



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109644424 A

(43)申请公布日 2019.04.16

(21)申请号 201780051575.8

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

(22)申请日 2017.06.26

代理人 杨林勳

(30)优先权数据

62/381,524 2016.08.30 US

15/354,955 2016.11.17 US

(51)Int.Cl.

H04W 64/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.02.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/039301 2017.06.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/044382 EN 2018.03.08

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 山托旭·法马拉朱 张晓鑫

雷胡尔·马力克

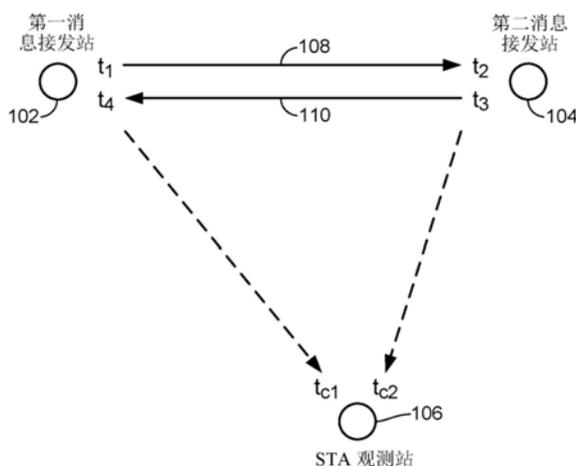
权利要求书5页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

无源定位程序和单一突发ASAP FTM会话的用途

(57)摘要

本发明公开了用于估计观测站的位置的技术,所述技术基于在所述观测站处捕获在第一消息接发站与第二消息接发站之间交换的第一FTM消息和第二FTM消息。在所述观测站处,可确定所述第一FTM消息的第一到达时间和所述第二FTM消息的第二到达时间。基于一或多个FTM消息的内容,可获得与所述第一FTM消息相关的第一发射相关时间和与所述第二FTM消息相关的第二发射相关时间。可基于以下来估计所述观测站的所述位置:(1)所述第一消息接发站的位置,(2)所述第二消息接发站的位置,(3)所述第一到达时间,(4)所述第二到达时间,(5)所述第一发射相关时间和(6)所述第二发射相关时间。



1. 一种用于估计观测站的位置的方法,其包括:

在所述观测站处,捕获在一对消息接发站之间交换的多个分组化FTM消息,所述对消息接发站包括第一消息接发站和第二消息接发站,所述多个分组化FTM消息包含源自所述第一消息接发站且旨在用于所述第二消息接发站的第一FTM消息且进一步包含源自所述第二消息接发站且旨在用于所述第一消息接发站的第二FTM消息;

在所述观测站处,确定对应于所述第一FTM消息到达所述观测站的的时间的第一到达时间,其中所述第一FTM消息是经配置以用于即时单一突发(ASAP=1,突发指数=0)的FTM会话的部分;

在所述观测站处,确定对应于所述第二FTM消息到达所述观测站的的时间的第二到达时间;

基于所述多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从所述第一消息接发站到所述第二消息接发站的所述第一FTM消息的发射或接收相关的第一发射相关时间;

基于所述多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从所述第二消息接发站到所述第一消息接发站的所述第二FTM消息的发射或接收相关的第二发射相关时间;和

基于以下来估计所述观测站的所述位置:(1)所述第一消息接发站的位置,(2)所述第二消息接发站的位置,(3)所述第一到达时间,(4)所述第二到达时间,(5)所述第一发射相关时间和(6)所述第二发射相关时间。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一FTM消息是FTM帧,且所述第二FTM消息是确认所述FTM帧的确认消息。

3. 根据权利要求2所述的方法,

其中所述第一发射相关时间是对应于作为第一FTM帧(M)的所述第一FTM消息从所述第一消息接发站的发射的出发时间ToD,且

其中所述第二发射相关时间是对应于在所述第一消息接发站处作为所述第一FTM帧(M)的确认帧的所述第二FTM消息的接收的到达时间ToA。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中基于后续FTM帧(M+1)的内容来获得所述第一发射相关时间和第二发射相关时间。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中作为即时单一突发FTM会话(ASAP=1,突发指数=0)的所述FTM会话的所述配置由所述第一消息接发站和所述第二消息接发站中的一个请求且不受所述第一消息接发站和所述第二消息接发站中的另一个越控。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述FTM会话由FTM请求消息启动,且作为即时单一突发FTM会话(ASAP=1,突发指数=0)的所述FTM会话的所述配置由所述FTM请求消息中的触发字段中的位指示。

7. 根据权利要求1所述的方法,

其中所述捕获到的分组化FTM消息中的至少一个利用经修改的FTM帧格式,其中所述经修改的FTM帧格式用多个新字段替换多个信息单元IE参数字段,且其中所述多个新字段包含最大突发持续时间字段、最小增量FTM字段、最大FTM/突发字段、FTM格式和带宽字段、状态字段或保留字段中的一或多个。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中估计所述观测站的所述位置包括:

确定对应于(a)所述第一消息接发站与所述观测站之间的距离与(b)所述第二消息接

发站与所述观测站之间的距离之间的差异的距离差；

其中基于以下确定所述距离差：(1) 所述第一到达时间，(2) 所述第二到达时间，(3) 所述第一发射相关时间和(4) 所述第二发射相关时间；且

基于所述距离差、所述第一消息接发站的所述位置和所述第二消息接发站的所述位置来确定所述观测站的所述位置。

9. 根据权利要求1所述的方法，其进一步包括：

通过从服务器下载包括消息接发站和对应方位的列表的历书中的一部分来获得所述第一消息接发站的所述位置和所述第二消息接发的所述位置。

10. 根据权利要求1所述的方法，其进一步包括：

捕获在第二对消息接发站之间交换的多个分组化FTM消息；

其中估计所述观测站的所述位置进一步基于所述第二对消息接发站的位置、在所述观测站处与所述第二对消息接发站相关的第一FTM消息和第二FTM消息的到达时间和对应于与所述第二对消息接发站相关的所述第一FTM消息和所述第二FTM消息的第一发射相关时间和第二发射相关时间。

11. 一种用于估计观测站的位置的设备，其包括：

无线通信接口，其经配置以捕获在一对消息接发站之间交换的多个分组化FTM消息，所述对消息接发站包括第一消息接发站和第二消息接发站，所述多个分组化FTM消息包含源自所述第一消息接发站且旨在用于所述第二消息接发站的第一FTM消息且进一步包含源自所述第二消息接发站且旨在用于所述第一消息接发站的第二FTM消息；

处理单元，其连接到所述无线通信接口，所述处理单元经配置以在所述观测站处确定对应于所述第一FTM消息到达所述观测站的时间的第一到达时间，其中所述第一FTM消息是经配置以用于即时单一突发(ASAP=1, 突发指数=0)的FTM会话的部分；

其中所述处理单元进一步经配置以在所述观测站处确定对应于所述第二FTM消息到达所述观测站的时间的第二到达时间；

其中所述处理单元进一步经配置以基于所述多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从所述第一消息接发站到所述第二消息接发站的所述第一FTM消息的发射或接收相关的第一发射相关时间；

其中所述处理单元进一步经配置以基于所述多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从所述第二消息接发站到所述第一消息接发站的所述第二FTM消息的发射或接收相关的第二发射相关时间；且

其中所述处理单元进一步经配置以基于以下来估计所述观测站的所述位置：(1) 所述第一消息接发站的位置，(2) 所述第二消息接发站的位置，(3) 所述第一到达时间，(4) 所述第二到达时间，(5) 所述第一发射相关时间和(6) 所述第二发射相关时间。

12. 根据权利要求11所述的设备，其中所述第一FTM消息是FTM帧，且所述第二FTM消息是确认所述FTM帧的确认消息。

13. 根据权利要求12所述的设备，

其中所述第一发射相关时间是对应于作为第一FTM帧(M)的所述第一FTM消息从所述第一消息接发站的发射的出发时间ToD，且

其中所述第二发射相关时间是对应于在所述第一消息接发站处作为所述第一FTM帧

(M) 的确认帧的所述第二FTM消息的接收的到达时间ToA。

14. 根据权利要求13所述的设备, 其中基于后续FTM帧 (M+1) 的内容来获得所述第一发射相关时间和第二发射相关时间。

15. 根据权利要求11所述的设备, 其中作为即时单一突发FTM会话 (ASAP=1, 突发指数=0) 的所述FTM会话的所述配置由所述第一消息接发站和所述第二消息接发站中的一个请求且不受所述第一消息接发站和所述第二消息接发站中的另一个越控。

16. 根据权利要求11所述的设备, 其中所述FTM会话由FTM请求消息启动, 且作为即时单一突发FTM会话 (ASAP=1, 突发指数=0) 的所述FTM会话的所述配置由所述FTM请求消息中的触发字段中的位指示。

17. 根据权利要求11所述的设备,

其中所述捕获到的分组化FTM消息中的至少一个利用经修改的FTM帧格式, 其中所述经修改的FTM帧格式用多个新字段替换多个信息单元IE参数字段, 且其中所述多个新字段包含最大突发持续时间字段、最小增量FTM字段、最大FTM/突发字段、FTM格式和带宽字段、状态字段或保留字段中的一或多个。

18. 根据权利要求11所述的设备, 其中所述处理单元作为估计所述观测站的所述位置的部分经配置以:

确定对应于 (a) 所述第一消息接发站与所述观测站之间的距离与 (b) 所述第二消息接发站与所述观测站之间的距离之间的差异的距离差;

其中基于以下确定所述距离差: (1) 所述第一到达时间, (2) 所述第二到达时间, (3) 所述第一发射相关时间和 (4) 所述第二发射相关时间; 且

基于所述距离差、所述第一消息接发站的所述位置和所述第二消息接发站的所述位置来确定所述观测站的所述位置。

19. 根据权利要求11所述的设备, 其中所述处理单元进一步经配置以:

通过从服务器下载包括消息接发站和对应方位的列表的历书中的一部分来获得所述第一消息接发站的所述位置和所述第二消息接发的所述位置。

20. 根据权利要求11所述的设备,

其中所述无线通信接口进一步经配置以捕获在第二对消息接发站之间交换的多个分组化FTM消息; 且

其中所述处理单元经配置以进一步基于所述第二对消息接发站的位置、在所述观测站处与所述第二对消息接发站相关的第一FTM消息和第二FTM消息的到达时间和对应于与所述第二对消息接发站相关的所述第一FTM消息和所述第二FTM消息的第一发射相关时间和第二发射相关时间来估计所述观测站的所述位置。

