



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109391925 A

(43)申请公布日 2019.02.26

(21)申请号 201710680648.1

(22)申请日 2017.08.10

(71)申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72)发明人 许晓东 张诗晴 孙梦颖 张文博

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 唐京桥 陈炜

(51)Int.Cl.

H04W 4/70(2018.01)

H04W 28/16(2009.01)

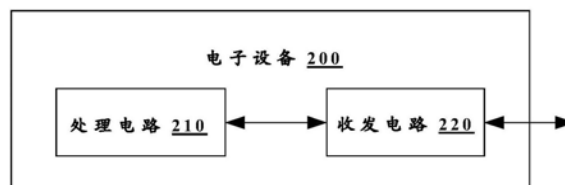
权利要求书3页 说明书32页 附图13页

(54)发明名称

无线通信系统中的电子设备以及无线通信方法

(57)摘要

本公开涉及无线通信系统中的电子设备以及无线通信方法。根据本公开的无线通信系统中的电子设备包括：处理电路，被配置为生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息；以及收发电路，被配置为发送所述资源指示信息。使用根据本公开的电子设备以及无线通信方法，可以实现了带宽受限的远端设备的发现过程，缩短了发现时间，并节约了远端设备和中继设备的能量。



1. 一种无线通信系统中的电子设备,包括:
处理电路,被配置为生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息;以及
收发电路,被配置为发送所述资源指示信息。
2. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,所述电子设备是作为中继设备的终端设备,所述资源指示信息用于指示所述电子设备发送发现信息的资源。
3. 根据权利要求2所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为周期性向为所述电子设备服务的网络侧设备发送所述资源指示信息。
4. 根据权利要求2所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为向作为远端设备的终端设备发送所述资源指示信息。
5. 根据权利要求4所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为通过同步消息向所述远端设备发送所述资源指示信息。
6. 根据权利要求4所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为通过发现通知消息向所述远端设备发送所述资源指示信息。
7. 根据权利要求2所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为从除所述电子设备之外的其它中继设备接收发现响应消息,所述发现响应消息包括与所述电子设备进行设备到设备D2D通信的远端设备的标识信息。
8. 根据权利要求7所述的电子设备,其中,所述发现响应消息还包括所述其它中继设备测量的关于所述远端设备的发现参考信号接收功率RSRP信息。
9. 根据权利要求7所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为将所述发现响应消息发送至所述远端设备。
10. 根据权利要求7所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为将所述发现响应消息发送至为所述电子设备提供服务的网络侧设备。
11. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,所述电子设备是作为中继设备的终端设备,所述资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源的优先级。
12. 根据权利要求11所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为周期性向与所述电子设备进行设备到设备D2D通信的远端设备发送所述资源指示信息。
13. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,所述电子设备是作为远端设备的终端设备,所述资源指示信息用于指示所述远端设备接收发现信息的资源。
14. 根据权利要求13所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为周期性向为所述电子设备提供服务的网络侧设备发送所述资源指示信息。
15. 根据权利要求13所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为向作为中继设备的终端设备发送所述资源指示信息。
16. 根据权利要求15所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为通过同步消息向所述中继设备发送所述资源指示信息。
17. 根据权利要求15所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为通过发现请求消息向所述中继设备发送所述资源指示信息。
18. 根据权利要求17所述的电子设备,其中,所述资源指示信息还用于指示所述远端设备接收发现信息的资源与所述中继设备测量的关于所述远端设备的发现参考信号接收功率RSRP信息之间的关系。

19. 根据权利要求13所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为广播发送发现请求消息,所述发现请求消息包括用于指示将与所述发现请求消息相对应的发现响应消息发送至与所述电子设备进行设备到设备D2D通信的中继设备的信息。

20. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,所述电子设备是网络侧设备,所述资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源与发送或接收所述发现信息的终端设备的位置之间的关系。

21. 根据权利要求1至20中任一项所述的电子设备,其中,所述资源指示信息进一步指示窄带资源。

22. 一种无线通信系统中的电子设备,包括:
收发电路,被配置为接收用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息;以及
处理电路,被配置为根据所述资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。

23. 根据权利要求22所述的电子设备,其中,所述电子设备是网络侧设备,所述收发电路被配置为从所述电子设备覆盖范围内的作为中继设备的终端设备接收用于指示所述中继设备发送发现信息的资源的资源指示信息,或者从所述电子设备覆盖范围内的作为远端设备的终端设备接收用于指示所述远端设备接收发现信息的资源的资源指示信息。

24. 根据权利要求23所述的电子设备,其中,所述处理电路被配置为根据所述资源指示信息确定资源池中的每个承载发现信息的资源的优先级。

25. 根据权利要求22所述的电子设备,其中,所述电子设备是作为中继设备的终端设备。

26. 根据权利要求25所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为从为所述电子设备提供服务的网络侧设备接收所述资源指示信息,所述资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源与所述电子设备的位置之间的关系。

27. 根据权利要求26所述的电子设备,其中,所述处理电路被配置为根据所述电子设备的位置、所述电子设备的设备到设备D2D通信的范围以及所述资源指示信息确定所述电子设备发送发现信息的资源。

28. 根据权利要求25所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为从作为远端设备的终端设备接收所述资源指示信息,所述资源指示信息用于指示所述远端设备接收发现信息的资源。

29. 根据权利要求28所述的电子设备,其中,所述处理电路被配置为根据所述资源指示信息确定所述电子设备发送发现信息的资源。

30. 根据权利要求28所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为通过同步消息接收所述资源指示信息。

31. 根据权利要求28所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为通过发现请求消息接收所述资源指示信息。

32. 根据权利要求31所述的电子设备,其中,所述资源指示信息还用于指示所述远端设备接收发现信息的资源与所述中继设备测量的关于所述远端设备的发现参考信号接收功率RSRP信息之间的关系。

33. 根据权利要求22所述的电子设备,其中,所述电子设备是作为远端设备的终端设

备。

34. 根据权利要求33所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为从为所述电子设备提供服务的网络侧设备接收所述资源指示信息,所述资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源与所述电子设备的位置之间的关系。

35. 根据权利要求34所述的电子设备,其中,所述处理电路被配置为根据所述电子设备的位置以及所述资源指示信息确定所述电子设备接收发现信息的资源。

36. 根据权利要求33所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为从作为中继设备的终端设备接收所述资源指示信息,所述资源指示信息用于指示所述中继设备发送发现信息的资源。

37. 根据权利要求36所述的电子设备,其中,所述处理电路被配置为根据所述资源指示信息确定所述电子设备接收发现信息的资源。

38. 根据权利要求36所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为通过同步消息接收所述资源指示信息。

39. 根据权利要求36所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为通过发现通知消息接收所述资源指示信息。

40. 根据权利要求33所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为从与所述电子设备进行设备到设备D2D通信的中继设备接收所述资源指示信息,所述资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源的优先级。

41. 根据权利要求40所述的电子设备,其中,所述处理电路被配置为根据所述资源指示信息确定所述电子设备接收发现信息的资源。

42. 一种由无线通信系统中的电子设备执行的无线通信方法,包括:
生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息;以及
发送所述资源指示信息。

43. 一种由无线通信系统中的电子设备执行的无线通信方法,包括:
接收用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息;以及
根据所述资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。

44. 一种无线通信系统中的电子设备,包括:

收发电路,被配置为向所述电子设备服务范围内的中继设备和远端设备发送基于所述中继设备和所述远端设备的连接关系的历史信息划分的组的信息,并且从所述电子设备服务范围内的中继设备或远端设备接收基于组的发现过程的请求信息;以及

处理电路,被配置为确定所述中继设备或远端设备是否可以执行基于组的发现过程。

45. 一种计算机可读存储介质,包括可执行计算机指令,所述可执行计算机指令当被信息处理设备执行时使得所述信息处理设备执行根据权利要求42或43所述的方法。

无线通信系统中的电子设备以及无线通信方法

技术领域

[0001] 本公开的实施例总体上涉及无线通信领域,具体地涉及无线通信系统中的电子设备以及无线通信方法。更具体地,本公开涉及一种作为无线通信系统中的网络侧设备的电子设备、一种作为无线通信系统中的中继设备的电子设备、一种作为无线通信系统中的远端设备的电子设备、一种由无线通信系统中的网络侧设备执行的无线通信方法、一种由无线通信系统中的中继设备执行的无线通信方法以及一种由无线通信系统中的远端设备执行的无线通信方法。

背景技术

[0002] 在FeD2D(Further enhanced Device to Device,进一步增强设备到设备)通信系统中,远端(remote)设备可以通过中继(relay)设备与网络侧设备(例如基站)进行通信。具体地,远端设备与中继设备通过辅路(sidelink)链路进行通信,而中继设备与网络侧设备通过传统的蜂窝链路进行通信。对于上行通信,远端设备首先通过辅路链路和中继设备进行通信,然后中继设备通过传统的蜂窝链路和网络侧设备进行通信;对于下行通信,根据接收链路的不同可以将远端设备分为第一种类型(type 1)的设备和第二种类型(type 2)的设备。第一种类型的设备具备接收辅路信息的能力,即中继设备通过传统的蜂窝链路从网络侧设备接收下行数据,然后中继设备通过辅路链路向远端设备发送下行数据,远端设备也可以通过传统的蜂窝链路直接从网络侧设备接收下行数据;第二种类型的设备不具备接收辅路信息的能力,即远端设备只能通过传统的蜂窝链路从网络侧设备接收下行数据。

[0003] 此外,在FeD2D通信系统中,远端设备可能是带宽受限的设备,即该远端设备的发送带宽与接收带宽并不是全频带的,仅为部分频带。

[0004] 对于带宽受限的第一种类型的远端设备,当中继设备发送发现信息的资源在远端设备的接收带宽之外时,该远端设备与中继设备在当前的发现周期内无法发现彼此,由此导致远端设备与中继设备之间的发现时间延长,不利于远端设备和中继设备的节能。对于带宽受限的第二种类型的远端设备,由于远端设备无法通过辅路链路接收下行数据,从而传统的发现过程对于该种类型的远端设备不再适用。

[0005] 因此,有必要提出一种技术方案,以实现针对带宽受限的远端设备的发现过程。

发明内容

[0006] 这个部分提供了本公开的一般概要,而不是其全部范围或其全部特征的全面披露。

[0007] 本公开的目的在于提供一种电子设备和无线通信方法,以实现针对带宽受限的远端设备的发现过程。

[0008] 根据本公开的一方面,提供了一种无线通信系统中的电子设备,包括:处理电路,被配置为生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息;以及收发电路,被配置为发送所述资源指示信息。

[0009] 根据本公开的另一方面,提供了一种无线通信系统中的电子设备,包括:收发电路,被配置为接收用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息;以及处理电路,被配置为根据所述资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。

[0010] 根据本公开的另一方面,提供了一种由无线通信系统中的电子设备执行的无线通信方法,包括:生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息;以及发送所述资源指示信息。

[0011] 根据本公开的另一方面,提供了一种由无线通信系统中的电子设备执行的无线通信方法,包括:接收用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息;以及根据所述资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。

[0012] 根据本公开的另一方面,提供了一种无线通信系统中的电子设备,包括:收发电路,被配置为向所述电子设备服务范围内的中继设备和远端设备发送基于所述中继设备和所述远端设备的连接关系的历史信息划分的组的信息,并且从所述电子设备服务范围内的中继设备或远端设备接收基于组的发现过程的请求信息;以及处理电路,被配置为确定所述中继设备或远端设备是否可以执行基于组的发现过程。

[0013] 根据本公开的另一方面,提供了一种计算机可读存储介质,包括可执行计算机指令,所述可执行计算机指令当被信息处理设备执行时使得所述信息处理设备执行根据本公开所述的无线通信方法。

[0014] 使用根据本公开的无线通信系统中的电子设备和无线通信方法,使得电子设备可以生成资源指示信息并发送资源指示信息,该资源指示信息用于指示承载发现信息的资源,从而使得远端设备和中继设备知晓对方传输发现信息的资源,实现了带宽受限的远端设备的发现过程,缩短了发现时间,并节约了远端设备和中继设备的能量。

[0015] 从在此提供的描述中,进一步的适用性区域将会变得明显。这个概要中的描述和特定例子只是为了示意的目的,而不旨在限制本公开的范围。

附图说明

[0016] 在此描述的附图只是为了所选实施例的示意的目的而非全部可能的实施,并且不旨在限制本公开的范围。在附图中:

[0017] 图1是示出本公开的应用场景的示意图;

[0018] 图2是示出根据本公开的实施例的电子设备的配置的示例的框图;

[0019] 图3是示出根据本公开的另一个实施例的电子设备的配置的示例的框图;

[0020] 图4是示出根据本公开的又一个实施例的电子设备的配置的示例的框图;

[0021] 图5是示出根据本公开的第一实施例的信令流程图;

[0022] 图6是示出根据本公开的第二实施例的信令流程图;

[0023] 图7是示出根据本公开的第三实施例的将资源与终端设备的位置相对应的示意图;

[0024] 图8是示出根据本公开的第三实施例的信令流程图;

[0025] 图9是示出根据本公开的第四实施例的信令流程图;

[0026] 图10是示出根据本公开的第四实施例的信令流程图;

[0027] 图11是示出根据本公开的第五实施例的信令流程图;

- [0028] 图12是示出根据本公开的第五实施例的信令流程图；
- [0029] 图13是示出根据本公开的第六实施例的信令流程图；
- [0030] 图14是示出根据本公开的第七实施例的信令流程图；
- [0031] 图15是示出根据本公开的第七实施例的信令流程图；
- [0032] 图16是示出根据本公开的第八实施例的信令流程图；
- [0033] 图17是示出根据本公开的第九实施例的将终端设备进行分组的示意图；
- [0034] 图18是示出根据本公开的第九实施例的信令流程图；
- [0035] 图19是示出根据本公开的实施例的由电子设备执行的无线通信方法的流程图；
- [0036] 图20是示出根据本公开的另一个实施例的由电子设备执行的无线通信方法的流程图；
- [0037] 图21是示出根据本公开的又一个实施例的由电子设备执行的无线通信方法的流程图；
- [0038] 图22是示出eNB (Evolved Node B, 演进型节点B) 的示意性配置的第一示例的框图；
- [0039] 图23是示出eNB的示意性配置的第二示例的框图；
- [0040] 图24是示出智能电话的示意性配置的示例的框图；以及
- [0041] 图25是示出汽车导航设备的示意性配置的示例的框图。
- [0042] 虽然本公开容易经受各种修改和替换形式, 但是其特定实施例已作为例子在附图中示出, 并且在此详细描述。然而应当理解的是, 在此对特定实施例的描述并不打算将本公开限制到公开的具体形式, 而是相反地, 本公开目的是要覆盖落在本公开的精神和范围之内内的所有修改、等效和替换。要注意的是, 贯穿几个附图, 相应的标号指示相应的部件。

具体实施方式

[0043] 现在参考附图来更加充分地描述本公开的例子。以下描述实质上只是示例性的, 而不旨在限制本公开、应用或用途。

[0044] 提供了示例实施例, 以便本公开将会变得详尽, 并且将会向本领域技术人员充分地传达其范围。阐述了众多的特定细节如特定部件、装置和方法的例子, 以提供对本公开的实施例的详尽理解。对于本领域技术人员而言将会明显的是, 不需要使用特定的细节, 示例实施例可以用许多不同的形式来实施, 它们都不应当被解释为限制本公开的范围。在某些示例实施例中, 没有详细地描述众所周知的过程、众所周知的结构和众所周知的技术。

[0045] <应用场景>

[0046] 图1是示出本公开的应用场景的示意图。如图1所示, 在基站覆盖范围内存在多个终端设备, 包括用作中继设备的终端设备和用作远端设备的终端设备。图1示出了基站覆盖范围内存在一个中继设备和两个远端设备的情形, 在实际场景中还可能还存在其他数目的中继设备和远端设备。

[0047] 在图1所示的场景中, 远端设备可以是带宽受限的远端设备。此外, 远端设备还可以是第一种类型的远端设备或者第二种类型的远端设备。

[0048] 图1示出了本公开的示例性场景, 本公开的应用场景并不限于此。本公开的技术方案适用于所有需要执行发现过程的电子设备。

[0049] 根据本公开的实施例,可以将无线通信系统的资源池在频域上划分为多个窄带资源池,每个窄带资源池具有部分带宽,即包括一个或多个PRB(physical resource block,物理资源块),例如1个PRB或者6个PRB。在这种情况下,可以对每个窄带资源池进行编号,即将窄带资源池与窄带资源池的编号一一对应起来。此外,还可以将资源池划分为多个资源集合,每个资源集合可以包括多个窄带资源池,或者包括多个PRB,这些窄带资源池或PRB可以是连续的,也可以是不连续的。在这种情况下,可以对每个资源集合进行编号,即将资源集合与资源集合的编号一一对应起来。在本公开的下文中所述的每个承载发现信息的资源指的是上述的每个窄带资源池或者每个资源集合。进一步,所述资源池可以为应用于近距通信(如D2D或V2X(Vehicle to X,车辆到其它设备))的资源池。

[0050] 此外,在本公开中所述的基站例如可以是eNB,也可以是gNB(第5代通信系统中的基站),本公开对此不做限定。

[0051] <电子设备的结构>

[0052] 图2是示出根据本公开的实施例的电子设备200的配置的示例的框图。这里的电子设备200可以作为无线通信系统中的终端设备,具体地可以作为无线通信系统中的中继设备。

[0053] 如图2所示,电子设备200可以包括处理电路210和收发电路220。需要说明的是,电子设备200既可以包括一个处理电路210,也可以包括多个处理电路210。进一步,处理电路210可以包括各种分立的功能单元以执行各种不同的功能和/或操作。需要说明的是,这些功能单元可以是物理实体或逻辑实体,并且不同称谓的单元可能由同一个物理实体实现。

[0054] 图3是示出根据本公开的实施例的电子设备300的配置的示例的框图。这里的电子设备300可以作为无线通信系统中的终端设备,具体地可以作为无线通信系统中的远端设备。

[0055] 如图3所示,电子设备300可以包括处理电路310和收发电路320。需要说明的是,电子设备300既可以包括一个处理电路310,也可以包括多个处理电路310。进一步,处理电路310可以包括各种分立的功能单元以执行各种不同的功能和/或操作。需要说明的是,这些功能单元可以是物理实体或逻辑实体,并且不同称谓的单元可能由同一个物理实体实现。

[0056] 图4是示出根据本公开的实施例的电子设备400的配置的示例的框图。这里的电子设备400可以作为无线通信系统中的网络侧设备,例如基站。

[0057] 如图4所示,电子设备400可以包括处理电路410和收发电路420。需要说明的是,电子设备400既可以包括一个处理电路410,也可以包括多个处理电路410。进一步,处理电路410可以包括各种分立的功能单元以执行各种不同的功能和/或操作。需要说明的是,这些功能单元可以是物理实体或逻辑实体,并且不同称谓的单元可能由同一个物理实体实现。

