频谱，这种限制是令人失望的。应注意的是，目前在美国可利用 12 个 802.11a 兼容频道，在不久的将来有由 FCC 计划分配的另外 12 个。

[0012] 还应注意的是，当如上所述的频率转换中继器满足要求时，频率转换中继器不一定局限于适应 802.11 标准的系统。例如，如对本领域技术人员众所周知的 802.11b 和 802.11g 是 2.4GHz 系统的指定传输协议标准。基于这些标准的产品可至少以两种方式与

中继器一起使用。例如，在桥接配置中，中继器可使用诸如基于 IEEE 标准的网络的信道 1、6 和 11 的非重叠频道的任意组合。由于结合中继器使用定向天线的能力，或中继器传送功率降低使得可能使用相邻信道。在典型 AP 的常见配置模式的基本服务集 (BSS) 模式中，两个最为分离的信道，例如信道 1 和 11，用于最小化此类应用的定向天线的不能实行的影响。如将变得明显的那样，除了 802.11、802.11b 和 802.11g 应用外，上述频率转换中继器也可连同其他配置以及连同其他 WLAN 和 WLAN 环境以及其他 TDD 协议使用。

[0013] 在许多 WLAN 环境中，一个示例性中继器可能具有使用如（例如通过正使用的通信标准的类型）所确定的中继器的信号范围内的若干频道工作的多个 AP。例如，在根据具有 11 个信道中 3 个非重叠信道的 802.11b 和 802.11g 标准设计的系统中目前有 11 个可用信道，而在根据 802.11a 标准设计的系统中有 12 个可用信道。根据其他 WLAN 标准设计和操作的系统可能有不同数量的信道，或可能在频率扩展或收缩时通过增加或减少信道数量改变信道可用性。然而应指出，如果中继器不是预设计用于工作或“从属于”一种特定 AP，由于中继器无法知道是哪一个所服务的 AP 引起的反馈问题、错误的传送、中继器之间或中继器与网络中各 AP 之间的有效干扰，将会出现难题。

[0014] 在中继器最初功率提高期间，确定 AP 及其中继器工作于哪一个信道之上除其他因素之外还可能受规则的影响。因此，如 FCC 或其他管理实体允许的那样，可基于最大传送功率电平选择中继器频道。例如，用于在美国实施的 U-NII 频带中，CH36–48 的最大允许传送功率为 50mW，CH52–64 为 250mW，CH149–161 为 1W。因此在一个示例性中继器环境中，可能在一个与较低功率电平之一相关的频道上接收信号，在一个允许为重传信号而使用较高传送功率电平的不同频带上选择频道。还应理解的是，除了允许以较高功率电平重传信号可能直接关系到增大了系统干扰，特别是诸如那些依照 802.11b 运行具有重叠信道的 WLAN 中。由此有关一个示例性 AP 和中继器应该选择哪一个信道可在制造期间预编程。然而预编程在与通过功率调节的有限本地干扰相关的动态实现方法中是受限的，如上所述，不能利用简单的预编程轻易实现。此外，在运行期间，由于来自新的来源或来自其他不可预料的问题的干扰，AP 在中继器配置之后可被切换到一个不同信道。例如，如果附加的 WLAN 节点、客户、AP 等被加入到现有 WLAN，网络优化可命令改变某个 AP 信道。出现中继器最初在物理层为特定和类似频道被配置所不期望的结果，不得不将如上所述重新配置、重新连接或对 AP 软件执行类似操作。

[0015] 在与由欧盟 (EU) 以 802.11h 认证要求形式颁布的规则的连接中出现更多中继器配置难题和问题。所接受的满足认证要求的机构包括动态信道选择和传送功率控制。还应确信的是 802.11h 标准最终将包含将迫使改变到通用芯片生产以能够执行 RADAR 检测的唯一要求。在该建议标准之下，将要求一个诸如 AP 的“主”设备检测来自 RADAR 源的干扰的存在，并生成定向到“从”设备的消息以改变到特定信道。在该建议标准之下，从设备必须接收这些消息并跟随所述定向的信道改变。由此，当在选择可能的中继信道时，传统中继器将不能顺应检测所述 RADAR 能量存在的建议标准。

[0016] 为在该建议标准之下完成频率改变，AP 为将切换的到的站传送指示所期望的新频道的消息，以致使当中继器开始在新的频道工作时在台站装置中发生一个错误条件，并中继到可能包括切换来源频道的其他频道。常规中继器将体验到想知道 AP 在哪个信道上是困难的。由此，如能够被理解的那样，在该区域或工作环境内编程中继器以最小化干扰更为

可取,以提供系统兼容性或在建立或调整网络时优化其他因素。

[0017] 应注意的是,典型地提供给用户的常规 SF 中继器带有配置软件。AP 由确定该 AP 所使用的信道的相应软件装入。信道信息接着在初始配置期间由用户传递到 SF 中继器,以用同样的方法配置中继器。然而由于要求用户具备 WLAN 参数的某些基础知识或至少是数据解释,此类系统难以实现,由此出现问题。

[0018] 应理解的是,一般来说,中继器将用于不存在为附加 AP 提供回程信道的诸如连接因特网的 LAN 等的有线 LAN 的地方。如上面注意到的 SF 中继器由具有使 802.11 分组往返路由到另一 AP 的附加软件的商用 AP,台站装置,其他节点等组成。可从不同的制造商获得 SF 中继器,包括加利福尼亚圣何塞的 Cisco 系统公司,加利福尼亚 SantaClara 的 Intel 公司等。应注意,典型地仅在建议制造零售价平均约为 \$750 的企业级 AP 中才包括存储和转发特性。可获得某些建议制造零售价平均约为 \$90 的家用级的存储和转发 AP,并能够执行 SF 中继器功能。

发明内容

[0019] 本发明的示例性频率转换中继器解决了 WLAN 环境中自发的传输问题和发射机与使用单一频率检测和转换技术的接收机隔离的问题。所述示例性中继器允许两个或多个 WLAN 单元或站通过转换来自由一个设备使用的第一频道的分组到由第二设备使用的第二频道通信。从信道 A 到信道 B 或从信道 B 到信道 A 的转换方向是动态配置的。所述中继器监视所述两个信道的传输,而且一旦在一个频道上检测到传输,所述中继器被配置以转换所述接收的信道到所述另一个信道,在此信号被重传。

[0020] 如果在 WLAN 环境内的不同信道上存在一个以上的 AP,所述示例性中继器可以下面将进一步详细描述的多种方式无线连接到所期望的 AP。一般情况下,可使用几种技术以配置所述示例性中继器与指定 AP 一起工作。对于家庭应用,用户可接近目标 AP 放置并使所述示例性中继器电源上升。根据不同的示例性实施例,用户可按住一个控制按键一段时间,比如 5 秒。在该控制间隔期间所述示例性中继器优选扫描所有可用频道和可用 AP,选择“最佳”频道和 AP,例如具有最强信号(信标)或最佳质量度量(如来自所期望 AP 的信噪比)的频道。所述示例性中继器接着存储所述最佳频道号作为其最初工作频率。此外,如果可用的话,所述中继器可存储该接入点特定的其他信息。本领域的技术人员将认识到的是,所描述控制按键是一种启动配置和控制间隔的方式,也可使用其他例程 / 启动技术和机构。