21. 一种用于估计观测站的位置的系统, 其包括:

用于在所述观测站处捕获在一对消息接发站之间交换的多个分组化FTM消息的装置, 所述对消息接发站包括第一消息接发站和第二消息接发站, 所述多个分组化FTM消息包含源自所述第一消息接发站且旨在用于所述第二消息接发站的第一FTM消息且进一步包含源自所述第二消息接发站且旨在用于所述第一消息接发站的第二FTM消息;

用于在所述观测站处确定对应于所述第一FTM消息到达所述观测站的时间的第一到达时间的装置, 其中所述第一FTM消息是经配置以用于即时单一突发 (ASAP=1, 突发指数=0)

的FTM会话的部分；

用于在所述观测站处确定对应于所述第二FTM消息到达所述观测站的时间的第二到达时间的装置；

用于基于所述多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从所述第一消息接发站到所述第二消息接发站的所述第一FTM消息的发射或接收相关的第一发射相关时间的装置；

用于基于所述多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从所述第二消息接发站到所述第一消息接发站的所述第二FTM消息的发射或接收相关的第二发射相关时间的装置；
和

用于基于以下来估计所述观测站的所述位置的装置：(1) 所述第一消息接发站的位置，(2) 所述第二消息接发站的位置，(3) 所述第一到达时间，(4) 所述第二到达时间，(5) 所述第一发射相关时间和(6) 所述第二发射相关时间。

22. 根据权利要求21所述的系统，其中所述第一FTM消息是FTM帧，且所述第二FTM消息是确认所述FTM帧的确认消息。

23. 根据权利要求22所述的系统，

其中所述第一发射相关时间是对应于作为第一FTM帧 (M) 的所述第一FTM消息从所述第一消息接发站的发射的出发时间 T_{oD} ，且

其中所述第二发射相关时间是对应于在所述第一消息接发站处作为所述第一FTM帧 (M) 的确认帧的所述第二FTM消息的接收的到达时间 T_{oA} 。

24. 根据权利要求23所述的系统，其中基于后续FTM帧 (M+1) 的内容来获得所述第一发射相关时间和第二发射相关时间。

25. 根据权利要求21所述的系统，其中作为即时单一突发FTM会话 (ASAP=1, 突发指数=0) 的所述FTM会话的所述配置由所述第一消息接发站和所述第二消息接发站中的一个请求且不受所述第一消息接发站和所述第二消息接发站中的另一个越控。

26. 根据权利要求21所述的系统，其中所述FTM会话由FTM请求消息启动，且作为即时单一突发FTM会话 (ASAP=1, 突发指数=0) 的所述FTM会话的所述配置由所述FTM请求消息中的触发字段中的位指示。

27. 一种非暂时性计算机可读存储媒体，其包括存储于其上的机器可读指令，所述指令在由一或多个处理器执行时使得所述一或多个处理器：

在所述观测站处，便于捕获在一对消息接发站之间交换的多个分组化FTM消息，所述对消息接发站包括第一消息接发站和第二消息接发站，所述多个分组化FTM消息包含源自所述第一消息接发站且旨在用于所述第二消息接发站的第一FTM消息且进一步包含源自所述第二消息接发站且旨在用于所述第一消息接发站的第二FTM消息；

在所述观测站处，确定对应于所述第一FTM消息到达所述观测站的时间的第一到达时间，其中所述第一FTM消息是经配置以用于即时单一突发 (ASAP=1, 突发指数=0) 的FTM会话的部分；

在所述观测站处，确定对应于所述第二FTM消息到达所述观测站的时间的第二到达时间；

基于所述多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从所述第一消息接发站到所述第二消息接发站的所述第一FTM消息的发射或接收相关的第一发射相关时间；

基于所述多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从所述第二消息接发站到所述第一消息接发站的所述第二FTM消息的发射或接收相关的第二发射相关时间;且

基于以下来估计所述观测站的所述位置:(1)所述第一消息接发站的位置,(2)所述第二消息接发站的位置,(3)所述第一到达时间,(4)所述第二到达时间,(5)所述第一发射相关时间和(6)所述第二发射相关时间。

无源定位程序和单一突发ASAP FTM会话的用途

背景技术

[0001] 位置确定是支持现代装置中的无数应用程序和功能的关键启用特征。能够确定其自身位置的如智能手机的移动装置在测绘、导航、社会应用、游戏、物联网和多种其它领域的情形下变为更加有用的装置。传统上,用于特定装置的位置确定涉及有效地从装置发射且由装置接收的信号的使用,以例如通过使用往返时间(RTT)来测量到邻近的其它装置的距离且计算装置的位置估计。然而,存在与此类定位信号的有源发射和接收相关的明显缺点。一个缺点是损害私密性的风险。出于位置确定的目的,通过参与信号的有源发射和/或接收,装置可揭示其存在和/或附近装置的其它信息。另一缺点是功率消耗。除数据信号的常规发射和接收以及其它装置操作之外,通常还执行用于位置确定的信号的有源发射和接收,且所述有源发射和接收可在装置的珍贵电池储备上产生额外漏极。另一缺点是缺乏可扩展性。如果区域中的大量移动装置全都需要位置确定,那么可同时出现的有源定位信号发射和接收的绝对数目可使负责处理此类业务的如接入点(AP)的系统和装置爆满。迫切需要可解决这些和其它挑战的位置确定技术。

发明内容

[0002] 本公开的实施例涉及用于估计观测站的位置的技术。技术可涉及在观测站处捕获在一对消息接发站之间交换的多个分组化FTM消息,所述对消息接发站包括第一消息接发站和第二消息接发站。多个分组化FTM消息可包含源自第一消息接发站且旨在用于第二消息接发站的第一FTM消息且进一步可包含源自第二消息接发站且旨在用于第一消息接发站的第二FTM消息。技术可进一步涉及在观测站处确定对应于第一FTM消息到达观测站的时间的第一到达时间。根据至少一个实施例,第一FTM消息是经配置以用于即时单一突发(ASAP=1,突发指数=0)的FTM会话的部分。技术可进一步涉及在观测站处确定对应于第二FTM消息到达观测站的时间的第二到达时间。另外,技术可涉及基于多个分组化FTM消息中的一个的内容,获得与从第一消息接发站到第二消息接发站的第一FTM消息的发射或接收相关的第一发射相关时间。技术还可涉及基于多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从第二消息接发站到第一消息接发站的第二FTM消息的发射或接收相关的第二发射相关时间。可基于以下来估计观测站的位置:(1)第一消息接发站的位置,(2)第二消息接发站的位置,(3)第一到达时间,(4)第二到达时间,(5)第一发射相关时间和(6)第二发射相关时间。

[0003] 第一FTM消息可以是FTM帧,且第二FTM消息可以是确认FTM帧的确认消息。第一发射相关时间可以是对应于作为第一FTM帧M的第一FTM消息从第一消息接发站的发射的出发时间(ToD)。第二发射相关时间可以是对应于在第一消息接发站处作为第一FTM帧M的确认帧的第二FTM消息的接收的到达时间(ToA)。可基于后续FTM帧M+1的内容来获得第一发射相关时间和第二发射相关时间。

[0004] 作为即时单一突发FTM会话(ASAP=1,突发指数=0)的FTM会话的配置可由第一消息接发站和第二消息接发站中的一个请求且不受第一消息接发站和第二消息接发站中的另一个越控。FTM会话可由FTM请求消息启动,且作为即时单一突发FTM会话(ASAP=1,突发

指数=0)的FTM会话的配置可由FTM请求消息中的触发字段中的位指示。根据实施例,捕获到的分组化FTM消息中的至少一个利用经修改FTM帧格式。经修改FTM帧格式可用多个新字段替换多个信息单元(IE)参数字段。多个新字段可包含最大突发持续时间字段、最小增量FTM字段、最大FTM/突发字段、FTM格式和带宽字段、状态字段或保留字段中的一或多个。

[0005] 在一个实施例中,估计观测站的位置涉及确定对应于(a)第一消息接发站与观测站之间的距离与(b)第二消息接发站与观测站之间的距离之间的差异的距离差。可基于以下确定距离差:(1)第一到达时间,(2)第二到达时间,(3)第一发射相关时间和(4)第二发射相关时间。可基于距离差、第一消息接发站的位置和第二消息接发站的位置来确定观测站的位置。

[0006] 根据一个实施例,用于估计观测站的位置的技术可进一步涉及通过从服务器下载包括消息接发站和对应方位的列表的历书中的一部分来获得第一消息接发站的位置和第二消息接发站的位置。技术还可涉及捕获在第二对消息接发站之间交换的多个分组化FTM消息。估计观测站的位置可进一步基于第二对消息接发站的位置、在观测站处与第二对消息接发站相关的第一FTM消息和第二FTM消息的到达时间和对应于与第二对消息接发站相关的第一FTM消息和第二FTM消息的第一发射相关时间和第二发射相关时间。

[0007] 本公开的某些实施例涉及用于估计观测站的位置的设备。设备可包括经配置以捕获在一对消息接发站之间交换的多个分组化FTM消息的无线通信接口,所述对消息接发站包括第一消息接发站和第二消息接发站。多个分组化FTM消息可包含源自第一消息接发站且旨在用于第二消息接发站的第一FTM消息且进一步可包含源自第二消息接发站且旨在用于第一消息接发站的第二FTM消息。设备可进一步包括连接到无线通信接口的处理单元,处理单元经配置以在观测站处确定对应于第一FTM消息到达观测站的时间的第一到达时间。根据至少一个实施例,第一FTM消息是经配置以用于即时单一突发(ASAP=1,突发指数=0)的FTM会话的部分。处理单元可进一步经配置以在观测站处确定对应于第二FTM消息到达观测站的时间的第二到达时间。此外,处理单元可经配置以基于多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从第一消息接发站到第二消息接发站的第一FTM消息的发射或接收相关的第一发射相关时间。另外,处理单元可经配置以基于多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从第二消息接发站到第一消息接发站的第二FTM消息的发射或接收相关的第二发射相关时间。处理单元可进一步经配置以基于以下来估计观测站的位置:(1)第一消息接发站的位置,(2)第二消息接发站的位置,(3)第一到达时间,(4)第二到达时间,(5)第一发射相关时间和(6)第二发射相关时间。

