



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106664518 B

(45)授权公告日 2020.04.17

(21)申请号 201580044058.9

谢尔盖·索斯宁 阳·唐

(22)申请日 2015.08.21

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
11256

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106664518 A

代理人 王茂华

(43)申请公布日 2017.05.10

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H04W 4/021(2018.01)

62/055,053 2014.09.25 US

H04W 4/70(2018.01)

14/671,813 2015.03.27 US

H04W 4/50(2018.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.02.16

H04W 8/00(2009.01)

H04W 64/00(2009.01)

H04W 76/14(2018.01)

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2015/046334 2015.08.21

G01S 5/00(2006.01)

G01S 5/02(2010.01)

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/048510 EN 2016.03.31

(56)对比文件

US 2013045759 A1,2013.02.21,

CN 103188742 A,2013.07.03,

WO 2014058221 A2,2014.04.17,

CN 102792745 A,2012.11.21,

US 2013157676 A1,2013.06.20,

(73)专利权人 苹果公司  
地址 美国加利福尼亚州

审查员 郭蕊

(72)发明人 阿列克谢·胡尔耶夫  
谢尔盖·班台莱耶夫  
米哈伊尔·施洛夫

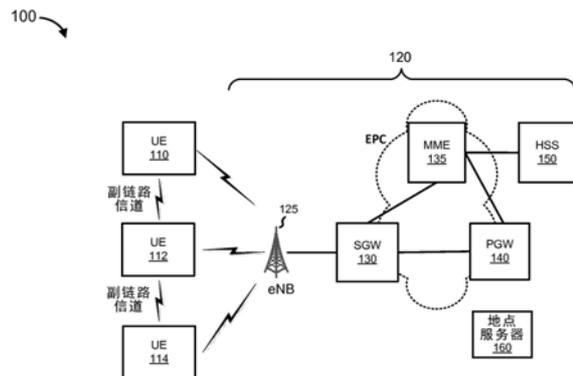
权利要求书3页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

无线蜂窝技术中设备到设备辅助定位的资源分配与使用

(57)摘要

本文所描述的技术可以基于通过设备到设备(D2D)的发现或通信所获取的信息,提供移动设备的位置确定。所描述的资源分配方案允许通过D2D发现、通信或新定义的物理信道,进行信号地点参数的有效通信,该资源分配方案可以被用来估计移动设备的位置(或改善位置估计)。



1. 一种用户设备UE,包括用于以下操作的处理电路:
  - 连接蜂窝网络;
  - 检测或连接一个或多个附加UE,以形成与所述一个或多个附加UE的直接连接;
  - 从所述蜂窝网络接收信息,该信息分配无线电频谱资源的部分作为专用于交换信号地点参数的无线电频谱资源,该信号地点参数与涉及UE地点确定的信息相关;
  - 经由与所述一个或多个附加UE的直接连接,并且用所述无线电频谱资源的经分配的部分,来接收所述信号地点参数的一个或多个;以及
  - 基于所接收的信号地点参数的一个或多个确定所述UE的地点;
  - 其中,分配无线电频谱资源的部分的所述信息定义周期性出现的设备到设备D2D定位区域,该区域由以下项所表示:
    - 区域周期的值,该区域周期的值与所述D2D定位区域出现的周期相关,所述区域周期是相对于对所述蜂窝网络的小区的系统帧号SFN而定义的;
    - 区域起始偏移值,该区域起始偏移值与相对于所述区域周期的实例的偏移相关;
    - 子帧位图,该子帧位图表明要被用于交换所述信号地点参数的具体子帧;以及
    - 区域结束偏移值,该区域结束偏移值表明所述子帧位图的结束地点。
2. 根据权利要求1所述的UE,其中,所述信号地点参数作为用所述D2D定位区域传输的地点信标的一部分被接收。
3. 根据权利要求2所述的UE,其中,所述D2D定位区域是在D2D发现期间用D2D控制或数据资源或用蜂窝上行链路或下行链路频谱资源定义的。
4. 根据权利要求2所述的UE,其中,每个所述地点信标包括:
  - 在有效载荷数据中被编码的信号地点参数;以及
  - 解调参考信号,该解调参考信号被用来解码所述有效载荷数据。
5. 根据权利要求4所述的UE,其中,在所述有效载荷数据中被编码的所述信号地点参数包括:
  - 地理坐标信息;
  - 与所述蜂窝网络相关联的小区的标识信息;
  - 与信号发射功率相关的信息;
  - 所述UE的移动特性;
  - 信号地点参数的测量结果;
  - 发射/接收时间戳;或
  - 与系统参考时间相关的信息。
6. 根据权利要求2所述的UE,其中,每个所述地点信标包括:
  - 在有效载荷中被编码的信号地点参数;
  - 解调参考信号,该解调参考信号被用于解码所述有效载荷数据;以及
  - 定位参考信号,该定位参考信号承载与无线电信号的传播定时相关的信号地点参数,并且由解调参考信号、探测参考信号、物理随机访问信道PRACH信号、或下行链路小区特定参考信号所表示。
7. 根据权利要求2所述的UE,其中,每个所述地点信标由以下项组成:
  - 定位参考信号,该定位参考信号承载与无线电信号的传播定时相关的信号地点参数,

并且由解调参考信号、探测参考信号、物理随机访问信道PRACH信号、或下行链路小区特定参考信号所表示。

8. 一种用户设备UE, 包括:

至少一个无线电收发器;

用于储存处理器可执行指令的计算机可读介质; 以及

用于执行所述处理器可执行指令以进行以下操作的处理电路:

用所述至少一个无线电收发器, 经由副链路信道, 与邻近所述UE的第二UE相连接;

经由所述至少一个无线电收发器, 与蜂窝网络连接; 以及

经由所述副链路信道传输包括信号地点参数的地点信标, 所述信号地点参数与关于UE地点确定的信息相关, 所述地点信标在周期性出现的设备到设备D2D定位区域内传输, 所述地点信标包括以下至少一项:

定位参考信号, 所述定位参考信号传送基于无线电信号的传播定时而确定的信号地点参数; 或者

有效载荷数据, 所述有效载荷数据编码所述信号地点参数;

其中, 所述D2D定位区域由以下项所表示:

区域周期的值, 该区域周期的值与所述D2D定位区域出现的周期相关, 所述区域周期是相对于对所述蜂窝网络的小区的系统帧号SFN而定义的;

区域起始偏移值, 该区域起始偏移值与相对于所述区域周期的实例的偏移相关;

子帧位图, 该子帧位图表明要被用于交换所述信号地点参数的具体子帧; 以及

区域结束偏移值, 该区域结束偏移值表明所述子帧位图的结束地点。

9. 根据权利要求8所述的UE, 其中, 在所述有效载荷数据中被编码的信号地点参数包括:

地理坐标信息;

与所述蜂窝网络相关联的小区的标识信息;

与信号发射功率相关的信息;

所述UE的移动特性;

信号地点参数的测量结果;

发射/接收时间戳; 或

与系统参考时间相关的信息。

10. 根据权利要求8所述的UE, 其中, 每个所述地点信标既包括所述定位参考信号又包括所述有效载荷数据。

11. 根据权利要求8所述的UE, 其中, 每个所述地点信标还包括:

解调参考信号, 该解调参考信号被用于解码所述有效载荷数据。

12. 一种由移动设备所实现的方法, 包括:

连接蜂窝网络;

经由与一个或多个附加UE的副链路连接而与一个或多个附加移动设备相连接;

从所述蜂窝网络接收信息, 该信息分配无线电频谱资源的部分作为专用于交换信号地点参数的无线电频谱资源, 该信号地点参数与涉及移动设备地点确定的信息相关;

经由副链路连接中的一个, 并且用所述无线电频谱资源经分配的部分, 来接收所述信

号地点参数的一个或多个;以及

基于所接收的信号地点参数的一个或多个,确定所述移动设备的地点;

其中,分配无线电频谱资源的部分的所述信息定义周期性出现的设备到设备D2D定位区域,该定位区域由以下项所定义:

区域周期的值,该区域周期的值与所述D2D定位区域出现的周期相关,所述区域周期是相对于所述蜂窝网络的小区的系统帧号SFN而定义的;以及

区域起始偏移值,该区域起始偏移值与相对于所述区域周期的实例的偏移相关;

子帧位图,该子帧位图表明要用于交换所述信号地点参数的具体子帧;以及

区域结束偏移值,该区域结束偏移值表明所述子帧位图的结束地点。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,确定所述移动设备的地点包括:向地点服务器传输所接收的所述信号地点参数的一个或多个。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述信号地点参数作为用所述D2D定位区域传输的地点信标的一部分被接收。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中,每个所述地点信标包括:

在有效载荷数据中被编码的信号地点参数;以及

解调参考信号,该解调参考信号被用于解码所述有效载荷数据。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,在所述有效载荷数据中被编码的信号地点参数包括:

地理坐标信息;

与所述蜂窝网络相关联的小区的标识信息;

与信号发射功率相关的信息;

所述UE的移动特性;

信号地点参数的测量结果;

发射/接收时间戳;或

与系统参考时间相关的信息。

17. 根据权利要求14所述的方法,其中,每个所述地点信标包括:

