



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103563271 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201280023819. 9

H04W 52/02(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 05. 09

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

13/107, 612 2011. 05. 13 US

US 2004/0253955 A1, 2004. 12. 16,

US 2004/0253955 A1, 2004. 12. 16,

WO 03/030403 A1, 2003. 04. 10,

CN 101843006 A, 2010. 09. 22,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 11. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/037126 2012. 05. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/158430 EN 2012. 11. 22

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 R·A·A·阿塔尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张扬 王英

(51) Int. Cl.

H04B 7/08(2006. 01)

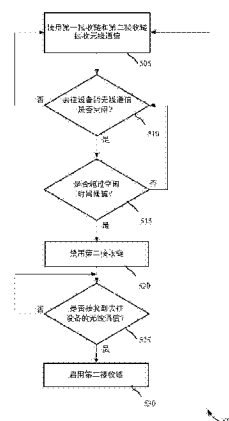
权利要求书5页 说明书12页 附图11页

(54) 发明名称

数据驱动自适应接收链分集处理

(57) 摘要

描述了用于在移动无线设备中进行接收链分集处理的方法、系统和设备。当在移动设备处未接收数据时,可以禁用分集接收链以便减少在该移动设备处消耗的功率。可以根据基于从数据的接收和/或发射起的空闲时间的一个或多个不同的算法来启用/禁用分集接收链。触发禁用分集接收链的空闲时间的量可以基于移动设备的历史使用或者基于移动设备的发射链上的活动而自适应的。



1. 一种无线通信装置,包括:

接收机模块,其包括配置为在第一无线通信信道上接收无线通信的第一接收链以及被配置为在第二无线通信信道上接收无线通信的第二接收链;以及

控制模块,其与所述第一接收链和所述第二接收链通信地耦合,并且配置为:

当在所述第一接收链处接收到无线通信时启用所述第一接收链和所述第二接收链;

对在所述无线通信装置的所述第一接收链和所述第二接收链上的无线通信空闲期间所经过的空闲时间进行监测;以及

当所述经过的空闲时间超过预定阈值时禁用所述第二接收链,其中,所述预定阈值是至少部分地基于所述无线通信装置的历史使用数据而自适应的,在所述历史使用数据指示接收无线通信的可能性增加时的时间段期间所述预定阈值被增加,以及在所述历史使用数据指示接收无线通信的可能性减小时的时间段期间所述预定阈值被减小。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述第一接收链是主接收链,并且所述第二接收链是分集接收链。

3. 根据权利要求1所述的装置,还包括:第三接收链,其配置为在第三无线通信信道上接收无线通信,并且其中,所述控制模块与所述第三接收链通信地耦合并且还配置为:

当在所述第一接收链处接收到无线通信时启用所述第一接收链、所述第二接收链和所述第三接收链;

对在去往所述无线通信装置的无线通信空闲期间所经过的空闲时间进行监测;以及

当所述经过的空闲时间超过所述预定阈值时禁用所述第二接收链和所述第三接收链。

4. 根据权利要求1所述的装置,还包括:

发射机模块,其包括配置为发射无线通信的发射链,所述发射机模块与所述控制模块通信地耦合;并且

其中,所述控制模块还配置为当使用所述发射链发射无线通信时启用所述第一接收链和所述第二接收链。

5. 根据权利要求4所述的装置,其中,所述发射链和所述第一接收链通信地耦合到第一天线,并且使用所述第一天线以双工方式发射和接收无线通信。

6. 根据权利要求5所述的装置,其中,所述第二接收链通信地耦合到第二天线,并且使用所述第二天线接收无线通信。

7. 根据权利要求4所述的装置,其中,所述预定阈值是基于所述发射链上的活动来设置的。

8. 根据权利要求7所述的装置,其中,当所述发射链上存在活动时增加所述预定阈值,并且当所述发射链上不存在活动时减小所述预定阈值。

9. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述预定阈值(i)在所述历史使用数据指示接收去往所述无线通信装置的无线通信的可能性既未增加也未减小时被设置为第一值,(ii)在所述历史使用数据指示接收去往所述无线通信装置的无线通信的可能性增加时被设置为第二值,所述第二值对应于比所述第一值长的经过的空闲时间,以及(iii)在所述历史使用数据指示接收去往所述无线通信装置的无线通信的可能性减小时被设置为第三值,所述第三值对应于比所述第一值短的经过的空闲时间。

10. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述控制模块还配置为当在所述无线通信装置

处接收到无线通信时确定所述第一接收链上的数据接收的数据速率,并且在所述数据速率满足预定义的数据速率阈值时禁用所述第二接收链。

11.根据权利要求10所述的装置,其中,所述预定义的数据速率阈值与所述第一接收链的最大可达数据速率相对应。

12.根据权利要求10所述的装置,还包括:第三接收链,其配置为在第三无线通信信道上接收无线通信,并且其中,所述控制模块还配置为当所述数据速率满足一个或多个预定义的数据速率阈值时禁用所述第二接收链和所述第三接收链中的一个或多个。

13.根据权利要求1所述的装置,还包括:第三接收链,其配置为在第三无线通信信道上接收无线通信,并且其中,所述控制模块与所述第三接收链通信地耦合并且还配置为:

当接收到无线通信时启用所述第一接收链和所述第二接收链;

确定在所述第一接收链处接收的数据的类型;以及

基于所接收的数据的类型来启用所述第三接收链。

14.根据权利要求1所述的装置,其中,所述控制模块还配置为确定所述第一接收链上的数据接收的信号与干扰加噪声比SINR,并且当所述SINR满足或超过预定义的SINR阈值时禁用所述第二接收链。

15.一种用于减少无线通信装置中的功耗的方法,包括:

使用第一接收链在第一无线通信信道上接收无线通信;

使用第二接收链在第二无线通信信道上接收无线通信;

对在所述无线通信装置的所述第一接收链和所述第二接收链上的无线通信空闲期间所经过的空闲时间进行监测;

当所述经过的空闲时间超过预定阈值时禁用所述第二接收链;

当在所述第一接收链处接收到去往所述无线通信装置的无线通信时启用所述第二接收链;以及

至少部分地基于所述无线通信装置的历史使用数据来调整所述预定阈值,其中,所述调整包括:在所述历史使用数据指示接收无线通信的可能性增加时的时间段期间增加所述预定阈值,以及在所述历史使用数据指示接收无线通信的可能性减小时的时间段期间减小所述预定阈值。

16.根据权利要求15所述的方法,还包括:

使用第三接收链在第三无线通信信道上接收无线通信;

当所述经过的空闲时间超过所述预定阈值时禁用所述第三接收链;以及

当在所述第一接收链处接收到去往所述无线通信装置的无线通信时,启用所述第三接收链。

17.根据权利要求15所述的方法,还包括:

使用第三接收链在第三无线通信信道上接收无线通信;

确定所述第一接收链和所述第二接收链中的一个或多个上的数据接收的数据速率;以及

当所述数据速率满足一个或多个预定义的数据速率阈值时禁用所述第二接收链和所述第三接收链中的一个或多个。

18.根据权利要求15所述的方法,还包括:

确定从所述第一接收链和所述第二接收链接收的数据的类型;以及
基于所接收的数据的类型来至少启用第三接收链。

19.根据权利要求15所述的方法,还包括:

使用发射链来从所述无线通信装置发射无线通信;

当使用所述发射链发射无线通信时,启用所述第二接收链;

对在去往所述无线通信装置的无线通信空闲期间所经过的空闲时间进行监测;以及

当所述经过的空闲时间超过所述预定阈值时,禁用所述第二接收链。

20.根据权利要求19所述的方法,还包括:

基于所述发射链上的活动来调整所述预定阈值。

21.根据权利要求20所述的方法,其中,所进行的调整包括:

当在所述发射链上存在活动时增加所述预定阈值;以及

当在所述发射链上不存在活动时减小所述预定阈值。

22.根据权利要求15所述的方法,其中,所进行的调整包括:

当所述历史使用数据指示无线通信的可能性既未增加也未减小时设置第一预定阈值;

当所述历史使用数据指示无线通信的可能性增加时设置第二预定阈值,所述第二预定阈值对应于比所述第一预定阈值长的经过的空闲时间;以及

当所述历史使用数据指示无线通信的可能性减小时设置第三预定阈值,所述第三预定阈值对应于比所述第一预定阈值短的经过的空闲时间。

23.根据权利要求15所述的方法,还包括:

确定所述第一接收链上的数据接收的数据速率;以及

当所述数据速率满足预定义的阈值时禁用所述第二接收链。

24.根据权利要求23所述的方法,其中,所述预定义的阈值与所述第一接收链的最大可达数据速率相对应。

25.根据权利要求15所述的方法,还包括:

确定所述第一接收链上的数据接收的信号与干扰加噪声比SINR;以及

当所述SINR满足或超过预定义的阈值时禁用所述第二接收链。

26.一种无线通信装置,包括:

用于在第一无线通信信道上接收无线通信的第一接收模块;

用于在第二无线通信信道上接收无线通信的第二接收模块;

用于对在所述无线通信装置的所述第一接收模块和所述第二接收模块上的无线通信空闲期间所经过的空闲时间进行监测的模块;

用于当所述经过的空闲时间超过预定阈值时禁用所述第二接收模块的模块;

用于当在所述第一接收模块处接收到去往所述无线通信装置的无线通信时启用所述第二接收模块的模块;以及

用于至少部分地基于所述无线通信装置的历史使用数据来调整所述预定阈值的模块,其中,所述用于调整所述预定阈值的模块包括:用于在所述历史使用数据指示接收无线通信的可能性增加时的时间段期间增加所述预定阈值的模块,以及用于在所述历史使用数据指示接收无线通信的可能性减小时的时间段期间减小所述预定阈值的模块。

27.根据权利要求26所述的装置,还包括:

用于在第三无线通信信道上接收无线通信的第三接收模块；
用于当所述经过的空闲时间超过所述预定阈值时禁用所述第三接收模块的模块；以及
用于当在所述第一接收模块处接收到去往所述无线通信装置的无线通信时，启用所述第三接收模块的模块。

28. 根据权利要求26所述的装置，还包括：

用于在第三无线通信信道上接收无线通信的第三接收模块；
用于确定所述第一接收模块和所述第二接收模块中的一个或多个上的数据接收的数据速率的模块；以及

用于当所述数据速率满足一个或多个预定义的数据速率阈值时禁用所述第二接收模块和所述第三接收模块中的一个或多个的模块。

29. 根据权利要求26所述的装置，还包括：

用于在第三无线通信信道上接收无线通信的第三接收模块；
用于确定在所述第一接收模块和所述第二接收模块上接收的数据的类型的模块；以及
用于基于所接收的数据的类型来启用所述第三接收模块的模块。

30. 根据权利要求26所述的装置，还包括：

用于从所述无线通信装置发射无线通信的发射模块；
用于在使用所述发射模块发射无线通信时启用所述第二接收模块的模块；
用于对在去往所述无线通信装置的无线通信空闲期间的经过的空闲时间进行监测的模块；以及