[0008] 本公开的某些实施例涉及用于估计观测站的位置的系统。系统可包括用于在观测站处捕获在一对消息接发站之间交换的多个分组化FTM消息的装置,所述对消息接发站包括第一消息接发站和第二消息接发站。多个分组化FTM消息可包含源自第一消息接发站且旨在用于第二消息接发站的第一FTM消息且进一步可包含源自第二消息接发站且旨在用于第一消息接发站的第二FTM消息。系统可进一步包含用于在观测站处确定对应于第一FTM消息到达观测站的时间的第一到达时间的装置。在至少一个实施例中,第一FTM消息是经配置以用于即时单一突发(ASAP=1,突发指数=0)的FTM会话的部分。系统可进一步包含用于在观测站处确定对应于第二FTM消息到达观测站的时间的第二到达时间的装置。系统可进一步包含用于基于多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从第一消息接发站到第二消

息接发站的第一FTM消息的发射或接收相关的第一发射相关时间的装置。系统可包含用于基于多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从第二消息接发站到第一消息接发站的第二FTM消息的发射或接收相关的第二发射相关时间的装置。系统可包含用于基于以下来估计观测站的位置的装置：(1) 第一消息接发站的位置，(2) 第二消息接发站的位置，(3) 第一到达时间，(4) 第二到达时间，(5) 第一发射相关时间和(6) 第二发射相关时间。

[0009] 本公开的某些实施例涉及包括存储于其上的机器可读指令的非暂时性计算机可读存储媒体。在由一或多个处理器执行时，指令可使得一或多个处理器执行各种步骤。指令可使得一或多个处理器在观测站处便于捕获在一对消息接发站之间交换的多个分组化FTM消息，所述对消息接发站包括第一消息接发站和第二消息接发站。多个分组化FTM消息可包含源自第一消息接发站且旨在用于第二消息接发站的第一FTM消息且进一步可包含源自第二消息接发站且旨在用于第一消息接发站的第二FTM消息。指令可使得一或多个处理器在观测站处确定对应于第一FTM消息到达观测站的时间的第一到达时间。在至少一个实施例中，第一FTM消息是经配置以用于即时单一突发(ASAP=1, 突发指数=0)的FTM会话的部分。指令可使得一或多个处理器在观测站处确定对应于第二FTM消息到达观测站的时间的第二到达时间。指令可使得一或多个处理器基于多个分组化FTM消息中的一者的内容来获得与将第一FTM消息从第一消息接发站发射或接收至第二消息接发站相关的第一发射相关时间。指令可使得一或多个处理器基于多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从第二消息接发站到第一消息接发站的第二FTM消息的发射或接收相关的第二发射相关时间。指令可使得一或多个处理器基于以下来估计观测站的位置：(1) 第一消息接发站的位置，(2) 第二消息接发站的位置，(3) 第一到达时间，(4) 第二到达时间，(5) 第一发射相关时间和(6) 第二发射相关时间。

附图说明

[0010] 图1是根据本公开的实施例的包含涉及无源位置确定技术的基础实体的系统的简化图；

[0011] 图2是根据本公开的某些实施例的展示用于无源定位的精细时序测量(FTM)帧的实例的信号图；

[0012] 图3说明替换某些字段且适合于具有帧的即时单一突发的确定性FTM会话的经修改FTM帧格式；

[0013] 图4说明根据本公开的某些实施例的可在新帧格式的情形下采用的新FTM参数；

[0014] 图5A说明在FTM请求消息中的字段内放置新的无源定位FTM参数元素；

[0015] 图5B说明在FTM帧中的字段内放置新的无源定位FTM参数元素；

[0016] 图6是根据本公开的实施例的描绘用于估计观测站的位置的方法的流程图；

[0017] 图7说明可如上文中所描述来利用的作为移动装置700的观测站106的实施例；且

[0018] 图8说明可如上文中所描述来利用的作为接入点(AP) 800的消息接发站102和104的实施例。

具体实施方式

[0019] 现在将相对于形成说明性实施例的一部分的附图来描述数个说明性实施例。虽然

下文描述可实施本公开的一或多个方面的特定实施例,但可使用其它实施例,且可在不脱离本公开的范围或所附权利要求书的精神的情况下进行各种修改。

[0020] 无源定位

[0021] 图1是根据本公开的实施例的包含无源位置确定技术中所涉及的基础实体的系统100的简化图。系统100展示为包含第一消息接发站102、第二消息接发站104和观测站106。此处,术语“站”大致是指能够经由通信协议与一或多个其它装置一起传送和/或接收消息的装置。站可以是静止的(例如,基地站)或可移动(例如,移动站)。站可取决于所使用的通信协议而具有指定的作用。举例来说,在无线局域网中,一个站可起接入点(AP)的作用,而另一个站可起AP所服务的客户端的作用。如本公开中所使用,“消息接发站”是指涉及与一或多个其它站交换消息的站。一般来说,消息由数据包构成。每一数据包可具有某一结构,如帧结构,其中多个位字段在每一帧内。如图中所展示,第一消息接发站102和第二消息接发站104涉及彼此交换消息。此处,消息交换包含从第一消息接发站102发射到第二消息接发站104的第一分组化消息108。第一分组化消息108与从第一消息接发站102的出发时间(ToD) t_1 和在第二消息接发站104处的到达时间(ToA) t_2 相关。消息交换还包含从第二消息接发站104发射到第一消息接发站102的第二分组化消息110。第二分组化消息110与从第二消息接发站104的ToD t_3 和在第一消息接发站102处的ToA t_4 相关。根据本公开的各种实施例,这些到达时间和/或出发时间中的一或多个可用于观测站所采用的无源定位技术中。

[0022] 如图1中所展示,在第一消息接发站102与第二消息接发站104之间的消息交换中并不涉及观测站106。相反,观测站106在消息交换时仅“监听(listening in)”。举例来说,观测站106捕获由消息接发站102发射且旨在用于消息接发站104的第一分组化消息108。观测站106也捕获由消息接发站104发射且旨在用于消息接发站102的第二分组化消息110。在某些实施例中,消息接发站以非方向性方式发射。因此,某一范围内的任何装置可能能够捕获经传送且旨在用于特定目标装置的分组化消息。在其它实施例中,消息接发站以方向性方式发射。然而,即使在这种情况下,方向性发射仍可到达大致方向上或目标装置的附近的其它装置。因此,在非方向性和甚至一些方向性发射的情况下,如站106的观测站可能能够捕获在如站102和104的消息接发站之间交换的分组化消息。如图1中所展示,第一分组化消息108在ToA t_{c1} 时到达观测站。第二分组化消息110在ToA t_{c2} 时到达观测站。观测站106可记录 t_{c1} 和 t_{c2} 两者且可在执行无源定位中利用这些值。

[0023] 根据本公开的实施例,无源定位技术在确定观测站106的位置中采用“距离差”概念。此处,距离差可表示(1)第一消息接发站102与观测站106之间的距离与(2)第二消息接发站104与观测站106之间的距离之间的差异。在下文将更详细地解释的精细时序测量(FTM)消息的情形下,距离差可表达如下:

$$[0024] \quad D_{SR} = c \times (T_{S0} - T_{R0})$$

[0025] 其中

[0026] • c 是光速。

[0027] • T_{S0} 是响应站(STA)(例如,第一消息接发站102)与观测站(例如,站106)之间的飞行时间

[0028] • T_{R0} 是启动站(STA)(例如,第二消息接发站104)与观测站(例如,站106)之间的飞行时间

[0029] 可基于相关信号的各种到达时间 (ToA) 和出发时间 (ToD) 来确定值 T_{S0} 和 T_{R0} 。举例来说, 可将 T_{S0} 和 T_{R0} 确定为:

$$[0030] \quad T_{S0} = t_{c1} - t_1$$

$$[0031] \quad T_{R0} = t_{c2} - t_3 = t_{c2} - (t_4 - T)$$

[0032] 其中 T 是响应 STA 与启动 STA 之间的飞行时间。可以不同方式找出 T 值。仅作为一实例, 给定响应 STA (例如, 第一消息接发站 102) 和启动 STA (例如, 第二消息接发站 104) 的已知位置, 可确定两个消息接发站之间的距离 T 。

[0033] 因此, 可关于各种到达时间和出发时间来表达距离差。举例来说:

$$[0034] \quad D_{SR} = c \times (t_{c1} - t_{c2} - T - (t_1 - t_4))$$

[0035] 根据本公开的实施例, 观测站 106 可自行记录到达时间 t_{c1} 和 t_{c2} 。观测站 106 还可从在消息接发站之间交换的分组化消息的内容中提取某些到达时间和出发时间, 如 t_1 和 t_4 。

[0036] 如上文所描述的距离差充当用于确定观测站 106 的位置的基础。给定一对消息接发站的已知位置和从观测站到所述对消息接发站的距离差, 可确定表示观测站 106 的可能位置的双曲线。可使用另一对消息接发站和相同观测站 106 来重复相同技术, 以产生表示观测站 106 的可能位置的不同双曲线。可确定两个双曲线的交叉点作为观测站 106 的所估计位置。可使用一或多个额外对消息接发站来重复技术, 以产生一或多个额外双曲线。确定多个曲线的交叉点可提高所估计位置的精度。

[0037] 可由观测站 106 通过例如从服务器下载包括消息接发站和其对应位置的列表的历书中的一部分来获得所述对消息接发站 102 和 104 的位置。此类服务器可以是例如方位服务器和/或历书服务器。消息接发站 102 和 104 可以是蜂窝网络基站、接入点 (AP) 和/或类似物, 且维持在一或多个服务器处的历书可含有关于每一消息接发站的已知位置的方位信息。

[0038] 精细时序测量 (FTM) 情形

[0039] 图 2 是根据本公开的某些实施例的展示用于无源定位的精细时序测量 (FTM) 消息的实例的信号图。传统上, FTM 消息用于执行一对消息接发站之间的测距, 即找出两个消息接发站之间的距离。FTM 会话可由将 FTM 请求消息 (未展示) 传送到响应 STA 的启动 STA 来启动。作为响应, 响应 STA 可将如图中所展示的 FTM_1 ($M=1$) 的 FTM 帧传送到启动 STA。FTM 帧 ($M=1$) 与从响应 STA 的出发时间 (ToD) t_1 和在启动 STA 处的到达时间 (ToA) t_2 相关。其后, 启动 STA 可将 FTM 确认 (ACK) 消息传送回响应 STA。ACK 消息与从启动 STA 的 ToD t_3 和在响应 STA 处的 ToA t_4 相关。跟随有 ACK 消息的 FTM 帧的基础交换表示 FTM 会话的基础。

