[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04W 64/00 (2006.01)
G01S 5/02 (2010.01)
G01S 5/14 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880021232.8

[43] 公开日 2010 年 3 月 24 日

[11] 公开号 CN 101682907A

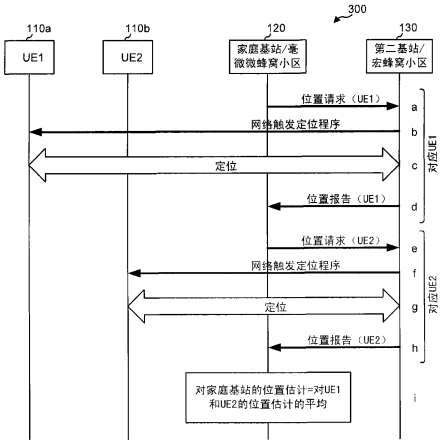
[22] 申请日 2008.6.23
[21] 申请号 200880021232.8
[30] 优先权
[32] 2007. 6.21 [33] US [31] 60/945,498
[86] 国际申请 PCT/US2008/067946 2008.6.23
[87] 国际公布 WO2008/157841 英 2008.12.24
[85] 进入国家阶段日期 2009.12.21
[71] 申请人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州
[72] 发明人 N·E·特尼
[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 亓 云 袁 逸
权利要求书 7 页 说明书 19 页 附图 10 页

[54] 发明名称

用于确定蜂窝通信网络中基站的位置的方法和装置

[57] 摘要

描述了用于在蜂窝网络中执行定位的技术。在一种设计中，第一基站(例如，家庭基站)基于处在第一基站和第二基站的无线电覆盖内的至少一个用户装备(UE)的位置信息来确定其位置。第一基站向第二基站发送对至少一个 UE 的至少一个位置请求，从第二基站接收至少一个 UE 的位置信息，以及基于该位置信息确定对其自身的位置估计。在另一种设计中，第二基站接收对第一基站的位置请求，获得至少一个 UE 的位置信息，基于该位置信息确定对第一基站的位置估计，以及向第一基站发送该位置估计。



1. 一种在蜂窝通信网络中执行定位的方法，包括：

从第一基站向第二基站发送对至少一个用户装备（UE）的至少一个位置请求，所述至少一个 UE 处在所述第一和第二基站两者的无线电覆盖内；

从所述第二基站接收所述至少一个 UE 的位置信息；以及

基于所述至少一个 UE 的所述位置信息确定对所述第一基站的位置估计。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述确定对所述第一基站的位置估计包括

从所述位置信息获得对所述至少一个 UE 的多个位置估计，以及

针对所述对所述至少一个UE的多个位置估计取平均以获得对所述第一基站的所述位置估计。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述确定对所述第一基站的位置估计包括

获得对所述至少一个 UE 的多个往返时间（RTT）测量，

从所述位置信息获得对所述至少一个 UE 的多个位置估计，以及

基于对所述至少一个 UE 的所述多个 RTT 测量和所述多个位置估计来确定对所述第一基站的所述位置估计。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述至少一个 UE 包括多个 UE，其中所述位置信息包括对所述多个 UE 的多个位置估计，并且其中对所述第一基站的所述位置估计是基于对所述多个 UE 的所述多个位置估计来确定的。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述至少一个 UE 包括单个 UE，其中所述位置信息包括在不同时间上对所述单个 UE 获得的多个位置估计，并且其中对所述第一基站的所述位置估计是基于对所述单个 UE 的所述多个位置估计来确定的。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一基站包括为毫微微蜂窝小区提供无线电覆盖的家庭基站，并且其中所述第二基站为包括所述毫微微蜂窝小区的宏蜂窝小区提供无线电覆盖。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述至少一个 UR 包括未被授权接入所述第一基站的 UE。

8. 一种用于无线通信的装置，包括：

至少一个处理器，其被配置成从第一基站向第二基站发送对至少一个用户装备（UE）的至少一个位置请求，所述至少一个 UE 处在所述第一和第二基站两者的无线电覆盖内；从所述第二基站接收所述至少一个 UE 的位置信息；以及基于所述至少一个 UE 的所述位置信息确定对所述第一基站的位置估计。

9. 如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述至少一个处理器被配置成从所述位置信息获得对所述至少一个 UE 的多个位置估计，以及针对所述对所述至少一个 UE 的多个位置估计取平均以获得对所述第一基站的所述位置估计。

10. 如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述至少一个处理器被配置成获得对所述至少一个 UE 的多个往返时间（RTT）测量，从所述位置信息获得对所述至少一个 UE 的多个位置估计，以及基于对所述至少一个 UE 的所述多个 RTT 测量和所述多个位置估计来确定对所述第一基站的所述位置估计。

11. 一种用于在蜂窝通信网络中执行定位的设备，包括：

用于从第一基站向第二基站发送对至少一个用户装备（UE）的至少一个位置请求的装置，所述至少一个 UE 处在所述第一和第二基站两者的无线电覆盖内；

用于从所述第二基站接收所述至少一个 UE 的位置信息的装置；以及

用于基于所述至少一个 UE 的所述位置信息确定对所述第一基站的位置估计的装置。

12. 如权利要求 11 所述的设备，其特征在于，所述用于确定对所述第一基站的位置估计的装置包括

用于从所述位置信息获得对所述至少一个 UE 的多个位置估计的装置，以及

用于针对所述对所述至少一个 UE 的多个位置估计取平均以获得对所述第一基站的所述位置估计的装置。

13. 如权利要求 11 所述的设备，其特征在于，所述用于确定对所述第一

基站的位置估计的装置包括

用于获得对所述至少一个 UE 的多个往返时间（RTT）测量的装置，

用于从所述位置信息获得对所述至少一个 UE 的多个位置估计的装置，以及

用于基于对所述至少一个 UE 的所述多个 RTT 测量和所述多个位置估计来确定对所述第一基站的所述位置估计的装置。

14. 一种计算机程序产品，包括：

计算机可读介质，包括：

用于使至少一个计算机从第一基站向第二基站发送对至少一个用户装备（UE）的至少一个位置请求的代码，所述至少一个 UE 处在所述第一和第二基站两者的无线电覆盖内，

用于使所述至少一个计算机从所述第二基站接收所述至少一个 UE 的位置信息的代码；以及

用于使所述至少一个计算机基于所述至少一个 UE 的所述位置信息确定对所述第一基站的位置估计的代码。

15. 如权利要求 14 所述的计算机程序产品，其特征在于，所述计算机可读介质还包括：

用于使所述至少一个计算机从所述位置信息获得对所述至少一个 UE 的多个位置估计的代码，以及

用于使所述至少一个计算机针对所述对所述至少一个 UE 的多个位置估计取平均以获得对所述第一基站的所述位置估计的代码。

16. 如权利要求 14 所述的计算机程序产品，其特征在于，所述计算机可读介质还包括：

用于使所述至少一个计算机获得对所述至少一个 UE 的多个往返时间（RTT）测量的代码，

用于使所述至少一个计算机从所述位置信息获得对所述至少一个 UE 的多个位置估计的代码，以及

用于使所述至少一个计算机基于对所述至少一个 UE 的所述多个 RTT 测量和所述多个位置估计来确定对所述第一基站的所述位置估计的代码。

17. 一种在蜂窝通信网络中执行定位的方法，包括：

接收对至少一个用户装备（UE）的至少一个位置请求，所述至少一个位置请求是从第一基站发送给第二基站的，所述至少一个 UE 处在所述第一和第二基站两者的无线电覆盖内；

响应于所述至少一个位置请求获得所述至少一个 UE 的位置信息；以及

从所述第二基站向所述第一基站发送所述至少一个 UE 的所述位置信息，所述位置信息被所述第一基站用来确定对所述第一基站的位置估计。

18. 一种在蜂窝通信网络中执行定位的方法，包括：

向第二基站发送对第一基站的位置请求；以及

从所述第二基站接收对所述第一基站的位置估计，所述位置估计是基于针对处在所述第一和第二基站两者的无线电覆盖内的至少一个用户装备（UE）获得的位置信息来确定的。

19. 一种在蜂窝通信网络中执行定位的方法，包括：

在第二基站处接收对第一基站的位置请求；

获得处在所述第一和第二基站两者的无线电覆盖内的至少一个用户装备（UE）的位置信息；

基于所述至少一个 UE 的所述位置信息确定对所述第一基站的位置估计；以及

向所述第一基站发送所述位置信息。

20. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述确定对所述第一基站的位置估计包括

从所述位置信息获得对所述至少一个 UE 的多个位置估计，以及

针对所述对所述至少一个UE的多个位置估计取平均以获得对所述第一基站的所述位置估计。

21. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述确定对所述第一基站的位置估计包括

获得对所述至少一个 UE 的多个往返时间（RTT）测量，

从所述位置信息获得对所述至少一个 UE 的多个位置估计，以及

基于对所述至少一个 UE 的所述多个 RTT 测量和所述多个位置估计来确

定对所述第一基站的所述位置估计。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述获得对所述至少一个 UE 的多个 RTT 测量包括

向所述第一基站发送至少一个 RTT 请求，以及

从所述第一基站接收对所述至少一个 UE 的所述多个 RTT 测量。

23. 如权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述获得对所述至少一个 UE 的多个 RTT 测量包括从所述至少一个 UE 接收所述多个 RTT 测量。

24. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，还包括：

从所述第一基站接收有所述至少一个 UE 的列表。

25. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，还包括：

基于接收自所述至少一个 UE 的测量报告来标识所述至少一个 UE。

26. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述至少一个 UE 包括多个 UE，其中所述位置信息包括对所述多个 UE 的多个位置估计，并且其中对所述第一基站的所述位置估计是基于对所述多个 UE 的所述多个位置估计来确定的。

27. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述至少一个 UE 包括单个 UE，其中所述位置信息包括在不同时间上对所述单个 UE 获得的多个位置估计，并且其中对所述第一基站的所述位置估计是基于对所述单个 UE 的所述多个位置估计来确定的。

28. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述获得所述至少一个 UE 的位置信息以及确定对所述第一基站的位置估计是在所述接收对所述第一基站的所述位置请求之前执行的，并且其中所述向所述第一基站发送所述位置估计是响应于接收到所述位置请求来执行的。

29. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，还包括：

维护对包括所述第一基站的多个基站的位置估计的数据库；以及

当对处在所述多个基站的无线电覆盖内的 UE 的位置估计变得可用时，更新对所述多个基站的所述位置估计。

30. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述第一基站包括为毫微微蜂窝小区提供无线电覆盖的家庭基站，并且其中所述第二基站为包括所述毫

微微蜂窝小区的宏蜂窝小区提供无线电覆盖。

31. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述至少一个 UE 包括未被授权接入所述第一基站的 UE。

32. 一种用于无线通信的装置，包括：

至少一个处理器，其被配置成在第二基站处接收对第一基站的位置请求；获得处在所述第一和第二基站两者的无线电覆盖内的至少一个用户装备（UE）的位置信息；基于所述至少一个 UE 的所述位置信息确定对所述第一基站的位置估计；以及向所述第一基站发送所述位置信息。

33. 如权利要求 32 所述的装置，其特征在于，所述至少一个处理器被配置成从所述位置信息获得对所述至少一个 UE 的多个位置估计，以及针对所述对所述至少一个 UE 的多个位置估计取平均以获得对所述第一基站的所述位置估计。

34. 如权利要求 32 所述的装置，其特征在于，所述至少一个处理器被配置成获得对所述至少一个 UE 的多个往返时间（RTT）测量，从所述位置信息获得对所述至少一个 UE 的多个位置估计，以及基于对所述至少一个 UE 的所述多个 RTT 测量和所述多个位置估计来确定对所述第一基站的所述位置估计。

35. 如权利要求 34 所述的装置，其特征在于，所述至少一个处理器被配置成向所述第一基站发送至少一个 RTT 请求，以及从所述第一基站接收对所述至少一个 UE 的所述多个 RTT 测量。

36. 一种在蜂窝通信网络中执行定位的方法，包括：

在用户装备（UE）处接收对所述 UE 的位置请求，所述 UE 处在第一和第二基站的无线电覆盖内；以及

与所述第二基站执行定位以获得对所述 UE 的位置估计，所述对所述 UE 的位置估计被用于确定对所述第一基站的位置估计。

37. 如权利要求 36 所述的方法，其特征在于，还包括：

向所述第一基站发送所述对所述 UE 的位置估计。

38. 如权利要求 36 所述的方法，其特征在于，还包括：

与所述第一基站交换信令以获得往返时间（RTT）测量，其中对所述第一基站的所述位置估计是基于所述 RTT 测量被进一步确定的。

39. 如权利要求 36 所述的方法，其特征在于，还包括：

在后继时间接收对所述 UE 的第二位置请求；以及

响应于所述第二位置请求与所述第二基站执行定位以获得对所述UE的第二位置估计，对所述 UE 的所述第二位置估计被用于确定对所述第一基站的所述位置估计。

40. 如权利要求 36 所述的方法，其特征在于，还包括：

向所述第二基站发送将所述第一基站标识为能被所述UE检测到的测量报告。

41. 一种用于无线通信的装置，包括：

至少一个处理器，其被配置成在用户装备（UE）处接收对所述 UE 的位置请求，所述 UE 处在第一和第二基站的无线电覆盖内，以及与所述第二基站执行定位以获得对所述 UE 的位置估计，对所述 UE 的所述位置估计被用于确定对所述第一基站的位置估计。