用于当所述经过的空闲时间超过所述预定阈值时禁用所述第二接收模块的模块。

31. 根据权利要求30所述的装置，其中，所述发射模块和所述第一接收模块互连到第一天线，并且使用所述第一天线以双工方式发射和接收无线通信。

32. 根据权利要求30所述的装置，还包括：

用于基于所述发射模块上的活动来调整所述预定阈值的模块。

33. 根据权利要求32所述的装置，其中，调整所述预定阈值包括：

当在所述发射模块上存在活动时增加所述预定阈值；以及
当在所述发射模块上不存在活动时减小所述预定阈值。

34. 根据权利要求26所述的装置，其中，调整所述预定阈值包括：

当所述历史使用数据指示无线通信的可能性既未增加也未减少时设置第一预定阈值；
当所述历史使用数据指示无线通信的可能性增加时设置第二预定阈值，所述第二预定阈值对应于比所述第一预定阈值长的经过的空闲时间；以及

当所述历史使用数据指示无线通信的可能性减少时设置第三预定阈值，所述第三预定阈值对应于比所述第一预定阈值短的经过的空闲时间。

35. 根据权利要求26所述的装置，还包括：

用于确定所述第一接收模块上的数据接收的数据速率的模块；并且
其中，当所述数据速率满足预定义的阈值时，所述用于禁用所述第二接收模块的模块禁用所述第二接收模块。

36. 根据权利要求35所述的装置，其中，所述预定义的阈值与所述第一接收模块的最大可达数据速率相对应。

37. 根据权利要求26所述的装置,还包括:

用于确定所述第一接收模块上的数据接收的信号与干扰加噪声比SINR的模块;并且

其中,当所述SINR满足或超过预定义的阈值时,所述用于禁用所述第二接收模块的模块禁用所述第二接收模块。

数据驱动自适应接收链分集处理

背景技术

[0001] 概括地说,下面的内容涉及无线通信,具体地说,涉及通过减少接收链分集处理来减少无线通信系统中的移动设备的功耗。无线通信系统被广泛地部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等多种类型的通信内容。这些系统可以由共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率)的多个用户的移动设备接入。这些无线通信系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、3GPP长期演进(LTE)系统和正交频分多址(OFDMA)系统。

[0002] 通常,移动设备可以用于通过无线通信系统接收语音和/或数据通信。当接收数据通信时,通常期望去往和来自移动设备的通信具有相对较高的数据速率以增强用户体验。一种常用的技术是使用多个接收和/或发射链同时在多个无线通信信道上接收和/或发送数据通信来增加数据速率。通常,数据是使用利用主天线的单个发射链从移动设备发送的,该发射链与利用该主天线的接收链以及利用辅天线的第二接收链(通常称作分集接收链)以双工方式进行操作。

[0003] 多个发射和/或接收链的使用在通过更高的数据传输速率增强用户体验方面是有效的。然而,多个发射和/或接收链的使用也可能对移动设备的功耗造成不利影响。这些移动设备通常是电池供电的,并且期望增加移动设备可以仅使用电池电源进行操作的时间量。

发明内容

[0004] 概括地说,所描述的特征涉及用于自适应地启用和禁用移动设备中的分集接收链的一个或多个改进的系统、方法和/或装置。此外,从下面的详细描述、权利要求和附图中,所描述的方法和装置的适用性范围将变得显而易见。由于对于本领域技术人员而言,该描述的精神和范围之内的各种变化和修改将变得显而易见,因此仅通过举例说明的方式给出了详细描述和特定的示例。

[0005] 示例性无线通信装置包括:接收机模块,其包括配置为在第一无线通信信道上接收无线通信的第一接收链以及配置为在第二无线通信信道上接收无线通信的第二接收链;以及控制模块,其与所述第一接收链和所述第二接收链通信地耦合,并且被配置为:当在所述第一接收链处接收到无线通信时启用所述第一接收链和所述第二接收链;对在去往所述无线通信装置的无线通信空闲期间所经过的空闲时间进行监测;以及当所述经过的空闲时间超过预定阈值时禁用所述第二接收链。所述第一接收链可以是主接收链,所述第二接收链可以是分集接收链。

[0006] 此外或可替换地,所述装置的实施例可以包括第三接收链,其配置为在第三无线通信信道上接收无线通信,并且其中,所述控制模块与所述第三接收链通信地耦合,并且还配置为:当在所述第一接收链处接收到无线通信时启用所述第一接收链、所述第二接收链和所述第三接收链;对在去往所述无线通信装置的无线通信空闲期间对经过的空闲时间进行监测;以及当所述经过的空闲时间超过所述预定阈值时禁用所述第二接收链和所述第三

接收链。

[0007] 此外或可替换地,所述装置的实施例可以包括:发射机模块,其包括配置为发射无线通信的发射链,所述发射机模块与所述控制模块通信地耦合;并且其中,所述控制模块还配置为当使用所述发射链发射无线通信时启用所述第一接收链和所述第二接收链。

[0008] 这种装置的实施例可以包括以下特征中的一个或多个:所述发射链和所述第一接收链通信地耦合到第一天线,并且使用所述第一天线以双工方式发射和接收无线通信;所述第二接收链通信地耦合到第二天线,并且使用所述第二天线接收无线通信;所述预定阈值是基于所述发射链上的活动来设置的;当在所述发射链上存在活动时增加所述预定阈值,并且当在所述发射链上不存在活动时减小所述预定阈值;所述预定阈值基于所述无线通信装置的历史使用数据是自适应的;在历史使用数据指示所述无线通信装置的使用增加时的时间段期间增加所述预定阈值;并且所述预定阈值(i)在历史使用数据指示接收去往所述无线通信装置的无线通信的可能性既未增加也未减小时被设置为第一值,(ii)在历史使用数据指示接收去往所述无线通信装置的无线通信的可能性增加时被设置为对应于比所述第一值更长的经过的空闲时间的第二值,以及(iii)在历史使用数据指示接收去往所述无线通信装置的无线通信的可能性减小时被设置为对应于比所述第一时间段更短的经过的空闲时间的第三值。

[0009] 此外或可替换地,所述装置的实施例可以包括还配置为执行以下操作的控制模块:当在所述无线通信装置处接收到无线通信时确定所述第一接收链上的数据接收的数据速率,并且当所述数据速率满足预定义的数据速率阈值时禁用所述第二接收链。所述预定义的数据速率阈值可以与所述第一接收链的最大可达数据速率相对应。这种装置的实施例还可以包括:第三接收链,其配置为在第三无线通信信道上接收无线通信,并且其中,所述控制模块还配置为当所述数据速率满足一个或多个预定义的数据速率阈值时禁用所述第二接收链和所述第三接收链中的一个或多个。此外或可替换地,所述控制模块可以配置为确定所述第一接收链上的数据接收的信号与干扰加噪声比(SINR),并且当所述SINR满足或超过预定义的SINR阈值时禁用所述第二接收链。

[0010] 此外或可替换地,所述装置的实施例可以包括:第三接收链,其配置为在第三无线通信信道上接收无线通信,并且其中,所述控制模块与所述第三接收链通信地耦合,并且还配置为:当接收到无线通信时启用所述第一接收链和所述第二接收链;确定在所述第一接收链处接收的数据的类型;以及基于所述接收的数据的类型来启用所述第三接收链。

[0011] 一种用于减少无线通信装置中的功耗的示例性方法包括:使用第一接收链在第一无线通信信道上接收无线通信;使用第二接收链在第二无线通信信道上接收无线通信;对在去往所述无线通信装置的无线通信空闲期间所经过的空闲时间进行监测;当所述经过的空闲时间超过预定阈值时禁用所述第二接收链;以及当在所述第一接收链处接收到去往所述无线通信装置的无线通信时启用所述第二接收链。

[0012] 此外或可替换地,所述方法的实施例可以包括:使用第三接收链在第三无线通信信道上接收无线通信;当所述经过的空闲时间超过所述预定阈值时禁用所述第三接收链;以及当在所述第一接收链处接收到去往所述无线通信装置的无线通信时,启用所述第三接收链。

[0013] 此外或可替换地,所述方法的实施例可以包括:使用第三接收链在第三无线通信

信道上接收无线通信;确定所述第一接收链和所述第二接收链中的一个或多个上的数据接收的数据速率;以及当所述数据速率满足一个或多个预定义的数据速率阈值时禁用所述第二接收链和所述第三接收链中的一个或多个。

[0014] 此外或可替换地,所述方法的实施例可以包括:确定在所述第一接收链和所述第二接收链上接收的数据的类型;以及基于所述接收的数据的类型来至少启用第三接收链。

[0015] 此外或可替换地,所述方法的实施例可以包括:使用发射链从所述无线通信装置发射无线通信;当使用所述发射链发射无线通信时,启用所述第二接收链;对在去往所述无线通信装置的无线通信空闲期间所经过的空闲时间进行监测;以及当所述经过的空闲时间超过所述预定阈值时,禁用所述第二接收链。

[0016] 所述方法的实施例可以包括以下特征中的一个或多个:基于所述发射链上的活动来调整所述预定阈值;当在所述发射链上存在活动时增加所述预定阈值;以及当在所述发射链上不存在活动时减小所述预定阈值;基于所述无线通信装置的历史使用数据来调整所述预定阈值;在历史使用数据指示所述无线通信装置的使用增加时的时间段期间增加所述预定阈值;当历史使用数据指示无线通信的可能性既未增加也未减小时设置第一预定阈值,当历史使用数据指示无线通信的可能性增加时设置对应于比所述第一预定阈值更长的经过的空闲时间的第二预定阈值,以及当历史使用数据指示无线通信的可能性减小时设置对应于比所述第一预定阈值更短的经过的空闲时间的第三预定阈值。

[0017] 此外或可替换地,所述方法的实施例可以包括以下特征中的一个或多个:确定所述第一接收链上的数据接收的数据速率,并且当所述数据速率满足预定义的阈值时禁用所述第二接收链;所述预定义的阈值与所述第一接收链的最大可达数据速率相对应;以及确定所述第一接收链上的数据接收的信号与干扰加噪声比(SINR),并且当所述SINR满足或超过预定义的阈值时禁用所述第二接收链。

[0018] 另一种示例性无线通信装置包括:用于在第一无线通信信道上接收无线通信的第一接收模块;用于在第二无线通信信道上接收无线通信的第二接收模块;用于对在去往所述无线通信装置的无线通信空闲期间所经过的空闲时间进行监测的模块;用于当所述经过的空闲时间超过预定阈值时禁用所述第二接收模块的模块;以及用于当在所述第一接收模块处接收到去往所述无线通信装置的无线通信时启用所述第二接收模块的模块。

[0019] 此外或可替换地,所述装置的实施例可以包括:用于在第三无线通信信道上接收无线通信的第三接收模块;用于当所述经过的空闲时间超过所述预定阈值时禁用所述第三接收模块的模块;以及用于当在所述第一接收模块处接收到去往所述无线通信装置的无线通信时,启用所述第三接收模块的模块。

[0020] 此外或可替换地,所述装置的实施例可以包括:用于在第三无线通信信道上接收无线通信的第三接收模块;用于确定所述第一接收模块和所述第二接收模块中的一个或多个上的数据接收的数据速率的模块;以及用于当所述数据速率满足一个或多个预定义的数据速率阈值时禁用所述第二接收模块和所述第三接收模块中的一个或多个的模块。

[0021] 此外或可替换地,所述装置的实施例可以包括:用于在第三无线通信信道上接收无线通信的第三接收模块;用于确定在所述第一接收模块和所述第二接收模块上接收的数据的类型的模块;以及用于基于所述接收的数据的类型来启用所述第三接收模块的模块。

