



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112913151 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 30

(21) 申请号 201980070554.X

(22) 申请日 2019.10.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112913151 A

(43) 申请公布日 2021.06.04

(30) 优先权数据
62/753,784 2018.10.31 US
16/659,253 2019.10.21 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.04.25

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/057480 2019.10.22

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/092067 EN 2020.05.07

(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 S.弗马尼 B.田 L.杨 J.L.陈

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

专利代理师 安之斐

(51) Int.Cl.
H04B 7/024 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 106233791 A,2016.12.14
CN 107646181 A,2018.01.30
US 2014056205 A1,2014.02.27
US 2018234135 A1,2018.08.16

审查员 李晓利

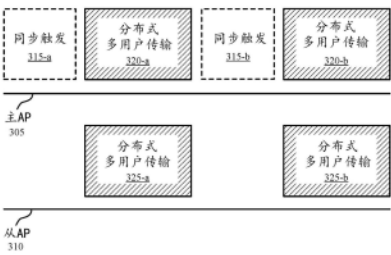
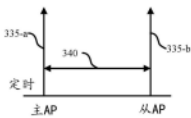
权利要求书4页 说明书18页 附图10页

(54) 发明名称

用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正

(57) 摘要

本公开提供了用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的系统、方法、装置和编码在计算机存储介质上的计算机程序。在一个方面,第一接入点(AP)可以从第二AP接收第一信号。第一信号可以与将由第二AP和第一AP基本同时执行的信道探测过程相关联。然后,第一AP可以从第二AP并且在由第二AP和第一AP进行的基本同时的传输之前接收第二信号。第二信号可以包括相对于第一信号的定时信息。第一AP可以基于定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间,并且可以根据所确定的开始时间来发起基本同时的传输。



300

1. 一种用于在第一接入点 (AP) 处进行无线通信的方法, 包括:

从第二AP接收与要由所述第二AP和所述第一AP同时执行的信道探测过程相关联的第一信号;

从所述第二AP并且在由所述第二AP和所述第一AP进行的基本同时的传输之前接收第二信号, 所述第二信号包括相对于所述第一信号的定时信息;

至少部分地基于所述定时信息, 确定在所述第一AP处的所述基本同时的传输的开始时间; 以及

根据所确定的开始时间启动所述基本同时的传输。

2. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

估计与要由所述第二AP执行的所述信道探测过程相关联的所述第一信号的接收定时;

由所述第一AP至少部分地基于所述第一信号的接收定时来执行所述信道探测过程; 以及

至少部分地基于所述第二信号来识别时间段, 其中确定所述基本同时的传输的开始时间包括确定自从由所述第一AP执行所述信道探测过程的事件以来已经经过了所识别的时间段。

3. 根据权利要求2所述的方法, 其中:

所述信道探测过程的事件包括以下一项或多项: 空数据分组 (NDP) 之前的同步触发信号的接收定时, 空数据分组公告 (NDPA) 的开始的接收定时, 所述NDPA的结束的接收定时, 与所述NDP的开始相关联的定时, 与所述NDP的结束相关联的定时, 或它们的组合。

4. 一种用于无线通信的方法, 包括:

向第一接入点 (AP) 发送与信道探测过程相关联的第一信号;

向所述第一AP发送包括相对于所述第一信号的定时信息的第二信号, 其中至少部分地基于所述定时信息来确定在所述第一AP处的基本同时的传输的开始时间; 以及

结合所述第一AP执行所述基本同时的传输, 其中根据所确定的开始时间来执行在所述第一AP处的所述基本同时的传输。

5. 根据权利要求4所述的方法, 进一步包括:

配置所述第二信号以指示时间段, 其中至少部分地基于确定自从由所述第一AP执行所述信道探测过程的事件以来已经经过了所配置的时间段来确定所述基本同时的传输的开始时间。

6. 根据权利要求5所述的方法, 其中:

所述信道探测过程的事件包括以下一项或多项: 空数据分组 (NDP) 之前的同步触发信号的接收定时, 空数据分组公告 (NDPA) 的开始的接收定时, 所述NDPA的结束的接收定时, 与所述NDP的开始相关联的定时, 与所述NDP的结束相关联的定时, 或它们的组合。

7. 一种用于在第一接入点 (AP) 处进行无线通信的装置, 包括:

用于从第二AP接收与要由所述第二AP和所述第一AP同时执行的信道探测过程相关联的第一信号的部件;

用于从所述第二AP并且在由所述第二AP和所述第一AP进行的基本同时的传输之前接收第二信号的部件, 所述第二信号包括相对于所述第一信号的定时信息;

用于至少部分地基于所述定时信息确定在所述第一AP处的所述基本同时的传输的开

始时间的部件;以及

用于根据所确定的开始时间启动所述基本同时的传输的部件。

8. 根据权利要求7所述的装置,进一步包括:

用于估计与要由所述第二AP执行的所述信道探测过程相关联的所述第一信号的接收定时的部件;

用于由所述第一AP至少部分地基于所述第一信号的接收定时来执行所述信道探测过程的部件;以及

用于至少部分地基于所述第二信号来识别时间段的部件,其中确定所述基本同时的传输的开始时间包括确定自从由所述第一AP执行所述信道探测过程的事件以来已经经过了所识别的时间段。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中:

所述信道探测过程的事件包括以下一项或多项:包括空数据分组 (NDP) 之前的同步触发信号的接收定时,空数据分组公告 (NDPA) 的开始接收定时,所述NDPA的结束的接收定时,与所述NDP的开始相关联的定时,与所述NDP的结束相关联的定时,或它们的组合。

10. 根据权利要求8所述的装置,其中:

在所述第二信号中使用以下中的一项或多者来指示所述时间段:定时同步计数器、所述第一AP和所述第二AP共用的时钟或它们的组合。

11. 根据权利要求7所述的装置,进一步包括:

用于估计与所述信道探测过程相关联的所述第一信号的接收定时的部件;

用于由所述第一AP至少部分地基于所述第一信号的接收定时来执行所述信道探测过程的部件;以及

用于至少部分地基于所述第二信号来确定时间段的部件,所述时间段是定时网格间隔的倍数,其中无线调制解调器被进一步配置为通过确定自从由所述第一AP执行所述信道探测过程的事件以来已经经过了所识别的时间段来确定所述基本同时的传输的开始时间。

12. 根据权利要求11所述的装置,进一步包括:

用于至少部分地基于与所述信道探测过程相关联的所述第一信号来确定所述定时网格边界的部件,其中通过设置包括在所述第一信号或所述第二信号中的比特来指示所述定时网格的存在。

13. 根据权利要求11所述的装置,进一步包括:

用于接收与所述基本同时的传输相关联的广播分组的部件;以及

用于至少部分地基于所述广播分组来确定所述定时网格间隔的部件。

14. 根据权利要求13所述的装置,其中:

所述广播分组包括与所述基本同时的传输相关联的信标的至少一个分组、与所述基本同时的传输相关联的请求发送 (RTS) 信号的至少一个分组、与所述基本同时的传输相关联的允许发送 (CTS) 信号的至少一个分组,或它们的组合。

15. 根据权利要求7所述的装置,进一步包括:

用于估计与所述信道探测过程相关联的所述第一信号的接收定时的部件;以及

用于估计与所述基本同时的传输相关联的所述第二信号的接收定时的部件,其中无线调制解调器被进一步配置为通过将所述第二信号的接收定时取整为定时网格间隔的倍数

来确定所述基本同时的传输的开始时间。

16. 根据权利要求15所述的装置, 其中:

与所述基本同时的传输相关联的所述第二信号包括在所述基本同时的传输之前到所述第一AP的同步触发信号。

17. 根据权利要求7所述的装置, 其中:

相对于所述第一信号的所述定时信息包括在以下至少一者中: 所述第二信号的有效载荷、所述第二信号的前导码或它们的组合。

18. 根据权利要求7所述的装置, 进一步包括:

用于识别包括在所述第二信号中的比特以指示将使用在所述第一AP处的所述第一信号的估计接收时间和相对于所述第一信号的所述定时信息来确定在所述第一AP处的所述基本同时的传输的开始时间的部件, 其中确定所述基本同时的传输的开始时间至少部分地基于所识别的比特。

19. 一种用于无线通信的装置, 包括:

用于向第一接入点 (AP) 发送与信道探测过程相关联的第一信号的部件;

用于向所述第一AP发送包括相对于所述第一信号的定时信息的第二信号的部件, 其中至少部分地基于所述定时信息来确定在所述第一AP处的基本同时的传输的开始时间; 以及

用于结合所述第一AP执行所述基本同时的传输的部件, 其中根据所确定的开始时间来执行在所述第一AP处的所述基本同时的传输。

20. 根据权利要求19所述的装置, 进一步包括:

用于配置所述第二信号以指示时间段的部件, 其中至少部分地基于确定自从由所述第一AP执行所述信道探测过程的事件以来已经经过了所配置的时间段来确定所述基本同时的传输的开始时间。

21. 根据权利要求20所述的装置, 其中:

所述信道探测过程的事件包括以下一项或多项: 空数据分组 (NDP) 之前的同步触发信号的接收定时, 空数据分组公告 (NDPA) 的开始的接收定时, 所述NDPA的结束的接收定时, 与所述NDP的开始相关联的定时, 与所述NDP的结束相关联的定时, 或它们的组合。

22. 根据权利要求20所述的装置, 其中:

在所述第二信号中使用以下中之一者或多者来指示所述时间段: 定时同步计数器、所述第一AP和第二AP共用的时钟或它们的组合。

23. 根据权利要求19所述的装置, 进一步包括:

用于配置所述第二信号以指示时间段的部件, 所述时间段为定时网格间隔的倍数, 至少部分地基于确定自从由所述第一AP执行所述信道探测过程的事件以来已经经过了所识别的时间段来确定所述基本同时的传输的开始时间。

24. 根据权利要求23所述的装置, 进一步包括:

用于设置包括在与所述信道探测过程相关联的第一信号中的比特以指示定时网格的存在的部件, 其中发送所述第一信号可由处理器执行以促使所述装置向所述第一AP发送所述比特。

25. 根据权利要求23所述的装置, 进一步包括:

用于发送广播分组的部件, 所述广播分组与所述基本同时的传输相关联, 其中至少部

分地基于所发送的广播分组来确定所述定时网格间隔。

26. 根据权利要求25所述的装置, 其中:

所述广播分组包括与所述基本同时的传输相关联的信标的至少一个分组、与所述基本同时的传输相关联的请求发送 (RTS) 信号的至少一个分组、与所述基本同时的传输相关联的允许发送 (CTS) 信号的至少一个分组, 或它们的组合。

27. 根据权利要求23所述的装置, 进一步包括:

用于设置包括在所述第二信号中的比特以指示定时网格的存在的部件, 其中发送所述第二信号可由处理器执行以促使所述装置向所述第一AP发送所述比特。

28. 根据权利要求19所述的装置, 其中:

与所述基本同时的传输相关联的所述第二信号包括到所述第一AP的同步触发信号。

29. 根据权利要求19所述的装置, 其中:

相对于所述第一信号的所述定时信息包括在以下至少一者中: 所述第二信号的有效载荷、所述第二信号的前导码或它们的组合。

30. 根据权利要求19所述的装置, 进一步包括:

用于设置包括在所述第二信号中的比特以指示将使用在所述第一AP处的所述第一信号的估计接收时间和相对于所述第一信号的所述定时信息来确定在所述第一AP处的所述基本同时的传输的开始时间的部件。

用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本专利申请要求VERMANI等人于2019年10月21日提交的题为“用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正 (RELATIVE TIMING DRIFT CORRECTION FOR DISTRIBUTED MULTI-USER TRANSMISSIONS)”的美国专利申请第16/659,253号以及VERMANI等人于2018年10月31日提交的题为“用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正 (RELATIVE TIMING DRIFT CORRECTION FOR DISTRIBUTED MULTI-USER TRANSMISSIONS)”的美国临时专利申请第62/753,784号的优先权,每个专利都转让给本方的受让人。

技术领域

[0003] 本公开涉及无线通信,并且更具体地涉及用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署以提供各种类型的通信内容,诸如语音、视频、分组数据、消息、广播等。这些系统可以是能够通过共享可用的系统资源(诸如时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信的多址系统。无线网络,例如WLAN,诸如Wi-Fi(即,电气和电子工程师协会(IEEE)802.11)网络,可以包括一个或多个可以与一个或多个站或移动设备通信的接入点(AP)。AP可以耦接至诸如因特网的网络,并且可以使移动设备能够经由网络进行通信(或者与耦接至AP的其他设备进行通信)。无线设备可以与网络设备双向通信。例如,在WLAN中,站可以经由下行链路(DL)和上行链路(UL)与相关联的AP通信。DL(或前向链路)是指从AP到站的通信链路,而UL(或反向链路)是指从站到AP的通信链路。

发明内容

[0005] 本公开的系统、方法和设备各自都具有若干创新方面,其中没有任何一个仅单独地负责本文所公开的期望属性。本公开中所述的主题的一个创新方面可以在用于在第一接入点(AP)处的无线通信方法中实现。该方法可以包括:从第二AP接收与要由第二AP和第一AP同时执行的信道探测过程相关联的第一信号;从第二AP并且在由第二AP和第一AP进行的基本同时的传输之前接收第二信号,该第二信号包括相对于第一信号的定时信息;基于定时信息确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间;以及根据所确定的开始时间启动基本同时的传输。