42. 如权利要求 41 所述的装置，其特征在于，所述至少一个处理器被配置成与所述第一基站交换信令以获得往返时间（RTT）测量，并且其中对所述第一基站的所述位置估计是基于所述 RTT 测量被进一步确定的。

43. 如权利要求 41 所述的装置，其特征在于，所述至少一个处理器被配置成向所述第二基站发送将所述第一基站标识为能被所述 UE 检测到的测量报告。

用于确定蜂窝通信网络中基站的位置的方法和装置

1. 根据 35 U.S.C. §119 的优先权要求

本申请要求于2007年6月21日提交的题为“METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING POSITION OF HOME ACCESS POINTS（用于确定家庭接入点的位置的方法和装置）”的临时美国申请 S/N. 60/945,498 的优先权，该临时申请已转让给本申请的受让人并通过援引纳入于此。

背景

I. 领域

本公开一般涉及通信，尤其涉及用于在蜂窝通信网络中执行定位的技术。

II.背景

常常期望且在有时必须知晓用户装备（UE）在蜂窝通信网络中的位置。术语“定位”和“位置”在本文中是同义的且被可互换地使用。例如，用户可利用 UE 来浏览网站并可在位置敏感内容上进行点击。UE 的位置可在随后被确定并被用于向用户提供恰适的内容。作为另一示例，用户可使用 UE 拨出紧急呼叫。UE 的位置可在随后被确定并被用于向用户发送紧急援助。存在许多其中关于 UE 的位置的知识是有用或必要的其他场合。

可基于对蜂窝网络中的一个或多个基站的时基测量和/或基站的已知位置来估计 UE 的位置。在一些实例中，基站可能没有自主确定其位置的能力和/或基站的位置可能通过常规手段（例如，勘测）难以获得。可能期望在此类实例中确定基站的位置。

概述

本文中描述了用于确定蜂窝通信网络中基站的位置的技术。在一方面，第一基站可基于处在第一基站和第二基站的无线电覆盖内的至少一个 UE 的位置

信息来确定其位置。如果 UE 能检测到来自基站的信号和/或基站能检测到来自 UE 的信号，则该 UE 处在该基站的无线电覆盖内。UE 通常可接收来自一个基站的通信服务，即使该 UE 可能处在多个基站的无线覆盖内亦然。第一基站可以是为毫微微蜂窝小区提供无线电覆盖的家庭基站（BS）。第二基站可为大于（例如，包括）毫微微蜂窝小区的宏蜂窝小区提供无线电覆盖。

在一种设计中，第一基站可向第二基站发送对至少一个 UE 的至少一个位置请求。第一基站可在每个位置请求中标识一个或多个 UE 或者可向第二基站发送有至少一个 UE 的列表。第二基站可获得该至少一个 UE 的位置信息，并且可向第一基站返回该位置信息。第一基站可在随后基于该位置信息确定对其自身的位置估计。

在一种设计中，位置信息可包括对多个 UE 的多个位置估计，或者在不同时间上对单个移动 UE 获得的多个位置估计。第一基站可针对这些对单个或多个 UE 的多个位置估计取平均以获得对其自身的位置估计。在另一种设计中，第一基站可获得对至少一个 UE 的多个往返时间（RTT）测量，并且还可从位置信息获得对该至少一个 UE 的多个位置估计。第一基站可在随后基于对该至少一个 UE 的多个 RTT 测量和多个位置估计例如通过使用三边测量来确定对其自身的位置估计。

在另一方面，第二基站可确定对第一基站的位置估计。在一种设计中，第二基站可接收对第一基站的位置请求，并且可获得至少一个 UE 的位置信息。第二基站可在随后基于该至少一个 UE 的位置信息例如通过使用取平均或三边测量来确定对第一基站的位置估计。第二基站可在随后向第一基站发送此位置估计。

本文中所描述的技术在确定可能被移动且不被网络运营商直接知晓的家庭基站的位置时可能尤其有益。家庭基站的位置在紧急呼叫场合（例如，为了满足通信协助法律实施法案的要求）中以及 UE 不能使用其定位能力（例如，GPS 在室内不能良好工作）的情形中可被用作对 UE 的位置估计。

在以下进一步详细描述了本公开的各个方面和特征。

附图简述

图 1 示出了蜂窝通信网络。

图 2A 和 2B 示出了用于向家庭基站提供 UE 位置的两个消息流。

图 3A 和 3B 示出了基于群体和/或时间平均来确定家庭基站的位置的两个消息流。

图 4A 和 4B 示出了基于三边测量和 RTT 测量来确定家庭基站的位置的两个消息流。

图 5 示出了由蜂窝网络预先计算家庭基站的位置的消息流。

图 6 和 7 示出了分别由家庭基站和第二基站执行以便由家庭基站确定该家庭基站的位置的过程。

图 8 和 9 示出了分别由家庭基站和第二基站执行以便由第二基站确定家庭基站的位置的过程。

图 10 示出了由 UE 执行以帮助基站进行定位的过程。

图 11 示出了 UE、家庭基站、第二基站和 MME/SAE 网关的框图。

详细描述

本文中描述的技术可用于各种蜂窝通信网络，诸如码分多址（CDMA）网络、时分多址（TDMA）网络、频分多址（FDMA）网络、正交 FDMA（OFDMA）网络、单载波 FDMA（SC-FDMA）网络。术语“网络”和“系统”通常被可互换地使用。CDMA 网络可实现诸如通用地面无线电接入（UTRA）、cdma2000 等无线电技术。UTRA 包括宽带 CDMA（WCDMA）和其他 CDMA 变体。cdma2000 涵盖 IS-2000、IS-95 和 IS-856 标准。TDMA 网络可实现诸如全球移动通信系统（GSM）、数字高级移动电话系统（D-AMPS）等无线电技术。OFDMA 网络可实现诸如演进 UTRA (E-UTRA)、超移动宽带（UMB）、IEEE 802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.20、Flash-OFDM®等无线电技术。UTRA 和 E-UTRA 是通用移动电信系统（UMTS）的部分。3GPP 长期演进(LTE)是 UMTS 的使用 E-UTRA 的即将发布版，其在下行链路上采用 OFDMA 而在上行链路上采用 SC-FDMA。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE 以及 GSM 在来自名为“第三代伙伴项目”（3GPP）的组织的文档中进行了描述。cdma2000 和 UMB

在来自名为“第三代伙伴项目 2”（3GPP2）的组织的文档中进行了描述。出于清晰起见，这些技术的各个方面在以下针对 LTE 进行描述。

图 1 示出了蜂窝通信网络 100，其可以是 LTE 网络。蜂窝网络 100 可包括 3GPP 所描述的基站和其他网络实体。出于简便起见，在图 1 中仅示出了两个基站 120 和 130 以及一个移动性管理实体/系统架构演进(MME/SAE)网关 140。基站是与 UE 进行通信的站且还可被称为 B 节点、演进型 B 节点、接入点等。基站 130 可向例如半径上最多达 10 千米（Km）的相对大的地理区域提供无线电覆盖。基站 130 的覆盖区可被划分成多个（例如三个）小区域。在 3GPP 中，术语“宏蜂窝小区”可以指基站 130 的最小覆盖区和/或服务此覆盖区的基站子系统，这取决于使用该术语的上下文。在 3GPP2 中，术语“扇区”可指基站的最小覆盖区和/或服务此覆盖区的基站子系统。出于清晰起见，在以下描述中使用 3GPP 蜂窝小区的概念。出于简便起见，图 1 示出了基站 130 的一个宏蜂窝小区。

家庭基站 120 可为例如家庭、商店、店铺等相对较小的地理区域提供无线电覆盖。家庭基站 120 也可被称为家庭接入点（HAP）、家庭 B 节点、家庭 eNB 等。术语“毫微微蜂窝小区”可以指家庭基站的覆盖区和/或服务此覆盖区的基站子系统。家庭基站 120 可被配置成向特定 UE 群——其可能属于限定订户群（CSG）——提供受限接入。家庭基站 120 可允许网络运营商扩展蜂窝网络的覆盖，以增大容量、和/或获得其他益处。家庭基站 120 可被认为是蜂窝网络的部分，并且可与该蜂窝网络中的其他网络实体进行通信。家庭基站 120 的功能在公众可获得的题为“3G Home NodeB Study Item Technical Report（3G 家庭 B 节点研究项目技术报告）”的 3GPP TR 25.820 中进行了描述。

基站 120 和 130 是可具有不同覆盖区和能力的两种类型的基站。蜂窝网络也可包括其他类型的基站。例如，基站可为中等大小地理区域提供无线电覆盖。可例如在灾区或军事地带中部署此类基站而无需高级的网络规划。属于“微微蜂窝小区”可以指此类基站的覆盖区和/或服务此覆盖区的基站子系统。

基站 120 和 130 可经由可以是逻辑或物理接口的 X2 接口（未在图 1 中示出）来彼此直接通信。基站 120 和 130 还可经由 S1 接口与 MME/SAE 网关通信。基站 120 和 130 还可经由可充当中介物的 MME/SAE 网关 140 彼此间接通

信。MME/SAE 网关 140 可支持数据服务，诸如分组数据、IP 语音（VoIP）、视频、消息接发等。MME/SAE 网关 140 可耦合至核心网和/或其他数据网（例如，因特网）并且可与耦合至这些网络的其他实体（例如，远程服务器和终端）通信。基站 130 和 MME/SAE 网关 140 的功能在公众可获得的题为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2（演进通用地面无线电接入（E-UTRA）和演进通用地面无线电接入网络（E-UTRAN）；综述；第二阶段）”的 3GPP TS 36.300 中进行了描述。

UE 110 可经由下行链路和上行链路与基站 120 和/或 130 通信。下行链路（或即前向链路）是指从基站至 UE 的通信链路，而上行链路（或即反向链路）是指从 UE 至基站的通信链路。UE 可以是不动的或移动的，并且亦可被称为移动站、终端、接入终端、订户单元、台、等等。UE 可以是蜂窝电话、个人数字助理（PDA）、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、膝上型计算机、无绳电话等。

UE 可与基站 120 或 130 进行通信以获得诸如语音、视频、分组数据、广播、消息接发等通信服务。UE 还可处在家庭基站 120 的无线电覆盖内，但是可能无法接入家庭基站以获得通信服务，例如，由于家庭基站覆盖住宅而 UE 未被授权接入该住宅中的家庭基站。UE 可具有与家庭基站 120 交换低层信令的能力（其对于定位可能有用），即使 UE 可能未被授权接入家庭基站亦然。

UE 还可接收来自一个或多个卫星 150 的信号，这些卫星可以是美国全球定位系统（GPS）、欧洲 Galileo（伽利略）系统、俄罗斯 GLONASS 系统、或一些其它全球导航卫星系统（GNSS）的部分。UE 可测量来自卫星 150 的信号并获得伪距测量。UE 还可测量来自基站 120 和/或 130 的信号并获得时基测量。伪距测量和/或时基测量以及卫星 150、家庭基站 120 和/或基站 130 的已知位置可被用于推导 UE 的位置估计。位置估计也可被称为定位估计、位置锁定等。位置估计可使用一种定位方法或多种定位方法的组合来推导，诸如辅助 GPS（A-GPS）、独立 GPS、高级前向链路三边测量（A-FLT）、增强型观测时间差（E-OTD）、观测抵达时间差（OTDOA）、增强型蜂窝小区 ID、蜂窝小区 ID 等。

基站 130 通常是由网络运营商部署在特定位置上的固定基站。相比之下，家庭基站 120 可以物理地移动而不被网络运营商直接知晓。结果，可能难以或不可能直接从通过家庭基站 120 路由的服务获得位置信息，这在诸如紧急呼等某些情境中可能会成问题。家庭基站 120 可配备有 GPS 接收机（或其他 GNSS 接收机），并且或许能够自主地确定其位置。然而，此 GPS 能力会增加家庭基站 120 的成本，这可能是不合意的。此外，家庭基站 120 通常被部署在其中 GPS 覆盖可能不可用或不可靠的室内。

在许多情形中，处在家庭基站 120 的无线电覆盖内的 UE 可能具有可例如经由附近的基站通过定位服务（LCS）而得到的位置信息。可在随后基于家庭基站可见的 UE 的位置信息来确定家庭基站 120 的位置。