[0022] 此外或可替换地,所述装置的实施例可以包括:用于从所述无线通信装置发射无

线通信的发射模块；用于当使用发射链发射无线通信时启用所述第二接收模块的模块；用于对在去往所述无线通信装置的无线通信空闲期间所经过的空闲时间进行监测的模块；以及用于当所述经过的空闲时间超过所述预定阈值时，禁用所述第二接收模块的模块。

[0023] 所述装置的实施例可以包括以下特征中的一个或多个：所述发射模块和所述第一接收模块互连到第一天线，并且使用所述第一天线以双工方式发射和接收无线通信；用于基于所述发射模块上的活动来调整所述预定阈值的模块，所述调整可以包括：当在所述发射模块上存在活动时增加所述预定阈值，并且当在所述发射模块上不存在活动时减小所述预定阈值；用于基于所述无线通信装置的历史使用数据来调整所述预定阈值的模块；用于在历史使用数据指示所述无线通信装置的使用增加时的时间段期间增加所述预定阈值的模块。

[0024] 此外或可替换地，所述装置的实施例可以包括：用于执行以下操作的调整模块：当历史使用数据指示无线通信的可能性既未增加也未减少时设置第一预定阈值；当历史使用数据指示无线通信的可能性增加时设置对应于比所述第一预定阈值更长的经过的空闲时间的第二预定阈值；以及当历史使用数据指示无线通信的可能性减少时设置对应于比所述第一预定阈值更短的经过的空闲时间的第三预定阈值。

[0025] 此外或可替换地，所述装置的实施例可以包括：用于确定所述第一接收模块上的数据接收的数据速率的模块；并且其中，当所述数据速率满足预定义的阈值时，用于禁用所述第二接收模块的所述模块禁用所述第二接收模块。所述预定义的阈值可以与所述第一接收模块的最大可达数据速率相对应。

[0026] 此外或可替换地，所述装置的实施例还可以包括：用于确定所述第一接收模块上的数据接收的信号与干扰加噪声比(SINR)的模块；并且其中，当所述SINR满足或超过预定义的阈值时，用于禁用所述第二接收模块的所述模块禁用所述第二接收模块。

[0027] 一种示例性计算机程序产品包括：计算机可读介质，其包括：用于使用第一接收链在第一无线通信信道上接收无线通信的代码；用于使用第二接收链在第二无线通信信道上接收无线通信的代码；用于对在去往所述无线通信装置的无线通信空闲期间所经过的空闲时间进行监测的代码；用于当所述经过的空闲时间超过预定阈值时禁用所述第二接收链的代码；以及用于当在所述第一接收链处接收到去往所述无线通信装置的无线通信时启用所述第二接收链的代码。

[0028] 这种计算机程序产品的实施例还可以包括：用于使用第三接收链在第三无线通信信道上接收无线通信的代码；用于当所述经过的空闲时间超过所述预定阈值时禁用所述第三接收链的代码；以及用于当在所述第一接收链处接收到去往所述无线通信装置的无线通信时，启用所述第三接收链的代码。

[0029] 此外或可替换地，这种计算机程序产品的实施例可以包括：用于使用第三接收链在第三无线通信信道上接收无线通信的代码；用于确定所述第一接收链和所述第二接收链中的一个或多个上的数据接收的数据速率的代码；以及用于当所述数据速率满足一个或多个预定义的数据速率阈值时禁用所述第二接收链和所述第三接收链中的一个或多个的代码。

[0030] 此外或可替换地，这种计算机程序产品的实施例可以包括：用于确定从所述第一接收链和所述第二接收链接收的数据的类型的代码；以及用于基于所述接收的数据的类型

来至少启用第三接收链的代码。

[0031] 此外或可替换地,这种计算机程序产品的实施例可以包括:用于使用发射链从所述无线通信装置发射无线通信的代码;用于当使用所述发射链发射无线通信时启用所述第二接收链的代码;用于对在去往所述无线通信装置的无线通信空闲期间所经过的空闲时间进行监测的代码;以及用于当所述经过的空闲时间超过预定阈值时禁用所述第二接收链的代码。

[0032] 这种计算机程序产品的实施例还可以包括以下特征中的一个或多个:用于基于所述发射链上的活动来调整所述预定阈值的代码;用于当在所述发射链上存在活动时增加所述预定阈值的代码;以及用于当在所述发射链上不存在活动时减小所述预定阈值的代码;用于基于所述无线通信装置的历史使用数据来调整所述预定阈值的代码;用于在历史使用数据指示所述无线通信装置的使用增加时的时间段期间增加所述预定阈值的代码;用于确定所述第一接收链上的数据接收的数据速率的代码;以及用于当所述数据速率满足预定义的阈值时禁用所述第二接收链的代码。

附图说明

[0033] 通过参照附图可以实现对本发明的性质和优点的进一步理解。在附图中,类似的组件或特征可以具有相同的附图标记。此外,下面可以通过在附图标记后面紧跟区分类似组件的破折号和第二标记来区分相同类型的各个组件。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述可应用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任意一个,而不论第二附图标记如何。

[0034] 图1示出了在其中可以使用本文公开的方法和装置的无线通信系统的框图;

[0035] 图2示出了示例性的无线移动设备的框图;

[0036] 图3示出了具有两个接收链的接收模块的示例的框图;

[0037] 图4示出了控制模块的示例的框图;

[0038] 图5是用于进行分集接收链处理的方法的流程图;

[0039] 图6是用于基于发射链上的活动来进行分集接收链处理的方法的流程图;

[0040] 图7是用于基于发射链上的活动来进行分集接收链处理的另一方法的流程图;

[0041] 图8是用于基于历史活动数据来进行分集接收链处理的方法的流程图;

[0042] 图9是用于基于信号与干扰加噪声比来进行分集接收链处理的方法的流程图;

[0043] 图10是用于进行分集接收链处理的另一方法的流程图;以及

[0044] 图11是用于基于所接收的数据的类型来进行分集接收链处理的另一方法的流程图。

具体实施方式

[0045] 描述了在无线通信系统中对移动无线设备中的接收链分集处理的管理。当在移动设备处未接收数据时,可以禁用分集接收链以减少该移动设备处的功耗。可以根据基于从数据的接收和/或发射起的空闲时间的一个或多个不同的算法来禁用分集接收链。触发禁用分集接收链的空闲时间量可以是自适应的。在一个示例中,移动设备使用主接收链和分集接收链二者来接收无线通信。当去往移动设备的无线通信空闲时,对经过的空闲时间进

行监测,并且当经过的空闲时间超过预定阈值时,禁用分集接收链。当接收语音通信、数据通信、以及语音与数据通信时,移动设备可以使用不同的算法。

[0046] 下面的描述提供了示例,且并不限制权利要求中阐述的范围、适用性或配置。在不偏离本公开内容的精神和范围的情况下,可以对所讨论的元件的功能和布置进行改变。各个实施例可以视情况省略、替换或添加各个过程或组件。例如,可以以与所描述的顺序不同的顺序来执行所描述的方法,并且可以添加、省略或组合各个步骤。此外,可以在其它实施例中组合围绕某些实施例所描述的特征。

[0047] 首先参照图1,框图示出了无线通信系统100的示例。系统100包括基站105、移动设备115、和基站控制器120、以及核心网125(控制器120可以集成到核心网125中)。系统100可以支持多个载波(不同频率的波形信号)上的操作。多载波发射机可以同时多个载波上发射经调制的信号。每个经调制的信号可以是CDMA信号、TDMA信号、OFDMA信号、SC-FDMA信号等。每个经调制的信号可以在不同的载波上进行发送,并且可以携带控制信息(例如,导频信号)、开销信息、数据等。系统100可以是能够高效地分配网络资源的多载波LTE网络。

[0048] 基站105可以经由基站天线与移动设备115无线地进行通信。基站105配置为在控制器120的控制下经由多个载波与移动设备115进行通信。基站105的站点中的每一个可以为各自的地理区域提供通信覆盖。在此,每个基站的覆盖区域被标识为110-a、110-b或110-c。可以将基站的覆盖区域划分为扇区(未示出,但是仅构成覆盖区域的一部分)。系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏基站、微基站和/或微微基站)。

[0049] 移动设备115可以遍布整个覆盖区域110。移动设备115可以称作移动站、移动设备、接入终端(AT)、用户设备(UE)或用户单元。移动设备115可以包括蜂窝电话和无线通信设备,但还可以包括个人数字助理(PDA)、其它手持式设备、上网本、笔记本型计算机等。

[0050] 可以根据网络类型和服务目标来考虑不同的网络缩减模式。存在利用网络中的信道和空间资源的多种方式。考虑在不同的站点具有多个载波的无线网络。不同的载波可以均用于单个无线接入技术(RAT)或者多个无线接入技术(多-RAT)(例如,N1UMTS载波和N2GSM载波)。可以定义缩减载波和站点维度的不同的模式。下面的图2至图6中的图示出了各种缩减原则。每个y轴205示出了不同的载波,并且每个x轴210示出了不同的站点或者不同的扇区。带有阴影的正方形指示特定的载波是否向给定的站点或扇区开启。

[0051] 现在参照图2,描述移动设备115-a的方框示意图200。移动设备115-a可以具有任意数量的不同配置,诸如个人计算机(例如,膝上型计算机、笔记本型计算机、平板电脑等)、蜂窝电话、PDA、数字视频录像机(DVR)、因特网电器、游戏机、电子阅读器等。移动设备115-a可以具有移动配置,该移动配置具有诸如电池之类的内部电源(未示出)以促进移动操作。移动设备115-a包括两个或更多个天线205,所述天线可以用于向移动设备115-a发射无线通信/从移动设备115-a接收无线通信。在一些实施例中,天线205包括主天线和辅天线,其中,主天线用于在无线通信信道上发射和接收无线通信,而辅天线用于在不同的无线通信信道上接收无线通信。在一些设备中,可以在两个以上的无线通信信道上接收无线通信,其中,这些设备必要时包括额外的天线以在三个或更多个不同的无线通信信道上接收无线通信。接收机模块210和发射机模块215耦合到这些天线。接收机模块210接收来自天线的信号、解调并处理这些信号,并且将经处理的信号提供给控制模块220。类似地,发射机模块215接收来自控制模块220的信号,处理并调制这些信号,并且使用天线205来发射经处理和

调制的信号。在一些实施例中,发射机模块215和接收机模块210可以并入单个收发机模块中。控制模块220执行与移动设备115-a的操作有关的处理任务,并且耦合到用户接口225,用户接口225允许移动设备115-a的用户选择各种功能、控制、并且与移动设备进行交互。例如,移动设备115-a的各种组件可以经由总线与移动设备115-a的其它组件中的一些或全部进行通信。

[0052] 现在参照图3,描述了示例性接收机模块210-a的方框示意图300。图3的接收机模块210-a包括多个接收链,其中包括第一接收链305、第二接收链310和第n接收链315。对若干示例进行的参照是使用两个示例性接收链来进行的,应当理解的是,在接收机模块中可以存在两个以上的接收链,并且为了对概念进行讨论和说明,在各个示例中描述了两个接收链。接收链305、310、315中的每一个均耦合到天线,并且接收来自天线的无线通信信号。在一些实施例中,第一接收链305耦合到移动设备的主天线,并且与发射机模块(图2的215)共享主天线。在一些实施例中,第二接收链310和第n接收链315耦合到辅天线,并且用作分集接收链以向移动设备处的数据接收提供增强的速率。接收链305、310和315中的每一个包括在这些接收链中使用的组件。这些组件是很好理解的而不需要在此处进行详细描述,并且这些组件执行与输入信号的接收和滤波、频率变换和增益控制、以及接收的信号基带处理有关的任务,以向控制模块(图2的220)提供数字输出。在各个实施例中,如下面将更详细描述的,在某些情况下禁用第二接收链310和第n接收链315以减少移动设备的总功耗。