[0021] 根据不同的实施例,所述示例性中继器可具有附加的网络管理能力,而且进一步还能够解码远程网络维护功能中使用的分组。因此,除了接收功率,频道号和信标间隔之外,还将存储与“优选”AP 相关的 MAC_ID, BSS_ID 以及其它信息。在确定并存储了这些值之后,中继器现在可配置工作于 WLAN 环境,而且可被拔出。还应理解的是,所述示例性中继器可被移动到不同位置并将保持维持与“优选”AP 的通信或“跟踪”该优选 AP。这样的一个例子可以是利用中继器重新建立与优选 AP 的操作,拔掉中继器并将其插到一个新的位置。

[0022] 根据不同的可选实施例,所述示例性中继器可被初始化为,为了示例目的,能够考虑到所述中继器位于一个载波网络中。在此为讨论目的的载波网络可被定义为工作于预定义参数之下的坐标网络。为用于载波环境中,所述示例性中继器能够被编程以检测例如信标探针的时间间隔定时,并可利用适当软件跟踪 MAC_ID 或 BSS_ID。与载波环境相关的 AP

可被编程为具有唯一信标间隔和 BSS_ID。换句话说，所述示例性中继器可被编程以选择具有从存储列表中选择的 AP MAC 地址的信道。因此，所述示例性中继器立即就能够“不受外壳的限制”自行配置。

[0023] 由此根据在此描述的不同实施例的一个示例性中继器解决了隔离问题，允许使用小的便宜的设备，以及如中继器自己监控到的自发传输问题并对信道活动作出反应。本发明的所述示例性中继器还易于在网络中配置，而且如果 AP 或网络被重新配置或遇到一个新的环境时快速重新配置。

附图说明

[0024] 附图用于进一步说明不同实施例和解释根据本发明的不同原理和优点，其中相似的附图标记表示贯穿各独立观点的同一或功能相似单元，集合下面详细描述它们将被结合或形成本说明书的一部分。

[0025] 图 1 是示意包括根据不同示例性实施例的示例性中继器的 WLAN 的框图；

[0026] 图 2 是示意与存储和转发中继器有关的示例性分组流的框图；

[0027] 图 3 是示意与本发明的示例性中继器有关的示例性分组流的框图；

[0028] 图 4 是示意与示例性中继器有关的组件的框图；

[0029] 图 5 是示意与具有一个集成站的可选示例性中继器有关的组件的框图；

[0030] 图 6 是示意与一个示例性中继器的操作有关的不同过程的流程图。

具体实施方式

[0031] 现在参考图 1，可以是例如因特网、T1 线路、宽带无线连接或其它任何提供数据通信路径的电连接的广域连接 101 可连接到无线网关或接入点 (AP) 100。无线网关 100 传送诸如 IEEE 802.11 分组或基于蓝牙、Hyperlan 或其它无线通信协议的信号到客户单元 104、105，客户单元可以是个人计算机、个人数字助理或能够通过上述提及的无限协议的其中一个与其他类似设备通信的其它任何设备。到每个客户单元 104,105 的相应传播或 RF 路径以 102,103 表示。

[0032] 当在 RF 路径 102 上传送的信号强度足以维持客户单元 104 和无线网关 100 之间的高速数据分组通信时，在 RF 路径 103 上传送且想要发往客户单元 105 的信号在通过诸如墙 106 的建筑障碍时将被衰减，如果没有无线中继器 200 则在该点处从任何一个方向上将几乎没有，如果说有的话，数据分组被接收到。现在将描述该结构和操作。

[0033] 为提高到客户单元 105 的覆盖范围和 / 或通信数据率，无线中继器 200 从无线网关 100 接收第一频道 201 上传输的分组。无线中继器 200 可被置于一个具有尺寸为例如 2.5" x 3.5" x 5" 的盒子内，而且优选其能够插入到一个标准插座并能工作于 100V AC 电源，无线中继器 200 检测在第一频道 201 出现的分组，接收所述分组并在第二频道 202 上以更强的功率重传分组。不同于常规 WLAN 操作协议，即使无线网关 100 工作于所述第一频道，所述客户单元 105 也工作于所述第二频道。为执行回送分组操作，无线中继器 200 检测在所述第二频道 202 检测来自客户单元 105 的传送分组的存在，接收所述第二频道 202 上的分组，以及在所述第一频道 201 上重传所述分组。无线网关 100 接着在所述第一频道 201 上接收所述分组。这样，无线中继器 200 就能够同时接收和传输分组，而且为用户单元 105

扩展了无线网关 100 的覆盖范围和性能。

[0034] 为解决如上述由障碍物引起的问题以及沿障碍物路径伴随的信号强度衰减并由此提高到客户单元 105 的覆盖和 / 或通信数据率, 可使用如图 1 中所示的示例性无线中继器 200 以通过例如频率转换超越由传播路径约束造成的范围限制重传分组。来自 AP 100 在第一频道 201 上传送的分组在中继器 200 被接收并优选以更强的功率电平在第二频道 202 上重传。客户单元 105 优选工作于第二频道 202 上, 就如 AP 200 也工作于此频道上, 就好像不知道 AP 100 实际上是工作于第一频道 201, 由此频率转换是透明的。为执行回送分组操作, 中继器单元 200 检测第二频道 202 上来自客户单元 105 的传送回送分组的存在, 并优选配置在第二频道 202 上接收所述分组, 以及在第一频道 201 上重传数据分组到例如 AP 100。

[0035] 优选地, 无线中继器 200 能够同时接收例如第一频道 201 和第二频道 202 的两个不同频率, 确定是在哪一个频道传送与例如分组传输有关的信号, 从原来的频道转换信号到一个可选频道, 以及在所述可选频道上重传所接收信号的频率转换版本。内部中继器工作的详细情况可在共同未决的 PCT 申请 No. PCT/US03/16208 中找到。

[0036] 中继器 200 因此可以在不同频道同时接收和传送分组, 由此扩展了 AP 100 和客户单元 105 之间以及诸如从一个客户单元到另一个客户单元的对等连接之间的覆盖范围和性能。当许多单元被互相隔离时, 中继器单元 200 还可充当无线网桥, 允许不同单元组在先前不能获得最佳 RF 传播和覆盖范围或在大多数情况下任何 RF 传播和覆盖范围的地方通信。

[0037] 对于如上所述的常规实现方法, 应理解的是, 将两个 AP 放置在一个盒子中基本上提供了整个新的系统, 可选择替代提供一个改进的中继器。虽然相对昂贵些, 两个 AP 位于一个盒子需要牢固的硬件和固件由于提供多个接入点而不是增加中继器, 该解决方案增加了剥离的接入点。此外, 如果使用商用 AP, 信道线性和选择性可防止一个信道上的发射机从物理靠近另一信道上的接收机而不会显著的性能影响。这就防止家用或企业市场的合理波形因子。考虑存储和转发中继器, 图 2 在示意典型的存储和转发类型中继器相互作用中的分组流时较为有用。当 AP 210 有一个 IP 分组, 例如分组 211, 要传送到站 230 时, 分组将被传送到最好也是存储和转发中继器的半双工中继器 220。中继器 220 接收每一个示例性 802.11 分组段 212 和 214, 提供确认 (ACK) 213 和 215, 并在部件 240 中处理之后接着能够传递段 241 和 243 到站 230, 或可将它们组合到一个完整的 IP 分组中。对于 802.11 标准的无线分布函数 (WDS), 半双工中继器 220 一旦在 ACK 213 根据如第二层网桥或中继器的操作被传送时就将尝试传送分组段 212。应注意的是, 存在一个相对较高的可能性即基于分布式协调函数 (DCF) 协议的操作, 信道控制可能被 AP 210 保留, 分组段 214 将在例如分组 212 的重传之前首先被传送到中继器 220。如果如路由中继器那样根据第三层的操作要求所述完整的 IP 分组被组合, 中继器 220 执行网络地址转换 (NAT) 并传送 IP 分组到终端站。由于所述站和 AP 工作于同一频率, 而且 SF 中继器有单个以半双工工作的收发器, 半双工意味着在一半的时间内 SF 中继器将与 AP 通讯而在另一半时间内与目标站通讯。这样的结果就是与 AP 到不具备 SF 中继器的站网络相比在整个网络中最小 50% 的性能降低。此外, 由于使用基带、MAC 和网络层处理组件, 要求与此类实现方法 (例如与模拟中继器相比) 相关的固有成本。由此, 上述的缺点导致性能降低, 延迟增加以及成本上升。

