



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103561461 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201310432015.0

(22)申请日 2008.12.22

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103561461 A

(43)申请公布日 2014.02.05

(30)优先权数据  
11/963,889 2007.12.24 US

(62)分案原申请数据  
200880126417.5 2008.12.22

(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 钱德拉康特·梅赫塔

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限  
责任公司 11287

代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.  
H04W 64/00(2009.01)  
G01S 5/02(2010.01)  
G01S 19/48(2010.01)

(56)对比文件  
CN 1898975 A,2007.01.17,  
WO 2007/056738 A2,2007.05.18,

审查员 周璇

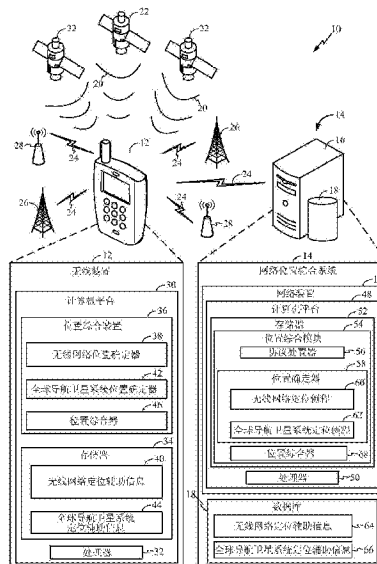
权利要求书1页 说明书20页 附图10页

(54)发明名称

用于综合无线装置位置确定的方法、系统和设备

(57)摘要

本发明呈现用于综合无线装置位置确定的方法、系统和设备。一种用于在无线装置上确定位置的方法包含：接收对无线装置位置的请求；以及接收多个无线网络消息。每一消息是从与多个无线网络中的一者相关联的无线网络边缘装置发射。所述方法进一步包含：从所述接收到的无线网络消息获得位置测量信息；以及针对与所述接收到的无线网络消息相关联的无线网络中的每一者获得位置确定辅助信息。所述方法进一步包含：基于所述位置测量信息和所述位置确定辅助信息来确定一个以上无线装置位置；基于所述一个以上无线装置位置来确定综合无线装置位置；验证并存储所述综合无线装置位置。本发明还提供一种用于在网络装置处确定无线装置位置的方法。



CN 103561461 B

1. 一种无线装置,其包括:

计算机平台,其包含处理器和存储器;

位置综合装置,其可由所述处理器执行且包括:

无线网络位置确定器,其可操作以:

从第一多个第一无线网络边缘装置接收第一无线网络消息,从所述第一无线网络消息获得第一无线网络边缘装置位置测量信息,针对与第一接收到的无线网络消息相关联的第一无线网络的每一者获得第一无线网络位置确定辅助信息,且基于所述第一无线网络位置测量信息和所述第一无线网络位置确定辅助信息来确定一个以上第一无线装置位置;

从第二多个第二无线网络边缘装置接收第二无线网络消息,从所述第二无线网络消息获得第二无线网络边缘装置位置测量信息,针对与第二接收到的无线网络消息相关联的第二无线网络的每一者获得第二无线网络位置确定辅助信息,且基于所述第二无线网络位置测量信息和所述第二无线网络位置确定辅助信息来确定一个以上第二无线装置位置;以及

位置综合器,其可操作以基于一个以上第一无线装置位置和一个以上第二无线装置位置来确定综合无线装置位置。

2. 根据权利要求1所述的无线装置,其中所述第一和第二无线网络包括非卫星无线网络。

3. 根据权利要求1所述的无线装置,其中所述第一和第二无线网络为选自蜂窝网络、Wi-Fi以及WiMAX中的一者的非卫星无线网络。

4. 根据权利要求3所述的无线装置,其中所述蜂窝网络包括全球移动通信系统GSM和码分多址CDMA。

5. 根据权利要求1-4任一者所述的无线装置,进一步包括GNSS位置确定器,其可操作以接收卫星信号,从所述卫星信号获得GNSS位置测量信息,获得GNSS位置确定辅助信息,且基于所述GNSS位置测量信息和所述GNSS位置确定辅助信息来确定基于GNSS的无线装置位置。

6. 根据权利要求5所述的无线装置,其中所述位置综合器进一步可操作以基于一个以上第一无线装置位置、一个以上第二无线装置位置和所述基于GNSS的无线装置位置来确定综合无线装置位置。

## 用于综合无线装置位置确定的方法、系统和设备

[0001] 分案申请的相关信息

[0002] 本案是一件分案申请。本案的母案是国际申请号为PCT/US2008/087983、申请日为2008年12月22日、PCT申请进入中国国家阶段后申请号为200880126417.5、发明名称为“用于综合无线装置位置确定的方法、系统和设备”的发明专利申请案。

### 技术领域

[0003] 所描述的方面涉及无线通信,且更明确地说,涉及综合无线装置位置确定的方法、系统和设备。

### 背景技术

[0004] 例如蜂窝式电话、便携式计算机等无线通信装置在过去的十年中迅速得到普及。这些装置越来越成为能够提供各种各样功能的多层面装置。举例来说,如今的蜂窝式电话还可体现计算能力、因特网接入、电子邮件、文本消息接发、全球定位系统(GPS)制图、数字照相能力、音频/MP3播放器、视频游戏能力、视频广播接收能力等。

[0005] 在所列的无数功能之中,移动通信装置可配备有位置确定装置和例程,例如GPS传感器、例程等,其允许所述装置在任何时间点确定装置的相应的地理位置。位置信息用于导航系统中,导航系统相对于所绘的目的地而跟踪地理位置,且可并入无线通信装置(例如蜂窝式电话等)中。

[0006] 然而,全球导航卫星系统(GNSS)(例如GPS等)在其获得位置(通常称为“定位点”)的能力方面可能具有限制。举例来说,位置确定装置可能需要从相关联的卫星接收卫星信号。如果无线装置在室内,或周围是高大的建筑物(例如稠密的城市环境等),那么GPS位置确定可能被阻碍,或有时不能实现。

[0007] 可能已开发了无线位置确定的其它方法来扩增GPS位置确定,在GPS位置确定不可用的情况下提供位置确定,或在未配备有GPS能力的无线装置中提供位置确定。这些方法可依靠确定或估计与无线装置通信的其它无线网络边缘装置的位置,所述无线网络边缘装置例如是蜂窝式网络基站、无线局域网(WLAN)接入点(例如无线保真性(Wi-Fi)接入点)、全球微波接入互操作性(WiMAX)接入点等。这些方法实施定位技术,以基于无线网络边缘装置的有限或估计的位置来确定无线装置的位置。随着WLAN接入点(被称为Wi-Fi热点或WiMAX热点)的日益流行,基于Wi-Fi接入点的估计位置来确定位置的能力已得以提高。

[0008] 尽管如此,用其它无线网络解决方案扩增GPS位置确定的应用仍局限于仅软件解决方案。举例来说,可存在仅软件定位系统,其利用已知的Wi-Fi接入点的全国性数据库,以计算任何具有Wi-Fi功能的装置的精确位置。类似地,可存在对等仅软件无线定位系统,其对从Wi-Fi接入点和蜂窝式发射塔发射的信号进行三角测量,以帮助用户在全球大多数主要大城市区域找到他们的路。这些仅软件解决方案趋向于在提供位置确定方面的效率较低,因为位置确定循序地发生,从而显著增加处理时间。另外,这些仅软件解决方案不一定提供最准确的位置确定。

[0009] 因此,需要开发用于综合基于卫星的位置确定(例如GPS)与其它非卫星无线网络位置确定方法(例如Wi-Fi、WiMAX、全球移动通信系统(GSM)和码分多址(CDMA)方法)的方法、系统和设备。所要方法、系统和设备应比当前基于仅软件的系统提供更大的效率,且提供较大程度的可靠性和准确性。

## 发明内容

[0010] 以下内容呈现一个或一个以上方面的简化概述,以便提供对这些方面的基本理解。本发明的概述不是对所有预期方面的详尽综述,且无意指认所有方面的关键或重要元件,且无意划定任一或所有方面的范围。本发明的概述的唯一目的是以简化形式呈现一个或一个以上方面的一些概念,作为下文呈现的更详细描述内容的序言。

[0011] 在一个方面中,界定一种用于在无线装置上确定位置的方法。所述方法包含:接收对无线装置位置的请求;以及接收多个无线网络消息,每一消息是从与多个无线网络中的一者相关联的无线网络边缘装置发射。所述方法进一步包含:从所述接收到的无线网络消息获得位置测量信息;以及针对与所述接收到的无线网络消息相关联的无线网络中的每一者获得位置确定辅助信息。所述方法还包含:基于所述位置测量信息和所述位置确定辅助信息确定一个以上无线装置位置;基于所述一个以上无线装置位置确定综合无线装置位置;验证所述综合无线装置位置;以及存储所述综合无线装置位置。

[0012] 在所述方法的一个方面中,接收多个无线网络消息进一步包含被动地收听以接收从位于无线装置的接收范围内且具有可被无线通信装置检测到的信号强度的无线网络边缘装置发射的所有消息。被动地收听以接收所有所述消息可进一步包含调谐软件无线电(SDR)以接收从在无线装置的接收范围内的无线网络边缘装置发射的所有无线网络消息。

[0013] 在一些方面中,确定一个以上无线装置位置可包含针对与接收到的无线网络消息相关联的网络中的每一者确定位置。在其它方面中,可通过组合来自一个以上网络的测量值来确定无线装置位置中的一者或一者以上。

[0014] 在所述方法的一些方面中,从接收到的一个或一个以上无线网络消息获得位置测量信息进一步包含获得例如(但不限于)接入点媒体接入控制(MAC)地址、无线网络系统识别(SID)、功率测量信息、射频(RF)特性、多媒体卡(MMC)装置ID、码分多址订户识别(CDMA SID)、基站ID、频带等位置测量信息。在某些方面中,获得位置确定辅助信息可包含存取存储在无线装置的存储器中的数据库,以获得位置确定信息,或者在其它方面中,获得位置确定辅助信息包含:向无线装置请求存储在位于无线网络上的装置的存储器中的数据库的位置确定辅助信息;以及响应于所述请求而接收位置确定辅助信息。

[0015] 在所述方法的另外其它方面中,确定综合无线装置位置可进一步包含基于例如(但不限于)对无线装置位置求平均值、对无线装置位置求加权平均值、界定无线装置位置的重叠区域等至少一种预定确定方法来确定综合无线装置位置。

[0016] 在所述方法的某些方面中,验证综合无线装置位置进一步包括将综合无线装置位置与天然结构拓扑数据库和/或人工结构拓扑数据库(例如城市地标数据库)的群组中的至少一者进行比较,以减少高度不确定性。

[0017] 所述方法的额外方面包含:接收与全球导航卫星系统(GNSS)相关联的卫星信号;针对GNSS获得GNSS位置确定信息;以及基于接收到的卫星信号和GNSS位置确定信息来确定

GNSS无线装置位置。GNSS可包含(但不限于)全球定位系统(GPS)、伽利略、GLONASS等。在这些方法中,确定综合无线装置位置可进一步包含基于所述基于无线网络数据的一个或一个以上无线装置位置和所述GNSS无线装置位置来确定综合无线装置位置。

[0018] 在一些方面中,接收多个无线网络消息可进一步包含接收多个无线网络消息,每一消息是从与周围无线网络或服务无线网络相关联的周围网络边缘装置或服务网络边缘装置发射。如本文所使用,术语“周围无线网络”指代非附接无线网络,无线装置能够从其接收无线网络消息。相反,术语“服务无线网络”在本文中用于指代无线装置当前正使用的现役或附接无线网络。举例来说,如果无线装置当前正在全球移动系统(GSM)通信网络上通信,那么GSM将为服务网络,且所有其它无线网络(例如CDMA通信网络、Wi-Fi通信网络等)将为周围无线网络。在一个或一个以上替代方面中,无线装置可主动与一个以上服务网络通信。在一个以上服务网络为现役的情况下,所述网络中的一者可被指定为主要服务网络(例如蜂窝式网络),且其它服务网络可被指定为次要服务网络。在这些方法中,确定综合无线装置位置可进一步包含基于一个或一个以上周围网络无线装置位置和/或一个或一个以上服务网络无线装置位置来确定综合无线装置位置。在所述方法的又一方面中,无线装置可综合周围网络无线装置位置、基于GNSS的无线装置位置和/或服务网络无线装置位置。

[0019] 在另外方面中,所述方法可包含:存储综合无线装置位置作为经标记的无线装置位置;和/或存储基于综合无线装置位置以及与无线网络边缘装置相关联的位置测量信息而估计的一个或一个以上无线网络边缘装置的位置。存储经标记的无线装置位置和无线网络边缘装置的估计位置提供自学习数据库,所述自学习数据库为随后的综合位置定位点提供较大的效率。

[0020] 一有关方面由经配置以在无线装置处确定位置的至少一个处理器界定。所述处理器包含:第一模块,其用于接收对无线装置位置的请求;以及第二模块,其用于接收从每一者与无线网络相关联的一个或一个以上网络边缘装置发射的一个或一个以上网络消息。所述处理器另外包含:第三模块,其用于从接收到的一个或一个以上无线网络消息获得位置测量信息;以及第四模块,其用于针对与接收到的一个或一个以上无线网络消息相关联的无线网络中的每一者获得位置确定辅助信息。所述处理器还包含:第五模块,其用于基于位置测量信息和位置确定辅助信息来确定一个以上无线装置位置;第六模块,其用于基于至少一个无线装置位置来确定综合无线装置位置;第七模块,其用于验证综合位置;以及第八模块,其用于存储综合无线装置位置。