在有效载荷数据中被编码的信号地点参数;

解调参考信号,该解调参考信号被用于解码所述有效载荷数据;以及

定位参考信号,该定位参考信号传送与无线电信号的传播定时相关的信号地点参数,并且由解调参考信号、探测参考信号、物理随机访问信道PRACH信号、或下行链路小区特定参考信号所表示。

18. 一种计算机可读介质,储存有处理器可执行指令,所述处理器可执行指令在由移动设备的处理器执行时使所述移动设备实现如权利要求12-17中任一项所述的方法。

## 无线蜂窝技术中设备到设备辅助定位的资源分配与使用

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求递交于2014年9月25日的美国临时申请号62/055,053的权益,上述申请的内容通过引用全部被结合于此。

### 背景技术

[0003] 无线网络提供对于移动通信设备(诸如智能电话)经由无线接口的网络连接。在无线网络中,确定通信设备的地点的定位服务可能是所期望的特性。例如,当提供导航服务、紧急服务、或能够向移动设备所提供的其他服务的时候,移动设备地点的确定可能是重要的。

[0004] 在各种不同的情况/环境中,精确地确定移动设备的位置可能是具有挑战性的。在由第三代合作伙伴计划(3GPP)所发布的规范中,描述了三种主要的设备定位服务:增强型小区标识(ECID);辅助全球导航卫星系统(A-GNSS);以及下行链路观察到达时间差(OTDOA)。然而,用无线技术来获得精确的定位面临众多的挑战,在许多情境下,这些挑战可能导致粗略的地点精确度。这些挑战可能包括由于高穿透损耗带来的在室内环境中的糟糕表现,以及来自定位信号的源的信号传播的非视线(NLOS,Non-Line-of-Sight)性质。

### 附图说明

[0005] 通过下文结合附图进行的详细说明,本发明的实施例将易于理解。为了便于说明,相似的参考标号可以指代相似的结构要素。本发明的实施例在附图的图形中以示例的方式而不是限制的方式被示出。

[0006] 图1是示例环境的图,本文所描述的系统和/或方法可以在该环境中被实现;

[0007] 图2是示出在蜂窝无线网络的辅助下用设备到设备(D2D)通信用于执行地点确定的示例过程的流程图;

[0008] 图3的示意图以图形方式示出上文所讨论的可以用来限定D2D定位区域的一些参数的关系;

[0009] 图4与图5是概念地示出类型1的地点信标的图;

[0010] 图6与图7是概念地示出类型2的地点信标的图;

[0011] 图8是设备的示例组件的图。

### 具体实施方式

[0012] 下文的详细描述参考了附图。在不同图中的相同的参考标号可以标识相同或相似的要素。应当理解,可以使用其他实施例,并且可以不离本公开的范围而做出结构上或逻辑上的改变。因此,下文的详细描述不应被理解为限制的意义,并且根据本发明的实施例的范围由所附的权利要求书以及它们的等同形式所定义。

[0013] 本文所描述的技术可以基于通过设备到设备(D2D)通信所获得的信息,提供用于移动设备的位置确定。D2D通信在本文中可以被称为“副链路(Sidelink)通信”或“副链路信

道”，它们可以在同样附着到蜂窝网络的设备之间所执行。资源分配方案可以由蜂窝网络所设置，所描述的这些方案允许经由D2D通信有效地传送信号地点参数，这些参数可以被用来估计移动设备的位置(或改善位置估计)。

[0014] 在一个实现方式中，与本文所描述的方面相一致，UE可以包括用于以下操作的处理电路：与蜂窝网络相连接；检测或连接一个或多个附加UE以形成与一个或多个附加UE的直接连接；从蜂窝网络接收信息，该信息分配无线电频谱资源的部分作为专用于交换信号地点参数的无线电频谱资源，这些信号地点参数与涉及UE地点确定的信息相关；经由与一个或多个附加UE的直接连接，用经分配的无线电频谱资源的部分，来接收信号地点参数中的一个或多个；以及基于所接收的信号地点参数的这一个或多个来确定该UE的地点。

[0015] 在一些实现方式中，分配无线电频谱资源的部分的信息可以定义周期性出现的D2D定位区域，该D2D定位区域由以下项所表示：与该D2D定位区域出现的周期相关的区域周期值，该区域周期是相对于蜂窝网络的小区的系统帧号(SFN)而定义的；以及区域起始偏移值，该区域起始偏移值与相对于该区域周期的实例(instance)的偏移相关。周期性出现的D2D定位区域还可以由以下项所表示：子帧位图，该子帧位图表明要用来交换信号地点参数的具体子帧；以及区域结束偏移值，该区域结束偏移值表明该子帧位图的结束地点。

[0016] 在一些实现方式中，分配无线电频谱资源的部分的信息可以定义周期性出现的D2D定位区域，并且其中，信号地点参数被作为用D2D定位区域所传输的地点信标的一部分而接收。替代地或此外，可以在D2D发现期间用D2D控制或数据资源或用蜂窝上行链路或下行链路频谱资源来定义D2D定位区域。替代地或此外，地点信标可以各自包括：在有效载荷数据中所编码的信号地点参数、以及用于解码有效载荷数据的解调参考信号。

[0017] 在一些实现方式中，在有效载荷数据中所编码的信号地点参数包括：地理坐标信息、与蜂窝网络相关联的小区的标识信息、与信号传输功率相关的信息、UE的移动特性、信号地点参数的测量结果、发射/接收时间戳、或与系统参考时间相关的信息。替代地或此外，地点信标可以各自包括：在有效载荷数据中所编码的信号地点参数、用于解码有效载荷数据的解调参考信号、以及承载信号地点参数的定位参考信号，该信号地点参数与无线电信号的传播的定时相关，定位参考信号由解调参考信号、探测参考(sounding reference)信号、物理随机接入信道(PRACH)信号、或下行链路小区特定(cell specific)参考信号所代表。

[0018] 在另一个可能的实现方式中，UE可以包括：至少一个无线电收发器；用于储存处理器可执行的指令的计算机可读介质；以及用于执行处理器可执行指令以进行以下操作的处理电路：用至少一个无线电收发器，经由副链路信道与邻近该UE的第二UE相连接；经由至少一个无线电收发器与蜂窝网络相连接；以及经由副链路信道传输包括信号地点参数的地点信标，该信号地点参数与关于UE的地点确定的信息相关，这些地点信标是用所指派的无线电频谱资源来传输的，地点信标包括以下至少一项：定位参考信号、或有效载荷数据，定位参考信号传送基于无线电信号的传播定时而确定的信号地点参数，有效载荷数据编码该信号地点参数。

[0019] 在另一个实现方式中，由UE所实现的方法可以包括：与蜂窝网络相连接；经由与一个或多个附加UE的副链路连接，与一个或多个附加移动设备相连接；从蜂窝网络接收信息，该信息分配无线电频谱资源的部分作为专用于交换与涉及移动设备的地点确定的信息相

关的信号地点参数的无线电频谱资源;经由副链路连接中的一个,并且用经分配的无线电频谱资源的部分,来接收信号地点参数的一个或多个;以及基于所接收的信号地点参数中的一个或多个来确定移动设备的地点。

[0020] 在一些实现方式中,对移动设备的地点的确定包括:向地点服务器传输所接收的信号地点参数的一个或多个。

[0021] 在另一个实现方式中,UE可以包括:用于连接蜂窝网络的装置;用于经由与一个或多个附加UE的副链路连接来连接一个或多个附加的移动设备的装置;用于从蜂窝网络接收信息的装置,该信息分配无线电频谱资源的部分作为专用于交换与涉及移动设备的地点的确定的信息相关的信号地点参数的无线电频谱资源;用于经由副链路连接的一个或多个并用经分配的无线电频谱资源的部分来接收信号地点参数的一个或多个的装置;以及用于基于所接收的信号地点参数的一个或多个来确定移动设备的地点的装置。

[0022] 图1是示例环境100的图,本文所描述的系统和/或方法可以在该环境中被实现。如示出,环境100可以包括UE 110、112、以及114。尽管在图1中示出了三个UE,但事实上,环境100可以包括更多的或更少的UE。

[0023] 环境100还可以包括无线网络120。无线网络120可以包括一个或多个网络,该网络提供到UE 110-114的无线网络连接。例如,无线网络120可以表示提供蜂窝无线覆盖的无线网络。在一些实现方式中,无线网络120可以与基于3GPP/长期演进(LTE)的网络相关联。无线网络120可以包括无线接入网络(RAN),该网络包括一个或多个基站125以及演进分组核心(EPC)。在基于LTE的网络的上下文中,基站125可以被称为演进型节点B(eNB)。EPC可以包括服务网关(SGW) 130、移动性管理实体(MME) 135、以及分组数据网络网关(PGW) 140。图1中还示出了归属订户服务器(HSS) 150以及地点服务器160,它们可以与EPC、无线网络120、或外部网络相关联。

[0024] UE 110-114可以各自包括便携的计算与通信设备,诸如个人数字助手(PDA)、智能电话、蜂窝电话、连接到蜂窝无线网络的膝上型计算机、平板电脑等等。UE 110-114还可以包括非便携的计算设备,诸如台式计算机、消费型或商用型设施、或具有连接到无线网络120的能力的其他设备。UE 110-114可以经由无线电链路连接到无线网络120。