图 2A 示出了用于向家庭基站 120 提供 UE 110 的位置的消息流 200 的设计。UE 110 可以是图 1 中所示的诸 UE 中的任一个，并且可处在图 1 中的基站 120 和 130 两者的无线电覆盖内。家庭基站 120 可向 UE 110 发送位置请求以请求 UE 的位置（步骤 a）。UE 110 可在随后向基站 130 发送消息以触发定位程序，该定位程序可以是 UE 和蜂窝网络支持的任何定位程序（步骤 b）。UE 110 和基站 130（以及可能的其他网络实体）可在随后针对定位程序交换消息（步骤 c）。例如，UE 110 可具有 A-GPS 定位能力并且可从定位程序获得辅助数据。UE 110 可在随后使用辅助数据获得卫星 150 的伪距测量并可基于这些伪距测量和卫星的已知位置来确定其位置。作为另一示例，UE 110 可获得基站 130 以及可能的其他基站的时基测量。可在随后基于这些时基测量以及基站 130 和可能的其他基站的已知位置来确定 UE 110 的位置。也可以其他方式来确定 UE 110 的位置。在任一情形中，对 UE 110 的位置估计可以被 UE 得到，例如由 UE 计算出或由基站 130 提供（步骤 d）。UE 110 可在随后向家庭基站 120 发送包含 UE 的位置估计的位置报告（步骤 e）。

图 2B 示出了由基站 130 向家庭基站 120 提供 UE 110 的位置的消息流 250 的设计。UE 110 可处在基站 120 和 130 两者的无线电覆盖内。家庭基站 120 可向 UE 110 发送位置请求以请求 UE 的位置（步骤 a）。UE 110 可在随后向基站 130 发送消息以触发定位程序（步骤 b）并且可针对定位程序与基站 130 交换消息（步骤 c）。对 UE 110 的位置估计可以被基站 130 得到，例如由该基

站计算出或由 UE 提供（步骤 d）。基站 130 可在随后向家庭基站 120 发送包含 UE 的位置估计的位置报告（步骤 e）。

如图 2A 和 2B 中所示的，UE 110 也许能确定其位置或者可让蜂窝网络来确定其位置。在第一种情形中，UE 110 可直接向家庭基站 120 发送其位置估计（例如，如图 2A 中所示的）。在第二种情形中，UE 的位置估计可经由基站 120 与 130 之间的网络接口传递（例如，如图 2B 中所示的）或者从基站 130 传递至 UE 并在随后从 UE 传递至家庭基站 120。

图 2A 和 2B 示出了正从家庭基站 120 发送给 UE 110 的位置请求。位置请求也可以从家庭基站 120 发送至基站 130，后者可在随后将该位置请求转发给 UE 110 或触发与 UE 的定位程序。图 2A 和 2B 中的消息可以是由 LTE 定义的消息或者其他技术或标准的消息。家庭基站 120 可（例如，经由 LTE 中的 X2 接口）直接与基站 130 通信或者（例如，经由 MME/SAE 网关 140）与基站 130 间接通信。

家庭基站 120 的位置可基于 UE 110 的位置来确定。在一种设计中，家庭基站 120 可被假定为与 UE 110 共处一地，并且对 UE 的位置估计可被用作对家庭基站的位置估计。对家庭基站 120 的此位置估计的准确度可能依赖于家庭基站的覆盖区。此家庭基站位置估计的适用性可能依赖于基于特定位置的应用的要求。例如，家庭基站 120 的覆盖区可具有数十米量级的直径。家庭基站位置估计则会具有数十米量级的不定性。这种定位准确度对于一些要求位置信息的服务（例如，以位置为目标的广告或局部测绘服务）可能是足够的，但是对于其他服务（例如，在住宅密集的环境中找到紧急呼叫的源头）可能是不够的。家庭基站 120 的位置可以基于更多 UE 位置估计而被更准确地估计。

图 3A 示出了基于群体平均更准确地确定家庭基站 120 的位置的消息流 300 的设计。也被分别称为 UE 1 和 UE2 的 UE 110a 和 110b 可处在基站 120 和 130 两者的无线电覆盖内。UE 110a 和 110b 也许能够与基站 130 通信，并且也许能够或不能够接入家庭基站 120。

家庭基站 120 可向基站 130 发送位置请求以请求 UE 110a 的位置（步骤 a）。基站 130 可在随后向 UE 110a 发送消息以触发定位程序（步骤 b），并且可针对定位程序与 UE 110a 交换消息（步骤 c）。基站 130 可从定位程序获得对 UE

110a 的位置估计，并且可向家庭基站 120 发送包含此位置估计的位置报告（步骤 d）。类似地，家庭基站 120 可向基站 130 发送位置请求以请求 UE 110b 的位置（步骤 e）。基站 130 可在随后向 UE 110b 发送消息以触发定位程序（步骤 f），并且可针对定位程序与 UE 110b 交换消息（步骤 g）。基站 130 可从定位程序获得对 UE 110b 的位置估计，并且可向家庭基站 120 发送包含此位置估计的位置报告（步骤 h）。

一般而言，家庭基站 120 可发送针对任何数目个 UE 的任何数目个位置请求，并且可从基站 130 获得对这些 UE 的位置估计。家庭基站 120 可在随后基于对所有 UE 的位置估计——例如通过对 UE 位置估计取平均——来估计其位置（步骤 i）。

图 3B 示出了通过由基站 130 进行群体取平均来确定家庭基站 120 的位置的消息流 350 的设计。家庭基站 120 可向基站 130 发送位置请求以请求家庭基站的位置（步骤 a）。基站 130 可向 UE 110a 发送消息以触发定位程序（步骤 b），针对定位程序与 UE 110a 交换消息（步骤 c），并且从定位程序获得对 UE 110a 的位置估计。基站 130 还可向 UE 110b 发送消息以触发定位程序（步骤 d），针对定位程序与 UE 110b 交换消息（步骤 e），并且从定位程序获得对 UE 110b 的位置估计。

一般而言，基站 130 可获得家庭基站 120 的无线电覆盖内的任何数目个 UE 的位置估计。基站 130 可在随后基于对所有 UE 的位置估计来估计家庭基站 120 的位置，例如通过对 UE 位置估计取平均以获得家庭基站的位置估计（步骤 f）。基站 130 可在随后向家庭基站发送包含此家庭基站位置估计的位置报告（步骤 g）。

图 3A 中的设计可被认为是家庭基站主存的方案。在此设计中，家庭基站 120 可负责基于可用 UE 位置估计来确定其位置。家庭基站 120 还可负责收集 UE 位置估计。家庭基站 120 可发送针对每个 UE 的分开位置请求（如图 3A 中所示的）、发送针对特定 UE 群的单个位置请求、或发送针对家庭基站的无线电覆盖内的所有 UE 的单个位置请求。

图 3B 中的设计可被认为是网络主存方案。在此设计中，基站 130（和/或某个其他网络实体）可负责收集家庭基站 120 的无线电覆盖内的 UE 的位置估

计，以及负责基于 UE 位置估计确定家庭基站的位置。基站 130 可基于接收自家庭基站的信息和/或接收自 UE 的信息来标识家庭基站 120 的无线电覆盖内的 UE。在一种设计中，在图 3B 的步骤 a 中由家庭基站 120 发送的位置请求可包括可被家庭基站检测到的 UE 的列表。在另一种设计中，基站 130 可基于接收自这些 UE 的测量报告和/或其他信令来标识家庭基站 120 的无线电覆盖内的 UE。图 3B 中的设计可简化家庭基站 120 的实现和操作。具体地，家庭基站 120 可向基站 130 发送对其位置的单个位置请求，并且可从基站 130 接收带有对家庭基站 120 的位置估计的单个位置报告，如图 3B 中所示的。

图 3A 和 3B 示出了使用群体取平均来确定家庭基站 120 的位置。还可使用时间取平均来确定家庭基站 120 的位置。在此情形中，可在不同时间确定单个移动 UE 的位置，并且将其提供给家庭基站 120（对于家庭基站主存方案）或提供给基站 130（对于网络主存方案）。可在随后基于对此单个 UE 的所有位置估计例如通过对 UE 位置估计取平均来确定家庭基站 120 的位置。图 3A 中的消息流 300 和图 3B 中的消息流 350 可被用于时间取平均。在此情形中，UE1 和 UE2 可对应于相同 UE，并且可在充分相隔开的不同时间上发送位置请求。还可使用群体取平均和时间取平均的组合来确定家庭基站 120 的位置。也可使用单个 UE 位置估计来确定家庭基站 120 的位置，该单个 UE 位置估计可由基站 130 获得并被提供给家庭基站，如图 2B 中所示的。一般而言，针对任何数目个 UE 的任何数目个位置估计可被取平均以获得对家庭基站 120 的位置估计。

对于群体和/或时间取平均，家庭基站位置估计的准确度可依赖于用于推导家庭基站位置估计的 UE 位置估计分布。准确度可对应于更加平均的 UE 位置估计分布（例如，由于更加平均的 UE 分布和/或其移动）以及对应于用于取平均的更大量的 UE 位置估计而得到改善。可在一时段上获得 UE 位置估计，并且当新的 UE 位置估计变得可用时，可更新家庭基站位置估计。家庭基站 120 的显著移动可能是相当罕见的事件，并且如果 UE 位置估计落在家庭基站的预期覆盖区之外，则该事件可很快被检测到。

一般而言，家庭基站 120 的无线电覆盖内的任何 UE 都可被用于确定基站 120 的位置。用于确定家庭基站 120 的位置的 UE 无需实际接入该家庭基站。

这些 UE 可被家庭基站 120 标识（例如，基于接收自这些 UE 的信号）或者被 UE 标识（例如，基于接收自家庭基站的信号）。可被用于确定家庭基站 120 的位置的 UE 的数目可以大于能接入家庭基站的 UE 的数目。

图 3A 示出了其中家庭基站 120 向基站 130 发送针对不同 UE 的位置请求并从基站 130 获得对这些 UE 的位置估计的设计。图 3B 示出了其中家庭基站 120 向基站 130 发送针对其位置的位置请求的设计，该基站 130 获得对 UE 的位置估计并确定家庭基站的位置。在另一种设计中，家庭基站 120 可直接向 UE 发送位置请求。这些 UE 的位置可在随后被确定并被发送给基站 120 或 130。在又一设计中，基站 130 可向 UE 发送消息以触发定位程序（例如，如图 3B 中所示的），并且 UE 可直接向家庭基站 120 发送其位置估计。这些消息和 UE 位置估计也可以其他方式在各个实体之间发送。

也可基于对一个或多个 UE 的 RTT 测量和 UE 的已知位置使用三边测量来确定家庭基站 120 的位置。可测量家庭基站 120 与 UE 之间的往返时间，并且 RTT 测量可被转换成家庭基站与 UE 之间的距离。家庭基站 120 的位置可基于以下来确定：(i) 对多个 UE 的 RTT 测量以及这些 UE 的已知位置；或(ii) 对单个移动 UE 在不同已知位置上的 RTT 测量。

图 4A 示出了基于三边测量和 RTT 测量来确定家庭基站 120 的位置的消息流 400 的设计。家庭基站 120 可向基站 130 发送位置请求以请求 UE 110a 的位置（步骤 a）。基站 130 可在随后向 UE 110a 发送消息以触发定位程序（步骤 b），针对定位程序与 UE 11a 交换消息（步骤 c），从定位程序获得对 UE 110a 的位置估计，并且向家庭基站 120 发送包含此位置估计的位置报告（步骤 d）。家庭基站 120 还可与 UE 110a 交换信令以获得对 UE 110a 的 RTT 测量（步骤 e）。家庭基站 120 可类似地与基站 130 交换消息以获得对 UE 110b 的位置估计（步骤 f 和 i）并且可与 UE 110b 交换信令以获得对 UE 110b 的 RTT 测量（步骤 j）。家庭基站 120 也可与基站 130 交换消息以获得对 UE 110c 的位置估计（步骤 k 和 n）并且可与 UE 110c 交换信令以获得对 UE 110c 的 RTT 测量（步骤 o）。

家庭基站 120 可获得对三个 UE 110a、110b 和 110c 的三个 RTT 测量，并且还可获得对这些 UE 的位置估计。家庭基站 120 可在随后基于 RTT 测量和 UE 位置估计使用三边测量来确定其位置（步骤 p）。

图 4B 示出了由基站 130 基于三边测量和 RTT 测量来确定家庭基站 120 的位置的消息流 450 的设计。家庭基站 120 可向基站 130 发送针对其位置的位置请求（步骤 a）。基站 130 可在随后向 UE 110a 发送消息以触发定位程序（步骤 b），针对定位程序与 UE 11a 交换消息（步骤 c），并且从定位程序获得对 UE 110a 的位置估计。基站 130 可向家庭基站 120 发送 RTT 请求以请求对 UE 110a 的 RTT 测量（步骤 d）。家庭基站 120 可与 UE 110a 交换信令以获得对 UE 110a 的 RTT 测量（步骤 e）并且可向基站 130 发送包含 RTT 测量的 RTT 报告（步骤 f）。基站 130 可类似地与 UE 110b 交换消息以获得对 UE 110b 的位置估计（步骤 g 和 h）并且可与家庭基站 120 交换消息以获得对 UE 110b 的 RTT 测量（步骤 i 和 k）。基站 130 也可与 UE 110c 交换消息以获得对 UE 110c 的位置估计（步骤 l 和 m）并且可与家庭基站 120 交换消息以获得对 UE 110c 的 RTT 测量（步骤 n 和 p）。

基站 130 可获得对三个 UE 110a、110b 和 110c 的三个 RTT 测量，并且还可获得对这些 UE 的位置估计。基站 130 可在随后基于 RTT 测量和 UE 位置估计使用三边测量来确定家庭基站 120 的位置（步骤 q）。基站 130 可在随后向家庭基站发送包含对家庭基站的位置估计的位置报告（步骤 r）。