[0038] 图 3 示意了包含 AP 210 和远程站 230 的无线局域网中的示例性中继器 250 的分

组流。由于中继器 250 能够以全双工工作，并使用两个独立的频道，对转发分组段 212 和 214 或 IP 分组 211 为被转发的分组段 251 和 253 以及被转发的 IP 分组 255 来讲没有时间损失。应注意的是，一般技术人员将认识到，确认 213、214、252 和 254 可被从站 230 回送到 AP 210。由于中继器 250 能够在接收例如整个分组之前启动传送，所以在这种配置中降低了延迟。由此保持了链路的大部分或所有吞吐能力，而且由于其允许独立链路上的通信量被路由到例如 AP210 和站 230 的通信 WLAN 设备，中继器 250 可充当类似例如因特网集线器。由于无需基带、MAC 和网络处理组件，中继器 250 允许分离频道上的设备以巨大的成本优势接收相互之间的通信。

[0039] 由此一个示例性中继器结构允许独立频道上的设备相互间“侦听”，还允许更多用户共享单个 AP 或回程连接。尽管中继器和 MAC 协议将正常地工作，诸如上面描述的 DCF 的载体检测多址 (CSMA) 机制将透明工作。根据本发明的不同优选示例性实施例，几种初始 AP 信道选择技术可用于配置中继器 250 以与诸如 AP 210 的接入点一同工作。

[0040] 如上所述，如图 4 中示意的示例性中继器的框图中所示的一种简单初始化方法。优选示例性中继器 250 装备有处理器 260（处理器 260 可以是通用微处理器，专用处理器或类似的可被本领域技术人员所理解的处理器），互连 261（优选为总线等，用于承载遍及中继器 250 的数字、模拟及其他控制和信息信号），存储器 262（可以是标准存储器，存储装置或类似具有与处理器 260 的工作频率匹配的适当存取速度的存储器），RF 部分 264（具有可以是传送和接收天线的天线 265），I/O 线 266 和 267（用于经由 I/O 部分 263 提供诸如控制开关输入的输入，以及诸如显示输出或类似用于通知用户中继器 250 的状态的输出端的输出），等等。应理解的是，I/O 部分 263 可以是通用 I/O 处理器或具有适当的用于处理来自转换器等的输入的“前端”电路（未示出）。还应理解的是，I/O 部分 263 可以与 I/O 线 266 和 277 直接结合到处理器 260 中，例如直接连接到通用 I/O 管脚。还应进一步理解的是，存储器 262 也可被集成到处理器 260，或者处理器 260 可装备对本领域的技术人员众所周知的内部存储器（未示出）。

[0041] 在操作期间，用户优选插入中继器 250 到靠近如图 2 和图 3 中的 AP 210 的目标 AP 的墙插座内（未示出）。用户可按下控制按键或提供其他输入到 I/O 端口 267 一段时间，例如 5 秒钟。应注意的是，时间间隔应足够长以允许适当特征化和频道扫描。换句话说，给中继器 250 加电的动作可自动开始一个初始化序列。在初始化期间，中继器 250 扫描 WLAN 环境中的所有可用信道，选择最佳频道，最佳频道的特征在于来自所期望 AP 通过例如与此相关的信标传输的方式所确定的具有最强信号强度或最佳信号质量。中继器 250 存储信道号和其他例如存储器 262 中用于中继器操作的信息。

[0042] 某些型式的中继器 250 可具有增加的网络管理能力，并能够解码分组，用于远程网络维护功能。在此实施例中，除了接收功率，信道号，信标间隔等信息之外，中继器存储器 262 中还将存储 MAC ID、BSS ID 以及其他信息作为“优选”AP。现在中继器 250 被配置为从属于 AP 210，而且可被拔出移动到期望的位置，在此中继器 250 将接着“跟踪”所述优选 AP 210。

[0043] 为在载波环境部署，一个示例性中继器可被编程以检测信标探针的间隔定时，以及可选地或另外带有适当软件跟踪 MAC ID 或 BSS ID。来自载波环境内的 AP 可被编程具有唯一信标间隔，以及 BSS ID。此外，示例性中继器 250 可被编程以选择具有从一个存储的，

例如存储在存储器 262 中的列表选择的 AP MAC 地址的信道，使中继器 250 能够“不受外壳的限制”自行配置。本发明的所述中继器因而可被配置用于许多不同的基于分组的异步无线网络中。根据一个优选实施例，示例性中继器可在在一个 802.11a 标准环境中。

[0044] 在 802.11a 环境中，一个可选 MAC 消息可被某些接入点使用，称为 DS 参数消息，用于指定根据 802.11 标准的直接序列扩频波形在哪个信道上传送。对在使用 DS 参数消息的环境中示例性中继器的操作的进一步的完整描述可在由本发明申请人共同拥有的标题为“具有用于提高网络覆盖范围的中继器的无线局域网络”，国际申请号 No. PCT/US03/28558 的相关申请中找到，其内容在此引入作为参考。如果 DS 参数消息由一个特定 AP 使用，则适当的中继器操作可能要求 AP 中的软件配置参数改变或更新站的驱动程序。换句话说，具有最小站插件能力的示例性中继器具有在其中集成的网络管理功能，能够接收和传送开销消息以及还能够接收包含例如 DS 参数消息的信标信号。新的信标信号可在具有在该新信标信号中的新 DS 参数消息部分中所包含的修正的信道号的中继频道上被重传。换句话说，根据 802.11a，DS 参数消息可从新生成接着在中继信道上传输的信标信号中整个被移除。由于根据 802.11a 标准 DS 参数消息是可选的，移该消息不会影响兼容性。由此，具有在其中结合了网络管理 MODEM 的示例性中继器将能够生成“欺骗的”信标信号。802.11 信标消息的更详细的结构可参考共同未决申请“具有用于提高网络覆盖范围的中继器的无线局域网络”，国际申请号 No. PCT/US03/28558。根据不同示例性实施例的欺骗优选包含接收信标信息，修改信标信息以在例如 DS 参数消息等信道指示中包括一个新的频道，以及在不同频道上传送所述修改的信标。

[0045] 对于根据 802.11b 和 802.11g 配置的中继器，MAC 消息要求使用可能导致某种复杂化的“DS 参数消息”。应注意的是，优选要求一个网络管理 MODEM 功能以执行信标欺骗功能，用于接收 BSS_ID，MAC 地址和其他信标信息，使用修正的 DS 参数消息在新的中继器信道上合成新的信标信息，以及允许不修改客户或 AP。虽然上面的描述与示例性中继器 250 的初始配置有关，但也需要周期性地重新配置中继器 250。例如，如上所述，最近有关对 802.11a 标准到 802.11h 标准的修订的讨论已被保留。该修订想要使 802.11 规范开始与由欧盟 (EU) 认证要求推动的管理问题的一致性。如上所述，满足这些需求的所使用的结构包括动态信道选择和传输功率控制。在目前规划的 802.11h 标准中，要求一个主设备，优选为 AP，检测 RADAR 的存在，并生成定向到诸如中继器和站的从设备的消息以改变到指定信道。从设备必须接收这些消息并跟随所述定向的信道改变。当在此描述的所述示例性中继器需要被配置以在当选择可能的中继信道时检测带内 RADAR 能量的存在，应理解的是，由于检测是其核心函数，所述中继器结构较好地适用于 RADAR 检测。

