



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104396298 B

(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201380034805.1

(22)申请日 2013.05.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104396298 A

(43)申请公布日 2015.03.04

(30)优先权数据
61/650,951 2012.05.23 US
13/797,790 2013.03.12 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.12.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/041680 2013.05.17

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/176999 EN 2013.11.28

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 斯蒂芬·威廉·埃奇

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287
代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.
H04W 76/14(2018.01)
H04L 29/06(2006.01)
H04L 29/08(2006.01)
H04W 8/00(2009.01)

(56)对比文件
US 2010/0177681 A1,2010.07.15,
US 2010/0177681 A1,2010.07.15,
CN 102164403 A,2011.08.24,
US 2008/0045235 A1,2008.02.21,
CN 1969197 A,2007.05.23,

审查员 刘英杰

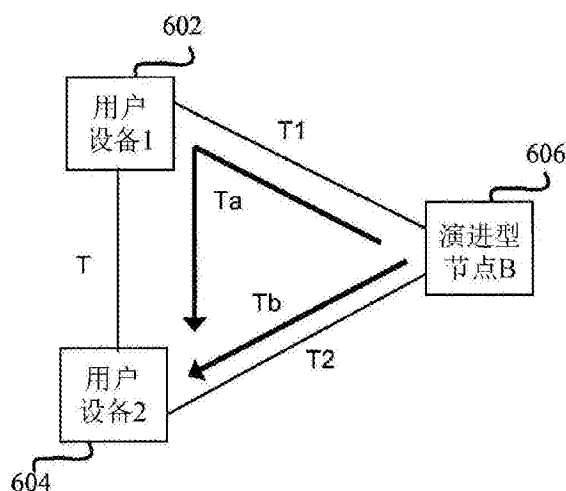
权利要求书5页 说明书23页 附图11页

(54)发明名称

确定装置之间的距离以用于装置到装置的通信及接近服务的方法和设备

(57)摘要

本发明描述用于从装置到装置的通信的各种系统、方法、设备及计算机可读媒体。在装置处于彼此可通信接近时,装置到装置D2D的通信可绕过网络的使用。对已经处于D2D模式中或尚未处于D2D模式中但能够使用D2D模式的装置的相对位置的了解可为有用的。因此,描述了用于确定两个或更多个装置之间的距离的各种技术。还可使用相对位置来确定两个装置的接近度以用于共同关注的某一接近服务。



1. 一种用于确定第一装置与第二装置之间的距离的方法,所述方法包括:

确定对应于当经由所述第一装置将第一信号从第一基站发送到所述第二装置时的时刻的第一发射时间 T_a ;

接收针对所述第一装置的用于同步所述第一装置和所述第一基站的第一时序提前值 TA_1 ;

确定对应于当将第二信号直接从第二基站发送到所述第二装置时的时刻的第二发射时间 T_b ,其中所述第二基站位于与所述第一基站不同的位置;

接收针对所述第二装置的用于同步所述第二装置和所述第二基站的第二时序提前值 TA_2 ;

基于所述第一装置和所述第二装置之间的信号传播延迟 T 来确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离,所述信号传播延迟 T 是使用所述第一发射时间 T_a 、所述第二发射时间 T_b 、所述第一时序提前值 TA_1 和所述第二时序提前值 TA_2 确定的;以及

基于所确定的所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离来起始所述第二装置上的动作。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一基站服务所述第一装置。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中(1)所述第一信号及所述第二信号是由所述第二装置在相同时刻接收的,或(2)所述第一信号及所述第二信号是由所述第二装置在不同时刻接收的,并且由对应于所述第一信号在所述第二装置处的到达时间和所述第二信号在所述第二装置处的到达时间之间的差的值来调整 T_a 或 T_b 。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中所述第二基站服务所述第二装置。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述第一及所述第二基站经同步且所述第一装置及所述第二装置的时序对准到共同服务基站时间。

6. 根据权利要求4所述的方法,其进一步包括:

确定对应于当经由所述第一装置将第三信号从所述第二基站发送到所述第二装置时的时刻的第三发射时间;

确定对应于当将第四信号直接从所述第一基站发送到所述第二装置时的时刻的第四发射时间;及

使用所述第一、第二、第三及第四发射时间来确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中所述第一基站及所述第二基站未经同步。

8. 根据权利要求6所述的方法,其中确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离包括获得所述第一发射时间与所述第四发射时间之间的差以及所述第二发射时间与所述第三发射时间之间的差。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述第一发射时间 T_a 是基于由所述第一装置发射所述第一信号的时间以及由所述第一装置发射所述第一信号的所述时间到当从所述第一基站发送所述第一信号时的所述时刻的关联。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中用于发送及接收信号的消息接发协议是长期演进定位协议LPP、LPP扩展LPPe及无线电资源控制RRC协议中的一者。

11. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:

确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离低于或高于阈值；及

分别使用装置到装置模式来启用或停用所述第一装置与所述第二装置之间的通信，其中所述装置到装置模式包括所述第一装置及所述第二装置在不通过所述第一基站或所述第二基站发送数据的情况下彼此通信。

12. 根据权利要求1所述的方法，其进一步包括：

确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离低于阈值；及

向所述第一装置及第二装置中的每一者告知正接近另一装置以用于所述第一装置及第二装置中的每一者所关注的一或多个接近服务。

13. 一种装置，其包括：

收发器，其经配置以：

接收经由第二装置从第一基站发送到所述装置的第一信号、以及针对所述第二装置的用于同步所述第二装置和所述第一基站的第一时序提前值TA1；及

接收直接从第二基站发送到所述装置的第二信号、以及针对所述装置的用于同步所述装置和所述第二基站的第二时序提前值TA2，其中所述第二基站位于与所述第一基站不同的位置；及

处理器，其经配置以：

确定对应于当从所述第一基站发送所述第一信号时的时刻的第一发射时间Ta；

确定对应于当从所述第二基站发送所述第二信号时的时刻的第二发射时间Tb；及

基于所述装置和所述第二装置之间的信号传播延迟T来确定所述装置与所述第二装置之间的距离，所述信号传播延迟T是使用所述第一发射时间Ta、所述第二发射时间Tb、所述第一时序提前值TA1和所述第二时序提前值TA2确定的；以及

基于所确定的所述装置与所述第二装置之间的所述距离来起始所述装置上的动作。

14. 根据权利要求13所述的装置，其中所述第一基站服务所述第二装置。

15. 根据权利要求13所述的装置，其中(1)所述第一信号及所述第二信号是由所述装置在相同时刻接收的，或(2)所述第一信号及所述第二信号是由所述装置在不同时刻接收的，且由对应于所述第一信号在所述装置处的到达时间和所述第二信号在所述装置处的到达时间之间的差的值来调整Ta或Tb；并且其中由 $T = T_b - T_a - (TA1 - TA2) / 2$ 来确定所述信号传播延迟T。

16. 根据权利要求14所述的装置，其中所述第二基站服务所述装置。

17. 根据权利要求16所述的装置，其中所述第一及所述第二基站经同步且所述装置及所述第二装置的时序对准到共同服务基站时间。

18. 根据权利要求16所述的装置，其中

所述收发器进一步经配置以：

经由所述第二装置接收从所述第二基站发送到所述装置的第三信号；及

接收直接从所述第一基站发送到所述装置的第四信号；且

所述处理器进一步经配置以：

确定对应于当从所述第二基站发送所述第三信号时的时刻的第三发射时间；

确定对应于当从所述第一基站发送所述第四信号时的时刻的第四发射时间；及

使用所述第一、第二、第三及第四发射时间来确定所述装置与所述第二装置之间的所

述距离。

19. 根据权利要求18所述的装置,其中所述第一基站及所述第二基站未经同步。

20. 根据权利要求18所述的装置,其中通过所述处理器确定所述装置与所述第二装置之间的所述距离包括获得所述第一发射时间与所述第四发射时间之间的差以及所述第二发射时间与所述第三发射时间之间的差。

21. 根据权利要求13所述的装置,其中确定所述第一发射时间 T_a 是基于由所述第二装置发射所述第一信号的时间以及由所述第二装置发射所述第一信号的所述时间到当从所述第一基站发送所述第一信号时的所述时刻的关联。

22. 根据权利要求13所述的装置,其中用于发送及接收信号的消息接发协议是长期演进定位协议LPP、LPP扩展LPPe及无线电资源控制RRC协议中的一者。

23. 根据权利要求13所述的装置,其中所述处理器进一步经配置以:

确定所述装置与所述第二装置之间的所述距离低于或高于阈值;及

分别使用装置到装置模式来启用或停用所述装置与所述第二装置之间的通信,其中所述装置到装置模式包括所述装置及所述第二装置在不通过所述第一基站或所述第二基站发送数据的情况下彼此通信。

24. 根据权利要求13所述的装置,其中所述处理器进一步经配置以:

确定所述装置与所述第二装置之间的所述距离低于阈值;及

使用所述收发器向所述装置及第二装置中的每一者告知正接近另一装置以用于所述装置及第二装置中的每一者所关注的一或多个接近服务。

25. 一种非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述非暂时性计算机可读存储媒体包括可由处理器执行的指令,所述指令包括用以进行以下操作的指令:

确定对应于当经由第一装置将第一信号从第一基站发送到第二装置时的时刻的第一发射时间 T_a ;

接收针对所述第一装置的用于同步所述第一装置和所述第一基站的第一时序提前值 TA_1 ;

确定对应于当将第二信号直接从第二基站发送到所述第二装置时的时刻的第二发射时间 T_b ,其中所述第二基站位于与所述第一基站不同的位置;

接收针对所述第二装置的用于同步所述第二装置和所述第二基站的第二时序提前值 TA_2 ;

基于所述第一装置和所述第二装置之间的信号传播延迟 T 来确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离,所述信号传播延迟 T 是使用所述第一发射时间 T_a 、所述第二发射时间 T_b 、所述第一时序提前值 TA_1 和所述第二时序提前值 TA_2 确定的;以及

基于所确定的所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离来起始所述第二装置上的动作。

26. 根据权利要求25所述的非暂时性计算机可读存储媒体,其中所述可由处理器执行的指令进一步包括用以进行以下操作的指令:

确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离低于或高于阈值;及

分别使用装置到装置模式来启用或停用所述第一装置与所述第二装置之间的通信,其中所述装置到装置模式包括所述第一装置及所述第二装置在不通过所述第一基站或所述

第二基站发送数据的情况下彼此通信。

27. 根据权利要求25所述的非暂时性计算机可读存储媒体,其中(1)所述第一信号及所述第二信号是由所述第二装置在相同时刻接收的,或(2)所述第一信号及所述第二信号是由所述第二装置在不同时刻接收的,并且由对应于所述第一信号在所述第二装置处的到达时间和所述第二信号在所述第二装置处的到达时间之间的差的值来调整Ta或Tb;并且其中由 $T = T_b - T_a - (TA1 - TA2) / 2$ 来确定所述信号传播延迟T。

28. 一种装置,其包括:

用于确定对应于当经由第二装置将第一信号从第一基站发送到所述装置时的时刻的第一发射时间Ta的装置;

用于接收针对所述第二装置的用于同步所述第二装置和所述第一基站的第一时序提前值TA1的装置;

用于确定对应于当将第二信号直接从第二基站发送到所述装置时的时刻的第二发射时间Tb的装置,其中所述第二基站位于与所述第一基站不同的位置;

用于接收针对所述装置的用于同步所述装置和所述第二基站的第二时序提前值TA2的装置;

用于基于所述装置和所述第二装置之间的信号传播延迟T来确定所述装置与所述第二装置之间的距离的装置,所述信号传播延迟T是使用所述第一发射时间Ta、所述第二发射时间Tb、所述第一时序提前值TA1和所述第二时序提前值TA2确定的;以及

用于基于所确定的所述装置与所述第二装置之间的所述距离来起始所述装置上的动作的装置。

29. 根据权利要求28所述的装置,其中所述第一基站服务所述第二装置。

30. 根据权利要求29所述的装置,其中所述第二基站服务所述装置。

31. 根据权利要求30所述的装置,其中所述第一及所述第二基站经同步且所述装置及所述第二装置的时序对准到共同服务基站时间。

32. 根据权利要求30所述的装置,其进一步包括:

用于确定对应于当经由所述第二装置将第三信号从所述第二基站发送到所述装置时的时刻的第三发射时间的装置;

用于确定对应于当将第四信号直接从所述第一基站发送到所述装置时的时刻的第四发射时间的装置;及

用于使用所述第一、第二、第三及第四发射时间来确定所述装置与所述第二装置之间的所述距离的装置。

33. 根据权利要求32所述的装置,其中所述第一基站及所述第二基站未经同步。

34. 根据权利要求32所述的装置,其中确定所述装置与所述第二装置之间的所述距离包括用于获得所述第一发射时间与所述第四发射时间之间的差以及所述第二发射时间与所述第三发射时间之间的差的装置。

35. 根据权利要求28所述的装置,其中确定所述第一发射时间Ta是基于由所述第二装置发射所述第一信号的时间以及由所述第二装置发射所述第一信号的所述时间到当从所述第一基站发送所述第一信号时的所述时刻的关联。

36. 根据权利要求28所述的装置,其中用于发送及接收信号的消息接发协议是长期演

进定位协议LPP、LPP扩展LPPe及无线电资源控制RRC协议中的一者。

37. 根据权利要求28所述的装置,其进一步包括:

用于确定所述装置与所述第二装置之间的所述距离低于或高于阈值的装置;及

用于分别使用装置到装置模式来启用或停用所述装置与所述第二装置之间的通信的装置,其中所述装置到装置模式包括所述装置及所述第二装置在不通过所述第一基站或所述第二基站发送数据的情况下彼此通信。

38. 根据权利要求28所述的装置,其进一步包括:

用于确定所述装置与所述第二装置之间的所述距离低于阈值的装置;及

用于向所述装置及第二装置中的每一者告知正接近另一装置以用于所述装置及第二装置中的每一者所关注的一或多个接近服务的装置。

39. 根据权利要求28所述的装置,其中:

其中(1)所述第一信号及所述第二信号是由所述装置在相同时刻接收的,或(2)所述第一信号及所述第二信号是由所述装置在不同时刻接收的,并且由对应于所述第一信号在所述装置处的到达时间和所述第二信号在所述装置处的到达时间之间的差的值来调整 T_a 或 T_b ;并且

其中由 $T = T_b - T_a - (TA1 - TA2) / 2$ 来确定所述信号传播延迟 T 。

确定装置之间的距离以用于装置到装置的通信及接近服务的方法和设备

背景技术

[0001] 本发明的各方面涉及计算及通信技术。具体来说,本发明的各方面涉及移动计算装置技术,例如用于在多个装置之间进行通信及用于确定两个或更多个装置何时彼此接近的系统、方法、设备及计算机可读媒体。

[0002] 实现装置之间的通信的当前技术通常依赖于复杂网络以促进所述通信。随着例如手机、平板计算机、智能电话、膝上型计算机等用户装备端点装置的增加的使用及对用于通信的网络的排它性依赖,存在用于服务所述装置的网络的安装压力。在其中装置中的一者不在网络的覆盖范围的情形中或在网络资源(例如,支持信令及/或处理)被多个装置的需求堵塞时,装置之间的通信可随后受到妨碍或限制。装置之间的直接对等通信可随后对所述装置、其相关联的应用及用户及对网络有益。然而,仅在装置在彼此附近时(例如,在一些情形中在彼此500米内),所述直接对等通信可为可能的。除了直接对等通信之外,特定应用及服务还可取决于装置在彼此附近或与其相关,例如,在接近特定其它用户(例如,朋友、同事或亲戚)或关注点(例如,特定商店)时警告用户的服务。因此,支持并促进确定装置彼此接近且支持接近中的装置之间的直接通信可为有益的。

发明内容

[0003] 描述用于从装置到装置的通信的各种系统、方法、设备及计算机可读媒体。常常,两个装置将经由一或多个网络(其在此处被称为网络模式)彼此通信。在装置处于彼此可通信的接近的情况下,装置到装置(D2D)的通信(此处还被称作D2D模式)可绕过网络的使用。对已经处于D2D模式中或尚未处于D2D模式中但能够使用D2D模式的装置的相对位置的了解可为有用的。举例来说,在装置之间的距离降低到某一阈值以下时,尚未处于D2D模式中的装置可经配置以彼此收听。类似地,在装置之间的距离超出某一阈值时,已经使用D2D模式的装置可经配置以搜索附近的网络基站或接入点以准备执行回到网络模式移交。对两个或更多个装置的相对位置的了解可进一步用于确定装置何时彼此接近以便支持取决于或采用此些接近的其它服务及应用(除D2D通信以外)。所述接近服务的实例可包含在接近特定其它用户(例如,朋友、同事、亲戚)或特定关注点(例如,某一商店或餐馆)时通知移动装置的用户。应注意,实际上取决于装置彼此接近,D2D通信自身可被视为一个特定类型的接近服务。因此,在广义上,定位装置及确定其接近的程度的能力可被视为对所有接近服务潜在有益。