[0040] FTM 会话可包括多于一轮 FTM 帧和 ACK 消息交换。通常, FTM 会话包括此类交换的一或多个突发。仅作为一实例, 在图 2 中, 特定突发展示为包含三轮 FTM 和 ACK 交换。这些交换涉及 FTM 帧 ($M=1$) 和其对应的 ACK 消息、FTM 帧 ($M=2$) 和其对应的 ACK 消息以及 FTM 帧 ($M=3$) 和其对应的 ACK 消息。

[0041] 如 t_1 、 t_2 、 t_3 和/或 t_4 的发射相关时间 ToD 和 ToA 可作为各种 FTM 帧和 ACK 消息的内容的部分传达。针对一个 FTM 帧所记录的 ToA 和 ToD 值可在后续 FTM 帧中传达。举例来说, 在响应 STA 处确定时戳 t_1 和 t_4 。针对特定 FTM 帧 M 所测量的 t_1 和 t_4 值可在后续 FTM 帧 $M+1$ 中从响应 STA 传达到启动 STA。

[0042] 根据本公开的实施例, 无源定位利用在启动 STA 与响应 STA 之间交换的 FTM 帧的现存结构和功能。如 t_1 和 t_4 的发射相关时间的测量和这些值在 FTM 帧的内容内部的传达表示

FTM会话中已经存在的功能。仅通过在FTM交换时监听且利用现存FTM结构和功能,观测STA可确定其自身的位置而无需有效地参与一或多个启动STA与一或多个响应STA之间的任何正在进行的FTM交换。

[0043] 消息接发站(如启动STA和响应STA)与观测STA之间的关系可取决于实施方案而不同。在一个实例中,关系是接入点(AP)为移动装置服务作为无线局域网(WLAN)中的客户端的关系。因此,启动STA可以是一个AP,且响应STA可以是另一AP,而观测STA 可以是由AP中的一个或两个服务的移动装置。也就是说,移动装置可依赖于AP作为接入较大数据网络的点。在另一实例中,启动STA和响应STA可能不起AP作用。相反,启动STA和响应STA可仅专门用于无源定位的消息交换且不充当起到为移动装置提供对较大数据网络的接入的作用的AP。

[0044] 无源定位(如上文在FTM实施方案的情形下所描述的无源定位)具有超过需要定位信号的有源发射和接收的传统定位技术的明显优势。一个优点是私密性。观测STA仅监听消息接发站之间的消息交换,而无需有效地参与此类交换。因此,观测STA并不需要提供在建立消息交换时通常需要的其识别码或其它信息。启动STA和响应STA甚至可能并未察觉观测STA的存在。因此,观测STA在执行无源定位时享有高度私密性。另一优点是功率消耗。因为观测STA仅需要监听现存消息交换,所以观测STA在建立消息交换时并不花费电池资源。观测STA可获得超过需要定位信号的有源交换(包含发射)的传统定位技术的显著功率节省。另一优点是可扩展性。无源定位可允许实际上无限数目的观测STA通过收听有限数目的消息接发站中的消息交换来同时执行定位。因为观测站仅收听,其不表示放置在消息接发站上的额外处理负担。举例来说,如果体育场中的 100,000个体育爱好者的移动装置同时试图获得位置信息,那么所有移动装置可能能够执行无源定位而无可扩展性问题。事实上,可设置大量消息接发站(例如,多对消息接发站)以交换消息,例如,FTM帧,且所有移动装置可通过监听所交换消息来执行无源定位而不使消息接发站的能力负担过重。从消息接发装置的角度,监听消息交换的每一额外移动站并不表示额外处理负担。因此,无源定位非常适合于按比例增加观测站的数量。

[0045] 经调度无源定位

[0046] 根据本公开的某些实施例,调度由观测STA使用的消息交换可为有利的。如所论述,在某些情况下,启动STA和响应STA还可充当AP以为移动装置提供网络接入。具体来说,启动STA可通过在特定通信信道(例如,第一频率信道)上与那些客户端通信来为例如移动装置的一组客户端服务。响应STA可通过在另一通信信道(例如,第二频率信道)上与那些客户端通信来为另一组客户端服务。在至少一个实施方案中,在共同通信信道上建立FTM会话。也就是说,启动STA和响应STA必须同意在共同通信信道上工作,FTM帧在所述共同通信信道上交换。举例来说,启动STA可能需要转换到响应STA当前使用的通信信道,或反之亦然。此类转换对于进行转换的STA(充当AP)的客户端可为繁重的。也就是说,在特定通信信道上服务的客户端可能不再能够在那个信道上找出其AP,因为AP已转换到不同通信信道。在处理此类转换时可能需要采取警告、转换或以其它方式帮助客户端的步骤。

[0047] 为较好处理此类并发情况,充当AP的消息接发STA可基于所定义调度来交换消息,如FTM帧。所定义调度提供可预测性且使得AP可能在所定义时隙处转换到新通信信道,由此限制对其相关客户端装置的影响。所定义调度还使得观测STA在捕获交换消息时能够对准

调度。举例来说,观测STA可在适当时隙开始处“唤醒”,以便能够及时接收在消息接发STA之间交换的一或多个分组化消息(例如,FTM帧和ACK消息)。

[0048] 协商参数

[0049] 根据某些实施例,消息接发STA还可协商与消息交换相关的参数。可充当其自身组客户端装置的AP的每一STA可具有特定需求和约束条件。举例来说,一个消息接发STA可为消息交换提出特定调度,例如一或多个FTM突发。然而,从另一消息接发STA的角度,所提出调度可不适合或合乎需要。因此,通过允许消息接发STA协商参数,消息接发STA可能有可能为消息交换协议令两个实体满意的一组特定参数。在各种实施例中,可协商以下参数中的一或多个。应将这些参数理解为本质上说明性且非穷尽性的:

- [0050] • 无源定位会话的长度/持续时间
- [0051] • 响应时间
- [0052] • 每一帧之间的间距
- [0053] • 会话中所交换的成功帧的最大数目
- [0054] • 帧的格式(例如,带宽、前同步码等)

[0055] 确定性无源定位会话

[0056] 根据某些实施例,采用确定性无源定位会话,其可使调度过程易化且限制观测STA处的功率消耗。虽然存在允许消息接发STA在协商发生消息交换的方式中具有灵活性的优势,但是过多灵活性可产生低效实施方案。举例来说,现存FTM帧结构允许通过控制“ASAP”参数来延迟消息交换的选项:

[0057] ASAP=1 (FTM突发在FTM请求消息后立即开始)

[0058] ASAP=0 (FTM突发延迟且在时间TSF处开始)

[0059] 另外,如先前所论述,每一FTM会话可包括一或多个突发。每一突发可包括一或多个FTM帧(和对应ACK消息)。可使用“突发指数”参数(n)来控制FTM会话中的突发数目:

[0060] n =突发指数

[0061] 2^n =FTM会话中的突发数目

[0062] 在一些实施例中,选择即时单一突发消息作为确定性无源定位会话的尤其适用配置。在FTM帧的情形下,ASAP参数可设定为1 (ASAP=1),且突发指数可设定为0 ($n=0$)。使用单一突发限制对每一消息接发STA的对应客户端装置的影响。出于交换待由观测STA捕获且用于无源定位的足够消息接发帧的目的,单一突发也为足够的。因此,单一突发是限定FTM会话的程度的适合选择。

[0063] 此外,可实施指南以约束消息接发STA的动作。举例来说,一个指南可指示一旦启动STA传送具有ASAP=1且突发指数 $n=0$ 的FTM请求消息,就禁止响应STA越控ASAP=1和突发指数 $n=0$ 参数。在这个实例中,可约束响应STA以使得不使其越控所提出FTM会话的即时单一突发性。然而,响应STA仍可履行一定程度的控制,因为其可决定参与或不参与所提出的FTM会话。因此,通过提供与调度的容易性和相对低功率消耗相关的确定性无源定位会话来实现平衡。

[0064] FTM帧格式的修改

[0065] 图3说明替换某些字段且适合于具有帧的即时单一突发的确定性FTM会话的经修改FTM帧格式。为促进实现确定性、灵活性和定义明确的调度的事先所论述属性的无源定

位,可对当前存在的FTM帧格式作出某些修改。这些修改中的一些在下文描述。

[0066] 首先,FTM请求消息中的位可用于用信号发送授权以遵循即时单一突发FTM会话。举例来说,FTM请求消息中的触发字段(例如,如图5A中所展示)使位0-7保留(即使值0-255保留)。所保留的位中的一个可用于指示对FTM帧的即时单一突发的请求。也就是说,在设定时,单一位可用于表示设定参数ASAP=1和突发指数=0的请求。在设定时,相同位还可指示并未越控ASAP=1和突发指数=0的配置。换句话说,启动 STA提出一种特定类型的FTM会话,且响应STA不能修改所提出的FTM会话的即时单一突发性质。

[0067] 第二,通过采用此类确定性方法,可不再需要现存FTM帧格式内的某些字段,因为其原先旨在作为指定现在已作废的某些参数的字段。举例来说,如果“理解”FTM会话将具有即时单一突发,即ASAP=1且突发指数=0,那么FTM帧不再需要包含用于表现值的字段,所述值如突发指数的数目、部分TSF计时器(用于指示FTM突发之前的延迟量)、ASAP等。

[0068] 参考图3,所述图式说明根据802.11REVmc D6.0标准的部分9.4.2.168的FTM帧格式的现存字段。明确地说,帧格式含有FTM信息单元(IE)参数,其包含变得不必要且由此可经替换的某些字段:

- [0069] • 状态指示(B0-B1)
- [0070] • 值(B2-B6)
- [0071] • 所保留的(B7)
- [0072] • 突发指数的数目(B8-B11)
- [0073] • 部分TSF计时器(B24-B39)
- [0074] • 非优选的部分TSF计时器(B40)
- [0075] • 有可能的ASAP(B41)
- [0076] • ASAP(B42)
- [0077] • 突发周期(B56-B71)