[0006] 在一些实施方式中,该方法可以包括:估计与要由第二AP执行的信道探测过程相关联的第一信号的接收定时;由第一AP基于第一信号的接收定时来执行信道探测过程;以及基于第二信号来识别时间段,其中确定基本同时的传输的开始时间包括确定自从可以由第一AP执行信道探测过程的事件以来已经经过了所识别的时间段。

[0007] 在一些实施方式中,信道探测过程的事件包括以下一项或多项:空数据分组(NDP)之前的同步触发信号的接收定时,空数据分组公告(NDPA)的开始的接收定时,NDPA的结束

的接收定时,与NDP的开始相关联的定时,与NDP的结束相关联的定时,或它们的组合。

[0008] 在一些实施方式中,在第二信号中可以使用中以下中的一者或多者来指示时间段:定时同步计数器、第一AP和第二AP共用的时钟或它们的组合。在一些实施方式中,该方法可以包括:估计与信道探测过程相关联的第一信号的接收定时;由第一AP基于第一信号的接收定时来执行信道探测过程;以及基于第二信号来确定时间段,该时间段为定时网格间隔的倍数,其中确定基本同时的传输的开始时间包括确定自从可以由第一AP执行信道探测过程的事件以来已经经过了所识别的时间段。

[0009] 在一些实施方式中,该方法可以包括基于与信道探测过程相关联的第一信号来确定定时网格边界,其中可以通过设置包括在第一信号或第二信号中的比特来指示定时网格的存在。在一些实施方式中,该方法可以包括:接收与基本同时的传输相关联的广播分组;以及基于接收的广播分组来确定定时网格间隔。

[0010] 在一些实施方式中,广播分组包括与基本同时的传输相关联的信标的至少一个分组、与基本同时的传输相关联的请求发送(RTS)信号的至少一个分组、与基本同时的传输相关联的允许发送(CTS)信号的至少一个分组,或它们的组合。

[0011] 在一些实施方式中,该方法可以包括:估计与信道探测过程相关联的第一信号的接收定时;以及估计与基本同时的传输相关联的第二信号的接收定时,其中确定基本同时的传输的开始时间可以包括将第二信号的接收定时取整为定时网格间隔的倍数。

[0012] 在一些实施方式中,与基本同时的传输相关联的第二信号可以包括在基本同时的传输之前到第一AP的同步触发信号。在一些实施方式中,相对于第一信号的定时信息可以被包括在以下至少一者中:第二信号的有效载荷、第二信号的前导码或它们的组合。

[0013] 在一些实施方式中,该方法可以包括:识别包括在第二信号中的比特,以指示可以使用在第一AP处的第一信号的估计接收时间和相对于第一信号的定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间,其中确定基本同时的传输的开始时间可以基于所识别的比特。

[0014] 本公开中所述的主题的另一个创新方面可以在用于无线通信的方法中实现。该方法可以包括:向第一AP发送与信道探测过程相关联的第一信号;向第一AP发送包括相对于第一信号的定时信息的第二信号,其中可以基于定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间;以及结合第一AP执行基本同时的传输,其中可以根据所确定的开始时间来执行在第一AP处的基本同时的传输。

[0015] 在一些实施方式中,该方法可以包括配置第二信号以指示时间段,其中可以基于确定自从可以由第一AP执行探测信道探测过程的事件以来已经经过了所配置的时间段来确定基本同时的传输的开始时间。在一些实施方式中,信道探测过程的事件可以包括以下一项或多项:NDP之前的同步触发信号的接收定时,NDPA的开始的接收定时,NDPA的结束的接收定时,与NDP的开始相关联的定时,与NDP的结束相关联的定时,或它们的组合。

[0016] 在一些实施方式中,在第二信号中可以使用以下中的一者或多者来指示时间段:定时同步计数器、第一AP和第二AP共用的时钟或它们的组合。在一些实施方式中,该方法可以包括配置第二信号以指示时间段,该时间段是定时网格间隔的倍数,可以基于确定自从可以由第一AP执行探测信道探测过程的事件以来已经经过了所识别的时间段来确定基本同时的传输的开始时间。

[0017] 在一些实施方式中,该方法可以包括:设置包括在与信道探测过程相关联的第一信号中的比特以指示定时网格的存在,其中发送第一信号可以包括向第一AP发送该比特。在一些实施方式中,该方法可以包括发送与基本同时的传输相关联的广播分组,其中可以基于所发送的广播分组来确定定时网格间隔。在一些实施方式中,广播分组可以包括与基本同时的传输相关联的信标的至少一个分组、与基本同时的传输相关联的RTS信号的至少一个分组、与基本同时的传输相关联的CTS信号的至少一个分组,或它们的组合。

[0018] 在一些实施方式中,该方法可以包括设置包括在第二信号中的比特以指示定时网格的存在,其中发送第二信号可以包括向第一AP发送该比特。在一些实施方式中,相对于第一信号的定时信息可以被包括在以下至少一者中:第二信号的有效载荷、第二信号的前导码或它们的组合。在一些实施方式中,该方法可以包括:设置包括在第二信号中的比特,以指示可以使用在第一AP处的第一信号的估计接收时间和相对于第一信号的定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间。

[0019] 本公开中所述的主题的另一个创新方面可以在用于无线通信的装置中实现。该装置可以包括:用于从第二AP接收与要由第二AP和第一AP同时执行的信道探测过程相关联的第一信号的部件;用于从第二AP并且在由第二AP和第一AP进行的基本同时的传输之前接收包括相对于第一信号的定时信息的第二信号的部件,该第二信号包括相对于第一信号的定时信息;用于基于定时信息确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间的部件;以及根据所确定的开始时间启动基本同时的传输的部件。

[0020] 本公开中所述的主题的另一个创新方面可以在用于无线通信的装置中实现。该装置可以包括第一接口、第二接口以及无线调制解调器,该无线调制解调器被配置为:经由第一接口获得与要由第二AP和第一AP基本同时执行的信道探测过程相关联的从第二AP接收的第一信号;经由第一接口从第二AP并且在由第二AP和第一AP进行的基本同时的传输之前获得第二信号,该第二信号包括相对于第一信号的定时信息;基于定时信息确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间;以及根据所确定的开始时间经由用于传输的第二接口来输出基本同时的传输。

[0021] 本公开中所述的主题的另一个创新方面可以在用于无线通信的非暂时性计算机可读介质中实现。该非暂时性计算机可读介质可以包括指令,该指令可操作以促使处理器:从第二AP接收与要由第二AP和第一AP同时执行的信道探测过程相关联的第一信号;从第二AP并且在由第二AP和第一AP进行的基本同时的传输之前接收包括相对于第一信号的定时信息的第二信号,该第二信号包括相对于第一信号的定时信息;基于定时信息确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间;以及根据所确定的开始时间启动基本同时的传输。

[0022] 本公开中所述的主题的另一个创新方面可以在用于无线通信的装置中实现。该装置可以包括:用于向第一AP发送与信道探测过程相关联的第一信号的部件;用于向第一AP发送包括相对于第一信号的定时信息的第二信号的部件,其中可以基于定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间;以及用于结合第一AP执行基本同时的传输的部件,其中可以根据所确定的开始时间来执行在第一AP处的基本同时的传输。

[0023] 本公开中所述的主题的另一个创新方面可以在用于无线通信的装置中实现。该装置可以包括第一接口、第二接口和无线调制解调器,该无线调制解调器被配置为:经由第二接口输出与信道探测过程相关联的第一信号以用于传输到第一AP;经由第二接口输出包括

相对于第一信号的定时信息的第二信号以用于传输到第一AP,其中基于定时信息确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间;以及结合第一AP经由用于传输的第二接口来输出基本同时的传输,其中根据所确定的开始时间输出在第一AP处的基本同时的传输。

[0024] 本公开中所述的主题的另一个创新方面可以在用于无线通信的非暂时性计算机可读介质中实现。该非暂时性计算机可读介质可以包括指令,该指令可操作以促使处理器:向第一AP发送与信道探测过程相关联的第一信号;向第一AP发送包括相对于第一信号的定时信息的第二信号,其中可以基于定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间;以及结合第一AP执行基本同时的传输,其中可以根据所确定的开始时间来执行在第一AP处的基本同时的传输。

[0025] 在附图和以下说明书中阐述了本公开中所述主题的一个或多个实施方式的细节。通过说明书、附图以及权利要求,其他特征、方面以及优点将变得显而易见。需注意,以下附图的相对尺寸可能并未按比例绘制。

附图说明

[0026] 图1示出了用于无线通信的系统的示例,其支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正。

[0027] 图2示出了支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的示例性信道探测过程。

[0028] 图3示出了支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的示例性联合传输过程。

[0029] 图4和图5示出了支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的示例性设备的框图。

[0030] 图6示出了支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的示例性通信管理器的框图。

[0031] 图7示出了包括支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的设备的示例性系统的图。

[0032] 图8至图10示出了流程图,该流程图示出了支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的示例性方法。

[0033] 在各个附图中相同的附图标记和名称指示相同的元件。

具体实施方式

[0034] 为了描述本公开的创新方面,以下描述针对一些实施方式。然而,本领域普通技术人员将容易认识到,本文中的教导可以以多种不同方式来应用。可以在能够发送和接收根据任一种IEEE 16.11标准或任一种IEEE 802.11标准、蓝牙®标准、码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、全球移动通信系统(GSM)、GSM/通用分组无线服务(GPRS)、增强型数据GSM环境(EDGE)、地面集群无线电(TETRA)、宽带CDMA(W-CDMA)、演进数据优化(EV-DO)、1xEV-DO、EV-DO Rev A、EV-DO Rev B、高速分组接入(HSPA)、高速下行链路分组接入(HSDPA)、高速上行链路分组接入(HSUPA)、演进的高速分组接入(HSPA+)、长期演进(LTE)、AMPS的射频(RF)信号或其他用于在无线、蜂窝或物联网(IOT)中进行通信的已知信号的任

何设备、系统或网络中实现,例如利用3G、4G或5G的系统或其进一步的实施方式、技术。

[0035] 描述了可以针对分布式多用户传输实现相对定时漂移校正的技术。无线通信系统可以被配置为支持多用户传输,其中多个接入点(AP)在传输机会期间与其相关联的无线站执行无线通信。在一些实施方式中,AP可以向其他AP发信号通知额外的资源可用,并且这些额外的资源可以由与它们的相关联的无线站执行无线通信的其他(多个)AP使用。通常,在该上下文中,捕获或以其他方式获得对信道的接入的AP可以被称为主AP,而参与多用户传输的其他(多个)AP可以被视为从AP。

[0036] 多用户传输可以与信道探测过程和联合传输过程相关联。在信道探测过程期间,主AP可以被配置为向一个或多个站发送空数据分组(NDP)。另外,从AP可以被配置为向一个或多个站发送NDP。由从AP发送的NDP可以与由主AP发送的NDP同时或基本同时发送。在一些实施方式中,在发送NDP之前,主AP可以向(多个)从AP中的至少一个发送空数据分组公告(NDPA)或同步触发信号。因此,(多个)从AP可以接收第一信号,该第一信号指示在主AP处执行信道探测过程的事件。在接收到该信号之后,(多个)从AP可以估计信号的接收定时,并且可以基于所估计的定时来执行信道探测过程的事件。类似地,在联合传输过程期间,(多个)从AP可以接收第二信号,该第二信号包括对在主AP处的联合传输的开始时间的指示。基于所接收的指示的定时,(多个)从AP可以估计要在(多个)从AP处执行的联合传输的开始时间。然而,在信道探测过程的事件期间,主AP和从AP之间可能存在第一定时偏移,而在联合传输过程期间,主AP和从AP之间可能存在第二定时偏移。为了减小第一定时偏移和第二定时偏移之间的差,在联合传输过程期间发送的第二信号中,主AP可以指示相对于第一信号的定时信息。

[0037] 在一些实施方式中,主AP可以指示自从信道探测过程的事件以来经过了时间段之后,正在执行在主AP处的联合传输过程。在一些实施方式中,从AP可以在联合传输过程开始之前在同步触发信号中接收定时指示。在接收到同步触发信号时,(多个)从AP可以确定在由从AP执行信道探测过程的事件之后,经过了同步触发信号中指示的时间段时的时间。基于同步触发中所指示的时间段,(多个)从AP可以确定联合传输过程的开始时间。在一些实施方式中,可以通过在同步触发中设置比特来指示时间段的存在。

[0038] 在一些实施方式中,从AP可以将由主AP指示的时间段确定为定时网格间隔的倍数。主AP可以通过设置包括在信道探测过程期间发送的第一信号或联合传输过程期间发送的第二信号中的比特来指示定时网格的存在。

[0039] 可以实施本公开中所述主题的特定实施方式以实现以下潜在优点中的一个或多个。具体地,所描述的用于协调多用户传输的技术可以减小在(多个)主AP和(多个)从AP之间的定时偏移的变化,该变化是在探测过程和联合传输过程之间测量的。这种定时偏移差的减小可以减少多用户传输期间的跨流泄漏,并确保多用户传输所看到的信道与用于在该信道上进行传输的预编码器一致。另外,所描述的用于协调多用户传输的技术可以通过使主AP将自探测过程以来经过的时间传达给(多个)从AP来减小估计误差。在一些实施方式中,(多个)从AP可以被配置为基于主AP和(多个)从AP所共用的定时网格来计算定时估计,从而减小估计误差。

[0040] 图1示出了用于无线通信的系统的示例,其支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正。用于无线通信的系统可以包括无线局域网(WLAN) 100(也称为Wi-Fi网络)。