[0021] 另一有关方面由一种计算机程序产品界定。所述计算机程序产品包含计算机可读媒体。所述媒体包含:用于致使计算机接收对无线装置位置的请求的至少一个指令;以及用于致使计算机接收多个无线网络消息的至少一个指令,每一无线网络消息是从与多个无线网络中的一者相关联的无线网络边缘装置发射。所述媒体另外包含:用于致使计算机从接收到的无线网络消息获得位置测量信息的至少一个指令;以及用于致使计算机针对与接收到的无线网络消息相关联的无线网络中的每一者获得位置确定辅助信息的至少一个指令。所述媒体还包含用于致使计算机基于位置测量信息和位置确定辅助信息来确定一个以上无线装置位置的至少一个指令;用于致使计算机基于至少一个无线装置位置来确定综合无线装置位置的至少一个指令;用于致使计算机验证综合位置的至少一个指令;以及用于存储综合无线装置位置的至少一个指令。

[0022] 又一有关方面由一种设备提供。所述设备包含：用于接收对无线装置位置的请求的装置；用于接收多个无线网络消息的装置，每一消息是从与多个无线网络中的一者相关联的网络边缘装置发射；以及用于从接收到的无线网络消息获得位置测量信息的装置。所述设备另外包含：用于针对与接收到的无线网络消息相关联的无线网络中的每一者获得位置确定辅助信息的装置；以及用于基于位置测量信息和位置确定辅助信息来确定一个以上无线装置位置的装置。所述设备还包含：用于基于一个以上无线装置位置确定综合无线装置位置的装置；用于验证综合无线装置位置的装置；以及用于存储综合无线装置位置的装置。

[0023] 另一方面由一种无线装置界定。所述装置包含计算机平台，所述计算机平台包含处理器和存储器。所述装置还包含位置综合装置，其可由处理器执行；且包含无线网络位置确定器，其可操作以从一个或一个以上无线网络边缘装置接收无线网络消息，从所发射的消息获得无线网络边缘装置位置测量信息，针对无线网络中的每一者获得无线网络位置确定辅助信息，且基于无线网络位置测量信息和无线网络位置确定辅助信息来确定一个或一个以上无线装置位置。所述位置综合装置另外包含：GNSS位置确定器，其可操作以接收卫星信号，从卫星信号获得GNSS位置测量信息，获得GNSS位置确定辅助信息，且基于GNSS位置测量信息和GNSS位置确定辅助信息来确定基于GNSS的无线装置位置。所述位置综合装置还包含：位置综合器，其可操作以用于基于针对无线网络中的每一者的一个或一个以上无线装置位置和基于GNSS的无线装置位置来确定综合无线装置位置。

[0024] 在无线装置的一个方面中，无线网络位置确定器进一步可操作以被动地收听，以接收从在无线装置的接收范围内且具有可被无线装置检测到的信号强度的一个或一个以上周围网络边缘装置发射的所有消息。在这方面，位置综合装置可进一步包含：软件无线电(SDR)，其可操作以经调谐以接收从在无线装置的接收范围内的一个或一个以上无线网络边缘装置发射的所有无线网络消息。

[0025] 在无线装置的另一方面中，无线网络位置确定器进一步可操作以从周围网络边缘装置和/或服务网络边缘装置接收无线网络消息，从所发射的消息获得周围网络边缘装置和/或服务网络边缘装置位置测量信息，针对周围和/或服务网络获得周围网络和/或服务网络位置确定辅助信息，且基于周围网络和/或服务网络位置测量信息以及周围网络和/或服务网络位置确定辅助信息来确定无线装置位置。在这些方面中，位置综合器进一步可操作以基于与服务网络和周围网络相关联的一个或一个以上无线装置位置以及基于GNSS的无线装置位置来确定综合位置。

[0026] 在无线装置的某些方面中，无线网络位置确定器进一步可操作以存取存储在无线装置的存储器中的数据库，以获得无线网络位置确定信息，且或者在其它方面中，无线网络位置确定器模块进一步可操作以向无线装置请求存储在位于无线网络上的装置的存储器中的数据库的位置确定辅助信息，且响应于所述请求而接收位置确定辅助信息。

[0027] 在所述无线装置的一个方面中，位置综合器进一步可操作以基于例如(但不限于)对无线装置位置求平均值、对无线装置位置求加权平均值以及界定无线装置位置的重叠区域等至少一种预定确定方法来确定综合无线装置位置。

[0028] 在另外其它方面中，无线装置可包含位置验证器，所述位置验证器可操作以验证综合无线装置位置。由此，在某些方面中，位置验证器可将综合无线装置位置与天然结构拓

扑数据库和人工结构拓扑数据库的群组中的至少一者进行比较,以减少高度不确定性。

[0029] 在无线装置的另外方面中,存储器可进一步包含无线装置标记数据库,所述无线装置标记数据库可操作以接收并存储综合无线装置位置。在其它方面中,位置确定装置可进一步包含自学习位置估计器,其可操作以基于综合无线装置位置和与无线网络边缘装置相关联的位置测量信息来估计一个或一个以上无线网络边缘装置的位置。由此,在另外方面中,存储器可包含自学习数据库,其可操作以接收并存储一个或一个以上无线网络边缘装置的估计位置。

[0030] 一方面另外由用于在网络装置处确定无线装置位置的方法界定。所述方法包含:接收对无线装置位置的请求,所述请求包含与多个无线网络边缘装置相关联的位置测量信息;以及针对与无线网络边缘装置相关联的无线网络中的每一者获得位置确定辅助信息。所述方法另外包含:基于位置测量信息和位置确定辅助信息确定一个以上无线装置位置;基于所述一个以上无线装置位置确定综合无线装置位置;以及验证所述综合无线装置位置。

[0031] 在一些方面中,确定一个以上无线装置位置可包含针对与接收到的无线网络消息相关联的网络中的每一者确定位置。在其它方面中,可通过组合来自一个以上网络的测量值来确定无线装置位置中的一者或一者以上。

[0032] 在所述方法的一个方面中,确定综合无线装置位置进一步包含基于例如(但不限于)对无线装置位置求平均值、对无线装置位置求加权平均值以及界定无线装置位置的重叠区域等至少一种预定确定方法来确定综合无线装置位置。

[0033] 在所述方法的某些方面中,验证综合无线装置位置可进一步包含将综合无线装置位置与天然结构拓扑数据库和人工结构拓扑数据库的群组中的至少一者进行比较,以减少高度不确定性。

[0034] 在所述方法的另外方面中,接收对无线装置位置的请求进一步包括接收包含与GNSS信号相关联的位置测量信息的对无线装置位置的请求。在这些方面中,所述方法可进一步包含:针对GNSS获得位置确定辅助信息;以及基于GNSS卫星信号和GNSS位置确定辅助信息来确定GNSS无线装置位置。另外,在这些方面中,确定综合无线装置位置可进一步包含基于与无线网络消息相关联的一个或一个以上无线装置位置和GNSS无线装置位置来确定综合无线装置位置。

[0035] 在所述方法的另外方面中,接收对无线装置位置的请求进一步包括接收包含与周围和/或服务无线网络边缘装置相关联的位置测量信息的对无线装置位置的请求。在这些方面中,所述方法可进一步包含:针对周围和/或服务网络获得位置确定辅助信息;以及基于服务网络边缘装置和/或周围网络边缘装置位置测量信息以及周围网络和/或服务网络位置确定辅助信息来确定无线装置位置。另外,在这些方面中,确定综合无线装置位置可进一步包含基于与服务和/或周围网络相关联的无线装置位置以及GNSS无线装置位置来确定综合无线装置位置。

[0036] 所述方法的其它方面可包含:存储综合无线装置位置作为经标记的无线装置位置;和/或存储基于综合无线装置位置以及与无线网络边缘装置相关联的位置测量信息而估计的一个或一个以上无线网络边缘装置的位置。

[0037] 一相关方面由经配置以在网络装置处确定无线装置位置的至少一个处理器提供。

所述处理器包含：第一模块，其用于接收对无线装置位置的请求，所述请求包含与多个无线网络边缘装置相关联的位置测量信息；以及第二模块，其用于针对与无线网络边缘装置相关联的无线网络中的每一者获得位置确定辅助信息。所述处理器另外包含：第三模块，其用于基于位置测量信息和位置确定辅助信息来确定一个以上无线装置位置；第四模块，其用于基于所述一个以上无线装置位置来确定综合无线装置位置；第五模块，其用于验证综合无线装置位置；以及第六模块，其用于存储综合无线装置位置。

[0038] 另一有关方面由一种包含计算机可读媒体的计算机程序产品提供。所述媒体包含：用于致使计算机接收包含与多个无线网络边缘装置相关联的位置测量信息的对无线装置位置的请求的至少一个指令；用于致使计算机针对与所述无线网络边缘装置相关联的无线网络中的每一者获得位置确定辅助信息的至少一个指令；以及用于致使计算机基于位置测量信息和位置确定辅助信息来确定一个以上无线装置位置的至少一个指令。所述媒体另外包含：用于致使计算机基于所述一个以上无线装置位置来确定综合无线装置位置的至少一个指令；用于致使计算机验证所述综合无线装置位置的至少一个指令；以及用于致使计算机存储所述综合无线装置位置的至少一个指令。

[0039] 又一有关方面由一种设备界定，所述设备包含：用于接收包含与多个无线网络边缘装置相关联的位置测量信息的对无线装置位置的请求的装置；用于针对与所述无线网络边缘装置相关联的无线网络中的每一者获得位置确定辅助信息的装置；以及用于基于位置测量信息和位置确定辅助信息来确定一个以上无线装置位置的装置。所述设备另外包含：用于基于一个以上无线装置位置确定综合无线装置位置的装置；用于验证综合无线装置位置的装置；以及用于存储综合无线装置位置的装置。

[0040] 还由一种网络装置提供一方面。所述网络装置包含计算机平台，所述计算机平台包含处理器和存储器。所述网络装置另外包含协议处置器，其存储在存储器中且可由处理器执行，其中所述协议处置器可操作以接收对无线装置位置的请求，且从所述请求获得与一个或一个以上无线网络边缘装置以及GNSS卫星信号相关联的位置测量信息。所述网络装置还包含：位置确定辅助信息数据库，其存储在存储器中且可操作以存储与无线网络和GNSS相关联的位置确定辅助信息；以及位置确定模块，其存储在存储器中且可由处理器执行，其中所述位置确定模块可操作以基于位置测量信息和位置确定辅助信息来确定一个以上无线装置位置和基于GNSS的无线装置位置。所述网络装置还包含：位置综合模块，其存储在存储器中且可由处理器执行，其中所述位置综合模块可操作以基于所述一个或一个以上无线装置位置以及基于GNSS的无线装置位置中的至少两者来确定综合无线装置位置。

[0041] 在所述网络装置的一个方面中，位置综合模块进一步可操作以基于例如(但不限于)对无线装置位置与基于GNSS的无线装置位置求平均值、对无线装置位置与基于GNSS的无线装置位置求加权平均值以及界定无线装置位置和基于GNSS的无线装置位置的重叠区域等至少一种预定确定方法来确定综合无线装置位置。

[0042] 在另一方面中，所述无线装置可包含：位置验证模块，其存储在存储器中且可由处理器执行，其中所述位置验证模块可操作以验证综合无线装置位置。由此，位置验证模块可将综合无线装置位置与天然结构拓扑数据库和人工结构拓扑数据库的群组中的至少一者进行比较，以减少高度不确定性。

[0043] 在所述网络装置的又一方面中，协议处置器进一步可操作以接收对无线装置位置



的请求,且从所述请求获得与一个或一个以上周围网络边缘装置和/或一个或一个以上服务网络边缘装置相关联的位置测量信息。在这些方面中,位置确定辅助信息数据库可进一步可操作以针对周围网络和/或服务网络存储位置确定辅助信息,且位置确定模块进一步可操作以基于周围网络边缘装置和/或服务网络边缘装置位置测量信息和针对周围网络和/或服务网络的位置确定辅助信息来确定无线装置位置。另外,位置综合模块可进一步可操作以基于与服务和/或周围网络相关联的无线装置位置以及基于GNSS的无线装置位置来确定综合无线装置位置。

[0044] 在另一方面中,所述网络装置可包含:自学习模块,其存储在存储器中且可由处理器执行,其中所述自学习模块可操作以基于综合无线装置位置以及与无线网络边缘装置相关联的位置测量值来估计一个或一个以上无线网络边缘装置的位置,且存储无线网络边缘装置的估计位置。另外,自学习模块可为可操作以组合来自各种无线装置的测量值和位置信息,以向估计边缘装置位置提供甚至更大的准确性。

[0045] 因此,本发明的方面中的一者或一者以上提供用于综合无线装置位置确定的方法、装置和系统。明确地说,一个或一个以上方面用于综合无线网络位置确定(例如Wi-Fi、WiMAX、CDMA、GSM等)与GNSS位置确定(例如GPS等)。虽然各种位置确定方法的综合提供更准确的位置确定,但本文所揭示的系统、方法和设备进一步允许在位置确定方法中的一者或一者以上不可用的情况下确定位置(即,定位)。特定方面中的一者或一者以上提供基于硬件的解决方案,其组合无线装置半导体装置上的GPS与Wi-Fi/WiMAX功能性,以提供确定综合位置的更高效率和速度。另外,通过提供估计且不断地改进无线网络边缘装置(例如蜂窝式网络基站、Wi-Fi/WiMAX接入点等)的位置来实现效率。在一个实例中,通过用于从所得综合位置中消除高度不确定性的验证过程来提供综合位置确定的准确性。

## 附图说明

[0046] 在下文中将结合附图描述所揭示的方面,提供附图是为了说明而不是限制所揭示的方面,其中相同名称表示所述元件,且其中:

[0047] 图1是根据一方面的用于综合无线装置位置确定的系统的框图;

[0048] 图2是根据一方面的用于综合无线装置位置确定、突出个别无线网络位置确定的系统的框图;

[0049] 图3是根据一方面的用于综合无线装置位置确定、突出经合并的无线网络位置确定的系统的框图;

[0050] 图4A是根据一方面的经配置以用于综合无线装置位置确定的无线装置的详细框图;