[0025] UE 110-114可以包括无线接口,该无线接口允许UE 110-114经由直接的无线连接而连接到彼此。例如,UE 110-114可以各自包括第一无线收发器以连接到蜂窝接入网络,诸如基于3GPP/长期演进(LTE)的网络(即,无线网络120),以及用于形成与其他UE的D2D通信信道的第二无线电收发器。UE 110-114可以经由直接发现或在无线网络120的帮助下发现彼此。之后UE 110-114可以直接地连接到彼此(例如,经由演进通用无线接入网(E-UTRA)的直接通信路径,该路径不使用无线网络120)来经由副链路信道参与到直接的D2D通信。在一些实现方式中,控制信息(诸如与UE 110-114的发现和配对相关的信息)可以经由无线网络120被传递到UE 110-114。因此,无线网络120(诸如蜂窝网络)可以辅助副链路信道的创建和/或管理。

[0026] UE 110-114可以对应用户无线终端,诸如智能电话或由无线蜂窝提供者(例如,运行无线网络120的无线蜂窝提供者)的消费者所携带的其他设备。替代地或此外,UE 110-114可以包括固定的设备,该固定的设备是由无线网络120的运营商或其他方所安装。在这种情况下,UE 110-114可以是“锚”终端,该“锚”终端具有已知的地点,并且被设计用于在地

点确定中辅助其他UE。在一些实现方式中,锚终端可以包括这样的设备:诸如智能测量计、在商场里提供广告的广告设备、或对于地点确定的辅助并不是它的基础功能的其他设备。

[0027] eNB 125可以包括一个或多个网络设备,该设备接收、处理、和/或传输以UE 110-114为目的和/或从UE 110-114所接收的流量。eNB 125可以提供在无线网络120和UE 110-114之间的无线(即,无线电)接口。

[0028] SGW 130可以包括一个或多个网络设备,该设备路由流量流的数据。SGW 130可以集合从一个或多个eNB 125所接收的流量,并且可以经由PGW 140向外部网络发送所集合的流量。SGW 130还可以在基站间切换的时候作为移动性锚点起作用。

[0029] MME 135可以包括一个或多个计算与通信设备,该设备作为针对eNB 125的控制节点和/或为无线网络120提供空中接口的其他设备。例如,MME 135可以执行无线网络120对于UE 110-114的操作,来建立与UE 110-114的会话相关联的承载信道(诸如流量流),将UE 110-114切换到其他网络,和/或执行其他操作。MME 135可以执行对于以UE 110-114为目的地和/或从UE 110-114所接收的流量的监管操作。

[0030] PGW 140可以包括一个或多个网络设备,该网络设备可以集合从一个或多个SGW 130所接收的流量,并且可以发送所集合的流量到外部网络。PGW 140还可以(或替代地)接收来自外部网络的流量,并且可以经由SGW 130和/或eNB 125向UE 110-114发送该流量。

[0031] HSS 150可以包括一个或多个设备,该设备可以在与HSS 150相关联的存储器中管理、更新、和/或储存与订户相关联的简档信息。该简档信息可以标识以下内容:订户被允许和/或可访问的应用和/或服务;与订户相关联的手机号码簿号码(MDN);与该应用和/或服务相关联的带宽或数据速率的阈值;和/或其他信息。订户可以与UE 110-114相关联。此外或替代地,HSS 150可以执行与订户和/或与UE 110-114的会话相关联的认证、授权、和/或计费操作。

[0032] 地点服务器160可以表示由一个或多个网络设备所实现的功能以执行对于UE 110-114的位置确定功能。例如,地点服务器160可以从UE 110-114、eNB 125或从其他设备接收和储存与地点确定相关的参数。一些网络设备可以位于固定的、已知的地点。例如,eNB 125与锚终端可以被安装在固定的地点。地点服务器160可以储存这些设备的地点。地点服务器160可以周期性或偶然地计算UE 110-114的地点,以及维护最新的数据结构,该结构表明UE 110-114的当前位置。基于这些参数或基于各种设备的已知的地点,地点服务器160可以用地点计算技术(诸如基于多点定位(multilateration)的技术)来确定目标UE(诸如UE 110-114中的一个)的当前地点。地点服务器160可以作为EPC的一部分或EPC的外部而被实现。

[0033] 在图1中所示出的设备和/或网络的数量仅仅出于示例的目的而被提供。事实上,可能存在更多的设备和/或网络;更少的设备和/或网络;不同的设备和/或网络;或与图1所示不同地被安排的设备和/或网络。替代地或此外,环境100的设备的一个或多个可以执行被描述为由环境100的设备中另外一个或多个所执行的一个或多个功能。

[0034] 图2是示出示例的操作200的流程图,该操作用于用在蜂窝无线网络的辅助下的D2D通信执行地点确定。

[0035] 操作200可以包括在D2D通信中(即,在副链路信道中)配置频谱以用于地点确定(块210)。例如,UE 110-114可以被配置来使用某些长期演进(LTE)帧和/或子帧,信号地点

参数可以在该帧和/或子帧中被交换。在一个实现方式中,配置信息可以经由无线网络120被广播或以其他方式向UE 110-114被传输。配置信息可以用于分配与副链路信道相关联的频谱资源,信号地点参数可以经由这些频谱资源传输。

[0036] 本文所使用的“信号地点参数”可以指能够被用作确定UE地点的因素的任何参数。信号地点参数可以经由信号被传送,该信号在基站125和UE 110-114之间被传输或经由UE 110-114之间的副链路信道所传输。可能的信号地点参数的非穷举的列表包括:信号到达时间(TOA),渡越时间(time of flight),到达时间差(TDOA),参考信号时间差,到达角,离开角,接收参考信号质量,参考信号接收功率,参考节点或锚节点的坐标,与eNB相关的信息,在eNB或UE之间的传输时间偏移,表征时间测量精确性的度量,服务小区、参考小区、以及相邻小区的标识,GNSS辅助信息、时间戳、计数器信息,所期望的到达时间窗,或其他信息。在一些实现方式中,信号地点参数可以在副链路信道上在UE之间被传送而无需UE明确地彼此相连接。例如,UE可以在副链路信道上检测由另一个UE所传输的参考信号。

[0037] 在一个实现方式中,D2D频谱可以被配置使得信号地点参数以相对低的占空比(即,在信号地点参数的各次传输之间有相对长的周期)被传输,以促进在UE发送器以及接收器处的节能处理。通过在UE仅对于把副链路信道用于定位感兴趣的时候允许UE关掉收发器电路,低的占空比可以实现节能处理。例如,当没有计划传输或接收信号地点参数的时候,由电池供电的专用锚终端可以进入低功率使用状态。此外,用相对低的占空比传输信号地点参数可以提供相对大的带宽用于其他应用来使用D2D频谱。

[0038] 被分配来交换信号地点参数的那部分D2D频谱可以在本文中被称为“D2D定位区域”。在D2D定位区域中的子帧和/或物理资源块(PRB)的数量可以是(诸如由无线网络120)可配置的。在D2D定位区域中,时域与频域分配可以增加D2D定位区域期间接收的信号的数量方式被安排。例如,可以基于最大匹配理论以及贪婪资源选择算法,来安排D2D定位区域。

[0039] 在一个实现方式中,D2D定位区域可以由无线网络120(例如由eNB125)周期性分配,并且作为PRB的分配的一部分。D2D定位区域的配置可以在相邻的eNB 125或小区之间被传送,以促进小区间D2D地点的确定。作为示例,在一个实现方式中,D2D定位区域的配置可以跨整个网络被对齐,以及经由回程链路(back haul)接口被协调。

[0040] 许多参数可以被用于限定D2D定位区域。这些参数可以包括:

[0041] • 区域周期(Zone Period)。在该周期中,D2D定位区域可以在小区内分配。在一个实现方式中,区域周期可以被定义为若干个帧。例如,D2D定位区域可以每X帧发生一次,其中X是整数(例如21,64,128,256,512,1024等等)。区域周期参数可以与服务小区以及相邻小区的资源池相关。区域周期的起始点可以相对于服务小区的系统帧号码(SFN)零而被定义。区域周期的更高的值可以对应更长的占空比以及由地点确定处理使用更少的频谱。

[0042] • 区域起始偏移(Zone Start Offset)。在区域周期的实例中的偏移指示符。区域起始偏移可以被指定为子帧位图(参见下文)起始处相对于区域周期的边界所偏移的若干个帧或子帧。这个参数可以与服务小区的资源池相关。

[0043] • 区域结束偏移(Zone End Offset)。代表子帧结束处的偏移指示符。这个参数可以与服务小区的资源池相关。

[0044] • 子帧位图(Sub-frame Bitmap)。位图,或其他数据结构或表示形式,表明这些子

帧具有为D2D地点确定所保留的资源。该位图可以指一组子帧,该组子帧在由区域起始偏移所表明的偏移之后起始。在一些实现方式中,该位图可以在区域周期的实例中多次被重复。这个参数可以与服务小区的资源池相关。