WLAN 100可以包括AP 105和多个相关联的站115,其可以代表诸如移动站、个人数字助理(PDA)、其他手持式设备、上网本、笔记本计算机、平板计算机、膝上型计算机、显示设备(诸如TV、计算机监视器)、打印机等之类的设备。AP 105和相关联的站115可以代表基本服务集(BSS)或扩展服务集(ESS)。网络中的各个站115能够通过AP 105彼此进行通信。还示出了AP 105的覆盖区域110,其可以代表WLAN 100的基本服务区域(BSA)。与WLAN 100相关联的扩展网络站(未示出)可以与有线或无线分布系统耦接,该有线或无线分布系统可以允许在ESS中连接多个AP105。

[0041] 尽管在图1中未示出,站115可以位于一个以上覆盖区域110的相交处,并且可以与一个以上AP 105相关联。单个AP 105和一组相关联的站115可以被称为BSS。ESS是一组连接的BSS。分布系统(未示出)可以用于连接ESS中的(多个)AP 105。在一些实施方式中,AP 105的覆盖区域110可以被划分为扇区(也未示出)。WLAN 100可以包括具有变化的和重叠的覆盖区域110的不同类型的(多个)AP 105(诸如城市区域、家庭网络等)。两个站115也可以经由直接无线链路125直接通信,而不管两个站115是否在同一覆盖区域110中。直接无线链路120的示例可以包括Wi-Fi直接连接、Wi-Fi隧道直接链路建立(TDLS)链路和其他组连接。站115和(多个)AP 105可以根据用于来自IEEE 802.11以及包括但不限于802.11b、802.11g、802.11a、802.11n、802.11ac、802.11ad、802.11ah、802.11ax、802.11-EHT等的版本的物理和媒体访问控制(MAC)层的WLAN无线电和基带协议进行通信。在一些其他实施方式中,可以在WLAN 100内实现对等连接或自组织网络。

[0042] 在一些实施方式中,站115(或AP 105)可由中央AP 105检测到,但不能由中央AP 105的覆盖区域110中的其他站115检测到。例如,一个站115可能在中央AP 105的覆盖区域110的一端,而另一站115可能在另一端。因此,两个站115均可以与AP 105通信,但是可能不接收另一个站的传输。这可能导致在基于竞争的环境(诸如CSMA/CA)中两个站115的传输冲突,因为站115可能不会避免彼此叠加传输。其传输不可识别但是在相同覆盖区域110内的站115可以被称为隐藏节点。可以通过交换由发送站115(或AP 105)发送的RTS分组和由接收站115(或AP 105)发送的CTS分组来补充CSMA/CA。这可以警告发送方和接收方范围内的其他设备在主要传输持续时间内不要进行传输。因此,RTS/CTS可以帮助减轻隐藏节点的问题。

[0043] 图2示出了支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的示例性信道探测过程200。在一些实施方式中,信道探测过程200可以实现用于无线通信的系统100的各方面。信道探测过程200的各方面可以在无线网络中实现,诸如实现一个或多个802.11系列标准(诸如802.11be、802.11ax、802.11ac)或一些其他Wi-Fi标准的Wi-Fi网络。通常,无线通信系统(诸如用于无线通信的系统100)可以被配置为支持分布式多用户传输。在分布式多用户传输的示例中,多个AP可以在传输机会期间与其相关联的无线站执行无线通信。根据一些示例,分布式多用户传输可以与信道探测过程(诸如信道探测过程200)和联合传输过程相关联。附加地或替代地,可以在多个AP之间以及在多个无线站之间执行信道探测过程200(例如,功率测量)。信道探测过程200的一个或多个方面可以由无线站和AP来实现,其可以是本文所述的对应设备的示例。

[0044] 如图2的示例中所描绘的,信道探测过程200可以由一组参与AP(例如,包括主AP和从AP的一组参与AP)来实现。(多个)AP可以属于相同的BSS,或者可以属于不同的BSS。在一

些示例中,AP可以向其他(多个)AP发信号通知额外的资源可用。其他(多个)AP可以使用这些额外的资源来执行与其相关联的无线站的无线通信。在一些方面,协调分布式多用户传输(即,获得对信道的接入)的AP可以被认为是主AP,而参与分布式多用户传输的其他(多个)AP可以被认为是(多个)从AP(或第二AP或相邻AP)。主AP 205可以是参考图1所述的AP的示例。附加地或替代地,从AP 210可以是参考图1所述的AP的示例。

[0045] 根据一个或多个方面,无线网络可以被配置为在信道探测过程200期间支持传输。广义地,相关联的传输可以包括(多个)AP与它们所相关联的无线站之间的上行链路或下行链路传输。常规地,在信道探测过程期间,主AP可以被配置为向一个或多个站发送NDP。在一些情况下,从AP也可以被配置为向一个或多个站发送NDP。附加地或替代地,在发送NDP之前,主AP可以获得对该信道的接入,并且可以向(多个)从AP中的至少一个发送传输或第一信号(例如,同步触发信号、NDPA等)。例如,主AP可以将同步触发信号的指示发送或以其他方式提供给(多个)从AP中的至少一个。在一些实施方式中,如参考图3所述,同步触发信号可以确认(多个)从AP参与联合传输过程。例如,主AP可以发送第一信号以指示要在主AP处执行的NDP传输。即,(多个)从AP可以接收第一信号,并且可以确定在主AP处执行信道探测过程的事件。

[0046] 在从主AP接收到第一信号(即,同步触发信号、NDPA等)之后,(多个)从AP可以估计与在主AP处执行的信道探测过程的事件相关联的时间。然后,(多个)从AP可以基于估计的时间来执行信道探测过程。在一些实施方式中,在信道探测过程期间,在主AP与(多个)从AP中的至少一个之间可能存在第一定时偏移。另外,在联合传输过程期间,如参考图3进一步描述的,(多个)从AP可以接收指示在主AP处的联合传输的开始时间的信号。在一些实施方式中,一个或多个从AP可以利用所接收的信号来估计与执行联合传输相关联的开始时间。在一些实施方式中,在联合传输过程期间,在主AP与(多个)从AP中的至少一个之间可能存在第二定时偏移。常规技术不能解决第一定时偏移和第二定时偏移之间的差。在一些情况下,第一定时偏移和第二定时偏移之间的较大差可导致跨流泄漏。跨流泄漏可以指可能泄漏到彼此内的空间流。例如,发送到站的空间流可能泄漏到彼此内,从而导致预编码变得有缺陷。

[0047] 本公开的一个或多个方面提供了用于减小第一定时偏移和第二定时偏移之间的差的方法。具体地,根据本公开的一个或多个方面,主AP可以在联合传输过程期间发送的第二信号中指示定时信息。在一些实施方式中,包括在第二信号中的定时信息可以相对于在信道探测过程(诸如,信道探测过程200)期间发送的第一信号。

[0048] 如在图2的示例中所描绘的,主AP 205可以发送与信道探测过程200相关联的第一信号。例如,在主AP 205处,可以通过发送同步帧(诸如同步触发215)和NDPA220来初始化信道探测过程200。在一些实施方式中,NDPA220可以公告在主AP 205处即将到来的NDP 225传输。在另一个示例中,NDPA 220可以是同步消息。在一些方面,可以在NDPA帧(未示出)之前另外发送同步触发215。在一些实施方式中,主AP可以进一步使用显式或隐式反馈机制来发送同步帧,以允许一个或多个相邻AP(诸如从AP 210)同步并收集反馈。在一些方面,在探测反馈235处,主AP 205可以与相邻AP中的一个或多个(诸如从AP 210)同时在其自身和其相关联的无线站之间执行信道探测。

[0049] 从AP 210可以接收与信道探测过程相关联的第一信号。在一些情况下,从AP 210

可以估计与在主AP 205处的NDP 225传输相关联的时间。然后,从AP 210可以基于估计的时间来发送NDP 230。如前所述,在主AP 205和从AP 210之间可能存在相对时间偏移。例如,在主AP 205处的NDP 225传输的时间与从AP 210处的NDP 230传输的时间之间可能存在相对时间偏移。在一些实施方式中,(多个)AP(诸如主AP 205和从AP 210)之间的此定时偏移可被称为定时偏移250、探测级相对定时偏移或 δ_1 。在一些实施方式中,定时偏移250可以是非零值。如参考图2所述,主AP 205可以在时间245-a发送传输(即,与信道探测过程200相关联的第一信号,NDP 225传输等)。附加地或替代地,从AP 210可以在时间245-b发送传输(诸如NDP 230传输等)。在一些实施方式中,在主AP 205处的NDP 225传输和在从AP 210处的NDP 230传输可能具有定时偏移250。根据一个或多个方面,主AP 205可以在联合传输过程期间在同步触发中包括定时信息,以在整个信道过程和联合传输过程中保留定时偏移250。在一些实施方式中,定时信息可以被配置为携带与先前事件(诸如,信道探测过程200期间的事件)相关联的信息。

[0050] 图3示出了支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的示例性联合传输过程300。联合传输过程300可以实现用于无线通信的系统100的各方面。在一些方面,联合传输过程300可以在无线网络中实现,诸如实现一个或多个802.11系列标准(诸如802.11be、802.11ax、802.11ac)或一些其他Wi-Fi标准的Wi-Fi网络。如参考图2所述,无线通信系统(诸如用于无线通信的系统100)可以被配置为支持分布式多用户传输。分布式多用户传输可以与信道探测过程(诸如信道探测过程200)和联合传输过程(诸如联合传输过程300)相关联。

[0051] 如本文所描绘的,联合传输过程300可以由包括主AP和从AP的一组参与AP来实现。根据本公开的一个或多个方面,主AP可以发送或以其他方式提供参与分布式多用户传输的请求(诸如参与邀请)的指示。在一些实施方式中,AP可以向其他(多个)AP发信号通知额外的资源可用。其他(多个)AP可以使用额外的资源来执行与其相关联的无线站的无线通信。通常,捕获信道的AP可以被称为主AP,而参与分布式多用户传输的其他(多个)AP可以被称为(多个)从AP。在图3的示例中,主AP 305可以是参考图1所述的AP的示例。附加地或替代地,从AP 310可以是参照图1所述的AP的示例。作为分布式多用户传输的一部分,(多个)从AP中的一个或多个可以接收参与分布式多用户传输的请求(诸如来自主AP的请求)。一个或多个从AP(诸如从AP 310)可以通过发送或以其他方式提供参与分布式多用户传输的意图的指示(未示出)来响应该请求。通常,参与的意图的指示还可以携带或以其他方式传达从AP正在请求分布式多用户传输的资源的指示。在一些实施方式中,分布式多用户传输包括被分布为使得功能的各部分由一个或多个物理组件在不同的物理位置处实现。

[0052] 在联合传输过程300期间,主AP 305可以被配置为向一个或多个相邻AP(诸如从AP 310)发送同步触发。主AP 305可以发送或以其他方式提供同步触发信号的指示,该同步触发信号的指示携带或以其他方式传达用于(多个)从AP 310的资源的指示(诸如资源授权或分配)。在一些情况下,(多个)从AP 310可以使用所指示的资源来参与分布式多用户传输。

[0053] 在一些实施方式中,在信道探测过程(诸如信道探测过程200,如参考图2所述)期间,主AP(诸如主AP 305)可以发送指示在主AP处执行信道探测过程的事件的第一信号。在接收到第一信号之后,(多个)从AP(诸如从AP 310)可以估计第一信号的接收定时,并且可以基于所估计的定时来执行信道探测过程的事件。在联合传输过程300期间,主AP 305可以

发送与联合传输过程300相关联的第二信号。例如,主AP 305可以利用第二信号来指示在主AP处的联合传输的开始时间。在发送第二信号(诸如同步触发315-a)之后,可以在主AP 305处初始化联合传输过程300。在一些实施方式中,可以在发送分布式多用户传输320(诸如分布式多用户传输320-a和分布式多用户传输320-b)之前发送同步触发315(诸如同步触发315-a和同步触发315-b)。例如,同步触发315可以指定一个或多个后续联合传输的定时。在一些情况下,从AP 310可以基于所接收的指示的定时(诸如同步触发315的定时)来估计要在从AP 310处执行的联合传输的开始时间。

[0054] 如参考图3所述,主AP 305可以在时间335-a发送与联合传输过程300相关联的传输(诸如分布式多用户传输320-a)。附加地或替代地,从AP 310可以在时间335-b发送传输(诸如分布式多用户传输325-a)。在一些实施方式中,在主AP 305处的分布式多用户传输320-a和在从AP 310处的分布式多用户传输325-a可能具有定时偏移340。(多个)AP(诸如主AP 305和从AP 310)之间的定时偏移340可以被称为联合传输级相对定时偏移或 δ_2 。即,在信道探测过程(诸如信道探测过程200,如参考图2所述)的事件期间,主AP 305和从AP 310之间可能存在第一定时偏移,而在联合传输过程300期间,主AP 305和从AP 310之间可能存在第二定时偏移。为了减小第一定时偏移(诸如定时偏移250,如参考图2所述)与第二定时偏移340之间的差,在于联合传输过程300期间发送的第二信号(诸如同步触发315)中,主AP 305可以指示相对于第一信号的定时信息。