[0051] 图4B是根据一方面的包含在无线装置内的位置综合装置的详细框图;

[0052] 图5A是根据一方面的网络位置综合系统的详细框图;

[0053] 图5B是根据另一方面的包含在网络位置综合系统内的位置综合模块的详细框图;

[0054] 图6是根据一方面的结合无线装置而实施的蜂窝式网络的框图;

[0055] 图7是根据一方面的用于在无线装置上综合无线装置位置确定的方法的流程图;以及

[0056] 图8是根据一方面的用于在网络装置处综合无线装置位置确定的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0057] 现在将在下文中参考附图更详细地描述本发明的装置、设备、方法、计算机可读媒体和处理器,附图中展示本发明的方面。然而,所述装置、设备、方法、计算机可读媒体和处理器可以许多不同形式体现,且不应被解释为限于本文所陈述的方面;而是,提供这些方面是为了使本发明将全面且完整,且将把本发明的范围传达给所属领域的技术人员。相同编号始终指代相同元件。

[0058] 本文所描述的各种方面是结合无线通信装置的。无线通信装置还可被称为订户台、订户单元、移动台、移动装置、远程台、接入点、远程终端、接入终端、用户终端、用户代理、用户装置或用户装备。订户台可为蜂窝式电话、无绳电话、会话起始协议(SIP)电话、无线本地环路(WLL)台、个人数字助理(PDA)、具有无线连接能力的手持式装置或连接到无线调制解调器的其它处理装置。

[0059] 因此,本发明的方面提供用于综合无线装置位置确定的系统、方法和设备。明确地说,描述用于综合蜂窝式网络位置确定(例如CDMA、GSM网络等)、WLAN位置确定(例如Wi-Fi)、WiMAX位置确定和GNSS位置确定(例如GPS)以及所述各种方法的组合等的方面。除提供更准确的位置确定之外,各种位置确定方法的综合进一步用于在所述位置确定方法中的一者或一者以上不可用的情况下确定位置(即,定位)。举例来说,GNSS位置确定在相关联的无线装置在接收卫星信号时遇到困难(例如,在室内、有大量高层建筑物的稠密城市区域等)的情况下可能是不可用或受限的。尽管如此,根据一个方面,总体位置确定综合过程可在无线装置处、在网络实体处或经由无线装置与网络实体两者的组合而发生。

[0060] 在所描述的系统、方法和设备的一个方面中,界定无线装置级的基于硬件的解决方案,其可提供更精简且高效的位置确定过程,因为可并行执行个别位置确定,且因此可更快地执行综合位置确定。另外,所述系统、方法和设备提供自学习特征,其允许使用网络边缘装置的位置测量信息和无线装置的所确定的位置来估计网络边缘装置(例如无线接入点、基站等)的位置。此自学习特征因此依靠网络边缘装置获得位置数据,基于连续的位置定位点提供对网络边缘装置的估计位置的连续准确性改进。而网络边缘装置位置的自学习又为无线装置位置确定过程提供较高的效率,因为所述过程可随后依靠网络边缘装置的估计位置的准确性来确定无线装置位置。

[0061] 此外,在一个方面中,综合位置确定方法、系统和设备供无线装置在确定位置时仅实施协议堆栈的一部分。需要协议堆栈的必要部分来被动地收听(另外称为“嗅探”)由网络边缘装置(例如无线接入点等)发射的消息,且对无线网络消息进行解码。包含在无线网络消息中的信息(例如接入点媒体接入控制(MAC)地址、无线网络系统ID(SID)、多媒体卡(MMC)装置ID、射频(RF)特性、CDMA系统识别(SID)、基站ID、发射频带、功率测量值等)用于确定无线装置相对于网络边缘装置的位置,且随后确定无线装置的位置。

[0062] 在一个方面中,无线装置可实施软件无线电(SDR),其可被调谐到任何频带。SDR可进一步借助于由软件控制的可编程硬件在较大的频谱上接收调制。因此,在一个实施方案中,SDR使本发明的各种方面能够将协议堆栈限制为仅那些对接收无线网络消息来说必要的层。另外,例如SDR等机制供无线装置从由所述无线装置支持的频率范围内的任一和/或所有周围无线网络接收无线网络消息。由此,本发明的方面中的一者或一者以上可针对从

其接收无线网络消息的所有无线网络和/或网络边缘装置提供位置确定。

[0063] 另外,本文所描述的系统、方法和设备提供综合位置确定的验证。明确地说,一种实施方案通过将所确定的位置与天然结构数据库(例如地形数据库)和/或人工结构数据库(例如城市建筑物数据库)进行比较来提供对所确定的位置的高度或海拔方面的验证,以便减少高度不确定性。如果无线装置位于室内,且此外位于建筑物的特定楼层,那么位置的验证可能特别重要。

[0064] 图1提供根据一方面的用于综合无线装置位置确定的系统10的框图图解。系统10包含无线装置12和网络位置综合系统14,网络位置综合系统14在特性上包含一个或一个以上网络装置16(例如服务器),以及一个或一个以上数据库18。如所属领域的技术人员将了解,本文所揭示的数据库18中的任一者可包含在网络装置16中的任一者内,或所述数据库可为自含式数据库。基于以下揭示内容还将了解,系统10的一个或一个以上方面可经配置以允许基于无线装置的位置综合或基于网络的位置综合。在一个实施方案(其中位置综合是基于无线装置的)中,无线装置对于位置确定过程的某些方面可依靠网络,例如取决于所实施的位置确定的模式的GNSS辅助信息和/或无线网络定位辅助信息。

[0065] 无线装置12经配置以从与特定GNSS系统(例如GPS、GLONASS、伽利略等)相关联的多个卫星22接收卫星信号20。无线装置另外经配置以从与无线网络(例如GSM、CDMA等)相关联的多个基站26及从多个无线接入点28(例如Wi-Fi热点等)接收经由无线网络24发射的消息。

[0066] 无线装置12包含计算机平台30,其具有至少一个处理器32和存储器34。另外,无线装置12包含位置综合装置36,其可操作以综合在无线装置12上执行且/或可供无线装置12使用的各种位置确定。位置综合装置36包含无线网络位置确定器38,其可操作以确定一个或一个以上无线装置位置。在这方面,无线网络位置确定器38可操作以从多个无线网络边缘装置26和28接收所发射的消息。在某一方面中,确定器38可实施RF调谐器,例如SDR,以调谐或接收从由无线装置12支持的频率范围内的无线网络边缘装置发射的所有消息。RF调谐器(例如SDR)的使用在无线装置12被动地收听(即嗅探)所发射的消息时,允许无线装置12仅实施协议堆栈的一部分。

[0067] 无线网络位置确定器38另外可操作以从所发射的消息获得无线网络边缘装置位置信息。从所发射的消息获得的无线网络边缘装置位置信息可包含(但不限于)接入点MAC地址、SID、所发射和所接收的消息的功率测量值、MMC装置ID、RF特性、CDMA SID、基站ID、频带等。另外,无线网络位置确定器38可操作以针对与接收到的消息相关联的无线网络中的每一者获得无线网络定位辅助信息。无线网络辅助信息40可本地存储在存储器34中,或可能要求无线网络位置确定器38与网络实体通信,以检索必要的无线网络辅助信息40。无线网络位置确定器38还可操作以基于无线网络边缘装置位置信息和无线网络定位辅助信息来确定无线装置位置(通常称为“定位点”)。每一位置确定可为使用来自一个特定无线网络的测量信息的结果,或位置确定可为使用来自一个以上无线网络的测量信息的结果。举例来说,位置确定可为来自两个Wi-Fi接入点的测量信息的结果,或位置确定可为来自一CDMA基站和一Wi-Fi接入点的测量信息的结果。

[0068] 位置综合装置36可另外包含GNSS位置确定器42,其可操作以确定基于GNSS的无线装置位置。在这方面,GNSS位置确定器42可操作以接收从GNSS卫星20发射的卫星信号20,且

从卫星信号获得GNSS位置测量信息。另外，GNSS位置确定器42可操作以获得GNSS位置确定辅助信息。视GNSS位置确定的模式而定，GNSS位置确定器42可本地从存储器34获得基于GNSS的辅助信息44，或可能要求基于GNSS的位置确定器42与网络实体通信以检索必要的基于GNSS的辅助信息44。GNSS位置确定器42另外可操作以基于GNSS位置测量信息和基于GNSS的辅助信息44来确定基于GNSS的无线装置位置。

[0069] 位置综合装置36另外包含位置综合器46，其可操作以综合所有所确定的无线装置位置，例如所述无线装置位置与基于GNSS的无线装置位置。位置综合器46可实施预定的综合方法/例程，以确定总体综合无线装置位置。综合例程可包含(但不限于)对所有所确定的位置求平均值、对所有所确定的位置求加权平均值，或界定包含所确定的位置中的两者或两者以上的重叠几何区域。在一个实例中，加权平均方法可向较准确或较可靠的位置确定方法提供较高的权数，以确定无线装置的综合位置。或者，加权平均方法可向较不准确或较不可靠的位置确定方法提供较低的权数，以确定无线装置的综合位置。

[0070] 在某些方面中，系统10规定无线装置位置确定以及位置确定的综合在网络级发生。因此，系统10可包含网络位置综合系统14，其包含一个或一个以上网络装置16以及一个或一个以上数据库18。

[0071] 网络位置综合系统14的网络装置16包含计算机平台48，其具有至少一个处理器50和一存储器52。存储器52包含位置综合模块54，其可操作以确定综合无线装置位置。位置综合模块54包含协议处置器56，其可操作以接收来自无线装置12的对无线装置位置的请求，且从所述请求获得与一个或一个以上无线网络边缘装置相关联的位置测量信息和/或GNSS卫星信号。

[0072] 位置综合模块54另外包含位置确定器58，其包含至少一个无线网络位置确定例程60以及至少一个GNSS位置确定例程62。无线网络位置确定例程60可操作以基于与无线网络边缘装置相关联的位置测量信息以及存储在数据库18中的无线网络定位辅助信息64来确定无线装置位置。GNSS位置确定例程62可操作以基于与GNSS卫星相关联的位置测量信息以及存储在数据库18中的基于GNSS的定位辅助信息66来确定基于GNSS的无线装置位置。

[0073] 位置综合模块54还包含位置综合器68，其可操作以综合所有所确定的无线装置位置，例如所述无线装置位置与基于GNSS的无线装置位置。位置综合器68可实施预定的综合方法/例程，以确定总体综合无线装置位置。综合例程可包含(但不限于)对所有所确定的位置求平均值、对所有所确定的位置求加权平均值，或界定包含所确定的位置中的两者或两者以上的重叠几何区域。在一个实施方案中，一旦确定综合无线装置位置，就可将无线装置位置传送到无线装置12。

[0074] 图2是根据另一方面的用于综合无线装置位置确定的系统10的另一框图。图2着重于无线网络位置确定。无线装置12可包含无线电话70或其它无线装置72，例如PDA、便携式计算机等。图2所示的无线装置12经配置以接收从CDMA基站74、GSM基站/宽带码分多址节点B 76、新兴/未来无线网络实体78以及Wi-Fi接入点80发射的消息。所发射的消息包含位置确定信息，例如MAC地址、SID、功率测量值、RF特性、CDMA SID、基站ID和频带。

[0075] 如关于图1所描述，无线装置位置综合可在无线装置12处发生，或无线装置位置综合可在网络位置综合系统14处发生。因此，无线装置12可请求综合位置确定，且传送来自所接收的经由无线网络24发射的消息的位置确定信息。

[0076] 在图2的所说明的方面中,网络位置综合系统14包含综合装置82,其可操作以综合无线装置位置确定。另外,网络位置综合系统14可包含用于确定与个别无线网络有关的无线装置位置的个别网络装置。举例来说,网络位置综合系统14可包含:CDMA网络装置84,其可操作以确定CDMA网络无线装置位置;GSM网络装置86,其可操作以确定GSM网络无线装置位置;以及新兴/未来无线网络装置88,其可操作以确定新兴/未来网络无线装置位置。由此,CDMA网络装置84可与CDMA网络数据库90通信,CDMA网络数据库90可操作以提供CDMA定位辅助信息,GSM网络装置86可与GSM网络数据库92通信,GSM网络数据库92可操作以提供GSM定位辅助信息,且新兴/未来网络装置88可经由无线网络24和额外新兴/未来网络装置96与新兴/未来网络数据库94通信。另外,CDMA网络装置84、GSM网络装置86和/或新兴/未来网络装置88可经配置以确定基于GNSS的无线装置位置。一旦确定个别无线网络位置,就可将位置传送到综合装置82用于总体综合,且将位置综合的结果传送到无线装置12。

[0077] 图3是根据一个实施方案的用于综合无线装置位置确定的系统10的另一方面的框图。图3中所说明的系统的方面与图1的方面一致,其中针对每一无线网络的位置确定在综合装置/网络装置16中实施,且针对每一网络的定位辅助信息存储在集中数据库18中。在一个实施方案中,包含一切的综合装置/网络装置16可排除对个别位置确定装置(例如CDMA网络装置84、GSM网络装置86和新兴/未来网络装置88)的需要。另外,集中数据库18排除对个别无线网络数据库(例如CDMA网络数据库90和GSM网络数据库92)的需要。

[0078] 参看图4A,根据一个方面,描绘无线装置12的更详细的框图表示。无线装置12可包含任何类型的计算机化通信装置,例如蜂窝式电话、PDA、双向文本传呼机、便携式计算机、具有可进一步具有到达网络或因特网的有线连接的无线通信门户的单独计算机平台。无线装置12可进一步为远程从属装置或其它装置,其不具有其最终用户,而是仅经由无线网络传送数据,例如远程传感器、诊断工具、数据中继器等。因此,本发明的用于综合无线装置位置确定的设备和方法相应地可在任何形式的无线通信装置或无线计算机模块(包含无线通信门户,包含但不限于无线调制解调器、PCMCIA卡、接入终端、桌上型计算机或其任意组合或子组合)上执行。