[0078] 图4说明根据本公开的某些实施例的可在新帧格式的情形下采用的新FTM参数。对于无源定位而言,可实施新的FTM参数元素。所述元素可称为“无源定位FTM参数元素”。新元素可具有IE标识。可使用来自802.11REVmc草案D6.0标准中的表9-77(例如,222-254)的所保留字段来指定新元素的IE标识。

[0079] 图5A说明在FTM请求消息中的字段内放置新的无源定位FTM参数元素。如图中所展示,新的无源定位FTM参数元素(“精细时序测量参数”)可放置在FTM请求消息的帧格式内的可变长度字段中。

[0080] 图5B说明在FTM帧中的字段内放置新的无源定位FTM参数元素。如图中所展示,相同新的无源定位FTM参数元素(“精细时序测量参数”)可放置在FTM帧的帧格式内的可变长度字段中。

[0081] 图6是根据本公开的实施例的描绘用于估计观测站的位置的方法600的流程图。如在步骤602处所展示,所述方法涉及在观测站处捕获在一对消息接发站之间交换的多个分组化FTM消息,所述对消息接发站包括第一消息接发站和第二消息接发站。多个分组化FTM消息可包含源自第一消息接发站且旨在用于第二消息接发站的第一FTM消息且进一步可包含源自第二消息接发站且旨在用于第一消息接发站的第二FTM消息。观测站、第一消息接发站和第二消息接发站的实例可分别是观测站106、第一消息接发站 102和第二消息接发站

104,如图1中所展示。第一FTM消息可以是例如从第一消息接发站发射到第二消息接发站的消息108。第二FTM消息可以是例如从第二消息接发站发射到第一消息接发站的消息110。

[0082] 在步骤604处,在观测站处,方法涉及确定对应于第一FTM消息到达观测站的时间的第一到达时间(例如, t_{c1}),其中第一FTM消息是经配置以用于即时单一突发(ASAP =1,突发指数=0)的FTM会话的部分。在步骤606处,在观测站处,方法涉及确定对应于第二FTM消息到达观测站的时间的第二到达时间(例如, t_{c2})。在步骤608处,方法涉及基于多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从第一消息接发站到第二消息接发站的第一FTM消息的发射或接收相关的第一发射相关时间(例如, t_1)。在步骤610处,方法涉及基于多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与从第二消息接发站到第一消息接发站的第二FTM消息的发射或接收相关的第二发射相关时间(例如, t_4)。在步骤612处,方法涉及基于以下来估计观测站的位置:(1)第一消息接发站的位置,(2)第二消息接发站的位置,(3)第一到达时间(例如, t_{c1}),(4)第二到达时间(例如, t_{c2}),(5)第一发射相关时间(例如, t_1)和(6)第二发射相关时间(例如, t_4)。

[0083] 根据某些实施例,方法600中所描绘的步骤可全部在观测站处执行。举例来说,观测站可捕获第一FTM消息和第二FTM消息,且可基于FTM会话中的多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与第一FTM消息和第二FTM消息相关的发射相关时间。观测站还可基于第一消息接发站和第二消息接发站的已知定位、第一到达时间和第二到达时间以及第一发射相关时间和第二发射相关时间来估计观测站的位置。虽然在其它处执行其它步骤,然而,在其它实施例中,方法600中所描绘的步骤中的一些可在观测站处执行。举例来说,观测站可捕获第一FTM消息和第二FTM消息,且可基于多个分组化FTM消息中的一个的内容来获得与第一分组化消息和第二分组化消息相关的发射相关时间。然而,如远程服务器的另一实体可基于第一消息接发站和第二消息接发站的已知定位、第一到达时间和第二到达时间以及第一发射相关时间和第二发射相关时间来估计观测站的位置。

[0084] 图7说明可如上文中所描述来利用的作为移动装置700的观测站106的实施例。举例来说,移动装置700可监听图1中展示的消息接发站102与104之间的消息交换且可执行如关于图1到6所描述的无源定位。应注意,图7仅意图提供各种组件的一般化说明,可视需要利用所述组件中的任一个或全部。

[0085] 移动装置700展示为包括可经由总线705电连接(或可视需要以其它方式通信)的硬件元件。硬件元件可包含可经配置以执行本文中所描述的方法中的一或多个的一或多个处理单元710,所述处理单元可包括但不限于一或多个通用处理器、一或多个专用处理器(如数字信号处理(DSP)芯片、图形加速处理器、专用集成电路(ASIC)和/或类似处理器)和/或其它处理结构或装置。如图7中所展示,取决于所要功能性,一些实施例可具有单独的DSP 720。移动装置700还可包括:一或多个输入装置770,其可包括但不限于一或多个触摸屏、触摸板、麦克风、按钮、拨号盘、开关和/或类似装置;和一或多个输出装置715,其可包括但不限于一或多个显示器、发光二极管(LED)、扬声器和/或类似装置。

[0086] 移动装置700可能还包含无线通信接口730,其可包括但不限于调制解调器、网卡、红外通信装置、无线通信装置和/或芯片组(如,蓝牙装置、IEEE 802.11装置、IEEE 802.15.4 装置、Wi-Fi装置、WiMax装置、蜂窝式通信设施等)和/或类似装置。无线通信接口730 可准许数据与网络、无线接入点、其它计算机系统通信。

[0087] 举例来说,在无线局域网(WLAN)数据通信的情形下,无线通信接口730可支持移动装置700与一或多个接入点(AP)之间的通信。在无源定位的情形下,可由移动装置700使用无线通信接口730以捕获在图1中展示的消息接发站102与104之间交换的分组化消息。可经由传送和/或接收无线信号734的一或多个无线通信天线732实施通信。

[0088] 取决于所要功能性,无线通信接口730可包括单独的收发器以与基地收发站和其它无线装置和接入点通信。可跨不同网络类型发生通信,所述不同网络类型包含但不限于WLAN、无线广域网(WWAN)等。此类网络可以是码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交频分多址(OFDMA)网络、单载波频分多址(SC-FDMA)网络、WiMax(IEEE 1002.16)等等。CDMA网络可实施一或多个无线电接入技术(RAT),如cdma2000、宽带CDMA(W-CDMA)等等。Cdma2000包含IS-95、IS-2000和/或IS-856标准。TDMA网络可实施全球移动通信系统(GSM)、数字高级移动电话系统(D-AMPS)或某种其它RAT。OFDMA网络可采用LTE、高级LTE等等。来自3GPP的文献中描述了LTE、高级LTE、GSM和W-CDMA。Cdma2000描述于来自名为“第3代合作伙伴计划2”(3GPP2)的联盟的文献中。3GPP和3GPP2文献可公开获得。WLAN还可以是IEEE 802.11x网络,且WPAN可以是蓝牙网络、IEEE 802.15x或某一其它类型的网络。本文中所描述的技术还可用于WWAN、WLAN和/或WPAN的任何组合。

[0089] 移动装置700可进一步包含一或多个传感器740。此类传感器可包括但不限于一或多个加速计、一或多个陀螺仪、一或多个相机、一或多个磁力计、一或多个高度计、一或多个麦克风、一或多个近程传感器、一或多个光传感器和类似传感器。一或多个传感器740中的一些或全部可尤其用于航位推算和/或其它定位方法。此类定位方法可独立地或与其它装置和包含如本文中所描述的无源定位的操作组合地用于确定或更新移动装置700的位置。

[0090] 移动装置700的实施例还可包含能够使用SPS天线782从一或多个SPS卫星接收信号784的SPS接收器780。此类定位可用于补充和/或并入本文中所描述的技术。SPS接收器780可使用常规技术从SPS系统的SPS航天器(SV)提取移动装置的位置,所述SPS系统如GNSS(例如,全球定位系统(GPS))、伽利略(Galileo)、格洛纳斯(GLONASS)、指南针(Compass)、日本的准天顶卫星系统(QZSS)、印度的印度区域导航卫星系统(IRNSS)、中国的北斗和/或类似系统。此外,SPS接收器780可与各种扩增系统(例如,基于卫星的扩增系统(SBAS))一起使用,所述扩增系统可与一或多个全球和/或区域性导航卫星系统相关或以其它方式启用以与一或多个全球和/或区域性导航卫星系统一起使用。借助实例但非限制,SBAS可包含提供完整性信息、差分校正等的一或多个扩增系统,例如广域扩增系统(WAAS)、欧洲对地静止导航重叠服务(EGNOS)、多功能卫星扩增系统(MSAS)、GPS辅助型对地静止轨道扩增导航或GPS和对地静止轨道扩增导航系统(GAGAN)和/或类似扩增系统。因此,如本文中所使用,SPS可包含一或多个全球和/或区域性导航卫星系统和/或扩增系统的任何组合,且SPS信号可包含SPS、类SPS和/或与此类一或多个SPS相关的其它信号。

[0091] 移动装置700可进一步包含存储器760和/或与所述存储器通信。存储器760可包括但不限于本地和/或网络可接入的存储装置、磁盘驱动器、驱动器阵列、光学存储装置、固态存储装置,如随机存取存储器(“RAM”),和/或只读存储器(“ROM”),其可以是可编程的、可快闪更新的和/或类似者。此类存储装置可经配置以实施任何适当的数据存储,包含但不限于各种文件系统、数据库结构和/或类似数据存储。

[0092] 移动装置105的存储器760还可包括软件元件(未展示),包含操作系统、装置驱动

器、可执行库和/或其它代码,如一或多个应用程序,所述应用程序可包括各种实施例提供的计算机程序,和/或可经设计以实施如本文中所描述的其它实施例提供的方法和/或配置如本文中所描述的其它实施例提供的系统。仅举例来说,相对于上文所论述的功能性描述的一或多个程序可实施为可由移动装置700(和/或移动装置700内的处理单元,和/或定位系统的另一装置)执行的代码和/或指令。随后在一方面中,此类代码和/或指令可用以配置和/或调适通用计算机(或其它装置)以执行根据所描述方法的一或多个操作。

[0093] 图8说明可如上文中所描述来利用的作为接入点(AP)800的消息接发站102和104的实施例。如先前所描述,消息接发站102和104涉及交换由观测装置106捕获的消息以执行如关于图1到6所描述的无源定位。图8仅意图提供对各种组件的一般化说明,可视需要利用所述组件中的任一个或全部。