图 4A 和 4B 示出了使用对 3 个 UE 110a、110b 和 110c 的三个 RTT 测量进行三边测量。也可基于对单个移动 UE 在不同位置上的 RTT 测量来执行三边测量。一般而言，可基于对一个或多个 UE 的三个或更多个 RTT 测量来执行三边测量。每个 RTT 测量可与 UE 位置相关联。可在 RTT 测量之前（如图 4A 和 4B 中所示的）、或在 RTT 测量之后、或与 RTT 测量并发地确定 UE 位置。应当尽可能在时间上接近地获得 RTT 测量和相关联 UE 位置。

可基于三个或更多个 RTT 测量和相关联 UE 位置估计来执行三边测量。随时间和/或针对更多 UE 获得的更多 RTT 测量可被取平均以获得对家庭基站 120 的更准确的位置估计。如果家庭基站在各 RTT 测量之间移动了，则在时间上取平均会导致对家庭基站 120 的位置估计易于受到难以检测的差错的影响。为了降低难以检测的差错的可能性，用于确定家庭基站 120 的位置的 RTT 测量应当是在时间上合理接近地获得的。

图 4A 示出了其中家庭基站 120 向基站 130 发送针对不同 UE 的位置请求

并从基站 130 获得对这些 UE 的位置估计的设计。图 4B 示出了其中家庭基站 120 向基站 130 发送针对其位置的位置请求并从基站 130 接收针对不同 UE 的 RTT 请求的设计。

在另一种设计中，基站 130 可直接向 UE 发送 RTT 请求（代替如图 4B 中所示的向家庭基站 120 发送）并且可直接从这些 UE 接收 RTT 测量。这种设计可允许 UE 不被准许接入家庭基站 120 以便仍然向对家庭基站的位置估计作出贡献。这些 UE 可测量至家庭基站 120 的往返时间而无需实际上从家庭基站获得服务。例如，UE 可向家庭基站 120 发送低层（例如，物理层）信令，该家庭基站 120 可返回低层响应。UE 可在随后基于该低层信令和低层响应来获得 RTT 测量，而无需从家庭基站 120 调用服务或更高层响应。这种设计可降低家庭基站 120 的复杂度，因为 RTT 请求可直接从基站 130 发送给 UE，并且 RTT 测量可直接从 UE 发送给基站 130。

在另一种设计中，在图 4B 的步骤 a 中，家庭基站 120 可在发送给基站 130 的位置请求中提供针对特定 UE 的 RTT 测量列表。基站 130 可在随后确定该列表中所标识的 UE 的位置。此列表可避免需要基站 130 向家庭基站 120 或 UE 发送 RTT 请求以及从家庭基站 120 或 UE 接收 RTT 报告。这些消息和 RTT 测量也可以其他方式在各个实体之间发送。

对于所有设计，通过三边测量计算的家庭基站位置估计的准确度可能依赖于 UE 位置有多接近地“匹配于”RTT 测量。改善的家庭基站位置估计的准确度可通过以下来获得：(i) 在时间上尽可能接近 RTT 测量地确定 UE 位置；(ii) 使用对静止或具有低移动性的 UE 的 RTT 测量；和/或(iii) 通过反向传播 UE 速度以估计进行 RTT 测量之时的 UE 位置来补偿对移动 UE 的 RTT 测量。

在以上所描述的设计中，当家庭基站 120 或某个其他实体请求该家庭基站的位置时，可确定该家庭基站的位置。蜂窝网络可帮助确定 UE 位置，这些 UE 位置可被用于确定家庭基站 120 的位置。

在另一种设计中，蜂窝网络可基于来自 UE 的测量报告自主地维护家庭基站位置的数据库。蜂窝网络的覆盖区内的 UE 可报告该 UE 处在家庭基站 120 的无线电覆盖内。蜂窝网络可在此时使用蜂窝网络和 UE 支持的任何定位方法确定 UE 位置。蜂窝网络可使用对 UE 的位置估计来确定家庭基站 120 的位置，

例如，通过使用以上所描述的任一种定位方法。蜂窝网络可存储对 UE 的位置估计以便在时间上和/或群体上进行取平均。如果家庭基站 120 稍后请求其位置，则蜂窝网络可能已具有对家庭基站 120 的位置估计，并可简单地将此位置估计递送给家庭基站。

图 5 示出了由蜂窝网络自主地预先计算家庭基站 120 的位置的消息流 500 的设计。基站 130 可接收来自 UE 110a 的测量报告，例如，这可作为蜂窝网络中的正常操作的部分（步骤 a）。基站 130 可在随后向 UE 110a 发送消息以触发定位程序（步骤 b），针对定位程序与 UE 11a 交换消息（步骤 c），并获得对 UE 110a 的位置估计。类似地，基站 130 可接收来自 UE 110b 的测量报告（步骤 d）。基站 130 可在随后向 UE 110b 发送消息以触发定位程序（步骤 e），针对定位程序与 UE 110b 交换消息（步骤 c），并获得对 UE 110b 的位置估计。基站 130 可基于对 UE 110a 和 110b 的位置估计推导对家庭基站 120 的位置估计（步骤 g）。当更多 UE 位置估计变得可用时，基站 130 可更新对家庭基站 120 的位置估计。

在稍后的时间，家庭基站 120 可向基站 130 发送位置请求以请求家庭基站的位置（步骤 h）。基站 130 可向家庭基站发送包含对家庭基站的位置估计的位置报告（步骤 i）。

在图 5 中所示的设计中，可通过对可用 UE 位置估计取平均来估计家庭基站 120 的位置。在另一种设计中，蜂窝网络可或者从家庭基站 120 或者从该家庭基站的无线电覆盖内的 UE 请求 RTT 测量。可在随后基于 RTT 测量使用三边测量来确定家庭基站 120 的位置。可在无需涉及家庭基站 120 的情况下从 UE 获得 RTT 测量。替换地，家庭基站 120 可帮助取得 RTT 测量并可充当 RTT 服务器。

蜂窝网络可维护家庭基站位置的数据库，这些家庭基站位置可由唯一性标识符来标识或作关键字。可通过由家庭基站信令的 PLMN 和蜂窝小区身份（ID）的组合或者通过某一其他 ID 或 ID 组合来定义标识符。随着更多 UE 位置变得可用，可随时间的推移精炼数据库中的家庭基站位置。几乎可立即检测到家庭基站 120 的移动，因为所有与家庭基站 120 相关联的 UE 可能突然报告与所预期的位置极为迥异的位置。当检测到家庭基站 120 的实质移动时，蜂窝网络可

以各种方式作出响应。蜂窝网络可将家庭基站 120 的数据库条目标记为“很可能已移动”并且可开始重新确定家庭基站 120 的位置（例如，重新开始取平均过程）。蜂窝网络还可使用以上所描述的消息流之一发起对家庭基站 120 的位置更新。蜂窝网络可维护易失性信息，该易失性信息可指示哪些家庭基站更倾向于移动。实际上，许多家庭基站应当几乎是静止的，并且数据库中的家庭基站位置应当在大多数时间是有效的。当实体（例如，家庭基站 120 或外部客户端）请求家庭基站的位置时，蜂窝网络一般可具有可供立即递送给请求方实体的位置估计。

在以上所描述的设计中，可基于一个或多个 UE 的位置来确定家庭基站 120 的位置。进而可基于 UE 与可支持 UE 定位的蜂窝网络中的基站/宏蜂窝小区的交互来确定 UE 的位置。UE 可具有独立的定位能力（例如，GPS 接收机）并且也许能在无需与蜂窝网络交互的情况下自主地确定其位置。UE 可在被请求时将其位置报告给基站 120 和/或 130。

一般而言，可基于可使用任何定位方法估计的 UE 位置来确定家庭基站 120 的位置。当执行取平均时，更大的权重可被赋予使用更准确的定位方法（例如，GPS 或 A-GPS）获得的 UE 位置和/或更新近获得的 UE 位置。

图 6 示出由网络实体执行以确定其位置的过程 600 的设计。可由家庭基站 120 对应于诸如图 3A 和 4A 中所示那些消息流来执行过程 600。第一基站（例如，家庭基站 120）可向第二基站（例如，基站 130）发送针对至少一个 UE 的至少一个位置请求（框 612）。第一和第二基站可通过直接网络接口（例如，X2 接口）通信或经由中间节点（例如，使用 S1 接口与作为中介物的 MME/SAE 网关）间接通信。该至少一个 UE 可处在第一和第二基站两者的无线电覆盖内。第一基站可在每个位置请求中标识一个或多个 UE（例如，如图 3A 和 4A 所示的）或者可向第二基站发送有至少一个 UE 的列表。第一基站可从第二基站接收至少一个 UE 的位置信息（框 614）。第一基站可在随后基于该至少一个 UE 的位置信息来确定对其自身的位置估计（框 616）。

在框 616 的一种设计中，第一基站可从位置信息获得对至少一个 UE 的多个位置估计。第一基站可在随后针对这些对至少一个 UE 的多个位置估计取平均以获得对其自身的位置估计，例如，如图 3A 中所示的。在框 616 的另一种

设计中，第一基站可获得对至少一个 UE 的多个 RTT 测量，并且还可从位置信息获得对至少一个 UE 的多个位置估计。第一基站可在随后基于对至少一个 UE 的多个 RTT 测量和多个位置估计来确定对其自身的位置估计，例如，如图 4A 中所示的。也可使用其他类型的时基测量（替代 RTT 测量）来进行三边测量。

在一种设计中，第一基站可从位置信息获得对多个 UE 的多个位置估计。在另一种设计中，第一基站可从位置信息获得在不同位置上对单个 UE 获得的多个位置估计。对于这两种设计，第一基站可基于对单个或多个 UE 的多个位置估计来确定对其自身的位置估计。

第一基站可以是为毫微微蜂窝小区提供无线电覆盖的家庭基站。第二基站可以为包括毫微微蜂窝小区的宏蜂窝小区提供无线电覆盖。第二基站还可以是为与毫微微蜂窝小区相交迭的蜂窝小区提供无线电覆盖的另一家庭基站或基站。该至少一个 UE 中的每一个也许能或不能接入第一基站，但是仍可被用于确定对第一基站的位置估计。

图 7 示出由网络实体执行以支持另一网络实体进行定位的过程 700 的设计。可由基站 130 对应于诸如图 3A 和 4A 中所示那些消息流来执行过程 700。第二基站（例如，基站 130）可接收来自第一基站（例如，家庭基站 120）的针对至少一个 UE 的至少一个位置请求（框 712）。该至少一个 UE 可处在第一和第二基站两者的无线电覆盖内。第二基站可响应于至少一个位置请求获得至少一个 UE 的位置信息（框 714）。第二基站可向第一基站发送该至少一个 UE 的位置信息（框 716）。位置信息可被用于确定对第一基站的位置估计。

图 8 示出由网络实体执行以从另一网络实体获得其位置估计的过程 800 的设计。可由家庭基站 120 对应于诸如图 3B 和 4B 中所示那些消息流来执行过程 800。第一基站（例如，家庭基站 120）可向第二基站（例如，基站 130）发送针对其位置的请求（框 812）。第一基站可从第二基站接收对其自身的位置估计（框 814）。可基于针对第一和第二基站两者的无线电覆盖内的至少一个 UE 获得的位置信息来确定位置估计。

图 9 示出由网络实体执行以确定另一网络实体的位置的过程 900 的设计。可由基站 130 对应于诸如图 3B 和 4B 中所示那些消息流来执行过程 900。第二

基站（例如，基站 130）可接收对第一基站的位置请求（框 912）。第二基站可获得第一和第二基站两者的无线电覆盖内的至少一个 UE 的位置信息（框 914）。第二基站可从第一基站接收有至少一个 UE 的列表，并且可基于接收自至少一个 UE 的测量报告来标识至少一个 UE。第二基站可基于至少一个 UE 的位置信息来确定对第一基站的位置估计（框 916）。第二基站可在随后向第一基站发送该位置估计（框 918）。

在一种设计中，第二基站可从位置信息获得对至少一个 UE 的多个位置估计。第二基站可在随后针对这些对至少一个 UE 的多个位置估计取平均以获得对第一基站的位置估计，例如，如图 3B 中所示的。在另一种设计中，第二基站可获得对至少一个 UE 的多个 RTT 测量。第二基站可向第一基站发送至少一个 RTT 请求，并且可从第一基站接收对至少一个 UE 的多个 RTT 测量，例如，如图 4B 中所示的。替换地，第二基站可直接从至少一个 UE 接收多个 RTT 测量。第二基站也可从位置信息获得对至少一个 UE 的多个位置估计。第二基站可在随后基于对至少一个 UE 的多个 RTT 测量和多个位置估计来确定对第一基站的位置估计，例如，如图 4B 中所示的。

在一种设计中，第二基站可从位置信息获得对多个 UE 的多个位置估计。在另一种设计中，第二基站可从位置信息获得在不同时间上对单个 UE 获得的多个位置估计。对于这两种设计，第二基站可基于对单个或多个 UE 的多个位置估计来确定对第一基站的位置估计。