[0079] 无线装置12包含计算机平台30,其可经由无线网络发射数据,且可接收和执行例程和应用程序。计算机平台30包含存储器34,其可包括易失性和非易失性存储器,例如只读和/或随机存取存储器(RAM和ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪卡或对计算机平台来说常见的任何存储器。另外,存储器34可包含一个或一个以上快闪存储器单元,或可为任何二级或三级存储装置,例如磁性媒体、光学媒体、磁带或者软盘或硬盘。

[0080] 另外,计算机平台30还包含处理器32,其可为专用集成电路(“ASIC”),或其它芯片组、处理器、逻辑电路或其它数据处理装置。处理器32或例如ASIC等其它处理器可执行应用程序编程接口(“API”)层100,其与存储在无线装置12的存储器34中的任何驻存程序介接。在本发明的方面中的一者或一者以上中,API 100可与位置综合装置的任何组件介接,包含(但不限于)无线装置位置确定器38、GNSS位置确定器42以及位置综合器46。在一个实例中,API 100为在相应的无线装置上执行的运行时环境。一种此运行时环境为由加利福尼亚州圣地亚哥市的高通公司(Qualcomm Incorporated)开发的Binary Runtime Environment for Wireless<sup>®</sup>(无线二进制运行时环境<sup>®</sup>, BREW<sup>®</sup>)软件。可利用其它运行时环境,其(例

如)操作以控制应用程序在无线计算装置上的执行。

[0081] 处理器32包含以硬件、固件、软件和其组合体现的各种处理子系统102,其实现无线装置12的功能性以及无线装置12在无线网络24上的可操作性。举例来说,处理子系统102允许起始和维持与其它连网装置的通信,且与其它连网装置交换数据。在将通信装置界定为蜂窝式电话的一个或一个以上方面中,通信处理器32可另外包含处理子系统102中的一者或组合,例如:声音、非易失性存储器、文件系统、发射、接收、搜索器、层1、层2、层3、主控制、远程程序、手持机、功率管理、数字信号处理器、消息接发、呼叫管理器、Bluetooth®系统、Bluetooth®LPOS、定位引擎、用户接口、休眠、数据服务、安全性、验证、全球订户身份模块(USIM)/全球订户身份(SIM)、语音服务、图形、通用串行总线(USB)、例如移动图片专家组(MPEG)等多媒体、通用分组无线电服务(GPRS)等(为了清楚起见,图2中未个别地描绘上述所有)。对于所揭示的方面,处理器32的处理子系统102可包含可与位置综合装置36交互的任何子系统组件。举例来说,RF调谐器104可作为处理子系统102或作为位置综合装置36的组件而存在。

[0082] 计算机平台30的位置综合装置36可操作以综合在无线装置12上执行且/或可供无线装置12使用的各种位置确定。位置综合装置36可操作以接收来自存储在存储器34中的位置请求应用程序105的位置确定请求,例如绘图应用程序或需要装置位置的任何其它应用程序。或者,位置综合装置36可经由适当的网络通信接收来自网络的位置确定请求。

[0083] 参看图4B,根据一方面,说明无线装置12的位置综合装置36的框图表示。位置综合装置36包含无线网络位置确定器38,其可操作以确定一个或一个以上无线装置位置。在这方面,无线网络位置确定器38可操作以接收从多个无线网络边缘装置发射的消息106。由此,确定器38在某些方面中可实施RF调谐器104(例如SDR)以调谐为接收从在由无线装置12支持的频率范围内的无线网络边缘装置发射的所有所发射消息106。RF调谐器(例如SDR)104的使用在无线装置12被动地收听(即嗅探)所发射的消息106时,允许无线装置12仅实施协议堆栈的一部分。

[0084] 无线网络位置确定器38另外可操作以从所发射的消息获得无线网络边缘装置位置信息。从所述消息获得的无线网络边缘装置位置信息可包含(但不限于)接入点MAC地址、无线网络SID、所发射和所接收的消息的功率测量值、MMC装置ID、RF特性、CDMA SID、基站ID、频带等。另外,无线网络位置确定器38可操作以针对与接收到的消息相关联的无线网络中的每一者获得无线网络定位辅助信息。无线网络辅助信息40可本地存储在存储器34(展示在图4A中)中,或可能要求无线网络位置确定器38与网络实体通信,以检索必要的无线网络辅助信息40。

[0085] 无线网络位置确定器38还可操作以基于无线网络边缘装置位置信息和无线网络定位辅助信息来确定无线装置位置或“定位点”。举例来说,无线网络位置确定器38可实施:Wi-Fi网络例程108,其可操作以确定基于Wi-Fi或WiMAX网络的无线装置位置110;CDMA网络例程112,其可操作以确定基于CDMA网络的无线装置位置114;GSM网络例程116,其可操作以确定基于GSM网络的无线装置位置118;或另一无线网络例程120,例如用于新兴或未来无线网络的例程,其可操作以确定另一无线装置位置122。另外,无线网络位置确定器可实施组合来自一个以上无线网络的测量信息以确定位置的例程。

[0086] 基于网络的例程108、112、116和120可实施基于网络的位置确定模式,例如高级前

向链路三角测量(AFLT),其基于网络基站之间的时序信号来确定位置。为了确定位置,无线装置12从附近网络边缘装置(例如蜂窝式基站(发射塔)、接入点等)的消息获得测量值,且基于发射/接收功率测量值或发射/接收时序信息来确定距离。接着使用所述距离来对无线装置的近似位置进行三角测量。在一个实例中,需要至少三个周围网络边缘装置来获得最佳位置定位点。

[0087] 位置综合装置36另外包含GNSS位置确定器42,其可操作以确定基于GNSS的无线装置位置。在这方面,GNSS位置确定器可操作以接收从GNSS卫星20发射的卫星信号20,且从卫星信号获得GNSS位置测量信息。另外,GNSS位置确定器可操作以获得GNSS位置确定辅助信息。视GNSS位置确定的模式而定,GNSS位置确定器42可本地从存储器34获得基于GNSS的辅助信息44,或可能要求基于GNSS的位置确定器42与网络实体通信以检索必要的基于GNSS的辅助信息44。GNSS位置确定器42另外可操作以基于GNSS位置测量信息和基于GNSS的辅助信息44来确定基于GNSS的无线装置位置。

[0088] 由此,GNSS位置确定器42可包含基于移动台(MS)的模式例程124,其可操作以确定基于GNSS的无线装置位置126。基于MS的模式位置确定的特征在于装置位置的计算在无线装置处发生。在一个实例中,虽然需要GNSS定位辅助信息44(图4A中展示)(例如星历数据、年历数据等)来确定位置,但如果定位辅助信息当前足以确定位置,那么每一位置确定尝试可能不需要与网络的通信。如果无线装置要求更新GNSS定位辅助信息44,那么无线装置经由无线网络与位置确定实体(PDE)通信,以获得当前星历数据和/或年历数据。一旦无线装置已证实或获得定位辅助信息44,无线装置就使用定位辅助信息44来设置用于接收GNSS信号20的参数,且随后接收从GPS卫星22发射的时序信号。一旦接收到GPS信号,无线装置就使用定位辅助信息44来对所述信号进行解码,以辅助设置解码参数。无线装置接着使用经解码的时序信息,且执行位置确定功能以确定装置位置。

[0089] GNSS位置确定器42可另外包含其它GNSS模式例程128,其可操作以确定基于GNSS的无线装置位置130。其它模式例程128的实例包含(但不限于)MS辅助模式、独立模式等。MS辅助模式位置确定的特征在于装置位置的计算在网络装置(即PDE)处发生,且由此对于使用MS辅助模式的每一位置确定尝试而言可能需要与网络装置的通信。独立模式的特征在于装置位置的计算在无线装置处发生,且可能不需要定位辅助信息来确定位置。

[0090] 位置综合装置36另外包含位置综合器46,其可操作以综合所有所确定的无线装置位置,例如无线装置位置110、114、118和122,以及基于GNSS的无线装置位置126和130。位置综合器46可实施预定的综合方法/例程132,以确定总体综合无线装置位置134。综合例程可包含(但不限于)对所有所确定的位置求平均值、对所有所确定的位置求加权平均值,或界定含有所确定的位置中的两者或两者以上的重叠几何区域。在一个实例中,加权平均方法可向较准确或较可靠的位置确定方法提供较高的权数,以确定无线装置的综合位置。或者,加权平均方法可向较不准确或较不可靠的位置确定方法提供较低的权数,以确定无线装置的综合位置。

[0091] 位置综合装置36可另外包含位置验证器136,其可操作以验证所确定的综合无线装置位置134。在某些方面中,验证可包含将综合无线装置位置134与天然结构数据库(例如地形数据库)和/或人工结构数据库(例如城市地标/建筑物数据库)进行比较,以避免出现综合位置的高度不确定性。如果所述比较确定所确定的综合位置与数据库之间存在不确定

性,那么可完成对综合位置的适当校正/调整,或可将不确定性呈现给请求应用程序105或装置用户。在一些情况下,天然结构数据库和/或人工结构数据库是可能为了验证的目的而要求无线装置12与无线网络24通信的基于网络的数据库。然而,将这些数据库或所述数据库的一部分包含在无线装置12的存储器34内是在所描述的方面的界限内的。

[0092] 位置综合装置36可进一步包含位置标记器138,其可操作以对所确定的综合无线装置位置134加标记,且将经标记的位置存储在适当的数据库中。标记数据库140可为存储器34内的本地数据库,且/或所述标记数据库可为基于网络的数据库,其要求无线网络与网络数据库通信。另外,经标记的位置可与第三方位置确定实体共享,以便建立其相应的位置相关数据的数据库。

[0093] 位置综合装置36可进一步包含自学习位置估计器142,其可操作以基于综合无线装置位置134和与相应网络边缘装置相关联的位置测量信息来估计(即,自学习)网络边缘装置的位置。随后将估计的无线网络边缘装置位置存储在适当的自学习数据库中。自学习数据库144可为存储器34内的本地数据库,且/或所述自学习数据库可为基于网络的数据库,其要求无线网络与网络数据库通信。另外,网络边缘装置的估计位置可与第三方位置确定实体共享,以便建立其相应的位置相关数据的数据库。在这方面,自学习位置估计器142可不断地改进估计位置,以便在每次依靠网络边缘装置获得位置定位点时提高估计网络边缘装置位置的准确性。此方面提供总体综合过程中的效率,因为随后可能会在位置确定过程中依靠网络边缘装置的估计位置。

[0094] 再次参看图4A,无线装置12的计算机平台30另外包含以硬件、固件、软件和/或其组合体现的通信模块146,其实现无线通信装置12的各种组件之间以及无线装置12与无线网络24之间的通信。在所描述的方面中的一者或一者以上中,通信模块146实现位置确定请求的接收、综合位置确定结果(例如经标记的位置)的发射、必要的验证数据库通信以及自学习的估计网络边缘装置位置的发射。通信模块146可包含必要的硬件、固件、软件和/或其组合,以用于建立无线网络通信连接。

[0095] 另外,无线装置12具有:输入机构148,其用于产生到达通信装置中的输入;以及输出机构150,其用于产生信息供通信装置的用户消耗。举例来说,输入机构148可包含例如键或键盘、鼠标、触摸屏显示器、麦克风等机构。在某些方面中,输入机构148提供用户输入以与应用程序(例如位置请求应用程序105)交接。另外,(例如)输出机构150可包含显示器、音频扬声器、触觉反馈机构等。在所说明的方面中的一者或一者以上中,输出机构150可包含可操作以显示综合无线装置位置134的显示器。

[0096] 参看图5A,根据另一方面,说明可操作以用于综合无线装置位置综合的网络位置综合系统14的更详细框图。系统14包含网络装置16和数据库18,且可包括任何类型的硬件、服务器、个人计算机、微型计算机、大型计算机或任何计算装置(专用或通用计算装置)中的至少一者。另外,本文描述为正在网络装置16上操作或由网络装置16执行的模块和应用程序可整体地在网络装置16上执行。或者,在另一方面中,单独的服务器或计算机装置可共同工作,以便以可用格式向多方提供数据,且/或在无线装置12与由网络装置16执行的模块和应用程序之间的数据流中提供单独控制层。

[0097] 网络装置16包含计算机平台48,其可经由无线网络24发射和接收数据,且执行例程和应用程序。计算机平台48包含存储器52,其可包含易失性和非易失性存储器,例如RAM



和/或ROM、EPROM、EEPROM、快闪卡或对计算机平台来说常见的任何存储器。另外，存储器52可包含一个或一个以上快闪存储器单元，或可为任何二级或三级存储装置，例如磁性媒体、光学媒体、磁带或者软盘或硬盘。

[0098] 另外，计算机平台48还包含处理器50，其可为ASIC，或其它芯片组、逻辑电路或其它数据处理装置。处理器50包含以硬件、固件、软件或其组合体现的各种处理子系统160，且实现网络装置16的功能性以及网络装置在无线网络上的可操作性。举例来说，处理子系统160允许起始和维持与其它连网装置的通信，以及与其它连网装置交换数据。对于所揭示方面中的一者或一者以上，处理器50的处理子系统160可包含与位置综合模块54交互的任何子系统组件。

[0099] 计算机平台48进一步包含以硬件、固件、软件和/或其组合体现的通信模块162，其实现网络装置16的各种组件之间以及网络装置16与无线装置12之间的通信。通信模块160可包含必要的硬件、固件、软件和/或其组合，以用于建立无线通信连接。通信模块162可操作以接收来自无线装置12的位置确定请求，且将综合无线装置位置确定的结果传送给请求无线装置12。