[0004] 用以定位例如辅助式全球导航卫星系统(A-GNSS)等移动装置的现有方法(例如)通常已被开发用于获得绝对位置(例如,经纬度坐标)且可为电池密集的,其具有特定网络支持的可用性且/或在特定环境(例如,在室内)是不可靠的。适用于一对装置或装置群组的用于获得相对位置及/或装置之间的距离的定位方法可能在特定条件(例如,在室内环境中)更适当,以确定D2D通信必需的接近条件且/或支持特定接近服务且可避免现有方法的一些局限性。

[0005] 用于确定第一装置与第二装置之间的距离的示范性方法可包含：确定经由所述第一装置从第一基站发送到所述第二装置的第一信号的第一到达时间；确定直接从第二基站发送到所述第二装置的第二信号的第二到达时间；及使用所述第一及所述第二到达时间来确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离。在一个方面中，用于发送及接收信号的消息接发协议是长期演进定位协议 (LPP)、LPP扩展 (LPPe) 及无线电资源控制 (RRC) 协议中的一者。

[0006] 在所述示范性方法的一些实施方案中，所述方法进一步包含确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离低于或高于阈值；及分别使用装置到装置模式来启用或停用所述第一装置与所述第二装置之间的通信，其中所述装置到装置模式包括所述第一装置及所述第二装置在不通过所述第一基站或所述第二基站发送数据的情况下彼此通信。在所述方法的其它实施方案中，所述方法进一步包含：确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离低于阈值；及向所述第一装置及第二装置中的每一者告知正接近另一装置以用于所述第一装置及第二装置中的每一者所关注的一或多个接近服务。

[0007] 在一些示范性实施例中，所述第一基站服务所述第一装置。在一个方面中，所述第一基站及所述第二基站是相同的基站，所述相同的基站服务所述第一及所述第二装置，且所述相同的基站将所述第一装置及所述第二装置的时序对准到共同服务基站时间。在另一方面中，确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离包括获得所述第一和第二到达时间之间的差。

[0008] 在其它示范性实施例中，所述第二基站可服务所述第二装置。在一个实施方案中，所述第一基站及所述第二基站经同步且所述第一装置及所述第二装置的时序对准到共同服务基站时间。在另一实施方案中，所述第一基站及所述第二基站未经同步。在此实施方案中，在所述第一基站及所述第二基站未经同步的情况下，在一个实施方案中，所述方法可进一步包括：确定经由所述第一装置从所述第二基站发送到所述第二装置的第三信号的第三到达时间；确定直接从所述第一基站发送到所述第二装置的第四信号的第四到达时间；及使用所述第一、第二、第三及第四到达时间来确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离。在一个方面中，确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离包括获得所述第一及所述第四到达时间之间与所述第二及所述第三到达时间之间的差。

[0009] 一种用于确定第一装置与第二装置之间的距离的示范性装置，其中所述示范性装置可为第一装置或第二装置，所述示范性装置可包含处理器以用于：确定经由所述第一装置从第一基站发送到所述第二装置的第一信号的第一到达时间；确定直接从第二基站发送到所述第二装置的第二信号的第二到达时间；及使用所述第一及所述第二到达时间来确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离。在一个方面中，用于发送及接收信号的消息接发协议是长期演进定位协议 (LPP)、LPP扩展 (LPPe) 及无线电资源控制 (RRC) 协议中的一者。

[0010] 在所述示范性装置的一些实施方案中，所述处理器进一步经配置以用于：确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离低于或高于阈值；及分别使用装置到装置模式来启用或停用所述第一装置与所述第二装置之间的通信，其中所述装置到装置模式包括所述第一装置及所述第二装置在不通过所述第一基站或所述第二基站发送数据的情况下彼此通信。在所述装置的其它实施方案中，所述处理器进一步经配置以用于：确定所述第一装

置与所述第二装置之间的距离低于阈值；及向所述第一装置及第二装置中的每一者告知正接近另一装置以用于所述第一装置及第二装置中的每一者所关注的一或多个接近服务。

[0011] 在一些示范性实施例中，所述第一基站服务所述第一装置。在一个方面中，所述第一基站及所述第二基站是相同的基站，所述相同的基站服务所述第一及所述第二装置，且所述相同的基站将所述第一装置及所述第二装置的时序对准到共同服务基站时间。在另一方面中，由所述处理器确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离包括获得所述第一和第二到达时间之间的差。

[0012] 在其它示范性实施例中，所述第二基站可服务所述第二装置。在一个实施方案中，所述第一基站及所述第二基站经同步且所述第一装置及所述第二装置的时序对准到共同服务基站时间。在另一实施方案中，所述第一基站及所述第二基站未经同步。在此实施方案中，在所述第一基站及所述第二基站未经同步的情况下，在一个实施方案中，所述装置可进一步包括用于以下操作的处理器：确定经由所述第一装置从所述第二基站发送到所述第二装置的第三信号的第三到达时间；确定直接从所述第一基站发送到所述第二装置的第四信号的第四到达时间；及使用所述第一、第二、第三及第四到达时间来确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离。在一个方面中，由所述处理器确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离包括获得所述第一及所述第四到达时间之间与所述第二及所述第三到达时间之间的差。

[0013] 一种示范性非暂时性计算机可读存储媒体，其中所述非暂时性计算机可读存储媒体包括可由处理器执行的指令，所述指令包括用于确定第一装置与第二装置之间的距离的指令，其可包含：确定经由所述第一装置从第一基站发送到所述第二装置的第一信号的第一到达时间；确定直接从第二基站发送到所述第二装置的第二信号的第二到达时间；及使用所述第一及所述第二到达时间来确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离。在一个方面中，用于发送及接收信号的消息接发协议是长期演进定位协议 (LPP)、LPP扩展 (LPPe) 及无线电资源控制 (RRC) 协议中的一者。

[0014] 在所述非暂时性计算机可读存储媒体的一些实施方案中，所述指令进一步经配置以用于：确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离低于或高于阈值；及分别使用装置到装置模式来启用或停用所述第一装置与所述第二装置之间的通信，其中所述装置到装置模式包括所述第一装置及所述第二装置在不通过所述第一基站或所述第二基站发送数据的情况下彼此通信。在所述装置的其它实施方案中，所述指令进一步包含用于以下操作的步骤：确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离低于阈值；及向所述第一装置及第二装置中的每一者告知正接近另一装置以用于所述第一装置及第二装置中的每一者所关注的一或多个接近服务。

[0015] 在一些示范性实施例中，所述第一基站服务所述第一装置。在一个方面中，所述第一基站及所述第二基站是相同的基站，所述相同的基站服务所述第一及所述第二装置，且所述相同的基站将所述第一装置及所述第二装置的时序对准到共同服务基站时间。在另一方面中，确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离包括用于获得所述第一和第二到达时间之间的差的指令。

[0016] 在其它示范性实施例中，所述第二基站可服务所述第二装置。在一个实施方案中，所述第一基站及所述第二基站经同步且所述第一装置及所述第二装置的时序对准到共同

服务基站时间。在另一实施方案中,所述第一基站及所述第二基站未经同步。在此实施方案中,在所述第一基站及所述第二基站未经同步的情况下,在一个实施方案中,所述装置可进一步包括用于以下操作的指令:确定经由所述第一装置从所述第二基站发送到所述第二装置的第三信号的第三到达时间;确定直接从所述第一基站发送到所述第二装置的第四信号的第四到达时间;及使用所述第一、第二、第三及第四到达时间来确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离。在一个方面中,确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离包括用于获得所述第一及所述第四到达时间之间与所述第二及所述第三到达时间之间的差的指令。

[0017] 用于确定第一装置与第二装置之间的距离的另一示范性装置,其中所述示范性装置可为第一装置或第二装置,所述另一示范性装置可包含:用于确定经由所述第一装置从第一基站发送到所述第二装置的第一信号的第一到达时间的装置;用于确定直接从第二基站发送到所述第二装置的第二信号的第二到达时间的装置;及用于使用所述第一及所述第二到达时间来确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离的装置。在一个方面中,用于发送及接收信号的消息接发协议是长期演进定位协议(LPP)、LPP扩展(LPPe)及无线电资源控制(RRC)协议中的一者。

[0018] 在所述示范性装置的一些实施方案中,所述装置进一步包含:用于确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离低于或高于阈值的装置;及用于分别使用装置到装置模式来启用或停用所述第一装置与所述第二装置之间的通信的装置,其中所述装置到装置模式包括所述第一装置及所述第二装置在不通过所述第一基站或所述第二基站发送数据的情况下彼此通信。在所述装置的其它实施方案中,所述装置进一步包括:用于确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离低于阈值的装置;及用于向所述第一装置及第二装置中的每一者告知正接近另一装置以用于所述第一装置及第二装置中的每一者所关注的一或多个接近服务的装置。

[0019] 在一些示范性实施例,所述第一基站服务所述第一装置。在一个方面中,所述第一基站及所述第二基站是相同的基站,所述相同的基站服务所述第一及所述第二装置,且所述相同的基站将所述第一装置及所述第二装置的时序对准到共同服务基站时间。在另一方面中,用于确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离的装置包括用于获得所述第一和第二到达时间之间的差的装置。

[0020] 在其它示范性实施例中,所述第二基站可服务所述第二装置。在一个实施方案中,所述第一基站及所述第二基站经同步且所述第一装置及所述第二装置的时序对准到共同服务基站时间。在另一实施方案中,所述第一基站及所述第二基站未经同步。在此实施方案中,在所述第一基站及所述第二基站未经同步的情况下,在一个实施方案中,所述装置可进一步包括:用于确定经由所述第一装置从所述第二基站发送到所述第二装置的第三信号的第三到达时间的装置;用于确定直接从所述第一基站发送到所述第二装置的第四信号的第四到达时间的装置;及用于使用所述第一、第二、第三及第四到达时间来确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离的装置。在一个方面中,用于确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离的装置包括用于获得所述第一及所述第四到达时间之间与所述第二及所述第三到达时间之间的差的装置。

[0021] 前述内容已经相当宽泛地概述了实例的特征和技术优点,使得可以更好地理解下

文的详细描述。将在下文描述额外的特征及优点。所揭示的概念和特定实施例可容易地用于修改或设计用于实行本发明的相同目的的其他结构的基础。此类等效构造不脱离所附权利要求书的精神和范围。当结合附图进行考虑时,将从以下描述更好地理解据信为本文所揭示的概念的特性的特征(关于其组织和操作方法两者)连同相关联的优点。仅出于说明和描述的目的而提供各图中的每一者,且其不作为对权利要求书的限制的界定。

附图说明

[0022] 通过实例来说明本发明的各方面。参考图式来提供以下描述,其中相同参考标号始终用于指代相同元件。虽然在本文描述一种或一种以上技术的各种细节,但其它技术也是可能的。在一些情况下,以框图形式来展示众所周知的结构和装置以便有助于描述各种技术。

[0023] 可通过参考说明书和图式的其余部分来实现对由本发明提供的实例的性质和优点的进一步理解,其中在所有若干图式中使用相同的参考数字来指代类似组件。在一些情况下,子标记与参考数字相关联以表示多个类似组件中的一者。当在没有对现有子标记的规范的情况下参考参考数字时,参考数字指代所有此类类似组件。

[0024] 图1是无线电信系统的示意图。

[0025] 图2进一步描述图1中描述的无线通信系统的各方面。

[0026] 图3说明连接到全球导航卫星系统(GNSS)系统及/或因特网的示范性装置。

[0027] 图4描绘根据本发明的实施例的示范性D2D群组。

[0028] 图5说明用于使用双工信令测量D2D往返时间的示范性实施例

[0029] 图6说明用于使用单工信令测量D2D往返时间的示范性实施例。

[0030] 图7是说明用于执行本发明的实施例的方法的流程图。

[0031] 图8说明用于使用单工信令测量D2D往返时间的另一示范性实施例。

[0032] 图9是说明用于执行本发明的实施例的方法的另一流程图。

[0033] 图10说明用于使用单工信令测量D2D往返时间的又一示范性实施例。

[0034] 图11是说明用于执行本发明的实施例的方法的另一流程图。

[0035] 图12是用于本发明的实施例的示范性计算机系统。

具体实施方式

[0036] 在较广区域上实现装置之间的通信的当前技术几乎完全依赖于复杂网络以促进所述通信。随着例如手机、平板计算机、智能电话、膝上型计算机等用户装备端点装置的增加的使用及对用于通信的网络的排它性依赖,存在用于服务所述装置的网络上的安装压力。在其中装置中的一者不在网络的覆盖范围的情形中或在网络资源(例如,支持信令及/或处理)被多个装置的需求拥塞时,装置之间的通信可随后受到妨碍或限制。装置之间的直接对等通信可于是对所述装置、其相关联的应用及用户及对网络有益。然而,仅在装置在彼此附近时(例如,在一些情形中在彼此500米内),所述直接对等通信可为可能的。除了直接对等通信之外,特定应用及服务还可取决于装置在彼此附近或与其相关,例如,在接近特定其它用户(例如,朋友、同事或亲戚)或关注点(例如,特定商店)时警告用户的服务。因此,支持并促进确定装置彼此接近且支持接近中的装置之间的直接通信可为有益的。

[0037] 在装置处于彼此可通信的接近中的情况下,直接装置到装置(D2D)通信可绕过网络的使用。在一个示范性实施方案中,可通信接近的距离阈值可为可基于例如雨水、信号衰减、视线等环境因素而配置的。举例来说,所述距离阈值可为可从相隔200米到相隔1000米来配置。在其它实施方案中,D2D通信的距离阈值基于可信赖的D2D通信所需的距离的保守估计在一段时间内可为固定的。在又一实施方案中,所述距离阈值可直接基于两个装置之间的信号质量。D2D模式可支持附近装置之间的直接信令及/或数据传送,例如,而不需要例如无线电接入网络(RAN))等网络的辅助。D2D通信可为点对点或多点,例如从一个装置向其它装置广播。在一些实施例中,受访公共陆地移动网络(VPLMN)或归属PLMN(HPLMN)可例如通过帮助建立通信链路、控制D2D模式对网络模式的使用及/或提供安全支持来协调D2D通信。

[0038] 在一些实施例中,对装置之间的接近水平的了解对于特定的接近服务及相关联的应用可为有用的或必需的。举例来说,在特定朋友、同事或亲戚在附近时,或在某一关注点(例如,特定商店、餐馆、快餐亭或空的停车空间)在用户附近时告知相关联的用户的特定应用支持的服务可取决于与用于确定进行D2D通信的能力相似或相同的某一接近阈值。确定用以支持接近服务及D2D通信两者的接近可因此在特定情形中是有用的或必需的。

[0039] 对已经处于D2D模式中或尚未处于D2D模式中但能够使用D2D模式的装置的相对位置的了解可为有用的。举例来说,在装置之间的距离降低到某一预定阈值以下时,尚未处于D2D模式中的装置可经配置以彼此收听。类似地,在装置之间的距离超出某一阈值时,已经使用D2D模式的装置可经配置以搜索附近的网络基站或接入点以准备执行回到网络模式的移交。对两个或更多个装置的相对位置的了解可进一步用于确定两个或更多个装置何时彼此接近以便支持除D2D通信以外的接近服务,如上文所描述。

[0040] 例如3GPP及3GPP2等组织已经针对定位个别装置而开发出用于移动无线装置的现有定位方法,比如辅助式全球导航卫星系统(A-GNSS)、观测到达时间差(OTDOA)、高级前向链路三边测量(AFLT)、增强型小区ID(E-CID)(仅列举一些)。这些定位方法可为(i) 电池密集的,(ii) 取决于特定网络支持的可用性(例如,来自网络位置服务器的辅助数据及/或用以从其位置准确已知的若干网络基站或接入点接收无线电信号的能力),及/或(iii) 在特定环境(例如,在室内)及/或在特定情形(例如,在其中网络覆盖大部分或完全不存在的情形中的事故或灾难中)不可靠。适用于一对装置的装置群组以用于获得装置之间的相对位置及/或距离的定位方法可更适合于D2D使用且可避免现有方法的局限性中的一些局限性。

[0041] 如本文所描述,D2D模式可指两个或更多个装置之间的直接对等通信(即,不经由网络)。网络模式可指两个或更多个装置之间经由网络(例如,经由服务网络)的通信。自主操作可指其中两个或更多个装置自主地建立D2D模式的操作(具有极少或没有网络控制或辅助)。网络辅助式操作可指其中网络(例如,服务网络)辅助两个或更多个装置进入D2D模式且其中网络模式可为或可不为可能的操作。基于网络的操作可指其中网络(例如,服务网络)控制到D2D模式的进入、支持网络模式且支持D2D模式与网络模式之间的移交的操作。D2D群组可指使用D2D模式彼此通信的两个或更多个装置的群组。D2D对可指参与D2D模式的两个装置的群组。D2D中继器可指装置R,其例如通过在一个装置A及另一装置B不能够直接使用D2D通信但与中继器R处于D2D通信中时的情形中在装置A与B之间中继通信而充当用以支持其它装置之间的D2D模式的中继器。