[0046] 通过利用 802.11h，AP 能够在如果 RADAR 或其他干扰出现时改变信道。为实现频道改变，AP 将传送一个消息指示所述将去往的站的所期望频率。如果不存在本发明，这将在中继器将在此新的频率上一同工作的站上导致的一个错误条件，并在中继到其他频率（可能是当前频率）。中继器必须确定 AP 去往哪一个信道，而且站必须连接到所述新的中继器信道。

[0047] 根据不同实施例，示例性中继器优选周期性监视所有信道，保持一个在不同信道上检测的 AP 的历史记录。应理解的是，常规检测优选基于接收功率，频道，信标间隔以及其他属性。所述检测以及此类信息的存储在标题为“减小无线局域网中继器中的回路效应”，

国际申请号 No. PCT/US03/29117 的共同未决申请中被更为详尽地描述。对于示例性中继器，其包括维护功能，如下面在此的进一步描述，将优选存储 MAC 地址和 BSS ID 于例如存储器 262 中称为“扫描表”的之内。在初始配置期间，如前面所述指定一个优选 AP。当 AP 210 改变频率，示例性中继器 250 检测到在该 AP 信道上没有出现来自当前 AP 的信标。接着扫描其他频道以及，根据不同实施例，最好消除扫描表中先前存在的 AP 信道。新的 AP 可同样基于信标消息的接收功率，BSS_ID 以及在某些情形下 MAC 地址证明符合要求。

[0048] 应理解的是，根据不同示例性实施例，任何可用规范可被用于识别 AP 已改变到的信道，使示例性中继器增强能力以跟踪与其一同工作的 AP。示例性维护功能将优选接收 802.11 信标以及使用 MAC 地址和 BSS_ID 跟踪 AP。此外，修改的信标信号可包括一个 AP 将改变信道的意图的指示，而且还可包括在 AP 实际改变信道之前其将改变到的信道号。应理解的是，与即将来临的信道改变有关的信息也可用于“跟踪”AP。此外，优选所述示例性维护功能能够在所述中继频道上从例如示例性中继器 250 传送 802.11 信标到站 230，可传送即将来临的改变的指示以及新的中继频道的指示到站 230 和其他站以允许到新的中继频率的转换。

[0049] 优选地，台站 230 依如下步骤建立到新的中继器信道的连接。在站 230 如例如由 AP 210 经由中继器 250 使用一个修正的信标定向的那样改变频率之后，由于中继器 250 将工作于不同信道，所以转换 AP 信道到不同于新的频道的中继器信道的任何信号将由 AP 210 定向。站 230 将利用正确的 BSS_ID 和最好是同一 MAC 地址重新扫描和查找所述新的中继器信道上的信标。由于在站 230 维护 IP 地址，与 AP210 和站 230 之间连接有关的 IP 会话将保持完整。在使用例如 TCP 可以提供的最佳服务质量的情况下，分组恢复将是自动和特定实现的，但将要求根据 802.11h 中指定的信道改变过程的基线错误恢复。

[0050] 在此描述的不同的示例性实施例可用于多类市场中，例如：在希望具有远程管理功能的地方，在需要例如上面描述的信道扫描技术的简单可见诊断方法的地方。对于多数市场，诸如广域无线因特网服务提供商 (WWISP)，希望具有远程管理功能。由此根据不同示例性实施例，优选中继器 250 具有远程状态和健康状况监控。与远程网络管理相关的功能优选包括：某些系统中要求的健康状况和状态监控，信道选择和配置，通信负载指示等。

[0051] 应注意的是，中继器 250 所要求的用于确定是否正在执行正确的操作的信息以减至最少。例如，基于 AP 的度量可用于提供与中继器操作有关的信息。当部署一个大型网络时，服务提供商具有包括专有特征到网络设备（包括中继器）的能力。此类服务提供商的例子包括电缆 MSO，DSL 接入提供商，以及热点提供商。与这些服务提供商有关的部署足够的大，厂商对定制的 WLAN 操作就越感兴趣。在操作定制的 WLAN 中，度量可在 AP 处被收集并从 AP 经由 SNMP 反向报告给网络管理中心，包括各种从例如中继器传输得到的特殊测量类型的信息。在例如维护链路上往返中继器的简单低数据率，非标准化，开销通信将允许完全管理能力。

[0052] 根据不同示例性和可选示例性实施例，优选集成 802.11 站设备 (STA) 或适当 TDD 标准设备到中继器，以提供远程网络管理功能，以及如前面描述如图 5 中所示的信标接收和传送。应理解的是，为降低成本优选集成站 268 配置有简化能力。因此，显著节约了成本且可在基于完全 AP 的中继器之上实现性能效益。由于仅需要单个较低成本的站级装置，诸如但不限于例如处理器 260，总线 261，存储器 262，I/O 部分 263 和 RF 部分 264 的硬件的有

效部分都可在中继器 250 和集成站 268 之间共享,保持了低成本。所共享的组件还可包括接收机,发射机,合成器和没有特别示出的可集成到上面所列出的部件中的控制器硬件。由于信标和其他开销管理功能要求相对较低的通信数据率,集成站 268 只需要支持最低数据率调制。由于支持 802.11 适应分组,集成站 268 可往返任何适应标准的设备接收和传送分组,该设备无需改变 AP MODEM 或客户插件 MODEM。照此配置的示例性中继器 250 仍可实现约两倍的存储性能并转发基于 AP 的中继器,因为如所注意的那样,示例性中继器 250 工作于全双工模式而常规 AP 中继器工作于半双工模式,由此在最佳情形下至少降低了 50% 的吞吐量。应注意的是,集成一个站设备到中继器中是完全适应标准的方法,而且将无需修改客户端的 AP 或站设备。

[0053] 为更好地理解根据本发明的不同过程,图 6 示意了一个流程图。在起点 601,其如上所述可在加电序列、复位序列、初始化序列等期间,如通过加电事件、按一个按键等促使的那样,可以开始一个确定与示例性中继器 250 相关的范围和环境内的 AP 的过程。

[0054] 如在 601 开始的初始化过程,AP 210 指示尚未发现优选的 AP,以及中继器 250 正在配置中。指示可由诸如 LED、LCD 等的指示设备提供。例如,单个 LED 可指示中继器 250 已配置以及在通信范围内发现了优选的 AP。在配置期间所述指示器可配置为闪烁,指示扫描和配置正在进行中。如果中继器 250 先前没有借助 MAC 地址和 BSS ID 配置到优选 AP,例如在 602,将确定在 610 是否按下了控制键。否则,由于中继器 250 以先前已经用优选 AP 进行配置,信道可以被扫描而且可以在 603 创建扫描表。