图 10 示出了用于帮助网络实体进行定位的过程 1000 的设计。可由 UE 对应于诸如图 2A 至 4B 中所示那些消息流来执行过程 1000。UE 可以处在第一基站和第二基站两者的无线电覆盖内，并且可例如从第一或第二基站接收对其位置的位置请求（框 1012）。UE 可被选择成以各种方式进行定位。在一种设计中，UE 可检测第一基站并可向第二基站发送标识第一基站的测量报告。在另一种设计中，第一基站可检测 UE 并可向第二基站标识 UE。

UE 可与第二基站执行定位以获得对其自身的位置估计（框 1014）。对 UE 的位置估计可被用于确定对第一基站的位置估计。UE 可将其位置估计发送给第一或第二基站，或者位置估计可在第一或第二基站上因进行定位而得到。UE 还可与第一基站交换信令以获得 RTT 测量。可在随后进一步基于 RTT 测

量来确定对第一基站的位置估计。

UE 可在随后接收对其位置的第二请求，并且可与第二基站执行定位以获得针对其自身的第二位置估计。对 UE 的第二位置估计可被用于确定对第一基站的位置估计。

图 11 示出了图 1 中的 UE 110、第一（例如，家庭）基站 120、第二基站 130、和 MME/SAE 网关 140 的设计的框图。在上行链路上，在 UE 110 处，编码器 1112 可接收将在上行链路上发送的话务数据和信令并可处理（例如，格式化、编码和交织）话务数据和信令。调制器（Mod）1114 可进一步处理（例如，调制、信道化、及加扰）经编码话务数据和信令并提供输出样本。发射机（TMTR）1122 可调理（例如，转换至模拟、滤波、放大、以及上变频）输出样本并生成可被传送给基站 120 和/或 130 的上行链路信号。

在下行链路上，UE 110 可接收由基站 120 和/或 130 传送的下行链路信号。接收机（RCVR）1126 可调理（例如，滤波、放大、下变频、以及数字化）此收到的信号并提供输入样本。解调器（DEMOD）1116 可处理（例如，解扰、信道化、和解调）这些输入样本并提供码元估计。解码器 1118 可处理（例如，解交织以及解码）这些码元估计并提供发送给 UE 110 的已解码数据和信令。编码器 1112、调制器 1114、解调器 1116、及解码器 1118 可由调制解调处理器 1110 实现。这些单元可根据蜂窝网络所使用的无线电技术（例如，LTE）执行处理。控制器/处理器 1130 可指导 UE 110 处各种单元的操作。控制器/处理器 1130 还可执行或指导图 10 中的过程 1000 和/或本文所描述的技术的其他过程。存储器 1132 可存储 UE 110 的程序代码和数据。

在基站 120 处，发射机/接收机 1138 可支持与 UE 110 和其他 UE 的无线电通信。控制器/处理器 1140 可执行用于与 UE 通信的各种功能。对于上行链路，来自 UE 110 的上行链路信号可以被接收机 1138 接收和调理，并进一步由控制器/处理器 1140 处理以恢复 UE 110 所发送的话务数据和信令。对于下行链路，话务数据和信令可由控制器/处理器 1140 处理并由发射机 1138 调理以生成可传送给 UE 110 和其他 UE 的下行链路信号。控制器/处理器 1140 还可执行、指导或参与图 6 中的过程 600、图 8 中的过程 800、和/或本文所描述的技术的其他过程。存储器 1142 可存储基站 120 的程序代码和数据。通信（Comm）单

元 1144 可支持与 MME/SAE 140 和/或其他网络实体的通信。

在基站 130 处，发射机/接收机 1148 可支持与 UE 110 和其他 UE 的无线电通信。控制器/处理器 1150 可执行用于与 UE 通信的各种功能。控制器/处理器 1150 还可执行、指导或参与图 7 中的过程 700、图 9 中的过程 900、和/或本文所描述的技术的其他过程。存储器 1152 可存储基站 130 的程序代码和数据。通信单元 1154 可支持与 MME/SAE 140 和/或其他网络实体的通信。

在 MME/SAE 网关 140 处，控制器/处理器 1160 可执行用以支持 UE 的通信服务的各种功能。存储器 1162 可存储 MME/SAE 网关 140 的程序代码和数据。通信单元 1164 可支持与基站和其他网络实体的通信。

本领域技术人员将可理解，信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如，贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

本领域技术人员将进一步领会，结合本文公开描述的各种说明性逻辑框、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地说明硬件与软件的这一可互换性，各种说明性组件、框、模块、电路、和步骤在上面是以其功能集的形式作一般化描述的。此类功能集是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和强加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能集，但此类设计决策不应被解释为致使脱离本公开的范围。

结合本文公开描述的各个说明性逻辑框、模块、以及电路可用通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其设计成执行本文中描述的功能的任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器，但在替换方案中，处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合，例如 DSP 与微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 核心协作的一个或更多个微处理器、或任何其他此类配置。

结合本文公开描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行

的软件模块中、或在这两者的组合中体现。软件模块可驻留在 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域中所知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。在替换方案中，存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在 ASIC 中。ASIC 可驻留在用户终端中。在替换方案中，处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

在一个或多个示例性设计中，所述功能可以在硬件、软件、固件、或其任意组合中实现。如果在软件中实现，则各功能可以作为一条或更多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者，后者包括有助于计算机程序从一地到另一地的转移的任何介质。存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定，这样的计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的合需程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其它介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如，如果软件使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线（DSL）、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从 web 网站、服务器、或其它远程源传送而来，则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如在此所用的碟或盘包括压缩盘（CD）、激光盘、光盘、数字多功能盘（DVD）、软盘和蓝光盘，其中碟（disk）通常以磁的方式再现数据，而盘（disc）通常用激光以光的方式再现数据。上述组合应被包括在计算机可读介质的范围内。

提供前面对公开的描述是为了使本领域任何技术人员皆能制作或使用本公开。对本公开各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的，并且本文中定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此，本公开并非旨在被限定于本文中所述的示例和设计，而是应被授予与本文中公开的原理和新颖特征一致的最广义的范围。

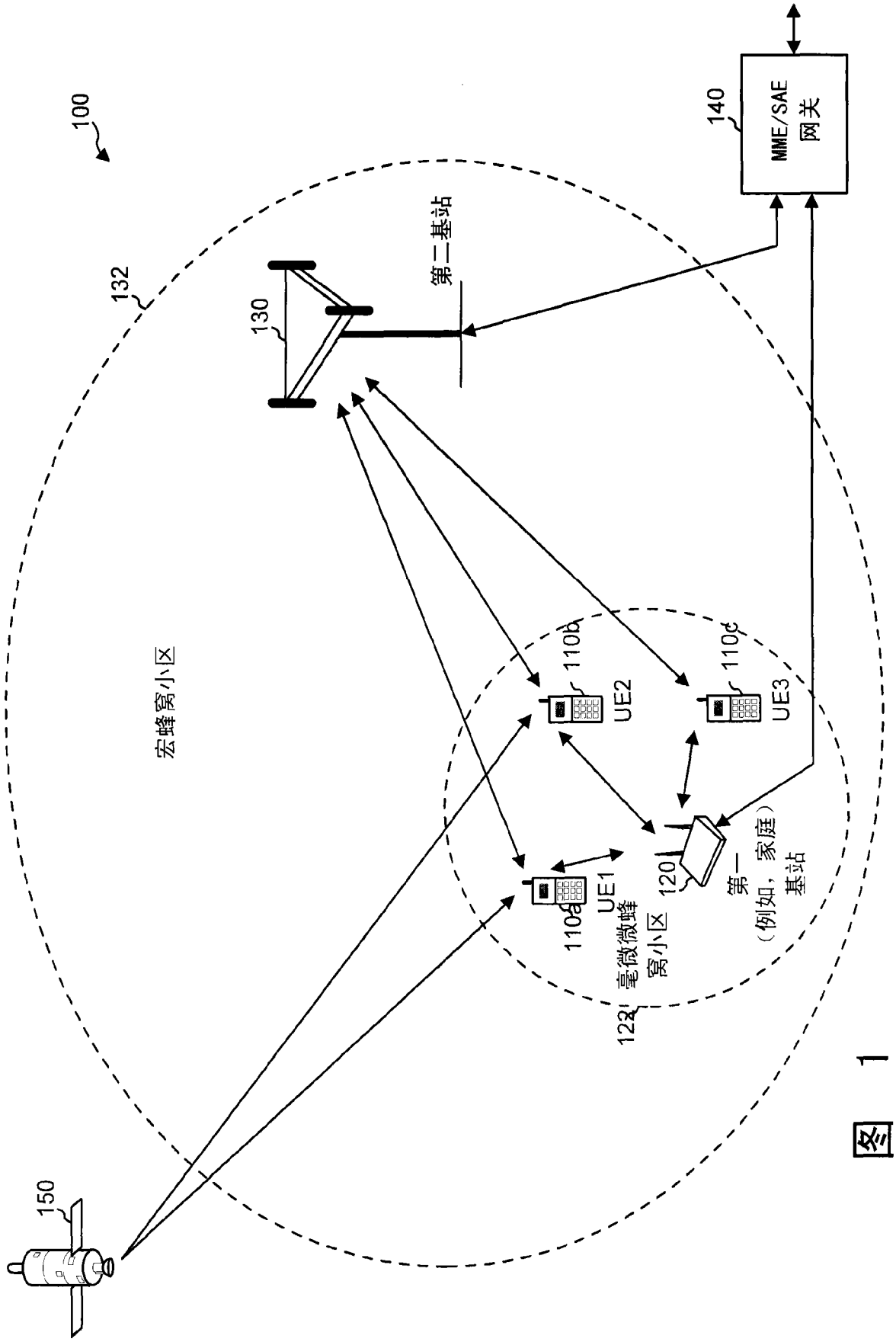

100
132
130
第二基站
140
MME/SAE
网关
宏蜂窝小区
110b
UE2
110c
UE3
110a
UE1
120
第一
（例如，家庭）
基站
122
毫微微蜂
窝小区
150