[0042] D2D模式可支持附近装置之间直接的信令及数据传送。D2D通信可为点对点或多点(例如,从一个装置对其它装置的广播、多播或小范围广播)。例如公共陆地移动网络 (PLMN) 等网络可协调D2D通信。举例来说,在例如GSM网络等PLMN中,归属PLMN (HPLMN) 或受访的PLMN (VPLMN) 可帮助建立通信链路,控制D2D模式对网络模式的使用,及/或提供安全支持。

[0043] 本文中,术语装置、移动装置、无线装置、终端、移动终端及用户装备 (UE) 可互换地使用而不更改本发明的范围。举例来说,装置到装置的通信可指两个UE之间的通信。装置或UE是指移动台,例如蜂窝式或其它无线通信装置、个人通信系统 (PCS) 装置、个人导航装置、个人信息管理器 (PIM)、个人数字助理 (PDA)、膝上型计算机、平板计算机、跟踪装置或能够接收无线通信的其它合适的移动装置。术语“装置”或“UE”还既定包含例如通过短距离无线、红外、有线连接或其它连接与个人导航装置 (PND) 通信的装置,而不管卫星信号接收、助理数据接收,和/或位置相关处理发生在装置处或PND处。而且,“装置”或“UE”可包含所有装置,包含能够例如经由因特网、Wi-Fi或其它网络与服务器通信的无线通信装置、计算机、膝上型计算机等,而不管卫星信号接收、助理数据接收,和/或位置相关处理发生在装置处、服务器处或与网络相关联的另一装置处。以上各者的任何可操作组合也被视为“装置”或“UE”。此外,关于图12进一步详细描述的计算系统的组件可用于将视为“装置”或“UE”的任何可操作组合中。

[0044] 参看图1,无线通信系统100可包含各种装置,例如用户装备112[a-m] (UE)、安置在小区116[a-c]中的基站收发器 (BTS) 114[a-c],及基站控制器 (BSC) 118。系统100可支持多个载波(不同频率的波形信号)上的操作。多载波发射器可在所述多个载波上同时发射经调制信号。每一经调制信号可为码分多址 (CDMA) 信号、时分多址 (TDMA) 信号、正交频分多址 (OFDMA) 信号、单载波频分多址 (SC-FDMA) 信号等。每一经调制信号可在不同载波上发送且可携带导频、开销信息、数据等。

[0045] BTS 114可经由天线1255(在图12中展示但在图1中未展示)与UE 112无线地通信。BTS 114中的每一者还可被称作基站、接入点、接入节点 (AN)、节点B、演进型节点B (eNB) 等。BTS 114经配置以在BSC 118的控制下经由多个载波与UE 112通信。BSC 118也可被称作无线网络控制器 (RNC)。对于某一无线技术(例如LTE),可不需要BSC 118且每一BTS 114(例如,以LTE eNB的形式)可直接连接到例如移动性管理实体 (MME) 等核心网络中的实体。BTS 114中的每一者可提供对相应的地理区域的通信覆盖,这里是相应的小区116。BTS 114的小区116中的每一者可依据基站天线而被分割为多个扇区。在一些实施例中,BTS 114中的一或多者实施于无线电接入网络 (RAN) 中,如图2中所论述。UE 112还可经配置以使用天线1255(在图12中展示但在图1中未展示)彼此通信。此外,下文描述的图2到12的元件可包含于系统100中。在一些实施例中,一或多个网络分离图1中所说明的元件中的至少两者,及/或将图1中所说明的元件与下文论述的元件分离。

[0046] 系统可仅包含宏基站114或其可具有不同类型的基站114,例如,宏基站、微微基站及/或毫微微基站等,或完全不包含基站114,而是包含(例如)WiFi接入点 (AP)。宏基站可覆盖相对大的地理区域(例如,数公里半径)且可允许具有服务预订的终端进行不受约束的接入。微微基站可覆盖相对小的地理区域(例如,具有数百米或更小的覆盖的微微小区)且可允许具有服务预订的终端进行不受约束的接入。毫微微或归属基站可覆盖相对小的地理区域(例如,具有100米或更小的覆盖的毫微微小区)且可允许与所述毫微微小区(例如,家中

的用户的终端)具有关联的终端进行受约束的接入。

[0047] 由BTS 114支持的无线电接入技术可包含全球移动通信系统(GSM)、码分多址(CDMA)、高速率分组数据(HRPD)、宽带CDMA(WCDMA)、长期演进(LTE)、LTE高级(LTE-A)、WiFi、WiMax及/或一或多种其它通信技术。GSM、WCDMA、LTE及LTE-A是指由被称为第3代合作伙伴计划(3GPP)的组织在公开文献中界定的技术。CDMA及HRPD是指由被称为第3代合作伙伴计划2(3GPP2)的组织在公开文献中界定的技术。WiFi及WiMax是指由电气电子工程师学会(IEEE)在公开文献中界定的技术。

[0048] UE 112可分散在整个小区116中或覆盖区域外部。在图1中,UE 112[a-e]及路由器112f分散在小区116a中且通信地连接到BTS 114a。UE 112[g-i]分散在小区116b中且通信地连接到BTS 114b。而且UE 112[j-m]分散在小区116c中且通信地连接到BTS 114c。此外,UE 112h及112i、112i及112k以及112g及112e可在D2D通信模式中操作。UE 112j通信地连接到BTS 114b及BTS 114c两者。

[0049] UE 112可被称为终端、移动台、移动装置、用户装备(UE)、订户单元等。图1中展示的UE 112包含移动电话、个人数字助理(PDA)及车辆导航及/或通信系统,但还可包含无线路由器、其它手持式装置、上网本、笔记本电脑等。

[0050] 图2进一步描述无线通信系统100。在一个实施方案中,一或多个BSC 118、BTS 114及接入点(AP)可实施为无线电接入网络(RAN)的部分。所述RAN或多个RAN可通过基站(BTS)及BSC(如果使用)将UE连接到核心网络202。参看图2,RAN 206a包括或控制BTS 114a及BTS 114b且RAN 206b包括或控制BTS 114c。RAN 206a及RAN 206b通信地连接到核心网络202。RAN 206a及206b可支持相同的无线技术或不同的无线技术,且可为不同的地理区域(例如,相邻的地理区域)、部分重叠的相同区域提供无线覆盖。在一些实施方案中,RAN 206a及206b可为相同的RAN。核心网络202是向通过RAN 206连接的UE 112提供各种服务的无线通信网络的中心部分。主要功能中的一者可为支持UE 112的移动性,以使得UE可在移动并改变位置时继续接收无线覆盖。另一功能可为跨越例如公共交换电话网络(PSTN)或因特网等公共有线网络来路由语音及数据呼叫及会话。核心网络202还提供用于各种RAN 206、BTS 114及因此不同UE 112之间的信息(例如,信令及数据)的交换的路径。

[0051] 核心网络202还可包括位置服务器204或提供对远程位置服务器204的接入以用于向UE提供定位服务。如本文所描述的本发明的实施例可使用各种协议消息。位置服务器204的定位服务可用于辅助或实现D2D模式及其它接近服务(例如,通过使用定位来发现或验证附近的UE)。此外,在两个或更多个UE使用D2D模式时,可增强定位服务(例如,通过将由一个UE发射的D2D信号用作用于正定位的UE的额外位置测量值的源及/或通过将一UE用作用于某一其它UE的辅助数据的源)。D2D模式中的定位服务还可通过支持无网络参与的定位而支持减少的网络负载。

[0052] 图3说明接入全球导航卫星系统(GNSS)系统及/或连接到因特网的示范性装置(或UE)。图3的装置可为一或多个图1及图2的UE 112。来自图1及图2的UE中的一些、全部可或都不可接入GNSS及/或连接到因特网。图3描绘属于提供具有全球覆盖的自主地理-空间定位的GNSS的卫星302[a-c]的系统。GNSS的实例包含美国全球定位系统(GPS)、欧洲伽利略系统及俄罗斯格洛纳斯系统。GNSS允许例如UE 112等小型电子接收器使用由来自属于GNSS的人造卫星(SV)的无线电沿着视线发射的时间信号来确定其在数米内的位置(经度、纬度及海

拔)。在一些实施方案中,UE 112可测量来自GNSS SV的信号且将测量值提供给例如位置服务器204等位置服务器以用于计算UE 112的位置。在其它实施方案中,UE 112可测量来自GNSS SV的信号且使用从GNSS SV接收及/或由位置服务器204提供的辅助数据(例如,关于SV轨道、SV时序及大气信号延迟)从这些测量值计算其位置。通过与GNSS SV通信而导出的位置信息可用于执行本发明的实施例。另外,UE 112可使用到WiFi接入点304的无线连接或任何其它合适的有线或无线通信而连接到因特网306。

[0053] UE的位置可为相对的或绝对的。在绝对位置的情况下,获得每一UE的绝对位置坐标。此可通过例如辅助式GNSS(A-GNSS)、OTDOA及AFLT等定位方法来实现。在相对位置的情况下,可获得UE对之间的距离,从而产生D2D群组的已知位置结构,其中每一UE的位置相对于所述群组中的其它UE是已知的,但其中所述UE群组的绝对位置及定向可不是已知的。

[0054] 在示范性实施方案中,使用D2D通信可有利于减少网络负载。恰好在彼此附近的通信UE群组可随后在彼此足够靠近时被放置于D2D模式中,且在其间距足够增加的情况下从此模式移除。返回参看图1,根据本发明的实施例,UE 112i及UE 112k可处于D2D模式中,即使其属于不同小区,这是因为它们恰好彼此足够靠近以彼此直接通信。UE位置以及服务小区ID可随后用于帮助确定D2D模式何时可能再次可用。举例来说,如果两个UE共享相同的服务小区或具有邻近或部分或完全重叠的服务小区,那么对于足够小的服务小区区域,所述UE可被视为足够靠在一起以尝试使用D2D通信。对于IP多媒体子系统(IMS)通信,两个UE(例如,UE 112i及112k)之间的媒体路径可使用D2D模式,同时继续使用信令路径以用于经由网络进行IMS通信。

[0055] 相对的UE位置可与基于网络的及网络辅助式操作一起使用以帮助触发D2D模式(例如,2个UE之间的距离)。相对的UE位置还可用于确定两个UE是否接近以支持其它类型的接近服务。在一个实施方案中,可替代地使用服务小区ID以作为近似。举例来说,对于具有相同服务小区或具有邻近的服务小区(如果小区服务区域较小(例如,跨越1千米或更小))的2个UE,D2D模式(或用于一些其它接近服务的接近的确定)可为可能的。而且,在一些实施方案中,增强型小区ID(E-CID)定位可具有足够的分辨率来确定位置UE位置而不是A-GNSS或观测到达时间差(OTDOA)以减少定位延迟及资源。相对位置的周期性监视以及D2D通信链路的信号强度/质量可用于触发从D2D模式回到网络模式的越区切换。

[0056] 本发明的实施例还可用于自主D2D操作。在自主操作中,D2D通信的初始发现及建立可基于在UE之间直接传递信号的能力。或者,对于附接到不支持D2D模式的网络但其中准许D2D模式的UE,UE可经由所述网络进行连接且交换服务小区及位置信息以确定可能的D2D模式。一旦D2D模式在进行中,UE可监视其相对位置且基于所述相对位置而针对UE群组指派并再指派成为中继器的角色。

[0057] 通常可预期VPLMN来协调并管理D2D通信,例如,以允许并使得仅特定UE能够参与D2D通信。然而,在一些情形中,D2D通信可需要在极少或没有网络支持的情况下自主地发生。举例来说,在以下情况下可需要自主D2D通信或可为有用的(i)在用以支持第一响应者(及受害者)之间的通信的灾难情形中,(ii)对于在呼叫UE无法接入网络但可接入另一UE时的紧急呼叫,(iii)在一对UE或UE群组希望在任何潜在服务网络的覆盖之外通信时,及/或(iv)在服务网络或网络的部分被严重拥塞且其覆盖区域内的附近用户希望通信(例如,在体育场的观众)时。

[0058] 为了实现自主D2D通信,本发明的实施例可执行对用于自主操作的不可接入服务网络或服务网络权限的验证、对附近的具备D2D功能的UE的发现、对通信的意愿或意图的验证、对D2D通信的协商及建立。

[0059] 在一些实施方案中,对想要通信的附近的具备D2D功能的UE或支持其它共同接近服务的其它UE的发现可包含UE连续地或周期性地广播识别信号,其中广播的任何周期性可由服务网络(如果可接入)配置或界定(点对点或经由广播)。UE广播信号可包含由基站或毫微微广播的信息的某一小子集或可基于WiFi信标信道。广播信息可包含通信特性(例如,频率)、D2D能力,及所需的接近服务(例如,紧急、选择性非紧急)。信息还可包含临时UE伪ID及一或多个接近服务ID的列表。接近服务ID可为硬编码或配置在UE中或由用户输入的ID,其识别(i)所述UE与和相同的服务ID相关联的其它附近UE建立D2D群组或D2D对的意愿,或(ii)对支持可不需要D2D通信的某一其它接近服务(例如对附近的朋友、同事、亲戚或关注点的通知)的兴趣。

[0060] 对D2D通信的协商及建立(在需要这样时)或对两个UE共享共同接近服务的确定可包含主体UE从另一UE接收含有所支持的服务ID的广播,其后,主体UE可(例如)通过首先建立信令链路而用直接通信作出响应。此外,2个UE之间的相互认证可出现在两个步骤中。在第一步骤中,可基于在UE中保留或配置的或由用户输入的共享密钥在每一方向上发生挑战/响应消息交换。在第二步骤中,可由任一UE将与UE公共用户身份(例如,移动订户综合服务数字网编号(MSISDN))相关联的客户端侧证书或用户名发送到另一UE以认证发送的UE。

[0061] 参与D2D通信的装置可以群组进行组织。最常见的D2D群组可包括传送语音、视频、文本及/或数据的一对UE。D2D群组还可为对等(P2P)群组的部分,其支持由一个UE到所述P2P群组中的一些或所有其它UE的广播。D2D群组可提供支持P2P通信的有效手段,例如,这是因为可减少网络负载。在P2P应用层级处运行的分布算法可控制发送及接收功能,例如,决定在任何时间处允许哪一UE将语音/视频/文本发射到其它UE。然而,归因于动态干扰条件,从网络到不同D2D群组的发射能力的分配及再分配可为复杂问题。

[0062] 服务ID(或接近服务ID)可用于管理D2D模式中的通信且帮助支持其它接近服务。服务ID可由服务类型及群组ID组成。在一个实施方案中,所述服务类型可为一个水平值或一组结构化值。举例来说,第一水平可指示例如与紧急情况、广告或朋友/家庭相关的较广类别的服务,且第二水平可指示优选类型的通信,例如话音呼叫、话音/视频呼叫或文本/IM。群组ID可指示特定组的UE(例如,属于朋友、亲戚或相同公司的雇员的群组的UE)或可对任何UE开放。UE对服务ID的广播可表示与支持相同服务ID的其它附近UE进行D2D通信的意愿或对支持某一其它特定的接近服务的兴趣。服务ID可配置在UE中(例如,由用户、归属运营商或驻留在UE上的应用配置)。

[0063] 一些群组ID可为用于例如紧急服务等服务的保留的群组ID且可在全球范围内或全国范围内是唯一的。运营商配置的群组ID可包含运营商移动国家(MCC)及/或移动网络(MNC)国际码以确保全球唯一性。应用指派的群组ID例如在其包含相关联的运营商MCC-MNC码、唯一操作系统(OS)码及/或唯一供应商码的情况下可为唯一的。用户指派的群组ID可不是唯一的(例如,如果基于共享的名称及/或用户指派的编号)。然而,认证过程可通常滤除使用相同的群组ID的不同群组的成员之间的无效通信。