[0100] 参看图5B，根据一方面，说明位置综合模块54的框图。位置综合模块54可操作以确定综合无线装置位置。位置综合模块54包含协议处置器56，其可操作以接收来自无线装置12的对无线装置位置的位置请求164。协议处置器56进一步可操作以从所述请求获得位置测量信息166，例如与一个或一个以上无线网络边缘装置相关联的无线网络位置测量信息168，和/或与GNSS卫星信号相关联的GNSS位置测量信息170。从所述消息获得的无线网络边缘装置位置测量信息168可包含(但不限于)MAC地址、SID、所发射和所接收的消息的功率测量值、MMC装置ID、RF特性、CDMA SID、基站ID、频带等。GNSS位置测量信息170可包含(但不限于)与接收到的卫星信号有关的时序信息。

[0101] 位置综合模块54另外包含位置确定器58，其包含至少一个无线网络定位例程60以及至少一个GNSS MS辅助模式例程62。无线网络定位例程60可操作以基于与无线网络边缘装置相关联的位置测量信息以及存储在数据库18(图5A中展示)的位置确定辅助信息数据库176(图5A中展示)中的无线网络定位辅助信息64(图5A中展示)来确定无线装置位置。举例来说，无线网络定位例程60可包括Wi-Fi网络例程、CDMA网络例程、GSM网络例程或另一无线网络例程，例如用于新兴或未来无线网络的例程。另外，无线网络位置确定器可实施组合来自一个以上无线网络的测量信息以确定位置的例程。无线网络位置确定例程可操作以确定无线装置位置172。无线网络定位例程60可实施基于网络的位置确定模式(例如AFLT)，其基于网络基站之间的时序信号来确定位置。

[0102] GNSS位置确定例程62可操作以基于与GNSS卫星相关联的位置测量信息以及存储在数据库18(图5A中展示)的位置确定辅助信息数据库176(图5A中展示)中的基于GNSS的定位辅助信息66(图5A中展示)来确定基于GNSS的无线装置位置。在一个方面中，GNSS位置确定例程可实施MS辅助模式位置确定。MS辅助模式位置确定的特征在于装置位置的计算在网络级(例如PDE，其可为网络装置16，或任何其它网络实体)发生。由此，在一个实例中，对于使用MS辅助模式的每一位置确定尝试均要求无线装置与网络实体之间的通信。如果无线装置要求更新GNSS位置确定辅助信息，那么无线装置经由无线网络与网络装置16通信，以获得存储在GNSS位置确定辅助信息数据库66中的当前星历数据和/年历数据。一旦无线装置

已证实或获得GNSS位置确定辅助信息66,无线装置就使用信息66来设置用于接收GPS信号的参数,且随后接收从GPS卫星发射的时序信号。一旦接收到GPS信号,无线装置就使用位置确定辅助信息66来对所述信号进行解码,以辅助设置解码参数。无线装置使用经解码的时序信息来进行与距GPS卫星的距离有关的测量,且无线装置将测量信息传送到网络装置。网络装置16使用所述测量信息,且执行位置确定功能来确定无线装置的位置。

[0103] 位置综合模块54还包含位置综合器68,其可操作以综合所有所确定的无线装置位置,例如无线装置位置172和基于GNSS的无线装置位置174。位置综合器68可实施预定的综合方法/例程178,以确定总体综合无线装置位置180。综合例程可包含(但不限于)对所有所确定的位置求平均值、对所有所确定的位置求加权平均值,或界定包含所确定的位置中的两个或两个以上的重叠几何区域。一旦确定综合无线装置位置,就可将其传送回无线装置12,或对其加标记且将其存储在标记数据库181(图5A中展示)中。另外,经标记的位置可与第三方位位置确定实体共享,以便建立其相应的位置相关数据的数据库。

[0104] 位置综合模块54可另外包含位置验证器182,其可操作以实施验证例程184,以验证所确定的综合无线装置位置180。在一个或一个以上方面中,验证可包含将综合无线装置位置180与验证数据库186(图5A中展示)(例如天然结构数据库188(图5A中展示)(例如地形数据库)和/或人工结构数据库190(图5A中展示)(例如城市地标标/建筑物数据库))进行比较,以避免出现综合位置的高度不确定性。如果所述比较确定所确定的综合位置与数据库之间存在不确定性,那么可完成对综合位置的适当校正/调整,或可将不确定性呈现给请求应用程序105或装置用户。

[0105] 位置综合模块54可进一步包含自学习位置估计器192,其可操作以执行自学习位置估计例程194基于综合无线装置位置180和与相应网络边缘装置相关联的位置测量信息来估计(即,自学习)网络边缘装置的位置。另外,自学习位置估计器可使用来自大量无线装置的测量值和边缘装置位置估计,其进一步提供总体边缘装置位置估计的较大改进和准确性。随后将估计的无线网络边缘装置位置存储在适当的自学习数据库196(图5A中展示)中。另外,网络边缘装置的估计位置可与第三方位位置确定实体共享,以便建立其相应的位置相关数据的数据库。在这方面,自学习位置估计器192能够不断地改进估计位置,以便在每次依靠网络边缘装置获得位置定位点时提高估计网络边缘装置位置的准确性。此方面提供总体综合过程中的效率,因为随后可能会在位置确定过程中依靠网络边缘装置的估计位置。

[0106] 参看图6,在一个方面中,无线装置12为蜂窝式电话。蜂窝式电话系统200可包含无线网络24,其经由运营商网络204连接到有线网络202。在一个方面中,无线装置12具有增加的计算能力,且通常可经由无线网络24传送包含语音和数据的包。如先前所描述,“智能”无线装置12具有驻存在装置的本地计算机平台30上的API 100,其允许软件开发人员创建在蜂窝式电话12上操作的软件应用程序,且控制装置上的某功能性。图6是更详细地说明蜂窝式无线网络的组件以及本发明的系统的一个方面的元件的相互关系的代表图。蜂窝式无线网络24只是示范性的,且可包含远程模块(例如无线装置12)借以用无线方式在彼此之间且/或在无线网络24的组件(包含但不限于,无线网络运营商和/或服务器)之间通信的任何系统。

[0107] 在系统200中,网络装置16可经由有线网络202(例如LAN)与单独的数据储存库18通信,以用于存储位置确定辅助信息、经标记的位置数据、自学习的估计位置等。另外,数据

管理服务器206可与网络服务器16通信,以提供后处理能力、数据流控制等。网络服务器16、数据储存库18和数据管理服务器206可与提供蜂窝式电信服务所需的任何其它网络组件一起存在于蜂窝式电话系统200上。网络服务器16和/或数据管理服务器18经由数据链路208和210(例如因特网、安全LAN、WAN等)与运营商网络204通信。运营商网络204控制发送到移动交换中心(“MSC”)212的消息(例如数据包等)。另外,运营商网络204通过网络210(例如因特网)和/或普通老式电话服务(“POTS”)与MSC 212通信。在所说明的网络210中,网络或因特网部分传送数据,且POTS部分传送语音信息。MSC 212可通过另一网络214(例如数据网络和/或用于数据传送的因特网部分和用于语音信息的POTS部分)连接到多个基站(“BTS”)26。BTS 26最终通过短消息接发服务(“SMS”)或其它无线方法,以无线方式将消息发射到无线装置,例如无线装置12。

[0108] 图7是根据一个实施方案的用于在无线装置处综合无线装置位置确定的方法的流程图。在事件300处,无线装置接收对无线装置位置的请求。所述请求可由可在无线装置上执行的位置请求应用程序(例如绘图/跟踪应用程序等)起始。或者,可从无线网络接收所述请求,例如来自紧急情况跟踪实体等的请求。

[0109] 在事件302处,无线装置接收多个无线网络消息,每一消息是从与多个无线网络中的一者相关联的网络边缘装置发射。在一个方面中,无线装置可经配置以被动地收听(即,“嗅探”)从在由无线装置支持的频率范围内的网络边缘装置发射的无线网络消息。在这方面,无线装置可实施RF调谐器,例如SDR,其能够被动地收听从无线网络边缘装置发射的所有消息。RF调谐器(例如SDR)的实施供无线装置实施协议堆栈的仅所述部分以接收必要的消息,从而简化总体位置确定综合过程。无线装置可从其接收消息的无线网络可包含任何已知或未来知晓的无线网络,包含(但不限于)CDMA网络、GSM网络、Wi-Fi网络等。

[0110] 另外,接收到的消息可从服务网络(即,现役网络)和/或周围网络(即,非附接网络)传递。如所描述的方面中所引用,术语“周围无线网络”被界定为无线装置能够从其接收无线网络消息的非附接无线网络,而不是无线装置可与之通信的非附接无线网络。相反,术语“服务无线网络”在本文中用于描述无线装置当前正使用的现役或附接无线网络。举例来说,如果无线装置当前正在GSM通信网络上通信,那么GSM将为服务网络,且所有其它无线网络(例如CDMA通信网络、Wi-Fi通信网络等)将为周围无线网络。在替代方面中,无线装置可主动与一个以上服务网络通信。在一个以上服务网络为现役的情况下,所述网络中的一者可被指定为主要服务网络(例如蜂窝式网络),且其它服务网络可被指定为次要服务网络。

[0111] 在事件320处,无线装置可任选地从多个GNSS卫星(例如,GPS、GLONASS、伽利略卫星等)接收卫星信号。在一些情况下,无线装置可能位于不能够接收卫星信号或不能够接收对计算GNSS位置来说必要的最少卫星信号的区域中。举例来说,无线装置可能位于室内,或位于稠密的城市区域中。在此情境下,在一个方面中,本文所描述的综合方法可在不需要确定GNSS无线装置位置的情况下进行。

[0112] 在事件330处,无线装置从接收到的无线网络消息获得位置测量信息。位置测量信息可包含(但不限于)接入点MAC地址、无线网络SID、功率测量值、MMC装置ID、RF特性、CDMA SID、基站ID、频带等。另外,在正确确定GNSS位置的方面中,无线装置可从接收到的GNSS卫星信号获得时序信息。

[0113] 在事件340处,无线装置针对与接收到的无线网络消息相关联的无线网络中的每

一者获得位置确定辅助信息。位置确定辅助信息可包含网络中的其它网络边缘装置的位置,或用于确定基于网络的无线装置位置的任何其它信息。位置确定辅助信息可从本地无线装置存储器获得,或无线装置可被要求与网络数据库通信,以检索位置确定辅助信息。另外,在确定GNSS位置的一个或一个以上方面中,无线装置可获得GNSS位置确定辅助信息,例如星历数据和/或年历数据。此数据可本地存储在无线装置处,或可从网络数据库检索。

[0114] 在事件350处,无线装置基于位置测量信息和位置确定辅助信息来确定一个以上无线装置位置。无线装置可实施用以确定无线装置位置的AFLT例程,或任何其它已知或未来知晓的位置确定例程。另外,无线装置可实施组合来自一个以上无线网络的测量信息以确定位置的例程。而且,在确定GNSS位置的一个或一个以上方面中,无线装置可基于GNSS位置测量信息和位置确定辅助信息来确定基于GNSS的无线装置。GNSS位置确定可实施GNSS位置确定的任何已知模式/例程,例如(但不限于)基于MS的模式的位置确定、MS辅助模式位置确定、独立模式位置确定等。

[0115] 在事件360处,无线装置确定综合无线装置位置。可使用任何预定综合方法,包含(但不限于)对所有所确定的位置求平均值、对所确定的位置求加权平均值,以及将重叠区域界定为所确定的位置的综合区域。由此,综合无线装置位置可考虑任何无线网络定位点和任何基于GNSS的定位点。

[0116] 在事件370处,无线装置验证综合无线装置位置。验证可通过将综合无线装置位置与例如天然结构数据库(例如地形数据库)和/或人工结构数据库(例如城市地标/建筑物数据库)等海拔数据库进行比较而发生。验证可用于消除与综合无线装置位置的海拔有关的任何不确定性。如果验证确定存在不确定性,那么验证过程可相应地调整综合位置,或将不确定性报告给请求应用程序。

[0117] 在任选事件380处,无线装置可对综合无线装置位置加标记,且将经标记的位置存储在有关数据库中。有关数据库可为无线装置上的本地数据库或网络数据库。另外,可将经标记的位置传送到第三方位置确定数据库,作为向第三方的数据库添加位置信息的方法。

[0118] 在任选事件390处,无线装置基于综合无线装置位置和与网络边缘装置有关的位置测量信息来自学习网络边缘装置的估计位置。网络边缘装置的估计位置可存储在自学习数据库中,自学习数据库可为本地的,或可能要求与网络数据库的无线通信。另外,可将网络边缘装置的自学习的估计位置传送到第三方位置确定数据库,作为向第三方的数据库添加位置信息的方法。自学习方面用于对估计网络边缘装置位置不断地加以精确和调整,以获得更大的准确性,因为随后的位置定位点依靠网络边缘装置来进行位置确定。

[0119] 图8是根据一个方面的用于在网络装置处综合无线装置位置确定的方法的流程图。在事件400处,网络装置接收对无线装置位置确定的请求。所述请求包含与多个无线网络边缘装置相关联的无线网络位置测量信息,且任选地包含GNSS位置测量信息。如先前所述,在一个或一个以上方面中,综合位置确定将基于无线网络位置确定。在一些其它方面中,综合位置确定可基于无线网络位置确定和GNSS位置确定两者。根据一个实例,可从与综合位置请求相关联的无线装置接收请求。在另一方面中,请求可来自中间网络装置或另一无线装置。

[0120] 在事件410处,网络装置针对与无线网络边缘装置相关联的无线网络中的每一者获得位置确定辅助信息。位置确定辅助信息可包含网络中的其它网络边缘装置的位置,或

用于确定基于网络的无线装置位置的任何其它信息。在一个方面中,可从网络数据库获得位置确定辅助信息。另外,在确定GNSS位置的方面中,无线装置可获得GNSS位置确定辅助信息,例如星历数据和/或年历数据,其可存储在网络数据库处。