[0053] 图4是根据一些示例性实施例的控制模块220-a的方框示意图400。控制模块220-a包括具有空闲时间监测器410的处理器模块405。控制模块220-a还包括存储器415。存储器415可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器415可以存储计算机可读的、计算机可执行的软件代码420,软件代码420包含配置为当被执行时使得处理器模块405执行移动设备的各个功能(例如,呼叫处理、消息路由、应用的执行等)的指令。可替换地,软件代码420可以不由处理器模块405直接执行,而是配置为(例如当被编译和执行时)使得处理器模块执行本文所描述的功能。当被执行时,软件代码420还可以使得处理器模块405跟踪和记录历史使用数据,该历史使用数据与例如在其期间移动设备的用户很可能使用该移动设备来发射和/或接收数据的日期和时间有关。历史使用数据可以存储在存储器415中,并且根据需要由处理器模块405来存取和更新。

[0054] 处理器模块405可以包括智能硬件设备,例如,(诸如由Intel®公司或AMD®制造的那些)中央处理单元(CPU)、微控制器、专用集成电路(ASIC)等。处理器模块405可以包括语音编码器(未示出),语音编码器配置为经由麦克风接收音频,将该音频转换为表示所接收的音频的分组(例如,长度为30ms),将音频分组提供给发射机模块(图2的215),并且提供用户是否正在讲话的指示。处理器模块405可以执行用户可以通过用户接口接入的一个或多个应用,以生成要从移动设备发射的数字内容。该数字内容可以包括电子邮件或文本消息通信,仅举两个例子,处理器模块405可以将数字内容转换为数据分组,并且将数据分组提供给发射机模块。

[0055] 根据图4的架构,处理器模块405包括空闲时间监测器410。空闲时间监测器410可以实现为由处理器模块405执行的软件的一部分。可替换地,空闲时间监测器410的功能可以实现为接收机模块(图2的210)的组件、计算机程序产品和/或控制模块220-a的一个或多个单独的控制元件。在一些实施例中,空闲时间监测器410对自从接收到去往移动设备的

无线通信所经过的空闲时间进行监测。如下面将进一步描述的,经过的空闲时间可以例如用于确定禁用第二接收链。移动设备通常将接收来自多个源的多个不同的无线通信,以及专门去往该移动设备的无线通信,诸如从电子邮件推送服务生成的去往该移动设备的数据通信。当提到去往移动设备的无线通信时,是对这些定向的通信而不是无线通信系统中存在的一般开销通信进行引用。

[0056] 图5是根据各个实施例的用于启用和禁用移动设备中的第二接收链的方法500的流程图。方法500可以例如完全地或部分地由图2的移动设备115-a或图4的处理器模块405来执行。在方框505处,在移动设备处使用第一接收链和第二接收链接收无线通信。可以从两个单独的无线通信信道接收无线数据,其中一个无线通信信道对应于第一或主接收链,而一个无线通信信道对应于第二或分集接收链。在方框510处,确定去往该设备的无线通信是否空闲。例如,可以通过对第一或第二接收链中的活动进行监测来进行这种确定。如果去往该设备的无线通信不是空闲的,则该方法在方框505处继续进行。如果去往该设备的无线通信空闲,则在方框515处确定是否超过空闲时间阈值。可以通过当最初确定无线通信空闲时启动空闲时间监测器处的定时器来进行这种确定。如果经过的时间未超过空闲时间阈值,则该方法在方框510处继续进行。如果经过的时间超过空闲时间阈值,则在方框520处禁用第二接收链。可以根据各种不同的标准来设置空闲时间阈值,在本文中对其中的一些示例进行了描述。在一个实施例中,将空闲时间阈值设置为预定的极限,例如,50ms。当在该时间段内未接收到去往移动设备的无线通信时,这可以指示特定的通信已完成并且可能在相当长的一段时间内不会接收到去往该移动设备的另一通信。因此,由于可能在相当长的一段时间内不需要第二接收链,因此可以禁用第二接收链,从而减少设备的总功耗。

[0057] 在方框525处,确定是否已经接收到去往该设备的无线通信。如果未接收到通信,则该方法在第二接收链被禁用的状态下继续进行。如果接收到去往该设备的无线通信,则在方框530处再次启用第二接收链,以便提供设备可以用以接收数据的增强的速率。然后,该方法在方框505处继续进行。

[0058] 图6是根据各个实施例的用于启用和禁用移动设备中的第二接收链的另一方法600的流程图。方法600可以例如完全地或部分地由图2的移动设备115-a或图4的处理器模块405来执行。在方框605处,使用发射链从移动设备发射无线通信。如上所述,在移动设备处,可以在两个独立的无线通信信道上在第一接收链和第二接收链上接收无线数据。在方框610处,启用第二接收链。这是在响应于无线通信的发射而对接收去往移动设备的无线通信的期待中完成的。在方框615处,确定去往该设备的无线通信是否空闲。与如上所述类似地,可以例如通过对第一接收链或第二接收链中的活动进行监测来进行这种确定。如果去往该设备的无线通信不是空闲的,则该方法在方框610处继续进行。如果去往该设备的无线通信空闲,则在方框620处确定是否超过空闲时间阈值。可以通过当最初确定无线通信空闲时启动空闲时间监测器处的定时器来进行这种确定。如果经过的时间未超过空闲时间阈值,则该方法在方框615处继续进行。如果经过的时间超过空闲时间阈值,则在方框625处禁用第二接收链。如上文所讨论的,可以根据各种不同的标准来设置空闲时间阈值,在本文中对其中的一些示例进行了描述。

[0059] 如围绕图5和图6的方法所描述的,空闲时间阈值用作确定是否禁用第二接收链的基础。基于旨在实现增强的数据速率和减少的总功耗二者的某些标准来调整根据一些实施

例的空闲时间阈值。现在参照图7,描述了用于调整空闲时间阈值的方法700。首先,在方框705处,将空闲时间阈值设置为初始值。这个值可以基于指示数据通信完成的平均时间量加上将无线通信的接收中的一些延迟(诸如网络潜在延迟等)考虑在内的一些额外时间。在一个实施例中,将空闲时间阈值的初始值设置为50ms,从而指示如果在该时间段内无线通信未去往该设备,则无线通信可能已完成并且在某未知的时间段内不需要再次发起。在方法700中,确定在发射链710上是否存在任何活动。如果在发射链上存在活动,则在方框715处增加空闲时间阈值。在该情况下,发射链上的活动可以指示很可能要接收去往该移动设备的无线通信,从而增加空闲时间阈值,以便不会如以其它方式禁用第二接收链一样快地禁用第二接收链。空闲时间阈值的增加量可以是任何适当的时间,诸如10ms。根据移动设备的应用,空闲时间的增加可以是不同的。如果在方框710处确定发射链上不存在活动,则在方框720处减小空闲时间阈值。空闲时间阈值的这种减小用于更快速地禁用第二接收链以减少功耗,并且发射链上没有活动可以指示该移动设备当前未在使用中,并且因此预期在移动设备处不会立即接收通信。

[0060] 现在参照图8,描述了用于调整空闲时间阈值的另一种方法800。首先,在方框805处,将空闲时间阈值设置为初始值。与如上所述类似地,这个值可以基于指示数据通信完成的平均时间量加上将无线通信接收中的一些延迟(诸如网络潜在延迟等)考虑在内的一些额外的时间。在一个实施例中,将空闲时间阈值的初始值设置为50ms,从而指示如果在该时间段内无线通信未去往该设备,则无线通信很可能已完成并且在某未知的时间段内不需要再次发起。在方框810处,移动设备的历史使用用作确定是否存在无线通信增加的可能性的基础。历史使用数据可以包括与一天中例如移动设备通常接收和/或发射较多的数据的时间以及移动设备通常接收和/或发射较少的数据的时间有关的数据。例如,移动设备的用户可以使用该设备在工作日的大部分工作时间内进行无线通信,然后在非工作的晚间时间期间定期较少地使用移动设备,并且在夜间时间期间很少使用该移动设备。可以将这种使用数据包含在历史数据中,并且基于当天的时间和/或星期几,该使用数据可以确定无线通信增加的可能性。如果在方框810处确定存在无线通信增加的可能性,则根据方框815来增加空闲时间阈值。空闲时间的增加量可以基于使用量或者一些其它标准。例如,在历史数据指示在某些时间段期间接近恒定的使用的情况下,可以将空闲时间阈值设置为非常高的阈值。如果在方框810处确定没有无线通信增加的可能性,则该方法在方框820处基于历史数据来确定是否存在无线通信减小的可能性。在上述示例中,历史数据可以指示在晚间时间期间无线通信减小的可能性。如果确定存在无线通信数据减小的可能性,则在方框825处减小空闲时间阈值。在该情况下,将更快速地禁用第二接收链,从而减少移动设备的总功耗。如果历史数据未指示无线通信增加或减小的可能性,则在方框805处仍然将空闲时间阈值设置为初始值。本领域技术人员将容易认识到,可以实现这种自适应阈值的多种变化,其包括基于历史使用数据改变空闲时间阈值调整的量以及不同水平的调整。

[0061] 图9是根据其它实施例的用于启用和禁用移动设备中的第二接收链的方法900的流程图。方法900可以例如完全地或部分地由图2的移动设备115-a或图4的处理器模块405来执行。在方框905处,在移动设备处使用第一接收链和第二接收链接收无线通信,并且启用第二接收链。在方框910处,确定信号与干扰加噪声比(SINR)是否超过预定阈值。如果SINR在预定阈值以上,则这可以指示移动设备能够在第一接收链上以最大可用数据速率或

者以所请求的数据速率或在所请求的数据速率以上接收通信。在该情况下,因为为了以指定的或最大的数据速率接收数据,因此而不需要第二接收链,则根据方框915禁用第二接收链。从而可以禁用第二接收链并且减小移动设备的总功耗。预定阈值可以是通过基于多个因素中的任意一个因素而选择的阈值数据速率,其中,该阈值数据速率设在适合于特定的设备和/或应用的量。例如,可以将移动设备设计为使用不超过10Mbit/s的数据速率进行操作,并且将预定阈值设置为该数据速率。如果第一接收链正操作以在10Mbit/s的数据速率接收数据,则禁用第二接收链并且从而减小移动设备的功耗。当然,可以基于特定的移动设备和移动设备的使用将预定阈值设置为任何适当的阈值量。如果在方框910处确定SINR未超过预定阈值,则在方框920处,移动设备继续使用第一接收链和第二接收链二者来接收通信。SINR的预定值可以根据多个不同的因素来进行设置,诸如移动设备的特定应用和该应用所需或期望的数据速率,以及将使得第一接收链能够达到该数据速率的SINR的值。在其它实施例中,可以直接确定数据速率,并且当测量的数据速率满足(或超过)所请求的数据速率或最大数据速率时,禁用第二接收链。