[0064] 在一些实施方案中,群组ID可经认证。为了认证群组ID的用户或装置成员资格,

可由用户、归属运营商或用于特定群组的应用输入或配置单独的共享密钥。还可使用基于与以下各者相关联的客户端侧证书的认证：(i) 用户名，(ii) 公共用户身份，例如MSISDN或国际移动订户身份 (IMSI)，及/或 (iii) 移动装置身份，例如国际移动设备身份 (IMEI)。在一个实施例中，起初建立D2D连接或验证两个UE (UE 1及UE 2) 支持相同的接近服务的程序可包含：UE 1广播含有群组ID A及与属于D2D群组A的共享密钥K相关的随机值V1的服务ID；及UE 2以基于V1及K的值V2、随机值V3及指示UE 1及2之间的信号传播延迟的时间差D2 (例如，本文中稍后结合图5所描述的时间差 $T_{x2}-R_{x1}$) 作出响应。来自UE 2的响应的部分或全部可基于K及V1经过加密。UE 1可：使用V2 (及加密) 起初认证群组A中的UE 2的成员资格；测量指示UE 1及2之间的信号传播延迟的时间差D1 (例如，本文中稍后结合图5所描述的时间差 $T_{x1}-R_{x2}$)；使用D1及D2计算UE 1与UE 2之间的往返信号传播时间 (RTT) (例如，将RTT计算为 $D1+D2$ ，如稍后针对图5描述)；及以时间差D1及基于V3及K的值V4使用D2D模式响应于UE 2。UE 2可使用V4以起初认证群组A中的UE 1的成员资格且获得关于UE 1的RTT (例如，作为D1及D2的总和)。如果优选，那么随后可继续进行由另一UE使用证书对每一UE的认证，举例来说，可使用D2D模式建立经由TCP/IP的传输层安全 (TLS) 会话以携载所有的UE 1到UE 2通信，其中使用UE证书的认证是作为建立TLS会话的部分而进行。

[0065] 图4描绘根据本发明的实施例的示范性D2D群组。图4描绘图1及2中论述的无线通信系统的扩展。如图1中早先看到且现在在图4中看到的，UE 112m在通信小区116c内且通信地连接到BTS 114c。UE 112n、112o及112p不在BTS 114c或任何其它BTS的可通信范围中。在其它情形中，即使UE 112n、112o及112p在BTS 114c的可通信范围中，它们可仍归因于合约限制、由UE及BTS使用的通信协议中的差异或任何其它原因而不被BTS 114c服务。UE 112p通过WiFi接入点304连接到因特网且可能通过因特网306连接及传送出紧急信息。

[0066] 如图4中所示，UE 112m、112n、112p及112n在彼此的可通信范围内，且可使用群组ID形成D2D通信群组。群组成员可在加入群组之前彼此认证或认证所述群组，如上文所描述。在紧急情形中，虽然未直接连接到任何BTS或因特网的UE 112n可能通过充当中继器UE (例如UE 112m通过BTS 114c或UE 112p通过因特网) 的其它群组成员使用应急服务类型发送紧急消息。此外，在正常操作中，UE 112m、112n、112p及112n还可彼此直接通信以用于在不加载网络的情况下实现其相应的用户之间的话音通信或共享数据，例如音乐及视频。此减轻了对网络的额外带宽需要并且还具有为每一UE的用户节约使用网络传递话音及数据业务的成本的可能性。

[0067] 为了支持D2D通信及其它接近服务，UE可测量来自其它UE的信号。取决于D2D及/或其它接近服务如何受到支持，在到运营商的频率指派是基于FDD (频分双工) 时，测量值可为由其它UE使用DL (下行链路) 或UL (上行链路) 所指派的频率发射的信号。来自目标UE的可由另一UE测量的信号可包含到执行所述测量的网络或UE的数据及信令、广播信号 (如果允许UE广播) 及/或临时信号 (例如，高度可检测的导频 (HDP) 或既定支持位置测量的定位参考信号 (PRS))。举例来说，对这些信号的发射及测量可由所涉及的UE或由网络协调或同步。在一些实施例中，可开发对现有协议 (比如通过由开放移动联盟 (OMA) 界定的3GPP及LPP扩展 (LPPe) 界定的LTE定位协议 (LPP)) 的新位置相关或位置支持协议或增强，(例如) 以支持新类型的信号测量。

[0068] 为了定位D2D群组中的UE，可使用RTT方法，(例如) 以使得UE对能够测量UE自身之

间的往返信号传播时间 (RTT)。一旦获得一对UE之间的RTT,可获得UE之间的直线距离作为值 ($c \cdot \text{RTT} / 2$), 其中 c 是信号速度 (通常为光速)。获得D2D群组中的UE对之间的RTT可随后用于确定UE的相对位置。可界定基于新D2D的程序以获得测量值且提高准确度。RTT计算可使用若干方案来执行且范围不受下文描述的实施例限制。举例来说, 可通过操作两个装置的处理器的1210 (针对图12所描述) 使用那些装置之间的一或多个信号来计算两个装置之间的所估计的RTT时间。此外, 处理器1210还可使用由例如基站及系统中的其它装置等其它实体启用的辅助时戳来计算RTT。在OTDOA定位方法中, UE可测量其它UE对之间或UE与基站 (例如, eNB) 之间的观测时序差 (OTD) 且可使用所述OTD来确定相对的UE位置。在分布式GNSS定位方法中, 可首先使用比如RTT或OTDOA等方法获得相对的UE位置。D2D群组中的一些UE可随后获得SV的GNSS测量值。在一些实施例中, 在给定已知的相对UE位置的情况下, 来自所有UE的总共7个GNSS测量值可足够定位群组中的每一UE (在一个此类实施例中, 这是因为在已经获得相对的UE位置之后仅群组的绝对位置及定向可为未知的)。如由针对HRPD的3GPP2界定的高度可检测导频 (HDP) 方法可在一些实施例中与网络权限一起使用; 此方法可包含UE以准同步方式广播高度可检测导频信号。其它UE可使用这些HDP信号来测量UE对之间的改进的OTD。在载波或码相位流式传输方法中, UE可周期性地将其GNSS码相位或载波相位测量值发送到另一UE。另一UE可获得类似的GNSS码相位或载波相位测量值, 且使用两组GNSS测量值来导出第一UE的 (或其自身的) 相对位置。

[0069] 例如如本文所描述的示范性实施例可用于分布式定位支持。在一些实施例中, UE可周期性地或连续地广播以使得其它UE能够进行位置测量 (例如, 与RTT、OTD及信号强度相关的测量或对RTT、OTD及信号强度的测量), 且进一步使得其它UE能够发现所述UE, 且使得能够散播关于所述UE及可能关于其它UE的信息 (例如, 身份、位置、位置测量值)。在一些实施方案中, 借助于加密或时间协调的发射及接收, 信令及信息传送可替代地或另外受限于D2D群组且所述群组之外的UE不可用。通过在其它UE中的每一UE处作出测量且将测量值传送到群组中的其它UE从而允许每一UE随后独立地导出其它UE的绝对或相对位置, 可在D2D群组中的所有UE中周期性地更新UE的相对或绝对位置。随后还可将所导出的位置传送到其它UE, 从而允许一些UE随后仅导出其它UE的几个位置或甚至不导出位置。UE可进一步将其位置的相对改变 (如从 (例如) 传感器或其它装置导出) 传送到其它UE以使得其它UE能够更新它们对所述UE的位置估计。

[0070] 现有标准位置解决方案 (例如由OMA界定的安全用户平面位置 (SUPL) 解决方案或由3GPP及3GPP2界定的控制平面位置解决方案) 通常基于客户端-服务器模型, 其中 (i) 客户端UE 112从网络侧位置服务器204或通过其辅助而获得它的位置或 (ii) 网络外部的客户端通过查询位置服务器204而获得目标UE的位置。相比而言, 在如本文中的实施例中所描述的分布式位置解决方案的情况下, UE可充当 (正常) UE或位置服务器的角色。在服务器角色中, UE A可向需要其位置的另一UE B请求位置测量值, 其中由UE B获得的测量值是从基站、WiFi AP、某一其它UE C或请求的UE A自身发射的信号。在服务器角色中, UE A可将辅助数据提供给另一UE B (例如, UE B的大致位置、GNSS或BS时序数据、GNSS导航数据) 以辅助UE B执行位置测量且可能计算其自身的位置。在服务器角色中, UE A还可基于由UE A及/或由UE B作出的测量来计算代表UE B的UE B的位置。可再使用现有的标准定位协议及位置解决方案 (例如, LPP/LPPe、SUPL) 以避免在一些实施例中界定及实施新的定位协议及位置解决方

案,但在其它实施例中可实施对现有的定位协议及位置解决方案的改变以支持服务器/客户端角色的UE之间的修改的认证及协商。本文中所描述的某些实施例包含分布式位置技术,其中2个或更多UE在不使用位置服务器的情况下接收及提供位置服务(例如,定位及辅助数据的接收)。

[0071] 在驻留于UE A上的客户端(例如,用户或应用)请求另一UE B的位置时,可调用分布式位置模型。如果UE B在与UE A相同的D2D群组中,那么UE A可经由D2D信令调用分布式位置服务。如果经由位置及/或测量值的交换来周期性地更新位置,那么D2D群组中的UE的位置可为已知的(或可将变得已知)。因此,可仅需要额外的D2D位置调用来实现较高的准确度或在D2D群组内的位置更新周期性较低的情况下也需要。UE A对任意UE B的位置的请求对应于UE A的本地D2D群组中的UE的概率可较低,但可建立D2D群组以支持UE(及扩展为UE用户)之间的通信的事实可导致此匹配相当经常地发生,例如,在一个用户想要与另一用户会面的情况下。还可使用UE之间的经由网络的应用协议在网络模式中支持分布式位置,但定位可随后不涉及其它UE的UE测量。

[0072] 为了确定D2D模式对网络模式何时合适并且为了确定UE何时处于用于特定接近服务的接近中,UE-UE距离可用作度量。在一对UE不能够彼此接收(及测量)信号时,可通过单独地定位每一UE且计算距离来获得距离。在UE可彼此接收(及测量)信号时,可从UE-UE RTT确定UE-UE距离。下文列举且随后进一步详细地描述针对一对UE的所述距离确定的实例方法。所述实例可直接应用于LTE无线电技术但还可应用于其它无线电技术。所述方法如下。

[0073] A:在每一UE处测量UE-UE信号的Tx-Rx。

[0074] B:在每一UE处测量共同服务eNB时序。

[0075] C:使用不同但经同步的eNB测量每一UE处的所述服务eNB的时序。

[0076] D:使用不同未经同步的eNB测量每一UE处的两个服务eNB的时序。

[0077] 在一个实施方案中,上文所论述且在下图中的eNB可对应于图1到4中论述的BTS。在两个UE可彼此发信号(例如,在D2D模式中)时,可使用方法A。在仅一个UE可例如在网络模式中向另一UE发信号时可使用方法B、C及D。因此,在UE可从另一UE接收直接信号但无法作出响应时((例如,在通信实际上是单向时),任一UE可使用这些方法中的某一者来测量2个UE之间的距离。所述方法可由一对UE使用以确定D2D模式何时可为可能的,且触发相关联的动作,例如尝试进入D2D模式。所述方法还可用作发现UE接近以支持D2D通信及/或其它接近服务的部分。举例来说,UE可通过从这些其它UE接收直接信号而发现支持D2D模式或共同关注的某一其它接近服务的其它UE且还可确定到每一所发现的UE的距离。

[0078] 图5说明用于使用双工信令测量UE-UE往返时间(RTT)的示范性实施例。图5描述上文所论述的方法A的实施例。图5中描述的UE可类似于图1到4中论述的UE,且可使用图12中论述的计算装置的组件来实施。第一装置被描绘为用户设备1(UE 1) 502且第二装置被描绘为用户设备2(UE 2) 504。在图5中,T是UE 1 502与UE 2 504之间的传播延迟。可使用耦合到图12的UE 1200的收发器1250来发射及接收信号。由每一UE发射的信号可携带可用于测量信号的发射及接收时间的隐式或显式时间信息。举例来说,所述信号可被结构化为GSM中的帧及位或LTE中的帧及子帧。Tx1是在UE 1 502处发送的信号发射时间且Tx2是在UE 2 504处发送的信号发射时间。Rx1是由UE 2 504接收的UE 1 502的信号发射时间且Rx2是由UE 1 502接收的UE 2 504的信号发射时间。在所说明的实施例中,时间Rx1及Rx2将归因于传播时

间T而分别在相同的绝对时间点处在时间Tx1及Tx2后面T。

[0079] 在一个实施方案中,UE 1 502测量在其自身的信号发射时间Tx1与从UE 2 504接收的信号发射时间Rx2之间的差Tx1-Rx2,并且还经由D2D模式将此测量值发送到UE2 504。UE 2 504测量在其自身的信号发射时间Tx2与从UE 1 502接收的信号发射时间Rx1之间的差Tx2-Rx1,且经由D2D模式将此测量值发送到UE 1 502。在两个UE使用相同的时间单元且具有相等或几乎相等的频率源(例如,如许多无线标准要求)时,所测得的时间差将保持恒定(或几乎恒定),而不管在何时测量,只要UE之间的距离保持相同即可。因此,可假设UE 1 502处的Tx1是在与UE 2 504处的Tx2相同的绝对时刻AT处测得的,这意味着由UE 1 502在时间AT处从UE 2 504接收的时间Rx2将为Tx2-T,且由UE 2 504在时间AT处从UE 1 502接收的时间Rx1将为Tx1-T。因此,可如以下等式所指示来确定往返时间。

$$[0080] \quad (Tx1-Rx2) + (Tx2-Rx1) = (Tx1-Rx1) + (Tx2-Rx2) = 2T = RTT \quad (1)$$

[0081] 因此,可对所述对时间差测量值求和以给出往返传播时间,可从中获得单向距离。如果UE 1 502处的(Tx1-Rx2)测量值及UE 2 504处的(Tx2-Rx1)测量值被发送到共同服务器(例如,位置服务器或eNB)或稍后交换测量值的不同eNB,那么此方法还可由服务器节点(例如eNB)(例如,在网络模式中)使用以测量UE-UE RTT。

[0082] 图6说明用于使用单工信令测量UE-UE往返时间的示范性实施例。图6中所描述的UE可类似于图1到4中所论述的UE且可使用图12中所论述的计算装置的一或多个组件来实施。可使用耦合到图12的UE 1200的收发器1250来发射和接收信号。图6描述上文所论述的方法B的实施例。

[0083] 在图6中,T、T1及T2是所指示的路径上的信号传播延迟。在图6中,eNB 606可为用于两个UE(602和604)的服务eNB。TA1及TA2分别是如由例如GSM或LTE等无线电技术所使用的用于UE 1 602及UE 2 604的时序提前值,其中服务基站(例如,GSM BTS或LTE eNodeB)通过指令每一UE将其发射时序相对于由所述UE从服务基站接收的发射时序提前等于时序提前的量而将不同服务的UE的发射时序同步到相同值(如所述基站所看到)。在eNB 606使用TA1及TA2来对准UE 1 602及UE 2 604发射时序(如由所述eNB所看到)时,信号传播延迟及时序提前如下相关。

$$[0084] \quad 2*T1 - TA1 = 2*T2 - TA2 \quad (2)$$

[0085] 因此,T1与T2之间的差可表达如下。

$$[0086] \quad T1 - T2 = (TA1 - TA2) / 2 \quad (3)$$

[0087] 每一UE可使用等式(3)来帮助确定其中所述等式适用的无线电技术(例如LTE)的RTT。为了实现此,UE 1 602可测量eNB 606信号发射时间到UE 1 602处的UE 1 602信号发射时间的关联且将此关联发送到UE 2 604且UE 2 604可反向执行相同的事情。举例来说,UE 1 602可在特定时刻处测量eNB 606的发射时序(在UE 1 602处)且将此值连同在相同时刻处的UE 1 602的发射时序及其时序提前TA1一起发送到UE 2 604。UE 2 604可从其视角执行相同的事情,但在仅UE 2 604而不是UE 1 602将获得RTT值的情况下这是不需要的。在图6中,UE 1 602发射时间是指被引导到UE 2 604的UE 1 602发射且不是被引导到eNB 606的发射。到UE 2 604的UE 1 602发射可含有一些隐式或显式本地时序数据。在替代实施例中,UE 1 602可将eNB发射时间连同由此转发招致的UE 1 602内部的额外延迟一起转发到UE 2 604。

[0088] UE 2 604看到UE 1 602信号发射时间(例如,直接在其从UE 1 602接收的信号上)且使用UE 1 602发射时间与从UE 1 602接收的eNB 606发射时间的关联来推断eNB 606发射时间 T_a ,其将经由UE 1 602在从eNB 606到UE 2 604的发射路径上看到(其具有传播延迟 T_1+T)。UE 2 604还在从eNB 606的直接路径上看到eNB 606发射时间 T_b (具有传播延迟 T_2)。在由UE 2 604在相同时刻处看到的eNB 606发射时间之间的差可表示如下

$$[0089] \quad T_b - T_a = T + T_1 - T_2 = T + (TA_1 - TA_2) / 2 \quad (4)$$

[0090] UE 2 602可随后使用等式(4)、 TA_1 及 TA_2 的已知值及 $T_b - T_a$ 的所测得的值来计算 T 。UE 1 602可执行类似步骤以获得 $T + T_2 - T_1$ 及从那里获得 T 。此允许每一UE仅使用单工(例如,广播)通信且无需来自网络的特殊支持便获得UE-UE RTT(作为值 $2 * T$)。以此方式,在一些实施例中,通过了解多个UE中的每一者的时序提前(例如,如通过从那些UE中的一或多个者接收的信令来确定),可计算RTT的确定。因此,UE可在没有来自服务网络的干预或辅助的情况下确定到另一UE的RTT,即使所述UE无法响应于来自另一UE的通信也可以。