[0121] 在事件420处,网络装置基于位置测量信息和位置确定辅助信息来确定一个以上无线装置位置。网络装置可实施用以确定无线装置位置的AFLT例程,或任何其它已知或未来知晓的位置确定例程。另外,无线网络位置确定器可实施组合来自一个以上无线网络的测量信息以确定位置的例程。在确定GNSS位置的一个或一个以上方面中,网络装置可基于GNSS位置测量信息和GNSS位置确定辅助信息来确定基于GNSS的无线装置。GNSS位置确定可实施GNSS位置确定的任何已知模式/例程,例如(但不限于)MS辅助模式位置确定等。

[0122] 在事件430处,网络装置基于针对每一无线网络的无线装置位置以及(任选地)基于GNSS的无线装置位置来确定综合无线装置位置。可使用任何预定综合方法,包含(但不限于)对所有所确定的位置求平均值、对所确定的位置求加权平均值,以及将重叠区域界定为所确定的位置的综合区域。由此,综合无线装置位置可考虑任何无线网络定位点和任何基于GNSS的定位点。

[0123] 在事件440处,网络验证综合无线装置位置。验证可通过将综合无线装置位置与例如天然结构数据库(例如地形数据库等)和/或人工结构数据库(例如城市地标/建筑物数据库等)等海拔数据库进行比较而发生。验证可用于消除与综合无线装置位置的海拔有关的任何不确定性。如果验证确定存在不确定性,那么验证过程可相应地调整综合位置,或将不确定性报告给请求应用程序。

[0124] 在任选事件450处,网络装置可对综合无线装置位置加标记,且将经标记的位置存储在有关数据库中。有关数据库可为网络数据库或存储在无线装置处的数据库。另外,可将经标记的位置传送到第三方位位置确定数据库,作为向第三方的数据库添加位置信息的方法。

[0125] 在任选事件460处,网络装置基于综合无线装置位置和与网络边缘装置有关的位置测量信息来自学习网络边缘装置的估计位置。网络边缘装置的估计位置可存储在自学习数据库中,自学习数据库可为网络数据库。另外,可将网络边缘装置的自学习的估计位置传送到第三方位位置确定数据库,作为向第三方的数据库添加位置信息的方法。

[0126] 在任选事件470处,将综合无线装置位置传送到请求无线装置和/或需要无线装置的位置的任何其它装置。

[0127] 结合本文所揭示的方面而描述的各种说明性逻辑、逻辑块、模块和电路可用以下各项来实施或执行: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)或其它可编程逻辑装置、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件或其经设计以执行本文所描述的功能的任意组合。通用处理器可为微处理器,但在替代方案中,处理器可为任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可实施为计算装置的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器的组合、一个或一个以上微处理器结合DSP核心,或任何其它此配置。另外,至少一个处理器可包括可操作以执行上文所述的步骤和/或动作中的一者或一者以上的一个或一个以上模块。

[0128] 另外,结合本文所揭示的方面而描述的方法或算法的步骤和/或动作可直接以硬件、以由处理器执行的软件模块或以上两者的组合体现。软件模块可驻存在RAM存储器、

快闪存储器、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可装卸盘、CD-ROM或此项技术中已知的任何其它形式的存储媒体中。示范性存储媒体可耦合到处理器,使得处理器可从存储媒体读取信息和将信息写入到存储媒体。在替代方案中,存储媒体可与处理器成一体式。另外,在一些方面中,处理器和存储媒体可驻存在ASIC中。另外,ASIC可驻存在用户终端中。在替代方案中,处理器和存储媒体可作为离散组件驻存在用户终端中。另外,在一些方面中,方法或算法的步骤和/或动作可作为多个代码和/或指令中的一者或任意组合或集合而驻存在机器可读媒体和/或计算机可读媒体上,机器可读媒体和/或计算机可读媒体可并入计算机程序产品中。

[0129] 虽然前面的揭示内容论述说明性方面和/或实施方案,但应注意,可在不脱离所描述的方面和/或如由所附权利要求书界定的方面的范围的情况下,在其中作出各种改变和修改。此外,尽管可以单数形式描述或主张所描述的方面和/或实施例的元件,但预期复数形式,除非明确陈述限于单数形式。另外,除非另有陈述,否则任何方面和/或实施方案的全部或一部分可结合任何其它方面和/或实施方案的全部或一部分而利用。

[0130] 因此,本发明的方面提供用于综合无线网络位置确定(例如Wi-Fi等)与全球导航卫星系统位置确定(例如GPS等)的方法、装置和系统。虽然各种位置确定方法的综合提供更准确的位置确定,但本文所揭示的系统、方法和设备还允许在位置确定方法中的一者或一者以上不可用的情况下确定位置(即,定位)。所述方面中的一者或一者以上提供基于硬件的解决方案,其组合无线装置半导体装置上的GPS与Wi-Fi功能性,以提供确定综合位置的更高效率和速度。另外,通过提供估计且不断地改进无线网络边缘装置(例如Wi-Fi接入点等)的位置来实现效率。综合位置确定的准确性由用于从所得综合位置中消除高度不确定性的验证过程提供。

[0131] 本发明所属领域的技术人员受益于前面的描述内容以及相关联的图式中所呈现的教示将想到许多修改和其它方面。因此,将理解,所述方面不限于所揭示的特定方面,且希望修改和其它方面包含在所附权利要求书的范围内。尽管本文使用特定术语,但所述术语只是在一般且描述性意义上使用,而不是为了限制的目的而使用。因此,所描述的方面希望包含属于所附权利要求书的精神和范围内的所有这些更改、修改和变化。此外,就术语“包含”在详细描述内容或权利要求书中使用来说,所述术语希望以类似于术语“包括”的方式像“包括”在被用作权利要求中的过渡词时被解释的那样包含。