[0094] 接入点800展示为包括可经由总线805电连接(或可视需要以其它方式通信)的硬件元件。硬件元件可包含可经配置以执行本文中所描述的方法中的一或多种的一或多个处理单元810,所述处理单元可包括但不限于一或多个通用处理器、一或多个专用处理器(如数字信号处理(DSP)芯片、图形加速处理器、专用集成电路(ASIC)和/或类似处理器)和/或其它处理结构或装置。如图8中所展示,取决于所要功能性,一些实施例可具有单独的DSP 820。接入点800还可包括一或多个输出装置815,所述一或多个输出装置可包括但不限于一或多个显示器、发光二极管(LED)、扬声器和/或类似装置。

[0095] 接入点800还可包含无线通信接口830,所述无线通信接口可包括但不限于调制解调器、网卡、红外通信装置、无线通信装置和/或芯片组(如蓝牙装置、IEEE 802.11装置、IEEE 802.15.4装置、Wi-Fi装置、WiMAX装置、蜂窝式通信设备等)和/或类似装置。无线通信接口830可准许数据与网络、无线接入点、其它计算机系统通信。

[0096] 举例来说,在无线局域网(WLAN)数据通信的情形下,无线通信接口830可支持接入点800与如移动装置700的一或多个客户端装置之间的通信。在无源定位的情形下,可由接入点800使用无线通信接口830与其它接入点交换消息,如由图1中展示的消息接发站102与104之间的消息交换所展现可经由传送和/或接收无线信号834的一或多个无线通信天线832实施通信。

[0097] 取决于所要功能性,无线通信接口830可包括单独收发器以与客户端装置和其它接入点通信。可跨不同网络类型发生通信,所述不同网络类型包括但不限于WLAN、无线广域网(WWAN)等。此类网络可以是码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交频分多址(OFDMA)网络、单载波频分多址(SC-FDMA)网络、WiMax(IEEE 1002.16)等等。CDMA网络可实施一或多个无线电接入技术(RAT),如 cdma2000、宽带CDMA(W-CDMA)等等。Cdma2000包含IS-95、IS-2000和/或IS-856 标准。TDMA网络可实施全球移动通信系统(GSM)、数字高级移动电话系统(D-AMPS)或某种其它RAT。OFDMA网络可采用LTE、高级LTE等等。来自3GPP的文献中描述了LTE、高级LTE、GSM和W-CDMA。Cdma2000描述于来自名为“第3代合作伙伴计划2”(3GPP2)的联盟的文献中。3GPP和3GPP2文献可公开获得。WLAN还可以是IEEE 802.11x网络,且WPAN可以是蓝牙网络、IEEE 802.15x或某一其它类型的网络。本文中所描述的技术还可用于WWAN、WLAN和/或WPAN的任何组合。

[0098] 接入点800的实施例还可包含用于连接到例如因特网的较大网络和/或回程的有线通信接口,如网络接口卡(NIC)840。在上行方向上,接入点800可使用如NIC 840的有线通

信接口以将从如移动装置700的客户端装置接收到的分组化消息转送到较大网络和 /或回程。类似地,在下行方向上,接入点800可使用有线通信接口以将从较大网络和/或回程接收到的分组化消息转送到如移动装置700的客户端装置。

[0099] 接入点800可进一步包含存储器860和/或与所述存储器通信。存储器860可包括但不限于本地和/或网络可接入的存储装置、磁盘驱动器、驱动器阵列、光学存储装置、固态存储装置,如随机存取存储器(“RAM”),和/或只读存储器(“ROM”),其可以是可编程的、可快闪更新的和/或类似者。此类存储装置可经配置以实施任何适当的数据存储,包括但不限于各种文件系统、数据库结构和/或类似数据存储。

[0100] 接入点800的存储器860还可包括软件元件(未展示),所述软件元件包含操作系统、装置驱动器、可执行库和/或其它代码,如一或多个应用程序,所述应用程序可包括各种实施例提供的计算机程序,和/或可经设计以实施如本文中所描述的其它实施例提供的方法和/或配置如本文中所描述的其它实施例提供的系统。仅举例来说,相对于上文所论述的功能性所描述的一或多个程序可实施为可由接入点800(和/或接入点800内的处理单元,和/或定位系统的另一装置)执行的代码和/或指令。随后在一方面中,此类代码和/或指令可用以配置和/或调适通用计算机(或其它装置)以执行根据所描述方法的一或多个操作。

[0101] 所属领域的技术人员将显而易见,可根据特定要求进行大量改变。参看附图,可包括存储器的组件可包括非暂时性机器可读媒体。如本文中所使用的术语“机器可读媒体”和“计算机可读媒体”是指参与提供使机器以特定方式操作的数据的任何存储媒体。在上文提供的实施例中,各种机器可读媒体可能涉及将指令/代码提供到处理单元和/或一或多个其它装置以供执行。另外或替代地,机器可读媒体可用于存储和/或携带此类指令 /代码。在许多实施方案中,计算机可读媒体是物理和/或有形存储媒体。此类媒体可呈许多形式,包括但不限于非易失性媒体、易失性媒体和传输媒体。计算机可读媒体的常用形式包含例如磁性和/或光学媒体、打孔卡、纸带、具有孔图案的任何其它物理媒体、RAM、PROM、EPROM、快闪EPROM、任何其它存储器芯片或盒带、如下文所描述的载波,或计算机可从中读取指令和/或代码的任何其它媒体。

[0102] 本文中所论述的方法、系统和装置是实例。各种实施例可视需要省略、替换或添加各种程序或组件。举例来说,可在各种其它实施例中组合相对于某些实施例所描述的特征。可以类似方式组合实施例的不同方面和元件。本文中所提供的图式的各种组件可以硬件和/或软件实施。此外,技术演进,且因此,许多元件是实例,其并不将本公开的范围限于那些特定实例。

[0103] 已证实,主要出于常见用法的原因而将此类信号称为位、信息、值、元件、符号、字符、变量、项、编号、数字或类似者有时是方便的。然而,应理解,所有这些或类似术语应与适当物理量相关且仅为方便的标记。除非另外确切地说明,否则从上文论述显而易见的是,应理解,在本说明书的论述各处利用如“处理”、“计算”、“运算”、“确定”、“判定”、“识别”、“关联”、“测量”、“执行”或类似者的术语是指如专用计算机或类似的专用电子计算装置的特定设备的动作或过程。因此,在本说明书的上下文中,专用计算机或类似的专用电子计算装置能够操纵或变换信号,所述信号通常表示为专用计算机或类似的专用电子计算装置的存储器、寄存器或其它信息存储装置、发射装置或显示装置内的物理电子量、电性量或磁性量。

[0104] 如本文中所使用,术语“和”和“或”可包含多种含义,这些含义也预期至少部分取

决于使用此类术语的上下文。通常，“或”如果用于关联如A、B或C的列表，那么既定意味着A、B和C，此处是在包含性意义上使用，以及A、B或C，此处是在排他性意义上使用。另外，如本文中所使用的术语“一或多个”可用于以单数形式描述任何特征、结构或特性，或可用于描述特征、结构或特性的某一组合。然而，应注意，这仅仅为说明性实例，且所主张的主题不限于这种实例。此外，术语“中的至少一个”如果用于关联如A、B或C的列表，那么可解释为意味着A、B和/或C中的任何组合，例如，A、AB、AA、AAB、AABBCCC等。

[0105] 已描述了数个实施例，可在不脱离本公开的精神的情况下使用各种修改、替代构造和等效物。举例来说，上文元件可能仅是较大系统的组件，其中其它规则可优先于本发明的应用或可以其它方式修改本发明的应用。此外，可在考虑上文元件之前、期间或之后进行大量步骤。因此，上文描述并不限制本公开的范围。