[0045] • 子帧位图重复的数量 (Number of Sub-frame Bitmap Repetitions)。在区域周期的实例中子帧位图被重复的次数。这个参数可以与服务小区的资源池相关。

[0046] • 区域PRB的数量 (Number of Zone PRBs)。这个参数可以定义D2D定位区域分配相对于PRB的长度。这个参数可以与服务小区的定位区域相关。

[0047] • 区域起始PRB (Zone Start PRB)。在子帧上的传输可以在以下PRB上发生:这些PRB具有的索引值大于或等于这个值,并且小于区域起始PRB加上区域PRB的数量。可能需要区域起始PRB以避免在物理上行链路控制信道 (PUCCH) 之间和/或在D2D发现期间的冲突,并且可能需要区域起始PRB来允许不同的资源池之间的频分复用。这个参数可以与服务小区相关。

[0048] • 区域结束PRB (Zone End PRB)。在子帧上的传输可以在以下PRB上发生:这些PRB具有的索引值大于或等于这个值,并且大于区域结束PRB加上区域PRB的数量。可能需要区域结束PRB来避免PUCCH之间和/或在D2D发现期间的冲突,并且可能需要区域结束PRB以允许在不同资源池之间的频分复用。这个参数可以与服务小区的资源池相关。

[0049] 图3的示意图以图示方式示出上文所讨论的可以用来限定D2D定位区域的一些参数之间的关系。如所示出的,若干个D2D定位区域310(各自覆盖一个或多个子帧)可以被周期性定义为具有与区域周期相等的周期,其中第一区域周期在SFN等于零处开始。图3中用虚竖直线示出区域周期“边界”。如还在图3中示出的,在每一个区域周期中,子帧可以被用于“地点信标”传输。本文所使用的术语“地点信标”将要用来指定被用来传送信号地点参数的副链路和/或上行链路(例如,向基站125的)信道上的UE信令的物理结构。用于地点信标传输的子帧可以在离区域周期边界(在被标记为320的虚线处)的区域起始偏移之后开始。子帧位图“0101010100”被示出,该子帧位图可以表明:在起始点之后的第二、第四、第六、以及第八个子帧(即,位图中在虚线320之后的子帧对应“1”)可以被用于地点信标的传输。

[0050] 参考回图2,处理200可以包括用所配置的频谱传送地点信标(块220)。与本文所描述的方面相一致,地点信标可以用一些选项中的一个所构建。将采用的地点信标的具体结构可以被提前配置和/或作为与位置确定相关的配置的一部分由eNB 125所传送。地点信标可以通常被用来传送以下内容:(1)解调参考信号(DMRS),该信号可以被用于估计信道的信号质量/强度,使得有效载荷数据和/或副链路定位参考信号(定时信息)可以被解码;(2)有效载荷数据,该数据可以包括信号地点参数(诸如UE标识、UE地点坐标、UE运动特性等等);和/或(3)副链路定位参考信号,该信号可以被用于推导基于定时的信号地点参数(诸如与无线电信号的传播相关的定时)。基于定时的信号地点参数可以包括,例如,相对于经同步的参考时钟的信号TOA;信号渡越时间、TDOA、或其他基于定时的信号地点参数。不同类型的地点信标以及由不同类型的地点信标所承载的信息将参考图4-图7被更加详细地描述。

[0051] 处理200还可以包括基于地点信标的D2D通信来估计UE的地点(块230)。如先前所提到的,信号地点参数可以从地点信标获得。在一些实现方式中,信号地点参数可以经由无线网络120(诸如经由蜂窝网络)由UE 110-114向地点服务器160传输。地点服务器160可以用从若干个源(例如,若干个UE和/或eNB)所获得的信号地点参数来获得具体的“目标”UE的

地点。例如,地点服务器160可以用基于多点定位的技术,基于从UE 110-114和/或(一个或多个)eNB 125所获得的信号地点参数来获得目标UE的相对精确的三维地点。替代地或此外,在一些实现方式中,地点的确定可以由目标UE在本地执行,基于从由目标UE接收的地点信标所获取的信号地点参数,和/或基于经由其他技术所接收的信号地点参数(例如通过接收由其他UE和/或eNB经由在副链路信道或无线网络120上传送的承载而转发的信号地点参数)。

[0052] 下面将描述不同类型的地点信标的结构。与本文所描述的方面相一致,地点信标可以用三个信令层选项中的一个被构建,这三个选项在本文中被称为“地点信标类型1”、“地点信标类型2”以及“地点信标类型3”。信标的三种类型的内容被总结在表1中。

地点信标类型	副链路定位参考信号	有效载荷中的信号地点参数	DMRS
类型 1	否	是	是
类型 2	是	是	是
类型 3	是	否	否

[0054] 如表1中所示出的,类型1地点信标可以包括有效载荷数据中的信号地点参数,并且可以采用DMRS。DMRS可以被用于估计信道质量以能够解码有效载荷数据中的信号地点参数。类型2地点信标可以包括副链路定位参考信号(SPRS)、有效载荷数据中的信号地点参数、并且可以使用DMRS。类型3地点信标可以包括副链路定位参考信号,但是不包括有效载荷数据中的信号地点参数,也不使用DMRS。

[0055] 图4与图5是概念地示出类型1地点信标的图。在图4中,与D2D定位区域310的单个实例相关的概念被示出。D2D定位区域310可以被视作既具有频率维度,又具有时间维度。如所示的,假设D2D定位区域310由时域中的一些单独的定位有效载荷资源( $N_{PPRT}$ 个有效载荷资源,其中 $N_{PPRT}$ 在图4中等于2)以及频域中的一些定位有效载荷资源( $N_{PPRF}$ 个有效载荷资源,其中 $N_{PPRF}$ 在图4中等于2)所形成。有效载荷资源可以被概念化为形成可能的有效载荷资源块的网格(例如图4中的 $2 \times 2$ 网格)。时域中的每个定位有效载荷资源可以由 $M_{SF}$ 个LTE子帧或时隙(其中 $M_{SF}$ 是正整数)或另一粒度的任何其他时间单元组成。相似地,频域中的定位有效载荷资源可以由 $M_{PRB}$ 个LTE物理资源块(其中 $M_{PRB}$ 是正整数)或另一粒度的任何其他频率单元组成。

[0056] 不同的UE 110-114可以用D2D定位区域310的不同资源块来传输地点信标。例如,第一UE可以用与 $N_{PPRT}, N_{PPRF}$ 的对(1,1)相关联的资源块,并且另一个UE可以用与 $N_{PPRT}, N_{PPRF}$ 的对(1,2)相关联的资源块。在一个实现方式中,资源块可以是由UE 110-114所自主地选择,诸如通过随机选择、伪随机选择、或基于信号质量测量结果或其他测量结果的选择。替代地或此外,将不同的资源块分配给不同的UE可以在无线网络120的辅助下被执行(诸如通过由eNB 125的配置信息广播)。

[0057] 在图5中,D2D定位区域510被示出,具体的资源块520在该区域510中被更详细地示出。对于资源块520, $M_{SF}$ 等于14, $M_{PRB}$ 等于24。 $M_{SF}$ 等于4和11的两个时隙可以被用于DMRS。 $M_{SF}$ 等

于14的时隙可以被用于传输间隙 (gap) 符号。资源块520的剩下的时隙可以被用于传输符号,这些符号作为被用于传输信号地点参数的有效载荷数据的一部分。

[0058] 如所提到的,对于类型1的地点信标,信号地点参数可以在有效载荷数据中被编码。信号地点参数可以与用于实现环境100中位置地点协议的信息相关,并且可以包括例如以下一个或多个:

[0059] • UE的地理坐标 (无论是相对坐标还是绝对坐标,并且无论是二维还是三维坐标);

[0060] • UE的移动特性 (例如速度[速率+移动方向]、加速度等等);

[0061] • 与UE相关联的服务小区和/或参考小区相关的小区标识信息;

[0062] • 与UE相关联的信号传播定时值,诸如定时提前 (Timing Advance, TA)、渡越时间、从UE到基站的信号往返时间 (RTT)、RTT/2 (RTT的一半)、或可以用于估计UE与基站之间的距离的其他与定时相关的值,该基站与服务或参考小区相关联;

[0063] • 参考时间信息 (诸如绝对或系统参考时间的概念);

[0064] • 时间戳信息 (例如,当UE在该UE的天线端口处发送地点信标的时候,相对或绝对的时间实例);

[0065] • 发射功率;

[0066] • 来自服务、参考、或相邻小区或终端的参考信号接收功率的指示,和/或参考信号接收质量的指示;

[0067] • 在小区或锚UE与一系列检测到的锚UE之间的参考信号定时差 (RSTD);

[0068] • 关于参考节点的信息;

[0069] • 用于双向定时协议以及距离估计的正向/反向定时估计信息;

[0070] • 与经测量的参数的质量相关的不确定性度量;

[0071] • 对于到达时间以及到达角所期望的窗/范围;