[0055] 在一些实施方式中,同步触发315可以通知(多个)从AP丢弃新的定时估计,并利用在同步触发315中指示的相关定时信息。例如,同步触发315-a可以指定分布式多用户传输320-a的定时,并且可以通知从AP 310丢弃对要在从AP 310处执行的联合传输的开始时间的估计。附加地或替代地,同步触发315可以传达与联合传输相关联的定时值,其中该定时值是相对于信道探测过程的事件或先前的同步触发。该定时值可以被称为 ΔT_{synch} 。以此方式,一个或多个相邻AP(诸如从AP 310)可以保留信道探测过程和联合传输过程之间的相对定时偏移。本文所述的一个或多个同步触发可以传达 ΔT_{synch} 并减小 δ_2 和 δ_1 之间的绝对差。

[0056] 通常,联合传输过程300始于主AP 305向一个或多个相邻AP(包括从AP 310)发送同步触发315-a。在一些实施方式中,同步触发315-a可以携带或以其他方式提供指示,即在自信道探测过程的事件以来经过了时间段之后,正在执行在主AP 305处的联合传输过程300(诸如分布式多用户传输320-a)的事件。在一些方面,可以在联合传输过程300的初始时段期间发送同步触发315-a。在一些实施方式中,同步触发315-a可以确保跨AP同步和针对分布式多用户传输的符号对准。在接收到同步触发315-a之后,从AP 310可以基于同步触发315-a来识别时间段。例如,可以使用定时同步计数器或主AP305和从AP 310所共用的时钟在同步触发315-a中指示该时间段。在一些实施方式中,从AP 310可以基于确定自从由从AP 310执行信道探测过程的事件以来经过了所识别的时间段,来确定基本同时的传输(诸如分布式多用户传输325-a和分布式多用户传输325-b)的开始时间。即,从AP 310可以基于同步触发315-a中指示的时间段来确定分布式多用户传输325-a的开始时间。

[0057] 在一些实施方式中,主AP 305可以通过在同步触发315中(诸如同步触发315-a和同步触发315-b)设置比特来指示该时间段的存在。例如,同步触发315可以携带通知从AP 310丢弃新定时估计或多个定时估计的比特。在一些实施方式中,该比特可以被称为冻结定时比特。在一些情况下,在信道探测过程与联合传输过程之间的一个或多个帧中,主AP 305

可以设置该比特以确保在联合传输过程期间保留信道探测过程的定时估计。在另一示例中,可以将值与定时信息字段相关联,该值可以指示不需要单独的冻结定时比特,或者可以丢弃定时信息(诸如在联合传输过程300期间估计的定时)。在一些实施方式中,定时信息可以不包含在帧中。

[0058] 在一些实施方式中,从AP 310可以将由主AP 305指示的时间段(诸如由同步触发315-a指示的时间段)确定为定时网格间隔的倍数。在一些示例中,定时网格间隔可以被称作 T_{grid} 。相对于何时发生NDP或NDPA传输(参考图2所述),同步触发315-a的起始边界或联合传输的起始边界(如参考图3所述)可以与时间值相关联。该时间值可以是一个或多个时隙持续时间的倍数(M),并被称为 $M \cdot T_{\text{grid}}$ 。根据本公开的一个或多个方面,从AP 310可以估计从与同步触发315-a相关联的帧的开始的定时,并且将其取整成下一个数值 $M \cdot T_{\text{grid}}$ 。

[0059] 在一些实施方式中, ΔT_{synch} 可以是 $M \cdot T_{\text{grid}}$ 的倍数。例如,与NDP或NDPA传输相关联的定时估计可以被称作 T_1 ,与在分布式多用户传输之前的触发帧(诸如同步触发315)相关联的定时估计可以被称作 T_2 。从AP 310可以被配置为取整 T_2 到被称为 T_{new} 的新时间值。 T_{new} 可以与 T_1 和 $M \cdot T_{\text{grid}}$ 的相加相关联,并且可以用 $T_{\text{new}} = T_1 + M \cdot T_{\text{grid}}$ 表示。根据本公开的一个或多个方面,从AP 310可以将由主AP 305指示的时间段确定为绝对定时网格间隔的倍数。例如,来自主AP 305的一个或多个帧可以具有与常数 T_{grid} 的一个或多个倍数相关联的开始时间。常数 T_{grid} 可以减少与在从AP 310处的分组检测相关联的数据负担。从AP 310可以基于包括在一个或多个帧中的定时信息来计算定时。附加地或替代地,从AP 310可以基于取整到 T_{grid} (诸如常数 T_{grid})的下一个值(诸如最接近的值)来计算定时。

[0060] 在一些实施方式中,主AP 305可以通过设置包括在信道探测过程期间发送的信号或联合传输过程300期间发送的信号中的比特来指示定时网格的存在。例如,主AP 305可以通过在从主AP 305发送的一个或多个帧内设置比特来指示定时网格的存在(称为“ $T_{\text{grid}}\text{ON}$ ”)。在一些实施方式中,指示定时网格的存在的比特可以通知从AP 310将相关联的定时估计取整到最接近相关联的时隙的倍数的值。在一些实施方式中,从AP 310可以接收(一次或周期性地)与联合传输(诸如分布式多用户传输)相关联的广播分组,并且基于所接收的广播分组来确定定时网格间隔。广播分组可以包括与联合传输相关联的信标的至少一个分组、与联合传输相关联的请求发送(RTS)信号的至少一个分组、与联合传输相关联的允许发送(CTS)信号的至少一个分组,或组合。附加地或替代地,定时网格的值可以是固定的,并且可用于主AP 305和从AP 310。

[0061] 在一些实施方式中,定时网格的存在(例如“ $T_{\text{grid}}\text{ON}$ ”)可以被称作冻结定时比特,并且可以基于分组定时估计的开始来通知从AP 310避免更新联合传输定时。在另一示例中,当对携带一个或多个比特或与冻结定时比特相关联的一个或多个字段的帧进行解码时,从AP 310可以执行定时估计。在一些实施方式中,可以在前导码中携带定时信息,使得从AP 310可以使用计算的定时而不是从极高吞吐量调制的部分开始的估计定时。附加地或替代地,比特或字段通常可以与一个或多个触发帧或由主AP 305发送到从AP 310的一个或多个帧相关联。

[0062] 本公开的一个或多个方面可以为从AP 310提供校正用于考虑采样时钟偏移的频率和定时(因为小的频率误差可以导致大的相位斜坡)。在一些实施方式中,可以将频率偏移(称为 α)与采样时钟偏移耦合。例如,从AP 310可以在NDP传输之前相对于主AP 305估计

频率偏移。在另一个示例中,从AP 310可以被配置为通过调整振荡器时钟或通过适时地施加相位斜坡来校正估计的实施方式偏移。在一些实施方式中,从AP 310所应用的数字校正可以被调整以增加准确性。与从AP 310相关联的频率可以被称为 f_{slave} 并且与主AP 305相关联的频率可以被称为 f_{master} 。例如,与数字校正相关的误差可以被称为 Δf ,其可以是 f_{master} 和 f_{slave} 之间的差($\Delta f = f_{\text{master}} - f_{\text{slave}}$)。

[0063] 在替代示例中,可以将 Δf 确定为频率偏移与校正后的频率(f_c)的乘积 $\Delta f = \alpha * f_c$ 。

换句话说,频率偏移 α 可以是与校正相关联的误差与校正后的频率之间的比率 $\alpha = \frac{\Delta f}{f_c}$ 。在

一些实例中,当由从AP 310执行数字校正时,采样时钟可以与频率偏移 α 相关联。从AP 310可以考虑与NDP相关联的持续时间中的频率偏移 α 。附加地或替代地,从AP 310可以对与联合传输相关联的定时进行调整(诸如在联合传输之前)。在一些实施方式中,调整可以与校正因子 $(1 - \alpha)$ 相关联以增加定时 T_{new} 的准确性。例如,从AP 310可以通过以下等式计算定时 T_{new} :

[0064] $T_{\text{new}} = T_1 + M * T_{\text{grid}} * (1 - \alpha)$

[0065] 可以理解的是,本文所述的方法可以应用于其他类型的分布式多用户传输,诸如协调正交频分多址(OFDMA)传输、协调波束成形传输等。

[0066] 图4示出了支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的示例性无线设备405的框图400。无线设备405可以是如本文所述的AP的各方面的示例。无线设备405可以是如本文所述的主AP的各方面的示例和从AP的各方面的示例。无线设备405可以包括接收器410、通信管理器415和发送器420。无线设备405还可以包括处理器。这些组件中的每一个可以彼此通信(诸如经由一条或多条总线)。

[0067] 接收器410可以接收信息,诸如分组、用户数据或者与各种信息信道相关联的控制信息(诸如控制信道、数据信道,以及与用于分布式的基本同时的传输的相对定时漂移校正有关的信息等)。信息可以传递到设备的其他组件。接收器410可以是参考图7所述的收发器720的各方面的示例。接收器410可以利用单个天线或一组天线。

[0068] 通信管理器415可以从第二AP接收与要由第二AP和第一AP同时执行的信道探测过程相关联的第一信号,从第二AP并且在由第二AP和第一AP进行的基本同时的传输之前接收包括相对于第一信号的定时信息的第二信号,基于定时信息确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间,以及根据所确定的开始时间启动基本同时的传输。通信管理器415还可以:向第一AP发送与信道探测过程相关联的第一信号;向第一AP发送包括相对于第一信号的定时信息的第二信号,其中基于定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间;以及结合第一AP执行基本同时的传输,其中根据所确定的开始时间来执行在第一AP处的基本同时的传输。通信管理器415可以是本文所述的通信管理器710的各方面的示例。

[0069] 通信管理器415或其子组件可以以硬件、由处理器执行的代码(诸如软件或固件)或它们的任何组合来实现。如果以由处理器执行的代码实现,则通信管理器415或其子组件的功能可以由被设计为执行本公开所述功能的通用处理器、DSP、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑设备、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件或它们的任何组合来执行。

[0070] 通信管理器415或其子组件可以物理地位于各种位置处,包括被分布为使得功能

的各部分由一个或多个物理组件在不同的物理位置处实现。在一些实施方式中,通信管理器415或其子组件可以是单独且不同的组件。在一些实施方式中,通信管理器415或其子组件可以与一个或多个其他硬件组件相结合,包括但不限于输入/输出(I/O)组件、收发器、网络服务器、另一计算设备、本公开中所述的一个或多个其他组件,或它们的组合。

[0071] 在一些实施方式中,通信管理器415可以包括无线调制解调器芯片组,并且接收器410和发送器420可以包括分别用于接收和发送无线信号的模拟组件(诸如放大器、滤波器、移相器和天线)。通信管理器415可以获取和解码通过无线信道经由接收接口从接收器410接收的信号。通信管理器415可以将信号输出到发送器,以经由发送接口在无线信道上进行发送。

[0072] 发送器420可以发送由设备的其他组件生成的信号。在一些实施方式中,发送器420可以与收发器模块中的接收器410并置。例如,发送器420可以是参考图7所述的收发器720的各方面的示例。发送器420可以利用单个天线或一组天线。

[0073] 如本文所述的通信管理器415可以被实现为实现一个或多个潜在的优点。例如,一些实施方式可以允许无线设备405更有效地协调下一代WLAN中的通信(诸如包括同步触发的通信),该WLAN可以包括诸如无线设备405的设备。基于实现如本文所述的相对定时漂移校正,用户设备(UE)的处理器(诸如参考图7所述控制接收器410、发送器420或收发器720)可以保持向后兼容性的同时减小定时漂移,并允许提高WLAN中的(多个)AP和站的性能。

[0074] 图5示出了支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的示例性无线设备505的框图500。无线设备505可以是如本文所述的无线设备405或AP 105的各方面的示例。无线设备505可以包括接收器510、通信管理器515和发送器545。无线设备505还可以包括处理器。这些组件中的每一个可以彼此通信(诸如经由一条或多条总线)。

[0075] 接收器510可以接收的信息,诸如分组、用户数据或者与各种信息信道相关联的控制信息(诸如控制信道、数据信道,以及与用于分布式同时传输的相对定时漂移校正有关的信息等)。信息可以传递到设备的其他组件。接收器510可以是参考图7所述的收发器720的各方面的示例。接收器510可以利用单个天线或一组天线。

[0076] 通信管理器515可以是如本文所述的通信管理器415的各方面的示例。通信管理器515可以包括第一信号组件520、第二信号组件525、开始时间确定组件530、传输组件535和同时传输组件540。通信管理器515可以是本文所述的通信管理器710的各方面的示例。

[0077] 第一信号组件520可以从第二AP接收与要由第二AP和第一AP同时执行的信道探测过程相关联的第一信号。第二信号组件525可以从第二AP并且在由第二AP和第一AP进行的基本同时的传输之前接收第二信号,该第二信号包括相对于第一信号的定时信息。开始时间确定组件530可以基于定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间。传输组件535可以根据所确定的开始时间启动基本同时的传输。

[0078] 第一信号组件520可以向第一AP发送与信道探测过程相关联的第一信号。第二信号组件525可以向第一AP发送包括相对于第一信号的定时信息的第二信号,其中基于定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间。基本同时的传输组件540可以结合第一AP执行基本同时的传输,其中根据所确定的开始时间执行在第一AP处的基本同时的传输。