[0062] 图10是用于启用和禁用具有三个或更多个接收链的移动设备中的接收链的方法1000的流程图。方法1000可以例如完全地或部分地由图2的移动设备115-a或图4的处理器模块405来执行。在方框1005处,在移动设备处使用三个或更多个接收链来接收无线通信。可以从多个无线通信信道接收无线数据,一个无线通信信道对应于第一或主接收链,而其它无线通信信道对应于两个或更多个分集接收链。在方框1010处,确定使用比所有可用的接收链少的接收链是否可达到数据速率阈值。可以例如通过监测各个接收链上的数据传输速率或者通过确定SINR是否超过接收链中的一个或多个接收链的预定阈值来进行这种确定。如果使用比所有接收链少的接收链不可达到数据速率阈值,则该方法在方框1005处继续进行。如果使用比所有接收链少的接收链可达到数据速率阈值,则如方框1015处所示地禁用接收链中的一个或多个接收链。例如,如果仅使用主接收链可以达到目标数据速率,则禁用所有分集接收链。类似地,如果使用第一接收链和第二接收链可以达到目标数据速率并且该设备包括三个接收链,则可以禁用第三接收链,从而在保持足够的数据速率的同时减少总功耗。

[0063] 在方框1020处,确定去往设备的无线通信是否空闲。如果无线通信不是空闲的,则该方法在方框1010处继续进行。如果无线通信空闲,则在方框1025处确定是否超过空闲时间阈值。可以通过当最初确定无线通信空闲时启动空闲时间监测器处的定时器来进行这种确定。如果经过的时间未超过空闲时间阈值,则该方法在方框1020处继续进行。如果经过的时间超过空闲时间阈值,则如在方框1030处所指示地禁用除了一个接收链以外的所有接收链。与如上文所讨论的类似地,可以根据各种不同的标准来设置空闲时间阈值,在本文中对其中一些示例进行了描述。例如,可以将空闲时间阈值设置为预定的极限,例如,50ms。当在该时间段内未接收到去往移动设备的无线通信,则这可以指示特定的通信已完成并且可能在相当长的一段时间内不会接收到去往该移动设备的另一通信。由于可能在相当长的一段时间内不需要分集接收链,因此可以禁用分集接收链,从而减少了设备的总功耗。在方框1035处,确定是否已经接收到去往设备的无线通信。如果未接收到通信,则该方法在分集接收链禁用的状态下继续进行。如果接收到去往设备的无线通信,则启用分集接收链,并且随后该方法在方框1005处继续进行。因此,可以利用为了启用和禁用多个接收链中的一个或

多个接收链而提供的不同标准来使用多个接收链。

[0064] 图11是用于启用和禁用移动设备中的两个或更多个分集接收链的方法1100的流程图。方法1100可以例如完全地或部分地由图2的移动设备115-a或图4的处理器模块405来执行。在方框1105处,启用第一接收链和第二接收链,并且在移动设备处使用这些接收链接收无线通信。在方框1110处,确定在移动设备处接收的数据是否具有预定的类型。特定类型的数据(诸如流式视频)可能期望以相对较高的数据速率被接收,而其它类型(诸如电子邮件消息)可能不需要这种相对较高的数据速率。可以例如通过以下方式来确定数据具有预定的数据类型:监测所接收的数据速率(如比特/时间的量),并且当该值在某一时间段内较高时,暗示有大量数据要下载,从而将所接收的数据识别为预定的数据类型。也可以根据其它标准来进行这种确定,诸如通过可以由处理器模块(例如,图4的模块405)接收的其它信息。在图11的示例中,预定的数据类型包括被识别为要以较高的数据速率进行接收的数据的任意数据类型。如果确定所接收的数据具有预定的数据类型,则该方法继续启用一个或多个其它接收链,如方框1115所指示的。启用其它接收链允许增加的数据速率和以较高的数据速率接收数据的能力。如果所接收的数据不是预定的数据类型或者在启用额外的接收链以后,该方法在方框1120处继续执行其它接收链分集处理,诸如上面所描述的任何处理。可以根据基于特定的设备和/或应用的多个因素中的任何因素来选择预定的数据类型。

[0065] 上面结合附图给出的详细描述描述了示例性的实施例,而并不表示可以实现或在权利要求的范围内的唯一的实施例。贯穿说明书使用的术语“示例性”意思是“作为例子、实例或例证”,而并非“优选的”或“优于其它实施例”。出于提供对所描述的技术的理解的目的,详细描述包括具体细节。然而,可以不用这些具体细节来实现这些技术。在一些实例中,以框图的形式示出了公知的结构和设备以避免模糊所描述的实施例的概念。

[0066] 可以使用任何各种不同的技术和技艺来表示信息和信号。例如,在贯穿上面的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子、或者其任意组合来表示。

[0067] 被设计用于执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合,可以实现或执行结合本文的公开内容所描述的各种说明性的逻辑框和模块。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器也可以是任何常规的处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它此种结构。

[0068] 本文描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件或其任意组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则可以将这些功能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传送。其它示例和实现在公开内容和所附权利要求的范围和精神内。例如,由于软件的属性,上述功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任意组合来实现。实现功能的特征也可以物理地位于多个位置处,其包括进行分散以使得在不同的物理位置处实现功能的各个部分。此外,如在本文中包括在权利要求中所使用的,在以“以下各项中的至少一个”开始的项目列表中使用的“或者”指示析取列表,使得例如“A、B或C中的至少一个”意思是A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0069] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者,所述通信介质包括有助于将计算机程序从一个位置转移到另一个位置的任意介质。存储介质可以是能够由通用计算机或专用计算机存取的任意可用介质。举例而言而非限制地,计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者可以用于指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码模块并可以由通用计算机或专用计算机或者通用处理器或专用处理器进行存取的任何其它介质。此外,任何连接可以适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线(DSL)、或诸如红外线、无线电以及微波之类的无线技术从网站、服务器或其它远程源发送软件,则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外线、无线电以及微波之类的无线技术包括在介质的定义中。本文使用的磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中,磁盘通常磁性地复制数据,而光盘用激光光学地复制数据。上述各项的组合也包括在计算机可读介质的范围内。

[0070] 为了使本领域的技术人员能够实现或使用本公开内容,在前面提供了本公开内容的描述。对本公开内容的各种修改对于本领域的技术人员将是显而易见的,并且在不背离本公开内容的精神或范围的前提下,本文定义的总体原则可应用于其它变体。贯穿本公开内容的术语“示例”或“示例性的”是指例子或实例,而并不暗示或要求对所提到的示例的任何偏好。因此,本公开内容并不限于本文所描述的示例和设计,而是与本文所公开的原则和新颖性特性最广泛的范围相一致。