[0072] • 其他应用层有效载荷或应用层标识信息;以及

[0073] • 全球定位卫星系统 (GNSS) (诸如GPS) 辅助信息。

[0074] 在一些实现方式中,地点信标可以用现有的物理副链路发现信道 (PSDCH) 被传输。替代地或此外,地点信标可以用新的信道被传输,该新的信道在本文中被称为物理副链路地点信道 (PSLCH)。该PSLCH信道设计把固定的物理结构用于设备发现信息的传输,该结构用两个PRB以及一个或两个LTE子帧来执行设备发现。由于DMRS信号的带宽相当狭窄,在PSDCH中使用两个PRB的限制可能不能提供精确的定时估计。在一个实现方式中,PSLCH可以用用于传输地点信标的可配置的带宽所定义。同样,利用PSLCH,可以使参数 $N_{PPRT}$ 、 $N_{PPRF}$ 、 $M_{SF}$ 、以及 $M_{PRB}$ 可以被设置为可能由无线网络120配置。

[0075] 类型2地点信标的结构将在下文中被描述。图6与图7是概念地示出类型2地点信标的图。在图6中,D2D定位区域610的物理结构可以被进一步分为两个子区域,该子区域被标记为子区域615与620。子区域615可以被用来传输副链路定位参考信号 (SPRS),并且子区域620可以被用来传输有效载荷数据 (例如,包括与对于类型1地点信标所讨论的那些类似的内容)。子区域615可以先于子区域620或跟随子区域620。在后一种情境中,目标UE一旦检测到锚终端 (诸如正在辅助D2D定位的固定位置的UE),就可以通过处理副链路定位参考信号来改善从有效载荷数据所获得的信号地点参数的精确性。替代地,目标UE可以尝试首先检

测子区域620,然后仅仅解码那些与检测到的副链路定位参考信号对应的有效载荷资源。定位参考信号资源之间或序列与定位有效载荷资源之间可能存在一对一映射,使得目标UE通过检测到其中一个就可以知道另一个的地点。

[0076] 用类型2地点信标,信号地点参数可以既基于副链路定位参考信号又基于有效载荷参数而被估计。如所提到的,有效载荷可以承载信息,该信息与针对类型1地点信标所描述的信息相同。

[0077] 定位参考信号的物理结构可以不同于有效载荷与DMRS信号的结构。例如,以及如图6所示,副链路定位参考信号的带宽可以相对于有效载荷参数的资源块的带宽被增大。在一个实现方式中,副链路定位参考信号的带宽可以用更高层的信令来配置。在一些实现方式中,副链路定位参考信号可以不占用整个子帧,而是采用一些符号。这可以增加在时分复用方面的自由度(即,时域的正交性),并且由于在更大带宽进行传输的可能性,因此促进了信号地点参数的更加精确的确定。在一些实现方式中,副链路定位参考信号的传输可以要求至少三个符号,其中,第一符号的至少一部分可以被用于调整自动增益控制(AGC)设置,在副链路定位参考信号传输的末端,附加的符号可以被加入使得允许用于发射-接收或接收-发射转换的一些时间。

[0078] 图7中示出包括子区域715与720的D2D定位区域710,其中示出了以下内容:具体的资源块730,该资源块对应用来传输副链路定位参考信号的资源块;以及资源块740,该资源块对应用来传输有效载荷数据的资源块。对于资源块730,在副链路定位参考信号的传输中所使用的符号的数量由参数 $L_s$ 所示出。在副链路定位参考信号的传输中所使用的经分配的物理资源块的数量由参数 $L_{PRB}$ 所示出。资源块740可以由参数 $M_{SF}$ 以及 $M_{PRB}$ 所定义,这些参数对应于在类型1地点信标中所使用的相同的参数。

[0079] 用于副链路定位参考信号传输的一些物理的序列可以潜在地被采用,包括:具有更大带宽的现有DMRS信号,探测参考信号、物理随机访问信道(PRACH)信号、和/或副链路同步信号(初级(primary)和次级(secondary))。替代地或此外,新的信号可以基于以下内容被设计:Zadoff-Chu序列、Golay序列、互补Golay序列、 $m$ -序列、或具有良好的自相关和互相关的性质的其他的伪随机序列。针对副链路定位参考信号参数(例如 $L_{PRB}$ 以及 $L_s$ )可以通过更高层的信令(诸如无线资源控制(RRC)或系统信息块(SIB)信令)被配置,或(例如在规范中)被预定义。

[0080] 类型3地点信标的结构将在下文中被讨论。对于类型3地点信标,信号地点参数可以从副链路定位参考信号(而不是从有效载荷数据)中被推导。来自不同的UE的副链路定位参考信号可以以时间-频率的方式被复用,该方式允许有效的干扰管理、资源利用、以及半双工方案。在时域与频域中的分配粒度可以以类似于关于类型2地点信标所讨论的方式,由更高层的信令通过参数 $L_{PRB}$ 和 $L_s$ 控制。替代地或此外, $L_{PRB}$ 和 $L_s$ 的值可以是预定义的。

[0081] 总的来说,可以配置较宽的信号带宽用于副链路定位参考信号的传输,这可以得到更好的定时解析度(timing resolution)。假设恒定的信噪比的条件下,更大的带宽可以得到更强的精确度。每一个传输的频率位置可以在时间上改变,使得当接收器采用多点(multi-shot)处理的时候,能够改善定时估计的精确性。

[0082] 在类型3地点信标中,所检测的副链路定位参考信号可以被编码来表明发射器的标识,使得能够区分不同的发射UE。替代地或此外,在频谱资源(即,副链路定位参考信号分

配的频域与时域的坐标)与发射点(诸如UE)标识之间预定义的关系可以是已知的。例如, eNB 125可以广播映射,该映射将发射点与时域-频域资源和/或序列相关联。

[0083] 无线网络120(例如经由eNB 125)可以激活UE 110-114中的一些(诸如,具有固定位置和已知坐标的锚UE/终端)以用预定义的资源或/或用预定义的传输序列来传输副链路定位参考信号。eNB 125还可以请求UE(诸如UE 110-114中的一个(诸如具体的目标UE))针对每个副链路定位参考信号时域-频域资源和/或序列测量信号地点参数,然后向eNB 125报告该测量的结果,以由地点服务器160对于UE坐标进行进一步的估计。在一些方案中,eNB 125可以分配同步资源以周期性传输副链路同步信号(初级的和次级的)、定时参考信号、或DMRS信号,以在目标UE处执行信号地点参数的测量。

[0084] 图8是设备800的示例的组件的图。在图1中所示出的设备的每一个可以包括一个或多个设备800。设备800可以包括总线810、处理器820、存储器830、输入组件840、输出组件850、以及通信接口860。在另一个实现方式中,设备800可以包括更多的、更少的、不同的、或被不同地被安排的组件。

[0085] 总线810包括允许设备800的组件之间通信的一个或多个通信路径。处理器820可以包括能够解释并且执行指令的处理器、微处理器、或处理逻辑或电路。存储器830可以包括任何类型的动态存储设备,该设备可以储存用于由处理器820所执行的信息以及指令,和/或包括可以储存由处理器820使用的信息的任何类型的非易失的存储设备。本文所用的术语“处理电路”可以泛指通过执行指令来执行功能的处理器和/或硬连线逻辑,在硬连线逻辑中,硬连线逻辑的功能由与硬连线逻辑相关联的电路的安排所限定。

[0086] 输入组件840可以包括允许操作者向设备800输入信息的机构,诸如键盘、键区、按键、开关等等。输出组件850可以包括向操作者输出信息的机构,诸如显示器、扬声器、一个或多个发光二极管(LED)等等。

[0087] 通信接口860可以包括任何类似收发器的机构,该机构使得设备800能够与其他设备和/或系统进行通信。例如,通信接口860可以包括以太网接口、光学接口、同轴接口等等。通信接口860可以包括无线通信设备,诸如红外线(IR)接收器、蜂窝无线设备、蓝牙无线设备等等。无线通信设备可以耦接到外部设备,诸如遥控器、无线键盘、移动电话等等。在一些实施例中,设备800可以包括多于一个的通信接口860。例如,设备800可以包括光学接口与以太网接口。

[0088] 设备800可以执行上文所描述的某些操作。设备800可以响应于处理器820执行软件指令执行这些操作,该软件指令储存在诸如存储器830的计算机可读介质中。计算机可读介质可以被定义为非暂态存储器设备。存储器设备可以包括在单个物理存储设备中或横跨多个物理存储设备的空间。软件指令可以从另一个计算机可读介质或从另一个设备被读取进存储器830。存储在存储器830中的软件指令可以使得处理器820执行本文所描述的处理。替代地,硬连线电路可以代替软件指令被使用或与软件指令相组合被使用,以实现本文所描述的处理。因此,本文所描述的实现方式不局限于硬件电路与软件的任何具体的组合。

[0089] 在前述的说明书中,各种优选的实施例已经参考附图被描述。然而,显然的是,对此可以做出各种修改与改变,并且可以不离下文权利要求中所阐述的本发明的更宽泛范围而实现更多的实施例。说明书以及附图因而应当被视为示例性的而不是限制性的意义。