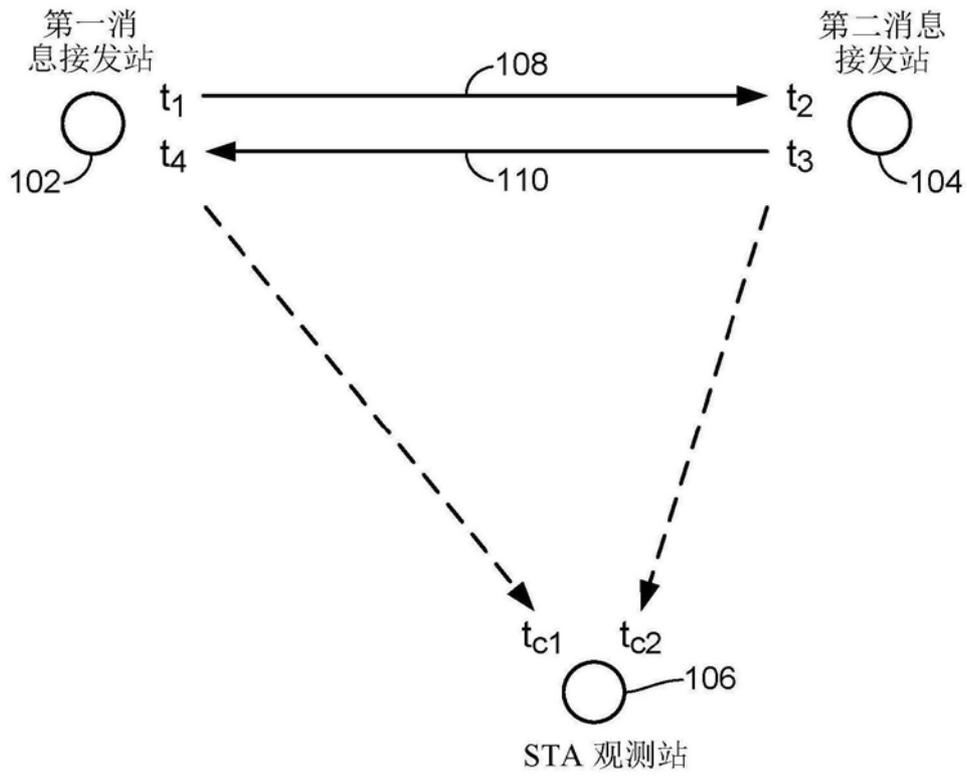


图1

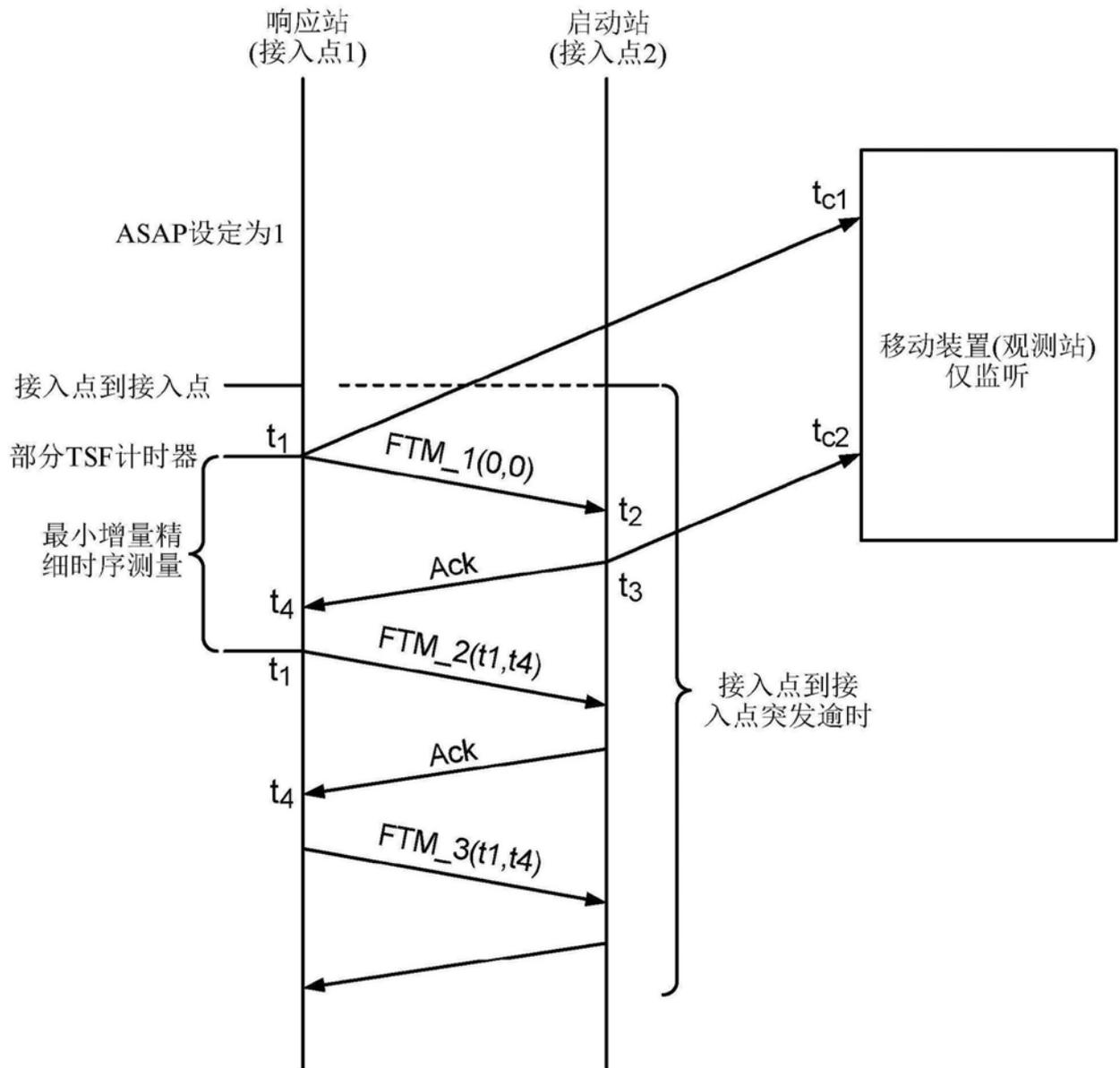


图2

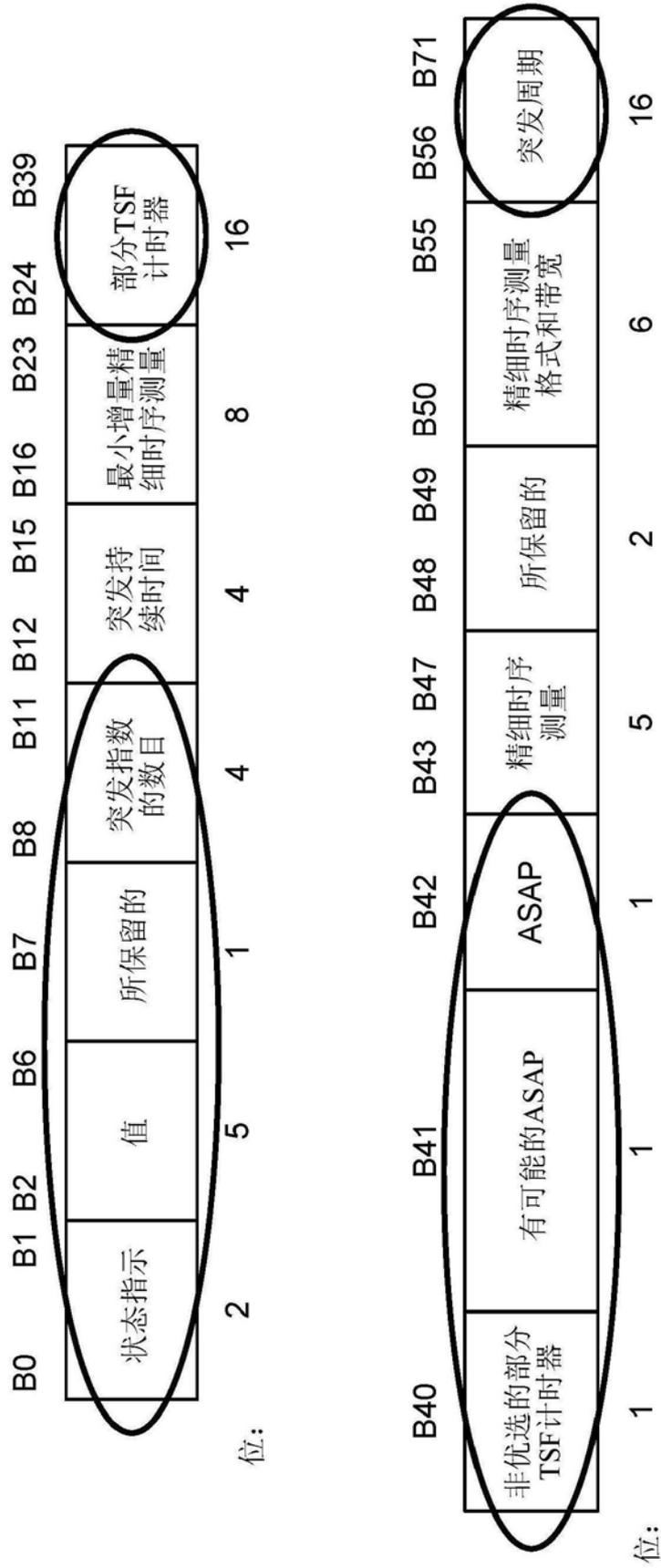


图3

位的数目	子字段名	描述
4	最大突发持续时间	突发(与802.11REVmc相同)的最大时间
6	最小增量精细时序测量	从突发(与802.11REVmc相同)中的精细时序测量帧的开始到随后的精细时序测量帧的开始的时间
5	最大精细时序测量/突发	突发(与802.11REVmc相同)中所传送的经成功传送测量帧的最大数目
6	精细时序测量格式和带宽	用于精细时序测量测量帧(与802.11REVmc相同)的PHY帧类型和带宽
3	状态	0 = 所保留的, 1 = 成功, 2 = 不能
xx	所保留的	可变量

图4

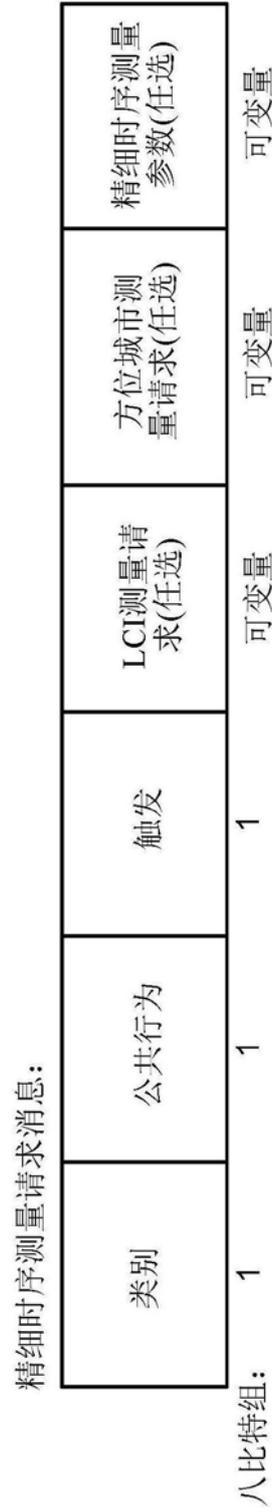


图5A

精细时序测量帧:

类别	公共行为	对话令牌	后续对话令牌	出发时间	到达时间
1	1	1	1	6	6

八比特组:

出发时间误差	到达时间误差	LCI报告 (任选)	方位城市 报告(任选)	精细时序测量 参数(任选)	精细时序测量 同步信息(任选)
2	2	可变量	可变量	可变量	可变量

八比特组:

图5B

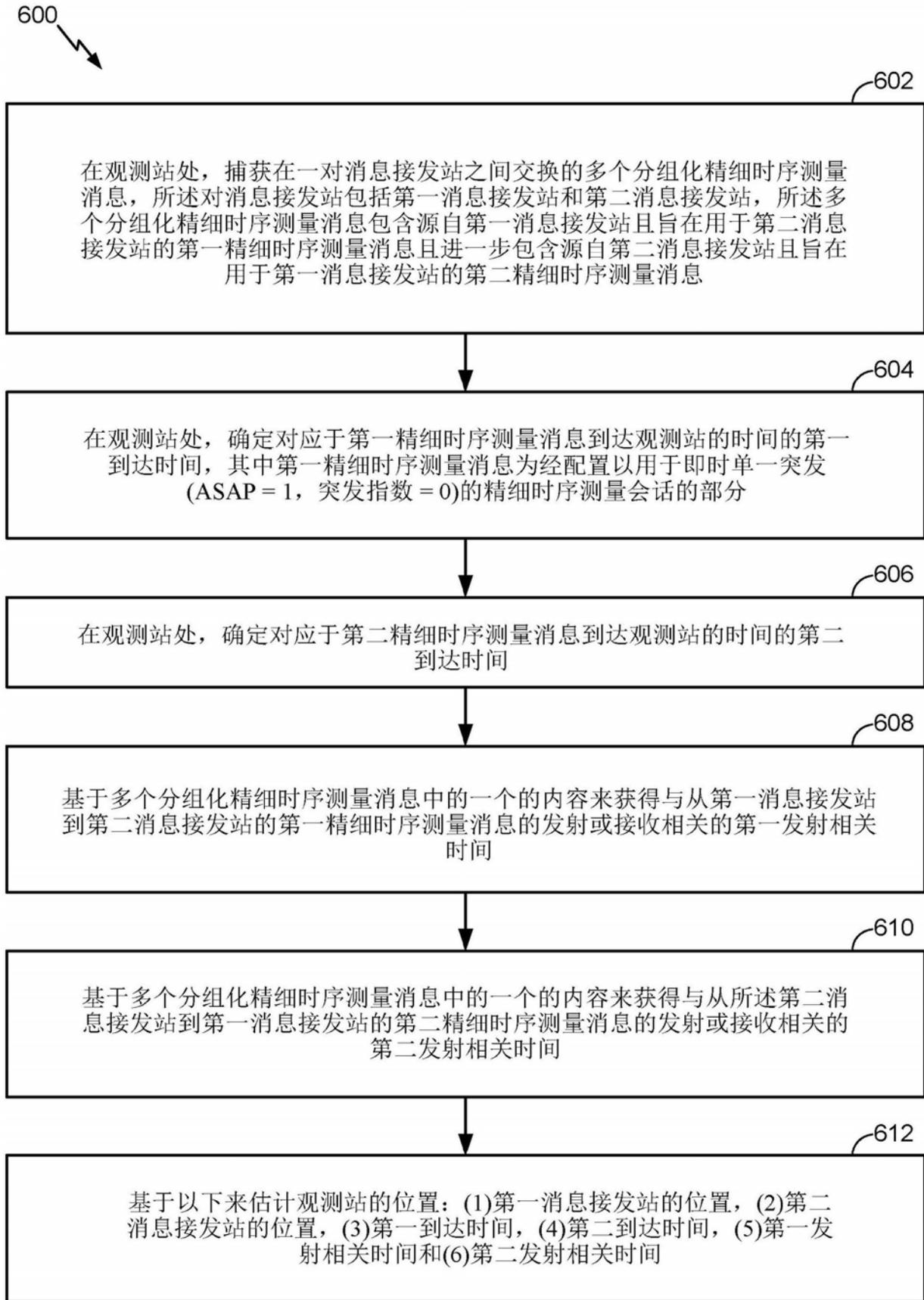


图6

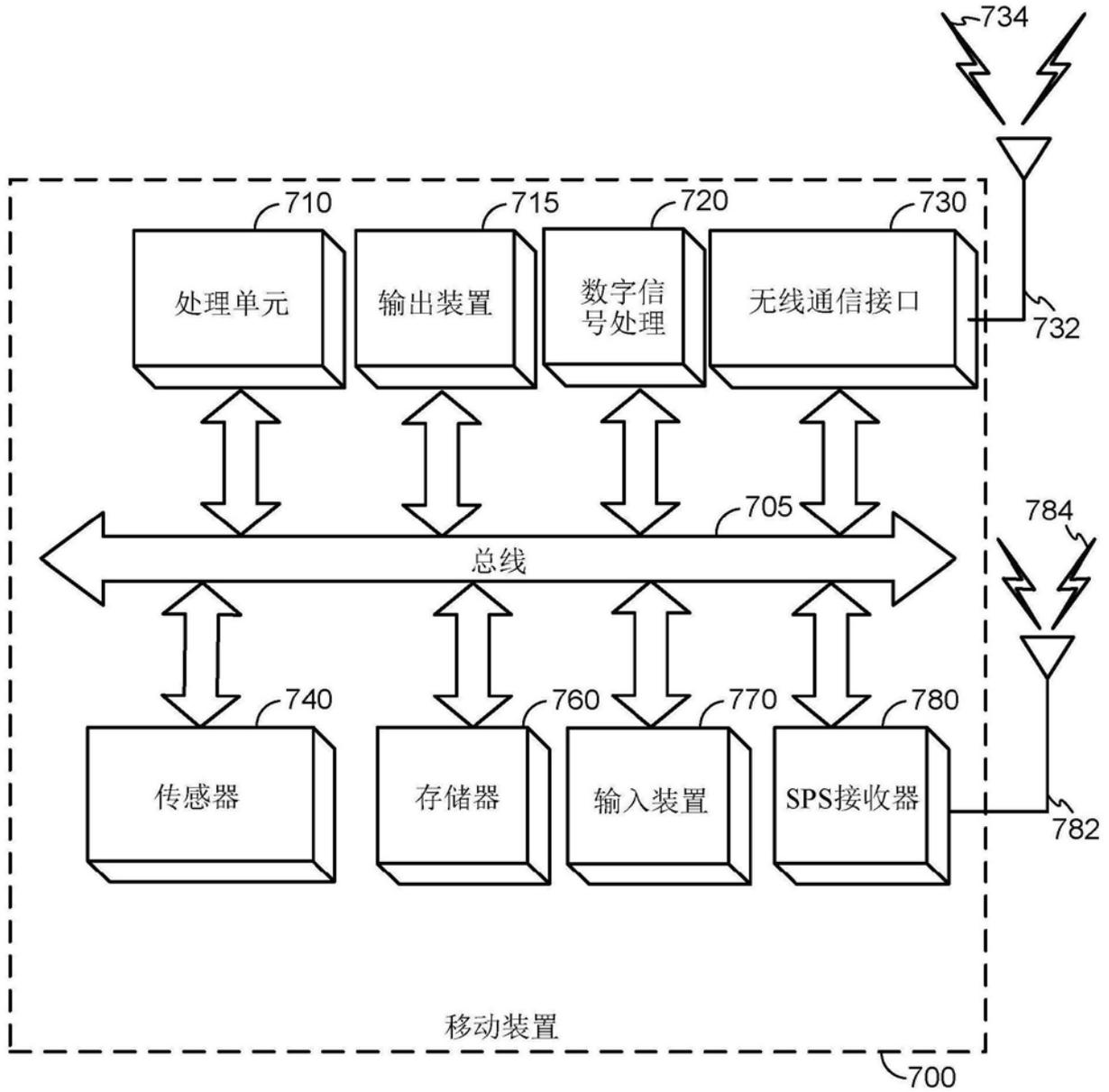


图7

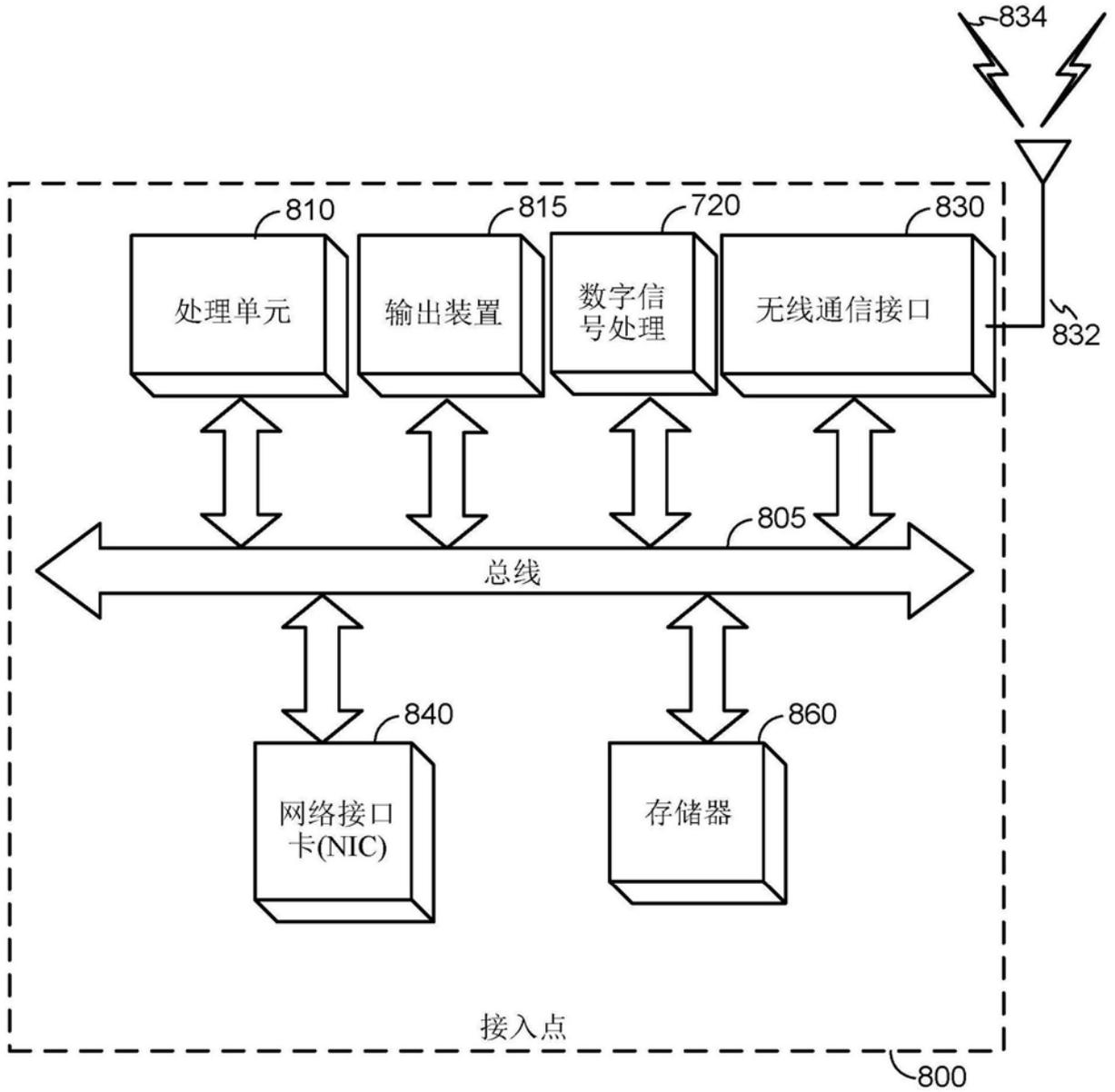


图8