[0058] <第一实施例>

[0059] 在这个实施例中,作为中继设备的电子设备200向网络侧设备400发送资源指示信息。作为远端设备的电子设备300可以是前文中所述的第一种类型的远端设备。

[0060] 根据本公开的实施例,电子设备200的处理电路210可以生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息。

[0061] 根据本公开的实施例,电子设备200的收发电路220可以发送资源指示信息。

[0062] 根据本公开的实施例,资源指示信息可以指示电子设备200用于发送发现信息的

资源。这里,资源指示信息可以指示电子设备200在下一个发现周期内发送发现信息的资源。

[0063] 根据本公开的实施例,发现信息可以包括发现通知消息(discovery announcement message)和发现响应消息(discovery response message)等由作为中继设备的电子设备200发送的与发现过程相关的信息。如前文中所述,资源池在频域上可以被划分为窄带资源池或者资源集合。因此,在本公开下文的所有实施例中,资源指示信息可以指示窄带资源。此外,可以用多种方式来表示用于承载发现信息的资源,例如时频资源信息、窄带资源池的编号以及资源集合的编号等等。也就是说,接收资源指示信息的设备可以根据资源指示信息确定出电子设备200用于承载发现信息的资源。

[0064] 根据本公开的实施例,收发电路220可以被配置为周期性向作为网络侧设备的电子设备400发送资源指示信息,这里的电子设备400可以为电子设备200提供服务,即电子设备200可以位于电子设备400的覆盖范围内。这里,资源指示信息可以承载在电子设备200向电子设备400发送的测量报告中,也可以承载在电子设备200向电子设备400发送的辅路用户信息(sidelink UE Information)中,但是本公开并不限于此。此外,电子设备200还可以向电子设备400发送电子设备200测量的关于电子设备400的参考信号接收功率RSRP信息。优选地,该信息可以被周期性上报,可以跟资源指示信息一起上报,也可以跟资源指示信息分开上报。

[0065] 根据本公开的实施例,电子设备400的收发电路420可以接收用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息。

[0066] 根据本公开的实施例,电子设备400的处理电路410可以根据资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。

[0067] 根据本公开的实施例,电子设备400的收发电路420可以从电子设备400覆盖范围内的作为中继设备的终端设备,例如电子设备200接收该资源指示信息,资源指示信息用于指示电子设备200发送发现信息的资源。也就是说,电子设备400可以从电子设备400覆盖范围内的每个中继设备都接收资源指示信息。

[0068] 根据本公开的实施例,处理电路410可以根据资源指示信息确定资源池中每个承载发现信息的资源的优先级。也就是说,与承载发现信息的资源相关联的信息指的是每个承载发现信息的资源的优先级。这里,承载发现信息的资源可以是前文中所述的窄带资源池或者资源集合。

[0069] 根据本公开的实施例,处理电路410可以针对每个承载发现信息的资源,确定接收到的所有资源指示信息中包括该资源的资源指示信息的数目。接下来,处理电路410可以确定资源的优先级与包括该资源的资源指示信息的数目成正比,即,包括该资源的资源指示信息的数目越多,该资源的优先级越高。以这种方式,处理电路410可以确定资源池中所有承载发现信息的资源的优先级。

[0070] 根据本公开的实施例,收发电路420可以周期性广播资源池中所有承载发现信息的资源的优先级信息。

[0071] 根据本公开的实施例,当作为远端设备的电子设备300接收到电子设备400周期性广播的优先级信息时(电子设备300可以位于电子设备400的覆盖范围内),电子设备300的处理电路310可以根据优先级信息选择一个承载发现信息的资源进行监听,以接收电子设

备200发送的发现信息。优选地,处理电路310可以选择优先级较高的资源进行监听。此外,处理电路310还可以根据电子设备300的参考信号接收功率RSRP信息以及优先级信息对资源进行选择。

[0072] 根据本公开的实施例,收发电路420也可以不周期性广播优先级信息。电子设备300可以向电子设备400发起用于请求资源池中所有承载发现信息的资源的优先级信息的请求信息,当电子设备400收到这样的请求信息后,可以向电子设备300发送优先级信息。例如,电子设备400可以通过高层信令,例如RRC (Radio Resource Control,无线资源控制) 信令向电子设备300发送优先级信息。

[0073] 图5是示出根据本公开的第一实施例的信令流程图。如图5所示,可以用电子设备400来实现基站,用电子设备200来实现中继设备,用电子设备300来实现远端设备。在步骤S501中,基站向中继设备发送测量配置信息。这里的测量配置信息可以包括测量的周期和测量的对象等与测量相关的配置信息。接下来,在步骤S502中,中继设备向基站上报资源指示信息,这里,虽然图5仅示出了一个中继设备,但是基站覆盖范围内的所有中继设备都可以向基站上报资源指示信息。接下来,在步骤S503中,基站根据接收到的资源指示信息确定资源池中所有承载发现信息的资源的优先级,并广播发送资源的优先级信息。也就是说,基站覆盖范围内的中继设备和远端设备都可以收到这样的优先级信息。值得注意的是,图5仅仅示出了基站广播发送优先级信息的示例,在替代的实施例中,还可以由远端设备向基站发起请求信息从而使得基站向远端设备发送优先级信息。

[0074] 如上所述,根据本公开的第一实施例,基站可以收集中继设备用于发送发现信息的资源,并确定出资源的优先级信息以告知远端设备,从而使得远端设备可以监听优先级较高的资源。这样一来,远端设备监听的资源在很大概率上是中继设备用于发送发现信息的资源,从而使得远端设备可以成功地接收到发现信息,缩短了发现过程的时间,并节约了远端设备和中继设备的能量。

[0075] <第二实施例>

[0076] 在这个实施例中,作为远端设备的电子设备300向网络侧设备400发送资源指示信息。作为远端设备的电子设备300可以是前文中所述的第一种类型的远端设备。

[0077] 根据本公开的实施例,电子设备300的处理电路310可以生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息。

[0078] 根据本公开的实施例,电子设备300的收发电路320可以发送资源指示信息。

[0079] 根据本公开的实施例,资源指示信息可以指示电子设备300用于接收发现信息的资源。这里,资源指示信息可以指示电子设备300在下一个发现周期内接收发现信息的资源。

[0080] 根据本公开的实施例,发现信息可以包括发现通知消息 (discovery announcement message) 和发现响应消息 (discovery response message) 等由作为远端设备的电子设备300接收的与发现过程相关的信息。此外,可以用多种方式来表示用于承载发现信息的资源,例如时频资源信息、窄带资源池的编号以及资源集合的编号等等。也就是说,接收资源指示信息的设备可以根据资源指示信息确定出电子设备300用于承载发现信息的资源。

[0081] 根据本公开的实施例,收发电路320可以被配置为周期性向作为网络侧设备的电

子设备400发送资源指示信息,这里的电子设备400可以为电子设备300提供服务,即电子设备300可以位于电子设备400的覆盖范围内。这里,资源指示信息可以承载在电子设备300向电子设备400发送的测量报告中,也可以承载在电子设备300向电子设备400发送的辅路用户信息(sidelinkUEInformation)中,但是本公开并不限于此。此外,电子设备300还可以向电子设备400发送电子设备300测量的关于电子设备400的参考信号接收功率RSRP信息。优选地,该信息可以被周期性上报,可以跟资源指示信息一起上报,也可以跟资源指示信息分开上报。

[0082] 根据本公开的实施例,电子设备400的收发电路420可以接收用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息。

[0083] 根据本公开的实施例,电子设备400的处理电路410可以根据资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。

[0084] 根据本公开的实施例,电子设备400的收发电路420可以从电子设备400覆盖范围内的作为远端设备的终端设备,例如电子设备300接收该资源指示信息,资源指示信息用于指示电子设备300接收发现信息的资源。也就是说,电子设备400可以从电子设备400覆盖范围内的每个远端设备都接收资源指示信息。

[0085] 根据本公开的实施例,处理电路410可以根据资源指示信息确定资源池中每个承载发现信息的资源的优先级。也就是说,与承载发现信息的资源相关联的信息指的是每个承载发现信息的资源的优先级。这里,承载发现信息的资源可以是前文中所述的窄带资源池或者资源集合。

[0086] 根据本公开的实施例,处理电路410可以针对每个承载发现信息的资源,确定接收到的所有资源指示信息中包括该资源的资源指示信息的数目。接下来,处理电路410可以确定资源的优先级与包括该资源的资源指示信息的数目成正比,即,包括该资源的资源指示信息的数目越多,该资源的优先级越高。以这种方式,处理电路410可以确定资源池中所有承载发现信息的资源的优先级。

[0087] 根据本公开的实施例,收发电路420可以周期性广播资源池中所有承载发现信息的资源的优先级信息。

[0088] 根据本公开的实施例,当作为中继设备的电子设备200接收到电子设备400周期性广播的优先级信息时(电子设备200可以位于电子设备400的覆盖范围内),电子设备200的处理电路210可以根据优先级信息选择多个承载发现信息的资源进行发现信息的发送,以向电子设备300发送发现信息。优选地,处理电路210可以选择优先级较高的多个资源。此外,处理电路210还可以根据电子设备200的参考信号接收功率RSRP信息和/或D2D通信的范围以及优先级信息对资源进行选择。

[0089] 根据本公开的实施例,收发电路420也可以不周期性广播优先级信息。电子设备200可以向电子设备400发起用于请求资源池中所有承载发现信息的资源的优先级信息的请求信息,当电子设备400收到这样的请求信息后,可以向电子设备200发送优先级信息。例如,电子设备400可以通过高层信令,例如RRC(Radio Resource Control,无线资源控制)信令向电子设备200发送优先级信息。

[0090] 图6是示出根据本公开的第二实施例的信令流程图。如图6所示,可以用电子设备400来实现基站,用电子设备200来实现中继设备,用电子设备300来实现远端设备。在步骤

S601中,基站向远端设备发送测量配置信息。这里的测量配置信息可以包括测量的周期和测量的对象等与测量相关的配置信息。接下来,在步骤S602中,远端设备向基站上报资源指示信息,这里,虽然图6仅示出了一个远端设备,但是基站覆盖范围内的所有远端设备都可以向基站上报资源指示信息。接下来,在步骤S603中,基站根据接收到的资源指示信息确定资源池中所有承载发现信息的资源的优先级,并广播发送资源的优先级信息。也就是说,基站覆盖范围内的中继设备和远端设备都可以收到这样的优先级信息。值得注意的是,图6仅仅示出了基站广播发送优先级信息的示例,在替代的实施例中,还可以由中继设备向基站发起请求信息从而使得基站向中继设备发送优先级信息。

[0091] 如上所述,根据本公开的第二实施例,基站可以收集远端设备用于接收发现信息的资源,并确定出资源的优先级信息以告知中继设备,从而使得中继设备可以在优先级较高的资源上发送发现信息。这样一来,中继设备用于发送发现信息的资源在很大概率上是远端设备用于监听发现信息的资源,从而使得远端设备可以成功地接收到发现信息,缩短了发现过程的时间,并节约了远端设备和中继设备的能量。

[0092] <第三实施例>

[0093] 在这个实施例中,网络侧设备400向作为远端设备的电子设备300和作为中继设备的电子设备200发送资源指示信息。作为远端设备的电子设备300可以是前文中所述的第一种类型的远端设备。

[0094] 根据本公开的实施例,电子设备400的处理电路410可以生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息。

[0095] 根据本公开的实施例,电子设备400的收发电路420可以发送资源指示信息。

[0096] 根据本公开的实施例,资源指示信息可以用于指示资源池中每个承载发现信息的资源与发送或接收发现信息的终端设备的位置之间的关系。也就是说,处理电路410生成的资源指示信息可以将资源池中每个承载发现信息的资源与终端设备的位置之间映射起来。这里的发送发现信息的终端设备可以包括作为中继设备的电子设备200,接收发现信息的终端设备可以包括作为远端设备的电子设备300。

[0097] 此外,如前文中所述,发现信息可以包括发现通知消息(discovery announcement message)和发现响应消息(discovery response message)等由作为远端设备的电子设备300接收的与发现过程相关的信息。此外,可以用多种方式来表示用于承载发现信息的资源,例如时频资源信息、窄带资源池的编号以及资源集合的编号等等。

[0098] 根据本公开的实施例,处理电路410可以利用RSRP来表示发送或者接收发现信息的终端设备的位置。也就是说,处理电路410可以生成用于指示资源池中每个承载发现信息的资源与RSRP之间的关系。这里的RSRP指的是终端设备从电子设备400接收的参考信号接收功率,即终端设备测量的关于电子设备400的RSRP。例如,处理电路410可以生成如下所示的映射表。

[0099] 表1

[0100]

窄带资源池编号	RSRP范围
1	RSRP范围1
2	RSRP范围2

...	...
-----	-----

[0101] 如表1所示,RSRP范围1和RSRP范围2表示处理电路410设定的RSRP的范围。表1仅示出了用窄带资源池编号来表示承载发现信息的资源的示例,当然还可以采用其它方式来表示承载发现信息的资源。

[0102] 图7是示出根据本公开的第三实施例的将资源与终端设备的位置相对应的示意图。如图7所示,作为基站的电子设备400的处理电路410根据RSRP将其覆盖范围内的区域划分成了三个子区域,其中与RSRP范围1相对应的区域是圆形区域,与RSRP范围2相对应的区域是环形区域,与RSRP范围3相对应的区域也是环形区域。如图7所示,中继设备和远端设备2位于RSRP范围1内,而远端设备1位于RSRP范围2内。

[0103] 根据本公开的实施例,电子设备400可以周期性广播如上所述的资源指示信息,从而使得其覆盖范围内的作为中继设备的电子设备200和作为远端设备的电子设备300都能接收到这样的资源指示信息。

[0104] 根据本公开的实施例,电子设备200的收发电路220可以接收用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息。接下来,处理电路210可以根据资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。

[0105] 这里,电子设备200可以从为电子设备200提供服务的网络侧设备,例如电子设备400来接收资源指示信息,资源指示信息可以如上所述用于指示资源池中每个承载发现信息的资源与电子设备200的位置之间的关系。

[0106] 根据本公开的实施例,处理电路210可以根据电子设备200的位置、电子设备200的D2D通信的范围以及电子设备200接收到的资源指示信息确定电子设备200用于发送发现信息的资源。也就是说,与承载发现信息的资源相关联的信息指的是发送发现信息的资源。

[0107] 这里,处理电路210可以利用电子设备200测量的关于电子设备400的RSRP来表示电子设备200的位置。也就是说,处理电路210可以测量电子设备200从电子设备400接收到的参考信号接收功率RSRP。进一步,处理电路210还可以确定电子设备200的D2D通信范围,并根据RSRP值、D2D通信范围和资源指示信息来确定用于发送发现信息的资源。这里,用于发送发现信息的资源可以包括多个资源。

[0108] 根据本公开的实施例,处理电路210可以将与电子设备200的D2D通信范围内包括的RSRP范围相对应的资源确定为用于发送发现信息的资源。如图7所示,中继设备周围的虚线圆形表示了该中继设备的D2D通信范围,该中继设备的D2D通信范围包括了RSRP范围1和RSRP范围2。因此,当中继设备接收到了如表1所示的资源指示信息后,可以确定与RSRP范围1相对应的资源为编号为1的窄带资源池,与RSRP范围2相对应的资源为编号为2的窄带资源池。因此,中继设备可以确定使用编号为1和2的窄带资源池来发送发现信息。

[0109] 根据本公开的实施例,电子设备300的收发电路320也可以接收用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息。接下来,处理电路310可以根据资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。

[0110] 这里,电子设备300可以从为电子设备300提供服务的网络侧设备,例如电子设备400来接收资源指示信息,资源指示信息可以如上所述用于指示资源池中每个承载发现信息的资源与电子设备300的位置之间的关系。

[0111] 根据本公开的实施例,处理电路310可以根据电子设备300的位置以及电子设备

300接收到的资源指示信息确定电子设备300用于接收发现信息的资源。也就是说,与承载发现信息的资源相关联的信息指的是接收发现信息的资源。

[0112] 这里,处理电路310可以利用电子设备300测量的关于电子设备400的RSRP来表示电子设备300的位置。也就是说,处理电路310可以测量电子设备300从电子设备400接收到的参考信号接收功率RSRP。进一步,处理电路310还可以根据RSRP值和资源指示信息来确定用于接收发现信息的资源。这里,用于接收发现信息的资源可以包括一个资源。

[0113] 根据本公开的实施例,处理电路310可以将电子设备300的RSRP值所在的RSRP范围相对应的资源确定为用于接收发现信息的资源。如图7所示,远端设备1的RSRP值位于RSRP范围2中,远端设备2的RSRP值位于RSRP范围1中。因此,当远端设备1接收到了如表1所示的资源指示信息后,可以确定与RSRP范围2相对应的资源为编号为2的窄带资源池,从而确定使用编号为2的窄带资源池来监听发现信息。类似地,当远端设备2接收到了如表1所示的资源指示信息后,可以确定与RSRP范围1相对应的资源为编号为1的窄带资源池,从而确定使用编号为1的窄带资源池来监听发现信息。

[0114] 图8是示出根据本公开的第三实施例的信令流程图。如图8所示,在步骤S801中,基站可以生成资源指示信息并广播发送该资源指示信息。在步骤S802中,中继设备可以根据资源指示信息确定发送发现信息的资源,并且远端设备可以根据资源指示信息确定接收发现信息的资源。

[0115] 如上所述,根据本公开的第三实施例,基站可以使得资源与地理位置信息具有映射关系,并将该映射关系告知中继设备和远端设备,从而使得中继设备和远端设备可以根据地理位置来确定发送或接收发现信息的资源。这样一来,中继设备可以在多个资源上发送发现信息,而远端设备只需要在一个资源上监听发现信息,而远端设备用于监听发现信息的资源就是中继设备用于发送发现信息的资源,从而使得远端设备可以成功地接收到发现信息,缩短了发现过程的时间,并节约了远端设备和中继设备的能量。

[0116] <第四实施例>

[0117] 在这个实施例中,作为中继设备的电子设备200向作为远端设备的电子设备300发送资源指示信息,并且作为远端设备的电子设备300也可以向作为中继设备的电子设备200发送资源指示信息。作为远端设备的电子设备300可以是前文中所述的第一种类型的远端设备。

[0118] 根据本公开的实施例,电子设备200的处理电路210可以生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息。