[0079] 发送器545可以发送由设备的其他组件生成的信号。在一些实施方式中,发送器

545可以与收发器模块中的接收器510并置。例如,发送器545可以是参考图7所述的收发器720的各方面的示例。发送器545可以利用单个天线或一组天线。

[0080] 图6示出了支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的示例性通信管理器605的框图600。通信管理器605可以是本文所述的通信管理器415、通信管理器515或通信管理器710的各方面的示例。通信管理器605可以包括第一信号组件610、第二信号组件615、开始时间确定组件620、传输组件625、定时估计组件630、信道探测组件635、定时网格组件640、多用户传输组件645和比特设置组件650。这些模块中的每一个可以直接或间接地彼此通信(诸如经由一条或多条总线)。

[0081] 第一信号组件610可以从第二AP接收与要由第二AP和第一AP同时执行的信道探测过程相关联的第一信号。在一些实施方式中,第一信号组件610可以向第一AP发送与信道探测过程相关联的第一信号。第二信号组件615可以从第二AP并且在由第二AP和第一AP进行的基本同时的传输之前接收第二信号,该第二信号包括相对于第一信号的定时信息。

[0082] 在一些实施方式中,第二信号组件615可以向第一AP发送包括相对于第一信号的定时信息的第二信号,其中基于定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间。在一些实施方式中,第二信号组件615可以识别包括在第二信号中的比特,以指示将使用在第一AP处的第一信号的估计接收时间和相对于第一信号的定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间,其中确定基本同时的传输的开始时间基于所识别的比特。

[0083] 在一些实施方式中,第二信号组件615可以配置第二信号以指示时间段,其中基于确定自从由第一AP执行探测信道探测过程的事件以来已经经过了所配置的时间段来确定基本同时的传输的开始时间。在一些实施方式中,第二信号组件615可以配置第二信号以指示时间段,该时间段是定时网格间隔的倍数,基于确定自从由第一AP执行探测信道探测过程的事件以来已经经过了所识别的时间段来确定基本同时的传输的开始时间。

[0084] 在一些实施方式中,定时同步计数器、第一AP和第二AP共用的时钟或它们的组合。在一些实施方式中,与基本同时的传输相关联的第二信号包括在基本同时的传输之前到第一AP的同步触发信号。在一些实施方式中,相对于第一信号的定时信息被包括在以下至少一者中:第二信号的有效载荷、第二信号的前导码或它们的组合。在一些实施方式中,同步触发信号的接收定时,NDPA的开始的接收定时,NDPA的结束的接收定时,与NDP的开始相关联的定时,与NDP的结束相关联的定时,或它们的组合。

[0085] 在一些实施方式中,定时同步计数器、第一AP和第二AP共用的时钟或它们的组合。在一些实施方式中,与基本同时的传输相关联的第二信号包括到第一AP的同步触发信号。在一些实施方式中,相对于第一信号的定时信息被包括在以下至少一者中:第二信号的有效载荷、第二信号的前导码或它们的组合。

[0086] 开始时间确定组件620可以基于定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间。在一些实施方式中,基于第二信号来识别时间段,其中确定基本同时的传输的开始时间包括确定自从由第一AP执行信道探测过程的事件以来已经经过了所识别的时间段。

[0087] 在一些实施方式中,基于第二信号来确定时间段,该时间段是定时网格间隔的倍数,其中确定基本同时的传输的开始时间包括确定自从由第一AP执行信道探测过程的事件以来已经经过了所识别的时间段。在一些实施方式中,同步触发信号的接收定时,NDPA的开

始的接收定时,NDPA的结束的接收定时,与NDP的开始相关联的定时,与NDP的结束相关联的定时,或它们的组合。

[0088] 传输组件625可以根据所确定的开始时间启动基本同时的传输。多用户传输组件645可以结合第一AP执行基本同时的传输,其中根据所确定的开始时间执行在第一AP处的基本同时的传输。

[0089] 定时估计组件630可以估计与要由第二AP执行的信道探测过程相关联的第一信号的接收定时。在一些实施方式中,定时估计组件630可以估计与信道探测过程相关联的第一信号的接收定时。在一些实施方式中,估计与基本同时的传输相关联的第二信号的接收定时,其中确定基本同时的传输的开始时间包括将第二信号的接收定时取整为定时网格间隔的倍数。

[0090] 信道探测组件635可以由第一AP基于第一信号的接收定时来执行信道探测过程。定时网格组件640可以基于与信道探测过程相关联的第一信号来确定定时网格边界,其中通过设置包括在第一信号或第二信号中的比特来指示定时网格的存在。

[0091] 在一些实施方式中,定时网格组件640可以接收与基本同时的传输相关联的广播分组。在一些实施方式中,定时网格组件640可以基于所接收的广播分组来确定定时网格间隔。在一些实施方式中,设置包括在与信道探测过程相关联的第一信号中的比特以指示定时网格的存在,其中发送第一信号包括向第一AP发送该比特。

[0092] 在一些实施方式中,定时网格组件640可以发送与基本同时的传输相关联的广播分组,其中基于所发送的广播分组来确定定时网格间隔。在一些实施方式中,设置包括在第二信号中的比特以指示定时网格的存在,其中发送第二信号包括向第一AP发送该比特。比特设置组件650可以设置包括在第二信号中的比特,以指示将使用在第一AP处的第一信号的估计接收时间和相对于第一信号的定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间。

[0093] 在一些实施方式中,广播分组包括与基本同时的传输相关联的信标的至少一个分组、与基本同时的传输相关联的RTS信号的至少一个分组、与基本同时的传输相关联的CTS信号的至少一个分组,或它们的组合。在一些实施方式中,广播分组包括与基本同时的传输相关联的信标的至少一个分组、与基本同时的传输相关联的RTS信号的至少一个分组、与基本同时的传输相关联的CTS信号的至少一个分组,或它们的组合。

[0094] 图7示出了包括支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的设备705的示例性系统700的图。设备705可以是本文所述的无线设备405、无线设备505或AP的示例或包括本文所述的无线设备405、无线设备505或AP的组件。设备705可以包括用于双向语音和数据通信的组件,包括用于发送和接收通信的组件,包括通信管理器710、网络通信管理器715、收发器720、天线725、存储器730、处理器740和站间通信管理器745。这些组件可以经由一个或多个总线(诸如总线750)电子通信。

[0095] 通信管理器710可以从第二AP接收与要由第二AP执行的信道探测过程相关联的第一信号,从第二AP并且在基本同时的传输之前接收包括相对于第一信号的定时信息的第二信号,基于定时信息确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间,以及根据所确定的开始时间启动基本同时的传输。通信管理器710还可以:向第一AP发送与信道探测过程相关联的第一信号;向第一AP发送包括相对于第一信号的定时信息的第二信号,其中基于定时信

息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间;以及结合第一AP执行基本同时的传输,其中根据所确定的开始时间来执行在第一AP处的基本同时的传输。

[0096] 网络通信管理器715可以管理与核心网络的通信(诸如经由一个或多个有线回传链路)。例如,网络通信管理器715可以管理用于客户端设备(诸如一个或多个UE)的数据通信的传输。

[0097] 如本文所述,收发器720可以经由一个或多个天线、有线或无线链路双向通信。例如,收发器720可以代表无线收发器,并且可以与另一个无线收发器双向通信。收发器720还可以包括调制解调器,以调制分组并将调制后的分组提供给天线以进行传输,以及解调从天线接收的分组。在一些实施方式中,无线设备可以包括单个天线725。然而,在一些实施方式中,该设备可以具有一个以上的天线725,该天线可以能够同时发送或接收多个无线传输。

[0098] 存储器730可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器730可以存储计算机可读、计算机可执行的代码735,该代码包括当被执行时促使处理器执行本文所述的各种功能的指令。在一些实施方式中,除其他之外存储器730可以包含基本输入/输出系统(BIOS),该BIOS可以控制基本硬件或软件操作,例如与外围组件或设备的交互。

[0099] 处理器740可以包括智能硬件设备(诸如通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑设备、分立门或晶体管逻辑组件、分立硬件组件或它们的任何组合)。在一些实施方式中,处理器740可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在一些其他实施方式中,可以将存储器控制器集成到处理器740中。处理器740可以被配置为执行存储在存储器中的计算机可读指令,以执行各种功能(诸如支持用于分布式的基本同时的传输的相对定时漂移校正的功能或任务)。

[0100] 站间通信管理器745可以管理与其他AP 105的通信,并且可以包括用于与其他(多个)AP 105协作来控制与站115的通信的控制器或调度器。例如,站间通信管理器745可以针对诸如波束成形或联合传输的各种干扰减轻技术来协调向站115的传输的调度。在一些实施方式中,站间通信管理器745可以在LTE/LTE-A无线通信网络技术内提供X2接口,以提供(多个)AP 105之间的通信。

[0101] 在一些实施方式中,通信管理器710可以被实现为无线调制解调器,该无线调制解调器经由第一接口或通过第一接口连接到接收器,以及经由第二接口或通过第二接口连接到发送器。无线调制解调器可以获取或解码经由第一接口或通过第一接口从接收器无线接收的信号,并且可以输出信号以经由第二接口经由或通过发送器进行无线发送。

[0102] 图8示出了流程图,该流程图示出了支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的示例性方法800。方法800的操作可以由如本文所述的AP或其组件来实现。例如,方法800的操作可以由通信管理器执行,如参考图4至图7所述。在一些实施方式中,AP可以执行一组指令以控制AP的功能元件执行本文所述的功能。附加地或替代地,AP可以使用专用硬件来执行本文所述的功能的各方面。

[0103] 在805处,AP可以从第二AP接收与要由第二AP和第一AP同时执行的信道探测过程相关联的第一信号。805的操作可以根据本文所述的方法来执行。在一些实施方式中,805的操作的各方面可以由第一信号组件来执行,如参考图4至图7所述。

[0104] 在810处,AP可以从第二AP并且在由第二AP和第一AP进行的基本同时的传输之前

接收第二信号,该第二信号包括相对于第一信号的定时信息。810的操作可以根据本文所述的方法来执行。在一些实施方式中,810的操作的各方面可以由第二信号组件来执行,如参考图4至图7所述。

[0105] 在815处,AP可以基于定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间。815的操作可以根据本文所述的方法来执行。在一些实施方式中,815的操作的各方面可以由开始时间确定组件来执行,如参考图4至图7所述。

[0106] 在820处,AP可以根据所确定的开始时间启动基本同时的传输。820的操作可以根据本文所述的方法来执行。在一些实施方式中,820的操作的各方面可以由传输组件来执行,如参考图4至图7所述。

[0107] 图9示出了流程图,该流程图示出了支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的示例性方法900。方法900的操作可以由如本文所述的AP或其组件来实现。例如,方法900的操作可以由通信管理器执行,如参考图4至图7所述。在一些实施方式中,AP可以执行一组指令以控制AP的功能元件执行本文所述的功能。附加地或替代地,AP可以使用专用硬件来执行本文所述的功能的各方面。

[0108] 在905处,AP可以从第二AP接收与要由第二AP和第一AP同时执行的信道探测过程相关联的第一信号。905的操作可以根据本文所述的方法来执行。在一些实施方式中,905的操作的各方面可以由第一信号组件来执行,如参考图4至图7所述。

[0109] 在910处,AP可以估计与要由第二AP执行的信道探测过程相关联的第一信号的接收定时。910的操作可以根据本文所述的方法来执行。在一些实施方式中,910的操作的各方面可以由定时估计组件来执行,如参考图4至图7所述。

[0110] 在915处,AP可以由第一AP基于第一信号的接收定时来执行信道探测过程。915的操作可以根据本文所述的方法来执行。在一些实施方式中,915的操作的各方面可以由信道探测组件来执行,如参考图4至图7所述。

[0111] 在920处,AP可以从第二AP并且在由第二AP和第一AP进行的基本同时的传输之前接收第二信号,该第二信号包括相对于第一信号的定时信息。920的操作可以根据本文所述的方法来执行。在一些实施方式中,920的操作的各方面可以由第二信号组件来执行,如参考图4至图7所述。

[0112] 在925处,AP可以基于第二信号来识别时间段。925的操作可以根据本文所述的方法来执行。在一些实施方式中,925的操作的各方面可以由开始时间确定组件来执行,如参考图4至图7所述。

[0113] 在930处,AP可以基于定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间,其中确定基本同时的传输的开始时间包括确定自从由第一AP执行信道探测过程的事件以来已经经过了所识别的时间段。930的操作可以根据本文所述的方法来执行。在一些实施方式中,930的操作的各方面可以由开始时间确定组件来执行,如参考图4至图7所述。

[0114] 在935处,AP可以根据所确定的开始时间启动基本同时的传输。935的操作可以根据本文所述的方法来执行。在一些实施方式中,935的操作的各方面可以由传输组件来执行,如参考图4至图7所述。

[0115] 图10示出了流程图,该流程图示出了支持用于分布式多用户传输的相对定时漂移校正的示例性方法1000。方法1000的操作可以由如本文所述的AP或其组件来实现。例如,方

法1000的操作可以由通信管理器执行,如参考图4至图7所述。在一些实施方式中,AP可以执行一组指令以控制AP的功能元件执行本文所述的功能。附加地或替代地,AP可以使用专用硬件来执行以下所述的功能的各方面。

[0116] 在1005处,AP可以向第一AP发送与信道探测过程相关联的第一信号。1005的操作可以根据本文所述的方法来执行。在一些实施方式中,1005的操作的各方面可以由第一信号组件来执行,如参考图4至图7所述。

[0117] 在1010处,AP可以向第一AP发送包括相对于第一信号的定时信息的第二信号,其中基于定时信息来确定在第一AP处的基本同时的传输的开始时间。1010的操作可以根据本文所述的方法来执行。在一些实施方式中,1010的操作的各方面可以由第二信号组件来执行,如参考图4至图7所述。