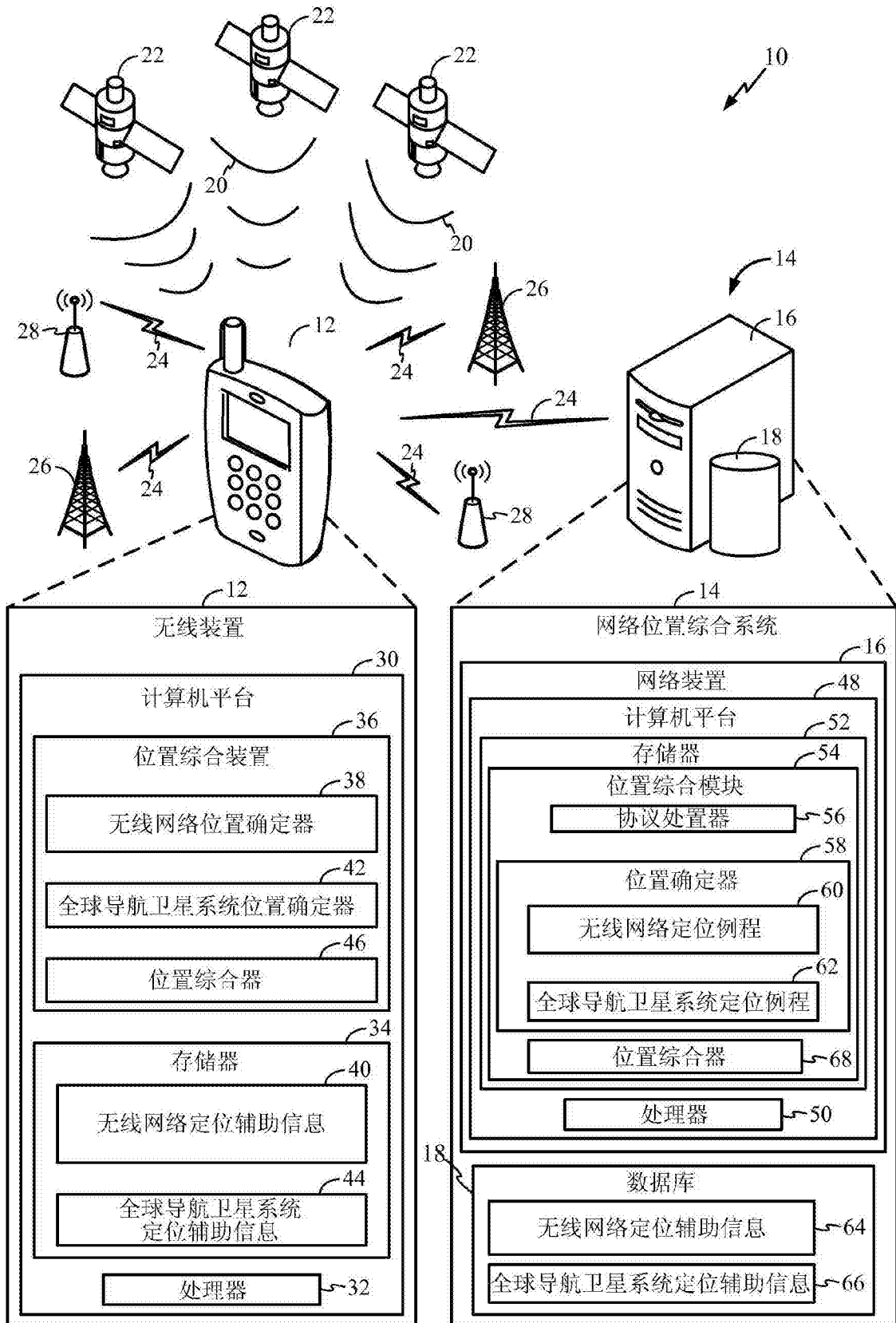


图1

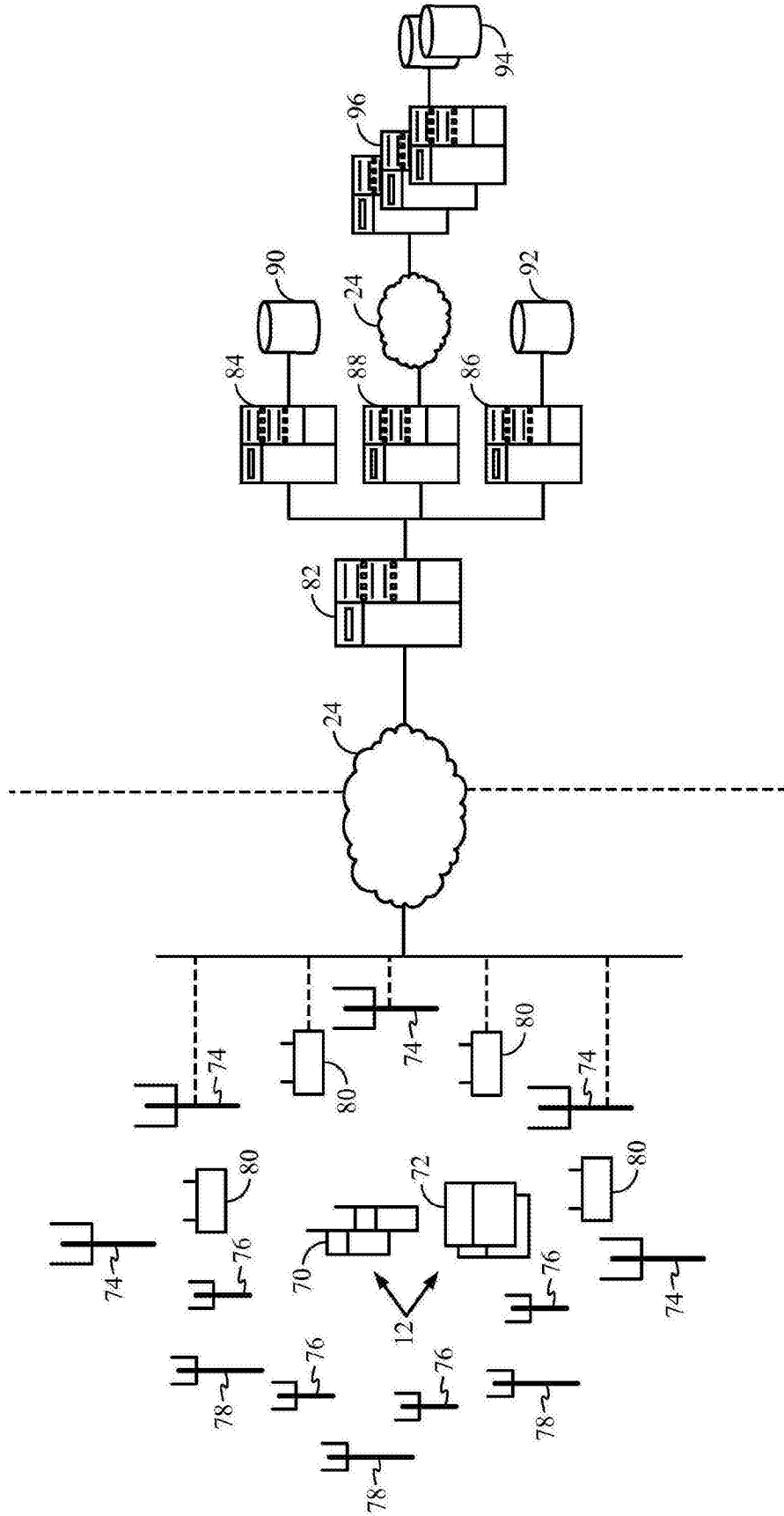


图2



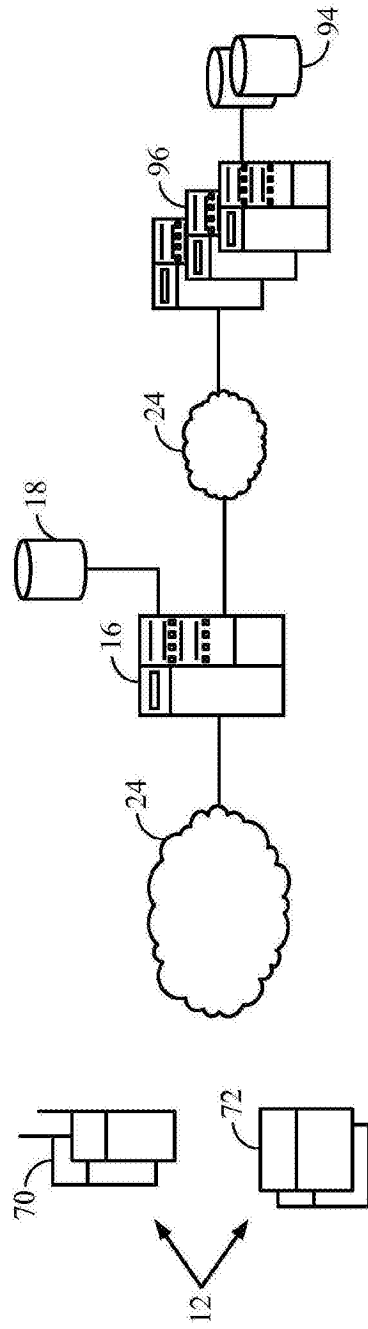


图3

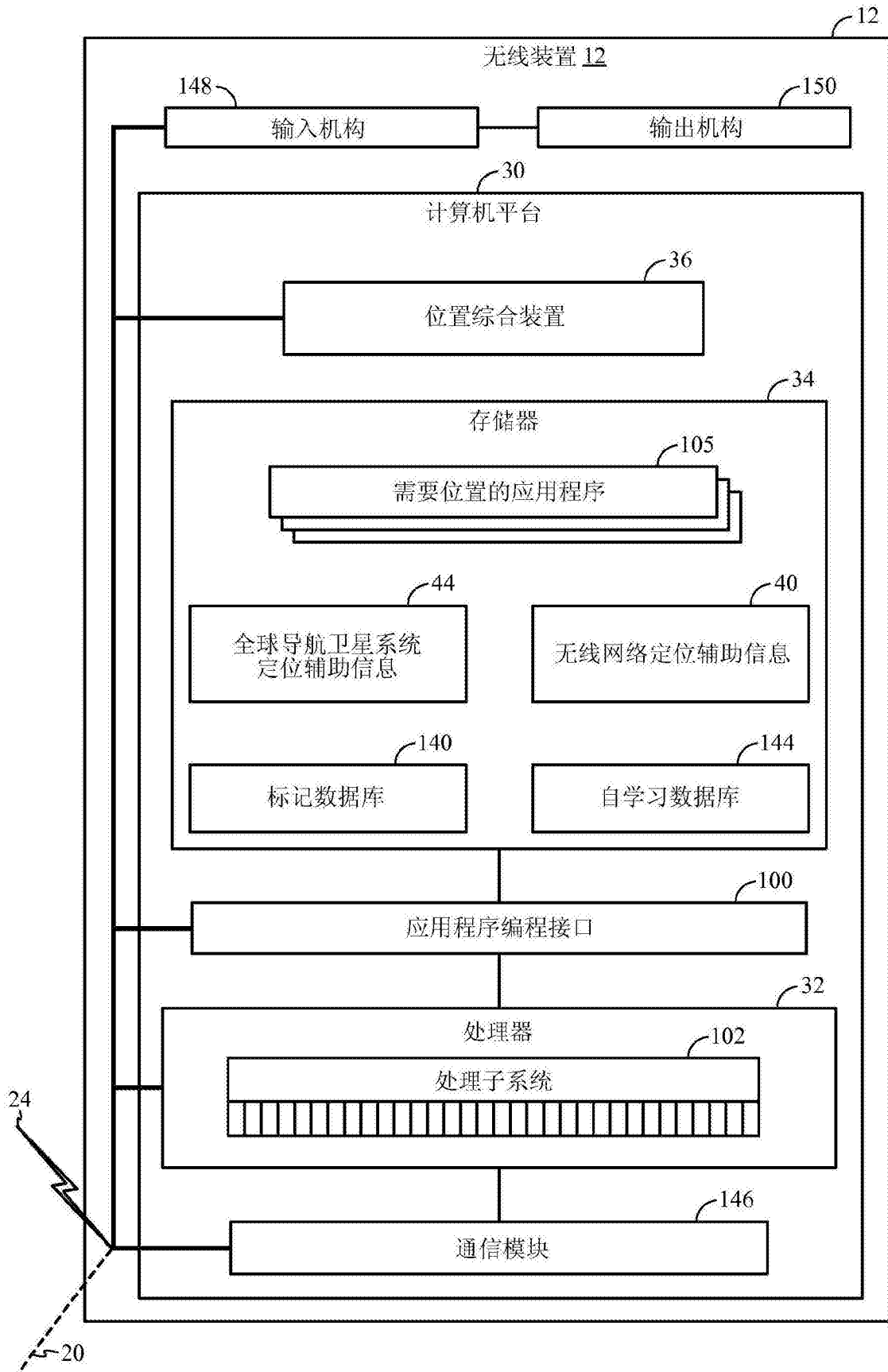


图4A

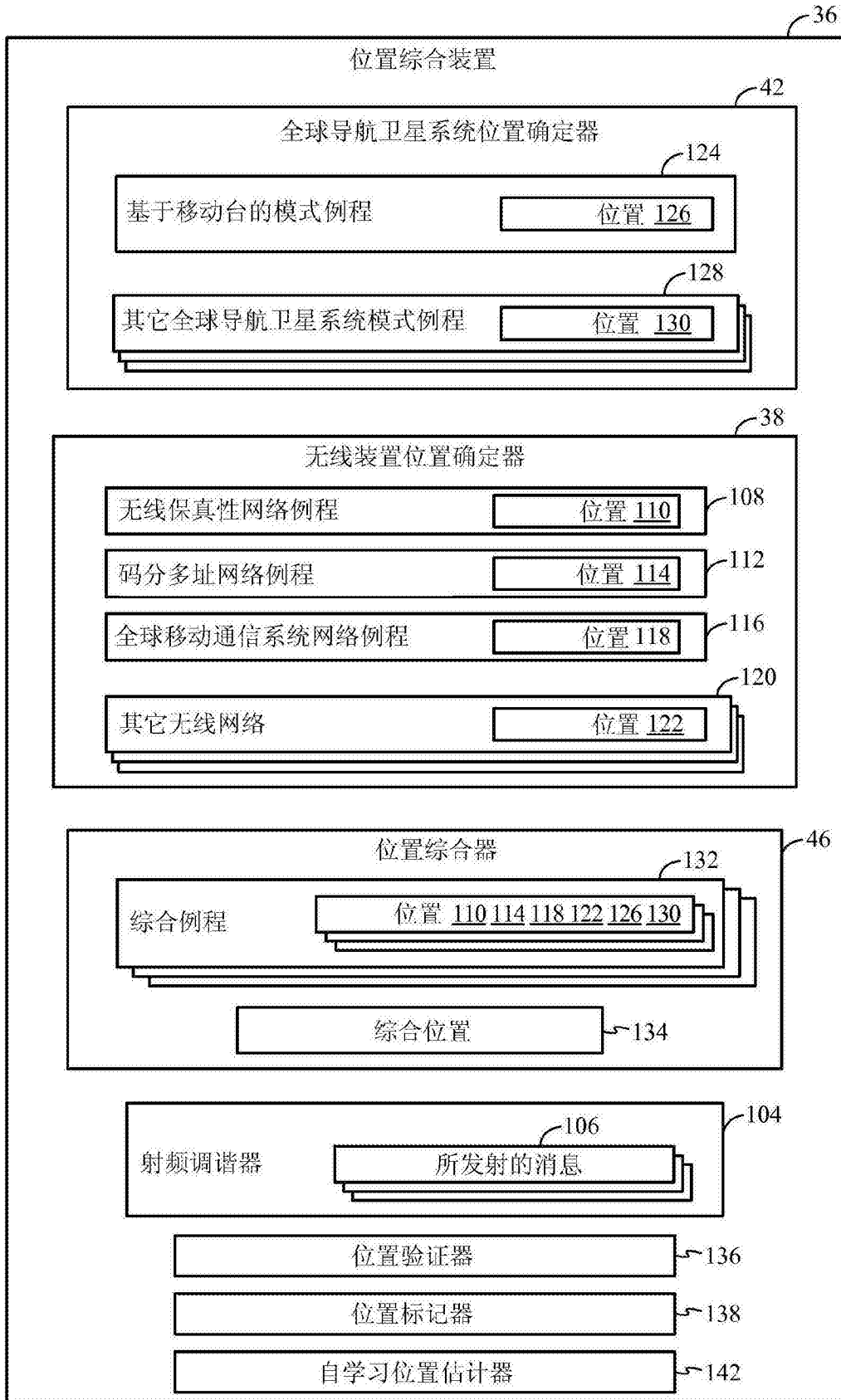


图4B