[0119] 根据本公开的实施例,电子设备200的收发电路220可以发送资源指示信息。

[0120] 根据本公开的实施例,资源指示信息可以指示电子设备200用于发送发现信息的资源。这里,资源指示信息可以指示电子设备200在下一个发现周期内发送发现信息的资源。

[0121] 根据本公开的实施例,电子设备200可以向作为远端设备的电子设备300发送上述资源指示信息。进一步,电子设备200还可以通过同步消息向电子设备300发送上述资源指示信息。

[0122] 根据本公开的实施例,发现信息可以包括发现通知消息(discovery announcement message)和发现响应消息(discovery response message)等由作为中继设

备的电子设备200发送的与发现过程相关的信息。此外,可以用多种方式来表示用于承载发现信息的资源,例如时频资源信息、窄带资源池的编号以及资源集合的编号等等。也就是说,接收资源指示信息的设备可以根据资源指示信息确定出电子设备200用于承载发现信息的资源。

[0123] 这里的同步消息可以包括SLSS (Sidelink Synchronisation Signal,辅路链路同步信号) 和MIB-SL (MasterInformationBlock-Sidelink,辅路链路主信息块)。

[0124] 根据本公开的实施例,处理电路210可以根据各种实施方式将资源指示信息携带在同步消息中。具体地,处理电路210可以在MIB-SL中添加资源指示信息,添加后的代码如下。

-- ASN1START

```

MasterInformationBlock-SL ::= SEQUENCE {
    sl-Bandwidth-r12 ENUMERATED {
n6, n15, n25, n50, n75, n100},
    tdd-ConfigSL-r12 TDD-ConfigSL-r12,
    directFrameNumber-r12 BIT STRING (SIZE (10)),
    directSubframeNumber-r12 INTEGER (0..9),
    inCoverage-r12 BOOLEAN,
    reserved-r12 BIT STRING (SIZE (19))
    intersted resource indication BIT String
}

```

[0125]

-- ASN1STOP

[0126] 如上所示,“intersted resource indication”为新添加的用于表示资源指示信息的指令。

[0127] 此外,处理电路210还可以将资源指示信息添加在SLSS中。例如,处理电路210可以向SLSS添加多个表示资源指示信息的比特,这里,可以将窄带资源池的编号或者资源集合的编号映射到多个比特上,并将映射后的比特添加到SLSS中。

[0128] 此外,处理电路210还可以用SLSS来表示资源指示信息。例如,处理电路210可以将窄带资源池的编号或者资源集合的编号映射到SLSS上。

[0129] 如上列举了处理电路210利用同步消息来发送资源指示信息的三个实施例,但是本公开并不限于此,处理电路210还可以采用其它实施方式利用同步消息来传输资源指示信息。

[0130] 根据本公开的实施例,作为远端设备的电子设备300的收发电路320可以接收如上所述的用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息,并且处理电路310可以根据资源指

示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。

[0131] 这里,电子设备300可以从作为中继设备的电子设备200接收上述资源指示信息,资源指示信息用于指示电子设备200用于发送发现信息的资源。进一步,收发电路320可以通过同步消息接收资源指示信息。

[0132] 根据本公开的实施例,处理电路310可以根据资源指示信息确定电子设备300用于接收发现信息的资源。也就是说,与承载发现信息的资源相关联的信息指的是用于接收发现信息的资源。这里,用于接收发现信息的资源指的是在下一个发现周期内用于接收发现信息的资源。

[0133] 根据本公开的实施例,处理电路310可以从资源指示信息中指示的电子设备200用于发送发现信息的资源中选择一个资源作为接收发现信息的资源。这里,处理电路310可以根据各种实施方式来选择资源,本公开对此不做限定。

[0134] 图9是示出根据本公开的第四实施例的信令流程图。如图9所示,在步骤S901中,中继设备向远端设备发送同步消息,同步消息中包括了资源指示信息。接下来,在步骤S902中,远端设备根据资源指示信息确定接收发现信息的资源。

[0135] 如上描述了作为中继设备的电子设备200向作为远端设备的电子设备300发送资源指示信息的过程。类似地,作为远端设备的电子设备300也可以向作为中继设备的电子设备200发送资源指示信息。

[0136] 根据本公开的实施例,处理电路310可以生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息,收发电路320可以发送资源指示信息。这里的资源指示信息用于指示电子设备300接收发现信息的资源。这里,资源指示信息可以指示电子设备300在下一个发现周期内接收发现信息的资源。

[0137] 进一步,收发电路320可以向作为中继设备的电子设备200发送资源指示信息。具体地,收发电路320可以通过同步消息向电子设备200发送资源指示信息。在前文中所述的利用同步消息发送资源指示信息的具体实施方式、发现信息的具体实施方式以及承载发现信息的资源表示方式等都适用于此,在此不再赘述。

[0138] 接下来,作为中继设备的电子设备200的收发电路220可以接收用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息,并且处理电路210可以根据资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。这里,电子设备200从作为远端设备的电子设备300接收资源指示信息,资源指示信息用于指示电子设备300接收发现信息的资源。例如,收发电路220可以通过同步消息接收资源指示信息。

[0139] 根据本公开的实施例,处理电路210可以根据资源指示信息确定电子设备200用于发送发现信息的资源。也就是说,与承载发现信息的资源相关联的信息指的是用于发送发现信息的资源。这里,用于发送发现信息的资源指的是在下一个发现周期内用于发送发现信息的资源。

[0140] 根据本公开的实施例,处理电路210可以将资源指示信息中指示的电子设备300用于接收发现信息的资源作为用于发送发现信息的资源。这里,在一个发现周期内,电子设备200可能会从多个远端设备接收到资源指示信息,因此电子设备200确定的用于发送发现信息的资源可能包括多个资源。

[0141] 图10是示出根据本公开的第四实施例的信令流程图。如图10所示,在步骤S1001

中,远端设备向中继设备发送同步消息,同步消息中包括了资源指示信息。接下来,在步骤S1002中,中继设备根据资源指示信息确定发送发现信息的资源。

[0142] 如上所述,根据本公开的第四实施例,中继设备可以将发送发现信息的资源告知远端设备,或者远端设备可以将接收发现信息的资源告知中继设备。这样一来,远端设备用于监听发现信息的资源就是中继设备用于发送发现信息的资源,从而使得远端设备可以成功地接收到发现信息,缩短了发现过程的时间,并节约了远端设备和中继设备的能量。

[0143] <第五实施例>

[0144] 在这个实施例中,作为中继设备的电子设备200向作为远端设备的电子设备300发送资源指示信息,并且作为远端设备的电子设备300也可以向作为中继设备的电子设备200发送资源指示信息。

[0145] 根据本公开的实施例,电子设备200的处理电路210可以生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息。

[0146] 根据本公开的实施例,电子设备200的收发电路220可以发送资源指示信息。

[0147] 根据本公开的实施例,资源指示信息可以指示电子设备200用于发送发现信息的资源。这里,资源指示信息可以指示电子设备200在下一个发现周期内发送发现信息的资源。

[0148] 根据本公开的实施例,电子设备200可以向作为远端设备的电子设备300发送上述资源指示信息。进一步,电子设备200还可以通过发现通知消息向电子设备300发送上述资源指示信息,资源指示信息用于指示电子设备200在下一个发现周期内发送发现通知消息的资源。

[0149] 根据本公开的实施例,可以用多种方式来表示用于承载发现信息的资源,例如时频资源信息、窄带资源池的编号以及资源集合的编号等等。也就是说,接收资源指示信息的设备可以根据资源指示信息确定出电子设备200用于承载发现信息的资源。

[0150] 根据本公开的实施例,作为远端设备的电子设备300的收发电路320可以接收如上所述的用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息,并且处理电路310可以根据资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。

[0151] 这里,电子设备300可以从作为中继设备的电子设备200接收上述资源指示信息,资源指示信息用于指示电子设备200用于发送发现信息的资源。进一步,收发电路320可以通过发现通知消息接收资源指示信息。

[0152] 根据本公开的实施例,处理电路310可以根据资源指示信息确定电子设备300用于接收发现信息的资源。也就是说,与承载发现信息的资源相关联的信息指的是用于接收发现信息的资源。这里,用于接收发现信息的资源指的是在下一个发现周期内用于接收发现信息的资源。

[0153] 根据本公开的实施例,处理电路310可以从资源指示信息中指示的电子设备200用于发送发现信息的资源中选择一个资源作为接收发现信息的资源。这里,处理电路310可以根据各种实施方式来选择资源,本公开对此不做限定。

[0154] 图11是示出根据本公开的第五实施例的信令流程图。如图11所示,在步骤S1101中,中继设备向远端设备发送发现通知消息,发现通知消息中包括了资源指示信息。接下来,在步骤S1102中,远端设备根据资源指示信息确定接收发现信息的资源。

[0155] 如上描述了作为中继设备的电子设备200向作为远端设备的电子设备300发送资源指示信息的过程。类似地,作为远端设备的电子设备300也可以向作为中继设备的电子设备200发送资源指示信息。

[0156] 根据本公开的实施例,处理电路310可以生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息,收发电路320可以发送资源指示信息。这里的资源指示信息用于指示电子设备300接收发现信息的资源。

[0157] 进一步,收发电路320可以向作为中继设备的电子设备200发送资源指示信息。具体地,收发电路320可以通过发现请求消息(discovery solicitation message)向电子设备200发送资源指示信息,资源指示消息用于指示电子设备300接收发现响应消息的资源。根据本公开的实施例,电子设备300可以广播发送发现请求消息。

[0158] 如上所述,当电子设备300广播发送发现请求消息时,电子设备300周围的中继设备都会收到该发现请求消息,并根据发现请求消息指示的资源来发送发现响应消息。这样一来,可能会出现大量的中继设备同时并且利用相同的资源向电子设备300发送发现响应消息的情况,由此产生碰撞,在电子设备300处产生干扰。

[0159] 根据本公开的实施例,发现请求消息中携带的资源指示信息还可以指示电子设备300接收发现信息的资源与作为中继设备的电子设备200测量的关于电子设备300的发现参考信号接收功率RSRP信息之间的关系。

[0160] 这里,电子设备300接收发现信息的资源指的是电子设备300接收发现信息的时间资源,而前文中所述的资源指示信息中携带的承载发现信息的资源指的是电子设备300接收发现信息的频率资源。也就是说,资源指示信息中不仅可以指示电子设备300接收发现响应消息的频率资源,还可以指示电子设备300接收发现相应消息的时间资源与作为中继设备的电子设备200测量的关于电子设备300的发现参考信号接收功率RSRP信息之间的关系。

[0161] 根据本公开的实施例,电子设备200测量的关于电子设备300的发现参考信号接收功率RSRP信息指的是电子设备200处测量的从电子设备300接收的参考信号接收功率(下文中称为SD-RSRP)。例如,电子设备300发送的发现请求消息可以携带如下表所示的信息。

[0162] 表2

[0163]

承载发现信息的窄带资源池编号: 1	
承载发现信息的时间	SD-RSRP 范围
T1-T2	SD-RSRP 范围 1

[0164]

T2-T3	SD-RSRP 范围 2
...	...

[0165] 如表2所示,电子设备300用于接收发现响应消息的窄带资源池编号为1。进一步,T1、T2和T3是处理电路310确定的承载发现信息的时间的边界。此外,T1-T2的时间段对应于SD-RSRP范围1,T2-T3的时间段对应于SD-RSRP范围2等等。这里仅仅示出了用窄带资源池编

号来表示频率资源的示例,当然还可以采用其它方式来表示频率资源。

[0166] 进一步,根据本公开的实施例,电子设备300发送的发现请求消息还可以包括用于表示电子设备300的类型的类型信息。这里,如前文所述,可以根据电子设备300是否具备通过辅路链路接收下行数据的能力来确定电子设备300的类型,例如前文所述的第一种类型(type 1)和第二种类型(type 2)。这样一来,接收到发现请求消息的中继设备就可以知晓发送发现请求消息的电子设备300的类型。

[0167] 接下来,作为中继设备的电子设备200的收发电路220可以接收用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息,并且处理电路210可以根据资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。这里,电子设备200从作为远端设备的电子设备300接收资源指示信息,资源指示信息用于指示电子设备300接收发现信息的资源。例如,收发电路220可以通过发现请求消息接收资源指示信息。

[0168] 根据本公开的实施例,处理电路210可以根据资源指示信息确定电子设备200用于发送发现信息的资源。也就是说,与承载发现信息的资源相关联的信息指的是用于发送发现信息(具体地可以为可以发现响应消息)的频率资源。

[0169] 根据本公开的实施例,处理电路210可以将资源指示信息中指示的电子设备300用于接收发现信息的资源作为用于发送发现信息的资源。这里,在一个发现周期内,电子设备200可能会从多个远端设备接收到资源指示信息,因此电子设备200确定的用于发送发现信息的资源可能包括多个资源。

[0170] 根据本公开的实施例,资源指示信息还可以指示电子设备300接收发现信息的资源与作为中继设备的电子设备200测量的关于电子设备300的发现参考信号接收功率RSRP信息之间的关系。进一步,处理电路210还可以根据资源指示信息来确定电子设备200发送发现信息的时间资源。也就是说,与承载发现信息的资源相关联的信息指的是用于发送发现信息(具体地为发现响应消息)的时间资源。

[0171] 例如,当电子设备200接收到表2所示的信息时,处理电路210可以测量从电子设备300接收到的发现参考信号接收功率SD-RSRP,并根据SD-RSRP和表2中所示的信息来确定用于发送发现响应消息的时间和频率资源。首先,根据表2中所示的信息确定利用编号为1的窄带资源池来发送发现响应消息。接下来,假定处理电路210确定的SD-RSRP位于SD-RSRP范围1内,则可以确定在时间T1-T2内发送发现响应消息。由此,电子设备200确定了发送发现响应消息的频率资源和时间资源。

[0172] 根据本公开的实施例,将承载发现信息的资源与SD-RSRP映射起来,使得不同的中继设备尽量使用不同的时间资源来发送发现信息,从而避免远端设备在同一时间同一资源上监听数目过多的发现信息,进而减少干扰。此外,根据本公开的实施例,如果采用类型2B (Type 2B)的资源分配方式,即由网络侧设备半静态分配资源的方式,那么电子设备200在收到来自电子设备300的发现请求消息之后,还需要向网络侧设备上报,以请求资源,由网络侧设备回复资源分配信息。如果采用类型1 (Type 1)的资源分配方式,即由终端设备自行选择资源的方式,那么电子设备200在收到来自电子设备300的发现请求消息之后不需要向网络侧设备上报。

[0173] 根据本公开的实施例,电子设备200接收的发现请求信息还可以包括用于表示电子设备300的类型的类型信息。进一步,处理电路210可以根据类型信息来确定电子设备300

的类型。此外,当电子设备300为第一种类型的远端设备时,其具备通过辅路链路接收下行数据的能力,因此电子设备200可以向电子设备300发送发现响应消息;而当电子设备300为第二种类型的远端设备时,其不具备通过辅路链路接收下行数据的能力,因此电子设备200需要向网络侧设备发送发现响应消息。

[0174] 图12是示出根据本公开的第五实施例的信令流程图。如图12所示,在步骤S1201中,远端设备向中继设备发送发现请求消息,发现请求消息中包括了资源指示信息。接下来,在步骤S1202中,中继设备根据资源指示信息确定发送发现信息的资源。接下来,在步骤S1203中,中继设备利用确定的资源向远端设备发送发现响应消息。

[0175] 如上所述,根据本公开的第五实施例,中继设备可以将发送发现信息的资源告知远端设备,或者远端设备可以将接收发现信息的资源告知中继设备。这样一来,远端设备用于监听发现信息的资源就是中继设备用于发送发现信息的资源,从而使得远端设备可以成功地接收到发现信息,缩短了发现过程的时间,并节约了远端设备和中继设备的能量。

[0176] <第六实施例>

[0177] 在这个实施例中,作为中继设备的电子设备200向作为远端设备的电子设备300发送资源指示信息。这里的电子设备300可以是前文中所述的第一种类型的远端设备。

[0178] 根据本公开的实施例,电子设备200的处理电路210可以生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息。

[0179] 根据本公开的实施例,电子设备200的收发电路220可以发送资源指示信息。

[0180] 根据本公开的实施例,资源指示信息可以指示资源池中每个承载发现信息的资源的优先级。如前文所述,可以用多种方式来表示用于承载发现信息的资源,例如时频资源信息、窄带资源池的编号以及资源集合的编号等等。

[0181] 这里,处理电路210可以根据各种实施例来确定每个资源的优先级。例如,处理电路210可以感知资源池中每个承载发现信息的资源的接收功率,并根据接收功率来确定每个承载发现信息的资源的优先级。具体地,处理电路210可以确定接收功率越小的资源的优先级越低。此外,收发电路220还可以从周围的其它中继设备接收发现信息,例如发现响应消息,并根据接收的发现信息确定每个资源的优先级。又如,电子设备200还可以通过与周围其它中继设备的交互资源指示信息来确定每个资源的优先级。

[0182] 根据本公开的实施例,当处理电路210生成了表示每个承载发现信息的资源的优先级的资源指示信息之后,收发电路220可以向与电子设备200进行D2D通信的远端设备发送该资源指示信息。优选地,收发电路220可以周期性地向与电子设备200进行D2D通信的远端设备发送资源指示信息。这里,电子设备200已经与一个或多个作为远端设备的电子设备300进行了D2D连接,从而电子设备200可以向这些已经建立了D2D连接的电子设备300发送上述资源指示信息。此外,收发电路220也可以向没有与电子设备200建立D2D连接的那些电子设备300发送上述资源指示信息。例如,电子设备200可以通过前文中所述的发现响应消息、发现通知消息和同步消息等携带上述资源指示信息,以协助电子设备300进行接收发现信息的资源的选择。

[0183] 根据本公开的实施例,作为远端设备的电子设备300的收发电路320可以接收如上所述的用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息,并且处理电路310可以根据资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。

[0184] 这里,电子设备300可以从作为中继设备的电子设备200接收上述资源指示信息。优选地,电子设备300可以从与电子设备300进行D2D通信的作为中继设备的电子设备200接收上述资源指示信息,资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源的优先级。

[0185] 根据本公开的实施例,处理电路310可以根据资源指示信息确定电子设备300接收发现信息的资源。也就是说,与承载发现信息的资源相关联的信息指的是接收发现信息的资源。这里,接收发现信息的资源指的是电子设备300在下一个发现周期接收发现信息的资源。

[0186] 根据本公开的实施例,处理电路310可以优先选择资源指示信息中指示的具有高优先级的资源作为接收发现信息的资源。

[0187] 图13是示出根据本公开的第六实施例的信令流程图。如图13所示,在步骤S1301中,中继设备确定资源池中所有承载发现信息的资源的优先级。接下来,在步骤S1302中,中继设备向与中继设备进行D2D通信的远端设备发送资源指示信息。接下来,在步骤S1303中,远端设备利用资源指示信息确定用于接收发现信息的资源。