[0055] 如果中继器 250 尚未配置,则重复在 601 的初始化,在 602 的配置测试,以及在 610 的按键测试直到检测到一个按键。根据本发明的不同可选示例性实施例,按下一个键可以促使中继器 250 在例如未配置状态下在 601 初始化。中继器 250 将继续 602 的配置测试,如果未被配置的话,开始在 611 扫描最佳信道。应理解的是,根据在 611 对最佳信道的扫描,中继器 250 扫描所有可用的频道,如果发现信标的话,可以在 613 存储与所述信道相关的信息和相关的 AP。否则,中继器 250 将返回到 601 的初始化。在 613 扫描频道时,将比较与所有 AP 相关的度量,包括以下一个或多个 :MAC 地址,BSS_ID,接收的信标或开销消息功率,接收的信标或开销消息信噪比,或信标间隔。应指出,最好通过利用上述的嵌入站插件功能或信标调制解调器,接收从 AP 传送的信标收集这些度量。最佳或最优选的 AP 将基于所选择的特定度量的最佳质量来选择。根据不同示例性实施例,所接收的信标功率被选择作为优选度量,因此,具有最高接收信标功率的 AP 将被选择作为优选 AP。或者,中继器 250 可以被预编程只接纳来自如 BSS_ID 所指示的特定网络的 AP,由此用作过滤器参数以便与无线服务提供商的网络部署一起使用。

[0056] 一旦确定了最佳或优选 AP,就在优选为非易失存储器的存储器 262 中存储被为优选 AP 的关键度量。只要配置有优选 AP 的中继器 250 在保持与优选 AP 相关的配置信息时可以被拔出、移动和重新加电。配置状态在 614 被指示和存储,并且中继器 250 返回到 601 的开始。如果中继器 250 先前在 602 已经被配置,如果配置有优选 AP,则在 603 继续扫描,在此中继器 250 可扫描与优选 AP 相关的度量。如果中继器 250 没有找到优选 AP,它将在 605 提供一个指示并返回 603 的扫描。如果中继器 250 在 604 确定存在一个优选 AP,则在 606 可初始化中继。中继初始化优选包括指示已经发现的优选 AP,确定中继与往返优选 AP 信道相关的信号的第二频道,以及开始信标欺骗过程。

[0057] 应指出,优选地包括能够在优选 AP 频道上往返 AP 接收和传送信标和其它开销信息,以及在所选择的中继频道上接收和传送消息的调制解调器。对于 802.11b 和 802.11g 网络来说,示例性中继器必须在信标信号中接收来自 AP 广播的信息,修改信道号指示,以及在所选择的中继信道上周期性传送所修正的信标信号。修正的信标信号优选周期性地传送,例如,根据与优选 AP 的信标相同的时间间隔。另外指出,仅需要调制解调器功能来支持信标功能的最小数据率,因此,在与完全客户端插件所需的信标功能比较时能得到简化。

[0058] 应指出,上述功能可以称之为网络管理,并优选包括附加的开销消息,使得例如状态和控制信息能在中继器 250 和其他 802.11 兼容设备之间传递。此外,示例性的 AP 将优选包括 SNMP 管理信息库 (MIB),而且 AP 中的代理将利用通过中继器 250 中包含的集成站 268 所包含的功能提供的网络管理功能查询或否则收集有关中继器 250 的信息。中继器信息可以存储在 AP 的 MIB 中,在此其可被在多数情况下位于网络操作中心的更高级的网络管理功能查询。

[0059] 在中继器 250 选择了不同于往返中继所优选的频道的第二频道,指示中继操作的开始,以及在所指定的中继频道上开始传送修正的信标信号之后,中继器 250 将等待优选 AP 在信道中的改变。如同前面所讨论的,利用在 802.11b 中指定的动态频率选择,优选 AP 可以传送当前工作频率将要改变的指示。由于中继器 250 监视来自优选 AP 的信标传送。中继器 250 将接收在信道改变之前广播一个时间周期的信道改变指示。在 607 测试是否接收到信道改变指示表明即将发生改变时,如果需要中继频道的这种改变,则在 608 将改变传送信标信号的中继频道。如果不需要中继频道,由于中继器 250 将跟踪改变的优选频道,只有 AP 频道可以改变,而且对中继频道上的站的操作没有什么影响。如果不会马上改变,中继器 250 在 609 查看是否存在优选 AP 信标。如果信标不存在,中继器 250 返回在 603 的扫描,否则中继器 250 在 607 继续监视信道变化。

[0060] 应指出,优选监视至少两个,以及潜在的多个频道以确定一个或多个 AP 的存在。与所监视的频道相关的信息可包括信标信号等,可以根据诸如功率电平、SNR、MAC 地址、BSS_ID 等度量监视信标信号。

[0061] 有趣的是,利用示例性中继器的网络将比没有中继器的网络更为有效,除了使用两个频道以外,因为该示例性中继器不仅增加了通常多达两倍的范围,而且对于连接较差的单元提高了数据率。由于这种性能的提高,站将花费更少的时间占用网络中的频道,从而为其他用户提供了接入机会并提高了网络整体性能。

[0062] 举例来说,考虑在以下条件下工作的示例性 WLAN。有两个站,站 1 和站 2 位于 802.11a AP 的范围内。站 1 靠近 AP 并接收全部 54MBPS 物理层数据流或 24MBPS 有效的 TCP/IP 流量。站 2 接近 AP 的覆盖区的边缘并只接收最小的 6MBPS 物理层数据率,这也是近似的 TCP/IP 流量。通过将示例性中继器结合到 WLAN 环境中,站 2 现在就能接收 18MBPS 的数据。对于每个站上的相同流量负载,可以如下计算网络流量。如果没有中继器,利用站 1 中的 AP,站 2 将花费 $24/6 = 4$ 倍的时间。结果产生的网络容量,忽略竞争的话,为 $(24+4 * 6)/5 = 9.6$ MBPS,利用所结合的示例性中继器,站 2 将花费使用站 1 中的 AP 的 $24/18 = 1.33$ 倍的时间,导致网络容量在不考虑竞争时为 $(24+1.33 * 18)/2.33 = 20.5$ MBPS。显然,获得了大于 2 倍的网络流量,补偿了频道使用上的增加。应指出的是,如果在同一位置使用两个 AP,则平均网络容量将为 $(24+6/2) = 15$ MBPS,然而,站 2 继续只能提供 6MBPS 的服务。

由于在覆盖区的边缘有更多的区域,当存在更多用户时获益更大。

[0063] 应指出的是,根据不同的示例性实施例,通过诸如 802.11i 小组的增强安全机制小组解决了 WLAN 中的安全问题。当前的安全措施通常是基于加密而且打算解决例如无线加密协议 (WEP) 和 Wi-Fi 保护访问 (WPA) 内的安全问题。应指出,安全协议对根据本发明的示例性中继器是透明的。由于加密数据是没有被解密的情况下通过中继器 250 的,该示例性中继器固有地比在重传之前就解密数据的其他可能的中继器结构更为安全。