[0090] 例如,尽管对于图2已经描述了一系列的块,但在其他实现方式中块的顺序可以被修改。此外,没有依赖关系的块可以被平行地执行。

[0091] 显然的是,上文所描述的示例的方面可以以图中所示出的实现方式中的软件、固件、以及硬件的许多不同的形式而被实现。实现这些方面所使用的真实的软件代码或专门的控制硬件不应当被理解为限制性的。因此,这些方面的操作与行为没有参考具体的软件代码而被描述——应当理解软件以及控制硬件可以依据本说明的方面被设计以实现这些方面。

[0092] 此外,本发明的某些部分可以作为执行一个或多个功能的“逻辑”而被实现。该逻辑可以包括诸如专用集成电路 (ASIC) 或现场可编程门阵列 (FPGA) 的硬件,或硬件与软件的组合。

[0093] 尽管在权利要求书中叙述和/或在说明书中公开了特征的具体组合,这些组合不意在限制本发明。事实上,这些特征中的许多可以以没有专门地在本权利要求书中叙述和/或在说明书中公开的方式被组合。

[0094] 在本申请中所使用的元件、动作、或指令不应被解释为对于本发明来说是关键的或必要的,除非被明确地指出如此。此外,词语“基于”意在表示“至少部分地基于”,除非以其他方式明确地陈述。