[0188] 如上所述,根据本公开的第六实施例,中继设备可以将所有资源的优先级告知远端设备。这样一来,远端设备可以选择性地监听资源池,有效降低远端设备需要监听的资源的数目,并缩短了发现过程的时间,节约了远端设备和中继设备的能量。

[0189] <第七实施例>

[0190] 在这个实施例中,作为中继设备的电子设备200已经与一个或多个作为远端设备的电子设备300完成发现过程并建立了D2D连接。这里,可以采用前文中所述的任何一种方式来完成发现过程。此外,这里的电子设备300可以是前文中所述的第一种类型的远端设备。

[0191] 根据本公开的实施例,当作为中继设备的电子设备200已经与一个或多个作为远端设备的电子设备300建立了D2D连接时,电子设备300仍然需要从其它中继设备接收发现信息以用于中继重选过程。在这种情况下,根据本公开的实施例,可以利用电子设备200从其它中继设备接收发现信息,再将所有发现信息打包转发给电子设备300。这里的发现信息可以包括发现响应消息。这样一来,由于电子设备200可以在全频带上接收发现信息,从而降低来自不同的中继设备的发现信息的碰撞。

[0192] 根据本公开的实施例,如果电子设备200发现其与电子设备300之间的链路比较稳定,或者电子设备300发现其与电子设备200之间的链路比较稳定,或者电子设备300发现电量不足时,可以申请由电子设备200转发其他中继设备的发现信息。也就是说,发起上述过程的实体可以是作为中继设备的电子设备200,也可以是作为远端设备的电子设备300。

[0193] 根据本公开的实施例,电子设备300的收发电路320可以向与电子设备300进行D2D通信的电子设备200发送协助测量配置请求消息,以请求由电子设备200接收并转发其他中继设备的发现信息。

[0194] 根据本公开的实施例,电子设备200的收发电路220可以从与电子设备200进行D2D通信的电子设备300接收协助测量配置请求消息,并向为电子设备200提供服务的网络侧设备转发协助测量配置请求消息。进一步,收发电路220还可以从网络侧设备接收协助测量配置消息,协助测量配置消息中包括为电子设备200配置的用于向电子设备300转发来自其它

中继设备的发现信息的资源。接下来,电子设备200可以利用协助测量配置消息中配置的资源转发其他中继设备的发现消息。进一步,收发电路220还可以向电子设备300转发该协助测量配置消息。

[0195] 根据本公开的实施例,电子设备300的收发电路320可以从电子设备200接收协助测量配置消息,并在协助测量配置消息中配置的资源上监听,以接收发现信息。具体地,电子设备300可以周期性监听协助测量配置消息中配置的资源。

[0196] 如上所述,由电子设备300触发协助测量配置,由网络侧设备配置资源。根据本公开的实施例,还可以由作为中继设备的电子设备200来配置资源。也就是说,在收发电路220从与电子设备200进行D2D通信的电子设备300接收协助测量配置请求消息后,处理电路210可以确定用于向电子设备300转发来自其它中继设备的发现信息的资源。接下来,电子设备200可以利用协助测量配置消息中配置的资源转发其他中继设备的发现消息。进一步,收发电路220还可以向电子设备300发送包括该配置的资源协助测量配置消息。

[0197] 根据本公开的实施例,触发协助测量配置的实体还可以是电子设备200。例如,收发电路220可以向网络侧设备发送协助测量配置请求消息,并从网络侧设备接收协助测量配置消息。接下来,收发电路220可以向电子设备300转发该协助测量配置消息。此外,电子设备200也可以直接触发协助测量配置并配置用于向电子设备300转发来自其它中继设备的发现信息的资源。也就是说,收发电路220可以直接向电子设备300发送协助测量配置消息。

[0198] 图14是示出根据本公开的第七实施例的信令流程图。如图14所示,在步骤S1401中,远端设备向中继设备发送协助测量配置请求消息。接下来,在步骤S1402中,中继设备向基站转发协助测量配置请求消息。接下来,在步骤S1403中,基站向中继设备发送协助测量配置消息。接下来,在步骤S1404中,中继设备向远端设备转发协助测量配置消息。这里,图14仅仅示出了由远端设备触发并且由基站配置资源的例子,在实际中还可以由远端设备触发并且由中继设备配置资源,由中继设备触发并配置资源,以及由中继设备触发并且由基站配置资源。

[0199] 根据本公开的实施例,当中继设备和与中继设备进行D2D通信的远端设备如上所述配置了协助测量配置后,中继设备将在配置的资源上转发来自其它中继设备的发现信息,而远端设备将在配置的资源上周期性监听来自与其进行D2D通信的中继设备打包发送的发现信息。

[0200] 根据本公开的实施例,在电子设备300和与其进行D2D通信的中继设备配置了协助测量配置之后,收发电路320可以广播发送发现请求消息,发现请求消息中包括用于指示将与该发现请求消息相对应的发现响应消息发送至与电子设备300进行D2D通信的中继设备的信息。

[0201] 根据本公开的实施例,发现请求消息中还可以包括与电子设备300进行D2D通信的中继设备的标识信息,例如该中继设备的ID (identification, 标识) 信息。

[0202] 根据本公开的实施例,当中继设备收到来自电子设备300的发现请求消息时,可以根据发现请求消息确定需要将发现响应消息发送至与电子设备300进行D2D通信的中继设备,并可以根据发现请求消息中包括的中继设备的标识信息确定需要将发现响应消息发送至的中继设备。因此,接收到发现请求消息的中继设备可以根据发现请求消息将发现响应

消息发送至与电子设备300进行D2D通信的中继设备。

[0203] 根据本公开的实施例,其它中继设备发送的发现响应消息可以包括电子设备300的标识信息,以用于电子设备200确定该发现响应消息的目的设备。

[0204] 根据本公开的实施例,与电子设备300进行D2D通信的电子设备200的收发电路220可以从除电子设备200之外的其它中继设备接收发现响应消息。进一步,电子设备200可以在合适的时间将目的设备属于同一个远端设备的发现响应消息在如前文所述配置的资源上打包发送给该远端设备。例如,电子设备200可以周期性向远端设备发送打包的发现响应消息,或者当发现响应消息到达一定数目时,电子设备200向远端设备发送打包的发现响应消息等等,本公开对此不做限定。

[0205] 根据本公开的实施例,其它中继设备发送的发现响应消息还可以包括其它中继设备测量的关于电子设备300的发现参考信号接收功率RSRP信息。这里的发现RSRP信息指的是其它中继设备测量的接收到来自电子设备300的参考信号接收功率,即SD-RSRP信息。

[0206] 根据本公开的实施例,与电子设备300进行D2D通信的电子设备200可以将包括SD-RSRP信息的发现响应消息转发至电子设备300。由于SD-RSRP信息在一定程度上反映了其它中继设备距离电子设备300的距离,因此接下来,电子设备300可以根据来自不同中继设备的SD-RSRP信息执行中继重选过程。

[0207] 根据本公开的实施例,与电子设备300进行D2D通信的电子设备200也可以不向电子设备300打包发送发现响应消息,而是根据发现响应消息中携带的SD-RSRP确定出最优的一个或多个其它中继设备,并将这一个或多个最优的其它中继设备的标识告知电子设备300。接下来,电子设备300可以根据从电子设备200接收的信息来执行中继重选过程。

[0208] 图15是示出根据本公开的第七实施例的信令流程图。如图15所示,在步骤S1501中,远端设备广播发送发现请求消息,从而使得与其进行D2D连接的中继设备以及候选中继设备1和候选中继设备2都能接收到发现请求消息。该发现请求消息中携带有用于指示将与该发现请求消息相对应的发现响应消息发送至与电子设备300进行D2D通信的中继设备的信息以及中继设备的标识信息。接下来,在步骤S1502中,候选中继设备1和候选中继设备2向连接的中继设备发送发现响应消息。接下来,在步骤S1503中,连接中继设备在合适的时机向远端设备打包发送发现响应消息。

[0209] 如上所述,根据本公开的第七实施例,可以利用与远端设备进行D2D连接的中继设备从其它中继设备接收发现信息,再将所有发现信息打包转发给远端设备。这样一来,由于中继设备可以在全频带上接收发现信息,从而降低来自不同的中继设备的发现信息的碰撞。此外,由于远端设备只需要在协助测量配置中配置的资源上监听发现响应消息,从而减少了远端设备需要监听的资源,并缩短了发现过程的时间,节约了远端设备和中继设备的能量。

[0210] <第八实施例>

[0211] 在这个实施例中,作为中继设备的电子设备200已经与一个或多个作为远端设备的电子设备300完成发现过程并建立了D2D连接。这里,可以采用前文中所述的任何一种方式来完成发现过程。此外,这里的电子设备300可以是前文中所述的第二种类型的远端设备。

[0212] 本公开所述的第八实施例与第七实施例类似,但是由于电子设备300不具备通过

辅路链路接收下行数据的能力,因此与电子设备300进行D2D连接的电子设备200在接收到来自其它中继设备的发现响应消息之后,电子设备200需要将发现响应消息打包发送至为电子设备200提供服务的网络侧设备,由网络侧设备向电子设备300转发打包的发现响应消息。因此,在第七实施例中的关于配置协助测量配置、电子设备300发送发现请求消息、电子设备200从其它中继设备接收发现响应消息以及电子设备200生成打包的发现响应消息的全部实施方式均适用于此。

[0213] 根据本公开的实施例,电子设备200可以在合适的时间将目的设备属于同一个远端设备的发现响应消息在如前文所述配置的资源上打包发送给为电子设备200提供服务的网络侧设备,例如电子设备400。例如,电子设备200可以周期性向网络侧设备发送打包的发现响应消息,或者当发现响应消息到达一定数目时,电子设备200向网络侧设备发送打包的发现响应消息等等,本公开对此不做限定。接下来,网络侧设备可以向电子设备200转发该打包的发现响应消息。

[0214] 根据本公开的实施例,与电子设备300进行D2D通信的电子设备200可以将包括SD-RSRP信息的发现响应消息通过网络侧设备转发至电子设备300。接下来,电子设备300可以根据来自不同中继设备的SD-RSRP信息执行中继重选过程。

[0215] 根据本公开的实施例,与电子设备300进行D2D通信的电子设备200也可以不向网络侧设备打包发送发现响应消息,而是根据发现响应消息中携带的SD-RSRP确定出最优的一个或多个其它中继设备,并将这一个或多个最优的其它中继设备的标识告知网络侧设备,由网络侧设备转发给电子设备300。接下来,电子设备300可以根据从电子设备200接收的信息来执行中继重选过程。

[0216] 图16是示出根据本公开的第八实施例的信令流程图。如图16所示,在步骤S1601中,远端设备广播发送发现请求消息,从而使得与其进行D2D连接的中继设备以及候选中继设备1和候选中继设备2都能接收到发现请求消息。该发现请求消息中携带有用于指示将与该发现请求消息相对应的发现响应消息发送至与电子设备300进行D2D通信的中继设备的信息以及中继设备的标识信息。接下来,在步骤S1602中,候选中继设备1和候选中继设备2向连接的中继设备发送发现响应消息。接下来,在步骤S1603中,连接中继设备在合适的时机向基站打包发送发现响应消息。接下来,在步骤S1604中,基站向远端设备转发打包的发现响应消息。

[0217] 如上所述,根据本公开的第八实施例,可以利用与远端设备进行D2D连接的中继设备从其它中继设备接收发现信息,再将所有发现信息打包转发给网络侧设备。这样一来,由于中继设备可以在全频带上接收发现信息,从而降低来自不同的中继设备的发现信息的碰撞。进一步,其它中继设备不需要单独向网络侧设备上报发现响应消息,可以节约上行信令开销并节省其它中继设备的能量。

[0218] <第九实施例>

[0219] 在这个实施例中,将描述根据本公开的另一个实施例的电子设备。这里的电子设备可以是作为网络侧设备的电子设备400。

[0220] 根据本公开的实施例,电子设备400的收发电路420可以向电子设备400服务范围内的中继设备和远端设备发送根据中继设备和远端设备的连接关系的历史信息划分的组的信息。进一步,收发电路420还可以从电子设备400服务范围内的中继设备或远端设备接

收基于组的发现过程的请求信息。

[0221] 进一步,电子设备400的处理电路410还可以确定中继设备或远端设备是否可以执行基于组的发现过程。

[0222] 根据本公开的实施例,无线通信网络中的ProSe功能实体可以将具有信任关系的终端设备划分到同一组中。也就是说,可以对中继设备和远端设备进行分组,以使得同一组中的任意两个终端设备都具有信任关系。此外,ProSe功能实体还可以根据其它原则来对终端设备进行分组,例如针对一个终端设备,某个组中与该终端设备具有信任关系的终端设备的数目超过一定阈值时,可以将该终端设备划分到这个组中等等,本公开对于分组的原理不做限定。

[0223] 根据本公开的实施例,可以根据终端设备(包括中继设备和远端设备)的连接关系的历史信息来确定具有信任关系的终端设备。具体地,可以确定曾经具有连接关系的一对终端设备具有信任关系。

[0224] 根据本公开的实施例,当ProSe功能实体划分组后,可以确定组信息,其中每个组的组信息包括所述组中包括的终端设备的标识信息。接下来,ProSe功能实体可以通过PC3接口将组信息发送至组中包括的终端设备。

[0225] 根据本公开的实施例,电子设备400的收发电路420可以周期性广播发送组信息,组信息中可以包括组中包括的终端设备信息、该组的发现模型以及该组的发现资源等信息,以使得电子设备400覆盖范围内终端设备可以获知与终端设备所在的组相关的信息。

[0226] 图17是示出根据本公开的第九实施例的将终端设备进行分组的示意图。如图17所示,将中继设备1、远端设备3和远端设备2划分到同一组,将中继设备2和远端设备1划分到同一组。

[0227] 根据本公开的实施例,电子设备400覆盖范围内的终端设备可以向电子设备400发送基于组的发现过程的请求信息。电子设备400在接收到这样的请求信息后可以确定发送请求的终端设备是否可以执行基于组的发现过程。具体地,电子设备400可以向MME (Mobility Management Entity,移动管理实体)或HSS (Home Subscriber Server,归属签约用户服务器)发送检查请求,以确认组消息是否成立。当电子设备400从MME或HSS接收到表示组消息成立的检查响应时,可以确定发送请求的终端设备可以执行基于组的发现过程。在这种情况下,电子设备400需要更新组信息并广播发送更新后的组信息。

[0228] 此外,根据本公开的实施例,电子设备400覆盖范围内的终端设备还可以向电子设备400发出用于停止基于组的发现过程的请求信息。当电子设备400接收到这样的请求信息时,也需要更新组信息并广播发送更新后的组信息。

[0229] 图18是示出根据本公开的第九实施例的信令流程图。如图18所示,在步骤S1801中,基站广播发送组信息,以使得基站覆盖范围内的远端设备和中继设备都能接收到这样的组信息。接下来,在步骤S1802中,远端设备向基站发送基于组的发现请求信息。接下来,在步骤S1803中,基站向MME发送检查请求。接下来,在步骤S1804中,MME向基站返回检查响应。

[0230] 如上所述,根据本公开的第九实施例,可以根据终端设备的信任关系对终端设备进行分组。这样一来,具有信任关系的终端设备在建立连接时可以跳过鉴权的过程,从而加快建立连接的速度。

[0231] <无线通信方法>

[0232] 接下来将详细描述根据本公开的实施例的由无线通信系统中的电子设备执行的无线通信方法。这里的电子设备可以是发送资源指示信息的设备,即可以是无线通信系统中的终端设备,也可以是无线通信系统中的网络侧设备,例如可以由前文中所述的电子设备200、电子设备300和电子设备400来执行,因此前文中关于电子设备200、电子设备300和电子设备400的全部实施方式都适用于此。

[0233] 图19是示出根据本公开的实施例的由电子设备执行的无线通信方法的流程图。

[0234] 如图19所示,在步骤S1910中,生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息。

[0235] 接下来,在步骤S1920中,发送资源指示信息

[0236] 优选地,电子设备是作为中继设备的终端设备,资源指示信息用于指示电子设备发送发现信息的资源。

[0237] 优选地,方法还包括:周期性向为电子设备服务的网络侧设备发送资源指示信息。

[0238] 优选地,方法还包括:向作为远端设备的终端设备发送资源指示信息。

[0239] 优选地,方法还包括:通过同步消息向远端设备发送资源指示信息。

[0240] 优选地,方法还包括:通过发现通知消息向远端设备发送资源指示信息。

[0241] 优选地,方法还包括:从除电子设备之外的其它中继设备接收发现响应消息,发现响应消息包括与电子设备进行设备到设备D2D通信的远端设备的标识信息。

[0242] 优选地,发现响应消息还包括其它中继设备测量的关于远端设备的发现参考信号接收功率RSRP信息。

[0243] 优选地,方法还包括:将发现响应消息发送至远端设备。

[0244] 优选地,方法还包括:将发现响应消息发送至为电子设备提供服务的网络侧设备。

[0245] 优选地,电子设备是作为中继设备的终端设备,资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源的优先级。

[0246] 优选地,方法还包括:周期性向与电子设备进行设备到设备D2D通信的远端设备发送资源指示信息。

[0247] 优选地,电子设备是作为远端设备的终端设备,资源指示信息用于指示远端设备接收发现信息的资源。

[0248] 优选地,方法还包括:周期性向为电子设备提供服务的网络侧设备发送资源指示信息。

[0249] 优选地,方法还包括:向作为中继设备的终端设备发送资源指示信息。

[0250] 优选地,方法还包括:通过同步消息向中继设备发送资源指示信息。

[0251] 优选地,方法还包括:通过发现请求消息向中继设备发送资源指示信息。

[0252] 优选地,资源指示信息还用于指示远端设备接收发现信息的资源与中继设备测量的关于远端设备的发现参考信号接收功率RSRP信息之间的关系。

[0253] 优选地,方法还包括:广播发送发现请求消息,发现请求消息包括用于指示将与发现请求消息相对应的发现响应消息发送至与电子设备进行设备到设备D2D通信的中继设备的信息。

[0254] 优选地,电子设备是网络侧设备,资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现

信息的资源与发送或接收所述发现信息的终端设备的位置之间的关系。

[0255] 优选地,资源指示信息进一步指示窄带资源。

[0256] 接下来将详细描述根据本公开的另一个实施例的由无线通信系统中的电子设备执行的无线通信方法。这里的电子设备可以是接收资源指示信息的设备,即可以是无线通信系统中的终端设备,也可以是无线通信系统中的网络侧设备,例如可以由前文中所述的电子设备200、电子设备300和电子设备400来执行,因此前文中关于电子设备200、电子设备300和电子设备400的全部实施方式都适用于此。