图 1

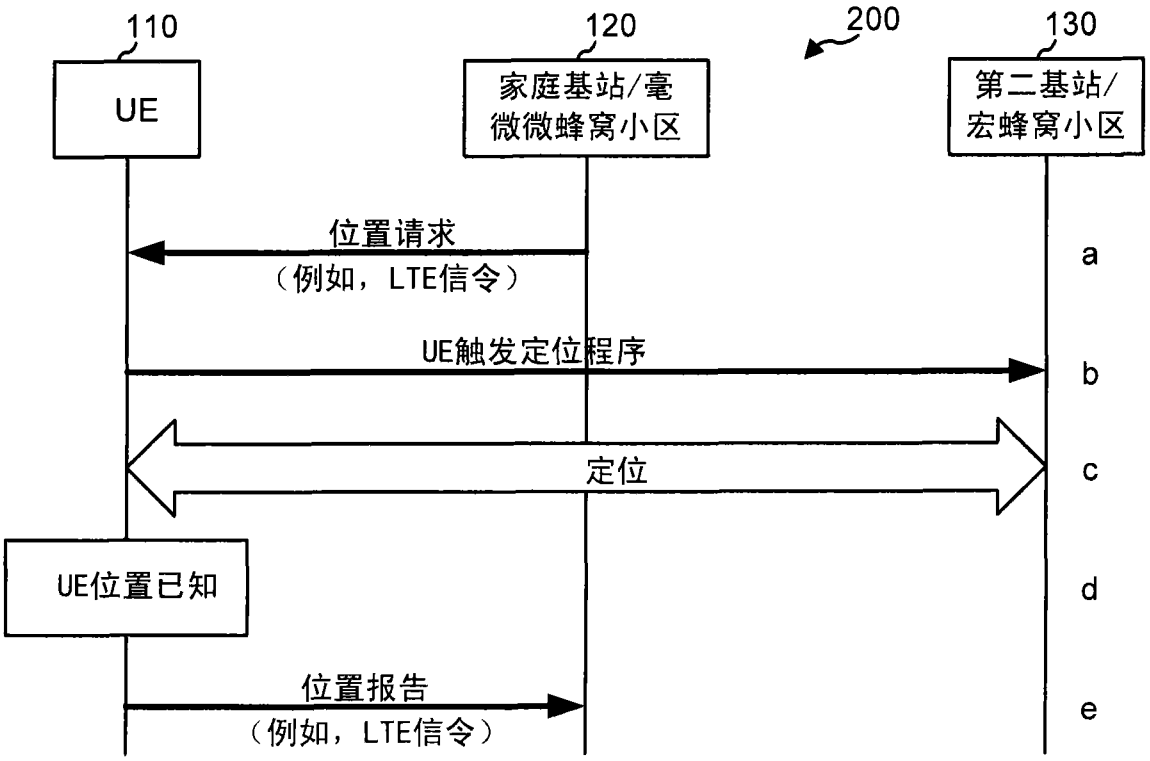

110
UE
120
家庭基站/毫微微蜂窝小区
200
130
第二基站/宏蜂窝小区
位置请求
（例如，LTE信令）
a
UE触发定位程序
b
定位
c
UE位置已知
d
位置报告
（例如，LTE信令）
e

图 2A

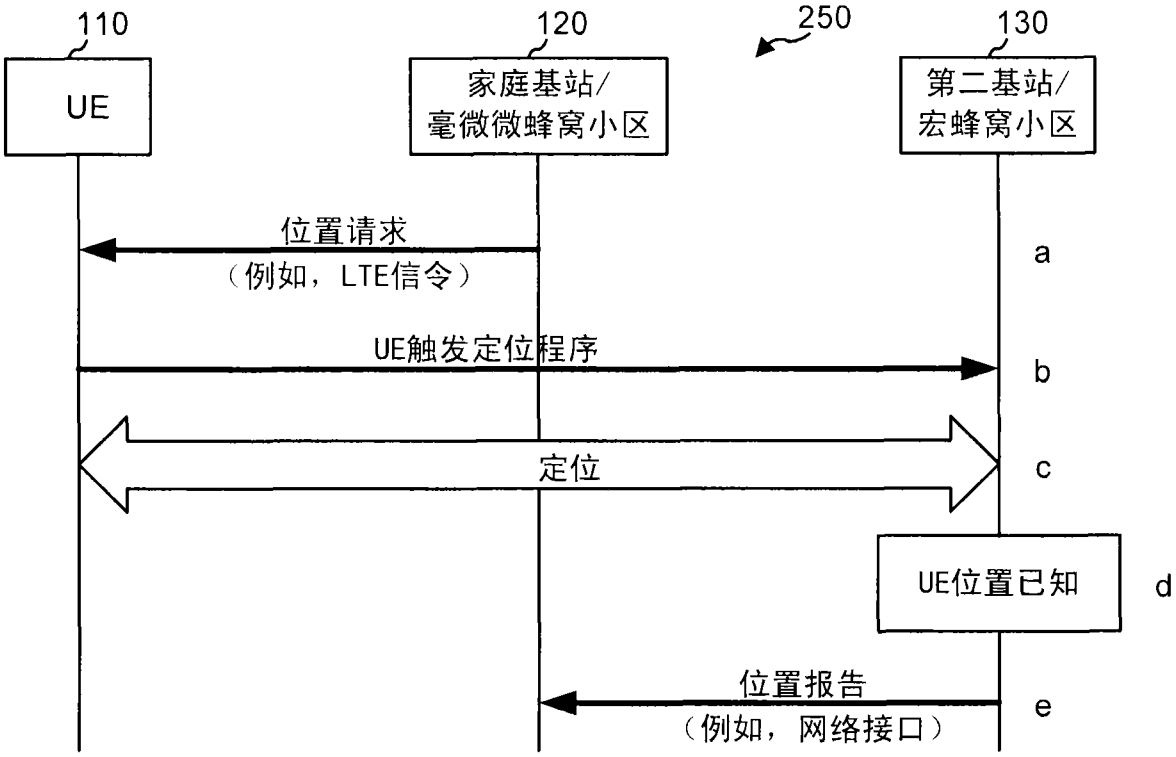

110
UE
120
家庭基站/毫微微蜂窝小区
250
130
第二基站/宏蜂窝小区
位置请求
（例如，LTE信令）
a
UE触发定位程序
b
定位
c
UE位置已知
d
位置报告
（例如，网络接口）
e

图 2B

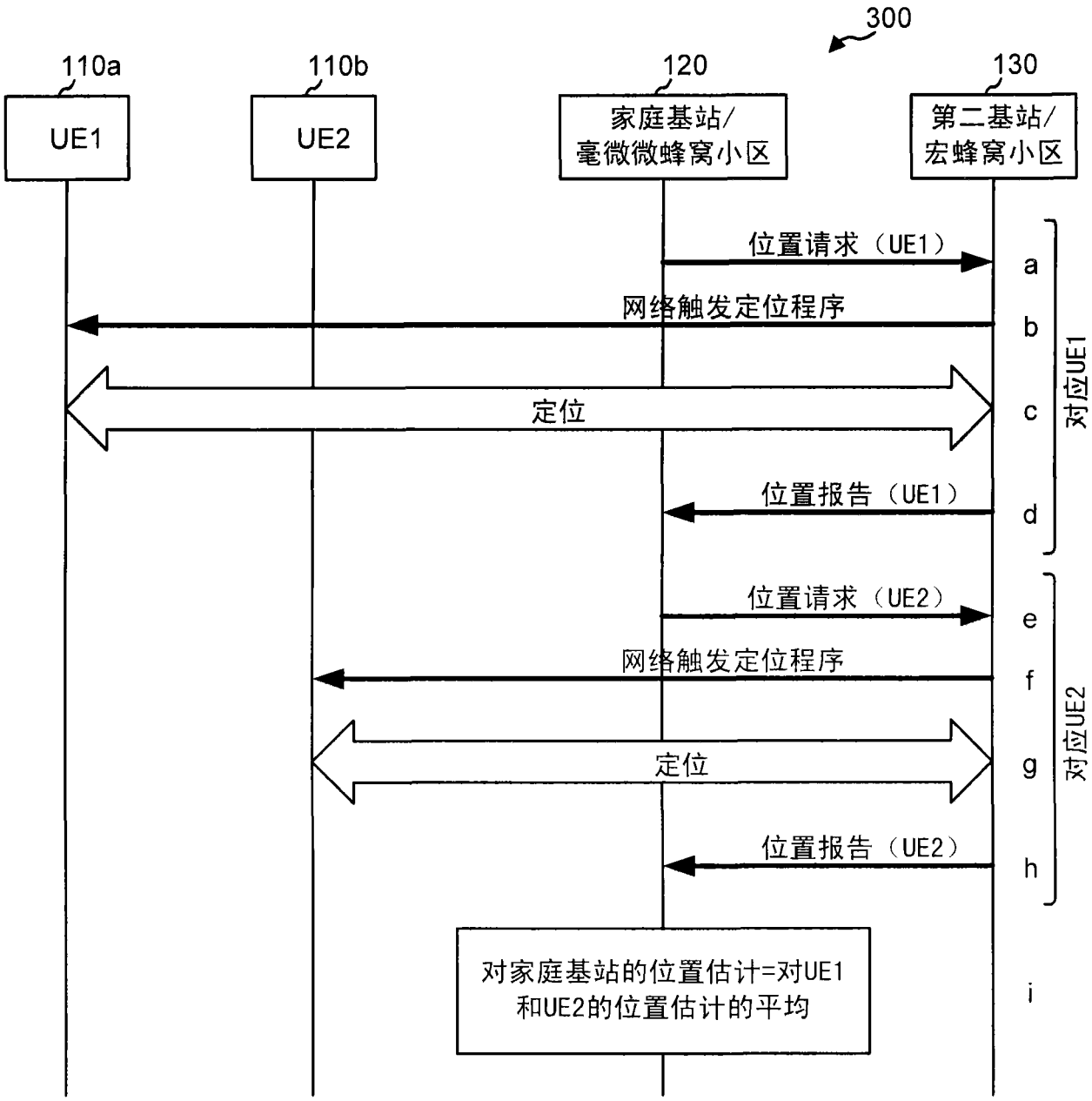

300
110a
110b
120
130
UE1
UE2
家庭基站/
毫微微蜂窝小区
第二基站/
宏蜂窝小区
位置请求（UE1）
a
网络触发定位程序
b
定位
c
位置报告（UE1）
d
对应UE1
位置请求（UE2）
e
网络触发定位程序
f
定位
g
位置报告（UE2）
h
对应UE2
对家庭基站的位置估计=对UE1
和UE2的位置估计的平均
i

图 3A

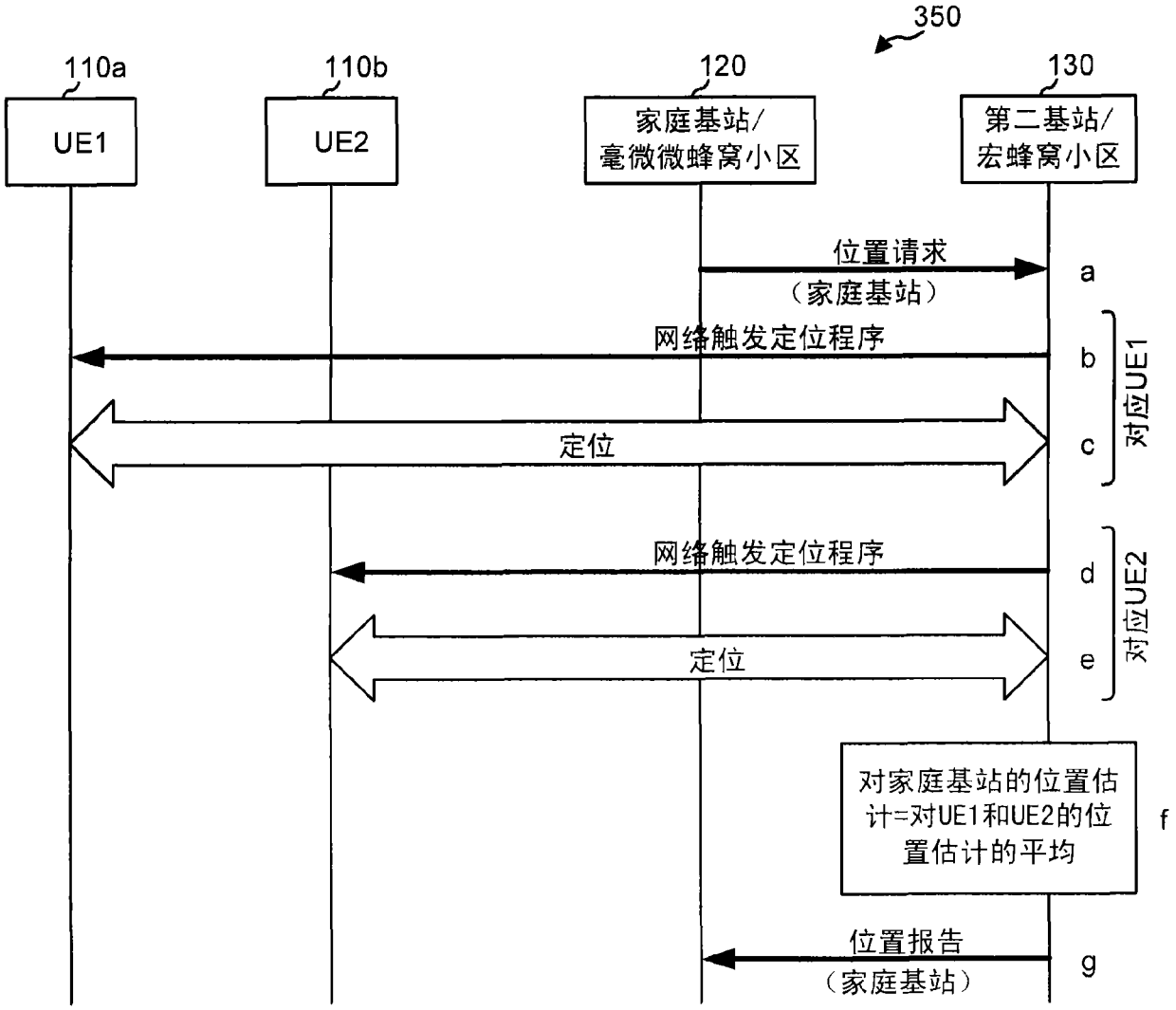

350
110a
110b
120
130
UE1
UE2
家庭基站/
毫微微蜂窝小区
第二基站/
宏蜂窝小区
位置请求
（家庭基站）
a
网络触发定位程序
b
定位
c
对应UE1
网络触发定位程序
d
定位
e
对应UE2
对家庭基站的位置估计=对UE1和UE2的位置估计的平均
f
位置报告
（家庭基站）
g