[0118] 在1015处,AP可以结合第一AP执行基本同时的传输,其中根据所确定的开始时间执行在第一AP处的基本同时的传输。1015的操作可以根据本文所述的方法来执行。在一些实施方式中,1015的操作的各方面可以由基本同时的传输组件来执行,如参考图4至图7所述。

[0119] 如本文所使用的,指代项目列表中的“至少一个”的短语是指那些项目的任何组合,包括单个成员。例如,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c。

[0120] 可以将结合本文中所公开的实施方式进行描述的各种说明性的逻辑、逻辑块、模块、电路以及算法过程实现为电子硬件、计算机软件或两者的组合。硬件和软件的互换性已在功能方面进行了总体描述,并在上述各种示例性组件、块、模块、电路和过程中进行了说明。此类功能是以硬件还是软件实现取决于特定应用以及根据整体系统所施加的设计约束条件。

[0121] 用于实现结合本文所公开的各方面所述的各种例示性逻辑、逻辑块、模块和电路的硬件和数据处理装置可以用被设计为执行本文所述功能的通用单芯片或多芯片处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、FPGA或其他可编程逻辑设备、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,或任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以被实现为计算设备的组合,诸如DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它这样的配置。在一些实施方式中,特定过程和方法可以由特定于给定功能的电路执行。

[0122] 在一个或多个方面,所描述的功能可以以硬件、数字电子电路、计算机软件、固件来实现,包括本说明书中公开的结构及其等同结构,或其任意组合。本说明书中所述主题的实施方式还可以被实现为一个或多个计算机程序,即计算机程序指令的一个或多个模块,该一个或多个计算机程序被编码在计算机存储介质上以由数据处理装置执行或控制数据处理装置的操作。

[0123] 如果以软件实现,则功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或通过计算机可读介质发送。本文所公开的方法或算法的过程可以以处理器可执行的软件模块实现,其可以驻留在计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,该通信介质包括能够将计算机程序从一个地方转移到另一地方的任何介质。存储介质是可以由计算机访问的任何可用的介质。以举例的方式而非限制,此类计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他的光盘存储、磁盘存储或其他磁性存储设

备,或者可以用于存储采用指令或数据结构形式的所需程序代码并且可以由计算机访问的任何其他介质。另外,任何连接都可以适当地称为计算机可读介质。如本文所使用的,磁盘和光盘包括光碟(CD)、激光光盘、光学光盘、数字化通用光盘(DVD)、软盘以及蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘利用激光光学地复制数据。以上的组合同样应当包含在计算机可读介质的范围内。另外,方法或算法的操作可以作为代码和指令的一个或任何组合或集合驻留在机器可读介质和计算机可读介质上,它们可以被结合到计算机程序产品中。

[0124] 对本公开中所述实施方式的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的,并且在不脱离本公开的精神或范围的前提下在本文中定义的一般性原理可以应用于其他实施方式。因此,权利要求并不旨在被限制于本文中所示的实施方式,而是应当被赋予符合本公开、本文所公开原理和新颖特征的最宽泛的范围。

[0125] 另外,本领域普通技术人员将容易理解,术语“上”和“下”有时用于便于描述附图,并且指示在正确定向的页面上与附图的方向相对应的相对位置,并且可能无法反映所实施的任何设备的正确方向。

[0126] 在本说明书中在单独的实施方式的上下文中描述的某些特征也可以在单个实施方式中组合实施。相反,在单个实施方式的上下文中描述的各种特征也可以单独在多个实施方式中或以任何合适的子组合来实施。此外,尽管以上可能将特征描述为以某些组合起作用并且甚至最初如此宣称,但是在一些实施方式中,可以从组合中切除所要求保护的组合中的一个或多个特征,并且所要求保护的组合可以针对子组合或子组合的变型。

[0127] 类似地,虽然在附图中以特定顺序描绘了操作,但是这不应被理解为要求以所示的特定顺序或以连续的顺序执行这样的操作,或者为实现期望的结果要执行所有示出的操作。此外,附图可以以流程图的形式示意性地描绘另一个示例性过程。然而,未示出的其他操作可以结合在示意性示出的示例性过程中。例如,可以在任何所示操作之前、之后、同时或之间执行一个或多个附加操作。在某些情况下,多任务和并行处理可能是有利的。此外,在上述实施方式中的各种系统组件的分离不应被理解为在所有实施方式中都需要这种分离,并且应当理解,所描述的程序组件和系统通常可以在单个软件产品中集成在一起或封装成多个软件产品。另外,其他实施方式在所附权利要求的范围内。在一些实施方式中,可以以不同的顺序执行权利要求中记载的动作,并且仍然实现期望的结果。