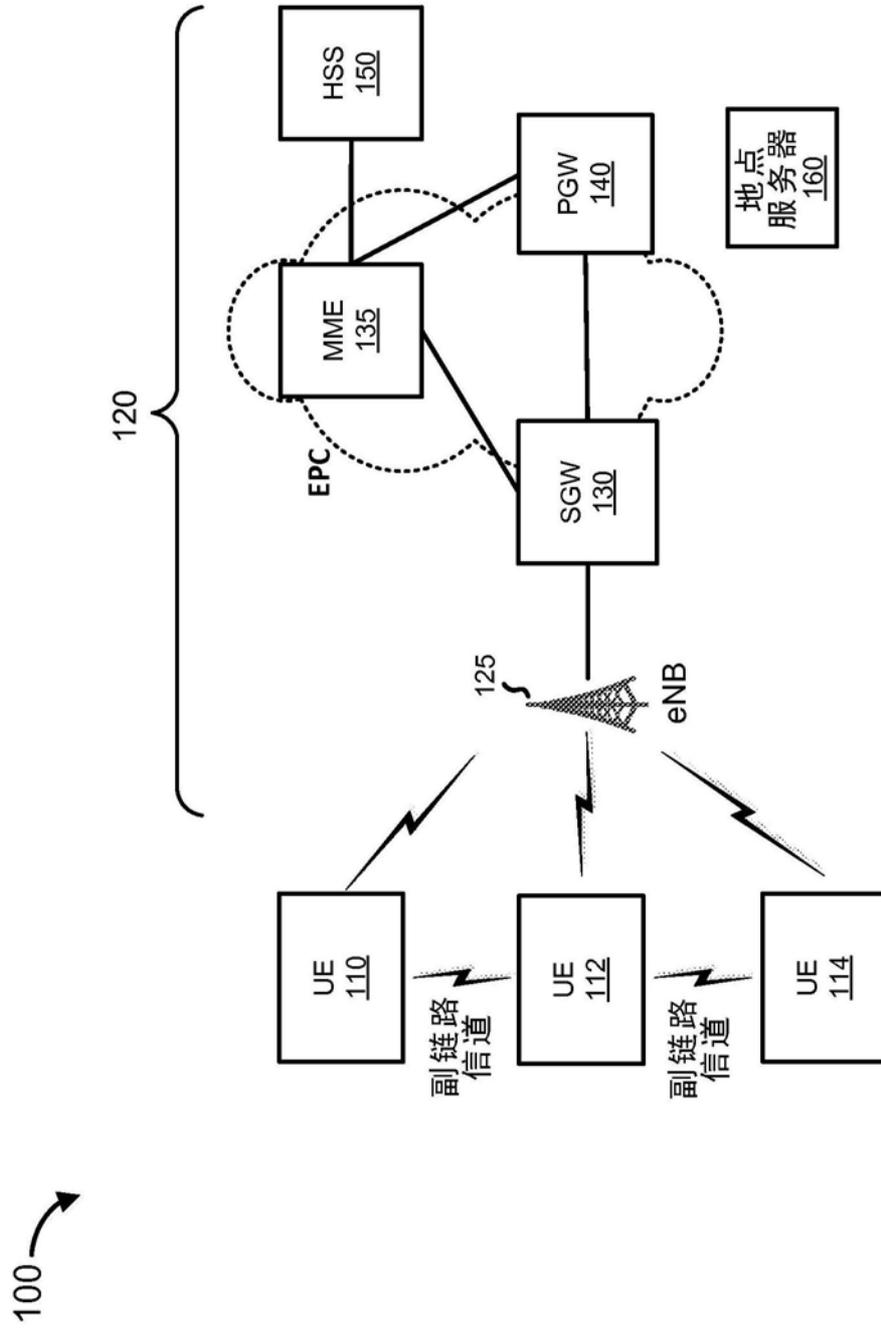


图1

200

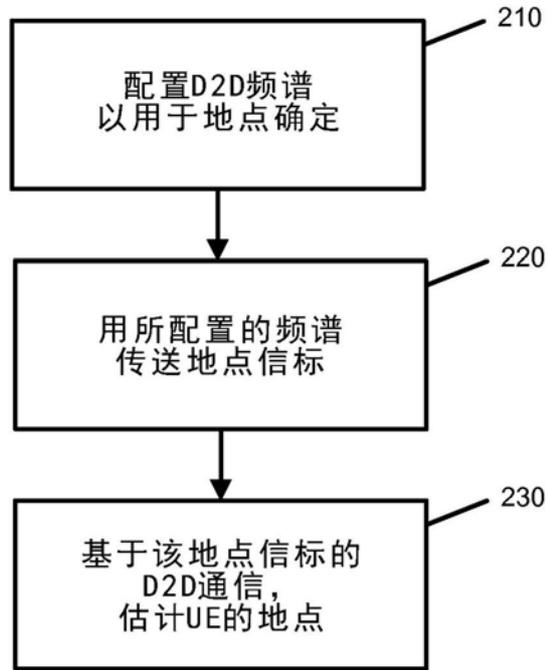


图2

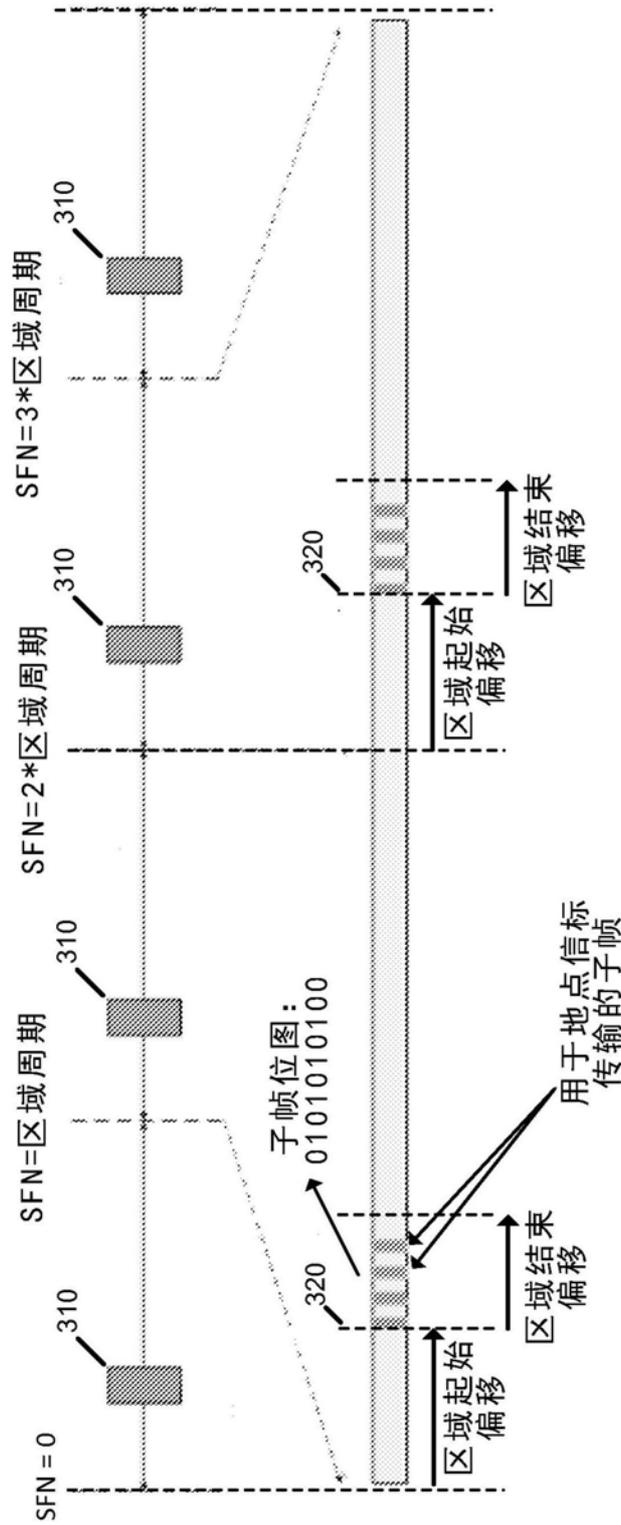


图3

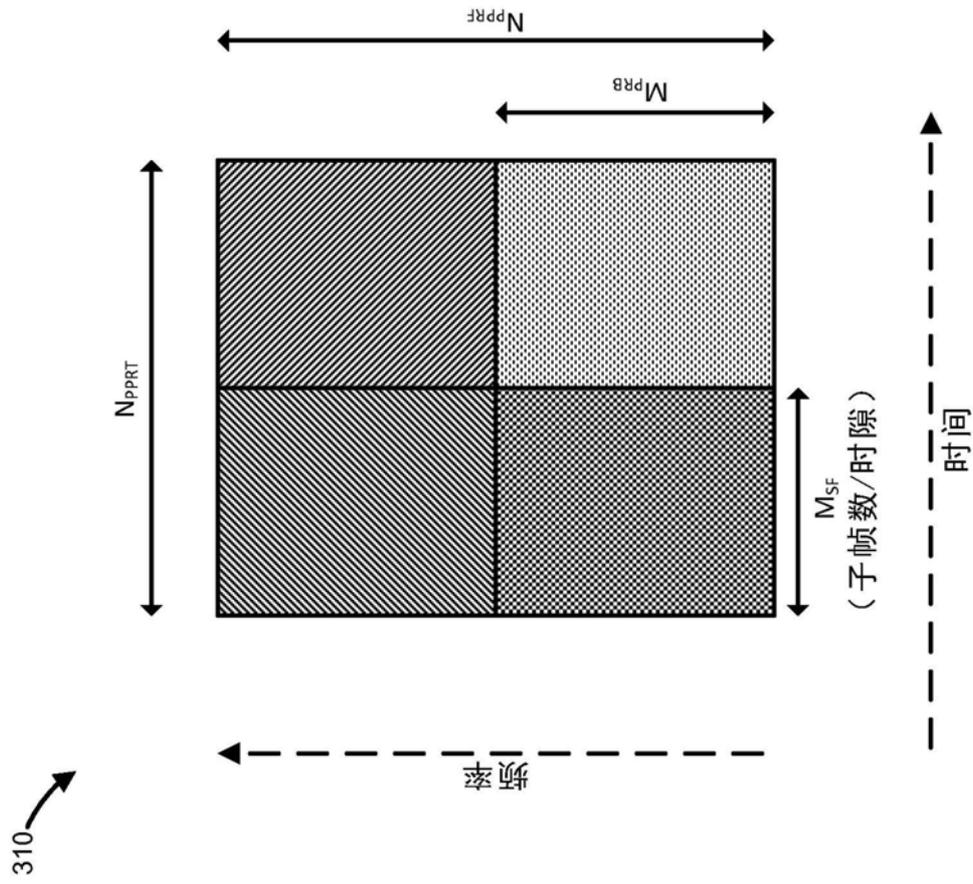