图 3B

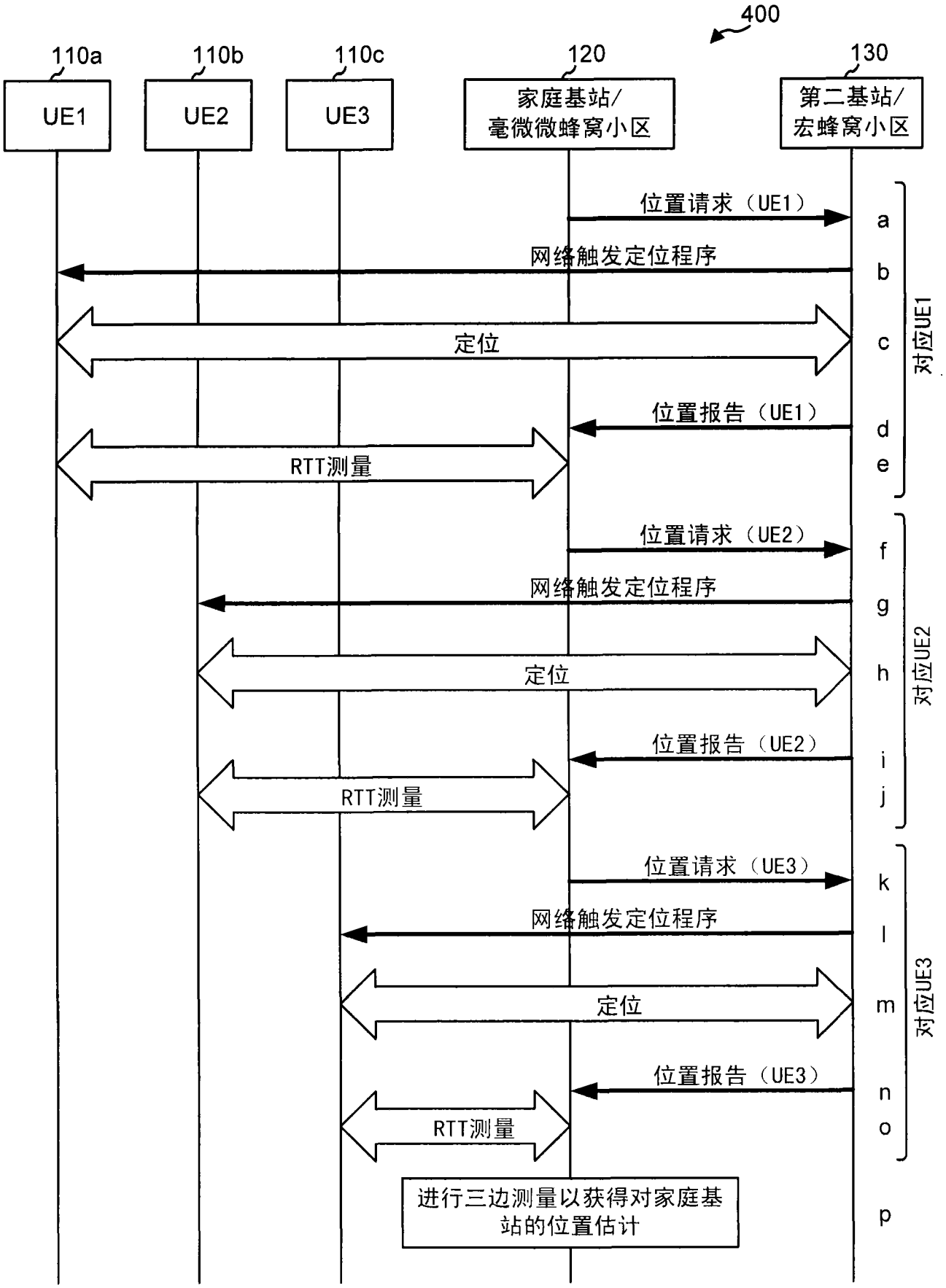

400
110a
110b
110c
120
130
UE1
UE2
UE3
家庭基站/
毫微微蜂窝小区
第二基站/
宏蜂窝小区
位置请求（UE1）
a
网络触发定位程序
b
定位
c
位置报告（UE1）
d
RTT测量
e
对应UE1
位置请求（UE2）
f
网络触发定位程序
g
定位
h
位置报告（UE2）
i
RTT测量
j
对应UE2
位置请求（UE3）
k
网络触发定位程序
l
定位
m
位置报告（UE3）
n
RTT测量
o
对应UE3
进行三边测量以获得对家庭基
站的位置估计
p

图 4A

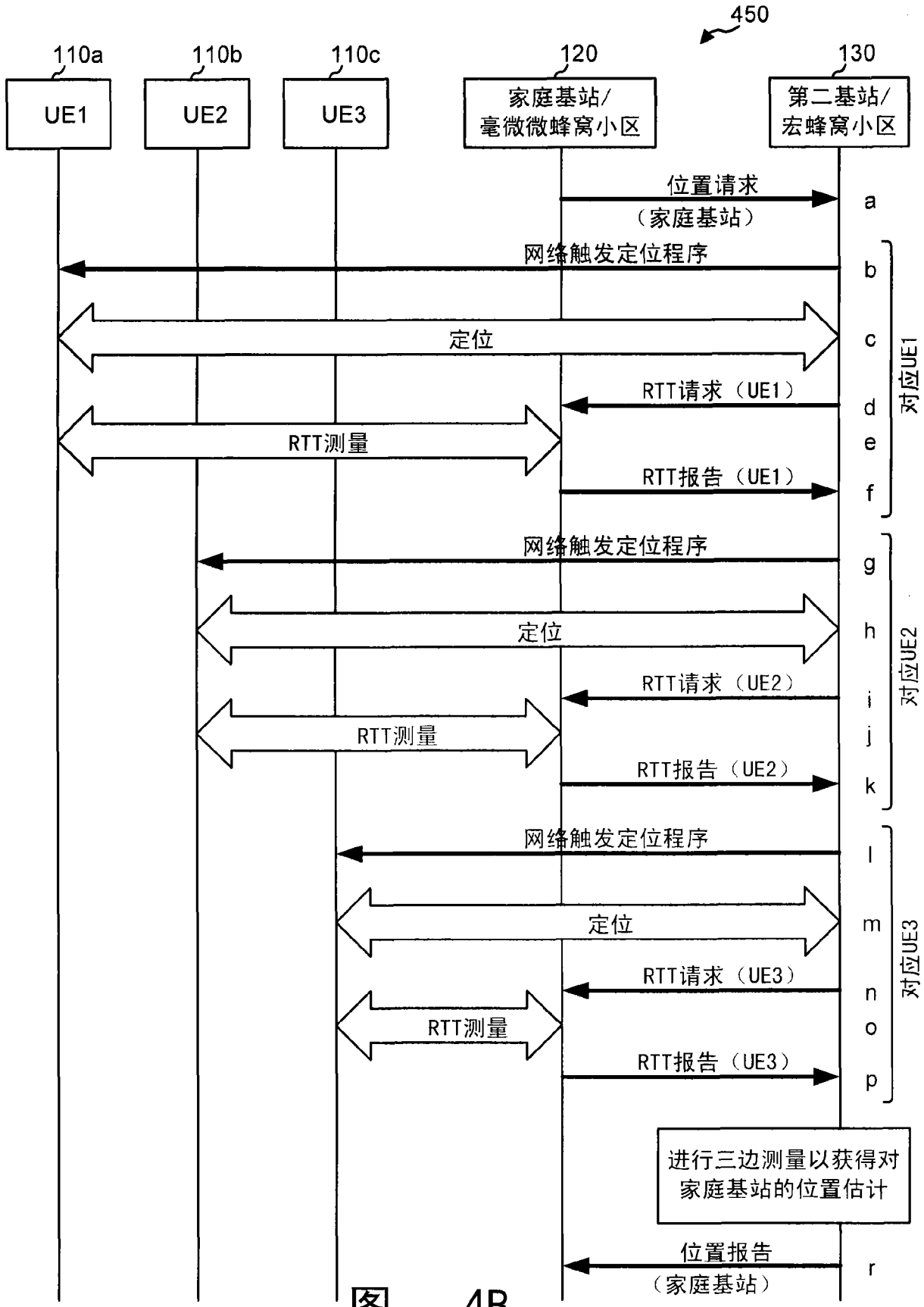

450
110a
110b
110c
120
130
UE1
UE2
UE3
家庭基站/
毫微微蜂窝小区
第二基站/
宏蜂窝小区
位置请求
（家庭基站）
a
网络触发定位程序
b
定位
c
RTT请求（UE1）
d
RTT测量
e
RTT报告（UE1）
f
对应UE1
网络触发定位程序
g
定位
h
RTT请求（UE2）
i
RTT测量
j
RTT报告（UE2）
k
对应UE2
网络触发定位程序
l
定位
m
RTT请求（UE3）
n
RTT测量
o
RTT报告（UE3）
p
对应UE3
进行三边测量以获得对
家庭基站的位置估计
位置报告
（家庭基站）
r

图 4B

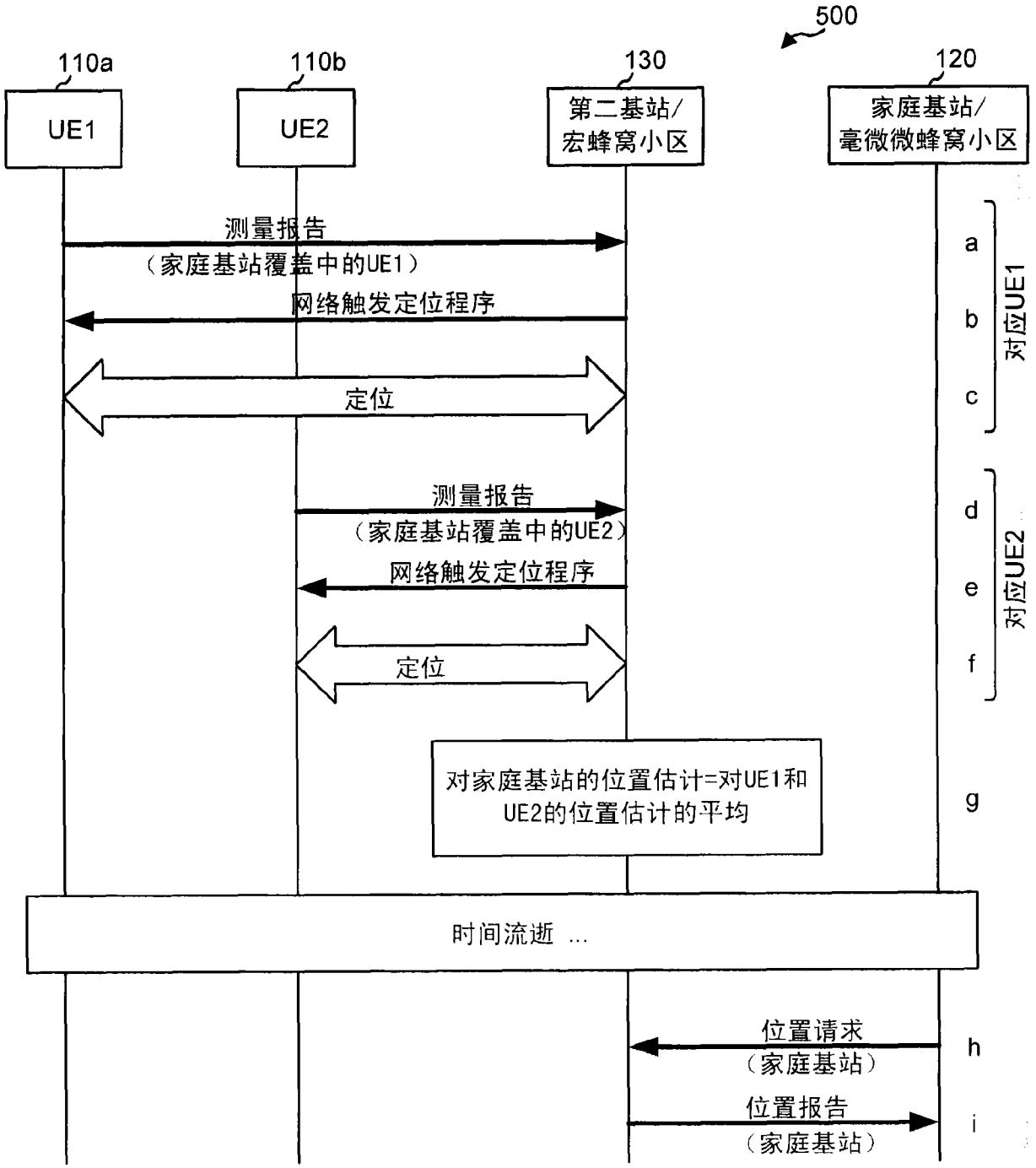

500
110a
110b
130
120
UE1
UE2
第二基站/
宏蜂窝小区
家庭基站/
毫微微蜂窝小区
测量报告
（家庭基站覆盖中的UE1）
网络触发定位程序
定位
测量报告
（家庭基站覆盖中的UE2）
网络触发定位程序
定位
对家庭基站的位置估计=对UE1和
UE2的位置估计的平均
时间流逝 ...
位置请求
（家庭基站）
位置报告
（家庭基站）
a
b
c
对应UE1
d
e
f
对应UE2
g
h
i

图 5

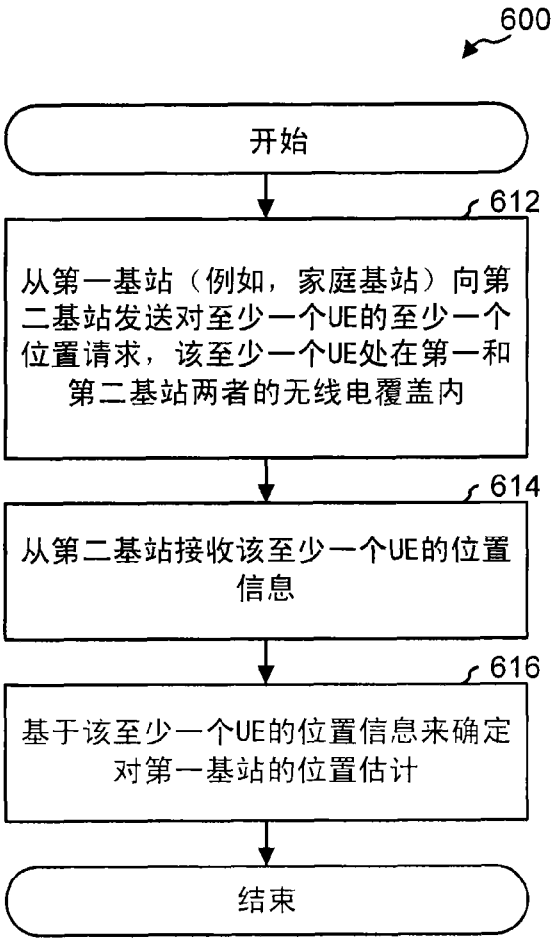

600
开始
612
从第一基站（例如，家庭基站）向第二基站发送对至少一个UE的至少一个位置请求，该至少一个UE处在第一和第二基站两者的无线电覆盖内
614
从第二基站接收该至少一个UE的位置信息
616
基于该至少一个UE的位置信息来确定对第一基站的位置估计
结束