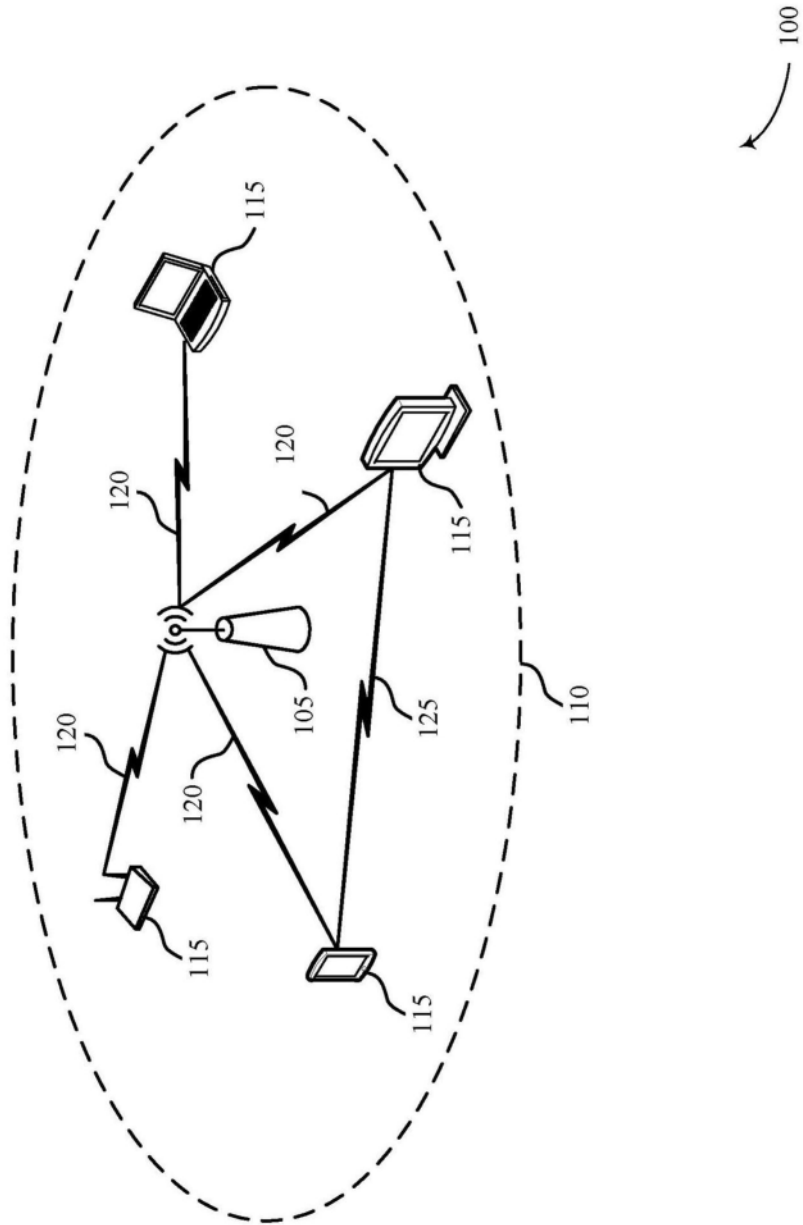


图1

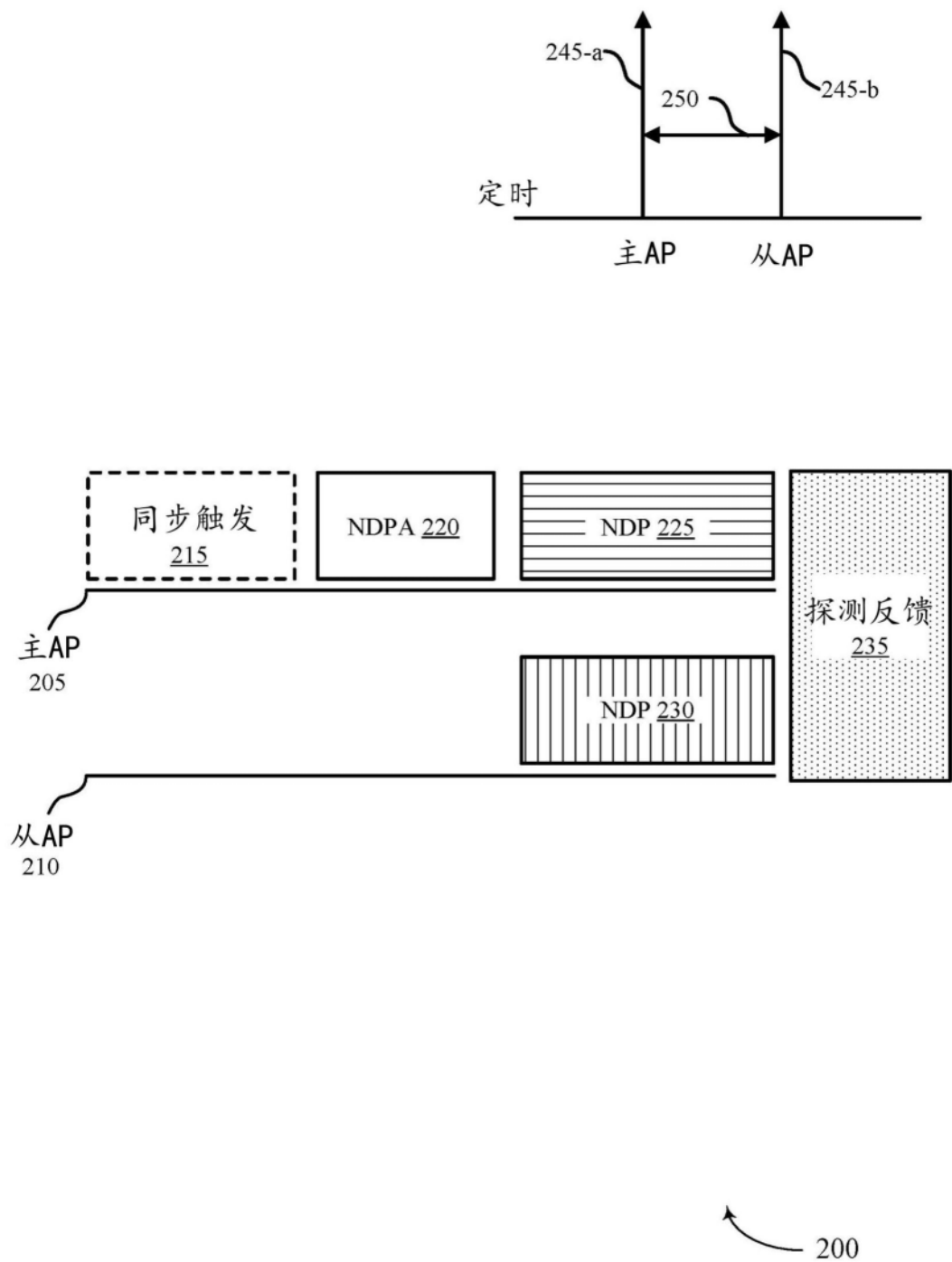


图2

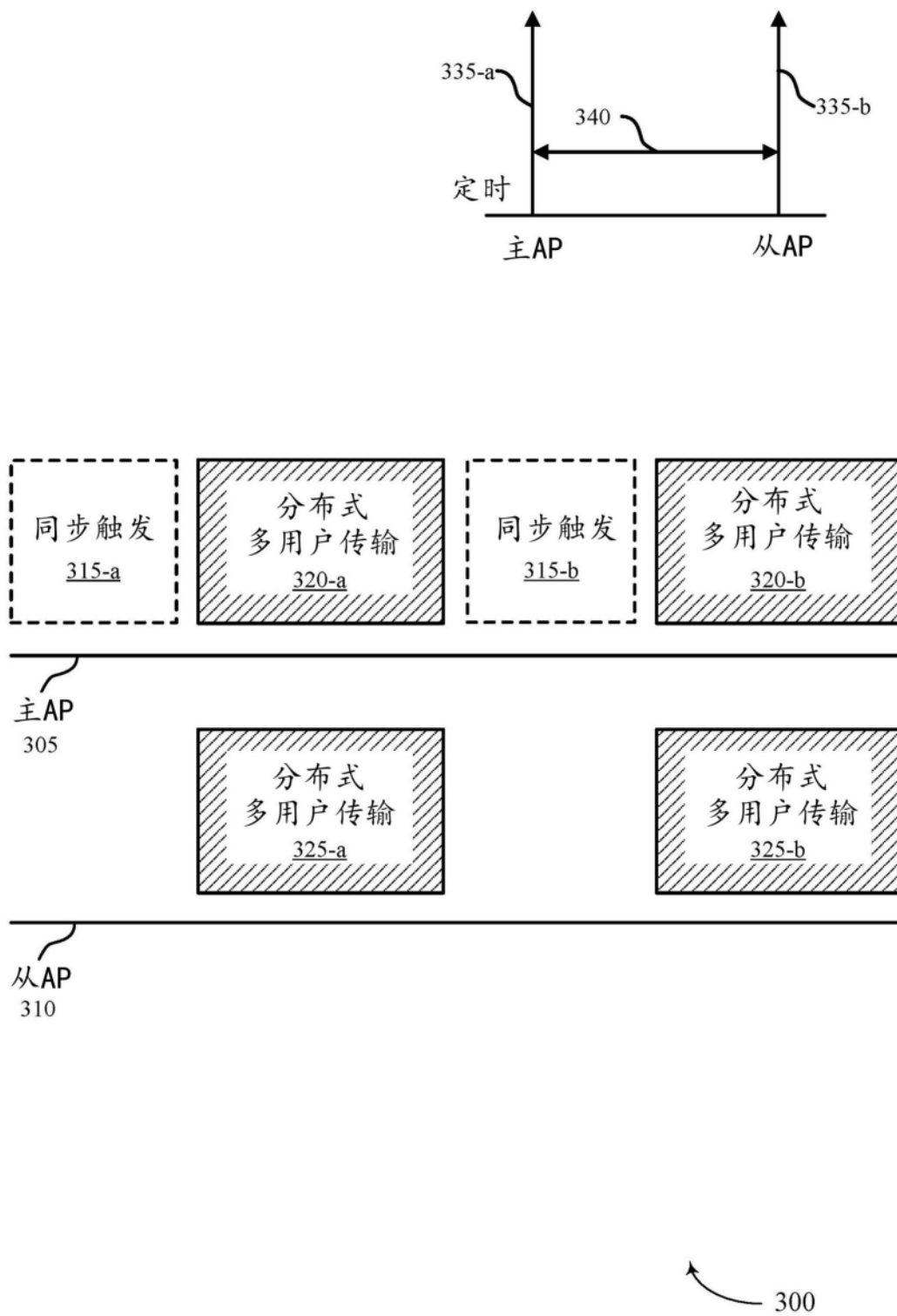


图3

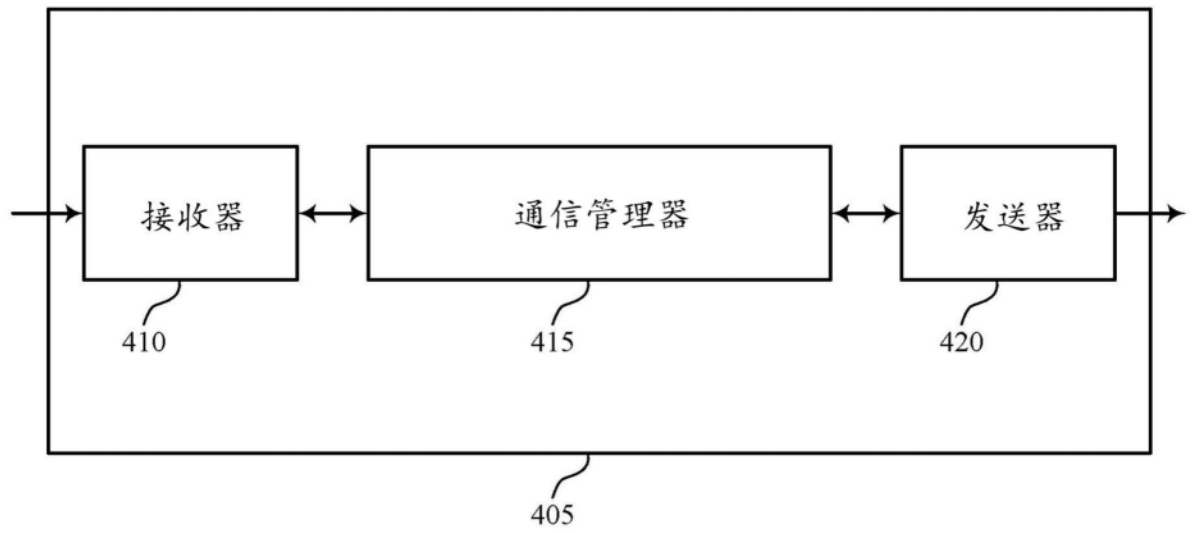


图4

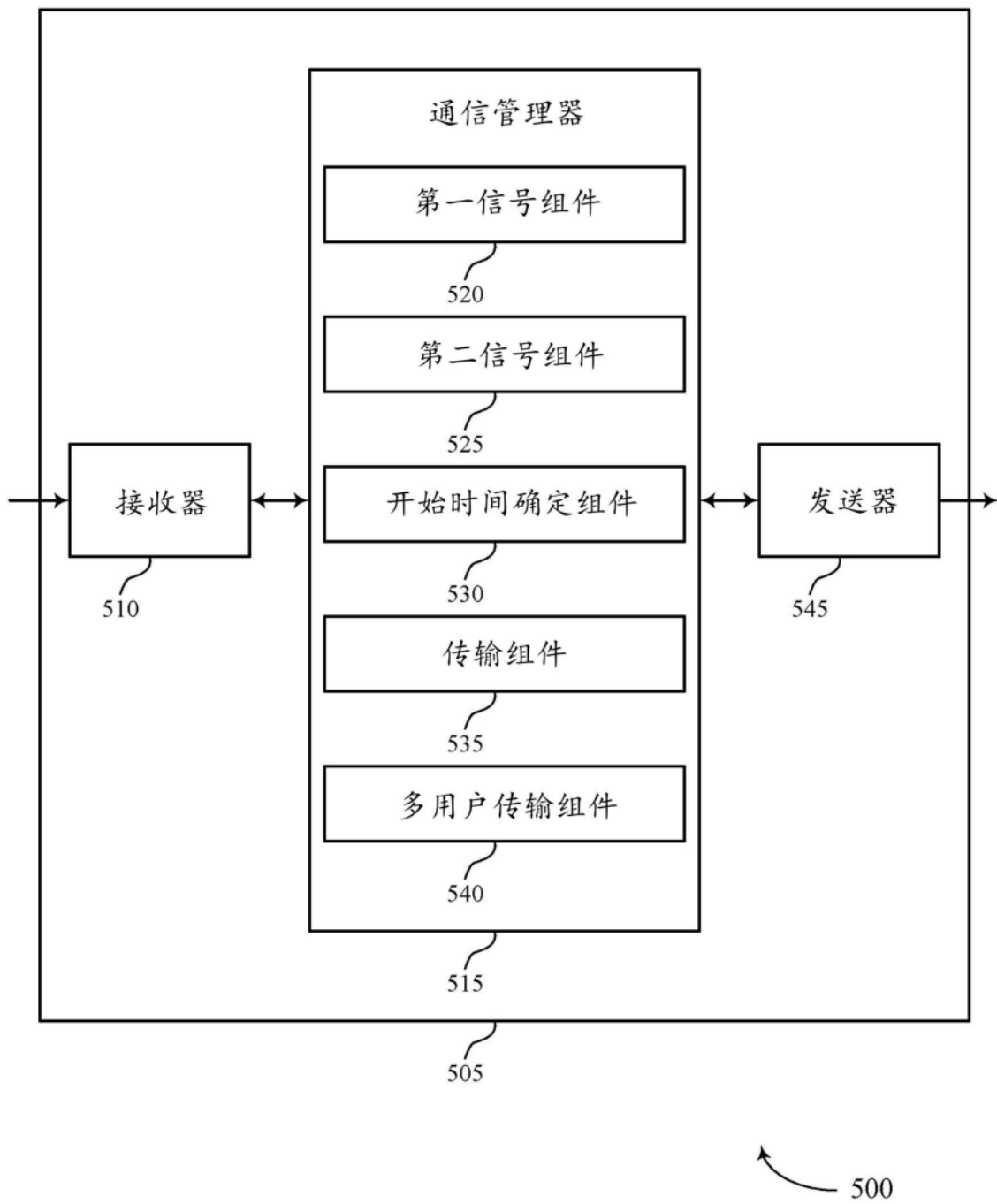


图5