[0091] 图7是用于执行本发明的实施例的方法的流程图。方法700中的信令可由包括硬件(电路、专用逻辑等)、软件(例如,运行在通用计算系统或专用机器上)、固件(嵌入式软件)或其任何组合的处理逻辑执行。在一个实施例中,方法700由如图12中所描述的一或多个计算机系统1200执行。在一个实施例中,可利用图12中所描述的收发器1250来促进下文所描述的接收及发射步骤。

[0092] 图7中的由本发明的实施例执行的方法可确定第一装置与第二装置之间的距离,如图6中所论述。在步骤702处,处理器1210确定经由第一装置从第一基站发送到第二装置的第一信号的第一到达时间。在一个实施例中,所述第一基站服务所述第一装置及所述第二装置两者。所述第一装置、第二装置和所述第一基站可使用收发器1250及天线1255彼此发送和接收消息。返回参看图6,在描述图7的方法时,所述第一装置可表示UE 1 602,所述第二装置可表示UE 2 604,且所述第一基站可表示eNB 606。

[0093] 在步骤704处,处理器1210确定直接从第一基站发送到第二装置的第二信号的第二到达时间。在步骤706处,处理器1210使用所述第一和所述第二到达时间来确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离。在一个实施方案中,处理器1210可通过获得所述第一到达时间与第二到达时间之间的差来确定所述第一装置与第二装置之间的距离,如上文结合图6及等式(2)、(3)及(4)所示范。

[0094] 在步骤708处,处理器1210确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离低于阈值。在步骤710处,处理器1210使用装置到装置模式来启用或停用所述第一装置与所述第二装置之间的通信,其中所述装置到装置模式包括所述第一装置及所述第二装置在不通过所述第一基站或所述第二基站发送数据的情况下彼此通信。或者,在步骤710(图7中未展示)处,处理器1210向第一装置和/或第二装置告知它们处于与某一接近服务相关联的接近中。在另一实施例中(图7中未展示),处理器1210在步骤708处确定所述第一装置和所述第二装置之间的距离高于阈值,且在步骤710处,处理器1210使用装置到装置模式来停用所述第一装置与所述第二装置之间的通信,且替代地将所述装置置于其中所述装置通过网络进行通信的网络模式中。

[0095] 所述第一装置、第二装置和所述第一基站用于发送和接收信号的消息接发协议在一个实施例中可为LPP/LPPe,或在另一实施例中可为LTE无线电资源控制(RRC)协议。然而,

可使用其它协议用于通信。

[0096] 应了解,图7中所说明的特定步骤提供根据本发明的实施例的在操作模式之间切换的特定方法。因此在替代性实施例中还可执行其它步骤序列。举例来说,本发明的替代性实施例可以不同次序执行上文概述的步骤。为了说明,用户可选择从第三操作模式改变为第一操作模式,从第四模式改变为第二模式,或其之间的任何组合。另外,图7中所说明的个别步骤可包含在对所述个别步骤适当时可在各种序列中执行的多个子步骤。此外,可取决于特定应用而添加或移除额外的步骤。所属领域的技术人员将认识 and 了解方法700的许多变化、修改和替代方案。

[0097] 图8说明用于使用单工信令测量UE-UE往返时间的另一示范性实施例。图8描述上文所论述的方法C的实施例。 T 、 T_1 及 T_2 是所指示的路径上的信号传播延迟。 eNB 1806可服务UE 1802且 eNB 2808可服务UE 2804。 TA_1 及 TA_2 分别是UE 1802及UE 2804的时序提前值。在 eNB 1806及2808经同步(例如,使用GPS)且使用 TA_1 及 TA_2 以将UE 1802及UE 2804发射时序对准到每一服务 eNB 处的相同(经同步) eNB 时间时,信号传播延迟及时序提前如等式2中所示相关,且 T_1 与 T_2 之间的差可表达为等式3中所展示。

[0098] UE 1802可测量 eNB 1806信号发射时间到UE 1802处的UE 1802信号发射时间的关联,且将此关联及其时序提前 TA_1 发送到UE 2804。类似地,UE 2804可关于 eNB 2808信号发射时间执行相反操作,但在仅UE 2804而不是UE 1802将获得RTT值的情况下不需要这样。UE 2804看到UE 1802信号发射时间(例如,直接在其从UE 1802接收的信号上),且使用UE 1802信号发射时间到从UE 1802接收的 eNB 1806信号发射时间的关联来推断 eNB 1806信号发射时间 T_a ,其将经由UE 1802在从 eNB 1806到UE 2804的发射路径上看到(其具有传播延迟 T_1+T)。UE 2804还在所述直接路径上看到 eNB 2808信号发射时间 T_b (具有传播延迟 T_2)。因为 eNB 经同步,所以由UE 2804在相同时刻处看到的 eNB 信号发射时间之间的差可表达为等式4中所展示。UE 2802可随后使用等式(4)、 TA_1 及 TA_2 的已知值及 T_b-T_a 的所测得的值来计算 T 。可随后获得RTT作为 $(2*T)$ 且获得UE之间的距离作为 $(c*T)$,假设 c 是信号速度(例如,光速)。

[0099] UE 1802可执行类似方法以获得 $T+T_2-T_1$ 及从那里获得 T 及RTT。此允许每一UE仅使用单工(广播)通信且无需来自网络的特殊支持便获得UE-UE RTT。但 eNB 可需要经同步且基于将在服务 eNB 处接收的UE信号时序对准到共同 eNB 时间而将时序提前值指派给UE。在替代实施例中, eNB 可为异步的,且多对 eNB (例如, eNB 1806及 eNB 2808)的不同信号发射时间之间的真实时间差(RTD)可提供给UE(例如,由 eNB 或由位置服务器)。以此方式,在一些实施例中,通过了解多个UE中的每一者的时序提前(例如,如通过从那些UE中的一或多个者接收的信令来确定),可计算UE之间的RTT的确定,甚至在UE正被不同节点服务时也可以。

[0100] 图9是用于执行本发明的实施例的方法的另一流程图。方法900中的信令可由包括硬件(电路、专用逻辑等)、软件(例如,运行在通用计算系统或专用机器上)、固件(嵌入式软件)或其任何组合的处理逻辑执行。在一个实施例中,方法900由如图12中所描述的一或多个计算机系统1200执行。在一个实施例中,可利用图12中所描述的收发器1250来促进下文所描述的接收及发射步骤。

[0101] 图9中的由本发明的实施例执行的方法可确定第一装置与第二装置之间的距离,如图8中所论述。在步骤902处,处理器1210确定经由第一装置从第一基站发送到第二装置

的第一信号的第一到达时间。在一个实施例中,所述第一基站服务所述第一装置。

[0102] 在步骤904处,处理器1210确定直接从第二基站发送到第二装置的第二信号的第二到达时间。所述第二基站服务所述第二装置。所述第一及所述第二基站经同步且所述第一装置及所述第二装置的信号发射时序对准到共同服务基站时间。

[0103] 所述第一装置、第二装置、所述第一基站和所述第二基站可使用收发器1250及天线1255彼此发送和接收消息。返回参看图8,在描述图9的方法时,所述第一装置可表示UE 1 802,所述第二装置可表示UE 2 804,所述第一基站可表示eNB 1 806且所述第二基站可表示eNB 2 808。

[0104] 在步骤906处,处理器1210使用所述第一和所述第二到达时间来确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离。在一个实施方案中,处理器1210可通过获得所述第一到达时间与第二到达时间之间的差来确定所述第一装置与第二装置之间的距离,如上文结合图8及等式(2)、(3)及(4)所示范。

[0105] 在步骤908处,处理器1210确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离低于阈值。在步骤910处,处理器1210使用装置到装置模式来启用或停用所述第一装置与所述第二装置之间的通信,其中所述装置到装置模式包括所述第一装置及所述第二装置在不通过所述第一基站或所述第二基站发送数据的情况下彼此通信。或者,在步骤910(图9中未展示)处,处理器1210向第一装置和/或第二装置告知它们处于与某一接近服务相关联的接近中。在另一实施例中(图9中未展示),处理器1210在步骤908处确定所述第一装置和所述第二装置之间的距离高于阈值,且在步骤910处,处理器1210使用装置到装置模式来停用所述第一装置与所述第二装置之间的通信,且替代地将所述装置置于其中所述装置通过网络进行通信的网络模式中。

[0106] 所述第一装置、第二装置、所述第一基站和所述第二基站用于发送和接收信号的消息接发协议在一个实施例中可为LPP/LPPE,或在另一实施例中可为LTE无线电资源控制(RRC)协议。然而,可使用其它协议用于通信。

[0107] 应了解,图9中所说明的特定步骤提供根据本发明的实施例的在操作模式之间切换的特定方法。因此在替代性实施例中还可执行其它步骤序列。举例来说,本发明的替代性实施例可以不同次序执行上文概述的步骤。为了说明,用户可选择从第三操作模式改变为第一操作模式,从第四模式改变为第二模式,或其之间的任何组合。另外,图9中所说明的个别步骤可包含在对所述个别步骤适当时可在各种序列中执行的多个子步骤。此外,可取决于特定应用而添加或移除额外的步骤。所属领域的技术人员将认识 and 了解方法900的许多变化、修改和替代方案。

[0108] 图10说明用于使用单工信令测量UE-UE往返时间的又一示范性实施例。图10描述用于计算两个装置之间的距离的上文所论述的方法D的实施例。在图10中, T 、 T_1 、 T_1^* 、 T_2 及 T_2^* 是所指示路径上的信号传播延迟。 L 是eNB 1 1006与eNB 2 1008之间的直线。在图10中,eNB 1 1006充当UE 1 1002且eNB 2 1008充当UE 2 1004。此外, α 是从eNB 1 1006看到的UE 1 1002的方向(例如,其中 α 是从北顺时针测得)。类似地, α^* 是从eNB 2 1008看到的UE 2 1004的方向。每一UE可从两个eNB(服务及非服务)接收(及测量)信号。在一个实施例中,UE 1 1002测量(i) eNB 1 1006信号发射时间到UE 1 1002处的UE 1 1002信号发射时间的关联及(ii) eNB 2 1008信号发射时间到UE 1 1002处的UE 1 1002信号发射时间的关联,且将两

组测量值发送到UE 2 1004。如之前所论述,在图10中,UE 1 1002信号发射时间是指被引导到UE 2 1004且未被引导到eNB 11006的UE 1 1002发射。UE 2 1004测量UE 1 1002、eNB 1 1006及eNB 2 1008信号发射时间,且使用这些测量值及参考图6在先前论述的方法,UE 2 1004可使用从UE 1 1002接收的测量值来确定以下关系。

$$[0109] \quad M1 = T_b - T_a = T + T1 - T2 \quad (5)$$

$$[0110] \quad M2 = T_b^* - T_a^* = T + T1^* - T2^* \quad (6)$$

[0111] UE 2 1004将以上测量值M1及M2发送到eNB 2 1008(其服务eNB)。长度L可从eNB 1 1006及eNB 2 1008的固定位置知晓(或确定),而T1及T2*可各自分别从UE 11002(相对于eNB 1 1006)及UE 2 1004(相对于eNB 2 1008)的时序提前来确定。替代地且如本文中进一步更充分地描述,T1及T2*可各自通过应用参考图5所论述的方法来确定,其中T1是从由UE 1 1002及eNB 1 1006对每一其它者的信号发射作出的Tx及Rx测量值而获得,且T2*是从由UE 2 1004及eNB 2 1008获得对每一其它者的信号发射作出的Tx及Rx测量值而获得。使用由图10中的UE 1 1002、UE 2 1004、eNB 1 1006及eNB 21008的位置产生的几何形状,对于给定T1(及已知的L),T1*变成 α 的函数。类似地,对于给定T2*(及已知L),T2变成 α^* 的函数。类似地,对于给定T1及T2(及已知的L),T变成 α 及 α^* 的函数。可随后针对 α 及 α^* 对与M1及M2相关联的等式求解,其后可从 α 及 α^* 的值获得T。在一些实施例中,例如,由于关于L的对称性(例如,在一些实施例中,图10可关于L旋转180度而不改变测量值但UE位置有改变),可非唯一地确定UE位置。可使用以下各者在eNB 2 1008处进行对T的确定及因此对UE 1 1002与UE 2 1004之间的距离的确定:(i)由UE 2 1004传送的测量值M1及M2;(ii)在eNB 2 1008处获得的T2*的值;(iii)在eNB 1 1006处获得且传送到eNB 2 1008的T1的值;及(iv)关于eNB 1 1006及eNB 2 1008位置的已知(例如,经配置的)信息或已知距离(即,长度L)。或者,对T的确定可在UE 2 1004或某一实体(例如,位置服务器)(如果此信息(M1、M2、T2*、T1、长度L)在需要时被传送到此实体)处进行。

[0112] 所述方法可进一步测量在eNB 2 1008处看到的UE 2 1004信号发射时序与eNB 21004信号发射时序之间的差(eNB Tx-Rx)。可随后请求UE 2 1004测量并发送在UE 21004处看到的eNB 2 1004信号发射时序与UE 2 1004信号发射时序之间的时间差(UE Tx-Rx)(例如,如由LTE RRC协议支持)。以上UE 2 1004信号发射时序是指到eNB 2 1008的UE 2 1004发射。

[0113] 为了获得T2*,可使用如针对图5导出的以下等式。

$$[0114] \quad T2^* = ((eNB \text{ Tx} - Rx) + (UE \text{ Tx} - Rx)) / 2 \quad (7)$$

[0115] eNB 1 1006可如上确定到UE 1 1002的传播延迟T1,且将所述延迟发送到eNB 21008(例如,经由来自eNB 21008的请求或如由MME在网络模式开始时所配置)。eNB 21008可用到eNB 1-1006的距离来配置(或可用eNB位置来配置)。eNB 2 1008可随后获得UE-UE RTT及距离(与T相关联)。在eNB未经同步时且在UE发射时间未对准到共同eNB发射时间时且在仅一个UE正在从另一UE接收信号时,与图10相关联的方法可为有效的。

[0116] 图11是用于执行本发明的实施例的方法的另一流程图。方法1100中的信令可由包括硬件(电路、专用逻辑等)、软件(例如,运行在通用计算系统或专用机器上)、固件(嵌入式软件)或其任何组合的处理逻辑执行。在一个实施例中,方法1100由如图12中所描述的一或多个计算机系统1200执行。在一个实施例中,可利用图12中所描述的收发器1250来促进下

文所描述的接收及发射步骤。

[0117] 图11中的由本发明的实施例执行的方法可确定第一装置与第二装置之间的距离，如图10中所论述。在步骤1102处，处理器1210确定经由第一装置从第一基站发送到第二装置的第一信号的第一到达时间。在一个实施例中，所述第一基站服务所述第一装置。

[0118] 在步骤1104处，处理器1210确定直接从第二基站发送到第二装置的第二信号的第二到达时间。在一个实施例中，所述第二基站服务所述第二装置。所述第一和第二基站可未经同步且所述第一和第二装置的时序可未对准到其相应的服务基站实践。

[0119] 所述第一装置、第二装置、所述第一基站和所述第二基站可使用收发器1250及天线1255彼此发送和接收消息。返回参看图10，在描述图11的方法时，所述第一装置可表示UE 1 1002，所述第二装置可表示UE 2 1004，所述第一基站可表示eNB 1 1006且所述第二基站可表示eNB 2 1008。

[0120] 在步骤1106处，处理器1210确定经由所述第一装置从所述第二基站发送到所述第二装置的第三信号的第三到达时间。在步骤1108处，处理器1210确定直接从第一基站发送到第二装置的第四信号的第四到达时间。

[0121] 在步骤1110处，处理器1210使用所述第一、第二、第三及第四到达时间来确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离。在一个实施方案中，处理器1210可通过获得所述第一及所述第四到达时间之间与所述第二及所述第三到达时间之间的差来确定所述第一装置与所述第二装置之间的所述距离，如上文结合图10所示范。

[0122] 在步骤1112处，处理器1210确定所述第一装置与所述第二装置之间的距离低于阈值。在步骤1114处，处理器1210使用装置到装置模式来启用或停用所述第一装置与所述第二装置之间的通信，其中所述装置到装置模式包括所述第一装置及所述第二装置在不通过所述第一基站或所述第二基站发送数据的情况下彼此通信。或者，在步骤1114(图11中未展示)处，处理器1210向第一装置和/或第二装置告知它们处于与某一接近服务相关联的接近中。在另一实施例中(图11中未展示)，处理器1210在步骤1112处确定所述第一装置和所述第二装置之间的距离高于阈值，且在步骤1114处，处理器1210使用装置到装置模式来停用所述第一装置与所述第二装置之间的通信，且替代地将所述装置置于其中所述装置通过网络进行通信的网络模式中。