[0257] 图20是示出根据本公开的实施例的由电子设备执行的无线通信方法的流程图。

[0258] 如图20所示,在步骤S2010中,接收用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息。

[0259] 接下来,在步骤S2020中,根据资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。

[0260] 优选地,电子设备是网络侧设备,方法还包括:从电子设备覆盖范围内的作为中继设备的终端设备接收用于指示中继设备发送发现信息的资源的资源指示信息,或者从电子设备覆盖范围内的作为远端设备的终端设备接收用于指示远端设备接收发现信息的资源的资源指示信息。

[0261] 优选地,方法还包括:根据资源指示信息确定资源池中的每个承载发现信息的资源的优先级。

[0262] 优选地,电子设备是作为中继设备的终端设备。

[0263] 优选地,方法还包括:从为电子设备提供服务的网络侧设备接收资源指示信息,资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源与电子设备的位置之间的关系。

[0264] 优选地,方法还包括:根据电子设备的位置、电子设备的设备到设备D2D通信的范围以及资源指示信息确定电子设备发送发现信息的资源。

[0265] 优选地,方法还包括:从作为远端设备的终端设备接收资源指示信息,资源指示信息用于指示远端设备接收发现信息的资源。

[0266] 优选地,方法还包括:根据资源指示信息确定电子设备发送发现信息的资源。

[0267] 优选地,方法还包括:通过同步消息接收资源指示信息。

[0268] 优选地,方法还包括:通过发现请求消息接收资源指示信息。

[0269] 优选地,资源指示信息还用于指示远端设备接收发现信息的资源与中继设备测量的关于远端设备的发现参考信号接收功率RSRP信息之间的关系。

[0270] 优选地,电子设备是作为远端设备的终端设备。

[0271] 优选地,方法还包括:从为电子设备提供服务的网络侧设备接收资源指示信息,资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源与电子设备的位置之间的关系。

[0272] 优选地,方法还包括:根据电子设备的位置以及资源指示信息确定电子设备接收发现信息的资源。

[0273] 优选地,方法还包括:从作为中继设备的终端设备接收资源指示信息,资源指示信息用于指示中继设备发送发现信息的资源。

[0274] 优选地,方法还包括:根据资源指示信息确定电子设备接收发现信息的资源。

[0275] 优选地,方法还包括:通过同步消息接收资源指示信息。

[0276] 优选地,方法还包括:通过发现通知消息接收资源指示信息。

[0277] 优选地,方法还包括:从与电子设备进行设备到设备D2D通信的中继设备接收资源指示信息,资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源的优先级。

[0278] 优选地,方法还包括:根据资源指示信息确定电子设备接收发现信息的资源。

[0279] 接下来将详细描述根据本公开的又一个实施例的由无线通信系统中的电子设备执行的无线通信方法。这里的电子设备可以是无线通信系统中的网络侧设备,并且在第九实施例中的电子设备400的全部实施方式都适用于此。

[0280] 图21是示出根据本公开的实施例的由电子设备执行的无线通信方法的流程图。

[0281] 如图21所示,在步骤S2110中,向电子设备服务范围内的中继设备和远端设备发送基于中继设备和远端设备的连接关系的历史信息划分的组的信息。

[0282] 接下来,在步骤S2120中,从电子设备服务范围内的中继设备或远端设备接收基于组的发现过程的请求信息。

[0283] 接下来,在步骤S2130中,确定中继设备或远端设备是否可以执行基于组的发现过程。

[0284] <应用示例>

[0285] 本公开内容的技术能够应用于各种产品。例如,网络侧设备可以实现为基站,而基站可以被实现为任何类型的eNB,诸如宏eNB和小eNB。基站还可以被实现为任何类型的gNB。此外,小eNB可以为覆盖比宏小区小的小区eNB,诸如微微eNB、微eNB和家庭(毫微微)eNB。代替地,基站可以被实现为任何其他类型的基站,诸如NodeB和基站收发台(BTS)。基站可以包括:被配置为控制无线通信的主体(也称为基站设备);以及设置在与主体不同的地方的一个或多个远程无线头端(RRH)。另外,下面将描述的各种类型的终端均可以通过暂时地或半持久性地执行基站功能而作为基站工作。

[0286] 作为远端设备和中继设备的终端设备可以被实现为移动终端(诸如智能电话、平板个人计算机(PC)、笔记本式PC、便携式游戏终端、便携式/加密狗型移动路由器和数字摄像装置)或者车载终端(诸如汽车导航设备)。特别地,作为远端设备的终端设备可以被实现为可穿戴设备,而作为中继设备的终端设备可以被实现为距离可穿戴设备很近的移动终端。终端设备还可以被实现为执行机器对机器(M2M)通信的终端(也称为机器类型通信(MTC)终端)。此外,终端设备可以为安装在上述终端中的每个终端上的无线通信模块(诸如包括单个晶片的集成电路模块)。

[0287] [关于基站的应用示例]

[0288] (第一应用示例)

[0289] 图22是示出可以应用本公开内容的技术的eNB的示意性配置的第一示例的框图。eNB 2200包括一个或多个天线2210以及基站设备2220。基站设备2220和每个天线2210可以经由RF线缆彼此连接。

[0290] 天线2210中的每一个均包括单个或多个天线元件(诸如包括在多输入多输出(MIMO)天线中的多个天线元件),并且用于基站设备2220发送和接收无线信号。如图22所示,eNB 2200可以包括多个天线2210。例如,多个天线2210可以与eNB 2200使用的多个频带兼容。虽然图22示出其中eNB 2200包括多个天线2210的示例,但是eNB 2200也可以包括单个天线2210。

[0291] 基站设备2220包括控制器2221、存储器2222、网络接口2223以及无线通信接口2225。

[0292] 控制器2221可以为例如CPU或DSP,并且操作基站设备2220的较高层的各种功能。例如,控制器2221根据由无线通信接口2225处理的信号中的数据来生成数据分组,并经由网络接口2223来传递所生成的分组。控制器2221可以对来自多个基带处理器的数据进行捆绑以生成捆绑分组,并传递所生成的捆绑分组。控制器2221可以具有执行如下控制的逻辑功能:该控制诸如为无线资源控制、无线承载控制、移动性管理、接纳控制和调度。该控制可以结合附近的eNB或核心网节点来执行。存储器2222包括RAM和ROM,并且存储由控制器2221执行的程序和各种类型的控制数据(诸如终端列表、传输功率数据以及调度数据)。

[0293] 网络接口2223为用于将基站设备2220连接至核心网2224的通信接口。控制器2221可以经由网络接口2223而与核心网节点或另外的eNB进行通信。在此情况下,eNB 2200与核心网节点或其他eNB可以通过逻辑接口(诸如S1接口和X2接口)而彼此连接。网络接口2223还可以为有线通信接口或用于无线回程线路的无线通信接口。如果网络接口2223为无线通信接口,则与由无线通信接口2225使用的频带相比,网络接口2223可以使用较高频带用于无线通信。

[0294] 无线通信接口2225支持任何蜂窝通信方案(诸如长期演进(LTE)和LTE-先进),并且经由天线2210来提供到位于eNB 2200的小区中的终端的无线连接。无线通信接口2225通常可以包括例如基带(BB)处理器2226和RF电路2227。BB处理器2226可以执行例如编码/解码、调制/解调以及复用/解复用,并且执行层(例如L1、介质访问控制(MAC)、无线链路控制(RLC)和分组数据汇聚协议(PDCP))的各种类型的信号处理。代替控制器2221,BB处理器2226可以具有上述逻辑功能的一部分或全部。BB处理器2226可以为存储通信控制程序的存储器,或者为包括被配置为执行程序的处理器和相关电路的模块。更新程序可以使BB处理器2226的功能改变。该模块可以为插入到基站设备2220的槽中的卡或刀片。可替代地,该模块也可以为安装在卡或刀片上的芯片。同时,RF电路2227可以包括例如混频器、滤波器和放大器,并且经由天线2210来传送和接收无线信号。

[0295] 如图22所示,无线通信接口2225可以包括多个BB处理器2226。例如,多个BB处理器2226可以与eNB 2200使用的多个频带兼容。如图22所示,无线通信接口2225可以包括多个RF电路2227。例如,多个RF电路2227可以与多个天线元件兼容。虽然图22示出其中无线通信接口2225包括多个BB处理器2226和多个RF电路2227的示例,但是无线通信接口2225也可以包括单个BB处理器2226或单个RF电路2227。

[0296] (第二应用示例)

[0297] 图23是示出可以应用本公开内容的技术的eNB的示意性配置的第二示例的框图。eNB 2330包括一个或多个天线2340、基站设备2350和RRH2360。RRH 2360和每个天线2340可以经由RF线缆而彼此连接。基站设备2350和RRH 2360可以经由诸如光纤线缆的高速线路而彼此连接。

[0298] 天线2340中的每一个均包括单个或多个天线元件(诸如包括在MIMO天线中的多个天线元件)并且用于RRH 2360发送和接收无线信号。如图23所示,eNB 2330可以包括多个天线2340。例如,多个天线2340可以与eNB2330使用的多个频带兼容。虽然图23示出其中eNB 2330包括多个天线2340的示例,但是eNB 2330也可以包括单个天线2340。

[0299] 基站设备2350包括控制器2351、存储器2352、网络接口2353、无线通信接口2355以及连接接口2357。控制器2351、存储器2352和网络接口2353与参照图22描述的控制器2221、存储器2222和网络接口2223相同。

[0300] 无线通信接口2355支持任何蜂窝通信方案(诸如LTE和LTE-先进),并且经由RRH 2360和天线2340来提供到位于与RRH 2360对应的扇区中的终端的无线通信。无线通信接口2355通常可以包括例如BB处理器2356。除了BB处理器2356经由连接接口2357连接到RRH 2360的RF电路2364之外,BB处理器2356与参照图22描述的BB处理器2226相同。如图23所示,无线通信接口2355可以包括多个BB处理器2356。例如,多个BB处理器2356可以与eNB 2330使用的多个频带兼容。虽然图23示出其中无线通信接口2355包括多个BB处理器2356的示例,但是无线通信接口2355也可以包括单个BB处理器2356。

[0301] 连接接口2357为用于将基站设备2350(无线通信接口2355)连接至RRH 2360的接口。连接接口2357还可以为用于将基站设备2350(无线通信接口2355)连接至RRH 2360的上述高速线路中的通信的通信模块。

[0302] RRH 2360包括连接接口2361和无线通信接口2363。

[0303] 连接接口2361为用于将RRH 2360(无线通信接口2363)连接至基站设备2350的接口。连接接口2361还可以为用于上述高速线路中的通信的通信模块。

[0304] 无线通信接口2363经由天线2340来传送和接收无线信号。无线通信接口2363通常可以包括例如RF电路2364。RF电路2364可以包括例如混频器、滤波器和放大器,并且经由天线2340来传送和接收无线信号。如图23所示,无线通信接口2363可以包括多个RF电路2364。例如,多个RF电路2364可以支持多个天线元件。虽然图23示出其中无线通信接口2363包括多个RF电路2364的示例,但是无线通信接口2363也可以包括单个RF电路2364。

[0305] 在图22和图23所示的eNB 2200和eNB 2330中,通过使用图4所描述的处理电路410可以由控制器2221和/或控制器2351实现。功能的至少一部分也可以由控制器2221和控制器2351实现。例如,控制器2221和/或控制器2351可以通过执行相应的存储器中存储的指令而执行生成资源指示信息以及确定与承载发现信息的资源相关联的信息的功能。

[0306] [关于终端设备的应用示例]

[0307] (第一应用示例)

[0308] 图24是示出可以应用本公开内容的技术的智能电话2400的示意性配置的示例的框图。智能电话2400包括处理器2401、存储器2402、存储装置2403、外部连接接口2404、摄像装置2406、传感器2407、麦克风2408、输入装置2409、显示装置2410、扬声器2411、无线通信接口2412、一个或多个天线开关2415、一个或多个天线2416、总线2417、电池2418以及辅助控制器2419。

[0309] 处理器2401可以为例如CPU或片上系统(SoC),并且控制智能电话2400的应用层和另外层的功能。存储器2402包括RAM和ROM,并且存储数据和由处理器2401执行的程序。存储装置2403可以包括存储介质,诸如半导体存储器和硬盘。外部连接接口2404为用于将外部装置(诸如存储卡和通用串行总线(USB)装置)连接至智能电话2400的接口。

[0310] 摄像装置2406包括图像传感器(诸如电荷耦合器件(CCD)和互补金属氧化物半导体(CMOS)),并且生成捕获图像。传感器2407可以包括一组传感器,诸如测量传感器、陀螺仪传感器、地磁传感器和加速度传感器。麦克风2408将输入到智能电话2400的声音转换为音

频信号。输入装置2409包括例如被配置为检测显示装置2410的屏幕上的触摸的触摸传感器、小键盘、键盘、按钮或开关,并且接收从用户输入的操作或信息。显示装置2410包括屏幕(诸如液晶显示器(LCD)和有机发光二极管(OLED)显示器),并且显示智能电话2400的输出图像。扬声器2411将从智能电话2400输出的音频信号转换为声音。

[0311] 无线通信接口2412支持任何蜂窝通信方案(诸如LTE和LTE-先进),并且执行无线通信。无线通信接口2412通常可以包括例如BB处理器2413和RF电路2414。BB处理器2413可以执行例如编码/解码、调制/解调以及复用/解复用,并且执行用于无线通信的各种类型的信号处理。同时,RF电路2414可以包括例如混频器、滤波器和放大器,并且经由天线2416来传送和接收无线信号。无线通信接口2412可以为其上集成有BB处理器2413和RF电路2414的一个芯片模块。如图24所示,无线通信接口2412可以包括多个BB处理器2413和多个RF电路2414。虽然图24示出其中无线通信接口2412包括多个BB处理器2413和多个RF电路2414的示例,但是无线通信接口2412也可以包括单个BB处理器2413或单个RF电路2414。

[0312] 此外,除了蜂窝通信方案之外,无线通信接口2412可以支持另外类型的无线通信方案,诸如短距离无线通信方案、近场通信方案和无线局域网(LAN)方案。在此情况下,无线通信接口2412可以包括针对每种无线通信方案的BB处理器2413和RF电路2414。

[0313] 天线开关2415中的每一个在包括在无线通信接口2412中的多个电路(例如用于不同的无线通信方案的电路)之间切换天线2416的连接目的地。

[0314] 天线2416中的每一个均包括单个或多个天线元件(诸如包括在MIMO天线中的多个天线元件),并且用于无线通信接口2412传送和接收无线信号。如图24所示,智能电话2400可以包括多个天线2416。虽然图24示出其中智能电话2400包括多个天线2416的示例,但是智能电话2400也可以包括单个天线2416。

[0315] 此外,智能电话2400可以包括针对每种无线通信方案的天线2416。在此情况下,天线开关2415可以从智能电话2400的配置中省略。

[0316] 总线2417将处理器2401、存储器2402、存储装置2403、外部连接接口2404、摄像装置2406、传感器2407、麦克风2408、输入装置2409、显示装置2410、扬声器2411、无线通信接口2412以及辅助控制器2419彼此连接。电池2418经由馈线向图24所示的智能电话2400的各个块提供电力,馈线在图中被部分地示为虚线。辅助控制器2419例如在睡眠模式下操作智能电话2400的最小必需功能。

[0317] 在图24所示的智能电话2400中,通过使用图2所描述的处理电路210和通过图3描述的处理电路310可以由处理器2401或辅助控制器2419实现。功能的至少一部分也可以由处理器2401或辅助控制器2419实现。例如,处理器2401或辅助控制器2419可以通过执行存储器2402或存储装置2403中存储的指令而执行生成资源指示信息以及确定与承载发现信息的资源相关联的信息的功能。

[0318] (第二应用示例)

[0319] 图25是示出可以应用本公开内容的技术的汽车导航设备2520的示意性配置的示例的框图。汽车导航设备2520包括处理器2521、存储器2522、全球定位系统(GPS)模块2524、传感器2525、数据接口2526、内容播放器2527、存储介质接口2528、输入装置2529、显示装置2530、扬声器2531、无线通信接口2533、一个或多个天线开关2536、一个或多个天线2537以及电池2538。

[0320] 处理器2521可以为例如CPU或SoC,并且控制汽车导航设备2520的导航功能和另外的功能。存储器2522包括RAM和ROM,并且存储数据和由处理器2521执行的程序。

[0321] GPS模块2524使用从GPS卫星接收的GPS信号来测量汽车导航设备2520的位置(诸如纬度、经度和高度)。传感器2525可以包括一组传感器,诸如陀螺仪传感器、地磁传感器和空气压力传感器。数据接口2526经由未示出的终端而连接到例如车载网络2541,并且获取由车辆生成的数据(诸如车速数据)。

[0322] 内容播放器2527再现存储在存储介质(诸如CD和DVD)中的内容,该存储介质被插入到存储介质接口2528中。输入装置2529包括例如被配置为检测显示装置2530的屏幕上的触摸的触摸传感器、按钮或开关,并且接收从用户输入的操作或信息。显示装置2530包括诸如LCD或OLED显示器的屏幕,并且显示导航功能的图像或再现的内容。扬声器2531输出导航功能的声音或再现的内容。

[0323] 无线通信接口2533支持任何蜂窝通信方案(诸如LTE和LTE-先进),并且执行无线通信。无线通信接口2533通常可以包括例如BB处理器2534和RF电路2535。BB处理器2534可以执行例如编码/解码、调制/解调以及复用/解复用,并且执行用于无线通信的各种类型的信号处理。同时,RF电路2535可以包括例如混频器、滤波器和放大器,并且经由天线2537来传送和接收无线信号。无线通信接口2533还可以为其上集成有BB处理器2534和RF电路2535的一个芯片模块。如图25所示,无线通信接口2533可以包括多个BB处理器2534和多个RF电路2535。虽然图25示出其中无线通信接口2533包括多个BB处理器2534和多个RF电路2535的示例,但是无线通信接口2533也可以包括单个BB处理器2534或单个RF电路2535。

[0324] 此外,除了蜂窝通信方案之外,无线通信接口2533可以支持另外类型的无线通信方案,诸如短距离无线通信方案、近场通信方案和无线LAN方案。在此情况下,针对每种无线通信方案,无线通信接口2533可以包括BB处理器2534和RF电路2535。