图 6

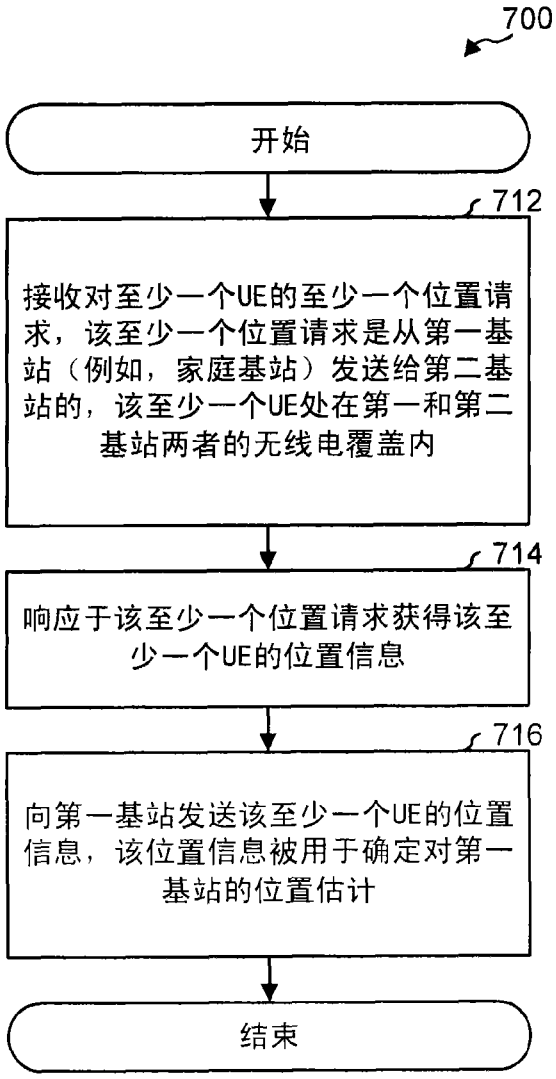

700
开始
712
接收对至少一个UE的至少一个位置请求，该至少一个位置请求是从第一基站（例如，家庭基站）发送给第二基站的，该至少一个UE处在第一和第二基站两者的无线电覆盖内
714
响应于该至少一个位置请求获得该至少一个UE的位置信息
716
向第一基站发送该至少一个UE的位置信息，该位置信息被用于确定对第一基站的位置估计
结束

图 7

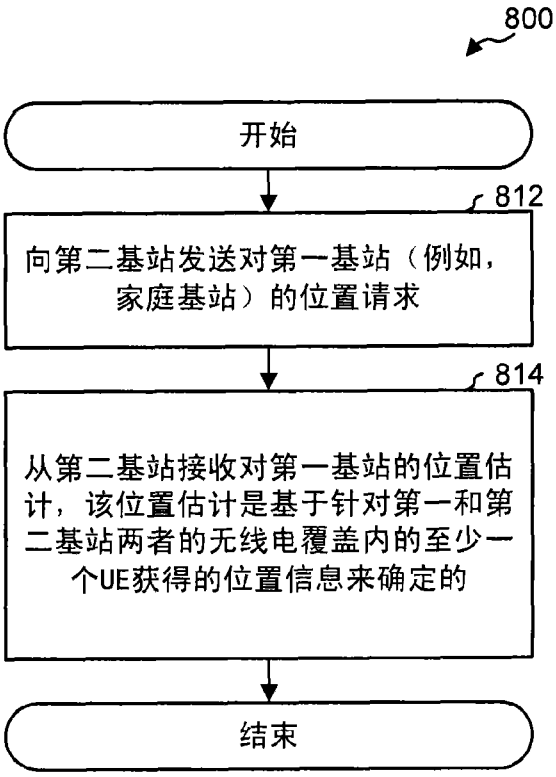

800
开始
812
向第二基站发送对第一基站（例如，家庭基站）的位置请求
814
从第二基站接收对第一基站的位置估计，该位置估计是基于针对第一和第二基站两者的无线电覆盖内的至少一个UE获得的位置信息来确定的
结束

图 8

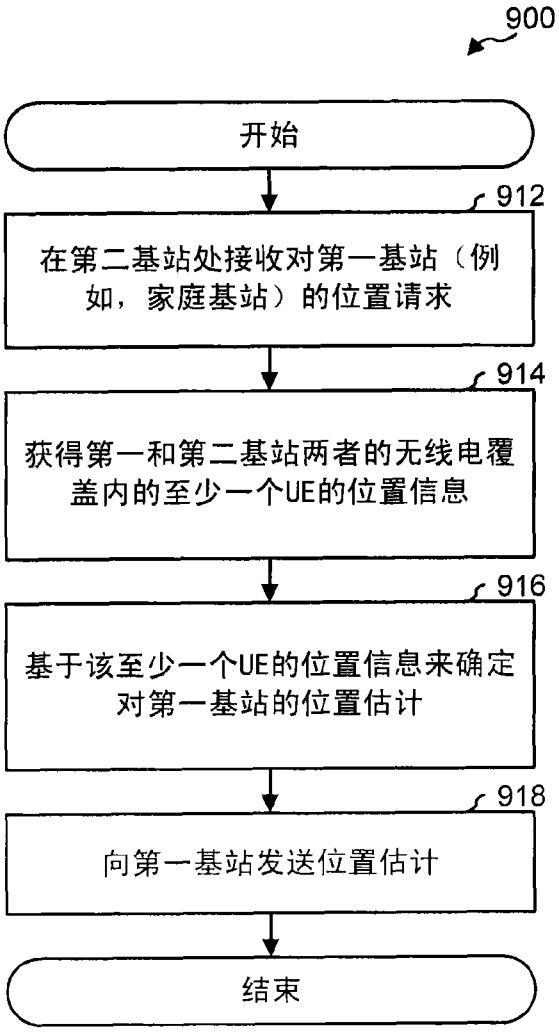

900
开始
912
在第二基站处接收对第一基站（例如，家庭基站）的位置请求
914
获得第一和第二基站两者的无线电覆盖内的至少一个UE的位置信息
916
基于该至少一个UE的位置信息来确定对第一基站的位置估计
918
向第一基站发送位置估计
结束

图 9

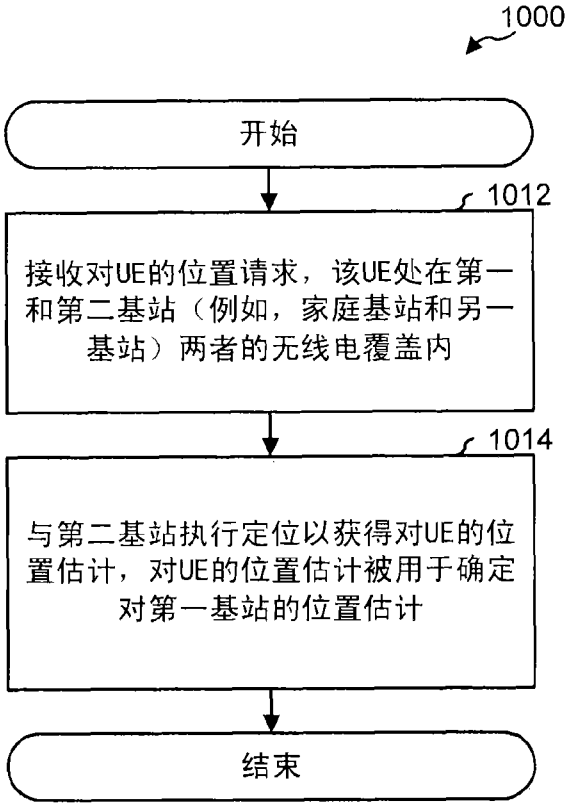

1000
开始
1012
接收对UE的位置请求，该UE处在第一和第二基站（例如，家庭基站和另一基站）两者的无线电覆盖内
1014
与第二基站执行定位以获得对UE的位置估计，对UE的位置估计被用于确定对第一基站的位置估计
结束

图 10

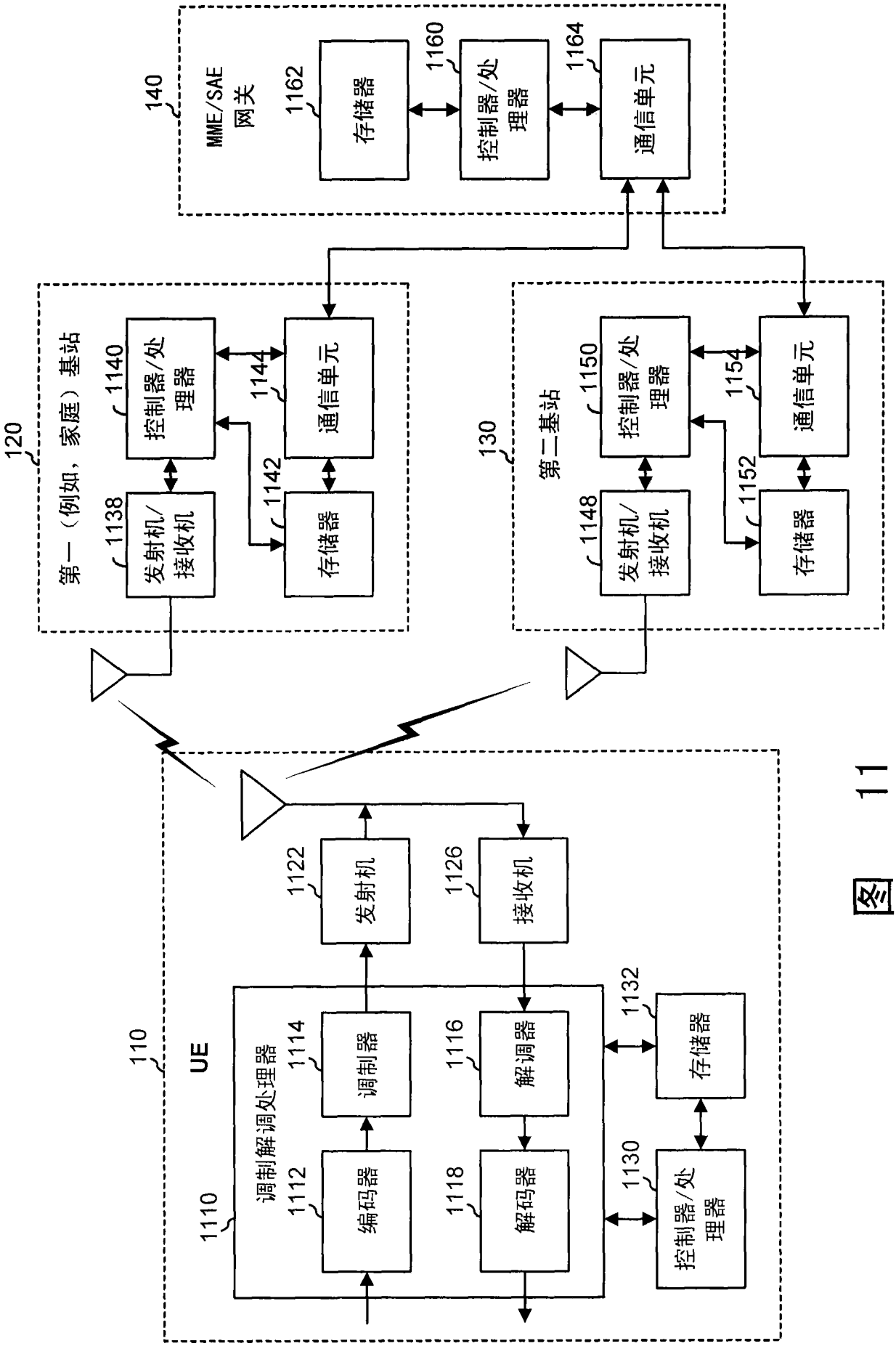

140
MME/SAE
网关
1162
存储器
1160
控制器/处
理器
1164
通信单元
120
第一（例如，家庭）基站
1140
控制器/处
理器
1144
通信单元
1138
发射机/
接收机
1142
存储器
130
第二基站
1150
控制器/处
理器
1154
通信单元
1148
发射机/
接收机
1152
存储器
110
UE
1110
调制解调处理器
1114
调制器
1112
编码器
1116
解调器
1118
解码器
1122
发射机
1126
接收机
1132
存储器
1130
控制器/处
理器

图 11