[0123] 所述第一装置、第二装置、所述第一基站和所述第二基站用于发送和接收信号的消息接发协议在一个实施例中可为LPP/LPPE，或在另一实施例中可为LTE无线电资源控制(RRC)协议。然而，可使用其它协议用于通信。

[0124] 应了解，图11中所说明的特定步骤提供根据本发明的实施例的在操作模式之间切换的特定方法。因此在替代性实施例中还可执行其它步骤序列。举例来说，本发明的替代性实施例可以不同次序执行上文概述的步骤。为了说明，用户可选择从第三操作模式改变为第一操作模式，从第四模式改变为第二模式，或其之间的任何组合。另外，图11中所说明的个别步骤可包含在对所述个别步骤适当时可在各种序列中执行的多个子步骤。此外，可取决于特定应用而添加或移除额外的步骤。所属领域的技术人员将认识 and 了解方法1100的许多变化、修改和替代方案。

[0125] 在上文关于图5到11所描述的方法中的一或多者中，发射装置可加时戳或以其它方式将时间的指示发射到接收装置。举例来说，与图6中的Ta相关联的信号在UE 1 602处被

接收时且/或在从UE 1 602发射到UE 2 604时可被加时戳。以此方式,关于所说明的系统及配置而描述的一或多个UE有可能准确地确定发射时间及发射时间差。在其它实施例中,信号可携带隐式或显式时序信息,所述隐式或显式时序信息与特定无线电技术(例如,可使用显式成帧结构的GSM或可使用显式成帧及子成帧结构的LTE)相关联且由其界定。在这些情况下,可从信号自身的内容明白发射时序,任一者可不需要额外的加时戳。所属领域的技术人员将了解可用于确定上文所描述的时间差的其它方法。

[0126] 可并入如图12中所说明的计算机系统以作为参考图1到11所展示及论述的先前描述的实体的部分。举例来说,计算机系统1200可能够或经适配且经配置以表示UE(在图1中参考为112[a-m]、在图4中为112[n-p]、在图5中为502及504、在图6中为602及604、在图8中为802及804、在图10中为1002及1004)、BTS、节点、eNode B或eNB(在图1中参考为114[a-c]、在图6中为606、在图8中为806及808、在图10中为1006及1008)、基站控制器118、位置服务器204、核心网络202、RAN(图2的206a及206b)、接入点208、卫星(图3的302[a-c])、WiFi AP 304、作为因特网306的部分而操作的一或多个服务器,或实现本发明的实施例所利用的任何其它计算装置的组件中的一些或全部。图12提供计算机系统1200的一个实施例的示意性说明,所述计算机系统可执行由如本文所描述的各种其它实施例提供的方法且/或可充当所述装置,例如UE、位置服务器及实施为广播子系统的服务器。应注意,图1仅打算提供各种组件的一般化说明,可在适当时利用所述组件中的任一者或全部。因此,图12广泛地说明可如何以相对分离或相对更集成的方式来实施个别系统元件。

[0127] 将计算机系统1200展示为包括可经由总线1205电耦合(或在适当时可以其它方式通信)的硬件元件。所述硬件元件可包含一或多个处理器1210,包含(不限制)一或多个通用处理器和/或一或多个专用处理器(例如,数字信号处理芯片、图形加速处理器,和/或类似物);一或多个输入装置1215,其可包含(不限制)鼠标、键盘和/或类似物;以及一或多个输出装置1220,其可包含(不限制)显示装置、打印机和/或类似物。

[0128] 计算机系统1200可进一步包含(且/或与之通信)一或多个存储装置1225,其可包括(不限制)本地和/或网络可存取存储装置,且/或可包含(不限制)磁盘驱动器、驱动阵列、光学存储装置、固态存储装置,例如随机存取存储器(“RAM”)和/或只读存储器(“ROM”),其可为可编程的、快闪可更新的,和/或类似物。这些存储装置可经配置以实施任何适当的数据存储装置,包含(不限制)各种文件系统、数据库结构和/或类似物。

[0129] 计算机系统1200还可包含通信子系统1230,所述通信子系统可包含(不限制)调制解调器、网卡(无线或有线)、红外线通信装置、无线通信装置和/或芯片组(例如,Bluetooth™装置、802.11装置、WiFi装置、WiMax装置、蜂窝式通信设施等),和/或类似物。通信子系统1230可准许与网络(例如,下文所描述的网络(举一个实例))、其它计算机系统和/或本文中所描述的任何其它装置交换数据。在许多实施例中,计算机系统1200将进一步包括工作存储器1235,其可包含如上文所描述的RAM或ROM装置。

[0130] 计算机系统1200还可包含收发器1250以用于发射和接收消息。收发器1250可包括多个组件,例如发射器和接收器,其经组合且共享共同的电路或单个外壳或可为独立的。收发器1250可经修改以与一或多个网络配置(例如,GSM、CDMA、WCDMA、CMDA2000 1xRTT或LTE)通信。

[0131] 天线1255提供用于UE 112的通信功能性且促进与BTS 114的双向通信。天线1255

可基于来自收发器1255模块的指令而操作,其可经由处理器1210(例如,基于存储在存储器1235上的软件)且/或由UE 112的其它组件在硬件、软件或硬件及/或软件的组合中实施。

[0132] 计算机系统1200还可包括展示为当前位于工作存储器1235内的软件元件,包含操作系统1240、装置驱动器、可执行库和/或其它代码,例如一或多个应用程序1245,所述应用程序可包括由各种实施例提供的计算机程序,且/或可经设计以实施由其它实施例提供的方法且/或配置由其它实施例提供的系统,如本文中所描述。仅举例来说,关于上文所论述的方法而描述的一或多个过程可能被实施为可由计算机(和/或计算机内的处理器)执行的代码和/或指令;在一方面中,此类代码和/或指令可随后用于配置和/或调适通用计算机(或其它装置)来执行根据所描述的方法的一或多个操作。

[0133] 一组这些指令和/或代码可能存储在计算机可读存储媒体上,例如上文所描述的存储装置1225。在一些情况下,存储媒体可能并入计算机系统内。在其它实施例中,存储媒体可能与计算机系统分开(例如,可移除媒体,例如压缩光盘),且/或提供在安装包中,使得存储媒体可用其上存储的指令/代码来编程、配置和/或调适通用计算机。这些指令可能采取可由计算机系统1200执行的可执行代码的形式,且/或可能采取源和/或可安装代码的形式,其在计算机系统1200上编译和/或安装后(例如,使用多种一般可用的编译器、安装程序、压缩/解压缩公用程序等中的任一者)即刻采取可执行代码的形式。

[0134] 所属领域的技术人员将明白,可根据特定要求作出实质性变化。举例来说,还可能使用定制的硬件,且/或特定元件可能实施于硬件、软件(包含便携式软件,例如applet等)或两者中。此外,可使用到例如网络输入/输出装置等其它计算装置的连接。

[0135] 如上文所提及,在一个方面中,一些实施例可使用计算机系统(例如,计算机系统1200)来执行根据本发明的各种实施例的方法。根据一组实施例,此些方法的过程中的一些或全部由计算机系统1200响应于处理器1210执行工作存储器1235中所含有的一或多个指令的一或多个序列(其可能并入到操作系统1240和/或其它代码(例如,应用程序1245)中)来执行。可从另一计算机可读媒体(例如,存储装置1225中的一或多者)将这些指令读取到工作存储器1235中。仅举例来说,执行工作存储器1235中所含有的指令的序列可能致使处理器1210执行本文中所描述的方法的一或多个程序。

[0136] 如本文中所使用的术语“机器可读媒体”和“计算机可读媒体”指代参与提供致使机器以特定方式操作的数据的任何媒体。计算机可读存储媒体不涉及暂时性传播信号。在使用计算机系统1200实施的实施例中,各种计算机可读媒体可能涉及向处理器1210提供指令/代码以供执行且/或可能用于存储此类指令/代码。在许多实施方案中,计算机可读媒体是物理的和/或有形的存储媒体。此类媒体可采取非易失性媒体或易失性媒体的形式。非易失性媒体包含(例如)光盘和/或磁盘,例如存储装置1225。易失性媒体包含(不限制)动态存储器,例如工作存储器1235。

[0137] 物理的和/或有形的计算机可读媒体的常见形式包含(例如)软盘、柔性磁盘、硬盘、磁带或任何其它磁性媒体、CD-ROM、任何其它光学媒体,穿孔卡、纸带、具有孔图案的任何其它物理媒体、RAM、PROM、EPROM、FLASH-EPROM、任何其它存储器芯片或盒式磁带等。

[0138] 上文所论述的方法、系统和装置是实例。各种配置可在适当时省略、替代或添加各种过程或组件。举例来说,在替代性配置中,所述方法可以不同于所描述的次序的次序执行,且/或可添加、省略和/或组合各种阶段。而且,关于某些配置所描述的特征可组合在各

种其它配置中。配置的不同方面和元件可以类似方式组合。而且,技术会演进且因此许多元件是实例,且不限制本发明或权利要求书的范围。

[0139] 在描述中给出特定细节以提供对实例配置(包含实施方案)的透彻理解。然而,可以在没有这些特定细节的情况下实践配置。举例来说,已在没有不必要的细节的情况下展示众所周知的电路、过程、算法、结构和技术,以便避免使所述配置模糊不清。此描述仅提供实例性配置,且不限制权利要求书的范围、适用性或配置。而是,对配置的前述描述将向所属领域的技术人员提供用于实施所描述的技术的启用性描述。在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可在元件的功能和布置方面作出各种改变。

[0140] 而且,可将配置描述为被描绘为流程图或框图的过程。虽然可将操作描述为连续过程,但许多操作可并行地或同时地执行。另外,操作的次序可重新布置。过程可具有图中未包含的额外步骤。此外,所述方法的实例可由硬件、软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言或其任何组合来实施。当实施于软件、固件、中间件或微码中时,用以执行必需的任务的程序代码或代码段可存储在例如存储媒体等非暂时性计算机可读媒体中。处理器可执行所描述的任务。

[0141] 描述了若干实例配置,在不脱离本发明的精神的情况下,可使用各种修改、替代性构造和等效物。举例来说,以上元件可为较大系统的组件,其中其它规则可优先于或以其它方式修改本文中所述描述的实施例的应用。而且,可在考虑以上元件之前、期间或之后着手一定数目的步骤。因此,以上描述不限制权利要求书的范围。

[0142] 本文中的描述及附图描述用于提供D2D通信及支持可应用于任何数目的网络及/或架构的接近服务的一般方法或协议。虽然以上描述的部分涉及LPP/LPPe、RRC及LTE,但以上实例不限于所列举的实施例。所属领域的技术人员将了解如何将本文中所描述的概念扩展到其它系统或架构。本文中的描述及/或附图可在一些实施例中在一标准中实施或描述,(例如)以增加装置之间的互操作性。

[0143] 可支持广泛范围的定位方法,包含A-GNSS(码相位及高准确度载波相位变体两者)、用于LTE及WCDMA的OTDOA、用于CDMA及HRPD的AFLT、用于GSM的增强型观测时间差(E-OTD)、增强型小区ID(用于包含WiFi的每一无线接入类型)、短范围节点关联的定位及传感器的使用。这些方法可用于D2D模式、网络模式、网络辅助式操作及基于网络的操作中,且用于确定两个装置何时可处于用以某一接近服务的接近中。

[0144] 上文所论述的方法、系统、装置、实施方案及实施例是实例。各种配置可在适当时省略、替代或添加各种过程或组件。举例来说,在替代性配置中,所述方法可以不同于所描述的次序的次序执行,且/或可添加、省略和/或组合各种阶段。而且,关于某些配置所描述的特征可组合在各种其它配置中。配置的不同方面和元件可以类似方式组合。而且,技术会演进且因此许多元件是实例,且不限制本发明或权利要求书的范围。

[0145] 在描述中给出特定细节以提供对实例配置(包含实施方案)的透彻理解。然而,可以在没有这些特定细节的情况下实践配置。举例来说,已在没有不必要的细节的情况下展示众所周知的电路、过程、算法、结构和技术,以便避免使所述配置模糊不清。此描述仅提供实例性配置,且不限制权利要求书的范围、适用性或配置。而是,对配置的前述描述将向所属领域的技术人员提供用于实施所描述的技术的启用性描述。在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可在元件的功能和布置方面作出各种改变。

[0146] 而且,可将配置描述为被描绘为流程图或框图的过程。虽然可将操作描述为连续过程,但许多操作可并行地或同时地执行。另外,操作的次序可重新布置。过程可具有图中未包含的额外步骤。此外,所述方法的实例可由硬件、软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言或其任何组合来实施。当实施于软件、固件、中间件或微码中时,用以执行必需的任务的程序代码或代码段可存储在例如存储媒体等非暂时性计算机可读媒体中。处理器可执行所描述的任务。

[0147] 描述了若干实例配置,在不脱离本发明的精神的情况下,可使用各种修改、替代性构造和等效物。举例来说,以上元件可为较大系统的组件,其中其它规则可优先于或以其它方式修改本发明的应用。而且,可在考虑以上元件之前、期间或之后来着手一定数目的步骤。因此,以上描述不限制权利要求书的范围。

[0148] 本文中“能够”、“经调适以”或“经配置以”的使用打算是开放及包含性语言,其不将经调适以或经配置以执行额外的任务或步骤的装置排除之外。另外,“基于”的使用打算是开放及包含性的,原因在于“基于”一或多个所述条件或值的过程、步骤计算或其它动作可实际上基于超出那些所述内容的额外条件或值。本文中包含的标题、列表及编号仅是为了易于阐释且不打算具有限制性。

[0149] 虽然已关于其具体实施例详细地描述了本发明的标的物,但将了解,所属领域的技术人员在理解前述内容之后可即刻容易产生对所述实施例的更改、变化及等效物。因此,应理解,已出于实例而非限制的目的呈现本发明,且所属领域的技术人员将容易明白,本发明不排除包含对本发明的标的物的所述修改、变化及/或添加。