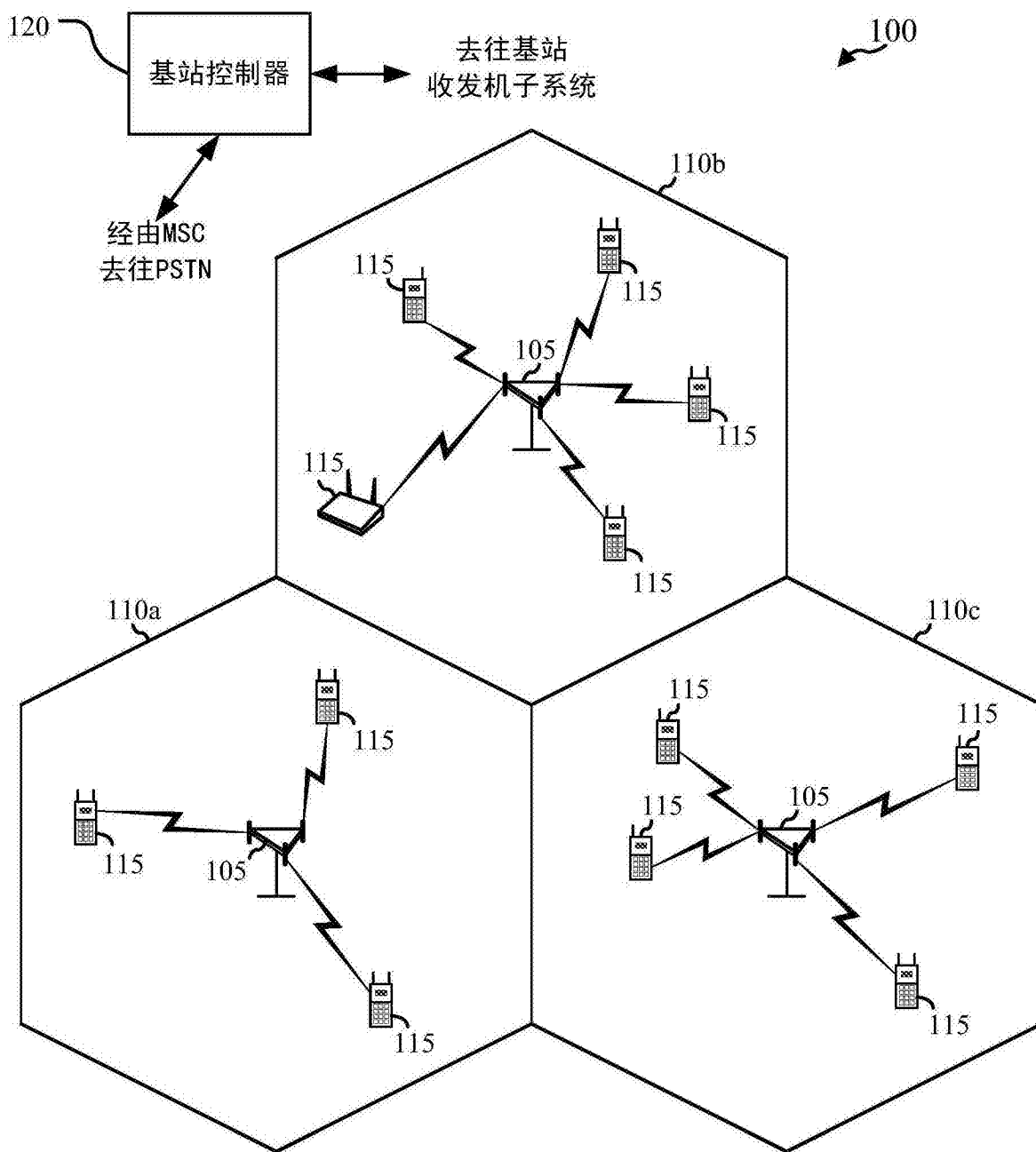


图1

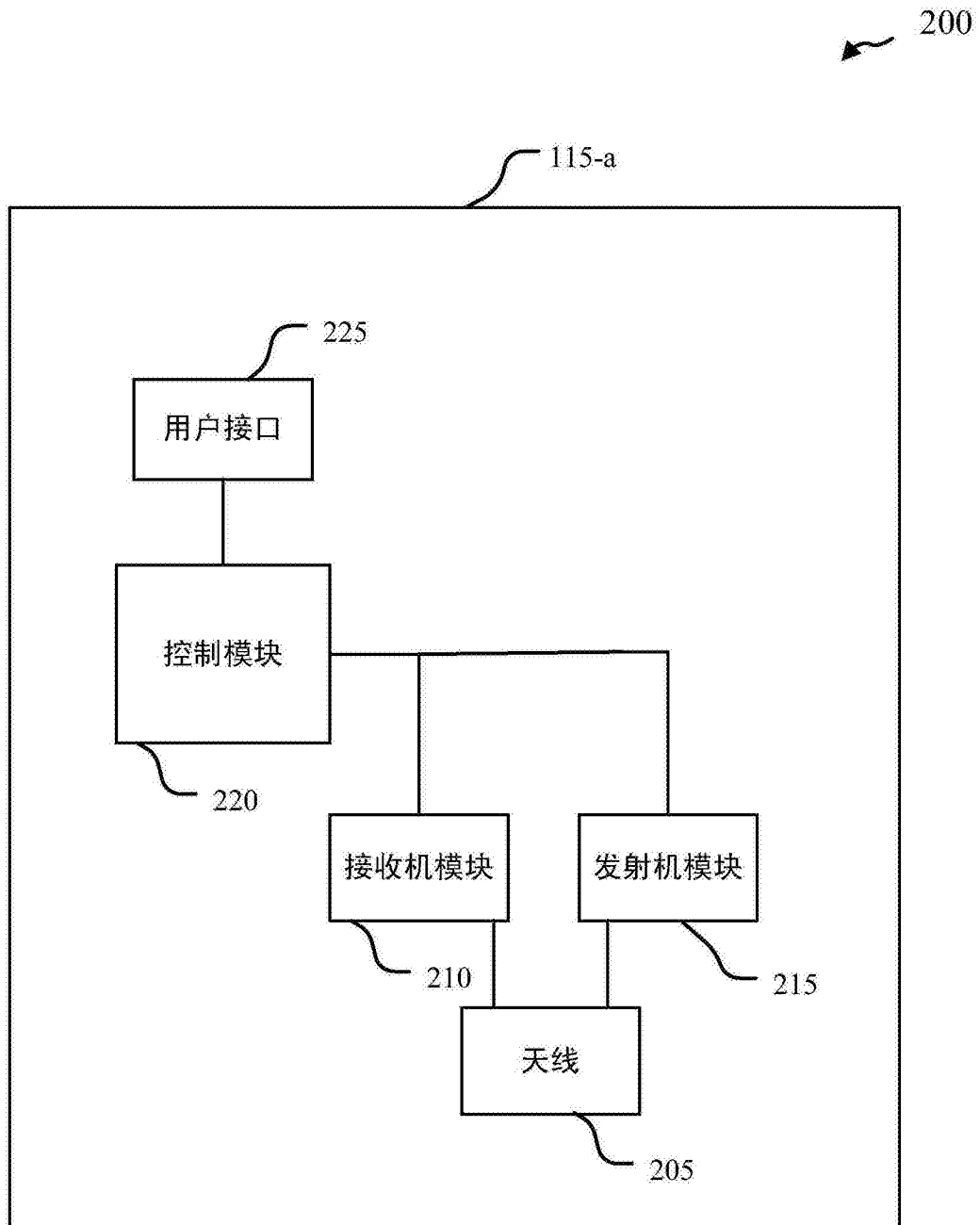


图2

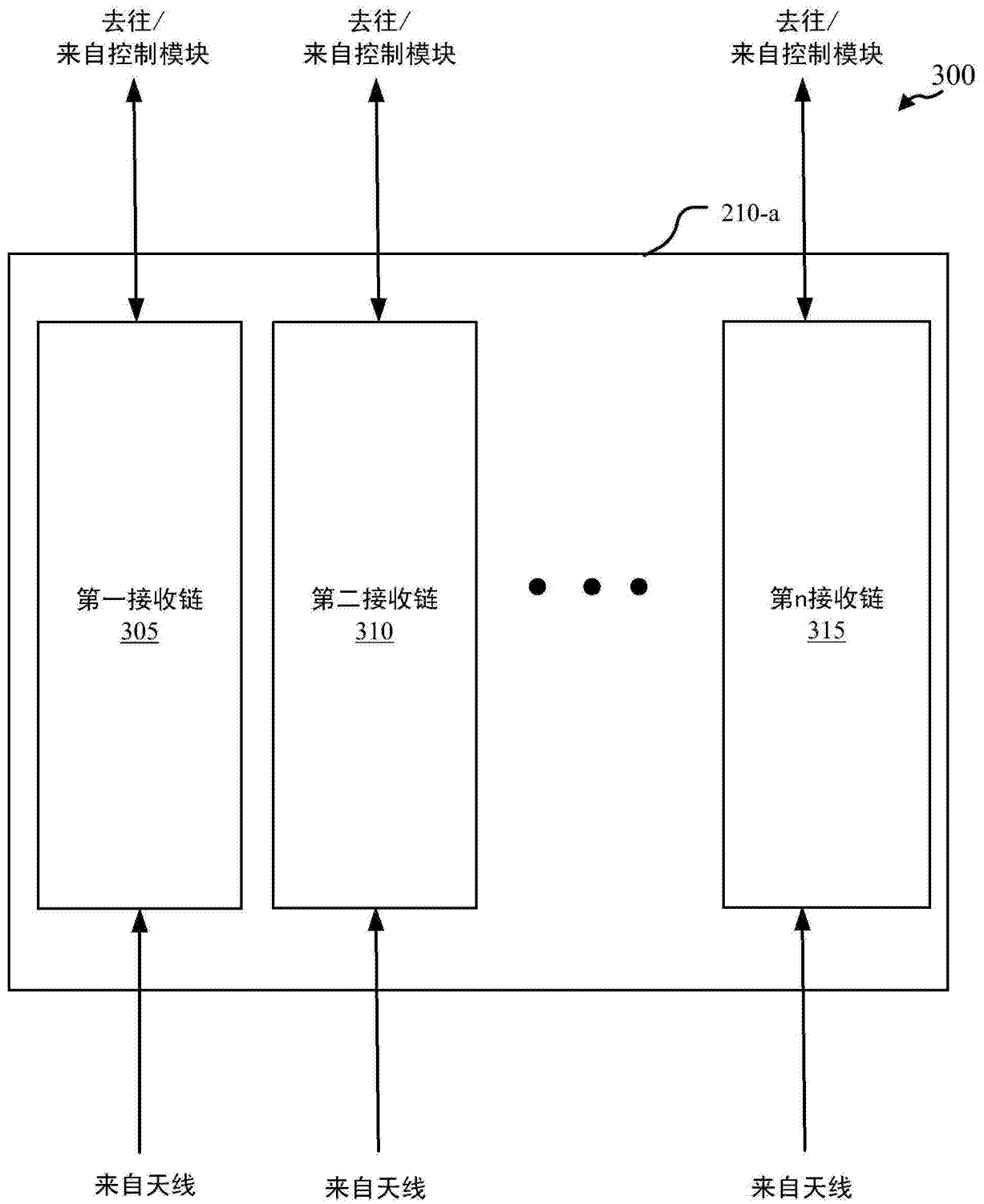


图3

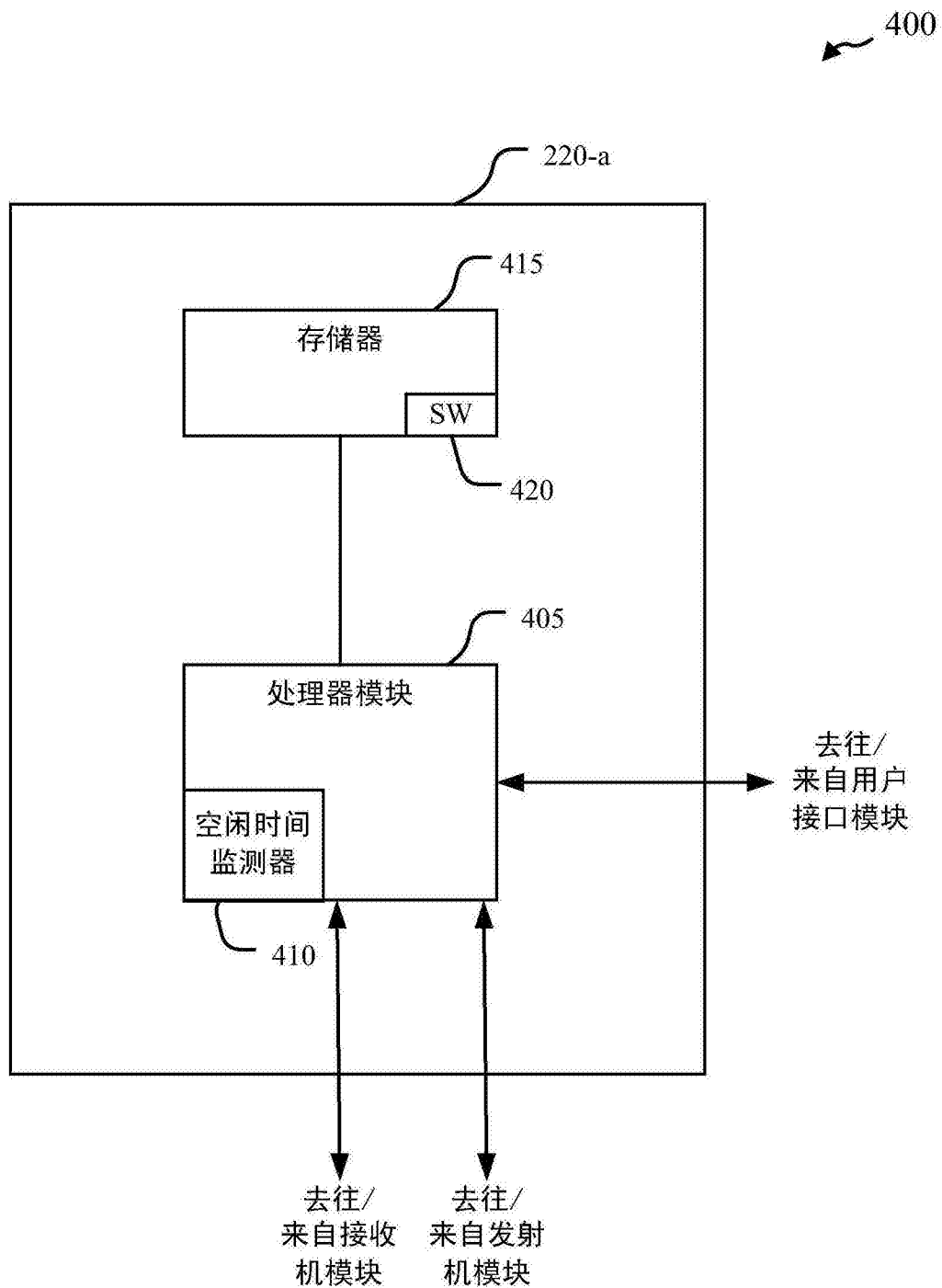