[0064] 另外应理解的是,本领域的技术人员不偏离本发明的精神和范围能对特定部件以及它们的相互连接进行改变和修正。

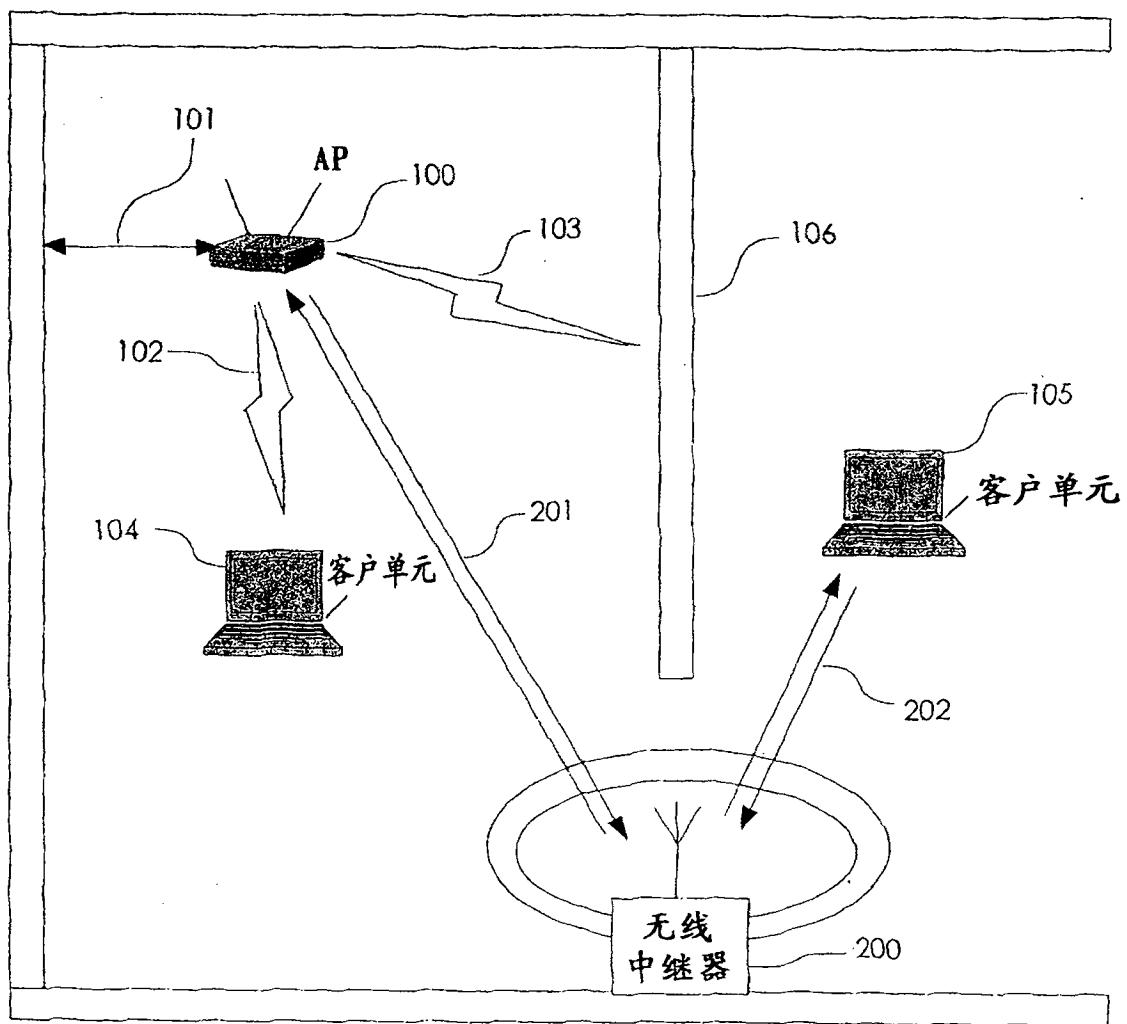


图 1

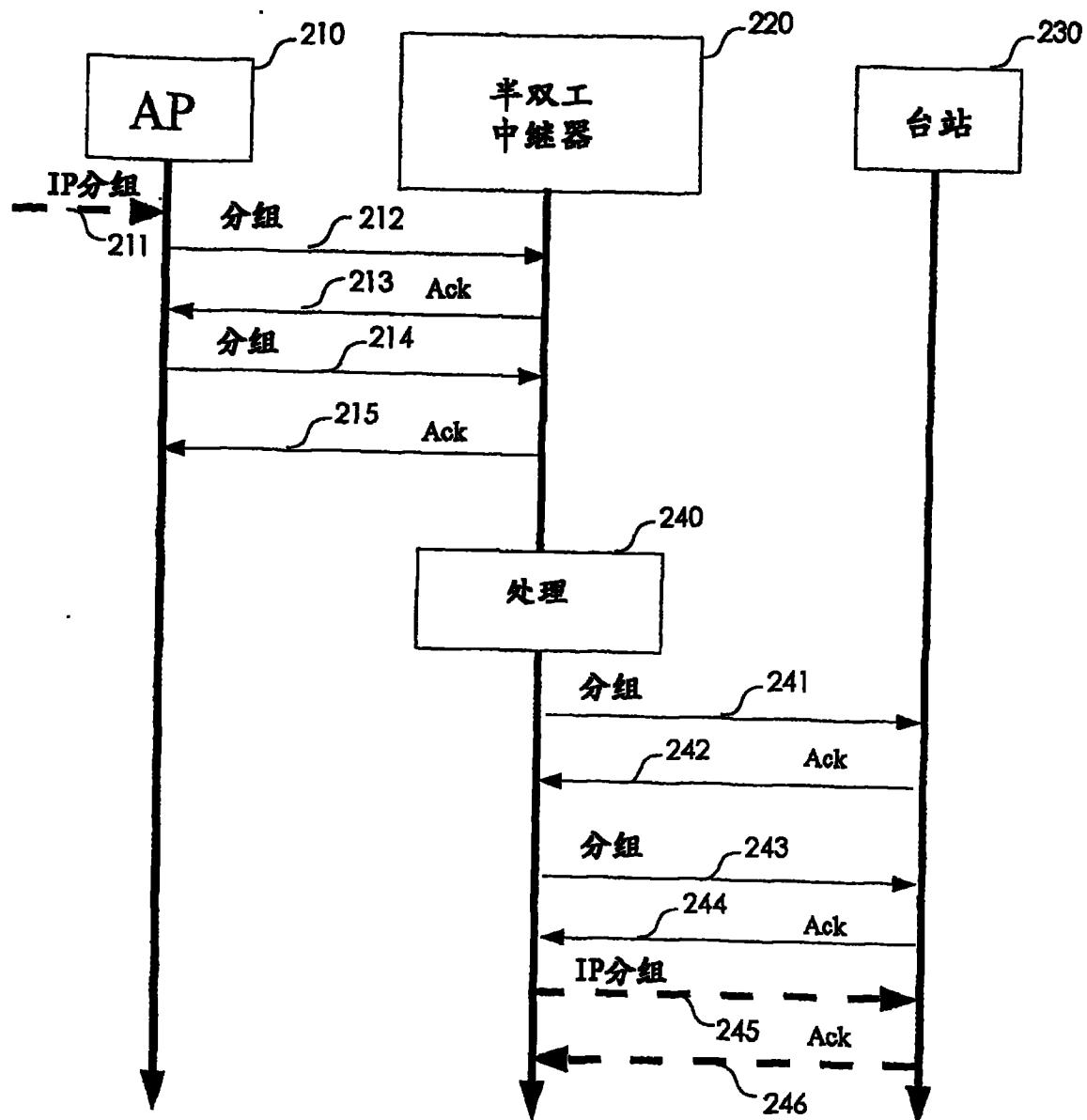