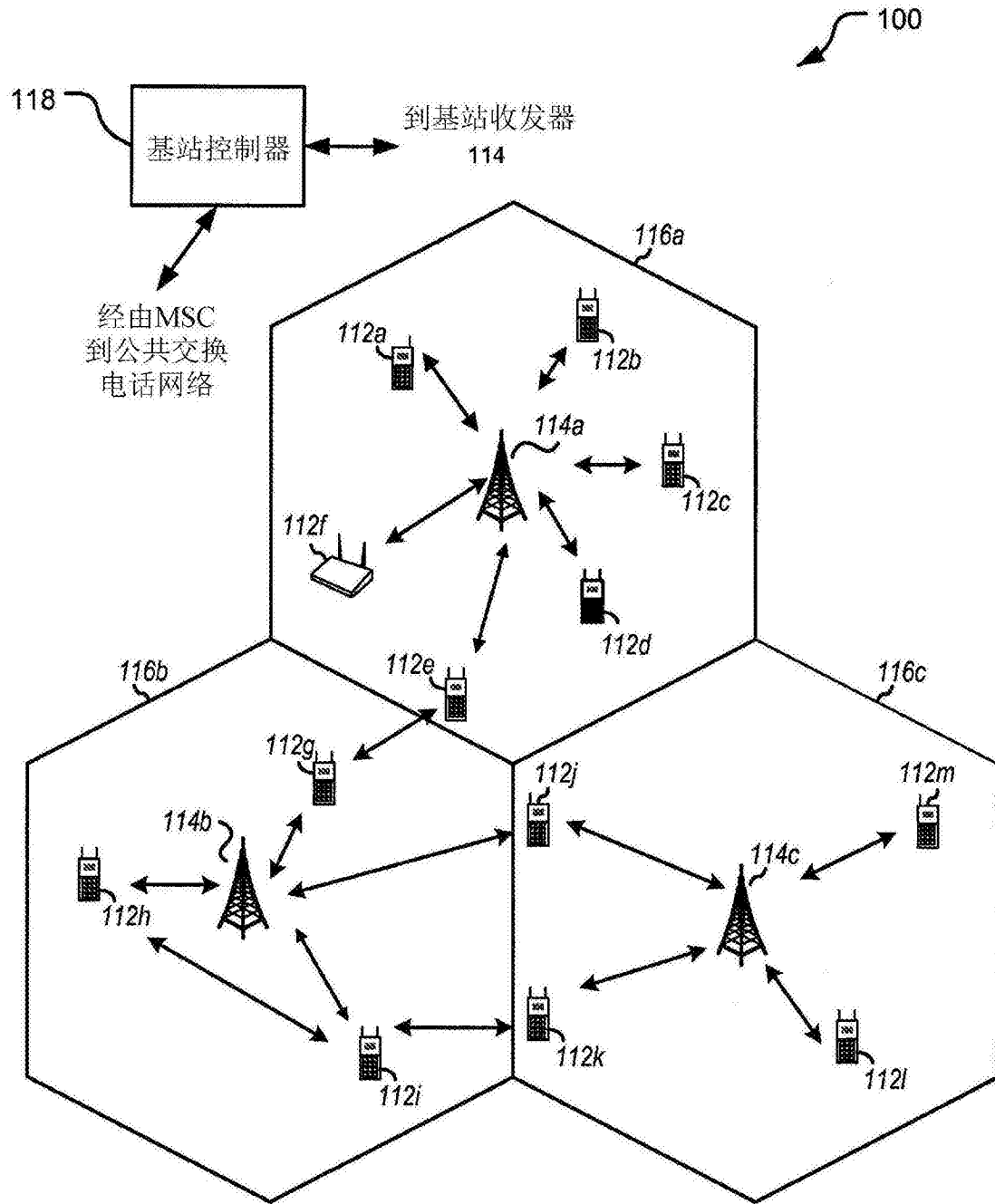


图1

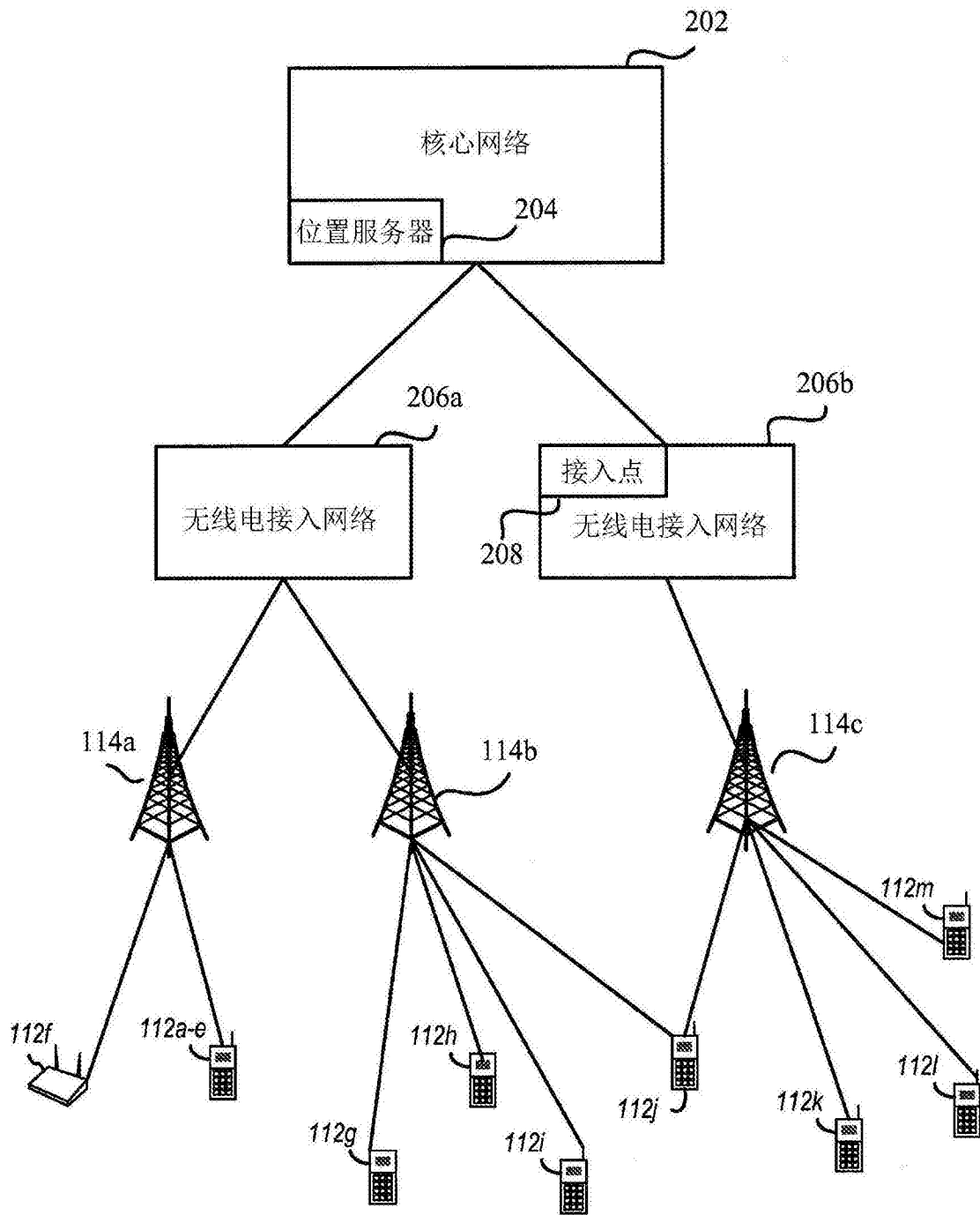


图2

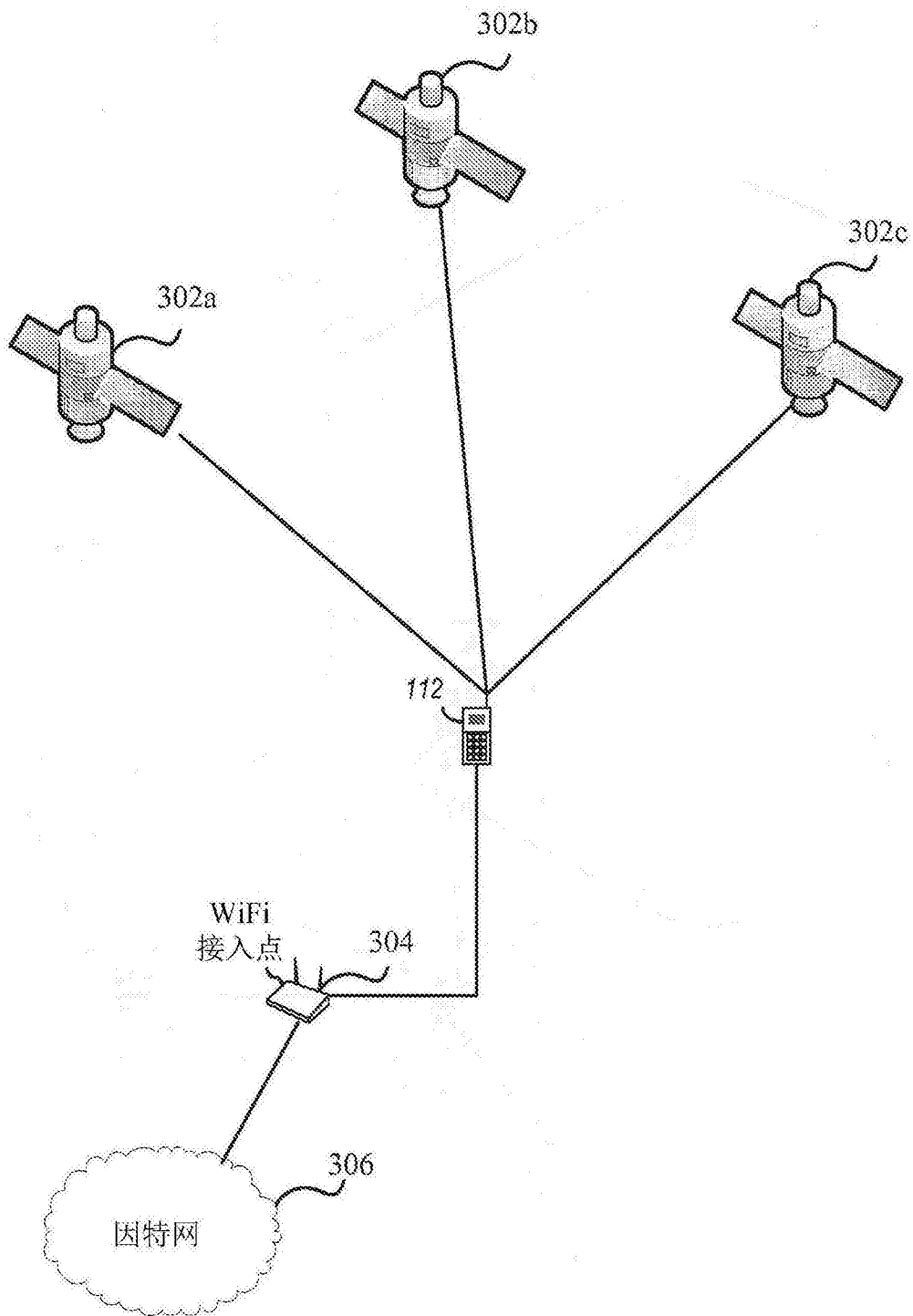


图3

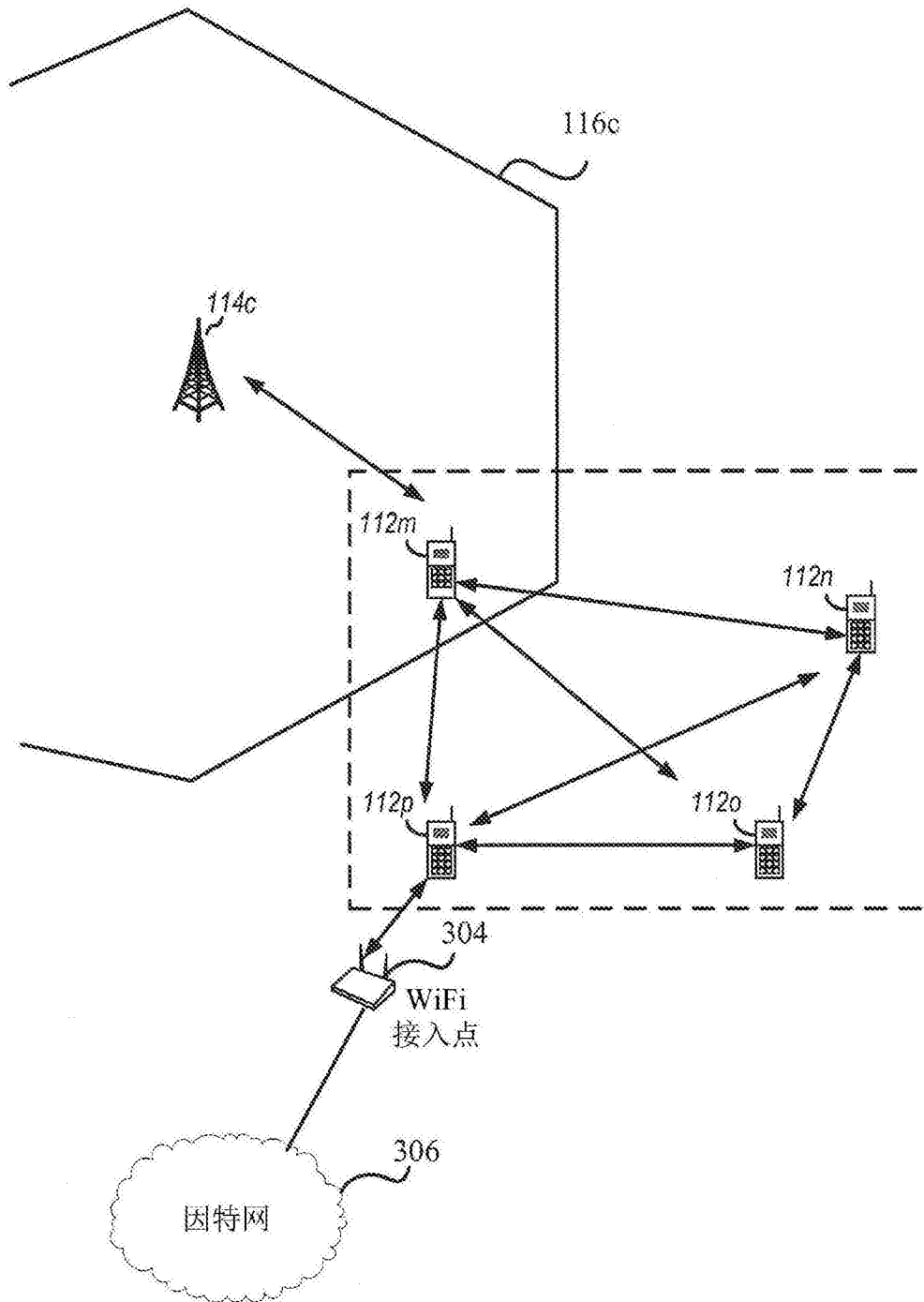


图4

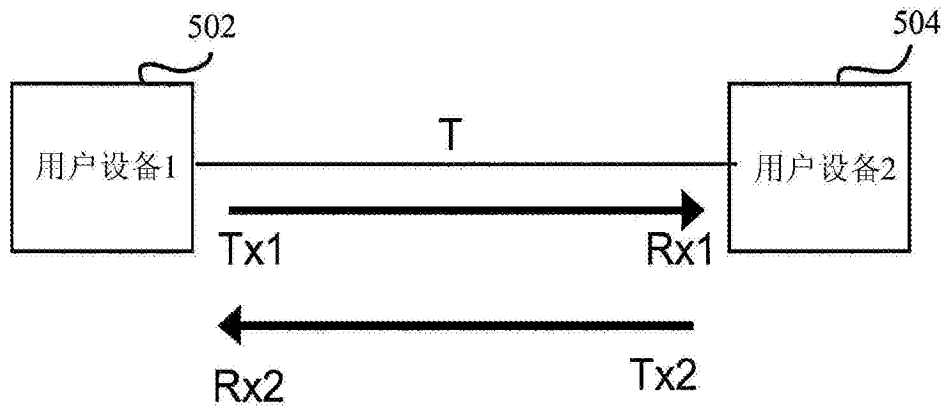


图5

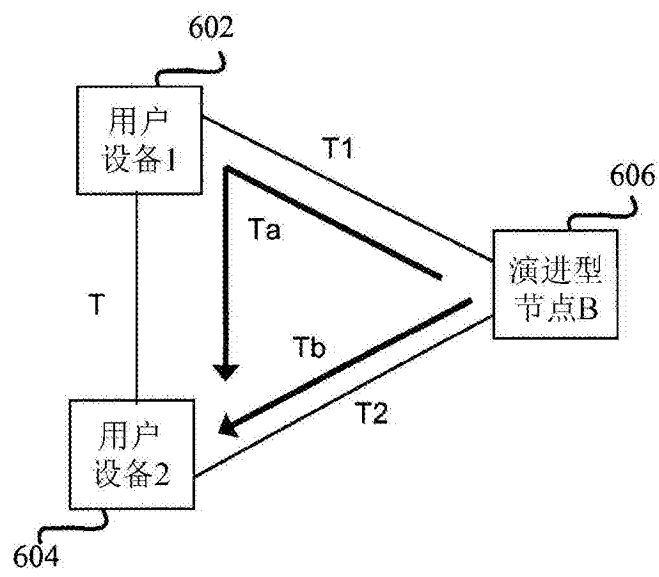


图6