[0325] 天线开关2536中的每一个在包括在无线通信接口2533中的多个电路(诸如用于不同的无线通信方案的电路)之间切换天线2537的连接目的地。

[0326] 天线2537中的每一个均包括单个或多个天线元件(诸如包括在MIMO天线中的多个天线元件),并且用于无线通信接口2533传送和接收无线信号。如图25所示,汽车导航设备2520可以包括多个天线2537。虽然图25示出其中汽车导航设备2520包括多个天线2537的示例,但是汽车导航设备2520也可以包括单个天线2537。

[0327] 此外,汽车导航设备2520可以包括针对每种无线通信方案的天线2537。在此情况下,天线开关2536可以从汽车导航设备2520的配置中省略。

[0328] 电池2538经由馈线向图25所示的汽车导航设备2520的各个块提供电力,馈线在图中被部分地示为虚线。电池2538累积从车辆提供的电力。

[0329] 在图25示出的汽车导航设备2520中,通过使用图2所描述的处理电路210和通过图3描述的处理电路310可以由处理器2521实现。功能的至少一部分也可以由处理器2521实现。例如,处理器2521可以通过执行存储器2522中存储的指令而执行生成资源指示信息以及确定与承载发现信息的资源相关联的信息的功能。

[0330] 本公开内容的技术也可以被实现为包括汽车导航设备2520、车载网络2541以及车辆模块2542中的一个或多个块的车载系统(或车辆)2540。车辆模块2542生成车辆数据(诸如车速、发动机速度和故障信息),并且将所生成的数据输出至车载网络2541。

[0331] 在本公开的系统和方法中,显然,各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本公开的等效方案。并且,执行上述系列处理的步骤可以自然地按照说明的顺序按时间顺序执行,但是并不需要一定按照时间顺序执行。某些步骤可以并行或彼此独立地执行。

[0332] 此外,本公开可以具有如下所述的配置。

[0333] (1).一种无线通信系统中的电子设备,包括:

[0334] 处理电路,被配置为生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息;以及

[0335] 收发电路,被配置为发送所述资源指示信息。

[0336] (2).根据上述(1)所述的电子设备,其中,所述电子设备是作为中继设备的终端设备,所述资源指示信息用于指示所述电子设备发送发现信息的资源。

[0337] (3).根据上述(2)所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为周期性向为所述电子设备服务的网络侧设备发送所述资源指示信息。

[0338] (4).根据上述(2)所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为向作为远端设备的终端设备发送所述资源指示信息。

[0339] (5).根据上述(4)所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为通过同步消息向所述远端设备发送所述资源指示信息。

[0340] (6).根据上述(4)所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为通过发现通知消息向所述远端设备发送所述资源指示信息。

[0341] (7).根据上述(2)所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为从除所述电子设备之外的其它中继设备接收发现响应消息,所述发现响应消息包括与所述电子设备进行设备到设备D2D通信的远端设备的标识信息。

[0342] (8).根据上述(7)所述的电子设备,其中,所述发现响应消息还包括所述其它中继设备测量的关于所述远端设备的发现参考信号接收功率RSRP信息。

[0343] (9).根据上述(7)所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为将所述发现响应消息发送至所述远端设备。

[0344] (10).根据上述(7)所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为将所述发现响应消息发送至为所述电子设备提供服务的网络侧设备。

[0345] (11).根据上述(1)所述的电子设备,其中,所述电子设备是作为中继设备的终端设备,所述资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源的优先级。

[0346] (12).根据上述(11)所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为周期性向与所述电子设备进行设备到设备D2D通信的远端设备发送所述资源指示信息。

[0347] (13).根据上述(1)所述的电子设备,其中,所述电子设备是作为远端设备的终端设备,所述资源指示信息用于指示所述远端设备接收发现信息的资源。

[0348] (14).根据上述(13)所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为周期性向为所述电子设备提供服务的网络侧设备发送所述资源指示信息。

[0349] (15).根据上述(13)所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为向作为中继设备的终端设备发送所述资源指示信息。

[0350] (16).根据上述(15)所述的电子设备,其中,所述收发电路被配置为通过同步消息向所述中继设备发送所述资源指示信息。

[0351] (17). 根据上述 (15) 所述的电子设备, 其中, 所述收发电路被配置为通过发现请求消息向所述中继设备发送所述资源指示信息。

[0352] (18). 根据上述 (17) 所述的电子设备, 其中, 所述资源指示信息还用于指示所述远端设备接收发现信息的资源与所述中继设备测量的关于所述远端设备的发现参考信号接收功率RSRP信息之间的关系。

[0353] (19). 根据上述 (13) 所述的电子设备, 其中, 所述收发电路被配置为广播发送发现请求消息, 所述发现请求消息包括用于指示将与所述发现请求消息相对应的发现响应消息发送至与所述电子设备进行设备到设备D2D通信的中继设备的信息。

[0354] (20). 根据上述 (1) 所述的电子设备, 其中, 所述电子设备是网络侧设备, 所述资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源与发送或接收所述发现信息的终端设备的位置之间的关系。

[0355] (21). 根据上述 (1) 至 (20) 中任一项所述的电子设备, 其中, 所述资源指示信息进一步指示窄带资源。

[0356] (22). 一种无线通信系统中的电子设备, 包括:

[0357] 收发电路, 被配置为接收用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息; 以及

[0358] 处理电路, 被配置为根据所述资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。

[0359] (23). 根据上述 (22) 所述的电子设备, 其中, 所述电子设备是网络侧设备, 所述收发电路被配置为从所述电子设备覆盖范围内的作为中继设备的终端设备接收用于指示所述中继设备发送发现信息的资源的资源指示信息, 或者从所述电子设备覆盖范围内的作为远端设备的终端设备接收用于指示所述远端设备接收发现信息的资源的资源指示信息。

[0360] (24). 根据上述 (23) 所述的电子设备, 其中, 所述处理电路被配置为根据所述资源指示信息确定资源池中的每个承载发现信息的资源的优先级。

[0361] (25). 根据上述 (22) 所述的电子设备, 其中, 所述电子设备是作为中继设备的终端设备。

[0362] (26). 根据上述 (25) 所述的电子设备, 其中, 所述收发电路被配置为从为所述电子设备提供服务的网络侧设备接收所述资源指示信息, 所述资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源与所述电子设备的位置之间的关系。

[0363] (27). 根据上述 (26) 所述的电子设备, 其中, 所述处理电路被配置为根据所述电子设备的位置、所述电子设备的设备到设备D2D通信的范围以及所述资源指示信息确定所述电子设备发送发现信息的资源。

[0364] (28). 根据上述 (25) 所述的电子设备, 其中, 所述收发电路被配置为从作为远端设备的终端设备接收所述资源指示信息, 所述资源指示信息用于指示所述远端设备接收发现信息的资源。

[0365] (29). 根据上述 (28) 所述的电子设备, 其中, 所述处理电路被配置为根据所述资源指示信息确定所述电子设备发送发现信息的资源。

[0366] (30). 根据上述 (28) 所述的电子设备, 其中, 所述收发电路被配置为通过同步消息接收所述资源指示信息。

[0367] (31). 根据上述 (28) 所述的电子设备, 其中, 所述收发电路被配置为通过发现请求

消息接收所述资源指示信息。

[0368] (32). 根据上述 (31) 所述的电子设备, 其中, 所述资源指示信息还用于指示所述远端设备接收发现信息的资源与所述中继设备测量的关于所述远端设备的发现参考信号接收功率RSRP信息之间的关系。

[0369] (33). 根据上述 (22) 所述的电子设备, 其中, 所述电子设备是作为远端设备的终端设备。

[0370] (34). 根据上述 (33) 所述的电子设备, 其中, 所述收发电路被配置为从为所述电子设备提供服务的网络侧设备接收所述资源指示信息, 所述资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源与所述电子设备的位置之间的关系。

[0371] (35). 根据上述 (34) 所述的电子设备, 其中, 所述处理电路被配置为根据所述电子设备的位置以及所述资源指示信息确定所述电子设备接收发现信息的资源。

[0372] (36). 根据上述 (33) 所述的电子设备, 其中, 所述收发电路被配置为从作为中继设备的终端设备接收所述资源指示信息, 所述资源指示信息用于指示所述中继设备发送发现信息的资源。

[0373] (37). 根据上述 (36) 所述的电子设备, 其中, 所述处理电路被配置为根据所述资源指示信息确定所述电子设备接收发现信息的资源。

[0374] (38). 根据上述 (36) 所述的电子设备, 其中, 所述收发电路被配置为通过同步消息接收所述资源指示信息。

[0375] (39). 根据上述 (36) 所述的电子设备, 其中, 所述收发电路被配置为通过发现通知消息接收所述资源指示信息。

[0376] (40). 根据上述 (33) 所述的电子设备, 其中, 所述收发电路被配置为从与所述电子设备进行设备到设备D2D通信的中继设备接收所述资源指示信息, 所述资源指示信息用于指示资源池中每个承载发现信息的资源的优先级。

[0377] (41). 根据上述 (40) 所述的电子设备, 其中, 所述处理电路被配置为根据所述资源指示信息确定所述电子设备接收发现信息的资源。

[0378] (42). 一种由无线通信系统中的电子设备执行的无线通信方法, 包括:

[0379] 生成用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息; 以及

[0380] 发送所述资源指示信息。

[0381] (43). 一种由无线通信系统中的电子设备执行的无线通信方法, 包括:

[0382] 接收用于指示承载发现信息的资源的资源指示信息; 以及

[0383] 根据所述资源指示信息确定与承载发现信息的资源相关联的信息。

[0384] (44). 一种无线通信系统中的电子设备, 包括:

[0385] 收发电路, 被配置为向所述电子设备服务范围内的中继设备和远端设备发送基于所述中继设备和所述远端设备的连接关系的历史信息划分的组的信息, 并且从所述电子设备服务范围内的中继设备或远端设备接收基于组的发现过程的请求信息; 以及

[0386] 处理电路, 被配置为确定所述中继设备或远端设备是否可以执行基于组的发现过程。

[0387] (45). 一种计算机可读存储介质, 包括可执行计算机指令, 当被信息处理设备执行时, 所述可执行计算机指令使得所述信息处理设备执行根据上述 (42) 或 (43) 所述的方法。

[0388] 以上虽然结合附图详细描述了本公开的实施例,但是应当明白,上面所描述的实施方式只是用于说明本公开,而并不构成对本公开的限制。对于本领域的技术人员来说,可以对上述实施方式作出各种修改和变更而没有背离本公开的实质和范围。因此,本公开的范围仅由所附的权利要求及其等效含义来限定。