图 2

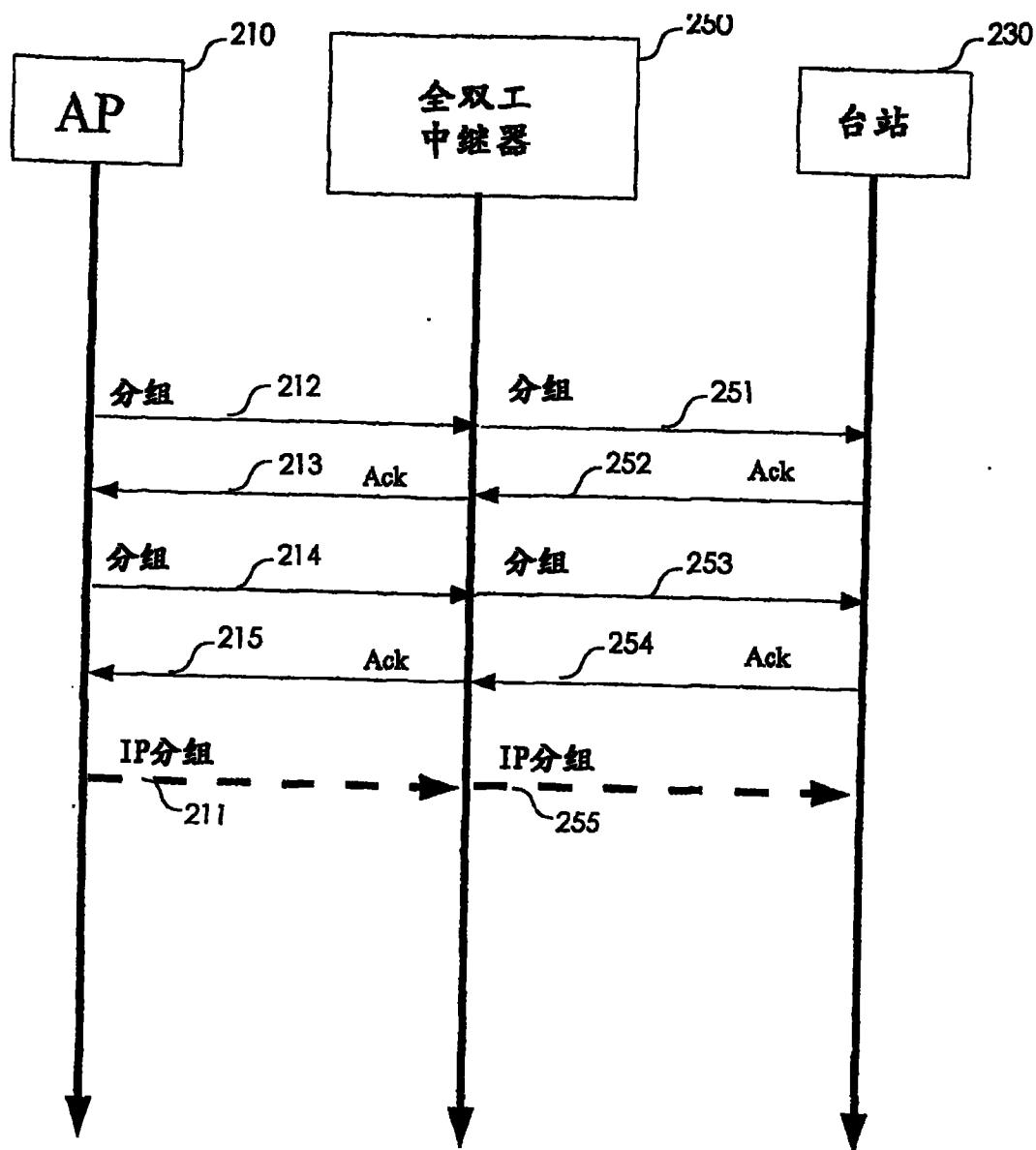


图 3

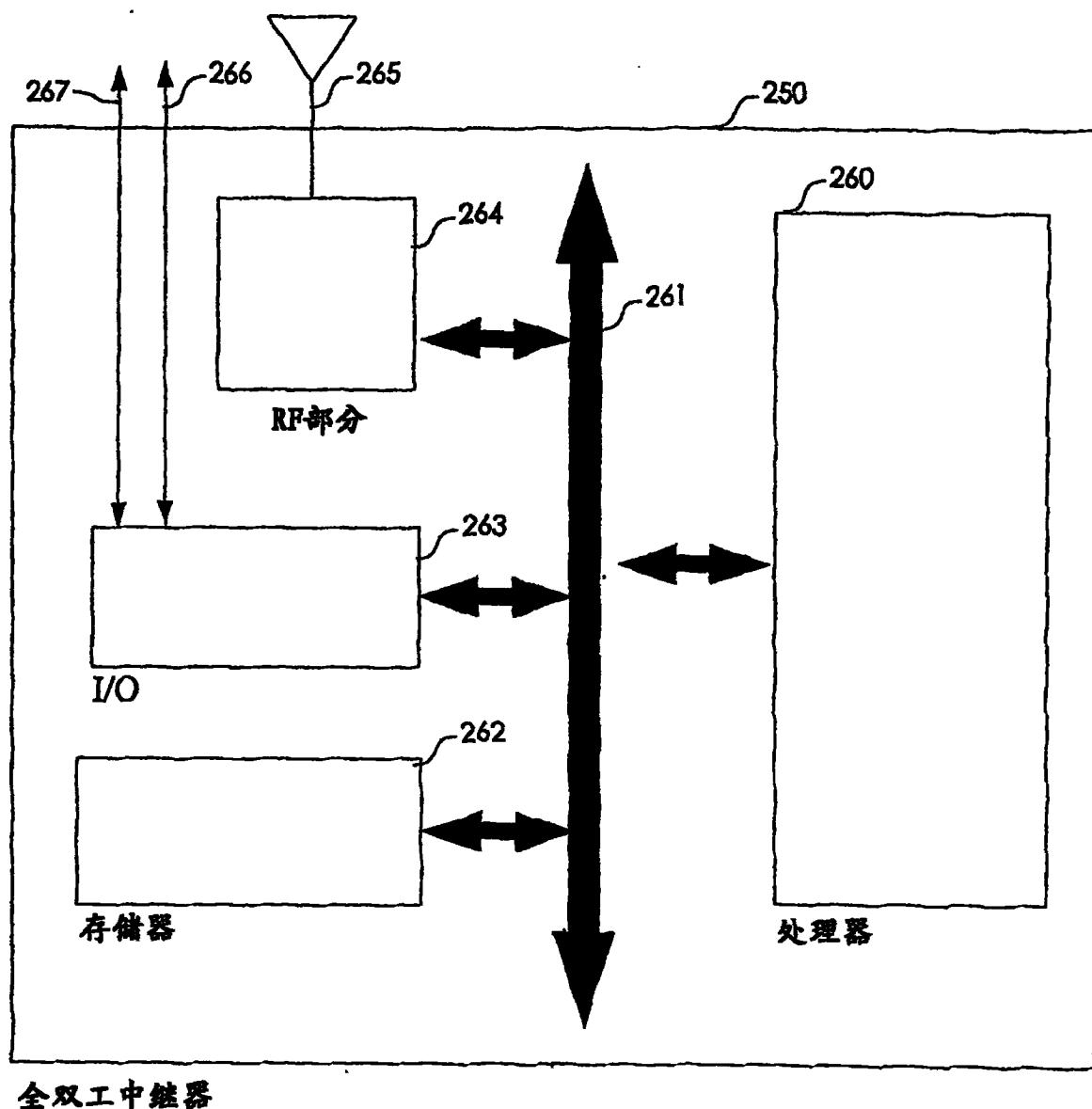
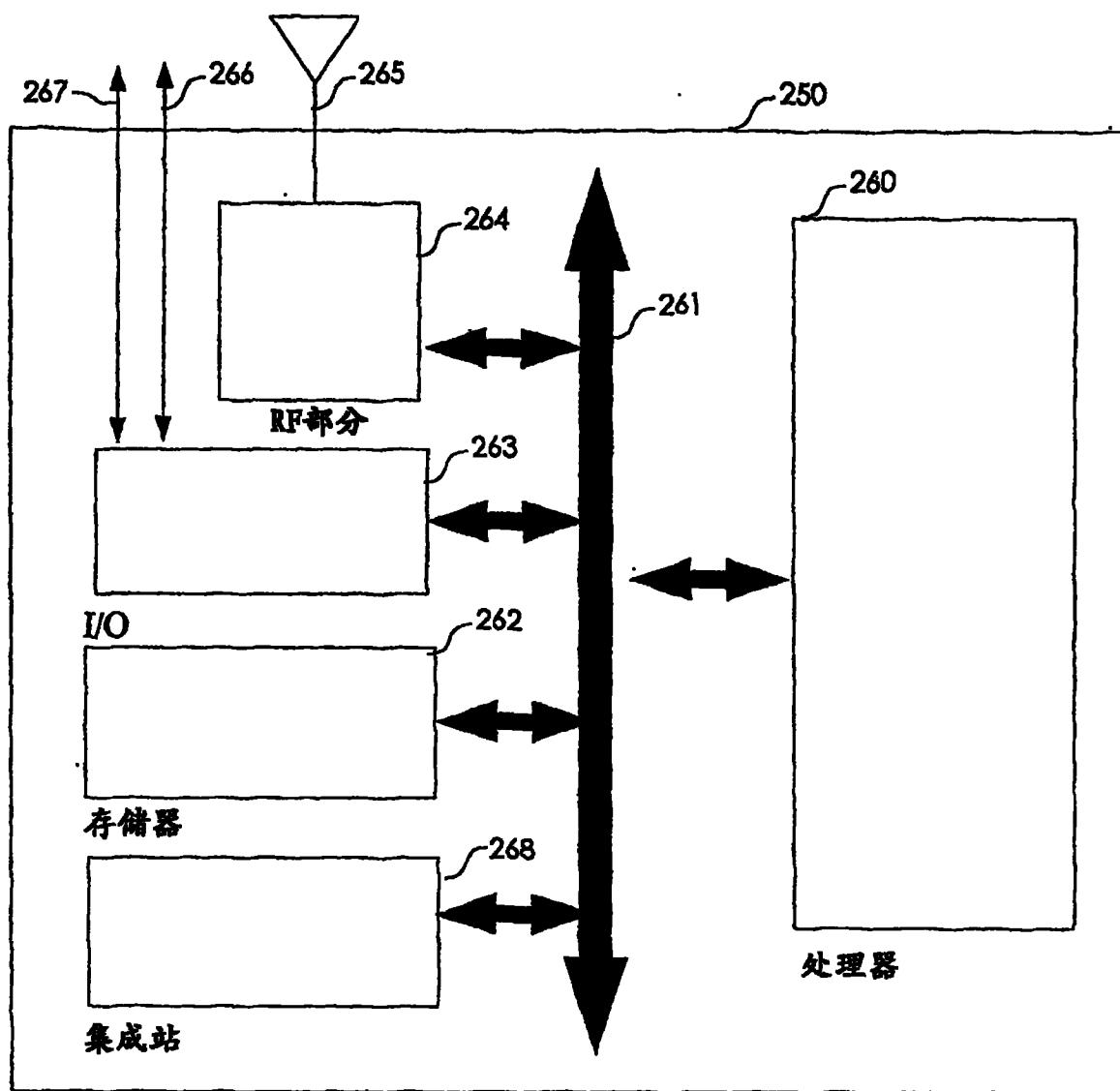