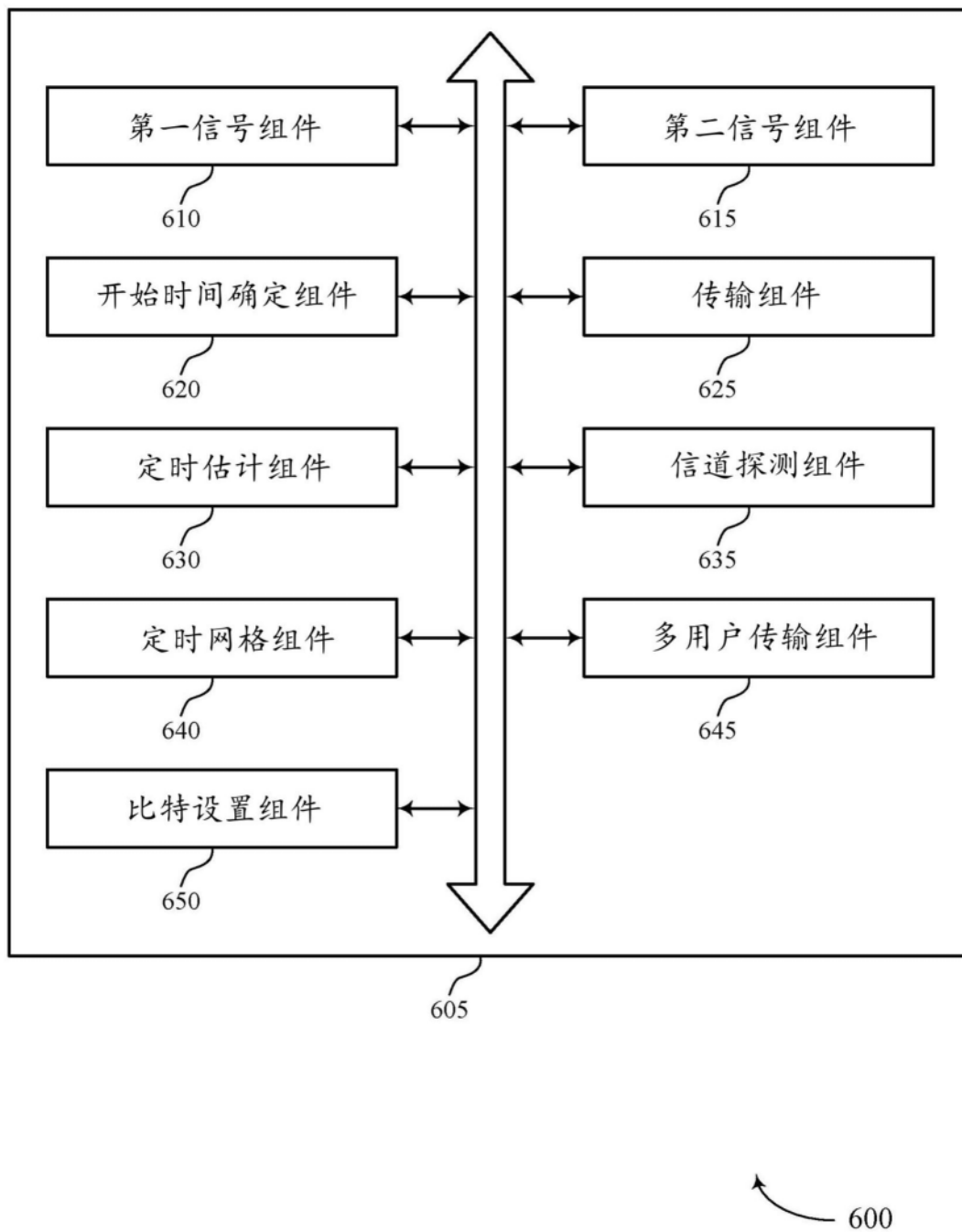


图6

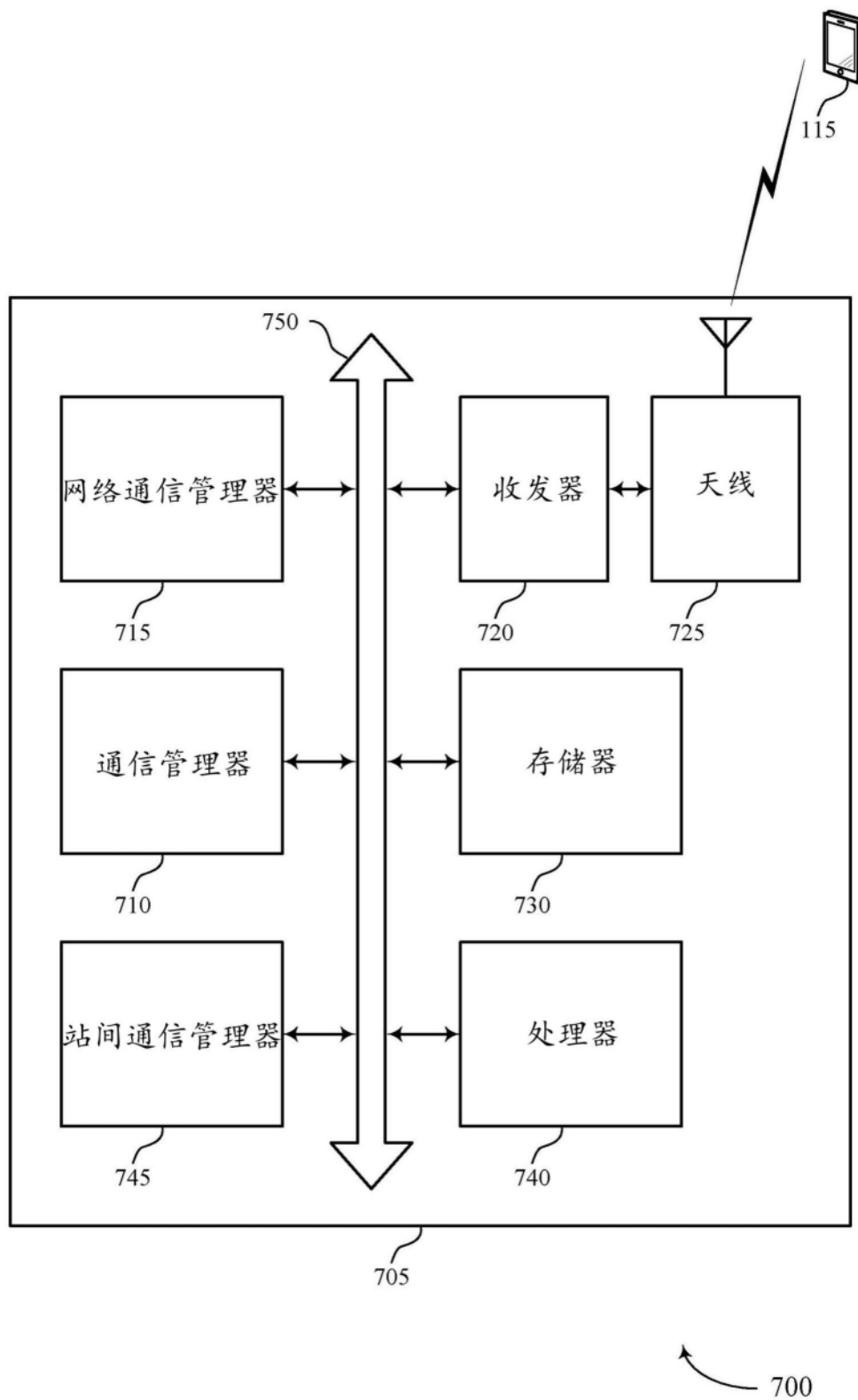


图7

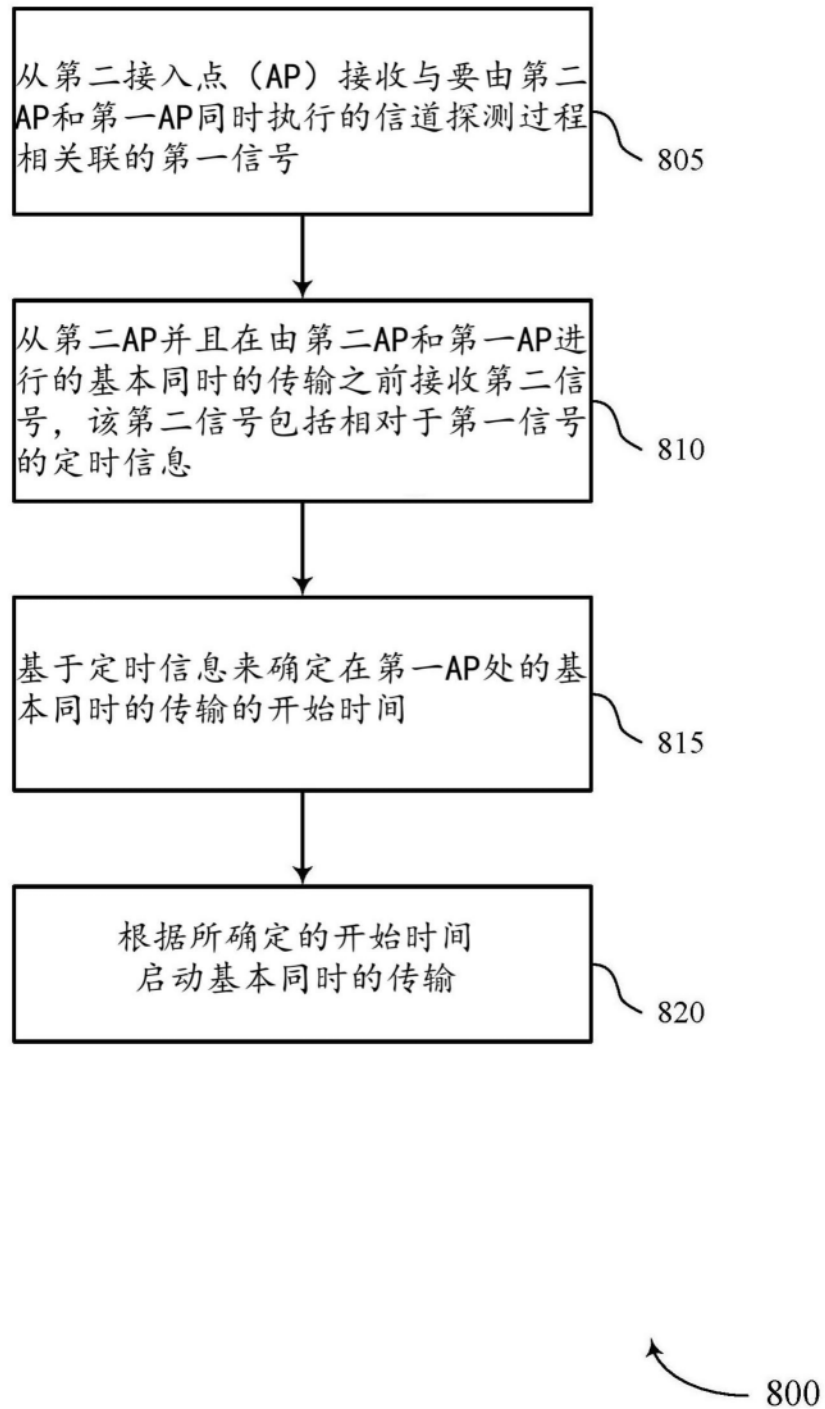


图8

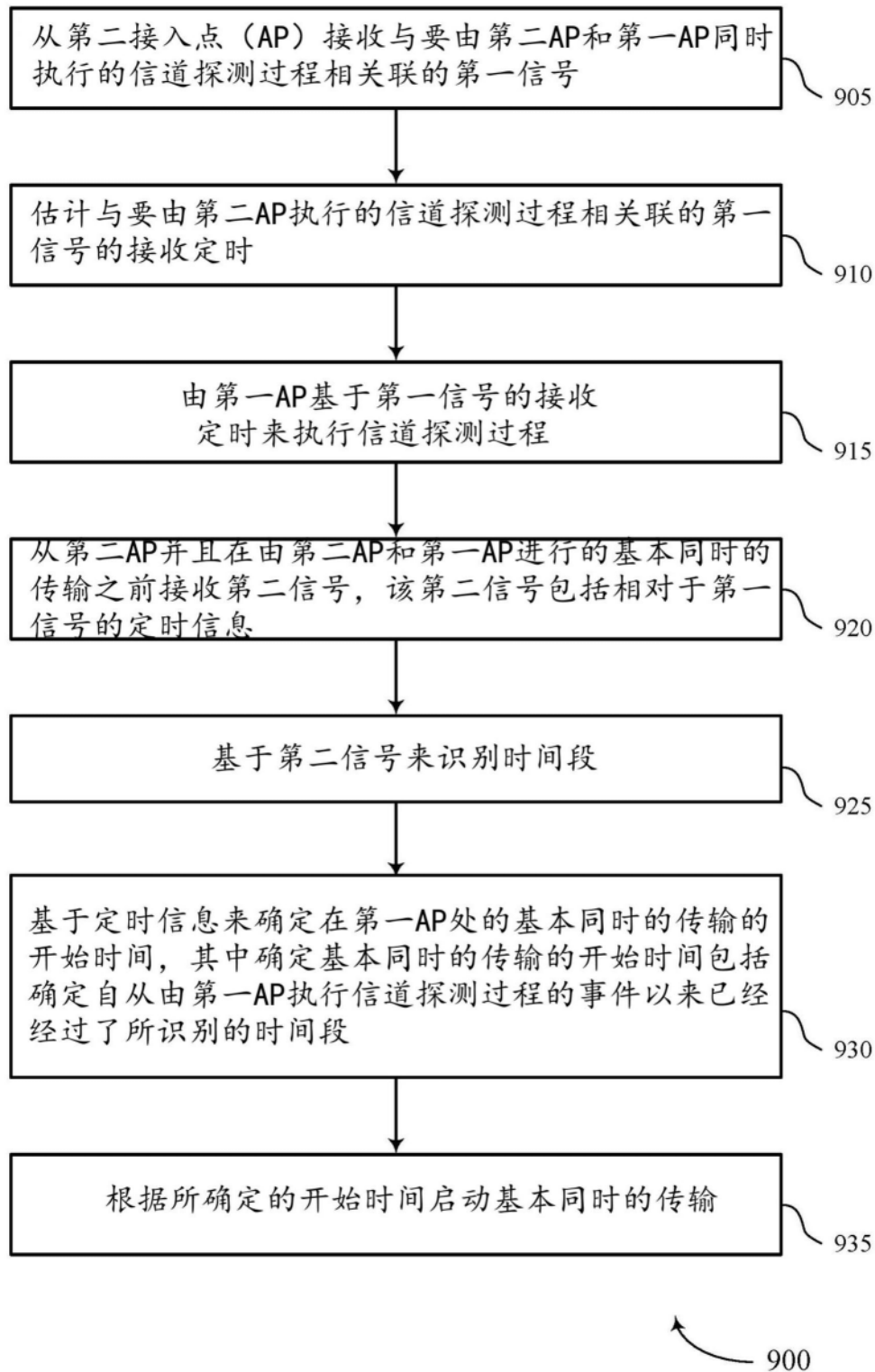


图9

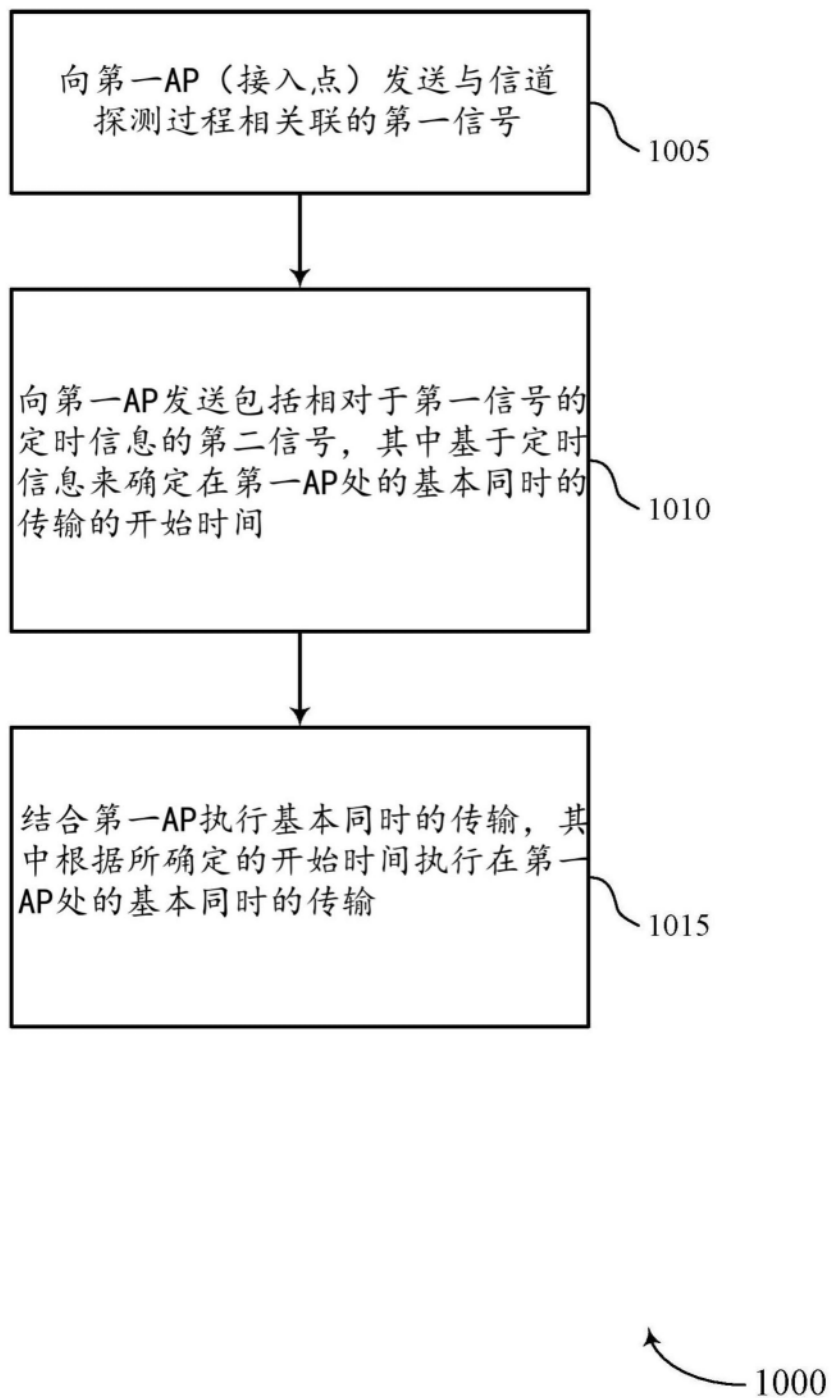


图10