图4

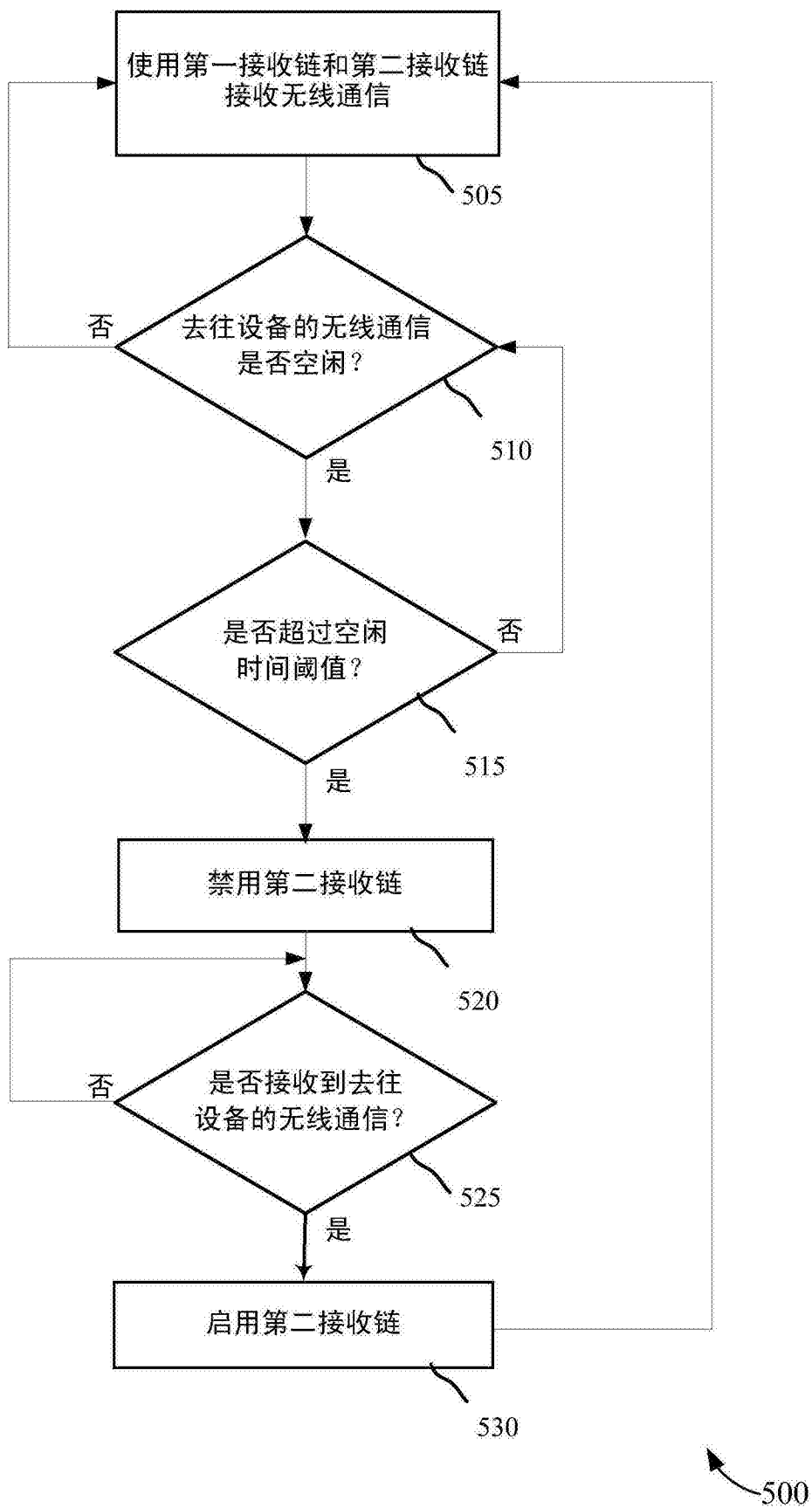


图5

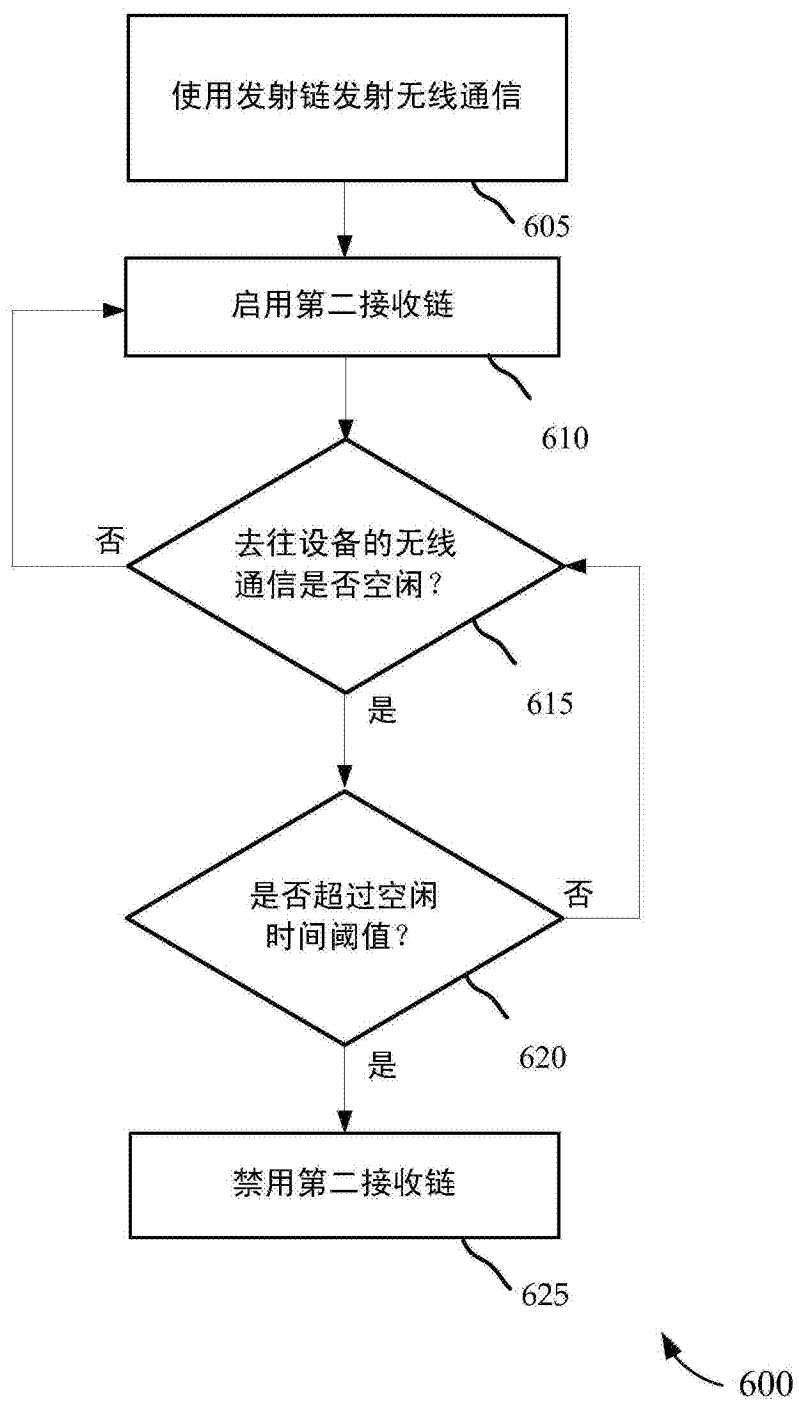


图6

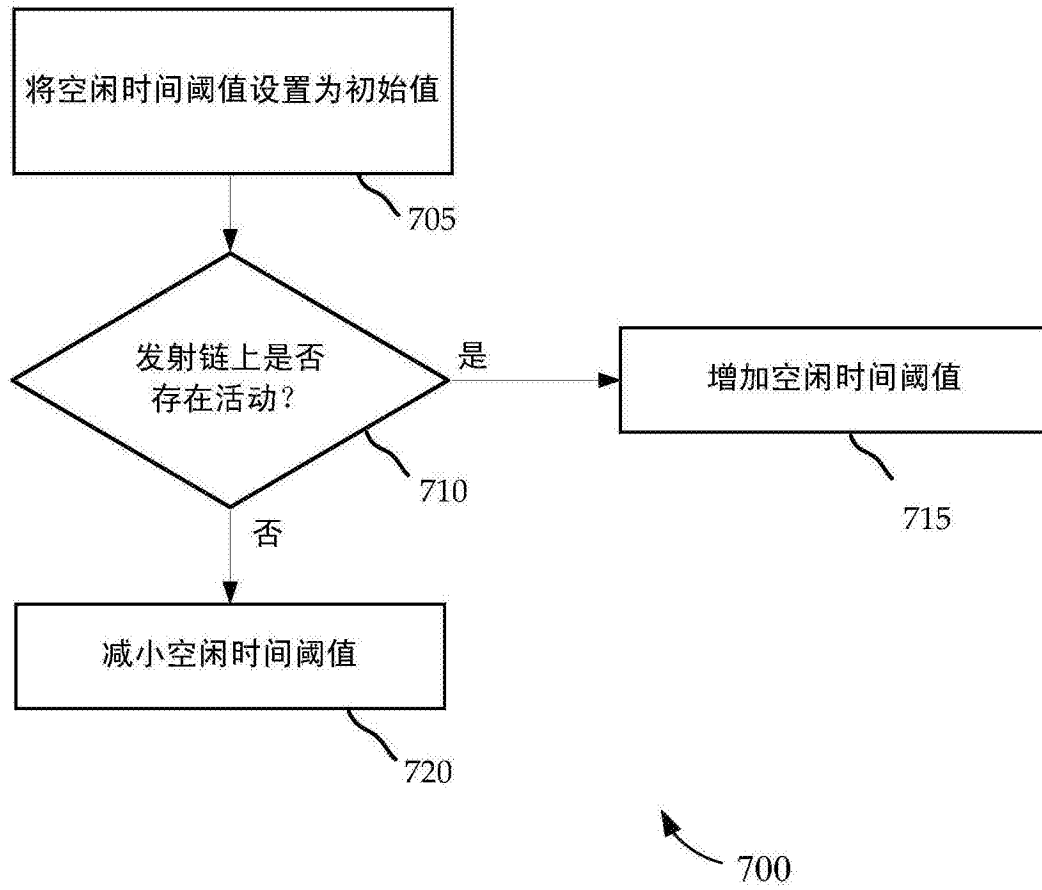


图7