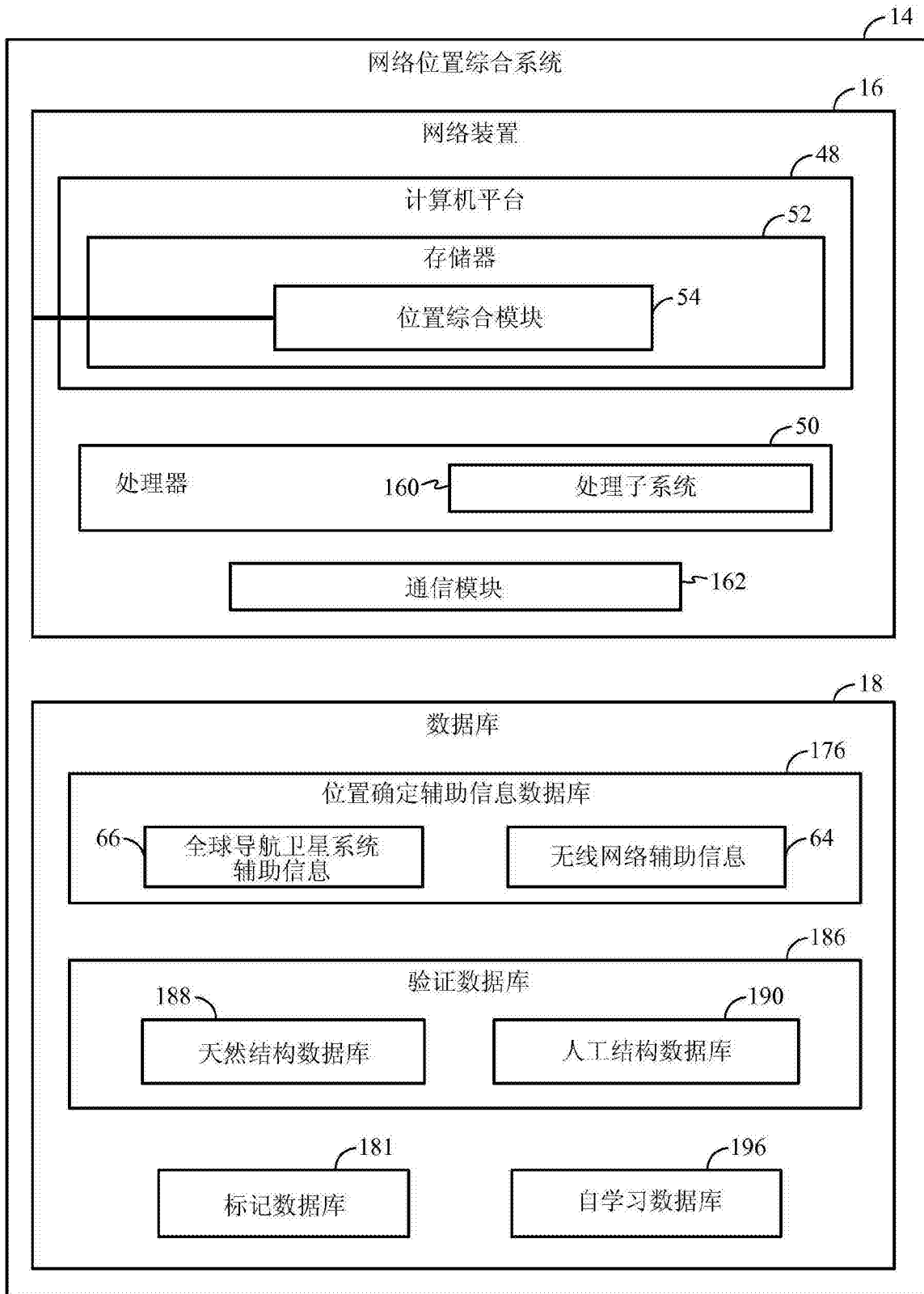


图5A

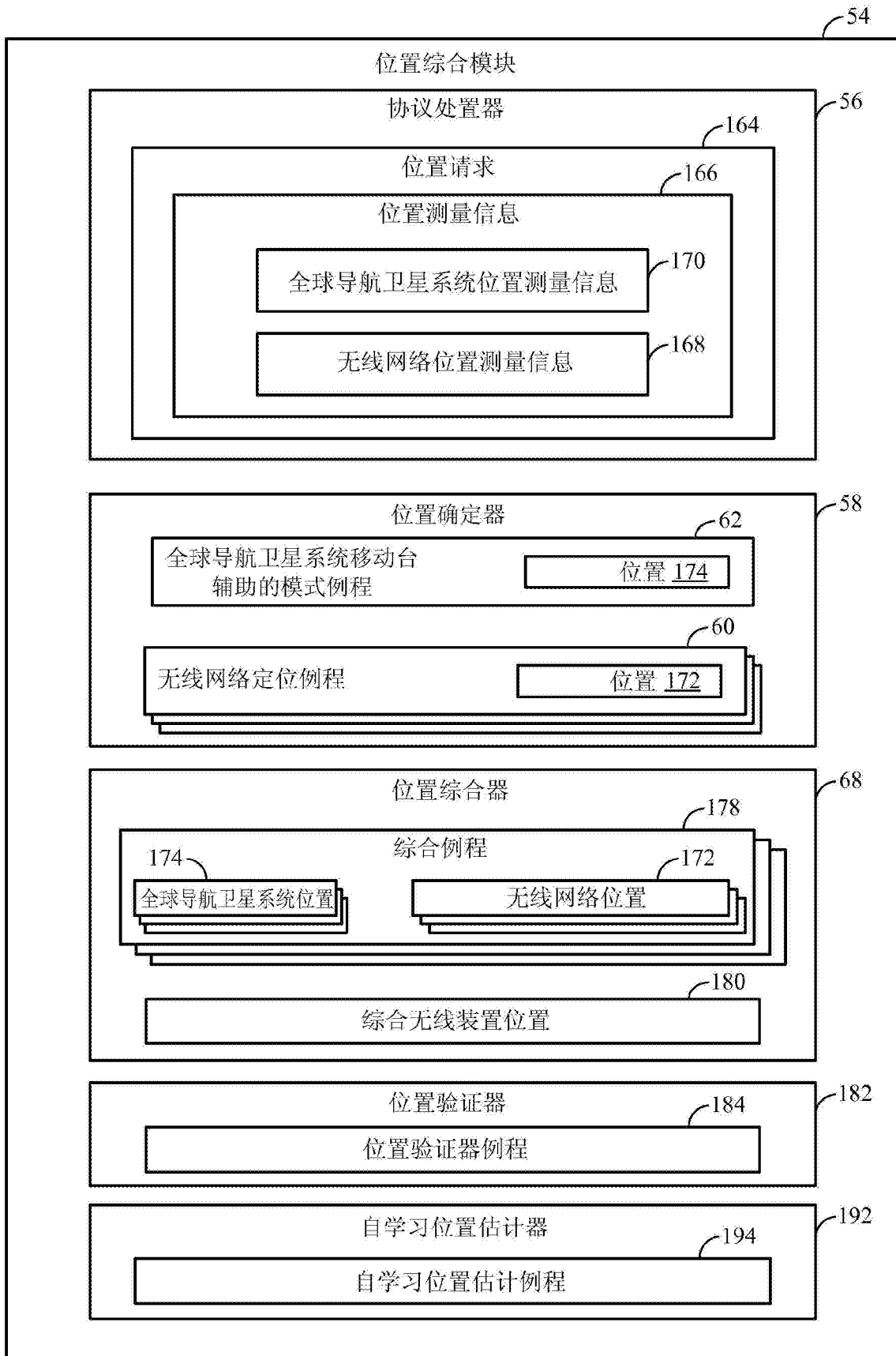


图5B

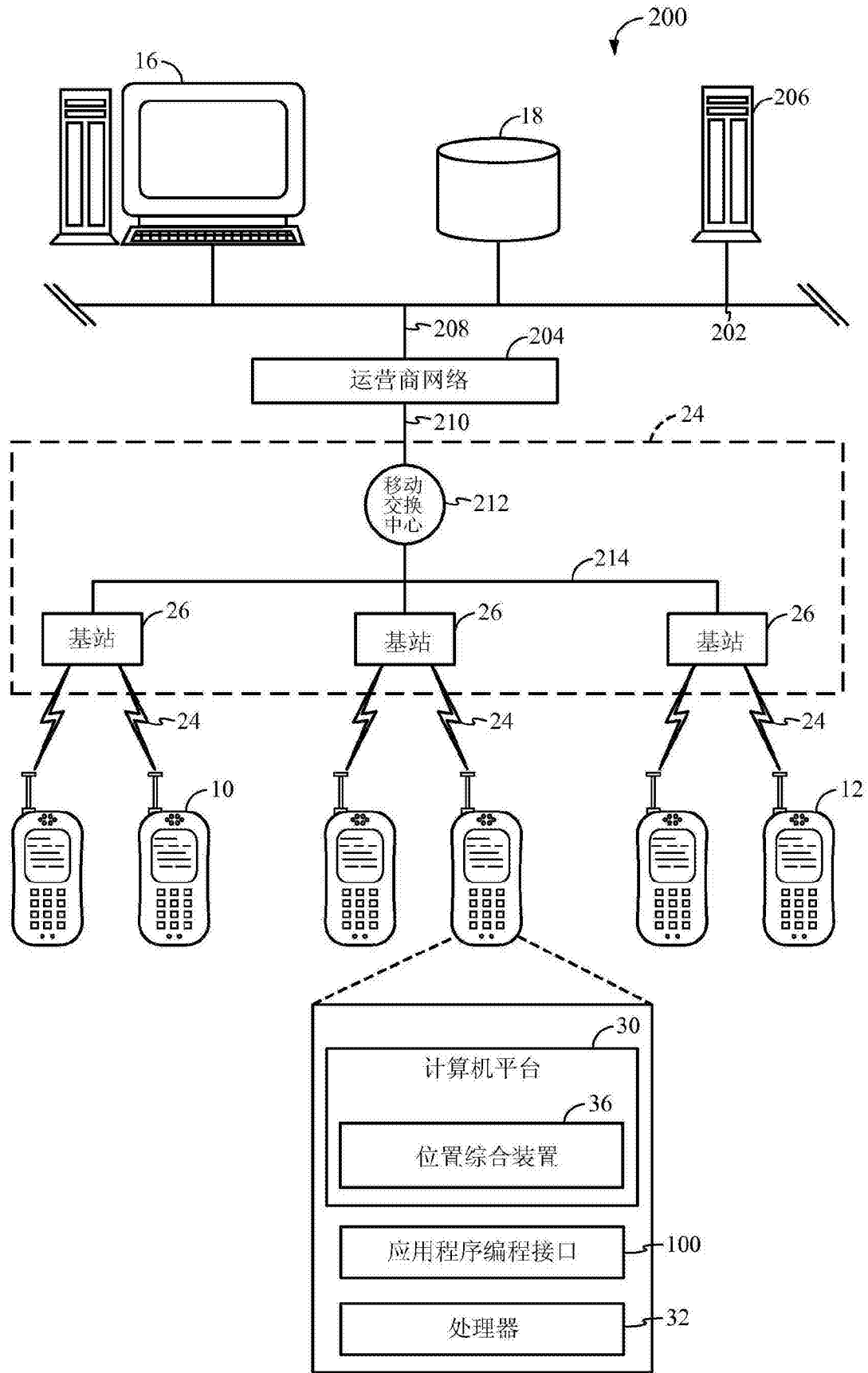


图6

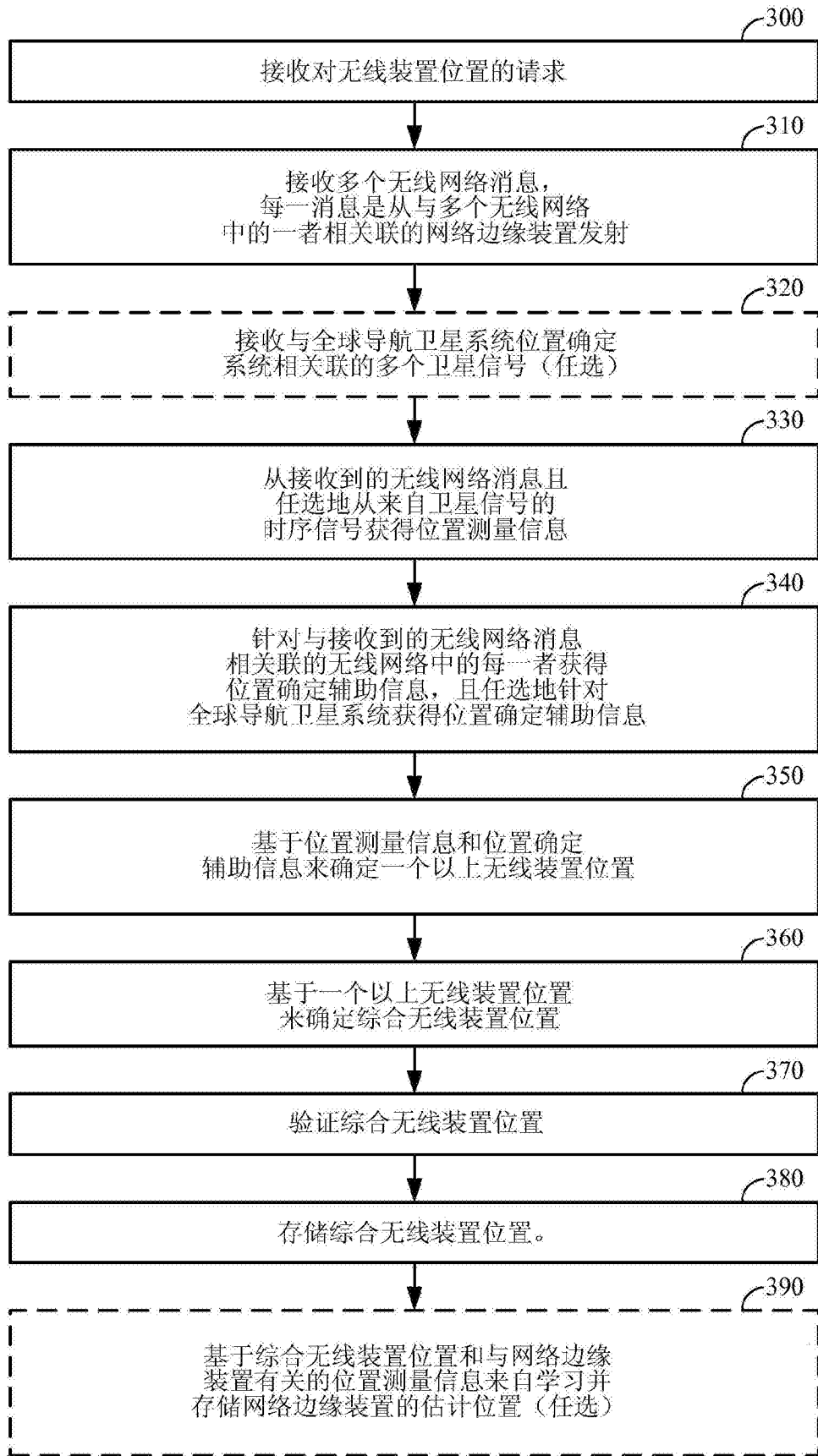


图7

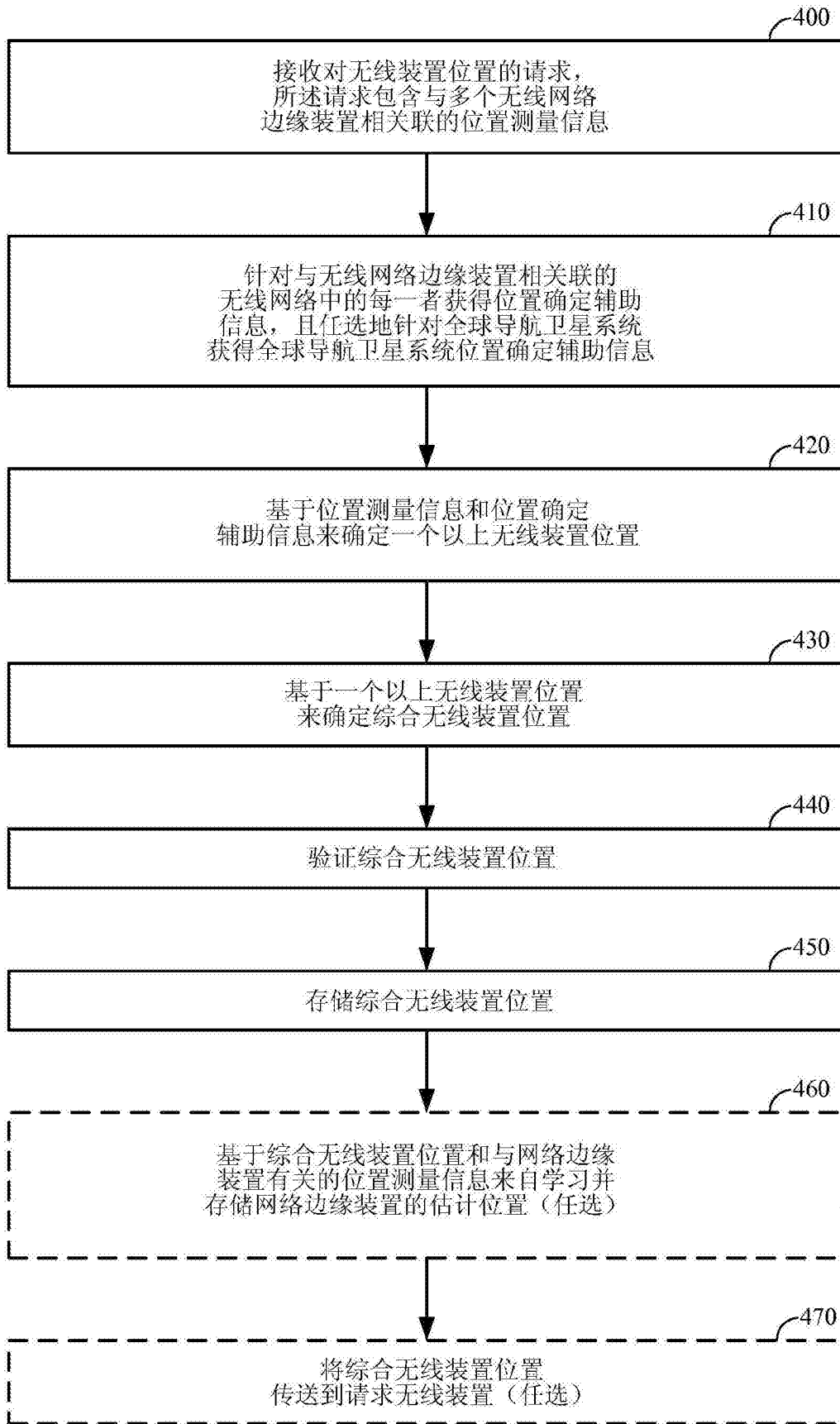


图8