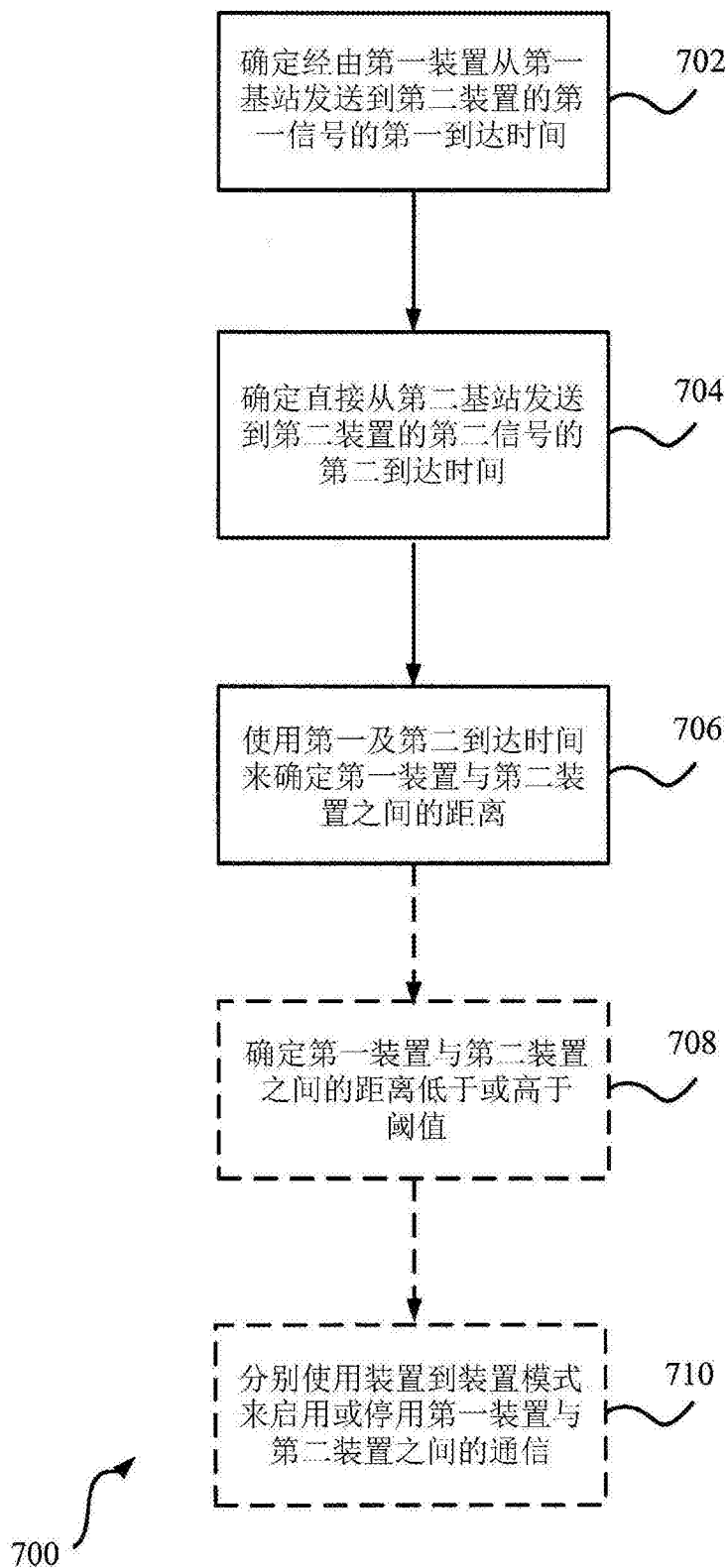


图7

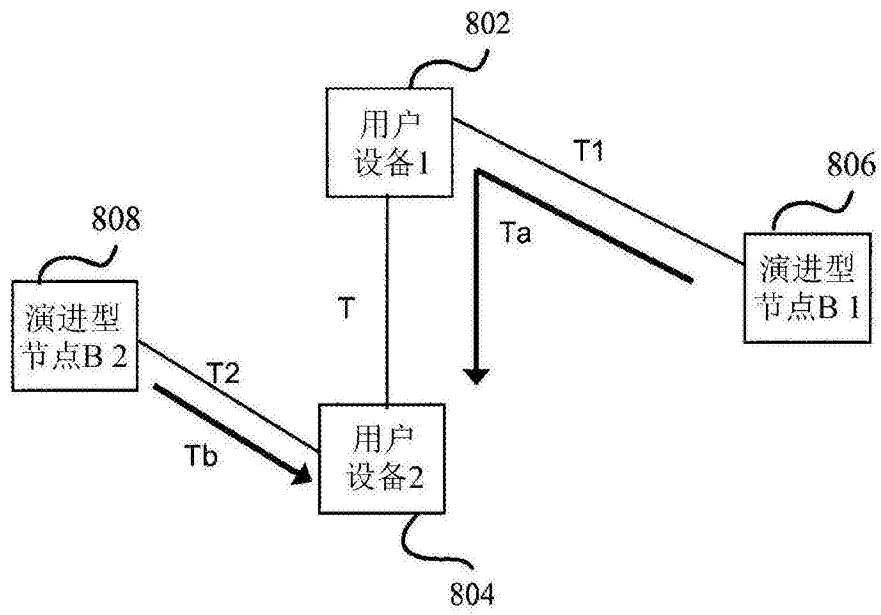


图8

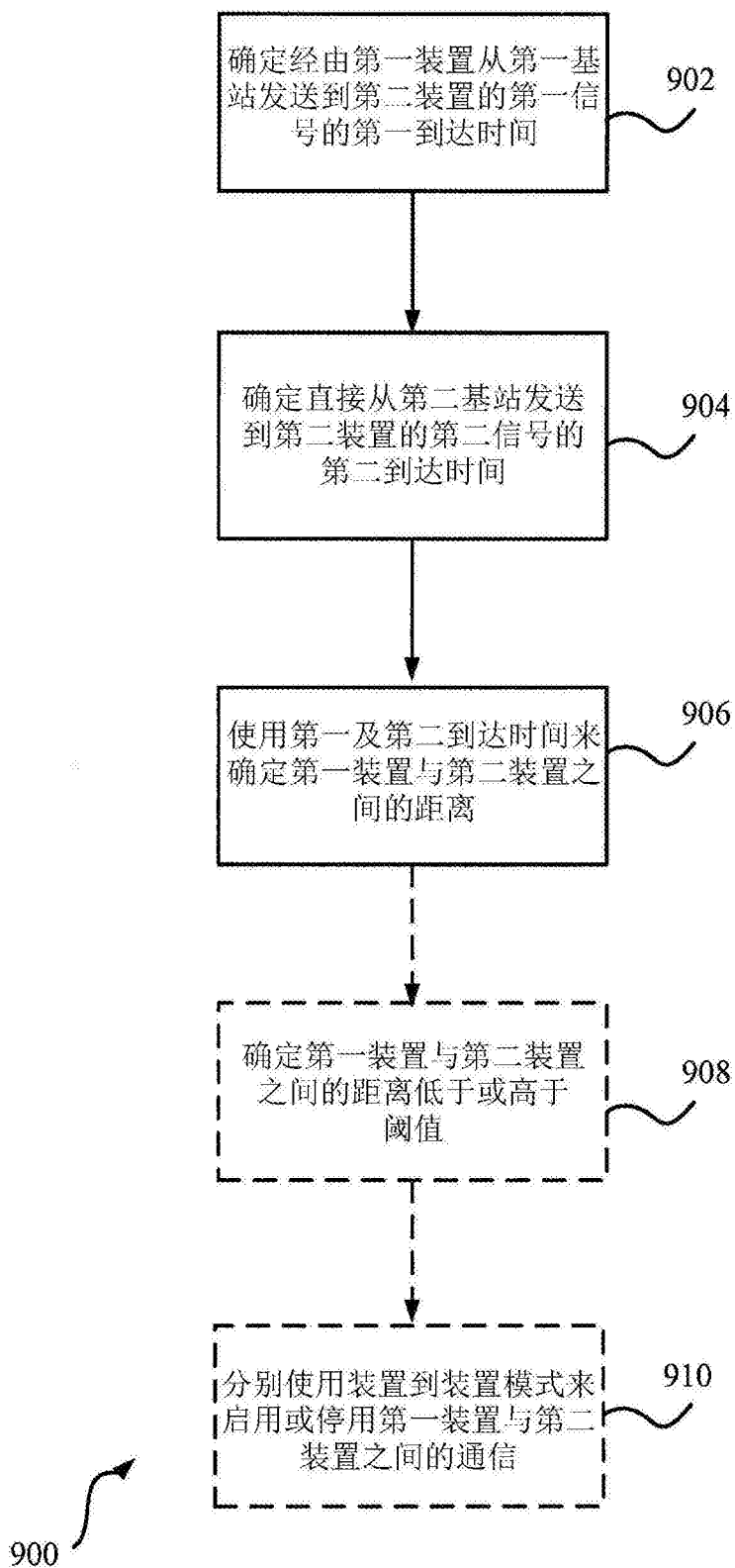


图9

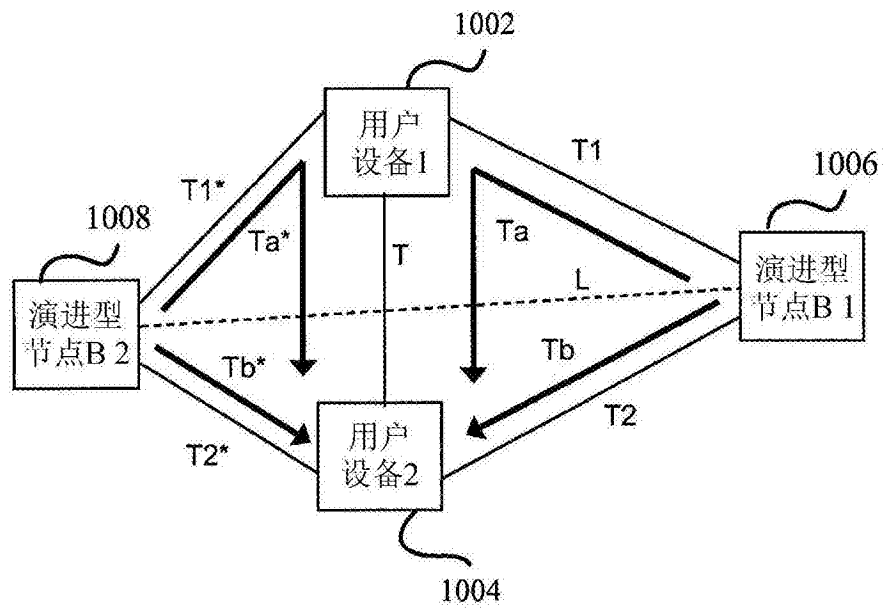


图10

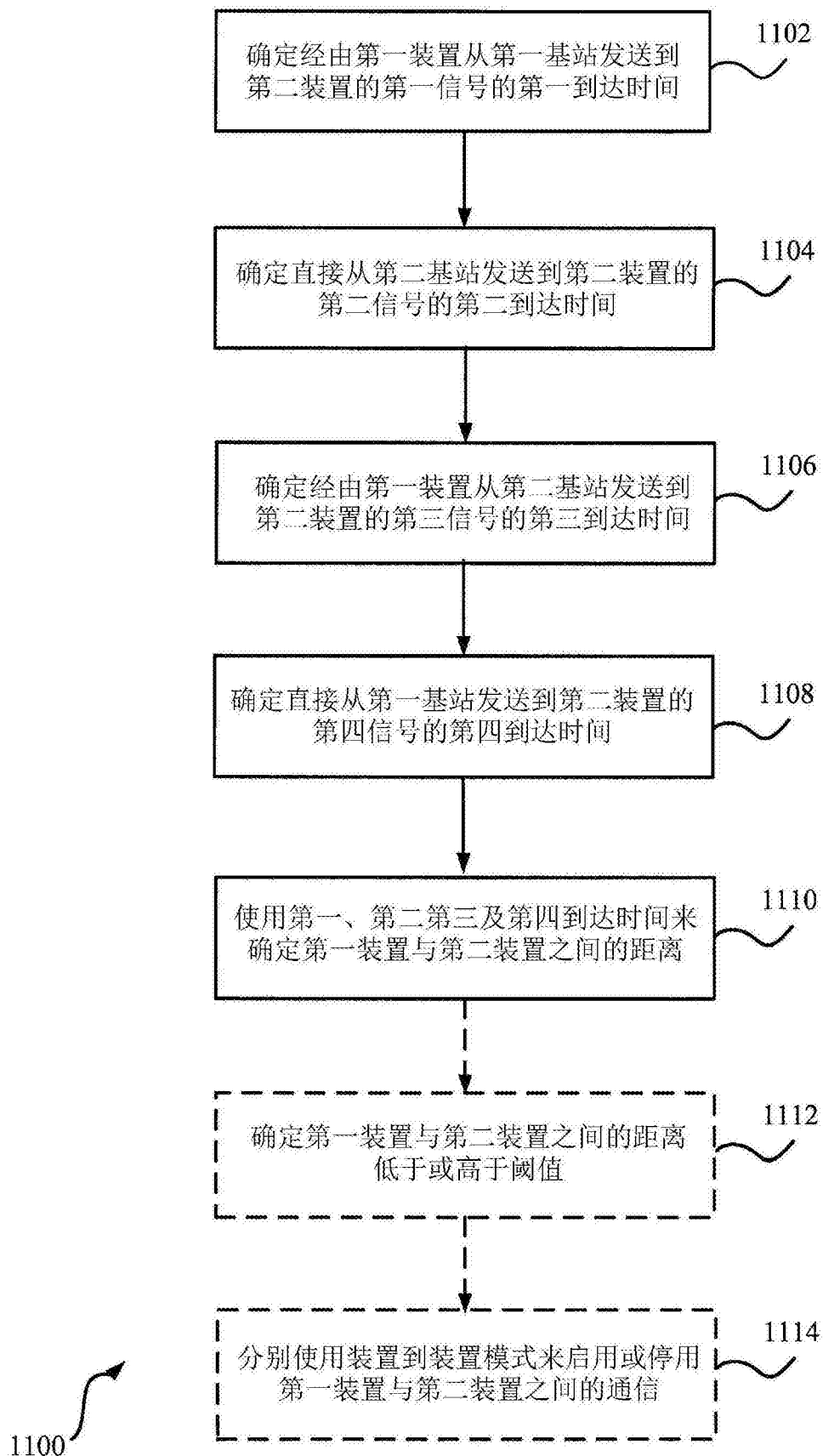


图11

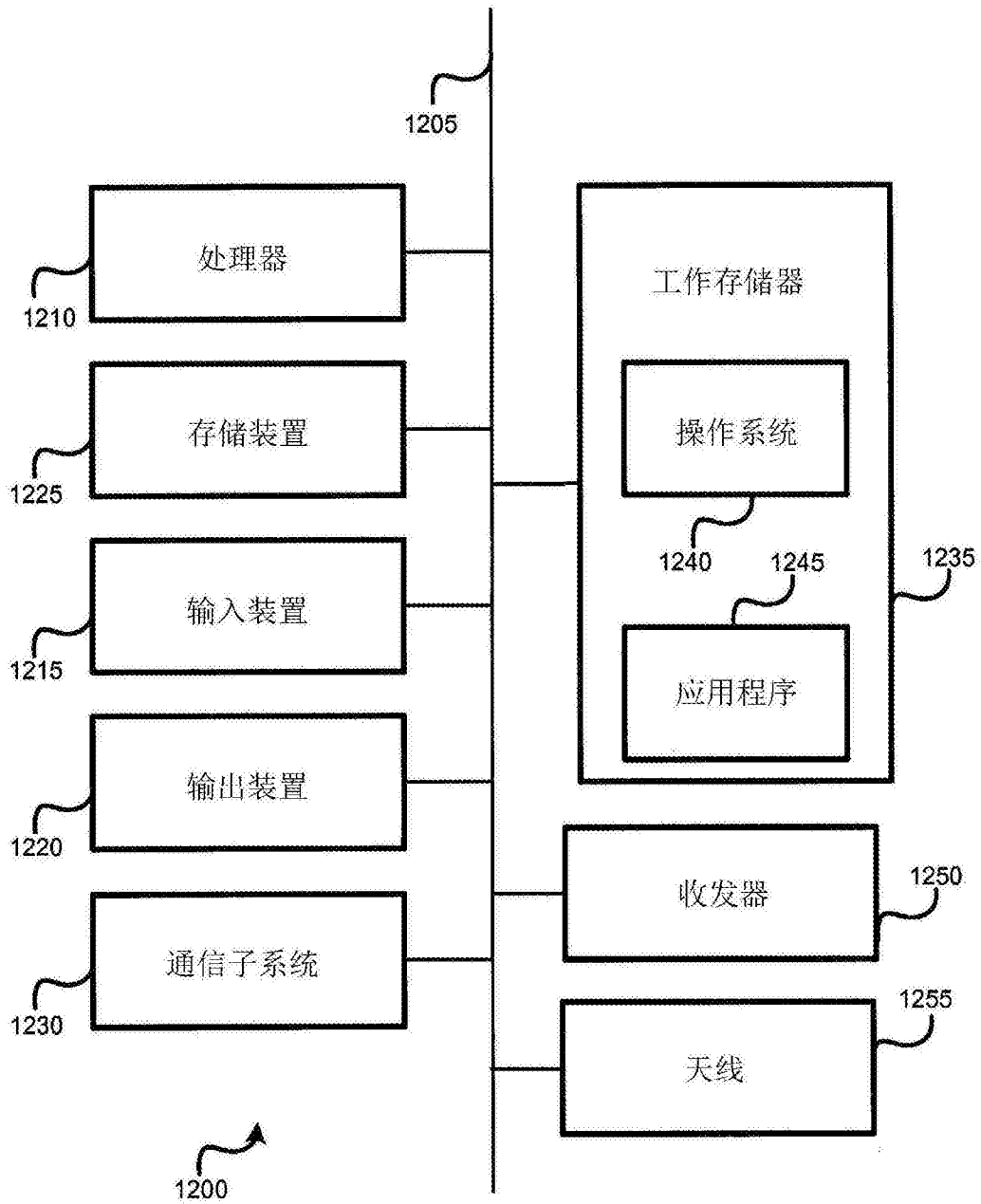


图12