图 4



全双工中继器

图 5

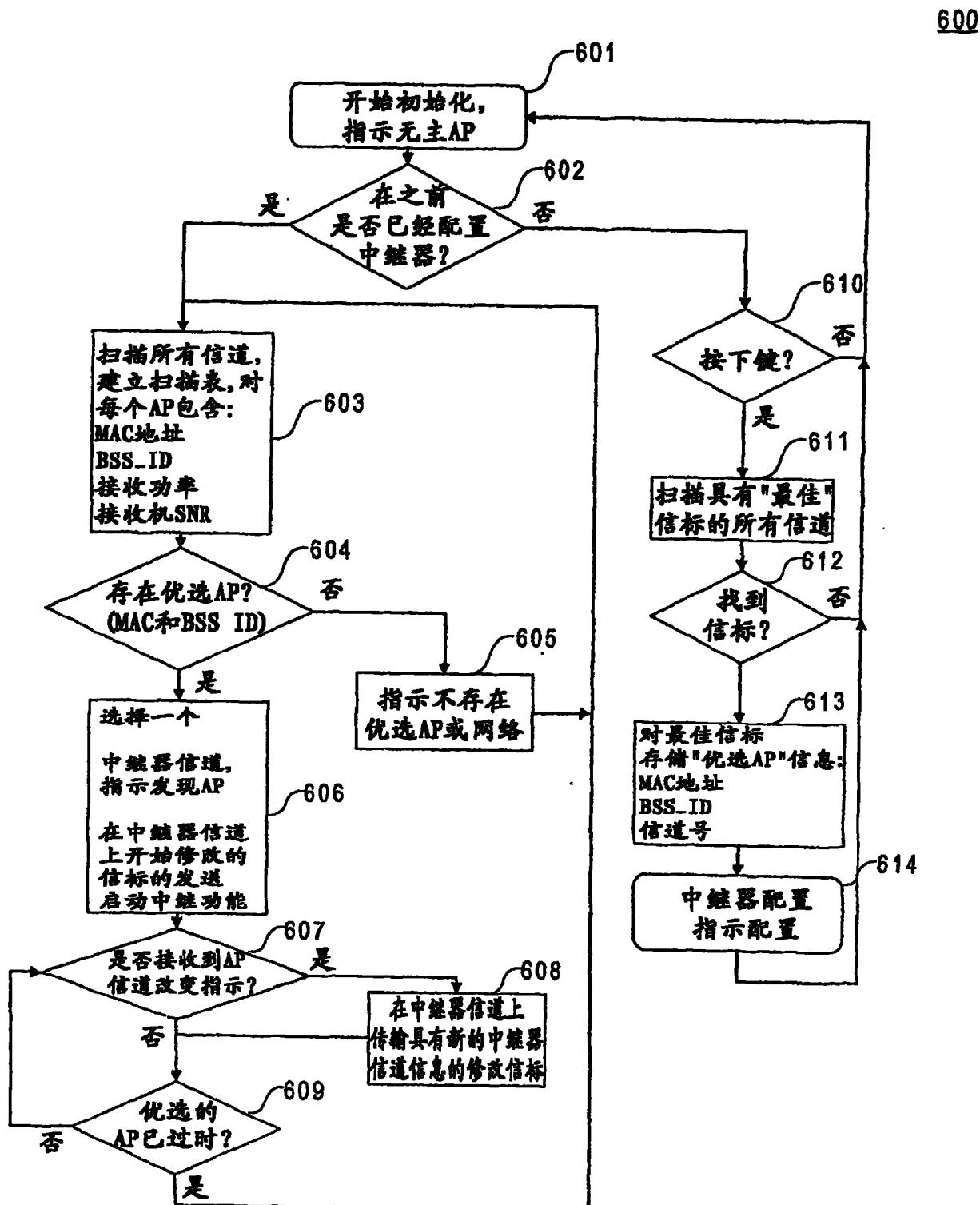


图 6