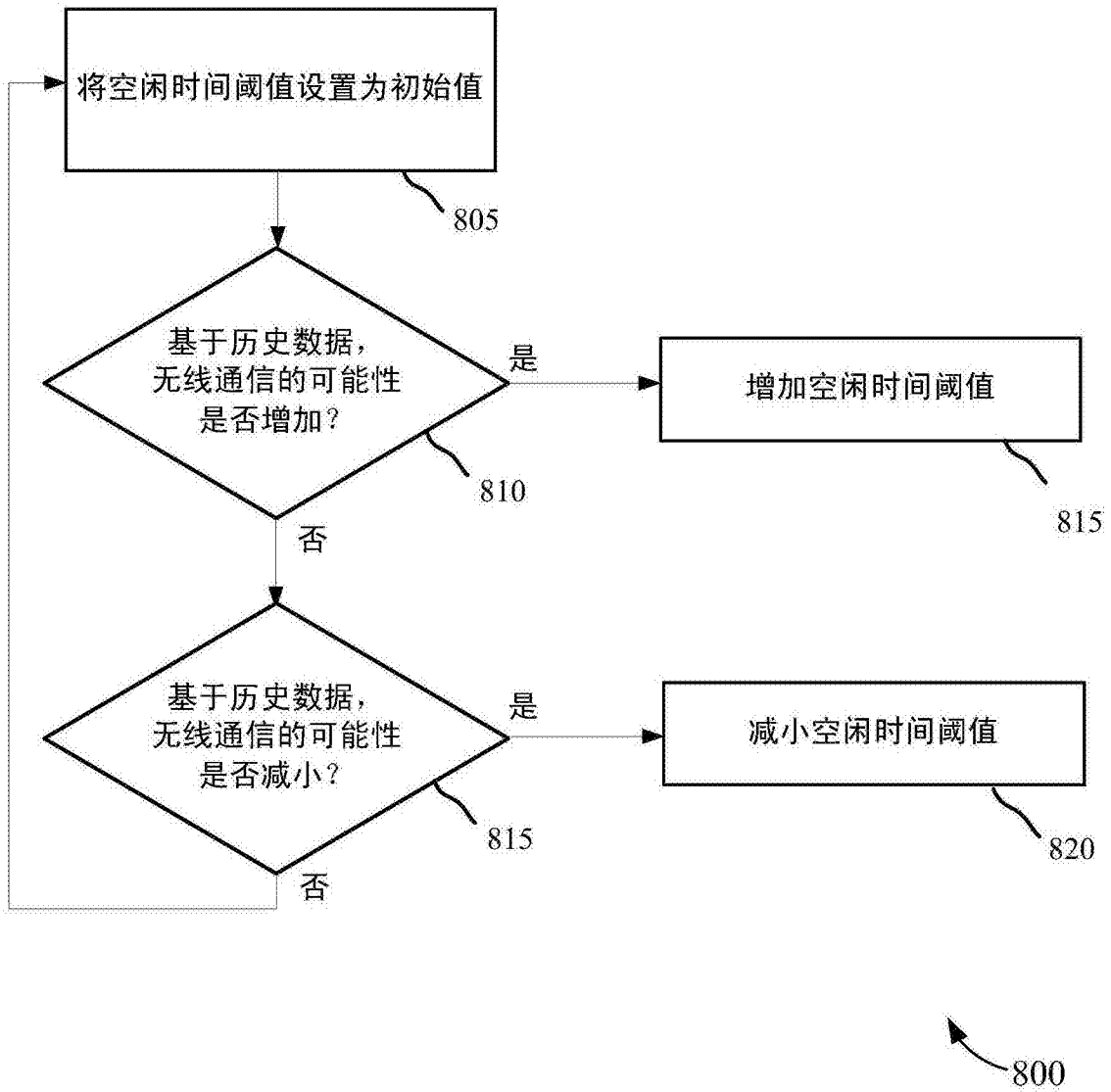


图8

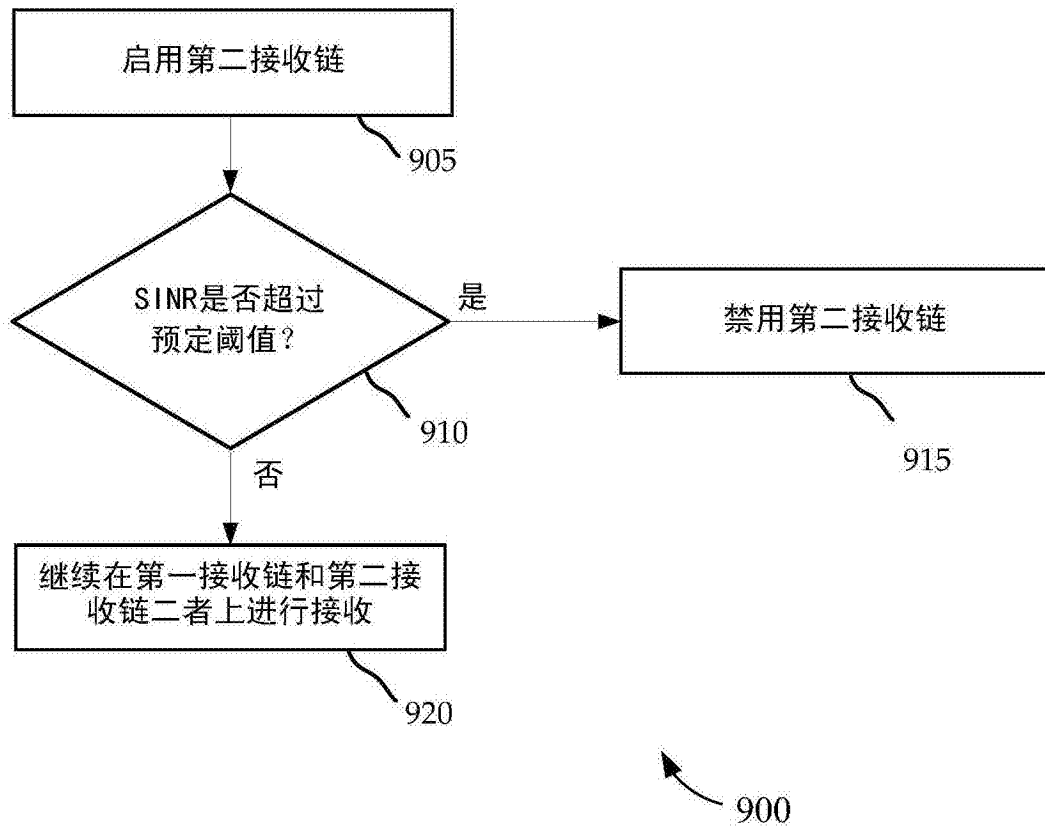


图9

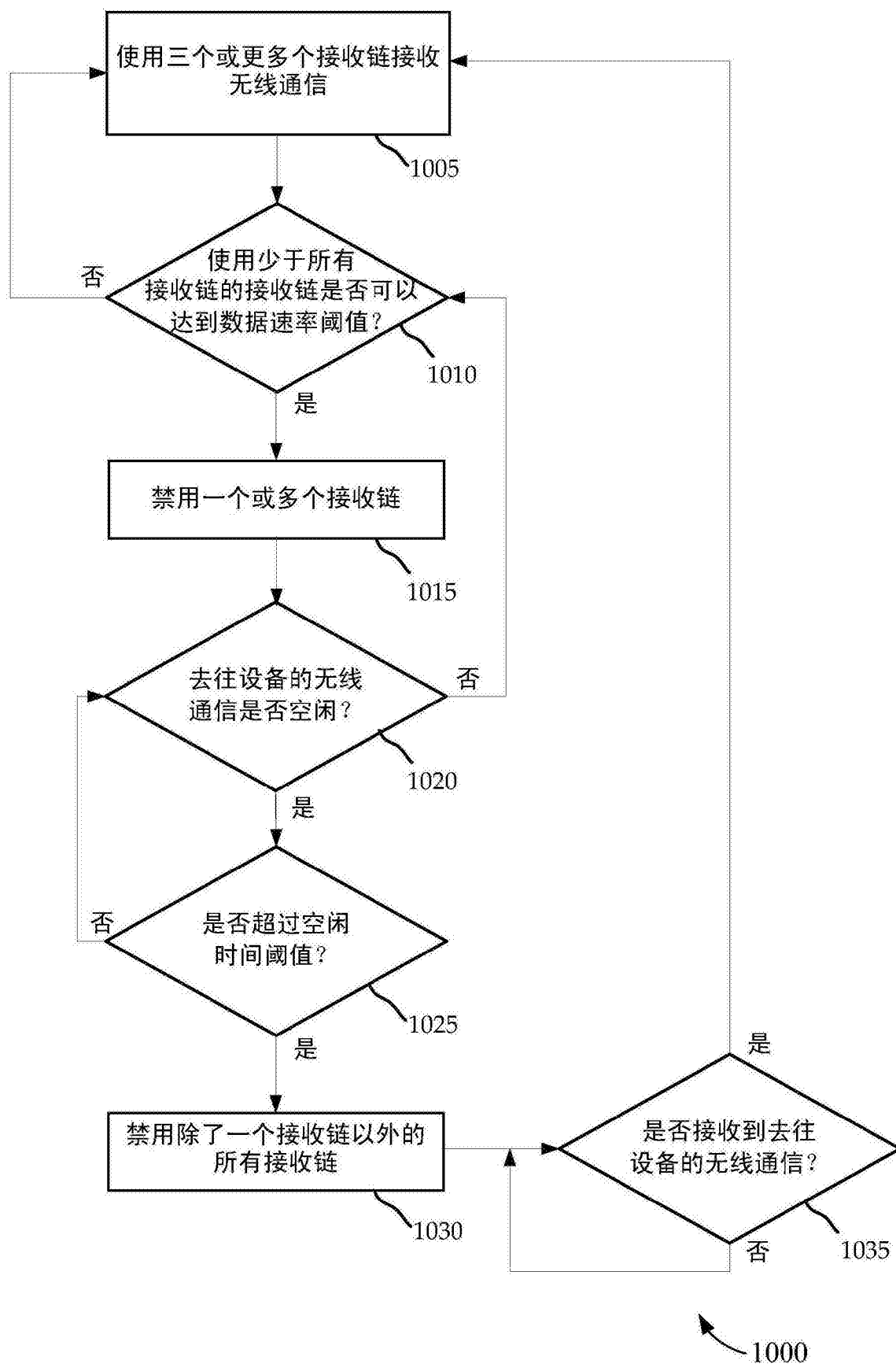


图10

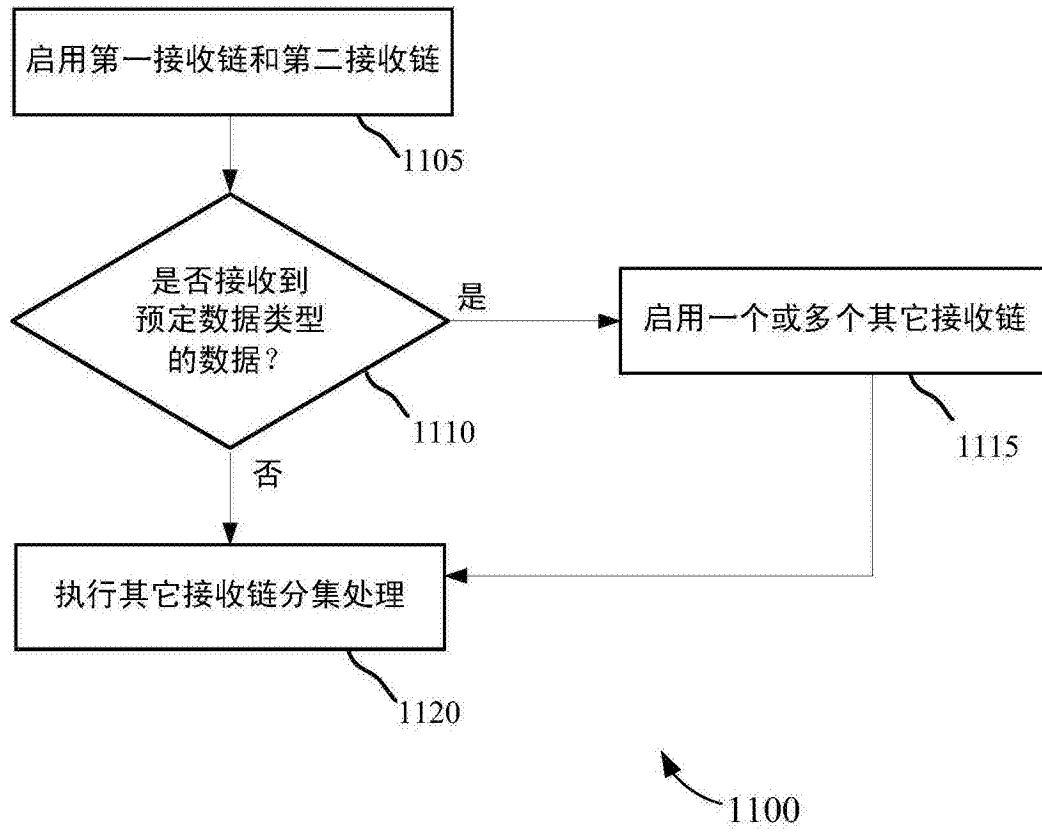


图11