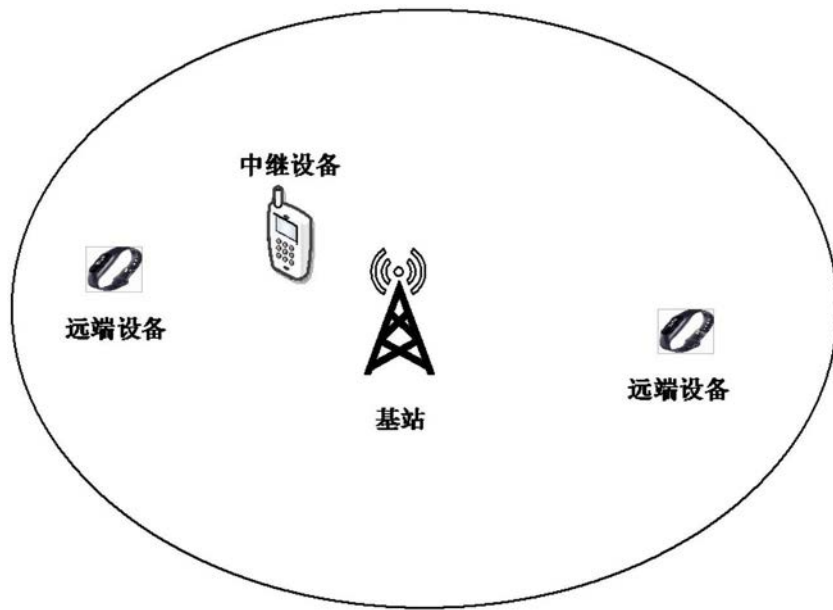


图1

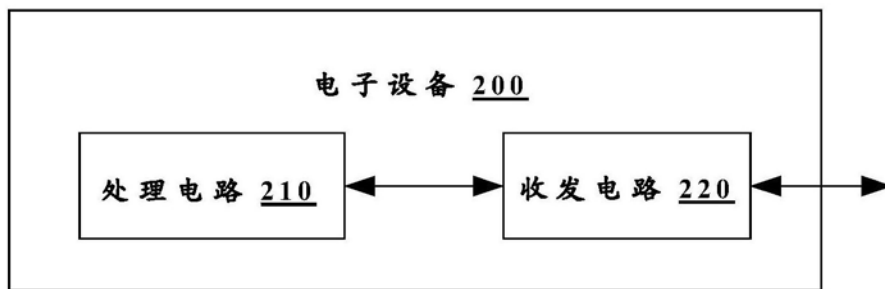


图2

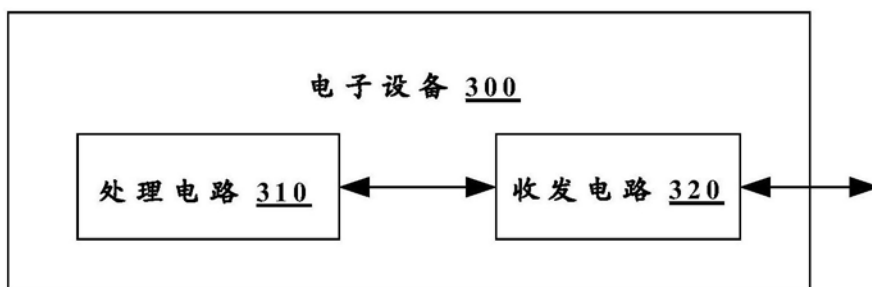


图3

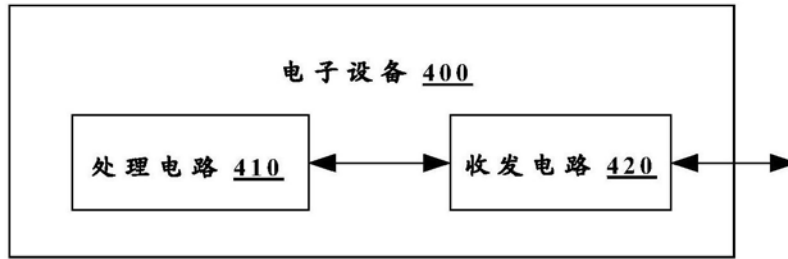


图4

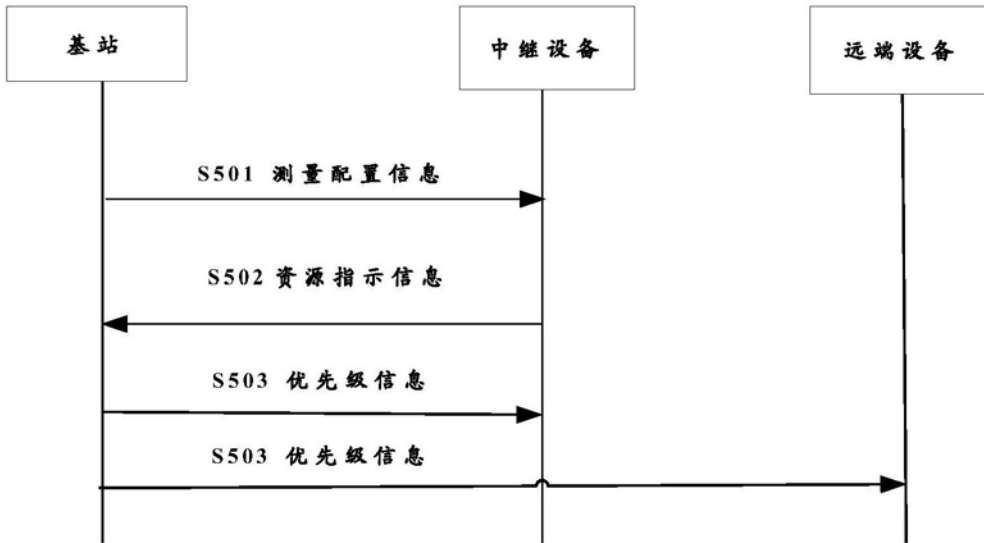


图5

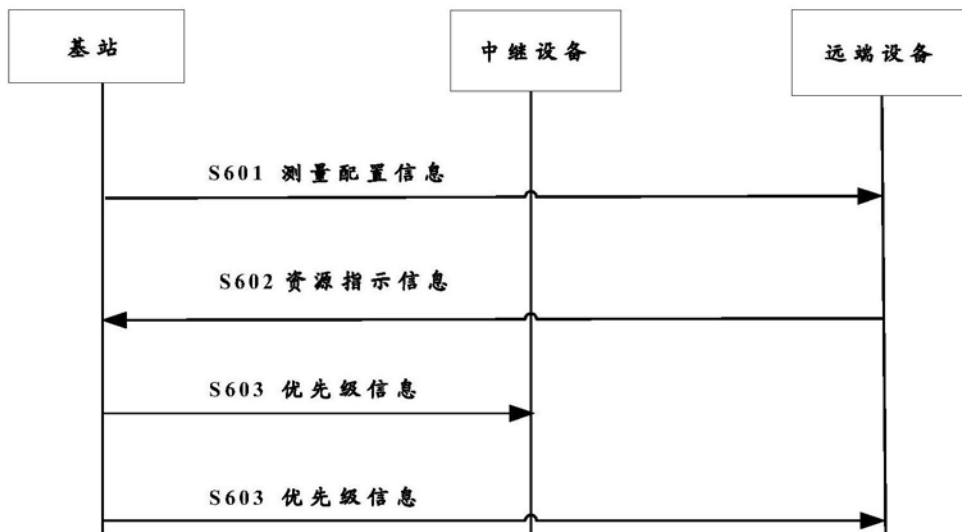


图6

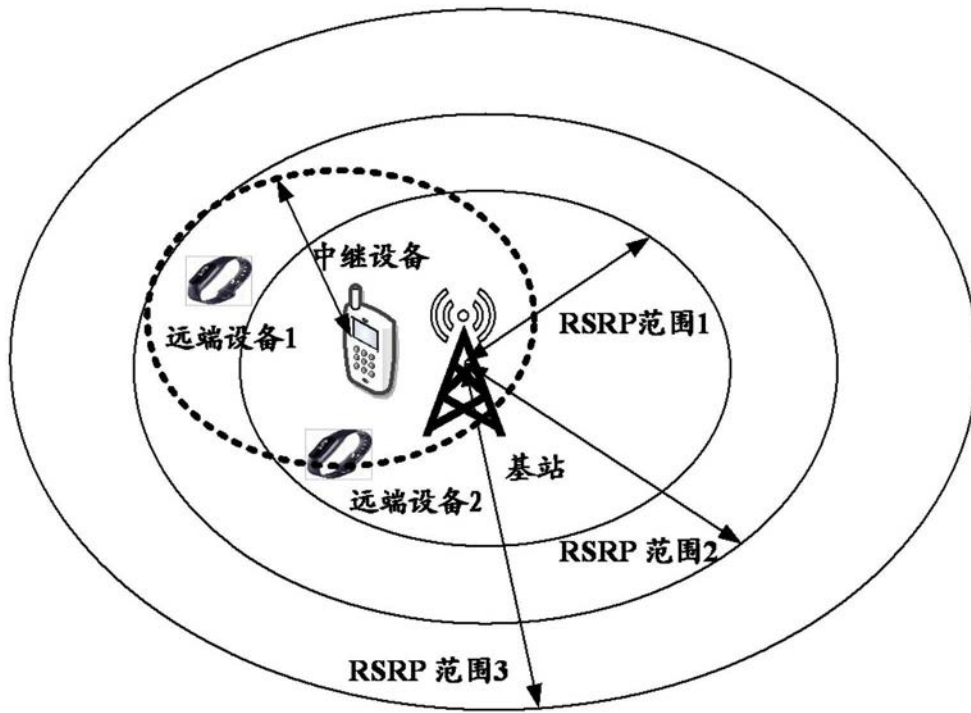


图7

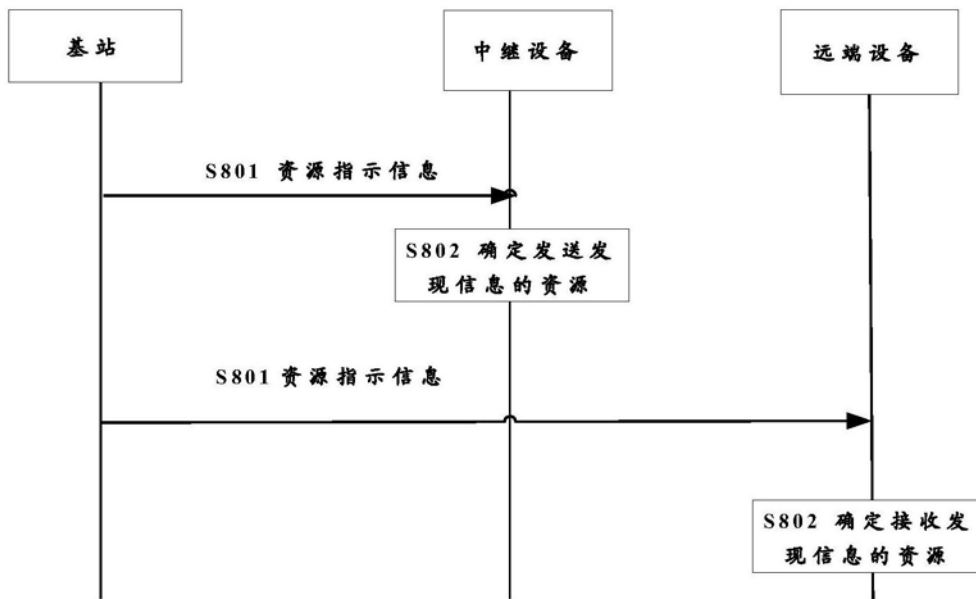


图8

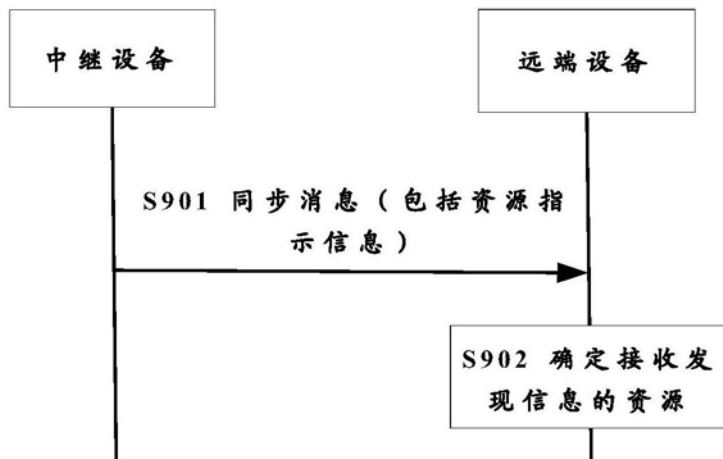


图9

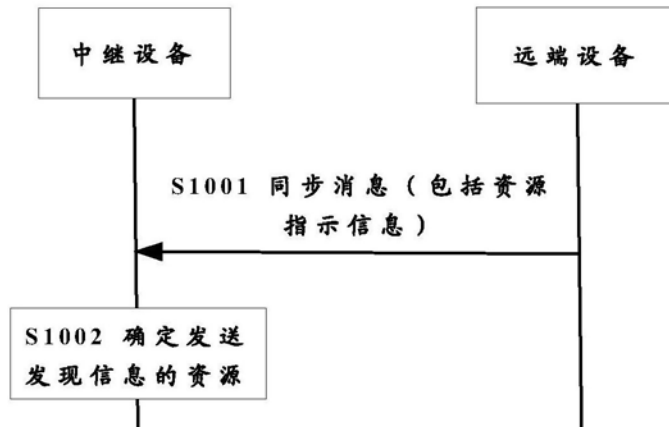


图10

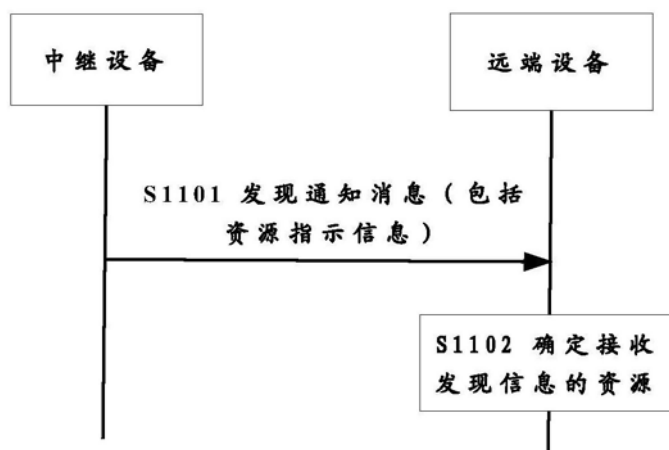


图11

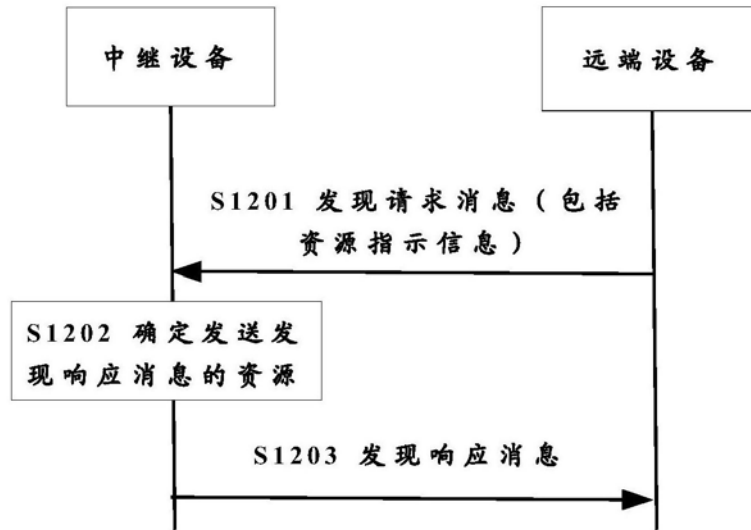


图12

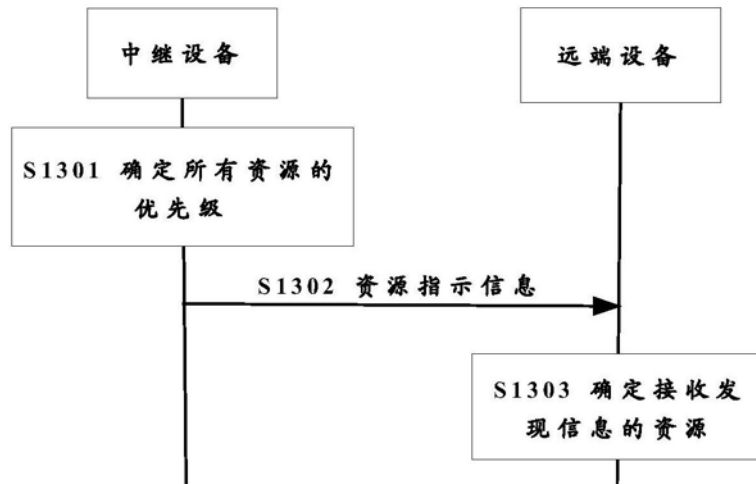