图4

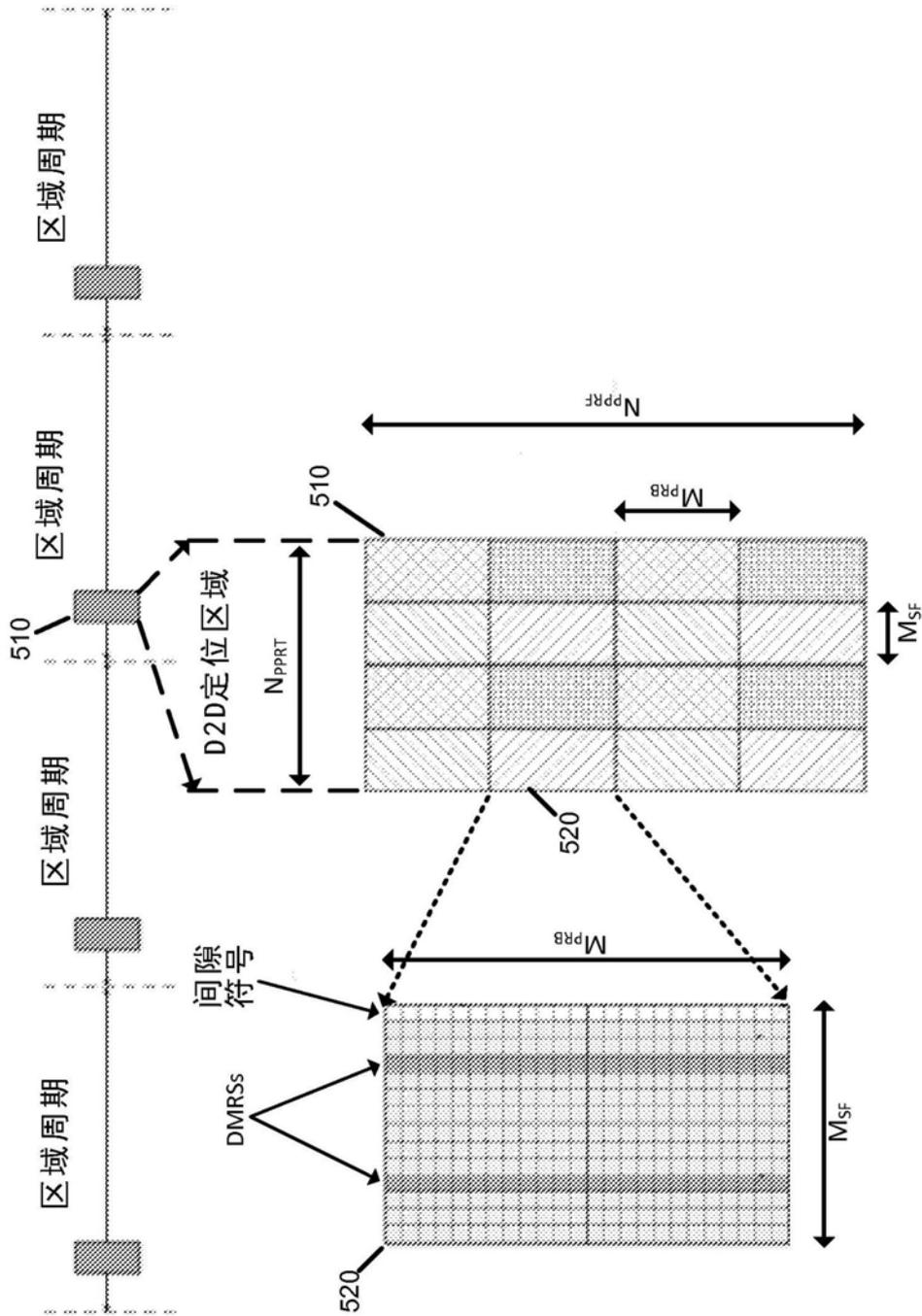


图5

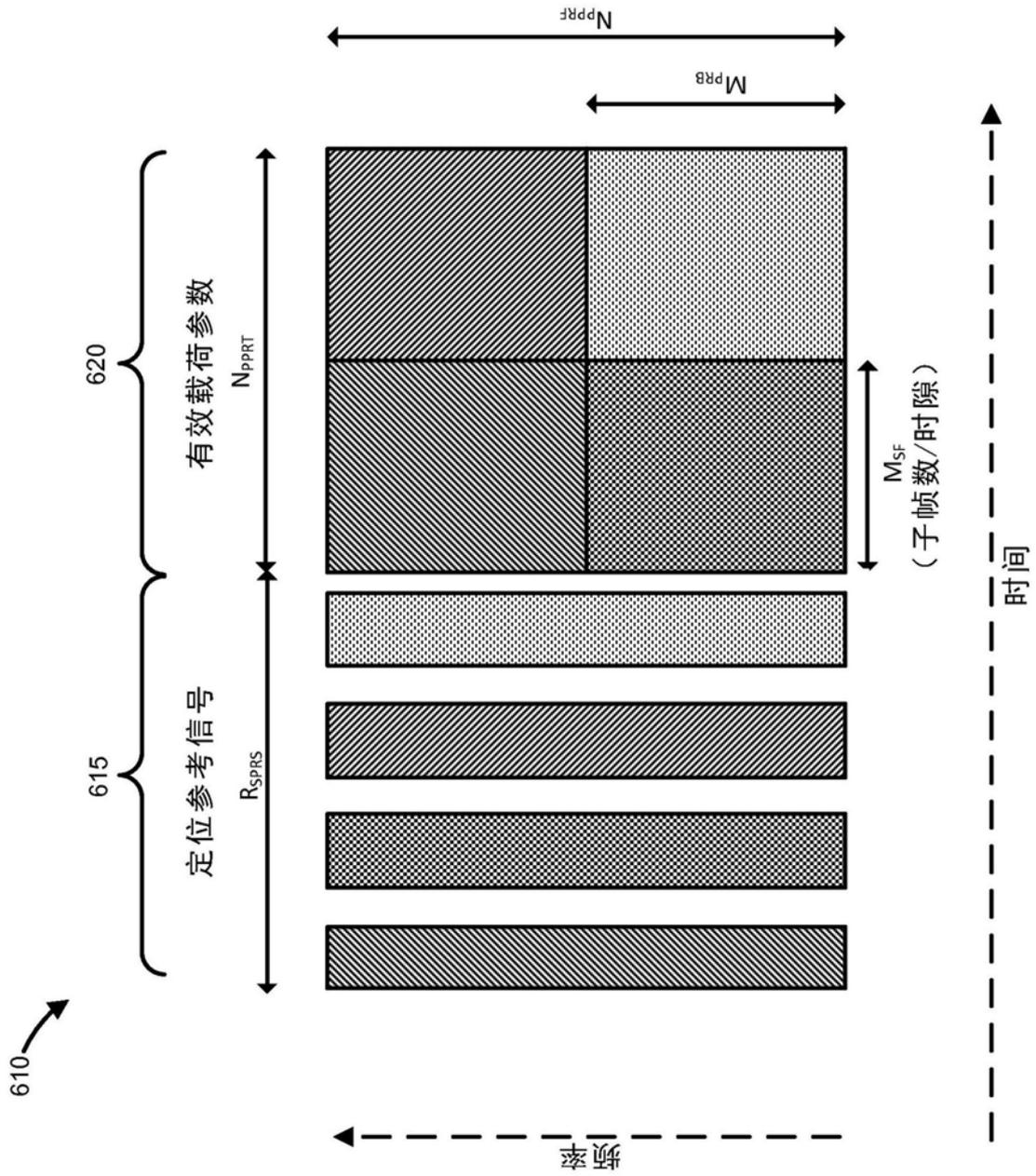


图6

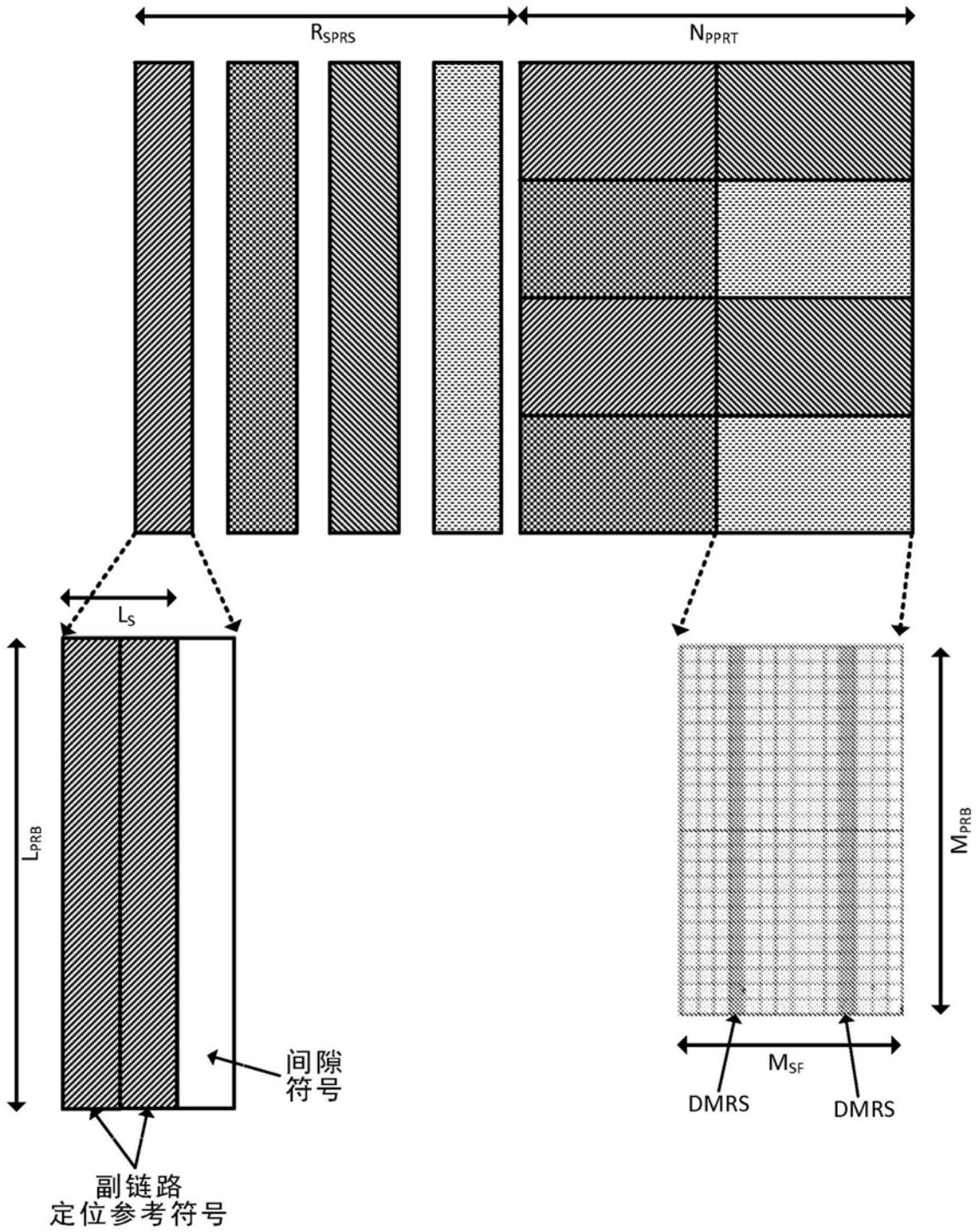


图7

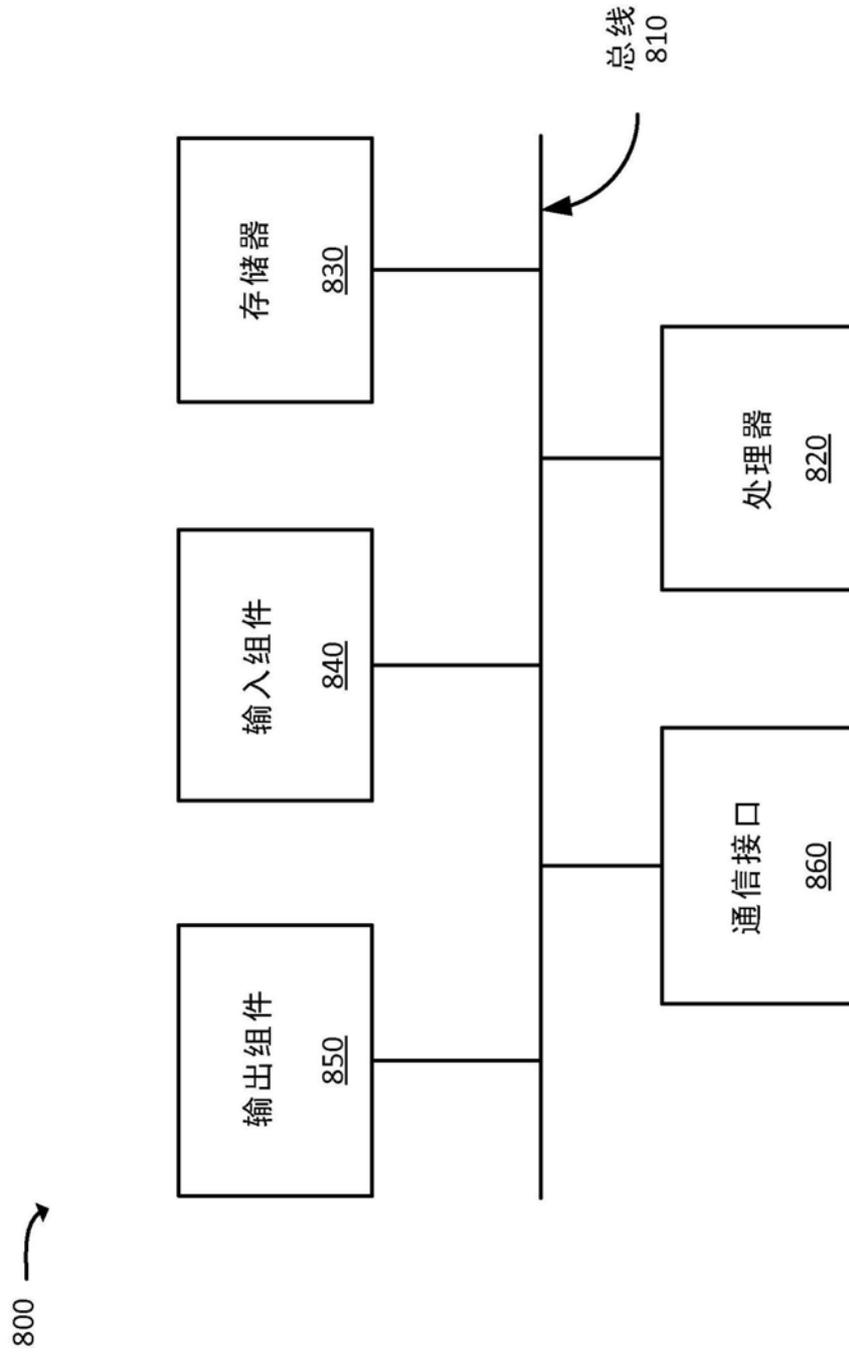


图8