图13

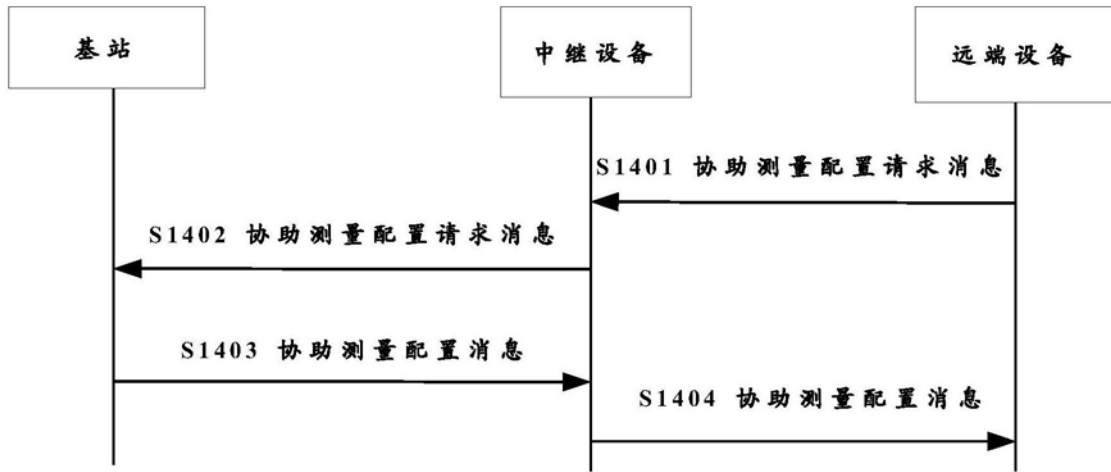


图14

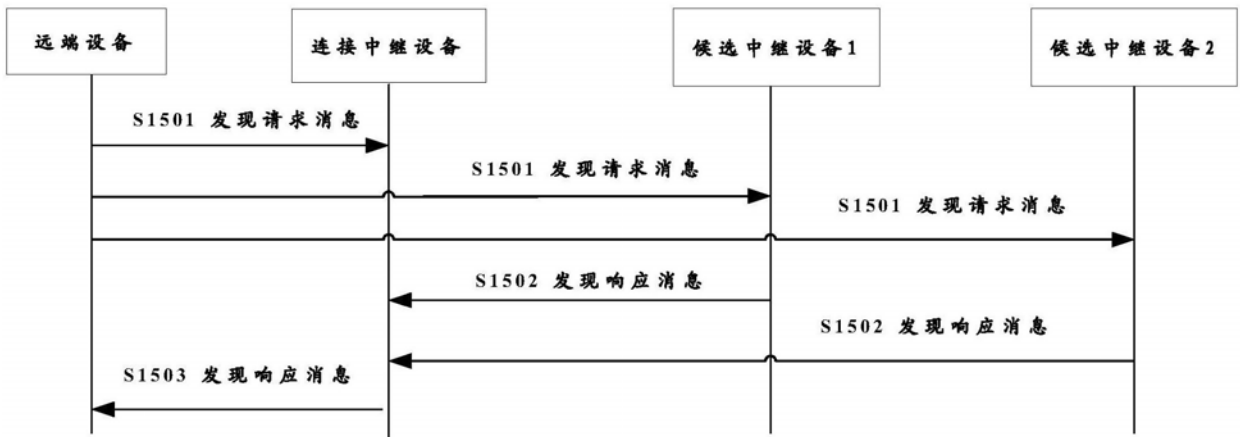


图15

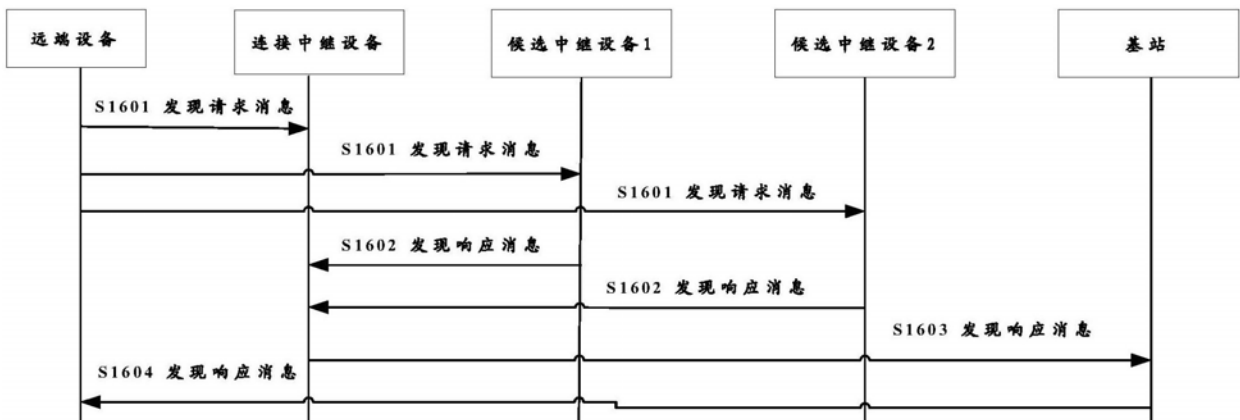


图16

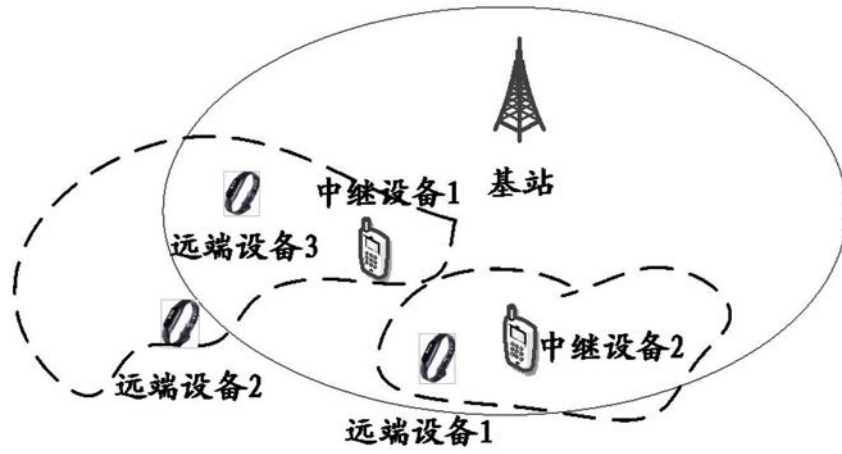


图17

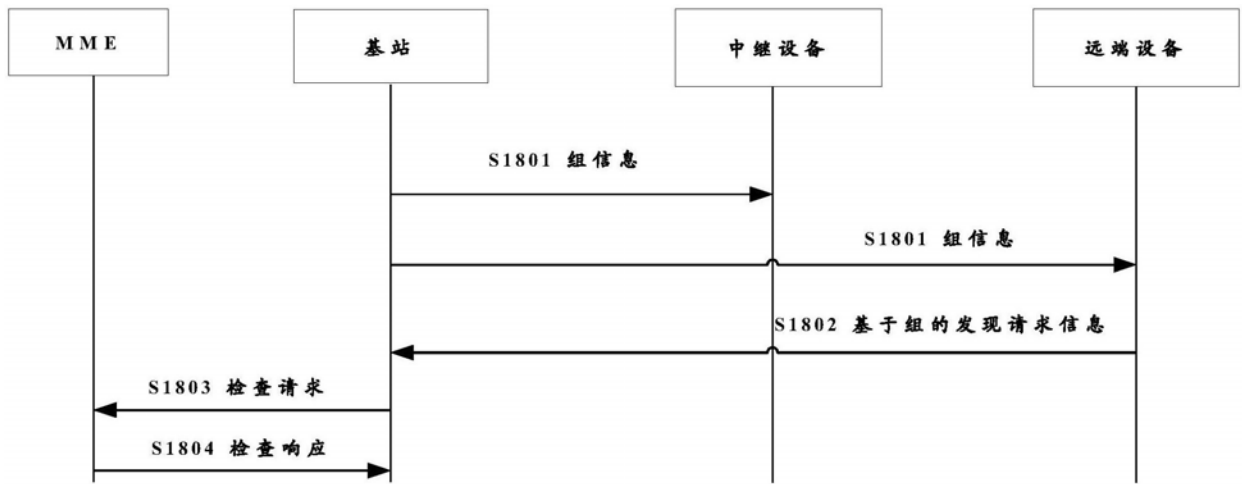


图18

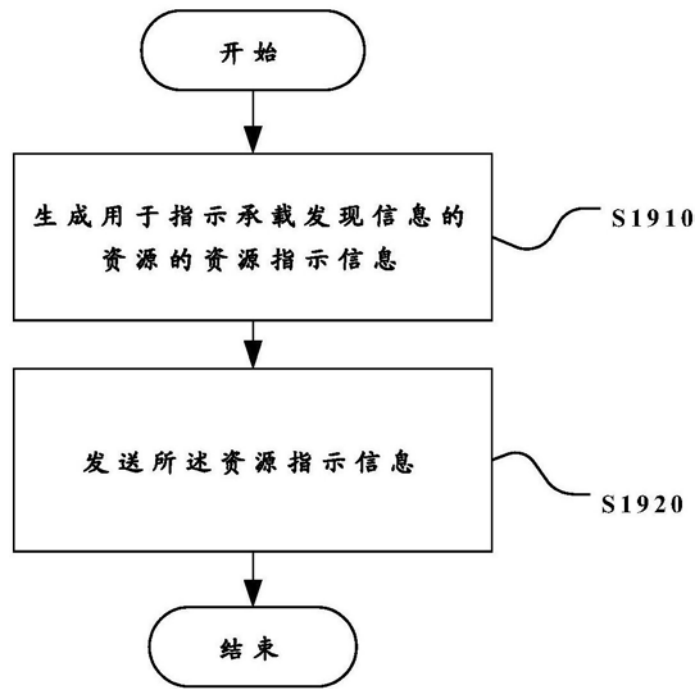


图19

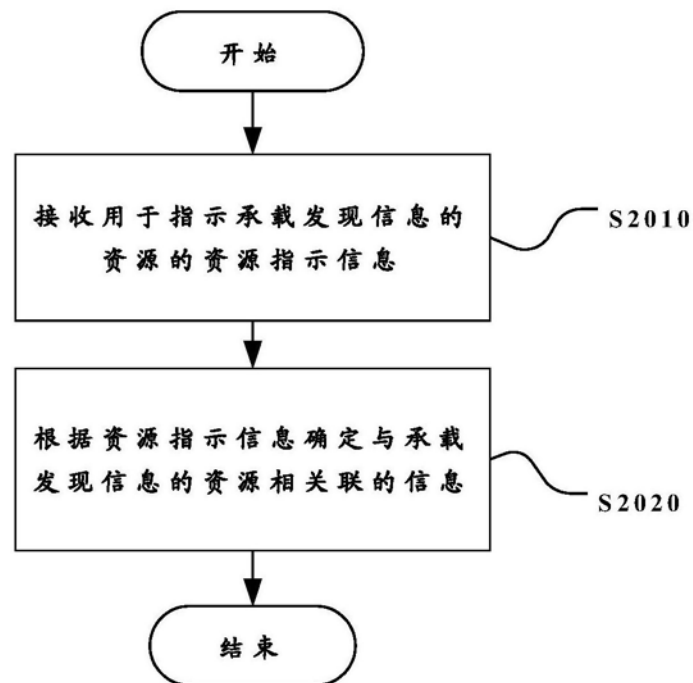


图20

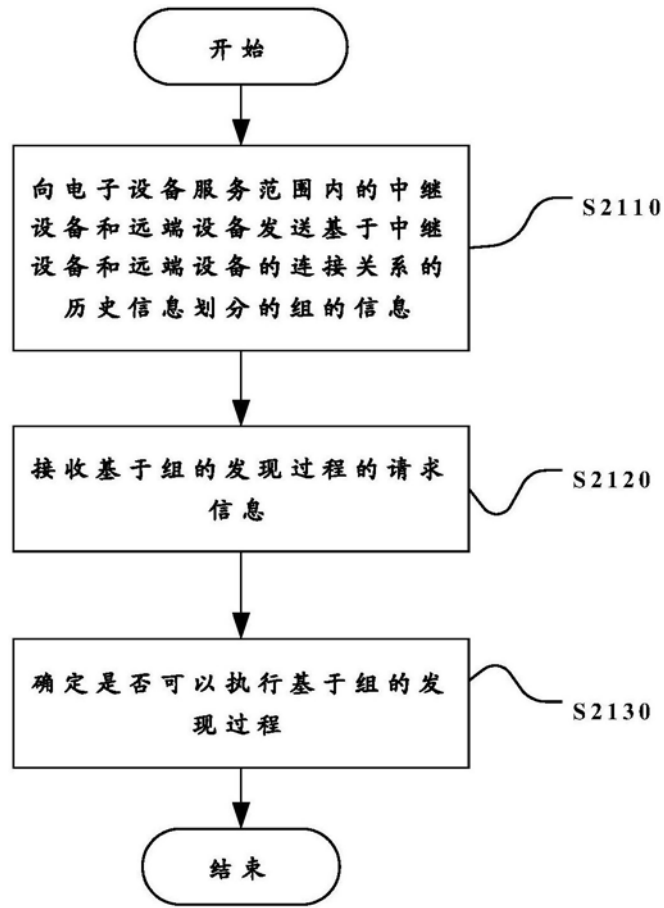


图21

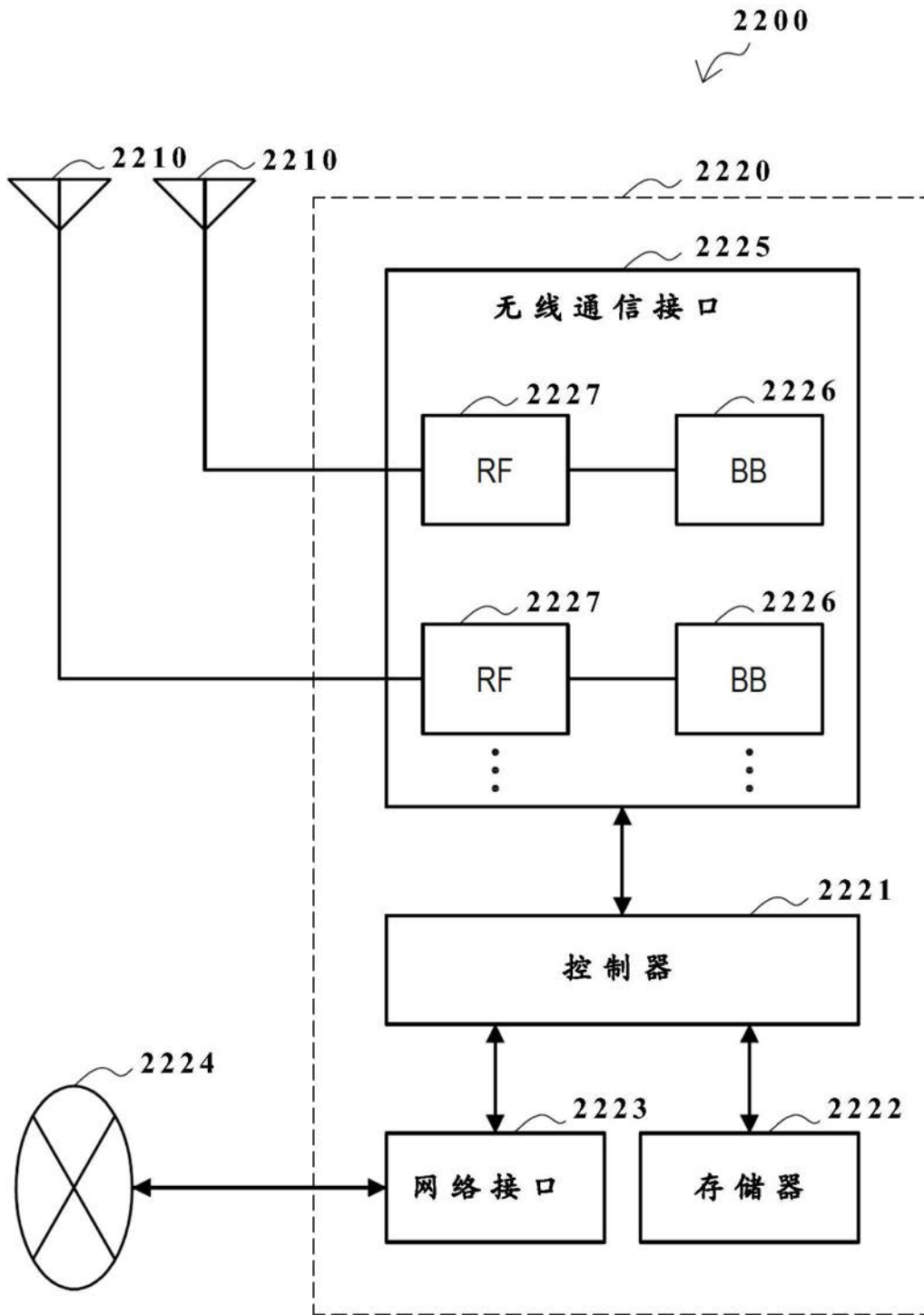


图22

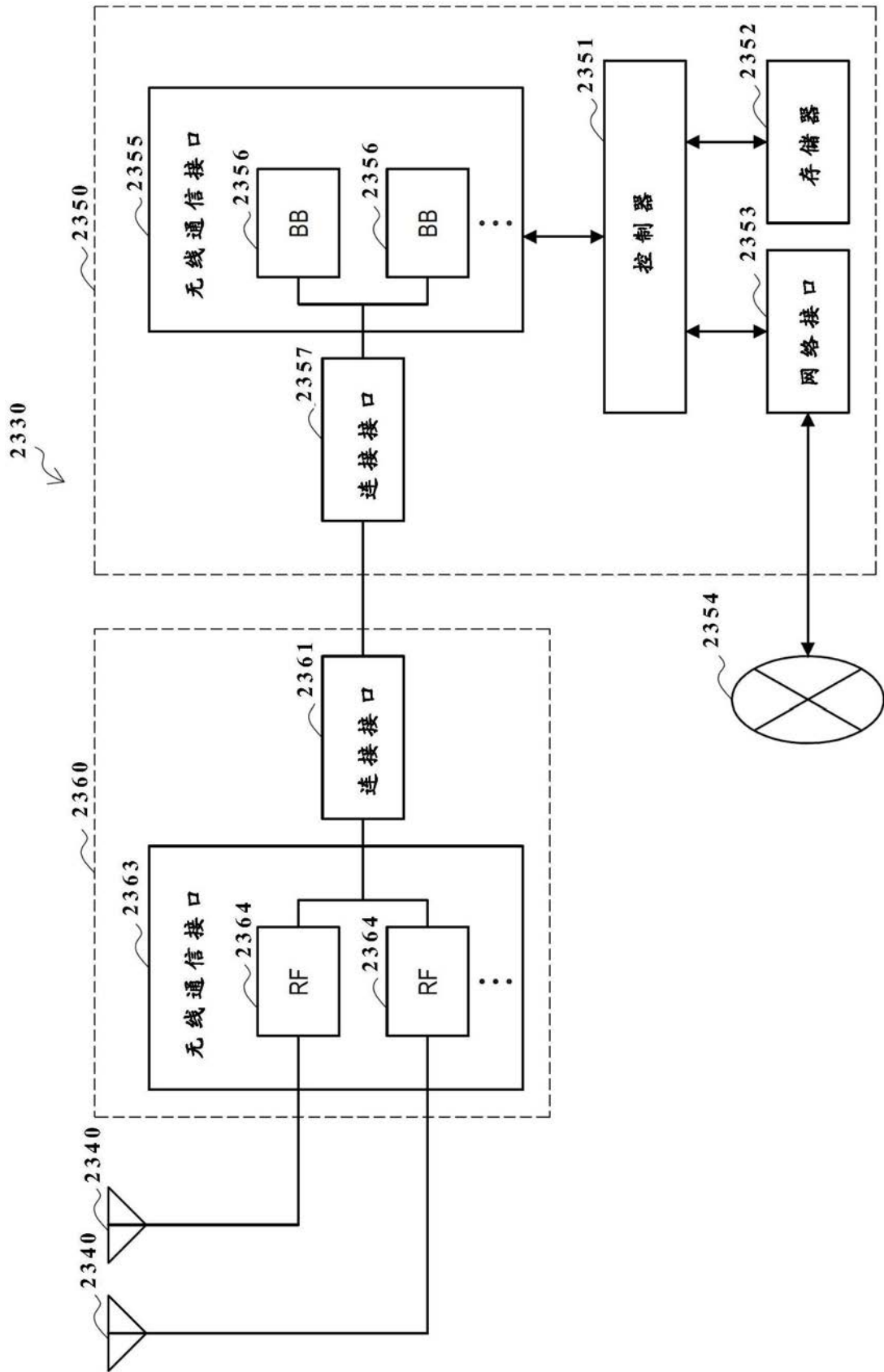


图23

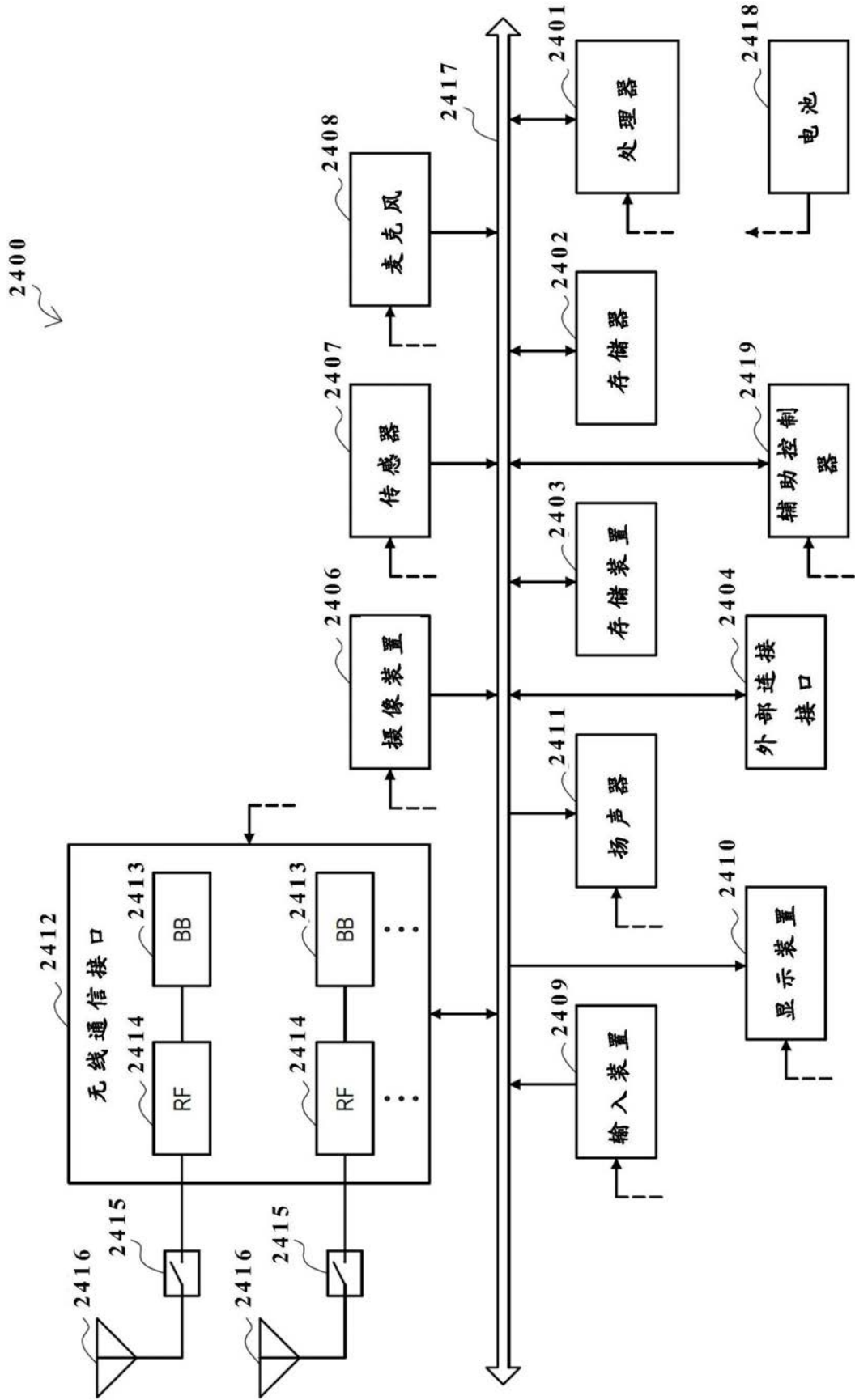


图24

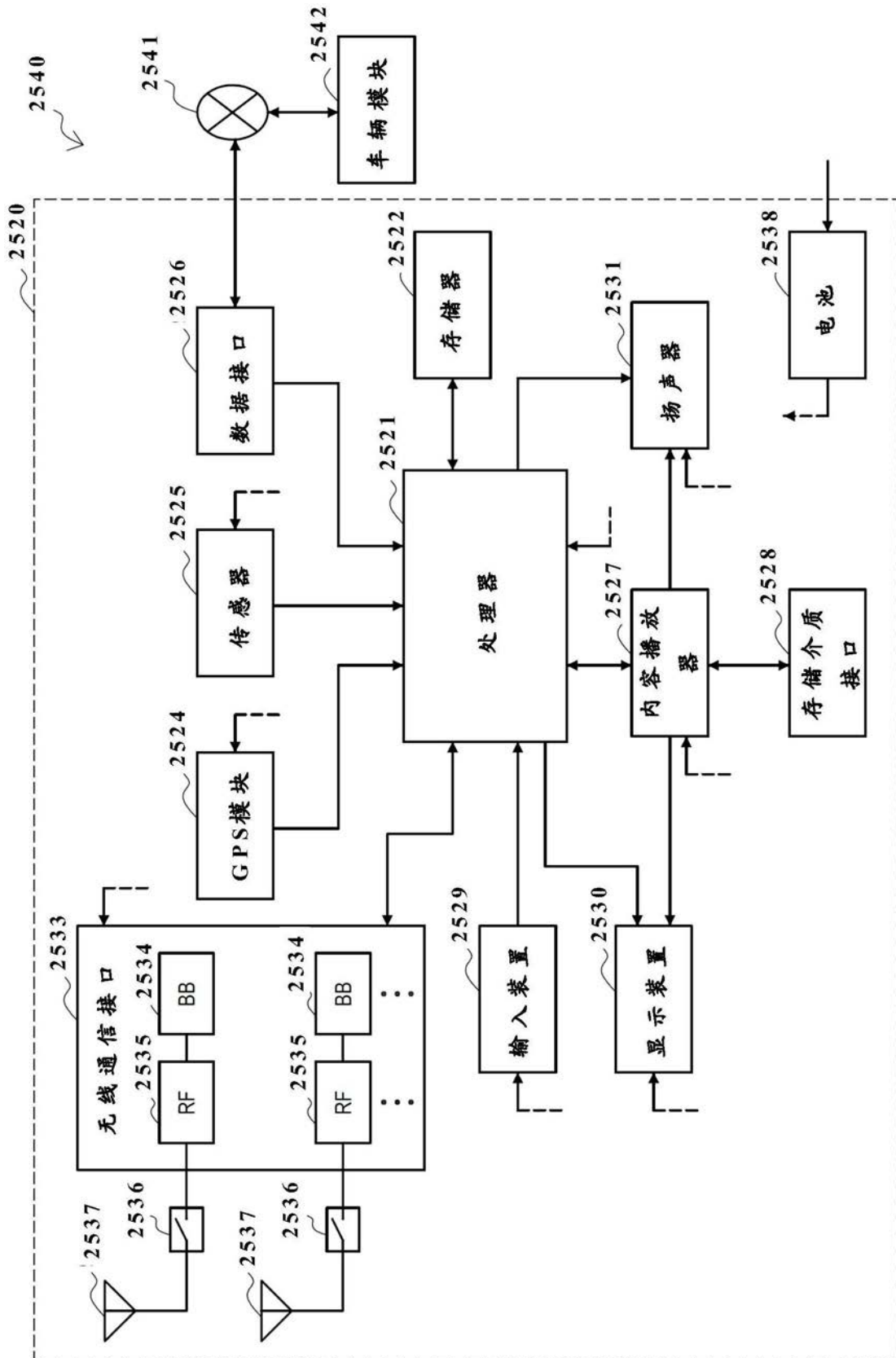


图25